

Haeckel・三木成夫の形態学と芸術のAnatomy

西原克成

東京大学・医学部口腔外科

Anatomy of Arts and Music

-According to Morphology of Haeckel and Miki-

Katsunari NISHIHARA

Department of Oral Surgery, Faculty of Medicine, University of Tokyo

(1995年9月11日受付, 1995年11月6日受理)

Abstract

Based on morphology of the late professor S. Miki anatomy of Arts and Music is described in this paper. Through trilateral research combining the morphology, i.e., phylogeny and ontogeny, the biomechanics, and the molecular genetics morphological evolution can be comprehended as biomechanical responses to external factors of the organisms. S. Miki proposed a new concept of hemopoiesis that hematopoietic organ could be understood as the digestion system in cytological level. According to this concept immune system can be seen as the incorporative and anabolic as well as catabolism of physico-chemical stimuli including nutrition, oxygen, photoelectricity, sound, and gravity, which are comprehended as biomechanics in a broad sense. From the view point of this new concept of immune system it can be understood that biomechanical stimuli such as photoelectricity or sound waves can bring about function of organs through genetic expression in the receptors of stimuli. Therefore, artistic activity is thought realization of desire for presenting vivid sense of the human being.

1. はじめに

“Ars longa, vita brevis”は医術のことを言っているのであるが、医術と芸術は似ていて、ともにいわゆる分析的な近代科学にまで引き下ろすことの難しい学問領域である。ともに、個人の全人格と密接不可分の技によって術が施され、完成されるから、治療も作品も、完全に術者個人にそなわったものということができる。ノーマン・カズンズの“Anatomy of Illness”にならって、本稿では芸術のAnatomyについて、三木成夫の形態学に基づいて述べる。三木成夫の業績とは何かと言えば、脈管系と神経系の個体発生・系統発生研究を通して、Haeckelの生命発生原則(Recapitulation Theory)を検証されたことである。これは、米粒の表面に般若心経を書くような微細な墨の注入技術を必要とするから、当時としては欧米系の研究者にはとうてい不可能なことであったと言えよう。

形態学の系譜は、三木が強調しているようにGoetheに始まり、HaeckelからRouxへと受け継がれ三木成夫で一応の完成がみられる如くである。Goetheと同時代のLamarckの思想である用不用の法則と進化の概念は、当時全てのヨーロッパの観知がワイマールに集まると言われたように、Goethe形態学の根本思想を構成していた。形態には原形Urbildがあり、この原形が変容して今日のヒトに至ることを彼は確信しており、形態学の目的を「形態変容の法則性の解明」として定義している。

Goetheは、その文学作品と形態学の業績から知られるように、「形態のよびおこす感情(情動)の不思議さ」を生涯のテーマとしていたと考えられるが、この謎が解明されるには三木の時代まで待たねばならなかった。Rouxは、医師になる前にHaeckelに動物学を学び、発生学から機能解剖に及ぶ広範な研究を行ったが、後に生命の発生には重力など力学現象が重要な鍵となるとの確信のもとに、Biomechaniksと生命発生機構学(Entwicklungsmechanik der Organismen)を創始した。しかし、この学問の系譜は第一次大戦を期に殆ど断絶した如くに見える。

三木は医師になる前に当時最先端の航空工学を学んだと言われている。このため、力学的世界観が生命形態の理解の基礎を形成していたものと思われる。Rouxの生体力学についての言及は残されていないようだが、最も正統にHaeckel-Rouxの流れを継いでいる事を、東京芸術大学時代に描いた、膨大なシェーマが自ずと示している。このシェーマを見れば、芸術のAnatomyは自ずと明らかとなる。

