一、油壺セミナー おもしろ話

脊椎動物の体のしくみの研究

日本免疫病治療研究会 西原 克成 会長

一、原始脊椎動物の比較形態学のはじまり

油壺の東大の臨海実験所や隣のマリパークの水族館に通い始めたのは、アパタイト人工骨髄のチャンバー開発に成功して日本人工臓器学会賞を受けた 1995 年からです。その後日本機械学会のバイオメカニクス部門で、私の提唱で油壺シンポジウムを毎年 1 回開催し 5~6 年これを続けました。

油壺での研究はその後もマリパークの樺沢館長先生の協力のもとにずっと続け、東大をリタイアした後に西原研究所を開いてからも毎年油壺セミナーとして遠足をかねて本会員の自由参加のもとに続けております。こうして雌伏すること 1995 年以来約 20 年して漸く原始脊椎動物で哺乳類の祖先のネコザメの研究も西研の難病の臨床研究も完成しました。ここではれて大和ことばで、大脳辺縁系 (の内臓脳) の思考でサイエンスをはじめるときがついに来たのです。手はじめに今の季節にふさわしい和歌を示します。

さつきまつはなたちばなの香をかげば昔のひとの袖の香ぞする

古今集よみびとしらず

油壺セミナー流に解説しましょう。はなたちばなの香りを感受するのが、系統発生的に最も古い一番目の脳神経 - 嗅覚神経です。この神経は唯一脳神経で交叉しないので右は右鼻、左は左鼻から直接左右それぞれの内臓脳の感覚野に入り、食の相の食欲中枢と次のステージに来る生殖の相で働く生殖欲中枢をこの嗅覚が担当します。

原始脊椎動物サメの前段階はヌタウナギやヤツメウナギの円口類で、そのさらにさらに元が脊椎動物の根源となる原索類の *Ascidia* ホヤです。ここにマボヤ (*Holocintia*) の解剖所見と切片を示しましょう (図 1 C D - p30)。ここに大きな脳の源となる脳下垂体の原器 (*neural gland*) があります。ホヤは鰓の袋と胃腸管がウラオモテに供在しています。オモテがエラのある口腔で、そこに大きな下垂体原器があり、これが脳の源となるのです。

哺乳動物では、これが口の粘膜由来のラトウケ嚢に相当するものとなるのです。

次には最も原始型の円口類のヌタウナギの口と顎のかまえと鰓と心臓および原始脊椎動物軟骨魚類のネコザメのそれらとを比較して見ます。円口類の口と顎のかたちはネコザメそっくり。そしてヒトの胎児の原初のエラの発生型とムカシヤツメのその型もそっくりで、ヒトの胎児の32日目の外鼻と口のまわりの構えもネコザメの成体そっくり。

ヌタウナギのエラと心臓は酷似して七つあり、左右のエラもぐにゃぐにゃ動きます。心臓は左右のエラが合体したごとく一つになって動くのです。

ここに従来考えられていたサメの鰓腸の筋肉図と、ヒトの鰓腸由来の筋肉図を**図2 (AB - p30)**に示します。

ネコザメの心臓は舌の尾側底の横隔膜上にあり、舌と一体となっています(図3A)。サメの舌がエラを動かす鰓腸内臓筋(図3A)で、心臓が鰓腺に血液を送るポンプであり(図3A)、ともに筋肉を殆ど持たない鰓を動かしたり血を巡らせる装置であることが一目瞭然です。その下のヒトの胎児の32日目頃も舌と心臓が一体となっています(図3B - p31)。ネコザメとヒトの体制の比較図を示します(図3C - p31)。

これを見ただけで三木成夫の「俺達の祖先は本当にサメだったのだ」という事がわかります。わが日本の古事記ではカムヤマトイワレビコ(後の神武天皇)の祖母つまり火遠理命ホオリノミコトの妻の豊玉姫は、実は八ヒロヤもあるフカ(ワニザメ)だったとあります。くわしくは「顔の科学」に記してあります。

