

1. 中枢神経系の仕組み

1. 中枢神経系の構造と機能

ヒトの発生から誕生にいたる過程は、まず1個の卵細胞に始まる。卵細胞が受精した後に活発な細胞分裂が繰り返され、最終的に種々の身体機能を営む器官系へと分化していく。中枢神経系はその中の一つで、精神機能をはじめ、身体の種々の機能を制御する中枢として働いている。発生学的にみると、中枢神経系は皮膚組織と同じ外胚葉に属し、胎生期初期に外胚葉がくびれて神経管が生まれ、それが次第に分化し、最後には精神機能を営む脳と、感覚神経、運動神経、自律神経などの回路になる脊髄が形成される。

脳の重さは新生児で約400g、成人で1,300~1,400gとなるが、図2-1に示すように、誕生後の脳の発育は急速で、満1歳で約2倍(800g)、4歳で約3倍(1,200g)となり、10歳頃には1,300gとなる。4歳で重量は成人のほぼ80%にまで達する。脳は、図2-2に示すように、大脳(左右の大脳半球)、脳幹(間脳、中脳、橋、延髄)および小脳に区分される。外的刺激に対して重大な影響を受けやすい中枢神経は、頭蓋骨や脊椎などの頑丈な骨組織によって保護され、さらに幾重にも膜(硬膜、くも膜、軟膜)に包まれている。軟膜とくも膜の間隙に髄液が充満し、脳はちょうど髄液に浮かぶようにして、外からの物理的刺激から保護されている。髄液は脳の機能に必要な物質を運搬するための大切な役

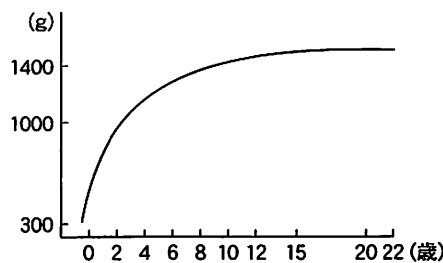
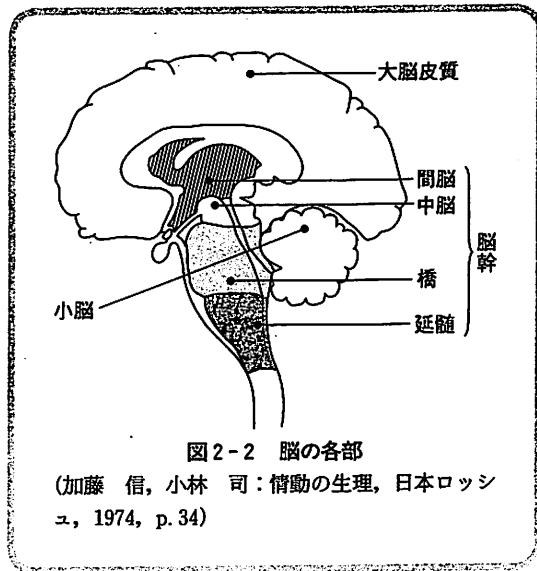


図2-1 脳の重量の発育曲線



割も果たしている。

中枢神経系の構成要素の最小単位をニューロン (神経単位) とよび、その集合体が脳を形成している。図 2-3 に示すように、ニューロンは細胞体、神経線維 (軸索) ならびに樹状突起からなり、大脳皮質はおよそ 140 億のニューロンで構成されている。ニューロンは一度なんらかの原因で死滅すると、再生は不可能であるのみでなく、物理的刺激に対しても深刻な影響を受けやすい。外からのさまざまな情報刺激は細胞内外のイオンの移動に伴って起こる電気現象として一つの細胞体から軸索を通して神経終末に達し、そこで化学物質 (神経伝達物質) が放出されて、その物質を介して次のニューロンへとシナプスを通して伝達され、ニューロンの興奮が起こる。このようにしてニューロン間を情報刺激は電氣的興奮となって次々と伝わっていく。

神経伝達物質にはいくつか種類が存在することがわかっている。伝達物質の種類は中枢神経の機能分化と密接に関連し合っている。代表的なものとしてはノルアドレナリンやアドレナリンなどのカテコールアミン、ドーパミン、アセチルコリン、セロトニンなどがあり、交感神経系では主にアドレナリンが、副交感神経系ではアセチルコリンが働いている。

ヒトの脳は生誕後、急速に成熟を遂げていくが、好ましい環境条件、とりわけ適切な人的環境 (養育環境としての人の存在と役割) が備わっていることが不可欠で、脳は環境との相互作用を通して初めて成熟と分化を遂げていく。最初は膨大な数のニューロンが存在するが、分化を遂げていく際に、一方で多くのニューロンが死滅 (細胞死) していく。中枢神経系の成熟過程は、遺伝子レベルで分化が規定されているのみならず、対人環境の影響も重要な意味をもっている。