2. 系統発生学と心について

生命体の初期発生は系統的にも個体においても、ともに内臓から始まる。脊椎動物の原形は鰓腸の囊を中心としたムカシホヤに求められるが、これは呼吸機能と生殖機能をそなえた消化管の腸管と、これを制御する内臓脳から成る。このホヤの固着性の体制に完成された古い神経系が、今日の我々の副交感神経系と嗅覚・内臓脳および光器（視覚の原器・体壁脳）に相当する。これは殆ど内臓のみの体制で、内臓の動きに伴って固着性の体壁系が動くものと見ることが出来る。一方、ムカシホヤが幼形進化して成体が泳ぐようになってから、にわかに発達したのが交感神経系と視覚・平衡系体壁脳と言うことになる（図1）。つまり内臓脳以外のいわゆる体壁脳・思考脳は系統的には極めて遅い時期から発達したのである。『腸は考える』（藤田恒夫）といわれるように、腸は内臓されるニューロンとパラニューロンの回路によって腸自体が運転されるのであるが、ムカシホヤの鰓のある口の袋の腸管すなわち鰓腸のニューロンの塊が脳となる訳であるから、鰓腸は内臓脳の基盤とも言える母胎としての臓器である。つまり鰓腸の発達の主導のもとに共軌的に発展したニューロンが脳ということになる。体壁脳は大脳皮質に相当するが、これは哺乳類においてにわかに発達する。運動神経系は延髄で交叉し維体路系を形成し、意志に従って目的にかなった自由な運動を司る。

鳥類以下には維体路系が無いが発達が極めて貧弱で、大半の体の動作は反射運動を司る維体外路系によるといわれている。この維体外路系は、従って内臓脳に接近した体壁系の古い神経系と見ることが出来る。人類にももとより維体外路系があり、平衡機能や反射運動、姿勢の保持や舌の運動、咀嚼、嚥下筋群の一部の運動に深く関連する。これらの神経系は、片側の脳から出ると交叉することなく同側の器官に達する。延髄で交叉して維体路を形成しないため、維体外路系と呼ばれる。最も古い神経は脳から出て交叉しないで器官に達する。脳神経（12対）では嗅覚の嗅神経のみが交叉しない。この系統の神経系の原形はムカシホヤの固着性の体制と言えらるから5億年前のものであり、維体路系は頭進するようになってから、ずっと後ににわかに発達したものといえよう。

思考の背景となる思想、思想の基礎となる感情、感情の源となる情動のほとぼしる中軸の器官が、内臓腸管系とそれを支える古い体壁神経系とその支配臓器に存在することがこれで分かる。内臓は古く五臓六腑と言われ、肝・心・脾・肺・腎の臓器と大腸・小腸・胆・胃・三焦・膀胱の腑に分けられたが、三焦を生殖系の腸管と考えれば、今日でも通用する概念である。これらの古い体制の求心系神経が内臓脳つまり大脳辺縁系・脳幹・視床下部につながる。これで、こころのよって立つ基盤が脳のみにあるのではなくて、心臓で代表される内臓系と古い体壁系との統合器官、古い体壁-腸管-内臓脳の一休となっている、脊椎動物の原形の切っても切れない体制そのもの、つまり5億年前のムカシホヤの体制そのものにあることがわかる。この頃の脳が大脳辺縁系・視床下部・延髄の内臓脳である。この体制では脳はあまりにも貧弱で内臓主導の生命体ということになるが、これが我が存在の原形である。財産争いやお家騒動、色情因縁などは、すべて内臓感覚にもとづくものであるから理性で解決することは困難で、放っておけばおおかたは悲惨なことになる。つまり、財・名・色・食・睡の本能と言われる欲求はすべて古い体制の体壁系・内臓系・内臓脳系の一休となった統合感覚にその根源がある。一寸の虫にも五分の魂と言われるように、内臓を持つ生物は全て心を持っているのである。もとより古い体壁系と内臓系から発する情動系情報は、脳幹と大脳辺縁系で統合され、さらに大脳新皮質に脈絡を持つ。従って情動の基礎となる情報の発信器は、心のよって立つ臓器である腸管に代表される内臓と古い体壁系感覚ということになる。つまり内臓感覚が、心の下地となっており、従って内臓感覚が芸術の要となる事がこれで解る。内臓感覚と原始的体感覚系を担当する内臓脳が、同時に思考の基礎となる情動の機能を兼務しているから、内臓から発する快・不快や身体に加えられる快不快が、心の有り様を左右することになる。

3. 脊椎動物の基本体制と神経系

神経系は、皮膚や毛髪と同様に外胚葉上皮に由来する。脳や脊髄の中樞神経系は、頭蓋骨と椎骨に閉じ

込められているから、外胚葉由来である事がともすると忘れられがちであるが、元来が鼻器、眼器、平衡・感圧器（側線系—聴覚系）のように体表に露出して存在するはずのものであった。

