

# 成長期の食生活に関する研究 (第1報)

## 動脈硬化予防の視点からみた学童期栄養の15年間の変動

岡田 玲子<sup>\*)</sup>・太田 優子<sup>\*)</sup>・山口 啓子<sup>\*\*)</sup>・川崎 光<sup>\*\*)</sup>  
近藤 妙子<sup>\*\*)</sup>・速水 久美子<sup>\*\*)</sup>・鍋田 美子<sup>\*\*)</sup>  
折居 千恵子<sup>\*\*\*)</sup>・宮田 青美<sup>\*\*)</sup>

### Dietary Studies of Growing Periods in Japan (Part 1) Changes in Nutritional Status of Elementary School Children from Standpoint of Prevention of Atherosclerosis during the Last Fifteen Years

Reiko Okada<sup>\*)</sup>, Yuko Ota<sup>\*)</sup>, Keiko Yamaguti<sup>\*\*)</sup>, Mitu Kawasaki<sup>\*\*)</sup>, Taeko Kondo<sup>\*\*)</sup>,  
Kumiko Hayami<sup>\*\*)</sup>, Yosiko Nabeta<sup>\*\*)</sup>, Chieko Orii<sup>\*\*\*)</sup> and Harumi Miyata<sup>\*\*)</sup>

#### 緒 言

動脈内膜の硬化性病変は小児期に始まり<sup>1)</sup>, 長いライフステージを経て進展し, 症候が出現する。動脈硬化症は, わが国の死因の第2位の虚血性心疾患や, 第3位の脳血管疾患の主要な危険因子となっている。

動脈硬化による成人病の予防は小児期から始めるべきであることは, 欧米では古くから提唱されてきた<sup>2-5)</sup>。わが国においては1973年に大國<sup>6)</sup>が動脈硬化の予防と小児科医の役割と題する論文を発表して以来, その重要性が認識されるようになった。近年, 食生活や生活環境の変貌を背景要因として, 小児成人病や成人病予備軍が増加の一途を辿り, 今日ではその予防が急務となるに及んでいる<sup>7-10)</sup>。

動脈硬化を基盤とする小児成人病の対応に関する検討は, 国の内外を問わず精力的に進められており<sup>11-20)</sup>, これらの研究成果から, 食事因子として, 動物性タンパク質比・同脂質比や脂質量の増加, 食物繊維量の減少, 脂溶性成分やミネラルの各摂取バランス等の影響が予測されている。

折しも, 1994年に厚生省は栄養所要量を改め, 第5次改定日本人の栄養所要量を策定したが, この中で, 特記すべき事項として上記に関わる項目の殆どが網羅されている<sup>21)</sup>。また, これに準拠して1995年に一部改正された文部省の「学校給食実施基準」<sup>22)</sup>には, 脂肪酸の

摂取バランス及び食物繊維・ナトリウム(以下, Na)・マグネシウム(以下, Mg)・リン(以下, P)・カリウム(以下, K)の5項目の目標値が提示された。

著者らは, 学童期の健康・栄養教育に資するために, 特に動脈硬化予防上重要視されている成分の摂取に視点をおいて, 新潟県内学童の食生活の実態把握を試みている。本報は, それらの成分の摂取状況に関して, 1977・1992年度の両調査成績をもとに, 15年間の変動状況を検討したものである。

#### 方 法

調査対象は, 新潟県内小学校5年生(平均年齢11.0±0.2歳)で, 調査趣旨を説明して依頼し, 協力の得られたもので, 1977年度は37名(男子21名, 女子16名), 1992年度は50名(男子28名, 女子22名)である。そのプロフィールを表1に示す。

調査時期・期間は, 1977年度では四季の平日の各連続3日間, 通年12日間であり, 1992年度では秋以降の平日の連続3日間である。

食物摂取量調査は, 対象児の母親に秤・計量器具を用いた秤量記録を依頼して行った。調査票回収時に面接聞き取り法により記入もれ等の点検・確認をした。

栄養素等の摂取量は, 四訂日本食品標準成分表とそのフォローアップの脂溶性成分・食物繊維・無機質・

<sup>\*)</sup> 生活科学科食物栄養専攻, <sup>\*\*)</sup> 新潟県学校栄養士協議会, <sup>\*\*\*)</sup> 京ヶ瀬村役場

