

家 政

生 命 に 関 し て (その三)

富 田 朋 介

第五篇 生命は一元的である

概要人間では肉体の一部である大脳皮質が異常なる發育を遂げその活動が超時間的且つ超空間的であって恰も肉体とはかけ離れた別の存在のように思はれ、これを靈魂として人間の生命では肉体と靈魂と二元的に考へられ易いが決して左様なものではない。生命はどこまでも生体構成要素たる細胞の活動に外ならない。この意味で生命は一元的である。

生命と云へばそれが特に人間の場合では、肉体と靈魂と二元的に考へられ易いが決して左様なものではない。生命は肉体構成要素たる細胞の働きに外ならない。只人間では身体構成細胞の内でも大脳皮質を作る神経細胞が異常の發育を遂げて、その働きが超時間的又超空間的であってあまりにも靈妙不可思議で神秘的であるため* 他の一般細胞の働きとかけ離れた存在のように見えるため、これを靈魂として人間の生命では兎角肉体と靈魂との二元的に考えられるのである。

吾々の身体構成要素たる細胞は肉眼でこそ見えないが、普通の顕微鏡でよく見える物質で大脳皮質では左右両半球合せて大略百四十億の神経細胞が層状に配列して大脳の表面を覆ふてをり、人類がよく動物的存在を克服して人間的文化的存在を見出し、更に高い目標に向って進歩しつつあるのもこの大脳皮質を作る神経細胞のお蔭である。等しく人間でありながら賢愚の分れるのも更に又凡人と天才の分れるのも詮じつめて見れば、一つにこの細胞の天賦と錬成の如何にあるのだ。この細胞の活動によって凡ゆる感覚も凡ゆる運動も行はれ、更に又人間に於ては高等なる精神活動まで行はれることになるのである。即ち神経細胞と云ふ生命を持った物質の働きに依りて終には無形な精神界に通ずるのである。決して靈魂と云うような特別のものが肉体内にひそんでいる訳のものではない。肉体の一部である大脳皮質の神経細胞の働きこそ俗に云う処の靈魂で、科学的に云えば精神作用に外ならないのである。して見れば生命なるもの

* 吾人の精神作用は時を超越し空間を超越して感応し合う能力を持っているから幾千年共の靈魂にも共鳴することが出来又感化される事が出来る。これは昔の靈魂が残っていると考へなくても吾々の魂(神経細胞)にその感化力を求むればよい。人生五十と云うがそれはその人の呼吸する長さであってその精神生活の長さは殆んど無限であるといえる。斯様に考えると吾人の眞の生命は時間的にも空間的にも所謂寿命と呼ばれる地上の生命の幾何倍に深くも長くもなる。これ皆大脳皮質の神経細胞のお蔭である。

は何処までも一元的のものと云はねばならぬ。即ち肉体を離れて靈魂はないのである。或は肉体を離れて生命はないのである。心身は一如である。

扱而この精神作用は如何にして起るか？元来生物の運動は内外の刺戟に対して自らの生命を守るための適応反応で、下等動物では専ら反射的のものである。即ち生物の R.C.E System の R で内外の諸変動を刺戟として受感しこれを求心性の知覚神経で一定の中樞＝反射弓に伝達しその興奮をそこで遠心性の運動神経に移して初めて反応即ち運動を起すものである。而してこの運動たるや勿論無意識的のものであるが動物が段々高等になるにつれこの知覚神経と運動神経との間に色々の段階の神経中樞＝神経細胞群が挿入されて漸次複雑になるのである。而して終に人間の如く思考力を持つようになり、意識的、思想的となる。これが先の無意識の反射運動に対し意識運動又は随意運動である。

人間にあっても只単に生命保持のための運動は殆んど無意識的の反射運動であるが、外環境に対して無意識的の反射運動もさることながら更に意識的の随意運動が多くなって、吾々日常の行動として目立って来るのである。

神経系を作用的に大別して環境に適応して生活を調節するものと直接生命そのものの維持に必要なものとに分けることが出来る。前者を動物神経系又は環境神経系などと呼び、後者を植物神経系又は生命神経或は自律神経系などと呼ぶがかかる表現を用いると、大脳皮質は更に環境神経系の最高中樞のある処で、これに対して間脳の視丘下部は生命神経系の最高中樞である。但しこれら兩者間には緊密なる連絡のあることは勿論で、色々の精神感動（精神中樞〔綜合中樞〕で起る）が心臓の鼓動を高めたり、又心配の余り夜もろくろく眠れないとか或は飯も咽喉を通らぬとかよく云はれることであるがこれ等は皆以上の関係を物語る好例である。此の場合大脳皮質は生命神経系の中樞即ち視丘下部に対しては、やはり特別な情報の提供部で一種の末梢部と見るべきものである。

