

博士論文(要約)

転倒骨折を経験した高齢者の居住継続に関わる建築計画研究

今枝 秀二郎

転倒骨折を経験した高齢者の居住継続に関わる建築計画研究 A Study on Architectural Planning of Continuous Dwelling for the Elderly Who Experienced Falls and Fractures

今枝 秀二郎 *

Shujirou IMAEDA



Abstract

[Introduction] Falls and femoral fractures are one of the most serious problems for an elderly's daily life, these causes the possibility to become bedridden or forced to move to an elderly facility from their home. However, ways of falling and continuing to dwell in own houses by changing the architectural environment for the elderly people were unknown. The purpose of this study was to clarify the factors which the elderly could continue to live in their own house or area after falls and femoral fractures from the viewpoint of fall prevention.

[Method] In order to statistically and qualitatively analyze the cases of the falls, ambulance dispatch data and interview data were gathered. The research was conducted mainly at Omuta city, Aoba ward, Bunkyo ward, Kashiwa city and the University of Tokyo Hospital.

[Results] First, the definition of falls and fall model were made by using fall cases in local area. Second, the dangerous places of falls that includes indoor spaces of a house and outdoor areas such as sidewalks and streets were shown by analyzing the ambulance dispatch data. Concentrating on fall cases of femoral fracture in home, the architectural factors related to falls and fall prevention were revealed. Finally, the changes of living environment after fall and femoral fractures for the elderly were clarified by tracking research after patients went back to their own houses.

[Conclusion] This study has revealed the mechanism of falls at local areas and architectural factors which are related to renovation of houses and continuing to dwell in their own home after falls and femoral fractures. These results are significant to consider preventing falls and how to change the living environment of their houses in the future.

Keyword: *The Elderly Dwelling in Their Houses, Continuity of Living for the Elderly, Falls, Femoral Fractures, Renovation of Houses, Fall Prevention*

在宅高齢者、高齢者の居住継続、転倒、大腿骨近位部骨折、住宅改修、転倒予防

2020 年 1 月 30 日提出

論文の内容の要旨

論文題目：転倒骨折を経験した高齢者の居住継続に関わる建築計画研究

今枝秀二郎

転倒に伴う骨折は、高齢者が要介護状態となる要因の1つであり、高齢者施設等へ転居する原因ともなりうる。入退院に加え施設入居といった環境変化は、高齢者にとって身体的・精神的に大きな負担となるほか、寝たきりや外出行動の抑制、認知機能の低下をもたらす可能性もある。さらに一度転倒を経験した高齢者はその後約半数が複数回の転倒を経験している。したがって、転倒し骨折した後であっても、再転倒やそれに伴う怪我を防ぎ、住み慣れた自宅で居住し続けられる住環境の整備は非常に重要である。

また、転倒は高齢者に限らず、日常生活事故として老若男女問わず多く発生している。2018年度では東京都全体での救急車による搬送人数 144,548 人のうち、56.3%にあたる 81,338 人が転倒によるものであった。さらに 56.7% が 65 歳以上の高齢者であり、今後高齢者の人口が増加するに連れて救急出動件数もさらに多くなっていくと推測される。急病と異なり、転倒による搬送件数は予防対策で減少させることも可能であり、地域全体において安全な住環境を構築することが今後の超高齢社会で求められる。

本研究では、高齢者が転倒骨折後も自宅で居住継続が可能となるように、住環境構築に必要な建築計画の要件を明らかにすることを目的とする。そのために、居住継続を阻害する要因の1つである転倒の予防に着目する。そして住宅を中心とした居住環境において転倒の発生状況と、転倒骨折を経験した高齢者が実施してきた住宅改修の状況を把握し、現状実施されている住宅改修が転倒予防に有効であるかどうかを検証する。最終的には転倒リスクを図面上に可視化することで、居住者である高齢者や住宅改修に関わる建築関係者や医療職など様々な職種の人が利用可能な、住環境評価の手法を提案する。

本論文は、6 章より構成される。

第 1 章では、転倒予防が居住継続に関係しており、建築計画から転倒防止を考えることの重要性を既往研究より明らかにした。高齢者と転倒に関わる諸問題を整理し、超高齢社会の日本において転倒・骨折が様々な分野に渡る複合的な事象であることを確認した。さらに本研究の目的を述べるとともに、医学系分野と建築学を中心として、各領域で転倒予防に対してどのようなアプローチがなされてきたのかについて既往研究をまとめることによって、建築計画学において転倒予防を考慮することの重要性を示した。

第 2 章では、建築的な転倒予防に向けて複雑な転倒事象をモデル化し、研究毎に明確な定義が存在しない「転倒」について、その定義を試みた。手法としては、東京都文京区、神奈川県横浜市、千葉県柏市にて実施した地域での転倒に関する質問紙調査を基に、転倒を経験した高齢者に対して自宅訪問調査を実施しインタビュー調査を行なうとともに、実際の転倒場所の確認、実測調査をすることで、詳細な転倒状況を把握した。そして結果を分析し、建築的な立場から外的要因を主軸とした転倒の仕方及び転倒の瞬間のメカニズムの究明と力学的なモデルを作成するとともに、「転倒」を定義した。

第 3 章では、住宅内に転倒した際に重症化しやすい危険箇所があることを明らかにした。まず怪我を伴う転倒が、高齢化が進む地域でどのように発生しているのかを調べるために、福岡県大牟田市 (2017 年の高齢化率 35.1%) の救急活動記録票を分析した。救急活動記録票は転倒以外の急病や交通事故等も含むため、第 2 章の転倒の定義と転倒モデルを用いて転倒事例を抽出した。そして、最初は大牟田市のデータの特徴を調べるために東京都 (同高齢化率 22.5%) が公開しているデータを基に、大牟田市のデータと比較した。この結果、高齢化が著しい大牟田市においては、住宅内での転倒発生率が高いことが分かった。したがって高齢者が多い地域では、住宅の転倒に注意する必要があることが確認された。

さらに大牟田市のデータを基により詳細な分析を行ない、自宅住戸内では廊下や居間での転倒で重症者が多くなっていたことが判明した。また自宅内の転倒事例のうち、1/3 がトイレの行き帰りやトイレ使用中に発生しており、特に注意すべき事象であることが示された。骨折について見ると、自宅住戸内の危険箇所としては寝室が、住戸外では庭やガレージといった自宅敷地内の外部空間の転倒で骨折が発生しやすいことが分かった。

したがって、本章からは自宅の転倒危険箇所とともに、トイレの行き帰りという転倒時に共通する「行動」が重症の転倒を引き起こすリスクであることが判明した。

第 4 章では、重症高齢転倒者の調査から、住宅内で重症転倒を引き起こす転倒時の「行動」を明らかにした。対象は、転倒し大腿骨骨折によって東京大学医学部附属病院に入院した 60 歳以上の高齢患者であり、転倒骨折に関わる建築的な要因を把握した。

調査方法は2段階からなる。まず東大病院入院時に、ベッドサイドにて患者に対しインタビュー調査を実施し、転倒状況を把握した。ここでは43名の患者から情報を得た。次に転倒後半年-1年半の間に、リハビリ病院から自宅へ退院した患者23名に対し追跡調査を実施し、転倒場所の確認とともにベッドサイドで得られた転倒状況を再度確認した。この2つの調査から、再現が難しい大腿骨骨折の転倒時の状況を正確に把握し、転倒に関わる建築やその他の要因を明らかにするための方法論を確立した。

また全43事例においては、大腿骨骨折に関わる転倒は自宅内外で万遍無く発生しており、自宅住戸内では寝室での転倒が最も多くなっていた。特にトイレ関連の転倒が自宅住戸内と公共施設内での転倒で多く見られ、自宅住戸内では半数以上を占めていた。さらに屋内転倒における転倒の仕方別の分析から、それぞれの転倒の直接的な原因となった建築的要因と考えられる予防対策を示した。また自宅内での転倒時の経路を図面上に図示して転倒に至る行動を分析することによって、移動の経路上での体の回転の様子や、手洗いやドアの開閉といった動作に伴い体勢が不安定になる場所等も明らかになった。

第5章では、高齢化と身体機能の低下に伴う住環境の改変が、転倒予防の視点からみて充分な対策となっているかどうかを明らかにした。大腿骨近位部を骨折した高齢入院患者の追跡調査を実施し、自宅訪問やインタビュー調査によって退院後の住環境変化の内容を把握した。

その結果、本章で分析した事例からは、改修に関わるアドバイザーの有無や職種で改修の内容や方向性に傾向は見られなかったが、現状実施されている住宅改修は、転倒予防・防止の観点で見た場合不十分であるといえることがわかった。

したがって転倒後の改修に際しては、高齢者の身体状況や家族の支援状況、普段の生活動線への考慮はもとより、転倒リスクが高い場所や転倒歴のある場所に対する対策の検討、さらには転倒前に実施した改修の見直し等、建築のみならず理学療法士や看護師、医師等の医学系などの多分野の視点からのアドバイスが必要であることが明らかとなった。

第6章は、第1章から5章までに述べてきたことをまとめるとともに、本研究全体の総論を述べ、自宅での転倒を予防し転倒骨折後も居住継続が可能となる建築的な条件をまとめた。さらに転倒リスクを図面上に可視化することで住宅改修にあたって住環境を評価する方法を建築計画学の観点から提案した。また多職種による住環境評価の必要性と、国内外の高齢者の外出環境から都市環境を含めた広い意味での住環境を考えることで、今後の転倒予防や町づくりに対する課題を示した。

転倒骨折を経験した高齢者の居住継続に関わる建築計画研究

A Study on Architectural Planning of Continuous Dwelling for the Elderly Who Experienced Falls and Fractures

東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 博士後期課程

今枝秀二郎

目次

第 1 章 序論	3
1.1 研究の背景	3
1.2 研究目的	7
1.3 本論文の構成と各章におけるリサーチ・クエスチョン	8
1.4 医学系分野や建築学における転倒予防の関連研究と本研究の位置づけ	11
1.4.1 医学系	12
A. 転倒前	14
B. 転倒直後 (数日以内)	15
C. 転倒後 (数週間以内)	16
D. 転倒後 (直後から完治後も含む)	17
1.4.2 建築学	18
A. 環境工学	18
B. 人間工学	20
C. 建築計画	21
1.4.3 その他多視点型	23
1.4.4 本研究の位置づけ	24
1.5 用語の整理	25
1.6 本章のまとめ	27
第 2 章 転倒のモデル化と定義 — 外的要因を主軸とした事例分析	31
2.1 本章の概要	31
2.1.1 本章の背景と研究目的	31
2.1.2 転倒の定義とモデル化の必要性：既往研究における転倒の扱い	32
2.2 調査対象地の選定と調査手法	33
2.2.1 対象地の概要	35
A. 神奈川県横浜市青葉区	35
B. 東京都文京区	37
C. 千葉県柏市	39
2.2.2 研究手法	41
2.3 調査結果概要	43
2.4 転倒現象のモデル化へ向けた地域での転倒調査	44
2.4.1 青葉区での調査結果	44
2.4.2 文京区での調査結果	46

2.5 転倒の仕方の分類	47
2.5.1 A. つまずき	48
2.5.2 B. 踏み外し	49
2.5.3 C. 滑り	49
2.5.4 D. 外力の変化による転倒	50
2.5.5 E. ずり落ち	50
2.5.6 F. ふらつき (外力によらない内因性の転倒)	50
2.6 青葉区及び文京区の調査結果まとめ	53
2.7 転倒モデルの検証	55
2.7.1 柏市での調査結果	56
2.7.2 柏市の結果を用いた転倒時力学モデル及び転倒時モードの検証	57
2.7.3 転倒時力学モデルの簡易表現	59
2.8 転倒の定義	60
2.9 転倒時モードと転倒予防対策	61
2.10 転倒プロセスとシナリオ	63
2.11 本章のまとめ	66
 第3章 転倒の発生場所と状況 — 怪我を伴う転倒事例の定量分析	 69
3.1 本章の概要	69
3.1.1 本章の背景	69
3.1.2 日常生活における転倒事例と転倒場所に関する既往研究	70
3.1.3 救急活動記録票について	71
3.1.4 調査手法	73
3.1.5 本章の目的	74
3.2 東京都と大牟田市の比較による超高齢社会の転倒について	75
3.2.1 大牟田市の概要と東京都による転倒の扱い	75
3.2.2 東京都と大牟田市における転倒事例の分析	76
A 日常生活における転倒事例数による比較	76
B 東京都の転倒事例数	77
C 大牟田市の転倒事例数	78
D 転倒事例数における両都市の比較	79
E 高齢者の転倒に関する比較	79
F 転倒場所と重症度による比較	81
3.2.3 東京と大牟田の比較のまとめ	83
3.3 転倒場所を中心とした大牟田市のデータ分析	84
3.3.1 大牟田市消防本部の分類に基づく場所別転倒件数	84
3.3.2 転倒者の年齢と転倒場所との関連	86
3.3.3 転倒場所と重症度の関係	88
A 自宅内外での転倒と重症度	88
B より詳細な場所における転倒と重症度	89
3.3.4 転倒場所と転び方の関連	92
3.3.5 その他の転倒 (飲酒、自転車転倒)	93

3.3.6 大牟田市の転倒事例のまとめ	94
3.4 大牟田市で転倒骨折した事例の分析	95
3.4.1 性別・年齢と骨折者数	95
3.4.2 自宅内外の骨折危険場所	97
3.4.3 詳細な転倒場所と骨折者数	97
3.4.4 転び方と骨折者数	98
3.4.5 トイレ関連の転倒と骨折	99
3.4.6 大牟田市における骨折事例のまとめ	101
3.5 本章のまとめ	102
第4章 転倒骨折の空間的な原因 — 大腿骨骨折事例の質的分析	105
4.1 本章の概要	105
4.1.1 概要と研究目的	105
4.1.2 研究・調査手法	107
4.2 大腿骨折による入院患者について	108
4.3 転倒状況の正確な把握	109
4.3.1 入院時における転倒・患者情報調査	109
A ベッドサイド調査	109
B カルテ調査	109
4.3.2 転倒7分類と転倒タイプの設定	111
4.3.3 追跡調査	112
4.3.4 転倒タイプに変更が見られた事例	113
4.4 大腿骨骨折を引き起こす建築的な要因と転倒時の行動	120
4.4.1 転倒場所	120
4.4.2 転倒時間帯	122
4.4.3 転倒の仕方	123
4.4.4 室内における転倒原因と建築的な再発防止対策	124
4.4.5 自宅住戸内における転倒時の行動	127
4.4.6 大腿骨骨折を引き起こす転倒状況に関するまとめ	132
4.5 自宅復帰率と再転倒率	133
4.6 本章のまとめ	134
第5章 転倒骨折後の住宅改修と居住継続	137
5.1 本章の概要	137
5.1.1 本章の目的と研究手法	137
5.1.2 居住継続に関する既往研究と本研究の位置づけ	138
5.1.3 「居住継続」と「環境移行」について	139
5.2 住環境変化としての住宅改修について	140
5.3 退院後の住宅改修事例の分析	143
5.3.1 調査方法と調査対象者について	143

5.3.2 住宅改修の仕方の分類	144
5.3.3 住宅改修の内容と転倒予防	145
B. 都度改修型	150
C. 転倒後改修型	158
D. 無改修型	162
E. 改修型不明	164
F. 住宅改修のまとめ	166
5.4 介護保険の住宅改修補助	168
5.5 本章のまとめ	170

第6章 結論 173

6.1 各章のまとめと総論	173
6.2 建築計画上の転倒リスク評価試案	176
6.2.1 本節の目的	176
6.2.2 評価試案	176
6.2.3 転倒リスクの平面図における評価例	181
6.2.4 転倒予防モデルプラン	183
6.2.5 本節のまとめ	184
6.3 今後の課題と展望	185
6.3.1 研究における課題	185
6.3.2 「多職種」による居住継続可能な住環境構築の必要性	186
6.3.3 国内外の街づくりからみる高齢者の外出環境と転倒予防	187

<参考文献一覧> 193

第1章	193
第2章	197
第3章	198
第4章	200
第5章	200
第6章	202
その他	203

< 図表一覧 >	207
第 1 章	207
第 2 章	207
第 3 章	208
第 4 章	209
第 5 章	209
第 6 章	210
< 添付資料一覧 >	213
・ 添付資料 1：質問紙調査票（文京区、横浜市、柏市）	214
・ 添付資料 2：自宅訪問質問紙（文京区・横浜市）	219
・ 添付資料 3：自宅訪問質問紙（柏市） / 東大病院ベッドサイド調査質問紙	224
・ 添付資料 4：東大病院研究参加者への説明文	228
・ 添付資料 5：東大病院研究参加者への同意書（研究参加時）	231
・ 添付資料 6：東大病院研究参加者への同意撤回書（研究参加時）	232
・ 添付資料 7：東大病院研究参加者への同意書（追跡調査参加時）	233
・ 添付資料 8：東大病院退院後の自宅訪問調査質問紙	234
・ 添付資料 9：ロコモ 25	239
・ 添付資料 10：バーセルインデックス	241
・ 添付資料 11：転倒不安感尺度	242
< 研究業績一覧 >	245
(1) 学術雑誌等（紀要・論文集等も含む）に発表した論文、著書 <10 件 >	245
(2) 学術雑誌等又は商業誌における解説、総説 <2 件 >	246
(3) 国際会議における発表 <5 件 >	246
(4) 国内学会・シンポジウム等における発表 <20 件 >	247
(5) 報告書等 <9 件 >	249
(6) その他 <受賞歴：6 件 >	250
・ 倫理的配慮	251
・ 謝辞	252
・ 著者略歴	254

第 1 章

序論

「フレイル」

年齢に伴って筋力や心身の活力が低下した状態のこと

食事や運動などによる適切な介入によって、フレイルから要介護状態になるのを

防いだり、フレイルではない健常な状態に戻することができる

— 日本老年医学会 —

第1章 序論

1.1 研究の背景

厚生労働省の人口動態統計によれば、2018年に転倒・転落によって死亡した人数は9,645人であり、交通事故による死亡者の4,595人の2倍を超えた^{1.1)}。この数字は幼児や子供も含んでいるが、転倒した場合生命に危険のない軽症や中等症^{注1.1}が多数を占めていることを考えると、怪我を含まない転倒の総数はより多くなる。また怪我を伴う転倒は、高齢者にとっては身体能力が低下する要因の1つであり、高齢者の1年間の転倒発生率は約30%^{1.2)}であると言われている。

さらに、転倒骨折は要介護者となる要因の1つであり、転倒予防は介護予防の重要な課題となっている^{1.3)}。そのため、現在高齢者の骨折予防や寝たきり予防として様々な取り組みが全国で行なわれている。例えば近年では運動器の障害を示す「ロコモティブ・シンドローム(通称ロコモ)」や虚弱を意味する「フレイル」、高齢者に生じる椎体骨折や大腿骨骨折などの脆弱性骨折を表す「骨卒中」^{1.4)}といった言葉も、高齢者特有の症状を示す用語として医学系の各学会から提唱され、浸透し始めている。

高齢化が進み平均寿命が伸びるとともに、自宅での療養を望む人が増えている一方で、独居率が高くなっている。近くに連絡が取れる家族や友人が居住していない単身高齢者の場合、転倒して動けなくなった際に発見される手段がなく、最悪の場合は直接的には命に関わらない軽い転倒も、それが引き金となって死に至る可能性もある。さらに問題となるのは、転倒によって怪我をしなかった場合でも転倒に対する恐怖感が生じ、外出頻度が低下することである。独居の高齢者を中心に、生活範囲の縮小はそのまま高齢者自身の生活の質(QOL)にも直接影響する。また、転倒経験者の約半数がその後複数回の転倒を経験するという研究もある^{1.5)}。

このように高齢者の転倒は、それだけに終わらず様々な問題と複合的に関わるものであり(図1.1)、転倒後の生活変化も含めて、超高齢社会を迎えた日本において解決しなければならない重要な課題の1つである。