表1 調査対象児のプロフィール

	1977年度		1992年度	
	男子 n=21	女子 n=16	男子 n=28	女子 n=22
身長 (cm)	143.5±6.6	143.9±8.2	145.0±6.4	144.5±6.7
体重 (kg)	35.4±5.5	37.1±7.3	37.6±6.7	36.4±7.2
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	16.7±2.1	17.6±2.0	17.8±2.3	17.2±2.3
1日の平均歩数(歩)	-	-	14,478±3,626	10,737±2,561

Mean±SD

ビタミンD成分表<sup>23)</sup>を用いてそれぞれ算出した。また、各個人の体位に基づいて個人別に算定した栄養所要量と、それを満たすべく作成した食品構成に対比して、食品群別並びに栄養素等の摂取比率を求めた。栄養所要量の設定されていない項目については、対象児の性、年齢、体格による補正のため、摂取エネルギー1,000kcal当たりの換算値を算出した。各摂取状況の15年間の変動を、摂取比率に関しては男女別に、その他に関しては男女の平均値にて検討した。尚、有意差の検定は student's t-test によって行った。

結 果

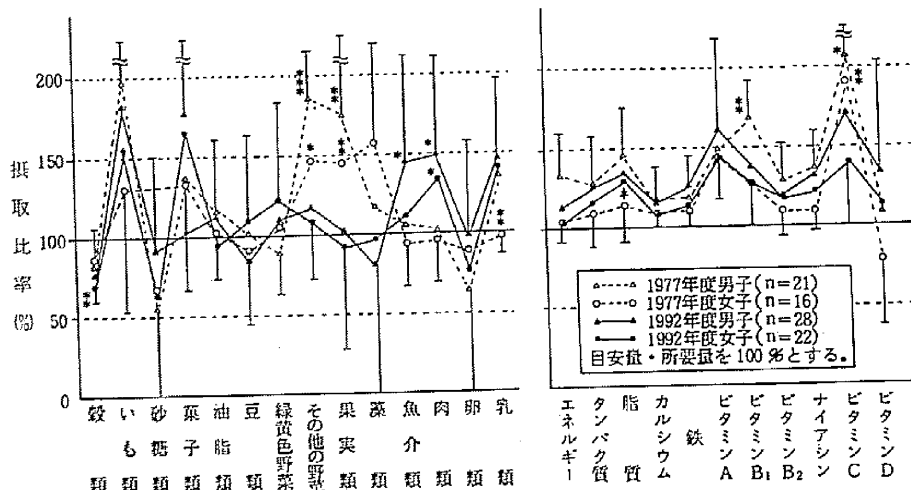
1. 食品群別・栄養素等摂取状況の変動

対象児の食品群別・栄養素等摂取状況の15年間の変動を図1に示した。有意な増加は、男女共通には肉類

に、その他男子のみでは魚介類に、女子のみでは乳類と脂質に認められた。一方、有意な減少は、男女共通にはその他の野菜、果実類及びビタミンC(以下、ビタミンはV.)に、その他男子のみではV.B<sub>1</sub>に、女子のみでは穀類に認められた。1992年度に至り、男女共通に不足している項目は、食品群では穀類(摂取比率：男子76.5%、女子69.5%)、砂糖類(同；男子66.7%、女子63.4%)、藻類(同；男子80.3%、女子96.3%)及び卵類(同；男子97.4%、女子76.7%)の4項目であったが、栄養素等では皆無であり、いずれも所要量を充足していた。

2. エネルギー比の変動

エネルギー比の15年間の変動は、表2・図2に示す如く、脂肪・タンパク質エネルギー比は増加、糖質・穀類エネルギー比は減少し、その差はいずれも有意で



注. 1. ビタミンは調理による損失率を差引いた値である。  
 2. \*P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001 (1977年度との比較において有意、t-検定)。  
 図1 対象児の食品群別・栄養素等摂取量の目安・所要量に対する摂取比率の15年間の変動

