



し、プロジェクトの評価指標の策定を試みた。

1998年5月 ; 小児成人病健診、小児およびその保護者へのアンケート調査を実施した。

1998年9月 ; (1) 児童に対する健康教育を実践校に対して実施した。

(2) 保護者に対する健康教育を評価するためのアンケート調査を実施した。対象は実践校全学年の保護者1,300名に生活習慣に関するアンケート調査を行った。調査項目は日常生活についての10項目、健康状態についての15項目、たばこ・アルコールについての2項目、食事についての17項目である。

1998年10～11月 ; 保護者を対象に講演会の開催およびリーフレットを教材とした健康教育を実施した。

リーフレットは健康的な生活に関する包括的な、かつ自己選択が可能な内容とし、第1回を栄養のバランス、カロリーの調整法と運動の2種のリーフレット、第2回を休養と心の健康、栄養のバランスとカロリー各論の2種のリーフレットを配布した。

1999年5月～ ; 小児の身体所見への教育効果および小児、保護者の生活習慣の変容の評価を行うため、小児成人病健診、小児およびその保護者へのアンケート調査を実施した。

1999年6～9月 ; ケーブルTVを用いた保護者の健康教育を行った。

1999年9月 ; 実践校児童に対して心拍計を用いた体験教育を実施した。

2000年5月～ ; 小児の身体所見および行動変容の情報収集を行った。

2001年2月 ; 保護者への健康意識の向上と実際に関するリーフレット教育の実施を予定

2001年5月 ; (1) 小児成人病健診、小児およびその保護者へのアンケート調査を予定

(2) 保護者の行動変容を評価するためのアンケート調査を予定

## 小児の変容を評価するための指標

対象児童・生徒の栄養・身体活動状況に関するアンケート調査を保護者の記入形式で行った。栄養摂取状況に関するアンケートは、1972年の厚生省健康指針策定委員会の簡易食物調査法を小児用に改変した調査表を作成し、回答結果について三大栄養素および総カロリー量を算出し、また、食事内容の分析を行った。牛乳・乳製品の摂取状況に関しては、チーズ1切れまたはヨーグルト1本を牛乳1本に換算し、飲まない・時々飲む・毎日1本およびそれ以上は1日の本数が記入されたものを分析した。一方、身体活動状況に関しては、放課後および帰宅後の屋外での遊びの回数(週)・テレビ(ゲームも含む)を見る時間(日)・スポーツ(週)および保護者から見た子供の運動量の4項目についての回答結果を分析した。

身体測定所見として身長、体重、体格指数および皮下脂肪厚・上腕周囲径、また空腹時採血検査のうち血清コレステロール(TCh)、トリグリセライド(TG)、HDLコレステロール(HDL-Ch)を分析対象検査項目とした。また、健診を受診した小学4年児童および中学1年生徒については空腹時

血清インスリン（IRI）の測定結果を分析項目に加えた。

## 結 果

### A. 学年別身体所見および栄養摂取状況

教育介入試験の総合評価を行うため、食生活・身体活動状況・身体所見等の経年的変化が必要なため、基礎資料作成が必要である。今回は学年別の特徴を明らかにするため、7年間の集積データの解析を行った。

#### 1 学年別身体所見

平成6年から7年間の小児成人病健診の結果を学年別平均値として表1に示した。血清インスリン値と皮下脂肪厚の加齢に伴う増加（ $p < 0.01$ ）が認められたが、皮下脂肪厚を同部周囲径で補正すると

表1 学年別身体所見

	単位	小学1年	小学4年	中学1年
人数	人	534	914	1009
身長	cm	116.6±4.8	133.4±5.6 <sup>(a)</sup>	151.6±6.8 <sup>(b)(c)</sup>
体重	kg	21.4±3.4	30.0±5.5 <sup>(a)</sup>	43.2±7.8 <sup>(b)(c)</sup>
ローレル指数		134.1±13.2	125.5±15.7 <sup>(a)</sup>	123.4±17.2 <sup>(c)</sup>
BMI	kg/m <sup>2</sup>	15.6±1.7	20.5±6.5 <sup>(a)</sup>	18.7±2.6 <sup>(b)(c)</sup>
収縮血圧	mmHg	99.8±11.9	106.8±11.2 <sup>(a)</sup>	111.5±14.0 <sup>(b)(c)</sup>
拡張血圧	mmHg	55.9±10.8	63.3±10.25 <sup>(a)</sup>	62.0±9.8 <sup>(c)</sup>
平均血圧	mmHg	88.9±13.1	98.9±12.6	99.1±12.5 <sup>(c)</sup>
T-C	mg/dl	172.7±25.4	177.5±25.5 <sup>(a)</sup>	166.7±24.6 <sup>(b)(c)</sup>
HDL-C	mg/dl	61.7±12.4	66.6±13.5 <sup>(a)</sup>	63.6±12.9 <sup>(b)</sup>
HDL/TC		36.1±6.8	37.8±7.0 <sup>(a)</sup>	38.4±7.1 <sup>(c)</sup>
LDL-C		101.1±22.3	99.9±21.4	91.4±20.7 <sup>(b)(c)</sup>
AI		1.9±0.5	1.7±0.5 <sup>(a)</sup>	1.7±0.5 <sup>(c)</sup>
TG	mg/dl	49.0±19.7	55.0±21.2 <sup>(a)</sup>	58.4±30.4 <sup>(c)</sup>
インスリン	μU/ml	3.7±1.9	5.3±2.8 <sup>(a)</sup>	7.9±4.0 <sup>(b)(c)</sup>
皮下脂肪厚	mm	11.4±3.8	15.5±5.9 <sup>(a)</sup>	17.2±6.5 <sup>(b)(c)</sup>
上腕周囲	cm	17.9±1.5	19.4±2.9 <sup>(a)</sup>	22.3±2.5 <sup>(b)(c)</sup>
SF/SYUI		65.3±16.7	80.7±28.7 <sup>(a)</sup>	77.2±22.5 <sup>(c)</sup>

