

小学生における肥満傾向増加の要因に関する研究

体育科学コース 小林 正子・衛藤 隆

A Study on Factors Contributing to Weight Gain during
Summer Holidays among Elementary School Children

Masako KOBAYASHI, Takashi ETO

The prevalence ratio of obese children (weight $\geq 120\%$ of standard weight) is rising in elementary schools in Japan. The present study was designed to examine what causes obesity to school children.

Meanwhile, we have already examined seasonality in body weight of 430 elementary school children, who lived in Tokyo and Nagasaki. Body weight was measured monthly for six years (excluding August), and analyzed by Census Method II (X-11).

A typical pattern of the seasonal variation in body weight observed among Japanese children is the increase in fall and/or winter and the decrease in summer. However, atypical variations were found among the obese children, showing increases in summer.

Approximately 90% of the children in both sexes showed the typical pattern of the seasonal variations; low in summer and high in fall, winter, and/or early spring. On the other hand, weight gain in summer (July to September) was exclusively observed among the obese children.

In 1996, at one elementary school in Tokyo, we measured stature, body weight, sitting height, waist and hip circumferences and skinfold thickness on 204 children (about 95% of all children in the school) before and after summer holidays. At the same time of the second measurement (after summer holidays), children were reported how they spent their holidays.

A possible explanation to this weight gain in summer seemed to be the continuous use of air conditioner with less active exercise and plenty of beverages and calorie-rich food, which could disturb the rhythm of seasonal weight changes and might cause obesity to children.

目次

- I. はじめに
- II. 対象と方法
- III. 結果
- IV. 考察
- V. まとめ

I. はじめに

文部省の学校保健統計調査報告書によると¹⁾平成8年度の肥満傾向児出現率は小学校高学年でほぼ10% (全国平均) に達しており、小学生の肥満傾向が年々増加していることを示している。こうした小学生の肥満が、いつ

どのように形成されるのかについて、我々は毎月測定した体重値を時系列解析して季節変動を求める方法で研究を行ってきた²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾。そして、小学生において体重の季節変動が「夏増加型」である場合、肥満になる可能性の高いことを見出した。そこで次の段階として、体重の夏増加をもたらす背景について検討を行なった。

肥満の原因の多くは、過剰なエネルギー摂取と運動不足によるものと考えられるが、そのような状態に最も陥り易いのが夏休みであり、夏の生活環境を大きく変えたものとして、ルームエアコンの普及が第一に考えられた。エアコンは昭和40年代から一般家庭にも登場し、それ以後、急速に所有率が増加したが、わが国の子どもの肥満の問題もエアコン登場とほぼ同時期から取り上げられている。昭和40年代ではどちらも低率であったが、昭和50

年代以降では肥満傾向児出現率も増加して、「夏やせ」という言葉がある一方で、「夏太り」も見られるようになった。そこで、夏休みの過ごし方と体重等の身体計測値の変化についての関連をさらに検討するため、小学生を対象に夏休みの前後に身体計測を行い、休み中の過ごし方についても調査した。その結果、ルームエアコンによってもたらされる夏でも涼しい環境は、子どもたちの夏休みの生活に大きな変化を与え、身体発育にも顕著に反映されていることが明らかになった。

II. 対象と方法

東京都西部の小学校児童を対象に、96(平成8)年7月8日と9月4日の2回(夏休み前後)に身体計測を行い、計測値の変化およびローレル指数、west/hip比の変化に注目した。また、9月の身体計測時には、夏休みをどのように過ごしたかについての簡単な質問紙調査を実施して、計測値の変化と併せて検討した。

- ・解析の対象：東京都西部の一小学校児童全員(210名)のうち計測に2回とも参加した児童197名と、近隣の小学校よりローレル指数160以上の児童7名の合計204名
- ・身体計測項目：身長・体重・座高・胴囲・腰囲・皮下脂肪厚(上腕三頭筋背部および肩甲骨下部)
- ・夏休みの過ごし方調査(9月4日の2回目の身体計測直後に全員に記入してもらう)
 - ：戸外または室内でどのように過ごしたか。食事の量や時間。おやつ。エアコン使用状況。

また、文部省の学校保健統計調査報告書に記載されている肥満傾向児出現率の全国平均値から、昭和40年代から現在まで約30年間の小学生の肥満の割合の変化について把握した。さらに、朝日新聞社の「民力」を参照して、近年のルームエアコンの所有率を調べた。