表2 対象児の脂溶性成分・食物繊維・ミネラル摂取量及び栄養比率の15年間の変動

		1977年度 n=37		1992年度 n=50		t-検定	1,000kcal 当たり摂取量	
		Mean±SD	CV(%)	Mean±SD	CV(%)		1977年度	1992年度
脂質・ 脂溶性 成分	脂質(g)	65.9±8.6	13.1	74.0±17.4	23.5	*	29.3	33.3
	脂肪エネルギー比(%)	26.3±2.6	9.8	29.9±3.1	10.4	***	—	—
	動物性脂質比(%)	44.0±3.7	8.4	49.1±8.3	16.9	**	—	—
	飽和脂肪酸(g)	16.4±2.3	14.0	18.7±3.9	20.9	***	6.9	8.4
	一価不飽和脂肪酸(g)	16.9±2.4	14.2	21.2±4.9	23.1	***	7.1	9.5
	多価不飽和脂肪酸(g)	18.4±2.5	13.6	15.1±3.9	25.8	***	7.7	6.8
	ステアリン酸(mg)	3,429±506	14.8	4,079±864	21.2	***	1,439	1,834
	オレイン酸(mg)	14,688±2,130	14.5	18,898±4,287	22.7	***	6,614	8,497
	リノール酸(mg)	14,387±1,642	11.4	11,712±3,109	26.5	***	6,037	5,266
	リノレン酸(mg)	2,060±309	15.0	1,850±617	33.4	ns	864	832
	アラキドン酸(mg)	140±41	29.3	160±47	29.4	ns	59	72
	イコサペンタエン酸(mg)	268±196	73.1	313±203	64.9	ns	112	141
	ドコサヘキサエン酸(mg)	472±281	59.5	547±305	55.8	ns	198	246
	コレステロール(mg)	349±105	30.1	403±140	34.7	ns	155	181
	ビタミンE(mg)	8.9±1.2	13.5	8.7±2.0	23.0	ns	3.7	3.9
	P/S	1.13±0.13	11.5	0.81±0.17	21.0	***	—	—
	n-6/n-3	5.1±0.9	17.6	4.8±1.3	27.1	ns	—	—
CSI	35.2±7.4	21.0	39.2±9.3	23.7	*	14.8	17.6	
E/PUFA	0.49±0.05	10.2	0.58±0.12	20.7	**	—	—	
食物繊維(g)		22.7±3.3	14.5	18.5±4.2	22.7	***	9.5	8.3
ミ ネ ラ ル	ナトリウム(mg)	5,179±941	18.2	4,545±976	21.5	***	2,299	2,044
	カリウム(mg)	3,507±470	13.4	3,233±649	20.1	*	1,557	1,454
	カルシウム(mg)	792±51	6.4	773±171	22.1	ns	352	348
	マグネシウム(mg)	271±29	10.7	251±51	20.3	ns	114	113
	リン(mg)	1,391±199	14.3	1,360±249	18.3	ns	584	612
	鉄(mg)	11.9±1.5	12.6	11.9±2.3	19.3	ns	5.3	5.4
	Na/K	1.63±0.20	12.3	1.44±0.28	19.4	**	—	—
Ca/Mg	2.93±0.37	12.6	3.10±0.56	18.1	ns	—	—	
P/Ca	1.81±0.13	7.9	1.79±0.28	15.6	ns	—	—	
食塩(g)		13.0±2.4	18.5	11.3±2.5	22.1	**	5.5	5.1
そ の 他	タンパク質エネルギー比(%)	14.3±1.1	7.7	15.5±1.5	9.7	**	—	—
	糖質エネルギー比(%)	59.3±3.3	5.6	53.1±3.5	6.6	***	—	—
	穀類エネルギー比(%)	42.6±3.9	9.2	36.7±5.8	15.8	***	—	—
	動物性タンパク質比(%)	48.1±3.4	7.1	53.8±6.4	11.9	***	—	—

注. 1. CSI (Cholesterol/saturated-fat Index)=(1.01×g saturated fat)+(0.05×mg cholesterol).