(a)(b)(c);  $p < 0.01$  (a) 小学1年と小学4年 (b) 小学4年と中学1年  
(c) 小学1年と中学1年

TC; 血清コレステロール HDL-C; HDL-コレステロール  
LDL-C = TC - (HDL-C + TG/5) TG; 血清トリグリセライド  
SK/SYUI; 皮下脂肪厚/上腕周囲径

小学4年児童と中学1年生徒は近似した値であった。一方、収縮期血圧は加齢に伴う増加 ( $p<0.01$ ) を認めたが、拡張期血圧は小学4年児童と中学1年生徒との間に差がなかった。TChおよびLDL-Cは中学1年生徒で低値 ( $p<0.01$ ) を示した。

## 2 学年別栄養摂取および身体活動状況

表2に1日の摂取熱量および三大栄養素を学年別に示した。中学1年生徒の1日平均摂取熱量および脂肪量は他学年に比べて高値 ( $p<0.01$ ) であったが、蛋白質および糖質摂取量は加齢と共に有意の増加が認められた。図1、2に学年別の1日摂取熱量および脂肪量のヒストグラムを示した。

食事内容について学年別にみた場合、有意差のあったのは、図3に示す菓子と野菜の摂取状況である。菓子は高学年ほど毎日食べる頻度が減少(7年生の36%)、逆に野菜の摂取は増加する(7年生の63%)。表3には各学年別に菓子の摂取状況別に見た栄養摂取量を示してある。各学年共菓子を毎日食べる群の糖質と脂質の摂取量が多いことが判った。

一方、学年別の牛乳の摂取状況を卵のそれと比較したのが図4である。牛乳・乳製品の摂取に関しては、たまに飲む頻度が高学年で減少し(1年生の42%から7年生の35%)、毎日飲むと飲まないの両方の増加に変化することが判った。

身体活動状況に関しては、図5に示すように「屋外で遊ぶ」の質問に対してほとんど毎日と回答した頻度が年齢に伴って減少(69%から33%、 $p<0.01$ )したが、これは学内活動として高学年でスポーツをする生徒が多くなるためと考えられる。一方、保護者から見た子供達の運動量は7年生で非常に少ないと回答した頻度が高値であった。

## B. 教育介入対照試験の結果

表4上段に教育介入校(長尾)4年児童の介入前(H10)および後(H11、12)の身体所見を示した。対照校(造田)のそれを表4下段に示した。介入前の両校の比較において一致していた指標は、ローレル指数、BMI、血清インスリン値である。これらの指標は平成11年に対照校で高値を示したのに対して、

表2 学年別栄養摂取量

	単位	小学1年	小学4年	中学1年
人数	人	924	855	1125
熱量	kcal	1337±272.7	1337±229.9	1401±260.5 <sup>(b)(c)</sup>
蛋白質	g	45.0±8.3	46.8±8.8 <sup>(a)</sup>	48.5±9.9 <sup>(b)(c)</sup>
糖質	g	191.0±44.8	197.9±46.1 <sup>(a)</sup>	211.3±51.0 <sup>(b)(c)</sup>
脂質	g	40.2±8.1	41.3±8.7	41.7±8.9 <sup>(b)</sup>