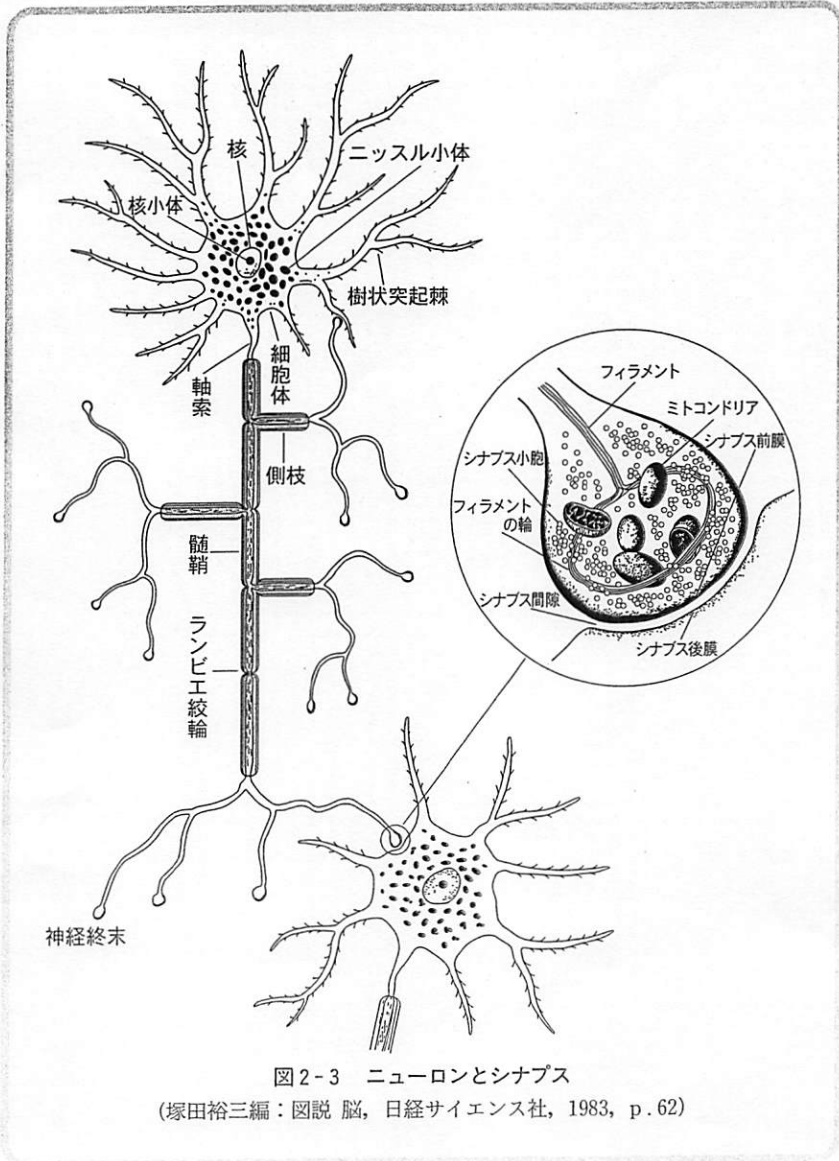


図2-3 ニューロンとシナプス  
 (塚田裕三編：図説 脳，日経サイエンス社，1983，p. 62)

(1) 大脳半球

大脳は正中で左右ほぼ対称に分かれた2つの半球から構成され、左半球（左利きのヒトでは右半球）は言語中枢を有することから優位半球と称され、それと対比して右半球を劣位半球として区別されている。左右の半球は脳梁の神経線維の束によって連結されている。

