総 説

口腔健康状態と咀嚼機能および全身的健康状態の関連

安藤 雄一 宮崎 秀夫

Review of Relationship between Oral Health Conditions and Masticatory Function, and Health in General

Yuichi Ando and Hideo Miyazaki

Abstract : How oral health conditions influence masticatory function and health in general was reviewed. The relation of cause and effect, which the number of remaining teeth is the most contributing factor to masticatory function, has been established by many researchers. Regarding the relationship between oral health and health in general, however, scientific information is still limited. Some reports suggested that the elderly with poor oral health have high risk for physical and/or mental health problems. Another report was also found that professional care in house calls by dentists made general health of homebound patients improve. On the other hand, leading oral epidemiologists are investigating the relationship between periodontal disease and heart disease or osteoporosis by the same means. For future research, large-scale interdisciplinary cohort studies should be necessary to clarify these relations. As for oral health, there is no doubt about the importance of preventing dental caries and periodontal diseases, which are considered the main causes of tooth loss.

Key words : oral health condition, mastication, health in general, epidemiology

I. はじめに

歯科医療の存在意義は「よい歯で、よく噛み、よい身体」という標語を実証することであるという指摘がある¹⁾。この標語は、歯科関係者にとっては当たり前のように語られている感があるが、少なくとも一昔前までの歯科界は、この標語の科学性について、やや無頓着であったといわざるをえない。しかし、わが国では、8020運動推進から10年近くを経た今、国民に対して当たり前のように繰り返されてきたこの標語の意義が真に問われようとしている^{2,3)}。

本稿では、「よい歯で、よく噛み、よい身体」について、何がどの程度明らかになっているかについて、疫学的な文献情報をもとに考察する。ここで、全般的な状況を概論す

ると、前段の「よい歯で、よく噛み」の部分は因果関係が確立しているといえるが、後段の「よく噛み、よい身体」については不明な部分が多く、因果関係が確立しているとはいえない現状にある。したがって、全身の関連について本稿で述べる内容は、「咀嚼」に関連するものだけに絞るよりも、全身の健康状態と関連する個々の口腔情報にまで幅を広げたほうが適切と思われる。したがって、本稿では、具体的に以下の内容について検討する。

- ① 咀嚼機能に影響する要因について
 - ② 口腔健康状態と全身的健康状態との関連について
- 最後に、疫学研究の今後の展望と、歯科保健医療面における対策について若干の提言を行いたい。

II. 咀嚼に影響する要因について（「よい歯で、よく噛み」について）

1. 咀嚼能力に影響する要因について

咀嚼能力を規定する最大の要因が口腔内に存在する天然

新潟大学歯学部予防歯科学講座（主任：宮崎秀夫教授）
Department of Preventive Dentistry, School of Dentistry,
Niigata University (Chief : Prof. Hideo Miyazaki)

食品群	代表的な食品
G 1	スープ
G 2	おかゆ, 豆腐, プリン
G 3	ごはん, マグロの刺身, ウナギの蒲焼き, はんぺん, 煮魚
G 4	おこわ, イカの刺身, ハム, 蒲鉾, こんにゃく, ちくわ, 固いビスケット
G 5	ピフテキ, 酢だこ, クラゲの酢の物, らっきょう, 貝柱の干物, おこし, すめい, フランスパン
G 6	雑煮餅, 古たくあん, 生アワビ, 堅焼き煎餅, ビーナッツ

図 1 Relationship between masticatory ability and number of missing teeth
咀嚼能力と喪失歯数との関連

〈出典〉矢野ら：口腔衛生会誌 43：369-376, 1993⁴⁾

歯の数（現在歯数）であることは、いくつかの報告から明らかである⁴⁻⁷⁾。そして、現在歯数が 20 本以上あると機能的な面で支障なく咀嚼できることが示され⁴⁻¹⁴⁾、8020 運動の理論的根拠となっているのは周知の事実である。

図 1 に、これらの疫学調査の代表例として、矢野らの調査結果⁴⁾を示す。この調査では、18～86 歳の成人 372 名に対して山本式総義歯咀嚼能率判定表¹⁵⁾を用いて、咀嚼能力と現在歯数（喪失歯数）との関連について分析を行い、現在歯数が 20 本以上あると、山本式総義歯咀嚼能率判定表における比較的固い食品群でも咀嚼に不自由を感じていないという結果が示されている。

現在歯数以外で咀嚼能力に影響する要因としては、加齢、顎関節や歯の痛みなどが報告されている^{4,5,16)}。このうち、加齢の影響については、高德らの調査¹⁶⁾によって詳しく分析されている。この調査は、日本に比べて圧倒的にう蝕罹患が少ない中国人を対象として行われ、歯牙喪失と未処置う蝕がない者のみについて、加齢が咀嚼能力に及ぼす影響力について各種要因をコントロールして分析したもので、加齢による咀嚼能力低下の影響が歯の喪失などの交絡要因とは独立して統計的に有意であることが示された。また、加齢により、咀嚼に関連する運動機能の低下がみられたという報告もある¹⁷⁾。

