

登録直後から、後者は6週後から治療を開始した。登録時と6週後に両群のQOLと身体機能を評価し、調査を完遂した44名のデータを分析した。

平成19年度に実施された調査では、歯科治療介入群に口腔関連QOLスコアおよびFIM(表出)スコアの有意な増加を認めた。介入群にFIM(表出)スコアの増加が認められたことについて、歯科治療を定期的に受けることが刺激となり、介入の機会が一種のリハビリテーションの役割を果たしたことも考えられた。その一方、FIM(食事)スコアに有意な増加が認められず、歯科治療は食事関連のFIM評価に短期的には影響を及ぼしにくいと推察された。今回の調査結果においても治療群に口腔関連QOLの改善が示されたが、食事をはじめとする各々のFIM項目に変化は認められなかった。

これまで血清アルブミン値と生命予後の関連が報告されており、摂食・嚥下機能の向上と高齢者の栄養状態の関連についてさらなる検討が期待される。本研究も今回の調査からBMIと血中アルブミン値を解析項目に加えた。ただし、施設の記録からデータを収集しており、一部の対象者のみの検討となっているなど、現時点での考察には限界がある。即時介入群において6週後のBMIの有意な増加が認められており、着目すべき評価指標と考えられた。

今後、一連の研究で蓄積された成果を社会に還元し、障害高齢者のQOL維持における口腔保健の重要性をよりいっそう周知していきたいと考えている。

#### 「吹田研究の結果・考察」

### 1. 研究歯科検診受診者の傾向

#### (1) 性比・年齢分布

全受診者数1031名中、男性465名(平均年齢67.2)歳、女性566名(平均年齢65.6)歳であった。年代別の割合は50歳代、60歳代、70歳代がそれぞれ21%、36%、44%を占めた。

#### (2) DMF指数

年齢群が上がるにつれて指数が大きくなり、特にM(Missing Teeth)指数が増加する傾向がみられた。男女差は見られなかった。

#### (3) 機能歯数

原則として残存歯数から智歯を除く0~28歯とし、その残存歯の中から、残根状態あるいは歯冠や歯周組織が極度に崩壊している歯を除いた歯数を機能歯数とした。一方、歯の欠損した部位に設けたブリッジのポンティックやインプラントなどによって咬合支持が期待できる場合は、機能歯数に加えた。

20本以上歯を有する者が全体の79%を占めていたが、男性では76%、女性では80%と男女間で差が見られた。また、無歯顎者は全体の6%で、男性では7%、女性では4%であった。一般的に咀嚼能率が低下し食品摂取に影響が出ると言われている歯数19本以下の受診者群では、70歳台代の占める割合が高くなった。

#### (4) 咬合支持(Eichner's Index)

しっかりとした咬合支持を有するA群が全体の60%を占め、次いでB群が39%、咬合支持のないC群が11%を占めた。年代別に見ると、50-60歳代ではA群の占める割合が高く、70歳代ではB群と、C群の占める割合が高くなった。

#### (5) CPITN

歯周病の状態はWHOのプロープを用いて5段階評価で評価した。歯周病の罹患状況は有歯顎者の約半数が歯周病に罹患しており、特に男性のほうが罹患率が高かった(男性52%、女性42%)。

#### (6) 唾液量(ml/分)

高齢になるにつれ減少する傾向が見られ、どの年代も女性の方が男性よりも有意に少なかった( $p < 0.01$ )。

#### (7) 最大咬合力

全体的に、男性と比較して女性の方が咬合力の平均値がわずかに(20N)小さい傾向を示した。年代別では60歳代が511Nで最も大きく、70歳代は50-60歳代と比較して有意に小さかった( $p < 0.01$ )。また、咬合支持群別に比較するとA群の平均値は550N、B群は373N、C群は205Nとなり、A群が他の2群と比べて有意に大きかった( $p < 0.01$ )。

#### (8) 咀嚼能率

測定は、20mm×20mm×10mmの検査用グミゼリー(味覚糖社製)を用いて、30回自由咀嚼後に増加した表面積を、グミゼリー表面か

ら溶出したグルコース濃度を計測する方法によって評価した。今回は  $15 \times (\text{グルコース濃度}) - 250$  の式で計算した表面積増加量を「咀嚼能率」と定義した。高齢になるにつれ、咀嚼能率は低くなる傾向にあり、特に 70 歳代は 50-60 歳代と比較して有意に低かった ( $p < 0.01$ )。また、咬合支持群別に比較すると、すべての群間において有意な差がみられた ( $p < 0.01$ )。

## 2. 口腔健康と耐糖能との関係

耐糖能異常群の比率は男性で 61%、女性で 36%であり、年齢が上がるるとともに増加する傾向 (50 歳代：男性 35%、女性 18%、60 歳代：男性 70%、女性 36%、70 歳代：男性 67%、女性 51%) がみられた。

歯科検診項目においては、異常群は正常群と比較して咬合支持 ( $P=0.001$ ) が男女とも統計的に有意に少なかった。また、男性においては、異常群は正常群と比較して機能歯数

( $P=0.030$ ) が有意に少なく、10 歯未満の男性の 89% が異常群であり、機能歯数と耐糖能との間に関連が示唆された。さらに、ロジスティック回帰分析の結果、咬合支持は、Eichner B 群や C 群になると、臼歯部咬合支持域のすべて揃った A 群と比較して、耐糖能異常のオッズ比は 1.7 倍 (95% 信頼区間：1.0-2.7、 $p=0.046$ ) であった。一方で、咀嚼能力の指標となる咬合力や咀嚼能率には、耐糖能との間には有意な関連が認められず、また、耐糖能に影響を及ぼすとされる歯周病の指標も同様の結果であった。

## 3. 歯数とメタボリックシンドローム構成因子との関係

分析 1 の結果より、歯数 20 本未満の群における血圧、HDL コレステロール、血糖値、MetS が異常値もしくは異常である可能性が、歯数 20 本以上の群と比較して有意に高いことが示された。

以上の結果から、歯数が 20 本未満になると血糖値並びに脂質代謝が影響を受け MetS である可能性高いと推察された。

分析 2 の結果より、血圧、腹囲を除く、血糖値、HDL コレステロール、中性脂肪、MetS の 4 項目に対して歯数の影響がみられた。歯数

が 20 本未満であることの調整オッズ比は、高血糖で 1.6 ( $P=0.001$ )、低 HDL コレステロール血症で 1.3 ( $P=0.006$ )、高中性脂肪血症で 1.3 ( $P=0.024$ ) および MetS で 1.2 ( $P=0.03$ ) であった。

分析 3 の結果より、生活習慣、口腔保健意識、生活習慣病間で正の相関が得られた。また口腔保健意識では歯数、歯ブラシ回数フロスで正の相関、生活習慣病では腹囲、血糖値、中性脂肪で正の相関、HDL コレステロールで負の相関、生活習慣では喫煙、飲酒に正の相関が認められた。

以上の結果から、歯の欠損数が多くなると、高脂血症や高血糖に罹患する傾向が高くなると考えられ、歯数と MetS 構成因子及び MetS との間に強い関連性が存在する可能性が示唆された。

## 考察

今年度は、昨年度に引き続き、検診者数をさらに確保するとともに、収集した口腔内健康項目のデータと、循環器疾患のリスクと考えられている耐糖能障害との関連について検討を行った。検診者の口腔内状況 (歯数、咬合支持、CPITN、咀嚼能力関連項目) の傾向については、昨年とほぼ同様の結果であった。これらの歯科的項目と、医科的項目の中でも特に耐糖能障害との関連について検討を行ったところ、耐糖能に影響を及ぼす年齢、飲酒、肥満、飲酒状態を調整しても、咬合支持域の減少と耐糖能との間に関連が認められた。しかし、横断調査の結果であるため、この関連がどのような因果関係によるものかは判然としない。また今回の対象者においては、機能歯数が少ない人でもほとんどの人が良好な義歯を装着していたため、結果的に咀嚼能力の指標と耐糖能との間に関連がみられなかったと考えられる。今後は症例数を増やすとともに、栄養摂取状態調査や歯周病細菌検査の結果も踏まえて、検討する必要があると考えている。

また、平成 17、18 年度受診者の健診結果を基に、歯数の減少と MetS 構成因子ならびに MetS そのものとの関連を分析したところ、歯数が 20 本未満になると、血糖値並びに脂質代謝が影響を受け MetS である可能性が高くな

ることが推察された。さらに、年齢、性別、既往歴、飲酒、喫煙状態を調整しても、歯の欠損数が多くなると、高脂血症や高血糖に罹患する傾向が高くなり、歯数と MetS 構成因子及び MetS との間に関連性が存在することが示唆された。また共分散分析で各因子との相関を見たところ生活習慣、口腔保健意識、生活習慣病間で正の相関が得られ生活習慣の改善とともに口腔保健意識を高めることは生活習慣病予防に有益であることが示唆された。

これらのことより、今後も調査を進め、各検査項目の関連性を詳細に分析することによって、口腔健康関連項目と医科的検査値ならびに動脈硬化性疾患発症因子との関連を明らかにし得る可能性が示唆されたものと我々は考えている。

