

最近の研究報告

富田朋介

1) 心身一如

「デカルト」のことばに我考う故に我ありという自我意識のあるとかないとかいう意識は考える能力を前提として初めていえることである。然らばこれは人間にして初めていえることである人間以外の動物では意識して物を考えることは殆んど出来ない。人間にして大脳の発達を物を考える段階までに達し真の精神活動を起し得るものである。脊椎動物以上では等しく脳脊髓を有するが、それにしてもその発達の程度は動物の種類によって著しく異っている、人間の人間たる所以は脳の異常なる発達にあり更に正しくいうと脳の内でもその外表をなす大脳皮質の異常なる発達にある。大脳皮質はこれを系統発生的にみると古皮質、中古皮質及び新皮質の3つに分けることが出来る。下等動物に於ては古皮質が最もよく発育し中古皮質これに次ぎ新皮質の発育は最も悪い。例えば、魚類の大脳皮質は殆んど全く古皮質のみからなり、中古皮質は全くない。両棲類以上になると中古皮質も確かに現われるが新皮質の出現は先ず爬虫類以上と見ればならぬ。人間では古皮質は大脳半球の底面及び内側面に極一小部分あるだけで痕跡的存在であり、中古皮質も亦内側面の一部に限られてこれ又新皮質に対しては比較にならぬ程狭い。人間の大脳皮質に於てその大部分を占めるものは新皮質で嗅覚と恐らくは、尚味覚の中枢を除いては感覚運動及び精神の中枢はすべてこれ新皮質からなっているのである。前述の如く人間の脳の特徴は大脳皮質の異常な発達にあり、更に詳しくいうとこれは実は大脳皮質中でもその新皮質の異常なる発達にある。この新皮質の異常なる発達によって外界からの知覚情報は只、単に瞬間的の反射運動として利用されるのみならず、更にその一部はそのままこの新皮質及び他の中枢に蓄積をされ綜合されて、知識となり概念となり思想となりかくして豊富なる精神生活の内容を作るのである。

我々の肉体は自然界に於ける物質循環の面から見る時は物質の離合集散の一瞬の形相に過ぎないが、反之その内に行われる精神作用は時を超越し空間を超越して互に感応し合う力を持っているから、幾千年昔の靈魂とも共鳴することが出来、更に又感化されることも出来るのである。如斯考える時我々の精神活動の長さは殆んど無限であるといわねばならぬ即ち我々の真の生命は時間的にも空間的にも寿命と呼ばれる地上の生命の幾層倍にも深くも長くもなる。これ皆大脳皮質のお蔭である。人生50というがこれは人の呼吸する長さであって真の生命という訳には行かぬ、真の生命はその人の精神活動にあり、脳こそは凡ゆる人生生活の母であり凡ゆる

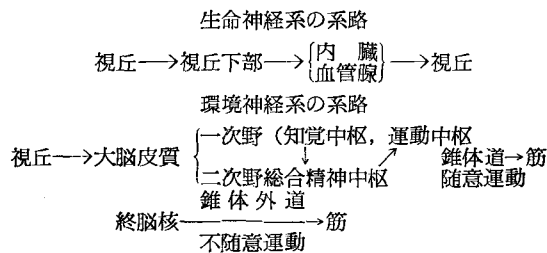
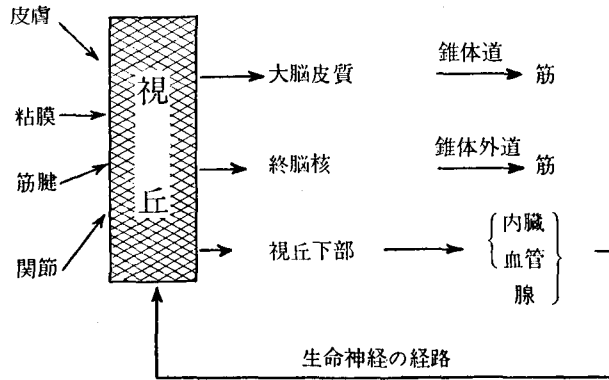
文化の母地である。