(2) 大脳皮質；意識された運動と感覚

構造的に大脳は表面を被う層状部分である皮質（灰白質）とその内側の髄質（白質）に区別される。皮質は神経細胞本体の集合体で、髄質は神経細胞同士の

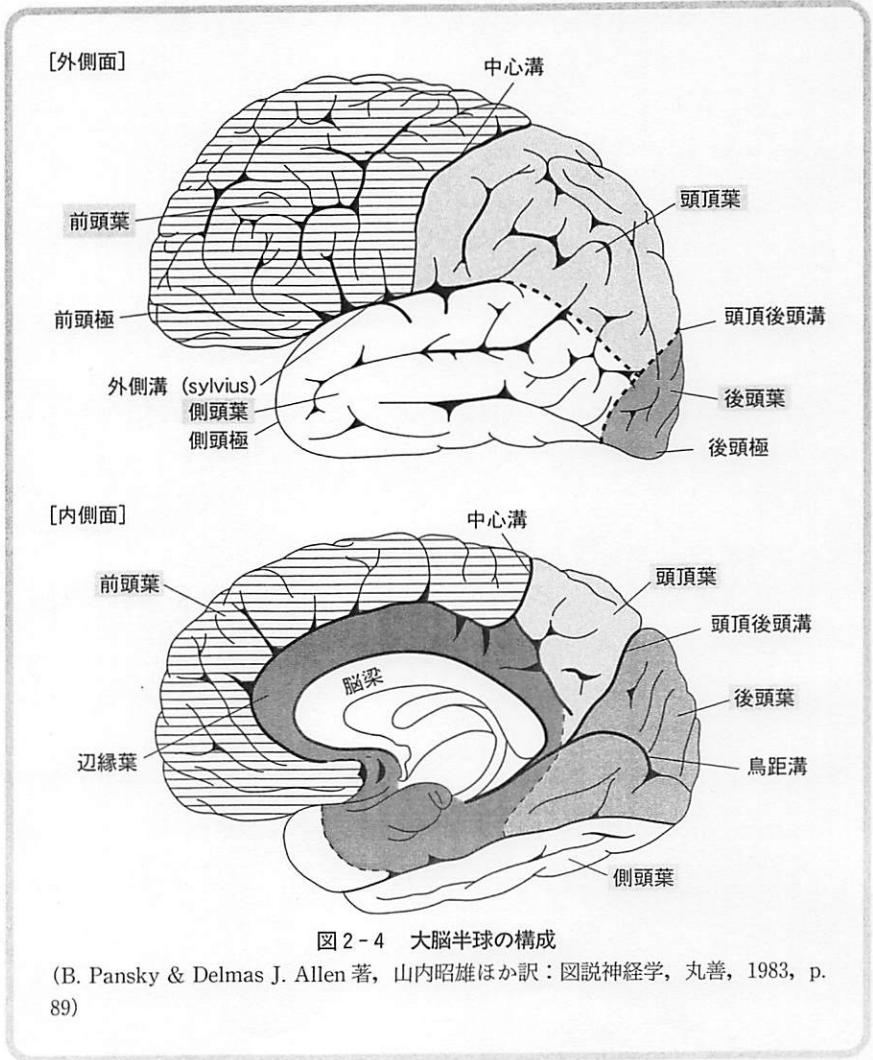


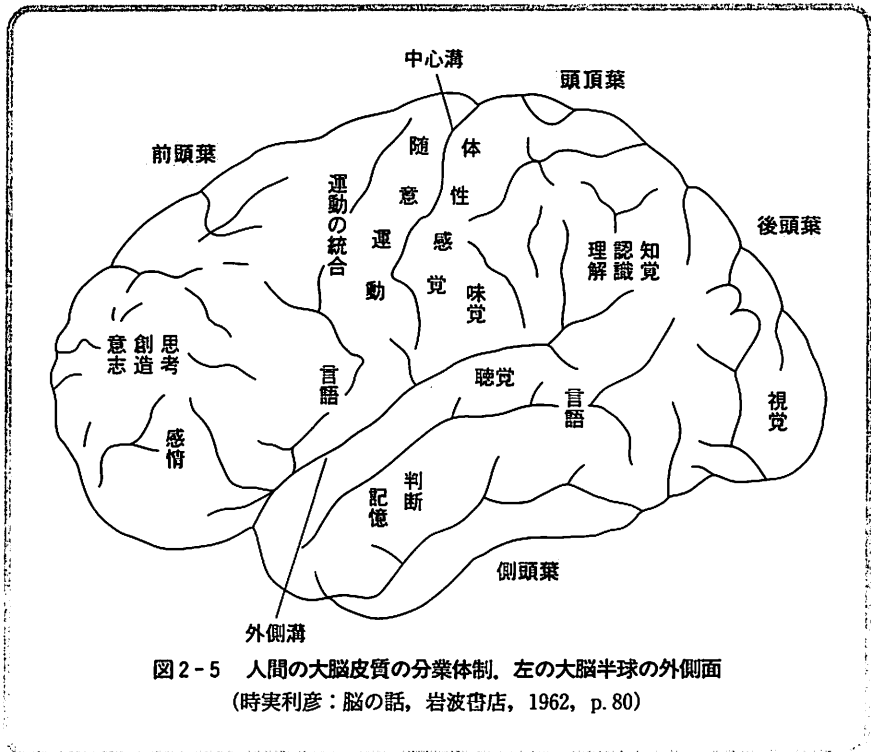
図 2-4 大脳半球の構成

(B. Pansky & Delmas J. Allen 著, 山内昭雄ほか訳: 図説神経学, 丸善, 1983, p. 89)

電氣的伝達路である神経線維とそれを支える細胞から構成されている。

図 2-4 に示すように、大脳半球は外観的に大小の溝によって大きく 4 つの葉 (前頭葉、頭頂葉、後頭葉、側頭葉) に分けられている。構築上の相違から約 50 の領野に分けられ、各領野によって機能は異なっている。このように大脳には機能の局在性がある。例えば、前頭葉と頭頂葉とを分ける中心溝の前部には運動野 (随意運動を支配している) や後部にある知覚野 (体性感覚を支配している) が存在し、おのおの支配する身体の部位も細かい局在性がある。そのため、例えば運動まひや知覚障害があれば、大脳皮質のどの部位に損傷があるかを推定することが可能になる。

その他、精神機能の面からみると、図 2-5 に示すように、前頭葉は感情、意



欲，創造，思考，言語の機能に，頭頂葉は知覚，認識（時間，空間など），思考の機能に，後頭葉は主に視覚機能に，側頭葉は音楽的認知，嗅覚，言語の機能において重要な役割を担っている。

大脳皮質には半球表層部に位置する系統発生的に新しい皮質（新皮質）のほか，半球の底部ないし内部には古い皮質（旧皮質と古皮質）が存在する。嗅覚を除くすべての感覚，随意運動，そして高次機能の中樞は新皮質に位置している。

### （3）神経核；本能的・自動的処理

神経細胞体のうち，皮質細胞と異なり，皮質下に埋もれて密集する部分を（神経）核と称する。神経核には，外界からの感覚情報のほとんどを中継する視床を始めとして，いずれもヒトの行動に重要な影響を及ぼす部位が含まれている。そのうち，辺縁系に含まれるものには，情動，愛着形成，対人行動，攻撃性，条件づけなどに関与する扁桃核，報酬（快楽）中枢といわれる中隔核，自律神経の最高中枢と考えられる視床下部などがある。また，辺縁系と密接な関連のある神経核には，運動の円滑さや自動的調整を司るいくつかの（大脳）基底核がある。最近になって基底核の一部が，こだわり（強迫症状）や注意の移動など認知機能，さらには扁桃核が共同注意にも関与していることがわかってきた。

