

陰膳方式による山梨県民のミネラル摂取量調査

深澤喜延 小林 浩 望月恵美子 山本敬男

Daily Intake of Mineral Elements
According to the Duplicate Portion Studies in Yamanashi

Yoshinobu FUKASAWA, Hiroshi KOBAYASHI
Emiko MOCHIZUKI and Takao YAMAMOTO

山梨県民が日常、食事を通じて摂取する栄養成分量は、国民栄養調査（毎年実施）¹⁾、県民栄養調査（5年ごとに実施）²⁾で把握されている。しかしながらこれらの調査は、調査客体から食品の喫食量を聴き取り日本食品標準成分表（第4改訂）³⁾に記載されている数値に基づいて算出されるものであり実測値ではない。

近年食生活が多様化し、食品の素材も複雑になっているので、文献値だけから栄養成分を求めることには限界がある。また、日本食品標準成分表に載せられていないミネラルや重金属についてはそれらの摂取量が十分に明らかになっていないといえない。

我々はこれまで国（厚生省）に協力して、国民栄養調査結果に基づくマーケットバスケット方式によって汚染物質の摂取量を調査し、それらの結果を報告⁴⁻⁶⁾してきた。あわせて独自にナトリウム、カリウム、マグネシウム、鉄などのミネラル成分も調査してきた。その結果、ナトリウムは過剰、カルシウムは不足していることが判明⁷⁻¹⁰⁾したが、これらはあくまでも平均的な数値であり、必ずしも県民個々の食生活の実態を反映しているとはいえない。

栄養成分などの摂取量調査の方式としては、マーケットバスケット方式の他に陰膳方式があり、その重要性が知られている。1994年度は山梨県が県民の栄養調査を実施する年度にあたり、調査主体である健康増進課の了解の基に、各保健所の担当職員の協力を得て、この調査客体の一部から1日分の陰膳の提供を受け、ミネラル成分を実測する機会を得た。

1日分の陰膳の提供を受け、合計20試料を対象とした。試料の内訳は、農林統計に基づいて地区区分（山梨県農業地域類型別区分）された、都市的地域から8件、平地農業地域から2件、中間農業地域から5件、山間農業地域から5件であった。

陰膳提供者の内訳は女性19名、男性1名であった。年齢区分では20歳代と30歳代が各1名、40歳代が4名、50歳代が9名、60歳代が5名であった。

2. 試料の前処理

各保健所を通じて提供された陰膳は速やかに全重量を測定後、全量をホモジナイズして試験試料とした。なお、水分含有量が不足して十分に均一化できない試料については、必要量の精製水を加えてホモジナイズした。

3. 調査項目と分析方法

試験試料について次の項目を分析した。

水分、灰分、カルシウム (Ca)、リン (P)、鉄 (Fe)、ナトリウム (Na)、カリウム (K)、マグネシウム (Mg)、銅 (Cu)、亜鉛 (Zn)、マンガン (Mn)、カドミウム (Cd) ならびに鉛 (Pb) の13項目。

水分は常圧乾燥法 (105°C)、灰分は450°C加熱減量法によって測定した。灰分を、酸を加えた精製水に溶解し、Ca以下の金属成分については原子吸光光度法で、Pはモリブデンエロー法によって分析した。

結果と考察

調査方法

1. 試料

1994年10月から11月に実施された県民栄養調査の20地区から、保健所の担当職員が選択した個人から

1. 喫食量

提供された陰膳の重量は各々の提供者の喫食量に相当するが、1kg未満が2件、1kg以上2kg未満が11件、2kg以上が7件であり、最大値は2,968g、最小値は

789g, 平均値が1,862gであった。この値は今回の県民栄養調査の全県の平均値1,546.3g, 平成5年度の国民栄養調査成績の平均値1,337.3gを上回っていた。その原因としては陰膳提供協力者に対して、飲料水も含めた全ての飲食物の提供を求めたことによると考える。我々がマーケットバスケット方式での調査に際して飲料水を600ml追加することを考慮すれば、よく一致した結果と評価できる。