只見れば少し黒ずんだ豆腐のようにはしか見えない大脳皮質又大きなマカロニーでも並べたかのようにしか見えないこの大脳皮質が百四十億の神経細胞の居処であり、これ等神経細胞は肉眼でこそ見えないが顕微鏡では明かに見える物質的存在である。この神経細胞の活動によって凡ゆる感覚も凡ゆる運動も行はれ更に又人間に於ては高等なる精神活動まで行はれることになるのである。即ち神経細胞と云う生命を持った物質の働きに依って遂には無形な精神界え通ずるのである。

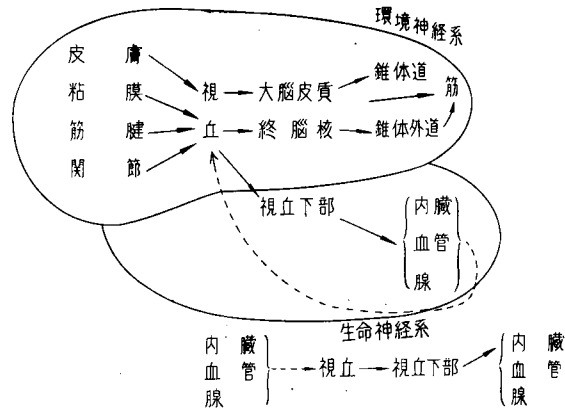
「生命神経系の一般」

生命は色々の形をとって現はれる呼吸とか消化とか吸収とか排泄とか分泌とか成長とか生殖とか云うような色々の面がある。而してこれら個々の事実は今日でも或る程度まで、あく迄も或る程度まで物理化学的に説明は出来るが、さて総括された生命と云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はれる生命と云う一つの不思議な現象の本態的把握に関しては、古来幾多の大科学者によって懸命の努力が為されたにも係はらず実は今日と雖も余り前

進してをらぬ。吾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火はその燃料さへ与へれば何んの考慮を加へずとも自然に燃え続けて行くものであり、吾々が衣食住の心配と云うのは畢竟この材料の提供に外ならないのである。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。而してその経路は内臓、血管、腺などからの内部刺激が求心性に間脳の視丘に達しそのインプルスは視丘下部に移しここに生じた興奮は此処から求心性に再び内臓、血管、腺に送られ、これらの動きを促進或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されなければ独りでいつまでも継続されるのであるが、これが環境神経系の最高中枢たる大脳皮質二次野の精神中枢で起る色々の精神感動でしばしば妨害される。例へば心配で心配で食事もろくろくのを通らぬとろくろく眠れないとか云うよう

な感動で妨害される為に、本来の寿命を短くするのである。即ち換言すれば生命神経系の活動が人間的ななやみから解放されて、その本来の流れを静かに流れるならば自らその天寿を完うするのである。次に生命神経系と環境神経系との関係を簡単に図表で示すに表1の如くである。

表 1



反射運動に就而見ても最も簡単なものはその反射弓＝中枢が脊髄内にある第一種のものから大脳皮質にある

第五種のものまで色々の段階があり、決して最も簡単な無意識的のものから意識的の随意運動に一足飛びに飛躍発展したものではない。必ず順を追って漸次各段階を経て即ち極く簡単なものから段々複雑なものに発展したものである事が茲にも明かに見られる現象である。

扨而大脳皮質は初め五感及び運動の中枢として発生したもので、従ってこれらを皮質一次野と云い、動物が高等になるにつれてその他の部分、所謂皮質二次野が発生したものでこの二次野こそ大脳皮質中最も新しいもので、身体に加はった色々の刺激を先づ一次野の感覚中枢で知覚し、これら色々の知覚を二次野で総合し知識に纏め、又或る場合は記憶に留め又或る場合は直ちに判断してその加はった刺激に適応した運動即ち行動＝所為を起すよう一次野の皮質運動中枢を介して、それぞれの筋に命令を発するものである。従って二次野を通ったものは精神作用の加はった意識的且つ自主的の随意運動でこれが吾々日常の行動である。

最高度に發育した大脳皮質は身体の凡ゆる作用の総本部即ち最高の中枢である。それで随意筋の運動にせよ五感の働きにせよ、これなくしては正常に行はれないのである。又これなくしては記憶も精神作用も不可能であり、従って人間的存在は不可能になる。五感器によって凡ゆ

る内外の情報を知りこれを大脳皮質二次野で綜合判断して適當なる行動を起すこととなるのである。即ちこれ等日常の行動は總て大脳皮質の支配する處で前述の如く大脳皮質こそは實に人類文化創造の母地であり、複雑多岐なる自然環境中において人間の存在を可能ならしむるものであり、更に又進んでは有限の世界と無限の精神界或は靈界とのかけ橋となる。實に吾人の精神作用は大脳皮質の所産である。

