

## 1 緒言

### 1-1 概括的導入

ダウン症とは、正式名は「ダウン症候群」（最初の報告者であるイギリス人のジョン・ラングドン・ダウン医師の名前により命名）である。染色体の突然変異によって起こり、通常、21番目の染色体が1本多くなっていることから「21トリソミー」とも呼ばれる。ダウン症候群がある人（以下、ダウン症者とする）は、日本ではおおよそ5万人といわれているが、正式な統計調査は行われていない。

ダウン症者の特性として、筋肉の緊張度が低く、多くの場合、知的な発達に遅れがある。運動面でも精神面でも発達の道筋は通常の場合とほぼ同じだが、全体的にゆっくり発達する。心疾患などを伴うことも多いが、医療や療育、教育が進み、最近ではほとんどの人が普通に学校生活や社会生活を送っている（稲沢潤子 1998, 菅野敦ら 2013）。

ダウン症者は40年前までは、「20歳まで生きることができれば,,,」といわれてきた。その後、医療技術の進歩や障害者を取り巻く環境の変化により、寿命が延び、現在では壮年・高齢期を迎えるダウン症者も多い。寿命が伸びた結果、壮年・高齢期における健康問題に注目が集まっている。しかし、これらの問題を解決するエビデンスはなく、一部の症例報告に留まっている。ダウン症者の壮年・高齢期における健康問題は今後も益々増えることは確実である。第1回日本ダウン症会議（2017年11月11, 12日）において、“ダウン症者の高齢化に向けた健康づくり対策の必要性が社会課題である”との共通認識がもたれた。

## 1-2 研究背景

思春期以降のダウン症者が抱える健康問題として、肥満、生活習慣病の悪化、早期老化や認知症様な症状などが症例報告されている（池田ら 1989, 小島ら 2005）。生活習慣病は、生活習慣が要因となる。ダウン症のみならず知的障がい者一般に、一度身につけてしまった習慣の修正に非常に労力を要すること、そのため、子どものころから生涯を通した望ましい生活習慣を身につけるための教育を、繰り返し行っていく必要があることが指摘されている（文部科学省 2009）。健康の維持増進、生活習慣病の予防には、栄養、運動、休養などの要素が関連している。中でも、不活動は障害の有無にかかわらず、大きな社会問題となっている。ダウン症者においても、子どもの頃から身体活動を高める取り組みが重要である。

## 1-3 当該分野の課題

子どもの身体活動と心身の健やか発達発育には量-反応関係があり、身体活動は、体力（全身持久力や筋力）の向上、体脂肪の減少、循環器疾患や代謝性疾患の危険因子の軽減、骨の健康向上、鬱症状の軽減などの健康効果をもたらす（Janssen et al. 2007, 2009, PAGAC 2008）。総合して1日あたり60分のMVPAは心肺・代謝機能を健康に保つ手助けとなることからWHOは「健康のための身体活動に関する国際勧告（2010）」を発表し、その中で子ども（5から17歳）の身体活動は、毎日60分以上の中強度以上の活動（以下、MVPAとする）を実施することを推奨した。日本では、文部科学省や日本体育協会が体を使った遊びや活動を毎日60分以上行うことを推奨している（文部科学省 2012, 日本体育協会 2010）。さらにWHOの国際勧告の中では、「障害を持つ子ども・未成年者も可能な限り勧告に見合うべきである」と述べている。ダウン症がある児童（以下、ダウン症児とする）の健康づくりのために高い身体活動が有効である。

しかし、ダウン症児は健常児と異なり筋の低緊張などの身体的特性があるにもかか

ならず、彼らのための具体的な健康づくりのための身体への対策は無い。ダウン症児の健康づくりは、支援者の経験や必ずしも根拠があるとはいえない情報に頼っているのが現状である。このことは健康格差につながりかねず、常に当事者や支援者の不安要素となっている。さらに健康づくりのニーズが高まっているにもかかわらず実態さえも不明である。

## 2 研究小史

### 2-1 国内の小学生の身体活動量に関する研究

健常児を対象とした身体活動に関する研究は多数発表されている。2010 年にかけて、子どもを対象に客観的でより妥当性の高いものとして開発された 1 軸加速度計を用いた研究が多く発表されている。その後、3 軸加速度計が開発され、遊びなど断続的で複雑な動きが多い子どもの身体活動をより高い精度で評価できるようになった（田中ら 2009）。2011 年以降は、3 軸加速度計を用いた研究報告が増え、今後更に研究の成果の集積が待たれている。これら身体活動の評価方法とその特性を補足資料 1 に示す。

東京都教育委員会は、2011 年 9 月・10 月に東京都広域歩行調査（東京都教育委員会 2011）を行った。目的は、子どもの日常生活における身体活動量の実態を把握・分析することである。身体活動量を客観的に表す指標として歩数を用いている。対象は都内全ての地域の区市町村立の小学校 62 校、中学校 62 校、高等学校 11 校に通っている合計 16,100 人であった。調査は、歩数調査と質問紙調査であった。歩数は、平日の平均歩数（加えて校内活動の歩数および放課後活動の歩数）、休日の平均歩数、1 日の平均歩数を調査した。歩行調査で使用した機器は三次元加速度計センサーを内蔵した YAMASA EX-200 である。質問紙調査内容は、通学時間、学校の休み時間の過ごし方、運動・スポーツの習い事、習い事がない日の過ごし方、家の周辺で運動・スポーツをする場所、家の周辺で放課後や休日と一緒に運動・スポーツをする友達、放課後や休日における友達との過ごし方であった。小学生の 1 日の平均歩数は、11,382 歩（平日 12,310 歩、休日 9,060 歩）/日、中学生は 9,060 歩（平日 9,390 歩、休日 8,237 歩）/日、高校生は 8,226 歩（平日 8,850 歩、平日 6,666 歩）/日であった。東京都では、目標とする歩数を 15,000 歩/日としている。小学生男児の場合、1 日あたりの平均歩数が 15,000 歩/日を越える児童は 25%、10,000 歩を下回る児童は 15～30%程度であった。一方、女児の場合は 15,000 歩/日を越える児童は 5%前後未満だ

ったのに対し、10,000 歩/日を下回る児童はおおよそ 1/3 から 2/3 で、学年が上がる  
と、歩数の少ない児童の割合が大きくなった。いずれの学年においても、放課後活動  
時の歩数が最も多くなっていた。下校（通学）以外の様々な活動（遊び、習い事など）  
により歩数が多くなっていたと考えられる。身体活動の増加をめざすにあたっては、  
校内活動に加え、放課後活動時も重要であるとまとめられている。

大島ら（2013）が、小学 6 年生（男児 11 名、女児 10 名）を対象に身体活動量に  
関する研究を行っている。使用した機器は、3 軸加速度計 HJA-350IT（オムロンヘル  
スケア社製）である。この機器から求めた 1 日の身体活動量に占める各活動の割合と  
二重標識水法を用いた身体活動レベル（PAL）との関係から歩行と走行を判別する方  
法を検討している。結果より 1 日の歩数は 12,811（2,866）歩/日、生活活動時間は  
188（30）分/日、歩行活動時間は 171（28）分/日、走行活動時間は 13.3（7.6）分/  
日であった。PAL は生活活動時間の割合と負の相関関係を示し、走行活動時間の割合  
と正の相関関係を示したことから、子どもの高い PAL に対する走行活動の重要性を  
示唆した。しかし、この時点では大人の METs から子どもの METs に換算する方法  
が確立されていなかったため、METs の算出に大人のアルゴリズムで自動算出され  
た値を用いている。再検討が必要である。

Tanaka ら（2016）も HJA-350IT（オムロンヘルスケア社製）を用いて、日本人  
小学生（男児 98 名、女児 111 名）を対象に学期中と夏休みにおける活動量の経時変  
化の測定と活動量の決定要因について検討をしている。学期中の平均歩数は男児  
12,152（2,804）歩/日、女児 10,408（1,808）歩/日、夏休み期間中の歩数は男児 9,860  
（3,863）歩/日、女児 8,583（2,484）歩/日であり、男女とも学期中のほうが有意に  
多く歩いていた。学期期間中の MVPA 時間は男児 75.9（21.5）分/日、女児 60.9（15.4）  
分/日、夏休み期間中の MVPA 時間は男児 65.3（26.6）分/日、女児 50.6（16.4）分/  
日であり、男女とも学期中のほうが有意に多く活発な活動を行っていた。日本人小学  
生の身体活動量について介入を行う際は、夏休みを考慮する必要があると述べている。

岡崎ら (2017) は、東北地方に在住する小学校 4 から 6 年生 605 名 (男児 292 名, 女児 313 名) を対象に HBSC の質問紙法によって評価された身体活動と 3 軸加速度計で測定された身体活動量との関連を検討した. 具体的には, HBSC の質問紙法で分類された 2 群 (active, inactive) と活動量計による MVPA ガイドライン充足・非充足による 2 群が一致するか, HBSC の質問紙法で分類された 2 群の活動量計による身体活動時間に差があるか, その分類された active, inactive の 2 群がどの強度の身体活動で予測されているかを検討した. 活動量計は, HJA-350IT (オムロンヘルスケア社製) を用いた. この対象集団の MVPA 時間は全体 61 (31) 分/日, 男児 76 (35) 分/日, 女児 46 (18) 分/日であった. MVPA を 1 日 60 分以上行っている児童は全体 251 名 (41%), 男児 187 名 (64%), 女児 64 名 (20%) であった. 女児よりも男児のほうが有意に活発に活動していた. この研究の結果からは, HBSC 質問紙法による評価は, 身体活動のガイドライン充足・非充足に対する予測がある程度可能であり, 強度別活動時間に差がある集団を分類する一つのツールとして役立つと考えられた.

3 軸加速度計から算出される身体活動量は, 子どもの身体活動を評価することができるため, 健常児においてはそれを用いた研究が盛んに行われている.

## 2-2 国内におけるダウン症候群がある小学生の身体活動量に関する研究

国内におけるダウン症児の身体活動に関する論文は限られている. 質問紙や妥当性の検証されていない歩数計を用いた調査のため, いずれも, 子どもの身体活動量を正しく評価できていると言い切れない.

川名ら (2000) は, ダウン症児の肥満予防の手がかりを得ることを目的として, 肥満と生活習慣について質問紙調査を行った. その中で運動習慣と肥満について検討をしている. 調査の実施時期は, 1994 年 11 月である. 対象は, こやぎの会 (現, 公益財団法人日本ダウン症協会) に所属する小学生から高校生とした. 回答者は保護者である. 運動・生活習慣項目「よく歩く」「屋外で活発に遊ぶ」「屋内で活発に遊ぶ」「1

日の睡眠時間が多い」「運動・スポーツを習う」と肥満との関係調べるため、非肥満と肥満群の群間比較をしたところ、「屋内外で活発に遊ぶ」習慣は肥満群に多い結果となった。運動習慣だけでは、肥満を予防できない可能性があると述べている。

Suzuki ら (1991) は都内の特別支援学校 (聴覚, 視覚, 知的, 肢体) に通う子ども (3 歳から 22 歳) 2,222 名を対象に肥満と身体活動の関係について調査を行った。身体活動は, 歩数計 (AM-5, yamasatokei 製) を用いた歩数で評価している。この機器の妥当性は不明である。知的障害がある生徒の平均歩数は, 男性 (n=136) で 16,000 (10,200) 歩/日, 女性 (n=81) は 12,300 (7,400) 歩/日であった。歩数は過体重ならびに肥満と有意な負の相関関係があった。知的障害のある児童・生徒の栄養状態は, 毎日の身体活動に関連しており, 身体活動プログラムの開発の必要性があると述べている。この論文は, 群内ではばらつきが大きいこと, 年齢の幅が大きいという限界がある。

日本人のダウン症児を対象とした身体活動量に関しては, 未だ紀要や症例報告として部分的に報告されているに過ぎず, エビデンスとして評価されうる研究はほとんど無い。今後, エビデンスの発表, さらに研究成果の集積が待たれている。

## 2-3 海外におけるダウン症候群がある小学生の身体活動量に関する研究

思春期以降のダウン症者を対象とした加速度計を用いた身体活動に関する研究は、Izquierdo-Gomez らのグループが行った the UP&DOWN Study がある (Pinero et al. 2014, Gomez et al. 2014, 2015a, 2015b, 2015c, 2017)。一方で、ダウン症児 (7 歳から 12 歳まで) を対象とした身体活動に関するものは、症例報告や心拍や呼気から導き出される体力に関する調査報告にとどまるものが多く、加速度計を用いた研究は限られている。

Pitetti ら (2013) は、ダウン症がある 5~12 歳の子どもと 13~19 歳までの思春期の子どもの体力と身体活動についてのレビュー論文を出している。この論文は、疾病や健康問題の特徴、体力の特徴、身体活動の特徴をまとめている。横断研究の結果から、ダウン症がある若者は、成長に伴い身体活動量が低下する可能性が高く、若者の多くは推奨量を満たしていないことを示唆した。客観的かつ主観的な方法で身体活動を評価する必要性と成長とともに身体活動がどのように変化し、どの要因が身体活動に寄与するか調べるための縦断研究の必要性を述べている。しかし、この論文は、検索方法、スクリーニング、分析方法の記載が一切無いため、論文の妥当性に疑問が残る。

Whitt-Glover ら (2006) は、3~10 歳のダウン症児 (28 名、平均年齢 6.6 歳) とその兄弟 (30 名、平均年齢 7.7 歳) に対して、1 軸加速度計を用いて身体活動量調査を行った。測定に用いた機器は、Actitrac activity monitor (IM Systems, Baltimore, MD) を用いた。この集団の軽強度活動時間は全体 318.6 (110.4) 分/日、ダウン症児 335.2 (105.6) 分/日、兄弟児 303.2 (114.3) 分/日であった。中強度活動時間は全体 153.9 (51.3) 分/日、ダウン症児 153.1 (56.4) 分/日、兄弟児 154.6 (57.2) 分/日であった。高強度活動時間は全体 59.4 (34.8) 分/日、ダウン症児 49.5 (29.9) 分/日、兄弟児 68.6 (37.0) 分/日であった。高強度活動において兄弟児のほうがダウン症児より有意に多く動いていた。ダウン症児は兄弟児に比べて BMI レベルが高値であっ



た。以上のことから、ダウン症児は肥満になる傾向があるため、高強度活動への参加増加することは肥満の予防と生涯にわたる健康の促進に役立つかも知れないと述べている。

ダウン症者を対象とした身体活動レベルに関する大規模調査は Phillips ら (2011) が行っている。対象者は、イングランドに在住する知的障害がある 12 歳～70 歳の 152 名 (女性 78 名, 男性 74 名) である。対象者のうち、ダウン症者は 79 名 (男性 33 名, 女性 46 名) であった。ダウン症者の年齢内訳は不明である。身体活動量の評価は、アクチグラフ GT1 加速度計 (米国, 1 軸加速度計) を用いた。ダウン症者の平均歩数は 5,541 (2,214) 歩/日, MVPA 時間は 29.8 (15.6) 分/日であった。その他の知的障がい者 (73 名) の平均歩数は 7,301 (3,053) 歩/日, MVPA 時間は 46.6 (23.0) 分/日であった。ダウン症者は他の知的障がい者よりも身体活動量は有意に少なかった。知的障がい者の身体活動量は年齢とともに減少すると報告をしている。ダウン症者の年齢別の身体活動量については検討していない。考察では、ダウン症者は年齢とともに身体活動が顕著に低下する可能性があるため、予防健康増進戦略や介入の必要性があると述べている。この研究は、対象年齢幅が大きく、さらに 12～15 歳は 7 名 (男性 3 名女性 4 名, 内何名がダウン症児だったかは不明) と少なかった。横断研究であるため、年齢とともに身体活動が減少すると言い切ることはできない。

Esposito ら (2012) はミシガン州に在住する 8 歳から 15 歳のダウン症がある児童・生徒 (104 名) の身体活動パターンを調べた。身体活動パターンを調べるために、年齢を 4 区分 (8～9 歳, 10～11 歳, 12～13 歳, 14～15 歳) に分け、区分間の身体活動量 (座位行動時間, 軽強度活動時間, 中強度活動時間, 高強度活動時間) を共分散分析で比較検討した。身体活動量の評価は Actical accelerometer (MiniMitter 社製, 2 軸加速度計) を用いた。結果は、座位行動時間は、8～9 歳 542 (125) 分/日, 10～11 歳 542 (138) 分/日, 12～13 歳 596 (135) 分/日, 14～15 歳 622 (79) 分/日であった。軽強度活動時間は、8～9 歳 244 (40) 分/日, 10～11 歳 272 (67) 分/日,

12～13歳 233 (68) 分/日, 14～15歳 179 (45) 分/日であった。中強度活動時間は, 8～9歳 44 (16) 分/日, 10～11歳 52 (18) 分/日, 12～13歳 36 (13) 分/日, 14～15歳 24 (16) 分/日であった。高強度活動時間は, 8～9歳 1.5 (1.9) 分/日, 10～11歳 6.1 (24.2) 分/日, 12～13歳 1.4 (1.8) 分/日, 14～15歳 0.9 (1.5) 分/日であった。MVPA 時間は, 8～9歳 45 (17) 分/日, 10～11歳 59 (36) 分/日, 12～13歳 37 (13) 分/日, 14～15歳 25 (17) 分/日であった。14～15歳のダウン症者が他のグループよりも有意に座位行動時間が長く, 低・中強度活動時間が短かった。高強度活動時間の各群間差はなかった。全対象者の80%はMVPAが少なくとも30分行っていたが, MVPA60分を満たしている者は, 20.6%であった。年齢と座位行動の間には正の相関が, 年齢と低・中強度の身体活動量の間には負の相関が見られた。以上の結果から, ダウン症がある児童・生徒において年齢が上がるにつれて身体活動量が減少したと述べている。しかし, この研究は, 横断研究であるため, 身体活動の減少が年齢と関係していると言い切ることはできない。また, 機器の特性上, 歩行が伴う活動以外を測定することができていないため, 座位行動時間として非常に多くカウントされている。

Shieldsら(2009)は, 7～17歳のダウン症児23名(女児7名, 男児16名。7～12歳11名, 13～17歳8名)対象にRT3加速度計(3軸加速度計)を用いて中強度以上の身体活動(MVPA)の状況の調査を行った。この集団の1日の平均MVPAは104.5(35.3)分/日(7～12歳は121.4(40.3)分/日, 13～17歳は85.0(16.6)分/日)であった。全体の42.1%の子どもが毎日少なくとも60分中強度以上の活動を行っていた。年齢が高いほど身体活動量が少なかった。この先行研究は, サンプルサイズが小さく, 性差による違いが検討されていない。しかし現段階において, この論文は3軸加速度計を用いてダウン症児の身体活動量を評価した唯一のものである。

このようにダウン症を対象とした先行研究は限られている。さらに, 対象集団の違いなのか, 測定した機器の違いなのか不明だが, それぞれ身体活動量は異なった結果であった。

### 3 本研究の目的

現在の国内外のダウン症児に対する身体活動に関する調査研究は限られており、実態の把握は十分では無い。ダウン症児の健康づくりのためのエビデンス蓄積を目指し、まずは、ダウン症児の身体活動の実態を妥当性が検証されている機器を用いて把握する必要がある。実態がわからなければ、ダウン症児が抱えている健康づくり対策の解決の糸口を探ることもできない。ダウン症児の特性を明らかにし、健康づくりのためのガイドの作成の基礎資料となる調査研究として、本研究では、以下の2点を目的とした。

- ①ダウン症児の日常の身体活動の実態を把握すること
- ②ダウン症児のための MVPA の規定要因について検討を行うこと

## 4 研究方法

### 4-1 研究デザイン

研究デザインは、横断研究である。

### 4-2 対象者

対象者は、ダウン症候群がある小学生（1年から6年生）とする。

適格基準は、自立歩行が可能な児とした。理由は、本研究で使用する活動量計は、胴体腰部装着型で、立位での活動も含めた日常生活の活動量評価の妥当性が検証されているものである。座位・臥位（がい）状態で過ごす児の評価の妥当性は不明であるため、本研究では自立歩行が可能な児を対象とした。

### 4-3 手続きならびに倫理的配慮

本研究の依頼は、東京都立調布特別支援学校および公益財団法人日本ダウン症協会に行った。

#### a. 東京都立調布特別支援学校の場合

同校は、調布市の中央にあり、知的障害がある児童が通う学校である。調査時（平成 28 年 3 月）点での在籍児童数は小学部 80 名である。同校は共同研究者が所属する国立大学法人電気通信大学の連携校であり、研究の受け入れ態勢は整っている。副校長が受け入れ窓口担当を担い、学内外の調整を行っている。

研究にいたる手順は、はじめに副校長に調査研究の依頼の相談、仮承諾を得た。次に、著者らが同校に出向き、校長、副校長に本研究の意義ならびに方法などについて文章をもって口頭で説明をし、PTA ならび保護者会での同意を得た後に、子どもたちへの調査を実施することの承諾を得た。

保護者への説明は次の手順ですすめた。著者らがPTA四役会会議（PTA 役員 7 名）、

PTA 運営委員会(PTA 役員 20 名)に出向き, 本研究の意義ならびに方法などについて文章と口頭で説明をし, 同校での研究実施, 保護者会での研究協力依頼の機会をつくることについて承認を得た. 次に, 各学年の保護者会にて, 同様に文章と口頭で説明をし, 調査実施依頼を行い, 参加協力者を募った.

