

芦屋大学論叢 第75号

(令和3年7月27日)抜刷

知的障碍男児における非肥満児と肥満児の身体的特性

田 路 秀 樹
榊 木 悠 太
青 木 敦 英

知的障害男児における非肥満児と肥満児の身体的特性

田 路 秀 樹
榊 悠 太
青 木 敦 英

1. はじめに

肥満は、糖尿病や脂質異常症、高血圧症といった生活習慣病の大きな危険因子の1つである。また、小宮・黒川（2018）による健常児における体格調査では、小学1年時に肥満である児童は小学6年においても肥満を継続するだけでなく、軽度肥満が中等度、高度肥満に移行し肥満が悪化していると報告している。さらに、小児における肥満は成人肥満と同様に健康障害をもたらすとされており、小児肥満児の中にはすでに小学生の時からいわゆる成人病を患っている者も稀ではないと報告されている（竹内・丸山，1991）。

文部科学省（2020）令和元年度学校保健統計（学校保健統計調査報告書）によると、身長は平成6年度から13年度あたりをピークにその後横ばい傾向であり、体重の平均値の推移は平成10年度から18年度あたりをピークにその後、横ばいもしくは減少傾向と報告されている。さらに、標準体重より算出した肥満傾向児及び痩身傾向児の割合は、この10年間でおおむね横ばいもしくは増加傾向であると指摘している。一方で知的障害児の肥満出現率は、肥満判定基準に違いはあるものの健常児に比べて高率であるとする報告は多い（石井，2000；中・小谷，2003；Takeuchi，1994；竹内・丸山，1991；横山，1983）。しかし、これら知的障害児を対象とした研究は非肥満児と肥満児を併せた研究であり、必ずしも知的障害肥満児の特徴を示したものではない。さらに横断的な研究が多く、縦断的な研究は田井中ほか（2002）が時系列データと年齢との相関を検討した報告はあるがその数は少ない。また、時系列データと年齢との相関は同じ対象者を継続的に測定するが最終的に各測定時における平均値を基に最小二乗法により回帰直線を求めたものであり、個人差を考慮できないことから真の年齢変化を検討しているとは必ずしもいえない。その中で、パネルデータ分析はクロスセクション方向の情報と時系列方向の情報を加重平均して分析する方法であり、個人の（時間で変化しない）観察されない異質性を排除した上で厳密な因果関係の分析ができること（相馬ほか，2014）、同じ人に繰り返し調査することで、観察不可能な主体間の違いを固定効果として抽出可能になる利点があるとされている（北村，2006）。従って、個人差を生み出す種々バイアスとして考えられる環境的要因（住環境・地域環境・生活環境など）や社会・経済的要因（教育・所得・ソーシャルサポートなど）のほか、遺伝的要因を除去できるとされている（村上ほか，2016）。

そこで本研究では知的障害男児を対象に、それぞれの発育過程において標準体重を用い非肥満児と肥満児に分け、さらに6歳から12歳までを学童期、13歳から18歳までを青年期として分類した。測定項目として身長、体重に加え、体重計型体脂肪計（6歳児から計測可能）を用い体脂肪量（以下「FM」と略す）、除脂肪体重（以下「FFM」と略す）を2年半に亘り、継続的に測定した。得られたデータを基にパネルデータ分析を用い個人差を考慮した知的障害男児における非肥満児と肥満児の身体的特性を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2.1 対象

対象者は、兵庫県下の児童発達支援・放課後等デイサービス施設利用者で6歳から18歳の男子38名を対象とした。対象者の測定開始時における非肥満児と肥満児の年齢別にみた人数を表1に示した。

表1 測定参加時における非肥満児と肥満児の年齢の内訳

年齢(年)	非肥満児(人)	肥満児(人)	年齢(年)	非肥満児(人)	肥満児(人)
6	4	0	12	1	0
7	6	1	13	2	4
8	4	1	14	1	1
9	2	1	15	0	1
10	3	1	16	1	1
11	1	2	合計	25	13

