
特別講演

歯科と構造医学

日本構造医学研究所所長
吉田 勸持

そもそも構造主義とは

構造医学についてその概要を語るのには1時間で十分であるが、詳しく解説するには2時間ではとても足りないことを最初にお断りしておかねばなるまい。

本日は歯科と構造医学の概念について話してみたい。

構造主義という語彙は不確実性原理などの、政経の分野でよく議論に登場するので安保闘争の頃に学生運動に参加した人にはお馴染みであろう。

例えば、柄模様の入った多色使いのハンカチは、見る人によってそれぞれ赤くも黄色くも紫にも認識される。後にこのハンカチを見た人達が集まってどういうハンカチだったかという話をすると、なかなか一致したハンカチ像は浮かんでこない。「あれはハンカチだった」というところまでしか話が進展しない。中にはそれがハンカチだったということすら理解せずに、スカーフや、台拭き、布きれというふうに見る人もいる。このように物事を違う場から見るやり方を多元的な見方という。顎の話をする場合でも歯科医師が思い浮かべる顎と普通の人の思い浮かべる顎では全然違っている。したがって一つのものを見るには、どういう場で見るのかという土俵を決めておかないと、いろいろな見方をされてしまう。これが階層（単次的）主義で、一元化されていない多元的な視点を持つという上で非常に大切な見方であるが、難をいえばいろいろな階層の方向から物を捉えるので、何の事を言っているのか、何の話をしていたのか解らなくなってしまうこともある。この多元

的、すなわち階層的な見方のことを構造主義とよぶ。これには何か目標を設定するなり具体的に固有名詞を挙げて、何に関する話か決めておかないと、話が分からなくなってしまう。つまり、階層を越えた一つの軸を与えて、この話とその話はどこでつながって来るのかを示す必要がある（多次元的階層主義）。沢山の研究で各種の論文が出て来るが、往々にしてそれらの論文が何の脈絡ももたないことが多く、このまとまりの無さが多大なエネルギーのロスを生じてしまう。一生を費やした膨大な論文でもまとまる接点が出てこなかったりする。そこで、その接点を与えてやろうとするのが真の構造主義の考え方である。構造主義を学ぶには大変な訓練が必要であるが、実は、子どもにはその能力が自然に備わっている。たとえば、ブランコに乗っている子を、大人は「あの子はブランコに乗っている」としかみないが、その子はジェットコースターの加速を味わっているのかもしれない。子どもの頃は物事をいろいろなものと結びつける能力があり、人間とは元来そういうものであるが、教育を受けるにつれて次第にその能力を失っていく。特に医学を修めていくと、膨大な知識を横流し的に累積して、いつの間にか物を考えることができなくなってしまうことがある。このことを見過ぐすと、そのうち大変なことになるのではないかと危惧される。

私はもともと数学、物理を修めていた。昔の日本は貧しくて研究費には膨大な予算を投じてはくれなかったもので、止むをえず机上で一生懸命考えていたが、日本には昔からそういう習慣があり、実験によるいわゆる実験物理ではなく、戦前から

理論物理学が盛んで、ノーベル賞を受けた湯川先生も頭の中でいろいろと考えていたのである。 π 中間子理論も元素から原子へ、原子から原子核へと、どんどん微細な方向へ論を進め、その原子核の周りには何かと考えて、従来の理論の中で考えた上で、ここにはこういう物があるはずだということが理解され、 π 中間子と命名した。実際にはそれは見えないので、検証主義の立場からすると、 π 中間子なるものの存在はあるのかどうか分からない。ところが実際にはあるのである。ノーベル賞受賞の理由は π 中間子存在の予言ということであるが、この予言なる言葉は大変な偏見に満ちた言葉である。

医師や歯科医師は物事を考えるいわゆる科学者であり生命科学や自然科学の部類に属するが、この科学という言葉は産業革命以来西洋から東洋へと進出して、国家の隆盛に非常に役立った。ある場所では食べるものにも事欠いているのに、ある場所では夢のような暮らしをしているというわけで、皆が科学に憧れた。

実際には「分科学」で、あるものを前にしてその成り立ちを知りたいと思った時、切り分けて調べるとその化学組成がわかる。それから分子のつながりはどうだなどと次第に詳細を明かしていく。つまり、「地球上の日本の関東の東京の半蔵門の近くの何とか会館のどこの机に座った人のどの毛は白かった」ふうに細かく細かく調べていくと、いろいろなことが解り大変な資料が出てくる。もともと「これは何だろう」という知りたい欲求が出発点になっていたのに、あまりにも微細過ぎて、はじめに見ようとしていたものが解らなくなってしまふ。そのような事態があらゆる分野で起こってきた。このように、小分けにすることで解ってくることもあるが、では、解ったものを全部集めたら元のもの解かるかという必ずしもそうではない。特に生命や身体を取り扱う世界においては大変なことが起こる。身体のことを知りたくて解剖し、どんどん分けて細胞もみんな分けて「ああ、こういうふうになっているのだ」と仮に知ったとして、また組立てていったとしよう。傷口もわからないほど復元できる接着剤でつけたとして、確かに物質としての Body はできた。しかし、

何か一つ欠落しているものがある。命である。分科学にはあるものを説明するための理論体系があり、もう一つの小さな段階が解かるとそれを知るためにもう一つの理論体系が必要となる。もう一つの体系が見えてくるとそれまでの理論体系は使えない。このように微細になればなるほど次々と理論体系が出てくる。こういうのを還元主義という。ついには、その理論体系を理解するのにエネルギーの大半を使い果して、もともと何を見ようとしていたのか解からなくなる。これは分科学の宿命である。

帰納と演繹

哲学すること、科学の思索方法は二つに大別される。その一つは帰納法で、いろいろな事物を分析し元の形に帰納していく、大きくいって還元論である。この考え方は、いつの頃からか現代の科学の主流をなすようになった。帰納論で考えると検証主義といって、なんとなく実証されたように思ってしまう。人間は有史以来、様々な歴史を積み重ねてきた。ニュートンが万有引力を発見した時、それまでにあった考え方が覆された。そして、それ以来万有引力の法則は長い間真理とされてきた。しかし、「どうもおかしい」と、おかしい部分を考えて行った人がいて、アインシュタインもその一人である。万有引力には宇宙のことや原子のことを考えるときには説明出来ない問題がでてくる。これだけが真理ではなさそうだ、物が落ちるということ誰かが納得したのではあるが、納得したことが必ずしも真理であるとは限らない。真理とはそんなに簡単なものではないようである。論理の体系の中に、「ものを創造していく」という論理がある。それが演繹で、演繹をするにはあらゆる情報を得なくてはならない。帰納されたものを一つひとつ吟味することが大切になってくる。しかし、吟味するという作業が怠られてきたきらいがある。論理ベン図を描くとその中の膨大な領域を占める演繹に対し、帰納論はほんの僅かしか有しない。ところが、演繹は殆ど使われていないで、我々は考え方のほんの隅っこの帰納法を使って全部を説明しようとする無理がある。現代は情報過多で、あたかも科学万能のごとき錯覚に陥り

そうであるが、大もとで大切な原理を失っている。ものごとを考えていくには対極にあるもう一つの考えも踏まえて一つずつ進めて行かねばならず、構造医学はそのような考えに立って見ている。原生科学にはそれが二つともあったのであるが、現在の近代科学は、分科学の帰納論という側面だけしか有していない。

東洋医学の科学性について

東洋医学には長い歴史があり民族医学とか、経験医学とかいろいろな呼ばれ方をしている。近代医学では、「どこの実験室で行った」ということを問題にするが、帰納論で還元するための小さな実験室実験、小さなスパンの Experience で今の西洋医学から東洋医学をみて、「科学的でない」とはいえない。ただ、「帰納論的でない」とは一部でいえるかも知れない程度である。東洋医学の古典的な考えの中には、陰陽五行説をはじめいろいろのものを創造し構築していくという演繹体系が残っている。したがって、大きな意味でいえば完全な科学である。しかし、今の科学はそのような意味で使われていないので、科学という言葉が消して統合学という体系にしてみようと思う。この場合の統合とはものをバラバラにして集めたというのではなく、統合性の理論で全体性から考えようというものである。「木を見て森を見ない」というが、実際には枝か1本の木だけを一生懸命見ていることが多い。人は皆、「そうありたい」と願っているながら実行が難しいのでこの戒めが残ったのであろうが、これはそういう言葉を残してくれている国に受け継がれた文化的財産なのである。東洋医学の科学化を図るとか、科学的に見よう、形態的な論証とか、解剖学的な論証を求めようとしているが、どうしていまさらそのような論証が必要なのか不可解である。例えば、もし西洋医学という論点ですべてが解かっているのなら、考え方のどこが足りないと言えるのであるが、殆ど解っていない。

「2本足で立つ」ことを演繹すれば

立つということを、仮に機械的に説明するとし、1本の棒を手掌の上に立てようとするとき、

じっとしていると当然倒れる。私達が立つときも平衡を感作しなければならない。平衡中枢は小脳にあり、身体のセンサーで集められた情報が、どんどん入ってきて「今、身体が何度傾いているから何度起こせ」などという指令がとぶ。実際には、これで説明がつくというほど簡単ではない。身体の中で情報を伝達する一番速い組織は神経である。ニューロンでは電気的なパルス信号、シナプスでは化学的な接続をしながら情報を伝達して行く中で、電気的信号は速く伝わるが化学的信号はそれほど速くない。実際には有髄、無髄とあって、神経の伝達速度は最も速いものでも130 m/秒くらいである。そこで、1.5 mの棒を立てようと、外からコンピューターで計算させた。一軸性と二軸性とある中で一軸性でやるとして、ものすごい演算速度のスーパーコンピューターで計算させるとしても立てることは無理である。そこで今度は、いま話題のファジーの考えかたを用いる。ファジーとは曖昧性ということであるが、「ある程度見越して動く状態」すなわち科学者からみれば予言ということになるかもしれないが、この場合は確実に起こることを指すので予言とは言わず「演繹確定」という。演繹法は予言や推論と混同されやすいが、そういう領域ではなく「確かにある」ものを演繹確定するので、ファジーでいくと見事に立つ。感作スピードは1.5 mの棒センサーがどのくらいの傾きをもったということファジーというコンピューターに入力して計算し、これを機械的に戻そうとするのに機械受容の時間、伝達速度が必要である。トップや低部のセンサーから信号が伝わるのに1秒間に数千m程度で、情報が伝達されないと機械的受容に変えられない。つまり、直立は立ち直り反射、深部知覚反射、前庭平衡系によってコントロールされているという説明は全く成立しなくなる。実は神経系でもなく、神経系の数十倍の伝導速度をもった伝導路がないと、立つという一見簡単なことが説明できなくなる。極端に言えば、現代医学は立つということすら解っていないところに構築されているといえる。土台が見えてこないのである。コンパスと同じで、最初が合っていないと、つまり真理から少しでもずれていると、情報を処理しながら積算していく値は経過と