2. 咀嚼の満足度について

正村ら¹⁸⁾は、65 歳以上の高齢者 1,275 名を対象とした

図 2 Relationship between self-assessed masticatory satisfaction and number of remaining teeth
咀嚼満足者率と残存歯数の関連

〈出典〉正村ほか：日本公衆衛生誌 43：835-843, 1996¹⁸⁾

調査を行い、咀嚼の満足度と現在歯数との関連について興味深い分析と考察を行っている。その結果、咀嚼満足者率は現在歯数に対して U 字型のカーブを描いていることが確認され（図 2）、現在歯数 9～16 歯の群で最も咀嚼満足度が低いことが示された。この結果は、咬合力を伴った咀嚼満足感を有している多数歯残存群と加齢経過における衰退的变化に無理なく適応した無歯顎に近い群に比べて、9～16 歯残存群では失われた咬合力に対する適応方法を獲得していく過渡期にあり、過去の満足感と現在の状況との葛藤期にあることが影響していると考察されており、心理的要因も含めた加齢の影響を考えるうえで興味深い。

また、Steele ら⁹⁾は、咀嚼の満足感に寄与する要因として、現在歯の数・分布、咬合接触状態、義歯の部位、根面う蝕、歯の動揺などをあげている。

3. 失われた咀嚼機能の回復について

動物が歯を失い咀嚼能力の低下をきたすことは、即、食物が摂取できなくなることを意味する。しかし、人間では義歯による咀嚼回復と調理による軟食摂取という2つの補償機構が働く。

このうち、義歯の装着により咀嚼力が向上することは、多くの調査で報告されている¹⁹⁻²¹⁾。また、義歯が装着されていない有歯顎者よりも無歯顎で総義歯を装着している者のほうが摂食機能が高いという報告もある¹⁹⁾。したがって、咀嚼能力の要因としては、現在歯数のみならず、義歯の装着状況を考慮する必要がある。しかしながら、義歯装着による咀嚼能力の回復は、もとの天然歯の状態に比べると低く、義歯を使用しても硬い食品群が噛めない傾向にあり²²⁾、また、天然歯のみの者と比較すると総義歯装着者の咀嚼能力は非常に低いことが各種調査から示されている²³⁻²⁵⁾。

調理の問題については、比較的柔らかい食品では咀嚼の有無による消化作用に差がみられなかったという報告²⁶⁾と、調理を自身で行う女性のほうが女性まかせの男性よりも咀嚼能力低下による栄養バランス低下が少なかったという報告²⁷⁾から、食品の調理の仕方次第で咀嚼能力の低下を補うことが可能であることが支持できる。したがって、咀嚼と消化の関連は、調理の影響により複雑化するといえる¹⁾。

III. 口腔状態と全身的健康状態との関連について （「よく噛み、よい身体」について）

1. 栄養摂取および胃腸疾患との関連

咀嚼能力の低下と栄養摂取バランスとの関連について行われたいくつかの調査では、咀嚼能力が低下している群では食生活が好ましくなく、栄養バランスも悪いことが示されている^{5,27-30)}。また、栄養摂取状態を示す各種血液検査値との関連について行われた調査でも、咀嚼能力の低下が栄養バランスの低下を招いていることが示唆されている³¹⁻³³⁾。さらに、肥満度との関連について調べた調査では、現在歯数が20本以上の者ではBMI（比体重）により「痩せ」に分類される者が有意に少ないという結果が示されており、口腔状態が悪くなると栄養摂取の低下をきたすことが示唆されている³⁴⁾。

口腔状態と胃腸疾患の関連については、比較的前から調査が行われてきた。試験食品を用いた調査では、咀嚼状態が低下すると食物を嚥下する際の食塊の大きさが増すことが確認されている^{25,35)}。このことから、咀嚼状態が不十分

になると、胃腸への負担が高くなり、胃腸疾患の原因となることが予想されるが、咀嚼能力の低下と胃腸疾患が明らかな関連を有していることを実証したデータは少なく、食物の消化を助ける咀嚼機能の価値が十分に証明されているとはいいがたい^{13,36-38)}。これは前述したように、調理の影響が因果関係を複雑化していることによるものと考えられる¹⁾。

2. 全身的健康状態（ADL, QOL）との関連

口腔状態と全身的健康状態（ADL, QOL）との関連については、いくつかの横断調査から、関連のあることが認められている。それらを概観すると、以下のようになる。

- ・健康度の自己評価と咀嚼能力との間には有意な関連がある^{4,6,39-41)}。
- ・咀嚼能力が低下するほど握力・平衡能力が低下する^{19,40,42)}。
- ・咀嚼能力が低下するほど外出の自由が低下する³⁹⁾。
- ・口腔状態が劣悪な高齢者ほど痴呆の割合が高い⁴³⁻⁴⁵⁾。
- ・未処置う蝕歯、歯・義歯のプラーク付着、義歯治療が必要とされる者の割合は、全身状態が悪いほど高い⁴⁶⁾。
- ・咀嚼環境および咀嚼機能を表す「口腔 ADL」は全身状態を表す ADL と関連がある⁴⁷⁾。

