

を与え、それら得点の合計を個人の「歯みがきスコア」とした。調査までの1年間に受けた歯科的な処置を11項目あげ、それぞれ受けたものがあれば1点を与え、それら得点の合計を個人の「歯科的処置スコア」とした。

その結果、自分の「歯そのもの」について感じていることと「日常身体活動スコア」との間に統計的に有意な関連がみられた( $p=0.042$ )。

### (3)根面う蝕と発症リスク要因

1998年の断面調査のデータから未処置歯数の多い人の方が有意に血清ALP濃度が低いことが明らかになった。根面う蝕の発生に強固に関連している変数を確認するために、根面う蝕の1歯面以上発生の有無(model1)、2歯面以上発生の有無(model2)、3歯面以上発生の有無(model3)をそれぞれ従属変数とする3通りのロジスティック回帰分析を行った。

その結果、ベースライン時に根面未処置歯を所有、Clinical attachment levelの平均値が3.6mm以上、性別、がすべてのモデルで有意な変数だった。唾液中Lactobacilli(LB)レベルが $10^7$  CFU/l以上が2つのモデルで有意な変数だった。かかりつけ歯科医を持っているか、血清IgG濃度はmodel1のみで有意だった。血清クレアチニン濃度、歯間部清掃用具の使用はmodel2のみで有意だった。

### (4)歯周疾患と進行リスク要因

1998年の断面調査から、FcγRIIIb遺伝子多型とClinical attachment levelとは統計学的に有意な関連が認められた。血中ビタミンC濃度と歯周病との関連をみると、重回帰分析の結果Clinical attachment levelと血中ビタミンC濃度とは有意な負の相関

( $r=-0.27, p<0.001$ )が認められた。また、1998年から2001年の3年間の経年情報からFcγRIIIb遺伝子多型の歯周疾患進行に与える影響は喫煙経験により増加することが確認できた。骨量の少ないグループ(男性:Stiffness  $\leq 69$ , 女性:Stiffness  $\leq 85$ )とそうでないグループで3年間のAdditional attachment loss 3mm以上の部位数は、それぞれ、男性、 $7.71 \pm 12.30$ ,  $3.41 \pm 2.79$ , 女性、 $5.45 \pm 9.26$ ,  $3.26 \pm 3.02$ であり、この差は統計学的に有意であった( $p=0.045$ , 分散分析)。さらに1998年から2003年の5年間の経年情報では、対象者のうち、19.6% (63名)に重度の歯周疾患進行が認められた。現在歯数および喫煙経験が重度の歯周疾患の進行と有意な関連が認められた(それぞれ、 $p=0.009$ ,  $p=0.04$ )。ベースラインにおけるClinical attachment level, 血清中 $\gamma$ GTP濃度, 血清中IgG濃度, 血清中IgA濃度が歯周疾患の進行と有意に関連していた。

## 3. ドロップアウト調査

ドロップアウト調査の対象である30人と他の408人とを比較すると、現在歯数ではそれぞれ、 $15.30 \pm 9.62$ 本,  $16.36 \pm 9.56$ 本, BMIでは、 $22.41 \pm 2.17$ ,  $22.89 \pm 3.24$ , 握力/体重では、 $0.51 \pm 0.09$ ,  $0.55 \pm 0.13$ であった。いずれの指標においても両群間で統計学的に有意な差は認められなかった。

## D. 考察

### 1. 高齢者における口腔健康状態と口腔疾患の発症または進行リスク

#### 1) 喪失歯と喪失リスク

現在歯数は、口腔の健康状態を端的に表す指標の一つである。特に高齢者では多く

の歯が喪失することで、咀嚼能力が低下し易い。厚生労働省や日本歯科医師会のすすめる「8020運動」にみられるように、歯の保存は歯科関係者にとっての最大の目標となっている。

平成 11 年歯科疾患実態調査報告<sup>9)</sup>によると、わが国高齢者の一人平均現在歯数は 60 歳で 22.2 歯、70 歳で 14.3 歯、80 歳で 8.2 歯である。近年、現在歯数は増加傾向にあるとはいえ、65 歳以上になると平均現在歯数が 20 歯を割っており、「8020」にはまだ程遠い状況である。

歯の喪失原因に関する調査をみると、北米を中心とした海外ではコホート研究が多く実施されているのに対し、わが国では、ほとんどが抜歯直前の歯の情報をもとにした断面調査より評価されている。いずれの調査においても、抜歯の二大原因はう蝕と歯周病であるが、その割合には経年的変化が認められる。従来はう蝕による抜歯の割合が高かったのに対し、近年ではう蝕に比べ歯周病による抜歯の割合が高くなってきている<sup>2)</sup>。

国内外で行われた疫学研究により、歯の喪失に対するリスク要因をまとめた。う蝕に関するものとしては、まず未処置歯う蝕があげられる<sup>39)</sup>。特に、高齢期に多発する根面う蝕は歯の喪失原因として強い関連が指摘されている。また、クラウン処置歯で喪失リスクが高いことも明らかになっている<sup>9,11)</sup>。クラウン処置がなされた歯の多くは無髄歯であるため歯根破折や根尖病巣が生じやすいこと、また、歯肉辺縁部のマージン不適合や咬合状態の不良により歯周病リスクが増加することが背景となっている。さらに、本調査も含め多数の調査から、歯周状態も大きな歯の喪失リスク要因であることが明らかになっている<sup>3,8,10,11)</sup>。現在歯数については、歯の喪失自体がその後の残存歯の喪失リスクになることが報告され

ている<sup>7,11)</sup>。臼歯部における咬合支持の低下による残存歯への負担過重の影響が考えられている。

その他、義歯鉤歯、ブリッジ支台歯、修復物破損歯、動揺歯などは歯の喪失に対して有意に高いリスクを持っていることが示されている<sup>7)</sup>。また、本調査で実施したパノラマ X 線をもとにした調査情報<sup>12)</sup>により、無髄歯、とくに根尖病巣を有した歯は喪失リスクが高いことも認められている。

その他、本調査結果も含め、口腔健康状態以外のリスク要因としては、年齢、性、人種、貧困、非結婚、喫煙習慣、歯科受療行動、歯間清掃具の使用などが明らかになった<sup>10)</sup>。

## 2) 歯周疾患と進行リスク

歯周疾患の有病状況に関する調査では、重度の歯周疾患を有する者は比較的多いものの、重度の歯周破壊を呈する歯あるいは部位の割合は少ないことが報告されている<sup>12-14)</sup>。たとえば、アメリカでの調査<sup>16)</sup>によると、中等度の歯周疾患有病者率は 95%、重度の歯周疾患有病者率は 56%と報告されている。また、本調査においても、歯周疾患有病者率は中等度なもの(AL $\geq$ 4mm)が 97.1%、重度なもの(AL $\geq$ 7mm)が 47.9%認められた。その一方で、重度歯周疾患に罹患していると判断された人においても、重度歯周疾患の認められた歯数は一人平均で 2.8 本のみであった<sup>17)</sup>。

歯周疾患に対するリスク要因の解明も進められている。しかし、これまでの調査対象者は 60 歳代までが多く、それ以降の高齢者を対象とした調査は少ない<sup>18)</sup>。70 歳を対象とした本調査では、歯周疾患進行に影響を及ぼすリスク要因として、喫煙と Clinical attachment level 6 mm 以上があがってきた<sup>19)</sup>。Locker らも<sup>20)</sup>、喫煙ならびに口腔内の歯周疾患罹患状態が歯周組織の破

壞および悪化のリスク要因と報告している。特に、喫煙について、歯周疾患との関連を報告している疫学調査は本調査も含めて多い<sup>19, 21-26)</sup>。喫煙は、脳血流量の減少、消化性潰瘍の発生率増加のほか、歯の喪失や骨粗鬆症など老化に伴う病態の進行も促進すると考えられている<sup>26-29)</sup>。また、喫煙者は非喫煙者に比べ口腔衛生が不良になり歯垢の蓄積が認められやすい点も、歯周疾患進行を助長する要因にあげられる<sup>29, 30)</sup>。その他、本調査結果も含め、糖尿病<sup>31)</sup>、炎症や免疫指標、免疫に関連する遺伝子多型<sup>32)</sup>、揮発性硫黄化合物、全身的骨密度などもリスクファクターと考えられる。

