

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(Table 4)。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 $CD56^+CD16^{high}$ (高活性NK細胞)比率もカルシウム、リンパ球中の $CD56^+CD16^{MED}$ (低活性NK細胞)比率も尿酸値とカルシウム、 $CD56^+CD16^{high}$ (高活性NK細胞)と $CD56^+CD16^{MED}$ (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。また運動との関連性も見出され<sup>1)</sup>、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Table 4で見られるよう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<sup>2)</sup>。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<sup>3)</sup>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Pを上昇させるという報告<sup>4)</sup>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。

#### 参考文献

1. 西牟田守、山田哲夫、小林修平、鈴木一正、運動・栄養とマグネシウム代謝、マグネシウム、2巻1号、1983年
2. Miyamoto A, Yamazaki Y, Takagi T, Ishiguro S, Nishio A. Enhancement of endotoxin-induced vascular hyporeactivity to phenylephrine in the thoracic aortas of Mg-deficient rats ex vivo. *Life Sci.* 2003 73: 2713-2726.
3. Weglicki WB, Mark IT, Kramer JH, Dickens BF, Cassidy MM, Stafford RE, and Phillips. Role of free radicals and substance P in mabnecium deficiency. *Cardiovasc. Res.* 31: 677-683, 1996.
4. Watando A, Ebihara S, Ebihara T, Okazaki T, Takahashi H, Asada M, Sasaki H. Daily oral care and cough reflex sensitivity in elderly nursing home patients. *Chest.* 2004 Oct;126(4):1066-70.

#### 学会発表

1. 泉福英信、河原井武人、田村宗明、落合邦康、カテキン含有ジェルを用いた口腔ケアの口腔微生物に対する抗菌効果、第57回日本化学療法学会、要望演題、東京、2009年6月4日
2. 泉福英信、高齢者における体力と免疫力；活性化NK細胞との関係、第64回日本体力医学会シンポジウム、新潟、2009/9/19.
3. Hidenobu Senpuku, Role of salivary IgA antibody against surface protein antigen of *Streptococcus mutans* in diagnosis and preventive treatment. 4<sup>th</sup> Medical Biotech Forum, Dailian, China, 2009年8月10日.

#### 論文発表

1. Taisuke Fujibayashi, Moriyuki Nakamura, Akira Tominaga, Norifumi Satoh, Taketo Kawarai, Naoki Narisawa, Osamu Shinozuka, Haruo Watanabe, Tsuneyoshi Yamazaki, and Hidenobu Senpuku. Effects of IgY against *Candida albicans* and *Candida* spp. adherence and biofilm formation. *Japanese Journal Infectious Diseases*, 2009 62: 337-342.
2. Hidenobu Senpuku, Mini Review: Model Mouse Designed for Oral Biofilm Formation Studies, *International Journal of Oral-Medical Science*, in press.
3. 泉福英信、河原井武人、唾液IgAと常在細菌叢、臨床検査、2009, 53: 829-833

表 1 血液生化学データと活性化NK細胞との相関性 (N=253)

体力	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>+</sup> (NK細胞)	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>high</sup> (高活性NK細胞)	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>high</sup> /NK細胞	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>med</sup> (低活性NK細胞)	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>med</sup> /NK細胞	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>high</sup> /CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>med</sup>
総蛋白質	-0.031 P= 0.629	-0.054 P= 0.397	-0.089 P= 0.157	0.055 P= 0.388	0.118 P= 0.062	-0.066 P= 0.296
アルブミン	-0.098 P= 0.118	-0.023 P= 0.712	0.070 P= 0.265	-0.120 P= 0.057	-0.016 P= 0.798	0.043 P= 0.491
尿酸値	0.134 P= 0.033	0.066 P= 0.294	-0.069 P= 0.275	0.169 P= 0.007	0.083 P= 0.190	-0.056 P= 0.400
尿酸窒素	0.041 P= 0.512	0.009 P= 0.884	-0.005 P= 0.9314	-0.003 P= 0.962	-0.063 P= 0.321	-0.103 P= 0.102
クレアチニン	0.022 P= 0.731	-0.006 P= 0.925	-0.029 P= 0.649	0.008 P= 0.899	-0.037 P= 0.560	-0.046 P= 0.446
ナトリウム	-0.138 P= 0.028	-0.120 P= 0.058	0.013 P= 0.843	-0.044 P= 0.491	0.013 P= 0.836	-0.181 P= 0.004
クロール	-0.121 P= 0.055	-0.068 P= 0.285	0.104 P= 0.100	-0.111 P= 0.079	-0.091 P= 0.147	-0.077 P= 0.226
カリウム	0.100 P= 0.113	0.073 P= 0.250	-0.019 P= 0.764	0.066 P= 0.297	0.014 P= 0.825	0.010 P= 0.225
カルシウム	-0.133 P= 0.034	-0.041 P= 0.516	0.133 P= 0.035	-0.170 P= 0.007	-0.074 P= 0.244	0.020 P= 0.749
無機リン	-0.068 P= 0.282	-0.027 P= 0.666	0.006 P= 0.925	-0.138 P= 0.028	-0.072 P= 0.234	0.014 P= 0.828
マグネシウム	0.045 P= 0.476	-0.026 P= 0.685	-0.131 P= 0.037	0.148 P= 0.018	0.145 P= 0.021	-0.149 P= 0.017
鉄	-0.016 P= 0.799	-0.064 P= 0.309	-0.113 P= 0.732	0.069 P= 0.275	0.108 P= 0.086	-0.098 P= 0.119

表 2 血液生化学データと活性化NK細胞との相関性 (男性、N=131)

