

道東地方の小学校における 毎月の体重測定による発育の基礎的研究

岡 安 多香子 山 田 玲 子 西 川 武 志 荒 島 真一郎
(北海道教育大学札幌校)

Basic Study of Monthly Growth of Body Weight of Elementary School Children Living in Eastern Hokkaido

Takako OKAYASU, Reiko YAMADA, Takeshi NISHIKAWA, Shinnichiro ARASHIMA

1. はじめに

発育の評価は集団の年齢毎の平均値を求め、個人が母集団の中でどの位置にいるかで判断されてきた。私は発育の個性差を踏まえて、児童・生徒の個々の身長・体重を縦断的に解析してきた¹⁾。本研究では頻回の測定からその個人の現在の発育レベルを縦断的に評価し、従来の年一回の測定では見逃される季節変動等を、毎月測定値の北大大型計算機を用いた時系列解析により明らかにした。3年間以上にわたる成長のパラメーターの季節変動パターンを求め、標準的な児童・生徒と肥満群の児童・生徒の発育における季節変動の差を明らかにし、学校保健の現場に有用な肥満指導と健康教育の方法を考案する事を最終目標とする。また小規模校だから出来るきめ細かい健康教育の実践に役立つ事が期待できる。今回は体重の季節変動を中心に報告する。

2. 対象者

対象者は北海道根室地方の小学生90人(男子49人・女子41人)で、3年間以上(36カ月以上72カ月以下)の月毎の身長・体重のデータがそろっている児童を対象とした。データは1993年12月から2002年3月にかけて測定したものである。対象の体格は小学4年生がやや身長が低かった(-1.0SD)以外は、各学年とも文部科学省発行の学校保健統計調査報告書²⁾の全国平均の±1SDの範囲内にあった(表1)。しかし、測定終了年度の肥満度分布(表2)に示すように、肥満群の割合は34.4%を占め、全国平均より高い割合であった。

表1 測定終年度4月時の身体的特長(平均±SD)

身長(cm)				
	男 子	全国平均	女 子	全国平均
小学3年	131.5±4.9	128.2±5.38	128.9±7.0	127.5±5.52
小学4年	129.7±2.6	133.5±5.71	132.5±0.5	133.5±6.20
小学5年	138.6±2.8	138.9±6.23	137.4±8.4	140.3±6.74
小学6年	146.5±7.5	145.2±7.09	148.1±6.3	147.0±6.67

体 重(kg)				
	男 子	全国平均	女 子	全国平均
小学3年	32.0±5.4	27.6±5.57	28.3±7.7	26.9±5.16
小学4年	32.5±5.4	31.1±6.64	34.6±0.3	30.5±6.36
小学5年	35.0±5.1	35.0±7.99	36.9±10.0	34.8±7.29
小学6年	45.1±11.4	39.3±8.97	44.6±8.2	40.0±8.26

肥満度(%)				
	男 子	全国平均	女 子	全国平均
小学3年	11.8±18.3	2.8	3.2±17.9	2.6
小学4年	17.2±13.9	3.7	18.7±2.2	2.5
小学5年	5.5±15.1	4.6	14.0±19.3	2.0
小学6年	16.1±24.9	3.6	12.8±18.9	3.0

BMI				
	男 子	全国平均	女 子	全国平均
小学3年	18.5±3.0	16.8	16.7±3.3	16.5
小学4年	19.3±2.6	17.5	19.7±0.3	17.1
小学5年	18.2±2.6	18.1	19.2±4.0	17.7
小学6年	20.9±4.5	18.6	20.3±3.4	18.5

ローレル指数				
	男 子	全国平均	女 子	全国平均
小学3年	141.0±23.7	131.0	129.3±20.7	129.8
小学4年	148.2±17.7	130.9	148.7±2.9	128.2
小学5年	131.5±18.9	130.6	138.8±24.2	126.1
小学6年	142.8±30.8	128.4	137.3±23.3	125.9

表2 測定終了時の肥満度分布

肥満度		50%以上	30~50%	25~30%	20~25%	計
肥満群	男子	3	9	3	3	18
	女子	2	5	4	2	13
	計(%)	5(5.6%)	14(15.6%)	7(7.8%)	5(5.6%)	31(34.4%)
肥満度		10~20%	0~10%	-10~0%	-20~-10%	計
非肥満群	男子	4	12	11	4	31
	女子	7	5	11	5	28
	計(%)	11(12.2%)	17(18.9%)	22(24.4%)	9(10.0%)	59(65.6%)

