

全身と口腔と歯の形態と機能にみられる共通原理

—人体三分節構造について—

ほりクリニック耳鼻咽喉科

堀 雅明

Common Principles Observed in the Total Body and the Mouth and Teeth in Humans

— The Threefold Arrangement of the Human Being —

HORI ENT CLINIC

Masaaki Hori

和文抄録：人体は、形態学的にも機能的にも三分節構造から成り立っている。まず、頭部では、形態学的に球と面が主体であり、そこには求心的な原動力が主に働いている。一方、四肢では、形態学的には、放射状かつ平行が特徴であり、そこには遠心的な原動力が主に働いている。この中間、すなわち胸部では、頭部と四肢の形態と原理が段階的に移行しており、リズム的な形態と原動力が主に働いている。こうした全身の特徴は、口腔や歯列においても観察できる。すなわち、口腔でも、切歯を中心とした前方では、歯の形態においても、摂食におけるように運動においても、求心的原理が優勢である。一方、歯列の後方の大臼歯では、形態においても、機能においても遠心的に機能し、口腔内の食物を食道へと送り込んでいる。また、中間にある前臼歯は、切歯と大臼歯の間であって、両者の間でリズム的機能を発揮している。全身においても、部分としての歯においても、三分節構造は、バラバラの3つの分節ではなく、相互補完的で連続したプロセスから成り立っている一体のシステムである。医学も、歯学も、アントロポゾフィー医学に基づくホリスティックな視点に立つことで新たな発展が可能であると考えられる。

キーワード：アントロポゾフィー医学、人体の三分節構造、形態学、歯科学

Abstract : The human body is a structure comprised of, morphologically and functionally, threefold structure. First, the head is mainly a sphere and planes in morphology, and the primary motive force is centripetal force. Meanwhile, the limbs are characteristically radial and parallel in morphology, and the main motive force is centrifugal force. In between the limbs and the head, i.e. the chest, the morphologies and principles applicable for the head and limbs shift by degrees and rhythmic morphology and rhythmic motive force are dominant. These characteristics of the whole body can also be observed in the oral cavity and dentition. That is, in the anterior region of the oral cavity centered on the incisor teeth, the centripetal principle is predominant in the motion of the teeth as seen in eating as well as in their morphology. Meanwhile, molars in the posterior portion of the dentition work centrifugally in both morphology and functions, carrying food in the oral cavity into the esophagus. Located between them, in-between premolars perform rhythmic functions between the incisor teeth and molars. Thus, in both the whole body and the teeth as components, the threefold structure does not consist of three independent segments but it is actually an integrated single system involving a mutually-complementary continuous process. Both medicine and dentistry should be able to make new breakthroughs by taking a holistic viewpoint based on anthroposophic medicine.

Key words : anthroposophic medicine, the threefold arrangement of the human being, morphology, dental science

I. 緒言

アントロポゾフィー医学とは¹⁾、オーストリア生まれの思想家であるルドルフ・シュタイナー (Rudolf Steiner 1861 ~ 1925) が当時の医師らとともに創始した医学分野である。アントロポゾフィーの語源は、“Anthropos 人間 Sophia 哲学”である。わが国では、人間の叡智という意味から“人智学”と訳されている。その基本姿勢は、“従来の自然間観と人間観に新たな視点を付け加えること”である。

近代医学が飛躍的進歩を遂げたことは事実であろう。その多くは、近代科学が明らかにしてきたさまざまな自然法則、物理法則と、それらをもとに発展したテクノロジーのおかげである。しかし、その一方で、医科学や歯科学においても微視的、部分的、分析的視点に偏った現状に限界を感じ、新たに統合的で、人間的ないわゆるホリスティックなアプローチの模索が始まっている。本学会も、こうした背景に沿って生まれたものと理解している。さて、われわれは、現在、どこにいて、どこに向かっているか？ 改めて、根本的な問いかけが必要なのではなからうか？