体力	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>+</sup> (NK細胞)	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>high</sup> (高活性NK細胞)	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>high</sup> /NK細胞	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>med</sup> (低活性NK細胞)	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>med</sup> /NK細胞	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>high</sup> /CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>med</sup>
総蛋白質	-0.029 P= 0.746	-0.020 P= 0.829	-0.131 P= 0.137	0.101 P= 0.249	0.134 P= 0.126	-0.142 P= 0.106
アルブミン	-0.108 P= 0.222	-0.053 P= 0.548	0.015 P= 0.868	-0.105 P= 0.235	0.027 P= 0.761	-0.005 P= 0.958
尿酸値	0.030 P= 0.7503	-0.028 P= 0.754	-0.103 P= 0.241	0.134 P= 0.125	0.141 P= 0.108	0.038 P= 0.666
尿酸窒素	0.006 P= 0.943	-0.049 P= 0.581	-0.027 P= 0.757	-0.022 P= 0.800	-0.067 P= 0.445	-0.132 P= 0.132
クレアチニン	-0.083 P= 0.349	-0.093 P= 0.292	-0.016 P= 0.857	0.056 P= 0.525	-0.058 P= 0.512	-0.031 P= 0.723
ナトリウム	-0.153 P= 0.081	-0.177 P= 0.043	-0.062 P= 0.481	-0.023 P= 0.793	0.027 P= 0.763	-0.047 P= 0.598
クロール	-0.170 P= 0.052	-0.104 P= 0.239	0.143 P= 0.103	-0.145 P= 0.099	-0.134 P= 0.126	0.028 P= 0.751
カリウム	0.098 P= 0.260	0.088 P= 0.318	0.035 P= 0.689	0.003 P= 0.970	0.079 P= 0.369	-0.047 P= 0.598
カルシウム	-0.104 P= 0.235	-0.044 P= 0.615	-0.003 P= 0.977	-0.138 P= 0.116	-0.012 P= 0.895	0.032 P= 0.719
無機リン	0.101 P= 0.253	0.088 P= 0.318	0.044 P= 0.615	-0.056 P= 0.527	-0.170 P= 0.052	-0.145 P= 0.980
マグネシウム	0.021 P= 0.811	-0.126 P= 0.152	-0.202 P= 0.021	0.218 P= 0.012	0.189 P= 0.032	-0.276 P= 0.001
鉄	0.001 P= 0.995	-0.024 P= 0.785	-0.058 P= 0.514	0.044 P= 0.620	0.058 P= 0.513	-0.014 P= 0.875

表 3 血液生化学データと活性化NK細胞との相関性 (女性、N=122)

体力	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>+</sup> (NK細胞)	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>high</sup> (高活性NK細胞)	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>high</sup> /NK細胞	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>med</sup> (低活性NK細胞)	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>med</sup> /NK細胞	CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>high</sup> /CD56 <sup>+</sup> CD16 <sup>med</sup>
総蛋白質	-0.070 P= 0.448	-0.070 P= 0.483	-0.054 P= 0.561	0.018 P= 0.842	0.107 P= 0.249	-0.008 P= 0.933
アルブミン	0.001 P= 0.989	0.064 P= 0.483	0.110 P= 0.226	-0.075 P= 0.412	-0.049 P= 0.590	0.094 P= 0.305
尿酸値	0.087 P= 0.344	0.037 P= 0.686	-0.042 P= 0.643	0.122 P= 0.180	0.044 P= 0.631	-0.112 P= 0.219
尿酸窒素	0.090 P= 0.323	0.105 P= 0.249	0.049 P= 0.594	0.015 P= 0.872	-0.065 P= 0.477	0.044 P= 0.629
クレアチニン	0.117 P= 0.199	0.092 P= 0.314	-0.030 P= 0.791	0.042 P= 0.645	-0.035 P= 0.702	0.045 P= 0.624
ナトリウム	0.017 P= 0.850	0.039 P= 0.667	0.099 P= 0.278	0.034 P= 0.707	0.010 P= 0.914	0.092 P= 0.312
クロール	0.060 P= 0.511	0.046 P= 0.613	0.030 P= 0.747	0.048 P= 0.598	-0.022 P= 0.810	0.053 P= 0.565
カリウム	0.067 P= 0.463	0.034 P= 0.715	-0.067 P= 0.467	0.128 P= 0.162	0.104 P= 0.257	-0.098 P= 0.234
カルシウム	-0.082 P= 0.372	-0.009 P= 0.926	0.160 P= 0.079	-0.112 P= 0.221	-0.076 P= 0.407	0.031 P= 0.739
無機リン	0.109 P= 0.232	0.132 P= 0.147	0.086 P= 0.347	-0.093 P= 0.308	-0.179 P= 0.048	0.047 P= 0.227
マグネシウム	-0.064 P= 0.486	-0.124 P= 0.172	-0.204 P= 0.021	0.151 P= 0.097	0.220 P= 0.015	-0.110 P= 0.227
鉄	-0.150 P= 0.100	-0.188 P= 0.038	-0.179 P= 0.048	0.040 P= 0.666	0.176 P= 0.053	-0.276 P= 0.020

表4 血中マグネシウム濃度と体力との相関関係

体力	N	相関係数	P-value
最大握力	247	-0.082	0.198
脚伸展力 (両足)	193	-0.218	0.003
ステッピング	210	0.002	0.976
開眼片足立ち	212	0.067	0.344
脚伸展パワー	177	-0.103	0.178
10m歩行時間	203	0.067	0.344
立っている時間	207	-0.110	0.116
座っている時間	223	-0.066	0.329

