

## 学童の血清脂質値と食事・運動習慣に関する疫学的研究

宮西 邦夫、金胎 芳子、曾根 英行、太田 優子

### An Epidemiological Study on the Relationship between Serum Lipids and Food; and Exercise Habits in Schoolchildren

Kunio MIYANISHI, Yoshiko KONTAI, Hideyuki SONE and Yuko OTA

#### 緒言

近年、食品加工技術の進歩、外食産業・食品産業の目覚ましい発展、食の簡便化、伝統的な食文化の崩壊など、食環境や食生活に対する意識は大きく変貌しつつあり、それに伴って肥満、脂質異常症、糖尿病などの生活習慣病の発症が注目されている<sup>1)</sup>。食環境や食生活に対する意識の変化は子ども達にも大きく影響しており、食生活の基礎が出来る重要な時期に、家族団欒の減少や外食・調理済食品の利用、また保護者の食に対する意識や関心の低下などにより、子ども達の食と健康の基礎的な知識不足、食への関心の薄れ、食事マナーの乱れ、偏った食事などが問題となっている。また、稽古や塾通いなどにより食事の規則性も失われ、遊びについても屋外遊びから屋内遊びへ、立位から座位での遊びへと種類、内容が変わり、運動不足が過栄養状態と相俟ってしまう<sup>2)</sup>という状況の中で、子ども達における生活習慣病の発症あるいは危険因子の保有が懸念されている。

我が国の3大死因は悪性新生物、心疾患、脳血管疾患であるが、後者はいずれも動脈硬化症の合併症である血管障害であるため<sup>3)</sup>、動脈硬化症を予防することが重要であり、その主因の一つとされている脂質異常症の発症を抑制することが課題である。食事習慣は特に、小児期の家庭の中で形成され、この時期に好ましい食事習慣を身に付けることが急務であると考えた。

本研究では、小学生を対象に脂質異常に注目

し、血清脂質値から低値群と高値群に分類し、両群における食事習慣と運動習慣の特徴について比較検討した。

#### 方法

調査は平成12年から14年までの3年間、新潟県内の一農村で実施された学童の健康づくり事業に参加した小学5年生児童336名(男児166名、女児170名)を対象とした。検査項目のうち、身体計測値(身長、体重)、体脂肪率、血清脂質値(血清総コレステロール:TC、中性脂肪:TG、高密度リポ蛋白コレステロール:HDLC)、血液検査値(ヘモグロビン:Hb、ヘマトクリット:Ht、血清鉄:Fe)を検討に用いた。また、身長と体重から肥満度Obesity index: 箕輪法(実測体重-標準体重)/標準体重×100、及び体格指数Body mass index(体重/身長(m)<sup>2</sup>、以下BMI)を算出し、検討に用いた。食事・運動習慣については、保護者の協力によるアンケート方式で実施した。食事習慣については、朝食頻度、夕食野菜(夕食時の野菜の摂取頻度)、夜食など12項目、運動習慣については運動(体育以外)、外遊びの頻度について、男女別に検討した。

血清脂質値(TC, TG, HDLC)を各々の四分位数から4群に分類した。低値の群から順にL1, L2, L3, L4群とし、4群間の各値の群間変動について検討した。さらに、各群の特徴を捉えるため、L1群(以下、最低値群)とL4群(以下、最高値群)の他の血清脂質値について比較検討

表1 小5男女児の体格指数、血液性状の特徴

項目	小学5年生				全国値 <sup>4)</sup>			
	男児(166)		女児(170)		男児		女児	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
身長 (cm)	140.2	± 6.4	141.6	± 7.1 *	142.6	± 8.4	144.3	± 7.7
体重 (kg)	36.5	± 8.7	35.7	± 8.0	37.7	± 9.7	38.0	± 8.8
肥満度 (OI(%))	6.1	± 18.6	2.2	± 15.1 *				
体格指数 (BMI)	18.4	± 3.5	17.7	± 2.9 *	18.3	± 3.1	18.1	± 2.9
体脂肪率 (Fat(%))	19.4	± 6.4	18.6	± 6.3				
Hb (mg/dl)	13.1	± 0.8	13.2	± 0.8				
Ht (%)	39.1	± 2.2	39.6	± 2.2 *				
Fe(mg/dl)	89.3	± 32.9	91.9	± 31.2				
TC (mg/dl)	176.5	± 27.6	181.2	± 30.8	172.7	± 28.2	172.9	± 28.7
TG (mg/dl)	101.3	± 72.4	107.8	± 72.2				
HDLC (mg/dl)	63.8	± 13.3	63.9	± 12.3	64.8	± 15.3	61.7	± 13.2

