

表4 EI/BMRで5分割した各群における食品群摂取量(g/1000kcal):平均(±標準偏差)

	EI/BMRIによって5群に分類					P-値
	群1 (n=377)	群2 (n=378)	群3 (n=378)	群4 (n=378)	群5 (n=378)	
穀類	277 ± 66	240 ± 66***	229 ± 66***	199 ± 64***	179 ± 65***	<0.001
いも類	19.1 ± 13.0	18.0 ± 13.0***	18.8 ± 13.1***	19.3 ± 12.7***	20.3 ± 12.7***	0.025
菓子類 ¹	35.1 ± 23.4	39.4 ± 23.3	40.5 ± 23.4*	41.3 ± 22.7***	46.0 ± 22.8***	<0.001
油脂類 ²	9.3 ± 7.9	10.2 ± 7.9	10.5 ± 7.9	12.6 ± 7.7***	14.1 ± 7.7***	<0.001
豆類	26.3 ± 20.5	28.5 ± 20.4	27.6 ± 20.5	29.7 ± 20.0**	26.6 ± 20.0	0.089
果実類	53.9 ± 63.1	53.7 ± 62.8	54.5 ± 63.1	64.5 ± 61.3**	62.7 ± 61.5*	0.011
野菜類 ³	122.8 ± 71.3	122.5 ± 71.0	125.6 ± 71.3	130.2 ± 69.3	122.2 ± 69.4	0.047
非アルコール含有飲料	18.8 ± 42.1	18.1 ± 42.1	21.2 ± 42.1	20.1 ± 42.1	27.4 ± 42.1**	0.017
砂糖含有飲料	8.7 ± 27.9	6.5 ± 27.9	8.7 ± 27.9	5.5 ± 27.9	8.3 ± 27.9	0.317
砂糖非含有飲料	33.8 ± 22.4	36.9 ± 22.3*	38.3 ± 22.4**	39.9 ± 21.8***	41.2 ± 21.8***	<0.001
魚介類	32.2 ± 19.1	34.9 ± 19.0*	36.5 ± 19.1***	38.7 ± 18.6***	40.9 ± 18.6***	<0.001
肉類	16.3 ± 14.3	17.3 ± 14.2	17.6 ± 14.3	18.0 ± 13.9	15.1 ± 13.9	0.011
卵類	79.0 ± 76.3	88.6 ± 76.0*	91.0 ± 76.4*	97.3 ± 74.2***	89.1 ± 74.3*	0.003
乳類						

¹砂糖、甘味料を含む。

²動物性油脂、植物性油脂を含む。

³緑黄色野菜、その他の野菜、きのこ類、海藻類を含む。

⁴群1に比べて平均値の差に関する有意差: * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001。

年齢と肥満度がエネルギー摂取量の見積もりに与える影響に関する研究：

16日間秤量式食事記録法を用いた検討

分担研究者 大久保公美*¹、伊達ちぐさ*²、等々力英美*³、広田直子*⁴、野津あき子*⁵、福井充*⁶、佐々木敏¹

¹独立行政法人国立健康・栄養研究所栄養所要量策定企画・運営担当、²武庫川女子大学生活環境学部食物栄養学科公衆衛生学研究室、³琉球大学医学部医学科地域環境医科学講座、⁴長野県短期大学生活科学科健康栄養専攻栄養管理学的研究室、⁵鳥取短期大学生活科学科食物栄養専攻、⁶大阪市立大学医学部推計学研究室、*研究協力者

研究要旨

食事アセスメント(調査)において、肥満傾向を有する者や高齢者で無視できない過小申告が存在することが、欧米の研究で報告されている。しかし、日本人などアジア人における報告はほとんど存在しない。

そこで、30歳以上の健康な男女(183人)に対して、16日間(4日間×4季節)秤量食事記録調査を行い、エネルギー摂取量(EI)を調査し、同時にFAO/WHO/UNUによって提案されている簡易式を用いて基礎代謝量(BMR)を推定し、両者の関連を検討した。評価指標には、EIとBMRの比(EI/BMR)を用いた。

高齢群(60歳以上)の平均EI/BMRでは他の年齢群(60歳未満)のそれに比べて、高い傾向が男女とも認められた。同時に、肥満度(BMI)が高い者ほど、EI/BMRが低い傾向が見られた。多変量回帰分析の結果、年齢とBMIは独立してEI/BMRに関連していることが明らかとなった(偏回帰係数は、年齢で男性が0.012[p<0.001]、女性で0.009[p<0.001]、BMIで男性が-0.031[p<0.001]、女性で-0.024[p<0.01])。また、集団平均としては、通常的生活におけるEI/BMRを1.56と仮定すると、男女ともに、50歳以上かつBMIが24.0以下の群では若干の過大申告傾向があり、他の群では過小申告の傾向があった。特に、男性の50歳未満・BMI24.1以上群の過小申告([真のエネルギー摂取量-申告された摂取量]/真のエネルギー摂取量:%)は13%と、もっとも顕著であった。全体としては、男性が1%、女性が5%であった。

全体としては、男性では過小申告はほとんど存在せず、女性で若干の過小申告傾向があることが明らかになった。しかし、年齢、肥満度別にみると、無視できないレベルの過大・過小申告(特に、過小申告)が存在することが明らかになり、食事摂取基準で示された各値をアセスメント結果と比較して用いる場合に大きな問題になると考えられ、その程度ならびに対策について更なる検討が必要であることが示唆された。

ただし、今回用いた食事調査法は通常用いられている食事記録法よりも精度が高いものであると推定されるため、今回の結果をそのまま、通常用いられている食事記録法に用いるのは困難と考えられた。

A. 研究の背景ならびに目的

食事アセスメント(調査)において、肥満傾向を有する者や高齢者で無視できない過小申告が存在することが、数多くの欧米の研究で報告されている。しかし、日本人などアジア人における報告はほとんど存在しない。過小申告は、食事摂取基準を活用する上で、食事アセスメントの結果に影響を及ぼし、その結果、食事摂取基準で示された各値と比較を行う上で重大な問題を引き起こすことが考えられる。欧米ではこの問題では非常に大きな課題として、さまざまな方法を用いて検討されているが、日本人では、ほとんどその実態は明らかになっておらず、このままでは食事摂取基準の活用において大きな支障を来すことが危惧される。

そこで、今回は、日本でもっとも広く用いられる食事アセスメント法である食事記録法を用いて、その過小(または過大)申告の程度、ならびに申告誤差に与える要因について、エネルギーの申告誤差に焦点を当てて検討を行った。

B. 方法

B-1. 調査方法

B-1-1. 食事調査

人口規模、都市のサイズなどと調査可能性を考慮し、大阪市(都市地域)、長野県(内陸地域)、鳥取県(海岸地域)からそれぞれ1地域を選び、それぞれの地域から30歳から69歳の健康な夫婦に調査への依頼をした。調査地域ごとに、調査協力が得られた夫婦から、女性の年齢分布が、30歳代、40歳代、50歳代、60歳代がそれぞれほぼ8人ずつになるように夫婦(合計として96組)を選別して調査依頼を行った。男性の年齢は31歳から76歳であった。