以上より、口腔状態（咀嚼能力）は、全身的健康状態（ADL, QOL）と関連を持っていることが示唆される。しかしながら、これらの結果は横断調査⁴⁸⁾による有病率研究であり、咀嚼機能障害が同時に測定されることから、どちらが先行しているのか不明である。また、歯および義歯の状態によって全身健康状態がどのように変化するかという点を明らかにできないという欠点を有する。したがって、横断調査の結果から読みとれるのは「関連がある」ことだけで、「影響がある」と解釈することはできない⁴⁹⁾。これらの欠点を克服するためには、追跡調査（縦断調査）⁴⁸⁾が必要であり、こちらの方法論のほうが疫学研究としての価値が高いといえる。縦断調査による疫学調査の数はまだ多くないが、以下、国内で行われた代表的な調査結果を示すこととする。

縦断調査による調査として、北九州市の高齢者福祉施設入居者1,959名を対象に行った6年間のコホート調査の報告⁵⁰⁾がある。この調査では、身体的健康状態として歩行能力と介助の必要性により3段階で、精神的健康状態は痴呆の程度により3段階で評価し、ベースライン時の口腔状態別に身体的健康状態の変化をみたものである。その結果、最も咀嚼能力が低いと考えられる無歯顎で義歯未装着の者は、現在歯20本以上の者に比べて身体的健康状態が10.3倍、精神的健康状態が3.1倍悪化しており、健康悪化に対するリスクは非常に高かったことが示された（図3）。ま

図 3 Results of longitudinal study of institutionalized elderly people in Kitakyushu City
北九州市の高齢福祉入居者に対する追跡調査結果
〈出典〉宮崎・横浜・東京ワークショッププログラム, 49, 1997⁴⁹⁾

た、生命予後についても口腔状態の影響が認められ、現在歯数 20 本以上の者の生命予後は、無歯顎あるいは現在歯数 1~9 本の者に比べて良好であった。

痴呆と口腔との関連については、Kondo らによりアルツハイマー病に関するケースコントロール研究があり⁵¹⁾、歯牙の喪失が心理的・肉体的に不活発な状態、頭部外傷の既往、低学歴と並んで有意なリスクファクターとして確認されている。このことから、近藤は、呆けないための 10 か条の 1 つとして「歯を守る」ことをあげている⁵²⁾。

歯科介入による全身の健康への効果について検証した例として、佐々木らの報告⁵³⁾がある。これは、新潟県で全県的に実施されている寝たきり者に対する訪問診療の予後について、429 名を対象に調査したものであり、対象者の 12% に身体的健康感の改善を、また 25% に精神的健康感の改善が生じていた。さらに、身体的健康状態の改善が生じた者のほとんどが主訴および食生活の改善が生じた者に限られており (図 4)、訪問歯科診療という介入行為により歯科の主訴が改善し、咀嚼能力の改善と食生活の改善を招き、その結果、低下していた健康状態が回復したことが示唆された。寝たきり老人に対する歯科診療の有効性については、このほかにもいくつかの報告例がある^{54,55)}。

以上示した調査の結果から、咀嚼あるいは咬合機能の喪失・減退は、全身の健康状態 (ADL) に影響を及ぼしていることが示唆される。しかしながら、これらの結果は咀嚼機能あるいは咬合状態の喪失 (減退) が全身の健康状態に及ぼす影響を概略説明したにすぎず⁴⁹⁾、詳細については不明な部分が多いといえる。

このほか、咀嚼能力は、身体的な面だけではなく、心理的な面についても影響しており、咀嚼機能が低下している施設在住老人では、食事に時間がかかることから社会的に孤立・抑圧が生じる傾向があること⁵⁶⁾、また、天然歯列の維持は個人の自尊心と関連が強いこと⁵⁷⁾などが示されている。したがって、咀嚼能力の低下による心理的な悪影響に

図 4 Relationship between improvement of general health and improvement of chewing ability through dissolving chief complaints in homebound patients

寝たきり訪問診療における主訴、食生活、身体的健康感の改善の関連性

〈出典〉佐々木ほか：日本公衆衛生誌 44：857-864, 1997⁵³⁾

についても検討が必要であることが指摘されている³⁶⁾。

3. 誤嚥性肺炎との関連について

近年、老人性肺炎と口腔内細菌とのかかわりが注目を集めてきている⁵⁸⁾。そのなかでも歯科との関連のなかで注目されてきているのは、口腔常在菌の不顕性誤嚥により感染するとされる誤嚥性肺炎と口腔ケアとの関連である。Yoneyama ら⁵⁹⁾は、高齢者の施設在住者を対象に口腔ケアの実施が誤嚥性肺炎の減少にどの程度寄与するかという点を確認するために介入研究を行っている。その結果、口腔ケアを行った群ではある程度の発熱日数の減少が認められ、口腔ケアの有用性が示された。また、このようなケアにより、口腔衛生状態が大幅に改善されたこと⁶⁰⁾や、咽頭細菌数が減少したこと⁶¹⁾も報告されている。