参加協力者には, 測定キット(参加同意書, 質問紙票, 記録用紙, 活動量計)一式を手渡し, その場で同意書に署名してもらった. 同意書の提出をもって同意を得たこととした.

b. 公益財団法人日本ダウン症協会 (以下 JDS) の場合

同会は, ダウン症がある人たちとその家族, 支援者でつくる会員組織である. 全国に約 5, 700 名の会員がいる.

研究にいたる手順は, はじめ JDS 事務局長に直接電話で活動量調査の協力について依頼を行った. その後メールにて依頼書, 調査の手順, 今までの結果をまとめたリーフレットを送った. JDS 理事会の承認を受け JDS に所属する全国のダウン症児(小学 1 年から中学 3 年)がいる 1243 家庭に調査依頼を郵送にて行った. 個人情報保護のため, 郵送作業は全て JDS 事務局内で行った. 郵送した封書は, JDS 理事長からの調査協力に関する文書, 参加者募集に関する文書, 説明会のお知らせ, 参加申込用紙および返信用封筒であった. 参加協力者は, 参加申込用紙に参加方法(調査説明会への参加, あるいは電話での個別対応のどちらかを選択)と個人情報を記入のうえ, 当研究室へ郵送した. 説明会は都内 2 箇所の施設を利用し, 休日に行った. 説明会では, 参加協力者に測定キット(参加同意書, 質問紙票, 記録用紙, 活動量計)一式を手渡した. 調査のインフォームドコンセントを行い, その場で同意書に署名してもらった. 同意書の提出をもって同意を得たこととした. 個別対応を希望した参加協力者には, 測定キット(参加同意書, 質問紙票, 記録用紙, 活動量計)一式を郵送にて送付し, 電話で調査のインフォームドコンセントを行い, 口頭で同意を得るとともに, その場で同意書に署名してもらった. 同意書は, 郵送にて提出をしてもらった. 口頭での同意と同意書の郵送での提出をもって同意を得たこととした.

#### c. 倫理的配慮

倫理的配慮は公立大学法人首都大学東京の研究倫理安全委員会の審議，承認を得ている（承認番号H27-71，H28-25，H29-27）。

#### 4-4 調査・装着期間

調査は2016年1月から2017年7月まで行った。装着期間は任意の休日を含む2週間とした。春休みおよび夏休みなどの長期休暇中の測定は除いた。

#### 4-5 調査・測定項目ならびに方法

調査・測定項目は属性，身体特性，身体活動量，QOL，個人内要因，環境要因とした。

属性は性，年齢，学年，通学している学校の種別，兄弟姉妹の人数を問うた。

身体特性（健康・栄養状態）は身長，体重，身長の評価，肥満度，BMI，服薬の有無，睡眠時間を問うた。

身体活動量は歩数，強度別身体活動時間を用いた。強度別身体活動時間は座位行動（1.5METs以下）時間，軽強度活動（1.6～2.9METs）時間，中強度以上の活動時間（MVPA：moderate-to-vigorous physical activity：3METs以上）とした。

QOLは生活および食生活満足度，個人内要因は食行動および健康行動・生活行動，環境要因は周囲の環境とのかかわり，児の身体活動に対する態度，保護者の健康感および食関連QOL，保護者の行動およびライフスタイルを問うた。

##### 4-5-1 属性および個人内要因・環境要因の調査・測定方法

属性および個人内要因・環境要因は質問紙調査票を用いた。質問紙調査票はA4サイズ用紙4頁分をA3用紙両面に印刷し，A4センター折（4頁）として用意した。見開き表裏面は保護者（回答者）の性，年齢，身長，体重，就労状況，家族構成，健康感，疲労感，運

動習慣, 食習慣, 食生活満足度, 支援状況の計 8 問 15 項目とした. 見開き中面は対象の児童・生徒の性, 年齢, 生まれ年月, 体重, 身長, 所属学校の種別, 服薬の有無, 生活満足度, 身体活動状況, 身体活動の好き嫌い, 食生活満足度, 体力, 体育以外での運動や体を使った遊びの実施状況, 行き・帰りの通学手段, 自宅周辺の施設について(施設の有無と利用状況), 放課後や休日の過ごし方, 起床時間, 就寝時間, 食事について困っていること, 食事について褒めてあげたいことの計 15 問 25 項目の設問を作成した. 質問紙票の回答者は, 保護者とした.

本調査票の使用に当たっては, 事前に内的妥当性および表面的妥当性について検討を行った. 内的妥当性は, 質問および回答が評価するものとして適切かについて研究者 3 名, 特別支援学校の副校長が確認した. 表面的妥当性は, 質問や選択肢で使われている言葉で不適切な文言が無いか, 答えやすいか, 質問項目数は保護者にとって負担が無いかなどについて, 研究者 3 名, 特別支援学校副校長および同学校 PTA 役員 5 名が確認した.

#### 4-5-2 身体特性の調査・測定方法

身長(cm)と体重(kg)は, 学校で定期的に実施されている発育測定時の直近値を使用した.

身長の評価は, 「乳幼児身体発育評価マニュアル」(厚生労働省, 平成 23 年度)の性別各年齢別の平均身長及び標準偏差表(2000 年調査値)を用いて,  $-2SD$  未満に該当する児童・生徒を低身長児,  $-2SD$  以上  $2SD$  未満を標準児,  $2SD$  以上を高身長児として評価を行った.

肥満度は, 学校保健統計報告書(文部科学省 2016)に準じ, 性別・年齢別・身長別標準体重から算出した. 肥満度の評価は, 肥満度が $-20\%$ 以下を瘦身傾向児,  $-20\%$ 超え  $20\%$ 未満は標準児,  $20\%$ 以上を肥満傾向児とした.

BMI は, 体重(kg)を身長(m)の二乗で割って求めた.

#### 4-5-3 身体活動量の調査・測定方法

##### a. 測定に使用した活動量計（特徴および妥当性）

身体活動量の測定には, Active style PRO HJA-750C(オムロンヘルスケア株式会社製)(以下, Active style PRO とする)を用いた. Active style PRO の形状は, 幅 40×高さ 52×奥行き 12mm, 約 23g(電池含む)であり, 小型・軽量で小児でも装着には負担がかからない.

この機器で測定しているものは, 鉛直方向 (Y 軸), 水平方向 (X ならびに Z 軸) の加速度と時間, 気圧である.

この機種のエポック長 (加速度計固有の時間間隔) は, 10 秒である. 合成加速度は 10 秒間の絶対値の平均を用いている. 子どもの身体活動は高強度と軽強度の活動が混在しているため, 間欠的な高強度の身体活動をとらえるためには, epoch を短く (10 秒以下) することが望ましいことが報告されている (Rowlands, et al. 2007, 田中ら 2013).

この機器の身体活動量評価の妥当性は Ohkawara (2011), Hikihara (2014)らによって報告されている.

##### b. 活動量計の装着方法

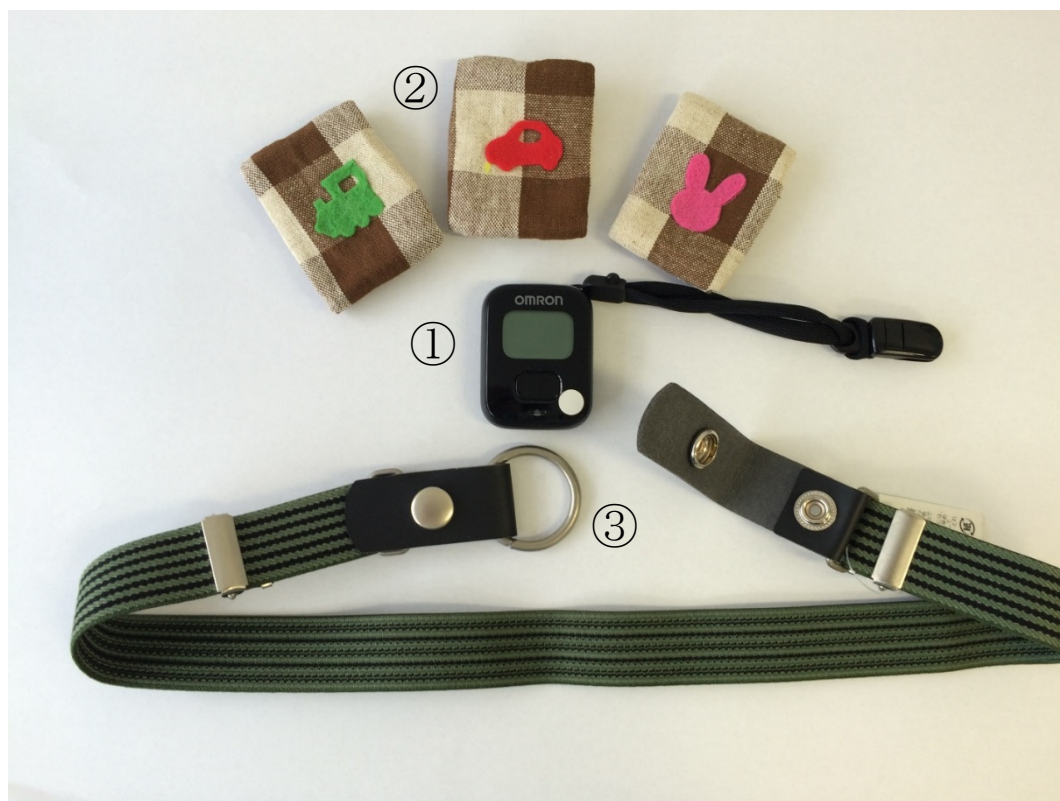
装着には, 図 1 に示す脱着可能なゴムベルトと活動量計を収める袋を用いた. 装着部位は, 右または左の前腰部または後腰部である.

##### c. 活動量計の装着時間

装着時間は, 朝起きてから寝るまでとし, 水泳や着替え, 風呂, 睡眠時は装着しなかった.



図1 Active style PRO HJA-750C とカバー、ベルト（上）および、  
実際の装着の様子（下）



①Active style PRO HJA-750C

②専用カバー

③ベルト（ゴム製）



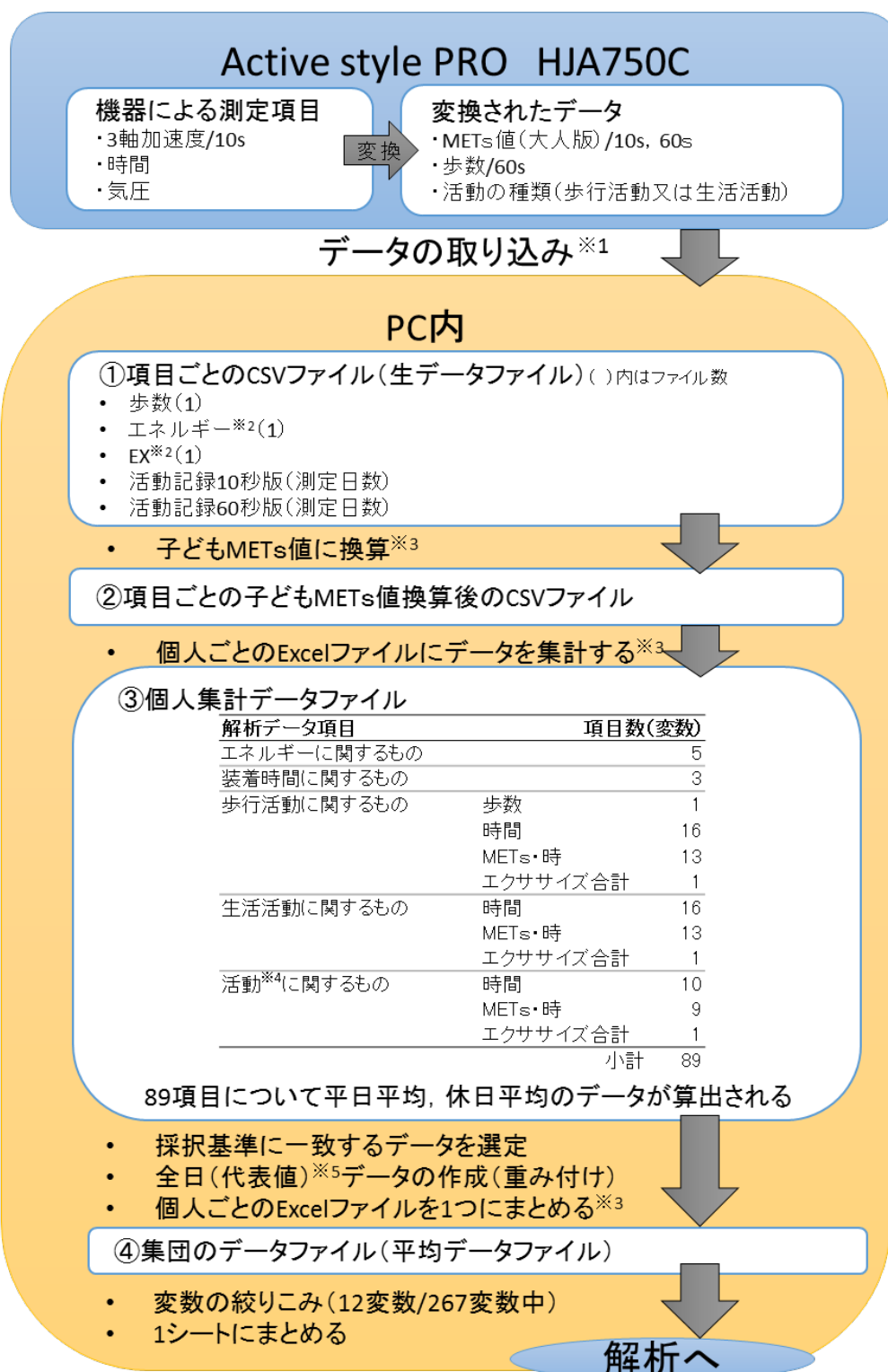
#### 4-5-4 解析対象データの採択基準

解析対象は、装着した時間が1日あたり600分以上見られた日、かつ日中の未装着時間が2時間未満の日を解析対象データとして採用することとした。1日あたり600分(10時間)以上としたのは、12時間強の睡眠と1時間強の入浴・着替え等によって、非装着時間が合計14時間(840分)近くになりうると考えたためである。また日中2時間以上未装着であった場合、活動量に影響がある可能性が高いため、除くこととした。「1日あたり600分以上」という装着時間の下限および「2時間以上の未装着であった日を解析対象外とする」ことは、先行研究の多くでも採用されている(Masse, et al. 2005, Troiano, et al. 2008, 中田ら 2011, Tanaka, et al. 2013)。平日3日、休日1日以上の有効日数が得られた者について、その個人のデータとして採用した(岡崎 2017)。

#### 4-5-5 測定後のデータ処理方法（解析データセットにするまでの手順）

測定後 Active style PRO の中に保存されているデータを解析に用いることができるデータにするまでの手順を図2に示す。

図2 測定データから解析データまでの作成の手順



※1 Active style PRO専用の活動量計アプリケーションソフトとUSB通信トレー(HHX-IT4)を用いた

※2 METs値/60sからエネルギー, EXが算出される

※3 Excelマクロを用いた

※4 活動=歩行活動+生活活動

※5 全日(代表値)は, (平日平均×5日)+(休日平均×2日)/7日の計算式にて求めた

d. Active style PRO で測定されたデータ

Active style PRO で測定された加速度と時間、気圧のデータは、1 時間ごとの歩数と活動の種類（歩行活動、生活活動、活動合計）別の METs 値（大人版）/10 秒 and 60 秒に変換される。

Active style PRO で測定した加速度から METs 値に変換されるまでの仕組みを記す。Active style PRO のダイナミックレンジは 3mG から 6G であり、鉛直方向（Y 軸）、水平方向（X ならびに Z 軸）の加速度情報から合成加速度（ $\sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2}$ ）を算出する。本来、加速度の大きさと身体活動強度（METs）は、強い相関関係がある。しかし、3 軸加速度計では、鉛直方向に重力加速度が加わってしまう。運動強度の推定には動的な加速度のみ抽出する必要があるため、重力加速度成分を取り除くフィルタリング（カットオフ周波数は 0.7Hz）を行う。得られた加速度のフィルタリング前後の比から、歩行・走行活動とそれ以外の日常生活活動（以下、生活活動）の 2 つのどちらの活動タイプかを判別し、その後、判別された活動タイプを推定する式（歩行・走行： $r = 0.953$ ,  $SEE = 0.719$ , 生活活動： $r = 0.908$ ,  $SEE = 0.479$ ）に合成加速度を投入して身体活動強度（METs）値を得ている（Ohkawara, et al. 2011）。