(a)(b)(c);  $p<0.01$  (a) 小学1年と小学4年 (b) 小学4年と中学1年  
(C) 小学1年と中学1年

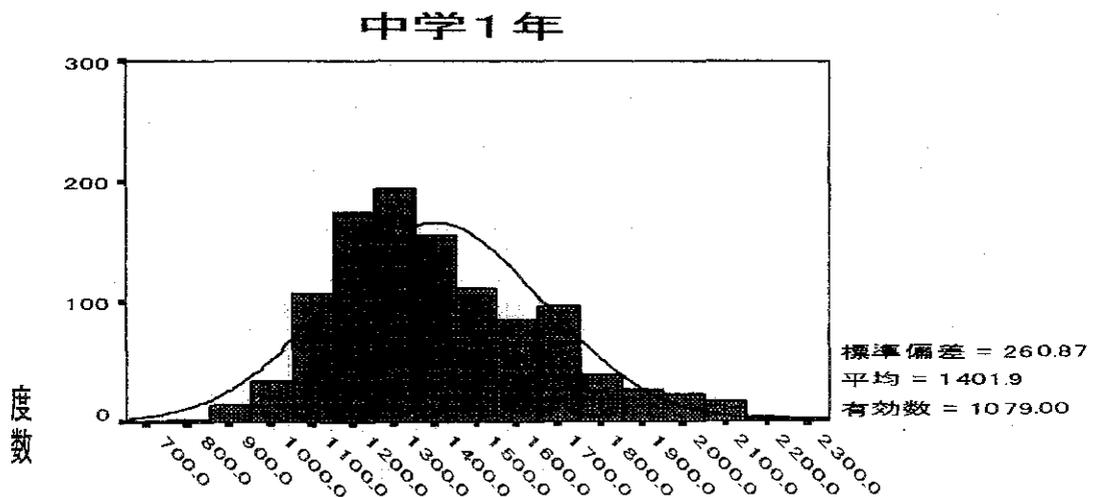
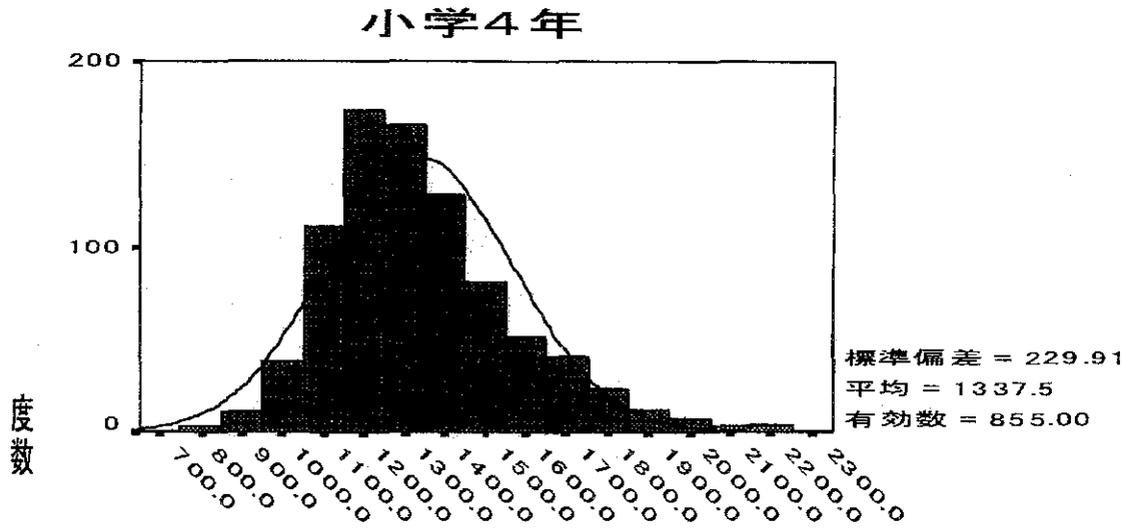
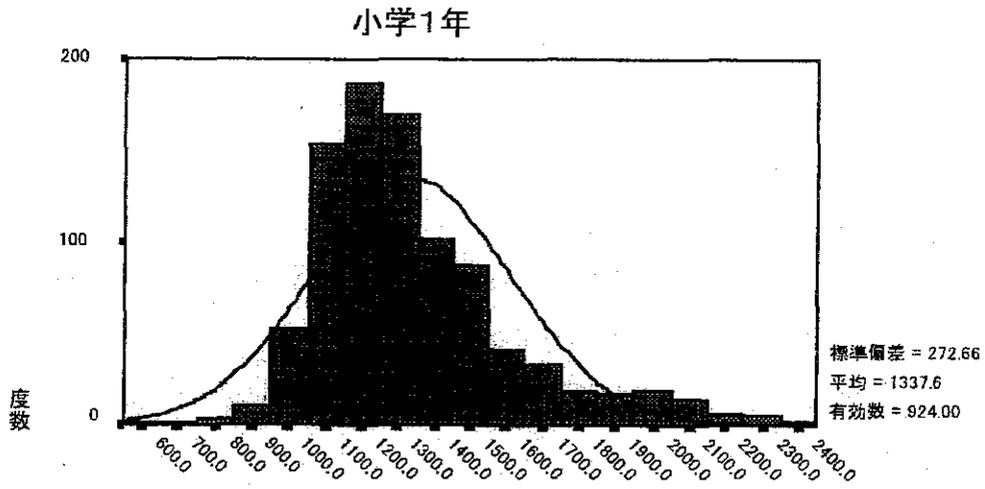