4. 骨疾患との関連について

歯周疾患は、歯槽骨の骨量が喪失する疾患であることから、骨粗鬆症などの骨疾患との関連が注目を集めてきている。全身の骨量低下と歯牙喪失との関連については、いくつかの横断調査で関連のあることが確認され⁶²⁻⁶⁵⁾、全身の骨量の低下が歯牙喪失のリスク要因となることを示した縦断調査による報告も行われている⁶⁶⁾。また、骨粗鬆症の予防療法として確立しているエストロゲンを使用している高齢女性では、これを行っていない者に比べて残存歯数が有意に多かったという報告もある^{67,68)}。一方、下顎骨の骨量と全身の骨量とが有意な相関を示している報告⁶⁹⁾や、下顎顎堤の吸収程度と骨粗鬆症の進行程度に有意な相関がみられたという報告⁷⁰⁾もあり、歯科医院の場が骨粗鬆症などの骨疾患のスクリーニングの場として機能できる可能性が指摘されている⁷¹⁾。これらの研究は、現段階では調査結果の一貫性がまだ不十分なところもあり、確定的といえる

までには至っていないが⁷²⁾、今後調査研究を重ねるべき重要テーマといえる。

5. 糖尿病、心疾患との関連について

糖尿病と歯科疾患、特に歯周病とのかかわりについては、古くから指摘され、歯周疾患のリスクファクターと考えられている。しかし、両者の関連について分析した疫学調査の結果は、必ずしも意見の一致をみているわけではない⁷³⁾。また、高度の歯周疾患に罹患した患者に対する歯周治療の有効性について糖尿病の有無別に比較した臨床研究では、糖尿病罹患の有無にかかわらず有効であったことが示されている⁷⁴⁾。これらのことから、糖尿病は歯周疾患の増悪因子であるとみなすのが現段階では妥当のようである⁷⁵⁾。

心疾患との関連についても近年調査が進みつつあり⁷⁶⁾、歯周疾患との有意な関連を有しているという報告もみられる^{77,78)}。しかしながら、まだ不明な点も多く、今後の研究の進展が期待される。

IV. 疫学研究の今後の展望

以上、咀嚼能力・口腔内状況と全身の健康度との関連について概観してきた。従来に比べると、情報は集まりつつあるものの、不明な点がまだまだ多く、厳密な因果関係については言及できないことが多い。また、口腔内の悪化が全身状態の悪化をもたらすのか、あるいは、全身状態の悪化が口腔内の悪化をきたすのかという、因果の方向性についても検討の余地が多い。

今後、長期間にわたる大規模な疫学調査を実施し、これらの関連をより明らかにしていくことが必要である。この種の調査は、狭義の医学・歯学・栄養学の狭間にある領域なので、学際的なアプローチが不可欠である⁷⁹⁾。そのなかで、咀嚼と咬合に関する指標が明確に定まっているとはいえない点は大きな問題点である⁴⁹⁾。厳密な指標を作成することも重要と思われるが、歯科の専門家がかかわらなくとも評価できる簡便かつ妥当性のある指標を確立していくことも必要である。また、現在、厚生省の科学研究により構築が進められている「8020 データバンク」⁸⁰⁾のように、縦断調査が可能なデータの整備を図ることも重要である。

V. 今後の歯科保健医療面での対応について

これまで「よい歯で、よく噛み、よい身体」の疫学的根拠について概説してきた。

最後に、「よい身体」という究極目標を達成するための歯科的なアプローチ、すなわち「よい歯」を獲得するための歯科保健・医療面での対応について述べることにする。

歯の喪失リスクは、抜歯原因調査⁸¹⁻⁸⁴⁾や、歯の喪失リ

スクに関するコホート調査⁸⁵⁻⁸⁸⁾により、解明が進みつつある。現在得られている情報を概観すると、歯科の2大疾患であるう蝕と歯周病に罹患した歯の喪失リスクが高いことが多くの調査結果から示されている⁸¹⁻⁸⁸⁾。また、クラウン・ブリッジなどの処置を受けた歯や無髄歯の喪失リスクが高いこと⁸⁹⁻⁹¹⁾などが明らかになっている。

したがって、歯の喪失を最小限に抑えるためには、う蝕と歯周病の発生と進行の予防が最も重要である。

歯科疾患は蓄積型の疾患であり、高齢期で多発する歯の喪失は、今までの歯科疾患の蓄積に起因するケースの割合が高いと思われる。たとえば、小児期に隣接面う蝕が発生した場合、修復処置が行われてもオーバーハングが生じていれば、歯周疾患のリスクファクターとなる⁹²⁻⁹⁶⁾。また、二次う蝕の繰り返しにより無髄歯となれば、歯の喪失リスクはさらに高まる⁹⁷⁾。すなわち、高齢期の歯科疾患のなかには、それまでの歯科疾患の既往の延長線上にあるものの割合がかなり高いということを念頭に置く必要がある。したがって、小児期からの歯科疾患の予防を充実させていくことが、長い眼でみれば、最も効果の上がる対策であるといえよう。具体的には、渡辺が提唱しているように、う蝕予防にはフッ化物による歯質強化、歯周病予防にはリスクの高い歯間部の清掃という二大予防手段を実践していくことが必要である⁹⁸⁾。