### 3) 根面う蝕と発症リスク

近年の保有歯数の増加は高齢者の健康維持の観点から望ましいことである<sup>1)</sup>。しかし、一方で高齢者では残存歯における歯根露出が多く認められ<sup>33, 34)</sup>、根面でのう蝕発生率の上昇が危惧される。根面う蝕は歯の形態上治療が困難な場合も多く、その後の歯の喪失と強く関連しているといわれている<sup>3, 35)</sup>。

根面う蝕の有病者率は高齢になるほど高くなることが報告されている<sup>36-38)</sup>。残存歯数の増加と歯肉退縮に伴う根面う蝕の危険性が予測されるにもかかわらず、我が国における根面う蝕の疫学研究はあまり多くない。特に、高齢者を対象とした調査はほとんどなく、詳細な情報は不足している。その中で、70歳高齢者を対象とした本調査結果では<sup>39)</sup>、有病者率は、未処置歯を持っている者が19.0%、処置歯を持っている者が62.7%であった。また、対象者の35.9%に2年間で1歯面以上の根面う蝕の発生があり、一人当たり平均の発生量は0.9歯面であった。5年間では、発症者率は49.8%、発症歯面数は一人あたり1.60本に増加し

た。一方、海外における調査では、有病者率でみると、アメリカで行われた65歳以上の黒人を対象とした調査の36%<sup>40)</sup>から、スウェーデンで行われた55~75歳の住民を対象とした調査の85~93%<sup>41)</sup>まで大きな差が認められた。ただ、これらの差については、診査基準の違いや、レントゲン写真による診査を加えるかどうかなどの診査方法の違いによる影響も考えられている。

高齢者を対象とした根面う蝕のリスク要因についての報告はあまりない。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、口腔乾燥症など、高齢者に特有の発症リスクが指摘されている<sup>3, 37, 42)</sup>。それ以外にも、DMFS、根面の充填、未処置う蝕、破折した根(残根)といった過去のう蝕経験<sup>37, 42-45)</sup>、歯肉退縮や歯周ポケットなどの歯周状態<sup>42)</sup>、および唾液中のう蝕原因細菌レベル<sup>46)</sup>などが関連要因として報告されている。本調査から、唾液分泌量とう蝕の発生との関連も明らかになってきた。くわえて、失業や配偶者の死など大きな社会環境の変化も根面う蝕の発生に関わっている<sup>42)</sup>。

さらに、最近の研究では根面う蝕の発生が死亡率のリスクプレディクターであると報告されている<sup>46)</sup>。これは全身的な健康と根面う蝕の発生との関連を示唆していると考えられる。本調査においても血清アルブミン値と根面う蝕との関連が明らかになってきた<sup>47)</sup>。根面う蝕が高齢者の口腔の健康、さらには全身の健康状態に与える影響は大きいといえる。

## 3 口腔健康状態と全身健康状態との関連

### 1) 生活習慣病との関連

生活習慣病に位置づけられる歯周疾患は他のより深刻な生活習慣病を経由して著し

い QOL の低下や健康寿命を縮めている証拠があがってきている。特に、歯周疾患が、血糖コントロールに障害を与えていたり<sup>31,48)</sup>、あるいは、歯周疾患は冠動脈性心疾患や末梢循環障害<sup>49, 50)</sup>、高齢者肺炎<sup>51)</sup>など全身的な健康障害のリスクファクターになっている可能性があるという研究がここ 10 年、数多くみられるようになってきた。

しかしながら、分子生物学的にそのメカニズムを構築することはできても、実際のヒト集団で証明するのはやさしいことではない。慢性疾患では、同じ疾患であっても複数の原因があり、それらが複雑に絡み合っている場合が多いからである。因果関係を証明するには、少なくとも、疾患発生に影響を与える要因を可及的にコントロールし、かつ、長期にわたる観察、さらに言えば、対象者を無作為に割り付けした介入研究が必要である。

これまでになされた実際のヒト集団での研究成果では、これらを整理し、明確な関連性を示しているとは言い難い。本調査においても、このテーマに関し、今後、複数の研究機関の共同体制による取り組みを充実していく必要があるだろう。

## 2) 栄養との関連

高齢期は、大きな心身の衰えが生じる時期であり、味覚や嗅覚の低下、薬の使用、愁訴、社会的孤立などにより、低栄養へのリスクが高まると言われている<sup>52-55)</sup>。また、歯の喪失などにより咀嚼能力が低下し、総摂取エネルギー量に影響を与えることが報告されている<sup>56-61)</sup>。さらに総摂取エネルギー量だけでなく、各栄養素の摂取量においても、咀嚼能力との関連が示されている<sup>56-59)</sup>。本調査では、咀嚼能力の高い群と低い群で栄養摂取状況を比較したところ、咀嚼能力の低い男性において、総エネルギー摂

取量、および緑黄色野菜群、野菜・果物群の摂取量が有意に少なくなっていた<sup>62)</sup>。咀嚼能力が低いと容易に摂取できる食品の種類が限定されることが報告されている<sup>63-65)</sup>。特に野菜・果物類には、噛みにくいと考えられている食品が多く<sup>66)</sup>、咀嚼能力の低い群では、これらの食品摂取を避けることで、摂取量の減少につながったと考えられる。総義歯装着者では、野菜や繊維性食品の摂取量が少なくなり、血清中ビタミンCやβカロテン量が少なくなっていることが報告されている<sup>67)</sup>。ビタミンC、E、カロテン類は抗酸化剤としての重要性が認められており<sup>68)</sup>、これらの適量摂取は心血管系疾患や食道、胃等の消化器系の疾患の予防に役立つと考えられている<sup>69-73)</sup>ことから、咀嚼能力の低下はこれらの疾患のリスクファクターとなる可能性が示唆される。

また、咀嚼能力の低下は食品の選択の幅を少なくし、QOL の大きな要素である食事の楽しみを減少させている<sup>74)</sup>。さらに、咀嚼能力と日常生活動作能力 (ADL) との関連を認めた研究報告<sup>75)</sup>では、「食べる」ことが単なる栄養摂取の手段ということだけではなく、行動意欲を起こさせる心理的効果も期待でき、それによって身体機能の維持につながることが示唆されている。

さらに本調査では、尿中成分である、 $Zn/Cre$ 、 $Ca/Mg$  (モル比)、および  $\ln\{(Ca \times iP)/(Mg \times Cre)\}$  と現在歯数や歯周疾患との関連が認められた。、 $Zn/Cre$ 、 $Ca/Mg$  (モル比)、および  $\ln\{(Ca \times iP)/(Mg \times Cre)\}$  は骨代謝との関連が認められていることから、歯周疾患や歯の喪失のリスクマーカと位置づけられるだろう。

## 3) 運動機能との関連

一般的に、人体の多くの機能は 70 歳から 80 歳にかけて急速に低下するといわれ

ている。口腔機能と体力の低下するターニングポイントもこの時期にあると考えられる。高齢者における体力の低下は多くの問題を惹き起こす。たとえば、下肢筋力の低下は転倒<sup>76,78)</sup>、バランス感覚の低下<sup>79)</sup>、そして階段昇降能力を低下させる<sup>76,78,81)</sup>。したがって、高齢者にとって体力を維持することは ADL の維持のために重要なことである。

一方、口腔健康状態についてみると、有歯顎者は無歯顎者と比較して、年齢や性をコントロールしても最大呼気肺活量が有意に高いことが確認されている<sup>82)</sup>。咬合状態は教育、配偶者の有無および喫煙習慣など、様々な背景因子とも関連がある<sup>83)</sup>。さらに、咬合状態が運動能力や四肢の筋力に対する影響が報告されている<sup>84,85)</sup>。本調査では<sup>90)</sup>、年齢や他の交絡因子を調節した重回帰分析によって脚伸展パワー、ステッピング回数および開眼片足立ち時間と Eichner インデックスとの関連が認められ、決定係数も 0.159 ~ 0.627 と比較的高いことが確認された。この結果は、咬合状態が体力とわずかながらも、しかし明らかに関連があること示唆している。脚伸展パワーは下肢の動的筋力、ステッピング回数は左右の足の弛緩と収縮のスピードに基づいた敏捷性、開眼片足立ち時間は身体の平衡機能の評価指標として使われている。咬合とこれら運動指標との因果関係については不明な点が多い。この中で、咬合と姿勢制御機能の関連についてはいくつかの報告がある<sup>81,82)</sup>。

