

## 生き生き老人健康調査における歯科学的考察（第一報）：無歯顎者率、残存歯数並びに健全歯数とその最大咬合力との関係

村津，和正

Department of Preventive Dentistry Kyushu University School of Dentistry

藤野，武彦

Institute of Health Science Kyushu University

堀江，純司

Department of Preventive Dentistry Kyushu University School of Dentistry

柴田，周作

Department of Preventive Dentistry Kyushu University School of Dentistry

他

<https://doi.org/10.15017/513>

---

出版情報：健康科学. 11, pp.57-64, 1989-03-31. 九州大学健康科学センター  
バージョン：  
権利関係：

生き生き老人健康調査における歯科学的考察（第一報）  
— 無歯顎者率，残存歯数並びに健全歯数と  
その最大咬合力との関係 —

村津 和正\* 藤野 武彦 堀江 純司\*  
柴田 周作\* 吉川 和利 森岡 俊夫\*

Study of Lively Elderly from Dental Aspects

Kazumasa MURATSU\*, Takehiko FUJINO\*\*, Junji HORIE\*,  
Shuusaku SHIBATA\*, Kazutoshi KIKKUKAWA\*\* and Toshio MORIOKA\*

**Abstract**

The present study was designed to elucidate the relationship between lively elderly and dental status including biting force. The lively elderly examined were selected on the basis of the following items: 1) People over 65 and less than 80 years old living in Kasuga-shi at present. 2) People without any subjective and objective diseases. 3) People with high social activities. 4) People recommended as being lively physically and mentally by the district senile clubs. The number, sex and mean age of the subjects were 39 (male 20, female 19) and 73.3 years old. Edentulous rate, number of present and intact teeth, and maximum biting force were examined in the study and compared with the authorized Japanese average value of the items matched age of the subjects (1981) reported by Ministry of Health and Welfare, Japan.

The results obtained are as follows:

1. The edentulous subjects rate was 20.5% in the lively elderly, and almost half ( $p < 0.01$ ) of the Japanese average (39.1%).
2. Number of the present teeth per person was  $13.0 \pm 9.3$  (mean  $\pm$  S.D.) in the lively elderly and about double ( $p < 0.001$ ) of the Japanese average (6.8).
3. Number of intact teeth per person was  $5.8 \pm 6.6$  in the lively elderly and about double ( $p < 0.05$ ) of the Japanese average (2.8).
4. Significant correlations were found between the maximum biting force and the present ( $r = 0.599$ ,  $p < 0.01$ ) and the intact ( $r = 0.431$ ,  $p < 0.05$ ) teeth.

These results shows that numbers of both present and intact teeth were closely related to liveliness in the elderly.

Therefore, it was suggested that prevention of dental diseases plays an important role on the increase of lively elderly in the society.

(Journal of Health Science, Kyushu University, 11 : 57-64, 1989)

---

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

\*Department of Preventive Dentistry, Kyushu University School of Dentistry. Fukuoka 812, Japan.

Table 1. The number, sex and age distribution of the lively elderly examined.

| Age, years |           | Sex  |        |       |
|------------|-----------|------|--------|-------|
| range      | mean±S.D. | Male | Female | Total |
| 65-69      | 67.8±1.5  | 4    | 4      | 8     |
| 70-74      | 72.5±1.3  | 6    | 7      | 13    |
| 75-79      | 76.5±0.9  | 10   | 8      | 18    |
| total      | 73.3±3.5  | 20   | 19     | 39    |

## 結 言

日本人の平均寿命は近年急速な伸びを示し、厚生省の『昭和62年簡易生命表』によると、男75.61年、女81.39年となった<sup>5)</sup>。それにともない80歳まで生存する者の割合は30年前と比べ、2倍以上に増加している<sup>5)</sup>。この様な平均寿命の伸びは、世界的な傾向でもあるが、寿命が延長したとは言っても、本来の老化現象に加え、老人特有の病的変化の中で、機能が低下し、生活能力を失い、ただ生きながらえているだけでは、人間的真価を問われるであろう。殊に、高齢者の人口構成に占める割合の増大にともない、医療費の高騰や、高齢者の社会活動への復帰が新たな課題として見直されている今日、機能的に自立し、社会活動に積極的に参加しうる健康で、はつらつとした老人を社会におくりだすことは、保健、医療従事者にとって極めて重要、かつ緊急の課題と思われる。