一方、高齢期に特有な歯科疾患についても考慮する必要がある。根面う蝕は、その典型であろう。小児期に多発する歯冠部う蝕と根面う蝕は、その発症メカニズムが異なり、年齢・歯肉退縮・口腔乾燥など、高齢者に特有な発症要因が指摘されている^{99,100)}。また、最近、根面う蝕の多発が肺炎など感染症による死亡の予知因子となることがノースカロライナ大の Beck らにより明らかになってきた(論文として未発表)。全般的に発症メカニズムについては、まだ不明な部分が大きく、全身状態との関連も含め今後の解明が期待される。なお、歯周疾患については、この疾患が高齢期に特異的に多発するという疫学的な根拠は、今のところ得られているとはいえない¹⁰¹⁾。

予防対策を実践していくためには、科学的根拠に基づく方法論を整理・提唱していくことが不可欠であるが、これと並んでシステムの改革が必要である。まずは、国民にとって有益な歯科保健情報を整理し、誰もが実践できる予防対策推進の基盤整備を図ることが必要である。現行の治療中心の保険制度は、予防も守備範囲としたかたちに改めるべきである。また、現行の歯科の守備範囲を拡げ、医科との接点を増やしていくことも必要である。高齢者のケアにかかわっている専門家は、歯科の専門家のさらなる参加を待ち望んでいるとの意見がある¹⁰²⁾。このような実践経験の積み重ねが、歯科医療の価値を高め、21世紀のジェネラルデンティスト(かかりつけ歯科医)の姿¹⁰³⁾につながっていくものと思われる。

