

1996 年第 14 回 BSC 大会パネルディスカッション

## 顎口腔の機能性疾患と機能療法の実際

### Functional Therapy for the Gnathostomatic Dysfunction

西原 克成

Katsunari NISHIHARA

(東京大学医学部口腔外科学教室)

#### 1. 顔面の器官特性と歯科医学の歴史

顎口腔は咀嚼機械ともいわれ、もっぱら機械的機能を担当する。機械は力によって機能するため、この領域の有効な治療には機械臓器の概念と力学の導入が必要となる。生体を力学的に研究したのが生体力学（バイオメカニクス）である。骨の力学的特性は Wolff の法則として知られている。一方、哺乳類を定義する唯一の器官がセメント質を持つ釘植歯である。この歯の力学的特性を解明すれば、顎骨にも Wolff の法則を適用することができ、さらに機械臓器の特性を解明することができる。著者は、釘植歯の代替えとなる人工歯根を、生体力学を応用して世界に先駆けて開発し、動物実験と応力解析研究とを統合した結果、釘植歯の生体力学的特性の解明に成功し、その結果、歯は歯冠と歯根で一旦咀嚼力を負担し、歯周靭帯で主応力線を直交する 3 方向に分散する咀嚼力の担体（vehicle system）であることが明らかとなった。歯の形状から、歯軸方向の機能力の 2,000 分の 1 程度の側方で動くのが、哺乳類の歯の特徴であることが明らかとなった。その結果、顔の生体力学的特性が解明され、生活習慣で顎と歯に作用する外力で顔が変形することが分かった。つまり、「口腔とその周辺の習癖」により Wolff の法則に従って定形的に顔がつぶれるのである。習癖には口呼吸、片側咀嚼、睡眠姿勢（横向きや俯せ）、その他があり、これらは互いに連鎖し、姿勢にまで影響を及ぼす（図 1）。これらの機能の偏りで種々の疾患が起こる。これが機能性の疾患で、歯列不正、歯列の叢生・嵌入、歯列弓の歪みのほか、顔の歪み、眼の大きさの違い、顎の形の違い、脊柱側弯、顎関節症、習慣性顎関節脱臼があり、歯が側方力を受けて弛むと挺出し重度の歯周病（動揺）

を発症する。習癖を矯正し、狭窄した歯列を拡大したり、咬合をモンソン球面に合わせれば歯を抜かなくても治療と矯正が可能となり、歯周病も歯列不正も顎関節症も容易に予防と治療が可能となる。従来は、自分の体重が、自身の体に障害として作用するという基本的力学の考えが忘れられていた。口呼吸もまた機能性の疾患で、変形症とともに人類に特有の免疫病を誘発する。これらの機能性の疾患発症の生体力学的な機序を解明し、機能治療法と予防法を考案したので報告する。

19 世紀には医学はヨーロッパにおいて目覚ましい進歩を遂げた。近代微生物学がパスツールによって創始され、コッホにより著しい進展をみせた。また近代病理学が Virchow により、一般生理学が Bernard により創始された。これらの基礎医学の基となった形態学は、1795 年に Goethe によって創始されたが、これに先立つこと 50 年、医師の Linne の分類学の完成がその後の解剖学や比較解剖学、古生物学の発展の基礎をなしている。19 世紀に花開いたこれらの学問は、肉眼的観察に基づいた形態学、病理学、生理学から始まり、やがて顕微鏡の発達に伴って細胞レベルの観察を中心とした医学の体系へと発展していった。このような創成期のヨーロッパ医学とは別に、実利を主体とした独立戦争後の米国において、駄目になった歯のうえに如何にうまく義歯を作るかといった、義歯に合わせた処置法の体系として dentistry が生まれた。dentistry は医術のことである。psychiatry（精神医学）や pediatrics（小児科学）とは異なり、dentistry は医学の体系には入っていない。alchemy（錬金術）から chemistry ができたように、dentistry は dentist からできたものである。つまり入れ歯師の手技の体系つまりギルド