すべての対象者は、3か月間の間隔を置いて4季節にわたって、4日間の食事を記録するように依頼した。1回目の調査は2002年11月に開始され、最終

(4回目)調査は2003年8月に実施された。食事記録を行うのは研究者が指定したランダムに決められた4日間であり、1日の週末と3日の週日から成っていた。食事記録のために、計量秤が各夫婦に1台ずつ配布された。また、食事記録の方法に関する指導が栄養調査に詳しい地元の専門家から行われた。記録日には記録を行った記録用紙を自宅のFAX機を用いて、調査担当栄養士のところへ送信するように指示され、担当栄養士はその内容を速やかにチェックし、修正を施すようにした。一部の対象者については、FAX機は用いず、担当栄養士に手渡して記録用紙を手渡する方法が用いられた。

収集された食事記録用紙は、調査地域の担当栄養士と、調査全体の栄養士グループによってチェックされ、チェック中に出された疑問は、調査地域の担当栄養士を通じて対象者に戻され、対象者に確認するか地元栄養士が判断した後に、正確な情報に訂正された。

収集された食事記録用紙は、Excel形式のデータベースに入力され、入力ミスのチェックと修正を経た後に、五訂日本標準食品成分表の食品成分データベースを用いて、エネルギーならびに栄養素摂取量が算出された。

B-1-2. その他の調査

身体活動は職業と娯楽における活動レベルについて質問票を用いて尋ね、身体活動レベルを4段階に分類した。それぞれのレベルは、基礎代謝量(basal metabolic rate: BMR)のそれぞれ1.3、1.5、1.7、1.9倍に相当するものと考えた。

身長と体重は、軽装、裸足で測定し、それぞれ、最小目盛りを0.1cm、0.1kgとした。肥満度はBMI(body mass index: kg/m²)として、体重と身長から算出した。

基礎代謝量(BMR:kcal/日)は、FAO/WHO/UNUによって提案されている次の簡易式を用いて推定し

た。

30～60歳の男性： $11.6 \times \text{体重(kg)} + 877$

61歳以上の男性： $13.5 \times \text{体重(kg)} + 488$

30～60歳の女性： $8.7 \times \text{体重(kg)} + 829$

61歳の女性： $10.5 \times \text{体重(kg)} + 595$

B-2. 解析方法

16日間すべての食事記録がそろっていた183人(男性91人、女性92人)を解析対象とした。

エネルギー摂取量(EI)と基礎代謝量(BMR)の比(EI/BMR)を算出して、エネルギーの申告誤差を評価するための指標として用いた。

(倫理面への配慮)

ヘルシンキ宣言を遵守して実施した。研究参加者には書面ならびに口頭での説明を研究協力者が行い、じゅうぶんに理解し、同意が得られた者を研究対象者とした。対象者の自由意志により、研究実施中ならびに実施後における研究からの離脱が可能なようにじゅうぶんに配慮した。また、収集したデータは、データ管理者のみが管理し、その他の共同研究者には個人が特定できない形式の情報(個人にはIDが与えられ、個人は特定できない形式)として配布し、各自、厳重に保管することとした。

C. 結果

C-1. 集団特性(表1)

平均年齢は男性52.8歳(標準偏差12.1歳、範囲31～76歳)、女性49.5歳(標準偏差11.4歳、範囲31～69歳)であった。平均のEI/BMRは、男性1.55、女性1.48で有意な差ではなかった。平均BMIは男性が女性よりも有意($p < 0.01$)に高く、それぞれ23.3、22.1であった。BMIが25.0以上の太り気味の割合も女性の13%に対して、男性30%と男性のほうが高値であ

った。一方、平均身体活動レベルは女性1.43に対して男性1.48と有意($P = 0.02$)に男性で高かった。

C-2. 年齢とエネルギー申告精度の関連(表2)

年齢によって対象者を4群に分けて、EI/BMRなどを比較した。EI/BMRは、男女ともに、もっとも低い年齢階級(20歳代)で低く(男性1.37、女性1.43)、年齢階級が上がるにつれて、EI/BMRも上昇する傾向が認められた(男女ともに $p < 0.001$)。この傾向は40～49歳の女性でのみ認められなかったが、他のすべての年齢階級で認められ、女性よりも男性でこの傾向はより顕著であった。

C-3. 肥満度とエネルギー申告精度の関連(表3)

BMIによって対象者を3群に分けて、EI/BMRなどを比較した。男性では、EI/BMRは年齢階級が上がるにつれて減少する傾向が認められた($p = 0.04$)が、女性ではこの傾向は有意ではなかった($p = 0.11$)。

C-3. 年齢・肥満度とエネルギー申告精度の関連(表4・表5・図1)

EI/BMRによって対象者を4群に分けて、年齢、BMIなどを比較した(表4)。表3で観察されたのと同様に、EI/BMRが増加するにつれて有意な年齢の上昇が男女ともに観察された。BMIについては、男性でEI/BMRが増加するにつれて減少する傾向が認められたが有意でなく($p < 0.06$)、女性では一定の関連は認められなかった。

そこで、年齢、BMI、身体活動レベル、居住地域を独立変数、EI/BMRを従属変数として、多変量回帰分析(変数減少法)を行い、独立して有意にEI/BMRに関連する要因を抽出した(表5)。男性では、年齢とBMIがそれぞれ強く有意($p < 0.001$)にEI/BMRとそれぞれ正と負の関連を有し、同時に、身体活動レベルも有意($p = 0.01$)にEI/BMRと正の関連を有することが

明らかになった。さらに、都市地域(大阪地域)が海岸地域(鳥取地域)に対して有意($p=0.05$)にEI/BMRと負の関連を有していた。女性では、年齢強く有意($p<0.001$)にEI/BMRと正の関連を有し、BMIはやや弱いもののやはり有意($p<0.01$)にEI/BMRと負の関連を有していた。また、内陸地域(長野地域)が海岸地域(鳥取地域)に対して有意($p=0.04$)にEI/BMRと正の関連を有していた。

さらに、通常の生活におけるEI/BMRを1.56と仮定すると、男女ともに、50歳以上かつBMIが24.0以下の群では若干の過大申告傾向があり、他の群では過小申告の傾向があった(図1)。特に、男性の50歳未満・BMI24.1以上群の過小申告([真のエネルギー摂取量-申告された摂取量]/真のエネルギー摂取量:%)は13%と、もともと顕著であった。全体としては、男性が1%、女性が5%であった。

D. 考察

D-1. 今回の検討の意義

今回の検討によって、初めて、幅広い年齢にわたって、エネルギー申告量と基礎代謝量の関連に及ぼす諸要因を検討することができた。今回の検討でエネルギー申告量には16日間(4季節×4日間)の秤量食事記録法で得られた用いたデータを用いたが、これはもともと信頼度の高い方法として諸外国で用いられているものであり、さらに、今回はFAX機を導入して調査誤差の発生を最小に抑える努力をし、データの質の向上に細心の注意を払った。その意味で、エネルギー申告量については質の高いデータを用いることができたと考えられる。一方、基礎代謝量は、年齢と体重から推定する簡易式を用いた。この式の精度に関しては多数の批判的な検討が行われて、日本人に用いることに疑問を呈する意見もある。そのため、今回の検討においては基礎代謝量に関してはその