2.2 測定項目

測定項目は、身長（デジタル身長計：竹井機器社製）、体重、FM、FFM（体組成計インナーキャンデュアル RD-800：タニタ社製）の4項目とした。

2.3 発達段階の分別方法

文部科学省（2009）の子どもの徳育の充実に向けた在り方についての報告において、小学校期は学童期、中学校期は青年前期、高等学校期を青年中期と定義している。本研究においては対象者のうち6歳から12歳を学童期、13歳から18歳を青年期として分類することとした。

2.4 肥満の判定

対象者の肥満を判定するにあたり、日本小児内分泌学会（2011）の標準体重を求める係数を用い、標準体重= $a \times \text{実測身長} - b$ （ a 、 b は係数）により対象者の標準体重を算出し、肥満度= $(\text{実測値} - \text{標準体重}) / \text{標準体重} \times 100$ （%）により肥満度を求め $\pm 20\%$ 以内を「ふつう」、 20% 以上を「肥満」、 -20% 以下を「痩身」と判定した。

2.5 統計処理

各測定項目の値は平均値 \pm 標準偏差で示した。対象者の学童期と青年期の分析は、種々バイアスが考慮できるパネルデータ分析を行うため、オープンソースの `gletel` を用い固定効果を使用して月齢と各測定値との相関関係を求めた。回帰直線の傾きの検定は、得られた傾き（ b_1 、 b_2 ）と重回帰係数（ R_1^2 、 R_2^2 ）を用い以下の式から、帰無仮説を「 $b_1 - b_2$ 」として t 値を算出した（富田・内山，2004）。

$$s_1 = Sy_1 y_1 (1 - R_1^2), \quad s_2 = Sy_2 y_2 (1 - R_2^2)$$

$$s = \sqrt{(s_1 + s_2) / (n_1 + n_2 - 4)}$$

$$t \text{ 値} = |b_1 - b_2| / \left(s \sqrt{\left(\frac{1}{Sx_1 x_1} + \frac{1}{Sx_2 x_2} \right)} \right)$$

ただし、 Sx_1x_1 , Sx_2x_2 , Sy_1y_1 , Sy_2y_2 は 2 群のそれぞれの変数の偏差平方和, n_1 , n_2 は 2 群の標本数である。なお、有意水準は 5%未満とした。

2.6 倫理的配慮

測定に際しては本人、保護者に身体測定の意義、内容を十分説明し、測定参加の同意を書面で得るとともに、本研究の実施に際して兵庫県立大学倫理委員会の承認を得た。

3. 結果

対象者の肥満を判定した結果、「ふつう」25名、「肥満」13名、「痩身」0名であったため、非肥満児25名、肥満児13名として分析することとした。学童期と青年期の非肥満児、肥満児の身長と体重の月齢との関係を図1に、FMとFFMの月齢との関係を図2に示した。なお、身長と体重については本研究の対象者と全国との関係を検討するため、スポーツ庁(2018: pp.60)平成29年度体力・運動能力調査報告書による身長、体重の平均値(6-19歳)と年齢変化(月齢に修正)を時系列分析により相関関係を求め図1に併せて示した。

