

知的障害児の発育期における運動能力について

Motor abilities in children with intellectual disabilities during the period of development

早川 公康¹, 小林 寛道²

¹仙台大学体育学部, ²東京大学大学院新領域創成科学研究科

Kimiyasu Hayakawa¹ and Kando Kobayashi²

¹Department of Sports and Exercise Nutrition School of Physical Education, Sendai University, Japan
2-2-18 Funaokaminami, Shibata-machi, Miyagi, Japan 989-1693

²Research Center for Total Life Health and Sports Sciences Graduate School of Frontier Sciences,
The University of Tokyo
6-2-1, Kashiwanoha, Kashiwa-city, Chiba, Tokyo, Japan 277-0882

キーワード：知的障害, 体力, 運動能力, 発育, 発達

Key words : Intellectual disabilities, Physical fitness, Motor ability, Growth, Development

抄録

知的障害児の身体的側面や体力・運動能力に関する調査・研究は部分的、限定的なものも含め、様々な報告が見受けられるが、わが国の文部科学省によって推進されている新体力テストを踏まえた測定および考察については、まだそれほどのデータや研究知見はほとんど見当たらない。今回は文部科学省の新体力テストを主な項目として定め、一般健常児と知的障害児の身体的側面および体力・運動能力を比較し、知的障害児の実態に迫ることで、知的能力への対応だけでなく身体的側面や体力・運動能力の向上に寄与することを目的として本研究を行った。

東京大学生涯スポーツ健康科学研究センターにおいて身体的側面および体力・運動能力を評価するために各種測定を行った。被験者は知的障害児 24 名で、そのうち男子が 20 名 (16.0±5.5 歳)、女子が 4 名 (13.3±3.4 歳) であった。身体的側面については、身長、体重、体脂肪率、筋量等を測定した。体力・運動能力の測定については、主に文部科学省・新体力テスト実施要項等に則り、握力、背筋力、長座体前屈、股関節開脚角度、10m 歩行、10m 障害物歩行等を実施した。

一般健常児等の全国平均値と比較できる項目については、比較の上、検討を行った。男子において身長、体重、体脂肪率、筋肉量いずれも個人差が大きく、特に体脂肪率については 10% を下回る人と 60% に迫る人との差が顕著であるなど、発育の改善、適正な体組成維持のための各種要因について検討される必要があるものと考えられた。長座体前屈について、健常児の全国平均では年齢とともに向上するのに対して、今回の被験者の場合、向上していく人と低下していく人の両極端なケースがあり、個人差を大きくする生活要因が存在する可能性も推察された。背筋力について、男子においては同年齢 (13 歳) で 85kg の差がある被験者 2 名が存在したが、その原因については筋量、筋-神経系、認知機能の状態等が関係しているものと考えられる。10m 歩行については、歩行それ自体は生活の基本動作でもあるため、著しく能力の低い人にとっては日常生活に支障を感じている機会が多いことが推察される。10m 障害物歩行能力については男女ともに全被験者が一般高齢者の全国平均よりも低く、50m 走能力についても男女ともに全被験者が健常児の全国平均よりも低いことが示された。背筋力、握力および 10m 歩行、10m 障害物歩行、50m 走については、有意差は認められなかったものの男女ともに筋量が多い群のほうが筋力や運動能力が高い傾向がうかがえた。しかし、標準偏差が大きいことや知的障害児の心身の状態が多岐にわたり個人差も大きい実情についても理解する必要がある。

1. 目的

一般健常児と比較して知的障害児は知的能力のみならず、体力や運動能力においても様々な課題を抱えている場合がある。一般健常児においても体力や運動能力の個人差はあるものだが、知的障害児においても一般健常児同様の解釈でよいのかどうかは疑問である。一般健常児においては発育発達の観点から日頃の教育現場における体育指導の充実が図られてきた背景はあるが、知的障害児においては、知的部分の問題にとらわれがちで、走動作^[1]や歩行動作をはじめとする身体的側面や体力・運動能力の課題やその向上に向けた対策が充実していたかどうかは検討されなければならない。知的障害児についても、人として心身ともに健康状態を維持・増進させることが充実した社会生活の実現を支え、QOL(Quality of Life)の向上を果たしていけると考えられるため、知的障害児においても一般健常児同様に身体的側面や体力・運動能力の向上を日々成し遂げていけるような生活環境・支援体制の整備や適切な指導体制の充実がなされていかなければならない。一般健常児以上に配慮していかなければならないような重要なポイントが存在しているとしたら、国や地方公共団体や各種施設、さらには学校や家庭においても、何らかの措置や対策が講じられる必要性も出てくるかもしれない。

上記のことから、まず知的障害児の身体的側面および体力・運動能力の特徴を正確にとらえ、一般健常児との適切な比較・検討をする必要がある。

1980年代以降、国内の知的障害児の肥満割合が高いことが報告されている^{[2][3][4][5][6]}。性別や障害の程度、居住状況が肥満度に影響を及ぼしていることも指摘されている^[7]。知的障害者では肥満が身体の健康に及ぼす影響を理解し改善していく自覚が困難な場合が多いため、家族や支援者によりなるべく早期からの肥満予防の対応が重要とされる。それゆえ小児期からの肥満予防の重要性について知的障害者の家族や関係者に啓発していくことも必要となる。

就学期以降においても肥満の問題が指摘され^{[8][9]}、更生・授産施設に居住する知的障害児の死亡原因を調査した研究^[10]によれば、1位が心疾患、2位が悪性腫瘍等の順番であり、知的障害者の死亡原因の順位は一般人(1位が悪性腫瘍、2位が心筋梗塞や脳血管障害)とは異なっていることも報告されている。このような背景に肥満が関係してい

ることが推察される。

知的障害者を対象にした先行研究によれば、筋力に関する能力と比較して身体動作における調整能力を特に必要とする運動動作で劣っていることが指摘されてきており^{[11][12][13][14]}、特に平衡感覚を要する動作能力が低いという報告がなされてきた^{[12][15][16]}。

また、知的障害児では、体力・運動能力が、必ずしも年齢とともに向上しないケースもみられる^[17]。これは、知的障害児によくみられる自閉傾向、あるいは身体動作の障害のために運動への拒否を示す障害児では、成長期であるにも関わらず、本来動かすべき運動器を動かす機会が少ないゆえの身体能力の低下現象と推察されている。

以上のように知的障害児の身体的側面や体力・運動能力に関する調査・研究は部分的・限定的なものも含め、様々な報告が見受けられるが、わが国の文部科学省によって推進されている新体力テスト^[18]等を踏まえた測定データを発育期の発育発達との関連性から深く分析・考察した研究知見はほとんど見当たらない。そこで今回、知的障害児の身体的側面や体力・運動能力の傾向について、現行の新体力テストによる一般健常児の傾向を踏まえ、比較・考察することから重要な知見が得られる可能性があるのではないかと考えた。

東京大学生涯スポーツ健康科学研究センターにおいて身体的側面および体力・運動能力を評価するために各種測定を行った。知的障害児を対象としたものとしてはまだ試みが少ないとされる文部科学省の新体力テストを主な項目として定め、一般健常児と知的障害児の身体的側面および体力・運動能力を比較し、知的障害児の実態に迫ることで、知的能力への対応だけでなく身体的側面や体力・運動能力の向上に寄与することを目的として本研究を行った。

2. 方法

被験者は知的障害児 24 名で、そのうち男子が 20 名(16.0±5.5 歳)、女子が 4 名(13.3±3.4 歳)であった。そのうちダウン症が 3 名(男子 1 名、女子 2 名)で、重度の知的障害が 3 名、その他は自閉症を伴う軽度～中度の知的障害をもっていた。

2.1 身体的側面および体力・運動能力の測定

身体的側面については、身長、体重、体脂肪率、筋量等を測定した。体重、体脂肪率、筋量等の測

定においてはインピーダンス法による体組成計 BC-118E：タニタ(株) を使用した。

体力・運動能力については、文部科学省新体力テスト実施要項^[18]に則り握力、長座体前屈、10m障害物歩行を、旧文部省スポーツテスト体力診断テストに則り背筋力を、介護保険の運動機能チェックマニュアルに則り 10m歩行を実施した。東京大学生涯スポーツ健康科学研究センターにおいて独自に定めた方法に基づき実施された股関節開脚角度については、つま先を真っ直ぐ上に向けた状態で脚部と臀部を地面につけ、上体を自然に起こした状態で股関節を中心軸として開脚角度を測定した。身体動作全体のバランスにおいて重要となる体幹部分の柔軟性の指標とした。

一般健常児等の全国平均値^[19]と比較できる項目については、比較の上、検討を行った。

2. 2 統計処理

統計に関して、男子についてのみ相関の有意性および各群間平均値比較の有意差について危険率5%を基準として検定を行った。相関においては Pearson の方法を用いて相関係数を求めた。体脂肪率および筋肉量における高値群と低値群の各種データの平均値比較においては Unpaired t-test を行った。女子については、被験者数が少なかったため、検定は行わず結果は参考とした。

3. 結果

3. 1 年齢と身体組成および体力・運動能力

3. 1. 1 年齢と身体組成

身長について、男子においては、個人差はあるものの、健常児全国平均同様、年齢が高くなるにつれて身長も高値を示していった(図 1-1-1)。女子については、被験者4名のみ少数ではあったが、特に16歳の2名が全国平均の157.6 cmを大きく下回る(22 cm下回る)という結果がみられた(図 1-1-2)。

