

がんの物語

DNAと心・思いの関係

小濱章夫



がんの物語 — DNAと心・思いの関係

「がんの物語」目次

はじめに 11

がんは進行すれば完治が困難で最も死に近い病気です。現代の悪魔のように受け取られています。しかし、がんや病気を患うことは100%マイナスで、意味の無いことと言えるのでしょうか？

第1部ではがんというものはどんなものなのか、さらに原因と予防などについて解説します。

第2部ではがんはDNAの異常が関係する病気です。宇宙・地球・生物の歴史をとおしてDNAのたどってきた歩みを確認し、DNAを設計図として作られた生物の一つの種である人が生きる、存在する目的は何であろうかということを論じています。

第1部 がんとはどんなもの? 17

第1章 がんの説明 18

1、用語について 18

「がん」とは悪性^{あくせい}新生物^{しんせいぶつ}の総称です。癌や肉腫、腫瘤を作らない白血病などが含まれます。

2、がんの診断 18

がんの診断は標的細胞を顕微鏡で観察し、その形態が悪性細胞の特徴を持っているかどうかで最終的に確定します。

3、がんが悪性組織である理由 19

がん細胞は細胞分裂がとどまることなく持続し、正常細胞が必要とする栄養分を消費し、しかも正常な組織細胞としての働きは行わず、進行すれば遠隔の臓器に転移し、体全体を^{ひへい}疲弊させ、死に至らしめます。

第2章、がんの統計 23

がんは1981年以降日本人の死亡原因の第一位です。人生の中盤から終盤に掛けてがんで死亡する人が多く、日本人の約2人に1人ががんを発症し

ています。治療により男性の約 40%、女性の約 30%が治癒していますが、その多くは早期癌の状態で見えられたことにより、良い結果がもたらされたと推測されます。胃がんは減少し、肺がんが増えています。

第3章、発がんの原因と機序 28

1、発がんの疫学 28

イギリスとアメリカ合衆国の統計資料は発がんの原因はタバコ、食事、アルコール、肥満・運動不足などの生活習慣が最も関係することを示しています。日本の疫学データの特徴は、イギリスやアメリカ合衆国とくらべて、生活習慣の要因は少なく、細菌やウイルスの感染の比率が高いことです。

2、発がんの物質 30

職業病としてがんを誘発すると認められた化学物質は非常にたくさんあり、この化学物質の中には農薬・除草剤も含まれます。また、薬剤として日常的に処方されている抗がん剤・免疫抑制剤・性ホルモン剤なども発がん作用を有しています。世界保健機関（WHO）の中の一部署である国際がん研究機関（IARC）の発がんリスク一覧に多数の物質や環境が掲載されています。

3、発がんの機序 31

・多段階（3段階）発がん説

イニシエーション（きっかけ作り）作用、プロモーション（促進）作用、プログレッション（発達）作用です。

1) がん（原）遺伝子 36

DNAに発生した異常を取り除き修復するという働きをもつ遺伝子の働きが異常になると正常な部分のDNAを傷つけて、発がんの原因になります。

2) がん抑制遺伝子 36

細胞の増殖を抑制したり、細胞のDNAに生じた傷を修復したり、細胞にアポトーシス（細胞死）を誘導したりする働きにより、正常細胞のがん化を抑制する遺伝子のことで、この遺伝子の働きが低下すると発がんの原因となります。

3) 遺伝子突然変異 37

発がん物質・環境などの発がん要因により、遺伝子の塩基の取り違えが生じることで発がんの原因となります。

4) 遺伝子のエピジェネティックな変異 39

全ての細胞は基本的には同じ遺伝情報を持っているのに、違う臓器の細胞になるのは、使う遺伝子と使わない遺伝子に目印をつけているからです。この目印に異常が生じればDNA配列に異常がなくても発がんの原因になります。

5) 細胞分裂時の異常(細胞周期における異常) 40

細胞増殖の制御の乱れが発がんの原因になります。特に短時間で終了してしまう分裂期はエラーが起こりやすく、細胞は死ぬことなく異常なままで新しい細胞が生み出されていきます。

6) 染色体の不安定性 42

不完全な細胞分裂により元と異なる染色体を保有する新たな細胞が生じたにもかかわらず、死滅しないで生き延びるものがあり、それががん細胞になります。

細胞分裂する度にテロメアが短縮するので染色体は短くなります。約 50 回が上限とされます。それ以上になると、元と同じDNAが複製されないことがあります。これが老化の原因であり、高齢者にがんが多い理由です。

真核単細胞生物は細胞分裂時に多少のDNA変異があっても細胞分裂を行い、それにより環境の変化に適応しようとします。この作用が多細胞生物に出現すれば発がんの原因となりえます。

4、"先祖^{せんぞがえり}返り" 説 44

ドイツ・キール大学のトーマス・ボッシュ教授(進化生物学)の研究チームは初期多細胞生物のヒドラを研究し、発がんは地球上の多細胞生物からは完全には消失しないと述べています。

アメリカ合衆国・アリゾナ州立大学のポール・デービーズ教授(理論物理学)らはがん細胞の性質が原始細胞に酷似していることから、正常な細胞が何らかのストレスに晒^{さら}されたことで先祖返りしてがん細胞になったという仮説を発表しました。発がんは不具合が起きたコンピューターがオペレーティング・システムのセーフモードが発動して、より"安全な"システムが起動^{きどう}するのと似ているとしました。

がん細胞の先祖帰^{せんぞがえり}り説の根拠としては以下の4点が挙げられます。

1) 遺伝子の特長が原始単細胞生物に似ている

がん細胞には、進化した生物の細胞に備わる細胞死(アポトーシス)がプログラムされておらず、原始単細胞生物の遺伝子が多くみられる。したがって、遺伝子が多少変異しても細胞分裂は停止せず、

がん細胞は無限に増殖する。

2) 少ない酸素で生存可能である

がん細胞は 10 億から 15 億年前の酸素の乏しかった地球に生息した原始単細胞に近いという根拠の一つです。

3) 代謝の仕方が正常細胞と異なる（乳酸を生成する）

乳酸は酸素が無い環境下で代謝が行われるときに生成されるため、がん細胞は酸素が少なかった地球の太古の時代に生息していた細胞の特長を引き継いでいます。この現象は 1931 年にノーベル医学・生理学賞を受賞したオットー・ワールブルグにちなんで「ワールブルグ効果」と呼ばれます。

4) 乳酸以外にも酸を生成する

がん細胞は原始地球に似た酸性の環境を作り出していることから、がん細胞の原始性を表す性質の一つと考えられています。

第4章 日本人の発がんの要因と予防 47

日本人の発がんの要因も生活習慣が最も関係するが、イギリスやアメリカ合衆国のものほど多くはなく、ウイルスや細菌による感染の割合が大きいのが特長です。

「禁煙」、「節酒」、「食生活」、「身体活動」、「適正体重の維持」の5つの健康習慣が発がん予防に有効です。

1、禁煙 49

喫煙は百害あって一利無しです。

2、節酒 50

一日一合未満が目標となります。

3、食生活を見直し、適正体重を維持する 51

太りすぎ、痩せすぎはともに発がんしやすくなります。

適正体重（身長（メートル）² × 22）の ± 10% が目標です。

1) 食物と栄養

牛・豚・羊などの赤肉や加工肉は大腸がんのリスクを上げるとされ、食物繊維を多く含む食品と中～高強度の身体活動が結腸がんのリスクを下げるとされています。大腸菌の関与も疑われています。食品添

加物や残留農薬、防カビ剤には発がん作用を有するものがあります。

- ・減塩

1日あたりの食塩摂取量を男性は 8.0g 未満、女性は 7.0g 未満になるように塩蔵食品、食塩の摂取には注意しましょう。

- ・野菜と果物を摂る

野菜・果物によるがん予防効果は、必ずしも確立したものではありませんが、がんを含むあらゆる病気の予防の観点から、野菜・果物を多く摂ることが推奨すいしょうされます。

- ・栄養状態

極端な肥満ややせは発がんリスクを上げます。程々の体重を維持しましょう。

2) 身体活動

運動は、結腸がんのリスクを確実に下げ、閉経後乳がんと子宮体がんのリスクを下げる可能性があると言報告されています。

4、感染 54

細菌やウイルスの感染は、日本人の大きな発がん要因(約 20%) です。B型やC型の肝炎ウイルスによる肝がん、ヒトパピローマウイルス(HPV)による子宮頸がん、ヘリコバクター・ピロリ(H.pylori)による胃がん、エプスタインバーウイルス(EBV)による悪性リンパ腫や鼻咽頭がん、ヒトT細胞白血病ウイルスI型(HTLV-I)による成人T細胞白血病／リンパ腫などがあります。

これらの感染症の予防と治療で発がんを抑制できます。

5、化学物質 55

発がん物質の取り扱いには細心の注意が必要です。

第5章 がんの病期 57

重症度を0～Ⅳ期に分類し、各段階での、今後の見通し、治療の効果や実績、治療効果の予測、治療法の選択などに活用します。よく使われる代表的なものとしてTNM分類があります。

第6章 がんの治療 58

1、手術（外科治療） 58

2、放射線治療 58

3、薬物治療（化学療法） 58

抗がん剤、ホルモン剤、免疫賦活剤、対症療法等の薬剤を使う治療法（化学療法）のことです。

がん治療の成績は臓器により大きく異なります。

第2部 がんの物語 61

誕生して 30 億年以上になるDNAの歩みとそれを基に作られた生物の 1 種である人が生きるということの意義、がんや病気の存在意義について、宇宙、地球、生物の歴史などを絡めて話を進めていきます。

1、宇宙の始まり 62

138 億年前に私たちの宇宙は一瞬で誕生しました。

2、地球の始まり 66

45 億年前に地球が誕生しました。その後の地球は数々の大きな変動に見舞われてきました。けっして平穏な状態ばかりが続いたわけではありません。

3、生物の始まりと進化 69

1) 生物の始まり 69

38 億年前に海底のアルカリ熱水孔で原始細胞が生まれました。最初はDNAではなくRNAを設計図とした生物でした。生物の出現は不可解な謎ではなく、岩と海水と2酸化炭素という3つの基本成分を持つ惑星系にとって、ほぼ必然的な帰結であるとされます。

2) 大気^{へんせん}の始まりと変遷 72

原始大気は薄い水素ガスでした。第2世代の大気は水蒸気と2酸化炭素と2酸化硫黄からなり、酸素はほとんど含まれず、10気圧もの高圧で現在の大気とは全く異なる組成でした。その後メタン危機、

大酸化事変を経て、6億年前に現在の地球とほぼ同じ組成になりました。

3) 生物の進化 73

細胞内部共生と有性生殖が生物の進化・適応を進めました。地球環境の激変に適応し生物は進化し、DNAに記録を残してきました。逆境に対する適応として生物は進化しました。

多くの生物が絶滅するなか、恐竜は腕力^{おうりき}で、現在の地球で最も繁栄している昆虫は変態で繁栄^{おうりき}を謳歌したのに対し人類は知力で生き延びようとしているのでしょうか。

人属の新種は好条件の備わったアフリカ大陸で常に誕生し、部族間争いの敗者が押し出されることにより他の大陸に拡がりました。類似したDNAの保有者だけにしか信頼関係が築けないという偏狭な思いがもたらす部族間争いは、やがては近親交配によるDNA異常が生じやすくなることから、人の思いがDNAに影響するという現れでしょう。やさしくて広く弛まぬ心が結果的にはDNAを健全に維持し存続させる可能性を高くするのでしょう。

遺伝子数とゲノムの数は必ずしも比例しません。人のDNAは生物の中で最も長く、従って転写エラーが最も発生しやすくな化しやすいのしょう。

プラシーボ効果はがんが確定した状態では成立しませんが、正常細胞ががん化するかどうかという段階ではプラシーボ効果で発がん抑制、ノシーボ効果で発がん促進は成立するかも知れません。不健康とされる生活習慣は止めましょう。

4) がんの物語 83

科学は有史以来の宇宙観・世界観を刷新してきましたが、現在の最先端の科学をもってしても私たちの宇宙の全貌^{ぜんぼう}、存在意義は未だ不明なままです。物質だけではなく意識^{いし}・靈魂^{れいこん}の視点が加味されないことには解明出来ないのかも知れません。心のエネルギーは宇宙を導いた思いに通ずるやさしい・明るい思いのエネルギーとそれ以外の暗い・冷たい思いのエネルギー（造られたエネルギー）の2種類しかなく、暗い・冷たい思いのエネルギーはいずれ全て消失し、やさしい・明るい思いのエネルギーだけが残ります。暗い・冷たいエネルギーを消し去るエネルギーが個人や社会、宇宙に不都合な事象を誘発します。私たちの宇宙は謂わば仮想現実で、心のエネル

ギーが結実することで自らの心の状態を知ることが出来る世界であり、意識のエネルギーを修正する場ではないでしょうか。
がんや病気の存在意義も、心・思いを点検し修正する機会となるものだという事です。

・DNAと心・思い 91

人の思いはやがてDNAに影響を与えますが、DNAの存続を第一目的とする思いと、私たちの心・思いの原点(やさしい・明るい思い)とは必ずしも一致しないようにも感じられます。したがって人間が生き延びるための手段として発達した叡智・知識では真実は分からないのかもしれないかもしれません。

コンピュータ・ソフトに異常が出るような事態が人におこれば、DNAの異常が誘発され、それでも何とか存続させようとするDNA本来のもつプログラムが働き、発がんの原因となるのかも知れません。DNAの初期化が行われ、原始細胞時の最も強固である原始的なシステム(遺伝子)が作動することになったことを示唆しているのかも知れません。

このような異常事態の原因としては生活習慣の乱れが最も多いとされます。すなわち意識の出すエネルギー(心・思い)が本来のやさしい・温かいエネルギーではなく、自ら造ったネガティブなエネルギーがもたらすものかも知れません。

・生物とその死 96

生物と非生物は存在の仕方は異なりますが、同じ思いで作られた(存在する)ものです。

私たちの意識も宇宙と同じく、永遠・無限の存在ではないでしょうか。意識が本来の原点に自ら戻っていく修正の場になっていることが私たちの今いる時空の存在理由ではないでしょうか。

私たちの宇宙とは異なる宇宙でもやさしくて温かい思いは共通のキーワードです。

転生する人の意識は全てマイナスのエネルギーを発しているので、肉体生命がある間に起こることはがんや病気を含めて全てこれの修正のためなのでしょう。

おわりに 100

発がんを予防するために、禁煙する、節酒する、適度に運動することなどは重要なことです。しかし、本当に必要なことは真実に通ずる心を確認するということです。私たちの思いのエネルギーは完結することはありません。閉じることがありません。常に開いています。永遠に動き続けます。永遠の宇宙と同じように。

巻末資料

- ・キーワード 105
- ・参考文献 121
- ・発がん物質 124

はじめに

進行すれば不治の病であるとされるがん。がんはどの病気よりも死の近くにあります。

早期発見と早期治療（特に外科的切除）以外には確実な完治の方法が無く、症状が無くとも定期的に健診などでがんの有無をチェックすることがすすめられています。

日本ではがん告知は死刑宣告のように受け止められ、つい最近まで本人に直接告知するのは残酷^{ざんこく}だとして、家族あるいは親しい人にのみに告知するのが慣例となっていました。

がんは予期せぬ事故や事件、あるいは地震・台風・洪水などの天変地異と同じく、現代人に最も恐怖を抱かせるものの一つと言えます。

発がんの原因や予防法を解説する本やテレビ番組、インターネットのホームページを見かける機会は非常に多く、日常会話の中でもよく話題になり、世間の強い関心を引くものの一つとなっています。

その中で論じられているのは《がんは人間の敵である》、《このがんがなければもっと長生き出来て幸せだったはずなのに》、《がんは治療や通院などに余計なお金と時間を費やしても何も得るものが無く、挙句^{あげく}の果てに寿命を縮める悪魔である》、というようなネガティブな内容のものが全てではないでしょうか。

しかし、がんは元々正常な自身の細胞から派生^{はせい}したものです。偶然に降って湧いたものではありません。後述するクラス1の発がん物質に触れたからといって100%の確率でがんを発症するわけではありません。

ではなぜ、正常細胞ががん化するのでしょうか、なぜがん細胞は元々同じ《仲間》であった正常な細胞に対して敵対的に働くのでしょうか？そして人を肉体生命^{しゅうえん}の終焉^{ぽくだい}に追いやるのでしょうか？

世界中で莫大な資金がつぎこまれ、最先端の科学技術を駆使し、原

因究明と治療の研究が長年にわたり行われてはいますが、がんを完全に克服したと宣言できる状態には至っていません。

がん治療に関しては光明^{こうみょう}が見えたと思ってもずるりとかわされてまたゴールが遠のいていくというような状態が長く続いています。

がんは人類^{えいし}の叡智をもってしてもよく分からない不思議なものの一つです。

しかし、現実にはがんの発症数は非常に多く、日本では死亡原因疾患の第1位を長年保っています。世界中の多くの国で虚血性心疾患^{きょけつせいしんしつかん}や脳血管疾患^{のうけっかんしつかん}などの動脈硬化^{どうみやくこうか}に起因する疾患とともに、がんは死亡原因の上位を占め、頻度の多いありふれた病気の一つとなっています。

がんはDNAの異常と関係の深い病気です。著者はこの本で、がんの不可思議な存在について、一般的な解説とともに、近年発表された、従来とは異なる新しい仮説（がん細胞は正常細胞が原始細胞^{せんぞがえ}に先祖返りした状態）を紹介します。宇宙と地球のたどってきた歴史と、そのなかで出現し、生物の設計図として維持されてきたDNAの歴史をたどりながら、発がん^{はつかん}とDNAとの関係を示します。そして、悪魔のように思われているがんに対するとらえ方を従来とは異なる視点から見直してみたいと思います。

なぜがんや病気というものがあるのだろうか、それらをどのようにとらえるのが本来の見方になるのか、病気になることは全てマイナスであるのか、プラスの部分は全くないのか、プラスにすることは全く出来ないのかというようなことについても話を進めたいと思います。

著者は循環器内科^{じゅんかんきないかい}医として長年臨床^{りんしやう}の現場にいました。

循環器内科を専攻した理由の一つにがん患者の主治医になることがほとんど無いということがあります。循環器内科が対象とする患者のほとんどは、たとえ入院時にかなり重症でその後多少の機能障害を残すことがあったとしても、がん患者のように余命1年とか半年というようなその

後の寿命がはっきりと確定されてしまうようなことは極めて少ないのです。もちろん頻度は少ないものの最新の集中治療を行っても効無く死亡する重篤な例はありますが、多くは元気に退院出来て、その後の余命も養生^{けんじょうしや}の仕方によっては時には健常者並みに長く保つことが出来るのです。

学生時代の臨床実習で初めて実際に末期がんの患者に接し、事情のよく飲み込めないまま短期間の実習が終了し、治療法のないままだ死を待つだけのよう^{ひさん}な悲惨とも思える状態が強く印象に残ったことから、末期がんの患者を診ることは回避したいと思うようになりました。

がんを扱わない科を選択した医師達の理由の一つにはこのことがあるだろうと思います。

医師でありながら^{かん}と真向かいになること、末期がん患者に寄り添うことが少なかった姿勢^{かえり}を顧みて、がんとは何かということを改めて自らに問い、読者の皆様にとっても、がんに対する従来の思いが再認識されて見直されるということのお役に立てれば幸いであると思い執筆^{しつぴつ}することになりました。

この本の中では現在の最先端のがん治療、最先端のがん予防を扱っているわけではありません。

最先端の科学的・医学的な内容を取り上げるのではなく、人生は1回限りであるという古くからの世間の常識は真実であるのかというようなことについても話を進めていきたいと思います。

人は死んだら終わりで2度と生き返ることはないのだから貴重な人生の時間をがんのために無駄に使いたくない。仕事に、趣味に、旅行等に有意義に使いたい。存在していた証^{あかし}として後世に名前を残したい。そのための努力が本当の努力だという信念を持たれて仕事に励まれている人は少なくありません。そのためにはもっと時間が欲しい、病気なんかしてられないとなります。その大きな目的^{たっせい}の達成のためにはどんなにネガティブな心・思いを使おうともさして問題にならないとなるでしょう。

どんなに頑張っても死ねば名前だけしか残らず、しかも人生はたった1回しかないというのは本当なのだろうかという素朴な疑問は誰しも感じるところです。しかし、そうではないという証拠も周りにはすぐには見当たりません。

我々はたまたま、偶然に、この宇宙に、太陽系に、地球に、日本に、両親の元にただの1度だけ生まれる存在なののでしょうか？ こうして《生きている》《生かされている》本当の目的は何なののでしょうか？ それによつては病気を患うことも、100%マイナスとは言えないかもしれません。

人生の目的は何であるのか？ 人生は1回限りだから自分の好きなように生きるのが最高の人生なのか、有名になってその名を後世に残すことが最大の目的なのか、世のため人のために生きる人が最も偉い人というような世間の常識に沿った生き方が本当の人生なのか？ はたまた、家内安全、子孫繁栄が生物としての人間の最大の生きる目的なのか？

がんを含めた様々な病気になり、生きていくのに不都合なことが生じることで、「人生とは一体何だろうか？ 何のために人は生きるのだろうか？」と切実に考える機会が得られたのであれば、それは病気の持つポジティブな面の一つではないでしょうか。逆にそういう状態になるまで真剣に考えることがなかったから、肉体細胞がそのひと自身にそう問いかけているとは思えないでしょうか。

他人の言葉（世間の常識）を鵜呑みにするのではなく、自身の言葉と思いで自分自身の心に問いかけ、その結果として少しでも生を得たことの真実に近づき、心の重荷を解放することができたならば、それは人生の中で貴重な時間を得ることができたということです。生きている時間をただ延長することが人生最大の目標ではないでしょう。

そのような自問自答ができる機会を提供することが出来たら本書の目的は達成されたといえることができます。

第1部ではがんというものはどんなものなのか、現状、原因、予防な

どについて解説しました。

第2部ではDNAの病気であるがんを患うことやあるいはそもそも病気になることは人間が生きていくことの意義を考える一つの機会にすべきではないでしょうかと問いかけます。そして、宇宙・地球・生物の歴史をとおしてDNAのたどってきた長い^{どうてい}道程を簡潔にふり返り、DNAを設計図として作られた生物の一つの種である人間の存在とは本来どのようにとらえるべきものなのかを考察してみました。

第1部 がんとはどんなもの？

第1章 がんの説明

1、用語について

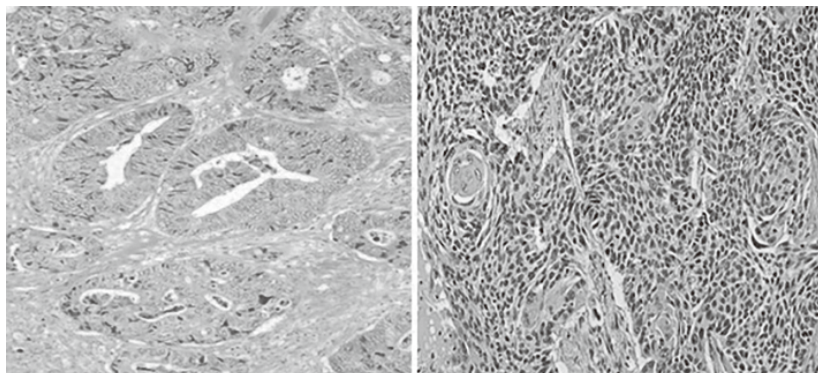
日本語の「がん」というのは悪性新生物^{あくせいしんせいぶつ}の総称です。悪性新生物とは英語の malignant neoplasm の日本語訳です。「癌」はがん細胞の由来が上皮性細胞^{じょうひせい}であるもの、「肉腫」は非上皮性細胞^{にくしゅ}由来であるものを言います。がんには白血病のように腫瘤を作らないものも含まれます。

江戸時代の医学書に「乳岩」という言葉が使われており、「岩」の音読みが「がん」の語源と考えられています。「がん」を「岩」と表現したのは触ると硬いしこりがあるからとされます。

「がん」は英語ではキャンサー (cancer)、ドイツ語ではクレブス (krebs) といい、ともにカニを意味する言葉です。「がん」をカニにたとえた最初の人とは「医学の父」、「疫学の祖」とよばれる古代ギリシアの医師、ヒポクラテス (BC 460 年頃—BC 360 年頃) だとされています。古代ギリシアでは既に乳がんの手術が行われていて、ヒポクラテスは切除された乳がんの塊をスケッチし、「がんが周辺組織に浸潤した様子が、手足を伸ばしたカニのように見えた」と傍らに書き込んでいたメモがもとになったという説があります。

2、がんの診断

がんの診断は最終的には標的細胞^{けんびきょう}を顕微鏡で観察し、悪性細胞としての特徴的な所見を有するかどうかの病理学的検査^{びょうりがく}で判定します。症状や医学的検査の結果（血液検査、レントゲン検査、内視鏡検査、超音波検査など）でかなり疑わしいという診断はつきますが、最終的な確定診断は病理学的検査の結果を待つ必要があります。細胞 1 個 1 個を顕微鏡を通して肉眼で観察しその形態が悪性かどうかを判定します (図1)。手間^{じゅくれん}と熟練を要する作業になります。



大腸癌（腺癌）

肺癌（扁平上皮癌）

（図1. がん組織の顕微鏡写真）

3、がん病変が悪性組織である理由

がん細胞が正常細胞や良性腫瘍の細胞と大きく異なるのは以下の点です。

① 不死化していて増殖が停止しない。

② 本来の正常な役割を果たさない異常形態をもち、接触阻害をおこさずに周囲を無視して増殖します。（接触阻害とは、正常細胞はある程度の密度にまで増えると隣の細胞との接触を感知して、細胞分裂を停止し、過度の増殖を抑制すること。）

③ がん細胞の増殖には足場は必要ありません。（正常な上皮細胞や繊維芽細胞をシャーレで増殖させるときには、シャーレの底に定着させないと増殖出来ません。これを足場といいます。）

④ 細胞分裂のたびに遺伝的に性質の異なったがん細胞が生み出されます。

⑤ 悪性化すると他の組織に浸潤・転移するようになります。

多細胞生物であるヒトの細胞は全身で約 37 兆個にもなり、一定の密度で存在し、種々の働きをする細胞が協調^{きょうちよう}して働き、1人の個体として活動します。各臓器細胞にそれぞれの役割があり、お互いに協調して生命活動を支えています。

がんはたった1個の細胞の中の正常な遺伝子が1カ所変異^{へんい}することで発生します。このままで留^{とど}まっていればまだ前がん状態でおとなしく振る舞います。そこに、何らかの外的あるいは内的要因が加わり、細胞分裂を強要させる変異が重なるとがん細胞になります。初期のうちは免疫系の働きなどで壊れてしまいましたが、それでも細胞分裂が続けば、染色体^{せんしよくたい}の中の遺伝子^{いでんし}の欠失や増大、あるいは転移という現象を引き起こすようになります。

がん細胞は細胞分裂が非常に盛んで異常に大量に増殖し、本来は全身の正常細胞の維持に消費すべき栄養分をも、ほんの一部のがん細胞が消費してしまい、その結果として正常細胞に栄養不足をもたらします。さらに、がん細胞が正常な働きを行わないことで、由来した臓器の機能を損なうだけでなく、ときに血液やリンパ液で運ばれて遠隔の他臓器に転移して増殖し、転移した臓器の働きをも阻害します。

がんの本質はがん細胞だけが、各臓器細胞の協調性を無視して異常に増殖^{ぞうしょく}し、臓器の正常な働きを障害して、一人の人間を死に至らしめることです。DNAに生じた異常の発見と修復機転や免疫反応などの何重にも張り巡らされた正常維持システムは異常なDNAを修復、場合により破棄しがん細胞の成長を抑制しようと作動しますが、それらの網をはいくぐり、増殖します(図2)。

人間社会の会社組織に例えれば、沢山の部署からなる一つの会社の中で、ある部署の元々善良な一人の社員が何らかのストレスを受けたことにより上司の命令に背いて、社内規定や年間計画、企業倫理等の社員として遵守すべき全ての規則を全く無視し、単独で未熟な仕事をするよう

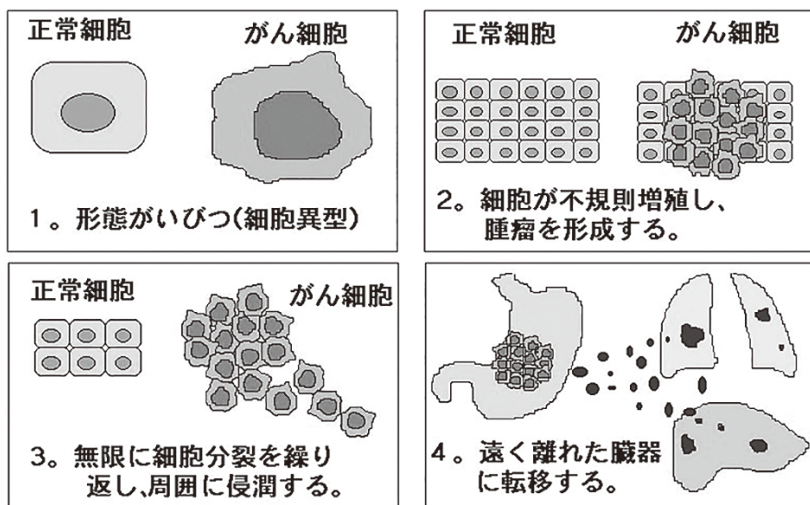
になることから始まります。その後、強引な勧誘と高額報酬で賛同者を一人二人と増やし、周囲の正常な社員と全く協調しないで独立して活動し、その部署の定員を超えても次々と社員を増やしていきます。その部署は正常な仕事が出来なくなり、機能不全に陥り、関係する他の部署や、さらには会社組織全体にも悪い影響が出てきます。他の部署の計画予算も勝手に使い、会社に損失を与えながらも衰えることなくさらに強固な勢力となっていきます。本来の仕事は全く行わないので一般の社員にしわ寄せが来て疲弊させます。このようになると会社の内外で事態が明らかになってきます。社長を始めとして多くの幹部社員がいろいろな方策をたてて事態の收拾を図ることになります。免職等による初期の対策が功を奏さなければ、この勢力は益々勢いづき、予算を無計画かつ無制限に消費しながら一つの部署から近く他の部署へと勢力を拡大し、強力な対抗策を講じて^{こう}も効果が無いまま進行し、ついには強固と思われた一つの会社組織が組織として機能なくなり、倒産して解散するのと同じような状態が一人の肉体の中でおきているのです。

このようなときに会社組織の責任者にはどのような対応が求められるのでしょうか？ 未熟な不調和勢力が小さいときは排除して一掃するという対策は選択肢の一つです。しかし、組織全体に広範に浸透していれば、その勢力を切り離すことは即ち組織の滅亡を意味します。これは早期がんであれば切除して解決するが、進行がんになれば切除する範囲が大きくなってしまい、臓器そのものの働きが損なわれてしまうので摘出手術が出来ない、あるいは体の広範囲にがん細胞が侵食しているので全てを完全には摘出できないということに相当します。拡大した未熟な不調和勢力と真摯に向き合い、対話を通してきっかけとなったストレス等の原因の調査と除去を行い、やさしく温かい心で会社内の融和^{ゆうわ}を図り、共存の道を見つける努力を根気よく行うことしか会社存続の方法は残されていないでしょうが、功を奏するかどうかは不明です。完全な排除は不

可能だとしても、その勢いを弱めることで存続期間を延長することは可能です。これは完治は出来なくとも多少の寿命の延長は可能であるということに相当します。

がん治療での《根気のよい対話》というものはどういうものになるのでしょうか。また、ここまで事態が進行する前の予防対策として、社員の変心の原因を解明し、ストレス等の解消に努めるということは、つまりは発がん予防と同じです。身の回りに発がんの原因を見つけて早期に除去し、やさしく温かい心で自身の身体をいたわり、検査等で異常を早期に発見する努力を行い、早期に治療することが標準的な対処法でしょう。高度に病期が進行していれば治癒可能な治療法は無く、そのことを受け入れていくしか方法はありません。

健康が続いたとしても人生は永久に続くものではなく、限りがあります。がんの発症を悔いるのではなく、短く濃縮された時間の中で本来の人生の目的に、真摯に思いを向けることが出来れば、ネガティブではなく、むしろ貴重な機会とすることが出来るのではないのでしょうか。

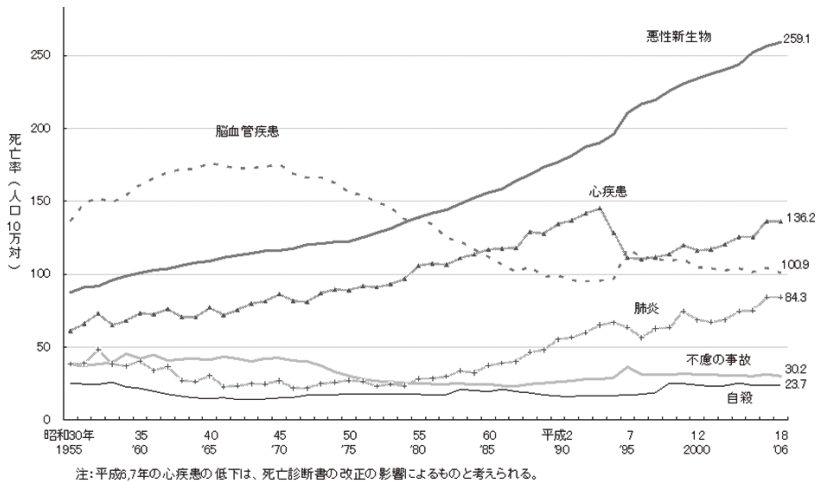


(図2. がん細胞の増殖)

第2章 がんの統計

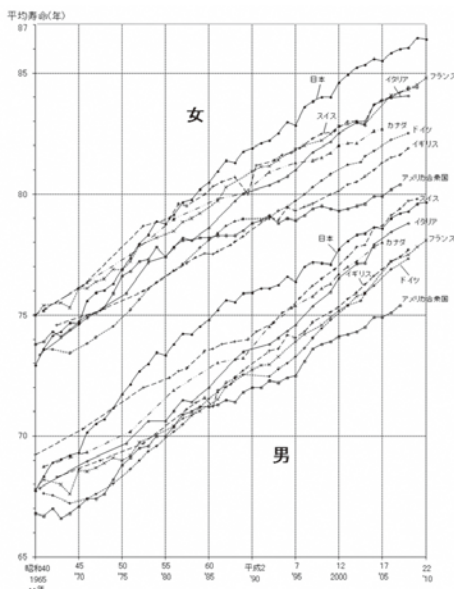
公表されている医療統計のデータから現在の日本人のがん総死亡率、臓器別がん死亡率を示します(図3、6、7、8)。

1981年以降がんは日本の死亡原因の第1位を占めるようになりました(図3)。ただし、この場合のがんは全ての臓器のものを含むので臓器別の死亡率でみると心疾患や脳血管疾患とくらべて遙かに多いというわけではありません(図3、7、8)。



(図3. 日本人の死亡原因の年次推移)

平均寿命の推移を見ると1988年頃が日本人女性の平均寿命の世界で最も長くなってきた時期です。つまり、がん以外の病気が徐々に克服されることにより平均寿命が延びるなかで、他の疾患にくらべがんの治療成績が改善しなかったために、がんの死亡率の高さが鮮明になったということです(図4)。肺炎の増加は高齢者の誤嚥性肺炎によるものが大きいようです。



(図4. 日本人の平均寿命の年次推移)

● 日本人の年代別の死因順位

年齢	1位	2位	3位	4位	5位
20～24	自殺	不慮の事故	悪性新生物	心疾患	脳血管疾患
25～29		悪性新生物	不慮の事故	心疾患	
30～34					
35～39		悪性新生物	不慮の事故	心疾患	
40～44	自殺	心疾患	不慮の事故	心疾患	脳血管疾患
45～49		悪性新生物	心疾患	不慮の事故	
50～54					
55～59		悪性新生物	心疾患	不慮の事故	
60～64	悪性新生物	心疾患	脳血管疾患	肺炎	不慮の事故
65～69					
70～74					
75～79					
80～84	悪性新生物	心疾患	肺炎	脳血管疾患	老衰
85～89					
90～94					
95～99					
100～	老衰	心疾患	肺炎	脳血管疾患	悪性新生物

※厚生労働省「平成22年人口動態統計」

(表1. 日本人の年齢別死亡原因の順位—平成22年)

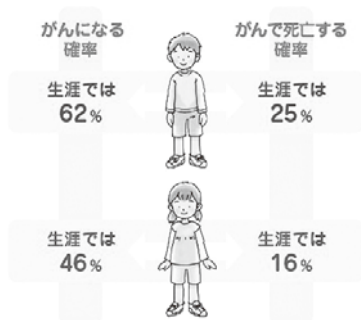
さらに平成22年の日本人の年代別死亡率を見るとがんが青壮年の死亡原因の第1位を占めていることが分かります(表1)。

人生の中盤から終盤に掛けての時期にがんで死亡する人が多いのです。

日本人ががんを発症する率は高く、約2人に1人ががんを発症しています。治療により男性の約40%、女性の約30%が治癒していますが、その多くは早期癌の状態で発見されたことが良い結果をもたらしたと推測されます(図5)。

がんには胃がんのように早期で見つかりやすいものと、膵がんのように早期では見つかりにくいものがあり、早期に見つからないがんの治療成績は当然悪いのです(表5)。

次に日本における全てのが

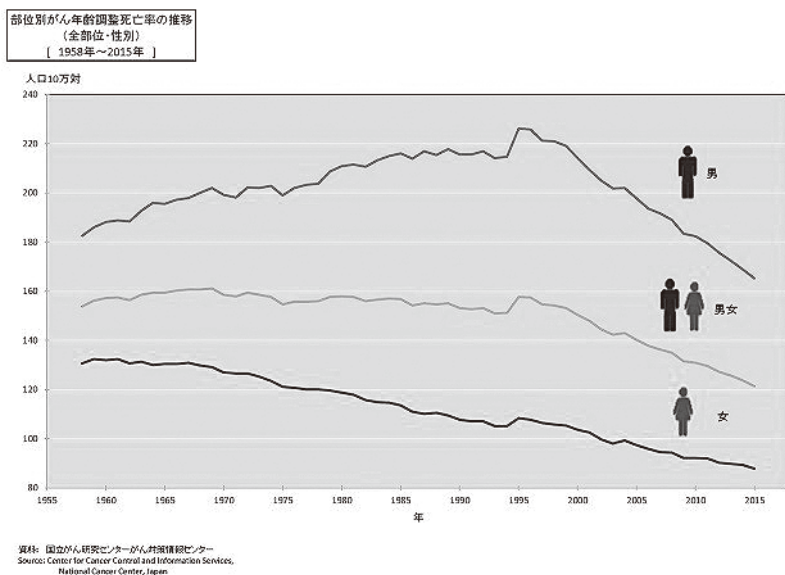


2013 年データに基づく累積リスクおよび 2015 年データに基づく累積死亡リスク
 国立がん研究センターがん情報サービス「がん登録・統計」より作成

(図5. 日本人ががんを発症する頻度)

んの死亡率と臓器別がん死亡率の年次推移を示します(図6、7、8)。

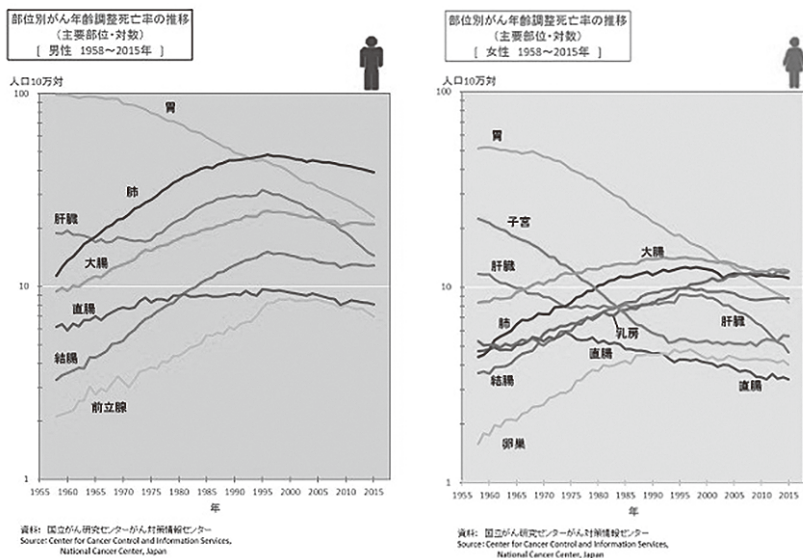
1996 年以降はがん全体の死亡率は低下傾向にあります。がん以外の疾患がこれよりさらに減少しているために相対的に高くなっていることが分かります(図6)。寿命が延びたことにより、治療困難な病気であるがんの死亡率が上昇したとも見る事が出来ます。



(図6. 日本人の死亡原因としてのがんの頻度)

臓器別のがん死亡率を見るとまず男女とも胃がんの死亡率の減少が際立っています。今後はピロリ菌除菌の普及により更に発症率と死亡率はと

もに減少すると予想されます。女性では子宮がんの低下が明らかです。男女とも肺がんが増加しています。喫煙率低下の効果は数十年経たないと表れないとされますので、今後は減少に転じるでしょうが、受動喫煙、大気汚染等の影響もありますので、引き続き禁煙等の公衆衛生的な取り組みが必要です。大腸がんも増加しています。赤肉・加工肉の摂取量の増加や高脂肪食の摂取が関係するという報告があります。肝臓がんは減少していますが、今後も肝炎ウイルス罹患率の減少とともに減少するでしょう。今後は脂肪肝を原因とする肝がんの増加の恐れがあります(図7)。

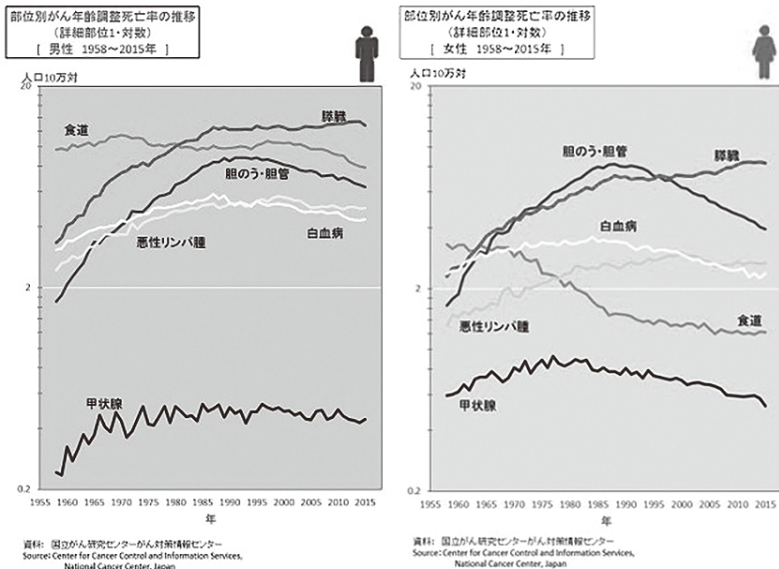


(図7. 日本人の死亡原因としてのがんの男女別頻度—臓器別1)

膵臓がんは男女とも増加しています。早期発見が困難なことから、多くの例で発見時はすでに進行がんの状態になっており、治療困難となることが多いようです。糖尿病患者に膵臓がんの合併率が高いという報告がありますので、糖尿病が新たに見つかった人は特に注意が必要です。

現状では少しでも疑いがあれば膀胱がんの早期発見のためには多少過剰検査と思われたとしても、早めにCT、MRIの検査を行うことが勧められます（超音波検査は膀胱がんの発見にはやや精度が劣るようです）。
こうじょうせん
 甲状腺がんは今後、東日本大地震での原発事故による放射能汚染の影響で増加することが懸念けねんされます。胆嚢・胆管がんや食道がんはやや低下傾向にあります（図8）。

一般的に、早期がんの段階で検査で発見しにくいものは、進行がんになって初めて見つかることになるために、完治が困難となりやすいのです。



(図8. 日本人の死亡原因としてのがんの男女別頻度—臓器別2)

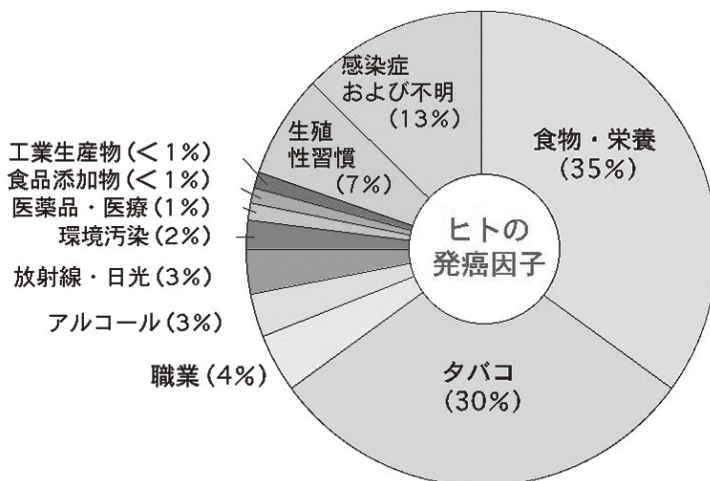
第3章 発がんの原因と機序

なぜ正常細胞からがん細胞が発生するのか？ このテーマは長く研究されてきて、非常に細かいところとまで分かってきてはいますが、いまだに完全に説明されたとはいえない状態が続いています。

発がんに関して、現時点での事実あるいは一般的に支持されている説を海外の文献や国立がん研究センターの資料等を参考にして紹介します。

1、発がんの疫学

イギリスの疫学者リチャード・ドルらが膨大なデータを基に 1981 年に人の発がん因子について世界で最初に報告しました。

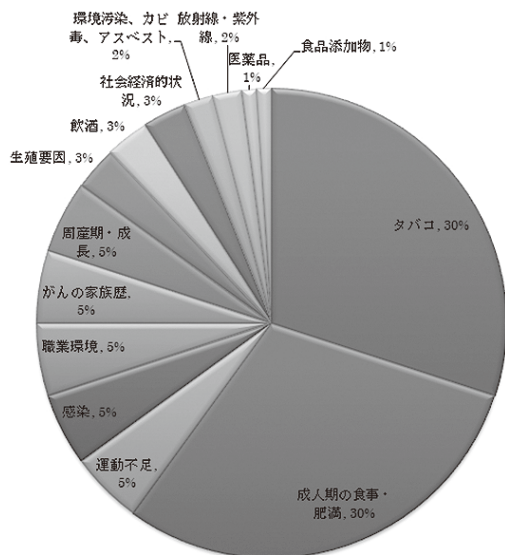


(リチャード・ドルら, 1981)

(図9. ヒトの発がん原因の割合—1981年イギリス)

第1位は食物・栄養、第2位はタバコ、第3位は職業です。食物・栄養とタバコ、アルコール、食品添加物などの生活習慣だけで全体の

69%を占めます。世界各国間の比較や、同じ国でも時代によりがん発生のパターン（臓器別発がん数の発生頻度）が変わることから食生活ががんの発症と最も関係すると結論しました（図9）。



Harvard Report on Cancer Prevention, Volume 1: Causes of Human Cancer, Cancer Causes Control 1996: 7; S3-S59
 (図 10. ヒトのがんの原因—1996 年アメリカ合衆国)

その後、発がん要因の詳しい調査が世界各国で行われるようになり、1996 年にはアメリカ合衆国のハーバード大学も発表しています。この資料でも成人期の食事は発がんの大きな原因であるとし、タバコ、食事・肥満、運動不足、飲酒、食品添加物のような生活習慣による要因だけで 69%にのぼり、職業環境や環境汚染の

ような危険物質・環境が発がんの原因になるような例はそれほど多くはないと結論しています。この内容は、前述のリチャード・ドルのデータとほぼ同じものでした（図 10）。

食品や栄養素等と発がんとの関係の証明は、実際の生活では多くの他の因子（^{しよくひんでんかぶつ}食品添加物、食べ方、食べ合わせ等）の修飾を受けることから、主に単一物質で動物実験により確定する因果関係の証明法がそのまま（^{いんがかんけい}いんがかんけい）^{いちがい}一概に言えないところがあります。食品に限らず、疫学データが正しいとしてもその発症機序は必ずしも単純明快ではありません。

この2つのデータは共に欧米のものであり、そのまま直ちに日本に当てはまるわけではありませんが、日本でも食事を含めた生活様式が欧米化してきていることから、今後はこれらに近いものになっていくだろうと推測されます。

日本のデータの特徴は、イギリスやアメリカ合衆国とくらべて、生活習慣の要因は少なく、細菌やウイルスの感染の比率が高いことです。

2、発がん物質

1775年に、当時のイギリスの煙突掃除人に多く発症する陰嚢がんは^{いんのう}煤が関係する可能性があると医学会に報告がありました。その後の研究で^{すす}煤や石炭タールに含まれるベンツピレンが原因物質と特定され、肺がん、皮膚がん、陰嚢がんの原因になると分かりました。世界で最初の職業がんの報告例です。

これ以来発がん物質についての研究が盛んに行われ、現在では発がんと関係する多くの物質や環境が特定されています。

世界保健機関（WHO）の中の一部署である国際がん研究機関（IARC）の発がんリスク一覧に多数の物質や環境が^{かんきょう}^{けいさい}掲載されています。新たな研究発表があるたびに改訂され、インターネットのホームページで誰でも^{えつらん}閲覧できるようになっています（<https://www.iarc.fr/>）。
発がん物質としての^{きけんど}危険度は4段階に分類されています。

グループ1：ヒトに対して発がん性が明らかに認められる（ヒトへの発がん性について十分な証拠がある）化学物質、混合物、環境

グループ2：ヒトに対して発がん性が疑われる化学物質、混合物、環境
このグループはさらに2つのサブグループに分類されています。

グループ2A：ヒトに対して発がん性がおそらくあると思われる（ヒトへの発がん性については限られた証拠しかないが、^{どうぶつじっけん}動物実験での発がん

については十分な証拠がある) 化学物質、混合物、環境

グループ2B：ヒトに対して発がん性のおそれがあると思われる(ヒトへの発がん性については限られた証拠があるが動物実験では十分な証拠がない、あるいはヒトへの発がん性については不十分な証拠しかない、あるいは証拠はないが、動物実験では十分な発がん性の証拠がある) 化学物質、混合物、環境

グループ3：ヒトに対する発がん性について分類できない(ヒトへの発がん性については不十分な証拠しかなく、動物実験でも不十分又は限られた証拠しかない、あるいは他のグループに分類できない) 化学物質、混合物、環境

グループ4：ヒトに対する発がん性がおそらくない(ヒトへの発がん性がないことを示す証拠があり、かつ動物実験についても同様な証拠がある) 化学物質、混合物、環境

職業病としてがんを誘発すると認められた化学物質は非常にたくさんあります。この化学物質の中には農薬・除草剤^{のうやく じょそうざい}や抗がん剤・免疫抑制剤^{めんえきよくせいざい}も多数含まれています。詳しくは巻末資料^{かんまつりょう}に記載していますのでご参照下さい。

グループ1や2に分類される化学物質の取り扱いについては、危険物取り扱いマニュアルに基づく厳重な管理が求められます。

3、発がんの機序

32 億個の塩基対からなるヒトのDNAは2万個の遺伝子の中に、人間の活動と生命の維持に必要な全てのアミノ酸(タンパク)を生成する情報を保有しています(図 11)。

正常な人でもDNAに毎日大量の傷が入ります。その原因としては、上述した発がん物質・環境に分類されている、紫外線、食物中の発がん

物質、空気中の有害物質、ウイルスや細菌などの感染症、ストレスによる細胞障害および活性酸素などです。しかし、傷が入ったからといってただちに発がんするわけではありません。一つや二つの発がん機序が働いても発がんしないとされます。これは様々な局面で異常を検知し、修復作用が働くように、非常に巧妙な安全機構がDNA自身にプログラムされているからです。