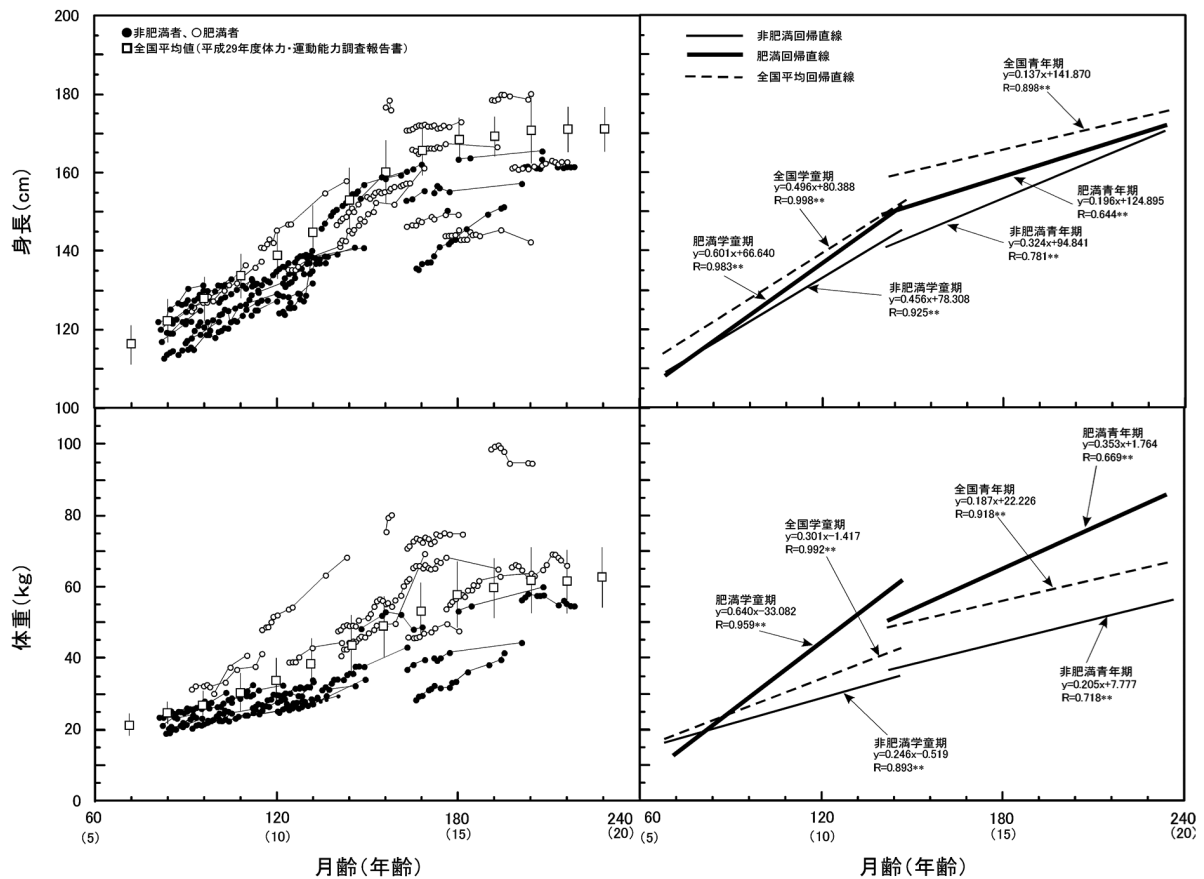


図1 学童期と青年期の非肥満児、肥満児の身長と体重の月齢との関係(左)と回帰直線(右)