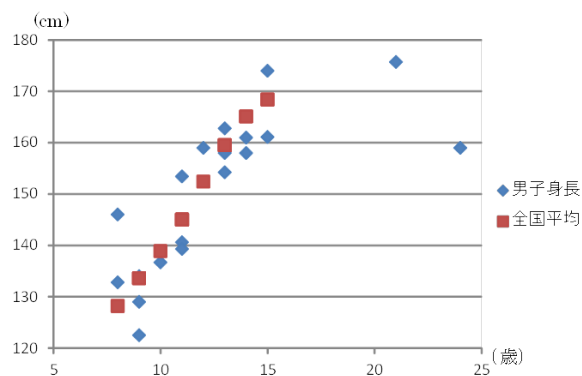


図 1-1-1 年齢と身長 (男子)

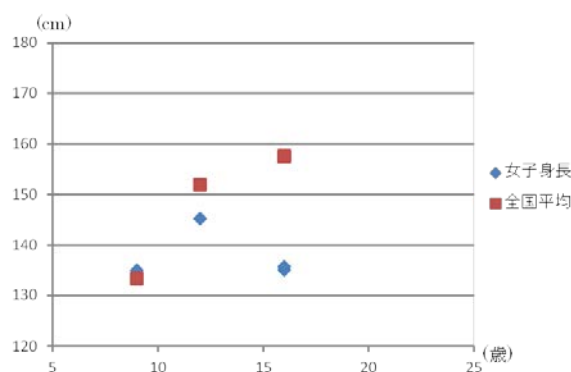


図 1-1-2 年齢と身長 (女子)

体重について、男子においては、健常児全国平均同様、年齢が高くなるにつれて体重も増加しているが、12歳(77.9kgの被験者)と13歳(77.0kgの被験者)が平均値を大きく上回った(図 1-2-1)。女子においては概ね健常児全国平均同様に年齢が高くなるにつれて体重が増加する傾向が示された(図 1-2-2)。

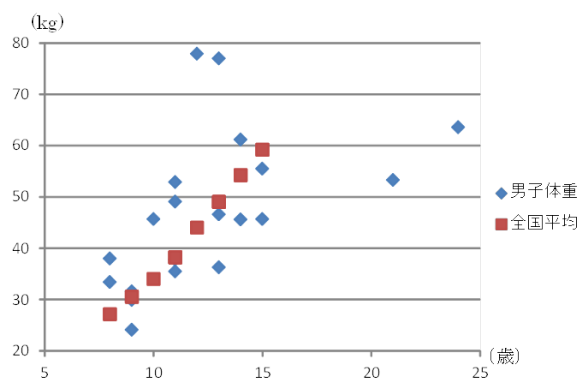


図 1-2-1 年齢と体重 (男子)

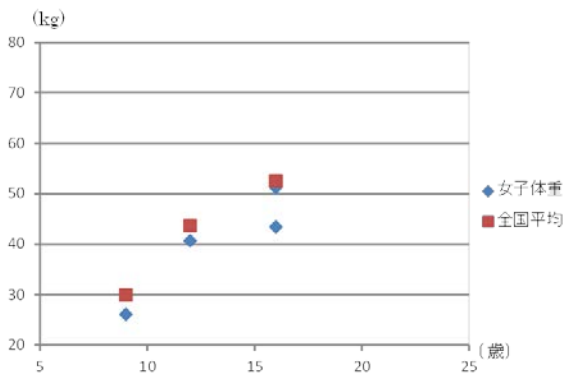


図 1-2-2 年齢と体重 (女子)

体脂肪率について、全国平均値との比較はないものの、男子においては10歳代において個人差が最も顕著であることが示された(図 1-3-1). 女子においては年齢が高くなるにつれて体脂肪率が高くなる傾向が示された(図 1-3-2).

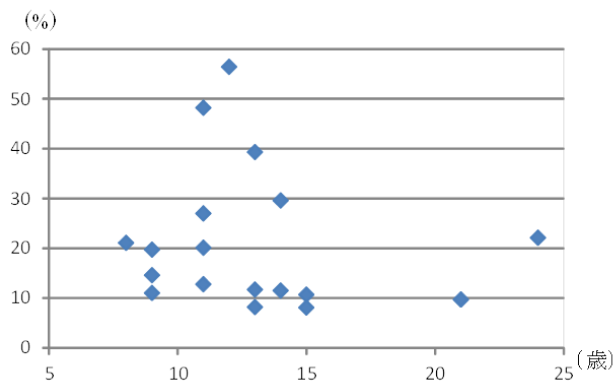


図 1-3-1 年齢と体脂肪率 (男子)

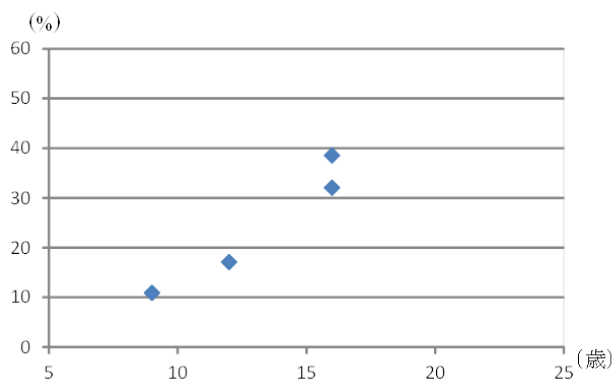


図 1-3-2 年齢と体脂肪率 (女子)

筋肉量について、男子においては15歳までは年

齢が高くなるにつれて増加しているが、15歳以降ではほとんど増加がない結果が示された(図 1-4-1). 女子においては12歳以降はほとんど増加していないことが示された(図 1-4-2).

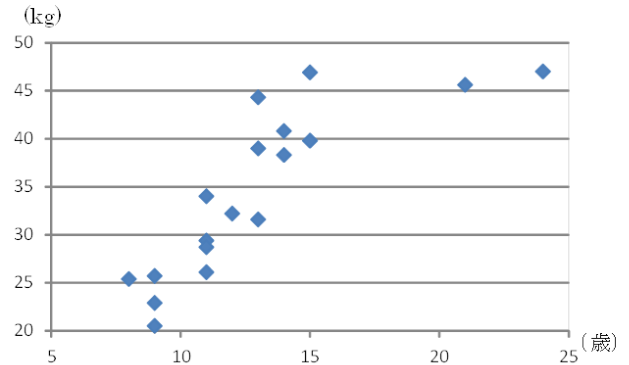


図 1-4-1 年齢と筋肉量 (男子)

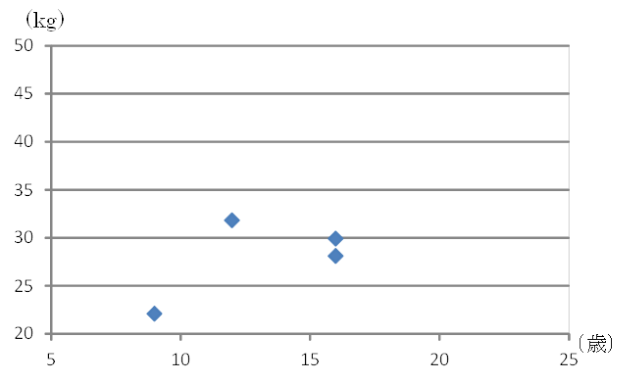


図 1-4-2 年齢と筋肉量 (女子)

BMIについて、男子においては11~13歳あたりで個人差が顕著であることが示された(図 1-5-1). 女子においては年齢が高くなるにつれてBMIが高くなる傾向が示された(図 1-5-2).

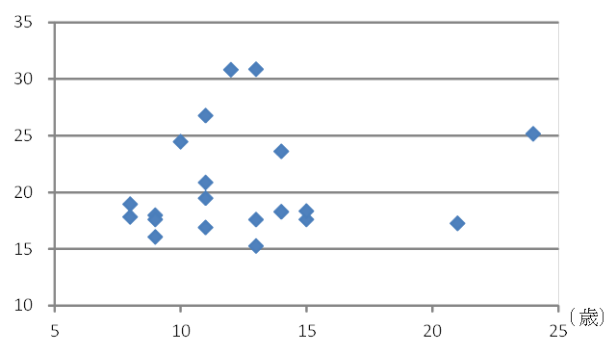


図 1-5-1 年齢とBMI (男子)

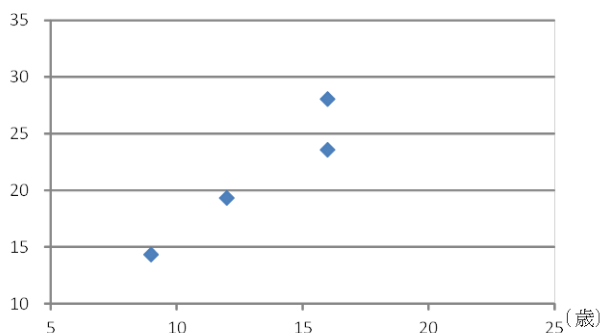


図 1-5-2 年齢と BMI (女子)

3. 1. 2 年齢と体力・運動能力

長座体前屈について、男子においては全国平均が 11 歳から上昇が急勾配であるのに反して、被験者においては低下していく傾向が示され、個人差も大きくなっている傾向が示された(図 2-1-1). 女子においては全国平均に近い値を示した人と全国平均を大きく下回っている人に極端に分かれた(図 2-1-2).

