

200718039A

厚生労働科学研究費補助金

長寿科学総合研究事業報告書

効率的転倒予測技術の開発と転倒予防介入による生活機能の

持続的改善効果に関する縦断研究

(課題番号：H18-長寿-一般-031)

平成19年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 鳥羽 研二

平成20(2008)年4月

別添 1

---

厚生労働科学研究費補助金研究報告書

---

厚生労働科学研究費補助金

長寿科学総合研究事業

効率的転倒予測技術の開発と転倒予防介入による生活機能の

持続的改善効果に関する縦断研究

(H18-長寿-一般-031)

平成19年度 総括研究報告書

主任研究者 鳥羽研二

平成 20 (2008) 年 4月

## 研究組織

I 総括研究報告書	1～18頁
要旨	1頁
研究の背景と研究の目的	2～3頁
対象と方法	4～7頁
結果（本年度；平成19年度）	8～12頁
平成18年度までの成果	12～18頁
次年度以降の課題と計画	18頁
II 分担研究報告書	19～104頁
運動習慣をもつ高齢者における転倒リスク（菊地令子、神崎 恒一、鳥羽研二）	19～26
転倒歴のない地域在住自立後期高齢者における転倒の予測（西永正典）	27～31
認知症高齢者の転倒評価（神崎恒一、菊地令子、長谷川浩）	32～36
高齢入所者の転倒及び転倒による受傷要因に関する検討（鈴木裕介）	37～41
地域在住高齢者における長期運動教室による転倒予防の介入効果（松林公蔵）	42～46
自立高齢者に対する介護予防プログラムの転倒および 長期的介護予防プログラムの効果に関する研究（大河内二郎）	47～50
大都市在住高齢者の転倒予防を目的とした介入プログラムの効果検証（金憲経）	51～57
中高年女性における背柱矯正・柔軟体操の経年的効果（長谷川浩）	58～59
転倒予防のケアプランに関する研究（松田 晋哉）	60～72
ケアプラン立案における転倒リスクの評価とプラン立案の現状（山田思鶴）	73～74
転倒・骨折による寝たきりと生活習慣病との関連に関する研究（櫻井 孝）	75～82
寝たきりの地域差：活動と参加および環境因子の影響の検討（高橋泰）	83～84
転倒スコアと活力度調査票、基本チェックリストとの関連（秋下雅弘）	85～90
アジアの転倒啓発事業（松林公蔵）	91
老年疾患治療薬と転倒リスク秋下雅弘）	91～94
重心動揺と匂い刺激の研究（海老原覚）	95～99
筋力維持要因としてのビタミンC機能解析（丸山直記）	100～104
III 研究成果の一覧	105～114頁
IV 研究成果の刊行物・別刷	115～

効率的転倒予測技術の開発と転倒予防介入による生活機能の持続的改善効果に関する縦断研究

(H18-長寿-一般031)

主任研究者 鳥羽研二

## 研究組織

鳥羽 研二	杏林大学医学部高齢医学	教授
松田 晋哉	産業医科大学医学部公衆衛生学	教授
松林 公蔵	京都大学東南アジア研究所	教授
高橋 泰	国際医療福祉大学医療福祉学部	教授
西永 正典	高知大学医学部老年病学	准教授
秋下 雅弘	東京大学医学部加齢医学講座	准教授
神崎 恒一	杏林大学医学部高齢医学	准教授
大河内二郎	介護老人保健施設竜間の郷	施設長
山田 思鶴	介護老人保健施設まほろばの郷	施設長
金 憲経	東京都老人総合研究所	研究員
櫻井 孝	神戸大学医学部老年内科学	講師
海老原 覚	東北大学病院老年呼吸器内科	助教
鈴木 裕介	名古屋大学大学院医学系研究科 附属医学教育研究支援センター	特任助教
羽鳥 正仁	東北大学病院整形外科	准教授
丸山 直記	東京都老人総合研究所	副所長
長谷川 浩	杏林大学医学部高齢医学	講師
菊池 令子	杏林大学医学部高齢医学	大学院生
研究協力者	宮野伊知郎 高知大学老年病学・公衆衛生学	准教授
	田中 克明 杏林大学医学部高齢医学	大学院生
	鈴木 隆雄 東京都老人総合研究所	副所長
	藤野 善久 産業医科大学 公衆衛生学教室	准教授
	矢野 純子 産業医科大学 公衆衛生学教室	大学院生
	井藤 英喜 東京都老人医療センター	院長
	飯島 節 筑波大学障害リハビリテーション	教授
	寺本信嗣 東京大学加齢医学	講師
	中村 哲郎 杏林大学高齢医学	客員教授
	近藤 宇史 長崎大学原研生化学	教授
	山田 如子、木村紗矢香 杏林大学高齢医学	臨床心理士
	町田 綾子 杏林大学高齢医学	言語聴覚士