歯科医師における歯と栄養・QOLに関する研究

—喪失歯数と死亡・疾病罹患リスクとの関連—

分担研究者	若井 建志	名古屋大学大学院医学系研究科	准教授
研究協力者	内藤真理子	名古屋大学大学院医学系研究科	講師
	内藤 徹	福岡歯科大学	准教授
	川村 孝	京都大学保健管理センター	教授
	小島 正彰	愛知県歯科医師会調査室	
	中垣 晴男	愛知学院大学歯学部	教授
	梅村 長生	愛知三の丸病院	部長
	横田 誠	九州歯科大学歯学部	教授
	花田 信弘	鶴見大学歯学部	教授

研究要旨：

自記式調査票にて口腔状態を把握でき、歯科医師会を通じた追跡調査が可能な歯科医師を対象としたコホート研究を実施している。今回は追跡調査データを用い、歯牙喪失と死亡リスクおよび脳卒中・虚血性心疾患・がん・大腿骨頸部骨折罹患リスクとの関連を解析した。分析対象は 21,151 名（ベースライン時平均年齢±標準偏差 52.3±12.2 歳、女性 8.0%）である。歯牙喪失と死亡リスクとの関連の解析では、平均 5.2 年の追跡期間に 666 名の死亡が同定された。喪失歯数（智歯除く、以下同じ）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が、喪失歯数とこれら疾患の罹患リスクとの間に有意な関連はみられなかった。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有意に高かった。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 であった。

A. 研究目的

口腔の健康と全身の健康、とりわけ重大疾病への罹患や死亡との関連を検討するためには、横断的研究よりもコホート研究が望ましい。しかし地域住民を対象とした場合、大

規模コホート研究には莫大な費用と労力を要し、追跡調査も容易ではない。そこで自記式調査票によってもかなり正確に口腔状態を把握でき、歯科医師会を通じた追跡調査が可能な歯科医師を対象としたコホート研究

を実施している<sup>1)</sup>。今回は追跡調査データを用い、歯牙喪失と全死亡および主要死因群別死亡リスク、脳卒中・虚血性心疾患・がん罹患リスクとの関連の解析を実施した。さらに歯牙喪失と肺炎死亡および大腿骨頸部骨折罹患リスクとの関連についても検討した。

## B. 研究方法

研究対象者は日本歯科医師会の会員（約64,000名）である。ベースライン調査は2001年～2006年に自記式調査票により行い、性・年齢、既往歴・家族歴、口腔状態（喪失歯数、歯周の状態など）、喫煙・飲酒習慣、食習慣（栄養素摂取量が推定可能な食物摂取頻度調査票を使用）、運動習慣、睡眠習慣、心理要因（General Health Questionnaireによる精神的健康度を含む）、口腔関連QOL（General Oral Health Assessment Indexによる）などの情報を収集した。調査票による歯周状態の評価については、口腔診査を標準とした妥当性検証を実施している<sup>1)</sup>。

研究参加者の追跡調査には、各県歯科医師会が共済事業などで把握した疾病罹患・死亡情報を用いている。ベースライン時点での口腔状態と、疾病罹患（循環器疾患やがんなど）、死亡との関連を、主にコホート研究の解析方法にて分析する。

今回の歯牙喪失と全死亡および主要死因群別死亡リスク、脳卒中（脳梗塞、脳出血、およびクモ膜下出血）・虚血性心疾患（狭心症、心筋梗塞）・がん罹患リスク、肺炎死亡および大腿骨頸部骨折罹患リスクとの関連の解析では、2009年6月までの追跡調査にもとづき、ベースライン調査での喪失歯数群別（智歯を除く）のハザード比を、比例ハザードモデルにて性、年齢、その他の交絡因子を調整して推定した。喪失歯数のカテゴリーは、全死亡

および主要死因群別死亡リスクについての分析では0-4、5-9、10-14、15-19、20-28本、脳卒中・虚血性心疾患・がん罹患リスクについての分析では0-9、10-19、20-28本、肺炎死亡および大腿骨頸部骨折罹患リスクについての分析では0-14、15-27、28本とした。

## 倫理面への配慮

本研究の実施にあたっては研究参加者から、追跡調査も含め研究参加へのインフォームド・コンセントを書面により得た。本研究の研究計画は、名古屋大学医学部および愛知県がんセンターの倫理審査委員会により承認されている。

本年度は名古屋大学医学部倫理審査委員会の承認を得た上で、当初、追跡調査期間を2009年3月末までとして研究参加者の同意を得た県歯科医師会において、手紙、ちらしや会報などで2014年3月末まで（ベースライン調査が遅れた一部の県歯科医師会では2015年3月末まで）の追跡期間延長の周知を行い、延長辞退の機会を保証した。その結果、141名から追跡期間延長辞退の申し出が県歯科医師会事務局にあり、これら辞退者については2009年3月末をもって追跡調査終了とした。

## C. 研究結果

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%）。そのうち喪失歯数の回答があった21,151名を今回の分析対象とした。さらに脳卒中・虚血性心疾患罹患に関する分析、およびがん罹患に関する分析では、それぞれ脳卒中・虚血性心疾患、がんの既往歴ありと調査票で回答した者を除外した。分析対象者のベースライン時平均年齢（±標準

表1 喪失歯数（智歯除く）と主要死因群別死亡リスクとの関連<sup>a</sup>

喪失歯数	観察		全死亡		全がん(ICD-10: C00-C97)		循環器疾患(ICD-10: I00-I97)		その他の死亡	
	人数	死亡数	ハザード比(95% CI) <sup>b</sup>	死亡数	ハザード比(95% CI) <sup>b</sup>	死亡数	ハザード比(95% CI) <sup>b</sup>	死亡数	ハザード比(95% CI) <sup>b</sup>	死亡数
0-4	17,114	89,675	257	1.00	90	1.00	50	1.00	77	1.00
5-9	1,899	9,687	82	1.05	30	1.19	12	0.95	22	0.87
10-14	545	2,739	53	1.28	16	1.31	8	1.43	19	1.38
15-19	378	1,859	53	1.47	22	2.15	7	1.40	13	1.04
20-	1,215	5,925	221	1.35	59	1.23	36	1.78	86	1.44
合計	21,151	109,885	666		217		113		217	
				Trend $P = 0.007$		Trend $P = 0.21$		Trend $P = 0.042$		Trend $P = 0.054$

