

小学校給食で提供されるエネルギーおよび主要栄養素量の妥当性についての検討 Studies on the propriety of energy and nutrient intakes offered with elementary school lunch

寺島 恵 Megumi Terashima, 西澤 知恵 Akie Nishizawa
吉岡 由美 Yumi Yoshioka, 志塚ふじ子 Fujiko Shizuka

We performed food consumption survey in July, 2007 for the 2nd and 5th grade children at an elementary school of Nagano city to evaluate the amounts of energy and nutrients offered with school lunch. Energy intake of the 2nd grade was comparable to the estimated energy requirement (EER), while that of the 5th grade was greatly lower than the EER. Most of nutrients, except iron and dietary fiber, were within the recommendable range. As to the consumption ratio from each meal, energy, protein, lipid and iron showed the similar pattern, being about 33% of total daily consumption from lunch. As for daily consumption of calcium and vitamin B₂, intake ratio from lunch was about 50% and 40%, respectively. Results confirmed the important role of school lunch service to compensate the amounts of nutrients which are easy to lack in daily food consumption.

はじめに

わが国における学校給食の起源をたどると、1889 (明治 22) 年に山形県において、経済的に恵まれない児童を対象に実施したのが始まりとされている¹⁾。戦後に至り、1954 年には、「児童および生徒の心身の健康な発達に資し、かつ国民の食生活の改善に寄与する」ことを目的に、学校給食法が制定、公布された。この学校給食法には、1) 日常生活における食事について正しい理解と望ましい習慣を養う、2) 学校生活を豊かにし明るい社交性を養う、3) 食生活の合理化、栄養の改善および健康の増進をはかる、4) 食糧の生産・配分・消費について正しい理解を導く、という 4 つの目標が掲げられている。

学校給食法制定当時と比べると、社会・経済状況は大きく変化し、児童生徒の食生活やライフスタイルも様々に変化している。経済や食糧事情が豊かになった近年においては、加工食品や調理済み食品等の簡便な食事にたよる傾向が強くなってきている。その結果、偏った食事によるエネルギー、脂肪、糖

分、塩分等の摂取量過多、肥満、高血圧などの生活習慣病の増加が社会問題となってきている。家庭における食生活の変化は子どもの食生活にも大きく影響し、朝食欠食や孤食の増加、食体験や人間関係の希薄化など、さまざまな課題を抱えている。

現在はまた、食育の重要性が叫ばれているが、その根底には、わが国において伝統的に行われてきた家庭での食教育が期待できない状況になっているという実情がある。学校給食法の目的ならびに目標は、まさに食育の観点から掲げられているものであり、学校給食の果たす役割は今後さらに重要になると考えられる。

健康的な食生活の基本は、適切な量とバランスのとれた食事にあるといえる。「日本人の食事摂取基準」は、エネルギーや栄養素摂取量の適切な量とバランスの指針である。現在使われている「日本人の食事摂取基準 (2005 年版)²⁾」には、これまで長い間使われてきた栄養所要量という言葉はなくなっている。しかし、給食に関しては、摂取基準 (2005 年版) との関係について十分な検討がなされていない。そのため、現在に至っても給食の基準量は所要

量の名称が使われている。

本研究は、給食基準量策定のための基礎データを得るために、現在小学校で提供されている給食の栄養量の妥当性について検討したものである。学校給食は、食品や栄養素の配分が昼食として適切であるとともに、家庭で摂取する食事で不足しやすい栄養素についてはその不足分をカバーできることが望ましい。そこで、本研究では、給食のみならず家庭で摂取する食事についても調査した。