人間の精神機能として最も重要とされてきた言語認知機能が，大脳皮質のみ

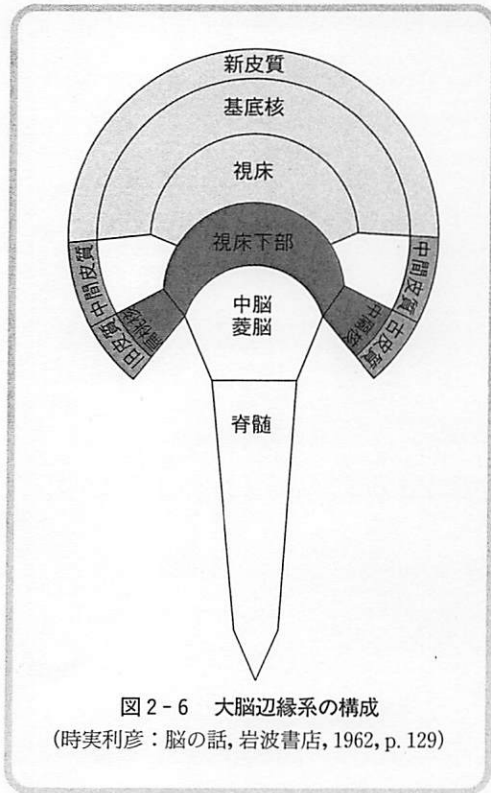


図 2-6 大脳辺縁系の構成  
(時実利彦：脳の話, 岩波書店, 1962, p. 129)

ならず、これらの神経核と密接な関連のもとに営まれていることが明らかになりつつある。

#### (4) 大脳辺縁系；情動と記憶

左右の大脳半球を結ぶ脳梁をとり囲む形で存在する、帯状回、梁下回、海馬を含む領域は、哺乳類に共通してみられる系統発生的に古い皮質である。これらと乳頭体、扁桃体、中隔核、即坐核など神経核の一部、さらには、それらの連絡路を合わせた神経システムを辺縁系（図2-6）とよぶ。ここには情動に関する中枢と考えられる組織が多く含まれるが、そのうち、側頭葉内側にある海馬と呼ばれる旧皮質（原皮質）は記憶の固定（長期増強）に決定的な役割を担っている。また、高次機能全般に大きな影響を及ぼす注意には、新皮質である前頭前野（主に右半球）とともに、辺縁系に属する中間皮質である帯状回前方部の関与が知られている。

扁桃体は愛着行動や動因に深く関与し、強度な恐怖体験がここで記憶される。外傷後ストレス障害（PTSD）にみられるフラッシュバックは扁桃体に由来していると考えられている。

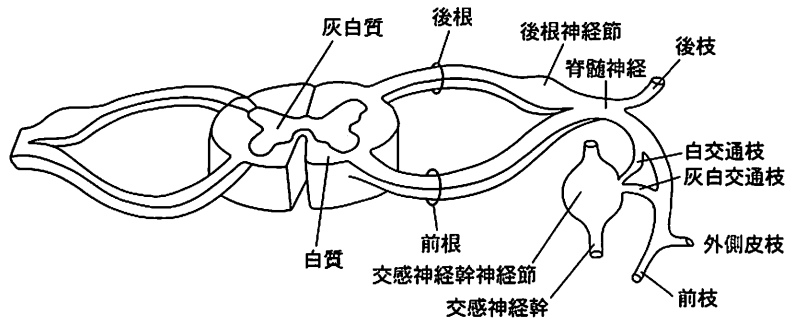


図 2-7 脊髓の横断面

(B. Pansky & Delmas J. Allen 著, 山内昭雄ほか訳: 図説神経学, 丸善, 1983, p. 71, 一部改変)

#### (5) 脳幹；基本的生命活動

脳幹は間脳(大脳に含まれることもある), 中脳, 橋, 延髄で構成されている。間脳は大脳の中心部に存在し, 視床と視床下部に分かれ, 視床は運動, 知覚, 感情行動の調節機能を, 視床下部は自律神経機能や内分泌機能の調節に重要な役割を担っている。ストレスが高まると, 大脳皮質—視床下部—脳下垂体系のシステムが活発に活動し, 身体面に内分泌学的変化をもたらすなど, 心身相関を考える場合にもっとも重要な部位とされている。延髄は呼吸, 循環などの生命維持の機能を果たしている。

また脳幹には神経細胞と神経線維が網状になって形成されている脳幹網様体が存在し, 意識に深くかかわりをもっている部位である。聴覚・皮膚感覚などの刺激が一部, 脳幹網様体へ送られ, ここで別の信号に作り変えられて視床へ送られ, 視床を経て大脳皮質の広い範囲に信号が送られて意識が保たれるように働いている。

#### (6) 小脳；運動と認知の円滑さ

小脳は, 大脳と同様, 皮質, 皮質下, 皮質下に埋もれた神経核に区別される。視床を介して大脳に影響を及ぼし, 姿勢, 平衡機能, 発語などにおいて運動の調整にかかわる。最近では, 注意の移動や円滑な言語処理などの認知機能, さらに情動および対人行動への関与が注目されている。

#### (7) 脊 髄

脊髄は脊柱管を通っている細長い円柱状の索になり, 頸, 胸, 腰および仙骨部の4部に区分されている。遠心性, 求心性神経線維の通路(白質)であり, 末梢神経への中継所(灰白質)でもある。前根からは運動神経(遠心性)と自律神経が, 後根からは感覚神経(求心性)が走行している(図2-7)。

以上概観した中枢神経系の構造と機能をまとめてみると、下層から上層に移動するにつれ、基本的生命機能から高次機能へと変化していることがわかる。すなわち、生命維持（下位脳幹）に始まり、覚醒と活動性の基本調整（下位脳幹上方）、自律神経活動（上位脳幹）、情動（辺縁系）、運動の自動的調整や無意識的認知処理（神経核）、最後に、随意運動、感覚および高次認知処理（皮質）へと至る変化である。