なお、現在までに、20年前からの小学生の月次体重データを時系列解析しているが、対象校の場所と解析者数は表1のとおりである。また、解析方法は以下に示す。

体重の季節変動の求め方

表1の小学校では、体重は8月を除く毎月(測定日は大体決めているが、4月のみ少し遅れることがある)、身長は4月、9月、1月に計測を実施している。

6年間の体重測定値は個人ごとに時系列解析を行なった。使用した時系列解析プログラム CENSUS 局法 II X-11は欠測値が存在すると実行できないため、測定してい

ない月は前後の測定値から補間した。

このプログラムによると、測定値(原時系列)Oは次のように3つの成分から成ると仮定される。

$$\text{乗法モデル：} O = C \times S \times I$$

(単位 O, C : kg, S, I : %)

$$\text{加法モデル：} O = C + S + I$$

(単位 O, C, S, I : kg)

C : 傾向循環成分, S : 季節成分, I : 不規則成分

解析は乗法モデルと加法モデルの2通りで行った。なお、季節成分については分散分析を行い、 $p < 0.05$ を満たしたものを有意な季節変動とした。

また、個人の6年間の体形の変化は、年3回(4, 9, 1月)測定的身長値とその時の体重値から肥満度を計算して求めた。肥満度の計算における標準体重は、村田ら⁷⁾の式を用いた。

$$\text{肥満度}(\%) = \{ (\text{実測体重} - \text{標準体重}) / \text{標準体重} \} \times 100$$

これより、6年間で1度でも肥満度20以上の時期があった場合を肥満傾向児として分類し、肥満、非肥満別に夏太りの見られた人数とその割合を示した。

表1 これまでの解析対象校の地域と人数
—1972(昭和52)年～1996(平成8)年
までの小学生について—

地域	在校期間	男子 (人)	女子 (人)	合計 (人)
東京	'72-'78	35	36	71
東京	'76-'82	86	41	77
東京	'82-'88	26	35	61
長崎	'82-'88	56	35	91
東京	'85-'91	44	28	72
東京	'90-'96	25	33	58
		222	208	430

III. 結果

・ルームエアコン所有率の増加と肥満傾向児出現率

学校保健統計調査報告書に記載されている肥満傾向児出現率のうち、6歳児と11歳児について表2に示した。学校保健統計調査報告書には、まず昭和43年度に記載が見られ、調査数や肥満度計算に用いる標準体重の求め方

が現在とは若干異なるものの、肥満度20以上を肥満傾向児と定義している。これによると、43年度の出現率は、6歳児（小学1年生）では男女とも1%台であったが、11歳（小学6年生）になると3%台に増加している。次の報告は45年度であるが、この時点で11歳女子は5.5%となった。翌46年度は、6歳男女、11歳男子で出現率が増加している。以後は昭和52年度まで記載がない。肥満傾向児出現率の男女比では、昭和40年代は男子より女子の方が高いとされてきたが、50年代以降では11歳男子の出現率は女子を上回っており、最近でほぼ10%に達している。但し、これら肥満傾向児の分類法は、標準体重をその年の性別・年齢別・身長別平均体重と定め、平均体重の120%を超える者として算出した方法である。

表2 肥満傾向児出現率（6歳，11歳の年次推移）

年度	肥満傾向児出現率	
	6歳	11歳
S 43	1.4 %	3.7 %
S 45	1.65	4.3
S 46	1.93	4.89
S 52	2.63	6.45
S 53	2.69	6.58
S 54	2.81	7.29
S 55	2.68	7.35
S 56	2.65	7.01
S 57	2.87	7.05
S 58	2.83	7.47
S 59	3.00	7.07
S 60	3.12	7.39
S 61	3.36	7.78
S 62	3.33	8.05
S 63	3.65	8.31
H01	3.86	8.44
H02	4.15	8.52
H03	3.87	8.81
H04	4.18	8.85
H05	4.25	9.30
H06	4.27	9.35
H07	4.45	9.32
H08	4.63	9.77

文部省学校保健統計調査報告書より

図1は、昭和52年度からの肥満傾向児出現率(男女計)とルームエアコン所有率(全国平均)の年次推移を示している。ルームエアコンの所有率は、昭和44年では僅か2.4%であるが、54年には30%台に増加し、昭和60年には50%に達した。平成7年は全国平均で75.5%の所有率となっている。地域別にみると、北海道では現在でも6%台に留まり、東京、大阪、福岡などは95%以上の所有率である。