図 1 1982～1986 年（日本構造医学研究所資料より）

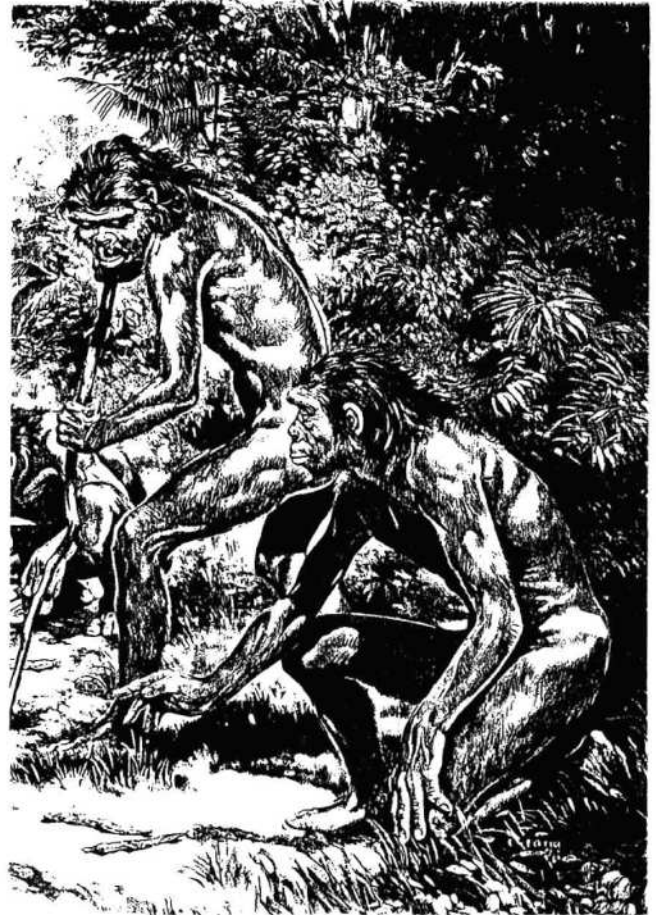


図 2 1982～1986 年（日本構造医学研究所資料より）

ともに真理から遠ざかっていく。果たして医療にこの傾向が見えてはいないであろうか。

近頃医療ではいろいろなサービスができるようになったが、昔は平均1週間で治っていた風邪症候群が、今は平均33日かかり、果たして医学が進歩したと言えるかどうか大きな問題点を残している。もともと数学、物理学畑の出身の私は、何かの問題点と取り組むとき、もし前と後ろで矛盾が出てくると論証不能なので、やりなおすことにしている。大きな問題点を残してはいないか医学書を頭からひもといていくと、読み進むにつれ多くの引用があり、それらのつながりを追っていると、前と後ろで違う事を書きながら話が進んでいることに気がつく。これは大変だと思いつつ次の本を見ると、次もその次も結局全部そのようになっている。この原因は研究者が何を知りたいのか目的意識が明確でないままテーマを作り追いかけていくために、不必要なデータを集めていたり徒労を重ねて

蓄積されたものが真理からますますとおざかっていくというきらいがある。

(図1) これはアウストラロピテクスの想像図である。彼らの環境は手の届くところに木の実があるような、問題なく適応できるものであった。しばらくすると共同生活をする北京原人・ジャワ原人が現れ、周囲には食べ物が無い。ミミズでも掘って食べていたかも知れない(図2)。次のネアンデルタール人になると家族がはっきりしてくる。補食のためには遠くへ出かけて行かなければならない。そこで、武器を造りある程度移動しながら食を得ていた(図3)。我々の直接の祖先であるクロマニオン人では、パイソンを倒して共同作業をやっているが、かなり遠く迄狩猟に出かけ、農耕も始めている。移動して狩りをしたらそれを持ち帰る道具も必要であった(図4)。

(図5) サルからヒトへと進化する課程で何が起きているのかというパターンを図にすると、



図 3 1982~1986年 (日本構造医学研究所資料より)



図 4 1982~1986年 (日本構造医学研究所資料より)

▼アウストラロピテクス

▼ペキン原人

▼ネアンデルタール人

▼クロマニヨン人

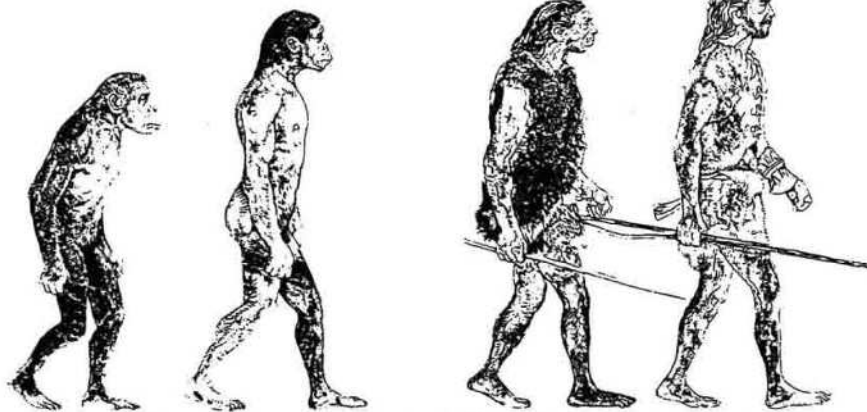


図 5 1982~1986年 (日本構造医学研究所資料より)

この中には何となく流れがあり、どれも一時的な形態に過ぎないので、その間に何が起こったか、どういう形態変化をしてきたのかを見なければいけない。この中に起きているのは、「移動」である

ことが解る。生命維持のため食を求めて移動する。しかも環境と社会の整備によって生活必需品を得るための移動の距離は徐々に伸び、一日の移動量が増えていく。植物なら大地に根をはって元素を

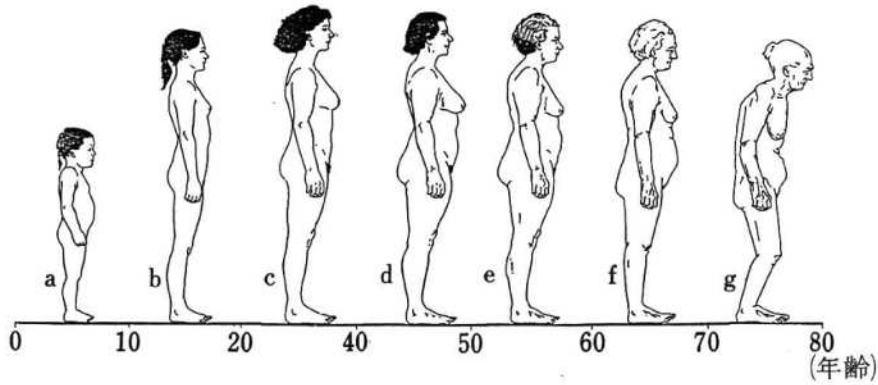


図 6 1982~1986 年 (日本構造医学研究所資料より)

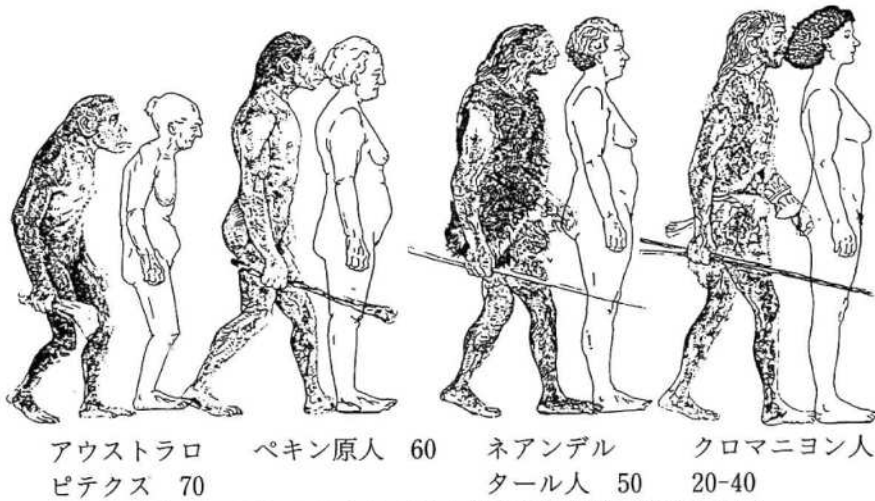


図 7 1982~1986 年 (日本構造医学研究所資料より)

得、光合成をしてエネルギーを得る。しかし、動物にはそれができないので移動する。移動の目的の大半は補食活動つまり、咀嚼し、呑込むためである。もう一つは種を残す、つまり生殖である。補食、移動、生殖という生物(動物)の大きな大原則のうち一つを歯科という領域がもっており、これは、医学の一分野などという小さな問題ではなく生存にかかわっている。臨床医はそのあたりを見失ってはいけない。

(図6) ヒトの一生の図である。ハイハイしている時期から活発な活動の時期を経てやがて死に至る。先程の形態とこの形態は非常に近似している。近似型が生まれるというのは偶然ではないのである。例えば、あるところでものが独楽のように回らねばならないときには、軸がつけられる。形態的な変化というのは必要を取り込み不必要を排除して培われていく。これは DNA 情報にもい

える。そのようにして生物は進化すなわち変遷してきた。原始のころの人に比べて現代人に活動性はあるか、否。便利になりすぎて動物の三大要素の「移動」が満たされないと補食を阻害する。