ルドルフ・シュタイナーは、近代科学の幕開けの当時にあって、すでに、近代科学、医学に大きな見落としがあることを明確に指摘していた。すなわち、“生命現象は、本来、自然法則や物理法則とは、まったく相反する生命原理とでもいうべき独自の多面的な法則とシステムによって支えられている”という視点である。本論文の趣意は、“全身と口腔、歯列に共通した形態形成原理の紹介”であるので、このシステムに関しては、ごく手短かに解説しておくにとどめる。現在の医学、科学においては、すべての生命現象もそれぞれの原因物質を究明し、それに還元することで、その本態に迫れると考えられている。身近な具体例としては、生命現象を遺伝子の解析のみで説明しようという試みがこの代表であろう。このような単純すぎる手法では、実際、植物と、動物、そして人間の根本的区別すら明確にはならない。また、ほとんど意識すらされないままに、人間が“五感を通じて知覚できる現象”のみをその視野に入れるという根本的な限界に制約されている。一方、アントロポゾフィー医学では、われわれの知覚を超えた領域（次元）が幾重にも織り込まれるように存在し、すべての知覚される現象は、その知覚を超えた諸領域（次元）の表出、顕現であると理解している。この視点は、最先端の医学、科学の行きづまりと全く矛盾するものではなく、それを補完し、さらに根本的、包括的に解決しうる唯一の真に近代的視点であると考えている。

さて、一般には、単に有名な詩人としてのみ広く知られているゲーテ (Johann Wolfgang von Goethe, 1749 ~ 1832)。実は、彼は自然科学の領域において、大変先駆的な業績を残している。それは、現象学に基づいた“形態学”という分野である²⁾。本論文を通じてその一端を理解していただければと考えている。この分野を、現代風にいうなら、人体のように多様で複雑な形態にも、シンプルな“基本設計となる原理”が存在すること。その原理は、巨視的観察方法という新たな観察方法でみえてくる。シュタイナーの提唱したこの方法は、顕微鏡的観察により得られる人体の形態の“詳細な観察”と“全体像を意識した大局的な観察”の統合という直観的な認識方法を経て認識できるといわれている。

シュタイナーは、先に述べてきたアントロポゾフィー医学的視点に立って人体を観察した結果、“人体は三分節構造に沿って理解できる”ということを最初 (1917年) に記述した³⁾。これが、今回の論文の主題である。

これから、以下の順に解説していく。本総説の作成に当たっては、本田常雄先生の文献³⁾の私訳をおもに参考にしつつ、私見を交えて解説させていただく。

1. 全身からみえてくる三分節構造。
2. 頭部の、特に口腔からみえてくる三分節構造。
3. 全身の骨格からみえてくる三分節構造。
4. 全身の骨格の一部としての歯と、歯列からみえてくる三分節構造。

II. 本論

1. 全身と口腔からみえてくる三分節構造

1) 全身からみえてくる三分節構造¹⁾

図1に示すように、人体全体は、その形態と機能とその原動力にみられる特徴から3つの主要な分節に分けてとらえることができる。アントロポゾフィー医学では、首から上を中枢神経系と感覚器官が中心であることから、“神経感覚系”と呼んでいる。この領域の特徴は、後に示すように中心に向かおうとする“求心的原動力”である。一方、対極の横隔膜から下の内部臓器と四肢を含めて、“代謝四肢系”と呼ぶ。この領域では、後に解説するように、中心から周囲へと拡散していく“遠心的原動力”を特徴としている。この対極の中間にある胸部領域を、“リズム系”と呼んでいる。これは、“リズム的な原動力”を特徴にする心臓と肺に注目した命名である。この、3つの領域区分、三分節構造は、今回多彩な側面から紹介するように、身体のあらゆる細胞から器官、臓器、組織のさまざまなレベルにおいてさまざまなバランスで展開される。人体全体を普遍的に貫く基本原理である。

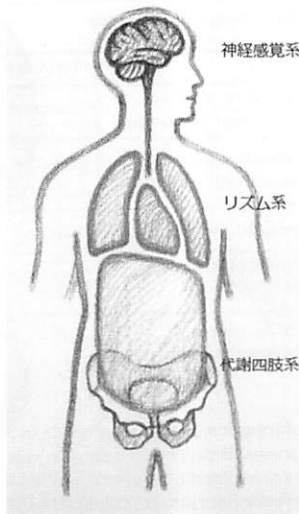


図1 全身における三分節¹⁾

Illustrations: Functional Morphology
By Johannes W. Rohen ©Anonis Press

この三分節の本質とは、一体何であるか？ この分野では、ここまでたびたび触れてきたように、われわれが視覚を通じて知覚する人体の外的な形態は、いわば“見えない人体プラン”の物理的な“顕現”であると理解している。そこに、“設計プラン”と“建築物”の関係を当てはめてみると想像しやすい。三分節という枠組みが、われわれが視覚を通じて認識する人体において開示しているのは、元となる設計プランの首尾一貫した意図とその統合的な原動力そのものであると理解される。