如斯重要な大脳皮質は腦の如何なる處に鎮坐し又如何なる仕組みで精神作用が起るものか？これは已に述べたことで自ら明白であることと思うが今一度くり返して述べることもあながち無駄ではないと思うので、以下少しく方面をかへて腦全体を一纏めにして述べることにする。

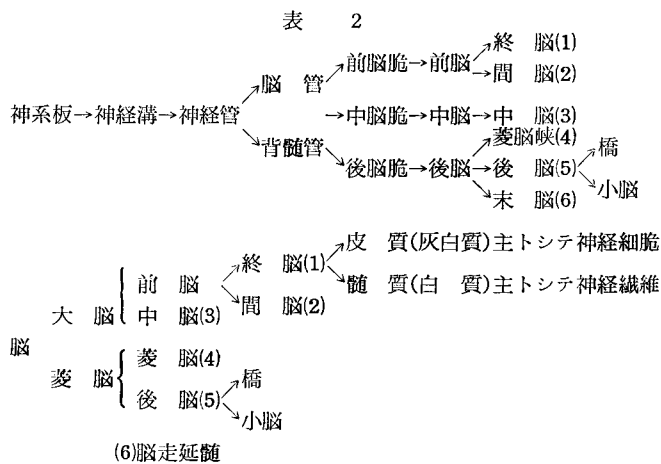
腦の各部の作用を知るにはどうしても先づその分類から始めねばならぬ。

人腦の分類は極めて複雑であるが併しそれもその發生から見て行けば割りに理解し易い。抑も腦は背髓の先端が膨れて出来たものでこの背髓も初めは背の正中線に沿うて表皮が増殖して厚くなり、神經板を作り、ついでその真中に凹みが出来神經溝となる。この神經溝の兩側壁が肥厚して遂に左右が接合し中腔を包むようになり神經管となる。従つてその管壁は勿論外胚索性で皮膚や感覺器と同一種のものである。而して始めは只一層の上皮細胞であるが時が経つにつれこれ等の上皮細胞は漸次増殖して管壁は段々厚くなり、且つ部位によつて構造も相違を生じ先づ下方或は後方の将来背髓となる部分—背髓管と上方或は前方の腦となる部分—腦管とが區別出来るようになる。背髓管は割合に構造にも大きな變化が現はれないが、腦管は前中後(上中下)の六ヶ所に腦泡と云う特別の膨みを生じこの腦泡をかこんで前腦中腦後腦の三部が區別出来るようになる。その内中腦は将来余り變化しないが前腦及び後腦はそれぞれ更に分れて終腦間腦を生じ後腦からは菱腦峽後腦及び末腦の三部分が出来る。かくして腦管は前から後に前腦からは向つて終腦(1) 間腦(2) 中腦(3) 菱腦峽(4) 後腦(5) 末腦(6) の六部分が生じ、これで腦の大体の外形は出来上るのである。始め上下(又は前後)に真直ぐであった腦は、發生が進むにつれて漸次複雑な灣曲を示すようになり、その他外形にも内部構造にも複雑な變化が現はれて来る。人間では誕生當時迄に外形は成熟腦に似ているが顕微鏡的に見てほぼ大人の腦と同じような構造を呈するのは生後二ヶ年位であると云はれる。

上述の事柄を簡単にする為に表示すれば次の表2の如くである。

腦及び背髓が最初神經管から發展したものである事は完成した腦背髓からも窺はれる。即ち腦にはその内部に腦室があり背髓にはその真中に上下に走る正中管が残っている。腦室は極めて複雑なるも前から後ろに又は上から下に長い管と見做すことが出来る。即ち間腦の中心に當り第三腦室があり、左右の視丘にはさまれ縦に深い洞を有しその兩側に左右の側室があり、下方は一本の細い管となつて—導水管—菱形窩の底をなす第四腦室に連り、遂に背髓の中心を前後又は上下に走る正中管に連る。

大脳皮質は已にその名が示す如く人腦の最表面を覆うてをるものであるが、發生学的には先づ五感の中樞及び随意筋の運動中樞として生じたものである。乍ら五感にしても随意筋の運動



にしても大脳皮質がなければ全然不能と云うのではない。なければいように或る程度まで何処までも或る程度迄であるが可能である。即ち間脳だけを考へて見ても知覚に対しては視丘があり運動に対しては終脳核があり、それ相当の機能を發揮出来るし、更に低い發育階梯では間脳がなくとも知覚も運動も或る程度まで可能である。

自然界に於ける神経系の発達から見るとその發展の順序は普通考へているとは正反対で、始めは背髄だけで全神経系を統轄しているのであるが動物が段々高等になるにつれ脳上部の發育が良くなる。而してその最高段階として大脳皮質が発生し、しかもそれが又動物の進化につれて漸次良好なる發育を遂げ人間に於てその發育の極限を示すようになるのである。

