

歯科機能の老化と体格・体力の関連度について : 男子高齢者の場合

吉川, 和利
Dept. Health and Physical Education Hiroshima Pref. University

村津, 和正
Division of Health Promotion

藤野, 武彦
Institute of Health and Science Kyushu University

小宮, 秀一
Institute of Health and Science Kyushu University

他

<https://doi.org/10.15017/574>

出版情報 : 健康科学. 14, pp.49-57, 1992-02-08. 九州大学健康科学センター
バージョン :
権利関係 :

歯科機能の老化と体格・体力の関連度について

—男子高齢者の場合—

吉川 和利* 村津 和正** 藤野 武彦
小宮 秀一 藤島 和孝 斉藤 篤司

A Primitive Study on Relationships between Dental Function and Physical Functions/Physique of the Elderly Males.

Kazutoshi KIKKAWA*, Kazumasa MURATSU,** Takehiko FUJINO,
Shuichi KOMIYA, Kazutaka FUJISHIMA and Atsushi SAITOH

Summary

In this paper, the relationships between physical function or physique, and dental function variables were investigated. Twenty two elderly volunteers(mean age =73.4; SD =3.54 years) participated as subjects in this quasi - experimental survey. The code names in this article represent the measurement as follows. DMFT(= Total number of decayed(D), missing(M), and treated(F) teeth), MT(= Number of missing teeth), GI(= Index for degree of gingival inflammation by visual inspection), PD (mm: = Depth of gingival sulcus or periodontal pocket examined with a dental probe), RPD(%: = Rate of number of teeth with periodontal pocket over 4mm depth per teeth presented), BI(%: = Index for degree of gingival inflammation determined by bleeding from gingival sulcus at touching with a dental probe), MI(= Index for degree of mobility of teeth), BF(R:L) (kg: = Maximum biting force in each side), VSAL(ml/min: = Volume of saliva secreted per minute) and PLQ(= Index for degree of plaque retention on teeth, which reflects individual daily food intake style and cleaning habits and technic of mouth). Concerning gum tissue, the following positive correlations with physical function variables were observed DMFT and blinded balance in place; GI and standing height; BI and standing height; MI and blinded balance; PLQ and blinded balance. Many investigations have previously suggested that a correlations between grip strength and dental indexes existed, and it would seem to follow that the correlation with dental indexes also exists for sense of balance concerning the elderly.

Key Words : dental function, physical fitness test, the elderly

(Journal of Health Science, 14 : 49—57, 1992)

Institute of Health Science, Kyushu University 11, Kasuga 816, Japan.

*Dept. Health and Physical Education, Hiroshima Pref. University, Nanatsuka, Shobara-city, Hiroshima 727, Japan.

**Division of Helath Promotion, Saga Pref. Govern., Jonai, Saga-city 840, Japan.

緒 言

一般にヒトの諸器官の老化はつぎのような点にまとめられる。1) 胃では胃腺の収縮, 細胞数の減少, 胃液分泌の低下, 2) 腸では粘膜の萎縮, 腸腺の形態異常, 結合組織の増生, 平滑筋の筋繊維減少など消化・吸収能の低下, 3) 肝臓では肝実質細胞の激減と巨核細胞の出現, 4) 肺容積のうち肺胞の占める割合の減少と気道(実質)の占める容積の増大, 5) 脳では神経細胞の減少や樹上突起の減少, 脊髄や末梢神経での求心神経の脱落やシナプスの減少による生体内の情報伝達能の低下, 6) 心臓では心筋の減少, 繊維化, 石灰化および心拍出量の低下, 7) 血管の動脈内膜の肥厚による動脈伸展性の減少とコレステロール沈着の助長, 8) 細胞を伸介とする免疫反応の低下(田口・大橋, 1984)³⁵⁾。またこうした器官系の老化に前後して感染症罹患率の増大, 心臓血管系・筋肉や骨格系疾患・糖尿病などの退行性変化型の疾病への罹患が顕著になっている。特に慢性退行性変化は個体の活動能力を低下させ, 次第に非活動的ならしめる疾患であり, その予防施策の展開, たとえば軽症な有病者への運動療法の臨床的実施・基礎的研究の類が体力学, 医学の一領域を形成するまでになっている。すなわち有病率の高い疾患が過栄養によってもたらされる肥満を基礎におく糖尿病, 運動エネルギー出力系である循環器系や筋肉・骨格系に関わるものが多いためにこうした学際的なアプローチが展開されることになったと考えることができる。ものを食べるという営みは動物の生存にとって不可欠な行動であり, これを可能にするための諸器官は咀嚼器官から嚥下, 消化, 吸収など多様であり, 生命維持のための食物からのエネルギー転換の過程は動物個体の生活機能の大部分を構成している。同時に捕食・咀嚼行動を可能にするための諸器官は食物の種類や生活環境に応じて多種多様である²⁰⁾。一方で白血病による歯周組織の出血, ベーチェット病, 糖尿病の特徴としての口内炎などにみられるように, 口腔と全身の疾患とは密接に関連しあうと考えられる。口腔内の老化は齲歯や歯周炎の増悪に端的に現れるが自然治癒力を持たない歯では最終的に歯髄に感染し, 根先部に病巣を形成するに至り, 慢性胃炎, 心臓弁膜症, 関節リウマチなどを引き起こす病巣感染症の原因になると考えられる^{8), 10), 34), 38)}。他方, 咀嚼機能が健全であることは歯牙の歯根膜に存在する受容器を介して大脳を刺激し, 機能を増大させる(船越, 1987)⁷⁾とともに脳内循環血流量を増大させる(Rampson and Shirasu,