本研究は、その様な観点から、単に病的でないだけでなく、生き生きとして、社会活動に積極的に参加している、はつらつとした65歳以上の高齢者について、歯科学的、内科学的、栄養学的、運動生理学的、精神的に、また、その生活習慣の観点から包括的に調査研究しようとするプロジェクトの一環として行われたものである。その結果として、対象となった老人が、高齢にも拘らず、生き生きと生きている要因を科学的に解明し、単に成人を対象とした老化予防法だけではなく、若年期からの保健予防活動の方向性と、優先性を明らかにし、かつ国民の予防的保健行動<sup>11)</sup>の動機付けの一助としようとするものである。

高齢者における歯牙の状況についてはいくつか報告が有るが、いずれも老人の一般的歯牙の状況について<sup>6,7,10,17)</sup>、寝たきり老人について<sup>14)</sup>、老人ホームの高齢者について<sup>9,16)</sup>、老人の咀嚼機能<sup>1,2,13)</sup>や補綴<sup>18)</sup>の面から調べたもので、本研究の様な視点から高齢者の歯牙の

状態を調べたものは殆ど見当たらない。今回は、無歯顎者率、残存歯数、健全歯数、及びそれらと、咀嚼機能の重要な指標の一つである最大咬合力との関係について報告する。

## 調査対象及び調査方法

調査対象：本調査は、昭和63年2月及び3月に、九州大学健康科学センター及び春日市役所が中心となって行った『九州大学生生き老人健康調査』の一環として行われた。調査対象は以下の様な基準を全て満足するものが、選定された。

- 1) 春日市に住む年齢65歳以上の男女
- 2) 自覚的、他覚的疾患を持たない者
- 3) 日常、積極的に社会的活動を行なっている者。
- 4) 地域の老人クラブ会長より、身体的かつ精神的に『生き生き』していると判定され、この調査のため推薦された者。

なお、老人クラブへは、春日市役所衛生課、及び九州大学健康科学センターより、公衆衛生活動の一環として、正式に本研究の趣旨を説明する文章とともに、男女各一名の推薦が依頼された。選別は、口腔の健康状態とは無関係に行なわれた。また、これらの対象に、過去、口腔疾患に対する特別な保健指導は実施されていない。選別された健康な老人のうち80歳未満の39名が今回調査された。

Table 1はその性別及び年齢区分別人数を示している。75から79歳代の年齢の老人が最も多く、ついで70から74歳代であった。男女はほぼ同数であった。全調査対象者の平均年齢は73.3歳であった。以後、調査対象の老人を生き生き老人と呼ぶ。

## 調査方法

### 1. 口腔診査について

診査は自然光と人口照明との併用下に歯鏡を用いて行った。診査項目は無歯顎者数、残存歯数、並びに充

填もしくは金属冠等の補綴処置を受けていない健全歯数の3項目である。

2. 咬合力について

咬合力の測定は、日本光電社製のMPM-3000型咬合力計を用いて、左右第一大臼歯及び第二小臼歯において3回測定し、最大咬合力を測定した。義歯使用者は、義歯を装着して測定を行った。

3. 調査結果の比較について

無歯顎者率、残存歯数、及び健全歯数についての調査結果は、厚生省による『昭和56年歯科疾患実態調査

報告』<sup>6)</sup>(6年に一度行われる厚生省による公式な全国調査)をもとに、今回の調査対象に相当する年齢群を抽出し、それを対照群として比較検討した。結果は全て、平均値±標準偏差で表した。回帰分析は最小2乗法により行い、統計的有意差検定はStudentのt検定及び母比率に対する検定法を使用した<sup>4)</sup>。

結 果

1. 無歯顎者率

生き生き老人における無歯顎者率は、Table 2に示

Table 2. Rate of edentulous subject in the lively elderly and the Japanese average.

| Subjects                       | Age   | N     | Edentulous subject |         | Probability <sup>1)</sup> |
|--------------------------------|-------|-------|--------------------|---------|---------------------------|
|                                |       |       | N                  | Rate(%) |                           |
| Lively elderly                 | 65-69 | 8     | 0                  | 0       | 0.05                      |
|                                | 70-74 | 13    | 3                  | 23.1    | n.s.                      |
|                                | 75-79 | 18    | 5                  | 27.8    | 0.025                     |
|                                | Total | 65-79 | 39                 | 8       | 20.5                      |
| Japanese average <sup>2)</sup> | 65-69 | 517   | 133                | 25.7    | -                         |
|                                | 70-74 | 446   | 154                | 34.5    | -                         |
|                                | 75-79 | 247   | 119                | 48.2    | -                         |
|                                | Total | 65-79 | 1,210              | 406     | 39.1 <sup>3)</sup>        |

