

# 幼児における日常食からの亜鉛摂取量と食品群別摂取状況 およびそれらの身体発育への影響

オカダ レイコ タナベ ナオヒト<sup>2\*</sup> ワカイ シズコ  
岡田 玲子\* 田辺 直仁<sup>2\*</sup> 若井 静子\*  
カバサワ レイコ スズキ ヒロシ  
樺沢 禮子\* 鈴木 宏\*

**目的** 幼児における日常食からの亜鉛摂取量と食品群別摂取状況を調査し、身体発育状況への影響と亜鉛摂取量を適正に保つために食生活上考慮すべき点を明らかにすることを目的とした。

**方法** 5～6歳の30人の幼児（男子15人，女子15人）を対象とし、春・秋期に各連続3日間（計6日間）の食物摂取量の秤量調査と身長・体重の測定を行った。栄養素等摂取量は五訂日本食品標準成分表を用いて算出した。対象児の1日当たり亜鉛摂取量の3分位値によって低・中・高亜鉛摂取群に分類し、3群間で身体発育状況と食事要因の比較検討を行った。

**結果** 全対象児の平均亜鉛摂取量は $6.4 \pm 1.1$  mgで所要量（6.0 mg）を充足していた。亜鉛摂取量により低亜鉛摂取群が $5.4 \pm 0.5$  mg，中亜鉛摂取群が $6.2 \pm 0.3$  mg，高亜鉛摂取群が $7.7 \pm 0.6$  mgに分類された。身長・体重は亜鉛摂取量が少ない群で低値となる傾向にあったが、春から秋の5か月間に全対象児において増加しており、低亜鉛摂取群の身長の伸びが最も大きかった。

食品群別亜鉛摂取寄与率は、米類(20.53%)が最も高く、肉類(16.28%)，乳類(15.57%)，卵類(7.45%)および豆類(6.87%)が続く、これら5食品群で亜鉛摂取量の66.7%を占め、植物性食品(55%)が動物性食品(45%)を上回った。

低亜鉛摂取群ほど1日当たりのエネルギー摂取量，栄養素等摂取量，および食品群別摂取量が他の群より少なかった。しかし、菓子類からのエネルギー摂取量が3群中で最も多かった。

**結語** 秤量法による幼児の亜鉛摂取量調査では、低亜鉛摂取群であっても身体発育への負の影響が認められず、米類は主要な亜鉛供給源であることが示された。また、菓子類の多食によって食事が減少した場合に、亜鉛のみならず、他の栄養素等の適正摂取を妨げる可能性が示唆された。

**Key words** : 幼児，亜鉛摂取量，食物摂取量秤量調査，身体発育，亜鉛摂取寄与率，食品群

## 1 緒 言

亜鉛は、必須微量元素の一つであり、多くの重要な代謝経路に密接に関与する金属酵素の必須構成要素として、生体の成長，発育ならびに正常機能の維持に不可欠なミネラルである<sup>1)</sup>。その欠乏

により、成長障害，食思不振，皮疹，創傷治癒障害，味覚障害，免疫能低下等を来すことが知られ<sup>2-6)</sup>，亜鉛を栄養素として正しく理解し，不足しないよう啓蒙する必要性が指摘されている<sup>7-14)</sup>。とくに，成長が著しく，かつ味覚・食習慣の形成期にある幼児期において，食事からの亜鉛摂取量を適正域に保持することは不可欠のことである。

しかし，わが国では従来食品成分表や栄養所要量に亜鉛が設定されなかったため，その摂取状態の把握は困難であった。とくに幼児の亜鉛摂取状況の実態について考察した報告は限られているの

\* 新潟大学大学院医歯学総合研究科 国際感染医学講座 公衆衛生学分野

<sup>2\*</sup> 新潟大学大学院医歯学総合研究科 健康増進医学分野

連絡先：〒951-8510 新潟市旭町通 1-757

新潟大学大学院医歯学総合研究科国際感染医学講座 公衆衛生学分野 岡田玲子

が現状である<sup>15,16)</sup>。このような背景のなか、1991年の四訂食品成分表フォローアップでは一部の食品(436食品)、2000年の五訂食品成分表<sup>17)</sup>では調理加工食品を除き収載されたすべての食品で亜鉛の成分値が公表され、1999年の第六次改定日本人の栄養所要量<sup>18)</sup>では、所要量が策定されるなど、亜鉛の摂取状況を評価するための環境が整いつつある。そこで、幼児期の亜鉛摂取量と身長・体重の発育状況への影響についての検討と、幼児期の亜鉛摂取量と食品群別摂取状況との関連から、幼児期の亜鉛摂取量を適正に保つために考慮すべき点を明らかにすることの二つを目的として、幼児の日常食における亜鉛摂取量の実態把握を試みた。

## II 対象と方法

対象は、新潟県内の健康な5~6歳(69.2±3.9か月)の幼児30人(男児15人、女児15人)である。いずれも保護者に調査趣旨を説明して協力の得られたのち、同一人に対して春秋2回の調査を全例に実施した。なお、全対象児は公立保育園・幼稚園に通園し、昼食に給食を受けていた。

食事調査は1998年の春(5~6月)・秋期(10月)の2回、日曜・祝祭日を含まない連続3日間の食物摂取量の秤量記録を母親に依頼して行い、計6日間の摂取量の平均値を対象児の代表値とした。調査期間中は、毎日登園時に母親に面接聞き取り法にて前日の記録内容の確認を行い、調査票回収時に最終的な確認をした。

身体状況調査は、対象児の身長、体重を春・秋期の調査初日に測定し、Body Mass Index (BMI)を算出した。

栄養素等摂取量の計算には五訂日本食品標準成分表<sup>17)</sup>(成分表)を用いた。なお、五訂成分表で調味料に分類されている味噌は、豆類に含め、調味料から差し引いて各摂取量を算定した。また、調理加工食品の亜鉛含有量は平成13年国民栄養調査「惣菜」の食品構成<sup>19)</sup>に準じて各食品群別に分解して算定した。ついで、第六次改定日本人の栄養所要量<sup>18)</sup>に準じて、個人別栄養所要量(所要量)を算定し、各栄養素等の摂取量を所要量で除して充足率(%)を計算した。また、食品群別エネルギー摂取量とその寄与率、さらに亜鉛の総摂取量に占める食品群別摂取量の割合を食品群別亜鉛摂取寄与率(寄与率)として、それぞれ算定した。

亜鉛摂取量に影響する因子を明らかにするため、対象児30人を1日当たり亜鉛摂取量の3分位値によって、低亜鉛摂取群、中亜鉛摂取群および高亜鉛摂取群の3群に分類して、各指標を3群間で比較した。さらに、各群間の平均亜鉛摂取量の差を食品群別に求め、各値が総亜鉛摂取量の差に占める割合を差の寄与率として算定するとともに、亜鉛摂取量の差に与える各食品群摂取の影響について検討した。

3群間の平均値の差の検定は、亜鉛摂取量で分けた各群間で比較した各因子平均値の差の有無を一元配置分散分析で検討し、これが $P<0.1$ であった場合に、直線回帰分析によって亜鉛摂取量との量依存性を検討した<sup>20)</sup>。直線性が $P<0.05$ であった場合に、亜鉛摂取量と有意な関連ありと判定した。また、高亜鉛摂取群との比較による有意差の検定はDunnett検定によって行った。

