熊本大学学術リポジトリ

学校給食における児童の亜鉛摂取量と調理における増減率について

著者	安武 律, 松田 芳子, 城田 知子, 東 明正
雑誌名	熊本大学教育学部紀要 自然科学
巻	42
ページ	89-101
発行年	1993-09-30
その他の言語のタイトル	On Children's Intake and Increase or Decrease during Cooking of Zinc in School Lunches
URL	http://hdl.handle.net/2298/2271

熊本大学教育学部紀要，自然科学
第42号，89−101，1993

学校給食における児童の亜鉛摂取量と調理における増減率について

安武　律・松田芳子・城田知子*・東　明正**

On Children's Intake and Increase or Decrease during Cooking of Zinc in School Lunches.

Ritsu YASUTAKE, Yoshiko MATSUDA, Tomoko SHIROTA and Akimasa HIGASHI

(Received May 24, 1993)

In 1989, the forth revision of Japanese Recommended Dietary Allowance are indicated. In this recommendatory value of Mg intake is shown. But, the recommendatory value of Zn intake is not shown. We have studied how much value of Zn school children are intaking and increase or decrease rate of Zn after cooking.

1. Average intake of Zn per head for five days in elementary school lunch was 2.73±0.81mg But analytical value was 3.48±0.75mg.
   Therefore increase or decrease of Zn during cooking was +27.5%.
2. On the staple food, bread is larger than rice in increase of Zn during cooking.
3. If we assess value of Zn intake in school lunch at 1/2 of necessary value of per day. school children need to intake 10mg Zn per day.
   They are intaking only 49.5%.
   If we calculate Zn intake by analytical value in school lunch, this is 1/3 of necessary value per day.

Key words : Zn intake, increase, during cooking

1. はじめに

第四次日本人栄養所要量改定が行なわれ，微量元素についても次々と目標摂取量が示されてきたが，亜鉛（以下 Zn と略す）については，未だ明確な量は示されていない.

Zn は，生体に広く分布し，動植物の生長に必須の元素であることは古くから知られていた[1)~4)]. しかし，わが国の Zn の摂取量は成人で 8～10mg/日であり，ヒトの腸管吸収率が 35.7％という数値からも 10mg/日程度が必要と考えられ，ほぼ必要量は補えているものといわれている[5)].

近年の日本人の食生活をみると，精製加工食品の普及により，加工の際に失なわれたり，小学生まで及んでいるダイエットの誤り等により果して充分な量を摂取しているかどうかは疑問である.

Zn 不足は成長遅延，性的発育不全，皮膚炎，精神神経症，味覚不全，先天性の Zn 欠乏症とし

*　中村学園大学家政学部
**　熊本大学医学部小児科学

ては重症下痢，脱毛を特徴とする腸性肢端皮膚炎が知られている[6].

Znの1日必要量は，出生時～6ケ月時までは3mg，6ケ月～1歳は5mg，1～10歳は10mgといわれており特に発育期には欠乏になりやすい[7].この量から考えると学童期には1日10mgを目標に摂取させるよう指導するのが妥当であろう.

以上のように,Znは日常の食事中含有量を明確にして食生活指導を行う必要があると思われるが，食品中の成分表が未だ充分に示されていない.

そこで,学校給食で使用頻度が高い食品92品目について，Zn含有量を測定し，さらに給食1食分を丸ごと測定して学童の学校給食における摂取量を検討した.

2. 研究方法

1）学校給食栄養量調査およびZn測定サンプルの摂取対象と時期

熊本県a小学校の9月18日から22日までの5日間の給食食品1人1回当り使用量を日別に調査し，同時に出来上り1人分全量を採取した．b小学校の5月1，2日および8日～10日までの5日間，c中学校の9月に5日間について，a小学校と同じ方法で調査した．時期は1989年である.

2）栄養量およびZn摂取量の計算

1人1回当り使用量の廃棄量を除き，純摂取量を計り，栄養量を算出した．計算は，四訂日本食品成分表を用いた．Zn摂取量は著者らが測定した値を用い，未測定の食品については，食品微量元素マニュアル[8]および他の文献値[9]を用いた.

3）Zn分析測定

熊本県内に出廻っている食品を数ケ所のスーパーマーケットから4月～12月末にかけて採集し，測定用サンプルとした.