①Active style PRO からデータを PC への取り込み

Active style PRO 専用の活動量計アプリケーションソフト Ver.2.0(PC 版, オムロンヘルスケア株式会社製)と USB 通信トレー(HHX-IT4, 同株式会社製)を用い, Active style PRO からパソコンへデータ(以下, 生データとする)を取り込んだ。その際に METs 値/60s から, 強度別の消費エネルギー/h, 強度別のエクササイズ(EX)/hが算出される。PC に取り込まれた生データは CSV ファイル(Excel)として保存される。参加協力者 1 人当たり作成される生データ CSV ファイルは, 歩数の CSV ファイル(1), エネルギーに関する CSV ファイル(1), エクササイズ(EX)の CSV ファイル(1)と 60 秒ごとの METs 値 CSV ファイル(測定日数分), 10 秒ごとの METs 値 CSV ファイル(測定日数分)である。( )はファイルの数を示す。

## ②Active style PRO で得られた METs 値を子どもの METs 値に換算

出力された METs 値は大人を対象とした推定式により求められた値である。そのため、Hikihara ら(2014)が妥当性を検討した推定式を用い、子どもの METs 値を求めた。推定式は以下に示す。

$$\text{生活活動:子どもの METs 値} = 0.6145 \times \text{大人の METs 値} + 0.5573$$

$$\text{歩行活動:子どもの METs 値} = 0.6237 \times \text{大人の METs 値} + 0.2411$$

具体的な手順は、大河原らが作成したオムロン加速度計 Active style PRO データ集計マクロ(以下、Excel マクロとする)を用い、①の生データ CSV ファイルを子どもの METs 値に換算を行うため、推定式の変更を行い、項目ごとの子ども METs 値換算後の CSV ファイルを作成した。

## ③個人集計データファイルの作成

さらにマクロを用いて②で求められた項目ごとの子ども METs 値換算後の CSV ファイルを一つのファイルにまとめ、個人集計データファイルを作成した。

個人集計データファイルを開き、複数のシートの中から 10 秒版を選択した(シート名は「ファイル名 10 秒版 1 または 2」と表記されている)。不要なシートは削除した。解析対象データの採択基準を元に有効日の確認、休日(平日学校が休みだった日等)の確認を行った。

また、活行動パターンの違いによる身体活動量を確認ため、身体活動量(歩数および強度別身体活動時間)を、それぞれ平日、土日・祝日(以下休日)別に平均値を求めた。更に、平日の平均値と休日の平均値をそれぞれ 5 日、2 日と重み付けすることによって、個人毎の代表値(以下、全日)を求めた(中田 2011, 大島ら 2017)。

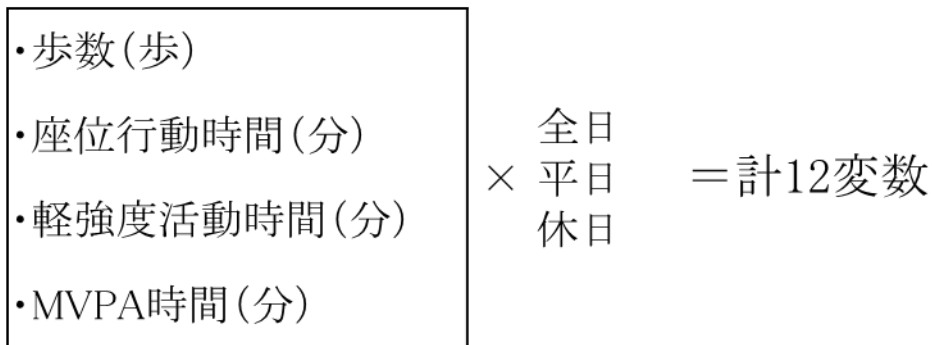
具体的な手順は、個人集計データファイル内で平日の平均値と休日の平均値求め以下の方法で全日を算出した。

$$\text{全日} = (\text{平日の平均} \times 5 \text{ 日} + \text{休日の平均} \times 2 \text{ 日}) / 7 \text{ 日}$$

#### ④集団のデータファイル(平均データファイル)の作成

参加協力者一人ずつの個人集計データファイルを集団のデータファイル(平均データファイル)にする。集団のデータファイルの作成方法は、②と同様の Excel マクロを用いて平均を一つのファイルにまとめた。集団のデータファイル(平均データファイル)内は平日、休日、全日の3シートが作成される。今回解析に必要な変数(図3)を選び、解析ソフトで利用しやすいように1つのシートにまとめた。これを解析データセットとして使用した。

### 図3 身体活動量評価のために用いた変数



## 5 課題 1：ダウン症候群がある小学生の身体活動の実態把握

### 5-1 解析方法

身体特性および身体活動量の結果は、男女別、学年区分別(低学年;小学校 1・2 年生, 中学年;小学校 3・4 年生, 高学年;小学校 5・6 年生)に解析を行った。

解析には統計解析ソフト IBM Statistic21(日本アイ・ビー・エム株式会社)を用い、有意水準は両側検定 5%とした。

間隔尺度は、男女差の検定は Student の t 検定、平日と休日の差の検定は対応のある t 検定、学年区分差の検定は一元配置分散分析の後 Bonferroni の補正を用いて Tukey 法を用い、有意が認められた群の組み合わせを示した。順序尺度は、男女差の検定は Mann-Whitney の U 検定、学年区分差の検定は Kruskal-Wallis の H 検定を用いた。

## 5-2 結果

解析対象者 93 名のうち、男児は 51 名、女児は 42 名であった。学年区分別では、低学年 17 名、中学年 34 名、高学年 42 名であった。

### 5-2-1 身体特性（健康・栄養状態および属性）

対象者の健康・栄養状態および属性を表 1 に示した。

身長を当該月齢の平均身長と比較した乳幼児身体発育評価マニュアル(厚労省)に基づき評価した結果、 $-2SD$  以下の低身長に該当する子ども割合は、48%と多かった。肥満度の評価では 32%の子どもが肥満傾向児であった。日常的に服薬を行っている児童は、25.8%であった。平均睡眠時間は、9.2(0.6)時間であった。

学校種は、特別支援学校に通っている児童は 37.6%、地域の小学校の支援級に通っている児童は 57.0%、地域の小学校の普通級に通っている児童は 5.4%であった。性差ならびに学年区分による違いはみられなかった。きょうだいがいる児童は 77 名で全体の 73.1%であった。



表1 性別、学年区分別の児童の健康・栄養状態(特性)

	全体										小学校 <sup>†</sup>																			
	計					性別					低学年					中学年					高学年									
	平均	SD	n=93	平均	SD	n=51	平均	SD	n=42	男女差 <sup>‡</sup>	平均	SD	n=17	平均	SD	n=34	平均	SD	n=42	p値	平均	SD	n=42	p値	平均	SD	n=42	p値		
身長	124.4	10.4									111.7	5.4	121.0	7.0	132.3	7.1														
体重	27.64	7.9								21.0	5.6	24.9	5.2	32.5	7.5															
肥満度	14.99	17.3	13.6	17.3	16.7	17.5	17.5	2.6	0.197	16.5	20.9	14.1	13.3	15.1	18.9	0.881														
BMI	17.54	2.9	17.6	3.1	17.5	17.5	2.6	0.793		16.7	3.1	16.8	2.2	18.4	3.1	0.006														
身体特性	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	p値	人数	%	人数	%	人数	%															
乳幼児身体発育評価マニュアル(厚労省)に基づく身長の評価 <sup>†</sup>	48	51.6	23	45.1	25	59.5	13	76.5	18	52.9	17	40.5																		
標準身長	45	48.4	28	54.9	17	40.5	4	23.5	16	47.1	25	59.5																		
高身長児	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0																		
学校保健統計を用いた肥満度評価 <sup>‡</sup>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0																		
標準児	63	67.7	36	70.6	27	64.3	11	34.7	23	67.6	29	69.0																		
肥満傾向児	30	32.3	15	29.4	15	35.7	6	35.3	11	32.4	13	31.0																		
服薬の有無	24	25.8	14	27.5	10	23.8	6	35.3	10	29.4	8	19.0																		
無	69	74.2	37	72.5	32	76.2	11	64.7	24	70.6	34	81.0																		
睡眠時間	9.2	0.6	9.1	0.6	9.4	0.6	0.089	9.1	0.6	9.3	0.6	9.2	0.7	9.2	0.7	0.725														
通学している学校・学級の種別	35	37.6	21	41.2	14	33.3	0.243	9	52.9	10	29.4	16	38.1	0.183																
特別支援学校																														
地域の学校(支援級)	53	57.0	29	56.9	24	57.1	8	47.1	20	58.8	25	59.5																		
地域の学校(普通級)	5	5.4	1	2.0	4	9.5	0	0.0	4	11.8	1	2.4																		
属性	68	73.1	36	70.6	32	76.2	10	58.8	28	82.4	30	71.4																		
有																														
無	25	26.9	15	29.4	10	23.8	7	41.2	6	17.6	12	28.6																		
体力	77	82.8	40	78.4	37	82.4	12	70.6	28	82.4	37	88.1	0.337																	
休まず歩くことができる	13	14.0	9	17.6	4	57.1	5	29.4	5	14.7	3	7.1																		
ゆっくり休みながら歩く	3	3.2	2	3.9	1	9.5	0	0.0	1	2.9	2	4.8																		
歩くことを嫌がる																														

対象年齢は、7歳から12歳までである。体格は、年齢による成長段階が異なるため全体・男女の平均および標準偏差は表示しない。

<sup>†</sup> 低学年は小学1・2年生、中学年は小学3・4年生、高学年は小学5・6年生とした。

<sup>‡</sup> 「乳幼児身体発育評価マニュアル」(p.31, 厚生労働省)の身体発育の評価 ①月齢別平均および標準偏差を用いた身長の評価より、-2SD以下を低身長児、-2SDを超え+2SD未満は標準児、+2SD以上を高身長児とした。

<sup>§</sup> 肥満度が-20%以下を瘦身傾向児、-20%を超え20%未満は標準児、20%以上を肥満傾向児とした。

<sup>||</sup> 500mの歩き方は、調布特別支援学校から調布駅までの500mをどのように歩くを聞いた。体力の指標とした。

<sup>††</sup> 順序尺度における学年区分差の検定は、Bonferroniの補正を用いてTukey法で有意が認められた群の組み合わせを示した(p<0.017=0.05/3, 低・低学年, 中・中学年, 高・高学年, 中学・中学生)。

<sup>‡‡</sup> 名義尺度における同世代および兄弟の有無の男女差の検定は、Fisherの正確検定による。それ以外の名義尺度における男女および学年区分差の検定は、<sup>§</sup>検定による。

身体活動量の結果を表 2 に示した。

#### 5-2-2 座位時間

全日の座位時間（平均（SD））は、全体 285（54）分/日、男児 277（54）分/日、女児 296（67）分/日、低学年 248（44）分/日、中学年 280（71）分/日、高学年 305（51）分/日であった。平日の座位時間は、全体 286（62）分/日、男児 276（53）分/日、女児 298（70）分/日、低学年 246（42）分/日、中学年 287（72）分/日、高学年 301（54）分/日であった。休日の座位時間は、全体 282（71）分/日、男児 280（69）分/日、女児 285（75）分/日、低学年 253（62）分/日、中学年 265（78）分/日、高学年 308（61）分/日であった。

平日と休日の座位時間の違いは、中学年のみ平日のほうが有意に多かった。性別、学年区分の違いによる有意差は低学年のほうが高学年より少なかった。

#### 5-2-3 軽強度活動時間

全日の低強度活動時間（平均（SD））は、全体 631（149）分/日、男児 633（142）分/日、女児 628（160）分/日、低学年 644（134）分/日、中学年 639（150）分/日、高学年 618（157）分/日であった。平日の軽強度活動時間は、全体 286（62）分/日、男児 642（138）分/日、女児 634（157）分/日、低学年 646（131）分/日、中学年 656（152）分/日、高学年 622（150）分/日であった。休日の軽強度活動時間は、全体 282（71）分/日、男児 610（161）分/日、女児 598（162）分/日、低学年 640（157）分/日、中学年 600（155）分/日、高学年 594（169）分/日であった。

平日と休日の軽強度活動時間の違いは、全体、男児、女児、中学年および高学年で平日のほうが有意に多かった。性別、学年区分の違いによる有意な差はなかった。

#### 5-2-4 MVPA 時間

全日の MVPA 時間（平均（SD））は、全体 62（20）分/日、男児 66（21）分/日、女児 56（18）分/日、低学年 75（20）分/日、中学年 59（20）分/日、高学年 58（18）分/日であった。MVPA60 分以上活動していたものは、全体の 50.5%であった。その詳細は、男児は

58.8%(30名), 女兒は40.5%(17名), 低学年は70.6%(12名), 中学年は50.0%(17名), 高学年は42.9%(18名)であった。平日のMVPA時間は, 全体64(22)分/日, 男児69(22)分/日, 女兒58(20)分/日, 低学年76(19)分/日, 中学年62(22)分/日, 高学年61(21)分/日であった。MVPA60分以上活動していたものは, 全体の55.9%(52名)であった。その詳細は, 男児は66.7%(34名), 女兒は42.9%(18名), 低学年は76.5%(13名), 中学年は50.0%(17名), 高学年は52.4%(22名)であった。休日のMVPA時間は, 全体55(23)分/日, 男児58(25)分/日, 女兒51(20)分/日, 低学年73(29)分/日, 中学年53(20)分/日, 高学年49(19)分/日であった。MVPA60分以上活動していたものは, 全体の35.5%(33名)であった。その詳細は, 男児は42.0%(21名), 女兒は25.5%(12名), 低学年は58.8%(10名), 中学年は41.2%(14名), 高学年は21.4%(9名)であった。

平日と休日のMVPA時間の違いは, 全体, 男児, 女兒, 中学年, 高学年において, 休日より平日のほうが7~12分/日有意に多かった。性別, 学年区分の違いによる有意差は, 平日において女兒より男児, 休日において中・高学年より低学年で11~12分/日有意に多かった。

#### 5-2-5 歩数

全日の歩数(平均(SD))は, 全体8,407(2,429)歩/日, 男児8,247(2,289)歩/日, 女兒8,600(2,289)歩/日, 低学年8,934(3,120)歩/日, 中学年8,113(2,268)歩/日, 高学年8,430(2,261)歩/日であった。平日の歩数は, 全体9,090(2,707)歩/日, 男児8,942(2,567)歩/日, 女兒8,971(2,889)歩/日, 低学年9,547(3,426)歩/日, 中学年8,723(2,393)歩/日, 高学年9,203(2,654)歩/日であった。休日の歩数は, 全体6,601(3,076)歩/日, 男児6,511(3,106)歩/日, 女兒6,710(3,073)歩/日, 低学年7,402(4,299)歩/日, 中学年6,589(2,616)歩/日, 高学年6,287(2,854)歩/日であった。

平日と休日の歩数の違いは, 全体, 男児, 女兒, 中学年, 高学年において, 休日より平日で2,000~3,000歩/日有意に多く歩いていた。性別, 学年区分の違いによる有意差は見られなかった。

表2 性別および学年区分別の強度別活動時間、生活活動時間および歩数

活動時間	性別	学年区別 <sup>1)</sup>	全体		性別				男女差 <sup>1)</sup> p値	小学校 <sup>1)</sup>								学年区分差 <sup>1)</sup> (多重比較)
			計	n=93	男児		女児			低学年	n=17	中学年		高学年		n=42		
					平均	SD	平均	SD				平均	SD	平均	SD			
活動時間	全日 <sup>1)</sup>	座位	分/日	285	61	277	54	296	67	0.141	248	44	280	71	305	51	0.004	
			軽強度	分/日	631	149	633	142	628	160	0.654	644	134	639	150	618	157	0.677
			MVPA	分/日	62	20	66	21	56	18	0.026	75	20	59	20	58	18	0.007
	平日 <sup>2)</sup>	座位	分/日	286	62	276	53	298	70	0.092	246	42	287	72	301	54	0.008	
			軽強度	分/日	638 *	146	642 *	138	634 *	157	0.725	646	131	655 *	152	622 *	150	0.568
			MVPA	分/日	64 *	22	69 *	22	58 *	20	0.016	76	19	62 *	22	61 *	21	0.036
	休日 <sup>3)</sup>	座位	分/日	282	71	280	69	285	75	0.738	253	62	265	78	308	61	0.005	
			軽強度	分/日	604	161	610	161	598	162	0.737	640	157	600	155	594	169	0.336
			MVPA	分/日	55	23	58	25	51	20	0.195	73	29	53	20	49	19	0.001
生活活動時間	全日 <sup>1)</sup>	座位	分/日	274	61	265	54	284	68	0.131	235	43	269	72	293	51	0.003	
			軽強度	分/日	535	148	535	138	535	162	0.999	541	129	545	151	525	156	0.830
			MVPA	分/日	34	13	37	13	31	11	0.029	44	12	33	12	31	11	0.001
	平日 <sup>2)</sup>	座位	分/日	274 *	63	264 *	53	286 *	71	0.083	233 *	40	275 *	74	290 *	54	0.006	
			軽強度	分/日	537 *	147	539 *	138	536 *	159	0.925	539 *	130	556 *	152	522 *	150	0.616
			MVPA	分/日	35 *	13	37 *	13	31 *	12	0.025	43 *	12	34 *	13	32 *	12	0.008
	休日 <sup>3)</sup>	座位	分/日	271	72	269	69	274	77	0.720	240	59	254	80	297	62	0.004	
			軽強度	分/日	524	157	527	150	520	167	0.849	546	145	519	156	518	165	0.811
			MVPA	分/日	33	16	35	17	29	14	0.077	47	17	31	13	28	13	<0.001
歩行活動時間	全日 <sup>1)</sup>	1.5METs以下	分/日	12	4	12	4	11	3	0.386	13	5	12	3	11	3	0.137	
			軽強度	分/日	95	23	97	23	93	24	0.358	103	31	94	23	93	19	0.310
			MVPA	分/日	27	13	29	13	25	12	0.171	31	14	26	13	27	12	0.443
	平日 <sup>2)</sup>	1.5METs以下	分/日	12	4	12 *	4	11	3	0.270	14	5	12 *	3	11	3	0.121	
			軽強度	分/日	101 *	25	103 *	24	98 *	26	0.363	107	34	99 *	24	100 *	23	0.536
			MVPA	分/日	30 *	15	32 *	15	27 *	13	0.112	33	15	28 *	15	29 *	14	0.476
	休日 <sup>3)</sup>	1.5METs以下	分/日	11	6	11	6	11	4	0.723	13	7	11	5	11	5	0.450	
			軽強度	分/日	81	30	83	33	77	25	0.336	94	38	81	28	75	26	0.093
			MVPA	分/日	22	15	23	16	21	14	0.664	25	22	22	12	21	13	0.559
MVPA60分以上の児童 <sup>4)</sup>	平日 <sup>2)</sup>	人数	47	50.5	30	58.8	17	40.5	-	12	70.6	17	50.0	18	42.9	-		
		休日 <sup>3)</sup>	人数	52	55.9	34	66.7	18	42.9	-	13	76.5	17	50.0	22	52.4	-	
		休日 <sup>3)</sup>	人数	33	35.5	21	41.2	12	28.6	-	10	58.8	14	41.2	9	21.4	-	
歩数	全日 <sup>1)</sup>	平均	8,407	2,429	8,247	2,289	8,600	2,605	0.489	8,934	3,120	8,113	2,269	8,431	2,261	0.526		
		SD	2,707	894.2	2,567	927.1	2,889	0.844	9,547	3,426	8,723 *	2,393	9,203 *	2,654	0.658			
		p値	6,601	3,076	6,511	3,106	6,710	3,073	0.605	7,402	4,299	6,589	2,616	6,287	2,854	0.662		

