

献立のちがいによる無機成分の

一日摂取量の差

清水源治 深澤喜延 望月恵美子 久保田寿々代

体内にとり込まれる無機成分の多くは食品に由来する。これら無機成分の中には生体の機能や発育に必須の成分や有害な成分が含まれており、その摂取量を把握することは健康を保っていくうえで重要である。しかし、食品の無機成分含有量は食品の種類によって異なっており、しかもその選択は個人の心理的、生理的要求や生活環境に左右されることが多い。また地域における食習慣の相違も考慮する必要があり、無機成分の摂取量を一律に算出することは難しい。

現在、標準的な食品摂取量をもとにしたマーケットバスケット方式による無機成分等の摂取量調査が各地で行われており、無機成分と食品群との関係が次第に明らかとされつつある¹⁻³⁾。しかしこれらの数値は標準的なものと考えてるのが妥当であり、実際に食卓に上った食品が

この標準値にどれくらい一致するかを知ることは無機成分の摂取量を正確に推定するうえで大きな意義がある。

筆者らは今回、食品の標準的な摂取量をもとにしたマーケットバスケット方式による汚染物摂取量調査とこれとは全く別の献立の陰ぜん方式による添加物摂取量調査を行う機会を得た。そこでこれらの試料を用いて、無機成分のうちNa, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Pb, Cd, As, Hg, Pの13項目について一日摂取量を算出したので報告する。

試 験 方 法

1. 試 料

本県における食品の標準的な一人一日摂取量を反映し

表1 「日常食品中の汚染物摂取量調査(関東II)」の試料

食品群	食品の概要	摂取量(g)	処理後重量(g)	
米類	米, 米粉	2食品	259	600
穀類, 種実類, いも類	パン, じゃがいも等	13食品	160	212
砂糖類, 菓子類	砂糖, せんべい等	11食品	42	
油脂類	バター, サラダ油等	5食品	20	
豆類	みそ, 豆腐等	6食品	75	
果実類	りんご, ぶどう等	8食品	172	
緑黄色野菜	ほうれんそう等	7食品	53	49
その他の野菜類	だいこん, キャベツ等	21食品	251	238
きのこ類, 海そう類	しいたけ, わかめ等			
調味嗜好飲料	しょうゆ, ワイン等	12食品	132	
魚介類	さんま, ちくわ等	19食品	82	72
肉類, 卵類	豚肉, ハム等	5食品	100	82
乳類	牛乳, チーズ等	4食品	118	
加工食品	ハンバーグ等	6食品	12	16
(合 計)		119食品	1,476	1,828
水			600	

たものとして「日常食品中の汚染物摂取量調査」(内山充主任研究者 国立衛試)の試料を用いた。なおこの試料はあわせて行われた「日常食品からの金属一日摂取量調査」(地方衛生研究所全国協議会)にも用いられた。この試料に含まれる各食品の重量は国民栄養調査⁴⁾の関東Ⅱ(関東周辺部)に分類される地域の一人一日摂取量に基づいており、試料は食品群ごとに13に区分されている。食品は昭和56年10月に甲府市内のスーパーマーケット等で購入した。また食品の内で調理を要するものは、煮る、焼く、炒める、蒸すなど最低限の前処理を行い、食品群ごとにホモジナイズした。また飲料水、調理用水(みそ汁等)として用いられる水からの摂取量を知る目的で、水600gを試料のうちに加えた。これらの試料の区分と一人一日摂取量、食品名を表1にあげた。

他方、実際に食卓にあがった食品として、「食品添加物の一日総摂取量調査に関する研究」(慶田雅洋主任研究者 国立衛試)⁵⁾の試料を用いた。材料は昭和56年3月に甲府市内のスーパーマーケットで購入し、各調理者があらかじめ決められた献立に従って家庭で調理したものを一人分だけ回収してホモジナイズした。この試料の献立と材料、重量を表2に示した(4献立4試料)。ただし米飯は試料から除かれ、また調理時における用具、容器等には制限が加えられなかった。