Mean : 平均値、S.D.: 標準偏差、t検定の有意性 \* : p < 0.05

した。また、両群の食事・運動習慣との関連性の有無についても併せて検討した。なお、統計学的検討には Student の t 検定、 $\chi^2$  検定を行い、p < 0.05 を有意差ありとした。

結果

(1) 各指標の特徴 (平均値、標準偏差)  
(表1、2)

対象者の各指標の特徴を把握するため、男女児の身長、体重、肥満度、BMI、体脂肪率、Hb、Ht、Fe、TC、TG、HDLC の平均値と標準偏差を求め、全国値<sup>4)</sup>と比較した。

男児の身長、体重は各々 140.2 ± 6.4cm、36.5 ± 8.7kg で、全国値の 142.6 ± 8.4cm、37.7 ± 9.7kg と比べ、HDLC は 63.8 ± 13.3mg/dl で全国値の 64.8 ± 15.3mg/dl に比べ、やや低かった。BMI は 18.4 ± 3.5 で全国値 18.3 ± 3.1kg と比べ、TC は 176.5 ± 27.6mg/dl で全国値 172.7 ± 28.2mg/dl に比べ、やや高かった。

女児の身長、体重は各々 141.6 ± 7.1cm、35.7 ± 8.0kg で、全国値の 144.3 ± 7.7cm、38.0 ± 8.8kg と比べ、BMI は 17.7 ± 2.9 で全国値 18.1 ± 2.9kg と比べ、やや低かった。TC、HDLC は各々、181.2 ± 30.8mg/dl、63.9 ± 12.3mg/dl で全国値の 172.9 ± 28.7mg/dl、61.7 ± 13.2mg/dl に比べ、やや高かった。

以上の結果、全国値に比べ、男女児の身長、体重、男児の HDLC、女児の BMI がやや低く、男女児の TC、男児の BMI、女児の HDLC は高い傾向にあったが、いずれの指標も全国値との間に顕著な差は認められなかった。従って、

本研究対象児童は我が国の小学5年生として標準的な体格、血清脂質レベルにあり、特殊な集団ではないことを確認した。

また、各指標を男児と女児で比較した結果、肥満度は男児 6.1 ± 18.6%、女児 2.2 ± 15.1%、BMI は男児 18.4 ± 3.5、女児 17.7 ± 2.9 であり、いずれも男児で有意に高かった。一方、Ht は男児 39.1 ± 2.2%、女児 39.6 ± 2.2% であり、女児で有意に高かったが、その他の指標には性差はなかった。さらに、食事・運動習慣の男女児で比較した結果、おやつ (休日) は男児に比べ、女児で毎回摂取者が有意に多かったものの、他

表2 小5男女児の食事習慣、運動習慣の特徴

項目	分類	男児(166)		女児(170)	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食頻度	毎日	152	91.6	163	95.9
	毎日でない	14	8.4	7	4.1
朝食時 蛋白質性食品 #	毎日	55	33.1	41	24.1
	毎日でない	113	66.9	128	75.3
朝食野菜 #	毎日	53	31.9	43	25.3
	毎日でない	113	68.1	126	74.1
夕食頻度 #	毎日	140	84.3	152	89.4
	毎日でない	26	15.7	17	10.0
夕食時 蛋白質性食品 #	毎日	81	48.8	80	47.1
	毎日でない	84	50.6	89	52.3
夕食野菜	毎日	76	45.8	90	52.9
	毎日でない	90	54.2	80	47.1
夜食 #	毎日	23	13.9	21	12.4
	毎日でない	143	86.1	148	87.1
緑黄色野菜 #	毎日	49	29.5	53	31.2
	毎日でない	116	69.9	117	68.8
牛乳 #	毎日	60	36.1	60	35.3
	毎日でない	105	63.2	109	64.1
揚げ物 #	毎日	43	25.9	39	22.9
	毎日でない	121	72.9	130	76.5
果物 #	毎日	83	50.0	96	56.5
	毎日でない	81	48.8	72	42.4
おやつ(休日) #	毎回	38	22.9	75	44.1
	毎回でない	123	74.1	94	55.3 **
運動 #	毎日	142	85.5	133	78.2
	毎日でない	24	14.5	36	21.2
外遊び #	毎日	128	77.1	115	67.6
	毎日でない	37	22.3	54	31.8