ただし平均値の半量にも満たない1kg未滿の試料が2件あり、栄養素の摂取量不足が懸念されたが、これらはいずれも都市的地域から提供されたものであった。例数が少ないため、地域的な偏りを検定するにはいたらなかった(図1)が、県民の健康と食生活の観点からは、より平均値に近い食品の摂取が望まれる。

2. 陰膳の水分・灰分含有率

陰膳の水分含有率は61.9%から86.6%の範囲にあり、平均値は81.8%(変動率6.68%)であった。この内61.9%の値は5%の危険率で棄却され、平均値は82.9%(3.88%)に修正された。その原因としては何らかの理由によって水分の摂取を極端に制限しているか、陰膳に所定の水分を加えなかったことが考えられる。

一方、灰分の含有率は0.62%~1.68%で平均値は0.98%(25.5%)であったが、同様に棄却検定(危険率5%)

を行なったところ、最大値の1.68%は棄却され、平均値が0.95%(20.6%)に修正された。その原因は、後述するようにCaの含有率が平均値の4倍を超えていたにもかかわらずPの含有率が低かったことから、陰膳に多量の無機質が混入したことによると考えられる。

3. ミネラル等の成分含有率

検出値の範囲はNaが1.41~3.91g/kg, Kが0.749~2.20g/kg, Caが0.318~4.66g/kg, Mgが0.0748~0.201g/kg, Znが1.85~4.89mg/kg, Mnが0.527~2.56mg/kg, Cuが0.213~1.74mg/kgであったが、棄却検定(危険率5%)によって、Caが2件, Mgが3件, MnとCuが各1件棄てられた。

健康を害する重金属であるCdとPbはいずれの陰膳からも検出しなかった(検出下限:0.05mg/kg)。また、栄養学上Caとの比率が注目されるPの検出範囲は0.358~1.08g/kgであったが、最高値は棄却された。

陰膳から検出されたミネラル等に係わる含有率を、棄却検定後の数値で表1に示した。各成分の変動率は高く、個人的な食事の内容に由来するものであり地域的特性は見られなかった。

