

一日の食餌中の無機成分量の検討

吉 渡 ヨシエ・木 戸 翠・江 後 迪 子

Study on Mineral Contents of Daily Foods

YOSHIE YOSHIWATARI, MIDORI KIDO and MICHIKO EGO

We analyzed standard invalid food in hospitals and food in ordinary families in order to examine the contents of inorganic substances (Ca, P, Fe, Na, K, Mg, Cu and Zn) in it. And we compared the actually measured values with calculation values in the new version of Japanese Standard Food Composition Table.

As a result the measured values of Ca, Na and K were not correlated with the calculation values in the case of $P < 0.01$ (We omitted a detailed explanation of Mg, Cu and Zn.) The measured values of Ca were higher than the calculation values. This seemed to be caused by Ca contained in city water. The measured values of P and Fe were within an acceptable error range.

On the other hand, the measured values of Na and K were lower than the calculation values. Na values actually measured were fluctuating, and amount of K seemed to be consumed when food had been cooked.

緒 言

近年、無機成分については、病態栄養学上からも、また健康維持という観点からもその重要性が再認識されてきている。

一日の食餌中の無機成分量を知るには、日本食品標準成分表¹⁾から計算によって求めるのが一般的であるが(以下計算法とする)、成分表値は標準値であるため実際に摂取した食品中の無機成分量との誤差がかなりあると推察される²⁾。加えて食品を調理することによる無機成分の損失も考えられるが、個々の食品の調理後の重量を知ることが困難なため調理後の食品成分値より摂取無機成分量を計算することは、ほとんど行われていないので、原材料からの調理による損失の把握がむづかしい。

このような計算による方法以外に、摂取された食事と同じものを試料として化学的に分析する方法がある(以下分析法とする)。

今回は、栄養にかかわりの多いカルシウム、リン、鉄、ナトリウム、マグネシウム、銅、亜鉛(以下元素記号で記す)について計算法と分析法それぞれの結果を求め、その量について検討することを目的として本研究を行なった。

また、対象とした病院普通食と一般家庭食より一日に実際に摂取されている無機成分量を知り所要量や適正量に対する過不足について併せて検討した。

調査方法

対象とした食餌

大分市内および別府市内の病院普通食10日分、大分県豊後高田市的一般家庭の食餌8日分、それぞれ一日分の全食餌をあらかじめ用意した容器に集め、廃棄の必要な部分(例、果物の皮など)を除いて分析用試料とした。

表1 病院普通食献立例

(朝)			(昼)			(夕)		
食パン	100	ごはん	米	110	ごはん	米	110	
マーメレード	15	魚	魚	80	肉	肉	30	
じゃがいも	60	煮	さや	15	じゃがいも	じゃがいも	80	
ゆかり	20	魚	豆	20	玉	葱	40	
人参	10		とう	5	人参	人参	20	
玉葱	10		油	8	こんにゃく	こんにゃく	40	
マヨネーズ	15		油	15	油	油	5	
牛乳	200		油	40	とう	とう	8	
			油	5	醬	醬	10	
			油	30	もやし	もやし	50	
			油	3	ゆり	ゆり	20	
			油	0.7	紅	紅	少々	
			油	20	生	生	少々	
			油	2	が	が	5	
			油	2	とう	とう	5	
			油	2	酢	酢	5	
			油	2	物	物	5	
			油	2	果	果	100	
			油	2	物	物	20	
			油	2	漬	漬	20	
			油	2	物	物	20	

*数値の単位はg

計算法

献立表にもとづき、日本食品標準成分表¹⁾よりCa, P, Fe, Na, K量を求めた。調理後の成分値の掲載されている食品については、重量は生の食品重量を用いてその数値を基とした。また、Mg, Cu, Znについては報告^{3),4),5),6),7)}を基に算出した。

献立表の一例を表1に示す。

分析法

一日の食餌の総重量を秤量後、脱イオン水を倍量加えてミキサーで十分にホモジナイズした後、その一定量を秤取した。その後、直接灰化し(550°C)塩酸溶液とした⁸⁾。

各無機成分の定量方法は、Caは過マンガン酸定量法⁸⁾、Pはモリブデン青法⁸⁾、Fe, Na, K, Mg, Cu, Znは原子吸光法(島津原子吸光フレーム分光光度計AA-630-01型使用)によった。

結果および考察

病院普通食、一般家庭食の計算値および分析値の結果を表2、表3に示す。

病院普通食においては、計算値と分析値の相関は、 $P < 0.01$ で有意差を認めた無機成分に、Ca, Na, K, Mg, Znがあった。Mg, Cu, Znについては計算値算出のための資料が必ずしも充分でない場合もあり、また、調理後の分析値は、