脊椎動物を定義づける物質はヒドロキシアパタイト・コラーゲン複合体の骨であるが、原索動物が海中のリン酸を濃縮する術をみだすと、過剰に存在したカルシウムとともに複合体を作り出し、これを体表に排出するようになる。これがリン酸カルシウム系硬物質として歯と骨の複合体の外骨格・アスピディンを形成する。初期には生命体の表面をことごとくこの物質が覆い、キャラパス（甲冑）を形成するが、この排出の制御は鰓の部の造血器（胸腺の原器）と考えられる。アスピディンの名残りは今日の我々の歯と頭蓋骨・鎖骨、皮膚と毛髪および汗腺である。この中に存在した大半の石灰化物はデボン紀の脊椎動物の上陸を境として内骨格に受け継がれることになる。鰓器と近傍の器官に由来する甲状腺、副甲状腺（上皮小体）や腎臓・副腎は、石灰化物の代謝や皮膚の代謝、汗腺、造血、泌尿とは切っても切れない関係にあることが、この原形から自ずと明らかとなる（図2）。外胚葉上皮系と間葉系の複合体として生命体を覆っていた石灰化物は、上皮由来の神経系器官の表層をすっぽりと覆う性質があり、常に神経系主導のもとに硬組織が従属的に形成される。このリン酸カルシウム系硬物質は上皮系と間葉系細胞の相互作用で形成されるが、その中心的役割は間葉細胞が担当する。このようにして、中枢神経系は外胚葉系にもかかわらず頭蓋と椎骨に閉じ込められたのである。

4. 感覚系と脳

五感（視・聴・嗅・味・触）の感覚をさすが、これらの原器はすべて原初のムカシホヤの鰓を持つ口の囊にそなわっていたと考えられる。聴覚は初期には、二半規管でのちに三半規管となる。最も古い感覚が嗅覚で脳の最先端に位置する鼻器は脳の突出した器官であり、眼器もまた同様である。この他光を感じる脳の突出器に松果体がある。水中では嗅覚と味覚は同等と考えられるが、味蕾を形作る味細胞は腸の基底顆粒細胞と同じ構造をしているから、味細胞は腸管に固有であり従って内臓感覚の一つであると言える。これに対して嗅覚器は脳に由来し、脳神経が外界に直接開いた窓である。触覚は皮膚・筋肉系の感覚である。ムカシホヤの口の囊は、頭進して上陸すると頭部顔面・頸部・胸廓・腹部・尾部の5部に進化することになるのであるが、この五感の原形はすべてが頭部顔面の原器のムカシホヤの個体体制そのものに集約される。

聴覚の原器は三半規管であるから、元来は重力への対応器官であったものが水圧や水流のセンサーの側線系を経て、脊椎動物の上陸の後に音波への対応器へと変容したものである。五感のうち味覚と嗅覚は芸術の対象とはならない。対象となる感覚は視覚、触覚と聴覚であり、ともに電磁波と音波と感圧感覚という、物質としては捉えにくく生体内では電流現象として理解される感覚系といえよう。味覚と嗅覚は物質の直接的作用であり、これにより生体が反応するのである。それでは視覚と聴覚、触覚では、波動や接触がどのように生体に作用するのであろうか？ 波動や圧力を受信したこれらの感覚器を構成する細胞は、物質を受けた場合と全く同様に各部の細胞の遺伝子が発現して蛋白質・核酸・酵素を合成する。それにより視覚と聴覚が成立する。つまり我々の体の各部の器官の機能は、すべて究極では遺伝子の発現によって達成されているのである。これは光や音や重力が感覚系や体細胞を介して蛋白質やRNA等の物質を作り出している事を意味している。生命体は物質はもとより波動を含めたあらゆる生体力学刺激をも取り込んで同化し、物質を作り出している事になる。芸術活動では、作品が感覚系に作用して各器官を経て最終的には中枢神経系に達し、ここで神経細胞の遺伝子の発現が起こり自動的に物質が作り出され、生物電流となって機能するのである。この電流が大脳辺縁系に作用を及ぼせば、ここは古い体制の内臓脳と言われる所であるから、維体外路系や腸管内臓系に共鳴して身震いを伴った感動をよびおこす。これが肝ごころに感銘を刻むことである。これが天才と言われる人の作品であり、もとより一定レベル以上に進化をとげた大脳辺縁系をそなえた動物の多くは、これらを人類と同様に感じ取ることができるのである。

5. 呼吸系と疎外された労働

鰓孔を持った口の袋のムカシホヤの幼形が蝌蚪（おたまじゃくし）型をしており、これが成体となって頭進を続けるとサメの体制の顔面頭部・鰓部・腹部・尾部に分かれる。さらに上陸すると顔面頭部・頸部・胸廓・腹部に分化する。これは頭進による重力対応の結果生ずる分化である。