我々人類の文化は異常なる発達を遂げた脳をその作戦本部とし、手を直接の行動部隊として作られたものである。宜べなる哉我々の手指の随意節を支配する皮質運動中枢は胴体のその略々5倍に当る広さを占めている。即ち表面積に逆比例しているが、これは手の随意運動こそ直接文化を作り出すに最も大切なものなればなり。更に又あらゆる歓喜もあらゆる悲哀も悉く大脳皮質の所産である。只見れば少し灰色ががった豆腐のような脳が肉の世界と霊の世界を結び付けているとは誠に不思議中の不思議という外ない。而してその脳の主成分をなすものは神経細胞であり、これは肉眼でこそ見えないが、普通の光学顕微鏡で明かに見える物質的存在である。この神経細胞の働きによって凡ゆる知覚あらゆる運動が行われ、更に人間にありては高度な精神活動まで行われることとなるのである。即ち神経細胞という生命を持った物質の働きによって遂には無形な精神界に通ずるのである。我々日常の心配は皆これ大脳皮質の所産である。而してこれが生命神経系に対して無影響である筈がない。心配で心配で夜もろくろく寝むれないとか又悲しくて悲しくて飯もろくろく咽喉を通らぬ等というがこれ等のことは必然的に内臓の働きや血管腺等の作用にも影響して生命を縮めることになる。

生命神経系の働きというものは肺にしても心臓にしても判るように我々の知らぬ間に行われるものであって、恰も水の高きより低きにつくが如く自然の間に調節されて反射的に運転するように出来ている。故に飯を食べさへすれば胃や腸をどういう風に働かせようと工面しなくてもちやんと独りでうまく進行するものである。しかも心臓にしても肺にしてもその場合知らぬ間にその時々ので急に応じて適当に働いて呉れるものである。それで若しこの生命神経の働きを他から邪魔しなければ天寿を全うすることとなる訳である。如斯立場から見ると長生しようとするには先ず大脳皮質からの影響を即ち精神感動を余り変化あるものとしてはならない。実際問題としてはこれには2つの道がある。その一は人生のあるがままの姿に満足し感謝して生きるという聖者の生活である。苦もよい楽もよい光という暗というも表裏一体である。あるべくしてある今日はそれ身体感謝なのだこんな風な考え方になると実際に人間は強くなり得るもので、どんな事が起ってもさわいだり、わめいたりしない心の平静が保たれ更に又生きる事に深い恵みと感謝を感じ得るようになるとしたら大脳皮質からの影響は良い方向への影響ばかりとなって仕舞う実際各僧高僧の生活聖者の生活を見ると今日の栄養学説では半年も十分な栄養は保てまいと思われるにも係わらず尚且80才90才という長寿を全うしていることから見ても自ら明かなことである。第2の道は大脳皮質の機能の喪失した精神病患者の如きものである。楽天的な精神病患者とか全くぼけて何も分らない患者などは大脳皮質からの妨害が加わらぬこととなり身体の調子だけは病氣以前より良くなったというが如きである。即ち生命神経系の活動が人間的な悩みから解放されてその本来の流れを静かに流れるという点では聖者と或る種の精神病患者とは共通する処がある。他の条件が同じだとすればこれは最も確実な長生き方法である。以上の関係を図で示せば別図の如くである。

(註) 生命神経系の一般

生命は色々の形をとって現われる。呼吸とか消化とか排泄とか分泌とか成長とか生殖とかいうように色々の面がある。而してこれら個々の事実は今日でも或る程度まで=あくまでもある程度まで物理化学的に説明は出来るが総括された生命ということになるとそう簡単には行かぬこの様々の形をとって現われる生命という一つの不可思議なる現象の本質的把握に関しては古来幾多の大科学者や哲学者によって懸命の努力がなされたにも係わらず、実は今日と雖もあまり前進しておらぬ我々は母親の胎内に宿った瞬間から一つの生命としての存在を続けているのであるが、この生命なる炎はその燃料さえ与えられれば何んの考慮を加えずとも自由に燃え続けて行くのである我々衣食住の心配というのは畢竟、この材料の提供に外ならぬのであるこの生命現象を無意識的反射的に支配するのが生命神経系なのである。



図示の如く我々の生命は内臓血管腺などからの内部刺激が間脳の視丘に達し視丘はこれを視丘下部に送り、ここに生じた興奮はここから遠心性に再び内臓、血管、腺に送られこれらの働きを促進又は抑制するのである。従ってこの道は循環的であり生命の循環はこれを他から妨害しなければ独りでにいつまでも反射的にうまく行われるものである。処が大脳皮質二次野即ち精神中枢総合中枢で起る色々の精神感動で屢々妨害される為に本来の寿命を短くすることは既に述べた通りである。