方 法

2007年7月、長野市街住宅地に位置するA小学校において、2年生と5年生を対象に、給食の秤量を含む食事摂取状況調査を行った。本調査は、文部科学省の学校給食に関する調査の一環として行ったものであり、調査に先立って文部科学省学校給食課よりA小学校ならびに県保健課に対して協力依頼がなされた。学校長の協力を得て、本調査の目的と調査内容の詳細を記した文書を対象学年の保護者全員に配布し、調査への協力を依頼した。保護者から同意が得られた児童を調査対象者とした。本調査はお茶の水女子大学倫理委員会の承認（第19-11号）を得て実施した。調査に際しては、ヘルシンキ宣言の精神にのっとり、プライバシーに配慮するとともに、個人情報漏洩しないよう十分注意した。また、調査開始後において調査中止を申し出た数名のデータは、集計から除外した。その結果、調査対象者は、2年生41名（男子24名、女子17名）、5年生34名（男子16名、女子18名）となった。食物摂取状況は、連続する3日間について調査した。調査日は学校給食のある日に設定した。

給食は、調査員が当該小学校に出向き、食器ならびに食器に盛られた料理を、電池式デジタルキッチンスケールを用いて秤量した。秤量は食事前後の2回行い、差し引きにより摂取量を算出した。

給食以外の食事（朝食、夕食、おやつ、夜食）は、

配布の食事調査記入用紙への記入を保護者に依頼した。保護者には、学校給食以外に摂取した食べ物すべての記入を依頼した。食事調査記入用紙への記入法については、具体的な記入例を示した文書（食事調査記入例）を配布した。記入項目は、食事の種類、料理（食品）名、料理の全体量あるいは児童1人当たりの量を概量（ごはん子ども用茶碗1杯、タマネギ中1個、りんご小1/2個など）または重量（g）などである。なお、調味料のうち食塩については正確なデータを得ることが難しいため、食塩調味料については記入の必要がないことを記入例のなかで説明した。さらに、市販の加工食品、調理冷凍食品、栄養強化食品、特定保健用食品、サプリメントなどは、メーカー名、商品名を記入し、可能な場合は栄養成分表示を切り取って貼付するよう依頼した。児童によって学校に提出された前日の食事調査記入用紙は、翌日の午前中に回収して内容を確認し、必要に応じて問い合わせや修正等を行った。

給食から摂取した食品の重量は、当該校に配送している給食センターから入手した献立表（食品名と重量）ならびに完成した料理の重量を用いて算出した。保護者に記録を依頼したその他の食事から摂取した食品の量は、食事調査記入用紙の記載に沿って、国民健康栄養調査の目安量重量換算表³⁾を用いて重量に換算した。食品名と重量を検討後、栄養計算ソフト「エクセル栄養君 V4.0」⁴⁾を用いて、エネルギーおよび各種栄養素摂取量を算出した。なお、今回のような調査で正確な摂取量を把握することが困難である食塩については、算出項目から除いた。

栄養計算は、各食事（朝食、給食、間食、夕食）毎に算出し、合計して1日の摂取量とした。また、1日に摂取したエネルギーおよび各種栄養素量に対する各食事の割合を算出した。

以上の食事摂取状況調査に加えて、排便状況についての調査も行った。排便状況は、食事調査開始日から7日間、排便状況調査記録用紙（体調、排便回数、便性状等についての質問を含む1枚の記録用紙）

への記録を保護者に依頼し、調査期間終了後に回収した。

調査結果は、すべて平均値±標準偏差として示した。

結 果

給食の実測値ならびに保護者に記入を依頼した給食以外の食事のすべてを合計した1日当りのエネルギーおよび栄養素摂取量の値を表1に示す。エネルギー摂取量の平均は、2年生男子1,613、女子1,423 kcalであり、食事摂取基準（2005年版）の推定エネルギー必要量（EER: Estimated energy requirement）にほぼ一致した。5年生は、男子1,893および女子1,649 kcalであり、それぞれの身体活動レベル（PAL: Physical activity level）「ふつう」におけるEER 男子2,300および女子2,150 kcalを大きく下回った。たんぱく質については、摂取不足の者はほとんどなく、脂質の摂取量はほぼ適切な範囲にあった。その他の栄養素摂取量については、ほとんどの栄養素が食事摂取基準を満たしていたが、鉄の摂取量は2年生においては基準値より低めであり、5年生においてはかなり低かった。5年生においては、カルシウム、ビタミンB₁およびB₂摂取量も、基準値に比べて低かった。

