

全面発達の展開

Human Development for All

第1巻 第2号 平成23年(2011年)12月29日発行

■会長論文

子どもの健康管理図

—この課題の発生、具体化、進展と制限、さらなる課題の発展—

正木健雄

■招待論文

ことばの意味とその教育について 柴田義松

■原著論文

幼稚園児の活動量

—日間・日内変動と年齢依存性及び幼稚園間の比較—

白水重憲・片山宗哲・正木健雄

保育所児の活動量

—4つの保育所での同時測定—

白水重憲・片山宗哲・正木健雄

生徒による授業評価を通じた教師の専門職性開発の研究

—長野県辰野高校の授業改善の取り組みにおける実践研究—

宮下与兵衛

自律神経活動の1週間の測定テスト

白水重憲・片山宗哲・白水陽久

■研究エッセイ

幅が広くなり2重ピーク化したS波の追跡

白水重憲・菅野久信

子どもが学びに集中できる環境づくり

—始業前における集団運動遊びの効果をGO/NO-GO課題による大脳活動の型から探る—

渡邊宣明

寄贈図書1 / 編集後記

日中現代教育学会

The Sino-Japan Academy of Modern Education

『全面発達の展開』

Human Development for All

「会長論文」

正木 健雄

子どもの健康管理図

— この課題の発生, 具体化, 進展と制限, さらなる課題の発展 — 155

「招待論文」

柴田 義松

ことばの意味とその教育について 162

「原著論文」

白水 重憲, 片山 宗哲, 正木 健雄

幼稚園児の活動量

— 日間・日内変動と年齢依存性及び幼稚園間の比較 — 164

白水 重憲, 片山 宗哲, 正木 健雄

保育所児の活動量

— 4つの保育所での同時測定 — 176

宮下与兵衛

生徒による授業評価を通じた教師の専門職性開発の研究

— 長野県辰野高校の授業改善の取り組みにおける実践研究 — 188

白水 重憲, 片山 宗哲, 白水 陽久

自律神経活動の1週間の測定テスト 197

「研究エッセイ」

白水 重憲, 菅野 久信

幅が広くなり2重ピーク化したS波の追跡 203

渡邊 宣明

子どもが学びに集中できる環境づくり

— 始業前における集団運動遊びの効果を GO/NO-GO 課題による

大脳活動の型から探る — 209

寄贈図書 1 / 編集後記

子どもの健康管理図

— この課題の発生，具体化，進展と制限，さらなる課題の発展 —

正木 健雄

キーワード：子ども，通学合宿，からだの指標，健康管理図，健康評価

1. この課題の発生

私が会長を務めている「NPO 法人セルフケア総合研究所」では、2008年3月6日から栃木県宇都宮市の「さつき幼児園」（その後、「さつき幼稚園」）において、また同年6月19日から静岡県牧之原市の「すすき幼稚園」において、「バイオセンサー」（当時は「バイオチップ」と言っていた）を使用して「幼稚園の諸活動における子どもの運動量」や「1日中のからだの皮膚温度」などを数日間連続して調査し、それらの調査結果を「日中現代教育学会」誌・『全面発達の展開』創刊号にそれぞれ報告してきた。

このNPOは、これらの幼稚園における調査に先だって、2007年度において静岡県教育委員会から静岡県の小学校において20数年前から実施されている「通学合宿」の効果を調査するように要請されていた。ここでの調査は、「バイオセンサー」を使った世界で初めての「子どものからだ」の調査であったため、信州大学倫理委員会において審査して頂き、2008年6月12日に承認を得たものである。したがって、本研究の内容についてはNPO法人セルフケア総合研究所の白水重憲、片山宗哲、寺沢宏次との共同研究として報告するべきものであるが、ここでの諸データを使って、“通学合宿”をしながら“学校”に行っている「元気な子ども」の“からだの働き”の範囲をいささか“大胆に”提案する「本論文」は、「会長論文」とすることにした。

ここで「通学合宿」と言われている行事は、『静岡県の教育』（平成19年〈2007年〉度版）によれば、

「社会教育」分野で“地域の教育力の向上”〈住民主導による地域づくりの推進〉の第1に掲げられている「地域における通学合宿推進事業」（Promotion of Community-based Boarding Program for School Children）である。

またこの「通学合宿」は、平成18年度の『教育広報』（No.558 2007.2.9）によれば、

「県教育委員会は、地域の教育力の向上と異年齢集団の中で子どもたちが共同生活を送り、お互いの立場を理解し合う心をはぐくむことを目的に「通学合宿」を推進しており、今年度108か所で行われました。

通学合宿は、子どもの安全確保や協力していただけるボランティアの確保、宿泊施設の確保など実施に向けて多くの課題もありましたが、実施した方々からは、意義ある取り組みなので、今後も続けていきたいという声が多く寄せられています。

県教育委員会は、平成19年度についても事業を推進していく予定です。（社会教育課）」

として解説されている事業である。

われわれのNPOが静岡県から先ず委託されたのは、「静岡県焼津市立港小学校しおかぜスクールにおける長期通学合宿についての科学的効果調査」であり、同校の4年生から6年生の子どもから希望者を募り、学区域内にある「焼津青少年の家」において2007年11月25日（日）～12月1日（土）の“6泊7日”に亘る最も長期間の「通学合宿」についてであった。

子どもたちのよい発達と健康のために、“よい生活”が必要であるが、現代においては“家庭での生活”を

変えることがなかなか難しいことである。そこで、“家庭での生活”をしばらく離れて“みんなで生活”するという一種の「転地療法」として、静岡県田方郡土肥町教育委員会が1979年にこの「通学合宿」を始め、次いで1982年度に静岡県榛原郡榛原町立坂部小学校で実践され、静岡県はもとより全国各地で行われてきている事業である。

この「通学合宿」の効果調査には33名が“調査を希望”し、32名から「調査同意書」が提出されたが、“使用器具”の準備の関係で30名について調査が行われた。

この調査に先だって、2007年11月11日に「父兄説明会」が行われ、「この「バイオチップ」(当時の名称)は、2005年に“医療機器”として認証されており、「長崎大学とWHOによる“チェルノブイリ原発”被害についての共同研究」でも使用されてきましたので、“安全性”は大丈夫です。」と紹介し、子どもたちの「左の腋窩」に“むれない”防水テープで装着して頂くようお願いした。それは、我が国における「体温研究」では、従来から“腋窩”の温度が測定されてきたからである。

ところが、「自分の子どもにはアトピーがあるが大丈夫か？また肌への影響はないか？」という質問や、「腋の下はデリケートなので、“腋窩”にバイオチップを貼るのはやめてほしい」という要望が出され、結局「胸骨中央部」に貼ることで了承して頂いた。(これ以降の調査では、この「バイオセンサー」は「胸骨中央部」に貼ることになり、現在に至っている。)

また、保護者から「調査をした後、子どもの健康に関しての調査結果や何らかのアドバイスが聞けるのか」という要望が出された。このために、「通学合宿をした子ども全員の“調査結果”の中に、それぞれの子どもの“調査結果”を位置づけし、それぞれの子どもにはどのような“健康上の問題”が有るのか、それとも“健康上の問題”が無いのか、が一目で分かるような“健康管理図”を作成する」という課題が発生した。

2. 課題の具体化

この「長期通学合宿」の効果を判定するために、「合宿」実施前の週の水曜日の“下校時”から翌木曜日の“下校時”までを「事前調査」とし、また「合宿」実施2週後の水曜日の“下校時”から翌木曜日の“下

校時”までを「事後調査」として、両者に“有意差”のあるものから「長期通学合宿」の効果を確認するという調査設定にした。

「調査項目」として、測定データから読み取った代表的な「値」は、以下の通り。

就床時刻

睡眠開始(入眠)時刻

睡眠終了(覚醒)時刻

睡眠時間

睡眠時姿勢変動回数

離床時刻

活動指数(覚醒時における活動の総和⇒現在「活動による消費エネルギー」と表記)

各時間帯における活動指数(同上。“始業前”“各授業時間帯”“昼休み”“放課後”の時間帯)

睡眠時最高皮膚温度

睡眠時最低皮膚温度

睡眠時平均皮膚温度

覚醒時最高皮膚温度

覚醒時最低皮膚温度

覚醒時平均皮膚温度

このような代表的な「値」について、「長期通学合宿」の“事前調査”と“事後調査”とを比較して、有意差(5%の意味水準で)があった項目(内容)は、「覚醒時最低皮膚温度」(上昇)と「活動指数<活動による消費エネルギー>」(低下)の2項目のみであった。とは言い、「長期通学合宿」という一種の「転地療法(保養)」によって、「からだの働きが活性化し、一方で授業中のからだの動きが少なくなったこと」を確認することができた。これは、WHOが願ってきた「Active living」が「通学合宿」によって確実に実現することが可能であることを証明したことになり、この調査結果の意義はとて大きいと考える。

静岡県に対しては、このような「長期通学合宿」の効果の判定結果を報告すれば良かった。しかし、この「長期通学合宿」に参加した子どもの保護者に対しては、「元気に長期通学合宿をやり切った子どもたちのからだは、このように元気であり、健康であった」ということを全体として理解して頂き、さらに“一人ひとりの子ども”についても「このように元気であり、健康であった」ということを理解して頂く必要があった。

そこで、「長期通学合宿」の“事前調査”と“事後調

査”との間に有意差があった「覚醒時最低皮膚温度」を横軸とし、「消費エネルギー」を縦軸にして、それぞれの「平均値±3標準偏差値」を求めて、第1図の「覚醒時における小学生の健康管理図」とし、本調査に参加したすべての子どものすべての値をプロットした。

図から分かるように、この時に得られたすべての子どものすべての値は、この「覚醒時における小学生の健康管理図」の中であった。従って、「すべての子どもは“健康である”」と評価され、報告された。

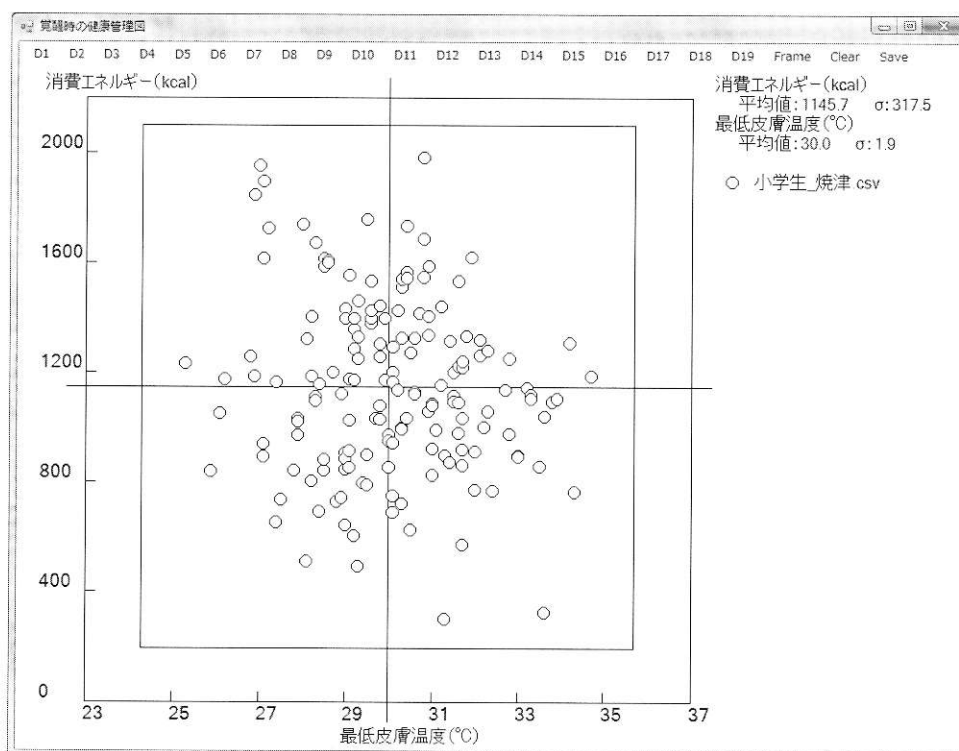
また、第1図と同様に「睡眠時最低皮膚温度」を横軸とし、「睡眠時姿勢変動回数」を縦軸にして、それぞれの「平均値±3標準偏差値」を求めて、第2図の「睡眠時における小学生の健康管理図」とし、本調査に参加したすべての子どものすべての値をプロットした。

図から分かるように、今回得られたすべての子どものすべての値は、「睡眠時最低皮膚温度」が高い方の“閾値”に近い子どもが数名いたが、すべてはこの「睡眠時における小学生の健康管理図」の中であった。従って、「すべての子どもは“健康である”」と評価され、報告された。この「睡眠時最低皮膚温度」が最も高かった子は、この調査終了の翌日から「風邪」の為

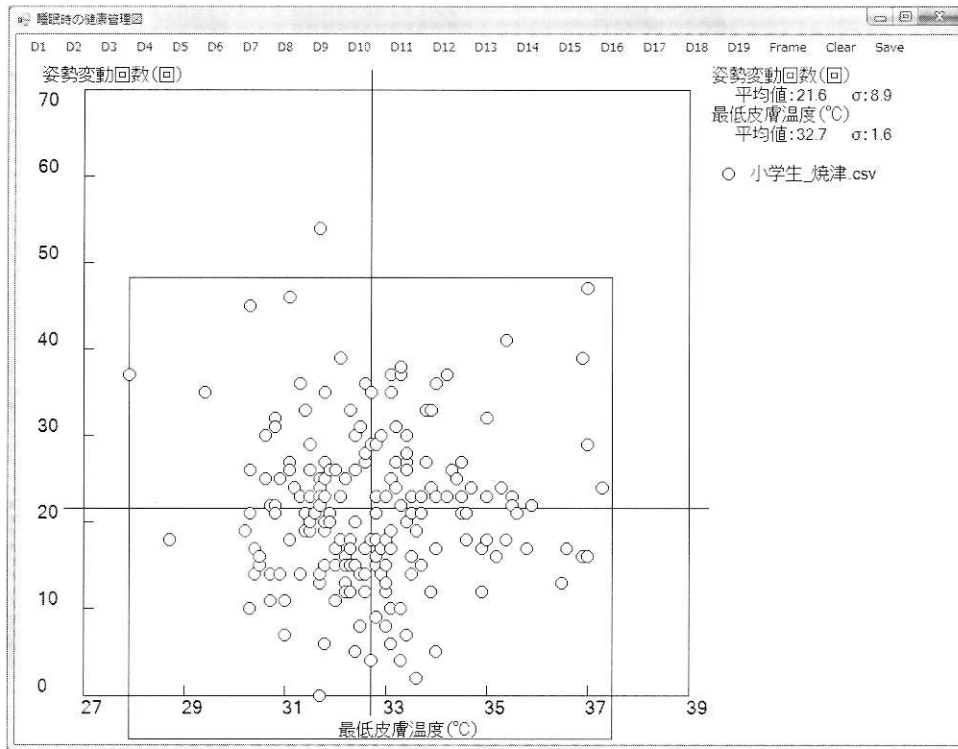
欠席した。

ここで採用した「平均値±3標準偏差値」という“範囲”は、オートメーションの工場で不良製品が出た場合に電源を切ってその原因を調べるかどうかを判断する場合の「管理図」において使われていることを正木は大学の「統計学」の講義で増山元三郎先生から教わっていた。そこで、正木は最初の単行本『子どもの体力』(p.42~43, 1979年, 国民文庫 841, 大月書店)において、「背筋力」の低下傾向を評価する場合にこの「 m (平均値) ± 3σ (標準偏差値)」を使い、「背筋力低下」傾向はとくに“男子”に顕著であり、しかも“高等学校”では何らかの対策を講じなくてはならない段階に入っていることを示したことがある。しかし、政府は34年間に亘る「子どもの体力」に関する全国調査の結果を保有していながら、この子どもの「背筋力低下」について何ら警告をせず、これに対して何の対策も取らずに、その上「背筋力の測定は“腰痛”の原因になる」という口実で、1998年度から行われることになった「新体力テスト」の調査項目から「背筋力」を削除するという措置を行った。それ以降、「背筋力計」は多くの学校で廃棄処分の憂き目に遭っていると聞いている。

従って、それ以降「背筋力」についての全国的な調



第1図 覚醒時における小学生の健康管理図 (2008.1)



第2図 睡眠時における小学生の健康管理図 (2008.1)

査が行われていないので、「子どものからだと心・連絡会議」編集『子どものからだと心白書』（ブックハウス HD 刊行）では各地で自発的に調査された「背筋力/体重」の値（「腰の力」とも表現されている）が紹介されている。それによると、「男子」高校生の半数は“介護”をすると「腰」が痛くなる水準まで低下し、また「女子」高校生の半数は“育児”をすると「腰」が痛くなるという水準まで低下しており、この「腰の力」の低下傾向に対して何らかの“緊急対策”が必要な段階が依然として続いていることが分かる。

静岡県は、この「通学合宿」の効果調査についての「現地報告会」を開き、私達の NPO からは各保護者に対してこの「覚醒時における小学生の健康管理図」と「睡眠時における小学生の健康管理図」との中における各“対象児”の値を示して説明し、安心をして頂いた。一方、保護者からは「通学合宿」における子どもの生活状況や日頃の健康状態について貴重な情報を頂くことができた。

3. 課題の進展と制限

静岡県からは、翌 2008 年には静岡市立清水小島小中学校区における「小島ほうもう舎」で、小学 3～6 年生による“3泊4日”の通学合宿（n=33）、さらに 2009 年には牧之原市立「坂部小学校」において、小学

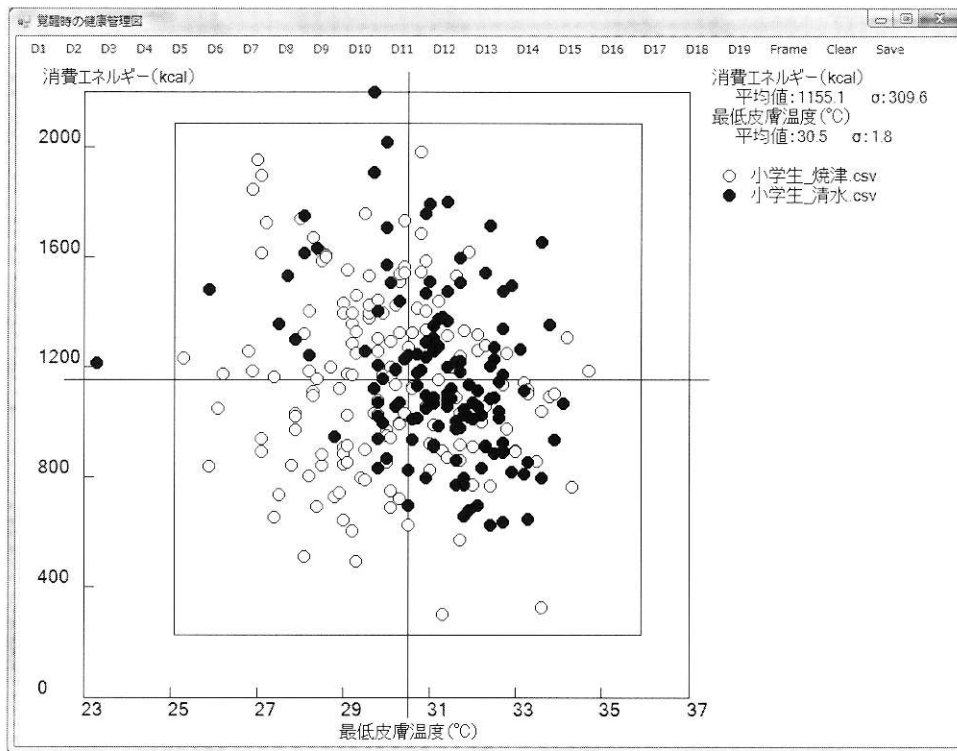
1～6 年生による“4泊5日”の通学合宿（n=58）についての効果調査がわれわれの NPO に委託され、さらに改良された調査器具を使って「通学合宿の科学的効果調査」が行われた。

「3泊4日の通学合宿」では、「睡眠時間が18分長くなった」「覚醒時の平均皮膚温度が0.5度低下した」という効果が認められた。さらに「4泊5日の通学合宿」では、「活動による消費エネルギーが“1日の活動量のほぼ1割増”増大した」「覚醒時の平均皮膚温度が約0.2度上昇した」「覚醒時の最高皮膚温度が約0.6度上昇した」という効果が認められた。

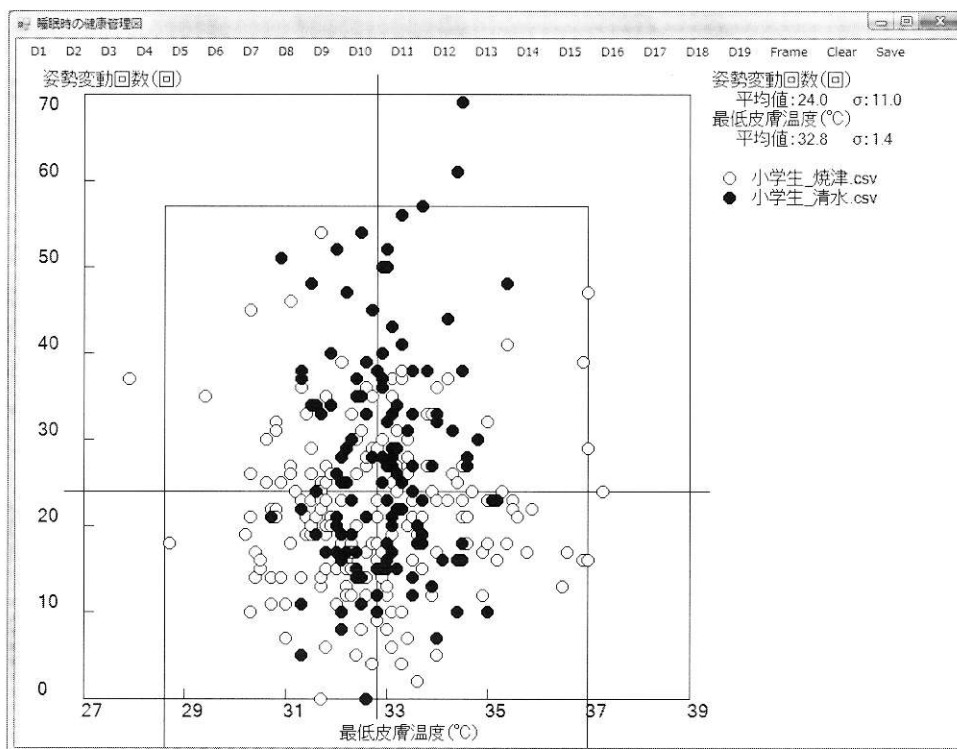
このように調査をした期間の「通学合宿」では、いずれも“からだ”や“生活”に変化を生じさせることが確認された。

このような静岡県における「通学合宿の科学的効果調査」の結果を、参加した各児童の保護者に報告し説明する場合には、初めに作成して活用した「小学生の健康管理図」に、その次の年の「通学合宿」時における調査結果を加え、「小学生の健康管理図”new version”」として活用されてきた。

このようにして、保護者にはこの「小学生の健康管理図」に個々の子どもの値（位置）を入れたものを報告し、それぞれの子どもの“健康状態”を伺うと、保護者からそれぞれに子どもの健康上の貴重な事実を伺



第3図 覚醒時における小学生の健康管理図 (2009.1)

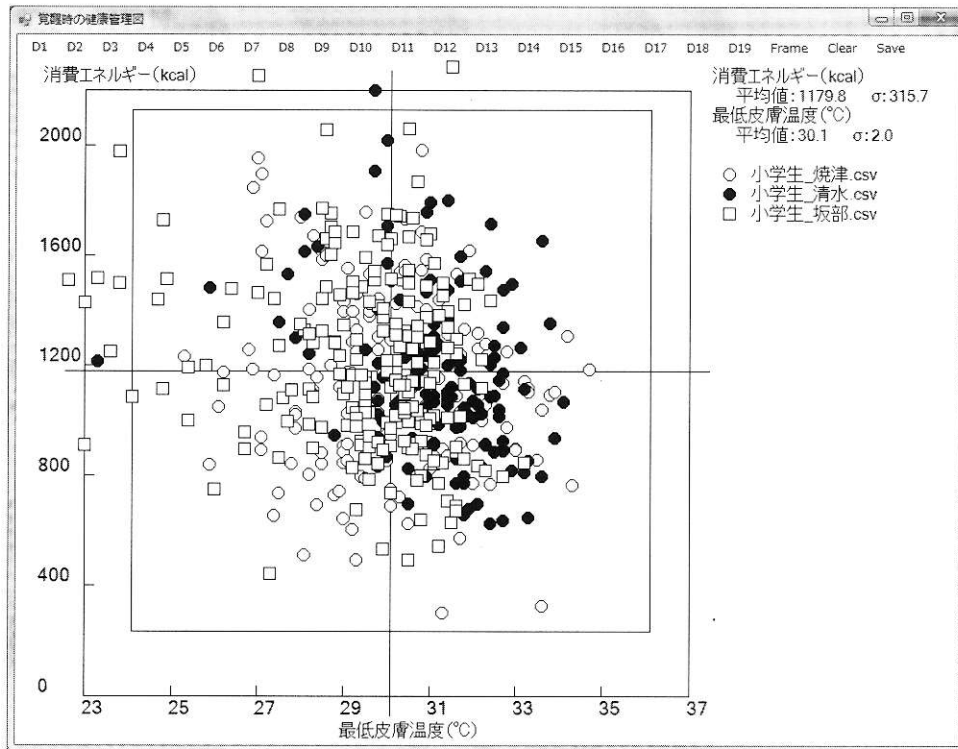


第4図 睡眠時における小学生の健康管理図 (2009.1)

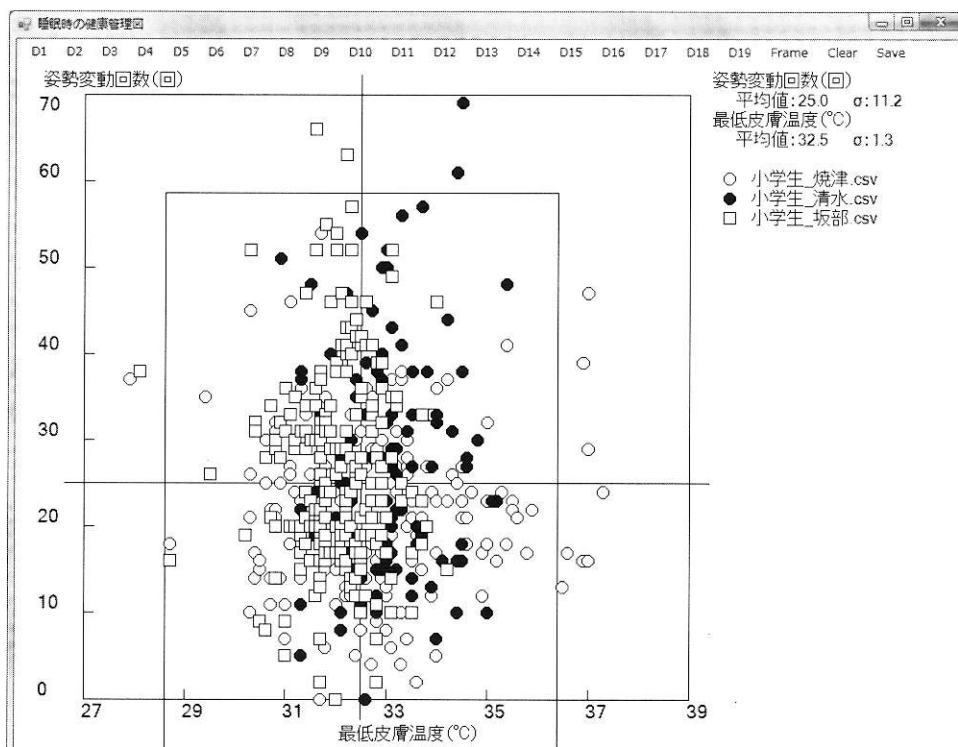
う事ができた。これらの「小学生の健康管理図」からはみ出したケースについては静岡県に提出された特定非営利活動法人セルフケア総合研究所からの「平成19年度通学合宿科学的効果調査業務報告書」「平成20年

度同左」「平成21年度同左」にそれぞれ可能な限り詳しく報告されている。

したがって、現在到達した第5図、第6図の「子どもの健康管理図」は、小学1年生から6年生までの子



第5図 覚醒時における小学生の健康管理図 (2010.1)



第6図 睡眠時における小学生の健康管理図 (2010.1)

ども計121名について、3泊、5泊、6泊にわたる通学合宿を行い、“ノーテレビ”“ノーゲーム”“ノーケータイ”“ノー塾”“ノークラブ”の生活で、さらに“早寝、早起き、朝ごはん”の生活で、しかも“社会的な兄弟”の

「男女・学年混合」の班で生活し、元気に通学した「健康な子ども」の生体データによって作られた“健康な子ども”の「からだの範囲」を示す「2010version」である。

このような“通学合宿”を行っている「健康な子ども」の生体の状態（ここでは覚醒時の「運動量」「最低皮膚温度」、睡眠時の「姿勢変動回数」「最低皮膚温度」）についての調査から作られたこの「健康管理図」は、さまざまな状況の中で子どもたちに“健康と言えるのか”，それとも“健康上の心配があるのか”をスクリーニングする「健康管理図」として活用できると考える。