<sup>a</sup>全がん、循環器疾患についての分析では、それぞれがん、脳卒中・虚血性心疾患の既往者を除く。そのため死因別死亡者数の合計は、全死亡者数と一致しない。  
<sup>b</sup>年齢、性別、喫煙習慣、飲酒習慣、BMI、精神的健康度(General Health Questionnaireによる)、激しい運動、睡眠時間、糖尿病既往、高脂血症既往、収縮期血圧を調整。

表2 喪失歯数（智歯除く）と脳卒中・虚血性心疾患・がん罹患リスクとの関連<sup>a</sup>

喪失歯数	観察		脳卒中		虚血性心疾患		がん	
	人数	死亡数	ハザード比(95% CI) <sup>b</sup>	罹患数	ハザード比(95% CI) <sup>b</sup>	罹患数	ハザード比(95% CI) <sup>b</sup>	罹患数
0-9	19,012	98,895	132	1.00	91	1.00	379	1.00
10-19	923	4,542	20	1.16	16	1.30	61	1.11
20-	1,215	5,831	36	1.22	24	1.28	102	0.98
合計	21,150	109,268	188		131		542	
				Trend $P = 0.32$		Trend $P = 0.57$		Trend $P = 0.95$

<sup>a</sup>脳卒中または虚血性心疾患、がんについての分析では、それぞれ脳卒中・虚血性心疾患、がんの既往者を除く。

<sup>b</sup>年齢、性別、喫煙習慣、飲酒習慣、BMI、精神的健康度(General Health Questionnaireによる)、激しい運動、睡眠時間、糖尿病既往、高脂血症既往、収縮期血圧を調整。

表3 喪失歯数（智歯除く）と肺炎死亡・大腿骨頸部骨折罹患リスクとの関連

喪失 歯数	観察		肺炎死亡 <sup>a</sup>		大腿骨頸部骨折 <sup>b</sup>		
	人数	人年	死亡数	ハザード比(95% CI) <sup>c</sup>	罹患数	ハザード比(95% CI) <sup>d</sup>	
0-14	19,539	101,804	7	1.00	10	1.00	
15-27	951	4,630	4	2.85	6	4.89	1.33 - 17.9
28 <sup>e</sup>	660	3,213	18	4.27	6	6.14	1.49 - 25.3
			Trend <i>P</i> = 0.007		Trend <i>P</i> = 0.011		
合計	21,150	109,647	29		22		

<sup>a</sup>基礎疾患に合併した例、がん・脳卒中の既往のある例を除く。

<sup>b</sup>追跡調査が死亡情報のみの2県歯科医師会における研究参加者を除く。

<sup>c</sup>年齢、性別、BMI、糖尿病の既往を調整。

<sup>d</sup>年齢、性別、喫煙習慣、飲酒習慣、身長、体重、精神的健康度（General Health Questionnaire による）、身体活動、糖尿病の既往、カルシウムおよびエネルギー摂取量、睡眠薬の使用を調整。

<sup>e</sup>両顎とも全部床義歯使用の場合含む。

偏差)は 52.3±12.2 歳 (範囲 26-98 歳) で、男女ともに 45-49 歳に年齢分布のピークがあり、女性の割合は 8.0%であった。

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、表 1)。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 (表 2)。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 (表 3)。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。

#### D. 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。

#### E. 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。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1) 論文発表

1. Wakai K, Naito M, Naito T, Kojima M, Nakagaki H, Umemura O, Yokota M, Hanada N, Kawamura T. Tooth loss and intakes of nutrients and foods: a nationwide survey of Japanese dentists. *Community Dent Oral Epidemiol*, 38: 43-49, 2010.

##### 2) 学会発表

1. 内藤真理子、若井建志、内藤 徹、鈴鴨 よしみ、中垣晴男、横田 誠、花田信弘、川村 孝. 歯科医師と一般住民における口腔関連 QOL の比較 : LEMONADE Study における検討、第 58 回日本口腔衛生学会、岐阜、10 月、2009 年

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

#### I. 参考文献

- 1) Wakai K, Naito M, Naito T, Nakagaki H, Umemura O, Yokota M, Hanada N, Kawamura T. Longitudinal evaluation of multi-phasic, odontological and nutritional associations in dentists (LEMONADE Study): study design and profile of nationwide cohort participants at baseline. *J Epidemiol*, 19: 72-80, 2009.