4. 灰分中のミネラルバランス

先に述べたように灰分の含有率は0.62%~1.39%で、

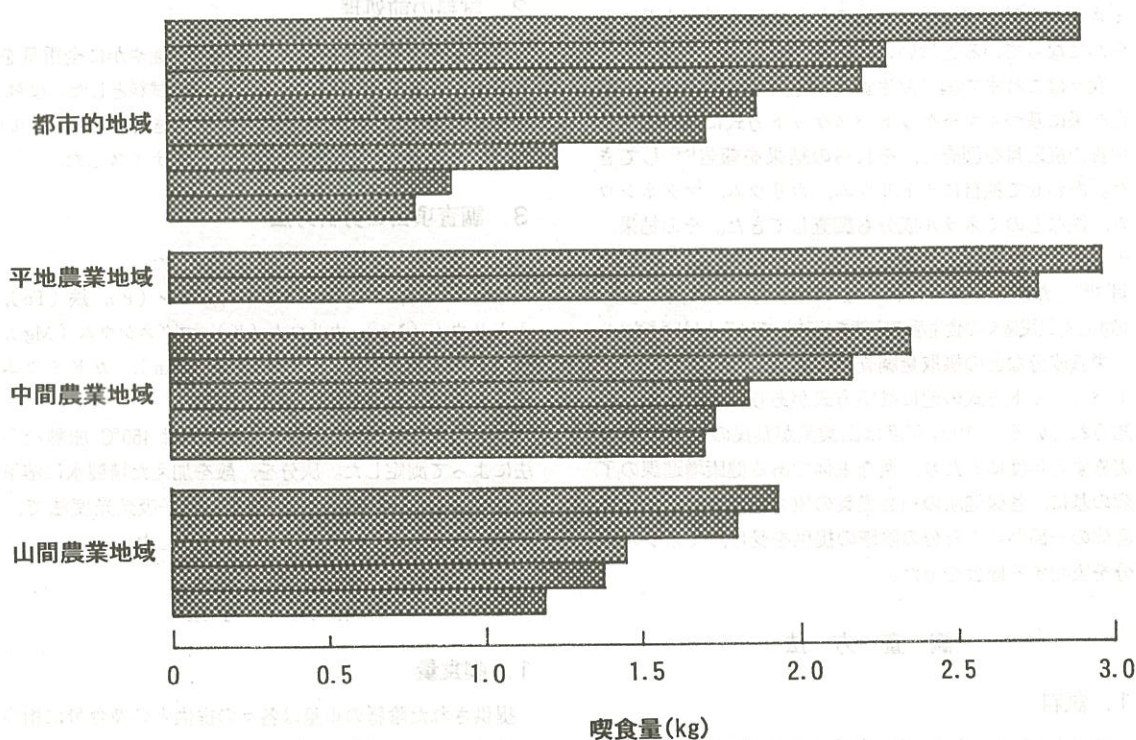


図1 地域別喫食量

表1 陰膳中のミネラル等の含有率

ミネラル	単位	n	平均値	標準偏差	変動率 (%)	備考 (棄却された値)
Na	g/kg	20	2.37	0.760	32.0	
K	g/kg	20	1.39	0.372	26.7	
Ca	g/kg	18	0.714	0.248	34.7	(4.66, 1.98)
Mg	g/kg	17	0.106	0.0142	13.5	(0.201, 0.184, 0.158)
Zn	mg/kg	20	3.26	0.797	24.5	
Mn	mg/kg	19	1.11	0.383	34.6	(2.56)
Cu	mg/kg	19	0.399	0.138	34.6	(1.74)
Cd	mg/kg	20	<0.05	—	—	
Pb	mg/kg	20	<0.05	—	—	

P	g/kg	19	0.557	0.118	22.3	(1.08)

平均値が0.95% (20.6%)であったが、この灰分に占める主要ミネラルとPの構成比(%)は試料数、平均値、標準偏差、変動率の順で次のとおりであり、4ミネラルの合計は48.1%であった。

Na	: 20	24.2	4.18	(17.3)
K	: 20	14.7	3.76	(25.6)
Ca	: 18	7.98	3.12	(39.0)
Mg	: 17	1.19	0.259	(21.8)
P	: 19	5.72	1.73	(30.3)

栄養摂取量で塩化ナトリウム (NaCl) の算定方法として用いられる係数2.54をNaの値に乘じればNaClは61.5%と算定され、さらにPの灰分中の存在形態をPO₄と仮定すれば14.6%に相当し、これらの合計は100.0%になった。CaとPについては変動率が高く、かつ相関が低いことから、カルシウム製剤を加えるなどの人為的要素が介在していることも考えられた。

5. ミネラルの摂取量

各ミネラルの含有量に陰膳の喫食量を乘じて摂取量を求め、各成分ごとに数値の大きいものから表2に示した。したがって横の列は同一の陰膳の結果を表してはいない。なお、表中**を付した数値は含有量の段階での検定で棄却(危険率5%)され、*を付した数値は摂取量の段階における検定で棄却(危険率5%)されたので、統計計算からは除いたが、解析上の必要性から表に残した。

試料数が20件と限定されていることと、地域区分、性別、年齢区分も偏りがあることから、全20試料について所要量、目標摂取量が定められている順に、以下考察する。

(1) Caの摂取量

Caは平均値で1.30±0.61g/日(n=18)の摂取量が得られたが、県民栄養調査の成績(606mg/日)を2倍以上上回る¹¹⁾ものであった。我々と同様の調査は池辺らによって大阪府¹²⁾、田村らによって名古屋市¹³⁾でも実施されているが、大阪府での調査では平均710.5mg/日(311~1,690mg)、名古屋市では494±191mg/日の摂取量が報告されている。これらの結果を参考にしながら考察すると、陰膳調査によるCaの摂取量は調査客体に左右されることが考えられる。

Caの所要量は成人で600mg/日と設定されている¹⁴⁾が、国民栄養調査では昭和50年以降充足率が常に100%に達していない¹⁵⁾。これをうけてCaの摂取量不足が報じられていたことから、陰膳提供者の意識的な摂取が平均値を引き上げた原因のひとつであろうと考えられる。一方、摂取量が所要量の50%に達しない陰膳が2件見いだされたが、いずれも喫食量が極端に少ない試料であった。

食事内容についての詳細な資料は一部しかないので十分な解析はできないが、2g/日を超える摂取量が得られた陰膳は棄却されたものを含めて5件あったが、その内3件は後述するように、Pとの比率から考察して食品成分としての摂取ではなく、CaCO₃などの無機物として摂っていることが考えられた。

