ISSN 2188-5702
Online ISSN 2188-5710

日本転倒予防学会誌

第 9 巻　第 1 号　2022 年 6 月　　Vol.9 No.1 June 2022

Japanese Journal of Fall Prevention (JJFP)

JSFP

日本転倒予防学会
The Japanese Society for Fall Prevention

日本転倒予防学会誌

第 9 巻　第 1 号　2022 年 6 月

目　次

3　特　集　第 8 回学術集会

5　特　集　法科学および安全性評価における骨折リスク
　伊藤　安海

9　特　集　姿勢推定技術を利用した歩行指標と転倒リスクの推定を行うスマートフォンアプリの開発と社会実装の取り組み
　板橋　宣孝

11　特　集　地域ケア個別会議を通した多職種協働による地域包括ケアモデル
　都築　晃

15　特　集　地域のなかで，「リハビリ」×「建築」の融合を図る
　上田　哲也

17　特　集　転倒予防には共通認識を持つための教育が重要
　井上　靖悟

JSFP

日本転倒予防学会

シンボルに込めた想い

ゆらいでも決して倒れない「起き上がりこぼし」をモチーフとして，しなやかな安定感と活力を表現しています。

ゆらぎの造形は美しく咲く花にも通じ，転倒予防で人生が明るく美しく花開く様相を象徴します。

シンメトリカルな安定感あるフォルムは，JSFP の組織的な強さと多様性をも表現しています。

シンボルマークデザイン：株式会社中西元男事務所（PAOS）

Japanese Journal of Fall Prevention

Vol.9 No.1 June 2022

Contents

3 Proceeding 8th Congress of JSFP

5 Proceeding Fracture Risk in Forensic Science and Safety Assessment
Yasumi ITO

9 Proceeding Development and Social Implementation of a Smartphone Application for Approximating Gait Analysis and Fall-down Risk Utilizing Pose Estimation Technology
Nobutaka ITABASHI

11 Proceeding Community-based Comprehensive Care Model for Multidisciplinary Collaboration through Individual Community Care Meetings
Akira TSUZUKI

15 Proceeding Aiming for the Fusion of Rehabilitation and Architecture in the Community
Tetsuya UEDA

17 Proceeding Education to Create a Common Understanding is Important for Fall Prevention
Seigo INOUE

JSFP
The Japanese Society for Fall Prevention

What the Symbol Tells

The three overlapping patterns show the swaying movement of an *okiagari-koboshi*, a Japanese doll that rights itself whenever knocked over. The symbol represents resilience and stability that our society aspires for.

The patterns also show three petals of a blooming flower. We believe that life could be made better and more beautiful through our effort toward fall prevention.

The patterns also represent the structural strength and versatility of our society.

logo design：Motoo NAKANISHI（PAOS）

特集

日本転倒予防学会 第 8 回学術集会

（2021 年 10 月 23 日，24 日名古屋）

シンポジウム 1

転倒外傷予防の最前線

法科学および安全性評価における骨折リスク

伊藤　安海（山梨大学大学院総合研究部）

シンポジウム 2

AI・テクノロジーと転倒予防

姿勢推定技術を利用した歩行指標と転倒リスクの推定を行うスマートフォンアプリの開発と社会実装の取り組み

板橋　宣孝（株式会社エクサウィザーズ）

パネルディスカッション 2

地域のなかの豊かな活動を育む

地域ケア個別会議を通した多職種協働による地域包括ケアモデル

都築　晃（藤田医科大学地域包括ケア中核センター）

地域のなかで，「リハビリ」×「建築」の融合を図る

上田　哲也（大阪公立大学医学部リハビリテーション学科理学療法学専攻）

パネルディスカッション 3

リハビリテーションと転倒予防

転倒予防には共通認識を持つための教育が重要

井上　靖悟（東京湾岸リハビリテーション病院）

特　集

法科学および安全性評価における骨折リスク

伊藤　安海

山梨大学大学院総合研究部

Ⅰ　はじめに

これまで，転倒・骨折に関しては大腿骨近位部骨折などの大規模な疫学調査のデータに基づいて危険因子の特定や予防対策の提案が行われ[1]，多くの成果（有効な予防対策の実現など）につながっている。一方，人体が事故（転倒や転落など）や加害行為（素手や鈍器による打撃など）により外力を受けて受傷，さらには死亡に至った場合，裁判では医師（臨床医や法医学者）による鑑定書により過失や殺意の認定が行われてきた[2]。しかし，2009年の裁判員制度の施行以降，法廷ではより客観的・定量的な証拠の提出が求められるようになり，虐待事件のように従来は医学鑑定（定性的な医師の所見）のみで公判が維持できていた事案であっても定量的な工学鑑定を求められる機会が増加している。しかし，工学的な受傷リスク評価[3]（工学鑑定）の精度は十分に高いといえるのだろうか。

Ⅱ　法科学における人体損傷評価の歴史[4]

筆者が科学警察研究所（科警研）に着任した当時，事件で使用された鈍器の殺傷能力を評価する際には，実際に鈍器でロードセル（荷重計）を打撃し，測定された荷重の最大値（打撃力）を過去の犯罪（殺人事件や傷害事件）で用いられた鈍器による打撃力と比較するといったことが行われていた。しかし，上述の評価方法には，①実験系ごとに測定される荷重値が異なるため鑑定結果の蓄積・比較ができない，②皮膚などの軟組織の影響が考慮されていない，③個人差を考慮した損傷リスクが評価できない，といった課題が存在しており，その解決が望まれてきた。①～③の課題に関する筆者らの取り組みを以下に記載する。

1．人体損傷評価用ロードセルの開発

ロードセルによって衝撃力を測定した場合，装置や測定方法によって測定値が変動してしまい，異なる実験系で測定された衝撃力の比較ができないといった致命的な問題がある。そこで，筆者らが中心となって人体損傷評価用ロードセル（CLM-10KNS：東京測器研究所）を開発した[5]。なお，CLM-10KNSは全国の科学捜査研究所に配備済みである。以下にこれまでの動的荷重測定時の問題点と人体損傷評価用ロードセルの特徴を解説する。

(1)　ロードセルによる動的荷重測定における諸問題

これまでに実施した実験研究により，人体の受ける動的荷重の測定に関して以下に示す問題が明らかとなっている。

①ロードセルの共振現象により誤差を生じる

②ロードセル内部に応力波の多重反射現象が生じ，測定精度が低下する

③動ひずみ計などの測定器の応答性によっても動的荷重測定値が変動してしまう

(2)　人体損傷評価用ロードセルの概要

人体損傷評価用ロードセルは1個のロードセルで直接衝撃荷重を測定する仕組みになっている。このロードセルの主な特徴を以下①～③に示す。

① 50 Hz程度までの動的荷重を精度よく測定可能

②広い（直径100 mm）センサー部のどこでも精度よく荷重を測定可能なため，人力による打撃力の測定が可能

③可搬性型であり，現場での再現実験などに使用可能

(3)　動的校正

人体損傷評価用ロードセルに対し浮上質量法[6]にてロードセルに作用する力を測定し，ロードセルの出力と比較することで動的校正が実施された。加えた荷重は600 Nである。その結果，精度良く50 Hz程度までの動的荷重を測定可能なことが明らかとなった[5]。