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

咀嚼と肥満の関連性に関する研究

～小学生の『食べ方』支援で食育の推進を目指して～

研究分担者	石井拓男	東京歯科大学 教授	
研究協力者	武井典子	財団法人ライオン歯科衛生研究所研究部 主任	
	奥山春奈	財団法人ライオン歯科衛生研究所口腔保健部 歯科衛生士	
	石川恵里香	財団法人ライオン歯科衛生研究所口腔保健部 歯科衛生士	
	関根幸枝	茨城県銚田市立巴第一小学校 養護教諭	
	神馬道子	神奈川県湯河原町立東台福浦小学校 養護教諭	
	平澤ひとみ	神奈川県箱根町立湯本小学校 養護教諭	
	小林文恵	長野県安曇野市立穂高南小学校 養護教諭	
	伊東初枝	長野県茅野市立永明小学校 養護教諭	
	児玉理栄子	東京都品川区立御殿山小学校 養護教諭	
	林田素美	(株)林田プロジェクト代表取締役	
	高田康二	財団法人ライオン歯科衛生研究所 部長	
	石井孝典	財団法人ライオン歯科衛生研究所 部長	
	協力校	[茨城県銚田市立巴第一小学校] 校長:川又義幸、教頭:竹内友巳、横田清子、高瀬恵、岩城和久、内海千晴、金田千枝子、轟智代、川澄ゆかり、都築和恵、谷平卓哉、菊池洋	
		[神奈川県湯河原町立東台福浦小学校] 校長:篠原通夫、教頭:呉地初美、柳川ひとみ、高杉隆幸、辻野洋実、宮川栄美子、井上岳志、渡邊純子、久保寺智之、岩田 彩、山田明子、仁昌寺克己、小崎尚彦、増川薫、川口由美子、寺田実世、伊藤洋子、阿部和子、石隈ルミ、今田しのぶ、小松良子、小澤小百合、野村光喜、常盤とみ子、岸岡奈都美	
[神奈川県箱根町立湯本小学校] 校長:石田玲子、教頭:穂坂明範、尾崎初江、雨宮進太郎、新保美和、渡邊隼人、日吉孝江、細川敦子、萩森信吾、小山泉、竹内泰司、菴原和子、中島基行、武田典彦、徳田浩子、後藤しん、石橋光江			
[長野県穂高南小学校] 校長:唐木博夫、野本雅代、山口昇一、大島紀志世			
[長野県永明小学校] 校長:花岡澄学、小林一博、河原潤、清水美千代、岡野千恵子			
[東京都品川区立御殿山小学校] 校長:古澤 昇、副校長:伊佐玲子、田中綾、小野緑、羽仁秀聡			

#### 研究要旨：

今までに、学齢期の咀嚼と肥満の関連性を明らかにするとともに、咀嚼習慣の確立に向けて、学級活動におけるプログラムを開発・評価してきた。今回は、さらに家庭との連携を強化して食・生活習慣を改善できるよう個別支援プログラム「ゆめすごろく BOOK」を開発・評価した。また、歯科保健の立場から食育を推進するために、咀嚼習慣等の『食べ方』の改善に関する難易度の意識調査、さらに、「早食い」児童への支援方法を検討した。

「ゆめすごろく BOOK」の評価は、小学3～6年生325名を対象に、活用前後における習慣の変化を検討した結果、『食べ方』が有意に改善した。さらに、活用後の評価として「役立った」、「楽しかった」、「実行できた」、「自分に自信がもてた」、「お家の人に誉められた」等が上位を占めており、個別支援プログラムの有効性が確認された。一方、一緒に関わった保護者は34%であり、今後、共稼ぎ等が増加して保護者の子どもへの関わりが少なくなるなか、社会的な背景を踏まえた保護者との関わりをさらに強化する施策が課題となった。

『食べ方』に関する改善の難易度の意識調査は、小学3～6年生444名とその保護者391名および対象学年の担任26名を対象に実施した。その結果、児童は『食べ方』に関する改善は難しいと思っている割合が低かったが、保護者・教員は難しいと思っている割合が高かった。さらに、食育に関して取り組んでいる担任は92.3%であり、今後も『食べ方』支援の観点からの情報提供も重要である。

「早食い」児童への支援方法は、小学3～4年生136名を対象に実施した。「早食い」児童は、最初の調査では、「早食い」の習慣の改善の難易度に対する意識は、「早食い」でない児童と有意な差が認められなかったが、1ヶ月間、実践した後では、その難易度を意識したことから、意志決定スキルのプロセスを活用して改善を体験することの大切さが確認された。

以上の結果から、今回、開発した個別支援プログラムの有効性が確認された一方、さらなる家庭との連携方法の確立、社会的な背景を踏まえた食・生活習慣の改善のための健康教育法の検討が課題となった。さらに、今回得られた『食べ方』支援方法について、学校現場に積極的に啓発することにより、歯科保健の立場からも食育を推進していくことが大切である。

#### A. 研究目的

平成19年、「新健康フロンティア戦略」が策定され、国民自らが取り組んでいく9分野の1つに「メタボリックシンドロームの克服」が挙げられ、その対策の推進が重要視されている。さらに、平成21年6月に厚生労働省より、「歯科保健と食育の在り方検討会報告書」が出され、全てのライフステージにおける『食べ方』支援の必要性が強調された。

一方、報告者らは、平成13年に事業所就業者340名を対象に咀嚼と肥満の関連性を確認<sup>1)</sup>、平成14年から本研究班のなかで、咀嚼に関する健康教育の根拠を得ることを目的に、就業者の咀嚼法の違いによる食後の生化学検査の比較を開始した。平成15年には、よく噛むことによって満腹に達するまでの食事が有意に低下し、食後のインスリン分泌量が低いことを確認した<sup>2-4)</sup>。そこで平成16年には、

就業者 32 名を対象に肥満を防止する咀嚼法として、咀嚼力訓練ガムの<sup>5-6)</sup>の効果を検討するなかで、早食いの就業者の 80%が、早食いは子どもの頃の習慣であるため改善が困難との結果を得た<sup>7)</sup>。そこで平成 18 年より、子どもを対象とした研究へとシフトした。肥満予防が課題となっていた沖縄県の小学 5 年生 256 名の咀嚼と肥満の関連性を確認するとともに、ライフスキル教育<sup>8-9)</sup>「噛むって」の咀嚼習慣学習プログラムを開発・評価した<sup>10)</sup>。平成 19 年は、開発したプログラムの充実を目指してライフスキル教育修得教員によるプログラムの改善・実践・評価を行った<sup>11)</sup>。平成 20 年には、ライフスキル教育を修得していない一般校への展開・評価により学級活動における集団的アプローチのプログラムの確立を行った。また、学齢期の児童生徒 941 名を対象に肥満およびメタボリックシンドロームと『食べ方』支援の必要性を確認、肥満が改善しにくい児童 45 名をスクリーニングして個別支援プログラム「ゆめノート」を開発・実践・評価した<sup>12)</sup>。その結果、個別支援プログラムの改良および成長過程にある学童においては、肥満の予防や改善自体を評価の指標に用いることは難しく、肥満と関連する食・生活習慣のより詳細な調査の必要性が示唆された。