2) 統合されたシステムとしての三分節

次に、ここで紹介してきた「三分節」を正確に理解するうえで、とても重要な側面について付け加える。

すなわち、三分節という表現は、一見、人体には3つの独立した領域があり、それぞれ別々の分離した部分があるという誤解を生じやすい。しかし、図2に示すのは、レムニスカート（数学では、レムニスケート曲線）と呼ばれる曲線と三分節を対応させたシェーマである⁵⁾。頭部を中心とした神経感覚系では、感覚器官を通じて、世界が私たちに求心的に働きかけてくる。一方、横隔膜から下の臓器と四肢を中心とした代謝四肢系では、私たちが世界に対して手や足を通じて、遠心的に働きかける。そして、リズム系では、一方で、私たちの内界と外界を、肺のリズミカルな呼吸運動を通して調和し、他方では、上下の循環系、中心と末梢の循環系を心臓のリズミカルな収縮と拡張を通して調和させている。この図2の頂上では、神経感覚系の傾向、すなわち求心的な原動力が最高度に達し、次第に下方へと減少していき、リズム系の中心で代謝四肢系の遠心的な原動力に転換しはじめる。一方、

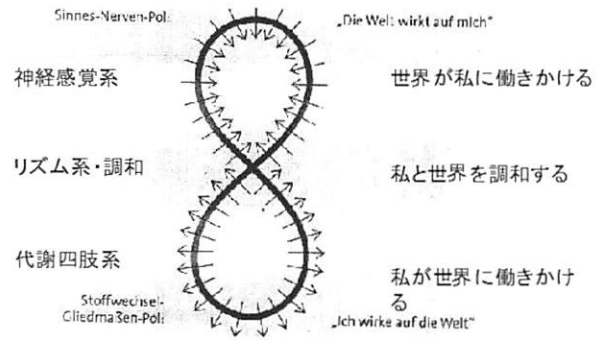


図2 三分節の一体性⁶⁾

最下部では、遠心的な原動力が最高度に達し、上方へ向かうにつれ、この原動力は段階的に減少していく。すなわち、三分節は、本質的に連続的で一体のダイナミックなシステムなのである。

2. 口腔からみえてくる三分節構造

ここで、全身にみられた三分節を、一歩ずつ詳細にみてみる。そこには、人体を貫いて、部分と全体に繰り返し読み取ることができる仕組みがさまざまに確認できる。まず、先ほど全身を観察したときに、“神経感覚系”として理解した頭部。この頭部を一体のシステムとしてみたとき、この中にも入れ小細工的に、三分節構造を観察できる。すなわち、眼球と耳、そして脳を中心に上部には神経感覚系。一方、頭部の下方の口腔、上下顎から食道へ向かって代謝四肢系。両者の中間の鼻副鼻腔と口腔にかけて頭部の中間領域に、リズム系が観察できる。

さらに一歩、いわば下層へと進めてみる。頭部における“代謝四肢系”として理解した口腔領域を、改めて一体のシステムとしてみると、口腔のレベルにも三分節構造を観察できる。これから、この口腔にみられる三分節構造を“咀嚼機能”と“咬合力”という2つの点に注目して確認してみる³⁾。

1) 味覚と咀嚼、そして嚥下

われわれは、ある食べ物が実際に食べられるものか、舌に乗せ味覚テストをする。それに合格したら、初めて咀嚼を開始し、最後に嚥下する。ここでも、有機体全体で三分節の区分で進行する（摂食、消化吸収、排泄）と同様に、3つの機能的プロセスが、口腔という固有の空間の中でも、“食べる”という時間的流れに沿って、互いに協働していることがわかる。外界へ向けられた口腔と舌端というはっきりと“意識の目覚めた”感覚的で求心的の極の後に、リズム性の咀嚼が続く。味覚において、快、不快の“ややまどろんだような意識”としての感情が生まれる。そして嚥下反射を通じて、“ほとんど無意識”のうちに、反射的に摂取された食物は、本来の新陳代謝