#### 4) 体格との関連

Body Mass Index (BMI) は体脂肪率や体水分量との相関が高く、肥満を表す指標として国際的に広く用いられている。従来の調査から、BMI の低値は、死亡率<sup>83,84)</sup>および、日常活動度の制限に関連している<sup>83)</sup>と

報告されている。また、肥満は代謝異常や循環器疾患など多くの全身疾患のリスク要因であることが知られている。

本調査では<sup>90)</sup>、BMI 20 未満が根面う蝕のリスク要因になっているとの結果が示された。また、同じ集団を対象とした歯の喪失リスク要因に関する研究結果<sup>10)</sup>から、BMI が 20 ~ 24 の者に比べ、24 以上の者の喪失リスクが高いことが示されている。さらに、研究報告は少ないが、肥満と歯周病との関連を認めた断面調査<sup>77)</sup>があり、肥満に関連した全身の状態、例えばメタボリックシンドローム（代謝症候群）などによって歯周病が発症、増悪している可能性が考えられている。しかし、BMI と口腔健康との関連は十分に解明されていない。

#### 5) 日常活動動作との関連

単なる長寿ではなく、高齢者のいわゆる健康寿命を延長させるためには、日常生活において身体的に自立していることが重要である。高齢者における咀嚼機能の低下は、食生活や栄養摂取状況を変化させるばかりでなく、その影響は身体的状況まで及ぶと考えられている。これまでの疫学研究により、咀嚼能力と、日常生活動作能力 (ADL)<sup>75,98)</sup>、生活機能面 (社会的役割)<sup>99)</sup>、全身健康の自己評価<sup>100,101)</sup>、との間に有意な関連が認められている。また、本調査では、質問紙調査からいくつかの口腔関連の事柄と日常身体活動状況との間の関連が示唆された。さらに、十分な咬合支持域をもつ者、あるいは咀嚼能力が維持されている者ほど、運動機能が高い<sup>75,100)</sup>ことが示されている。しかし、これらの調査はほとんどが断面調査であるため、因果関係を示すまでには至っていない。

縦断調査により口腔と全身健康状態との関連性をみたものとして、北九州市の高齢

者福祉施設入居者 1959 名を対象に 6 年間の経過を評価した調査がある<sup>102)</sup>。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 倍悪化したことが報告されている。

さらに、咀嚼能力を維持し主体性をもった食生活をいとなむことが、生活全般に充足感を生み、健康観を高める一因になると考えられている<sup>100)</sup>。

## E. 結論

1998 年に新潟市に在住する 70 歳、600 名に対する 5 年間の調査から、横断および縦断分析を行った。その結果、口腔健康状態と全身健康状態として栄養、運動機能、体格、日常活動動作との間に有意な関連が認められた。

本調査結果を踏まえ、口腔保健と全身的な健康状態の関係について図示した。

今後、対象者が後期高齢期を迎えることを踏まえ、特に、口腔疾患と ADL や QOL との関連を分析することが必要と考えられた。

## 引用文献

1. 厚生労働省医政局歯科保健課：平成 11 年歯科疾患実態調査報告。口腔保健協会，東京，2001。
2. Morita, M., Kimura, T., Kanegae, M., Ishikawa, A., Watanabe, T. : Reasons for extraction of permanent teeth in Japan, Community Dent. Oral Epidemiol. 22 : 303-306, 1994.
3. Hand, J. S., Hunt, R. J., Kohout, F. J. : Five-year incidence of tooth loss in Iowans aged 65 and older. Community Dent. Oral

Epidemiol. 19 : 48-51, 1991.

4. Drake, C. W., Hunt, R. J., Koch, G. G. : Three-year tooth loss among black and white older adults in North Carolina. J. Dent. Res. 74 : 675-680, 1995.
5. Locker, D., Ford, J., Leake, J. L. : Incidence and risk factors for tooth loss in a population of older Canadians. J. Dent. Res. 75 : 783-789, 1996.
6. Baelum, B., Luan, W-M., Chen, X., Fejerskov, O. : Predictors of tooth loss over 10 years in adults and elderly Chinese. Community Dent. Oral Epidemiol. 25:204-210, 1997.
7. Gilbert, G. H., Miller, M. K, Duncan, R. P., Ringelberg, M. L., Dolan, T.A., Foerster, U. : Tooth-specific and person-level predictors of 24-month tooth loss among older adults. Community Dent. Oral Epidemiol. 27:372-385, 1999.
8. 矢野正敏, 安藤雄一 : 歯科疾患予防管理を受けた成人における歯の喪失リスクの要因分析. 口腔衛生会誌 48 : 664-677, 1998.
9. 安藤雄一, 葭原明弘, 清田義和, 宮崎秀夫 : 成人における歯の喪失リスク要因に関する研究-地域住民を対象とした 3 年間の縦断調査-. 口腔衛生会誌 51 : 263-274, 2001.
10. 清田義和, 葭原明弘, 安藤雄一, 宮崎秀夫 : 70 歳高齢者の歯の喪失リスク要因に関する研究. 口腔衛生会誌 52 : 663-671, 2002.
11. Worthington, H., Clarkson, J., Davies, R. : Extraction of teeth over 5 years in regularly attending adults. Community Dent. Oral Epidemiol. 27 : 187-194, 1999.
12. 樋浦健二, 葭原明弘, 宮崎秀夫 : パノラマ X 線を用いた高齢者の辺縁部および根尖部の歯周組織健康状態に関する研究. 口腔衛生会誌 53 : 128-134, 2003.
13. Slade, G. D., Spencer, A. J. : Periodontal

- attachment loss among adults aged 60+ in South Australia. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 23 : 237-242,1995.
14. Dolan, T. A., Gilbert, G. H, Ringelberg, M. L., et al. : Behavioral risk indicators of attachment loss in adult Floridians. *J. Clin. Periodontol.* 24 : 223-232,1997.
  15. Haffajee, A. D., Socransky, S. S., Lindhe, J., Kent, R. L., Okamoto, H., Yoneyama, T. : Clinical risk indicators for periodontal attachment loss. *J. Clin. Periodontol.* 18 : 117-125 ,1991.
  16. Fox, C. H., Jette, A. M. , McGuire, S. M., Feldman, H. A., Douglass, C. W. : Periodontal disease among New England elders. *J. Periodontol.* 65 : 676-684,1994.
  17. Hirotsomi, T., Yoshihara, A., Yano, M., Ando, Y., Miyazaki, H. : Longitudinal study on periodontal conditions in healthy elderly people in Japan, *Community Dent. Oral Epidemiol.* 30 : 409-417, 2002.
  18. Miyazaki, H., Ohtani, I., Pilot, T. : Periodontal conditions in older age cohorts aged 65 years and older in Japan, measured by CPITN and loss of attachment. *Community Dent. Health* 12 : 216-220 ,1995.
  19. Ogawa, H., Yoshihara, A., Hirotsomi, T., Ando, Y., Miyazaki, H. : Risk factors for periodontal disease progression among elderly people. *J. Clin. Periodontol.* 29 : 592-597,2002.
  20. Locker, D., Slade, G. D., Murray, H. : Epidemiology of periodontal disease among older adults a review *Periodontology* 16 : 16-33,1998.
  21. Grossi, S. G., Zambon, J. J., Ho, A. W., Koch, G., Dunford, R. G., Machtei, E. E., Norderyd, O. M., Genco, R. J. : Assessment of Risk for Periodontal Disease. I. Risk Indicators for Attachment Loss. *J. Periodontol.* 65 : 260-267,1994.
  22. Jette, A. M., Feldman, H. A., Tennstedt, S. L. : Tobacco use. a modifiable risk factor for dental disease among the elderly. *Am. J. Public Health* 83 : 1271-1276,1993.
  23. Grossi, S. G., Genco, R. J., Machtei, E. E., et al. : Assessment of risk for periodontal disease II Risk indicators for alveolar bone loss. *J. Periodontol.* 66 : 23-29,1995.
  24. Beck, J. D., Koch, G. G., Tudor, G. E., et al. : Prevalence and risk indicators for periodontal attachment loss in a population of older community-dwelling blacks and whites. *J. Periodontol.* 61 : 521-528,1990.
  25. Locker, D., Leake, J. L.: Risk indicators and risk markers for periodontal disease experience in older adults living independently in Ontario, Canada. *J. Dent. Res.* 72 : 9-17,1993.
  26. Locker, D., Leake, J. L. : Periodontal Attachment Loss in Independently Living Older Adults in Ontario, Canada. *J. Public Health Dent.* 53 : 6-11,1993.
  27. Papapanou, P. N. : Periodontal Diseases Epidemiology. Proceedings of the 1996 World Workshop on Periodontics. *An. Periodontol.* 1 : 1-36,1996.
  28. González, Y. M., Nardin, A. D., Grossi, S. G., Machtei, E. E., Genco, R. J., Nardin, E. D. Serum : Cotinine Levels, Smoking, and Periodontal Attachment Loss. *J. Dent. Res.* 75 : 796-802,1996.
  29. Preber, H., Bergstorm, J. : Cigarette smoking in patients referred for periodontal treatment. *Scand. J. Dent. Res.* 94 : 102-108,1986.
  30. Ismail, II., Burt, B. A., Eklund, S. A. : Epidemiologic patterns of smoking and periodontal disease in the United States. *J. Am. Dent. Assoc.* 106 : 617-623,1983.

