# 脳の発達と心の発達

皆川正男 09. 10.8

はじめに

脳は手に触れることのできる実体ですが、そこからは実体のない「こころ」が生まれてきます。そして人間の心には「幸せを祈る」とか「霊を弔う」「自己をみつめる」「未来に向けて努める」などの高度な機能があります。このような高度な精神機能がヒトの脳のどのような仕組みから生まれてくるのかは断ちかにされていません。

動物にも記憶、感情、認知機能などはありますが、人間にはそれとは異なった遥かに高度に発達した精神的機能が備わっています。それらの機能は、人が成長する過程で形成されていくものですが、脳が障害されるとそうした機能が失われたり備わってこないという事実を考えると、健全な心の発達には健康な脳の存在が不可欠なことは確かです。しかし脳生理学者エクルス(Eccles)が「心は脳を超える」といっているように、人間の内面に構築される高度な精神機能は、脳の細胞が持つ生理的機能を遥かに超えていると思われます。

脳の構造と発達を考えながら、同時に心の成長について考えてみようと思います。

### 脳の構造と機能

脳は頭蓋骨の中で三重の膜に包まれている卵型の両手に載る位の大きさで硬めの豆腐のような、柔らかい臓器です。外表は大脳皮質と呼ばれる厚さ4ミリ程の無数の神経細胞の集合した層で、その内側は皮質の神経細胞から出ている突起が密集している組織で、髄質または白質と呼ばれます。

表面は平らではなく多数の溝があり、溝にはそれぞれ名前がついています。溝と溝との間の実質を脳回転といい敷石が縦横に置かれているように見えます。 脳は部位によって、運動、感覚、記憶、言語などの分化した機能を有していますが、それらの領域は発達にともなって相互に連合して人間としての統合した機能を形成していきます。

脳は大まかに、前頭葉、側頭葉、頭頂葉、後頭葉に分けられ、各領域は特有の機能を担っています。(図 1)

①前頭葉は計画、創造、意思発動の中枢 といわれ、また注意、関心、意志や感情 の制御、観念的・抽象的思考などに関わ る、脳機能の中で最も高等な人間的特性 を担う領域です。

このように前頭葉、とりわけその前方の 前頭前野(前頭連合野)と呼ばれる領域 は他の大脳領域と連結して、各領域の持つ

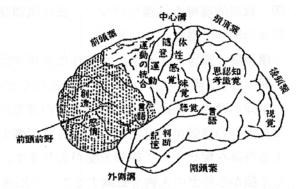


図 ( 人間の大脳皮質の分業体制。左の大 脳半球の外側面 (時夷利彦)

知覚、記憶、感情、認識などの機能を統合し、状況を的確に判断して、意欲や感情を制御 しながら行動を起こすという「ヒトをして人間たらしめる」理性を生み出す領域とされて います。

この前頭連合野は一般の哺乳類では、全大脳領域の 1~2%、サルで 12%を占めますが、 人間では何と 29%を占めています。

前頭葉の障害によって、意欲の低下、感情の発動や制御の欠如、無関心、先見性・計画性の欠如(プログラム化の不能)、集中力・持続性の減退、関心が他に移り易く、節度のないふざけた態度(モリアという)や、抽象的理解の障害などが現れます。

また左側の前頭葉下方には運動言語(言葉を話す)の中枢(Broca の中枢)があり、その領域の障害では言語の構成と発語に支障が生じます(運動失語)。

②側頭葉は脳の下部内側の発生的に古い領域と、外側の発生的に新しい領域とから成っており、前者は、記憶、感情、嗅覚の中枢であり、後者には聴覚と感覚言語(言葉を理解する)の中枢(Wernicke の中枢)があります。この言語中枢は前頭葉の運動言語中枢とともに左側の大脳半球にありますが、この人間特有の機能の座があることから左脳を優位半球と称します。側頭葉は後頭葉の視覚領野、頭頂葉の認知領野、前頭葉の判断・制御領野と隣接して相互に機能の連繋があり、種々の刺激(外からの刺激、自己の思考や行為)を記憶・保持し、必要に応じて再生する機能があります。