(図7) 個体発生と系統発生の比較においてもよく類似した流れがある。つまり、そのような長い歴史を我々が有しているという事実をもう一度検証したい。

(図8) ここにチンパンジー、アウストラロピテクス、ヒトの寛骨を含む骨盤の比較がある。ヒトは仙腸耳状面が大きくなっており、このために2足直立の姿勢がとれるのである。この直立について検討してみよう。

立つときヒトは、鉛直方向に立って、自分の移動方向はその鉛直線と直角になっている。つまり、地面と平行面をもっている。これは当研究所で、アウストラロピテクスの大腿骨の頸体角を研究し

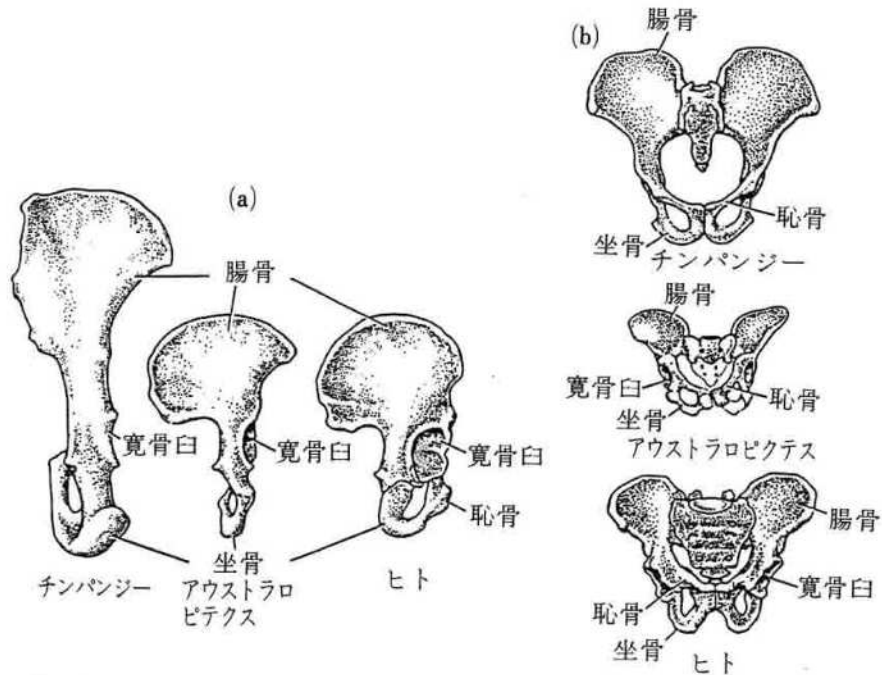


図 8 チンパンジー, アウストラロピテクス, ヒトの骨盤図, 仙腸関節, 寛骨臼, 坐骨の長さにおける相違を示す(グラッセ Grasse' 1955 の Broom and Robinson 1955 による). アウストラロピテクスの腸骨はヒトと似ているが坐骨はずっと長い. 1982~1986年(日本構造医学研究所資料より)

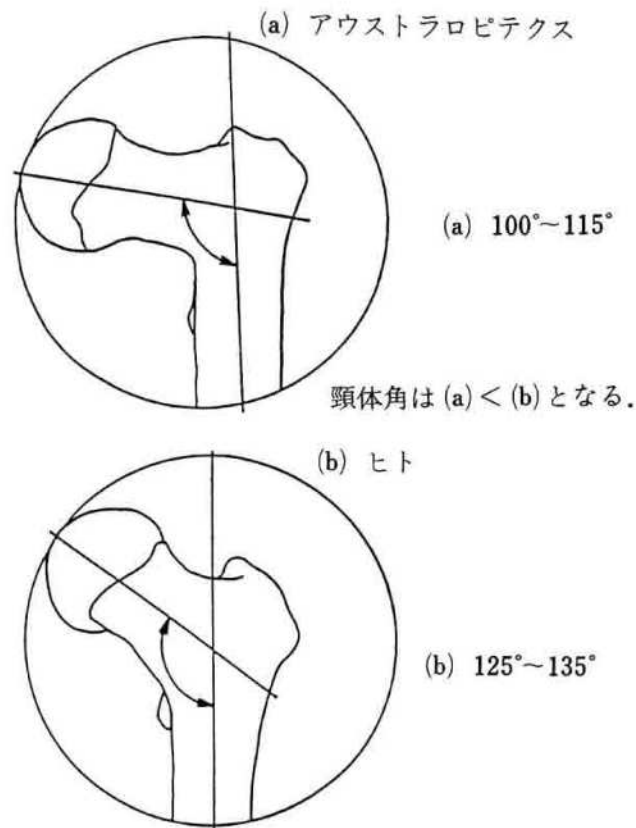


図 9 猿人とヒトの大腿骨頸体角の比較 1982~1986年(日本構造医学研究所資料より)

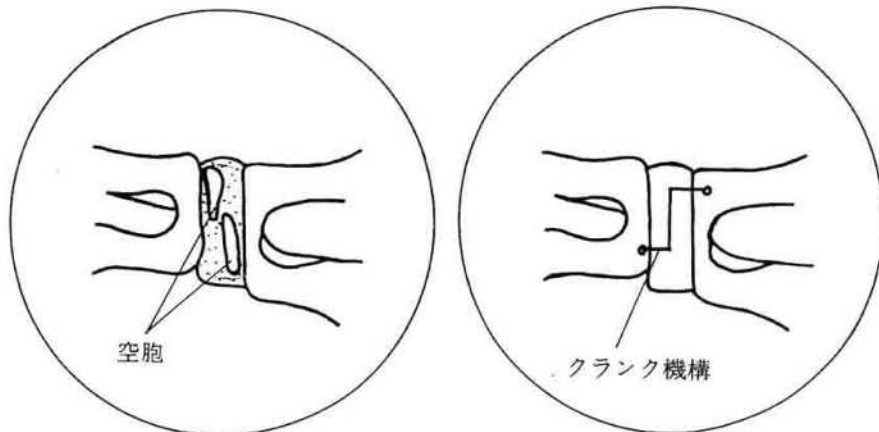


図 10 1982~1986 年 (日本構造医学研究所資料より)

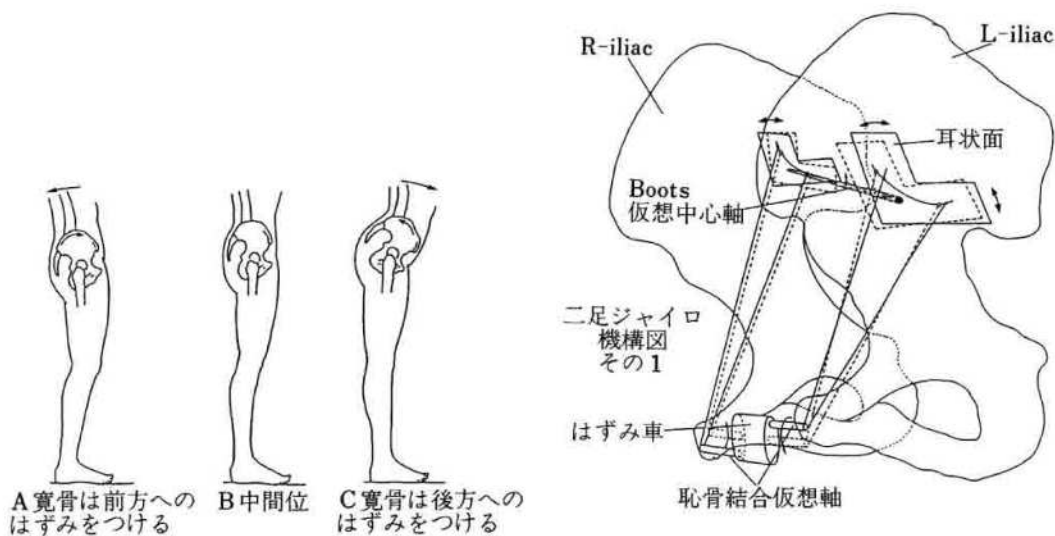


図 11 寛骨フライホイール図

1982~1986 年 (日本構造医学研究所資料より)

た結果である (図 9)。現代人では 125 度~135 度で前捻角と相俟っている。アウストラロピテクスは 100~115 度くらいの真横に近いような形をしていたのである。このような形態をした病気がいまもあり、変形性股関節症という頸体角が次第に小さくなる病気で、歩き方がだんだんおかしくなるが、ゆっくり歩くことは困難なのに小走りはできる。原人はどうやら走るような形態で移動していた。チンパンジー、猿人、原人、現代人へと傾きが次第に変わり直立してきたというだけではない。骨盤の未熟なうちは大きな上体を支えるのに前傾しなければ安定できない。アウストラロピテクスになると骨盤が進化して明らかに人類の要素を満たしてくる。現代人の骨盤は車のエンジンに付いているはずみ車に似ている。これは、往復運

動を回転運動に転換しているが、直立して歩くにはただ脚を吊っておくだけではない、もちろん大腿の筋肉を動かすが、それにはその軸となるところが歩行のきっかけをつくらなければならない。はずみ車 (フライホイール) は、昔の玩具で糸車をチョンと押してやるとタタタ……と走り出す仕掛のものがあつたが、この最初のチョンが役割なのである。

寛骨は最初の移動のはずみ車として複雑につながっている。エンジンのフライホイールは両端が逆速の動きをできるか、あるいはつながっていても大きな軸で全体が回転できた。はずみをつけてその後が円滑に動くには小さく回転する機構が必要になる。そうしないと 2 歩目がでない。1 歩ずつ交互にはずみをつけてやらねば歩けない。真ん

中が繋がっていると、このままでは駄目なので、そのための大切な役目を持っているのが恥骨結合と仙腸耳状面である。交互に動くのであるからクランクみたいなものを考えればよい。これが演繹。クランクは位相差を考えて動くので、もしそれがなかったら歩けない。でも、歩いたという事実がある。調べてみると今度は帰納になる。