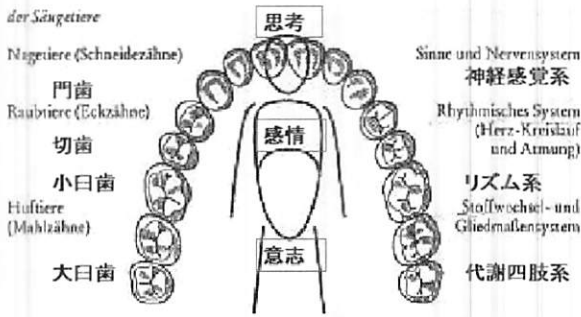


図3 全身と歯の心身相関³⁾

Illustrations : Der Zahnwechsel des Kindes
By Armin Husemann ©VerlagFreies Geistesleben, Stuttgart

歯の咬合力

全身の筋力

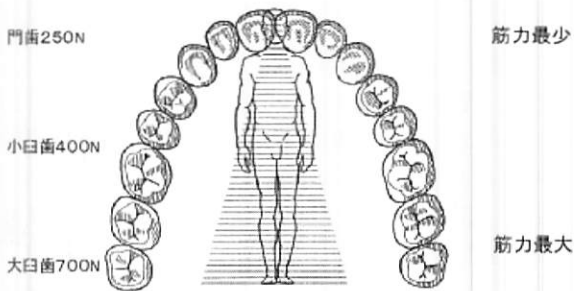


図4 咀嚼における筋力と全身⁶⁾

Illustrations : Der Zahnwechsel des Kindes
By Armin Husemann ©VerlagFreies Geistesleben, Stuttgart

の“完全な無意識”の領域へと遠心的に進められていく。こうして、嚙下とは、口腔における形を変えた“排泄”と考えることもできる。

この三分節は、必ずしも摂食行動のみではなく、人間の心理的なプロセスとも密接な関連をもつ(図3)。強い意志をもってことに取り組むとき、“歯を食いしばる”と表現される。これは、全身では、“足を踏ん張ってでも頑張る”という表現と同じように、代謝四肢系と密接な“意志をもった活動”との関連が顕著に表れている。前方には、求心的な感覚と思考の極があり、後方には、外界へと積極的に働きかけようとする遠心的な意志の極があり、その中間には、変化に満ちた感情のリズミ的な極がある。