給食から摂取したエネルギーおよび各種栄養素量を表2に示す。学校給食の献立は学校給食所要量基準⁵⁾をもとに立てられているため、基準値とほぼ同量提供されていた。そのため、鉄と食物繊維を除いて、供与量はほとんどの栄養素が基準を満たしていた。なお、給食は食べられる量を考慮して配膳されるため、ほとんど残さず食べていたが、メニューによっては残食もあった。給食の摂取量は供与量よりも若干少なくなっている栄養素もあった。

図1は、各食事から摂取したエネルギーおよび各栄養素について、1日の摂取総量に占める割合を示したものである。摂取エネルギーについてみると、

朝食から20~22%、給食から32~37%、間食から11%、夕食から33~35%摂取していた。たんぱく質、脂質、鉄等の栄養素についても、エネルギーと同様な摂取割合であった。それに対し、カルシウムおよびビタミンAは大きく給食に依存しており、給食からの摂取割合は約50%となっていた。カルシウムやビタミンAほどではないものの、ビタミンB₁、ビタミンB₂およびビタミンCなどの栄養素も給食からの摂取割合が高い栄養素であり、その割合は約40%であった。

排便状況については、2年生、5年生ともに、1日あたり平均約1回の便通があり、便性状についても8割以上が普通と回答していた（表3）。しかし、便性状については、2年生の約10%において便が硬いという回答があり、下痢という回答も5%という高率で認められた。2年生、5年生とも、体調不良の者が5~6%おり、風邪薬等の薬を飲んでいる者が2年生で約40%、5年生で約30%と高い比率を占めていた（表4）。

考 察

学校給食は、望ましい食習慣の形成、不足しやすい栄養素の補足、食文化の継承などの面でこれまで重要な役割を果たしてきた。少子高齢化、国際化などの社会構造の変化に伴って食育の場としての家庭環境が大きく変化していることなどを考慮すると、学校給食の果たす役割はこれまで以上に重要になっていくことが考えられる。しかし、子どもたちのエネルギーならびに栄養素の摂取量に関する情報は必ずしも十分ではない。本研究は、現行の学校給食の妥当性について検討するとともに、学校給食基準量算定の基礎データを得るために、学校給食を中心に小学生の食生活の実態調査を行ったものである。