なお，市販のロードセルではこのような動的校正は行

連絡先：山梨大学大学院総合研究部工学域機械工学系教授　伊藤安海
〒400-8511　山梨県甲府市武田4-3-11
TEL：055-220-8673　FAX：055-220-8418　E-mail：yasumii@yamanashi.ac.jp
受理日：2022. 5. 6

われておらず，その測定精度は静的荷重に対してのみ保証されている。

2. 生体軟組織の力学的特性評価

骨に比べ，生体軟組織の機械的特性データは非常に乏しいのが現状である。そこで筆者らは，レオメータを用いた皮膚粘弾性の測定[7]，錘落下試験による筋肉および皮下脂肪の緩衝性能の測定[8]を行い，軟組織の機械的特性のデータの取得に努めている。

生体軟組織の厚さと透過衝撃荷重の関係の1例を図1に示す。なお，実験は人体損傷評価用ロードセル（CLM-10KNS：東京測器研究所製）の載荷板の上に豚肉を置き，その上に0.5～1.2 mの高さから質量725 g，断面積が7.18 cm^2の円筒形の錘を落下させる形式で行った[5]。図1より加齢などによる軟組織量の低下が骨折リスクを大きく上昇させることがわかる。

3. コンピュータシミュレーションによる個人差を考慮した骨折リスク評価技術の開発[9]

近年，整形外科分野ではコンピュータシミュレーションを用いて個人の骨形状，骨密度分布から詳細な骨折リスク評価を行う技術が開発され，先進医療として実施されてきた。国立長寿医療研究センター病院で行われてきた骨折リスク診断の流れを以下①～③に示す。なお，骨折リスク評価に用いられているソフトウエアは計算力学研究センター製のMECHANICAL FINDER（以下MFと記載）である。

①3次元骨モデルの作成
②加わる荷重の測定
③骨折リスクの評価

事件・事故における人体損傷評価にMFによるコンピュータシミュレーションを利用するためには被害者のCT画像が必要となるため，死後CTの普及が課題となる。また，皮膚，筋肉などの軟組織を含めたリスク評価技術は現在開発途上であり，軟組織の個体差を含めた精密な骨折リスク評価に活用するためには，その完成がまたれる。

Ⅲ　安全（傷害）基準と課題

よく知られている工学的な受傷リスク評価に自動車アセスメントにおける乗員や歩行者の安全性評価が挙げられる。わが国では国土交通省と自動車事故対策機構が一体となって実施しており，車両のバリア衝突試験や，頭部ダミーのボンネット衝突試験の結果から，事故時の自動車乗員や歩行者の受傷リスクの評価が行われている。しかし，頭部障害基準HIC[10]のように自動車アセスメントで用いられている指標は，死体実験や動物実験などの大量のデータを用いて最尤推定法により統計的に求められているため，さまざまな人がさまざまな状況で頭部に「一定の加速度」を受けたときの頭部障害の発生確率を求めることは可能であるが，「ある施設のある高齢入居者がある床で転倒した場合の受傷リスク」といった特定の対象に関する受傷リスク評価には用いることができない。

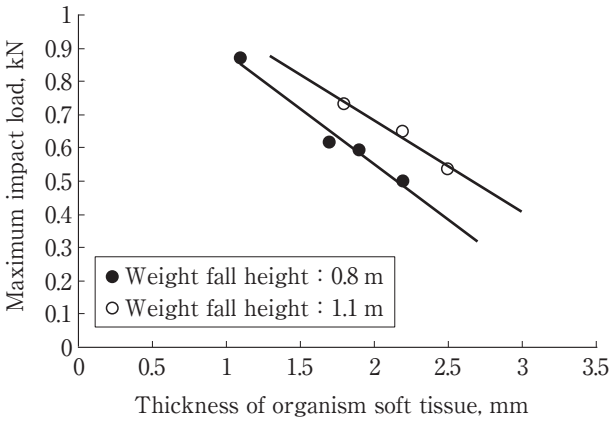


図1　軟組織の厚さと透過衝撃荷重の関係

Ⅳ　おわりに

最後に，我々が開発している法科学分野における骨折リスク評価技術を応用した床材の安全性（＝転倒骨折リスク低減性）評価技術の現状について紹介する。

従来，床材の安全性（転倒時受傷リスク）はG値（JIS A 6519）によって評価されてきた。しかし，G値は頭部傷害を想定して作られた基準であり，転倒時の大腿骨骨折リスク評価に適しているのかについては疑問が持たれてきた。

そこで筆者らは，床材への転倒時に大腿骨転子部が受ける荷重を精度よく測定する目的で，振り子式衝突試験機を製作した。衝突試験機は試験機本体とダミー皮膚から構成される。試験機本体は大腿部形状を模擬した錘（インパクタ），インパクタの上部に設置した加速度計，土台を支点として回転するアーム，インパクタを支える土台で構成される。ダミー皮膚はインパクタと試料の間に設置することとする。衝突はインパクタを所定の高さ（立位や座位を模擬した高さ）から落下させることで加えられる。大腿骨転子部が受ける荷重はインパクタ加速度とインパクタ有効質量の積として算出する。

実際に市販されている床材5種類に対してG値測定器を用いた最大加速度による評価と新たな評価方法（上述の振り子式衝突試験機により測定された最大荷重）による評価を行ったところ図2に示す結果となった。図2

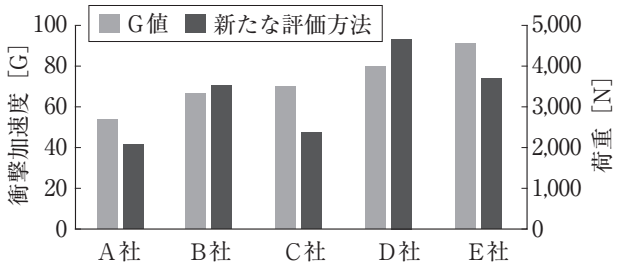


図2　G値と最大荷重による床材評価結果の比較

より，床材の頭部に対する安全性と大腿骨骨折に対する安全性は異なることがわかる。

以上より，転倒時の受傷リスクを定量的に評価する場合には，脳震盪などの頭部障害，大腿骨骨折など，受傷する部位や受傷の種類によって異なる評価手法が必要となることがわかった。また，骨密度や軟組織の量や分布に大きな個人差のある高齢者に対しては，その個人差を反映させた評価が必要であり，そのためにはこれまで法科学分野で培われてきた人体損傷評価技術の活用も有効であると考えられる。