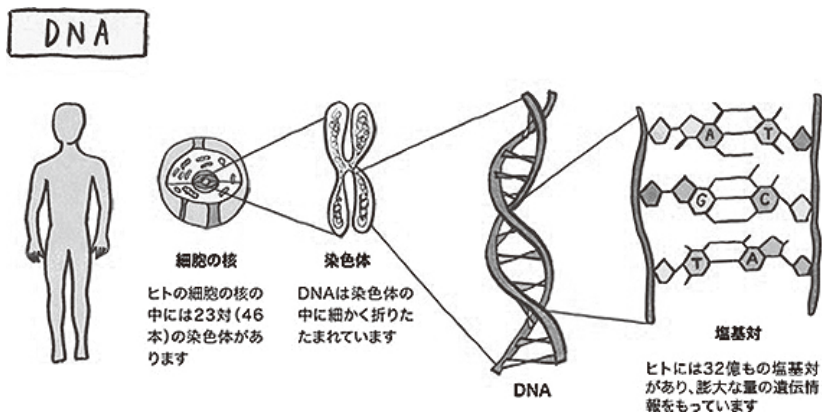
人体を構成する 37 兆個の細胞は異なる臓器であっても、全て同じ DNA を保有しています。臓器によって違いはありますが、老化して機能が低下したり、癌化した細胞、あるいは内部に異常を起こした細胞のほとんどは、アポトーシス（細胞死）によって取り除かれています。この機構により、ほとんどの腫瘍の成長は未然に防がれています。

アポトーシスで失われた細胞は細胞分裂により、新しい細胞に^{こうしん}亢進されます。（ただし、心筋細胞と神経細胞は再生しないとされます。）この細胞分裂は何段階もの工程を経て行われます（図 20、21）。この間に生じる分子レベルの異常を2重3重にも監視して検知するシステムが働いており、異常が見つければ作業を停止して修正が完了するまで待ち、その後再開するという非常に複雑で巧妙な精密機械のようなメカニズムが作動しています。この作業を行うプログラムを有する遺伝子が DNA に組み込まれています。

この複雑な細胞分裂の工程の途中で発生する種々の異常が修正されないまま、新たに異常な細胞が形成され、その後細胞死せずに存続することも一つの発がん機序です。

上記の如く発がん物質は非常に多く報告されてはいますが、それらがどのように発がんを引き起こすかは、それほど明確ではないというのが現状です。

1 例を挙げるとアスベスト（石綿）はその発がん作用がマスコミ等で取り上げられて^{きやつこう}脚光を浴びました。アスベストは私たちの日常生活で最



(図11. DNAは細胞核に約 32 億個の塩基対を有する)

も身近に存在するものの一つと言えます。建築資材として奨励^{しょうれい}されていた時代もあり、また車のブレーキ、ビニールタイル、紡織品^{ぼうしよくひん}、魚焼きの網、トースターやヘアードライヤーなどに使われていました。現在では職業歴^{しよくぎようれき}が明確であるとか、アスベストを扱っていた工場周辺^{きようじゅう}に居住した履歴がある場合にはアスベストによる健康被害を国が保障する制度が施行^{しこう}されるに至っています。わずかな量のアスベストでも肺がんや悪性中皮腫^{あくせいちゅうひしゅ}の原因になりうるとされていますが、その発がん機序^{きじょ}に関しては、はっきりと解明されているわけではありません。主なものに3つの説があり1、アスベストの活性酸素生成作用によるDNA 損傷作用説、2、染色体分配障害説(細胞分裂時にアスベスト繊維が絡まる)、3、特定分子・変異原性分子の吸着説などがありますが、確定しているわけではありません。

活性酸素による発がん作用は放射線発がん(間接作用として)やタバコにも認められています。

タバコが肺がんと関係が深いのはよく知られた事実ですが、肺がんの全てではなく、扁平上皮癌^{へんぺいじょうひがん}、小細胞癌^{しょうさいぼうがん}と特に深い関係があります。

肺腺癌等の他のタイプの肺がんは喫煙とは関係が薄いとされています。しかし、これらの癌でも非喫煙者とくらべればやはり喫煙者のほうが発症率が高いのです。喫煙は肺がん以外の一見喫煙と直接関係ないと思われるような全てのがん（婦人科領域のがんや膵がん等）の約 30%に関係するとされます。タバコの煙の中には、たばこ自体に含まれる物質と、それらが不完全燃焼することによって新たに生じる化合物が含まれていて、その種類は合わせて約 5,300 種類と報告されています。その中には、多環芳香族炭化水素類やタバコに特異的なニトロソアミン類をはじめとする、発がん物質が約 70 種類含まれています。

・多段階（3段階）発がん説

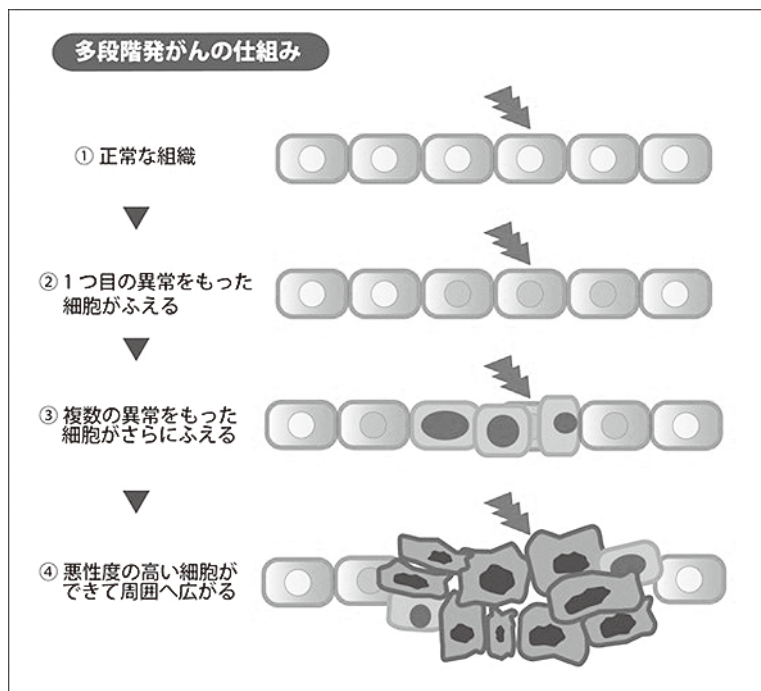
1940 年代にアメリカ合衆国のベレンブラムが発がん2段階説を提唱しました。発がんは発がん物質が細胞のがん化のきっかけを作るイニシエーション（きっかけ作り）作用の段階と、その後のがん化を促進するプロモーション（促進）作用の2段階があるという説です。

現在ではこの2作用にがん細胞をより悪性に変化させるプログレッション（発達）作用を加えた多段階発がん説（ボーゲルシュタイン、1988 年、アメリカ合衆国）が有力です。

発がん物質等により正常な細胞の遺伝子が傷つき、異常になることによりがん細胞が生じます（イニシエーション作用）が、一気に出来るのではなく、がん細胞の増殖を促進する（プロモーション作用）、さらには遺伝子が更に傷害を受け変異する（プログレッション作用）というような多段階の作用でがん細胞が増殖するという説です（図 12）。

がん以外の病気で亡くなった人の解剖時にがん細胞の有無を調べると、ほとんど全ての例で体内にわずかではあるががん細胞の存在が確認できると報告されています。したがって、発がんにはイニシエーション作用だけではなく、プロモーション作用、プログレッション作用も重要

な役割を担っています。



(図 12. 多段階発がんの仕組み)

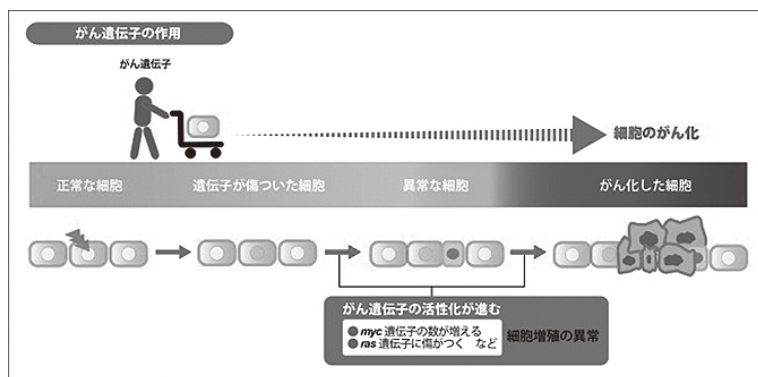
主な発がんの機序には以下のようなものがあります。

- 1) がん(原) 遺伝子
- 2) がん抑制遺伝子
- 3) 遺伝子突然変異^{とつぜんへんい}
- 4) 遺伝子のエピジェネティックな変異
- 5) 細胞分裂時の異常(細胞周期における異常)
- 6) 染色体の不安定性

以下にそれぞれの項目について簡単に説明します。

1) がん(原) 遺伝子

DNAに発生した異常を取り除き修復するという働きをもつ遺伝子があり、この遺伝子の働きが異常になると、正常な部分のDNAをも傷つけてしまうことになり、発がんの原因になります。異常になる前のこの働きをする遺伝子をがん原遺伝子と呼び、単にがん遺伝子と表記することが多いようです。元々は正常な細胞の機能であるのに、活性が異常に亢進したため発がんを促進することになる遺伝子のことです。多数の遺伝子が確認されています(図13)。

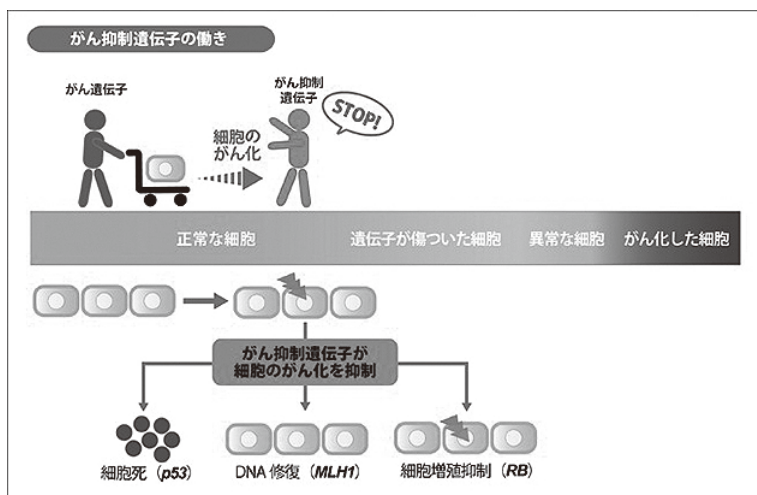


(図13. がん遺伝子の作用)

2) がん^{よくせい}抑制遺伝子

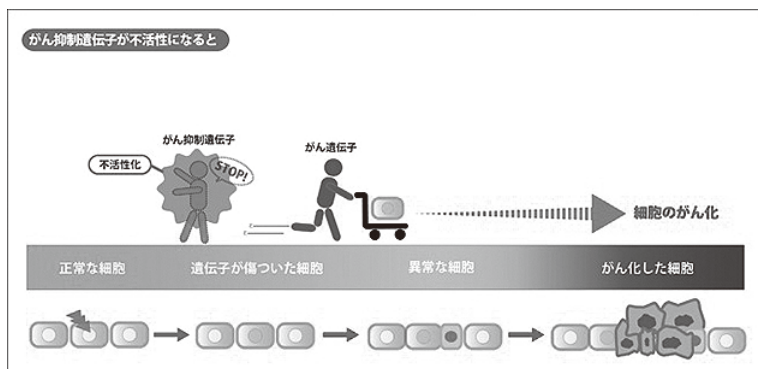
がん抑制遺伝子は細胞の増殖を抑制したり、細胞のDNAに生じた傷を修復したり、細胞にアポトーシス(細胞死)を誘導したりする働きにより、正常細胞のがん化を抑制する遺伝子です(図14)。

多細胞生物の生体内では、癌化した細胞、あるいは内部に異常を起こした細胞のほとんどは、アポトーシス(細胞死)によって取り除かれ続けており、これにより、ほとんどの腫瘍の成長は未然に防がれています。



(図 14. がん抑制遺伝子の働きは発がんを未然に抑えます。)

この遺伝子が不活性化されて働きが低下すると発がんしやすくなります (図 15)。



(図 15. がん抑制遺伝子の働きが不活性になると発がんしやすくなります。)

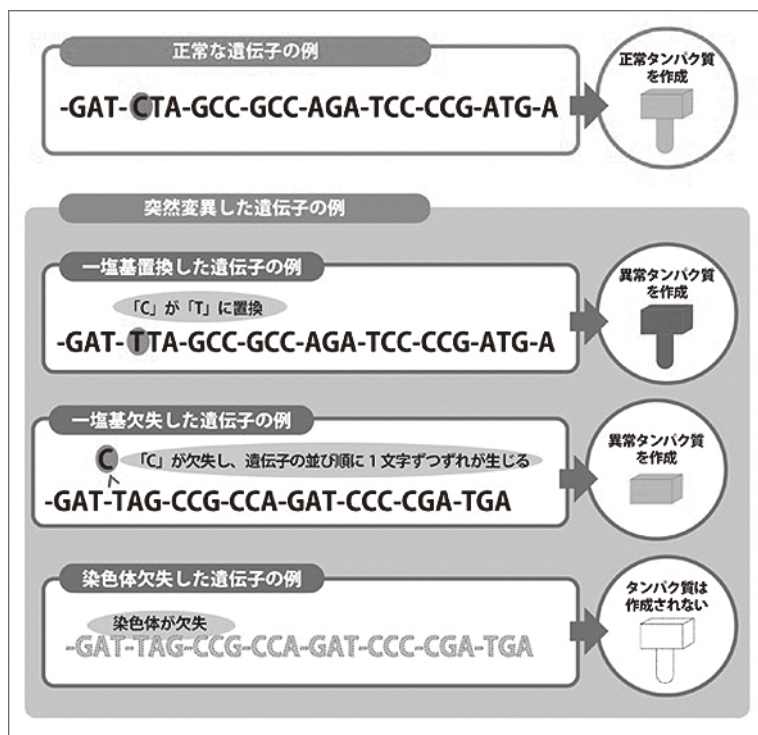
3) 遺伝子突然変異

正常な細胞でも遺伝子の変異がおこりえますが、その確率は1細胞世代・1遺伝子あたり 10^{-7} 以下という低さです。遺伝子突然変異とは、

上述した発がん物質・環境であるタバコ、食物の焦げ等の発がん物質、紫外線等の放射線などの発がん要因により、遺伝子の暗号に間違いが生じることを意味しています。

コンピューターの最も基本となるソフトウェア（言語）は0と1の2文字の組み合わせで書かれていますが、DNAはG、A、T、Cの4種類の塩基の組み合わせでできたソフトウェアです。さまざまな発がん要因により、これらの塩基のとり違いが生じると突然変異が起こります。がん遺伝子やがん抑制遺伝子を記録したDNAに取り違いが生じた場合、がん遺伝子の活性化やがん抑制遺伝子の不活性化が起こり、発がんを促進します。

図 16 に、一塩基置換型、一塩基欠失型および染色体欠失による遺伝子突然変異の例を示しています。通常DNAの暗号は、G、A、T、C

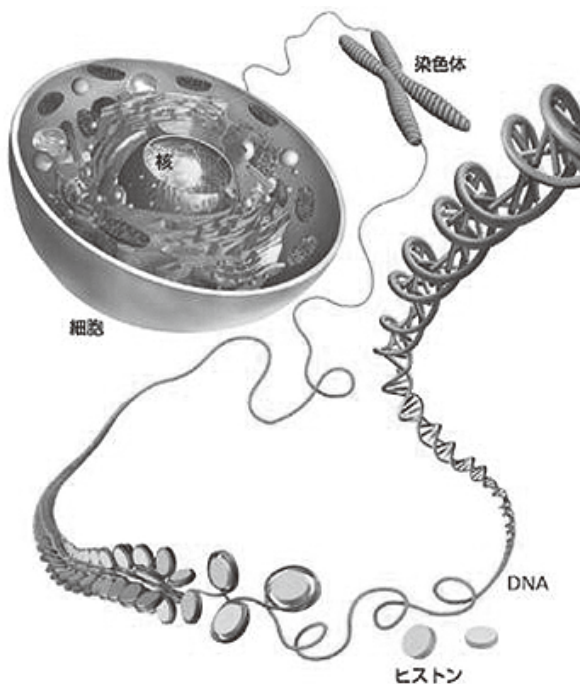


(図 16. 遺伝子の突然変異が生じたとき)

の4塩基の中の3塩基の配列により合成されるタンパクが決定されます。したがって、背景が丸の◎という塩基が、ほかの塩基に置き換わったり、失われたりした場合、正常なタンパクが合成されません。染色体欠失がおきた場合には、暗号自体がなくなってしまう必要なタンパクが合成されないことになります。

4) 遺伝子のエピジェネティックな変異

私たちの体は、どの細胞も基本的には同じ遺伝情報を持っているのに、違う臓器の細胞になるのは、使う遺伝子と使わない遺伝子に目印をつけているからです。エピジェネティクスとは、これらの目印を解明する学問のことです。細胞内のDNAは、ヒストンとよばれるタンパク質に巻きついています(図17)。

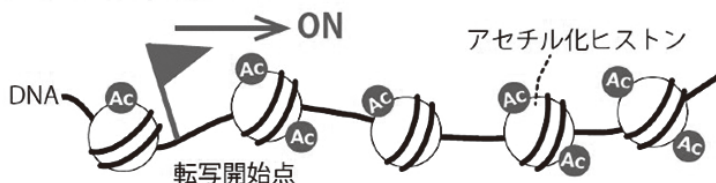


この目印には、DNAにつく目印とヒストンにつく目印の2つがあります。この目印が1個でもずれると、読み取った遺伝情報が間違ってしまうます。DNAの塩基配列に異常が無くても、それを読み取る方に異常があれば、それが発がんの原因になることが分かってきました。DNAメチル化

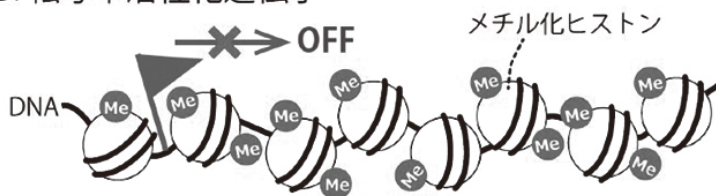
(図17. 細胞、核、染色体、DNA、ヒストンの関係)

とヒストン修飾の2つの異常が最も多い原因であるとされます(図18)。

A. 転写活性化遺伝子



B. 転写不活性化遺伝子



(図18. メチル化したヒストンは目印として働かず遺伝子情報を読み取ることが出来ない。A:正常、B:異常)

DNAメチル化が生じると遺伝子情報が読み取られず、必要なタンパクが合成されないため細胞が正常に働かない原因となります。

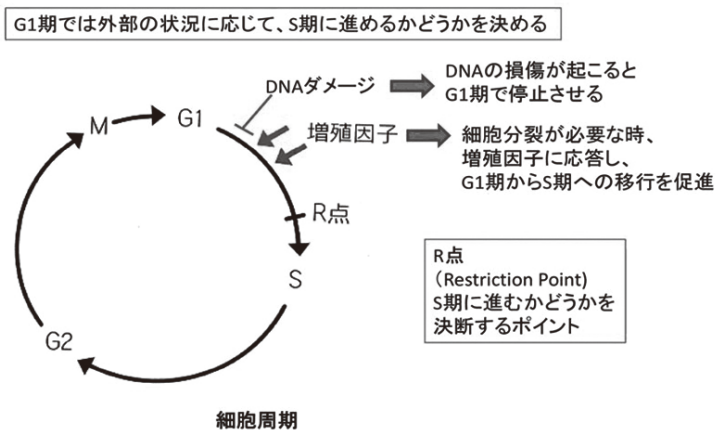
これらの異常の誘発される原因は加齢、感染、慢性炎症、生活習慣、環境要因など通常の発がん原因と同じです。

DNA配列に全く異常がなくても、その周辺の異常が原因となり、まるでDNAに異常があるかのように細胞分裂時のDNA複製に一定の頻度で異常が出現することはよく知られていることです。

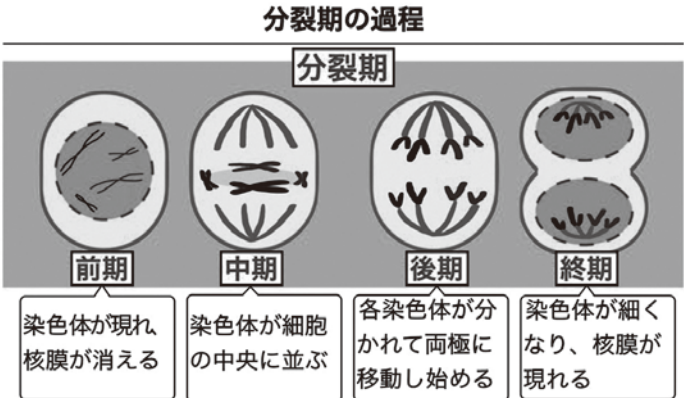
5) 細胞分裂時の異常(細胞周期における異常)

遺伝子異常による発がんの多くは細胞増殖の制御の乱れと関係しています。細胞分裂が開始するかどうかはG1期の最後のR点で決定し、ほとんどの細胞は踏切の遮断機が下りている状態で、ここの段階で留

まり細胞分裂を待機しています。この遮断機^{おもり}を下げる錘が外れると細胞分裂が開始し最後まで進行します。この錘がないと細胞は分裂し続けます。がん細胞にはこの錘となるタンパクの異常のために錘として機能しないものがあります。G1でDNAに異常が見つければR点で待機させる働きがありますが、チェックする機構に異常があれば、異常なDNAのまままで細胞分裂が進行してしまいます(図19)。



(図19. 細胞周期の概念図)

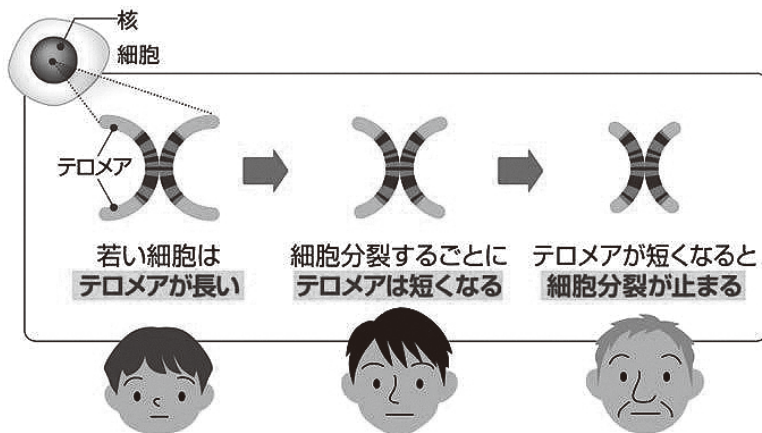


(図20. 分裂期(M期)の概念図)

細胞周期の各段階の中で最も発がんとかかわりが強いのはM期です。S期にエラーがあると細胞は死んでしまいますが、M期にエラーが出て細胞は死ぬことなく異常なままの細胞が生み出されます。M期はわずか 30 ～ 60 分で終わってしまいます。さらに、染色体の分配が始まってから終了するまで（後期から終期）にはわずか数分しか費やせず、まさにあっという間に染色体を分配してしまいます。それ故エラーのおこる確率も高くなります（図 20）。

6) 染色体の不安定性

正常細胞ではどの臓器の細胞も同じ染色体を保有していますが、がん細胞は少しずつ異なる染色体をもっています。これは不完全な細胞分裂により元と異なる染色体を保有する新たな細胞が生じたにもかかわらず、なかにはその後死滅しないで生き延びるものがあり、それががん細胞になるのです。



（図 21. 細胞分裂する回数分だけ、テロメアは短くなります）

人の染色体の両側の末端にはテロメアとよばれる6塩基対（AGGGTT）の反復配列が数千個存在します。この部位は細胞分裂時に複製開

始を指示するプライマーRNAが対峙する目印（マーカー）の部分にあたるため複製されません。したがって細胞分裂の回数分だけ染色体は徐々に短くなり、これがいわゆるDNAの経年劣化の一つです。テロメアが全て消費されてなくなる（約 50 回まで複製可能）と細胞分裂は出来なくなります。テロメアの隣の正常に機能する個所が欠けたまま複製されると、新しい細胞は成立せず壊れて消滅します。しかしがん細胞ではこの機構が働かず、短い染色体のまま細胞分裂したり、染色体同士が融合しやすくなって異常な染色体が出来たりして、発がんしやすくなります。細胞分裂の回数が多い慢性炎症部位が発がんしやすいことや、若い人にくらべ細胞分裂回数が既に頻回に繰り返された高齢者の発がんしやすい理由になります（図 21）。

また、真核単細胞はテロメアを復活・伸張するテロメラーゼという酵素活性が高く、テロメアが短縮しません。したがって何度でも細胞分裂が出来る《老化しない》細胞ですが、がん細胞でもテロメラーゼ活性が高くなっていて、細胞分裂が止まりません。

最後に真核単細胞生物と多細胞生物にとって、《適合》という行動が異なることについて説明します。正常な細胞では細胞分裂の途中にチェックポイントというものがあり、異常を感知すれば細胞分裂を一時停止して、修復されるのを待つ機構があります。ところが、正常な真核単細胞生物には異常を感知し停止信号も到達しているのに細胞分裂を止めないで再開してしまうということが起こります。真核単細胞生物では増殖のための細胞分裂はクローンを作るだけなので、染色体の多少の変化（変異）を認めて細胞分裂を続行することは新しい細胞を作成することになり、自然淘汰を免れるためには有利に働くことがあり、困難な環境下でも生き延びて《適合》することにつながります。これに対し、多細胞生物では、有性生殖で染色体の変化を定期的に行っているの

細胞分裂時に染色体の変化(変異)する必要はなく、各臓器の細胞は単にクローンを作るだけで良いのです。細胞分裂時に染色体異常が生じることが、その細胞が死んだり、がん化するのでむしろ不利に働くことになります。真核単細胞生物時代に獲得した、染色体に多少の変異があっても細胞分裂を続けるという機構が多細胞生物で働けば、がん化と関係し、不利に働くことになります。

この真核単細胞生物時代に獲得した古い遺伝子の働きが、多細胞生物に復活すれば、発がんの原因になり得ることは次の章でも解説します。

4、《先祖返り》^{せんぞがえ}説

2014年にドイツ・キール大学のトーマス・ボッシュ教授(進化生物学)の研究チームは単細胞生物から多細胞生物へ進化した初期生物の一つであるヒドラでがんを発見し、がんは地球上に多細胞生物が誕生したときから存在していたと発表しました。そして発がんは地球上の多細胞生物からは完全には消失しないと述べています。

同じ頃、アメリカ合衆国・アリゾナ州立大学のポール・デービーズ教授(理論物理学)らは以下のような仮説を発表しました。

がん細胞の特長を観察すると10億年以上前の地球に多く見られた単細胞生物のような状態に《先祖返り》したようにみえることから、がんは複雑な生命体が登場する以前へと進化のプロセスを逆戻りする進化上の退行現象^{たいこうげんしょう}ではないか、というものです。

がん細胞には正常細胞には無い次の4つ特長が認められています。

1) 遺伝子の特長が原始単細胞生物に似ている

がん細胞は、ほ乳類等の進化した生物の細胞に備わる細胞死(アポトーシス)がプログラムされていません。一部のがん細胞では単細胞生物に含まれる遺伝子(原始細胞の遺伝子)が多く見られる一方、もっと後の時代に誕生した(進化した多細胞生物の)新しい遺伝子のがんの

成長には大きな役割を果たしていません。

これは遺伝子の維持保存方法が原始単細胞生物と進化した多細胞生物で違うことによるものです。原始単細胞生物はコピーを作成（クローン作成）することにより遺伝子の維持を行うのに対し、進化した多細胞生物は有性生殖により行うためであるとしています。したがって、原始単細胞生物には細胞死はプログラムされておらず、無限に増殖します。これに対し、進化した多細胞生物では、古くなった細胞は遺伝子複製にもエラーが出やすいので、ある一定の条件に達すれば細胞複製は終了する（細胞死）ようにプログラムされており、遺伝子維持は有性生殖による世代交代により新しい個体に移して行なわれるというものです。

2) 少ない酸素で生存可能である

がん細胞は 10 億から 15 億年前の酸素の乏しかった地球に生息した原始単細胞に近いという根拠の一つです。

3) 代謝の仕方が正常細胞と異なる（乳酸を生成する）

がん細胞はブドウ糖をエネルギーに変換する速度が速く、その過程で乳酸を生成します。一般的に乳酸は酸素が無い環境下で代謝が行われるときに生成されるため、がん細胞は酸素が少なかった地球の太古の時代に生息していた細胞の特長を引き継いでいます。この現象は 1931 年にノーベル医学・生理学賞を受賞したオットー・ワールブルグにちなんで「ワールブルグ効果」と呼ばれます。

4) 乳酸以外にも酸を生成する

原始地球は現在の地球にくらべて全く異なり、酸性の生息環境であり、がん細胞は原始地球に似た環境を作り出していることから、がん細胞の原始性を表す性質の一つと考えられています。

ポール・デービーズらの仮説では、発がん物質や生活環境の変化等により細胞が受けたダメージやストレスが正常細胞の遺伝子に作用することが契機となり、高度な働きを司る遺伝子部分を破棄し、細胞生命

の維持のために、最も基本的である原始細胞の遺伝子部分を発動させてとしています。不具合が起きたコンピューターがオペレーティング・システムのセーフモードが発動して、より《安全で確実な》システムが^{きどう}起動するのと似ているとしています。すなわち強い刺激によりDNAの複製にエラーが生じると、セーフモードとして初期設定である原始細胞の遺伝子が再起動システムとして起動されるという防衛メカニズムが働き、これにより外部から受けた異常な刺激に対し、細胞生命（すなわち遺伝子）を維持しようとしているのだとしています。

がん化というのは、約 37 兆個の細胞からなる人のからだのうちのたった一個の細胞の存続を維持しようとして生じた現象で、組織としての人体を壊そうとか、攻撃しようとして始まったのではなく、壊れかけた1個の細胞の存続がたまたま成功し、その後徐々に大きくなったがん組織が結果として人体組織全体に不都合に働いているだけだということです。

さらに短く言うと、がんは人を傷つけようとして発生するのではなく、むしろ正常細胞が傷つけられたことにより、結果的にその異常な刺激から身を守ろうとして発生しているのではないかということです。

この仮説の基づく治療への応用として、正常よりわずかに濃い濃度の酸素吸入や人為的に細菌感染を誘発することにより免疫力の増強を行うことなどが検討されています。

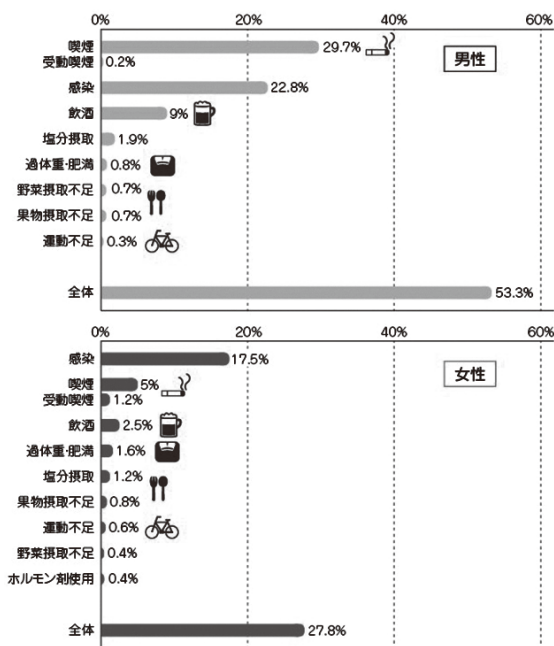
この仮説は現時点で、医学会で広く支持されているわけではありませんが、未だに画期的な治療法が見つかっていない現状では、今までには無い新しい仮説として今後応用されていく可能性はあります。

この仮説はがん組織の状態が形態的、機能的に原始細胞に類似するという点に注目し、DNAが損傷した細胞は、生き延びるためにリセットして、高度な機能を全部切り離し、ただ存続のために増殖し続けるとしています。単細胞生物時代の《適合》現象が多細胞生物に復活したための現象が発がんであるという点で、前章の説と似通^{にかよ}っているところがあります。

第4章 日本人の発がんの要因と予防

第3章にイギリスとアメリカ合衆国での発がん原因の割合を示しましたが、ごく最近の日本人の生活習慣の中の発がん原因も調査されていますので以下に示します。

日本人の発がん原因に占める生活習慣の関与は特に女性では非常に少なく、イギリスやアメリカ合衆国の資料では69%であるのに対し、日本人男性のがんの53.3%、日本人女性のがんの27.8%です。生活習慣の中では、喫煙（男：約29.7%、女：約5.0%）はイギリス、アメリカ合衆国と同じですが、感染（男：約22.8%、女：約17.5%）の関与が大きいようです。感染に関しては生活習慣には入りませんが、生活習慣との比較



(図 22, 日本人の発がんの原因となる生活習慣の男女別割合)

のために併記しました
(図 22)。

*棒グラフ中の項目
「全体」は、他の項目
の合計の数値ではな
く、2つ以上の生活
習慣が複合して原因
となる「がんの罹患」
も含めた数値です。

せいかつしゅうかん
生活習慣の中で病
気を予防し寿命を延
ばす7つの健康習慣
が実証されています。

1) 喫煙をしない、2) 過度の飲酒をしない、3) 適正体重を維持する、4) 朝食を毎日食べる、5) 間食をしない、6) 定期的にかなり激しい運動をする、7) 適正な睡眠時間をとる。

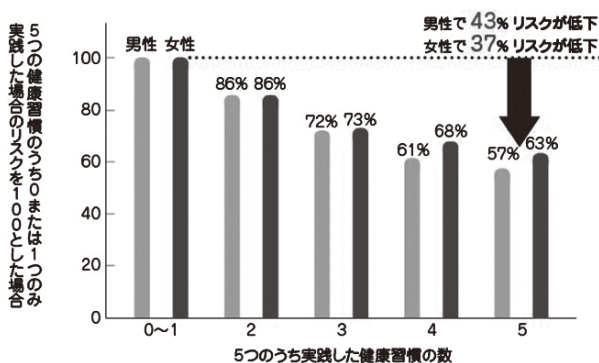


(図23. がんを抑制する5つの健康習慣)

生活習慣が原因ということは、日常での生活状態・生活環境、そしてそれらの動機となる心の持ち方・心構えが原因ということです。これは《病は気から》という言葉に通ずるものです。

上記7個の《健全な習慣》は生活習慣病を予防するために励行すべき習慣とされていますが、寿命を延ばすことから発がん予防にもなる基本的な習慣でもあります。

特に、発がん予防についての健康習慣だけを取り上げると、「禁煙」「節酒」「食生活」「身体活動」「適正体重の維持」の5つの習慣が効果があるとされます(図23)。



この5つの生活習慣の改善による発がん抑制の効果が統計的に調査されています(図24)。

(図24. 日本人における健康習慣の実践による発がん頻度の低下)

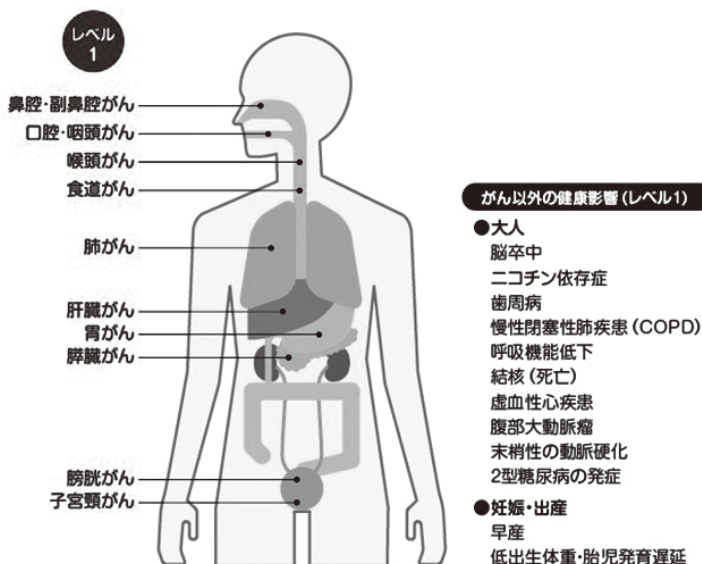
そこで、喫煙、飲酒、食物・栄養、身体活動、体格、感染、化学物質、生殖要因とホルモン等について、発がんの要因としての関連性と発がん予防の面での対処法について示します。

1、禁煙

タバコが肺がんをはじめとするさまざまながんの原因となることが、科学的に明らかにされています。全てのがんになった人のうち、男性で30%、女性で5%はタバコが原因だと考えられています。

禁煙^{きんえん}はどの年齢から始めても効果があり、受動喫煙を回避するという面から本人だけではなく周囲の人にもメリットがあります。

レベル1（科学的証拠により明らかな因果関係^{いん が かんけい}有りと推定する）に分類されるものだけ示します（図 25）。



（図 25. 喫煙とがんの関係）

2、節酒

飲酒は口腔、咽頭、喉頭、食道、大腸、肝臓、乳房のがんのリスクを上げると報告されています。エタノール代謝産物のアセトアルデヒド、免疫機能の抑制、エストロゲン代謝に対する悪影響、偏食による栄養不足などが飲酒による発がんの原因となることが報告されています。なお、タバコとアルコールの同時摂取は食道がんやがん全体の発症リスクを更に高くすること（相乗作用）がわかっています。

生活習慣病の予防という面では1日あたり日本酒2合未満の節酒が望ましいというデータがありますが、発がん予防という面では1日あたり1合未満が目標となります（表2）。

飲酒量の目安（1日あたり純エタノール量換算で23g程度）

毎日飲む人は以下のいずれかの量までにとどめましょう。

- 日本酒 … 1合
- ビール大瓶（633ml） … 1本
- 焼酎・泡盛 … 原液で1合の2/3
- ウィスキー・ブランデー … ダブル1杯
- ワイン … ボトル1/3程度

飲酒量の目安（1日あたり純エタノール量換算で23g程度）
毎日飲む人は以下のいずれかの量までにとどめましょう。
●日本酒 … 1合
●ビール大瓶（633ml） … 1本
●焼酎・泡盛 … 原液で1合の2/3
●ウィスキー・ブランデー … ダブル1杯
●ワイン … ボトル1/3程度

（表2. 発がん抑制のための至適飲酒量）

3、食生活を見直し、適正体重（身長（メートル）²×22）の±10%を維持する。

1) 食物と栄養

食物や栄養について、確実なものとしては、牛・豚・羊などの赤肉や加工肉は大腸がんのリスクを上げるとされ、食物繊維を含む食品が大腸がんのリスクを下げ、中～高強度の身体活動が大腸がんのリスクを下げるとされています。

食品添加物の亜硝酸、亜硝酸ナトリウムは遺伝子を傷つける作用があります。肉の赤みをきれいにさせるための発色剤として使われることが多いので、肉自身ではなく、この亜硝酸が大腸がんの発症と関係するのではないとも言われています（表3）。

残留農薬や防かび剤には発がん作用を有するものが多く、輸入果物には高率に使われていますので注意が必要です。

関連の強さ	リスクを下げるもの	リスクを上げるもの
確 実	● 食物繊維を含む食品【大腸がん】 ● 中～高強度の身体活動【結腸がん】	● 赤肉・加工肉【大腸がん】 ● 飲酒【口腔がん、咽頭がん、喉頭がん、食道がん、肝臓がん、大腸（男性）がん、乳がん（閉経後）】 ● βカロテン【肺がん】 ● アフラトキシン【肝臓がん】 ● 飲料水中のヒ素【肺がん】 ● 肥満【食道がん、膵臓がん、肝臓がん、大腸がん、乳がん（閉経後）、子宮体がん、腎臓がん】 ● 成人後の体重増加【乳がん（閉経後）】 ● 高身長【大腸がん、乳房がん、卵巣がん】
可能性大	● 非でんぷん野菜【口腔がん、咽頭がん、喉頭がん】 ● にんにく【大腸がん】 ● 果物【口腔がん、咽頭がん、喉頭がん、肺がん】 ● カルシウムを含む食事（牛乳やサプリメントなど）【大腸がん】 ● コーヒー【肝臓がん、子宮体がん】 ● 中～高強度の身体活動【乳がん（閉経後）、子宮体がん】 ● 高強度の身体活動【乳がん（閉経前）】 ● 肥満【乳がん（閉経前）】 ● 若年時（18～30歳）のBMI 30以上の肥満【乳がん】 ● 授乳【乳がん】	● 加工肉【胃がん（噴門部以外）】 ● 中国産塩蔵魚【鼻咽頭がん】 ● 塩蔵食品【胃がん】 ● グリセミック負荷（※）【子宮体がん】 ● 飲料水中のヒ素【膀胱がん、皮膚がん】 ● マテ茶【食道がん】 ● 飲酒【胃がん（女性）、乳がん（閉経前）】 ● 肥満【胃がん（噴門部）、胆のうがん、卵巣がん、前立腺がん（進行）】 ● 高身長【膵臓がん、前立腺がん、腎臓がん】 ● 重い出生時体重【乳がん（閉経前）】

（※）グリセミック負荷：食事の中で摂取される炭水化物の質と量とを同時に示す指標です。血糖を急激に上昇させる食品の摂取量が多い場合や、血糖を緩やかに上昇させる食品であっても摂取量が多い場合は高くなります。

（表3. 日本人の食品と発がんのリスク）

・減塩

日本人の食事摂取基準（厚生労働省策定「日本人の食事摂取基準 2015 年版」）では、1日あたりの食塩摂取量を男性は8.0 g未満、女性は7.0 g未満にすることを推奨しています。塩蔵食品、食塩の摂取は最小限にするように心がけましょう。

体重 80 K g の人の構成元素の重さはナトリウム 120 g、塩素 120 g で、炭素 14.4 K g、水素 8 K g、窒素 2.4 K g、カルシウム 1.12 K g、リン 880 g、カリウム 200 g、硫黄^{いおう} 200 g などと較べて少なく、体内需要が少ないために塩分過剰摂取が生じやすいものと推測されます。

塩蔵食品は塩分だけでなく、亜硝酸^{えんぞう}やニトロソ化合物などの発がん物質を含むため、胃がんのリスクを高めると考えられています。

ただし、真夏の多量に発汗する時期は塩分制限を厳しく行う必要はありません。むしろ熱中症の予防のためには塩分摂取が必要です。

・野菜と果物を摂る

野菜・果物にはカロテン、葉酸^{ようさん}、ビタミン、イソチオシアネートなどさまざまな物質が含まれており、これらの成分が発がん物質^{げどく}を解毒する酵素の活性を高める、あるいは生体内で発生した活性酸素などを消去すると考えられています。過大に期待できるほどの効果は報告されていません。野菜・果物は、確実にがんのリスクを下げるほどの効果は無く、じゃがいもなどを除いた非でんぷん野菜が、口腔・咽頭・喉頭で、果物が口腔・咽頭・喉頭・肺で、せいぜい、がんのリスクを下げる「可能性が大きい」という程度であり、国際がん研究機関の公式の報告でも、「野菜・果物によるがん予防効果は、必ずしも確立したものではないが、がんを含むあらゆる病気の予防の観点から、野菜・果物を多くと摂ることは推奨^{すいしょう}される。」としています（図 26）。

食物の影響は直接作用だけでなく大腸菌を介した間接作用もあります。

大腸菌にやさしい食物繊維を多く含む食材である、大豆、インゲン豆などの豆類、干しシイタケ、切り干し大根、ゴボウ、海藻類、こんにゃくなどは大腸癌の発症を抑えるという報告があります。野菜サラダの定番であるレタス、キュウリ、トマトには食物繊維はそれほど多くは含まれていません。

野菜や果物をしっかりと取ることの出来る生活環境が発がん抑制とも関係するのだらうと思われます。



(図 26. 発がん抑制効果があると推奨される春野菜)

・栄養状態

栄養状態および体格が発がんに関係すると報告されています。肥満は食道・膵臓・肝臓・大腸・乳房（閉経後）・子宮体部・腎臓のがんと関係します。成人後の体重増加は閉経後の乳がんに関係します。高身長は大腸・乳房・卵巣のがんに関係しますので、普通の人より更にこまめにチェックする必要があります。

肥満が発がんに関与するメカニズムは多様で、脂肪組織中からエストロ

ゲン（女性ホルモンの一種です）が産生されることが子宮体がんや閉経後乳がんのリスクを上げると考えられます。また、肥満に伴うインスリンの過剰分泌（高インスリン血症）が生じたり、インスリン様増殖因子（細胞の増殖・分化を促進する）が持続的に高値になることで、結腸がんなどのリスクが上がると考えられています。

一方で、やせすぎによってがんのリスクが上がることも観察されています。これは、栄養不足に伴う免疫機能の低下や、抗酸化物質の不足などによるものと推測されます。

2) 身体活動

運動は、大腸がんのリスクを確実に下げ、閉経後乳がんと子宮体がんのリスクを下げる可能性があることが報告されています。この理由は、肥満の解消、血糖を下げるホルモンであるインスリンの働きの改善（インスリン抵抗性の改善）、免疫機能の増強、脂質の吸収などを調節する胆汁酸たんじゅうさんの代謝への影響などがあると考えられています。

人間も動物であり、動物は身体活動を行うのに適した構造を種の歴史の中で作り上げてきました。動物は運動しなければ、機能の一部が劣化するという事です。これは人間社会のなかの組織でも言えることで、機能しない部門は縮小・消滅の対象となります。

4、感染

細菌やウイルスの感染は、日本人のがんの原因の約 20%を占めると推計すいけいされています。

感染の内容として、日本人では、B型やC型の肝炎ウイルスによる肝がん、ヒトパピローマウイルス（HPV）による子宮頸がん、ヘリコバクター・ピロリ（H.pylori）による胃がんなどがその大半を占めます。他には、エプスタインバーウイルス（EBV）による悪性リンパ腫や鼻咽頭がん、ヒ

トT細胞白血病ウイルスI型（HTLV-1）による成人T細胞白血病／リンパ腫などがあります（表4）。

感染による発がんのメカニズムは、ヒトパピローマウイルスのように、感染体を作り出すがん原性タンパク質による直接的な作用や、慢性の炎症に伴う細胞の壊死と再生の繰り返しの^{え し さいせい}による細胞分裂回数の増加という間接的な作用などが報告されています。

ウイルス性肝炎、ヘリコバクター・ピロリ菌の感染は現在種々の対策がとられているので、今後劇的に減少していくものと推測されます。

ヒトパピローマウイルス感染に関しては、感染機会が少なければ少ないほど感染の可能性が減少し、子宮頸がんを発症する危険性は低下します。副作用が懸念されるワクチン接種を行わないのであれば感染機会の減少を実行する必要があります。生活習慣の改善と同じで気持ちの持ち方が病気発症と直接関係します。

原因となるウイルス・細菌	がんの種類
ヘリコバクター・ピロリ(H. pylori)	胃がん
B型・C型肝炎ウイルス(HBV、HCV)	肝臓がん
ヒトパピローマウイルス (HPV)	子宮頸がん、陰茎がん、外陰部がん、腔がん、 肛門がん、口腔がん、中咽頭がん
エプスタイン・バーウイルス(EBV)	上咽頭がん、バーキットリンパ腫、ホジキンリンパ腫
ヒトT細胞白血病ウイルスI型 (HTLV-1)	成人T細胞白血病／リンパ腫

（表4．発がんに関係する感染症）

5、化学物質

国際がん研究機関（IARC）の発がんリスク一覧に多数の物質が掲載されています（巻末資料）。発がん物質としての危険度が4段階に分類され、発がん作用の確実なものからグループ1、2、3と弱くなり、

グループ4は発がん作用の無いものとされています。産業用物質や放射線、放射性物質、殺虫剤、農薬さつちゅうざいの危険性が高いことは納得できることです。抗がん剤や免疫抑制剤などの治療用医薬品にも発がん作用を有するものがあることには注目すべきです。このような危険な物質の取り扱いに際しては十分に注意し、危険物取り扱いマニュアルに従う安全対策をとることに労を惜しまぬ必要があります。

主に治療薬として使われる機会の多いエストロゲン、プロゲステロン、アンドロゲンなどの性ステロイドホルモン剤は、乳房、子宮体部、卵巣、前立腺におけるがんの発症に関係していると考えられています。

更年期障害の治療としてのエストロゲン剤（閉経後：子宮体がん・卵巣がん・乳がんを誘発）、避妊目的や生理痛・生理不順の治療として経口薬（肝がん、乳がん、子宮頸がんを誘発）が広く使用されていますが、安易な使用は疑問のあるところです。

紫外線は発がん作用がありますので、日焼けには注意が必要です。

一般の人にとっては強力な発がん作用を有する化学物質に接触する機会は非常に少ないと思われます。発がん物質がごく短時間1回だけ接触するだけでDNAに損傷が生じ、発がんのイニシエーション作用が発揮される可能性はかなり低いと思われます。仮にイニシエーション作用が働いたとしてもプロモーション作用、プログレッション作用がその後働かなければ、がんは成長しないと推測します。

上記の5つの健康習慣は主にプロモーション作用、プログレッション作用を防ぐことによる発がん予防です。ただし、喫煙と飲酒はイニシエーション作用も併せ持ちます。

第5章 がんの病期

がんの状態を知るための指標が「病期」です。

- ・今後の見通しを立て、自然経過を予測します。
- ・今までの治療の効果・実績を知ります。
- ・治療の効果を予測します。
- ・治療法の選択のための基準となります。
- ・1例として国際対がん連合の「TNM分類」があります。以下の3つの要素を基に病期を決定します。

- 1、がんがどのくらいの大きさになっているか（T因子）。
- 2、周辺のリンパ節に転移しているか（N因子）。
- 3、別の臓器への転移はあるか（M因子）。

これによって病期を大きく0～IV期の5つに分類します。0期に近いほどがんが小さくとどまっている状態（早期）、IV期に近いほどがんが広がっている状態（進行がん）です。

第6章 がんの治療

がんの3大治療は「手術(外科治療)」「放射線治療」「薬物治療」です。

がんの病期(ステージ)により最適の治療法を選択します。

必要があれば、複数の治療を行います。

各治療法の概略を説明します。

1、手術(外科治療)

がん細胞を体から除去します。他の治療法と組み合わせることもあります。完全に除去できれば、完治する率は高いのですが、転移が広範囲にある例では完全に摘出することが出来ないなのでこの治療の適応となりません。

2、放射線治療

がん細胞のDNAに放射線を当て、損傷を与えることにより、がん細胞を死滅させます。治療法としては100年以上の歴史を有します。治療用放射線としては、電子線、陽子線、重粒子線、^{アルファ} α 線、^{ベータ} β 線、^{ガンマ} γ 線などがあります。周囲の正常組織には有害であるので、できるだけ患部のみを局所的に照射できる装置が開発されてきました。治療の目的は、がん細胞の根絶を目指すもの(根治療法^{こんちりょうほう})と、根治は出来なくても骨転移などによる痛みなどの症状の緩和を目指すもの(対症療法^{たいしょうりょうほう})になります。

副作用の程度は抗がん剤よりは軽度ですが、どの放射線もクラス1かそれに近い発がん物質・環境に該当します。

3、薬物治療(化学療法)

抗がん剤、ホルモン剤、免疫賦活剤(免疫力を高める薬剤)等の薬

剤（注射・経口ともに）を使う治療法（化学療法）のことです。主に全身投与をするため、手術では除去しきれないリンパ節や転移巣に対しても効果が期待できます。

- ・抗がん剤は2種類に分類され、主にはがん細胞を攻撃するのだが正常細胞をも攻撃してしまう「細胞障害性抗がん剤」と、がん細胞だけを特異的に攻撃し正常細胞への作用は軽微である「分子標的治療薬」に分類されます。
- ・「細胞障害性抗がん剤」の中には代謝拮抗剤^{たいしやきつこうざい}、アルキル化剤、抗がん性抗生物質、微小管障害薬等があります。がん細胞だけではなく正常細胞をも障害し破壊する副作用を有しています。
- ・「分子標的治療薬」はがん細胞だけが持つ特徴を分子レベルでとらえ、それを標的とした薬です。白血病、乳がん、肺がん等で有効な治療法となりつつあります。
- ・過去のデータでは抗がん剤の効果は臓器別に差があることが認められています。

完治する可能性のあるがん：急性白血病、悪性リンパ腫、精巣（睪丸）腫瘍、絨毛がん等です。

病気の進行を遅らせる効果があるがん：乳がん、卵巣がん、^{こつずいしゅ}骨髄腫、小細胞肺がん、慢性骨髄性白血病、低悪性度リンパ腫等です。

効果はわずかですが症状が緩和されるがん：前立腺がん、甲状腺がん、骨肉腫、頭頸部がん、子宮がん、肺がん、大腸がん、胃がん、胆道がん等です。

効果がほとんど期待できないがん：脳腫瘍、黒色腫、腎がん、膵がん、肝がん等です。

- ・ホルモン剤を使う治療法をホルモン療法（内分泌療法）といい、がん細胞を殺すのではなく、がんの発育を阻止するのが特徴で、長期間の継続が必要な治療法です。治療の対象となる主ながんは、

