

平成 30 年 6 月 17 日現在

機関番号：53203
研究種目：若手研究(B)
研究期間：2015～2017
課題番号：15K17430
研究課題名(和文) ICTを活用した知的障がい児健康づくり支援と教育 健康づくり支援システム開発

研究課題名(英文) Development Support and Education System for Children with Intellectual Disabilities' Health Promotion using Smartphone

研究代表者
大橋 千里 (Ohashi, Chisato)
富山高等専門学校・一般教養科・准教授

研究者番号：60462131
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：知的障害を有する子どもたちの身体活動量を確保しながら健康づくり支援を支援者と保護者が連携しながら遠隔で行えるシステムを開発した。このシステムは、スマートフォンで歩数や歩行距離を測定し、遠隔のPCからそのデータを確認評価し、フィードバックメールをスマートフォンに送信するというサイクルを継続することで、子供やその家族の健康づくりに対するモチベーションを維持し、運動習慣を形成することを目的に開発した。知的障害を有する小児1名と成人女性1名を対象に実装評価を行い、それぞれシステム利用による健康行動に対する行動変容を確認することができた。

研究成果の概要(英文)：Children with intellectual disabilities who remain inactive during holidays gain weight easily. Furthermore, the state of inactivity can cause various future health problems such as lifestyle-related diseases. In light of that fact, we specifically examined obesity prevention in those children. A health support and education system was built using a smartphone application and a network server for collaborative support involving teachers and family. We conducted long term clinical trials using the system with a 9-year-old boy with Down syndrome and a 43-years-old woman with Turner syndrome from 2016 to 2018. We enhanced the pre-education for the boy, the woman and also their each families before using the system and focused communication with them during the period. After that, they could retain a motivation for their health promotion using smartphone application for long period. Therefore we confirmed their behavior modifications for health promotion.

研究分野：健康運動学

キーワード：知的障がい児 健康づくり支援 スマートフォン ICT 身体活動量 健康行動 遠隔支援システム

1. 研究開始当初の背景

知的障がい児の体力や運動機能は低く、その要因として日常の身体活動量の少なさ、運動やスポーツ経験の不足が挙げられる。我々は、これまで知的障がい児の身体活動に関する基礎研究を継続的に行ってきた。知的障がい児は登校期間よりも長期休暇の身体活動量が大幅に少なく、特に高強度の活動時間の減少が顕著であった。そして、運動不足の状態が継続的に続くことにより、体重増加や体力の低下などを引き起こしていた。学校では、体育や自立活動など様々な学習場面で障がいの程度や実態に応じて運動やスポーツが行われ、また子どもの健康管理を学校と家庭が日々連携して行うことができる。しかし、長期休暇中は家庭と学校が密に連絡を取り合うことが難しく、子どもやその家族の健康の保持増進に対するモチベーションを長期間維持することが困難な場合がある。近年、ICTの発展に伴い、様々な健康管理ツールも開発され、運動習慣を持つ国民の割合はわずかであるが増加傾向にある。しかし、それらの健康管理ツールには様々な機能が付随しており非常に便利である反面、知的障がいを持つ人々にとっては、それらの機能がむしろ使いづらさを感じさせることがあり、既存のツールをそのまま使用することが難しい場合がある。

そこで我々は利用者が急増したスマートフォンに着目し、知的障がい児にとって操作しやすく、また学校と家庭が遠隔でも子どもの健康に関する情報を共有しながら、健康管理を行うことができる「身体活動支援アプリ」の開発に取り組んできた。このシステムでは、1日の身体活動をスマートフォン内蔵のGPSによって測定した位置情報から算出した歩行距離と速度で評価し、さらにこのアプリに付随するカメラ機能により食事内容も簡単に記録できる。そしてこれらのデータはサーバに自動アップロードされるため、教員と保護者がwebブラウザを通じてデータを共有でき、また教員からのフィードバックメッセージやアドバイスを子どもがスマートフォンで受信できる。

