

- 料の食べやすさに及ぼす、ゲルの大きさの影響. 栄養学雑誌 2009;67:310-317.
6. 高橋智子、増田邦子、佐々木真希、濱千代善規、大越ひろ、手嶋登志子. 摂食機能に応じた食事形態のテクスチャーの特徴—特別養護老人ホームの食事と市販レトルト介護食品の比較—. 栄養学雑誌 2004;62:83-90.
7. Kohyama K, Yamaguchi M, Kobori C, Nakayama Y, Hayakawa F, Sasaki T. Mastication effort estimated by electromyography for cooked rice of differing water content. Biosci Biotechnol Biochem 2005; 69: 1669-1679.
8. 小城明子、竹内由里、河野みち代、他. 給食施設における摂食機能の低下を考慮した食種の標準化を目的とした食形態および適応の現状分析. 日摂食嚥下リハ会誌 2011;15:14-24.
9. 小城明子、藤綾子、柳沢幸江、植松宏. 要介護高齢者施設における食物形態の実態—食物形態の種類とその適用について—. 栄養学雑誌 2004;62:329-338.
10. 松原万里子. 入れ歯のための食事作りのポイントと献立の紹介. 明倫歯誌 2006;8:48-51.
11. 服部富子. 食品の選び方・調理の工夫について. 難病と在宅ケア 2004;9:47-52.

研究分担報告書

「咀嚼機能に関する検討」

グルコセンサーによる咀嚼能力測定の有用性に関する検討

分担研究者 花田信弘 鶴見大学歯学部探索歯学講座 教授

協力研究者 塩澤光一 鶴見大学歯学部生理学講座 講師

研究要旨：ヒトの咀嚼能力測定には、以前からピーナッツの粉砕度を用いる方法<sup>1)</sup>が用いられてきたが近年、咀嚼試料のグミゼリー中から遊離するグルコース量を用いてヒトの咀嚼能力を測定する簡便なツール（グルコセンサー）が開発、販売された。そこでこのグルコセンサーを用いた咀嚼能力測定がどの程度正確にヒトの咀嚼能力を測定できるかについて、従来の咀嚼機能測定との比較を通して検討していくつもりである。

A. 研究目的

咀嚼する試料（ピーナッツや生米など）の粉砕度の度合いからヒトの咀嚼能力（咀嚼値や咀嚼能率）を調べる篩分法<sup>1)</sup>が以前から用いられてきた。しかしながら、これらの方法は篩上の試料を長時間乾燥させてその重量を測定するなど、最終的な値を得るまでに数時間を要し、簡便な方法とは言えない。最近、グミゼリーを一定時間咀嚼させた後に水で含嗽させた溶液中に溶け込んだグルコース量からそのヒトの咀嚼能力を求める方法（グルコセンサー）が開発された。そこでこのグルコセンサーで求めた値がどの程度正確にヒトの咀嚼能力を検出できるかを従来の篩分法と比較検討した。

B. 研究方法

実験は24名の成人被験者（男子13名、女子11名、平均22.1歳）で行った。初め

にManlyらの方法<sup>1)</sup>を用いて各被験者の咀嚼能率を求めた。具体的には3gのピーナッツを被験者の噛みやすい側で20回咀嚼させ、10 meshの篩を用いて篩上のピーナッツ残留量を測定して咀嚼値（篩を78%のピーナッツが通過した場合を正常値とする）を求めた後、78%のピーナッツが通過する状態になるには何回の咀嚼回数が必要かを求めてその被験者の咀嚼能率（咀嚼能率100が正常値で100以下の場合は咀嚼能力が劣っていると見なす）を求めた（図1）。次にグルコセンサーを用いて各自のグルコース量を求めた。具体的にはグミキャンディを20秒間自由に咀嚼させた後、10mLの水で含嗽させてグミと水を濾過用メッシュ内に吐き出させて、メッシュを通過した溶液をセンサー本体に設置したセンサーに触れさせるとグルコース量が自動的に表示される（図2）。得られたこれら2つの値の関係性を検討した。

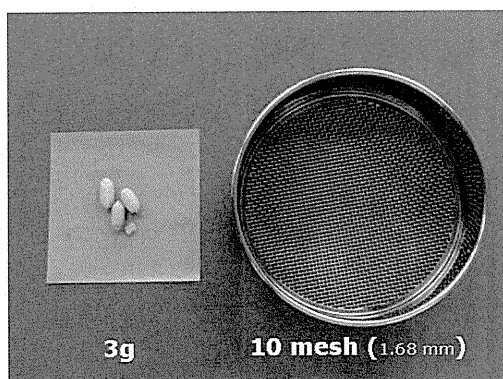


図1. ピーナッツ篩分法に用いる篩

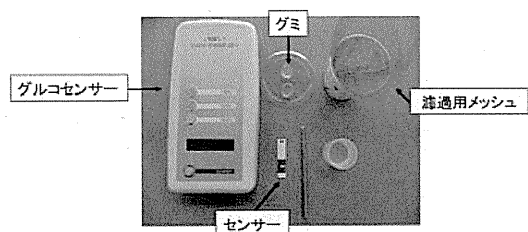


図2. グルコセンサー測定に用いるグミ、メッシュ、センサー等

### C. 結果

24名の被験者で得られた咀嚼能率の平均値および標準偏差は  $110.30 \pm 42.43$ 、グルコース濃度は  $187.97 \pm 52.77$  mg/dLであった。咀嚼能率とグルコース濃度との関係を図3に示した。咀嚼能率とグルコース濃度は有意 ( $P < 0.001$ ) な正の相関 ( $R^2 = 0.561$ ) を示した。

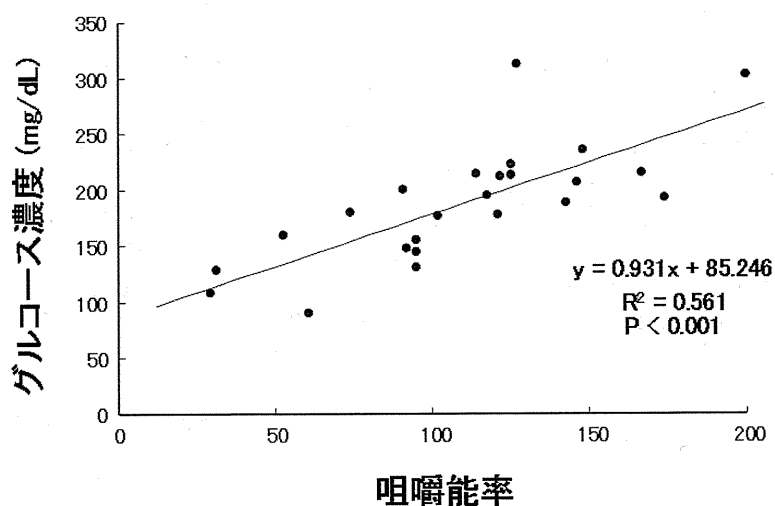


図3. 咀嚼能率とグルコース濃度との関係

### D. 考察

篩分法による咀嚼能率とグルコセンサーを用いたグルコース濃度との間には有意な正の相関が得られたことからグルコセンサーを用いた咀嚼能力測定法はそのヒトの咀嚼機能を

測定する有用なツールとなる可能性がある。しかしながら、このキットに用いられているグミキャンディは小さく、20秒以前に十分粉碎されてしまい20秒まで口腔内に保持するのに苦労する場合がある（嚥下しないように意識的に保持する）こと。また、左右特に規定せずに自由に噛ませるようになっているために、噛みやすい側（習慣性咀嚼側）のみで咀嚼させるとグルコース値にどのような違いが生じるのかなど、今後更に検討していく必要がある。

#### E. 結論

篩分法による咀嚼能率とグルコセンサーを用いたグルコース濃度との間には有意な正の相関が得られたことからグルコセンサーを用いた咀嚼能力測定法はそのヒトの咀嚼機能を測定する簡便かつ有用なツールとなる可能性がある。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

#### I. 参考文献

1) Manly RS, Braley LC (1950) Masticatory performance and efficiency. J. Dent. Res. 29: 448-461.