側頭葉の底部に乳頭体という、あずき大の領域があります。重度のアルコール依存者でこの部位に出血が生じ、記名力がなくなり、自分の居る場所や日付が分らなくなり、辻褄の合わない話をするコルサコフ症状が生ずることがあり、アルツハイマー病で必ず障害される海馬と呼ばれる記憶の座も側頭葉にあります。また側頭葉の障害で、低級な行動が現れ、物に触れたがり、触れたものを口に入れたり、行動の抑制が欠如するクリュウバー・ビューシー(Klűver-Bucy)症候群といわれる現象が見られることがあります。

③頭頂葉は知識の座といわれ、知的機能や判断力の形成に関わっています。後頭葉で知覚 した視覚刺激を受けて、その対象の形態、成り立ち、意味の認識、文字の理解、左右の判 別、数理的理解や処理を行ない、また側頭葉が得た音声や言語の刺激を受けて言葉の持つ 意味の理解に関わっています。

頭頂葉の障害によって、示された文章や図柄や状況の意味など、また時計の針と文字盤の関係など、複数の物の相関性が分らなくなったり、漢字の構成や計算が不能になります。 右半球の頭頂-後頭葉障害では衣類の着方が分らなくなる着衣失行という現象が生じます。 また動作の模倣が出来なくなるのも頭頂葉の障害と考えられます。更にこの部位の障害に よる特異な症状として相貌失認があります。顔の各部の名前は言えるのに、それらが合体 した顔から特定の人物を認識することが出来ない状態です。家族の顔を見ても誰か分らず、 更に鏡に映った自分の顔に向かって挨拶をすることさえあります。 ④後頭葉は視覚の中枢です。眼からの刺激を受けて形と色を認識し、眼球運動によって、 大きさや広がりを知覚し、頭頂葉と関連して立体構造の認識、動き、速さなどを判読しま す。こうして認識された対象は側頭葉に記憶されます。

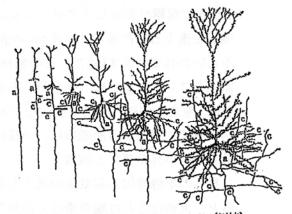
後頭葉の障害によって、対象が見えなくなり(皮質盲)、ときには自分の盲目に気づかず、 それを否定することもあります (Anton 症状)。

このように精神・神経のいろいろな機能は大脳皮質の上に、ほぼ定まった位置を占めていますが、それらの領域は単独で機能しているのではなく、相互に密接な機能連繋を形成しながら前頭葉に統合され、吟味、判断、制御、決断など、ヒトとしての精神行動の総体、つまり個人の人格として行動表現されることになります。

### 脳の組織学

脳を輸切りにして顕微鏡で見ると灰白色にみえる 大脳皮質には多数の神経細胞が脳表面に平行に層を なして配列しています。(全皮質でおよそ一千億 ともいわれる)

神経細胞の体部からは多数の突起が出ており、 そのうち一本を残して他の突起〔樹状突起〕の 表面には刺激を受け取る接合部(シナプス)が 無数に(2~3万個)あって、このシナプスを 介して他の細胞からの信号を受け取ります。



a: axon [軸索] c: collateralis (側枝)

図2 (時定利彦)

別の一本の突起(軸索)は長く伸び、多数の枝(側枝)を出して、その先端から放出される化学物質がシナプスを介して他の神経細胞に刺激を送ります。1本の軸索は1000個もの神経細胞と連結して広大な神経回路を構成します。(図2)

皮質の下の髄質は皮質と脳幹部や脊髄とを繋ぐ神経線維の集合体で白色を呈しており、 髄質の中にも運動の調節や知覚に関係する特殊な機能を持つ神経細胞の集団(核という) があります。

#### 脳の発達について

授精卵が子宮に着床して1ヶ月以内に背部に細い管状の神経管ができ、それが長く伸びて先端が大きく膨らんだのが脳です。妊娠5~6ヶ月頃から脳の表面に溝ができ始め、成長とともに溝が増えて成人脳へと発達してきます。

神経細胞は脳の中心部にある脳室の周囲から生まれ、妊娠2ヶ月頃から表面に移動を開始します。移動に当たっては膠細胞という別種の細胞が脳室と脳表面の間に糸を張るように突起を伸ばし、神経細胞はそれに沿って表面に移動していきます。こうして妊娠8ヶ月

頃に大脳皮質の細胞配列が完成して出生を待つことになります。

出生時の脳重量は 350 グラムほどですが、図 2 に示すように神経細胞は大量の枝が伸び続け、大量のシナプスが形成され、同時に多数の血管が組織内に入り込んで成人までに 1350 グラムになります。神経構造の大きな特徴として神経細胞から伸びた多数の突起は 1 本も血管とは接しておらず、栄養は血管周囲を覆っている膠細胞を介して供給されていることです。