大和心では心の源は心臓や腹にあるとされています。

万葉仮名では「こころ」は許々呂とか胎児ココロと書いて、心臓のこっここっこつとひびく音に由来する表音言葉とされ、主に内臓のことを表しました。

したがって万葉集では、心にはじまる万葉歌は人麿呂らの三首しかありません。こころや精神を表明する源となる内臓は当然鰓腸ですから、哺乳動物でこれらは肺と心臓です。

油壺セミナーの成果で、肺が鰓と酷似した赤血球造血器官であり、その付属装置の扁桃器官が白血球リンパ球発生装置であり心臓も元来は造血器官に由来することを明らかにしました。

従って胸の高鳴りや胸のうきうき感、血湧き肉おどる躍動感はすべてこれらの臓器の活性化のあらわれです。逆に胸が痛む、つぶれる、こころが痛む、はりさけるといった悲痛さの表現は、主に心臓と肺、横隔膜をつくる細胞内の糸粒体のあえぐ状態を現わしています。

統合失調症の昔名の分裂病 Schizophrenia は Phrenic “横隔膜が張りさける“のがその語源です

欧米人は自分を指さす時に手のひらで胸を軽くおさえるのに対して東洋流は、鼻の頭を指さして自分の旗印としています。呼気と呼気の絶え間ない交代を肌

で感ずるのが鼻腔であり、肉体で感ずるのが胸腔です。この二種類の感じ方の違いは、「生命呼吸」の“おのずから”の感じと「意志呼吸」の”みずから“の感じのちがいです。両者が交代して体得され続けるのです。

こうして鼻の頭を象どる象形文字の「自」が、無意識と意識の間を往き来しながらやがてそれが「自分」の旗印となって指さしの対象となるのです（三木成夫）。

顔とは、いくなれば腸の筋肉が目鼻をつけて、あたかも脱肛のように、外界に露出したものであります。したがってその表現運動は内臓の反応が白日の下に晒け出されたもの、と見る事が出来る。いまこの表情筋が鰓の筋肉に属する、いかえれば脊椎動物における、もっとも歴史の古い筋肉であることを思い合わせると、たとえば臨終の際に見られる「鼻翼呼吸」がまさに古生代の昔の鰓呼吸の、束の間の再現であることを思い知らされるのです（三木成夫）。

発声は、表情と同様に、内臓運動の高度に分化したものと見る事が出来ます。内臓系つまり植物器官が心臓すなわち“こころ”に象徴されるとすれば、人間の肉声と表情は、そのひとのこころが、もっともあらわに表出されたものとなります（三木成夫）。

舌は前述したように、呼吸の鰓を動かす鰓腸筋のまとまった筋肉に由来し顔の筋肉もまた由来は同じです。従って声もことばも鼻のある顔もすべては鰓腸内臓筋肉ですから、昔の武人が顔を示して名のりをあげるのは、内臓の心と魂を提示しているということです。

それに対して胸廊の呼吸は、鰓腸筋肉が殆ど関与しないで横隔膜を胸筋、腹直筋、広背筋、肛門拳筋等体壁筋を意志の力で強引に動かして行う呼吸です。

わが大和民族の武人が自己実現に失敗した時に最も恐れたのが敵方に首を取られる事です。そして失敗の責と怒りやいきどおりを自ら鎮める作法が切腹です。腸のおさまっている腹を自らさばくことで自らを処するのがわが民族の指導者たちの作法だったのです。

超多細胞の多臓器からなるヒトの体を個体として統一的に制御しているのが大脳辺縁系内臓脳の統合器官の脳下垂体 - 血液循環系で、この液性の数百種類もの情報蛋白質により 60 兆個の細胞内に数千も存在する糸粒体をコントロールすることで、超多細胞同志を連繋してまとまった統一個体として制御がされています。