#### 「活性化 NK 細胞と体力および口腔日和見菌感染との関係の結果・考察」

1) 血液生化学データと活性化 NK 細胞との相関性 (男女混合) : 男女含めた被験者において、リンパ球中の CD56+CD16+細胞 (NK 細胞) 比率と尿酸値との間に有意な正の相関関係 (0.134,  $p=0,033$ ) が認められた。また、ナトリウムおよびカルシウムにも有意な負の相関関係 (-0.138 および -0.133,  $p=0,028$  および 0,033) が認められた。しかし、他の因子との有意な相関関係は認められなかった。リンパ球中の CD56+CD16<sup>high</sup>(高活性 NK 細胞) 比率との有意な相関関係を有する因子は、認められなかった。しかし、他の因子との有意な相関関係は認められなかった。一方、NK 細胞中の CD56+CD16<sup>high</sup>(高活性 NK 細胞) 比率は、カルシウムと有意な正の相関関係 (0.133,  $p=0,034$ )、マグネシウムと負の相関関係 (-0.131,  $p=0,037$ ) が認められた。しかし、他の因子との有意な相関関係は認められなかった。リンパ球中の CD56+CD16<sup>MED</sup>(低活性 NK 細胞) 比率は、尿酸値とマグネシウムにおいて正の相関関係 (0.169 と 0.148,  $p=0,007$  と 0.018) が認められた。カルシウムと無機リンとは負の相関関係 (-0.170 と -0.138,  $p=0,007$  と 0.028) が認められた。しかし、他の因子との有意な相関関係は認められなかった。NK 細胞中の CD56+CD16<sup>MED</sup>(低活性 NK 細胞) 比率は、マ

グネシウムのみ有意な正の相関関係 (0.145,  $p=0,021$ ) が認められた。しかし、他の因子との有意な相関関係は認められなかった。CD56+CD16<sup>high</sup>(高活性 NK 細胞) と CD56+CD16<sup>MED</sup>(低活性 NK 細胞) との ratio は、ナトリウムとマグネシウムのみ有意な負の相関関係 (-0.181 と -0.149,  $p=0,004$  と 0.017) が認められた。しかし、他の因子との有意な相関関係は認められなかった。

2) 血液生化学データと活性化 NK 細胞との相関性 (男性のみ) : 男性の被験者において、リンパ球中の CD56+CD16+細胞 (NK 細胞) 比率は他の因子との有意な相関関係が認められなかった。リンパ球中の CD56+CD16<sup>high</sup>(高活性 NK 細胞) 比率との有意な相関関係を有する因子は、ナトリウムのみ認められた (-0.177,  $p=0,043$ )。しかし、他の因子との有意な相関関係は認められなかった。NK 細胞中の CD56+CD16<sup>high</sup>(高活性 NK 細胞) 比率、リンパ球中の CD56+CD16<sup>MED</sup>(低活性 NK 細胞) 比率、NK 細胞中の CD56+CD16<sup>MED</sup>(低活性 NK 細胞) 比率、CD56+CD16<sup>high</sup>(高活性 NK 細胞) と CD56+CD16<sup>MED</sup>(低活性 NK 細胞) との ratio、いずれもマグネシウムと有意な相関関係が認められた。しかし、他の因子との有意な相関関係は認められなかった。

3) 血液生化学データと活性化 NK 細胞との相関性 (女性のみ) : 女性の被験者においても、リンパ球中の CD56+CD16+細胞 (NK 細胞) 比率は他の因子との有意な相関関係が認められなかった。リンパ球中の CD56+CD16<sup>high</sup>(高活性 NK 細胞) 比率との有意な相関関係を有する因子は、鉄のみ認められた (-0.188,  $p=0,038$ )。しかし、他の因子との有意な相関関係は認められなかった。NK 細胞中の CD56+CD16<sup>high</sup>(高活性 NK 細胞) 比率においてはマグネシウムと鉄との有意な負の相関関係が認められた。リンパ球中の CD56+CD16<sup>MED</sup>(低活性 NK 細胞) 比率においては有意な相関関係はいずれの因子においても認められなかった。NK 細胞中の CD56+CD16<sup>MED</sup>(低活性 NK 細胞) 比率においては、マグネシウムと鉄に有意な正の相関関係が認められた。CD56+CD16<sup>high</sup>(高活性 NK 細胞)

胞) と CD56<sup>+</sup>CD16<sup>MED</sup>(低活性 NK 細胞) との ratio においては、鉄において有意な相関関係が認められた。しかし、他の因子との有意な相関関係は認められなかった。

4) 1)、2)、3) の検討から血清中マグネシウム濃度が高活性 NK 細胞と低活性 NK 細胞との関連性があることが見出された。そこで血液中マグネシウムが、体力の指標とどのように相関性があるか検討を行った。その結果、高活性 NK 細胞と低活性 NK 細胞との関連性が認められていた脚伸展力(両足)との有意な負の相関性 ( $-0.218, p = 0.003$ ) が認められた。他の指標とは有意な相関性が認められなかった。

考察：

男女を含む被験者において、リンパ球中の NK 細胞の比率は、尿酸値、ナトリウム、カルシウムで有意な相関性が認められた。NK 細胞中の CD56<sup>+</sup>CD16<sup>high</sup>(高活性 NK 細胞) 比率もカルシウム、リンパ球中の CD56<sup>+</sup>CD16<sup>MED</sup>(低活性 NK 細胞) 比率も尿酸値とカルシウム、CD56<sup>+</sup>CD16<sup>high</sup>(高活性 NK 細胞) と CD56<sup>+</sup>CD16<sup>MED</sup>(低活性 NK 細胞) との ratio もナトリウムと有意な相関性が認められた。これらは、いずれもリンパ球中の NK 細胞の比率に影響を受けた結果であると考えられる。高活性 NK 細胞や低活性 NK 細胞との有意な相関性を示しているのは、リンパ球中の NK 細胞の比率との相関性がなく他の細胞比率と相関性を示したマグネシウムと考えられる。

マグネシウムは体内においてエネルギー代謝に関与するいくつかの酵素のコファクターとして重要な役割を演じている 2 価の元素である。代謝性疾患(肥満、糖尿病、高脂血症、高尿酸血症)、心臓疾患との関連性があることも明らかになっている。筋肉は運動により失われた高エネルギー磷酸を速やかに取り込むためにマグネシウムを体内に取り込む。これと同時に、赤血球も、他の細胞と同様にマグネシウムを体内に取り込む。これらによって、適度な運動を行うと血清中のマグネシウム濃度は低下することが考えられる。一方、激しい運動は細胞が壊れてしまうために、マグネシウムが放出され血清マグネシウム濃度は上昇すること

になる。実際に両足の脚伸展力は、マグネシウムと有意な逆相関関係を示していた。両足の脚伸展力が高い高齢者は、歩く量も多くなることが予測され、より長い時間足の筋肉を利用していることが考えられる。よって、マグネシウムを多く取り込んでいることが考えられる。

一方、マグネシウムが減少すると、血清中の TNF $\alpha$  やインターロイキン 1 の濃度が上昇することがラットを用いた実験で明らかとなっている。よって、マグネシウムの減少が、NK 細胞の高活性に寄与する可能性も考えられる。また、マグネシウムの減少がサブスタンス P などの神経伝達物質を上昇させるという報告もあり、このような現象が NK 細胞の高活性に寄与した可能性も考えられる。

女性のみ被験者において、鉄との相関性が認められたが、この役割、意義に関して考察することができなかった。

体力の低下した高齢者は血液中のマグネシウム濃度の調節力が低下し、神経伝達物質の低下も合わさって、自然免疫の活性化の低下に繋がっているのかもしれない。その免疫力低下の結果、さらに正常な口腔微生物叢が破壊され日和見菌感染が上昇し、それらの複合的な理由から誤嚥性肺炎のリスクが高まっていると考えられる。口腔ケアは本来の口腔細菌叢を制御する効果に加え、サブスタンス P を上昇させるという報告や活性化 NK 細胞率を増加させる研究成果もあることから、誤嚥性肺炎のリスク軽減のための有効な手段の一つである。体力の低下した高齢者、特に要介護高齢者は口腔ケアを行うことにより NK 細胞を活性化させ、口腔微生物叢の改善効果も加わり、より誤嚥性肺炎のリスクを減らすことができると考えられる。

「歯科医師における歯と全身の健康、栄養との関連の研究結果・考察」

2006 年 7 月までに、21,272 名の歯科医師会員が研究に参加した(性年齢不詳を除く。有効回答率 36.2%)。歯牙喪失と死亡リスクとの関連の解析では、平均±標準偏差 5.2±1.0 年の追跡期間に 666 名の死亡が同定された。喪失歯数が 0-4 本のグループを 1 とした、5-9、10-14、15-19、20-28 本のグループの死亡ハザード比は、それぞれ 1.05、1.28、1.47、

1.35 であり、喪失歯数が増加するほど死亡リスクが上昇する傾向が認められた (trend  $P=0.007$ )。循環器疾患死亡、がん・循環器疾患以外の死亡についても同様の傾向を認めたが、がん死亡では喪失歯数 15-19 本でリスクが最も高くなり、20 本以上の喪失ではむしろハザード比が低下した。