#: 未回答者あり、 $\chi^2$  検定の有意性 \*\* p < 0.01、( ) : 人数

の項目に差はなかった(表2)。

(2) 女兒の血清脂質の最低値群と最高値群の特徴(表3-1, 3-2, 3-3)

TC, TG, HDLC各値の最低値群と最高値群の各指標について比較した結果、男児では各々の2群間に差はなかったことから、以下の検討は女兒についてのみ行った。

表には示さなかったが、女兒のTC, TG, HDLCの4群の各指標間の比較結果から、TCでは、TCの上昇に伴って身長、体重は低下し、HDLCは有意に上昇していた。TGの場合には、TGの上昇に伴ってTCも上昇、HDLCは低下していた。HDLCでは、HDLCの上昇に伴いTCは上昇、TGは低下していた。

そこで、各指標の変動に伴う特徴をより明確に捉えるため、最低値群と最高値群の2群間で比較検討した。

1) TCの最低値群と最高値群の2群間の体格指数、血液性状の特徴(表3-1)

女兒の最低値群と最高値群のHDLCは、 $57.2 \pm 9.9\text{mg/dl}$ 、 $69.9 \pm 14.9\text{mg/dl}$ を示し、最高値群で有意に高く、身長は最高値群で有意に低かった。

2) TGの最低値群と最高値群の2群間の体格指数、血液性状の特徴(表3-2)

女兒の最低値群と最高値群のHDLCは、 $71.2 \pm 12.2\text{mg/dl}$ 、 $57.5 \pm 10.7\text{mg/dl}$ を示し、最高値群で有意に低いことが示された。

3) HDLCの最低値群と最高値群の2群間の体格指数、血液性状の特徴(表3-3)

HDLCの最低値群と最高値群の各指標を比較した結果、女兒のTCは、最低値群 $170.0 \pm 26.1\text{mg/dl}$ 、最高値群 $193.9 \pm 30.2\text{mg/dl}$ を示し、最低値群で有意に低かった。一方、TGは最低値群 $155.4 \pm 98.2\text{mg/dl}$ 、最高値群 $75.5 \pm 37.0\text{mg/dl}$ であり、最低値群で有意に高かった。体重、肥満度、BMI、体脂肪率も最高値群に比べ最低値群で有意に高かった。

以上の結果から、TCとHDLCは共に、低値あるいは高値を示し、TGとHDLCは逆の変動を示すことが示唆された。

そこで、これらの結果に関連する食事・運動習慣の有無について検討するため、各指標の最低値群と最高値群の食事・運動習慣の特徴について比較検討した。

(3) 血清脂質の各項目の最低値群と最高値群における食事・運動習慣の特徴

食事・運動習慣を項目ごとに2群に分類し、各指標の最低値群と最高値群の特徴について検討した。

1) TGの最低値群と最高値群の食事・運動習慣の特徴(表4-1)