顔色も眼の輝きも顔のかがやきも、すべては内臓腸管系細胞とこれとともに共役として働く脳のニューロン内のミトコンドリアの活動状況を現わしているのです。

二、超多細胞動物の統一個体の制御系の究明

油壺セミナーの目的は、超多細胞の多臓器から成る複雑極まりないわが哺乳動物のヒトの身体が、どのようなしくみで統一個体として制御されているのか、を原始脊椎動物やその源となる原索類を研究することによって体得することにある。

脊椎動物の体のしくみを研究する一番的確な研究方法は、この宗族のオリジンから哺乳動物に至る系統発生の各ステージの全動物の体のしくみの比較研究を行うことである。これは形態学という学問を創始したゲーテの「器官と形状の本質を知ろうと思ったら、そのオリジンをたずねよ」という鉄則に従ったものである。明治の昔から油壺に存在する東大の臨海実験所は日本の水族館のオリジンであるが、これはナポリのそれに次いで出来た世界でも二番目に古いものである。この由緒ある研究所で脊椎動物の進化に関する本格的研究を行いたいものだと考えたのは、1990年にサンディエゴのラ・ホヤにあるカリフォルニア大学で開催された第一回 WCB（世界バイオメカニクス学会）に参加した時に訪れたスクリプス海洋研究所の水族館の巨大ないそぎんちやく（腔腸動物）やホヤ（原索類）、ヌタウナギ（円口類）や原始脊椎動物の種々のサメやエイ等軟骨魚類の生きた化石にも近い系統発生学の標本を目にした時のことである。

このバイオメカニクス学会は、同大の工学部の Fung 教授によって作られたもので、動物やヒトの体を機械部品のごとくばらばらに分けてそこに機械工学理論をあてはめようというものであり、当時は最先端ということであった。私は当時インプラントとは異なり天然の歯に近い関節を有する人工歯根を開発していた。これを生体力学と生体反応と機能反応の面から総合的に研究を行い、特に形状効果に関するバイオメカニクスについてコンピューターによる有限要素法解析 (FEM) を行った結果を発表した。この研究により動物の骨格の外形が、生体力学エネルギーによってウォルフの法則で変化することを明らかにし、この変化が究極では未分化間葉細胞の遺伝子発現によって生ずる細胞の化生（メタプラジア）で生起することを究明した。これを深く考えると、進化がどんな機序で起こるのかを解明することが出来ることに気付いた。

わが生命科学研究は、人工歯根でも人工骨髄造血器でも考え方の出発点は三木成夫のバイオメカニクスに基づく脊椎動物学すなわち個体発生学と系統発生学の関係を生体力学的視点から根本的に究明するというものである。彼のヒヨコの胎生発生学と原始脊椎動物との比較形態学の研究から感得された「俺たちの祖先は本当にサメだったのだ」という言葉が出発点となっている。当然この研究のオリジンの Haeckel とその一番弟子の Roux の提唱した重力に基づく生物発生機構学のバイオメカニクスに基礎をおいているのである。これは Fung のはじめた全く哲学の欠落した浅薄菲才のそれとはケタ違いのもので、こんなものを

やっても進化を学問的に扱うことなどは出来ない。

これまでは進化論なるものの多くはほぼ完璧に博物学に依拠していた。博物学「ムゼオロジー」は19世紀にはラマルクによって科学として「生物学」に改められているから、今や博物学は過去のものであり、小学生の理科といったレベルのものである。ダーウィン流の博物学の進化論仮説には学問的裏付けが一切存在しないうえに、学問の手続きも完璧に欠落している。ところが今日の最先端の学者でも未だにムゼオロジーで進化を考える事から抜け出せないために、進化という現象を学問的に扱うにはどうすれば良いか、誰一人として皆目見当もつかないのだ。わずかに制式の進化学説と言えるのが、19世紀の「ラマルクの用不用の法則」である。この法則には第一部と第二部があるが、彼はこの二つの法則は絶対不変の真理でありこれを否定することが出来る者は、自ら一度も自然観察を行ったことの無い者だけであると述べている。彼はこの言葉で、進化を学問として扱う方法論までも述べているのである。つまり学問の手法は単純で厳密な自然観察によるということだけなのだ。自然観察を実施するにはまず学問の対象をすべて逐一定義すること。サイエンスとは「錯綜する複雑怪奇な現象の背後に潜む法則性の究明」の一語につきる。ダーウィンの進化論は博物学のごちゃ混ぜの「有利・不利仮説」の推論で、質量の無いエネルギーが完璧に欠落した上に、生命全体が細胞から成り立ち、その細胞がミトコンドリアの生み出すエネルギーに依存して生命の営みが成り立っていることすら一切失念されているのである。