1.1) 厚生労働省：平成30年人口動態統計(確定数)の概況 ,p.18,2019.11

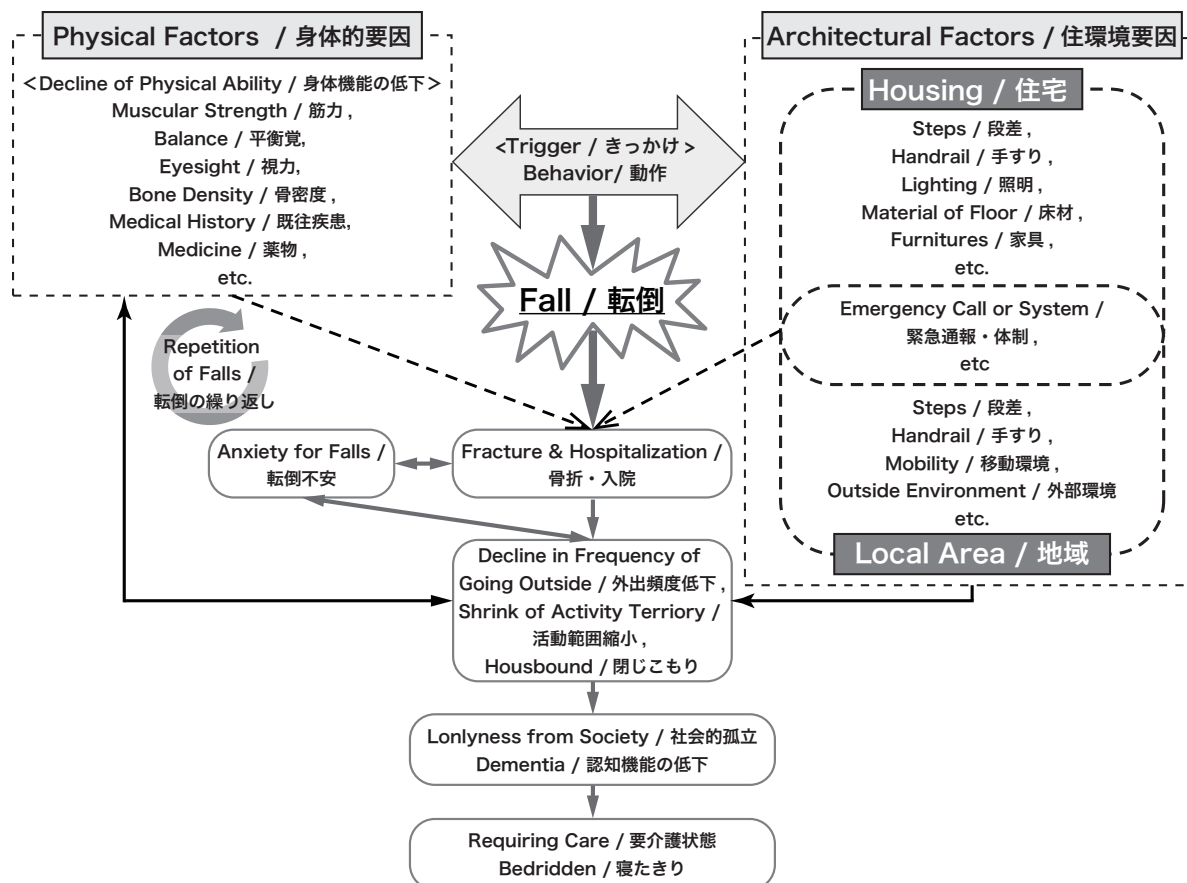
1.2) 山田実：高齢者のサルコペニアと転倒, 日本転倒予防学会誌, Vol.1, pp.5-pp.9, 2014

1.3) 鈴木裕之, 石田隆, 坂本宗樹, 田沼亮子, 大前圭裕：地域活動を通して考える転倒予防, 日本理学療法学会大会, pp. 0830, 2012

1.4) 萩野浩：多職種で骨卒中を防ぐ, 日本転倒予防学会誌, Vol.6, No.2, p.90, 2019

1.5) Laurence Z. Rubenstein and Karen R. Josephso: The epidemiology of falls and syncope, Clinics Geriatric Medicine, vol(18), 141-158, 2002

注 1.1 東京消防庁によれば、命に別状はないが、入院を必要とする怪我のこと

図 1.1 転倒に関わる様々な問題^{注1.2}

日本の高齢化率は2018年に28.1%に達し4人に1人以上が高齢者となるとともに、死亡者数も年々増加し、2017年には134万人を超えた。死亡場所としては現在医療機関が8割近くを占めているが、医療機関以外の場所における死亡者も微増する傾向にある^{1.6)}。さらに、近年では終末期の療養場所として病院よりも自宅を望む人が増えており^{1.7)}、多死社会を迎え高齢者を支える若年人口が今後さらに減っていく中では、高齢者が自立して生活できる環境がより必要となっている。ただし、要介護者や要支援者と認定される高齢者も増加しており、2012年度末で561万人を超えている^{1.8)}。2014年には特別養護老人ホームの待機者が約52万人いたが、国の介護費抑制政策によって2015年度より入所要件が厳格化された。これによって待機者が数字上減少した^{1.6)}ものの、要介護度2以下で施設入居を希望する高齢者は自宅やその他の施設での生活を余儀なくされている。

1.6) 厚生労働省 医政局：資料4 我が国の医療の現状，厚生労働省ホームページ、2017.1.4 閲覧

1.7) 厚生労働省 医政局指導課 在宅医療推進室：在宅医療の体制構築に係る指針，厚生労働省ホームページ、2016.5.14 閲覧

1.8) 内閣府：平成26年度版高齢社会白書，2014

注1.2 GLAFS 共同研究グループ G3 メンバー作成の図を元に筆者改変

しかし、特養と在宅サービスについて介護保険の自治体負担を比較すると、食費や居住費の補助等によって在宅サービスの方が公費負担は少なくなる^{1.10)}。さらに、国の介護給付と保険料は年々増加しており、2015年に介護給付が10兆円を超えるとともに、保険料も2025年には2017年の1.5倍負担となる見込みであることから、国は在宅での療養を進めている。

その一方で、高齢者にとっても自宅へ居住し続けることは重要である。高齢になり健康や認知機能が低下するとともに、環境への適応能力が低くなることに加え、特に認知症の場合では、環境変化がストレスや精神的ダメージを生じさせ、さらなる認知症の進行や混乱を引き起こすと考えられている^{1.11)}。そして自宅保有率の高い高齢者は自宅へ住み続けたい人の割合が多く、団塊の世代では81.0%が現在住んでいる住宅へ住み続けたいとの意向を示している^{1.12)}。

したがって平均寿命と健康寿命の乖離が問題になる中で、高齢者が無理のない範囲で、なるべく自立して住み慣れた地域に住み続けることのできる環境づくりが課題となる。

さらに高齢者の増加とともに、国民医療費は2018年に42.6兆円と過去最高となり^{1.13)}、介護費(介護給付費+自己負担分)も約10.2兆円となった^{1.14)}。2040年には、医療費は66～68兆円、介護費は25兆円に達すると政府は試算している。要介護認定を受ける要因として最も多いのは認知症で18%、脳血管疾患(脳卒中)が16.6%、高齢による衰弱が13.3%、骨折・転倒が12.1%である。寝たきりと呼ばれる要介護度5では、脳血管疾患・認知症に次いで骨折・転倒が多くなっている(図1.2)。

骨折の中でも特に大腿骨骨折は、受傷後早期に歩行練習を開始しなければ歩行能力の再獲得は困難であるといわれ^{1.15)}、身体機能が低下してきた高齢者にとっては寝たきりや要介護状態への移行の原因となりうる。大腿骨の骨折者数は2012年において約17.5万件であったが、今後も増加が予測されており、2020年には約25万人、2030年には約30万人、2042年には約32万人の大腿骨骨折が発生すると推計されている^{1.16)}。医療経済に及ぼす影響としては、2002年に太田らによって大腿骨頸部骨折^{注1.3}に関わる年間の医療・介護の総費用が5318.5～

1.9) 日本経済新聞朝刊「特養待機者、都内で減少、15年、入所要件、厳格化影響か」2016.7.2

1.10) 三浦研：地域包括ケアの時代における高齢期の施設と住まい—社建築基礎講座—，日本医療福祉建築協会，2016

1.11) 田原育恵、堀内美由紀、安田千寿、筒井裕子、太田節子：介護老人福祉施設入所による生活環境変化に適應するための要因—後期高齢者のインタビュー調査より—，聖泉看護学研究，Vol.2，pp.59-67，2013.4

1.12) 内閣府，平成25年版 高齢社会白書，2013

1.13) 日本経済新聞朝刊「医療費 昨年度42.6兆円 最高に」2019.09.27

1.14) 日本経済新聞朝刊「高所得者の負担上限上げ『2割負担』拡大は見送り 制度持続へ課題なお」2019.12.17

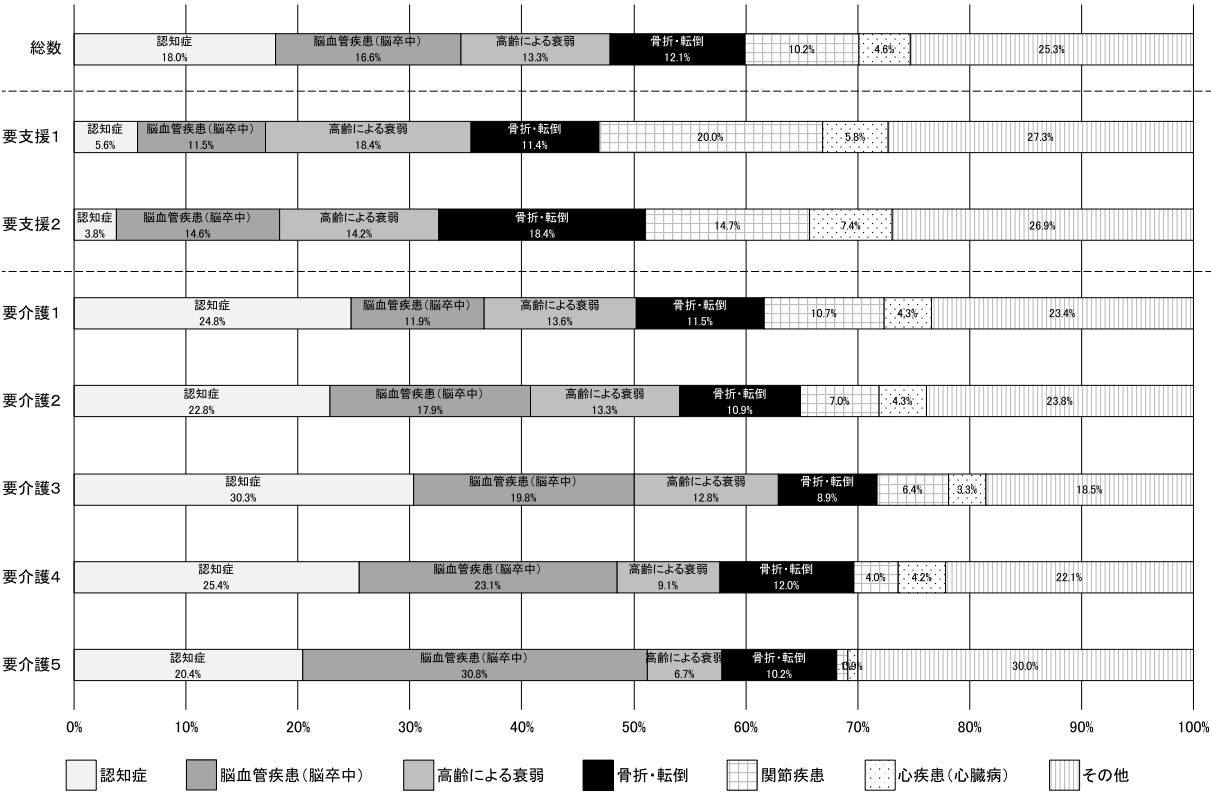
1.15) 伊勢福修司，大腿骨近位部骨折の治療の現状，仙台医療センター医学雑誌，Vol.6，pp.10-20，2016.12

1.16) 日本整形外科学会／日本骨折治療学会（監修），日本整形外科学会診療ガイドライン委員会大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン策定委員会（編集），大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン改訂第2版，南江堂，2011.5

1.17) 日本整形外科学会／日本骨折治療学会（監修），日本整形外科学会診療ガイドライン委員会大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン策定委員会（編集），（旧版）大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン，南江堂，2005.5

注1.3 2000年代まで日本では「高齢者の大腿骨近位部の骨折は，大腿骨頸部内側骨折（関節包内骨折）と大腿骨頸部外側骨折（関節包外骨折）とに分類され，両者を合わせて大腿骨頸部骨折と呼称してきた」。（参考文献1.17）

第 1 章 序論



注：1「総数」には要介護度不詳を含む
2「その他の原因」は、「パーキンソン病」、「糖尿病」、「悪性新生物（がん）」、「脊髄損傷」、「呼吸器疾患」、「視覚・聴覚障害」、「その他」、「不詳」、「わからない」を合計したものである。

図 1.2 要介護度別にみた介護が必要となった主な原因の構成割合^{注 1.4}

6359.0 億円と試算されていたが^{1.18)}、計算の基準となった 1997 年当時の大腿骨骨折者数は約 92,400 人であった。手術費用や介護にかかる費用に変更がなかったと仮定した場合^{注 1.5}、2020 年には総費用は約 1 兆 4,000 億～1 兆 7,000 億になると考えられ、今後も増大を続ける国の社会保障費においても一定の割合を占めると考えられる。

1.18) 太田壽城，原田敦，徳田治彦：日本における大腿骨頸部骨折の医療経済，日本老年医学会雑誌，Vo.39，No.5，pp.483-488，2002.9

注 1.4 厚生労働省「平成 28 年 国民生活基礎調査の概況」より筆者作成

注 1.5 太田らは、総費用の推定に際し手術・入院費用を 140-180 万円、介護費用については、最も介護度の低い要介護 1 で年間にかかる介護福祉サービス費用 242 万円が 5 年継続するとして算出している。

1.2 研究目的

先に述べたように、高齢期の転倒による怪我は骨折を伴うことも多く、高齢者にとっては外出の抑制や寝たきりといった生活の変化へと繋がる原因ともなりうる。特に大腿骨近位部骨折は長期入院や手術、長期に渡るリハビリを伴うことが多く、住み慣れた地域での自立した居住継続を阻害する重要な要因の1つである。しかし、転倒に至るプロセスや転倒の直接的な原因となる環境的、建築的な要因については不明な点が多い。特に、自宅や地域においてどのような状況で転倒しているかについて詳細に調査した研究はなく、高齢者の転倒骨折後の住環境変化を複数時点で追跡し、転倒予防に関わる建築的な要因や住宅改修と退院後の居住継続について体系的にまとめた研究は建築計画の分野にはない。

本研究では、高齢者が転倒骨折後も自宅で居住継続が可能となるように、住環境構築に必要な建築計画の要件を明らかにすることを目的とする。そのために、居住継続を阻害する要因の1つである転倒の予防に着目する。そして住宅を中心とした居住環境において転倒の発生状況と、転倒骨折を経験した高齢者が実施してきた住宅改修の状況を把握し、現状実施されている住宅改修が転倒予防に有効であるかどうかを検証する。最終的には転倒リスクを図面上に可視化することで、居住者である高齢者やともに居住する家族、住宅改修に関わる建築関係者や医療職など様々な職種の人が利用可能な、住環境評価の手法を提案する。

1.3 本論文の構成と各章におけるリサーチ・クエスチョン

本論文の構成を図 1.3 および図 1.4 に示す。

本論全体のリサーチ・クエスチョンは「自宅での建築的な転倒対策が、居住継続に寄与できるか」であり、各章のリサーチ・クエスチョンと各章で明らかにした内容を下記に示す。

第1章：転倒予防が居住継続に関係しており、建築計画から転倒防止を考えることの重要性を既往研究より明らかにする

高齢者と転倒に関わる諸問題を整理し、超高齢社会の日本において転倒・骨折が様々な分野に渡る複合的な事象であることを確認した。さらに本研究の目的を述べるとともに、医学と工学を中心として、各領域で転倒予防に対してどのようなアプローチがなされてきたのかについて既往研究をまとめることによって、建築計画学において転倒予防を考慮することの重要性を示した。

第2章：建築的な転倒予防に向けて、複雑な転倒事象をモデル化する

地域に居住する在宅高齢者を中心として、訪問調査より自宅や地域における転倒の状況を明らかにした。そして結果を分析して、建築的な立場から外的要因を主軸とした転倒の仕方及び転倒の瞬間のメカニズムの究明と力学的なモデルを作成するとともに、「転倒」を定義した。

第3章：「住宅内に転倒した際に重症化しやすい危険箇所がある」ことを示す

第2章の転倒のモデルと定義を用いて、救急活動記録票として記録されている救急車の出動報告から怪我を伴う転倒事例を抽出し、地域における転倒の状況と転倒者や転倒場所の特徴を明らかにした。さらに骨折をしたデータから、骨折という危険度の高い転倒が発生する場所や状況を抽出し、自宅における転倒危険箇所を明示した。本章からは、転倒危険箇所が明らかになったとともに、転倒時に共通する「行動」が重症の転倒を引き起こすリスクであることが判明した。

第4章：重症高齢転倒者の調査から、住宅内で重症転倒を引き起こす転倒時の「行動」を明らかにする

生活に影響を与える可能性の高い大腿骨近位部骨折を経験した高齢者の転倒について、東京大学医学部附属病院の高齢入院患者を調査した。入院時のインタビュー調査と、その後の転倒場所の現場検証を含む追跡調査という2段階の調査を行なうことによって、転倒に関わる建築やその他の要因を明らかにするための方法論を確立するとともに、自宅における大腿骨近位部骨折の発生状況を図示することで転倒時の行動を明らかにした。そしてそれぞれの転倒時の行動に関わる建築的な要因と、考えられる予防対策を示した。

第5章：高齢化と身体機能の低下に伴う住環境の改変は、転倒予防の視点からみて十分な対策 となっているかどうかを明らかにする

一般に、住宅改修を実施する理由は転倒骨折に限らない。ただし、介護保険制度には住宅改修補助を利用できる制度があるために、高齢者においては身体状況の低下に伴い、転倒の有無に関わらず住宅改修を行なう事例も多いと考えられる。本章では大腿骨近位部を骨折した高齢入院患者の追跡調査を実施し、自宅訪問やインタビュー調査によって退院後の住環境変化の内容を把握した。さらに、転倒前後に実施した住宅改修を行なった理由や計画者などを明らかにし、現状実施されている住宅改修が次の転倒を防ぎうるものとなっているかを検討した。

第6章：自宅での転倒を予防し、転倒骨折後も居住継続が可能となる建築的な条件をまとめる

各章から得られた転倒危険箇所や転倒時の行動、住宅改修の結果をまとめるとともに、転倒リスクを図面上に可視化することで住宅改修にあたって住環境を評価する方法を建築計画学の観点から提案した。さらに本研究を通してわかった、転倒予防対策についての今後の課題について述べた。