- 1) Compared with the Japanese average. "n.s." means "not significant".
- 2) Data was obtained from the Report on the survey of dental diseases (1981)<sup>9)</sup> by Ministry of Health and Welfare.
- 3) The value was calculated from the Japanese average corresponding to the age distribution of the lively elderly examined.

Table 3. Number of present teeth per person in the lively elderly and the Japanese average.

| Subjects                       | Age   | N     | Present teeth (mean±S.D.) | Probability <sup>1)</sup> |
|--------------------------------|-------|-------|---------------------------|---------------------------|
|                                |       |       |                           |                           |
| Lively elderly                 | 65-69 | 8     | 14.9±7.8                  | n.s.                      |
|                                | 70-74 | 13    | 12.2±9.6                  | n.s.                      |
|                                | 75-79 | 18    | 12.7±9.9                  | 0.001                     |
|                                | Total | 65-79 | 39                        | 13.0±9.3                  |
| Japanese average <sup>2)</sup> | 65-69 | 517   | 10.0                      | -                         |
|                                | 70-74 | 446   | 7.4                       | -                         |
|                                | 75-79 | 247   | 5.0                       | -                         |
|                                | Total | 65-79 | 1,210                     | 6.8 <sup>3)</sup>         |

- 1) Compared with the Japanese average. "n.s." means "not significant".
- 2) Data was obtained from the Report on the survey of dental diseases (1981)<sup>9)</sup> by Ministry of Health and Welfare.
- 3) The value was calculated from the Japanese average corresponding to the age distribution of the lively elderly examined.

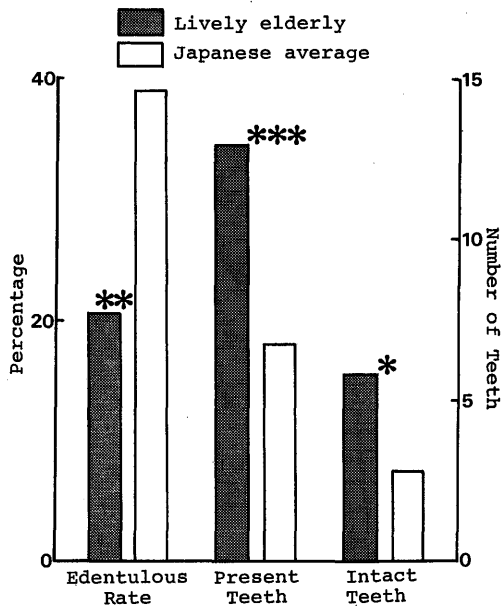


Fig. 1 Edentulous subjects rate, number of present and intact teeth per person in the lively elderly and the Japanese average. The value of the Japanese average matched age of the lively elderly was obtained from the Report on the survey of dental diseases (1981)<sup>9)</sup> by Ministry of Health and Welfare. (\* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$ ).

すように20.5%で、厚生省による同年齢群の全国平均値39.1%の約1/2の無歯顎者率であった。70歳未満では、無歯顎者率は0%で、いずれも統計的に有意な差を認めた。また、75歳代においても、生き生き老人は統計的に有意に低い無歯顎者率で全国平均の58%であった。男女別の結果については表には示していないが、男性15.0%、女性26.3%で、女性が高い値を示したが、有意な差は認めなかった。しかし、全国平均においても男性33.3%、女性43.1%と、生き生き老人と同様に女性が高い傾向を示している。男女別においても生き生き老人は全国平均に比して、統計的に有意に ( $p < 0.025$ ) 低い無歯顎者率であった。

## 2. 一人平均残存歯数

一人平均残存歯数については、Table 3 に示すように、いずれの年齢層においても生き生き老人は全国平均に比して高い値を示した。殊に75-79歳においては、全国平均の2倍以上の高い値を示し、統計的に高度な有意差を認めた。また全国平均では、年齢があがるにつれ、残存歯数は減少傾向にあるが、生き生き老人においては、各年齢群間に大きな差異及び減少傾向を認めなかった。生き生き老人全体では、全国平均と比べ約2倍の高い残存歯数を示し、統計的に高度な有意差 ( $p < 0.001$ ) を示した (Fig. 1)。