この分化は、原形に見られる鰓腸の内臓筋と呼吸器および腎臓・副腎からなる赤血球および白血球造血系・排出系の鰓器が、腸管呼吸系の肺と顎・顔面筋群に分離し、腎・副腎系が前腎から中腎を経て後腎へと分化するとともに、肺を動かす筋群が鰓腸から背と腹と胸の体壁系筋群（横紋筋）に移動した結果生じた体制である。これは、鰓腸のぜん動運動による呼吸という内臓脳の仕事が、体壁脳システムである骨格筋でまかなわれるという、生命体の基本体制にとって致命的な欠陥が生じたことを意味している。我々人間社会において、疎外された労働が発生する身体的構造上の欠陥がここにある。これは、脊椎動物の上陸にともなう力学対応の結果生じたものである。従って、マルクス・エンゲルスが力説した、「疎外された労働は分業に由来し、分業の原因は私的所有による」とする論は本来全く無縁の物に因果関係つまり因縁を付けたものであり、系統発生学から見てもあり得ない程に、単純な誤解であった事が分かる。疎外された労働は、呼吸の抑制をともなう労働のことであり、分業とは全く関係なく、まして私的所有や共有とも無縁である。従って、医療においても文筆活動においても発生するし、芸術活動においても生ずる。外呼吸の駆動系が内臓の植物系平滑筋から体壁系に移動したためである。脊椎動物の上陸では、さらに重大な構造欠陥が生じている。これが内呼吸のジェネレーターの骨髓造血である。造血系は元来栄養物（酸素・炭酸ガスを含む）によって誘導される游走細胞系であるから腸管の仕事であるが、上陸の重力対応でこれが、腸管由来の脾臓から骨髓腔に移動したのである。外呼吸のみならず内呼吸までが、内臓脳の直接支配から離脱したのである。従って我々人類は、呼吸法と体の使い方を誤り、骨休めを怠ると往々にして病気にかかる。また手仕事や芸術活動も体の使い方を常に正し、左右差を減じ、均衡を保ち、上下・背腹を正しく保持しないと、練習すればするほど下手になるという事態が起こるのである。

6. 情動の効果器官と哺乳類の体制

ムカシホヤの体制では、快や不快はひとかたまりの体全体で表明されるのであるが、情動の基礎となる感覚系のインプットは、腸管系を主軸とした体壁を含めた太古の原形の個体体制によることをすでに述べた。アウトプットもまた同じ原形の個体体制全体ということになる。つまりムカシホヤに加えられた外的要因が生命活動の遂行を容易にする条件では、生体はのびやかに生活し、困難な状況では生体は身を縮めて防衛につとめる。これが快不快の原形である。生命のかなめである鰓孔を持った口の袋のムカシホヤの体制が頭進した結果、分化したことを述べたが、情動の原因も結果もともにこの口の袋に加わる生体力学刺激に共軛して発生することが原形の観察から知られる。つまり鰓器が情動を表す効果器官なのである。

古代の中国の漢字は、現象が実に的確に捉えられ象徴化されている。えらの字は、魚遍に思うであるが、田はこの場合脳の仕事で心が心臓で代表されて内臓の仕事である。つまり情動をインプットする体壁と一体の内臓感覚が、古い脳（内臓脳）に達し、アウトプットされて反映されるシステムが鰓腸ということになる。実際我々哺乳類の体では、鰓弓の内臓筋（平滑筋）の成れのはてが顔面表情筋と咀嚼・嚥下・発声筋群となっている。3億年以上も内臓の仕事を忘れたために力学対応によって横紋筋となっているのである。我々はさしあたりこの筋群で喜怒哀楽を表明するが、鰓器は肺と体壁動物筋群に機能が分かれたから、情動の表明は今日の呼吸筋である胸筋・腹直筋・横隔膜・背筋群のみならず肛門挙筋まで関与してなされる。腹をかかえて笑ったり、悲嘆に身をよじるのがこれで、犬が喜んでしっぽを振り、恐怖で尾を丸めるのもこの体制による。

呼吸は酸素という栄養吸収の基本であるから免疫系のかなめとなる。陽の呼吸が笑いであり、陰の呼吸が悲嘆である。陽の呼吸が免疫系を賦活するのは、これにより内臓脳が活性化され、結果として内臓が賦活されるためである。