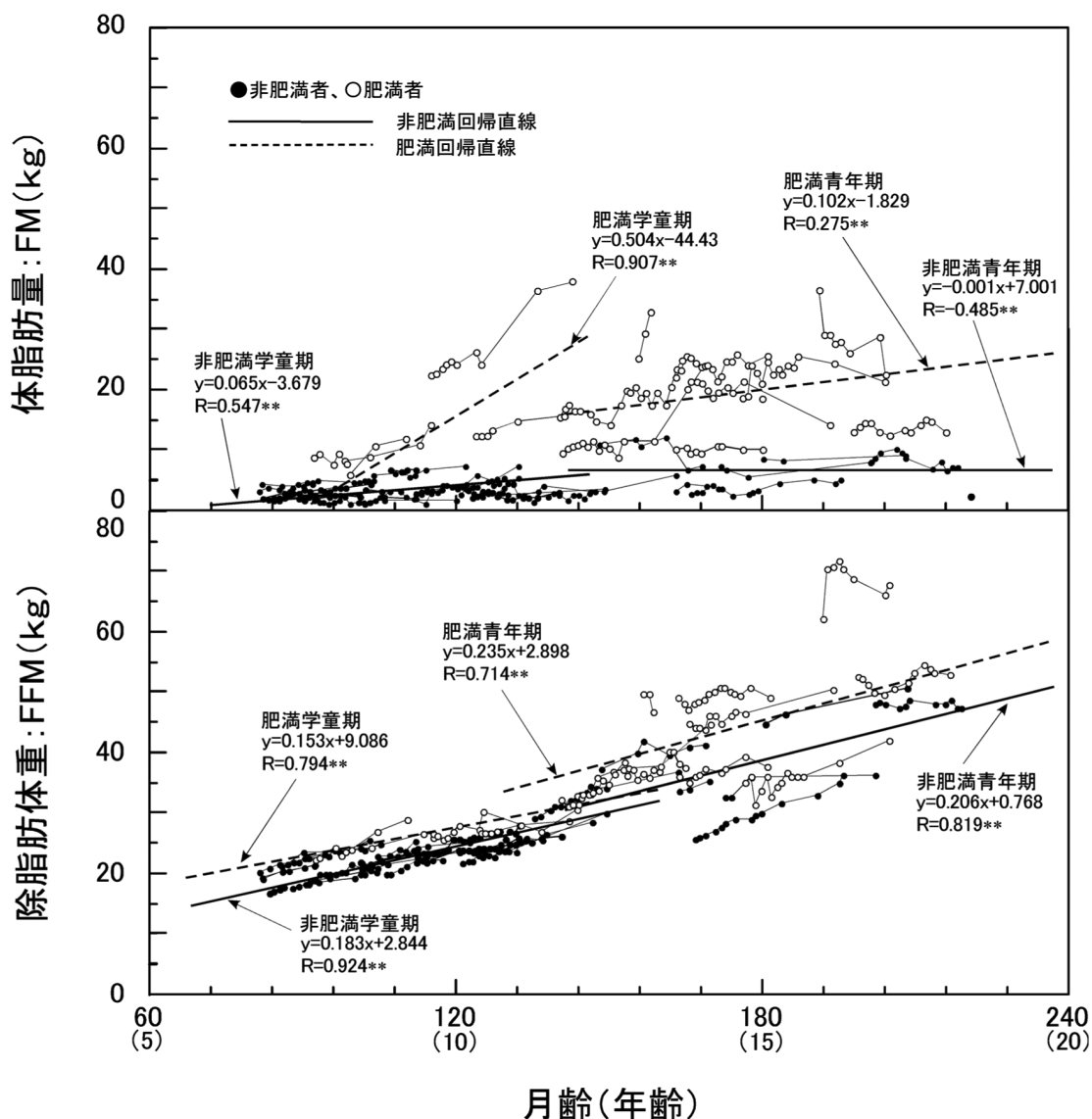


図2 学童期と青年期の非肥満児、肥満児のFMとFFMの月齢との関係と回帰直線

また、学童期と青年期の非肥満児、肥満児及び全国平均の各回帰直線の傾きの差の有意差検定結果を表2に示した。月齢と身長の間関係について学童期の非肥満児は $r=0.925$ 、肥満児は $r=0.983$ 、青年期の非肥満児は $r=0.781$ 、肥満児は $r=0.644$ 、体重との相関関係は学童期の非肥満児が $r=0.893$ 、肥満児は $r=0.959$ 、青年期の非肥満児は $r=0.718$ 、肥満児は $r=0.669$ 、FMとの相関関係は学童期の非肥満児が $r=0.547$ 、肥満児は $r=0.907$ 、青年期の非肥満児は $r=-0.485$ 、肥満児は $r=0.275$ 、FFMとの相関関係は学童期の非肥満児が $r=0.924$ 、肥満児は $r=0.794$ 、青年期の非肥満児は $r=0.819$ 、肥満児は $r=0.714$ となりいずれの項目も月齢との間に1%水準の有意な正の相関（FMの青年期の非肥満児のみ負の相関）がみられた。全国平均の分析は時系列による分析のため本研究の分析方法（パネルデータ分析）とは異なるが、月齢と身長、体重との相関関係は学童期身長 $r=0.998$ 、体重 $r=0.992$ 、青年期身長 $r=0.898$ 、体重 $r=0.918$ といずれも1%水準で有意な相関を示した。傾きの差の検定において身長は、非肥満児、肥満児いずれも1%水準で学童期が青年期よりも有意に高い月間増加量を示した。また、学童期において肥満児が非肥満児より有意に高い（1%水準）月間増加量を示した。体重では、肥満児は学童期が青年期より有意に高い（1%水準）月間増加量を示したが、