31. Taylor, G. W.: Bidirectional interrelationships between diabetes and periodontal diseases: an epidemiologic perspective. *Annal. Periodontol.* 6: 99-112, 2001.
32. Sugita, N., Kobayashi, T., Ando, Y., Yoshihara A., Yamamoto, K., van de Winkel, J.G.J., Miyazaki, H., Yoshie, H.: Increased Frequency of FcyRIIIb-NA1 Allele in Periodontitis-Resistant Subjects in Elderly Japanese Population, *J Dent Res*, 80(3): 914-918, 2001.
33. Albandar, J.M., Kingman, A. : Gingival recession, gingival bleeding, and dental calculus in adults 30 years of age and older in the United States, *J. Periodontol.* 70 : 30-43,1999.
34. Serino, G., Wennstrom, J. L., Lindhe, J., Eneroth, L. : The prevalence and distribution of gingival recession in subjects with a high standard of oral hygiene. *J. Clin. Periodontol.* 21 : 57-63,1994.
35. Hand, J. S., Hunt, R. J. and Kohout., F. J. : Five-year incidence of tooth loss in Iowans aged 65 and older. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 19 : 48-51,1991.
36. Fure, S. : Five-year incidence of coronal and root caries in 60-, 70- and 80-year-old Swedish individuals. *Caries Res.* 31 : 249-258,1997.
37. Locker, D. : Incidence of root caries in an older Canadian population. *Community dent. Oral Epidemiol.* 24 : 403-407,1996.
38. Locker, D. and Leake, J.L. : Coronal and Root Decay Experience in Older Adults in Ontario, Canada. *J. Public Health Dent.* 53 : 158-164,1993.
39. Takano, N., Ando, Y., Yoshihara, A., Miyazaki, H. : Factors associated with root caries incidence in an elderly population, *Community Dent. Health*, 2003, in press.
40. Grave, R. C., Beck, J. D., Disney, J. A., Drake, C. W. : Root Caries Prevalence in Black and White North Carolina Adults over Age 65. *J. Public Health Dent.* 52 : 94-101,1992.
41. Fure, S. and Zichert, I. : Prevalence of root surface caries in 55, 65, and 75-year-old Swedish individuals. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 18 : 100-5,1990.
42. Lawrence, H. P., Hunt, R. J. and Beck, J. D. : Three-year root caries incidence and risk modeling in older adults in North Carolina. *Journal of Public Health Dentistry* 55 : 69-78,1995.
43. Joshi, A., Papas, A. S. and Giunta, J. : Root caries incidence and associated risk factors in middle-aged and older adults. *Gerodontology* 10 : 83-89,1993.
44. Powell, L. V., Leroux, B. G., Persson, R. E. and Kiyak, H. A. : Factors associated with caries incidence in an elderly population. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 26 : 170-176,1998.
45. Scheinin, A., Pienihakkinen, K., Tiekso, J., Holmberg, S., Fukuda, M. and Suzuki, A. : Multifactorial modeling for root caries prediction : 3-year follow-up results. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 22 : 126-129,1994.
46. Mauriello, S. M., Beck, J. D. and Elter, J. R. : Root Caries Incidence as a Risk Predictor for Mortality. *Journal of Dental Research* 78 : 553, 1999.
47. Yoshihara, A., Hanada N., Miyazaki, H. : Association between serum, albumin and root caries in community-dwelling older adults, *J. Dent. Res*, 82 (3) : 218-222, 2003.



48. Grossi, S. G., Skrepcinski, F. B., DeCaro, T., Robertson, D. C., Ho, A. W., Dunford, R. G., Genco, R. J.: Treatment of periodontal disease in diabetics reduces glycated hemoglobin. *J. Periodontol.* 68: 713-719, 1997.
49. Danesh, J.: Coronary heart disease, *Helicobacter pylori*, dental disease, *Chlamydia pneumoniae*, and cytomegalovirus: meta-analyses of prospective studies. *Amer. Heart J.* 138: 434-437, 1999.
50. Howell, T. H., Ridker, P. M., Ajani, U. A., Hennekens, C. H., Christen, W. G.: Periodontal disease and risk of subsequent cardiovascular disease in U.S. male physicians. *J. Amer. Coll. Cardiology.* 37: 445-450, 2001.
51. Yoneyama, T., Yoshida M., Matsui, T., Sasaki, H.: Oral care and pneumonia. Oral care working group. *Lancet.* 354: 515, 1999.
52. Lipschitz, D. A., Nutrition and Ageing. In : Evans, J. G., William, T., editors. *Oxford Textbook of Geriatric Medicine.* Oxford University Press., Oxford : 119-127, 1992.
53. Morley, J. E., Silver, A. J. : Anorexia in the elderly. *Neurobiol. Aging.* 9 : 9-16 ,1988.
54. Morley, J. E. : Anorexia of aging : physiologic and pathologic. *Am. J. Clin. Nutr.* 66 : 760-773, 1997.
55. Garry, P. J., Hunt, W. C., Koehler, K. M., Vanderjagt, D. J., Vellas, B. J. : Longitudinal study of dietary intakes and plasma lipids in healthy elderly men and women. *Am. J. Clin. Nutr.* 55 : 682-688, 1992.
56. Sheiham, A., Steele, J.G., Marcenes, W., Lowe, C., Finch, S., Bates, C.J., Prentice, A., Walls, A.W. : The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people. *J. Dent. Res.* 80 : 408-413, 2001.
57. Krall, E., Hayes, C., Garcia, R. : How dentition status and masticatory function affect nutrient intake. *J. Am. Dent. Assoc.* 129 : 1261-1269, 1998.
58. Papas, A.S., Palmer, C.A., Rounds, M.C., Russell, R.M.: The effects of denture status on nutrition. *Spec. Care Dentist.* 18 : 17-25, 1998.
59. Joshipura, K. J., Willett, W. C., Douglass, C. W. : The impact of edentulousness on food and nutrient intake. *J. Am. Dent. Assoc.* 127 : 459-467, 1996.
60. 永井晴美, 柴田博, 芳賀博, 上野満雄, 須山泰男, 安村誠司, 松崎俊久, 崎原盛造, 平良一彦 : 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.
61. 森田一三, 中垣晴男, 村上多恵子, 加藤一夫, 水野輝久, 坪井信二, 加藤尚一, 水谷雄樹, 太田重正, 小澤晃, 瀧川融, 桑野千代, 井上千恵子, 井上好平, 相武卓樹, 飯島英文, 佐藤和子, 大野知子 : 80歳で20歯以上保持する者の栄養食事調査. *口腔衛生会誌* 46 : 241-247, 1996.
62. 神森秀樹, 葭原明弘, 安藤雄一, 宮崎秀夫 : 健常高齢者における咀嚼能力が栄養摂取に及ぼす影響, *口腔衛生会誌*, 53 13-22, 2003.
63. Sheiham, A., Steele, J. G., Marcenes, W., Finch, S., Walls, A. W. : The impact of oral health on stated ability to eat certain foods; findings from the National Diet and Nutrition Survey of Older People in Great Britain. *Gerodontology.* 16 : 11-20, 1999.
64. Chauncey, H. H., Muench, M. E., Kapur, K. K., Wayler, A. H. : The effect of the loss of teeth on diet and nutrition. *Int. Dent. J.* 34 : 98-104, 1984.
65. Papas, A. S., Palmer, C. A., Rounds, M.