TGの最高値群では、最低値群に比べ、朝食

表3-1 女兒のTCの最低値群と最高値群の特徴

項目	低値群(43)		高値群(42)	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
身長(cm)	143.4	$\pm 6.6$	138.6	$\pm 7.7$ *
体重(kg)	37.8	$\pm 8.1$	33.3	$\pm 8.1$
肥満度(OI%)	4.0	$\pm 13.5$	1.5	$\pm 15.5$
BMI	18.2	$\pm 2.7$	17.1	$\pm 3.0$
体脂肪率(Fat%)	19.7	$\pm 6.1$	17.6	$\pm 6.7$
Hb(mg/dl)	13.2	$\pm 0.7$	13.1	$\pm 0.8$
Ht(%)	39.5	$\pm 2.1$	39.4	$\pm 2.2$
Fe(mg/dl)	94.0	$\pm 31.4$	95.4	$\pm 29.5$
TC(mg/dl)	148.3	$\pm 9.7$	221.4	$\pm 29.3$ **
TG(mg/dl)	92.3	$\pm 38.2$	129.0	$\pm 107.7$
HDLC(mg/dl)	57.2	$\pm 9.9$	69.9	$\pm 14.9$ **

Mean: 平均値, S.D.: 標準偏差, t検定の有意性 \*\*: p < 0.0

表3-2 女兒のTGの最低値群と最高値群の特徴

項目	低値群(43)		高値群(43)	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
身長(cm)	140.6	$\pm 7.7$	141.8	$\pm 6.8$
体重(kg)	33.7	$\pm 6.8$	36.1	$\pm 7.8$
肥満度(OI%)	-1.2	$\pm 13.8$	3.1	$\pm 16.0$
BMI	16.9	$\pm 2.5$	17.8	$\pm 2.9$
体脂肪率(Fat%)	16.9	$\pm 5.6$	19.7	$\pm 7.3$
Hb(mg/dl)	13.1	$\pm 0.8$	13.3	$\pm 0.8$
Ht(%)	39.0	$\pm 2.2$	40.1	$\pm 2.3$
Fe(mg/dl)	91.4	$\pm 33.0$	86.2	$\pm 31.0$
TC(mg/dl)	176.6	$\pm 21.9$	191.5	$\pm 32.2$
TG(mg/dl)	46.6	$\pm 9.4$	197.8	$\pm 87.8$ **
HDLC(mg/dl)	71.2	$\pm 12.2$	57.5	$\pm 10.7$ **

Mean: 平均値, S.D.: 標準偏差, t検定の有意性 \*\*: p < 0.0

表3-3 女兒のHDLCの最低値群と最高値群の特徴

項目	低値群(43)		高値群(44)	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.
身長(cm)	142.6	$\pm 8.0$	140.2	$\pm 6.8$
体重(kg)	39.2	$\pm 9.9$	32.5	$\pm 5.6$ **
肥満度(OI%)	9.4	$\pm 16.9$	-3.3	$\pm 11.6$ **
BMI	19.0	$\pm 3.4$	16.5	$\pm 2.0$ **
体脂肪率(Fat%)	21.8	$\pm 7.6$	16.0	$\pm 4.5$ **
Hb(mg/dl)	13.2	$\pm 0.8$	13.3	$\pm 0.8$
Ht(%)	39.8	$\pm 2.3$	39.5	$\pm 2.3$
Fe(mg/dl)	82.2	$\pm 27.1$	94.2	$\pm 31.0$
TC(mg/dl)	170.0	$\pm 26.1$	193.9	$\pm 30.2$ **
TG(mg/dl)	155.4	$\pm 98.2$	75.5	$\pm 37.0$ **
HDLC(mg/dl)	49.3	$\pm 4.6$	79.4	$\pm 8.9$ **