そこで今年度は、以下の 3 つのテーマで学童期における研究を継続した。

#### **テーマ 1**：個別支援プログラム改良と評価

今回、新たに、個別支援プログラム「生活習慣を見直そう！家族でチャレンジ！ゆめすごろく BOOK<sup>13)</sup>（以降、「ゆめすごろく BOOK」と呼称）」を開発した。この BOOK は、食・生活習慣をすごろくを活用して楽しく振り返ることで子ども達に食・生活の問題点について気づきを与えるパーツと個々人の課題をライフスキル教育の意志決定スキルを適用させて解

決していくパーツの繰り返しが前半である。後半は、「家庭で行なう健康づくり」をテーマに、親子で楽しみながら食・生活習慣について学習できるパーツである。今回は、「ゆめすごろく BOOK」を子ども達が学校および家庭で活用した効果を食・生活習慣の改善を中心に評価した。

#### **テーマ 2**：咀嚼習慣の定着を目指して

平成 20 年の食育白書<sup>14)</sup>では、一般成人を対象とした質問紙調査において「咀嚼と肥満の関連性」の認知度は 83.4%であるが、実際に「よく噛んで食べている国民」は 20.5%と報告されている。そこで、咀嚼習慣の定着を目指した支援を行なうにあたり、他の食・生活習慣と比較して咀嚼習慣が改善しやすい習慣か否かを検討すること、児童とその保護者および担任の咀嚼習慣の改善に対する意識の違いから、食べ方の支援についての方法を検討するために質問紙調査を行なった。

#### **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）

早食いの児童の咀嚼習慣の定着を目指して、早食いの児童は、咀嚼習慣が定着しやすいと意識しているのか、どのような咀嚼法であれば実践しやすいかについて調査を行なった。

### B. 研究方法（対象および方法）

#### **テーマ 1**：個別支援プログラム改良と評価

対象者は、東京、神奈川、茨城、長野県の小学校 6 校の 3 年生 136 名（男子 80 名、女子 56 名）、4 年生 117 名（男子 58 名、女子 59 名）、5 年生 31 名（男子 9 名、女子 22 名）、6 年生 41 名（男子 24 名、女子 17 名）、合計 325 名の児童（表 1-1）とその保護者で協力が得られた 235 名である。

9 月に初回調査として「ゆめすごろく BOOK」を用いて、食・生活習慣をすごろくにより調

査した(1回目)。その内容は、朝食・夜食の摂取、おやつ等の『食事やおやつ』に関する項目、よく噛んで食べる、流し込まない、一口の量等の『食べ方』に関する項目、外遊び、運動、TV・ゲームの時間等の『運動』に関する項目、起床時間、目覚め、就寝時間等の『睡眠』に関する項目、歯みがき、手洗い、入浴等の『清潔』に関する5項目20問である。5項目20問をチェック表で点数化して、個々人が最も改善すべき項目が一目で分かるように編集してある。その課題を選択し、ライフスキル教育の意志決定スキルを適用して解決方法を決定・実行・評価を3週間の繰り返して取り組んだ。その後、「ゆめすごろく BOOK」の食・生活習慣をすごろくにより調査して改善を確認(2回目)、同様の意志決定・実行・評価を3週間、行った。その後、再度、「ゆめすごろく BOOK」の食・生活習慣をすごろくにより調査して改善の程度を確認した(3回目)。今回は、この期間中は「ゆめすごろく BOOK」を家庭へ持ち帰らず、学校にて記載した。

また、ライフスキル教育の効果を検討する目的で、初回調査時および3ヵ月後の12月に、ライフスキル教育の指標であるセルフエスティーム(自分の能力や価値に対する自信の程度)の全般(Rosenberg<sup>15)</sup>、10問、表2)および家族(Popeら<sup>16)</sup>、10問、表3)、意志決定スキル(JKYB<sup>17)</sup>、8問、表4)を担当または養護教諭が説明をしながら質問紙調査を行なった。

その後、「ゆめすごろく BOOK」の後半である「家庭で行なう健康づくり」を家族で実施して12月に回収・評価した。その際、児童と保護者に「ゆめすごろく BOOK」を活用した感想を調査した。

解析は、分散分析、 $\chi^2$ 検定を行なった。

**テーマ2**：咀嚼習慣の定着を目指して

対象者は、小学校6校の3年生158名(男子91名、女子67名)、4年生186名(男子94名、女子92名)、5年生45名(男子20名、女子25名)、6年生55名(男子36名、女子19名)の合計444名の児童とその保護者で協力の得られた391名、対象学年の担任教諭26名である(表1-2)。

10~11月の間に、児童とその保護者、担任を対象に、以下の食・生活習慣の改善の難易度について意識をした。食習慣として「朝食の摂取、間食の時間、甘い物を食べ過ぎない、夜食の摂取」、食べ方として「早食い、流し込まない、よく噛む」、生活習慣として「早起き、体育以外の運動、手洗い・うがい、TVの視聴時間、入浴、22時前に就寝」、歯みがき習慣として「朝食後、夕食後もしくは就寝前の歯みがき」の計15問である。回答は、「難しい・少し難しい・少し簡単・簡単」の4択で行なった。食べ方が他の食・生活習慣と比較して改善しやすい習慣か否かを児童とその保護者および担任で比較検討した。解析は、分散分析、 $\chi^2$ 検定を行なった。