精度にかなりの問題があるものと考えられる。しかし、自由な日常生活を営む健康な一般住民を対象とするこの種の調査では、詳細なエネルギー消費量の調査は二重標識水法を除けば困難である。そして、二重標識水法は非常に高価であり、今回の研究で用いることができなかった。その意味において、今回の検討で用いた基礎代謝量の精度にかなりの問題があるものの、実施可能性を考慮すれば、限界に近いものと考えられた。

D-2. 主な結果

通常の生活におけるEI/BMRを1.56と仮定すると、過小申告の程度([真のエネルギー摂取量-申告された摂取量]/真のエネルギー摂取量:%)は全体としては男性が1%、女性が5%であり、それほど顕著なものではなかった。しかし、年齢ならびにBMIで分けると、男女ともに、50歳以上かつBMIが24.0以下の群では若干の過大申告傾向があり、他の群では過小申告の傾向があり、過小申告(一部は過大申告)の程度に、年齢と肥満度が大きく関与していることが明らかになった。肥満度と過小申告の程度に正の関連があることは欧米の数多くの集団で観察されており、われわれによる別の研究も同様の結果を得ている。しかし、高い年齢階級に比べて低い年齢階級で過小評価が顕著であることはいままでの欧米集団での研究では観察されておらず(欧米のほとんどの研究は逆の結果を得ている)、今回の検討で初めて観察された現象であり、その意味するところの解明が急務であると思われる。

なお、全集団の平均値としては申告誤差の程度は小さかった。しかし、今回のエネルギー摂取量平均値である男性2361kcal/日、女性1857kcal/日は、食事記録法を用いた調査で報告されている類似の年齢階級における他の日本人における平均値よりも高い傾向が認められた。たとえば、この研究とほぼ同年

年齢階級における平成13年度国民栄養調査結果は男性2256kcal/日、女性1815kcal/日よりも5%と2%程度高かった。これは、今回の調査結果が真値よりも高いというよりも、むしろ、一般に行われている食事記録法よりもデータの質を高める方策をいくつか取ったため、真値に近い値が得られたものと解釈するほうが妥当であろう。このことを考慮すると、一般に行われている食事記録調査で得られる値では、今回観察されたよりも全体としてはさらに大きな過小申告が生じているものと考えられた。因みに、通常の生活におけるEI/BMRを1.56と仮定し、上記の国民栄養調査結果の過小申告の程度を計算すると、男性7%、女性8%となる。

D-3. 食事摂取基準活用への示唆

食事のアセスメント結果を食事摂取基準で示された値と比較し、エネルギー・栄養素摂取量を評価する場合に、集団、個人ともに、過小申告の問題に注意を払う必要があることが、今回の検討から明らかになった。特に、その程度は、年齢と肥満度に大きな影響を受けるため、これらの集団特性、個人特性を考慮した上で、アセスメント結果を評価しなければならないことが示唆された。しかし、ここで明らかにされた問題を食事摂取基準を正しく活用する場合にどのように具体的な考慮すれば良いのかについての方法を示すことはできなかった。今後、この分野における更なる検討が必須であると考えられる。

E. 結論

30歳以上の健康な男女(183人)に対して、16日間(4日間×4季節)秤量食事記録調査を行い、エネルギー摂取量(EI)を調査し、同時にFAO/WHO/UNUによって提案されている簡易式を用いて基礎代謝量(BMR)を推定し、両者の関連を

性、年齢階級ごとに検討した。評価指標には、EIとBMRの比(EI/BMR)を用いた。

高齢群(60歳以上)の平均EI/BMRでは他の年齢群(60歳未満)のそれに比べて、高い傾向が男女とも認められた。同時に、肥満度(BMI)が高い者ほど、EI/BMRが低い傾向が見られた。多変量回帰分析の結果、年齢とBMIは独立してEI/BMRに関連していることが明らかとなった(偏回帰係数は、年齢で男性が0.012[p<0.001]、女性で0.009[p<0.001]、BMIで男性が-0.031[p<0.001]、女性で-0.024[p<0.01])。また、集団平均としては、通常の生活におけるEI/BMRを1.56と仮定すると、男女ともに、50歳以上かつBMIが24.0以下の群では若干の過大申告傾向があり、他の群では過小申告の傾向があった。特に、男性の50歳未満・BMI24.1以上群の過小申告([真のエネルギー摂取量-申告された摂取量]/真のエネルギー摂取量:%)は13%と、もっとも顕著であった。全体としては、男性が1%、女性が5%であった。

全体としては、男性では過小申告はほとんど存在せず、女性で若干の過小申告傾向があることが明らかになった。しかし、年齢、肥満度別にみると、無視できないレベルの過大・過小申告(特に、過小申告)が存在することが明らかになり、食事摂取基準で示された各値をアセスメント結果と比較して用いる場合に大きな問題になると考えられ、その程度ならびに対策について更なる検討が必要であることが示唆された。ただし、今回用いた食事調査法は通常用いられている食事記録法よりも精度が高いものであると推定されるため、今回の結果をそのまま、通常用いられている食事記録法に用いるのは困難と考えられた。

G. 研究発表

1. 論文発表

(なし)

2.学会発表

(なし)

表1 対象者の特性* (n=183)

	男性 (n=92)	女性 (n=91)	P-値 [‡]
年齢 (歳)	52.8 ± 12.1	49.5 ± 11.4	0.06
身長(cm)	168.0 ± 6.7	155.6 ± 5.9	<0.001
体重(kg)	66.2 ± 11.2	53.4 ± 7.2	<0.001
申告エネルギー摂取量 (EI) (kcal/日)	2361 ± 425	1857 ± 275	<0.001
基礎代謝量 (BMR) (kcal/日) [†]	1549 ± 210	1260 ± 93	<0.001
EI:BMR	1.55 ± 0.31	1.48 ± 0.24	0.12
BMI (kg/m ²)	23.3 ± 3.1	22.1 ± 2.6	<0.01
< 18.5 (%)	4	7	<0.01 [§]
18.5-24.9 (%)	65	80	
≥ 25.0 (%)	30	13	
身体活動レベル	1.48 ± 0.19	1.43 ± 0.11	0.02
低い (%)	40	38	<0.001 [§]
比較的に低い (%)	39	59	
ふつう (%)	12	2	
高い (%)	9	0	