2. \*P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001 (1977年度との比較において有意, t-検定)

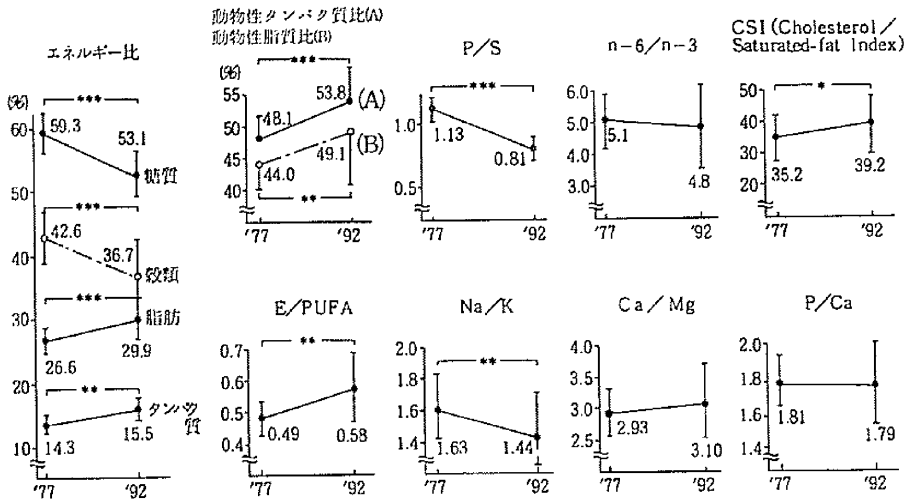


図2 対象児のエネルギー比ならびに各種栄養比率の15年間の変動

あった。

### 3. 脂溶性成分摂取状況の変動

脂質摂取量の有意な増加に伴う脂溶性成分摂取状況の15年間の変動を表2・図2に総括した。有意な増加は、飽和脂肪酸(以下, SFA), 一価不飽和脂肪酸(以下, MUFA), ステアリン酸及びオレイン酸に認められ, 他方有意な減少は, 多価不飽和脂肪酸(以下, PUFA)に認められた。また, リノール酸とリノレン酸は減少し, アラキドン酸, イコサペンタエン酸(以下, IPA), ドコサヘキエン酸(以下, DHA)及びコレステロールは増加したが, いずれもその差は有意ではなかった。

動物性脂質比(魚介類の脂質を含まず), CSI(cholesterol/saturated-fat index)<sup>24)</sup>及びV. EとPUFAの比(以下, E/PUFA)は有意に上昇, P/Sは有意に低下したが, n-6/n-3系PUFA摂取比(以下, n-6/n-3)にはさしたる変動は見られなかった。

### 4. 食物繊維, ミネラル摂取量の変動

食物繊維摂取量は, 1977年から15年間に $22.7 \pm 3.3$ gから $18.5 \pm 4.2$ gへ有意に減少し, 1,000kcal当たり摂取量は目安量( $10\text{g}/1,000\text{kcal}$ )<sup>21)</sup>の95%から83%へ減少した(表2)。

ミネラル摂取量は, Na, K及び食塩の3項目に減少が認められ, その差は有意であった(表2)。

Na/Kは, 1.63から1.44へ有意に低下したが, Ca/Mg及びP/Caにはさしたる変動を認め難かった(表2, 図2)。

### 5. 摂取上の個人差の変動

対象児の脂溶性成分, 食物繊維, ミネラル等摂取の変動係数の15年間の変動を表2に示した。変動係数が最小値(5.6, 6.6%)である糖質エネルギー比を基準にして, 摂取上の個人差を概観すると, 両年度共にIPA(64.9, 73.1%), DHA(55.8, 59.5%)のそれが極めて大であった。ついで, コレステロール, アラキドン酸及び1992年度のリノレン酸摂取量のそれが大きい方であり, その他の項目については, 1977年度は6.4~21.0%, 1992年度は9.7~27.1%の範囲にあった。概して, 1977年度に比して1992年度の変動係数がやや大きい傾向がうかがわれた。

### 考 察

成人病の危険因子である動脈硬化は, 動脈内膜の脂肪線条の出現で小児期に始まり, 小児期からの栄養的問題をはじめとするライフスタイルにその進行が依存することが知られている<sup>10)</sup>。脂肪線条は動脈硬化の病理学的な初期病変と見做され, 一般には可逆的変化と考えられており<sup>15,25)</sup>, 近年, この時期からの粥状硬化への対応の重要性が強調されるようになった<sup>16)</sup>。さらに, 血清脂質の動態と食事内容の改善(特に脂質コンビネーションの改善)に関する研究が著しく進展し<sup>18,26)</sup>, 小児期の食生活における脂肪の役割が注目されてきている。

摂取脂肪の量的に適正な範囲は, 摂取エネルギーに占める脂肪エネルギーの割合として示され, 成長期(17歳まで)では25~30%である<sup>21)</sup>。また, その質的に適正な指標としては, 未だ解明されていない部分が多いが,

