

## ウェアラブルセンサーでわかる小学生の生活習慣と対策

鈴木 裕美

香川大学 医学部 公衆衛生学 特命助教

### 【ポスター1】

私は小児科医で、日々子どもの病気などを見るのですけれども、その中でいろいろな不定愁訴がきていて、その原因が生活習慣の乱れからくるものだということがすごく多く、それがこの研究の基になっているところでもあります。

生活習慣というと、睡眠、栄養、運動となり、特に睡眠に影響されると思うのですけれども、体にたくさんの症状が出てきたりだとか、イライラしたり、友達とうまくいかないとか、発達障害のような症状が起きることが多くて、学業にもすごく影響があるため、こういう生活習慣をきちんと把握して介入することはすごく重要です。しかし、実は、そのためにどんな調査がされているかという、親に対してのアンケートがメインです。

香川県では小学4年生全員に、健康調査ということで採血とアンケートをしています。そのアンケート調査というのが私はすごく不満で、親に、例えば睡眠時間はどのくらいですか、運動はどれくらいしていますかと聞いているのですが、それが本当は正確ではないのではないか。それでいろいろ介入しようとしているけれども、それはお門違いなことではないのだろうか。そういう思いから、きちんと生活習慣を把握する手段はないかということで、今すごく流行っているウェアラブルセンサーというものを使ってやってみようと考えました。

ウェアラブルセンサーは、時計のようなリストバンドで、加速度計が付いています。ですから、例えば睡眠時間も何時何分から何時何分までというのがしっかり分かったり、運動も5分ごとに歩数が計算されて出てきたりとかするものがあります。大人ではいくつかあるのですけれども、子どもではされたことがなく、日本で初めてやってみようということです。

パイロットスタディということで、6人だけやってみました。

### 【ポスター2】

方法としては、保護者と子ども、小学2年から6年生までの6名に、お願いしました。

#### ポスター1

#### 背景と目的

- 子どもの生活習慣の乱れが心身ともに負の影響を引き起こし、学校生活において人間関係や学業に支障がでる。
- 子どもの生活習慣を正確に把握し、介入することは重要である。
- 現在、子どもの生活を把握するためには保護者を対象としたアンケート調査が行われているが、正確ではない。
- 先行研究で一般の小学生を対象にしたセンサーを用いた生活習慣調査はされておらず、生活習慣を数値化する調査は画期的である。
- 今回、自記式アンケートの他に、ウェアラブルセンサーの装着と生活記録を1週間実施することで、子どもの生活を客観的データによって正確に把握することを目的として調査（本調査前のパイロットスタディ）を実施した。

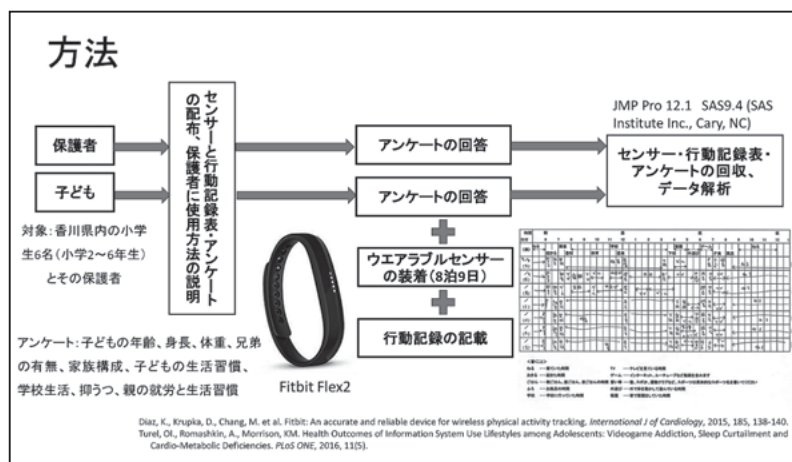
アメリカのFitbit Flex2というウェアラブルセンサーを配布しました。これは防水なので、1週間付けっぱなしにできるという利点があり、水泳とか入浴中でも付けていられるものです。あと、行動記録です。このように「毎日何をしたか」というこの項目を書い