1964)³⁰⁾ことがすでに報告されている²¹⁾。また, 村津ら²¹⁾は, 活動的な健常老人において, 歯牙の残存率が著明に高く, 歯牙と健康が密接に関連していることを明らかにするとともに, その機序が単に咀嚼力の高さによるものではなく, 歯牙喪失によって唾液分泌機能²²⁾や血圧が低下すること^{23), 24)}を明らかにした上で自律神経系等の内的な生体における恒常維持機能の関与を示唆している。すなわち口腔機能の良否は個体レベルの健康に関係することは十分に考慮されるべきところである。

従来では健康を測定するのに循環器系の能力や水準(たとえば最大酸素摂取量や収縮期の血圧など)や基礎体力, 運動能力および肥満度などを利用し, また歯科機能についても老化度・健康度の検討はなされてきている^{9), 17), 34), 38)}が, 相互の領域間での共通な接点として健康を扱うことは少ないのではないかと考えられる。すなわち咬合力と背筋力・握力との関連(岡田治夫, 1956)²⁷⁾を検討したもの, 顎圧縮力と握力間の相関度の高さについての報告(遠藤隆一, 1983)²⁾, 咀嚼力のある普通に噛める群を咀嚼力の弱い群とを比較した時の握力平均, 平衡性やパワーで優れるとの報告(石川, 1990)¹³⁾, 中学生の臼歯齲歯本数とボール投げ, 背筋力, 握力との関係を報告したもの(下野, 1989)³³⁾, 咀嚼と知能の問題にアプローチしたもの(船越, 1987)⁷⁾, 成人のスポーツ実施能力の自己評定と喪失歯数などとの関連を検討したもの(安井, 1991)⁴¹⁾などがある。しかし中高年や老人を対象にしたりすることは少なく, 被験者が限定されていること, スポーツテスト成績などを対象とした全般的なスポーツ適性などを扱うのみで歯科機能といっても, 齲歯や咬合力程度しか指標としては採択されていないことなど被験者の年齢層と指標設定に限界があることも事実である。

本研究ではこのような問題所在を背景に口腔の機能水準が全身の運動機能や基礎体力あるいは形態・体格にどのように関連しているかを検討したい。

研究方法

1. 被験者: 春日市民を対象にして実施された「いきいき老人の健康科学調査」にボランティアとして参加した65歳以上78歳までの男子22名が本研究の対象であり, いずれも整形外科的・内科学的な特別の疾患は有しない者である。被験者には自治体および研究主体である九州大学健康科学センターのスタッフから研究の趣旨・目的・調査の概要, フィードバックの方法についての事前説明を実施し, 了解を得た。

2. 検査測定内容：①体力運動機能検査 一般的な体力テストとして握力、閉眼片足立ち、座位前屈、座位の片足筋力、その場足踏み、座位両足数字書き、肺活量、努力性肺活量を測定した。検者はこの種の体力運動機能検査に熟練した保健体育の教官である。②形態測定：身長、体重、胸囲、上腕囲、大腿囲、上腕骨端幅、皮脂厚（上腕背部、肩甲骨下部、へそ部、腹部）をこれらの検査に熟練した保健体育教官1名が担当、測定した。さらに2次的な指標としてFrisancho et al.³¹⁾やSchumache, L.B., & N. Kretchmer (1988)³²⁾が述べている上腕筋面積 (arm muscle area, AMA), 上腕脂肪面積 (arm fat area, AFT), 皮脂厚から長嶺・鈴木の推定方法を利用した体脂肪率 (%body fat, FAT) および除脂肪体重 (lean body mass, LBM) を算出した。すなわち $AMA(mm^2) = (C - \pi T)^2 / 4\pi$ および $AFT(mm^2) = C^2 / 4\pi - AMA$, 体密度 =

$1.0913 - 0.00116 \times S$ (Sは2部位の皮脂厚), また $LBM = (100 - FAT) / 100 \times WT$ (kg) として計算した。ここでCは上腕囲(mm), Tは上腕背部皮脂厚(mm), Bは肩甲骨下部皮脂厚(mm), WTは体重(kg)を示す。