## 要 旨

### 背景と目的

骨量増加をもたらす骨粗鬆症薬の増加、普及にもかかわらず、骨折は10年間で倍増。骨折の80%以上は、転倒に起因し、骨量増加策と同時に転倒予防が喫緊の課題。

- 1) 介護予防事業の筋力強化、転倒予防事業で、転倒危険者の安価で、効率の良いスクリーニング手法の確立が求められているが、従来の転倒調査は、簡便な検査、測定検査が統一性なく調査され、一般健康診断に適応できるかどうかの観点が欠落。転倒は虚弱多因子と環境要因による複合的な症候群であり、これらの因子を見落とさずに効率良く評価する転倒健診用の評価表を完成することを第一の目的。
- 2) 転倒予防事業の有効性、持続性の担保。従来の研究は3ヶ月～6ヶ月で、介護予防の長期的政策を担保するには極めて不十分。転倒予防に有効な期間、方法の要点を提言する。
- 3) 入院入所高齢者の転倒事故多発が全国的に問題となっている。簡便な評価方法の確立、普遍的ケアプランの提案を行い、入院高齢者の安心、病院管理上の事故防止向上に役立つことが期待される。
- 4) 転倒予防に有効な薬物療法の確立。転倒を助長する薬剤の評価、転倒予防に資する薬剤の評価を行う。以上により寝たきりの第3位とされる骨折の原因である転倒の予防に資することが期待される。

### 研究結果の概要

- 1) 倒危険因子の解析と転倒予測（リスクファクターごとの詳細な検討）  
地域住民全体では、転倒スコア（>9点）は、スクリーニングとして感度・特異度とも良好。転倒歴のない地域住民では、3m往復のUp&Goテストが転倒予測に有効であった。  
長期運動集団においては、年齢と転倒歴のみが有意な危険因子として残った。
- 2) 有効な介入方法の検証  
地域住民の転倒：高知県香北町で、地域在住高齢者の7年間における長期運動教室による転倒予防介入効果を検証し、年齢、ADLを補正しても、長期運動教室は、転倒予防効果があることを確認した。  
一方熊本県相良村においては、週1回または月2回程度の運動6ヶ月間では転倒の予防はできず、より高頻度、長期間の介入が必要であることが明らかになった。  
全国14都道府県の5500名の運動集団における観察で、転倒予防効果は、1年後から見られ、運動継続により、効果は7年まで継続することがわかった。この集団の一部における詳細な縦断研究により運動機能、筋力、骨量、動脈硬化予防効果が5年間の縦断研究で明らかになった。
- 3) 入院・入所転倒  
脳血管障害や関節疾患に配慮した、運動継続モデルが有用な可能性が示唆された。  
糖尿病患者の骨折による寝たきり年齢の若年化が明らかになった。
- 4) 薬剤介入  
老人保健施設の転倒と関連した因子は、可動性障害、尿失禁、ベンゾジアゼピン系薬剤であった。外来症例においては特定薬剤ではなく多剤併用（5剤以上）が転倒のリスクを高める結果を得た。

## 研究の背景と研究の目的

転倒のリスク評価：内外とも転倒危険度評価は、施設入所者をベースに組み立てられており環境要因への配慮がない（Morse Fall Scale1989, STRATIFY1997）。我々の開発した「転倒スコア」は、環境要因も得点化して、再現性、妥当性、有用性を検討した、唯一のリスク評価法である（鳥羽、日本老年医学会雑誌2005。従来、重心動揺計、一分間歩行テスト、握力など、特殊機器や検査員が必要であった方法を、質問指標に取り入れて調査出来るように工夫した点が最大の独創的な点である。地域差を考慮した介護予防検診への実用化が課題でこれを明らかにする。

転倒予防介入：Cochrane Libraryによる転倒予防介入のレビューでは、転倒頻度をアウトカムとした前向き62研究で、機能評価に基づく個別ケアプラン、筋力強化、住宅改善、抗精神薬中止、太極拳が有効とされている。本邦では、我々の転倒予防事業で一つのRCTによる転倒減少が報告されているのみである（鈴木JBMM2004）。内外の研究で欠けているものは、普遍性、持続性及び長期安全性である。

本研究では、転倒予防介入における、膝関節痛、腰痛、心不全の悪化など、安全性に関する観察項目を設ける特色がある。また、単一の介入だけでなく、全国で合計15000人以上のフィールドを有する複数研究者によって、Cochrane Libraryによる転倒予防に有効とされた多くの介入方法を本邦で確認することも特色である。

骨量増加をもたらす骨粗鬆症薬の増加、普及にもかかわらず、骨折は10年間で倍増している。骨折の80%以上は、転倒に起因し、骨量増加策と同時に転倒予防が医療福祉の喫緊の課題である。

介護予防事業において、筋力強化、転倒予防事業が開始されているが、転倒危険者の安価で、効率の良いスクリーニング手法の確立が求められている。従来の転倒危険因子解析は、病歴、現症、血液検査、生活能力などの簡便な検査、専門調査員による測定検査、特殊な機器を用いた検査などが統一性なく調査され、一般健康診断に適応できるかどうかの観点に著しく欠けていた。転倒・骨折は虚弱多因子と環境要因による複合的な症候群であり、これらの因子を見落とさずに効率良く評価する高齢者総合的機能評価を用い転倒健診用の評価表を完成することを第一の目的とする。

入院高齢者の転倒事故多発が全国的に問題となっている。簡便な評価方法の確立、普遍的ケアプランの提案を行い、入院高齢者の安心、病院管理上の事故防止向上に役立つことが期待される。

第二には、転倒予防事業の有効性を担保するため、継続、有害事象を記録解析し、有効な運動方法を提案することにある。従来の研究は3ヶ月～6ヶ月で、介護予防の長期的政策を担保するには極めて不十分であり、転倒危険者を多く事業に参加させる方策も確立していない。地域における特定高齢者事業において、これらの諸点を明確にし、ノウハウを還元することによって、包括支援センターにおける事業への参加率を増加させる有効な説