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
分担研究報告書

平成 17 年国民生活基礎調査－国民健康・栄養調査－歯科疾患実態調査のデータリンケージ状況  
と性・年齢の不一致について

研究代表者：安藤 雄一（国立保健医療科学院・生涯健康研究部）  
研究分担者 三浦 宏子（国立保健医療科学院）  
研究協力者：佐藤 眞一（千葉県衛生研究所）  
荒井 裕介（千葉県立保健医療大学健康科学部栄養学科）  
齋藤 俊行（長崎大学医歯薬学総合研究科 口腔保健学）  
北村 雅保（長崎大学医歯薬学総合研究科 口腔保健学）  
川下由美子（長崎大学医歯薬学総合研究科 口腔保健学）  
濱崎 朋子（九州女子大学家政学部 栄養学科）  
加藤 佳子（神戸大学大学院人間発達環境学研究科 健康発達論）  
若井 建志（名古屋大学大学院医学系研究科 予防医学）  
深井 稷博（深井保健科学研究所）  
大庭 志野（国立保健医療科学院・生涯健康研究部）

**研究要旨**

平成 17 年の国民生活基礎調査（基礎調）、国民健康・栄養調査（健栄調）、歯科疾患実態調査（歯実調）のデータリンケージを行ったところ、健栄調にリンケージできなかった歯実調レコードは 1.11%、基礎調にリンケージできなかった健栄調レコードは 3.47%であった。

リンケージデータについて、3 調査における性および年齢データの食い違いをみたところ、健栄調ベースのリンケージデータ（健栄調＋基礎調）では 799 件（8.66%）、歯実調ベース（歯実調＋健栄調＋基礎調）ベースのリンケージデータでは 372 件（8.36%）に何らかの食い違いが認められた。性と年齢を比較すると、年齢の食い違いが生じる頻度が高かった。

また、ID、性・年齢の食い違いが生じる頻度を地区別に検討したところ、食い違いの多くが一部の地域に偏って生じていた。

## A. 目的

筆者らは、平成 23 年度の本厚生労働科学研究「口腔機能に応じた保健指導と肥満抑制やメタボリックシンドローム改善との関係についての研究」の一環として、食品・栄養摂取状況と口腔健康状態の関連を検討することを主たる目的に、平成 17 年の国民生活基礎調査（以下、基礎調）、国民健康・栄養調査（以下、健栄調）、歯科疾患実態調査（以下、歯実調）の目的外使用を申請し、厚生労働省の各調査の担当窓口より利用許可を得て、この 3 調査についてデータリンケージを行い、各種分析を行った。

この 3 調査の関係は、健栄調の調査対象地区が、基礎調の世帯票における 1,056 の調査対象地区<sup>1)</sup>より設定された単位区から層化無作為抽出された 300 単位区であり<sup>2)</sup>、歯実調の対象者は健栄調と同一であり<sup>3)</sup>、ID（都道府県コード・地区コード・世帯コード・世帯員コード）の一致によりデータリンケージを行うことができる。

政府統計をデータリンケージして個票データを分析する意義や価値の高さ<sup>4,5)</sup>については論を俟たない※、それに関する実証的な報告例はあまり多くないようである。

また、ID によりリンケージできたとしても、別の人に同じ ID が付与されている可能性が残る。そのような場合、性と年齢の情報を用いれば、ある程度のチェックが可能と考えられる。しかしながら、そのような検討は今までほとんど行われていないようである。そこで、筆者らは、本目的外使用で主たる目的とする分析に先立ち、平成 17 年の基礎調、健栄調、歯実調の 3 データのリンケージデータにおける各調査の性および年齢情報の一致度について分析を行い、興味深い結果を得たので報告する。

## B. 方法

### 1. 用いたデータ

表 1 にデータリンケージを行った 3 調査の名称・調査票名、提供時のレコード件数を示す。国民生活基礎調査（世帯票）では、提供データのレコードが世帯を単位としているもの（ex. 3 人世帯では 1 レコードに 3 人分の情報が入っている）であったが、個人単位のファイルを作成して分析を行った。

表1. データリンケージを行った調査の一覧

調査年	調査名	調査票名	レコード件数
2005(平成17)年	国民生活基礎調査	世帯票	44,999 (世帯数) <sup>注1</sup>
2005(平成17)年	国民健康・栄養調査	栄養摂取量票	9,561 (人数) <sup>注2</sup>
		食品群別摂取量票	
		身体状況・生活習慣票	
2005(平成17)年	歯科疾患実態調査	—	4,606 (人数)

注1: 人数=12,636人

注2: 国民生活基礎調査における各調査票ごとの調査人数は実際のところ異なっている。

## 2. 分析方法

### 1) データリンケージ

データリンケージは、3 調査に共通する以下の ID 項目を用いて、すべてが一致する場合にデータをリンケージ（結合）させた。

都道府県  
地区番号  
単位区番号  
世帯番号  
世帯員番号

データリンケージは、①歯実調を健栄調にリンケージ、②そのリンケージデータを基礎調にリンケージ、という手順で行い、それぞれの段階で ID 不一致によりリンケージできなかったレコード件数（以下、ID 不一致件数）を把握した。

### 2) 性・年齢の一致度

データリンケージ完了後、各調査における性および年齢の情報が一致しているか否かを検討した。その際、性については男か女かが一致するか否かを単純に判定した。年齢については、基礎調の実施時期が 2005 年 6 月で<sup>1)</sup>、健栄調と歯実調が 11 月である<sup>2,3)</sup>ことから、基礎調の年齢と健栄調・歯実調の年齢との差が 0 または -1 である場合を年齢一致とし、それ以外は不一致とした。健栄調と歯実調については、歯実調では調査日における年齢の特定が可能であるが、健栄調では 3 つの調査票（身体状況／栄養摂取状況／生活習慣）があり、調査実施日に関する情報がない。そのため、両者の差で一致度を評価する際の許容範囲が -1 または 0 または + 考えられることから、差の値が -1 ～ +1 の場合を一致、それ以外の値を不一致とした。

### 3) 地区単位でみた分析

ID 不一致および性・年齢の不一致が認められたレコードについて、調査を行った地域単位別に集計し、地域的な偏りが生じているか否かを検討した。この際、地域単位は上述した IDのうち、都道府県・地区番号・単位区番号により識別した。

以上の分析に用いたソフトは Stata 12<sup>8)</sup>で、この merge コマンドを用いてリンケージを行った。地区単位の分析は Stata 12 で出力された結果を Microsoft Excel 2010<sup>9)</sup>を用いて分析処理した。

## C. 結果

### 1. ID によるデータリンケージ

図 1 に ID を用いてデータリンケージを行った結果を示す。

歯実調では、提供されたデータ（4,606 人）から、うち ID の不明と重複を除いたデータ（4,602 人分）を健栄調にリンケージを試みたところ、ID 不一致は 51 件で、提供データの 1.11%であった。

基礎調では、提供データが世帯単位（44,499 世帯分）だったので、これを人単位に変換し

(120,636 人分)、健栄調と歯実調の調査地区への絞り込んだところ、14,645 件であった。このデータに歯実調とリンクされた健栄調データのリンクを試みたところ、ID 不一致は 332 件で、健栄調の全データ (9,561 件) の 3.47% に相当した。

最終的に、国民健康・栄養調査のリンクデータとして利用できたものは 9,299 件 (9,299 人分) であった。また、さらに歯科疾患実態調査とのリンクデータとして利用できたものは 4,450 件 (4,450 人分) であった。