③歯科機能の検査：口腔診査は自然光および人工照明の併用下において複数の熟練した歯科医師によって行った。歯科機能についての診査項目としては、歯牙及び歯周組織の状況、並びに口腔機能の評価因子の一つとして最大咬合力をそれぞれ調査した。歯牙についての診査では触経験歯数の指標であるDMF歯数および喪失歯数を調べた。歯周組織の診査においては歯肉に局限した軽度の歯周疾患指標である歯肉炎指数、歯肉の炎症状況を良く反映している歯肉出血指数、歯周炎の罹患状況を推測できるプロービング深さ、歯周炎に罹患した歯牙の広がりや評価できる4mm以上の歯周ポケットを有する歯牙の割合、歯周疾患の進行や対

Table 1. Descriptive statistics of anthropometric measurements.

variables	Mean	SD	Median	Minimum	Maximum
AGE, yrs.	73.4	3.54	74.5	66.0	78.0
HT, cm	160.3	5.37	160.4	146.2	168.9
WT, kg	52.4	8.79	50.3	40.7	74.9
BSA, m ²	1.54	0.13	1.54	1.35	1.86
LBM, kg	45.2	5.55	44.4	36.2	57.3
AMA, mm ²	3282.1	775.5	3105.5	2027.6	5061.4
AFT, mm ²	1020.7	144.4	1002.3	786.4	1396.9
FAT, %	13.2	4.07	11.5	9.3	23.4
B.BL.sec.	30.1	20.1	26.5	3.0	60.0
W.BL.cm.	46.0	32.7	42.8	0.0	114.0
FLEX cm	-0.1	6.3	-0.5	-17.0	8.2
FIG times	10.2	5.5	13.0	2.0	15.0
LEG ST. kg	13.9	4.5	13.7	1.5	22.9
GRIP ST. kg	26.5	12.6	30.3	3.0	43.5
VITAL cc	3.2	0.8	3.1	1.8	4.9
FVC cc	2.5	0.6	2.5	1.6	3.5

HT=Standing Height; WT=Body Weight; BSA=Body Surface Area;
 LBM=Lean Body Mass; AMA=Arm Muscle Area; AFT=Arm Fat Area;
 FAT=%Body Fat estimated by skinfolds thickness; B.BL=Blinded Balance;
 W.BL=Walking Balance; FLEX=Trunk Flexion; FIG=Figuring with legs;
 LEG ST=Leg Strength; GRIP=GRIP Strength; VITAL=Vital Capacity;
 FVC=Forced Vital Capacity;

合歯との咬合の不調和によっておこってくる歯牙機能の低下を歯牙動揺度でそれぞれ評価した。

歯肉炎指数はLöe & Silnessの方法¹⁷⁾に従い、歯肉出血指数並びにプロービング深さの測定には米国ヒューフレディー社製C11盲嚢探針を用いた。歯牙動揺度の診査は一般に使用されている三段階の動揺度評価法によりピンセットを用いて評価した。すなわち生理的動揺=0、頬舌的な動揺=1、近遠心的な動揺=2、垂直性の動揺=3として評価した。最大咬合力は日本光電社製MPM-3000型咬合力計を用いて第一大臼歯もしくはその両隣在歯において検査した。唾液採取は検査当日絶食下において5分間排唾法により午前9時か

ら9時30分までの間に可及的に環境要因を一定にして行った。分泌量は分泌唾液の重量の測定により行った。プラークスコアはPH P法²⁷⁾により評価した。

④統計分析：標本数が最大でも22名と少標本であり、体力運動機能検査あるいは歯科機能検査の各項目について必ずしも正規分布が成立し得ないことが予想されるので分布の型にこだわらない統計方法が解析のためにはふさわしい。そのため変数間の関連についてはSpearmanの順位相関係数を用い、またその他の記述統計においてもモーメント系の平均値や標準偏差の他に中央値などを必要に応じて利用した。

Table 2. Descriptive statistics of dental function.

Item	Mean	SD	Min	Max
DMFT	19.7	8.3	0	28.0
MT	15.3	9.6	0.0	28.0
GI	1.64	0.48	0.4	0.2
PD	3.30	0.68	2.17	5.06
RPD	30.4	24.2	0.0	94.4
BLI	47.0	25.5	0.0	99.0
TCR	0.11	0.20	0.0	0.89
BF(R)	14.5	15.6	0.0	45.0
BF(L)	15.2	15.8	0.0	55.0
VSAL	0.30	0.23	0.0	0.985
PLQ	0.32	0.26	0.0	0.98

The code names in this article represent the measurement of the study as follows:

- DMFT: Total number of decayed(D), missing(M), and treated(F) teeth;
 MT: Number of missing teeth;
 GI: Index for degree of gingival inflammation by visual inspection;
 PD(mm): Depth of gingival sulcus or periodontal pocket examined with a dental probe;
 RPD(%): Rate of number of teeth with periodontal pocket over 4mm depth per teeth presented;
 BI(%): Index for degree of gingival inflammation determined by bleeding from gingival sulcus at touching with a dental probe;
 MI: Index for degree of mobility of teeth;
 BF(R:L)(kg): Maximum biting force in each side;
 VSAL(ml/min): Volume of saliva secreted per minute;
 PLQ: Index for degree of plaque retention on teeth, which reflects individual daily food intake style and cleaning habits and technic of mouth;

Table 3. Correlation coefficients between physical function/physique and dental function.