2. 分析方法

Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Pb, Cd, P については試料10gを硫酸硝酸で分解し試験溶液50mlにした。Na, Kは試験溶液をそのまま炎光光度法で測定した。またCa, Mg, Fe, Cu, Zn, Mnも同様に原子吸光光度法で測定した。Pb, Cdは試験溶液25mlをとってMIBK抽出した後、MIBK層を蒸発させ残渣を硝酸で分解し25mlとし原子吸光光度法で測定した。なお原子吸光光度法ではD₂ランプを用いてバックグラウンドを補正した。Pはモリブデンブルー比色法で測定した。

Asは試料10gを硫酸で分解し、ジエチルジチオカルバミン酸銀法で測定した。Hgは試料1gを硝酸で分解し循環還元気化法で測定した。

3. 無機成分の一人一日摂取量の算出

標準的な食品摂取量に基づく無機成分の一人一日摂取量は「日常食品中の汚染物摂取量調査」の試料から各食品群ごとに摂取量を求め、これらを合計した(以下標準摂取量と呼ぶ)。また陰ぜんによる無機成分の一人一日摂取量は「食品添加物の一日総摂取量調査」の試料中の各無機成分の濃度から直接算出した。

結 果

無機成分の標準摂取量と陰ぜん4献立からの一人一日摂取量を表3にあげた。

表2 「食品添加物の一日総摂取量調査」の試料

献立の種類	献立の概要	重量 (g/人・日)
献立Ⅰ	(朝)トースト, 巣ごもり卵等4品目	1540
	(昼)ソース焼そば等3品目	
	(夕)エビと野菜のいため煮等3品目*	
献立Ⅱ	(朝)みそ汁, 大根おろし等3品目*	1400
	(昼)オープンサンド, スープ2品目	
	(夕)茶飯, おでん等3品目	
献立Ⅲ	(朝)ガーリックトースト等4品目	1380
	(昼)五目うどん等3品目	
	(夕)ちらしずし, てんぷら等4品目	
献立Ⅳ	(朝)おむすび, 清汁等3品目	1620
	(昼)みそおじや等4品目	
	(夕)ほたて貝のパン粉やき等2品目*	

* 米飯が試料から除かれたことを示す

表3 無機成分の一日摂取量 (mg/人・日)

	Na	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	Pb	Cd	Hg	As	P
Std.	5,000	2,200	520	220	7.6	1.2	8.9	3.8	0.070	0.032	0.013	0.15	940
献立Ⅰ	4,600	2,900	490	280	9.2	1.2	7.4	3.3	0.052	0.006			1,170
Ⅱ	10,700	3,500	940	330	13.2	5.6	6.9	2.2	0.120	0.011			1,880
Ⅲ	5,100	2,300	390	190	7.8	1.0	6.5	2.2	0.041	0.007			1,000
Ⅳ	9,900	3,200	240	290	12.1	1.2	6.8	2.6	0.094	0.012			1,060
Std.	無機成分の標準摂取量												

考 察

1. 食品の一人一日摂取量

関東Ⅱに分類される地域の標準的な食品摂取量は一人一日 1,470 g であったが、煮る、焼く、炒める、蒸すなどの処理後の重量は 1,830 g となった。これに対して、陰ぜんの献立一人分は 1,380~1,620 g であった。陰ぜんでは菓子類やし好飲料が除かれていること、さらに献立Ⅰ、Ⅱ、Ⅳでは米飯一食分(処理後重量約 200 g)が除かれていることを考慮すれば、献立一人分はほぼ正確に一人一日分を反映していたと言えよう。

2. 無機成分の標準摂取量

無機成分の各地域における標準摂取量値については北海道¹⁾、名古屋²⁾、和歌山³⁾の報告がある。本県における今回の調査値はこれらの報告とほぼ一致した。4地域とも調査値のそろった Cu, Zn, Mn, Pb, Cd, As の摂取量値(mg/人・日)の範囲は、それぞれ 1.2~2.0, 8.2~12.3, 3.8~4.5, 0.059~0.102, 0.032~0.063, 0.15~0.23 であり、他の成分についても大きな差は見られなかった。全成分とも最大と最小の比が 2 を超すものはなかった。