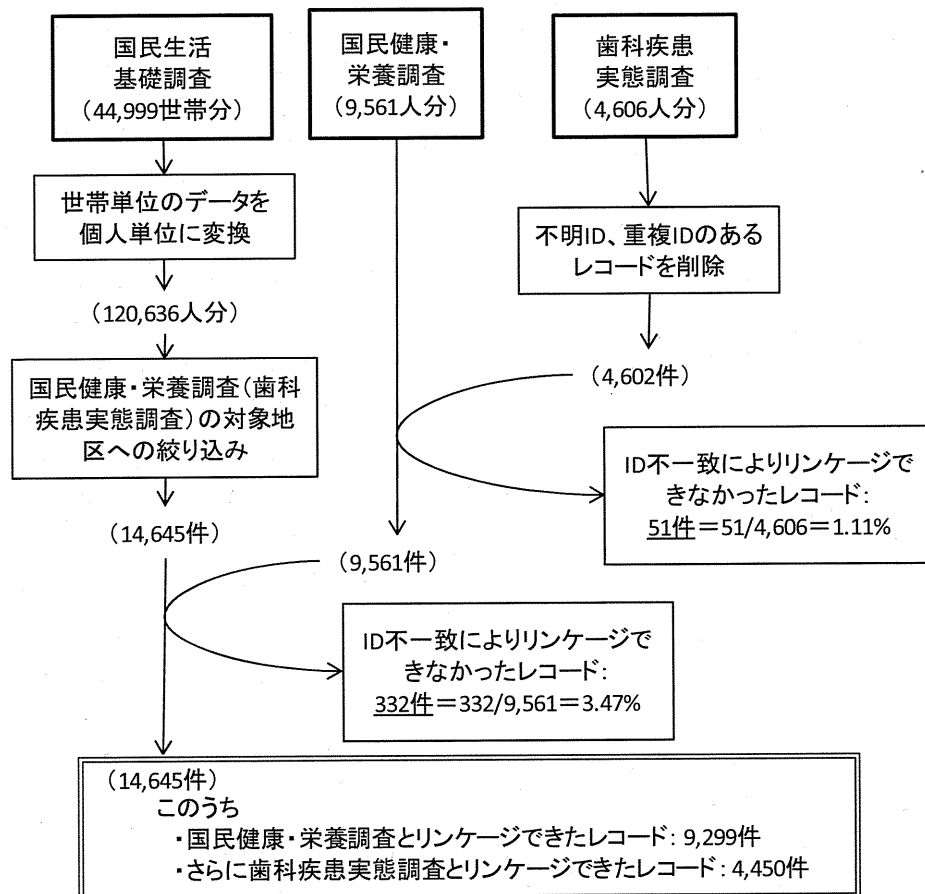


図1. IDによるデータリンク結果

## 2. 性および年齢の一致度

表 2～表 4 に各調査間における性の一致状況を示す。不一致の割合は、基礎調 vs 健栄調が 4.3% (表 2)、基礎調 vs 歯実調が 3.7% (表 4) と、健栄調 vs 歯実調の 0.4% (表 3) に比べて高い割合を示した。

表 5～表 7 に各調査間における年齢の一致状況を示す。不一致の割合は、全般的に性の不一致よりも高く、基礎調 vs 健栄調が 8.7% (表 5)、基礎調 vs 歯実調が 7.4% (表 7) と、健栄調 vs 歯実調の 0.9% (表 6) に比べて高い割合を示した。

性の不一致と年齢の不一致のどちらかが生じた場合を「性・年齢不一致あり」として、その件数(割合)をみたところ、健栄調ベースのリンクデータ(健栄調+基礎調)では 799 件(8.66%)、歯実調ベース(歯実調+健栄調+基礎調)ベースのリンクデータでは 372 件(8.36%)であった。



表2. 性の一致度(基礎調 vs 健栄調)

		健栄調					
		人数			割合		
		男	女	計	男	女	計
基礎調	男	4,166	207	4,373	45.1%	2.2%	47.4%
	女	189	4,667	4,856	2.0%	50.6%	52.6%
計		4,355	4,874	9,229	47.2%	52.8%	100.0%
不一致		人数		割合			
		396		4.3%			

表3. 性の一致度(健栄調 vs 歯実調)

		歯実調					
		人数			割合		
		男	女	計	男	女	計
基礎調	男	1,864	11	1,875	41.9%	0.2%	42.1%
	女	8	2,567	2,575	0.2%	57.7%	57.9%
計		1,872	2,578	4,450	42.1%	57.9%	100.0%
不一致		人数		割合			
		19		0.4%			

表4. 性の一致度(基礎調 vs 歯実調)

		歯実調					
		人数			割合		
		男	女	計	男	女	計
基礎調	男	1,807	100	1,907	40.6%	2.2%	42.9%
	女	65	2,478	2,543	1.5%	55.7%	57.1%
計		1,872	2,578	4,450	42.1%	57.9%	100.0%
不一致		人数		割合			
		165		3.7%			

表5. 年齢の一致度(基礎調 vs 健栄調)

差=基礎調-健栄調

差の値	人数	%		
~-80	3	0.03%	91.34%	8.66%
-79~-70	6	0.07%		
-69~-60	17	0.18%		
-59~-50	20	0.22%		
-49~-40	9	0.10%		
-39~-30	55	0.60%		
-29~-20	86	0.93%		
-19~-10	36	0.39%		
-9~-6	23	0.25%		
-5	18	0.20%		
-4	14	0.15%		
-3	33	0.36%		
-2	57	0.62%		
-1	3,380	36.62%		
0	5,050	54.72%		
1	64	0.69%		
2	51	0.55%		
3	37	0.40%		
4	16	0.17%		
5	13	0.14%		
6~9	22	0.24%		
10~19	34	0.37%		
20~29	71	0.77%		
30~39	31	0.34%		
40~49	7	0.08%		
50~59	34	0.37%		
60~69	18	0.20%		
70~	8	0.09%		
欠値	16	0.17%		
計	9,229	100.00%		

表6. 年齢の一致度(健栄調 vs 歯実調)

差=健栄調-歯実調

差の値	人数	%		
~-30	6	0.13%	99.06%	0.94%
-29~-20	2	0.04%		
-19~-10	2	0.04%		
-9~-6	3	0.07%		
-5	2	0.04%		
-4	4	0.09%		
-3	2	0.04%		
-2	3	0.07%		
-1	354	7.96%		
0	4,048	90.97%		
1	6	0.13%		
2	6	0.13%		
3	0	0.00%		
4	1	0.02%		
5	1	0.02%		
6~9	1	0.02%		
10~19	3	0.07%		
20~29	3	0.07%		
30~39	0	0.00%		
40~49	0	0.00%		
50~59	1	0.02%		
60~	2	0.04%		
欠値	0	0.00%		
計	4,450	100.00%		

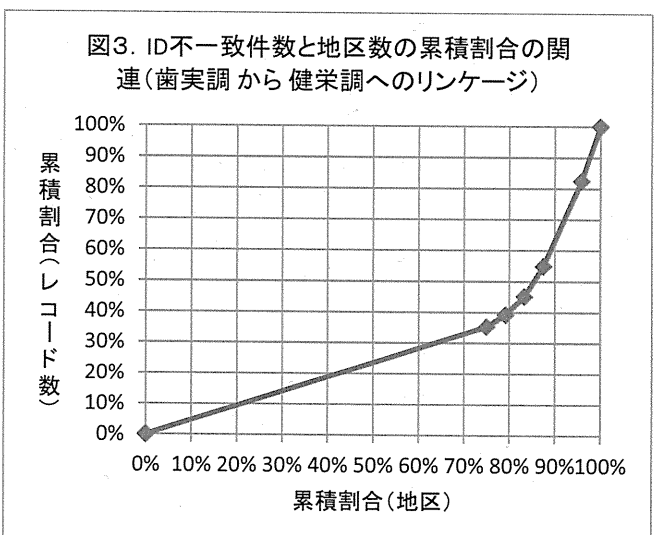
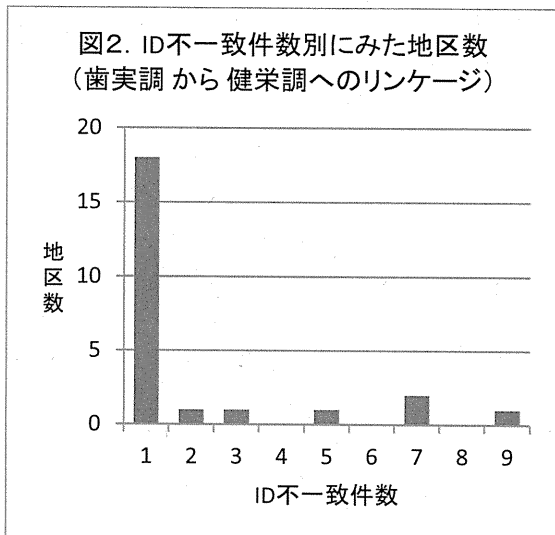
表7. 年齢の一致度(基礎調 vs 歯実調)