の教程が dentistry なのである。米国型の dentistry では口の病気の根治療法は望めないし、予防も難しいのはこのような学問の形成過程に由来しているのである。

わが国で歯学と呼ばれている dentistry は dentist のためのギルドの教程であった。そのため大学教育とはなじまない技工士学校のようになっているのである。米国の School of Dentistry は small animal clinic とそっくりで、日本の歯学部よりはるかに粗末な学校が多い。日本は特に国立系は建物だけは立派だが研究が余りにも矮小で少ない。これはアンダーグラデュエイトの専門学校的な教育を研究と誤解しているためである。

ヨーロッパには Fauchard の流れをくんで口腔科 (stomatology) が存在したが、19 世紀の米国流の技術が当時の義歯の需要に答えるには有効であったため、dentistry が stomatology を圧倒したらしい。ウェルズやモートンが、米国でより良い義歯を作るために、無痛で残根を抜く麻酔法を発見するまでは、痛みに対しての医術は催眠術のみが頼りであった。一方歯の切削は、人力による時代であったから、医師が無麻酔での抜歯や歯の切削のような野蛮な手技に熟達することが困難であったのは無理からぬことであった。このような dentistry の発達過程で、本格的に科学的手法を歯科医術に導入したのが米国の理学士の Miller であった。彼はヨーロッパで理学を学ぶ途中ベルリンで歯医者娘に巡り逢い、志望を歯科に変えて米国で免許を取った。その後、ベルリンに戻り、歯科医業の傍らコッホの門下生として研究を始め、理学士の技能を生かし、齧蝕の Chemicoparasitic Theory (化学寄生体説 = 化学細菌説とも訳される 1889) を提唱した。その業績により後に彼はシカゴ大学に学部長として招聘されたが、過労がたたって間もなく死んでしまった。彼の提唱した説が大筋では正しかったのであるが、細菌が同定されるまでに約 100 年を要した。臨床的には、細菌の作用が主要因であることは自明であったが、学問の名の下に多くの学者がこの説を否定した。その間に文明国の国民の口はめちゃくちゃになってしまった。1892 年にベルリン大学の外科学教授の J. Wolff は歴大な骨の手術の臨床経験に基づいて、骨形態の機能適応現象として Wolff の法則を発表した。1920 年頃に歯列矯正の専門医の Angle は、この Wolff の法則を知るにおよんで、これを歯と顎骨に応用すれば

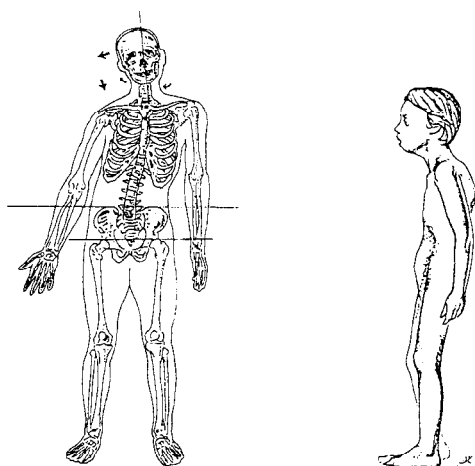


図 1 左：右側の片側咀嚼習癖患者の頭位の傾きと脊柱の側弯と骨盤のずれを示す。  
右：口呼吸患者の脊柱前弯の姿勢

理想的な歯列弓が得られることを確信して研究を進めた。その結果彼は、口呼吸習癖と上顎前突の関連性を明らかにすることができた。ところがその後の歯列矯正家が、犬を用いた交配実験で歯列不正は遺伝によるということに決めてしまった。1924 年に Stallard は睡眠姿勢習癖が歯列弓の形状や顔の形、鼻の歪みに絶大な影響を及ぼすことを発表している。その直後に Monson は歯列弓や顎関節頭の立体構造が 4 インチの球面に乗ることを発表している。Stallard の 2 年後には Schwarz がドイツで睡眠姿勢のみならず生活姿勢も歯列弓の形や顔の形に影響することを発表している。これらの業績は、ほとんど実地臨床においては黙殺され今日に至っている。