てくださいという行動記録をつけてもらったのと、アンケートです。身長、体重、きょうだいがいるかとか、子どもの生活習慣について、いつもアンケートで聞かれているような項目です。

あとは、子どもには抑うつ検査があって、メンタルヘルスのほうも見ました。親はアンケートを回答。子どももアンケートと、ウェアラブルセンサーをつけて行動記録をする。

1週間終わったら、それを大学で集めて解析をするという手順で行いました。

ポスター 2



【ポスター 3】

ポイントはこれとスマートフォンを連動させないといけないわけです。だから、親のスマートフォンを登録して連動させる。

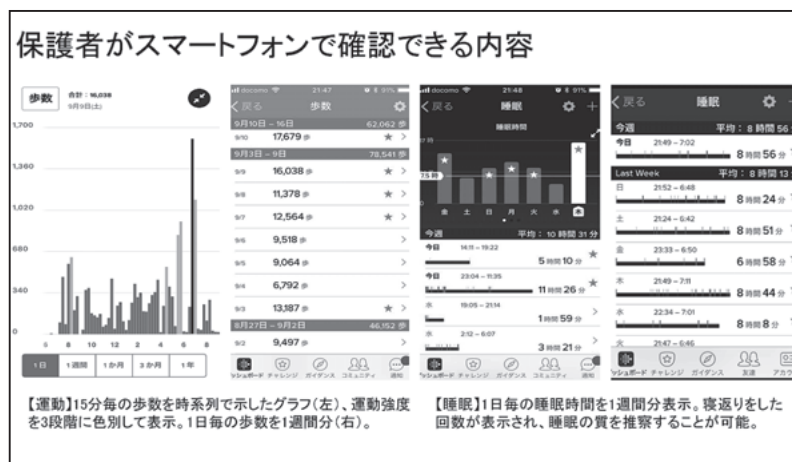
日々、リアルタイムに子どもの様子がお母さんのスマホに送られてくるわけです。

ボタンを押すと、15分ごとに300何歩と出

ます。緑（本誌掲載のポスターでは黒）が一番激しい運動です。黄色（同 薄いグレー）が真ん中で、オレンジ（同 濃いグレー）が緩い運動ということで、このように出てきます。そして、週に毎日何歩…1万6,000歩とか何歩歩きましたというのが出てくる。運動はこのような形で出てきます。

睡眠も、毎日どのくらい寝たかというのが分かるのと、もう一つのポイントは、何回起きたか、体を動かしたか、という回数が出てくるわけです。睡眠というのは、最初の1時間半から2時間がゴールデンタイムでノンレム睡眠ですよね。だから動かないわけです。ここが最初からよく動いていると、睡眠が良くなかった、良い睡眠が取れていなかった。

ポスター 3



いくら長くてもよい睡眠ではないということがよく分かります。そういう睡眠の質まで分かるものになっています。これも、例えば21時49分から7時11分まで寝ましたというようにきっちり出るので、親子で睡眠や運動について話し合うことができ、すごく楽しかったというフィードバックもあって、一つ、これはすごくいい点だったなと思っています。

【ポスター 4】

結果です。

見ていただきたいのは右側の折れ線グラフです。6人、色を変えてあります。上から月火水木金土日となっていて、ここのぼんと高くなっているのは登校です。やはり登校はすごく運動している。登下校にだいたいの運動量があるということが分