第1章 序論

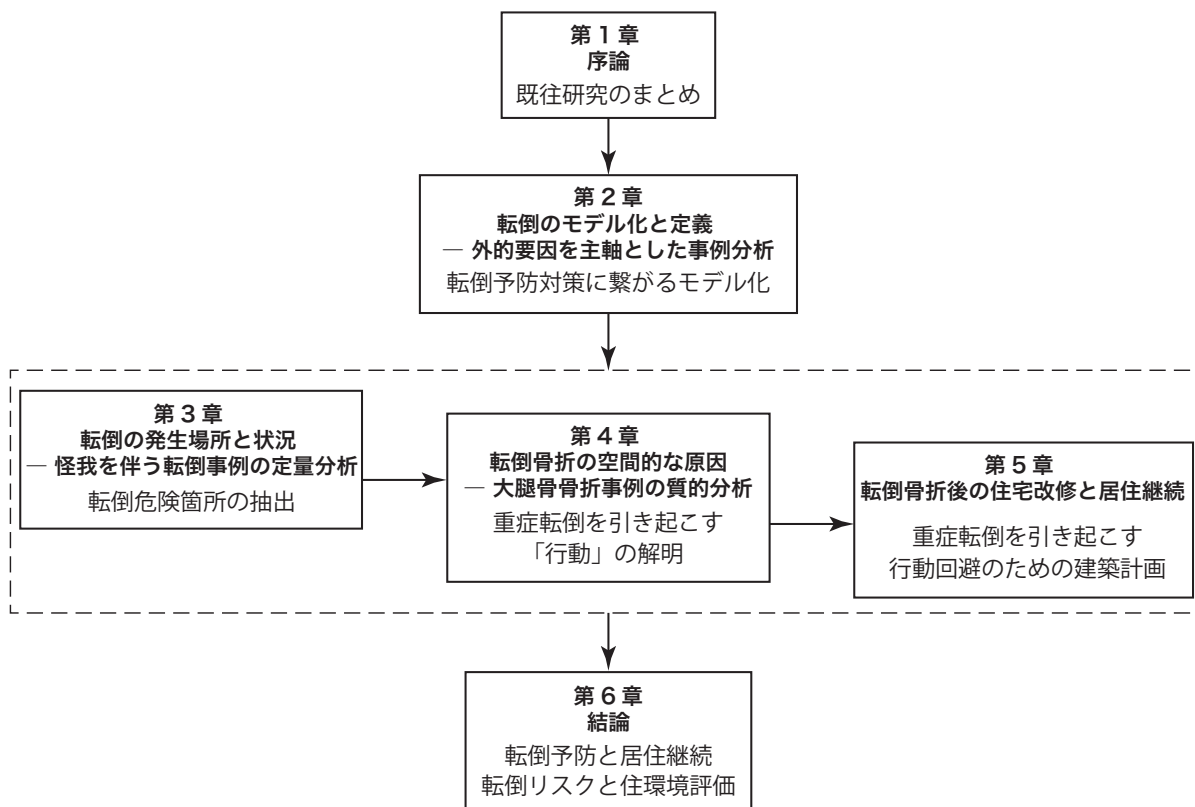


図 1.3 本論文の構成

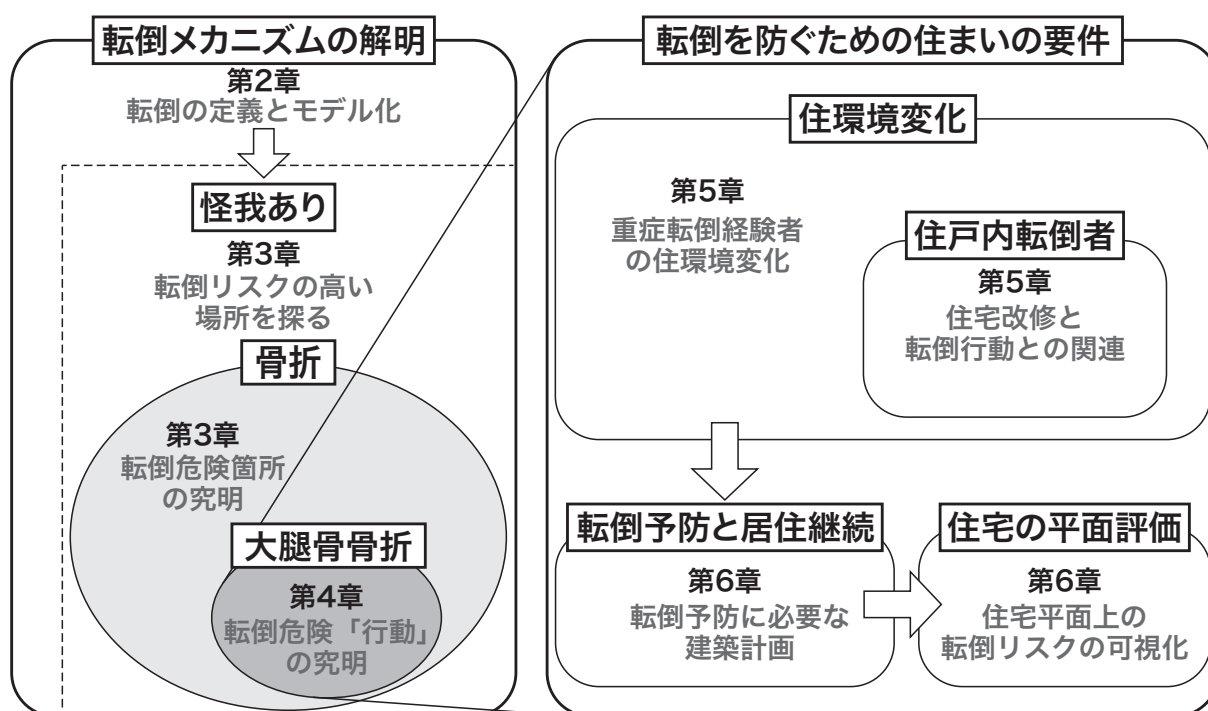


図 1.4 研究目的と調査主体からみる本論文の構成

1.4 医学系分野や建築学における転倒予防の関連研究と本研究の位置づけ

1.4 医学系分野や建築学における転倒予防の関連研究と本研究の位置づけ

先に述べたように、転倒には様々な要因が関わっている。高齢者の転倒リスクとしては主に身体疾患や服薬状況、加齢変化を中心とした身体的要因である内的因子と、物的環境の外的因子の2つが挙げられる(図1.5)^{1.19)}。内的因子に関しては医学系による研究のうち、特に理学療法における研究が数多くある。一方で外的因子に関する研究では、建築構造や床材といった環境に関する研究、建築計画による在宅や施設を中心とした研究が多い。

本節では、医学系と工学系の分野を中心として、各分野において転倒予防がどのように捉えられてきたかについてまとめる。

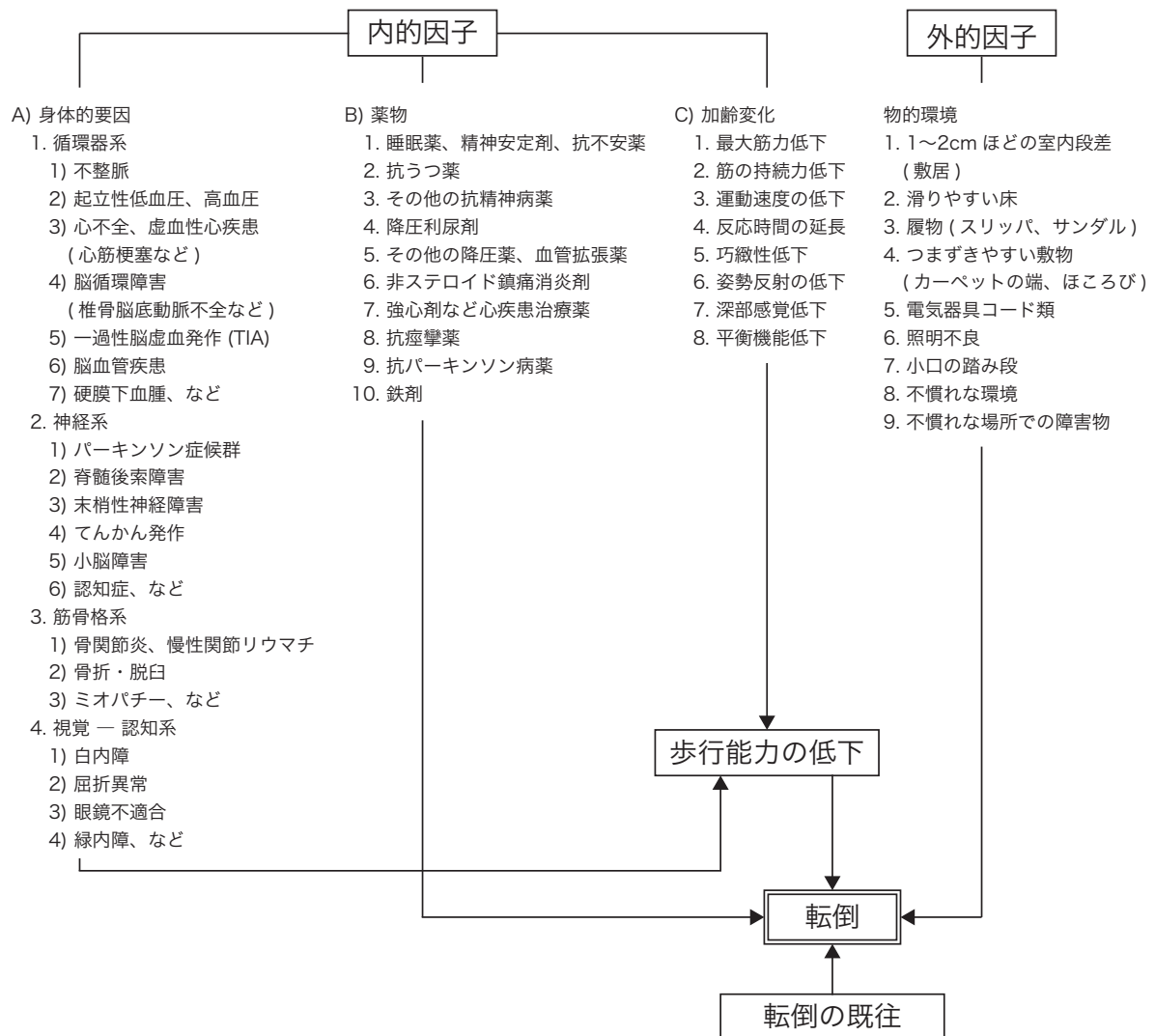


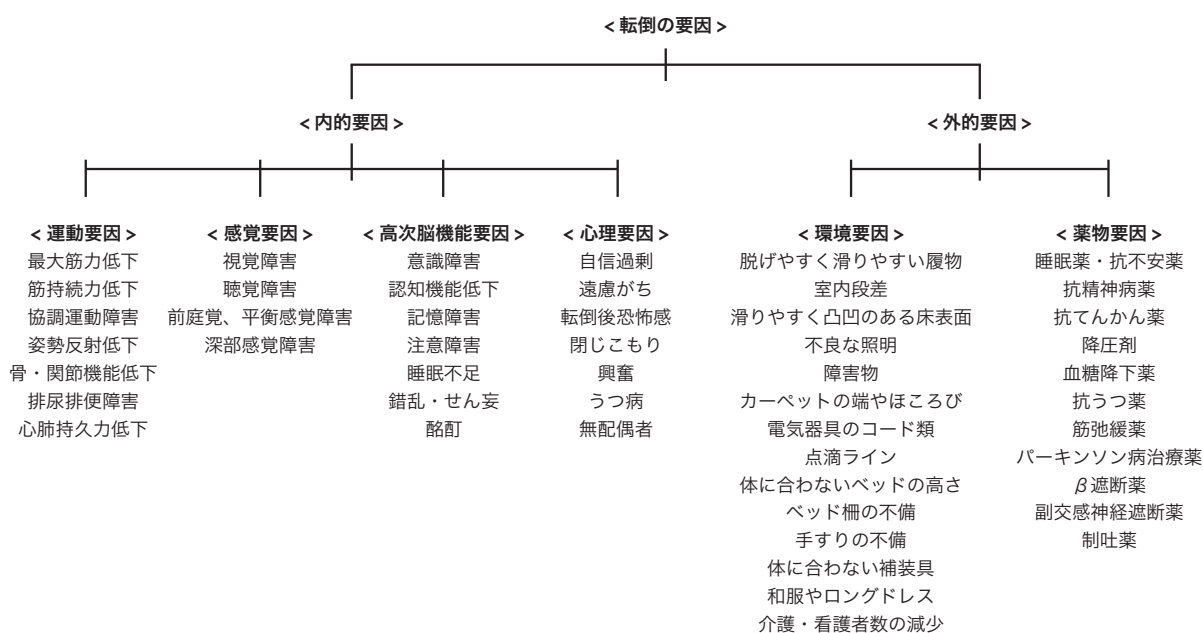
図1.5 転倒の主なリスクファクター^{注1.6}

1.19) 鈴木 隆雄：転倒の疫学，日本老年医学会雑誌，Vol, 2, pp. 85-94, 2003/03/25

注1.6 参考文献1.19) より一部筆者改変

1.4.1 医学系

転倒はそもそも高齢者のみに起こる問題ではなく、全ての世代で生じる現象である。しかし若年層ではそれほど問題にならない転倒も、高齢者では転倒後怪我や骨折を引き起こすことで、その後寝たきりや外出抑制などの大きな生活変化をもたらす可能性が高くなる。これは、高齢になることによって運動機能や身体機能の低下といった内的因子が主な原因である。医学系では高齢者の内的因子を中心とした研究が数多く存在するが、その扱いにはコンセンサスがなく、文献により様々である。例えば、先に挙げた内的因子及び外的因子の分類においても、鈴木(2003)は転倒に関わる内的因子として「身体的疾患」、「薬物」、「加齢変化」の3つを挙げている^{1.19)}が、角田ら(2008)は、同じ内的要因を「運動要因」、「感覚要因」、「高次脳機能要因」、「心理要因」の4つに分類した上で、薬物要因に関しては外的要因に分類している(図1.6)^{1.20)}。

図1.6 転倒の要因^{注1.7}

1.20) 角田亘，安保雅博：転倒をなくするために：転倒の現状と予防対策，東京慈恵会医科大学雑誌，Vol, 6, pp. 347-371, 2008

注1.7 参考文献1.20)より筆者作成

1.4 医学系分野や建築学における転倒予防の関連研究と本研究の位置づけ

日本老年医学会では、転倒に関わる内的要因を以下の7つとしている^{1.21)}。

- 1) めまいや失神
- 2) せん妄や錯乱
- 3) 歩行障害
- 4) 廃用障害
- 5) 視力障害
- 6) 酩酊
- 7) 薬物の使用 (睡眠薬、向精神薬、抗ヒスタミン薬、降圧薬、血糖降下薬など)

本研究では、外的要因を物理的なものにかざるため、薬物要因は内的因子として扱う。

さらに、高齢になって様々な疾患を身体に抱えることによって結果的に入院が必要となる他、薬物の使用が増加する等によって上記の内的要因を複数抱える場合も多くある。

ここで、医学系の転倒予防に対するアプローチを転倒前後の時系列を踏まえ、以下の図 1.7 に示すように「A. 転倒前」、「B. 転倒直後 (数日以内)」、「C. 転倒直後 (数週間以内)」、「D. 転倒後」の4つに分類して整理する。

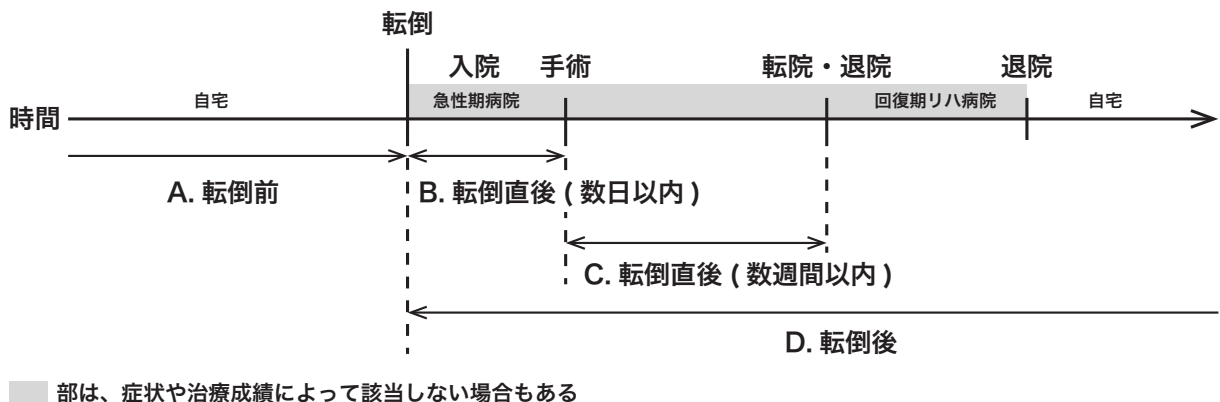


図 1.7 転倒の時系列

1.21) 日本老年医学会編：健康長寿診療ハンドブック ― 実地医家のための老年医学のエッセンス，日本老年医学会，p.151, 2011

A. 転倒前

老年医学においては老年期にみられる疾患を中心としているため、高齢者に発生率が多い転倒骨折も対象となる。フレイルやロコモティブ・シンドロームといった高齢者特有の症状を示す概念からも分かる通り、年齢の上昇に伴う身体機能低下を扱うため、転倒前の「予防^{注1.8}」がより重要となる。施設や病院における転倒の発生の発生メカニズムを調査する研究^{1.22)、1.23)}の他、個人や集団のデータから転倒のリスクファクターを同定し、転倒の原因となる病態を分類したり^{1.19)、1.20)}、転倒経験や転倒後に生じる恐怖感と転倒予防に対する意識変化の調査を行なったりする^{1.24)、1.25)}。フレイルやロコモ等の用語の普及に見られるように市民への啓蒙を行なうこともある^{1.26)}。また、転倒後のリハビリテーションにおいて行なわれる運動療法は、日常生活への復帰とともに次の転倒を予防する意味合いを持つ。より身体的な機能に着目した研究は、バイオメカニズムの分野に見られる。感覚と動的立位バランス^{1.27)}、ある動作に対する身体動揺と関節にかかるモーメントの解析^{1.28)}といった感覚や動作に関する研究のほか、ある転倒が引き起こす骨折のメカニズム^{1.29)}、転倒リスクやその評価に関する研究^{1.30)、1.31)、1.32)、1.33)}、転倒予防そのものの研究^{1.34)、1.35)、1.36)}も行なわれている。

-
- 1.22) Stephen Robinovitch et al., Video capture of the circumstances of falls in elderly people residing in long-term care: An observational study, *Lancet*, 381(9860), pp.47-54, 2013.1
- 1.23) Kazuyoshi Kobayashi et al, Analysis of falls that caused serious events in hospitalized patients, *Geriatr Gerontol Int*, 17, pp.2403-2406, 2017
- 1.24) 金憲経, 吉田英世, 鈴木隆雄, 石崎達郎, 細井孝之, 山本精三, 折茂肇: 高齢者の転倒関連恐怖感と身体機能 転倒外来受診者について: 転倒外来受診者について, *日本老年医学会雑誌*, Vol, 6, pp. 805-811, 2001
- 1.25) 平真紀子, 泉キヨ子, 河村一海, 加藤真由美, 丸山巳奈: 入院高齢者の転倒経験とその後の予防のとりえ方, *日本看護研究学会雑誌*, Vol, 2, pp. 2_17-2_28, 2002
- 1.26) 日本整形外科学会ホームページ, <https://www.joa.or.jp/jp/public/locomo/index.html>, 2017.1.16 参照
- 1.27) 田中敏明, 前田佑輔: 高齢者の感覚攪乱時に伴う動的立位バランス能力, *バイオメカニズム学会誌*, Vol, 4, pp. 205-210, 2015
- 1.28) 竹内弥彦, 下村義弘: 後方へのステップ着地時に不安定性を呈する 高齢者の身体動揺と関節モーメント特性, *バイオメカニズム学会誌*, Vol, 2, pp. 101-107, 2015
- 1.29) 松本晃大, 平林智子, 田中英一, 村瀬晃平: しりもち転倒による大腿骨近位部骨折の骨折メカニズムに関する検討, *バイオエンジニアリング講演会講演論文集*, Vol, 27, pp. 469-470, 2015

注 1.8 参考文献 1.43) では、転倒予防と転倒防止について以下のように述べている。「転倒 "予防" と転倒 "防止" という 2 つの用語がしばしば区別なく用いられるようであるが、"予防" はどちらかというと本人が内因性のリスクや外因性のリスクに対し主体的に取り組んで防ぐという立場が強調されるニュアンスであるのに対して、"防止" は、他者が主体的に関わり防ぐというニュアンスが強調される用語と筆者はとらえている」本研究においてはこの文献における転倒防止を含めて「転倒予防」という用語を用いるが、本章においては、既往研究で「予防」と「防止」の区別がなされていない場合でも、基本的にそのまま引用している。

B. 転倒直後 (数日以内)

整形外科や救命救急において、転倒・骨折は多くを占めている。東京消防庁の救急搬送データによると、事故種別の8割が「ころぶ事故」であり、そのうち入院が必要なものは4割ほどとなっている^{1.37)}。

特に大腿骨近位部の骨折は寝たきりや歩行困難になるリスクが高く、多くの場合において手術による早期治癒を目指す^{注 1.9}。臨床研究では、これらの骨折の種類に対していかなる治療方法を取るかが重要な課題であり、すでに多くの研究がなされている^{1.38)、1.39)、1.40)}。このような早期治癒を目指す性質上、臨床研究においては転倒前の状況に関する研究はなく、転倒直後の救急搬送後の診断に始まり、骨折の部位や種類、治療方法の検討及び治療成績が主となる。場合によっては、治療経過観察中や治療後に生じる2次骨折の事例報告もあり^{1.41)、1.42)}、症例数の積み重ねや統計分析が重要であることが分かる。

-
- 1.30) 金憲経：転倒リスクと歩行との関連，バイオメカニズム学会誌，Vol, 4, pp. 233-239, 2014
- 1.31) 山田実：転倒リスクアセスメントツール「Multi-Target Step」，バイオメカニズム学会誌，Vol, 4, pp. 241-244, 2014
- 1.32) 緒方徹：特集「転倒リスクの評価方法特集」に寄せて，バイオメカニズム学会誌，Vol, 4, pp. 232-232, 2014
- 1.33) Inoue T et. al, Risk factors for falls in terms of attention during gait in community-dwelling older adults, Geriatr Gerontol Int. 18(8) pp.1267-1271, 2018.8
- 1.34) 小野 晃：高齢者における転倒予防トレーニングの効果，人間工学，Vol, pp. 528-529, 2001
- 1.35) Clemens Becker, Kilian Rapp, Fall Prevention in Nursing Homes, Clinics in Geriatric Medicine, Vol.26, Issue 4, pp.693-704, 2010.11
- 1.36) Yohei Otaka et al., Establishment of an appropriate fall prevention program: A community-based study, Geriatr Gerontol Int 17, pp.1081-1089, 2017
- 1.37) 東京消防庁：救急搬送データから見る高齢者の事故 ～日常生活の中での高齢者の事故を防ぐために～，<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/lfe/topics/201509/kkhansoudeta.html>, 2017.1.16 閲覧
- 1.38) 渡辺勝利，河路渡，加藤正，布田由之，望月一男，太田信夫，和田尋二，中村克司，井出博，池田忠，神川隆，相原忠彦，田島渉：大腿骨頸部骨折の当院における統計的観察，杏林医学会雑誌，Vol, 1, pp. 7-11, 1978
- 1.39) 国立療養所中央協同研究骨・関節疾患研究会：国立療養所における骨折の疫学調査，医療，Vol, 3, pp. 311-316, 1983
- 1.40) 五十嵐三都男：高齢者の転倒骨折の背景と整形外科的治療（特集 転倒と骨折），理学療法ジャーナル，Vol, 3, pp. 155-158, 1998
- 1.41) 崎村幸一郎，中原信一，野村賢太郎，衛藤正雄：大腿骨転子部骨折の術後に二次骨折を繰り返した1例，整形外科と災害外科，Vol, 1, pp. 187-188, 2014
- 1.42) Naoaki Kurinomaru et al., Case Report and Literature Review of Periprosthetic Atypical Femoral Fractures After Total Hip Arthroplasty, J UOEH Vol.41, No.4, pp.409-416, 2019
- 1.43) 大高洋平編：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，医歯薬出版株式会社，2016.5