(2) 鉄の摂取量

鉄の所要量は成人男子で10mg/日¹⁴⁾とされているが、今回の調査での摂取量の平均値は7.12±1.92mg/日(n=18)にとどまった。国民栄養調査での充足率がほぼ100%¹⁵⁾であり、県民栄養調査での充足率が117

表2 ミネラル等の一日摂取量

(単位)	喫食量 g	Ca g	P g	Na g	K g	Mg g
	2,968	13.6**	2.45*	10.6*	6.11*	0.596**
	2,913	4.64**	1.44	6.78	4.65	0.360
	2,769	2.39	1.38	6.16	4.39	0.327
	2,346	2.33	1.28**	5.75	3.11	0.252
	2,287	2.12	1.28	4.97	3.10	0.249
	2,213	1.67	1.23	4.91	2.99	0.238
	2,172	1.61	1.22	4.86	2.86	0.237
	1,931	1.58	1.09	4.59	2.73	0.235
	1,883	1.57	1.04	4.29	2.62	0.218**
	1,840	1.56	1.00	3.71	2.58	0.211
	1,804	1.26	0.915	3.70	2.46	0.205
	1,742	1.24	0.856	3.31	2.35	0.197**
	1,721	1.05	0.836	3.15	2.24	0.190
	1,698	1.04	0.828	3.05	2.23	0.176
	1,452	0.967	0.769	3.01	2.21	0.162
	1,381	0.947	0.693	3.01	1.81	0.153
	1,243	0.838	0.648	2.97	1.68	0.137
	1,187	0.712	0.616	2.59	1.09	0.109
	901	0.291	0.474	2.40	1.01	0.0866
	789	0.286	0.430	2.24	0.779	0.0858
平均値	1,862	1.30	0.930	3.97	2.47	0.201
標準偏差	614	0.611	0.302	1.32	0.998	0.0764
変動係数(%)	33.0	46.9	32.4	33.2	40.4	38.1
中央値	1,822	1.25	0.886	3.70	2.46	0.205

(単位)	Fe mg	Cu mg	Zn mg	Mn mg	水 g	灰分 g
	19.6*	2.08*	12.4*	4.63*	2,392	48.9**
	19.2*	1.64*	8.91*	4.14*	2,380	29.7
	10.2	1.37**	7.12	3.54**	2,362	29.1
	10.2	1.25*	6.84	2.82	2,025	27.4
	9.81	1.01*	6.63	2.66	1,900	20.8
	9.09	0.790	6.37	2.21	1,881	19.0
	8.61	0.689	6.28	2.21	1,853	18.5
	8.21	0.684	6.18	2.14	1,589	18.4
	7.66	0.671	6.15	2.12	1,547	17.3
	7.17	0.655	5.88	1.96	1,541	14.8
	6.85	0.643	5.47	1.84	1,503	14.6
	6.77	0.638	5.46	1.83	1,490	13.9
	6.42	0.581	5.04	1.82	1,476	13.9
	6.36	0.579	4.85	1.78	1,418	13.4
	6.20	0.541	4.61	1.74	1,186	13.2
	6.12	0.488	4.52	1.51	1,155	13.2
	4.96	0.482	4.41	1.31	1,007	12.4
	4.76	0.457	3.73	1.24	891	12.3
	4.49	0.433	3.19	0.765	622	10.6
	4.33	0.367	3.18	0.585	558**	7.65
平均値	7.12	0.580	5.33	1.80	1,590	16.9
標準偏差	1.92	0.116	1.21	0.589	499	6.15
変動係数(%)	26.8	20.1	22.8	32.8	31.4	36.5
中央値	6.81	0.581	5.47	1.83	1,541	14.6

** : 含有量の段階で棄却 (危険率 5%), * : 摂取量の段階で棄却 (危険率 5%)

％に達している¹⁶⁾ことから予想外に低い値であった。池辺らの調査結果 ($7.11 \pm 1.74 \text{mg}$)¹²⁾と同レベルであったが、田村らの結果 ($8.63 \pm 1.05 \text{mg}$)¹³⁾は下回った。所要量を超えている陰膳は4件であったが、その内2件は検定によって棄却された値であり、Caと同様に意識的な摂取が必要であると考えられる。