大脳皮質は如斯初めは基本的な感覺及び運動の中樞として生ずるものであるが、漸次更に受け入れた刺激を互に組み合せて高い精神内容を作る部分即ち綜合中樞を生ずるようになる。例へば聴覺に就いて云へば先づ音を音として聞くだけの中樞＝音覺中樞 音の投射中樞(投影中樞)を生じ次いで音楽とか言葉とか云う風に區別する中樞＝音の識別中樞を生じ更にこれが他の例へば目から来る感覺と一緒に漸次複雑な精神内容となる訳である。各知覺中樞は基本知覺＝主情知覺を意識せしむるに過ぎないのでその内容に対する判断力はそれ自身としては持ってをらぬのである。前述の如く聴覺中樞と云へば只音を音として聴くだけで音樂的の音とか言語的の音とか區別して聴く能力はない。又視覺中樞と云へば只鏡に物が映るような意味で物が見えると云うだけでの中樞で見えるものか何んであるとか、又如何なる意味を有するものかと云うようなことは此処では分らない。それでかかる中樞を印象中樞又は投射(影)中樞と言うのである。これに対し内容の判断力を有する中樞はそれぞれの印象中樞の附近にあるもので、これを綜合中樞とか記憶中樞とか又は精神中樞とか云うのである。それは各知覺中樞で知覺したものを此処綜合中樞で組み合せて「もの」の概念を生じ、これら諸概念の複雑な組み合わせによって漸次複雑な精神内容となり最後に哲学する力さへ生ずるものである。

さて精神作用の母地である処の脳も系統発生的に見ると決して一様の古さを持つものでなく最も古い古皮質、中等度に古い中古皮質、最も新しい新皮質の三様に区別することが出来る。下等動物では古皮質が最もよく發育し、中古皮質これに次ぎ新皮質の發育は最も悪い。実際に就て見るに魚類の脳皮質はその殆んどが古皮質のみから出来てをり中古皮質はまだ極めて痕跡的であり、新皮質は全くない。両棲類以上になると中古皮質も俄かに現はれるが、新皮質の出現は先づ爬虫類以上と見ねばならぬ。人脳では古皮質は脳半球の底面及び内側面に極めて一小部分存在する丈で痕跡的存在であり、中古皮質と脳半球の内側面の一小部分に限られてをり新皮質に対しては比較にならぬ程狭い人脳の脳皮質に於てその大部分を占むるものは所謂新皮質で、嗅覚と恐らく味覚の中樞を除いては感覚運動及び精神作用の中樞は凡て新皮質に存するものである。人間の特徴は脳皮質の異常なる発達にあるといえるが更に正確に云えばそれは更に新皮質の異常なる発達にあるのである。

脳皮質は主として神経細胞から成り肉眼的には灰白に見えるからして内部の髓質の白質に対し灰白質と云い、その細胞数は先に記した如く大略百四十億あり、整然と配列して層を作ってをり、しかもこれ等の神経細胞は何れも孤立することなく突起を出して相互間は勿論のこと末梢の体部との間にも密接且つ極めて複雑な關係を保って連絡しているのである。先きに内部の白質と云った処はこれ等神経細胞より出る神経纖維の集合体である。

扱而吾人の身体の在り方を物理学的に「物と力」として(物力系)見て行けば最後に残るものはものと力であって生命は見失はれ、又生命を精神とか価値的にのみ見て行けば身体は精神とか価値とかで実体性のないものになって仕舞う。身体はそれ自身物であると同時に精神でなければならぬ。それが人性の本質でそこから凡ゆる力が価値が文化が創造されて行くのである。心身は一如で決して二ならず物心不二である。最後に終脳を表にして示せば下の表3の如くである。

表 3

終 脳	(1)終脳外表	皮質	a 古皮質 円口類以上ニ存スル	}	エコーモ及び コスキナスの異種皮質ニ相当スル 定型的ノ六層形式ヲ示サズ	
			b 中古皮質 確実ニハ兩棲類以上			
			c 新皮質			
		髓質	主トシテ神経纖維 爬虫類以上カラ成ル 白色ヲ呈スルノデ 白質トモ云ウ		一次野	(イ)下等哺乳類(食虫類) ノ新皮質ハ一次野ノミ (ロ)主トシテ同種異型 皮質 (ハ)五感及び運動ノ中樞ニ当ル
		纖維走行ハ			二次野	(イ)高等哺乳動物ニ至リテ 始メテ發育良好トナル (ロ)主トシテ同種同型 皮質 (ハ)所謂綜合中樞 思考中樞ニ当ル
		1 縦走トシテハ 髓放線投射纖維 投影纖維				
		2 横走トシニハ綜合纖維 連合纖維等アリ				
	(2)終脳核		扁桃核・レンズ核・尾状核・			
			終脳外表ニ包マレテ奥ニアル神経細胞ノ集団デ 横紋筋ノ不隨意的支配ヲ行ウ中樞デアル			