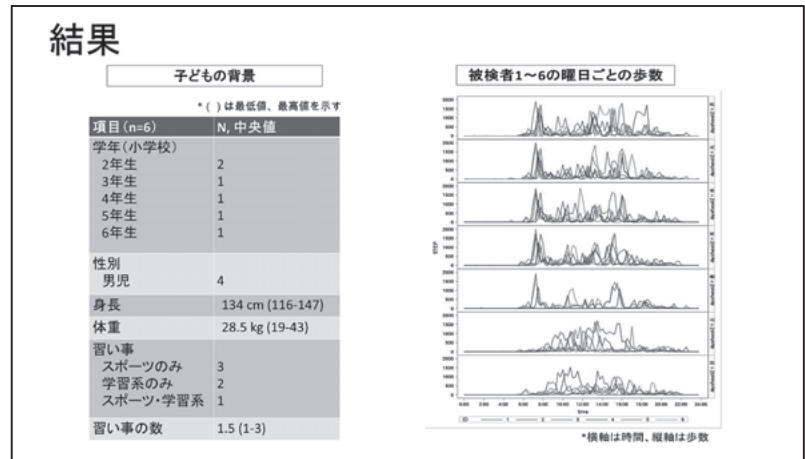
かりました。あとは学校での運動です。放課後にほとんど運動していない子も多いです。土日にも本当に個人差が多くて、スポーツ少年団に入っているような子どもは運動していますが、他の子はほとんど平坦です。そういうことがすごく多いです。

【ポスター 5】

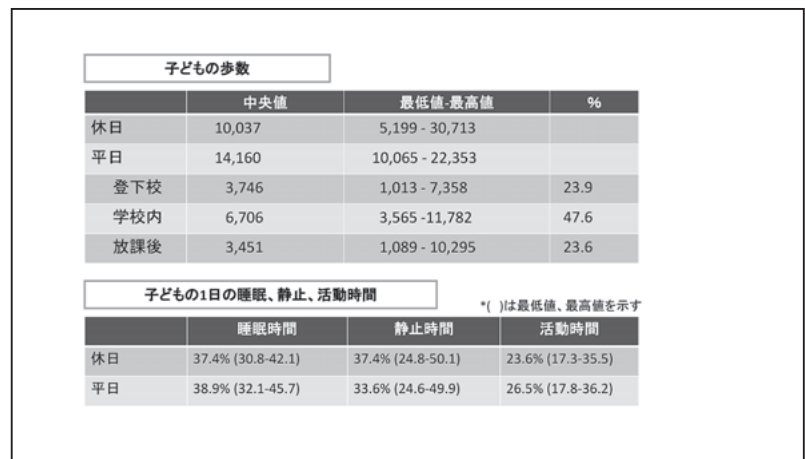
歩数でいきますと、休日は、中央値は1万歩ですけれども、5,000歩の子から3万歩の子と、いろいろです。平日は1万4,000歩なので増えるのですが、全体では1万3,000歩です。30年前は2万3,000歩と言われていて、最近では1万3,000歩が平均であろうと言われてるので、「まあ、大体その平均あたりなんだな」と思います。

登下校と学校内と放課後での歩数とに分けて出しているのですが、大體、学校内が半分で、あとは4分の1、4分の1。そんな数値になるかなということです。

ポスター 4



ポスター 5



あと、睡眠時間、静止時間、活動時間というのが出ます。sedentary behavior（座位行動）という時間もあるので、研究課題として静止時間に注目したような研究が後々できるかなと思います。

【ポスター6】

そして、子どもの生活の過ごし方です。

睡眠。メディア暴露はテレビ、インターネット、ゲームをした時間。自宅学習。学校外運動というのはスポーツ少年団であるとか、外遊びですね。あとは文化系の習い事。塾とか、英会話とか、音楽系とか、です。そういうものをここに表しています。

あと、私が見たかったのは、睡眠やこういう活動が、親の認識と実際の子どもとどのくらい違うのだろうかということです。違いました。睡眠は大体まあまあですね。違っても1時間弱です。他のもの…運動とかは1時間ぐらい違う。親は1時間ぐらいしかゲームやテレビをしていないと思っていたら、実は100分やっていたとか、いろいろです。そういう違いが出ました。これは6人だから何も言えないのですが、人数を増やして有意差が出たということであれば、今までの生活習慣調査というのは意味がなかったのではないかなという、衝撃的な結論にも達することができるのかなと思ったりしています。