明手段となることが期待される。

第三には、転倒予防に有効な薬物療法を確立することであり、筋力やバランスを向上するだけでなく「転倒」を共通のアウトカムとすることによりはじめて説得力のある治療方法が成立する。新しい筋肉減少の血液マーカーの開発の転倒への応用は、科学的解析により、新しい薬物療法、栄養療法の確立への第一歩であり、医療介護に大きな改革をもたらす可能性がある。

以上により寝たきりの第3位とされる骨折の原因である転倒の予防に資することが期待される。

## 対象と方法 (H18年～20年度)

### I) 転倒予測技術の確立 (ハイリスク者の特定)

1) 転倒スコアの実用性、地域較差の関連 (松林、大河内、神崎、秋下、山田)

対象：北海道浦臼町800名、高知県土佐町1500名、熊本県相良村1380名、長野県木祖村700名、14都道府県運動教室会員8169名

方法：転倒スコアを調査し、横断的に転倒評価を行いリスクの地域差を検証 (H18年度)  
縦断的に転倒評価を行いリスクの地域差を検証 (H19～20年度)

2) 転倒スコアによるハイリスク者の縦断生活機能分析 (松林)

対象：北海道浦臼町800名、高知県土佐町1500名

方法：ADL (Barthel Index)、要介護度、認知機能(MMSE)、抑鬱(GDS)を転倒スコアの得点によって横断解析(平成18年度)及び縦断解析(平成19～20年度)を行う。

3) 転倒スコア以上の精度をもつ転倒検出技術の評価 (松林、西永、菊地、鳥羽、丸山)

対象：杏林大学病院200名の外来症例、香北町地域住民599名

方法：身体計測(握力、ファンクショナルリーチ、下肢筋力)、歩行能力(Up and Go test、1分間歩行距離)、バランス能力(開眼片足立ち持続時間、タンデム歩行)、重心動揺計、筋肉減少血液マーカー(SMP30, Vit C, MuSK)など転倒の2次検診の候補となる検査が、転倒スコア以上に、転倒予測に優れているか縦断的に検証する(18～20年度)。

4) 筋肉減少の新たなマーカーを転倒の血液マーカーとして有用か検討する(丸山)。

### II) 非薬物転倒予防介入

1) 運動 運動習慣のある大規模集団における転倒予防効果(神崎)

対象：運動会員8169名

方法：転倒リスク、転倒頻度、運動頻度、運動時間を横断的に調査解析(平成18年)  
転倒リスク、転倒頻度を縦断的に調査解析(平成18～20年度)

2) 太極拳、チェアエクササイズ(大河内)

対象：熊本県相良村1,106名

方法：82名の介入群と、体力測定のみ61名、体力測定なし667名を比較。2年後の転倒、ADLを前向きに調査解析(18～20年度)

3) 転倒予防教室(山田 秋下)

対象：長野県木祖村、地域支援事業対象者(100名)

方法：転倒手帳による転倒頻度の減少効果の検証、関節症状、心肺症状など有害作用の記録

(教室終了後の家庭での転倒予防体操などの実施率、転倒率を記録し転倒予防教室

の真の有効性を検証する（H19～20年度）

4) 転倒経験者の転倒予防教室（金）

対象：板橋区在住高齢者を無作為割付け（RCT研究）介入・対象各33名

方法：介入群は、週2回、1回当たり60分、3ヶ月間の運動教室に参加し、対照群は月1回の健康教育に参加する。

歩行能力と転倒をアウトカムとして調査（H19～20年度）。

5) 運動継続者の筋力、バランス、骨量を縦断追跡（長谷川）

対象：週1回以上の運動継続女性66名

方法：身体計測（握力、ファンクショナルリーチ、下肢筋力）、歩行能力（Up and Go test、1分間歩行距離）、バランス能力（開眼片足立ち持続時間、タンデム歩行）、重心動揺計、骨量（DEXA）、脈波（PWV）血液検査を実施（H18～20年度）

III) 施設内転倒対策

1) 老人保健施設（鈴木）

対象：老人保健施設入所者1163名（平均年齢：82.4±8.8歳）（H19～20年度）

方法：入所時から6ヵ月間の縦断的観察。転倒リスク要因分析。

2) 療養型病床（鳥羽）

転倒ケアプラン充実による転倒減少が、普遍的効果をもつか検証

対象：療養型病床240名、24時間転倒時間を記録（H18～20年度）

3) 施設内転倒後のADL悪化因子（櫻井）

対象：寝たきりで療養中の高齢者190名

方法：転倒歴と状態像、合併症により転倒後のADL低下因子を分析。

IV) 転倒ケアプラン

1) 転倒ケアプランの策定（松田）

対象：福岡県の1自治体の在宅高齢者3000名を平成14年度から追跡調査

方法：ケアプラン導入の成果と問題点の整理（H19～20年度）

2) 地域支援事業における、転倒危険者に対する介入の困難性の解析（山田、神崎）

対象：三鷹市地域支援事業で転倒予防対象者（300名）長野県木祖村（100名）

方法：転倒予防事業に参加しない理由を調査し、拡充サービス項目を策定（H19年度）

3) アジアにおける転倒の実態と啓発（松林）

対象：アジア各国800名

方法：転倒スコア、転倒頻度、生活機能評価を行い（H18～19年度）、転倒予防啓発を各国の共同研究者に実施する（H20年度）

V) 薬物、転倒防止器具

1) ビタミンDによる、転倒リスク減少（共同）

D欠乏が予想される腎機能低下症例の筋力、転倒リスク、転倒頻度を調査する。ビタミンD投与による転倒減少効果について、症例登録後臨床研究を実施。対象は過去1年間の転倒者で、投与群、対照群各50例以上で、観察期間は6ヶ月、転倒頻度は、転倒手帳の記載を行う。