20世紀から今日隆盛を極めた分子生物学にも意外なことにエネルギーが完璧に欠落している。これを創始すべく「生命とは何か？」を著わした理論物理学者のシュレーディンガーは、生命とは何かを一切定義もせず、細菌からウイルス、原生動物から多細胞の植物や動物を一切合切ごちゃ混ぜにして論じ、生命現象の本質を一切考えもせず、ただやみくもに生命体の本質は遺伝現象だとして、最も小さくて寿命の短い（ターンオーバーが早い）細菌に寄生するファージ（ウイルス）を使って当時の量子物理学の手法をまねて微小の生命現象の研究をすすめた。当時物理学に行き詰ったデルブリュック等が生物学に統計物理学を導入し、それと同様に完璧な自然物理現象として生物学の研究をはじめたのである。つまり生物の細胞内に物質が集積すると統計熱力学が自然に作動して生物が動き出すと考えたのであった。ファージ（ウイルス）が独自で分裂することも出来ないで、細菌に寄生してその細胞内でのみ細菌のエネルギー源のすべてを使って増殖することすら考慮しなかったのである。生命は、外界からエネルギー（温度、湿度、重力等）と生命エネルギーの源となる酸素や栄養を取り込み、その力でエネルギーの渦をめぐらす事すら知らなかったのであった。シュレーディンガーは、おくめんもなく進化や精神も論じている。進化

論では、ダーウィンのおとぎの有利不利仮説を信じてラマルクを否定しており、「精神と物質」では脳と精神や魂を対比させて、質量のある物質脳（仏教用語で「色」という）と精神（エネルギーで質量のないもの—仏教用語で「空」という）を統計物理学で説明せんとして失敗している。精神も魂も思想も生命に由来する体温と同じエネルギーであり、すべてはミトコンドリアが産生することすら知らなかったのである。ともかくデルブリュックらにより分子生物学なるものが誕生した（*Physicist look at biology: Delbruck*）。ちょうどその時にミトコンドリアのエネルギー代謝の謎が究明されはじめた。今から60~70年前のことである。はじめの分子生物学の殆どはミトコンドリアに関する研究であった。（1960年頃）。1965年（昭和40年）頃には、東大医学部生化学教室には、ニューヨークでミトコンドリアの分子生物学を学んで来た助手が5人ほどいた。昭和42、3年頃東大医学部から勃発した大学紛争の収束時に私はそのうちの一人若林一彦助手からミトコンドリアの分子生物学による研究方法の手ほどきを受けた。こうして生命におけるエネルギー代謝の本質的な重要性に醒めたのである。エネルギーがなければ「生命の渦」は巡らない。このことをシュレーディンガーが気付かなかったのだから、彼がエネルギーの電磁波動力学の体系を立てたと言うのが今もって信じられない。彼はもしかしたら統計的に数学を操っただけで質量のないエネルギーについては殆ど何も知らなかったのかも知れない。しかしとにもかくにも彼は量子のからみ合い（エンタングルメント）現象を発見した。これは、アインシュタインが否定し続けていたものであったが、30年後にその事実が検証されたのである。