乳がん、子宮体がん、前立腺がん、甲状腺がん、腎がん等です。

- ・免疫賦活剤はがん細胞を攻撃する免疫を活性化し、正常細胞は攻撃しないという目的で作成された薬です。最近、我が国の研究者（本庶佑：2018年ノーベル賞医学生理学部門受賞）らにより世界で初めて臨床応用されたことで有名になりました。免疫反応というものは正常な作用の一つで、正常細胞に対する負担が軽いということが最大の利点です。ただし、現時点での報告では効果は万能ではなく限定的であり、やはり副作用もあるとされます。免疫反応の働きには多数の機序があり、この分野の研究は今後も発展することが期待されます。
- ・症状を和らげる対症療法のためのいろいろな薬剤、鎮痛剤、^{せいとざい}制吐剤等も薬物療法の一つです。

治療後の生存率(%)

	3年	5年
全 体	71.3	65.8
前立腺がん	99.0	98.4
乳がん	95.2	92.7
子宮体がん	85.5	82.5
子宮頸がん	78.8	75.6
大腸がん	78.1	72.9
胃がん	74.3	71.1
膀胱がん	73.5	70.9
肝臓がん	53.6	39.6
食道がん	52.0	43.7
肺がん	49.4	40
膵臓がん	15.1	10

（表5. 日本におけるがんの治療後3年と5年の生存率。2018年国立がん研究センター発表）

同じがんでも臓器ごとに治療成績には大きな差があります（表5）。早期発見が可能か（外科治療が可能か）、化学療法や放射線療法の治療効果が良好かということがこの差をもたらす要因となります。第2章の部位別がん死亡率の統計データでは男女とも膵臓がんの増加が示されていました（図8）。膵臓がんは早期に見られることは少なく、進行した状態では化学療法や放射線

療法の効果も弱いことによるものだと推測されます。したがって少しでも膵がんの疑いがあるときはCT・MRIでの精査を考慮すべきでしょう。

第2部 がんの物語

がんはとりわけDNAの異常と関係の深い病気です。そこで、DNAのたどってきた長い^{どうてい}道程を簡潔に振り返り、DNAを設計図として作られた生物の一つの種である人が生きる・存在するということの意義、がんや病気の存在意義などについて、宇宙の歴史、地球の歴史、生物の誕生と歴史などの種々の文献を参考にして、時には史実を超えた考察を進めてみたいと思います。

1、宇宙の始まり

最新の説によると、私たちの宇宙の始まりは以下のように説明されています。

空間も時間も存在しない『無』のゆらぎから、原子核よりずっと小さな宇宙が生まれました。物質も光も存在しない小さな宇宙は、誕生と同時にインフレーション(^{ぼうちよう}膨張)をおこしました。インフレーションの終了と同時に物質と光が生まれ、日の玉状態の宇宙(ビッグバン宇宙)になりました。

神話かなにかのような^{あいまい}曖昧な内容ですので、もう少し具体的に記述すると次のようになりますが、それでもかなり難解です。

約 138 億年前に、私たちの宇宙が始まり、最初の 10^{-44} 秒(プランク時間)はプランク時代で不明です。

10^{-36} 秒後～ 10^{-34} 秒後はインフレーション(膨張)期で、一瞬の間に宇宙の大きさが 10^{-28} メートルから 100 メートルにまで光速を^こ超える速さで巨大化しました。

10^{-27} 秒後からビッグバンが始まり、物質をつくる^{そりゅうし}素粒子が爆発的に生まれました。素粒子が激しく飛びまわったため、宇宙は灼熱状態(10^{23} ℃)になりました。宇宙の大きさは 100 メートルほどでした。

10^{-12} 秒後には素粒子に質量が生まれました。

10^{-10} 秒後までに反粒子が^{はんりゅうし}粒子よりほんのわずかに少なくなりました。

10^{-6} 秒後宇宙は数兆℃という超高温で電子、クォークとこれらの反粒子がバラバラで激しく飛びかっていました。宇宙の大きさは今の宇宙の数兆分の1。

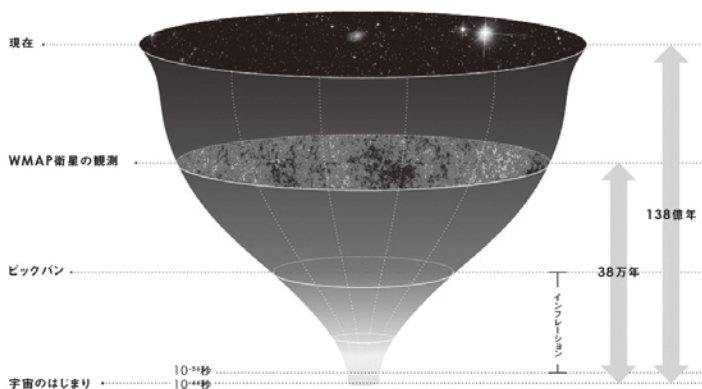
10^{-5} 秒後くらいでは宇宙の温度は1兆℃ほどに下がり、クォーク3個から陽子と中性子がつくられました。宇宙の大きさは今の宇宙の1兆分の1。

1秒後の宇宙にあったのは、^{ようし}陽子・^{ちゅうせいし}中性子・^{ようでんし}電子・陽電子だけでした。宇宙の大きさは今の宇宙の100億分の1。

4秒後には全ての反粒子は消滅し、粒子だけになりました。この生き残りの粒子を元にして、銀河や星や私たちの肉体ができたと考えられています。陽電子も消失しました。

3分後、中性子が陽子にとりこまれてヘリウム原子核ができました。陽子はそのままで水素の原子核になります。宇宙の温度は10億℃でした。

38万年後、原子核に電子がとらえられ、水素原子やヘリウム原子ができて「宇宙の晴れ上がり」が生じ、光が直進できるようになりました。宇宙の温度は2700℃くらいでした。宇宙の大きさは今の宇宙の1000分の1です。このときにできた光(電磁波)が138億年を経て地球に《観測できる宇宙最古の光》として届いています。この光(電磁波)を宇宙背景放射といいます。この光(電磁波)の存在が「ビッグバン」の存在を証明するものです。図23のWMAP(ダブリューマップ)衛星とはNASA(アメリカ合衆国航空宇宙局)の打ち上げた宇宙背景放射を観測する人工衛星で、全天の宇宙背景放射の温度にわずかに(10万分の1程度)差を有するむらがあることを発見しました。このむらは宇宙がまだ極微であったときの量子のゆらぎを意味し、インフレーション宇宙論を支持するものです(図27)。



(図 27. 宇宙の始まりーインフレーションービッグバンー現在)

インフレーション期以降ビッグバンから現在までに關する宇宙の成り立ちの理論は大筋で確かだと認められているようですが、インフレーション期以前と、現在以降の未來に關しては未確定で、研究者の頭腦の中でも大きなテーマとして存在しています。

おそらく確定的とされるインフレーション宇宙論からは子宇宙、孫宇宙を生むメカニズムが導き出され、宇宙は無数に存在するとされます。

私たちのいる宇宙は現在も加速度的に拡張しているという天文観測結果を説明するために、宇宙にはそれに対応する粒子や波動が無いというダークマター、ダークエネルギーが存在するという概念が 1990 年代後半に出てきました。

いつ果てるとも知れない観測結果と理論のいちごっこの様相を呈しています。また、観測不可能な理論もあるために、新たな理論が出て証明しがたいものもあります。

宇宙論のような日常生活とかけ離れたことはともかく、私たちは身の回りの些細なことでも、よく分かっているようで実はそれほど分かってい

ないまま、分かっているように振るまい、行動していることが案外多いのではないのでしょうか。

私たちが存在している、存在していると思っている身近な世界が実際はどのような世界であるのか、なぜそのような世界があるのか、その中で生きる・存在するとはどういう意味があるのか、はっきりとした説明を見聞きしたことはありません。このようなことに思いを馳^はせることは、病気を患い否応なく自らの生死を考えざるをえない時期だからこそ真剣に出来ることでしょう。

おそらく、宇宙が存在する意義と私たちが存在する意義とは同一線上にあるはずです。私たちは訳の分からない世界に偶然に存在するのでは無いはずです。存在する必然的な理由があるはずなのです。世間の常識では私たちの存在は、肉体があるときだけの長くても精々 100 年程度が1回だけの一時的で偶然なものとしか受けとられていませんが、真実でしょうか。それが真実だとすると永遠の宇宙とくらべればあまりにも儚^{はかなく}く、何を行い何を思おうとも空しいようにも思えてしまいます。そして世間の常識は私たちの心・思いを小さく窄^{すぼ}めてしまいます。

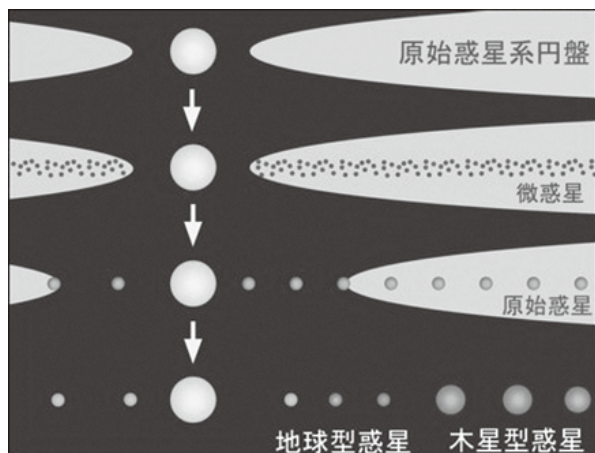
このような疑問も古来より多くの人々により語られてきました。輪廻^{りんね}転生^{てんしょう}は宗教の教義としては記載されていますが、世間の常識として語られることはなく、学校の教科書等に記載されることもなく、特殊な意見として片隅に追いやられたまま現在にまできています。

ただし、宇宙論のような自然法則が分かったからといって全てが分かったというものでもありません。自然法則は自然の約束事であって我々の存在の本質ではありません。真実は法則や数式の中にあるのではないでしょう。

このようなことを念頭にいれて過去の歴史を振り返り、この疑問を解く手がかりを探して、より真実に近い観点から見たがん・病気の存在意義を考え直してみたいと思います。

2、地球の始まり

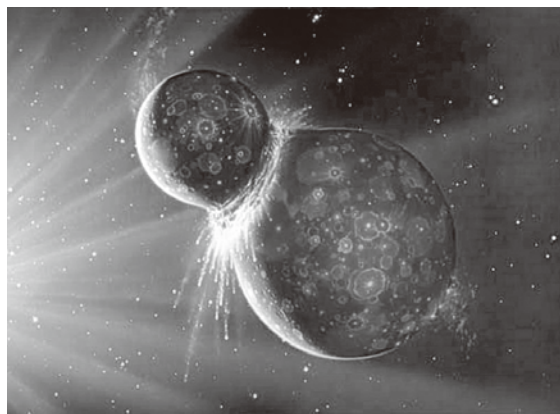
138 億年前にビッグバンで《私たちのいる宇宙》が誕生した後、80 億年前に太陽系が含まれる天の川銀河が誕生し、46 億年前に太陽（第2または第3世代とされ、現在の地球も第2世代だという説もあります）が生まれ、45 億 5000 年前に地球のおよそ 65%の組み立てが終わっていました。宇宙に漂うもやもやした物質（水素ガスとヘリウムガス、少量の塵）が集まり恒星が生まれました。それが太陽です。太陽に吸収されなかったもやもや物質は太陽の周りを円盤（原始惑星系円盤）のように回り始め、その塵が凝集して衝突し次第に大きくなって微惑星になっていきました。微惑星が直径 1 Km ほどにまで成長すると、その重力で周辺物質（別の微惑星を含む）を引きつけ、加速度的に大きくなり本物の惑星が形成されました。このプロセスは惑星と太陽との距離によって変わります。原始惑星系円盤の一番内側の部分は超高温のため、その場で固体として存在できるのは融点の高い金属と無機物だけでした。したがって、そのあたりにあった微惑星だけが大きく成長できたのでしょう。このようにしてできたのが、太陽系の内側にある4つの小さな岩石質の惑星、つまり水星、金星、地球、火星です。これより外側の惑星



はメタンや水も凍結して固体に変わる「凍結線」があり、惑星は非常に大きく成長し、水素等の気体を集め、木星や土星などの巨大ガス惑星が生まれました（図 28）。

（図 28. 太陽系惑星の誕生）

今から 45 億 6700 万年前には地球はまだ存在せず、それから 1700 万年の間に地球のおおよそ 65%が出来上がってきました。この頃の地球は超高温で、溶けた岩石しかない「マグマの世界」でした。それから 2000 万年くらい経って、次第に冷えて凝固しながら太陽を周回する軌道に落ち着くようになりました。44 億年まえに突然火星ほどの大きさの天体がかすめるように地球に衝突しました。この衝撃で飛び出した地球の一部が月となり地球の周りを周回するようになりました(月の誕生)(図 29)。衝突のエネルギーで膨大な熱が発生し、地球は再び溶けました。溶融は地球中心部まで達し、マグマの海が再び出現しました。しかし、その後、月は地球の自転速度の安定と地軸の安定および隕石等の宇宙からの飛来物をブロックする盾の役割などで地球環境の安定化に貢献し、地球にとってかけがえのない存在となっています。



(図 29. 月が誕生するきっかけとなった出来事)

さらに今から 41 億年ほど前には「後期重爆撃期」が始まりました。巨大ガス惑星の軌道の再配置が
おこり、小惑星帯から地球に隕石が降り注ぎ、またもや地球の表面は一部が溶けることになりました。

このような大変動に、その後のプレート運動や風化の影響が合わさり、地球の初期5億年(冥王代)は地球上の岩石等に記録が残っていない空白期間となっています。今から 40 億年ほど前によく地球は冥王代が終わって安定し、陸地と海とプレート構造が成立し、おそらく生物

も存在したであろうと推測されています。

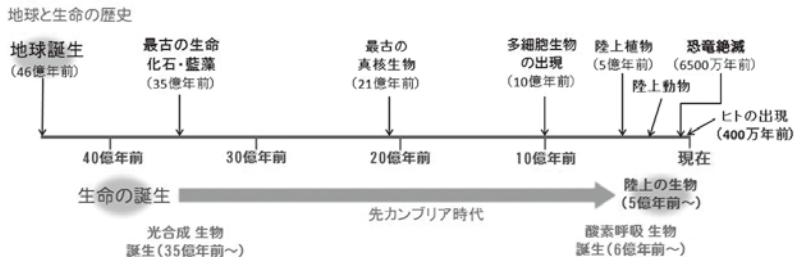
自然界には 92 種類の元素がありますが、その内訳（原子の個数）は、約 92.4%が水素（原子番号1番）で、約 7.5%がヘリウム（原子番号2番）です。残りの元素は全部合わせても 0.1%ほどです。水素、ヘリウム、リチウムはビッグバンのときに作られました。これ以外の元素は太陽のような恒星の核融合反応^{かくゆうごう}で作られました。

人体は 20 種類ほどの元素で構成されています。人体を構成する原子の重さは、4つの元素（水素、酸素、炭素、窒素）で全体の 99%を占めます。これらは地球の大地と空気の主な成分であり、人体も地球の構成元素を元に形作られています。身の回りの大地と空気^{めぐ}が回りめぐって私たちの血となり肉となっているのです。そして死亡すれば肉体はまた大地と空気に戻ります。

体重 80 Kg の人の構成元素の重さは酸素 52 Kg（重さでは約半分ですが、数では約 25%です）、炭素 14.4 Kg（人体を構成する最も重要な元素で、体内元素の 12%）、水素 8 Kg（数から見れば1番多く、多くは水分子）、窒素 2.4 Kg（アミノ酸の構成元素）、カルシウム 1.12 Kg（骨・筋肉・神経組織に必須）、リン 880 g（地球上の全ての生物に共通する唯一のエネルギー源であるアデノシン3リン酸に必須）、カリウム 200 g（細胞内液の主要な元素^{いおう}）、硫黄 200 g、ナトリウム 120 g（細胞外液の主要な元素）、塩素 120 g、マグネシウム 40 g、鉄 4.8 g（赤血球ヘモグロビンに必須）、フッ素 3.0 g（歯を硬くするが生命には必須ではありません）、亜鉛 2.6 g（微量でも必須とされます）、ケイ素 1.6 g（作用の詳細は不明）、ストロンチウム 0.37 g（骨で見つかります）、銅 0.08 g（微量だが必須、過剰症^{かじょうしょう}もあります）、マンガン 0.136 g、ヨウ素 0.0128 g（甲状腺ホルモン^{こうじょうせん}の必須成分で人体が必要とする最も重い元素）、モリブデン 0.0104 g です。

ナトリウムがリン、硫黄、カリウムより少ないのは意外に感じられるところですが、体内需要が少ないためにわずかな量でも塩分過剰摂取になりやすく、高血圧症、がん等の発症を誘発するものと推測されます。

3、生物の始まりと進化 (図 30)



(図 30. 地球と生物の歴史)

1) 生物の始まり

40億年前、地球は冷え始めましたが、隕石が降り注ぎ、火山が噴火し、有毒ガスが溢^{あふ}れていました。

最初の生物が生息した環境は酸素がほとんど無く2酸化炭素と2酸化硫黄に富み、なま温かい温度下、及び高压下という現在の地球表面の状態とは全く異なるものでした。このような過酷な環境に自己複製能力を持つ分子が生まれ、ほどなくして最初の単細胞が現れました。生物の始まりです。正確にいつ、どこで、どのように生まれたのかを解明することは極めて困難です。ただし、温^{あた}かな海から生物は始まったとするダーウインの説は現在では完全に廃^{すた}れています。現在の最も支持されている説は、38億年前、海底のアルカリ熱水噴出孔（火山性の熱水噴出孔とは異なる）で生まれたというものです。アルカリ熱水噴出孔は現在の地球でも見つかりますが、古代地球にはもっと多くあり、その活

動は今よりかなり穏やかだったと推測されています。海底の裂け目から、生ぬるいアルカリ性の液体がしみ出ていました。

熱水噴出孔は、海水が海底に浸透し、^{しんとう}「かんらん石」という鉱物に接触して化学反応を引き起こすことで作られます。この化学反応で、水中の水素濃度が上昇して熱が発生し、加熱された水が再び土の間を通過して海底表面まで噴き上がります。海底付近でこの熱水と冷たい海水が接触すると無機物が^{せきしゅつ}析出します。やがて、もろい岩石からなる煙突様の構造物(チムニー)が徐々に形成され、中には60 mになるものもあったとされます。この構造物が、生物を^{はぐく}育むために必要な全てをもたらしました(図31)。



(図31. 海底のアルカリ熱水噴出孔で生物は誕生した)

チムニーの壁の^{しよくばい}鉱物が触媒として作用し、水に豊富に溶解している2酸化炭素と水素が反応して複雑な有機化合物が形成されたと考えられています。そして、細胞の構成素材であるアミノ酸、糖類、リボ核酸(^{かくさん}R

NA) などが自然にできたと考えられています。

最初の生物はデオキシリボ核酸 (DNA) を持たず、リボ核酸 (RNA) で構成され、これを複製することで生命体を維持していたと推測されています。アルカリ熱水噴出孔は、このRNAワールドの出現にとっては理想的な環境であったと考えられています。孔の内部は多孔性になっており、それぞれの孔はつながり合っていたので、連結した試験管のような状態になっていました。そして化学反応に必要なエネルギー源は熱水と冷水が接触することでもたらされたと考えられています。海水は酸性（水素イオンに富む）で、噴水孔の熱水はアルカリ性（水素イオンに乏しい）のため、両者が出会うことにより水素イオン濃度に大きな勾配^{こうばい}ができ、電位^{でんい}が生じたと考えられています。この電氣的エネルギーが複雑な分子群や長鎖^{ちようさ}RNAの形成を可能とし、原始細胞はこの電氣的エネルギーを利用する方法を編み出しました。現在でも生きた細胞は細胞膜の内外両側の水素イオン濃度の差からエネルギーを得ています。また、細胞膜外の環境の変化にかかわらず細胞膜内の環境を一定に保つことが生物の証であり、その差を維持するためにエネルギーを消費しています。生物は秩序を維持すると言われる理由は細胞内環境を一定に保つということです。

その後の生物の進化はまだ不明な点も沢山ありますが、生物の出現は不可解な謎ではなく、岩と海水と2酸化炭素という3つの基本成分を持つ惑星系にとって、ほぼ必然的な帰結であるとされています。

生物は地球でなくても生まれうるので、銀河系の他の惑星から^{すいせい}彗星が隕石に乗って地球に運ばれたという説もあります。1996年8月、1個の古い隕石の中に火星に生物が存在していたことを示す証拠が隠されている可能性があることを、当時のアメリカ合衆国大統領であったクリントン氏がテレビのニュース番組で発表し、世界中に大きなインパクトを与えました。

2) 大気^{へんせん}の始まりと変遷

地球の空気は太陽系の他のどの惑星^{きせき}にも見られない奇跡の1つといわれています。現在の地球の大気は、体積で78%が窒素、21%が酸素、1%がアルゴンで、他には微量の2酸化炭素、2酸化硫黄（亜硫酸ガス）、1酸化炭素、メタン、ヘリウム、ネオン、クリプトン、さらにはごく微量のオゾン、水素、キセノン、ラドン、種々の窒素化合物、そして人工的な産業汚染物質のクロロフルオロカーボン（フロンガス）などで構成されていますが、最初からこうであったわけではありません。ごく初期の地球はほとんど水素ガスからなる薄い空気の「原始大気」で包まれていましたが、強い太陽風で宇宙に吹き飛ばされたために長続きしませんでした。

次に登場したのが第2世代の大気で、その出所は活発に活動していた火山でした。ほとんどが水蒸気と2酸化炭素と2酸化硫黄からなり、酸素はほとんど含まれず、現在の大気とは全く異なる組成でした。この頃の大気圧は現在とくらべ約10倍は高かったと思われ、初期の海が熱で沸騰^{ふっとう}しても宇宙に飛散しなかった理由であるとされています。その後この2酸化炭素と2酸化硫黄の混合気が酸素と窒素の現在の空気変わっていくには2つの原因がありました。1つは、大量の2酸化炭素が海水に溶けこみ、やがて石灰石を形成して堆積^{たいせき}したことで大気中から減少したこと。もう1つは、2酸化炭素を消費する生物の誕生です。水素と2酸化炭素からエネルギーとメタンを合成する単細胞生物が誕生し、メタンを排出して大量のメタンが蓄積^{ちくせき}し、太陽光を遮断^{しゃだん}したことで、37億年前に「メタン危機」という誕生したばかりの生物が根絶^{こんぜつ}する寸前まで追い込まれた時期がありました。33億年ほど前に光合成を行う細胞が出現し太陽光と2酸化炭素からエネルギーを得て酸素を排出することが始まりました。初期の酸素はガスではなく酸化鉄という形で安全に封じ込められていましたが、徐々に酸素ガスを排出するようになっていきました。それまでの地球の大気には非常に少なかった酸素は、当時の

生物には強い毒性を発揮し、また酸化という劇的な化学反応をもたらすものでした。23 億年前に大気の1%程度しかなかった酸素が10%程度まで増加する大酸化事変である「酸素カタストロフィー」という、酸素の毒性により生物が絶滅する寸前の危機が出現しました。しかし、生物は進化（適応）することにより「呼吸」という、この酸素を利用する方法を^{かくとく}獲得し、この危機が克服されました。この大酸化事変は温室効果ガスでもある2酸化炭素を減らし、酸素との反応によりメタンも減少し、地球規模の氷の時代に突入しました。この時代は「スノーボールアース」(^{ぜんきゆうとうけつ}全球凍結)といわれ、活発な火山活動の再開により大気に再び温室効果ガスが充満するまで、約4億年続きました。この全球凍結期には、おそらく光合成がほとんど行われなくなったために、酸素濃度が再び非常に低くなりました。しかし、氷が溶けて生物が回復するにつれ、大酸化事変がまたもや繰り返しました。今から約 10 億年前には酸素化が進んで、保護的な作用のあるオゾン層が形成されるようになり、徐々に生物の生息可能な状態が維持されるようになりました。

このような経過をたどり、火山から不活性な窒素が噴出し続け、徐々に蓄積してきました。窒素は生物、地球の環境に特に大きな影響を与えることはなく、大気の中で最も豊富なものとなっていきました。

今から6億年前に大気は現在とほぼ同じものになりました。

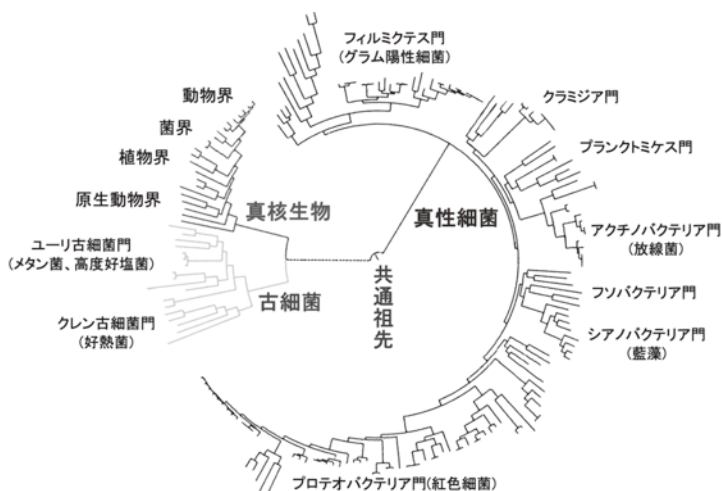
生物が誕生しやすく、生き延びやすいように環境が整えられたのではなく、たとへ厳しくてもその時々環境に合うように生物は誕生し、その後も適応して生き延びたと考えるのが妥当です。進化というのは適応を意味します。

3) 生物の進化

最初の生物が生息した環境は酸素がほとんど無く2酸化炭素と硫黄に富み、生ぬるい温度下、及び高圧下という現在の地球表面の状態とは全

く異なるものでした。現在の地球でも、地底の奥深くの 100 度以上の高温、高压の厳しい環境下でも生息する単細胞生物は多数存在します。

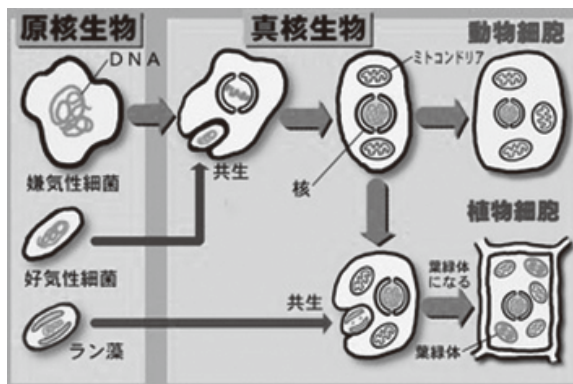
巨大な隕石が地球に衝突して、地球が火の玉状態になり、地表の生物が全滅する事変が生じたとしても地下深くで生き延びる生物は存在すると推測されています。それらはまたいつか来た道を 1 歩ずつ歩いていき、数十億年を経れば再び現在のような状態にもどるであろうという予測もあります。



(図 32. 地球での生物系統樹。真核生物に対し真正細菌と古細菌は原核生物と分類されます)

単純な細胞が徐々に複雑な細胞になったのではなく、生命誕生後から現在までの 40 億年に及ぶ時間経過の中の最初の半分の約 20 億年の間はそのまま変化・進化はありませんでした。その頃の地球に生息していた生物は原始的なものだけで、細菌と、これによく似た古細菌だけでした(図 32)。植物も動物もいませんでした。約 20 億年前に転機が訪れ、古細菌から巨大で複雑なタイプの単細胞の真核生物が分かれました。このきっかけは、1つの細胞(古細菌・嫌気性菌)がもう1つの細胞(真正細菌・

好気性菌)を飲み込むという出来事により、内部共生という一種の寄生関係が築かれたことによるとする説が有力です(図33)。この内部共生体は何代も世代交代するうちにミトコンドリアという細胞内小器官になったとされます。ミトコンドリアが全ての生物に共通のエネルギー源であるATP(アデノシン3リン酸)を合成することにより、細胞膜でしか合成できないそれまでの生物(古細菌)にくらべ遙かに多くのエネルギーを得ることができるようになりました。これにより大きな遺伝子を蓄えることができるようになり、より一層複雑な生物への進化が可能となりました。この内部共生というメカニズムはこの他、葉緑体を持つ細胞小器官を得て、太陽光と2酸化炭素から糖と酸素を産生する(光合成)細胞が生まれ植物や藻類が誕生しました。細胞核(DNAを保存)もおそらくウイルスまたは細胞の内部共生により出現したのだろうとされます。真核生物の有する小胞体(タンパク質を合成する)、ゴルジ装置(合成されたタンパク質をを移動させる)は細胞



(図33. 細胞内共生による真核細胞の誕生)

膜の折り返しにより生まれたものとされます。

この細胞内部共生という事象の出現により生物の飛躍的な進化が始まりました。

真核生物の系統では初期の段階(約20億年前)で性別が現れました。それまでは無性生殖で、クローン細胞の再生と細胞同士の遺伝子交換、時に細胞分裂中の遺伝子の多少の変異を容認して、新しい細胞を作ることによって環境に適応する遺伝子情報を受け継いでいきました。有

性生殖の生物では世代交代するごとに遺伝子の半分ずつを持ち合うことにより、遺伝子情報の引き継ぎを行うようになりました。ミトコンドリアを有することが有性生殖を有利にし、環境の変化に対して無性生殖よりも適応できたとされます。

なお、細胞核のDNAは両親のものが半分ずつ子に受け継がれますが、ミトコンドリアのDNAは母親ものしか子に受け継がれません。

この有性生殖は、がん化しやすい細胞や、あるいは環境変化に対応できない経年劣化した細胞を排除して更新するために、古く劣化したDNAを排除する細胞死（アポトーシス）という機序と相まって、無性生殖にくらべ環境変化に対する対応が格段に向上しました。

これらの細胞の進化により複雑な生物の誕生する下地が作られ、約10億年前に多細胞生物が誕生し、約7億年前に大型多細胞生物であるエディアカラ生物群という海洋生物が現れました。約5億4000万年前に突如として今日見られる生物の体制が出そろった現象である「カンブリア大爆発」時にはエディアカラ生物群は姿を消しました。

今から17億年から7億年前の10億年の間は地球上の生物には大きな変化は起こらなかったとされます。この原因は地殻伸張や火山活動、山岳形成、大陸移動といった大変動がない《平和な時代》であったからだとされます。生物にとって逆境と思われるような過酷な生息環境の変化が進化を促進した^{あかし}という証です。

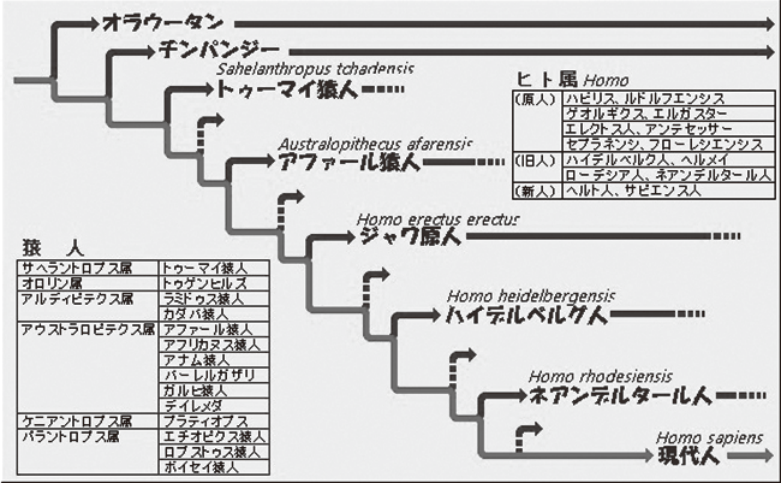
カンブリア大爆発後に5度の大量絶滅（オルドビス紀末、デボン紀末、ペルム紀末、三畳紀末、白亜紀末）と、それよりは若干規模の小さい絶滅が数度あったとされます。大量絶滅の原因については、隕石や彗星などの天体の衝突説（白亜紀末）や、超大陸の形成と分裂に伴う大規模な火山活動による環境変化（ペルム紀末）などさまざまで、その原因は一定していません。大量絶滅の直後には、生き延びた生物による急激^{てきおうほうさん}な適応放散がおきました。例えば恐竜が絶滅したことにより、白亜紀以

前には小型動物が中心であった哺乳類は、急速に多様化・大型化が進み、生物群の上位の存在として繁栄を享受することになりました。

人類の祖先は約 400 万年前（新第三紀）に出現しました。現在の人類（ホモ・サピエンス）が出現する前に、約 40 万年前に出現し約 2 万年前に絶滅したネアンデルタール人という種が存在しましたが、その DNA の一部は現在の人類にも残されています。

ヒト属の新種は常にアフリカ大陸で生まれ、海路あるいはシナイ半島を経由して陸路で他の大陸に拡がっていきました。アフリカ大陸はヒト属にとって母なる大地です。アフリカ大陸に次々に新人類が生まれた理由を推測すると、人間は体毛に覆われていないので、^{おんだん}温暖な土地でなければ裸のままでは生存できなかったということが第一にあるでしょう（衣住の理由）。さらに他の大陸にくらべ一年中、容易に食料を得ることのできる自然環境が備わっていたということでしょう（食の理由）。アフリカ大陸から他の大陸に拡がっていった理由は恐らく、アフリカ大陸で人口が増えたことにより部族間争いが勃発し、敗者を域外に押し出したことによるものではないかと推測されます。これは現在に至るまで伝統のように続いています。アフリカ大陸以外の大陸での文明の発祥・発展は、過去の生物の進化の過程（逆境が進化をもたらした）から推測すると、この部族間争いにおける敗者が存続の危機を克服する努力を行った結果としてもたらしたものと言えるかもしれません。DNA を維持継続させようとする思いからくるものでしょう。部族間争いとは、血縁関係すなわち類似した DNA の保有者にしか信頼関係を築けないという偏狭な思いの現れと言えます。したがって、この集団が長く孤立した状態で存続すれば近親交配が進み DNA 内の隠れていた異常な遺伝子が顕在化し、やがてはこの集団は弱体化してその DNA は継続維持が困難になるでしょう。勢力が弱くても、やさしくて広く^{たゆ}弛まぬ心が結局は DNA を健常に維持し存続させる可能性を高くするという、思いと DNA の関係を表しているの

かも知れません。この勝者と敗者の事象は現在もアフリカ大陸だけではなく地球全土の人間社会で観察されることから、ヒト属のDNAにプログラムされているかのように日常的に見られることとなっています（表6）。野生動物の世界ではどうなのかは不明ですが、犬・猫のペットの世界では血統書付きのものは近親交配が集積しているために先天性異常を合併しやすいとされます。ペット自身には固有種の意識は無いように見受けられますので、ペットの場合は見栄えを良くして高く売りたいという人の思いがペットのDNAに悪い影響を与えているということで、欲の思いがDNAを不健全化していると言えるのかもしれません。



（表6. ヒト属の現代人に至る系統樹）

このように地球に現れた生物は、絶滅寸前という危機を何度も乗り越え、変化・適応を行って生き残り、DNAに記録を残して現在まで引き継がれてきました。

生物系統樹の終末に多種多様な種が残っていますが、恐竜時代から変わらない古いDNAをそのまま保持して生き残っている種（いわゆる生きた化石）もあります。宇宙規模・地球規模の大惨事の前では絶滅を免

れたのは、偶然であったかもしれませんが、生き延びた結果としてDNAに記録が残されてきました。

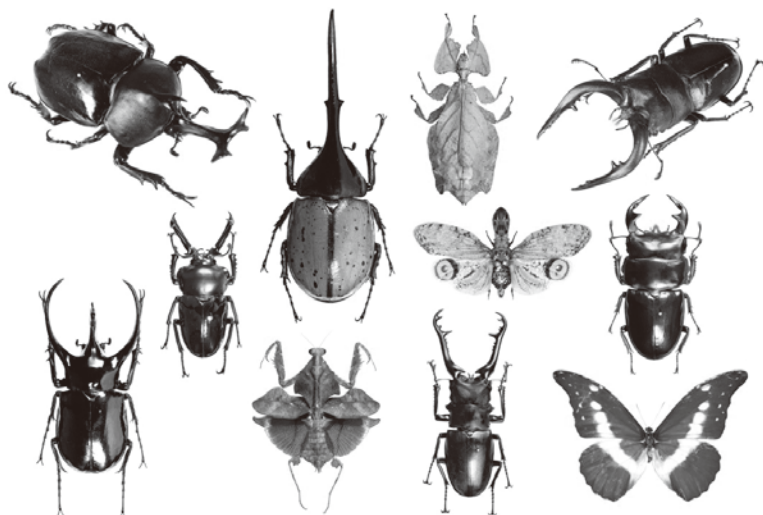
人の社会の歴史は正確には分からないことも多く、歴史書は後世の人が、自分たちに都合の良いように作り変えたものが多いようですが、DNAは生物の歴史の真実を正確に忠実に伝えています。虚偽や虚数・虚時間はありません。

地球上で最も種や個体数が多いのは昆虫で、全生物の約半分を占める最も繁栄した生物です(図 34)。昆虫は成長の段階で変態を行うことにより天災や天敵による捕食などの危険な出来事を減らした結果、繁栄の礎を築いたとされます。生き延びることに成功すればDNAを大きく更新する必要はないのです。人類が最も複雑なDNAを有しているとするれば、生き延びることに最も苦勞してきたという歴史を物語っているのかもしれませんが。昆虫の動きはまるで機械仕掛けのように精巧で間違いがありません。これに対し人はミスをする動物であるといわれます。人間は選択肢を多く持つことにより、決まり切った行動をするのではなく、時に決め事に反した行動をとることにより生き延びようとしたのでしょう。それは往々にしてミスにつながるものです。DNAが小さいほど単純な動きは正確でしょうが、環境の変化に対する適応能力は低下します。生物は生き延びるためにDNAを大きくしたのではなく、生き延びた結果として大きくなっていったということでしょう。

中生代(恐竜時代)に恐竜は腕力で地球上での食物連鎖の頂点に立ち、王のように君臨していたようですが、突然の天変地異(おそらく巨大隕石の地球衝突)に遭遇し、対応しきれず姿を消しました。昆虫はそれにくらべると非常に慎ましく、食物連鎖の頂点を目指すわけでもなく、現在の地球で最も成功した生物として誇ることなく静かに存在しています。

人類は腕力や変態ではなく知力(謀略といったネガティブな面も含む)で生き延びようとする生物かもしれません。そして人類は、現在、かつて

の恐竜のように、地球上の生物の頂点に君臨する支配者のように振る舞っているようにも見えます。それ故、かつての恐竜の二の舞になる^{きぐ}危惧もあります。今日までの地球の歴史上で最も成功した種^{こんにち}と^{すぐ}思っている人類にとって、その理由となる優れた頭脳から生み出された知識が全く役に立たないような事態が今後も絶対に起こらないという保証はありません。



(図 34. 昆虫は地球上の生物のほぼ半数を占める)

DNAをコンピューター・プログラムと考えれば、複雑で長いほどエラー(バグ)が出やすいという点から、人が生物の中で最も発がんしやすいのかもしれない。

通常、コンピューターに1つの新たな機能を追加するために1行だけプログラミング言語をプログラムに追加したとしても、バグを消すために新たに何行ものプログラミング言語の追加が必要となる場合があります。また、悪いプログラムだからと言って、その部分だけ局所的に訂正しても、プログラム全体を考えたときに本当に完璧になるのでしょうか？ 残りの膨大なプログラム全体に影響が全く出ないと言い切れるものでしょう

か？ コンピューター・プログラムのように、プログラム全体のデバッグが必要ではないかと推測されますが、そういうことは生物のDNAで可能なものでしょうか？ これは自然界では異常を有するプログラムは自然淘汰されて残っていないという形で現れているのかもしれませんが。

	遺伝子数	ゲノムの大きさ(塩基対)
ヒト	20,000	32 億
マウス	22,000	26 億
シロイヌナズナ	26,500	1 億 2000 万
線虫	20,000	1 億
ショウジョウバエ	14,700	1億 8000 万
出芽酵母	5,800	1200 万
大腸菌	4,400	464 万
稲	45,000	4 億 3000 万
トウモロコシ	45,000 以上	22 億
ヒト・ミトコンドリア	37	1 万 2000

(表7. 種による遺伝子数とゲノムの大きさの比較。)

DNAの大きさと遺伝子数は必ずしも比例しません(表7)。これはテロメアのように遺伝子としては働かない塩基が反復配列されているために長くなっていることが関係しています(図 22)。進化の過程でレトロウイルスに感染し、このウイルスの塩基がヒトのDNAに追加され、その働きにより、ヒトのDNAの他の部分の塩基がコピー・アンド・ペーストされ、長くなったためとされます。この部分は遺伝子としての働きはありませんが、本当に全く働いていない、単に長くしているだけで、無用の長物と言い切れるものでしょうか？

DNAの複製エラーはDNAが大きいほど、複製回数が多いほど(長生きするほど)出現しやすいので、この点でもヒトはがん化しやすい生

物であると推測されます。

ヒトと他の生物との最も大きな違いは、ヒトは生活するのに多くの物（例えば衣、食）、場合により空間（例えば住）を《所有》する必要のある、複雑で厄介^{やっかい}な生物だということです。お金は仮想の《所有》に相当します。《所有》という事象が無ければヒトの社会は、不便ではあっても、もっと明るく、住みやすいものになるでしょう。ヒトの社会の多くのトラブルはこの事象が原因となっています。

この他に、ヒトと他の生物との大きな違いは、名前、言語、国境、宗教など自然には存在しないが良かれと思ってヒトの作ったものがあります。それらはかえってヒトを苦悩させる一つの原因にもなっています。

これらのトラブルはヒトに特有であり、ストレスの原因となり、心・思いの異常を誘発して、ヒトに病気・発がんをもたらしやすくする原因になっている可能性があります。

プラシーボ効果（偽薬効果）という現象があります。新薬の効果判定に、形、色等がまったく同じ本物の薬（実薬）と偽薬（乳糖、デンプン等）を使い、処方する医者も、服用する患者も分からないようにして服用し、効果の出現頻度、効果の程度を比較するという審査方法があります（二重盲検法）。このとき、偽薬でも10%程度の頻度で実薬と同じ効果が出現するとされ、これを偽薬効果（プラシーボ効果）といいます。この逆の現象で、偽薬で副作用が出現する状態をノシーボ効果といいます。実薬にも、ノシーボ効果が現れることがあり、本物であるのに効能が現れない、副作用が出るということになります。

プラシーボ効果が最も良く表れるのは、信頼する医師や薬剤師、広告媒体などの伝える「この薬は良い薬です」という情報や雰囲気を疑うことなく信用し、安心して服用する場合です。ノシーボ効果はこの逆で

医師や看護師、薬剤師、薬剤メーカー等に不信感や恐怖感を持ち「こんな薬は効かない」「治療が怖い」と思い込むことで出現するのでしょうか。

プラシーボ効果は慢性疼痛を伴う疾患や心臓疾患、胃腸疾患、高血圧疾患等の慢性疾患でよく観察され、症状が和らいだと感じることが効果ありと判定出来る疾患にのみ見られます。一方、プラシーボ効果はがん治療では見られないとされます。がんが確立してしまったDNAには、プラシーボ効果は期待できないということです。しかし、正常な細胞ががん化するかどうかの段階ではプラシーボ効果で発がん抑制、ノシーボ効果で発がん促進という作用はともにあるかもしれません。

信頼、安心という心の作用が肉体細胞に実際にどのように作用しているのか、近年精神科領域で検討されているようですが、明確な解答は出ていないようです。信頼と安心感による心理的效果が人の日常生活の改善をもたらすことによって間接的に効果が出るであろうとされています。信頼、安心という心の動きが直接的に肉体細胞に作用することはあり得るのでしょうか？ 思いが肉体細胞のDNAに直接的に作用するということだとすれば、どのような作用が働いているのでしょうか？

喫煙、過度の飲酒、過食、少食、運動不足、睡眠不足などが健康維持に良くないことは、ほとんどの人が情報・知識としてよく知っていることだと思います。良くないと分かっているで行うことは、ノシーボ効果による発がん促進をもたらすかも知れません。不健康な行動は直接肉体細胞にネガティブに作用するだけでなく、精神的にもネガティブな影響を与えられます。

4) がんの物語

古代ギリシアの時代から天体観察などで、新たな発見があるたびに新たな世界観・宇宙観が示されてきました。アリストテレス（天動説）、プ

トレマイオス（天動説）、コペルニクス（地動説）、ケプラー（地動説＋惑星の楕円軌道周回説）、ニュートン（万有引力の法則）、アインシュタイン（相対性理論）、などの歴史的にも有名な科学者が出現し、世界観を刷新してきました。中世ヨーロッパではキリスト教会が定めた《神》の世界観は絶対的なものであったため、その教義に反する説を唱える者は現在では常識となっている真実を述べていても、《神》の世界を破壊する異端者^{いたんしゃ}として処刑されたという歴史が残っています。

物理学は私たちの宇宙での物質の存在のあり方を追求することにより、世界観・宇宙観をより真実に近づけるものとして貢献してきました。科学は真実を示すことにより、過去の人為的に作られた間違った世界観を根拠の無い歴史上の遺物として博物館に送り込み、人の本当の生き方を探求する一つの方策として貢献してきた一面があります。

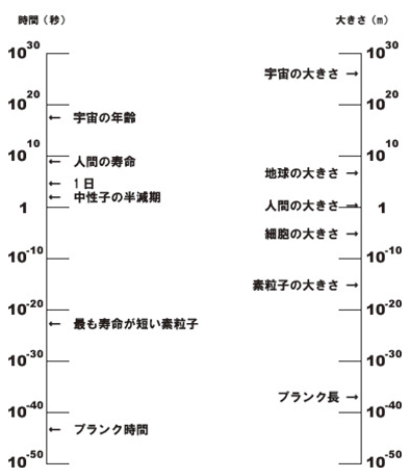
しかし、私たちの宇宙を根本的に説明する最新の理論として、スケールの大きな物質・速度等を扱う古典的理論（相対性理論）と原子・電子等の極微の領域を扱う量子論を統一する「量子重力理論」が研究されていますが、まだ一部分しか統合できていません。その統一を可能にするものとして、超ひも理論（基礎となる素粒子を 10^{-35} メートル大のひもとして考える理論）やループ量子重力理論などが研究されていますが、未完成です。つまりまだ真実には遠い状態です。過去の物理学の歴史からすると、このようなときは何かが足りないのかも知れません。

生き延びるための方策の一つとして始まり発展した人の知恵・知識は、生き延びることに関係しない領域には無力ということかもしれません。

私たちが確かに存在していると思っているこの宇宙は、その始まりと終わりはまだよく分かっていません。「無」からはじまり、長い時間を経ている「無」に帰すとされる説が有力です。しっかりと存在しているように思える私たちのいる世界が、実は時間を極端に短縮すれば、陽炎^{かげろう}のような一時的な「仮想現実」ということなののでしょうか。

「虚数時間から私たちの宇宙は始まった」、「真空は何もない状態のよう
うで実は微少な波が存在する」、「無のゆらぎから宇宙は必然的に生まれ
た」、「無から発生した宇宙の全エネルギーの合計はもちろんゼロでなけ
ればならない（物質を生み出すのに必要なプラスのエネルギーを相殺す
だけのマイナスのエネルギーが存在する）」など、禅問答のような理
論が有力な説として認められています。

何のためにこのような宇宙という現象は存在するのでしょうか？元々何
もない状態で、存在するように感じられても、実際は存在しない（宇宙の
エネルギーの総和はゼロ）状態などということは本当でしょうか？そうだと
すれば確かに存在していると5感（視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚）で
感じられたとしても、私たちのいる宇宙は実は一時的な「仮想現実」であ
るということになります。5感是我たちの4次元時空（3次元空間＋時間）
の仮想現実でのみ機能を発揮するもので、それ以上の次元時空を感じる
には無力で、役に立たないものかもしれません。生物は生存に必要な世
界のこゝろしか認識出来ないとされます。必要以上のことはあるのかないの



か分からないとされます。現在にま
で人のDNAが存続するためには4
次元時空以上の時空は認識する必
要が無かったのです。しかし、私た
ちの宇宙には知覚生物とされる人の
5感で認識出来ないものも存在しう
るかも知れません。

（図 35. 宇宙における時間スケールと空間スケールの例。DNA螺旋の直径 2×10^{-9} 、水素原子の半径 25×10^{-11} 、プランク長 1.65×10^{-35} ：現在の物理学の理論では、これ以下の長さで物理学的に意味を持つものは知られていない。プランク

ク時間 5.391×10^{-44} 秒：光子が光速でプランク長を移動するのにかかる時間であり、なんらかの物理的意味を持つ最小の時間単位。超ひも理論でいうものの大きさは $10^{-35} \sim 10^{-33}$ 大。人体の細胞数 3.7×10^{13} 個)

私たちの存在する宇宙が誕生して現在まで経過した 138 億年というのは一人の人の一生と比較すると気の遠くなるような途轍^{とてつ}もなく長い時間ですが、RNA・DNAの歴史(約 38 億年)と比較すればそれほど長いわけではなく、そしてどちらも有限です。

物理学の理論の中で、スケールの大きな物質・速度等を扱う古典的理論と原子・電子等の極微の領域を扱う量子論での時間スケールと空間スケールを比較してみると図 35 に示すとおりで、人の大きさと一生はどちらかという宇宙のスケールに近いようです。

このどちらの理論もこの宇宙での物質のあり方・現象の法則を追求し、それぞれの領域では理論に基づく計算値は観測値とよく合致します。いずれ、両者を完全に統合する理論は完成するでしょうが、また新たな疑問が出てくるでしょう。

また、本来は私たちの宇宙での真実を探求することを目的とした学問である物理学やそれを説明する数学は非常に難解であり、それを理解できるものだけが真実に触れることが出来るというものでしょうか。全ての人に分かるものが真実ではないのでしょうか。

私たちのいる仮想現実での出来事を物質の視点だけからどんなに追求しても、私たちがなぜ存在するのかという真実には到達しないのかもしれないかもしれません。

物理・数学理論には心の世界のことは客観的でないとして遠ざけられています。しかし、心の世界のエネルギーの存在と作用という視点が加えられないかぎり、私たちのいる世界の存在意義は分からないのではないのでしょうか。

過去に、哲学者デカルト(ルネ・デカルト 1596 年 3 月 31 日 -1650 年 2 月 11 日フランス)は「我思う、故に我あり」という概念(自分を含め

た世界の全てが虚偽だとしても、まさにそのように疑っている意識作用が確実であるならば、そのように意識している我だけはその存在を疑い得ない。「自分は本当に存在しないのではないか？」と疑っている自分自身の存在は否定できない。―《自分はなぜここにあるのか》と考える事自体が自分が存在する証明である）を残しました。私たちのいる現実が「仮想現実」であったとしても、意識（靈魂）は唯一の実在する現実であるという視点を示しました。

なぜそしてなんのために意識（靈魂）は存在するのでしょうか。

古来より、このような心のことや宇宙の始まりなど、ありとあらゆる方法を駆使してもどうしても説明出来ないことが現れたときに、人は神を《創造》し、神話を創作して説明しました。何かが宇宙を作ったのだから、その何かを神として人格化し、^{たてまつ}奉り、^{あが}崇めてきました。いわゆる神は人が創り出したものでした。なぜなら人以外の動植物にはいわゆる神という存在はありません。必要としていません。なぜでしょうか。知力に劣るからでしょうか？

本当の意味の神は全てのものに平等な思いを持ちます。人、植物、動物、星々等に対して差別区別する思いはありません。人のなかでも老若男女、健康人・病人、人種等に対して差別区別の思いはありません。

物質だけでなく、意識（靈魂）も《いわゆる神》が作ったものではありません。

私たちの意識（靈魂）の本質はほんとうの神の一部ではないでしょうか。宇宙は思いのエネルギーから始まったのでしょうか。そのエネルギーが私たちのいる物質世界である宇宙という形になりました。人の意識の出すエネルギーも思いとなって時間をかけていずれ形となって目の前に現れてきます。