食品群別の調査であるマーケットバスケット方式による結果では 8.17mg/日 ¹⁷⁾であり、獣肉・卵類からの寄与率が最も高い (22.4%) ことが知られている。これらの食品は吸収効率が高いヘム鉄を多量に含んでいることから、鉄の摂取量の方法としては魚介類も含めた動物性蛋白食品の摂取が有効であろう。

(3) Na の摂取量

Na は主として細胞外液中に、K は細胞内液中に存在して体液の恒常性維持に寄与しているが、Na の過剰摂取は発癌物質の作用を促進するともいわれ、減塩に努力することが望ましいという観点から、食塩としての当面の目標摂取量が 10g/日 (Na : 3.94mg) とされている。

国民栄養調査では1987年に 11.7g/日 の極小値を得たが、以後増加傾向に転じ1993年には 12.8g/日 のレベルにある。県民栄養調査では 13.0g/日 で、当面の目標摂取量には届かない状態が継続している。

これに対して、今回の陰膳調査の結果はNaとして $3.97 \pm 1.32 \text{g/日}$ ($n=19$) であり、食塩に換算すれば 10.1g/日 と理想的な結果であった。また食塩としての摂取量が 10g/日 以下の世帯が過半数を占めており、陰膳提供者の意識的な努力の結果と推察することもできる。しかしながら、棄却されたものの食塩換算の摂取量が 26.9g/日 と極めて高い値もあったことから、普通の食生活での一層の意識の改善が望まれる。

(4) K の摂取量

K は動物、植物の細胞内に豊富に含まれており従来は欠乏する心配はなかったが、近年臨床 K の摂取不足が問題になってきた。その理由としては調理による損失、Na/K のバランスの崩れ、高血圧患者における利尿剤服用による K 排泄増加が考えられた¹⁴⁾。目

標摂取量としては成人で $2 \sim 4 \text{g/日}$ と設定されている。

今回の陰膳調査の結果は $2.47 \pm 1.00 \text{g/日}$ ($n=19$) であり、大阪府の成績 $2.32 \pm 0.45 \text{g/日}$ 、名古屋市 の成績 $1.99 \pm 0.54 \text{g/日}$ とほぼ同水準であり、マーケットバスケット方式による調査結果 2.23g/日 とよく一致した。目標範囲を超えたものが3件に対して、下回ったものが5件見られた。K は野菜や海藻などからの摂取量が多いが、調理時の茹で操作によって失われやすいことを十分に配慮することが必要であると指摘されている¹⁴⁾。

(5) P の摂取量

P の摂取量はCaの摂取量との関係で重要であり、摂取量不足よりもむしろ過剰摂取が問題視されており、目標摂取量は 1.3g/日 以下と設定されている。

今回の調査結果は $0.930 \pm 0.302 \text{g/日}$ ($n=18$) であり、目標摂取量を超えた陰膳は3食にとどまった。大阪府の調査での $1.26 \pm 0.25 \text{g/日}$ 、名古屋市の調査での $0.893 \pm 0.232 \text{g/日}$ 、マーケットバスケット方式による 0.946g/日 と類似した結果であった。

目標摂取量を超えた陰膳3食には特に共通した要因は見られず、喫食量が平均値を上回っていたことによる摂取量の押上と考えられる。また、P は加工食品中の食品添加物の寄与率も無視し得ないので今後ともに注意深く観察する必要がある。

(6) Mg の摂取量

Mg は生体内の物質代謝に重要な役割をはたしているミネラルであるが、欠乏が神経疾患、精神疾患、不整脈等の原因になることが知られている。目標摂取量としては 300mg/日 が設定されており、さらにCaとの摂取量比を $2 : 1$ が好ましいとしている。

陰膳からのMgの摂取量は $0.201 \pm 0.076 \text{g/日}$ ($n=17$) であり、大阪府の成績 $0.216 \pm 0.051 \text{g/日}$ 、名古屋市の成績 $0.212 \pm 0.057 \text{g/日}$ 、マーケットバスケット方式による成績 0.231g/日 とよく一致した。Caとの摂取量比については後で述べる。

(7) Zn, Cu, Mn の摂取量

Zn, Cu, Mn の摂取量については所要量も目標摂取量

表3 Zn, Cu, Mn の摂取量

ミネラル	山梨県	大阪府 ¹²⁾	マーケットバスケット方式 ¹⁷⁾
Zn	5.33 ± 1.21 ($n=18$)	7.48 ± 1.83	8.44
Cu	0.580 ± 0.116 ($n=15$)	1.12 ± 0.325	1.08
Mn	1.80 ± 0.589 ($n=17$)	3.19 ± 0.817	3.05

mg/日、平均値±標準偏差

も設定されていない。そこで今回の調査で得られた成績を大阪府、名古屋市の成績と比較して表3に示した。

いずれのミネラルも生体維持に重要な役割をはたしているが、今回の調査結果は大阪府やマーケットバスケット方式による調査の結果を下回った。その原因のひとつとしては、表2で明らかのように棄却検定によって大きな数値を棄てたことによる。また、マーケットバスケット方式による食品群ごとの寄与率でみると、主食である米類からの摂取量がいずれも30%を超えており、今回の陰膳提供者においては穀類喫食量が少なかったことも考えられる。

6. ミネラル相互の摂取量比

無機成分の摂取量は単に個々のミネラルの摂取量が重要であるばかりでなく、P/Ca比、Ca/Mg比、Na/K比を考慮する必要がある。そこでこれらの値を表4に示し、さらに厚生省などが推奨している方向を並記した。

今回の調査結果ではCaの摂取量が大きかったためにP/Ca比は小さく、Ca/Mg比は大きく算定された。Ca/Mg比は小さくなれば循環器疾患の発症予防につながるといわれているが、五島の報告値(2.0~3.0)¹⁹⁾を大きく超える結果であった。

高血圧予防や血管障害予防の観点からはNa/K比を1.0にすることが理想とされているが、脳卒中が少ない欧米先進国レベルの3.0より小さい数値が過半数を超えた。

これらの数値を、県民栄養調査の成績と比較し、栄養指導に役立てることが望まれる。

7. 栄養摂取量調査における陰膳方式の特徴

国民栄養調査ならびに県民栄養調査では連続した3日間の食事内容の報告を求め、個々の食品素材について日本食品標準成分表に記載された栄養素量に乗じて摂取量を算出している。これらの数値を原則的には棄却検定を行なうことなく統計処理して、日本人のまたは山梨県民の平均的栄養摂取量を求めている。

これに対して、陰膳方式は実際に喫食した調理済みの食品を対象としていることから、個人の食生活の状態を直接的に反映するものである。したがって平均的な摂取量を求めるためには数多くの陰膳を対象として系統的な調査を実施しなければならない。

今回は山梨県民に馴染みが薄い調査であったため、陰膳提供者に対する我々の事前の説明不足と、提供者の不慣れが喫食量に大きな差を生じる原因であったと考える。したがって、今後のこうした調査には調査者側の事前の十分な準備と、陰膳提供者の気負いを払拭することが重要であると考えられる。しかしながら、個人の食生活の内容が実測値で示されることは、個人の健康管理上有意義なデータとなるはずである。

表4 摂取量のP/Ca比、Ca/Mg比、Na/K比

P/Ca (重量比)	Ca/Mg (重量比)	Na/K (当量比)
1.62	37.8*	6.70
1.50	19.7*	5.30
1.03*	10.0	4.90
0.973	9.36	3.88*
0.873	7.66	3.47
0.856	7.16*	3.42
0.821*	6.91	3.38
0.815	6.80	3.04
0.812	6.76	3.03
0.794	6.63	2.98
0.783	6.53	2.69
0.773	6.53	2.62
0.731	6.48	2.55
0.674	5.32	2.30
0.646	4.91*	2.11
0.618	4.83	2.11
0.592	4.76	1.96
0.514	4.01*	1.87
0.197*	3.39	1.82
0.094*	3.30	1.38*

適正 範囲	1.0~2.0	より小さく	1.0が理想
----------	---------	-------	--------

*：一方または双方の数値が含有量、摂取量の段階で棄却(危険率5%)

井上ら¹⁹⁾、松田ら²⁰⁾、加藤ら^{21,22)}は実測値と計算値を比較して、その生じる原因を追求し、調理の方法、配膳時の量、記入方法の個人差、加工食品中の食品添加物などを指摘している。今回の調査ではこれらの点について詳細なフォローがされていないが、次回以降の課題としたい。

ま と め

1994年に実施された県民栄養調査に連動して、県内の20世帯から陰膳の提供を受けミネラル等12項目についての摂取量を実測した。含有量と摂取量の両段階で棄却検定を実施したところ、23のデータが棄てられた。

棄却検定後の各項目の摂取量平均値と標準偏差は次のとおりであった。

喫食量：1,862±614 g/日、Ca：1.30±0.611 g/日、
P：0.930±0.302 g/日、Na：3.97±1.32 g/日、
K：2.47±0.998 g/日、Mg：0.201±0.0764 g/日、
Fe：7.12±1.92mg/日、Cu：0.580±0.116mg/日、

Zn : 5.33±1.21mg/日, Mn : 1.80±0.589mg/日,
水 : 1,590±499g/日, 灰分 : 16.9±6.15g/日

個々のミネラル成分については、県民栄養調査、国民栄養調査の成績と大きくかけ離れたものもあったが、県民が通常の食生活から摂取するミネラル等の実態が実測という方法で初めて明らかになった。例数が少ないため一般的な数値とはならないが、個々の栄養指導に役立つものとする。

謝 辞

煩雑な県民栄養調査にあたり、本調査を実施することをご了解下さいました山梨県厚生部健康増進課に感謝します。また、陰膳提供者の選択、提供者への説明、試料の収集等に多大なご協力をいただきました各保健所地域保健課の担当者各位にお礼申し上げます。さらに、突然の要請にもかかわらず、陰膳をご提供くださいました県民の皆様へに深甚の謝意を表します。

文 献

- 1) 厚生省保健医療局健康増進栄養課：平成7年版国民栄養の現状（平成5年国民栄養調査成績），1995，第一出版
- 2) 山梨県厚生部：県民栄養の現状（平成元年県民栄養調査結果），1991，山梨県
- 3) 科学技術庁資源調査会：四訂日本食品標準成分表，1982，大蔵省印刷局
- 4) 深澤喜延ら：山梨衛公研年報，27，10～15，1983
- 5) 深澤喜延ら：山梨衛公研年報，30，9～12，1986
- 6) 望月恵美子ら：山梨衛公研年報，34，16～21，1990

- 7) 清水源治ら：山梨衛公研年報，25，44～47，1981
- 8) 清水源治，深澤喜延：山梨衛公研年報，26，19～21，1982
- 9) 山田一郎，望月恵美子，中山昭：山梨衛公研年報，33，8～11，1989
- 10) 望月恵美子ら：山梨衛公研年報，37，5～9，1993
- 11) 山梨県厚生部：県民栄養の現状（平成6年県民栄養調査結果），p.19,1996，山梨県
- 12) 池辺克彦，田中之雄，田中涼一：食衛誌，29，52～57，1988
- 13) 田村征男ら：名古屋衛研報，35，69～73，1989
- 14) 厚生省保健医療局健康増進栄養課：第5次改正日本人の栄養所要量，93～113，1994，第一出版
- 15) 厚生省保健医療局健康増進栄養課：平成7年版国民栄養の現状（平成5年国民栄養調査成績），p.36，1995，第一出版
- 16) 山梨県厚生部：県民栄養の現状（平成6年県民栄養調査結果），p.7，1996，山梨県
- 17) 厚生省日常食品からの汚染物研究班：平成7年度汚染物研究(TOTAL DIET STUDY)班報告会資料，1996.3.
- 18) 五島孜郎：栄養学雑誌，44，61～67，1986
- 19) 井上文子，田村征男，坂部美雄：名古屋衛研報，33，60～63，1987
- 20) 松田恵理子，佐野健，今野宏：秋田衛科研報，33，109～123，1989
- 21) 加藤雅巳，田村征男：名古屋衛研報，37，120～123，1991
- 22) 加藤雅巳，田村征男，豊福千夏：名古屋衛研報，38，65～70，1992