さて去る一月十五日の読売新聞朝刊に

頭をよくする薬と云う題で出ていた記事を紹介して見よう。これで吾々人類の脳が如何に複雑に出来ているものか、又科学者の研究と云うものが如何に地味なものであるかを窺うことが出来ると思う。

八十年出遅れている日本の脳医学は八十年立遅れている。だから「吾々は馬車馬みたいに走って見るほかないですよ」と云う東京歯科医科大学の万年助教授、氏はこの七年間懸命に猫の脳の神経細胞から伸び出している「ヒゲ」を顕微鏡で拡大しては、書きなをすことに専念している。赤黄青緑と一つ一つの細胞を色分けして丹念に「ヒゲ」の伸び具合、又そのからみ合いをえがき出した畳半分位の図が万年助教授の研究室にはもう数十枚もたまっていた。東大を卒業してすぐ斯の道にはいってから十数年、それでいて脳の秘密に迫り得たと云う自信はさっぱり持てない謙遜もあろうがこれは脳を研究している人達だれでもが抱く卒直な感想でもあるようだ。神経細胞の「ヒゲ」と云っても専門的に云うと樹状突起だ。その役割は軍隊の参謀にもたとえられよう。参謀だから当然の任務として沢山の情報をつかみ的確に処理して行く為色々の方向に触手を伸ばして他の参謀とつながる樹木の枝のように触手を延ばすので樹状突起 Dendriten こうした参謀連が人間の脳の中にはその皮質だけで百四十億も同居しているのだから如何に複雑精密な参謀本部かわかりと思う。

電気計算機の登場などで現代は電子工学の時代だと云はれるが、「パラメトロン」の発明でその一翼を荷なっている東大理学部後藤英一助教授が先達ってこの万年さんの研究室を訪れ、樹状突起の無数のからみ合いの図を見て、後藤さんはため息まじりに云ったそうである「おれ達も考へ直さなくちゃいかなあ、人工頭脳などともてはやされている機械がまだまだ脳のすばらしい働きには及びもつかぬことを後藤さんは学究の鋭敏さで読みとったのだろう。

才能の芽をかくす、このすばらしい脳がいままた一段と高い知能兼備の人間に向って新しい発展をしていると云う人類にとって誠に同慶に堪へない研究があると云うことは前回ふれたが油断や安心は禁物、こうした脳の発達も「知と能」のルールの上を人類全体がたゆまず走り続けてこそ叶へられることである。同じようなことが一人の人間の一生についても云へる。樹状突起や神経突起を包む髄鞘が神経活動の鍵と見られているが、その就れも赤ちゃん時代には全く発達していない。これが幼時期から少年期にかけて見事に成長して行くのだからこの期間に充分な栄養と知的な刺激、運動機能の自然な活動円満なる生活環境を与えることが必要と云うことになる。頭が良いとか悪いとか云って気にする人が多いが自分が生れながらに持っている本当の能力を知らないことが屢々ありますね、と云うのが東大脳研の井上英二教授の持論だ。

脳は色々な才能の芽を蔵している。むろんこの才能も遺伝学的に見ると発明発見や音楽美術など各方面に分れて伸びる芽と伸びない芽があるのだから、それを早く見分けてうまく引き

出し激しくきたへて花を咲かせれば一流人として社会に通用するし、逆に悪環境や病気で芽が出せず悩みが嵩じて本当の精神障害を起す人も少くない。

精神薄弱者に投薬実験、馬鹿は死ななきゃならないと云うが事実だろうが、一昨年の暮ケネディ米大統領はこう訴へている「吾々は現在世界的にきびしい生存の戦いに追い込められている。精神薄弱者と雖も浪費することを許されないのが現代である」ソ聯とのせり合いもからんで人材開発に懸命な「アメリカ」の一面とも云へようが人道的に正しい要求であることに疑いない。馬鹿につける薬があればいや研究して見てもダメだと分るだけでも学問的には収獲じゃないか、そう考へた井上教授のグループが新しい研究に取りかかったのも偶然の符合ながら昭和卅六年の暮からだ。馬鹿につける薬、頭をよくすると云う薬だからまだ分らないことだらけの脳研陣（東大脳研究所）では随分冒険的な作戦でそのことを一等よく知っているのは井上教授自身であろう。然し万年さんのように地味な仕事を積み重ねてゆく学者の努力で秘密が解けて来た処もかなりある。例へば樹状突起並びに神経突起の髓鞘の働きに充分栄養を与へて円満に働かしているのは蛋白質構成要素である「アミノ」酸らしい、その中でも主役は「グルタミン」酸味ノ素とも「アミノ」修酸（GABA）とも云はれる。だからと云ってあわてて化学調味料をなめてもきくとは限らない。