ところが、この「健康管理図」の活用には、**「個人情報保護」**の問題があり、この「健康管理図」の“範囲を外れた値”の**「不健康な状態」**（たとえば、夕方気温が下がったところで汗を一杯出してスポーツの練習をし、「最低皮膚温度」がこの“基準”を越えて低くなり過ぎているというような場合に、朝時々“下痢”をすることがあるとか、夕方の「運動の練習が激しく」て“興奮”してしまい、夜遅くまで眠くならないで起きているとか）について保護者から貴重な事実をいろいろと伺っているが、それらの「個人」が特定されてしまうので、ここでは具体的に報告できない。

4. さらなる課題の発展

NPO セルフケア総合研究所は、2007年度から小学生について「静岡県における通学合宿の効果調査」を委託され、120名を超える小学生のからだについて調査を行ってきた。一方で2007年度から「幼稚園における諸課題中の子どもの身体的活動や身体機能についての調査」を委託され、160名を超える3歳～5歳の幼稚園児のからだと生活の状態について調査を行ってきた。さらに2008年度においては江東区保育労働組合から「公立・私立保育所における子どもの生活とからだについての同時調査」を依頼され、3歳児と4歳児について60名の生活とからだの状態を、“木、金、土、日”曜日に亘って調査した結果が得られた。これらの調査結果については、本学会誌『全面発達の展開』創刊号と本号において報告している。

人間は「恒温動物」であり、「体温調節機能」の基本は“3歳”までに発達を完了し、それ以降は「自律神経系」の働きで補完されることが知られている。われわれは、この“3歳”以降の子どもについて「最低皮膚温度」を取り上げ、「健康管理図」の重要な指標としてきたが、“3歳”以降の健康な子どもの「最低皮膚温度」の調査結果を検討すれば、“年齢を越えて”調査結果を一括できるかもしれない。そのような「健康管理図」ができれば、その範囲をはみ出した場合に「自律神経系」の不調、あるいは発達不全が予想され、この「健康管理図」から「自律神経系」機能の状態を予想することができるようになるであろう。

当面は、「子どもの健康管理図」はこれらの“活動による消費エネルギー”と“覚醒時最低皮膚温度”，さらに“睡眠時姿勢変動回数”と“睡眠時最低皮膚温度”という4つの「指標」を活用し、“幼児用”と“児童”用、そして中学・高校の“生徒”用をつくり、この「健康管理図」の範囲を超える場合には、それらの原因を調べ、対策を考え、測定値がこの「健康管理図」の中に戻るまで見守り、“18歳”までの「子どもの健康」の権利を守り発展させるために活用されることを願っている。

福島県では、東北大震災による「原発事故」により、子どもたちは屋外での生活が制限されており、そのことによる“健康”への影響が心配されてきている。

本研究は、これまでの健康な子どものからだについての調査結果を基にして「子どもの健康管理図」を取り敢えず提案するものであるが、子どもたちの日常生活における“運動量”や“最低皮膚温度”，さらには“睡眠時姿勢変動回数”や“睡眠時最低皮膚温度”が測定されれば、そしてそれらの値が“健康”の範囲内であるのか、範囲外であるのかがこの「子どもの健康管理図」によって判定され、それぞれの測定結果を基にして具体的で適切な助言と指導とが可能になることを報告し、活用を提案するものである。(2011.8.15)

ことばの意味とその教育について

柴田義松

語義と意味

言葉の意味には、辞書的な「語義 meaning」と個人的な「意味 sense」とがあることをまず区別しなくてはならない。「語義」というのは、社会的・歴史的に形成されてきたもので、その言葉を話すすべての人々にとって共通のものであり、規格化されたものである。これに対し、個人的「意味」というのは、その共通の語義に私たちの一人ひとりが自分の思いとか感情を付け加え、その語義を屈折させ、補足するものである。したがって、普遍的なものではなく、「その言葉によって私たちの意識のなかに発生する心理学的事実の全体である。」ヴィゴツキーは、それを「ポドテキスト」とも呼んだ。

ポドテキストを読み取ること

「私たちのことばには、常に後ろの思想、隠れたポドテキスト（下心）が存在する。……ドラマの主人公の一つひとつの台詞の背後には、スタニスラフスキーが教えているように、一定の意志的課題の遂行に向けられた願望がある。」「生きた人間によって語られる生きた句は、常にその言葉に表されないポドテキスト（内面的意味）とその裏に隠された思想をもっている。思想は、言語表現と直接に一致するものではない。……思想は、常にある全体をなし、その延長や容量において個々の単語よりもはるかに大である。」（ヴィゴツキー『思考と言語』新読書社、425、426頁）

したがって、文学作品の読み方において、このポドテキストを読み取ることなしには、物語の題材、事柄（ファエブラ）の展開を表層的に読み取るだけで、作家によるその事柄の詩的な筋（シュゼッド）の構成、

独特の形式的仕上げを読み取り、味わうことなしに終わる可能性がある。

国語教科書に出ている文学作品を例にして、このポドテキストを読み取ることがいかに重要であるか説明してみることにしよう。このような読み取りが特に必要とされるのは、たいていクライマックスにおいて主人公の発することばである。

『ごんぎつね』（新見南吉）では、火縄銃でごんをうった後、土間にくりがおいてあるのを見て、兵十がはなったことば「ごん、おまいだったのか、いつも、くりをくれたのは」である。このことば（テキスト）は、疑問文の形をとっているが、言うまでもなく、死にかけているごんに尋ねることが真意ではない。「毎日毎日」くりを「こっそり」もってきてくれたのは、ごんだったことを知った兵十の驚き。そのごんをうってしまったということの後悔と嘆きの念がこめられたことばである。兵十のそういった思いは、「ごん、おまい」という呼び方にもにじみでている。

ここで、兵十のどんな思いがこれらのことばにこめられているのかを、子どもたちに問えば、低学年の子どもたちからもさまざまな答えが返ってくる可能性は十分にあるだろう。

次に、『一つの花』（今西裕行）では、お父さんが戦争に出かける日、汽車が駅に入ってくるという時になって、ゆみ子の「一つだけちょうだい」がまた始まる。そこでお父さんが、プラットホームのはしっこからコスモスの花を一輪とってきて、「ゆみ、さあ、一つあげよう。一つだけのお花、大事にするんだよう——」ということばをかけるところがある。花をもらったゆみ子は、キャッキョッと足をばたつかせて喜ぶ。「お父さんは、それを見てにっこり笑うと、何も言わずに汽車に乗って行ってしまいました。ゆみ子の

にぎっている、一つの花を見つめながら——」。このお父さんの行動とことばに込められた意味（ポドテキスト）をどうとらえたらいいかが問題である。

このことば（テキスト）は、ゆみ子に向けて呼びかけているように見えるが、はたしてゆみ子にその意味がわかるようなことばだろうか。「一つだけのお花、大事にするんだよう」ということばには、むしろお母さんに向けて自分の願いをこめて語ったことばとしてとらえた方が、四年生の子どもたちにそのポドテキスト（一人っ子のゆみ子を大事に育て、母子でしつかり生きていくんだよといったお父さんの願い）を読み取らせることができるのではないだろうか。

次に、高校の教科書にのっている芥川龍之介『羅生門』のクライマックスにある、下人の老婆に対して言い放ったことば「きっと、そうか」「では、おれが引剥をしようと恨むまいな。おれもそうしなければ、飢え死にをする体なのだ」の意味をどのように理解するのかという問題がある。私の経験では、高校生だけでなく、国語の教師を目指す大学生でも、これを老婆が死人の髪の毛を抜く行為の言い訳として語った自己弁解のことばの論理を、下人もそのまま受け取って、自分の「引剥」行為を正当化するための確認の意味で語っているのだとしか読み取れない者が多い。だが、この場合、下人がとった言動は、老婆の行為と似ているようでありながら、その内実はまったく異なっている。老婆の自己弁解に代表されるような世俗的な善悪観の呪縛から抜け出して、むしろしたたかに生きていこうとする決意表明のことばとして読み取るべきではないだろうか。

このようなポドテキストを読み取る手掛かりは、老婆の話が終わった時に、「下人はあざけるような声で念をおした」とか、「不意に右の手をにきびから離して、老婆の襟上をつかみながら、かみつくようにこう言った」など、下人の行動を描写するテキストのこと

ばのなかに十分に示されている。それにもかかわらず、読み誤っている高校生や大学生が多いのは、これまでの読み方の授業がほとんど表層の読みにとどまって、深層の読み、つまりポドテキストを読み取る技術を学んでこなかったことのあらわれではないだろうか。

文学作品では、このように語義とは違った比喩的意味でのことばの使用が多いが、ポドテキストを特に意識して読み取るべきテキストの箇所としてつぎの四つの場面をあげることができるように私は思う。

- ① 登場人物の語ることば（テキスト）の裏の意味。
例——上述の兵十のことば
- ② 語り手の語る人物の行動描写（テキスト）の裏の意味。例——上述の下人の行動描写
- ② 語り手の語る風景とか状況の描写（テキスト）の裏の意味。例——『川とノリオ』における川の音の描写
- ③ 登場人物の語る同一のことばの前後の相違から読み取れる後者の裏の意味。
例——『一つの花』における「一つだけのお花」というお父さんのことば

ところで、私たちの日常生活において状況により一つひとつのことばが、通常の辞書の意味とはまったく違った意味で使われることが少なくない。国語教育では、そのことを十分に意識して、テキストの表面的理解にとどまらず、裏に隠されている意味を子どもたちが普段から読み取ること慣れさせることが、今日のように真偽入り混じったさまざまな情報が氾濫する社会では特に必要なことではないだろうか。

いわゆる「吟味読み」のように、説明的文章についてそこで使われている言葉や文の真偽や論理的整合性を吟味し、批判的に読み取る力を子どもたちに育て、保障するためにも、ポドテキストの読み取りが不可欠の条件と言えるように私は思う。

幼稚園児の活動量

— 日間・日内変動と年齢依存性及び幼稚園間の比較 —

白水重憲, 片山宗哲, 正木健雄

要旨 改良した完全防水タイプの超小型加速度・温度測定装置により、静岡県のおすすめ幼稚園の3歳から5歳の園児の5日間の連続測定を行い、消費エネルギーを始めとする生活行動パラメータの日内・日間変動を把握し、年齢による相違の検討や、同年齢の子ども達の集団を対象にした幼稚園間の比較を行った。

すすき幼稚園の5歳児・4歳児では、金曜日は消費エネルギーが大きく、園が休みである土曜・日曜は小さい傾向にあり、特に5歳児では男女とも金曜日と土曜日の間に有意差があった。一方、同一日の男女の間には有意差が見られなかった。3歳児では解析に供する事ができたデータ数が少ない事と4歳児・5歳児で男女間に有意差が無い事から、男女の区別をせず、金・土・日の3群で分散分析を行ったが、有意であるものは無かった。一方、消費エネルギーの日内変動の比較により、ホーム型のすすき幼稚園と課業型のおすすめ幼稚園の園児達の活動挙動の相違があきらかになった。

キーワード：加速度センサー、生活行動モニター、活動量、日間比較、年齢依存性

1. 序論

我々は、子どもの日常生活行動の特徴を正確に把握すべく、装置の開発研究とフィールド調査を続けている。前報では、開発した超小型の温度・加速度測定装置とデータ解析プログラムの概要と、栃木県の「すすき幼稚園」の5歳児について世界で初めての7日間に及ぶ生活行動の測定結果を報告した。すすき幼稚園の5歳児の生活行動パラメータ、

- ・睡眠開始時刻
- ・睡眠終了時刻
- ・睡眠時間
- ・睡眠時姿勢変動回数（体幹が動く寝返りの回数）
- ・睡眠時平均、最高、最低皮膚温度
- ・覚醒時の活動による消費エネルギーおよび活動時間
- ・覚醒時平均、最高、最低皮膚温度

の各レベルが把握できた。また、通園日の活動量は、休日である土日に比較して大きい傾向にある事も定量的に確認できた¹⁾。

他方、全7日間の測定に成功した子どもの数は、調査に参加した子どもの1/3であった。測定に成功できなかった理由の大半は、子ども達は最後まで測定を続けたものの、装置内部へ水分が侵入して装置の動作が途中で終了する、或いは、データがおかしくなるという装置の不備によるものであり、装置の防水性の改良が必要な事が判明した¹⁾。

本研究では、測定装置を完全防水タイプに改良し、静岡県のおすすめ幼稚園の3歳から5歳の園児の5日間の連続測定を行い、消費エネルギーを始めとする生活行動パラメータの日内・日間変動を把握し、年齢による相違の検討や、同年齢の子ども達の集団を対象にした幼稚園間の比較を行った。

2. 測定

2-1 測定装置

装置サイズ及び重量は前報で報告したものと大差は無い。また、装置内部の回路仕様及び装置制御の為のファームウェアは前報のものと共通である¹⁾。

改良箇所は、装置のケースである。子ども同士の衝突や転倒、落下等の衝撃に伴う装置の破壊、それによる怪我の発生を防ぐために、高強度樹脂であるポリカーボネート樹脂を使用し、外部形状は角の無い丸みを帯びた形状とした。ケース本体は、上下に分かれ、上下が接触する領域にはエラストマーの防水パッキングを設けている。基盤を内部に格納した後、4つの角のビスナットを専用治具で強く締める事で、防水を可能とした。ケース素材にポリカーボネート樹脂を使用している為、このような防水方法が可能となった。また、装置が動作している事、内部に異常が無い事を確認する為に内部が見える構造とした。更に、ポリカーボネート樹脂は耐熱性も高く、装着したまま入浴しても、浴槽中で装置が落下して浴槽底に落ちても問題は無い。尚、このポリカーボネート樹脂は、CDやDVD、更には食器の材料としても用いられている樹脂である。(このケースの色が透明なピンク色である為、この装置は“ピンクちゃん”とも呼ばれている²⁾。)

2-2 測定

静岡県内のすずき幼稚園に協力して頂き、この調査が行われた。NPO法人セルフケア総合研究所内に設置した倫理委員会で、子ども達への負担や考えられる危険性に関して事前に十分に協議し、保護者に事前に文書による同意を求めた。

木曜日の登園直後から月曜日の帰宅時までの5日間の測定を行う事にし、木曜9:00から月曜日15:00まで測定するようにセットした装置を、木曜日に登園した直後の子ども達の胸部中央に、専用の両面接着テープで貼り付けた。今回は、防水シートでの保護等は行わなかった。3歳児は9名、4歳児は21名、5歳児は20名の協力が得られた。

2-3 解析

データ解析及びソフトウェア、生活行動パラメータは基本的には前報と同様である。前報ではこれらのパラメータの値の統計解析を主としたが、今回は覚醒時の健康管理図³⁾や消費エネルギーの日内変動図を使用する事により、子ども達の行動をより具体的に把握し

て議論を行う事ができた。

2-3-1 健康管理図³⁾

我々は、本装置を使用して静岡県の依頼による小学校の子ども達を対象とした「通学合宿」の効果評価も行ってきた。その効果報告の過程で、子ども達の覚醒時と睡眠時を代表するパラメータとして、覚醒時は覚醒時最低皮膚温度と活動による消費エネルギー、睡眠時は睡眠時最低皮膚温度と姿勢変動回数の組を選択してプロットすれば、健康な子どものデータは平均値から 3σ (標準偏差)の範囲に分布し、データがこの範囲を外れる子どもにはそれなりの原因がある事を発見した。正木らは、この結果に基づき、この2組のプロットした図を、それぞれ覚醒時、睡眠時の「健康管理図」と呼ぶ事を提唱した³⁾。

覚醒時の健康管理図は、図1に示されるように横軸に覚醒時の最低皮膚温度、縦軸に活動による消費エネルギーをとる。基準となる平均値及び範囲を決定する σ には、静岡の小学生の測定結果(登校日の測定値を“健康な状態”を示す値と考えて)から求めたものを使用している。3年度に亘る『通学合宿』の効果調査の為に測定された延べ512人の通学している“健康な小学生”のデータによるものである。グラフ全体をプロットするスケールは、縦横の 3σ より少し広い範囲とし、 3σ 以内の範囲から外れるデータも表示できるようにしている。

2-3-2 消費エネルギーの日内変動図

基本的な消費エネルギーは1分間毎に求めているが、複数のデータの比較を行う為にこれをそのまま使用すると煩雑になり、問題の発見が判りにくくなってしまう。従って、0時から24時までを48等分し、30分間毎に集積した消費エネルギーを求めて、消費エネルギーの日内変動図を描く事にした。

3. 結果と考察

3-1 データの選別

我々の関心は、3歳児から5歳児の生活行動パラメータの値の分布を知る事のみならず、日中の活動量と夜間の睡眠挙動、通園日と休日におけるこれらの相違、園での取り組み内容による相違等を把握する事であった。この為に、以後の解析に使用したデータは、100時間を超える全区間の測定が可能であった被験者のものに限定し、更に、装置が途中で外れていた時間帯が、睡眠・覚醒に影響を及ぼすものや、装置が外れ

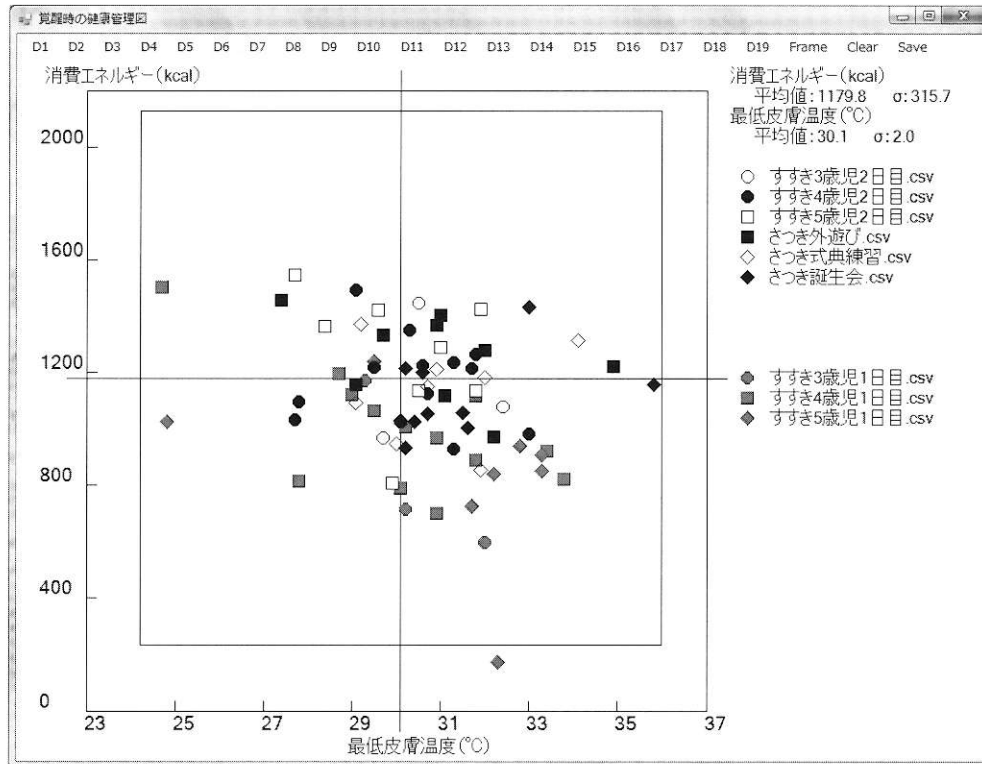


図1 幼稚園児 通園日の健康管理図(覚醒)

ていた時間の長さや覚醒時の活動量や睡眠時の姿勢変動挙動に影響を及ぼすもの(1覚醒或いは睡眠区間に90分以上)がある場合は除去した。また、データの状況から装置の異常が疑われるものも除外した。それでも、3歳児で3名、4歳児で13名、5歳児で8名のデータが解析に使用可能であった。途中で測定中止したものの測定時間も結構長く、装置改良のための装置不良による測定失敗の低減と、被験者負荷の低減の双方の効果が十分に発揮できたものと考えられる。

一方、単に装置を両面テープで接着したのみであるので、途中、装置の落下が頻発している。これらは活動の激しい時や睡眠時の姿勢転換によるものと考えられる。測定の途中終了は、3歳児で6名、4歳児で5名、5歳児で12名であった。これらは、落下時の衝撃によるものと思われる。今後はサージカルテープ等を使用した装置の落下防止の為に保護が必要である。

3-2 解析の区切り

我々が定めたデータ解析のルールでは、子ども達の生活実態と対応させる為に、覚醒時の生活行動パラメータは朝起きてから夜眠るまでのものとしている。同様に、睡眠時のパラメータは夜眠ってから次の日の朝起きるまでのものである。今回の測定は2008年6月19日の木曜日の午前9時から23日の月曜日の午後3時

までの5日間であった。このような場合、厳密には第1日目の覚醒時は朝起きてからのものではないので、破棄せざるを得ない。前報のさつき幼稚園の場合は、12時から測定を開始した為に、第2日目から第7日目までの議論をしている¹⁾。(より良くデータを活かす為に、測定開始時を起点として24時間毎に解析を行う事を検討した事もあるが、園側からの要望もあり、活動と対応した議論の為に、このような方式に決定した。)

しかしながら、今回のケースでは、当時、すすき幼稚園は課題としてさまざまな“走る”事の研究に取り組んでおり、測定開始直後の木曜日の9時20分から幼稚園側が特に興味を寄せた『体育ローテーション』(サーキットトレーニングの様に園庭の体育施設でいろいろな運動を順番に行う)が行われた。この理由から、今回は1日目の覚醒時の消費エネルギー等も求め、解析に供しているが、2~3日目のものとは時間範囲が違う事を念頭に、別扱いで議論に使用している。

今後の測定においては、測定開始は興味がある日の前日の下園時に、測定終了は測定期間の最終日の登園直後にすべきである。

3-3 覚醒時の生活行動パラメータの性別・日間による相違

日毎の生活行動パラメータの記述統計量を表1(5歳男児, 4名), 表2(5歳女児, 4名), 表3(4歳男児, 6名), 表4(4歳女児, 7名), 表5(3歳男児, 2名)及び表6(3歳女児, 1名)に示す。これらの表中, 1日目は不完全ではあるが, 体育ローテーションを行った為に, 棄却しなかった特別な日であり, 次節で議論する。2日目が通常の通園日である金曜日, 3日目が土曜日, 4日目が日曜日である。(5日目の月曜日は, 覚醒時間から午後3時までの短い覚醒区間のみであり, 特に着目する園での活動も無かったので, ここでの解析には使用しなかった。)

5歳児, 4歳児において, 男女及び2~3日目を組み合わせた6つの群間の分散分析を行い, 有意(5%)であるものに関してはTukeyの多重比較を行った。

5歳児では消費エネルギーの値のみが6つの群間で差があり, 多重比較の結果, 表7に示す様に, 女児の土曜日(575.4 kcal), 日曜日(721.0 kcal)及び男児の土曜日(779.5 kcal)からなる低エネルギーグループ, 男女の金曜日(1374.8 kcal, 1156.0 kcal)及び男

児の日曜日(1045.7 kcal)からなる高エネルギーグループ, 更に女児の日曜日, 男児の土曜日・日曜日及び女児の金曜日からなる中エネルギーグループの3つの互いに有意差(5%)が無い等質グループに分かれる事が判明した。特に, 高, 低2つのグループ間には重複する群が無く, 明確に分かれる。

一方, 4歳児では分散分析で有意なものは, 覚醒時間の長ささと消費エネルギーの2つであったが, 多重比較で有意差を示したのは覚醒時間が最長(10:44)で消費エネルギーが最小(792.5 kcal)の男児の日曜日と, 覚醒時間が最長(14:18)で消費エネルギーが最大(1240.0 kcal)の女児の金曜日のみであり, 他の4群はこの両者とも有意差がなかった(表8, 表9)。日毎の区別は不明瞭である。

通園日である金曜日は消費エネルギーが大きく, 園が休みである土曜, 日曜は消費エネルギーが小さい傾向にあり, 特に5歳児では男女とも金曜日と土曜日の間に有意差がある。一方, 同一日の男女の間には有意差が見られない。

3歳児では解析に供する事ができたデータ数が少ない事と, 4歳児・5歳児で男女間に有意差が無い事か

表1 覚醒時のパラメータの記述統計量(5歳男児)

		5歳男児				
		度数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
覚醒時間長さ	1	4	10:51	0:54	10:14	12:13
	2	4	14:09	1:04	13:32	15:46
	3	4	14:30	1:22	13:02	15:53
	4	4	14:49	1:19	13:48	16:36
	合計	16	13:35	1:57	10:14	16:36
覚醒時活動によるエネルギー消費量	1	4	899.8	126.5	725.7	1,026.9
	2	4	1,374.8	63.5	1,288.6	1,425.7
	3	4	779.5	131.2	625.4	944.7
	4	4	1,045.7	232.4	776.6	1,339.6
	合計	16	1,025.0	266.9	625.4	1,425.7
覚醒時平均皮膚温度	1	4	34.1	0.8	33.3	35.0
	2	4	33.8	0.7	32.9	34.6
	3	4	34.3	0.8	33.4	35.4
	4	4	34.2	0.8	33.4	35.2
	合計	16	34.1	0.7	32.9	35.4
覚醒時最高皮膚温度	1	4	36.9	1.5	35.1	38.7
	2	4	35.6	0.8	35.1	36.8
	3	4	35.7	0.6	35.2	36.5
	4	4	35.5	0.7	34.8	36.2
	合計	16	35.9	1.0	34.8	38.7
覚醒時最低皮膚温度	1	4	30.7	4.0	24.8	33.3
	2	4	30.2	1.5	28.4	31.9
	3	4	32.0	1.5	29.9	33.3
	4	4	32.0	0.7	31.3	32.9
	合計	16	31.2	2.2	24.8	33.3

表2 覚醒時のパラメータの記述統計量 (5歳女児)

		5歳女児				
		度数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
覚醒時間長さ	1	4	12:16	0:32	11:46	13:00
	2	4	14:10	0:08	14:01	14:20
	3	4	13:13	0:22	12:54	13:38
	4	4	13:06	1:14	11:27	14:28
	合計	16	13:11	0:56	11:27	14:28
覚醒時活動によるエネルギー消費量	1	4	775.4	443.0	173.0	1,240.7
	2	4	1,156.0	301.7	807.2	1,544.0
	3	4	575.4	120.5	435.3	711.6
	4	4	721.0	222.3	485.5	1,019.9
	合計	16	806.9	345.3	173.0	1,544.0
覚醒時平均皮膚温度	1	4	33.7	1.3	31.9	35.0
	2	4	33.4	1.1	32.1	34.7
	3	4	33.9	1.1	32.3	34.8
	4	4	34.0	1.4	32.0	35.0
	合計	16	33.7	1.1	31.9	35.0
覚醒時最高皮膚温度	1	4	37.6	1.5	35.7	39.3
	2	4	34.7	1.1	33.2	35.8
	3	4	35.2	1.2	33.7	36.6
	4	4	35.3	1.3	33.8	36.9
	合計	16	35.7	1.6	33.2	39.3
覚醒時最低皮膚温度	1	4	31.8	1.6	29.5	33.3
	2	4	30.0	1.7	27.7	31.8
	3	4	32.1	1.3	30.8	33.5
	4	4	31.7	2.5	28.3	34.1
	合計	16	31.4	1.8	27.7	34.1

表3 覚醒時のパラメータの記述統計量 (4歳男児)

		4歳男児				
		度数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
覚醒時間長さ	1	6	11:22	0:54	9:39	12:10
	2	6	14:18	0:41	13:31	15:18
	3	6	13:44	1:24	11:06	14:58
	4	6	12:50	1:13	10:33	14:01
	合計	24	13:03	1:31	9:39	15:18
覚醒時活動によるエネルギー消費量	1	6	1,046.1	249.8	791.4	1,504.3
	2	6	1,240.0	140.9	1,095.7	1,493.9
	3	6	934.5	247.7	713.0	1,372.9
	4	6	1,000.4	228.6	731.7	1,346.2
	合計	24	1,055.2	236.9	713.0	1,504.3
覚醒時平均皮膚温度	1	6	33.2	0.8	32.4	34.3
	2	6	33.0	1.0	31.3	34.1
	3	6	33.6	1.3	32.2	35.7
	4	6	33.6	1.3	32.4	35.9
	合計	24	33.3	1.1	31.3	35.9
覚醒時最高皮膚温度	1	6	36.7	2.0	34.0	39.6
	2	6	34.9	1.0	34.0	36.3
	3	6	35.1	1.5	33.2	37.4
	4	6	35.1	1.2	33.8	37.2
	合計	24	35.5	1.6	33.2	39.6
覚醒時最低皮膚温度	1	6	29.9	2.7	24.7	31.8
	2	6	30.2	1.5	27.8	31.8
	3	6	30.9	0.7	30.3	32.1
	4	6	30.8	1.5	28.2	32.4
	合計	24	30.5	1.7	24.7	32.4

表4 覚醒時のパラメータの記述統計量 (4歳女児)