## III 結 果

全対象児の平均亜鉛摂取量は6.4±1.1 mg/日であり、幼児期の亜鉛所要量6 mg/日<sup>18)</sup>を充足していた(表1)。各亜鉛摂取群の平均亜鉛摂取量は、低亜鉛摂取群:5.4±0.5 mg/日(充足率91.1±10.5%)、中亜鉛摂取群:6.2±0.3 mg/日(102.1±5.4%)、高亜鉛摂取群:7.7±0.6 mg/日(128.3±8.8%)であった。なお、低亜鉛摂取群では、全例が亜鉛所要量を下回っていた。

身長と体重の発育状況については、体重は春・秋平均に傾向差( $P<0.1$ )および春に有意差( $P<0.05$ )が認められ、亜鉛摂取量が多い群で高値となる傾向にあったが(表2、直線回帰分析:春・秋平均 $P<0.1$ 、春 $P<0.05$ )、低亜鉛摂取群と中亜鉛摂取群の体重平均値はほぼ同じであった。また、身長とBMIも有意ではなかったが、体重と同様の傾向を示した。しかし、春から秋にかけて5か月間に身長、体重の増加が低亜鉛摂取群も含めどの群にもみられ、身長の変化率は亜鉛摂取量が少ないほど大きくなる有意な関連を認め(直線回帰分析 $P<0.05$ )、低亜鉛摂取群の身長変化率(3.9%)は、高亜鉛摂取群(2.9%)と比べて有意に大きかった( $P<0.05$ )。

各種栄養素等摂取量を亜鉛摂取量別に比較し、エネルギー摂取量は低亜鉛摂取群が1,394 kcal、中亜鉛摂取群が1,548 kcal、高亜鉛摂取群が1,698

表1 亜鉛摂取量別にみた亜鉛摂取状況の比較

	全対象児 (n=30) Mean(SD)	低亜鉛摂取群 (n=10) Mean(SD)	中亜鉛摂取群 (n=10) Mean(SD)	高亜鉛摂取群 (n=10) Mean(SD)
	摂取量 (mg)	摂取量 (mg)	摂取量 (mg)	摂取量 (mg)
摂取量 (mg) 春	6.1 ( 1.1)	5.2 ( 0.6)	6.0(0.5)	7.3(1.0)
秋	6.7 ( 1.4)	5.6 ( 0.9)	6.4(0.8)	8.1(1.2)
平均	6.4 ( 1.1)	5.4 ( 0.5)	6.2(0.3)	7.7(0.6)
充足率 (%) <sup>a)</sup>	107.2(17.9)	91.1(10.5)	102.1(5.4)	128.3(9.2)

a) [充足率%]: 春秋平均摂取量の栄養所要量に対する充足率 (%)

表2 亜鉛摂取量別にみた対象児の春～秋の5ヶ月間における身長, 体重およびBMIの変化

	全対象児 (n=30) Mean±SD	低亜鉛摂取群 (n=10) Mean±SD	中亜鉛摂取群 (n=10) Mean±SD	高亜鉛摂取群 (n=10) Mean±SD	一元配置 分散分析	直線回 帰分析	
満年齢 (月)	69.2±3.9	67.9±3.7	71.0±4.4	68.6±3.0	ns		
春・秋平均	身長 (cm)	112.3±5.7	110.6±5.0	111.5±5.4	114.8±6.3	ns	
	体重 (kg)	19.6±3.1	18.7±3.0	18.8±2.5	21.4±3.3	#	#
	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	15.5±1.5	15.2±1.5	15.1±1.5	16.1±1.5	ns	
春	身長 (cm)	110.4±5.5	108.5±4.6	109.6±5.2	113.2±6.0	ns	
	体重 (kg)	18.9±2.8	18.1±2.7 <sup>†</sup>	18.1±2.2 <sup>†</sup>	20.6±3.0	#	\$
	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	15.4±1.4	15.3±1.4	15.1±1.4	16.0±1.3	ns	
秋	身長 (cm)	114.2±5.9	112.7±5.4	113.4±5.5	116.5±6.5	ns	
	体重 (kg)	20.3±3.5	19.4±3.4	19.6±2.9	22.1±3.7	ns	
	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	15.5±1.7	15.1±1.7	15.2±1.6	16.2±1.7	ns	
5か月間の変化量	身長 (cm)	3.8±1.0	4.2±1.2 <sup>†</sup>	3.8±0.8	3.3±0.9	ns	
	体重 (kg)	1.4±0.9	1.3±0.9	1.5±0.9	1.5±1.0	ns	
5か月間の変化率	身長 (%)	3.4±0.9	3.9±1.0*	3.5±0.7	2.9±0.7	\$	\$
	体重 (%)	7.2±3.9	6.8±4.1	7.8±4.2	7.2±3.8	ns	

一元配置分散分析, 直線回帰分析による3群間の有意差: ns  $P \geq 0.1$ , #  $P < 0.1$ , \$  $P < 0.05$ , \$\$  $P < 0.01$   
高亜鉛摂取群と比較した有意差 (Dunnett 検定): †  $P < 0.1$ , \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$

kcalであり, 亜鉛摂取量が少ない群ほどエネルギー摂取量が少ない有意な正の関連を示し, 高亜鉛摂取群と比べて低亜鉛摂取群 ( $P < 0.01$ ), 中亜鉛摂取群 ( $P < 0.05$ ) とともに有意に低値であった (表3)。同様に, たんぱく質, 脂質, 炭水化物, カルシウム, ビタミン(V.)A, V.B<sub>1</sub>, V.B<sub>2</sub>, ナイアシン, 食物繊維および食塩相当量が, 亜鉛と有意な正の関連を示していた。その結果, 所要量の95%未満の充足率を示す栄養素等が全対象児ならびに高亜鉛摂取群では鉄 (各充足率73.0%, 87.1%), V.D (87.1%, 80.4%) の2項目, 中亜鉛摂取群ではエネルギー (94.2%), カルシウム (89.7%), 鉄 (68.9%) の3項目であるのに対し,

低亜鉛摂取群では亜鉛 (91.1%), カルシウム (81.7%), 鉄 (63.0%), V.D (85.9%) の4項目であった。

一方, 栄養比率では, たんぱく質・脂肪・糖質・穀類エネルギー比, 動物性たんぱく質およびP/S比のいずれにおいても亜鉛摂取量との間に有意な関連を認めなかった。

食品群別摂取量の亜鉛摂取群別の比較では, 米類, 穀類計, 油脂類, 豆類, 肉類, 卵類, 乳類, その他の野菜, 藻類および調味料の摂取は亜鉛摂取量が多い群ほど多い有意な正の関連を示した (表4)。