現在、複数の高専の教職員で組織された、「全国KOSEN福祉情報教育ネットワーク」という研究開発チームがある。このネットワークでは、特別支援学校との協同体制が築かれ、そして、国立特別支援教育総合研究所(特総研)との連携体制も整っている。我々は、この研究開発チームの一員として、現在教育支援ツールの開発に取り組んでいる(図1)。

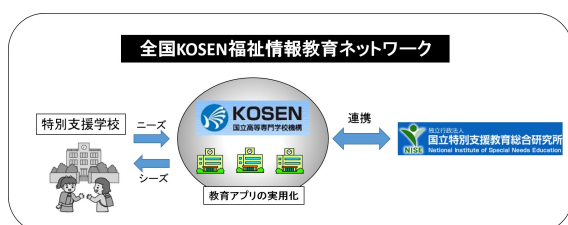


図1 本研究における組織体制

2. 研究の目的

本研究は、知的障がい児の日常身体活動支援と健康づくり教育を、学校と家庭が連携して行うことができる支援アプリをシステム化することを目的とする。知的障がい児の身体活動量は健常児に比べ有意に低く、休日になるとその差は顕著になる。この状態が続けば、将来的に生活習慣病を発症する危険性が高まる。よって、特別支援学校卒業後を見通して、在学中の健康をサポートし、かつ生涯にわたる運動習慣の形成を学校と家庭の連携によって行う必要がある。これまで我々は、知的障がい児向け身体活動支援スマートフォンアプリを開発してきた。そこで本研究では、さらに本システムのブラッシュアップ、実地試験を進め、『健康づくり支援システム』の構築を図る。

3. 研究の方法

我々は、これまでに平成23~25年度若手研究(B)において、知的障がい児の身体活動量の基礎研究の結果をもとに、学校と家庭が連携して子どもの健康管理をサポートできる身体活動支援アプリのプロトタイプを開発した。本研究期間では、これまで作成したアプリのブラッシュアップ、実装評価を通じてより実用的なシステムへと再構築する(平成27年度)。そして、全国KOSEN福祉情報教育ネットワークと特総研の協力を得ながら、特別支援学校での実装試験を行い、必要に応じてアプリの修正を図る(平成28年度)。次に、特総研のポータルサイトを利用して、実装アプリの実稼働を全国展開し、利用人数や頻度といったアプリ自体の実用性、そしてアプリ使用による日常身体活動量の変化といった教育的効果の総合評価を実施する(平成29年度)。

4. 研究成果

(1)「健康づくり支援システム」の構築

先行研究により、知的障がい児の身体活動量は、登校日より長期休暇中は不活発になることを明らかにした。そこで本研究では、これまでに開発してきた日常の身体活動量の確保と健康管理を、遠隔にて学校と家庭が連携して支援することができる健康支援システムに新たな機能を追加し、再構築した。

身体活動測定アプリ「てくてくちゃん」
利用者はスマートフォンを身に付けてお

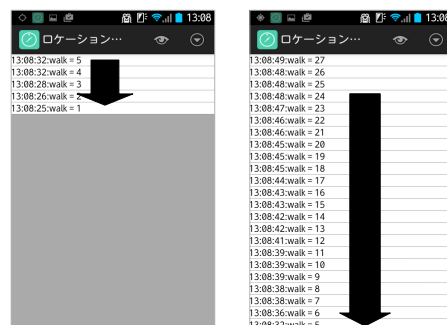


図2 アプリによる歩行データ収集

くことで、スマートフォン内蔵の GPS で取得した位置情報から歩行距離を算出し、加えて加速度センサを用いて歩数をカウントすることができる。それらのデータはスマートフォンからサーバに自動送信される。教員は Web ブラウザを介して身体活動量を評価し、その結果を保護者にメール送信することで情報共有し、子どもの身体活動や健康を支援することができる。またアプリに付属するカメラ機能を使用することで、食事管理も同時に行うことができる(図2)。