## 2. 自律神経系の構造と機能

脳神経、脊髄神経（運動神経と知覚神経）が頭部や四肢の運動、感覚を司るのに対して、自律神経系は身体内の諸器官の活動を司り、ヒトの生命維持において非常に重要な役割を担っている。しかし、運動神経が随意的生理活動を可能にするのに比して、自律神経の生理機能は、それとは独立して、不随意性をもつため、植物神経、臓器神経などともいわれる。

自律神経は脊髄の前根を走行しながら、図2-8に示すように、身体の諸器官に分布している。すべての内臓は自律神経系の支配を受けている。自律神経は交感神経と副交感神経に分かれ、一般に交感神経系はエネルギーを動員し、身体の活動が活発になるような方向（すなわち異化）に作用し、副交感神経系はそうした活動によって消耗されたエネルギーを補充する方向（すなわち同化）に作用する。すなわち、恐れ、怒りなどの急激な情動変化が生じると交感神経機能亢進の状態になり、安静時や睡眠時は副交感神経機能が優位な状態になっている。このように両者は相互に拮抗的に働き、身体内の器官の機能を調節し、身体ホメオスタシスを保ち、生命維持のための基本的働きをする。

## 3. 内分泌系の構造と機能

身体機能の全体の調和とバランスが保たれているのは、一つには中枢神経系の働きによるが、その他に重要なものとしてこの内分泌系の働きがある。内分泌腺は、きわめて微量で働くホルモンという化学物質を腺細胞で産生し、これを分泌している。ホルモンの中には成長に関するもの、新陳代謝に関するもの、性機能に関するもの、身体の防衛に関するもの、精神機能に関するもの、ホルモン相互の調節を図るものなど、その働きは実に多岐にわたり、身体機能が営まれるうえで重要な役割を占めている。

内分泌系の調節にはいくつかの機序が考えられている。

第一には、血液中の成分の変化によって行われ、血液中のカルシウムの濃度が減少すると、副甲状腺ホルモンの分泌増加がみられたりする。

第二に、脳下垂体前葉から分泌されるホルモンによって下位の内分泌腺の働きが支配されている。例えば、甲状腺の働きは、脳下垂体前葉から分泌される甲状腺刺激ホルモンによって支配されている。そして甲状腺刺激ホルモンの血



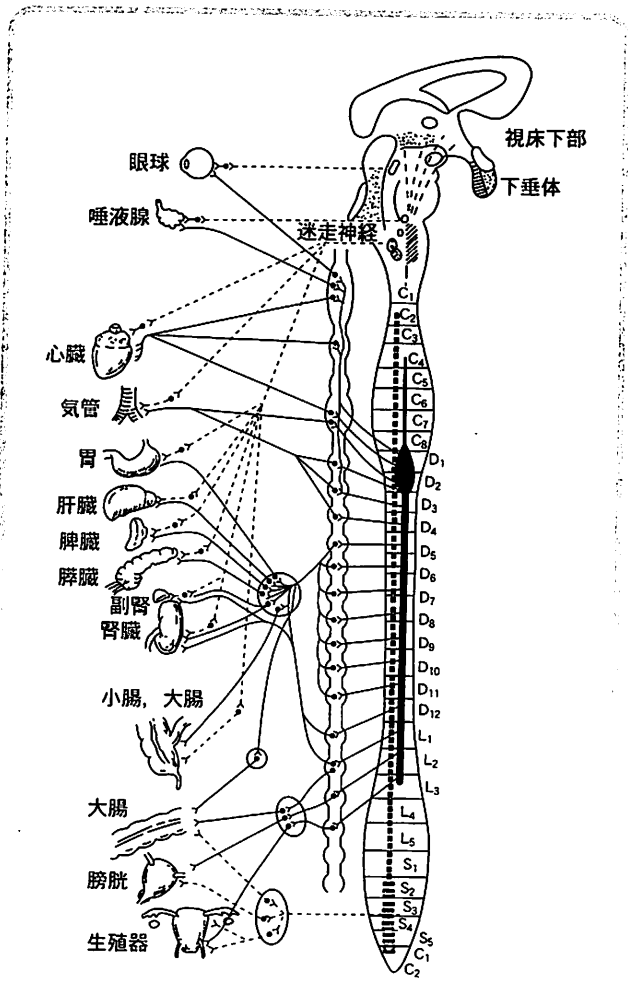


図 2-8 自律神経系の構成を模型的に示したもの  
 内臓器官を支配している実線は交感神経、点線は副交感神経。自律神経系は内臓器官だけでなく、皮膚血管や汗腺を支配しているが、この図では省略している。  
 (時夷利彦：脳の話、岩波書店、1962、p. 164)

液中の濃度が高まれば、甲状腺刺激ホルモンの分泌が抑制されるというように相互に関連しあって機能している。

第三には、内分泌系の中枢ともいわれている間脳の視床下部による支配がある。これによって神経系と内分泌系との間には相互に密接な連絡が保たれている。詳細は次節で述べる。

内分泌腺から分泌されるおもなホルモンとその機能は以下のとおりである。

### (1) 脳下垂体

脳の底部に垂れ下がっているためこのように称され、さまざまなホルモンを分泌するのみならず、内分泌機能の中核的役割を担い、他の内分泌腺の機能調節を行っている。構造上前葉と後葉に分かれ、おのおの異なったホルモンを分泌している。前葉からは成長ホルモン、甲状腺刺激ホルモン、副腎皮質刺激ホルモン、性腺刺激ホルモンなどが、後葉からは血圧上昇ホルモン、子宮収縮ホルモン、抗利尿ホルモンなどが分泌されている。

