

ダウン症児童生徒の肥満に関する基礎的検討

—身体活動量の測定調査から—

伊藤 由紀子 秋田県由利本荘市立新山小学校
 武田 篤 秋田大学教育文化学部

要 旨：一般にダウン症児童生徒には肥満傾向が認められる。肥満を引き起こす要因のひとつとして運動不足による身体活動量の低下があげられる。そこで、本研究ではダウン症児童生徒の身体状況を調査し、身体活動量を実際に測定することで肥満群と非肥満群の特徴を比較し検討することとした。対象は、A県内の小学校特別支援学級に在籍するダウン症児童 6 名と、特別支援学校に在籍するダウン症児童生徒 26 名(小学部 8 名、中学部 8 名、高等部 10 名)、計 32 名(男 13 名、女 19 名)である。測定にはタニタ社製の活動量計を使用し、土日を含む 1 週間の身体活動量を測定した。分析の結果、学校に通っている平日の身体活動量には差が認められなかったが、学校が休みとなる土日の身体活動量に差が認められ、肥満群が有意に低いことが明らかになった。このことからダウン症児童生徒の肥満予防のひとつとして、肥満群の休日の活動を見直し、家庭と連携した早期からの運動習慣の形成が必要であることが示唆された。

Key Words： ダウン症、肥満、身体活動量

● ————— I. はじめに

近年、生活習慣の変化に伴い肥満は世界的にも深刻な問題となってきた。小児肥満の 70%~80%は成人期に移行するとされ、肥満は生活習慣病を引き起こす要因のひとつであるとされている(児玉, 2006)⁹⁾。そのため、早期からの肥満の予防が強く求められており、現在では幼児期からの取組みが有効であると認識されてきている(岡田, 2009)¹⁴⁾。このことは障害児においても同様であるが、知的障害児の肥満の出現率に関しては健常児よりも高いことが報告されている(石井, 2010)⁹⁾。この原因として考えられることとして、知的能力、社会適応、行動や運動機能の不十分さから活動に参加する機会が制約されることで摂取エネルギーと消費エネルギーのバランスが悪くなり、健常児以上に肥満になるのではないかということが指摘されている(石井, 2010)⁹⁾。知的障害児の中でも、とくにダウン症児に関しては年齢が進むにしたがって肥満傾向が認められるとされ、12 歳以上の肥満の割合が顕著だという報告

もある(海老子, 2008)²⁾。実際の学校現場においても、ダウン症児童生徒をもつ保護者らから肥満を心配する声が多く聞かれ、肥満予防の取り組み方について相談を受けることも多い。肥満を心配し、水泳やダンスなどの習い事をさせている保護者もいる。しかし、学校での肥満予防支援が十分であるとは言い難いのが現状である。

肥満の予防策として、日常の身体活動量を増加させ運動により身体活動量を高めることが有効であることは広く知られている。身体活動量を評価するには、質問紙法、心拍数法、歩数計法などがあげられる。これらの評価法のなかでも数値の分かりやすさ、客観的な指標としての妥当性から歩数計法がよく用いられている(Tuder-Lockett et al, 2002, 2004)^{16, 17)}。横山(1986)¹⁸⁾の研究では、ダウン症児の 1 日のエネルギー消費量は、日本人の同性・同年齢の平均値より低い傾向にあると報告されているが、その他にダウン症児童生徒の身体活動量を測定した研究はほとんどみあたらない。肥満を予防するための支援として身体活動量に着目するのであれば実際に身体活動量を測定し、知見を

積み重ねていくことが必要である。身体活動量の測定にあたっては、簡便性や効率性が望まれるとともに正確性も要求される。近年普及してきた加速度計式歩数計は、従来の振り子式の歩数計に比べ高精度であるだけでなく、運動強度も評価できるという利点がある(中江, 石井 2009)⁹⁾。

そこで本研究では、ダウン症児童生徒を対象に身体状況を調査するとともに、加速度計式歩数計を用いて日中の身体活動量を実際に測定することで、肥満予防の支援の可能性について検討することとした。