私たちの宇宙を導いた思いの全容を知ることは不可能ですが、その一端は誰でも知ることが可能なはずです。難解な数式や物理学が分からなく

でも知ることができるようになってはいるはずですが。そういうものが真の神の心です。母親の子にける思いようにやさしく、温かく、万人が共感できる思いです。母の心と同じ思いが全ての存在を受け入れ、温かく見守ってきました。今も見守っています。そして、それは全ての人の心の中にもあります。全ての人が母から生まれてきたのです。例外はありません。

魚類、鳥類、両生類等のように卵生の生物はほ乳類以上に地球の大地、水、草、岩、空気に母の思いを強く感じているでしょう。やさしい思いの中で生物は育まれてきました。

自然界は厳しい環境といわれますが、私たちの地球は至る所に温かなやさしい思いが溢れています。弱肉強食の厳しい世界だと表現されることもあります。無駄と無理を極限にまでそぎ落とただけで、決して破綻しない効率の良い循環を呈しています。やさしい母の思いが分かるような環境が整えられているのです。

私たちの宇宙には全てに無駄はなく、偶然はなく、必然の世界が広がっています。

私たちは偶然、太陽系のなかの地球に、日本に、両親の元に人間として生まれたのではないのです。全て必然であったのです。宇宙の誕生、生物の誕生、など仮想現実での出来事は全て偶然ではなく、必然であったのです。

仮想現実での真実の存在の一つである意識の存在は必然であるのです。偶然の存在ではありません。そして、その存続も宇宙と同じく永遠ではないでしょうか。

意識（靈魂）は一つの肉体の死後も転生し、永遠に続くとする輪廻転生という概念はヒンドゥー教や仏教などのインド哲学・東洋思想では明確に述べられており、古代のエジプトやギリシャ（オルペウス教、ピタゴラス教団、プラトン）、イスラム教の1部（アラウィー派やドゥルーズ派等）でも教義とされていました。

心・思いは意識の出すエネルギーです。意識は永遠に続くもので、人の肉体は意識の出すエネルギー（心・思い）の明暗を確認するためのものであるということではないでしょうか。意識の存在は人生とは異なり、1回限りではなく永遠です。

そう考えると全ての出来事が辻褄^{つじつま}が合いませんでしょうか。人生が1回しかない^{つじつま}と心を小さくする必要は無いのです。しかし、生きているときに好き勝手なことをしても死後を含めたその後も引きずらないという無責任さは通用しないという厳しさはあるのです。

私たちの宇宙は138億年前に始まったと推測されていますが、その前にも遙かなる過去から別の宇宙は広がっていたのでしょうか。

私たち人の意識も地球上での人類誕生以前より存在していたのかもしれませんが。意識の始まりと終わりは宇宙のそれと同じように分かりません。分かろうとする思いはどのようなエネルギーを出しているのでしょうか？

物理学は宇宙での物質の存在する法則を数式に表現して探求します。

意識の世界には形が無く、数式や5感で表すことが出来ませんが、そのエネルギーの存在の在り方にも法則があるかもしれません。思いの世界のエネルギーは、明るくやさしいプラスのエネルギー(0)か、左記以外の暗く冷たいマイナスのエネルギー(1)かの単純な2つの性質だけではないでしょうか。

プラスのエネルギー(0)とは、私たちの宇宙を導いた思いと同じ方向の心・思いです。この方向以外の思いは全てマイナスのエネルギー(1)でストレスを伴います。元々は存在しなかったのだが、人の意識が自ら作り上げたこのマイナスのエネルギー(1)は、いずれ何かの事象で全て打ち消されてしまい、プラスのエネルギー(0)だけが残し、元々の、真実の宇宙の思いにいつか戻っていくのです。マイナスのエネルギー(1)はいずれ消え去る一時的で人工的なエネルギーということでしょう。

思いのエネルギーは人にだけではなく、組織、社会、地球、物質宇宙に影響を与えます。

マイナスのエネルギー（1）を打ち消そうとするエネルギーが人には病氣、対人関係の悪化、社会不安など、さらには地球の異常気象や宇宙の異常事変等の不都合と思われる事象を引き起こすのかもしれませんが。こういう不都合な事象に遭遇し、さらに暗い思いを出しているのが、過去から現在に至るまでに存在した全ての人の意識ではないでしょうか。それでは悪循環から抜け出すことが出来ません。人以外の他の生物はそのような悪循環には陥っていません。暗くて不都合と思われる事象は自らの心・思いのエネルギーを点検し、修正する絶好の機会なのです。意識の中のマイナスのエネルギーを自力で本来のプラスのエネルギーに修正していくことの出来る機会なのです。自ら悪循環からの解放（解脱）を果たせる千載一遇の機会なのです。悲観すべきことではなく、むしろその逆であるとするべきではないでしょうか。

病氣、がんを患うということは、意識の悪循環から抜け出す一つの機会ではないでしょうか。マイナスのエネルギー（1）の回収と修正が実現出来れば、その結果がどのように展開したとしても、仮想現実存在した（人生を得た）役割を果たすことが出来たと明るく解釈すべきことなのです。

このような心の法則が、法則と言えるほど確かなものなのかという疑問はあります。数式があるわけではなく、客観的な証拠がないようにも思えます。しかし、心の問題は各人の心の中でしか確認できません。そして、この法則が正しいかどうかは、心のエネルギーが形となって現れたこと・ものでしか確認することができません。その確認はやはりその人にしか出来ません。自身の出す闇^{やみ}は、他者には分からなくても、自身には分かります。

客観的というのは第三者という他者の目を通して判断を下すということ

ですが、心の問題は全て自分の心で確認する主観的な世界です。

また、この法則はどなたにも不利益をもたらすものではありません。もし不利益と感じられたなら、その原因を自らの心に確認してみること
で、また一つの修正の機会となるでしょう。宗教教義でもありません。

仮想現実の存在理由はここにあるのではないのでしょうか。自身の心を見て、暗く冷たいマイナスのエネルギーの修正のために4次元時空の世界が存在するのではないのでしょうか。

・DNAと心・思い

少なくとも壊すために私たちの宇宙が作られたのではないことは確かです。不平、不満、不安、恐怖、怒り、焦り、ゆうえつかん れつとうかん優越感、劣等感等のネガティブな思いで宇宙は作られたではありません。私たちのいる宇宙を導く
思いは私たちを生み、育ててくれた母親の思いと同じです。この次元で
真実に気づいていけるのなら、どんなことがあろうとも問題は無いよと
いうやさしい、温かい思いが全てのはじまりであり、「自然」とはこの思
いに通ずる温かいものなのです。この思いがあるから全てが存在可能で
あったのです。この思いがなければ「仮想現実」である宇宙は最初から
存在しなかったでしょう。わざわざ作る必要がありません。

地球上の生物は38億年前に誕生して以来、数々の宇宙規模・地球
規模の^{だいさんじ}大惨事生き延びて現在にまで至りました。原始生物から始まっ
た生物の設計図であるDNAに記録を残しながら今日まで来ました。こ
の結果として我々の意識には生物として生き延びるのに苦労してきた、
やっとの事で生き延びてきたというような思いがあるのかもしれませんが。
何とはなしに感じる将来に対する不安と恐怖は、生物として生き延びて
きた困難な歴史を物語るものかもしれません。また、今までに無かった
新しいものに魅力を感じるのも、生き延びるための選択肢を探すという
思いから来ているのかもしれません。これらの思いはDNAの存続を第

一目的とする生物としての思いです。

生物はDNAの存続を第一目的として誕生し進化してきました。人という種は特に知恵・知識という手段を使うことによりこの目的を達成しようとしているように見えます。DNAの存続を第一目的とする思いと、私たちの意識の原点とは必ずしも一致しないようにも感じられます。したがって知恵・知識では私たちの世界（意識・心の世界）の真実は分からないのかもしれません。

本能はDNAの存続を第一目的とするDNAの《思い》を忠実に表す思い・行動なのでしょう。私たちの意識の原点とは一致しないかもしれません。

人の5感^のは知恵・知識と協同して「仮想現実」である地球で生き延びていくのに有利なように発達してきました。つまり捕食者から逃れ、食料を調達するために都合の良い情報を得ることが出来ました。しかし、これらを駆使したからといって全てのこと（真実）が分かるというものでは無かったということです。むしろ5感 — つまりこのわれわれの存在する物質宇宙だけで通用するもの — のみに頼って^のは真実へたどり着くことは困難であるのかもしれません。

5感を超えたところというのは、人に限らず動物や植物等の全てのものの中にあるということです。他の惑星や天体にわざわざ出かけなくてもこの地球の中に、そしてもっと身近な私たちの周辺にあるではないでしょうか。人や生物だけではなく、非生物とされる岩石や水、空気などの中にも共通のヒントがあるのではないのでしょうか。この地球の中に真実を得るために必要なものが全て存在すると思われ^それます。同じように、私たち自身の中に必要なものは全て揃^{そろ}っているということです。外にあるのではないということです。

5感では4次元時空のことしか認識できません。5次元以上の時空は存在したとしても、現在の私たちの感覚では認識出来ません。DNAを

引き継ぐのに必要が無かったということでしょう。しかし今後も永久に全く必要ないと言えるでしょうか。

存続を最優先とするDNAの基本プログラムは一つの^{くたい}躯体の存続よりもDNAの存続を優先します。DNAも永遠を目指しているようにも思えます。

一方で、魂（心・思い）は輪廻転生し永遠に続くものであるならば、DNAの存続は軽視はできないが最優先事象では無いということです。

前述のポール・デービーズの説によれば発がんの機序はコンピューター・ソフトの異常発生時に最も原始的で単純なプログラムで再起動した状態と似ているとしています。

コンピューターの動作異常として日頃良く遭遇するものに「フリーズ」や「クラッシュ」、「暴走」などがあります（図 36）。「フリーズ」は処理作業が途中で停止した状態のことで原因としては、メモリの異常消費による機能停止、ソフトウェアの誤動作、ソフトウェアが想定していない操作が行われことによるバグなどがあります。「クラッシュ」は修理中のデータや機器が破損して処理が停止することを指し、ハードディスクごと欠損した可能性もあります。また「暴走」はシステムが制御不能になり、勝手に異常な動作を始めた場合を指します。

この3つの異常動作を発がんという視点で人における精神状態や行動と対比してみると以下のようなことが想定されます。

「フリーズ」の原因となるメモリの異常消費とは睡眠不足、栄養不良等による心身の異常な疲弊や余裕の欠如、予備力の低下、免疫力の低下などに当たるでしょう。慢性的な睡眠不足やハラスメント等による心の予備力低下・精神の萎縮等による無気力、無意欲・無動作という状態もあるでしょう。ソフトウェアの誤動作は間違っただけの思い込みとそれに導かれた行動に、ソフトウェアが想定していない操作が行われたことによ

るバグは過剰なストレスによる精神的あるいは肉体的に過剰な負荷と、それによる通常では見られない異常な思いや行動に相当するでしょう。

通常コンピューターのフリーズに最も良く遭遇する状況は、一つのソフトを起動しているときに他のソフトを起動するというような、「砂時計」が表示されているときに関係ない入力をしてしまう時ではないでしょうか。時間に追われて、同時に複数のことを思うことは思いに混乱を生じ、DNAにも間接的に混乱を招くかもしれません。

「クラッシュ」は発がん物質等でDNAの一部が損傷を受けるイニシエーション作用に相当するでしょうか。精神的にはトラウマのような大きな心の傷に相当するでしょう。

「暴走」は何かの物質・環境をきっかけとして怒り・不安・恐怖などの精神的に異常に興奮した状態下での歯止めの効かない感情的で爆発的な異常行動に相当するでしょう。

節度のない過剰な食欲・性欲・金銭欲・名誉欲など、種々の欲望に心が振りまわされることも関係するかも知れません。アルコールや向精



(図 36. コンピューターの動作異常
ーフリーズ、クラッシュ、暴走)

神薬による薬物依存、あるいはギャンブル依存等の非日常的な嗜好も原因に含まれるでしょう。

がんはDNAにこのような異常な状態が生じて、何とか存続させようとするDNA本来のもつプログラムが働

き、オペレーティング・システムの初期化が行われ、原始細胞時の最も強固である原始的なシステム（遺伝子）が作動することになったことを示唆しているのかも知れません。生き延びるという点で最も強いシステムが使われ、これが起動しなければ生き延びない、つまり細胞が破綻・

死滅するということになるのです。

DNAに異常が生じて発がんする原因として統計的には生活習慣の異常が最も多いと国内外の資料は示しています。生活習慣の異常とはすなわち意識の出すエネルギー（心・思い）の異常ということでしょう。

以上のことから発がんの最も大きな原因は心・思いの異常ということになります。

すなわち、異常な心・思いのエネルギーが種々の面でDNAにストレスを与え、生存の危機と感じさせているのかもしれない。

特に、明らかな発がん物質との接触がない場合の発がんの原因は心・思いの異常にある可能性が高いのではないでしょう。

では、このころ・思いの異常とは一体どういうものなのでしょうか？

先程の明るく温かい思い(0) ではない思い(1) ということになるでしょう。やさしい、温かい母の思いを忘れた心ということでしょう。永遠・無限の宇宙を導く温かい思いを忘れた、無視した心は、その暗い心を打ち消して、温かい思い(0) を取り戻す方向の動きを誘発します。偶然の出来事ではなく、必然のことなのです。暗い心を打ち消す方向の作用は様々な面で現象的には負と思われる事象をもたらすのでしょう。

逆境に遭遇し、生き延びるための努力が過剰なストレスとなれば、マイナスのエネルギーとして働くかも知れません。

また逆に、ストレスの全く無い安楽な環境は、生物にとって、人間にとって適応の努力を促さない〈空白の状態〉で、無駄な時空としてマイナスに働くのかも知れません。

前述しました通り、人は自己のマイナスのエネルギー(1) をプラス(0) に変えるために生まれるとすれば、目の前の事象を過剰なストレスととるか教材ととるかは全てその人の基準・心の状態によります。自らの声を聴くことが第一歩であり、他者と比べても得られるものは少ないのです。

意識の発する心・思いの異常を確認できたとしても、それだけですぐに

正常になるわけではありません。何かを拝んだり、すがったりしても、自身以外の誰かが自身の心を変えてくれることはありません。能動的な、自発的な作業が必要です。本来のやさしい・温かい思いを取り戻す作業が必要です。簡単なようで、簡単ではありません。仮想現実^{けつじつ}は心・思いのエネルギーが結実していく世界なので、この修正作業を行うのに最も適しているのです。仮想現実の存在意義はこの点に尽きるのではないのでしょうか。

私たちは過去から幾度となくこの作業の出来る場を持たせていただいてきましたが未完成であるので、何度も転生しているのでしょうか。しかし、そのような機会は今後も永久にあるという保証はありません。

・生物とその死

生物と無機物との違いは色々と論じられています。その一つのものとして、物理学的には無機物は自然経過で秩序が無くなります（エントロピーが増大）が、生物はこれに反し秩序が保たれる（エントロピーが増大しない）という点が異なるとしています。

非生物を基にして生物が誕生したのは偶然ではなく、必然だとされます。現在地球上に存在する動植物は、幾多の存続の危機を乗り越えてきました。しかし、今後も存続が保障されている訳ではなく、将来も生き延びるかどうかは現時点では分かりません。多くの種は絶滅の道を進んでいくことになるでしょう。絶滅したとしても、その存在は生き延びた種のDNAに残されていくことになります。DNAは仮想現実の中で、虚時間や虚数の入る余地の無い、実時間の記録として存在しています。

万が一、巨大な隕石の地球への衝突といった宇宙の歴史のなかではありふれた出来事が引き金となって、地表の全ての生物が高熱等で絶滅するようなことが発生すれば、今まで積み上げられてきたDNAが全て失われてしまう可能性はあります。仮にそういうことがおきたとしても、また一から始まり、数十億年もたてば現在と異なる形態かもしれません

が、生物は蘇^{よみがえ}るでしょう。偶然ではなく、必然として。

生物はビッグバンと恒星で作られた元素を基にDNAを作り上げ、継承してきました。

ほ乳類は受精後、子宮で成長し、人なら十月十日子宮にいた後、生みだされてこの世界に出てきます。この子宮にいた時空が最も安らいだ、何の悩みもない、ストレスのない、うれしく明るい時空です。人が現実として感じることの出来る最も幸せな時空です。その後の誕生間もない頃に見聞きしたものは懐かしくてやさしいふるさとです。

魚類は水中で受精し、しばらく卵の中にいた後に孵化して自由に泳ぎ回るようになります。誕生した魚は親に触れることはなくとも、水や、岩、水草・海藻にふるさとを感じるでしょう。非生物に対してもやさしい思いを持つことが出来ます。成長すれば、また生まれ育ったふるさとに帰ってきて次の世代に生命を引き継ぎます。懐かしい、うれしい思いがどんなに長い距離でも《帰ろう》という動機^{けんいん}を牽引しました。

自然現象は崩壊・分散・均一化の方向に経過するのに対し生物（特に細胞）は維持・集積・区別化の方向に進みます。全く違う方向のように見えます。しかし、どちらも仮想現実の中であることには変わりありません。宇宙の原点である思いからできたものです。

生物の個体には寿命があり、死ねば非生物となり、大地と大気に戻ります。そのDNAも同じです。心・思いはどうなるのでしょうか。古来より、天国に召されたとか、地獄に落ちたとかいいます。それはどこにあるのでしょうか。生物は必ず死ぬということは自明の理であるのに、死後の世界は現在でも宇宙論と同じくらい混沌^{こんとん}としています。DNAの存続には必要の無いことなので、知識としては必要ないということなのでしょう。

私たちの意識も宇宙と同じく、永遠・無限の時空ではないのでしょうか。肉体が消滅^{しょうめつ}しても意識は永遠・無限に生存時と同じまま存在しているの

ではないでしょうか。マイナスのエネルギーを持ったまま死後も存在するとすれば、マイナスの世界の真ただ中にいるということです。そのままでは^{あんたい}安泰とはして居れません。修正が必要だとして転生するのではないのでしょうか。意識の発する思いのエネルギーが結実して出来上がった世界（人生）を確認して、エネルギーをプラスに修正していく場が私たちのいる4次元時空の存在理由でしょう。プラスのエネルギーだけを発する意識は転生する必要がありません。したがって、転生する人の意識は全てマイナスのエネルギーを発しているということでしょう。

過去に地球が何度も経験した宇宙的な天変地異によりDNAが全て失われて、生物の過去の歴史が全て失われるようなことがおこれば、心・思いの確認の場が無くなるということになります。4次元時空での存在の場がなくなります。しかし、意識は永遠です。また新たな時空で確認作業を行うことになるでしょう。

暗い思いを出していれば暗い世界が出来てきます。この4次元時空ではこの速度は非常にゆっくりしていますが、他の時空ではもっと早く展開する世界もあるでしょう。瞬間的に思いが形となるような世界では暗いマイナスのエネルギーはどうなってしまうのでしょうか。

本当のやさしさとは一体どのようなものなのでしょうか？ 世のため人のために行う社会奉仕活動でしょうか。自身以外の外に対してやさしいということでしょうか？

本当のやさしさは、自身の心と正直に向き合えて、その暗く冷たい思いを確認し修正していくことではないのでしょうか。暗い心のままではやさしいエネルギーは出ません。

どの時空にいても、宇宙の根源の永遠・無限のやさしさ・温かい心・思いは共通のキーワードでしょう。

このことを知ること、そして本当のやさしさを回復することが人生の最大の目的ではないのでしょうか。

がんや病気になることは、自身の心と真剣に向き合う機会を与えている貴重なものととらえることができませんでしょうか。

最終的には全て自身の心が決めることです。その決定は自己選択・自己責任です。誰のせいでもありません。必要なもの、大事なものは全て自身の心の中にあるのでしょうか。

おわりに

がんに限らず多くの病気の原因が、現在でも科学的に全て解明されているわけではありません。

がんを含めた病気存在は、生物や人間にとって単なる機械の故障だから新しく正常に作動するものに交換すればそれで終わり、薬で改善すればそれで終了でそれ以上考えても無駄だ、考える必要は無いというものでしょうか。あるいは病気というものはなにか特別な意味を持つものなのでしょうか。活動するのに不都合ながんや病気はただちに悪だ、必要ないものだと決めつける前に、何故そういうものがあるのだろうかとかえり顧みる機会を持つのは無駄なことではないでしょう。

野生の動物はちょっとしたけがや病気でも、走れない、動けないとなれば捕食が出来ないのですぐに死に至ります。病悩期間は非常に少ないのです。それに対し人間は手厚い治療や看護を受けますので、病悩期間は非常に長くなります。

病悩期間も人間にとっては人生です。病気を持つ人がより良い人生を送るためにすべきことは病気が治癒して病悩期間を短縮することだけではなく、病悩期間も病気のない時と同じように役立つように取り組むことです。

イギリスやアメリカ合衆国とくらべ、日本では生活習慣の影響は現在のところ少ないとは言え、最大の発がんの原因となっています。このことはすなわち日常生活での心の持ち方・心構えが原因ということです。たとえ1日の影響は小さいものだとしても、毎日その負担が続けば、その影響は大きくなり、肉体細胞に病気として現れるということです。

では、心のどこがどう作用するのでしょうか。心の持ち方の異常が気分の浮き沈みとして現れ、生活習慣の異常を誘発するだけでなく、脳内ホルモンや甲状腺ホルモン・副腎ホルモン等の内分泌に影響を与えるこ

とがあります。このことは心の持ち方が間接的にDNAに作用するという事です。一方で、心の異常なエネルギーが直接的にDNAに作用するかどうかということは不明です。

もし今あなたががんですと医師に告げられたなら、あなたにはどういう思いがわきあがってくるでしょうか？

「ああ！やっぱりがんだったのか。あれが悪かったのかな。これが悪かったかな。無理しなかったらできなかったかも知れないのにな。ちょっと異常かなと思ったあのときに精密検査をしておいたら早期に発見できて完治したかも知れなかったかな。残念だったな。」と思うでしょうか。

それとも「ええ！嘘だろ。何にも悪いことなんかしてないのに何故私が今がんにかからないといけいないんだ！これからの人生の予定が狂ってしまう。なんかの間違いだろ。」と思うでしょうか。

「どうしてこの人生は思うように進まないのだろうか？きちっとしているつもりであったのにどこか一つはどうしても自分の手ではどうにもならないことが出来てしまう。」

がんは人生の中で思うようにいかないことの代表的なものの一つです。

自分の思い通りにいかないことがあったら人は何かにすがり、思う通りにいくようにと祈るのではないのでしょうか。

がんによって人の思いは振り回されます。

しかし、そもそもがんはわずか1個の正常細胞が生存の危機を感じたため、それに打ち勝とうとして変化・適応することによってできるのです。きっかけとしては発がん物質かも知れませんが、発がんを誘発する環境や意識状態の中にいたということです。

心静かに明日を思えば、多くの人はいかなる恐怖や不安を感じるのではないのでしょうか。肉体を維持し存続させていくことに対する障壁しょうへきを思い、不安を感じます。その不安が今日の活力になると言う人もいます。

しかし、存在すること、この肉体を母親から頂いたことは恐怖の対象ではなく、絶対的な喜び・嬉しさのはずなのです。この喜びを当たり前として軽視したことが全ての歯車がかみ合わなくなった原因なのではないでしょうか。そして恐怖心は宗教を生みました。

私たちの宇宙は恐怖を感じさせるために、わざわざ作られた仮想現実ではありません。その中で存在していることの喜びとうれしさを心から感じられるようにと作られたものであるはずです。恐怖や不安を信じるのではなく、人は皆もともと宇宙の心・母の思いと同じ明るい、あたたかい、やさしい心を持っていると信じることは、誰でもが出来ることです。

人は生存競争に勝利すると称して、肉体や頭脳を駆使し、身体・名前・組織・地域に有利だと思われるもの・ことを選択して生活しています。今度こそ本当の人生の目的を得ることが出来た、これこそが人生の真実だと信じて行動・努力し、多くの時間を費やしています。

しかし、そのように精一杯努力して生きてきたとしても、やがて人生の終末を迎えた時には、そのような努力・活動が出来ない状態になり、生きる目的を見失っていきます。これはつまり、上記の人生の目的は、実は真実のものでは無いということです。

真実は、老若男女を問わず、どんな人にも真実であるはずで、健康な人にも、病気の人にも、同じように真実は一つなはずで、

がんや病気になって死を身近に感じるようになった時は、本当の真実に近づく絶好の機会が来たということではないでしょうか。切実に思う時期が来たと言うことです。そしてそれこそが仮想現実の存在意義の一つでは無いでしょうか。不測にも病を得たと心を暗くすることは、元の木阿弥、いつか来た道です。

健康なときから準備をしていなければ、がんと診断されて急にその時期が来たと分かって、すぐに真実の道を歩めるようにはならないでしょう。

発がんを予防するために、禁煙する、節酒する、適度に運動する等の知識を得て実行することは重要なことです。しかし、本当に必要なことは真実に通ずる心を確認することです。真実に通ずる心を回復できたなら、発がんすることも少ないでしょうし、発がんしたとしても恐怖することは少ないでしょう。発がんも人生の1頁であり、心を修正する一つのヒントとして受け入れていけるでしょう。

そのためには、たくさんの知識が必要というわけではなく、ただ、日々の生活の中で自身のネガティブな心癖を修正していくだけで良いのです。時には、知識がかえって障壁^{しょうへき}になることもあります。

ほどほどの生活環境の中でしっかりと自身の心と向き合うというのは、誰でも実行可能なことです。

心の世界は自己選択・自己責任の世界です。

真実の方向を向くことは可能ですが、真実に到達したと完了形になることは絶対にありません。必ずその先があるのです。

私たちの思いのエネルギーは完結することはありません。閉じることがありません。常に開いています。永遠に動き続けています。永遠の宇宙と同じように。

がんの物語 キーワード

・病理学

病気の原因、発生機序の解明、病気の診断を確定する医学の1分野のことです。細胞、組織、臓器の標本を肉眼や顕微鏡などを用いて検査し、病態解明を目的として研究する部門です。

・虚血性心疾患

心臓を養う冠動脈が動脈硬化や攣縮により狭くなる、あるいは血栓で閉塞し血流が低下する、あるいは途絶することによって生じる胸痛発作、心不全、不整脈などの心臓の病気のことです。急性心筋梗塞のように突然発症するものから、慢性心不全のように慢性的なものまで種々の病型があります。

・輪廻転生

霊魂（魂）は一つの肉体の死後も転生し、永遠に続くとする輪廻転生という概念はヒンドゥー教や仏教などインド哲学・東洋思想では明確に述べられており、古代のエジプトやギリシャ（オルペウス教、ピタゴラス教団、プラトン）、イスラム教の1部（アラウィー派やドゥルーズ派等）でも教義とされていました。

・線維芽細胞

結合組織を構成する細胞の1つで、コラーゲン・エラスチン・ヒアルロン酸といった真皮の成分を作り出します。線維芽細胞は比較的分裂周期が早い為、特別に処理をしないで同じ容器の中で複数の細胞と共に長期間培養すると他の細胞より大量に増殖します。

・細胞分裂

1つの細胞が2個以上の娘細胞に分かれる生命現象のことです。核分裂

とそれに引き続く細胞質分裂に分けてそれぞれ研究が進んでいます。単細胞生物では細胞分裂が個体の増殖となります。多細胞生物では、受精卵以後の発生に伴う細胞分裂によって細胞数が増えます。それらは厳密な制御機構のもとで進行しますが、その異常は発がんの原因になります。

• 細胞周期

光学顕微鏡での観察に基づき、間期とM期とに分けられます。間期はさらにG1期、S期、G2期に分けられます。M期は有糸分裂と細胞質分裂によって構成されます。有糸分裂では姉妹染色分体が細胞の両極に分かれ、引き続く細胞質分裂では細胞質が割れて2つの細胞が生み出されます。一時的にもしくは可逆的に分裂を停止した細胞は、G0期と呼ばれる静止期に入ったとされます。(図 19、20 参照)

• DNA

デオキシリボ核酸 (DeoxyriboNucleotic Acid) は核酸の一種です。地球上の多くの生物において遺伝情報の継承と発現を担う高分子生体物質です。塩基はプリン塩基であるアデニン (A) とグアニン (G)、ピリミジン塩基であるシトシン (C) とチミン (T) の4種類です。2-デオキシリボースの1位に塩基が結合したものをデオキシヌクレオシド、このヌクレオシドのデオキシリボースの5位にリン酸が結合したものをデオキシヌクレオチドと呼びます。

• RNA

リボ核酸 (RiboNucleotic Acid) のことです。リボヌクレオチドがホスホジエステル結合でつながった核酸である。RNAのヌクレオチドはリボース、リン酸、塩基から構成されます。基本的に核酸塩基としてアデニン (A)、グアニン (G)、シトシン (C)、ウラシル (U) を有します。RNA

ポリメラーゼにより DNA を鋳型にして転写（合成）されます。各塩基は DNA のそれと対応していますが、ウラシルはチミンに対応します。RNA は生体内でタンパク質合成を行う際に必要なリボソームの活性中心部位を構成しています。生体内での挙動や構造により、伝令 RNA（メッセンジャー RNA、mRNA）、運搬 RNA（トランスファー RNA、tRNA）、リボソーム RNA（rRNA）、ノンコーディング RNA（ncRNA）、リボザイム、二重鎖 RNA（dsRNA）などさまざまな分類がなされています。

・核酸

核酸とはリボ核酸（RNA）とデオキシリボ核酸（DNA）の総称で、塩基と糖、リン酸からなるヌクレオチドがホスホジエステル結合で連なった生体高分子です。

・ヌクレオチド

ヌクレオシドにリン酸基が結合した物質のことです。ヌクレオシドは 5 単糖の 1 位にプリン塩基またはピリミジン塩基がグリコシド結合したものです。

・遺伝子

ほとんどの生物において DNA を担体とし、その塩基配列にコードされる遺伝情報のことです。

・染色体

遺伝情報の発現と伝達を担う生体物質です。ヒトには 46 個あり

図 11（p31 参照）に染色体、DNA、遺伝子の関係を示しています。

・遺伝子の変異

遺伝子の変異とは、その塩基配列が元のものから変化することです。それによって、遺伝子の情報から本来作られるはずの蛋白質が作られなかったり、正常とは異なったものが作られたりして、ヒトの身体において病気としての症状を示すのです。ヒトは誰でも数個の遺伝子変異を持っています。

・ピロリ菌

ヘリコバクター・ピロリ菌のことで、ヒトなどの胃に生息するらせん型のグラム陰性微好気性細菌です。1983年にオーストラリアのロビン・ウォレンとバリー・マーシャルにより発見されました。胃の内部は胃液に含まれる塩酸によって強酸性であるため、従来は細菌が生息できない環境だと考えられていました。しかし、ヘリコバクター・ピロリはウレアーゼと呼ばれる酵素を産生して、この酵素で胃粘液中の尿素をアンモニアと二酸化炭素に分解し、生じたアンモニアで、局所的に胃酸を中和することによって胃へ定着（感染）しています。この菌の発見により動物の胃に適応して生息する細菌が存在することが初めて明らかにされました。ヘリコバクター・ピロリの感染は、慢性胃炎、胃潰瘍や十二指腸潰瘍のみならず、胃癌や MALT リンパ腫やびまん性大細胞型B細胞性リンパ腫などの発生に繋がることが報告されているほか、特発性血小板減少性紫斑病、小児の鉄欠乏性貧血、慢性蕁麻疹などの胃外性疾患の原因となることが明らかとなっています。細菌の中でヒト悪性腫瘍の原因となり得ることが明らかになっている病原体のひとつです。

・受動喫煙

喫煙により生じた副流煙（たばこの先から出る煙）、呼出煙（喫煙者が吐き出した煙）を発生源とする、有害物質を含む環境たばこ煙に曝露されたり、それを吸入することです。かんせつきつえん 間接喫煙、にじきつえん 二次喫煙ともいいます。

・脂肪肝

肝臓にはふだんでもその重さの2～3%くらいの脂肪がありますが、これが約10%以上になった場合に「脂肪肝」といいます。その名のとおり肝臓に脂肪、特に中性脂肪がたまってしまった状態が「脂肪肝」です。食べ過ぎ、肥満、アルコール過剰摂取などが原因となります。

・疫学

個人ではなく、集団を対象とし、疾病の発生原因や予防などを研究する学問のことです。元々は伝染病を研究対象として始まりましたが、その後、公害病や事故などの人災、地震などの天災、交通事故、がん、生活習慣病など、研究対象・調査対象は多様化しています。

・塩基

酸と対になってはたらく物質のことです。

・塩基対

デオキシリボ核酸（DNA）の2本のポリヌクレオチド分子が、アデニン（A）とチミン（T）（もしくはウラシル（U））、グアニン（G）とシトシン（C）という決まった組を作り、水素結合で繋がったものです。

・アポトーシス（細胞死）

多細胞生物の細胞の死に方の一つで、個体をより良い状態に保つために積極的に引き起こされる、管理・調節された細胞の自殺、すなわちプログラムされた細胞死のことです。

・多環芳香族炭化水素類

多環芳香族炭化水素には100以上の化学物質があります。油や石炭、

乾留液（タール）の沈殿物、化石燃料やバイオマス燃料の燃焼の副生成物、焼き肉のように加熱処理した食物で見られる。多環芳香族炭化水素のいくつかは発癌性、変異原、催奇形物質であることが確認されています。また、星間物質、彗星、隕石にも見られるため自然発生説の基礎となった分子の候補に挙がっています。

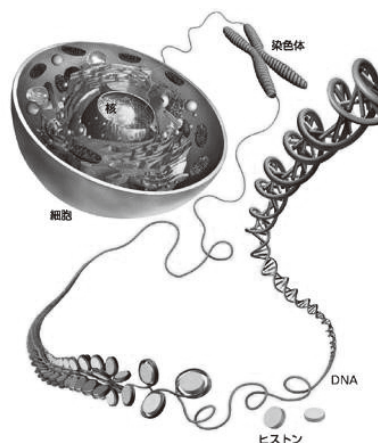
・ニトロソアミン類

アミンの誘導体のうち、アミン窒素上の水素がニトロソ基に置き換わった構造をもつ化合物群のことです。中には発がん性などの生理活性が知られる物質があります。

・エピジェネティクス、DNAメチル化、ヒストン修飾

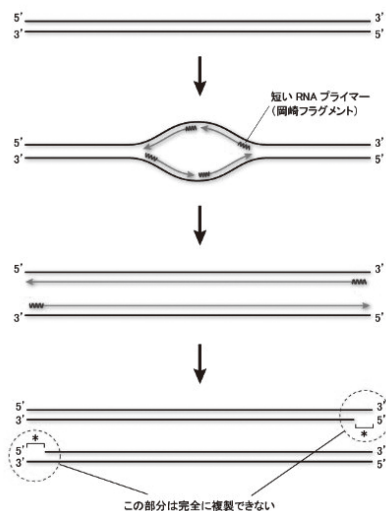
私たちの体のどの細胞も基本的には同じ遺伝情報を持っているのに、違う臓器の細胞になるのは、使う遺伝子と使わない遺伝子に目印をつけているからです。エピジェネティクスとは、これらの目印を解明する学問のことです。細胞内のDNAは、ヒストンとよばれるタンパク質に巻きついてできています。エピジェネティックな目印の異常には、DNAにつく目印（DNAメチル化）の異常とヒストンにつく目印（ヒストン修飾）の異常の2つが知られています。

ヒストンは、真核生物の染色体を構成する主要なタンパク質です。ヒストンは、長いDNA分子を折り畳んで核内に収納する役割をします。DNAとヒストンの複合体であるヌクレオソームが連なった構造を染色体と呼びます。



・テロメア、テロメラーゼ、プライマー RNA

テロメアとは染色体の両端にある6個の塩基対を一つの組とする数千個の塩基対のことです。DNA複製時に開始地点を固定するプライマー RNA の目印となる個所になります。したがってこの部分は複製されません。細胞分裂の度にテロメアは短縮していくことになります。短縮したテロメアを延長する作用を持つ酵素がテロメラーゼです。



・代謝拮抗剤

代謝の過程で生成する代謝物質の利用を阻害する物質です。このような物質は、葉酸の利用を阻害する抗葉酸剤のように、しばしば代謝物質と構造が類似しています。細胞成長や細胞分裂を妨げることにより、抗がん作用を発揮します。

・アルキル化剤

アルキル化剤は直接 DNA を攻撃して二重鎖のグアニン塩基同士を架橋することで腫瘍の増殖を停止させる働きがあります。架橋により DNA は一本鎖になったり分離することができなくなります。二重鎖が解けることが DNA 複製に必須であるため、細胞はもはや分裂することができなくなります。ナイトロジェンマスタード類とニトロソウレア類の2系統があります。

・抗がん性抗生物質

いろいろ種類がありますが、主に以下の2つの方法で細胞分裂を阻

止し、がん細胞に作用します。 1、DNA に結合して分離できないようにする。 2、酵素を抑止してRNA合成を阻害する。

・微小管阻害薬

微小管とは細胞中に見いだされる直径約 25nm の管状の構造（星状体・紡錘体・染色体）のことで、主にチューブリンと呼ばれるタンパク質からなる細胞骨格の一種です。細胞分裂の際に形成される分裂装置の主体をなすものです。

・分子標的治療薬

重い副作用を抑えるためには正常細胞には作用せず、がん細胞にのみ作用する抗がん剤が理想的です。がん細胞が増殖や転移を促すのは異常な遺伝子からできた物質が関係することが分かり、この物質の働きを抑えることでがん細胞の増殖や転移を抑えることを目的とする薬剤です。

・素粒子

素粒子は、世の中で一番小さなモノ・それ以上細かく分けられない（と現時点で考えられている）モノのことです。すべての物質は分子と原子からなり、原子は原子核とそれを取り巻く電子から構成されています。原子核はまた陽子と中性子の結合したものであり、陽子や中性子はさらに3個のクォークから構成されていることがわかっています。今日素粒子と考えられているのはクォーク、レプトン、そしてこれらの素粒子の間に働く力を媒介するゲージボソンの3つの種属です。

・反粒子

ある素粒子（または複合粒子）と比較して、質量とスピンの等しく、電荷など正負の属性が逆の粒子のことです。

・クォーク

素粒子のグループの一つです。

・陽子

原子核を構成する粒子のうち、プラスの電荷をもつ粒子です。

・中性子

原子核を構成する粒子のうち、無電荷の粒子の事です。原子核は、陽子と中性子と言う2種類の粒子によって構成されているため、この2つを総称して核子と呼びます。

・電子

すべての物質の構成要素をなす安定な粒子で、マイナスの電荷を持ちます。原子の構成要素として一般によく知られ、電子の反粒子は陽電子と呼ばれます。

・宇宙の晴れ上がり

宇宙の始まり以来、初めて光子が長距離を進めるようになった時期を指します。これはビッグバンから約 38 万年後であるとされ、これ以前の時代を「宇宙の暗黒時代」などと呼ぶことがあります。「宇宙の晴れ上がり」という用語は佐藤文隆の提唱によるもので、この言葉に対する英語の定訳はありません。

・核融合反応

2つの軽い原子核が結合してより重い原子核を形成する現象。いずれも発熱反応で外部に大きなエネルギーを放出する。水爆はこのエネル

ギーを利用したものであり、また恒星のエネルギー源も核融合反応によるものである。

・かんらん石

鉄・マグネシウムを含む珪酸塩鉱物。^{けいさんえん}黄緑色で、ふつう短柱状の結晶をなす。斜方晶系。塩基性および超塩基性岩の主要な造岩鉱物。特に高品質のものは、ペリドットとよばれて宝石となる。オリビン。

・原核生物

原核生物は真核、つまり明確な境界を示す核膜を持たない細胞からなる生物のことで、すべて単細胞生物です。真核生物と対をなす分類で、性質の異なる真性細菌（バクテリア）とアーキア（古細菌）の2つの生物を含んでいます。

・古細菌

形態や名称こそ細菌（バクテリア）と類似していますが、細菌と古細菌は異なる系統に属しており、その生態機構や遺伝子は全く異なります。非常に多様な生物を含むが多くは極端な環境を好み、塩分濃度が高い環境で生育する好塩菌、高温環境を好む好熱菌、有機物からメタンを作り出してエネルギーを得るメタン生成菌などが知られています。

・真性細菌

大腸菌や藍藻などの一般的な細菌（バクテリア）のことです。

・真核生物（細胞）

真核細胞は原核細胞の体積で 1000 倍近く大きいのが普通で、原形質が2重膜によって囲まれた核質とそれ以外の細胞質に区分されること

が最大の特徴です。染色体は核質内に局在します。細胞質にはミトコンドリア、ゴルジ体、葉緑体などの細胞小器官がありますが、これらは始原真核細胞に数種の原核生物が細胞内で共生したものとするアン・マーグリスによる共生説が広く支持されています。真性細菌、古細菌、真核生物は全生物界を3分しています。

・嫌気性菌、好気性菌

嫌気性菌とは酸素のない状態で生育、増殖する細菌のことです。酸素があるとまったく生育できない偏性嫌気性菌と、酸素の有無にかかわらず生育可能な通性嫌気性菌があります。

好気性菌とは生育や増殖に酸素の存在を必要とする菌のことです。酸素の存在が絶対に必要な菌が偏性好気〔性〕菌で、カビ、Acetobacter、Pseudomonas などの多くの種が属します。酸素分圧の低い状態でも生育、増殖が可能なものもしくはその方を好むものが微好気〔性〕菌で乳酸菌などがあります。

・細胞内小器官

一般的には、核、小胞体、ゴルジ体、エンドソーム、リソソーム、ミトコンドリア、葉緑体、ペルオキシソーム等の生体膜で囲まれた構造体のこと。細胞内小器官を除いた細胞質基質についても、新たな構造や機能が認められるため、細胞内小器官を分類して論じることは今日ではあまり重要な意味をなさなくなりつつあります。

ただし、細胞内小器官が高度に発達していることが、真核細胞を原核細胞から区別する特徴の一つです。

・エディアカラ生物群

エディアカラ化石群ともいい、オーストラリア・アデレードの北方にあ

るエディアカラの丘陵で大量に発見される生物の化石群を指します。同様の化石はカナダのニューファンドランド島やロシアの白海沿岸などでも発見されています。多くの動物とされる生物化石が出ますが、いずれも殻や骨格がなく、柔組織だけで出来ています。

・地球の歴史 地質時代区分 概略

累代	代	紀	基底年代
			百万年前
顕生代	新生代	第四紀	2.58
		新第三紀	23.03
		古第三紀	66
	中生代	白亜紀	145
		ジュラ紀	201.3
		三畳紀	251.902
	古生代	ペルム紀	298.9
		石炭紀	358.9
		デボン紀	419.2
		シルル紀	443.8
		オルドビス紀	485.4
		カンブリア紀	541
原生代	新原生代	エディアカラン	635
		クライオジェニアン	720
		トニアン	1000
	中原生代	ステニアン	1200
		エクタシアン	1400
		カリミアン	1600
	古原生代	スタデリアン	1800
		オロシリアン	2050
		リアキアン	2300
		シデリアン	2500
太古代 (始生代)	新太古代		2800
	中太古代		3200
	古太古代		3600
	原太古代		4000
冥王代			4600

文字の反転箇所は生物の大量絶滅期です

・バグ

英語で「虫」の意であり、転じてコンピュータプログラムの誤りや欠陥を表します。

・デバグ

コンピュータ・プログラムや電気機器中のバグ・欠陥を発見および修正し、動作を仕様通りのものとするための作業のことです。サブシステムが密結合であると、1箇所の変更が別の箇所でのバグを作り出すので、バグの修正がより困難となります。

・レトロウイルス

RNAウイルス類の中で逆転写酵素を持つ種類の総称のことです。逆転写酵素とは一本鎖RNAを鋳型としてDNAを合成（逆転写）するもので、レトロウイルスの増殖に必須の因子として発見されました。それまでは、DNAはDNA自身の複製によってのみ合成され、遺伝情報はDNAからRNAへの転写によって一方向にのみ伝わると考えられていましたが、この酵素の発見により遺伝情報はRNAからDNAへも伝達されうることが明らかとなりました。

・オペレーティング・システム (OS)

コンピュータのオペレーション（操作・運用・運転）のために、ソフトウェアの中でも基本的、中核的位置づけのシステムソフトウェアのことです。通常、OSメーカー（Windows など）が組み上げたコンピュータプログラムの集合として、作成され提供されています。

・ブラックホール

極めて高密度かつ大質量で、強い重力のために物質だけでなく光さえも脱出することができない天体です。

- ・ダークマター (Dark Matter)

天文学的現象を説明するために考えだされた「質量は持つが、光学的に直接観測できない」とされる、仮説上の物質です。"銀河系内に遍く存在する"、"物質とはほとんど相互作用しない"などといった想定がされており、間接的にその存在を示唆する観測事実は増えてはいるものの、その正体は未だ不明です。

- ・ダークエネルギー (Dark Energy)

現代宇宙論および天文学において、宇宙全体に浸透し、宇宙の拡張を加速していると考えられる仮説上のエネルギーのことです。

・量子重力理論

一般相対性理論と量子力学の双方を統一する理論として期待されています。物理学の基礎概念である時間、空間、物質、力を統一的に理解するための鍵であり、物理学における最重要課題の一つと言われています。量子重力理論は現時点ではまったく未完成の未知の理論です。量子重力を考える上で最大の問題点はその指針とすべき基本的な原理がよく分かっていないということです。

・超ひも理論

物理学の理論、仮説の1つ。物質の基本的単位を、大きさが無限に小さな0次元の点粒子ではなく、1次元の拵がりをもつ弦ひもであると考える弦理論に、超対称性という考えを加え、拡張したもの。超ひも理論、スーパーstring理論とも呼ばれます。宇宙の姿やその誕生のメカニズム

を解き明かし、同時に原子、素粒子、クォークといった微小な物のさらにその先の世界を説明する理論の候補として、世界の先端物理学で活発に研究されている理論です。この理論は現在、理論的な矛盾を除去することには成功していますが、なお不完全な点を指摘する専門家もあり、また実験により検証することが困難であろうとみなされているため、物理学の定説となるまでには至っていません。

・ループ量子重力理論

量子重力理論の一つの説で、時空（時間と空間）にそれ以上の分割不可能な最小単位が存在することを記述する理論です。超ひも理論は、時空は背景場として最初からそこに存在するものとして定義しており、理論自身のダイナミクスにより決定されているわけではないとしているのに対し、ループ量子重力理論は、一般相対論と同様に理論自身が時空そのものを決定しているとしている（背景独立性）。

・エントロピー

熱力学および統計力学において定義される示量性の状態量のことで、熱力学において断熱条件下での不可逆性を表す指標として導入され、統計力学において系の微視的な「乱雑さ」を表す物理量という意味付けがなされました。統計力学での結果から、系から得られる情報に関係があることが指摘され、情報理論にも応用されるようになりました。

がんの物語／参考文献

- 1、永田親義（2007）『がんはなぜ生じるか ― 原因と発生のメカニズムを探る』講談社
- 2、国立がん研究センター研究所編（2018）『「がん」はなぜできるのか』講談社
- 3、国立がん研究センターがん情報サービス（2018）
< <https://ganjoho.jp/public/index.html> > 2018 年7月3日アクセス
- 4、中込弥男（2006）『絵で分かるゲノム・遺伝子・DNA』講談社
- 5、野島博（2009）『絵で分かるがん遺伝子』講談社
- 6、水谷 仁編集（2008）『ニュートン別冊 DNA 生命を支配する分子』ニュートンプレス
- 7、ポール・デービーズ（2014）『生命の起源 ― 地球と宇宙をめぐる最大の謎に迫る』木山英明訳、明石書店
- 8、グレアム・ロートン（2017）『NEW SCIENTIST 起源図鑑 ― ビッグバンからへそのごままで、ほとんどあらゆることの歴史』佐藤やえ訳、ディスカバー・トゥエンティワン
- 9、文＝マイケル・スペクター、写真＝グレッグ・ジラード（2016）『生命を自在に変えるDNA革命』ナショナル・ジオグラフィック日本版（2016 年8月号）、P 32、日経ナショナル・ジオグラフィック社
- 10、Zeeya Merali（2014）Physicists' model proposes evolutionary role for cancer』, <<https://www.nature.com/news/physicists-model-proposes->

- evolutionary-role-for-cancer-1.16068>, 2017 年6月3日アクセス
- 11、ジェシカ・ワブナー (2017) 『特集 がん治療レボリューション 宇宙研究者が挑む癌のミステリー』 ニューズウィーク日本語版 (2017 年8月8日号)、P 22、CCCメディアハウス
 - 12、Thomas.C.G.Bosch (2014) 『Cancer 'as old as multi-cellular life on Earth』 <<http://www.bosch.zoologie.uni-kiel.de/?p=2212>>、2018 年3月5日アクセス
 - 13、佐藤勝彦監修 (2000) 『「量子論」を楽しむ本』 PHP 研究所
 - 14、リー・スモーリン (2000) 『宇宙は自ら進化した ダーウィンから量子重力理論へ』 野本陽代訳、日本放送出版協会
 - 15、リー・スモーリン (2007) 『迷走する物理学』 松浦俊輔訳 ランダムハウス 講談社
 - 16、スティーブン・W・ホーキング (2008) 『ホーキング 宇宙の始まりと終わりの 私たちの未来』 向井国昭監訳、倉田真木訳、青志社
 - 17、水谷 仁編集 (2009) 『ニュートン別冊 クオークから超ひも理論まで 素粒子とは何か』 ニュートンプレス
 - 18、高橋秀行編集 (2017) 『ニュートン別冊 宇宙誕生 時間をさかのぼり、究極の謎に迫る』 ニュートンプレス
 - 19、高嶋秀行編集 (2017) 『ニュートン・ライト すべての「ひも」で出来ている 超ひも理論』 ニュートンプレス
 - 20、中村真哉編集 (2018) 『ニュートン別冊 無(ゼロ)の科学 「何もない」世界は存在するのか?』 ニュートンプレス
 - 21、文=ロバート・イリオン、写真=マーク・ティッセン、イラスト=デーナ・ベリー (2013) 『太陽系 激動の過去』 伊藤和子訳、ナショナル・ジオグラフィック

- ク日本語版2013年7月号、P50、日経ナショナル・ジオグラフィック社
- 22、ヤーコプ・フォン・ユクスキュル、ゲオルク・クリサート(2000)『生物から見た世界』日高敏隆・野田保之 訳、新思索社
- 23、文=ジェームス・シュリーブ、写真=ロバート・クラーク(2013)『デニソワ人 知られざる祖先の物語』町田敦夫訳、ナショナル・ジオグラフィック日本語版 2013年7月号、P94、日経ナショナル・ジオグラフィック社
- 24、文=ジェームス・シュリーブ、写真=ロバート・クラーク(2015)『眠りから覚めた謎の人類』伊藤和子訳、ナショナル・ジオグラフィック日本語版 2015年10月号、P36、日経ナショナル・ジオグラフィック社
- 25、田池留吉・塩川香世(2010)『意識の流れ』増補改訂版 UTAブック
- 26、塩川香世(2017)『増補復刻版「宇宙の風」—私たち人間は、死んで終わりでしょか』UTAブック
- 27、塩川香世(2017)『増補復刻版「母なる宇宙とともに」』UTAブック
- 28、塩川香世監修(2018) UTAブック編『私たちは、なぜ、生まれてきたのでしょうか? —Q&A—』UTAブック

＜がんの物語 資料・発がん物質＞

詳細は世界保健機関（WHO）の中の一部署である国際がん研究機関（IARC）のホームページ（<https://www.iarc.fr/>）で確認できます。

グループ1のものをほぼ全て書き出してみます。

代表的なものとして2つを説明します。

- ・アフラトキシン：熱帯から亜熱帯地方に存在するカビの1種であるアスペルギールスが産生する毒で、強力な肝臓がんの誘発物質です。
- ・アスベスト：耐熱性や電気絶縁性に優れているため建築資材や各種の部品に大量に使用されました。微量でも肺がん、悪性中皮腫の原因となるとされます。

1、化学物質として

・おもに産業用物質

カドミウム、ベンゼン、ベンジジン、ビス（クロロメチル）エーテル（工業用試薬）、ベリリウムおよびベリリウム化合物（宝石を含む）、ホルムアルデヒド、酸化エチレン、エリオナイト（建材）、六価クロム、ヒ化ガリウム（半導体）、ヒ素およびヒ素化合物、ニッケル化合物、マスタード・ガス（毒ガス）、ポリ塩化ビフェニル、トリクロロエチレン、2,3,7,8-四塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシン（ダイオキシン類）、塩化ビニルモノマー、2-ナフチルアミン、1,2ジクロロプロパン