*表記のない限り、平均±標準偏差。

†FAO/WHO/UNU (1985)の簡易式を用いて算出。

‡男女のあいだの有意差(t-検定)。

§ 男女間の有意差 (カイ二乗検定)。

表2 年齢階級別にみた申告エネルギー摂取量、基礎代謝量などのちがい*

	30~39† (n=16)	40~49 (n=24)	50~59 (n=20)	60+ (n=32)	P-値†
男性					
年齢(歳)	36.1 ± 2.2	44.0 ± 3.2	54.8 ± 2.3	66.4 ± 4.6	<0.001
身長(cm)	171.8 ± 5.7	171.0 ± 5.8	168.5 ± 7.0	163.7 ± 5.1	***
体重(kg)	64.7 ± 11.3	70.1 ± 12.7	69.3 ± 10.7	62.0 ± 9.0	0.02
申告エネルギー摂取量(EI)(kcal/日)	2223 ± 296	2431 ± 595	2500 ± 397	2292 ± 315	
基礎代謝量(BMR)(kcal/日)†	1628 ± 131	1690 ± 148	1680 ± 124	1324 ± 122	***
EI:BMR	1.37 ± 0.21	1.44 ± 0.33	1.50 ± 0.28	1.74 ± 0.25	***
身体活動レベル	1.50 ± 0.21	1.51 ± 0.23	1.48 ± 0.17	1.44 ± 0.15	0.59
BMI(kg/m ²)	21.8 ± 3.0	23.9 ± 3.5	24.3 ± 2.8	23.1 ± 2.7	0.07
< 18.5 (%)	6	4	5	3	0.13 ^s
18.5-24.9 (%)	81	58	45	75	
>= 25.0 (%)	13	38	50	22	
女性					
年齢(歳)	35.7 ± 2.7	43.1 ± 3.2	54.1 ± 2.6	64.7 ± 3.0	<0.001
身長(cm)	158.6 ± 5.7	156.1 ± 5.9	155.6 ± 6.0	152.0 ± 4.0	***
体重(kg)	51.2 ± 6.1	55.3 ± 7.0	55.0 ± 7.8	52.3 ± 7.2	0.14
申告エネルギー摂取量(EI)(kcal/日)	1828 ± 308	1821 ± 315	1893 ± 196	1883 ± 280	0.76
基礎代謝量(BMR)(kcal/日)†	1274 ± 53	1310 ± 62	1307 ± 67	1145 ± 76	***
EI:BMR	1.43 ± 0.23	1.39 ± 0.22	1.45 ± 0.14	1.65 ± 0.26	***
身体活動レベル	1.44 ± 0.11	1.44 ± 0.10	1.42 ± 0.10	1.41 ± 0.12	0.82
BMI(kg/m ²)	20.3 ± 2.0	22.7 ± 2.9	22.7 ± 2.2	22.6 ± 2.7	**
< 18.5 (%)	22	5	0	0	0.01 ^s
18.5-24.9 (%)	78	73	87	83	
>= 25.0 (%)	0	23	13	17	

*表記のない限り、平均±標準偏差。

†FAO/WHO/UNU(1985)の簡易式を用いて算出。

‡男女のあいだの有意差(t-検定)。

§男女間の有意差(カイ二乗検定)。

†30~39歳の群に比べて有意差: *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001(ダネットのt-検定)。

表3 BMI別にみた申告エネルギー摂取量、基礎代謝量などのちがい*

男性	BMIによって同人数に分けた群			P-値†
	群1†(n=23)	群2(n=30)	群3(n=39)	
BMI (kg/m ²)	19.4 ± 0.9	22.5 ± 0.9	26.3 ± 1.7	
年齢(歳)	51.0 ± 14.8	52.5 ± 11.5	54.0 ± 11.0	0.64
身長(cm)	166.2 ± 7.6	168.2 ± 6.4	169.0 ± 6.2	0.27
体重(kg)	53.8 ± 5.8	63.9 ± 5.8	75.2 ± 8.7	***
申告エネルギー摂取量(EI) (kcal/日)	2254 ± 306	2395 ± 394	2397 ± 502	***
基礎代謝量(BMR) (kcal/日)‡	1401 ± 170	1518 ± 182	1663 ± 191	*
EI:BMR	1.63 ± 0.25	1.61 ± 0.34	1.45 ± 0.29	**
身体活動レベル	1.51 ± 0.16	1.47 ± 0.20	1.47 ± 0.19	0.04
女性	BMIによって同人数に分けた群			P-値†
	群1†(n=38)	群2(n=31)	群3(n=22)	
BMI (kg/m ²)	19.7 ± 1.0	22.5 ± 0.7	25.7 ± 1.7	
年齢(歳)	45.3 ± 11.6	51.9 ± 11.1	53.2 ± 9.7	*
身長(cm)	156.3 ± 5.9	154.9 ± 5.8	155.3 ± 6.0	0.60
体重(kg)	48.0 ± 3.9	54.1 ± 4.7	61.9 ± 5.6	***
申告エネルギー摂取量(EI) (kcal/日)	1814 ± 292	1886 ± 296	1891 ± 208	***
基礎代謝量(BMR) (kcal/日)‡	1224 ± 76	1250 ± 91	1334 ± 84	***
EI:BMR	1.49 ± 0.26	1.51 ± 0.25	1.42 ± 0.14	0.11
身体活動レベル	1.43 ± 0.11	1.43 ± 0.10	1.43 ± 0.12	0.99

*表記のない限り、平均±標準偏差。

†一元配置分散分析による群間差。

‡最低BMIの群に比べた有意差：*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001(ダネットのt-検定)。

表4 EIBMR別にみた申告エネルギー摂取量、基礎代謝量などのちがい*

男性	EIBMRによって同人数に分割した群				P-値†
	群1†(n=23)	群2(n=18)	群3(n=22)	群4(n=29)	
EIBMR	1.17 ± 0.12	1.41 ± 0.05	1.57 ± 0.05	1.9 ± 0.17	
年齢(歳)	44.8 ± 8.8	51.8 ± 10.3	54.6 ± 15.0 *	58.3 ± 9.8 ***	<0.001
身長(cm)	171.2 ± 4.8	168.8 ± 5.7	168.4 ± 6.7	164.7 ± 7.3 **	<0.01
体重(kg)	72.0 ± 10.4	68.1 ± 7.4	64.5 ± 12.5	61.6 ± 11.0 **	<0.01
申告エネルギー摂取量(EI)(kcal/日)	1991 ± 244	2261 ± 153 *	2369 ± 387 ***	2713 ± 411 ***	
基礎代謝量(BMR)(kcal/日)†	1702 ± 134	1611 ± 131	1501 ± 225 **	1429 ± 210 ***	
身体活動レベル	1.47 ± 0.19	1.41 ± 0.12	1.47 ± 0.18	1.53 ± 0.21	0.16
BMI(kg/m ²)	24.5 ± 3.0	24.0 ± 2.8	22.6 ± 3.2	22.6 ± 3.0	0.06
女性	EIBMRによって同人数に分割した群				P-値†
	群1†(n=22)	群2(n=28)	群3(n=24)	群4(n=17)	
EIBMR	1.19 ± 0.09	1.42 ± 0.05	1.58 ± 0.05	1.83 ± 0.14	
年齢(歳)	44.5 ± 9.8	47.2 ± 9.9	53.1 ± 11.8 *	54.5 ± 12.5 *	0.01
身長(cm)	154.0 ± 5.4	156.9 ± 5.7	155.1 ± 5.8	156.0 ± 6.7	0.36
体重(kg)	53.7 ± 7.4	54.6 ± 6.5	54.1 ± 8.4	50.4 ± 5.5	0.27
申告エネルギー摂取量(EI)(kcal/日)	1525 ± 170	1821 ± 146 ***	1989 ± 163 ***	2163 ± 189 ***	<0.001
基礎代謝量(BMR)(kcal/日)†	1283 ± 72	1283 ± 81	1260 ± 98	1183 ± 100 **	<0.01
身体活動レベル	1.41 ± 0.10	1.43 ± 0.11	1.45 ± 0.09	1.42 ± 0.12	0.60
BMI(kg/m ²)	22.6 ± 2.9	22.2 ± 2.4	22.5 ± 3.0	20.7 ± 1.7	0.11