II. 対象と方法

1. 対象

A 県内の公立小学校 2 校に在籍するダウン症児童 6 名(男 2 名, 女 4 名)と、特別支援学校に在籍する小学部 8 名(男 1 名, 女 7 名), 中学部 8 名(男 5 名, 女 3 名), 高等部 10 名(男 5 名, 女 5 名), 計 32 名(男 13 名, 女 19 名)を対象とした。なお、対象者の保護者には研究の趣旨を文書にて説明し、研究協力に同意を得た。

2. 身体活動量の測定方法

対象児には、タニタ社製の活動量計「カロリズム」(以下、カロリズム)を腰部に装着してもらい、休日を含む連続した 7 日間の身体活動量を測定した。今回使用したカロリズムは、体の上下動(加速度)を感知し、それをもとにして身体活動量を算出する機器である。1 日の総消費量(kcal), 活動エネルギー量(kcal), 脂肪燃焼量(g), 歩数(歩), エクササイズ量(EX)を 1 週間分記憶することができる。さらに、1 分前の運動強度(METs)を測定する機能を有している。この活動量計は小型で軽量であり容易に身体に装着できるという利点がある。そのため日常生活や身体に支障をきたすことなく装着できる。装着時間は、午前 7 時から午後 7 時までとし、水泳や入浴時は除くこととした。装着の方法や位置については保護者と本人、及び担任教師に十分説明し同一条件になるよう依頼した。また、体育の授業前後や着替えの前後、帰宅時などにつけ忘れないよう指示をした。測定にあたっては、カロリズムに性別、年齢、身長、体重、体脂肪率、歩幅を入力した。身長、体重、体脂肪率、歩幅は実際に測定し、年齢は満年齢とした。歩幅の測定方法については、10 歩歩いた距離を

計測しその距離を 10 で割り 1 歩あたりの平均を歩幅とした。カロリズムの設定は前もって行い、測定期間中は設定を変えることのないよう依頼した。測定は 2009 年 9 月下旬から 12 月上旬に行い、それぞれの学校の養護教諭、対象児童生徒の学級担任及び保護者の協力のもと実施した。

3. 分析方法

身長と体重から体格指数のひとつである肥満度を算出した。肥満度を算出する際の標準体重は、平成 12 年度文部科学省学校保健調査報告(2001)の性別、年齢別、身長別の平均体重を用い、次の式より算出した。

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

本研究では、肥満度 20%以上の児童生徒を「肥満」とした(肥満学会, 2004)。

4. 身体活動量

7 日間の測定終了後、カロリズム内に記憶されているデータを表計算ソフトに入力し、身体活動量の分析を行った。カロリズムによる身体活動量の測定結果から、7 日間の平均、学校に登校した月曜日から金曜日までの平日の平均、および学校が休みである土日の平均について、それぞれの総消費エネルギー量、安静時代謝量、活動エネルギー量、脂肪燃焼量、歩数、歩行距離、エクササイズ量を算出した。

5. 統計処理

カテゴリー変数の比較には χ^2 検定、平均値の差の検定には、対応のない t 検定ないし対応のある t 検定を用いた。また、測定値間の関係についてはピアソンの相関係数を求めた。有意水準はいずれも 5%未満とした。

III. 結果

1. 肥満児童生徒の割合

Table1 に学年別の肥満児童生徒の頻度を示した。今回調査したダウン症児童生徒 32 名のうち肥満の児童生徒は 20 名で、全体の 62.5%であった。また男女別では、男子は 13 名中 9 名、女子では 19 名中 11 名が肥満であった。男女間に有意な差は認められなかった。

2. 対象者の身体特性

Table2 に対象者の身体特性として、年齢、身

長、体重、肥満度、体脂肪率、BMIの結果を示した。

年齢は、平均 13.3 歳であった。肥満群は 13.3 歳で、非肥満群は 13.2 歳で両群に差は認められなかった。

身長は、平均で 137.8cm であった。肥満群は 139.3cm で、非肥満群は 135.6cm で両群に差は認められなかった。

体重は、平均で 45.5kg であった。肥満群は 51.1kg で、非肥満群は 34.7kg で肥満群の方が有意に高かった。

体脂肪率は、平均で 27.9% であった。肥満群は 31.3% で、非肥満群は 23.1% で肥満群の方が有意に高かった。

BMI は平均で 23.3 であった。肥満群は 26.0 で、非肥満群は 19.5 であった。

3. 健常児平均身長との比較

平成 21 年度 A 県の健常児の平均身長と今回調査したダウン症児童生徒の身長を Fig.1-1 と Fig.1-2 に男女別に示した。Fig.1-1 に示したように、男子は健常児よりも身長が低い児童生徒が 13 名中 12 名と全体の 92.3% を占めた。女子では、Fig.1-2 に示したように、健常児よりも身長の低い児童生徒は 19 名中 18 名と全体の 94.7% を占めた。