4歳女児						
		度数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
覚醒時間長さ	1	7	11:34	0:34	10:41	12:15
	2	7	14:03	1:43	10:28	15:37
	3	7	13:37	0:55	12:01	14:52
	4	7	10:44	4:00	2:01	13:47
	合計	28	12:29	2:32	2:01	15:37
覚醒時活動によるエネルギー消費量	1	7	949.5	182.6	701.8	1,195.7
	2	7	1,107.2	154.0	929.8	1,350.9
	3	7	884.1	204.4	552.0	1,236.8
	4	7	792.5	313.9	180.9	1,139.5
	合計	28	933.3	239.9	180.9	1,350.9
覚醒時平均皮膚温度	1	7	33.6	1.6	30.7	35.7
	2	7	33.4	1.4	30.5	35.2
	3	7	33.9	1.7	30.8	35.9
	4	7	33.8	1.6	30.7	35.6
	合計	28	33.7	1.5	30.5	35.9
覚醒時最高皮膚温度	1	7	37.2	2.3	34.2	39.7
	2	7	35.0	1.3	32.4	36.5
	3	7	35.1	1.6	32.1	36.7
	4	7	35.6	1.8	32.0	37.4
	合計	28	35.7	1.9	32.0	39.7
覚醒時最低皮膚温度	1	7	30.4	2.4	27.8	33.8
	2	7	30.5	1.7	27.7	33.0
	3	7	32.1	2.1	29.0	34.6
	4	7	31.8	1.8	28.7	33.7
	合計	28	31.2	2.0	27.7	34.6

表5 覚醒時のパラメータの記述統計量 (3歳男児)

3歳男児						
		度数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
覚醒時間長さ	5	2	11:39	1:22	10:41	12:37
	6	2	14:53	0:09	14:47	15:00
	7	2	10:43	5:01	7:10	14:17
	8	2	13:40	1:55	12:18	15:02
	合計	8	12:44	2:44	7:10	15:02
覚醒時活動によるエネルギー消費量	5	2	943.2	322.0	715.5	1,170.9
	6	2	1,206.9	338.9	967.2	1,446.5
	7	2	964.6	738.0	442.7	1,486.4
	8	2	916.6	318.2	691.6	1,141.6
	合計	8	1,007.8	372.7	442.7	1,486.4
覚醒時平均皮膚温度	5	2	32.5	0.4	32.2	32.8
	6	2	32.4	0.4	32.1	32.7
	7	2	32.8	0.4	32.5	33.1
	8	2	34.0	0.4	33.7	34.2
	合計	8	32.9	0.7	32.1	34.2
覚醒時最高皮膚温度	5	2	36.5	1.4	35.5	37.5
	6	2	33.8	0.0	33.8	33.8
	7	2	35.2	0.3	35.0	35.4
	8	2	35.5	0.5	35.1	35.8
	合計	8	35.2	1.2	33.8	37.5
覚醒時最低皮膚温度	5	2	29.8	0.6	29.3	30.2
	6	2	30.1	0.6	29.7	30.5
	7	2	30.8	1.6	29.7	31.9
	8	2	32.2	1.1	31.4	33.0
	合計	8	30.7	1.3	29.3	33.0

表6 覚醒時のパラメータの記述統計量 (3歳女児)

		3歳女児				
		度数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
覚醒時間長さ	1	1	11:46			
	2	1	14:13			
	3	1	10:52			
	4	1	11:32			
	合計	4	12:05	1:27:52	10:52	14:13
覚醒時活動によるエネルギー消費量	1	1	598.9			
	2	1	1,078.8			
	3	1	496.1			
	4	1	720.8			
	合計	4	723.6	253.9	496.1	1,078.8
覚醒時平均皮膚温度	1	1	33.8			
	2	1	33.8			
	3	1	34.0			
	4	1	34.8			
	合計	4	34.1	0.4	33.8	34.8
覚醒時最高皮膚温度	1	1	35.8			
	2	1	36.6			
	3	1	35.2			
	4	1	35.9			
	合計	4	35.8	0.5	35.2	36.6
覚醒時最低皮膚温度	1	1	32.0			
	2	1	32.4			
	3	1	32.2			
	4	1	33.2			
	合計	4	32.4	0.5	32	33

表7 覚醒時活動による消費エネルギーに有意差の無い3つのデータ群の構成 (5歳児)

活動日	性別	$\alpha = .05$ のサブグループ		
		1	2	3
土曜日	女児	575.4		
日曜日	女児	721.0	721.0	
土曜日	男児	779.5	779.5	
日曜日	男児		1,045.7	1,045.7
金曜日	女児		1,156.0	1,156.0
金曜日	男児			1,374.8

表8 覚醒時間の長さに有意差の無い2つのデータ群の構成 (4歳児)

活動日	性別	$\alpha = .05$ のサブグループ	
		1	2
日曜日	男児	10:44	
日曜日	女児	12:50	12:50
土曜日	男児	13:37	13:37
土曜日	女児	13:44	13:44
金曜日	男児	14:03	14:03
金曜日	女児		14:18

ら、男女の区別をせずに日毎の相違を解析した。2~4日の3群で分散分析を行ったが、全てのパラメータで日毎で有意であるものは無かった。

3-4 通園日の消費エネルギーの分布、年齢依存性と幼稚園間比較

ここで用いられた小学生の健康管理図は小学生の通学日のデータより定められたものである。幼稚園児の通園時のデータをこの図上に表示する事により、小学生と対比する事も出来るし、データの分布挙動、その年齢依存性及び幼稚園間の挙動を比較する事もできる。図1は、ここで得られたすすき幼稚園の5歳児、4歳児及び3歳児の通園日である金曜日(2日目)、及

び、前報で紹介したさつき幼稚園の通園日である式典練習、誕生会及び外遊びの日を比較した覚醒時の健康管理図である。横軸は最低皮膚温度、縦軸は活動による消費エネルギーである。

面白い事に、すすき幼稚園の普通の通園日である調査第2日目の3歳児、4歳児、5歳児のデータの分布間の相違は殆ど認められない。更に、さつき幼稚園の5歳児の3日の通園日(外遊び、式典練習、誕生会)のデータの分布も同様である。実際に、これら6つのデータ群の最低皮膚温度と消費エネルギーに関して分散分析を行ったが、どちらにも有意差は無かった。

更に面白い事には、図1に示している健康管理図の

表9 覚醒時活動による消費エネルギーに有意差の無い2つのデータ群の構成(4歳児)

活動日	性別	$\alpha = .05$ のサブグループ	
		1	2
日曜日	男児	792.5	
土曜日	男児	884.1	884.1
土曜日	女児	934.5	934.5
日曜日	女児	1,000.4	1,000.4
金曜日	男児	1,107.2	1,107.2
金曜日	女児		1,240.0

枠は小学生のものであるにも拘わらず、これらの幼稚園児のデータは平均値より上の側に分布し、少なくとも消費エネルギーに関しては、3歳児から小学生までの分布が同様である可能性がある事を示唆している。この健康管理図を求めるのに使用した小学生のデータ群(N=512)とここに示した6つの群を一まとめにした群(N=51)間とで消費エネルギーと覚醒時最低皮膚温度に関して平均値の有意差検定を行ったが、消費エネルギーには有意差が無く、覚醒時皮膚温度は幼稚園児の方が有意に0.63℃高かった。勿論、この場合には、消費エネルギーではなく、元の定義に戻って活動量というべきかも知れない。

一方、一緒にプロットしたすすき幼稚園の1日目のデータは、他のデータより下側に位置している。この日の朝の体育ローテーションの存在にもかかわらず、覚醒直後からでは無く登園後の9時過ぎの測定開始時刻からと云う事で積算の時間範囲が短い為に、消費エネルギーが大きくならなかった事が予想される。また、登園までの消費エネルギーも無視できないことが

分かる。3-2節で指摘した測定スケジュール設定に関する注意が重要である事が判る。

3-5 通園日の消費エネルギーの日内変動の比較

図2, 3はそれぞれすすき幼稚園5歳児の1日目と2日目の消費エネルギーの日内変動である。図2と3とを比較すれば、1日目に欠如している9時までの消費エネルギーの割合が結構大きい事が判る。

1日目の10時頃の100kcal程度の消費エネルギー量のピークが体操・ランニング・体育ローテーションである。この日は、この後食事を挟んで音楽関係の課業が続き、活動レベルは低い。その後の13時50分からの手つなぎ鬼・なわとび大会・外遊びが14時頃の120kcal程度のピークを構成するものである。このあたりの活動挙動は一人を除いて良く揃っている。この一人は活動レベルが全般的に低く、体調が悪かったのかも知れない。14時40分の帰りの仕度以降は活動のばらつきが大きくなる。17時に150kcal程度の活動を示すものもある。

2日目は10時から12時にかけて最大値が200kcal程度になる大きく幅広いピークがある。これは準備体操・リトミックに引き続いた廊下・階段を走る事によるものである。雨天に活動させるための非日常的な幼稚園の対応が、子ども達の心を“お祭り状態”にし、大きな活動を引きだしたものと思われる。13時頃を中心とした100kcal程度のピークが“室内遊び”と“外走り”によるものである。

すすき幼稚園は課業型の幼稚園である為に、皆揃った活動をする。従って、在園中の活動パターンやレベルは良く揃っているが、活動レベルが特に大きなもの

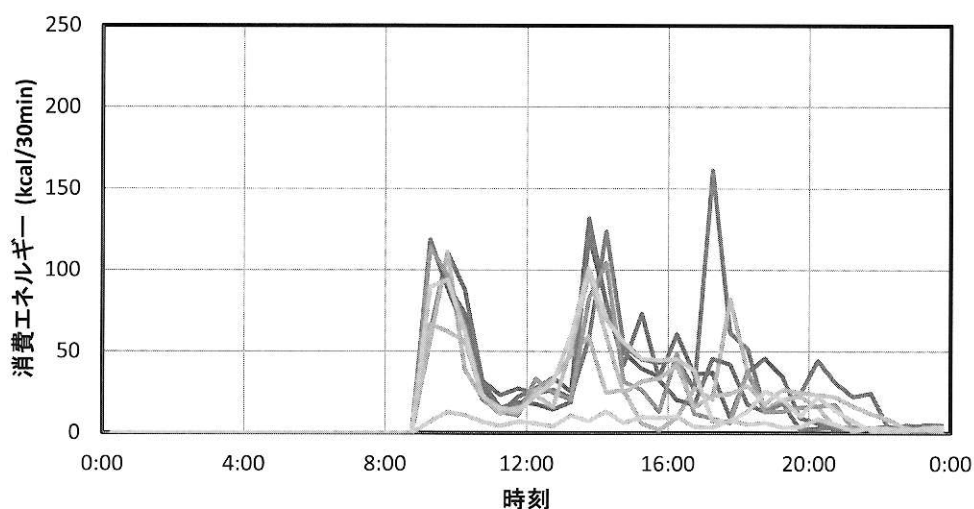


図2 すすき幼稚園5歳児 1日目(木曜日)のエネルギー消費の日内変動

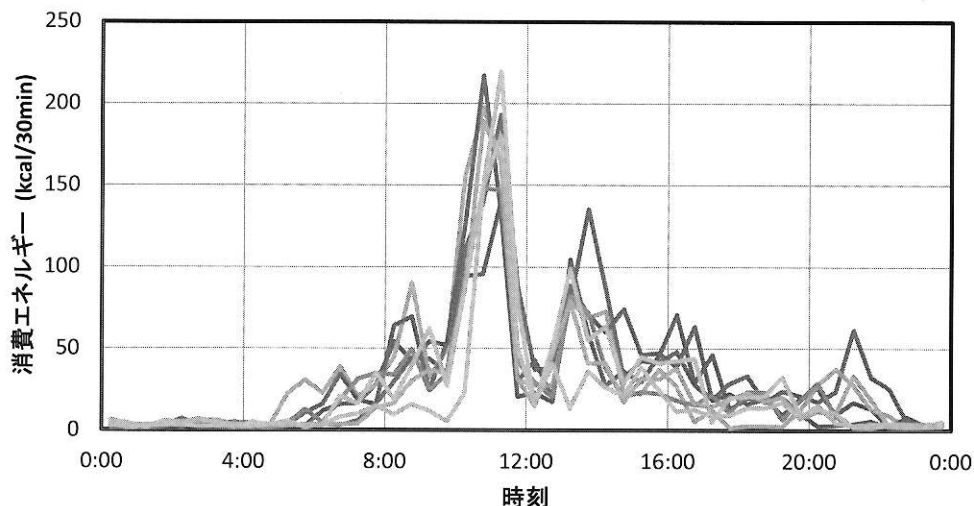


図3 すすき幼稚園5歳児 2日目(金曜日)のエネルギー消費の日内変動

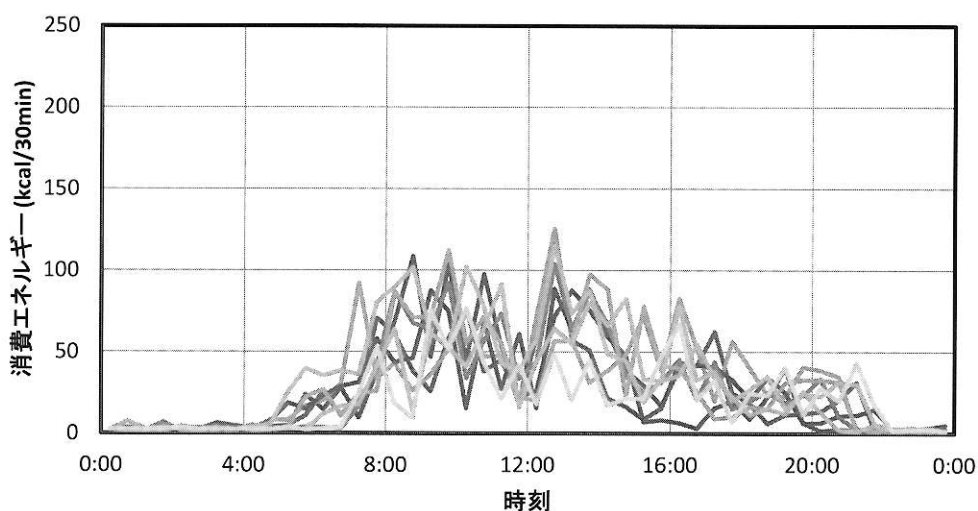


図4 さつき幼稚園5歳児 外遊びの日(通園日)のエネルギー消費の日内変動

や特に小さなものも存在する。他の年齢の子ども達の挙動も同様である。

図4にさつき幼稚園の5歳児の外遊びの日の消費エネルギーの日内変動を示す。“クラス”型でなくて『ホーム』型のさつき幼稚園の消費エネルギーのパターンは、すすき幼稚園のものとは大きく違い、皆が揃ったパターンを示さない。揃っている度合いが大きいのは午前9時半までの「じゃれつき遊び」の時間と食後の自由遊びの時間であるが、それでも皆が揃っている訳ではない。しかしながら面白いことは、いつも誰かが70 kcal~100 kcalレベル程度の活動を行っており、一日の総和ではすすき幼稚園の図2に示した運動量に匹敵する事である。

3-6 土・日の消費エネルギー、分布と性状

図5は、すすき幼稚園の3歳児、4歳児、5歳児及びさつき幼稚園児の土・日のデータを健康管理図に示し

たものである。消費エネルギーの分布の中心はかなり下にずれているが、中には大きな値を示すものもある。ここに示した8つのデータ群に関して、分散分析をおこなったが、有意差は全く無かった。

ここに示しているようなエネルギー消費の日内変動のデータの分布の特徴を確認する為に、比較的に大きな値から小さな値まで幅広く分布するすすき幼稚園5歳児の4日目(日曜日)の群のエネルギー消費の日内変動挙動をみてみよう(図6)。

土、日は活動が小さい為に、消費エネルギーの日内変動の基本曲線は小さい。基本曲線の形状は皆類似しており、まとまっている。この基本曲線に時折、大きな活動のピークが重畳する。勿論、この活動ピークの大きさ、位置、数は個人の生活挙動により大きく違う。この為に、この総和である図5に示す消費エネルギーのデータは幅広く分布する。他のデータ群も同様

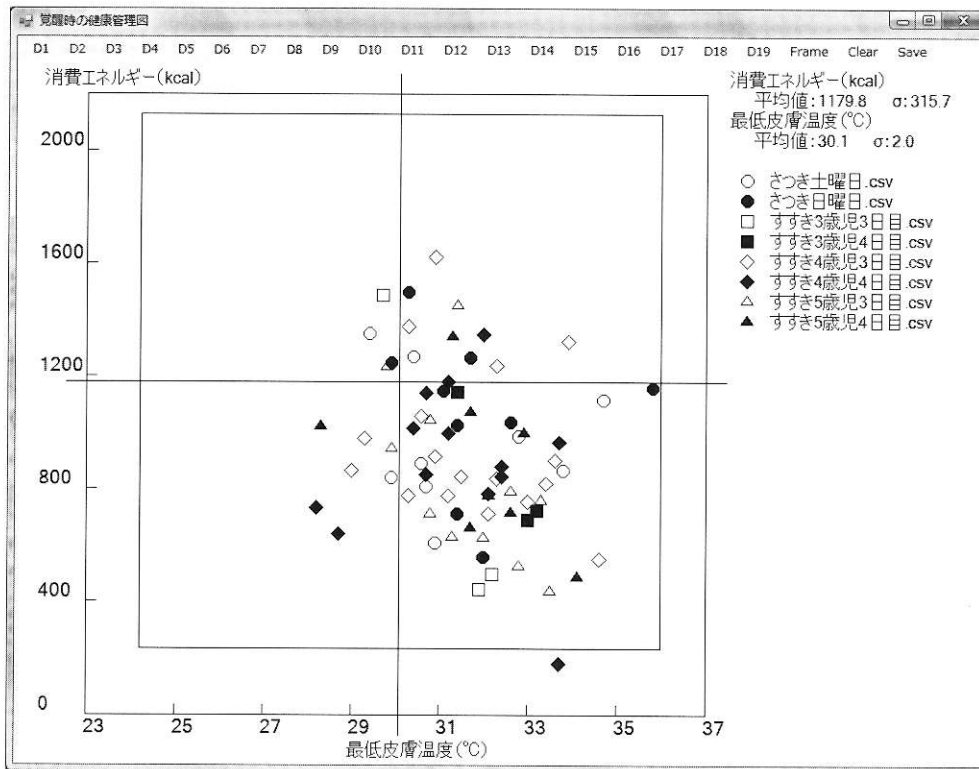


図5 幼稚園児 土、日の健康管理図(覚醒)

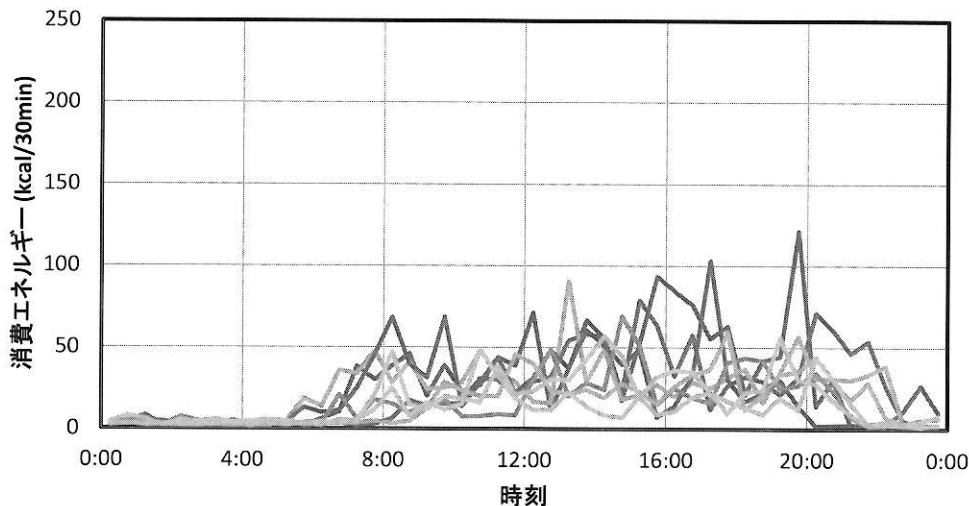


図6 すずき幼稚園5歳児 4日目(日曜日)のエネルギー消費の日内変動

であった。

3-7 さつき幼稚園の遠足の日

さつき幼稚園の子ども達の遠足の日に着目した健康管理図を図7に示す。1週間に亘る全データと遠足の日データのデータ、及びIDが58, 22, 21番の子の1週間のデータを示している。遠足の日、最大の消費エネルギーを示すのはID58番の子であるが、この子の他の日の消費エネルギーは決して大きい方で無く、むしろ小さい。

図8は、遠足の日消費エネルギーの日内変動であ

る。遠足の往きと帰りは、子ども達は揃って、消費エネルギーの大きなピークを示している。しかし、園に戻ってきて帰宅後の14時から16時の間に、200 kcal程度の大きなピークを示しているのが、遠足の日最大の消費エネルギーを示したID58の子である。この消費エネルギーのピークは、遠足の行き帰りの消費エネルギーのピークよりも大きく、すずき幼稚園側の室内走行や階段登りの消費エネルギーに匹敵する。16時過ぎにも大きな消費エネルギーのピークがある。これらの消費エネルギーのピークの存在が、ID58の子の消

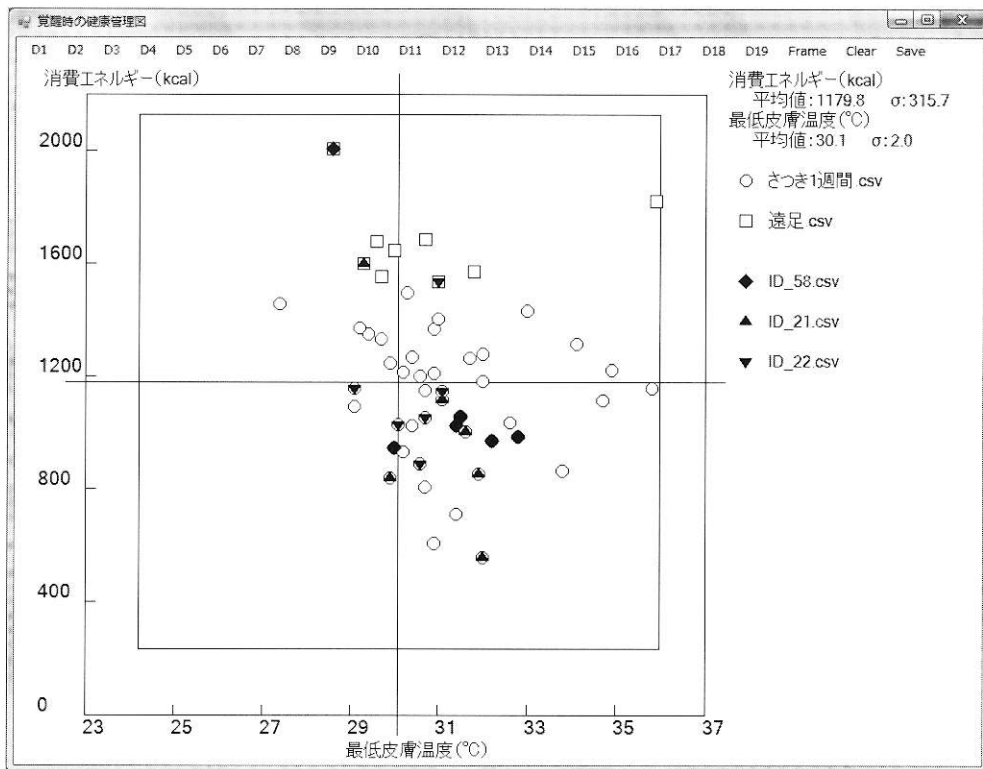


図7 遠足の日に着目したさつき幼稚園の子どもの健康管理図(覚醒)

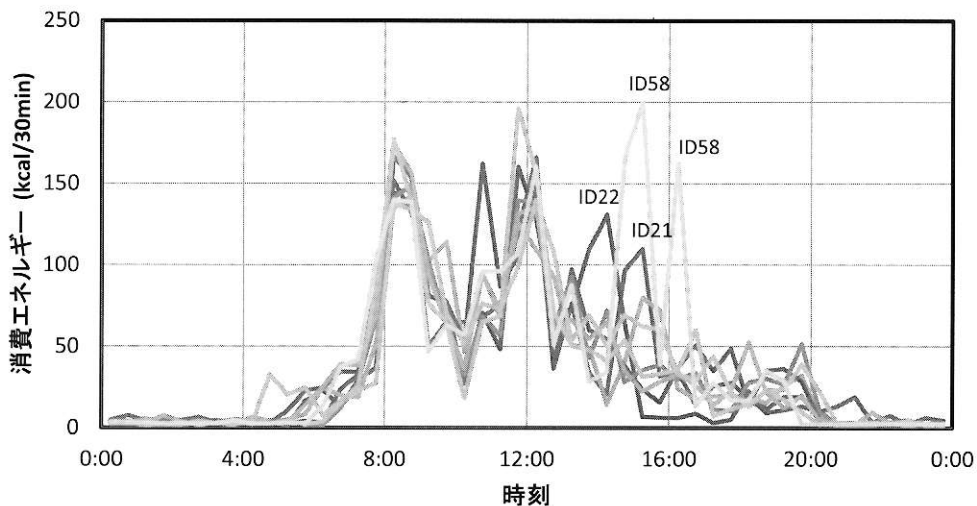


図8 さつき幼稚園 遠足日の消費エネルギーの日内変動

費エネルギーを大きくしている。

遠足から帰ってきた後に大きなピークを示すのは、ID58の子の他に、14時頃に130 kcalの幅広いピークを示すID22の子、及び14時から16時の間にID58の子に次いだピークを示すID21の子がいる。この2人の子どもは、これら遠足後のピークを分を加える事で他の子ども達と同レベルの消費エネルギーになっている。ところが、他の日の消費エネルギーは、ID58の子と同様に小さめである。

これらの事から、日頃の活動量の小さな子どもで

も、遠足の様に皆で揃って大きな活動をする事によって、“活動したい”という気持ちが呼び覚まされるという事が考えられる。もしかしたら、ここに、活動量が小さめの子どもを、活動好きにし、適切に発達させる為の秘密があるのかも知れない。この秘密を探る為に、遠足の前後それぞれ1週間程度に亘る生活行動のモニタリングを是非行いたいと考えている。

3. まとめ

すずき幼稚園の5歳児・4歳児では、金曜日は消費

エネルギーが大きく、園が休みである土曜、日曜は消費エネルギーが小さい傾向にあり、特に5歳児では男女とも金曜日と土曜日の間に有意差があった。一方、同一日の男女の間には有意差が見られなかった。3歳児では解析に供する事ができたデータ数が少ない事と4歳児・5歳児で男女間に有意差が無い事から男女の区別をせず、金・土・日の3群で分散分析を行ったが、この3群の中でも差は無かった。

すすき幼稚園の普通の通園日の3歳児、4歳児、5歳児のデータの分布間の相違は殆ど認められなかった。更に、さつき幼稚園の5歳児の3日を加えた6つのデータ群の最低皮膚温度と消費エネルギーに関して分散分析を行ったが、どちらにも有意差は無かった。更に、小学生の通学日のデータ群 (N=512) とこの6つの群を一まとめにした群 (N=51) 間で消費エネ

ギーに関して平均値の有意差検定を行ったが有意差が無かった。

すすき幼稚園の3歳児、4歳児、5歳児、及びさつき幼稚園児の土・日の8つのデータ群の消費エネルギーに関して分散分析をおこなったが、有意差は全く無かった。

参考論文

- 1) 白水重憲, 片山宗哲, 正木健雄: 幼稚園児の一週間モニタリング, 睡眠挙動と活動量. 全面発達の展開 1: 18-31, 2011.
- 2) 白水重憲: 子どもの歩行強度を長時間モニターする方法, 睡眠挙動と活動量. 全面発達の展開 1: 130-134, 2011.
- 3) 正木健雄: 子どもの健康管理図. 全面発達の展開 1: 155-161, 2011.

Activities of kindergarten children

— Inter and intra days variation, age dependence and inter kindergarten difference

SHIGENORI SHIROUZU, SOTETSU KATAYAMA, TAKEO MASAKI

Using an improved waterproof very small and light temperature and acceleration measuring device, five days measurement of kindergarten children from 3 years old (YO) to 5 YO were performed at Susuki kindergarten at Shizuoka. Inter and intra days variation of life activity parameters, such as, energy expenditure (EE), were observed and their age dependence and inter kindergarten difference were discussed.

5 and 4 YO children of Susuki kindergarten showed large EE in Friday, and rather small EE in Saturday and Sunday, when there is no kindergarten. Especially, there were meaningful differences between Friday and Saturday in both 5 YO boys and girls. On the other hand, there were no difference between boys and girls in the same day, in all age and day. Based on this fact, we did not separated boys and girls in 3 YO children with few available data. There was no meaningful difference between 3 groups, Friday, Saturday and Sunday of 3 YO children.

The comparison of intra days variation of EE clarified that the difference in children's activity pattern of home style Satuki kindergarten and class style Susuki kindergarten.