食品は可食部位を均一になるよう混合し，調味料等はびんの中心部から採取した．給食サンプルは1食分をミキサーにかけ均一化した中から採取した．サンプル数215，食品92種について分析測定した.

測定サンプルは，ケルダールフラスコに0.25～7.5gの範囲で秤量し，濃硝酸，過塩素酸を用いて湿式灰化し，フレーム式原子吸光光度計によってZnの測定を行った.

3. 成績および考察

1）食品中Zn含有量

測定成績を食品1g中に含まれるZn量として，平均値，標準偏差および範囲を表1に示した.

本研究の平均値と科学技術庁資源調査会食品成分分析評価小委員会による値と比較して表2に示した.

先ず穀類についてみると精白米は，14.0μg/gで分析評価小委員会(以下小委員会と略す)は15.0μg/gであり大差なく，白飯は5.4μg/gでこれも大差ない．しかし米100gを炊飯すると230gの飯となるから，計算によると米1g中Zn量が14.0μgで，飯2.3g中Zn量が32.2μgとなるはずであるが，水洗等により83％程度が損失することになる．菓子類のカステラ，まんじゅう等については小委員会の数値がないので，武ら（1977)[10]と比較するとまんじゅう，ビスケット，カステラ

表1　食品中の亜鉛含有量

(μg/g)

	食　品　名	mean±SD	範　囲	検体数
穀類	精白米	14.0±0.3	13.8−14.3	3
	白飯	5.4±0.1	5.3− 5.5	3
	そば	4.0±0.0		2
	うどん	1.2±0.1	1.1− 1.2	2
	中華めん	3.6±0.3	3.4− 3.8	2
	インスタントラーメン	4.6±0.0		2
	小麦粉	3.5±0.2	3.3− 3.7	3
	食パン	5.6±0.3	5.4− 5.8	3
菓子類・砂糖類	砂糖	φ±0.0		3
	カステラ	4.2±0.2	4.0− 4.4	3
	まんじゅう	5.2±0.3	5.1− 5.4	3
	ビスケット	4.8±1.0	3.9− 5.8	3
いも類	こんにゃく	4.1±0.3	3.9− 4.3	2
	さつまいも	1.1±0.1	1.0− 1.1	2
	さといも	1.8±0.3	1.5− 2.1	3
	じゃがいも	3.9±0.0		3
豆・豆製品	豆腐	3.4±0.1	3.3− 3.5	3
	納豆	16.0±0.5	15.6−16.3	2
	大豆	29.4±3.2	27.1−31.6	2
	あげ	32.1±1.8	30.8−33.3	2
	みそ	5.1±0.1	5.0− 5.1	2
魚介類	マグロ	1.9±0.5	1.4− 2.3	3
	アジの開き	7.0±1.1	6.2− 7.7	2
	タイ	3.8±0.2	3.7− 4.0	3
	真イワシ	16.5±3.3	13.3−19.9	3
	ハイオ	5.9±0.9	5.3− 6.2	2
	ブリ	4.1±0.1	4.1− 4.2	3
	塩サバ	4.8±2.5	2.1− 6.9	3
	イカ	17.3±1.3	16.4−18.2	2
	タコ	13.6±2.3	16.8−16.1	3
	エビ	18.1±2.4	15.7−18.3	3
	カキ	27.7±1.7	26.5−28.9	2
	赤貝	13.8±3.7	9.9−17.3	3
	カニ（生）	27.7±1.7	26.5−28.9	2
	カニ（缶）	56.2±6.7	51.5−60.9	2
	ハモのすり身	1.8±0.1	1.8− 1.9	3
	魚肉ソーセージ	4.3±0.5	3.9− 4.6	2
	ちくわ	5.4±0.4	4.9− 5.5	3
	かまぼこ	3.3±0.0		2