注 1.9 年齢やその他の疾患によって全身麻酔や手術が厳しいと判断される場合は、経過観察もあり得る。

C. 転倒後 (数週間以内)

ここでは急性期から回復期にかけてのリハビリテーション (以下リハビリ) が重要となる。入院を伴う骨折の中で特に重症度の高い場合には、リハビリの内容と期間が退院後の高齢者の生活に大きく影響する。リハビリには理学療法 (PT)、作業療法 (OT)、言語療法 (ST) がある。「基本動作能力の再獲得と ADL の向上を図り、活動性を増加させることで患者の生活能力を向上させ、在宅復帰と社会復帰を目指す」^{1.43)} 理学療法士の専門性が活かされるのが、歩行能力の向上である。作業療法の役割の 1 つには、「患者の生活の再構築に必要な日常生活の活動度を早期に向上させる」^{1.43)} ことがあり、指先を使った動作といった様々な動作の支援を行なうが、特に転倒に関わるのは、ベッド・車椅子の乗降やトイレ動作である。言語療法では脳障害や認知機能障害をもっている患者の支援を行なうが、転倒に関しては「高次機能障害の障害像やその程度を総合的に判断し」^{1.43)} 転倒リスクの予測や対策を講じる。

既往研究の中で特に多く見られるのは理学療法の分野で、重心移動とバランスに関する研究^{1.44)、1.45)} の他、頭部回旋・荷物所持が転倒に与える影響^{1.46)、1.47)、1.48)}、ある転倒の動作解析^{1.49)}、既往疾患と歩行能力の関連についての研究^{1.50)} がある。地域や施設における多数の転倒の症例データを集めた統計解析等の量的調査の他、シミュレーションや被験者に対する実測を含む質的研究も行なわれる。

-
- 1.44) 酒井 孝文, 河村 顕治, 山下 智徳, 磯山 学: リサーチ図を用いたトレッドミル上での連続歩行時における足圧中心の変化について, 日本理学療法学術大会, pp. 48102004-48102004, 2013
 - 1.45) 井上恒平, 井口茂, 平瀬達哉, 小川健治, 中原和美, 髭谷満, 松坂誠應: 動的バランス制御におけるマウスピースの効果, 日本理学療法学術大会, pp. 48101533-48101533, 2013
 - 1.46) 大矢 敏久, 上村 一貴, 春田 みどり, 長谷川 隆史, 伊藤 卓也, 内山 靖: 高齢者では頭部回旋は内乱刺激となつてバランスを崩しやすい, 日本理学療法学術大会, Vol, pp. Ae0057-Ae0057, 2012
 - 1.47) 伸井勝, 山川亜里佳, 中川博文: 荷物所持方法の違いが高齢者の立位姿勢に与える影響, 日本理学療法学術大会, pp. Eb0622-Eb0622, 2012
 - 1.48) 山川亜里佳, 森嶋直人, 伸井勝, 中川博文: 若年健常者の荷物所持による立位バランス特性の評価, 日本理学療法学術大会, pp. Eb1284-Eb1284, 2012
 - 1.49) 石黒圭応, 長岡輝之: 前方への転倒動作における力学的解析, 日本理学療法学術大会, pp. A0609-A0609, 2007
 - 1.50) 今井田 憲, 西沢 喬, 田中 優介, 小林 まり子, 福田 敦美, 原田 和宏: 地域在住女性高齢者における脊柱後彎度と歩行動揺性の関連性, 日本理学療法学術大会, Vol, pp. 48100096-48100096, 2013

D. 転倒後 (直後から完治後も含む)

看護学では、転倒直後から自宅退院後まで幅広く見ることがある。地域における研究では、1年間の転倒経験とその後の身体変化の研究^{1.51)}や、生活環境・習慣と転倒に関する研究^{1.52)}の他、24年の追跡調査を行なった研究^{1.53)}がある。病院等の医療施設を中心とした施設内では、転倒経験がある高齢者の転倒予防の研究^{1.54)}、転倒後のケアに関する研究^{1.55)}がある。看護ではないが、リハビリの分野で数年にわたる入院患者の事例の分析による院内転倒予防の研究^{1.56)}が見られる。

その他、スキー等の転倒時の行動を中心にその外傷を扱った研究^{1.57)、1.58)}、除雪中の事故を扱った研究、転倒後の予後を示した研究がある。

-
- 1.51) 鈴木みずえ, 山田紀代美, 高橋秀人, 土屋滋: 高齢者の転倒状況と転倒後の身体的変化に関する調査研究, 日本看護科学会誌, Vol, 2, pp. 10-19, 1993
- 1.52) 濱田 昌実, 梶田 悦子: 24年追跡調査からみた地域在住女性高齢者の骨折既往と転倒恐怖感がQOLに与える影響, 日本看護医療学会雑誌 = Journal of Japan Society of Nursing and Health Care, Vol, 2, pp. 1-11, 2015/12
- 1.53) 江藤真紀, 久保田新: 地域高齢者の生活環境・習慣と転倒特性およびその後の変化, 日本看護研究学会雑誌, Vol, 4, pp. 4_33-4_51, 2002
- 1.54) 平真紀子, 泉キヨ子, 河村一海, 加藤真由美, 丸山巳奈: 入院高齢者の転倒経験とその後の予防のとりえ方, 日本看護研究学会雑誌, Vol, 2, pp. 2_17-2_28, 2002
- 1.55) 田丸典子, 桶晶子, 篠原裕子, 朱桃亜紀, 片瀬智子, 土田麻奈美, 小野塚恵, 宮中めぐみ, 山内由美子: 転倒を繰り返す脳疾患患者における転倒場面と転倒後の予防ケアの特徴 (第2報): 3回以上転倒を繰り返した患者4名の分析から, 看護研究発表論文集録, Vol, pp. 109-112, 2005
- 1.56) 明崎 慎輝, 濱田 美恵子, 池田 明美, 金堂 道尚, 土居 静, 窪田 美和子, 和田 香代子, 國澤 聡美, 山田 光俊: 当院における転倒予防対策の効果, 高知リハビリテーション学院紀要, Vol, pp. 31-34, 2012
- 1.57) 福田修, 遠藤俊郎: スキーヤー・スノーボーダーの頭部外傷, 脳神経外科ジャーナル, Vol, 2, pp. 89-95, 2004
- 1.58) 塩谷英司, 栗山節郎, 渡辺幹彦, 星田隆彦, 山本茂樹, 石川大樹, 宮岡英世, 阪本桂造, 雨宮雷太, 田中宏典: スキー・スノーボード外傷の最近の傾向 (第2報): スキーボード外傷と"エア外傷"について, 昭和医学会雑誌, Vol.65, No.5, pp.385-393, 2005

1.4.2 建築学

建築学において外的因子に関わるものを、以下のように分類した。

- A. 環境工学：構造・材料・構法の分野における床材と転倒との関係
- B. 人間工学：転倒の動作や住宅内の手すりや斜面、段差の研究
- C. 建築計画：高齢者施設や医療施設

本項では、この3つの項目に関して年代順に説明する。

A. 環境工学

建築において転倒に関する研究が最初に行なわれたのは、1968年の山田、後藤によるもの^{1.59)}である。テーマは「建物内部における転倒傷害防止」であり、対象は高齢者に限らず、建築の中で重症度が高くなる転倒を防止するため、転倒した際の衝撃がどのように発生するのかについて考察したものである。興味深いのは、この研究においては摩擦による擦り傷を重要視しており、こすり試験機の製作も行なった上で仕上げ構法の検討を行なっている点である。ここでは、転倒を「すべる」と「つまづく(原文ママ)」^{注1.10)}の2通りに分類している。

その後1980年代前半には小野らによって転倒と床の硬さに関する研究が行なわれているが、こちらも高齢者を対象としたものではない^{1.60)、1.61)、1.62)}。特に三上ら(1981)の研究^{1.62)}は学校体育館の床材を対象とした研究であり、高齢化が問題となっていなかった当時は高齢者以上に子供の転倒も問題視されていたことが分かる。1980年代後半からは、転倒による頭部衝撃をテーマとした研究が複数行なわれている^{1.63)、1.64)、1.65)}。この中には、遠藤、宇野による転倒姿勢に関連した研究^{1.63)}と、直井らによる床材、床構法に関連する研究^{1.64)、1.65)}に分けられる。

1.59) 山田水城，後藤剛史：建物内部における転倒傷害防止に関する一考察：建築計画，大会学術講演梗概集・計画系，pp. 343-344, 1968

1.60) 小野英哲，渡辺博司，吉岡丹：転倒時の安全性からみた床のかたさおよびその評価方法に関する研究：その1・転倒時の頭部の挙動の解析，学術講演梗概集・構造系，pp. 341-342, 1980

1.61) 小野英哲，渡辺博司，吉岡丹：転倒時の安全性からみた床のかたさおよびその評価方法に関する研究：その2・かたさ測定装置の設計・試作，学術講演梗概集・構造系，pp. 343-344, 1980

1.62) 三上貴正，小野英哲，小西敏正，柳沢昌俊：安全性からみた学校体育館の床のかたさに関する調査研究：その2・転倒衝突時の床のかたさについて，学術講演梗概集・構造系，pp. 319-320, 1981

1.63) 遠藤佳宏，宇野英隆：転倒姿勢が頭部衝撃に与える影響，学術講演梗概集・E, 建築計画，pp. 691-692, 1987

1.64) 直井英雄，佐藤英幸，長谷川敦志，天神良久：床構法が転倒時の頭部衝撃に与える影響（その2），学術講演梗概集・E, 建築計画，農村計画，pp. 693-694, 1987

1.65) 下村竜治，小野行彦，天神良久，直井英雄：床及び壁構法が転倒時の頭部衝撃に与える影響について，学術講演梗概集・E, 建築計画，農村計画，pp. 679-680, 1990

注1.10 漢字では「躓く」だが、読みは「つまづく」が正しい（小学館デジタル大辞泉より）。

1.4 医学系分野や建築学における転倒予防の関連研究と本研究の位置づけ

2000年代になると人口の高齢化とともに家庭内事故の増加が問題となり、その中でも死亡者の多い転倒・転落(及び溺水)事故について気象要素と都市的環境要因の関連を研究した事例が見られる(上坂ら、2003)^{1.66)}。この研究は名古屋市の救急搬送データを用いたもので、5年分の記録を基にしている。他にも気象をテーマとして扱ったものには、気象条件による高齢者の身体活動の変化から転倒が発生しやすい条件を考察している研究(青柳ら、2004年)^{1.67)}がある他、残りは全て雪国での転倒に関するものである(田村ら、2004他)^{1.68)、1.69)、1.70)、1.71)}。

2000年代後半からは床材がより具体的なものとなり、木質フローリング床と頭部衝撃緩衝効果に関するもの(富田ら、2007)^{1.72)}、浴室床に関するもの(永田ら、2008他)^{1.73)、1.74)、1.74)、1.75)、1.76)}があるが、ほとんどが高齢者を対象としたもので、摩擦に関する研究であった。複数の床仕上げ材を用いて転倒時の安全性以外に軽量床衝撃音遮断性能や歩行感覚評価を行なった研究がある(長島ら、2011)^{1.77)}。2010年代からは、床材の研究が高齢者施設内での事例調査が中心となる。これについては、Cで述べる。

-
- 1.66) 上坂一譲, 水谷章夫: 気象および環境要因が家庭内の転落・転倒および溺水事故に及ぼす影響(健康害, 環境工学II), 学術講演梗概集, 環境工学, pp. 447-448, 2003
- 1.67) 青柳 幸利, 朴 眩泰, 東郷 史治: 高齢者における転倒発生のメカニズム: 気象条件と身体活動量の観点から(<特集>高齢者の転倒を考える), 福祉のまちづくり研究, Vol, 1, pp. 6-10, 2004/06/15
- 1.68) 田村佳愛, 羽山広文, 長谷川雅浩, 上田好美, 絵内正道, 森太郎: 救急搬送データによる冬期の転倒事故等に関する考察, 日本建築学会北海道支部研究報告集, Vol, 77, pp. 193-196, 2004
- 1.69) 田村佳愛, 長谷川雅浩, 羽山広文, 絵内正道, 上田好美, 森太郎: 救急搬送データによる冬期の転倒事故等に関する考察(都市防災, 環境工学I), 学術講演梗概集, 環境工学I, pp. 785-786, 2004
- 1.70) 田村佳愛, 羽山広文, 上田好美, 絵内正道, 野口孝博, 森太郎, 長谷川雅浩: 救急搬送データを用いた都市・建築の安全性に関する調査分析: その3 市街地の転倒事故発生状況の調査分析, 日本建築学会北海道支部研究報告集, Vol, 78, pp. 343-346, 2005
- 1.71) 石田倫太郎, 山畑信博: 山形市における雪みちでの歩行者の転倒事故について, 日本建築学会東北支部研究報告集・計画系, Vol, 70, pp. 215-218, 2007
- 1.72) 富田隆太, 井上勝夫, 川又周太: 住宅内の転倒時を想定した直張り木質フローリング床の頭部衝撃緩衝効果に関する検討(環境工学), 日本建築学会技術報告集, Vol, 26, pp. 591-596, 2007
- 1.73) 永田久雄, 井上之彦, 渡辺仁史, 林田和人, 加藤正宜: 石鹼などで覆われた床材の滑り転倒リスクについて: 転倒リスクから見た浴室床の滑り評価方法に関する研究(その1), 学術講演梗概集, 建築計画I, pp. 529-530, 2008
- 1.74) 林田和人, 永田久雄, 井上之彦, 渡辺仁史, 加藤正宜: 既存の滑り試験法の妥当性について: 転倒リスクから見た浴室床の滑り評価方法に関する研究(その2), 学術講演梗概集, 建築計画I, Vol, pp. 531-532, 2008
- 1.75) 高頭芳昌, 永田久雄, 井上之彦, 渡辺仁史, 加藤正宜: 床面の滑り特性の評価のための測定要件: 転倒リスクから見た浴室床の滑り評価方法に関する研究(その3), 学術講演梗概集, 建築計画I, pp. 533-534, 2008
- 1.76) 永田久雄, 井上之彦, 渡辺仁史, 林田和人: 実用型の滑り試験機の設計要件: 転倒リスクから見た浴室床の滑り評価方法に関する研究(その4), 学術講演梗概集, 建築計画I, pp. 1005-1006, 2009 井上之彦, 永田久雄, 渡辺仁史, 林田和人: 実用型滑り試験機による測定法とその妥当性: 転倒リスクから見た浴室床の滑り評価方法に関する研究(その5), 学術講演梗概集, 建築計画I, pp. 1007-1008, 2009
- 1.77) 長島明日香, 井上勝夫, 富田隆太, 森本千早: 軽量床衝撃音遮断性能、転倒時の安全性、歩行感覚評価からみた検討: 住空間における居住性能からみた床仕上げ材の適正弾性に関する検討: その2, 日本建築学会学術講演梗概集・E-1, pp.725-726, 2011

B. 人間工学

A の環境工学では、転倒した場合の身体に発生する負担や衝撃、怪我の程度の軽減に関する研究が主であったが、人間工学では、転倒の際の動作を中心としている。この分野の研究は環境工学よりも後に始まり、1990 年の永田によって行なわれた立位姿勢の対象者に急加速刺激を加える研究^{1.78)}が最初と考えられる。同様の研究は 1996 年及び 1998 年にも同氏らによって行なわれている^{1.79)、1.80)}が、1990 年の研究が高齢者の転倒を意識したものであったのに対して、後年の 2 つの研究は、列車事故において乗客が受ける衝撃についての実験であり、研究主旨は異なる。2000 年代からは転倒と動作を関連付けた研究が見られ、2000 年に住吉らによって行なわれたつまずきの動作解析^{1.81)}、2004 年には加藤、直井らによる手すりの分類と手すりにかかる転倒時の人の荷重を計測した研究^{1.82)}、2010 年の斎藤、村木によるまたぎ動作の解析^{1.83)}がある。履物に関する研究も人間工学で扱われるが、これは次節で整理する。さらに、車椅子の転倒に言及したものであるとして 1996 年の井上らによる研究^{1.84)}、2004 年の深谷による研究^{1.85)}、2014 年の三林らによる研究^{1.86)}が発表されている他、佐賀らによる二重課題条件下における歩行統制の研究^{1.87)、1.88)}が 2013、2014 年に、福井らによる斜面における重心動揺の研究^{1.89)}が 2014 年に見られるように、研究対象が広がっている。

-
- 1.78) 永田久雄：急加速刺激を加えた場合の立位姿勢の安定性に関する基礎的研究，人間工学，Vol.4, pp.173-180, 1990
- 1.79) 小美濃幸司，永田久雄，大野央人：衝撃加速刺激の作用方向と転倒方向，人間工学，Vol, pp. 192-193, 1996
- 1.80) 小美濃幸司，永田久雄，大野央人：加速刺激の方向に対する人間の転倒方向についての検討，人間工学，Vol, 3, pp. 117-127, 1998
- 1.81) 住吉ゆう子，川端俊宏，宮野道雄：つまずきによる転倒動作に関する実験（建築計画），日本建築学会近畿支部研究報告集，計画系，Vol, 40, pp. 241-244, 2000
- 1.82) 加藤正男，八藤後猛，野村歡，布田健，直井英雄：動作・行為から見た手すりの分類および手すりにかかる人の転倒時荷重の計測：住居内壁付け手すり取付け強度の定量的評価法に関する実験研究 (1)，日本建築学会計画系論文集，Vol, 584, pp. 27-33, 2004
- 1.83) 斎藤 誠二，村木 里志：高齢者の障害物またぎ動作における足の軌跡と位置知覚に関する研究，人間工学 = The Japanese journal of ergonomics, Vol, 2, pp. 172-179, 2010
- 1.84) 井上剛伸，廣瀬秀行，今泉寛：高齢障害者用車いすブレーキかけ忘れ防止装置，人間工学，Vol, 4, pp. 183-188, 1996
- 1.85) 深谷潔：車椅子転倒防護用エアバッグの緩衝性の評価，人間工学，Vol, pp. 362-363, 2004
- 1.86) 三林洋介，田宮高信，吉村拓巳，一杉正仁：車いす転倒時の頭部衝撃力の計測と事故予防，人間工学，pp. S158-S159, 2014
- 1.87) 佐川貢一，福川亮，津嶋優太，本井幸介：ワーキングメモリを利用した二重課題歩行特性と健常高齢者の転倒経験との関連性評価，人間工学，pp. S160-S161, 2013
- 1.88) 佐川貢一，福川亮，本井幸介，木立るり子：二重課題歩行特性と副次課題成績を組み入れたワーキングメモリモデルによる健常高齢者の転倒経験の識別，人間工学，Vol, 6, pp. 342-349, 2014
- 1.89) 福井優太，森柚樹，木下史也，高田宗樹：傾斜角度の異なる斜面上での重心動揺に関する研究，電子情報通信学会技術研究報告，MBE, ME とバイオサイバネティクス，Vol, 361, pp. 7-10, 2014

C. 建築計画

建築計画に関わる研究としては施設内における転倒事例の調査が主である。施設内における転倒の調査自体は山田ら (1968) の研究^{1.59)}でも見たように当初から行なわれてきたが、Aで示したように、初期は建築の安全性として床材や構法に関連付けた研究が多かった。研究手法としては統計学的手法を用いた研究と、実態調査として事例を収集した研究の2種類に分けられるが、ここでは建築計画に関わるものを調査対象の場所によって分類する。

まず医療施設における研究としては、複数の医療機関における転倒事故の実態調査^{1.90)}や、転倒が多い病室におけるトイレの配置に関する研究^{1.91)、1.92)}がある。

高齢者施設では、施設内の事故の実態調査^{1.93)}、移動の安全に関する複数施設での調査^{1.94)}、認知症高齢者に対する施設内での転倒防止の研究^{1.95)}、建物構造や床材と転倒の安全性を考慮した三浦らによる一連の研究^{1.96)、1.97)、1.98)、1.99)}がある。