Key Words: accelerometer, life activity monitoring, activity, inter days variation, age dependence

保育所児の活動量 — 4つの保育所での同時測定 —

白水重憲, 片山宗哲, 正木健雄

要旨 3歳児及び4歳児の保育所在在時の活動挙動の保育所間での比較を目的として、東京都江東区の小名木川第二保育所、東砂第三保育所、塩崎保育所及び陽だまり保育所で延べ5日間に亘る同時調査を行った。登所直後に測定装置を装着して測定を開始した測定第一日目の消費エネルギーの日内変動挙動等より「在所時」を、4つの保育所全てで子どもたちの活動が見られた10時から16時までと定義した。睡眠・覚醒リズム図に示された結果に基づき、在所時としての評価は第一日目(木曜日)と第二日目(金曜日)に対して行うものとした。在所時の消費エネルギーは比較的小さく、保育所間の有意差は無かった。

保育所児は下所後も22時~24時まで中レベル以下の活動を行い、在所時の消費エネルギーよりも在所時以外の消費エネルギーの方が大きかった。在所時の活動量の小ささを補填する為のものと思われるが、室内での中レベル以下の活動では、心肺機能、運動神経及び身体の発育発達に効果的とは思われなかった。在所時の活動量の増大が必要と思われた。

キーワード：加速度センサー、子ども、生活行動モニター、保育所、活動量

1. 序論

我々は、子どもの日常生活行動の特徴を正確に把握すべく、装置の開発研究とフィールド調査を続けている。栃木県のさつき幼稚園では、世界で初めての7日間に及ぶ5歳児の生活行動の測定を行った。さつき幼稚園の5歳児について調査して観察した生活行動パラメータは次の通り。

- ・睡眠開始時刻
- ・睡眠終了時刻
- ・睡眠時間
- ・睡眠時姿勢変動回数(体幹が動く寝返り)
- ・睡眠時平均, 最高, 最低皮膚温度
- ・覚醒時の活動による消費エネルギーおよび活動時間
- ・覚醒時平均, 最高, 最低皮膚温度

これらのパラメータについては各人のレベルが把握

でき、通園日の活動量は、休日である土日に比較して大きい傾向にある事も定量的に確認できた。一方、この測定では、全7日間の測定に成功した子どもの数は、総参加者の1/3であった。これは、装置内部へ水分が侵入して装置の動作が途中で終了する、或いは、データがおかしくなるという装置の不備によるものであり、装置の防水性の改良が必要な事が判明した¹⁾。

我々は、この問題に対処する為に測定装置を完全防水タイプに改良した。更に、専用両面接着テープで貼り付け、それ以外の保護は不要にする事で、かゆみの発生等の子どもの負担をより小さくした。このような準備の下に、次の静岡県すずき幼稚園の3歳から5歳の幼稚園児の5日間の連続測定に臨んだ。測定の成功率は大きくなり、幼稚園児の活動挙動の日間・日内の変動、年齢依存性を議論し、さつき幼稚園での調査結果と合わせて、幼稚園間の比較も行う事ができた。測定の不成功は、落下により体から離れている時間が長すぎてデータの品質上除去したものと、落下の衝撃に

より測定が途中終了したもののみであり、今後の測定に於いては、サージカルテープ等により落下が防止できる事が判明した²⁾。

こうして1週間までの子ども達の生活行動が測定できる測定装置は完成を見たが、一方で、静岡県における通学合宿の効果評価等に使用している間に、事前にパソコンでの設定が必要である事や、防水の為に4か所のネジ留めが必要であること、このような測定準備全般にはかなりの熟練を要する事から、測定の現場での数やスケジュールの変更等に対応しづらい、或いは多人数に対応しづらいとの要望も出されてきた。

そこで、若干防水性は低下するものの、現場でスイッチ操作により測定を開始する事ができる新しいタイプの加速度・温度測定装置を開発した。この装置であれば、スイッチをONにして体に貼り付け、上からサージカルテープ等で補強して、スイッチONにした時刻を記録するだけなので、測定要員の訓練も短時間の説明と数回の練習で大丈夫と思われた。

本研究は、東京都江東区の保育士の労働組合による「子どもは未来の希望」こうとう保育プロジェクト」の一つの課題として、子ども達の在所時の活動挙動を比較して身体的欲求度の面から保育の課題を明らかにする為に、4つの保育所で同時測定したいという要請を受けて実施した調査であった。4つの保育所で対象となった20名程度の子どもの登園を待って装置を装着し、測定を開始するには、多数の測定要員を必要とした。この為に、埼玉大学教育学部野井真吾准教授の研究室の学生さん達4名にご協力を頂いた。前述したように速成訓練で測定が可能である新装置の使用が必須であった。本研究には、開発した新装置で速成訓練要員による大規模調査のトライアルと問題発見という目的もあった。

2. 測定

2-1 測定装置

今回使用した装置の写真を図1に示す。サイズはxx-mm、重量はyy-gである。保存した測定データのパソコンへの転送には無線を使用する新コンセプトの採用により、装置の一層の小型軽量化と水の侵入口の一つである通信コネクタの省略が可能となった。スイッチも防水タイプを使用し、電池挿入部の蓋(装置中央の丸い白い箇所)も防水構造とした。

2-2 測定

この調査には、江東区の区立小名木川第二保育所、東砂第三保育所、塩崎保育所及び私立の陽だまり保育所の4つの保育所が参加した。倫理問題に関しては、保育園群とNPO法人セルフケア総合研究所で、子ども達への負担や考えられる危険性に関して事前に十分に協議し、各保育園で文書による同意が得られた被験者77名を準備した。尚、この協議により、激しい活動時に電池蓋及び電池が落下する可能性が指摘され、サージカルテープではなく、さつき幼稚園の場合と同様に、防水シートで補強するものと決まった。

測定は、2008年6月25日木曜日の登所直後から6月29日月曜日の降所時までの5日間の測定を行う事にし、各保育所において、対象児が登所する毎に、測定を開始させた装置を所児の胸部中央に貼り付けて、上から保護の為に防水シートを貼り付け、その測定開始時刻を記録した。

6月29日月曜日16時頃に各保育所の担当の保育士が、対象児達より装置を回収した。更に、後刻、NPO法人セルフケア総合研究所の担当者が各保育所より装置を回収し、データを取り出した。

われわれの過去2回の測定の結果によれば、3歳児～5歳児には男女間の相違が認められなかった事もあり、男女にこだわらず各保育所3歳児、4歳児から10名程度の測定を行う予定であったが、保護者の同意を必要とした為に、予定通りの数に達しない場合もあった。更に、装置の途中紛失等も発生した為に、回収できた装置の個数は、小名木川第二保育所の3歳児で9個、4歳児で4個、東砂第三保育所の3歳児で11個、4歳児で10個、塩崎保育所の3歳児で6個、4歳児で7個、陽だまり保育所の3歳児で6個、4歳児で7個であった。

2-3 解析

データ解析及びソフトウェア、生活行動パラメータは前報と同様である^{1,2)}。子ども達の行動をより具体的に把握できる消費エネルギーの日内変動図も同様に使用した²⁾。

2-3-1 消費エネルギーの日内変動図

基本的な消費エネルギーは1分間毎に求めているが、複数のデータの比較を行う為にこれをそのまま使用すると煩雑になり判りにくくなってしまふ。従って、0時から24時までを48等分し、30分間毎に集積した消費エネルギーを求めて、消費エネルギーの日内

変動図を描く事にした²⁾。

3. 結果と考察

3-1 測定結果の概要

前報同様に木曜日登所時から測定を開始した為、木曜日のデータは保育所間の在所時の活動量比較には重要であるが、生活行動パラメータの日間変動等の議論には不完全である。これを除いた金・土・日曜日の生活行動パラメータの記述統計量を表1(小名木川第二保育所)、表2(東砂第三保育所)、表3(塩崎保育所)及び表4(陽だまり保育所)に示す。

各保育所で測定に参加した人数、回収した装置の数及び利用できる木・金・土・日曜日のデータの数を表5にまとめている。群によっては特に測定の後半は利用できるデータの数が少ない。表1と表4において、データ数が1の群は記述統計量の代わりに1つのデー

タの値そのものを示している。

6月25日から30日という梅雨の最中で、湿度の高い時期に防水シートを使用しての測定を行った為に、かぶれやかゆみの発生が多かった様である。その為に3日目以降に測定を中断した例が多発した。保護者から、厳しいコメントを頂戴もした。また、防水シートの中にたまった汗で装置が水没し、装置が動作異常となる例も多発した。

状況としては、我々が最初に調査したさつき幼稚園の場合と同様であるが、さつき幼稚園の場合は気温が低く、乾燥した時期だったのに対して、今回は梅雨の最中であった事により、測定状況に相違が出たものと思われる。従って、電池蓋の落下防止と防水性能の向上は装置表面でのテープによって補強し、被験者の体からの落下防止には予定通り人体に優しいサージカルテープでの補強しておけば、かゆみの発生による測

表1 金・土・日曜日の生活行動パラメータの記述統計量(小名木川第二保育所)

			度数	平均値	標準偏差	最小値	最大値	
覚醒時長さ	3歳児	金曜日	6	13:00	1:20	11:14	15:17	
		土曜日	5	11:12	2:07	7:41	13:16	
		日曜日	1	13:04				
	4歳児	金曜日	4	12:30	1:24	11:06	14:28	
		土曜日	3	12:18	1:24	11:08	13:52	
		日曜日	3	13:57	1:39	12:32	15:47	
	覚醒時活動によるエネルギー消費量	3歳児	金曜日	6	997.5	237.5	726.8	1,351.4
			土曜日	5	914.8	267.5	475.7	1,168.9
			日曜日	1	922.9			
4歳児		金曜日	4	1,031.5	322.9	584.4	1,355.1	
		土曜日	3	1,123.3	337.7	733.4	1,324.4	
		日曜日	3	1,046.2	23.7	1,020.8	1,067.8	
覚醒時平均皮膚温度		3歳児	金曜日	6	34.0	0.5	33.3	34.6
			土曜日	5	34.3	0.6	33.3	34.8
			日曜日	1	34.8			
	4歳児	金曜日	4	34.4	0.7	33.5	35.2	
		土曜日	3	34.5	0.6	34.0	35.1	
		日曜日	3	34.7	0.3	34.4	35.0	
	覚醒時最高皮膚温度	3歳児	金曜日	6	35.2	0.6	34.3	36.3
			土曜日	5	36.0	0.6	35.4	36.6
			日曜日	1	35.8			
4歳児		金曜日	4	35.5	0.7	34.6	36.2	
		土曜日	3	35.7	0.3	35.5	36.0	
		日曜日	3	35.7	0.3	35.5	36.1	
覚醒時最低皮膚温度		3歳児	金曜日	6	32.6	0.6	31.9	33.4
			土曜日	5	32.4	1.4	30.6	33.5
			日曜日	1	30.9			
	4歳児	金曜日	4	32.3	1.0	31.1	33.5	
		土曜日	3	32.3	1.2	30.9	33.2	
		日曜日	3	32.2	0.9	31.3	33.0	

表2 金・土・日曜日の生活行動パラメータの記述統計量（東砂第三保育所）

			度数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
覚醒時長さ	3歳児	金曜日	7	12:56	1:06	11:38	14:36
		土曜日	3	13:18	0:53	12:41	14:19
		日曜日	2	12:22	0:57	11:41	13:03
	4歳児	金曜日	4	11:38	0:55	10:28	12:41
		土曜日	2	13:27	1:53	12:07	14:48
		日曜日	2	16:53	1:48	15:37	18:10
覚醒時活動によるエネルギー消費量	3歳児	金曜日	7	1,042.4	238.2	660.0	1,407.0
		土曜日	3	1,131.0	291.2	801.4	1,353.5
		日曜日	2	1,153.4	202.6	1,010.1	1,296.6
	4歳児	金曜日	4	813.5	186.0	627.4	1,052.0
		土曜日	2	1,305.0	471.6	971.5	1,638.4
		日曜日	2	1,473.9	338.3	1,234.7	1,713.1
覚醒時平均皮膚温度	3歳児	金曜日	7	34.2	0.3	33.7	34.7
		土曜日	3	34.3	0.7	33.7	35.0
		日曜日	2	33.9	0.2	33.7	34.0
	4歳児	金曜日	4	34.2	0.5	33.5	34.6
		土曜日	2	33.9	0.0	33.9	33.9
		日曜日	2	33.8	0.5	33.4	34.1
覚醒時最高皮膚温度	3歳児	金曜日	7	35.4	0.4	34.8	36.0
		土曜日	3	35.9	0.8	35.4	36.8
		日曜日	2	35.1	0.6	34.6	35.5
	4歳児	金曜日	4	35.5	0.7	34.5	36.0
		土曜日	2	35.3	0.1	35.2	35.4
		日曜日	2	34.9	0.4	34.6	35.1
覚醒時最低皮膚温度	3歳児	金曜日	7	32.1	1.1	30.1	33.3
		土曜日	3	31.4	2.4	29.0	33.8
		日曜日	2	32.1	0.1	32.0	32.1
	4歳児	金曜日	4	31.8	0.4	31.3	32.2
		土曜日	2	32.1	0.1	32.0	32.2
		日曜日	2	32.2	0.8	31.6	32.8

表3 金・土の生活行動パラメータの記述統計量（塩崎保育所）

			度数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
覚醒時長さ	3歳児	金曜日	2	12:18	1:30	11:14	13:22
		土曜日	3	12:59	1:14	11:34	13:46
	4歳児	金曜日	2	13:58	1:02	13:14	14:42
		土曜日	7	12:54	1:17	10:49	13:55
覚醒時活動によるエネルギー消費量	3歳児	金曜日	2	866.0	273.0	672.9	1,059.0
		土曜日	3	1,317.5	236.0	1,058.5	1,520.4
	4歳児	金曜日	2	1,238.9	36.0	1,213.4	1,264.3
		土曜日	7	959.9	223.6	652.8	1,247.7
覚醒時平均皮膚温度	3歳児	金曜日	2	34.6	0.1	34.5	34.6
		土曜日	3	34.1	0.1	34.0	34.2
	4歳児	金曜日	2	34.2	0.4	33.9	34.4
		土曜日	7	34.2	0.5	33.2	35.0
覚醒時最高皮膚温度	3歳児	金曜日	2	35.5	0.3	35.3	35.7
		土曜日	3	36.6	0.6	36.0	37.2
	4歳児	金曜日	2	35.7	0.3	35.5	35.9
		土曜日	7	35.6	0.6	34.8	36.7
覚醒時最低皮膚温度	3歳児	金曜日	2	32.9	0.9	32.2	33.5
		土曜日	3	32.4	1.0	31.3	33.3
	4歳児	金曜日	2	31.2	0.1	31.1	31.2
		土曜日	7	32.3	1.5	30.3	34.0

表4 金・土・日曜日の生活行動パラメータの記述統計量（陽だまり保育所）

			度数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
覚醒時長さ	3歳児	金曜日	6	12:37	1:07	11:06	14:23
		土曜日	3	11:38	1:04	10:34	12:43
		日曜日	3	10:32	3:00	7:35	13:36
	4歳児	金曜日	4	12:39	1:29	11:04	14:24
		土曜日	1	9:32			
		日曜日	1	14:06			
覚醒時活動によるエネルギー消費量	3歳児	金曜日	6	1,038.3	77.8	953.4	1,141.5
		土曜日	3	1,072.7	238.8	921.0	1,348.0
		日曜日	3	754.5	148.8	584.6	861.4
	4歳児	金曜日	4	1,010.6	291.6	616.6	1,295.6
		土曜日	1	1,170.4			
		日曜日	1	1,148.7			
覚醒時平均皮膚温度	3歳児	金曜日	6	34.2	0.7	33.3	35.3
		土曜日	3	34.9	0.8	34.2	35.7
		日曜日	3	34.5	0.6	34.1	35.2
	4歳児	金曜日	4	34.3	0.7	33.3	34.9
		土曜日	1	34.2			
		日曜日	1	34.7			
覚醒時最高皮膚温度	3歳児	金曜日	6	35.7	0.3	35.2	36.2
		土曜日	3	36.3	0.7	35.7	37.0
		日曜日	3	35.7	0.3	35.5	36.0
	4歳児	金曜日	4	35.9	0.6	35.4	36.7
		土曜日	1	35.5			
		日曜日	1	36.0			
覚醒時最低皮膚温度	3歳児	金曜日	6	31.7	1.7	28.5	33.5
		土曜日	3	32.9	1.0	31.8	33.8
		日曜日	3	32.8	1.2	31.6	34.0
	4歳児	金曜日	4	31.9	1.3	30.5	33.1
		土曜日	1	32.5			
		日曜日	1	32.7			

表5 利用可能なデータの数

	3歳児				4歳児			
	利用できるデータ数				利用できるデータ数			
	木曜日	金曜日	土曜日	日曜日	木曜日	金曜日	土曜日	日曜日
小名木川第二保育所	5	6	5	1	4	4	3	3
東砂第三保育所	9	7	3	2	5	4	2	2
塩崎保育所	4	2	3	2	7	7	0	0
陽だまり保育所	6	6	3	3	4	4	1	1

定中断も、汗による水没での装置の異常動作も防止する事ができる。

3-2 木曜日の消費エネルギーの比較

保育所児の在所時の生活行動の特色は、決められた時間の昼寝の存在である。得られたデータの全測定領域に亘る睡眠リズム図を一覧すると、木曜日・金曜日には殆ど皆揃った昼寝の時間帯が存在したが、土曜日・日曜日には昼寝が無い例や、木曜日・金曜日とは違う時間帯に昼寝した例があった。従って、在所時と

しての比較を行うのは木曜日・金曜日にした。

図1から図4に、各保育所の4歳児の木曜日の消費エネルギーを示す。これらの図に共通するパターンは、

- 1) 午前中10時前に小さな消費エネルギーのピークが、また11時頃に大きな消費エネルギーのピークが存在する。
- 2) 1時過ぎから1時間程度活動の殆ど無い時間帯がある。昼寝と思われる。
- 3) その後は20時頃まで比較的消費エネルギーが比較

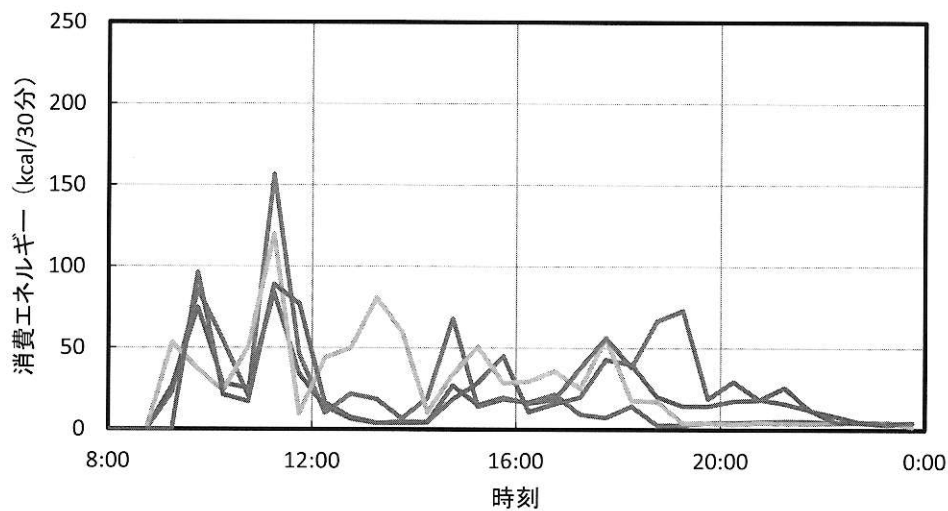


図1 木曜日の4歳児の消費エネルギーの日内変動（小名木川第二保育所）

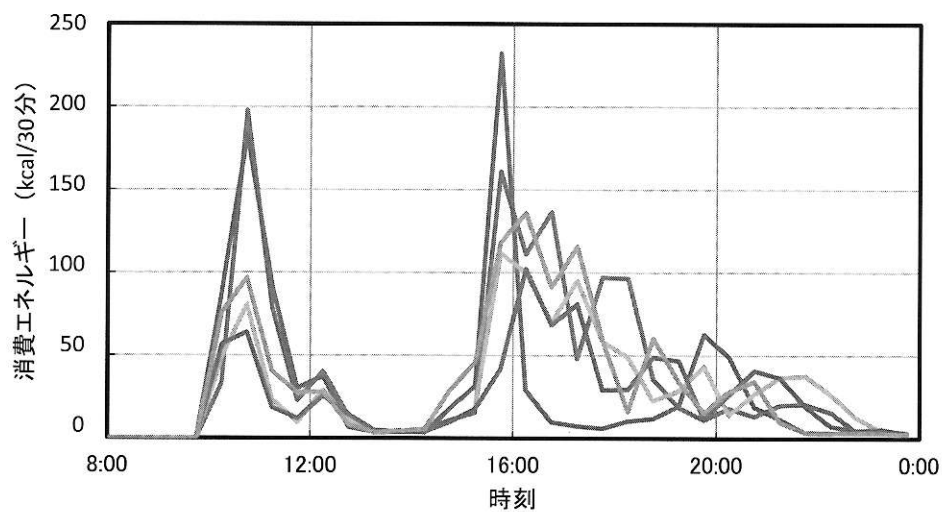


図2 木曜日の4歳児の消費エネルギーの日内変動（東砂第三保育所）

的大きな時間帯が続く。
の3つである。

小名木川第二保育所（図1）では、午前中の主な活動と思われる11時頃の消費エネルギーのピークは100～150（kcal/30分）程度の高さである。4名中2名が昼寝の時間帯も消費エネルギーが大きく、昼寝をしていなものと思われる。午後の活動は他の保育所に比較して小さい。

東砂第三保育所（図2）では、測定開始時刻が他の園に比較して1時間程度遅い。この為、10時前の消費エネルギーのピークは存在しない。11時頃のピークは大きい子では200（kcal/30分）であるが、100～60（kcal/30分）の子も存在する。午後の活動は、16時前に大きなピーク（最高230（kcal/30分）程度）を示し、時間と共に小さくなりながら22時頃まで継続する。

塩崎保育所（図3）では、11時頃のピークは100（kcal/30分）程度が多いが、中には200（kcal/30分）程度の子も存在する。午後の活動は、変動が大きいですが、活動は22時頃から24時ころまで継続し、大まかなピーク位置は18時頃である。中にはこの頃の消費エネルギーは小さく、22時過ぎに大きな消費エネルギーを示す子も存在する。

陽だまり保育所（図4）では、11時頃のピークに150（kcal/30分）程度のものが多くその幅が広めである。園庭を持たない私立の保育所である為に、公園等まで移動し、遊び、帰って来るといった他の園には無い内容がある為と思われる。午後の活動は、18時頃を中心とした幅広く結構大きなピークとなっている。24時頃まで活動が続く子もいる。

これらの図に示された消費エネルギーの総和とし

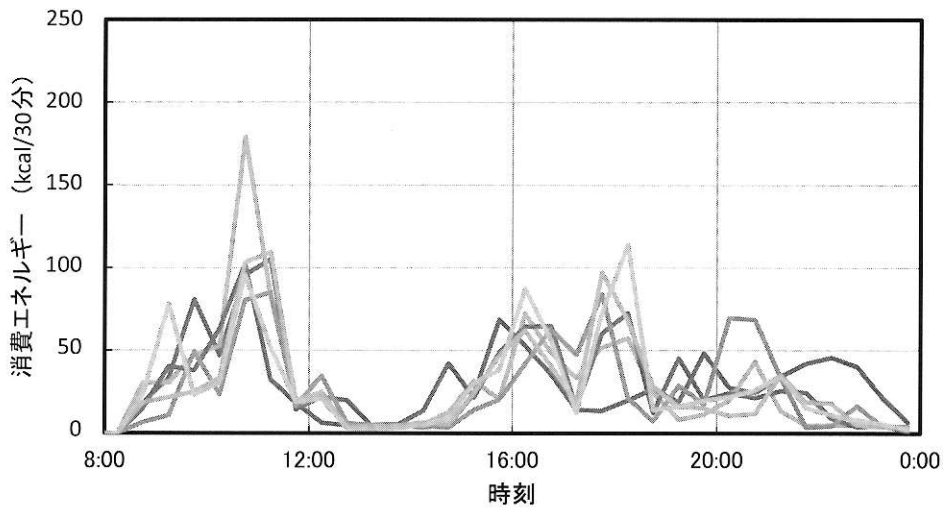


図3 木曜日の4歳児の消費エネルギーの日内変動（塩崎保育所）

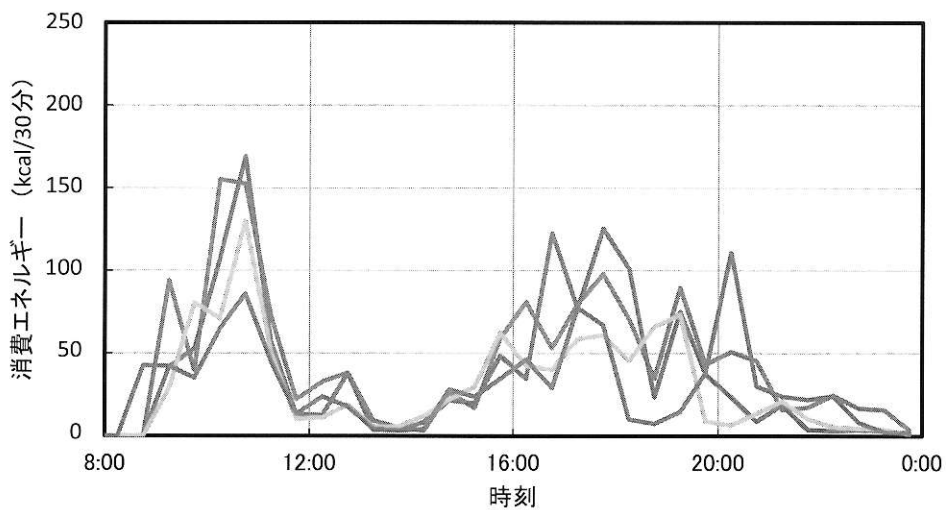


図4 木曜日の4歳児の消費エネルギーの日内変動（陽だまり保育所）

表6 木曜日の覚醒時活動によるエネルギー消費量（4歳児と3歳児）

年齢	保育所	度数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
4歳児	小名木川第二保育所	4	696.5	92.1	615.4	796.0
	東砂第三保育所	5	968.3	151.1	782.3	1,187.8
	塩崎保育所	7	877.7	46.9	814.5	959.2
	陽だまり保育所	4	1,138.7	218.4	958.5	1,417.3
3歳児	小名木川第二保育所	5	872.1	206.1	677.0	1,183.3
	東砂第三保育所	9	946.2	290.2	621.4	1,511.8
	塩崎保育所	4	828.2	281.2	567.5	1,095.4
	陽だまり保育所	6	852.4	164.8	651.0	1,008.4

て、木曜日の消費エネルギーを求めた。表6にその記述統計量を示す。各保育所間での分散分析により、保育所間に差がある事が示され、Tukeyの多重比較を行うと、表7に示す様に、エネルギー消費量の平均値が最大なのは陽だまり保育所（1138.7 kcal）であった。

第一位の陽だまり保育所と第二位の東砂第三保育所（968.3 kcal）との間には有意差が無かったが、他の2つの保育所とには有意差があり、この2つが最初の等質なサブグループを形成した。

次位の東砂第三保育所は第三位の塩崎保育所（877.7

kcal) との間には有意差が無いが、第四位の小名木川第二保育所 (696.5 kcal) とは有意差があり、2つ目の等質なサブグループを形成した。第三位の塩崎保育所と第四位の小名木川第二保育所の間にも有意差が無く、3つ目の等質なサブグループを形成した。

表6には、3歳児の木曜日の消費エネルギーの記述統計量も示している。3歳児の木曜日の消費エネルギーには、4つの保育所間に相違は無かった。

3-3 在所時の消費エネルギーの比較

さて、今示した消費エネルギーの比較は登所後の木曜日全体のものである。在所時も帰宅後も全てひとまとまりにした考え方である。在所児の消費エネルギーを比較する為には、在所時を明確に定義する必要がある。東砂第三保育所のように登所時刻が遅い保育所の存在を考えると、積算開始時刻はこの保育所の登所時刻に合わせて10時とした。一方、下所は16時以降、親の事情に従って迎えに来る事になっている事を考慮して、積算終了時刻は16時とした。

このように定義した3歳児と4歳児の木曜日と金曜

日の在所時の消費エネルギーの記述統計量を表8に示す。これら4園に在所時の消費エネルギーについて、分散分析により各保育所間に相違があるか否かを確認したが、保育所間に相違は存在しなかった。

3-4 在所時以外の消費エネルギー

図5に、木曜日の4歳児の在所時の消費エネルギーと登所後の木曜日全体の消費エネルギーから在所時の消費エネルギーを引く形で求めた在所時以外の消費エネルギーの関係を示す。横軸が在所時の消費エネルギー、縦軸が在所時以外の消費エネルギーであるが4つの保育所のデータは横方向には広く分布し、その範囲には差が無い。一方、縦方向は、上から陽だまり保育所、東砂第三保育所、塩崎保育所、小名木川第二保育所という順番が明白に判る。

図5中に、在所時と在所時以外の消費エネルギーが等しい場合の直線を示している。データ点の多くは、この直線より上に位置し、在所時の消費エネルギーよりも、在所時以外の消費エネルギーが大きい場合が多い事を示している。この事実は、子ども達の活動の中で、10時から16時までの保育所在所時の活動が決して多いものではない事を示唆する。つまり、保育所での活動の不足を、子ども達は在所時以外に補おうとしており、家庭環境や地域環境の制約を受けて激しい運動が出来ない為に、中程度以下のレベルの活動を深夜まで続けている可能性がある。さらに、この在所時以外の活動のレベルが所によって大きく異なると言う事は、家庭環境や地域環境が所によって大きく異なると

