

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成25年5月20日現在

機関番号：24402  
 研究種目：挑戦的萌芽研究  
 研究期間：2011～2012  
 課題番号：23656364  
 研究課題名（和文） 転倒時の骨折を防ぐ高齢者施設の床の安全性確保に関する実証的研究  
 研究課題名（英文） EFFECT OF SHOCK ABSORBING FLOOR ON THE RISK OF FALLS AND FRACTURE IN NURSING FACILITIES FOR THE ELDERLY  
 研究代表者  
 三浦 研 (MIURA KEN)  
 大阪市立大学・大学院生活科学研究科・准教授  
 研究者番号：70311743

研究成果の概要（和文）：全国の特別養護老人ホーム 359 施設、のべ3年間、約6万6千人分に基づき、骨折率を比較した結果、「直貼り」の床は、そうでない床に比べて約50%骨折が増加すること。また、グループホームへのアンケート調査950施設の分析から、転倒転落による骨折割合は、骨折率は「RC造」(5.34%)が「木造」(3.72%)より高く、また、硬い「直貼り」の床では、5.58%と高いのに対し、衝撃を吸収する床は3.12%に低下することが統計的に確認され、高齢者施設の骨折予防には、床の衝撃吸収性の有効性が示された。

研究成果の概要（英文）：

Analysis of this data revealed the following observations. About 80% of facilities were constructed of reinforced concrete, and about 90% had hard floors, which do not absorb shock well during a fall. Hard floors had a statistically-determined incidence of broken bones that was about 50% higher compared to other types of floor. Second questionnaire survey of group homes was conducted to investigate the rate of bone fractures due to falls. The result clearly shows that fracture rate for reinforced concrete (5.34%) was higher than wood (3.72%), and further that the fracture rate for hard floors was high at 5.58% in contrast to a reduced rate of 3.12% for shock-absorbing floors. Importance of shock absorption in building structures and floors is indicated for bone fracture prevention at facilities for the elderly.

交付決定額

(金額単位：円)

|       | 直接経費      | 間接経費    | 合計        |
|-------|-----------|---------|-----------|
| 交付決定額 | 2,300,000 | 690,000 | 2,990,000 |

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学・都市計画・建築計画

キーワード：高齢者施設，転倒，転落，骨折，床，衝撃吸収性

### 1. 研究開始当初の背景

わが国では、床の硬さ（衝撃吸収性）については、体育館（柔道場、剣道場）頭部の事故防止の目的で、JIS規格（A6519）が定められているが、その他の建築物には、転倒時の骨折予防や安全確保のための床の硬さ（衝撃吸収性）に関する基準、規格がない。

厚生労働省が中心となり内外の研究知見

をまとめた、日本整形外科学会診療ガイドライン委員会大腿骨頸部 転子部骨折ガイドライン策定委員会の編集による『大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン』においても、性差、年齢、発生率、骨密度、治療法、大腿骨をプロテクトするパッド等の効果に関する研究データは記載されているが、床の安全性（衝撃吸収性）についての言及はなく、欧

米においても、骨折の発生に物理的環境が及ぼす影響については、これまで全く検討がなされていない。

このため、高齢者施設の建物内事故の約7割を占めるとされる転倒・転落事故に対し、手すり、スロープ等の設置、バリアフリーに関する基準はあるが、転倒時の安全性に関する床の基準はないというアンバランスな状況にあり、転倒時に骨折の危険性の高いコンクリートの床に長尺シートの硬い床が一般的である。こうした硬い床は、転倒時の大腿部頸部骨折を引き起こし、寝たきりの原因になるため、介護施設では大きな問題になっているが、現在、建築的な対策はなされていない。

## 2. 研究の目的

本研究は、高齢者施設の床と骨折発生率に関する実態調査（全国アンケート）、高齢者施設の床の構造・仕上げによる硬さ（衝撃吸収性）測定、ハイスピードカメラによる床の衝撃吸収時の“たわみ（変位）”の撮影・可視化、設計者の床に対する意識調査（全国アンケート）を行い、万一、転倒が発生しても、骨折被害を最小限にとどめる、高齢者施設に求められる床の性能および床の仕上げ方法を明らかにすることを目的とする。

## 3. 研究の方法

申請時は、研究期間にハイスピードカメラによる床の撮影を予定していたが、既に民間企業において同様の撮影を実施していることが判明したため、調査は高齢者施設の床と骨折発生率に関する実態調査（全国アンケート）を初年度、次年度の合計2回実施した。