一方、哺乳類の特徴として古生物学者の Simpson は 1936 年に、トリボスフェニック型の臼歯の概念を、また、Butler は 1939 年に顎骨の場の理論を提唱している。その 100 年近く前に Linne は、分類学の完成 (1758) に際して哺乳類を定義した。哺乳類は新生児期に哺乳のシステムを持つ動物で、これは幼児期以後に 2 ないし 1 生歯性の釘植歯を持つ脊椎動物である。哺乳類の歯は食性に対応して形が変化する不思議な器官である。この理由で Linne 以後の当代一流の学者が、歯の形態学研究になだれ込んだが、米国流の歯科大学が世界を覆い尽くした今から 30 年前頃から、歯の学問はほとんど死にかかって今日に至っている。生体力学が発達した今日こそ歯の学問を復活させ、これにより「脊椎動物とは何か？」を解明すべき時がきているのである。

## 2. 歯学の行き詰まりと口腔科の構想

1796年に若干26歳で比較解剖学の体系を立てたCuvierは、高等動物にとって歯は最も生命に本質的な器官であると述べている。歯を診れば他の臓器のシステムの全容が想像されるという。前述の如くスウェーデンの臨床医家のLinneが哺乳類を定義したが、この宗族の唯一の定義物質は靭帯関節を持つ釘植歯である。CuvierとLinne以後の一流の学者が血眼になって歯の研究にのめり込んだのはこの理由による。

時代は下り、今次大戦後に、米国では全身麻酔下で、治療可能な歯周病の歯などを一時に全顎32本抜いて総義歯にしてしまうような処置法が流行った時期があった。米国では7本以上の歯に重度の障害や欠損があると兵役を免れた。食べられなければ戦えないということであるが、そのため手早く抜いて義歯にする手法が選ばれたのである。二昔前の米国と我が国の医師・歯科医師・看護婦など医療関係者ほど歯を粗末にし、歯を馬鹿にした時代と人はいなかったかもしれない。今日でも歯周病進行例や、障害もない埋伏歯などをやたらに抜きたがる歯科医がいるが、工夫すればこれらの歯を生かして長期に機能させることができる時代がすでに始まっている。これらの無闇に抜きたがる医者癖は、無麻酔下で抜歯できることが有能な（無茶な）外科医として価値のあった古い時代の名残であろうか。

歯学では、何故歯が揺れるようになるか、なぜ歯並びが年齢がすすむとともにくずれてくるか、なぜ睡眠姿勢習癖が激症性の歯周病を引きおこすか、なぜ顎や顔の形が歳とともに歪んでくるか、なぜ生活習慣で顎関節症や脊椎の側弯が生ずるか等については、あまり深く考慮することなく、一括して原因不明で処理する。原因を解明する前に短絡して揺れた歯は抜いて入れ歯にする。この体系の「治療法」とは、ほとんどが対症療法を主体としているから、教育機関にも原因をほとんど残したまま、抜く事みの専門家や入れ歯みの専門家がいます。歯を一本治すのに3人の専門家がいますが、大学教育でこのような体制は歯学において他にない。むし歯をつめるだけの人、歯髄をとって防腐剤をつめるだけの人、歯肉をそうじするだけの人、それぞれが大の大人を30人から50人ほどかかえて、重箱のすみのさらに何分の1ほどの些細な領域で毎日研究もどきの作業を行なっている。極めて狭い範囲を担当しているスペシャリ

ストがジェネラルを指導する世界は、一般社会には存在しないが、我が国では制度上これらの教育職の者が歯科医業界を指導するため、歯学教育に投資している割りには、国民は低劣な医療に甘んずるほかないのである。