表7 覚醒時活動による消費エネルギーに有意差の無い3つの保育所群の構成 (木曜日, 4歳児)

保育所	度数	$\alpha=.05$ のサブグループ		
		1	2	3
小名木川第二保育所	4	696.500		
東砂第三保育所	7	877.657	877.657	
塩崎保育所	5		968.300	968.300
陽だまり保育所	4			1,138.650

表8 在所時の消費エネルギー

年齢	活動日	保育所	度数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
3歳児	木曜日	小名木川第二保育所	5	287.2	54.2	200.5	331.2
		東砂第三保育所	9	371.4	73.4	290.0	548.9
		塩崎保育所	4	293.3	101.4	215.5	441.0
		陽だまり保育所	6	345.7	80.3	270.7	455.8
3歳児	金曜日	小名木川第二保育所	6	292.1	47.3	216.6	343.6
		東砂第三保育所	7	344.5	140.4	174.6	620.5
		塩崎保育所	2	320.1	30.6	298.5	341.8
		陽だまり保育所	6	390.0	73.2	309.5	520.1
4歳児	木曜日	小名木川第二保育所	4	403.5	128.3	296.6	561.3
		東砂第三保育所	5	485.8	182.4	273.0	731.5
		塩崎保育所	7	367.6	50.8	298.4	437.6
		陽だまり保育所	4	468.4	104.1	348.8	592.8
4歳児	金曜日	小名木川第二保育所	6	292.1	47.3	216.6	343.6
		東砂第三保育所	7	344.5	140.4	174.6	620.5
		塩崎保育所	2	320.1	30.6	298.5	341.8
		陽だまり保育所	6	390.0	73.2	309.5	520.1

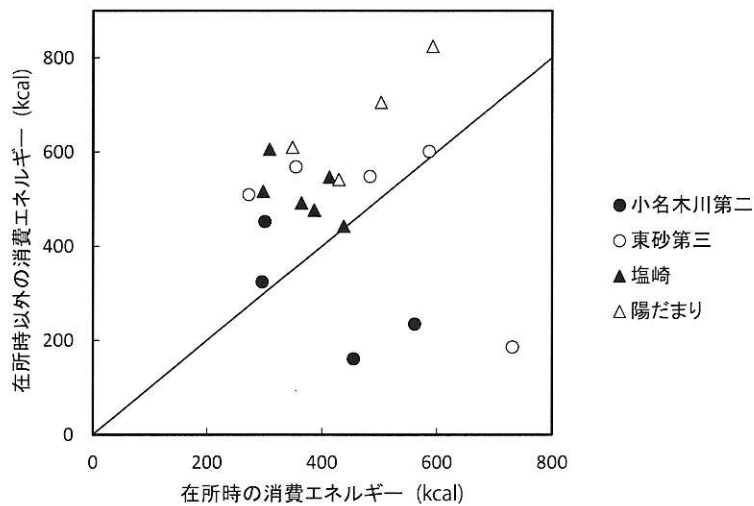


図5 4歳児の在所時と在所時以外の消費エネルギーの関係（木曜日）

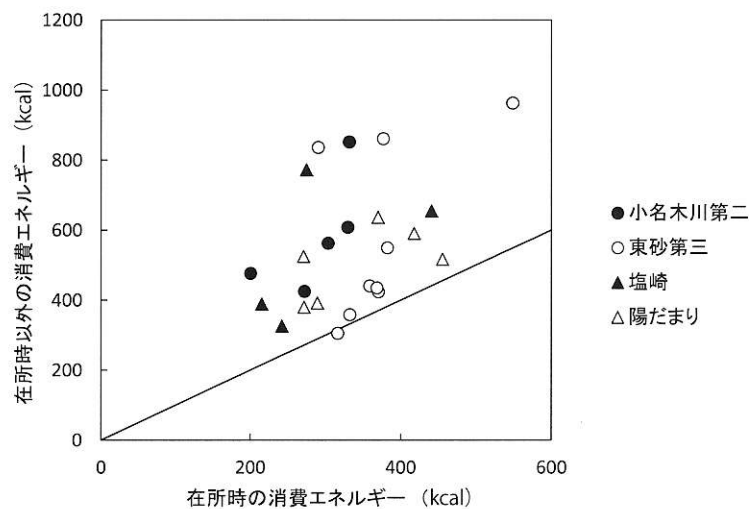


図6 3歳児の在所時と在所時以外の消費エネルギーの関係（木曜日）

いる事を示唆する。図5に示されたこの結果が意味する事は非常に重要である為、他の3つのケースでも確認する必要があると考えられる。

図6に木曜日の3歳児の在所時の消費エネルギーと在所時以外の消費エネルギーの関係を示す。図5の場合と違って、在所時以外の消費エネルギーにも明白な順番は無いが、データ点の殆どは直線より上に位置し、ほとんどの子どもで在所時以外の消費エネルギーが大きい事を示している。

図7に金曜日の3歳児の場合を示す。全ての子どもで在所時以外の消費エネルギーの方が在所時より大きい。確認の為に、この中で一番消費エネルギーが大きい小名木川第二保育所の3歳児の日内変動を図8に示す。目盛線で示した10時から16時までを在所時とし

ている。登所が遅く、10時頃に子どもが揃う他の保育所に合わせた為、在所時の積算から除去している9時から10時の分を加えても、消費エネルギーの増加は高々200kcal程度であり、在所時の消費エネルギーは小さい。この子ども達は22時～24時まで40kcal/30分程度の中レベルの活動を続けていることがわかる。

図9に金曜日の4歳児の在所時と在所時以外の消費エネルギーの関係を示す。この場合も図5、図6、図7と同様であり、保育所在所時の保育所児の活動量は小さく、1日の活動量の半分程度あるいはそれ以下である。活動量の不足を補う為に、16時以降（下所後）にも子ども達は活動を続けるが、屋外で大きな活動ができる機会は少なく、室内での中レベル以下の活動を長時間行うものと思われる。このようにして、1日の消

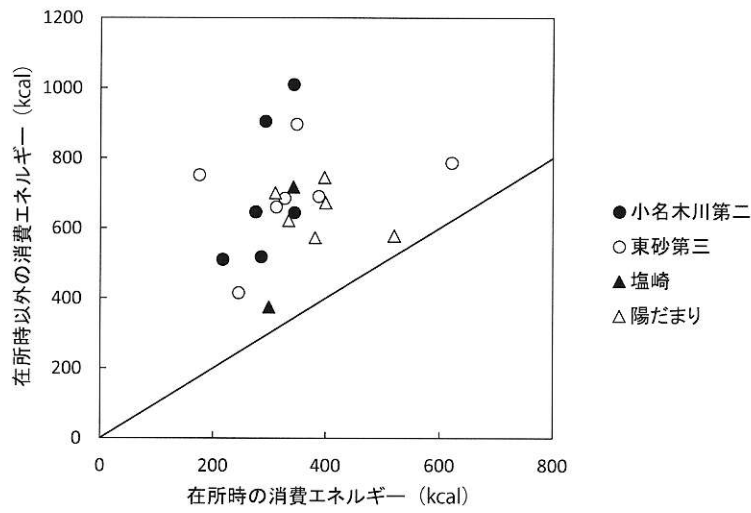


図7 3歳児の在所時と在所時以外の消費エネルギーの関係(金曜日)

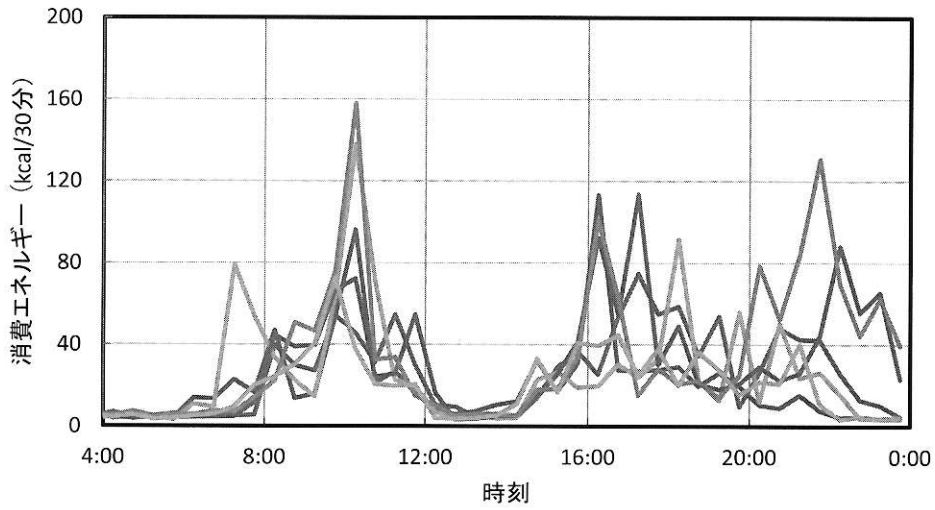


図8 小名木川第二保育所3歳児の消費エネルギーの日内変動(金曜日)

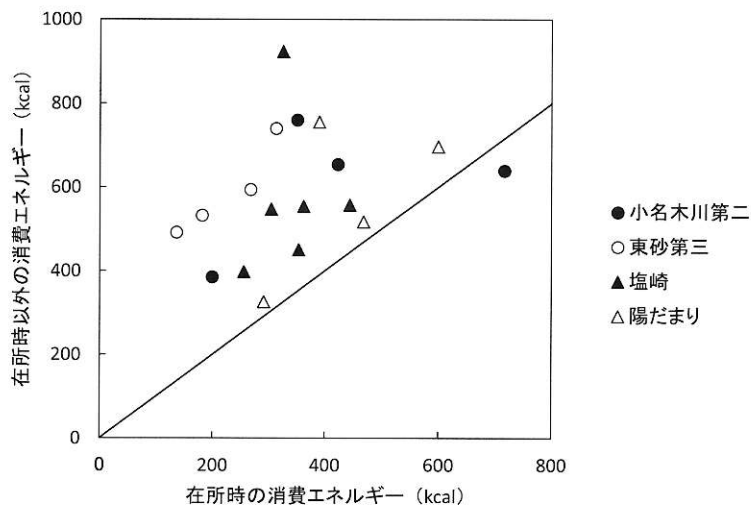


図9 4歳児の在所時と在所時以外の消費エネルギーの関係(金曜日)

費エネルギーの積算量は比較的大きなものになるが、室内での中レベル以下の活動では、心肺機能、運動神経や身体の発達への効果は少ない恐れがある。また、子どもが帰宅後いつまでも室内で動き回る事は、いつまでも眠くならない状態を作り出す可能性がある。在所時の活動量を大きくする事が必要と思われる。

在所時と在所時以外の活動量に関しては、更に次報で幼稚園児と比較して議論し、これらが睡眠に及ぼす影響に関しても考察する。

3-5 生活行動パラメータの日間変動、年齢依存性及び保育所間相違

3-5-1 各保育所での日間変動・年齢依存性

各保育所での日間変動・年齢依存性の有無を確認する為に、3歳児と4歳時の金曜日、土曜日及び日曜日の6つのグループに分けて、分散分析によりグループ間の差の有無を判定し、差があると判定された場合は、Tukeyの多重比較を行った。

小名木川第二保育所の場合には、3歳児の日曜日はデータ数が1であり分散分析ができなかった。他の5つのグループに対して分散分析をおこなったが、表1に示された全ての生活行動パラメータに関して、グループ間に差は無かった。

東砂第三保育所の場合には、6つのグループ全ての間の分散分析が可能であった(表2)。消費エネルギーや最高・最低・平均皮膚温度にはグループ間に差が存在しなかった。(覚醒時間のみには差が存在し、Tukeyの多重比較により4歳児の日曜日の覚醒時間が他のグループに対して有意に長かった事が判った。睡眠・覚醒の挙動に関しては次報で議論する。)

塩崎保育所(表3)は4歳児の土・日のデータが無く、残りの4つのグループに関して分散分析を行った。全ての生活行動パラメータに、グループ間の差は無かった。

陽だまり保育所(表4)は4歳児の土・日のデータ数が1であり、分散分析ができなかった。残りの4つのグループに関して分散分析を行った。全ての生活行動パラメータに、グループ間の差は無かった。

以上示したように、4つの保育所すべてにおいて、日間変動も年齢依存性も存在しなかった。先に述べた様に、1日の活動の総量の中で保育所での生活の占める割合が小さく、家庭環境や地域環境の影響の方が大きい為と思われる。通所日と通所しない日で消費エネルギーには差が無い。

これらの状況は、これまで報告してきた幼稚園の園児の場合と大きく異なる。幼稚園児との比較は次報で詳細に議論する。

3-5-2 保育所間の相違

3歳児と4歳時の金曜日、土曜日及び日曜日の6つの場合に対して、4つの保育所に関する分散分析を行い、生活行動パラメータの差の有無を判定した。金曜日の3歳児、4歳児及び土曜日の4歳児に関しては4つの保育所に対する分散分析が可能であったが、保育所間に差は無かった。

土曜日・日曜日の4歳児は、陽だまり保育所、東砂第三保育所のデータ数がそれぞれ1、0であったため、小名木川第二保育所と塩崎保育所の間の生活行動パラメータの有意差の有無を判定したが、有意差はなかった。

日曜日の3歳児は、小名木川第二保育所のデータ数が1であった為、残りの3つの保育所に関して分散分析により差の有無を判定した。消費エネルギーに差の可能性有りとの判定結果であったが、Tukeyの多重比較を行ったが、3つのグループ間に有意差は無かった。

以上示したように、保育所間にも消費エネルギーの有意差は存在しない。在所時以外の活動挙動を決定する家庭環境や地域環境に有意差が無い事を示唆する。木曜日の4歳児にみられた在所時以外の消費エネルギーの有意差は、偶発的なものと思われる。

4. まとめ

3歳児及び4歳児の在所時の活動挙動の比較を目的として、小名木川第二保育所、東砂第三保育所、塩崎保育所及び陽だまり保育所で延べ5日間に亘る同時調査を行った。登所直後に測定装置を装着して測定を開始した測定第一日目の消費エネルギーの日内変動挙動等より在所時を10時から16時と定義した。睡眠・覚醒リズム図より在所時としての評価は第一日目(木曜日)と第二日目(金曜日)に対して行うものとした。

在所時の消費エネルギーは比較的小さく、保育所間の有意差は無かった。

保育所見は下所後も22時~24時まで中レベル以下の活動を行い、在所時の消費エネルギーよりも在所時以外の消費エネルギーの方が大きかった。在所時の活動量の小ささを補填する為のものと思われるが、室内での中レベル以下の活動では、心肺機能、運動神経及び身体の発育・発達に効果的とは考えられなかった。

子どもたちの身体の発育・発達にとっては在所時の活動量の増大が必要と思われた。

参考文献

- 1) 白水重憲, 片山宗哲, 正木健雄: 幼稚園児の一週間モニタリング, 睡眠挙動と活動量. 全面発達の展開 1: 18-31, 2011.
- 2) 白水重憲, 片山宗哲, 正木健雄: 幼稚園児の活動量, 日間・日内変動と年齢依存性及び幼稚園間の比較. 全面発達の展開 1: 164-175, 2011.
- 3) 正木健雄: 子どもの健康管理図. 全面発達の展開 1: 155-161, 2011.

Activities of nursery schoolers

— A synchronously measurement in four nursery school —

SHIGENORI SHIROUZU, SOTETSU KATAYAMA, TAKEO MASAKI

For inter nursery school (NS) comparison of physical activities (PA) of their nursery schoolers' (NSR) at school, five days continuous measurement of PA of 3 and 4 years old NSRs were performed synchronously in four NS, Onagiigawa-Second, Higasisuna-Third, Shiozaki and Hidamari NS (Koutou-Ku, Tokyo). At the first day, measurements were started just after NSRs arrived to NS, and "at NS-hours" were defined as a time zone in which PA of NSRs were observed in all four NS, from 10:00 to 16:00. Based on the sleep/awake rhythm and PA plot of all measured time span, the comparison were performed on the first (Thursday) and second (Friday) day. PAs at NS were relatively small and there was no significant difference between NS.

NSRs showed PA of moderate level or smaller after "at school hours" till 22:00-24:00, energy expenditure due to PA (EEPA) of "outside school" were larger than those of "at the school". This "continuing to later hours" PA may be the compensation for small PA at NSs, however, small PA at their house may not be effective for the development of their cardiorespiratory functions, motor nervous, and bodies. Increase of PA of NSRs at NS is necessary.

Key Words: accelerometer, life activity monitoring, physical activity, nursery school

生徒による授業評価を通じた教師の専門職性開発の研究

— 長野県辰野高校の授業改善の取り組みにおける実践研究 —

宮下与兵衛

要旨 本研究の目的は、教師と生徒が互いに授業評価を交わし合うことによって授業改善をすすめる、そのことによって教師の専門職性を高めてきたことを明らかにすることである。辰野高校では「三者協議会」という生徒と父母が学校運営に参加できる「開かれた学校づくり」をすすめてきた。深刻な生徒たちの学習ばなれを改善するために、その「三者協議会」に生徒たちが授業改善要望を提出し、教師は生徒たちの要望に応えながら分かりやすい授業の改善をすすめてきた。この取り組みによって教師の民主主義的な専門職性が開発された。また、教師からも生徒たちの授業態度や家庭学習に対する評価と要望を提出し、生徒たちは話し合いによって学習改善をすすめてきた。

キーワード：生徒による授業評価、授業改善、民主主義的な専門職性の開発、三者協議会

1. 問題の所在と研究の目的

日本の学校教育の最大の問題の一つとして、佐藤学が指摘している¹⁾ように「学習ばなれ」があると考えられる。その原因については様々な議論があるが、現場ではその原因を生徒たちの問題にしているケースが多い。しかし、長野県の高校生へのアンケートでも、「授業が理解できない」と「充分理解できない」という生徒を合わせると半数にもなる²⁾。「授業が理解できない」ということも生徒が家庭学習などをしないから理解できないと考え、その原因が教師の授業にもあるということはあまり反省的に考えられてこなかった。

本実践研究の対象学校である長野県辰野高等学校でも生徒たちの学習ばなれは著しく、長い間その原因を生徒たちの問題にしてきたが、学力低下がすすみ、生

徒に問題があるとして済ませていくような状況ではなくなっていた。生徒と教師との話し合いの場がつけられて生徒から指摘された「授業が分からない」「授業が面白くない」という発言から、筆者は教師側にも授業改善の必要性があることを痛感した。この議論は授業をはじめ学校生活全般について学習主体である生徒たちの「声」を聞くことの大切さを教えてくれた。その生徒たちの「声」を聞きながら学校づくりをすすめていく話し合いの場として生徒・父母・教職員による「三者協議会」を設置し、その場に生徒と教師がお互いに授業改善要望を出し合えるようにし、授業改善をすすめてきた。

辰野高校における生徒たちの授業改善要望は生徒による授業評価をもとにしている。生徒による授業評価に関する先行研究として、高知県教育委員会が1997年から「土佐の教育改革」の1つとして実施してきた生徒による授業評価の「平成14年度授業評価システム実施アンケートの結果」という考察がある。ここでは、主な成果としては①生徒の側に立った授業を意識するようになった、②授業に良い意味の緊張感が生まれ、きめ細かな準備がなされるようになった、③

1) 佐藤学『「学び」から逃走する子どもたち』岩波ブックレット、2000年、9-14頁

2) 長野県教育問題研究委員会（代表小林洋文）『続・子どもたちに自信と誇りを—第二期子どもの生活・意識調査—報告—』2003年、65-66頁

生徒の興味・関心を高める授業構成・教材開発を考えるようになった、などとしている。主な課題としては①形式的なアンケートに陥り、マンネリ化してきている、②授業評価で得た結果を授業に反映させることが難しい、③授業レベルを下げたり、迎合するような負のフィードバックも起こりうる、④小規模校の場合は研究協議ができなかったり、個人レベルの取り組みになりがちである、とまとめている。

この考察を踏まえて、辰野高校における実践について研究するものである。

高知県教育委員会、大阪府教育委員会³⁾など生徒による授業評価を実施している府県は多くあり、それらは教員評価や学校評価などとともに教育行政活動の一環として実施されているが、辰野高校における授業評価活動は授業改善のために現場から立ち上げた教育活動、教育実践として展開されてきた点に特徴がある。

本研究はこの実践によって授業という教師にとって最も大切な専門性がどのように変化してきたか実践研究するものである。教師の専門性には、教職の専門性と教職の専門職性とが含まれるが、久富は「教職の専門性 (professionalism) とは特別の専門的能力・資質がそこに求められ、また発揮されること。」で、「教職の専門職性 (professionalism) とはその仕事に特別に専門的なものと社会的に認められるかどうかをめぐる社会文脈的論点であり、この言葉の含意は広く、『専門家による支配』をさしたり、『その職業集団による専門職としての確立運動』から、『仕事の専門的性格は何か』を意味する場合まである。」⁴⁾としている。本実践は、教師と生徒との双方向的な要望と回答の交換による協同的な授業改善の取り組みであるので、教職の専門職性について考察することとする。

「教職の専門性」概念については特に日本教師教育学会などが特集を組んで研究をすすめてきているが、その議論の経緯については福島賢二がまとめており、さらに「教職の専門性」概念を民主主義原理の下に基礎づけている⁵⁾。福島はエイミー・ガットマンの議論に即して、「教職 (教師) とは、民主主義理念を基底

に置いた『意識的社会再生産』を企図するエイジェントである。ゆえに『教職の専門性』も、社会原理としての民主主義に規定されているものであり、その内実は、子どもが『意識的社会再生産』に関わることができるとする能力、すなわち協議能力を〈教育〉を通じて獲得させるための専門性として定義される」としている。

本研究の対象校は福島述べている「協議能力を〈教育〉を通じて獲得させるために」三者協議会を実践してきた学校であるが、本研究ではその実践を通じて「協議能力を獲得させるための専門性」ばかりでなく、授業改善についても生徒と協同してすすめていく民主主義的な専門職性が開発されていることを明らかにするものである。ここで分析枠組みとする「民主主義的な専門職性」とは、ジェフ・ウィッティーが「『民主主義的な専門職性』においては、専門職の仕事に脱神秘化し、教師と、生徒・父母・コミュニティ構成員などのこれまで (学校の意思決定から) 排除され、従来は、専門職や国家によって (教育に関する) 自分たちの意思決定を代行されてきた諸構成員との間の協調を構築しようとするものである。」⁶⁾としているものである。

本稿は、1997年度から「辰野高校のより良い学校づくりをめざす生徒・父母・教職員の三者協議会」を設置して「開かれた学校づくり」を推進してきた長野県辰野高等学校における実践研究である。筆者は「三者協議会」設置の提案者で立ち上げから運営まで10年以上にわたり三者協議会を担当してきた。辰野高校で実施してきた生徒と教師の授業評価による授業改善の取り組みについて、その実践経過と関係者へのインタビュー⁷⁾を通じて分析を行い、教職の専門職性がどのように開発されてきたかを明らかにしたい。

2. 生徒会と職員会による授業改善の取り組みの経過⁸⁾

2-1 授業についての論議から授業改善要望へ

長野県辰野高校では1997年に「学校づくり宣言」を職員会・PTA・生徒会の三者でつくり、三者で学校づ

3) 大阪府教育委員会『平成16～17年度「授業評価システム」推進事業報告集』

4) 久富善之「学校教師という存在—その仕事からと専門性、社会層としての特性—」教育科学研究会編『現代教育のキーワード』大月書店、2006年、205頁

5) 福島賢二「『教職の専門性』概念の民主主義的基礎づけ—Amy Gutmannの理論を手がかりにして—」『日本教師教育学会年報』第17号、2008年、52-61頁

6) 「近年の教育改革を超えて—民主主義的な専門職に向けて—」『教師の専門性とアイデンティティー—教育改革時代の国際比較調査と国際シンポジウムから』勁草書房、2008年、204-205頁

7) インタビューは2008年に実施したもので、取り組み当時の教師 (全教科1名ずつ) と生徒に行った。その中から、理科教師と地歴・公民科教師、そして校長、生徒 (元生徒会長) へのインタビューを載せたが、倫理上、インタビュー対象者が不利益を被らないように匿名表記とした。

くりを推進していく機関として「三者協議会」を設置した。この宣言文を起草する委員会で最も論議になったのは授業についての部分で、授業についての教師と生徒との考え方の違いが明らかになった。教師たちは「生徒が本気で授業に向かっていない」と述べると、生徒たちは「それは授業が分からないから、面白くないから」と反論した。それまで教師たちは生徒が学ばなくなった原因を、すべて生徒たちの問題にして、授業についての生徒の声を聞いたり、学ぶことについて生徒と話し合うことなどなかった。

職員会と生徒会は三者協議会を通じて互いに「授業改善」の要望を交わし合うことを決めた。生徒会は毎年全校生徒から授業評価アンケートをとり、それをもとに各教科に対する「授業への要望」をまとめる。生徒一人一人の評価アンケートそのものは教師各個人に対する授業評価だが、そのまま公表せず教科ごとにまとめる。これは教師が自分の授業への評価や批判を公表されることを嫌うだろうということで、三者協議会担当の筆者と生徒会顧問が生徒とともに考えた方式であった。各教科では生徒会から提出された授業改善要望について教科会で話し合っ、各要望項目に対する回答書を作り、次の協議会で回答する。そして、年度末には回答したことができたかどうかの各教科の反省会をもち、総括文を作り協議会で報告することにした。

一方、教師側からは生徒の授業・家庭学習などについての改善要望を提出する。生徒会は職員会から提出された改善要望書をプリントして全校生徒に配り、各クラスでこの要望をもとに話し合い、各クラスの学習目標を決めて回答する。また、年度末には生徒会は全校生徒に授業の自己評価アンケートをとり、集計したものを協議会で発表する。こうして、生徒会と職員会の双方から授業改善要望を出し合い、回答し合い、総括し合ってきた。

2-2 授業評価の方法

生徒会の授業評価アンケートの項目は何回か改良を図ってきて、最も新しい評価項目は次のようになっている。

① 黒板の字は大きく読みやすいですか。② 授業のスピードと分かりやすさはどうですか。③ 教科書の内容はどうですか。④ 授業は工夫されていて、興味の持てるものですか。⑤ 授業をやって、学力がついたと思いますか。⑥ 授業ルールを守るように先生は注意していますか。⑦ 進学や検定の補習を希望しますか。⑧ その他要望があったら記入してください。

それぞれの項目に、ア. ちょうどよい イ. もっとレベルの高いものに ウ. もっとやさしいものに、という選択肢があり答えやすくなっている。

授業評価アンケートを始めた当初の評価項目は、各教科の授業について「満足している・していない」を評価し、満足していない理由を次から選ぶというものであった。① 説明が分かりづらいから。② 進むのが早いから。③ 先生しか話していないから。④ 進学に必要なから。⑤ その他（記述欄）。続いて、授業への要望・意見を自由に記述してもらうようになっていた。

評価項目の改良によって、授業のスキル、方法、内容、工夫、補習などについての生徒の評価がより明らかになった。

一方、職員会から提出している生徒への授業改善要望書は、最初は個々の教師に生徒の授業態度評価アンケートを取り、まとめたものだったが、その後は、教科ごとに教科会を開き、話し合いによって生徒の授業態度などを評価して要望をまとめてから提出するようにしてきた。名称は、「生徒の授業態度・学習姿勢に関する評価・改善要望」で、内容は、学年ごとの「総評」「授業態度について」「課題提出について」「家庭学習・テスト勉強について」「補習・小論文指導について」「その他」というようになっている。

3. 生徒による授業評価を通じた授業改善と教師の専門職性開発についての考察

3-1 生徒の授業評価・授業要望に対する受容

生徒や学生が授業を評価している取り組みは、現在では大学などで多くが実施しているが、辰野高校で始めた1999年頃は、県内はもちろん全国でもまだほとんどなかった。

辰野高校の方式は生徒個人で授業評価をし、それを生徒会が教科別にとりまとめて三者協議会に提出するという現在でも全国的に珍しいものである。

こうした取り組みが始まると、父母たちは「高校は

8) 辰野高校編『辰野高校の教育』第1集(1997年)～第12集(2007年)。宮下与兵衛『学校を変える生徒たち—三者協議会が根づく長野県辰野高校』かもがわ出版、2004年。宮下与兵衛『長野県辰野高校の『フォーラム』『三者協議会』と授業改善』『参加と共同の学校づくり—「開かれた学校づくり」と授業改革の取り組み』草土文化、2008年を使用。

一方的な授業かと思っていたが、こうしてお互いの要望を出し合い切磋琢磨して授業をより良くしてもらうことはありがたい。生徒も先生に要望を出したら、もっと授業に意欲を出して欲しい⁹⁾と発言した。

この生徒による授業評価と授業改善要望がどのように教師たちに受け止められたかインタビューによって明らかにしたい。この方式が職員会に提案された時には教師たちから反対意見はでなかったが、教科会では反発や批判も出されていたことが分かった。教科の中で最も反発のあった理科と、最も授業評価が低くて授業改革に努力した地歴・公民科のケースについて分析していく。

① 理科のケース

インタビューによって最も反発した教師がいたのは理科だと分かった。

理科の教師O「生徒会から授業要望が三者協議会に提出されると聞いた時は、たぶん多くの教員の受けとめは良くなかったと思う。僕もそうだったが、生徒がそのことで少しでも授業に積極的になるのならと賛成した。しかし、普段から教員が一生懸命に授業準備していくのに、生徒たちはいいかげんな授業態度だと教員は感じていた。だから、教員側からも生徒に注文を出して、お互いに授業の要望を出し合って、両者でいい授業にしていってらどうかと職員会で発言したんです。」