ほとんど見あたらなかったため詳細な検討は省略する。

表2および表3すなわち病院普通食、一般家庭食全計算値と全分析値をとおして検討した場合は、Ca, Na, Kについて $P < 0.01$ で有意差が認められた(Znは前述に従って省略する)。

個々の元素についてみると、Caは病院普通食、一般家庭食とも計算値に比べ分析値が高く、このことは、Caが調理による損失の少ない元素であり^{9),10),11)}、これに加えて水道水よりかなりの摂取Caがあるとされていること

と¹²⁾を考慮すれば、ほぼ見合うものと考えられる。PおよびFeは、多少のバラツキはあるものの誤差範囲内にあると考えられる。NaおよびKは、いずれも計算値に対して分析値が低い結果となった。Naについては、調理による調味料の変動が考えられる。(例・塩による下処理、煮汁など) Kは、調理による損失の大きい元素であり^{9),10),13)}計算値と分析値の差が大きかったことは、実際の調理におけるK量が、食品成分表値の調理後のK量より更に損失が大きいのではないかと推察した。

次に、病院普通食、一般家庭食の計18例の計算値平均、分析値平均から一日の無機成分摂取量について検討した結果は、表4のとおりである。栄養所要量¹⁴⁾および寺岡ら⁹⁾の文献値より一日の無機成分適正量が示されてあるが、今回の計算値、分析値両者を勘案して比較すると、摂取無機成分量と文献値がほぼあてはまるものは、Ca, P, Fe, Cuであり、低かったものは、K, Mgであった。Naについては、文献値は調味料が加えられていないために分析値より大幅に低いのではないかと考えられる。また、一般家庭食のNo8は、生あみや生ひじきの多量摂取によるCa量、No3は、みそやねり製品によりNa量が高くなったものと推察される。病院普通食においては、No6はCa剤使用などが配慮されているにもかかわらず総摂取量は、あまり

表 2 病院普通食の計算値および分析値

No.	Ca		P		Fe		Na		K		Mg		Cu		Zn									
	計算値 (A)	B/A (%)	計算値 (A)	B/A (%)	計算値 (A)	B/A (%)	計算値 (A)	B/A (%)	計算値 (A)	B/A (%)	計算値 (A)	B/A (%)	計算値 (A)	B/A (%)	計算値 (A)	B/A (%)								
1	386.6	731.5	189.2	1045.4	552.4	52.8	7.96	8.10	101.8	6470.4	3725.3	57.6	1902	1786	93.9	103.0	149.5	145.1	0.75	1.17	156.0	23.6	5.6	23.7
2	507.8	755.2	148.7	964.2	749.9	77.8	8.87	12.5	141.4	5314.2	3867.3	72.8	2034	1443	70.9	116.0	154.7	133.4	—	—	—	25.2	6.2	24.6
3	516.7	854.5	165.0	782.5	857.3	109.6	10.38	16.01	154.2	4969.8	4190.2	84.3	2009	1758	87.5	131.5	218.1	165.8	—	—	—	15.2	7.5	49.3
4	413.2	629.2	152.3	865.4	623.3	72.0	6.88	11.6	168.8	3716.8	3940.8	106.0	1853	1543	83.2	138.0	143.1	103.7	0.66	0.70	106.1	22.9	6.3	27.5
5	—	—	—	1156.4	941.4	81.3	11.59	9.2	79.7	3956.0	2791.9	70.6	2369	1267	53.5	151.2	155.7	103.0	0.90	0.65	72.2	19.2	8.7	45.3
6	481.7	808.4	167.8	655.5	639.7	97.4	13.19	15.4	116.6	5187.3	4028.2	77.6	2110	1575	74.6	116.2	166.1	142.9	1.71	2.43	142.1	26.0	7.8	30.0
7	682.9	596.9	87.4	983.3	870.8	88.6	13.45	16.7	124.4	4932.6	2946.2	59.7	—	—	—	154.9	174.9	112.9	2.00	1.98	99.0	9.8	8.3	84.7
8	473.0	879.5	185.9	1039.3	745.6	71.7	9.02	12.2	135.7	—	—	—	2461	1789	72.7	—	—	—	0.75	0.60	80.0	24.7	14.2	57.5
9	582.8	957.5	164.3	919.0	860.6	93.6	—	—	—	5756.2	4493.8	78.1	2291	1325	57.8	119.9	134.6	112.3	1.04	0.61	58.6	6.0	5.8	96.7
10	—	—	—	808.0	780.9	96.6	9.35	12.1	128.9	4256.7	3806.0	89.4	2392	2005	83.8	153.8	175.8	114.3	1.23	1.05	85.4	8.5	7.9	92.9
総平均	505.6	776.6	157.6	921.9	762.2	84.1	10.1	12.7	127.9	4951.1	3754.4	77.3	2158	1610	75.3	131.6	163.6	125.9	1.13	1.15	99.9	18.1	7.8	53.2
注1 数値 の幅	296.3	360.6		500.9	389.0		6.6	8.6		2753.6	1701.9		608	738		51.9	83.5		1.34	1.83		20.0	8.6	
標準 偏差	248.7	327.0	*	442.9	376.3		6.42	8.33		2478.0	1562.8	*	638.1	688	*	53.8	69.7	*	1.29	1.84		23.0	7.5	*
変動 係数	49.2	42.1		48.0			63.7	65.8		50.1	41.6		29.6	42.7		40.9	42.6		114.2	62.5		127.1	96.2	