	食　品　名	mean±SD	範　囲	検体数
獣鳥肉類	牛肉（ミンチ）	45.3±2.3	43.7−46.9	2
	牛肉（ステーキ）	28.5±4.1	26.0−33.2	3
	牛脂	5.8		1
	鶏（ミンチ）	12.3±0.6	11.8−13.2	4
	鶏（レバー）	20.4±1.5	18.7−21.3	3
	豚（もも）	17.3±0.7	16.7−18.1	3
	馬肉	26.0±2.5	24.5−28.9	3
	ウインナーソーセージ	5.2±0.7	4.5− 5.7	2
乳類・卵類	プロセスチーズ	25.0±0.8	24.1−25.7	3
	牛乳	3.0±0.1	2.9− 3.1	2
	全卵	18.4±0.5	17.9−18.8	3
野菜類	ほうれん草	5.3±0.3	5.1− 5.5	2
	ねぎ	2.8±0.1	2.7− 2.9	2
	ピーマン	1.5±0.1	1.4− 1.5	2
	キャベツ	1.0±0.1	0.9− 1.0	2
	きゅうり	5.8±0.4	5.5− 6.1	2
	大根	4.3±0.5	3.8− 4.8	2
	玉ねぎ	3.5±0.3	2.8− 4.1	2
	人参	1.2±0.1	1.1− 1.2	2
	たけのこ	1.5±0.1	1.4− 1.6	2
	トマト	0.7±0.1	0.6− 0.8	2
	なす	1.6±0.3	1.4− 1.8	2
	はくさい	2.7±1.3	1.2− 3.6	3
	もやし	2.4±0.1	2.3− 2.5	2
	梅干し	4.4±0.6	3.9− 5.1	3
	白菜漬け	2.0±0.4	1.7− 2.4	3
	きゅうり漬け	4.3±0.1	4.2− 4.3	2
	たかな漬け	4.4±1.0	3.3− 5.3	3
	たくあん	2.4±0.5	2.0− 2.9	3
果実類	キウイ	0.8±0.0		2
	なし	0.9±0.3	0.6− 1.1	3
	りんご	0.4±0.0		2
	ぶどう	0.6±0.1	0.5− 0.6	2
	みかん	0.6±0.3	0.4− 0.9	3
	グレープフルーツ	0.3±0.1	0.2− 0.4	3
	パインアップル	1.0±0.2	0.8− 1.1	3
	バナナ	1.7±0.2	1.6− 1.7	2
藻類・茸類	しいたけ（乾）	42.5±3.8	38.5−46.0	3
	わかめ（乾）	7.7±0.1	7.6− 7.8	2
	味付けのり	36.3±3.6	33.6−40.4	3

	食　品　名	mean±SD	範　囲	検体数
嗜好飲料及び調味料類	醤油（濃口）	8.1±0.2	8.0－ 8.4	3
	ポン酢	ϕ±0.0		3
	みりん	3.0±0.0		2
	ウスターソース（中濃）	2.5±0.2	2.4－ 2.8	3
	ケチャップ	1.8±0.3	1.6－ 2.1	3
	ビール	2.7		1
	焼酎	0.3		1
	清酒	1.7		1
	緑茶浸出液	0.1		1
	インスタントコーヒー（液）	0.2		1
	コーラ	1.1		1
	ポカリスエット	0.1		1
	オレンジジュース	0.8		1

ϕ：極めて微量

表2　亜鉛含有量の比較

（μg/g）

食　品　名	本研究値（1989）	分析評価小委員会（1989～91）
精白米	14.0	15.0
白飯	5.4	5.4
そば	4.0	4.3
うどん	1.2	1.3
中華めん	3.6	3.6
インスタントラーメン	4.6	4.0（生）
小麦粉	3.5	3.3（中力）
食パン	5.6	7.5
砂糖	ϕ	0.8
カステラ	4.2	
まんじゅう	5.2	
ビスケット	4.8	
こんにゃく	4.1	0.7
さつまいも	1.1	1.8
さといも	1.8	2.8
じゃがいも	3.9	2.3
豆腐	3.4	6.8
納豆	16.0	19.0
大豆	29.4	32.0
あげ	32.1	
みそ	5.1	8.7（米甘みそ）
マグロ	1.9	4.4
アジの開き	7.0	5.8
タイ	3.8	4.2
真イワシ	16.5	12.0