2) 咀嚼における筋力と全身の筋力の関連性

力学的にみると、下顎は槌(てこ)の原理で働くので、全体的に咀嚼筋の力が最も強く働くのは、槌の長さが最も短い部分である。

歯列の前後関係に注目すると、門歯、小臼歯、大臼歯

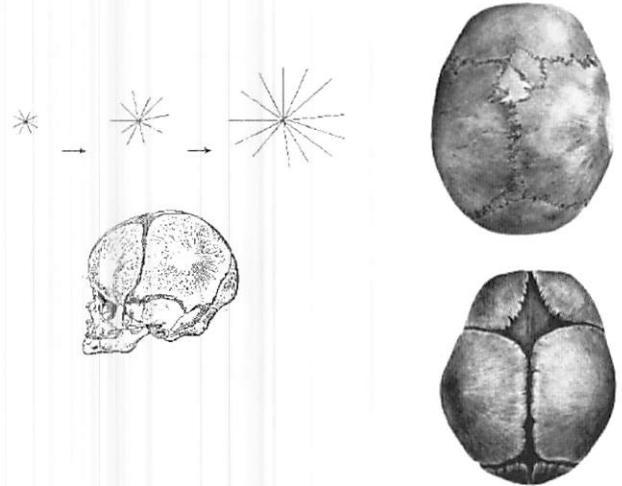


図5 頭蓋骨における球の形態⁵⁾

頭蓋の特徴

頭蓋骨の特徴

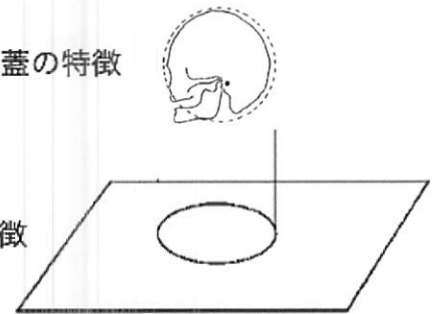


図6 頭蓋骨の球の原理⁵⁾

の平均的な咀嚼力は、それぞれ、250 N (ニュートン)、400 N、700 N と段階的に増加していき、前後でおよそ3倍に増大する(図4)。

全身でも同様に上部と下部は対極的で、段階的な特性が少し異なった形で観察される。すなわち、頭部では、顔面の表情筋の繊細な筋肉の動きが、最も人間的な細やかな感情の表現を支えている。さらに、鼓膜と耳小骨には、微細な耳小骨筋が鼓室腔内で立体的に張り付き、聴覚の感度を微細に調節している。一方、対極にある四肢では、ウエイトリフティングの選手の踏ん張り、足に1.4トンもの力が発生する。歯と身体全体の筋の力の分布を図式的に表すと図4のようになる。このように、全身と歯列という一見無関係に見える構造において、筋力の大小において一貫した力学的な傾向が観察できる。すなわち、神経感覚系の極で最少、新陳代謝四肢系の極で最大の筋力となる。

実は、先ほど紹介したように、口腔の前方の極では、感覚機能が最も強調されている。この対極に四肢に特徴的な筋力の極が位置し、三分節の対極性がはっきりと見いだされる。

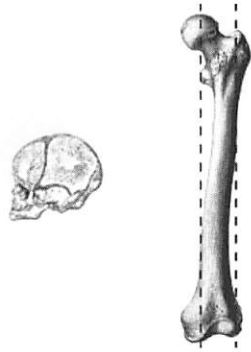


図7 頭蓋骨と四肢の対極性⁵⁾

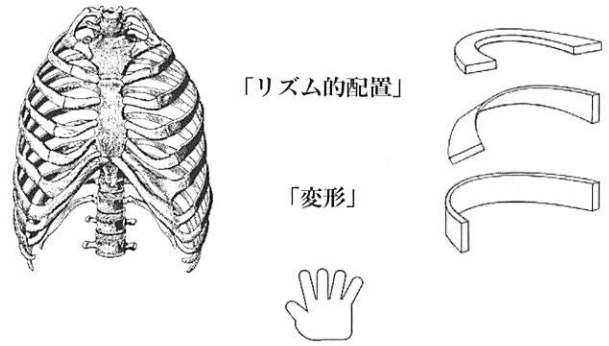


図9 胸部におけるリズムと段階的变化^{5,7)}

Illustrations : Der Musikarische Bau des Menschen
By Armin Husemann ©VerlagFreies Geistesleben, Stuttgart

長幹骨の拡散的配置

四肢の形態における目立った現象の一つは「拡散」の原理です。

- 上腕/大腿 1
- 前腕/下腿 2
- 手根骨:近位 3
- 足根骨:近位 3
- 手根骨:遠位 4
- 足根骨:遠位 4
- 中手骨/足根骨:5
- 指/趾骨:手/足ごとに14



図8 上肢にみられる数学的拡散⁵⁾

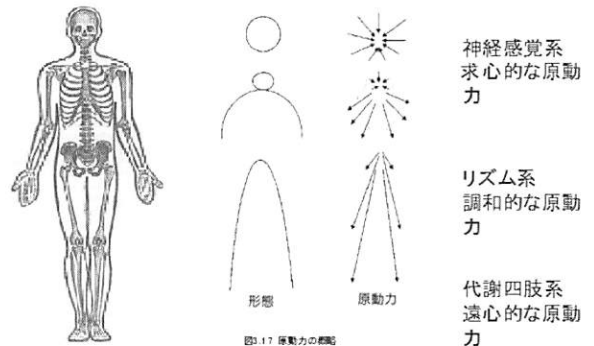


図10 骨格の三分節における形態と原動力⁵⁾

3. 人体骨格における三分節構造

次に、人体の三分節構造を“骨格”の視点から解説していく⁵⁾。人体骨格の形態が、人体の三分節原理を最もわかりやすく開示してくれていることがわかりいただけると思う。

1) 頭蓋骨に特徴的な形態とその背景にある原動力 (図5, 6)