差=基礎調-歯実調

差の値	人数	%		
~-70	2	0.04%	92.56%	7.44%
-69~-60	7	0.16%		
-59~-50	8	0.18%		
-49~-40	7	0.16%		
-39~-30	32	0.72%		
-29~-20	40	0.90%		
-19~-10	19	0.43%		
-9~-6	12	0.27%		
-5	3	0.07%		
-4	4	0.09%		
-3	12	0.27%		
-2	23	0.52%		
-1	1,934	43.46%		
0	2,185	49.10%		
1	17	0.38%		
2	24	0.54%		
3	10	0.22%		
4	9	0.20%		
5	7	0.16%		
6~9	9	0.20%		
10~19	13	0.29%		
20~29	26	0.58%		
30~39	12	0.27%		
40~49	3	0.07%		
50~59	10	0.22%		
60~69	10	0.22%		
70~79	3	0.07%		
80~	2	0.04%		
欠値	7	0.16%		
計	4,450	100.00%		

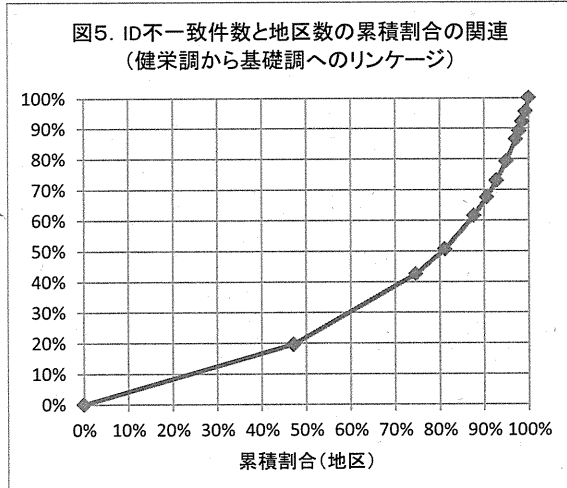
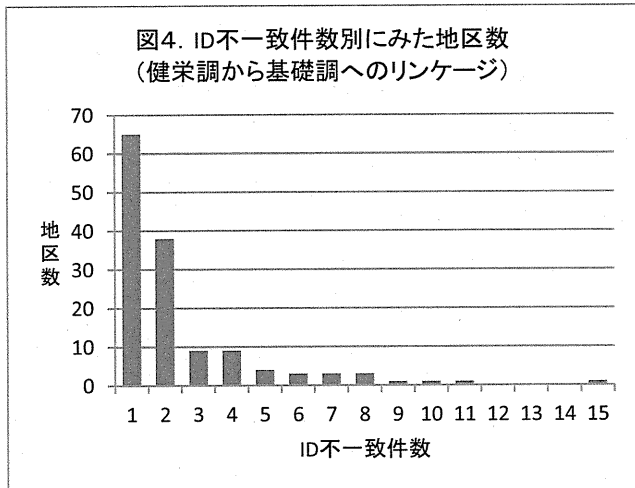
### 3. 地区単位でみた分析

#### ① リンケージ



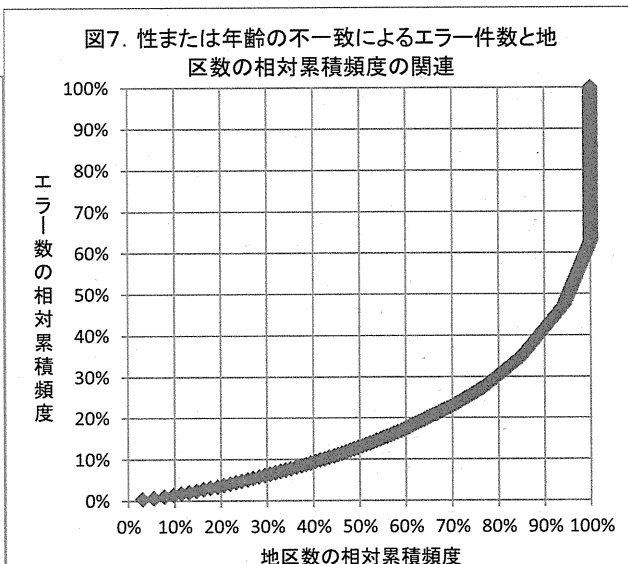
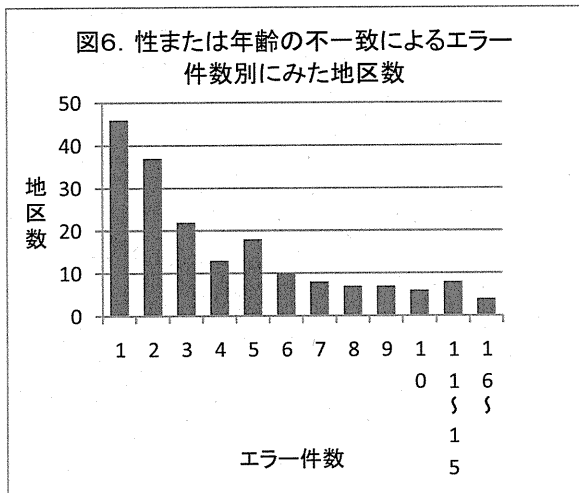
健栄調にID不一致によりリンケージできなかった歯実調の51レコード(図1)は24地区で生じていた。図2は、この24地区の分布をID不一致件数別に示したのである。24地区のうち4分の3が、ID不一致件数が1件のみであった。ID不一致件数は一部の地区に偏在しており、図3に示すように、ID不一致件数の約7割は約3割の地区で生じていた。

基礎調にID不一致によりリンケージできなかった健栄調+歯実調の332レコード(図1)は138地区で生じていた。図4は、この138地区の分布をID不一致件数別に示したものである。138地区のうち4分の3が、ID不一致件数が2件以下であった。ID不一致件数は一部の地区に偏っており、図5に示すように、ID不一致件数の約3分の2が約3分の1の地区で生じていた。



② 性または年齢の不一致

健栄調ベースのリンケージデータ(健栄調+基礎調)では、性または年齢の不一致がみられた799件は186地区で生じていた。図6は、エラー件数別にみた地区数を示したものである。186地区のうち、6割弱がエラー件数が3件以内であった。エラー件数は少数地区に偏っており、エラーの4分の3が4分の1の地区で、また、エラーの約半分が5%程度の地区で生じていた。