さて、恥骨結合(図10)の中には空胞があり二つに分かれている。平時には恥骨結合はぴったりくっついているので空胞は4mmほどあいている。これをぐーっと引き延ばすと形状が変わり演繹したことが事実になる。どうして歩けるのかという歩行の研究は、100年程前にマレーが行った。ストロボ写真を使ったが、それ以後誰も検証していないので、今ある資料は総てマレーの分類である。私の研究所でヒトの歩行時の動きについて厳密な研究の結果一つのモデルを作った。(図11)はクランクモデルである。このモデルで動きを再現してみると、歩きながらじつに微妙な動きをしているのがよく解り、一箇所も往復運動をしていない。全てが回転系の運動である。解剖学的な分野で骨盤が何度傾いたなど曖昧に論じられているが、透明モデルにするとよく解る(図12)。ここに1本の筋が鉛直方向に延びておりそこだけ非常に厚くなっている。H網の縦軸のようにそこだけ強くなっている。したがって立っているときは鉛直方向に向くようになっている。良い姿勢という指標があるわけではないが、強度のある方向へ最大限の力がかかるようになっている。構造医学とは、普通とは反対に機能のあるところを、「それはどういうことがそこになくてできないのか」を考えていく学問である。「このような機能がある。どういうふうになっているのであろう」ではなく、「こんな動きをするにはどういう仕組みがあったらできるのであろうか」と考えていく。極端に言えば、自分で人間を創ってみようという大それたことである。もとより創れるとは思っていない。しかし、「創ってみよう、どんなことがあるのか」を考えてみる、これが演繹体系である。すると、どこ一つとして簡単ではない。頭の中で肘の関節はこうなっていて蝶番状になっていてそこに筋群がこうついて動いていると確かに考えられるかもしれない

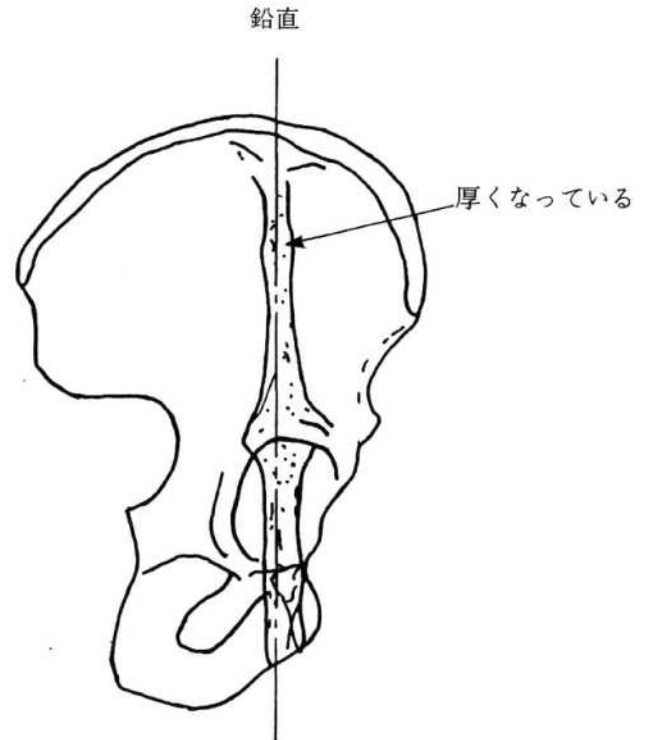


図12 寛骨の透明モデル
1982~1986年(日本構造医学研究所資料より)

いが、常にこのように動かせるジョイントを創ったと仮定して動かしてみる。摩擦熱が生じる。熱処理および摩擦を減らす対策が必要になり、生体の中での潤滑を考えなければなるまい。でもそれだけではまだ足りない。動いているうちに鬱熱して、人間の身体は36~37度の恒温に保たれているのが、41度に上昇したら熱侵襲により蛋白凝固がはじまる。そこで、人体はすべての動きの中から熱を捨てている。窒素系蛋白要素でできているものが最もいやがるものは熱であるから、尿や汗や呼気などのいろいろな方法で、捨てる。総てのジョイント{潤滑面: 相対運動面のすべて(細胞接統を含む)}で発生する熱を処理しなければならない。そのような要件のあることが演繹することではっきりとわかってくる。微細なところへくると、「どうしてそうならなければいけないのか」ということがでてくる。

演繹問題の大きな側面にエイズがある。エイズはウイルスによって起こるといわれ、アフリカにそのようなウイルスがあるといわれている。よく調べてみると、同性愛者に多い。なぜか。私達は今まで生きてきて、初めてのものに遭遇すると小

さな感受性の反応, アレルギーが起こる。それを世代交代を経て何度か克服してゆく, それがウイルスであればワクチンを使ってウイルスを化石化したことになる。世代を重ねる毎に, 何万何千という化石をつくったことになるが, 最近の同性愛は日常茶飯に使われる多種多様の抗生物質とともに交わされ, 一つでは効かないから大量に用いる。するとたとえば, 骨折をしてギプスで固定しておくとしてギプスをはずしてもしばらくは動かさないように, 廃用原理で機能を捨てられてしまう。これがすぐにおこり, 常用的に薬を使うと自分で戦う必要がない。その結果当然ウイルスや細菌に関する感受性を全く失ってゆき, それがいわゆる免疫不全のかたちである。当然の帰結として生まれた病気ともいえる。演繹法の課程の中ではそういうかたちで見えてくる。

再び立つ話に戻ろう。立つには数千mの伝達速度が必要であると先に述べた。人間の神経の伝達速度は 130 m/秒しかない。そこで探してみる。解剖学的所見, 形態, いずれにもない。この「ない」は, 例えば経絡にその実態が「ない」と言うのと, いかほどの差があるというのであろうか, 何も無い。いまだきテレビの各チャンネルを有線でつないで操作する人はいない。実際には光 (音) で, 無線で操作できる。その媒体が無線であれ何であれ, 受け皿さえしっかりしていれば正確に対象を制御することができる。経絡とは実態を必要としない高度な伝達システムと考えればよい。そこになんらかの線を見つけようという考えこそ時代遅れかも知れない。いかにしてそのような意味での科学化をはかるかという問題ではないのである。実態としてこういう機能があればこれが存在できる演繹というかたちでの実証をしていけば充分。それが科学化であるとする。

人が静的に立つことができるには条件がある。足の底が接着剤か何かで固定でもしてない限り, 重心は足底間になければならない。もし底面になかったら立てない。数千人の観察から, 上体の傾斜 8~9 度, 第一中足骨頭部 (踏んばりのきく足底の最先端) までに重心が入っていないと倒れる。

(図 13) この絵の前と後ろの量を対比してみよう。前方の量がやや多く見える。ヒトでは実際に

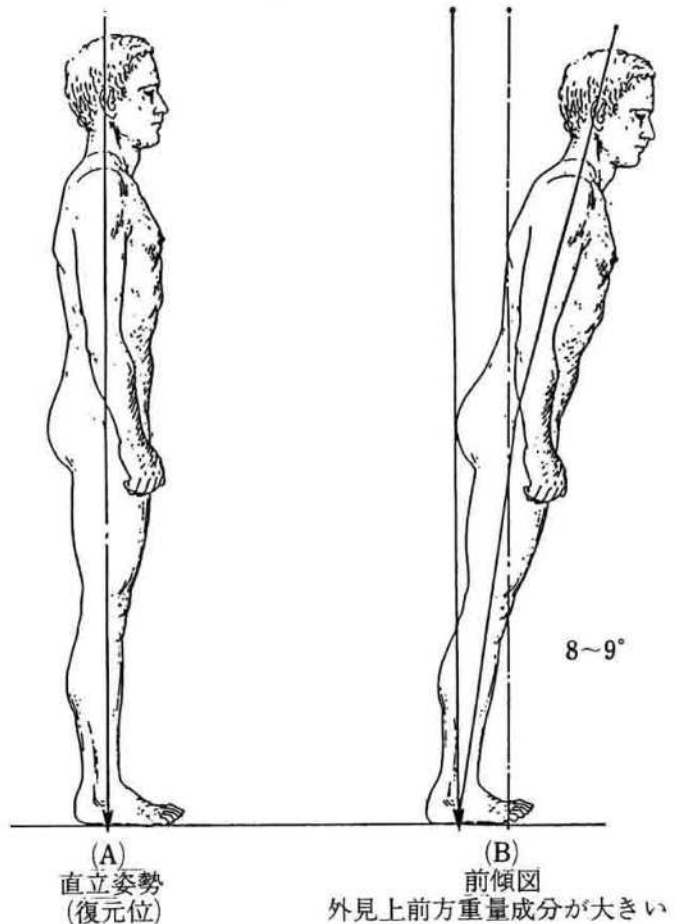


図 13 人体前傾図

1982~1986 年 (日本構造医学研究所資料より)

は相当多量が前にいっている。それにもかかわらず 8~9 度で 9 割以上の人これで立てる。身体の比重は各所で異なるが, おおむね蛋白と水と骨できており, 単純にみた容積量がほぼ重量を示しているとして, 前方重量のほうが大きいのに立てる。この不思議を説明しないと立つことの説明にならない。つまり当然前に倒れるはずなのに立っているか復元するか, いずれにせよ立っているという事実がある限り底面内にそれを説明する何かがないとできない。ところが, 理論と実際が一致しないことは世の中にはいっぱいある。理論的に合っても実際はそうでないとき, それは事実が正しく理論が間違っているのである。

(図 14) この人の場合は何回やってもここから復元する。この時の角度が 12~14 度とすると第一中足骨頭のあたりに鉛直線を引くと, 前後の比重からみて立てるはずがなくなる。しかし何の力も借りずに立っている。これを説明するには演繹し

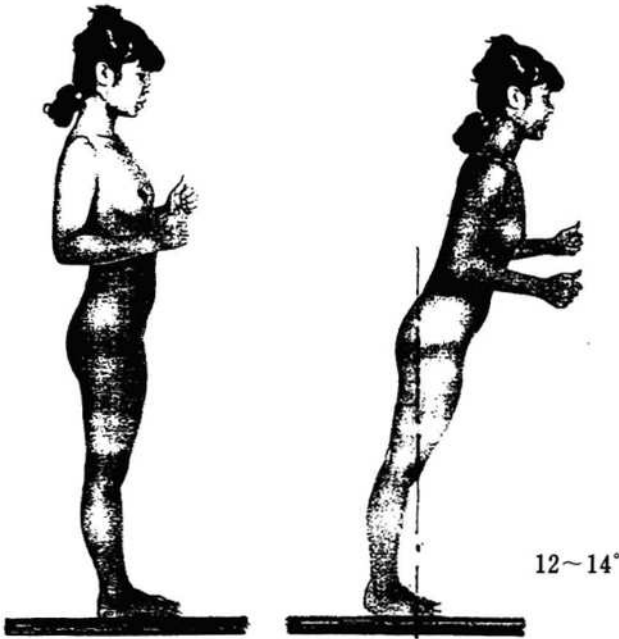


図 14 1982~1986年(日本構造医学研究所資料より)