血清コレステロール濃度を望ましい環境に維持するための最適なコンビネーションがあり、その一応の目安として<sup>21)</sup>、動物、植物、魚類由来の脂肪の割合は4:5:1、S:M:Pの比は1:1.5:1、P/S比は1、n-6/n-3比は4、E/PUFAは0.4以上<sup>27)</sup>等の成績が得られている。

新潟県内特定地域の37~50例の調査ではあるが、小学校5年生の脂質摂取量は、最近15年間に65.9±8.6gから74.0±17.4gへ有意に増加した。また、脂肪エネルギー比は26.3±2.6%から29.9±3.1%へ有意に上昇し、適正域のほぼ下限から上限の臨界に至った。

これらの現象は糖質エネルギー比及び穀類エネルギー比の有意な低下ならびにタンパク質エネルギー比の有意な上昇と軌を一にしている。新潟県民栄養調査結果<sup>28)</sup>における脂肪エネルギー比も1977年度の21.9%から1992年度の24.2%へ上昇し、また、国民栄養調査の1988年度の結果<sup>29)</sup>も脂肪エネルギー比(25.5%)が適正域の上限を初めて超えたが、いずれも飽食時代といわれる食環境のもたらす普遍的な現象<sup>30)</sup>といえよう。

次に、脂質の内容をみると、動物性脂質比は44.0±3.7%から49.1±8.3%へ有意に上昇して既に適正域を超えている。

S:M:Pは1:1:1.1から1:1.1:0.8へ推移し、P/Sについては1.13±0.13から0.81±0.17へ有意に低下し、適正値を逸脱するに至った。この成績は、江川ら<sup>31)</sup>の0.93±0.33や、速水ら<sup>32)</sup>の好ましい摂取栄養状況を示す学童の1.01と、新潟県学校給食献立調査結果<sup>33)</sup>の0.64±0.43のほぼ中間に位置する値であった。SFA摂取量の有意な増加とPUFA摂取量の有意な減少に負うものであるが、その背景要因として、P/Sの低い食品である肉・乳類の有意な増加と、P/Sが1.1の米摂取量の減少(男子172.4±44.9g→157.9±64.6g, 女子158.4±37.8g→122.3±32.7g; p<0.01)があげられる。

n-6/n-3については、5.1±0.9から4.8±1.3へ僅かながら低下傾向を示し、適正値<sup>21)</sup>に接近した。この15年間にn-6系のリノール酸摂取量が有意に減少し、n-3系のIPA, DHA摂取量が増加傾向を示している。その背景要因として、油脂類摂取比率の減少と、魚介類摂取比率の有意な増加があげられる。尚、この成績は江川ら<sup>31)</sup>の4.69±1.25にほぼ類似していたが、新潟県学校給食献立調査結果<sup>33)</sup>の6.8±2.3より低値であった。

E/PUFAについては、0.49±0.05から0.58±0.12へ有意に上昇し、V.E不足症状がみられないとされる実用値0.4以上<sup>27)</sup>を充足していた。国民栄養調査成績にお

ける1977年~1992年度の0.61~0.62<sup>34)</sup>に比して僅かに低値であり、また変動係数の上昇から個人差の拡大が窺われた。V.E不足状態で生体膜に障害を生じた時は、動脈硬化等の病変の原因になることが推測されている<sup>17)</sup>ので、学童期の食事においてもE/PUFAを低下させないような配慮が望まれる。

対象児のコレステロール摂取量は、349±105mgから403±140mgへ増加したが、その差は有意ではなかった。1977~1992年度の1,000kcal当たり摂取量(男女の平均値)の155mg, 181mgは、高居ら<sup>35)</sup>の食品構成からの算定値208mg, 江川ら<sup>31)</sup>の愛知県内小学校4年生の215mgに比し未だ低値であった。コレステロールは磷脂質と共に細胞膜、ホルモン等の構造を司るのに必要な脂質であり、成長期である学童期には生体にとって特に重要である。しかしながら、過剰になると動脈硬化の進展における促進因子となり得る<sup>36)</sup>。対象児の場合、血清脂質検査を実施していないために、現況の適否の判断ができないが、食品の高コレステロール血症性・動脈硬化性を表わす指標として、その有用性が提唱されているCSI<sup>24)</sup>が35.2±7.4から39.2±9.3へ有意に上昇したことから、比較的大きい方である摂取上の個人差がさらに拡大の傾向を示していることを銘記して、注意して行く必要があるものと思われる。