「学問」とは何かを定義し、「脊椎動物」を定義し、「進化」を定義すれば、自ずから研究のてだてが解るのである。こうしたうえでエネルギーを導入し、ヘッケルの生命発生原則と重力にもとづくルーのバイオメカニクスで進化の謎解きをしたのがわが「重力進化学」である。

三、生体力学と流動電位と重力エネルギー

サンディエゴのWCBでは、骨の改造の原因因子となる生体内電流が体液（血流・リンパ流）の流動電位によると言う学説を提唱したポーラックの後を継いだブルンスキー教授（カ大）が私の研究発表の座長を務めた。人工歯根開発研究で、歯根膜の線維関節を通して、殆どすべての関節が骨髓造血機能を持つことを体得した。三木のシェーマに、世界中の解剖学者の中で唯一骨髓造血の中心が関節骨頭にあることを記しているのであるが、このことをまず実際の組織標本の観察で確かめたのであった。

学会レセプションでは、ポーランドのミカエルという血液内科の教授と親しくなり、原始系の腸管造血から哺乳動物の骨髓造血への変容について話し合った。そしてこの時に人工骨髓造血器官の開発研究を本命のテーマとしようとして心に決

めた。彼の話からポーラックもブルンスキーもともにポーランド出身者であることを知った。スクリプス海洋研究所を見て、さしあたり進化の研究は、骨髓造血の皆無の原始脊椎動物のサメを用いて進化の先取りとしてサメの筋肉内に人工骨髓造血巣を作ればその原因因子が究明できるのではないかとの見当がついていた。

油壺の東大の臨海実験所を紹介されてサメにセラミクス人工骨の骨髓造血チャンバーの移植を試みたのは、WBCの4年後のことであった。サンディエゴから帰って行ったことは、文科省の科研費の申請書の作成で、これが通ってこの計画を実施し、すべてがことごとくうまく行って、第30回日本人工臓器学会総会に発表して学会賞を受けた後に油壺でこの研究をはじめたのが1995年の春でした。これは進化学の研究そのものでもあった。東大の臨海実験所でサメを飼ったが、学生実習担当の職員が、実習の邪魔となるから早くサメを殺せとせまるので、中学の同期の友人にマリパークの研究員を紹介してもらった。それが樺沢館長で、早速研究の場を移しそこで指導をして頂いた。進化の先取りの研究は、ことごとくうまく行ったので、これらを「生物は重力が進化させた」講談社ブルーバックスとしてまとめた。これはNHK教育テレビで「おもしろ学問人生」や「生物は重力が進化させた？」で30分番組に取り上げられた。こうして進化学の究明の端緒の原因因子が生体力学の流動電位（バイオメカニクス）というエネルギーにあることが究明された。流動電位を生ずるエネルギーの大元が重力作用ということである。

サメを用いた進化の先取りの研究では、アパタイト人工骨に骨髓造血巣を誘導したばかりではなく、チタン電極でも脊椎軟骨部に造血巣を誘導することが出来た。つまり進化の原因因子の一つはまぎれもなく質量のないエネルギーであることが示されたのだ。もう一つの原因因子が質量のある物質の酸素や空気、水や糖類等数え切れない物質が、細胞下のレベルで細胞膜に作用して、これらの物性とエネルギーの協調作業が触媒作用となって細胞内のミトコンドリアに作用し、遺伝子発現の引き金を引き細胞の化生メタプラジアが起こり、これらの作用する時間の長短に従って細胞の形と働きが変化する。これが進化と呼ばれていたのである。

四、比較形態学による三叉神経の謎解き

進化の根本原理が解れば、脊椎動物の源の研究にうつることが肝要である。一つは原索動物のウロコルダータ・アッシディア海鞘（ホヤ）の体のしくみの研究であり、もう一つが原始脊椎動物の軟骨魚類のサメのそれとサメから哺乳動物への体制の変容の謎ときである。