今日では、齶蝕症と歯周疾患だけが我々口腔科の専門医の守備範囲ではない。元来これらの疾患は、単独で発症することはありません。ほとんどの症例で齶蝕と歯列不正、不正咬合、歯周病と顎顔面変形症、脊柱側弯などが合併し、時にこれに随伴して顎関節症が発症し、多くは同時に潜在性ないし顕在性の免疫疾患を合併する。これらのパーツを治療する際にも、心身全体の臓器の相関性を診察しながら診療を行なう必要がある。

米国流dentistryの欠陥は既に80年前から明らかであった。これでは我が国の口腔の医療は立ち行かないと考えて、欧州流の口腔科の医学の体系と、米国流の歯科学の体系を統合して、我が国独自の「口腔科の医学の体系」を確立する目的で、旧制の口腔科の医科大学を世界に先駆けて設立しようと、嘗々と努力していた学者がいた。これが官立の歯科教育機関を東京高等歯科医学校として最初に独立させた島峯徹先生である。この口腔科医科大学の構想が最初に挫折したのが、大正12年9月に起こった関東大震災であった。その数年後に世界恐慌が起こり、震災の8年後には我が国は満州事変を起こし、その10年後にはこれが引き金となって世界大戦に突入し、明治以来の近代日本はあっけなくつぶれてしまったのである。この敗戦時の昭和20年に島峯徹先生が逝去され、後継者が島峯先生の遺志を完全に黙殺したために口腔科医科大学構想は霧消した。嘗々と集められていた教育陣は、なんと医学科の創設に廻されたのであった。そのために歯科学の構成は今日の技工士学校とほとんど同じになってしまったのである。進駐軍のリジレー中佐ですら、東京には充分多数の医科大学があり、歩いて10分の所に国立の東京大学もあるので、医学科をつぶすように強力に指導したが、これをはねのけたのが後継の長尾優先生であった。長尾先生は東大医科の出身であったが、米国流の歯科を選んだために筆舌につくしがたい苦勞をあげたことを述懐されている。そのため医科コンプレックスに陥ったらしい。戦前にはdentistryは歯科医学と訳されていた。長尾先生はこれを歯学とあえて変更して記した。この後は転落するようにこの領域の治療術は医学

の体系から離れて行なった。今日の多数開設された歯学部が、国民の要望にほとんど応えられないのは、以上述べた、我が国の近代化の成熟期に当たる 25 年の間に起こった二つの国難で、正しい口腔科の医学の発展が阻害され、曲げられたためである。一度できた官僚機構は放置すれば 100 年間は変えることはできない。我が国の歯科医学の歴史を思い起こし、我が国の誇ることでできる島峯徹先生の提唱した口腔科医科大学の構想を実現することが今日急務であろう。現在大学院大学構想が実施途上にあるから、技工士学校型の歯科大学は改善を施して存続をはかり、口腔科医科大学は 2, 3 の大学の限られた大学院において実現すれば容易に可能となる。

元来の我が国の医療制度は、奈良時代に始まる。この時代から明治時代に至るまで、口腔の医療は制度上「口中医」が担当した。代々口中医の丹波家は、兼安が家康の侍医として有名である。副業として歯磨き材を売っていた「かねやす」は今も本郷三丁目に残っている。この他に制度外に、入れ歯師と歯抜き師が、稼業として存在していた。明治維新では、名実ともに古代国家を再現させたから、当然制度上も口中医を復活させたが、医師免許を口中医で受けるものが皆無であった。横浜に上陸した米国の歯科医イーストレキの弟子となった小幡某が、口中医を忌避して「歯科」で何度も内務省の医術開業試験を受けた。そしてついに歯科医術の免許を得たという歴史がある。我が国には歯科の項目がなかったのだが、度重なる申請と口中医の受験者が皆無であったことから、米国流の歯科医術が我が国に民間主導で入ってきたのである。歯科の米語 dentistry は、先にも述べたが、dentist (歯科医術師=我が国の入れ歯・歯抜き師) から派生したものである。したがってその始まりから今日に至るまで医学の体系とは無縁のものである。医学の体系はヒポクラテスの時代から、原因を見つけてこれを除き治療や予防を図るが、歯学では原因を考えず抜歯して義歯を作る。実地歯科臨床で多数経験される機能性の疾患は、実際には力学が原因で発症する。例えば片側噛みや頬杖、睡眠姿勢(横向き、俯せ)による頭の重さにより、歯には歯列矯正で用いる 10~20 倍の力が加わるが、これにより歯は移動したり揺れるようになるのである。やがて顎の関節が痛んだり、顔や顎、歯並びが歪む。これらは生体力学を導入した口腔治療法で、いとも容易に治すことも予防