視丘下部は生命神経系の最高中枢であり、大脳皮質二次野の精神中枢は環境神経系の最高中枢である。しかしこれは直接生命に関しては一つの末梢部にすぎない。即ち間脳の視丘は凡ての内外知覚を集めてこれをそれぞれ適當の処へ送り届ける謂ば知覚の集配所である。例えば外

界からの知覚情報は普通動物神経系の感覚器で受け入れ脳脊髄を上行して間脳の視丘に達しここからそれぞれの処例えば大脳皮質、終脳核又は視丘下部に送られかくして外界の複雑なる変動に対して我々の生命保持のための身体適応が行われるのである。而してこの神経経路を、環境神経系といい先きの内臓、血管腺→視丘→視丘下部→内臓、血管腺の神経系を直接生命に關する而も循環的の経路を生命神経系というのである。

2) 栄養素と酵素

附今日の遺伝学

a) 栄養素の体内消長

生体は形態学的には細胞から成る。又化学的には水、塩類、蛋白質、炭水化物、脂肪、ホルモン、ビタミン、酵素から出来ている。而してこれ等諸物質の一部は原形質の構成素材であるが他の一部は生活現象を現わす物質の本体である。個体維持の基本である物質代謝は生体内に於てその化学的組成が生活現象に伴って変化する過程で蛋白質、脂質、糖質の大分子か小分子に分解し、その際発生するエネルギーを生活現象に利用する分解面 Carbolism と外界から摂取した小分子の物質を材料として自己の原形質に特有な大分子に同化融合する合成面 Analobism とがある本来呼吸はエネルギーの放出が本質である。今その最後の処を化学方程式で示せば

$$C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \xrightleftharpoons[\text{内呼吸}]{\text{光合成}} 6 CO_2 + 6 H_2O + E \text{ である。}$$

これは実験的に常温中性附近でブドウ糖に酸素を通じてもそのままでは決して上式の反応は起らない。然るに生体内では酵素この場合は一般に酸化酵素又は呼吸酵素で（栄養素と酸素を細胞内で作用させ）エネルギーを放出する役目をするものでその生成分は Cyto-chrom である。而してこれには a, b, c, c₁, の成分がある——（大阪大学生物教室奥貫教授の研究分野）によって容易に行われる。

動物は一つの有機物を他の有機物にかえる。ことは出来るが植物と違い無機物から有機栄養物を合成することは出来ない。それで生体構成物質としての蛋白質、炭水化物、脂肪、ビタミン等は植物又は動物のからだそのものからとらねばならぬ。〔植物 $\xrightarrow{\text{消化吸収}}$ 草食動物 $\xrightarrow{\text{消化吸収}}$ 肉食動物〕而して草食動物も生きている間は食物をとらねばならぬ即ち植物を食っている。さればこの関係からして動物はその栄養を植物に依存しているといえる。即ち動物は植物なしに生きられぬこととなるそのため動物は体内に消化器官が特によく発達して、ここで蛋白、脂質、糖質を消化吸収し体内にとり入れるのである。

さて消化管内での消化は加水分解で色々の消化酵素によって大分子の物質を小分子の物質に分解し吸収可能の状態にするのである。謂わば消化は吸収の準備工作である。

- 1) 蛋白質はその単位体ともいふべき「アミノ」酸 $R(NH_2) COOH$ に
- 2) 炭水化物は単糖粒のブドウ糖 $C_6H_{12}O_6$ に
- 3) 脂肪は一部を除いて（脂肪の一部は微粒子のコロイド状で吸収される）脂肪酸 $RcooH$ とグリセリンに分解されて初めて吸収可能となるのである。これらの消化物質は血道又は淋巴

道を介して先づ肝臓に運ばれ、「アミノ酸」の一部は已に肝臓内で脱「アミノ」作用を起して「アミノ」基 (H_2) を失い殊りは炭水化物として将来の活動源となる。然し大部分は肝臓を通過して全身の細胞に運ばれ、細胞の原形質構成素材に用いられるのである。肝臓に運ばれたブドウ糖の大部分は肝臓内で重畳して glykogen の形で肝細胞は勿論筋繊維内にも貯蔵され将来のエネルギー源となる。が一部はそのまま流血中に入り血糖となる。血糖は普通 0.1% の恒常性であるがそれには、膵臓からのインシュリン副腎からクアドレナリンなどのホルモンが働いて恒常性が保たれるのである。インシュリンはブドウ糖がグリコーゲンに重畳する際に働きアドレナリンは反対にグリコーゲンがブドウ糖になる場合に働くものである。従ってこの両者が適当に働くことにより血糖は恒常性を保つのである。