引用文献

1）口石倫太朗ほか．ひとり暮らしで大腿骨近位部骨折を受傷した高齢者の転帰とその影響因子．整形外科と災害外科．62（2）：282-284，2013.
2）勝又義直．人体の機械的損傷について．実験力学．11（1）：3-8，2011.
3）伊藤安海ほか．12 法医工学と人体損傷評価．イラスト医工学―バイオメカニクスから医療機器・科学捜査まで．アドスリー，東京，2017，p143-150.
4）伊藤安海ほか．工学鑑定における人体損傷評価―事件・事故捜査や裁判における人体損傷の定量評価手法―．実験力学．12（2）：119-122，2012.
5）Ito Y，et al. Impact Absorption Characteristic of Soft Tissue―Influence of Soft Tissue Thickness to Fracture Risk―. Japanese Journal of Forensic Science and Technology 15-Supplement：127，2010.
6）Fujii Y. Evaluation of Momentum Transfer Responses of Commercial Force Transducers. Measurement. 33：35-45，2003.
7）Nemoto T，et al. Viscoelasticity Measurement of Skin in Vivo by Rheometer. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering. 21（2）：33-36，2007.
8）小倉崇生ほか．衝撃力に対する筋肉および皮下脂肪の緩衝性能．実験力学．11（1）：18-21，2011.
9）伊藤安海ほか．整形外科領域におけるコンピュータシミュレーション活用の現状．非破壊検査．62（10）：507-514，2013.
10）水野幸治．1.7.2 頭部の障害基準．自動車の衝突安全　基礎論．名古屋大学出版会，愛知，2018，p19-25.

特　集

姿勢推定技術を利用した歩行指標と転倒リスクの推定を行うスマートフォンアプリの開発と社会実装の取り組み

板橋　宣孝

株式会社エクサウィザーズ

近年，深層学習（Deep Learning）を用いた人工知能（AI）技術の進展により，デジタル技術で実現可能な領域が広がっている。株式会社エクサウィザーズは，「AIを用いた社会課題解決を通じて幸せな社会を実現する」をミッションに掲げ，AIの開発と社会実装を行っているが，解決すべき社会課題の一つとして，介護予防にも取り組んでいる。要介護状態となる大きな要因の一つである運動器機能障害予防そのものや，フレイルやロコモティブシンドロームのような運動機能に支障をきたす疾患概念に注目し，AIによる歩行指標と転倒リスクの推定を行うスマートフォンアプリを開発した。

2021年10月の転倒予防学会学術集会にてAIの社会実装例として，本スマートフォンアプリの開発と社会実装の取り組みを紹介した。本稿では本アプリの概要と社会実装の取り組み状況および今後の展望について紹介する。

まず，本アプリにおける歩行指標と転倒リスクの推定の概要について説明する。

アプリではスマートフォンで高齢者の5m歩行の様子を動画で前額面から撮影する。撮影した動画に対して，AIによる解析が行われる。AIの開発に際し，熟練の理学療法士の協力のもと，歩行指標として「速度」「リズム」「ふらつき」「左右差」の4つの項目を算出するアルゴリズムを実装した。得られた4つの項目の値を元に，歩行状態の評価結果がアプリ上に表示され，介護士や理学療法士等ヘルスケアプロフェッショナル（HCP）が患者に対してフィードバックを行う（図1）。

AIによる歩行指標の推定は，主に3つの解析ステップに分けられる。まず，動画に映る被撮影者の骨格推定を各動画フレームに対して行う。次に，得られたフレームごとの各骨格座標データから，歩行の動きをシステム内で再現し，5m歩行時間・左右の立脚期の荷重時

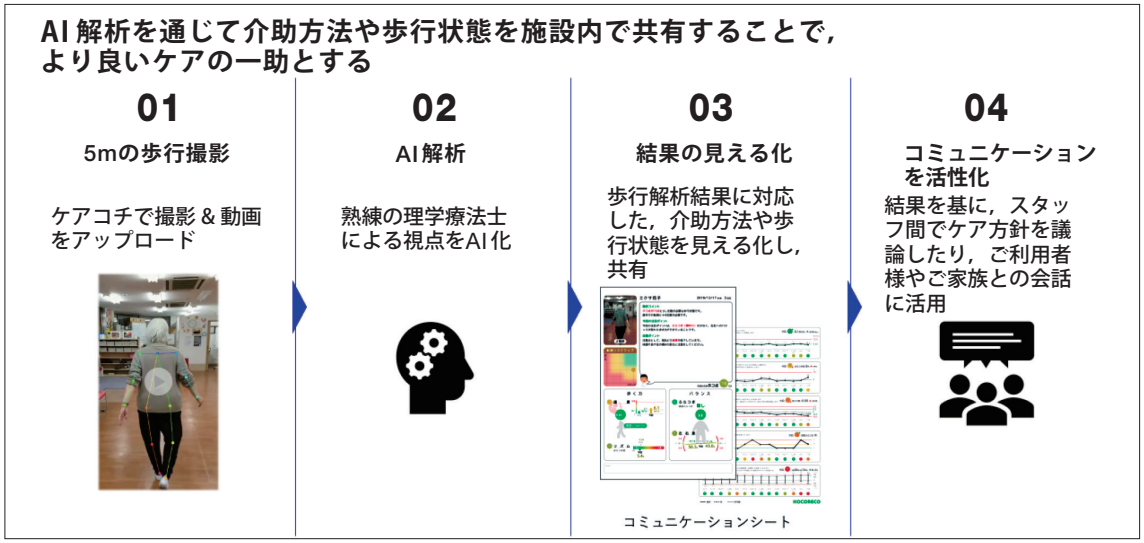


図1　AI歩容解析を通じたコミュニケーション支援①

連絡先：株式会社エクサウィザーズ　板橋宣孝
〒105-0021　東京都港区東新橋1丁目9-2汐留住友ビル21階
TEL：03-6453-0510　E-mail：nobutaka.itabashi@exwzd.com
受理日：2022. 4. 28

図 2　AI 歩容解析を通じたコミュニケーション支援②

間・特定部位の左右方向の揺れなどといった歩行の特徴量を計算する。そして，得られた特徴量を元に，「速度」「リズム」「ふらつき」「左右差」の 4 つの項目を導出し，これらの項目の結果から歩行状態の評価が行われる（図 2）。このように，本アプリはスマートフォンの撮影で完結するため，従来のセンシング装置による計測に比べ簡便に実施することが可能になる。