「生徒会は三者協議会に全校生徒の授業要望を提出したいと考えている」と生徒会顧問から職員会に報告された時、この若い教師の積極的な発言で、生徒からの授業要望に反対するような意見は出なかった。しかし、内心では教師の専門領域である授業について生徒が要望することは専門性を侵害することだと考えている教師も年配者の中にはいて、生徒会の要望に対する教科会の話し合いの中ではそうした意見も出されていた。

教師O「理科の教科会では、ある年配の先生は生徒が教師の授業を評価できるわけがないと言うんです。専門家の授業を素人が評価するなんておかしいということです。ましてや、進学校のように真剣に授業に臨んでいる生徒ならまだしも、多くの生徒がいいかげんにやっているのに、授業を評価するなんてとんでもないと言うのです。僕は、評価というよ

り要望だと思っている。授業は生徒のためにあるのだから、生徒がアンケートのように、もっと分かりやすく説明して欲しいとか、板書をきれいに書いて欲しいとか要望を出していいと思う。そのことで、生徒たちが授業に積極的になってくれればいいのではないかと言いました。その先生はそれで納得したわけではないと思いますが、いい議論になったと思います。しかし、その先生も生徒からの授業要望についての話し合いには次第に参加していきました。」

ここで問題になったのも、教える専門職であるという教師の自負と、生徒はあくまでも教えられる立場にあるという考え方であった。生徒たちが施設・設備の改善要望や校則に対する改善要望を出すならまだ許容範囲だが、教師の専門領域である授業を正当に評価することなど不可能なことであり、専門職性に対する侵害であるという考えである。この教師はこうした考えを教科会で率直に発言したのである。しかし、この教師も話し合いには次第に参加していったということで、変化していったことが分かる。

② 地歴・公民科のケース

生徒からの授業要望提出で、第1回目(1999年)に生徒の授業評価が最も悪かったのは地歴・公民科であった。

アンケートに答えた生徒420人中320人が「地歴・公民科の授業に満足していない」と回答した。その「満足しない理由」は、①「説明が分かりにくいから」100人、②「先生しか話していないから」68人、③「字が読みにくいから」53人というものであった。記述欄には、「黒板に整理して書いていない」「大切なポイントが分かるように説明を」「プリントを使って欲しい」などが書かれていた。

地歴・公民科のS教諭「授業アンケートで地歴・公民科の評価が一番悪いということで、教科会の話し合いをしました。説明が分からないという生徒が大勢いたことはみんなショックで、もっと分かりやすい説明にしていこうということは合意できましたが、『教師しか話していない』という点は変えることはできないという意見が多くありました。社会科はどうしても講義方式でいかないと教科書が終わらないからです。」

初めての授業評価に対する教師たちの受け止めは、多くの生徒が授業を理解できていないということへの驚きと、授業方法への生徒の不满には納得できないと

9) 辰野高校編『辰野高校の教育』第4集(1999年)、24-25頁

いうものであったことが分かる。生徒たちにしてみれば、工夫された中学の授業から一方的な講義方式の高校の授業に転換され、しかも「説明が分かりにくい」授業で、不満が高じていた。しかし、高校の授業しか知らない高校教師たちは生徒たちの不満は理解できなかったのだ。それでは、なぜ教師たちは授業方法の改善に向かったのか。

S教諭「高校の多くの教員は、授業は講義方式が当然という意識です。私たちも生徒のその要望に応えることは難しいと思っていたんです。すると、教科会でK先生から箕輪中学の授業見学をしようと話ができました。社会科全員で中学の社会の二人の授業を見させてもらい、合同授業研究会もさせてもらいましたが、正直、中学の先生方の授業の工夫から学んだことは大きかったです。多様な学力の生徒がいるから講義方式では通用しないと書いていましたが、授業研究をよくしていると反省させられました。それから教科会で授業を変えていこうという話になりました。」

S教諭の言葉のように、生徒たちからの「先生しか話していない授業を変えて欲しい」という要望に対して、その要望が大切なものであると実感できたのは、中学の授業を見学したからである。授業方法という教師の専門性に関わる重要なことを変えることは、その必要性に納得できなければできないことである。また、必要性を自覚すれば授業方法を変えることになるかということ、簡単に結びつくことではない。そこには、要望を聞く→必要性を自覚する→反省する→改善する、という意識過程がなくてはならない。この「反省する」ということは生徒の立場に立って授業を考えるとという行為に他ならない。

3-2 「反省的実践家」としての受容と授業研究

ドナルド・ショーンは『専門家の知恵—反省的実践家は行為しながら考える』で実践の中の省察ということを中心概念として新しい専門家像への転換を主張している。佐藤学はその「訳者序文」で、ショーンの提示した現代の専門家とは、「技術的合理性」にもとづく「技術的熟達者」から転換した「行為の中の省察」にもとづく「反省的実践家」とし、その「反省的実践家」はクライアントが抱える複雑で複合的な問題に「状況との対話」にもとづく「行為の中の省察」として特徴づけられる特有の実践的認識論によって対処し、クライアントとともにより本質的でより複合的

な問題に立ち向かう実践を遂行していると解説している¹⁰⁾。この新しい専門家を教師、クライアントを生徒とすれば、現在求められている教師像が明らかになる。ショーンは、「反省的実践家は、意味づけし計画する能力が、自分自身と同様、クライアントにもあると考えている」とし、マサチューセッツ工科大学の教師プロジェクトの教師たちが明らかにしたように、「教師たちにとって、もっとも満足のゆく経験は、いつも口外しないで秘匿しておくことを期待されている混乱を経験し、打ち明けることを自分自身に認めて、『子どもに理を与え』、自分自身を生徒の役割においてみる経験である」¹¹⁾としている。ショーンの「反省的実践」概念は授業実践の中で、生徒の質問や意見との対話的授業展開の1コマ1コマが反省的実践であり、そうした授業での洞察を同僚に伝え、相互に批判しあうことが専門職性の向上につながるとしている。

生徒の授業評価に基づく授業要望を三者協議会の話し合いで受け止めて、教科会で話し合って要望への回答をしながら授業改善していくという辰野高校の実践はショーンの述べている方法とは異なるが、「子どもに理を与え、自分自身を生徒の役割においてみる経験」として「反省的実践」と言えるのではないか。常に自己満足せず、生徒の声を聞きながら、より良い授業づくりの研究をしていける専門職と言えらる。そうした民主主義的な専門職・反省的実践家こそ、授業に対して要望・意見を言える生徒たちを必要としている。そして、生徒たちが要望・意見を出せて、より良い授業づくりについて教師と生徒が話し合える場が必要とされるのであり、三者協議会はその場になっているといえる。

さらに、授業改善要望について各教科では教科会をもって授業についての話し合いを定期的に行うようになった。こうした教科内での授業研究は、それまではほとんど行われていなかった。かつては教科内で公開授業や研究会が行われていたが、多忙化が進行するにつれて行われなくなったのである。こうした教育現場の状況の中で、三者協議会による授業改善方式は教師間の授業研究のための話し合いを生み出し、次の元校長の言葉のように教師の専門職性を高めていると言

10) ドナルド・ショーン『専門家の知恵—反省的実践家は行為しながら考える』(佐藤学, 秋田喜代実訳) ゆみる出版, 2002年, 7頁

11) 同上書, 154頁

える。

元辰野高校校長 T「義務教育の現場の研究授業は県教委の指導主事の指導の下でやっているの、一ヶ月間も毎晩遅くまで先生たちは準備に追われていて大変なようだ。高校ではそうしたことはないが、逆に授業研究が全く行われないう学校も多いと思う。辰野のやり方は三者協議会の生徒と教師の話し合いと教科会がそのまま授業研究であり、先生たちはそれを授業に取り入れていて、また授業改善についての話し合いは保護者にも公開されているわけでもともいいと思う。指導力不足教員制度もあるが、辰野のやり方をしていれば問題教師もでてこなくなると思う。」

3-3 地歴・公民科の授業改革の取り組み

地歴・公民科では教師全員で隣町の箕輪中学の社会科学の授業を見学し、中学との合同研究会をもった。そして教科会で授業改善の話し合いを続け、次の三者協議会の回答時に、地歴・公民科からは次のような回答をした。

① 今後も公開授業の実施や中学の授業を見学することなどによって授業研究をすすめ、学びがいのある、より良い授業づくりをめざしていく。② 授業への要望については、説明の仕方や板書の仕方、ノートを取る時間の確保など指摘されたことについて、今後とも注意しながら改善を図っていく。③ 生徒と教師がともに授業に参加し、授業をつくりあげていくことが実感できることをめざし、生徒が自分の考えをまとめて意見を言えるような機会を増やしたりするなど、授業の内容や方法を工夫していく。④ 新聞などを教材として、現代を生きることに関わりつづける授業も取り入れていく。具体的には、今年度から『NIE（新聞を教育に）』の研究指定校としての活動をすすめていく。⑤ 「何のために学習をするのか」という生徒の疑問に、日々の授業を通して答えていくことをめざしていく。

地歴・公民科では、この回答のような授業改革をすすめていき、アンケートでも生徒たちの授業に対する評価は高くなっていった。また、NIEの授業実践では県内のパイオニア校として評価されていった。

3-4 生徒参加型授業の取り組み

地歴・公民科では、生徒の要望に応じて、講義式授業だけだったのを生徒参加型授業を取り入れて増やしていった。グループごとにテーマを決めて図書館やインターネットで調べ、発表していくなどの授業形式で

ある。

「総合的な学習の時間」では地歴・公民科が中心となり、「地域」という授業を設置した。この授業は地歴・公民科が中心となり国語科と理科の教師がチームで担当し、学校に役場の担当者や地域住民に講師として来てもらい、それぞれの分野について講義をしてもらい、次の時間にはフィールド・ワークをし、レポートを書くという形で進めた。担当してくれた地域の講師（町職員、各種ボランティア団体代表など）は30人にもなった。こうした1年間の学習・調査・研究を経て、まとめとして「町づくりシンポジウム」を行った。ここには、授業を選択している生徒と、町役場からは助役や講師に来てくれた方々、そして教師が参加した。この「地域」の授業は、高校生が地域の人々から地域について学び、ともに地域の課題について考えていくという辰野高校の学習スタイルをつくり上げ、その後生徒会は地域の課題の住民調査活動や文化祭での町づくりシンポジウムを続けてきた。

以上、地歴・公民科の取り組みに焦点を当てて授業改革の実践を分析してきたが、他の教科でも様々な取り組みをしてきている。中学校の授業見学と合同研究会については、その後全教師で実施することに決め、地元の辰野中学と授業見学・合同研究会を一年おきに交互に実施してきている。授業改革の取り組みとしては、例えば、英語科では「多読授業」¹²⁾を2005年度から導入し、またグループ学習も2007年度から取り入れている。国語科では「辰高万葉集」と呼んでいる短歌の創作を毎年全校生徒で行い、廊下に張り出すようになった。これらも生徒からの授業改善要望に対する教科会での話し合いから生み出されていった授業改革の実践である。

3-5 授業改善による生徒の変化

三者協議会を通じた授業改革の取り組みはどのような効果があったのか。生徒からの授業評価・授業改善要望を受け止めて教師たちが努力しても学習効果がなければ継続しようということにはならないが、生徒たちに変化はあったのか。

元生徒会長 I「僕が生徒会長の時に三者協議会で家庭学習のことが話し合われました。僕より前の会

12) 「辞書は引かない・訳さない・分からなかったら飛ばす」という原則を守りながら英語の本を読んでいく授業。酒井邦秀・神田みなみ『教室で読む英語100万語—多読授業のすすめ』大修館書店、2005年、参照

長さんたちの時には校則改訂や制服の見直しなどの話し合いをしてきたので、三者協議会に対して生徒たちの関心はとても高かったようです。学習についての話し合いはそれらより地味なことですが、先生たちが僕たちの要望に応えながら一生懸命に話しているんで、家庭学習の話し合いになった時、僕たちももっと頑張らないといけないと思い、宿題を出して欲しいと発言したんです。」

授業改善の取り組みについて、生徒たちは「板書の字が読みやすくなり、説明も丁寧になり先生たちが努力してくれていて嬉しい。」という反応をし、授業態度も改善されてきた。また、生徒の授業態度については教師から厳しい指摘がなされる。生徒会の役員たちは「課題は生徒の方が授業への姿勢をもっと改善することだと思う」と答えていて、そうした自覚を多くの生徒たちが持てるよう職員会からの授業評価を全校生徒に配布してクラスの話合いを行い、クラスの学習目標をつくり、年度末には反省会も開いてきた。こうした積み重ねの中で、家庭学習の論議になった時にIは「自主的な家庭学習はなかなか難しいので宿題を出して欲しい」と発言し、話し合いによって教師たちも宿題をきちんと出すことを決め、宿題によって家庭学習時間は増えていった。それまで「高校生なら予習、復習は言われなくてもやるもの」として何ら手だてを講じないで過ごしてきた教師たちは生徒の発言からアクションを起こした。

高校生の自宅学習時間は驚くほど減少していて、長野県内の高校生対象の調査では自宅学習0時間が70%にも及んでいる¹³⁾。辰野高校の調査では、2003年には65%の生徒が自宅学習0時間であった。この実態について職員会で論議を重ね、長期経済不況の時代の中で生徒たちが「より良い会社へ就職するために勉強する」という目的すら持てない状況の中で、「三者協議会」でも生徒から質問の出された「将来の見通しも持てないこの時代に、何のために学ぶのか」という疑問に本質的に答えていく必要があると結論づけた。そして、生徒の疑問に答えるような学習目的とシラバスを各教科で作成し、生徒にしっかりとしたガイダンスを行うようにした。また、家庭学習の問題について「三者協議会」の討論テーマとして三者で議論した。家庭学習

の必要性を教師たちが説明すると、生徒たちからは宿題を出して欲しいという要望が出され、国語・数学・英語については毎日宿題を出すということが合意され、取り組みが始まった。これらの取り組みの結果、翌年の調査では、自宅学習0時間の生徒は35%に減った¹⁴⁾。「学ぶ」ということを生徒・父母・教師の三者で共に話し合い、考え、取り組んだ成果であった。

3-6 三者協議会と「研究者としての教師」・「研究者としての生徒」

生徒たちのこうした成長からカリキュラムについても生徒たちの要望を聞き、その編成に生かしていくことになり、2000年度より生徒会はカリキュラムについてのアンケート調査を実施し、まとめた要望を三者協議会に提出してきている。

勝野正章は、教師による自己評価と生徒たちの要望を教師の専門家としての成長とカリキュラム開発に結びつけていく、イギリスのローレンス・ステンハウスの「研究者としての教師」論を紹介していて、それは「ショーンの『反省的实践家』とほぼ重なるもの」であるとしている。また、イギリスのベッドフォードシャーにあるシャーンブルック校における「研究者としての生徒」プロジェクト=生徒たちによる授業などの学校改善アンケートと課題研究・提言の取り組みを紹介している¹⁵⁾。

シャーンブルック校における、教師中心の学校づくりから生徒の主体的な学校づくりへの経緯は次のような段階的発展があった。①アンケートで生徒の意見を尋ねる（「データ・ソースとしての生徒」）、②生徒と一緒に質問票を作成し分析する（「積極的な応答者としての生徒」）、③具体的な問題について生徒と協同で研究する（「共同研究者としての生徒」）、④生徒が自分たちにとって重要と思われる課題を研究する（「研究者としての生徒」）¹⁶⁾。

辰野高校の取り組みをまとめるとシャーンブルック校と同じような段階的な発展があったことが分かる。①初め、自分の授業について生徒からアンケートを自主的にとる教師が何人かいた（データ・ソースとしての生徒）。②三者協議会ができて、授業改善に生徒の声を反映させようという教師たちの考えと、授業に

13) 長野県教育問題研究委員会（代表・小林洋文）『続・子どもたちに自信と誇りを一第二期「子どもの生活・意識調査」報告』2003年、26頁

14) 「全国高校生新聞」2004年9月号掲載「高校生白書」アンケート集計の中の辰野高校結果（『辰野高校の教育』第9集に掲載）

15) 勝野正章『教員評価の理念と政策—日本とイギリス』エイデル研究所、2003年、141-143頁

16) 同上書、143-144頁

要望を出したいという生徒たちの考えとが一致して、生徒会による授業評価アンケートが始まった。このアンケート項目は生徒会総務の生徒たちと三者協議会事務局の教師で作成し、その集計結果を分析し、生徒会は各教科に要望書を提出した（積極的な応答者としての生徒）。③ 教師側からも生徒の学習状況に対して評価・要望書を提出した。また、教師から生徒にとつたアンケートで自宅学習が著しく少ないことが確認された。この問題を三者協議会で討論して、その解決のために自宅学習の宿題を出すことが教師と生徒との間で決められた（共同研究者としての生徒）。④ 生徒が自分たちにとって重要な課題としてカリキュラムへの要望・課題を考え、教師とともに生徒アンケートを作成して実施した（研究者としての生徒）。この集計結果は、教師がカリキュラムを編成していく上で重視して進めている（研究者としての教師）¹⁷⁾。

以上のように、教師たちは生徒による授業・カリキュラムへの評価と改善要望を反省的に受け入れ、授業やカリキュラムの改革をすすめてきたことによって「民主主義的な専門職性」を開発してきた。また、同じ教科の教師が協同して授業改善の研究を進めていくので、個々の教師の力量の向上を図るとともに、同僚性も向上させてきた。

また、生徒たちは授業・カリキュラムの評価をして提出した改善要望が教師たちの努力によって実現していくと学習意欲を向上させ、教師からの評価で反省を深めて授業態度や家庭学習を改善してきた。しかし、カリキュラムについては要望を出すことはできているが、カリキュラム編成を教師とともに考えていくことには無理があり、そうした実践ができるためには相当な学力が必要であると考察した。

4. 成果と課題

辰野高校では三者協議会を通じて生徒が校則の改善や施設設備の改善などの学校経営に参加することを始めたが、続いて生徒たちの参加は授業参加へとすすんでいった。授業という最も教師の専門性に関わる領域に生徒が参加することについて一部教師の反発もあったが、生徒の授業要望に応じていくことが生徒たちの学習意欲を高めていくことに繋がるとの考えで、三者協議会を通じて生徒と教師が互いに授業評価をし、授業改善要望を交わし合い、その回答を交わし合い、年度末には自己評価を交わし合うことにした。この取り組みにより、それまで生徒たちが学ばない原因を生徒だけの問題にしてきた教師たちは、生徒からの授業評価を真剣に検討し、授業改革に取り組み、反省的実践家として専門職性を高めてきた。また、その話し合いを教科会ですることによって同僚性も向上させてきた。このようにして、生徒や同僚との協同によって反省的に授業改善を進めていくという民主主義的な専門職性を開発させてきたことが明らかになった。また、生徒たちも自分たちの要望に応じて教師が授業改善に取り組む姿をみて自らの学びを問い直し、学習への姿勢を向上させてきたことを分析できた。

課題としては、教師も生徒も入れ替わっていくため、授業についての相互評価にもとづく授業改善の取り組みが形骸化しないよう、その意義を教師も生徒も学習しながら継続していくことが挙げられる。

さらに、カリキュラムについても生徒からアンケートをとり、その編成に生かしてきている。しかし、それは生徒が教師と共にカリキュラムづくりに参加する¹⁸⁾という段階には至っておらず、そのためには生徒に相当な学力が必要であり、今後の課題である。

17) 宮下与兵衛「長野県辰野高校の『フォーラム』『三者協議会』と授業改善」「参加と共同の学校づくり—「開かれた学校づくり」と授業改革の取り組み」草土文化、60-61頁

18) 藤田昌士は同じように「三者会議」を通じて生徒が学校参加していた千葉県小金高校と辰野高校とを比較し、辰野はカリキュラムづくりへの「評価」の段階における生徒参加で、小金の場合は更にすすんだ「計画」の段階における生徒参加と分析している。藤田昌士「教育課程編成・授業づくりにおける生徒参加とその意義—3校の事例研究から」日本教育方法学会編『子ども参加の学校と授業改革』図書文化、2002年、35-36頁

**Analysis of the Development on Teacher's Professionalism through Student's
Evaluation of Teaching**
— **Practical Analysis through Efforts to Improve Teaching at Nagano
Prefecture Tatsuno Senior High School**

YOHEI MIYASHITA

The purpose of this research is as follows: to make it clear that the mutual evaluation made the quality of teaching and the teachers' professionalism better.

Tatsuno High School has been trying to be an open school, holding a tripartite conference which not only the parents and teachers but also the students can attend.

At one time, one of the main agendas was how to encourage the students to work harder. Because a lot of students were unwilling to study. At the tripartite conference the teachers had their students make their requests for the improvement of teaching and the teachers tried to make their lessons more understandable. Through this process, the teachers developed their democratic professionalism. And as for the teachers, they also requested for the improvement of the students' behaviors in class and the studying more at home at the conference. The students discussed them at the school assembly and tried to improve them.

Key Words: student's evaluation of teaching, improvement of teaching, development of teacher's democratic professionalism, tripartite conference

自律神経活動の1週間の測定テスト

白水重憲*, 片山宗哲*, 白水陽久**

要旨 超小型心電・加速度・皮膚温度データロガーを使用して, 自律神経活動を含む生活行動のパラメータの1週間に亘る測定が可能であることを確認した。装置付け替えの間の時間, 入浴等により外していた時間, 体動等により電極の状態が悪くなって心電が測定できていない領域が点在しても, 1週間の間の被験者の挙動を把握する事は可能であった。また, 今後の為の改良のポイントも把握できた。

キーワード: ECG, 長時間連続測定, アーチファクト, 自律神経活動

1. 緒言

我々は超小型データロガー群を開発し, 幼稚園児・保育園児の1週間までの睡眠・覚醒リズム, 活動量, 皮膚温度の変動パターンや, 幼稚園児の24時間の自律神経活動挙動, 更に成人の東日本関東大地震の瞬間の自律神経活動やその後の混乱の中での活動挙動を報告してきた。

一方, 自律神経活動を含む生活行動を連続して1週間測定する事は, 複数の装置の付け替えを必要とし, 電極の存在が被験者に及ぼす負担の度合いも判らない事から, 我々の超小型装置をもってしてもまだ未踏破の状態であった。本研究では, 夏休み中の高校2年生1名を被験者として, 超小型心電・加速度・皮膚温度測定装置による1週間の生活行動パラメータの測定を試みた。

測定を実施したのは2011年の8月22日から8月29日までの1週間である。気温の高い夏季にこの調査を試みたのは, 発汗が, 測定にデータや人体に及ぼす影響を把握する為である。また, 被験者は, 新学期初頭の実力試験を控えて, 家に籠りきりで勉強していた時期であり, 外出は殆どなく活動は少なかった。本調査

のもう一つの目的は, このような状態でのこの被験者の自律神経活動挙動の把握である。

2. 実験

2-1 測定

被験者は東京都内の高校に通う高校2年生である。測定には既に報告している装置を使用し, 前報と同様胸部に装着した。日常の生活行動の中での測定を行うために, 厳密な装置交換時刻は設定せず, 被験者の生活行動を優先し, 区切りの良い所で装置を交換した。また, 被験者の状態は, 目視でもモニターした。

2-2 解析

データ解析は既に報告しているソフトウェアをベースに行ったが, QRS ピーク検出機能は, 必ずピーク頂上を検出するように改良を施した。

ECG データから求めたRR 間隔時系列データより, 1分間毎に平均心拍数や交感・副交感神経活動の指標を求めた。更に, RR 間隔変動の視察によりその1分間の値を選択・除去する機能を解析ソフトウェアに付与し, 除去する場合は, 以後の解析の為にこの3つのパラメータを異常値である事を示す為に-1と設定した。

前報で詳細に報告したように, 3軸加速度データの成分毎の変動の最大値を睡眠・覚醒判定する為にその1分間が活動あるいは非活動であるかを決定する為に

*NPO 法人セルフケア総合研究所

**麻布高校2年

受付日: 2011年11月28日

採択日: 2011年12月24日

使用し、この活動・非活動の1分間の時間的な分布挙動に基づきその1分間が睡眠あるいは覚醒であるかを推定した。また、加速度ベクトルの大きさの変動の絶対値を1分間毎に積算し、その1分間の活動量とした。この活動量は、既に報告している関係式を使用して、消費エネルギーの値に換算して出力した。一方、1分間の3軸加速度の各成分毎の平均値を基に、その1分間の被験者の姿勢を決定した。

皮膚温度も1分間毎の平均値を求めた。

これらの1分間毎のパラメータを表示した基本画面において、皮膚温度データの挙動より装置が人体より外れている時間領域を目視により判断し、画面上でその範囲を指定して除去した。以後の解析に使用する為に、この領域に属する1分間は、ECGデータからの3つのパラメータを-1に、皮膚温度を-10に、活動量を0に、姿勢を表すパラメータを-1に設定した。また、人体に装着直後は、皮膚温度のパラメータが実際よりも低くなってしまふ事がある為、このような領域も画面上で領域を指定して-10と設定した。

解析ソフトウェアは、これらの1分間のパラメータの時系列をファイルとして出力する。これらのファイルを入力し、適宜加工・表示する2次解析ソフトウェアを整備し、使用した。

3. 結果と考察

3-1 睡眠・覚醒挙動と活動量

図1に1週間の睡眠・覚醒挙動、活動量、平均心拍数及び皮膚温度の変動挙動を示す。細長いグラフの1行が1日のデータを示し、その左側の表示がデータに関する情報(1回の測定データを1日分として、1日目、2日目・・・)を示す。表示開始時刻は0:00であり、1時間毎に灰色の縦線のマーカーが表示されていて、最下段に時刻が記されている。測定開始時刻の任意性に対応する為に、グラフの表示範囲は24時間では無く、36時間としている。

覚醒と判定された領域は薄い黄色(上半身垂直)或いは薄い緑(上半身水平)で、睡眠と判定された領域は薄い青(上半身水平)或いは薄いピンク(上半身垂直)で塗りつぶされている。黒い線は活動量(フルスケール0-10 kcal)、緑は平均心拍数(0-180)、赤は皮膚温度(20-40℃)を示す。

夏休み中の高校生が1週間家に籠って勉強していた際のデータなので、1日の活動量は表1に示すように、294 kcal~417 kcalの範囲と小さい。

また、睡眠は不規則で時に分断しており、表2に示すように、1日目は15:11からの3時間の睡眠と3:40からの4時間17分の睡眠に、2日目は17:31からの3時間1分と6:01からの4時間13分の睡眠に分断されている。3日目以降は分断が無くなり、5:04から5時間31分の睡眠、4日目は4:25から6時間54分の睡

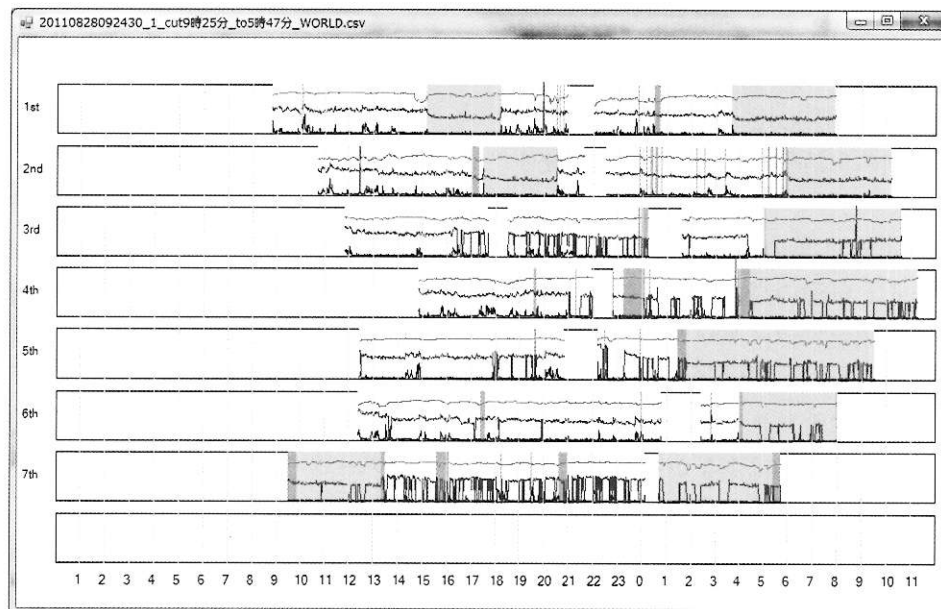


図1 1週間の睡眠・覚醒挙動と活動量、心拍数、皮膚温度

表1 覚醒時の生活行動パラメータ

	Measured length	EEPA (kcal)	Skin Temp. (°C)			HR (beats/min)			PSNS Act. (msec ²)			SNS Act. (n.u.)		
			Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min
20110822084232.csv	14:51	416.9	35.7	37.0	31.6	82.0	109.0	60.0	529.5	2374.1	61.6	4.3	23.3	0.5
20110823104037.csv	15:27	379.6	35.3	37.1	33.1	80.0	119.0	58.0	719.0	3797.0	30.3	4.1	22.3	0.2
20110824114947.csv	15:06	383.8	35.7	36.6	34.0	81.0	108.0	61.0	570.7	3168.1	52.9	4.3	21.9	0.4
20110825144933.csv	12:46	341.6	35.7	36.8	33.6	81.0	105.0	57.0	573.6	7401.6	55.9	4.2	17.4	0.6
20110826122625.csv	12:03	294.5	36.2	37.1	35.0	81.0	128.0	64.0	665.2	2627.2	14.6	4.4	24.6	0.5
20110827122314.csv	14:11	315.1	35.6	36.5	33.7	76.0	114.0	55.0	981.8	4992.0	27.8	3.1	22.8	0.2
20110828092430.csv	11:29	310.1	35.9	36.5	34.6	83.0	100.0	59.0	683.8	4797.9	47.1	3.5	28.5	0.1
		348.8	35.7			80.6			675.8			4.0		