### (2) 甲状腺

甲状腺ホルモンを分泌している。バセドウ病は機能充進を、クレチン病は機能低下を示す甲状腺の機能障害を示す代表的な疾患である。

### (3) 副甲状腺

甲状腺の左右に存在する小体で、カルシウム代謝に関係する副甲状腺ホルモンを分泌している。

### (4) 副腎

左右の腎臓の上部に存在し、皮質と髄質に分かれ、おのおの異なったホルモンを分泌している。皮質から分泌されるホルモン(副腎皮質ホルモン)は、糖代謝や電解質代謝に関係している。髄質からはアドレナリンが分泌されている。アドレナリンが上昇すると、交感神経が興奮し、情動面にも影響が及ぶ。

### (5) 膵臓

インスリンが分泌され、血液中の糖分を調節している。糖尿病では、インスリンの分泌が障害されるために、血糖が上昇し、内臓器官にさまざまな障害をもたらす。

### (6) 性腺

睾丸からは男性ホルモンが、卵巣からは女性ホルモンが分泌されている。

### (7) 松果体

松果体は、網膜への光の刺激に反応してメラニンを分泌する機能を持ち、生体における時計のような役割を果たしている。

## 2. ストレスに対する身体反応

### 1. ストレスとストレッサー

ストレスはもともと物理学用語で、外部から力が加わったさいに、物体に生じる歪みを意味していたが、セリエ(Selye, H.)が生物に外部からの刺激が加わったときに生体内に生じる機能的、器質的の反応をストレスとして表現し、ストレスを引き起こした刺激をストレッサーとよんだ。以来、次第に人間に不快な情動を引き起こす心理社会的刺激をストレスとよぶようになり、今日に至っている。

ストレッサーが人間に加わると、それをストレスと感ずるかどうかの判断を大脳皮質が行うが、その感じ方は個人によって非常に異なり、体質や素質などの遺伝的要素や乳幼児期の体験の違いなどにも大きく関係しているといわれる。そのため、ある人には非常にストレスとなるものが、ある人にはさほどのストレスとはならないというようなことが起こる。

## 2. ストレスとホメオスタシス

あるストレッサーをストレスと感ずると、怒り・悲しみ・憂うつなどの不快な感情が生じて、その興奮がニューロンを通して新皮質→大脳辺縁系→視床・視床下部→脳幹→脊髄→末梢神経→各器官臓器へと伝わっていく。そのさい、視床・視床下部は自律神経系や内分泌系の機能を調整する中枢的役割をもち、その結果、身体各器官臓器の働きが円滑に営まれている。このように人間の諸機能が維持され安定した状態をホメオスタシスとよぶ。

## 3. ストレスと心身症

あまりにも強いストレスが生じるとこのホメオスタシスが破綻してしまう。このようにストレスによって生じる身体の機能的器質的な病態を一般に心身症とよんでいる。

今日では多くの疾患が心身症と考えられている。身体病でも、すべての病気がなんらかの心理的影響を受けるものであり、どこまでを心身症としてとらえるかについては学者によっても随分の相違があり、議論の分かれるところである。しかし、現在では、狭義には「身体症状を主とするが、その診断や治療に心理的因子についての配慮がとくに重要な意味をもつ病態」（日本心身医学会の定義）とされている。

## 4. ストレスと情動

ストレスが急に高まると恐怖、不安、怒りなどが生じるが、こうした主観的感情は身体的、生理的反応を伴うため、このような複合感情を情動とよんでいる。心身相関の現象はこのような情動体験としてヒトに認められる。

情動は図2-9に示すように、直接には視床下部からの刺激によって生まれるが、大脳辺縁系や大脳皮質とも密接な関連をもち、これらの上位中枢の支配を受け、脳全体の複雑な相互作用によってもたらされる。情動反応は自律神経系や内分泌系を通じて、筋肉系、内分泌系、消化器系、循環器系、生殖器系などの全身の諸機能に影響を及ぼし、全身の種々の身体生理的反応を引き起こすことになる。

このように視床下部は自律神経と内分泌機能の調節という重要な役割を担っており、生体の諸機能を維持し安定した状態（ホメオスタシス）を保つための重

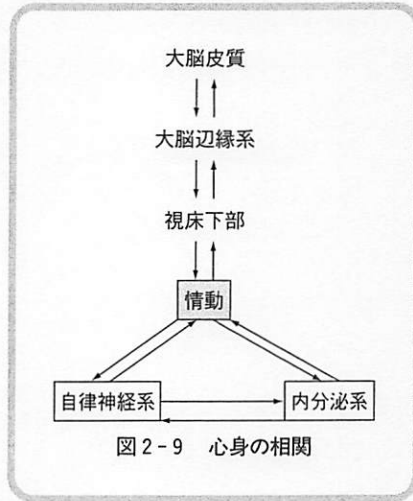


図 2-9 心身の相関

表 2-1 精神生理反応の4つのパターン

情動の性状	自律神経機能	
	交感神経機能	副交感神経機能
驚愕, 急性の恐怖, 憤怒	+++	-
持続的な不安, 緊張, 怒り, 興奮	++	++
不安, 休息	-	+
失望, 抑うつ, 悲哀, 憂愁	-	-

(山下 格：精神生理学的基盤，中山書店，1979，p. 42)

要な中枢とされている。自律神経は交感神経と副交感神経という2つに機能が分かれ、相互にバランスを保ち、全身の諸臓器の機能を円滑にするためにホルモンが分泌されている。

### 5. ストレスと自律神経機能

ストレスが生じると、大脳皮質を通して視床下部が刺激され、ホメオスタシスが破綻することになり、生体にとって不都合な反応を引き起こしやすくなる。こうしたさいに生じる情動の性質によって、引き起こされる精神生理反応はいくつかに分けられている(表2-1)。

