

人間科学基礎原論

近藤 雅雄
東京都市大学

1. 人間科学とは

人間科学という学問は、フランスにおいて古くから追求されてきた「シアン・ジュメンヌ」(Sciences Humaines: 人間についての科学)の流れを汲み、1960～1980年代にかけて欧米の多くの大学にて「Human Sciences」の学問領域が新設された。日本では1972年に大阪大学において初めて人間科学部が設置され、1987年には早稲田大学に新設された。その後、人間科学という言葉が原義とは関係なく、私立大学を中心として、教育、社会、心理(臨床心理、健康心理、社会心理など)、文化、情報、国際、環境、福祉、生活、スポーツ、健康、子ども(児童、発達)、コミュニケーション、栄養、医療などに関するキーワードが人間科学に関する学科・専攻名として広く有用されている。今後も「人間とは何か」という問題を科学的に究明する領域というよりもむしろ資格等、時代に応じた名称の変更が行われていくものと思われる。

人間科学に関わる学問領域では、人間社会における教育、経済産業、社会保障、地球環境の問題など、「教育」「文化」「保健・健康」「福祉」「医療」「環境」について学際的・総合的に研究し、その向上に貢献できる豊かな感性としなやかな知性を具え、いのちを大切にし、相手の心の痛みを自分の痛みと感じる「思いやり」のこころと平和と環境を堅持するこころを持った人材を育成。さらに、現代の複雑化する社会の多様なニーズに対応できる能力、技術、資質を具備した高い専門性を持った、豊かな人間性と国際的なセンス、優れたコミュニケーション能力を持つ人材の育成を心掛けるべきである。すなわち、医・理工・教育・文系に限らず人間社会に関わる多様な問題の探究および豊かで平和な社会生活の実現とその持続をめざした学際的な分野間の媒介交流の中で、人間について科学的に追究し、人間力を備えた魅力ある人材並びに人間社会形成の発展に貢献する人材を育成するための学問でなければならない。

1) 人間科学の方向性

21世紀は「生命科学の時代」と言われ、遺伝子の研究から生命のしくみが解明され、病気の予防や診断、治療が飛躍的に進み、遺伝子診断による生活習慣病などの易罹患性リスクの予測ならびにその予防や遺伝子治療、ゲノム創薬などに関する研究が急進展している。一方で、そのリスクが予測できてもそれを予防する方法が未だに無く、例えば、人間の健康維持や病気の予防として遺伝子組み換え食品を含む多数の特定機能性食品に対する開発研究などが行われている。このように、バイオ研究は生命そのものを究明する科学から、健康を守ることを目的とした人間科学への道へと進もうとしている。

ヒトの身体は組織細胞1gに対して約10億個の細胞を有する。すなわち、体重60kgであれば約60兆個の細胞で構成され、各々の組織細胞がお互い仲良く連絡し合って、生命・個体を維持している。人間科学の一分野である生命科学は、これら細胞・組織・臓器およびそのネットワーク(生命系)の特有な現象及び様々な機能を科学的に究明し、「人類の健康・医療・福祉」と「地球環境の保全、平和」に貢献するという、自然科学から人間・総合科学とにまたがった広領域の分野であり、平和で健康な生活を営む中で最も基本的で重要な分野である。生命活動のネットワークと

は生命維持に不可欠な① 循環調節、② 消化・吸収・代謝・排泄・体温の調節、③ 情報連絡、④ 生体防御、⑤ 感覚・運動の5つの生命維持調節システムを指す。自然科学分野からは人間の構造と機能を理解し、地球環境を基盤とした人間科学の重要性を理解することに重点をおく必要がある。

これら自然科学分野を理解した後、精神（こころ）を中心とした社会科学分野並びに人文科学分野に関わる「教育」「文化」「保健・健康」「福祉」「医療」「環境」「宗教」について考える必要がある。その理由は、地球上のすべてが人間中心に働いている現代社会において、地球上の頂点に立つ人間の人間関係、国家関係が人間環境、すなわち地球環境に大きな影響を及ぼすからである。この中で最も重要なのが健康科学である。人類が健康であれば、醜い争い事は起きない。

2) 現代における人間科学

ところで、21世紀に入って地球規模的に「健康」と「生活の質」並びに「平和」と「環境保全」への意識が高まりつつあるが、そのような社会を実現するためには、人々が豊かさを味わい、こころの安らぎを感じられる新たな社会システムの構築が望まれている。

現在も含めてこれまでの人口増大の時代では、たとえ病気になっても仕事に支障を来すことなく、高齢者については地域の福祉施設や家族、介護士または多くのボランティアに支えられ地域・国家が形成されてきたが、これからの少子高齢社会ではすべての国民が健康であることが必要になってきた。病気を予防して、健康で長生な社会構築が必要である。

そこで、早死をなくし、若い労働者が健康で安心して労働できるよう、また高齢者においても、活力ある高齢化社会を送ることができるよう、健康に対する意識を国民が高揚することによって、地域社会・国家もますます繁栄されるものと思われる。個人の健康はもとより、家族の健康、職場の健康、自治体地域住民の健康などなど、健康なヒトがこれからも健康でいられるよう、または病気ではないが、病気がちなヒトや病気の素質を持っているヒトを健康指導できるよう健全な正しい知識を身に付けることが重要である。