かない。最近ではCTスキャンの普及により心臓の筋肉で前後に6cmほど、臓器が移動することが確認されているが、立っているには前方にあったものが後方に移動して限りなく重心線に近づかなければ当然倒れてしまう。移動しているものの組成の大半は水である。重心がいきなり前方に傾くと水が後方に移動する。臓器も同じ(図15)。必死に立とうとするとこういうことが起こる。横にも同じように移動しないと立てない。事実がそうなのである。これを説明すると、船舶にはその傾きに対してバランスをとるためのHealing Tankというものがあり、非常に速い伝達で制御している。では、身体の中でそのような素早い制御が神経の伝達でできるのかを考えると、それだけでは無理で、さらに液体の移動時間があるので大変早い。つまり、「そもそも前にいくのではないのかな」という感じくらいで始まるファジーの捉え方が必要で、演繹確定しないとできない。それをまた巧妙にコントロールしている。これを追求していくと姿勢と病気の関係などいろいろなことがわかってくる。心臓病の人はあるパターンになっている。右側に体重をかけていない人、つまり左に傾斜している。心臓外科の先生に聞くと最近の心筋梗塞は内後壁、内前壁がやられている。これは、臓器

が内方右に移動して冠動脈を持続的に圧迫した結果である。この事実は非常に興味深く、グラビコーダーなどを使ってさらに検索していくと、この比率は100パーセントである。普通、生命現象を取り扱うなかで、100パーセントなどというはずが無いが、事実である。この観察結果をいかに臨床に応用できるか。突発死の問題については別項で述べるとして、左に傾斜している人は少なくとも心疾患に陥る可能性があるか現在すでにかかっている人といえる。実際にこの荷重偏位を治して行くと心疾患が治る。このような方法で私達の研究所では多くの心疾患を治している。演繹にはそういう面白さがある。このように自分の好きな分野に演繹法という論理体系を植え付けていくと、もつれた紐が解けるように次から次へといろいろなことが浮かんでくるが、単に連想しているだけではなく、客観的事実をその途上で検証していかなければならないし、それも一次二次というのではなく、長い歴史のスパンで見なければいけない。

人体の脊柱はFlexible tubeといわれるとおり、中国の曲技団が来日したとき見ていると、アクロバットの脊柱はくるりと曲がる。脊柱の中には脊柱管があり中に脊髄という中枢神経をもっている。脳は頭蓋の中に包蔵され、脊柱もまた容器と考えられ、大変大きな可動域をもっている。脊髄は脆く弱い存在で、事故などで強い水平剪断力が加わると下半身が麻痺するような損傷を起こす。脊髄の正確な伸展損傷の比率は不明であるが、明確な限界伸展領域は4cmくらいといわれている。4cmとは破壊領域で、安全な運動の範囲は脊髄の伸長が20mmくらいであるから曲技団のクルッと回った身体からいえるのは、脊髄の内径と外径の差は2cm以内におさまらず、場合によっては7cmにもなる。そのような脊髄があるはずが無いのにちゃんと回った時の内径と外径の周径差は物理的に7cmにもなってしまう。では、2cm以内であるためにはどうならなければいけないかという問題が生じてくる。2cm以内におさめる機構がなければならない。つまり内外周径差を緩衝する装置である。それは、脊柱が頸椎は前弯、胸椎後弯、腰椎前弯、仙部後弯のカーブで成り立っている。前弯は曲率半径の中心が後にあり、後弯

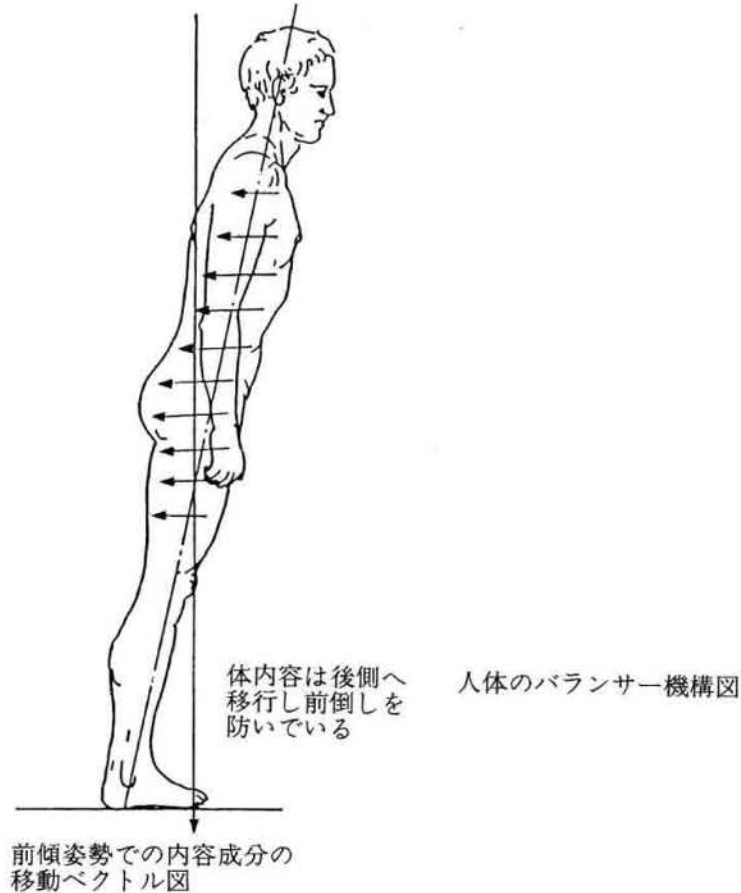
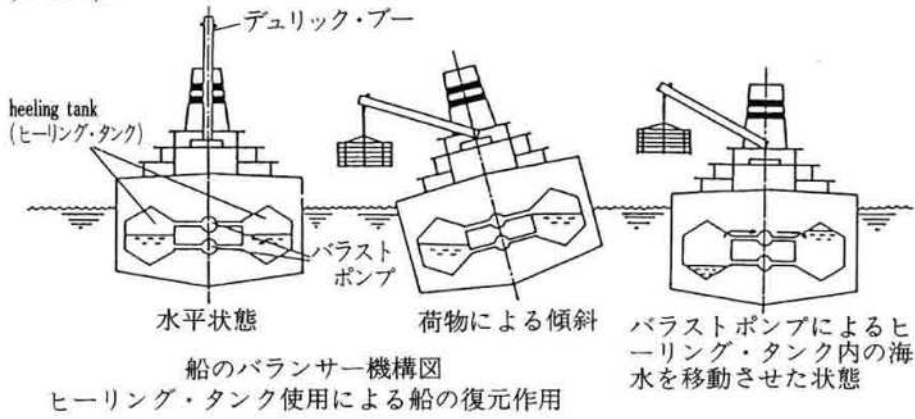
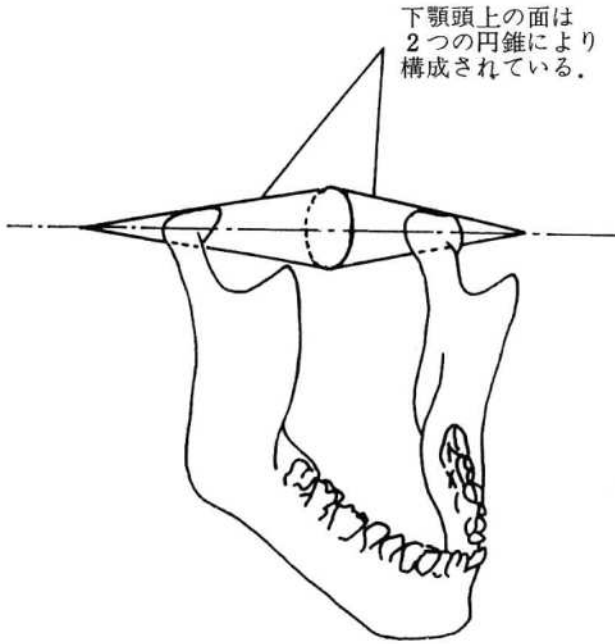


図 15 1982~1986 年 (日本構造医学研究所資料より)

はその逆というほど単純なものではないが、弯曲の移行するところは角速度のベクトルは±0点で、4箇所ベクトル0点がありそこは鉛直軸の重力に対して直角方向に交わるきれいな水平面を形成している場所である。構造医学では機構的平衡器と名付けた。これがうまく働くと実際にはこの中でカーブが接続されているようになるので、中で微妙に緩衝しあいながら周径差を変えている。これが大切で頭頸、頸胸、胸腰、腰仙それぞれの移行部に存在する。この機構的平衡器の働き

がなければくると身体を曲げるような動きはできないことになる。こういうのを演繹確定といい、このようなかたちでものを捉えていく見方のことをバイオメカニクスという。通常は力学的な簡単な機能を指すが、実際の機能とは随分違うときがある。特に難しい連結部は肘、膝、顎などである。さて、肘と顎の関節を比較するような見方はできない。まったく組成が違う。肘が咬み合っているのに対し、顎も膝も咬み合っていない。膝と顎は2面が働きに関与していて、関節内介在物を有



円錐曲線（螺旋状）関節の場合偏側偏位や滑走（前後，左右，水平面）回旋，高径偏差などのどの可動パターンも内含している関節面形状となる。

図 16 顎頭の演繹解析によるモデル
1982～1986年（日本構造医学研究所資料より）

している。円板と半月がよく似かよっている。これらの運動を解析するとき、初歩の力学と高度の力学の違いがでてくる。顎は関節窩に接点をもっていて、動き始めようとするところが各々スピードが違う。そこで時差が生じ一緒に動きではない。