人間の頭部は主として脳頭蓋を構成する骨の「面」によって形作られている。「球」は人間における頭蓋の形態と発達の基礎をなしている形である。平面および球は頭部と頭蓋の形態学的特徴である。そこには、中心の一点に向かおうとする求心的な原動力が働いている。こうした頭部の特徴は、脳の中心的な活動である思考と感覚にみられるように、機能的にも集約的・統合的である事実にも一致している。

2) 四肢の骨格に特徴的な形態とその背景にある原動力 (図7, 8)

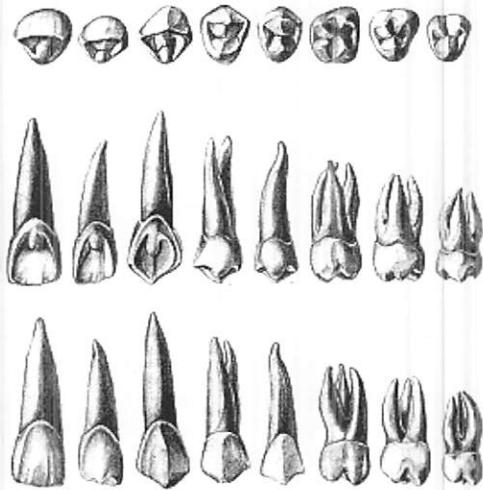
四肢の長幹骨は「放射状かつ平行な構造」をもっている。このように四肢の形態における目立った形態学的特徴の一つは「拡散」の原理である。ここに働く原動力は、遠心的な原動力である。これが最も典型的に観察される

のは、上腕の骨の構造である。上肢 (図8) では、近位端より、1本 (上腕骨)、2本 (橈骨・尺骨)、3個、4個 (手掌骨)、5本と数学的にも正確にも遠心的である。

3) 胸部に特徴的な形態とその背景にある原動力 (図9)

胸部の形態学的特徴は、頭部の求心的傾向と四肢の遠心的傾向の中間的形態をとっている。すなわち、形態の段階的変形と単純な形態のリズム的反復が主体である。胸部の上端では、肋骨は、上方から見下ろすと球形に近い楕円形である。下方に行くに従って上端では閉じていた球形の構造も、次第に開いていき下方では横隔膜に至って、完全に下向きに開放する。前方では胸骨で閉じられた胸腔も、下端の肋骨では自由端となり、遠心的形態へと移行しているのである。そこには、リズム的な原動力が働いている。この原動力は、一方では、肋骨や脊椎骨にみられるように形態においてリズムを刻み、また他方では、胸腔内の時間の流れの中で、心臓の収縮と拡張、肺の吸気と呼気にみられるように、機能的なリズム現象として現れている。

ここまで述べてきた骨格の三分節における形態と原動力をまとめると図10のようになる。

図 11 歯の形態³⁾

Illustrations : Der Zahnwechsel des Kindes
By Armin Husemann ©VerlagFreies Geistesleben,
Stuttgart

4. 骨格の一部としての歯と歯列にみられる三分節構造次に、主に参考資料³⁾をもとに、歯の三分節構造について解説する。

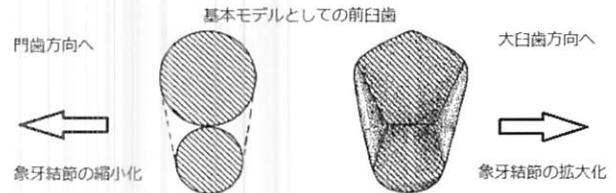
まず、結論としては、図3ですすでに示したように、歯列の前方から、後方に向けて三分節構造が確認できる。したがって、人間の頭部が前歯に、その対極の人間の四肢の極が大臼歯に対応する。人間の胸部にあたるリズム的な中心は、前臼歯に対応する。