Mean: 平均値, S.D.: 標準偏差, t検定の有意性 \*\*: p < 0.01

表4-1 小5女児のTGの最低値群と最高値群の食事習慣、運動習慣の特徴

項目	分類	最低値群(43)		最高値群(43)	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食頻度	毎日	42	97.7	42	97.7
	毎日でない	1	2.3	1	2.3
朝食時	毎日	16	37.2	5	11.6
蛋白質性食品#	毎日でない	27	62.8	37	86.1 *
朝食野菜	毎日	12	27.9	8	18.6
	毎日でない	31	72.1	35	81.5
夕食頻度#	毎日	40	93.0	38	88.4
	毎日でない	2	4.7	5	11.6
夕食時	毎日	21	48.8	17	39.5
蛋白質性食品#	毎日でない	21	48.8	26	60.4
夕食野菜	毎日	25	58.1	18	41.9
	毎日でない	18	41.9	25	58.2
夜食	毎日	5	11.6	4	9.3
	毎日でない	38	88.5	39	90.7
緑黄色野菜	毎日	20	46.5	11	25.6
	毎日でない	23	53.5	32	74.4 *
牛乳	毎日	14	32.6	18	41.9
	毎日でない	29	67.5	25	58.2
揚げ物#	毎日	7	16.3	8	18.6
	毎日でない	36	83.7	34	79.1
果物#	毎日	22	51.2	27	62.8
	毎日でない	19	44.2	16	37.2
おやつ(休日)#	毎回	20	46.5	17	39.5
	毎回でない	22	51.2	26	60.4
運動#	毎日	36	83.7	30	69.8
	毎日でない	7	16.3	12	27.9
外遊び#	毎日	28	65.1	27	62.8
	毎日でない	15	34.9	15	34.9

χ<sup>2</sup>検定の有意性 \*: p<0.05

時の蛋白質性食品の摂取が毎日でない者の出現率が86.1%、緑黄色野菜の摂取頻度が毎日でない者の出現率も74.4%と、いずれも有意に高かったが、その他の項目間に差はなかった。

2) HDLCの最低値群と最高値群における食事・運動習慣の特徴 (表4-2)

HDLCの最低値群では、最高値群に比べ、緑黄色野菜の摂取頻度が毎日ではない者の出現率が83.8%と高率であったが、他の項目には差がなかった。

以上の結果から、TGの最高値群では、朝食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度が低く、HDLCの最低値群でも緑黄色野菜の摂取頻度が低いことが示された。

(4) 朝食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度と他の食事・運動習慣の関連性  
TGの最低値群と最高値群では、朝食時の蛋

白質性食品、緑黄色野菜、HDLCの最低値群と最高値群の緑黄色野菜の摂取頻度に差があったことから、各々の食事習慣がTG、HDLCへ単独に関連しているのか、他の食事習慣項目が複合的に関連しているのかについて検討した。

1) 朝食時の蛋白質性食品の摂取頻度と他の食事習慣項目との関連性 (表5-1)

朝食時の蛋白質性食品の摂取が毎日でない者では、毎日の者に比べ、朝食時の野菜、夕食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取が毎日でない者の出現率が79.7%、61.8%、75.8%といずれも有意に高率であった。

2) 緑黄色野菜の摂取頻度と他の食事習慣項目との関連性 (表5-2)

緑黄色野菜の摂取が毎日でない者では、毎日の者に比べ、朝食時の蛋白質性食品、同野菜、夕食時の蛋白質性食品、同野菜の摂取が毎日

表4-2 小5女児のHDL-Cの最低値群と最高値群の食事習慣、運動習慣の特徴

項目	分類	最低値群(43)		最高値群(44)	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食頻度	毎日	40	93.0	43	97.7
	毎日でない	3	6.9	1	2.3
朝食時	毎日	7	16.3	11	25.0
蛋白質性食品#	毎日でない	35	81.4	33	75.0
	毎日	9	20.9	10	22.7
朝食野菜#	毎日でない	33	76.7	34	77.3
	毎日	37	86.0	41	93.2
夕食頻度#	毎日でない	6	14.0	2	4.5
	毎日	18	41.9	24	54.5
蛋白質性食品#	毎日でない	25	58.1	19	43.1
	毎日	19	44.2	25	56.8
夕食野菜	毎日でない	24	55.8	19	43.2
	毎日	5	11.6	5	11.4
夜食#	毎日でない	37	86.0	39	88.6
	毎日	7	16.3	16	36.4
緑黄色野菜	毎日でない	36	83.8	28	63.6 *
	毎日	17	39.5	15	34.1
牛乳	毎日でない	26	60.5	29	65.9
	毎日	12	27.9	9	20.5
揚げ物#	毎日でない	30	69.8	35	79.5
	毎日	21	48.8	30	68.2
果物#	毎日でない	21	48.8	13	29.5
	毎日	18	41.9	20	45.5
おやつ(休日)	毎回でない	25	58.1	24	54.5
	毎日	32	74.4	33	75.0
運動#	毎日でない	10	23.3	11	25.0
	毎日	25	58.1	28	63.6
外遊び	毎日でない	18	41.9	16	36.4