食　品　名	本研究値（1989）	分析評価小委員会（1989～91）
ハイオ	5.9	
ブリ	4.1	5.3
塩サバ	4.8	10.0（塩干し）
イカ	17.3	13.0（ゆで）
タコ	13.6	21.0
エビ	18.1	15.0
カキ	27.7	
赤貝	13.8	15.0
カニ（生）	27.7	37.0（ずわいがに）
カニ（缶）	56.2	47.0（ずわいがに）
ハモのすり身	1.8	
魚肉ソーセージ	4.3	3.5
ちくわ	5.4	
かまぼこ	3.3	2.5
牛肉（ミンチ）	45.3	35.0（輸入牛）もも
牛肉（ステーキ）	28.5	33.0（輸入牛）ロース
牛脂	5.8	
鶏（ミンチ）	12.3	14.0
鶏（レバー）	20.4	33.0
豚（もも）	17.3	26.0
馬肉	26.0	28.0
ウインナーソーセージ	5.2	14.0
チーズ	25.0	32.0
牛乳	3.0	3.4
鶏卵	18.4	14.0
ほうれん草	5.3	7.7
人参	1.2	1.4
ねぎ	2.8	2.5
ピーマン	1.5	1.7
キャベツ	1.0	1.6
きゅうり	5.8	2.3
大根	4.3	1.2
玉ねぎ	3.5	2.1
たけのこ	1.5	2.4（水煮）
トマト	0.7	1.3
なす	1.6	2.5
はくさい	2.7	1.8
もやし	2.4	2.6
梅干し	4.4	1.6
白菜漬け	2.0	
きゅうり漬け	4.3	
たかな漬け	4.4	
たくあん	2.4	

食品名	本研究値 (1989)	分析評価小委員会 (1989~91)
キウイ	0.8	1.3
なし	0.9	0.9
りんご	0.4	0.2
ぶどう	0.6	1.2
うんしゅうみかん	0.6	0.6
グレープフルーツ	0.3	0.8
パインアップル	1.0	1.0
バナナ	1.7	1.7
しいたけ（乾）	42.5	31.0
わかめ（乾）	7.7	2.6
味付けのり	36.3	51.0
醤油（濃口）	8.1	10.0
ポン酢	ϕ	
みりん	3.0	
ウスターソース（中濃）	2.5	1.4
ケチャップ	1.8	2.0
ビール	2.7	ϕ
焼酎	0.3	
清酒	1.7	1.0
緑茶浸出液	0.1	ϕ
インスタントコーヒー（液）	0.2	0.4
コーラ	1.1	
オレンジジュース	0.8	0.3（みかん果汁）
ポカリスエット	0.1	
飲料水	0.07	

分析評価小委員会数値：科学技術庁資源調査会食品成分部会分析評価小委員会による．

は，まんじゅう5.2μg/gに対し10.3μg/g，カステラ4.2μg/gに対し8.3μg/g，ビスケットは大差ないという成績がみとめられた．いも類では，こんにゃく，じゃがいもは本研究値が高い．その他本研究値が特に高値を示した食品は，アジ開き，真イワシ，カニ缶，牛肉ミンチ，大根，しいたけ（乾），ワカメ（乾）等であり，逆に特に低値を示した食品は，みそ，マグロ，塩サバ，タコ，カニ（生），ウインナソーセージ，チーズ等で，主に加工品である．

魚介，肉類については，部位によるもの，材料，加工行程等種々の条件が考えられるが，野菜類については，産地の影響，海藻，きのこ類についても同じような条件が原因となり，測定値に差が生じたと考えられる．

概して，小委員会値と本研究値では，近似値およびやゝ低値がみとめられている．

以上の本研究値を食品群別含有量およびグレイド別に見やすくまとめたものが表3である．

1g当りZn含有量が30μg以上の食品は，油揚，カニ（生），赤貝，牛肉（ミンチ），味付のり，椎茸（乾）であった．油揚，牛肉（ミンチ）は，高頻度に使用する食品でありZnの給源として効果的である．味付のり，椎茸類は，量は少ないがZnの量の上からみると重要な給源であり，使用回数を増やせば効果的である．