また追跡期間中に脳卒中 188 名、虚血性心疾患 131 名、がん 542 名の罹患が確認された。脳卒中・虚血性心疾患罹患については、喪失歯数が多いほどハザード比が高い傾向ではあったが、有意なリスク上昇はみられなかった。がんについては、喪失歯数と罹患リスクとの間に関連はほとんど認められなかった。

さらに追跡期間中に肺炎死亡 29 例、大腿骨頸部骨折罹患 22 例が確認され、肺炎死亡、大腿骨頸部骨折罹患リスクは喪失歯数が多い場合に高かった。喪失歯数 0-14 本と比較して、全歯喪失の場合のハザード比は肺炎死亡が 4.27、大腿骨頸部骨折が 6.14 であり、喪失歯数が増加するとともにリスクが上昇する傾向も統計学的に有意であった。

#### 考察

昨年度の分析結果と比較して、喪失歯数が多いほど死亡リスクが上昇する傾向がより明確になり、残存歯数が長寿のパロメーターになる可能性が強まった。平均追跡期間も 5 年強となったが、ベースライン時点ですでに何らかの障害を有し、十分な口腔ケアが困難であった者で死亡リスクが高かった可能性もなお残っている。したがって今後も追跡調査を継続し、歯牙喪失の長期的な影響を検討することが必要である。また歯牙喪失と死亡リスクとの関連には、がん以外の死因の関与が大きいと考えられた。

これに対し、歯牙喪失と脳卒中・虚血性心疾患・がん罹患リスクとの関連の分析では、喪失歯数が多いほど脳卒中・虚血性心疾患罹患のハザード比が高い傾向ではあったが、有意な関連はみられなかった。追跡期間を延長して再検討するとともに、脳卒中の病型別 (脳梗塞、脳出血、クモ膜下出血)、がんの部位別 (とくに頭頸部がん) に検討することも必要であろう。

喪失歯数と肺炎死亡リスクとの間で認められた正の関連については、入院患者などのハイ

リスク群のみならず一般集団においても、口腔状態とくに口腔内細菌が重篤な肺炎のリスクと関連する可能性を示唆するものと思われる。また喪失歯数と大腿骨頸部骨折との関連は、歯牙喪失と骨粗鬆症との関係に加え、歯牙喪失と体力、とくに下肢筋力や身体バランス保持能力の低下との関係からも説明できるかもしれない。いずれについてもより長期の追跡で同様の関連が認められるか、引き続き検討したい。

幸い、都道府県歯科医師会の理解も得られたことから、死亡、疾病罹患、異動についての追跡調査は 2014 年 3 月末まで (一部の県歯科医師会では 2015 年 3 月末まで) 継続する予定である。

#### 「咀嚼と肥満の関連性に関する研究の結果・考察」

##### テーマ 1 : 個別支援プログラム改良と評価

#### 1. 「ゆめすごろく BOOK」活用前の食・生活習慣の実態 (初回調査結果より)

「ゆめすごろく BOOK」の食・生活習慣の初回結果を『食事やおやつ』『食べ方』『運動』『睡眠』『清潔』の項目毎の 4 つの設問に対して「いつも実施」=5、「時々実施」=3、「実施していない」=0 (項目毎の最高得点=20 点) として、学年別で検討した結果、全ての学年において『清潔』『食事やおやつ』『食べ方』の順に得点が高く、逆に『運動』『睡眠』の得点は低かった。

さらに食・生活習慣の項目毎に性・学年別に検討した結果、『食事やおやつ』『食べ方』『睡眠』は性・学年差はなかったが、『運動』は高学年および女子ほど得点が低かった ( $p<0.05$ )。『清潔』は高学年および女子ほど得点が高かった ( $p<0.05$ )。

#### 2. 「ゆめすごろく BOOK」活用後の食・生活習慣の変化

「ゆめすごろく BOOK」の食・生活習慣の変化を『食事やおやつ』『食べ方』『運動』『睡眠』『清潔』の平均得点の 1 回目 (活用前)、2 回目 (3 週間後)、3 回目 (6 週間後) の変化を検討した結果、『食事やおやつ』の平均得点は、1 回目  $16.2 \pm 3.3$ 、2 回目  $17.3 \pm 2.7$ 、3 回目  $17.7 \pm 2.7$  と有意に増加した ( $p<0.01$ )。同様に、『食べ方』は、1 回目  $15.3 \pm 3.8$ 、2 回目  $16.8 \pm 3.3$ 、3 回

目 17.5±3.0 と有意に増加した(p<0.01)。『運動』の平均得点は、1回目 13.6±4.9、2回目 15.5±4.2、3回目 16.0±4.0 と有意に増加した(p<0.01)。『睡眠』の平均得点は、1回目 13.5±4.6、2回目 15.5±4.1、3回目 16.4±4.0 と有意に増加した(p<0.01)。『清潔』の平均得点は、1回目 17.6±3.0、2回目 18.2±2.6、3回目 18.4±2.4 と有意に増加した(p<0.01)。

「ゆめすごろく BOOK」の『食べ方』に関する4項目(よく噛む、水分で流し込まない、好き嫌いしない、1口量に気をつける)の1~3回目の変化を検討した結果、全ての項目において有意な変化が認められた。いつも「よく噛んで食べる」児童は1回目 50.8%、2回目 69.2%、3回目 75.1%と有意に増加した(p<0.01)。同様に、いつも「水やお茶で流し込まない」児童は1回目 72.0%、2回目 80.0%、3回目 83.4%と有意に増加した(p<0.01)。いつも「好き嫌いなく食べる」児童は1回目 38.8%、2回目 50.8%、3回目 59.4%と有意に増加した(p<0.01)。いつも「1口量に気をつけて食べる」児童は1回目 46.8%、2回目 60.9%、3回目 69.5%と有意に増加した(p<0.01)。

### 3. 「ゆめすごろく BOOK」で食・生活習慣を振返った結果から個々人が決めたチャレンジ目標と『食べ方』を選択した児童の変化

児童が各自の食・生活習慣をすごろくで振り返った結果、多く選択したチャレンジ目標から順に、『睡眠』124名、『運動』95名、『食べ方』42名、『食事とおやつ』20名、『清潔』20名であった。

「ゆめすごろく BOOK」の各自の食・生活習慣を振返った結果とチャレンジ目標の一致率は92.0%であり、各々の食・生活習慣上の課題に対しての目標を立てていた。

さらに、初回に『食べ方』をチャレンジ目標として選択した子ども42名について「ゆめすごろく BOOK」の『食べ方』に関する4項目(よく噛む、水分で流し込まない、好き嫌いしない、1口量に気をつける)の1回目、2回目、3回目の変化を検討した結果、「よく噛んで食べる」児童は1回目 29.4%、2回目 70.6%、3回目 79.4%と1回目から2回目に有意に増加し(p<0.01)、2回目から3回目は、

その習慣が定着していた。同様に、いつも「水やお茶で流し込まない」児童は1回目 52.9%、2回目 91.2%、3回目 85.3%と1回目から2回目に有意に増加し(p<0.01)、3回目は定着していた。いつも「好き嫌いなく食べる」児童は1回目 11.8%、2回目 35.3%、3回目 58.8%と1回目から3回目に有意に増加した(p<0.01)。いつも「1口量に気をつけて食べる」児童は1回目 23.5%、2回目 70.6%、3回目 76.5%と1回目から2回目に有意に増加し(p<0.01)、3回目は定着していた。

### 4. 『ゆめすごろく BOOK』活用後の児童と保護者の評価

「ゆめすごろく BOOK」を実施した児童の内、3ヵ月後の調査に回答した児童301名とその保護者226名の活用後の評価を以下に示した。「ゆめすごろく BOOK」活用後の児童の評価は、多かった順に「役立った(59.3%)」、「楽しかった(58.7%)」、「自分で決めたことが実行できた(48.4%)」、「自信がもてた(34.6%)」、「お家の人に誉められた(21.2%)」であった。また、『どのような気持ちで、ゆめすごろく BOOKを続けたか』に対しては、多かった順に、「楽しかった(143名)」、「役に立った(129名)」、「またやりたい(105名)」、「難しかった(69名)」、「なんとも思わなかった(65名)」、「もっとやりたかった(55名)」、「面倒だった(40名)」、「やりたくなかった(17名)」であった。

保護者の評価では、「子どもが一生懸命取り組んだ(50.6%)」、「保護者に役立つ内容があった(46.8%)」、「保護者も一緒に参加した(34.0%)」、「子どもの生活習慣が改善された(14.9%)」であった。

### 5. セルフエスティーム・意志決定スキルの得点と「ゆめすごろく BOOK」の『食べ方』および活用後の児童と保護者の評価

初回に行なった「ゆめすごろく BOOK」の『食べ方』に関する4項目(よく噛む、水分で流し込まない、好き嫌いしない、1口量に気をつける)とセルフエスティーム(全般)との関連性を検討した結果、いつも「水分で流し込んで食べない」「1口の量に気をつけている」児童はセルフエスティーム(全般)の得点が高かった(p<0.01)。同様にセルフエスティーム(家族)