**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)

対象者は、小学校3校の3年生102名(男子56名、女子46名)、4年生34名(男子18名、女子16名)の合計136名である(表1-3)。

10~11月に、初回調査を実施した。初回調査内容は、現在の食べるはやさ「早い・普通・遅い」の自覚状態および他人からの評価の両方から確認後、「早食いの改善のしやすさ」と昨年までに意志決定スキルを繰り返して児童が作り出した咀嚼法9種類について、各々を実行した場合の実行の難易度の意識を調査した。さらに実行してみようと考えた咀嚼法を記載させ、1ヶ月後の11~12月に実行状況と

早食い改善の難易度の意識を調査した。昨年まで意志決定スキルを繰り返して作り出された9種類の咀嚼法は、「1口30回噛む、左右両側で10回ずつ噛む、飲み込む前に後10回噛む、30秒噛む、形がなくなるまで噛む、噛んでいる間は水分を飲まない、食べたら箸を置く、飲み込むまで次のものを口に入れない、1口量を少なくする」である。それらに対して、実行するのは「難しい、少し難しい、まあ簡単、簡単」の4択で回答を行なった。

解析は、 $\chi^2$ 検定を用いた。

本研究を遂行するに当たり、東京歯科大学倫理審査委員会の審査・承認を経た上で、担任および養護教諭を通して児童および保護者に調査の目的や方法を説明・同意を得て、健康教育の一環として実施した。

### C. 研究結果

#### **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（図1）。

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（ $p<0.05$ 、図2）。『清潔』は高学年および女子ほど得点が高かった（ $p<0.05$ 、図2）。

##### 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週後）、3回目（6週後）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  $17.5 \pm 3.0$  と有意に増加した（ $p<0.01$ ）。『運動』の平均得点は、1回目  $13.6 \pm 4.9$ 、2回目  $15.5 \pm 4.2$ 、3回目  $16.0 \pm 4.0$  と有意に増加した（ $p<0.01$ ）。『睡眠』の平均得点は、1回目  $13.5 \pm 4.6$ 、2回目  $15.5 \pm 4.1$ 、3回目  $16.4 \pm 4.0$  と有意に増加した（ $p<0.01$ ）。『清潔』の平均得点は、1回目  $17.6 \pm 3.0$ 、2回目  $18.2 \pm 2.6$ 、3回目  $18.4 \pm 2.4$  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（図3）、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(図4)。

「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(図5)。

#### 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(図6)。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(図7)。

#### 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、図8)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、図9)との関連性を検討した結果、いつも・時々「よく噛む」「1口の量に気をつけている」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口の量に気をつけている」児童は意志決定スキルの得点が高かった( $p<0.01$ 、図10)。

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( $p < 0.05$ 、図 11)。「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 ( $p < 0.01$ 、図 12-13)。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( $p < 0.01$ 、図 14)。「保護者も参加した」と回答した児童の得点が高かった( $p < 0.05$ 、図 15)。

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 ( $p < 0.01$ 、図 16-18)。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( $p < 0.01$ 、図 19)。「保護者も参加した」と回答した児童の得点が高かった( $p < 0.05$ 、図 20)。

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 ( $p < 0.01$ 、図 21-23)。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( $p < 0.01$ 、図 24)。「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( $p < 0.05$ 、図 25)。

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( $p < 0.05$ 、図 26)。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( $p < 0.01$ 、図 27-28)。

## 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(図 29)。

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(図 30)。

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(図 31)。

担任に子どもが食・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、「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(図 32)。

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( $p<0.01$ 、図 33)。「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( $p<0.01$ 、図 34-35)。

## 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( $p<0.05\sim 0.01$ 、図 36)。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( $p<0.01$ 、図 37)。「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( $p<0.05$ 、図 38)。

## 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( $p<0.01$ 、図 39)。

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(図 40)。

「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 ( $p < 0.05$ , 図 41)。

「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)」、「一口食べたら箸を置く (5 名)」であった。

## 2. 1 ヶ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 (図 42)。

1 ヶ月、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 ( $p < 0.01$ , 図 43)。

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 ( $p < 0.05$ , 図 44)。

## D. 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」で食・生活習慣を振返った結果と個人が決めたチャレンジ目標

児童が最初に、「ゆめすごろく BOOK」で各自の食・生活習慣を振返った項目と個人が決めたチャレンジ目標の項目の一致率が 92% であったことから、今回の「ゆめすごろく BOOK」が個人個人の課題を明確にしやすかったものと考えられた。これは、食・生活習慣を『清潔』『食事やおやつ』『食べ方』『運動』『睡眠』の 5 つに分けたこと、それぞれ 4 項目ずつ質問した結果を点数化して、その点数が低い項目に課題があることがわかるように工夫したこと、すごろくを活用してわかりやすくしたこと等の理由が推察された。

#### 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 週後)、3 回目 (6 週後) の変化を検討した結果、全ての項目で、その得点が有意に増加して、食・生活習慣が改善できることが確認された。この理由として、すごろくを活用して楽しく食・生活習慣を振り返り、個人個人の課題を明確にしたこと、課題解決のために意志決定スキルのプロセスを活用したこと、「すごろくチェック表」で 3 回の結果を比較できたこと、これにより個人個人のめあてをしっかりと達成したら次の課題に取り組むことができたこと、今回は 1 回目 (活用前)、2 回目 (3 週後)、3 回目 (6 週後) の変化を「すごろくチェック表」に記載する学習までは、担任や養護教諭が中心に支援したこと等の理由が挙げられた。今後、さらに保護者と活用した効果の確認が課題である。

「ゆめすごろく BOOK」の『食べ方』に関する 4 項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こと、さらに、初めに『食べ方』をチャレンジ目標として選