図1 学年別1日の摂取熱量

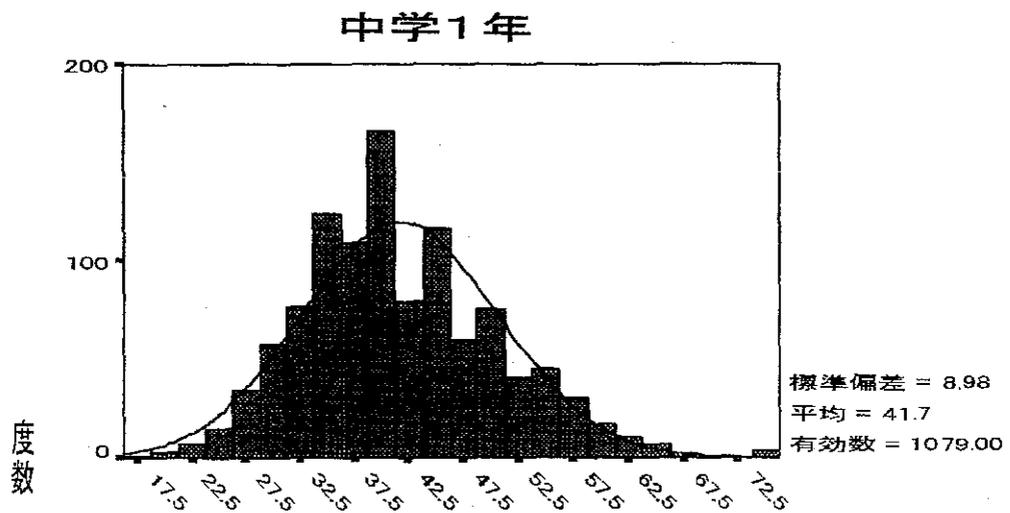
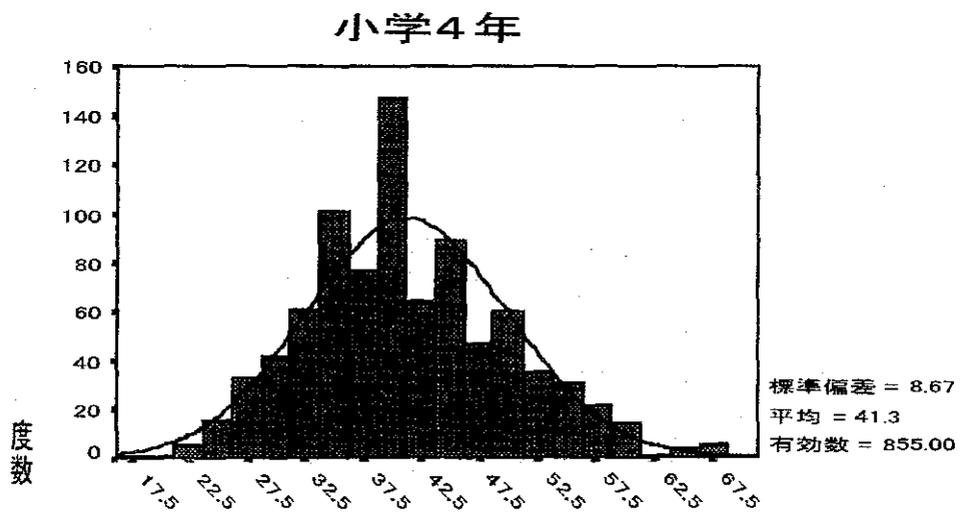
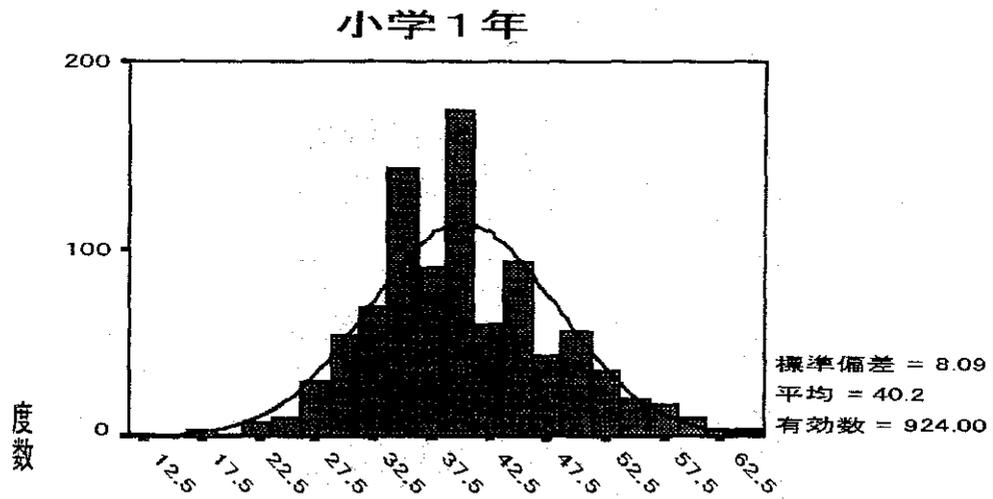
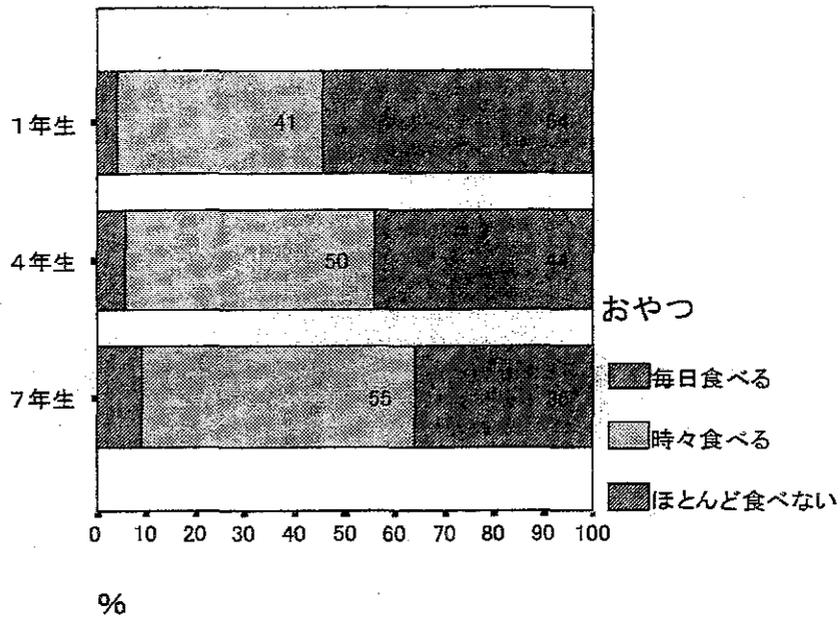