すなわち、人間科学とは健康で平和な社会システムの構築と同時に各個人が「生命のしくみ」について理解し、生命の尊さと感謝の気持ちを持ち、ヒトとして正しい判断力を身につけ、平和で、健康で質の高い生活（QOL: Quality of Life）を維持し、健康寿命の延伸を図るための学問である。一方、人間・生命科学の向上を目的とした科学技術の政策・開発研究では常に自由（自由であること）・正当（正当性があること）・幸福（幸福をもたらすこと）・責任（責任が明確であること）の4つのキーワードをクリアしなければならない。

本稿では、人間科学の基礎原論である「生命のしくみ」と「健康」について概説する。

2. 生命のしくみ

1) 生命とは

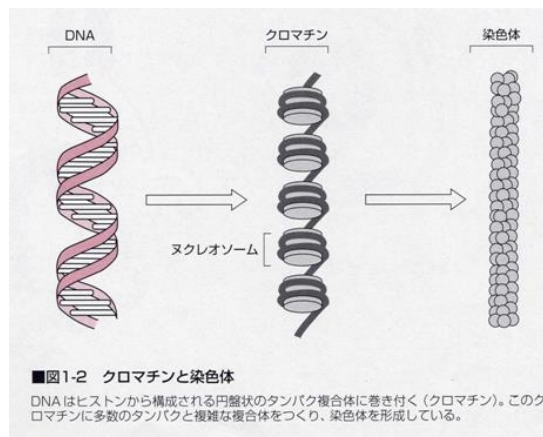
この地球上で生命（life）を有するすべての生物は細胞から成り立ち、それは共通して「自己複製する能力」と「体を構成・維持するための代謝機能」を持つ。すなわち、遺伝物質である核酸をもち、その情報に基づいて自己構築を行う。また、外から栄養物質を取り込み、それを代謝することで、生命維持に必要な体構成物質の合成とエネルギーが生産され、さらに外界からの刺激に対して応答する能力を備えている。

生命は、約 35 億年という長い進化の過程を経、突然変異を繰り返しながら現存する生物へと変化してきた。この生命活動についてのすべての情報が書き込まれているのが各々の生物自身もっているゲノム（遺伝子の集まり）である。すなわち、地球上の生物はすべて同じ遺伝子の起源を持つ。人間とチンパンジーではすべての DNA（デオキシリボ核酸）のうち約 99%が同じであり、マウスとでは約 80%が同じであることから理解される。

このような生命の歴史を考えると、地球上にのみ生存し、いのちを持つ多様な生物（500～3000 万種）の大切さが理解できる。とくに、食物連鎖の関係からもいのちを育む重要性が理解できる。

2) ゲノム新時代

生命が誕生してから約 35 億年が経つが、1953 年に米国のジェームス・ワトソン博士と英国のフランシス・クリック博士による DNA の二重らせん構造が発見（Nature, 1953.4.25）されてから、約 50 年後にはヒトゲノムの全貌が明らかにされた。それによると、人間の場合、22 対の常染色体と男女を区別している X,Y の性染色体で構成されるゲノムは、たった 4 種類の塩基の組合せで書かれたものであり、約 30 億もの暗号文を内蔵している。この染色体



(chromosome; chromos=color, soma=body) は、ほぼ同量のヒストン(小さな塩基性タンパク質)および非ヒストンタンパク質と複合した DNA で構成されている。これらの成分はともに核タンパク線維である染色質(クロマチン、chromatin)を形成する。

ゲノム(genome)とはすべての遺伝子とすべての遺伝子間領域を含む細胞の全 DNA の内容のことで、すべての生物が保有している(ウイルスの中には RNA(リボ核酸)からなるゲノムを持つものもある)。すべての生物・生命情報は、この DNA または RNA 分子のヌクレオチド内に暗号(コード)として存在し、遺伝子(gene)という単位に分かれている。

ヒトのゲノムは約 2 万 2 千個の遺伝子を含むが、タンパク質の情報を担う DNA 配列は全ゲノムの数%を占めるに過ぎない。すなわち、ゲノムの殆どは意味不明の塩基配列(非遺伝子部域)である。しかし、一つの遺伝子の情報から働きの違う複数のタンパク質が作られることがわかり、遺伝子総数からすると、タンパク質の数は約 30 万種に上り、これから多数の生命活動が生み出されていることがわかる。

このゲノム配列に含まれる情報を解明する研究が世界中で進行している。また、遺伝子を標的とした研究開発はバイオビジネスと称して医学(遺伝子診断、治療、創薬、予防など)、農学(遺伝子組替え食品、食肉)、工学(遺伝子工学、細胞工学、発生工学、生殖工学)など多分野で研究が進行中であり、まさに 21 世紀は遺伝子(生命の操作)の時代といえ、バイオテクノロジーが急成長しているが、ヒトや動・植物を含め、倫理的に重要な問題を多く含んでいることを忘れてはならない。このことから生命研究に関わる国際生命倫理規約を早急に作成する必要がある。