Table1 肥満児童生徒の割合

	肥満 (名)	非肥満 (名)
小2	—	1
小3	2	3
小4	3	—
小5	4	1
小6	—	—
中1	2	—
中2	3	—
中3	1	2
高1	3	3
高2	—	—
高3	2	2
計	20	12

Table2 対象者の身体特性

	全体 n = 32	肥満 n = 20	非肥満 n = 12	p値
年齢	13.3 ± 3.3	13.3 ± 2.9	13.2 ± 3.9	ns
身長	137.8 ± 12.6	139.3 ± 10.0	135.6 ± 15.9	ns
体重	45.5 ± 14.0	51.1 ± 11.4	37.4 ± 13.8	p<0.01
肥満度	28.6 ± 24.7	43.6 ± 20.1	6.6 ± 9.6	p<0.01
体脂肪率	27.9 ± 9.9	31.3 ± 10.1	23.1 ± 7.6	p<0.05
BMI	23.3 ± 4.9	26.0 ± 3.9	19.5 ± 3.5	p<0.01

ns: not significant

4. 年齢別の肥満頻度

Fig.2 に年齢と程度別の肥満頻度を示した。年齢別の肥満と非肥満の割合はほぼ同じであ

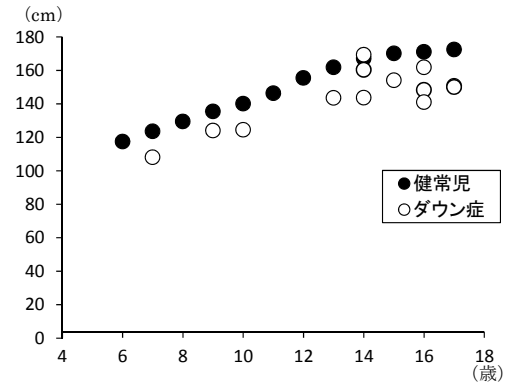


Fig. 1-1 健常児平均身長との比較 (男子)

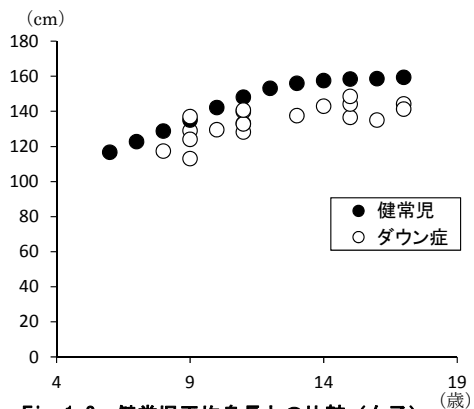


Fig. 1-2 健常児平均身長との比較 (女子)

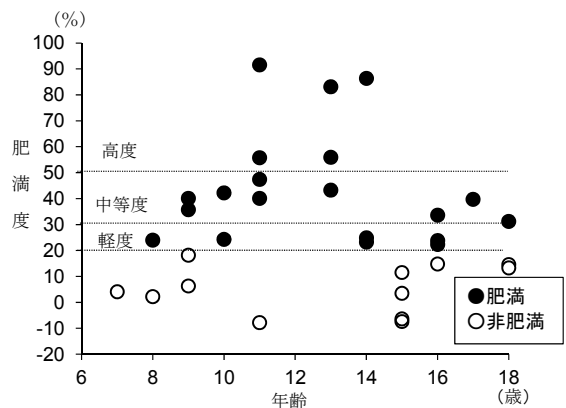


Fig. 2 年齢と程度別の肥満頻度

り、肥満が早い時期から出現していることが認められた。また、肥満の程度別の頻度をみると、軽度肥満(20~29%)が6名、中等度肥満(30~49%)が9名、高度肥満(50%以上)が20名中5名であり中等度肥満が全体の45.0%と半数近くを占めた。