エクサウィザーズでは，この歩行指標と転倒リスクの推定を行うアルゴリズムを搭載したアプリケーションとして，介護業界向けの「CareWiz トルト」，医療機関向けの「PhysiCarte」の 2 つのアプリを開発・提供している。2 つのアプリのコアとなる AI アルゴリズムは同じだが，撮影前後の UI や結果説明の見え方などを，介護・医療それぞれのユースケースに合わせて実装している。

医療機関向けの「PhysiCarte」は，エクサウィザーズとアステラス製薬株式会社，国立長寿医療センター荒井秀典理事長，および順天堂大学・スポートロジーセンターと共同で開発を行っており，2021 年 7 月から 2022 年 1 月まで，回復期病院での高齢者の運動器ケア支援の実証試験を実施した。実証実験では，3 病院 28 名の患者を対象に，担当する理学療法士や作業療法士といったヘルスケアプロフェッショナル（HCP）に本アプリを利用してもらい，アプリによる HCP への業務支援効果や患者のリハビリテーションへのモチベーションの変化の有無を調査した。

2022 年 4 月現在，最終的な結果は集計中であるが，HCP へのアンケートでは概ねアプリケーションは好評であり，患者のモチベーションに寄与したといった意見も見受けられている。

また，「CareWiz トルト」の社会実装も進めており，介護事業所でのトルトの活用事例は 2021 年 12 月に NHK「おはよう日本」で取り上げられるなど，注目を集めている。また，2022 年 4 月には，藤沢市と共同で他職種連携の実証事業を開始した。（https://exawizards.com/archives/19584）

今後，PhysiCarte は実証結果の精査を踏まえ，現場の HCP から集まった改善要望事項を対応することで，今年度下半期から全国の医療機関にて利用いただけるようにすることを目指し，改善に取り組んでいる。将来的には，アプリケーションの継続的な利用により蓄積されるデータを有効活用することで，さまざまな疾患との相関を見出したり，層別化や代替指標の開発に寄与できる可能性も期待される。

特　集

地域ケア個別会議を通した多職種協働による地域包括ケアモデル

都築　晃

藤田医科大学地域包括ケア中核センター

キーワード　地域ケア個別会議　多職種連携　地域包括ケア

Ⅰ　多職種連携と地域包括ケア

1.「多職種連携と地域包括ケア」

「地域共生社会」と「地域包括ケアシステム」構築のために，これからは「自治体」とともに，民間企業・大学・医師会・住民活動や地域資源などをふくめた「多職種連携」が求められている。

「地域共生社会」作りには「ネットワークとしての地域包括ケア」[1] を目指す必要がある[2]。「病気・障がい」や「医療・介護」の課題を抱えたままでも継続される「その人の望むふつうの暮らし」を守ることが大切である。個別住民の暮らしを守るためには，現状把握が大切である。

「暮らし」の困りごとを持つ住民の周りには，同じような困りごとを有する他の住民が複数存在する。これは個別課題ではなく地域共通の課題と言える。この課題を多職種で共有し，多様な視点からアイデアや暮らし方を提案する。多職種連携や協力により，地域資源・民間サービス・地域住民の互助組織などを活用し，その人が望む普通の暮らしが継続されるように，ネットワークで学びを続けることが重要となる。

本稿では学びの仕組みである「地域ケア個別会議」を通した，地域包括ケアの取り組みを紹介する。

Ⅱ　地域ケア会議にて個別事例の課題を共有する

1. 背景・地域課題と特性

豊明市は，愛知県名古屋市に隣接したベッドタウンで2022年4月1日現在[3] 人口68,337人，30,478世帯であり，2021年から2035年にむけ後期高齢者増加と要介護認定率が6.5％増加すると予測されている[4]。また，2010年から2040年にかけて85歳未満人口は横ばいだが，85歳以上人口は約4倍に増加すると推計されている。

2. 地域ケア個別会議による事例と情報の共有

豊明市では2016年4月より毎月2回，1回90分（1事例20～30分）の「多職種合同ケアカンファレンス」（地域ケア個別会議）を開催しのべ500事例以上を検討している。2021年度から大学と市の共同開催とし，全国からの視察や研修対応も行っている。

特徴の第一にはオープン参加型で出席者への謝金はなく，いつだれが参加してもよい助言者不在のフラットな関係性である。ケーススタディ型でありケアプラン点検・修正・後追いはしない。

第二にはケアマネジャーは「よくある事例」を提出しケアプランの修正を目的としない。あくまで事例を通した専門職同士の学びの題材を提供している。

第三には，生活モデルに基づく対話を重視した意見交換を大切にしている。「個別ケース」の積み上げにより，共通の地域課題が見える。市内外の専門職・医療介護事業者・民間企業・地域活動関係者が毎回30～50名ほど参加し「わが町の課題とケアマネジメント」を共有する。

3. ふつうに暮らせる幸せをいかに守り支えるか

多職種合同ケアカンファレンスではただ一つの理念である「ふつうに暮らせる幸せをいかに守り支えるか」を大切にしている。専門職は何らかの原因で少し前の「ふ

連絡先：藤田医科大学地域包括ケア中核センター　都築晃
藤田医科大学保健衛生学部リハビリテーション学科講師
〒470-1192　愛知県豊明市沓掛町田楽ケ窪1番地98
TEL：0562-93-3707　FAX：0562-93-3705　E-mail：atsuzuki@fujita-hu.ac.jp
受理日：2022. 4. 30

つうの暮らし」ができなくなった場合，その暮らしに戻る支援を短期的に行う。徐々にふつうの暮らしに戻るよう，そっと手を離す（図 1）。

4. 事例からの学びの例

事例がカンファレンスにてどのような検討がなされたかを紹介する。要支援 1 の 75 歳男性，運動器・心疾患にて入院退院し，退院後 3 か月経過し転倒を繰り返しながら療法士のいないデイサービスを複数回利用しているケースが事例検討された。本人の元の暮らしである，友人と遊びに行く，自動車を運転するという希望に対し，現在のデイサービスの実施内容では課題解決に近づけていないことが把握できた。そこで，自宅への療法士による地域包括支援センターとの同行訪問による本人と環境評価，自宅・周囲での転倒予防に関する環境や補助具指導，デイサービスに行かない日の活動量向上に向けた地域資源活用の提案，短期集中訪問・通所 C 型の利用提案など，この事例を通した学びの中で，自立支援型ケアマネジメントの考え方が共有された。