一方, 食品群別エネルギー摂取量と寄与率で

表3 亜鉛摂取量別にみた亜鉛以外の栄養素等摂取状況の比較

[栄養素等摂取量推定値]	全対象児 (n=30)		低亜鉛摂取群 (n=10)		中亜鉛摂取群 (n=10)		高亜鉛摂取群 (n=10)		一元配置 分散分析 層分析
	摂取量	[充足率%] <sup>a)</sup>	摂取量	[充足率%] <sup>a)</sup>	摂取量	[充足率%] <sup>a)</sup>	摂取量	[充足率%] <sup>a)</sup>	
エネルギー (kcal)	1546.6(169.6)	[ 97.5( 9.6)]	1394.2(126.5)**	[ 96.6(12.9)]	1548.1(128.2)*	[ 94.2( 4.5)]	1697.5( 95.9)	[101.6( 8.8)]	\$\$
たんぱく質 (g)	53.7( 7.7)	[109.5(18.0)]	47.1( 6.0)**	[102.6(16.3)]	51.8( 2.7)**	[108.2(16.0)]	62.3( 4.0)	[117.7(20.0)]	\$\$
脂質 (g)	51.2( 8.3)	[105.7(17.3)]	44.5( 9.2)**	[100.4(21.3)]	51.6( 5.6)	[103.3(11.8)]	57.4( 3.6)	[113.3(16.3)]	\$
炭水化物 (g)	214.9( 26.3)	—	199.1( 23.3)*	—	216.3( 25.3)	—	229.2( 23.0)	—	\$
カルシウム (mg)	509.2(130.8)	[ 96.1(25.6)]	423.6( 91.3)**	[ 81.7(21.0)]	490.7( 93.5)*	[ 89.7(15.6)]	613.3(132.4)	[117.0(25.7)]	\$\$
鉄 (mg)	6.1( 1.2)	[ 73.0(15.6)]	5.1( 0.8)**	[ 63.0(10.5)]	5.9( 0.6)*	[ 68.9( 9.1)]	7.2( 1.2)	[ 87.1(15.5)]	\$\$
ビタミンA (μgRE)	679.3(206.3)	[214.3(65.2)]	546.5(150.9)*	[184.4(58.7)]	720.0(163.1)	[211.3(46.8)]	771.5(238.6)	[247.2(76.4)]	\$
ビタミンD (μg)	5.1( 1.5)	[ 87.1(63.0)]	4.4( 1.8)	[ 85.9(73.0)]	5.2( 1.2)	[ 95.1(65.8)]	5.7( 1.5)	[ 80.4(54.8)]	ns
ビタミンB <sub>1</sub> (mg)	0.8( 0.1)	[129.4(23.5)]	0.7( 0.1)**	[123.5(29.1)]	0.8( 0.1)*	[125.1(21.1)]	0.9( 0.1)	[139.6(17.8)]	\$\$
ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	1.0( 0.2)	[119.8(25.1)]	0.8( 0.2)**	[105.9(21.9)]	1.0( 0.1)**	[114.6(18.9)]	1.3( 0.1)	[138.8(23.4)]	\$\$
ナイアシン (mg)	10.7( 1.9)	[101.7(16.3)]	10.1( 2.0)*	[ 97.7(17.5)]	10.1( 1.8)*	[ 99.6(20.2)]	12.0( 1.6)	[107.8( 8.8)]	\$
ビタミンC (mg)	79.3( 23.3)	[151.4(44.2)]	76.1( 21.6)	[167.0(49.4)]	80.3( 32.4)	[128.2(43.3)]	81.4( 14.7)	[159.0(32.3)]	ns
食物繊維 (g)	10.1( 1.9)	—	9.2( 1.9)†	—	10.0( 1.8)	—	11.1( 1.7)	—	#
食塩相当量 (g)	8.3( 1.9)	—	7.0( 0.9)**	—	7.9( 1.3)**	—	10.0( 1.8)	—	\$\$
[栄養比率]	栄養比率	目安	栄養比率	栄養比率	栄養比率	栄養比率	栄養比率	栄養比率	
たんぱく質エネルギー比 (%)	13.9( 1.5)		13.6( 1.7)		13.5( 1.5)		14.7( 1.1)		ns
脂肪エネルギー比 (%)	29.7( 3.2)	25~30	28.7( 4.7)		29.9( 2.0)		30.5( 2.1)		ns
糖質エネルギー比 (%)	56.4( 3.9)		57.7( 5.4)		56.6( 2.7)		54.7( 3.0)		ns
穀類エネルギー比 (%)	32.9( 5.4)	≥50	32.3( 5.2)		32.8( 5.2)		33.7( 6.2)		ns
動物性たんぱく質比 (%)	51.9( 5.8)	40~50	51.3( 4.9)		50.3( 6.0)		54.2( 6.1)		ns
P/S比	0.7( 0.2)	1	0.7( 0.2)		0.8( 0.2)		0.7( 0.2)		ns

全ての数値は春・秋の平均値  
 一元配置分散分析 (一元配置分散分析  $P < 0.1$  で実施) による3群間の有意差 : ns  $P \geq 0.1$ , \*  $P < 0.1$ , †  $P < 0.05$ , ‡  $P < 0.01$   
 高亜鉛摂取群と比較した有意差 (Dunnett 検定) : †  $P < 0.1$ , \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$   
 a) [充足率%]: 栄養素等摂取量の栄養所要量に対する充足率 (%)