3) 生命の設計図

生命活動は生命の設計図である遺伝子によって決まるが、遺伝子はタンパク質を作ると共にタ

ンパク質の設計図としての情報を次世代に伝える。このことを遺伝といい、遺伝子が親の形質（形や色、体質、能力や性格など全てをまとめて形質という）を子どもに伝えられるからこそヒトからヒトが、トリからトリが生まれる。遺伝子は細胞の核内に DNA として保存され、DNA の鎖を構成する 4 種類の塩基の配列順序に全ての遺伝情報が暗号として保存されている。しかし、ヒトの病気や機能においては遺伝的な要因が無くても生後の環境や学習によって後天的に形成されるものも多い。

（１）遺伝のしくみ

グレゴール・ヨハン・メンデル（遺伝学の祖：オーストリア、1822～1884 年）は何種類ものエンドウの種子を用いた実験から、有名な優性の法則、分離の法則、独立の法則を提唱した。これらの法則は精子および卵子の受精によって決まる遺伝形式と同じであるが、メンデルの法則に従わない遺伝形式も発見されている。

親の顔形、髪の毛の色、身長など体質、血液型、性格などの生物学的特徴が情報として親から子に伝えられる性質を遺伝形質というが、このうち、子どもに出やすい形質を優性形質といい、それを伝える遺伝子を優性遺伝子、また、出にくい形質を劣性形質といい、それを伝える遺伝子を劣性遺伝子という。これらの遺伝子は生殖細胞である精子と卵子の中にある染色体に含まれている。ヒトの場合、遺伝性物質（DNA）は一つの細胞の中に 23 対 46 本の染色体があり、（このうち、22 対（44 本）は男女共通で、これを常染色体という。残りの 1 対は性染色体といい、男性は XY、女性は XX である）。その中に約 2 万 2 千種類の遺伝子を双方の親から受け継ぐ（遺伝子の 1 セットをゲノムといい、ヒトでは 2 セットのゲノムを持つ）。これは、単純に染色体の組合せを計算すると、2 を 23 回掛けた約 800 万通りあり、精子や卵子の組合せを合わせると約 64 兆通りとなる。すなわち、一卵性双生児でない限り、まったく同じ遺伝子を持った子どもは生まれてこない。

優性遺伝と劣性遺伝

遺伝子は、両親からの 1 個ずつが対になって一つの性質をあらわすが、遺伝子には子どもに現れやすいものと現れにくいものがある。これは前述したように、前者を優性遺伝子といい、後者を劣性遺伝子という。例えば、両親が各々もっている優性遺伝子を A、劣性遺伝子を B とすると、父親 AB と母親 AB の間に生まれてくる子どもは双方から半分ずつの要素を受けるので (AA, AB, BA, BB) であるが、優性遺伝子発現の遺伝子が何であれその性質を現すので、AA, AB, BA の 3 人は A の性質が現れる。これに対して劣性遺伝子は BB であるので、現れる確立は 1/4 となる。

ヒトの病気の場合に、変異がヘテロでも現れる方を優性遺伝といい、変異がホモにならないと形質に現れないものを劣性遺伝という。すなわち、ホモの場合は両親が正常（双方がヘテロのキャリア）であっても子どもに病気が現れる。

（２）遺伝子 DNA

遺伝子の 1 セットをゲノムといい、そのうち数%が構造遺伝子で、酵素などのタンパク質の設計図である。遺伝子の本体は DNA で、染色体に含まれる。染色体は DNA、塩基性タンパク質ヒストンおよび非ヒストンタンパク質からできている。DNA はヌクレオチドと呼ばれる単量体サブ

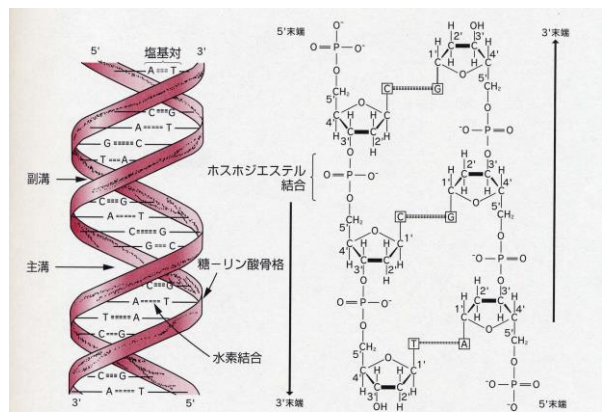
ユニットが線状につながった枝分かれのない鎖からなる多量体 (ポリマー) 分子で、糖、リン酸、塩基から構成される。DNAの糖は2'-デオキシリボースで塩基はアデニン (A)、シトシン (C)、グアニン (G)、チミン (T) であり、ホスホジエステル結合によってつながれポリヌクレオチド (DNA ポリマー) をつくるが、その両端は化学的に異なっている。細胞の中では二本鎖を形成し、異なる方向へ走る 2 本のポリヌクレオチドが互いにまきあい、二重らせん (double helix) を形成している。この二重らせんは各鎖を構成するヌクレオチド塩基どうしが水素結合によって保たれ、その塩基対形成 (base-pairing) にはAとT, GとCとが対を作る規則がある (相補性, complementary)。したがって、一方のらせん上の塩基配列が決まれば、他方の塩基の並び方も決まることになる。このような DNA の構造はすべての生物に共通し、生物種や個体による遺伝子の違いは、塩基の配列順序と数のみである。