することもできるのであるが、歯学ではこの考えが馴染みにくいらしい。

### 3. 臓器別医学と Virchow, Wolff の法則と Cuvier の臓器の相関性

文明国では、米国流の歯科学が世界を制覇している。歯科医の数が増えると、国民の歯の数が減るという現象に至る所で起きている。これは、歯学の体系に、本質的欠陥のあることを意味している。わが国だけでも、口腔科医学の確立が成就していれば、世界の手本とすることができたはずである。これが挫折しているかぎり、世界的に人類は不幸である。何となれば、口腔・顔面は、生命を代表する器官であり、我々脊椎動物の源流は、「鰓孔のある口腔の袋」から成るムカシホヤに由来していると考えられる。口が命のかなめに位置する生物だったからである。この領域の有効な医学の体系が、今日世界的に求められている。島峯先生は消化器内科を専攻した後に、解剖学の小金井良精教授の下で系統発生学を学び、脊椎動物の命の源が口腔にある事を熟知していたため、欧米の口腔科と歯科学を収めた後に、我が国の伝統(口中医)と欧州の口腔科の欠点、米国の歯科学の欠点を互いに補う、当時も今日も存在しないような世界に抜きん出た口腔科医科大学構想を実現すべく邁進したのであった。これが関東大震災と今次大戦中の島峯先生の逝去により実現しなかったのである。

器質性疾患に対して、機能が問題となる機能性の疾患というのがある。これは、神経内科など一部の領域で最近発達してきた概念である。骨格系臓器の歯・骨・関節・筋・腱・靭帯を扱う歯科や整形外科には、ほとんど「機能性の疾患」という概念がない。関節の疾患や骨の変形、顔と顎の変形や歯列の不正・叢生・歯の挺出・移動・動揺・神経麻痺や過敏症などはすべて機能性の疾患である。これらの疾患の原因は、ほとんど不明として片付けられて、深く考慮することが避けられている。これらの疾患の原因は、単純な力学がほとんどである。生体の骨格系に作用する外力は習慣性の行動様式に由来する。何故 20 世紀の医学・生物学でこれらの機能性の疾患の概念が育たず、原因が見落とされていたのであろうか？これは Virchow の創始した細胞病理学というドイツ医学の権威があまりにも高かったためである。米国の臓器別医学の基礎にはこの Virchow の細胞病

理学の体系があったのである。Virchow は偉大な医学者であり、政治家でもあった。彼の一言で営々と積み上げられてきた Haeckel, Roux の進化に関する学問は、数億年前の夢物語として葬り去られてしまった。以後はほとんど実験研究が行われなくなり、進化論というイデオロギーとして化石化してしまった。

反復性の荷重による生体力学によって起こる骨格の機能適応形態は、Wolff の法則と呼ばれる。これは筋肉と骨との相関性やある部位の骨格臓器と他の部位の骨格臓器との関連性を示すから、臓器の相関性の法則とも言える。この変形は細胞レベルの病的変化を一切示さない。ただ肉眼的な形態のみに変形として現れるのである。この改造の過程（リモデリング）は、時間の作用による改造と組織像はほとんど同じである。形が変化するだけで機能に障害を生ずるのが機械臓器である。現象の背後に潜む法則性の探求が医学・生物学に関する生命科学の目的である。20 世紀には、あまりにも方法論が先行し過ぎ、肉眼的観察を軽視し過ぎた。地球上にあまねく存在する重力 1 G の作用を見落としてしまったのである。Roux の唱えた生体力学が完全に無視されたのである。自身の頭蓋や胴体の重さを忘れて、習慣性の偏った睡眠姿勢を 40 年、50 年と続ければ、下側の部分がほとんど壊れてしまうのはあまりにも当然のことであるが、医者から一般人に至るまで見落としてしまった。