#:未回答者あり、 $\chi^2$ 検定の有意性 \*:p < 0.05

表5-1 女児の朝食時の蛋白質性食品の摂取と他の食事習慣の関係

項目	分類	朝食時の蛋白質性食品			
		毎日(41)		毎日でない(128)	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食時	毎日	16	39.0	26	20.3
野菜#	毎日でない	24	58.5	102	79.7 *
	毎日	32	78.0	48	37.5
蛋白質性食品#	毎日でない	9	22.0	79	61.8 **
	毎日	21	51.2	31	24.2
緑黄色野菜	毎日でない	20	48.8	97	75.8 **

#:未回答者あり、 $\chi^2$ 検定の有意性 \*:p < 0.05、\*\*:p < 0.01、( ):人数

表5-2 女児の緑黄色野菜の摂取と他の食事習慣の関係

項目	分類	緑黄色野菜			
		毎日(53)		毎日でない(117)	
		人数	割合(%)	人数	割合(%)
朝食時	毎日	21	39.6	20	17.1
蛋白質性食品#	毎日でない	31	58.5	97	82.9 **
	毎日	25	47.2	18	15.4
野菜#	毎日でない	28	52.9	98	83.7 **
	毎日	38	71.7	42	35.9
蛋白質性食品#	毎日でない	15	28.3	74	63.3 **
	毎日	43	81.1	47	40.2
野菜	毎日でない	10	18.9	70	59.8 **

#:未回答者あり、 $\chi^2$ 検定の有意性 \*\*:p < 0.01、( ):人数

ない者の出現率が82.9%、83.7%、63.3%、59.8%といずれも有意に高率であった。

以上の結果から、女兒のTG、HDLCに関連していることが推測された朝食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度は、その他の項目とも関連していることが示され、TGの上昇およびHDLCの低下を抑制するためには、朝食ならびに夕食時に蛋白質性食品、野菜、緑黄色野菜の摂取頻度を高くすることが重要であることが示唆された。

## 考 察

近年、食の欧米化や簡便化などにより食環境が大きく変化しつつあり、その影響は子ども達の健康状態にも及んでいる可能性が推測される。その問題点として、偏った食事による生活習慣病の増加が懸念されているが、脂質異常症は成人後に動脈硬化症へと進展する可能性があり、心疾患や脳血管疾患などの発症への関連性が高くなることが危惧されている。

学童期は様々な生活習慣が形成される時期であることから、特に好ましい食事・運動習慣を身につけるための指導が大切であり、生活習慣病予防の視点からも重要である。

そこで、本研究では、小児期における脂質異常症の予防対策を講ずるため、血清脂質値の四分位数から4群に分類し、値の最も低い群（最低値群）と最も高い群（最高値群）における他の血清脂質項目、食事・運動習慣の特徴について比較検討した。

男女児の各指標は、全国値に比べ、男女児共に身長、体重は低い傾向、男児のHDLC、女兒のBMIも低い傾向にあり、男児のBMI、女兒のHDLCはやや高い傾向を示した。しかしながら、いずれの項目のレベルとも全国値との間で大きく異なるものではなく、本研究対象児童は特殊な集団ではないと判断した。

また、男児の肥満度、BMIは女兒に比べて有意に高く、この性差は発育交差による結果の一部と推測したが、女兒のHtが男児に比べて有意に高かった理由については、さらに詳細な検討が必要と考えた。

血液中のコレステロールは、LDL、HDL、VLDLのリポ蛋白分画に分布し、最も多く含ま

れるのがLDL、次いでHDLである<sup>5)</sup>。LDLは肝臓で合成されたコレステロールを末梢組織へ転送する役割があり、LDLCが高値の場合には、動脈硬化が進行しやすいため、悪玉コレステロールと呼ばれている。一方、HDLは末梢組織の余剰なコレステロールを肝臓に逆転送する働きがあることから、HDLCが高値であることは動脈硬化への進展に対し抑制的に働くと考えられるため、善玉コレステロールと呼ばれている<sup>6)</sup>。