Dental Function*	Physique/Fitness*	Correl. Coeff.
DMFT	stepping balance	0.43 (N=18)
GI	standing height	-0.47 (N=18)
BLI	trunk flex.	0.45 (N=19)
BLI	standing height	-0.40 (N=18)
MI	standing height	-0.53 (N=19)
MI	blind. balance	-0.43 (N=19)
VSAL	blind. balance	0.47 (N= 9)
PLQ	%FAT	-0.70 (N= 9)
PLQ	blind. balance	-0.59 (N=17)

*The code names above are the same ones represented in Tables 1 and 2.

結 果

1. **基本統計量**：被験者の形態測定値ならびに体力運動機能検査測定値の基本統計量をTable-1に示す。すでに述べたように運動機能や体力では被験者の年齢など身体状況を考慮した場合測定不能な場合、統計データとしては欠損値が生ずることも多いと考えられるが、この種の体力的研究ではモーメント系の統計量も参考値として示した。標本の平均年齢は73.4歳である。身長や体重などは都立大(1989)や厚生省(平成元年版国民栄養の現状, 1989)による標準値に比較した場合やや大きい値を示した。AMAやAFTについては日本人の標準値といえるものはないが、都立大学が示す上腕囲や厚生省による上腕部皮脂肪厚の平均値をそのまま利用して求めた数値はAMA=4226.7mm², AFT=1829.7mm²となる。これらから身長など1次的指標は大きい、脂肪量や脂肪面積は小さい集団であると考えられることになる。

歯科機能についての基本統計量はTable-2に示す。それらの標準的データ(統計代表値)となるものはないが、岡田(1956)が6歳から17歳までの被験者の最大咬合力について報告したもの²⁷⁾がある。これによると男子の場合、右第一臼歯では6歳児の20.12±4.03kg(平均±SD)から思春期後期17歳の40.84±6.52kgとなり、幼児から思春期後期までの咬合力の年間増加量は約2kgであるとされている。本研究の被験者である男子高齢者の場合、14.5kg±15.6kg(平均±SD)となっており、高齢者の咬合力は幼児以下であると考えられ

る。ただし標準偏差に示唆されるように個体差が拡大していることも否定できない。ちなみに岡田(1956)では発育期の咬合力のSDはほぼ4~7kgであるとしている²⁷⁾。前述のように、その他、本研究で取り上げた歯科機能については、代表的な統計値がみられないので割愛するが、歯科機能の加齢現象は船越(1984)が指摘するようGompertz曲線に匹敵する⁹⁾ほど顕著な老化様態を経るものと考えられる。

2. 歯科機能と形態測定値の相関度について

歯科機能と各種の体力運動機能検査値および体格・形態測定値との相関係数を求めたが、これはSpearmanの順位相関係数である。これをTable-3に示した。表中の値は対応する自由度の5%水準で有意なもののみを取りあげた。また身長・体重の他は体表面積やAMA, AFTなどを形態値としてあげているが、これらが身長や体重、上腕囲や皮脂肪厚を総合した変量として考えられるからである。

この係数値によると以下のような点が指摘できる。

1) 身長が歯肉炎や歯牙の動揺度と負の関連を持つ。すなわち身長の高いものは歯肉に異常があったり、歯牙が動揺したりなど歯周組織の異常と関連する度合いが高いと考えられる。岡田(1956)は発育期(6歳~17歳)²⁷⁾の咬合力と種々の体格・体力指標について300名の男子被験者の相関係数を得ており、背筋力(r=.891), 握力(r=.759)などの筋力のほか、体重・胸囲・上腕囲・肩幅・腰幅などでも高い相関係数(r=.861~.749)が得られたとしている。しかし岡田(1956)の報告では

身長や座高など上肢の発育と咬合力との相関は比較的低位($r=.562\sim.620$)であることも述べられている。すなわち発育期では骨格系の発育と歯牙の発育は必ずしも関連せず、むしろ筋肉量を中心とした発達に関係していることが示唆されることになる。身長は発育期には骨格の成長を表す最もよい指標であるが、歯牙との関連は身長よりも体重に代表されるBody Massによって指摘される度合いが強いことが岡田(1956)で明らかとなる。これら体格指標と歯牙の発育との関連度は中高年者の場合、一層少なくなり正常な骨格系の総合指標とは言い難い。すなわち青年期・壮年期からの増減に関するデータが存在すれば検討はできるが、このデータセットにはそれが無いので厳密な言及は避けたい。仮に青壮年期からの身長減衰が明らかだとすれば、歯牙を含めて歯周組織の異常は高齢者に特有な骨粗鬆症(Osteoporosis)との関連など興味深い結果が得られるのかも知れない。この骨粗鬆症の発症は女性の場合が比較的多く、栄養摂取や活性型ビタミンD₃などとの関連も深いといわれている²⁹⁾ので、今後女性に関するデータの解析や栄養摂取状況との関連分析も興味もたれるところである。