-
- 1.90) 高橋徹, 林玉子, 徳田哲男: 転倒事故に関する研究: (その1) 転倒・転落事故の加齢による変化, 学術講演梗概集・E, 建築計画, 農村計画, pp. 713-714, 1986
- 1.91) 須田眞史, 笈淳夫, 井上由起子, 横井郁子, 橋本美芽: 患者タイプ分けに基づいたベッドまわりおよびトイレでの転倒への物的対策: 急性期病院における入院患者の転倒・転落への物的対策に関する研究 その2(病棟・看護, 建築計画I), 学術講演梗概集・E-1, 建築計画I, pp. 437-438, 2004
- 1.92) 須田眞史, 笈淳夫, 横井郁子, 橋本美芽: 患者タイプの人数割合に基づく病棟トイレの数量算定: 急性期病院における入院患者の転倒・転落への物的対策に関する研究 その3(病棟(1), 建築計画I), 学術講演梗概集・E-1, 建築計画I, pp. 207-208, 2005
- 1.93) 徳田哲男, 林玉子, 高橋徹: 高齢者の転倒事故誘発要因に関する研究, 学術講演梗概集・E, 建築計画, pp. 541-542, 1988
- 1.94) 木村さよ子: 高齢者施設における入所者の移動の安全確保に関する建築計画的研究: 高齢者施設における転倒・転落事故の分析を通して, 学術講演梗概集・E-1, 建築計画I, pp. 399-400, 1999
- 1.95) 久保雅人, 野久尾尚志: 特別養護老人ホームにおける転倒防止に関する研究 その1: 転倒による骨折などの大怪我を負った認知症高齢者について (高齢者施設的环境改善計画, 建築計画I), 学術講演梗概集・E-1, 建築計画I, pp. 405-406, 2008
- 1.96) 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 (建築計画), 日本建築学会近畿支部研究報告集・計画系, Vol. 52, pp. 189-192, 2012
- 1.97) 三浦研, 高木翔子: 認知症高齢者グループホームの建物構造と転倒・転落骨折 (建築計画), 日本建築学会近畿支部研究報告集・計画系, Vol. 53, pp. 25-28, 2013
- 1.98) 三浦研: 特別養護老人ホームの床が転倒・転落骨折に及ぼす影響, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 698, pp. 883-890, 2014
- 1.99) 三浦研, 高木翔子: グループホームの建物特性が骨折に及ぼす影響その1 転倒・転落骨折数の分析を通して, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 711, pp. 1027-1035, 2015

住宅では、日常生活の事故の1つとして転倒、転落、墜落、溺水を統計的に扱い比較した研究^{1.100)}の他、団地に居住する高齢者の生活調査^{1.101)}、自宅での転倒背景の調査^{1.102)}、疾患がある場合の転倒^{1.103)}、住宅内での転倒場所と状況の調査^{1.104)}がある。このうち、(1.102)は自宅訪問調査によって転倒の背景を明らかにしている点で、また(1.104)では高齢者の聞き取り調査を行なっている点で、本研究と同様の手法を用いている。

施設ではなく地域で行なわれた研究としては、転倒の発生頻度や実態を調査した研究が複数あるが、全て質問紙による調査で、統計的手法によって解析されている^{1.105)、1.106)、1.107)、1.108)}。

-
- 1.100) 岩井今朝典, 直井英雄:住宅における日常災害の推移に関する統計的分析(2):「墜落」「転落」「転倒」「溺水」を対象として, 学術講演梗概集・E, 建築計画, 農村計画, Vol, pp. 1195-1196, 1994
 - 1.101) 加藤龍一, 星且二:居住環境における健康維持増進に関する研究(その35):エレベーターの無い団地の住居階数が自立高齢者の転倒、生存、外出活動に及ぼす影響, 学術講演梗概集・D-1, 環境工学I, pp. 1141-1142, 2010
 - 1.102) 磯田信賢, 浅野均, 田畑邦雄, 田中和子, 中村摩紀, 堀内ふき, 安川揚子:在宅高齢者の自宅での転倒の背景に関する調査・考察(高齢者・障がい者の住まい, 建築計画II), 学術講演梗概集・E-2, 建築計画II, pp. 365-366, 2011
 - 1.103) 笹泰之, 田中直人:脳卒中片マヒ者の住宅内における転倒の実態および対応状況に関する調査:脳卒中片マヒ者の住環境のユニバーサルデザインに関する研究(高齢者・障がい者の住まい, 建築計画II), 学術講演梗概集・E-2, 建築計画II, pp. 367-368, 2011
 - 1.104) 坂本蘭, 八藤後猛, 中田 弾:住宅内における高齢者の転倒事故実態に関する研究(住宅と福祉(1), 建築計画, 2013年度日本建築学会大会(北海道)学術講演会・建築デザイン発表会), 学術講演梗概集, pp. 1253-1254, 2013
 - 1.105) 落合修, 長谷川敦志, 天神良久, 直井英雄:日常災害の発生頻度把握のための研究:墜落、転落、転倒事故に関する施設者へのアンケート, 学術講演梗概集・E, 建築計画, pp. 607-608, 1987
 - 1.106) 狩野徹, 秋山哲男:高齢者と子供の転倒事故の特徴:転倒事故からみた生活環境の安全性に関する研究-I, 学術講演梗概集・E-2, 建築計画II, Vol, pp. 109-110, 1998
 - 1.107) 狩野徹:都市在住高齢者の転倒事故の特徴:転倒事故から見た生活環境の安全性に関する研究-2, 学術講演梗概集・E-2, 建築計画II, Vol, pp. 353-354, 2000
 - 1.108) 田村佳愛, 羽山広文, 上田好美, 絵内正道, 野口孝博, 森太郎, 長谷川雅浩:救急搬送データを用いた都市・建築の安全性に関する調査分析:その3市街地の転倒事故発生状況の調査分析(研究委員会報告:都市・建築の安全性評価), 日本建築学会北海道支部研究報告集, Vol, 78, pp. 343-346, 2005

1.4.3 その他多視点型

研究によっては、医学や工学といった1分野ではなく、複数の専門家が共同して研究を行なった事例もある。そのような研究では、外的因子と内的因子の両方を考慮している場合が多く、例えば先に挙げた磯田ら(2011)の研究^{1.102)}では、老年看護と建築の専門家が共同している。また建築の分野では、須田ら(2004、2005)の研究^{1.91)、1.92)}において看護の立場と共同で患者のタイプ分けを行なった上で転倒を考察している。

その他複数分野での共同ではないものの、建築から医学の分野に踏み込んだ研究として、段差や斜路における身体への負担を考慮した小野による研究^{1.109)}があるほか、逆の立場としては、医学系において外的因子である履物について考察した研究が複数ある^{1.110)、1.111)、1.112)}。本研究では、以上のような2分野に跨がる研究を多視点型の研究と呼ぶ。

-
- 1.109) 小野英哲：人の上り、下り時の負担からみた段差と斜路の比較，日本建築学会構造系論文集，Vol. 601, pp. 31-36, 2006
- 1.110) 野田美保子，木田和幸，三田禮造：高齢者の転倒の外的要因としての履き物の研究：スリッパとバレーシューズの比較(リハビリテーション・運動療法，一般口演，第60回 日本体力医学会大会)，体力科学，Vol. 6, pp. 680, 2005
- 1.111) 岡田沙弥香，市川美和子，金井章：スリッパ使用時の跨ぎ動作の検討，日本理学療法学術大会，Vol. pp. A1098-A1098, 2008
- 1.112) 金井章，植田和也，両角友太，太田進，太田秀樹，那須友和，酒井圭一：スリッパ形状の違いによる歩行安定効果の検証，日本理学療法学術大会，pp. 48100937-48100937, 2013

1.4.4 本研究の位置づけ

以上でみたように、医学系分野における転倒の調査では、転倒場所や環境が明らかになることも多いが、住環境が転倒予防にどう繋がるかは追究されていない。一方で、建築学においては、転倒時の空間や状況については多くが明らかになっているが、住宅内部や間取り等の空間の繋がりについては考慮されてこなかった。

したがって本研究では、建築を主としながらも今まで画一的に捉えられてきた「転倒」そのものの事象を、医学的な視点に近い「動作」を含めて細かく分析する。建築の分野をさらに掘り下げながらも、単一の分野に偏らず常に医師や理学療法士、看護師といった多分野からの視点を取り入れることで、多視点型研究の発展型としての分野横断型の研究を目指す。図1.8に、上記でまとめた既往研究の概要と本研究の目指す位置づけを示す。

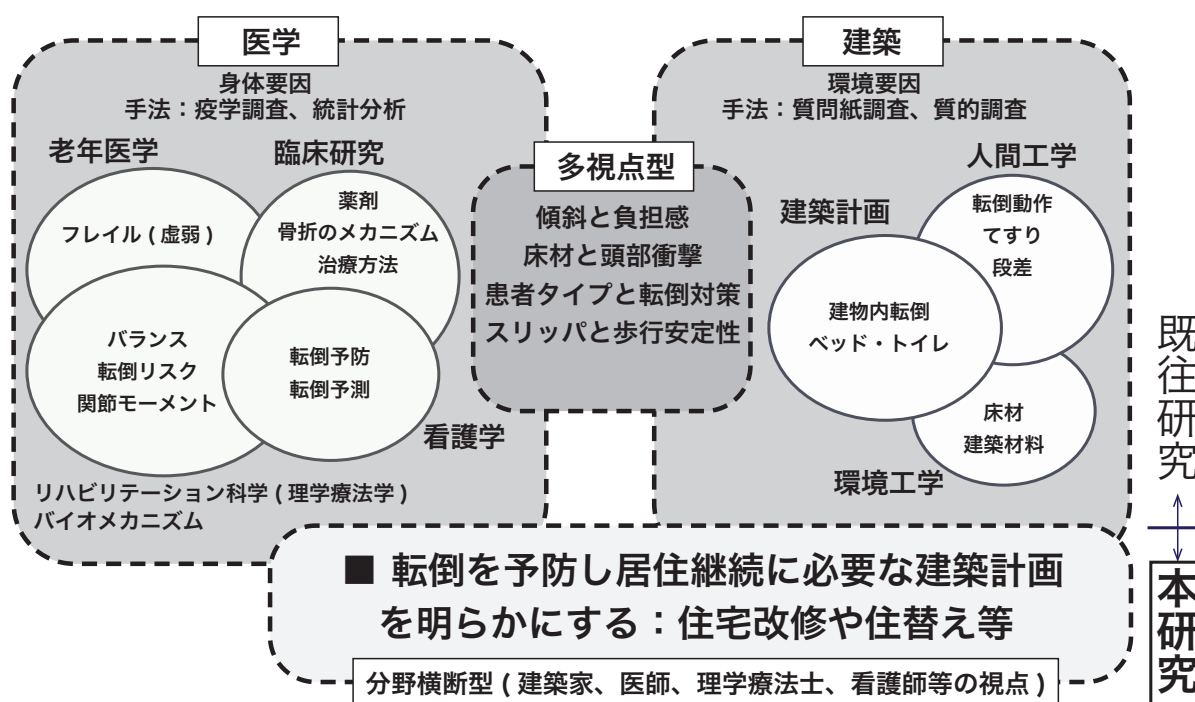


図1.8 本研究と既往研究の位置づけ

1.5 用語の整理

本節では、本研究で用いる用語を整理する。

・転倒

「転倒」の定義は研究によって異なるため、その都度定義が必要である。本研究では第2章において地域での転倒調査の分析からモデル化と定義を試みた。したがって、各章での転倒の定義を下記の通りとする。

<第1章、第2章における転倒の定義>

既往研究で「転倒」とされているか、各調査対象者が「転倒」とであると認識しているもの。

<第3章、第4章、第5章における転倒の定義>

2.8節より「受傷の有無に関係なく、本人の意志によらずに何らかの原因によって現在の体位が継続できずに、腰より下の平面に足底以外の部分が接触すること」。

・大腿骨近位部骨折

大腿骨の骨折には、大きく大腿骨頸部骨折と大腿骨転子部骨折の2種類があり、両方をまとめて大腿骨近位部骨折と呼ぶ。本研究では、大腿骨近位部骨折を大腿骨骨折と表現する(4.1.1項)。

・居住継続

高齢者が自宅に居住継続しているかどうかの判断には、複数時点での調査が必要である。本研究においては、転倒時の居住場所を基準とし、転倒後半年から1年半経過した際に実施する追跡調査の段階で、病院や特別養護老人ホーム等の医療福祉施設へ入院・入所していない場合、居住継続が可能であったと判断する(5.1.3項)。

・環境移行

転倒後に住宅改修を行なったかどうかにかかわらず、転倒後の自宅 - 東大病院 -(回復期リハビリテーション病院) - 自宅 / 施設 -(転居) という生活環境の変化を、本研究では環境移行とみなす(5.1.3項)。

・(住宅)改修

本論文における住宅改修は、建築学用語としての改修に加え、下記の改装や改造、修繕を含む広い意味で用いる。例えば、退院時や身体状況の変化に合わせて椅子を使用するようになった場合においても、改修として位置づける。

改修 : improvement; repair

初期性能や初期の機能を向上させる内容をもつ全面的な修繕 → 改装、改造

改装：renovation; refurnishing; remodeling

既存の建築物の外装、内装などの仕上げ部分を改変すること →改修、改装

改造：remodeling; renovation

主要構造を著しく改変しないで、既存の建築物の一部または全部を造り替えること
→改修、改装

修繕：repair

建物の資産価値を維持するため自然の作用や使用による損耗、破損あるいは故障を回復させるための業務。小修繕、補修、計画修繕、予防保全ならびに大規模修繕のほか、陳腐化を防止する改修、模様替え、小規模な改良工事を包含する。

— 建築学用語辞典 (1999) より引用^{1.113)} —

・住環境

建築学用語辞典では、下記のような定義がある。

住環境：living environment; dwelling environment

住宅を取りまき、住生活を支える環境の諸条件。住宅をとりまく居住地、都市施設、居住者の状態、組織などを含む。→居住環境。

— 建築学用語辞典 (1999) より引用^{1.113)} —

このように本来は都市環境や建築環境を含む用語であるが、本研究では主に住宅を中心とした屋内の住環境を考える。

1.113) 日本建築学会編：建築学用語辞典 第2版、岩波書店、1999

1.114) 小学館：デジタル大辞林

1.6 本章のまとめ

本章では、まず高齢者と転倒に関わる諸問題を整理した。その中で、転倒骨折が超高齢社会の日本において様々な分野に渡る複合的な事象であることを示し、さらに医療費や介護費といった社会保障費においても一定の割合を占めていることがわかった。一方で、今後も転倒者数が増加することから、現代の日本において転倒骨折が解決すべき問題であることを確認した。そこで本研究では転倒予防に着目し、高齢になっても住み慣れた自宅に居住継続が可能となるための建築計画における要件を明らかにすることを、研究全体の研究目的として設定した。

さらに、医学系分野や建築学における数多くの転倒予防に関わる既往研究をまとめることによって、転倒予防が居住継続に関係しており、建築計画学において転倒防止を考えることの重要性を明らかにした。

第 2 章

転倒のモデル化と定義

— 外的要因を主軸とした事例分析

「サルコペニア」

サルコペニアは、身体的な障害や生活の質の低下、および死などの有害な転帰のリスクを伴うものであり、進行性および全身性の骨格筋量および骨格筋力の低下を特徴とする症候群である

— 日本老年医学会 —

第2章 転倒のモデル化と定義 — 外的要因を主軸とした事例分析

2.1 本章の概要

2.1.1 本章の背景と研究目的

高齢者の身体能力が低下する要因の1つに、転倒による怪我がある。高齢者の1年間の転倒発生率は10～30%^{2.1)、2.2)、注2.1}である他、一度転倒した高齢者のうち約半数がその後複数回の転倒を経験している^{2.3)}。さらに「転倒・骨折」は脳血管疾患や認知症とともに要介護者となる3大要因の1つとなっており、転倒予防^{注1.8}が介護予防の重要な課題となっている^{2.4)}。

高齢化が進み平均寿命が伸びる中、自宅での療養を望む人が増えている一方で独居率も高くなっている。家族や友人が近居をしていない単身高齢者の場合、転倒して動けなくなった際に発見される手段がなく、本来なら直接的には命に関わらない軽い転倒が引き金となって、最悪の場合死に至る可能性もある。さらに問題となるのは、怪我をしなかった場合でも転倒に対する恐怖感が生じ、外出頻度が減ることで生活の質が著しく低下することである。

このように高齢期の転倒は、生活範囲の縮小など高齢者の生活の質にも直接影響し、様々な問題と複合的に関わるため、超高齢社会の日本における重要な課題となっている。

以上のように高齢期の転倒は外出抑制や寝たきりなどの生活の変化に繋がる原因となる他、入院や手術を伴う怪我の場合は住み慣れた地域での自立した居住継続を阻害する要因にもなりうる。しかし転倒に至るプロセスや転倒の直接的な原因となる環境的・建築的な要因については未だ明らかにされていない点が多く、特に自宅や地域という生活全体における転倒予防について体系的に述べた研究はない。本章の目的は、在宅高齢者の転倒事例から自宅や地域で発生する転倒状況を明らかにするとともに、建築的な転倒予防に向けて外的要因を主軸として転倒の定義や分類を行なった上で、転倒のプロセスをモデル化することである。

2.1) 山田実：高齢者のサルコペニアと転倒，日本転倒予防学会誌，Vol.1，pp.5-pp.9，2014

2.2) 川上治，加藤雄一郎，太田壽城，高齢者における転倒・骨折の疫学と予防，日本老年医学会雑誌，Vol.43，No.1，pp.7-pp.18，2006

2.3) Laurence Z. Rubenstein and Karen R. Josephso: The epidemiology of falls and syncope, Clinics Geriatric Medicine, vol(18), 141-158, 2002

2.4) 鈴木裕之，石田隆，坂本宗樹，田沼亮子，大前圭裕：地域活動を通して考える転倒予防，日本理学療法学会大会，pp. 0830，2012

注 2.1 転倒発生率は転倒の定義や調査方法、調査対象者の居住場所によって異なる。参考(2.1)、(2.2)によれば、地域在住高齢者の転倒発生率は概ね10-20%、施設入居高齢者で約30%となっている。

2.1.2 転倒の定義とモデル化の必要性：既往研究における転倒の扱い

インタビュー調査等から「転倒経験」を抽出する場合、調査対象者が自身に発生した現象を「転倒」と認識しているか否かによって、結果が大きく変わりうる。こうした調査から転倒事例を正確に抽出するためには転倒の定義が必要だが、「転倒」は研究によって示す範囲が異なり、統一的な見解は存在しない。「転倒」と「転落」の区別は論文ごとに異なる他、研究によってはそもそも定義されていない場合もある。日本転倒予防学会では、論文における転倒の定義について以下のように述べている。

「研究対象や研究目的により、特定の疾患による転倒（失神や麻痺、てんかんなど）を含めるかどうか、交通事故や転落などの強力な外力による転倒を含めるかどうか、家具や壁などに衝突した場合を転倒として取り扱うかなど、ケースバイケースに検討し、一般的な「転倒」でなければ、「転倒の定義」を明確にして、論文中に記載することが肝要である」

転倒予防学会ホームページ^{2.5)}より引用

したがって、今後第3章から第5章の各章で扱う転倒の事象を統一的に扱うために、本章で転倒の定義とそのモデル化を試みる。本章の次節からの調査においては、転倒の定義がなされていないため、調査対象者本人が自身に生じた現象を「転倒」とであると認識している事例を扱う。

2.5) 日本転倒予防学会, 「転倒の定義会員用」, <http://www.tentouyobou.jp/member/4.html>, 2019.10.31 閲覧

2.2 調査対象地の選定と調査手法

調査対象地は東京大学高齢社会総合研究機構が2013年度に配布した転倒実態の調査の質問紙調査(添付資料1)を実施した地域である。

当時の研究計画では、転倒時の住環境が転倒実態に与える影響を考慮するため、居住環境が異なる地域が求められた。最終的に3箇所の地域が選定されたが、各地域の特徴は以下の表2.1の通りである。また、3地域の位置を図2.1に示す。このように特徴の異なる3地域を選定したことによって、最終的には住宅形式に依らずに転倒事例を分類することが可能となった。

表 2.1 調査対象地と特徴

Target Place / 対象地	Name / 町名	Characteristics / 特徴
A Aoba Ward, Yokohama, Kanagawa / 神奈川県横浜市青葉区	Azamino / あざみ野	Detached House / 戸建て住宅
	Utsukushi-gaoka / 美しが丘	
B Bunkyo Ward, Tokyo / 東京都文京区	Nezu / 根津	Apartment House + Detached House + House with Shop 集合住宅+戸建て住宅 +店舗併住宅等
	Sendagi / 千駄木	
C Kashiwa City, Chiba / 千葉県柏市	Kayano-cho / かやの町	Detached House / 戸建て住宅
	Toyoshiki-dai / 豊四季台	Apartment Complex / 集合住宅団地
	Akehara / 明原	Detached House / 戸建て住宅