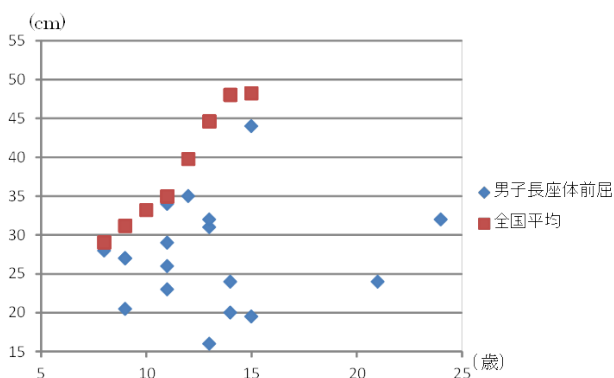


図 2-1-1 年齢と長座体前屈 (男子)

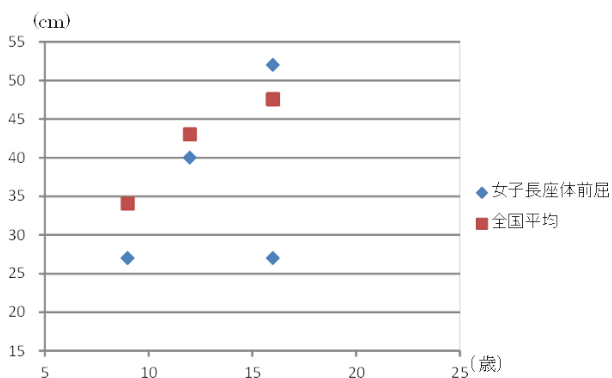


図 2-1-2 年齢と長座体前屈 (女子)

股関節開脚角度について、男子において年齢との明らかな傾向は示されず、13 歳で最大値と最小値の差が 33 cm であったなど、個人差が大きいことが示された(図 2-2-1). 女子においては、年齢が高くなるにつれて開脚角度が大きくなる傾向がみられた(図 2-2-2).

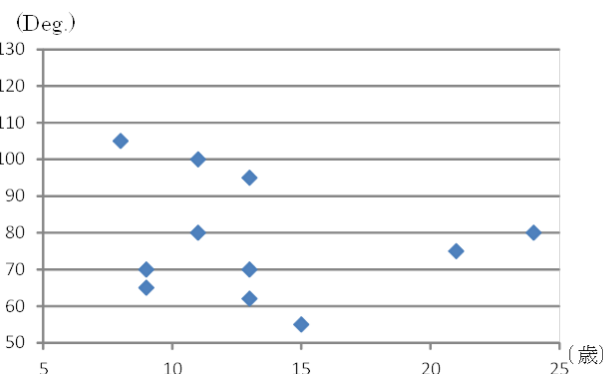


図 2-2-1 年齢と股関節開脚角度 (男子)

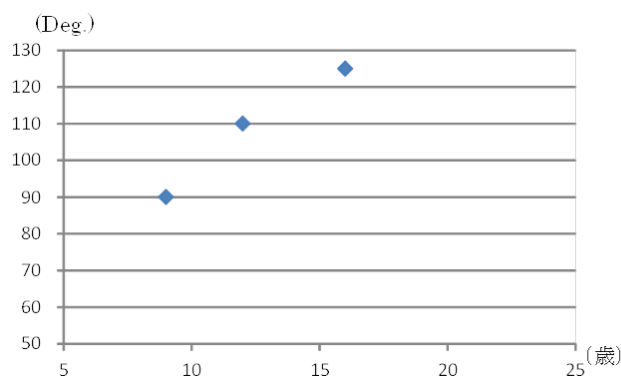


図 2-2-2 年齢と股関節開脚角度 (女子)

背筋力について、男子においては 13 歳で最高値 85kg を示していたが、同年齢で 0kg (重度の知的障害) も存在し個人差が大きく、年齢の進行との関係について顕著な傾向は示されなかった(図 2-3-1). 女子においては、年齢が進むにつれて筋力が増加する傾向が示された(図 2-3-2).

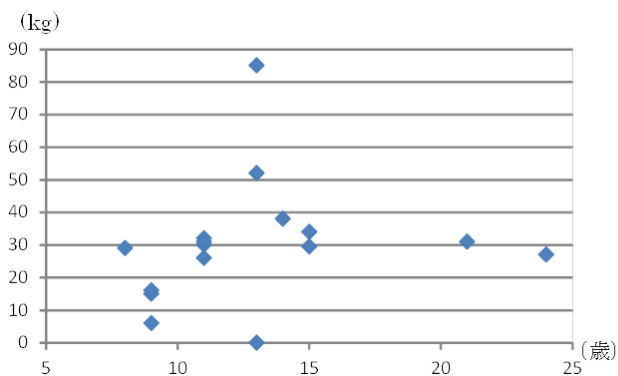


図 2-3-1 年齢と背筋力 (男子)

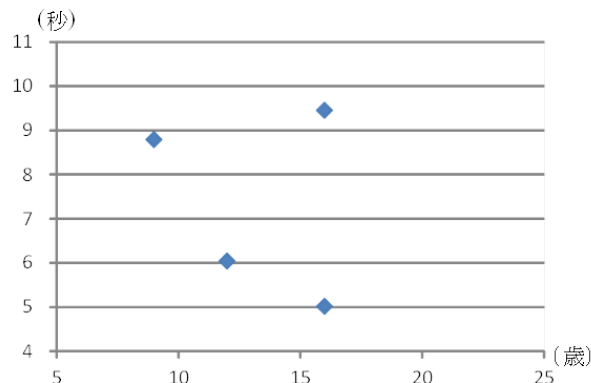


図 2-4-2 年齢と 10m フラット歩行 (女子)

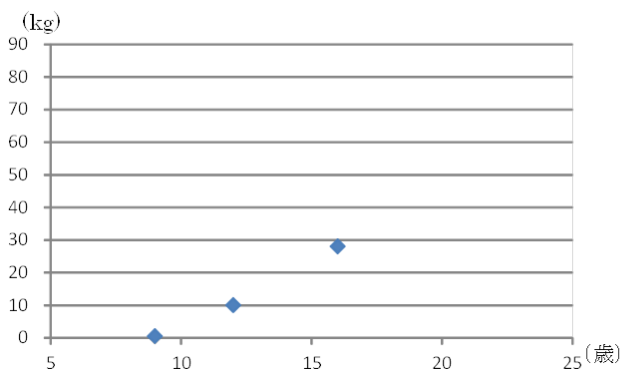


図 2-3-2 年齢と背筋力 (女子)

10mフラット (平坦) 歩行について、男子においては 13 歳児が最速の 4.1 秒を記録したが、それ以外は 10 歳代～20 歳代までの変化は明確ではないことが示された(図 2-4-1)。女子においては全データ中、16 歳で最速 5.0 秒と最遅 9.5 秒の両方が存在した(図 2-4-2)。

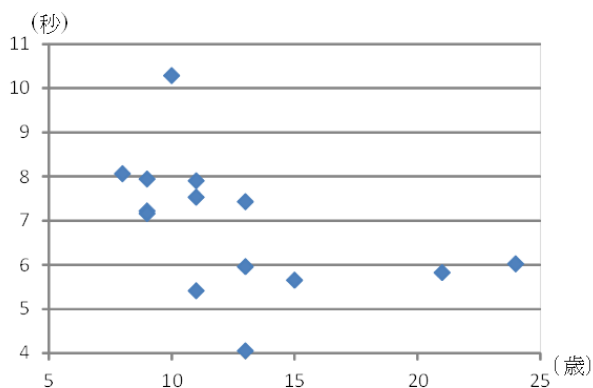


図 2-4-1 年齢と 10m フラット歩行 (男子)

10m障害物歩行について、一般健常児の全国平均値が存在しないため、一般高齢者 (65～69 歳) の全国平均値を用いて比較した。男子においてはほとんど全ての年代で一般高齢者よりもタイムが大きいことが示された(図 2-5-1)。女子においても被験者全員が一般高齢者よりもタイムが大きいことが示された(図 2-5-2)。

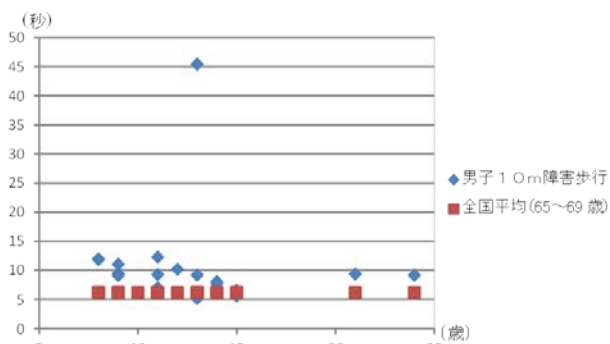


図 2-5-1 年齢と 10m 障害物歩行 (男子)