細胞内のグリコーゲンは十二段階の変遷を経て初めてエネルギーを放出するのである。而してこの最後の過程を示したのが上式であるが、余分の量はグリコーゲン又は脂肪に変じて貯蔵される。(貯蔵脂肪はそのままでは燃焼(酸化)してエネルギーを放出する訳には行かぬ一度肝臓に送られて肝臓で β 酸化を受けて不飽和の状態となり元の処に返り初めて酸化し、エネルギーを放出するのである。)

脂肪酸とグリセリンは別々に腸上皮に吸収され、そこで再び結合して中性脂肪となるがこの際細胞内の酵素の働きで脂肪酸の連鎖を短かく切られたり又逆に増されたりして、その細胞に特有の形となって原形質の構成に用いられる。余分のものは貯蔵脂肪となり又一部のものは炭水化物に変わるものもある。

細胞内で「アミノ」酸から蛋白質が合成されるが、その変化は特に重要である。「アミノ」酸の種類は今日大略20種であるが人体内では更に少く18種類であるこの18種類の「アミノ」酸から何十万種類もの蛋白質が出来る数学の順列組み合わせで、蛋白質は「アミノ」酸の連鎖によって形成されるか「アミノ」酸の種類数及び排列の順序方向の違いによって多種多様の蛋白質が出来る生物は凡てその種に特有な蛋白質から出来ているのである。従って吸収された「アミノ」酸から重に特有な蛋白質が合成されねばならぬが、それには合成に必要な「アミノ」酸の種類が同時に均り合いのとれた分量で一揃に揃っていないと合成が起らない一部が揃わないとか不足した場合は折角とり入れた他の「アミノ」酸が全部無駄となって分解されNを含んだ部分は尿酸となって尿中に排泄され残りは炭水化物や脂肪に変わって仕舞う。細胞内でのこれらの物質の再合成は主として酵素の働きによるものであるが核蛋白に ψ タミンホルモン及び無機の金属もこれに協力する。「アミノ」酸の結合もこれら酵素などの働きによって為されるものであるが、その排列の順序や方向は恐らく遺伝的な因子によって定められるのであろう。

DNA \longrightarrow RNA \longrightarrow 蛋白質即ち DNA 中の遺伝子が

RNA に遺伝情報を伝え RNA を土台にその情報に適應した、蛋白質が合成されるのであるがその点は後に今日の遺伝学の処で更に詳しく書くことにする。

かくしてその生物に特有な蛋白が出来、炭水化物、脂肪、無機塩類、水等が揃ったとしても只これ等のものが集まった丈ではそれは無性のスープに過ぎない。この混合物に特殊な秩序を与えて生きた原形質を作り上げるのは何物の力か？ それはいうまでもなく既存の原形質そのものの働きである。細胞はその原形質の素材を更新されて肥大成長し分裂増殖するがそれには常に既存の原形質によって新しい物質が完全に同化融合された上のものであって、新しく細胞が創造されることは絶対にない Virchow の Omnis Cellula e Cellae である。

生体構成物質を消化する際にも酵素の働きによって初めて大分子のものを小分子に分解して体内にとり入れ、これを細胞内で同化融合して身につける際にも酵素の助けで行われ更に又活動の為のエネルギー放出の場合にも酵素の助けがあって初めて可能である。かく考えて行くと生命現象は酵素のお蔭であるということが出来る。酵素なくして生命はないといっても過言ではないであろう。されば生命現象の神秘さは酵素の働きにありということが出来る今世界各国の生化学者達が血まなごになって酵素と取り組んでいる所以である酵素化学が進展するにつれて生命の解明も漸進する。実に今日の科学の粋を以てしても不可欠な物質の合成も又分解も酵素によって容易に可能であることは誠に驚歎に値するものである。酵素なくして生命はあり得ないことを重ねて強調する次第である。

b) 生命の神秘を包む酵素

凡ての生物は酵素の力をかりないでは生きて行けない。生命の神秘さは酵素によるといってもよいこととなる、又上述の如く酵素なくして生命はないといっても過言ではなからう。酵素こそは生命の手品師である。