強い驚きや恐怖、怒りなどの情動変化のさいには、交感神経機能亢進状態となり、副交感神経は抑制される。動物ではこの状態になると、闘争か逃走のどちらかの行動パターン(闘争-逃走反応)をとる。

不安緊張状態が持続すると、交感神経、副交感神経ともに機能亢進状態となる。このような状態は日常的によくみられるが、こうした両自律神経系の機能亢進状態が長時間続くと、心身症を引き起こしやすくなる。

恐怖や怒り、不安などの情動から解放されて安らかな状態になると、副交感神経優位な状態となり、交感神経機能は抑制される。夜間の睡眠時などはこの状態である。しかし、抑うつ、悲哀などの情動体験では、両自律神経機能とも抑制され、消化器や呼吸器など身体の全般的な機能低下が起これ、精神症状のみならず、多彩な身体症状を呈する。

---

### 3. ストレスと葛藤

---

ストレスはあくまで外的刺激の性質からとらえられた概念であるが、そのような刺激が人間各々にとってどのような内的体験となっていくかは、きわめて個人差が大きい。葛藤という概念は、その際にどのような内的体験となっているかという視点に立ったものといえることができる。

#### 1. 人間がもつ根源的両義性

人間は本来、他者と強い結びつきをもちたいという対人欲求（愛着欲求）とともに、他者とは異なった自分を発見し、自分らしさを追求したいという自己実現欲求を併せもっている。しかし、他者との合一を目指せば自己を見失う恐れを生み、他者と自己との違いを浮き彫りにしていけば、他者とのつながりから切り離されていく不安が引き起こされる。このように人間の心は本来大きな自己矛盾を抱えている。このことが人間の生涯発達において、対人関係の中で多くの苦悩をもたらしているともいえることができるが、その一方で一人ひとりの人生にさまざまな色合いを添え、豊かで個性的な人生にもしてくれているのである。

#### 2. 両義性と両価性

人間は常に他者を求め、対人交流の中で相互に影響し合いながら生きている存在である。根源的に有する両義的心性をもつ人間同士がかかわり合って生きていく際に、両者のこのような心理がどのように調和しながら、人間各々が生活を営んでいくか、このことは精神保健を考えていく上で、最大の課題であるといつてよい。

両義的心性が対人関係の中でうまく調和できない時には、対人欲求も自己実現欲求もともに満たされず、両者のあいだで板挟み状態となる。このような心的状態は両価的といわれている。ここでは強い葛藤状態が起これ、強い不安緊張状態となる。

### 3. 葛藤状態と大脳辺縁系

このような情動反応が引き起こされると、先に述べたような自律神経系の亢進状態がもたらされるが、そこにおいて強く関与しているのが大脳辺縁系である。

### 4. 葛藤と愛着

子どもに生じた葛藤状態が緩和されていくためには、養育者との間で愛着形成が不可欠で、もし乳幼児期早期から養育者との関係に虐待などの深刻な問題があったり、何らかの原因によって子どもに養育者への愛着欲求が乏しかった場合には、内的葛藤が容易には緩和されない。

### 5. ライフサイクルと葛藤

ライフサイクルにおける発達課題に示されているように、人間の生涯はつねに葛藤の連続とあってよい。したがって乳幼児期早期の愛着体験がなんらかの問題を抱えている場合には、生涯にわたって心身の不調和がもたらされる危険性が少なくない。

## 4. 情動調整と中枢神経系

### 1. 心理学的次元と生物学的次元の統合

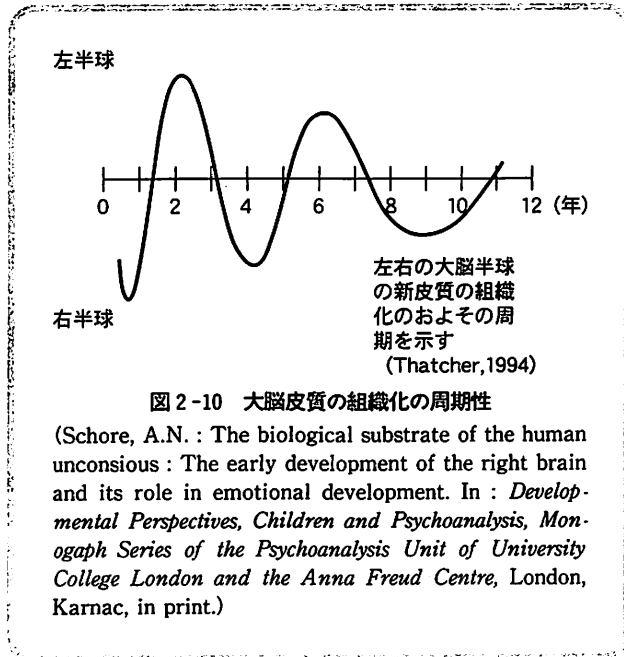
これまで医学においては、心身二元論的考え方がその進歩を支えてきた一面があることは否定しがたい事実であるが、その一方ではその矛盾が現実の医療現場で大きく広がっている。身体を診て心を診ない医学の実態である。

脳の世紀と称されるように、この10年間の脳科学の進歩はすさまじく、多くの心的現象が脳機能の次元でもって少しずつ解明されつつある。心理学的次元と生物学的次元との統合が急速に現実のものとなりつつある。よって、これからは心理学的次元と生物学的次元という二元論的なものの見方に大きな変更がもたらされる可能性が高い。