*表記のない限り、平均±標準偏差。

†一元配置分散分析による群間差。

#EI: BMRが最低の群に比べた有意差: *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001(ダネットのt-検定)。

表5 EI: BMRを従属変数とした多変量回帰分析(変数減少法)の結果*

独立変数	偏回帰係数	標準誤差 [†]	P-値	偏決定係数(%) [§]
男性 (n=92)				
年齢 (歳)	0.012	0.002	<0.001	17.9
BMI (kg/m ²)	-0.031	0.009	<0.001	9.9
身体活動レベル	0.377	0.145	0.01	4.8
居住地域(比較基準=海岸地域)				
都市地域	-0.114	0.056	0.05	3.1
女性 (n=91)				
年齢 (歳)	0.009	0.002	<0.001	12.1
BMI (kg/m ²)	-0.024	0.009	<0.01	7.0
居住地域(比較基準=海岸地域)				
内陸地域	0.096	0.047	0.04	3.7

* 性(男性、女性)、年齢(連続変数)、BMI(連続変数)、身体活動レベル()、居住地域(海岸地域、内陸地域、都市地域)を独立変数としてモデルに投入した。

† 偏回帰係数: 独立変数が1単位変化した場合の従属変数の変化量。

‡ 回帰係数の標準誤差。

§ 調整済み決定係数(R²)とp-値は大変量回帰分析における各独立変数における値。モデルに全変数を投入した場合の決定係数は、男性36.5%、女性23.0%であった。

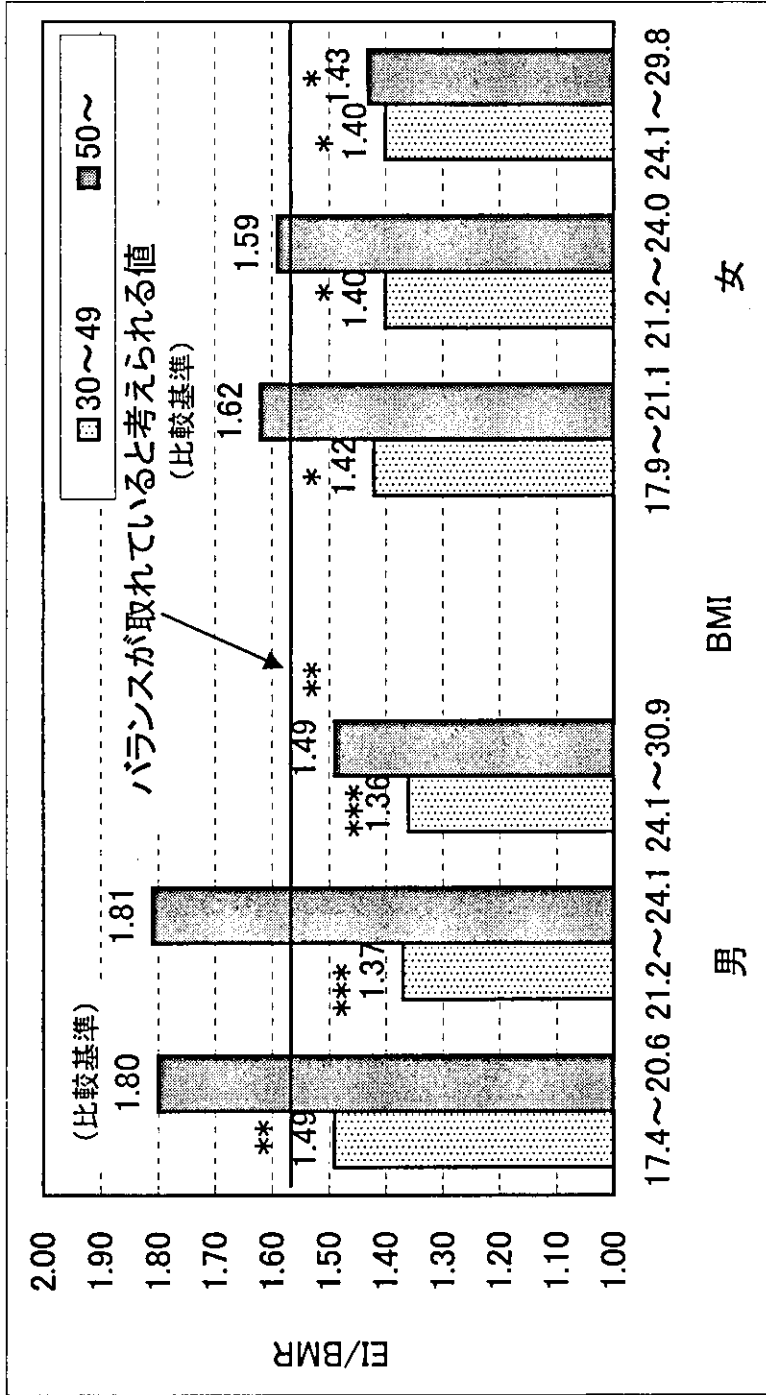


図1 年齢・肥満度とEI/BMRの関連
 数値は各群の平均値。
 BMIがもつとも低い50歳以上の群に比べた各群の有意差(ダネットのt-検定): *** p<0.001、** p<0.01、* p<0.05。

健康な成人におけるマンガン摂取量に関する研究：

16日間秤量式食事記録法を用いた検討

分担研究者 佐々木敏¹、伊達ちぐさ²、等々力英美³、広田直子⁴、野津あき子⁵、福井充⁶、大久保公美^{*1}

¹独立行政法人国立健康・栄養研究所栄養所要量策定企画・運営担当、²武庫川女子大学生生活環境学部食物栄養学科公衆衛生学研究室、³琉球大学医学部医学科地域環境医科学講座、⁴長野県短期大学生生活科学科健康栄養専攻栄養管理学研究室、⁵鳥取短期大学生生活科学科食物栄養専攻、⁶大阪市立大学医学部推計学研究室、*研究協力者

研究要旨

マンガンは、第六次日本人の栄養所要量、ならびに、食事摂取基準(2005年版)で、所要量(目安量)と許容上限摂取量(上限量)が定められているにもかかわらず、日本人の摂取量がじゅうぶんに明らかになっていないミネラルのひとつである。

そこで、30歳以上の健康な男女(184人)に対して、16日間(4日間×4季節)秤量食事記録調査を行い、エネルギーとマンガン摂取量を調査した。

中央値は、男性 4.30mg/日、女性 3.53mg/日で、食事摂取基準(2005年版)の目安量とほぼ同程度であった。また、最大摂取量は、男性 7.38mg/日、女性 7.70mg/日であり、食事摂取基準(2005年版)の上限量よりも低い値であった。エネルギー調整済み摂取量を性・年齢階級別に比較すると、男性よりも女性で、低年齢層よりも高年齢層で多く摂取されていることが明らかになった。食品群別に摂取量をみると、3割から4割が穀類から、3割程度が嗜好飲料から、1割程度が野菜類から摂取されていた。