1) 歯と歯列の形態にみられる三分節構造

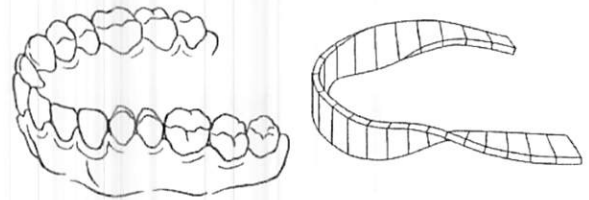
形態学的に、切歯は求心的な原動力により、後からそぎ落とされたような形態を呈している(図11)。大局的に観察すると、口腔内に中心をもつ半球面がそれぞれの切歯の形態と口腔の前端の口腔内にみえてくる。さらに、大臼歯は、遠心的原動力により突起を複数もつ重厚な物質に満ちた形態的特徴をもつ。その複数の歯根も、遠心的原理に歯根部にしっかりと根を下ろし、そこに発生する大きな荷重に対抗して、強く遠心的な咬合力を支えている。ここに、全身の三分節と同じ原理が背景にあることが理解できる。前臼歯は、両者の中間形にあたり、ゲーテのいう原型(Urform, Urには起源という意味があり、文字どおりFormは形態)として、次に解説するように、歯の形態において基本設計的な形態を呈している。

図12に示すように、犬歯や門歯にみられる内側の象牙結節は、前臼歯の内側の突起を段階的に縮小していくことで理解され、一方、逆にこの突起を拡大していくことで、大臼歯の形態へと、連続的な形態変容のプロセスに基づいて理解することができる。

また、上下の歯は互いに前額面でハサミのように咬合する。上下の大臼歯は、咀嚼面が互いにほぼ水平にすり

図 12 歯の形態の連続的変容³⁾

Illustrations : Der Zahnwechsel des Kindes
By Armin Husemann ©VerlagFreies Geistesleben,
Stuttgart

図 13 歯の形態の連続的変容³⁾

Illustrations : Der Zahnwechsel des Kindes
By Armin Husemann ©VerlagFreies Geistesleben,
Stuttgart

あうように食物を粉砕する。門歯において重要な部分は“角”であり、大臼歯では“面”である。歯列のほぼ中央には犬歯と小臼歯が並び、その歯冠や機能(刺し通す、押し込む、割る)には“角と面が互いに混在”している。それゆえ、図13に示すように、歯列全体の上下の歯の接触面の特徴を精査すると、平面のねじれ構造が、個々の歯の相互間のみみられる形態変異の基礎にあることも理解される。図2に示したようにレムニスカーブが、前後軸に現れた対極を統合している。改めて、空間としての口腔に注目すると、前方では頭蓋と同様、球体を形成する傾向が優位で、後方では、次第に開かれていき、前後軸で、図9に示したように胸腔と相似形のドーム状の空間が形成されている。

Ⅲ. まとめおよび結語

今回は、アントロポゾフィー医学の視点に立って、全身と口腔と歯の形態と機能にみられる共通原理としての三分節という視点を次のような4点に焦点を当てて紹介した。

1. 全身から見えてくる三分節構造。
2. 頭部の特に口腔から見えてくる三分節構造。
3. 全身の骨格から見えてくる三分節構造。
4. 全身の骨格の一部としての歯と歯列から見えてくる三分節構造。

従来の医学や歯科学の断片的な解剖学的な知識が、新

たな視点に立つことで、全く新しい生き生きとした知識へと統合されることを紹介した。実は、同様なステップは、医学の、または歯科学のあらゆる病理学、臨床医学にも応用可能である。今後、全身と咬合という大変魅力的分野に関心の深い皆様とともに、従来の医科学、歯科学の臨床実践の道の拡張に向けてともに進んでいければ幸いである。

IV. 謝辞

このような投稿の機会をいただいた、日本全身咬合学会聴力部会の石川達也先生、渡邊 誠先生、長坂 斉先生にこの場を借りて深謝申し上げます。また、本論の中で、文献3を試読された本田常雄先生のご努力に心より感謝します。本論文の歯科の資料の多くは、先生の試読をもとに原著より作成しました。正式な出版の実現を心より願ってやみません。

この論文の要旨は第22回日本全身咬合学会学術大会において口演した。

文 献

- 1) 堀 雅明：アントロポゾフィー医学における痛みの本体論とその治療，ペインクリニック，29：325～335，2008.
- 2) Johann, W. v. G. 著，木村直司 編訳：ゲータ形態学論集・動物篇，ちくま学芸文庫，215～246，筑摩書房，東京，2009.
- 3) Armin, H. : Der Zahnwechsel des Kindes, Ein Spiegel seiner seelischen Entwicklung, 11～40, Verlag Freiws Geistesleben, Stuttgart, 1996.
- 4) Johannes, W.R. : Functional morphology the dynamic wholeness of the human organization, 14～26, Adonis Press, NY, 2007.
- 5) Gun van der Bie, 藤原卓也 邦訳：Bolk医学学習の手引き①解剖学anatomy—現象学からみた人間の形態学—, 5～16, Louis Bolk研究所, 2012.
- 6) Armin, H. : Der horende mensch und die Wirklichkeit der Musik, 4～15, Der Merkestab HEFT1, Berlin, 2007.
- 7) Armin, H. : The Harmony of the Human Body, musical principles in human physiology, 145, Floris Books, Edinburgh, 2012.