【ポスター7】

ある被験者を1人ピックアップすると、このような形になります。こういうものをフィードバックして返すことができたりします。

ちょっと戻るのでありますが、ここはSASを使っているのですが、フーリエ変換をすると、その人が例えばスポーツ型生活だとか、家でオタク型生活だとか、3種類・4種類の生活パターンを認識することができて、分類して、

ポスター6

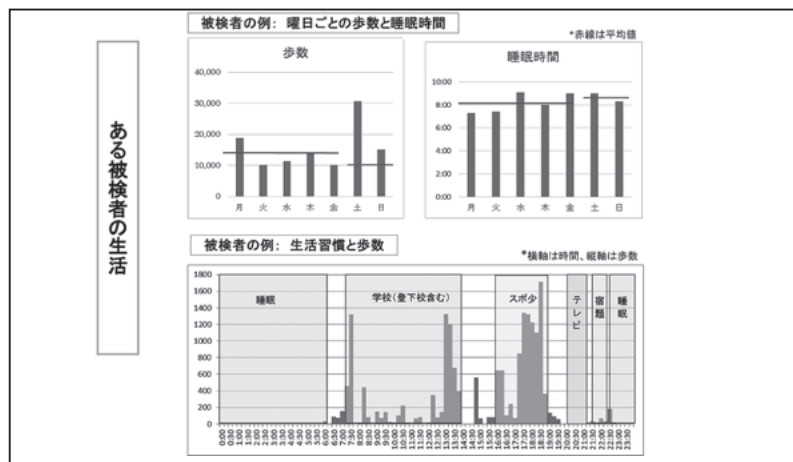
子どもの生活の過ごし方		*中央値(最低値、最高値)を示す	
	平日	休日	
睡眠	9時間12分(7時間52分-11時間47分)	9時間8分(5時間58分-10時間47分)	
メディア暴露	30分(0分-2時間)	1時間53分(30分-5時間)	
自宅学習	30分(0分-3時間30分)	1時間15分(0分-2時間)	
学校外運動	0分(0分-3時間30分)	2時間(0分-8時間)	
文科系習い事	0分(0分-3時間)	0分(0分-3時間30分)	

生活時間の認識は親と子で違う(平日)		*平均値を示す						
被験者	睡眠時間		メディア暴露時間		学校外運動時間		自宅学習時間	
	親	子	親	子	親	子	親	子
1	9時間30分	9時間13分	15分	0分	60分	0分	40分	30分
2	8時間	9時間05分	90分	36分	30分	0分	75分	78分
3	9時間	8時間58分	20分	0分	30分	*	40分	*
4	8時間	9時間10分	60分	53分	40分	83分	90分	60分
5	9時間	9時間11分	60分	84分	60分	36分	30分	18分
6	9時間	9時間17分	60分	102分	60分	24分	30分	24分

\*被験者3は平日の放課後に学童に行っており、運動時間や学習の時間が不明なため、欠損データとして取り扱った。

ポスター7



それを理想的な生活にするにはこういうふうにしたらどうかというような提案をすることもできるということです。

【ポスター 8】

【ポスター 9】

これからの課題は6人をいかに増やしていくかということなのですが、問題になるのはやはり教育委員会の壁です。それが非常に厚いことをすごく実感するのですが、教育委員会に協力依頼をするとか、学校医から小学校にお願いするとかで、この壁をいかに崩して、データを取っていくかというところになります。

あと、実はこのとき15分ごとのデータは手入力をしました。15分ごとに300何歩いたと、カーソル合わせて、それをエクセルで取った

のです。1人あたり24時間を7日分、それを6人分やって、非常に大変でお金がかかったのですが、この臨床研究支援センターの方がプログラムを作ってくださいました。何と、ポッと押したらパッとデータが出るようになったのです。だから、やはりいろいろなどの専門家とサポートをしながら、こういう研究を進めていかないといけないということです。