それ程脳の機能は複雑なのだが人間の脳が一瞬も休まず貪慾に消費している「アミノ」酸類が重要な鍵を握っていることは間違いない。だからなるべくそれに近い形の「アミノ」酸を精薄者の脳に送り込んで刺戟を与へ働きを助けて見たらどうか？ 苦心の結果動物の脳を分析して色々の「アミノ」酸を含めた錠剤をつくり、これを知能指数 1. G50~70 の一卵性雙生児の精薄児にのませて見た。一年経った昨年の暮担任の先生に聞いて見ると、それ迄あきっぽく衝動的で問題の多かった子供がめっきり協調性を見せ活潑になっていることが分った。即ち社会行動面から見て確かに正常人にもどりつつある。これだけでも大変な成功だが知能面でも回復を見せる子供があつてかなりの希望がもてそうである。この詳しい成果は来年の春頃までに纏められるが井上教授のこの発表の日が楽しみだ。

人間の知慧が斯くの如く、馬鹿とか気違ひとか云つても決してそれは人事ではない。大ざっぱな推定で日本人の四十%つまり百人中二十五人は精神医学的におかしいそうである。アメリカのノーベル受賞者 H. J. Müller によるとこういった精神欠陥者を含めて人類には沢山の遺伝病があり、一人の人間はその劣性遺伝子を平均数個持っている。この遺伝子が夫婦で重なれば子供に病気が現はれる恐れがある。勿論その為に結婚をためらったり無責任な関係を続けたらすれば人類の発展は望めないだろう。と云つてこのような生れながらの病気を放置する事は出来ない。然らばどうすべきか？ 井上教授は云う、それを解決するのが大脳の輝ける任務即ち人間の知慧なのである。

更に又五月十二日の夕刊に出ていた京大学長平沢興氏の

よい頭わるい頭をかかへてこの第五篇を終へることにする。

人々は簡単によい頭とかわるい頭とか云うが頭の働きの速さ、広さ、深さ、その他色々の面や型があり、きびしく云へば今日でもその決定は容易なことではなく殊にかくれている能力などについては正確にはまだ殆んどそれを知る由もない。早くて記憶のよいような頭は点数をとるには便利であるが決して万能ではなく研究などにはそれよりも深く掘り下げる独創的な頭が望ましいのである。人工頭脳など云うとだれしも感心するが、もとよりこれは人脳の産物で聞く処では現在最高の人工頭脳でも五十万内至百万単位（ピット）位でしかないとのことである。処が人脳は大脳皮質だけでも略々百四十億単位（神経細胞）もあるのであり、我々は人工頭脳の不思議に驚く前にまづ人脳の不思議に驚くべきである。実の処我々はまだ充分に人脳の不思議や合理的な訓練法を知りつくしてないのである。例へば幼稚園でのオーケストラ等と云うと多くの人達は驚くのであるが脳の発達から云へば、これは教へれば当然出来る事で少しも驚くには値しないことであり、こんなことは外にも沢山あることだろう。頭は若い時から訓練さへすれば必ずよくなるのである。脳は自然にそう云う風に造られ準備されているのである。だが大事な事は通るべき道を通らずに近道したり道のない処で横車を押すような無理をしたりしないことで、これは子供の時の遊びから始めるべきである。頭を訓練すると云う点から見れば子供にとっては遊戯も勉強も同じことで、そこには自然の喜びがあり楽しみがある。決して忘れてならぬことは学習に於けるこの遊びである。愛情過多症の母親のがみがみだけでは寧ろ子供を勉強から遠ざけこそすれ決して(+)になるものではない。子供の性格をよく見て希望を与へながら勉強させる工夫が何よりも大切である。サーカスで見ると動物できへすきな物を貰へる喜びがあればこそ芸を覚へるのである。頭は努力さへすれば必ずよくなるが然し努力と云う引き出し役がなければ、どんなすばらしい頭も一生そのまま眠って仕舞うのである。頭をよくする事が努力だとすればなまじっか頭がよい等とうぬばれて居るものよりも寧ろ自らの頭をよく知ってたくましい努力をするものの方が遙かに頼もしくこれにはチャーチルやアインシュタイン等多くの実例がある。彼等は共に落第の経験者、所謂学校秀才ではなかった。学校の成績位では本当の頭のよし悪しは分らない。各自頭をもっているのだから他人がつけた点数などで自己の評価をきめるようなづぼらをせず、あく迄やるべきをやって見るがよい、良い頭も結構だが私は寧ろ多少はのろくとも打つほどに火の出る息のながい頭がすきである。やれば出来るのだが大抵はやらないだけのことである。

これは平沢学長が教育者として世の進学期の子弟をもつ母親に与へた警告と思はれる誠に心すべきである。

最後に脳と遺伝の両方に関連して

狼から人間に帰った話を書いて筆を擱くことにする。実はこの話も平沢学長が四月廿八日の読売新聞に出されたものである事を附記し、平沢学長に心から敬意を表するものである。