各食品の一人一日摂取量の遷移は国民栄養調査の結果から知ることができる。これによるとこの10年近くの間各地域で摂取する食品内容には差がなくなってきており、差の大きかった緑黄色野菜、肉類、乳製品でこの傾向が著しい。1970年と今回用いた1980年の調査結果を緑黄色野菜で比較すると、摂取量の差の最も大きかった東北と南九州でもその比が 2.7 から 1.1 に変化し、全国で同じ食品群を同じ割合で摂取する傾向がみられた。また今回の調査で購入した 119食品のうち78食品は県外で生産、製造されたものであった。特に生産から消費までの日数の少ない野菜の中に北海道産や兵庫産のものが含まれており、流通機構の発達に伴ってある地域で生産された食品が全国各地で消費される傾向がうかがわれた。

また無機成分のうち Cu, Zn, Mn, Pb, Cd は日本人の主食である米類から摂取する割合が非常に大きく¹⁻³⁾、これが標準摂取量を各地で一致させる原因と思われた。さらに Na と調味料、K と野菜類、Ca と豆類乳類、As と海藻、Hg と魚介類など、各無機成分の含有量の高い食品がほぼ同じ重量で摂取されることも無機成分の摂取量が一致する要因になっていよう。

これらの理由から標準的な食品摂取量に基づく無機成分の一人一日摂取量は全国の広い地域で一致するものと考えられ、本県もその例にもれなないと思われた。

3. 陰ぜんによる無機成分の一人一日摂取量

一日の献立を考えるにあたってその地域の標準的な食品摂取量を念頭に置くことはまずない。実際に食卓に上る食品は献立や材料の選択、調理方法から一人分の量まで全く個人的な意思によって行われることが多い。したがって実際に食卓に上った食品から摂取する無機成分の摂取量は広範囲にばらつくことが予想された。

表 4 に無機成分の標準摂取量を 1 とした時の、各献立からの無機成分摂取量を示した。摂取量値の範囲は 4 献立の平均で Cd 0.3 から Cu 1.9 までと非常に小さかった。しかもこの両成分を除くと Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Pb, P では 0.7~1.5 となり、標準摂取量によく一致した。これは食品数が多くなり、その割合が標準的な食品摂取量に近づいたためと思われる。なお Cd の摂取量が少なかったのは、Cd の摂取源である米飯が献立Ⅰ、Ⅱ、Ⅳで一食分除かれ、また献立Ⅲでも米飯が一食しかなかったためと思われる。したがって米からの摂取量が多い Cu, Zn, Mn, Pb についても実際の摂取量比は表 4 の数値より大きくなることが考えられた。

他方、各無機成分の献立の違いによる摂取量値の範囲は Cu で最も大きく、最大と最小の比が 5.6 となった。この比が 2 を超えたのは他に Ca, Pb の両成分で、これらは献立の違いによって摂取量に差が生じたといえよう。しかし、K, Mg, Fe, Zn, Mn については献立の違い

表 4 標準摂取量を 1 とした時の各献立からの無機成分摂取量の比

	Na	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	Pb	Cd	P
献立Ⅰ	0.9	1.3	0.9	1.3	1.2	1.0	0.8	0.9	0.7	0.2	1.2
Ⅱ	2.1	1.6	1.8	1.5	1.7	4.7	0.8	0.6	1.7	0.3	2.0
Ⅲ	1.0	1.0	0.8	0.9	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.2	1.1
Ⅳ	2.0	1.4	0.5	1.3	1.6	1.0	0.8	0.7	1.3	0.4	1.1
平均	1.5	1.3	1.0	1.2	1.4	1.9	0.8	0.7	1.1	0.3	1.4
最大/最小	2.1	1.6	3.6	1.7	1.7	5.9	1.1	1.5	2.8	2.	1.8