3. 方法

(1) 時系列解析について

身体発育値から季節変動を抽出する際は、発育スパート・日内変化・測定誤差などの影響を少なくするために、移動平均法に基づく時系列解析を用いて、1年を周期とする季節変動成分を求めた。

対象者のデータを SAS / ETS (SAS Institute, 1984) に含まれる時系列解析, センサス局法 (Census method II X11) で処理した³⁾。センサス局法では原時系列は循環傾向成分(トレンド成分 C)・季節変動成分(S)・不規則成分(I)の3つの成分からなっているが、ここではそれらの積を仮定する乗法モデルを用いた。

$$\text{原系列} = S \times C \times I$$

なお、トレンド成分(C)は原時系列を移動平均によって平滑化した成分であり、季節変動成分(S)はSI比(原時系列とトレンド成分の隔たり)の中で1年間の周期を持つ成分で、SI比の月別移動平均によって求められる。不規則成分(I)はSI比の中で季節変動成分以外のすべての変動が含まれる。

季節変動成分S(%)は、傾向成分を100とした比率で表現される。季節変動は分散分析により5%未満水準で有意性を検討した。

$$S(\%) = 100 \times (S \star + C \star) / C \star$$

☆: (cm または kg)

(2) 肥満度の求め方

対象者の小・中学校の健康診断の身長、体重値をもとに、個人別の6~12才の肥満度を月別に計算した。肥満度は村田光範⁴⁾の性別年齢別身長別標準体重の算出方法により新しい係数(平成2年版)で総合計算ソフトに組み込み計算した。その結果から、最終測定時肥満度20%以上の肥満群と20%未満の非肥満群に分けて比較した。

$$\text{肥満度} = \frac{\text{実測体重} - \text{標準体重}}{\text{標準体重}} \times 100$$

(%)

(3) 検定について

検定は Dr. SPSS のスタンダードバージョンを使い、独立サンプルの t 検定、一元配置の分散分析と多重比較、二元配置の分散分析と多重比較、同等性の検定を行い、有意差は P < 0.05 以下を有意とした。

4. 結果

(1) 有意性について

体重の時系列解析による季節変動において有意差があったのは、90人中74人(80.8%)であった(図1)。

(2) 体重の季節変動月平均について

有意性のある人のみの体重の季節変動成分を月毎に平均すると、男女全体では最高月は5月(100.95%)、最低月は12月(99.3%)、男子では最高月は8月(101.0%)次いで5月(100.9%)、最低月は12月(98.96%)、女子では最高月は5月(101.0%)次いで8月(100.9%)、最低月は12月(99.2%)になった(図2)。

男女全体を群別で比較すると、最高月は肥満群では8月(100.96%)、非肥満群では5月(101.1%)と季節に違いがみられたが、最低月は12月で一致していた(肥満群:99.2%・非肥満群:99.2%, 図3)。

(3) 月増加量

時系列解析には3年の測定値を必要とするため、学校

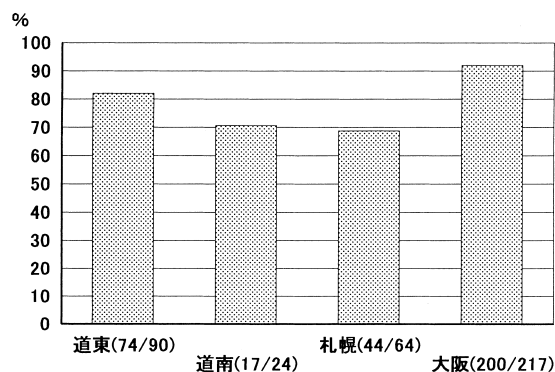


図1 体重季節変動の有意者(%)地域比較

現場で手軽に応用できるように、体重の毎月の増加量を解析してみた。男女全体の体重の月増加量の最高月は1-12月(0.82kg)、最低月は6-5月(0.00kg)であったが、肥満群では最高月は1-12月(1.02kg)次いで8-7月(1.01kg)、最低月は6-5月(0.01kg)、非肥満群では最高月は5-4月(0.76kg)、最低月は6-5月(-0.00kg)であった(図4)。8-7月の体重増加量は肥満群では1.01kg、非肥満群では0.56kgであり、肥満群が1.8倍有意に大きかった($P < 0.05$)。また、1-12月でも肥満群は1.02kg、非肥満群は0.71kgで、肥満群が1.44倍有意に大きかった($P < 0.05$)。休みに肥満群の体重増加が著しい事が示唆された。