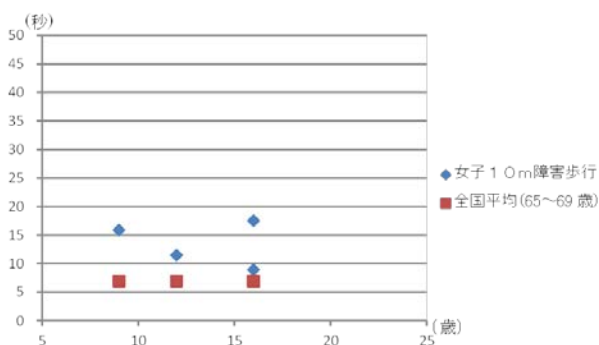


図 2-5-2 年齢と 10m 障害物歩行 (女子)

50m走について、男子においては全被験者が全国平均よりも劣っているだけでなく、11 歳児にお

いては、最速値（12.1 秒）と最遅値（29.0 秒）の差が約 16.9 秒と最も大きかった(図 2-6-1)。女子においても全被験者が全国平均よりタイムが大きいことが示された(図 2-6-2)。

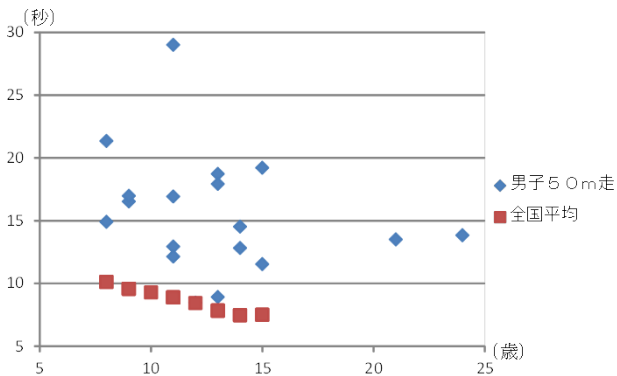


図 2-6-1 年齢と 50m 走 (男子)

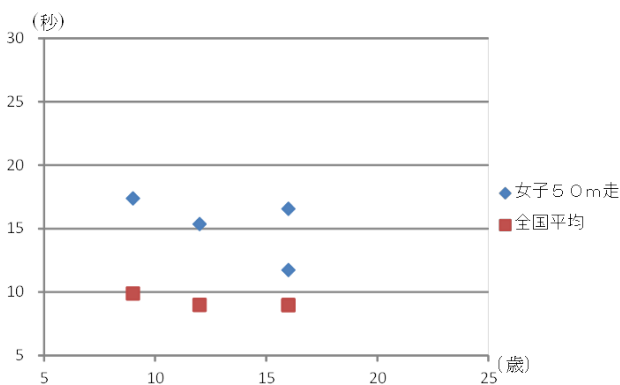


図 2-6-2 年齢と 50m 走 (女子)

3. 2 身長と身体組成および体力・運動能力

3. 2. 1 身長と身体組成

男女ともに身長が伸びるにつれて体重増加がみられたが、男子においては身長と体重の間に有意な相関関係 ($r=0.66, p<0.01, n=20$) が認められ(図 3-1-1)、身長が高いほど体重の個人差が顕著に大きくなっていくことが示された。また、図 3-1-2 に被験者の年齢幅に相当する各年代の健常児の平均身長と平均体重の関係を示した。平均身長と平均体重の間に有意な相関関係が認められた ($r=0.99, p<0.01, n=8$)。

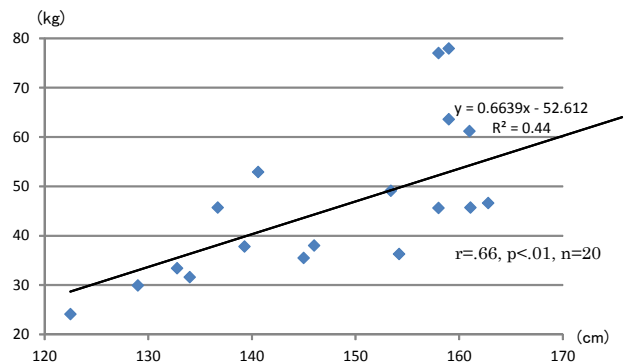


図 3-1-1 身長と体重 (男子) 本被験者

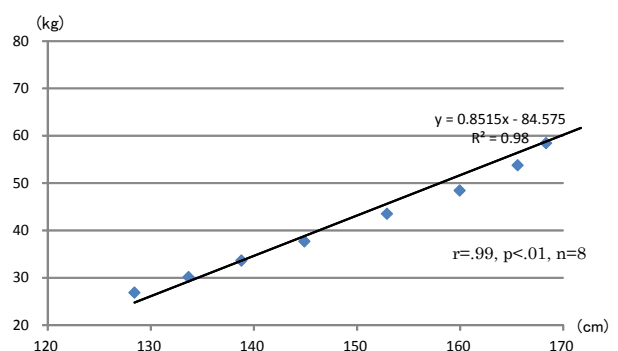


図 3-1-2 被験者の年齢幅に相当する各年代の健常児の平均身長と平均体重

身長と体脂肪率、脂肪量について、男女とも相関関係は見いだされにくいものの、男子においては、身長が伸びるほど、体脂肪率、脂肪量の個人差が大きくなっていることが示された。

身長と筋肉量について、男性においては身長が伸びるにつれて筋肉量が増加しており、身長と筋肉量の間に有意な相関関係 ($r=0.92, p<0.0001, n=18$) が認められたものの(図 3-2)、女子においては顕著な変化がみられなかった。

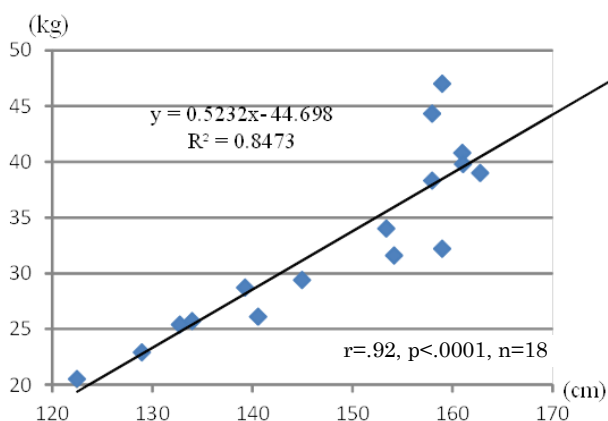


図 3-2 身長と筋肉量 (男子)

身長とBMIについて、男子においては身長が伸びるにつれてBMIの最大値が上がっているが、個人差も大きくなっていった。女子においては135 cm台に位置する3名だけで比較しても最大BMI 28.1, 最小BMI 14.3 とその差が13.8となり、個人差が大きいことが示された。

肥満度について、身長に関係なく標準体重を超える(肥満度0以上の)男児が70%(20名中14名)女児50%(4名中2名)が存在した。

3. 2. 2 身長と体力・運動能力

長座体前屈について、男子においては120 cm台～160 cm台にかけて、ほとんど変化がなく、身長が伸びるにつれてやや個人差が大きくなっていることも示された。女子においては身長135 cm台の3名で比較すると前屈最長52 cmと最短27 cmの差が25 cmとなり、同身長における顕著な個人差が示された。

股関節開脚角度について、男子においては、身長の伸びとの関係が見いだされず、身長に関係なく個人差が大きいことが示された。

背筋力について、男子においては、158 cmの85.0kgと162.8cmの52.0kgが顕著に大きな値となったが、それ以外は身長に関係なく30kg前後の値を示した。154.2cmで0kg(重度の知的障害)、129cmで6kgと極度の低値を示す被験者もいた。

握力(左右平均)について、120～140cm台までは10kg前後とほぼ変化はなかったが、150～160 cm台では最大値27.5kg, 最大値0kg(重度の知的障害)となり、最も個人差が大きくなった。

10mフラット歩行について、男女とも身長が伸

びるにつれてタイムが短縮していく傾向が示された。男子において身長と10mフラット歩行の間に有意な相関関係($r = -.68, p < .01, n = 14$)が認められた(図4)。

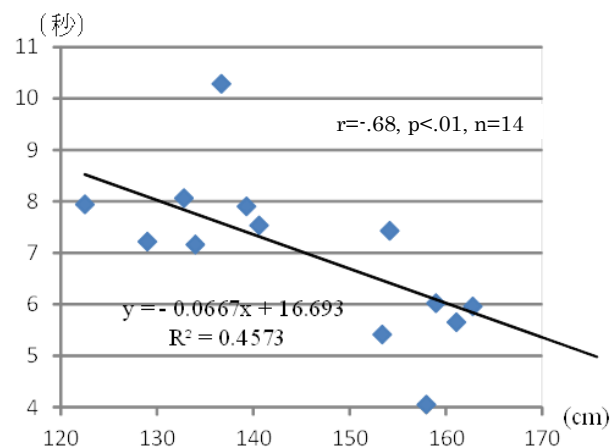


図 4 身長と10mフラット歩行 (男子)

女子においては、身長135 cm台の3名で比較すると最速(5.0秒)と最遅(9.5秒)の間の差は4.5秒となり、大きな個人差が示された。

10m障害物歩行については、男子において1名(45.4秒)以外は、概ね身長が伸びるにつれてタイムが短縮している傾向がみうけられた。

50m走について、男子において身長が伸びるにつれてタイムが短縮している傾向が示されたが、身長に近いもの同士の個人差も顕著に見られた。

3. 3 体脂肪率と身体的側面および体力・運動能力

体脂肪率と身体的側面および体力・運動能力の関係をみるため、体脂肪率が高い群と低い群に分けて比較を行った。日本肥満学会で設定されている肥満基準値^[20]と西澤ら^[21]による%Fat判定基準をふまえ、男性では20%、女性では25%を境界として群分けを行った。

3. 3. 1 体脂肪率と身体的側面

身長について、男子においては体脂肪率が20%未満群の方が20%以上群よりも高い傾向が示された。女子においては体脂肪率が25%未満群の方が25%以上群よりも高い傾向が示された。

体重について、男子においては20%未満群の方が20%以上群よりも有意に低いことが認められ

($p<.05$), 女子においては有意ではなかったものの 25%未満群の方が 25%以上群よりも低い傾向がうかがえた(図 5-1).