表4 亜鉛摂取量別にみた食品群別エネルギー摂取量とその寄与率の状況の比較

食品群	全対象児 (n=30)			低亜鉛摂取群 (n=10)			中亜鉛摂取群 (n=10)			高亜鉛摂取群 (n=10)			一元配置直線回帰分析	
	順位	Mean(SD)	参考値 <sup>a)</sup>	順位	Mean(SD)	Mean(SD)	順位	Mean(SD)	Mean(SD)	順位	Mean(SD)	Mean(SD)	一元配置直線回帰分析	一元配置直線回帰分析
		摂取量	寄与率 (%)		エネルギー (kcal)	寄与率 (%)		エネルギー (kcal)	寄与率 (%)		エネルギー (kcal)	寄与率 (%)		
米類 (g)	1	94.8(28.7)	79.0(22.1)**	1	88.7(14.0)*	116.6(33.5)	1	1697.5(95.9)	100.00(—)	1	412.2(119.4)	24.12(3.94)	\$	\$
その他穀類 (g)	2	54.7(17.5)	55.1(16.9)	2	58.9(16.5)	55.1(16.9)	2	211.2(89.8)	13.43(5.14)	2	159.6(71.6)	9.52(4.54)	\$	\$
穀物計 (g)	3	149.5(30.2)	134.1(24.3)*	3	137.6	177.6	3	1162.0(136.2)*	74.95(4.59)	3	164.3(66.1)	9.59(3.49)	\$	\$
いも類 (g)	4	47.9(22.8)	67.0	4	48.2(19.8)	67.0	4	165.9(61.2)	10.70(3.77)	4	210.1(82.2)	12.55(3.20)	\$	\$
砂糖類 (g)	5	7.2(3.9)	7.4	5	6.8(4.5)	7.4	5	106.3(50.8)	6.92(3.28)	5	129.7(46.6)	7.66(2.75)	\$	\$
菓子類 (g)	6	55.5(26.8)	36.8	6	60.8(27.6)	36.8	6	70.8(17.0)*	4.44(1.83)*	6	99.9(26.1)	5.86(1.42)	\$	\$
菓子類 (g)	7	8.9(3.2)	14.9	7	8.0(3.1)**	14.9	7	56.2(23.9)*	3.63(1.48)	7	77.9(19.7)	4.55(0.99)	\$	\$
油脂類 (g)	8	1.4(1.3)	3.0	8	1.2(1.0)	3.0	8	51.7(19.4)*	3.39(1.37)*	8	87.1(34.8)	5.13(2.02)	\$	\$
油脂類 (g)	9	44.9(25.0)	45.9	9	32.0(19.3)**	45.9	9	57.1(36.9)	3.60(2.12)*	9	54.2(27.4)	3.19(1.61)	\$	\$
豆類 (g)	10	35.2(14.7)	32.7	10	34.1(16.2)	32.7	10	69.2(51.7)	4.43(3.09)	10	50.6(26.0)	2.98(1.46)	\$	\$
魚介類 (g)	11	30.6(15.6)	63.4	11	44.4(13.1)*	63.4	11	57.6(17.3)	3.81(1.22)	11	68.0(23.8)	4.02(1.39)	\$	\$
魚介類 (g)	12	38.9(15.3)	35.2	12	30.7(14.0)*	35.2	12	47.6(19.3)	3.12(1.36)	12	61.8(21.7)	3.65(1.27)	\$	\$
乳類 (g)	13	222.1(99.4)	222.3	13	175.1(57.0)*	222.3	13	53.3(42.3)	3.33(2.55)	13	34.2(31.7)	2.07(2.06)	\$	\$
乳類 (g)	14	55.8(30.1)	54.8	14	47.1(27.0)	54.8	14	27.2(9.3)	1.79(0.71)	14	33.9(8.9)	1.99(0.51)	\$	\$
乳黄色野菜 (g)	15	101.2(36.7)	108.8	15	81.7(28.9)**	108.8	15	26.1(8.5)	1.70(0.56)	15	26.2(14.3)	1.52(0.75)	\$	\$
乳黄色野菜 (g)	16	120.3(65.8)	119.1	16	140.1(67.3)	119.1	16	19.3(10.0)	1.02(0.61)	16	17.7(12.6)	1.03(0.68)	\$	\$
きのこ類 (g)	17	10.2(11.0)	6.6	17	8.0(8.9)	6.6	17	10.4(6.1)*	0.67(0.39)*	17	3.9(4.8)	0.23(0.28)	\$	\$
きのこ類 (g)	18	2.0(1.5)	2.5	18	1.4(0.9)*	2.5	18	2.0(1.0)*	0.13(0.07)*	18	3.6(1.9)	0.21(0.11)	\$	\$
嗜好飲料 (g)	19	71.5(67.6)	25.7(5.5)**	19	55.1(59.9)	25.7(5.5)**	19	2.6(2.0)	0.17(0.13)	19	2.8(1.9)	0.16(0.11)	\$	\$
嗜好飲料 (g)	20	29.2(7.1)	25.7(5.5)**	20	25.7(5.5)**	25.7(5.5)**	20	2.6(2.0)	0.17(0.13)	20	2.8(1.9)	0.16(0.11)	\$	\$
調味料 (g)	21	1346.6(169.6)	100.00(—)	21	1394.2(126.3)**	100.00(—)	21	1548.1(238.2)*	100.00(—)	21	1697.5(95.9)	100.00(—)	\$	\$
調味料 (g)	22	1142.4(144.5)	73.90(4.81)	22	1053.3(122.3)*	73.90(4.81)	22	1162.0(136.2)*	74.95(4.59)	22	1211.8(138.2)	71.24(4.83)	\$	\$
合計	23	404.2(88.7)	26.11(4.8)	23	340.9(65.4)**	24.48(4.2)*	23	386.0(65.0)**	25.06(4.6)	23	485.6(68.1)	28.78(4.8)	\$	\$
植物性計	24	335.5(101.7)	21.39(5.39)	24	278.7(77.3)**	20.11(5.66)	24	315.3(30.0)*	20.32(3.92)	24	412.2(119.4)	24.12(3.94)	\$	\$
動物性計	25	194.4(87.2)	12.74(5.94)	25	212.5(96.2)	15.26(6.90)*	25	211.2(89.8)	13.43(5.14)	25	159.6(71.6)	9.52(4.54)	\$	\$
米類	26	178.0(59.5)	11.57(3.79)	26	176.6(49.6)	12.38(4.18)	26	193.2(63.9)	12.33(4.17)	26	164.3(66.1)	9.59(3.49)	\$	\$
菓子類	27	175.0(68.3)	11.31(4.12)	27	149.0(48.3)*	10.69(3.29)	27	165.9(61.2)	10.70(3.77)	27	210.1(82.2)	12.55(3.20)	\$	\$
油脂類	28	109.4(44.2)	7.05(2.61)	28	93.3(27.3)	6.58(1.74)	28	106.3(50.8)	6.92(3.28)	28	129.7(46.6)	7.66(2.75)	\$	\$
魚介類	29	77.8(28.1)	4.96(1.58)	29	62.6(26.8)**	4.44(1.83)*	29	70.8(17.0)*	4.44(1.83)*	29	99.9(26.1)	5.86(1.42)	\$	\$
豆類	30	63.1(24.0)	4.08(1.49)	30	55.3(23.1)*	3.92(1.79)*	30	56.2(23.9)*	3.63(1.48)	30	77.9(19.7)	4.55(0.99)	\$	\$
果実類	31	61.5(31.8)	3.94(1.89)	31	45.7(23.8)**	3.32(1.79)*	31	51.7(19.4)*	3.39(1.37)*	31	87.1(34.8)	5.13(2.02)	\$	\$
いも類	32	61.0(32.3)	3.98(2.11)	32	71.8(32.5)	5.15(2.22)*	32	57.1(36.9)	3.60(2.12)*	32	54.2(27.4)	3.19(1.61)	\$	\$
油脂類	33	59.3(43.5)	3.80(2.74)	33	58.0(20.3)	4.01(3.36)	33	69.2(51.7)	4.43(3.09)	33	50.6(26.0)	2.98(1.46)	\$	\$
調味料	34	56.6(21.7)	3.66(1.36)	34	44.2(18.1)*	3.15(1.22)	34	57.6(17.3)	3.81(1.22)	34	68.0(23.8)	4.02(1.39)	\$	\$
嗜好飲料	35	50.2(20.3)	3.23(1.22)	35	41.2(15.3)	2.94(1.03)	35	47.6(19.3)	3.12(1.36)	35	61.8(21.7)	3.65(1.27)	\$	\$
他野菜	36	38.6(34.8)	2.50(2.27)	36	29.4(27.1)	2.09(2.18)	36	53.3(42.3)	3.33(2.55)	36	34.2(31.7)	2.07(2.06)	\$	\$
緑黄色野菜	37	28.5(9.6)	1.84(0.61)	37	24.4(8.7)*	1.75(0.62)	37	27.2(9.3)	1.79(0.71)	37	33.9(8.9)	1.99(0.51)	\$	\$
砂糖類	38	25.2(12.1)	1.63(0.76)	38	23.2(13.8)	1.67(0.98)	38	26.1(8.5)	1.70(0.56)	38	26.2(14.3)	1.52(0.75)	\$	\$
乳黄色野菜	39	17.1(10.4)	1.10(0.62)	39	14.3(8.8)	1.02(0.61)	39	19.3(10.0)	1.02(0.61)	39	17.7(12.6)	1.03(0.68)	\$	\$
菓子類	40	6.8(5.8)	0.45(0.38)	40	6.0(4.9)	0.43(0.34)	40	10.4(6.1)*	0.67(0.39)*	40	3.9(4.8)	0.23(0.28)	\$	\$
きのこ類	41	2.5(1.6)	0.16(0.09)	41	2.0(1.0)*	0.13(0.07)*	41	2.0(1.0)*	0.13(0.07)*	41	3.6(1.9)	0.21(0.11)	\$	\$
きのこ類	42	2.5(1.9)	0.16(0.13)	42	2.1(2.1)	0.15(0.15)	42	2.6(2.0)	0.17(0.13)	42	2.8(1.9)	0.16(0.11)	\$	\$