文 献

- 1) 藤村 豊. 社会・経済・文化機構と歯科医療の将来. 歯界展望 71(臨時増刊): 720-724, 1988.
- 2) 花田信弘. 口腔と全身の健康についての研究事業. 歯科評論 645: 28-29, 1996.
- 3) 花田信弘, 森本俊文, 長谷川成男ほか. 座談会 平成8年度厚生科学研究「咬合状態に起因する多臓器の異常—伝承から科学へ—」—横浜ワークショップに参加して—. 日歯医師会誌 6: 531-545, 1997.
- 4) 矢野正敏, 安藤雄一, 小林清吾ほか. 成人の咀嚼能力に及ぼす要因について. 口腔衛生会誌 43: 369-376, 1993.
- 5) 寺岡加代, 柴田 博, 渡辺修一郎ほか. 高齢者の咀嚼能力と口腔内状況ならびに食生活との関連性について. 老年歯学 10: 11-16, 1995.
- 6) Agerberg G, Carlsson GE. Chewing ability in relation to dental and general health. Acta Odontol Scand 39: 147-153, 1981.
- 7) Leake JL. An index of chewing ability. J Public Health Dent 50: 262-267, 1990.
- 8) Kayser AF. How much reduction of the dental arch is functionally acceptable for the ageing patient?. Int Dent J 40: 183-188, 1990.
- 9) Steele JG, Ayatollahi SM, Walls AW et al. Clinical factors related to reported satisfaction with oral function amongst dentate older adults in England. Community Dent Oral Epidemiol 25: 143-149, 1997.
- 10) Kayser AF. Shortened dental arches and oral function. J Oral Rehabil 8: 457-462, 1981.
- 11) Aukes JN, Kayser AF, Felling AJ. The subjective experience of mastication in subjects with shortened dental arches. J Oral Rehabil 15: 321-324, 1988.
- 12) Battistuzzi P, Kayser A, Kanters N. Partial edentulism, prosthetic treatment and oral function in a Dutch population. J Oral Rehabil 14: 549-555, 1987.
- 13) Witter DJ, Cramwinckel AB, van Rossum GM et al. Shortened dental arches and masticatory ability. J Dent 18: 185-189, 1990.
- 14) 後藤真人, 石井拓男, 榊原悠紀田郎. 成人歯科保健の指標としての「噛めかた」の検討 第2報 年齢別喪失歯数別検討. 口腔衛生会誌 37: 444-445, 1987.
- 15) 山本為之. 総義歯臼歯部人工歯の配列について (その2)—特に反対咬合について—. 補綴臨床 5: 395-400, 1972.
- 16) 高德幸男, 瀧口 徹, 小林清吾ほか. 咀嚼機能に及ぼす加齢の影響について. 日咀嚼誌 4: 41-50, 1994.
- 17) Baum BJ, Bodner L. Aging and oral motor function: evidence for altered performance among older persons. J Dent Res 62: 2-6, 1983.
- 18) 正村一人, 吉田英世, 小野桂子ほか. 高齢者の主観的咀嚼満足と残存歯数および健康度との関連性. 日本公衛誌 43: 835-843, 1996.
- 19) 寺岡加代, 永井晴美, 柴田 博ほか. 高齢者における摂食機能の身体活動への影響. 口腔衛生会誌 42: 2-6, 1992.
- 20) Gunne HS, Wall AK. The effect of new complete dentures on mastication and dietary intake. Acta Odontol Scand 43: 257-268, 1985.
- 21) Gunne HS. The effect of removable partial dentures on mastication and dietary intake. Acta Odontol Scand 43: 269-278, 1985.
- 22) 矢野正敏, 安藤雄一, 小林秀人ほか. 成人歯科保健に関する疫学調査—第2報 咀嚼能力について—. 新潟歯学会誌 19: 25-38, 1989.
- 23) Kapur KK, Soman SD. Masticatory performance and efficiency in denture wearers. J Prosthet Dent 14: 687-694, 1964.
- 24) Haraldson T, Karlsson U, Carlsson GE. Bite force and oral function in complete denture wearers. J Oral Rehabil 6: 41-48, 1979.
- 25) Chauncey HH, Muench ME, Kapur KK et al. The effect of the loss of teeth on diet and nutrition. Int Dent J 34: 98-104, 1984.
- 26) Farrell JH. The effect of mastication on the digestion of food. Br Dent J 100: 149-155, 1956.
- 27) 永井晴美, 柴田 博, 芳賀 博ほか. 地域老人における咀嚼能力と栄養摂取ならびに食品摂取との関連. 日本公衛誌 38: 853-858, 1991.
- 28) 池田順子, 永田久紀, 工藤充子ほか. 80歳老人の食生活の実態. 日本公衛誌 38: 446-455, 1991.
- 29) 森田一三, 中垣晴男, 村上多恵子ほか. 80歳で20本以上保持する者の栄養食事調査. 口腔衛生会誌 46: 241-247, 1996.
- 30) Chen MK, Lowenstein F. Masticatory handicap, socio-economic status, and chronic conditions among adults. J Am Dent Assoc 109: 916-918, 1984.
- 31) Makila E. Serum values of some mineral elements in edentulous persons. Proc Finn Dent Soc 66: 196-199, 1970.
- 32) Bates JF, Elwood PC, Foster W. Studies relating mastication and nutrition in the elderly. Geront Clin 13: 227-232, 1971.
- 33) 岡田弥生, 矢澤正人, 坂井見栄子ほか. 区民健診受診者の口腔内状況と血中脂質について. 口腔衛生会誌 43: 478-479, 1993.
- 34) 瀧口 徹, 養輪真澄, 川南勝彦ほか. 歯科疾患と全身健康指標との関連—厚生省歯科疾患実態調査と国民栄養調査との3年分のリンケージ—. 口腔衛生会誌 44: 536-537, 1994.
- 35) Oosterhaven SP, Westert GP, Schaub RM et al. Social and psychologic implications of missing teeth for chewing ability. Community Dent Oral Epidemiol 16: 79-82, 1988.
- 36) Ettinger RL. Oral disease and its effect on the quality of life. Gerodontology 3: 103-106, 1987.
- 37) Mumma RD, Quinton K. Effect of masticatory efficiency on the occurrence of gastric distress. J Dent Res 49: 69-74, 1970.
- 38) Hunt RJ, Beck JD, Lemke JH et al. Edentulism and oral health problems among elderly rural Iowans: the Iowa 65+ rural health study. Am J Public Health 75: 1177-1181, 1985.
- 39) 矢澤正人, 石渡美砂子, 岡田弥生ほか. 高齢者歯科保健の実態調査結果 (その2) 高齢者の現在歯数とQOL, ADL等との関係について. 口腔衛生会誌 47: 468-469, 1997.
- 40) 寺岡加代, 柴田 博, 渡辺修一郎ほか. 高齢者の咀嚼能力と身体状況との関連性について. 老年歯学 11: 169-173, 1997.