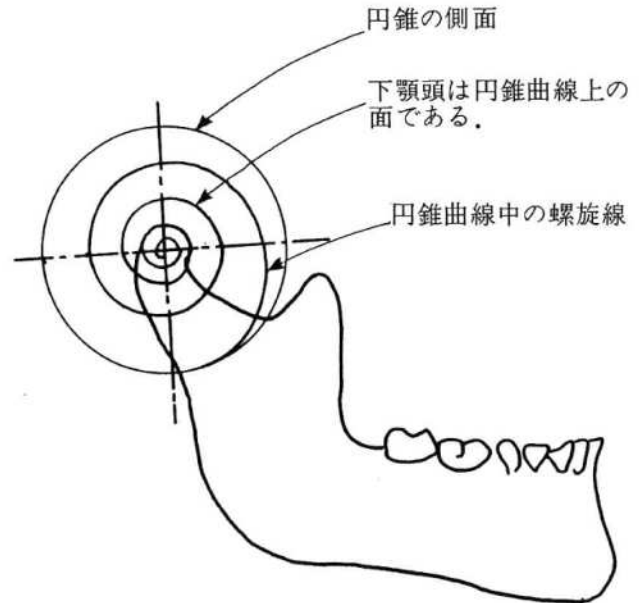
（顎の動きの解説図 図 16, 17, 18, 19, 20）

顎関節開閉のメカニズム

顎関節は、摂食動作、飲み込み、言語発生、あくび、歯ぎしり、いびきなどの動作によって運動する頻度の非常に高い関節である。

付図 a のように咀嚼筋は頸椎前方において、下顎頭を支点とした運動を行うわけであるが、開口時と閉口時の筋の作用区分が異なっている。一般に前者は、外側翼突筋と舌骨上筋および舌骨下筋の協同作用により行われ、後者は、咬筋と側頭筋および内側翼突筋の協同作用による行われる。

ここで各筋群の走行ベクトルを考えてみると、外側翼突筋は、下顎頭を前方やや上方へ引っ張り、舌骨筋群が下方後方へ下顎体を引っ張る。この場合、舌骨は舌骨筋群の滑車の役割をもっており重要である。閉口筋を考えると咬筋は上方へ下顎角



円錐を側方からみると、下顎頭は円錐曲線上に形成されており、螺旋（円錐面上曲線）と考えられる。

図 17 顎頭部の解剖で開閉運動に際して顎円板が側方へ突出したり、引き込まれたりする運動が確認されているが、これはすべて螺旋状関節による送り出しピッチ運動であって、検証できる事実である。
1982～1986年（日本構造医学研究所資料より）

を引くベクトルがあり、側頭筋は筋突起を後上方へ、内側翼突筋は前上方へと下顎角を引っ張ることになる。

これは、下顎骨の側面形状から、付図 b のようにいずれの運動も下顎頭を関節窩の前上方面に圧着する機構となっている。

さらに下顎頭形状は、このような応力に対応した形状をしており、力学的に合目的に形成されていることが判明した（付図 c）。

ここで考えなければならないのは、顎関節運動の一つの構成要素は下顎骨であるが、もう一つの構成要素である頭蓋の機構である。いま仮に頭蓋骨が何ものによっても支持されていないとすると、このような顎関節運動は、力学的支点を失なうことで実現できなくなることは容易に理解できよう。下顎への力学的応力は全て頭蓋に伝達されることから、頭蓋と下顎骨は一体となって作用されてしまい、関節における相対運動は生じないか

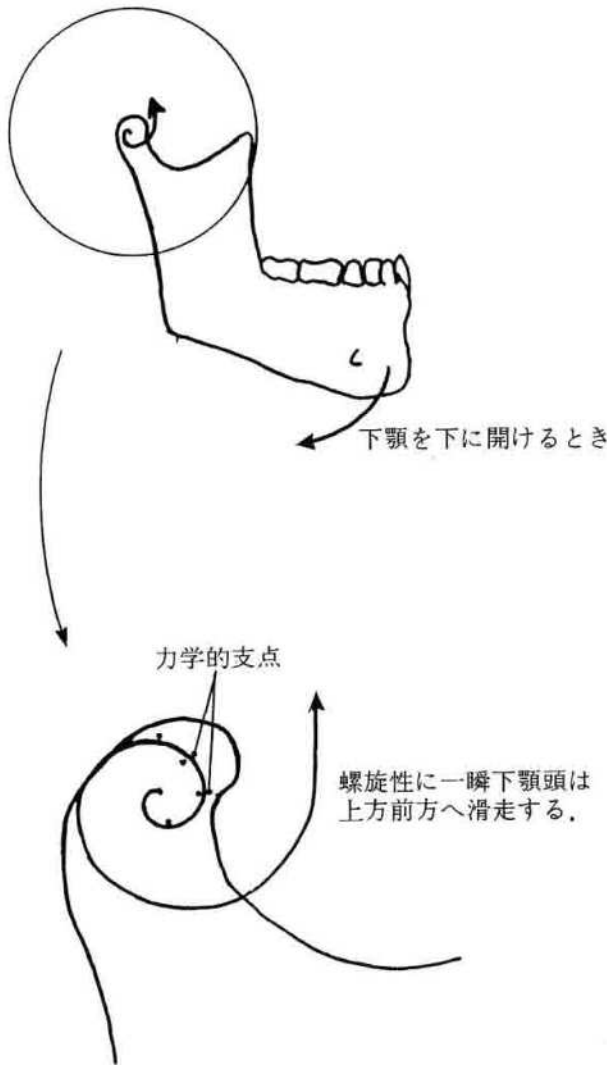


図 18 高度な時間偏差の物理学 (支点を形成する力学運動だから)
1982~1986 年 (日本構造医学研究所資料より)

らである (付図 d)。

そこで、実際のしくみを観察すると、頭蓋は頸椎によって支えられており、頭蓋と下顎骨は各々に支点を持つことで相対運動を実現していることが解るのである。頭蓋頸椎支点についてその力学的意味を考えてみると、荷重性には、頭蓋前方成分(支点前方荷重)が後方に比べてかなり重くなっている。それゆえ頭蓋頸椎支点の安定性を得るためには、頸椎後方成分の力学的支持が強化されなければならない。このような機構は、静力学的立場だけではなく、動力学的立場からも力学的安定性が要求されることになる。つまり頸椎の自由運

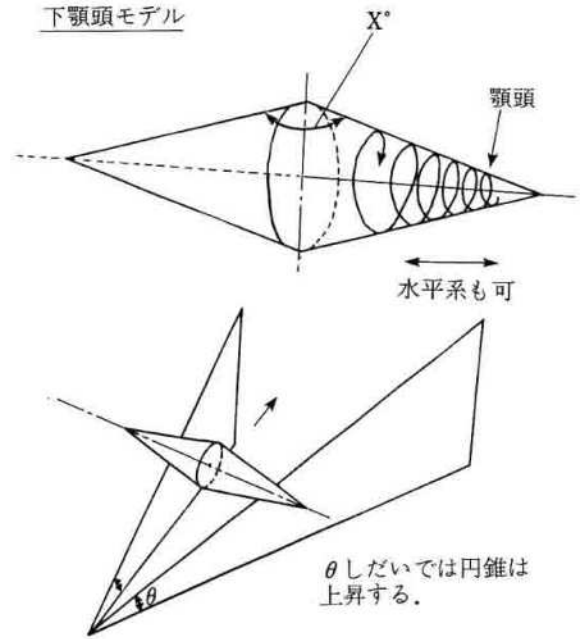


図 19 下顎の左右偏位は実は顎頭軸の前後方向偏差によって生じるものが主であって、老化と顎頭変形に関連からも、円錐口径の減少によって機能適応している姿が観察される (疫学調査より)。1982~1986 年 (日本構造医学研究所資料より)

動下においても頭蓋頸椎支点の支持安定性が必要である。以上のことから、顎関節運動は、頸椎前方の力学要素と頸椎後方の力学的要素がうまく協調し合って行為されており、このことから、頸椎前後力学成分の協調支点ともいえる機構要素の存在が演繹されるのである (付図 e)。

この協調支点の発見のために、顎関節開閉運動と頸椎の屈伸運動や側屈運動との関連を詳細に調べてみると、つぎのような結果を得たのである。

① 頸椎伸展で開口し易く、屈曲で開口制限を生じた (付図 f)。

② 頸椎側屈側と同側の顎関節が開き易く、逆側の顎関節の開きは制限された (付図 g)。

③ 顎関節の閉口制限者は、自動的頸椎屈曲運動に制限のあるものが多かった。

④ 顎関節の開口制限者は、その障害顎関節側への自動的側屈運動に制限のあるものが多かった。

以上のことから、頸椎運動軸中に協調支点の存在が考えられるが、これは顎関節開閉の動的滑車

である舌骨と同高位にあることで、頸椎前後の力学成分を協調し易くしているはずである(付図h)。

そこで舌骨高位である C₃ および C₄ レベルを開口制限者で詳細に調べてみると、開口制限側の C₃ および C₄ ファセットが開口しようとする時、異常に後方および開口制限側へ突出することを発見したのである(付図 i)。これは、前後の力学成分の協調支点としては、非常に不安定な滑走と考えられるために、この滑走を防ぐように後方よりサポートした結果、開口制限がかなり緩解することが判明した。

以上の観察結果を総合して検討を加えてみると、

(ア) 頸椎の屈曲は、協調支点である C₃ および C₄ 領域に後方滑走の応力を発生させるために、支点作用の不安定を惹起し、その結果協調運動である顎関節開口を抑制する。

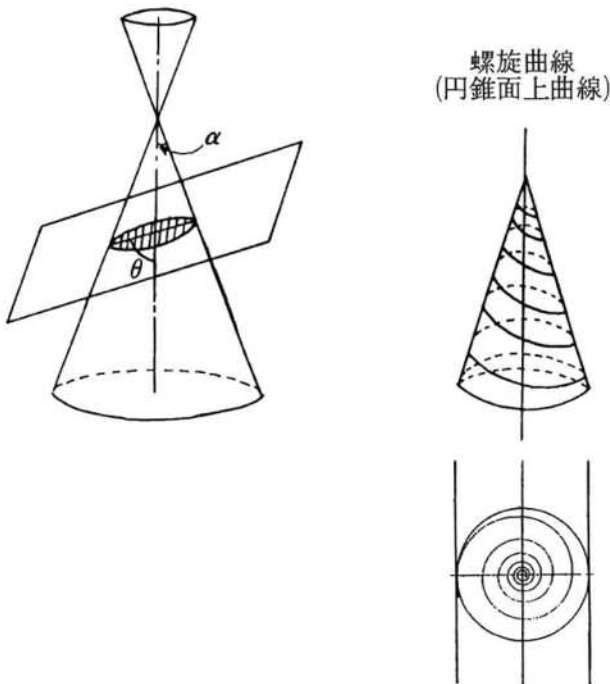


図 20 円錐曲線への理解のために
円錐曲線(螺旋曲線)
 $\theta = 90^\circ$ 円
 $\alpha < \theta < 90^\circ$ 楕円
 $\theta = \alpha$ 放物線
 $0^\circ \leq \theta < \alpha$ 双曲線
 $0^\circ \leq \theta < \alpha$ 2直線(平面頂点通過)
 総合的には螺旋を示す。