全ての数値は春・秋の平均値  
 高亜鉛摂取群と比較した有意差 (Dunnett 検定): \* P<0.1, \*\* P<0.05, \*\*\* P<0.001  
 一元配置直線回帰分析による3群間の有意差: ns P≥0.1, \* P<0.1, \*\* P<0.05, \*\*\* P<0.001  
 a) 参考値:平成9年国民栄養調査の3~5歳と6~8歳の食品群別摂取量の平均値

表5 亜鉛摂取量別にみた食品群別亜鉛摂取量とその寄与率

食品群	全対象児 (n = 30)			低亜鉛摂取群 (n = 10)			中亜鉛摂取群 (n = 10)			高亜鉛摂取群 (n = 10)			亜鉛摂取量		寄与率	
	順位	Mean(SD)		順位	Mean(SD)		順位	Mean(SD)		順位	Mean(SD)		一元配置 分散分析	直線回 帰分析	一元配置 分散分析	直線回 帰分析
		亜鉛摂取量 (mg)	寄与率 (%)		亜鉛摂取量 (mg)	寄与率 (%)		亜鉛摂取量 (mg)	寄与率 (%)		亜鉛摂取量 (mg)	寄与率 (%)				
合計	6.43(1.08)	100.00(—)	5.38(0.54)	100.00(—)	6.21(0.26)	100.00(—)	7.70(0.55)	100.00(—)	4.10(0.61)	53.23(6.91)	55.44(5.94)	SS	SS	ns	ns	ns
植物性計	3.52(0.63)	55.05(6.33)	3.03(0.37)**	56.49(6.30)	3.44(0.35)**	55.44(5.94)	4.10(0.61)	53.23(6.91)	3.60(0.58)	46.77(6.91)	44.56(5.94)	SS	SS	ns	ns	ns
動物性計	2.91(0.71)	44.95(6.33)	2.35(0.49)**	43.51(6.30)	2.77(0.42)**	44.56(5.94)	3.60(0.58)	46.77(6.91)	1.62(0.47)	21.01(5.71)	19.97(3.08)	SS	SS	ns	ns	ns
米類	1.32(0.40)	20.53(4.84)	1.10(0.31)**	20.62(5.72)	1.24(0.20)*	19.97(3.08)	1.62(0.47)	21.01(5.71)	1.32(0.40)	17.24(5.11)	16.36(5.66)	\$	SS	ns	ns	ns
肉類	1.05(0.39)	16.28(5.04)	0.82(0.27)**	15.23(4.62)	1.02(0.35)†	16.36(5.66)	1.32(0.40)	17.24(5.11)	1.27(0.58)	16.58(7.59)	15.49(5.89)	#	\$	ns	ns	ns
卵類	1.01(0.46)	15.57(5.87)	0.79(0.24)	14.62(4.08)	0.97(0.38)*	15.49(5.89)	1.27(0.58)	16.58(7.59)	0.59(0.21)	7.52(2.29)	7.88(2.15)	\$	\$	ns	ns	ns
乳類	0.49(0.19)	7.45(2.22)	0.38(0.15)*	6.95(2.34)	0.49(0.15)	7.88(2.15)	0.59(0.21)	7.52(2.29)	0.56(0.27)	8.55(3.26)	5.94(2.31)†	SS	SS	#	#	#
豆類	0.45(0.24)	6.87(3.04)	0.33(0.17)**	6.13(3.00)	0.37(0.15)**	5.94(2.31)†	0.56(0.27)	8.55(3.26)	0.34(0.16)	4.48(2.21)	7.69(3.30)†	ns	ns	ns	ns	ns
菓子類	0.40(0.19)	6.49(3.48)	0.38(0.20)	7.30(4.05)	0.47(0.19)	7.69(3.30)†	0.34(0.16)	4.48(2.21)	0.42(0.24)	5.43(2.94)	4.83(2.61)	ns	ns	ns	ns	ns
魚介類	0.36(0.24)	5.66(3.82)	0.36(0.30)	6.71(5.44)	0.30(0.16)	6.71(5.44)	0.30(0.16)	6.71(5.44)	0.35(0.15)	4.58(2.05)	6.08(2.07)	ns	ns	ns	ns	ns
他穀類	0.36(0.14)	5.76(2.39)	0.35(0.13)	6.62(2.73)	0.38(0.13)	6.62(2.73)	0.38(0.13)	6.62(2.73)	0.33(0.10)	4.23(1.16)	4.15(1.78)	#	\$	ns	ns	ns
他野菜	0.27(0.11)	4.40(1.39)	0.21(0.08)*	3.92(1.29)	0.26(0.12)	4.15(1.78)	0.26(0.12)	4.15(1.78)	0.18(0.15)	2.40(2.03)	2.65(1.47)	ns	ns	ns	ns	ns
緑黄色野菜	0.16(0.11)	2.38(1.62)	0.12(0.08)	2.11(1.41)	0.17(0.09)	2.65(1.47)	0.17(0.09)	2.65(1.47)	0.17(0.03)	2.26(0.36)	2.15(0.36)	SS	SS	ns	\$	#
調味料	0.14(0.03)	2.22(0.34)	0.12(0.02)**	2.24(0.33)	0.13(0.02)**	2.15(0.36)	0.13(0.02)**	2.15(0.36)	0.14(0.09)	1.75(1.08)	1.48(1.37)	ns	ns	ns	ns	ns
果実類	0.13(0.08)	2.00(1.24)	0.15(0.06)	2.78(0.93)†	0.09(0.08)	2.78(0.93)†	0.09(0.08)	2.78(0.93)†	0.11(0.06)	1.47(0.70)	1.73(0.78)	ns	ns	ns	ns	ns
いも類	0.10(0.06)	1.61(0.88)	0.09(0.07)	1.63(1.16)	0.11(0.05)	1.73(0.78)	0.11(0.05)	1.73(0.78)	0.03(0.04)	0.40(0.54)	1.05(0.76)	#	#	ns	ns	ns
きのこ類	0.07(0.08)	1.10(1.08)	0.05(0.06)	0.97(1.02)	0.07(0.05)	1.05(0.76)	0.07(0.05)	1.05(0.76)	0.04(0.02)	0.45(0.19)	0.42(0.30)	ns	ns	ns	ns	ns
種実類	0.05(0.05)	0.89(0.84)	0.05(0.04)	0.95(0.76)	0.08(0.06)*	1.33(0.96)*	0.08(0.06)*	1.33(0.96)*	0.02(0.06)	0.31(0.80)	0.74(1.82)	ns	ns	ns	ns	ns
藻類	0.03(0.02)	0.48(0.29)	0.03(0.02)	0.58(0.35)	0.03(0.02)	0.42(0.30)	0.03(0.02)	0.42(0.30)	0.02(0.01)	0.06(0.19)	0.05(0.09)	ns	ns	ns	ns	ns
嗜好飲料	0.03(0.07)	0.43(1.16)	0.01(0.02)	0.25(0.45)	0.04(0.11)	0.42(0.30)	0.04(0.11)	0.42(0.30)	0.00(0.00)	0.01(0.02)	0.00(0.00)	ns	ns	ns	ns	ns
砂糖類	0.01(0.03)	0.16(0.65)	0.02(0.05)	0.38(1.12)	0.00(0.01)	0.05(0.09)	0.00(0.01)	0.05(0.09)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	ns	ns	ns	ns	ns
油脂類	0.00(0.00)	0.01(0.03)	0.00(0.00)	0.02(0.04)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	0.00(0.00)	ns	ns	ns	ns	ns