<sup>1)</sup> 低学年は小学1・2年生、中学年は小学3・4年生、高学年は小学5・6年生とした。

<sup>2)</sup> 全日は、(平日×5日+休日×2)÷7日間で求めた1日あたりの値。

<sup>3)</sup> 平日は、測定された平日から求めた1日あたりの値である。

<sup>4)</sup> 休日は、測定された休日から求めた1日あたりの値である。

<sup>†)</sup> 男女差の検定は、Student's t検定による。平日と休日の差は対応のあるt検定による(\*p<0.05)

<sup>††)</sup> 学年区分差の検定は、一元配置分散分析による。事後の検定はBonferroni法による(\*p<0.016=0.05/3)、平日と休日の差は対応のあるt検定による(\*p<0.05)

#### 5-2-6 健康に関する個人内要因・環境要因

対象者の QOL および態度を表 3 に示した。

児童の QOL は「生活満足度」と「食生活満足度」とした。児童の生活満足度（お  
子さんは、毎日楽しそうに過ごしていますか）は、全体の 59.1%が「とても楽しそう」、  
37.6%が「まあまあ楽しそう」であった。児童の食生活満足度（お子さんは、楽しく  
食事をしていますか）は、全体の 45.2%が「とても楽しそう」、49.5%が「まあまあ  
楽しそう」であった。95%以上の者が生活および食生活が満足していた。性差による  
違い、学年による違いは見られなかった。身体活動に対する児童の態度として、「外  
出することが好きか」という質問をした。全体の 38.7%が「とても好き」、45.2%が  
「まあまあ好き」と回答した。85%以上の児童が外出することに対して、良好な態度  
を示した。性差による違い、学年区分による違いは見られなかった。

表3 ダウン症児のQOLおよび態度

	全体				性別				小学校*				学年区分差*** p値 (多重比較)		
	計		男児		女児		n=42		低学年		n=34			高学年	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%		人数	%
生活満足度	55	59.1	31	60.8	24	57.1	0.784	12	70.6	19	55.9	24	57.1	0.526	
(楽しそがに過ごしているか、まあまあ楽しそう)	35	37.6	18	35.3	17	40.5		5	29.4	14	41.2	16	38.1		
どちらともいえない	2	2.2	1	2.0	1	2.4		0	0.0	0	0.0	2	4.8		
あまり楽しそうでない	1	1.1	1	2.0	0	0.0		0	0.0	1	2.9	0	0.0		
楽しそうでない	0	0.0	0	0.0	0	0.0		0	0.0	0	0.0	0	0.0		
Q															
L	42	45.2	20	39.2	22	52.4	0.149	5	29.4	16	47.1	21	50.0	0.377	
(楽しく食事しているか)	46	49.5	27	52.9	19	45.2		11	64.7	16	47.1	19	45.2		
どちらともいえない	4	4.3	3	5.9	1	2.4		0	0.0	2	5.9	2	4.8		
あまり楽しそうでない	1	1.1	1	2.0	0	0.0		1	5.9	0	0.0	0	0.0		
楽しそうでない	0	0.0	0	0.0	0	0.0		0	0.0	0	0.0	0	0.0		
外出することが好きか	36	38.7	19	37.3	17	40.5	0.527	7	41.2	18	52.9	11	26.2	0.112	
まあまあ好き	42	45.2	22	43.1	20	47.6		8	47.1	11	32.4	23	54.8		
どちらともいえない	10	10.8	7	13.7	3	7.1		2	11.8	3	8.8	5	11.9		
あまり好きではない	4	4.3	3	5.9	1	2.4		0	0.0	2	5.9	2	4.8		
嫌い	1	1.1	0	0.0	1	2.4		0	0.0	0	0.0	1	2.4		

\* 低学年は小学1・2年生，中学年は小学3・4年生，高学年は小学5・6年生とした。

† 男女差の検定は，Mann-WhitneyのU検定によった。

‡ 学年区分差の検定は，Kruskal-WallisのH検定によった。

対象者の行動およびライフスタイルに関する回答結果を表4に示した。

児童の食行動として「食事で困っていること」「食事ではめてあげたいこと」を質問した（複数回答）。「食事で困っている」は、「咀嚼不足・丸飲みをする」が一番多く65.6%の保護者が困っていると感じていた。ついで、「こだわり・偏食がある」（31.2%）、「早食いである」（18.3%）順に多かった。「食事ではめてあげたいこと」は、「食欲がある」（66.7%）、「食に興味がある」（43.0%）、「好き嫌いが無い」（41.9%）が多かった。「こだわり・偏食がある」で男児のほうが女兒より有意に多かった。その他は性差による違い、学年区分による違いは見られなかった。

健康行動・生活行動は登下校の手段、学校以外の運動や体を使った遊びの頻度、放課後や休日の過ごし方、子どもの身体活動状況とした。登校の手段は、徒歩通学が一番多く51.6%、送迎車を利用している児童が44.1%、公共の交通機関を利用している児童は4.3%であった。下校手段は送迎車を利用している児童は66.7%と多く、徒歩下校は31.2%、公共交通機関を利用している児童は2.2%であった。性差による違い、学年区分による違いは見られなかった。学校以外の運動や体を使った遊びの頻度週2、3回が35.5%と一番多かった。学校以外では体を動かすことをほとんどしていない児童は16.1%いた。放課後の過ごし方（複数回答）は、放課後等デイサービスや学童などを利用している児童が73.1%と多かった。ついで習い事（37.6%）、自宅でのんびり（25.8%）の順に多かった。家族と遊ぶ（7.5%）、友人と遊ぶ（4.3%）は少なかった。休日の過ごし方（複数回答）は、家族と遊ぶ児童が71.0%と多かった。ついで、自宅でのんびり（52.7%）、習い事（28.0%）、の順で多く、放課後等デイサービスなどの利用は22.6%であった。休日においても、友人と遊ぶ児童は6.5%と低かった。性差による違い、学年区分による違いは見られなかった。対象者の身体活動状況（お子さんは、日ごろよく体を動かしていると思いますか）は、「とてもよく動かしている」は6.5%、「まあまあ動かしている」は61.3%であった。「どちらともいえない」は12.9%、「あまり動かしていない」は19.4%で、「まったく動かしていない」

と回答した保護者はいなかった。性差による違い、学年区分による違いは見られなかった。

周辺の環境とのかかわりとして、周辺の体を動かすことができる施設とその利用状況について質問をした。自宅周辺に体を動かしたり、遊んだりできる施設があると回答したものは、78.5%と多かった。しかし、定期的に（週1回以上）施設を利用している児童は52.8%であった。約半数の児童は施設をほとんど利用していなかった。また施設を利用する際は、68.8%の児童は保護者と一緒に利用していた。性差による違い、学年区分による違いは見られなかった。



表4 ダウン症児の行動およびライフスタイルについて

		全体		性別				男女差 <sup>1</sup> p値	小学校 <sup>2</sup>						学年区分差 <sup>3,4</sup> p値 (多重比較)	
		n=93		男児 n=51		女児 n=42			低学年 n=17		中学年 n=34		高学年 n=42			
		人数	%	人数	%	人数	%		人数	%	人数	%	人数	%		
食事で困っていること	早食いである	17	18.3	9	17.6	8	19.0	0.882	1	5.9	6	17.6	10	23.8	0.270	
	咀嚼不足・丸飲みをする	61	65.6	36	70.6	25	59.5	0.264	11	64.7	26	76.5	24	57.1	0.210	
	こたわり・偏食がある	29	31.2	22	43.1	7	16.7	0.006	5	29.4	10	29.4	14	33.3	0.921	
	過食	14	15.1	8	15.7	6	14.3	0.851	1	5.9	4	11.8	9	21.4	0.254	
	食欲不振	1	1.1	0	0.0	1	2.4	0.452	0	0.0	1	2.9	0	0.0	0.416	
	食に興味がない	3	3.2	2	3.9	1	2.4	0.573	1	5.9	0	0.0	2	4.8	0.399	
	開食の食べすぎ	5	5.4	1	2.0	4	9.5	0.126	3	17.6	2	5.9	0	0.0	0.024	
	食事でほめてあげたいこと	十分に時間をかけて食べる	16	17.2	7	13.7	9	21.4	0.327	13	76.5	27	79.4	37	88.1	0.454
		よく噛んで食べる	10	10.8	5	9.8	5	11.9	0.501	2	11.8	3	8.8	5	11.9	0.901
		好き嫌いが無い	39	41.9	18	35.3	21	50.0	0.153	8	47.1	14	41.2	17	40.5	0.892
		適量以上に食べない	32	34.4	18	35.3	14	33.3	0.843	8	47.1	12	35.3	12	28.6	0.396
		食欲がある	62	66.7	36	70.6	26	61.9	0.377	12	70.6	21	61.8	29	69.0	0.744
		食に興味がある	40	43.0	18	35.3	22	52.4	0.978	7	41.2	14	41.2	19	45.2	0.925
	開食の適量摂取	30	32.3	19	37.3	11	26.2	0.256	5	29.4	9	26.5	16	38.1	0.538	
登校手段	徒歩	48	51.6	26	51.0	22	52.4	0.964	9	52.9	19	55.9	20	47.6	0.730	
	公共交通機関	4	4.3	2	3.9	2	4.8	0	0.0	1	2.9	3	7.1			
	自家用車やスクールバス等	41	44.1	23	45.1	18	42.9		8	47.1	14	41.2	19	45.2		
下校手段	徒歩	29	31.2	17	33.3	12	28.6	0.882	3	17.6	10	29.4	16	38.1	0.540	
	公共交通機関	2	2.2	1	2.0	1	2.4		0	0.0	1	2.9	1	2.4		
	自家用車やスクールバス等	62	66.7	33	64.7	29	69.0		14	82.4	23	67.6	25	59.5		
学校以外の運動や体を 使った遊びの頻度	ほぼ毎日	5	5.4	2	3.9	3	7.1	0.804	0	0.0	1	2.9	4	9.5	0.820	
	週4, 5日	23	24.7	12	23.5	11	26.2		4	23.5	12	35.3	7	16.7		
	週2, 3日	33	35.5	20	39.2	13	31.0		6	35.3	8	23.5	19	45.2		
	週1日程度	17	18.3	9	17.6	8	19.0		5	29.4	7	20.6	5	11.9		
	ほとんどない	15	16.1	8	15.7	7	16.7		2	11.8	6	17.6	7	16.7		
健康行動・ 生活行動	放課後の過ごし方	放課後等サービス等利用	68	73.1	38	74.5	30	71.4	0.739	14	82.4	24	70.6	30	71.4	0.635
		習い事	35	37.6	20	39.2	15	35.7	0.729	5	29.4	14	41.2	16	38.1	0.713
		家族と遊ぶ	7	7.5	3	5.9	4	9.5	0.392	3	17.6	1	2.9	3	7.1	0.171
		友達と遊ぶ	4	4.3	1	2.0	3	7.1	0.239	0	0.0	2	5.9	2	4.8	0.609
		自宅でのんびり	24	25.8	16	31.4	8	19.0	0.176	4	23.5	4	11.8	16	38.1	0.032
		その他 <sup>1</sup>	15	16.1	8	15.7	7	16.7	0.898	2	11.8	8	23.5	5	11.9	0.338
	休日の過ごし方	放課後等サービス等利用	21	22.6	12	23.5	8	19.0	0.460	5	29.4	6	17.6	0	0.0	0.618
		習い事	26	28.0	15	29.4	11	26.2	0.730	6	35.3	8	23.5	12	28.6	0.673
		家族と遊ぶ	66	71.0	36	70.6	30	71.4	0.929	12	70.6	24	70.6	30	71.4	0.996
		友達と遊ぶ	6	6.5	4	7.8	2	4.8	0.435	1	5.9	2	5.9	3	7.1	0.970
	自宅でのんびり	49	52.7	28	54.9	21	50.0	0.638	6	35.3	19	55.9	24	57.1	0.281	
	その他 <sup>1</sup>	3	3.2	1	2.0	2	4.8	0.427	0	0.0	2	5.9	1	2.4	0.489	
日ごろよく体を動かして いるか	とても動いている	6	6.5	3	5.9	3	7.1	0.403	1	5.9	4	11.8	1	2.4	0.822	
	まあまあ動いている	57	61.3	30	58.8	27	64.3		10	58.8	19	55.9	28	66.7		
	どちらともいえない	12	12.9	6	11.8	6	14.3		4	23.5	5	14.7	3	7.1		
	あまり動いていない	18	19.4	12	23.5	6	14.3		2	11.8	6	17.6	10	23.8		
	まったく動いていない	0	0.0	0	0.0	0	0.0		0	0.0	0	0.0	0	0.0		
体を動かしたり、遊んだり できる施設の有無	あり	73	78.5	43	84.3	30	71.4	0.132	16	94.1	24	70.6	33	78.6	0.156	
	なし	20	21.5	8	15.7	12	28.6		1	5.9	10	29.4	9	21.4		
	施設の利用頻度	ほぼ毎日	2	2.2	1	2.0	1	2.4	0.942	0	0.0	2	5.9	0	0.0	0.304
		週に4, 5日	2	2.2	1	2.0	1	2.4		1	5.9	0	0.0	1	2.4	
		週に2, 3日	11	11.8	5	9.8	6	14.3		3	17.6	2	5.9	6	14.3	
か か わ り	週に1日程度	34	36.6	21	41.2	13	31.0		7	41.2	10	29.4	17	40.5		
	ほとんど利用しない	34	36.6	18	35.3	16	38.1		4	23.5	14	41.2	16	38.1		
	利用しない	10	10.8	5	9.8	5	11.9		2	11.8	6	17.6	2	4.8		
	誰と一緒に利用するか	子どものみで利用する	16	17.2	10	19.6	6	14.3	0.499	4	23.5	4	11.8	8	19.0	0.526
	保護者と一緒に利用する	64	68.8	37	72.5	27	64.3	0.392	14	82.4	20	58.8	30	71.4	0.206	

<sup>1</sup> 低学年は小学1-2年生、中学年は小学3-4年生、高学年は小学5-6年生とした。

<sup>2</sup> 「その他」には、「学童を利用する(13)」「ヘルパーサービス利用(1)」「祖父母宅(1)」などの記載があった。

<sup>3</sup> 「その他」には、「祖父母宅(2)」「いと遊ぶ(1)」の記載があった。

<sup>4</sup> 名義尺度において男女差および学年区分差の検定は、 $\chi^2$ 検定による。なお、複数回答の「食事で困っていること」「食事でほめてあげたいこと」「放課後の過ごし方」「休日の過ごし方」「誰と一緒に利用するか」は回答ごとに検定した。Bonferroniの補正を用いてFisherの正確検定で群間の有意差を確認した( $p < 0.017 = 0.05/3$ )。

<sup>5</sup> 順序尺度における男女差の検定は、Mann-WhitneyのU検定、学年区分差の検定は、Kruskal-WallisのH検定による。

保護者の健康感および食関連 QOL を表 5 に示す.

主観的健康観は 88.2%の保護者が「まあまあ健康である」「健康である」と回答していた. 生活における疲労度は 82.8%の保護者が疲れを「少し感じている」「感じている」と回答していた. 食生活満足度は 79.0%の保護者が「まあまあ満足」「満足」していた.

表5 保護者の健康感および食関連QOL

		保護者 n=93	
		人数	%
主観的健康観	健康である	20	21.5
	まあまあ健康である	62	66.7
	どちらともいえない	8	8.6
	あまり健康でない	3	3.2
	健康でない	0	0.0
生活における疲労度	感じていない	1	1.1
	あまり感じていない	15	16.1
	少し感じている	58	62.4
	感じている	19	20.4
食生活満足度	とても満足している	13	14.0
	まあまあ満足している	66	71.0
	あまり満足していない	13	14.0
	満足していない	1	1.1

保護者の行動およびライフスタイルを表 6 に示す。

日ごろよく体を動かしている保護者は 32.3%であった。運動習慣（息が弾み汗を各程度の運動を 1 回 30 分程度行っている習慣）があると回答している者は 28%であった。食習慣は、毎日主食、主菜、副菜のそろった食事を 1 日に 2 回以上食べる保護者は 71.0%、週 4,5 日は 12.9%と良好な食生活を送っている保護者が多かった。

表6 保護者の行動およびライフスタイル

		保護者	n=93
		人数	%
日ごろよく体を動かしているか	動かしている	2	2.2
	まあまあ動かしている	28	30.1
	どちらともいえない	21	22.6
	動かしていない	39	41.9
	まったく動かしてない	3	3.2
運動習慣※1の有無	あり	28	30.1
	なし	65	69.9
運動習慣※1「あり」(n=28)と回答した保護者の運動実施状況	週に5日以上	1	3.6
	週に4日程度	3	10.7
	週に3日程度	3	10.7
	週に2日程度	10	35.7
	週に1日程度	11	39.3
主食, 主菜, 副菜のそろった食事を1日に2回以上食べる頻度	毎日	66	71.0
	週4, 5日	12	12.9
	週2, 3日	11	11.8
	週1日程度	3	3.2
	ほとんどない	1	1.1

※1 運動習慣は、息がはずみ汗をかく程度の運動(1回30分くらい)とした。

### 5-3 考察

#### 5-3-1 身体特性

本研究におけるダウン症児は、肥満傾向の児が 32.3%であり、平成 28 年度学校保健統計における健常児の肥満傾向児の割合（男児 4.4%（小 1）～10.1%（小 6）、女児 4.2%（小 1）～8.3%（小 6））と比べると肥満傾向児が多い。ダウン症児の発育はゆっくりすすむという特性もふまえたうえで、学童期における肥満の課題に向きあう必要がある。思春期以降のダウン症者においても肥満は重要な健康課題であることが国内外の先行研究でも多く指摘されている（橋本ら 2004, Basil, et al. 2016, Bertapelli, et al. 2016）。ただし、ダウン症児の肥満の判定に健常児の基準をそのままあてはめる事には、臨床現場の医師等からも議論が出ている（東京都立府中療育センター田村医師談）。日本におけるダウン症児のコホート研究や疫学研究の実施が当該分野の課題であるという共通認識があり、今後の進展が期待されている（第一回日本ダウン症会議 2017 年 11 月 11,12 日）。いずれにせよ、将来の健康を守るためには、学校と家庭が連携して身体を動かす習慣を身に付ける教育や身体活動の評価は必須となる。