### 2. 情動と認知

これまで人間が外界を認識するという精神機能（認知機能）は、主に大脳皮質によって営まれているとみなされ、発達障害に認められる多彩な言語や認知機能の障害は脳障害に起因すると考えられ、その原因を大脳皮質との関連でもって検討されてきた。

しかし、高次精神機能である言語認知機能は、けっして大脳皮質のみで営まれているのではなく、その基盤には神経核のひとつである扁桃体を始めとする大脳辺縁系が深く関与し、大脳皮質（主として前頭葉前部）と密接に関連しなが



ら働いていることがわかってきた。

### 3. 情動調整と右半球

大脳は生後数年間で急速に成熟していくが、生後数か月からの1年間では、右半球、なかでもとりわけその辺縁系は中心的役割を果たしている。

左右の大脳半球の組織化は、生誕後の成熟過程において周期を異にしている。左半球は言語中枢といわれていることから分かるように、言語機能の獲得が活発化する生後2歳以後に成熟化が促進されていくが、それまでの生後2年間においては、右半球の成熟過程がはるかに活発に進行していく(図2-10)。

情動の中核ともいわれてきた辺縁系と右半球の前頭前部との間に形成されたサーキット(連絡路)は、乳幼児期の外界認知と深く関連している情動調整を担っている。情動調整は母子間の愛着関係の深まりによって初めて可能になる。

### 4. 情動調整と愛着障害

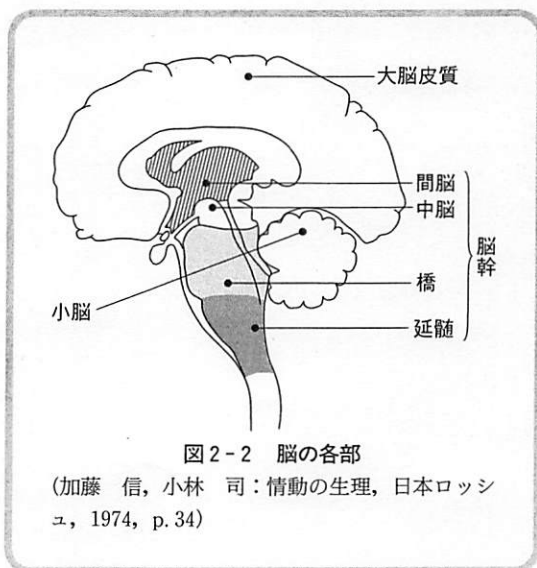
乳幼児期早期の愛着障害は、この時期に急速に成熟を遂げる右半球の機能障害をもたらす危険性が高い。先に述べたように、この部位は、認知機能のみならず、自律神経系の調節中枢である視床下部とも深く関連しているために、多様な心身反応をもたらすことになる。このように乳幼児期早期の脳の成熟過程は、生涯にわたる人間の高次精神機能にも深い関連をもっている。今後、情動調整に深くかかわる愛着形成の問題が人間発達において極めて重大なテーマに

なることが予想される。児童虐待や自閉症の問題はその格好の対象といえるであろう。

#### ■参考文献

- 1) 上島国利：心身相関。精神科MOOK No.24, 心身症, pp. 32~39, 1989.
- 2) 神庭重信：こころと体の対話—精神免疫学の世界—, 文芸春秋, 1999.
- 3) キャノン, W. B. (館 鄰・館 澄江訳)：からだの知恵—この不思議なはたらき—, 講談社, 1981.
- 4) 小林隆児：自閉症—学童期・青年期— (山崎晃資・牛島定信・栗田 広・青木省三編) 最新児童青年精神医学, 永井書店, (印刷中).
- 5) 十一元三：発達障害と脳, こころの科学, 100, 87-87, 2001.
- 6) 時実利彦：脳の話。岩波書店, 1962.
- 7) カーター, R. (藤井留美訳, 養老孟司監修)：脳と心の地形図, 原書房, 1999.





割も果たしている。

中枢神経系の構成要素の最小単位をニューロン (神経単位) とよび、その集合体が脳を形成している。図 2-3 に示すように、ニューロンは細胞体、神経線維 (軸索) ならびに樹状突起からなり、大脳皮質はおよそ 140 億のニューロンで構成されている。ニューロンは一度なんらかの原因で死滅すると、再生は不可能であるのみでなく、物理的的刺激に対しても深刻な影響を受けやすい。外からのさまざまな情報刺激は細胞内外のイオンの移動に伴って起こる電気現象として一つの細胞体から軸索を通して神経終末に達し、そこで化学物質 (神経伝達物質) が放出されて、その物質を介して次のニューロンへとシナプスを通して伝達され、ニューロンの興奮が起こる。このようにしてニューロン間を情報刺激は電氣的興奮となって次々と伝わっていく。

神経伝達物質にはいくつか種類が存在することがわかっている。伝達物質の種類は中枢神経の機能分化と密接に関連し合っている。代表的なものとしてはノルアドレナリンやアドレナリンなどのカテコールアミン、ドーパミン、アセチルコリン、セロトニンなどがあり、交感神経系では主にアドレナリンが、副交感神経系ではアセチルコリンが働いている。

ヒトの脳は生誕後、急速に成熟を遂げていくが、好ましい環境条件、とりわけ適切な人的環境 (養育環境としての人の存在と役割) が備わっていることが不可欠で、脳は環境との相互作用を通して初めて成熟と分化を遂げていく。最初は膨大な数のニューロンが存在するが、分化を遂げていく際に、一方で多くのニューロンが死滅 (細胞死) していく。中枢神経系の成熟過程は、遺伝子レベルで分化が規定されているのみならず、対人環境の影響も重要な意味をもっている。