・体重の季節変動

表3には、我々の今までの研究報告²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾から、体重の季節成分が7月から9月にかけて増加した人数を示した。これら肥満度20以上の者の分類の方法は2通りあり、6年間に1度でも肥満度20以上となった者を含む場合と、6年時に20以上であった者、とする方法が混在している。しかし、肥満度20以上では夏太りが確かに高率を占めていることが分かる。しかしその一方で、肥満度20以下でも夏に体重が増加する者が存在しており、その割合が近年徐々に増加する傾向を示している。

時系列解析の結果より、図2には、正常時(肥満でもやせでもない児童)の体重の季節成分を、また、図3には肥満傾向児の季節成分を示す。図3の肥満傾向児の季節変動は、7月から増加し9月にピーク(5, 6年次では9, 10月)となる顕著な夏増加型を示している。

・夏休みを挟んだ身体計測値の変化

96年夏(夏休み前後)に行った身体計測の結果は、全児童の平均値として表4に示したが、平均では殆どの項目で夏休みを挟んで増加していた。すなわち、夏の2カ月間で身長は約1cm、体重は1kg弱の増加。皮下脂肪厚は上腕でやや減少しているものの、肩甲骨下部では増加しており、2部位の合計値は増加となった。ウエスト、ヒップの周囲径も1cm弱増加した。また、体重の変化量は-1.2kg~3.9kgであり、極端な夏やせはみられなかった。