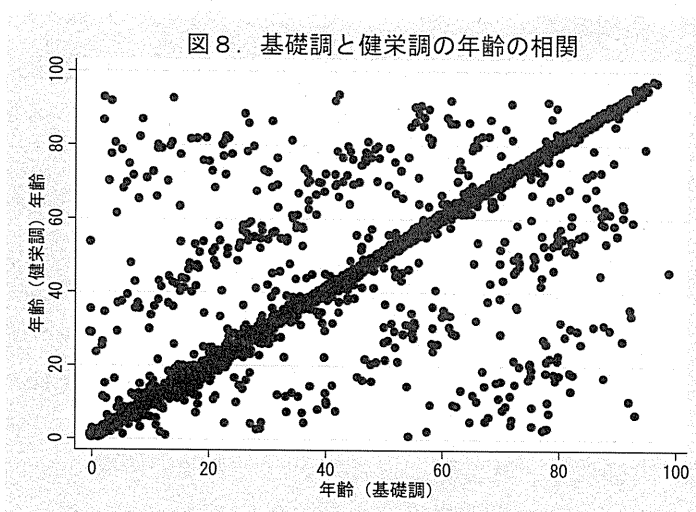
## D. 考察

今回レコードリンケージを行った3調査のうち、歯実調は健栄調の身体状況調査と同一会場で行われるなど、健栄調との関連性は基礎調に比べると強いといえる。歯実調と健栄調との間のID不一致(図1)と性・年齢の不一致(表2～表7)が生じた割合が低値を示したのは、そのためと考えられる。一方、基礎調は他の2つの調査と調査時期が異なり(基礎調は2005年6月、健栄調と歯実調は同年11月)、調査対象も広範囲であり、IDや性・年齢情報に食い違いが生じやすい面があるものと思われる。

これらのエラーを抑制する必要があることは論を俟たないが、ゼロに抑えることは困難が予想され、一定程度のエラー発生は許容せざるを得ないと思われる。しかしながら、これらのエラー発生状況を調査地区別にみると、エラー発生が一部の地区に偏って発生していることが明らかであった(図3、図5、図7)。これらの地区では、データの管理面で何らかの問題がある可能性が高く、改善の余地が残されていると考えられる。

今回の分析では、ID、性、年齢の3情報の各調査による食い違いを比較したわけであるが、これらのうち、食い違いが生じた割合が最も高かったのは年齢について基礎調と他の2調査を比較した場合で、全レコードの7.44～8.66%にエラー(食い違い)が生じていた(表5、表7)。

図8は、基礎調と健栄調の年齢の関連を示した散布図であり、両者の差(基礎調の年齢－健栄調の年齢)の許容範囲である-1～0の範囲、すなわち $Y=X$ または $Y=X+1$ の直線上に多くの点が分布している。その一方で、この直線に平行する点の集まりが幾つか認められるが、これは元号の記入ミスである可能性が高いと考えられる。また、国民生活基礎調査(世帯票)では、年齢に関する情報入力欄生年月のみで、生年は西暦ではなく元号であり、年齢



そのものの入力欄はない。この際に元号御記入が生じた割合が比較的高いことが想像される。また、もし、この際、年齢そのものの情報の記入が求められれば、一種のチェックが働きエラー抑制につながる可能性が期待できると思われる。調査票の記入項目を最小限にとどめることは負担軽減の意味で重要であるが、これが10%近いエラー発生の原因になっているのだとすれば、元号を西暦に改める、或いは年齢の記入を追加するといった改善策を検討する必要があると思われる。

## E. 結論

平成17年の基礎調、健栄調、歯実調のデータリンケージを行ったところ、健栄調にリンケージできなかった歯実調レコードは1.11%、基礎調にリンケージできなかった健栄調レコードは3.47%であった。

リンケージデータについて、3 調査における性および年齢データの食い違いをみたところ、健栄調ベースのリンケージデータ（健栄調＋基礎調）では 799 件（8.66%）、歯実調ベース（歯実調＋健栄調＋基礎調）ベースのリンケージデータでは 372 件（8.36%）に何らかの食い違いが認められた。性と年齢を比較すると、年齢の食い違いが生じる頻度が高かった。

また、ID、性・年齢の食い違いが生じる頻度を地区別に検討したところ、食い違いの多くが一部の地域に偏って生じていた。

## F. 研究発表

なし

## G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

## H. 引用文献

- 1) 平成 17 年 国民生活基礎調査の概況－調査の概要  
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa05/gaiyo.html>（厚生労働省ウェブサイト、2012 年 5 月 12 日アクセス）
- 2) 平成 17 年国民健康・栄養調査報告－目次・調査の概要  
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou07/dl/01-mokuji.pdf>（厚生労働省ウェブサイト、2012 年 5 月 12 日アクセス）
- 3) 平成 17 年歯科疾患実態調査結果について－調査の概要  
<http://www.mhlw.go.jp/topics/2007/01/tp0129-1a.html>（厚生労働省ウェブサイト、2012 年 5 月 12 日アクセス）
- 4) 井伊雅子. 社会的共通資本としての統計情報（特集：社会的共通資本としてのヘルスケアシステム）. 保健医療科学 2010 ; 59(1) : 17-20.
- 5) 橋本英樹. 今後の国民生活基礎調査の在り方についての一考察 健康票を中心に. 厚生 の 指 標 2009 ; 56(1) : 1-8.
- 6) 吉池信雄. 国民栄養調査における兵法抽出方法等による検討. 平成 10 年厚生科学研究費補助金健康科学総合研究事業「国民栄養調査の再構築に関する研究」分担研究報告書. 1999.
- 7) 西信雄、中出麻紀子、猿倉薫子、野末みほ、坪田恵、三好美紀、卓興鋼、由田克士、吉池信男. 国民健康・栄養調査の協力率とその関連要因. 厚生 の 指 標 2012.4 ; 59(3) : 10-15.
- 8) Stata <http://www.stata.com/>（Stata 社ウェブサイト、2012 年 5 月 12 日アクセス）
- 9) Excel 2010 <http://office.microsoft.com/ja-jp/excel/>（Microsoft 社ウェブサイト、2012 年 5 月 12 日アクセス）

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣対策総合研究事業）  
分担研究報告書

平成 17 年国民生活基礎調査における等価家計支出別にみた国民・健康栄養調査および歯科疾患実態調査への協力率の検討

研究協力者 佐藤 眞一（千葉県衛生研究所）  
研究協力者 荒井 裕介（千葉県立医療大学）  
研究代表者 安藤 雄一（国立保健医療科学院）

研究要旨

平成 17 年国民生活基礎調査における等価家計支出を 4 群に分け、それぞれの群における国民・健康栄養調査および歯科疾患実態調査への協力率を比較した。国民・健康栄養調査への協力率は、10-15 万円、15-20 万円の群で、10 万円未満、20 万円以上の群と比し高く、歯科疾患実態調査への協力率は、10 万円未満の群で、それ以外の群に比し高かった。この関連は、配偶者の有無別にみても同様であり、世帯人員、世帯構造、世帯業態および自治体人口規模を調整しても変わらなかった。

A. 研究目的

わが国では社会格差の増大が指摘されており、社会格差が健康格差につながるものが問題視されている。一方で、施策の立案・評価に用いる各種調査においては、その協力率が低下しつつあり、国民の代表値として用いる際に注意が必要となってきた。

このたび、本研究班において平成 17 年国民生活基礎調査、国民健康・栄養調査、歯科疾患実態調査の個票データの利活用が認められたことから、国民生活基礎調査協力者を母集団として、家計支出データを用いた階層別に、国民健康・栄養調査および歯科疾患実態調査への協力率を検討した。

なお、千葉県は、平成 17 年および平成 22 年に県民健康・栄養調査を実施しており、今回の検討結果を援用することを企図している。

B. 研究方法

リンケージデータの作成方法は、前報に示した。国民生活基礎調査が 14,645 人、うち国民健康・栄養調査の協力者が 9,229 人、そのうち歯科疾患実態調査の協力者が 4,450 人のデータセットを用いた。等価家

計支出は、家計支出を世帯人数の平方根で除して求めた。等価家計支出は、10 万円未満、10 万円以上 15 万円未満、15 万円以上 20 万円未満、20 万円以上の 4 群に分けた。それぞれの群の人数は、順に、2,568 人、3,493 人、1,836 人、1,993 人となり、家計支出非回答のため群別できなかったのは、4,755 人だった。なお、等価家計支出の上位 1% は 150 万円以上、3% は 40 万円以上、5% は 30 万円以上に相当していた。