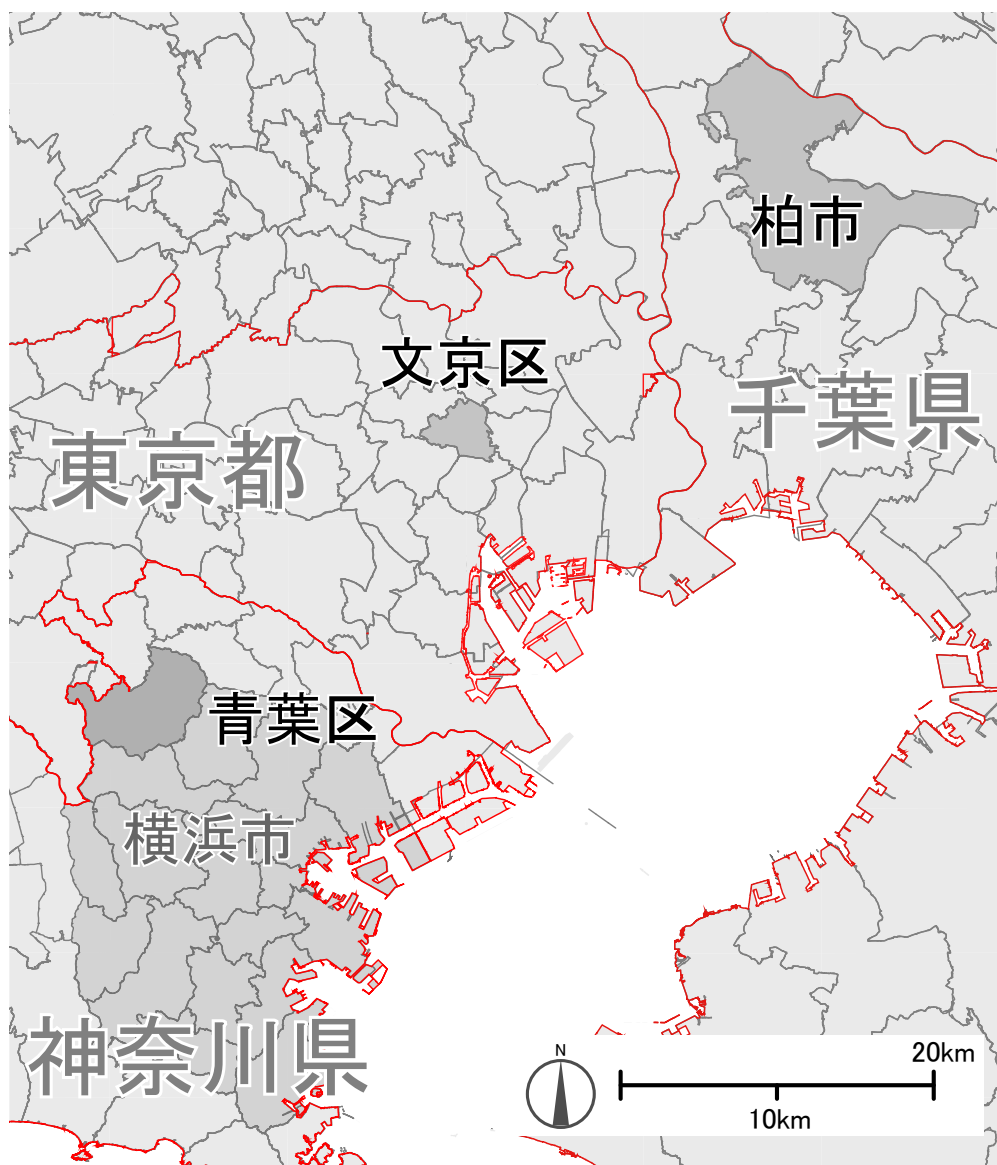


図 2.1 調査対象地の位置関係^{注 2.2}

ここで、まずは東京都文京区（以下文京区）と神奈川県横浜市青葉区（以下青葉区）で実施した訪問調査の結果をもとに、地域で発生している転倒実態の把握と転倒パターンを抽出した。

注 2.2 国土地理院 基盤地図情報ダウンロードサービスより筆者作成

2.2.1 対象地の概要

A. 神奈川県横浜市青葉区

青葉区は、神奈川県横浜市の北東部に位置し、北は町田市や川崎市に接する（図 2.2）。調査を行なった 2016 年時点で人口 3,731,293 人^{2.6)}である横浜市において、青葉区は 310,339 人^{2.7)}と 18 区中港北区に次いで 2 番目に多い自治体となっている。

青葉区の中で、調査用紙を配布したあざみ野及び美しが丘は 1960 年後半から 70 年初頭にかけて開発された集合住宅団地及び戸建住宅地である^{2.8)}。上記の配布地域は以下の表 2.2 に示すように第 1 種低層住宅専用地域が主で、実際に訪問した家も全て戸建住宅であった。

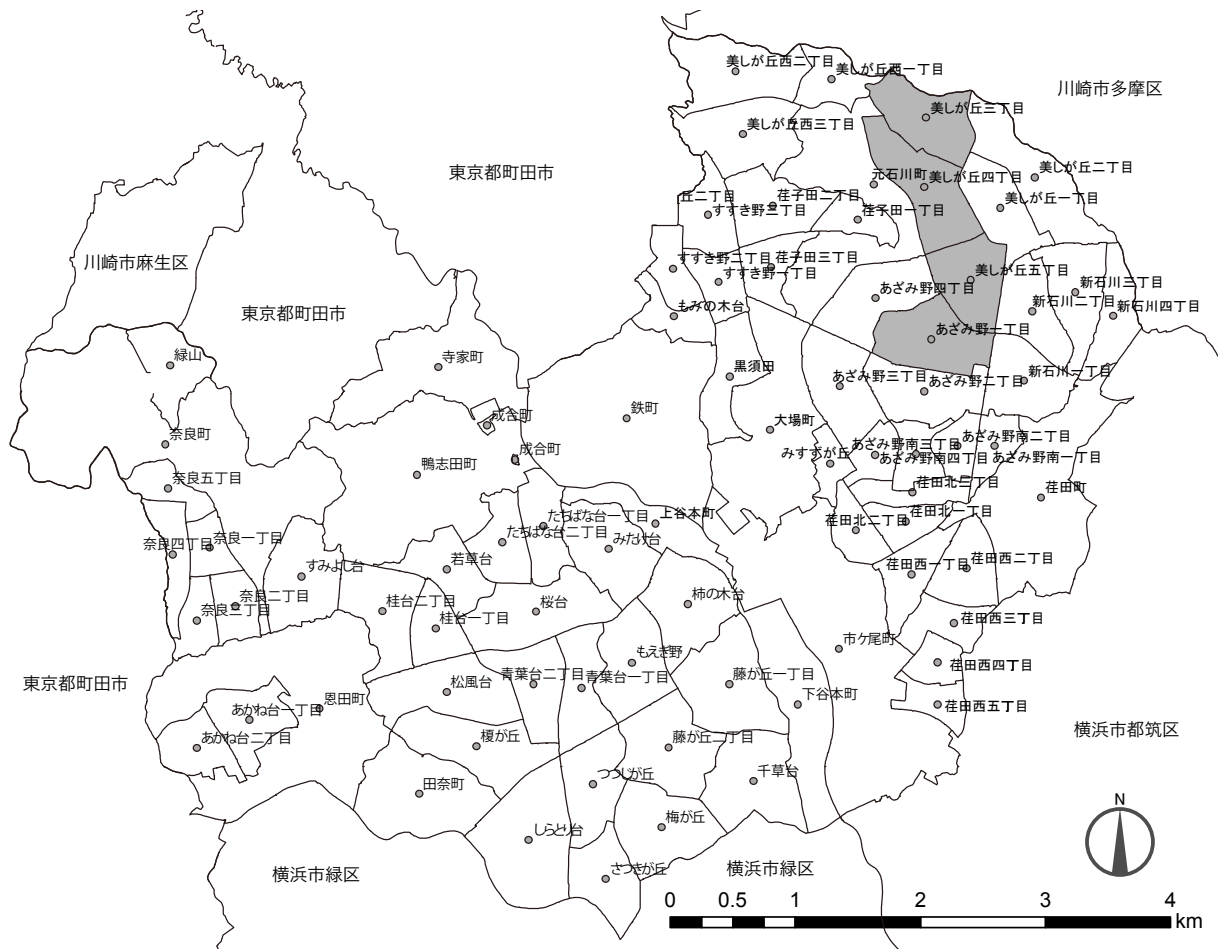


図 2.2 調査対象地 (青葉区) 注 2.3

2.6) 横浜市ホームページ： <https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/tokei-chosa/portal/jinko/choki.html>, 2019 年 10 月 8 日閲覧

2.7) 横浜市ホームページ： <https://www.city.yokohama.lg.jp/aoba/kusei/tokei/od.html>, 2019 年 10 月 8 日閲覧

2.8) 国土地理院：電子国土基本図、国土地理院ホームページ、2017.1.7 閲覧

注 2.3 国土地理院 基盤地図情報ダウンロードサービスより筆者作成

表 2.2 質問紙調査対象地域の詳細 (青葉区)

対象地	町名	番地	特徴	用途地域 ^{※1}
A 神奈川県横浜市青葉区	あざみ野	1丁目	戸建て住宅	第1種低層住居専用地域+第1種中高層住居専用地域+準住居地域
	美しが丘	3丁目		第1種低層住居専用地域
		4丁目		第1種低層住居専用地域+準住居地域+第2種中高層住居専用地域
		5丁目		第1種低層住居専用地域+準住居地域+第2種中高層住居専用地域

※1 相対的に面積割合が少ないものをグレーで示した。

また用途地域としては、次の図 2.3 に示したように、駅周辺を中心にスーパーやコンビニが立ち並び、住宅街からは 1km 程度で鉄道駅にアクセスが可能である。

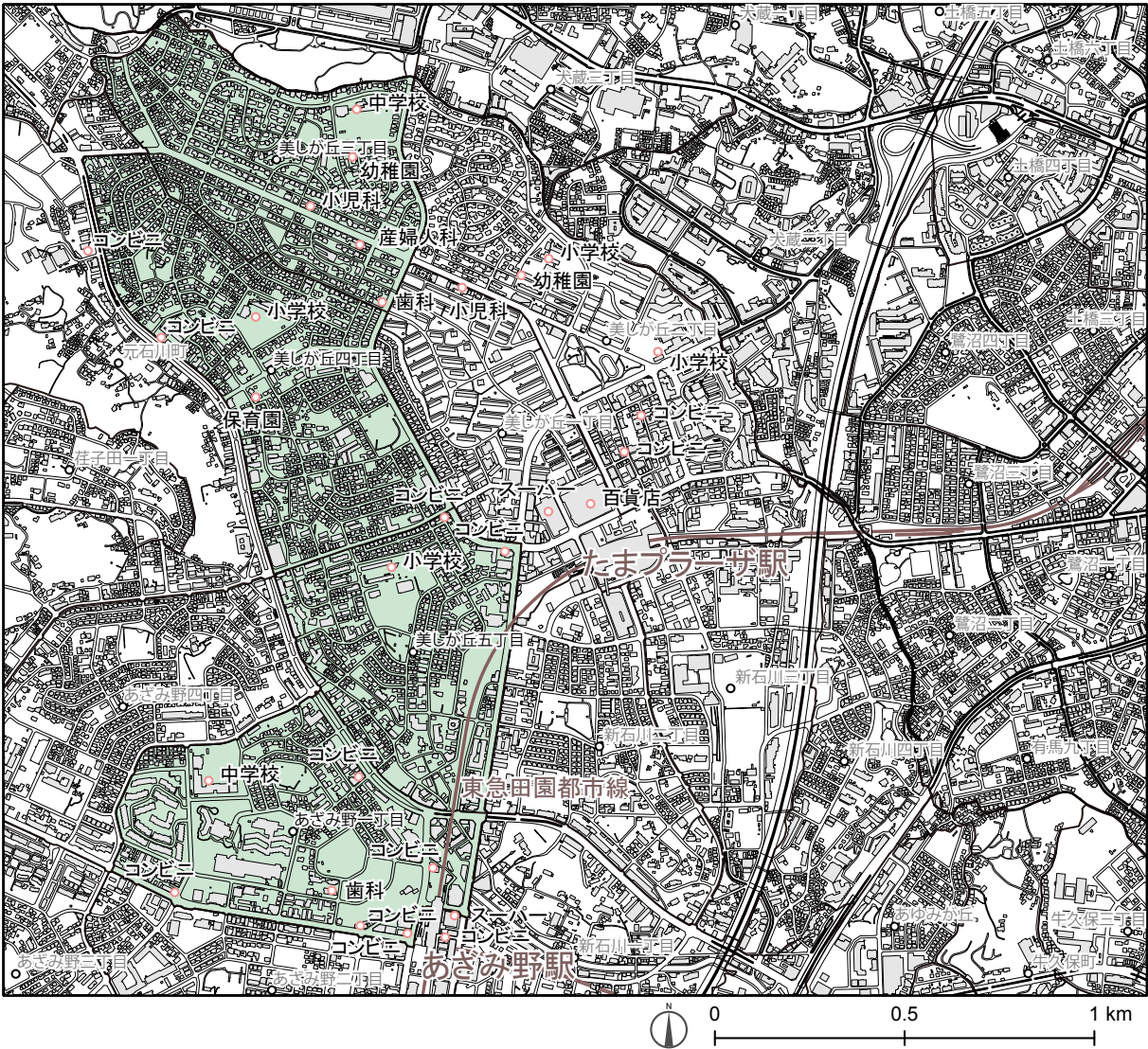


図 2.3 青葉区あざみ野・美しが丘詳細^{注 2.4}

注 2.4 国土地理院 基盤地図情報ダウンロードサービスより筆者作成

B. 東京都文京区

文京区は東京の東部に位置する。調査用紙を配布した根津及び千駄木は、古くからの住宅地がある他、商業も盛んであるために通りを中心に店舗兼住宅も数多く立ち並ぶ(図2.4)。

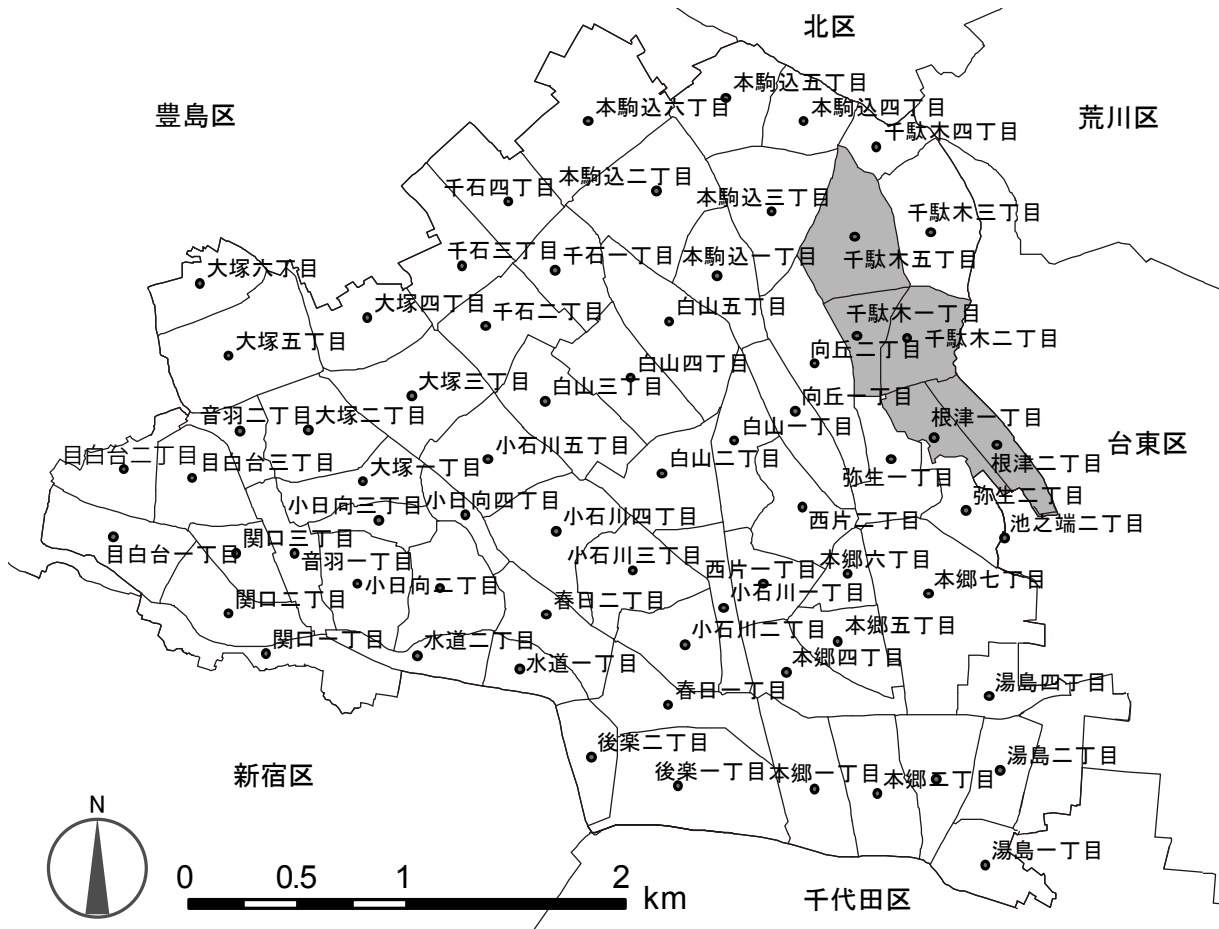


図 2.4 調査対象地 (文京区) 注 2.5

用途地域としては、表 2.3、図 2.5 に示すように場所によって 3 階以上の高さの建物も建設可能である。実際に訪問した 7 件の住居のうち、5 件が集合住宅であった。

表 2.3 質問紙調査対象地域の詳細 (文京区)

対象地	町名	番地	特徴	用途地域 ^{※1}
B 東京都文京区	根津	1丁目	集合住宅 +	第1種住居地域+第2種住居地域+近隣商業地域+商業区域
		2丁目		第1種住居地域+第2種住居地域+近隣商業地域+商業区域
	千駄木	1丁目	戸建て住宅 + 店舗併用住宅 等	第1種中高層住居専用地域+近隣商業地域
		2丁目		第1種中高層住居専用地域+近隣商業地域+商業区域
		5丁目		第1種中高層住居専用地域+近隣商業地域

※1 相対的に面積割合が少ないものをグレーで示した。

注 2.5 国土地理院 基盤地図情報ダウンロードサービスより筆者作成

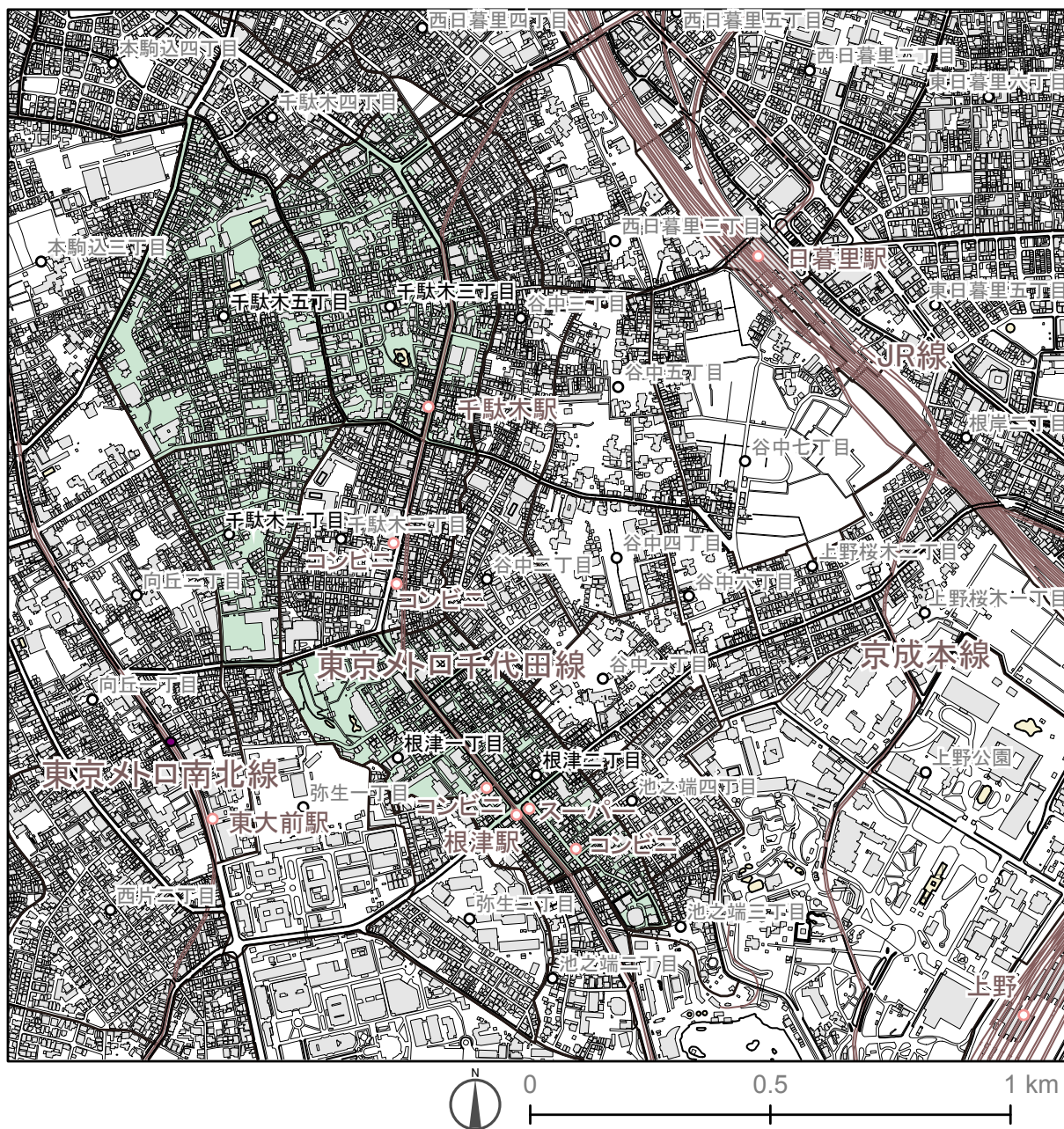


図 2.5 根津・千駄木詳細^{注 2.6}

注 2.6 国土地理院 基盤地図情報ダウンロードサービスより筆者作成

C. 千葉県柏市

千葉県柏市(以下柏市)は、千葉県の西部に位置し、西部は千葉県松戸市・流山市、東部は我孫子市等の他、利根川を挟んで茨城県にも接する(図2.6)。人口はこの5年で増加を続け、平成29年1月の時点で417,857人に達している^{2.9)}。