- of oral disease with 12 selected variables. II. Edentulism. *J. Dent. Res.* 47 : 594-598,1968.
83. Österberg, T., Hedegard, B., Säter, G. : Variation in dental health in 70-year old men and women in Göteborg, Sweden. A cross-sectional epidemiological study including longitudinal and cohort effects. *Swed. Dent J.* 8 : 29-48,1984.
84. Bates, R. E., Atkinson, W. B. : The effects of maxillary MORA's on strength and muscle efficiency tests. *J. Cran. Practice* 1 : 37-42,1983.
85. Williams, M. O., Chaconas, S. J., Bader, P. : The effect of mandibular position on appendage muscle strength. *J. Prosthet Dent*, 49 : 560-567,1983.
86. Vergan, E. M., Groppe, J. L., Pfautsch, E.W., Ramseyer, G. C. The effects of mandibular orthopedic repositioning appliance on shoulder strength. *J. Cran. Practice* 2 : 232-237,1984.
87. Forgione, A. G., Mehta, N. R., McQuade C. F., Westcott, W. L. : Strength and bite, Part 2 : Testing isometric strength using a MORA set to a functional criterion. *J. Cran. Practice* 10 : 13-20,1992.
88. Ishijima, T., Hirai T., Koshino, H., et al. : The relationship between occlusal support and physical exercise ability. *J. Oral Rehabil.* 25 : 468-471,1998.
89. Österberg, T., Mellström, D., Sundh, V. : Dental health and functional ageing. A study of 70-year-old people. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 18 : 313-318,1990.
90. Yamaga, T., Yoshihara, A., Ando, Y., Yoshitake, Y., Kimura, Y., Shimada, M., Nishimuta, M. and Miyazaki, H. : Relationship between dental occlusion and physical fitness in an elderly population, *J. Gerontology A. Biol. Sci., Med. Sci.* 57 (9) : M616-620, 2002.
91. Yamashita, R., Suenaga, H., Yamabe, Y., Torisu, T., Fujii, H. : Propagation of various tooth impacts in the human body. *J. Oral Rehabil.* 25 : 785-791,1998.
92. Milani, R. S., De Periere, D.D., Lapeyre, L., Pourreyron, L. : Relationship between dental occlusion and posture. *J. Cran. Practice* 18 : 127-134,2000.
93. Allison, D. B., Gallagher, D., Heo, M., Pi-Sunyer, F. X. and Heymsfield, S. B. : Body mass index and all-cause mortality among people age 70 and over : the Longitudinal Study of Aging. *Int. J. Obesity* 21 : 424-431,1997.
94. Ishii, T., Momose, Y., Esaki, H. and Une, H. : A prospective study on the relation ship between body mass index and mortality in middle-aged and elderly people in Japan. *Japanese Society of Public Health* 45 : 27-34,1998.
95. Landi, F., Zuccalà, G., Gambassi, G., Incalzi, R.A., Manigrasso, L., Pagano, F., Carbonin, P. U. and Bernabei, R. : Body mass index and mortality among older people living in the community. *J. Am. Geriatr. Soc.* 47 : 1072-1076,1999.
96. Shirasaki, S. : Relation between participation in annual health examinations and mortality rate over a 5-year period. *Japanese Society of Public Health* 43 : 286-298,1996.
97. Saito, T., Shimazaki, Y., Sakamoto, M. : Obesity and periodontitis. *N. Engl. J. Med.* 339 : 482-483,1998.
98. Miura, H., Araki, Y., Umenai, T. : Chewing activity and activities of daily living in the elderly. *J. Oral Rehabil.* 24 : 457-460,1997.
99. 寺岡加代, 柴田 博, 渡辺修一郎, 熊谷

- C., Herman, J., McGandy, R. B., Hartz, S. C., Russell, R. M., DePaola P. : Longitudinal relationships between nutrition and oral health. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 561 : 124-142,1989.
66. Angus, W.G., Walls, A.W., Steele, J.G., Sheiham, A., Marcenes, W., Moynihan, P.J. : Oral health and nutrition in older people. *J. Public Health Dent.* 60:304-307,2000.
67. Nowjack-raymer, R. E., Sheiham, A. : Association of edentulism and diet and nutrition in US adults. *J. Dent. Res.* 82 : 123-126, 2003.
68. Ziegler, E. E., Filer, L. J. Jr : 木村修一, 小林修平(監訳):最新栄養学 第7版,建帛社, 東京 : 583-590,1997.
69. Joshipura, K. J., Ascherio, A., Manson, J. E. : Fruit and vegetable intake in relation to risk of ischemic stroke. *J. Am. Med. Assoc.* 282 : 1223-1229,1999.
70. Ripsin, C. M., Keenan, J. M., Jacobs, D. R. Jr., Elmer, P. J., Welch, R. R., Van Horn, L., Liu, K., Turnbull, W. H., Thyre, F. W., Kestin, M., Hegsted, M. Davidson, D. M. Davidson, M. H. Dugan, L. D. Demark-Wahnefried, W. Beling, S. : Oat products and lipid lowering. A meta-analysis. *J. Am. Med. Assoc.* 267 : 3317-3325,1992.
71. Risch, H. A., Jain, M., Choi, N. W., Fodor, J. G., Pfeiffer, C. J., Howe, G.R., Harrison, L. W., Craib, K. J., Miller, A. B. : Dietary factors and the incidence of cancer of the stomach, *Am. J. Epidemiol.* 122 : 947-59,1985.
72. Thun, M. J., Calle, E. E., Namboodiri, M. M., Flanders, W. D., Coates, R. J., Byers, T., Boffetta, P., Garfinkel, L., Heath, C. W. Jr. : Risk factors for fatal colon cancer in a large prospective study. *J. Natl. Cancer Inst.* 84 : 1491-1500,1992.
73. Cheng, K. K., Day, N. E. : Nutrition and esophageal cancer. *Cancer Causes Control* 7 : 33-40,1996.
74. Grath, C. M., Bedi, R., Gilthorpe, M.S. : Oral health related quality of life--views of the public in the United Kingdom. *Community Dent. Health* 17 : 3-7,2000.
75. 寺岡加代, 永井晴美, 柴田 博, 岡田昭五郎, 竹内孝仁 : 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.
76. Grabiner, M. D., Enoka, R. M. : Changes in movement capabilities with aging. *Exerc Sport Sci. Rev.* 23 : 65-104,1995.
77. Gehlsen, G. M., Whaley, M. H. : Falls in the elderly : part II, balance, strength, and flexibility. *Arch Phys Med Rehabil.* 71 : 739-741,1990.
78. Tinetti, M. E., Speechley, M., Ginter, S.F. : Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N. Engl. J. Med.* 319 : 1701-1707,1988.
79. Bassey, E. J., Fiatarone, M. A., O'Neill, E. F., et al. : Leg extensor power and functional performance in very old men and women. *Clin. Sci.* 82 : 321-327,1992.
80. Rantanen, T., Era, P., Heikkinen, E. : Maximal isometric strength and mobility among 75-year-old men and women. *Age Ageing* 23 : 132-137,1994.
81. Yoshitake, Y., Matsumura, Y., Shimada, M., et al. : Relationship between physical fitness and functional performances in older women. In : Sato, M., Tokura, H., Watanuki, S., eds. *Recent Advances in Physiological Anthropology.* Fukuoka, Japan, Kyushu University Press : 299-308,1999.
82. Summers, C. J., Oberman, A. Association

修, 品田佳世子, 浅香次夫, 尾崎文子, 岡田昭五郎: 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.

100. 安細敏弘, 浜崎朋子, 栗野秀慈, 秋房住郎, 加藤恭裕, 有本隆文, 十亀輝, 高田豊, 竹原直道: 福岡県下 80 歳者の口腔内状況と運動機能の関連性について. 口腔衛生会誌 50: 783-789, 2000.

101. Österberg, 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.

102. Shimazaki, Y., Soh, I., Yamashita, Y., Koga, T., Miyazaki, H., Takehara, T.: Influence of dentition status on physical disability, mental impairment, and mortality in institutionalized elderly people. *J. Dent Res.* 80: 340-345, 2001.