・抗がん剤および免疫抑制剤（カッコ内は商品名）

アザチオプリン（イムラン、アザニン）、エトポシド（ラステット、ペプシド、VP-16）＋シスプラチン（プリブラチン、ランダ）＋ブレオマイシン（ブレオ）併用時、クロルナファジン（ナイトロジェンマスタードそのもので販売終了）、クロラムブシル（リューケラン）、シクロスポリン（サンディミュン、ネオーラル）、シクロフォスファミド（エンドキサン）、

ブスルファン（ブスルフェクス、マブリン散）、メチル-CCNU（セムスチン、現在販売停止）、MOPP{M: メクロレタミン（マスターゲン）、O: ビンクリスチン（オンコビン）、P: プロカルバジン、P: プレドニゾン（プレドニン）} と他のアルキル化抗腫瘍剤との併用療法、タモキシフェン（ノルバデックス）、チオテパ（テスパミン、販売終了）、トレオサルファン、メトキサレン（オクソラレン）と紫外線 A 照射

- ・性ホルモン剤（おもに乳がん、子宮がん、卵巣がんの原因となる）
ジエチルスチルベストロール（合成女性ホルモン）、更年期以降のエストロゲン療法、非ステロイド性エストロゲン様物質、ステロイド性エストロゲン様物質、経口避妊薬の組み合わせおよび経口避妊薬の常用

- ・放射線あるいは放射性物質

X 線照射、 γ 線照射、中性子線照射、プルトニウム 239 と放射壊変物のエアロゾル、放射性ヨウ素被ばく、 α 線放射核種の内部被爆、 β 線放射核種の内部被爆、ラジウム 224、226、228 と放射壊変物、ラドン 222 と放射壊変物、太陽光曝露（紫外線）、リン-32 標識リン酸（研究用マーカー）

- ・病原体への感染

ヘリコバクター・ピロリ（胃がん）、B 型肝炎ウイルス（肝がん）、C 型肝炎ウイルス（肝がん）、HIV-1 ウイルス（エイズウイルス）、ヒトパピローマウイルス-16 型、18 型（子宮頸がん）、ヒト T 細胞白血病ウイルス 1 型（白血病）、ビルハルツ住血吸虫（中近東、インド、アフリカ、ポルトガル）、エプスタイン・バー・ウイルス（悪性リンパ腫）

- ・アスベスト

石英およびクリストバライトの粉体、アスベスト様繊維を含むタルク

- ・治療薬

ウマノスズクサ属の植物を含有する薬草療法

2、混合物

- ・アルコール飲料
- ・加工肉（塩、塩漬け、発酵、燻製など加工処理された肉）
- ・フェナセチン（現在販売なし）を含む鎮痛剤
- ・ビンロウジュ（ビンロウ：太平洋・アジアおよび東アフリカの一部で見られるヤシ科の植物）の実
- ・タバコと併用のピンロウジュ噛み、タバコなしのピンロウジュ噛み
- ・コールタール、コールタール残渣
- ・未処理あるいは粗処理の鉱油
- ・中国式塩蔵魚
- ・シェール油
- ・煤煙
- ・無煙のタバコ製品
- ・木工粉塵

3、環境

- ・アルミニウムの精錬従事
- ・飲料水中のヒ素含有環境
- ・オーラミン（色素）の製造に従事
- ・靴製造あるいは修理に従事
- ・石炭ガス製造に従事

- ・コークス製造に従事
- ・家具製造環境
- ・赤鉄鉱地下採掘でのラドン被爆環境
- ・受動的喫煙環境
- ・鉄の鋳物環境
- ・強酸プロセスによるプロパノール製造に従事
- ・マゼンタ染料製造に従事
- ・塗装専従環境
- ・ゴム産業に従事
- ・硫酸を含む強い無機酸ミストに常時さらされる環境
- ・タバコ喫煙
- ・紫外線を発する日焼けマシン

グループ2A（グループ1ほど明らかではないがヒトに対して発癌性がおそらくあると思われる）で代表的なものを一部だけ書き出します。

1、化学物質

- ・おもに産業用物質（一部省略）

アクリルアミド、ベンジジン基材の染料、ベンゾピレン、ベンズアントラセン、ブタジエン、クロラール、 α -クロロトルエン類および塩化ベンゾイルの混合物への曝露、ジクロロメタン、ジエチル硫酸、ジメチル硫酸、エピクロロヒドリン、二臭化エチレン、無機鉛化合物、臭化ビニル、フッ化ビニル、グリシドール

- ・抗がん剤

アドリマイシンまたはドキソルビシン（アドリアシン、ドキシル）、ロムスチン（脳腫瘍）、カルムスチン（アルキル化剤）、クロロゾトシ

ン、シスプラチン（ブリブラチン、ランダ）、エトポシド（ラステット、ペプシド、VP-16）、フェナセチン

- ・治療薬

アナボリックステロイド（蛋白同化ホルモン）、抱水クロラル（鎮静剤）、クロラムフェニコール（抗生物質）

- ・病原体への感染

肝吸虫、ヒトパピローマウイルス 31 型、33 型、カポジ肉腫ヘルペスウイルス

- ・食品

赤肉 { 栄養学や疫学において赤肉（英:red meat）、赤身肉は、哺乳動物の肉で、牛豚羊馬やギの肉である。単に肉のことである。家禽（鳥）や魚は含まない }

- ・放射線

紫外線 A、B、C

2、混合物

- ・瀝青

- ・クレオソート油

- ・ディーゼルエンジンの排気ガス

- ・熱いマテ茶

- ・非ヒ素系殺虫剤

- ・65°以上の熱い飲み物

3、環境

- ・工芸ガラス製造に従事
- ・金属コバルト（タングステンカーバイトを含む）調整に従事
- ・美容・理容に従事
- ・石油精製に従事
- ・日焼けランプの照射
- ・シフト勤務

グループ2B（ヒトに対して発癌性のおそれがあるが2A群に比べると弱いと思われる）化学物質、混合物、環境

1、化学物質

- ・おもに産業用物質（一部省略）

アセトアルデヒド、アセタミド、アクリロニトリル、オーラミン、カーボンブラック、四塩化炭素、クロロホルム、コバルト、オルトトリジン、エチルベンゼン、ヘキサクロロエタン、鉛、マゼンタ、メチル水銀化合物、ナフタリン、ニトロメタン、酸化プロピレン、耐火性セラミック繊維、リデリン、サフロール、トリパンプルー、ウレタン、酢酸ビニル

- ・抗がん剤

アザセリン（抗菌性もあり）、ブレオマイシン（ブレオ）、メルファラン（アルケラン）、マイトマイシンC（マイトマイシン）、ミトキサントロン（ノバントロン）、ストレプトゾシン（ザノサー）、ウラシルマスタード（ウラムスチン）、ダウノルビシン（ダウノマイシン）、ダカルバジン

- ・治療薬・物

グリセオフルビン（抗真菌薬、販売中止）、メトロニダゾール（フラジール）、エストロゲンープロゲステロン療法、フェノバルビタール（睡眠薬）、フェニトイン（アレビアチン、ヒダントール）、プロピルチオウラシル（抗甲状腺薬）、チオウラシル（抗甲状腺薬）、ジドブジン、オキサゼパム（向精神薬）、塩酸フェノキシベンザミン（交感神経 α 作用遮断薬）、プロゲステロンのみの避妊薬

- ・体内異物

組織内に埋め込まれた異物（ポリグリコール酸以外のフィルム状高分子、フィルム状金属、金属コバルト、金属ニッケル、および、ニッケル（66-67%）・クロム（13-16%）・鉄（7%）からなる合金の粉末）

- ・植物および食品

ワラビ族のシダ、コーヒー酸、フモノシン B 1、サイカシン（ソテツに含まれる毒）、N-ニトロソノルニコチン（タバコ）

- ・殺虫剤および農薬

クロルデン、クロルデコン、DDT、ジクロルボス、ヘプタクロル、ヘキサクロロベンゼン、オルトフェニルフェノール、マイレックス（製造中止）

- ・病原体

HIV-2 ウイルスの感染、ヒトパピローマウイルス（16 型、18 型、31 型、33 型以外）の感染、日本住血吸虫

- ・磁力線

低周波磁場

2、混合物

- ・蒸気精錬及び空気精錬により抽出された瀝青
- ・減成したカラギーナン
- ・平均炭素鎖長 C12 及び平均塩素化率約 60% の塩素化パラフィン
- ・船舶用ディーゼルエンジン
- ・ガソリンエンジンの排気ガス
- ・重油、ガソリン
- ・アジア式野菜の漬物
- ・ポリ臭化ビフェニル
- ・フザリウム
- ・溶接ヒューム

3、環境

- ・大工・建具作業に従事
- ・金属コバルト
- ・ドライクリーニングに従事
- ・印刷作業に従事
- ・服飾製造業に従事

グループ3

1、化学物質

- ・産業用物質（一部省略）

アクロレイン、アクリル酸、アクリル繊維、ABS樹脂、アニリン、過酸化ベンゾイル、酢酸ベンジル、クロロジフルオロメタン、クロロエタン、クロロフルオロメタン（フロン 31）、石炭粉塵、ガラス長繊維、

オルトジクロロベンゼン、エチレン、酸化鉄(Ⅲ)、水銀、ナイロン6、過酸化水素水、フェノール、フェニルブタゾン、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、テフロン、ロックウール、セピオライト、二酸化ケイ素(シリカ)、スーダンⅠ,Ⅱ,Ⅲ、スーダンブラウンRR、スーダンレッド7B、亜硫酸塩、二酸化硫黄、サンセットイエロー FCF、タルク、ポリ塩化ビニル、珪灰石、キシレン、ゼオライト、イエロー AB,OB

- ・抗がん剤

5-フルオルウラシル、ビンブラスチン硫酸塩

- ・治療薬あるいは治療法

アシクロビル、アクチノマイシンD、パラアミノ安息香酸、アンピシリン、揮発性の麻酔薬、クロロキン、シメチジン、タブソン、ジアゼパム、ジスルフィラム(アンタビュース)、生体組織内に埋め込まれた異物、ニトロフラール(ニトロフラゾン)、アセトアミノフェン、プラゼパム、プレドニゾン、レセルピン、リファンピシン、スピロノラクトン、スルファメトキサゾール、外科インプラントおよびその他の異物(有機高分子材料、複合材料からなる整形外科用インプラント、心臓用ペースメーカー、豊胸用シリコーン、金属クロム、金属チタン、コバルト合金、クロム合金、チタン合金、ステンレススチール、および劣化ウランなどでできた異物、歯科材料、セラミックインプラント)、タンニン酸、テオフィリン、ビタミンK

- ・殺虫剤・農薬・毛染め

アルジカルブ、アルドリン、塩化アリル、カルバリル、2,5-ジアミノトルエン、ズルチン、シマジン、トリクロロホン、ゼクラトン、ジラム

- ・食品

イソチオシアン酸アリル、コレステロール、3価クロム、金属クロム、シトリニン、クマリン、サイクラミン酸塩(チクロ)、ファストグリーン FCF、飲料水中の無機フッ化物、塩素消毒した飲料水、サッカリン、テオプロミン

- ・植物

アマランサス、アンゲリシン、フザリウム由来の毒素

- ・放射線・磁場

ジメチルアンゲリシン(4,4- と 4,5-) と紫外線 A 照射、低周波電場、静電場

- ・病原体

マンソン住血吸虫、D 型肝炎ウイルス感染

2、混合物

- ・蒸気精錬、クラッキング残留物及び空気精錬された瀝青
- ・コーヒー
- ・原油、精製された鉱油、重油、軽油、ジェット燃料、石油系溶媒
- ・茶、マテ茶
- ・印刷用インク

3、環境

- ・板ガラスおよび特殊ガラス製造に従事
- ・染髪製品
- ・皮革製品製造に従事

- ・皮革なめし処理に従事
- ・製材業に従事
- ・製紙業に従事

グループ4

- ・カプロラクタムのみ

著者紹介

小濱 章夫（こはま あきお）

1954 年 3 月鳥取県に生まれる。

山口大学医学部卒業

医師・循環器内科医

医学博士（大阪大学）

元労働衛生コンサルタント

著書／「飽食の時代における生活習慣病の予防 ―生活習慣の見直しで未病の発症を予防しよう―」（2017）

がんの物語 ― DNA と心・思いの関係―

初版発行 2021 年 3 月 13 日

著 者 小 濱 章 夫

発 行 者 桐 生 敏 明

発 行 編集工房 D E P

奈良県北葛城郡広陵町三吉 345-14

印刷・製本 アマゾン Next Publishing

A Story of Cancer

Relationship between
DNA and Mind or Thought

About the author

Kohama Akio

Born in Tottori prefecture in March 1954.

Graduated from Yamaguchi University School of Medicine

Doctor / cardiologist

PhD of Medicine

Ex Occupational Health Consultant

Book / “Prevention of lifestyle-related diseases in the age of satiety-Let’s prevent the onset of pre-illness by reviewing lifestyle-” (2017)

Copyright ©2021 by Akio Kohama

All rights reserved

publisher : Editing studio DEP, 345-14 Mitsuyoshi, Kouryou-cho,

Kitakatsuragi-gun, Nara 635-0823, Japan

Printing and Bookbinding by Amazon Next publishing

Table of Contents

Preface

Cancer is the most deadly disease that is difficult to cure once it progresses. It gives people the impression of a modern devil.

However, is suffering from cancer or illness 100% negative? Or can you assert that it is completely meaningless?

In the first part, I explain what cancer is, its causes and prevention.

In the second part, I write the following. Cancer is a disease related to DNA abnormalities. I confirm the history of DNA through the history of the universe, the earth, and living things, and discuss what the purpose of living and existence of human beings, which is a species of living things made with DNA as a blueprint, is. / p150

Part 1. What exactly is Cancer?

Chapter 1. Explanation of Cancer

1.Explanation of technical terms / p156

The word “cancer” when written in Japanese hiragana (Japanese alphabet) is a general term for malignant neoplasm. This includes carcinoma, sarcoma, and leukemia that does not form a mass.

2. Diagnosis of cancer / p156

The diagnosis of cancer is made by observing the target cells under a microscope and finally determining whether their morphology has the characteristics of malignant cells.

3. Why is cancer tissue malignant / p157

Cancer cells continue to grow due to unlimited cell division, steal and consume the nutrients that normal cells need, do not function as normal tissue cells, and if they progress, they metastasize to distant organs, exhaust the entire body, and kill people in the end.

Chapter 2. Statistics on Cancer in Japan

Cancer has been the leading cause of death in Japan since 1981. Many people die of cancer from middle age to old age in their lives, and about one in two Japanese people develop cancer. Treatment has cured about 40% of men and about 30% of women, but it is speculated that many of them were found in the early stage of cancer with good results. Gastric cancer is decreasing and lung cancer is increasing. / **p162**

Chapter 3. Causes and Mechanisms of Carcinogenesis

1. Epidemiology of carcinogenesis / p168

Statistical data obtained in the United Kingdom and the United States show that lifestyle-related factors such as tobacco, diet, alcohol, obesity and lack of exercise are the most important causes of carcinogenesis. Compared to the epidemiological data both in the United Kingdom and the United States, those of Japan are characterized by fewer lifestyle-related factors and a higher rate of bacterial and viral infections.

2. Carcinogens / p169

There are numerous chemicals that have been found to induce cancer

as an occupational disease, including pesticides and herbicides. In addition, anticancer drugs, immunosuppressants, sex hormones, etc. also have carcinogenic effects. Many substances and environments are listed in the list of cancer risks of the International Agency for Research on Cancer (IARC), which is a department of the World Health Organization (WHO).

3. Mechanism of carcinogenesis / p171

*Multi-stage (3 stages) carcinogenesis theory

They are initiation(trigger) action, promotion(promotion) action, progression (development) action.

1) Oncogene(Proto-oncogene) / p175

When a gene that has the function of removing and repairing abnormalities in DNA becomes abnormal, it damages the DNA in the normal part and causes carcinogenesis.

2)Tumor suppressor gene / p175

This gene suppresses carcinogenesis of normal cells by suppressing cell proliferation, repairing wounds in the DNA of cells, and inducing apoptosis (cell death) in cells. When the function of genes is reduced, it causes carcinogenesis.

3)Gene mutation / p177

Due to carcinogenic factors such as carcinogens and environments, the bases of genes are mistaken, which causes carcinogenesis.

4)Epigenetic mutations in genes / p178

All cells basically have the same genetic information, but the reason why they grow into cells of different organs is that the genes that are used and the genes that are not used are marked. If an abnormality occurs in this mark, it may cause carcinogenesis even if there is no abnormality in the DNA sequence.

5) Abnormalities during cell division (abnormalities in the cell cycle) / p180

Disordered control of cell growth causes carcinogenesis. Especially during the mitotic phase, which ends in a short time, errors are likely to occur, and cells do not die and remain abnormal and new cells are born.

6) Instability of chromosome / 181

Incomplete cell division gives rise to new cells that carry different chromosomes, but some survive without dying, and they become cancer cells.

Each cell division shortens the telomeres, resulting in shorter chromosomes. The maximum number of cell divisions is about 50. Beyond that, the same DNA as the original may not be replicated. This is the cause of aging and the reason why older people are more likely to develop cancer.

Eukaryotic unicellular organisms undergo cell division even with some DNA mutations during cell division, thereby trying to adapt to changes in the environment. If this effect appears in multicellular organisms, it can cause carcinogenesis.

4. “Throwback” theory / 184

A research team led by Professor Thomas Bosch (Evolutionary Biology) of Kiel University in Germany studied the hydra of early multicellular organisms, and stated that carcinogenesis does not completely disappear from multicellular organisms on Earth.

Professor Paul Davies (Theoretical Physics) of Arizona State University in the United States announced the hypothesis that normal cells were thrown back and became cancer cells when exposed to some kind of stress after discovering that the nature of cancer cells closely resembles that of primitive cells. He continued further that carcinogenesis was similar to a malfunctioning computer in which the operating system’s safe mode was activated and a more “safe” system booted.

The following four points can be cited as the basis for the throwback

theory of cancer cells.

- 1) The genetic features of cancer cells resemble those of primitive unicellular organisms.

In cancer cells, cell death (apoptosis) inherent in the cells of evolved organisms is not programmed, and many genes of primitive unicellular organisms are found. Therefore, even if the gene is slightly mutated, cell division does not stop and cancer cells proliferate indefinitely.

- 2) Cancer cells can survive with less oxygen.

One of the reasons is that cancer cells are close to the primitive single cells that lived on the oxygen-poor Earth 1 to 1.5 billion years ago.

- 3) Cancer cells metabolize differently from normal cells (produce lactic acid).

Because lactic acid is produced when metabolized in an oxygen-free environment, cancer cells inherit the characteristics of cells that lived in the ancient times of the earth when oxygen was scarce. This phenomenon is called the "Warburg effect" after Otto Warburg, who won the Nobel Prize in Physiology or Medicine in 1931.

- 4) Cancer cells produce acids in addition to lactic acid.

Since cancer cells create an acidic environment similar to that of the primitive earth, they are considered to be one of the properties that represent the primitive nature of cancer cells.

Chapter 4. Factors and Prevention of Carcinogenesis in Japanese

Lifestyle-related factors are most related to Japanese carcinogenesis, but the frequency is not as high as in the United Kingdom and the United States, and it is characterized by a high rate of infection by viruses and bacteria.

Five health habits, "no smoking," "sobriety," "dietary habits," "exercise," and "maintaining proper weight," are effective in preventing carcinogenesis./ **p187**

1. No smoking / p189

Smoking is harmful and has no advantage.

2. Sobriety / p190

The goal is less than 20 grams of pure ethyl alcohol a day.

3. Review your eating habits and maintain an appropriate weight / p191

Both overweight and thin are more likely to develop cancer.

The goal is appropriate weight ($\text{height (m)} \times \text{height (m)} \times 22 \pm 10\%$).

1) Food and nutrition / p191

Red meat and processed meats such as cows, pigs, and sheep are reported to increase the risk of colorectal cancer, and dietary fiber-rich foods and medium to high-intensity physical activity are reported to reduce the risk of colorectal cancer. The involvement of *E. coli* is also suspected. Some food additives, pesticide residues, and fungicides have carcinogenic effects.

*** Reduce salt intake / p192**

Be careful about salted foods and salt intake so that the daily intake of salt is less than 8.0 g for men and less than 7.0 g for women.

*** Eat vegetables and fruits / p193**

The cancer-preventing effect of vegetables and fruits is not always established, but from the viewpoint of preventing all diseases including cancer, it is recommended to eat a lot of vegetables and fruits.

*** Nutrition status / p194**

Extreme obesity and thinness increase the carcinogenesis risk. Maintain a proper weight.

2) Exercise / p195

Exercise has been reported to definitely reduce the risk of colon cancer and may reduce the risk of both postmenopausal breast cancer and endometrial cancer.

4. Infection / p195

Bacterial and viral infections are a major carcinogenic factor (about 20%) in Japanese. There are liver cancer due to hepatitis B and C virus, cervical cancer due to human papillomavirus (HPV), gastric cancer due to *Helicobacter pylori* (*H.pylori*), malignant lymphoma and nasopharyngeal cancer due to Epstein-Barr virus (EBV), Adult T-cell leukemia / lymphoma due to human T-cell leukemia virus type I (HTLV-1), etc.

Prevention and treatment of these infections can help control carcinogenesis.

5. Chemical substances / p196

Great care must be taken when handling carcinogens.

Chapter 5. Stage of Cancer

The severity is classified into stages 0 to IV, and it is used for future prospects, treatment effects and achievements, prediction of treatment effects, selection of treatment methods, etc. at each stage. The TNM classification is a typical example that is often used./ **p198**

Chapter 6. Treatment of Cancer

1. Surgery (surgical treatment) / p199

2. Radiation therapy / p199

3. Drug treatment (chemotherapy)/ p199

It is a treatment method (chemotherapy) that uses drugs such as anticancer drugs, hormone drugs, immunostimulants, and symptomatic treatments.

The results of cancer treatment vary greatly depending on the organ.

Part 2. A Story of Cancer

I explain the history of DNA which was born more than 3 billion years ago. And I deal with both the significance of the life of human being who is one of the organisms created based on DNA and the significance of the existence of cancer and diseases with reference to the history of the universe, the earth, and the living things. / **p204**

1. The beginning of the universe / p204

Our universe was born 13.8 billion years ago in an instant.

2. The beginning of the Earth / p207

The earth was born 4.5 billion years ago. Since then, the earth has been hit by a number of major changes. The earth has not always been in a state of peace.

3. The beginning and evolution of living things / p211

1) The beginning of living things / p211

Primitive cells were born 3.8 billion years ago in alkaline hydrothermal vents on the ocean floor. At first, it was an organism whose blueprint was RNA instead of DNA. The emergence of living things is not a mystery, but an almost inevitable consequence for a planetary system with three basic components: rocks, seawater, and carbon dioxide.

2) The beginning and transition of the atmosphere / p213

The primordial atmosphere was dilute hydrogen gas. The second-generation atmosphere consisted of water vapor, carbon dioxide, and sulfur

dioxide, contained almost no oxygen, and had a composition at a high pressure of 10 atm, which was completely different from the current atmosphere. After the methane crisis and the great oxygenation incident, the composition became almost the same as the current atmosphere 600 million years ago.

3) The evolution of living things / p215

Endosymbiosis and sexual reproduction have promoted the evolution and adaptation of living organisms. Living organisms have evolved in response to the drastic changes in the global environment and have left records in DNA. Living organisms have evolved as an adaptation to adversity. With many creatures extinct, dinosaurs seem to have enjoyed prosperity with their strength, and the most prosperous insects on Earth today seem to have enjoyed prosperity by metamorphosis. On the other hand, human beings is trying to survive with intelligence, isn't it?

New species of Homo were always born on the well-conditioned African continent, and the losers of the tribal conflict spread to other continents by being pushed out. The tribal conflict brought about by the narrow feeling that only holders of similar DNA can build a relationship of trust is likely to cause DNA abnormalities due to inbreeding, so this seems a manifestation that human thoughts affect DNA. A person's gentle, broad-minded mind may result in maintaining the health of the owner's DNA, thus increasing the chances of survival.

The number of genes and the number of genomes are not always proportional. Human DNA is the longest in living organisms, so transcription errors are most likely to occur and it is likely to become cancerous.

The placebo effect is not established when the cancer is confirmed, but at the stage of whether normal cells become cancerous, the placebo effect may suppress carcinogenesis, and the nocebo effect may promote carcinogenesis. Stop lifestyle-related habits that are reported to induce unhealthy.

4) A Story of cancer / p225

Science has renewed our view of the universe and the world since the dawn of history, but even with the current state-of-the-art science, the whole picture of our universe and the significance of its existence remain unknown. The above questions may not be solved unless the viewpoint of consciousness and soul is added as well as the viewpoint of matter. There are only two types of energy in the mind: the gentle and bright energy that led the universe, and the other dark and cold energy (created energy). All the energy of dark and cold thoughts will eventually disappear, leaving only the energy of gentle and bright thoughts. The energy that erases the dark and cold energy induces negative events for individuals, society, and the universe. Our universe is, so to speak, a virtual reality, a world where we can know our own state of mind by the fruiting of the energy of our mind, and it is a place to correct our energy of mind. The significance of the existence of cancer and illness is also an opportunity to check and correct the mind and thoughts.

*** Relationship between DNA and mind or thought / p233**

Although people's thoughts eventually affect DNA, it seems that the idea that the primary purpose is the survival of DNA does not always match the origin of our hearts and thoughts (gentle and bright thoughts). Therefore, the truth may not be obtained by using the wisdom and knowledge developed as a means for human beings to survive.

If a person experiences such a situation in which an abnormality is induced in computer software, an abnormality in DNA may be induced, but the original program of DNA that somehow manages to keep damaged cells alive starts to work, and as a result it may cause carcinogenesis. It may suggest that DNA reprogramming has taken place and that the most robust primitive system (gene) in the primitive cell has been activated.

Lifestyle-related disorders are considered to be the most common cause of such abnormal situations. In other words, if the energy (mind / thought) emitted by human consciousness is not the original gentle and warm energy, but the negative energy created by oneself, it may bring about such abnormal situations.

*** Living things and their death / p237**

Living things and non-living things exist differently, but they are created (exist) with the same thoughts.

Isn't our mind an eternal and infinite existence like the universe?

Isn't it the reason why our space-time exists that it is a place to correct our minds so that our soul returns to its original place?

Gentle and warm feelings are a common keyword even in a universe different from ours.

Since all the soul of the reincarnated person emits negative energy, everything that happens during the life of the body, including cancer and illness, is probably due to the correction of this.

Conclusion / p241

To prevent carcinogenesis, it is important for us to quit smoking, save alcohol, and exercise moderately and so on. But what is really needed is to make sure our mind is true. The energy of our soul never ends. It is always active. It keeps moving forever. Just like the eternal universe.

Material at the end of the book

- Keywords / **p245**
- Reference / **p261**
- Carcinogen / **p265**

Preface

Cancer is considered to be an incurable disease if it progresses. Cancer is the closest to death than any illness.

There is no reliable cure other than early detection and early treatment (especially surgical resection), and it is recommended to check for cancer through regular medical examinations even if there are no symptoms.

In Japan, cancer notifications are perceived as death sentences, and until recently it was customary to notify only family members or close friends, considering that it would be cruel to notify the patient directly.

Cancer, like unexpected accidents and incidents, or natural disasters such as earthquakes, typhoons, and floods, can be said that it is one of the most frightening things for modern people.

There are many opportunities to see books, TV programs, and Internet homepages that explain the causes of cancer and preventive measures, and it is often talked about in daily conversation and is one of the things that attracts a lot of public attention.

It is discussed in them that “cancer is an enemy of humans”, “I would have been happy to live longer without this cancer”, and “cancer is a devil who has nothing to gain even if he spends extra money and time on treatment and going to the hospital, and ends up shortening his life.” Isn’t it all about negative content?

However, cancer is originally derived from its own normal cells. It wasn’t something that happened by accident. Touching a Class 1 carcinogen, described below, does not mean that you will develop cancer with a 100% chance.

So why do normal cells become cancerous, and why do cancer cells act hostile to normal cells that were originally the same “co-worker”? And will it drive people to the end of physical life?

Huge amounts of money have been invested around the world, and

cutting-edge science and technology have been used for many years to investigate the cause and treat the disease, but we have not yet reached the point where we can declare that we have completely overcome the cancer.

Regarding cancer treatment, even if we think we can see the light, the correct answer is evaded and the goal is far away for a long time.

Cancer is one of the mysterious things whose identity is not well understood even if we make full use of human wisdom.

However, in reality, the number of cancer patients is extremely high, and it has been the number one cause of death in Japan for many years. In many countries around the world, along with diseases caused by arteriosclerosis such as ischemic heart disease and cerebrovascular disease, cancer is one of the leading causes of death and one of the most common diseases.

Cancer is a disease closely related to DNA abnormalities. In this book, the author introduces a new, non-traditional hypothesis (the state of cancer cells is close to the state of normal cells reverting to primitive cells), along with a general commentary on the mysterious existence of cancer. The author shows the relationship between carcinogenesis and DNA while tracing the history of the universe and the earth and the history of DNA that appeared in that history and has been maintained as a blueprint for living things. And I would like to review our view of cancer, which seems to be a devil, from a different perspective than before.

Why are there cancers and illnesses? How to view them is the original? Is illness all negative? Is there no positive factor in illness? Is it completely impossible to turn the disease into a positive one? I would like to talk about such questions.

The author has been in clinical practice for many years as a cardiologist.

One of the reasons I majored in cardiology is that I rarely become an attending physician for cancer patients. Most of the patients targeted by cardiology are very unlikely to have a definite life expectancy of one year or six

months, as in cancer patients, even if it is quite severe at the time of admission and may leave some dysfunction thereafter. Of course, although the frequency is low, there are serious cases of death without any effect even with the latest intensive care, but in many cases, the patient can be discharged energetically, and the life expectancy after that is sometimes kept as long as a healthy person depending on the method of recuperation.

For the first time in clinical training when I was a student, I actually came into contact with a terminal cancer patient, and the short-term training ended without a good understanding of the situation, and I was so impressed with the tragic condition of just waiting for death without a cure, which made me want to avoid seeing patients with terminal cancer.

I think this is one of the reasons why doctors chose a department that does not deal with cancer.

As a doctor, I ask myself again what cancer is, considering my attitude that I rarely face cancer and stay close to terminal cancer patients. And I hope that it will help readers, not just me, to rethink their traditional impressions of cancer, so I decided to write it.

This book does not cover the most advanced cancer treatments and the most advanced cancer prevention at the moment.

Rather than taking up cutting-edge scientific and medical content, I would like to talk about whether the old common sense that life is one-time only is true or not.

Many People don't want to waste precious life time for cancer because they will never come back to life once they die. They want to use it meaningfully for work, hobbies, travel, etc. They want to leave a name for posterity as a proof that they existed. They are working hard with the belief that the effort to do so is a real effort. To do that, they want more time and don't have time to get sick. They must think that no matter how negative their minds and thoughts are, it does not matter so much in order to achieve that big purpose.

All of us feel the simple question of whether it is true that no matter how hard

we try, if we die, only our name will remain, and that we will only have one life. However, there is no immediate evidence around us that this is not the case.

Do we happen to be born in this universe, in the solar system, on Earth, in Japan, and to our parents only once? What is the true purpose of “living” and “being alive” in this way? Depending on the content of the answer, it may not be 100% negative to get sick.

What is the purpose of life? Because life is only once, is it the best life to live as you like? Is it the main purpose to become famous and leave its name to posterity? Is the way of life that follows the common sense that the person who lives for the sake both of others and the world is the greatest person is the true life? Or is family safety and prosperity of descendants the greatest purpose of human life as a living thing?

When a person gets various illnesses including cancer and some inconveniences occur in their lives, he must urgently ask, “What is life? What is a person living for?” If he has the opportunity to think so, it may be one of the positive aspects of illness. On the contrary, he didn’t think seriously until that happened, so don’t you think the physical cells are asking him that way?

Instead of blindly believing in the words of others (common sense) as they are, you can ask yourself with your own words and thoughts, and as a result, you can approach the truth of having been born even a little and release the burden of your heart. If so, it means that you have had valuable time in your life. Just extending the time your body is alive may not be your greatest goal in life.

If I could provide such an opportunity for you to ask yourself, then the purpose of this book has been achieved.

In the first part, I explained what cancer is like, its current status, causes, and prevention.

In the second part, I ask that suffering from cancer, which is a DNA disease, or getting sick in the first place should be an opportunity to think about the significance of human life. By briefly looking back on the long path

that DNA has taken through the history of the universe, the earth, and living things, what exactly is the existence of human beings, which is one species of living things made with DNA as a blueprint? I considered.

Part 1. What exactly is Cancer?

Chapter 1. Explanation of Cancer

1. Explanation of technical terms

The word “cancer” when written in Japanese hiragana (Japanese alphabet) is a general term for malignant neoplasm. The word “cancer” written in Chinese characters means that it is a malignant neoplasm derived from epithelial cells, and sarcoma means that it is a malignant neoplasm derived from non-epithelial cells. “Cancer” written in Japanese hiragana includes those that do not form a mass, such as leukemia.

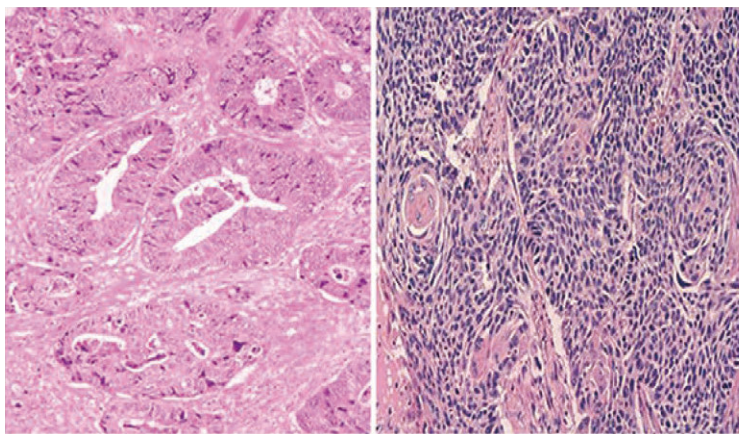
The words “breast rock” written in Chinese characters were used in medical books of the Edo period, and “rock” written in Chinese characters had the phonetic sound of “gan” when read in Japanese. This is considered to be the origin of the term. The reason for the Chinese character for the rock being used is that cancer itself is hard like a lump to the touch.

“Cancer” in English and krebs in German, both mean crab. The first person to compare “cancer” to a crab is said to be Hippocrates (BC 460-BC 360), an ancient Greek doctor called “the father of medicine” and “the ancestor of epidemiology”. Breast cancer surgery had already been performed in ancient Greece, and there is a theory that the term was based on a memo written by Hippocrates who sketched a mass of breast cancer that had been resected, saying, “The cancer infiltrated the surrounding tissue and looked like a crab with outstretched limbs.”

2. Diagnosis of cancer

The diagnosis of cancer is ultimately made by observing the target cells under a microscope and pathologically examining them for their characteristic findings as malignant cells. It is possible to make a diagnosis that is quite suspicious from the symptoms and the results of medical examination(blood

test, roentgen test, endoscopy, ultrasonography, etc.), but it is necessary to wait for the results of pathological tests to make a final definitive diagnosis. Each cell is visually observed through a microscope to determine whether its morphology is malignant (Fig. 1). It is a laborious and skillful task.



Colorectal cancer (adenocarcinoma)

Lung cancer (squamous cell carcinoma)

(Fig. 1. Micrograph of cancer tissue)

3. Why is cancer tissue malignant ?

Cancer cells differ significantly from normal cells and benign tumor cells in the following points:

Cancer cells are immortalized and their growth does not stop.

Cancer cells have an abnormal morphology that does not play their original normal role, and proliferate ignoring the surroundings without causing contact inhibition. (Contact inhibition means that when normal cells increase to a certain density, they sense contact with neighboring cells and stop cell division, and suppress excessive growth.)

No scaffolding is required for the growth of cancer cells. (When normal epithelial cells and fibroblasts are grown on a petri dish, they cannot grow unless they are fixed on the bottom of the petri dish. This is called a scaffold.)

Every time cell division occurs, cancer cells with different genetic properties are produced.

When they become malignant, they infiltrate or metastasize to other tissues.

Human cells, which are multicellular organisms, have a total of about 37 trillion cells throughout the body, exist at a constant density, work in concert with cells that perform various functions and finally act as an individual. Each organ cell has its own role and cooperates with each other to support life activities.

Cancer occurs when a normal gene in a single cell is mutated in one place. If the cancer cells stay in this state, they will still behave calmly in the precancerous state. If some external or internal factor is added to them and mutations that force cell division overlap, they become cancer cells. In the early stages, cancer cells are destroyed by the function of the immune system, but if cell division continues, it causes the phenomenon of deletion or increase of genes in chromosomes, or the phenomenon of metastasis of cancer cells.

Cancer cells undergo very active cell division and proliferate abnormally in large numbers, and as a result, only a small number of cancer cells consume nutrients that should be consumed to maintain normal cells throughout the body. It causes malnutrition in normal cells.

Furthermore, because cancer cells do not function normally, they not only impair the function of the organ from which they originated, but also metastasize to other distant organs by being sometimes carried by blood or lymph. They proliferate at the metastasized organ and also inhibit the function of it.

The essence of cancer is that only cancer cells proliferate abnormally by ignoring the coordination of each organ cell, impairing the normal functioning of organs and resulting in the death of one person. The normal maintenance system, which is laid out in multiple layers such as the detection and repair mechanism of abnormalities in DNA and the immune response, works to repair and in some cases destroy the abnormal DNA and suppress the growth of cancer cells. However, cancer cells grow through those networks (Fig. 2).

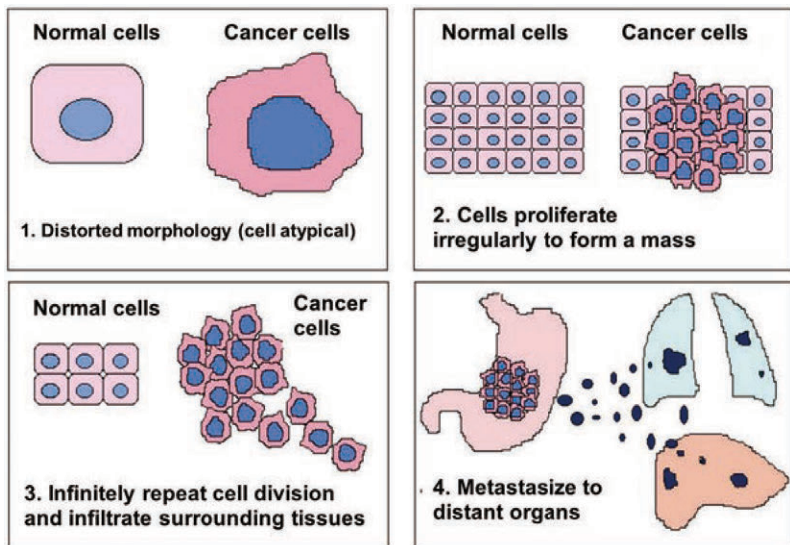
Carcinogenesis can be compared to the corporate organization of human society as follows. In one company consisting of many departments, it starts when one originally good employee of a certain department receives some kind of stress. After that, he disobeys his boss's orders and completely ignores all the rules that he must comply with as an employee, such as company regulations, annual plans, corporate ethics, etc., and begins to work alone and immature. After that, they will gradually increase the number of supporters by making aggressive solicitations and paying large rewards. And they work independently with no cooperation with the normal employees around them. And even if they exceed the capacity of the department, they will increase the number of employees one after another. The department will not be able to work normally and will malfunction. This has a negative impact on the other departments involved and even the entire company organization. They also use the planned budgets of other departments without permission, and while giving a loss to the company, they will become a stronger force without declining. They don't do their jobs at all, so ordinary employees get wrinkled and exhausted. At this stage, things become clear inside and outside the company. Many executives, including the president, will take various measures to manage the situation. If the initial measures such as dismissal are not successful, this power will gain momentum and expand from one department to another nearby while consuming unplanned and unlimited budgets. Even if countermeasures are taken, it will proceed without any effect, and eventually one company organization that seems to be strong will not function as an organization and will go bankrupt and dissolve. A situation similar to this is occurring in one's body.

What kind of solution should the person in charge of the corporate organization take under these circumstances? One option is to eliminate and wipe out immature discordant forces when they are small. However, if it is widespread throughout the organization, separating its power means the destruction of the organization. This means that in the case of early-stage cancer, treatment is

completed by excision, but in the case of advanced cancer, excision surgery is not indicated for the following reasons. One reason is that the excision range is too large, and if it is removed, the function of the organ itself will be impaired, and the other is that all of the cancer cells which have spread to the whole body are cannot be completely removed. The measures to be taken by the person in charge of the company are to face the growing immature incongruity forces seriously, investigate the cause of stress at the meeting and eliminate it, and gently and warmly reconcile the employees in the company, and so on. It is important to make an effort to find a way of coexistence with these. Other than these, there will be no way to survive the company. However, it is unclear whether these measures will work. Even if complete elimination is not possible, it is possible to extend the life of the company by weakening its momentum. This corresponds to the fact that it is possible to extend the subsequent life to some extent even if the cancer patient cannot be completely cured.

What does “persistent dialogue” correspond to in cancer treatment? In addition, as a preventive measure before the situation becomes so serious, clarifying the cause of the employee’s change of heart and making efforts to relieve stress etc. is the same as carcinogenesis prevention. Find out the cause of carcinogenesis around you, remove it at an early stage, take care of your body with a gentle and warm heart, make an effort to detect abnormalities at an early stage by examinations, etc., and if found, treat it at an early stage. These are the standard workarounds. If the stage is highly advanced, there is no curable treatment, and there is no choice but to accept it.

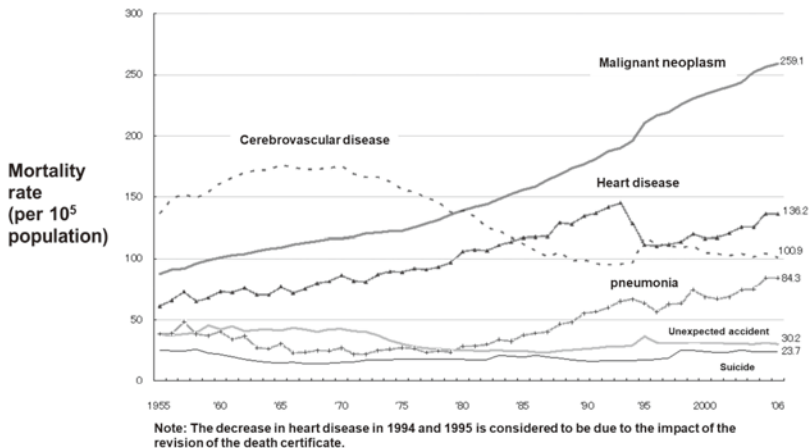
Even if a person stays healthy, life does not last forever and is limited. Even if you develop cancer, if you can seriously focus on your original purpose of life in a short and concentrated time instead of regretting it, the onset of cancer is not negative, but rather I think it can be a valuable opportunity.



(Fig. 2. Proliferation of cancer cells)

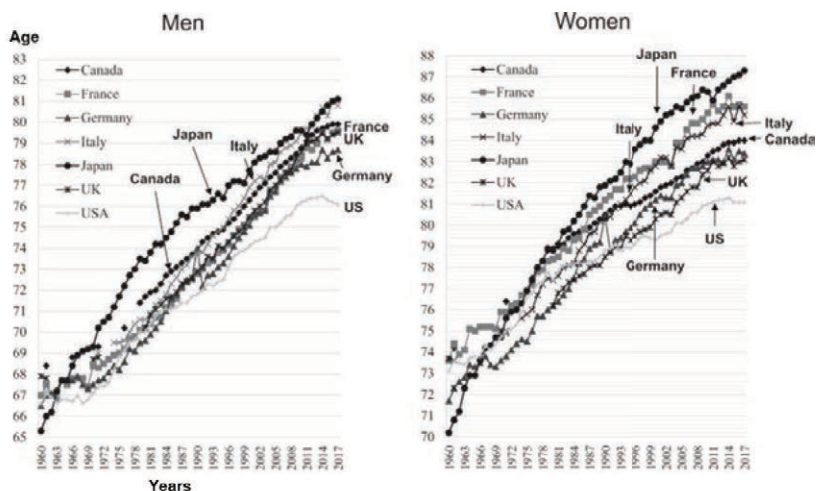
Chapter 2. Statistics on Cancer in Japan

The current total cancer mortality rate and cancer mortality rate by organ are shown from the published medical statistics data (Figs. 3, 6, 7, and 8).



(Fig. 3. Annual transition of causes of death of Japanese people)

Looking at annual transition of life expectancy of Japanese people, around 1988, the average life expectancy of Japanese women was the longest in the world. In other words, the high cancer mortality rate became clearer because the treatment results of cancer did not improve compared to other diseases while the average life expectancy was extended by gradually overcoming diseases other than cancer (Fig. 4). The increase in pneumonia seems to be largely due to aspiration pneumonia in the elderly.



(Fig.4. Annual transition of life expectancy of Japanese people)

Furthermore, looking at the mortality rate of Japanese people by age group in 2010, it can be found that cancer is the leading cause of death in the youth (Table 1).

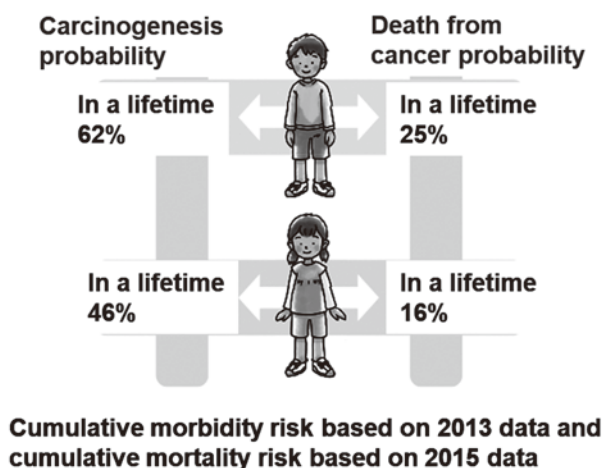
Age	1st	2nd	3rd	4th	5th
20~24	Suicide	Unexpected	Cancer	Heart disease	Cerebrovascular
25~29		Cancer	Unexpected		
30~34				Unexpected	
35~39	Cancer	suicide	Heart disease	Cerebrovascular	Unexpected
40~44			Suicide		
45~49		Heart disease		Suicide	
50~54			Cerebrovascular	Pneumonia	
55~59					
60~64			Pneumonia		
65~69			Cancer	Cerebrovascular	
70~74			Senility		
75~79					
80~84					
85~89					
90~94	Heart disease	Pneumonia	Cancer	Cerebrovascular	Senility
95~99			Senility		Cancer
100~	Senility	Heart disease	Pneumonia		

Unexpected: Unexpected death, Cerebrovascular: Cerebrovascular disease

(Table 1. Ranking of Japanese causes of death by age-2010)

Many people die of cancer during the period from middle age to old age.

Japanese people develop cancer at a high rate, and about 1 in 2 people develop cancer. Fortunately, treatment has cured about 40% of men and about 30% of women, but it is speculated that such good results in many cases were brought about by being found in early-stage cancer conditions (Fig. 5).

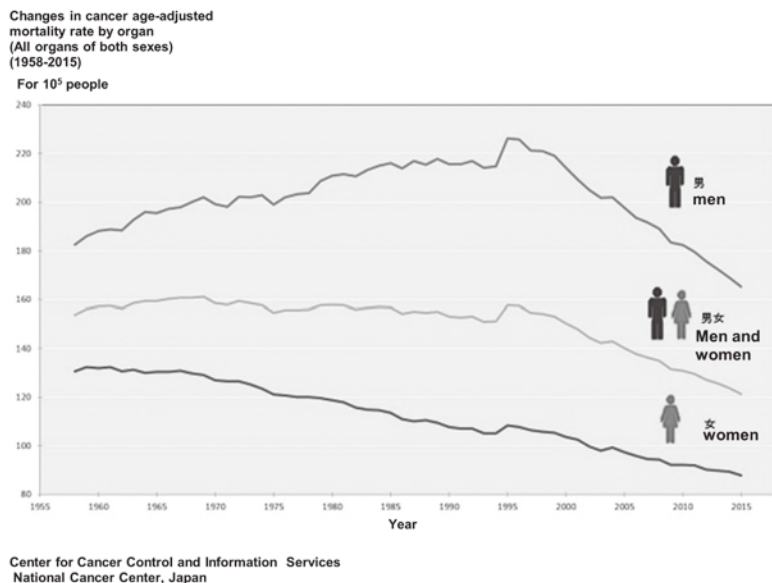


(Fig.5. Frequency of carcinogenesis in Japanese)

Some cancers are easy to find early, such as stomach cancer, and some are hard to find early, such as pancreatic cancer, and the treatment results for cancers that are not found early are naturally poor (Table 5).

The following shows the annual changes in all cancer mortality rates and cancer mortality rates by organ in Japan (Figs. 6, 7, and 8).

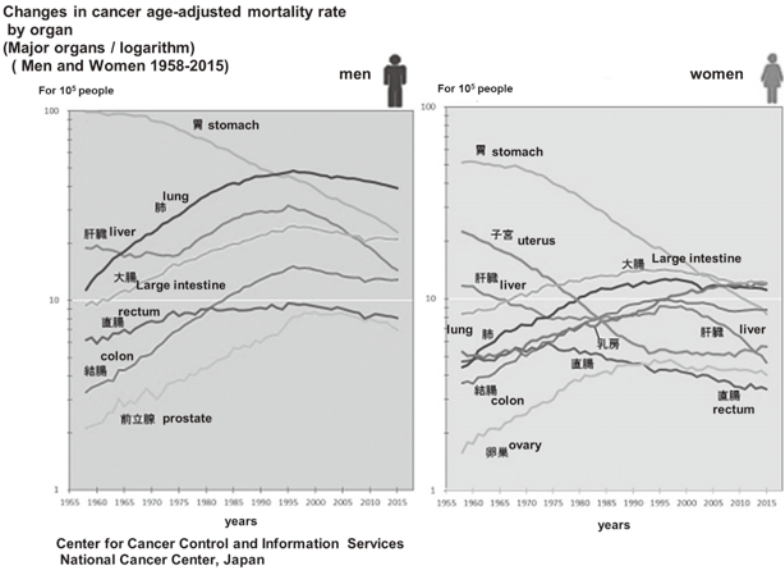
Since 1996, the overall cancer mortality rate has been on a downward trend, but it can be seen that it is relatively high because non-cancer diseases are further reduced (Fig. 6). It can also be speculated that the increased lifespan has increased the mortality rate of cancer, a difficult-to-treat disease.



(Fig. 6. Frequency of cancer as a cause of death in Japan)

Looking at the cancer mortality rate by organ, the decrease in gastric cancer mortality rate is remarkable for both men and women. In the future, it is expected that both the incidence rate and mortality rate will decrease further due to the spread of *Helicobacter pylori* eradication. A reduction in uterine cancer is evident in women. Lung cancer is increasing in both men and women. It is said that the effect of lowering the smoking rate will not appear until several decades have passed, so it will start to decrease in the future. However, since the effects of passive smoking and air pollution remain, public health measures such as smoking cessation are still required. Colorectal cancer is also increasing. There are reports that increased intake of red and processed meats and intake of high-fat diets are involved. Liver cancer is declining, but will continue to decline as hepatitis virus prevalence declines. In the future, there is a risk of an increase in liver cancer caused by fatty liver (Fig. 7). Pancreatic

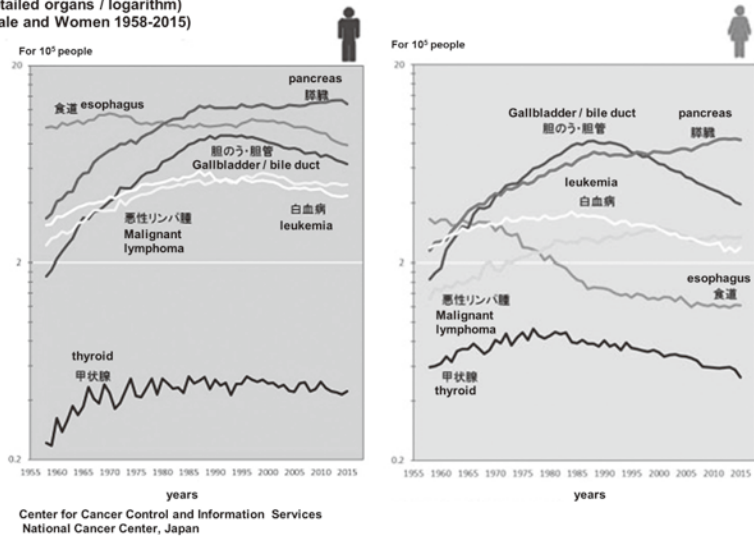
cancer is increasing in both men and women. Due to the difficulty of detecting early-stage cancer, in many cases it seems that complete treatment is difficult because the cancer is already advanced at the time of detection. It has been reported that diabetic patients have a high complication rate of pancreatic cancer, so special attention should be paid to those who have newly discovered diabetes. At present, if there is any doubt, it is recommended to perform CT and MRI examinations as soon as possible for early detection of pancreatic cancer, even if it seems to be a little over-examination (Ultrasonography seems to be a little less accurate in detecting pancreatic cancer).