5. 個別課題から地域課題，そして政策や新規事業へ

個別ケア会議に専門職が無償でも集まるのは，事例と地域課題が「学び」になるためである。専門職は他の専門職との理解を深め，スタッフ教育や現場理解，住民の現状把握，魅力的な地域資源の把握など，価値は多様に存在する。高齢者にとって魅力的な外出先がほしいという個別課題は，地域課題となり，健康麻雀やプレミアムサロンが民間協力により設置された。せっかく増えた魅力ある資源にアクセスできないという個別課題は，多くの他の事例に共通し，地域課題として捉えられ，民間企業にとの協力によるオンデマンドバス「チョイソコ」が誕生し，全国 20 以上の自治体に広がった。

6. 生活支援コーディネーターによる情報

多職種合同ケアカンファレンスには生活支援コーディネーターが必須である。地域にある数多の資源情報を提供してくれる。安価で便利な民間オンデマンドバス，民間企業サービス，買い物支援，多様かつ気兼ねなく過ごせる通いの場，住民互助の生活支援サービス「ちゃっと」，認知症見守りをする喫茶店，高齢者対応スポーツジム，体操ができるカラオケや自動車販売店など，多岐にわたる細やかな情報提供は，平素の多職種の業務にも活かされ，とても重要である。

7. 悉皆調査結果より

豊明市では総合事業移行後に訪問・通所サービス給付額低下や増悪率改善を認め，3 年おきの悉皆調査にて年代別健康指標が経年向上しているなど，多職種で共有している。

2016 年には豊明市健康長寿課による「介護予防・日常生活圏域ニーズ調査」にて 10,740 件（回収率 72.4 %），2019 年には 11,392 件（回収率 72.2 %）であった。この中で，「運動機能低下の非該当割合」は，すべての年代において 3 年前の数値を改善していた。

過去に転んだ経験と要支援認定のリスクを調べた。過去 1 年間に複数回転倒したと回答した 378 名のうち，

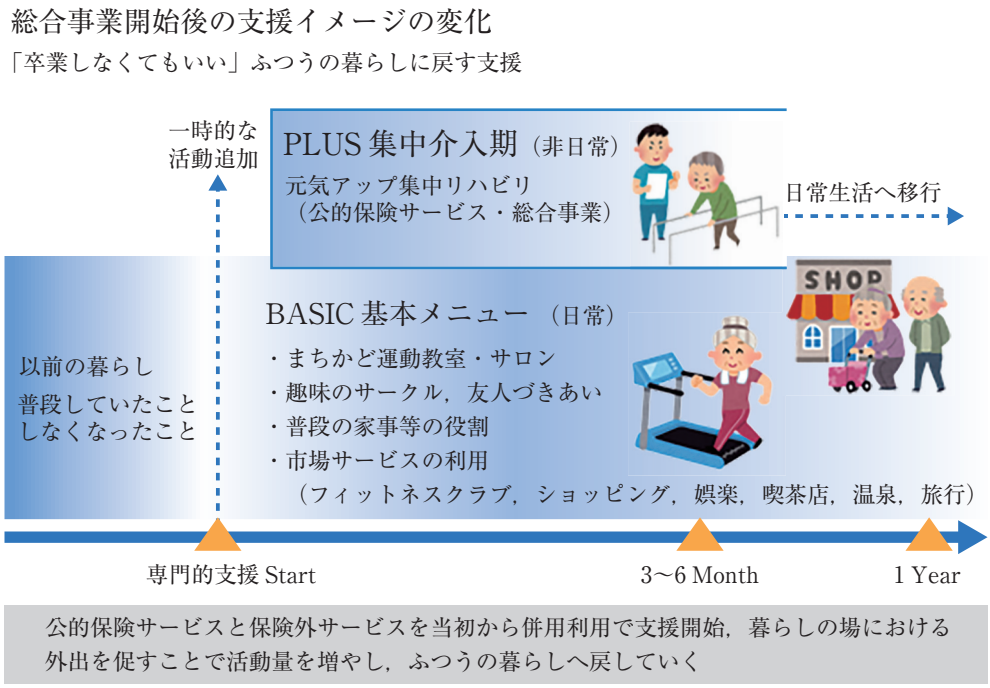


図 1　豊明市における自立支援のイメージ

結果

- 過去1年間に転んだ経験と，3年後の要支援認定リスク
- 2016年調査にて過去1年間に転んだ経験が多い人ほど，3年後に要支援の認定を受ける割合が高い。

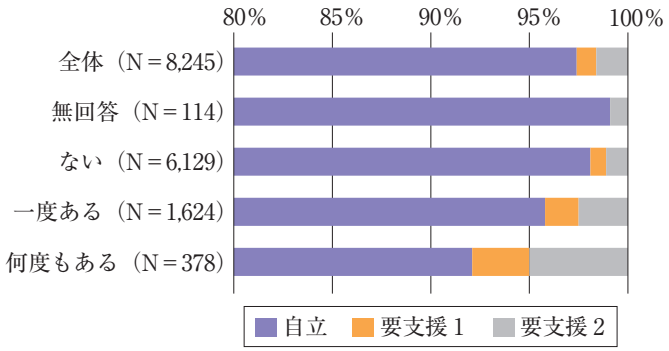


図2　豊明市の2016年・2019年住民悉皆調査による転倒と要支援リスク

92％以上が自立していたが，要支援以上の認定を受けた者も8％近く存在した。（図2）

外出頻度別のIADL低下リスクでは，元気高齢者を3年間追跡調査したところ，ほとんど外出しない人（n＝109）を1とすると，週1回にて0.41倍とリスクは半減していた。また，社会参加の機会が月に1回でもあると，0.62倍とリスクが下がっていた。能動的移動手段（徒歩・シニアカー・自転車・バイク・車の運転・電車利用･バス利用）をとる場合と受動的移動手段（タクシーや人の運転による車移動）を比較すると，受動的では2.05倍リスクが高くなった。外出機会や社会参加，移動手段がIADLに関連していることが示唆された。

8. 最近の変化

コロナ禍において自治体の地域ケア個別会議が中止もしくは開催回数が減少し，介護予防事業等や通いの場など住民主体活動の制限が増えている。結果として2021年度は要支援相当の相談者が増え，認定率も上昇している地域も多く存在する。

豊明市では，コロナ禍だからこそ住民主体の通いの場は可能なかぎり開催できるよう支援している。また地域住民の最新情報共有が重要と捉え，地域ケア個別会議をオンラインとのハイブリット開催とし，回数や頻度を落とさず実施している。事前・事後にICT電子連絡帳で事例情報や検討結果は共有され，出席は会場とオンライン参加を選択できるため，ハイブリッド開催のノウハウは周辺の町にも応用されている。