- 41) Osterberg T, Mellstrom D, Sundh V. Dental health and functional ageing. A study of 70-year-old people. *Community Dent Oral Epidemiol* 18 : 313-318, 1990.
- 42) 寺岡加代, 柴田 博, 渡辺修一郎ほか. 高齢者の咀嚼能力と身体活動性および生活機能との関連性について. *口腔衛生会誌* 44 : 653-658, 1994.
- 43) 堀田祐二, 北村隆行, 鎌田正毅. ボケと咀嚼 2施設における歯科実態調査より. *歯科評論* 534 : 253-262, 1987.
- 44) 平井敏博, 田中 収, 池田和博ほか. 高齢者の咀嚼機能と精神活動. *日口科誌* 37 : 562-570, 1988.
- 45) 沖本公繪, 家入浩二, 松尾浩一ほか. 老化と咀嚼—老人病院における口腔の実態と痴呆度の関連性について. *補綴誌* 35 : 931-943, 1991.
- 46) Miyazaki H, Shirahama R, Ohtani I et al. Oral health conditions and denture treatment needs in institutionalized elderly people in Japan. *Community Dent Oral Epidemiol* 20 : 297-301, 1992.
- 47) 沖本公繪, 松尾浩一, 林 美穂ほか. 高齢者の口腔 ADL. *補綴誌* 41 : 117-124, 1997.
- 48) 重松逸造, 柳川 洋監修. 新しい疫学 64-70, 東京: 日本公衆衛生協会, 1991.
- 49) 宮崎秀夫. 咬合状態に起因する他臓器異常の疫学的研究を実施するための咬合評価指標の必要性—高齢者の口腔健康状態と全身健康との関連, 「口腔と全身の健康についての研究事業」運営委員会, 平成8年度厚生科学研究・研究協力者会議, 横浜・東京ワークショッププログラム 49, 1997.
- 50) 嶋崎義浩. 歯および義歯が全身の健康に及ぼす影響に関する施設入居高齢者の追跡調査. *九州歯会誌* 50 : 183-206, 1997.
- 51) Kondo K, Niino M, Shido K. A case-control study of Alzheimer's disease in Japan-significance of life-styles. *Dementia* 5 : 314-326, 1994.
- 52) 近藤喜代太郎. アルツハイマー型痴呆の予防はどこまで可能か. *日本医師会雑誌* 107 : 380-384, 1992.
- 53) 佐々木 健, 安藤雄一, 平川 敬ほか. 在宅寝たきり者に対する訪問歯科診療の評価に関する調査研究. *日本公衛誌* 44 : 857-864, 1997.
- 54) 松本一臣. 一地区歯科医師会における在宅診療の現状と問題点. *日歯医師会誌* 47 : 514-525, 1994.
- 55) 金子芳洋. 寝たきり老人に対する歯科対策の効果等について. 平成6年度厚生省・健康政策調査研究事業: 成人及び高齢者に対する歯科健康診査の効果等に関する総合研究 17-70, 1995.
- 56) Smith JM, Sheiham A. How dental conditions handicap the elderly. *Community Dent Oral Epidemiol* 7 : 305-310, 1979.
- 57) Berkey DB, Call RL, Loupe MJ. Oral health perceptions and self-esteem in non-institutionalized older adults. *Gerodontology* 1 : 213-216, 1985.
- 58) 奥田克爾. 老人性肺炎と口腔細菌—予防のための抗菌性洗口剤—. *日歯医師会誌* 49 : 840-848, 1996.
- 59) Yoneyama T, Hashimoto K, Fukuda H et al. Oral hygiene reduces respiratory infections in elderly bed-bound nursing home patient. *Arch Gerontol Geriatr* 22 : 11-19, 1996.
- 60) 米山武義, 橋本賢二, 相羽寿史ほか. 特別養護老人ホーム入所者における歯肉炎の改善に関する研究. *日本老年医学会雑誌* 34 : 120-124, 1997.
- 61) 弘田克彦, 米山武義, 太田昌子ほか. プロフェッショナル・オーラル・ヘルス・ケアを受けた高齢者の咽頭細菌数の変動. *日本老年医学会雑誌* 34 : 125-129, 1997.
- 62) Daniell HW. Postmenopausal tooth loss. Contributions to edentulism by osteoporosis and cigarette smoking. *Arch Intern Med* 143 : 1678-1682, 1983.
- 63) Kribbs PJ, Chesnut CH 3d, Ott SM et al. Relationships between mandibular and skeletal bone in an osteoporotic population. *J Prosthet Dent* 62 : 703-707, 1989.
- 64) May H, Reader R, Murphy S et al. Self-reported tooth loss and bone mineral density in older men and women. *Age & Ageing* 24 : 217-221, 1995.
- 65) Krall EA, Dawson-Hughes B, Papas A et al. Tooth loss and skeletal bone density in healthy postmenopausal women. *Osteoporosis International* 4 : 104-109, 1994.
- 66) Krall EA, Garcia RI, Dawson-Hughes B. Increased risk of tooth loss is related to bone loss at the whole body, hip, and spine. *Calcified Tissue International* 59 : 433-437, 1996.
- 67) Paganini-Hill A. The benefits of estrogen replacement therapy on oral health. *Arch Intern Med* 155 : 2325-2329, 1995.
- 68) Grodstein F, Colditz GA, Stampfer MJ. Post-menopausal hormone use and tooth loss : a prospective study. *J Am Dent Assoc* 127 : 370-377, 1996.
- 69) Kribbs PJ, Chesnut CH 3d, Ott SM et al. Relationships between mandibular and skeletal bone in a population of normal women. *J Prosthet Dent* 63 : 86-89, 1990.
- 70) Hirai T, Ishijima T, Hashikawa Y et al. Osteoporosis and reduction of residual ridge in edentulous patients. *J Prosthet Dent* 69 : 49-56, 1993.
- 71) 平井敏博. 高齢者における咬合・咀嚼機能の維持. *老年歯学* 9 : 3-12, 1994.
- 72) Loza JC, Carpio LC, Dziak R. Osteoporosis and its relationship to oral bone loss. *Current Opinion in Periodontology* 3 : 27-33, 1996.
- 73) 鴨井久一, 清信浩一, 長内麻子. 糖尿病と歯周疾患. *QE* 14 : 2175-2183, 1995.
- 74) Westfelt E, Rylander H, Blohme G. The effect of periodontal therapy in diabetics. Results after 5 years. *J Clin Periodontol* 23 : 92-100, 1996.
- 75) 根岸 淳, 西岡敏明, 川浪雅光ほか. 糖尿病患者の現状と歯周病の進行状態との関連—多変量解析による分析—. *日歯周誌* 39 (秋季特別号) : 66, 1997.
- 76) Beck JD, Slade GD. Epidemiology of periodontal diseases. *Current Opinion in Periodontology* 3 : 3-9, 1996.
- 77) Mattila KJ, Valle MS, Nieminen MS et al. Dental infections and coronary atherosclerosis. *Atherosclerosis* 103 : 205-211, 1993.
- 78) Joshipura KJ, Rimm EB, Douglass CW et al. Poor oral health and coronary heart disease. *J Dent Res* 75 : 1631-1636, 1996.
- 79) 瀧口 徹. 歯科保健と予防医学. 大野良之編, 公衆衛生予防医学 659-660, 東京: 南山堂, 1996.
- 80) 花田信弘. 厚生科学研究「口腔保健と全身的な健康状態の関係」