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

1. Yoshihara, A., Hanada, N., Miyazaki, H.: Association between serum albumin and root caries in community-dwelling older adults, *J Dent Res*, 82 (3): 218-222, 2003.

2. Takano, N., Ando, Y., Yoshihara, Y., Miyazaki, H.: Factors associated with root caries incidence in an elderly population, *Community Dental Health*, 20: 217-222, 2003.

3. 神森秀樹, 葭原明弘, 安藤雄一, 宮崎秀夫: 健常高齢者における咀嚼能力が栄養摂取に及ぼす影響, 口腔衛生会誌, 53: 13-22, 2003.

4. 樋浦健二, 葭原明弘, 宮崎秀夫: パノラマ X 線を用いた高齢者の辺縁部およ

び根尖部の歯周組織健康状態に関する研究, 口腔衛生会誌, 53: 130-136, 2003.

5. 高野尚子, 葭原明弘, 安藤雄一, 小川祐司, 廣富敏伸, 山賀孝之, 花田信弘, 宮崎秀夫: 高齢者の根面う蝕の有病状況と歯冠部う蝕との関連, 口腔衛生会誌, 53: 592-598, 2003.

6. Yoshihara, A., Seida, Y., Hanada, N., Miyazaki, H.: A Longitudinal study of the relationship between periodontal disease and bone mineral density in community-dwelling older adults, *J Clin Periodontol*, 2004, in press

7. 樋口博之, 綾部誠也, 進藤宗洋, 田中宏暁, 吉武裕: 加速度センサーを内蔵した歩数計による若年者と高齢者の日常身体活動量の比較, 体力科学, 52, 111-118, 2003.

8. Ayabe, M., Yahiro, T., Mori, Y., Takayama, K., Tobina, T., Higuchi, H., Ishii, K., Sakuma, I., Yoshitake, Y., Miyazaki, H., Kiyonaga, A., Shindo, M., Tanaka, H.: Simple assessment of lactate threshold by means of the bench stepping in older population, *International Journal of Sport and Health Science*, 1.1 (2): 207-215, 2003.

9. Senpuku, H., Tada, A., Yamaga, T., Hanada, N., Miyazaki, H.: Relationship between VSC concentration and oral bacteria species detection in the elderly, *Int Dent J*, 2004, in press.

### 2. 学会発表

1. Yoshihara, A., Hanada, N., Miyazaki, H.: A longitudinal study of the relationship between periodontal disease and bone mineral

density in community-dwelling older adults,  
81th General Session of the IADR, (J. Dent.  
Res., 82 (Spec. issue B), B-38, 2003),  
Göteborg Sweden, 2003年6月25-28日

2. Seida, Y., Yoshihara, A., Miyazaki, H.:  
Risk factors for tooth loss among elderly  
people in Japan, 81th General Session of the  
IADR, (J. Dent. Res., 82 (Spec. issue B),  
B-135, 2003), Göteborg Sweden, 2003年6  
月25-28日

3. Ogawa, H., Yoshihara, A., Amarasena, N.,  
Miyazaki, H.: Influence of tobacco smoking  
and the serum level of vitamin C on  
periodontal disease in elderly patients, 81th  
General Session of the IADR, (J. Dent. Res.,  
82 (Spec. issue B), B-135, 2003), Göteborg  
Sweden, 2003年6月25-28日

4. 廣富敏伸, 葭原明弘, 小川祐司, 山賀  
孝之, 高野尚子, 清田義和, 宮崎秀夫: 診  
査部位数減少による歯周病進行率の過小評  
価に関する研究, 口腔衛生会誌, 53: 401,  
2003.

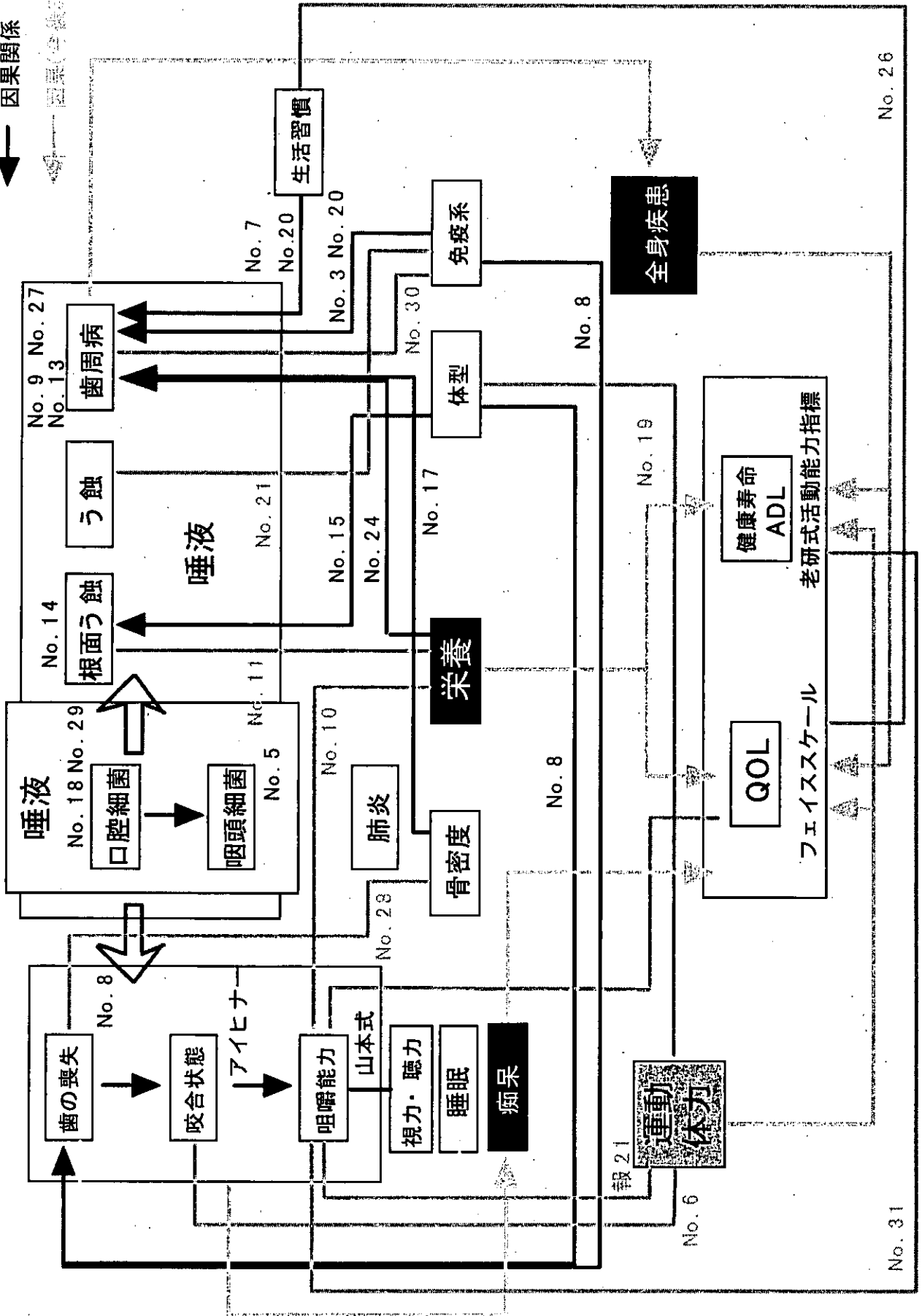
5. Yoshihara, A., Watanabe, R., Nishimuta,  
M., Hanada, N., Miyazaki, H.: The  
relationship between dental disease and  
nutrient values in the elderly, Japanese  
Association for Dental Research, 51th annual  
meeting, 84, 2003.