2) 降圧剤と転倒（秋下）

対象：外来症例200例

方法：降圧薬の使用と転倒の関連を19～20年度においては、薬剤数も考慮し解析。

3) 匂い刺激と重心動揺（海老原）

対象：外来症例のべ162名

方法：黒胡椒オイル、ラベンダー、蒸留水をかがせ重心動揺を測定比較。

4) ビタミンCと筋力（丸山）

対象：板橋区住民959名

方法：血中ビタミンC濃度と筋力の関連を解析。

倫理面への配慮

調査研究においては、原則的に本人にインフォームドコンセントをとることとし、不可能な場合は家族の同意を得る。研究に不参加でも不利益をうけないことを伝える。すべての研究参加施設において、倫理委員会の審議と許可申請中。

計画の概要は図の通り

研究項目	年度	平成18年	平成19年	平成20年	対象 人数
転倒スコア 転倒頻度		横断調査 過去の転倒	縦断調査	多変量解析 転倒スコアの完成	19都道府県 10000名
転倒予測技術 (別紙)		横断的検討	縦断的検討 筋力低下・ 転倒バイオマーカー	有効予測技術比較	杏林大学転倒予防外来 東北大学外来 東京都老人総合研究所
運動介入 太極拳 ふたひき		転倒頻度 ADL		終了者の転倒頻度	熊本県相良村 100名
転倒予防教室		転倒頻度 ADL、認知機能	脱落理由 有害作用	終了者の転倒頻度	長野県木祖村 100名
体操教室		転倒頻度、脱落率			14都道府県5500名
薬物介入 ビタミンD		倫理委員会申請 D濃度測定、転倒リスク 転倒頻度、筋力	症例登録	D投与 (RCT) 転倒頻度、転倒リスク 筋力	班員共同 対照100名、実薬100名
降圧剤 脳循環改善剤		一日血圧、転倒頻度 頻尿頻度	降圧薬	転倒頻度、頻尿頻度 転倒頻度	東大、高知医大外来 250名 杏林大学外来 50名
転倒ケアプラン		事例収集 質的観察研究	有効事例からケア 手段を選別	選択された転倒予防ケア 実施	福岡県自治体、療養型施設 各100例
地域支援事業		介入数の確定と予防事業 実施 (介入率) 栄養と転倒	栄養と転倒	食品多様性と転倒 縦断調査	三鷹市 対象10000名以上 のうち介入対象200名程度 木祖村 対象700名
アジアの転倒			転倒調査 転倒スコア、転倒頻度 ADL、認知機能		インドネシア、ミャンマー 韓国など 800名

## 本年度の成果

### I) 転倒予測技術の確立（ハイリスク者の特定）

#### I-1) 運動継続者の転倒危険因子（菊地、鳥羽）

対象は65歳以上の地域住民632名（65.0±4.3歳）。年齢、身長・体重測定、過去一年間の転倒歴の聴取、転倒スコアの調査は2004年と2005年の2回行った。2004年から2005年の経過中の転倒歴を従属変数とし、転倒スコア各項目を独立変数としたロジスティック回帰分析を行った。また、過去の転倒歴の有無で2群に分けて、それぞれにおいてロジスティック回帰分析を行った。過去1年間の転倒は134人（21.2%）に認め、期間中の転倒は全体の121人（19.1%）に認めた。調査期間中の転倒を従属変数としたロジスティック回帰分析では、年齢、「過去の転倒歴」、「つまずきやすい」、「タオルをかたく絞れない」、「坂道を使用している」、会員年数が有意であった。過去の転倒歴の有無により2群に分けたところ、過去の転倒歴がない群は498人（平均年齢65.0±4.2歳（60-87歳））、転倒歴がある群は134人（平均年齢65.2±4.5歳（60-77歳））であった。転倒歴がない群でのロジスティック回帰分析は、年齢、「つまずきやすい」、過去に転倒歴がある群では、年齢、「つまずきやすい」、「タオルをかたく絞れない」、「内服薬が5種類以上」、「坂道を使用する」、会員年数が有意な変数として認められた。加齢は転倒のリスクとなりうるという本研究の結果であったが、転倒率は19.1%であり、地域住民と比較し決して少ないとは言えなかった。今後、運動習慣が転倒に与える影響を検討するためには、運動の種類、継続時間や頻度なども含めることが必要と考えられる。

#### I-2) 過去に転倒歴がない住民の転倒危険因子（西永正典）

（Up and Go testと転倒との関連）

過去に転倒歴がない75歳以上の地域在住ADL自立高齢者599人（男：259、女：340、平均年齢77±3歳75-85歳）が機能健診後1年以内に転倒する因子について検討した。Up&Go testは、各因子で調整後年齢と性（男性は転倒が少ない）よりも1年後の転倒の予知に有用であった（adjusted RR: 1.14（1.05-1.23, p<0.0016））。