目標達成確認アプリ「はなまるシステム」数的概念が難しい利用者でも、アプリ「てくてくちゃん」によって測定した身体活動量の目標達成度を、スマートフォンの画面上のアニメーションにより確認することができる。(目標達成度によりアニメーションの男の子の表情と持っているリンゴの数が増える)また、フィードバックメールの着信も通知する(図3)。

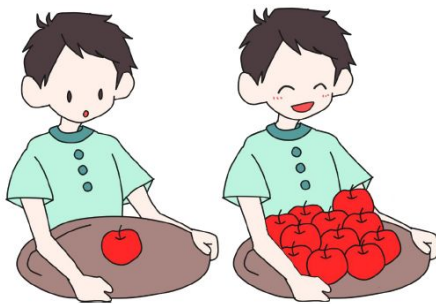


図3 アニメーションによる達成度表示

データ確認用ソフトウェア
スマートフォンによって測定した身体活動量のデータは、サーバに自動送信される。それらのデータは Web ブラウザにて確認することができる。このソフトウェアにアクセスできるのは、利用者の教員、支援者等である。Web ブラウザ上では、利用者登録、目標身体活動量設定、データやグラフの閲覧ができ、それをもとに教員や支援者は利用者に対してフィードバックメールを送信することができる(図4)。

(2) 実装実験

ダウン症候群男児の実証例

対象は、特別支援学校小学部に通学する肥満傾向にあるダウン症候群の男子 A (実証開始当時 10 歳) とその保護者である。

本システムの利用は 2016 年 4 月から開始した。スマートフォンは、ランニング用のウエストポーチに入れ、それを腰部に装着して日常生活を過ごしてもらった。利用中は富山高専教員によって A の身体活動量を PC にて確認し、結果とアドバイスをスマートフォンにメールで送信した。結果をメールで知らせる際には、歩行距離をメールのスタンプ機能

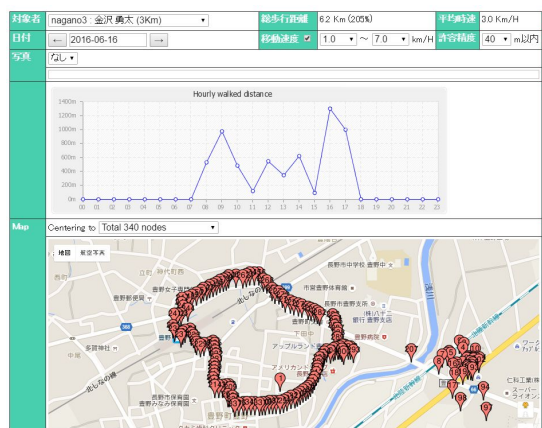


図4 ブラウザによる収集データ表示

を活用しながら表記するなどの工夫も行った(スタンプ 1 個 = 歩行 1km)。利用当初の 2016 年の 4~5 月の 40 日間と、利用開始から 1 年経った 2017 年の 4~5 月の身体活動量と利用状況について比較評価を行った(表1)。利用開始当初の 2016 年と 2017 年の同時期の身体活動量には有意差は認められなかった。しかし、システムの利用頻度と運動実施日数が増加していることから、システム利用が A の運動習慣の形成に貢献していることが伺える。

ターナー症候群女性の実証例

本システムが学校卒業後も利用可能であるかを検証するために、成人を対象とした実証実験も 1 例を行った。対象者は 43 歳のターナー症候群の女性 B であり、軽度の知的障害を有し軽度肥満であるが、日常生活に大きな支障はない。本システムの利用は平成 29 年 9 月~平成 30 年 3 月までである。システムによる支援方法は前述のダウン症候群男子と同様である。アプリ利用当初の 2017 年 9 月の 30 日間と、2018 年 3 月の利用終了までの 30 日間の身体活動量について比較評価を行った(表2)。利用開始当初よりも 7 か月後の利用終了時の平均歩数が有意に増加している。アプリ利用頻度は両期間ともに 100% であることから、利用開始時からアプリに対