本研究結果でも、女兒のTCの最高値群では最低値群に比べ、HDLCが高く、HDLCの最高値群でも最低値群に比べてTCが高かったことから、上記の分布状態と一致していた。

また、本研究結果では女兒のTGの最高値群はHDLCの低下を伴っており、TGとHDLCは逆の値を示していた。HDLCはカイロミクロンやVLDLなどの低比重系のリポ蛋白のTGが分解される過程で形成されることが知られている<sup>7)</sup>。従って、VLDLの異化低下に伴うTGの上昇により、HDLCの形成が抑制される結果、HDLCが低下すると考えられる。

以上の理由から、TGの上昇とHDLCの低下を抑制することが重要であり、脂質異常症の予防のために、TGの上昇、HDLCの低下に関連する食事・運動習慣について検討した。その結果、女兒におけるTGの最高値群では、朝食時の蛋白質性食品の摂取頻度が毎日ではない者、即ち、摂取頻度の少ない者が多いことが示唆された。

方法には記載していないが、蛋白質性食品の摂取頻度の質問内容は、肉、魚、卵、納豆などの摂取頻度について、毎日か毎日ではないかについて質問した。その中で、特に青魚には多価不飽和脂肪酸が多く含まれ、EPA、DHAなどのn-3系多価不飽和脂肪酸は肝臓におけるVLDLの合成を抑制し、TGを低下させる働きのあることが知られている<sup>8)</sup>。一方、飽和脂肪酸を多く含む肉類は、TGのみならずTCも上昇させることが知られており、学童期等、成長の著しい年代であっても過剰な摂取は控えるべきだとの報告もある<sup>9)</sup>。

本研究では、具体的な蛋白質性食品名までは検討できなかったため、この点については今後

の詳細な追跡調査が必要ではあるが、少なくとも女兒の高TG値を予防するためには、朝食時に蛋白質性食品の摂取頻度を高くすることは推奨すべき食習慣だと判断した。

野菜、特に緑黄色野菜に豊富に含まれるβカロテンやビタミンCは、抗酸化物質として、動脈硬化の危険因子となるLDLの酸化を抑制すると共に、VLDLの異化作用を持つリポ蛋白リパーゼ(LPL: Lipoprotein lipase)の活性を上昇させる働きにより、TGを低下、HDLCを上昇させることが報告されている<sup>10)</sup>。

また、野菜に多く含まれるペクチン、マンナン、ガム類など水溶性の食物繊維は、消化吸収されず、腸管においてコレステロールの代謝産物である胆汁酸を吸着し、コレステロールの異化・吸収を促進して血中コレステロールを低下させるとの報告がある<sup>8)</sup>。さらに、食物繊維の摂取によりTCの低下が認められた際、HDLCに変動は見られず、HDLC/LDLCの比が上昇したとの報告があり<sup>11)</sup>、食物繊維の摂取により低下するTCは主にLDL中に含まれるものであり、結果としてHDLCの低下が抑制されることが示唆される。従って、TGの上昇、HDLCの低下を抑制するためには、緑黄色野菜を積極的に摂取することが望ましく、TGの高値、HDLCの低値群には食事指導が重要であることが示唆された。

さらに、本研究では、朝食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度が、TGの上昇、HDLCの低下へ単独に関連しているのか、それとも朝食時の他の食品が複合的に関与しているのかについて検討した。その結果、女兒の朝食時の蛋白質性食品の摂取が毎日でない者は、朝食時の野菜、夕食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度も毎日でない者の出現率が低かった。このことから、朝食および夕食時の蛋白質性食品の摂取頻度が共に低いことが複合してTGの上昇とHDLCの低下に関与していることが推測された。

蛋白質と野菜は生理機能を調節するために必須の栄養成分であり、その他の成分や物質も含め、各々の特異的な機能があることから、複合的あるいは相互作用があり<sup>12)</sup>、一日の食事には、必ずエネルギー源と蛋白質、ビタミン、ミ

ネラルの摂取は必須であり、バランスのとれた食事内容であること<sup>13)</sup>、これらを偏りなく摂取することが重要である。本研究結果からも、朝食、夕食時の蛋白質性食品、野菜、緑黄色野菜の摂取頻度の低いことがTGの上昇、HDLCの低下に関連していたことは上記の報告と一致していた。