#### I-3) 認知症患者の転倒（神崎、菊地）

神崎 恒一、菊地 令子

認知症患者はADLの低下とともに転倒の頻度が増加することが知られている。我々は、杏林大学医学部付属病院もの忘れセンターに通院する認知機能低下患者87名（男性26名、女性61名、平均年齢79.6±5.8歳）について、我々の考案した転倒スコアならびに各種転倒関連検査の数値と、各患者の過去1年間の転倒歴との関連を統計的に解析し、転倒の危険因子について解析した。全体の約60%に過去の転倒歴があり、転倒群（52名）と非転倒

群（35名）との間で有意な差が認められたのは、転倒スコアの総点数、血清アルブミン値、持続片足立ち時間、3mUp&Go時間であった。また、多重ロジスティック解析の結果、21項目の転倒スコア項目のうち、つまずきやすさ、歩行速度の低下、めまい、背中の丸さの4項目が、過去の転倒の有意な決定因子として抽出された。今後、転倒関連因子の“将来の転倒”に対する危険予測について検討する必要がある。

#### I-4) 施設入所者の転倒予測（鈴木）

入院、施設入所中の高齢者の転倒による骨折の予防は、退院後の機能予後や医療経済学的観点から重要な課題である。本年度の分担研究においては老人保健施設入所者の転倒及び転倒による受傷（骨折を含む）と関連する因子を検討した。13の老人保健施設入所高齢者1163名（女817名、男346名）を入所後6ヵ月間縦断的に検討した結果、転倒に関しては中等度の可動性障害と尿失禁、転倒による受傷に関しては不穏が有意に関連していることが明らかとなった。薬剤別の検討ではベンゾジアゼピン系薬剤のみが転倒／転倒による受傷双方の有意な危険因子と考えられた。多動を伴う不穏やせん妄の予防、治療的介入は転倒による骨折リスクを軽減する可能性を示唆する一方で、不用意に不適切な薬剤を使用することの危険性をも示唆するものであった。

#### II) 非薬物転倒予防介入

##### II-1) 地域住民の長期運動教室の成果（松林）

高知県香北町において、地域在住高齢者に対する運動教室を8年間実施して、運動教室参加の転倒予防に対する効果を検証した。1993年から2001年までの8年間において、運動教室に参加した高齢者119名と教室に参加しなかった878名について転倒の実態を検討した。その結果、長期に運動を継続した高齢者では、教室に参加しなかった高齢者に比して、年齢、日常生活機能、うつ状態等の因子を調整しても、有意に転倒予防効果を認めた。長期にわたる運動は、高齢者における転倒予防に対して有効である。

##### II-2) 地域支援事業の転倒予防効果（大河内）

相良村65歳以上の高齢者全員に対して調査員による日常生活機能の訪問調査、転倒の聞き取り、日常生活の問題や疾病内容等について調査を実施した。一部高齢者に対して太極拳、チェアエクササイズ、体力測定の介入を実施した。その結果、これまでの様々な研究で言われているとおり、週1回または月2回程度の運動のみでは転倒の予防はできず、より高頻度、長期間の介入が必要であることが明らかになった。また、転倒のリスクファクターとして脳血管障害および関節疾患のスクリーニングが重要であることが明らかとなった。今後は介護予防事業者と地域医療の連携が重要であると考えられた。

##### II-3) 都市在住者の転倒予防教室RCT study（金）

大都市在住70歳以上の高齢男女1,481名（男性：341名、女性1,140名）を対象に、総合的

健康調査を行った結果、転倒率は16.3% (241名)であった。転倒者の中から転倒予防教室への参加者を募集したところ、125名が参加を希望し116名が不参加であった。教室参加希望者125名を無作為割付けにより介入群63名、対照群62名に分け、介入群に週2回、1回当たり60分の運動指導を3カ月行った。その結果、膝伸展力 ( $F=5.304$ 、 $p=0.024$ )、開眼片足立ち ( $F=4.694$ 、 $p=0.033$ ) で介入群の変化が対照群の変化より有意に大きかった。これらの身体機能の改善が転倒率に及ぼす影響についての追跡調査が次年度の課題である。

#### II-4)

##### 運動継続者の筋力、バランス、骨量の縦断的調査 (長谷川)

閉経前後の中老年女性に三井島体操をおこなうことが身体機能、骨塩量、動脈硬化指数に対しいかなる影響があるか検討した。初心者ウエスト値が低下しており、これに伴いウエスト/ヒップ比に改善傾向が見られた。開眼片足立ち時間において指導者、熟達者での低下が見られなかったが、初心者においての低下が認められた。重心動揺検査では指導者、熟達者での中心からの最大距離の改善が認められるにもかかわらず、初心者での延長が認められた。足首上腕血圧比では指導者、熟達者での昨年との改善が認められるのに対し初心者では認められなかった。PWVでは指導者において良好な結果が得られた。

#### III) 転倒ケアプランと寝たきり予防

##### III-1) 介護保険との関連 (松田)

我々の教室では、高齢者がADL低下の経過及び在宅生活を阻害するADL状況について検討するために福岡県の1自治体の在宅高齢者3000名を平成14年度から追跡調査している。

平成20年度研究でもこの集団を対象に転倒経験の有無を継続的に調査し、その関連要因を明らかにすると同時に、転倒予防及び移動能力低下予防のためのケアプランについて検討した。要介護度の年次推移では、