以下の報告は、学校給食が子供たちの食生活改善に寄与していることを示すものである。給食の有無による栄養摂取状況の差を比べた調査⁶⁾によると、

表1 1日あたりのエネルギーおよび各種栄養素摂取量と食事摂取基準

	摂取量 2年生 (n=41)	食事摂取 基準 6-7歳 (男, 女)	摂取量 5年生 (n=34)	食事摂取 基準 10-11歳 (男, 女)
エネルギー (kcal)	1596 ± 222*	EER 1650, 1450	1811 ± 216	EER 2300, 2150
たんぱく質 (g)	60.0 ± 10.8	RDA 35, 30	68.8 ± 10.5	RDA 50
脂質 (g)	54.9 ± 9.9	20-30%	59.3 ± 7.6	20-30%
カリウム (mg)	2137 ± 463	AI 1100, 1000	2386 ± 441	AI 1500, 1400
カルシウム (mg)	608 ± 160	AI 600, 650	654 ± 131	AI 950
マグネシウム (mg)	206 ± 42	RDA 140, 130	235 ± 49	RDA 210
リン (mg)	970 ± 181	AI 1000, 900	1102 ± 164	AI 1150, 1050
鉄 (mg)	5.7 ± 1.2	RDA 6.5, 6.0	6.8 ± 1.2	RDA 10.0, 9.0-13.0
亜鉛 (mg)	6.8 ± 1.2	RDA 6	8.2 ± 1.4	RDA 8, 7
銅 (mg)	0.88 ± 0.15	RDA 0.4	1.03 ± 0.18	RDA 0.6
マンガン (mg)	1.92 ± 0.42	AI 2.0	2.30 ± 0.52	AI 3.0
レチノール当量 (μg)	454 ± 126	RDA 400, 350	522 ± 271	RDA 550, 500
ビタミンD (μg)	4.5 ± 3.2	AI 3	5.6 ± 4.2	AI 4
トコフェロール当量 (mg)	7.0 ± 1.5	AI 7, 6	7.3 ± 1.5	AI 10, 7
ビタミンK (μg)	144 ± 71	AI 40, 35	191 ± 98	AI 55
ビタミンB1 (mg)	0.82 ± 0.18	RDA 0.9, 0.8	0.98 ± 0.19	RDA 1.2
ビタミンB2 (mg)	1.12 ± 0.27	RDA 1.0, 0.9	1.27 ± 0.22	RDA 1.4, 1.3
ナイアシン (mg)	11.4 ± 3.0	RDA 10, 9	12.6 ± 2.7	RDA 13, 12
ビタミンB6 (mg)	1.01 ± 0.25	RDA 0.8, 0.7	1.09 ± 0.24	RDA 1.2
ビタミンB12 (μg)	4.7 ± 1.6	RDA 1.4	4.7 ± 2.4	RDA 2.0
葉酸 (μg)	232 ± 49	RDA 140	262 ± 64	RDA 200
パントテン酸 (mg)	5.68 ± 1.19	AI 6, 5	6.18 ± 1.07	AI 6
ビタミンC (mg)	72 ± 26	RDA 60	84 ± 26	RDA 80
飽和脂肪酸 (g)	18.23 ± 4.23	-	18.86 ± 3.33	-
一価不飽和脂肪酸 (g)	17.90 ± 3.44	-	19.59 ± 3.14	-
多価不飽和脂肪酸 (g)	10.12 ± 1.87	-	11.39 ± 1.76	-
コレステロール (mg)	277 ± 107	-	335 ± 87	-
食物繊維総量 (g)	11.0 ± 2.4	-	11.6 ± 2.5	-

*平均値±標準偏差 略号: EER (Estimated energy requirement 推定エネルギー必要量)、
RDA (Recommended dietary allowance 推奨量)、AI (Adequate intake 目安量)

表2 給食からのエネルギーおよび栄養素摂取量と学校給食所要量基準

	供与量	摂取量	学校給食 所要量基準	供与量	摂取量	学校給食 所要量基準
	2年生	2年生 (n=41)	6-7歳	5年生	5年生 (n=34)	10-11歳
エネルギー (kcal)	597	506 ± 78*	580	746	672 ± 51	730
たんぱく質 (g)	25.4	20.6 ± 3.4	21	30.1	26.4 ± 1.9	28
カルシウム (mg)	309	279 ± 22	300	324	311 ± 44	350
マグネシウム (mg)	89	71 ± 12	60	92	82 ± 7	80
鉄 (mg)	2.1	1.7 ± 0.4	3.0	2.7	2.4 ± 0.2	3.0
亜鉛 (mg)	2.7	2.2 ± 0.3	2.0	3.6	3.2 ± 0.3	2.0
レチノール当量 (μg)	200	169 ± 25	120	234	205 ± 29	150
ビタミンB1 (mg)	0.31	0.27 ± 0.05	0.3	0.45	0.41 ± 0.04	0.4
ビタミンB2 (mg)	0.47	0.43 ± 0.04	0.3	0.55	0.52 ± 0.06	0.4
ビタミンC (mg)	33	24 ± 6	20	33	30 ± 5	25
食物繊維総量 (g)	5.1	3.9 ± 1.0	5.5	4.2	3.8 ± 0.5	7