9. これからの地域包括ケアにむけて

これからの地域包括ケアは情報共有がさらに重要となる。「個別ケース」からみえる住民の「要望」や目の前の「現象」ではなく，優先すべき「真の課題」を見極めることが大切となる。しかし「地域課題」はすぐに解決はしない。解決しない課題を関係者と辛抱強く共有することで関心を継続し，それぞれの役割の中で解決策を考え続ける。我々はその後に必然性と思わぬアイデアやタイミングによって解決の糸口が見つかることを幾度となく経験した。個別事例検討を通し地域を把握し続けることは何があっても継続する。それは多職種による地域包括ケアの推進に欠かせないからである。

引用文献

1）二木立．地域包括ケアと福祉改革．第1版．勁草書房，東京，2017, p81.
2）松田晋哉．欧州医療制度改革から何を学ぶか．第1版．勁草書房，東京，2017, p212.
3）豊明市役所：https://www.city.toyoake.lg.jp/（2022年4月20日アクセス）
4）豊明市役所：豊明市第8期高齢者福祉計画・介護保健事業計画 PDF版 https://www.city.toyoake.lg.jp/secure/20643/plan8.pdf（2022年4月20日アクセス）.

特　集

地域のなかで，「リハビリ」×「建築」の融合を図る

上田　哲也

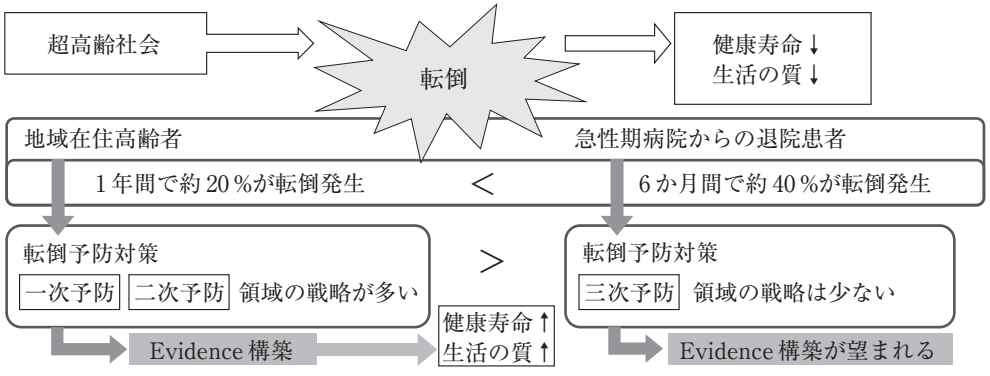
大阪公立大学医学部リハビリテーション学科理学療法学専攻

キーワード　転倒予防　退院患者　地域　リハビリ　建築

転倒は，高齢者にとって健康寿命や生活の質の維持・向上を阻害する要因である。地域在住高齢者の約 20 %は年に 1 回は転倒[1]し，病院から退院した高齢者は，半年で約 40 %が再転倒すると報告されている（図参照）[2]。転倒要因は，一般的に内的要因（運動・感覚・高次脳機能・心理要因）と外的要因（環境要因・薬物要因）に分けられ，地域在住高齢者に対する転倒予防介入としては，内的要因単独での介入や外的要因単独での介入，また内的要因および外的要因を組み合わせた多要因への介入の有効性が確立されてきている。昨今では，外的要因の一つである住環境整備の有用性が報告されており，エビデンスも構築されてきている[3]。今回，住環境整備に着目した転倒予防戦略の紹介と，多職種による空き家改修プロジェクトへの応用を紹介する。

住環境整備に着目した転倒予防戦略として，急性期病院から自宅に退院する高齢整形外科疾患患者に対して，自宅見取り図を用いた転倒予防介入を行った[4]。生活動線内の転倒危険因子（段差，敷物，不適切な履物，暗所，未整理整頓箇所）の確認を行い，急性期病院を退院前に，理学療法士が改善策を個別に指導した。具体的な指導内容として，転倒リスク因子である段差には蛍光テープ貼付による段差の明瞭化を，固定されていない敷物は取り除くか滑り止めによる固定を，脱げやすく滑りやすい室内履物（スリッパ等）の活用に対しては，当該履物の除去か転倒予防スリッパへの交換を，照明や構造上の問題により十分な明るさがない暗所に対しては工事を伴わない簡易照明器具の設置を，床面に紙や座布団等が散乱し整理整頓されていない場所は整理整頓を，以上 5 項目を重点化して強調した。

自宅内での転倒およびヒヤリハットの追跡調査を，退院後 1 か月間行った。転倒の定義は，「不注意によって人が同一平面上，あるいはより低い平面へ倒れること」とし，ヒヤリハットの定義は，「足尖部の躓きや滑り等が原因で転倒しそうになったが，実際には転倒しなかったこと」とした。転倒・転倒のヒヤリハットは，1 か月ごとの転倒カレンダーにより郵送にて情報収集を行い，



図

連絡先：大阪公立大学医学部リハビリテーション学科理学療法学専攻　上田哲也
〒 583-8555　大阪府羽曳野市はびきの 3 丁目 7 番 30 号
TEL：072-950-2111（代）　E-mail：ueda@omu.ac.jp
受理日：2022. 4. 30

郵送未返信者には電話による聴き取り調査を行った。

結果として，退院後1か月間の転倒・ヒヤリハットの発生予防効果が認められた。

八尾徳洲会総合病院での単一施設での検討後に，関西2施設（宇治徳洲会病院，野崎徳洲会病院），関東3施設（湘南藤沢徳洲会病院，千葉西総合病院，羽生総合病院）の合計5施設の急性期病院で多施設共同研究を行った[5]。5施設での多施設共同研究においても，単一施設での検討と同様に，再転倒予防効果及びヒヤリハット発生予防効果が認められた。

自宅見取り図を用いた転倒予防指導は，退院患者の身体機能に関する評価・治療に加え，自宅訪問に依らない簡易な住環境へのアプローチ方法として臨床的な有用性が高いと考えられる。

転倒リスクを有する高齢患者に対して，内的要因への介入は長期的なADL改善のために必要不可欠ではあるが，外的要因への介入を併用することは，退院直後からの転倒予防効果の一層の向上が期待される。今後，地域包括ケアシステムの充実とともに，ますます急性期病院から地域社会・在宅への退院が見込まれており，急性期病院の退院指導として在宅支援の拡張的役割を果たす意味において，一定の見解が得られたものであると考える。

現在，地域社会において，建築士やNPO法人等と協働し，空き家改修を行い，地域在住高齢者の転倒予防を図る活動を行っている（住マイルリハビリテーション®注）。大学研究室や，NPO法人，社会福祉協議会，民間企業，地域在住高齢者などが協働し，さまざまな職種（理学療法士や一級建築士等）の視点から，議論を行っている。建築士の改修案に，理学療法士の心身機能の変化に関する知識等を融合し，転倒予防のみならず，サスティナブルな（永く住み続けることが出来る）住まいの提案を試みている。地域において，多職種でチームを組み，「リハビリ」×「建築」の融合を図っていき，その成果を地域へ還元していくことを目指している。

高齢者は自分の家で最期を迎えたいと思っているが，実際には，家屋環境等が妨げになり，自分の家で最期を迎えることができない事例が散見される。そのため，リハビリ，建築，工学，AI等の異分野が融合・協働し，新築時，住宅改修時に，サスティナブルな家を設計していく必要性があると考える。今後，さまざまな専門職が集まる「開かれた研究室」を設立し，異分野の融合を行っていき，設計指針の提案を行っていきたい。

引用文献

1）Hirashima K, et al. Dual-tasking over an extended walking distance is associated with falls among community-dwelling older adults. Clin Interv Aging. 10：643-648, 2015.