統計解析には、SPSS for Windows Var. 18 を用い、世帯人員、世帯構造、世帯業態および自治体人口規模の調整はロジスティック回帰モデルを適用した。

C. 研究結果

等価家計支出群別にみた国民健康・栄養調査、歯科疾患実態調査の協力率を表上段に示す。国民・健康栄養調査への協力率は、10-15 万円、15-20 万円の群で、10 万円未満、20 万円以上の群と比し高く、歯科疾患実態調査への協力率は、10 万円未満の群で、それ以外の群に比し高かった。

等価家計支出群別にみた国民健康・栄養調査、歯科疾患実態調査の協力率を配偶者

の有無別に表下段に示す。配偶者有と無しとの間で、協力率には大きな差があったが、ともに、国民・健康栄養調査への協力率は、10-15万円、15-20万円の群で、10万円未満、20万円以上の群と比し高く、歯科疾患実態調査への協力率は、10万円未満の群で、それ以外の群に比し高いという関連は同様に認められた。

この関連は、世帯人員、世帯構造、世帯業態および自治体人口規模を調整しても変わらなかった。

#### D. 考察

歯科疾患実態調査の協力者は、国民健康・栄養調査の身体状況調査の協力者とほぼ重なる層になるが、等価家計支出が最も低いと回答した群で最も多かった。

ただし、等価家計支出に回答しなかった群の協力率は低く、この群の者の等価家計支出が皆10万円未満と仮定すると、他群との差はほとんど認められなくなる。

これらの結果からは、等価家計支出の低い群でも「協力的」な者は、機会を捉えて各種健康診断を受診する傾向はむしろ他群より高いといった、健康行動に積極的であることが想定される。また、歯科疾患実態調査など、歯周疾患検診の受診者に、ヘルシーボランティア効果が認められることはいくつかの研究で指摘されている。このことは、歯科疾患実態調査の成績を施策の立案に用いる際、等価家計支出ごとの検討をしたとしてすら、課題の過小評価につながる可能性を示していると考ええる。

国民健康・栄養調査の協力者は、等価家計支出の中位の群で多かった。高位の群の健康づくりは自己責任と割り切るとしても、下位の群の実態把握には注意が必要と思われる。上に述べたように、このうち歯科疾患実態調査の協力者は、健康行動に積極的な群と考えられるので、歯科疾患実態調査の非協力者の実態をきちんと把握するなど、細心の分析をすることが、施策の立案のために重要である

と考える。

平成17年および平成22年の千葉県健康・栄養調査においては、国民健康・栄養調査対象者のみにしか歯科疾患実態調査を実施していない。このため、身体状況調査の有無別の分析を行うとともに、国民生活基礎調査の個票データを入手して解析する際には、群分けの工夫をするなど、更に細心の分析が必要と考えられた。

#### E. 健康危険情報

なし

#### F. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

##### 2. 学会発表

なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表 等価家計支出群別にみた国民健康・栄養調査、歯科疾患実態調査の協力率(平成17年)

等価家計支出(全)	15万円未満	10-15万円	15-20万円	20万円以上	非回答
歯科疾患実態調査 協力	920人	1125人	562人	627人	1216人
国民・健康栄養調査 協力	35.8%	32.2%	30.6%	31.5%	27.3%
歯科疾患実態調査 非協力	720人	1182人	664人	644人	1569人
国民・健康栄養調査 協力	28.0%	33.8%	36.2%	32.3%	33.0%
歯科疾患実態調査 非協力	928人	1186人	610人	722人	1970人
国民・健康栄養調査 非協力	36.1%	34.0%	33.2%	36.2%	41.4%
計	2568人	3493人	1836人	1993人	4755人

等価家計支出(配偶者なし)	15万円未満	10-15万円	15-20万円	20万円以上	非回答
歯科疾患実態調査 協力	364人	423人	227人	196人	450人
国民・健康栄養調査 協力	28.8%	26.5%	26.3%	23.5%	20.2%
歯科疾患実態調査 非協力	372人	569人	316人	260人	749人
国民・健康栄養調査 協力	29.4%	35.7%	36.7%	31.1%	33.6%
歯科疾患実態調査 非協力	529人	602人	319人	379人	1032人
国民・健康栄養調査 非協力	41.8%	37.8%	37.0%	45.4%	46.3%
計	1265人	1594人	862人	835人	2231人

等価家計支出(配偶者あり)	15万円未満	10-15万円	15-20万円	20万円以上	非回答
歯科疾患実態調査 協力	556人	702人	335人	431人	766人
国民・健康栄養調査 協力	42.7%	37.0%	34.4%	37.2%	30.3%
歯科疾患実態調査 非協力	348人	613人	348人	384人	820人
国民・健康栄養調査 協力	26.7%	32.3%	35.7%	33.2%	32.5%
歯科疾患実態調査 非協力	399人	584人	291人	343人	938人
国民・健康栄養調査 非協力	30.6%	30.8%	29.9%	29.6%	37.2%
計	1303人	1899人	974人	1158人	2524人

セル内上段は人数、下段は当該等価家計支出群内の割合

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
分担研究報告書

歯の保有状況と食品群・栄養素の摂取量との関連（その1）  
～平成17年国民生活基礎調査とリンケージした国民健康・栄養調査データによる解析～

研究代表者：安藤 雄一（国立保健医療科学院・生涯健康研究部）  
研究分担者 三浦 宏子（国立保健医療科学院）  
研究協力者：若井 建志（名古屋大学大学院医学系研究科 予防医学）  
佐藤 眞一（千葉県衛生研究所）  
荒井 裕介（千葉県立保健医療大学健康科学部栄養学科）  
深井 稔博（深井保健科学研究所）  
大庭 志野（国立保健医療科学院生涯健康研究部）

#### 研究要旨

平成17年国民生活基礎調査（世帯票）とリンケージした国民健康・栄養調査のデータ（N=9,229）を用いて、質問紙によって調べた現在歯数（歯の数）と食品群および栄養素の摂取量との関連について、諸要因を調整した重回帰分析を行った。分析は、歯の喪失が顕著となる55歳以上の年齢層として、調整変数を階層別に加えて3種類の分析モデルについて行った。

その結果、多くの食品群・栄養素が現在歯数と有意に関連していることが認められた。食品群では、豆・野菜・果実・きのこ・魚介・肉・乳・油脂類で現在歯数の少ない人達の摂取量が少なく、穀類では現在歯数が少ない人達の摂取量が多かった。栄養素では、たんぱく質、ミネラル類（カリウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛など）、ビタミン類（ビタミンK・B1・C、葉酸、パントテン酸など）、食物繊維などで、現在歯数が少ない人達の摂取量が少なかった。一方、炭水化物では、現在歯数が少ない人達の摂取量が多かった。

以上の内容は、筆者らが平成16年国民健康・栄養調査データを用いて行った類似の分析結果と同様であり、歯の喪失が進むと、噛みにくい食品群を避け、その代償作用として穀類などの噛みやすい食品の摂取の増加につながり、たんぱく質・ミネラル類・ビタミン類・食物繊維の摂取減と炭水化物の摂取増といった栄養摂取バランスの崩れにつながることが強く示唆された。



## A. 目的

口腔状態の悪化が食品・栄養摂取状況に及ぼす悪影響については、「歯を失う→噛めなくなる→栄養摂取への悪影響→全身への悪影響」という仮説が古くから提唱されてきた<sup>1)</sup>。かつては、実証的なエビデンスが必ずしも十分とはいえない状況であったが、近年、英国や米国の研究者が栄養に関する全国調査データを用いた分析が行われるようになり、歯の喪失が栄養摂取への悪影響を招くことを示唆する研究成果が続々と報告されるようになった<sup>2-8)</sup>。わが国でも Yoshihara ら<sup>9)</sup>や Wakai ら<sup>10)</sup>が同様の知見を報告している。