*平均値±標準偏差

給食のない日は、栄養素の中ではとくにカルシウムの摂取量が少なく、給食のある日に比べて、男子で8割、女子では5割しか摂取していないことが示されている。この報告には、1日の摂取量全体に占める学校給食から摂取する栄養素量の割合は、他の食事よりも（夕食よりも）高かったことも示されている。高橋ら⁷⁾は、1983年に1日の摂取量に占める学校給食から摂取する食品の割合を調べる調査を茨城県で行い、牛乳においては70%以上、緑黄色野菜においても40%以上が学校給食から摂取されていることを報告している。これらの報告によって、子どもにとって重要なカルシウム源である牛乳や乳製品ならびに普段の食生活では十分な摂取が望めない緑黄色野菜が給食によって確保されている状況が明らかにされている。現状においては、成長期の子どもたちの栄養の質とバランスを維持するためには学校給食は是非とも必要であり、学校給食の果たす役割は極めて大きいといえよう。

学校給食では、一般に児童・生徒の家庭で不足しがちな栄養素を補い、栄養の改善および健康の改善

をはかるために望ましい量のエネルギーおよび栄養素を給与することになっており、その基準として「栄養所要量」が用いられている。学校給食法に基づく児童・生徒1人1回当たりの栄養所要量の基準は次のようになっている。エネルギーは1日の推定エネルギー必要量の33%程度、脂肪エネルギー比25~30%、たんぱく質は1日の摂取基準の40%程度、カルシウムは50%、鉄は33%程度、ビタミンは基本的には33%程度としている。ただし、ビタミンについては、ビタミンB₁は欠乏症になりやすいため40%とし、ビタミンB₂は牛乳を飲むことにより確保できるため40%としている。また、近年の児童生徒の健康問題を考慮し、食物繊維は摂取エネルギー1,000 kcal 当り10 g、食塩摂取量は高血圧予防の観点から3 g 以下とされている。また、マグネシウムと亜鉛の摂取に配慮するよう新たに目標値として提示されている。