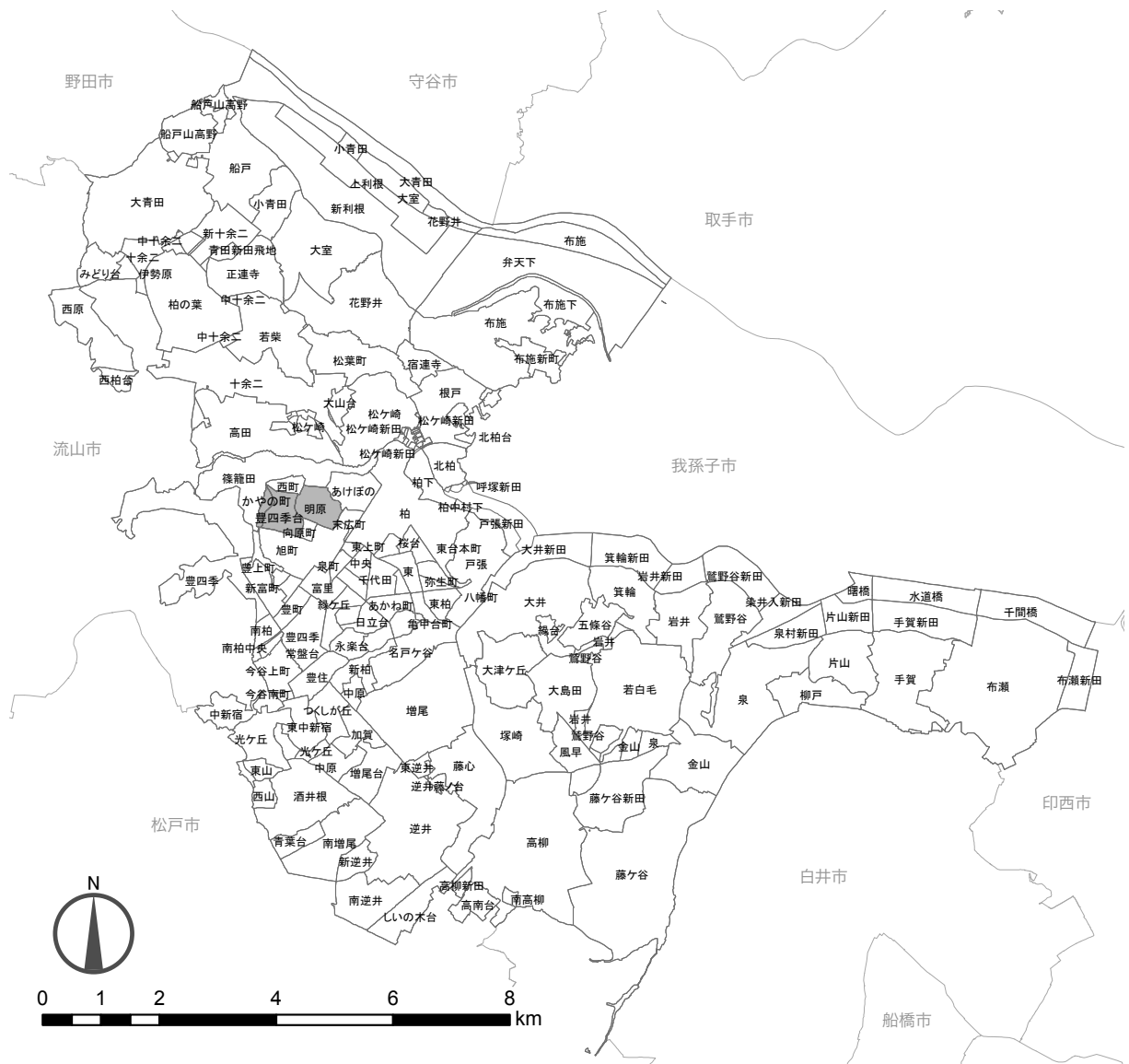


図2.6 調査対象地(柏市)^{注2.7}

2.9) 柏市ホームページ、<http://www.city.kashiwa.lg.jp/soshiki/020800/p044595.html>、2019年10月8日閲覧

注2.7 国土地理院 基盤地図情報ダウンロードサービスより筆者作成

第 2 章 転倒のモデル化と定義 — 外的要因を主軸とした事例分析

用途地域は表 2.4、図 2.7 に示すように戸建住宅と集合住宅からなる。集合住宅としては、豊四季台団地に UR 団地がある。

表 2.4 質問紙調査対象地域の詳細 (柏市)

対象地	町名	番地	特徴	用途地域 ^{※1}
C 千葉県柏市	かやの町	2丁目	戸建て住宅	第1種低層住居専用地域
		1丁目		
	豊四季台	2丁目	集合住宅団地	第1種中高層住居専用地域+第1種住居地域
		3丁目		
		4丁目		
	明原	3丁目	戸建て住宅 ^{※2}	第1種中高層住居専用地域+第2種中高層住居専用地域
		4丁目		

※1 相対的に面積割合が少ないものをグレーで示した。
※2 用途地域に関わらず、戸建住宅が多く見られる地域である。

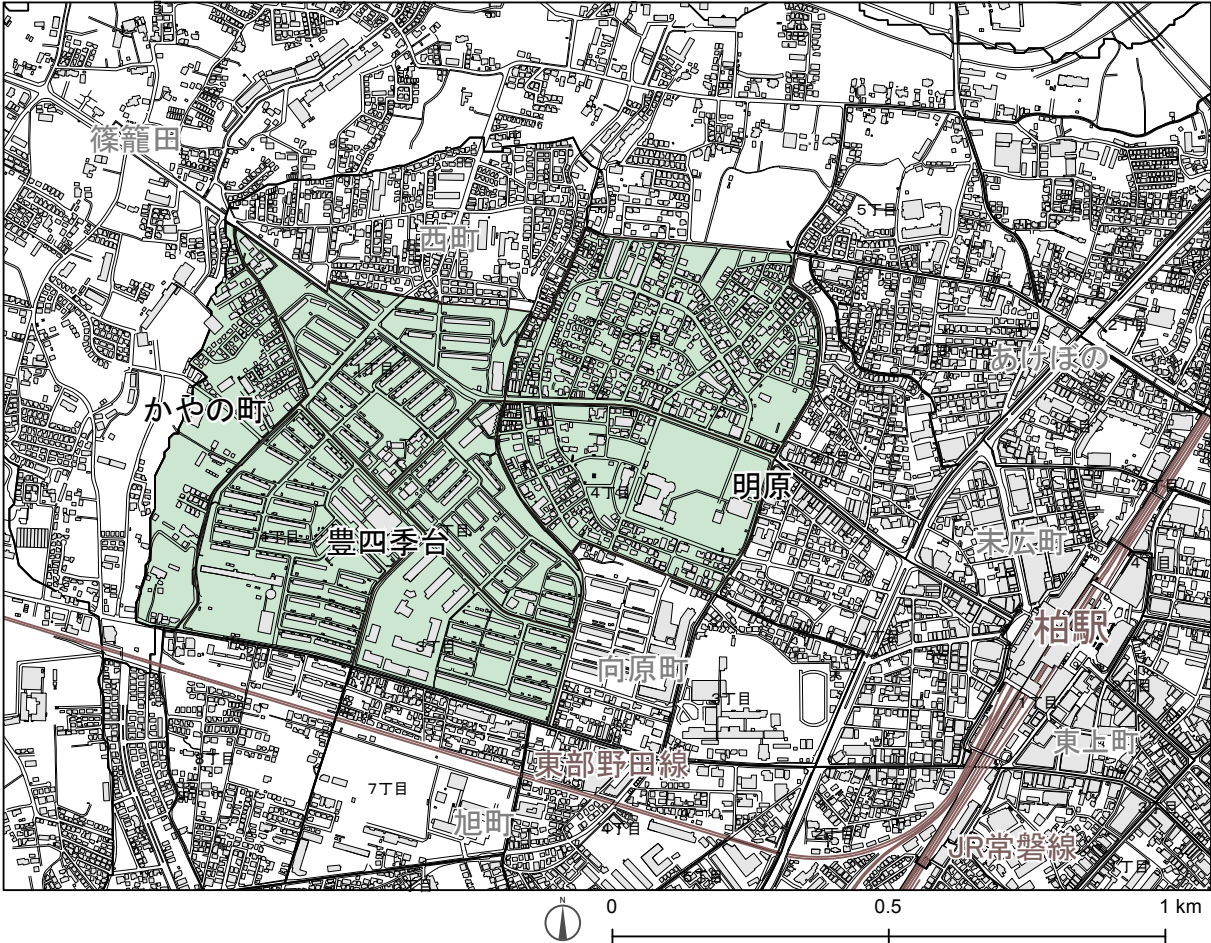


図 2.7 かやの町・豊四季台・明原詳細^{注 2.8}

注 2.8 国土地理院 基盤地図情報ダウンロードサービスより筆者作成

2.2.2 研究手法

調査手法としては、3地域における訪問調査におけるインタビュー調査と実測調査である。最初に青葉区と文京区において調査を実施し、その結果を元に転倒モデルを作成した。その後、柏市において同様の調査を行なう中で、作成したモデルが有効なものであるかどうか検証をした。

したがって、インタビューや実測調査も2段階で構成され、青葉区・文京区における調査結果をもとに、柏市で実施する調査手法を改善した。

青葉区・文京区におけるインタビュー調査の質問項目を表2.5に示した(添付資料2参照)。本調査の主な目的は、「転倒が発生した状況」と「その転倒が身体面や生活面にもたらした影響」を調査することである。

表 2.5 インタビュー調査における質問項目 (青葉区・文京区)

質問項目	内容	備考
1. 基本事項	名前、性別、身長、体重	
	居住歴	建物、地域、出身
	配偶者・同居者の有無、要介護度、補助具の使用状況	
	住戸について	所有形式、築年数、広さ、間取り、階数
	利用中の介護サービス	種別、頻度、内容
	治療中の疾患や症状(お薬手帳)	
2. 転倒時の様子	転倒場所の照度	
	転倒の発生日時	
	転倒場所	
3. 日常生活の変化	転倒した状況	
	ヒヤリハット経験	それぞれの項目について、転倒前、転倒後1ヶ月、転倒後6ヶ月、転倒後1年に分けて記載
	その他の転倒経験	
4. 日常生活行動の変化	家族や住居、生活の変化と理由	
	パーセルインデックス	基本ADL
	手段的日常生活活動	IADL
	日常生活行動への自信の程度	4段階に分類

1の基本情報については、2013年に実施した質問紙調査で得られたものと重複しているが、質問紙調査から訪問調査まで期間が長いと、その間に生じた新たな転倒を確認するとともに、調査対象者の認知機能を確認する意味合いもある。2の転倒時の様子については、家族がインタビュー調査に同席した場合には、状況をより正確に把握できることから家族からの聞き取りも行なっている。3、4の質問項目は、医学系の要請によるものも含まれており、高齢者の現在の身体状況等を分析するために重要な項目である。

次に、実測調査における調査項目を、以下の表 2.6 に示す。インタビュー調査で得られた転倒の事例において、実際の転倒場所を実測することによって、その転倒に外的因子が影響している程度を調べるのが目的である。

表 2.6 実測調査における調査項目

調査手法	方法	備考
1. 転倒場所の実測	メジャーレーザー距離計を用いた実測、写真撮影、環境測定、図面作成	図面作成は建築学専攻の学生・教員による。 調査対象者が図面を所有している場合は写真撮影による図面複写を行なう
2. 居住環境の記録	写真撮影、図面複写※、図面作成	

転倒場所が自宅内の場合は対象者の許可を得て上記項目を調査した。自宅外の場合は対象者による転倒場所の案内や地図への提示によって、なるべく全ての転倒事例において転倒場所まで赴き実測することを目標とした（引越し前や遠方の場合を除く）。

しかし青葉区・文京区の調査においては、転倒時から調査まで3年程度経過していたために、対象者の記憶が曖昧であったり、転倒を表現する言葉が様々であったりしたため、調査用紙記入者や事例によって転倒の仕方・状況等の記録にばらつきが見られた。そこで、柏市の調査の事前準備として青葉区と文京区の両地域で用いた調査用紙の全面的な改訂を行った。

本章では転倒時モデルの検証を行なうことから、転倒の状況をできるだけ正確に把握できるよう留意し、調査用紙記入者による表現のばらつきを防ぐため、一部選択式の記入が可能になるようにした（添付資料 3）。調査項目と内訳は表 2.7 の通りである。

表 2.7 インタビュー調査における質問項目（柏市）

	調査項目	内容
0	基本情報	調査日・調査人員の記載、協力者の氏名・年齢
00	When（いつ）	時間帯と気象状況
1	状況（どのように転んだか）	転倒に関する状況
2	何をしていたか	転倒時の行動、心理状態
3	身につけていたもの、持ち物	身につけていたもの、履物、服装、持ち物
4	Where（どこで）	場所の物理的特徴、地面・床の材質や路面状況、掴まるものの有無
5	どう感じたか	転倒場所の明るさをどう感じたか、その他の環境要因（本人の意識）
6	Who（誰と）	転倒時一緒にいた人乗有無や周辺の状況（混雑具合など）
7	病院へどのようにいったのか	病院へ行った場合、手段や付添の有無など
8	居住形態	住戸形態、生活空間の位置
9	普段出かける場所や歩き方	普段の生活状況
10	転倒経験やヒヤリハット	過去の転倒経験及びヒヤリハット経験とその時期や状況、場所
11	転倒前の身体的状況	転倒前の足、目、心理状態、飲酒や服薬の有無

2.3 調査結果概要

2013年度の質問紙調査で、各地域に5000部ずつ質問紙を配布し回答を得た(添付資料1)。調査対象者の抽出は、回答者のうち転倒経験がありかつ怪我をしているという条件に加え、調査の同意が得られた場合とする。両地域から得られた調査対象者の概要を図2.8及び表2.8に示す。ここで、青葉区と文京区で調査対象者の条件の年齢が異なるのは、文京区における研究協力同意者が少なかった事による。

ここで転倒による怪我の経験者を条件に加えているのは、主に以下の2点による。

- 1, 怪我をした転倒経験者の方が、無傷であった人より生活の変化が見られると推測される。
- 2, 重症度の高い転倒経験者は、フレイルの状態にあるため複数回の転倒を経験している場合がある。そのため複数回の転倒事例を集められるという点と、複数転倒を繰り返すプロセスについても分析が可能であると考えられる。したがって、調査対象者の抽出は転倒経験者の中でも骨折経験者を優先させているものの、骨折経験者に限定しているわけではない。

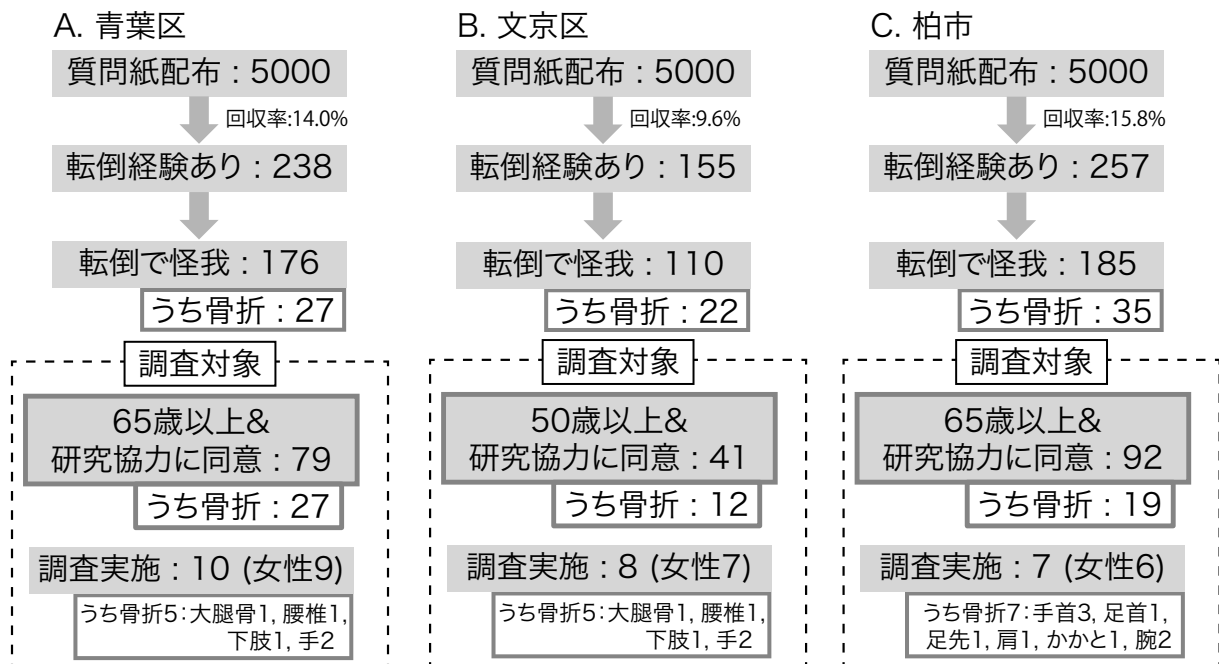


図2.8 調査対象者の概要 (青葉区・文京区・柏市)

表2.8 調査結果の概要 (青葉区・文京区)

地区	期間	調査協力者 ^{※1,2}	戸建住宅居住者	骨折経験者	複数転倒経験者	全転倒経験回数	調査時独居
青葉区	2015年12月	10名(1名)	10名	5名	3名	15回(1回)	0名
文京区	2015年1-2月	8名(1名)	6名	5名	5名(1名)	19回(3回)	2名
柏市	2016年12月	7名(1名)	3名	7名	3名	10回(1回)	1名

※1: 文京区、横浜市では夫婦1組を含む ※2: ()内は男性の回数
※調査対象者の抽出は、質問紙の骨折者を中心に電話にて行なった

2.8 転倒の定義

前節までの結果から、本研究における転倒・転落を表 2.23 で定義するとともに、本研究での研究対象を転倒に限ることとする^{注 2.11}。参考として、図 2.13 にこれまで様々な主体によって定義されてきた転倒・転落と筆者の定義との関係性を示す。

表 2.23 本研究における転倒・転落の定義

Fall / Fall down 転倒 / 転落	Definition 定義
Fall 転倒	A fall is an event which results in a person coming to rest and in a person's body except for sole touching on a lower level under the hip against their will, although an injury may or may not occur. 受傷の有無に関係なく、本人の意志によらずに何らかの原因によって現在の体位が継続できずに、腰より下の平面に足底以外の部分が接触すること。
Fall down 転落	A fall down is an event which results in a person coming to rest at a lower level under the sole against their will, although an injury may or may not occur. The body does not make contact with anything during the process of this event. 受傷の有無に関係なく、本人の意志によらずに何らかの原因によって現在の体位が継続できずに、足底より下の平面に接触すること。ただし、その一連の動作中に身体がどこにも触れていない場合とする。

Organization or Person 定義した組織 / 個人	Fall 転倒		Fall Down 転落	
Injury or No Injury 怪我の有無	Injuries 怪我有	No Injury 怪我無	Injuries 怪我有	No Injury 怪我無
Kellogg International Working group	Fall	No Definition		
WHO	Fall			
Tokyo Fire Department 東京消防庁	Fall ころぶ	No Definition	Fall Down おちる	No Definition
Author of This Paper 筆者	Fall 転倒		Fall Down 転落	

図 2.13 各組織による転倒・転落の定義

注 2.11 転落は、ホームからの転落やビルからの転落のように、柵や手すりの設置等により転落場所への侵入を防ぐことによる対策が可能である。対して転倒は、移動の途中や経路上にて生じるために、侵入を禁止するという対策では解決できず、建築計画的な視点が求められる。したがって本研究では、日常生活上重要な位置を占める転倒のみを対象とする。