食物繊維摂取量は、最近15年間に22.7±3.3gから18.5±4.2gへ有意に減少し、その1,000kcal当たり摂取量は目標摂取量(10g/1,000kcal)<sup>21)</sup>の95%から83%へ減少した。食物繊維は動脈硬化症の発症予防作用と栄養素の吸収阻害作用等を有しており<sup>37,38)</sup>、対象児の場合は積極的な摂取への配慮が望まれるものと思われる。

Mgの慢性的な摂取不足は、虚血性心疾患の発症との関係が認められ、特に摂取Caに対してMgの相対的不足が重要視されている<sup>20)</sup>。対象児はCa・Mg両摂取量が漸減し、Ca/Mgが僅かに上昇して2.93±0.37から3.10±0.56になった。因みに好ましい摂取栄養状況を示す対象児<sup>32)</sup>のCa/Mgは2.28であった。成人の目標摂取量のCa/Mg:2.0<sup>21)</sup>を対象児に敷衍して、Ca摂取量に見合うMg量の摂取を推奨するならば、現状の約1.5倍量を要することになるであろう。Mgを比較的多く含む食品は胚芽・蕨・種実・豆類等概して伝統的食様式に多用されるものである。学童期の食事内容のCa/Mgの適正化のためにも現代食と伝統食のバランスを指向する配慮が望まれる。

Na/Kについては、1.63±0.20から1.44±0.28へ有意に低下し、成人の目標摂取量<sup>21)</sup>の比に近似する値と

なった。これには食塩摂取量の $13.0 \pm 2.4$ g から $11.3 \pm 2.5$ g への有意な減少が反映している。対象児の食塩摂取量は、当面の目標摂取量 ( $150\text{mg}/\text{kg}/\text{日}$ 以下)<sup>21)</sup>の $5.5$ g より多く、文部省の「学校給食実施基準」<sup>22)</sup>の食塩相当量(下限値,  $1$ 食 $4$ g 以下)に基づく算定値よりはやや少ない状況にある。

さらに、動脈硬化の予防には、生体内でLDL-コレステロールの酸化を抑制するために、抗酸化作用を有するビタミン(V, E, C,  $\beta$ カロテン)の十分な摂取を要する<sup>38,40)</sup>が、現況では充足されているものと推測される。

以上、わが国の高度経済成長のほぼ中期において、少数例ながら新潟県内学童の摂取栄養状況は、平均値としてはV, Dを除き充足率 $105 \sim 205\%$ で栄養所要量を充足しており、その後15年を経て、V, Dも充足され、栄養所要量により接近する方向へ推移した。この現況を動脈硬化予防に対置してみると、平均値では、それぞれ各適正域の上限または下限の、概ね臨界に位置していることが知られ、各摂取項目の上昇・下降線がそのまま鈍化することなく延長されることは好ましくないものと思われる。

早速に配慮されることは、穀類特に胚芽のついていない米の摂取を促して穀類エネルギー比の適正化を図り、かつ伝統食に多用される食品の積極的利用を奨めることであろう。このことにより、学童の日常食のエネルギー比、脂質コンビネーション、ミネラルバランスの是正・改善に寄与し得るものと考えられる。

### 要 約

動脈硬化予防の視点から学童の食物・栄養素等摂取状況の最近15年間の変動を見るために、1977・1992年度における新潟県内の小学校5年生37・50名を対象とする実態調査を試み、次の結果を得た。

(1) 食品群別・栄養素等摂取量の有意な増加は、性差があるものの、肉・魚介・乳類及び脂質に、一方、有意な減少は同じくその他の野菜、果実・穀類及びV, B<sub>1</sub>・Cに認められた。1992年度に至り不足している食品群は穀・砂糖・薬・卵類であったが、栄養素等は所要量を充足していた。