非肥満児には有意な差はみられなかった。また、学童期において肥満児が非肥満児より有意に高い（1%水準）月間増加量を示したが、青年期では非肥満児と肥満児には有意な差はみられなかった。FM では、非肥満児、肥満児ともに学童期が青年期よりも有意に高い（ともに1%水準）月間増加量を示した。また、学童期において肥満児が非肥満児より有意に高い（1%水準）月間増加量を、青年期においても肥満児が非肥満児より有意に高い（5%水準）月間増加量をそれぞれ示した。FFM では、非肥満児、肥満児ともに学童期と青年期に有意な差はみられなかった。また、学童期において非肥満児が肥満児より有意に高い（5%水準）月間増加量を示したが、青年期では非肥満児と肥満児には有意な差はみられなかった。なお、全国平均については身長、体重とも学童期が青年期よりも有意に高い月間増加量を示した（身長：1%水準、体重5%水準）。

表2 学童期と青年期の非肥満児、肥満児、全国平均の形態と月年齢との各回帰直線の傾きの差の検定

項目	身長	体重	FM	FFM
非肥満傾きの検定（学童期－青年期）	**		**	
肥満傾きの検定（学童期－青年期）	**	**	**	
学童期の傾きの検定（非肥満－肥満）	-**	-**	-**	*
青年期の傾きの検定（非肥満－肥満）			-*	
全国傾きの検定（学童期－青年期）	**	*	/	/
学童期の傾きの検定（全国－非肥満）	**	*		
学童期の傾きの検定（全国－肥満）	-**	-**		
青年期の傾きの検定（全国－非肥満）	-**			
青年期の傾きの検定（全国－肥満）	-**	-**		

* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$ （符号は学童期－青年期、非肥満－肥満、全国－非肥満、全国－肥満）

4. 考察

本研究は、知的障害児の非肥満児と肥満児を対象に、身長、体重、FM、FFM を継続的に測定しその特性を明らかにしようとした研究である。

標準体重を用いた肥満の出現率について、文部科学省(2020) 令和元年度学校保健統計(学校保健統計調査報告書)によると現在は横ばい状態であるとされ、男子の11歳で11.1%、12歳で11.2%、15歳で11.7%の順で高く、5歳の2.6%が最も低かったと報告されている。小宮・黒川(2018)は小学校6年間の縦断的調査により学年の進行とともに肥満者の比率は増加(小学6年生で11.7%)するとともに、小学1年時に肥満であった児童が小学6年時においても依然肥満である児童は79.0%であったと報告しており、小学1年時に肥満にならないよう生活習慣を整えることの重要性を示唆している。知的障害児の肥満の出現率について中・小谷(2003)は、1998年の調査で標準体重から算出した男子の肥満の出現率は小学生315人中36人(11.4%)、中学生282人中28人(9.9%)、高校生865人中145人(16.8%)となり、肥満率のピークが高校生にあったことは、身長の伸びが健常男児と比較して小さく、最終身長も低いことに起因している。本研究においては対象者38名中13名(34.2%)と先行研究と比較すると著しく高い肥満率を示した。こうした結果は、知的障害児が健常男児と比較して肥満の出現率が高く、その動向を注視する必