ホヤは、わが脊椎動物の源ではあるがゲノムサイズが小さいから、まさに脊椎動物のはじまりの一粒の体節から成る故に顔の源でもある。ホヤにはオモテと

ウラの二面があり体のオモテ半分が口でその中に沢山のヒダがあり、これが鰓、そして口の真ん中に大きな脳の源となる脳下垂体のオリジンがあり、ウラの半側には太い胃腸と生殖巣があり排出孔に通ずる。そして体全体をぐるりと取り囲む筋肉に、後に脳脊髄の源となる神経がある（図 1 - p30）。この筋肉と神経と消化管のすべてに巡る血液を動かすポンプの心臓がある。内腔のウラ半分には口と鰓のオモテから細い食道に続いて、ウラ半腔に大きな胃と太い腸が存在し、せっせせっせと食物を消化吸収して余った栄養を血液細胞と生殖細胞の卵子と精子に変えて腸に排出すべく貯留する。ホヤが遺伝子重複して多体節化したのが、わが脊椎動物なのだ。この重複の変容はわが宗族の個体発生の初期の神経胚の時におこる。ナメクジウオでも哺乳動物でも、神経胚の初期のエムブリオの体節は、ともに二つか三つで、後に神経胚のステージで無数に増えるのだ。

顔の源と言える一粒の体節で出来ている原索動物のホヤから数珠つなぎ状のホヤの鎖サルパを経て、一個体となった連続ホヤ型の頭索類ナメクジウオが誕生すると考えられるが、このものは一つの鰓に心臓が一つついている多数の鰓裂部と鰓孔のない腸管肝臓部に大別される体制となる。

ホヤの体制をつらつら見れば、わが哺乳動物の超多細胞、多臓器の身体のしくみも自ずと解るのだ。脳の源となる下垂体は、わがヒトの胎児のラトウケ嚢（口蓋粘膜）から発生するが、これはホヤでは特大で、まさに鰓と胃腸と筋肉の総元締めである。何で元締めするのかと言えば、液性の情報蛋白質のホルモン・生長因子・サイトカインである。心臓の発達が極端に悪いが、この心臓脈管系によって腸と鰓の内臓系および筋肉神経系と、この両者を取り持つ脳下垂体のすべての多細胞内のミトコンドリアを情報蛋白でコントロールしているのである。つまり脳下垂体が体全体部をコントロールしている脳のはじまりと思えるほどに他の組織（生殖巣）に比べて大きいのである。（図 1 - p30）これから考えると、わが宗族の体のしくみは、神経からの情報刺激がすべて下垂体に集中しここで情報蛋白質に翻訳されて血中に流れて全細胞内のミトコンドリアに運ばれて、ここではじめて各細胞が連動して働くのである。

ホヤが波にゆられて自分で動くことを止めたら波の動きで鰓が自動的に呼吸するとすぐにも神経と筋肉と消化管が、用不用の法則で無くなりホヤの外殻の皮膚のみとなる。これが昆布となりやがては植物となる。動く事を特徴とする動物の進化と、根を張って波や風で受動的にのみ動く植物とでは進化の原因因子が異なる事は、このことから瞬時にして解る。ホヤの体のしくみを図鑑で調べると、ほとんどが考えられないほど小さな下垂体と脳神経と、とんでもない所に多数の穴のある鰓が示されているが（図 1B - p30）、これらについては観察にもとづいてすべて改めなければならない。

次に着目すべきが原始脊椎動物のサメである。この族の代表には、ドチザメ (Triakis) 型とネコザメ (Heterodontus) 型の二系統がある。

図鑑によれば、すべてのサメの鰓を動かす筋肉は、鰓板の部分に描かれている。

原始脊椎動物のサメの鰓腸を動かす筋肉は、従来すべての教科書 (ローマーや三木成夫 図 2A - p30) には鰓板の鰓把部に描かれており、舌を含む顎口腔咽喉部の解剖図はどこを探しても見つからない。