## 3. 一人平均健全歯数

Table 4 は一人平均健全歯数について示している。全く修復処置を受けていない健全歯の数において、生き生き老人は、70-74歳、並びに75-79歳において、全国平均に比して、統計的に有意な差を認めた。生き

Table 4. Number of intact teeth per person in the lively elderly and the Japanese average.

| Subjects                       | Age   | N     | Intact teeth (mean±S.D.) | Probability <sup>1)</sup> |
|--------------------------------|-------|-------|--------------------------|---------------------------|
| Lively elderly                 | 65-69 | 8     | 7.4±6.9                  | n. s.                     |
|                                | 70-74 | 13    | 6.5±7.0                  | 0.05                      |
|                                | 75-79 | 18    | 4.9±6.2                  | 0.05                      |
|                                | Total | 65-79 | 39                       | 5.8±6.6                   |
| Japanese average <sup>2)</sup> | 65-69 | 517   | 4.6                      | -                         |
|                                | 70-74 | 446   | 3.0                      | -                         |
|                                | 75-79 | 247   | 1.9                      | -                         |
|                                | Total | 65-79 | 1,210                    | 2.8 <sup>3)</sup>         |

1) Compared with the Japanese average "n. s." means "not significant".

2) Data was obtained from the Report on the survey of dental diseases (1981)<sup>9)</sup> by Ministry of Health and Welfare.

3) The value was calculated from the Japanese average corresponding to the age distribution of the lively elderly examined.

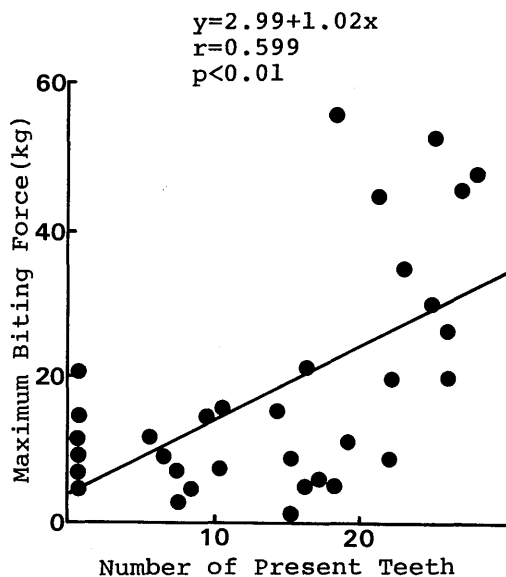


Fig. 2 A scattergram and linear regression of maximum biting force on present teeth in the lively elderly.

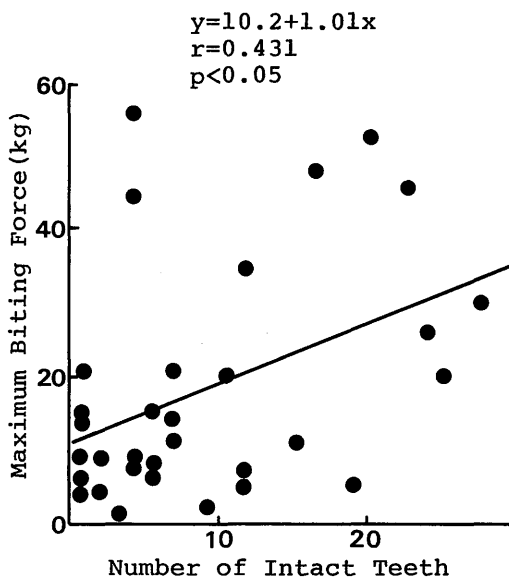


Fig. 3 A scattergram and linear regression of maximum biting force on intact teeth in the lively elderly.