#### 5-3-2 身体活動の実態

本対象集団では健常児より活動量が少なかった。日本人小学生健常児を対象とした Tanaka ら (2016) の報告では、MVAP 時間は男児 75.9 (21.5) 分/日、女児 60.9 (15.4) 分/日であり、歩数は男児 12,152 (2,804) 歩/日、女児 10,408 (1,808) 歩/日であった。ダウン症児の身体特性に筋の低緊張性があるため、健常児より活動の強度や頻度等、活動量が少ない可能性がある。ダウン症児のための身体活動の目標値の検討が必要である。

本研究では、身体活動量を平日と休日に分けて実態把握を行った。平日は休日に比べ中強度以上の活動が多いことを明らかにした。学校カリキュラムなどの影響が強い

ものといえる。休日の MVPA 時間を 60 分以上実施していた児は 35%と少ない。学校がある日は年間 200 日であり 1 年間の約 3/5 にしか過ぎない。健康づくりのためには休日の過ごし方にも強い注意を向ける必要がある。特に夏休み等長期休暇の過ごし方は今後の検討課題である。

今回の研究では、身体活動の目標値である MVPA60 分/日以上活動を行っていた児は 50.5% (47 名) であった。健常児を対象とした Adams ら (2013) の調査では、全体の 98%の児童が MVPA60 分以上活動を行っており、ほとんどの子どもが推奨値を満たしていた。WHO では障がい児もできる限り MVPA60 分以上の活動を毎日行うことを推奨している。推奨値に満たないダウン症児にどのような働きかけが有効なのかも今後の検討課題である。

身体活動量が健常児に比べて少ないことからダウン症児の身体活動の目標値を健常児と同じとするかは慎重な判断が必要である。

### 5-3-3 健康に関する個人内要因・環境要因の実態

本研究では、身体活動に影響を与える個人内要因として、QOL, 食行動, 健康行動・生活行動, 態度を調査した。その結果、回答者である保護者は、わが子について 95%が生活満足度, 食生活満足度が高いと考え、食欲があること, 食に対する興味を持っていることをほめてあげたい食行動と肯定的に捕らえる一方、咀嚼不足・丸飲みといった行動に 66%が困っていると考えていた。

健康行動・生活行動でみた登下校手段からは、学校種の違いが大きいことが明らかになった。特別支援学校では、登校時 31 名/35 名中、下校時は全員がスクールバスや送迎車を利用している。それに対し、地域の学校に通っている児童の多く (46 名/58 名中) は登校時では徒歩通学を、下校時では半分の児童が徒歩であった。ダウン症児は学校終了後、放課後等デイサービスなどの利用も多い (本調査では全対象者の 73.1%68 名が利用していた)。そのため、デイサービス等の送迎車が下校手段となる。

身体活動量を促進するための要因として通学手段を取り上げる場合、学校種の違いや放課後の過ごし方などの事前アセスメントが必要である。

ダウン症児の学校以外の過ごし方は、放課後は多くの児童がデイサービス等を利用し、休日は家族と遊んだり、自宅でのんびり過ごしていた。選択された項目を確認すると、多くの児童が大人や家族の介入が必要な過ごし方や、管理された室内で過ごしている。一方、ほとんどのダウン症児は外出することを好むと回答していた。体を動かすことを極端に嫌と思っているダウン症児は少ない。そのような機会や場所を設けることで身体活動の向上につながるかどうかさらなる研究が必要である。

友達と遊ぶ機会を増やす、積極的に外出する機会を増やすにはコミュニティの支援も必要とされる。

身体活動に影響を与える環境要因として、自宅周辺の体を動かすことができる施設、保護者の健康感、食関連 QOL、行動およびライフスタイルについて設問した。

今回の調査では、保護者の 78.5%が自宅周辺の体を動かすことができる施設があると回答しているにもかかわらず、体を動かす施設を利用している児童は約半分(52.8%)であった。施設利用が少ない理由として、放課後はデイサービスを利用する者が多いことや、保護者と一緒に利用することが多いことから、施設を利用する際の条件が整う機会が少ないため利用者が少ないと考えられる。

保護者自身は、食生活満足度が高く、自分は健康であると感じており、食行動も良好であるが、運動習慣は少なく、半数以上が運動不足を感じていた。休日の過ごし方として保護者の身体活動を促すような提案は、一緒に過ごすダウン症児も含めた健康づくりに寄与することができる可能性がある。



## 6 課題2：ダウン症候群がある小学生のMVPAの規定要因の検討

### 6-1 解析方法

集団の特性を知るため全体 (n=93), 男児 (n=51), 女児 (n=42) に分けて, 解析を行った. MVPA 時間の規定要因の検討は重回帰分析 (強制投入法) を用いた. 重回帰分析において共線性の影響を除くため, 独立変数は変数間の相関を確認し, 相関係数が  $|r| > 0.7$  の変数は除いた. MVPA と歩数との関係は回帰分析を用いて検討を行った.

解析には統計解析ソフト IBM SPSS Statistic21 (日本アイ・ビー・エム株式会社) を用い, 有意水準は両側検定 5% とした.

### 6-2 結果

#### 6-2-1 MVPA の規定要因

重回帰分析を用いて MVPA の規定要因について検討を行うため, 独立変数 (年齢, 性, 身長, 体重, 肥満度, 歩数, 学校種, 登校手段, 学校以外の運動や遊びの頻度, 放課後デイ等の利用状況, 休日に家族と過ごす) 間の多重共線性の確認を行った. 変数間の相関係数を表 7, 8, 9 に示す. 全体 (93 名) では, 年齢と身長 ( $r=0.77$ ), 身長と体重 ( $r=0.87$ ) の間で強い相関がみられた. 男児 (51 名) では, 年齢と身長 ( $r=0.86$ ), 年齢と体重 ( $r=0.79$ ) の間に高い強い相関がみられた. 女児 (42 名) では, 身長と体重 ( $r=0.78$ ) の間に強い相関がみられた. 以上の結果より, 重回帰分析で用いる独立変数は性 (全体のみ), 年齢, 肥満度, 歩数とした.

MVPA の規定要因を表 10 に示す. 全 93 名の MVPA の規定要因は, 歩数 ( $p < 0.001$ ), 性別 ( $p = 0.002$ ), 年齢 ( $p = 0.014$ ) であった. それぞれの偏回帰係数 (B) は歩数 5.0, 性別 -10.1, 年齢 -2.7 であった. 標準化偏回帰係数 ( $\beta$ ) は歩数 0.6, 性別 -0.3, 年齢 -0.2 であった. 男児 51 名の MVPA の規定要因は, 歩数 ( $p < 0.001$ ) のみであった.

歩数の偏回帰係数（B）は 6.2 であった。女兒 42 名の MVPA の規定要因も、歩数（ $p<0.001$ ）のみであった。歩数の偏回帰係数（B）は 3.8 であった。全体、男児、女兒ともに肥満度、学校種、登校手段、学校以外の運動遊びの頻度、放課後デイ等の利用状況、休日に家族と過ごすとは有意な関連はみられなかった。

#### 6-2-2 MVPA と歩数との関係

MVPA と歩数との関係は回帰直線で全体（図： $r^2=0.35$ ,  $p<0.001$ ）と示された。おおよそ 8,000 歩が MVPA60 分と試算された。

表7 多重共線性の確認(変数間の相関係数r) n=93

	年齢	性別	身長	体重	肥満度	歩数	MVPA時間	学校種	登校手段	学校以外の放デイ	休日家族	
年齢	-	0.12	0.77 **	0.67 **	0.07	0.00	-0.24	-0.02	-0.08	0.11	0.03	-0.04
性別	-	-	-0.01	-0.01	0.07	0.07	-0.22 *	0.12	0.02	0.03	-0.03	0.01
身長	-	-	-	0.87 **	-0.07	0.05	-0.21 *	0.06	0.06	0.03	-0.09	-0.05
体重	-	-	-	-	0.30 **	-0.02	-0.23 *	-0.10	-0.06	-0.08	-0.07	-0.05
肥満度	-	-	-	-	-	-0.11	-0.02	-0.25 *	-0.26 **	-0.12	0.06	0.24 *
歩数	-	-	-	-	-	-	0.58 **	0.07	0.24 *	0.11	0.08	-0.14
MVPA時間	-	-	-	-	-	-	-	-0.19	-0.02	0.11	0.18	0.01
学校種	-	-	-	-	-	-	-	-	0.69 **	-0.05	-0.37 **	0.01
登校手段	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06	-0.25 *	0.03
学校以外の放デイ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.13	0.08
休日家族	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.07

従属変数: MVPA時間

独立変数: 年齢, 性別, 身長, 体重, 肥満度, 歩数, 学校種, 登校手段, 学校以外の体を使った遊びや運動の頻度, 放課後デイサービス等の利用状況, 休日に家族と過ごす

\*p<0.05, \*\*p<0.01

表8 多重共線性の確認(変数間の相関係数r) 男, n=51

	年齢	身長	体重	肥満度	歩数	MVPA時間	学校種	登校手段	学校以外の放デイ	休日家族
年齢	-	0.86 **	0.79 **	0.05	-0.13	-0.26	-0.02	-0.08	0.15	-0.01
身長	-	-	0.90 **	-0.02	-0.08	-0.27	0.10	0.05	0.04	-0.15
体重	-	-	-	0.33 *	-0.15	-0.26	-0.06	-0.06	0.01	-0.16
肥満度	-	-	-	-	-0.12	0.05	-0.37 **	-0.35 *	0.06	-0.02
歩数	-	-	-	-	-	0.67 **	0.09	0.31 *	0.24	0.13
MVPA時間	-	-	-	-	-	-	-0.22	-0.04	0.09	0.24
学校種	-	-	-	-	-	-	-	0.65 **	-0.21	-0.25
登校手段	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	-0.06
学校以外の放デイ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.22
休日家族	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

従属変数: MVPA時間

独立変数: 年齢, 身長, 体重, 肥満度, 歩数, 学校種, 登校手段, 学校以外の体を使った遊びや運動の頻度, 放課後デイサービス等の利用状況, 休日に家族と過ごす

\*p<0.05, \*\*p<0.01

表9 多重共線性の確認(変数間の相関係数r) 女児n=42

	年齢	身長	体重	肥満度	歩数	MVPA時間	学校種	登校手段	学校以外の放デイ	休日家族
年齢	-	0.65 **	0.46 **	0.08	0.14	-0.17	-0.04	-0.06	0.01	0.08
身長	-	-	0.82 **	-0.14	0.26	-0.15	0.02	0.08	0.01	0.01
体重	-	-	-	0.26	0.17	-0.21	-0.14	-0.06	-0.19	0.06
肥満度	-	-	-	-	-0.12	-0.08	-0.14	-0.18	-0.32 *	0.14
歩数	-	-	-	-	-	0.53 **	0.03	0.18	-0.03	0.01
MVPA時間	-	-	-	-	-	-	-0.14	0.00	0.12	0.09
学校種	-	-	-	-	-	-	-	0.74 **	0.11	-0.50 **
登校手段	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08	-0.48 **
学校以外の放デイ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03
休日家族	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.17

従属変数: MVPA時間

独立変数: 年齢, 身長, 体重, 肥満度, 歩数, 学校種, 登校手段, 学校以外の体を使った遊びや運動の頻度, 放課後デイサービス等の利用状況, 休日に家族と過ごす

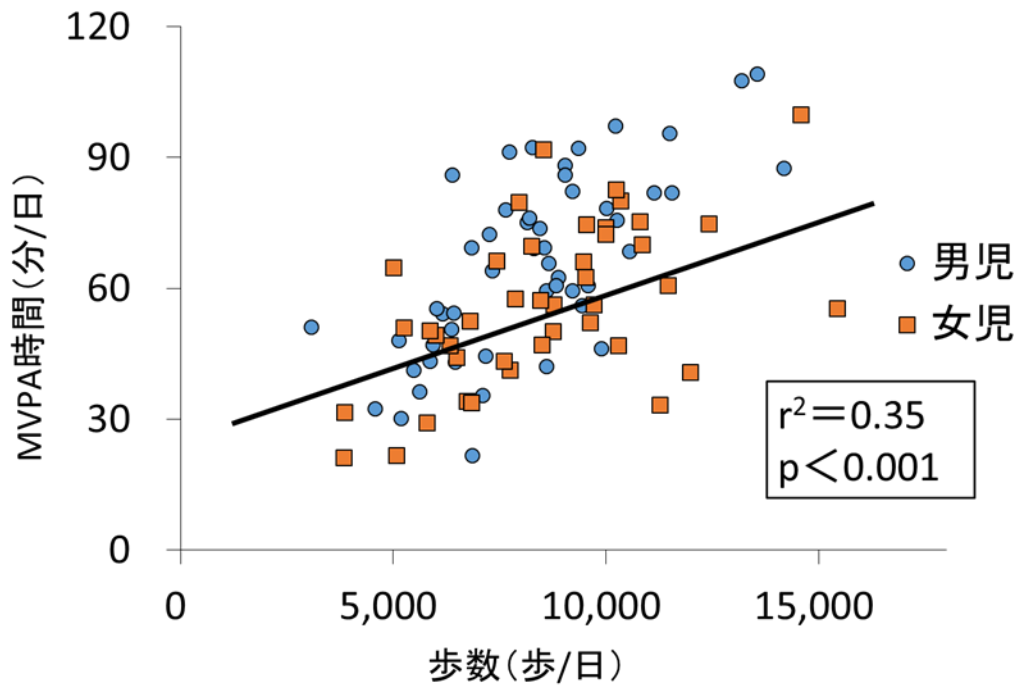
\*p<0.05, \*\*p<0.01

表10 MVPAの規定要因(重回帰分析)

独立変数	全体(n=93)			男子(n=53)			女子(n=42)		
	偏回帰 係数(B)	標準化 偏回帰 係数( $\beta$ )	p値	偏回帰 係数(B)	標準化 偏回帰 係数( $\beta$ )	p値	偏回帰 係数(B)	標準化 偏回帰 係数( $\beta$ )	p値
歩数(1,000歩/日)	5.3	0.6	<0.001	6.8	0.7	<0.001	4.4	0.6	<0.001
性別	-9.0	-0.2	0.005	-	-	-	-	-	-
年齢	-2.8	-0.2	0.007	-1.9	-0.1	0.138	-3.3	0.2	0.085
肥満度	0.1	0.0	0.985	1.8	0.0	0.696	-2.5	-0.1	0.674
学校種	-5.7	-0.2	0.133	-7.5	-0.2	0.160	-7.8	-0.3	0.196
登校手段	-1.8	-0.1	0.421	-3.1	-0.1	0.280	0.4	0.0	0.909
学校以外の運動・遊びの頻度	1.0	0.1	0.495	-1.8	-0.1	0.360	2.3	0.1	0.307
放課後デイ等の利用状況	2.1	0.0	0.572	3.9	0.1	0.417	1.4	0.0	0.821
休日に家族と過ごす (定数)	3.6	0.1	0.307	0.0	0.0	0.993	7.7	0.2	0.218
	64.3			47.7			51.5		
決定係数( $r^2$ )	0.533			0.628			0.442		
調整済み決定係数	0.438			0.558			0.307		
モデル適合度	p<0.001			p<0.001			p<0.001		

従属変数はMVPA時間を用いた

図4 MVPA と歩数の関係



### 6-3 考察

ダウン症児の MVPA の期待要因として、歩数を確認することができた。しかし、日本人小学生を対象とした Tanaka ら（2016, MVPA 時間：男児 75.9 分/日, 女児 60.9 分/日）や岡崎ら（2017, MVPA 時間：61 分/日）の先行研究と比較すると、本集団の MVPA 時間（62 分/日）とはあまり変わらないが、歩数（8,407 歩）は明らかに少ない結果となった。ダウン症は MVPA 時間のわりには歩数が少ない可能性がある。つまり、歩行以外の生活活動が MVPA 時間に反映されている可能性が考えられる。

また、MVPA は、性別、年齢の影響を受ける一方、肥満の影響を受けないことが示唆された。この結果は、青年期のダウン症者を対象とした Izquierdo-Gomez ら（2014a）と同様であった。横断調査であり、体格と MVPA との間に関連がないと言い切ることは難しいものの、現時点では「動かないから太っている」とは言えない。



## 7 総合考察

本研究では、ダウン症児の日常の身体活動の実態を把握し、身体活動の目標について検討を行うことを目的とした。

課題 1 では、ダウン症児の歩数は平日 9000 歩/日、休日 6600 歩/日、MVPA 時間は平日 64 分/日、休日 55 分/日であった。休日は平日に比べて活動量が少なく、平日と休日の活動量の違いあることを明らかにした。質問紙調査結果からは、健常児では自宅周辺の環境や登校手段が身体活動に関連していることが報告されている

(Crawford, et al. 2010, Davison, et al. 2006, Evenson, et al. 2006) が、本研究では、通学や放課後の過ごし方、保護者の要因との間には関連性が認められなかった。調査項目の見直しを含めてさらに検討することが必要である。一方、平日と休日との違いからは、学校が身体活動量に与える影響が大きいことを示している。学童期における休日は年間の約 2/5 を占めていることから、健康づくりのためには休日の過ごし方にも強い注意を向ける必要がある。特に夏休み等長期休暇の過ごし方は今後の検討課題である。

今回の結果では、ほとんどの児童が外出することを好む傾向にあった。一方で、放課後や休日の過ごし方は保護者や他の支援者が居る環境で過ごすことが多く、友人と遊ぶ児童はほとんどいなかった。ダウン症児のための身体活動のプログラムを考えると、休日に保護者や支援者と共に外出する機会や仲間と集う機会を増やすといったプログラムの提案が身体活動量の増加に寄与する可能性がある。

課題 2 では、ダウン症児の MVPA 時間の規定要因を検討した。MVPA 時間の規定要因として歩数が確認できたことは、MVPA 時間を歩数で表現できることを示す。しかし、MVPA 時間と歩数の回帰式より、歩数のみでは MVPA 時間を 35%しか表すことができないこと、健常児との比較により MVPA 時間の割に歩数が少ない特徴が明らかになった。その要因として、ダウン症児の活動は、例えば遊びを行うときでも動作が細切れに行い、動と静が入り混じっていること、特徴的な歩行を行うダウン症

児が多いことなど考えられる。しかし、今回は行動調査を行っていないので要因の言及はできない。少なくとも、今回使用した活動量計は、歩行とそれ以外の活動に分けて測定できることから、ダウン症児の MVPA 時間は歩行以外にも生活活動の影響を受ける可能性が考えられる。

## 8 結論

本研究では、ダウン症がある小学生の日常の身体活動量の実態を把握し、MVPAの規定要因について検討を行った。その結果以下のことが明らかとなった。

1. 本集団の約半分の児童が MVPA60 分以上の活動を行っていた。
2. 歩数は平日 8,900 歩/日、休日は 6,600 歩/日であった。
3. MVPA 時間の規定要因として歩数を確認することができた。
4. しかし、ダウン症児の MVPA 時間は歩数だけで全てを表すことができない。歩行以外の生活活動も MVPA 時間に反映されている可能性がある。

ダウン症児は、筋の低緊張のため「動いていない」と決め付けられることが多いが、よく体を動かしていた。

## 9 文献

- Adams MA, Johnson WD, Tudor-Locke C . Steps/day translation of the moderate-to-vigorous physical activity guideline for children and adolescents. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2013 ; 10 : 49.
- Basil JS, Santoro SL, Martin LJ, Healy KW, Chini BA, et al. Retrospective study of obesity in children with down syndrome. *The Journal of Pediatrics*. 2016 ; 173 : 143-8.
- Bertapelli F, Pitetti K, Agiovlasitis S, Guerra-Junior G. Overweight and obesity in children and adolescents with Down syndrome-prevalence, determinants, consequences, and interventions: A literature review . *Research in Developmental Disabilities*. 2016 ; 57 : 181-192.
- Castro-Piñero J, Carbonell-Baeza A, Martinez-Gomez D, Gómez-Martínez S, et al. Follow-up in healthy schoolchildren and in adolescents with Down syndrome : psycho-environmental and genetic determinants of physical activity and its impact on fitness, cardiovascular diseases, inflammatory biomarkers and mental health : the UP&DOWN study. *BMC Public Health*. 2014 Apr 25 ; 14 : 400.
- Crawford D, Cleland V, Timperio A, Salmon J, et al. The longitudinal influence of home and neighbourhood environments on children's body mass index and physical activity over 5 years: the CLAN study. *International Journal of Obesity*. 2010 ; 34 : 1177-1187.
- Davison KK, Lawson CT. Do attributes in the physical environment influence children's physical activity? A review of the literature. *BMC International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2006 ; 3 : 19.