7. 免疫系と芸術活動

三木は脈管系に対する墨の注入法により系統発生学と、比較形態学および個体発生学とを比較・統合することにより類洞脾から独立脾の成立の過程のみならず、高等な脊椎動物における、脾臓から骨髓への造血系の変遷過程が、脊椎動物の上陸による重力対応によって起こる造血臓器の進化である事を見事に検証した。この研究を通して造血臓器に「細胞レベルの消化」という新しい概念を導入した。この思想を発展させると今日の免疫学の混乱が正される。今日の免疫学は抗原抗体反応のみに偏っており、極めて広範に生ずる多種多様な免疫病のすべてをカバーすることが困難となっている。抗原抗体反応や自己非

自己の識別は、細胞レベルの消化の様態にすぎない。免疫学は、この用語自体が示しているように元来目的論の上に成り立っている医学である。従って、これをいくらこねくり廻しても科学的解明は不可能であろう。老化などにより細胞レベルの消化の能力が衰え、合目的反応が低下すれば現代免疫学でこれを説明するには、アンチクリストのように宗教的概念を導入することになる。バクテリアもウイルスも寄生虫もマラリア原虫も、すべて非自己であることは自明の事であるが、これらの多くは有効な薬物がなければ、我々の体は消化することが出来ないため、多大な障害をこうむりながら共存を許したり、あるいは障害によりしばしば死に至る。また、ある種の気体や物質は、吸収されても消化できないどころか、毒性を示すものも多数におよぶ。今日の免疫学における世界的コンセンサスである自己非自己は、主として同族間で行う他家移植という、自然界には殆ど起こらない事例で生ずる現象を説明する、免疫学の中でも極めて狭い事象を取り扱う概念である。また、移植による治療法は、とも食いの習慣を持つ部族を起源とする基督教の世界に根ざした、かなり特殊な治療法とすることができる。従来免疫システムとは、間葉細胞の細網内皮系における栄養素・毒物からエネルギーを含めたあらゆる物質の影響下で生ずる組織の反応系つまり「生体に作用する、エネルギーを含めた物理化学的入力に対する生体組織の同化という対応系で、消化・吸収・代謝・細胞呼吸・同化-異化・蓄積・排出の生命活動の全過程の系」ということになる。これで免疫病で生ずる間葉系のみならず上皮器官の障害に至るまですべて説明することができる。あらゆる上皮器官は上皮間葉相互作用で間葉系の細網内皮系のうらうちのもとに成立しているからである。この栄養を含めた物理化学的入力を生体力学と言い換える事ができる。これで多彩な免疫系疾患のすべてが包括される。

ここで芸術と生体対応を見ると、美術と音楽はともに視覚と聴覚という脳の突出器官によって入力される感覚系であることがわかる。この刺激は、ともに物質として把握しにくいエネルギー（波動）である。これにより神経系が入力されると、神経系は対応して活動を增強する。多くの場合は、これらのエネルギー刺激で神経細胞の遺伝子が発現し、RNAを介して各種蛋白質を作ることになる。つまり神経細胞では、植物の光合成と同様に光や音のエネルギーで物質が作り出されるのである。芸術とはこの領域に関連する感覚系の体系といえる。この感覚系が内臓感覚の基礎の上に成り立っているのである。ここで重要なことは、音や色や香とその複合体である芸術作品や庭園、自然界や動植物のすべてが、生命体にとって好ましい存在であれば、前章に述べたように、生命活動の遂行を容易とする。これにより生体はのびやかに生活し、活力が增強される。つまり免疫系が賦活されるのである。一方低周波音や騒音、赤色光や恐怖心をおおる音や映像に対しては、生体は内臓腸管系から体壁系までも、身を縮めて不快の受容を減らすよう努め、自己防衛をはかる。不快刺激が免疫系を障害するのを避けるのである。つまり不快により細胞レベルの消化・吸収・代謝が円滑に行かなくなるのである。そして生体は最も安定した状態では、快もない不快もない状態にある時だと言われている。三木によれば、これが億と呼ばれる状態であるという。すぐれた芸術に接すると、肝ごころにひびく感銘により生体の旧い体制から内臓腸管系・内臓脳が賦活化され、億の状態から活性化され、結果として免疫系が強化される。これが芸術活動における行動と身体との調和であろう。近代芸術は、この調和をあまり求めなくなって来ているように思われる。芸術に効用を求める事は邪道であろうが、いたずらに亡びに至る道を求めるのもまた邪道であろう。生命体の内臓系から発する、ふれるばかりの躍動感の素直な表明が芸術活動本来の姿であろうかと思われるからである。