●付録

各研究協力者の報告書

# 新潟スタディーフレーム

— 関連性  
 → 因果関係  
 ⇨ 因果(全線同等)



A. 宛名：分担研究者 宮崎秀夫殿

B. 指定課題：平成 15 年度医療技術評価総合研究事業

「口腔保健と全身的な健康状態の関係について、高齢者の追跡調査」

C. 研究課題：「高齢者における全身健康状態「高齢者の身体的要因」」

D. 研究協力者：西牟田 守

国立健康栄養研究所室長

E. 目的

エネルギーおよび栄養素の過不足は身体機能を低下させる。エネルギーの摂取過剰、脂質エネルギー比の上昇は肥満、動脈硬化の要因となり、カルシウム(Ca)以外の骨ミネラルの不足状態は骨の脆弱性と異所性の Ca 沈着をまねく。とくに、骨ミネラルであるとともに細胞内ミネラルであり、血清のレベルが一定であるマグネシウム(Mg)や亜鉛(Zn)が不足した場合、細胞または骨のいずれかから血液中に放出されると考えられるが、これらのミネラルは加齢とともに失われやすくなると考えられる。ところで、尿中のクレアチニン(Cre)排泄量、Ca/Mg 比と Zn 排泄量の日内リズムは比較的小さいことから、フィールド調査の随時尿の Ca/Mg、Zn/Cre を用いて骨の健康状態を把握できるとの仮説を立て研究を実施している。

F. 方法

1999 年から 2003 年までに実施した検診で随時尿検査に参加した 1999 年(女、男:217 名、242 名)、2000 年(203, 234)、2001 年(200, 236)、2002 年(203, 227)、2003 年(191, 216)名を対象とし、その全員の尿酸/Cre、Zn/Cre、Ca/Mg(モル比)、 $(Ca \times iP)/(Mg \times Cre)$  および  $\ln((Ca \times iP)/(Mg \times Cre))$  を算出し男女差を調べた。また、5 年間連続して尿検査を実施した、女 140 名、男 161 名についても男女差および経年変化を調べた。

G. 結果

いずれの指標も明かな男女差が認められた。全検査に参加した人と参加者全員とを比較したが平均値はほぼ等しかった。全検査に参加した対象者では、尿酸/Cre は男女とも 2002 年の値が低く、Zn/Cre は女の 1999 年の値が高かった。Ca/Mg および  $\ln((Ca \times iP)/(Mg \times Cre))$  も男女とも 2002 年の値が低かった。

### 摂取量と生理的存在部位によるミネラルの分類

	摂取量/日	細胞内ミネラル*	細胞外ミネラル**	その他****
主要ミネラル(7)	100 mg 以上	K, P, Mg	Na, Cl, Ca	S
微量元素(9)	100 mg 未満			
微量元素 I (4)	1 mg 以上	Fe, Zn		Cu, Mn
微量元素 II (5)	1 mg 未満			Co, Cr, I, Mo, Se

骨ミネラル(5)***		P, Mg, Zn	Na, Ca	
-------------	--	-----------	--------	--

\* 細胞外液に比較して細胞内の濃度が高いミネラル

\*\* 細胞内に比較して細胞外液の濃度が高いミネラル

\*\*\* 骨を構成し、骨が貯蔵庫となっているミネラル

\*\*\*\* よく判っていないミネラル(Cuは細胞の内方で濃度が大きくは異ならないために、Mnは動物では僅かにしか存在しないために、いずれの分類にも属さない。Sと微量元素 IIは研究が進展していない。

## H. 考察

本研究の仮説では、尿 Ca/Mg は加齢に従い上昇し、骨吸収および異所性の Ca 沈着を反映するというものであった。男女差についてはこれを支持する結果であったが、経年変化は予測に反する結果となった。2002 年の検診当時はワールドカップ予選が新潟で行われていたことを考えると、大きなイベントが刺激となり、一時的に身体が若返ったという結果かもしれない。この解釈が正しいとすると、世代を問わず希望のある興奮をおぼえることが健康増進に有用であると言う結論になるが、尿指標の有用性と、この仮説の妥当性は今後の研究結果に委ねられる。



A. 宛名：分担研究者 宮崎秀夫 殿

B. 指定課題名：平成 15 年度医療技術強化総合研究事業  
「高齢者の口腔保健と全身的な健康状態の関係についての総合研究」

C. 研究協力課題名：「自立高齢者の血液生化学的検査値の年次比較」

D. 研究協力者：渡邊令子<sup>1</sup>，戸ヶ崎多巳江<sup>2</sup>，立山千草<sup>1</sup>，渡邊智子<sup>2</sup>，西牟田守<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 県立新潟女子短期大学，<sup>2</sup> 千葉県立衛生短期大学，

<sup>3</sup> 国立健康・栄養研究所

E. 研究目的：

栄養状態をアセスメントするには，身長，体重，皮下脂肪厚などの身体計測値や，これらの計測値から算出した Body mass index (BMI) 値などの体格指数，また血液や尿の生化学的検査値，そして日々の食事摂取量が適切であるかどうかを判断するための食物摂取量調査など，さまざまな方法を用いて総合的に検討しなければならない。それゆえ，自立高齢者の栄養素等摂取量について実態把握を継続するとともに，身体計測値や血液・尿の生化学的検査値の年次変化，さらに継続参加者の経年変化を把握する必要性がある。

そこで，本研究は日本人自立高齢者の血液および尿の生化学的検査値について，一般的に健康・栄養状態の指標として用いられている血清アルブミン値等の他に，加齢との係わりで新たな指標になり得る可能性のある項目を探索することを目的として，先ず身体計測値と血液生化学的検査値について予備的検討を試みたので報告する。

F. 研究方法：

対象者は，1927 年生まれで 1998 年（70 歳）から 2003 年（75 歳）までの新潟市高齢者コホート調査の参加者である。男女の人数は年度によって異なるので各表中に示す。血液検査測定項目は次のとおりである。タンパク・窒素化合物として血清中総タンパク質 (TP: g/dL)，アルブミン (ALB: g/dL)，尿酸 (UA: mg/dL)，尿素窒素 (UN: mg/dL)，クレアチニン (CRE: mg/dL)，血清脂質として，総コレステロール (T-Cho: mg/dL)，中性脂肪 (TG: mg/dL)，HDL-コレステロール (HDL-Cho: mg/dL)，電解質・ミネラル等としてナトリウム (Na: mEq/L)，カリウム (K: mEq/L)，クロール (Cl: mEq/L)，カルシウム (Ca: mEq/L)，無機リン (IP: mg/dL)，マグネシウム (Mg: mg/dL)，鉄 (Fe:  $\mu$  g/dL)，フェリチン (ng/mL)，総鉄結合能 (TIBC 比色:  $\mu$  g/dL)，不飽和鉄結合能 (UIBC・CPBA:  $\mu$  g/dL)，チモール混濁試験 (TTT: U/ Kunkel 単位)，そして糖質・関連物質として血糖 (BS: mg/dL)，およびヘモグロビン A<sub>1c</sub> (HbA<sub>1c</sub>: %)，色素関連物質として総ビリルビン (T-BIL: mg/dL)，それから酵素として，GOT (U/L)，GPT (U/L)， $\gamma$ -GTP (U/L)，アルカリフォスファターゼ (ALP: U/L)，免疫グロブリンの IgG (mg/dL)，IgA (mg/dL)，IgM (mg/dL)，それから自己抗体検査項目のリウマチ因子 (RF: U/mL) である。平均値 (Ave)，標準偏差 (SD)，変動係数 (CV)，最小値 (MIN)，最大値 (MAX) で示し，年次比較の有意差は  $p < 0.05$  で示した。

G. 研究結果・考察：

男性，女性とも表 1，2 に示すとおり，体位および体組成は，1998 年（70 歳）から 2003 年（75 歳）まで，集団としてみたばあい有意な変化はみられなかった。しかし，血液生化学的検査値は，表 3 に示すとおり，男性では TP，ALB，Na，K，Ca，IP，Mg，Fe，TIBC，T-BIL，GOT， $\gamma$ -GTP，IgG，IgA，IgM の 15 項目で有意な差がみられた ( $p < 0.05$ )。また，女性では TP，

ALB, CRE, Na, K, Ca, IP, Mg, Fe, TIBC, T-BIL,  $\gamma$ -GTP, IgG, IgA, IgM の 15 項目で有意差がみられた。男女ともこれらの項目に関しては、図 1 に示した。14 項目は、男女とも同じであった。明らかに増加傾向を示す変化は総鉄結合能にみられ、逆に減少傾向を示す項目は現時点では明確ではない。2000 年からの 4 年間のデータしかない項目も多いので、今後の継続検査によるデータの蓄積が是非とも必要である。検査基準値として、クレアチニンや尿酸値のように性差があることが知られているものの他、性差がありそうな項目もみられるので、解析を考えている。また、本結果をふまえて、継続参加者の経年変化について詳細な解析を行いたいと考えている。

#### H. 結論：

自立した日常生活を営んでいる高齢者は、集団としては 70 歳から 75 歳までの 6 年間で体位および体組成に変化は認められなかった。一方、血液生化学的検査値は男女とも有意な年次変化の認められる項目は多かった。性差も含めて今後の継続的なデータ蓄積と解析により、高齢者の栄養状態アセスメントのためのいくつかの新たな指標が得られると考えられる。

#### I. 研究発表：

##### (1) 論文発表

1. Watanabe R, Hanamori K, Kadoya H, Nishimuta M, Miyazaki H, Nutritional intakes in community-dwelling older Japanese adults: High intakes of energy and protein based on high consumption of fish, vegetables and fruits provide sufficient micronutrients. *J Nutr Sci Vitaminol* 50(3), 2004 (in press).