表3　食品群別亜鉛含有量およびグレイド別食品中含有量

	Zn(μg/g)	30以上	10〜30未満	5〜10未満	1〜5未満	1未満
穀類 米 穀類加工	 9.7±0.2 3.8±0.2		 精白米	 めし 食パン	 うどん・そば・中華めん・インスタントラーメン・小麦粉	
いも類	2.7±0.2				こんにゃく・さつまいも・里芋・じゃがいも	
砂糖類 菓子類	φ 4.7±0.5			 まんじゅう	 ビスケット・カステラ	上白糖
大豆 大豆製品	29.4±3.2 14.2±0.6	 油揚	大豆 納豆	 みそ	 豆腐	
魚介類 練製品	14.7±1.9 4.3±0.3	カニ（生）・赤貝	真イワシ・タコ・エビ・イカ・カキ・カニ缶	ハイオ・アジ開き ちくわ	マグロ・タイ・ブリ・ハモすり身・塩サバ 魚肉ソーセージ・かまぼこ	
獣鳥肉類 加工品	22.2±2.0 5.2±0.7	牛肉（ミンチ）	牛肉（ステーキ用）・馬肉・豚肉（モモ）・鶏肉（ミンチ，レバー）	牛脂 ウインナーソーセージ		
卵・乳類	15.5±0.5		鶏卵・プロセスチーズ		牛乳	
野菜類（生） 漬物	2.6±0.3 3.5±0.5			ホウレン草・きゅうり	人参・ピーマン・ネギ・もやし・玉葱・ナス・大根・白菜・たけのこ・キャベツ 梅干し・たくあん・白菜漬け・キュウリ漬け・たかな漬け	トマト
果実類	0.8±0.2				パインアップル・バナナ	グレープフルーツ・みかん・りんご・なし・キウイ・ぶどう
藻類 きのこ類	28.8±2.5	のり 椎茸（乾）	わかめ			
嗜好飲料 調味料類	1.7±0.5			醤油	清酒・ビール・コーラ ウスターソース・ケチャップ	緑茶（液）・焼酎・インスタントコーヒー 飲料水・オレンジジュース ・ポカリスエット ポン酢

次のグレイドに属する食品は，10～30μg/g の Zn を含み，精白米，大豆，納豆，真イワシ，貝類，肉類，鶏卵，チーズであり，日常高頻度に使用する肉類，鶏卵，チーズは，特に留意しなくてもよいが，近年減少傾向にある大豆，大豆製品も Zn のよい給源として日常食への使用を高める必要がある．5～10μg/g のグレイドにも動物性食品やほうれん草等がみとめられるが最も多くの食品が属するのは，1～5μg/g のグレイドである．殆んどの野菜，漬物がここに属するので，日常の使用量で増加摂取する食品を選ぶ必要がある．フルーツ類は，最も低いグレイドに属することがわかる．

要するに Zn 摂取の給源としては，大豆，大豆製品，海藻，きのこ類，魚介，肉類が中心となる．

2) 学校給食メニュー中の Zn 含有量（計算値）

小学校 a 群，b 群，中学校 c 群の 1 日ごとの給与栄養量のうちエネルギー，蛋白質，脂質について表 4-1，4-2 に，Zn 摂取量を表 4-3 に示した．

日々の献立表は，前報マグネシウムの報告に詳しく掲載したので[11]，本報告では，メニューをまとめて示し Zn の摂取量を表 5-1～5-3 に記した．

Zn 摂取量は，主食がパンの時と米飯の時では差がみとめられ，概して米飯の時の方が多い．これをまとめて表 4-3 に示した．

表 4－1　小学校給食摂取栄養量

	給　食	主食の種類	エネルギー (kcal)	蛋白質 (g)	脂　質 (g)
a	検体 A	米	736	36.1	18.1
	検体 B	パン	700	23.8	14.1
	検体 C	米	671	28.7	12.2
	検体 D	パン	705	24.9	14.9
群	検体 E	米	585	23.7	13.2
	mean±SD		679±52	27.4±4.7	14.5±2.0
b	検体 F	米	708	31.2	18.1
	検体 G	パン	664	21.3	17.5
	検体 H	米	685	26.7	22.4
	検体 I	パン	656	19.4	27.1
群	検体 J	米	663	18.3	23.6
	mean±SD		675±19	23.3±4.9	21.3±3.9

表 4－2　中学校給食摂取栄養量

	給　食	主食の種類	エネルギー (kcal)	蛋白質 (g)	脂　質 (g)
c	検体 K	米	844	35.1	18.8
	検体 L	パン	823	34.6	28.5
	検体 M	米	1,034	36.4	39.6
	検体 N	パン	819	25.9	19.2
群	検体 O	米	899	27.1	25.0
	mean±SD		884±80	31.8±4.4	26.2±7.6