との関連性を検討した結果、いつも・時々「よく噛む」「1口の量に気を付けている」児童はセルフエスティーム(家族)の得点が高かった( $p<0.01$ )。さらに、いつも「水分で流し込んで食べない」児童はセルフエスティーム(家族)の得点が高かった( $p<0.05$ )。同様に意志決定スキルとの関連性を検討した結果、いつも「1口の量に気を付けている」児童は意志決定スキルの得点が高かった( $p<0.01$ )。

次に、「ゆめすごろく BOOK」活用後の児童の評価と12月時のセルフエスティーム(全般)の得点を検討した結果、「自分で決めたことができるようになった」と回答した子どものセルフエスティーム(全般)得点が有意に高かった( $p<0.05$ )。「生活習慣を見直してお家の人から誉められた」「ゆめすごろく BOOK を使って自信が持てた」と回答した子どもの得点が有意に高かった ( $p<0.01$ )。同様に、保護者の評価との関連性を検討した結果、保護者が「子どもの生活習慣が改善された」と回答した児童のセルフエスティーム(全般)の得点が高かった ( $p<0.01$ )。「保護者も参加した」と回答した児童の得点が高かった( $p<0.05$ )。

同様に「ゆめすごろく BOOK」活用後の児童の評価とセルフエスティーム(家族)の得点を検討した結果、「自分で決めたことができるようになった」「生活習慣を見直してお家の人から誉められた」「ゆめすごろく BOOK を使って自信が持てた」と回答した児童の得点が有意に高かった ( $p<0.01$ )。保護者の評価との関連性を検討した結果、保護者が「子どもの生活習慣が改善された」と回答した児童のセルフエスティーム(家族)の得点が高かった( $p<0.01$ )。「保護者も参加した」と回答した児童の得点が高かった( $p<0.05$ )。

同様に「ゆめすごろく BOOK」活用後の児童の評価と意志決定スキルの得点を検討した結果、「自分で決めたことができるようになった」「生活習慣を見直してお家の人から誉められた」「ゆめすごろく BOOK を使って自信が持てた」と回答した児童の得点が有意に高かった ( $p<0.01$ )。保護者の評価との関連性を検討した結果、保護者が「子どもが一生懸命取り組んだ」と回答した児童の意志決定スキルの得点が

高かった( $p<0.01$ )。「保護者も参加した」と回答した保護者の児童の得点が高かった( $p<0.05$ )。

そこで、「ゆめすごろく BOOK」活用後の児童および保護者の評価と初回と12月時のセルフエスティーム(全般・家族)、意志決定スキルの得点の変化を検討した結果、児童が「自分で決めたことができるようになった」と回答した児童のセルフエスティーム(全般)の得点が有意に高まっていた( $p<0.05$ )。同様に、児童が「自分で決めたことができるようになった」および保護者が「子どもが一生懸命取り組んだ」と回答した児童のセルフエスティーム(家族)の得点が有意に高まっていた( $p<0.01$ )。

**テーマ2**：咀嚼習慣の定着を目指して

### 1. 食・生活習慣の項目毎の改善の難易度の違い

食・生活習慣の項目毎の改善の難易度を難しい=1、少し難しい=2、少し簡単=3、簡単=4点として、児童、保護者、担任別に検討した結果、児童と保護者は類似しており、担任は点数が低く、難しいと意識していたが、項目毎の難易度は類似していた。改善が容易な食・生活習慣として「朝食摂取」「入浴」「夜の歯みがき」「手洗い」が上位を占めた。また、最も改善の難しい生活習慣は、子ども、保護者、担任ともに「TVの視聴時間を決める」であった。

次に、児童の食・生活習慣の項目毎に習慣を改善する難易度の意識を検討した結果、改善が容易な生活習慣から順に「朝食摂取(90.8%)」、「入浴(86.7%)」、「夜の歯みがき(81.8%)」、「手洗い(77.0%)」、「水分で流し込まない(69.4%)」、「夜食の摂取(67.8%)」、「運動(64.4%)」、「朝の歯みがき(63.5%)」、「食べる早さ(63.1%)」、「甘い物の摂取(52.0%)」、「よく噛む(51.1%)」、「間食時間を決める(45.5%)」、「22時前に就寝(39.0%)」、「早起き(39.0%)」、「TVの視聴(37.4%)」であった。

保護者に子どもが食・生活習慣を改善しなければならないときに、その難易度を調査した結果、改善が容易な生活習慣から順に「朝食摂取(83.4%)」、「入浴(83.4%)」、「夜の歯みがき(73.7%)」、「手洗い(73.7%)」、「夜食の摂取(72.9%)」、「運動(52.9%)」、「朝の歯みがき(63.4%)」、「水分で流し込まない(48.8%)」、「食

べる早さ(43.7%)、「22時前に就寝(42.2%)」、「早起き(41.4%)」、「甘い物の摂取(40.4%)」、「間食時間を決める(36.6%)」、「よく噛む(35.5%)」、「TVの視聴(26.3%)」であった。

担任に子どもが食・生活習慣を改善しなければならぬときに、その難易度を調査した結果、「入浴(61.5%)」、「朝の歯みがき(53.8%)」、「手洗い(50.0%)」、「夜食の摂取(50.0%)」、「夜の歯みがき(46.2%)」、「朝食摂取(38.5%)」、「運動(23.1%)」、「間食時間を決める(23.1%)」、「甘い物の摂取(11.5%)」、「TVの視聴(11.5%)」、「食べる早さ(7.7%)」、「水分で流し込まない(7.7%)」、「よく噛む(7.7%)」、「早起き(7.7%)」、「22時前に就寝(7.7%)」であった。

そこで、児童、担任、保護者の『食べ方』に関する項目毎の結果を比較した結果、「食べる早さ」の改善は児童より保護者、保護者より担任が簡単と意識している者は少なかった( $p<0.01$ )。「水分で流し込まない」ことの改善および「よく噛む」の改善においても同様であった( $p<0.01$ )。

### 2. 「ゆめすごろく BOOK」の『食べ方』とその改善の難易度

次に、児童の実際の行動とその改善の難易度の関係を検討した。食・生活習慣の改善の難易度調査および「ゆめすごろく BOOK」の両方に回答した児童225名は、いつも「食べ物を水分で流し込む」および「あまり流し込まない」児童は「流し込まない」児童と比べて、その改善が簡単と意識している児童は少なかった( $p<0.05\sim 0.01$ )。同様に、「だいたいよく噛む」児童は、「いつもよく噛む」児童と比べて、その改善が簡単と意識している児童は少なかった( $p<0.01$ )。「1口量を気にしていない」児童は「いつも気をつける」児童と比べて、その改善が簡単と意識している児童は少なかった( $p<0.05$ )。

### 3. 担任の食育への取り組みに関する調査結果

今回の調査では、食育に関して日常での取り組みのある担任は26名中24名で全体の92.3%であった。

その取り組みの内容(重複回答)は、よく噛んで食べる等の『食べ方』13名、残さないで食

べる13名、畑や料理づくり4名、食事のマナー4名であった。

**テーマ3**：早食い児童の咀嚼習慣の定着を目指して(咀嚼法の確立)

#### 1. 早食い児童の「早食い改善」に対する意識(実践前)

給食を食べるはやさを調査した結果、「早い」26名(19.1%)、「普通」93名(68.4%)、「遅い」17名(12.5%)であった。また、「早食い」児童の76.9%は「他人から早食いと言われたこと」があると回答しており、「普通」「遅い」児童と比較してその割合が多かった( $p<0.01$ )。

最初の調査で、食べるのが「早い」児童は、その改善が簡単と回答した児童は42.3%、「普通」「遅い」児童は55.5%であり、その割合に有意な差は認められなかった。

「早食い」児童が簡単に実行できると回答した咀嚼法を検討した結果、有意差が認められた方法は、「飲み込もうと思ったら、あと10回噛む」であった( $p<0.05$ )。

「早食い」児童が実践しようと思った咀嚼法は、多かった順に「一口入れたら30秒間噛む(7名)」、「口に食べ物が入っている間は水分を飲まない(6名)」、「一口量を少なくする(3名)」、「左右10回ずつ噛んで食べる(3名)」であった。同様に、「早食い指摘群」は「一口量を少なくする(8名)」、「口に食べ物が入っている間は水分をとらない(6名)」、「形がなくなるまで噛む(6名)」、「一口食べたらずを置く(5名)」であった。

#### 2. 1ヵ月間の実施状況と意識の変化

「早食い」児童の自分で決めた咀嚼法の実施状況は、毎日続けた(42.3%)、最初だけ続けた(19.2%)、時々続けた(34.6%)、あまり続けていない(3.8%)であり、「普通」「遅い」児童は、毎日続けた(44.5%)、最初だけ続けた(19.1%)、時々続けた(33.6%)、あまり続けていない(2.7%)であり、その割合に有意な差は認められなかった。

1ヵ月、咀嚼法を実践した後の調査では、「早食い」児童は、その改善が簡単と回答した児童は34.6%であり、「普通」「遅い」児童は66.4%であり、その割合が有意に少なかった( $p<0.01$ )。