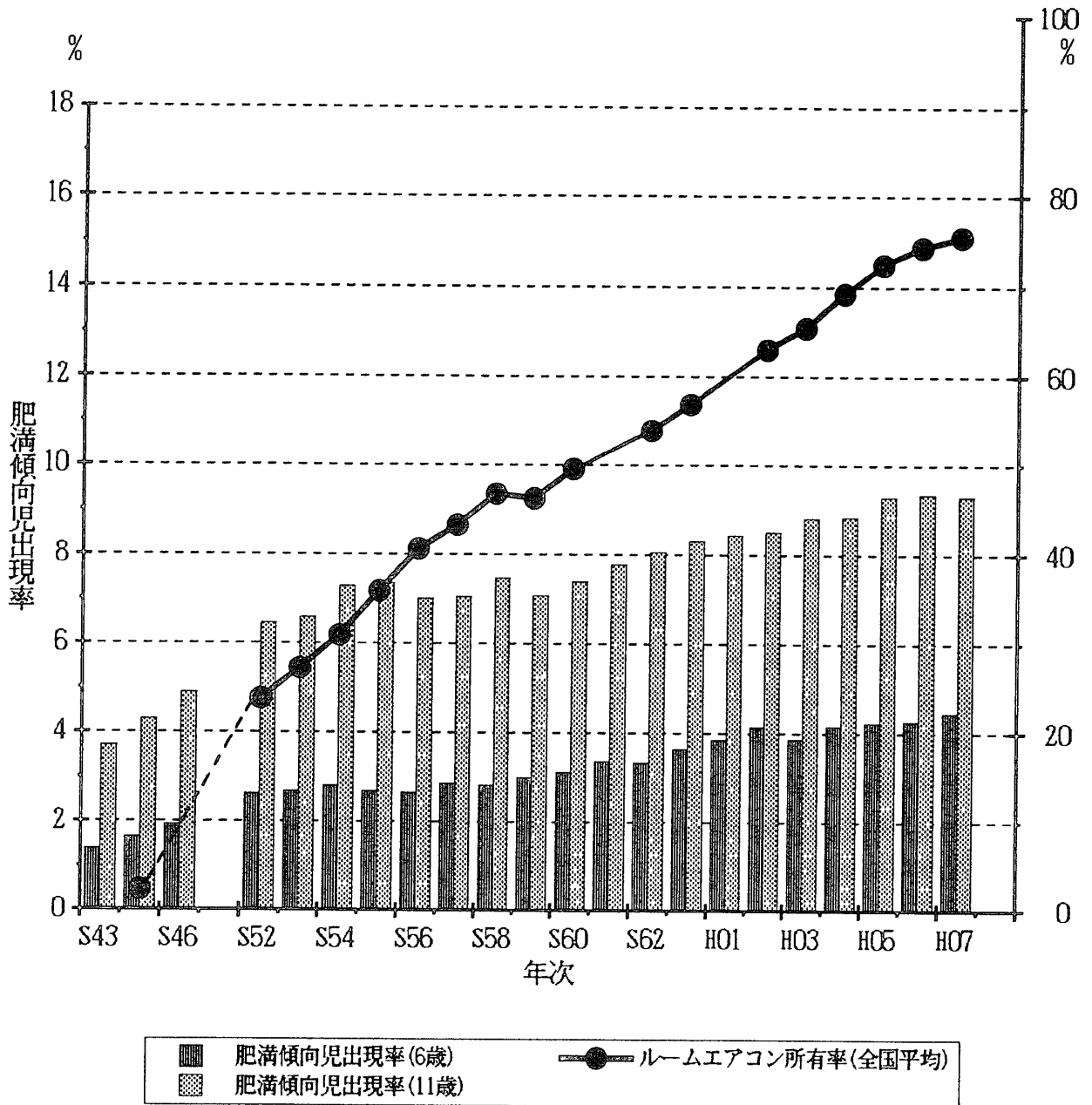


図1 肥満傾向児出現率とルームエアコン所有率の年次推移

各項目の変化量の相関についても検討したが、ローレル指数との相関（計算式の分子に体重がくるため、体重との相関ともいえる。体重とローレル指数とは0.84の相関がある）は、皮下脂肪厚（両部位・合計）、胴囲、腰囲の変化量と0.5くらいの相関が見られた（表5）。

調査校のローレル指数150以上の肥満傾向児16名と、隣校から参加した7名のローレル指数160以上の児童の合計23名については、夏休み後にローレル指数が上昇した

者が16名おり、そのうち皮脂厚も増加した者は12名であった。ローレル指数、皮脂厚とも減少した者は4名であった。

そのほか、全体の平均ではローレル指数に殆ど変化が見られなかったが、個別にみると夏休み後に上昇した者（1以下は除く）は85名おり、肥満傾向児の16名を除くと69名で、このうちローレル指数が夏休み前に120以下の者が32名を占めた。

表3 肥満, 非肥満別, 夏の体重増加が見られた人数 ()

地域	在校期間	解析 対象者数	季節変動 有意者数	肥満 傾向児数	うち (夏増加数)	非肥満児数	うち (夏増加数)	
東京	'72-'78	男子	35	31	5	(3)	30	(1)
		女子	36	32	2	(0)	34	(3)
東京	'76-'82	男子	36	30	2	(2)	54	(4)
		女子	41	35	4	(3)	37	(4)
東京	'82-'88	男子	26	23	3	(2)	23	(2)
		女子	35	30	6	(4)	29	(2)
長崎	'82-'88	男子	56	50	11	(8)	45	(0)
		女子	35	32	6	(3)	29	(0)
東京	'85-'91	男子	44	38	6	(4)	38	(3)
		女子	28	24	7	(5)	21	(2)
東京	'90-'96	男子	25	22	3	(2)	22	(5)
		女子	33	30	5	(3)	28	(3)
		計	430	377	60	(39)	370	(29)
				<u>87.7%</u>	<u>14.0%</u>	<u>65.0%</u>	<u>86.0%</u>	<u>7.8%</u>
				対全員	対全員	対肥満児	対全員	対非肥満児