神経突起の中で唯一刺激を送り出す軸索は髄鞘とよばれる被膜に覆われています。脳 全域の軸索の髄鞘形成が完了するまで、およそ 20 年を要します。髄鞘形成の完了をもって 神経細胞の成長が完了することになりますが、この完了時期は脳の部位によって異なりま す。髄鞘完成の時期的相違から脳の発達過程をみたフレクジッヒ(Flechsig.P)によれば、 運動・感覚を司る領域の神経細胞は胎児期の終り頃から生後

1年程で髄鞘が完成しますが、人間として最も高次の機能を備える統合系では生後 20 年余りで漸く完成するといわれています(図 3)。この髄鞘形成に長期間を要する領域をフレクジッヒは「連合野」と名づけました。思考、判断、意志、創造、感情の制御など人間特有の高次の精神機能に関係する前頭葉は、神経細胞の完成までに最も長い年月を要する領域です。

ヒトの年齢増加と脳重量の増え方を相対的に見てみると、大切なことは脳重量は生後から成人まで直線的に増加していくのではなく、乳幼児期に急激に増加し(1歳半で1000グラムになる)、その後は緩やかに増えて成人脳になるということです。

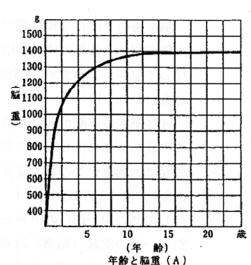


図 3

#### 心の発達について

以上の脳の発達過程を踏まえて心の発達を考えて見ましょう。

胎生期から幼少時期の発育には身体的栄養は勿論ですが、脳が日ごとに発達するこの時期に彼らの心に与える栄養は更に大切です。幼児教育の必要性が常々叫ばれながら、心の発達に思いが至らない感があります。つまり幼児の心の自由な発達が阻害されるような教育がなされる傾向があります。脳が発達する大切な時期にヒトとしての豊かな感性を育てるにはどのような関わりが必要かを考えたとき、知識が単なる物知り的道具として内在しているのではなく、幅広い人間的知性に高められることを念頭に置いた働きかけが大切であろうと思います。

脳は可塑性があるといわれます。つまり脳の神経細胞は日々発達していますが、そこには計り知れないほどの機能発達の素地が内在しており、幼児の脳の発達過程において家庭や学校から受ける刺激が神経細胞の突起やシナプスの発達、細胞間の結びつきに大きく関

係するといわれ、人間形成に影響を及ぼすと考えられます。

このように幼児は与えられた環境によって言葉を始め多くの精神発達の基礎を身に付けていきますが、ここで「環境」とは、子供自身には全く意識されないが、その子の人間形成の過程で絶えず影響を及ぼしている世界(生活内容)といってよいでしょう。

つまり脳の発達からみると、幼児期は個人が人間としてどのように発育するかという未知なる可能性を備えている時期で、その存在(子供)にどのような心の糧を与えればよいかを考えねばならない大切な時期なのです。つまり家庭は勿論、保育園や幼稚園、更に小学校での生活は、それまで全く依存的状態にあった幼児が、自ら考え、行動するための思考力や意志力を身に付けていく環境に外なりません。保護者や教師はこの時期の精神的発達にあたって自分たちが子供に提供している環境に折々に思いを致すことが必要でしょう。

発達心理学者のピアジェ(Piajet)はヒトは幼児期においても、単に与えられるだけの存在ではなく周囲に働きかける意識的存在であるといいます。つまり教育はただ一律に知識を与えればよいという一方向性ではなく、それにどう反応するかという、子供のこころの内なる動きに注意し、子供が未熟ながらも投げかける言葉や行為を受け取り、それに対応する大人の姿勢が大切であるといいます。つまり与える側と受け取る側の相互の心理的交流(ストローク:心に与える快い刺激)の配慮が必要です。子供には大人の持つ心理構造とは違った自由で突飛な発想があります。そうした心の広がりが尊重され受け入れられるような学習環境が必要であろうと思います。