今回の研究で、エネルギー摂取量は小学校低学年においては現行の食事摂取基準（2005年版）に近い値であったが、高学年では摂取基準よりもかなり

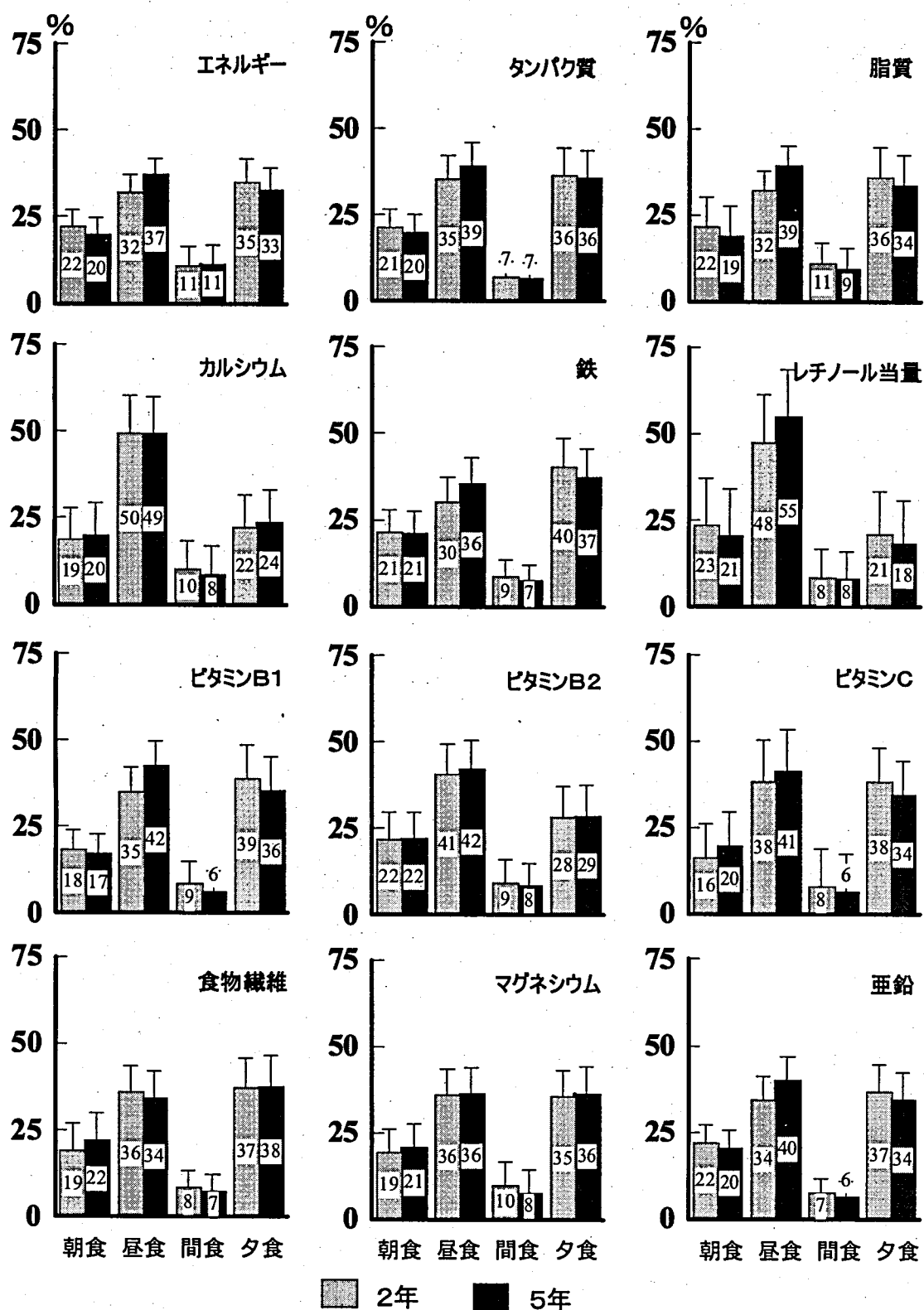


図1 エネルギーおよび栄養素摂取状況
(各食事からの摂取割合(%): 平均値±標準偏差)

表3 排便状況

	2年生 (n=38)	5年生 (n=28)
排便回数		
1日目	1.1 ± 0.6*	1.2 ± 0.7
2日目	0.9 ± 0.7	1.2 ± 0.7
3日目	1.3 ± 0.9	1.3 ± 0.9
4日目	1.2 ± 0.8	1.2 ± 0.9
5日目	1.1 ± 0.8	1.1 ± 0.8
6日目	1.1 ± 0.7	1.3 ± 0.8
7日目	1.1 ± 0.7	1.1 ± 0.8
平均	1.1 ± 0.5	1.2 ± 0.6
便性状		
硬い	10.8 %	3.0 %
普通	84.8 %	93.9 %
下痢状	4.5 %	3.0 %

*平均値±標準偏差

表4 排便調査期間の体調、服薬状況

	2年生 (n=38)			5年生 (n=28)		
体調	良い %	普通 %	悪い %	良い %	普通 %	悪い %
1日目	78.4	18.9	2.7	60.7	35.7	3.6
2日目	78.4	21.6	0.0	55.6	37.0	7.4
3日目	75.0	22.2	2.8	55.6	37.0	7.4
4日目	71.4	22.9	5.7	61.5	34.6	3.8
5日目	64.7	26.5	8.8	50.0	46.2	3.8
6日目	73.5	20.6	5.9	53.8	42.3	3.8
7日目	60.6	24.2	15.2	55.6	40.7	3.7
平均	72.0	22.4	5.7	56.1	39.0	4.8
服薬状況						
服薬あり		39.5 %			29.6 %	
服薬なし		60.5 %			70.4 %	