注 1 計算値および分析値の最高・最低の範囲。

表4 一日の摂取無機成分量

元素名	(mg)							
	Ca	P	Fe	Na	K	Mg	Cu	Zn
計算値平均 ^{注1)}	597.6	953.5	11.8	5354.5	2404	155.2	1.3	16.1
分析値平均 ^{注1)}	860.0	891.7	10.4	3712.7	1615	177.0	1.3	7.9
文献値 ⁶⁾	660	1200	14	380	3200	300	1.6	15
文献値 ¹⁴⁾	600		10					

注1 計算値,分析値は病院10日,一般家庭8日
計18日分平均値

高くなかった。

以上,病院普通食と一般家庭食についてみると,家庭の食餌は,病院に比べて摂取量のバラツキが大きいといえる。

なお,調理前の食品の無機成分量と調理後の食餌中の無機成分量については,今後検討したいと考えている。

要 約

病院普通食10日分,一般家庭食8日分について食品成分表による計算値と実際の食餌の分析値について比較検討した。

計算値と分析値の間には, $P < 0.01$ においてCa, Na, Kに有意差が認められた。Mg, Cu, Znについては詳細な考察を省略した。

個々の元素については, Caは計算値に比べて分析値が高く,水道水中のCaの影響を推察した。P, Feは誤差範囲内であった。Na, Kは計算値に比べて分析値が低かったが, Naは変動が大きく, Kは実際の調理による損失がかなり大きいものと推察した。

一般家庭の食餌は,病院普通食に比べて一日の摂取無機成分量の幅が大きかった。

終りに臨みご指導いただきました農林水産省食品総合研究所分析研究室長堤忠一先生ならびに統計処理についてご指導いただきました本学赤峯良信先生に深謝いたします。

本研究の要旨は,昭和58年度日本栄養・食糧学会西日本支部大会で発表した。

文 献

- 1) 科学技術庁資源調査会 四訂日本食品標準成分表 (1982)
- 2) 菅原和夫・熊江隆・町田和彦・島岡章・大下喜子・鈴木継美 秤量法・買上げ計算法・思い出し法によるタンパク質およびナトリウム摂取量と実測値との比較 日本栄養・食糧学会誌 Vol.36 No.1 p.15~20 (1983)
- 3) 久保彰治・佐藤ケイ 日本食品のマンガン,銅,亜鉛含量 栄養と食糧第11巻4号 P.163~166 (1958)
- 4) 鈴木一正・早川とく子・長谷川好亮 日本食品中の銅の含有量について 国立栄養研究所研究報告 P.16~17 (1955)
- 5) 鉄木一正・新川みずほ・横尾麗子 日本食品中の無機質(4) 国立栄養研究所研究報告 P.57~59 (1969)
- 6) 寺岡久之・森井ふじ・小林純 食品に含まれる24種の元素量および一日の元素量について 栄養と食糧 Vol.34 No.3 P.221~239 (1981)
- 7) 佐々木理喜子 食品の無機質含量表 第一出版株式会社
- 8) 永原太郎・岩尾裕之・久保彰治 食品分析法 柴田書店 P.148~151 P.153~157 P.159~163 (1983)
- 9) 江後迪子・堤忠一・永原太郎 調理による野菜の無機成分の動向(第1報) 家庭誌 第26巻第7号 P.62~65 (1975)
- 10) 江後迪子・堤忠一・永原太郎 調理による野菜の無機成分の動向(第2報) 家政誌 第27巻第7号 P.45~48 (1976)
- 11) 畑明美・南光美子 洗浄操作による野菜中の無機

- 成分の溶出の変化 調理科学 Vol.16 No.1
P.47~56 (1983)
- 12) 後藤たへ 系統的調理科学とその実験法 光生館
9版 P.99 (1979)
- 13) 井上和子 食品中カリウム含有量の調理操作によ
る変化 栄養学雑誌第30巻第5号 P.191~197
(1972)
- 14) 公衆衛生審議会答申第三次改訂 日本人の栄養所
要量 (成人) (1984)