択した児童 42 名については、さらに改善した割合が多かったことから、個々人の食・生活習慣の課題を明確にすることの重要性が示唆された。

今後、児童において課題である人数が多かった『睡眠』や『運動』についても、その有効性について詳細な検討をしていきたい。

### 3. 『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」を学校を中心とした支援にしたにもかかわらず、最後まで実施可能であった児童は 301 名(92.6%)であった理由として、今年度のインフルエンザによる学級閉鎖の影響が大きかった。また、家庭で活用後の評価に回答した保護者が 226 名(75.1%)であった理由として、家庭における保護者の意識の違いがあり十分に実施できなかったものと考察された。今後も学習会や懇談会にて食・生活習慣の確立の重要性について啓発していくことが大切である。

さらに、児童に「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、ポジティブな評価が多かった反面、「難しかった(69名)」、「面倒だった(40名)」、「やりたくなかった(17名)」の意見に対しての対応が課題となった。また、一緒に参加した保護者が 34.0%であり、保護者と一緒に活用できるさらなる工夫も課題である。

### 4. 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『食べ方』に関する項目とセルフエスティーム、意志決定スキルとの関連性が認められたこと、「ゆめすごろく BOOK」活用後の児童および保護者の評価と 12 月時のセルフエスティーム、意志決定スキルの得点および初回からのそれらの得点の変化値と

の関連性が認められたことから、今後もセルフエスティームおよび意志決定スキルを高める健康教育も行なっていく必要があることが示唆された。

とくに今回関連性が認められた「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」「保護者も一緒に参加した」等の評価項目は、セルフエスティームや意志決定スキルの評価<sup>15-19)</sup>そのものであり、児童が食・生活習慣が改善できた際に、その成就感・達成感が得られる工夫が大切であること、保護者との関わりが重要であることが確認された。

#### 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に対する意識の違い

食・生活習慣の項目毎の改善の難易度の意識の違いを児童、担任、保護者で検討した結果、『食べ方』における「食べる早さ」、「水分で流し込まない」、「よく噛む」は、児童より保護者、保護者より担任が習慣の改善の難易度が高かったことから、児童は『食べ方』を改善する困難さに気づいていない可能性が示唆された。保護者や担任、つまり、成人になると『食べ方』を改善することが難しいと回答していたことから、経験により実感していくことかもしれない。さらに、保護者より担任が改善の難易度に関して「難しい」と評価した理由として、保護者は自分の子どもを観察しているのに対して、担任は多数の児童を観察してきた経験の違いが反映された可能性が示唆された。

このような意味では、意志決定スキルのプロセスを活用して、自らの食・生活習慣の課題を解決していく体験は重要であったと考え

られた。

## 2. 担任の食育への取り組みに関する調査結果

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%と多かったことから、今後、担任への『食べ方』支援に関する情報提供も効果的であると考えられた。

### 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）

「早食い」児童は、最初の質問において早食いの改善に関する難易度は、「普通」、「遅い」児童と有意な差が認められなかったが、1ヶ月間実行した後は、困難さが確認されたことから、子どもの時期は食・生活習慣の改善の難易度がわかりにくく、繰り返し実行していく中で理解していくものと考察された。この考察は、テーマ2の「咀嚼習慣の確立を目指して」と同様であった。

「早食い」児童が実行しやすい改善法として「飲み込もうと思ったら、あと10回噛む」が挙げられたが、今後さらに対象人数を増やして、個々人の実情に合わせて咀嚼法を選択できるような支援が必要である。

さらに今回の調査において、早食い児童は「早食いは改善できる習慣である」との回答は38.5%であり、この結果は2005年の報告者らの調査<sup>7)</sup>の早食い成人を対象とした「早食いは大人になってからでは改善しない」80%よりは低かったものの、乳幼児期からの『食べ方』支援も大切である可能性が示唆された。

### 全体を通した今後の課題

#### 〔個別支援プログラムに対する課題〕

今回の検討で、「肥満予防」ではなく「好ましい食・生活習慣の確立」を健康教育の主な目標として設定し、学校および家庭で取り組

んだ結果、行動変容へとつなげることができた。しかしながら、家庭との連携がさらなる課題として挙げられた。1日3回の食事のうち、学校での食事は1回だけである。このため、咀嚼習慣をはじめとする食・生活習慣の確立は家庭にあり、保護者の理解と協力が不可欠である。今後、母子家庭や共稼ぎが増加する中、ますます保護者の協力が得にくくなることは明らかであり、子どもの健康力の向上のためにどのように連携していくことが可能か、社会状況を踏まえての検討が必要である。さらに、その結果を踏まえ、健康行動を科学的に捉え、どのようなアプローチが行動変容へとつながるかについての検討が必要である。

#### 〔咀嚼習慣の定着に対する課題〕

今回の調査からも保護者や担任(成人)は咀嚼習慣が改善しにくいと意識していることから、子どもの時期からの咀嚼習慣の確立が大切であることが明らかとなった。しかし、子どもにとっては、どの食・生活習慣が容易に改善しにくいかは実践してみないとわかりにくく、その体験が重要であることが示唆された。このような意味では、今回の「意志決定スキル」のプロセスを適用したプログラムは、自らの体験を向上していくプログラムであることが確認された。

さらに、児童にとって「朝食の摂取」や「早起き」等は保護者の影響が大きい項目であり、「早食い」「噛む」等は自己管理能力が影響していると考えられる。今後、児童の食・生活習慣の保護者や環境の影響の違いからその対応策を検討していくことも重要である。また、今後さらに、学校において食育が推進されているなか、その具体的な支援方法＝『食べ方』支援の方法について、積極的に啓発していくことが求められており、今後の課題である。