2) 閉眼片足立ちやその場バランスなど一般的な体力テストで平衡機能を測定したところ歯牙動揺度のほかブランクスコアとの関係が首肯された。橋詰ほか(1986)⁹⁾は22歳から95歳までの健康な男子被験者について加齢による立位保持能力を検討し、安静立位での姿勢保持能力よりもRombergの方法による姿勢変化を測る姿勢調節能力の低下がより早期に発現することを報告し、本研究と同等の年齢(75歳)以上では重心動揺距離が大きくなり、また最大前傾位と最大後傾位の差(A-P%)も75歳以降大きくなることを述べている。立位姿勢は主として視覚系、迷路系および固有感覚系などからの情報に基づき立ち直り反射や筋緊張支配、四肢・躯幹の共同運動などにより制御されている(岡部, 1975)²⁰⁾。つまり立位保持能力の低下は脊髄後索の変性を中心に神経細胞数の減少など中枢神経系の機能低下がまず考えられる(橋詰ほか, 1986)⁹⁾が、加えて抗重力筋の協調性の乱れなど機能面の低下も考慮せねばならない。

考 察

現在の老化学説は大別して(1)交替の無いあるいは少ない細胞や細胞間物質に不可逆的変化が蓄積してやがて死に至るプロセスを形成するという考え方、(2)交替の激しい細胞が分裂の度にエラーを起こして新し

い細胞を生み出す能力を減少していくプロセスがあるという考え方の2つがある¹⁰⁾。ヒトの永久歯は正しく交替の無い組織であり、明らかに前者(1)に該当する組織であると考えられる。老人の歯では1)エナメル質の咬耗、2)象牙質の摩耗、3)第2象牙質の肥厚による歯髓腔の狭窄、4)セメント質の肥厚が観察される¹¹⁾。歯周靱帯の主要成分はコラーゲンであり、エラスチン、糖蛋白、ムコ多糖類といった細胞間物質に富んでいる。特にコラーゲンはこれを溶解する酵素(コラゲナーゼ)の活性が低下し、代謝的に安定なため、長い間、組織内にとどまる可能性がある。すなわちほとんどの組織がコラーゲンを主成分とする結合組織によって置き換えられ実質細胞が消失して弾性を失うことが考えられる^{10),11)}。歯の咬合による摩滅(咬耗)や機械的作用による摩滅(摩耗)は加齢によって必然的に生ずる変化であると考えられ、歯槽骨は脱カルシウムの影響を受けて骨格骨と同様な多孔性変化を示すことが知られている¹¹⁾。ちなみにRohner et al. (1983)³¹⁾は1年間の歯間部の歯槽骨吸収率について報告し、70歳までには年齢間差がないが、70歳以上では4倍になることを述べている。

Shock(1960)はいくつかの生理学的指標について30歳を100とした低減率をグラフ化している⁹⁾が、これと同様に厚生省(1989)の示す「歯石沈着なし」、「歯周炎なし」の者の比率をプロットすると明らかにほかの9種の指標より急激な低減を示すことになる。船越(1984)⁹⁾によればこれはGompertz曲線に該当すると考えられる。

従来では健康度を測定するのに循環器系の能力や水準(たとえば最大酸素摂取量や拡張期・収縮期の血圧など)や基礎体力、運動能力および体格・形態・肥満度などを利用してきた。また歯科機能だけの健康度や老化度を扱うことはあっても他領域の変数との関連を扱うことはかなり限定されていると考えざるを得ないのが現状である。これら限りがある学際的研究を概観すると以下ようになる。岡田(1956)²⁷⁾は偏相関係数により年齢効果を除去した結果、男子では咬合力と背筋力($r=.780$)・握力($r=.241$)、肺活量($r=.248$)の関連が高いことを見だし、また顎圧縮力と握力の間に相関係数0.92を認めた遠藤(1983)の報告²⁾がある。下野(1989)³³⁾は中学生の臼歯部の齲蝕歯本数は文部省スポーツテストのハンドボール投げ、背筋力、握力と関係があることを報告している。また安井(1991)⁴¹⁾は小学校児童(男子332名、女子147名)、中学校生徒(男子196名、女子174名)を対象に齲蝕歯数・咬合力とスポーツテ