この酵素とは一体生物ですか無生物ですかとの質問を素人からよく受けることがある。酵素の働によって酒が出来、味噌、醤油からストマイ、ペニシリンまで出来るとあれば何か生きもののように考えられるのも無理はない。事実酵素という言葉が初めて現われた約百年前までは醗酵作用をする酵母が酵素であるかのように考えられていた。それも無理からぬことで、酵素とは独乙語で Enzyme であるがそれは「ラテン語の m Ieast ということから来ている。即ち Ieast の内にという意味である。然し酵素自身は生命のない蛋白質であるが、恰も生命あるものの如く微生物の内にはひそみながら自由自在にこれ等の製品を産み出す魔力をもつ非凡な蛋白質である。酵素の本体は蛋白質である。

吾々の消化作用や呼吸作用など体内で行われる幾多複雑な化学変化も、凡て酵素が受け持っていることは已に述べた通りである。酵素なくして生命はないのである。酵素の本体が蛋白質であることが明かにされたのは1926年アメリカのサムナールによって尿素 $\text{CO} \begin{matrix} \text{NH}_2 \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$ (蛋白質の分解で遊離した「アミノ」基 (NH_2 が基で出来たもの) を分解する。ウレアーゼが結晶として純粹に取り出された以後のことである。酵素の結晶が蛋白質であると証明されてもその蛋白質が本当に酵素であるのか、或はその蛋白質に混入したものが本当の酵素であって結晶した蛋白質は本当の酵素ではないだろうと数年に亘って世界の学者達が議論を続けたというのも

要するに酵素の働きがあまりにも偉大で神秘的に見えていた為めである。その後今日に至るまでに百種類を越す酵素が知られ百種類以上の酵素が已に純粋に結晶として取り出されていて、いずれも蛋白質であることが証明されたので現在は酵素は細胞内で作られる活性蛋白質であるといわれるようになった上述の如くいま各国の生化学者達が血まごになって色々の角度から酵素と取り組んでいるのも酵素が生命現象は深いつながりを持ち生命の神秘さが酵素の働きそのものに帰せられるからだと結論しても大きな誤りではないからである。

“広がり行く酵素の応用面”

しかし酵素の働きが分っても一体なぜそのような神秘的な働きを現わすことが出来るかという問題は酵素が非常に複雑な蛋白質であるだけに現在でもよく分っていないこの方面の研究にも興味深い色々の夢が画かれているが、それは余りにも専門的になるので省略することとして、これから益々広がり行く酵素の応用面について2, 3拾ってみよう。

生物殊に微生物には色々の特技をもったものが沢山あり、又利用する目的に沿った性質をもった変異種を作ることも出来るのであるから、これからの夢も大きいというもの。已にストレプトマイシン、ペニシリン、テトラサイクリンなどの抗生物質を多量生産する菌株を探し出すことが出来たし、生物が生きて行く上に必要なアミノ酸＝グルタミン酸を砂糖から大量に生産する菌を選び出され調味料に一役買っていることなどよく知られている通りだが、もっと意外な重要な働きを現らわす微生物が出来る可能性も考えられている。“工業的生産が問題”例えば木材のような固いものも或る種のかびや細菌によって腐らされ、それらの微生物に消化吸収され木材を構成している繊維素やリグニンのようなものもそれぞれ特殊の酵素によって分解されて前者はブドウ糖、後者は有機酸となって微生物の栄養分になることも知られている。総てこの性質を応用した強力な繊維素分解酵素が工業的に得らるるようになるとすれば野辺に生い茂る雑草や森林の落葉などの廃資源を集め、タンクにほり込めばあとは酵素の力をかりてブドウ糖を大量に作り出すという時代も来るだろう。只問題はいかにして強力な酵素を工業的に生産するかというまでにしぼられる。