以上より、比較的観察数の少ない調査研究のデータに基づいて策定された食事摂取基準(2005年版)のマンガン目安量が、この集団においてもほぼ当てはまることが明らかになった。また、上限量を上回る量を習慣的に摂取している者が今回観察した集団内に存在しなかったことから、通常の食品を摂取している限り、マンガンの過剰摂取はほとんど生じないであろうことも明らかとなった。

A. 研究の背景ならびに目的

食事摂取基準の指標の中の目安量(adequate intake)は、推定平均必要量を決定するための実験方法が確立していない栄養素について適用され、「不足が観察されていない集団における摂取量の中

央値」を用いて決められることになっている。しかし、現時点においては、マンガンについては、日本人の代表的な健康集団の摂取量分布の報告は存在せず、そのため、食事摂取基準(2005年版)では、いくつかの集団規模が小さい研究の報告から代表的な摂取量を類推することによって数値を決めている。これは、

マンガンに関する食品成分について、日本人が通常摂取している全食品を網羅する成分データベースが最近まだ存在しなかったことが大きい。しかし、五訂日本食品標準成分表にマンガンの成分値が全食品について与えられ、マンガン摂取量の推定が可能になった。

一方、食事摂取基準(栄養所要量も同じ)は、習慣的な摂取量についての基準であり、そのため、1日間など、短日間調査の結果をこの種の基礎データに用いることは正しくない。しかし、習慣的な摂取量を把握しうる長期間の調査を多人数に行うのは極めて困難であり、日本人を対象として実施された例は極めて少ない。そこで、今回は、全国3地域に在住する健康な成人を対象として実施した16日間の秤量食事記録調査のデータを用いて、マンガン摂取量について、その摂取量分布と、主な摂取源について検討を行った。

B. 方法

B-1. 調査方法

B-1-1. 食事調査

人口規模、都市のサイズなどと調査可能性を考慮し、大阪市(都市地域)、長野県(内陸地域)、鳥取県(海岸地域)からそれぞれ1地域を選び、それぞれの地域から30歳から69歳の健康な夫婦に調査への依頼をした。調査地域ごとに、調査協力が得られた夫婦から、女性の年齢分布が、30歳代、40歳代、50歳代、60歳代がそれぞれほぼ8人ずつになるように夫婦(合計として96組)を選別して調査依頼を行った。男性の年齢は31歳から76歳であった。

すべての対象者は、3か月間の間隔を置いて4季節にわたって、4日間の食事を記録するように依頼した。1回目の調査は2002年11月に開始され、最終(4回目)調査は2003年8月に実施された。食事記

録を行うのは研究者が指定したランダムに決められた4日間であり、1日の週末と3日の週日から成っていた。食事記録のために、計量秤が夫婦に1台ずつ配布された。また、食事記録の方法に関する指導が栄養調査に詳しい地元の専門家から行われた。記録日には記録を行った記録用紙を自宅のFAX機を用いて、調査担当栄養士のところに送信するように指示され、担当栄養士はその内容を速やかにチェックし、修正を施すようにした。一部の対象者については、FAX機は用いず、担当栄養士に手渡しで記録用紙を手渡す方法が用いられた。

収集された食事記録用紙は、調査地域の担当栄養士と、調査全体の栄養士グループによってチェックされ、チェック中に出された疑問は、調査地域の担当栄養士を通じて対象者に戻され、対象者に確認するか地元栄養士が判断した後に、正確な情報に訂正された。

収集された食事記録用紙は、Excel形式のデータベースに入力され、入力ミスのチェックと修正を経た後に、五訂日本標準食品成分表の食品成分データベースを用いて、エネルギーとマンガンの摂取量を算出した。

B-1-2. その他の調査

年齢は、1回目調査開始時における年齢を用いた。

(倫理面への配慮)

ヘルシンキ宣言を遵守して実施した。研究参加者には書面ならびに口頭での説明を研究協力者が行い、じゅうぶんに理解し、同意が得られた者を研究対象者とした。対象者の自由意志により、研究実施中ならびに実施後における研究からの離脱が可能ないようにじゅうぶんに配慮した。また、収集したデータは、データ管理者のみが管理し、その他の共同研究者には

個人が特定できない形式の情報(個人にはIDが与えられ、個人は特定できない形式)として配布し、各自、厳重に保管することとした。

B-2. 解析方法

16日間すべての食事記録がそろっていた184人(男性92人、女性92人)を解析対象とした。解析は、性・年齢階級(10歳階級)別に行った。マンガン摂取量は粗摂取量に加え、密度法を用いたエネルギー調整済み摂取量も算出し、検討に加えた。

食事記録調査で得られるエネルギー摂取量に系統的な過小評価が存在することは広く知られている。一方、今回の対象者は健康であり、短期間(1年間以内)で大きな体重変動は観察されていない。このことは、対象者各自が個人の推定エネルギー必要量に等しいエネルギーを摂取していることを示唆している。そこで、「対象者各自が個人の推定エネルギー必要量に等しいエネルギーを摂取している」と仮定し、「エネルギーと同程度の系統的な申告誤差がマンガンにも存在する」と仮定したマンガン摂取量も算出し、検討に用いた。なお、身体活動レベルに関する信頼度の高いデータがこの集団に存在しなかったため、すべての対象者がレベル2(ふつう)の身体活動レベルであるものと仮定して計算した。

C. 結果

C-1. 集団特性

平均年齢は男性52.7歳(標準偏差12.1歳、範囲31~76歳)、女性49.5歳(標準偏差11.4歳、範囲31~69歳)であった

C-2. 性・年齢階級別にみたマンガン摂取量(表1)

マンガン摂取量の中央値は、男性4.30mg/日、女性3.53mg/日であった。男性が女性よりわずかに摂

取量が多く、年齢が高くなるほど摂取量が多い傾向が認められた。もともと摂取量が多い性・年齢階級は男性の60歳以上群で4.86mg/日であった。最大摂取量は、男性7.38mg/日、女性7.70mg/日であった。ともに、60歳以上群に属する対象者であった。

エネルギー調整済み摂取量は、平均値が男性1.82mg/日、女性1.99mg/日であり、粗摂取量と異なり、男性よりも女性のほうで高値であった。年齢階級によるちがいはエネルギー調整を行うことでさらに顕著になり、30歳代群(男性1.50mg/日、女性1.74mg/日)に比べて60歳以上群(男性2.12mg/日、男性2.37mg/日)であった。

対象者が各自の推定エネルギー必要量を摂取していた仮定すると、平均エネルギー摂取量は男性2449kcal/日(観察値は2396kcal/日)、女性1974kcal/日(観察値は1880kcal/日)と、それぞれ2%と5%ほどの系統的な過小申告の存在が示唆され、それを補正することによって、マンガン摂取量は観察値より少し高めの値となった。その結果、マンガン摂取量の中央値は、男性4.33mg/日、女性4.07mg/日、最大摂取量はそれぞれ7.93mg/日、6.36mg/日となった。個人ごとにみると、過小申告ではなく、過大申告と考えられる例もありうるため、女性の最大摂取量は観察摂取量よりも低い値になっていた。