5. 身長と体重の関係し

Fig.3 に身長と体重の関係を示した。身長が130cm を越えたあたりから肥満が増えていく傾向が示された。

6. 肥満度と体脂肪率

Fig.4 に肥満度と体脂肪率の関係を示した。肥満度の高い児童生徒は体脂肪率も高いという傾向を示し、肥満度と体脂肪率には中程度の相関が認められた($r=0.58$)。

7. 心疾患の有無と肥満の関係

心室中隔欠損症などの心疾患の有無と肥満の関係を検討したところ、肥満児童生徒では20名中6名に、心疾患が認められた。また非肥満児童生徒では12名中4名に心疾患が認められた。心疾患の有無と肥満との間には有意な関連性は認められなかった。

8. 身体活動量

Table3 に7日間の平均身体活動量を示した。

(1) 総エネルギー消費量

全体の平均では、1753.3kcal であった。肥

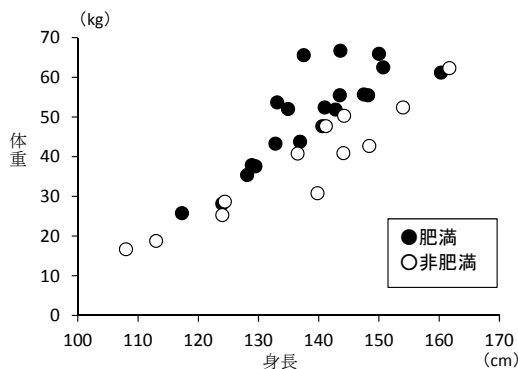


Fig.3 身長と体重の関係

満群で 1937.8kcal, 非肥満群では 1483.5kcal と肥満群の総エネルギー消費量が有意に高かった。

(2) 活動エネルギー量

全体の平均では、251.6kcal であった。肥満群では 232.8kcal, 非肥満群では 279.9kcal と両者差は認められなかった。

(3) 歩数

全体の平均では、4594.4 歩であった。肥満群では 4181.8 歩, 非肥満群では 5197.5 歩と両者に差は認められなかった。

(4) エクササイズ量

全体では、2.0EX であった。肥満群では 1.6EX, 非肥満群では 2.6EX と肥満群でエクササイズ量が有意に低かった。

9. 平日と土日の身体活動量の比較

Fig.5-1 に平日と土日別の活動エネルギー量を示した。平日の活動エネルギー量では、肥満群が 276.6kcal で非肥満群が 315.2kcal であった。一方、土日の活動エネルギー量では、肥満群が 119.2kcal で非肥満群は 188.0kcal であった。学校に通っている平日では差は認められなかったが、学校が休みの土日では差が認められ、肥満群の活動エネルギー量が有意に低かった。

(2) エクササイズ量

Fig.5-2 に平日と土日別のエクササイズ量を示した。平日のエクササイズ量では肥満群が 2.1EX で、非肥満群は 3.1EX であった。土日のエクササイズ量では肥満群が 0.5EX で、非肥

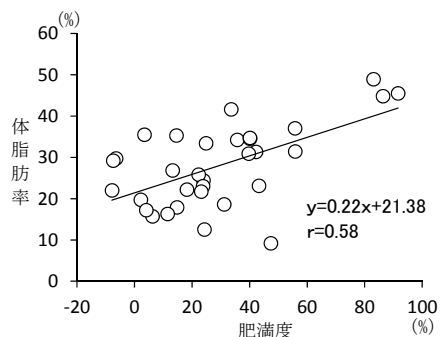


Fig.4 肥満度と体脂肪率

Table3 7日間の平均身体活動量

	全体 n=32	肥満 n=20	非肥満 n=12	p値
総エネルギー消費量 (kcal)	1753.3 ± 359.6	1937.8 ± 276.9	1483.5 ± 293.9	p<0.01
活動エネルギー量 (kcal)	251.6 ± 92.5	232.8 ± 83.8	279.9 ± 100.5	ns
歩数 (steps/day)	4594.4 ± 1454.9	4181.8 ± 1271.6	5197.5 ± 1542.6	ns
エクササイズ量(EX)	2.0 ± 1.4	1.6 ± 0.9	2.6 ± 1.8	p<0.05