図2 学年別1日の脂肪摂取量

### 菓子摂取状況



### 野菜摂取状況

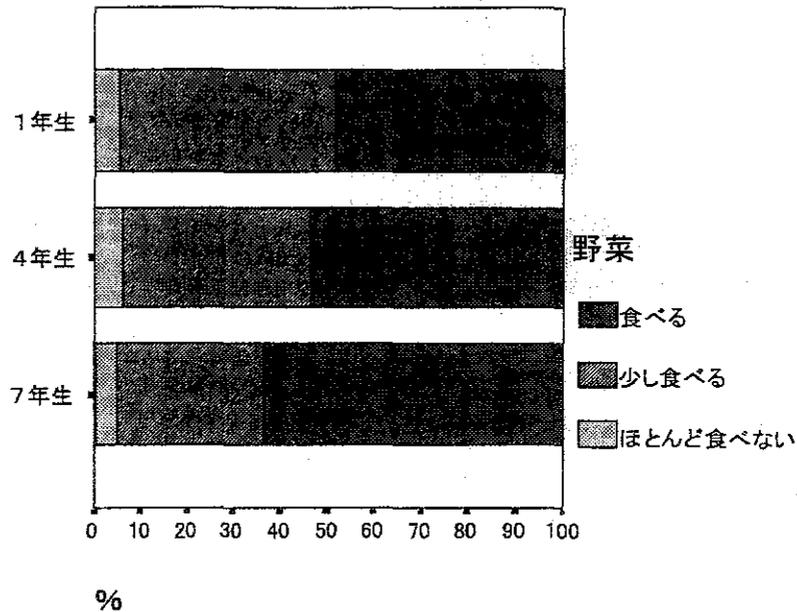


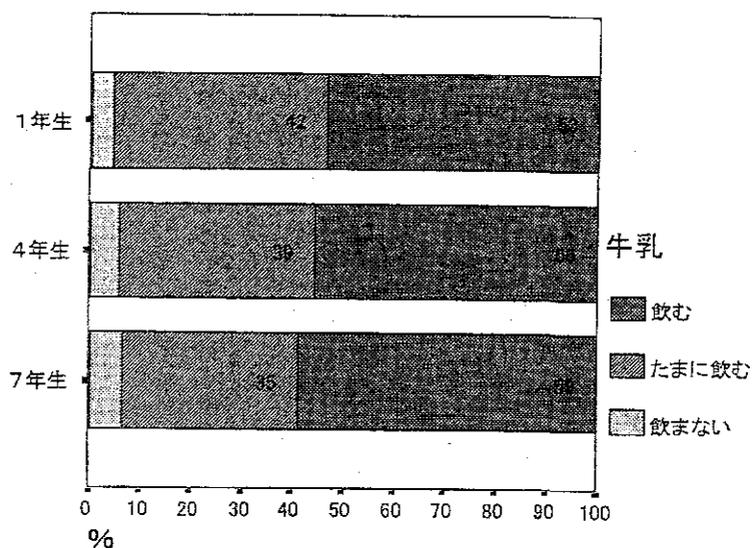
図3 学年別の菓子と野菜の摂取状況

実践校では平成10年とほぼ同じ値であったが、平成12年は両校とも10年に比べて高値であった。一方、介入前の指標値が対照校と比較して高値を示したのは、血圧、血清一コレステロール、LDレコステロールであったが、このうちコレステロールに関しては、HDL/血清一コレステロールおよび動脈硬化指数には差がなかった。介入後、実践校の血圧値は対照校に年差がないのに対して低値を示した。血清およびLDL一コレステロール値は対照校に年次高値を認めたが、実践校においては明らかに平成11、12年とも差がなかった。一方、血清トリグリセライド、皮下脂肪厚およびその上腕周囲径比は平成10年の

表3 学年別の栄養摂取量と菓子の摂取状況との関係

		菓子食べない	時々食べる	食べる
小学1年生	熱量 (kcal)	1305±366.7	1306±251.5	1364±278.1
	糖質 (g)	176.7±54.5	184.7±38.4	197.1±47.5
	脂質 (g)	36.9±8.0	39.6±8.0	41.1±7.8
小学4年生	熱量 (kcal)	1275±224.4	1309±221.6	1371±233.3
	糖質 (g)	189.6±45.8	192.7±44.1	204.0±47.5
	脂質 (g)	37.8±8.1	40.6±8.4	42.3±8.8
中学1年生	熱量 (kcal)	1319±268.9	1383±254.2	1453±263.2
	糖質 (g)	198.5±55.0	207.2±49.8	220.4±50.8
	脂質 (g)	38.0±9.1	41.4±8.8	43.0±9.1