生き老人全体では、一人平均残存歯数と同様に全国平均の約2倍の高い値( $p<0.05$ )を示した(Fig. 1)。

#### 4. 咬合力

Fig. 2及びFig. 3は咀嚼機能の重要な指標である最大咬合力と、残存歯数並びに健全歯数との相関関係を、それぞれ示している。いずれも、最大咬合力とは、統計的に有意に相関することが示された。

#### 考 察

今回、我々は福岡市近郊の春日市において社会活動に積極的に参加し、身体的かつ精神的に『生き生き』としていると判断された65歳以上80歳未満の高齢者を対象として歯牙の状況並びに咬合力に関する調査を行った。これによって、生き生きした老人は全国平均に比して、無歯顎者率が著明に低く、また一人平均残存歯数及び健全歯数は、共に統計的に有意に高く、2倍以上存在することが明らかになった。また残存歯数並びに健全歯数は最大咬合力と有意に相関することが示された。

本研究が実施された前年の昭和62年11月に、厚生省により昭和62年歯科疾患実態調査が行われているが、本論文作成時点では、同調査の一部報告である『昭和62年歯科疾患実態調査の概要』<sup>7)</sup>が、報告されているのみで、その詳細は報告されていない。そのため今回は、『昭和56年歯科疾患実態調査報告』<sup>8)</sup>を比較のための資料として使用した。

『昭和62年歯科疾患実態調査の概要』<sup>7)</sup>と部分的に比較可能な、70-79歳の生き生き老人における残存歯数並びに健全歯数に関する調査結果と、昭和62年におけるそれらの全国平均とを比較してみると、残存歯数における全国平均は7.9本で、健全歯数のそれは2.5本であった。これらの値は、いずれも生き生き老人における調査結果より、有意に低いもので、昭和56年の調査結果と同様の結果が示された。

本研究で示された、生き生き老人における無歯顎者率、残存歯数並びに健全歯数についての結果と、これまでの他の研究者による老人におけるそれら三項目に関する報告との比較を、Table 5に示した。厚生省は老人保健調査事業の実施に先駆けて、東京都において、とくに疾患のない高齢者のための伊豆山老人ホーム、寝たきり老人のための富士見台老人ホームにおける歯牙の健康について調査を行っている<sup>9,10)</sup>。調査対象者の平均年齢は、男性74.29歳、女性76.96歳であった。この調査結果によると、無歯顎患者数は、富士見台では約66%、伊豆山では約80%を占め、いずれも生き生き

Table 5. Edentulous subject rate, number of present and intact teeth in the elderly.

| References                             | Subject  | Age (year) | N  | Edentulous rate (%) | Present teeth            | Intact teeth        |
|--|--|------------|----|---------------------|--------------------------|---------------------|
| Nishiura <sup>12)</sup> (1984)         | Ordinary elderly in a home for the aged          | 60 or more | 84 | 80                  | 6.6                      | n. r. <sup>3)</sup> |
| Nishiura <sup>12)</sup> (1984)         | Diseased elderly <sup>1)</sup> in a nursing home | 60 or more | 98 | 66                  | 8.3 <sup>2)</sup>        | n. r.               |
| Okuyama <sup>16)</sup> (1987)          | Diseased elderly <sup>1)</sup> at home           | 50-99      | 82 | 45                  | 5.2 <sup>2)</sup><br>3.7 | n. r.               |
| Norheim <sup>13)</sup> (1979) (Norway) | Ordinary elderly                                 | 50-69      | 85 | 81                  | 9.2                      | 1.3                 |
| Muratsu et al. (1988)                  | Lively elderly                                   | 65-79      | 39 | 20.5                | 13.0                     | 5.8                 |

1) Patients always stay in bed because of diseases.

2) Teeth indicated for extraction were included.

3) "n.r." means that the data was not reported in the references.

老人の20.5%に比して著明に高い値を示している (Table 5)。寝たきり老人ホームである富士見台が一般老人の伊豆山老人ホームより低い無歯顎者率を示したことに對し、佐藤<sup>16)</sup>は寝たきり老人では要抜去歯が放置されているためであるとしている。奥山ら<sup>14)</sup>の70歳台を主体とした在宅の寝たきり老人に関する報告においても無歯顎者率は45%で、生き生き老人の2倍以上の値を示した。寝たきり老人は、口腔清掃が不十分で、口腔疾患が増悪しやすいと考えられるが、現在の歯科医療のシステムでは、抜歯等の歯科処置も通常受けることは困難であり<sup>14,16)</sup>、そのため寝たきり老人の無歯顎者は、寝たきりになる以前に、既にほとんどが無歯顎となっていたと考える方が適当であろう。