筆者らも平成 16 年国民健康・栄養調査を用いて、両者の関連が深いことを報告した<sup>11-12)</sup>。この調査で用いた口腔関連情報は、同調査の生活習慣調査票のなかで調査された現在歯数と咀嚼の自己評価であり、歯科医師によって診査されたデータではない。また、国民健康・栄養調査単独データによる分析であり、社会経済変数では在住自治体規模と仕事のみを用いただけであった。

今回、筆者らは、平成 23 年度の本厚生労働科学研究の一環として、食品・栄養摂取状況と口腔健康状態の関連を検討することを主たる目的に、平成 17 年の国民生活基礎調査（以下、基礎調）、国民健康・栄養調査（以下、健栄調）、歯科疾患実態調査（以下、歯実調）の目的外使用を申請し、厚生労働省の各調査の担当窓口より利用許可を得た。以前行った平成 16 年国民健康・栄養調査データを用いた分析<sup>11-12)</sup>に対する今回のデータが優位である点は、歯科医師により診査したデータを用いることができるので口腔に関する情報量が豊富であること、また国民生活基礎調査により調査された社会経済変数（家計支出、世帯員数など）を利用できる点である。

このうち、歯科医師による診査データは歯科疾患実態調査とリンケージしたデータにより解析できるが、その前に、国民健康・栄養調査の生活習慣票で調査された現在歯数（質問紙による自己評価）と食品・栄養素との関連を検討する必要がある。

そこで、本稿では口腔状態と食品・栄養摂取の関連についての分析「その 1」として、国民健康・栄養調査で調査された現在歯数と食品群・栄養摂取量との関連性について分析を行った。

## B. 方法

### 1. 分析に用いたデータ

平成 17 年の国民健康・栄養調査（栄養摂取状況調査票、生活習慣調査票）と同年の国民生活基礎調査（世帯票）のリンケージデータ（N=9,229）を用いた。リンケージの詳細は、本報告書中の安藤らの報告<sup>13)</sup>（以下「リンケージ報告」と称する）を参照されたい。

本分析では、歯の保有状況と食品群・栄養素の摂取との関連をみることに主目的であることから、歯の喪失が生じやすい 55 歳以上とした。また、分析対象は、「リンケージ報告」<sup>13)</sup>において、今回分析に用いた 2 調査の間で性・年齢の不一致が認められなかったものとした。

### 2. 分析方法

まず、分析のメインアウトカムである食品群（大分類 18 項目）と各栄養素の摂取量と、注目要因である現在歯数について基礎統計量を算出した。

ついで、各食品群の摂取量について、現在歯数・性・年齢階級別にクロス集計を行った。その際、各食品群の差異をみやすくするため、分析対象全体における各食品群および栄養素の摂取量

を100として標準化した値によりクロス集計を行い、図示した。さらに、各食品群と栄養素の摂取量を目的変数とした重回帰分析を行い、現在歯数と各食品群の摂取量との関連性について諸要因を調整して検討した。モデル1では調整変数として性・年齢階級・摂取エネルギーのみを投入した。現在歯数は5区分（0 / 1～9 / 10～19 / 20～27 / 28歯～）し、ダミー変数として用いた。一部の栄養素（カルシウム、鉄、ビタミンE・B1・B6・C）は補助強化食品摂取の有無も投入した。モデル2では生活習慣（喫煙・飲酒習慣、医師による糖尿病の診断）を追加投入、モデル3ではさらに社会経済変数（世帯員数、等価家計支出、市郡、仕事）を追加投入した。

本分析で用いた統計ソフトはStata 12<sup>14)</sup>である。

## C. 結果

### 1. 基礎統計量

表1に各食品群の摂取量、全体的に平均値が中央値よりも大きな値を示し、左側に偏った分布を示す食品群が多く、穀類（正規分布）、野菜類、嗜好飲料類、調味料・香辛料類（いずれも対数正規分布）は例外であった。

表1. 食品群(大分類18項目)の基礎統計量(55歳以上、性・年齢不一致除外)

	食品群 (大分類18項目:g/日)	人数	平均	SD	最小 値	第1四 分位	中央値	第3四 分位	最大値
1	穀類	3,390	453.73	174.76	0	340	435	540	1544.4
2	いも類	3,390	62.56	80.16	0	0	40	95	1245
3	砂糖・甘味料類	3,390	8.29	10.28	0	1.5	5.4	11	135
4	豆類	3,390	69.78	77.73	0	10	50	101	656
5	種実類	3,390	2.36	7.57	0	0	0	1	105
6	野菜類	3,390	323.88	191.85	0	188.6	290.6	422.8	1532
7	果実類	3,390	170.25	167.34	0	30	138.5	253.3	1282
8	きのこ類	3,390	18.59	30.32	0	0	5	25.3	314.5
9	海藻類	3,390	18.38	39.80	0	0	5	21	818
10	魚介類	3,390	103.73	81.93	0	45	90	146	739.4
11	肉類	3,390	61.61	62.63	0	12.5	48.85	90.7	520
12	卵類	3,390	33.67	32.92	0	0	30.1	55	275
13	乳類	3,390	105.73	133.86	0	0	35.95	205	1450
14	油脂類	3,390	8.45	8.30	0	2	6.3	12.6	63.3
15	菓子類	3,390	22.77	43.87	0	0	0	30	485.8
16	嗜好飲料類	3,390	699.85	509.42	0	353.2	602.5	952.5	5977
17	調味料・香辛料類	3,390	100.87	91.93	0.8	45.6	69.9	115.3	741.9
18	特定保健用食品及び 栄養素調整食品等	3,390	14.55	59.72	0	0	0	0	1800

表2に各栄養素の摂取量の基礎統計量を示す。全体的に平均値が中央値の値が近く、正規分布を呈する栄養素が多かったが、ビタミン類では中央値が平均値よりも低値を示して左側に偏った分布を示すものが多かった。

表2. 栄養素摂取量の基礎統計量(55歳以上、性・年齢不一致除外)

	人数	平均	SD	最小値	第1四分位	中央値	第3四分位	最大値
エネルギー、kcal	3,390	1911.90	561.02	293.9	1534.9	1863.8	2234.8	4420.3
総たんぱく質、g	3,390	73.38	25.31	4.9	56.1	70.7	87.8	284.1
動物性たんぱく質、g	3,390	38.50	19.34	0.0	25.1	36.3	49.2	215.4
植物性たんぱく質、g	3,390	34.88	11.62	2.6	26.8	33.5	41.4	96.0
総脂質、g	3,390	48.61	21.94	0.6	32.6	45.9	61.5	156.0
動物性脂質、g	3,390	24.65	14.72	0.0	14.1	22.2	32.6	123.3
植物性脂質、g	3,390	23.96	13.22	0.3	14.4	21.6	31.5	96.8
炭水化物、g	3,390	277.46	84.37	13.0	222.1	269.1	323.0	732.2
ナトリウム、mg	3,390	4744.50	1983.12	492.6	3377.5	4497.6	5744.8	19175.9
カリウム、mg	3,390	2692.39	1099.93	153.4	1961.8	2558.3	3231.5	17675.9
カルシウム、mg	3,390	579.33	302.53	32.0	366.0	523.2	744.0	2741.7
マグネシウム、mg	3,390	283.31	108.58	21.4	210.7	268.9	337.0	1588.6
リン、mg	3,390	1063.25	372.15	88.7	800.6	1025.1	1273.7	3519.5
鉄、mg	3,390	9.04	3.71	0.8	6.4	8.4	11.0	33.9
亜鉛、mg	3,390	8.37	3.17	1.0	6.3	8.0	9.8	41.2
銅、mg	3,390	1.30	0.46	0.1	1.0	1.2	1.5	4.8
ビタミンA(μgRE)	3,390	641.57	749.15	0.0	314.8	500.6	763.5	19319.1
ビタミンD、μg	3,390	9.48	9.76	0.0	2.4	6.4	13.5	110.6
ビタミンE、mg	3,390	10.81	29.68	0.2	4.7	6.8	9.5	605.7
ビタミンK、μg	3,390	292.44	218.95	0.0	122.6	241.9	412.9	1801.3
ビタミンB1、mg	3,390	1.92	8.29	0.1	0.6	0.8	1.1	163.9
ビタミンB2、mg	3,390	1.60	2.68	0.1	0.9	1.2	1.6	60.8
ナイアシン、mg	3,390	16.78	9.06	0.8	10.8	14.9	20.4	153.7
ビタミンB6、mg	3,390	2.36	8.36	0.1	0.9	1.2	1.7	133.8
ビタミンB12、μg	3,390	8.45	8.32	0.0	3.0	5.9	11.1	117.3
葉酸、μg	3,390	362.39	169.38	17.2	249.9	334.6	443.2	2185.2
パントテン酸、mg	3,390	5.74	2.02	0.6	4.4	5.5	6.9	20.8
ビタミンC、mg	3,390	157.79	189.17	1.2	70.2	116.7	189.5	4071.9
コレステロール、mg	3,390	310.81	187.57	0.0	169.7	292.8	414.8	2614.4
総食物繊維、g	3,390	17.57	9.09	0.6	11.9	16.3	21.2	167.1
水溶性食物繊維、g	3,390	3.78	2.00	0.0	2.5	3.5	4.7	27.5
不溶性食物繊維、g	3,390	12.88	7.16	0.6	8.7	11.9	15.6	159.4