(イ) 頸椎の伸展は、協調支点 (C₃ および C₄) を前方へ滑走させる応力を発生させるために、頭蓋の後方伸展力が強まり閉口に障害する。

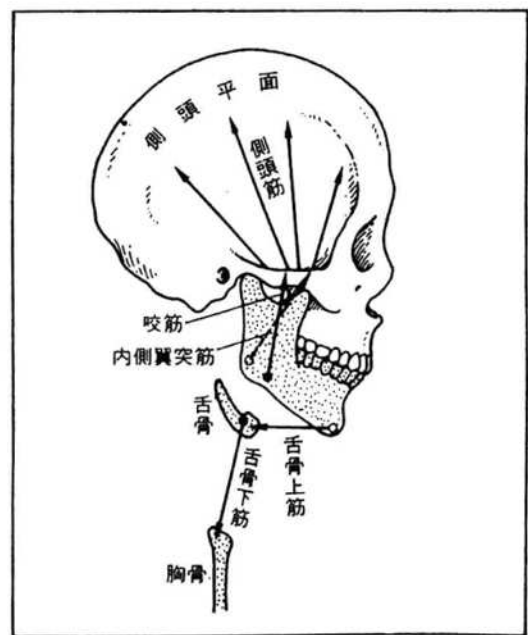
(ウ) 頸椎の側屈は、その逆側への協調支点(C₃ および C₄) の滑走応力を生じるために側屈側の逆側の顎関節の開口を阻害する。

という結論を得たのである。

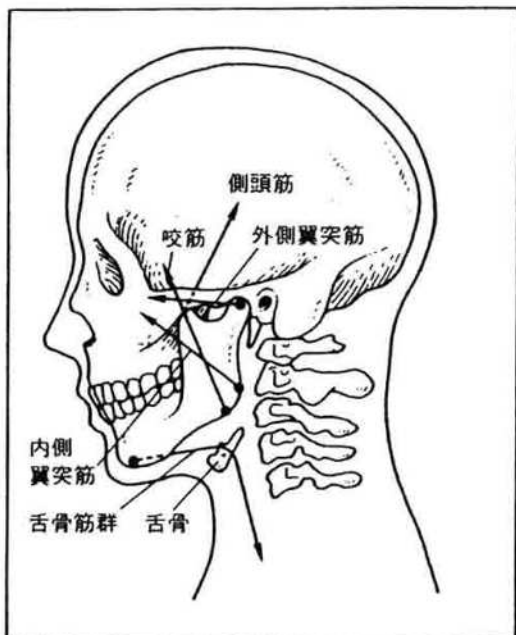
これらの意味は顎が噛むためだけの機関だけでなく、頭位(上体に効果)を含む駆体の前後方向平衡機構の役割を果していることを示している。詳細は参考文献を参照されたい¹⁾。

歯牙の意味

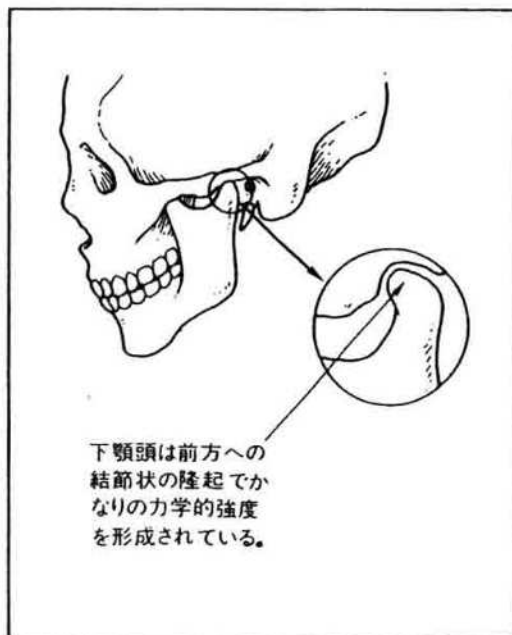
殆どの歯牙は根部は円錐状になっている。ハンダ付けのハンダはなぜ先端が尖っているのかというと、コーン形状を温めると、まずボリウムの最も少ない先端が高温になり冷めるのもそこからである。歯牙が根部において円錐状をしているが、それを支えているのは海面骨で血行に富み薄い皮質骨でまわりを少しだけ覆われている。生物の身体の中では、受けたエネルギーが熱というかたちに転換されることが最も多いので、そしゃくのエネギーは熱エネルギーに転換されてコーン部分に集まってくる。それを海面骨のサーキュレーションで周りに逐一捨てているから顎の形状が決