また、学童期は特に、多くの生活習慣が形成、定着する時期でもあり、近年では子ども達の夜型生活による朝食の欠食者が増加している<sup>14)</sup>ことから、この時期に朝食および夕食時の蛋白質性食品、野菜の摂取を促すことでより偏りのない食事習慣を身につけ実践することが重要であり、そのためにも学校給食や家庭で望ましい食環境を整え、支援することが重要であると考えた。

以上、学童期における脂質異常症の予防対策について検討した結果、推進すべき望ましい食事習慣として、朝食、夕食時の蛋白質性食品、野菜、緑黄色野菜の摂取を推進することが重要であることが示唆され、これらの食事習慣はTGの上昇抑制、HDLCの低下抑制のために有益であることが示唆された。

本研究では、血清脂質値の正常、異常値ではなく、各脂質値の最低値群と最高値群について検討したため、得られた結果は、成長の著しい小学高学年の児童を対象にしていることから、体格指数、血清脂質値も今後継続的に推移を見守る必要があろう。

## 結 語

1. 女兒のTCの最高値群では最低値群に比べ、HDLCが高く、身長は低かった。
2. 女兒のTGの最高値群では最低値群に比べ、HDLCが低かった。
3. 女兒のHDLCの最低値群では最高値群に比べ、TCが低く、TG、体重、肥満度、BMI、体脂肪率が高かった。
4. 女兒のTGの最高値群では、最低値群に比べて、朝食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度が毎日でない者が多かった。
5. 女兒のHDLCの最低値群では、緑黄色野菜の摂取頻度が毎日でない者が多かった。
6. 女兒の朝食時の蛋白質性食品の摂取頻度が

毎日でない者は、朝食時の野菜、夕食時の蛋白質性食品、緑黄色野菜の摂取頻度がいずれも毎日でない者が多かった。

7. 女兒の緑黄色野菜の摂取頻度が毎日でない者は、朝食時の蛋白質性食品、野菜、夕食時の蛋白質性食品、野菜の摂取頻度が毎日でない者が多かった。

### 参考文献

- 1) 高野 陽、高橋種昭、大江秀夫、染谷理絵、水野清子、原田節子、佐藤加代子：小児期の栄養と食生活の意義、小児栄養、1-4, 医歯薬出版、1999.
- 2) 坂本元子：子どもの栄養・食教育ガイド、3-6, 医歯薬出版、2002.
- 3) 厚生労働省：延びる平均寿命、厚生労働白書、地域とともに支えるこれからの社会保障、393-394, 2005.
- 4) 平成12年度、児童生徒の健康状態サーベイランス事業報告書、「生活習慣病に関するリスクファクター」調査結果、日本学校保健協会、175-194, 2002.
- 5) 寺本民生：高脂血症を理解するために、高脂血症テキスト、1-5, 南江堂、2002.
- 6) 岡山 明：コレステロールの基礎知識、教材を用いた実践的プログラム、34-39, 保健同人社、2005.
- 7) 寺本民生：血清脂質・リポ蛋白代謝、高脂血症テキスト、23-27, 南江堂、2002.
- 8) 衛藤雅昭、斎藤美恵子：食事療法、medicina, 39, 4, 618-620, 医学書院、2002.
- 9) 岡山 明：食品選択の重要性、教材を用いた実践的プログラム、44-56, 保健同人社、2005.
- 10) Hemilia, H. : Vitamin C and plasma cholesterol, Critical Rev. Food Sci. Nutr., 32, 33-57, 1992.
- 11) 中井継彦：食物繊維、HDL - 代謝・測定・臨床 - 178-179, 中外医学社、1986.
- 12) 坂本元子：栄養と栄養素、子どもの栄養・食教育ガイド、17-21, 医歯薬出版、2002.
- 13) 五島雄一郎：バランスのよい理想的な食事、食事指導のABC、2-18, 日本医師会、1991.
- 14) 村田光範：小児生活習慣病の現状と課題、小児看護、29, 6, 684-689, へるす出版