牛乳摂取状況



卵摂取状況

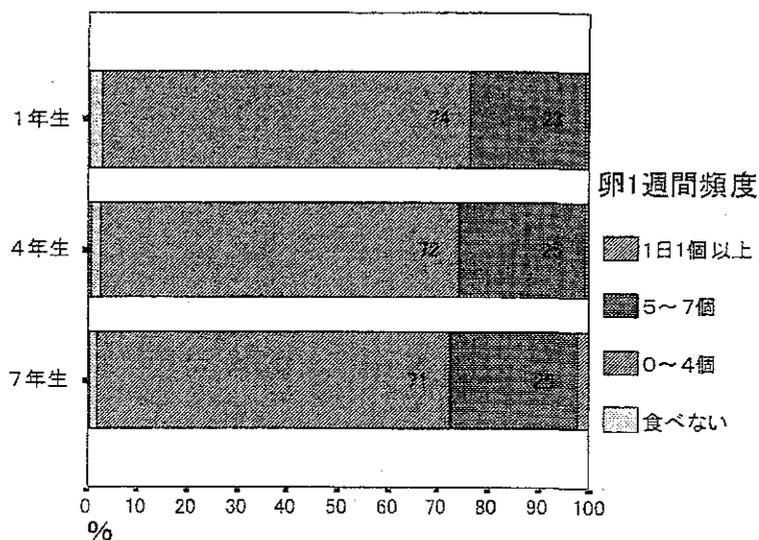
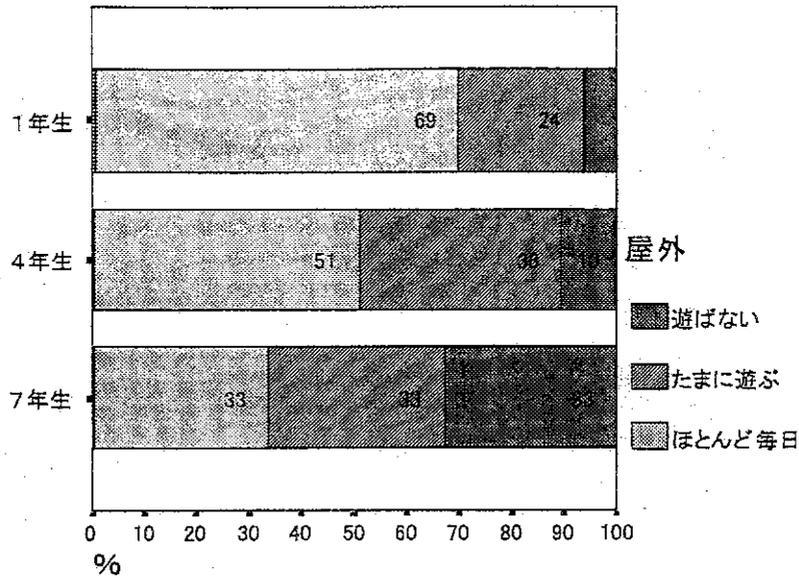


図4 学年別の牛乳・乳製品および卵の摂取状況

## 屋外での遊び



## 保護者から見た運動量

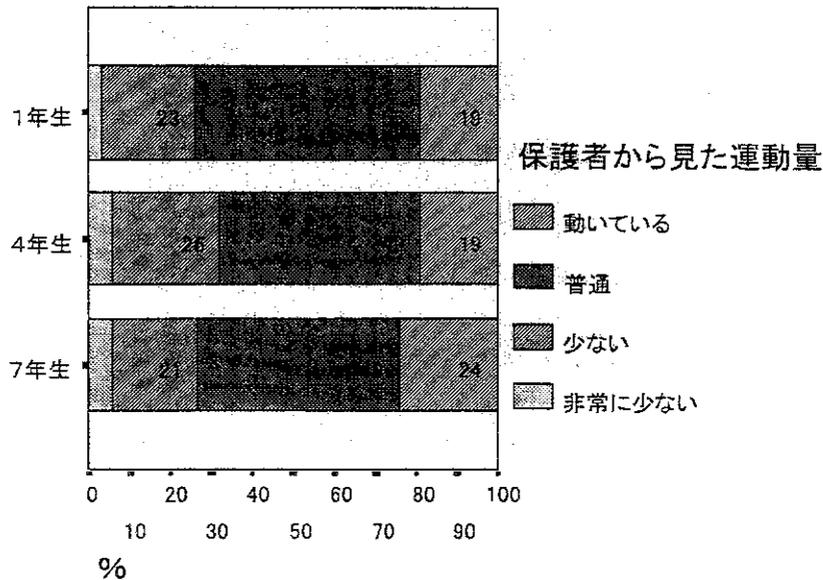


図5 学年別の身体活動状況

実践校で低値であったが、このうち脂肪厚およびその比の介入後の値は実践校で高値を示した。

表5には小学4年生の栄養摂取量を示してある。両校共通の介入後の変化として炭水化物の高値と脂肪摂取量の低値が認められた。

表6には教育介入後の菓子の摂取に関するアンケートの回答結果を示す。実践校において介入効果は認められなかったが、両校とも「毎日食べる」児童の頻度が低値であった。牛乳・乳製品に関する回答結果を表7に示した。「毎日1本以上」を摂る頻度は平成11年の実践校で不変であったが、対照校では低値傾向であった。一方、表8、9に身体活動状況に関する回答結果を示した。「屋外でよく遊ぶ」に関しては両校に大きな差がなかったが「保護者から見た運動量」に関して対照校では平成10年と比較して、

表4 教育介入の身体所見への影響

【長尾小学校・4年生身体所見・平成10年～12年度】

因子	単位	年 度		
		H10	H11	H12
人数	人	72	86	87
身長	cm	132.6±5.7	132.2±5.7	131.6±4.7
体重	kg	29.2±5.4	29.5±5.5	28.3±4.3
ローレル指数		124.3±14.6	126.6±14.7	123.7±13.3
BMI	kg/m <sup>2</sup>	16.5±2.1	16.7±2.1	18.3±4.3
収縮期血圧	mmHg	113.5±1.0	106.8±11.2	109.4±10.2
拡張期血圧	mmHg	66.3±8.8	67.0±9.1	69.2±8.1
T-C	mg/dl	183.3±23.9	181.3±23.9	180.0±29.1
HDL-C	mg/dl	67.5±14.0	71.2±13.1	73.1±12.7
HDL/TC	mg/dl	36.8±6.0	39.6±7.4	41.3±8.7
LDL	mg/dl	106.2±19.7	99.7±21.7	97.0±27.0
AI		1.8±0.5	1.6±0.5	1.5±0.5
TG	mg/dl	48.4±22.8	52.4±18.0	49.3±18.1
インスリン	μU/ml	4.9±2.3	5.5±2.7	6.8±3.1
皮下脂肪厚	mm	13.6±5.1	17.3±6.5	15.5±5.7
上腕周囲	cm	19.2±2.1	19.3±2.1	19.0±2.1
SF/SYUI		69.6±20.5	88.1±28.1	79.8±23.8