満群は 0.9EX であった。肥満群の平日のエクササイズ量が有意に低かった。

● IV. 考察

1. 対象者の身体特性

今回対象としたダウン症児童生徒では、全体的に身長が低いことが明らかになった。男女とも、A 県の児童生徒の平均身長より低い児童生徒が 93.8% を占めていた。これは、ダウン症児童生徒は低身長であるという橋本ら(1994)⁴⁾報告と一致するものがあった。また、身長の伸びが小さい反面、池田(1998)⁵⁾らの報告にもあるように、加齢に伴って体重は増加していくことが懸念される。さらに、海老子(2008)²⁾によればダウン症では 12 歳からの肥満の出現が顕著となるとの報告もある。ただし、今回対象としたダウン症児では、かならずしも年齢があがるにつれ肥満の児童生徒が増加することはなかった。加えて、肥満度をみても、小学校段階から中等度以上の肥満度を示すものが多く、年齢があがるにつれ肥満度が上昇するという事はなかった。これらの結果は、ダウン症児の中には、小学校段階の早い時期から肥満となる一群のものが存在することを示唆させる。したがって肥満予防指導は、岡田(2009)¹⁴⁾の指摘にもあるように、幼児期または小学校低学年のうちから進めていくことが重要といえる。

次に、肥満度と体脂肪率の関連性から肥満度と体脂肪率には有意な差が示されたが、実際の学校現場では体脂肪率の計測があまり行われていない場合がある。しかし、深山(2004)³⁾が指摘しているように肥満を予防するためには体重だけではなく体脂肪率も注意深く観察していく必要があるということからも、とくに

肥満傾向がみられる児童生徒は養護教諭と連携して体脂肪率の計測を定期的に行い、年齢や性差を考慮した個別的な支援を進めていくことが大切と思われる。

ダウン症児童生徒の疾病として心配される心疾患の有無と肥満との関係を検討したが、心疾患の有無と肥満には関連性は認められなかった。この理由として、ダウン症児童生徒の心疾患については新生児期段階で手術が行われ、心室欠損症などの心疾患があっても運動制限が少なく、心疾患によって極端に日常の活動に制限のあるダウン症児童生徒が少ないのではないかと考えられた。

2. 肥満群と非肥満群の身体活動量の比較

肥満群と非肥満群の活動エネルギー量を比べたところ、学校に通う月曜日から金曜日までの平日の活動エネルギー量には差を認めなかったが、学校が休みの土日の活動エネルギー量は肥満群の方が有意に低いことが明らかとなった。このことから、肥満のある児童生徒であっても、学校の教育活動に参加することで非肥満の児童生徒と同じくらいの運動量を確保していると考えられた。

一方、学校が休みである土日の活動エネルギー量に関して、非肥満群に比べて肥満群が有意に低かったことから、肥満の児童生徒の休日の活動を見直していくことが求められた。学校では活動する機会があり、授業や放課後活動などで運動している児童生徒であっても、一般に休日になるとほとんど家の中で過ごし、テレビを見たりゲームをしたりしていることが多いと考えられる。もちろん、外遊びが減少している現代、このことはダウン症児童生徒に限ったことではなく、健常児であっても運動不足に陥り肥満児が増加しているという指摘もあること