2）Hill AM, et al. Evaluation of the sustained effect of inpatient falls prevention education and predictors of falls after hospital discharge：follow-up to a randomized controlled trial. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 66：1001-1012, 2011.

3）Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society：Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. J Am Geriatr Soc. 59：148-157, 2011.

4）Ueda T, et al. Tailored education program using home floor plans for falls prevention in discharged older patients：a pilot randomized controlled trial. Arch Gerontol Geriatr. 71：9-13, 2017.

5）Ueda T, et al. Effectiveness of a tailored fall-prevention program for discharged older patients：a multicenter, preliminary, randomized controlled trial. Int J Environ Res Public Health. 19（3）：1585, 2022.

〈注〉

“住マイルリハビリテーション”は公立大学法人大阪の登録商標です。

特　集

転倒予防には共通認識を持つための教育が重要

井上　靖悟

東京湾岸リハビリテーション病院

Ⅰ　はじめに

転倒は，脳卒中の最も一般的な合併症の一つであり[1) 2)]，入院中に５％～ 39 ％の患者が少なくとも一度は転倒するという研究報告がある[3) 4)]。特に，リハビリテーション病院では急性期病院に入院する患者と比較し，転倒率がより高い[4) 5)]。また，転倒は骨折や頭部損傷などの有害事象[6)]，日常生活動作再建の弊害となり[7)]，入院期間の延長[8) 9)]や入院費用の増加[9)]につながる可能性がある。つまり，身体機能が十分とはいえない状況のなかで患者の活動性を向上させ，在宅復帰や社会参加を目指すリハビリテーション病棟では，相反する転倒リスクをいかに低下させるかが重要な課題である。そのためには，患者の転倒リスクを正しく把握し，適切な転倒予防対策を講じることが必要である。

一方，入院患者は自身の転倒リスクを正しく認識していない可能性が指摘されている。過去の研究において，患者自身が認識する転倒リスクと客観的に評価される転倒リスクの間には乖離が生じていることが報告されている[10) 11)]。その結果，患者は能力の過信や転倒リスク認識の欠如によって，自己判断により許容範囲を超えた活動により転倒していることも報告されている[12) 13)]。このように患者と医療スタッフの間で転倒リスクの認識が異なれば，実施される転倒予防対策も効果的に発揮されない。

当院では転倒予防対策として，医療スタッフと患者の認識のズレを少なくすることや医療スタッフの経験値に左右されないように共通認識を持つための教育活動に力を入れている。こうした活動は患者の転倒リスクを最小化し，活動性を最大化する効果を生み出している。今回，その活動と成果について一部紹介する。

Ⅱ　当院における転倒予防対策の実際

当院では，医療安全対策委員会と病棟単位，患者担当単位でそれぞれ多職種チームを形成し，相互に連携することで患者安全をマネジメントしている。医療安全対策委員会では転倒予防に特化した対策チームが存在し，転倒予防システムの構築と運用，病棟および患者担当チームが共通認識をもって対策を実践できるように教育活動を行っている。

Ⅲ　当院で行う標準的な転倒スクリーニング評価と安静度評価

日々，患者の能力変化が著しい回復期リハビリテーション病院では，入院時に限らず安静度が向上するタイミングなど，節目前後で活動に伴う転倒リスクが存在する。そのため，転倒対策や安静度を検討するための評価は，１回の評価ではなく，数日かけて患者の行動と動作の再現性を標準化された評価項目に沿って多職種で確認している。

例えば，療法士はリハビリ場面で患者の最大能力を確認する能力推定型評価を行い，看護師は病棟における実動作の観察から安全性を評価する現場検証を行う。最終的には，主治医が多職種情報を統合し，内科的リスクなどを加味して患者の安全対策や安静度を決定している[14)]。また，決定した安静度は患者と共通認識を持つために，患者担当チームから直接説明と教育を行い，さらに安静度が視覚化された書面を床頭台に貼っている。

Ⅳ　医療従事者間における転倒予防の共通認識とその成果

標準的な評価により転倒リスクを把握できたとしても，実行する対策が医療スタッフごとに異なっては意味がない。医療事故の発生は関わるスタッフの経験年数と

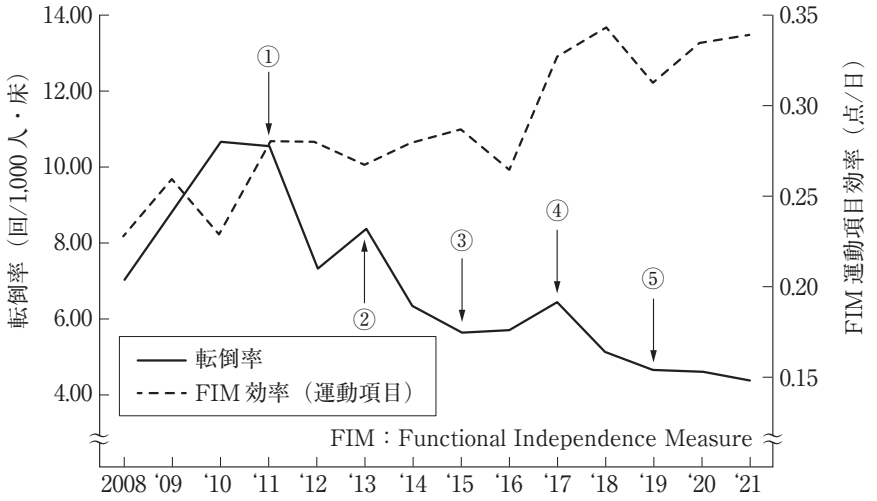
連絡先：東京湾岸リハビリテーション病院 理学療法科 科長　井上靖悟
〒 275-0026　千葉県習志野市谷津 4-1-1
TEL：047-453-9000　FAX：047-453-9002　E-mail：s.inoue@wanreha.net
受理日：2022. 4. 22