近赤外分光装置による咀嚼運動時と指の運動時の脳血流の変化

日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第1講座

志賀 博, 石川礼乃, 荒川一郎, 中島邦久, 横山正起, 石川 忠

Changes in Brain Blood Flow during Masticatory Movement and Finger Movement Measured by Near-Infrared Spectroscopy

Department of Partial and Complete Denture, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo

Hiroshi Shiga, Ayano Ishikawa, Ichiro Arakawa, Kunihisa Nakajima, Masaoki Yokoyama and Tadashi Ishikawa

和文抄録：咀嚼運動や他の身体運動が脳機能に及ぼす影響を明らかにする目的で、健康者に咀嚼運動と指の運動を行わせたときの脳血流の変化について分析した。健康者10名に咀嚼運動、指タッピング運動、掌握運動を20秒間行わせたときの脳血流を近赤外分光装置を用いて記録した。咀嚼運動は、軟化したチューインガムを咀嚼させた。指タッピング運動は、親指と他の指との間で人差し指、中指、薬指、小指の順に行い、掌握運動は、5指を同時に開閉させて行った。分析は、はじめに運動前（安静時の10秒間）、運動中（運動開始10秒後からの10秒間）、運動後（運動終了1分後からの10秒間）における咀嚼運動野と身体運動野の脳血流を測定した。次いで、脳血流の経時的変化を調べた後、運動前と他のセッションとの間で比較した。さらに、運動前と運動中との脳血流の変化量について、3種類の運動間で比較した。脳血流は、いずれの運動時でも咀嚼中に有意に増加したが、咀嚼終了後に減少し、咀嚼前の状態に回復する傾向を示した。また、脳血流の変化量は、咀嚼運動時が最も大きく、以下指タッピング運動、掌握運動の順に小さくなった。これらのことから、脳血流は、咀嚼運動や指の運動によって増加すること、またより複雑な運動のほうが単純な運動よりも脳を活性化することが示唆された。

キーワード：脳血流、咀嚼運動、指の運動、掌握運動、近赤外分光装置

Abstract : Changes in the brain blood flow occurring during masticatory movement and finger movement were analyzed in order to clarify the effect of masticatory movement and other bodily movements on the brain function. Ten healthy subjects were asked to perform masticatory movement, finger tapping and dynamic gripping motion for 20 seconds respectively and the brain blood flow was recorded using near-infrared spectroscopy (NIRO-200^{*}, Hamamatsu Photonics). For masticatory movement, the subjects chewed softened chewing gum. Finger tapping was performed between the thumb and the other fingers (index finger, middle finger, ring finger and little finger, in that order). Dynamic Gripping involved simultaneous opening and closing of the five fingers. For both the masticatory movement and finger movement, the brain blood flow was measured before (10 seconds of rest), during (10 second period of 10 seconds after the start of movement) and after (10 second period of one minute after the end of movement) the movement were measured. Then, the changes in the brain blood flow against time were examined and the blood flow before the movement was compared with other sessions of movement. Furthermore the change in the amount of brain blood flow before and during the movement were compared among three types of movement. For all movements, the brain blood flow increased during the movement and decreased after the movement and returned to the condition prior to the movement. Also the change in the amount of brain blood flow was the largest for the masticatory movement, followed by finger tapping movement, and the dynamic gripping motion had the smallest amount of brain blood flow change. Significant differences were found between the finger tapping and the dynamic gripping. From these results it was suggested that the brain blood flow increased by masticatory movement or finger movement, and that more complex movement activated brain more so than the relatively simple movement.

Key words : brain blood flow, masticatory movement, finger movement, dynamic gripping motion, near-infrared spectroscopy