低かった。このことから、高学年児童は、消費エネルギーを増加させることによって摂取エネルギーを増加させることが望ましいと考えられる。しかし、消費エネルギーを増加させることができないような生活環境におかれている子どもも多いことから、高学年児のエネルギー摂取基準は現行の値よりも低く設定すべきかもしれない。この点については、さらなる検討が必要である。また、今回の結果、学校給食からの摂取割合が高かったカルシウム、ビタミンB₁、B₂は、学校給食に依存して摂取基準を満たしていることが確認された。このことから、現行の給食で実施されているように、日常の食事で不足しやすい栄養素については給食からの摂取割合を多く設定することが必要であり、現行の給食で実施されている所要量の基本方針の妥当性が確認されたといえる。

なお、今回の調査の結果、鉄や食物繊維の摂取量

は、現行の摂取基準よりも低かった。鉄や食物繊維は学校給食からの摂取量を増加させることが難しい栄養素でもある。そのため、鉄については、摂取量の増加のみでなく、吸収率を上げる工夫も必要であるとする。食物繊維の摂取量の基準は、成人期においては10 g/1,000 kcalとされている。子どもの場合、基準値を設定するに足る十分な資料が得られているわけではない。現状においては成人と同様の基準値を用いるほかないため、この基準を用いて今回の結果を判断すると、食物繊維の摂取量はかなり少ないことになる。しかし、食物繊維摂取量が低かったにもかかわらず、排便状況に大きな問題は認められなかった。森ら⁸⁾は小学生の摂食状況と排便習慣について調査し、排便の順調な者は、各家庭での食事で、多くの種類の食品、とくに米類、海草類、果物類などの食品を多く摂取していることを報告している。さらに、学校給食の量が"ちょうどよい"と

感じている者に比較して、"多すぎる"と感じる者ならびに"足りない"と感じる者に便秘が多いこと、また、"欠食することがある"児童にも便秘が多いことを報告している。以上の報告からもうかがえるように、子どもの排便状況は、食物繊維の摂取量だけでなく、規則正しい食事時間や適切な食事量などによっても大きく影響されると考えられる。子どもの食物繊維摂取基準の設定については、これらのことも考慮に入れた上で、今後さらなる検討が必要であると考ええる。

謝 辞

調査に際して多大なご協力をいただいた小学校の校長先生、教頭先生をはじめ、諸先生方、児童、保護者の皆様に心よりお礼申し上げます。また給食の計量に際しご協力いただいた長野県短期大学生活科学科健康栄養専攻の学生の皆さんに感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 島藺順雄：栄養学史、朝倉書店、pp. 159-161、1982
- 2) 厚生労働省策定 日本人の食事摂取基準（2005年版）、第一出版、2005
- 3) 平成15年国民健康・栄養調査 食品番号表 目安量・重量換算表、調味料の割合・給油率表、他、2003
- 4) 吉村幸雄：エクセル栄養君 Ver.4.0. 五訂増補日本食品標準成分表 日本人の食事摂取基準（2005年版）対応、建帛社、2005
- 5) 文部科学省：学校給食における食事内容について、2003
- 6) 東京都教育委員会：昭和61年度学校給食研究員研究報告
- 7) 高橋徹三、松浦義行、大沢清二、深谷澄、仲原弘司、増子和子、岩井瑞枝：茨城県児童・生徒の食事調査一特に牛乳、乳製品、緑黄色野菜について一、栄養学雑誌、Vol. 41、21-29、1983
- 8) 森悦子、山下浩子、犬塚裕樹、廣畑一代：小学校高学年生の摂取状況と排便習慣一食品摂取頻度と排便頻度との関連一、栄養学雑誌、Vol. 59、183-190、2001