眠, 5日目は1:48から7時間45分の睡眠となっている。6日目の4:08から3時間50分の睡眠と7日目の9:51から3時間32分の睡眠は1つの睡眠に途中覚醒があったとみるべきであろう。7日目の0:09からの5時間16分の睡眠までの時間間隔は11時間程度と短い。結局, 1日8時間程度の睡眠はとっているようである。徹夜して頑張った, 或いは暑くて寝苦しくて寝むれないということで睡眠時間がずれて短くなっても, 外的な拘束がなく自由に行動できる環境下では, 体が求める所に従って眠ってしまうものと思われる。ここで示された事実は, また, 何らかの事情で身体的活動が十分にできず睡眠できない者が, 精神的作業を行い疲労する事で睡眠できる可能性をも示唆する。

夏季の測定であり発汗が多かったと見えて, 装置の外れた或いは外された領域は多く, 電極の接触が悪くなりECGデータだけおかしくなった領域は更に多い。しかしながら, データの欠落箇所は結構多いものの, この被験者の1週間の挙動を把握するには問題が無い事が判った。このように, 最悪に近い環境下でも十分な情報を得ることができる事が判った。現在, 準備中のより汗による落下・移動等に強い電極を使用すれば, より欠落の無いデータが得られるものと思われる。

目視結果及び姿勢・心拍数データからは睡眠中である事は明白であるのに, 微小体動が多いために睡眠と判定されない場合が認められた。1日目と2日目の1回目の睡眠の最初の領域, 1日目の2回目の睡眠, 2日目の2回目の睡眠の1部, 3日目の睡眠の一部, 4日目の睡眠の大部分及び5日目の睡眠の最初の部分である。睡眠時無呼吸等による鼾が激しい場合にこのようになる事は既に報告しているが, この被験者の場合, 鼾は無かった。一方, このような場合, 表2に示すように, 睡眠時姿勢変動回数が多い傾向にあった。暑さによる寝苦しさを, 或いは, 覚醒時の身体活動が小さいことに

起因する微小体動が多かったものと思われる。本研究では, これらの領域は目視結果等に基づきマニュアルで設定した。睡眠・覚醒判定の為の微小体動に関するスレシホールドのチューニングによりこの問題は解決できる可能性が大きい。

睡眠時姿勢は仰臥位が一番割合が多いが, その割合はいつも90%程度というわけではなく, 60から70%程度が多い。左右側臥位, うつぶせの割合が20%程度になる場合もあり, すべての姿勢が見られる。(表2) 仰臥位の割合が97.6%と一番大きい2日目の2回目の睡眠では姿勢変動回数が2回であった。一方, 仰臥位の割合が57.6%であり, 左右側臥位が13.3%と19.6%出現した5日目の睡眠では, 姿勢変動回数が37回であった。今回の調査の場合, 睡眠時姿勢の分散が大きくなるのは寝苦しさによる姿勢変動と関連している可能性がある。

3-2 平均心拍数と皮膚温度

図1に示すように平均心拍数は睡眠・覚醒挙動ときれいに対応し, 睡眠時の平均心拍数の平均は58~67であり, 更にその平均は61.0(表2), 一方, 覚醒時平均心拍数の平均は76~83でその平均は80.6である(表1)。

図1で, 5日目の22時ごろ, 心拍数はかなり上昇する。この日の覚醒時最高心拍数の128.0はこの時のものである(表1)。一方, この時点の活動量はさほど大きくなく, 覚醒時全体で総和しても294.5kcalと小さい。45階のタワーマンションに居住する被験者はこの日, 地下2階から45階までの階段の上り下りを行っている。階段の上りは非常に労力を要し, 心拍数はすぐに200程度まで上昇する。一方, 階段を上る際の体の動きは素早いものとはなりえず, 発生する加速度は小さくなる。この為に, ここで示されているようなデータとなった訳である。階段登りは, タニタやオム

表2 睡眠時の生活行動パラメータと姿勢、交感・副交感神経活動の分布

	Sleep				Skin Temp. (°C)				HR (beats/min)				PSNS Act. (msec ²)				SNS Act. (n.u.)			
	Start Time	End Time	Length	Postural Chg. No.	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	Mean	Max	Min	
20110822084232.csv	15:11	18:09	3:00	5	35.8	37.0	35.2	61.0	83.0	54.0	1092.9	2579.9	299.9	2.0	13.8	0.1				
20110822084232.csv	3:40	7:55	4:17	18	35.5	36.3	34.1	59.0	84.0	53.0	1714.4	7615.6	473.7	2.0	14.1	0.2				
20110823104037.csv	17:31	20:30	3:01	5	35.4	36.6	34.5	59.0	82.0	51.0	1372.5	2829.1	113.1	1.5	10.2	0.1				
20110823104037.csv	6:01	10:12	4:13	2	35.3	36.3	33.2	60.0	75.0	54.0	1358.7	9651.7	425.2	1.7	20.6	0.1				
20110824114947.csv	5:04	10:33	5:31	17	35.4	36.0	34.5	62.0	75.0	55.0	1378.5	8645.4	100.0	1.8	9.9	0.2				
20110825144933.csv	4:25	11:17	6:54	28	35.7	36.8	33.9	61.0	85.0	53.0	1632.1	8542.0	213.3	1.6	9.3	0.1				
20110826122625.csv	1:48	9:31	7:45	37	35.6	36.7	32.8	58.0	88.0	48.0	1986.8	4728.0	194.6	1.2	7.8	0.1				
20110827122314.csv	4:08	7:56	3:50	11	35.4	36.1	34.1	58.0	69.0	54.0	2501.0	5686.7	905.5	0.8	7.0	0.1				
20110828092430.csv	9:51	13:21	3:32	17	35.7	36.5	34.3	64.0	77.0	55.0	1418.4	3505.5	444.2	1.9	6.8	0.2				
20110828092430.csv	0:09	5:23	5:16	16	35.3	36.8	0.0	67.0	90.0	59.0	1230.6	3110.3	76.4	1.2	6.4	0.1				
				16	35.5			61.0			1568.6			1.6						

	Postural Distribution (%)					SNS Act. (%)					PSNS Act. (%)						
	longl.	right lat.	supine	left lat.	prone	Over grade 5	grade 5	grade 4	grade 3	grade 2	grade 1	Over grade 5	grade 5	grade 4	grade 3	grade 2	grade 1
0.0	0.6	85.5	1.1	12.9	0.0	63.3	20.0	11.1	3.3	1.7	0.0	37.8	28.3	22.2	10.6	0.6	
3.5	0.4	85.2	3.5	7.4	0.0	65.8	22.6	8.2	1.6	1.6	4.7	72.8	17.5	3.9	0.8	0.0	
0.0	12.2	72.8	15.0	0.0	0.0	76.2	14.4	6.6	1.7	0.6	0.0	59.7	26.0	11.1	2.2	0.6	
0.0	0.0	97.6	2.4	0.0	0.4	69.6	21.7	5.9	2.0	0.0	1.2	54.9	28.1	12.7	2.8	0.0	
1.5	20.6	58.2	13.9	5.8	0.0	71.0	20.9	3.0	4.4	0.3	1.4	49.5	26.9	16.2	5.7	0.0	
4.8	19.6	57.6	13.3	4.6	0.0	74.3	18.1	3.6	3.0	0.9	4.7	64.5	16.6	11.5	2.1	0.3	
3.0	0.4	66.6	11.4	18.5	0.0	81.0	14.0	3.9	0.8	0.0	7.7	79.1	7.1	3.3	1.1	1.4	
0.0	7.0	72.1	13.5	7.4	0.0	89.8	6.3	2.4	0.8	0.0	28.4	66.1	4.7	0.0	0.0	0.0	
0.0	3.8	67.8	17.5	10.9	0.0	62.4	28.0	7.5	1.6	0.0	3.2	53.8	21.0	17.7	3.8	0.0	
0.4	15.6	61.8	0.0	22.3	0.0	83.5	11.9	3.4	0.6	0.0	1.1	44.9	17.1	17.1	11.4	8.0	
1.3	8.0	72.5	9.2	9.0	0.0	73.7	17.8	5.6	2.0	0.5	5.2	58.3	19.3	11.6	4.0	1.1	

ロンの万歩計の最新機種を使用しても、ゆっくりとした歩行としか認識されなかった。

階段登りで上昇した心拍数は、その後徐々に低下し、3時間後に再び低い心拍数で安定している。階段登りが被験者の体に与える負荷が大きい事が示唆される。

測定が夏季に行われた為か、皮膚温度には睡眠・覚醒で大きな相違が認められない。

3-3 自律神経活動

図2に1週間の睡眠・覚醒挙動と交感・副交感神経活動の変動挙動を示す。緑の線が副交感神経活動の指標、赤の線が交感神経活動の指標である。一般的に睡眠時は交感神経活動が小さく、副交感神経活動が大き

くなり、覚醒時は交感神経活動が大きく、副交感神経活動が小さい。しかしながら、覚醒時の副交感神経活動も結構大きく、場合によってはその後の睡眠と同程度の場合もある。(2日目2回目の睡眠)

表1に示すように、覚醒時の副交感神経活動の指標の平均値は570.7~719.0 msec²に分布するが、981.8 msec²という値を示す事もあり、平均は657.8 msec²である。一方表2に示すように、覚醒時の副交感神経活動の指標の平均値は1092.9~2501.0 msec²に分布し、平均は1568.6 msec²である。

覚醒時の交感神経活動の指標は3.1~4.3で、平均値は4.0である。睡眠時は0.8~2.0に分布し、平均は1.6である。

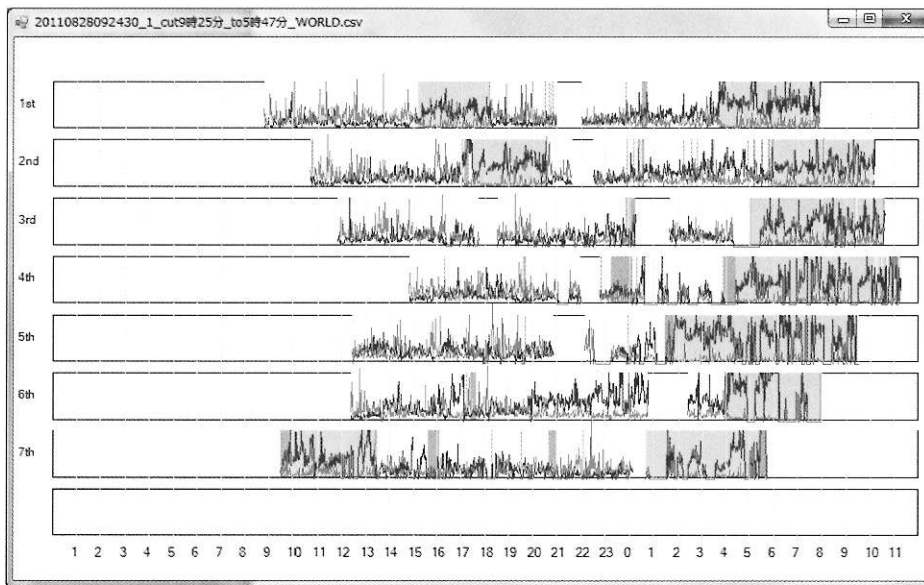


図2 1週間の睡眠・覚醒挙動と交感・副交感神経活動

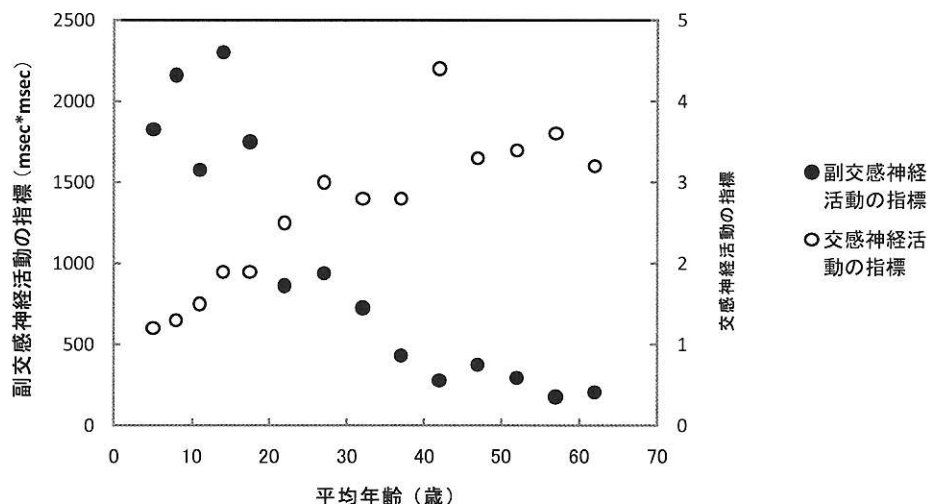


図3 日本人男性の副交感神経活動と交感神経活動の指標の年齢依存性 (ホルター心電計による24時間測定結果に基づく)

図3に日本人健常男性の交感・副交感神経活動の指標の平均値の平均年齢依存性を示す。これは、フクダ電子の24時間ホルター心電計によるデータを同社のソフトで解析したものを改変したものであり、同社のシステムでは睡眠・覚醒の識別ができないので、24時間の平均として求められている。16~19歳(平均年齢17.5歳)の場合は、副交感神経活動の指標の平均値(標準誤差)は1749.5 msec²(566.5), 交感神経活動の指標の平均値(標準誤差)は1.9(0.4)と報告されている。

我々の睡眠時の副交感・交感神経活動の指標の測定値は、ここで報告されている値と良く符合するが、覚醒時の副交感神経活動の指標は小さめ、交感神経活動の値は大きめである。しかしながら、睡眠時に副交感神経活動の指標が大きく交感神経の指標が小さく、覚醒時には副交感神経活動の指標が小さく交感神経活動の指標が大きいというのは一般的傾向である。今後は、睡眠時・覚醒時を分離した一般的な健常者の24時間データの蓄積が必要であると思われる。

被験者は、1週間家に籠って勉強しているからといって、副交感神経活動が極端に減少し、交感神経活動が増加したイライラした状態では無く、交感神経活動は小さく、副交感神経活動は平常値を保っているといえる。

4. まとめ

超小型心電・加速度・皮膚温度データロガーを使用

して、自律神経活動を含む生活行動のパラメータの1週間に亘る測定が可能である事を確認した。装置付け替えの間の時間、入浴等により外していた時間、体動等により電極の状態が悪くなって心電が測定できていない領域が点在しても、1週間の間の被験者の挙動を把握する事は可能であった。また、今後の為の改良のポイントも把握できた。

夏休み中、家に籠って勉強している高校2年生の睡眠は不規則で分断している場合もあったが、1日大体8時間程度は寝ていた。活動量は小さかった。平均心拍数、交感・副交感神経活動の指標は、睡眠・覚醒にクリアーに対応して変化し、睡眠時は副交感神経活動が大きく、交感神経活動が小さく、平均心拍数は小さかった。一方覚醒時は、副交感神経活動が小さく、交感神経活動が大きく、平均心拍数は大きかった。被験者の自律神経活動は、1週間家に籠って勉強していても平常であったと考えられた。

参考文献

- 1) 白水重憲, 片山宗哲, 正木健雄: 幼稚園児の自律神経活動の24時間モニタリング. 全面発達の展開 1: 32-41, 2011.
- 2) 菅野久信, 白水重憲, 片山宗哲: 2011年東北地方太平洋沖地震及びその後の停電等に伴う混乱時のストレス及び身体的負荷の測定例. 全面発達の展開 1: 1-8, 2011.
- 3) 斎藤 憲, 大塚邦明, 久保 豊他: 生活スタイルに映る心拍・血圧のゆらぎ: ホルター心電計. 医学出版社, 東京, 2005.

One week's continuous monitoring test of activities of autonomic nervous

SHIGENORI SHIROUZU, SOTETSU KATAYAMA, AKIHISA SHIROUZU

Using our very small and light ECG, acceleration and temperature measuring device, one week's continuous monitoring test of the activities of autonomic nervous were performed. Although there were several barriers for long time ECG measurement, such as the necessity of device replacement due to their limited measuring duration and removal of device during taking bath etc. and deterioration of signal quality due to deterioration electrode condition etc., monitoring of the subjects sleep/awake rhythm, physical activity and activities of autonomic nervous were possible. We elucidated the points of measuring device and protocol to improve for the future study, too.

KeyWords: ECG, long time continuous monitoring, artifact, autonomic nervous

幅が広くなり2重ピーク化したS波の追跡

白水重憲*, 菅野久信**

要旨 心電波形の中のS波の幅が広くなり2重ピーク化するのには、全ての心筋の動きが同期しなくなっている事を示唆し、心臓トラブルの端緒の可能性はある。M-BITにより測定した心電データから短時間フーリエ変換法による時間周波数マップを描くと、15Hz付近の強度の顕著な低下として広幅2重ピーク化している領域が検出でき、セルフチェック・セルフケアの為のツールとして使用できる事が判明した。

キーワード: ECG, S波, 広幅化, 時間周波数マップ, 心臓疾患

1. R-BIT

全くの不覚でした。自分の心電波形のS波が、いつも幅広くなり2重ピーク化しているのに気が付いたのは、クリスマスを1週間後に控えた年末のある日、R-BITをWindows7-64bitバージョンに対応させる為の作業を行っている時でした。

R-BITとは、これまで紹介してきたのとは別のタイプの超小型心電・加速度・皮膚温度データロガーです。これは、装置の中のメモリーにデータを保存(M-BIT)して後でパソコンに転送して解析するのでは無く、データをパソコンに電波で飛ばしてリアルタイムで解析・表示する事ができます。

R-BITによる測定結果の例を図1に示します。心電と加速度の波形(1段目)、瞬時心拍数(2段目)がリアルタイムで表示され、1分ごとに交感神経活動・副交感神経活動の瞬時値(3段目)が表示されます。4段目より下は、時間スケール(横軸)が揃っており、交感神経活動・副交感神経活動の1分間の平均値(4段目)、瞬時心拍数とRR間隔の瞬時値(5段目)、皮膚温度の1分間の平均値(6段目)、10秒ごとに求めた呼吸周波数とその1分間の変動幅(7段目)、加速度変動より求めた活動量です。

これらの生データや解析結果は、測定日+αをフォルダ名、測定開始時刻+αをファイル名として自動的に保存されます。心電と加速度の生データファイルを基に、QRSピークの検出精度がより高いメモリータイプ(M-BIT)用の解析ソフトで再解析する事も可能です。

図1の1段目のグラフの中の黒い波形が心電です。この図中に5つほどみられるベースラインからのピークがR波です。その後は、急速に下側に振れ、すぐにベースラインに戻ってくるのが普通のS波です。ところが、ここに示した波形は戻って来るのが遅く、一端戻りかけて又下がっているようにも見えます。S波の幅が広くなり、2重ピーク化している訳です。R-BITは、このように、今の心電波形を見たいという場合には非常に便利です。

R-BITもM-BITも2つの電極を接続し、この電極を胸部中央付近の皮膚に張り付けて装着しています。この2つの電極の間の皮膚の電位差を増幅し検出しているのが「心電」です。従って、R-BITやM-BITでは2つの電極と心臓の位置関係で心電の波形は大きく異なります。心臓の位置や方向は個人々々で変わりますので、R-BITは、装着位置と心電波形の関係を探り、自分自身の装着に最適の場所とその時の波形を知るのに使うことができます。我々が調査を行う場合には、まずR-BITによる確認を行っています。

*NPO法人セルフケア総合研究所

**産業医科大学名誉教授

受付日: 2011年12月24日

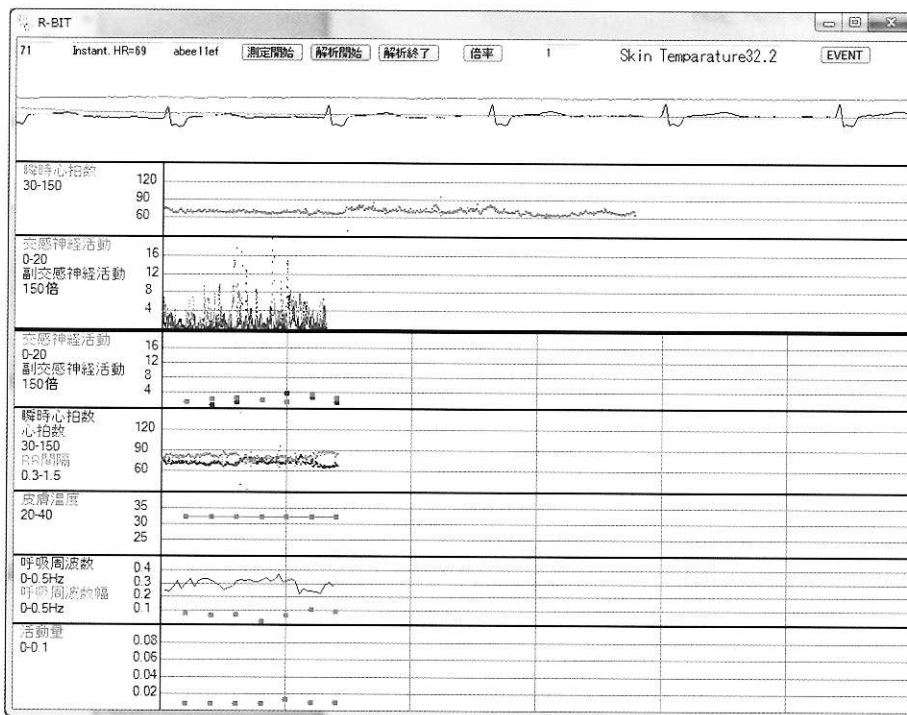


図1 R-BITの測定画面と幅2重ピーク化したS波を示す心電波形

2. 波形とその異常

このように心電の波形は電極の装着位置で大きく異なります。また、その異常の判断に関しては、専門医に委ねなければなりません。従って、普通は我々はRRピークの検出に留まり、波形に関しては深入りしません。しかしながら、自分自身の心電波形に関する事ならば良いでしょう。勿論、ここで検出した波形の異常が、電極位置によるものでは無いことは確認しています。

ペースメーカーである洞結節で発生した電氣的興奮が心臓の外側の心筋全体に伝わるのがR波です。ここで心室が一度に収縮し電氣的興奮が無くなると鋭いS波が出現します。このS波が幅広くなり2重ピークになるのは、全ての心筋の動きが同期しなくなっているからです。ドンと収縮するのではなくドドンと遅れが生じている訳です。理由としては、心筋の疲労や心筋に脂肪がついて動きを阻害している事が考えられます。最初は、激しく疲労している時などに稀に見られ、やがて、いつも見られるようになり、下手をすると心臓のトラブルの原因になる訳です。

不覚だったというのは、11月初旬の大きく疲労した日にこの異常波形が稀に起きているのを発見していたのですが、数日後消失していたので安心しきっていたからです。毎日M-BITを装着して運動し、運動拳

動や活動量の方の解析は行っていたのですが、心電の方はみていなかったのです。膨大な他人の心電データを解析し、不整脈や波形の異常、心拍変動の大きさを検討していたのですが、自分の異常には気が付いていなかったのです。正に“紺屋の白袴”です。

この異常の最終的な解決法としては、専門医の所でおかしな箇所を機能しないように焼いてもらうがあります。その前に自分で確認できる事としては、

- 1) 良く睡眠を取り、体の疲労や心労を取り除く。
- 2) 心筋に付着した脂肪を取り除く為にダイエットをする。

等が考えられます。

一般に、心臓のトラブルは自覚症状があまり無い為に、早期に発見するのが難しく、重篤な状態になって発見されたり、突然死を引き起こす事があるといわれています。その意味では、私のこの異常なS波は、不整脈、心拍変動の大きさの異常に続く3つめのトラブル早期発見法を見つけるための、神様のクリスマスプレゼントだったのかも知れません。

勿論、私が重要な調査データで行っているように全測定範囲の心電データの視察確認を行えば見出す事はできますが、一般的ではありません。また、全測定領域の中でのトラブル発生状況を大観する事ができません。セルフチェックとセルフケアの為には、大観でき

る事が望ましいのです。

3. 短時間フーリエ変換法

最初是不整脈の検出と同様の複雑なアルゴリズムが必要かと思っていましたが、S波の異常はかなり連続的に発生するので、加速度波形から歩行・走行挙動を明確化するのに使用したのと同様の短時間フーリエ変換法により解決する事ができました。

図2は一端おかしなS波を検出した数日後、その消失を確認した日の8秒分の心電波形(1024点、左)とその30Hzまでのフーリエ変換によるパワースペクトラムです。図3は広幅化の進行を確認した後の、ほぼ測定全範囲が広幅化していた日の同様の波形とスペクトラムです。この両者のスペクトラムを比較すると、広幅化した波形では中央の15Hz付近のピークの強度が低下している事が判ります。

全測定範囲の解析を行いスペクトログラム(横軸に時間、縦軸に周波数を取り、スペクトル強度を色で表したもの。ここではある閾値により、白と黒で表現)を形成すると、正常に近い領域と広幅化した領域の識別が容易にできます。図4下段図は図2に、図5下段図は図3に対応するスペクトログラムです。全域が正常に近い図4と比較すると、全域が広幅化している図

5は15Hz付近の白い筋の存在が特徴的です。上段図の上側のデータは心電、下側のデータは垂直方向のからだの動きの加速度であり、スペクトログラムと時間を合わせて表示しています。活動量に応じてピークの垂直方向の位置(心拍数)が変化している事が判ります。図5中ほど以降、加速度の振幅が最大の領域よりその次の領域のピーク位置が高い(心拍数が大きい)のは、前者は階段下り、後者は階段登り(33階)であるからです。

4. S波広幅2重ピーク化の追跡

図6は、S波広幅2重ピーク化に最初に気付いた日のデータによるスペクトログラムです。測定領域中ほどに4つほど狭い広幅2重ピーク化している領域が存在していました。

図7は12月31日12時44分に測定を開始した9時間のデータです。装着後30分程度でジョギングに出ているが、それまでは正常化していた波形が、ジョギング開始後はずっと広幅2重ピーク化しています。運動による疲労が広幅2重ピーク化を起こさせたものと考えられます。図7のデータの後、再度33階の下り登りを行って心臓に衝撃を与える事を試みたが、状況は改善も改悪もしませんでした。運動は広幅2重ピー

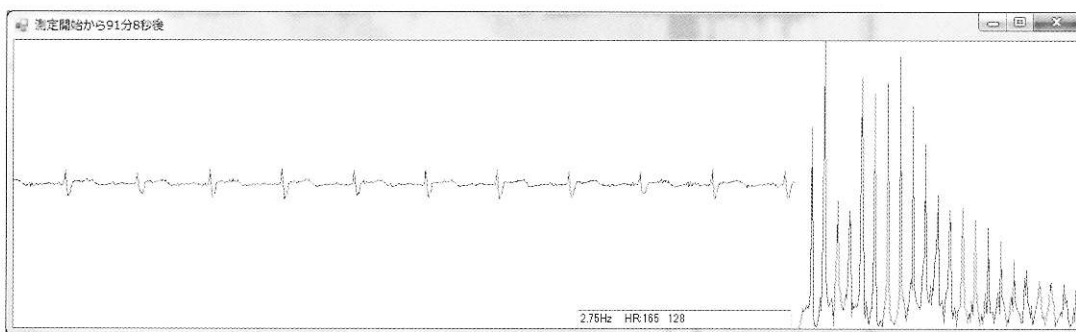


図2 正常な波形(8秒間、1024点)とパワースペクトル(30Hzまで)

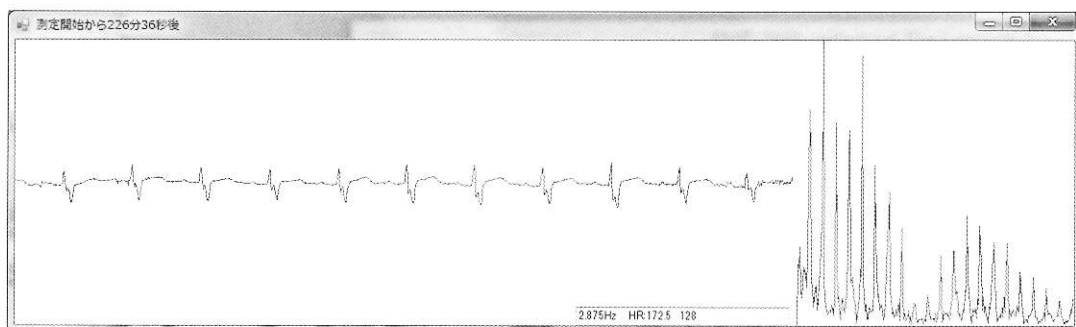


図3 広幅2重ピーク化したS波をもつ波形(8秒間、1024点)とパワースペクトル(30Hzまで)