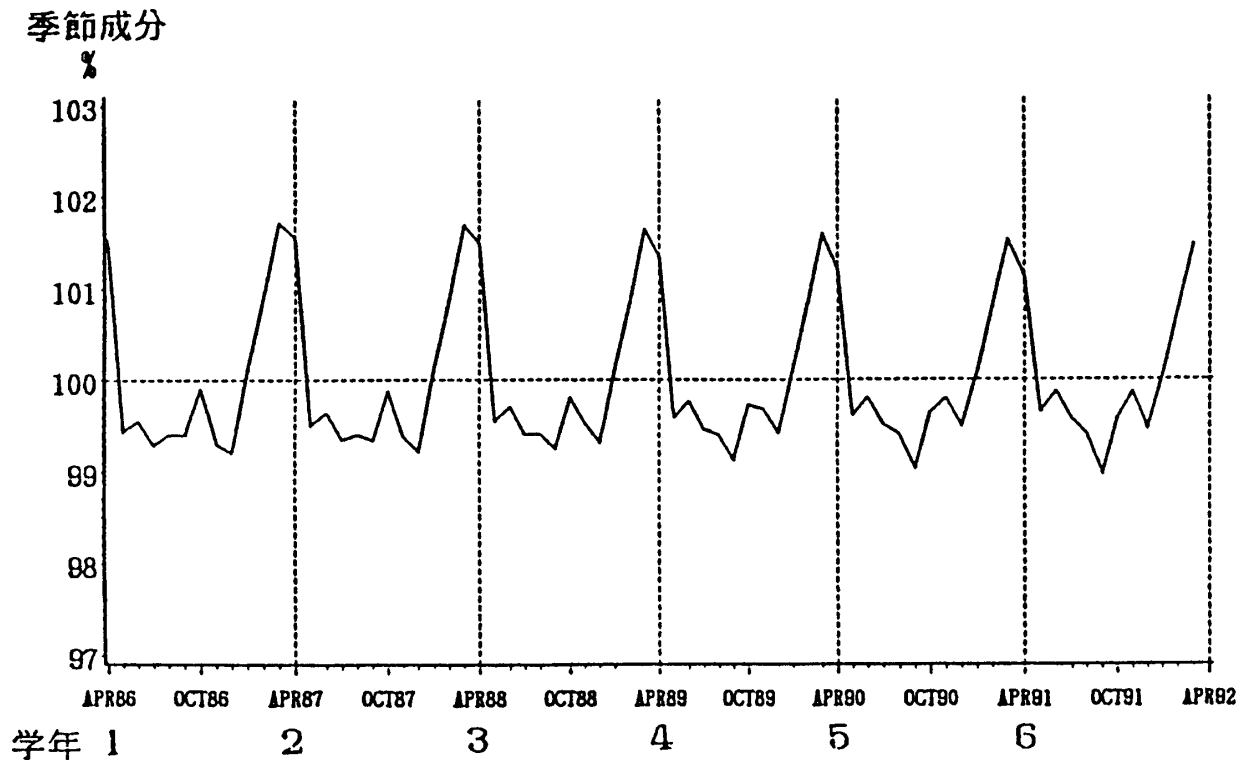


図2 正常児(肥満でもやせでもない児童)の体重の季節成分

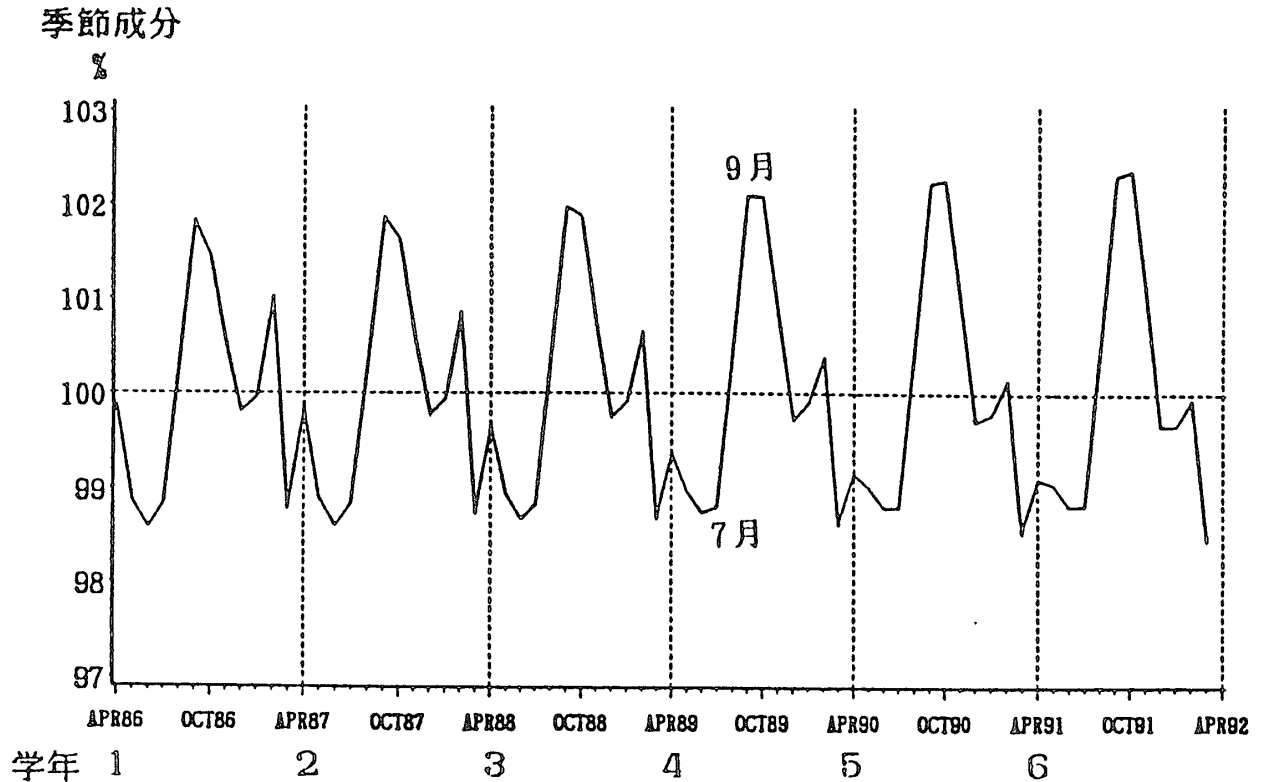


図 3 肥満傾向児の体重の季節成分

表 4 身体計測値の平均変化量および変化量の最大・最小値 (9月4日分-7月8日分, n=204)

項目	mean	sd	minimum ~ maximum
身長	0.99	0.56	0.0 ~ 2.9 cm
体重	0.89	0.97	-1.2 ~ 3.9 kg
座高	0.36	0.64	-0.9 ~ 2.0 cm
胴囲 west	0.74	2.45	-4.0 ~ 9.7 cm
腰囲 hip	0.94	1.79	-3.6 ~ 7.5 cm
皮脂厚			
上腕三頭筋背部	-0.13	1.40	-3.8 ~ 5.4 mm
肩甲骨下部	0.78	1.52	-3.8 ~ 6.8 mm
上記2部位合計	0.65	2.53	-7.6 ~ 12.2 mm
ローレル指数	0.63	3.52	-9.4 ~ 11.4
west/hip(比)	-0.00	0.04	-0.12 ~ 0.10

・夏休み中の過ごし方質問紙調査

結果を表6に示す。これは児童の全く主観的な解答であるが、「主に戸外で過ごした」と答えた者が約32%で、「主に室内で過ごした」の23%よりも多く、やや予想外であった。「おやつをたくさん食べた」のは15%に当たる30

人。また、「殆どエアコンをつけていた」と答えた者は19%に当たる38人で、「ときどき使用した」者も含めると約70%の児童がエアコンをある程度使っていたといえる。

対象校では、数年前から、夏休みに食べ過ぎないように、かつ運動不足にならないようにという呼びかけを児童と家庭に対して行っており、ローレル指数150以上の肥満傾向児には個別に指導している。しかし、ローレル指数150以上の児童16名と隣校から参加した7名の合計23名の肥満傾向児のうち、14名がエアコンの効いた室内で勉強したり(塾も含む)テレビを見たりファミコンなどをして過ごし、アイスクリームやポテトチップスなどを食べ、ジュースやコーラを飲んでいたと答えた。肥満傾向児のうち、ローレル指数が減少し、かつ皮脂厚も減少した4名は、4人全員が野球やサッカー、バスケットボールなどの運動を行っていた。エアコンについては、4名のうち2名が殆ど使用せずと答え、1名がときどき使用したと答えていた。