- ・ 非該当の場合は、そのまま非該当を保つ確率が高い (94%)。
- ・ 一度、要支援、もしくは要介護認定をされると、翌年以降にそれより状態が悪くなる確率が20~30%と大幅に増える。旧要支援の人のうち18%は翌年に要介護1となっている。
- ・ 特に要介護度4では、要介護度4に認定された対象者の23%が翌年には要介護度5となっている。
- ・ 翌年に状態を維持している確率が最も低いのは要介護度2の42%であった。要介護度3以上になると、翌年も同じレベルである確率が漸増する。これは重症度が高いほど疾病状態の固定像となりやすいためと考えられる。

死亡に関しては、身体的な要因に加え、経済的要因も関与し、追跡期間での経済較差増大は、今後の寝たきり予防に社会的視点を重視する必要性を示唆している。

##### III-2) 糖尿病との関連 (櫻井)

1. 療養施設に入所となった高齢者の寝たきりの原因として、脳血管障害、転倒・骨折、認知症が多かった。
2. 高血圧、糖尿病、脂質異常の生活習慣病が重積すると、発症年齢が低下した。
3. 脳血管障害があると寝たきりが早期に生じるが、転倒・骨折には関連が見られなかった。
4. 寝たきり年齢は、男性、糖尿病と有意に関連した。
5. 糖尿病では脳血管障害のみならず、転倒・骨折による寝たきりの発症年齢も、非糖尿病より低下していた。

### III-3) 運動の効果を作用する他の要因 (高橋)

運動介入後、運動継続者と継続をしていない方の中で、ADLの低下に差があるかについて検討を行った。使用した説明変数は2004年10月からの6ヶ月間の運動介入の種別、その他生活習慣に関係する変数であり、目的変数としては、2006年2月-8月の間のADL低下の有無を用いた。その結果ADL低下には運動への参加よりも、性別、年齢、うつ、脳血管障害、喫煙、睡眠薬の影響が強いのではないかと考えられた

### III-4) 活力度指標と転倒リスクに関する地域在住高齢者の横断調査 (秋下、山田)

長野県木祖村の全村調査 (914名、平均 77歳) から活力度アンケート (鳥羽) および転倒スコア (鳥羽) のデータを得た。解析の結果、転倒スコアは活力度の総点数および36項目中33項目の回答と有意な関連を示した。

### III-5) アジアの転倒啓発事業 (松林)

厚生省研究班作成の「転倒評価スケール」をタイ/コンケン地域、韓国/洪川地域の地域在住高齢者に翻訳適用し、本スケールの有用性を確認した。

## IV) 薬物介入

### IV-1) 薬物と転倒 (秋下)

#### 高血圧 (降圧薬服用) と転倒リスクに関する外来通院患者調査

外来通院中の高齢患者262名 (平均 76歳, 男性 32%) を対象に、生活習慣病、服用薬剤と易転倒性との関連を横断的に調査した。ARBおよびアスピリンの内服が転倒スコアの得点および開眼片足立ち持続時間の短さと関連した。しかし、さらに服薬数を共変量に加えると、個々の薬剤は有意な易転倒性の説明変数ではなくなり、服薬数のみが有意な説明変数として抽出された。

### IV-2) ビタミンDと筋力 (羽鳥)

「背筋の筋力訓練における活性型ビタミンD製剤の影響」の臨床研究を開始した。活性型ビタミンD製剤を内服した群としな かった群で、同じ背筋力増強訓練を4ヶ月行いその結

果を比較するものである。立案、倫理委員会を経て、研究を開始している。また「筋芽細胞C2C12の増殖・分化に対する活性型ビタミンDの影響」をin vitroの系を用いて研究を行い、細胞生物学的にビタミンD製剤の筋力に対する影響を調べている。

#### IV-3) 匂いによる転倒予防（海老原）

転倒の重要な要素である重心動揺は高齢易転倒者では大きく動揺していることが知られている。今回我々は高齢者重心動揺が匂い刺激にて安定化することを発見した。黒コショウ精油、ラベンダー精油、蒸留水の匂いを嗅がせ重心動揺系にて重心動揺を測定したところ黒コショウとラベンダーは重心動揺を安定させる効果があったが、蒸留水はそれがなかった。したがって、これらによる匂い刺激が高齢者の転倒予防に役立つものと思われた。

#### IV-4) ビタミンCと筋力（丸山）

筋力維持要因としてのビタミンCの機能を解析した。①ビタミンC欠乏によりひらめ筋、足底筋、ひふく筋のいずれの筋重量が減少した。ビタミンC投与により、この減少は回復した。またビタミンC欠乏により筋繊維の変化が誘導されることが明らかとなった。詳しい機序は今後の解析が必要である。②筋力産生に関与するカルニチン合成は従来ビタミンC要求性であったが、不要であることを明らかにした。③板橋区在住の70歳から84歳の女性959人の血中ビタミンC量と筋力の関連を解析したが直接的な相関は認められなかった。朝食の影響が大きいと思われた。

## 平成18年度までの成果

### I) 転倒予測技術の確立（ハイリスク者の特定）

I-1) 転倒スコアの実用性：身体的要因と環境要因を網羅した、転倒スコア（鳥羽、日老医誌、2005）を用い、地域住民（北海道浦臼町 722名、高知県土佐町 1321名、三重県0町在住高齢者 1145名、熊本県相良村 1380名、長野県木祖村 700名、14都道府県運動教室会員 1962名（松林、西永、大河内、神崎、山田）で調査完了した。