表3に現在歯数の基礎統計量を示す。現在歯数は高齢層ほど少ない傾向が顕著であった。性差は75歳以上では男が高値を示したが、それ以外の年齢層ではほぼ同じ値であった。

表3. 現在歯数(質問紙による自己評価)の値(性・年齢階級別)

性	年齢階級	人数	基礎統計量							人数分布(人)				
			平均	SD	最小値	第1四分位	中央値	第3四分位	最大値 <sup>注</sup>	0歯	1-9歯	10-19歯	20-27歯	28歯-
男	55-64	682	21.35	8.02	0	17	24	28	33	17	60	130	284	191
	65-74	636	15.96	9.69	0	8	18	25	36	72	116	159	210	79
	75-	342	9.81	9.99	0	0	6	20	32	107	93	56	64	22
	小計	1,660	16.91	10.09	0	8	20	26	36	196	269	345	558	292
女	55-64	771	21.11	7.46	0	17	24	27	36	17	58	169	371	156
	65-74	708	15.34	9.77	0	6	16	24	33	91	136	176	228	77
	75-	518	7.78	9.07	0	0	4	14	32	201	137	89	71	20
	小計	1,997	15.61	10.21	0	6	18	25	36	309	331	434	670	253
総計	3,657	16.20	10.17	0	7	19	26	36	505	600	779	1,228	545	

【注】質問紙による自己評価値なので、あり得ない数値もみられるあるが、本分析では数値をそのまま用いた。

## 2. 食品群の摂取量に関する要因分析(クロス集計、重回帰分析)

図1は各食品群の摂取量について分析対象全体の値を100として標準化し、現在歯数・性・年齢階級別にクロス集計を行ったものである。現在歯数では、現在歯数が多いと摂取量も多いという傾向を示す食品群が多かった。性では、穀・魚介・肉・卵・油脂・嗜好飲料・調味香辛料類では男の摂取量が多く、果実・菓子では女の摂取量が多かった。年齢階級では高齢者層で摂取量が少ない栄養素が比較的多かった。

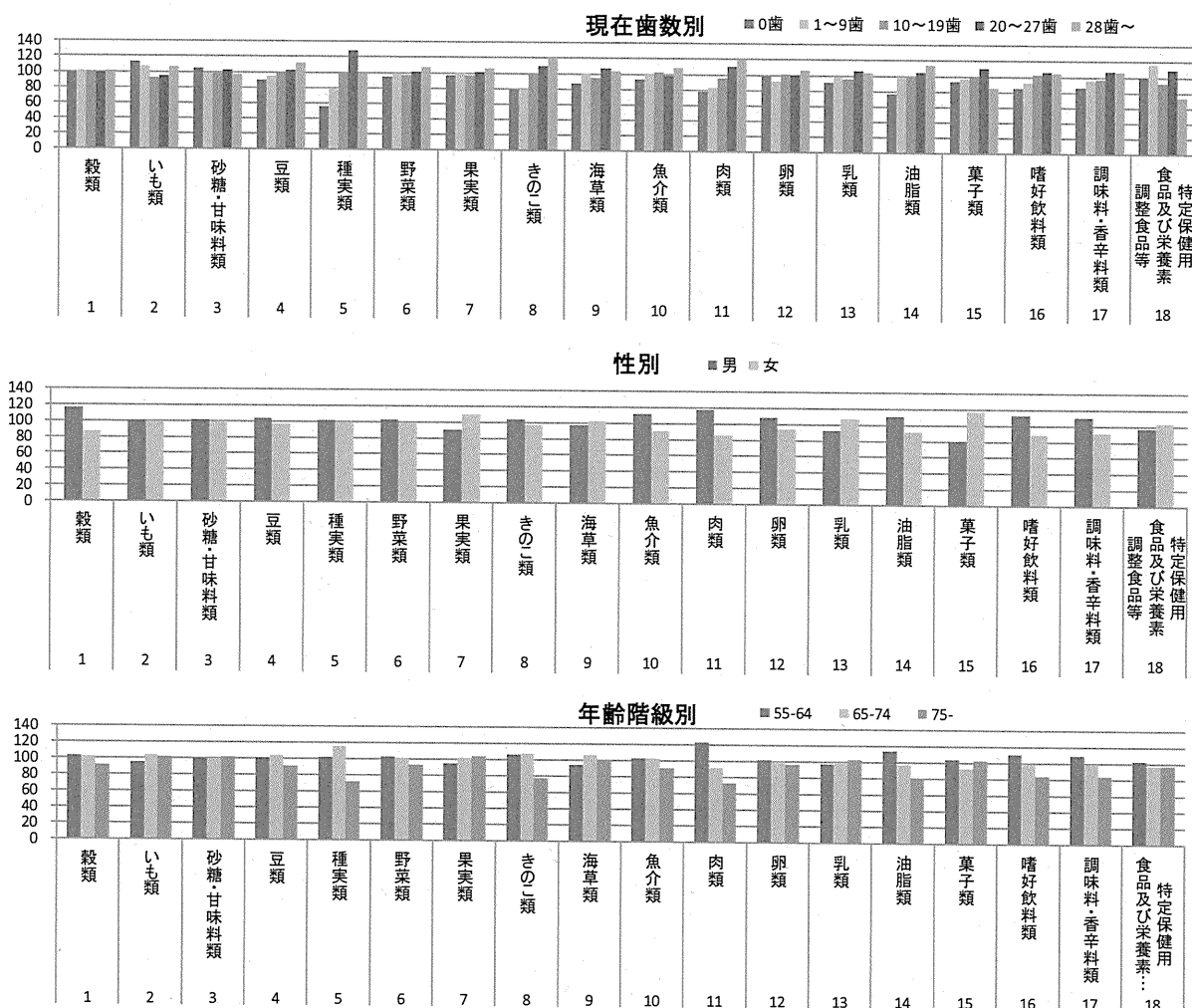


図1. 現在歯数・性・年齢階級別にみた各食品群の摂取量(分析対象全体の値を100として標準化した値)

表4に各食品群を目的変数として行った3種類の重回帰分析における現在歯数の偏回帰係数の値を示す。モデル1~3で何らかの有意性を示した食品群の数は、それぞれ9、10、9であった。

有意性を示した主な食品群のうち、豆・野菜・果実・きのこ・魚介・肉・乳・油脂類などでは現在歯数が少ない人達の摂取量が少なかった。穀類では逆に現在歯数が少ない人達の摂取量が多く、菓子類と特定保健用食品及び栄養素調整等食品でも類似の傾向が認められた。