要があることを示すものである。

そこで本研究では、知的障碍男児を非肥満児と肥満児に分けて彼らの体格の変化を比較検討し、その特徴を明らかにしようとした。図1 上段右の回帰直線を見てみると、学童期は全国平均に対して知的障碍男児の6歳頃の値が非肥満児、肥満児とも低値を示し初期値が低くなっている。その後、非肥満児は増加量も少なく全国平均を下回ったまま増加し全国平均には追いつかないが、肥満児は全国平均より高い増加を示すことから11歳頃に全国平均に追いついている。しかし、青年期の回帰直線を見ると非肥満児、肥満児とも全国平均よりも著しく低値を示した。石井(2000)は6-18歳の知的障碍男児と健常男児を比較し、身長はいずれの年齢においても知的障碍男児が健常男児よりも低値を示したと報告している。さらに、長友ほか(1976)は知的障碍男児が健常男児よりも遅い時期に身長発育ピークを迎え、最大発育量も少ないことを報告している。本研究において、最大発育量を比較することはできないが基本的に知的障碍男児の身長は全国平均と比較して低値を示し、その傾向は非肥満児および青年期により著しいことが示唆された。

次に、体重について図1 下段右における回帰直線を見ると、知的障碍男児は全国平均と比較して非肥満児、肥満児とも5、6歳までは差はみられないが、6歳以降肥満児は学童期、青年期とも月間変化量は全国平均よりも有意に高い値を示し、学童期、青年期とも全国平均よりも高値を示した。一方、非肥満児は学童期の月間変化量は全国平均よりも有意に低い値を示し、青年期では非肥満児と全国平均には有意な差はみられなかったが、学童期、青年期とも全国平均よりも低値で推移している。石井(2000)は、小学低学年(6-8歳)の知的障碍男児の体重が健常男児と比較して低値を示すが、9-12歳頃まで差がなくなり13歳以降再度知的障碍男児が低値を示すと報告している。本研究の非肥満児については108-144カ月(9-12歳)頃まで差がなくなることはないが156カ月(13歳)以降も低値を示すことから、基本的に石井(2000)の報告を支持する結果と言える。一方、小宮・黒川(2018)は健常児を対象として肥満児童の体格の推移を6年間追跡し、小学1年時に肥満であった男子児童の79.0%が小学6年時においても依然肥満であるとともに、中等度肥満以上の児童の増加を観察し、小学校低学年からの肥満予防の重要性を示唆している。本研究の肥満児についても同様に6,7歳は全国平均と変わらないがその後著しい体重増加を示し、さらに青年期になってもその傾向は継続し、全国平均を大きく上回り、健常男児の肥満児と同様の結果を示した。

こうした体重の変化に対し、FM(体脂肪量)とFFM(除脂肪体重)の変化から増加の要因を検討することとした。なお、FMとFFMについては全国平均が示されていないため本研究の対象者のみの比較とした。FMの月間変化量について、学童期は肥満児0.504kg/月、非肥満児0.065kg/月、青年期は肥満児0.102kg/月が非肥満児-0.001kg/月でありともに肥満児が非肥満児より有意に高かった。FFMは学童期の非肥満児0.183kg/月、肥満児0.153kg/月であり肥満児が非肥満児より有意に高い月間変化量を示したが、青年期の非肥満児0.206kg/月、肥満児0.235kg/月間には有意差は見られなかった。学童期の肥満児の体重の月間の著しい増加量(0.601kg/月)についてFFMの月間増加量が0.183kg/月に対し、FMの月間増加量が0.504kg/月となり体重の月間増加量の約78.8%がFMの増加によってもたらされたと考えられる。また、学童期の非肥満児の体重の月間増加量(0.246kg/月)については、FFMの月間増加量が0.183kg/月に対し、FMの月間増加量が0.065kg/月となり体重の月間増加量の約74.4%がFFMの増加によると考えられる。これらの結果は、学童期の肥満児における体重の増加は脂肪量の著しい増加によってもたらされ、非肥満児の体重の増加は筋量の増加によるという違いがあることを示唆するものである。一方、青年期については肥満児の体重の月間増加量0.353kg/月に対し、FMの月間増加量0.102kg/月(約28.9%)、FFMの月間増加量0.235kg/月(約66.6%)、非肥満児については体重の月間増加量0.205kg/月に対し、FMの月間増加量-0.001kg/月(約0.0%)、FFMの月間増加量0.206kg/月(約100.0%)となり体重の増加は肥満児、非肥満児ともにFFMの増加によ