スト成績との関連を調査している。この場合、小学生を50m走・立ち幅跳び・ボール投げ・懸垂の4種スポーツテストの個別の成績をもとに平均値より-1標準偏差「劣っている」群と+1標準偏差「優れている」群とに区分したところ、①永久歯、乳歯ともに優秀群の齲歯数が少ない、②乳歯齲歯数は懸垂、50m走の優劣2群間に有意差を認めた、③咬合力に関してはボール投げの優劣間差を除きどの部位・どのスポーツテストでも優秀群が高い値を示した、④前歯・左臼歯部の咬合力は懸垂・50m走の優劣2群間差が有意であったと報告している。また中学生に関しても50m走・立ち幅跳び・ボール投げ・懸垂・持久走の5種スポーツテスト成績によって2群に分割したとき①50m走を除き優秀群の齲歯数が少なく、②懸垂では優秀群の一人平均未処置歯数が少ない③咬合力の大きい者は一般的にスポーツテスト成績が優れていることが明らかにされている⁴¹⁾。他にも最大咬合力が他のパワー系のスポーツ適性と関連があることを指摘したものが多く、スポーツ適性と歯科機能の関連について検討したものは少なくない^{14),25),27)}。その反面、対象者も児童や生徒など発育期に限定された結果であると考えることができる。

一方、成人を対象とした報告で渡辺(都老人医療センター)は咀嚼力があって普通に噛める群を咀嚼力の弱い群と比べた場合、①咬合力平均は男子では3.8kg、女子でも2.5kg「噛める群」が高く、②同様に身体の平衡性やパワーでかなり優位であることを見いだしている(石川, 1990)¹³⁾。また安井(1991)は成人被験者を喪失歯数・義歯の有無でグループ化し、運動強度別(エネルギー代謝率の大小で順位化されたもの)にみて実施可能か否かを自己判定させた結果を報告し⁴¹⁾、27歳から87歳までの全体および40歳代と39歳以下で咀嚼良好群と不良群の実施可能種目に差があったことを述べている。この安井(1991)の方法は特に運動を実施していない一般人を対象にするときには一つの便法なのであるが、客観性という点からは検討の余地がある。しかし少なくとも等閑視されがちな成人、中高年者を対象とした点でこの種の研究の嚆矢といえることができる。

歯学領域以外の健康度の評価はすでに述べたように、スポーツ適性以外の循環機能や基礎体力あるいは肥満度からも検討されるべきものであるし、また歯科機能にも先行研究で取り上げられた咬合力、齲蝕歯以外の様々な指標があり、少なくとも歯槽骨と歯肉の状態の双方が検討されるべきと考えられる。

発育期の者は偏相関係数で年齢効果を除去した場合体重や胸囲と咬合力との関係が強く、身長との関係は

さほど強いものではないことが先行研究によって示され、一方、高齢者に関しては本研究結果で示したように、歯の動揺度は身長やバランス機能と関係しており、興味深い結果となった。前原(1991)¹⁹⁾は咬合力が歯牙、顎関節、脊椎に作用し、脊椎症や顎関節症の潜在的原因となり、咬合平面が個人の固有姿勢と相関すると述べている。また前原ほか(1981)¹⁹⁾は口腔内にテンプレートを着させた結果、種々の改善が成されたが、最も早く姿勢の改善があったことを指摘し、単に直立姿勢でも十人十色であり、姿勢の良否は下顎の位置や上下歯牙の咬合と密接な関係を持つことを報告している。この指摘は本研究結果、特にバランス保持能力と歯の動揺度との密接な関係が見いだされたこととかなりうまく符合することになり、運動機能・基礎体力や歯科機能などを包括して全身の老化度・健康度を評定するためには意義深い結果となったといえる。

またいくつかの形態測定値やそれらの2次的な指標も取り上げたが、このうち身長がいくつかの歯の動揺度に関連していることがわかった。橋詰ほか(1986)はバランス機能が抗重力筋と深く関わっていること⁹⁾を論じているが、骨格骨である以上、骨格筋との関連についても等閑視することは妥当でない。川村ほか(1956)¹⁵⁾は筋電図的研究で全力噛みしめ維持時に身体各部骨格筋の不随意的同時放電が生じ、全骨格筋の緊張増加が必ず起こることを認め、前腕伸筋、腓腹筋など歯から遠い部位にも放電が発生していることを報告している。これは歯肉や歯槽骨の健全さが抗重力筋と関連することを示唆していると考えられる。つまり姿勢維持に関与するすべての筋肉骨格系の構造とはたつきはヒトの健康にとって最も根本的なもののひとつであるに違いなく、本研究で生命維持の基本である咀嚼機能、歯科機能との関連が認められたことになる。身長が歯肉炎などに関連することをにわかに骨粗鬆症に連動させることは標本数や骨量の個体内変化が不明である限り困難であるが今後の興味深いテーマとして検討して行きたい。