5. 考 察

(1) 有意者数について

道東地方の小学生では90人中74人(82.2%)に有意差がみられた(図1)。一方、道南地方の小学生⁵⁾では24人中17人(70.8%)に有意差がみられ、道東に比べて道南は低い値であった。札幌の小学生を対象とした研究⁶⁾では、64人中44人(68.8%)に有意差がみられ、さらに少ない値であった。大阪の小学生を対象とした研究⁷⁾で

は、217人中200人(92.2%)に有意差がみられた。文献による関東⁸⁻⁹⁾・長崎地方¹⁰⁾の有為者数は大阪と近い値であった。

(2) 地域の特質性について

体重の季節変動の月平均を地域比較すると、道東地方は8月に高値を、道南地方は1月、札幌は2月、大阪は11月と1月に高値をとり、道東地方以外は冬に高値である点で一致しており、道東地方は特異なパターンとなる傾向がみられた(図2・図5)。最低月は道東地方では12月、道南地方が7月、札幌は4月、大阪は7月で、道東地方とは季節差があった。夏に体重季節変動が低いという傾向は文献の東京・群馬・栃木⁸⁾の小学生と共通であった。しかし道東の体重の季節変動は5・8月に高値を12月に低値となる特異的なパターンを示した。これは冬に雪が少なく冷え込みが厳しい中で、グラウンドに散水してスケートが活発に行われるような気候や生活様式が大きく影響していると考えられた。

(3) 肥満群と非肥満群の比較

体重の季節変動を群別に比較すると、月平均の最高月は肥満群では8月、非肥満群では5月であった(図4)。最低月は両群とも12月であった。道東の肥満群は5月のピークがなく夏休み明けと冬休み明けの増加が特徴的で

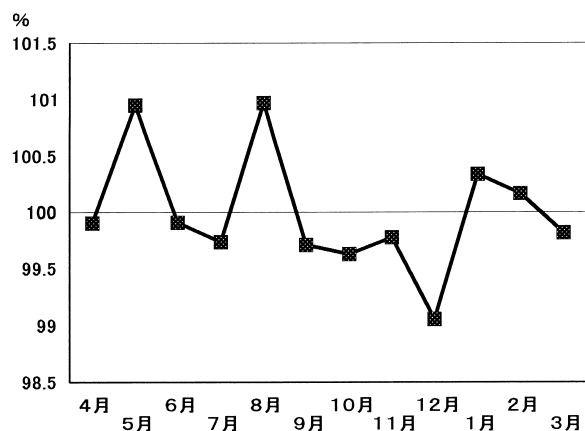


図2 体重季節変動の平均的变化

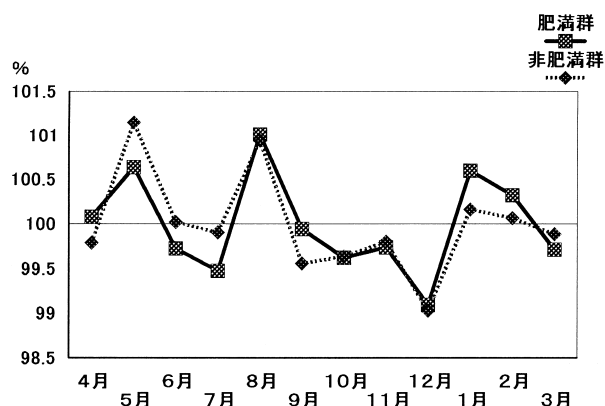


図3 群別体重季節変動の平均的变化

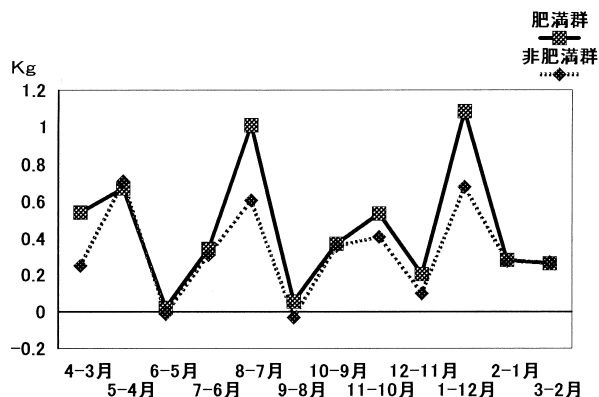


図4 群別月増加量の平均的变化

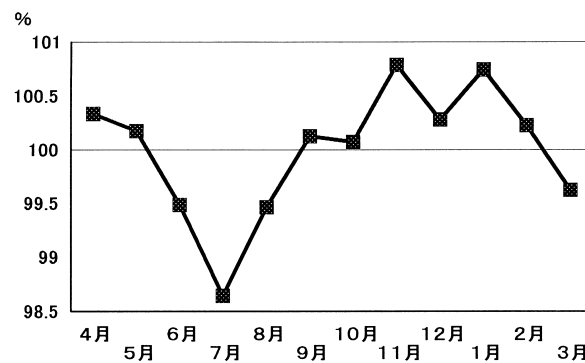


図5 体重季節変動の平均的变化(大阪)