一元配置分散分析, 直線回帰分析による3群間の有意差: ns  $P \geq 0.1$ , #  $P < 0.1$ , \$  $P < 0.05$ , SS  $P < 0.01$

高亜鉛摂取群と比較した有意差 (Dunnett 検定): †  $P < 0.1$ , \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$

は、全対象児、中・低亜鉛摂取群では主食である米類に次いで菓子類が2位であり、3位のお穀類を加えるとこれら3食品群からエネルギーの46～48%を摂っていた。菓子類のエネルギー寄与率は低亜鉛摂取群ほど有意に高く、菓子類からのエネルギー摂取量が少ない高亜鉛摂取群では菓子類の寄与率の順位が4番目に下がっており、亜鉛摂取量と有意な負の関連 ( $P<0.05$ ) を示した。

食品群別亜鉛摂取量の総亜鉛摂取量に対する寄与率については、全ての群で、植物性食品の寄与率 (53.23～59.49%) が動物性食品の寄与率 (43.51～46.77%) を上回っていた (表5)。食品群では米類の寄与率が最も高く (19.97～21.01%)、肉類 (15.23～17.24%) が2位、乳類 (14.62～16.58%) が3位に位置しており、この3食品群で亜鉛総摂取量の約50%を占めていた。他の食品群は、全対象児では卵類 (4位, 7.45%)、豆類 (5位, 6.87%)、菓子類 (6位, 6.49%)、

魚介類 (7位, 5.66%)、その他の穀類 (8位, 5.76%) が寄与率5.0%を超えて上位を占め、亜鉛摂取量別でも、これらの食品群が概ね上位を占めた。なお、食品群別エネルギー摂取量では全対象児で2位に位置していた菓子類が、亜鉛摂取量では6位に下がっており、亜鉛摂取群別では、低亜鉛摂取群で4位 (7.30%)、中亜鉛摂取群で5位 (7.69%)、高亜鉛摂取群では8位 (4.48%) と亜鉛摂取量が多い群ほど順位が下がっていた。

亜鉛摂取各群の亜鉛摂取量平均値の差に対する、各食品群の寄与率 (差の寄与率) は、高一低亜鉛摂取群の比較では米類、肉類、乳類、豆類、高一中亜鉛摂取群の比較では同じく米類、肉類、乳類、豆類、中一低亜鉛摂取群では肉類、乳類、米類、卵類、菓子類の寄与率が10%以上で、高順位に位置していた (表6)。一方、高一低、高一中亜鉛摂取群の比較において菓子類が最も大きな負の寄与率を示していた。

表6 亜鉛摂取量別3群間の食品群別亜鉛摂取量平均値の差と差の寄与率

高一低亜鉛摂取群				高一中亜鉛摂取群				中一低亜鉛摂取群			
順位	食品群	摂取量の差 (g)	差の寄与率 (%)	順位	食品群	摂取量の差 (g)	差の寄与率 (%)	順位	食品群順位	摂取量の差 (g)	差の寄与率 (%)
	亜鉛合計	2.33	100.00		亜鉛合計	1.49	100.00		亜鉛合計	0.83	100.00
	植物性	1.08	46.33		植物性	0.66	44.46		植物性	0.41	49.67
	動物性	1.25	53.67		動物性	0.83	55.54		動物性	0.42	50.33
1	米類	0.52	22.24	1	米類	0.38	25.64	1	肉類	0.19	23.18
2	肉類	0.50	21.65	2	肉類	0.31	20.80	2	乳類	0.18	21.26
3	乳類	0.48	20.56	3	乳類	0.30	20.16	3	米類	0.13	16.16
4	豆類	0.33	14.13	4	豆類	0.29	19.52	4	卵類	0.11	13.39
5	卵類	0.21	8.86	5	魚介類	0.12	8.27	5	菓子類	0.09	10.87
6	その他の野菜	0.11	4.89	6	卵類	0.09	6.32	6	緑黄色野菜	0.05	5.89
7	緑黄色野菜	0.07	2.91	7	その他の野菜	0.07	4.50	7	その他の野菜	0.05	5.59
8	魚介類	0.06	2.61	8	果実類	0.05	3.09	8	豆類	0.04	4.50
9	調味料	0.05	2.35	9	調味料	0.04	2.72	9	嗜好飲料	0.03	3.90
10	きのこ類	0.05	2.07	10	きのこ類	0.04	2.39	10	種実類	0.03	3.84
11	いも類	0.02	1.03	11	緑黄色野菜	0.02	1.24	11	その他の穀類	0.02	2.94
12	嗜好飲料	0.01	0.45	12	藻類	0.01	0.60	12	いも類	0.02	2.16
13	藻類	0.01	0.22	13	いも類	0.01	0.40	13	調味料	0.01	1.68
14	油脂類	0.00	-0.02	14	砂糖類	0.00	0.10	14	きのこ類	0.01	1.50
15	その他の穀類	0.00	-0.17	15	油脂類	0.00	0.03	15	油脂類	0.00	-0.12
16	果実類	-0.01	-0.54	16	嗜好飲料	-0.02	-1.48	16	藻類	0.00	-0.48
17	砂糖類	-0.01	-0.56	17	その他の穀類	-0.03	-1.92	17	砂糖類	-0.01	-1.74
18	種実類	-0.02	-0.86	18	種実類	-0.05	-3.49	18	果実類	-0.06	-7.03
19	菓子類	-0.04	-1.81	19	菓子類	-0.13	-8.90	19	魚介類	-0.06	-7.51

## IV 考 察

今回の対象児では、亜鉛摂取量が多い群で身長・体重の平均値が高値の傾向はあったが、全対象児の身長・体重が、厚生労働省による平成12年乳幼児身体発育調査<sup>21)</sup>の25~50パーセンタイル値を維持していた。また、亜鉛摂取量が少ない群ほど春から秋へかけての身長変化率が高く(表2)、亜鉛欠乏の身体的指標となる成長遅延を来している者は認められなかった。

わが国では出納法による研究から幼児の亜鉛必要量は体重1kgあたり1日280 $\mu$ gと推定されており<sup>18)</sup>、低亜鉛摂取群(平均体重18.7kg)では5.2mg/日が平均亜鉛必要量となる。この群の平均亜鉛摂取量(5.4 $\pm$ 0.5mg)は平均亜鉛必要量(5.2mg/日)にはほぼ等しかったことから、低亜鉛摂取群は所要量(6mg/日)<sup>18)</sup>を下回ってはいたものの必要量は満たしており、成長には影響しなかったのであろうと考えられる。