表 1 身体活動量の変移比較

測定期間 (40 日間)	2016 年	2017 年
総歩行距離 (km/期間)	173.2	194.8
歩行距離 (km/日)	5.8 ± 2.8	5.4 ± 2.4
歩数 (歩/日)	10754 ± 5941	11772 ± 6203
アプリ利用頻度 (日/期間 (%))	28/40(70.0%)	36/40(90.0%)
運動実践日数 (日/期間 (%))	16/40(40.0%)	22/40(55.0%)

平均 ± 標準偏差

する関心が高かったことがアプリ利用の定着度に影響していたと考えられる。その要因として、本研究に参加した当初の目的がターナー症候群の特徴でもある肥満や糖尿病といった生活習慣病の予防であり、利用目的が本人及び家族にとって明確だったためと考えられる。

表2 身体活動量の変移比較

測定期間 (30日間)	2017年9月	2018年3月
総歩行距離 (km/期間)	135.1	148.5
歩行距離 (km/日)	4.5±1.6	5.0±1.7*
歩数 (歩/日)	5363±1460	6549±2098
アプリ利用頻度 (日/期間(%))	30/30(100%)	30/30(100%)

平均±標準偏差

*: p<0.05, 2017年9月 vs 2018年3月

5. まとめ

本システムは、知的障がいをもつ子どもの身体活動量の確保と運動習慣の形成を目的に開発し、ダウン症候群Aを対象に有効性の実証を行った。上記の通り、本システムを利用することで学校と家庭が連携して子どもの身体活動支援を行うことができることが示唆された。また学校卒業後でも、支援者との良好なコミュニケーションを継続することで、身体活動量を確保し、運動習慣を定着することが可能であると考えられる。よって、本システムは長期的健康づくり支援システムとして有効であると思われる。

6. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

Chisato Ohashi, Shunsuke Akiguchi, Distance Education System for Fostering Exercise Habits in Children with Intellectual Disabilities, Proceeding of the 5th IIAE International Conference on Intelligent Systems and Image Processing (ICISIP), 2017, 473-478 (査読有)

Chisato Ohashi, Shunsuke Akiguchi, Development Research of Health Education Systems for Children with Intellectual Disabilities, Proceedings of the International Symposium on Teaching, Education, and Learning (ISTEL) Vol.03-02, 2017, 1-11 (査読無)

〔学会発表〕(計5件)

大橋千里, 秋口俊輔, 遠隔による知的障

がい児向け身体活動支援アプリ開発と実用性評価, 第1回日本福祉工学会九州支部大会講演論文集, 2016, 18-19

大橋千里, 秋口俊輔, 遠隔による知的障がい児の健康支援を可能にするシステム開発, とやま産学官金交流会, 2016
Chisato Ohashi, Shunsuke Akiguchi, Tadanobu Nanbu, Development a Health Promotion System for Children with Intellectual Disabilities, International Conference on Engineering and Technology (ICET), 2015, 34

南部公信, 秋口俊輔, 大橋千里, 特別支援児童を対象としたクラウド型運動習慣定着支援システム, 第31回ファジィシステムシンポジウム, 2015

南部公信, 秋口俊輔, 大橋千里, 障害児童のための運動習慣定着支援システム, JapanATフォーラム2015, 2015

〔図書〕(計0件)

該当なし

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

該当なし

取得状況(計0件)

該当なし

〔その他〕

ホームページ

全国 KOSEN 支援機器開発ネットワーク, Kosen-AT
<http://kosen-at.kumamoto-nct.ac.jp/>

7. 研究組織

(1)研究代表者

大橋 千里 (OHASHI, Chisato)
富山高等専門学校・一般教養科・准教授
研究者番号: 60462131

(2)研究分担者

該当なし

(3)連携研究者

該当なし

(4)研究協力者

秋口 俊輔 (AKIGUCHI, Shunsuke)
高橋 秀典 (TAKAHASHI Hidenori)