又近頃問題の調味料イノシン酸なども酵母の核酸分解から出張するという廻りくどい方法ではなく糖と「アンモニア」さえあればグルタミン酸発酵式にズバリのイノシン酸を生産することも可能になろうし、砂糖さへも酵素を使って澱粉から作ろうとする研究が進められている。このように強力な酵素さえ見つければ天然物を次ぎから次へ分解して日本の食糧問題を解決する主役者に仕立てあげることが出来るのである。医薬品としての酵素も多くの研究がされているが、特殊な役目をもった酵素を「ビタミン」の注射のように、自由に細胞内に注入することが出来るようになれば、それによって死にかかった細胞に活力を与えることも出来よう。例えば弱りきった心臓も酵素の注射で元気を取りもどせるであろうし、又動脈硬化した血管なども酵素注射できれいに掃除することも出来ようというものだ誠に夢多き酵素である。

最後に今日までに知られている酵素を分類して見よう。

I) 加水分解酵素 Thyrerase Hydrase

- A) 炭水化物分解酵素 Carfoxylase : Amylase, Diastaseptyalin Amilopsin
GlyconaseLnulase, Cellbfinase Galartase Mannase
- B) 配糖体分解酵素 Glgcosidase : Emulsin Erepsin Peptidase
- C) 蛋白分解酵素 Protase : Pepsin Tripsin erepsin peptidase
- D) エステル分解酵素 Esterase : Thrsnse Lecitase, Chlorophylase
- E) スクレアーゼ Nuclease
- F) アミダーゼ Amidasl Arzinase : Aminoacitase Asherazinase

II) デスマラーゼ Desmolase

加水分解以外の色々の化学変化に関する酵素

- A) 発酵素 (Ferment) 糖分その他の発酵に関する酵素
Zymase, Ghycoxclase, alkoholase
- B) 酸化酵素 Oxyllase
- C) 還元酵素 Reductase
- D) 酸化還元酵素 Mntase Mne nase, dymase

III) 凝蛋白酵素 Coagulase

IV) 合成酵素 Synthease 動物体内に広く存在し蛋白, 脂肪, 澱粉の合成酵素

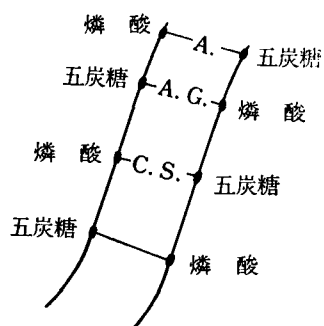
附) 今日の遺伝学

自然界には不思議な現象が多いが中でもその難問が深く多くの科学者の探求心をそそるものに蛋白質合成の機構がある。それは今世紀前半多数の生化学者達の努力によって蛋白質と生命現象は深い関係を持っていて生物の営みの鍵は蛋白質にあり、生命現象に欠くことの出来ない物質であることが分ったからである。

さて生物の複雑な機構や性質は細胞内の極く小さな遺伝子によって子孫に伝えられ人間の子は人間に、犬の子は犬になることは誰も知っている通りであるが、この小さな遺伝子が一体どのようにして間違われることなしに複雑固有な蛋白質を合成して大きな成体を作り上げるだろうがこの「メカニズム」は勿論、物凄く複雑なものに違いない。しかし最近蛋白質と遺伝子の基本体である核酸の分子構造が明かになるにつれ分子の「レベルに立って」即ち分子生物学の立場からこの現象を見なおしてみるとこの機構の解明に一条の手がかりが与えられたことに気がつく、今や分子生物学の出現で学問の世界の一角は大いにゆらいでいる。まさに画期的な大変動ともいうべきである。遺伝学に於ての10年前には想像もできなかった大発展を遂げ実験材料も今迄の狸々蠅や、とうもろこし等に代り又実験場所も農場から超遠心分離器、分析分光器、ガイガー計数管といった最新鋭器を供えた実験室に代り、DNAとかRNAとか蛋白質「アミノ」酸といった言葉がふんだんに使われるようになった。それでここに最近の模様を述べて生命現象解明の一参考に供せん。

メンデルが遺伝の法則を発見した当時から、遺伝をつかさどる物質が生殖細胞(卵子,精子)を通じて子孫に伝わることは知っていた。この物質をメンデルは要素と名付けたが今日では一般に遺伝子と呼ばれている処が遺伝子の創設時代はこのものは不可分の小粒子だと考えこれが生物の凡ゆる形質を作るものと考え、一つの遺伝子が一つの形質を作るものとし無数の形質の組み合わせで個体が出来上るのだと説明したそれでこの説を単位形質説というのである。もっと古い時代には生物例えば人間の精は小さな人間でこれが母親の胎内で大きくなるのだと思ったこの考えだと一つの精子の中には入れ子のダルマのように、次々に小さな人間がはいっている訳ださればアダムの精子はこれ以上小さくならない最後の小さい人間がはいっていた訳である。それでこの説を育成説というのである。育成説に対しては先きの単位形質説は育成説のにおいがするけれどもその考え方では遺伝子は形質そのものではなく形質を作る基であるというのである。1940年代から遺伝子に関する研究は大いに進んで今ではその本体は殆んど確実につかめた。それによると遺伝子は DNA といわれるものでその中に遺伝の暗号が書き込まれていると考えられる。而してそれがどんな文字でどのように解釈されるかを述べて見よう。