本研究は、文部省科研費一般研究（B）06455008の助成によるものである。

参考文献

- 1) 藤田恒夫(1991): 腸は考える. 初版. 岩波, 東京.
- 2) Halstead. L.B., 田隅本生 監訳(1984): 脊椎動物の進化様式. 第1版. 法政大学出版局, 東京, pp.46,61.
- 3) 三木成夫(1991): 生命形態の自然誌. うぶすな書院, 東京.
- 4) 三木成夫(1993): 生命形態学序説 ―根源形象とメタモルフォーゼー. うぶすな書院, 東京.
- 5) 三木成夫(1983): 胎児の世界. 中央公論社, 東京.
- 6) 西原克成(1993): 骨格系器官の進化と代替生体材料の医学応用 ―系統発生学に学ぶ形態学的機能適応システム―. 生体材料, 11(5): 31-40.
- 7) 西原克成(1993): 顎口腔の器官特性とバイオメカニクス ―顎口腔疾患の診断と治療のための新しいパラダイムの導入について―. 日口診誌, 6(2): 326-341.
- 8) 西原克成(1994): 免疫系疾患と口呼吸習癖との関連 ―人類特有の疾患と免疫学の新しい概念―. 日口診誌, 7(2): 243-262.
- 9) 西原克成(1994): 系統発生学とバイオメカニクス ―脊椎動物の進化の生体力学―. 日本機械学会(No.940-5)第3回バイオエンジニアリングシンポジウム講演論文集.: 84.
- 10) 西原克成(1995): スポーツにおける呼吸・気道系と免疫系の関連. 日本機械学会[No.95-3]第4回バイオメカニクスカンファレンス講演論文集: 43-45.
- 11) Katsunari Nishihara(1995): What is the viscerocranium from the standpoint of vertebrate evolution. J. of Association of Oromaxillofacial Biomechanics, 1(1). in print
- 12) Katsunari Nishihara(1995): The basic construction of vertebrates, structural defects in the human body and a new concept of the immune system. J. of Association of Oromaxillofacial Biomechanics, 1(1). in print