ヒトの DNA のすべての情報がタンパク質として発現されるのではなく、イントロン (intron) という一見無駄な配列が存在する。すなわち、DNA のうちタンパク質を設計する暗号となっている部分をエクソン (exon) といい、全 DNA のうち 2~5% である。残りの大部分はイントロンであるが、その存在理由はまだよくわかっていない。では、すべての体細胞中の DNA は同一であるにもかかわらず、肝臓とか神経細胞のように組織細胞によって異なるタンパク質が生産される理由とはといえば、組織によって特定の遺伝子が発現するかしないかによる。しかし、組織による遺伝子の違いという例外もある。

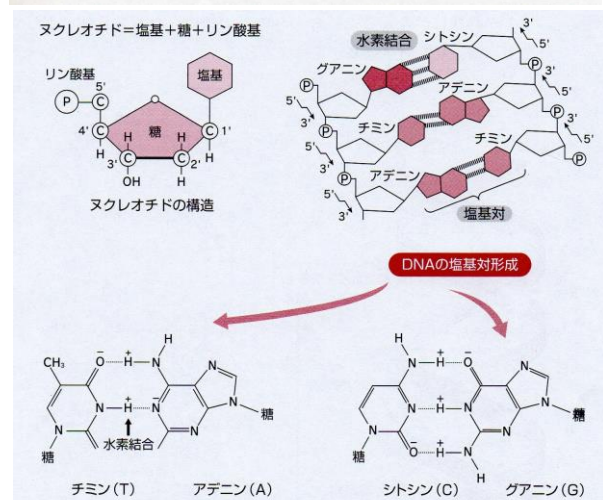
通常ヒトの細胞核の直径は数 μm であるが、1 個の細胞の核の中は太さ 2nm の DNA が 1.8m もたたみ込まれている。その鎖状に並んでいる塩基は約 30 億対にもなる。

(3) 遺伝情報の解読と発現

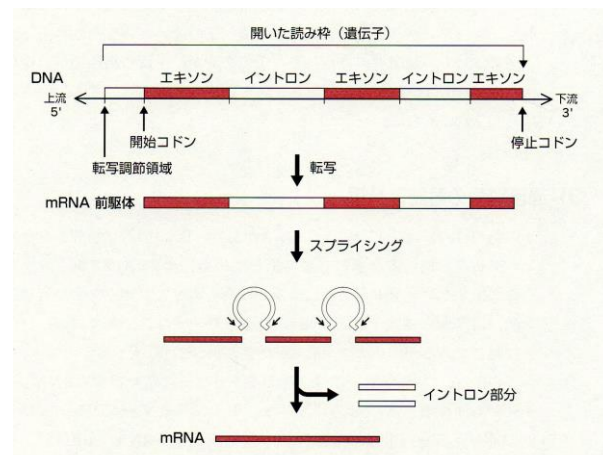
細胞の核内には DNA のほかに RNA (リボ核酸) があり、DNA の遺伝情報をもとにタンパク質を合成するとき必要である。細胞内の RNA は 2 重らせんを作らず、ヌクレオチドが 1 列に



■図1-5 DNAの構造
個々のデオキシリボヌクレオチドは、リン酸基と4種の塩基のうちのどれか1つに結合した糖、2'-デオキシリボースからなる。ヌクレオチドはホスホジエステル結合によってつながれ、ポリヌクレオチドをつくるが、その両端は化学的に異なっている。二重らせんでは異なる方向へ走るポリヌクレオチドが互いに巻き合い、塩基対間の水素結合によって支えられている。



■図1-6 塩基対形成
DNAは塩基、糖、リン酸から構成され、これを構成する4つの塩基はA-T、G-Cと塩基対を形成する。この結合は水素結合であり、G-C塩基対には3つ、A-T塩基対には2つ存在し、二重らせん構造を安定化している。



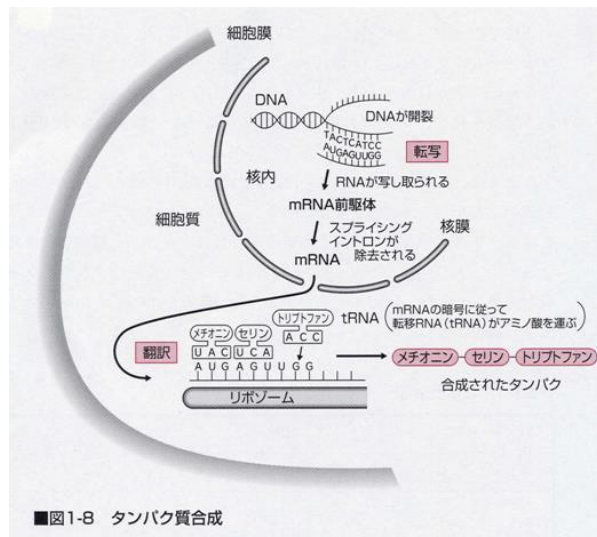
■図1-7
真核生物の多くの遺伝子は不連続であり、エクソンとイントロンに分かれている。タンパク質の翻訳に関与するのは開始コドンから停止コドンまでであり、これを「開いた読み枠 (open leading frame)」という。イントロンはタンパク質に翻訳されない部分であり、スプライシングによって取り除かれ、機能的 RNA 分子 (mRNA) ができる。