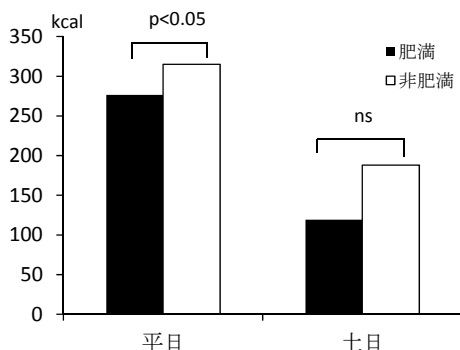


Fig. 5-1 平日と土日の活動エネルギー量

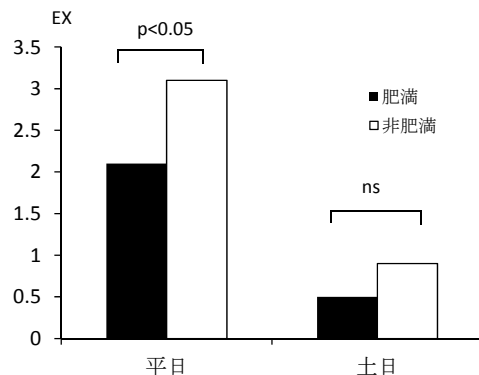


Fig. 5-2 平日と土日のエクササイズ量

から(津川・長升江・坂口・朝井, 2008)¹⁵⁾, とくに障害をもっている子どもの休日の活動を保障するためには意識的な取り組みが求められる。休日と平日の活動量の違いから, 一般の児童の肥満を考察した村田(2009)¹⁰⁾は家庭での生活習慣がその後の肥満に関連しており, 両親のどちらかに運動習慣がある場合は児童の活動量が多くなっていることを指摘している。このことから, 休日の生活を見直し運動習慣をつけるためにはなによりも保護者の意識向上が求められると思われる。ダウン症児童生徒の将来的な肥満を心配し, リトミック教室や水泳教室に積極的に通わせている保護者がいる反面, 肥満を予防するために実際にどのような活動をさせてよいのか悩んでいる保護者も多いのではないかと推察される。このために, 近年発達してきた家庭でフィットネストレーニングができるゲーム機や万歩計などの活用, 家庭で手軽にできるプログラムを提供し, 家庭での取り組みを見届けていくことで効果があがっているという実践もあるので(富樫, 2009)¹²⁾これらのことを肥満予防の休日の活動の具体例として保護者に提案していくことが考えられる。また, ダウン症児童生徒の肥満を予防するためには, 家庭でも進んで取り組んでいくことができるような活動を学校の教育課程の中に取り入れ, 運動習慣が自然に身につくような工夫が促進されていくことが必要と思われる。さらに, 地域での活動の機会や活動の場の確保も望まれる。ダウン症児童生徒であっても無理のないかたちで参加できる楽しい場所の提供や, 専門的な指導のできる運動療法士などと連携して進めていくことが期待される。

3. エクササイズ量

厚生労働省で策定した「健康づくりのための運動指針 2006(エクササイズガイド)」⁸⁾によれば, 身体活動量の目標を1週間に23以上の活発な身体活動量が望ましいと述べられ, 成人の1日の身体活動量の目安としては3.3EX以上が必要であると報告されている。しかし, 我が国でまだ, 小児に関しての運動基準が策定されておらず, 今後身体活動量に関してのエビデンスの蓄積に向けて一層努力していくことの大切さが強調されている(石井, 2010)⁹⁾。諸外国では, 小児を対象とした身体活動量に関するいくつかのガイドラインが存在している。たとえばDenker(2005)¹⁾は, 身体組成に強く関連し効果が得られるためには6メッツ以上の強度の運動

が望ましいとし, 小児では成人の基準より高く設定すべきだと指摘している。しかしながら, まだ身体活動量を活動強度の尺度から分類し検討された報告はほとんどないのが現状である(笹山, 2009)¹¹⁾。今回調査したダウン症児童生徒の1週間の平均エクササイズ量は, 成人の基準とされているものと比べても低かった。さらに, 肥満群では1.6EXとかなり低い数値が示された。このことから肥満予防の効果をあげていくには, ダウン症児童生徒の, 日常の運動や活動の質に注目していく必要性も示唆された。運動の仕方や体の動きそのものについて着目し, 専門的な指導を加えていくことが求められていると考える。さらに, ある程度の運動強度を保ち短時間で効果が得られる運動について検討を加えていく必要があると考える。短時間で効果があがる運動について報告した矢部(2010)¹³⁾は, 徒歩での登下校やマラソン, スポーツクラブ活動, 鬼ごっこ系の外遊びが望ましいと指摘している。とくに鬼ごっこ系の遊びは, 「逃げる・追いかける」という活動の中にサイドステップやストップを自由に作り出しこれを繰り返すことで体力づくりに結びつき, 身体活動量を増加させるために有効であるとされている。鬼ごっこは, 低年齢の子どもたちが遊びの中で取り組むことができる活動であるので障害をもっているダウン症児童生徒であっても取り入れていくことが可能であると考えられる。また, ダウン症児童生徒が好む運動としてダンスや水泳などがあげられる。これらの運動を行っていく際にも, 運動強度ということを念頭におきながら実践していくことが大切であると考えられる。たとえばダンスのどのような動きが活動強度を高めていくのか, 指導者が活動量計などをつけて検討を加えていくことも指導の効果をあげるためには有効と思われる。さらに, 遊びや運動だけにとどまらず階段昇降や雑巾がけ, 窓ふきなど強度のある活動を意識的に取り入れていくことができるよう, 本人や保護者に働きかけていくことも大切である。エクササイズ量を意識した活動を習慣化させるためには, 肥満が重度化しない早い時期から工夫していくことが求められている。