データに関しては臨床研究支援センターの方が一緒にやってくださいました。あとは協力体制ですね。教育委員会や学校の壁を崩して行ってデータを集めていくとか、いろいろな課題が見られました。

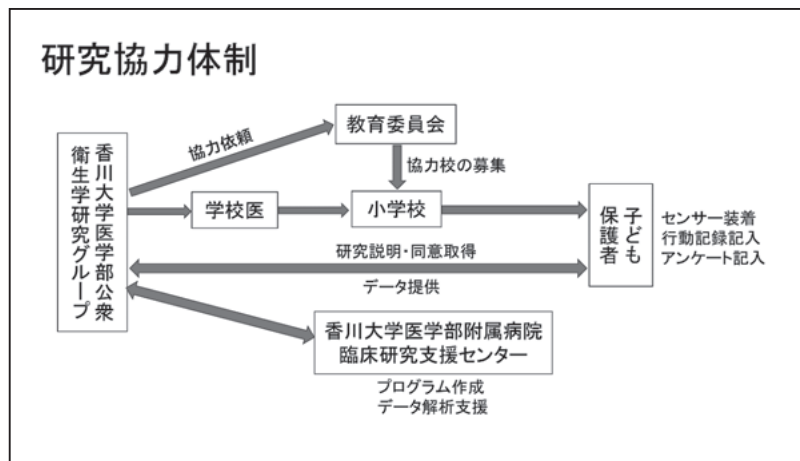
あと一つは、これは95パーセントくらいの時間数のデータを取ることができたので、大きい人数もしっかり取ることができるかなということも、今回分かったところです。

ポスター 8

### まとめ

- ・ 他の研究と同様、1日の歩数は13,000歩程度であった。
- ・ 平日の歩数は登下校に1/4、学校内で1/2、放課後に1/4であった。
- ・ 登下校が徒歩ではない場合、運動不足に対する対策が必要である。
- ・ 放課後と休日の運動介入が必要である。
- ・ 生活時間の認識は、親と子どもでは一致しない。
- ・ センサーを用いることで親子が楽しみながら、生活を振り返るきっかけとなる。
- ・ 1日の運動を視覚化でき、客観的データを用いた有効な生活習慣指導が可能である。

ポスター 9



---

## 質疑応答

**座長：** ありがとうございます。最近スマホを持っているだけで、自分が歩いている数を数えられますね。僕、あんまり歩いていないなと思って、自分の歩いてなさに衝撃を受けたのですが、面白いですね。会場から質問どうですか。

**会場：** 質問というかコメントですけれども、先生がおっしゃったとおり、特に子どもに対する質問紙ってほとんど役に立たなくて、大人に対して質問してもあまり役立たないという状態で…

**鈴木：** 生活習慣に関してですね。そうですね。

**会場：** もう全然相関が良くないというのが分かっているところで、このウェアラブルセンサーを使った研究は非常に重要です。特に、子どもに加速度計を使った研究ってこれまでたくさんあったと思うのですが、その中でもコンプライアンスの問題があり、子どもが付けなかったりとか、落としちゃったりとか、失くしちゃったりとかもよくあって、データも取れない状態もあったりする中で、こういうチャレンジは非常に重要だなと思っています。

もう一つは、子どもに関する運動の介入は、ほとんどがたぶん親に対する介入になってくると思うのです。子ども自身に介入するとなると、学校で、ということですけども、なかなか学校で空き時間でそういう介入はできない。それだったら、放課後であったりとか、あとは土日に介入をするしかない。しかし、土日の介入は親に対する介入になってきます。親が子どもの現状を分かっていないというのはこれでよく分かったので、これをずっと続けて、ぜひ親子に対する介入というところで身体活動量を増やしていくような研究を続けていっていただければと思います。