また、摂取量(粗摂取量)の分布は図1のとおりであった。

C-3. マンガン摂取への食品群別寄与(表2)

食品群別にみたマンガン摂取量とその寄与率を表2に示す。男女ともに、穀類に由来するマンガンがもともと多く、それぞれ全体の42%と34%を占めていた。続いて、嗜好飲料の寄与が高く、男性29%、女性32%であった。そして、野菜類がそれぞれ12%と13%の寄与を占めていた。これら3種類の食品群で全摂取量のおよそ8割(男性83%、女性79%)をしめており、他

の食品群に由来するマンガンはわずかであり、その中では、豆類(男女ともに6%)、果実類(男性3%、女性4%)が比較的重要な摂取源となっていた。

D. 考察

D-1. 今回の検討の意義

今回の検討によって、初めて、幅広い年齢にわたり、ある程度長期間の摂取量データを用いることによって、習慣的なマンガンの摂取状態を明らかにすることができた。マンガンの目安量を算定するための重要な根拠が得られたと考えられる。

D-2. 主な結果

今回得られたマンガンの摂取量の中央値は、いままでの日本人を対象とした研究報告(3.6~3.8mg/日)に比べて、男性がやや高め(4.30 mg/日)、女性がほぼ同値(3.53 mg/日)であった。マンガンの不足の有無による健康障害を考慮していない健康な成人を用いた調査結果を目安量の算定に用いることへの疑問は残るものの、食事摂取基準(2005年版)で用いられた値はほぼ適切なものであったのではないかと考えられる。なお、今回の値のほうがいままでの日本人における報告よりもやや高めの値になっている理由のひとつとして、今回の食事記録法が一般的に用いられている方法よりも厳密であり、生じているかもしれない系統的な過小申告が比較的に小さいことによるものとも考えられる。

また、食事摂取基準(2005年版)では、上限量を算定するための根拠とされた健康障害非発現量(NOAE)として11 mg/日という報告を参照しているが、今回観察された最大摂取量はこの値より小さかった(粗摂取量として7.70 mg/日、推定エネルギー必要量のエネルギーを摂取している仮定した場合の推定摂取量が7.93 mg/日)。マンガンの過剰摂取によ

る特異的な健康障害となる指標を測定していないため、正確なことはいえないものの、健康な一般住民を対象としたため、日本人におけるNOAEはこの値以上であるものと推定される。

食品群別に摂取量をみると、穀類と嗜好飲料類に由来するマンガンの多かった。特に、嗜好飲料類では、茶類(浸出液:日本茶、ウーロン茶、紅茶)に多いことが知られている。年齢が高い群でマンガン摂取量が多い傾向にあったのは、この年齢で茶、特に日本茶の摂取量が多いためではないかと考えられた。しかし、嗜好飲料は記録法では調査が困難な食品であり、特に、過小申告されやすいのではないかと考えられるため、実際の嗜好飲料、特に茶類の摂取量はこの結果よりも多く、その結果として、マンガン摂取量もこの結果よりも多めであるかもしれない。しかし、これに関しては明らかでない。この問題については、嗜好飲料に関する調査の精度管理をより徹底するなどの対策を講じた調査を行い、今回の結果と比較検討することが必要であろう。

E. 結論

30歳以上の健康な男女(192人)に対して、16日間(4日間×4季節)秤量食事記録調査を行い、エネルギーとマンガン摂取量を調査した。

中央値は、男性4.30mg/日、女性3.53mg/日で、食事摂取基準(2005年版)の目安量とほぼ同程度であった。また、最大摂取量は、男性7.38mg/日、女性7.70mg/日であり、食事摂取基準(2005年版)の上限量よりも低い値であった。エネルギー調整済み摂取量を性・年齢階級別に比較すると、男性よりも女性で、低年齢層よりも高年齢層で多く摂取されていることが明らかになった。食品群別に摂取量をみると、3割から4割が穀類から、3割程度が嗜好飲料から、1割程度が野菜類から摂取されていた。

以上より、比較的観察数の少ない調査研究のデータに基づいて策定された食事摂取基準(2005年版)のマンガン目安量が、この集団においてもほぼ当てはまることが明らかになった。また、上限量を上回る量を習慣的に摂取している者が今回観察した集団内に存在しなかったことから、通常を摂取している限り、マンガンの過剰摂取はほとんど生じないであろうことも明らかとなった。

G. 研究発表

1.論文発表

(なし)

2.学会発表

(なし)

表1 エネルギーおよびマンガンの摂取量: 16日間平均(秤量食事記録法による調査)

性別	年齢	エネルギー(kcal/日)				マンガンの摂取量(mg/日)				マンガンの摂取量(mg/1000kcal)				
		平均 ± SD	中央値	最小値	最大値	平均 ± SD	中央値	最小値	最大値	平均 ± SD	中央値	最小値	最大値	
粗摂取量を用いた場合														
男性														
	30~39歳	16	2260 ± 305	2384	1600	2655	3.39 ± 0.72	3.51	2.01	4.33	1.50 ± 0.26	1.51	1.03	1.89
	40~49歳	24	2484 ± 595	2337	1575	4133	4.09 ± 1.28	4.15	2.05	6.63	1.64 ± 0.33	1.65	1.15	2.22
	50~59歳	20	2527 ± 408	2428	1848	3352	4.51 ± 1.13	4.42	2.40	6.44	1.80 ± 0.46	1.68	1.27	3.26
	60歳以上	32	2318 ± 316	2306	1814	2940	4.88 ± 0.97	4.86	3.17	7.38	2.12 ± 0.41	2.08	1.52	3.30
	合計	92	2396 ± 430	2363	1575	4133	4.33 ± 1.17	4.30	2.01	7.38	1.82 ± 0.45	1.75	1.03	3.30
女性														
	30~39歳	23	1861 ± 326	1875	1304	2502	3.22 ± 0.98	3.25	1.82	5.18	1.74 ± 0.49	1.66	1.13	2.76
	40~49歳	22	1855 ± 310	1892	1147	2405	3.14 ± 0.88	3.24	1.48	5.54	1.68 ± 0.35	1.69	1.07	2.60
	50~59歳	23	1912 ± 189	1922	1601	2350	4.06 ± 0.94	4.14	2.43	5.96	2.12 ± 0.46	2.13	1.35	3.22
	60歳以上	24	1890 ± 279	1860	1267	2382	4.52 ± 1.38	4.47	2.21	7.70	2.37 ± 0.52	2.43	1.57	3.26
	合計	92	1880 ± 277	1878	1147	2502	3.75 ± 1.20	3.53	1.48	7.70	1.99 ± 0.53	1.86	1.07	3.26
	合計	184	2138 ± 444	2086	1147	4133	4.04 ± 1.22	3.94	1.48	7.70	1.90 ± 0.50	1.79	1.03	3.30
推定エネルギー必要量に当たるエネルギーを摂取していた仮定した場合(詳細は本文を参照)														
男性														
	30~39歳	16	---	---	---	---	3.98 ± 0.69	3.99	2.72	5.02	---	---	---	---
	40~49歳	24	---	---	---	---	4.34 ± 0.86	4.38	3.04	5.88	---	---	---	---
	50~59歳	20	---	---	---	---	4.31 ± 1.11	4.03	3.04	7.84	---	---	---	---
	60歳以上	32	---	---	---	---	4.75 ± 1.16	4.63	2.80	7.93	---	---	---	---
	合計	92	---	---	---	---	4.41 ± 1.03	4.33	2.72	7.93	---	---	---	---
女性														
	30~39歳	23	---	---	---	---	3.48 ± 0.98	3.31	2.26	5.51	---	---	---	---
	40~49歳	22	---	---	---	---	3.36 ± 0.69	3.38	2.14	5.20	---	---	---	---
	50~59歳	23	---	---	---	---	4.14 ± 0.90	4.15	2.62	6.27	---	---	---	---
	60歳以上	24	---	---	---	---	4.62 ± 1.01	4.74	3.06	6.36	---	---	---	---
	合計	92	---	---	---	---	3.91 ± 1.03	3.64	2.14	6.36	---	---	---	---
	合計	184	---	---	---	---	4.16 ± 1.06	4.07	2.14	7.93	---	---	---	---