脊椎動物の進化は、まぎれもなく重力など力学刺激への対応で生じている。著者はこれを実験進化学手法によって骨髓造血巣の誘導、人工歯根膜の誘導、ホヤの人為的幼形進化の誘導の実験を通して検証した。進化の原因が力学であるから、現生の動物に人工歯根や人工骨を埋入して、進化の過程で作用したと考えられる生体力学刺激をこれらの人工物に与えると、進化で生じた高次機能細胞（セメント芽細胞や骨髓造血巣）を、いとも容易に作り出すことができる。生体力学を応用したハイブリッド型の人工臓器の開発手法が世界に先駆けて著者により考案された。これらの治療法は、150 年間行なわれていた米国型歯科学では全く解決できない、今日世界中の人々の悩んでいる口腔疾患を容易に治すことのできる治療法である。適者生存と自然淘汰の進化論は、大いなる誤解であったのである。生存できた生物を適者と誤解したもので、ヒトの価値観の濃厚に入った観念論のイ

デオロギーがダーウィニズムであった。力学対応でのみ進化が起きているのであるから、ヒトの体には至る所に構造欠陥が存在する。哺乳類は一般に成獣となるまでの年齢の最低でも 5 倍は生きることができる寿命を持つ。人類は、ホモサピエンスとして完成する、つまり、成獣になるのが 24 歳である。したがって最低でも 120 歳まで生きる寿命をもっているはずであるが、未だ漸く 4 倍の 96 歳まで生きれば天寿を全うしたとされる。これは直立二足歩行が、エネルギーとして 2 G 程が体に作用して傷害しており、骨休めをしなければ死んでしまう。これが過労死である。また、睡眠姿勢や仕事姿勢の偏りも身体を障害する。

最も重大な構造欠陥は、哺乳類で人類のみの口呼吸が可能のシステムである。これが人類特有の免疫病を作る。また、睡眠姿勢習癖も仕事姿勢習癖もほとんどの症例で、口呼吸習癖・片側咀嚼習癖に連鎖したものである。このように考えれば、ヒトの寿命は口を中心とした正しい使い方一つにかかっていると言うことができる。21 世紀には口の正しい使い方と正しい生活習慣で、20 世紀に人類を苦しめた人類特有の免疫病のほとんど全てが予防されることになる。本論文はその理念と予防法・治療法の実践を示した。このような観点からまとめられる最初のものであるから、ややまとまりに欠けるかもしれないが、この点は大目に見て頂きたい。本著により重力や力学の重要性に目覚めて、臓器別の歯科医から全身との相関を診る口腔科医へと自らを研鑽すれば、21 世紀には口腔科医は、床屋医者パレの如く、あるいは King of Kings のように *Arzte vov Ärzte* と言える程の名医が輩出するかも知れない。

#### 4. 顎口腔疾患と機械臓器の概念

生命体は高分子の構造体から構成される機械であると言われている。その生命体の中であって機械的咀嚼を主な機能とする顎口腔は、機械臓器の典型的な特色を備えている。歯は顎骨に植立しており、口腔という消化管の内腔に突出して存在している。歯や骨は一般に支持機械臓器に分類されるが、顎骨と歯列は、主として咀嚼・咬合という機械的作用を担当する。顎骨は歯列弓の担体であり、歯列弓を構成する歯は、咀嚼機能の効果器官として食物を直接機械的に粉碎する。骨格系器官の有する構造と機能との関連性に着目し、歯を中心とした顎口腔をまとまった一器官として把握し、