##### (2) 学会発表

1. Yoshihara A, Watanabe R, Nishimuta M, Hanada N, Miyazaki H, The relationship between dental diseases and nutrient values in the elderly. JADR, 51<sup>st</sup> Annual Meeting, 2003.12.2, 大阪.
2. 戸ヶ崎多巳江, 渡邊智子, 渡邊令子, 西牟田守, 佐々木敏, 宮崎秀夫, 高齢者を対象とした簡易型自記式食事歴法調査票 (BDHQ) による栄養素摂取状況の検討, 第 58 回日本栄養・食糧学会大会, 2004.5.22, 仙台 (発表予定).

表1. 体位及び体組成の年次比較(男性)

		身長	体重	BMI	インピー ダンス	体脂肪率	脂肪量	除脂肪量	体水分量	肥満度
		(cm)	(kg)	(kg/m <sup>2</sup> )	(Ω)	(%)	(kg)	(kg)	(kg)	(%)
1998	n	306	306	306						
	Ave	161.9	58.1	22.1						
	SD	5.5	8.4	2.8						
	CV	3.4	14.4	12.5						
	MIN	145.5	38.0	14.8						
	MAX	176.0	85.5	31.0						
1999	n	245	245	243	245	245	245	245	245	243
	Ave	162.6	59.3	22.4	487.9	19.8	12.1	47.2	34.6	1.7
	SD	5.3	8.6	2.8	56.2	5.0	4.4	5.2	3.8	12.9
	CV	3.3	14.5	12.7	11.5	25.3	36.1	11.1	11.1	746.9
	MIN	144.2	39.6	15.1	300.0	7.7	3.4	34.8	25.4	-31.5
	MAX	176.7	85.4	31.7	632.0	39.8	27.6	64.4	47.2	44.2
2000	n	233	233	233	232	232	232	232	232	233
	Ave	162.3	58.5	22.2	490.3	19.6	11.7	46.8	34.3	0.8
	SD	5.6	8.2	2.7	57.2	4.8	4.1	5.1	3.7	12.4
	CV	3.5	14.0	12.3	11.7	24.5	35.0	10.9	10.9	1483.9
	MIN	145.0	39.6	15.1	365.0	8.2	3.4	34.0	24.8	-31.5
	MAX	177.2	79.0	28.5	689.0	33.6	24.8	60.8	44.6	29.4
2001	n	235	235	235	235	235	235	235	235	235
	Ave	162.3	58.7	22.3	486.8	19.4	11.7	47.0	34.4	1.2
	SD	5.5	8.4	2.8	56.2	4.9	4.2	5.1	3.8	12.8
	CV	3.4	14.3	12.7	11.5	25.1	36.2	10.9	10.9	1087.4
	MIN	144.9	40.4	15.2	349.0	6.5	3.0	34.4	25.2	-30.8
	MAX	176.7	85.2	31.0	643.0	37.7	30.6	60.8	44.6	40.7
2002	n	228	228	228	228	228	228	228	228	222
	Ave	161.7	58.8	22.4	484.6	19.8	11.9	46.8	34.3	1.9
	SD	5.4	8.6	2.9	62.0	5.3	4.5	5.4	3.9	13.2
	CV	3.4	14.6	12.8	12.8	26.8	37.6	11.5	11.5	701.4
	MIN	145.3	83.4	14.4	325.0	6.9	2.4	32.6	23.8	-34.4
	MAX	176.8	35.0	30.2	690.0	36.6	30.6	61.0	44.6	37.1
2003	n	215	215	215	215	215	215	215	215	215
	Ave	161.8	59.2	22.6	479.2	19.8	12.0	47.2	34.6	2.8
	SD	5.3	8.5	2.8	57.5	5.1	4.4	5.2	3.8	12.9
	CV	3.3	14.4	12.6	12.0	25.8	36.7	11.1	11.1	468.8
	MIN	144.3	39.8	16.0	359.0	6.2	2.6	33.6	24.6	-27.4
	MAX	172.6	83.4	30.3	668.0	38.0	30.0	62.0	45.4	37.6
ANOVA		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

表2. 体位及び体組成の年次比較(女性)

		身長 (cm)	体重 (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	インピーダンス (Ω)	体脂肪率 (%)	脂肪量 (kg)	除脂肪量 (kg)	体水分量 (kg)	肥満度 (%)
1998	n	294	294	294						
	Ave	149.5	50.7	22.7						
	SD	4.9	7.4	3.1						
	CV	3.3	14.7	13.6						
	MIN	132.1	34.5	15.4						
	MAX	163.3	73.5	30.7						
1999	n	216	216	216	216	216	216	216	216	216
	Ave	149.7	51.6	23.0	502.4	28.6	15.1	36.4	26.7	4.5
	SD	4.7	7.5	3.1	66.6	6.3	5.1	3.5	2.6	14.2
	CV	3.2	14.5	13.6	13.3	22.0	34.0	9.6	9.6	312.8
	MIN	136.7	34.4	15.1	89.0	9.0	4.2	25.6	18.8	-31.4
	MAX	163.1	75.2	31.8	785.0	49.7	32.8	46.4	34.0	44.4
2000	n	202	202	202	202	202	202	202	202	202
	Ave	149.6	51.0	22.8	503.6	28.1	14.7	36.3	26.6	3.5
	SD	4.7	7.6	3.1	62.7	6.0	5.0	3.4	2.5	14.0
	CV	3.1	14.8	13.5	12.5	21.3	33.9	9.5	9.5	402.6
	MIN	135.2	33.2	14.6	378.0	11.4	3.8	27.2	20.0	-33.5
	MAX	163.8	73.8	31.9	767.0	46.8	30.8	48.2	35.2	45.1
2001	n	201	201	201	201	201	201	201	201	201
	Ave	149.1	51.0	22.9	501.7	28.4	14.9	36.1	26.4	4.3
	SD	4.9	7.8	3.3	61.6	6.4	5.4	3.5	2.6	14.8
	CV	3.3	15.3	14.2	12.3	22.7	35.9	9.7	9.7	349.3
	MIN	135.0	33.8	14.9	368.0	12.2	4.2	25.6	18.8	-32.3
	MAX	163.4	71.8	31.9	727.0	53.1	32.4	46.0	33.6	45.1
2002	n	203	203	203	203	203	203	203	203	201
	Ave	149.0	51.3	23.1	490.2	28.3	15.0	36.4	26.6	5.0
	SD	5.0	7.9	3.3	71.5	6.7	5.5	3.8	2.8	14.9
	CV	3.4	15.5	14.2	14.6	23.8	36.7	10.4	10.4	296.3
	MIN	134.0	34.0	14.9	187.0	12.3	4.2	26.4	19.4	-32.4
	MAX	164.3	72.8	32.5	741.0	49.0	33.2	50.2	36.8	47.8
2003	n	189	189	189	189	189	189	189	189	189
	Ave	148.7	51.6	23.3	488.9	28.6	15.2	36.4	26.7	5.9
	SD	5.1	7.8	3.2	62.7	6.5	5.5	3.6	2.6	14.7
	CV	3.4	15.2	13.9	12.8	22.7	35.9	9.8	9.8	248.0
	MIN	132.0	35.0	15.5	206.0	13.2	5.0	24.4	17.8	-29.6
	MAX	163.1	73.4	33.5	756.0	54.9	34.6	46.2	33.8	52.1
ANOVA		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.