さらに、肥満児の殆どが夏に体重を増やしローレル指数を上げている一方で、痩せた子どもの中にも、普段より夏に体重が増加してローレル指数が増えている児童が存在したが、そのうちローレル指数が10近く上昇している児童では、殆どが肥満傾向児の多くに見られるような

表5 計測項目および指数の相関係数

身長	体重	ローレル指数	座高	皮下脂肪厚			合計	west	hip
				上腕背部	肩甲骨下部				
身長	0.327	-0.162	0.064	-0.064ns	-0.001ns	-0.036ns	0.072	0.190	
	体重	0.836	0.039	0.503	0.454	0.550	0.440	0.484	
		ローレル指数	0.062	0.543	0.438	0.563	0.419	0.440	
			座高	0.036	0.007	0.024	-0.012	0.088	
			皮脂肪厚 (上腕背部)		0.504	0.854	0.301	0.247	
					皮脂肪厚 (肩甲骨下部)	.879	0.140	0.184	
					皮脂肪厚合計		0.250	0.247	
							west	0.263	

p<0.01
ns ; not significant

表6 夏休みの過ごし方 ('96年夏) の解答

質 問	解 答	内 訳	
夏休みの主な過ごし方	戸外で運動	63人	野球12, プール12, 縄跳び 6, 自転車 6, サッカー 5 他 テレビ23, ファミコン21, 読書など11, トランプ 5 他 旅行など
	戸外と室内半々	83	
	室内	45	
	その他	8	
夏休み中の食事	3食きちんと	141	1回~数回が殆ど, 10回以上は6人
	朝抜き	37	
	バラバラ	21	
夏休み中のおやつ	いつもより沢山	30	
	あまり変わらず	117	
	いつもより少し	52	
おやつの種類 飲み物			アイスクリーム34, ポテト15, ゼリー12, クッキー7, かき氷 5 他 麦茶33, ジュース17(オレンジ, アップルなど), 牛乳 14, コーラ10, サイダー 7 他
ルームエアコン使用状況	ほとんど使用	38	
	ときどき使用	100	
	あまり使わず	61	