- Esposito PE, MacDonald M, Hornyak JE, Ulrich DA. Physical activity patterns of youth with Down syndrome. *Intellectual and Developmental Disabilities*. 2012 ; 50 : 109-119.
- Evenson KR, Birnbaum AS, Bedimo-Rung AL, Sallis JF, et al. Girls' perception of physical environmental factors and transportation: reliability and association with physical activity and active transport to school. *BMC International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2006 ; 3 : 28.
- Hikihara Y, Tanaka C, Oshima Y, Ohkawara K, et al. Prediction Models Discriminating between Nonlocomotive and Locomotive Activities in Children Using a Triaxial Accelerometer with a Gravity-removal Physical Activity Classification Algorithm. 2014 ; 9 : 4.
- Hikihara Y, Tanaka S, Ohkawara K, Ishikawa-Takata K, et al. Validation and Comparison of 3 Accelerometers for Measuring Physical Activity Intensity During Nonlocomotive Activities and Locomotive Movements. *Journal of Physical Activity and Health*. 2012 ; 9 : 935-943.
- Izquierdo-Gomez R, Martínez-Gómez D, Acha A, Veiga OL, et al. Objective assessment of sedentary time and physical activity throughout the week in adolescents with Down syndrome : The UP&DOWN study . *Research Developmental Disabilities*. 2014 ; 35 (2) : 482-9.
- Izquierdo-Gomez R, Martínez-Gómez D, Villagra A, Fernhall B, et al. Associations of physical activity with fatness and fitness in adolescents with Down syndrome : The UP&DOWN study. *Research in Developmental Disabilities*. 2015a ; 36 : 428-436.
- Izquierdo-Gomez R, Veiga ÓL, Sanz A, Fernhall B, et al. Correlates of objectively measured physical activity in adolescents with Down syndrome : the UP &

- DOWN study. *Nutricion Hospitalaria*. 2015b ; 31 (6) : 2606-17.
- Izquierdo-Gomez R, Veiga ÓL, Villagra A, Diaz-Cueto M. Correlates of sedentary behaviour in youths with Down syndrome : the UP&DOWN study. *Journal of Sports Sciences*. 2015c ; 33 (14) : 1504-14.
- Izquierdo-Gomez R, Martinez-Gómez D, Esteban-Cornejo I, Hallal PC, et al. Changes in objectively measured physical activity in adolescents with Down syndrome : the UP&DOWN longitudinal study. *Journal of Intellectual Disability Research*. 2017 ; 61 (4) : 363-372.
- Janssen I, Leblanc AG. Systematic Review of the Health Benefits of Physical Activity in School-Aged Children and Youth. *International Journal of Behavioral Nutrition Physical Activity*, 2010 ; 7 : 40.
- Janssen I. Physical activity guidelines for children and youth. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 2007 ; 32 : 109-121.
- Mâsse LC, Fuemmeler BF, Anderson CB, Matthews CE, et al. Accelerometer data reduction: a comparison of four reduction algorithms on select outcome variables. 2005 ; 37 : s544-54.
- Ohkawara K, Oshima Y, Hikiyama Y, Ishikawa-Takata K, et al. Real-time estimation of daily physical activity intensity by a triaxial accelerometer and a gravity-removal classification algorithm. *British Journal of Nutrition*. 2011 ; 105 : 1681-1691.
- Phillips AC, Holland AJ. Assessment of objectively measured physical activity levels in individuals with intellectual disabilities with and without down's syndrome. *PLoS One*. 2011 ; 6 : 12 : e28618.
- Physical Activity Guidelines Advisory Committee(PAGAC). *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report* , 2008 Washington DC , US

Department of Health and Human Services, 2008.

Pitetti K, Baynard T, Agiovlasitis S. Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity. *Journal of Sport and Health Science*. 2013 ; 2 : 47-57.

Rowlands AV. Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatric Exercise Science*. 2007 ; 19 : 252-266.

Shields N, Dodd KJ, Ablitt C.. Do children with down syndrome perform sufficient physical activity to maintain good health? A pilot study. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2009 ; 26 : 307-20.

Suzuki M, Saitoh S, Tasaki Y, Shimomura Y, et al. Nutritional status and daily physical activity of handicapped students in Tokyo metropolitan schools for deaf, blind, mentally retarded, and physically handicapped individuals. *Original Research Communications*. 1991 ; 54 : 1101-11.

Tanaka C, Reilly JJ, Tanaka M, Tanaka S. Seasonal changes in objectively measured sedentary behavior and physical activity in Japanese primary school children. *BMC Public Health*. 2016 ; 16 : 969.

Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, Mâsse LC, et al. Physical activity in the United States measured by accelerometer. 2008 ; 40 : 181-8.

Whitt-Glover MC, O'Neill KL, Stettler N. Physical Activity Patterns in Children With and Without Down Syndrome. *Pediatric Rehabilitation*. 2006 ; 9 (2) : 158-164.

WHO. Global Recommendations on Physical Activity for Health.

[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf)

(2017年12月29日にアクセス)

橋本創一, 菅野敦, 細川かおり. ダウン症者の肥満の実態と疾患, 老化, 運動態度に

- 与える影響に関する研究. 特殊教育研究. 2004 ; 3 : 33-40.
- 池田由紀江, 細川かおり, 橋本創一, 菅野敦, 他. 地域で生活するダウン症者の身体的・精神的問題と早期老化. 心身障害学研究. 1989 ; 14 (1) : 37-43.
- 稲沢潤子. 「障害を知る本②ダウン症の子どもたち」. 東京 : 大月書 ; 1998.
- 菅野敦, 玉井邦夫, 橋本創一. 「ダウン症ハンドブック」改訂版. 東京 : 日本文化科学社 ; 2013.
- 川名はつ子, 野中浩一, 高木晴良, 手塚文栄, 他. 学童期ダウン症者の肥満と生活習慣. 日本公衆衛生誌. 2000 ; 47 : 87-93.
- 小島道夫. 知的障害者の老化と退行の実態とアセスメント. 発達障害支援システム. 2005 ; 4 : 48-55.
- 文部科学省. 特別支援学校学習指導要領解説総則等編. 東京 : 教育出版 ; 平成 21 年 6 月.
- 文部科学省 幼児期運動指針策定委員会. 「幼児運動指針ガイドブック～毎日, 楽しく体を動かすために～」, 2012.
- [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/undousisin/1319772.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/undousisin/1319772.htm) (2017 年 12 月 30 日にアクセス)
- 文部科学省. 学校保健統計報告書, 2016.
- [http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/other/\\_icsFiles/afieldfile/2017/03/27/1380548\\_03.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2017/03/27/1380548_03.pdf) (2017 年 12 月 30 日にアクセス)
- 中田由夫. 3 軸加速度計 HJA-350IT を用いた身体活動量評価における設定条件と採用データ数. 体育測定評価研究. 2011 ; 11 : 57-62.
- 日本体育協会. 「アクティブチャイルド 60min. 一子どもの身体活動ガイドライン」. 東京 : サンライフ企画 ; 2010 年 4 月.
- 岡崎勘造, 鈴木宏哉, 坂本譲, 佐々木桂二. 質問紙法による小学生の身体活動評価の有効性. 体力科学. 2017 ; 66 : 407-416.



大島秀武, 中江悟司, 山田陽介, 木村みさか, 他. 子どもの各種身体活動従事時間と身体活動レベルとの関係. 体力科学. 2013 ; 62 : 391-397.

大島秀武, 引原有輝, 笠次良爾, 村瀬 訓生, 他. 思春期前期向けに改変した日本語版 IPAQ による中強度身体活動量評価の妥当性. 体力科学. 2017 ; 66 : 427-436.

田中千晶, 田中茂穂. 加速度計と幼児の身体活動量評価. 臨床スポーツ医学. 2009 ; 26 : 1079-1087.

田中千晶, 田中茂穂. 3次元加速度計で評価する身体活動量における epoch length の役割, および肥満との関係. 体力科学. 2013 ; 62 : 71-78.

東京都教育委員会. 東京都広域歩行調査, 2011.

<http://www.kyoiku.metro.tokyo.jp/press/pr120209b/besshi3.pdf> (2017年12月29日にアクセス)

横山徹爾. 乳幼児身体発育評価マニュアル. 平成24年3月 ; 平成23年厚生労働科学研究費補助金 (育成疾患克服等次世代育成基盤研究事業) 「乳幼児発育発達調査の統計学的解析とその手法および利活用に関する研究」.

<https://www.niph.go.jp/soshiki/07shougai/hatsuiku/index.files/katsuyou.pdf> (2017年12月30日にアクセス)

## 10 謝辞

修士論文をまとめるにあたり、主査の稲山貴代先生にはお忙しい中多くの時間を割き指導して下さい、深く感謝申し上げます。副査を快く引き受けてくださいました電気通信大学大学院情報理工学研究科大河原一憲先生、首都大学東京人間健康科学研究科北一郎先生に敬意を表します。また、共同研究者の東北学院大学教養学部の岡崎勘造先生には研究計画から御助言いただきましたことに心から感謝いたします。ご協力をいただきました児童および保護者の皆様、東京都立調布特別支援学校ならびに島根県立浜田養護学校の関係の皆様、公益財団法人日本ダウン症協会の皆様に深く感謝申し上げます。研究室のスタッフの皆様に感謝申し上げます。

なお、本研究の一部は、仲谷鈴代記念栄養改善活動振興基金からの助成金によって遂行されました。

## 11 補足資料

補足資料1 ダウン症児を対象とした身体活動に関する先行研究

補足資料2 身体活動の評価法とその長所短所

補足資料3 参加者募集チラシ

補足資料4 参加申込用紙

補足資料5 ご協力のお願ひ（測定キット）

補足資料6 質問紙票（測定キット）

補足資料7 測定記録票（測定キット）

補足資料8 フィードバック例（結果のまとめ）

補足資料9 フィードバック例（個別のフィードバック）①，②

補足資料1 ダウン症児を対象とした身体活動に関する先行研究

	年齢	人数(名)	使用機器	MVPA時間等	歩数
Whitt-Glover et al.,2006	3~10歳	28(女児15)	Actitrac activity monitor (1軸加速度計)	202.6分/日	不明
Phillips et al.,2011	12~70歳	ダウン症79(女46)	Acti Graph GT1 (1軸加速度計)	29.8分/日	7,301歩
Esposito et al.,2012	8~15歳	104(女児47) (8-9歳25,10-11歳38, 12-13歳27,14-15歳14)	Actical accelerometer (2軸加速度計)	8-9歳:45分/日 10-11歳:59分/日 12-13歳:37分/日 14-15歳:25分/日 MVPA60分実施率:20.6%	不明
Shields et al.,2009	7~17歳	19(女児6)	RT3 (3軸加速度計)	104.5分/日 (7-12歳:121.4分/日 13-17歳:85.0分/日) MVPA60分実施率:42.1%	不明
東京都教育委員会,2011	日本人小・中・高生	16,100	YAMASA EX-200 (3軸加速度計)	不明	小:11,382歩 中:9,060歩 高:8,226歩
大島ら,2013	日本人小学生 (6年生)	21(女児10)	Active style Pro HJA-350IT (3軸加速度計)	生活活動時間:188分/日 歩行活動時間:171分/日 走行時間:13.3分/日	12,811歩
Tanaka et al.,2016	日本人小学生	209(女児111)	Active style Pro HJA-350IT (3軸加速度計)	男児75.9分/日 女児60.9分/日	男児12,152歩 女児10,408歩
岡崎ら,2017	日本人小学生 (4~6年生)	605(女児313)	Active style Pro HJA-350IT (3軸加速度計)	61分/日 (男児76分/日, 女児46分/日) MVPA60分実施率:41% (男児64%, 女児20%)	不明

参考文献

## 補足資料2 身体活動の評価法とその長所短所

調査法名	長所	短所
ヒューマンカロリーメーター法	測定室内で24時間自由に過ごす。	測定室内で24時間自由に過ごす際のエネルギー消費量および基礎代謝量を高い精度で測定することが出来る。
二重標識水 (DLW) 法	酸素の安定同位体 ( $^{18}\text{O}$ ) と重水素 ( $^3\text{H}$ ) で二重に標識した水を用いる。排出された尿中の酸素および水素の同位体比を経時的に測定することで、エネルギー消費量を推定する。	正確で妥当性のあるエネルギー消費量を測定できる。小児から成人まで適応可能である。自習生活科での測定ができ、身体活動の習慣に変化を及ぼさない。
歩数計	歩行時の上下運動を1カウントとして、歩数を測定する。スプリングレバー式 (振り子式) と1軸加速度計 (ピエゾ式) がある。	軽く、ウェアと周囲に携帯が可能。単純で、安価。活動を制限しない。自由生活下での測定が可能。
加速度計	加速度と酸素消費量が直線的な正の相関があることから身体活動量を測定する。加速度の方向も1方向のものから3方向 (上下、左右、前後) の測定が可能なものまである。	歩数計を参照、長時間、記録ができる。動きの強度を知ることができる。特殊な活動を測定できる可能性がある。自由生活下での測定が可能。
心拍数計	身体活動に伴って心拍数が上昇する特性を用いて、エネルギー消費量を推定する。	軽量で持ち運び可能。身体活動への生理的な反応に直接的に関係している。長時間の詳細な記録が可能。特殊な活動を測定できる可能性がある。
観察法	対象者を観察し、身体活動の種類と内容を判断する。	身体活動の種類と活動の内容を判断するための最も良い記録方法。連続性のある情報が得られる。子どもにも適用可能。
質問紙調査法	質問紙を用いて身体活動量を把握する方法。国際標準化を狙ったIPAQ (アイソック) は凡庸性の高い質問紙法の一つである。	妥当性に限界がある。身体活動の詳細な情報は得られない。対象者の記憶や判断に左右される。個人レベルの身体活動量の評価には適さない。

### 参考

「適切なエネルギー消費量評価」高田和子、臨床スポーツ医学2009;vo126臨時増刊号P226-233  
「特集：身体活動評価の現状と意義 日常生活における身体活動量の評価」内藤義彦、Research in Exercise Epidemiology,vo13/P7-17

## 参加者募集 参加費無料

# あなたのお子さんが 普段どれくらい 身体を動かしているか 調べてみませんか？

応募締め切り6月30日

首都大学東京（旧都立大学）の稲山研究室では、知的障害があるお子さんの活動量調査を行っています。（倫理承認番号 H28-52）

**活動量調査でわかること**

- ①お子さんの平日・休日の歩数、消費エネルギーがどのくらいか。
- ②お子さんが一日の中でいつ活発に身体を動かしているのか。

※お子さんの普段の活動量がわかると、今後の生活に役立つことがたくさんあります。（詳しくは別紙をご覧ください）

**これまでの調査のお話し**

平成28年度までは日本ダウン症協会所属の東京在住のお子様を対象に調査をお願いしました。多くの方にご協力いただき、この調査は、「We can!」と自信を持つことができ、さらに大きく展開することを決断しました。H29年度は全国の皆様にお願いをいたします。

この調査で使用する3軸の活動量計は、歩数だけでなく日常のいろいろな動きの強さを測ることが出来ます。

## 調査のながれ

「活動量調査」参加申込用紙を記入

同封の返信用封筒に入れて、そのままポストへ投函  
(切手は必要ありません)

締め切りは6月30日（当日消印有効）

「測定キット（活動量計）」がご自宅へ届く

お電話による調査説明  
(こちらからご希望の時間帯にご連絡いたします)

活動量測定開始

アンケート・記録票の記入

2週間

測定終了：「測定キット」を返却  
(レターパックを用意しています)

2ヶ月前後

個別データ及び  
結果のまとめの返却

ダウン症協会への報告

WHOの水準を満たしているか否かを調べることができます。WHOは「1600分以上の中強度以上の身体活動」を推奨しています。3軸の活動量計は、この推奨量を満たしているかどうかを調べることが出来ます。東京のお子さんたちのデータから、この推奨量を満たすには10,000歩/日が、おおよその目安になるのでは無いかと考えています。ただし、ガイドを出すためにはさらに多くの方の協力が必要です。

詳しい手順は裏面をご覧ください

ダウン症児の1日あたりの歩数 (歩)

平日 歩/日	休日 歩/日	低学年	中学年	高学年	中学生
11,194	7,679	11,423	10,639	8,961	7,753

※H28年度活動量調査より。

ダウン症児の1日あたりの中強度以上の活動時間 (分)

平日 分/日	休日 分/日	低学年	中学年	高学年	中学生
82	85	68	60	40	36

※H28年度活動量調査より。

**【本調査の実施者と問い合わせ先】**

稲山 真代 首都大学東京 人間健康科学研究科 准教授  
 山中 恵里香 博士前期課程2年 博士前期課程2年  
 〒192-0397 八王子市南大沢1-1-10号稲山栄・食品科学研究棟204  
 TEL: 042-577-1111 (内4664又は4669) E-mail: [hiyama@tmu.ac.jp](mailto:hiyama@tmu.ac.jp)  
 ※担当者不在の場合は、上記メールアドレスにお名前と電話番号を記入してお送りください。  
 こちらから折り返しご連絡いたします。

補足資料 4 参加申込用紙(JDS 会員向け DM 用 A4)