高知県T町在住高齢者：1321名、三重県0町在住高齢者：1145名、北海道U町在住高齢者：722名の3町において、65歳以上の地域在住高齢者に対して、厚生労働省研究班作成の“21項目の転倒スコア”とともに、CGAを3年間にわたって実施し、転倒スコアの転倒予測に対する妥当なカットオフ値を検討した。その結果、「過去の転倒状況」、「現在の転倒状況」、「転倒による現在の生活の支障」の3点に対して、ROCカーブを求め、転倒予測に対して、転倒スコア9/10カットオフポイントが妥当であること

が確認された。(松林)

運動習慣のある集団における転倒の危険因子の解析：長期間の運動習慣を有する集団における転倒リスクについて縦断的に評価した結果、過去の転倒歴、つまずきやすさ、近所の坂道の存在などが危険因子として挙げられ、高齢集団では年齢がさらにリスクとして加わることが明らかとなった。(神崎)

#### I-2) 転倒の心身に与える影響

東京都在住70歳以上の高齢男女1,016名を対象に、転倒や転倒恐怖感の実態について調べた結果、転倒率は男女間で有意差が見られなかったが、転倒恐怖感を持っている者の割合は、女性で高かった。転倒経験者あるいは転倒恐怖感を持っている高齢者は、筋力、バランス能力、歩行機能が有意に低く、脳卒中の既往や痛み、尿失禁者の割合が高く、定期的な運動習慣者の割合が低かった。地域高齢者の転倒予防や転倒恐怖感の解消を目指す取り組みが今後の課題といえる。(金)

#### I-3) 転倒検査による認知症疾患の鑑別

重心動揺検査で得られたRomberg 指数類似の指標として開眼・閉眼時のENV AREAを用いての視覚補正機能評価はHDS-R・Mini-Mental state(MMS)などの認知機能やADLと有意な関係は認めなかったが、認知症を呈する疾病毎の評価では視覚補正機能評価はパーキンソン病とレビー小体病と有意差を認め、簡易な鑑別手段となる可能性がある。

(共同研究者 中居龍平)

#### I-4) 循環器疾患と転倒

脳皮質下白質は、脳の表面から入ってくる皮質枝系と穿通枝系の境界にあたり、血圧変動によって虚血になりやすく、転倒、認知機能低下や活動度低下と関連する。そこで、高齢者機能健診での体位変換による血圧変動の意義を明らかにするため、高知県K町在住の機能健診参加の465例(男191、女274、平均年齢78歳)を対象に、上腕オシロメトリック法による自動血圧計で、5分以上の安静後、臥位と立位で収縮期血圧を測定、その差(dSBP)を3群に分類。血圧変動群：1)  $dSBP \leq -20\text{mmHg}$ を起立性血圧降下群(n=91)、2)  $dSBP \geq 20\text{mmHg}$ を起立性血圧上昇群(n=65)、血圧不変群：3)  $-20\text{mmHg} < dSBP < 20\text{mmHg}$ (n=811)。日常生活活動度は、基本的ADL(歩行、階段昇降、食事、更衣、排便排尿、入浴、整容、全介助：0点、重介護：1点、軽介護：2点、自立：3点)、合計21点満点をもって「自立」と定義、転倒、骨折の既往を含む日常生活活動度の変化と生死を追跡した。5年後に死亡または要介護状態発生に対して、血圧変動は、独立した予測因子であった(Adjusted OR:3.84, 95%CI:2.26-6.51,

p<0.0001)。変動群では、骨折の既往には差はなかったが、男性では転倒の頻度が多く、日常生活に制限があった。（西永）

#### I-5) 栄養、服薬と転倒

長野県 K 村の地域在住高齢者 896 名（全村調査、平均年齢 77 歳、男性 385 名、女性 511 名）を対象に、転倒スコア、食品摂取頻度調査を行い、食習慣と転倒との関連を横断的に調査した。年齢・性で調整した重回帰分析では、転倒リスクスコアと食品多様性、海藻類の摂取頻度および魚介類の摂取頻度との間に有意な関連を認めた。今後、縦断研究により因果関係を検討したい。2) 外来通院中の高齢者 259 名（平均 76 歳、男性 32%）を対象に、転倒スコアと生活習慣病およびその治療薬との関連を検討した。転倒リスクスコアは、加齢、高血圧、睡眠薬服用で有意に高値となり、転倒歴は内服薬 5 種以上の患者が多かった。（秋下）

#### I-6) 入院転倒者のリスク評価

入院高齢者の転倒リスク軽減のための方策をたてることを目的とし、転倒を有意に予測しうるアセスメントスケールを導入しその評価における有用性を検討した。入院患者 50 名に転倒リスクアセスメントスケール (STRATIFY) を用いて複数の評価者 (3~5 名) による評価を行ったところ検者間のばらつき Interater Variability は  $\alpha = 0.7143$  であった。年齢とは関係なく転倒リスクスコアが高いほど検者間のばらつきが大きいことが観察された。STRATIFY はハイリスク群の選定と効果的な介入という観点からは有用なツールであると考えられた。（鈴木）

#### II) 非薬物転倒予防介入：

II-1) 転倒の特異的に多い時間帯にスタッフ配置、個別ケアプラン充実で転倒及び骨折の半減効果を 5 年目まで検証し持続効果を確認した（鳥羽）。

療養型病床における5年間の  
転倒、転落の悉皆集計調査 結果まとめ(1)