つながったもので、リボースという糖、リン酸、塩基から構成される。塩基は DNA のアデニン、グアニン、シトシンは同じであるが、チミン (T) がウラシル (U) にかわる。

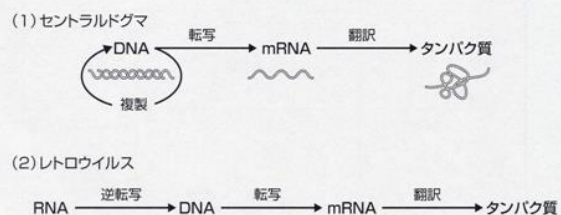
この RNA には 3 種類があり、これを合成する RNA ポリメラーゼも 3 種類ある。RNA ポリメラーゼ I はリボゾーム RNA (rRNA)、RNA ポリメラーゼ II は伝令 RNA (メッセンジャーRNA, mRNA)、そして RNA ポリメラーゼ III は転移 RNA (トランスファーRNA, tRNA) を合成する。これら RNA の連携によってタンパク質が生産される。

まず、核内において、遺伝情報を持った DNA の二重らせんの一部がほどけ、その一方のヌクレオチド鎖と相補的な塩基を持つヌクレオチドが次々につながり、伝令 RNA 前駆体 (メッセンジャーRNA になる前の物質) ができる。これを「転写」(transcription) という。転写を行うためには、RNA ポリメラーゼと多くの補助因子が複合体を形成 (転写装置) する。転写装置は DNA に結合しながら移動し、開始信号のところで定着、転写を開始する。転写後、イントロンは切り取られ、エキソン部分だけがつなぎ合わさり mRNA ができる。この切り貼り作業をスプライシングという。完成した mRNA は核外に出て、タンパク質合成器官である細胞内小器官リボゾームに運ばれる。リボゾームは rRNA と蛋白質とから構成され、ここに mRNA が付着すると tRNA がその暗号の示す塩基配列に対応したアミノ酸を運び、タンパク質を合成する。これを「翻訳」(translation) という。例えば、mRNA の UGG という塩基配列は、これと相補的な TCC の塩基配列を持つ tRNA と結びつき、トリプトファンというアミノ酸を運び、リボゾーム上でペプチド結合が行われ、タンパク質が合成される。この DNA→RNA→タンパク質という遺伝情報の流れをセントラルドグマ (central dogma) といい、これがすべての生物の分子遺伝学の基礎となっている。

これらの遺伝情報 (暗号) はコドンと呼ばれ、表 1-1 に示したように DNA の塩基配列を写し取った mRNA の塩基配列とアミノ酸との対応で示される。表に示した第 1、第 2、第 3 の順にヌクレオチドを並べたものが中のアミノ酸に対する暗号である。例えば、UUU はフェニルアラニンとなる。表で、UAA, UAG, UGA に対応するアミノ酸が無いが、これは停止 (終止) コドンといってタンパク質の合成を停止する信号であり、逆に開始するコドンは AUG (メチオニン) で



■図1-8 タンパク質合成



■図1-9 セントラルドグマとレトロウイルス

すべての生命はDNAを基本として成長し、自己増殖を繰り返す。ただし、レトロウイルス自身はDNAをもたず、逆転写酵素によってRNAからDNAを合成する。このレトロとは「逆の」という意味で、このウイルスにはインフルエンザ、ポリオ (急性灰白骨髓炎)、エイズ (HIV) などが知られている。

●表1-1 遺伝子暗号

第1記号	第2記号				第3記号
	U	C	A	G	
U	フェニルアラニン	セリン	チロシン	システイン	U
	フェニルアラニン	セリン	チロシン	システイン	C
	ロイシン	セリン	停止	停止	A
	ロイシン	セリン	停止	トリプトファン	G
C	ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン	U
	ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン	C
	ロイシン	プロリン	グルタミン	アルギニン	A
	ロイシン	プロリン	グルタミン	アルギニン	G
A	イソロイシン	トレオニン	アスパラギン	セリン	U
	イソロイシン	トレオニン	アスパラギン	セリン	C
	イソロイシン	トレオニン	リシン	アルギニン	A
	開始・メチオニン	トレオニン	リシン	アルギニン	G
G	バリニン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	U
	バリニン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	C
	バリニン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	A
	バリニン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	G