残存歯数についての老人に関する過去の報告では、西浦<sup>9)</sup>は前記の一般老人のための伊豆山老人ホームにおいて、平均6.6本であったとし、奥山ら<sup>14)</sup>は在宅の寝たきり老人において平均5.2本で、要抜去歯を除くと平均3.7本であったと報告している。これらの値は、生き生き老人の平均13.0本に比して約1/2以下であり、生き生き老人は全国平均との比較からも明らかに、残存歯数が多いと言える。また、Norheim<sup>10)</sup>のノルウェイにおける老人の歯牙の状況に関する報告と比較しても、生き生き老人はそれより高い年齢構成にもかかわらず残存歯数においてより高い値を示した (Table 5)。

全く処置を受けていない健全歯の数については、生き生き老人は、残存歯数と同様に全国平均の2倍以上 ( $p < 0.05$ )の値を示した。Norheim<sup>10)</sup>の報告との比較

においても、生き生き老人は4倍以上の高い値を示している。今回は歯周疾患に関する調査結果については報告していないが、生き生き老人の残存歯の平均歯周ポケット深さは3.3mmであり、平均動揺度は、通常の三段階の動揺度診査法で、僅かに0.11であった (村津ら、未発表)。このことは残存歯が良好な歯周支持組織をともなった、歯周組織的にも十分な機能を持ったものであることを示している。

このように、歯牙の状況において、生き生き老人は無歯顎者率が低く、有歯顎者においては、残存歯並びに健全歯が、著明に多く、かつ、良好な歯周組織を伴ったものであり、量的にも質的にもすぐれているといえる。

咀嚼は、人が生存していく上で必須な、健康に密接な関わりを持つ、極めて重要な機能の一つであるが、咬合力は、それを評価する基本的な尺度の一つである。本研究では、生き生き老人において、最大咬合力は残存歯数並びに健全歯数と有意に相関することが明らかになった。それゆえ、最大咬合力に関する全国平均値はないが、生き生き老人は残存歯数が全国平均の約2倍であることから、最大咬合力においても平均的的老人を上まわっていることが推測される。実際、沖本ら<sup>13)</sup>が同型の咬合力計を用いて行った。ほぼ同年代 (平均76.8歳) の入院中の病的老人 (痴呆患者を除く) の最大咬合力に関する報告と比較すると、生き生き老人は  $16.7 \pm 15.6$ kgで、病的老人の  $7.7 \pm 5.4$ kgと比較して2倍以上の高い値を示した。Heath<sup>2)</sup>は、最大咬合力と咀嚼能との間に有意な相関関係を認めている。我々も今

回の調査において、最大咬合力と、質問表によって得られた咀嚼可能食品から判定した咀嚼能との間に、有意な相関関係を認めた(村津ら、未発表)。

これらのことから、生き生き老人は最大咬合力と共に咀嚼能が高く、それゆえ、平均的老人に比して、良好な咀嚼機能を有していることが推測される。Manley and Braley<sup>8)</sup>は最大咬合力と摂取食物との関係を調べ、最大咬合力が低いと堅いものや、飲みにくいものを避ける傾向があるとし、Heath<sup>2)</sup>は、老人病院の患者を調べ、咀嚼機能の低下は食物の制限をもたらすことを指摘している。咀嚼機能が良好な生き生き老人では食物が限定されず、バランスの取れた栄養摂取がより可能となり、さらに野菜等の繊維質も摂取されやすいと考えられるが、この点については、同時に行われた、食事調査及び栄養摂取状況との関連性を調べ、さらに詳しく検討する予定である。

船越<sup>3)</sup>は、マウス及びラットを用いて、咀嚼と脳内変化との関係を調べている。それによると、ラットの片側の下顎歯胚を全て摘出して飼育後、脳組織標本を調べてみると、歯胚摘出と反対側の脳神経細胞の一部が減少していたとし、固形食を与えたマウスと、粉末食を与えたものと比較し、摂食中、固形食群は、脳血液循環量が増し、脳内温度がより上昇することを認めている。摂食中、脳内温度が上昇することについては、Rampson and Shirasu<sup>15)</sup>も報告している。さらに船越<sup>3)</sup>は、固形食群のマウスは、粉末食群のマウスに比べて、条件回避学習及び迷路学習においてすぐれ、かつ学習終了後のマウスの大脳皮質内の蛋白質、RNA、及び記憶想起に関連したホルモンであるコレチストキニン含有量が高いことを示した。これらのことは、咀嚼運動と咬合刺激が脳の発達並びに脳の機能維持に深く関与していることを示すものであり、生き生き老人において、残存歯数並びに健全歯数が著明に多く、かつ強い最大咬合力を維持していることは、単に栄養学的側面からだけではなく、高度な知的精神的活動にも良い影響を及ぼしていると思われる。この点は老人のボケ予防の面からも極めて重要な示唆を与えている可能性がある。