一九二〇年シン牧師は印度の首都カルカッタの東南数哩の所でその土地の人に頼まれて狼群の中で全く狼と同じ生活をしている二匹の人間狼を捕えた。見た処で違うのは只頭髪が上半身

まで長く伸びて少し異様に見える位のことで約八才と二才の女兒であった。牧師はこの二人をそれぞれカマラ、アマラと名付けて自分の孤児院で世話することにした。アマラはその後一年で死んだがカマラは孤児院で九年もいてすっかり狼から人間に帰り腎臓病で死んだ。彼等が孤児院に来た初めの頃は全く狼そのままの生活で四つ足で歩き、犬とは遊ぶが人間とは遊ばなかった。又生肉を喰い昼は寝て夜活動していた。だが次第に人間的になり直立の歩行も話も出来るようになり最後には化粧をしたり恥かしがるまでになった。人間生活にはいるについて最も骨の折れたのは二本足で歩くことと話すことであった。初め一つの単語を覚えるのに二年もかかり、八ヶ年でやっと四十五の単語を覚えた位で二本足でうまく歩くには五年もかかった。人間の直立の歩行や会話はほっておいても自然に出来るようになると考へられているがそうではなく、人間社会に育つことに依って知らぬ間に練習して初めて覚えるのである。これは普通は忘れられているが実は人間社会に於ける、所謂教育以前の教育である。直立の歩行は手を歩行から解放され人間的作用に使用したものであり、言語は人間の精神的連絡及び個人的経験の交換により文化を築き上げるもので、共に文化建設の実行体である。勿論直立の歩行も言語も人類脳のすばらしい発達と云う裏附けがあって初めて可能なものであるが、只一つ茲で絶対に忘れてならぬことはどんなすばらしい脳も脳には只やれば出来るという可能性が与へられているだけでやらねばこの可能性も実現は出来ないと云うことである。恰もこれは宝の山に入りながら只手をこまぬいているだけでは宝は取り出せないと同じことである。人間狼でも脳は形の上では人類脳まで発達を遂げその中に人間的能力の可能性を蔵してはいたが、これは狼の生活では実現されずにそのまま限り、これが人間社会に帰って苦勞の結果やっと又人間的に働き出し、直立の歩行も会話も出来るようになったのである。勿論人間狼のことは極端な話でそのままの形ではめったにあることではないがしかし、私が恐れるのは程度は違っても本質的にはこれと同じような事が吾々の周囲に起ってはいないかと云うことである。本来すぐれた素質をもった子供を悪い環境や怠惰などで殺してはおらぬだろうが、やれば出来る可能性を持ちながらやるだけのことをやらぬため可能性を殺していると云う点から見れば人脳と云うすばらしい贈物に対しては殆んど凡ての人が多かれ少かれ罪を犯しておるのではないだろうか。

第六編 遺伝のからくり

自然界には不思議な現象が多いが中でもその疑問が深く多くの科学者達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の努力に依って蛋白質と、生命現象は深い関係をも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判ったからである。

さて生物の複雑な機構や性質は細胞内の小さな遺伝子によって子孫に伝へられ人間の子は人間に、犬の子は犬になる。このように小さな遺伝子が一体どのようにして間違ふことなく複雑

固有な蛋白質を合成して大きな個体を作り上げるのであろうか？

この「メカニズム」は勿論物凄く複雑なものに違いない。然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らかになるにつれて分子の「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直して見るところの機構の解明に一条の手がかりが与へられた事に気がつく。それで茲に最近の遺伝学の模様を述べて生命現象解明の一参考に供せん。Mendelが遺伝の法則を発見した当時から遺伝を司さどる物質が生殖細胞（精子、卵子）を通じて子孫に伝へられることは知られていた、而してこの物質を Mendel は要素と名附けたが今では一般に遺伝子と呼ぶようになった。

処が遺伝子の創設時代はこの遺伝子は不可分の小粒子だと考へ、これが生物の凡ゆる形質を作るものだと考へた。もっと古い時代には生物例へば人間の精子は小さい人間でこれが母親の胎内で大きくなるのだと思った。この考へだと一つの精子の中には入れ子の「ダルマ」のように次ぎ次ぎに小さな人間がはいっている。だからアダムの精子はこれより小さくなれない最後の小さい人間がはいっていた訳である。それでこの説を前成説と云うのである。これに対して単位形質説では無数の単位形質が組み合さって個体が出来るのだと説明した。されば此の説は上述の前成説のにはほいがするけれども、その考へ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云うのである。一九四〇年代から遺伝子に関する研究は著しく進んで今日ではその本体は殆んど確実につかめた。それに依ると遺伝子は（DNA）と云はれるものでその中に遺伝暗号が書き込まれていると考へる。それがどんな暗号文字でどのように解読されるかを述べて見よう。