でもたらされると考えられる。この結果は知的障害児においても青年期になると非肥満児、肥満児ともに筋量の増加が著しくなり筋量の増加に伴い体重が増加していることを示唆するものである。

これまで知的障害児・者が肥満になる原因として、不適切な食習慣を背景とした過剰なエネルギー摂取や身体活動レベルの低さ（増田，2012），食べること以外に興味広がりにくく，余暇の内容が乏しいという知的障害児の生活上の特徴が報告されている（北・平谷，1999）。さらに，知的障害児では，肥満の弊害を理解し改善への自覚が得られにくいこと（石井，2000）や自己のボディイメージを捉えることの困難さが（中・小谷，2003）指摘されている。これらの報告と本研究結果を考え合わせると，小宮・黒川（2018）が健全児において小学生低学年からの肥満予防の重要性を指摘しているように，知的障害児の肥満児においても学童期における脂肪量の増加を抑え，筋量の増加をもたらしことが重要と考えられる。さらに，非肥満児は瘦身の域ではないが身長，体重が全国平均よりも低値を示すことを考え併せると，知的障害児については肥満，瘦身を予防する上で本人の意志による改善は非常に困難であることから，他者による食習慣，身体活動を介入していくことが重要な課題であると考えられる。

5. まとめ

本研究は6歳児から18歳までの知的障害児の身長，体重，脂肪量，除脂肪体重を2年半に亘り測定したものである。得られたデータを学童期，青年期別に肥満児と非肥満児に分類し，パネルデータ分析により，全国平均との比較を加え検討し，次の結果が得られた。

1. 対象者38名中13名（34.2%）が肥満児であり，肥満出現率は高かった。
2. 身長について学童期の月間変化量は，非肥満児が全国平均，肥満児より有意に低く，肥満児は全国平均より有意に高かった。青年期は非肥満児，肥満児ともに全国平均よりも有意に高かったが，非肥満児と肥満児間には有意な差はみられなかった。
3. 知的障害児の身長の絶対値の変化は，全国平均と比較して低値を示し，その傾向は非肥満児および青年期により著しかった。
4. 体重の月間変化量は，学童期において非肥満児は全国平均，肥満児より有意に低く，肥満児は全国平均より有意に高かった。青年期において非肥満児は全国平均，肥満児と有意な差はみられなかったが，肥満児は全国平均よりも有意に高かった。
5. 知的障害児の体重の絶対値の変化は，非肥満児，肥満児とも6,7歳は全国平均と変わらないが，その後非肥満児については全国平均よりも学童期，青年期とも低値を示し，肥満児は高値を示した。
6. FMの非肥満児と肥満児の月間変化量について，学童期，青年期とも肥満児が非肥満児より有意に高かった。また，学童期と青年期との月間変化量については非肥満児，肥満児ともに学童期が青年期より有意に高い増加を示した。
7. FFMの非肥満児と肥満児の月間変化量について，学童期は非肥満児が肥満児より有意に高かったが，青年期の非肥満児，肥満児間では有意差はみられなかった。
8. 学童期の肥満児の体重の月間増加量の約78.8%がFMの増加によってもたらされ，非肥満児の体重の月間増加量の約74.4%がFFMの増加によると考えられた。
9. 青年期については肥満児の体重の月間増加量は，FFMが約66.6%，非肥満児はFFMが約100.0%となり肥満児，非肥満児ともにFFMの増加によってもたらされると考えられた。