表4－3　各学校給食の Zn 摂取量（mg）

小学校 a 群		小学校 b 群		中学校 c 群	
A	3.19	F	3.20	K	3.41
B	1.67	G	2.82	L	3.03
C	3.70	H	2.70	M	3.87
D	2.91	I	2.11	N	2.57
E	2.18	J	2.95	O	2.99
平均 2.73±0.81		平均 2.76±0.41		平均 3.17±0.49	

主食は飯とパンで計算

表5－1　小学校 a 群の給食メニューと Zn 含有量

月日	献立名	Zn 含有量(mg)
9月18日	麦ご飯	0.99
	牛乳	0.60
	キャベツのみそ炒め	1.23
	甘だいのピーナツからめ	0.37
	小　　計	3.19
9月19日	パン	0.28
	牛乳	0.60
	スパゲッティ	0.58
	杏仁豆腐	0.21
	小　　計	1.67
9月20日	麦ご飯	0.99
	牛乳	0.60
	うま煮	1.48
	千草和え	0.63
	小　　計	3.70
9月21日	パン	0.37
	牛乳	0.60
	コロッケ	1.22
	グラタン	0.72
	小　　計	2.91
9月22日	サケおこわ	0.68
	牛乳	0.60
	イカみそ和え	0.76
	すまし汁	0.14
	小　　計	2.18
a　群　合　計		2.72

表5－2　小学校 b 群の給食メニューと Zn 含有量

月日	献立名	Zn 含有量(mg)
5月1日	ゆかりずし	1.73
	牛乳	0.60
	ごまがらめ	0.53
	すまし汁	0.34
	小　　計	3.20
5月2日	ロールパン	0.28
	牛乳	0.60
	ちまき	0.70
	グラタン	0.67
	ホウレン草のサラダ	0.51
	スープ	0.06
	小　　計	2.82
5月8日	麦ご飯	0.99
	牛乳	0.60
	いちご	0.06
	魚のおろし煮	1.05
	小　　計	2.70
5月9日	パン	0.28
	いちごジャム	0.06
	牛乳	0.60
	ちゃんぽん	0.94
	ぎょうざ	0.23
	小　　計	2.11
5月10日	麦ご飯	0.99
	牛乳	0.60
	スープ	0.59
	豚肉とピーマン炒め	0.77
	小　　計	2.95
b　群　合　計		2.76

表5−3　中学校c群の給食メニューとZn含有量

月日	献立名	Zn含有量(mg)
9月18日	麦ご飯	1.53
	牛乳	0.62
	馬鈴薯のうま煮	0.98
	ごまめ	0.28
	小　計	3.41
9月19日	パン	0.39
	牛乳	0.62
	冷し中華	1.59
	なし	0.05
	チーズ	0.38
	小　計	3.03
9月20日	白飯	1.50
	牛乳	0.62
	鶏肉ごま和え	1.27
	オーロラサラダ	0.41
	ふりかけ	0.07
	小　計	3.87
9月21日	パン	0.39
	牛乳	0.62
	フルーツ白玉	0.26
	野菜炒め	1.30
	小　計	2.57
9月22日	カレーライス	2.21
	牛乳	0.62
	チキンサラダ	0.16
	小　計	2.99
c　群　合　計		3.17

小学校a群の5日間の平均摂取量は，2.73±0.81mgで，b群2.76±0.41mg，c群中学校ではやゝ多く3.17±0.49mgであった．主食の米は，前述したように，炊飯による損失が83％もみとめられることから，計算は飯の値を採用した．

表5-1〜5-2に示すように，Znの給源として効率のよいメニューは，麦ご飯，牛乳，キャベツみそ炒め，うま煮，コロッケ，冷やし中華，鶏肉ごま和え，野菜炒め等があり，これらは肉類をはじめ，高含有食品を使用している．特にうま煮は，椎茸，油揚が，使用量は少ないが，摂取量は多くなっている．

Zn摂取量を計算値でみると，1日10mgの必要量の$\frac{1}{3}$を充していない．しかし現在指導されている学校給食の文部省指導要領によると，所要栄養の基準には，1日の学童栄養所要量の40％のカルシウムを摂取するよう指示している．この理由として，摂取実態や発育期であることをあげている．マグネシウムは，カルシウムの$\frac{1}{2}$量を摂取目標量とすることが，日本人の栄養所要量改定に伴って示されている．