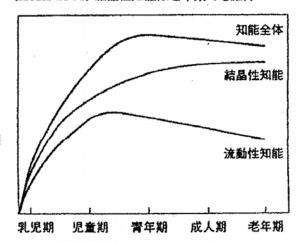
ある年齢において取得する精神的機能は、次の能力形成の基盤をなし、より進んだ理解力、判断力を獲得する土台となるものです。成長過程にある子供たちを、型にはまったテストの答えから得られる点数によって優劣を判定するような教育や指導は、個々の人間の内面にある心の自由な広がりや可能性から目をそらすことになり、子供たちの伸びようとする心の内にあるエネルギーを阻害することにもなります。子供が興味を示す事柄に注目し、ストロークを投げかけながら成長を見つめることが大切であろうと思います。

青年期の脳は新たな状況に直面すると、それを内に取り込んで新たな課題に適応する能

力を備えています。その時々の情報 を吸収して変化に適応していく能力 をキャッテル(Cattell)が「流動性知 能」(fluid intelligence)と名付けま した。いわば「頭の回転の速さ」とでも いえるもので、教育程度にはあまり関 係しない機能と言われています。

老年期を迎える頃から生活の変化に 速やかに適応する流動性知能は次第に 衰えてきます。しかし加齢によって身 に付いてくる優れた精神機能があります。

流動性知能と結晶性知能の発達的変化のモデル (Horn:1970):結晶性知能は老年期でも維持



この精神機能をキャッテルは「結晶性知能」(crystallized intelligence)と名付け、ホーン (Horn) がこの機能が老人になっても衰えにくいと述べております。

結晶知能とはそれまでの学習や経験をより広く高い視野で活用する能力で、それまでに身に付いた技術や知識に一層磨きがかかり、若い時代に比べてより高い次元の価値判断をもって状況や課題を俯瞰して行動を進めていく能力を言います。ただこの能力の生成には、その土台になる知識や技能がなければなりません。この年齢になって初めてそれまでに身につけた知識が人間味をもって結晶していくものとされていますが、それは年をとるだけで自然に身に付くものではなく、幼児期の家庭生活に始まり、その後の教育や生活の中で努力して得た知識や経験と年を重ねた人間性とが相まって生まれてくる、いわば個人の内に成る「文化」ともいえるものと思われます。

こうした老年期の「内的文化」をもつことが、老年期がいわば彫琢の時代であり「結晶の時代」といわれる所以でありましょう。本来文化(culture)には「育てる」とか「耕す」という意味があります。個人に内在する文化がその人の精神生活を豊かにし、その豊かさが他人の心に潤いを与え、実りをもたらすことになるといえましょう。

老年期はその年代だけを切り離して考えるのではなく、それまでの生活歴の延長として考えることが大切です。若い時代からの学習や経験で身に付いた技能や知識など、そうした個人の「内的文化」が老年期の生活の土台になると考えられます。その人間的構成は30代や40代で出来上がるものではなく、更にその後の経験を積み重ねて、老年期の始まる頃にようやく個人の文化として形を成すものと考えられます。少・青年期が個人の精神文化の初期形成期とするならば、壮年期にそれが成熟し、初老期から老年期はそれが更に円熟する時期と考えることができるでしょう。

### 高齢期の生活心得

豊かな老年期をおくるために、以下のような生活心得が必要と思われる。

- 1. 生活様式が急激に変化せず、老後の生活がそれまでの延長上にあること。
- 2. 家庭的、社会的に何らかの役割があること。
- 3. 話し相手があること。
- 4. 個人の持つ歴史性と文化が尊重されること。

## 高齢者が自分自身への問いかけとして

- 1. 人との交わりを持てるか。
- 2. 物事への関心や好奇心があるか。
- 3. 心を打ち込む対象があるか。
- 4. 未来を望む情熱があるか。

ここにサミュエル・ウールマンの「青春」の一節を載せておきます。 【青春とは人生のある時期をいうのではなく心の様相をいうのだ。すぐれた創造力、たくましい意志、燃える情熱、臆する心を退ける勇気、安易を振り捨てる冒険心、こういう心の様相を青春というのだ。 年を重ねただけで老いは来ない。理想を失うとき、はじめて老いが来る。・・・・・・】

### 認知症高齢者を理解するために

認知症高齢者の理解に当たっては、その人の成育環境、教育、職歴、社会生活の過程、趣味など、人生を彩った主な事柄を家族から聴取して個人のこれまでの歩みを考えながら接する事が基本である。誰しも働き盛りの輝いた時期があったであろうから、そこに焦点を当てた働きかけが萎みがちな心に火をともすことになる。そのことは老人の自尊心を高め、嘗ての生きがいのあった時点に自己を甦らせることになる。