さらに、早食いは改善できる習慣か否か調査した結果、改善できると回答した割合は、「早



食い」児童は 38.5%、「普通」「遅い」児童は 56.4%であり、「早食い」児童はその割合が有意に少なかった( $p < 0.05$ )。

#### 「80歳福岡県地域住民におけるコホート研究の結果・考察」

4年間の追跡期間中に108名(男性58名、女性50名)が死亡し、5年間については157名(男性81名、女性76名)が死亡した。

歯の数を連続変数として扱った場合、オッズ比は0.98であった。調整因子として、性別、喫煙習慣、総コレステロール値、血糖値、血清アルブミン値、居住地域、配偶者の有無およびBMIを投入した。次に、性別による層別分析では女性において0.94と有意な関連性がみられ、喫煙因子を考慮すると女性の非喫煙者においてオッズ比が0.92となり有意な関連がみられた。しかし、男性においては有意な関連性はみられなかった。

歯の数を連続変数として扱った場合、オッズ比は0.97となり有意であった。また性別による層別分析では女性において0.95と有意な関連性がみられ、喫煙因子を考慮すると女性の非喫煙者においてオッズ比が0.94となり有意な関連がみられた。さらに男性の非喫煙者においてオッズ比が0.92を示し有意であった。

#### 考察

本研究結果から、以下のことが判明した。1) 歯の数が多ほど長寿であった。両者の関連性は4年間の追跡データよりも5.5年間の追跡データにおいて強いことがわかった。2) 喫煙習慣を基にした層別分析の結果、男女とも非喫煙者において関連性が強いことがわかった。本研究における因果関係は明確ではないが、咀嚼機能の低下による栄養素摂取ならびに歯周病などの炎症の蓄積が寿命に影響をもたらしたと考えられる。本研究において性差がみられたが、なぜ女性で関連性が強いのかについては明らかにできなかったが、生物学的特性や生活習慣などの影響が考えられる。喫煙者で統計学的に有意な関連性がみられなかった理由の一つとして85歳という高齢まで長寿な方では喫煙者が少ないこと、すなわちsurvivor effectsによるためと思われる。本研究の限界としては地域在住の比較的健康な方を対象としたものであ

り、施設入居者や入院患者を対象としたものではないことである。参加者率が54%であったことから健康志向の強い対象者における解析結果という見方もできる。

#### 「国民健康・栄養調査データを用いた口腔状態と栄養摂取・身体状況等との関連の結果・考察」

##### 1) 咀嚼状況の関連要因

咀嚼に何らかの不具合を示す割合は年齢とともに高くなり、70歳以上では「何でもかんで食べることができる」と回答した割合は約半数程度であった。食品・栄養摂取状況に関する分析対象とした40歳以上の年齢層では、71%が「何でもかんで食べることができる」と回答し、「咀嚼不調(+)」29.0%、「咀嚼不調(++)」は3.8%であった。

目的変数が咀嚼不調(+)の場合、現在歯数の関連が最も強く、オッズ比は20歯未満の各カテゴリで概ね10~15と高い値を示し、歯の喪失により咀嚼状況が悪化する状況が示された。歯ぐきの自覚症状も排膿に関する項目以外の全項目で有意であったが、オッズ比の値は現在歯数に比べると小さかった。

目的変数が咀嚼不調(++)の場合では、現在歯数のオッズ比は20歯未満の各カテゴリで38~103と極めて高い値を示した。補綴では義歯およびブリッジのオッズ比が0.35、0.45であり。この種の補綴が施されている場合は咀嚼不調(++)の割合が低くなっていた。年齢階級も概ね有意であり、オッズ比は2前後であった。歯ぐきの自覚症状のオッズ比は咀嚼不調(+)を目的変数とした場合と概ね同じくらいであった。

##### 2) 咀嚼状況と食品群・栄養素の摂取量との関連

「問題(+)」が有意性を示したのは3食品群(果実類、乳類、調味料・香辛料類)で、いずれも負の値を示した。一方、「問題(++)」では6食品群が有意性を示し、前述した3食品群に加えて穀類、種実類、野菜類が有意であった。この6食品群のうち、穀類のみが正の値を示し、他は負の値を示した。

「問題(+)」が有意性を示したのは14項目(マグネシウム、リン、亜鉛、ビタミンCなど)で、偏回帰係数は穀類エネルギーを除き負の値を示した。一方、「問題(++)」で有意性を示した

のは 15 項目（ナトリウム、カリウム、マグネシウム、パントテン酸、総・水溶性・不溶性食物繊維など）で、「問題(+)」と同様、偏回帰係数は穀類エネルギーを除き負の値を示した。

### 3) 咀嚼状況と野菜摂取に関する健康日本 21 目標値（1 日 350g）との関連

年齢では 60 歳代の摂取量が多い傾向にあった。性差は明瞭ではなかった。

男性では 50 歳代以上で咀嚼状況が悪い人の野菜摂取量が少ない傾向が認められたが、女性では 70 歳以上でこの傾向が認められたにとどまった。

男女合計では、咀嚼状況の問題(++)が有意性を示し、咀嚼の問題が野菜摂取の低下につながっていることが示唆された（オッズ比 0.68）。男女で層別にロジスティック回帰分析を行ったところ、男性では咀嚼状況が男女合計のときと同様、有意であったが、女性では有意性は示されなかった。

#### 考察

咀嚼状況の関連要因について、2 種類の目的変数（咀嚼不調(+), 咀嚼不調(++)) についてロジスティック回帰分析を行ったところ、比較的重度の咀嚼障害に該当すると思われる咀嚼不調(++)と現在歯数との関連は極めて高いことが示された。この理由は、歯の喪失がほとんどない（現在歯数 28 歯以上）人たちは、咀嚼不調(++)すなわち重度の咀嚼障害に至るケースがほとんどないためと考えられる。また、義歯およびブリッジによる補綴が目的変数が咀嚼不調(++)の場合に有意であり、かつオッズ比が義歯 0.35、ブリッジ 0.46 と低値を示したことは、これらの補綴処置が重度の咀嚼障害を防ぐ効果が非常に高いことを示唆している。

咀嚼状況と食品・栄養摂取との関連については、咀嚼の問題の程度が大きいほど硬い食品（野菜・果実・種実類）を避けて柔らかい食品（いも類）を摂取する傾向が明瞭であり、栄養面ではミネラル・ビタミン類や食物繊維の摂取が少なく炭水化物の摂取が多くなっている傾向も明瞭であった。

また、健康日本 21 の「栄養・食生活」における目標値の 1 つである「成人の 1 日あたりの野菜の平均摂取量の増加（目標値 350g 以

上）」と咀嚼状況との関連について分析したところ、問題(++)が有意（オッズ比 0.68）であり、重度の咀嚼障害を有することが目標値達成の阻害要因となっていることを確認できた。

以上より、咀嚼に問題が健全な栄養・食生活を営むうえでの阻害要因であることは明瞭であり、口腔保健がその下支えとして重要であることを踏まえた保健施策の展開が必要と考える。

#### 「肥満・糖尿病と歯周病に関する研究の結果・考察」

##### 1. 肥満者における咀嚼能と歯周病罹患の実態についての調査

平均年齢は肥満者群では有意に高値であった。咀嚼能力は肥満者群が有意に低かった。男女比は、肥満者群において女性の割合が高かった。CPI コード 3 以上のブロックを持つ者の頻度は肥満者群で有意に高かった。肥満者群において現在歯数は有意に少なかった。う蝕未処置歯数、う蝕処置歯数には有意な差は認められなかった。

血液生化学検査では HbA1c、総コレステロール値、HDL・コレステロール値とも両群間に差が認められなかった。肥満者群および対象者群の HbA1c 値の範囲は 4.5%・6.4%であり、両群ともに糖尿病患者はいなかった。

肥満者群では残存歯数が有意に少なかったため、残存歯数と咀嚼能力について分析した。残存歯数は咀嚼能力に有意な相関が認められた。

本研究では、肥満者群の咀嚼能力は対照者群の咀嚼能力より有意に低いという結果が得られたが、肥満者群では対照者群と比較して女性の割合が有意に高い。従って、肥満者群および対照者群における男女比の違いが咀嚼能力に影響を与える可能性、すなわち交互作用の有無を 2 元配置分散分析を用いて検討した。その結果、肥満者群と対照者群の間で認められる男女比の差は、咀嚼能力には影響しなかった。

肥満者群の男性の咀嚼能力は対照者群の男性の咀嚼能力より有意に低かったが、一方、肥満者群の女性は対照者群の女性と比較し、咀嚼能力の有意な差は認められなかった。

性別毎に歯周病の罹患率を分析した。女性の

肥満者群では健常者群と比較して有意に歯周炎の罹患率が高かった。男性では肥満者群と健常者群の間に歯周炎罹患率の有意な差は認められなかった。

## 2. 歯周炎に罹患した2型糖尿病患者における多施設介入試験

### 1) 歯科からの介入

歯科介入群は、PD4mm以上の歯数の割合、BOP陽性部位%、PD平均値ともに治療後及びその後の観察期間を通じ、有意に減少した。歯周治療非介入群は6か月後にのみPD4mm以上の歯数の割合、平均ポケット、BOP陽性部位%にわずかな減少が認められた。