以上のことから、知的障害男児の肥満児は学童期に著しい脂肪量の増加によって体重が増加するが、非肥満児は身長、体重ともに全国平均より著しく低値を示すため、知的障害男児の肥満、瘦身の予防は学童期以前から実施するとともに、他者による食習慣、身体活動について介入していくことが重要な課題であることが示唆された。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、調査にご協力いただいた児童発達施設・放課後デイサービスを利用されている親子の皆様、同施設の藤井明美先生をはじめ職員の皆様に深くお礼申し上げます。

参考文献

- 石井好二郎：知的障害児童・生徒の身体発育に関する検討，学校保健研究 42 巻，pp304-311，2000.
- 北淳子・平谷美智夫：福井大学付属養護学校卒業生の健康管理の実態：在学中の健康管理活動の結果と卒業後の健康状態の検討，小児の精神と神経 第 39 巻-第 2 号，pp123-128，1999.
- 北村行伸：パネルデータの意義とその活用，日本労働研究雑誌 第 551 巻，pp.6-16. 2006.
- 小宮秀明・黒川修行：小学校 6 年間の縦断的調査を基にした肥満児童の体格推移，体育学研究 第 63 巻，pp495-504，2018.
- 長友睦美・草野勝彦：精神薄弱児の思春期における発育速度曲線の特徴，保健の科学，第 18 巻，pp.577-582，1976.
- 中佳久・小谷裕美：近畿地方における知的障害児の肥満実態調査及び肥満指導に関する一考察（第 1 報），小児保健研究 第 62 巻-第 1 号，pp17-25，2003.
- 日本小児内分泌学会：日本人小児の体格の評価（5 歳以上 17 歳までの性別・年齢別・身長別標準体重計算式，<http://jspe.umin.jp/medical/taikaku.html>，2011.（令和 3 年 3 月 1 日参照）
- 増田理恵・田高悦子・渡部節子・大重賢治：地域で生活する成人知的障害者の肥満の実態とその要因，日本公衛誌 第 59 巻-第 8 号，pp557-565，2012.
- 文部科学省：子どもの徳育の充実に向けた在り方について（報告），http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/053/gaiyou/attach/1286128.htm，2009.（令和 3 年 3 月 1 日参照）
- 文部科学省：令和元年度学校保健統計（学校保健統計報告書），https://www.mext.go.jp/content/20200325-mxt_chousa_01-20200325104819_1-1-1.pdf，2020.（令和 3 年 3 月 1 日参照）
- 村上晴香，膳法浩史，膳法浩史，宮本恵里，菊池直樹，福典之：運動能力・運動行動の遺伝率，体力科学 第 65 巻，pp277-286，2016.
- 相馬正之・村田伸・岩瀬弘明・村田潤・上城憲司・久保温子・江渡文：地域在住高齢者の 10 m 障害物歩行と身体機能との関連，日本ヘルスプロモーション理学療法研究 第 4 巻，pp129-132，2014.
- スポーツ庁：平成 29 年度体力・運動能力調査報告書，スポーツ庁，pp60，2018.
- Takeuchi, E., Incidence of obesity among school children with mental retardation in Japan. *Am. J. Ment. Retard*, Vol.99, pp283-288, 1994.
- 竹内衛三・丸山紀子：わが国における精神薄弱養護学校児童・生徒の肥満出現率について，高知大学教育学部研究報告第 1 部 第 43 巻，pp95-101，1991.
- 田井中幸司・青木純一郎：高齢女性の歩行速度の低下と体力，体力科学 第 51 巻，pp245-252，2002.
- 富田豊・内山孝憲：エクセルを使ったバイオメカニズムのための統計学(3)，バイオメカニズム学会誌 第 28 巻，pp221-225，2004.
- 横山泰行：精神薄弱児の肥満度，特殊家養育学研究 第 21 巻，pp27-35，1983.