「活動量調査」参加申込用紙

このたびは、活動量調査にご協力いただきありがとうございます。

- ・活動量計は測定キットと一緒に郵送（レターパック）でお送りいたします。
- ・お手元に測定キットが届きましたところを見計らって、こちらからお電話いたします。
- ・お電話では、測定に関する説明、注意事項、参加同意の取得等を行います。（15分程度）
- ・参加費はかかりません。

※説明を聞いた後に参加するかどうかを判断されても構いません。お気軽にお問い合わせください。

必要事項

お名前（保護者）と連絡先のご記入をお願いします。

（ふりがな）

保護者氏名

お子様の学年 小学校□□□年生□/□中学校□□□年生

お子様の性別 男□・女□（活動量計のカバーの選択するために教えてください）

ご住所 〒

お電話番号 □□□□□□□□□□□□□□□□（お電話で調査の説明を行います）

Eメールアドレス □□□□□□□□□□@

調査の説明はお電話で行います。希望時間帯に○をつけてください。15分程度です。

	いつでも可	午前を希望 9時～12時	午後を希望 13時～18時	夜間を希望 18時～21時
平日				
土日祭日				

□その他、気になること、不安に思うことがありましたら、ご自由にご記入ください。

この用紙は同封の返信用封筒に入れて郵便ポストに投函をしてください。

この調査に関するご相談及びご質問は、下記連絡先で承っています。

【本調査の実施者と問い合わせ先】

稲山□食代□ → 首都大学東京□人間健康科学研究科→准教授

山中□恵里香 → 博士前期課程2年

〒192-0397□八王子市南大沢 1-1 10号 館栄義・食品科学研究棟 204

TEL: 042-677-1111 (内 4664 又は 4669) E-mail: [tinayama@tmu.ac.jp](mailto:tinayama@tmu.ac.jp)

※担当者不在の場合は、上記メールにお名前と電話番号を記入してお送りください。

こちらから折り返しご連絡いたします。

首都大学東京 (旧 都立大学) 稲山貴代

## ダウン症候群の子どもたちの活動量調査へのご協力をお願い


～知的障害がある児童・生徒の日常の活動量の評価に関する研究～

本調査についてご説明いたします。是非とも、皆様のご理解・ご協力をお願い申し上げます。

**【調査の内容】**

① アンケート用紙への回答  
アンケートはA4サイズ用紙4ページ  
(所要時間 15分程度)

② 活動量計(右上写真)の装着  
装着期間は、2週間  
装着時間は、朝起きてから夜寝るまで(土日も含む)  
装着方法は、右写真のように腕に装着します。  
(活動量計は、ベルトとカバー一セットにお届けします。)



**【背景】**  
WHOが推奨する目標運動時間は、障害がある子どもたちにも適した目安のかわかりません。そのことを明らかにするために、まずは子どもたちが日常どの程度身体を動かしているかを調べる必要があります。

**【目的】**  
① 子どもたちがどれくらい身体を動かしているかを活動量計を用いて調べ、実態を明らかにすることです。  
② アンケートから、身体活動に関連する要因を分析して、障害を持つ子どもたちが、どのように日常生活の中で身体を使っているのか、プログラムを考える基礎資料を得ることです。

**【協力していただくご家庭のメリット(調査でわかること)】**  
お子さんの平日・休日の歩数、消費エネルギーがどれくらいか分かります。さらに活動の強さ(座っている、歩いている、積極的に体を動かしているなど)が分かるので、一日の中でいつ至るに身体を動かしているのかわかることができます。

**データは個人ごとのグラフなどに表して、個別にフィードバックいたします(結果例は裏面をご覧ください)。**  
集団のデータとしてまとめた結果およびアンケート結果は日本ダウン症協会にもお伝えし、皆さんの活動に役立てています。

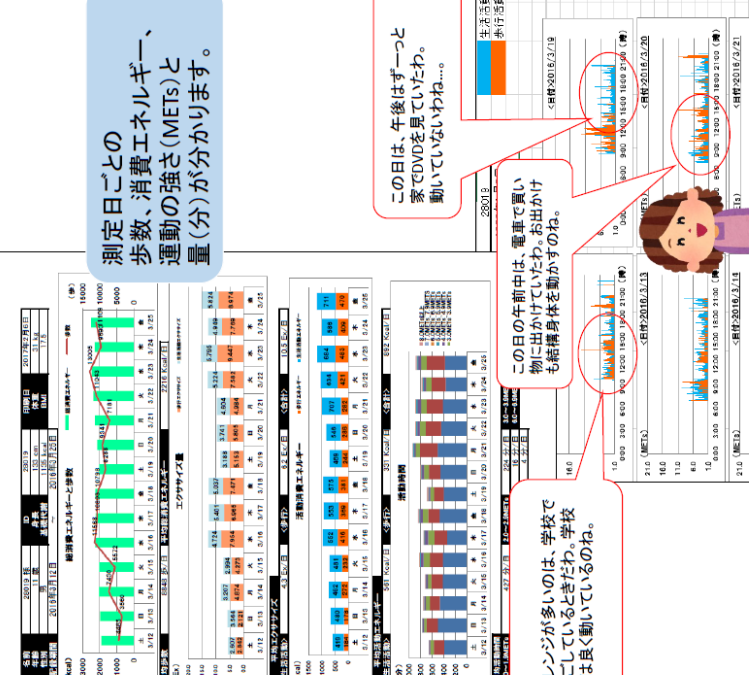
**【倫理的配慮について】**  
私たちは、ご協力いただいた方の個人情報(保護)に努めます。本調査は、首都大学東京研究安全倫理委員会で審議をうけ、個人情報(保護、データの取り扱い)など、倫理的配慮がなされていると認められています(承認番号1929-27)。

**【本調査の実施者と問い合わせ先】**  
稲山 貴代 首都大学東京 人間健康科学研究科 准教授  
山中 恵里香 博士前期課程2年  
〒192-0397 八王子市南大沢1-1-10号稲葉・食品科学研究棟204  
TEL: 042-677-1111 (内4664) E-mail: tinayama@tmu.ac.jp

## 返却見本

参加したお子様お一人ずつにコメントを添えてお返しします。

### 【活動量測定の結果】



**測定日ごとの歩数、消費エネルギー、運動の強さ(METs)と運動量(分)が分かります。**

この日は、午後はずっと家CDVDを見ていたわ。動いていないわね...

この日の午前中は、電車で買い物に出かけていたわ。お出かけも結構身体を動かすのね。

オレンジが多いのは、学校で過ごしているときだけ。学校では長く動いているのね。

いつでもような活動を行っているかを、知ることができます。

オレンジ色は歩行や走行を伴う動き(活発な動き)を表しています。

水色は移動を伴わない動き(座位や立位)を表しています。

### ID: \_\_\_\_\_

## 健康と生活習慣についてのアンケート

このたびは、「知的障害がある児童・生徒の日常生活行動調査」への御協力をお申し出いただきありがとうございます。このアンケート調査は、活動量計の解析に必要な次の2点について教えていただくために実施するものです。

①お子さんの日頃の活動の内容→どのような活動をしている時に、よく体を動かしているのかなどがわかります。

②一緒に過ごすことのできる多いお家の人の活動の様子や、公園の有無といったような近所の様子→お子さんに対して、どのような支援が有効かを考えることができるようになります。

このアンケートの回答は、学校の先生や他の方がみることができません。また、個人のデータを発表することはありません。個人の情報の保護につとめます。

アンケート用紙は、両面で計4ページあります。

表紙と裏表紙でお家の方のごこと、中面の2ページでお子さんのことを質問しています。

あてはまる番号に○をつけてください。記入漏れのないようお願いします。迷ったら、深く考え込まず、第一印象でお答え下さい。どうぞよろしくお願ひ申し上げます。

研究実施者：首都大学東京准教授 稲山貴代  
電気通信大学大学院准教授 大河原一憲

(記入日) 平成 29 年 \_\_\_\_ 月 \_\_\_\_ 日

保護者の方

問1：このアンケートに回答されている方にお伺いします。

回答してくださっている方はどなたですか？	お子さんからみて、 母・父・祖母・祖父・その他( )	
性別	男・女	年齢 歳
身長	____ cm	体重 _____ kg
就労状況	お子さんのほかに、 お子さんと一緒に住んでいる方(全員) 1. 母 2. 父 3. 姉兄(人) 4. 妹弟(人) 5. 祖母 6. 祖父 7. その他( )	

回答してくださっている方にお伺いします。

問17: あなたは、ご自分のことを健康だと思いますか？

健康である	まあまあ健康	どちらともいえない	あまり健康でない	健康でない
1	2	3	4	5

問18: 日ごろ、あなたは疲労を感じていますか？

感じている	あまり感じている	少し感じている	感じている
1	2	3	4

問19: あなたは、日頃よく体を動かしていますか？

とても動かしている	まあまあ動かしている	どちらともいえない	あまり動かしていません	まったく動かない
1	2	3	4	5

問20: あなたは、息がはずみ汗をかき程度の運動(1回30分位)を定期的に行っていますか？

している※	していない	※している場合、週に何回くらいしていますか？ ( )日/週		
1	2			

問21: 食習慣についてお聞きします。あなたは、主食、主菜、副菜のそろった食事を1日2回以上食べる頻度はどれくらいですか？

(※主食＝ご飯や麺、パンなど。主菜＝肉・魚・豆類、別料理など。副菜＝主に野菜料理。)

ほぼ毎日	週4, 5日	週2, 3日	週1日程度	ほとんどない
1	2	3	4	5

問22: あなたは現在の食生活に満足していますか？

とても満足している	まあまあ満足している	あまり満足していない	満足していない
1	2	3	4

問23: お子さんのためにあなたが所属している団体やサークル、コミュニティはありますか？(複数回答可)

当事者の会	NPO団体	地域のボランティアサークル	地域の子育てサークル	インターネットのコミュニティ	その他	他に所属していない
1	2	3	4	5	6	7

以上です。ご協力ありがとうございました。



## お子さんについて

回答して下さっている方からみた、お子さんの様子について教えて下さい。

問2: お子さんのことについて教えて下さい。

性別	男 児 ・ 女 児	障害名 (複数回答可)	
年齢	歳 (平成 年 月 生まれ)	1. 自閉症	2. 知的障害
身長・体重	cm ・ kg	4. 肢体不自由	5. 弱視
現在、日常的にお薬を飲んでいませんか	いる ・ いらない	6. 聴覚障害	7. その他 ( )
通学中の学校・学級の種別に○をつけてください	1. 特別支援学校 (養護学校)	2. 地域の学校 (支援級)	
	3. 地域の学校 (普通級)		

問3: お子さんは、毎日楽しんで過ごしていますか?

とても楽しそう	まあ楽しそう	どちらともいえない	あまり楽しそうでない	楽しそうでない
1	2	3	4	5

問4: お子さんは、頃よく体を動かしていると思いますか?

とても動かしている	まあまあ動かしている	どちらともいえない	あまり動かしていません	まったく動かない
1	2	3	4	5

問5: お子さんは、外出することが好きだと思いますか?

とても好き	まあまあ好き	どちらともいえない	あまり好きでない	嫌い
1	2	3	4	5

問6: お子さんは楽しく食事をしていますか?

とても楽しそう	まあ楽しそう	どちらともいえない	あまり楽しそうでない	楽しそうでない
1	2	3	4	5

問7: お子さんの体力について教えてください。500m ぐらいの距離をお子さんはどのくらい歩かれますか?

休まず歩くことができます	ゆっくり歩みながら歩く	歩くことを嫌がる
1	2	3

問8: 学校の体育以外で運動や体を使った遊びは、どのくらいの頻度で実施していますか? (学校の体育の時間を除いてお答えください。)

ほぼ毎日	週に4, 5日	週に2, 3日
1	2	3
週に1日程度		
ほとんどない		
5		

問9: 問8で1から4に○をつけた方にお伺いします。1回あたりの実施時間はどれくらいですか?

( )分/回

問10: 学校へはどの様な手段で通っていますか?

送迎バス	自転車(同乗)	公共交通機関	徒歩	その他※
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

※その他を選択された方は詳しく教えてください。

問11: 自宅周辺の施設についてお聞きします。

お子さんが体を動かしたり、遊んだりできる施設はありますか?	1. はい	2. いいえ
お子さんだけで施設を利用しますか?	1. はい	2. いいえ
お子さんと保護者が一緒に施設を利用しますか?	1. はい	2. いいえ
その施設にはどのような方法で通っていますか?	1. 徒歩	2. 車
※その他を選択された方は詳しく教えてください。		

問12: 上記の施設はどれくらいの頻度で利用しますか?

ほぼ毎日	週に4, 5日	週に2, 3日	週に1日程度	ほとんどない
1	2	3	4	5

問13: 放課後や休日は何をして過ごすことが多いですか? (2つまで選んでください)

ディナー・ピス	習い事	家族と遊ぶ	友人と遊ぶ	自宅でのんびり	その他
1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6

※その他を選択された方は詳しく教えてください。

問14: お子さんのふだん起きる時間と寝る時間をお書きください

起床時間	時刻( )時( )分ごろ
就寝時間	時刻( )時( )分ごろ

問15: お子さんの食事についてお聞きします。食事に困ってあなたが困っていることは何ですか? 当てはまるものすべてに○を付けてください。

1. 早食い	2. よく噛まない・乱飲み	3. こだわり・偏食	4. 通食
5. 食欲不振	6. 食に興味がない	7. 間食を食べすぎている	
8. その他( )			

問16: お子さんの食事についてお聞きします。食事に困ってあなたが困っていることは何ですか? 当てはまるものすべてに○を付けてください。

1. 十分に時間をかけて食べる	2. よく噛んで食べる	3. 好き嫌いがない	4. 適量以上は食べない
5. 食欲がある	6. 食に興味がある	7. 間食は量を決めて食べる	
8. その他( )			

補足資料 7 測定記録票(測定キットに同封 A4サイズ)

測定記録票		ID:
測定日	天気	今日は何をしていましたか？
例) 3月3日	木	学校→ダイサーサービス(18:00まで利用)→帰宅
3月4日	金	学校→スミミング(16:00から17:00)→帰宅
3月5日	土	ダイサーサービスで遠足(9:00から16:00)→帰宅
1 月 日		
2 月 日		
3 月 日		
4 月 日		
5 月 日		
6 月 日		
7 月 日		
8 月 日		
9 月 日		
10 月 日		
11 月 日		
		その他(感じたこと、気がついたことなど) 思ったより歩いていることがわかった。 母が付いていると「一緒だね」と喜んで付けてくれた。 平日に比べて歩いていないことがわかった。

ご協力ありがとうございました。

## ダウン症候群の子どもたちの 活動量調査結果

—平成28年度活動量調査より—



この報告書は、東京都在住のJDS会員様の結果です。

平成28年度に2,3月実施いたしました「ダウン症候群の子どもたちの活動量調査」にご協力いただき、ありがとうございます。 “知的障害のある子どもたちの食生活ガイドライン” 作成のための貴重な調査結果となりました。参加して下さった子どもたちの主な調査結果について、ご報告いたします。皆さまの何らかのお役に立つことが出来れば幸いです。

ご質問等がある場合は、遠慮なくプロジェクト代表の  
稲山または、担当者の山中までお問合せください。

【問い合わせ先】

首都大学東京 稲山貴代・山中恵里香

TEL: 042-677-1111 (内4664)

Eメールアドレス: tinayama@tmu.ac.jp

子どもたち(参加希望者23名)は2週間、活動量計を装着しました。以下のことが分かりました。

### 歩数をみてみると…

子どもたちは、平均すると1日当たり約10,500歩、歩いていました。平日と休日では、平日の方が多く歩いています。



### からだをよく動かしている時間をみてみると…

1日の中で活発にからだを動かしている(中～高強度)時間を合計しました。子どもたちの平均合計時間は平日65分、休日61分でした。小学生の子どもたちは、WHO(世界保健機構)が推奨している身体活動量(※詳しくは、4ページ)を十分に満たしています。



良くからだを動かしていました。ただし、中学生になったら気をつけてください。

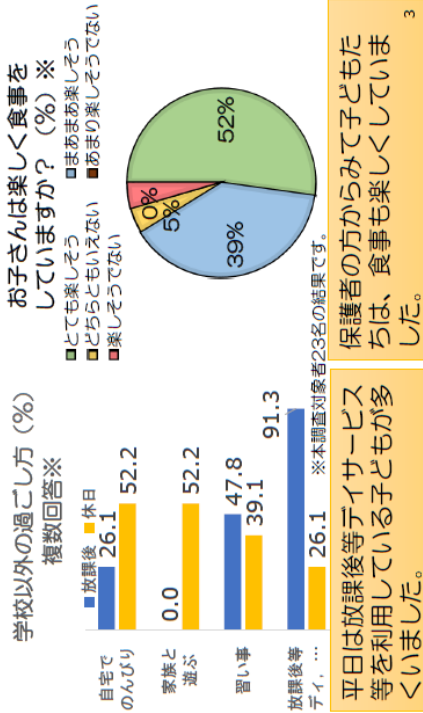
### 活動量計から推定された消費エネルギー※

	低学年	中学生	高学年	中学生
1日あたり kcal/日	1,801	2,059	2,204	2,241
平日 kcal/日	1,812	2,095	2,221	2,245
休日 kcal/日	1,774	1,970	2,162	2,233

成人女性のエネルギー必要量 (2,000kcal/日) とあまり変わらないことがわかりました。目安量は、お母さまが食べている量と同じくらいの量となります。お子さまの肥満が気になる場合は、主食や野菜または間食を食べ過ぎていないか、ふだんの食事のとり方を確認しましょう。

この値は、あくまでも調査に参加した子どもの平均値です。小学生、中学生は、体格や成長に個人差が大きい時期です。子どもによっては、エネルギーのりすぎや不足の恐れもあります。

### 保護者の方が子どもたちの様子について回答してくれました。



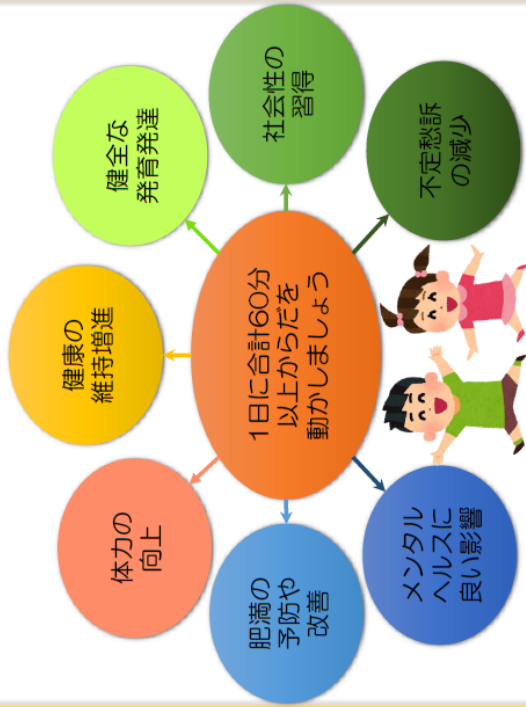
### 子どもがからだを動かすことの必要性 ～世界と日本での取り組み～

**世界では...**  
WHO (世界保健機構) は、「健康のための身体活動に関する国際勧告」(2010年)の中で、5から17歳の子どもは「1日60分の中～高強度の身体活動を毎日行うこと」を推奨しています。

**日本では...**  
アクティブ・チャイルド・プログラムとして、日本体育協会・文部科学省は、子どもは体をを使った遊び、生活活動、体育・スポーツを含めて、1日合計して60分以上からだを動かすことを推奨しています。

### 子どもの身体活動ガイドライン

～からだを動かすと、良いこといっぱい～



日本体育協会監修「アクティブチャイルド60min-子どもの身体活動ガイドライン」より

## 日常生活行動調査結果 2017年6月15日～6月28日

### おうちの方の結果

- 1日の推定消費エネルギー量は…  
1,328 kcalです。
- 測定期間中の平均の歩数は  
6,705 歩でした。
- 測定期間中の一番多く歩いた日の歩数は  
10,367 歩でした。