あった。一方、道南では冬休み明けに、大阪では夏休み明けの増加が顕著であった。夏休み中に肥満群の児童の体重が増加するという傾向は長崎¹⁰⁾・東京⁹⁾の報告と一致している。更に毎月の体重増加量に関しても、道南・大阪・道東とも肥満群は夏休み明けと冬休み明けに体重季節変動が有意に増加していた。休み中の健康管理が肥満の予防に重要と考えられた。

6. おわりに

道東地方の小学生90人(男子49人・女子41人)の3年以上にわたる毎月の体重測定値を時系列解析して、次のような結果が得られた。

1. 体重の季節変動が有意だった児童の割合は80.8%で、大阪(92.2%)よりも有意者が少なく、道南(70.8%)や札幌(68.8%)よりも高い値であった。
2. 体重の季節変動は春と夏に高く冬に低くなる季節変動をとり、これまで報告されている他地域とは異なったパターンを示した。これは雪が少なく冷え込みが厳しい気候や冬季スポーツの盛んな環境が大きく影響していると考えられた。
3. 肥満群は夏休み中やその後に体重の季節変動の増加が見られ、規則的な学校生活から離れるこの時期の生活指導が肥満の予防に重要な意味を持つ事が推察された。

以上のことから、体重発育の傾向を把握した上で肥満を予防することは重要であり、休み中も食事や行動の面で学校に行っている時と同じような生活スタイルを維持することが大切であると考えられる。今回の90人の児童の体重発育を個別に時系列解析した結果は、肥満の早期発見法や発育の基礎的なデータとしても大変意義深いと考えられる。現場の養護教諭の協力の元に、その結果を児童・生徒とその親および教師にフィードバックし、児童・生徒を健やかに育てる教育と発育の基本的相互関係を深めて、無理のない肥満対策とに役立てたい。今後も研究を継続し、例数や測定項目を増やしたり、具体的な健康教育の施策も検討する考えである。

7. 参考文献

- 1) 岡安多香子, 綾博子, 小原真由美, 岡部明子, 荒島真一郎: 児童・生徒の肥満に関する縦断的解析, 学校保健研究, 36: 55-58, 1994

- 2) 文部省 学校保健統計調査報告書, 大蔵省印刷局, 平成6年度~平成11年度, 文部科学省, 学校保健統計調査報告書, 財務省印刷局, 平成12年度~平成13年度
- 3) SASETS (日本語) 1982年版: X11プロシジャー, 147-176
- 4) 村田光範: ポケット・コンピューターによる肥満度の計算について, 小児科診療, 48: 139-142, 1985
- 5) 岡安多香子, 向井田紀子, 武岡道子, 萩野悦子, 西川武志, 荒島真一郎: 北海道に住む児童・生徒における成長の季節変動, 学校保健研究, 39: 402-412, 1997
- 6) 貝塚優子・大和田ゆかり・西川武志・荒島真一郎・岡安多香子: 札幌市小学生の体重・身体組成・身長・体格指数における季節変動パターンの研究, 学校保健研究, 42: 227-233, 2000
- 7) T.Okayasu, K. Matunaga, N. Iwanaga, R. Yamada, T. Nishikawa and S. Arashima: Time Series Analysis of Body Weight of Students in Osaka. Jpn. Japanese Journal of School Health, 42(S):68-69, 2001
- 8) 戸辺秀之: 体重発育における季節変動とその地域性に関する研究, 民族衛生, 59: 158-167, 1993
- 9) 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
- 10) 小林正子, 竹本泰一郎, 田原靖昭, 田川宣昌, 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

8. 謝 辞

本研究の測定に際しては該当小学校の養護教諭の先生を初め生徒・教官・保護者の方に、また測定値の入力・解析に際しては小松和子さんを初め研究室の学生さんに、多大な協力を得ました。この場をお借りして感謝します。