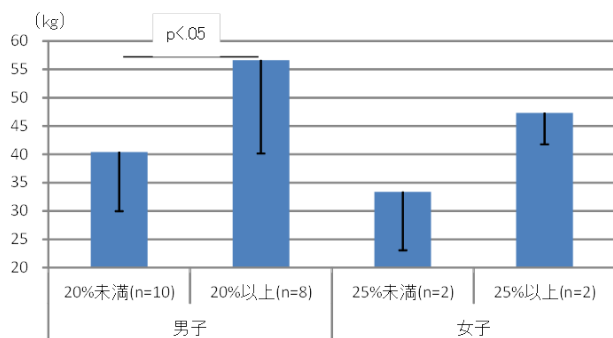


図 5-1 体脂肪率区分と体重

筋肉量について, 男子においては有意ではなかったものの 20%未満群の方が 20%以上群よりも少ない傾向がうかがえ, 女子においては 25%未満群の方が 25%以上群よりも少ない傾向がうかがえた.

BMI について, 男子においては 20%未満群の方が 20%以上群よりも有意に低いことが認められ ($p<.01$), 女子においては 25%未満群の方が 25%以上群よりも低い傾向がうかがえた(図 5-2).

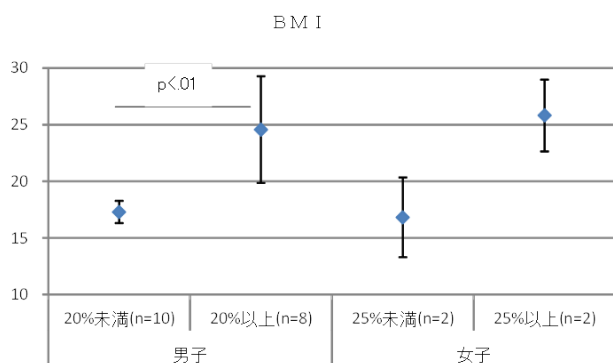


図 5-2 体脂肪率区分と BMI

肥満度について, 男子においては 20%未満群の方が 20%以上群よりも有意に低いことが認められ ($p<.01$), 女子においては 25%未満群の方が 25%以上群よりも低い傾向がうかがえた(図 5-3).

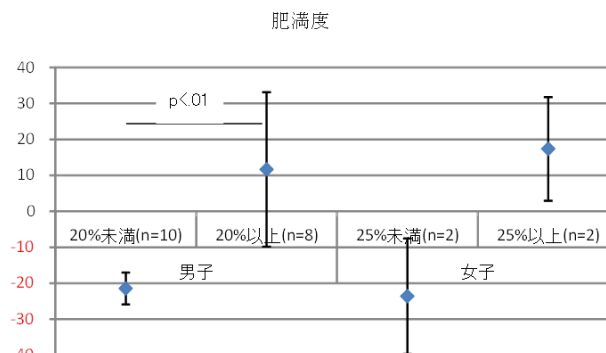


図 5-3 体脂肪率区分と肥満度

3. 3. 2 体脂肪率と体力・運動能力

長座体前屈について, 男子においては有意ではなかったものの 20%未満群の方が 20%以上群よりも小さい傾向がうかがえ, 女子においては 25%未満群の方が 25%以上群よりも小さい傾向がうかがえた.

股関節開脚角度について, 男子においては有意ではなかったものの 20%未満群の方が 20%以上群よりも小さい傾向がうかがえ, 女子においては 25%未満群の方が 25%以上群よりも小さい傾向がうかがえた.

背筋力について, 男子においては有意ではなかったものの 20%未満群の方が 20%以上群よりも低い傾向がうかがえ, 女子においては 25%未満群の方が 25%以上群よりも低い傾向がうかがえた.

握力について, 男子においては有意ではなかったものの 20%未満群の方が 20%以上群よりも低い傾向がうかがえ, 女子においては 25%未満群の方が 25%以上群よりも低い傾向がうかがえた.

10m歩行タイムについて, 男子においては有意ではなかったものの 20%未満群の方が 20%以上群よりも小さい傾向がうかがえ, 女子においては 25%未満群の方が 25%以上群よりも大きい傾向がうかがえた.

10m障害物歩行タイムについて, 男子においては有意ではなかったものの 20%未満群の方が 20%以上群よりも大きい傾向がうかがえ, 女子においては 25%未満群の方が 25%以上群よりも大きい傾向がうかがえた.

50m走タイムについて, 男子においては有意ではなかったものの 20%未満群の方が 20%以上群よりも小さい傾向がうかがえ, 女子においては 25%未満群の方が 25%以上群よりも大きい傾向が

うかがえた。

3. 4 筋肉量と身体的側面および体力・運動能力

筋肉量と身体的側面および体力・運動能力の関係を見るため、筋肉量が多い群と少ない群に分けて比較を行った。今回は両群比較の人数バランスを考慮し、両群の被験者数が均等になる筋肉量を境界（男性 33kg, 女性 29g）として群分けを行った。

3. 4. 1 筋肉量と身体的側面

身長について、男子においては筋肉量 33kg 未満群の方が 33kg 以上群よりも有意に低いことが認められた ($p<.0001$)。女子においては筋肉量 29kg 未満群の方が 29kg 以上群よりも低い傾向がうかがえた(図 6-1)。

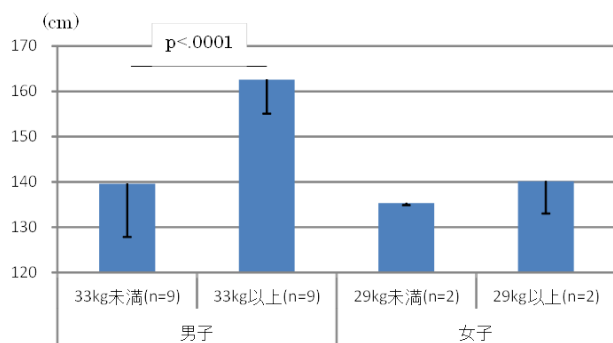


図 6-1 筋肉量区分と身長

体重について、男子においては筋肉量 33kg 未満群の方が 33kg 以上群よりも有意に低いことが認められた ($p<.05$)。女子においては筋肉量 29kg 未満群の方が 29kg 以上群よりも低い傾向がうかがえた(図 6-2)。

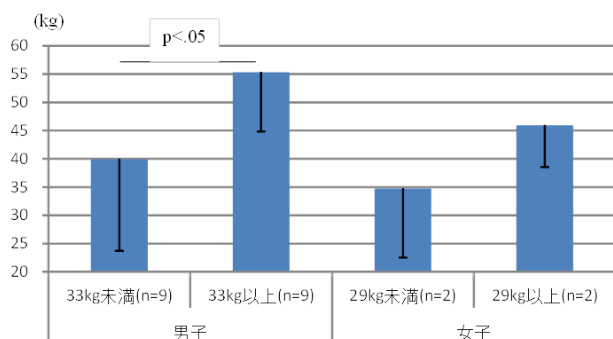


図 6-2 筋肉量区分と体重

脂肪量について、男子においては筋肉量 33kg 未満群と 33kg 以上群で差はなく、女子においては筋肉量 29kg 未満群の方が 29kg 以上群よりも低い傾向がうかがえた。

BMI について、男子においては有意ではなかったものの筋肉量 33kg 未満群の方が 33kg 以上群よりも低い傾向がうかがえた。女子においては筋肉量 29kg 未満群の方が 29kg 以上群よりも低い傾向がうかがえた。

肥満度について、男子においては有意ではなかったものの筋肉量 33kg 未満群の方が 33kg 以上群よりも低い傾向がうかがえた。女子においては筋肉量 29kg 未満群の方が 29kg 以上群よりも低い傾向がうかがえた。

3. 4. 2 筋肉量と体力・運動能力

長座体前屈について、男子においては筋肉量 33kg 未満群と 33kg 以上群で差はみられなかった。女子においては筋肉量 29kg 未満群の方が 29kg 以上群よりも低い傾向がうかがえた。

股関節開脚角度について、男子においては有意ではなかったものの筋肉量 33kg 未満群の方が 33kg 以上群よりも大きい傾向がうかがえた。女子においては筋肉量 29kg 未満群の方が 29kg 以上群よりも小さい傾向がうかがえた。

背筋力について、男子においては筋肉量 33kg 未満群の方が 33kg 以上群よりも有意に低いことが認められた ($p<.05$)。女子においては筋肉量 29kg 未満群の方が 29kg 以上群よりも低い傾向がうかがえた(図 7-1)。

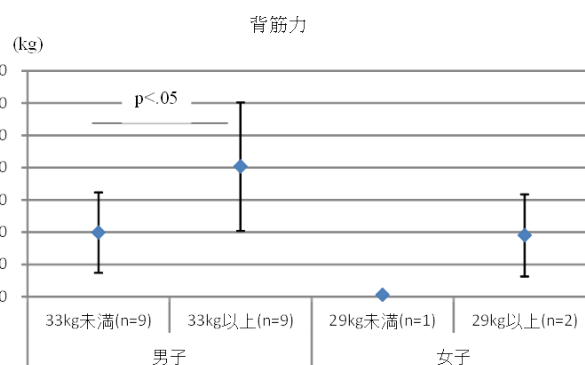


図 7-1 筋肉量区分と背筋力

握力について、男子においては筋肉量 33kg 未満群の方が 33kg 以上群よりも有意に低いことが認められた ($p<.01$)。女子においては筋肉量 29kg 未満群の方が 29kg 以上群よりも低い傾向がうかが

えた(図 7-2).