文献的にも、わが国では食事制限や偏食による極端な栄養の偏り<sup>9~11)</sup>や低栄養<sup>4~6,22,23)</sup>、中心静脈栄養・経管栄養<sup>3,4,7,14)</sup>等の特殊な状態を除き、通常の食事を摂っていれば亜鉛欠乏はほとんどみられないと考えられており<sup>7)</sup>、このような状況を除けば、成長遅延を来すほどの重度の亜鉛欠乏症は発現しにくいと推察される。しかし、今回の対象児の亜鉛摂取量は五訂日本食品標準成分表<sup>17)</sup>により算定した推定値であり、実亜鉛摂取量との比較のためには陰膳方式等の直接的な定量分析がなされなければならない。さらなる検討が必要である。今後食事調査からの亜鉛摂取状況と血清亜鉛濃度等の測定および身体発育状況調査等を併行した研究が必要と思われる。

他方、わが国では食材の種類が豊富で季節変動があり、各家庭のメニューも日によって異なることなどから、栄養調査結果には個人内変動が大きいことが知られている<sup>24,25)</sup>。よって、今回の調査による亜鉛摂取量が普段の摂取量を正確に反映せず、低・中・高亜鉛摂取群の群分けが正しく行われなかったため、低亜鉛摂取と成長遅延の関連がみいだせなかった可能性も否定できない。しかしながら、今回の調査では季節変動を考慮して春・秋の2回に分けて調査を行ったこと、個人内変動を考慮して計6日間の食事記録を行っていること

から、個人内変動の影響は比較的少ないと考えられる。結果には示さなかったが、春と秋の亜鉛摂取量に弱いながら有意な相関があり( $r=0.37$ ,  $P<0.05$ )、各亜鉛摂取群内においては春と秋の亜鉛摂取量に有意な差がなく(Wilcoxon検定,  $P\geq 0.05$ )、春・秋各々の亜鉛摂取量から群分けした場合に春と秋の高・低亜鉛摂取群が入れ替わった者が30人中3人しかいなかったことなどからも、少なくとも亜鉛摂取の群分けには大きな間違いはなかったものと考えられる。また、総亜鉛摂取量に対する寄与率が米類、肉類、乳類、卵類および豆類で高く、この5食品群で66%を超えているが、これらの供給には季節変動が少ない。よって本調査法が亜鉛摂取量測定に大きな影響を与えることは少なく妥当性があると思われた。

今回の調査では、亜鉛摂取量と摂取エネルギー量に強い関連が認められたことが興味ある結果である。さらに、エネルギー摂取量の少ない低亜鉛摂取群では今回検討した15栄養素等のうち、亜鉛、カルシウム、鉄等ミネラルやV.Dなど4栄養素が所要量の95%未満の摂取状況であり、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、カルシウム、鉄、亜鉛、V.A、V.B<sub>1</sub>、V.B<sub>2</sub>、ナイアシン、食物繊維および食塩相当量の13栄養素等が低亜鉛摂取群ほど有意に低い結果であった。すなわち、当然のことではあるが、わが国のような先進国においても摂食量の少ないことが、亜鉛のみならず多くの栄養素不足の原因となり得る可能性を示しており、欧米の幼児<sup>26~28)</sup>やわが国の女子大学生<sup>9)</sup>においても同様の報告がなされている。このことは、成長遅延児等の特殊な場合を除けば、単一の栄養素の過不足のみに目を向けて、その補充療法にサプリメントを偏重することに対する警鐘になると思われる。今回、高亜鉛摂取群のみがエネルギーを充足しており、他の栄養素等の充足状況も良好であったことから、幼児において、第一義として適切な食事を摂ることの重要性を明確に示した点に意義がある。

また、今回、亜鉛の寄与率が米・肉・乳類で高く、差の寄与率もこれらが上位を占めていた。とくに、米類からの亜鉛摂取量が最多であり、成人<sup>29,30)</sup>や学童<sup>31)</sup>を対象とした従来の報告と一致している。主食として米類を多く摂取しているわが国においては、米類が重要な亜鉛供給源となって



いることについて、栄養指導の場等において留意する必要があると考えられる。一方、差の寄与率は高一低、高一中亜鉛摂取群の両比較で、菓子類が最大の負の値を示し、菓子類の摂取が多いことが平均亜鉛摂取量の少ないことに影響していることが示された。すなわち、間食として摂取する菓子類の摂取量が多いことで、幼児の空腹感を満たされて食事時の食欲の低下を来とし、米・肉・乳類をはじめとする主要食品の食事からの摂取量低下につながった場合に、亜鉛をはじめとする多くの栄養素等摂取量の低下を来していることが示唆された。

中・低各亜鉛摂取群の間では菓子類によるエネルギー摂取量にさしたる差がなかった一方で、菓子類のエネルギー寄与率は中亜鉛摂取群の方が低い。このことより中亜鉛摂取群のように間食として菓子類を比較的多く摂取しても、食事を適切量摂取した場合には亜鉛およびその他の栄養素等の比較的良好な摂取を可能にすると考えられる。しかし、菓子類の摂取量や菓子類のエネルギー寄与率が最低の高亜鉛摂取群において、栄養素等充足状況が最良であり、菓子類の摂取を控えて食事を充分量摂取することが最も重要である。ただし、今回の全対象児の食品構成は平成9年度の国民栄養調査結果(表4)<sup>32)</sup>に対比すると、穀類、いも類、油脂類、魚介類および肉類がやや少なく、菓子類が多いなど国民栄養調査の結果と一部異なっている部分があり、わが国の幼児の日常食について一般的に言えるか否かについては今後検討を必要とする。

## V 結 語

秤量法による幼児における亜鉛摂取量調査から本研究により、幼児の亜鉛摂取状況の実態としてつぎの4点が明らかになった。第一は、本対象児の平均亜鉛摂取量は幼児期の亜鉛所要量を充足していた。第二は、亜鉛摂取量が充足されていない低亜鉛摂取群であっても、成長遅延を来すほどの亜鉛欠乏はなかった。第三は、わが国の主食に位置づけられる米類が、本対象児においても重要な亜鉛供給源となっていた。第四は、菓子類の多食によって食事の摂取量が十分でなかった場合に、亜鉛をはじめ多くの栄養素等の摂取量が少なくなる可能性が示唆された。

本調査にご協力頂きました保育園、幼稚園の関係各位並びに調査対象の保護者の方々に深く感謝申し上げます。さらに調査・集計作業にご協力頂いた県立新潟女子短期大学・専攻科 食物栄養専攻第4回生鈴木アキ子さん、多田智美さんに厚く御礼申し上げます。

(受付 2003. 2.12)  
(採用 2004. 6.25)