従来、歯学研究においても発育期の者を中心に上肢の筋力、特に握力や背筋力など測定のしやすい指標が下顎の位置(水平位、側方位)によって変動することが臨床的(大山ほか, 1991)²⁹⁾あるいは実験的(Williams et al. 1988; 大山ほか, 1991)²⁹⁾に確かめられているが、高齢者を対象とした本研究ではこれらと必ずしも合致する結果には至らなかった。しかし高齢者にとってはスポーツ適性の類よりも抗力や傷害への自己保全能力など日常生活レベルの適応力の方が重視されること

が一般的なはずであり、バランス機能などとの一次的関係が明らかになったことは健康や老化を広範囲に検討する立場からは今後の十分な検討課題となると考えられる。

アリストテレスは動物誌のなかで「ロバの年齢推定は歯で判定できる。四つ足動物の老若は顎の皮膚をめぐり返した時の戻り具合いでわかる」と述べている⁹⁾。また法医学や人類学では頭蓋縫合と同様に歯の咬耗度によって死体などの年齢推定を相当に古くから行ってきている³⁴⁾。歯には語源的に「年齢そのもの」を意味するところもある(学研漢和大字典)。換言すれば全身の健康度の加齢現象、老化に関する研究にとって歯から健康度を考察することは検討の余地が残された課題であり、これを材料とすることは有効な接近方法であろうと推察できよう。

要 約

68歳から78歳までの特に疾病は有しない22名の男子被験者を対象に形態や基礎運動能力の測定を実施し、いくつかの歯科機能との関連を検討した結果、以下のような点が明らかになった。

- 1) 標本の平均年齢は73.4歳(標準偏差3.54歳)であり、閉眼片足立ち、その場その場足踏み(=以上、平衡機能)、座位前屈(=柔軟性)、両脚数字かき(=腹筋持久力)、座位の片足伸展力・握力(=筋力)、肺活量・努力性肺活量(=呼吸機能)など体力・運動機能検査を課してもとくに問題のない対象者であった。
- 2) 形態測定は身長、体重、胸囲、上腕囲、大腿囲、上腕骨端幅、皮脂厚(上腕背部、肩甲骨下部、へそ部、腹部)をこれらの形態測定に熟練した保健体育教官1名が測定した。また統計解析にあたっては皮脂厚などから推定した体脂肪率、LBM、上腕筋面積、上腕脂肪面積、体表面積などの二次的指標も求めた。
- 3) 歯科機能はDMF歯数、喪失歯数、歯肉炎指数、平均歯周ポケット形成率、歯周ポケット形成率、歯肉出血指数、平均歯牙動揺度指数、左右の最大咬合力(以上、歯槽骨と歯周組織)プラークスコアなどを測定した。
- 4) 歯肉組織、とくに歯周炎との関連ではDMFとその場バランス、歯周炎と身長、歯肉出血指数と身長、平均歯牙動揺度と身長、平均歯牙動揺度と閉眼片足立ちなどの間の相関係数が相応の高さで得られた。
- 5) プラークについてはプラークスコアと体脂肪率、プラークスコアと閉眼片足立ちの間の相関係数が高かった。

文 献

- 1) Dawes, C : Physiological factors affecting salivary flow rate, oral sugar clearance, and sensation of dry mouth in man, *J. Dent. Res.*, 66(spec iss):648-653, 1976.
- 2) 遠藤隆一: 無歯顎者の顎圧縮力と握力の関係について, *歯科学報*, 83(9), 1181-1193, 1983.
- 3) Frisancho, A. R. : New norms of upper limb fat and muscle areas for assesment of nutritional status, *Am. J. Clin. Nutr.*, 34, 2540-2545, 1981.
- 4) 藤澤浩四郎: 咀嚼にかかわる神経・筋系の老化, *歯科評論*, No.500, 147-152, 1984.
- 5) 福原義春, 今井啓子, 尾沢達也, 熊谷広子, 近由喜子, 中村 清, 中山晴久, 宮入義之, 山内志津子: 美しく年齢を重ねるヒント, 求龍堂, PP. 295, 1989.
- 6) 船越正也: 老化への歯科的対応, *歯科評論*, No. 500, 167-173, 1984.
- 7) 船越正也, 川村早苗, 中島宏通, 藤原秀樹, 西川有: 咀嚼機能と知能指数の相関について, *岐阜歯学誌*, 14(1), 17-29, 1987.
- 8) 長谷川成男: 咀嚼機能の老化, *歯科評論*, No. 500, 139-146, 1984.
- 9) 橋詰 謙, 伊東 元, 丸山仁司, 斎藤 宏, 石川 誠: 立位保持能力の加齢変化, *日老医誌*, 23(1), 85-92, 1986.
- 10) 指宿真澄: 口腔粘膜の老化, *歯科評論*, No.500, 118-126, 1984.
- 11) 石川 悟郎: 歯の老化と病気, *からだの科学増刊*, 17, 95-97, 1985.
- 12) 石川 烈, 泉澤勝憲, 萩原さつき, 木村喜保, 渡辺 久, 和泉雄一, 小田 茂: 歯周組織と老化, *歯科評論*, No.500, 153-166, 1984.
- 13) 石川 烈: 四十からの歯, 出版芸術社, pp.197, 1990.
- 14) Johnson, A. R. and H. k. Hatfield : A study of the relationship dental conditions biting force and the handgrip, *Dental Cosmos*, 59, 599-609, 1917.
- 15) 川村洋二郎, 藤本順三, 船越正也, 三木敬一:

- ‘かみしめ’により生じる身体機能変化に就いて, 大阪大学歯誌, 1, 47-58, 1956.
- 16) 窪田金次郎: 老化について, 歯科評論, No.500, 49-58, 1984.
- 17) Loe H. and silness, J.: Periodontal disease in pregnancy. I. prevalence and severity, Acta Odontol, Scandy:553-551, 1963.
- 18) 前原潔, 高田富三男, 鶴原常雄: 治療用マウスピース (テンプレート) でこんなにたくさんの難歯が治る, 毎日ライフ, 12, 20-34, 1981.
- 19) 前原潔: 咬合と運動神経系 (テンプレート療法から), 日本歯科医師会雑誌, 43(10), 1271-1279, 1991.
- 20) 都 温彦: 歯と摂食・咀嚼の全身的意義について, 西日本矯歯誌, 33, 1-14, 1988.
- 21) 村津和正, 藤野武彦, 堀江純司, 柴田周作, 吉川和利, 森岡俊夫: 生き生き老人健康調査における歯科学的考察 (第1報), 健康科学, 11, 57-64, 1990.
- 22) Muratsu, K.: Essential role of teeth in the integrity of salivary secretion, J. Dent Res, 69:114., 1990.
- 23) 村津和正, 藤野武彦, 柳川 堯: 歯牙の自律神経に及ぼす影響, 日本歯科評論 No.584, 101-123, 1991.
- 24) 村津和正, 藤野武彦, 柳川 堯: 血圧に及ぼす歯牙喪失の影響 (第2報: 部位特異性について), 口衛会誌, 41:548-549, 1991.
- 25) 西村正雄, 青木光夫, 遠藤隆一: 握力の変動因子についての研究, 口腔衛生会誌, 33(4.5), 31-42, 1983.
- 26) 岡部多加註: 神経内科領域における二次元重心動揺記録装置の臨床的応用, 慶応医学, 52, 265-277, 1975.
- 27) 岡田治夫: 咬合圧力とその体格判定上の意義, 名古屋医学, 71, 812-813, 1956.
- 28) 岡本輝夫, 森井浩世: 骨粗鬆症, 日本臨床, 32(3), 130-133, 1974.
- 29) 大山喬史, 宮原隆雄, 鈴木るり, 篠塚 修, 中村嘉男: 咬合と競技力, 日本歯科医師会雑誌, 43(10), 1255-1262, 1991.
- 30) Rampson, A.J. and Shirasu, M.E.: Temperature change in the rat in response to feeding, Sciece, 144:317-319, 1964.
- 31) Rohner, F., G. Simasoni and P. Vuagnat: Longitudinal radiographical study on the rate of alveolar bone loss in patients of dental school, J. Clinical Periodontol., 10, 643-651, 1983.
- 32) Schumacher, L. B. and N. Kretchmer: Upper arm anthropometric characteristics of imigrant children in the newcomers school of San Fransisco, Hum. Biol., 60(4), 623-638, 1988.
- 33) 下野 勉, 岡崎好秀: 歯と体力, 健康教室, 第469集, 65-67, 1989.
- 34) 須賀昭一: 歯質の増齢変化, 歯科評論, No.500, 85-105, 1984.
- 35) 田口隆彦, 大橋望彦: 老化のメカニズムを探る, 歯科評論, No.500, 59-70, 1984.
- 36) Terubonen, J. A.: Constant proportion of decayed teeth in adults aged 25, 35, 50, and 65 years in a high-caries area, Caries. Res. 22, 45-49, 1984.
- 37) 上田五男, 井藤信義: 疫学調査上の指標, 小西浩三, 森本 基, 飯塚喜一編: 口腔衛生活動マニュアル p26-28, 1987.
- 38) 浦郷篤史: 顎骨の老化, 歯科評論, No.500, 71-84, 1984.
- 39) Williams, M. O., S. J. Chaconas, and P. Bader: The effect of mandibular position on appendage muscle strength, J. Prosthet. Dent. 49, 560-567, 1983.
- 40) 山口正義: 中高年の健康とは, 公衆衛生, 46(4), 220-223, 1982.
- 41) 安井利一: スポーツと歯科健康, 日本歯科医師会雑誌, 43(10), 1281-1286, 1991.