図 2 睡眠姿勢と口呼吸の発生および歯列弓の変形、歯軸の内側傾斜の発症の生体力学関係を示す。矢印は頭の重さと枕の影響による力の作用方向を示す。

機械臓器の概念を導入することにより、この領域に生ずる多くの多因子性の疾患や機能性疾患の成因解明が可能となり、また治療が容易かつ効果的に実施できるようになる。

咀嚼器官の機械臓器には次のような特性がある。

- 1) 歯列の機械構造上の欠陥が疾患につながる。
- 2) 骨と歯列弓は、長期にわたる外力や機能の偏りによって形態や形状が変化する。
- 3) 長期的外力や機能の偏りは「口腔とその周辺の習癖」として一括される。
- 4) これらの習癖で形態や形状が変化し、咀嚼器官の構成部分に機械構造欠陥を生ずるに及ぶと疾患を生起する。
- 5) 咀嚼筋・表情筋・嚥下筋群は、鰓弓筋に由来するために習癖は互いに連動する。

骨組織の生体力学的特性に関する本格的な研究は、1845年のCulmannとMeyerの大腿骨の建築学的構造の発見に始まるとされている。前述のように、その後外科医のWolffがこれを発展させ、骨のfunctional adaptationの現象に関する経験則Wolffの法則を提唱した。20世紀初頭に、発生学者のW. Rouxらは、生物の示す諸現象の基底には力学現象があり、それらの現象を理解するには力学的解析を行なうべきであるとして、Biomechanik

(生体力学)の研究分野を創立した。この視点にたつと、咀嚼作用はほぼ純粋な力学的作用であるため、顔面頭蓋の力学的観点からの研究が重視されるようになった。一方顔面骨の建築学的構造に関する研究は1904年にGörkeにより始められている。その後Richter, Bluntschli, Benninghoffに引き継がれた。

最近の材料学とコンピューターによる解析法などの進歩により、この方面の研究も進展した。顔面頭蓋の骨格系形態が遺伝的に制御されていることは論を待たない事であるが、一方では、骨の形態は長期的な機能の偏りで変形する、骨の形態的機能適応現象が知られている。骨格を形成する骨・関節の形態や歯列弓の形態は、遺伝的には、本来各器官が持つ機能に対して、最適形状を示すものと考えられる。最適形状を示すはずの顎骨、顎関節の形態、歯列弓の形状、咬合平面の示す曲率などが、骨格系に作用する外力により生理的に変形やゆがみを生じ、その結果種々の機能障害が発生するものと考えられる。筋肉の力も骨にとっては外力として作用するので、頭蓋の重量が咀嚼器官の骨格系に及ぼす外力と同等に作用する(図2)。骨組織は、主応力線に従って改造されると考えられており、したがって、長期の反復性の外力によって生ずる主応力線の走行に則って骨組織が改造

され、その結果骨の形態も変化すると考えられる。顎骨は、大腿骨などと比較するとはるかに複雑な形態を示し、歯列弓の担体として機能する。植立している歯は部位に従って形態が異なる。形態が複雑なうえに、歯が植立しているため、顎骨の構造力学的解析は単純ではない。特に歯という特異な力学機能体が存在するため、歯のバイオメカニカルな特性を把握し、歯と顎骨との生体力学的相互作用を解明する必要がある。歯や顎骨に作用する力学的因子は、咀嚼力や咬合力のほかに、頬杖の作用、睡眠時に作用する頭蓋の重量などがある。これらの器官に影響する機能性反復性の偏った力とは、これらに作用する習慣性の外力のすべてということになる。これらの事実は、歯列弓や顎骨の形状が生活習慣に密着した「口腔とその周辺の習癖」により大きな影響を受けることを示している。