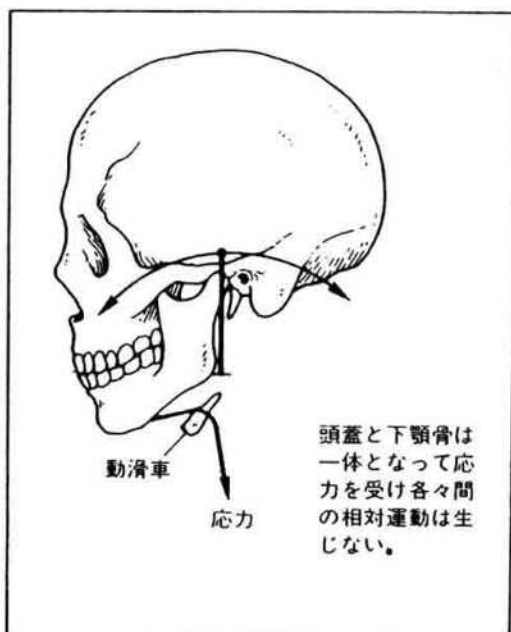
付図 a



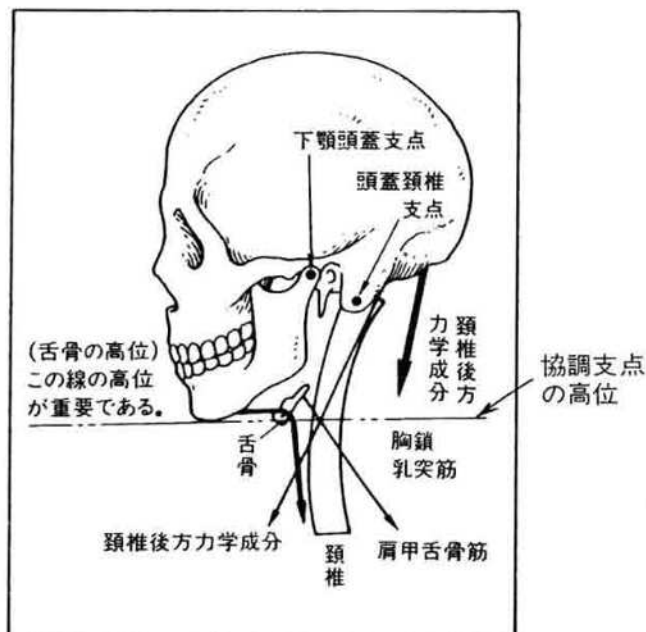
付図 b



付図 c



付図 d



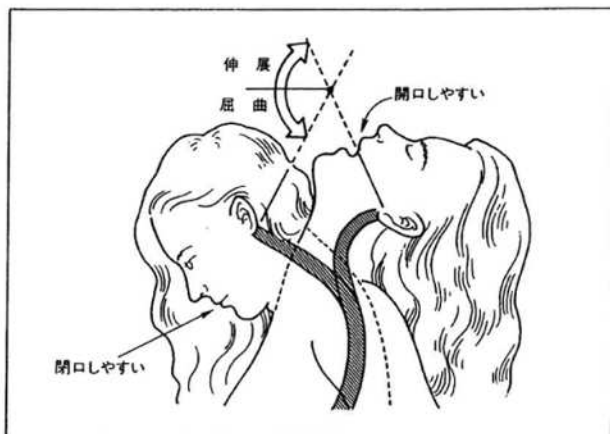
付図 e

まり成長がきまる。普通の成長に必要以上のエネルギーが入ってくるのをサーキュレーションで逃がす。

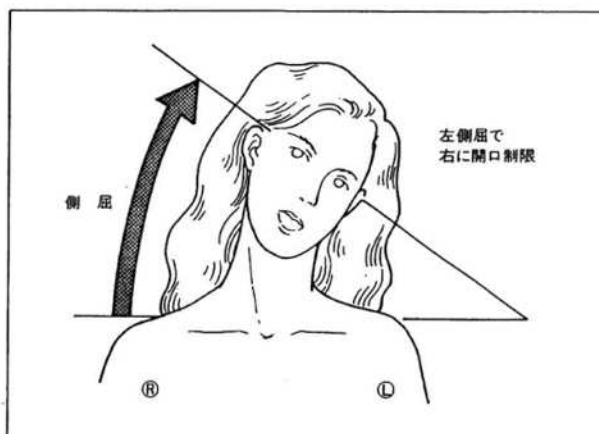
構造医学からみた歯科矯正の問題点

先日誤解がもとで矯正の先生に叱られた。人間の身体で直立に適応するようになり新生児から大人になるまで各種の関節の成長する大きさは4倍

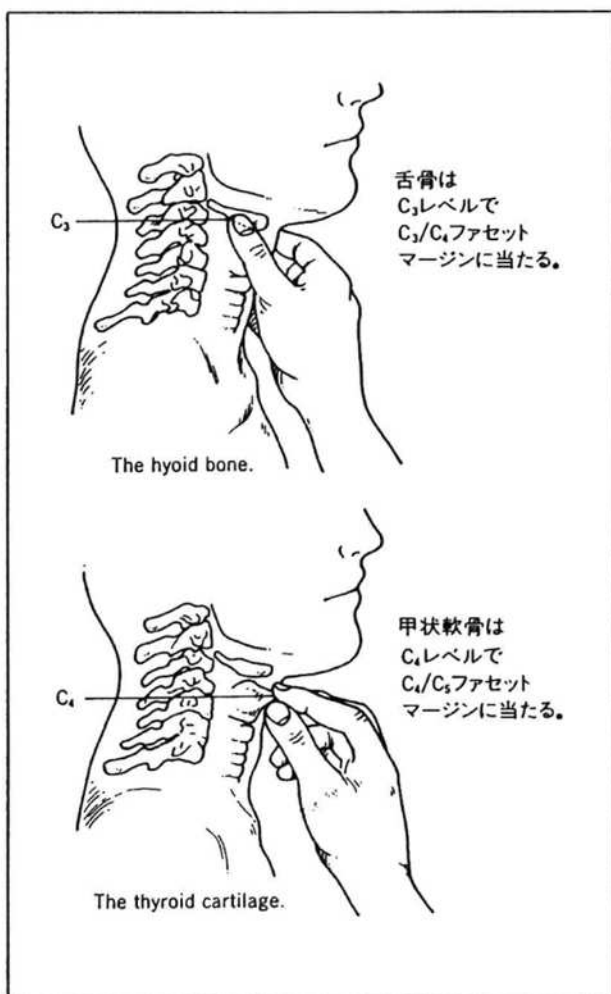
位で、面積は16倍くらいであるが、2箇所だけ桁違いのところがあり、その一つはハイハイから直立するとき荷重軸を受けている箇所である。仙腸関節耳状面の14倍で面積が14²倍になる。あと一つは顎で、5倍(面積で25倍)をこえる。形骸変化は皆重力に対応しながらの変化であるが、それと咀嚼という日常生活の活動により成長する。顎成長に許容値があること、このように育ててやれば歯牙



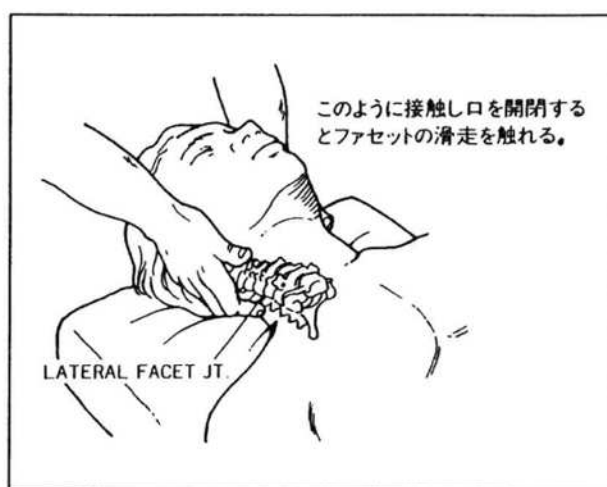
付図 f



付図 g



付図 h 舌骨および甲状軟骨の高位



付図 i ファセットの滑走を調べる触診法

が生えてくるのではなかろうか、許容値のなかでしばらく様子を見ることできないか、もし全身管理面での異変、つまり病気をしたときには矯正治療を停止するという「間」をおけないか、どこ

までが正しい成長の範囲かを規定する学問もないままに、手を付けていいものかという問いかけをしていることに関して「するな」と言っていると誤解されている。異変が生じる危惧がある。私達の骨は最大で 400 kg しか耐えられないといわれている。もし体重 60 キロの私が 1メートルの高さから飛び降りるとその衝撃は数十トンにもなる。10メートルの所から飛び降りる人もいる。この場合数百トンの荷重を受ける。しかし破壊が起こらない。この緩衝機構はどこにあるのか。関節と関節の間には関節腔と呼ばれるものがあって中に滑液が入っている。その流体力学的緩衝機構によって一気にエネルギーを散らすから無事なのである。俗に言う「オニケン」、米噛みというところを押してみよう。それを持続的応力として 24~48 時間続けるとどうなるか。中に必ず内部エネルギー

が転嫁され、これがいわゆる「震盪エネルギー」である。これは骨に出てくる場合もあれば水力学的影響として脳の方に出てくることも多い。いろいろな方向へ行く波動性サーキュレーション、つまり微振動である。それが続くと、豆腐と同様に粉碎型にニューロンが破壊される。そのようにしておかしくなった人が沢山いる。救えるのは歯科医しかいないのであるから、せめて異常時に直ちに中止するだけの勇気が必要である。九州の野口病院には甲状腺の患者が全国からやってくる。ある女の子、歯科矯正を受けていたら眼つきが次第に変わってきた。このケースは、最初2年の治療計画を立てていたのが、6年に変更し続けられていたのである。眼つきが変わったくらいでは大丈夫だろうと、そのまま続けていたら今度は挙動性がおかしい、喉も腫れているというので、構造診断法でみた。明らかに甲状腺異常なので精密検査を行った。結果は悪性甲状腺腫、「癌」であった。この子は矯正を始めてヘッドギアのようなものを装着され夜は「苦しい苦しい」と言い続けていたが、後には慣れて眠るようになり、その頃からおかしくなっていくという。私はこの子に対応処置をし、幸運にも1カ月で癌は消えた。そこで、担当の矯正医の所へ行って治療を中止するよう申し入れ、大変抵抗されたが別の歯科医の助力もあって聞き入れてもらえた。このようなケースは数えきれないほどである。矯正歯科の意義は私も認めている。しかし、何をみて治しているのか解っていないという疑問があるから、それが歯科医の手で一つひとつ解決される日を待っているのである。上手くできたという表面上の問題ではない。矯正歯科を攻撃しているなど、とんでもないことで、自分の息子でも安心してかからせたい。みんな安心してかかりたいから、安心してみせられる環境をつくる、良い意味での抑止力と考えてほしい。そのために実際の成長生理という問題をきちんと考えて行かなければならない。歯科には未解決の問題が沢山ある。動物としての補食、移動、生殖のうちの補食機構の大きな領域、つまり生きることの基本に携わるといふ自覚をもって日夜研究していけば非常に良好な成果が得られると考えている。

ぜひ協力していただき突発死を防ぎたい

〔1〕心疾患と右非荷重症候群

実際臨床に当って、体重の偏差の関係を調べてみると、狭心症や心筋梗塞のような、いわゆる成人病性心疾患が右非荷重症候（右足に体重がかかりにくい）を示していることが判った。当研究所を訪れた患者で、動悸、息ぎれ、胸部しめつけ感などの心疾患特有の症状を呈した者について調査した結果、1983～1987年までの過去5年間に2,517名中全例が右非荷重症であり、しかも2,517名中には、専門医および内科検診において、心電所見その他で何らかの心疾患が認められたもの1,941名(77.1%)が含まれており、私の統計からは100%の因果率を持っていることが判った。この統計中に若年者のトラック走行中突発死（急性心不全）を1例経験し、さらに運動後に気分が悪くなり、非常に危険な状態に陥った1例も経験している。これら2例の場合、健康診断では全く異常が認められなかったもので、前者はバスケット部に所属し、右膝の障害を訴えて付属臨床センターを訪れ、構造診断にて右非荷重症候群と診断し、心疾患の既往を確認したが、動悸を訴えたのみで、その既往は無かった。右膝関節痛が消退したので、右荷重負荷実行に注意することと、体育館やトラックでは左廻りに走ることを禁止していたが、離院後5日目に、クラブのコーチによりトラックを左廻りに走るように命ぜられ、事故が起こってしまった。後者の場合は、水泳部員で、日頃左足のビートが弱いためにスポーツ相談で来院し、構造スクリーニングで、右非荷重症候群と判明し、しかも極端に、右長母趾伸筋力が低下しており、右荷重性スクワット筋力トレーニングの指導と歩行を指示し、意見書を添えてコーチに提出しておいたが、2日後の検査で長母趾伸筋力がかなり強化され、しかも練習後の動悸が無くなったと訴えていた。その後、スイミングコーチから、左足のビート不足に対して右の荷重性スクワット運動が何故有効かの問合わせがあり、詳細に説明したが、なかなか理解できない様子であった。別の病院（一応スポーツ障害専門）に生徒を行かせた結果、左ビート力の低下は左足の筋力不足との

診断で、当研究所と逆のウェイトトレーニングを指示し実行させた結果、2週間後のウェイトトレーニング運動後気分が悪くなり、倒れてしまった。

診断は心筋梗塞でもう一步で一命を落とすところであった。私からの運動指導書は右非荷重型であるので、急性心不全への危険性について述べておいたが、校医の検診で別に心臓に異常はないとの意見があり、指導を誤まった結果、このような事故が発生してしまったものである。この事故2例は、私に右非荷重症候群と心疾患の関連を、世に示さねばならない使命感を与えてくれたのである。当研究所の研究から、右非荷重症候群が、心疾患の既往もしくは未来における心疾患発生を予見するものであることは確実である。しかも、このような診断のみか、右非荷重症候群への処置によって臨床所見上大半の愁訴が消失し、しかも1,941名の現心患者約9割のものが、専門医や内科医より、治癒または経過観察のみでよい非常に良好な状態まで回復していることに、治療効果の

面でも非常に大きな意義を持つと解釈している。

以上のことから、医学者のみでなく、体育指導者にも追試データを収集していただきたいと切望し、ぜひ、運動処方や指導の内に応用して、できるだけ事故を防げるような努力をお願いしたい。

用意した資料の割には、2時間という制約のなかで概略を擲んで頂けたか甚だ自信がない。しかし、諸先生の今後の歯科臨床を考える上での端緒となれば幸いです。

参考文献

- 1) 人とからだ, 学研, 1972.
- 2) 人類の誕生, 小学館, 1986.
- 3) 人類学(日本人類学会編), 日経サンエンス, 1984.
- 4) ウーマンズボディー, 鎌倉書房, 1981.
- 5) 構造医学の原理, エンタプライズ, 1987.
- 6) 構造医学の臨床, エンタプライズ, 1989.
- 7) 構造医学セミナー教書, 構医研編, 1981.
- 8) 日本構造医学研究所資料, 構医研編, 1982~1986.