	H13	H14	H15	H16	H17	増減
総事故発生件数	334	293	234	200	159	-175 (-52%)
16時-21時	108	85	82	57	51	-57 (-53%)
一般病棟(206床)	217	204	182	163	131	-86 (-40%)
認知症病棟(40床)	117	89	52	37	28	-89 (-76%) #
転倒・転落件数	255	219	156	127	93	-162 (-64%)
一般病棟	157	140	111	93	71	-86 (-55%)
認知症病棟	98	79	45	30	22	-76 (-78%) #
16時-21時	49	28	13	7	6	-36 (-88%) *
転倒転落/総事故	76%	75%	67%	62%	58%	
認知症病棟	84%	89%	87%	81%	79%	
転倒による骨折	8	7	4	3	2	-6 (-75%)

#他の病棟に比べ減少が有意 (p<0.05)

\*他の時間帯に比べ減少が有意 (p<0.05)

転倒に関する主要な論点

- 1) 認知症病棟における対応  
朝の転倒: 患者を起こし、トイレ誘導などでスタッフが慌ただしく動いている時に、自分で動きだしてしまい転倒した  
→朝のスタッフの増員は困難、ケアカンファレンスで対応  
夜間 19時台の事故: 遅番が帰り、夜勤スタッフが交代で夕食をとる時間帯  
病棟スタッフは一人となり見守りが充分ではない  
20時台の事故: オムツ交換でスタッフは病室、他患の見守りが不十分  
→オムツ交換の時間を 22時に変更、以降の事故は 1件のみ
- 2) 一般病棟における対応  
朝、夕ともに食事をはさんで患者の移送、または患者が歩いて食堂・トイレに向かうことが多く、廊下の車椅子などにつまずいたりして転倒する事が多い。  
夜間帯の転落事故に関しては、大丈夫と思い込んでいる患者が自分でベッド柵をはずし転落  
→カンファレンスを実施、対応
- 3) 委員会、教育体制  
事故対策委員会での勉強会などの啓蒙活動、  
事故予防対策マニュアルの作成  
巡視時間を 1時間毎に変更したり、  
事故が発生した場合のミーティング、  
ケアプランの活用による情報の共有

II-2) 転倒予防教室の転倒予防効果

本邦ではじめて有効性を長期的に検証(金)。

II-3) 地域介護予防支援事業の現状に関する実態調査

平成18年より開始された介護予防支援事業の実態について、三鷹市で調査を行い、4-9月の間に65歳以上の高齢対象者13,697人に対して基本チェックリストを送付し、7146人

(52.2%)より回答が得られた(各医療機関で回収→三鷹医師会→三鷹市総合保険センターへ)。国の基準に基づく特定高齢者候補者は4-8月で194人(4-6月の平均で1.56%)、特定高齢者(決定:生活機能の評価表に基づく)は4-8月で186人(4-6月の平均で1.53%)であった。また、国の基準に基づく特定高齢者100人のうちサービス利用者はわずか2人であった。

(神崎)

#### II-4) 転倒予防教室は、詳しい説明と送迎サービスで不参加表明者の1/3が参加(山田)

介護予防事業の施策にあたり、長野県木祖村で基本チェックリスト(25項目)や、鳥羽らの転倒アンケート等を用いて特定高齢者の実態調査を行った。944名からの回答を得た(回収率86%)うち要介護認定者91名を除いた853名で、特定高齢者の候補には102名(12%)が挙げられた。102名のうち、鳥羽らの転倒ハイリスクに該当した者は60名おり、24名(24%)が過去1年間に転倒していた。これらの該当者の中には、転倒リスクのほかに、うつや認知症の予防・支援を必要とされる者も多く含まれていた。我々は、上記24名と非特定高齢者ではあるが、鳥羽らの転倒ハイリスクに該当し過去1年間に転倒したことがある55名を対象に、訪問を実施し生活の実態や教室参加の希望について調査を行った。訪問は事前に本人の承諾を得られた者を対象とした結果、24名中18名(75%)、55名中23名(42%)、計41名の訪問が可能であった。訪問が可能であった41名の多くは転倒に対して不安があるにも関わらず、当初の教室参加希望者は12名であった。訪問の中で教室概要の説明や同じような仲間が参加すること、送迎サービス等があることを紹介して支援する旨を伝えると、当初不参加であった29名中11名(37.9%)が教室参加につながった。(山田)

#### II-5) 虚弱高齢者の転倒予防事業(チェアエクササイズ、太極拳)は機能維持に限界

(大河内、高橋)

特定高齢者施策」に該当する高齢者に対して、介護予防のプログラムとして、チェアエクササイズ、太極拳を行い、その長期効果について、機能低下と転倒の予防を指標として比較検討を行ったところ、体力測定のみを対象者は49名(平均年齢79歳)、チェアエクササイズの対象者は40名(平均77歳)、太極拳の対象者は24名(平均81歳)で、いずれにも参加しなかったのは459名(平均78歳)であった。これらの対象者のうち、2006年の間に18名が死亡、施設入所、転居等によりコホートから脱落した。残りの全高齢者の機能推移はいずれにも参加しなかった群で27%、体力測定のみ群で17%、チェアエクササイズの群で30%、太極拳群で53%であり、サービスを受けた方の悪化率が高かった。6ヶ月間サービスを提供した後1年後には転倒および介護予防の効果は認められなかった。