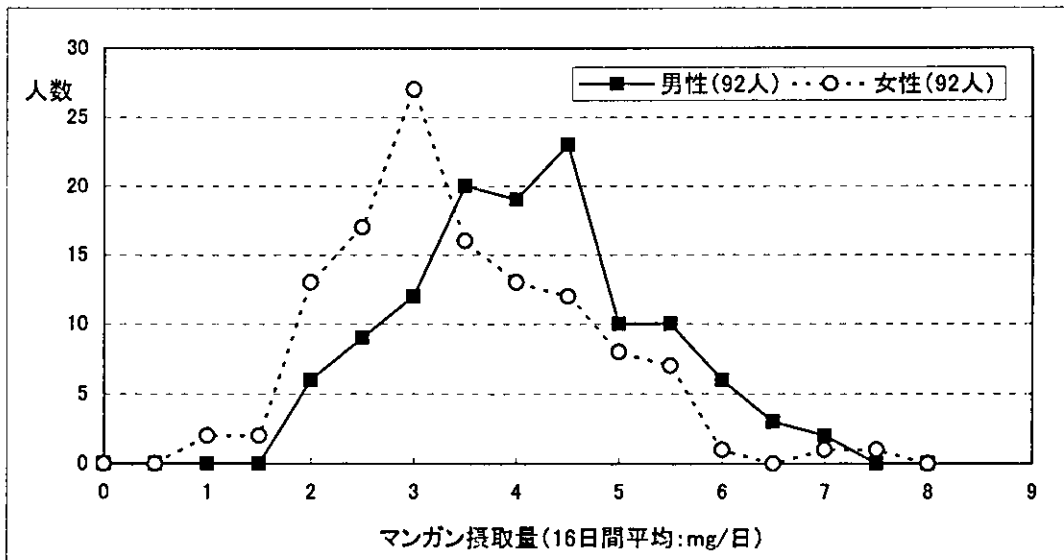


図1 マンガン摂取量の分布(0.5mg/日ずつで分類:切捨て):16日間平均(秤量食事記録法による調査)

表2 食品群別にみたマンガンの摂取量と食品別寄与率

	男性		女性	
	摂取量(mg/日)	寄与率(%)	摂取量(mg/日)	寄与率(%)
穀類	1.82	42%	1.29	34%
いも及びでん粉類	0.06	1%	0.06	2%
砂糖および甘味類	0.00	0%	0.00	0%
豆類	0.25	6%	0.24	6%
種実類	0.07	2%	0.06	2%
野菜類	0.52	12%	0.48	13%
果実類	0.15	3%	0.17	4%
きのこ類	0.02	0%	0.01	0%
藻類	0.03	1%	0.05	1%
魚介類	0.05	1%	0.04	1%
肉類	0.02	1%	0.02	0%
卵類	0.01	0%	0.01	0%
乳類	0.00	0%	0.00	0%
油脂類	0.00	0%	0.00	0%
菓子類	0.06	1%	0.08	2%
嗜好飲料	1.24	29%	1.22	32%
調味料及び香辛料類	0.03	1%	0.03	1%
調理加工食品類	0.00	0%	0.00	0%
全食品	4.33	100%	3.75	100%

習慣的摂取量データを用いた栄養素摂取状況の評価に関する研究：

16日間秤量式食事記録法を用いた検討

分担研究者 佐々木敏¹、伊達ちぐさ²、等々力英美³、広田直子⁴、野津あき子⁵、福井充⁶、大久保公美^{*}、村上健太郎⁷、高橋佳子^{*}

¹独立行政法人国立健康・栄養研究所栄養所要量策定企画・運営担当、²武庫川女子大学生生活環境学部食物栄養学科公衆衛生学研究室、³琉球大学医学部医学科地域環境医科学講座、⁴長野県短期大学生生活科学科健康栄養専攻栄養管理学研究室、⁵鳥取短期大学生生活科学科食物栄養専攻、⁶大阪市立大学医学部推計学研究室、⁷静岡県立大学大学院生活健康科学研究科食品栄養科学専攻
^{*}研究協力者

研究要旨

食事摂取基準(2005年版)で示されている各値は、習慣的な摂取量に対する摂取基準である。しかし、一般的に用いられている食事アセスメントは短日間(特に1日間)しか調べないことが多い。そこで、16日間にわたって個人の摂取量を調査したデータベース(30~69歳男女それぞれ92人)を用いて、食事摂取基準(2005年版)で示されている値との関係について、両者のデータが存在する27種類の栄養素について検討した。

推定平均必要量(ナトリウムを除く11の栄養素)では、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンC、マグネシウム、亜鉛(男性のみ)、鉄、ビタミンB₆(女性のみ)で推定平均必要量を満たしていない者が男女ともに1割以上存在した。目安量(9つの栄養素)では、食物繊維、カルシウムで目安量を満たしていない者が男女ともに5割以上存在した。目標量の下限(6つの栄養素)では、男女ともに食物繊維で7割近く、カルシウムで5割近く、カリウムで男性6割、女性4割の者が下限を下回っていた。目標量の上限(6つの栄養素)では、男女ともにナトリウムで大半(男性で7割近く、女性で9割)の者が、また、女性では総脂質で7割、飽和脂肪酸で5割強の者が上限を上回っていた。上限量(12の栄養素)を上回って摂取している者がいた栄養素はビタミンAのみ(1人)であった。

調査における系統的な過小申告の可能性を考慮し、推定エネルギー必要量を摂取していると仮定した解析も行った。若干の系統的過小申告が認められ、それを調整にすることによって、不足に関する栄養素はやや少なくなり、過剰に関する栄養素でやや増加する傾向がみられたが、全体の傾向は変わらなかった。

推定平均必要量を下回る者が多く存在した栄養素について、それぞれの生体指標と習慣的な摂取量を測定する栄養疫学的な研究を行い、実験栄養学的なアプローチによって決定された値の妥当性を検討する必要があるものと考えられた。また、上限量については、問題になるほどの量を習慣的に摂取している者はほとんど存在しないことが確認された。しかし、通常以外の食品からの摂取は含めていないこと、生体指標に関する調査がなされていないことから、これを考慮した質の高い研究の必要性が示唆された。