内科的検査では、歯科介入群では歯周治療2か月後、6か月ともに約0.2%、HbA1cがベースラインと比べて有意に低下した。一方、コントロール群では、研究期間を通じてHbA1cの変化は認められなかった。CRPに関しては、全被験者を対象とした場合、歯科介入群、コントロール群ともに研究期間を通じて有意な変化は認められなかった。

歯科介入群全被験者においてはCRPレベルに有意な変化はなかったが、炎症が改善したという点から、CRPが低下した被験者におけるHbA1cの変化を検討したところ、歯周治療2か月後、6か月ともに約0.3%、ベースラインと比べて、有意に低下した。CRPが不変・増加した被験者においては、HbA1cの有意な変化は観察されなかった。

### 2) 内科からの介入

内科介入群は、HbA1cが治療後及びその後の観察期間を通じ、有意に減少した。一方、歯科検査では、PD4mm以上の歯数の割合、平均ポケットに変化は認められなかったが、BOP陽性部位%は有意に減少した。

## 考察

### 1. 肥満者における咀嚼能と歯周病罹患の実態についての調査

本研究における主要な知見は肥満者ではa)正常体重健常者(対照者群)と比較して咀嚼能低下、歯周病罹患の広がり有意に大きかったことである。性別では、肥満者群の男性は健常者群の男性と比較して有意な咀嚼能の低下が認められた。b)肥満者群では健常者群と比較して、

有意に高い歯周炎の罹患が認められた。女性では肥満者群は健常者群と比較して有意に高い歯周炎の罹患が認められたが、男性では肥満者群と健常者群との間に歯周病罹患率の有意な差は認められなかった。

咀嚼能力は直接的、間接的に多くの因子が関与していると考えられている。機能している歯の数(Functional tooth Unit (FTU))、咬合力、性別、年齢、咬筋の断面積、顎関節症および糖尿病の有無と咀嚼能力の関係を検討した研究では、FTUと咬合力が咀嚼能力の決定に最も重要であると示している。FTUは、上下反対側の歯と一組で評価され、咀嚼能力の評価に一般的に用いられている。

現在歯数は肥満者群のほうが対照者群と比較して有意に少なかったが、肥満者群と対照者群において平均年齢が大きく異なり、平均年齢の差は現在歯数に影響を及ぼすと考えられる。また、現在歯数と咀嚼能力は有意な相関があり、肥満者群における咀嚼能力の低下には現在歯数が影響している可能性が考えられる。

しかしながら、十分なFTUを保つには、20本もしくは21本以上の歯があれば十分であるとされている。う蝕と歯周病は歯を喪失する主要な原因となる疾患であり、歯の喪失を通じて咀嚼能力に深刻な影響を与えうる。本研究では全身疾患の影響はなく、未処置歯数、処置歯数は肥満者群と健常者群で有意な差は認められない。また、肥満者群では平均25.9±5.2本の残存歯があり、咀嚼能力にそれほど影響しないと考えられる。

肥満者では大食い、早食い、食嗜好の偏り、不十分な咀嚼、硬い食物を避けるなどの食行動の異常がよく認められる。これら食行動の異常が肥満者において咀嚼機能に影響を与えている可能性が考えられる。

重度な歯周炎は咀嚼能力を低下させることが報告されている。本研究では歯周炎と咀嚼能力は有意な相関は示さなかった。よって、本研究のプロトコールでは調査できないが、本被験者における歯周炎は重度ではないと考えられる。

肥満と歯周病の関係は以前より注目されてきたが、その結果は一致していない。不一致の

理由として、被験者の年齢や性別の違いが考えられる。

歯周炎は健常者においても一般的に40歳以上で罹患率が上昇するため、年齢は交絡因子である。本研究では25歳から70歳の被験者であり、肥満者群においては平均年齢が $44.0 \pm 13.2$ 歳であり、健常者群より有意に高齢である。そのため、平均年齢の違いが歯周炎罹患率に影響した可能性も考えられる。

肥満における高率な歯周炎の罹患の原因は不明であるが、血流、唾液分泌、食習慣の誤りのもとになるストレス、免疫異常、歯周組織の構造変化、過剰な脂肪細胞から分泌されるサイトカインなどが考えられている。また、近年では酸化ストレスの関与も報告されている。

## 2. 歯周炎に罹患した2型糖尿病患者における多施設介入試験

本研究における歯科介入群の歯周病治療による歯周病の炎症状態の改善に伴う二次的な血糖コントロールの改善傾向の成績は、2型糖尿病患者の血糖コントロールのために、食事療法から経口剤治療あるいは経口剤治療からインスリン注射療法へと治療法の変換を実施する前に歯周病の確認とその徹底的治療が血糖コントロール治療法の選択肢となることを示唆する興味ある知見である。

重度歯周炎では血清中のIL-6、CRP、が上昇しており、TNF- $\alpha$ 、IL-6、CRPは歯周治療によって減少することが報告されている。また、これらはインスリン抵抗性に関係していることが報告されている。よって、歯周治療により血清中のTNF- $\alpha$ 、IL-6、CRPが減少し、インスリン抵抗性が改善している可能性が考えられる。

また、内科介入研究の結果から、糖尿病治療による血糖コントロールの改善に伴って、有意なBOPの減少が認められた。そのメカニズムとしては、高血糖による白血球機能の低下、歯周組織の修復能の低下、糖化最終産物であるAGEによる歯肉の炎症が改善した可能性が考えられる。

今後は、喫煙、BMI、糖尿病合併症、糖尿病治療の内容など、血糖コントロールや炎症マーカーレベル、歯周治療の反応性に影響を与える

因子を分析するために、さらに症例を増やして、歯周病と血糖コントロールとの関連を明らかにしていく予定である。

## 「都市住民における歯科医院への定期的な受診状況からみた口腔衛生状態とQOLとの関連の結果・考察」

調査票への記載漏れと回答不備4名を除き、有効回答数2,756人(男性1,443人、女性1,313人)を分析対象とした。平均年齢は52.3歳であった

### 1. 性別にみた調査項目の実態

各調査項目を性別にみると、主観的健康感と生活満足感では性差がみられず、男女とも約2割が、「とても健康」そして「とても満足」であった。歯間清掃用具の使用は、女性が男性に比べて「毎日使う」割合が多かった。さらに、口腔清掃状態と歯肉状態も良好で、歯科医院への受診目的が定期的かつ予防に積極的である(以下、定期受診状況)割合も有意に高い値を示した。

### 2. 性別にみた調査項目の相互関連性

男女ともに、定期受診状況が好ましいほど、主観的健康感が高く、歯間清掃用具を使用し、口腔清掃状態と歯肉状態が有意に良好であった。

### 3. 探索的因子分析

調査項目である性、年齢、歯肉状態、口腔清掃状態、歯間清掃用具の使用状況、定期受診状況、主観的健康感、生活満足感、現在歯数に対して、最尤法、プロマックス斜交回転による探索的因子分析を実施した。抽出された4因子の中で、第1因子は、歯科医師が診査した口腔清掃状態および歯肉状態で、『口腔衛生状態』(以下:『』は、潜在変数を示す)と命名した。第2因子は、歯間清掃用具の使用状況と定期受診状況に関する項目であり『セルフケアと定期受診』と命名した。第3因子は、主観的健康感と生活満足感であり『QOL』と命名した。第3因子までの因子累積寄与率が47.5%であり、第1因子の信頼係数は0.782であったものの、第2因子、第3因子の信頼係数は0.516、0.530と高い値ではなかった。

#### 4. 口腔衛生状態を規定する要因の相互関連性

探索的な因子分析の結果より得られた、3つの潜在変数の相互関連性について、全ての組み合わせを分析した。その結果、『QOL』から『口腔衛生状態』への標準化推定値が0.03と小さいものの『セルフケアと定期受診』から『口腔衛生状態』への標準化推定値が0.48と大きな値を示した。このモデルにより、『口腔衛生状態』の23%が説明できた。

この概念モデルの妥当性を適合度指数でみると、NFI=0.997、RMSEA=0.001となり高い適合度が得られた。性別に分析すると、ほぼ同様な傾向が示されたが、『QOL』から『セルフケアと定期受診』への標準化推定値は、男性が女性よりも大きな値を示し、一対の比較で有意差(CR=2.181、P<0.01)がみられた。

#### 考察

##### 1. 調査項目からみる性差

セルフケアの状況を、男女で比較検討した結果、歯間清掃用具の使用状況をはじめ、口腔清掃状態、歯肉状態、定期受診状況について女性のほうが良好であった。

セルフケアの性別比較の先行研究をみると、口腔保健行動に関して、女性が好ましい現状を数多くの研究が報告している。その中で、平成11年保健福祉動向調査の歯間清掃用具の使用状況は、男性20.0%、女性28.5%であり、口腔清掃状態については、田村<sup>10)</sup>の報告から、良好な者が男性17.6%、女性30.3%と示している。よって、本研究結果は、先行研究を支持した。