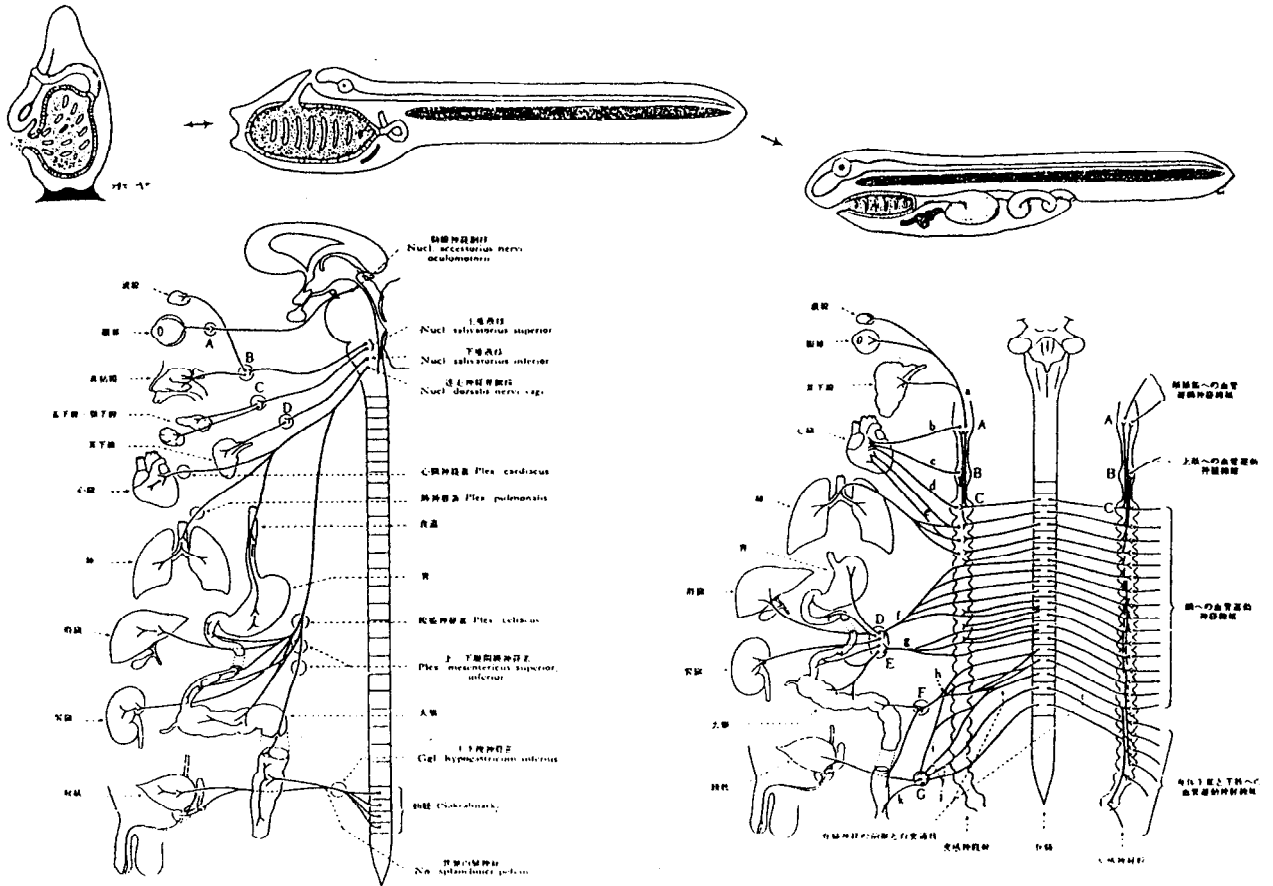


図1 A ホヤの固着体制と副交感神経系
消化と生殖=腸管系のための神経
(三木成夫 改変)

B 頭進後のホヤと交感神経系
体壁運動系と腸管系の関連
(Larsell 改変)

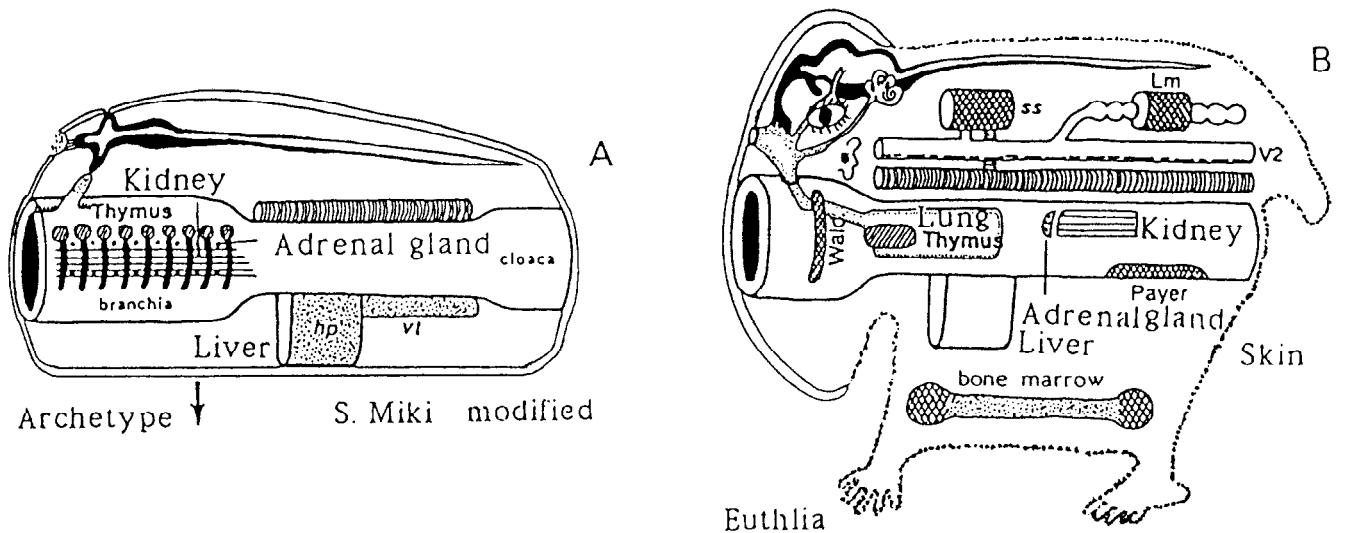


図2 A 脊椎動物の基本体制
(三木成夫 改変)

B 哺乳類における基本体制の変容