解剖すれば一目瞭然で、鰓弓部を動かす細い軟骨はすべて、口の中央部に存在する筋肉の重層した固着性の舌の背面を覆う板状の軟骨につながり、一塊の舌筋を閉じた扇をわずかに開閉するごとく動かすと遠隔部の鰓孔を覆う鰓弓が動いて呼吸運動をする。その舌の根本 (尾側底) に左右の舌の鰓呼吸筋肉由来の心房と心室から成る心臓が存在する。この鰓全体の運動と感覚を司る主役が三叉神経と舌下神経である。鰓の鰓弓呼吸運動のすべては、哺乳動物では咀嚼筋群と舌運動筋と心筋運動に受け継がれるのである。十二の脳神経のうち際立って大きな三叉神経はその脳脊髄内の神経核を観察すると、驚くなかれ十二本中の脳神経の中で唯一中脳路核と脊髓路核を持ち、全内臓をカバーする迷走神経や前庭神経をはるかに凌ぐ大きさである。脊髓路では迷走神経核を越えてはるか尾側方向へ走っているのである。

鰓呼吸運動を行うのに動かす力の源は舌筋群で、鰓弓軟骨は頸椎に繋がり、大きく湾曲して舌筋を通して舌背部の軟骨に繋がっている。鰓の筋肉と鰓心臓はともに鰓を動かしたり鰓と身体に血流を巡らせる呼吸内臓筋に由来する。心臓の周囲には空気の入っている囲心腔があり、その尾側底にサメの横隔膜がある。ヒトの胎児の神経胚が完了した時期には、心臓と舌は完璧に繋がっており、肺の芽と気管の原器が舌背部から囲心腔の横隔膜方向に伸びている。ネコザメの成体の外鼻形と口腔周囲のつくりと構えはヒト (哺乳類) の胎児のそれらと完璧に一致している。これらのことから、わが宗族の祖は本当にヘテロドンタス (哺乳動物の歯を持つサメ) — ネコザメだったことがわかる。ここで脳のはじまりの下垂体から出発した脳と内臓脳と身体のしくみを示す (図 4 - p31)。

脳神経の役割は様々だが、機能面で分類すると、特殊感覚神経、体性運動神経、鰓弓神経の 3 つに分けることができる。特殊神経は、嗅覚、視覚、聴覚、平衡覚という特別な感覚を伝える。これらは、I の嗅神経、II の視神経、VIII の内耳神経であり、末梢から中枢へと向かう求心性神経である。体性運動神経は、III の動眼神経、IV の滑車神経、VI の外転神経、XII の舌下神経で、おもに顔面の筋肉に関わる。残りの神経は鰓弓神経である。多くは運動神経線維と感覚神経線維が混合する。この神経には、咀嚼筋、表情筋など、横紋筋という筋肉を支配する鰓弓運動線維、副交感神経のひとつである迷走神経を代表とする内臓神経線維、顔面の皮膚感覚を伝える三叉神経など体性と内臓感覚線維、顔面神経、

舌咽神経、迷走神経に含まれる味覚線維がある。三叉神経の橋部の核、中脳路核および脊髄路核の拡大図を示す（図5 - p31）。

脳神経における三叉神経特異性は、その脳脊髄内の核すなわち中脳路核、脊髄路核の分布から察知されるが、すべての脳神経と連繋することは自明である。三叉神経痛の患者の臨床例では、発作時は深く心臓部痛とも関連する。不用意の歯の治療ではしばしば眼の焦点の不具合や心臓部痛の訴えが経験される。かくのごとく臨床例を通して神経の複雑な絡み合いのしくみも察知されるのである。

十二対の脳神経の中心となる三叉神経の活動は迷走をはじめとする鯉腸神経全域を活性化する。

朝の起床後の十分な食事では咀嚼運動により心、肺はもとより胃、十二指腸、回腸、盲腸、結腸、直腸が活性化されて、いわゆる胃－総腸反射がおこり、排便運動へとつながる。