**鈴木：** ありがとうございます。

**座長：** 温かいコメントをありがとうございます。

メディアをどれぐらい使っているかということの親の認識と子どもの認識の違いですが、うちのかみさんはしょっちゅう娘とけんかしています。つまり、かみさんに言わせると、「あんたずうっとスマホばかりやってる」と。でも娘は「やってない」とか。多分こういう双方の認識の違いはいっぱいあるのでしょうか。そういうのが見えてきて、すごく面白いですよ。

ただ一つ、こういう研究って、ものすごくある意味の管理社会的なイメージがあるじゃないですか。つまり、良い管理と、それから悪い使い方みたいなものを考える必要があって、例えば、ポスター8の『センサーを用いることで親子が楽しみながら、生活を振り返るきっかけとなる』というのは、僕もすごく良い話だと

思うのです。実際のそういうデータを見ながら、「こうだったよね」と。しかし一方で、先ほどのように、パターンを解析して、「こういうパターンがいい」みたいなことが出てくると、何となくそれで管理しようとか、押し付けようというような話になる。それは関心・興味としてはやるべきだと思うのですが、そのあとの使い方についてはなかなか難しい問題があるかなという気がするのです。そこら辺、何かご意見は。やってみてどうですか。

**鈴木：**一つは個人の生活についてサジェスチョンするというのがありますが、私がすごく思ったのは、登下校についてです。香川県は小豆島などもそうですが、統廃合が多くてスクールバスになるのが多いのです。スクールバスになると、やはり4分の1の歩数が確保されなくなるので、例えばスクールバスを止めるところをちょっと遠くして歩かせるとか。そういう子にどうやって運動介入を学校でプラスしていったらいいのかという、行政や教育面での介入のサジェスチョンにはできると思います。

**座長：**そういう基礎データとして使えるということは、ものすごく意義があることですよ。

**鈴木：**だから今後は、小豆島のスクールバスの子とそうでない子が、どのように運動量で違いがあるとか、メンタルでどんな違いがあるかとかということも研究課題になっていくのかなと思っています。

**会場：**先ほどの管理社会というところで一つ。  
私たちがやっているICTでも、食事を取ったりとか、運動を測っているの、「いろいろなことを管理されて困るのではないですか」というコメントを、結構、学会とかでもいただくことがあります。こういうことで非常に利用意向調査で見えてきたのが、そもそもこういうのをやって介入した時に行動変容が起こる人たちというのは、ある一定の関心期にあたりするような人たちだということです。その家族も本人も無関心期にある人というのは、どんな介入をしてもなかなか難しいということがあると思うのです。なので、管理社会云々というよりは、どういう人たちに介入してくための一つのツールとして扱えるかという視点も大事ではないかなと思っています。たしかに無関心期の人たちにとっては、単なるモニタリングシステムというか、全部監視されているというのに過ぎないのですけれども、関心期で何か変えたいと親子で思っている人たちにとっては、確かに楽しみながら生活を振り返るきっかけになる。ただ、「どうでもいい」と親が思っていて、子どもも「関係ない。親は自分に対して何の興味を示していない」と思っているような家庭では、そのようなきっかけにはなりえないのかなと思います。やはり使い方次第…何であっても道具は使い方次第だと思うのですが、そういうことかなと思います。

---

**座長：** そうですね。おっしゃる通りだと思います。

**鈴木：** ネグレクトしているようなことでなければ、基本的には親は子どもに関心があるわけですね。睡眠時間にしろ、運動にしろ、これを見て初めて関心を持つということもある。そのきっかけにもなるのかなとも思います。無関心に関心にするきっかけですね。

**座長：** その意味では、こういうものをどう使っていくかということについて、ちょっと想像力を膨らませながらいろいろなことを考えて今後の研究方向に持っていくと、ある意味インタレストィングで楽しいし、すごくいいですね。