## 文 献

- 1) 本郷哲郎. 亜鉛. 鈴木継美, 和田 攻編. ミネラル・微量元素の栄養学. 東京: 第一出版, 1994; 377-395.
- 2) Hambidge, K. M., Hambidge, C., Jacobs, M. et al. Low Levels of zinc in hair, anorexia, poor growth and hypogeusia in children. *Pediatr. Res.*, 1972; 6: 868-874.
- 3) T. Arakawa, T. Tamura, Y. Igarashi, H. Suzuki, H. H. Sandstead. Zinc deficiency in two infants during total parenteral alimentation for diarrhea. *Am J Clin Nut.* 1976; 29: 187-204.
- 4) 斎藤 峻, 鈴木 宏, 大竹正俊, 他. 内分泌と代謝をめぐるCPC(85)胸腺萎縮と亜鉛欠乏をみた乳児の壊死性腸炎. *医学のあゆみ* 1977; 100: 880-884.
- 5) 加藤晴一, 五十嵐裕. ヒトにおける亜鉛欠乏症. 馬場一雄, 小林 登編. 微量元素と小児疾患. 小児科Mook 33. 東京: 金原出版, 1984; 46-55.
- 6) 木村純世, 芦田 明, 川村尚久, 他. 低亜鉛母乳に起因する亜鉛欠乏症の1例. *日本小児科学会誌* 1997; 101: 1397-1402.
- 7) 和田 攻. 第6章亜鉛, 銅摂取の現状. 糸川嘉則・五島孜郎編. 生体内金属元素. 東京: 光生館, 1994; 97-114.
- 8) 西傘田守. 亜鉛摂取の意義と現状—亜鉛はなぜ・どのくらい必要か—. *食の科学* 1995; 200: 24-27.
- 9) 石田裕美, 本郷哲郎, 大場 保, 他. 若年女子成人の亜鉛摂取量(計算値)と血漿・尿亜鉛濃度. *日本栄養・食糧学会誌* 1988; 41: 373-380.
- 10) 富田 寛. 感覚器疾患と微量元素. *最新医学* 1990; 45: 644-655.
- 11) 石田裕美. 若年成人女子における潜在的亜鉛欠乏と塩味に対する味覚. *日本栄養・食糧学会誌* 1993; 46: 299-307.
- 12) 花田勝美. 皮膚疾患, 創傷治癒と微量元素. *臨床栄養* 1994; 84: 409-415.
- 13) 篠原厚子, 千葉百子, 稲葉 裕, 他. 市販離乳食品及び乳児用液状食品中の元素. *日本小児科学会誌* 1998; 102: 107-116.
- 14) 相澤裕之. 亜鉛欠乏症の臨床. *日本医師会雑誌* 2002; 127: 261-268.
- 15) 鈴木和春, 五島孜郎. 日本人小児の微量ミネラル

- 摂取とその出納. 日本栄養・食糧学会誌 1987; 40: 443-450.
- 16) 白石久二雄. 微量元素の摂取量. 臨床栄養 1994; 84: 381-389.
- 17) 科学技術庁資源調査会編. 五訂日本食品標準成分表. 東京: 大蔵省印刷局, 2000.
- 18) 健康・栄養情報研究会編. 第六次改定 日本人の栄養所要量—食事摂取基準—. 東京: 第一出版, 1999; 163-167.
- 19) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室. 平成13年国民栄養調査の夕食・惣菜の食品構成. 2001.
- 20) P. Armitage MA & G. Berry MA. Statistical methods in medical research, third edition. Oxford: Blackwell Science Ltd, 1994; 285-288.
- 21) 厚生労働省雇用均等・児童家庭局編. 平成12年乳幼児身体発育調査結果. 2001.
- 22) Nakamura T, Nishiyama S, Futagoishi-Suginohara Y, et al. Mild to moderate zinc deficiency in short children: effect of zinc supplementation on linear growth velocity. *J Pediatr* 1993; 123: 65-69.
- 23) 上瀬英彦. 在宅高齢者と亜鉛. 臨床栄養 2001; 99: 59-64.
- 24) 鈴木継美, 山口蒼生子, 鈴木久乃. 栄養摂取調査における調査期間. 栄養と食糧 1978; 31: 143-148.
- 25) 石樽清司, 池田順子, 永田久紀. エネルギーならびに栄養素摂取量の日間変動—15か月間にわたる観察—. 日本栄養・食糧学会誌 1985; 38: 459-464.
- 26) Walvarens PA, Krebs NF, Hambidge KM. Linear growth of low income preschool children receiving a zinc supplement. *Am J Clin Nutr* 1983; 38: 195-201.
- 27) Skinner JD, Carruth BR, Houck KS, et al. Longitudinal study of nutrient and food intakes of white preschool children aged 24 to 60. *J Am Diet Assoc* 1999; 99: 1514-1521.
- 28) Jena D Hamadani, George J Fuchs, Saskia J M Osendarp, et al. Zinc supplementation during pregnancy and effects on mental development and behaviour of infants: a follow-up study. *Lancet* 2002; 360: 290-294.
- 29) 鈴木継美. 日本人の亜鉛摂取量について. 栄養学雑誌 1986; 44: 231-241.
- 30) 林 宏一, 押野栄箭, 杉田直道. 地域住民のミネラル摂取量把握方法についての検討. 栄養学雑誌 1994; 52: 131-137.
- 31) 鷲見裕子, 田中治夫, 田村征男, 他. 学校給食における無機質の含有量. 栄養学雑誌 1996; 7: 243-250.
- 32) 健康・栄養情報研究会編. 第六次改定 日本人の栄養所要量 食事摂取基準の活用. 東京: 第一出版 2000; 55.
-

## ZINC INTAKE FROM DAILY MEALS IN PRESCHOOL CHILDREN AND ITS INFLUENCE ON THEIR PHYSICAL GROWTH

Reiko OKADA\*, Naohito TANABE<sup>2\*</sup>, Shizuko WAKAI\*,  
Reiko KABASAWA\*, and Hiroshi SUZUKI\*

**Key words** : preschool children, zinc intake, weighing dietary method, physical growth, zinc intake contribution rate, food group

**Objective** The aims of this study were to investigate the influence of dietary zinc intake on physical growth and to clarify effects of dietary factors in preschool children.

**Methods** Food consumption of 30 children aged 5–6 years (15 boys and 15 girls) was surveyed using a weighing dietary method for three consecutive days each in spring and autumn. Daily nutrient intakes were calculated using the Standard Tables of Food Composition in Japan Fifth Revised Edition, 2000. The heights and weights were also measured in each season. They were classified into low, middle and high zinc intake groups, and their physical growth and dietary factors were compared.

**Results** The average zinc intake was  $6.4 \pm 1.1$  mg/day in all children, which met the demands of the Japanese RDA (6.0 mg/day). Classification was a low zinc intake group ( $5.4 \pm 0.5$  mg/day), a middle group ( $6.2 \pm 0.3$  mg/day), and a high group ( $7.7 \pm 0.6$  mg/day). The lower zinc intake group showed lower heights and weights, but all children who participated demonstrated increase during the 5 months from spring to autumn. In particular, increase in height in the low zinc intake group was the highest among the three groups.

Regarding each food item contribution for the zinc intake, rice (20.53%), meat (16.28%), milk (15.57%), eggs (7.45%), and soybeans (6.87%) were the highest 5 of 19 items, accounting for 66.7% of the total. Zinc intake from vegetable foods (55%) was more than that from animal foods (45%).

Intake of total energy, nutrients, and some food groups positively associated with average zinc intake. However, energy intake from confectionery in the lowest zinc intake group was highest among the three groups.

**Conclusion** Estimation of zinc intake of Japanese children using a weighing dietary method has suggested that even a relatively low dietary value might not significantly affect the physical growth of children. Rice is the main source and reduction of zinc intake from regular meals might be related to high consumption of confectionery.

---

\* Division of Public Health, Department of Infectious Disease Control and International Medicine, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

\*\* Division of Health Promotion, Department of Community Preventive Medicine, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences