

報 告

転倒予防マットレスを用いた運動プログラム導入後の
低学年児童の基礎活動力の変化三上 智子¹⁾, 松浦 和代¹⁾, 鈴木 英樹²⁾, 吉川由希子³⁾

〔論文要旨〕

目 的：低学年児童に対し、転倒予防マットレスを使用した運動プログラムを導入し、導入前後の転倒の予示指標の変化を評価すること、また、運動プログラム実施期間中の学校管理下活動における受傷者数をモニタリングし、実態を把握することを目的とした。

対象と方法：運動プログラムを導入した2年間のうち、転倒の予示指標を導入時、導入後4か月目、12か月目、16か月目の4回計測した。4回の計測に参加した104名を分析対象とした。また、受傷者数のモニタリングでは保健室管理のデータを分析した。

結 果：運動プログラム導入時は日本全国平均値と比較して有意に低かった値が、12か月目からキャッチアップし、有意に上昇した。受傷者数は減少していた。

考 察：転倒予防マットレスは、基礎活動力向上に有効な教具として活用可能であり、一定の成果が得られた。

Key words：転倒予防マットレス、運動プログラム、低学年児童、安全教育、基礎活動力

I. 研究の背景

「学校の管理下の災害—基本統計—23」¹⁾によれば、平成21年度の学校管理下の負傷は、小学校では40万件であることが報告されている。負傷の発生機会は、中学校・高校では「課外活動（部活動）」の割合が半数であるのに対して、小学校においては「休憩時間」が51%と最も多かった。発生場所は「運動場・校庭」と「体育館・屋内運動場」が多く、発生時間は「10時（業間休み）」と「13時（昼休み）」に集中している。つまり、教員の目の届きにくい時間帯や集団での身体活動場面において負傷が発生していることがわかる。

負傷の部位は、小学校では「頭部」と「顔部」の発

生割合が高いことが特徴である。両者を合計すると35%を占め、低学年児童にその傾向が著しい。また、負傷の部位を、約20年前の平成元年基本統計（1989）給付データと比較すると、「歯部」の件数が増加傾向にある一方、「前腕部」の発生件数が半数近くに減少している。こうした現象は、最近の児童は転倒した時に手をつくという咄嗟の動作がうまく取れず顔面を直接損傷してしまうためではないかと推察されている¹⁾。

札幌市におけるここ数年間の動向を見ても、特に低学年児童の顔面や歯部の負傷の増加傾向が報告されている。教育現場は、低学年児童の外傷を予見する能力や予防する身体能力の低下を察知しており、そうした

Change in Four Items as Indicators Foreshadowing Falls of First-grade Elementary School Students
after Program Using a Fall Prevention Mattress

[2755]

Tomoko MIKAMI, Kazuyo MATSUURA, Hideki SUZUKI, Yukiko YOSHIKAWA

受付 15. 8. 4

採用 16. 4. 17

1) 札幌市立大学看護学部（研究職）

2) 北海道医療大学リハビリテーション科学部（研究職）

3) 敦賀市立看護大学看護学部（研究職）

別刷請求先：三上智子 札幌市立大学看護学部 〒060-0011 北海道札幌市中央区北11条西13丁目

Tel/Fax：011-726-2592

基礎活動力の未熟さが集団生活における転倒や負傷につながっているのではないかと推察している²⁾。現状においては、教員による安全環境の整備や管理に注意喚起されているが、児童自身の基礎活動力が養われ、自分を守ることができるようにならなければ根本的な解決には至らないのではないかと考える。

以上のような経緯をふまえ、われわれは足裏に対する感触が異なるマットレスを組み合わせ、適度な刺激を楽しむことができる低学年児童用の教具として、転倒予防マットレスを考案した³⁻⁶⁾。これまで、同種のマットレスは、高齢者向けの形状が平板なものやスポーツ少年団等での利用を想定した脚力アップをねらいとしたトレーニング用であった。それらに対して、本転倒予防マットレスは、踏んだ時の感触および傾斜が各々異なる5種類のマットを連結して1セットとしたものを、児童自身がバランスをコントロールし体勢を立て直しながら歩くという、低学年児童の脚力・反射神経・バランス感覚等の基礎活動力の強化をねらいとした教材である。また、本転倒予防マットレスは、小学校低学年という集団全体を対象に、転倒リスクの高い個人にも低い個人にも等しく働きかける集団アプローチを特徴として開発した。集団アプローチを特徴としたことで、a) 集団全体の基礎活動力を高める、b) 転倒リスクを減減させる、c) 学校管理下において発生しやすい事故予防を実現することができると考える。

本研究は、低学年児童の基礎活動力の低下が問題視されている日本国内の小学校において汎用性が高く、有意義な研究である。

II. 研究目的

本研究は、小学校1年生児童を対象に、転倒予防マットレスを使用した運動プログラムを導入し、導入前後の転倒の予示指標の変化を評価すること、また、運動プログラム実施期間中の学校管理下活動における受傷者数をモニタリングし実態を把握することを目的とした。

III. 研究方法

1. 研究デザイン

準実験的研究デザインとした。

2. 対象

札幌市内 A 小学校に在籍する1年生児童を研究対象とした。

3. 方法

1) 転倒予防マットレスの開発

転倒予防マットレスは、低学年児童が自身でバランスをコントロールし、体勢を立て直しながら歩くことで、年齢に応じた脚力・反射神経・バランス感覚等の基礎活動力の強化をねらいとして開発した教具である。具体的には、低学年児童の身長、脚力や歩幅等の身体的特徴を考慮して、一辺が43cmの正方形、厚さ5cmのウレタンフォームをターポリンで縫製し、平面型・低反発型・傾斜型・ピラミッド型・ビーズ型の5種類を作成した。踏んだ時の感触および傾斜が各々異なる5種類を連結し1セットとした。

2) 運動プログラムの導入方法

2012年4月から、1年生児童を対象に転倒予防マットレスによる運動プログラムを導入し、2014年3月まで使用した。導入から6か月間は体育館や玄関ホールに設置し、児童に自由に使用してもらった。その後7～16か月の間は、自由使用に加えて、教科体育の準備体操として毎回約10分間使用した。転倒予防マットレスを体育館の四角に各2セットずつ配置し、学級担任の教示に従い、マットレスの上を歩く、軽く走る等の準備運動を実施した。

3) 転倒予防マットレス導入前後の測定方法

(1) 転倒の予示指標の計測

近年、転倒と筋力やバランス能力との関連が明らかにされており、握力は、全身の筋力の指標として、測定方法が安易であり他の部分の筋力と相関があることから、一般的に用いられている⁷⁾。また、前方リーチや片足立ちはバランス能力を見る指標として活用されており、反応時間は、筋力（握力と膝関節伸展筋力）やバランス能力と有意な相関を示したことが報告⁸⁾されている。以上のことから、本研究においては、①左右の握力、②反応時間、③前方リーチ、④左右の片足立ちを転倒の予示指標とし、その4項目の計測を実施した。4指標の計測は、運動プログラム導入時、導入後4か月目、12か月目、16か月目の4回実施した。

(2) 学校管理下の活動における受傷状況のモニタリング

学校管理下の活動における受傷者数についてモニタリングした。モニタリングには、保健室で管理しているデータを用いた。

4) 研究期間

2012年4月～2014年3月までの2年間。

4. 倫理的配慮

研究計画について、研究代表者の所属施設の倫理委員会ならびに協力小学校の承認を得た（承認番号 No.1427-1, No.1322-1）。保護者への研究の協力依頼および倫理的配慮の説明は、協力小学校長と保健指導主事が文書を用いて実施し同意を得た。また、児童への説明は研究代表者が口頭で行い同意を得た。

5. 分析方法

1) 転倒の予示指標の計測

分析には、SPSS ver.21.0を用いた。予示指標の有意差検定には反復測定による分散分析、Friedman 検定を用いた。度数の有意差検定には χ^2 検定を用いた。統計的有意水準は5%とした。

2) 学校管理下の活動における受傷状況のモニタリング

分析には単純集計を行った。

IV. 結 果

1. 対象の概要

児童数は125名、内訳は男児60名（48.0%）、女児65名（52.0%）であった。

2. 転倒の予示指標

1) 個人指標

(1) 分析対象者

4回の計測に参加した104名のデータを分析対象とした。内訳は、男児46名（44.2%）、女児58名（55.8%）であった。

(2) 反復測定

運動プログラム導入時に比較して16か月目では、左右の握力、前方リーチ、左右の片足立ちの測定値が有意に上昇した（各 $p < 0.01$ ）。また、反応時間は導入時に比べて16か月目で有意に短縮した（ $p < 0.01$ ）。男女において測定値を比較検討したが、有意差は認められなかった。また、受傷した群と受傷しなかった群でも比較検討したが、有意な差はみられなかった（図1～4）。

2) 集団指標（日本全国標準値との比較）

「新・日本人の体力標準値Ⅱ」⁹⁾で示された6～7歳の握力の標準値は男児 $11.0 \pm 2.8\text{kg}$ 、女児 $10.3 \pm 2.4\text{kg}$ 、および反応時間の標準値は男児 $0.46 \pm 0.06\text{秒}$ 、女児 $0.49 \pm 0.07\text{秒}$ であった。A小学校の導入時の握力（男児 $9.6 \pm 2.0\text{kg}$ 、女児 $8.9 \pm 1.6\text{kg}$ ）、反応時間（男児 $0.40 \pm 0.06\text{秒}$ 、

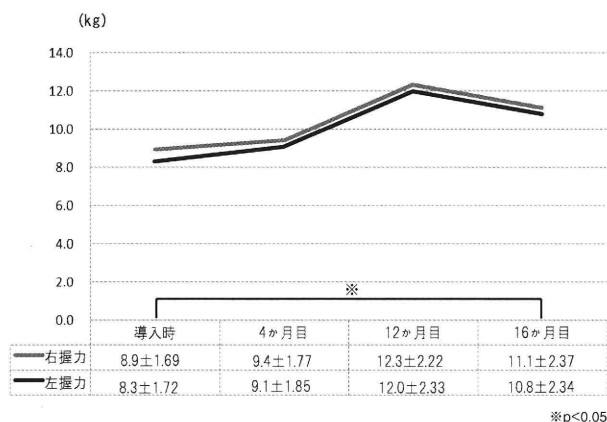


図1 左右の握力 測定結果

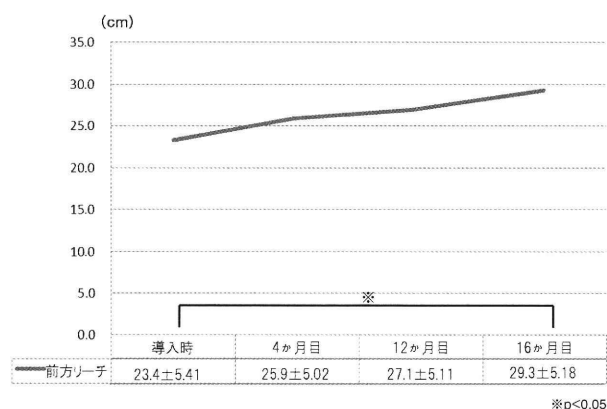


図3 前方リーチ 測定結果

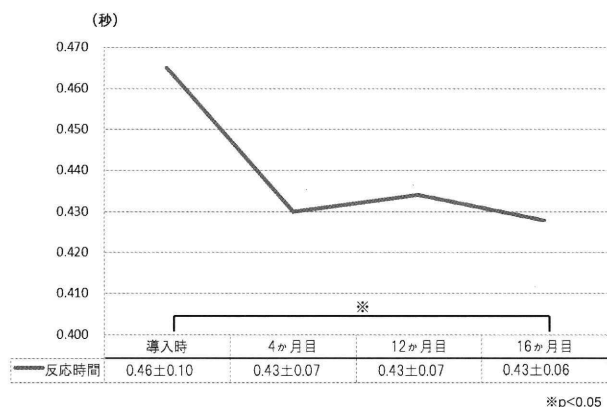


図2 反応時間 測定結果

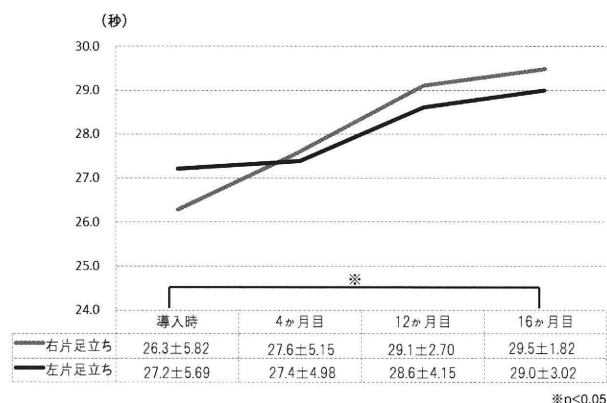


図4 左右の片足立ち 測定結果

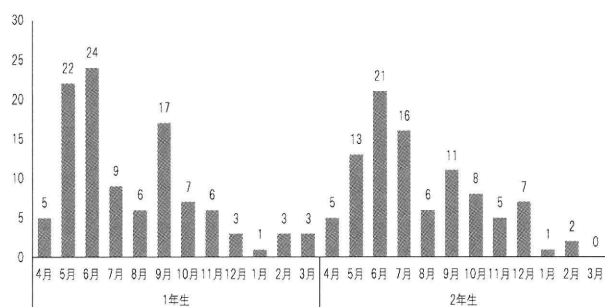


図5 1年生時から2年生時までの受傷件数

女児 0.45 ± 0.08 秒)と比較すると、導入時の値は有意に低い値であった(各 $p < 0.01$)。

3. 学校管理下の活動における受傷の発生状況

1) 発生件数

A小学校において、学校管理下の活動における受傷の発生件数は、転倒予防マットレスの導入を開始した1年生時では106件、導入後16か月目の2年生時では95件と減少していた。複数回受傷した児童は、1年生時で26名、その中には6回受傷した児童も1名いた。一方、2年生時点では19名に減少していた。

2) 月別推移

月別の発生件数を見ると、1年生時、2年生時ともに6月、5月、9月の順に多かった(図5)。学期ごとに見ると、1学期に50~60件発生し、年間の約6割を占めていた。一方、3学期は3~7件と減少していた。

3) 種類と部位

受傷の種類はすり傷が最も多く、走っていてつまづいていた。受傷部位は、1年生時では膝・足が56件(52.8%)であったが、2年生時では48件(50.5%)であった。また、1年生時は、顔や歯の受傷が25件(23.6%)と2番目に多かったが、2年生時では膝・足や肘・手指に次いで12件(12.6%)と減った。

4) 時間と場所

1年生時では、登校中が45件(42.5%)、次に中休み、昼休みの順で多かった。2年生時では中休み28件(29.5%)、昼休み、授業中の順となっていた。受傷した場所は、1年生時は通学路が50件(47.2%)と最も多かったが、2年生時ではグラウンドが37件(38.9%)と受傷場所が変化していた。

V. 考 察

A小学校児童は、日本全国の6~7歳の標準値と比較すると、導入時点での握力が弱く、反応時間も遅かった。運動プログラムの導入後、4つの予示指標全てにおいて有意に高い値へと変化していた。特に、反応時間では、導入時から4か月目にかけて急激に反応が早くなっていた。足裏への感触が異なるマットレスを活用した運動プログラムを繰り返し体験することによって、足裏に適度な刺激を受け、児童自身でバランスをコントロールし、体勢を立て直しながら歩くことができるようになってきた²⁾ことが考えられる。また、導入後4か月目から12か月目にかけて、左右の握力は強くなり、左右のどちらとも片足立ちの保持時間が長くなっていた。握力は全身の筋力を反映する身体指標である。つまり、運動を重ねることによって、脚力・反射神経・バランス感覚等の基礎活動力が強化されたことが推察される。このことから、教科体育の準備体操に、転倒予防マットレスを活用した運動プログラムを導入したことは、低学年児童の基礎活動力向上の一助になり得たと考える。

また、学校管理下の活動における受傷の発生件数を見ると、転倒予防マットレスを教科体育に導入した7か月目以降は漸次減少している。特に、受傷部位では、1年生時で2番目に多かった顔や歯の受傷が、2年生時では半数に減っていた。田中ら¹⁰⁾は、経験不足からくる危険予知能力不足や自発的使用の原理に基づく行動特性が小学校期の事故の発生に関係していることが考えられると述べている。転倒予防マットレスを使用した運動プログラムの導入は、経験不足からくる危険予知能力不足を補い、バランスの保持や体勢の立て直しの経験を積むこととなり、さらに足元への注意深さも養ったのではないかと考える。

2014年度現在、北海道内の子どもの体力は全国最低水準にある。本研究においても、日本全国標準値と比較して、低学年から有意に低いことが明らかとなった。この問題は、文部科学省が行う全国体力テストを北海道が初めて実施した2008年度以降一貫して指摘され、児童の体力向上に向けた今後の取り組みが期待されている。そうした取り組みの一助として、転倒予防マットレスは低学年児童の外傷予防だけでなく、児童の基礎活動力向上にも有効な教具として活用可能ではないかと考える。

VI. 研究の限界

本研究は、1小学校のデータであることから、調査対象が限定されている。よって、今後は対象者数を増やし、転倒予防マットレスの有効性を示す必要がある。

VII. 結 論

小学校1年生児童を対象に2年間、転倒予防マットレスによる運動プログラムを導入した。運動プログラム導入時、導入後4か月目、12か月目と16か月目の4回、転倒の予示指標として、①左右の握力、②反応時間、③前方リーチ、④左右の片足立ちの4項目を計測した。その結果、運動プログラム導入時は、日本全国平均値と比較して有意に低かった値が、12か月目からキャッチアップし、4指標全てで有意に上昇した。よって、転倒予防マットレスは、基礎活動力向上に有効な教具として活用可能であることが示唆された。

本研究は文部科学省研究費助成金基盤研究(c)(課題番号24500822代表 松浦和代)を受けて行った。

利益相反に関する開示事項はありません。

文 献

- 1) 独立行政法人日本スポーツ振興センター. 学校の管理下の災害—基本統計—23. 独立行政法人日本スポーツ振興センター学校安全部安全支援課編, 2011: 15-20.
- 2) 松浦和代. 平成22年度札幌らしい特色ある学校教育事業 札幌市立桑園小学校における「地域・保護者と連携協議した健康・安全教育の推進」実施報告書. 第1版. 札幌: 札幌市立桑園小学校・札幌市立大学共同編, 2011: 1-14.
- 3) 三上智子, 吉川由希子, 松浦和代. 低学年児童の基礎活動力を高める転倒予防マットレスの開発. 第58回日本学校保健学会講演集 2011: 53: 359.
- 4) 三上智子, 松浦和代, 吉川由希子. 転倒予防マットレスを用いた運動プログラム導入後の低学年児童の基礎活動力. 第59回日本学校保健学会講演集 2012: 54: 276.
- 5) 三上智子, 吉川由希子, 松浦和代, 他. 低学年児童における転倒予防マットレスを用いた運動プログラム導入後の基礎活動力. 第60回日本学校保健学会講演集 2013: 55: 209.
- 6) 三上智子, 吉川由希子, 松浦和代, 他. 授業時間外の活動における小学校低学年児童の怪我の実態調査. 第60回日本学校保健学会講演集 2013: 55: 209.
- 7) 熊谷秋三, 森山善彦. 健康と運動の疫学入門—エビデンスに基づくヘルスプロモーションの展開. 第1版. 東京: 医学出版, 2008: 40.
- 8) 佐藤洋一郎, 村上賢一. 全身反応時間とバランス能力およびその他の身体機能との関係. 東北文化学園大学リハビリテーション学科紀要 2010: 6: 35-42.
- 9) 首都大学東京体力標準値研究会. 新・日本人の体力標準値Ⅱ. 第2版. 東京: 不昧堂出版, 2007: 162-257.
- 10) 田中浩子, 音成陽子, 高杉紳一郎. 学校生活の中で発生する体育活動以外での骨折事故—小学校の場合—. 学校保健研究 2005: 47: 62-80.

[Summary]

A two-year exercise program using a fall prevention mattress was introduced for first-grade elementary school students. We measured following four items as indicators foreshadowing falls: (1) hand grip strength (the left and right hands), (2) single-leg standing (the left and right feet), (3) reaction time, and (4) forward reach distance for four times (zero, four, twelve, and sixteen months after the introduction of the exercise program). The results showed that the values of all four indicators that were significantly lower than the national average at the time of introduction of the exercise program caught up with it in twelve months. There was a statistically significant rise in all of them. It is, therefore, suggested that a fall prevention mattress can be used as a teaching tool for enhancing students' physical strength.

[Key words]

a fall prevention mattress,
first-grade elementary school students,
students' physical strength