あるが、タンパク合成の後、多くの場合、メチオニンは切り取られる。

生物の種類によってどのコドンが汎用されるかは異なるが、アミノ酸を決定する表のコドンは地球上のすべての生物に共通している。

(4) 遺伝子の遺伝(複製)

すべての生物は自分と同じ形質を持つ個体を作る能力を備え、その自己複製の設計図は親から子に伝達される。生殖細胞(精子と卵子)は減数分裂によって染色体数が46本から23本に減り、精子の23本と卵子の23本が受精によって23対46本に戻る。染色体上の遺伝子は父親と母親の双方の遺伝子を半分ずつ子どもに伝わる。

DNA複製は、まず、ヌクレオソームの解離が起り、遊離されたDNA2重らせん(二本鎖)はヘリカーゼとばれる酵素によって水素結合が切れ、各々一本鎖となり、これらが鋳型となって相補的なDNA鎖が新たに生成される。この結果、新たに生成された二本鎖DNAは鋳型となった親のDNA鎖と新生DNA鎖の組合さった、半分が新しい鎖の二本鎖となっている。この複製機構を半保存的複製という。これらDNAポリメラーゼには複製における校正機能(写し間違えられた塩基は直ぐに正しい塩基に置き換わる)を持っているため、写し間違いを極めて低いレベルに抑え($10^8 \sim 10^{12}$ に1個)修正する。

3. 生殖と生命の誕生と遺伝

生殖とは次世代に子孫を残すための本能的な営みであり、精子と卵子が卵管膨大部で結合(これを受精という)することによって新しい個体としての生命の基礎が形成される。すなわち、人間の誕生である。人間がこの地球上のすべての生物界の頂点にあることを考えると、人間の命は限りなく重たい。

卵子(22+X, 22個の常染色体と1個のX性染色体を持つ)にY染色体を持つ精子(22+Y)が結合すると男(染色体46, XY)、X染色体を持つ精子(22+X)が結合すれば女(染色体46, XX)となる(性の決定)。次いで胎内期にそれぞれの性に従った生殖器が形成される(性の分化)。生後、思春期に入ると生殖器の急激な成熟・発達が見られ(第2次性徴、性の発育)、男性では精子の形成や射出機能が、女性では周期的な排卵と月経が見られるようになり、乳腺の発育、皮下脂肪の沈着および骨盤が広がって女性としての最大の機能である受胎可能な身体が形成される。これら生殖、妊娠、分娩のしくみは視床下部一下垂体の働きによってホルモン調節され、45~50歳頃から月経が不規則となりやがて月経が見られなくなる(閉経)(性の加齢)。この閉経前後の数年間を更年期という。

1) 受精と妊娠・出産のしくみ

男性が1回に射精する精液(2.5~4.5ml)の中には2~5億個の精子が含まれているが、ダイオキシンなどの内分泌攪乱物質の影響を受けると精子の数は減少する。精液1ml中の精子数が5000万個以下になると受精が困難となる。

受精にかかわる卵子と精子は共に激しい生存競争を経る。卵子は胎児期にその予備軍である卵原細胞が700万個作られるが、これが誕生時には100万個、思春期40万個と減少し、さらに成熟して生殖可能期に左右の卵巣から交互に排卵されるのは優れたものだけが残し、合計400~500

個である。一方、1回に射精された約3億個の精子は膣内に射出されてから約30分で子宮を通過し、約45分で100個ほどの精子が卵管内に到着し、約1時間後にはたった1個の精子が卵管膨大部で卵子と結合し、受精が行われる。他の精子は膣内の酸性液（細菌の侵入を防ぐために酸性となっている）、子宮頸管にある粘液、子宮腔での白血球などによって死滅する（これらのシステムは体内への異物の侵入を防御するためのバリアでもある）。

受精が行われると、精子の核と卵子の核が融合し、22対の常染色体と2つの性染色体が形成され、分割を繰り返しながら、子宮に向かって移動し、約1週間位で子宮内部に入り着床・妊娠が始まる。受精卵が子宮内膜に着床すると、子宮内膜が特殊に変化した脱落膜が形成され、絨毛膜有毛部とともに胎盤を形成する。胎盤は母親由来の基底側脱落膜、胎児由来の絨毛膜有毛部およびこの2つの組織の間に存在する胎盤腔から構成される。この胎盤腔を介して母親と胎児との栄養物などの交換が行われている。

さらに着床した受精卵は妊娠4~6週にかけて神経管ができはじめ、脊髄や脳が形成される。妊娠6週目に入ると顔、胴、手足が成長しはじめ、妊娠13週目に手足の指が明らかにわかるようになり、筋肉も動くようになる。19週目で約15センチに成長し、胎動を感じるようになる。また、生殖器の方は妊娠5~6週目で未分化生殖腺（皮質と髄質からなる）が形成され、6~7週目でY染色体を持つ男性では髄質から精巣が形成され、Y染色体を持たない女性では皮質から卵巣が形成される。この外生殖器は発生学的には女性が基本型で、男性は女性から作られる。すなわち、Y染色体があると胎児の精巣が分泌する男性ホルモンに反応して男性生殖器が発達する。