それには先ず（DNA）とはどんなものかを知らねばならぬ。（DNA）は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。

染色体は細胞核の主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と関係が深いことが判ると思う。而してこの（DNA）は化学者に依れば大きな分子で磷酸と五炭糖が交互に連結した二本の糸状構造をしている。この糸の磷酸と五炭糖を横に結びつけるアミノ酸の塩基分子が四通りある、Pデニン、グアニン、チミン及びシトシンである。だから（DNA）は丁度繩梯子のようなものでその段々の数は一分子の（DNA）について略々三万個あると云はれる。この四種の塩基をそれぞれ A, B, C, D, とするとその順序は AA, OD, CBD, ……のように配列順序はまちまちである。然し一種類の（DNA）ではその並び方は一定である、従って遺伝子の差違はこの四つの遺伝子の並び方できまる、即ち四つの文字で暗号を作っていると考へればよい。

遺伝子の働きは酵素を作り、酵素の作用で化学反応が迅速に行はれるのである。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。アミノ酸は二十種類あってその並び方は蛋白質の種類によって差違がある。この二十種類のアミノ酸を規定する暗号が A, B, C, D の四文字で仮に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

四種類しか出来ない、それでは不足である。二つだと AA, AB, BB, BA……で十六通り出来るが二十には尚ほ足りない。三つだと六十四通り出来て多過ぎる。処が六十四の内、或るものは意味がなく（ナンセンス）と考へると二十種になる即ち

一つの塩基で一つのアミノ酸を規定した場合	(1)四……	四
二つの塩基	〃	〃
三つの塩基	〃	〃

(2)四……十六
(3)四……六四

遺伝子の突然変異は暗号文字の並び方で変る事がある。だから突然変異に依って時として酵素蛋白が出来なくなのは（DNA）の暗号文字が「ナンセンス」になったと考へれば良い。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、この四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と云う事が段々強くなつて来ている。最近では二十種の暗号全部が判つたと報じている。而してこの暗号を伝えるものは細胞質にある（DNA）であると云われているが、その詳細に関しては今後の研究に待たねばならぬ。この方面では名大理学部の大沢省三助手等の研究が大いに期待される。尚、序ながら遺伝形質の発現機構に関する研究では阪大微研の松代助手等の研究が期待されている。

兎に角今日の段階では（DNA）中の遺伝暗号を（RNA）に伝達し（RNA）を土台として発現状態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よい。

然し遺伝のからくりは極めて複雑なものであるから、その詳細の事柄については上述の如く今後の研究に待たなければならない。

嘗て木原均博士（現国立遺伝研究所長）は「生物の歴史に染色体に記されてある」と云い又或る他の学者は「吾々の祖先は染色体の中に存在している」と表現した。

如斯我家の歴史が暗号文字で子孫に伝へられると云うことは甚だ興味あることである。尚、（DNA）に就而は最近益々その研究分野が拡められつつあり、例へば（DNA）と癌との関係に就而は

- (1) 永田氏は京大工学部工業化学科の出身の工学博士で癌を分子生物学の面から追求している一人であるが氏の説明によれば
細胞核には（DNA）と云う物質がある。

細胞を一つの工場とすればこの（DNA）は生産から工場管理面まで担当する重役室である。この（DNA）の指令で細胞が作られ、蛙がオタマジャクシを産み人間が人間を産む遺伝の青写真は凡てこの（DNA）が握っている処が煙草に含まれている。発癌性物質の3,4ベンツピレニンや毒瓦斯の原料になるアルキと化剤などが、この（DNA）に作用すると（DNA）の持っている電子が発癌性物質の方へ流れて（DNA）は正常な活動が出来なくなり、奇妙な細胞即ち癌細胞を作るようになる。

- (2) 更に又奈良学芸大学の伊藤教授は飾尾兎の腫瘍から見付けた「ピローマピールス」から蛋白質をはぎ取った裸の（DNA）を兎に植えた処、最初は良性の腫瘍が出来たが十ヶ月後

に癌に変じた。この(DNA)は摂氏七十度に加熱しても発癌性は残る。又摂氏百度に加熱する時は二本の螺旋になるがその一本を以てしても尚癌を作る事が出来た。それで氏はこの(DNA)こそ癌を作る有力な犯人ではなかろうかと述べている。

結 び

以上、三回に亘り「生命に関して」(第一篇生命とは何か、第二篇生命はいつ如何にして発生したか、第三篇生命の根源は太陽にあり、第四篇生命、神秘の扉は開けつつあり、第五篇生命は一元的である)、と題して生命を出来得る限り科学的に解明せんと試みたが、吾ながら満足出来ないものとなって仕舞った。結局生命は自然科学のみでは解決出来ないものかと生命の神秘にして深遠なるものである事に感嘆しておる次第である。

“Omne Vivum e Vivo” 生命は生命のみから生れる。

(本学教授 生理学)