表6 小学校給食 Zn 量（a 群）の計算値と実測値の比較

検体	主食	計算値(mg) (a)	実測値(mg) (b)	調理による増減率(%) $\frac{(a)-(b)}{(a)}\times 100$
A	飯	3.19	4.34	+36.1
B	パン	1.67	2.70	+61.7
C	飯	3.70	3.07	−17.0
D	パン	2.91	4.23	+45.4
E	飯	2.18	3.05	+39.9
平均	飯	3.02±0.77	3.49±0.74	+15.6
	パン	2.29±0.88	3.47±1.09	+51.5
	飯+パン	2.73±0.81	3.48±0.75	+27.5

このような現状から考えると，Zn も 1 日の必要量の 40 %を学校給食で摂取することが望ましいと推察される．10mg の 40 %で 4mg を学校給食で摂取するとなると，現状では不足と判断される．

3）Zn の学校給食 1 食分の分析値および調理による増減率

a 群の 5 日間の給食を陰膳方式により採取し調理後の Zn の含有量を測定し，計算値に対する増減率を検討した．表 6 に示す．

計算値では，2.73±0.81mg の値に対し，実測値では 3.48±0.75mg という結果となり，127.5 %+27.5 %という増加を示した．

これは，鉄と同様に[12]日常の調理器具からの磨耗分や環境による汚染分等が混入したものと考えられ，1 品 1 品を純水で洗浄し，純試薬を用いて測定した生の食品含有量とは差が出てくるものと考えられる．マグネシウムは，調理による損耗が 37.3 %減少するのに対し Zn は増加する傾向がみとめられた．しかし C 検体のように，高含有食品をメニューに入れた場合計算値が高くなる例もみとめられた．なお計算には，水道水も測定して加えた．

木村の調査によると[13]，小・中学生男子で約 14mg，女子で 12～13mg の Zn を摂取していたと報告している．この量では，特に不足を心配する必要はないが，学童にまでおよんでいる朝食欠食者やインスタント食品依存の食生活に傾っている学童も多いことから，学校給食では，出来るだけ Zn 摂取量を増加させるような努力が必要と考える．

4. まとめ

1. 第四次改定日本人の栄養所要量では，亜鉛の摂取目標量は示されていない．また食品成分表も充実されていない。

2. 学校給食でどの位の亜鉛を摂取しているか検討するため，92 種の食品について，亜鉛の含有量を測定した．さらに陰膳方式により学校給食の亜鉛含有量を分析測定した．

3. 食品中亜鉛含有量は，豆類，きのこ類，肉類が高値を示した．

4. 学校給食における亜鉛摂取量は，計算値では 2.73±0.81mg であり，陰膳による分析値では，3.48±0.75mg であり，+27.5 %という結果がみとめられた．

5. 文　献

1）森嶋隆文：亜鉛と皮膚疾患・臨皮・**32**：259，1978.
2）石原信夫：Zn の動態と疾病，臨床化学．**9**：825，1973.
3）山根靖弘：生体における微量金属の役割と亜鉛の代謝と生理について，微量金属代謝，**1**：1，1975.
4）Hambidge, K. M.: Advances in Pediatrics. **24**: 191, 1977.
5）厚生省保健医療局健康増進栄養課：第四次改定，日本人の栄養所要量，86，第一出版，1989.
6）東　明正他：母乳・人工乳の必須微量元素，小児臨床，**33**：2239，1980.
7）森嶋隆文：亜鉛と腸性肢端皮膚炎（亜鉛欠乏症），医学のあゆみ，**120**：592，1982.
8）細貝祐太郎：食品微量元素マニュアル，中央法規出版，1985.
9）印南　敏他：食品の食物繊維・無機質・コレステロール・脂肪酸含量表，食品成分研究会編，医歯薬出版 KK，1985.
10）武　敦子他：日本人の常食する食品中のマグネシウム，マンガン，亜鉛，銅含有量，栄養と食糧，**30**：6，381，1977.
11）安武　律他：学校給食における児童のマグネシウム摂取量と調理による損失について，熊本大学教育学部紀要，**41**：自然科学，1992.
12）安武　律：調理による鉄鍋の鉄溶出量について，熊本女子大学学術紀要，**38**：46，1986.
13）木村美恵子：日本人の微量元素摂取の現状，HEALTH DIGEST，**4**：4，1989.