このように、妊娠中は、胎児は胎盤を通して母体からエネルギーを得ながら成長し、約40週経つと、胎児側と母体側からの相互の何らかの信号のやりとり（妊娠36週を過ぎると胎児の副腎からホルモンが分泌される）によって、母親の下垂体後葉からオキシトシンが内分泌され陣痛・分娩（子宮平滑筋収縮促進）が始まる（胎児が母体にいる期間は最終月経の初日から数えて約280日で、妊娠月数は28日ごとを1ヶ月と数える。したがって、予定していた月経がこないときに気づいたときにはすでに妊娠2ヶ月となる）。これが新しい生命の誕生である。出産後、下垂体前葉からプロラクチン（催乳ホルモン）の分泌が増加し、乳汁の生産が起る。また、1~3日で下垂体後葉から内分泌されるオキシトシンによって乳腺周囲の筋上皮細胞を収縮し、乳汁の排出（射乳反射）が始まる。授乳中はプロラクチン分泌が継続し、この間は性腺刺激ホルモンの分泌が抑制されるため排卵は抑えられる。

2) 遺伝子病の発症

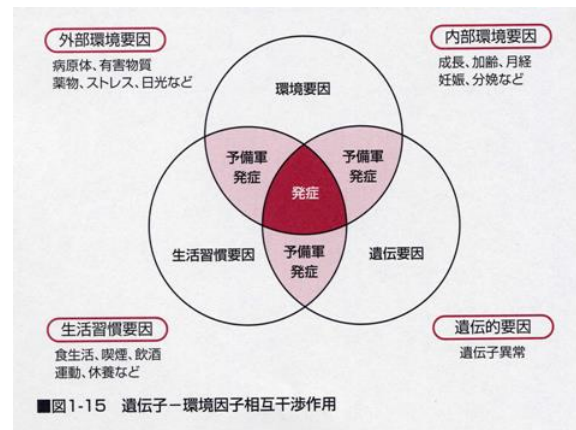
バイオ研究者および製薬企業では複数の遺伝子が発症に関与しているといわれる生活習慣病（遺伝子多様性）などの患者数の多い疾患に対するゲノム創薬が花盛りであるが、単一遺伝子の変異で発症する遺伝病についての研究（多くの疾患が難病である）にはあまり関心がもたれていない。現在までに単一遺伝子による遺伝病は約5000種あり、このうち、遺伝子の変異が明らかにされたのは約1200種で、数年以内には全て解明されるであろうといわれている。これら単一遺伝子による遺伝病発病の解明は、生活習慣病など患者数が多い疾患の原因究明に大きな手がかりを与えることは間違いなく、研究の重要性は計り知れないが、現実には患者数が少ないことで国民および研究者の興味は一過性であり、政策にも取り入れられないものが多い。

遺伝病の発症には、出生と同時に症状が出るものが多い。それに対して、生後の生体内外の環境要因が遺伝病を誘発し、症状が出現・増悪するものがある。例えば、単一遺伝子の異常疾患であ

り、常染色体優性遺伝である急性ポルフィリン症（難病）では変異遺伝子保有者の約 20%しか発症せず、残りの約 80%は生涯発症しない（不顕性変異遺伝子保有者）。発症した患者は、生後の生体内外の環境因子が発症に深く関与している。

3) 遺伝子-環境因子相互干渉

多くの慢性疾患は食事をはじめとする各種の生活環境要因によって発症し、その発症には多くの遺伝因子が関与（多因子遺伝）していることがわかってきた。これを遺伝子-環境因子相互干渉作用といい、代表的なものが生活習慣病である。身内（血縁者）に心臓病、糖尿病、高血圧、肝臓病、癌などの生活習慣病に関わりのあるヒトがいれば、同じ疾患の遺伝的素質を高い確率で保有していることが推測される。これを予防するためには早めに疾病に対する様々なリスク因子を日常から取り除くことに心がけることが健康生活を維持する上で重要である。



4. 健康の定義

世界保健機関（World Health Organization, WHO）が 1948 年、WHO 憲章の前文で「健康とは肉体的にも、精神的にも、さらに社会的にも完全に良好な状態をいい、単に病気がないとか病弱でないということではない」と定義し、理想的健康像の追及を掲げた。すなわち、健康とは各個人が、彼らを含む全環境社会に対して、適応できるか否かにかかっている。

精神（こころ）の健康：人間社会の基本

21 世紀はこころの時代といわれる。人間形成の基盤を成すこころの教育として、様々な体験や体感を通して、生きる力、いのちを大切にすること、他者を思いやることといった人としての基礎を育むことである。そして、こころの健康には日頃から感謝の気持ちを抱くこと、いのちの尊さを理解すること、愛情を持つこと、ストレスを貯めないで前向きであること、目標（夢）を持つこと、自然のリズムを大切にすることなどが大切である。