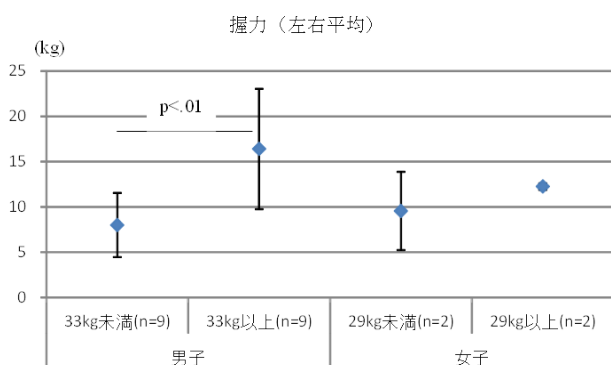


図 7-2 筋肉量区分と握力

10m歩行タイムについて、男子においては筋肉量 33kg 未満群の方が 33kg 以上群よりも有意に大きいことが認められた ($p<0.0001$)。女子においては筋肉量 29kg 未満群の方が 29kg 以上群よりも大きい傾向がうかがえた(図 7-3)。

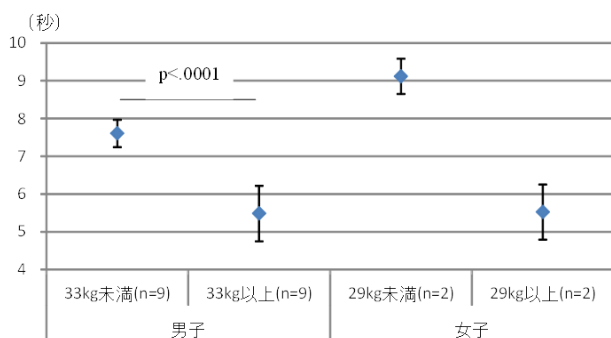


図 7-3 筋肉量区分と 10m 歩行

10m障害物歩行タイムについて、男子においては有意ではなかったものの筋肉量 33kg 未満群の方が 33kg 以上群よりも大きい傾向がうかがえた。女子においては筋肉量 29kg 未満群の方が 29kg 以上群よりも大きい傾向がうかがえた。

50m走タイムについて、男子においては有意ではなかったものの筋肉量 33kg 未満群の方が 33kg 以上群よりも大きい傾向がうかがえた。女子においては筋肉量 29kg 未満群の方が 29kg 以上群よりも大きい傾向がうかがえた。

4. 考察

4. 1 年齢と身体組成および体力・運動能力

男子において身長、体重、体脂肪率、筋肉量いづれも個人差が大きく、特に体脂肪率について 10%を下回る人と 60%に迫る人との差が顕著であるなど、発育の改善、適正な体組成維持のための各種要因について検討される必要があるものと考えられた。

長座体前屈について、健常児の全国平均では年齢とともに向上していくのに対して、今回の被験者の場合、向上していく人と低下していく人の両極端なケースがあり、個人差を大きくする生活要因が存在する可能性も推察された。背筋力について、男子においては同年齢 (13 歳) で 85kg の差がある被験者が存在したが、その原因については筋量、筋-神経系、認知機能の状態等が関係しているものと考えられる。10m歩行については、歩行それ自体は生活の基本動作でもあるため、著しく能力の低い人にとっては日常生活に支障を感じている機会が多いことが推察される。10m障害物歩行については男女ともに一般高齢者の全国平均よりも劣り、50m走についても男女ともに全被験者が健常児の全国平均よりも劣っていたことから、その能力の低さが顕著であることがわかる。

4. 2 身長と身体組成および体力・運動能力

体脂肪率、脂肪量、BMI、肥満度が男女とも個人差が大きく、特に BMI について男子では身長が増加とともに BMI の個人差が大きくなる傾向がみられたことから、発育時期に応じた適正な体格・体型の維持・改善の必要性が考えられた。被験者の年齢幅に相当する各年代の健常児の平均身長と平均体重の相関一次直線と今回の被験者の相関一次直線の傾向は類似したものとなった。平均身長と平均体重の間に有意な相関関係が認められた。

背筋力について、男子においては、身長 150 cm 台で最高値が出ていることから身長が伸びるにつれて筋力も高まることが示唆されるものの、同じ 150 cm 台でも 0kg (重度の知的障害) となった被験者もいることから、筋力の発揮および測定の方法について障害児の特性をふまえた検討が望まれよう。10m歩行について、男女ともある程度個人差がみられたものの身長が伸びるにつれてタイムが短縮していたことは、歩行動作が他の測定項目と比較してより日常的な動きであることから日常経験としての動作能力の獲得を果たしている可能性が高いと考えられた。10m障害物歩行については、男子で 45 秒以上かかってしまった被験者が 1

名いた。これは障害物に対応できる身体運動能力とともに障害物という対象物に対する被験者の意味の認識や理解あるいは恐怖心などの要素が影響を及ぼしている可能性も考えられた。すなわち、単純な身体動作能力とは別に、行われようとする運動形式への理解・動機・意欲などの情意・知的認識状態（運動そのものに対してどこまで何を理解しているか）が体力・運動能力測定の成果のカギを握ることになると推察された。50m走についても30秒近くかかってしまった被験者がいたが、これについても対象者にとって“走る”ということへの単純な身体動作能力とは別に、運動形式への情意・知的認識状態の関与が考えられた。

4. 3 体脂肪率と身体的側面および体力・運動能力

体重について、男子においては体脂肪率20%未満群の方が20%以上群よりも有意に低いことが認められたことから ($p<.05$)、体重増加においては筋肉量の増加以上に脂肪量の増加による要因が大きいことが示唆された。女子の体重においても体脂肪率25%未満群の方が25%以上群よりも低い傾向が示されたことから、男子同様の傾向が示唆された。10m歩行、10m障害物歩行、50m走においては、男女とも体脂肪率が低い群のほうがタイムが優れている傾向がうかがえたが、これらは自らの体重を負荷とした移動運動であることから、筋力発揮で動員される骨格筋以外の重量すなわち体脂肪等の重りとして負荷の影響を受けやすいことが推察された。

4. 4 筋肉量と体力・運動能力

筋力（背筋力、握力）および歩行・走行能力（10mフラット歩行、10m障害物歩行、50m走）については、有意差は認められなかったものの男女ともに筋量が多い群のほうが筋力や運動能力が高い傾向がみられた。しかし、標準偏差が大きいことや知的障害児の心身の状態が多岐にわたり個人差も大きい実情についても理解する必要がある。

4. 5 知的障害児の身体的側面や体力・運動能力の解釈と今後の展望

4. 5. 1 身体的側面（体脂肪率・肥満等）の観点から

西沢ほか^[22]によると、知的障害児の体格や体脂

肪率は中等部までは性差が認められず、高等部になって性差が生じることを報告している。Buskirk^[23]の提唱に基づいた体脂肪率による肥満判定基準を女性30%、男性25%とした場合、女性の39.4%、男性の12.5%に肥満者が認められたという研究報告もある^[9]。女性が男性より高い体脂肪率を示すことは健常者においても一般的なことであるが、わが国の18歳以上知的障害者の体脂肪率は性差が顕著である。その要因として女性の身体活動を含むわが国の社会的・文化的な背景が影響を及ぼしている可能性が考えられる。

Kelly et al.^[24]によれば18~40歳までの知的障害者の体脂肪率について、知的障害レベルが軽度であるほど肥満する傾向にあることが明らかとなり、その原因として、軽度や中等度の知的障害者は労働により賃金を得ており、食料を多く購入できたためであるとしている。BMIによって肥満を評価したフィンランドの研究結果においても同様の報告がなされており^[25]、知的障害レベルが軽度な群に肥満者や高度肥満が高頻度に発症するようである。

またRimmer et al.^[26]は、米国の四つの異なる居住状況において生活する17~72歳の知的障害者の体脂肪率を調査し、公立の施設（100名以上居住）に居住する知的障害者に肥満者が少ないことを明らかにした。この結果から知的障害者の肥満の背景には生活習慣や居住環境、とくに摂食をコントロールする状況が重要な役割を果している結論づけている。

知的障害児・者では、肥満の弊害を理解し改善への自覚が得られにくいことや^[27]、小児期の肥満は高率に成人肥満へと移行することから^{[28][29]}、小児期の段階で肥満を予防する生活や運動トレーニング習慣の確立を支援していくことは急務といえるのではないだろうか。