(2) 脂質・タンパク質エネルギー比は有意に増加、糖質・穀類エネルギー比は有意に減少した。また、動物性タンパク質比・同脂質比は有意に増加し、目標値を超えた。

(3) 脂溶性成分の摂取量の有意な増加は、SFA, MUFA, ステアリン酸, オレイン酸に、有意な減少は

PUTA, リノール酸に見られた。IPA, DHA, アラキドン酸, コレステロール摂取量の増加傾向, リノレン酸のその減少傾向が窺われた。

(4) S:M:Pの推移( $1:1:1.1 \rightarrow 1:1.1:0.8$ ), P/Sの有意な低下( $1.13 \rightarrow 0.81$ ), CSIの有意な上昇( $35.2 \rightarrow 39.2$ )がやや懸念される現況であるが、 $n=6/n=3$ とE/PUFAは概ね適正域へ推移した。

(5) 食物繊維摂取量は有意に減少し、目標摂取量の83%に至っている。

(6) 食塩摂取量の有意な減少に伴い、Na/Kは有意に低下し、P/Caと共に適正域にある。Ca/Mgは適正値を超えて推移しており、Ca量に見合うMg量の摂取増を促す配慮が望まれる。

終りに臨み、本調査にご協力いただきました吉川町立源小学校、新潟市立大形小学校、同松浜小学校、同新通小学校、同濁川小学校、豊栄市立早通南小学校、水原町立水原小学校、笹神村立神山小学校の関係各位ならびに調査対象世帯の皆様深く感謝いたします。

本研究の要旨は第40回日本栄養改善学会(1993年10月、於仙台市)において発表した。

### 文 献

- 1) Holman, R. L.: Atherosclerosis—A Pediatric Nutrition Problem?, *Am. J. Clin. Nutr.*, 9, 565~569, 1961.
- 2) Reisman, M.: Atherosclerosis and Pediatrics, *J. Pediat.* 66, 1~7, 1965.
- 3) Strong, J. P. and McGill, H. C. Jr.: The pediatric aspects of atherosclerosis. *J. Atheroscler. Res.*, 9, 251~265, 1969.
- 4) Williams, C. L., Arnold, C. B., Wynder, E. L.: Primary prevention of chronic disease beginning in childhood. The "Know Your Body" Program. *Prev. Med.*, 6, 344~357, 1977.
- 5) Berenson, G. S., Foster, T. A., Frank, G. S. et al.: Cardiovascular disease risk factor variables at the preschool age, Bogalusa Heart Study. *Circulation*, 65, 603~612, 1978.
- 6) 大國真彦: 動脈硬化の予防と小児科医の役割, 肺と心, 20, 232, 1973, 小児科Mook, No.7, 小児成人病, p.12, 金原出版(東京), 1987, より引用.
- 7) 渡辺悌吉: 肥満児にみられる成人病, 食の科学, 99, 47~53, 1986.