(Fig. 7. Frequency of cancer as a cause of death in Japan by gender-1 by organ)

There is concern that thyroid cancer will increase in the future due to the effects of radioactive contamination caused by the nuclear accident caused by the Great East Japan Earthquake. Gallbladder, bile duct cancer, and esophageal cancer tend to decrease slightly (Fig. 8).

Changes in cancer age-adjusted mortality rate
by organ
(Detailed organs / logarithm)
(Male and Women 1958-2015)



(Fig. 8. Frequency of cancer as a cause of death in Japan by gender-2 by organ)

In general, cancers that are difficult to detect at the early stage by medical test are likely to be difficult to cure because they are only found when they become advanced cancers.

Chapter 3. Causes and Mechanisms of Carcinogenesis

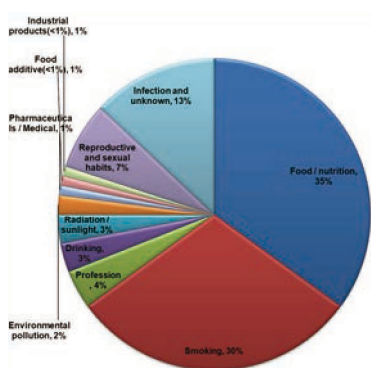
Why do cancer cells develop from normal cells? This theme has been studied for a long time, and although it has become clear to the smallest detail, it is still difficult to say that the reason for this has been completely clarified.

Regarding carcinogenesis, I will introduce the facts at the present time or the generally supported theory with reference to overseas literature and materials of the National Cancer Center in Japan.

1. Epidemiology of carcinogenesis

British epidemiologist Richard Doll and colleagues first reported in the world on human carcinogenic factors in 1981, based on vast amounts of data.

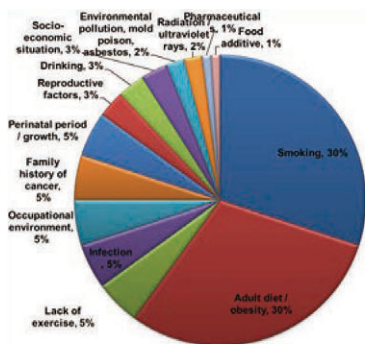
The first place was food and nutrition, the second place was smoking, and the third place is profession. Food-nutrition and lifestyle-related habits such as smoking, drinking and food additives alone made up 69% of the total. It was concluded that diet was most related to the onset of cancer because the pattern of cancer development (incidence frequency of carcinogenesis by organ) changed with the times even in the same country and comparisons between



(Fig. 9. Percentage of carcinogenic causes in humans-UK, 1981)

countries around the world (Fig. 9).

Since then, detailed investigations of carcinogenic factors have been conducted around the world, and in 1996, Harvard University in the United States also announced. In this document also it was concluded that diet in adulthood is the number one cause of carcinogenesis, including abnormal lifestyles such as smoking,



(Fig. 10. Causes of human carcinogenesis-USA, 1996) Harvard Report on Cancer Prevention, Volume 1: Causes of Human Cancer, Cancer Causes Control 1996: 7; S3-S59

diet, obesity, lack of exercise, drinking, and food additives. It was also concluded that while habitual factors alone account for 69%, there were not so many cases where dangerous substances in the abnormal occupational environment or environmental pollution caused carcinogenesis. This content was almost the same as the Richard Doll data mentioned above (Fig. 10).

The causal relationship between foods and nutrients and carcinogenesis is generally proved by animal experiments mainly with a single substance. However, in real life, this proof method does not immediately reflect the real world because it is modified by many other factors (food additives, how to eat, etc.). Even if epidemiological data is correct, not only in foods, the pathogenic mechanism is not always simple and clear. These two data are from Europe and the United States, and do not immediately apply to Japan. However, as lifestyles including diet are becoming westernized in Japan, the proportion of carcinogenic factors in Japan is expected to be close to those in the future.

Compared to the United Kingdom and the United States, the data in Japan are characterized by fewer lifestyle-related factors and a higher rate of bacterial and viral infections.

2. Carcinogens

In 1775, it was reported to the Medical Society that soot could be associated with scrotal cancer, which often occurred in British chimney cleaners

at the time. Subsequent research identified Benzapylene in soot and coal tar as the causative agent and found it to cause lung, skin and scrotal cancers. This is the first reported case of occupational cancer in the world.

Since then, research on carcinogens has been actively conducted, and many substances and environments related to carcinogenesis have been identified.

A large number of substances and environments are listed in the cancer risk list of the International Agency for Research on Cancer (IARC), which is a department of the World Health Organization (WHO). It is revised every time there is a new research presentation, and the list can be viewed by anyone on the Internet homepage (<https://www.iarc.fr/>).

The risk as a carcinogen is classified into 4 levels.

Group 1: “Carcinogenic to humans” There is enough evidence to conclude that it can cause cancer in humans.

Group 2: “Probably carcinogenic to humans” This group is further divided into two subgroups.

Group 2A: “Probably carcinogenic to humans” There is strong evidence that it can cause cancer in humans, but at present it is not conclusive.

Group 2B: “Possibly carcinogenic to humans” There is some evidence that it can cause cancer in humans but at present it is far from conclusive.

Group 3: “Unclassifiable as to carcinogenicity in humans” There is no evidence at present that it causes cancer in humans.

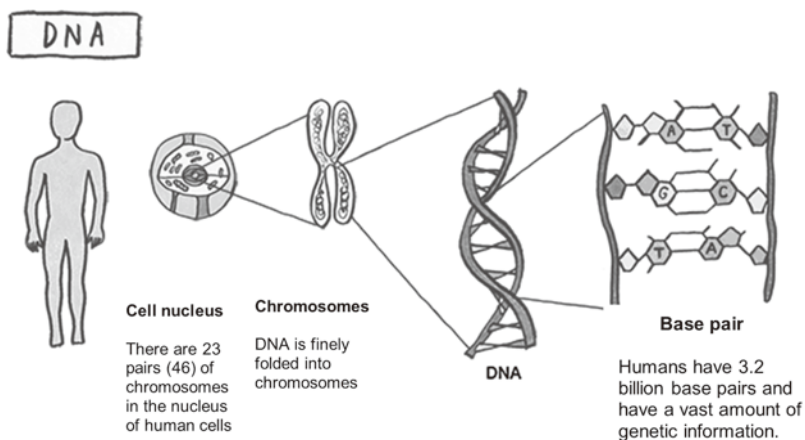
Group 4: “Probably not carcinogenic to humans” There is strong evidence that it does not cause cancer in humans.

There are numerous chemicals that have been found to induce cancer as an occupational disease. These chemicals also contain many pesticides, herbicides, anti-cancer drugs and immunosuppressants. Details are described in the material at the end of the book. Please refer to it.

Strict management based on the Dangerous Goods Handling Manual is required for the handling of the chemical substances classified into Groups 1 and 2.

3. Mechanism of carcinogenesis

Human DNA, which consists of 3.2 billion base pairs, contains information in 20,000 genes that produces all the amino acids (proteins) necessary for human activity and maintenance of life (Fig. 11).



(Fig. 11. DNA has about 3.2 billion base pairs in the cell nucleus)

Even normal people get a lot of damage to their DNA every day. The causes include ultraviolet rays, carcinogens in food, harmful substances in the air, infectious diseases such as viruses and bacteria, cell damage due to stress, and active oxygen, which are classified into the above-mentioned carcinogens and environment. However, just because normal cells are damaged does not mean that they will develop cancer immediately. It is said that even if one or two carcinogenic mechanisms work, it does not cause cancer. This is because a very sophisticated safety mechanism is programmed in the DNA itself so that it can detect abnormalities in various aspects and perform repair actions.

The 37 trillion cells that make up the human body all carry the same DNA, even in different organs. Although the degree varies depending on the organ, most of the cells that have deteriorated in function due to aging, have become cancerous, or have abnormalities inside are removed by apoptosis (cell death). This mechanism prevents the growth of most tumors.

Cells lost due to apoptosis are promoted to new cells by cell division. (However, it is said that myocardial cells and nerve cells do not regenerate.) This cell division goes through a number of steps (Figs. 20 and 21). A system that monitors and detects molecular-level abnormalities that occur during this period is working, and if any abnormalities are found, the work is stopped, waiting until the correction is completed, and then restarted, which is extremely complicated. A clever precision machine-like mechanism is in operation. A gene with a program to do this work is integrated into the DNA.

If various abnormalities that occur during this complex process of cell division are not corrected, new abnormal cells are formed, and then survive without undergoing apoptosis (cell death), this is also a carcinogenesis. It will be a mechanism.

As mentioned above, many carcinogens have been reported, but it is not so clear how they cause carcinogenesis.

To give one example, asbestos (asbestos) was once in the limelight because its carcinogenic effect was taken up by the media. Asbestos is one of the most familiar substances in our daily lives. In Japan, there was a time when its use was encouraged as a building material, and it was also used in car brakes, vinyl tiles, textiles, fish nets, toasters and hair dryers. However, nowadays, if the occupational history is clear or if there is a history of living in the vicinity of the factory that handled asbestos, the government has implemented a system to guarantee the health damage caused by asbestos. It is said that even a small amount of asbestos can cause lung cancer and malignant mesothelioma, but the carcinogenic mechanism is not clear. There are three main theories as follows. 1.

DNA damage due to the active oxygen generation of asbestos, 2. Chromosome partitioning disorder theory (asbestos fibers are entangled during cell division), 3. Absorption to DNA of specific molecules or mutagenic molecules. However, it is not finalized. The carcinogenic effect of active oxygen is also recognized in radiation (as an indirect effect) and tobacco.

It is a well-known fact that tobacco is closely related to lung cancer, but not all lung cancer, but squamous cell carcinoma and small cell carcinoma are particularly closely related to tobacco. Other types of lung cancer, such as lung adenocarcinoma, have little to do with smoking. However, the incidence of these cancers is still higher in smokers than in nonsmokers. Smoking is associated with approximately 30% of all cancers (such as gynecological cancers and pancreatic cancers) that seemingly are not directly related to smoking except lung cancer. Cigarette smoke contains substances contained in the cigarette itself and compounds newly produced by their incomplete combustion, and it is reported that there are about 5,300 types in total. It contains about 70 carcinogens, including polycyclic aromatic hydrocarbons and tobacco-specific nitrosamines.

* Multi-stage (3 stages) carcinogenesis theory

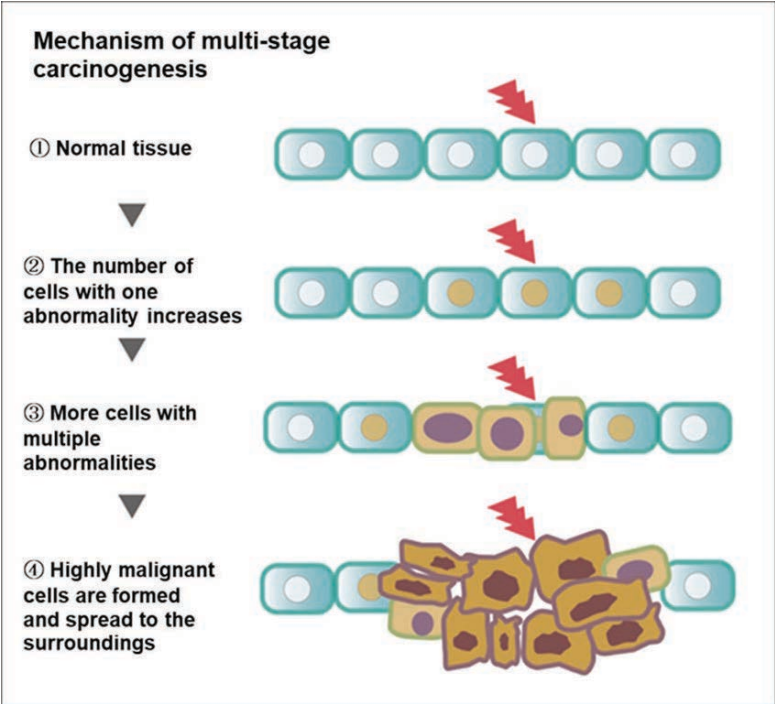
In the 1940s, Berenblum of the United States proposed a two-stage carcinogenesis theory. The theory is that carcinogenesis occurs in two stages: an initiation action in which a carcinogen first triggers the canceration of cells, and then a promotion action that promotes carcinogenesis.

At present, the multi-stage carcinogenesis theory (Vogelstein, 1988, United States of America), which adds the progression action that changes cancer cells to malignancy, to the above two actions is influential.

According to this theory, cancer cells are generated (initiation action) when genes of normal cells are damaged by carcinogens and become abnormal, but the number of cancer cells does not increase at once. After that, the action

of promoting the growth of cancer cells (promotion action) and the action of further damaging and mutating genes (progression action) are added, so that the cancer cells proliferate under a total of three stages of action (Fig. 12).

It has been reported that when the presence or absence of cancer cells is examined at the time of dissection of a person who died of a disease other than cancer, the presence of cancer cells can be confirmed in almost all cases, albeit in a small amount. Therefore, not only the initiation action but also the promotion action and the progression action play an important role in carcinogenesis.



(Fig. 12. Mechanism of multi-stage carcinogenesis)

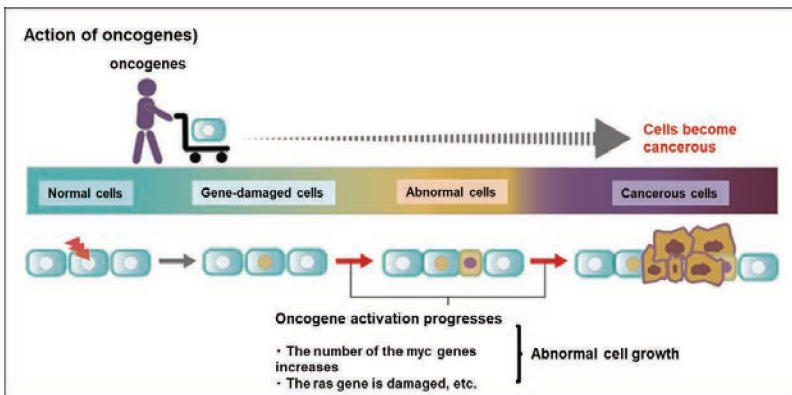
The main carcinogenic mechanisms are as follows.

- 1) Oncogene (proto-oncogene)
- 2) Tumor suppressor gene
- 3) Gene mutation
- 4) Epigenetic mutation of genes
- 5) Abnormalities during cell division (abnormalities in the cell cycle)
- 6) Chromosome instability

Each mechanism is briefly explained below.

1) Oncogene (proto-oncogene)

There is a gene that has the function of removing and repairing abnormalities that occur in DNA, and if the function of this gene becomes abnormal, it will also damage the DNA of the normal part, causing carcinogenesis. The gene that performs this function before it becomes abnormal is called the proto-oncogene, and is often simply referred to as the oncogene. This gene is a gene that originally functions as a normal cell function, but whose activity is abnormally increased, which promotes carcinogenesis. Many genes have been identified (Fig. 13).

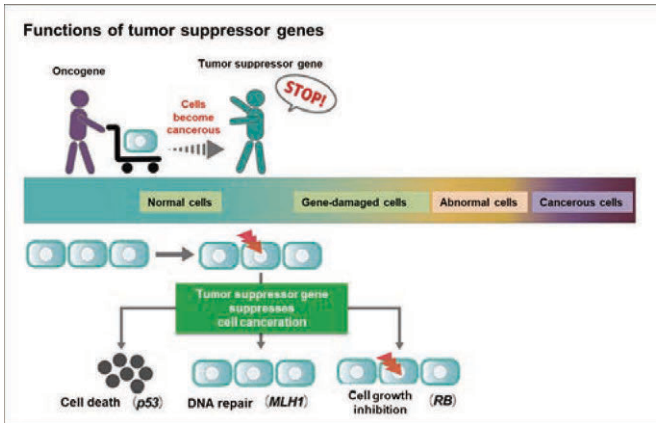


(Fig. 13. Action of oncogenes)

2) Tumor suppressor gene

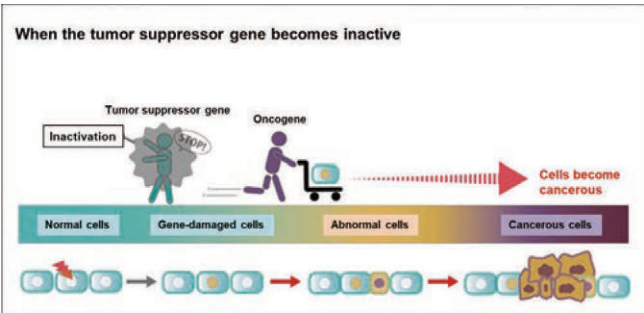
Tumor suppressor genes are genes that suppress the canceration of normal cells by suppressing cell proliferation, repairing wounds in the DNA of cells, and inducing apoptosis (cell death) in cells. (Fig. 14).

In the body of multicellular organisms, most cancerous cells or cells with internal abnormalities continue to be removed by apoptosis (cell death), which prevents the growth of most tumors.



(Fig. 14. The function of the tumor suppressor gene suppresses carcinogenesis.)

When this gene is inactivated and its function is reduced, it becomes more likely to develop cancer (Fig. 15).



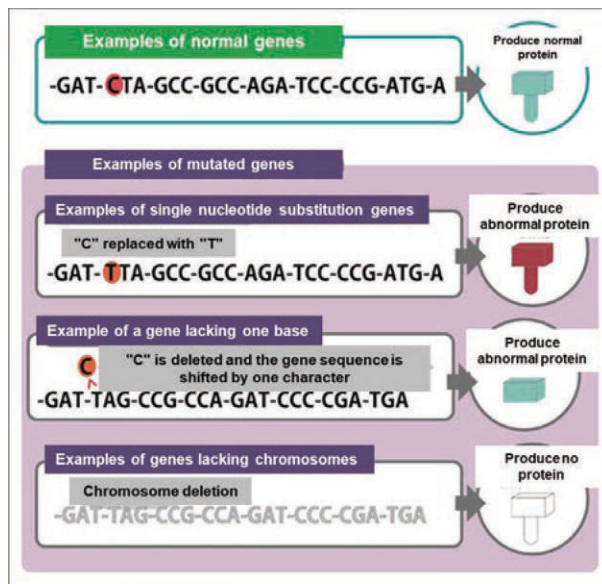
(Fig. 15. When the tumor suppressor gene becomes inactive, it becomes easier to develop cancer.)

3) Gene mutation

Gene mutations can occur in normal cells, but the probability is as low as 10^{-7} or less per gene in one cell generation. A gene mutation means that a gene code error occurs due to various carcinogenic factors such as the above-mentioned carcinogens and environment such as tobacco, carcinogens such as charred food, and radiation such as ultraviolet rays.

The most basic software (language) of a computer is written with a combination of two letters 0 and 1, but DNA is software made with a combination of four types of bases G, A, T, and C. Mutations occur when these bases are mistaken for a variety of carcinogenic causes. If the DNA that records the oncogene or tumor suppressor gene is mistaken, the oncogene is activated or the tumor suppressor gene is inactivated, which promotes carcinogenesis.

Figure 16 shows examples of gene mutations due to single nucleotide replacement type, single nucleotide depletion type, and chromosome deletion.

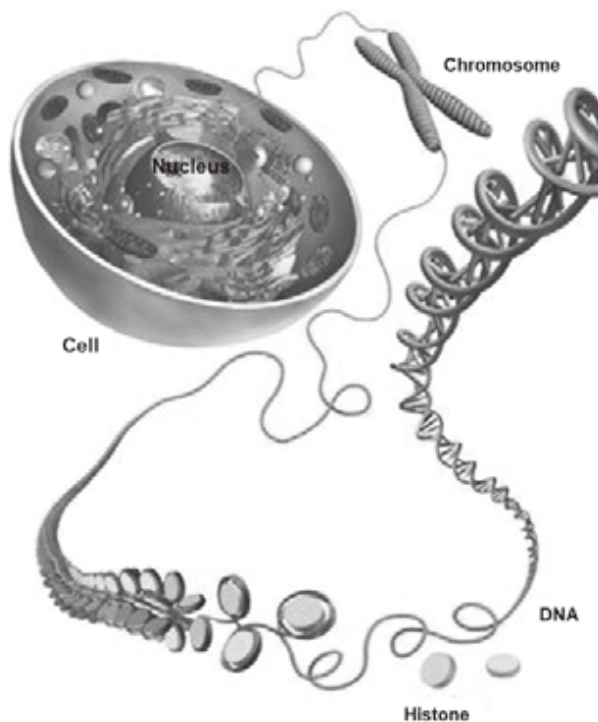


(Fig. 16. When a gene mutation occurs)

Normally, the DNA code determines the protein synthesized by the sequence of 3 bases out of 4 bases G, A, T, and C. Therefore, if the base © with a round background is replaced or lost by another base, normal proteins will not be synthesized. If a chromosome deletion occurs, the code itself will be lost and the necessary protein will not be synthesized.

4) Epigenetic mutations in genes

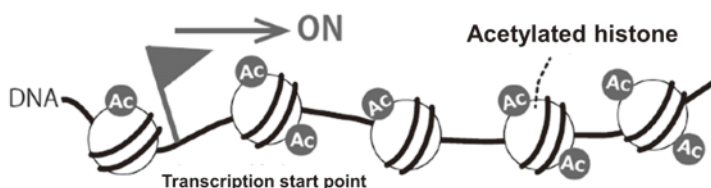
All cells in our body basically have the same genetic information, but they grow into cells in different organs because they mark genes that are used and genes that are not used. Epigenetics is the discipline that elucidates these landmarks. Intracellular DNA is wrapped around a protein called histone (Fig. 17).



(Fig. 17. Relationship between cells, nuclei, chromosomes, DNA, and histones)

There are two types of marks, one attached to DNA and the other attached to histones. If even one of these marks is misaligned, the read genetic information is incorrect. Even if there is no abnormality in the base sequence of DNA, if there is an abnormality in the reading side, it has become clear that it causes carcinogenesis. Two abnormalities, DNA methylation and histone modification, are considered to be the most common causes (Fig. 18).

A. Transcription activation gene



B. Transcription inactivating gene



(Fig. 18. Methylated histones do not work as markers and cannot read genetic information. A: normal, B: abnormal)

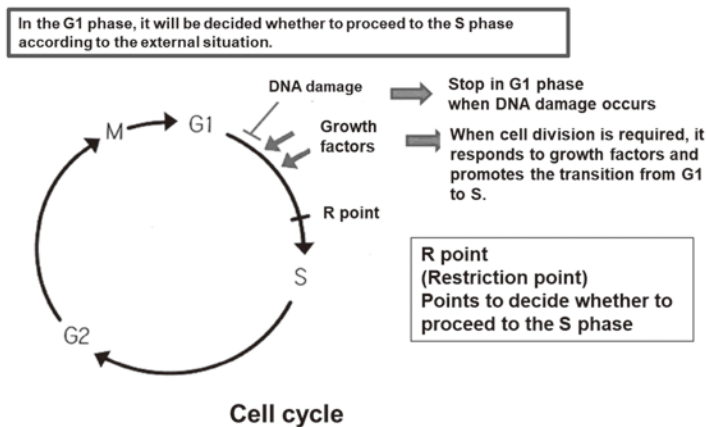
When DNA methylation occurs, genetic information is not read and necessary proteins are not synthesized, which causes cells to not work properly.

The causes of these abnormalities are the same as the usual carcinogenic causes such as aging, infection, chronic inflammation, lifestyle and environmental factors.

It is well known that even if there is no abnormality in the DNA sequence, abnormalities appear at a certain frequency in DNA replication during cell division as if there were abnormalities in DNA due to abnormalities in the surrounding area.

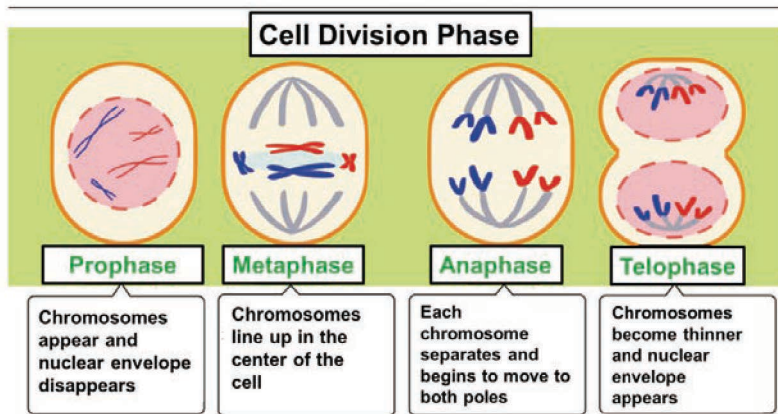
5) Abnormalities during cell division (abnormalities in the cell cycle)

Most carcinogenesis caused by genetic abnormalities is associated with disruption of cell growth control. Whether or not cell division begins is determined by the last R point of the G1 phase. Most cells stay at this stage, waiting for cell division, with the railroad crossing barrier down. When the weight that lowers this barrier comes off, cell division begins and progresses to the end. Without this weight, cells will continue to divide. Some cancer cells lose their function as a weight due to an abnormality in the protein that becomes the weight. If an abnormality is found in the DNA in G1, it has the function of waiting at the R point, but if there is an abnormality in the checking mechanism, cell division will proceed with the abnormal DNA as it is (Fig. 19).



(Fig. 19. Conceptual diagram of cell cycle)

Process of Cell Division

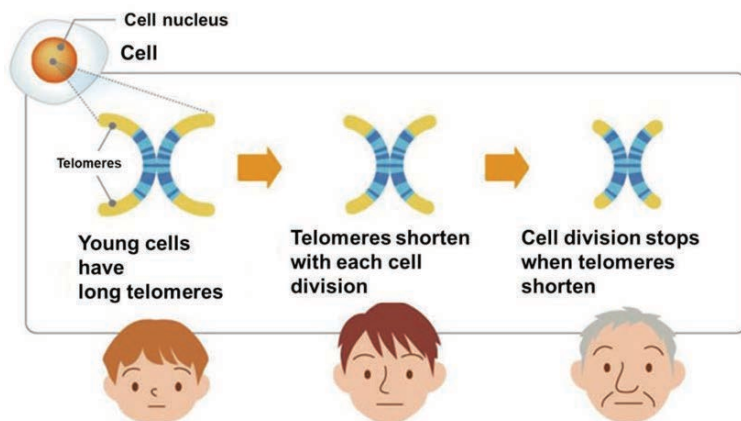


(Fig. 20. Conceptual diagram of the mitotic phase (M phase))

Stage M is the most closely associated with carcinogenesis in each stage of the cell cycle. If there is an error in the S phase, the cell dies, but even if an error occurs in the M phase, the cell does not die, and the cells that remain abnormal are produced. The M period ends in just 30 to 60 minutes. In addition, it takes only a few minutes from the beginning to the end of chromosome distribution (anaphase to telophase), and the chromosomes are distributed very quickly. Therefore, the probability of error is high (Fig. 20).

6) Instability of chromosome

In normal cells, cells in all organs carry the same chromosomes, but cancer cells have slightly different chromosomes in the same cancer lesion. This is because incomplete cell division gives rise to new cells that carry different chromosomes, but some of them survive without dying, and those cells become cancer cells.



(Fig. 21. Telomeres are shortened by the number of cell divisions)

There are thousands of 6-base pair (AGGGTT) recurrent arrays called telomeres at the ends of both sides of a human chromosome. During cell division, this site is not replicated because it is the part of the marker that the primer RNA that directs the initiation of replication confronts. Therefore, the chromosomes gradually shorten by the number of cell divisions, which is one of the so-called aging deterioration of DNA. When all telomeres are consumed (up to about 50 replications), cell division is no longer possible. If a normally functioning part next to a telomere is omitted and replicated, new cells will not be established and will break and disappear. However, in cancer cells, this mechanism does not work, and cell division occurs with short chromosomes, or chromosomes easily fuse with each other to form abnormal chromosomes, making it easier for cancer to develop. This is the reason why chronic inflammation sites with a high number of cell divisions are more likely to develop cancer, and older people who have already repeated cell divisions more frequently than younger people are more likely to develop cancer (Fig. 21).

In addition, eukaryotic single cells have high enzyme activity called

telomerase, which restores and extends telomeres, and telomeres do not shorten. Therefore, although eukaryotic single cells are “non-aging” cells that can divide cells many times, the telomerase activity is high even in cancer cells, and cell division does not stop.

Finally, I will explain the difference in the behavior of “adaptation” between eukaryotic unicellular organisms and multicellular organisms. In normal cells, there is a checkpoint in the middle of cell division, and when an abnormality is detected, there is a mechanism to suspend cell division and wait for it to be repaired. However, it is possible that a normal eukaryotic unicellular organism senses an abnormality and even though a stop signal has arrived, it resumes cell division without stopping. Since eukaryotic unicellular organisms only clone by cell division for proliferation, continuing cell division is to create new cells even if some changes (mutations) in the chromosome are observed. This can be advantageous in avoiding natural selection, leading to the survival and “fitting” of eukaryotic unicellular organisms even in difficult environments. On the other hand, in multicellular organisms, sexual reproduction causes chromosomal changes on a regular basis, so there is no need for chromosomal changes (mutations) during cell division, and it’s good for cells in each organ simply clone. The occurrence of chromosomal abnormalities during cell division is rather disadvantageous because the cells die or become cancerous. If the mechanism acquired in the era of eukaryotic unicellular organisms that continues cell division even if there are some mutations in chromosomes works in multicellular organisms, it is related to carcinogenesis and works disadvantageously.

It is explained in the next chapter that if the function of old genes acquired in this eukaryotic unicellular organism era is restored to multicellular organisms, it can cause carcinogenesis.

4. "Throwback" theory

In 2014, a research team led by Professor Thomas Bosch (Evolutionary Biology) of the University of Kiel, Germany, discovered cancer in hydra, one of the early organisms that evolved from unicellular to multicellular organisms, and he announced the theory that cancer has existed since the birth of multicellular organisms on the earth. He also stated that carcinogenesis does not completely disappear from multicellular organisms on Earth.

Around the same time, Professor Paul Davies (Theoretical Physics) of Arizona State University in the United States and others announced the following hypothesis.

When observing the characteristics of cancer cells, it seems that cancer cells have “returned” to the state of unicellular organisms that were often seen on the earth more than 1 billion years ago, so cancer may be an evolutionary regression phenomenon that reverses the evolutionary process before the emergence of complex life forms.

Cancer cells have the following four features that normal cells do not have.

1) The genetic features of cancer cells resemble those of primitive unicellular organisms.

Cancer cells are not programmed with cell death (apoptosis) in the cells of evolved organisms such as mammals. While some cancer cells are rich in genes found in unicellular organisms (primitive cell genes), new genes (of evolved multicellular organisms) that were born in later times do not play a major role in the growth of cancer.

This is due to the fact that gene maintenance methods differ between primitive unicellular organisms and evolved multicellular organisms. Primitive unicellular organisms maintain their genes by making copies (cloning), whereas evolved multicellular organisms reproduce them by sexual reproduction. Therefore, cell death is not programmed in primordial unicellular

organisms and proliferates indefinitely. On the other hand, in evolved multicellular organisms, old cells are more prone to error in gene replication, so cell replication is programmed to end (cell death) when certain conditions are reached. And gene maintenance is carried out by transferring to a new individual by generational change by sexual reproduction.

2) Cancer cells can survive with less oxygen.

This is one of the reasons is that cancer cells are close to the primitive single cells that lived on the oxygen-poor Earth 1 to 1.5 billion years ago.

3) Cancer cells metabolize differently from normal cells (produce lactic acid).

Cancer cells convert glucose into energy at a high rate and produce lactic acid in the process. Since lactic acid is generally produced when metabolized in an oxygen-free environment, cancer cells inherit the characteristics of cells that lived in the ancient times of the earth when oxygen was scarce. This phenomenon is called the “Warburg effect” after Otto Warburg, who won the Nobel Prize in Physiology or Medicine in 1931.

4) Cancer cells produce acids in addition to lactic acid.

The Primitive Earth is completely different from the present Earth and has an acidic habitat, and cancer cells create an environment similar to the Primitive Earth, so it is considered to be one of the properties that represent the primitive nature of cancer cells.

According to the hypothesis of Paul Davies et al., carcinogens and changes in the living environment act on the genes of normal cells as damage and stress, and the genes that control advanced functions are destroyed to maintain cell life. In addition, it is supposed to activate the gene part that is common to the most basic primitive cells. This is similar to a malfunctioning computer activating the operating system’s safe mode to boot a more “safe and secure”

system. That is, when an error occurs in DNA replication due to a strong stimulus, the defense mechanism that the gene of the primitive cell, which is the initial setting as a safe mode, is activated as a restart system works, and the cell responds to an abnormal stimulus received from the outside. They say they are trying to sustain life (that is, genes).

Carcinogenesis is a phenomenon that occurs in an attempt to maintain the survival of only one cell in the human body, which consists of about 37 trillion cells, and does not begin in an attempt to destroy or attack the entire organization of the human body. It just happens that the survival of a single cell that begins to break is successful, and then the gradually growing cancerous tissue is only adversely affecting the entire organization of the human body as a result.

In short, cancer may not develop in an attempt to hurt a person, but rather in an attempt to protect itself from the abnormal stimulus caused by the damage to normal cells.

As applications for treatment based on this hypothesis, inhalation of oxygen at a concentration slightly higher than normal and enhancement of immunity by artificially inducing bacterial infection are being investigated.

This hypothesis is not widely supported by the medical community at this time, but in the current situation where no breakthrough treatment has been found, it may be applied as a new hypothesis that has never existed before.

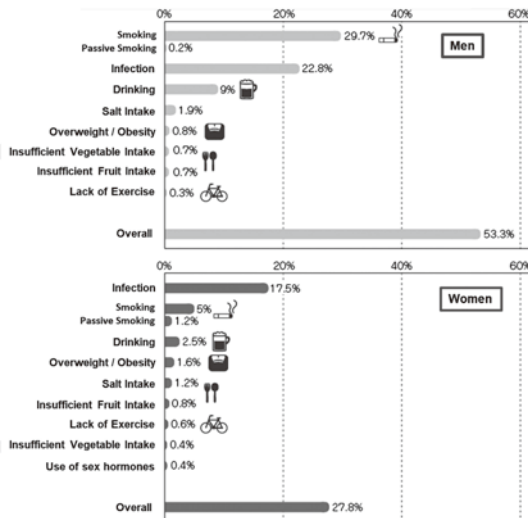
Focusing on the fact that the state of cancer tissue is morphologically and functionally similar to that of primitive cells, this hypothesis concluded that cells with damaged DNA cut off all advanced functions by resetting and will continue to grow only for survival.

There is something similar to the theory in the previous chapter in that the phenomenon caused by the resurrection of the “adaptation” phenomenon in the unicellular organism era to multicellular organisms is a carcinogenesis.

Chapter 4. Factors and Prevention of Carcinogenesis in Japanese

The proportion of carcinogenic causes in the United Kingdom and the United States is shown in Chapter 3, but the carcinogenic causes in the most recent Japanese lifestyle have also been investigated, so they are shown below.

Lifestyle-related involvement in the causes of carcinogenesis in Japanese is very small, especially in women, 69% in the UK and the United States, 53.3% in Japanese men and 27.8% in Japanese women. Among the causative lifestyles, smoking (male: about 29.7%, female: about 5.0%) is the same as in the United Kingdom and the United States, but the involvement of infection (male: about 22.8%, female: about 7.5%) seems to be big. Strictly speaking, infection is not included in lifestyle-related habits, but it is included for comparison with lifestyle-related habits (Fig. 22).



* The item “overall” in the bar graph is not the total value of other items, but the value including “cancer morbidity” caused by a combination of two or more lifestyle habits.
(Fig. 22. Percentage of lifestyle-related lifestyles that cause carcinogenesis in Japanese by gender)

Seven healthy lifestyle habits have been proven to prevent illness and prolong life.

- 1) Do not smoke, 2) Do not drink excessively, 3) Maintain proper weight, 4) Eat breakfast daily, 5) Do not take snack, 6) Exercise fairly hard regularly, 7) Get proper sleep time.

Lifestyle-related causes are caused by abnormalities in daily living conditions and living environment, and abnormalities in the way of thinking that motivates them. This is similar to the saying, “disease begins with an abnormality in one’s mind.”

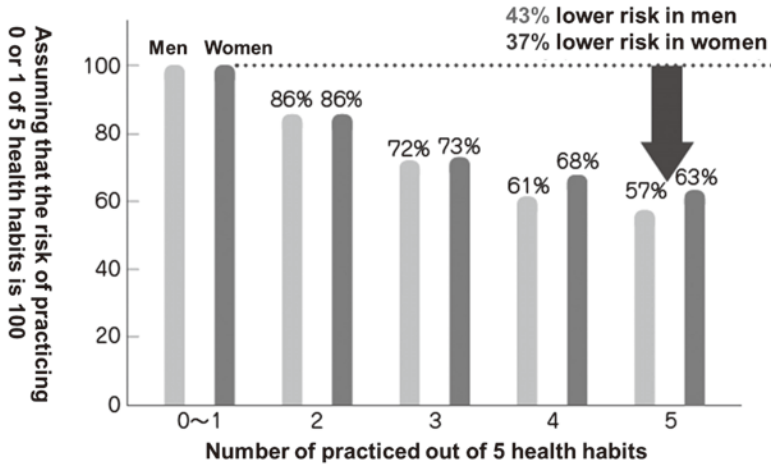
The above seven “healthy habits” are considered to be habits that should be enforced to prevent lifestyle-related diseases, but they are also basic habits that extend lifespan and prevent carcinogenesis.

In particular, if we focus only on health habits related to carcinogenesis prevention, it is said that five habits of “no smoking,” “sobriety,” “review your eating habits,” “exercise,” and “maintain proper weight” are effective (Fig. 23).



(Fig. 23. Five health habits that suppress carcinogenesis)

The effects of carcinogenesis suppression by improving these five lifestyles have been statistically investigated (Fig. 24).



(Fig. 24. Decrease in carcinogenesis frequency due to practice of health habits in Japanese)

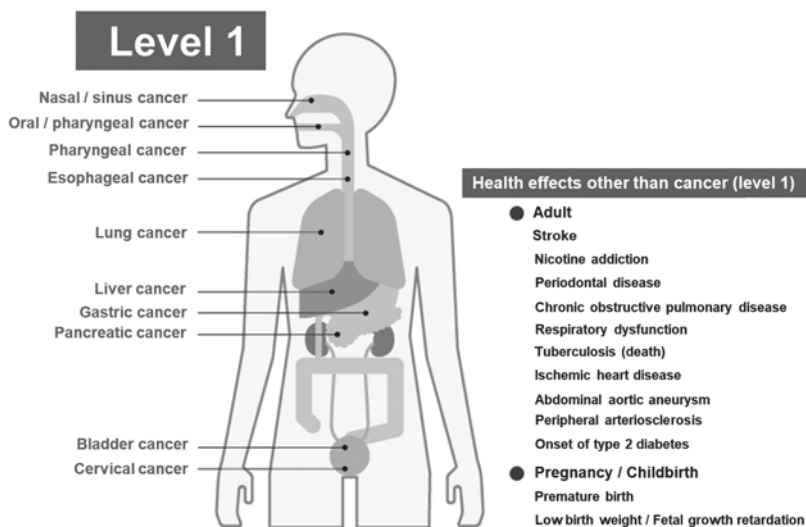
I will explain the relationship between smoking, drinking, food and nutrition, physical activity, physique, infection, chemical substances, reproductive factors and sex hormones, and carcinogenic factors, and how to deal with them to prevent carcinogenesis.

1. No smoking

It has been scientifically shown that tobacco causes a variety of cancers, including lung cancer. Of all cancers, 30% of men and 5% of women are thought to be caused by tobacco.

Smoking cessation is effective at any age, and it is beneficial not only for the person but also for those around him in terms of avoiding second-hand smoke.

Only cancers classified as Level 1 (presumed to have a clear causal relationship based on scientific evidence) are shown (Fig. 25).



(Fig. 25. Relationship between smoking and cancer)

2. Sobriety

Drinking alcohol has been reported to increase the risk of cancer of the oral cavity, pharynx, larynx, esophagus, large intestine, liver and breast. It has been reported that acetaldehyde, an ethanol metabolite, suppression of immune function, adverse effects on estrogen metabolism, and malnutrition due to unbalanced diet cause carcinogenesis due to alcohol consumption. It is known that simultaneous intake of tobacco and alcohol further increases the risk of developing esophageal cancer and cancer as a whole (synergistic effect).

There is data that it is desirable to save less than 2 x 180 ml of sake per day to prevent lifestyle-related diseases, but the goal is to save less than 180 ml of sake per day to prevent carcinogenesis (Table 2).

Optimal amount of alcohol consumption (about 23 g per day in terms of pure ethanol)

For those who drink daily, limit to one of the following amounts.

- Sake... 180 ml
- Large beer bottle (633ml)... 1 bottle
- Shochu and awamori... 120 ml with undiluted solution
- Whisky and Brandy ... 1 double cup
- Wine... About 1/3 bottle

(Table 2. Optimal amount of alcohol consumed to control carcinogenesis)

3. Review your eating habits and maintain $\pm 10\%$ of your proper weight (height (meters)² x 22)

1) Food and nutrition

Regarding food and nutrition, it is reported that red meat and processed meat such as cows, pigs and sheep increase the risk of colorectal cancer, and foods containing dietary fiber reduce the risk of colorectal cancer. High intensity physical activity is reported to reduce the risk of colorectal cancer.

Food additives nitrite and sodium nitrite have the effect of damaging genes. Since they are often used as color formers to make the redness of meat look beautiful, it is said that this nitrite, not the meat itself, may be involved in the development of colorectal cancer (Table 3).

It should be noted that many residual pesticides and fungicides have a carcinogenic effect and are used at a high rate in imported fruits.

	Lower risk	Raise risk
Certain	●Foods containing dietary fiber [colorectal cancer] ●Medium to high intensity physical activity [colon cancer]	●Red meat / processed meat [colorectal cancer] ●Drinking [oral cancer, pharyngeal cancer, laryngeal cancer (male), esophageal cancer, liver cancer, colon cancer, breast cancer (postmenopausal)] ●β-carotene [lung cancer] ●Aflatoxin [liver cancer] ●Arsenic in drinking water [lung cancer] ●Obesity [esophageal cancer, pancreatic cancer, (postmenopausal), liver cancer, large intestine, breast cancer, endometrial cancer, kidney cancer] ●Weight gain after adulthood [breast cancer (postmenopausal)] ●Tall [colorectal cancer, breast cancer, ovarian cancer]
Probable	●Non-starch vegetables [oral cancer, pharyngeal cancer] ●Garlic [colorectal cancer] ●Fruits [oral cancer, pharyngeal cancer, laryngeal cancer, lung cancer] ●Diet containing calcium (milk, supplements, etc.) [Colorectal cancer] ●Coffee [liver cancer, endometrial cancer] ●Medium to high intensity physical activity [breast cancer (postmenopausal), endometrial cancer] ●High-intensity physical activity [Breast cancer (premenopausal)] ●Obesity [Breast cancer (premenopausal)] ●Obesity with a BMI of 30 or more at the age of 18-30 [Breast cancer] ●Breastfeeding [Breast cancer]	●Processed meat [stomach cancer (other than cardia)] ●Chinese salted fish [nasopharyngeal cancer] ●Salted food [stomach cancer] ●Glycemic load (*) [Endometrial cancer] ●Arsenic in drinking water [bladder cancer, skin cancer] ●Mate tea [esophageal cancer] ●Drinking [stomach cancer (female), breast cancer] ●Obesity [stomach cancer (cardia), gallbladder cancer (premenopausal), ovarian cancer, prostate cancer (advanced)] ●Tall [pancreatic cancer, prostate cancer, kidney cancer] ●Heavy birth weight [Breast cancer (premenopausal)]
(*) Glycemic load: An index that simultaneously indicates the quality and quantity of carbohydrates ingested in the diet. It is high when the intake of foods that raise blood sugar rapidly is high, or when the intake of foods that raise blood sugar slowly is extremely high.		

(Table 3. Japanese carcinogenic risk due to food)

* Reduce salt intake

The Japanese Dietary Intake Standards (“Japanese Dietary Intake Standards 2015” formulated by the Ministry of Health, Labor and Welfare) recommend that the daily salt intake is less than 8.0 g for men and less than 7.0 g for women. Try to minimize the intake of salted foods and salt.

The weight of the constituent elements of a person weighing 80 kg is 120 g of sodium and 120 g of chlorine, which is less than 14.4 kg of carbon, 8 kg of hydrogen, 2.4 kg of nitrogen, 1.12 kg of calcium, 880 g of phosphorus, 200 g of potassium and 200 g of sulfur. It is presumed that excessive salt intake is likely to occur due to low internal demand.

Salted foods contain not only salt but also carcinogens such as nitrite and nitroso compound, which are thought to increase the risk of stomach cancer.

However, it is not necessary to strictly limit the salt content during the period of heavy sweating in midsummer. Rather, salt intake is necessary to prevent heat stroke.

*** Eat vegetables and fruits**

Vegetables and fruits contain various substances such as carotene, folic acid, vitamins, and isothiocyanates, and it is considered that these components increase the activity of enzymes that detoxify carcinogens, or eliminate active oxygen generated in the body. However, no over-expected effects have been reported. Vegetables and fruits are not effective enough to definitely reduce the risk of cancer. non-starch vegetables excluding potatoes, are “highly likely” to reduce the risk of carcinogenesis in the oral cavity, pharynx and larynx, and fruits to reduce the risk of carcinogenesis in the oral cavity, pharynx, larynx and lungs. The official report of the International Agency for Research on Cancer states, “Although the cancer prevention effect of vegetables and fruits is not always established, from the viewpoint of prevention of all diseases including cancer, eating a lot of vegetables and fruits is recommended.” (Fig. 26).

The effects of food are not only direct effects but also indirect effects via *E. coli*. It has been reported that beans such as soybeans and kidney beans, dried shiitake mushrooms, dried radish strips, burdock roots, seaweeds, and konjac, which are foods rich in dietary fiber that are kind to *Escherichia coli*, suppress the onset of colorectal cancer. Lettuce, cucumber, and tomato, which are standard vegetable salads, do not contain much dietary fiber.

It seems that the living condition in which vegetables and fruits can be taken firmly is related to carcinogenesis control.



(Fig. 26. Spring vegetables recommended to have a carcinogenesis-suppressing effect)

• Nutrition status

Nutritional status and physical status have been reported to be associated with carcinogenesis. Obesity is associated with cancer of the esophagus, pancreas, liver, colon, breast (postmenopausal), endometrial body, and kidney. Post-adult weight gain is associated with postmenopausal breast cancer. Tall is associated with cancer of the colon, breast, and ovary, so the person in question should be checked more often than the average person.

The mechanisms by which obesity affects carcinogenesis are diverse, and the production of estrogen (a type of female hormone) in adipose tissue is thought to increase the risk of endometrial cancer and postmenopausal breast cancer. In addition, it is suspected that the persistently high levels of insulin secretion (hyperinsulinemia) and insulin-like growth factor (promoting cell proliferation and differentiation) associated with obesity increase the risk of carcinogenesis in the colon and other organs.

On the other hand, it has also been observed that excessive thinness increases the risk of cancer. It is presumed that this is due to the decrease in immune function associated with malnutrition, and the lack of antioxidants.

2) Exercise

Exercise has been reported to definitely reduce the risk of colorectal cancer and may reduce the risk of postmenopausal breast cancer and endometrial cancer. The reason for this is considered to be the elimination of obesity, the improvement of the action of insulin, which is a hormone that lowers blood sugar (improvement of insulin resistance), the enhancement of immune function, and the good effect on the metabolism of bile acids that regulate lipid absorption.

Humans are also animals, and animals have created structures in the history of the species that are suitable for physical activity. It means that if an animal does not exercise, some of its functions will deteriorate. This is also true for organizations in human society, where non-functional departments are subject to shrinkage or disappearance.

4. Infection

Bacterial and viral infections are estimated to account for about 20% of the causes of cancer in Japan.

Most of the cancers related to infectious diseases in Japanese are liver cancer caused by hepatitis B and C virus, cervical cancer caused by human papillomavirus (HPV), and stomach cancer caused by *Helicobacter pylori* (*H. pylori*). Others include malignant lymphoma and nasopharyngeal cancer caused by Epstein-Barr virus (EBV), and adult T-cell leukemia and lymphoma caused by human T-cell leukemia virus type I HTLV-1) (Table 4).

The mechanism of carcinogenesis by infection has been reported the

direct action of carcinogenic proteins produced by infectious agents such as human papillomavirus, and the indirect action of increasing the number of cell divisions due to repeated cell necrosis and regeneration associated with chronic inflammation.

Since various measures are currently being taken for viral hepatitis and *Helicobacter pylori* infection, it is estimated that the number of liver cancer and stomach cancer will decrease dramatically in the future.

With regard to human papillomavirus infection, the less chance of infection, the lower the chance of infection and the lower the risk of developing cervical cancer. If you will not vaccinate because of side effects, you should reduce your chances of getting infected. Just as lifestyle-related improvements reduce risk, feelings are directly related to the onset of the disease.

Viruses and bacteria that cause carcinogenesis	Types of cancer
Helicobacter pylori	Gastric cancer
Hepatitis B / C virus	Liver cancer
Human papillomavirus	Cervical cancer, Penile cancer, Vulvar cancer, Vaginal cancer, Anal cancer, Oral cancer, Oropharyngeal cancer
Epstein-Barr virus	Nasopharyngeal cancer, Burkitt lymphoma, Hodgkin lymphoma
Human T-cell leukemia virus type 1	Adult T-cell leukemia / Lymphoma

(Table 4. Carcinogenesis-related infectious diseases)

5. Chemical substances

Many substances are listed in the list of carcinogenic risks of the International Agency for Research on Cancer (IARC) (material at the end of the book). The degree of risk as a carcinogen is classified into 4 levels, and the ones with certain carcinogenic effects are weakened to groups 1, 2 and 3, and group 4 is considered to have no carcinogenic effects. It is understandable that there is a high risk of industrial substances, radiation, radioactive substances,

pesticides, and pesticides, but it should be noted that some therapeutic drugs such as anticancer drugs and immunosuppressants also have carcinogenic effects. It is necessary to be careful when handling such dangerous substances and to spare no effort in taking safety measures according to the Dangerous Goods Handling Manual.t the Dangerous Goods Handling Manual.

Sex steroid hormones such as estrogen, progesterone, and androgens, which are often used as therapeutic agents, are considered to be involved in the development of cancer in the breast, endometrial body, ovaries, and prostate.

Estrogen preparation (inducing endometrial cancer, ovarian cancer, and breast cancer after menopause) for the treatment of menopause, and oral drugs (inducing liver cancer, breast cancer, cervical cancer) for contraceptive purposes and as a treatment for menstrual pain and irregular menstruation are widely used, but their easy use is questionable.

Ultraviolet rays have a carcinogenic effect, so be careful about sunburn.

It seems that the general public has very few opportunities to come into contact with chemical substances that have a strong carcinogenic effect. It is highly unlikely that a single contact with a carcinogen for a very short period of time will damage the DNA and exert a carcinogenic initiating effect. Even if the initiation action works, if the promotion action and the progression action do not work after that, it is presumed that the cancer will not grow.