「室内でファミコン」という夏休みの過ごし方をしていた。

IV. 考察

小学生における肥満傾向児出現率は、入学時においても6年時においても年々増加しているが、肥満が増加す

る現象は経済的な発展と関連があるといわれている。学校保健統計調査報告書に肥満傾向児の出現率が取り上げられたのは昭和43年度からであり、この頃までには既に子どもの肥満が問題となっていたと思われる。これは日本経済が著しい発展を遂げていた時期と一致する。そこで、栄養状態の改善が進む一方で、栄養過剰の問題も生じ、肥満傾向が現れ始めたと考えられる。しかし、その

当時は殆どの家庭でルームエアコンの設備などなく、夏に体重が増加するという事は稀な現象であったのではないと思われる。

ところが、表3に示したように20年前の子どもたちにも夏に体重が増加する「夏太り」現象が見られた。そして、それは肥満傾向児において顕著であった。最も最近の解析は、96年3月に東京の小学校を卒業した児童らのものであるが、その結果も、58名のうち約90%に当たる52名に有意な季節変動がみられ、男子3名と女子5名の計8名（肥満度20以上の時期が2年以上継続）については、このうちの5名に、これまでの研究で指摘されている夏休み増加型の体重の季節変動がみられた。これによっても、夏の体重増加は、小学生の肥満形成の大きな要因のひとつであるといえよう。また、そのような夏太りをもたらすものとして考えられたルームエアコンの東京における最近の所有率は97%に達している。

96年夏（夏休み前後）に行った身体計測の結果では、全児童の平均値でみると殆どの項目で増加がみられた。すなわち、夏休みを含んだ2カ月間で身長は約1cm、体重は1kg弱の増加。皮下脂肪厚（上腕と肩甲骨下部の合計値）も増加した。ウエスト、ヒップの周囲径も1cm弱増加となった。さらに、各項目（変化量）の相関についても検討したが、体重やローレル指数との相関が、皮下脂肪厚（両部位・合計）、胴囲、腰囲で高いことが分かった。これは夏の体重増加が主に体脂肪の増加であることを示唆するものと考えられる。

また、体重の変化量は-1.2kg~3.9kgであり、極端な体重減少はみられなかったことから、いわゆる「夏やせ」と言われる現象は、この小学校の児童には顕著には現れなかったようである。

今回は、身体計測と同時に子どもたちの夏休みの過ごし方を調査したが、夏休み明けの子どもたちの体形について、小学校の養護教諭のあいだでは、「夏休みが終わると、太って学校に戻ってくる児童がいる」ということが以前から話題になっていたという。そして、そうした児童はプールなどには参加せず、冷房のきいた部屋の中でテレビを見たりファミコンをしながら気の向くままに食べたり飲んだりしているようだ、と想像されていた。そこで実際に今回の調査を行ったところ、ルームエアコンは殆どの家庭で使われており、夏休みの過ごし方も、「室内で過ごした」と答えた者は、勉強、ファミコン、漫画を挙げており、食欲も落ちなかったようである。

肥満傾向児23名については、14名がエアコンの効いた室内で勉強したり（塾も含む）テレビを見たりファミコ

ンなどをして過ごし、アイスクリームやポテトチップスなどを食べ、ジュースやコーラを飲んでいと答えたが、ローレル指数が減少し、かつ皮脂厚も減少した4名は、それぞれ野球やサッカー、バスケットボールなどの運動を行っていた。また、エアコンについても、これら4名中2名が殆ど使用せずと答え、1名がときどき使用したと答えていた。これより、運動不足にならないような生活をする事、また、エアコンの使い方に気をつけることなどが、肥満防止あるいは肥満解消に有効であるといえる。