注)

身体活動：安静にしている状態より多くのエネルギーを消費する全ての営みのことをいう。

エクササイズ量：運動・活動量の単位で、運動強度の指標である。メッツ(METs)に活動時間(時)をかけたもの

METs：身体活動の強さが安静時の何倍に相当するかを表す米国体力医学会が提唱する身体活動強度の単位。

文 献

1)Denker,M.,Thorsson,o.,KarlssonM.K.,Linden,C., Svensson,J.,J.,Wollmer,P.,Andersen,L.B. (2005) : Daily physical activity and its relation to aerobic fitness in children aged 8-11 years, *European Journal of Applied Physiology*, 12, 1-6.

2)海老子里美(2008) : ダウン症における肥満度の推移(予備的研究). 豊田市子ども発達センター療育紀要, 61-66.

3)深山知子(2004) : 小児における体脂肪判定図の作成. *体力科学*, 53(6), 766.

4)橋本創一・菅野敦・池田由紀江・細川かおり・小島道生(1999) : ダウン症児の日常の運動行動の実態と基礎的運動能力に関する研究. *東京学芸大学紀要第1部門*, 50, 261-270.

5)池田由紀江(1996) : ダウン症青年期の心理学的研究. *安田生命助成論文集*, 24号, 17-24.

6)石井好二郎(2010) : 知的障害児の肥満に関する研究の展望. 小児の体力低下, 肥満と身体活動—エビデンスに基づく対策の提言—. *体力科学*, 59, 20-23.

7)厚生労働省(2006) : 健康づくりのための運動指針2006-生活習慣病のために-〈エクササイズガイド〉
<http://www.mkfw.go.jp/undou01/pdf/data.pdf>.

8)児玉浩子(2006) : 子どもを生活習慣病から守るために. *Therapeutic Research*, 27(1), 5-10.

9)中江悟司・石井好二郎(2009) : 男子児童における体格と身体活動量との関連について. *Doshisa Journal of Health & Sport Science*, 1, 33-38.

10)村田光範(2009) : 小児期からの総合的な健康づくりに関する研究. 厚生科学研究費補助金(子ども家庭総合研究事業)

11)笹山健作(2009) : 小学生の日常生活における身体活動量と体力との関連性. *体力科学*, 59, 295-304.

12)富樫健二(2009) : 家庭用エクササイズ支援ゲーム機を用いた肥満小児の減量効果に関する研究. *デサントスポーツ科学*, 30, 172-180.

13)矢部京之助(1996) : 子どもの運動所要量の算出に関する研究. *体力科学*, 46, 286-291.

14)岡田知雄(2009) : 小児の肥満・メタボリックシンドロームの現状—病因と疫学を中心に—. *日本医会報*, No.37, 9-17.

15)津川恵子・長升登志江・坂口守男・朝井均(2008) : 中学生における生活習慣に関する調査研究—腹囲, 肥満度, 体脂肪率との関連性について—. *大阪教育大学紀要*, 第3部, 56巻, 2号, 9-25.

16)Tudor-Locke,C.,Williams,J.E.,Reis,J.P.,Pluto, Delores.(2002) : Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Spots Med.*32(12),795-808.

18)Tudor-Locke,C.,Williams,J.E.,Reis,J.P.,Pluto, Delores.(2004) : Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Spots Med.*34(5),281-291.

19)横山泰行(1986) : 精神遅滞児, 特にダウン症児の肥満に関する研究. 241-263.

(受稿 H24. 7. 17, 受理 H24. 10. 3)