##### 5. 口腔疾患の生体力学的因子と機能療法

歯と骨の器官特性が明らかとなれば生体力学的要因による口腔疾患の発生機序を理解することができる。顎骨や歯列弓に加わる反復性の力は、咀嚼筋などの筋力のほか、頭蓋の重量や手掌等による圧迫力などがあるが、これらは、「口腔とその周辺の習癖」として一括することができる。これらの主なものは、互いに習癖の連鎖が認められ、合併することが多い。習癖には次のようなものがある。

(1) 口呼吸習癖とそれに伴う tongue thrust 習癖、(2) 片側咀嚼習癖、(3) 睡眠姿勢習癖、(4) 頬杖習癖、(5) くいしばりの習癖・歯軋り習癖、(6) 器楽の演奏練習など。

この領域に発生する器質性の疾患は、奇形、外傷、外科的感染症、嚢胞性疾患、腫瘍、粘膜疾患に大略分類される。これらの疾患の診断は、臨床所見、X線所見、CT所見、病理組織学的所見から総合的に判断される。これらの疾患の治療では、機械臓器の概念を考慮し、生体力学を考慮した治療が顎口腔においては必要である。

歯の欠損症や歯周疾患、顎関節症や歯列不正、顎変形症など主として症状名が疾患名となっている構造上ないし機能性の顎口腔疾患は、数の上で圧倒的な多数を占め、歯科治療の中心を形成している。これらの疾患の治療を目的とした診断法は、今日未だに確立されていないかのごとくである。

傷病名の診断は極めて容易に付けられるが、機械臓器の永続的機能を回復させるための処置法は、長期的な機能の継続のために必須の機械構造論と、生体力学に対する理解が必要であり、そのための機械構造学的診断が必要となる。つまり、長期の安定した機械を回復するには機能下で咀嚼サイクルを演ずる際に力学的に安定した構造が必要なのである (Monson)。一方この機械は生体力学的に外力を受けて徐々に変形や障害を生じ、やがて故障したり破損することになる。したがって顎口腔の機能に障害となる生体力学的因子をよく把握し、これを予防的に矯正することも必要である。すなわち機械構造回復のための診断と、この器官に作用する不具合な生体力学的な外力に対する診断が必要となる。

一般に機械工学では、機械の構造的欠陥や形態的欠陥、使用法の誤りは論ずるまでもなく故障の原因となるので、修理や修正の対象となる。しかし人体の一部となると患者自身がこれらの処置を望まないこともあり、簡単にはいかない。長期の正しい機能のためには、あるべき機械構造と生体力学的因子に対する理解が必要であり、このための診断能力は機械臓器を扱う医師に必須のものといえる。例えば生体力学的に考えると、歯列矯正で作用させる牽引力は通常一歯当たり 25~70g と言われている。睡眠姿勢が大臼歯に作用する力はおよそ 30~200g/cm<sup>2</sup> である。この力が1日当たり左右4,5時間ずつ片側性に30年間作用すれば歯列弓はV字形、W字形や狭窄、弯曲状等を呈し、咬合平面は大きく歪み、多くの場合切歯が挺出・動揺を生じ、歯列弓の著明な左右差を生ずると考えられる。歯は側方力を支えるシステムを持たないからである。従来、片側咀嚼習癖の機能側の歯が欠損となる例が多かったが、同側を下にする睡眠姿勢習癖を連鎖するために、歯周疾患の進行で歯を失うためと考えられる。側方位睡眠姿勢で左右の頭位の角度が異なる例では、力の加わる部位が違うため、左右で上下顎の臼歯がそれぞれ逆に失われる。その結果すれ違い咬合を生ずる。歯に加わるこのような外力は、細菌学的要因や全身的体調など多彩な因子と関連して、歯周疾患や口腔粘膜疾患の発症の要因となる。学童期から青少年期、壮年期を経て老年期に至るまで、等しく咀嚼器に作用する外力が、歯や顎骨を障害するのであるが、これらの外力は口腔とその周辺の習癖によりもたらされるのである。人類特有の姿勢と