1) 健康の考え方

(1) 古代の健康感

- (a) 有史以前: 神の存在 健康の神: ヒュギェイア (Hygeia)、医神: アスクレピオス (Asclepius)
- (b) 古代エジプト: ミイラの作製: 初歩的な予防医学
- (c) 古代中国: 五臓六腑の考え、中医学（脈・舌診、尿診断など）の基礎（予防医学）
- (d) 古代インド: 「アーユルベーダ」医学の基礎（サンスクリット語で「長寿への知恵」）、養生法や食事療法に重点を置く: 健康科学の原点、薬物療法（鉱物薬、植物薬、動物薬）、外科療法→アラビア医学、チベット医学に影響を与える
- (e) 古代ギリシャ: ヒポクラテス（医学の始祖）、ガレヌスによる健康の科学的究明および自然治癒の概念

(2) 近世の健康感

健常者と病人との比較から人体のしくみ、構造（比較解剖学）から始まり、その機能（生理学）の究明、その機能に影響を与える環境因子の解明へと進んできている。その最たるものが伝染病との闘いであり、現代においては生活習慣病、がん、新興感染症、各種神経性疾患との闘いである。今後、健康を指向した予防医学（科学）が益々重要となって行くものと思われる。

以下に伝染病の歴史を概略した。

1543年 ベサリウス：人体構造

1590年 ヤンセン父子（眼鏡商）：顕微鏡の発明

1667年 レーベンフック：ヒトの精子発見

1796年 ジェンナー：種痘法の発明、予防接種の創始者

1857年 パスツール：乳酸菌の発見、免疫学の基礎、コレラ、ブタ丹毒、狂犬病

1865年 メンデル：遺伝の法則発表

1882年 コッホ：結核菌（ツベルクリンの発明）、破傷風菌、コレラ菌

1889年 コッホ、ベーリング、北里柴三郎：血清療法に成功

1897年 志賀潔：赤痢菌の発見

1919年 野口英世：黄熱病原体発見

(3) 健康の考え方

①理想的な望ましい健康状態、②いわゆる健康の状態、③健康のゆがみ、④健康の障害

2) 健康の概念と病気

ヒトは、健康なときには健康というものをあまり感覚（気に）しない動物であり、日常健康でいることを感謝しないものである。しかし、ひとたび病気になると、その原因を考え、反省し、初めて健康の有り難さがわかり、病気になりたくないと思うものである。現在、病気の数には約100万種類と言われ、この殆どの病気は治療法が未だに確立されていない。しかし、自然と治る病気（自然治癒）が圧倒的に多い。病（やまい）は気からと言われるように、ヒトの場合には精神、こころがいかにか重要であることを示すものである。動物の場合は病気した場合には動かないでじっとしているが、ヒトの場合はそうはいかないため、自然治癒力が作動する前に医薬品などで病気を止めるが、これは局所療法に対する一時的な対症療法であり、本来の治癒ではない。医薬品を使用する場合は、現代西洋医学で用いられる「くすり」には必ず副作用「リスク」があることから、医師と十分なインフォームド・コンセント（informed consent、正しい情報を伝えられた上での合意）の上、使用することが大切である。西洋医学における医薬品の乱用に対して、現在、いろいろな合成医薬品を使わない代替・補完療法が注目されている。

生命科学、人間科学、健康科学とは自分自身のいのち、こころ、からだを科学する学問であり、これらのすべては健康を中心とし、その健康法の開発は各個人の意識にゆだねられている。

一方で、病気の原因となるもの（病因）として、外来生物（微生物）、栄養素の過不足、化学的要因（食品添加物、飲料水、大気などの汚染物質、化粧品、医薬品など）、物理的要因（温度、湿度、気圧、太陽光線、放射線、騒音、など）、機械的要因（転倒、墜落、交通事故など）等、多くの環境要因があり、地球環境の問題は人類を頂点とした生物界の存続にかかわる重要な問題である。

3) 健康の増進 (health promotion) と減退 (health degradation)

生活習慣病、感染症、遺伝病、癌等に罹患しない丈夫なからだ作り、ストレスを溜めないところの健康づくりへの関心が各個人、集団社会に求められている。それによってホメオスタシス (生体恒常性維持) の機能や自然治癒力 (自己診断・修復・再生) の向上・維持ならびに生きがいのある社会の発展が図られる。

しかし、個人ならびに集団社会が惰性的であったり、依存的である場合、あるいは個人が身体を動かさなかったり、偏食、喫煙、薬、酒に頼るようなことになると、暗い・生きがいのない社会、暗い性格 (キレ易い、悲観し易いなど感情の変化が著しい) を持ったヒトが多くなり、社会全体が暗くなる。同時に、個人においてはストレスを溜め易く、不定愁訴→籠もり易い→病気 (こころの病気) によって死期をはやめる

結果となる。すなわち、図に示した様に、健康の増進あるいは減退はある経過時点までは不応的であり、気がつかないことが多いが、それぞれが進行すると急速にからだおよびこころの健康向上あるいは逆に減退が進み、放置しておくとならば死の転帰を経る。そうならないためには、図 11-1 の②のケースであっても、50%健康度が低下した場合には何らかのサインがからだに現れる。そのサインの原因を取り除けば健康度を 100%に回復させることができる。すなわち、健康は健康を意識することによって獲得することができる。