このように、口腔保健行動ならびに口腔清掃状態について全体的に女性のほうが好ましい傾向が把握できた。この背景としては、男性に比べ女性の方が審美性の要求や、口腔に対する関心が高いことが推測される。また、成人のセルフケア行動の視点から、女性は年齢とともに生活パターンを一定に保とうとする傾向があることが報告されていることから、女性のほうが口腔保健行動が定着されやすいことが示唆され

た。

##### 2. 定期受診状況と他項目との関連

本調査では、定期的に歯科医院を受診し、積極的に予防に取り組んでいるほど、主観的健康感が高い関連性が示された。同様に、歯間清掃用具の使用や口腔衛生状態についても良好であった。

受診時のプロフェッショナルケアや口腔内診査を通じて、セルフケアを主とした口腔衛生の維持向上のための行動に繋がっていることが推察されるとともに、口腔保健行動が、口腔との関連にとどまらず、その人自身の健康感と関係のある可能性がより明確にされた。

##### 3. 研究課題

###### 1) 概念モデルと関連要因

本研究で用いた潜在変数は、探索的な因子分析により抽出された3因子をもとに設定したものの『口腔衛生状態』を規定する観測変数は、今回設定した以外の可能性も考えられる。また、モデルの決定係数が約2割と少ないことから、さらに説明力を高めることが研究課題である。

###### 2) 研究結果の内的外的妥当性

本調査の対象は、東京都の中央地域である港区の歯科医院に治療または予防の目的で来院した者で、回収率は99.9%であった。今後は、東京都の他区における調査、さらに他県など全国サンプルを用いた調査を実施することによって外的妥当性を高めることが課題である。

#### E. 結論

##### 「新潟スタディーの結論」

1998年に新潟市に在住する70歳、600名に対する11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、腎機能、心疾患および精神的健康状態との間に有意な関連が認められた。

##### 「歯科治療による高齢障害者のQOLの改善の結論」

障害高齢者48名を対象に、QOLおよび身体機能をアウトカムとした歯科治療による介入研究を実施した。即時介入群において口腔関

連 QOL 改善および BMI の増加が認められた。

#### 「吹田研究の結論」

今年度は、昨年度に引き続き、研究歯科検診を開始して以降約 1000 名分のデータを収集するとともに、循環器疾患発症のリスク因子である耐糖能障害と歯科検診項目との関係について Preliminary な分析を行った。また、過去の検診者(約 3500 名分)の間診データと検診データより、本研究の対象となる集団における歯数とメタボリックシンドロームとの関係について検討を行った。

その結果、耐糖能障害と咬合支持との間に関連があることが明らかとなり、また、歯数が 20 歯未満となった場合にメタボリックシンドロームのリスクが増加するや、口腔保健意識を高めることは生活習慣病予防に有益であることが示唆された。

これまでの調査より、歯数の減少や咬合支持の減少など咀嚼にとって重要な組織や形態の変化が、循環器疾患発症のリスクであるそれぞれの生活習慣病に何らかの影響を及ぼしていることを推察し得る知見が得られた。動脈硬化性疾患発症因子となる口腔健康関連項目を解明するためには、今後さらに詳細な咀嚼機能と歯周病関連データの解析結果を加えた分析を行うとともに、これまでのデータをベースラインとした前向きコホート研究へと移行していきたいと考えている。

#### 「活性化 NK 細胞と体力および口腔日和見菌感染との関係の結論」

両足の脚伸展力と握力のような体力が NK 細胞のような自然免疫の活性化に関与し、また口腔常在菌数の安定化にも関与していた。

#### 「歯科医師における歯と全身の健康、栄養との関連の結論」

全死亡、肺炎死亡、大腿骨頸部骨折罹患について、喪失歯数が多い者にリスクが高い傾向が認められた。これに対し、脳卒中、虚血性心疾患やがんの罹患リスクは、喪失歯数が多いほど脳卒中・虚血性心疾患罹患のハザード比が高い傾向ではあったが、喪失歯数と有意な関連はみられなかった。

#### 「咀嚼と肥満の関連性に関する研究の結論」

今回は、①「ゆめすごろく BOOK」の有効

性の検討、さらに、学齢期の食育を推進するために、②咀嚼習慣等の『食べ方』を改善することの難易度の意識、③学齢期に「早食い」の習慣がついている児童への支援方法を検討した。

①の対象者は、小学校 6 校の 3~6 年生 325 名とその保護者 235 名であった。「ゆめすごろく BOOK」を活用した結果、『食べ方』が有意に改善したこと、食・生活習慣の改善とセルフエスティームおよび意志決定スキルの得点が関連性があつたことから、児童が食・生活習慣を改善できた際に、成就感や達成感が得られる施策が大切であること、保護者との関わりが重要であることが示唆された。

②の『食べ方』の改善の難しさの対象者は、小学校 6 校の 3~6 年生 444 名とその保護者 391 名、対象学年の担任 26 名であった。

児童は、『食べ方』の習慣改善はできるとしている割合が高いに関する改善の難易度の意識は高くないが、保護者や担任、つまり成人が高いことが明らかとなった。

③の「早食い」児童への支援方法の対象者は、小学校 3 校の 3~4 年生 136 名であった。「早食い」児童は、最初は「早食い」は容易に改善できると意識していたが、1 ヶ月間実行した結果では、その困難さが理解された。今回の結果からも、子どもの時期は食・生活習慣の改善が難しいとの意識が低いが、繰り返し実行していく中で難易度を認識していくものと考察された。

#### 「80 歳福岡県地域住民におけるコホート研究の結論」

本研究から 80 歳高齢者では非喫煙者において歯の数は寿命を表す予測因子になること、ならびに性差および喫煙習慣により関連性に差が認められ、女性かつ非喫煙者で高い関連性がみられることがわかった。

#### 「国民健康・栄養調査データを用いた口腔状態と栄養摂取・身体状況等との関連の結論」

平成 16 年国民健康・栄養調査の個票データを用い、40 歳以上の対象者を分析対象として、①咀嚼状況の関連要因、②食品・栄養摂取と咀嚼状況の関連、③野菜摂取に関する健康日本 21 目標達成状況と咀嚼状況の関連について分析を行った。

その結果、①については重度の咀嚼障害と現在歯数の関連が極めて強いこと、義歯やブリッジによる補綴が重度の咀嚼障害を防ぐ効果が高いことが示唆された。②については、咀嚼の障害が強いほど硬い食品を避けて柔らかい食品を摂取する傾向が強く、ミネラル・ビタミン類や食物繊維の摂取が少なく炭水化物の摂取が多い傾向が強いことが示された。③については、重度の咀嚼障害が野菜摂取の健康日本 21 目標値達成の阻害要因になっていることが示された。

#### 「肥満・糖尿病と歯周病に関する研究の結論」

肥満者群において咀嚼能力の低下、歯周病罹患の広がり、現在歯数の減少が認められた。男性の肥満者群の咀嚼能は有意に低かった。2型糖尿病患者に歯周治療を行うことによりHbA<sub>1c</sub>が改善した。内科治療は歯周病の病態を改善することが示された。

#### 「都市住民における歯科医院への定期的な受診状況からみた口腔衛生状態と QOL との関連の結論」

歯科医師を受診する 2,756 人を分析すると、歯間部清掃用器具を使うことと、残存歯数が多いほど主観的健康感と生活満足度が高く、外出頻度が増える統計学的に有意な関連が男女とも示された。探索的因子分析により、歯間部清掃用器具の使用状況とメンテナンス受診に関する項目を『セルフケアと予防受診』（『』は、潜在変数）、現在歯数と口腔清掃状態及び歯肉の状態を『口腔衛生状況』と命名した。共分散構造分析による解析によって、歯間部清掃用器具を積極的に使用するほど口腔清掃状況と歯肉健康状態が優れ、定期的なメンテナンスを受診している傾向が男女ともに示され、『口腔衛生状況』の約 4 割が説明できた。受診者のセルフケアを支援する歯科医院が、口腔衛生の確保による QOL 維持に寄与している可能性が示唆された。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

花田信弘 エビデンスに基づく全身の健康と口腔との関係 日本歯科医師会雑誌 62(9) 23-31, 2009

他

##### 2. 学会発表

花田信弘 他

「厚労科学研究発表会」2009年12月25日 鶴見大学会館、神奈川

他

#### H. 知的財産権の出願・登録状況 ; なし

1. 特許取得 ; なし

2. 実用新案登録 ; なし

3. その他 ; なし

## Ⅱ．分担研究報告書

口腔保健と全身の QOL の関係に関する総合研究

(H20 - 循環器等 (歯) - 一般 - 002)



厚生労働科学研究補助金(循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業)