関連することも報告されている[15]。そこで，当院ではベテラン療法士が日頃より心がけている工夫や視点を可視化した教育ツールを用いて新人教育を行っている。その結果，リハビリテーション中の転倒事故が減少するという成果を上げている[16]。同じく，ベテラン看護師が患者と接する中で日々気を付けている視点を可視化したツールも作成し，全職員で共通認識を図る取り組みもしている。

こうした共通認識を持つための標準的な評価や教育活動により，当院では患者の活動性を最大化して，転倒率を最小化する大きな成果を上げている（図）。

V　まとめ

効果的な転倒対策を行うためには，患者と医療スタッフ間で共通認識を持つことが大切である。また，医療スタッフの専門性や個々の能力差を埋めるためにも標準的な評価を用いることや共通認識を持つための教育活動を継続することが重要である。



①各種安静度評価表の見直しと標準的対策の再調整，転倒転落アセスメントシート導入
②リハビリテーションスタッフ新人教育プログラムを開始
③病棟ごとのリスクラウンドなど患者安全に関するマネジメントを強化
④転倒対策に特化した転倒ワーキンググループを立ち上げる
⑤ベテラン看護師の転倒予防に関する知識の可視化，教育活動の強化

図　これまでの転倒対策の取り組みとその成果

引用文献

1）Davenport RJ, et al. Complications after acute stroke. Stroke. 27 (3)：415-420, 1996.
2）Langhorne P, et al. Medical complications after stroket：a multicenter study. Stroke. 31 (6)：1223-1229, 2000.
3）Schmid AA, et al. Prevalence, predictors, and outcomes of poststroke falls in acute hospital setting. J Rehabil Res Dev. 47 (6)：553-562, 2010.
4）Nyberg L, Gustafson Y：Patient falls in stroke rehabilitation. A challenge to rehabilitation strategies. Stroke. 26 (5)：838-842, 1995.
5）Morone G, et al. Clinical features of fallers among inpatient subacute stroke：an observational cohort study. Neurol Sci. 41 (9)：2599-2604, 2020,
6）Schwendimann R, et al. Characteristics of hospital inpatient falls across clinical departments. Gerontology. 54 (6)：342-348, 2008.
7）Ohyagi S, et al. Cognitive behavior therapy-based intervention for a subacute stroke patient with severe fear of falling：a case report. Int J Rehabil Res. 43 (4)：383-385, 2020.
8）Wong JS, et al. Do Falls Experienced During Inpatient Stroke Rehabilitation Affect Length of Stay, Functional Status, and Discharge Destination ? Arch Phys Med Rehabil. 97 (4)：561-566, 2016.
9）Morello RT, et al. The extra resource burden of in-hospital falls：a cost of falls study. Med J Aust. 203 (9)：367, 2015.
10）Twibell RS, et al. Perceptions Related to Falls and Fall Prevention Among Hospitalized Adults. Am J Crit Care. 24 (5)：e78-85, 2015.
11）Lim ML, et al. Disparity between perceived and

physiological risks of falling among older patients in an acute care hospital. Appl Nurs Res. 42：77-82, 2018.

12）Hanger HC, et al. Classification of falls in stroke rehabilitation-not all falls are the same. Clin Rehabil. 28 (2)：183-195, 2014.

13）Aihara S, et al. Patients' thoughts on their falls in a rehabilitation hospital：a qualitative study of patients with stroke. BMC Geriatr. 21 (1)：713, 2021.

14）大高洋平（編著）. 回復期リハビリテーションの実践戦略　活動と転倒　リハ効果を最大に，リスクを最小に. 医歯薬出版，2016.

15）Suzuki K, et al. Mental health status, shift work, and occupational accidents among hospital nurses in Japan. J Occup Health. 46 (6)：448-454. 2004.

16）井上靖悟ほか. リハビリテーション病院の新人理学療法士に対する転倒予防教育プログラム. 日本転倒予防学会誌. 3 (3)：47-54, 2017.

編集後記

今回は2021年10月23～24日に名古屋市のウインクあいちで開催された第8回学術集会（大高洋平会長）におけるシンポジウムとパネルディスカッションでご発表いただいた中で，さらにプロシーディングとして詳細な解説をしてくださることにご快諾いただいた5名の方にご寄稿いただきました。

伊藤氏には転倒による人体損傷評価の最前線を解説していただきました。板橋氏にはだれもが持っているスマホを用いて歩行評価や転倒予測アプリのこれまた最前線をご教示いただきました。都築氏には多職種協働の地域包括ケアモデルとして独自性があり，普遍性のある取り組み例を紹介いただきました。上田氏には「リハビリ×建築」という住環境をもしっかり見据えての転倒予防の重要性を解説していただきました。井上氏には，スタッフがみな同じ目線に立つこと，共通認識を得ることの重要性を解説いただきました。いずれも興味深い内容であり，読者の知的好奇心を高め，実践へのヒントを与えてくださいました。

さて，本学会の法人化に伴い，各種委員会はリフレッシュされ，編集委員会も新たにスタートを切りました。編集委員会では新たな改革を複数予定しています。まず，編集にかかる管理運営業務に関しては現在アウトソーシング先を検討しています。これまで以上にスピーディな論文掲載（早期公開）や編集・査読の簡素化を図ります。また，読者にとって有益な情報を提供する「特集」についてはフィールド・エディター制を導入し，会員の事業や研究の動向を紹介するコーナーも構築する予定です。

学会員にとって魅力ある紙面づくりに努めますので，引き続きましてよろしくお願い致します。

末筆になりますが，旧編集委員会委員の方々のご尽力にこの場をお借りしまして厚く御礼を申し上げます。

2022年6月

編集委員会　委員長

上岡　洋晴（東京農業大学大学院環境共生学専攻　主任教授）

日本転倒予防学会誌　第9巻　第1号

Japanese Journal of Fall Prevention Vol.9 No.1

令和4年6月10日発行

発　行　人：『日本転倒予防学会誌』編集委員会
編集事務局：一般社団法人日本転倒予防学会
〒104-0045　東京都中央区築地2-12-10　築地MFビル26号館5階（株）朝日エル内
TEL/FAX：03-3544-6112
URL：http://www.tentouyobou.jp/
e-mail：jimukyoku@tentouyobou.jp
制作・印刷：株式会社さくら工芸社
〒102-0072　東京都千代田区飯田橋3-4-10
TEL：03-3261-6598　　FAX：03-3261-1988

© 本書の内容の一部あるいは全部を，転載あるいは複製（コピー，スキャン，デジタル化等）することは，著作権法上認められている場合を除き，禁じられています。