Murphy et al.^[30]が、知的障害であるということ自体が肥満をひきおこす要因とはなりえず、食事や活動量が知的障害児の肥満に影響を及ぼしていることを報告している通り、知的障害者の生活内容そのものに関する詳細な分析・検討がますます重要になってきているものと推察される。

これらの先行研究は今回の研究結果を裏付ける根拠の一部を成すものと考察する。

4. 5. 2 体力・運動能力の観点から

障害者の中には比較的早期に寝たきりになるな

ど生活レベルの急激な低下をはじめ様々な程度の廃用症候群がしばしば発生し、この廃用症候群の発生に際しては低身体活動に続発する体力低下が一因と考えられているものの、体力低下に関する病態生理について詳しく検討した報告は少ない^{[31][32]}。身体活動に注目し、障害者における体力低下に関する病態生理を明らかにしようとする試みとして、簡便で信頼性の高い方法として知られている連続心拍数の測定を手がかりに身体活動について検討したものもある^{[33][34]}。一般に健常者における体力維持のためには、中等度以上の運動強度で有酸素運動を行うことが必要とされる。身体活動が有酸素運動であるためには180秒以上持続することが必要である^[35]。Gavarry et al.^[36]の研究によると健康な子供を対象に連続心拍数を測定したところ、対象者の78%が50~70%HRR（予備心拍数）の身体活動を一日合計30分以上行っていた。

また、手の力（筋力）、平衡性（バランス）、歩行（移動）の3因子より構成されるNagasaki et al.^{[37][38]}の運動能力モデルに基づいたものとして、握力、タッピング頻度、片足立ち（開眼及び遮眼）、平均台歩き、歩行速度（通常及び最大）という7種の運動能力測定を18~68歳の知的障害者217名に行い、生活年齢（暦年齢）と知能指数との関連、及び運動能力測定項目間の関連を検討した研究もある^[39]。これによると（1）生活年齢と有意な相関が見られた運動能力は最大歩行速度のみで、知能指数を統制するとその相関も有意でなかった。（2）知能指数との有意な相関はすべての運動能力で見られ、知能指数が高いほど運動能力の成績が高かった。（3）性差に関しては、握力では女性より男性で高く、その他の運動能力ではその影響は見られなかった。（4）運動能力項目間の相関はすべて有意であり、握力とタッピング、片足立ちと平均台歩き、2つの歩行速度における相関が特に顕著であった、というものである。

他にも、知的障害者の運動能力は健常者と比較して概して低いこと、個人差がかなり大きいこと、知的レベルが高いほど運動機能が高くなる傾向にあること、発達期において速度は遅いものの健常者と同様に運動機能が向上していくことなどが報告されている^{[40][41][42]}。

運動能力は単純な1因子ではなく、筋力、持久力、バランス、敏捷性などの複数の因子から構成されるモデルであるという理解は必要である^[43]。それぞれの運動因子ごとに最低1種目の測定を行うた

めに、測定項目が複数必要となる。知的障害者の運動能力に関する研究でも、こうした複数の測定項目から成る組テストを用いた検討が古くからなされている^{[12][44][45][46]}。

これまでも心身障害者のリハビリテーションとして、トレーニングによる機能改善の重要性が指摘されてきており^[47]、知能水準に応じた調整力強化の運動効果についての報告^[48]もあるが、運動を好まない知的障害児は多く、その対応については現場においても解決が難しい課題となっている。

心身状態と神経系の働きは密接に関係しあっており^[49]、適切な感覚刺激を与えることが、心身の状態をよりよく保つためには必要であるという報告があり^[50]、筋力や有酸素能力^[51]等々の向上をはじめとして、総合的に生活を充実させていけるような運動能力・体力を高め、身体的・心理的・社会的側面各々の実質的な改善を図っていくことが重要となる。

年少児から身体能力を把握して^[52]、早期に適切な運動・トレーニングを開始し、体力・運動能力の低い人を底上げして^[53]、できるだけ個人差が縮まるような施策・環境・トレーニング指導が必要であろう。

万民の健康・幸福と社会生活の充実を真に実現していくためには、運動嫌いの知的障害児について支援者がこのまま手をこまねいている猶予はなく、対象者が自ら楽しんで行えるようなトレーニング方法の開発も求められるであろう。小林^{[54][55]}の認知動作型トレーニングマシンを導入したトレーニングにより、運動嫌いが解決し自ら進んでトレーニングを楽しみ、身体的・精神的・社会的側面における効果や有用性が高まったケースもある^{[17][56][57][58]}。知的障害者でも健康で体力のある高齢期を迎えることができるよう^{[59][60][61][62][63]}、若年期における生活の質を高めていく必要がある。

今回の研究では、一般健常者で広く実施されている文部科学省の新体力テスト等の測定項目を用いて、健常児と知的障害児を同じ測定項目で比較・検討したことに価値があるものととらえている。結果は、体力・運動能力において、健常児と比較して知的障害児の個人差が大きいことや発育発達における一律ではない個人の傾向性という観点では、これまでの先行研究の知見に通ずる結果であったと考えられる。知的障害児は知的能力の問題だけでなく、身体的側面や体力・運動能力においても幼少時から対象者の年齢や発育発達の状

態・状況に見合った適切な生活・運動プログラムを提供・指導していく必要があることが浮き彫りになった。その際、対象者の個人差を十分に考慮することが肝要であることも示唆された。

一般健常者でも懸念されてきているロコモティブシンドローム（運動器症候群）やサルコペニア症候群（骨格筋量および骨格筋力の低下）、運動能力の地域格差^[64]の問題等は知的障害児・者においてもあてはまっていく事象であろう。その意味でも、今後ますます、運動・栄養・休養の側面で知的障害児・者に関わるあらゆる立場の関係者が、より知的障害者の特質や実情をふまえた支援をしていくことが望まれる。

謝辞

本研究論文の執筆にあたり、ご協力頂きました東京大学大学院新領域創成科学研究科附属生涯スポーツ健康科学研究センター技術補佐員の樋熊敬史氏に深く感謝致します。また、本研究を支えて下さった東京大学柏Ⅱキャンパスのスタッフおよび関係者の皆様にも深く感謝致します。

引用文献

- [1]宮下充正ほか. 走る科学. 大修館書店. 1990, p. 128-164
- [2]横山泰行. 精神薄弱児の肥満度. 特殊教育学研究. 1983, 21, p. 27-35.
- [3]上村喜一ほか. 精神遅滞児における肥瘦傾向の実態. 保健の科学. 1985, 27, p. 504-508.
- [4]Takeuchi, E. Incidence of obesity among school children with mental retardation in Japan. *Am. J Ment. Retard.* 1994, 99, p. 283-288.
- [5]長谷部みさほか. 精神発達遅滞児の肥満とその指導-発達年齢を考慮して-. *小児保健研究.* 1996, 55, p. 426-430.
- [6]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.* 2000, 42, p. 304-311.
- [7]石井好二郎. 知的障害児・者の体脂肪率. *小児科診療.* 2001, 5(79), p. 693-698.
- [8]高橋修. 地域で暮らす精神遅滞成人の健康問題, 発達障害医学の進歩4. 診断と治療社. 1992, p. 118-126.
- [9]石井好二郎ほか. 施設に入所する知的障害者の体脂肪率およびbody mass index. *肥満研究.* 2000, 6, p. 49-54.
- [10]有馬正高. 知的障害をもつ人達のライフステージと健康問題-全国居住施設へのアンケート調査から-. 不平等な命-知的障害の人達の健康調査から. 日本知的障害者福祉連盟. 1998, p. 10-61.
- [11]Hatano, Y. Characteristics of mentally retarded children in coordination oriented motor efficiency tests. *Papers Presented in Honor of H. Harrison Clarke. University of Oregon.* 1976, p. 265-274.
- [12]Howe, C. E. A comparison of motor skills of mentally retarded and normal children. *Exceptional Children.* 1959, 25, p. 352-354.
- [13]Ravin, H.M. The relationship of age, intelligence and sex to motor proficiency in mental defectives. *Am. J. Ment. Deff.* 1957, 62, p. 507-516.
- [14]Sloan, W. Motor proficiency and intelligence. *Am. J. Ment. Deff.* 1951, 55, p. 394-405.
- [15]Ismail, A. et al. Utilization of motor aptitude tests in predicting academic achievement. Technical Report No.1 Purdue University. 1963.
- [16]齊藤義夫ほか. 精神薄弱児の体育指導. 第1版. 金子書房. 1974, p. 58-76.
- [17]早川公康ほか. 認知動作型トレーニングマシンを利用した知的障害児のトレーニング効果. *発育発達研究.* 2008, 37, p. 38-48.
- [18]文部科学省. 新体力テスト実施要項 http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/03040901.htm, (参照2013-9-17).