The above five health habits are mainly to prevent carcinogenesis by preventing promotion and progression. However, smoking and drinking also have an initiation effect.

Chapter 5. Stage of Cancer

The “stage” is an index to know the degree of cancer progression.

- *Make a future outlook and predict the natural course.
- * Learn about the effects and achievements of past treatments.
- * Predict the effect of treatment.
- * It will be a standard for selecting a treatment method.
- *One example is the “TNM classification” of the Union for International Cancer Control. The stage is determined based on the following three factors

1. How big is the cancer (T factor)?
2. Has it metastasized to the surrounding lymph nodes (N factor)?
3. Is there metastasis to another organ (M factor)?

Based on this, the stage is roughly classified into 5 stages from 0 to IV. The closer to stage 0, the smaller the cancer remains (early stage), and the closer it is to stage IV, the more spread the cancer (advanced cancer).

Chapter 6. Treatment for Cancer

The three major treatments for cancer are “surgery (surgical treatment)”, “radiation therapy”, and “drug treatment”.

The optimal treatment method is selected according to the stage of the cancer. Multiple treatments are given if needed.

An overview of each treatment is given below.

1. Surgery (surgical treatment)

It removes cancer cells from the body. It may be combined with other treatments. If it can completely remove the lesion, the rate of complete cure is high, but in cases where metastasis is widespread, it cannot completely remove the lesion, so this treatment is not indicated.

2. Radiation therapy

Radiation to the DNA of cancer cells damages them and kills them. It has a history of more than 100 years as a treatment method. Therapeutic radiation includes electron beams, proton beams, heavy particle beams, α rays, β rays, and γ rays. Since it is harmful to the surrounding normal tissue, a device has been developed that can locally irradiate only the affected area as much as possible. The purpose of this treatment is to eradicate cancer cells (curative treatment) and to alleviate symptoms such as pain due to bone metastasis even if it cannot be cured (symptomatic treatment).

Although the degree of side effects is milder than that of anticancer drugs, all radiations are classified as class 1 or similar carcinogens / environment.

3. Drug treatment (chemotherapy)

It is a treatment method (chemotherapy) that uses drugs (both injection

and oral) such as anticancer drugs, hormone drugs, and immunostimulants (drugs that enhance immunity). Since it is mainly administered systemically, it can be expected to be effective for lymph nodes and metastases that cannot be completely removed by surgery.

* Anti-cancer drugs are classified into the following two types. These are a “cytotoxic anticancer drug” that mainly attacks cancer cells but also attacks normal cells, and “molecular-targeted therapeutic drug” that specifically attacks only cancer cells and has a minor effect on normal cells.

* “Cytotoxic anticancer drugs” include antimetabolites, alkylating agents, anticancer antibiotics, microtubule inhibitors, etc. It has the side effect of damaging and destroying not only cancer cells but also normal cells.

* “Molecular-targeted therapeutic drug” captures the characteristics of cancer cells only at the molecular level and target them. It is becoming an effective treatment for leukemia, breast cancer, lung cancer, etc.

* Past data show that the effects of anticancer drugs differ by organ.

Cancers that may be completely cured: Acute leukemia, malignant lymphoma, testicular (testicular) tumor, choriocarcinoma, etc.

Cancers that have the effect of slowing the progression of the disease: breast cancer, ovarian cancer, myeloma, small cell lung cancer, chronic myelogenous leukemia, low-grade lymphoma, etc.

Cancers that have little effect but alleviate symptoms: prostate cancer, thyroid cancer, osteosarcoma, head and neck cancer, endometrial cancer, lung cancer, colon cancer, stomach cancer, biliary tract cancer, etc.

Cancers with little effect: brain tumor, melanoma, kidney cancer, pancreatic cancer, liver cancer, etc.

* A treatment method that uses hormones is called hormone therapy (endocrine therapy), which is characterized by blocking the growth of cancer rather than killing cancer cells, and is a treatment method that requires long-term continuation. The main cancers to be treated are breast cancer, endometrial

cancer, prostate cancer, thyroid cancer, kidney cancer, etc.

* An immunostimulant is created with the purpose of activating the immune system that attacks cancer cells and not attacking normal cells. Recently, it became famous for being the first clinical application in the world by Japanese researchers (Tasuku Honjo: 2018 Nobel Prize in Medical Physiology). The immune response is one of the normal actions, and its greatest advantage is that it has a light burden on normal cells. However, according to the current reports, the effect is not universal but limited, and it also has side effects. There are many mechanisms by which the immune response works, and research in this field is expected to continue to develop.

* Various drugs, analgesics, antiemetics, etc. for symptomatic treatment to relieve symptoms are also one of the drug therapies.

Among cancers, there are large differences in treatment results for each organ (Table 5). Whether early detection is possible (surgical treatment is possible) or whether chemotherapy or radiation therapy is effective is a factor that makes this difference. The statistical data on cancer mortality by site in Chapter 2 showed an increase in pancreatic cancer in both men and women (Fig. 8). It is speculated that this is because pancreatic cancer is rarely detected at the early stage of cancer, and the effects of chemotherapy and radiation therapy are weak at the stage of advanced cancer. Therefore, if there is even a slight suspicion of pancreatic cancer, scrutiny by CT or MRI should be considered.

Survival rate after treatment(%)		
	3 years	5 years
Overall	71.3	65.8
Prostate cancer	99	98.4
Breast cancer	95.2	92.7
Endometrial cancer	85.5	82.5
Cervical cancer	78.8	75.6
Colorectal cancer	78.1	72.9
Gastric cancer	74.3	71.1
Bladder cancer	73.5	70.9
Liver cancer	53.6	39.6
Esophagus cancer	52	43.7
Lung cancer	49.4	40
Pancreas cancer	15.1	10

(Table 5. Survival rates 3 and 5 years after cancer treatment in Japan. National Cancer Center, Japan 2018)

Part 2. A Story of Cancer

Cancer is a disease that is especially closely related to DNA abnormalities. Therefore, I briefly look back on the long history of DNA, and discuss the significance of the existence of human beings, which is one species of organisms created using DNA as a blue print, and the significance of the existence of cancer and diseases. I would like to sometimes go beyond historical facts by referring to various documents such as the history of the universe, the history of the earth, the birth and history of living things.

1. The beginning of the universe

According to the latest theory, the beginning of our universe is explained as follows.

From the fluctuation of “nothing” where there is no space or time, a universe much smaller than the atomic nucleus was born. The small universe, which has neither matter nor light, caused inflation at the same time as it was born. At the same time as the end of inflation, matter and light were born, and it became a universe like a sun ball (Big Bang universe).

This theory is ambiguous as if it were a myth, so if I describe it a little more concretely, it will be as follows, but it is still quite difficult.

About 13.8 billion years ago, our universe began, and the first 10^{-44} seconds (Planck time) is unknown because it was in Planck epoch.

After 10^{-36} seconds to 10^{-34} seconds, it was an inflationary period, and in an instant the size of the universe became huge from 10^{-28} meters to 100 meters at a speed exceeding the speed of light.

The big bang started 10^{-27} seconds later, and the elementary particles that make up the substance were born explosively. The universe became a burning state (10^{23} ° C) because the elementary particles flew violently. The size of the universe was about 100 meters.

After 10^{-12} seconds, the elementary particles gained mass.

By 10^{-10} seconds, there were only slightly fewer antiparticles than particles.

After 10^{-6} seconds, the universe was at an ultra-high temperature of several trillion degrees Celsius, and electrons, quarks, and these antiparticles were flying apart and violently. The size of the universe is one trillionth of the current universe.

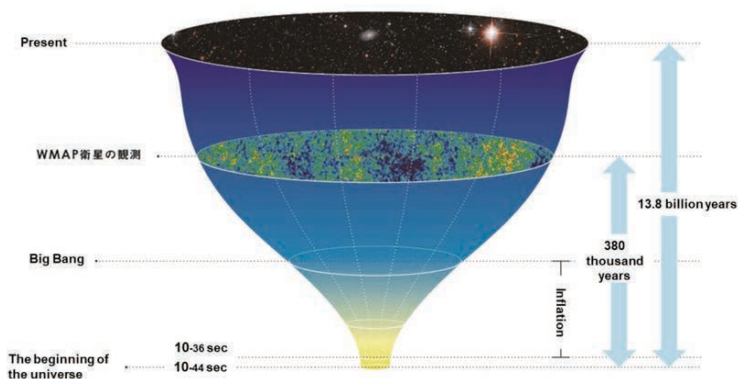
About 10^{-5} seconds later, the temperature of the universe dropped to about 1 trillion degrees Celsius, and three quarks produced protons and neutrons. The size of the universe is one trillionth of the current universe.

Only protons, neutrons, electrons, and positrons were in the universe one second later. The size of the universe is one ten billionth of the current universe.

After 4 seconds, all antiparticles disappeared, leaving only particles. It was speculated that galaxies, stars, and our bodies were created from these surviving particles. The positron has also disappeared.

Three minutes later, neutrons were taken up by protons and a helium nucleus was formed. Protons become hydrogen nuclei as they are. The temperature of the universe was 1 billion degrees Celsius.

380,000 years later, electrons were captured in the atomic nucleus, hydrogen atoms and helium atoms were formed, and “the clearing of the universe” occurred, allowing light to travel straight. The temperature of the universe was around 2700°C . The size of the universe is $1/1000$ of the current universe. The light (electromagnetic waves) generated at this time has reached the earth as “the oldest observable light in the universe” after 13.8 billion years. This light (electromagnetic wave) is called cosmic background radiation. The existence of this light (electromagnetic wave) proves the existence of the “Big Bang”. The WMAP (WMAP) satellite in Fig. 23 is an artificial satellite that observes the cosmic background radiation launched by NASA (National Aeronautics and Space Administration). From the observation results, it was discovered that the temperature of the cosmic background radiation in the entire sky is slightly uneven (about $1/105$). This unevenness means quantum fluctuations when the universe is still very small, and supports inflationary cosmology (Fig. 27).



(Fig. 27. The Beginning of the Universe-Inflation-Big Bang-Present)

It seems that the theory of the formation of the universe from the Big Bang to the present after the inflation period is generally accepted, but the period before the inflation period and the future after the present are uncertain. This exists as a major theme in the brains of the researchers.

From the probably deterministic inflationary cosmology, the mechanism that gives birth to the child universe and grandchild universe is derived, and it is said that there are innumerable universes.

In order to explain the astronomical observation that the universe we are in is still expanding at an accelerating rate, the concept of dark matter and dark energy that there are no corresponding particles or waves in the universe came out in the late 1990s.

It looks like a cat-and-mouse game of observations and theories that never ends. In addition, some theories are unobservable, so it is difficult to prove even if a new theory comes out.

Aside from everyday life like cosmology, we behave and act as we know, even the smallest things around us, which seem to be well understood but not

so much. Isn't it unexpectedly large?

What kind of world is the familiar world in which we exist and think that it exists, why there is such a world, and what it means to live and exist in such a world. We have never seen or heard a clear explanation. It is possible to think about such things seriously because it is a time when we have to think about your own life and death due to illness.

Perhaps the significance of the existence of the universe and the significance of our existence should be on the same line. We shouldn't happen to be in an incomprehensible world. There must be an inevitable reason for it to exist. It is common sense that our existence is considered to be a temporary and accidental thing, at most 100 years at the longest, only when we have a physical body, but is it true? If that is true, it is too ephemeral compared to the eternal universe, and it seems empty no matter what you do or think about. And common sense in the world narrows our hearts and minds.

Such questions have been asked by many people since ancient times. Reincarnation is described as a religious doctrine, but it is not mentioned as a common sense in the world, it is not described in school textbooks, etc., and it is still pushed to the corner as a special opinion.

However, it does not mean that everything is understood because the laws of nature such as cosmology are understood. The laws of nature are the promises of nature, not the essence of our existence. The truth may not be in the laws or mathematical formulas.

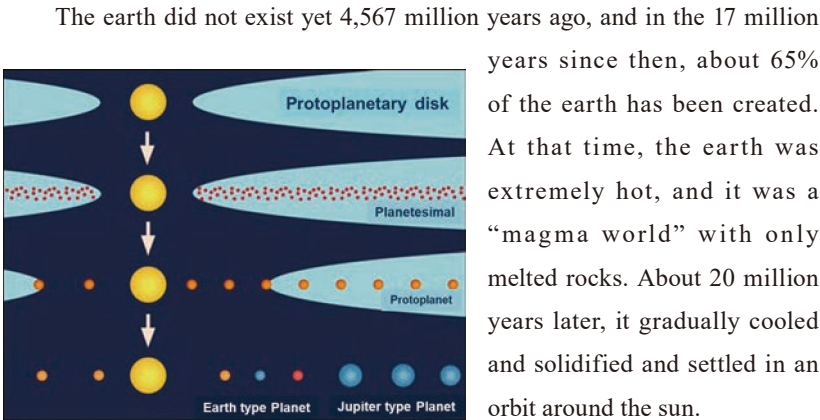
With this in mind, I would like to look back on past history, look for clues to answer this question, and rethink the significance of cancer and illness from a perspective that is as close to the truth as possible.

2. The beginning of the Earth

After the birth of "The Universe in which we exist" in the Big Bang 13.8 billion years ago, the Milky Way galaxy containing the solar system was born

8 billion years ago, and the Sun was born 4.6 billion years ago (there is also a theory that the current Sun is the second or third generation, and the current earth is also the second generation), and about 65% of the earth was assembled 4.55 billion years ago. The hazy substances (hydrogen gas and helium gas, a small amount of dust) floating in the universe gathered to form a fixed star. That is the Sun. The hazy substances that was not absorbed by the sun began to rotate around the sun like a disk (protoplanetary disk), and the dust aggregated and collided, gradually becoming larger and becoming a planetesimal. When a planetesimal grew to a diameter of about 1 km, its gravity attracted surrounding substances (including other planetesimals), and it grew at an accelerating rate to form a real planet. This process depends on the distance between the planet and the sun. Due to the ultra-high temperature of the innermost part of the protoplanetary disk, only metals and minerals with high melting points could exist as solids on the spot. Therefore, only the planetesimals around that area could have grown significantly. The result is four small rocky planets inside the solar system: Mercury, Venus, Earth, and Mars.

Planets outside these planets have “frost lines” that freeze methane and water and turn into solids, so they collect gases such as hydrogen and grow very large, and giant gas planets such as Jupiter and Saturn. (Fig. 28).



(Fig. 28. Birth of solar system planets)

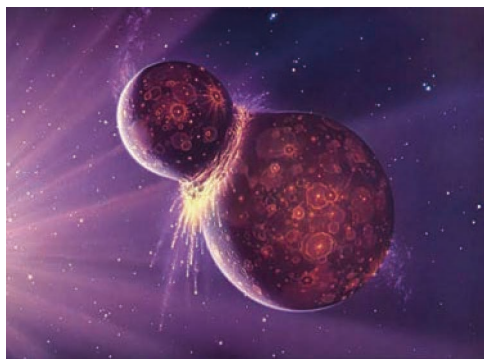
years since then, about 65% of the earth has been created. At that time, the earth was extremely hot, and it was a “magma world” with only melted rocks. About 20 million years later, it gradually cooled and solidified and settled in an orbit around the sun.

4.4 billion years ago, a celestial body about the size of Mars suddenly collided with the Earth. A part of the earth that jumped out due to this impact became the moon and began to orbit around the earth (the birth of the moon) (Fig.29). The energy of the collision generated a huge amount of heat, and the earth melted again. The melting reached the center of the earth, and the magma sea reappeared. However, after that, the moon contributed to the stabilization of the global environment by stabilizing the rotation speed of the earth, stabilizing the earth's axis, and acting as a shield to block flying objects from space such as meteorites, and became an irreplaceable existence for the earth.

Furthermore, about 4.1 billion years ago, the “late heavy bombardment period” began. The orbit of the giant gas planet was rearranged, meteorites fell from the asteroid belt onto the Earth, and the surface of the Earth was partially melted again.

Due to the effects of subsequent plate movements and weathering on these cataclysms, the early 500 million years of the Earth (Hadean) is a blank period with no records left on rocks on the earth. It is speculated that about 4 billion years ago, the earth was finally stable after the Hadean era, the land, the sea, and the plate structure were established, and probably there were living things.

There are 92 kinds of elements in nature, and the breakdown (number of atoms) is about 92.4% hydrogen (atomic number 1) and about 7.5% helium (atomic



(Fig. 29. The event that triggered the birth of the moon)

number 2). The total of the remaining elements is about 0.1%. Hydrogen, helium and lithium were made during the Big Bang. Other elements were created by the nuclear fusion reaction of fixed stars such as the Sun.

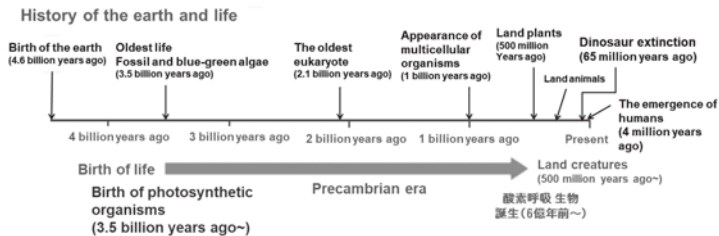
The human body is

composed of about 20 kinds of elements. The weight of the atoms that make up the human body is 99% of the total with four elements (hydrogen, oxygen, carbon, nitrogen). These are the main components of the earth and air, and the human body is also formed from the constituent elements of the earth. The earth and air around us circulate around us to become our blood and muscles. And if we die, the components of the body will return to the earth and air.

A person weighing 80 kg weighs 52 kg of Oxygen (about half the weight, but about 25% in number) and 14.4 kg of Carbon (the most important element that makes up the human body, 12 of the elements in the body. %), Hydrogen 8 kg (the largest number, most of which are water molecules), Nitrogen 2.4 kg (a constituent element of amino acids), Calcium 1.12 kg (essential for bone, muscle, and nerve tissue), Phosphorus 880 g (essential for adenosine triphosphate, the only energy source common to all living things on earth), Potassium 200 g (major element of intracellular fluid), sulfur 200 g, Sodium 120 g (major element of extracellular fluid), Chlorine 120 g, Magnesium 40 g, iron 4.8 g (essential for red blood cell hemoglobin), Fluorine 3.0 g (hardens teeth but not essential for life), Zinc 2.6 g (even a small amount is essential), Silicon 1.6 g (details of action unknown), strontium 0.37 g (found in bone), Copper 0.08g (small amount but essential, there is excess disease), Manganese 0.136g, iodine 0.0128g (essential component of thyroid hormone and the heaviest element that the human body needs), Molybdenum 0.0104g.

It's surprising that sodium is less than phosphorus, sulfur and potassium. Since there is little demand in the body, even a small amount is likely to cause excessive salt intake, which is presumed to induce the onset of hypertension, cancer, etc.

3. The beginning and evolution of living things (Fig. 30)



(Fig. 30. History of the earth and living things)

1) The beginning of living things

Four billion years ago, the earth began to cool, but meteorites fell, volcanoes erupted, and toxic gases overflowed.

The environment in which the first organisms lived was almost oxygen-free, rich in carbon dioxide and sulfur dioxide, warm temperatures, and high pressure, which was completely different from the current state of the earth's surface. Molecules with self-renewal ability were born in such a harsh environment, and soon the first unicellular organisms appeared. It was the beginning of living things. It is extremely difficult to determine exactly when, where, and how it was born. However, Darwin's theory that living things started from the warm sea is now completely abolished. The most popular theory today is that it was born 3.8 billion years ago in an alkaline hydrothermal vent on the seafloor (different from a volcanic hydrothermal vent). Alkaline hydrothermal vents can also be found on Earth today, but there were more on Earth at that time, and it is speculated that their activity was much milder than it is now. A lukewarm alkaline liquid was seeping out of the crevice on the seabed.

Hydrothermal vents are created by the infiltration of seawater into the seabed and contact with a mineral called "olivine" to cause a chemical reaction. This chemical reaction raises the hydrogen concentration in the water and generates heat, and the heated water again passes through the soil and blows up

to the surface of the seabed. When this hot water and cold seawater come into contact with each other near the seabed, inorganic substances are deposited. Eventually, a chimney-like structure (chimney) made of fragile rock was gradually formed, and it is said that some of them reached 60 m. This structure provided everything needed to grow an organism (Fig. 31).



(Fig. 31. Organisms were born in the alkaline hydrothermal vents on the seabed)

It is speculated that the minerals in the chimney wall acted as a catalyst, and carbon dioxide, which was abundantly dissolved in water, and hydrogen, which was also dissolved, reacted there to form complex organic compounds. It is speculated that amino acids, sugars, and ribonucleic acid (RNA), which are the constituent materials of cells, were naturally produced.

It is speculated that the first organism did not have deoxyribonucleic acid (DNA), was composed of ribonucleic acid (RNA), and maintained the organism by replicating it. It is speculated that the alkaline hydrothermal vent was an ideal environment for the emergence of this RNA world. The inside of the vents was porous, and each vent was connected, so it looked like a connected test tube. It is

speculated that the energy source required for the chemical reaction was brought about by the contact between hot water and cold water. Since seawater is acidic (rich in hydrogen ions) and hot water in hydrothermal vents is alkaline (poor in hydrogen ions), it is speculated that the meeting of the two created a large gradient in the hydrogen ion concentration, creating an electric potential. This electrical energy enables the formation of complex molecular groups and long RNAs, and primitive cells have devised ways to utilize this electrical energy. Even today, living cells obtain energy from the difference in hydrogen ion concentration on both the inside and outside of the cell membrane. In addition, it is a proof of living things that the environment inside the cell membrane is kept constant regardless of changes in the environment outside the cell membrane, and energy is consumed to maintain the difference. The reason organisms are said to maintain order is that they maintain a constant intracellular environment.

There are still many unclear points about the evolution of living things after that. **However, it is speculated that the appearance of living things is not a mystery, but an almost inevitable consequence for a planetary system with three basic components: rocks, seawater, and carbon dioxide.**

There is also a theory that living things can be born on non-Earth, so they were carried to Earth by comets or meteorites from other planets in the galaxy. In August 1996, Mr. Clinton, then President of the United States, said on television news that evidence of the existence of organisms on Mars may be hidden in an old meteorite. It was announced on the program and had a great impact on the world.

2) The beginning and transition of the atmosphere

The Earth's atmosphere is said to be one of the miracles not found on any other planet in the solar system. In the current atmosphere of the earth, 78% is nitrogen, 21% is oxygen, 1% is argon, and other trace amounts of carbon dioxide (sulfur dioxide gas), carbon monoxide, methane, helium, neon, krypton, and even trace amounts of ozone, hydrogen, xenone, radon, various nitrogen compounds,

and the artificial industrial pollutant chlorofluorocarbon (freon gas). This was not the case from the beginning. The very early Earth was surrounded by a thin air “primitive atmosphere” consisting mostly of hydrogen gas, but it did not last long because it was blown into space by the strong solar wind.

Next came the second-generation atmosphere, the source of which was an active volcano. It consisted mostly of water vapor, carbon dioxide and sulfur dioxide, contained almost no oxygen, and had a completely different composition from the current atmosphere. It is estimated that the atmospheric pressure at that time was about 10 times higher than it is now, which is the reason why the atmosphere did not scatter into space even when the early sea boiled due to heat. After that, there were two causes for this mixture of carbon dioxide and sulfur dioxide to change to the current air of oxygen and nitrogen. One is that a large amount of carbon dioxide dissolved in seawater and eventually formed and deposited limestone, which reduced it from the atmosphere. The other is the birth of organisms that consume carbon dioxide. A unicellular organism that synthesizes energy and methane from hydrogen and carbon dioxide was born, and by emitting methane and accumulating a large amount of methane and blocking sunlight, the “methane crisis” was born 3.7 billion years ago. There was a time when the unicellular organisms were driven to the point of eradication. About 3.3 billion years ago, cells that perform photosynthesis appeared and began to obtain energy from sunlight and carbon dioxide and emit oxygen. Early oxygen was safely contained in the form of iron oxide rather than gas, but gradually began to emit oxygen gas. Oxygen, which was very scarce in the Earth’s atmosphere until then, was highly toxic to living things at that time and caused a dramatic chemical reaction called oxidation. Oxygen catastrophe, which is a catastrophe that increases oxygen from only about 1% of the atmosphere to about 10% 2.3 billion years ago, has emerged as a crisis on the verge of extinction due to the toxicity of oxygen. However, by evolving (adapting), organisms have acquired a method of utilizing this oxygen called “breathing”, and this crisis has been overcome. This hyperoxygenation incident reduced carbon dioxide, which is also a greenhouse

gas, and reduced methane by reacting with oxygen, plunging the entire planet into the era of ice. This era was called “Snowball Earth” and lasted about 400 million years until the atmosphere was refilled with greenhouse gases due to the resumption of active volcanic activity. During this Snowball Earth period, oxygen levels were again very low, probably due to little photosynthesis. However, as the ice melted and the organisms recovered, the hyperoxygenation incident recurred. Approximately one billion years ago, oxygenation progressed, and a protective ozone layer was formed, gradually making it possible to maintain the habitat of living organisms.

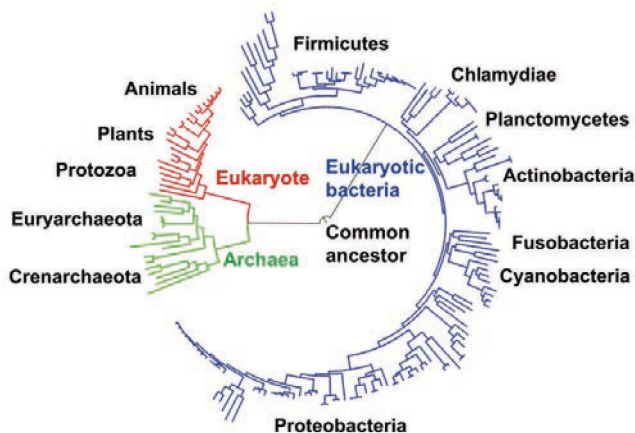
Following this process, inert nitrogen continued to erupt from the volcano and gradually accumulated. Nitrogen has not had a significant impact on living organisms and the environment of the earth, and has become the most abundant in the atmosphere.

600 million years ago, the atmosphere was almost the same as it is today.

It is reasonable to speculate that the environment was not prepared so that it was easy for organisms to be born and survived, but that organisms were born to suit the environment at that time even if it was harsh, and then adapted and survived. Evolution means adaptation.

3) The evolution of living things

The environment in which the first organisms lived was almost oxygen-free, rich in carbon dioxide and sulfur, and was completely different from the current state of the earth’s surface under lukewarm temperatures and high pressures. Even today, there are many unicellular organisms that live deep in the earth even in harsh environments with high temperatures of 100 degrees or higher and high pressure. It is speculated that even if a huge meteorite collides with the earth, the earth becomes a fireball, and the creatures on the surface are wiped out, there are creatures that survive deep underground. It is also predicted that they will take a step-by-step path one day and will return to their current state in billions of years.

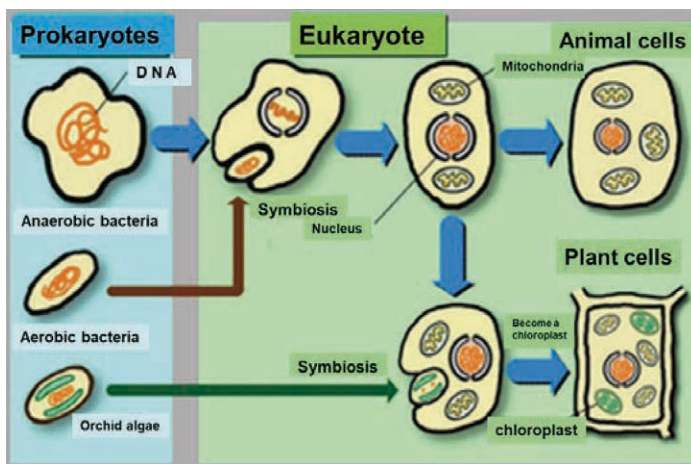


(Fig. 32. Phylogenetic tree on Earth. For eukaryotes Eubacteria and archaea are classified as prokaryotes)

Rather than simple cells gradually becoming complex cells, there was no change or evolution during the first half of the 4 billion years since the birth of life, about 2 billion years. At that time, the only organisms that lived on Earth were primitive ones, bacteria and archaea that closely resembled them (Fig. 32). There were no plants or animals. The turning point came about 2 billion years ago, when archaea separated a large, complex type of unicellular eukaryote. The trigger for this event is that one cell (archaeal anaerobic bacteria) swallowed another cell (eubacterial aerobic bacterium), creating a kind of parasitic relationship called endosymbiosis. The theory is influential (Fig. 33). It is speculated that this internal symbiote became an organelle called mitochondria during generations of generations. In mitochondria, new organisms can synthesize a large amount of ATP (adenosine triphosphate), which is a common energy source for all organisms on the earth, rather than cell membranes, so new organisms have become possible to obtain much more energy compared with previous organisms (archaea). This made it possible to store large genes and evolve into even more complex organisms. In addition to this mechanism of internal symbiosis, cells that obtain cell organs with

chlorophyll and produce sugar and oxygen from sunlight and carbon dioxide (photosynthesis) were born, and plants and algae were born. It is speculated that the cell nucleus (saves DNA) also appeared probably due to virus or endosymbiosis of cells. It is speculated that the endoplasmic reticulum (synthesizing proteins) and Golgi apparatus (moving synthesized proteins) possessed by eukaryotes were created by folding back the cell membrane.

With the advent of this phenomenon of endosymbiosis, the dramatic evolution of living things has begun.



(Fig. 33: Birth of eukaryotic cells by endosymbiosis theory)

Gender appeared in the early stages of eukaryotic strains (about 2 billion years ago). Until then, it was asexually reproduced, allowing the regeneration of cloned cells, gene exchange between cells, and sometimes some mutations in genes during cell division, and inheriting genetic information that adapts to the environment by creating new cells. In sexually reproducing organisms, genetic information has come to be inherited by carrying half of the genes with each generation change. It is speculated that having mitochondria favored sexual reproduction and was more adaptable to environmental changes than asexual reproduction.

Half of the DNA of the cell nucleus is inherited by the offspring, but the DNA of the mitochondria is inherited by only the mother.

This sexual reproduction, coupled with the mechanism of cell death (apoptosis) that eliminates old and deteriorated DNA, eliminates and renews cells that are prone to cancer or that have deteriorated over time and are unable to respond to environmental changes. This has made it possible for sexual reproduction to be much more responsive to environmental changes than asexual reproduction.

The evolution of these cells laid the groundwork for the birth of complex organisms, the birth of multicellular organisms about 1 billion years ago, and the emergence of marine organisms called the Ediacaran biota, which are large multicellular organisms, about 700 million years ago. About 540 million years ago, suddenly, the “Cambrian Explosion”, a phenomenon in which the system of living things that can be observed today appears, but at this time the Ediacaran biota disappeared.

It is estimated that there were no major changes in life on Earth during the 1 billion years from 1.7 billion to 700 million years ago. It is presumed that this was due to the “peaceful era” in which there were no major changes such as crustal extension, volcanic activity, mountain formation, and continental drift. It is proof that harsh habitat changes that seem to be adversity for living things have promoted evolution.

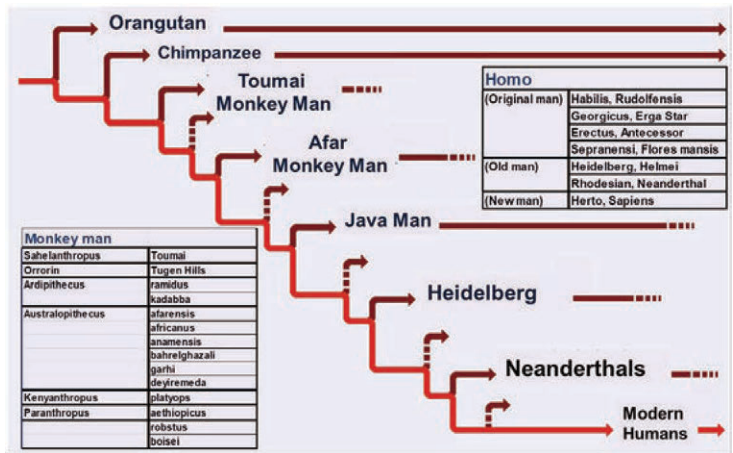
It is estimated that there were five mass extinctions (late Ordovician, late Devonian, late Permian, late Triassic, late Cretaceous) and several smaller extinctions after the Cambrian explosion. There are various causes of mass extinction, and it is speculated that it was the impact theory of celestial bodies such as meteorites and comets (late Cretaceous) and environmental changes due to large-scale volcanic activity accompanying the formation and division of the supercontinent (end of Permian). Immediately after the mass extinction, there was a rapid adaptive dispersal by surviving organisms. For example, due to the extinction of dinosaurs, mammals, which were mainly small animals

before the Cretaceous, rapidly diversified and enlarged, and have enjoyed prosperity as a higher existence in the group of living things. The ancestors of mankind appeared about 4 million years ago (Neogene). Before the emergence of modern humans (*Homo sapiens*), there was also a Neanderthal species that appeared about 400,000 years ago and became extinct about 20,000 years ago, but part of its DNA is also left in the DNA of modern humans.

New species of the genus *Homo* were always born on the African continent and spread to other continents by sea or by land via the Sinai Peninsula. The continent of Africa is the mother land of the genus *Homo*. The reason why new human beings were born one after another on the African continent is presumed as follows. First of all, humans cannot survive naked unless they are in warm lands because they are not covered with hair (reasons for clothing and housing). Secondly, it had a natural environment where food could be easily obtained at any time of the year compared to other continents (reason for food). It is presumed that the reason for the spread from the African continent to other continents is probably that the increase in population on the African continent caused a tribal conflict to break out and the losers were pushed out of the region. This continues as a tradition to this day. Inferring from the evolutionary process of living organisms in the past (adversity brought about evolution), it is speculated that the origin and development of civilization on continents other than the African continent was brought about as the result of the efforts of losers in this tribal conflict to overcome the crisis of survival. This may come from a strong desire to maintain DNA. Tribal conflict is a manifestation of a narrow-minded belief that only kinship, that is, similar DNA holders, can build trust. Therefore, if this kin group survives in a long and isolated state, inbreeding will progress and the hidden abnormal genes in the DNA will become apparent, and eventually this group will weaken and it will be difficult to maintain the DNA continuously. It may represent the relationship between thought and DNA that even if the power is weak, a gentle, broad and unwavering mind will eventually increase the likelihood that DNA will remain healthy and alive.

This event of winners and losers is still observed in human societies not only on the African continent but throughout the globe, so it is routinely seen as if it were programmed into the DNA of the genus Homo (Table 6).

It is unclear what happens in the wild animal world, but in the dog and cat pet world, those with pedigree are said to be prone to congenital anomalies due to the accumulation of inbreeding. It seems that pets themselves are not conscious of endemic species, so in the case of pets, the desire of people to look good and sell at a high price has a bad influence on the DNA of pets. It may be said that greed makes DNA unhealthy.



(Table 6. Phylogenetic tree leading to modern humans of the genus Homo)

Living things that have appeared on the earth in this way have survived the crisis of critically endangered many times, changed and adapted, and survived, leaving records in DNA and inherited to the present.

A wide variety of species remain at the end of the phylogenetic tree, but some species (so-called living fossils) have survived by retaining the old DNA that has remained unchanged since the dinosaur era. It may have been a coincidence that they escaped extinction before the cosmic or global

catastrophe, but as a result of their survival, DNA has been recorded.

Much of the history of human society is not known exactly, and it seems that many history books have been remade by posterity to suit them. However, DNA accurately and faithfully conveys the truth of the history of living things. There is no falsehood, imaginary number, or imaginary time.

Insects are the most abundant species and population on the planet, making up about half of all living things (Fig. 34). It is speculated that insects laid the foundation for prosperity as a result of reducing dangerous events such as natural disasters and predation by natural enemies by performing metamorphosis at the stage of growth. If an organism succeeds in surviving, it does not need to significantly update its DNA. If humanity has the most complex DNA, it may tell the history of having the most difficulty in surviving. The movement of insects is as elaborate and error-free as a mechanical device. On the other hand, humans are said to be animals that make mistakes. It is speculated that human beings are trying to survive by having many choices and sometimes taking actions that violate the rules, rather than taking routine actions. Such human behavior often leads to mistakes. The smaller the DNA, the more accurate the simple movements will be, but the less adaptable they are to changes in the environment. It is speculated that the organism did not enlarge its DNA to survive, but as a result of its survival. During the Mesozoic era (dinosaur era), dinosaurs stood at the top of the food chain on Earth with their strength and seemed to reign like kings, but encountered a sudden catastrophe (probably a giant meteorite collision with the Earth). They disappeared because they could not cope with this natural disaster. Insects are much more modest than that, do not aim at the top of the food chain, and exist quietly without boasting as the most successful creatures on Earth today.

Human beings may be creatures that try to survive with intelligence (including negative aspects such as plots) rather than strength and metamorphosis. And humanity now seems to behave like a former dinosaur, a ruler who reigns at the top of life on Earth. Therefore, there is a concern that it will become the second dance

of the former dinosaurs. For humankind, who considers it to be the most successful species in Earth's history to date, there is no guarantee that difficult situations will never occur in which the knowledge generated by the good brains that have brought about its success is completely useless.



(Fig. 34. Insects make up almost half of all living things on earth)

If you think of DNA as a computer program, it may be that humans are most likely to develop cancer in living things because the more complex and long the DNA is, the more likely the errors (bugs) will occur in it.

In general, even if you add only one line of programming language to your program to add one new feature to your computer, you may need to add many new lines of programming language to eliminate the bug.

Also, even if it is a bad program, is it really perfect when considering the whole program even if only that part is corrected locally? Can you say that it has no effect on the entire rest of the huge program? It is speculated that the entire program needs to be debugged like a computer program, but is that possible with the DNA of living things? This may be manifested in nature in the form that programs with anomalies are naturally selected and do not remain.

	Number of genes	Genome size (number of base pairs)
Human	20,000	3.2×10^9
Mouse	22,000	2.6×10^9
White catfish	26,500	1.2×10^8
Nematode	20,000	1.0×10^8
Drosophila	14,700	1.8×10^8
<i>Saccharomyces cerevis</i>	5,800	1.2×10^7
<i>E. coli</i>	4,400	4.64×10^6
Rice	45,000	4.3×10^8
Corn	>45,000	2.2×10^9
Human mitochondria	37	1.2×10^4

(Table 7. Comparison of gene number and genome size by species.)

The size of DNA and the number of genes are not always proportional (Table 7). This is related to the fact that bases that do not work as genes, such as telomeres, are repetitively sequenced and therefore lengthened (Fig. 22). It is presumed that it was infected with a retrovirus in the process of evolution, the base of the virus was added to human DNA, and the base of other parts of human DNA was copied and pasted by the action, and it became longer. This part does not work as a gene, but it really does not work at all, is it just a lengthening and can be said to be a useless long product?

DNA replication errors are more likely to occur as the DNA is larger and the number of replications is greater (the longer one lives), so it is speculated that humans are prone to cancer in this respect as well.

The biggest difference between humans and other living things is that they are complex and annoying creatures that need to “own” many things (for example clothes, food) and sometimes spaces (for example housing) to live. Money is equivalent to a virtual “ownership”. Without the event of “ownership,” human society would be brighter and more livable, albeit inconvenient. Many troubles in human society are caused by this event.

In addition to this, there are major differences between humans and other living things, such as names, languages, borders, religions, etc. that do not exist in nature but are made by humans. On the contrary, they are one of the causes of human suffering.

These troubles are peculiar to humans and may cause stress, induce abnormalities in mind, and make it easier for humans to develop illness and carcinogenesis.

After preparing a real drug (active drug) and a placebo (lactose, starch, etc.) that have exactly the same shape and color, the patient takes either drug in the situation which both the prescribing doctor and the patient taking the drug do not know whether the drug is a real drug or a placebo, and the frequency and degree of effect of the drug are compared (double-blind). This method is mainly used to judge the effect of new drugs. At this time, it is said that the same effect as the active drug appears with a frequency of about 10% even with a placebo, and this is called the placebo effect.

The reverse phenomenon, in which side effects appear with placebo, is called the nocebo effect. The active drug may also have a nocebo effect, which means that it is genuine but has no effect or has side effects.

The placebo effect is best seen when people trust the information and mood that their doctor, pharmacist, or advertising medium tells them, “This medicine is a good medicine,” and take it with confidence. On the contrary, the nocebo effect may appear when they have a feeling of distrust or fear toward doctors, nurses, pharmacists, drug makers, etc. and think that “this kind of drug does not work” or “the treatment is scary”.

The placebo effect is often observed in chronic pain-related diseases, heart diseases, gastrointestinal diseases, hypertension diseases, and other chronic diseases, and is found only in diseases that can be judged to have medicinal effects by feeling that the symptoms have eased. On the other hand, the placebo effect is not seen

in cancer treatment. The placebo effect cannot be expected from DNA for which cancer has been established. However, at the stage of whether normal cells become cancerous, the placebo effect may have the effect of suppressing carcinogenesis, and the nocebo effect may have the effect of promoting carcinogenesis.

It seems that the psychiatric field has been studying how the effects of the mind, such as trust and security, actually act on physical cells in recent years, but no clear answer has been given. It is said that the psychological effects of trust and security will be indirectly effective by improving people's daily lives. Is it possible that the movement of the mind of trust and security acts directly on the body cells? If your mind acts directly on the DNA of physical cells, what kind of action is working?

Most people are familiar with the fact that smoking, excessive drinking, overeating, lack of exercise, and lack of sleep are not good for maintaining good health. Doing something knowing that something is unhealthy may lead to the promotion of carcinogenesis due to the nocebo effect. Unhealthy behavior not only has a direct negative effect on physical cells, but also seems to have a negative psychological effect.

4) A Story of cancer

Since the time of ancient Greece, astronomical observations have shown a new view of the world and the universe every time there is a new discovery. Historically famous scientists such as Aristotelis (Geocentric theory), Putremaios (Geocentric theory), Copernicus (Heliocentric theory), Kepler (Heliocentric theory + planetary elliptical orbit theory), Newton (law of universal gravitation), Einstein (relativity theory), etc. emerged and renewed the world view. In medieval Europe, the view of the world of "God" set by the Christian church was absolute. Therefore, those who advocate a theory contrary to that doctrine were executed as heretics who destroyed the world of "God", even if they told the truth that is now common sense

Physics has contributed to bring the worldview and the universe view

closer to the truth by pursuing the existence of matter in our universe. By showing the truth, science has become a way of exploring the true way of life of human beings by sending false worldviews artificially created in the past to museums as unfounded historical relics. Science has one aspect that has contributed to humankind in this way.

However, as the latest theory that fundamentally explains our universe, to unify the classical theory (relativity) that deals with large-scale matter and velocity and the quantum theory that deals with extremely small areas such as atoms and electrons, “Quantum gravity theory” is studied, but it has only been partially integrated. Superstring theory (theory that considers the underlying elementary particles as a string of 10^{-35} meters in size) and loop quantum gravity theory have been studied to enable this unification, but they are incomplete. In other words, it is still far from the truth. From the history of physics in the past, something may be missing at such times.

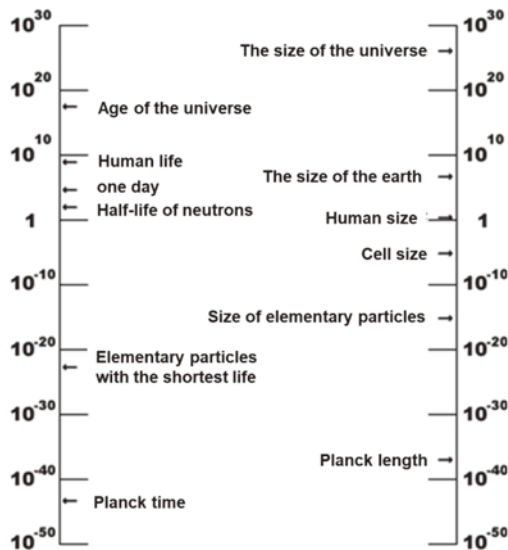
The wisdom and knowledge of people who started and developed as one of the measures to survive may be powerless in areas not related to survival.

The beginning and end of this universe, which we believe it does exist, is not yet well understood. The predominant theory is that it starts with “nothing” and eventually returns to “nothing” after a long time. Is the world we are in, which seems to exist firmly, actually a temporary “virtual reality” like a heat haze if we shorten the time extremely?

“Our universe started from imaginary time”, “The universe seems to be empty and there are actually minute waves”, “The universe was inevitably born from the fluctuation of nothing”, “It occurs from nothing” Of course, the total energy of the universe must be zero (there is enough negative energy to offset the positive energy required to produce matter), “a theory like Zen Q & A is accepted as a powerful theory.

What is the reason for such a phenomenon of the universe? Is it true that even if it starts with nothing in the first place and it seems that something exists, in the end

it actually does not exist (the total energy of the universe is zero)? If so, even if we feel that it does exist with our five senses (sight, hearing, touch, taste, and smell), the universe we are in is actually a temporary “virtual reality.” The five senses work only in the virtual reality of our four-dimensional space-time (three-dimensional space + time), and may be powerless and useless to feel any more dimensional space-time. It is said that living things do not know if there is anything other than what is necessary to survive. Until now, it was not necessary to recognize space-time beyond the four-dimensional space-time in order for human DNA to survive. However, there may be things in our universe that cannot be recognized by the five senses of human beings, who are considered to be intelligent creatures.



(Fig. 35. Examples of time scale and spatial scale in the universe. DNA spiral diameter 2×10^{-9} , hydrogen atom radius 25×10^{-11} , Planck length 1.65×10^{-35} ; In current physics theory, Nothing shorter than this is known to have physical significance. Planck time 5.391×10^{-44} seconds: The time it takes for a photon to move the Planck length at light speed, which has some physical meaning. The smallest time unit that can be held. The size of the string in the super string theory is 10^{-35} to 10^{-33} large. The number of cells in the human body is 3.7×10^{13})

The 13.8 billion years that have passed since the birth of the universe in which we exist is a tremendously long time that seems to be daunting compared to the length of life of one person. However, it is not so long compared to the history of RNA and DNA (about 3.8 billion years), and both are finite.

Figure 35 shows a comparison of the time scale and spatial scale of classical theory, which deals with large-scale matter and velocity, and quantum theory, which deals with extremely small regions such as atoms and electrons, in the theory of physics. As you can see, the size and life of a person seems to be closer to the scale of the universe.

Both of these theories pursue the law of matter and phenomenon in this universe, and the calculated values based on the theory are in good agreement with the observed values in each region. Eventually, a theory that fully integrates the two will be completed, but new questions will arise.

Also, physics, which is originally a discipline aimed at exploring the truth in our universe, and the mathematics that explains it are very difficult, and can only those who can understand them touch the truth? Isn't it true that everyone can understand?

No matter how much we pursue the events in the virtual reality we are in from the perspective of matter alone, we may not reach the truth of why we exist.

The world of the mind is kept away from physics and mathematics theory as it is not objective. However, unless the viewpoint of the existence and action of energy in the world of the mind is added, the significance of the existence of the world we are in may not be understood.

In the past, the philosopher Descartes (Rene Descartes, March 31, 1596-February 11, 1650, France) left the concept of "I think, therefore I am." (Even if everything in the world, including myself, is false, if there is certainly a consciousness that doubts that, then my consciousness that recognizes it does exist. I cannot deny the existence of myself who is

suspicious that “Isn’t I really there?” -Thinking “Why am I here?” is a proof of my existence). He showed that consciousness (soul) is the only real reality, even if the reality we are in is a “virtual reality.”

Why and for what reason does consciousness (soul) exist?

From ancient times, when things that could not be explained by all means, such as the mind and the beginning of the universe, appeared, people “created” God and created and explained myths. Because something created the universe, people have personalized, worshiped, and worshiped that something as a god. The so-called god was created by humans. Because there is no so-called god in the world of animals and plants other than the world of humans. They don’t need it. Why? Is it because they are inferior in intelligence?

The true God has equal feelings for everything. It has no intention of discriminating against people, plants, animals, stars, etc. In the human world, he has no intention of discriminating against men and women of all ages, healthy or sick people, races, etc.

Not only matter but also consciousness (soul) was not created by “so-called God”.

Isn’t the essence of our consciousness (soul) a part of the true God? The universe probably started with the energy of consciousness. That energy has become the form of the universe, the material world we are in. The energy generated by human consciousness will eventually take shape and appear in front of us over time.

It is impossible to know the whole picture of the thoughts that led our universe, but anyone should be able to know a part of it. We should be able to know even if we don’t understand esoteric mathematical formulas and physics. That is the heart of true God. It’s kind, warm, and sympathetic to everyone, just like a mother puts on her child. The same thoughts as our mother’s heart have accepted and warmly watched over all beings. That heart is still watching. And it is also in everyone’s heart. Everyone was born out of his mother’s belly.

There are no exceptions.

Oviparous organisms, such as fish, birds, and amphibians, will feel more strongly about the earth, water, grass, rocks, and air than mammals. Living things have been nurtured in a gentle way.

The natural world is said to be a harsh environment, but our earth is full of warm and kind feelings everywhere. The natural world is sometimes described as a world where the weak are victims of the strong, but it presents an efficient cycle that never collapses just by removing waste and unreasonableness to the utmost limit. The environment is set up so that they can understand the thoughts of their kind mother.

Everything in our universe is nothing wasteful, nothing coincidental, and the inevitable world is expanding.

We were not born by chance on Earth in the solar system, in Japan, to our parents as humans. Everything was inevitable. The birth of the universe, the birth of living things, and other events in virtual reality were not accidental, but inevitable.

The existence of consciousness, which is one of the true existences in virtual reality, is inevitable. It's not a coincidence. And isn't its survival as eternal as the universe?

The concept of reincarnation, in which consciousness (soul) reincarnates even after the death of one body and continues forever, is clearly stated in Indian philosophy and Eastern thought such as Hinduism and Buddhism. And in ancient Egypt, Greece (Orphism, Pythagoreanism, Plato), and some parts of Islam (Alawites, Druzes, etc.), this concept was also a doctrine.

The mind and thought are the energies of consciousness. Consciousness lasts forever, and the human body exists to confirm the light and darkness of the energy (mind and thought) that consciousness produces. Isn't that the case? The existence of consciousness, unlike life, is eternal, not one-time.

If you think so, wouldn't it be possible to answer all the questions? You

don't have to be small just because you have only one life. However, there is a strictness that the irresponsibility of not dragging even after death, even if you do whatever you want while you are alive, does not work.

It is estimated that our universe started 13.8 billion years ago, but even before that, another universe would have expanded from the far past.

Our human consciousness may have existed even before the birth of humankind on the earth. The beginning and end of consciousness are as unknown as those of the universe. What kind of energy does the desire to understand give off?

Physics explores the laws of matter in the universe by expressing them in mathematical formulas.

The world of consciousness has no shape and cannot be expressed by mathematical formulas or the five senses, but there may be a law in the way that energy exists. Isn't the energy of the world of thought only two simple properties, a bright and gentle positive energy (0) and a dark and cold negative energy (1) other than the above?

Positive energy (0) is the mind and thought in the same direction as the thought that led our universe. All thoughts other than this direction are stressful with negative energy (1). This negative energy (1) did not originally exist, but it was created by human consciousness, and eventually it will be completely canceled by some events. And only the positive energy (0) remains, and one day it will return to the state where only the original true thoughts of the universe exist. Negative energy (1) can be said to be temporary and artificial energy that will eventually disappear.

The energy of thought affects not only people but also organizations, society, the earth, and the physical universe.

The energy that tries to cancel the negative energy (1) may cause illness, deterioration of interpersonal relationships, social unrest, and other inconvenient

events such as abnormal weather on the earth and abnormal events in the universe. The consciousness of all people who existed from the past to the present may have darker feeling after encountering such an inconvenient event. Then you cannot get out of the vicious circle. Other living things other than human beings are not in such a vicious circle. A dark and seemingly inconvenient event is a great opportunity to check and correct the energy of your mind. This is an opportunity to correct the negative energy in your consciousness to the original positive energy by yourself. This is an opportunity for a thousand times to release (liberate) from the vicious circle. Shouldn't it be taken as pessimistic, but rather the opposite?

Having illness or cancer is an opportunity to get out of the vicious circle of consciousness. If the recovery and correction of negative energy (1) can be realized, you should brightly accept that you could play the role that existed (gained life) in virtual reality, no matter how the result evolved.