【造田小学校・4年生身体所見・平成10年～12年度】

因子	単位	年 度		
		H10	H11	H12
人数	人	53	55	57
身長	cm	131.8±4.65	134.2±5.2	133.0±5.6
体重	kg	28.2±4.4	31.0±5.2	29.9±5.9
ローレル指数		122.85±15.1	127.8±15.8	126.0±16.1
BMI	kg/m <sup>2</sup>	16.2±2.0	17.1±2.2	19.9±5.9
収縮期血圧	mmHg	107.6±9.4	111.7±9.5	112.6±10.2
拡張期血圧	mmHg	64.6±8.3	67.4±6.7	71.0±8.2
T-C	mg/dl	170.2±29.1	177.3±20.4	185.7±27.7
HDL-C	mg/dl	64.0±13.0	66.8±13.2	70.1±12.7
HDL/TC	mg/dl	37.9±6.4	37.9±7.1	38.3±7.7
LDL	mg/dl	94.8±22.3	100.1±18.7	104.0±24.9
AI		1.7±0.5	1.7±0.6	1.7±0.5
TG	mg/dl	56.5±23.9	51.6±18.7	58.0±21.2
インスリン	μU/ml	4.5±2.4	6.3±3.1	6.7±3.3
皮下脂肪厚	mm	15.7±5.4	16.7±5.2	13.9±5.6
上腕周囲	cm	16.4±4.1	20.4±2.5	19.7±2.8
SF/SYUI		95.6±51.5	80.5±19.3	68.6±19.1

(a)(b)(c); p<0.01

(a) 小学1年と小学4年 (b) 小学4年と中学1年 (c) 小学1年と中学1年

TC; 血清コレステロール HDL-C; HDL-コレステロール

LDL-C = TC - (HDL-C + TG/5) TG; 血清トリグリセライド

SK/SYUI; 皮下脂肪厚/上腕周囲径

表5 教育介入の栄養摂取量への影響

【長尾小学校・4年生各栄養素・平成10年～12年度】

因子	単位	年度		
		H10	H11	H12
人数	人	72	86	87
エネルギー	kcal	1341.8±178.6	1345.2±259.2	1311.9±274.8
たんぱく質	g	48.8±7.9	49.3±10.3	41.2±7.6
炭水化物	g	194.0±38.0	197.0±50.23	202.8±58.1
脂肪	g	42.8±7.5	41.5±8.3	38.4±8.8

【造田小学校・4年生各栄養素・平成10年～12年度】

因子	単位	年度		
		H10	H11	H12
人数	人	53	55	57
エネルギー	kcal	1336.4±185.1	1372.7±229.1	1351.4±285.7
たんぱく質	g	49.7±8.5	50.7±8.2	44.2±7.5
炭水化物	g	188.2±34.3	198.0±49.0	205.8±61.2
脂肪	g	44.4±7.7	43.6±9.3	40.3±8.0

表6 教育介入の菓子の摂取状況への影響

【長尾小学校・4年生食生活アンケート・平成10年～12年度】

因子			年度		
			H10	H11	H12
菓子の量	1 (ほとんど食べない)	度数	7	4	11
		%	9.7	4.7	12.6
	2 (時々食べる)	度数	32	53	44
		%	44.4	61.6	50.6
	3 (毎日食べる)	度数	33	29	32
		%	45.8	33.7	36.8
	無回答	度数			
		%			
	合計	度数	72	86	87
		%	100	100	100

【造田小学校・4年生食生活アンケート・平成10年～12年度】

因子			年度		
			H10	H11	H12
菓子の量	1 (ほとんど食べない)	度数	1	1	2
		%	1.9	1.8	3.5
	2 (時々食べる)	度数	31	39	41
		%	58.5	70.9	71.9
	3 (毎日食べる)	度数	21	15	14
		%	39.6	27.3	24.6
	無回答	度数			
		%			
	合計	度数	53	55	57
		%	100	100	100

表7 教育介入の牛乳・乳製品の摂取への影響

【長尾小学校・4年生食生活アンケート・平成10年～12年度】

因子			年度		
			H10	H11	H12
牛乳を飲む量	1 (飲まない)	度数	4	6	7
		%	5.6	7.1	8.1
	2 (時々飲む)	度数	29	36	35
		%	40.3	42.4	40.7
	3 (毎日1本)	度数	38	43	44
		%	52.8	50.6	51.2
	無回答	度数	1		
		%	1.4		
	合計	度数	72	85	86
		%	100	100	100

【造田小学校・4年生食生活アンケート・平成10年～12年度】

因子			年度		
			H10	H11	H12
牛乳を飲む量	1 (飲まない)	度数	1	3	3
		%	1.9	5.5	5.4
	2 (時々飲む)	度数	19	22	19
		%	35.8	40	33.9
	3 (毎日1本)	度数	32	29	34
		%	60.4	52.7	60.7
	無回答	度数	1	1	
		%	1.9	1.8	
	合計	度数	53	55	55
		%	100	100	100

表8-1 教育介入の身体状況への影響

【長尾小学校・4年生食生活アンケート・平成10年～12年度】

因子			年度		
			H10	H11	H12
屋外	1 (ほとんど毎日)	度数	39	42	41
		%	54.2	49.4	41.7
	2 (時々)	度数	27	37	31
		%	37.5	43.5	42.5
	3 (ほとんど遊ばない)	度数	6	5	8
		%	8.3	5.9	9.2
	無回答	度数		1	1
		%		1.2	1.1
	合計	度数	72	85	87
		%	100	100	100