多くの老人が青春を懐かしみ、生き生きと過去を語ると同じように、最近の記憶が喪失して時間の経過が解体し、"自分はどうなっているのだろう"といった存在感を失った認知症高齢者の心の中にも自身を取り戻すための記憶の一齣があるものである。そうした過去のひと時を思い起こさせるような刺激が必要で、それには過去の記憶を話題とし、音楽や絵などそのひとに適った内容を考えることができる、

病室で反応の乏しい日々を過ごしていた老人に、彼が青春時代を送った学校の校歌を聞かせたところ、涙を浮かべて聞き入り、小声で口ずさむ姿

が見られ、また生まれ育った郷里の民謡を聞いて、歌に合わせて笑顔で手 を叩く老人もある。

認知症老人の心の安定に必要なことは、漠然とした不安な状態の中から、確かな自己存在の意識を持たせることである。認知症者は、ここはどこか、自分がなぜここにいるのか、という自己存在の座標が甚だ曖昧で、自分を見失った状態でいることが多い。

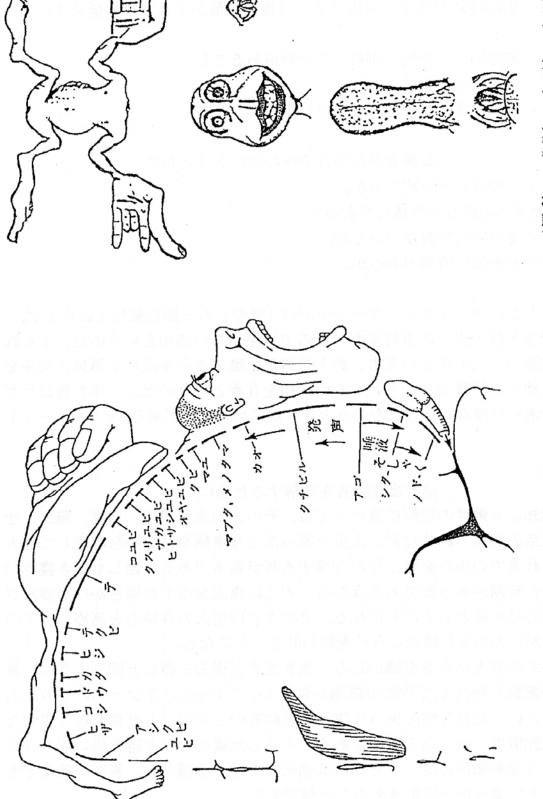
認知症老人が自分の家にいながら"家に帰る"と出て行こうとするとき、認知症者の求める場所は自分を取り戻す場所である。

ある老人が家族みんなの希望で旧い家を壊して新築の家に住むことになった。幸せな筈であったその老人は次第に気力がなくなり、やがてここは自分の住むところではない、何もかも無くなったと言い出した。しかし無くなったのは自分の持ち物ではなく、以前の旧い家に備わっていた、雨戸を開けるときの音、縁側のきしむ音、台所のすすけた匂い、など永年なじんできた生活の音や雰囲気が無くなったことを指しているのであった。

その老人にとって自分の家という有形な中に備わっていた無形な、いわば雰囲気的なものこそ、自己の存在を自覚できる掛け替えのない心の置き場所であり、そこに自己にとっての確かな「安堵感」「存在感」が感じられていたものと考えられるのである。

家を出て行こうとする認知症高齢者の行方は、解体しようとする心のうちに僅かながらも確かに残っている過去のある場所であり、それは最終的に彼(彼女)が求める「こころの住み家」なのであろう。

われわれは"いえにかえる"と家を出ようとする老人の心に逆らうことはできない。遠い過去への道をたどろうとする老人の心にどう向き合うかが課題である。過去を振り返るのは老人の誰もが持つ心の姿勢である。認知症高齢者の過ごしやすい環境の一つは、その人が自分を少しでも見出すことが出来るような雰囲気を提供する事であろうとおもう。



運動・感覚の人型。大脳の 運動・感覚領野の上部から 下部にいたる身体各部の順 序と相対的広がりの相貌化

体運動領野の体部位局在を人間像化した図

(PenfieldおよびRasmussenによる)