- [19]文部科学省. 平成 23 年度体力・運動能力調査結果の概要及び報告書について.
http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa04/tairyoku/kekka/k_detail/1326589.htm, (参照 2013-9-17).
- [20]日本肥満学会. 肥満症診断基準 2011. 肥満研究. 17 (臨増). 2011
- [21]西澤美幸ほか. 日本人の DXA による体脂肪率判定基準とその臨床的有用性について. 体力科学. 2004, 53(1), p. 190.
- [22]西沢義子ほか. 精神遅滞児における肥満の研究-Aモード式による皮下脂肪からみた身体組成-. 学校保健研究. 1994, 36, p. 87-95.
- [23]Buskirk, E.R. Obesity. Exercise testing and exercise prescription for special cases (JS Skinner ed.) Lea & Febiger. 1987, p. 149-173.
- [24]Kelly, L.E. et al. Obesity levels in institutionalized mentally retarded adults. Adapt Phys Act Q3. 1986, p. 167-176.
- [25]Simila, S. et al. Underweight and overweight cases among the mentally retarded. J Ment Defic Res. 1991, 35(Pt 2), p. 160-164.
- [26]Rimmer, J.H. et al. Prevalence of obesity in adults with mental retardation 1 implications for health promotion and disease prevention. Ment Retard. 1993, 31, p. 105-110.
- [27]市川宏伸. 精神遅滞と肥満. 精神科治療学. 1997, 12, p. 1311-1316.
- [28]Stark, O. et al. Longitudinal study of obesity in the National Survey of Health and Development. Br Med J (Clin Res ed.). 1981, 283, p. 13-17.
- [29]衣笠昭彦. 小児の肥満. 小児看護. 1989, 12, p. 1065-1069.
- [30]Murphy, C. M. et al. Adiposity in children : Is mental retardation a critical variable? Int J Obes. 1992, 16, p. 633-638.
- [31]石塚和重. 脳性麻痺のスポーツ-科学的トレーニングの可能性について. PTジャーナル. 2005, 39, p. 335-343.
- [32]飛松好子. 障害と体力-脳性麻痺者. 総合リハ. 2003, 31, p. 735-738.
- [33]Van Den Berg-Emons et al. Heart rate monitoring to assess energy expenditure in children with reduced physical activity. Med Sci Sports Exerc. 1996, 28, p. 496-501.
- [34]Ronald, J.I. Randal PC, et al. Heart Rate Monitoring as a Measure of Physical Activity in Children. Med Sci Sports Exerc. 2004, 36, p. 1964-1971.
- [35]Astrand, P.O. et al. Work Physiology, Human Kinetics, Champaign. 2003, p. 237-297.
- [36]Gavarry, O. et al. Habitual physical activity in children and adolescents during school and free days. Med Sci Sports Exerc. 2003, 35, p. 525-531.
- [37]Nagasaki, H. et al. The structure underlying physical performance measures for older adults in the community. Aging Clin. Exp. Res. 1995, 7, p. 451-458.
- [38]Nagasaki, H. et al. A physical fitness model of older adults. Aging Clin. Exp. Res. 1995, 7, p. 392-397.
- [39]奥住秀之. 7つの課題からみた知的障害者の身体運動能力. Anthropol. Sci. 人類誌. 2001, 108(2), p. 91-99.
- [40]Buruikinks, R.H. Physical and motor development of retarded persons. International Review of Research in mental retardation. 1974, 7, p. 209-261.
- [41]Kral, P. A. Motor characteristics and development of retarded children : success experience. Education and Training of the Mentally Retarded. 1972, 7, p. 14-21.

- [42]McConaughy, E. K. et al. Physical fitness of mentally retarded individuals. *International Review of Research in mental retardation*. 1988, 15, p. 227-258.
- [43]猪飼道夫. 運動生理学入門. 杏林書院. 1979, p. 143-178.
- [44]Francis, R. J. et al. Motor characteristics of the mentally retarded. *American Journal of Mental Deficiency*. 1959, 63, p. 792-811.
- [45]橋本創一ほか. 青年期ダウン症患者の基礎的運動能力について-筋力, 反応時間, タッピング計測, 片足起立試験による検討-. 発達障害研究. 1990, 12, p. 211-219.
- [46]Henderson, S. E. et al. Performance of Down syndrome and other retarded children on the Cratty Gross-Motor Test. *American Journal of Mental Deficiency*. 1981, 85, p. 416-424.
- [47]矢部京之助. 心身障害者のための運動. 体育の科学. 1975, 25, p. 49-53.
- [48]波多野義郎. 各種知能水準の児童・生徒における調整力強化運動の効果. 体育科学. 1979, 7, p. 122-132.
- [49]Scheerer, C. Perspective on an oral-motor activity : The use of rubber tubing as a “chewy”. *American Journal of Occupational Therapy*. 1992, 46(4), p. 344-351.
- [50]Dunn, W. The Impact of Sensory Processing Abilities on the Daily Lives of Young Children and Their Families {A Conceptual Model}. *Infants & Young Children*. 1997, 9(4), p. 23-35.
- [51]Kobayashi, K. et al. Aerobic power as related to body growth and training in Japanese boys: a longitudinal study. *J Appl Physiol*. 1978, 44(5), p. 666-672.
- [52]小林寛道ほか. 幼児のAerobic Powerと持久走力に関する研究. 体育科学. 1986, 13, p. 138-145.
- [53]小林寛道. 幼児の発達運動学. ミネルヴァ書房. 1990, p. 246-290.
- [54]小林寛道. スポーツ動作の創造. 杏林書院. 2001, p. 72-74.
- [55]小林寛道. 運動神経の科学. 講談社現代新書. 2004, p. 115-123. 東京
- [56]早川公康ほか. 知的障害児の身体・生活能力の変化-3年間の認知動作型トレーニング-. 発育発達研究. 2010, 46, p. 65-82.
- [57]Hayakawa, K. et al. Physical and motorskill training for children with intellectual Disabilities. *Perceptual and Motor Skills*. 2011, 112(2): p. 573-580.
- [58]Hayakawa, K. et al. Effect of a 5-Year Cognitive Motor Training Program on Intellectually Disabled Youth. *INNOVATIVE TEACHING*. 2013, 2(4), p. 1-10.
- [59]小林寛道. 運動生理学からみる高齢者と運動. 臨床スポーツ医学. 1987, 4, p. 1361-1366.
- [60]小林寛道. 日本人のエアロビックパワー-加齢による体力推移とトレーニングの影響-. 杏林書院. 1982.
- [61]小林寛道ほか. 高齢者の運動と体力. 朝倉書店. 1985, p. 123-175.
- [62]小林寛道. 健康寿命をのばす認知動作型 QOM トレーニング. 杏林書院. 2013, p. 83-90. 東京
- [63]衣笠隆ほか. 男性 (18~83歳) を対象にした運動能力の加齢変化の研究. 体力科学. 1994, 43, p. 343-351.
- [64]古名丈人ほか. 都市及び農村地域における高齢者の運動能力. 体力科学. 1995, 44, p. 347-356.

Abstract

Various surveys and investigations into the physical characteristics, physical fitness levels and motor abilities of children with intellectual disabilities have been published, but they are limited in scope. Little information has been generated using the New Physical Fitness Test produced by the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT). Therefore, the present study compares the physical characteristics, physical fitness levels and motor abilities of children with intellectual disabilities with those of healthy children using the New Physical Fitness Test at a single institution (Research Center for Total Life Health and Sports Sciences, Graduate School of Frontier Sciences, University of Tokyo).

We compared 24 children with intellectual disabilities (20 boys, age 16.0±5.5 years; 4 girls, age 13.3±3.4 years). Height, weight, body fat percentage and muscle mass varied widely among the boys; this variation was particularly remarkable for body fat percentage (range, ≤10-56%). Various factors should be addressed to maintain a moderate body composition and improve growth among children with intellectual disabilities. In normally developing children (national average), reach determined by the sit-and-reach test lengthens with age, but among children with intellectual disabilities it sometimes became longer and other times became shorter. Life factors might be involved in the broad range of individual differences among these individuals. The back muscle strength of two 13-year-old boys with intellectual disabilities differed by 85 kg, which might have been associated with differences in muscle mass, muscle-nervous system status and the status of recognition functions. Walking is a basic life skill, and people with decreased walking ability might experience difficulty with activities of daily living. The individual values for all boys and girls with intellectual disabilities in the 10-m obstacle walk in the present study were lower than the national mean for normal elderly persons, and the individual values for the 50-m dash were lower than the national mean for normal children. These findings confirmed that the motor ability of children with intellectual disabilities is impaired. Muscle strength (back muscle strength, grip strength), walking ability (10-m flat walk, 10-m obstacle walk) and running ability (50-m dash) tended to be better in both boys and girls with more muscle mass, although the differences were not significant. The large standard deviation, differing states of mind and physical status among children with intellectual disabilities suggested that understanding their individual circumstances is important for improving growth and motor ability and maintaining a moderate body composition.

(受付日：2013年10月9日，受理日：2014年4月28日)



早川 公康 (はやかわ きみやす)
現職：仙台大学体育学部 准教授

東京大学大学院総合文化研究科生命環境科学系博士課程単位取得。
専門はスポーツ健康科学。現在は QOM(Quality of Motion:動作の質)と QOL(Quality of Life:生活の質)の関
連性について研究している。

主な学術論文：

- ・ Hayakawa, K., Kobayashi, K. (2013) Effect of a 5-Year Cognitive Motor Training Program on Intellectually Disabled Youth. *Innovative Teaching*, 2(4): 1-10
- ・ Hayakawa, K., Kobayashi, K. (2013) Effects of Training with Hot Spring and Cognitive Movement Training Machine for Middle-aged and Elderly Persons. *International Journal of Human Culture Studies*, 23: 310-318
- ・ Hayakawa, K., Kobayashi, K. (2011) Physical and motorskill training for children with intellectual disabilities. *Perceptual & Motor Skills*, 112(2): 573-580