さらに、肥満児の殆どが夏に体重を増やしローレル指数を上げている一方で、痩せた子どもの中にも、普段より夏に体重が増加してローレル指数が増えている児童が存在した。また、そのような児童は殆どが肥満傾向児の多くに見られるような「室内でファミコン」という夏休みの過ごし方をしていたが、これについて現場の養護教諭は、「こうした児童は休みに入るとストレスから解放されてゆっくり食事をとることができるので、室内が快適であれば夏バテもせず、体重が増加するのではないかと述べている。普段体重を増やせない児童が、長期の休みのときに幾分体重が増加するという事は、表3に示した96年3月卒業の小学生58名を解析した結果にもあらわれていた。すなわち、肥満度20未満の児童8名に、7月から9月にかけて体重の増加する成分が存在し、そのうちの6名は肥満度-10以下のやせ気味の児童であったが、6年間の体重の季節成分をみると、肥満傾向児はkg単位の季節成分があるのに対して、やせの児童は400g~600g程度であった。また、やせの児童の季節成分は4月、9月、1月にピークが存在したが、これはちょうど学校の春、夏、冬休みに一致して体重が増えていたことを意味している。殊に、夏に体重が増加するという事は、従来より言われている夏やせとは逆の現象であり、食欲が落ちなかった結果である。これはやはりルームエアコンの影響によるものではないかと考えられる。

痩せた児童が夏に普段よりも体重を増加させることについては、休み中に日頃のストレスから解放されてゆったり過ごすことができるためであろう、という指摘もあり、リラックスすることも大切であるが、夏に体重が特別に増加するのは正常な発育のリズムとはいえない。また、これまでの研究で指摘されているようにやがて肥満に繋がることを考えると、運動不足にならぬよう心がけることが大切であり、エアコンを上手に使う必要があるといえるだろう。

ルームエアコンは昭和40年代から一般家庭にも登場し

急速に普及していったが、これによって我々の夏の生活は大きく様変わりした。わが国の子どもの肥満の問題もエアコン登場とほぼ同時期から取り上げられていることから、エアコンによる室内での快適な生活が、運動不足と栄養過剰という肥満の原因の双方を満たすことになり、肥満傾向児出現率の増加につながったものと考えられる。

夏休みの過ごし方調査からも、肥満傾向児の多くは、室内で過ごし、スナック菓子やアイスクリームなどを食べていたことが分かった。さらに、菓子類に含まれる塩分によるためか、水分の摂取量も多かったようである。身体計測の結果からも、夏の体重増加が体脂肪の増加であることが示唆されたが、今後は脂肪と同様、水分についても検討する必要があると思われる。

V. まとめ

昭和40年代から増大している小学生の肥満傾向について、その要因を検討した。これまでの研究により、夏の体重増加が肥満の形成に関連することが指摘されている。そこで、その背景に、夏の生活を大きく変えたルームエアコンの所有率増加があるのではないかと考えた。現在、エアコンの所有率は全国平均でも75%以上となり、東京では100%近くまで達している。「夏やせ」という言葉があるにもかかわらず、エアコンのおかげで夏でも食欲が落ちない。また、子どもたちは塾通いやファミコンなどに熱中して運動不足に陥っている。そのため夏休み中に肥満傾向児はさらに肥満度を上げ、非肥満児も普段よりも夏に体重が増加している者のいることが判明した。ルームエアコンによる快適な環境は、従来では殆どみられなかった夏の体重増加という異常なリズムを生じさせ、自然に即した本来の発育リズムを乱すのではないかと懸念される。

ルームエアコンは、肥満傾向児出現率増加の要因のひとつであると考えられるが、エアコンに責任はなく、運動不足や過食にならぬよう、学校での指導と家庭の理解や協力が必要であろう。

文献

- 1) 文部省「学校保健統計調査報告書」昭和43年度版～平成7年度版。
- 2) 荒居和子, 小林正子, 田中茂穂, 東郷正美「小学生における体重の季節変動と肥満度との関係」民族衛生59:179-185, 1993。
- 3) 荒居和子, 小林正子, 東郷正美:第41回日本学校保健学会講演集 p.161, 1994。
- 4) 荒居和子, 小林正子, 東郷正美:第42回日本学校保健学会講演集 p.348, 1995。
- 5) 小林正子, 竹本泰一郎, 田原靖昭, 田川宜正, 東郷正美「小学生の肥満は夏休みに始まる」民族衛生61:309-316, 1995。
- 6) 荒居和子, 小林正子, 東郷正美:第43回日本学校保健学会講演集 p.480-481, 1996。
- 7) 村田光範ほか:小児保健研究39:93-96, 1980。
- 8) 小林正子, 荒居和子, 衛藤隆「近年における肥満傾向児出現率の変化とその背景に関する考察」第43回日本学校保健学会講演集 p.482-483, 1996。