人口の高齢化に伴い、高齢者の総人口に対する割合は、急増しつつある。厚生省人口問題研究所の推定では、60歳以上の高齢者は西暦2000年には19.8%になり、2020年には23.7%に達し、約4人に1人は60歳以上の高齢者とならしている。そのため、高齢化社会に対応した若年期からの健康づくりが急務である。本研究によって、65歳以上の高齢者において、生き生きして

いることと残存歯数、健全歯数並びに最大咬合力が有意に関連していることが明らかになった。本結果は今後の保健予防活動において重要な示唆を与えるものである。また、口腔の予防的保健行動への動機づけに極めて重要かつ有益な情報を提供していると思われる。今後さらに歯牙の状況、咬合力、咀嚼機能、唾液線の機能及びそれらと全身的因子との関連性についても詳細に検討していく予定である。

## 文 献

- 1) Gunne, Hans S.L.: Masticatory efficiency and dental state, a comparison between two methods. *Acta Odontol. Scand.*, 43: 139-146, 1985.
- 2) Heath M.R.: The effect of maximum biting force and bone loss upon masticatory function and dietary selection of the elderly. *Int. Dent. J.*, 32: 345-356, 1982.
- 3) 船越正也: 咀嚼と脳, 咀嚼システム入門. 文部省特定研究『咀嚼システムの基礎的研究』総括班編, 風人社, 東京, 1987, 211-224.
- 4) 加納克巳: 基礎医学統計学, 南江堂, 東京, 1983, 35-62.
- 5) 厚生省: 厚生省『昭和62年簡易生命表』より. 厚生省の指標, 35: 60, 1988.
- 6) 厚生省医務局歯科衛生課編: 昭和56年歯科疾患実態調査報告. 厚生省医務局調査, 口腔保険協会, 1983.
- 7) 厚生省医務局歯科衛生課編: 昭和62年歯科疾患実態調査の概要. 厚生省医務局調査, 1988.
- 8) Manley R.S. and Braley L.C.: Masticatory performance and efficiency. *J. Dent. Res.*, 29: 448-462, 1950.
- 9) 西浦 恂: 老人歯科医療の実態調査を読んで—補綴の立場から— *歯医学誌*, 3: 84-89, 1984.
- 10) Norheim, P.W.: Oral health status in a population in Northern Norway. *Acta Odontol. Scand.*, 37: 293-300, 1979.
- 11) 宗像恒次: 行動科学からみた健康と病気—現代日本人のこころとからだ—. メヂカルフレンド社, 東京, 1987, 52-134.
- 12) 村上元孝: 高齢化と人間の生理. からだの科学, 臨時増刊『成人病事典』: 7-11, 1983.
- 13) 沖本公繪, 家入浩二, 松尾浩一, 平安亮三: 老化と咀嚼. *日本補綴歯科学会雑誌*, 32巻, 特別号:



- 143, 1988.
- 14) 奥山秀樹, 矢島幹人, 北川雄司: 寝たきり老人の往診歯科診療, 総義歯患者を中心に. 日本歯科評論, 533:127-144, 1987.
- 15) Rampone, A.J. and Shirasu, M. E.: Temperature change in the rat in response to feeding. Science. 144:317-319, 1964.
- 16) 佐藤徹一郎: 老人歯科医療の実態調査を読んで— 歯周療法の見地から—, 歯医学誌, 3:79-83, 1984.
- 17) Tervonen, T and Ainamo, J.: Constant proportion of decayed teeth in adults aged 25, 35, 50 and 65 years in a high-carries area. Caries Res., 22:45-49, 1988.
- 18) 山口明弥, 三間清行, 柿下俊三, 須川洋一: 老年者の義歯. 歯科ジャーナル, 10:575-583, 1979.