【造田小学校・4年生食生活アンケート・平成10年～12年度】

因子			年度		
			H10	H11	H12
屋外	1 (ほとんど毎日)	度数	30	28	30
		%	56.6	50.9	54.5
	2 (時々)	度数	19	23	21
		%	35.8	41.8	38.2
	3 (ほとんど遊ばない)	度数	4	4	4
		%	7.5	7.3	7.3
	無回答	度数			
		%			
	合計	度数	53	55	55
		%	100	100	100

表8-2 教育介入の身体状況への影響

【長尾小学校・4年生食生活アンケート・平成10年～12年度】

因子			年度		
			H10	H11	H12
保護者からみた運動量	1 (非常に少ない)	度数	4	4	7
		%	5.6	4.7	8
	2 (少ない)	度数	13	23	27
		%	18.1	27.1	31
	3 (普通)	度数	38	44	37
		%	52.8	51.8	42.5
	4 (よく動いている)	度数	17	13	16
		%	23.6	15.3	18.4
	無回答	度数		1	
		%		1.2	
	合計	度数	72	85	87
		%	100	100	100

【造田小学校・4年生食生活アンケート・平成10年～12年度】

因子			年度		
			H10	H11	H12
保護者からみた運動量	1 (非常に少ない)	度数	2	4	3
		%	3.8	7.3	5.4
	2 (少ない)	度数	13	13	12
		%	24.5	23.6	21.4
	3 (普通)	度数	22	32	32
		%	41.5	58.2	57.1
	4 (よく動いている)	度数	16	6	9
		%	30.2	10.9	16.1
	無回答	度数			
		%			
	合計	度数	53	55	56
		%	100	100	100

平成11、12年に「よく動いている」頻度が低値であったが、実践校ではその頻度は低値傾向であった。

## Discussion

教育介入は、実践校において初年度に保護者に対する健康教育としてリーフレット、講演会また児童に対する父兄参観日に食事に関する教育を行い、2年度は児童に対する運動に関する体験教育を行った。身体所見および栄養摂取・食物摂取状況、身体活動状況に関する情報は、小学1年、4年児童と中学1年生徒を対象に各年度に実施した結果から得ているため、今回の報告は介入後の各指標の変化について解析検討したものである。

介入後1年目において体格指数および血清インスリン値に介入効果を見たが、皮下脂肪厚およびその上腕周囲径比には無効と考えられる結果が得られた。しかし、栄養摂取量および身体活動状況に関しては実践校に特記すべき結果は得られなかったが、保護者から見た子供の運動量に関する項に介入効果が見られた。一方、血圧および血清コレステロールは対照校の介入後の値が高値を示していたが、実践校では介入前と近似した値を示した。実践校の栄養摂取量、特に脂肪の摂取量はむしろ対

照校と同様に介入後に低値であった。また菓子の摂取等に関しても同一の現象は認められず、介入校における身体的所見の特長の意味づけは、すでに報告した環境と関わりが強い血清トリグリセライドとインスリンを加味した分析を必要とするため、これを行う予定である。

一方、食物摂取及び身体活動状況への介入効果については初年度の児童に対して行った菓子の摂取状況に関する教育効果は明らかであった。問題は2年度に継続してこの内容に関する教育介入を行わなかったため、平成12年度においては対照校と同じ結果になった。複数の科目の知識を統合するための恒久的な教育カリキュラムの作成が必要であることが示唆された。一方、身体状況に関しては2年度に行った体験教育の効果は「屋外で遊ぶ」「保護者から見た運動量」において確認することができた。

保護者に対する教育介入の児童への影響は血圧、血清コレステロール、あるいは身体活動状況等の平成11年の結果に現れており、その効果が継続するための教育指針が必要である。そのために、全校生に行った意識と行動変容の評価のためのアンケート結果を分析する予定である。

## まとめ

3年計画で行った教育介入の評価を小学4年児童について行った。

- 1 介入効果は身体所見および身体活動状況に関する2、3の項目で確認できた。これについては平成13年度に同一対象の4年後の情報収集を行い、その結果に関して、すでに明らかにした環境の変化を評価する身体的指標を加味した解析で確認する予定である。
- 2 牛乳・乳製品の摂取状況に関する教育介入効果は得られなかったため、本年2月に予定の保護者教育に使用する教材（リーフレットNo.5）に「日本人に比較的少ない食品」として具体的に牛乳・乳製品と記載して変容効果を評価する予定である。
- 3 1年間のみでの教育介入、特に保護者に対する教育の効果が明確でなかったため、本年2月に2回目の保護者に対する教育を行い、5月にそれを評価する予定である。

## 参考文献

- 1) 松井育子、南部征喜、服部 進他：小児における血清コレステロールの生理的変動に関する研究、動脈硬化 24：381-38, 1996.
- 2) Matsui, I., Nanbu, S., Baba, S.: Evaluation of fasting serum insulin levels among Japanese school-age children, J. Nutri., Vitaminol, 44: 819-828, 1998.
- 3) 南部征喜、松井育子；小児期における生活習慣病の予防に関する研究—適正牛乳摂取量の設定の試み—平成10年度 牛乳栄養学術研究会委託研究報告書, 145, 1999.
- 4) 南部征喜、田中敬子、小西由起他；小児期における生活習慣病の予防に関する研究—適正牛乳摂取量の設定の試み—平成11年度 牛乳栄養学術研究会委託研究報告書, 136, 2000.