それには先づ DNA とはどんなものかを知らねばならぬ、DNA は細胞核の染色体を構成する一要素であることを知っておく必要がある。染色体は細胞核の重要部分を構成し精子ではその頭部を作るものであるからそのことから見ても、染色体が遺伝に関係深いことが分ると思う。而してこの DNA は化学者によれば大切な分子の化合物で 磷酸と五炭糖が交互に遺伝した二つの糸状構造をしている。この磷酸と五炭糖を横に結び付ける「アミノ」酸の塩基分子が四通りある。Adenin, Quanan, Cimin, Thifozwin である。だから DNA は丁度繩梯子のような構造を為すものでその段々の数は一分子の DNA について略 3 万個あるといわれる。この 4 種の塩基をそれぞれ A, B, C, D……とするとその配列順序は ADD, A, CBD のようにまちまちである。しかし一種類の DNA ではその並び方は一定である。従って遺伝子の差異は 4 つの遺伝子の並び方できる。即ち 4 つの文字で遺伝暗号を作っていると考えればよい。遺伝子の働きは、酵素を作りその酵素の作用で化学反応を迅速にやっているのである。



遺伝子の模型図(繩梯子状)

A=Adenin G=Guanin
C=Cimin S=Shitoshin

左右縦線の磷酸と五炭糖を横に結ぶ横線は四種の「アミノ」酸塩基を有し左右縦線は磷酸と五炭糖の連結で出来る。

酵素は蛋白質の一種であるから「アミノ」酸から出来ている。

「アミノ」酸は 20 種類あってその並び方は蛋白質の種類によって異なるのである。この 20 種類の「アミノ」酸を規定する暗号が A, B, C, D の 4 文字で今もし一つの文字で一つの「アミノ」酸を規定したのでは四通りしか暗号がないので「アミノ」酸は 4 種類出来る丈で不足である。二つだと, AA, AB, BB, BA……で 16 通り出来るがまだ 20 に

は足りない三つだと64出来て多すぎる処が64の内成るものは意味がなくナンセンスと考えると20種類になる。

即ち一つの塩基で一つの「アミノ」酸を規定した場合は

$$4_1 = 4$$

種二つの場合 $4_2 = 16$ 種 即ち二つの塩基で一つのアミノ酸を規定した場合

更に三つの場合 $4_3 = 64$ 種

遺伝子の突然変異は暗号文字の並び子で変ることがある。だから突然変異によって時として酵素蛋白が出来なくなるのは DNA の暗号文字でナンセンスになった場合だと考えればよい。又或る一つの塩基が三つ連結している時に特定の「アミノ」酸を規定した実験結果があつてこの4種の塩基の配列が暗号となって遺伝情報を伝えるものであることという事が段々強くなって来ている。更に最近では20種の暗号が全部分つたとの報告もある。この暗号を伝えるものは細胞質にある RNA であるといわれているがそれ等の詳細なる点に関しては名古屋大学理学部の大沢省三助手等の研究が大いに期待されている。ついでながら遺伝形質の発現機構に関しては阪大微生物研究所助手松代氏等の研究が期待されていることを附記しておく。とに角今日の段階では DNA 中の遺伝暗号を RNA に伝達し RNA を土台にその遺伝情報に応じた蛋白質が合成されるものであることは確定的と見て余り間違いなさそうである。しかし遺伝のからくりは非常に複雑なものであればその詳細の事柄は今後の研究に待ねばならぬ。

寿々木原均博士現国立遺伝研究所長は「生物の歴史は染色体に記されてある」といい又他の或る学者は「吾々の祖先は染色体中に存在している」と表現した。

如斯わが家の歴史が暗号文字で子孫に伝えられるということは甚だ興味あることである。

(本学教授 生理学)