- 8) 矢野敦雄：青少年の栄養と健康をめぐる諸問題，*栄養誌*，44，101～109，1986.
- 9) Tanaka, K., et al: A nation-wide study of atherosclerosis in infants, children and young adults in Japan. *Atherosclerosis*, 72, 143～156, 1988.
- 10) 岡田知雄，大國真彦，梁 茂雄：小児の成人病，*小児保健研究*，50，333～341，1991.
- 11) Williams, P. T., Krause, R. M., Kindel-Joyce, S., Dreon, D. M., Vranizan, K. M. and Wood P. D.: Relationship of dietary fat, protein, cholesterol and fiber intake to atherogenic lipoproteins in men. *Am. J. Clin. Nutr.*, 44, 788～797, 1986.
- 12) 石井莊子：小児成人病に及ぼす食事性因子について，(1)家族性因子と環境因子としての食物摂取状況，*小児保健研究*，47，563～571，1988.
- 13) Nicklas, T. A., Farris, P. K., Smoak, C. G., Frank, G. C., Srinivasan, S. R., Wedder, L. S. and Berenson, G. S.: Dietary factors relate to cardiovascular risk factors in early life. Bogalusa Heart Study. *Arteriosclerosis*, 8, 193～199, 1988.
- 14) Subbiah, MTR., Sprinkle, JD., Rymaszewski, Z. and Yunker, RL.: Short-term exposure to high dietary cholesterol in early life; arterial changes and response after normalization of plasma cholesterol. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50, 68～72, 1989.
- 15) 石井莊子，川野辺由美子，坂本元子，藤田幸子，村田光範，山岡和枝，円後俊郎：幼児の成人病出現に及ぼす食事因子，*小児保健研究*，49，662～669，1990.
- 16) 小島義樹：脂肪酸構成の違いと生理効果，*臨床栄養*，77，37～43，1990.
- 17) 五十嵐脩：ビタミンE，*栄養誌*，45，189～196，1987.
- 18) 菅野道廣：油脂の栄養と疾病，第1版，p.115，幸書房（東京），1990.
- 19) 五島牧郎：日本人の摂取マグネシウム量とその出納，*栄養誌*，44，61～67，1986
- 20) 糸川嘉則：栄養素・非栄養素をめぐる最近の話題—ビタミン・ミネラル—，*臨床栄養*，77，44～48，1990.
- 21) 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修：第五次改定日本人の栄養所要量，第一出版（東京），1994.
- 22) 文部省体育局長通知：学校給食の食事内容について（通知），*文学*第131号，1995.
- 23) 山口勉夫監修：日本食品成分表—フォローアップ成分完全収載—，医歯薬出版（東京），1994.
- 24) Connor, S. L., et al.: The Cholesterol/Saturated-Fat Index; An indication of the hypercholesterolaemic and atherogenic potential of food, *Lancet*, 1986; i: 1229～1234.
- 25) Haust, M. D.: The morphogenesis and fate of potential and early atherosclerotic lesions, *Human Pathol.*, 2, 1～29, 1971.
- 26) Ulblich, T. L. V., Southgate, D. A. T.: Coronary heart disease: seven dietary factors, *Lancet*, 1991; 338: 985～992.
- 27) 山口勉夫，平原文子編：食品の脂肪酸・コレステロール・ビタミンE成分表利用の手引き，p.114，医歯薬出版（東京），1990.
- 28) 新潟県環境保健部：県民栄養の現状—平成4年度県民栄養調査成績—，p8，1994.
- 29) 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修：平成2年版国民栄養の現状—昭和63年国民栄養調査成績—，p.34，第一出版（東京），1990.
- 30) William EM Lands, Hamazaki, T., Yamazaki, K., Okuyama, H., Sakai, K., Goto, Y. and Van S. Hubbard: Changing dietary patterns. *Am. J. Clin. Nutr.*, 51: 991～993, 1990.
- 31) 江川元偉，安藤明美，榊原住枝：愛知県碧南市における栄養実態調査（第3報），第40回日本栄養改善学会講演集，p.138～139，1993.
- 32) 速水久美子，山口啓子，他：学童期の食生活に関する研究（第8報）好ましい摂取栄養状況を示す対象児の食生活像について，第40回日本栄養改善学会講演集，p.562～563，1993.
- 33) 岡田玲子，太田優子，他：幼児期から青年期までの給食における脂溶性成分，食物繊維，ミネラルの給与の実態に関する調査，*栄養誌*，50，293～301，1992.
- 34) 富岡和久，平原文子：国民栄養調査成績から見た多価不飽和脂肪酸摂取量とビタミンE摂取量に対する比の年次推移，第40回日本栄養改善学会講演集，p.142～143，1993.
- 35) 資源協会食品成分調査研究所編：ひと目でわかる517食品表—ビタミンE，コレステロール，脂肪酸，P/S—，p.158，第一法規（東京），1989.
- 36) 都島基夫：脂肪について—とくに循環器病の予防の面より—，*栄養日本*，34，7～10，1991.

- 37) 印南 敏, 桐原修八編: 食物繊維, p.131~159, 第一出版(東京), 1982.
- 38) Kesäniemi, Y. A., Tarpila, S. and Miettinen, T. A.: Low vs high dietary fiber and serum, biliary, and fecal lipid in middle-aged men. *Am. J. Clin. Nutr.*, 51, 1007~1012, 1990.
- 39) 近藤和雄, 岩本珠美: 高脂血症の食事療法—酸化 LDL を含めて—, *臨床栄養*, 85, 827~834, 1994.
- 40) Allard, J. P., Royall, D., Kurian, R. Muggli, R and Jeejeebhoy, K. N.: Effects of  $\beta$ -carotene supplementation on lipid peroxidation in humans, *Am. J. Clin. Nutr.*, 59, 884~890, 1994.
- 39) 近藤和雄, 岩本珠美: 高脂血症の食事療法—酸化