### (1) 特別養護老人ホームを対象とした施設の床と転倒転落骨折の関係に関する調査

平成23年度は、全国の特養（WAM NET）のなかで、運営開始後3カ年度以上の経過した5,989施設から、無作為に2,000件（登録施設数の約40%）を抽出してアンケートを郵送配付し、過去3カ年度に発生した、転倒・転落数、骨折の実態、転倒・転落骨折及び床の実態について年度ごとに回答を求めた。設問項目は、大きく分けて、基本属性、過去3カ年度（2008、2009、2010年度）に建物内で発生した利用者の転倒・転落・骨折の件数、施設の床の構造と材料、施設内で実施している転倒転落予防に向けた取り組みの実施状況についてである。

アンケートの実施期間は、2011年10月～11月であり、合計362施設から回答を得て、無効票を除く359施設から有効回答を得た。回収率は18.1%、有効回答率は18.0%であった。

### (2) 認知症高齢者グループホームを対象と

した施設の床を含む構造と転倒転落骨折の関係に関する調査

初年度、特別養護老人ホームを調査対象としたため、木造の高齢者施設のサンプルが得られなかった。そこで、次年度は木造の高齢者施設における床の衝撃吸収性をRC構造と比較するため、小規模な高齢者施設の事例として認知症高齢者グループホーム（以下、GH）を調査対象としてアンケート調査を実施することとした。

調査対象はWAM NETに登録している2009年4月以前に竣工した全国のGH 9,703施設から無作為に抽出した4,000件（登録施設数の内約40%）として、2012年10月中旬～11月末にアンケートを実施した。合計953施設から回答を得て、無効回答を除いた950施設から有効回答を得た。回収率は23.83%、有効回答率は23.75%であった。

## 4. 研究成果

(1) 特別養護老人ホームを対象とした調査  
運営開始から3カ年度以上の経過した、全国の特別養護老人ホーム5,989施設から無作為に抽出した2,000施設を対象にアンケートを実施し、過去3カ年度の転倒や転落による骨折の発生について、359施設特養のべ約6万6千人、ショートステイ約1万人分のデータに基づき分析を行い、以下の知見を得た。

①特養では100人当たり年間、転倒51.5件、転落27.9件、転倒骨折2.22件、転落骨折0.39件、ショートステイでは年間、転倒68.7件、転落27.8件、転倒骨折3.37件、転落骨折0.70件が発生している実態、また、ショートステイは特養の1.6倍の骨折が多く発生する実態が確認された。

表1 特養・ショート100人当たりの転倒・転落骨折

| 件/年  | 転倒件数  | 転落件数  | 転倒骨折件数 | 転落骨折件数 |
|------|-------|-------|--------|--------|
| 特養   | 51.45 | 27.85 | 2.22   | 0.4    |
| ショート | 68.65 | 27.82 | 3.32   | 0.7    |

②特養の種別、介護職員の配置、平均要介護度のいずれも骨折率に有意差は認められなかった。

③特養の構造はRC造が約8割を占め、床は約9割が転倒時の衝撃吸収性に劣る「直貼り」であることが把握された。特養では、転倒が多いにもかかわらず、衝撃吸収性の乏しい床が約9割を占めるという、環境整備上の課題が明らかになった。また、床材は、居室・食堂のいずれも長尺塩ビシートが約3割を占め、リノリウム約1割などと合わせると、一般の住宅でありあまり使わない床材が約半数を占める実態が確認された。

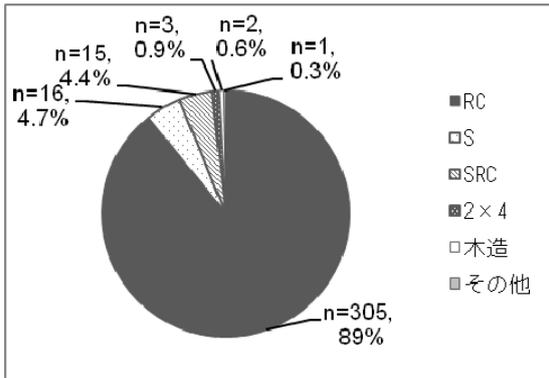


図1 施設の構造

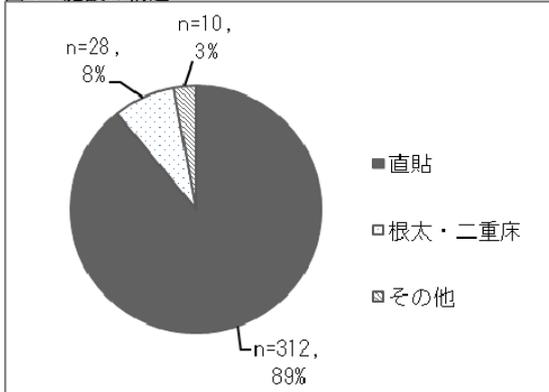


図2 施設の主な床下地

④転倒の最も多く発生する居室を対象として、床材による骨折率を比較したが、有意差は認められなかった。また、施設の構造別の骨折率を比較したが、統計的な有意差は認められなかった。その一方、床が「直貼り」の場合、転倒骨折率2.39%、転倒・転落骨折率2.71%に対して、「直貼り以外」の場合、転倒骨折率1.59%、転倒・転落骨折率1.81%と低く、約2/3に転倒・転落骨折が減ることが統計的に確認された。特に、転倒・転落骨折率は1%水準で有意差が認められ、骨折予防には床下地の衝撃吸収性の重要性が裏付けられた。

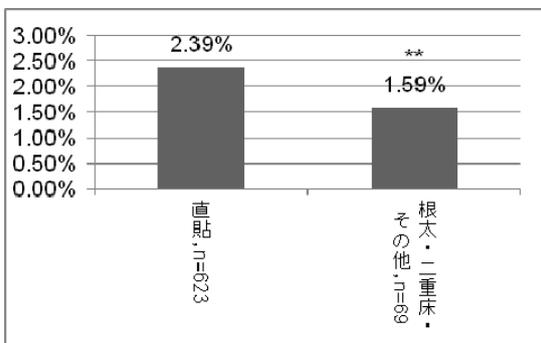


図3 施設の主な床下地/転倒骨折率

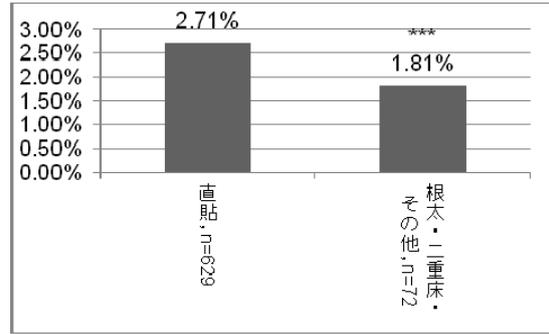


図4 施設の主な床下地/転倒・転落骨折率

\* 「p<0.10」、\*\* 「p<0.05」、\*\*\* 「p<0.01」

⑤転倒・転落骨折予防の環境上の取り組みでは、「居室の床に畳・カーペット・マット等の柔らかい床材の導入」「利用者家族の同意に基づくやむを得ない抑制ベルトの使用」の項目において効果が認められた。一方、ケアの取り組みとしては、「転倒・転落予防のための動作訓練（起立訓練，移乗訓練）の実施」と「転倒・転落リスクの高い利用者が服用する薬の見直し，変更」の効果が認められたが、「個別の排泄リズムによる随時のトイレ誘導の実施」などについては、本研究では効果が確認されなかった。

こうした成果が得られた反面、特養を対象とした本研究ではRC造が8割を占め、木造の効果を検証できなかった。そこで次年度は木造の衝撃吸収性の評価を行うため、認知症高齢者グループホームを対象としてアンケート調査を実施することとした。

#### (2) グループホームを対象とした調査

本研究では、竣工から3年以上が経過した全国のGH 9,703施設から無作為に抽出した4,000施設にアンケートを実施し、950施設から有効回答（有効回答率は23.75%）を得て、転倒・転落骨折の発生実態と建物構造に着目した分析を行い、以下の知見を得た。

①GHでは、利用者100名あたり年間の事故発生は、転倒59.22件、転落10.18件、転倒骨折4.52件、転落骨折0.35件であり、先行研究で得られた特養のデータと比較すると、1.2~2.0倍、事故が多く発生していること

表2 グループホーム入居者100人当たりの転倒・転落骨折

|        | 転倒骨折/人年 | 転落骨折/人年 | 転倒・転落骨折/人年 |
|--------|---------|---------|------------|
| n値(件数) | 2,612   | 2,434   | 2,405      |
| 延べ人数   | 38,301  | 35,589  | 35,136     |

②建物種別が「新築型」の場合、転倒骨折率が4.24%と低いのにに対し、「その他建物改修型」では5.29%と高く、「その他建物改修型」の施設は「新築型」の施設よりも約1.2倍

転倒骨折率が高くなることが統計的に確認された。これは、「その他建物改修型」に店舗や工場、寮など大規模で床が硬いと予想されるものが多かったことがその要因と考えられる。

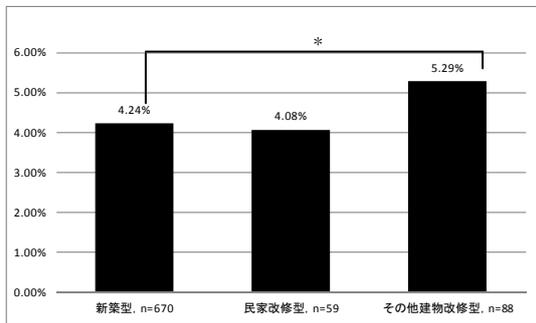


図5 建物種別と転倒骨折率の多重比較

\* 「p<0.10」、\*\* 「p<0.05」、\*\*\* 「p<0.01」

③使用されている「はきもの」の種類、利用者が食事づくり・買い物に参加する頻度・人数の割合において、骨折率と有意な関係が認められたのは、食事づくりの参加頻度のみであった。食事づくりに「週に3~4日程度参加」の施設では、転倒骨折率は3.89%と低いものに対して、「月に2~3日参加する程度」の施設では5.35%と高くなっていた。また、「ほとんど参加しない」施設の場合、転倒骨折率4.08%、転倒・転落骨折率4.41%と低いものに対し、「月に2~3日参加する程度」の施設ではそれぞれ5.35%、5.64%高くなっていた。これは、前者では普段から食事づくりという家事行為を行うことで筋力が維持され、たまにしかしない場合に比べて、骨折には繋がらなかったと推察される。一方後者では、参加する機会自体が無ければ、転倒・骨折も減少したと考えられる結果である。

④常勤換算による職員配置、平均要介護度と骨折率には有意な関係は認められなかった。一般的には職員配置が多いほど見守りができるため、骨折率は低下すると考えられるが、骨折率の平均値のみの比較においても大きな差異は見られなかった。また、要介護度が高くなるにつれて寝たきりが多くなり、動きが少なくなることで骨折率は低下すると考えられるが、骨折率の平均値のみの比較においても大きな差異は見られなかった。このことから、今回の調査では職員数・要介護度等の人的・身体的要因によって、利用者の転倒・転落骨折防止に繋がるとは限らない結果が得られた。

表3 常勤換算による介護職員比率と骨折率

|                | 平均値(%)    | 転倒    | 転落    | 転倒・転落 |
|----------------|-----------|-------|-------|-------|
| 常勤換算による介護職員の比率 | x<1.5     | 4.40% | 0.29% | 4.61% |
|                | 1.5≤x<2.0 | 4.47% | 0.47% | 5.00% |
|                | 2.0≤x<2.3 | 3.65% | 0.50% | 4.24% |
|                | 2.3≤x<2.6 | 4.15% | 0.38% | 4.61% |
|                | 2.6≤x<2.9 | 4.45% | 0.87% | 5.25% |
|                | 2.9≤x     | 4.34% | 0.30% | 4.57% |
| 検定結果           |           | n.s.  | n.s.  | n.s.  |

表4 平均要介護度と骨折率

|        | 平均値(%)    | 転倒    | 転落    | 転倒・転落 |
|--------|-----------|-------|-------|-------|
| 平均要介護度 | x<2.0     | 5.18% | 0.36% | 5.43% |
|        | 2.0≤x<2.5 | 4.56% | 0.30% | 5.02% |
|        | 2.5≤x<3.0 | 4.78% | 0.43% | 5.07% |
|        | 3.0≤x<3.5 | 3.94% | 0.28% | 4.15% |
|        | 3.5≤x     | 4.08% | 0.34% | 4.27% |
| 検定結果   |           | n.s.  | n.s.  | n.s.  |

⑤床材別と骨折率の関連は認められない一方、建物構造では、サンプル数の少なさに課題が残った「2×4」と「SRC造」を除くと、転倒骨折率において「RC造」(5.34%)が「S造」(3.93%)及び「木造」(3.72%)より高く、転倒・転落骨折率において「RC造」(5.69%)が「S造」(4.08%)及び「木造」(3.98%)より高くなる結果が1%水準で有意に認められた。また、床下地では、「直貼」の場合、転倒骨折率が5.58%と高いものに対し、「根太・二重床」では3.12%と低く、「根太・二重床」の施設は「直貼」の施設よりも約2倍骨折率が低下することが統計的に確認された。これらのことにより、転倒・転落骨折の予防には、特に建物構造と床下地による衝撃力吸収性が重要であることが示された。

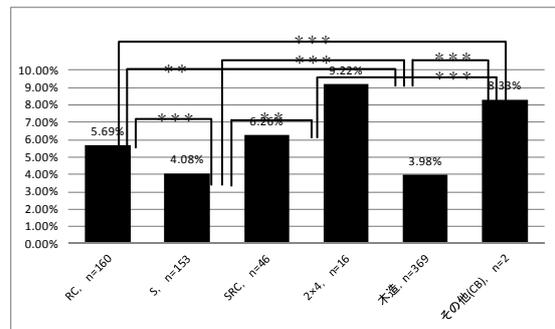


図6 建物構造と転倒・転落骨折率の多重比較

\* 「p<0.10」、\*\* 「p<0.05」、\*\*\* 「p<0.01」

⑥調査した転倒・転落予防のためのその他の環境上の対処・ケアの取り組みとしては、いずれの項目においても骨折率との関連は認められなかった。

このように、本研究から、高齢者施設で一般的な硬い床が転倒・転落骨折に一定の影響を及ぼすこと、つまり、骨折被害の最小化には、高齢者施設の床の計画が重要になること、また木造の高齢者施設は、RC造の高齢者施設

よりも転倒時の骨折を有意に減少させ、安全性が高いこと、くわえて、RC造でも二重床や根太組によって衝撃吸収性を持たせることで、転倒時の骨折を有意に減少させることを実証した。

平成25年3月末現在、全国には特養が40万床以上整備されている。本稿の結果から、転倒・転落骨折率の平均値を2.55%とすると、年間1万件以上の骨折が特養で発生していると推計できる。特養の約9割が転倒時の衝撃吸収性の少ない「直貼り」の硬い床を採用している現状を改善し、二重床、根太組などの衝撃吸収性のよい床に変更することで、骨折を3割程度、削減できれば、建築が高齢期のADL、QOLの維持・向上に大きく寄与できる。

今後も高齢者人口の増加が見込まれ、転倒や転落による骨折が増えると推計される。体育館や柔道場と同様、高齢者施設にも転倒時の骨折を防ぐ床の安全性の確保に関する規準の検討が望まれる。

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計2件)

- ① 三浦 研：特別養護老人ホームの床の衝撃力吸収性と転倒・転落骨折，日本建築学会近畿支部研究報告集 第52号・計画系，pp.189-192, 2012.6, 査読無し
- ② 有岡淳子・三浦 研・宮崎崇文・西田久美子・渡辺 望：高齢者福祉施設の床の衝撃吸収力に関する実態調査，日本建築学会近畿支部研究報告集第51号・計画系，pp.125-128, 2011.6, 査読無し

[学会発表] (計3件)

- ① 三浦 研：特別養護老人ホームの床の衝撃力吸収性と転倒・転落骨折，日本建築学会近畿支部木造部会主催フォーラム，2013.3.18, 大阪市立大学文化交流センター
- ② 三浦 研：特別養護老人ホームの床の衝撃力吸収性と転倒・転落骨折，日本建築学会近畿支部研究発表会，2012.6.17, 大阪工業技術専門学校
- ③ 有岡淳子・三浦 研・宮崎崇文・西田久美子・渡辺 望：高齢者福祉施設の床の衝撃吸収力に関する実態調査，日本建築学会近畿支部研究発表会，大阪工業技術専門学校，2011.16.18

[図書] (計1件)

- ① 三浦 研：いきている長屋，大阪公立大学共同出版会，2013.3, pp.144-161

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

三浦 研 (MIURA KEN)

大阪市立大学・大学院生活科学研究科・准教授

研究者番号：70311743

### (2) 研究分担者

池淵 充彦 (IKEBUCHI MITSUHIKO)

大阪市立大学・大学院医学研究科・講師

研究者番号：70453131

### (3) 連携研究者

なし