### さんの結果

- 1日の必要摂取エネルギーは…  
1,521 kcalでした。
- 測定期間中の平均の歩数は  
7,747 歩でした。
- 積極的に活動を行っている時間は、  
41 分/日でした。

### 同世代のお友だちとの比較

身長	体重	歩数 ※平均10,121歩/日	積極的な活動時間 目標 60分/日
やや低めです	標準です	少なめです	少なめです

※平成23年度東京都広域歩行調査より

### 同世代のダウン症のお友だちとの比較

身長	体重	歩数 ※平均8,244歩/日	積極的な活動時間 ※平均46分/日
標準です	標準です	ほぼ同じです	少なめです

※本調査結果との比較

さんの体格は標準でした。活動量は少ない結果となります。外出する機会が多い日は活動量も増えていきます。1日の目標エネルギー量は、お母様の推定エネルギー量の1.1倍という結果になりました。つまり、お食事はお母様の食べる量の同量をお召し上がりください。間食は200kcal程度を目安にお楽しみください。

どれくらい食べればいいのか？素朴な疑問にお答えします。

## 2000kcalの食事（例）



**朝食**

トースト（バター）  
やさいスープ  
目玉焼き  
果物・ヨーグルト  
約480kcal



**昼食**

給食（目安量）  
低学年530kcal  
中学年640kcal  
高学年750kcal  
中学生820kcal



**夕食**

ご飯  
みそ汁  
魚  
やさい炒め  
約600kcal

食事は、主食・主菜・副菜をそろえるとバランスがよくなります。

合計  
約1610～1900kcal

足りない栄養を補います。



焼き芋100g  
160kcal



おにぎり1個  
200kcal



たこ焼き1皿  
320kcal



りんご1/2個  
55kcal

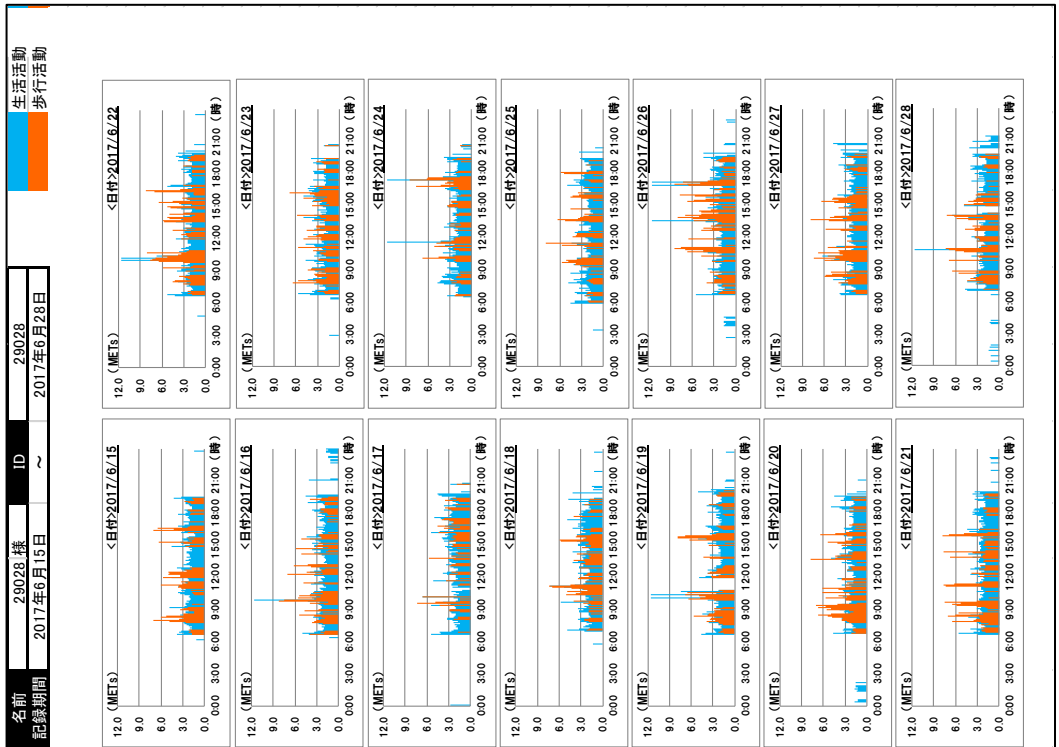
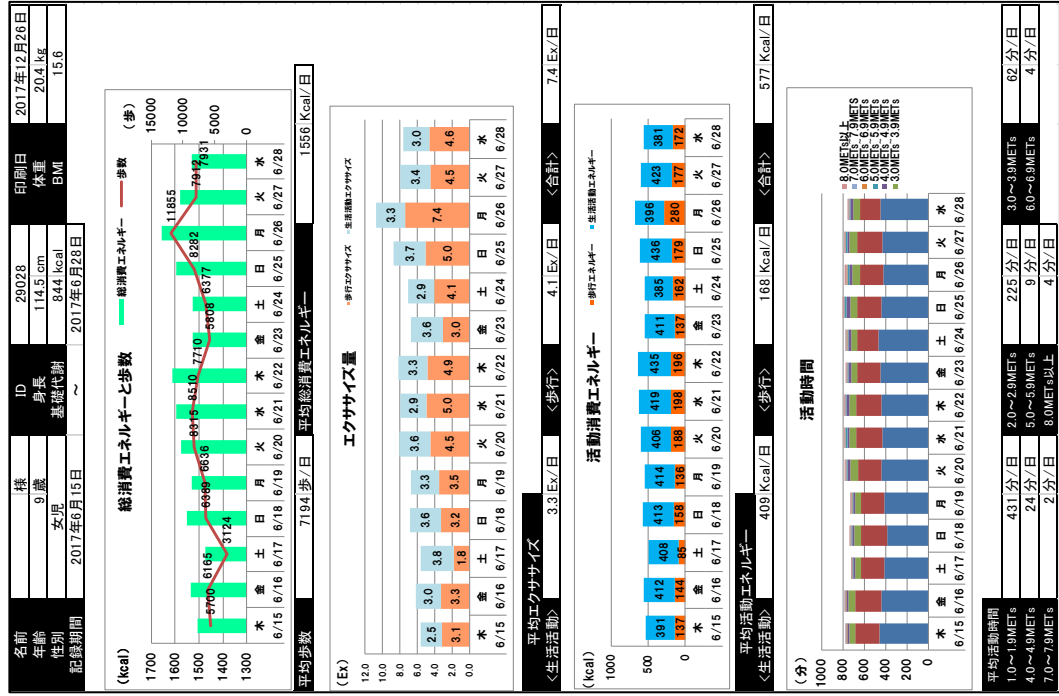


ヨーグルト1パック  
55kcal

ミックスサンド (食パン1枚分) 100kcal

子どもにとって大切な栄養給源です。油っぽいものや味が濃いものの摂りすぎは、気をつけましょう。

補足資料 9 フィードバック例(個別のフィードバックA4 サイズ両面)②



## 1 2 追加検討課題：ダウン症児のための身体活動の目標について検討

### 目的

ダウン症児の健康づくりのための身体活動の目標値の設定が望まれる。歩数は、その多い少ないで評価することができるわかりやすい身体活動の指標として広く使われる。ダウン症児にとっても歩数は分かりやすい指標となりうることを予測し、WHOの推奨値である MVPA60 分に相当する歩数の検討を行うことが当初の目的であった。しかし、今回研究だけでは、身体活動の目標値のとして目標歩数の設定には至らなかった。その理由は、本文でも述べたとおり、MVPA 時間を歩数だけで表すことができず、ダウン症児の場合生活活動からの影響があること、また、MVPA 時間が非常に多い児もいれば少ない児もいる集団において、MVPA60 分自体がダウン症児にとって良好な推奨値であるかの検討も必要となったためである。目標歩数の設定はできなかったが、今回検討した経緯や方法を今後の資料として役立てる目的で、ダウン症児 MVPA60 分に相当する歩数の検討を行った結果を残す。

### 解析方法

MVPA60 分に相当する歩数の推定は回帰分析を用いて検討を行った。歩数の妥当性の確認は ROC 曲線を用いた。

MVPA 時間の規定要因を推定と 1,000 歩歩いたときの MVPA 時間の変化量を検討するために、重回帰分析（強制投入法）を用いた。重回帰分析において共線性の影響を除くため、独立変数は変数間の相関を確認し、相関係数が  $|r| > 0.7$  の変数は除いた。

解析には統計解析ソフト IBM SPSS Statistic21（日本アイ・ビー・エム株式会社）およびエクセル統計（株式会社 社会情報サービス BellCurve 製）を用い、有意水準は両側検定 5%とした。

### 結果

### MVPA60分に相当する歩数の推定

回帰分析の結果（図 5）より全 93 名の MVPA60 分に相当する歩数は 8,298 歩であった（ $y=4260x+4038$ ,  $r^2=0.35$ ,  $p<0.001$ ）。おおよそ 8,000 歩歩くと身体活動の目標値である MVPA60 分に達成すると推定された。ROC 曲線を用いて妥当性の確認を行い、結果は、感度=0.83, 1-特異度=0.25 で、ROC 曲線以下の面積（AUC）が 0.82 と良好であった（図 6）。



図5 MVPA60分に相当する歩数の推定n=93

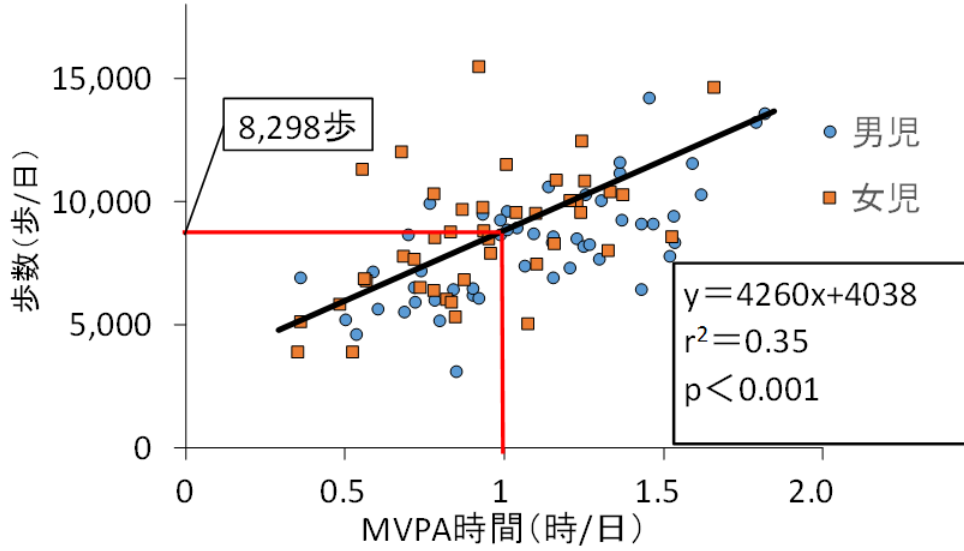
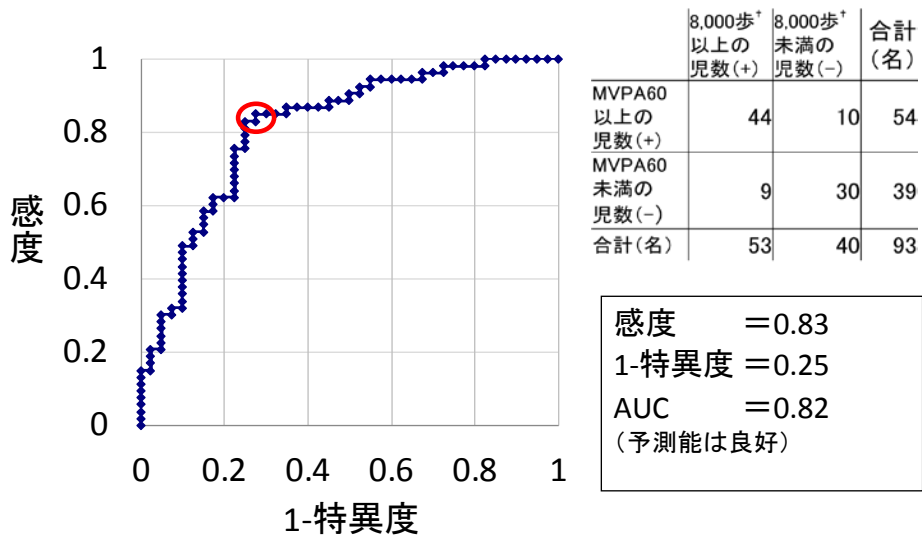


図6 MVPA60分が8000歩に該当するとしたときの妥当性の確認 (ROC曲線)

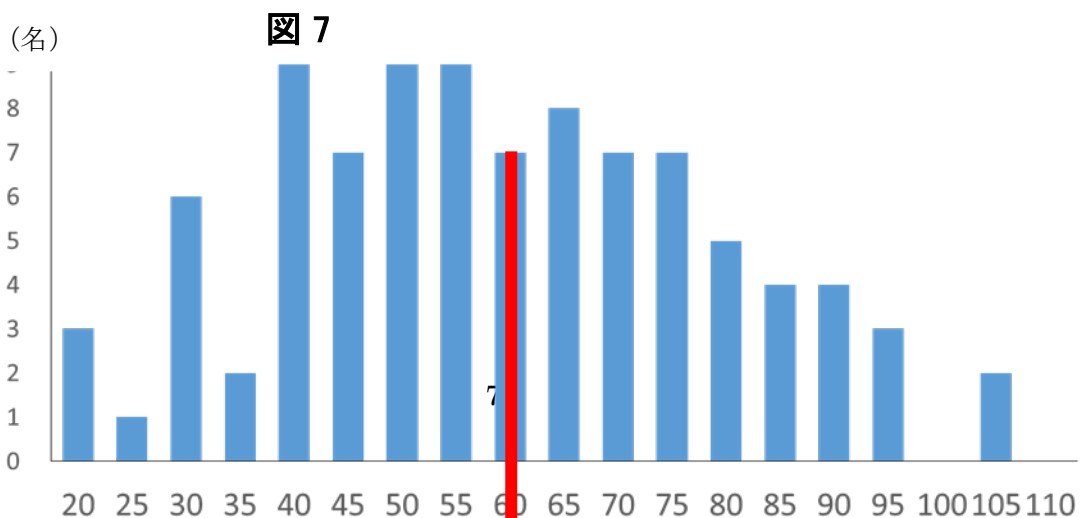


## 考察

本研究における MVPA60 分に相当する歩数は、8,298 歩であった。この結果は、健常児を対象とした Adams ら（2013）の結果（8,500 歩）とほぼ一致していた。本集団においてダウン症児が一日約 8,000 歩以上歩けば、身体活動の目標である 1 日当たり MVPA60 分程度活動が実施できる可能性が示された。ダウン症がある小学生においても歩数による推奨値の設定に問題がない可能性が高い。

一方で、本研究では MVPA60 分以上活動を行っている児童は、全体の約 50%（表 2）程度であったのに対し、Adams ら（2013）の調査では、MVPA60 分以上活動を行っている児童は 98%であった。推奨値を満たしていない児童に働きかけをしなければならない。MVPA 時間の人数分布（図 7）より、MVPA 時間を今より 20 分増やすと 87%の児童が MVPA60 分以上活動を行う可能性がある。表 10 の結果より、歩数が 1,000 歩多くなると MVPA 時間は 5 分高値になることから、今より 4,000 歩増やすと 87%の児童が身体活動の推奨量を満たす可能性が高い。しかし実際には極端に歩数が少ないダウン症児に今より 4,000 歩増やすことは現実的ではない。そのため、ダウン症児の場合、個々の特性を考慮しながら歩行と歩行以外の活動により MVPA 時間を増やす必要があると考えられる。現段階では、結論付けることが難しく、ダウン症の健康づくりのための身体活動の推奨値として目標歩数を設定することは、さらなる検討が必要である。

### MVPA時間ごとの人数



## 目次

1 緒言 .....	1
1-1 概括的導入 .....	1
1-2 研究背景 .....	2
1-3 当該分野の課題 .....	2
2 研究小史 .....	4
2-1 国内の小学生の身体活動量に関する研究 .....	4
2-2 国内におけるダウン症候群がある小学生の身体活動量に関する研究 .....	6
2-3 海外におけるダウン症候群がある小学生の身体活動量に関する研究 .....	8
3 本研究の目的 .....	11
4 研究方法 .....	12
4-1 研究デザイン .....	12
4-2 対象者 .....	12
4-3 手続きならびに倫理的配慮 .....	12
4-4 調査・装着期間 .....	14
4-5 調査・測定項目ならびに方法 .....	14
4-5-1 属性および個人内要因・環境要因の調査・測定方法 .....	14
4-5-2 身体特性の調査・測定方法 .....	15
4-5-3 身体活動量の調査・測定方法 .....	16
4-5-4 解析対象データの採択基準 .....	18
4-5-5 測定後のデータ処理方法（解析データセットにするまでの手順） .....	18
5 課題1：ダウン症候群がある小学生の身体活動の実態把握 .....	23
5-1 解析方法 .....	23
5-2 結果 .....	24
5-2-1 身体特性（健康・栄養状態および属性） .....	24
5-2-2 座位時間 .....	26
5-2-3 軽強度活動時間 .....	26
5-2-4 MVPA 時間 .....	26
5-2-5 歩数 .....	27
5-2-6 健康に関する個人内要因・環境要因 .....	29
5-3 考察 .....	38
5-3-1 身体特性 .....	38
5-3-2 身体活動の実態 .....	38
5-3-3 健康に関する個人内要因・環境要因の実態 .....	39
6 課題2：ダウン症候群がある小学生のMVPAの規定要因の検討 .....	41
6-1 解析方法 .....	41
6-2 結果 .....	41

6-2-1 MVPAの規定要因.....	41
6-2-2 MVPAと歩数との関係.....	42
6-3 考察.....	48
7 総合考察.....	49
8 結論.....	51
9 文献.....	52
10 謝辞.....	58
11 補足資料.....	58
12 追加検討課題：ダウン症児のための身体活動の目標について検討.....	71