研究分担報告書

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追跡調査

研究分担者	宮崎秀夫	新潟大学大学院教授
研究協力者	葭原明弘	新潟大学大学院准教授
	西牟田守	千葉県立保健医療大学教授
	吉武 裕	鹿屋体育大学大学院教授
	渡邊令子	県立新潟女子短期大学教授
	木村靖夫	佐賀大学教授
	大橋正春	新潟大学教授
	野村修一	新潟大学大学院教授
	高田 豊	九州歯科大学教授
	島田美恵子	千葉県立衛生短期大学教授
	田中宏暁	福岡大学教授
	林 孝文	新潟大学大学院教授
	渡邊智子	千葉県立衛生短期大学教授
	泉福英信	国立感染症研究所室長
	小林 博	新潟大学大学院准教授
	西山秀昌	新潟大学大学院准教授
	五十嵐敦子	新潟大学准教授
	中川直樹	産業能率大学准教授
	安細敏弘	九州歯科大学准教授
	村松芳多子	県立新潟女子短期大学准教授
	佐久間汐子	新潟大学医歯学総合病院講師
	田中みか子	新潟大学医歯学総合病院講師
	廣富敏伸	新潟大学大学院助教
	金子 昇	新潟大学大学院助教
	濃野 要	新潟大学大学院助教
	佐藤直子	新潟大学大学院助教
	櫻井直樹	新潟大学大学院助教
	小山純一	新潟大学大学院助教

田中 礼	新潟大学大学院助教
小川祐司	新潟大学医歯学総合病院助教
山賀孝之	新潟大学医歯学総合病院助教
高野尚子	新潟大学医歯学総合病院助教
伊藤加代子	新潟大学医歯学総合病院助教
綾部誠也	福岡大学助教
飛奈卓郎	福岡大学ポストドクター
安藝真理子	新潟県立大学助手
船山さおり	新潟大学医歯学総合病院
昆はるか	新潟大学医歯学総合病院
甲斐朝子	新潟大学医歯学総合病院
金城篤史	新潟大学医歯学総合病院
金子正幸	新潟大学大学院
金子敦郎	新潟大学大学院
真柄 仁	新潟大学大学院
山下絵美	新潟大学大学院
岩崎正則	新潟大学大学院
市川加奈	新潟大学大学院
牧野由佳	新潟大学大学院
村木祐子	新潟大学大学院

研究要旨：

1998年の70歳600人を対象に実施した10年間の調査情報により、口腔健康状態と全身的健康状態の関連について検討した。

調査項目は、口腔診査、栄養調査、体力検査、血液検査、尿検査、その他（社会的要因、全身の身体的不調、保健行動）である。

その結果、口腔疾患との関連として、

- ① 唾液の流量は精神健康状態との関連が明らかになった。
- ② 腎機能の低下は歯周病の進行につながる事が明らかになった。
- ③ DHAやAPAの摂取量は歯周病の発症/進行と関連することが認められた。
- ④ 根面う蝕は心因性不整脈の発症の一因となっていることが認められた。
- ⑤ 「早食い」、「よくかむ」人の方が摂取栄養が多かった。

## A. 研究目的

高齢社会を迎え、健康増進法や健康日本 21 にも示されているように、高齢者の健康寿命の延伸が課題となっている。本調査も 11 年目を迎え、調査対象者は 81 歳になった。過去の多くの調査により、身体的な衰えは、75 歳を超えた後期高齢者において顕著に表れることが示されている。本調査では、70 歳高齢者の 11 年間にわたる調査情報から、口腔疾患の自然史および口腔健康状態と全身的健康状態との関連性を解明することを目的としている。

## B. 研究方法

### 1. 調査対象

1998 年現在、新潟市に在住している 70 歳（昭和 2 年生まれ）を対象とした。事前に 70 歳の全住民 4,542 人に質問紙調査を実施し、回答が得られた者に対して、健診受診の希望状況を踏まえ、男女比が 1:1 になるように対象者を選定した。その結果、1998 年には 600 名が受診した。1998 年以降、同様の診査項目により 1 回/年の間隔で経年調査を実施した。10 年後の 2008 年には 383 名が調査に参加した。また、11 年後の 2009 年には 62 人に対し訪問調査を実施した。

### 2. 診査項目

- (1) 口腔診査：口腔粘膜，歯周組織（PD，LA，歯石，BOP），歯（歯冠，根面），補綴状況・治療要求度，顎関節，咀嚼能力，口腔機能検査，パノラマレントゲン撮影，唾液流量，口腔細菌検査（ミュータンス連鎖球菌，乳酸桿菌，真菌，緑

膿菌，ブドウ球菌，腸内細菌，肺炎桿菌），など

- (2) 栄養調査：食事調査

- (3) 体力検査：身長，体重，身体活動性，最大握力，体重あたりの最大脚伸展力，体重あたりの最大脚伸展パワー，10 秒間のステッピング回数，開眼片足立ち時間，日常身体活動量調査，など

- (4) 血液検査：総タンパク，アルブミン，クレアチニン，Cl，K，Ca，IP，Mg，Fe，総コレステロール，中性脂肪，IgG，IgA，IgM，HbA1c，GOT，GPT，など

- (5) その他：社会的要因，全身の身体的不調，保健行動，精神健康状態（GHQ）など

## C. 研究結果

### 1. 高齢者における全身健康状態

#### 1) 体力関連について

1999～2008年の検査で身体活動量測定を完遂した37名について分析した。80歳時の日常身体活動の1日あたり歩数，運動による消費カロリー量，中等度身体活動時間，高強度身体活動時間は，71歳時それに比して，有意に低値であった。一方で，低強度身体活動時間には有意な変化が認められなかった。また，これらの身体活動水準の加齢変化は，特に，76歳以降の後期高齢期に認められた。

73歳時ならびに80歳時までの身体活動量測定ならびに体力検査（握力，開眼片足立，脚伸展力，脚伸展パワー，10 m 歩行テスト）を完遂した174名について分析した。80歳時の日常身体活動水準（1日あたり歩数，運動による消費カロリー量，中等度身体活動時間）ならびにすべての体力測定項目は，73歳時のそれに比して，有意に低値であった。日常身

体活動水準と体力の関連性について、73歳時の測定値、80歳時の測定値ならびに73歳から80歳までの変化量(変化率)の相関分析を行った。その結果、中等度身体活動時間は、脚伸展筋力ならびに脚伸展パワーとの間で、73歳から80歳の変化率に有意な相関関係が認められた。

また、1998年と2008年までの情報を踏まえ、体力の変化を評価した。80歳時の体力テストへの参加の有無を目的変数、体力テスト5項目を説明変数としてロジスティック回帰分析を行った結果、男性では開眼片足立ち、脚伸展パワーが有意な説明変数として抽出された。女性では有意な説明変数は抽出されなかった。80歳時の生存を目的変数とした結果は、男女とも有意な説明変数は抽出されなかった。80歳時の身体状況別(死亡、80歳で測定に参加)に群別した70歳時の体力は、男女で結果が異なった。80歳時の死亡や測定参加で対象者を群別すると、女性よりも男性において、70歳時の体力に差がみられた。70歳時の開眼片足立ち・脚伸展パワーが優れている男性は、80歳時に体力テストに参加できる確率が高かった。

## 2)腎臓機能関連について

1998~2008年の情報を用い、eGFRと10年間死亡率の関係を検討した。その際、Kaplan-Meier法とCox比例ハザード法を用い性別、喫煙、飲酒、心血管病既往歴、糖尿病歴、BMIを補正した。

その結果、10年間の追跡期間中に80名が死亡した。その内、40名が癌(肺癌12名、胃癌6名、膵癌6名、大腸癌4名、前立腺癌4名、肝癌3名、他臓器の悪性腫瘍5名)、15名が心血管病(心不全6名、脳卒中5名、大動脈瘤2名、心筋梗塞1名、心停止1名)、9

名が肺炎による死亡であった。

eGFRの平均は $65.6 \pm 11.7 \text{ ml/min/1.73m}^2$ 。eGFRを $60 \text{ ml/min/1.73m}^2$ 以上の軽度障害群、 $40 \sim 59 \text{ ml/min/1.73m}^2$ の中等度障害群、 $40 \text{ ml/min/1.73m}^2$ 未満の高度障害群の3群に分けた。全死亡率は高度障害群31.8%、中等度障害群14.0%、軽度障害群10.2%で、心血管病死亡率はそれぞれ9.1%、2.8%、1.1%であった。Kaplan-Meier法による全累積生存率は高度腎障害群が中等度障害群( $P=0.001$ )や軽度障害群( $P=0.008$ )に比べて有意に低かった。心血管病死亡率も高度障害群が軽度障害群よりも高かった( $P=0.005$ )。Cox比例ハザード法では、軽度腎障害群に比べて高度障害群では全死亡率が3.1-3.9倍、心血管病死亡率が9.9-13.6倍高かった。癌や肺炎による死亡率は3群で差がなかった。

## 3)栄養摂取関連について

2008年の検査への参加者383名のうち、生活習慣アンケート調査のTMIG-ICと簡易型自記式食事歴法質問票(Self-administered Brief Diet History Questionnaire: BDHQ)の両者のデータが揃った279名(男性138名、女性141名)を対象にした。地域在宅高齢者(80歳)のTMIG-ICによる得点とエネルギー・栄養素摂取量および食品群(食品)別摂取量との関連について検討することを目的に解析を試みた結果、TMIG-ICは12点以上グループの得点平均値が $12.7 \pm 0.5$ 、11点以下のグループでは $9.8 \pm 1.7$ であったが、BMIやエネルギー摂取量では男女ともグループ間の差はみられなかった。13の質問項目別に概観して特徴的なことは、11点以下のグループで知的活動性評価項目の一つである「6.年金などの書類が書けますか」の項目が、男性では12点以上のグループと同等で「yes」が