- の総括と展望. 歯科評論 657 : 222-223, 1997.
- 81) 鈴木恵三, 石井拓男. 北海道における抜歯の原因について. 口腔衛生会誌 37 : 568-569, 1987.
- 82) Morita M, Kimura T, Kanegae M et al. Reasons for extraction of permanent teeth in Japan. Community Dent Oral Epidemiol 22 : 303-306, 1994.
- 83) 新庄文明. 永久歯抜歯の適応の判断に関する要素. 口腔衛生会誌 39 : 438-439, 1989.
- 84) 加藤増夫, 橋本 弘, 根岸達郎ほか. 抜歯要因調査から示唆されるもの. 歯科評論 615 : 151-164, 1994.
- 85) Hand JS, Hunt RJ, Kohout FJ. Five-year incidence of tooth loss in Iowans aged 65 and older. Community Dent Oral Epidemiol 19 : 48-51, 1991.
- 86) Locker D, Ford J, Leake JL. Incidence of and risk factors for tooth loss in a population of older Canadians. J Dent Res 75 : 783-789, 1996.
- 87) Drake CW, Hunt RJ, Koch GG. Three-year tooth loss among black and white older adults in North Carolina. J Dent Res 74 : 675-680, 1995.
- 88) Baelum V, Luan WM, Chen X et al. Predictors of tooth loss over 10 years in adult and elderly Chinese. Community Dent Oral Epidemiol 25 : 204-210, 1997.
- 89) 安藤雄一, 小林秀人, 矢野正敏ほか. クラウンを施した歯牙の喪失リスクについて一健全歯との比較一. 歯科評論 618 : 195-205, 1994.
- 90) Eckerbom M, Magnusson T, Martinsson T. Reasons for and incidence of tooth mortality in a Swedish population. Endodont Dent Traumatol 8 : 230-234, 1992.
- 91) Shugars D, Garcia R, Bader J et al. Survival of teeth adjacent treated and untreated bounded edentulous space. J Dent Res 75(Spec Issue) : 185, 1996.
- 92) Brunsvold MA, Lane JJ. The prevalence of overhanging dental restorations and their relationship to periodontal disease. J Clin Periodontol 17 : 67-72, 1990.
- 93) Gilmore N, Sheiham A. Overhanging dental restorations and periodontal disease. J Periodontol 42 : 8-12, 1971.
- 94) Hakkarainen K, Ainamo J. Influence of overhanging posterior tooth restorations on alveolar bone height in adults. J Clin Periodontol 7 : 114-120, 1980.
- 95) Jeffcoat MK, Howell TH. Alveolar bone destruction due to overhanging amalgam in periodontal disease. J Periodontol 51 : 599-602, 1980.
- 96) Eid M. Relationship between overhanging amalgam restorations and periodontal disease. Quintessence Int 18 : 775-781, 1987.
- 97) 安藤雄一, 矢野正敏, 小林清吾. 歯の寿命からみた有髄歯, 無髄歯. 千田 彰, 伊藤公一, 井上 孝ほか編, デンタルダイヤモンド増刊号 歯髓「これでも残す こうして残す」182-187, 東京: デンタルダイヤモンド社, 1995.
- 98) 渡辺達夫. 歯の寿命と予防歯科臨床. 歯界展望 84 : 476-486, 1994.
- 99) Lawrence HP, Hunt RJ, Beck JD. Three-year root caries incidence and risk modeling in older adults in North Carolina. J Public Health Dent 55 : 69-78, 1995.
- 100) Locker D. Incidence of root caries in an older Canadian population. Community Dent Oral Epidemiol 24 : 403-407, 1996.
- 101) Miyazaki H, Ohtani I, Abe N et al. Periodontal conditions in older cohorts aged 65 years and older in Japan, measured by CPITN and loss of attachment. Community Dental Health 12 : 216-220, 1995.
- 102) 竹内孝仁. 歯科医・歯科衛生士よ立ち上がれ 生活を援助する医療への途. 歯界展望 90 : 1342-1343, 1997.
- 103) 宮崎秀夫. ゴールは口腔機能の保持増進. 日歯医師会誌 50 : 890-891, 1997.