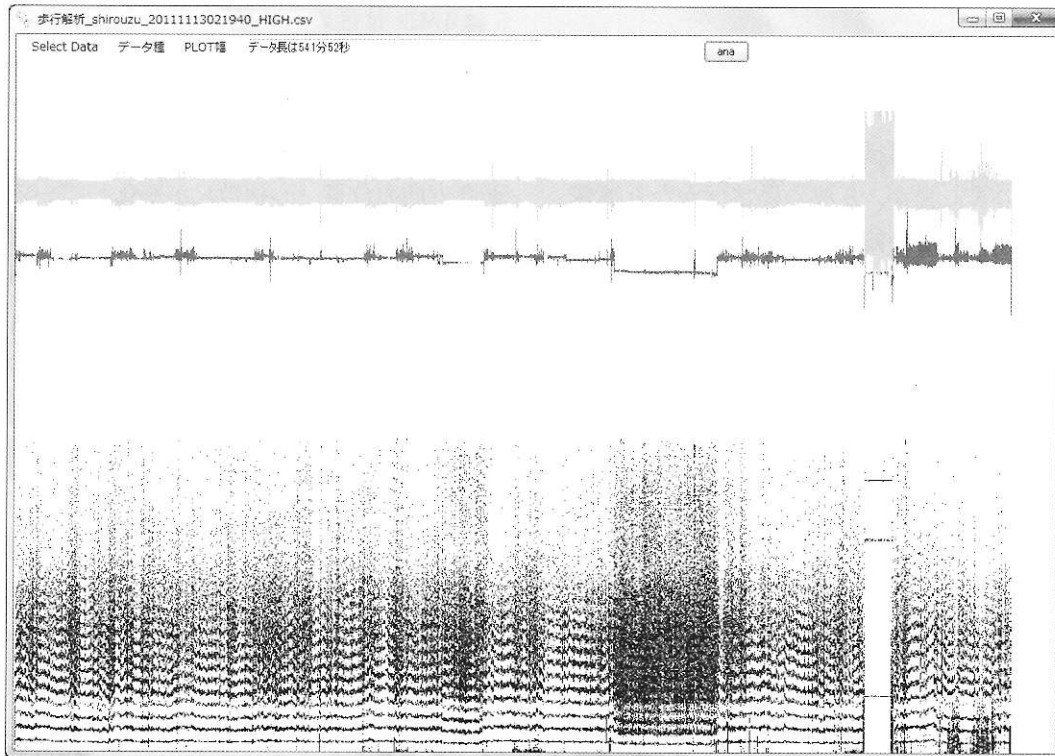


図4 図2に対応する正常な波形によるスペクトログラムと心電、加速度データ

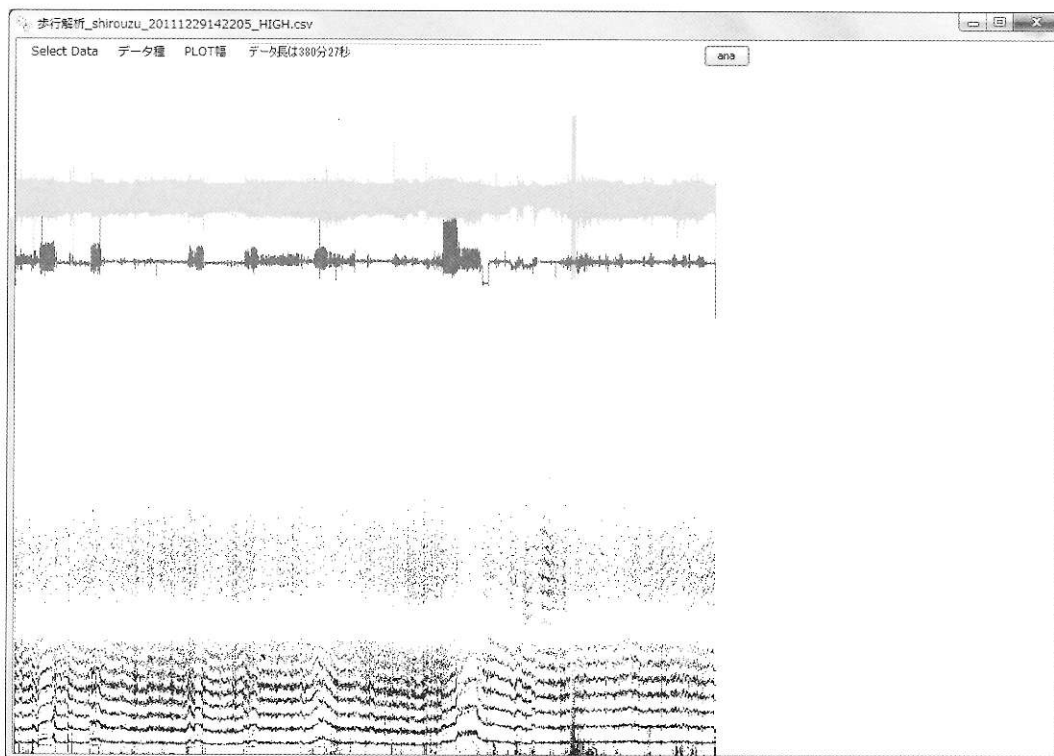


図5 図3に対応する広幅2重ピーク化したS波をもつ波形によるスペクトログラムと心電、加速度データ

ク化を引き起こし、激しい運動を行ってもリセット効果は無い事が判りました。

その後の睡眠中、睡眠の初期には少し回復した領域が30分ほど2回出現しましたが、睡眠期間の後期は広

幅2重ピーク化していました。その次の睡眠も初期は正常化した領域が見られたが、後期は広幅2重ピーク化していました。睡眠等の疲労回復は正常化の方に働くことが判りましたが、運動により蓄積した疲労がま

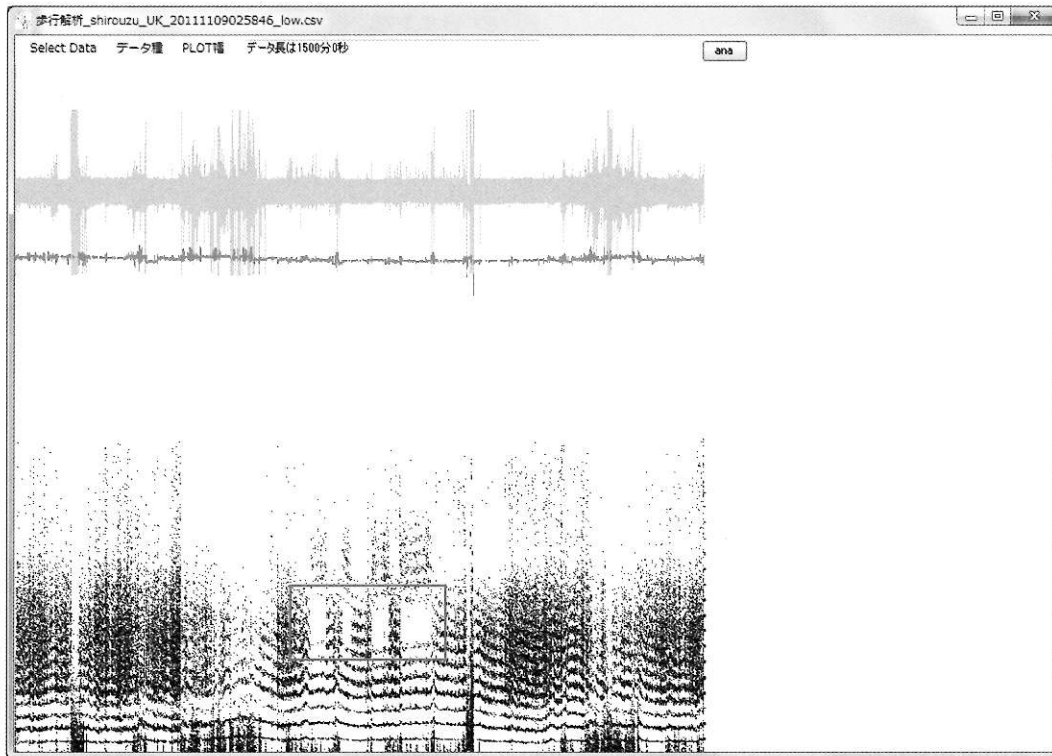


図6 最初に広幅2重ピーク化したS波を発見した日のスペクトログラム

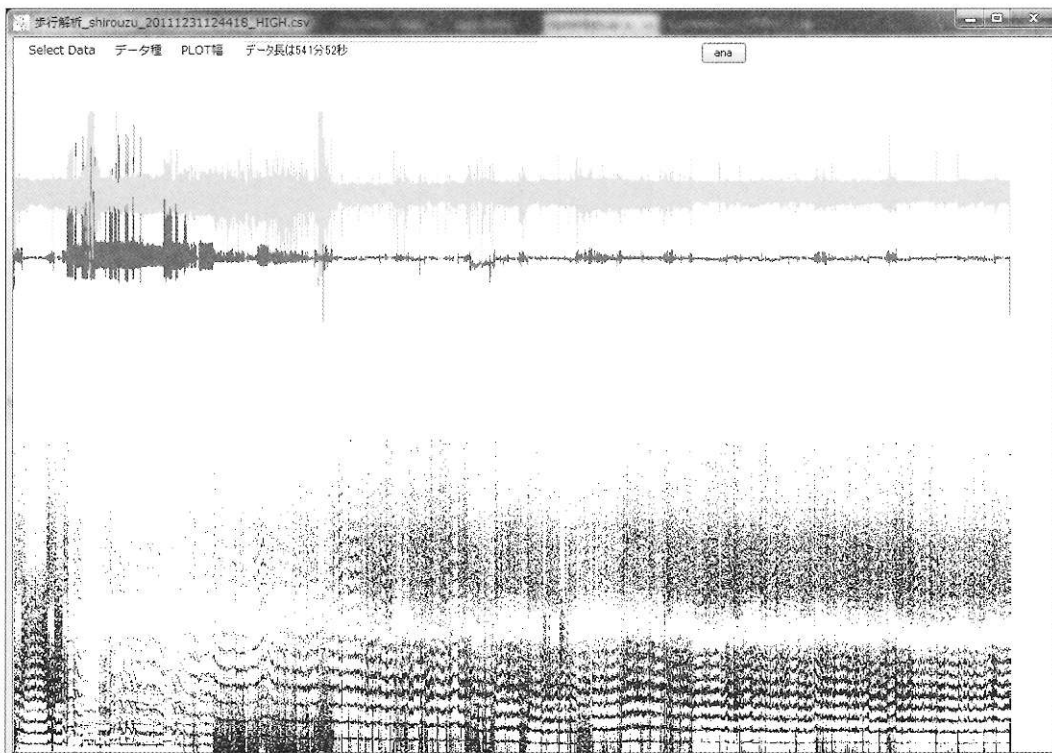


図7 ジョギング開始により広幅2重ピーク化した日のスペクトログラム

だ回復できないものと思われます。

今後、まず十分に疲労回復し、その後、適度な量と強度の運動でダイエットを試みながらS波広幅2重

ピーク化の追跡を続け、セルフケアの可能性を探ることを研究課題にする。

参考文献

- 1) 白水重憲, 片山宗哲, 正木健雄: 幼稚園児の自律神経活動の24時間モニタリング. 全面発達の展開 1: 32-41, 2011.
- 2) 白水重憲, 白水陽久: ウォーキングとジョギングのお供に. 全面発達の展開 1: 117-124, 2011.

Detection of broadening double peak ECG S wave

SHIGENORI SHIROUZU, HISANOBU SUGANO

The broadening and formation of double peak of ECG wave suggests that myocardial motion has stopped synchronizing and may be a symptomatic of early stage of a cardiopathy. We found this broadening S wave region can be easily detected from 24 hours ECG data as a significant decrease of intensity around 15Hz in spectrograms calculated by short time FFT method from original ECG data. This can be used quick and convenient tool for SELFCARE or self-check of early stage of cardiopathy.

KeyWords: ECG, S wave, broadening, time-frequency MAP, cardiopathy

子どもが学びに集中できる環境づくり — 始業前における集団運動遊びの効果を GO/NO-GO 課題による 大脳活動の型から探る —

渡 邊 宣 明

今、小学校現場では

近年、小学校現場では、落ち着きがない、席から立ち歩く、学級から逃げ出す、キレる、学級崩壊、小一プロブレムなどの“新しい「荒れ」”といわれる事象が問題になっている。私の勤める小学校でも、低学年では教室からぬけ出す・あくびをする・自分勝手に行動する、授業中に“見た”“にらんだ”や休み時間のことで、ケンカしたり言い争いになったりする、言葉遣いが乱暴で言い方がきつい、怒っているような言い方になるなどということが起こっている。また、高学年では話を集中して聞くことができない、数人がふざけると、それに同調し、收拾がつかなくなる、都合が悪くなると固まる、言ったばかりのことを聞き返したり簡単なことでも判断を教師に委ねようとする、自分の思いで行動するし、他とかかわったり相手の気持ちを考えたりすることがうまくできないなどの姿が見られる子が多い。

私が2009年度に担当した5年生（男子16名、女子18名、計34名）のクラスも、全体的に明るく素直な子が多いが、宿題や翌日の準備などを面倒くさがり、自分勝手な面もあった。始業前は朝からあくびをしたり、一点を見つめて「ボー」としたりする子が少なかった。授業中は手遊びをしたり、他の方を見たりと集中できず、友達の話の聞けない子もいた。また静かにしていても話の内容を理解しようとしなかったり、話の一部分を聞き取り、自分の都合のいいように解釈したり、自分の感じたことだけを言ったりする状態だった。

始業前の活動の違いにおける授業中（第1校時）の子どもたちの様子

私の勤める小学校の2009年度の日課表は、子どもたちが1時間目から落ち着かない状況を勘案して、朝の会（10分）の前に15分間の時間を設けていた。週の3日はモジュール授業（漢字・計算のプリント）を、残り2日は朝読書と学級裁量の活動を行った。モジュール授業後の1時間目では、子どもたちに「ぼ〜」としたり、「だら〜」としたりする様子が見られた。また朝読書後の授業では、友だちの話の聞こえとか、自分の意見を積極的に言おうとする子どもは少なかった。

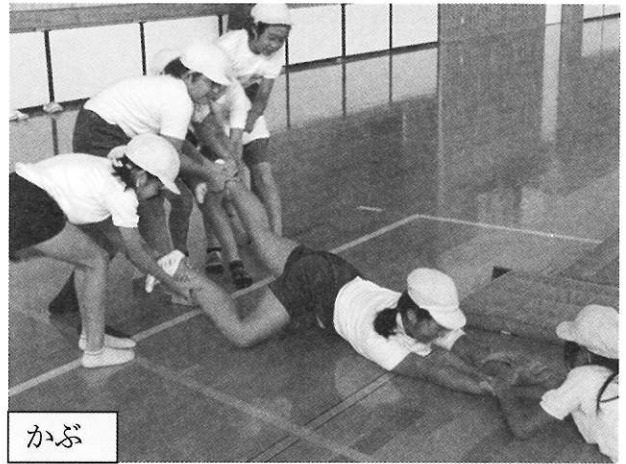
そこで学級裁量の活動として、クラス全員による運動遊び（2種類、以後「集団運動遊び」という）を行った。「運動1」は、運動場にS字型に陣地を書き、S字以外の場所は片足ケンケンで移動し、お互いの陣地にある宝を取る「Sけん」である。また「運動2」は、体育館にてマットの上でうつぶせに寝て、隣の人と手をつなぎ、輪になり、数人の鬼が、その人たちの足を引っ張って輪から抜いていくという「かぶ」である。集団運動遊びを行った日は、授業中、教師の話最後まで落ち着いてしっかり聞く子どもが多かった。

始業前の集団運動遊びと1時間目の授業に対する子どもたちの感想

その実感を裏付けるように、始業前に集団運動遊びを行った日とそうでない日について、子どもたちは表1に記したような感想を述べている。感想からは、1時間目に向かう子どもの状態に、始業前の運動遊びが影響を与えていることがわかる。



Sけん



かぶ

表1 始業前の運動遊びと子どもの感想

＜始業前に運動遊びを行った日＞

- ・朝からとても楽しい気分になれる。
- ・目が覚め、頭が「スッキリ」して1時間目が気持ちよく始められた(あくびが出なくなった)。
- ・気持ちが「スッキリ」して1時間目からやる気になり、集中して1時間できる。
- ・ぜんぜん眠くならず授業が真剣にできる。
- ・「スッキリ」してすぐく頭がまわって反応がうまくできるから授業が楽しくなる。
- ・個人学習で自分の考えが思いつきやすい。
- ・良いアイデアがたくさん浮かぶ。
- ・計算がスラスラと正確にできタイムが速くなった。

＜始業前に運動遊びを行わなかった日＞

- ・寝ぼけて起きて、1時間目がスッキリしないまま始まった。
- ・1時間目をやるのがいやだなと思う。
- ・だるくて眠くて、なんかやる気になれない。
- ・あくびがでて、眠くて勉強に集中できない。
- ・「だら～」として体が重たくて動かない。
- ・頭が「ぼー」とモヤモヤして授業に集中できない。
- ・友達の話をしているつもりだけど、反応できない。
- ・計算のタイムが遅いし、間違いが多かった。
- ・漢字や計算プリントなどをやると、1時間目むかむかしてくる。

経験からの実感

数年前より始業前に集団運動遊びを取り入れてきた。これは、子どもたちが幼稚化してきたのではないか、発達が遅れてきているのではないか、特に男子が幼いのではないかなどを感じて、少しでも改善する方法はないかと模索していた時期があった。そんな折、山脇通弘常葉学園大学名誉教授に、宇都宮市のさつき幼稚園では、「じゃれつき遊び」という取っ組み合いを行うと、その後どんな課業にも落ち着いて集中して取り組むという報告があることを聞いた。そこから、肌と肌を触れ合うような接触型の運動遊びで、運動量が確保できる小学生に適した運動遊びを行っていこうと考え取り組んだ。昔から行われてきた遊びをヒントに、Sけん、馬つとび、すもう、落としっこなどの運動遊びを始業前にクラス全員で行ってみると、第1校時から授業に集中して取り組む、男女仲良くなる、1年生の時 ADHD といわれて、友達にちょっかいばかりだし落ち着かなかった子が、落ち着いてみんなと一緒に授業するようになった(2年生)、高機能自閉症と診断され、掃除用具入れに閉じこもったり、教室から

逃げ出し特別教室に隠れたりして3年生では別室で過ごしていた子が、4年生になって始業前にクラスの友達と一緒に運動遊びを行っていたら、5月中旬にはクラスに自ら入ってきて席に座って一緒に授業を受けるようになったなど、様々な効果を実感してきた。

また、このことを他のクラスの先生に伝えると、興味を持ってくださり、始業前に外に出てクラスで遊んでみてくれたところ、それまで朝の会で床に寝そべっていた子が、席に座っているようになったとのことだった。

これらのことより、始業前における集団運動遊びが子どもたちの学校生活をよりよくしていくだけでなく、発育発達にもなんらかの効果があるのではないかと考えた。

始業前の集団運動遊びと GO / NO-GO 課題による 大脳活動の調査

そこで、今回この実感を実証するために、大脳活動の水準を測る GO/NO-GO 課題(形成、分化、逆転分化)を使って調べてみた。これは、大脳新皮質の前頭

葉の働きの強さの特徴がどのようになっているのかを調査する方法であり、正木健雄日本体育大学名誉教授や寺沢宏次信州大学教授らが40年前(1969年)から日本の子どもたちに対して行ってきた方法である。図1は、始業前の活動の違いによって、子どもたちの大脳活動5つの型はどのように違うのかを比較した結果である。図2、図3は、始業前の活動の違いによって、大脳活動5つの型はどのように違うのかを男女別で比較した結果である。

読書や「Sけん」「かぶ」という運動遊びなど始業前に活動することで、興奮過程が抑制過程よりも強い、抑えのきかない「興奮型」が少なくなり、抑制過程が興奮過程よりも強い「抑制型」は多くなった。また、

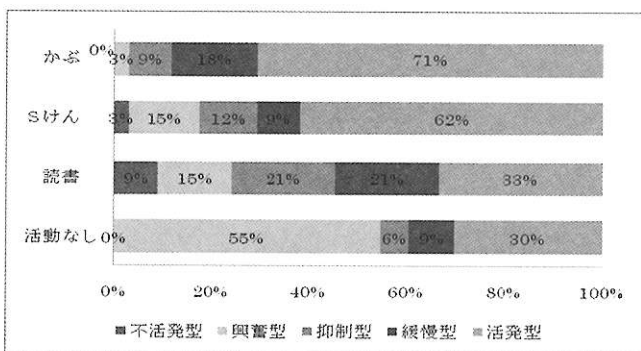


図1 始業前の活動における大脳活動の型

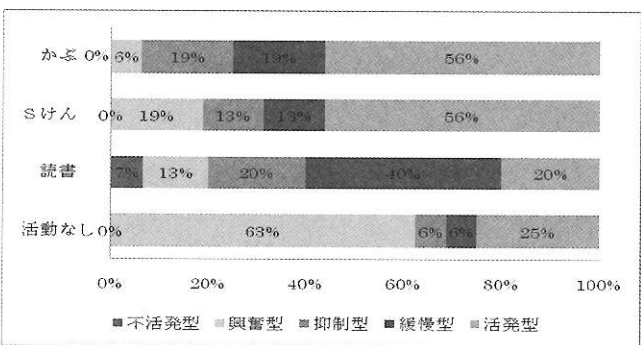


図2 始業前の活動における大脳活動の型 (男子)

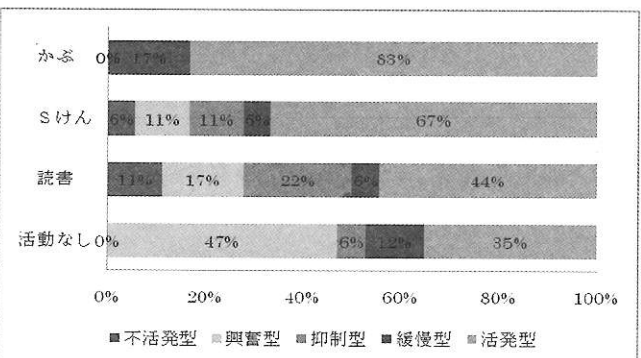


図3 始業前の活動における大脳活動の型 (女子)

読書を行うと、女子は「抑制型」が増えたが、男子では、抑制過程が強くなり興奮過程と同じくらいになるが切り換えがよくない「緩慢型」が顕著に多くなった。始業前に「Sけん」や「かぶ」という運動遊びをクラス全員で行うと、興奮過程・抑制過程の働きが共に強く、バランスがとれていて、しかもお互いへの切り換えがよい「活発型」が増加していた。特に「かぶ」を行った後の女子には、「興奮型」「抑制型」もなくなっていた。

これらのことから、始業前に「Sけん」や「かぶ」という集団運動遊びを行うと、「大脳前頭葉」の興奮・抑制を高めることがわかった。

始業前の集団運動遊びを週2日行っていくと

この結果は、子どもたちの「運動してからだを動かすから、眠気が覚めて1時間目の授業もスッキリ始められます。」「朝みんなで外遊びをやって1時間目の授業を行なうと、あくびもしなくて人の話をしっかり聞けます。」「ぼくは転向してきたけど、このクラスは朝みんなと一緒に外で遊ぶので、とても楽しく早く仲がよくなりました。」「Sけんをするとからだが温かくなるし、みんなと作戦を立てたりして協力できるので、クラスのみなが仲良くなって楽しいです。」という時間割を工夫して始業前の集団運動遊びを週2日4カ月間行った後の感想の裏付けにもなった。

おわりに

以上のことから、始業前に読書を行うことも大切であるが、身体活動やコミュニケーションを伴う集団運動遊びもまた子どもたちが落ち着いて授業に向かう上で重要であると考えている。これからは、子どもたちの「大脳前頭葉」の興奮・抑制を高めることも考えて、始業前の子どもの過ごし方に注目して、教育課程全体を組み直していくことが求められるのではないだろうか。

(本エッセイは、平成23年度科研費奨励研究23907029の助成を受けた研究の一部である。)

「日中現代教育学会」への寄贈図書 1

2011.8.27

小出 湧三著：『中国子ども考 ― 創りだされる中国の未来』(論創社, 2003.11.19)

<小出湧三氏からの寄贈>

2011.10.10

柴田 義松著：『柴田義松教育著作集 1』「現代の教授学」(学文社, 2010.8.10, 以下同様)

- ：『柴田義松教育著作集 2』「教育的人間学」
- ：『柴田義松教育著作集 3』「教育課程論」
- ：『柴田義松教育著作集 4』「教科教育論」
- ：『柴田義松教育著作集 5』「授業の基礎理論」
- ：『柴田義松教育著作集 6』「授業の原理」
- ：『柴田義松教育著作集 7』「学び方学習論」
- ：『柴田義松教育著作集 8』「学習集団論」

<柴田義松氏からの寄贈>

2011.11.8

K・D・ウシンスキー著, 柴田 義松氏訳, 麻生信子翻訳協力『子どもと大人のための童話集 1』(ウシンスキーの「母語読本」)

K・D・ウシンスキー著, 柴田 義松氏訳, 麻生信子翻訳協力『子どもと大人のための童話集 2』(ウシンスキーの「母語読本」)

K・D・ウシンスキー著, 柴田 義松氏訳, 麻生信子翻訳協力『子どもと大人のための童話集 3』(ウシンスキーの「母語読本」)

<新読書社からの寄贈>

2011.11.26

財団法人中華会館・横浜開港資料館編：『横浜華僑の記憶 ― 横浜華僑口述歴史記録集』(財団法人中華会館, 2010.10.19)

<符 順和さんからの寄贈>

2011.11.30

前野 慈作著：『日本の太極拳 50 年 ― 六大流派は伝えられた ―』(ユニオン企画, 2008.1.8)

<前野慈作氏からの寄贈>

2011.12.11

子どものからだと心・連絡会議 子どものからだと心白書 2011・編集委員会：『子どものからだと心 白書 2011』(2011.12.11)

<正木健雄氏からの寄贈>

編集後記

日中現代教育学会誌『全面発達の展開』第1巻第2号は、学会員の積極的な投稿によって2011年12月中旬に印刷をお願いすることができました。これで、予定通り“年内2冊”の刊行目標が達成しました。「学会員」からの旺盛な投稿に敬意を表します。

本『学会誌』は原稿の締切を特に定めていませんので、どしどし投稿して、さらに発達して下さるようお願いいたします。

昨年7月23日に開かれた「日中現代教育学会第2回学術集会」には、この『学会誌』創刊号が間に合い、「学術集会」は一層盛り上がりました。8月1日には、この『学会誌』（第1巻第1号）を、国会図書館に持参して「ISSN」番号取得の手続きをしましたが、早くもその日の内に「ISSN 事前通知書」（「ISSN」：2186-3822）が届き、学会への熱い期待が感じられました。そして、これで『学会誌』として国際的にも認められるようになることに緊張させられました。

また、いろいろとお骨折りを頂いた結果、本学会の中国事務所を、「北京体育大学・運動と体質健康教育部重点実験室」に置いて頂けることになりました。その責任者・担当者が「張一民」先生（連絡：86-10-62985538）に決定したことを、「同大学国際教育学院責任者・張世響」先生（連絡：86-10-62985538）からご連絡頂きました。また、姉妹校の「日本体育大学学校体育研究室」（連絡＜助手室＞：03-5706-0967 主任・阿部茂明先生＜現・副学長＞）でも「本学会」のお世話を頂けることになりました。全く心強い限りです。

今回の編集に際して一番戸惑ったのは、中国の方で日本の大学の大学院において「博士論文」として提出された研究の一部を“論文”として投稿された場合の“査読”についてでした。いろいろと検討した結果、その「博士論文」を指導された先生に“査読”をお願いし、御指導を頂くのが最善、ということになりました。ご指導された諸先生には更なるご無理を申すこととなりますが、どうかよろしくお願い申し上げます。また、積極的に投稿して下さった方々には、この理由で次号回しになりましたことをご了解下さい。

福島県で、“放射能”のために十分に運動ができないでいる子どもたちの健康のために役立つようにと、緊急に「会長論文」を掲載しました。ご活用下さい。

“複合・総合領域”の「本学会」では、投稿して頂いた論文などの“査読”“掲載”の判断に苦慮することが多々あります。本学会の母体「日中教育研究交流会議」の『会報』に掲載をお願いする場合もありました。ご了承下さい。

最後になりましたが、お忙しい中、厄介な「査読」をして頂いた諸先生に心より厚く御礼申し上げます。
(正木・朱)

発行日：平成23年12月29日 発行

全面発達の展開 第1巻 第2号 平成23年（2011年）

日中現代教育学会

編集／発行 〒153-0061 東京都目黒区中目黒4-8-12 正木方

全面発達の展開 編集委員会

編集委員長 正木健雄，朱 浩東

E-mail：masaki@mxv.mesh.ne.jp

Human Development for All

The Sino-Japan Academy of Education

印刷所 大昭和印刷株式会社

〒112-0002 東京都文京区小石川2-23-11

全面發達
の展開

日中現代教育学会

The Cino-Japan Academy of Modern Education