There is a question as to whether such a law of mind is as certain as a law. There is no mathematical formula, and it seems that there is no objective evidence. However, problems in each person's mind can only be confirmed in each person's mind. And, whether or not this law is correct can be determined only by confirming the events and things that the energy of the mind formed and represented. Only that person can confirm that. Even if others can't notice the darkness they put out, they can do.

The expression "objective" means that the judgment was made through the eyes of another person, the third person, but all mental problems are those of the subjective world that we confirm with our own mind.

Also, this law does not bring any disadvantage to anyone. If you feel that it is a disadvantage, it will be another opportunity for you to make corrections by confirming the cause in your own mind. It is not a religious doctrine.

Isn't this the reason for the existence of virtual reality? Perhaps there is a four-dimensional space-time world to correct the dark and cold negative energy by looking into one's own mind.

• Relationship between DNA and mind or thought

At least it is certain that our universe was not created to destroy it. The universe was not created with negative thoughts such as complaints, dissatisfaction, anxiety, fear, anger, impatience, superiority complex, and inferiority complex. The thoughts that lead us to the universe are the same as the thoughts of the mother who gave birth to and raised us. If you can realize the truth in this dimension, the gentle and warm feeling that there is no problem no matter what happens is the beginning of everything, and “nature” is the warm feeling that leads to this feeling. It is because this feeling exists why everything is possible to exist. Without this feeling, the “virtual reality” universe would not have existed from the beginning. The universe does not have to be created.

Since its birth 3.8 billion years ago, living things on Earth have survived numerous cosmic and global catastrophes to this day.

Living things have come to this day, leaving records in DNA, which is a blueprint for organisms that started from primitive organisms. As a result of this, our consciousness may have a feeling that we have had a hard time surviving as a living thing, and that we have finally survived. The anxiety and fear of the future that we feel somehow may tell the difficult history of surviving as a living thing. We may also be attracted to new things that have never existed before because of the desire to find options for survival. Such thoughts are thoughts as an organism whose primary purpose is the survival of DNA.

Living things have been born and evolved with the primary purpose of survival of DNA. The human species seems to be trying to achieve this goal, especially by using the means of wisdom and knowledge. It seems that the idea that the primary purpose is the survival of DNA does not always match the origin of our consciousness. Therefore, wisdom and knowledge may not be able to explain the truth of our world (the world of consciousness and mind).

The instinct is probably the thought and action that faithfully expresses the “thought” of DNA whose primary purpose is the survival of DNA. It may

not match the origin of our consciousness.

The five senses of human beings have developed in cooperation with wisdom and knowledge to be advantageous for survival on the earth, which is a “virtual reality”. In other words, human beings were able to escape from predators and obtain convenient information for procuring food. However, even if human beings make full use of these methods, it is impossible to understand everything (truth). Rather, it may be difficult for human beings to reach the truth by relying solely on the five senses—that is, what is valid only in this material universe in which we exist.

The place beyond the five senses is not limited to human beings, but is found in all things such as animals and plants. Even if we don’t bother to go to other planets and celestial bodies, isn’t there the truth in this earth and around us closer to us? I think there are common hints not only in humans and living things, but also in rocks, water, and air, which are considered to be non-living things. It seems that there is everything in this earth that is necessary to obtain the truth. In the same way, we have everything we need in ourselves. It’s not outside of us. With the five senses, we can only recognize four-dimensional space-time. Even if space-time of 5 dimensions or more exists, it cannot be recognized by our current sense. It probably wasn’t necessary to take over the DNA. But can we assert that we will never need it forever?

The basic program of DNA that prioritizes survival prioritizes the survival of DNA over the survival of one body. It seems that DNA is also aiming for eternity.

On the other hand, if the soul (heart or thought) is reincarnated and lasts forever, the survival of DNA cannot be underestimated, but it is not the highest priority event.

According to Paul Davies’ theory mentioned above, the mechanism of carcinogenesis is similar to the state of restarting with the most primitive and simple program when an abnormality occurs in computer software.

Computer malfunctions that are commonly encountered include “freezes,” “crashes,” and “runaways” (Fig. 36). “Freeze” is a state in which processing work is stopped in the middle, and the causes include function stop due to abnormal memory consumption, software malfunction, and bugs caused by operations that the software did not anticipate. “Crash” means that the data or equipment being repaired is damaged and processing stops, and it is possible that the entire hard disk has been lost. “Runaway” refers to the case where the system goes out of control and begins to operate abnormally.

If we compare these three abnormal behaviors with the mental state and behavior of humans from the viewpoint of carcinogenesis, the following can be assumed.

Abnormal memory consumption that causes “freeze” may be abnormal mental and physical exhaustion or lack of room due to lack of sleep or malnutrition, decreased reserve capacity, or decreased immunity. It may be caused by a decrease in mental reserve due to chronic sleep deprivation or harassment, or a state of lethargy, unwillingness, or inactivity due to mental atrophy. Software malfunctions may correspond to false beliefs and the wrong actions they lead to, and a bug caused by an operation that the software did not anticipate may correspond to the fact that an excessive mental or physical load due to excessive stress induces abnormal thoughts and behaviors that are not normally seen.

The most common situation where we usually encounter a computer “freeze” is when we start two softwares at the same time, that is, when we make an irrelevant input when the “hourglass” is displayed. We are overwhelmed by time, and thinking about multiple things at the same time may confuse our thoughts and indirectly confuse our DNA.

Does “crash” correspond to the initiation action in which a part of DNA is damaged by a carcinogen or the like? Mentally, it would be a big trauma.

“Runaway” would correspond to unstoppable emotional and explosive abnormal behavior in a state of mentally abnormal excitement, such as anger, anxiety, or fear triggered by some substance or environment.

It may also be related to being swayed by various desires such as excessive appetite, libido, money, and honor without moderation. Extraordinary preferences such as alcohol and psychotropic drug addiction, or gambling addiction may also be included in this cause.

Even if such an abnormal state occurs in DNA, the original program of DNA that tries to survive works, the operating system is initialized, and the most robust primitive system at the time of primitive cells (Gene) works. Carcinogenesis may suggest this. The strongest system is used for the purpose of survival, and if this doesn't start, it won't survive, that is, the cells will collapse and die.



(Fig. 36. Computer malfunction-freeze, crash, runaway)

Domestic and foreign sources show that lifestyle-related abnormalities are statistically the most common cause of DNA abnormalities and carcinogenesis. Lifestyle abnormalities are, in other words, abnormalities in the energy (mind or thought) produced by consciousness.

From the above, it can be concluded that the biggest cause of carcinogenesis is an abnormality in the mind.

In other words, the abnormal energy of mind and thought may stress DNA in various aspects, making it feel like a crisis of survival.

In particular, it is highly possible that the cause of carcinogenesis in the absence of obvious contact with carcinogens is an abnormality in the mind.

So what exactly is this mind and thought abnormal?

It will be a thought (1) other than the bright and warm thought (0) mentioned earlier. It's a kind heart that has forgotten the warm feelings of one's mother. The heart that forgets and ignores the warm feelings that lead to the

eternal and infinite universe induces a movement in the direction of canceling one's dark heart and regaining the warm feelings (0). It's not a coincidence, it's a necessity. The action of counteracting the dark mind will bring about phenomenally negative events in various aspects.

If a person encounters adversity and the effort to survive becomes overstressed, it may act as a negative energy.

On the contrary, a comfortable environment without any stress may work negatively as a wasteful space-time in a "blank state" that does not encourage living things to make adaptation efforts.

As mentioned above, if a person is born to change his or her negative energy (1) into a plus (0), whether a person takes the event in front of him or her as excessive stress or as a teaching material depends on his or her standards, that is, the state of mind. Listening to one's own voice is the first step, and there is little to be gained compared to others.

Even if you can confirm the abnormalities of your mind, it does not mean that you will be normal immediately. Even if you worship or cling to something, no one else will change your mind. Active and voluntary work is required. It is necessary to work to regain the original gentle and warm feelings. It seems easy, it's not easy. Virtual reality is a world in which the energy of the mind bears fruit, so it is the best place to make this correction. I think the significance of the existence of virtual reality is limited to this point.

Our soul has been given a place to do this work many times from the past, but it is incomplete, so it may have been reincarnated many times. However, there is no guarantee that such opportunities will continue forever.

• Living things and their death

The differences between living things and inorganic substances are discussed in various ways. One of them is that, physically, inorganic substances lose their order in the natural process (entropy increases), whereas living things

maintain order (entropy does not increase).

It is not a coincidence that a living thing was born based on a non-living thing, but it is inevitable. The animals and plants that currently exist on Earth have survived numerous survival crises. However, their survival is not guaranteed in the future, and it is unknown at this time whether they will survive in the future. Many species will be on the path of extinction. Even if it becomes extinct, its existence will remain in the DNA of the surviving species. DNA exists in virtual reality as a record of real time, with no room for imaginary time or imaginary numbers.

In the unlikely event that a serious event such as the collision of a huge meteorite with the earth, which is a common event in the history of the universe, causes all living things on the surface to become extinct due to high heat etc. If so, all of the DNA that has been accumulated so far may be lost. Even if that happens, living things will start from scratch again, and after billions of years, they may have a different morphology than they do today, but they will come back. It will come back inevitably, not by chance.

Living things have created and inherited DNA based on elements made by the Big Bang and stars.

Mammals grow in the womb after fertilization, and in humans, after being in the womb for 10 months and 10 days, they are born and appear in this world. The space-time in this womb is the most peaceful, stress-free, joyful and bright space-time. It is the happiest space-time that people can feel as a reality. What people saw and heard shortly after their birth was a nostalgic and kind hometown.

Fish are fertilized in water, and after being in eggs for a while, they hatch and become free to swim around. Even if the born fish does not touch their parents, they will feel their hometown in water, rocks, aquatic plants and seaweed. They can also be kind to non-living things. When they grow up, they will re-

turn to their hometown where they were born and raised and pass on their lives to the next generation. Nostalgic and happy feelings drive their motivation to “go home” no matter how long the distance.

Natural phenomena progress in the direction of collapse, dispersion, and homogenization, while living things (especially cells) proceed in the direction of maintenance, accumulation, and differentiation. It looks like a completely different direction. However, both are still in virtual reality. They are created from the thought that is the origin of the universe.

Individual living things have a limited lifespan, and when they die they become non-living and return to the earth and atmosphere. The DNA is the same. What will happen to our minds and thoughts? Since ancient times, some have been called to heaven and others have fallen into hell. Where are heaven and hell? It is self-evident that living things always die, but the world after death is still as chaotic as cosmology. It is not necessary for the survival of DNA, so it may not be necessary for knowledge.

Isn't our consciousness, like the universe, an eternal and infinite space-time? Even if the body disappears, the consciousness will remain the same as when it was alive forever and infinitely. If a soul still exists after death while emitting negative energy, it means that the soul is in the middle of the negative world. If the soul is left as it is, it cannot exist in peace. The soul may be reincarnated if some correction is needed. The reason for the existence of the four-dimensional space-time in which we are is to confirm the world (life) created by the fruition of the energy of thought generated by consciousness and to correct the energy of black in the positive direction. Consciousness that emits only positive energy does not need to be reincarnated. Therefore, the consciousness of the reincarnated person will all emit negative energy.

If all the DNA is lost due to the cosmic natural disaster that the earth has experienced many times in the past and all the past history of living things is lost, there will be no place to check the mind and thoughts. There is no place

for existence in four-dimensional space-time. But consciousness is eternal. Also, the confirmation work will be done in a new space-time.

If people's consciousness is dark, a dark world will be created. This speed is very slow in this four-dimensional space-time, but in other space-time there will be a world that develops faster. What happens to the dark negative energy in a world where thoughts take shape momentarily?

What exactly is true kindness? Is it a social service activity for the sake of the world and for others? Is it kind to the outside other than yourself?

The true kindness is to face one's heart honestly and confirm and correct the dark and cold feelings. If you keep your dark heart, you will not emit gentle energy.

No matter what time and space we are in, the eternal and infinite kindness, warm heart and thoughts that are the origin of the universe will be common keywords.

Isn't it the greatest purpose of life to know this and to restore true kindness?

Can we not take that getting cancer or illness is a valuable opportunity to give us the opportunity to face our own hearts seriously?

Ultimately it's all up to our own mind. That decision will be at our own risk. It's not the fault of anyone else. Everything you need and important is in your heart.

Conclusion

The causes of many diseases, not just cancer, are still not completely understood scientifically.

The existence of diseases including cancer is just a mechanical failure for living things and humans, so if we replace it with a new one that works normally, it will end, and if we improve it with medicine, it will end, so it is useless to think further, so we don't need to think about it more. Do you think so? Or does illness have any special meaning? It's not a waste to have the opportunity to wonder why there are cancers and diseases that are inconvenient to work with, before deciding that they are entirely bad or unnecessary.

Even if a wild animal is slightly injured or sick, if it cannot run or move, it cannot prey and will die immediately. They have very little time to suffer from illness. On the other hand, human beings receive generous treatment and nursing, so they have very long time to suffer from illness.

The time to suffer from illness is also a life for humans. What a sick person should do to lead a better life is not only to cure the illness and shorten the period of illness, but also to work to make the period of illness as useful as when there is no illness.

Compared to the United Kingdom and the United States, lifestyle influences in Japan are currently small, but they are the largest cause of carcinogenesis. This fact indicates that the way of thinking and attitude in daily life is the cause of carcinogenesis. Even if the daily effect is small, if the burden continues every day, the effect will increase and it will appear as a disease in the body cells.

So where and how does the mind work? Abnormalities in how you hold your mind appear as ups and downs in your mood, which not only induces lifestyle abnormalities, but may also affect the endocrine system of brain

hormones, thyroid hormones, and corticosteroids. This means that the way you move your mind indirectly acts on your DNA. On the other hand, it is unclear yet whether the abnormal energy of the mind acts directly on DNA.

If your doctor tells you that you have cancer now, what kind of feelings do you have?

“ Oh! After all it was cancer. I wonder if this was bad. I wonder if that was bad. If I hadn’t done something unreasonable, I might not have had cancer. If I had a detailed examination at that time when I felt a little abnormal, I could have found it early and it might have been completely cured. It was a great pity. “Do you think?

Or you might think, “Really? It’s a lie. Why do I have to get cancer now when I’m not doing anything wrong! My future life schedule goes crazy. This result may be something wrong.”

“Why doesn’t this life go as planned? Even though I always intended to live regularly, there are always things that I can’t handle with my own hands. “

Cancer is one of the typical things in life that doesn’t go the way we want. If something doesn’t go the way people want, they will cling to something and pray that they will go the way they want.

Cancer shakes people’s thoughts.

However, in the first place, cancer can be caused by changing and adapting to overcome the danger of survival of only one normal cell. It may be a carcinogen, but it means that they were in an environment or state of consciousness that induces carcinogenesis.

Many people may feel some kind of fear or anxiety when they think of tomorrow quietly. They feel anxious about the barriers to maintaining and sustaining their bodies. Some people say that today’s vitality is born because of that anxiety. However, our existence and the fact that we received this body from our mother are not the objects of fear, but must be absolute joy and

happiness. Isn't it the reason why all the gears are out of mesh because we disregard this joy as a matter of course? And fear gave birth to religion.

Our universe is not a virtual reality created to make us feel scared. It should have been created so that we can truly feel the joy and happiness of being in it. It is possible for anyone to believe that, instead of believing in fear and anxiety, everyone originally has the same bright, warm and gentle heart as the heart of the universe and the thoughts of his mother.

People live by making full use of their bodies and brains, claiming to win the competition for survival, and choosing what they think is advantageous to their bodies, names, organizations, and regions. This time they are able to get the true purpose of life, believing that this is the truth of life, acting and making efforts, and spending a lot of time.

However, even if they try their best to live like that, when they reach the end of their lives, they will not be able to make such efforts and activities, and they will lose sight of their purposes in life. This means that the purpose of life above is not really true.

The truth should be true for men and women of all ages. The truth should be the same for both healthy and sick people.

When you get cancer or illness and feel close to death, you have a great opportunity to get closer to the truth. It means that it's the time to think seriously about what the truth is. And that is one of the reasons for the existence of virtual reality. To darken your hearts when you unexpectedly get sick is to go the same way as before.

If you are not prepared from the time you are healthy, even if you are diagnosed with cancer and suddenly realize that the time has come, you will not soon be on the path to the truth.

In order to prevent carcinogenesis, it is important to acquire and carry out the knowledge such as quitting smoking, saving alcohol, and exercising moderately. But what you really need to do is make sure that the truth is also standing

in your heart. If you can recover true part in your heart, you will be less likely to develop cancer, and if you do, you will be less afraid. You can accept carcinogenesis as a page of life and a hint to correct your mind.

You don't need a lot of knowledge to do that, you just have to correct your negative mental habits in your daily life. In some cases, knowledge can be a barrier.

It is possible for anyone to face one's mind firmly in a moderate living situation.

The world of mind is the world of self-selection and self-responsibility.

It is possible to turn the mind toward the truth, but reaching the truth is never complete. The truth is always ahead of the reached point.

The energy of our thoughts never completes. It never ends. It's always working. It keeps moving forever. Just like the eternal universe.

A Story of Cancer
Key words

- **Pathology**

It is a field of medicine that elucidates the cause and mechanism of illness and confirms the diagnosis of illness. This department examines cell, tissue, and organ specimens with the naked eye or with a microscope, and conducts research for the purpose of elucidating the pathophysiology.

- **Ischemic heart disease**

It is a heart disease such as chest pain attack, heart failure, or arrhythmia that occurs when the coronary arteries that feed the heart are narrowed or occluded due to arteriosclerosis, spasm, or blood clots, and blood flow is reduced or interrupted. There are various types of diseases, from sudden onset such as acute myocardial infarction to chronic one such as chronic heart failure.

- **Reincarnation**

The concept of reincarnation, in which the soul reincarnates even after the death of one physical body and continues forever, is clearly stated in Indian philosophy and oriental thought such as Hinduism and Buddhism, and ancient Egypt and Greece (Orphism, Pythagorean sect, Plato), and some parts of Islam (Alawites, Druzes, etc.) also made it a doctrine.

- **Fibroblasts**

It is one of the cells that make up connective tissue and produces dermis components such as collagen, elastin, and hyaluronic acid. Since fibroblasts have a relatively fast division cycle, they proliferate in larger quantities than other cells when cultured with multiple cells in the same container for a long period of time without special treatment.

- **Cell division**

It is a life phenomenon in which one cell divides into two or more daughter

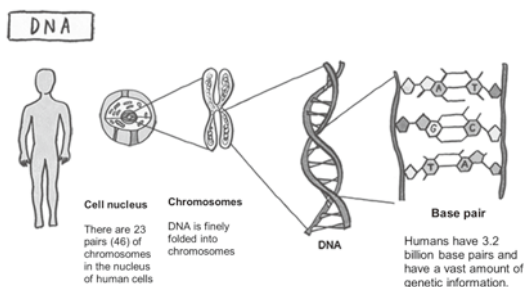
cells. Research is progressing separately on nuclear division and subsequent cytokinesis. In single-cell organisms, cell division is the growth of an individual. In multicellular organisms, the number of cells increases due to cell division that accompanies development after the fertilized egg. They progress under strict control, but their abnormalities cause carcinogenesis.

• Cell cycle

Based on observation with an optical microscope, it is divided into interphase and M phase. Interphase is further divided into G1 phase, S phase, and G2 phase. The M phase is composed of mitosis and cytokinesis. In mitosis, sister chromatids divide into two poles of the cell, and in subsequent cytokinesis, the cytoplasm breaks up to produce two cells. Cells that have temporarily or reversibly stopped dividing are said to have entered a quiescent phase called the G0 phase. (See Figures 19 and 20)

• DNA

DeoxyriboNucleotic Acid is a type of nucleic acid. It is a high molecular weight biomaterial responsible for the inheritance and expression of genetic information in many organisms on the earth. There are four types of bases: the purine bases adenine (A) and guanine (G), and the pyrimidine bases cytosine (C) and thymine (T). A base bound to the 1-position of 2-deoxyribose is called a deoxynucleoside, and a phosphate bound to the 5-position of deoxyribose of this nucleoside is called a deoxynucleotide.



• RNA

Ribonucleic Acid. A nucleic acid in which ribonucleotides are linked by phosphodiester bonds. RNA nucleotides are composed of ribose, phosphoric acid, and bases. Basically, it has adenine (A), guanine (G), cytosine (C), and uracil (U) as nucleobases. It is transcribed (synthesized) using DNA as a template by RNA polymerase. Each base corresponds to that of DNA, while uracil corresponds to thymine. RNA constitutes the active center site of the ribosome, which is necessary for protein synthesis in vivo. Depending on the behavior and structure in vivo, messenger RNA (messenger RNA, mRNA), transfer RNA (transfer RNA, tRNA), ribosomal RNA (rRNA), non-coding RNA (ncRNA), ribosomal RNA, double-stranded RNA (dsRNA), etc. There are various classifications.

• Nucleic acid

Nucleic acid is a general term for ribonucleic acid (RNA) and deoxyribonucleic acid (DNA), and is a biopolymer in which nucleotides consisting of bases, sugars, and phosphates are linked by phosphodiester bonds.

• Nucleotide

A substance in which a phosphate group is bound to a nucleoside. Nucleoside is a glycosidic bond of a purine base or pyrimidine base to the 1-position of a 5-monosaccharide.

• Gene

It is the genetic information encoded by the base sequence of DNA as a carrier in most organisms.

• Chromosomes

It is a biological substance responsible for the expression and transmission of genetic information. Human has 46 chromosomes, and Fig. 11 shows the re-

relationship between chromosomes, DNA, and genes.

• **Gene mutation**

A gene mutation is a change in its base sequence from the original one. As a result, proteins that should be originally produced from genetic information are not produced, or proteins that are different from normal are produced, and the human body shows symptoms as a disease. Every human has several gene mutations.

• ***Helicobacter pylori***

Helicobacter pylori is a spiral-type gram-negative microaerobic bacterium that lives in the stomach of humans and the like. This was discovered in 1983 by Robin Warren and Barry Marshall of Australia. Since the inside of the stomach is strongly acidic due to the hydrochloric acid contained in gastric juice, it was conventionally considered to be an environment where bacteria cannot live. However, *Helicobacter pylori* produces an enzyme called urease, which decomposes urea in the gastric mucosa into ammonia and carbon dioxide, and the generated ammonia locally neutralizes gastric acid and colonizes (infects) the stomach. The discovery of this bacterium has revealed for the first time that there are bacteria that adapt to the stomach of animals. *Helicobacter pylori* infection has been reported to lead to the development of not only chronic gastritis, gastric ulcer and duodenal ulcer, but also gastric cancer, MALT lymphoma and diffuse large B-cell lymphoma. In addition, this bacterium has been shown to cause extragastric diseases such as idiopathic thrombocytopenic purpura, iron deficiency anemia in children, and chronic urticaria. This bacterium is one of the pathogens that have been shown to be the cause of human malignancies among bacteria.

• **Passive smoking**

Exposure to or inhaling environmental tobacco smoke containing harmful substances, which originates from second-hand smoke (smoke from the tip of

cigarettes) and exhaled smoke (smoke exhaled by smokers) generated by smoking. This is also known as indirect smoking or secondary smoking.

- **Fatty liver**

The liver usually has about 2 to 3% of its weight of fat, but when this is about 10% or more, it is called “fatty liver”. As the name implies, “fatty liver” is a condition in which fat, especially triglyceride, is accumulated in the liver. It can be caused by overeating, obesity, or overdose of alcohol.

- **Epidemiology**

It is a discipline that studies the causes and prevention of diseases, not for individuals but for groups. Originally, the research target was infectious diseases, but since then, the research subjects have diversified, such as man-made disasters such as pollution diseases and accidents, natural disasters such as earthquakes, traffic accidents, cancer, and lifestyle-related diseases.

- **Base**

A substance that works in pairs with an acid.

- **Base pair**

Two polynucleotide molecules of deoxyribonucleic acid (DNA) are linked by hydrogen bonds in a fixed combination of adenine (A) and thymine (T) (or uracil (U)), guanine (G) and cytosine (C).

- **Apoptosis (cell death)**

This is one of the ways in which cells of multicellular organisms die, which is controlled and regulated cell suicide, that is, programmed cell death, which is actively caused to keep an individual in a better condition.

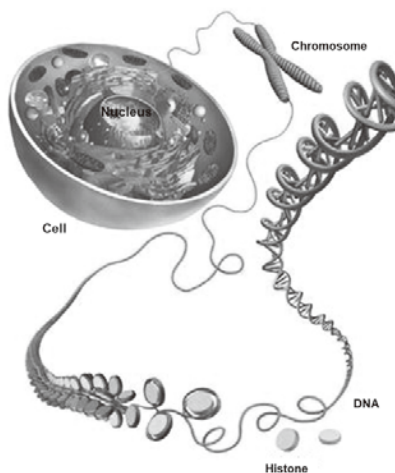
• Polycyclic aromatic hydrocarbons

There are more than 100 chemical substances in polycyclic aromatic hydrocarbons. It is found in oil and coal, tar deposits, combustion by-products of fossil and biomass fuels, and heat-treated foods such as roasted meat. Some of the polycyclic aromatic hydrocarbons have been identified as carcinogens, mutagens and teratogenic substances. It is also found in interstellar media, comets, and meteorites, so it is listed as a candidate for the molecule that was the basis of the spontaneous theory.

• Nitrosamines

Among amine derivatives, it is a group of compounds that have a structure in which hydrogen on amine nitrogen is replaced with a nitroso group. Some substances are known to have physiological activities such as carcinogenicity.

• Epigenetics, DNA methylation, histone modification

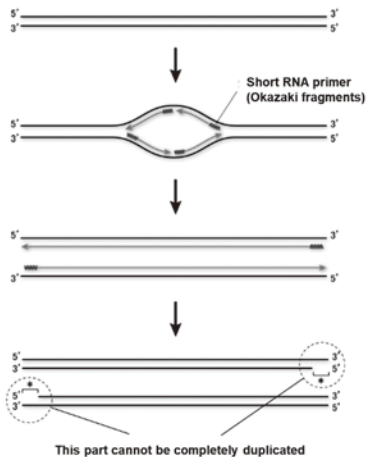


Although every cell in our body basically has the same genetic information, it becomes a cell of a different organ because it marks the genes that are used and the genes that are not used. Epigenetics is the discipline that elucidates these landmarks. DNA in cells is made up of a protein called histone. There are two known epigenetic marker abnormalities: DNA markers (DNA methylation) abnormalities and histone markers (histone modifications).

Histones are the major proteins that make up eukaryotic chromosomes. Histones are responsible for folding long DNA molecules and storing them in the nucleus. The structure of a series of nucleosomes, which is a complex of

DNA and histones, is called a chromosome.

- **Telomere, telomerase, primer RNA**



Telomeres are thousands of base pairs that make up a set of 6 base pairs at both ends of a chromosome. It serves as a marker for primer RNA that fixes the starting point during DNA replication. Therefore, this part is not duplicated. Telomeres will shorten with each cell division. Telomerase is an enzyme that has the effect of prolonging shortened telomeres.

- **Antimetabolite**

It is a substance that inhibits the use of metabolites produced in the process of metabolism. Such substances are often structurally similar to metabolites, such as antifolates that block the use of folic acid. It exerts an anticancer effect by inhibiting cell growth and cell division.

- **Alkylating agent**

Alkylating agents have the function of directly attacking DNA and cross-linking double-stranded guanine bases to stop tumor growth. Cross-linking prevents DNA from becoming single-strand or separated. Cells can no longer divide because double strand unraveling is essential for DNA replication. There are two strains, nitrogen mustards and nitrosoureas.

- **Anti-cancer antibiotics**

There are various types, but it mainly acts on cancer cells by blocking cell division by the following two methods. 1. They bind to DNA so that DNA cannot be separated. 2. They suppress enzymes and inhibit RNA synthesis.

- **Microtubule inhibitors**

Microtubules are tubular structures (stars, mitotic spindles, chromosomes) with a diameter of about 25 nm found in cells, and are a type of cytoskeleton mainly composed of proteins called tubulin. It is the main body of the division device formed during cell division.

- **Molecular targeted therapy**

In order to suppress serious side effects, an anticancer drug that does not act on normal cells but acts only on cancer cells is ideal. It has been found that a substance made from an abnormal gene is involved in promoting the growth and metastasis of cancer cells, and it is a drug that aims to suppress the growth and metastasis of cancer cells by suppressing the action of this substance.

- **Elementary particles**

Elementary particles are the smallest things in the world and things that cannot be subdivided (at present). All matter consists of molecules and atoms, and atoms are composed of nuclei and the electrons that surround them. The nucleus is also a combination of protons and neutrons, and it is known that protons and neutrons are composed of three more quarks. Three species of elementary particles today are considered quarks, leptons, and gauge bosons that mediate the forces acting between these elementary particles.

- **Antiparticle**

Compared to a certain elementary particle (or composite particle), it is a

particle that has the same mass and spin, and has opposite positive and negative attributes such as electric charge.

- **Quark**

It is one of the group of elementary particles.

- **Proton**

Among the particles that make up the atomic nucleus, it is a particle with a positive charge.

- **Neutron**

Of the particles that make up the atomic nucleus, it is an uncharged particle. Atomic nuclei are composed of two types of particles, protons and neutrons, so these two are collectively called nucleons.

- **Electron**

It is a stable particle that is a component of all substances and has a negative charge. It is commonly known as a component of an atom, and the antiparticle of an electron is called a positron.

- **Clearing of the universe**

It refers to the time when photons began to travel long distances for the first time since the beginning of the universe. This is said to be about 380,000 years after the Big Bang, and the era before this is sometimes called the “dark ages of the universe.” The term “clearing of the universe” was proposed by Fumitaka Sato, and there is no English translation for this term.

- **Nuclear fusion reaction**

This is a phenomenon in which two light nuclei combine to form a heavy-

er nuclei. This reaction is an exothermic reaction and releases a large amount of energy to the outside. The hydrogen bomb uses this energy, and the energy source of the fixed star is also due to the nuclear fusion reaction.

- **Olivine**

It is silicate mineral containing iron and magnesium. It is yellowish green and usually forms short columnar crystals. It belongs to the orthorhombic system. It is major rock-forming minerals of basic and ultramafic rocks. Especially high quality gems are called peridot.

- **Prokaryotes**

Prokaryotes are eukaryotes, that is, organisms consisting of cells that do not have a nuclear envelope that shows clear boundaries, and are all unicellular organisms. It is classified as a pair of eukaryotes and contains two organisms, eubacteria (bacteria) and archaea (archaea), which have different properties.

- **Archaea**

Although the morphology and name are similar to bacteria, bacteria and archaea belong to different strains, and their ecological mechanisms and genes are completely different. It is known to include a great variety of organisms, many of which prefer extreme environments. For example, there are halophilic bacteria that grow in an environment with a high salt concentration, thermophiles that prefer a high temperature environment, and methanogens that produce methane from organic matter to obtain energy.

- **True bacteria**

It is a general bacterium (bacteria) such as *Escherichia coli* and blue-green algae.

- **Eukaryotes (cells)**

Eukaryotic cells are usually nearly 1000 times larger in volume than prokaryotic cells, and the greatest feature is that the protoplasm is divided into nucleoplasm surrounded by a bilayer membrane and other cytoplasm. Chromosomes are localized in the nucleoplasm. The cytoplasm contains organelles such as mitochondria, Golgi apparatus, and chloroplasts, which are widely supported by Anne Margris's endosymbiosis theory, which states that several prokaryotes coexist in primordial eukaryotic cells. Bacteria, archaea, and eukaryotes divide the entire living world into three parts.

- **Anaerobic bacteria, aerobic bacteria**

Anaerobic bacteria are bacteria that grow in the absence of oxygen. There are obligate anaerobes that cannot grow at all in the presence of oxygen and facultative anaerobes that can grow in the presence or absence of oxygen.

Aerobic bacteria are bacteria that require the presence of oxygen to grow. Bacteria that absolutely require the presence of acid are obligate aerobic bacteria, to which many species such as mold, *Acetobacter*, and *Pseudomonas* belong. Microaerophiles can grow and proliferate even when the oxygen partial pressure is low, or they prefer that condition, including lactic acid bacteria.

- **Organelles**

Generally, it refers to structures surrounded by biological membranes such as nuclei, endoplasmic reticulum, Golgi apparatus, endosomes, lysosomes, mitochondria, chloroplasts, and peroxisomes. Cytosols, excluding organelles, also have new structures and functions, so it is becoming less important today to classify and discuss organelles.

However, the highly developed organelles are one of the characteristics that distinguish eukaryotic cells from prokaryotic cells.

• Ediacaran biota

It is also called the Ediacaran fossil group, and refers to the fossil group of organisms found in large numbers in the hills of Ediacaran north of Adelaide, Australia. Similar fossils have been found on Newfoundland, Canada and the White Sea coast of Russia. There are many biological fossils that are considered to be animals, but all of them have no shell or skeleton and are made of only soft tissue.

• History of the earth Geological age classification outline

Eon	Era	Period	Epoch
			million years ago
		Quaternary	2.58
	Cenozoic	Neogene	23.03
		Paleogene	66
		Cretaceous	145
	Mesozoic	Jurassic	201.36
Phanerozoic		Triassic	251.9
		Permian	298.9
		Carboniferous	358.9
	Paleozoic	Devonian	419.2
		Silurian	443.8
		Ordovician	485.4
		Cambrian	541
		Ediacaran	635
	Neoproterozoic	Cryogenian	720
		Tonian	1000
Proterozoic		Stenian	1200
	Mesoproterozoic	Ectasian	1400
		Calymmian	1600
		Statherian	1800
	Paleoproterozoic	Orosirian	2050
		Rhyacian	2300
		Siderian	2500
	Neoproterozoic		2800
Archean	Mesoarchean		3200
	Paleoarchean		3600
	Eoarchean		4030
Hadean			4567

The inverted part of the character is the mass extinction period of the organism

- **Bug**

In English, it means “insect”, which in turn represents an error or defect in a computer program.

- **Debug**

It is the work to find and fix bugs and defects in computer programs and electrical equipment, and to make the operation as specified. If the subsystems are tightly coupled, it will be more difficult to fix the bug, as changes in one place will create bugs in another.

- **Retrovirus**

It is a general term for the types of RNA viruses that have reverse transcriptase. Reverse transcriptase synthesizes (reverse transcriptase) DNA using single-strand RNA as a template, and was discovered as an essential factor for the growth of retroviruses. Until then, it was thought that DNA was synthesized only by replication of the DNA itself, and genetic information was transmitted in only one direction by transcription from DNA to RNA. However, the discovery of this enzyme has revealed that genetic information can also be transmitted from RNA to DNA.

- **Operating system (OS)**

It is system software that is positioned as the basic and core of software for computer operation (manipulation, operation, drive).

Usually, it is created and provided as a set of computer programs assembled by an OS maker (Windows, etc.).

- **Black Hole**

It is an extremely dense and massive celestial body, and due to its strong gravity, not only matter but even light cannot escape from it.

• **Dark Matter**

It is a hypothetical substance that is said to have mass but cannot be observed directly optically, which was devised to explain astronomical phenomena. It is assumed that “it is ubiquitous in the galaxy” and “it hardly interacts with matter”, and although the number of observations that indirectly suggest its existence is increasing, its identity is still unknown.

• **Dark Energy**

In modern cosmology and astronomy, it is a hypothetical energy that permeates the entire universe and is thought to accelerate the expansion of the universe.

• **Quantum gravity theory**

It is expected as a theory that unifies both the general theory of relativity and quantum mechanics. It is the key to a unified understanding of time, space, matter, and force, which are the basic concepts of physics, and is said to be one of the most important issues in physics. Quantum gravity theory is an unknown theory that is completely unfinished at this time. The biggest problem in thinking about quantum gravity is that the basic principles that should be used as guidelines are not well understood.

• **Superstring theory**

It is one of the theories and hypotheses of physics. This is an extension of the string theory, which considers the basic unit of matter to be a string with a one-dimensional spread, rather than a zero-dimensional point particle with an infinitely small size, by adding the idea of supersymmetry. It is a theory that is being actively studied in the world’s advanced physics as a candidate for a theory that elucidates the appearance of the universe and the mechanism of its birth, and at the same time explains the world beyond minute objects such as atoms, elementary particles, and quarks. Although this theory has now suc-

ceeded in eliminating theoretical contradictions, some experts still point out imperfections and it is considered difficult to experimentally verify. Therefore, it has not reached the established theory of physics.

- **Loop quantum gravity**

It is one theory of quantum gravity, and it is a theory that describes that there is a minimum unit that cannot be divided any more in space-time (time and space). Superstring theory defines space-time as a background field that exists there from the beginning, and is not determined by the dynamics of the theory itself. On the other hand, the loop quantum gravity theory states that the theory itself determines the space-time itself as in the general theory of relativity (background independence).

- **Entropy**

It is an extensive state quantity defined in thermodynamics and statistical mechanics. Introduced in thermodynamics as an index of irreversibility under adiabatic conditions, it was given the meaning of a physical quantity representing the microscopic “randomness” of a system in statistical mechanics. From the results of statistical mechanics, it was pointed out that it is related to the information obtained from the system, and it has come to be applied to information theory.

References

Chikayoshi Nagata (2007) “Why Cancer Occurs-Exploring the Cause and Mechanism of Occurrence” Kodansha

National Cancer Center Hospital (2018) “Why does” cancer “occur?” Kodansha

National Cancer Center Cancer Information Service (2018) <<https://ganjoho.jp/public/index.html>> Accessed July 3, 2018

Yasuo Nakagome (2006) “Genome, Gene, DNA can be Understood by Pictures” Kodansha

Hiroshi Nojima (2009) “Cancer and Genes can be understood by Pictures” Kodansha

Edited by Hitoshi Mizutani (2008) “Newton Separate Volume DNA: Molecules that Control Life” Newton Press

Paul Davis (2014) “Origin of Life” Translated by Hideaki Kiyama, Akashi Shoten

Graham Lawton (2017) “The Origin of (almost) Everything” Translated by Yae Sato, Discover Twenty One

Sentence = Michael Specter, Photo = Greg Girard (2016) “DNA Revolution that Changes Life” National Geographic Japan Edition (August 2016 issue), P 32, Nikkei National Geographic Inc.

Zeeya Merali (2014) Physicists' model proposes evolutionary role for cancer ",
<https://www.nature.com/news/physicists-model-proposes-evolutionary-role-for-cancer-1.16068>>, June 3, 2017 access

Jessica Wapner (2017) "Special Feature: Cancer Treatment Revolution: Cancer Mystery Challenged by Space Researchers" News Week Japanese Edition (August 8, 2017 issue), P 22, CCC Media House

Thomas.CG Bosch (2014) "Cancer 'as old as multi-cellular life on Earth'"
<<http://www.bosch.zoologie.uni-kiel.de/?p=2212>>, March 5, 2018 access

Supervised by Katsuhiko Sato (2000) "Books for Enjoying" Quantum Theory ""
PHP Institute

Lee Smolin (2000) "THE LIFE OF THE COSMOS" Translated by Haruyo Nomoto, Japan Broadcast Publishing Association

Lee Smolin (2007) "The trouble with Physics" Translated by Shunsuke Matsuura Random House Kodansha

Stephen W. Hawking (2008) "Hawking: THE THEORY OF EVERYTHING: The OIGIN AND FATE OF THE UNIVERSE " Translated by Kuniaki Mukai, Translated by Maki Kurata, Aoshisha

Edited by Hitoshi Mizutani (2009) "Newton Separate Volume: From Quark to Superstring Theory What are Elementary Particles?" Newton Press

Edited by Hideyuki Takahashi (2017) "Newton Separate Volume: The Birth of the Universe: Going Back in Time and Approaching the Ultimate Mystery" Newton Press

Edited by Hideyuki Takashima (2017) “Newton Light: Super String Theory All Made of” Strings “” Newton Press

Edited by Shinya Nakamura (2018) “Newton Separate Volume: Science of Nothing (Zero) Is there a world of” nothing”? Newton press

Sentence = Robert Ilion, Photograph = Mark Tissen, Illustration = Dana Berry (2013) “Solar System Turbulent Past” Translated by Kazuko Ito, National Geographic Japanese Edition July 2013, P50, Nikkei National Geographic Company

Jakob von Yuxcur, Georg Krisart (2000) “STREIFZÜGE DURCH DIE UMWELTEN VON TIEREN UND MENSCHEN BEDEUTUNGSLEHRE(WALKS THROUGH THE ENVIRONMENTS OF ANIMALS AND HUMANS)” Translated by Toshitaka Hidaka and Yasuyuki Noda, Shinsokusha

Sentence = James Shreve, Photograph = Robert Clark (2013) “The Story of the Unknown Denisovans” Translated by Atsuo Machida, National Geographic Japanese Edition July 2013, P 94, Nikkei National Geographic

Sentence = James Shreve, Photograph = Robert Clark (2015) “Mysterious Mankind Awakened from Sleep” Translated by Kazuko Ito, National Geographic Japanese Edition October 2015, P36, Nikkei National Geographic Inc.

Taike Tomekichi and Shiokawa Kayo (2010) “Flow of Consciousness” Supplementary Revised UTA Book

Shiokawa Kayo (2017) “Augmented Reprint” Wind of the Universe “-Are we humans over when we die?” UTA Book

Shiokawa Kayo (2017) “Augmented Reprint” Together With Mother Universe “”
UTA Book

Supervised by Shiokawa Kayo (2018) UTA Book Edition “Why were we born?”
-Q & A- “UTA Book

<Material: Carcinogens>

Details can be found on the homepage (<https://www.iarc.fr/>) of the International Agency for Research on Cancer (IARC), a department within the World Health Organization (WHO).

I will write out almost everything in group 1.

Two typical ones are explained.

-Aflatoxin: A poison produced by *Aspergillus*, a type of mold that exists in the tropics and subtropics, and is a powerful inducer of liver cancer.

-Asbestos: Due to its excellent heat resistance and electrical insulation, it was used in large quantities in building materials and various parts. Even a small amount is reported to cause lung cancer and malignant mesothelioma.

1. As a chemical substance

• Mainly industrial substances

Cadmium, benzene, benzidine, bis (chloromethyl) ether (industrial reagent), beryllium and beryllium compounds (including jewelry), formaldehyde, ethylene oxide, erionite (building material), hexavalent chromium, gallium arsenide (semiconductor), Arsenic and arsenic compounds, nickel compounds, mustard gas (poisonous gas), polychlorinated biphenyls, trichloroethylene, 2,3,7,8-dibenzo tetrachloride-para-dioxins (dioxins), vinyl chloride monomers, 2-naphthylamine, 1, 2 dichloropropane

• Anti-cancer agents and immunosuppressants (trade names in parentheses)

When azathiopurine (imran, azanin), etoposide (lastet, pepsid, VP-16) + cisplatin (bribratin, landa) + bleomycin (bleo) are used together, chlornafazine (discontinued with nitrogen mustard itself), chlorambucil (leukelan), Cyclosporin (Sandimmune, Neoral), Cyclophosphamide (Endoxan), Busulfan (Busulfex, Mabrin powder), Methyl-CCNU (Semstin, currently discontinued), MOPP {M: Mechlorethamine (Mastergen), O: Vincristine (Oncobin) }, P: Procarbazine, P:

Prednison (predonin)} in combination with other alkylated antitumor agents, Tamoxiphen (Nolvadex), Thiotepa (Tespamin, discontinued), Treosa Rufan, Methoxsalen (Angstrom) and UV A irradiation

• **Sex hormones (mainly cause breast cancer, uterine cancer, and ovarian cancer)**

Diethylstilbestrol (synthetic female sex hormone), postmenopausal estrogen therapy, non-steroidal estrogen-like substances, steroidal estrogen-like substances, oral contraceptive combinations and regular use of oral contraceptives

• **Radiation or radioactive material**

X-ray irradiation, γ -ray irradiation, neutron-ray irradiation, aerosol of plutonium 239 and radiation decays, radiation iodine exposure, internal exposure of α -ray radiation nuclei, internal exposure of β -ray radiation nuclei, radiation decay with radium 224, 226, 228 Things, radon 222 and radioactive debris, sun exposure (ultraviolet), phosphorus-32 labeled phosphoric acid (research marker)

• **Asbestos**

Quartz and cristobalite powder, talc containing asbestos-like fibers

• **Therapeutic drug**

Herbal remedies containing plants of the genus *Acanthopanax*

2. Mixture

Alcoholic beverages

Processed meat (processed meat such as salt, salted, fermented, smoked)

Painkillers containing phenacetin (currently not sold)

Areca nut (areca nut: a plant of the palm family found in parts of Pacific

Asia and East Africa)

Pin Rouge chewing with tobacco, Pin Rouge chewing without tobacco

Coal tar, coal tar residue

Untreated or rough-treated mineral oil

Chinese salted fish

Shale oil

Soot

Smokeless tobacco products

Woodworking dust

3. Environment

Aluminum refining

Arsenic-containing environment in drinking water

Engaged in the production of auramine (pigment)

Engaged in shoe manufacturing or repair

Engaged in coal gas production

Engaged in coke manufacturing

Furniture manufacturing environment

Radon exposure environment in hematite underground mining

Passive smoking environment

Iron casting environment

Engaged in propanol production by strong acid process

Engaged in magenta dye manufacturing

Painting dedicated environment

Engaged in the rubber industry

Environment that is constantly exposed to strong inorganic acid mist containing sulfuric acid

Cigarette smoking

Tanning machine that emits ultraviolet rays

Group 2A: Write down only some of the representative ones (which are not as obvious as Group 1 but are probably carcinogenic to humans).

1. Chemical substances

- **Mainly industrial substances (partially omitted)**

Exposure to acrylamide, benzidine-based dyes, benzapyrene, benzan-thracene, butadiene, chloral, α -chlorotoluenes and benzoyl chloride mixture, dichloromethane, diethyl sulfate, dimethyl sulfate, epichlorohydrin, ethylene dibromide, inorganic lead compound, Vinyl bromide, vinyl fluoride, glycidol

- **Anti-cancer agent**

Adriamycin or doxorubicin (adriacin, doxil), lomustine (brain tumor), car-mustine (alkylating agent), chlorozotocin, cisplatin (bribratin, landa), etoposide (lastet, pepsid, VP-16), phenacetin

- **Therapeutic drug**

Anabolic steroids (anabolic hormones), chloral hydrates (sedatives), chlor-amphenicol (antibiotics)

- **Infection with pathogens**

Clonorchis sinensis, human-papillomavirus types 31, 33, Kaposi's sarco-ma herpesvirus,

- **Food**

Red meat {In nutrition and epidemiology, red meat is the meat of mam-mals, the meat of cows, pigs, sheep, horses and goats. It's just meat. Does not include poultry (birds) or fish}

- **Radiation**

Ultraviolet rays A, B, C

2, Mixture

Bitumen

Creosote oil

Exhaust gas from diesel engine

Hot mate tea

Non-arsenic insecticide

Hot drinks over 65 °

3. Environment

Engaged in craft glass manufacturing

Engaged in the adjustment of metallic cobalt (including tungsten carbide)

Engaged in beauty and barber

Engaged in oil refining

Irradiation of tan lamp

Shift work

Group 2B: (May be carcinogenic to humans but appears weaker than Group 2A) Chemicals, mixtures, environment

1. Chemical substances

- **Mainly industrial substances (partially omitted)**

Acetaldehyde, acetamide, acrylonitrile, auramine, carbon black, carbon tetrachloride, chloroform, cobalt, orthotrizine, ethylbenzene, hexachloroethane, lead, magenta, methylmercury compounds, naphthalin, nitromethane, propylene oxide, fire-resistant ceramic fibers, redeliin, saflor, Trypan blue, urethane, vinyl acetate

- **Anti-cancer agent**

Azaseline (also antibacterial), bleomycin (bleomycin), melphalan (alkeran), mitomycin C (mitomycin), mitoxantrone (novantron), streptozotocin (zanosa), urasyl mustard (uramstin), daunorubicin (daunomycin), dacarbazine

- **Therapeutic agents / substances**

Glyceofrubin (antifungal drug, discontinued), metronidazole (Frazil), estrogen-progesterone therapy, phenobarbital (hypnotic), phenytoin (aleviatin, hydantol), propylthiouracil (antithyroid drug), thiouracil (antithyroid drug) , Didobudin, oxazepam (antithyroid drug), phenoxybenzamine hydrochloride (sympathetic α action blocker), progesterone-only contraceptive

- **Foreign body in the body**

Foreign substances embedded in the tissue (film-like polymers other than polyglycolic acid, film-like metals, metallic cobalt, metallic nickel, and nickel (66-67%), chromium ((13-16%), iron (7) %)) Alloy powder)

- **Plants and food**

Bracken fern, caffeic acid, fumonosin B1, cycasin (poison contained in cycad), N-nitrosornicotine (tobacco)

- **Insecticides and pesticides**

Chlordane, chlordacon, DDT, dichlorvos, heptachlor, hexachlorobenzene, orthophenylphenol, Mirex (discontinued)

Pathogen

HIV-2 virus infection, human papillomavirus infection (other than types 16, 18, 31, and 33), Schistosoma japonicum

Magnetic lines

Low frequency magnetic field

2. Mixture

Bitumen extracted by steam refining and air refining

Reduced carrageenan

Chlorinated paraffin with average carbon chain length C12 and average chlorination rate of about 60%

Diesel engine for ships

Exhaust gas from a gasoline engine

Heavy oil, gasoline

Asian pickles of vegetables

Polybrominated biphenyl

Fusarium

Welding fume

3. Environment

Engaged in carpentry and joinery work

Metallic cobalt

Engaged in dry cleaning

Engaged in printing work

Engaged in the clothing manufacturing industry

Group 3

1. Chemical substances

Industrial substances (partially omitted)

Achlorine, acrylic acid, acrylic fiber, ABS resin, aniline, benzoyl peroxide, benzyl acetate, chlorodifluoromethane, chloroethane, chlorofluoromethane (Freon 31), coal dust, glass filament, orthodichlorobenzene, ethylene, iron oxide (III), mercury, nylon 6, hydrogen peroxide solution, phenol, phenylbutazone, polyurethane, polyvinyl chloride, teflon, rock wool, sepiolite, silicon dioxide (silica), Sudan I, II, III, Sudan Brown RR, Sudan Red 7B, sulfite, sulfur dioxide, sunset yellow FCF, talc, polyvinyl chloride, ashstone, xylene, zeolite, yellow AB, OB

- **Anti-cancer agent**

5-Fluorouracil, vinblastine sulfate,

- **Therapeutic drug or treatment method**

Acyclovir, Actinomycin D, Paraaminobenzoic acid, Ampicillin, Volatile anesthetics, Chlorokin, Cimetidine, Tabson, Diazepam, Disulfiram (Antabuse), Foreign substances embedded in living tissues, Nitrofurazone (Nitroflazone), Acetaminophen, placepam, prednisone, reserpine, rifampicin, spironolactone, sulfamethoxazole, surgical implants and other foreign bodies (organic polymer materials, composite orthopedic implants, cardiac pacemakers, breast augmentation silicones, metallic chromium, Metallic titanium, cobalt alloy, chromium alloy, titanium alloy, stainless steel, and foreign matter made of deteriorated uranium, dental materials, ceramic implants), tannic acid, theophylline, vitamin K

- **Insecticide, pesticide, hair dye**

Aldicarb, Aldrin, Allyl Chloride, Carbaryl, 2,5-Diaminitoluene, Dieldrin,

Simazine, Trichlorfon, Zekraton, Zinc

- **Food**

Allyl isothiocyanate, cholesterol, trivalent chromium, metallic chromium, citrinin, coumarin, cyclamate (cyclamate), fast green FCF, inorganic fluoride in drinking water, chlorinated drinking water, saccharin, theopromin

- **Plant**

Toxins from amaranth, angelicin and fusarium

- **Radiation / magnetic field**

Dimethylangelicin (4,4- and 4,5-) and UV A irradiation, low frequency electric field, electrostatic field

- **Pathogen**

Schistosoma mansoni, hepatitis D virus infection,

2. Mixture

Steam smelting, cracking residues and air smelted bitumen

Coffee

Crude oil, refined mineral oil, heavy oil, light oil, jet fuel, petroleum solvent

Tea, mate tea

Printing ink

3. Environment

Engaged in the manufacture of flat glass and special glass

Hair dye products

Engaged in leather product manufacturing

Engaged in leather tanning

Engaged in the lumber industry

Engaged in the paper industry

Group 4

- **Caprolactam only**