2.9 転倒時モードと転倒予防対策

本節では、転倒に対する建築的対策を考察する。第2章で既に言及したが、既往研究^{2.15)}にもあるように一般的には「転倒予防」と「転倒防止」の用語は区別なく用いられている。本研究では基本的に「転倒予防」を用いることとする。

まず、従来の転倒予防対策としては、表2.24に示した東京消防庁によるもの^{2.16)}がある。

表 2.24 東京消防庁による転倒予防策

対策の内容	
1	段差をなくす
2	段差(段の先端部)を分かりやすくする
3	足元を十分に明るくする(足元灯・照明器具の設置など)
4	滑り止めをする(階段・廊下・玄関先など)
5	歩行を補助する(手すりなど)
6	継続できる、体力にあった運動をする(散歩など)
7	ころぶ原因となるものは取り除く(整理・整頓)

1～5及び7が外的因子としての建築環境に対する物理的な予防対策である。一方、6は運動療法であるので内的因子への対策となっている。

次に、既往研究^{2.17)}における転倒予防対策を表2.25に示す。

表 2.25 既往研究による転倒予防策

転倒が予想される場所や転倒の仕方		対策
1	歩行時の体勢保持が重要	手すりが有効
2	体勢保持が難しい居間・寝室	家具の設置位置を工夫する等、高齢者が常に何かにつかまりながら歩行できる環境作り
3	足の滑り、小さな段差	建築面からの対策が可能
4	紙による滑りや電気コード敷物等でできた段差	(すべてを建築面から解決することは困難)
5	めまいなど身体的な要因が引き金となって発生する転倒	体にかかる衝撃を和らげる弾力性の大きい床材の使用が有効

2.15) 大高洋平編：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、医歯薬出版株式会社，2016.5

2.16) 東京消防庁 HP, 救急搬送データから見る高齢者の事故 ～日常生活の中での高齢者の事故を防ぐために～, <http://www.tfd.metro.tokyo.jp/lfe/topics/201509/kkhansoudeta.html>, 2017.1.19 参照

2.17) 坂本蘭，八藤後猛，中田 弾：住宅内における高齢者の転倒事故実態に関する研究（住宅と福祉（1），建築計画，2013年度日本建築学会大会（北海道）学術講演会・建築デザイン発表会），学術講演梗概集，pp. 1253-1254, 2013

ここで述べられている従来の対策では、転倒の仕方や転倒場所が考慮されず、さらに転倒予防と怪我の予防が混同されていることが分かる。

そこで、本研究においては転倒時モードを用いてそれぞれの直接・間接的原因を考慮することで、全ての転倒時モードに対して想定可能かつ有効な転倒予防対策を提案する。同時に、表 2.24 及び表 2.25 で述べられた従来の転倒予防対策をあわせて表 2.26 に示す。

表 2.26 転倒時モードと転倒予防の建築的対策

転倒6分類	転倒の 直接的原因	転倒の直接・ 間接的原因	転倒時 モード	本研究より得られた建築的対策の提案※1		怪我の 予防
				転倒予防		
A. つまずき	段差あり	-	A (1)	可能な場合は 段差の解消 や改修	転倒しても怪我をしなく床柱の少なくする環境の工夫	
	段差なし	障害物あり	A (2)	不可能な場合は 手すり等掴まることのできるものを設置 障害物の片付け、目立つような工夫(照明や		
		障害物なし	A (3)	履物等を考慮、必要に応じて摩擦係数が適当な床材を選択、正しい段差の設置等		
B. 踏み外し	段差あり (実際)	段差あり(本人の意識)	B (1)	段差の最後の段や段差との境界を認識しやすいよう 目立たせる工夫、照明の改良		
	段差なし (実際)	段差なし(本人の意識)	B (2)			
		段差あり(本人の意識)	B (3)	「段差がある」と誤認しないような床の模様を採用		
		段差なし(本人の意識)	B (4)			
C. 滑り	地面の状況	-	C (1)	床面が滑らないような工夫、履物の考慮		
	その他	-	C (2)			
D. 外力の変化 による転倒	D-1. 外力を 加えられる	建築	D (1)	衣服や身体が引っかかりやすい構造の解消 家具の転倒を防止		
		その他	D (2)	可能な場合外力を加える原因を除去		
		建築	D (3)	家具の固定、滑りにくし移動しない工夫		
	D-2. 外力を失う	その他	D (4)	重量物が原因の場合、ロック付きのキャスターの使用等 動かしやすくする工夫		
E. ずり落ち	移動中に発生	-	E (1)	椅子やベッドの端への手すりの設置		
	移動中でない	-	E (2)	椅子やベッド等を動かないよう固定、深く腰掛けられるような工夫		
F. ふらつき (外力によらない 内因性の転倒)	めまい・立ちくらみ	-	F (1)	普段の座位の姿勢を考慮(ユカ座やイス座等)		
	脳の疾患	-	F (2)			
	その他	-	F (3)			立ち上がり時に用いることのできる手すりなどの設置、 明るさや視界の確保など視覚から入る情報を制御(照明や障害物)

※1: ~~赤字~~は従来の転倒予防策(参考文献では転倒防止策と標記)

以上より、怪我の予防を除けば従来の転倒予防対策は全 18 通りある転倒時モードのうち 2/3 の 12 通りの転倒時モードに対する予防策が不足していることが判明した。

表 2.26 に示した転倒予防対策が有効であるかは、今後さらに転倒事例の調査を増やす他、同一の調査対象者に対して、転倒後の定期的な追跡調査が重要になると考えられる。

2.10 転倒プロセスとシナリオ

本節では、時系列に沿ったプロセスとして転倒を表現する方法を考察する。転倒時の瞬間を示す力学モデルを転倒の時系列の中に置くことによって、転倒前後の原因と結果（転倒前行動と怪我）にどのように結びつくかが示されるとともに、転倒時力学モデルの有用性・有効性を可視化することが可能となる。そして一連の連続した現象としての転倒を説明するモデルとして役立つかどうかを、3 地域の結果を用いて検証した。

転倒を時系列に沿って①転倒前行動、②転倒時、③転倒後の 3 つに分類する。

①では 3 地域の結果で見られた転倒直前の行動を、概ね身体活動強度を表す METs^{2.18)} を基準として並べている。ただし METs は同じ動作や姿勢でも状況によって値が異なるため、一意的には定まらない。

②では 6 つの転倒の仕方によって転倒時の動作を分類するとともに、転倒時に手を使用可否、二重課題条件の有無、飲酒と薬剤の影響の有無の 4 項目を考慮する。

③では転倒後の怪我の有無や種類の他、平均在院日数を基準とした入院期間、転倒後の生活の変化を記録する。

これらをまとめ図 2.14 に示す。

さらに、チェックボックスの下部の記号を用いて、時系列に沿ったシナリオとして転倒メカニズムの表現が可能となる。例えば、事例 No.39 の場合は、「72-Z(1)A(1)0000-d610Q」となる（図 2.15 に記入例を記載）。

2.18) 国立健康・栄養研究所：改訂版『身体活動のメッツ (METs) 表』, 2012 年 4 月 11 日改定版

第2章 転倒のモデル化と定義 — 外的要因を主軸とした事例分析

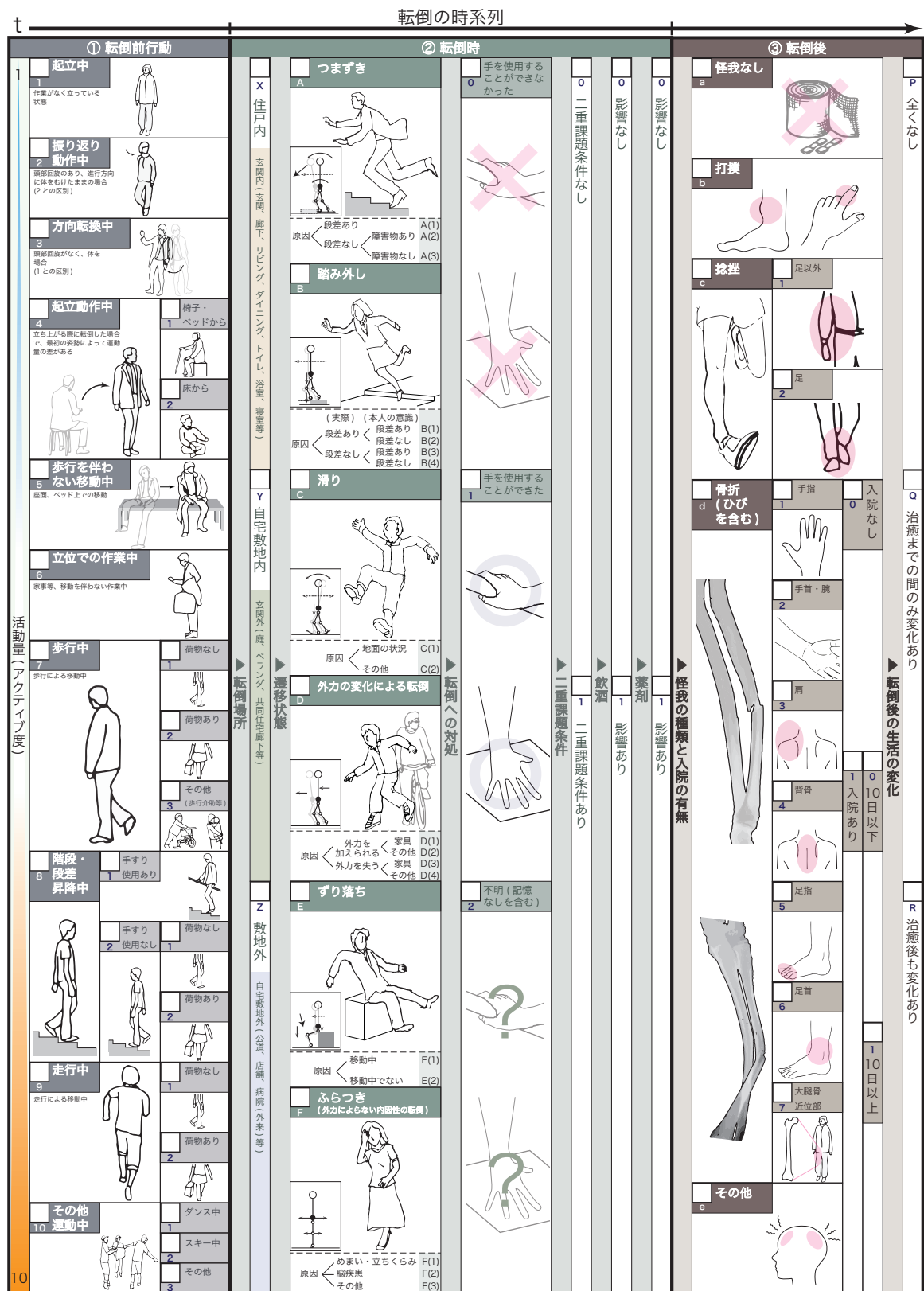


図 2.14 転倒のプロセスとシナリオ

2.10 転倒プロセスとシナリオ

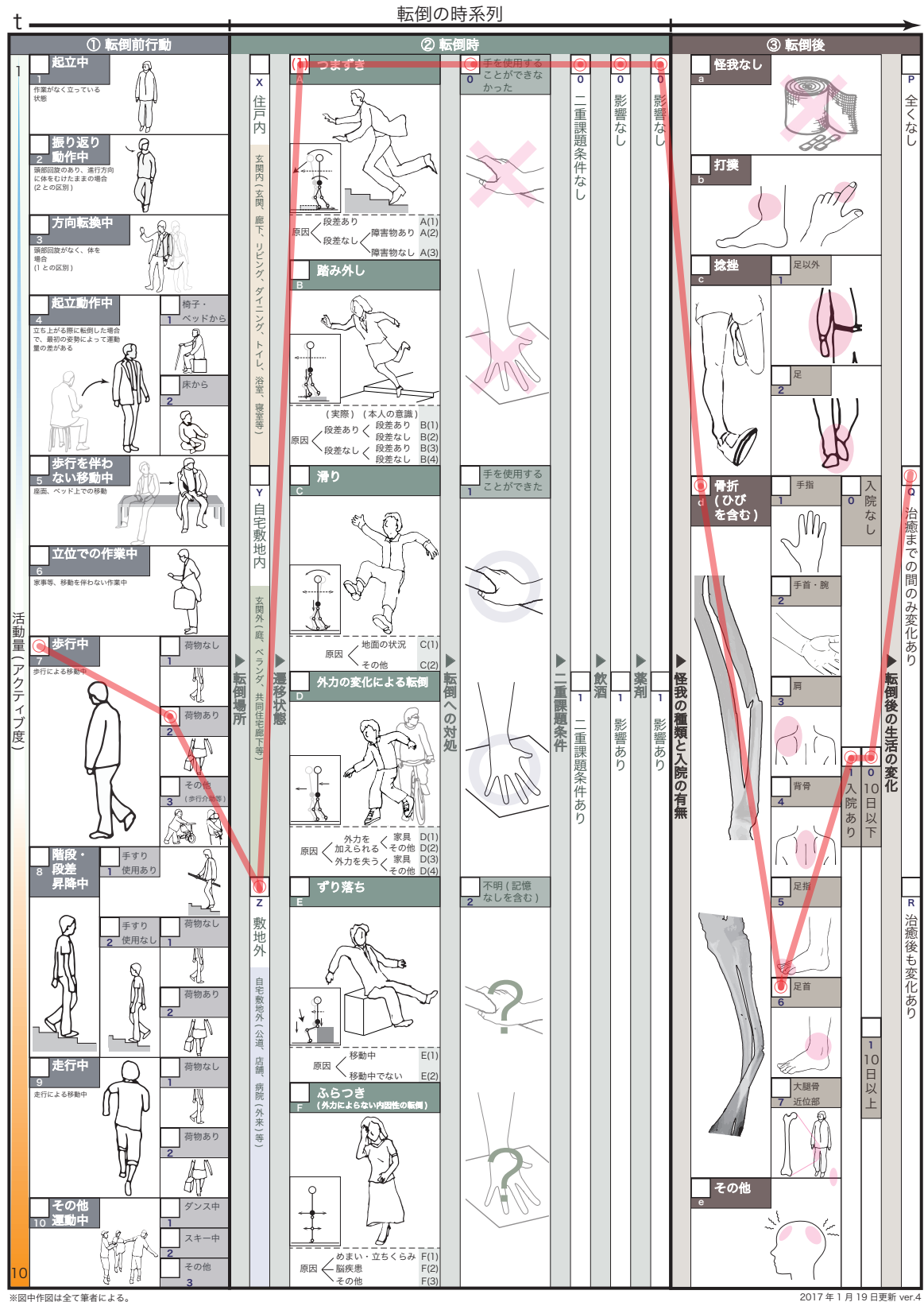


図 2.15 転倒のプロセスとシナリオ (No.39 記入例)

2.11 本章のまとめ

本章では、既往研究で定義がされていない、あるいは定義が不十分であるといった扱いが様々な転倒という事象について、その定義とモデル化を行なった。

神奈川県横浜市青葉区及び東京都文京区、千葉県柏市における転倒経験者を調査する事前の質問紙調査をもとに調査対象者を抽出し、自宅訪問によって自宅や地域における転倒の状況を調査した。そして、青葉区と文京区の調査結果を用いて転倒の概念を7つの転倒の仕方に分類した転倒時力学モデルと、それを細分化した転倒時モードを仮説的に得た。その上で柏市の調査結果を基に検証することにより、両者が現実の転倒を表現する手段として充分有効であることを示した。さらに転倒の仕方それぞれに対する予防対策を示し、3地域の結果を用いて、転倒時直前の動作から転倒後の怪我に至るまでを一連のシナリオとして可視化することで、転倒時モードと転倒時力学モデルの有効性・有用性を示すことができた。

本章では、複雑な転倒という現象を簡易に説明できるモデルを提示したが、これにより次章からの転倒事例において、より統一的に評価し判定することが可能となった。

第3章

転倒の発生場所と状況

— 怪我を伴う転倒事例の定量分析

「ロコモティブ・シンドローム」

「運動器の障害」により「要介護になる」リスクの高い状態になること

— 日本臨床整形外科学会 —

第3章 転倒の発生場所と状況 — 怪我を伴う転倒事例の定量分析

3.1 本章の概要

3.1.1 本章の背景

1章において、転倒が高齢者の身体能力低下の原因になることを述べたが、怪我を引き起こす転倒は救急車の出動件数に現れる。東京消防庁によると、2016年に救急搬送された高齢者の8割以上は転倒によるものであり、転倒事故は年齢に従って増加する^{3.1)}。今後の高齢者人口の増加とともに、転倒者数もさらなる増加が見込まれる。しかし、64歳以下の年代でもそれぞれ一定数が転倒しており、東京では日常生活の事故によって救急搬送された0歳代から50歳代のうちの3割から6割の原因が転倒となっている他、特に60-64歳から急激に転倒が増加しているとの報告もあり^{3.1)}、転倒は高齢者に限った問題ではない。厚生労働省のデータでは、2017年(2016年)の転倒・転落^{注3.1)}による死亡者数は9,673人となり、交通事故による死亡者数の2倍程度であった^{3.2)}。場所別では順に家(庭)の2,685件(27.8%)、街路及びハイウェイ508件(5.3%)、学校、施設及び公共の地域363件(3.8%)、居住施設328件(3.4%)、商業及びサービス施設243件(2.5%)等となっており^{3.3)}、転倒・転落による死亡者の発生場所は1/4以上が住宅である。しかし、このように発見時に亡くなっている場合は転倒・転落の場所や状況を明らかにすることは難しいため、より危険性の高い場所や状況については、転倒や転落によって怪我をした事例を収集する必要がある。

3.1) 東京消防庁防災部防災安全課：救急搬送データから見る日常生活事故の実態 平成28年, pp.96,2016

3.2) 厚生労働省：平成29年人口動態統計(確定数)の概況, pp.21,2018.9

3.3) 厚生労働省：平成29年人口動態調査/人口動態統計 確定数 保管統計表(報告書非掲載表) 死因, 2018.9

3.4) 今枝秀二郎, 孫輔卿, 内山瑛美子, 田中友規, 谷口紗貴子, Suthutvoravut Unyaporn, 三好友良, 西野亜希子, 田中敏明, 飯島勝矢, 田中栄, 松原全宏, 西出和彦, 大月敏雄：在宅高齢者における転倒状況の把握と建築的な転倒予防対策 — 東京大学医学部附属病院へ入院した大腿骨近位部骨折患者の調査 — 住宅系研究報告会論文集, Vol.13, pp.65-70, 2018.12

注3.1 ここでの転倒・転落は、以下の18分類による(参考文献3.3)。W00_氷及び雪による同一平面上での転倒、W01_スリップ、つまづき及びよろめきによる同一平面上での転倒、W02_アイススケート、スキー、ローラースケート又はスケートボードによる転倒、W03_他人との衝突又は他人に押されることによる同一平面上でのその他の転倒、W04_他人によって運ばれているとき又は支えられているときの転倒・転落、W05_車椅子からの転落、W06_ベッドからの転落、W07_椅子からの転落、W08_その他の家具からの転落、W09_運動場設備からの転落、W10_階段及びステップからの転落及びその上での転倒、W11_はしごからの転落又はその上での転倒、W12_足場からの転落又はその上での転倒、W13_建物又は建造物からの転落、W14_樹木からの転落、W15_げけからの転落、W16_溺死又は溺水以外の損傷を生じた水中への潜水又は飛込み、W17_その他の転落。この場合、W04やW10にも見られる通り、それぞれを転倒と転落に分類することはできない。さらに、2016年までは転倒・転落であった死因基本分類が、2017年以降は転倒・転落・墜落となった(18分類は変更なし)。

筆者らは、転倒・大腿骨近位部骨折を経験し東大病院へ入院した65歳以上の高齢者に対して転倒状況を調査してきたが、室内転倒においてはトイレの行き帰りに発生している件数が多く見られた^{3.4)}。しかし転倒場所はトイレに限らず、廊下や居間、寝室など様々な場所で発生しており、全てが大腿骨骨折後に入院という、寝たきりになるリスクの高い転倒となっていた。

3.1.2 日常生活での転倒事例と転倒場所に関する既往研究

転倒事例の収集は、医学や工学を始め多数の研究があるが、転倒場所を幅広く扱っている研究は理学療法に多く見られ、小島ら(2007)^{3.5)}による転倒実態調査や水上ら(2005)^{3.6)}による転倒の環境因子に関する研究、井口ら(2004)^{3.7)}による転倒状況と要因の研究がある。ただし、これらの調査手法は在宅の高齢者に対する質問紙調査やインタビューを主としており、現場検証は行われていない。また建築分野では、これまで医療施設や高齢者施設に限定した研究は、須田(2004,2005)^{3.8), 3.9)}や三浦(2012)^{3.10)}によるものがある。しかし、これらの研究では、調査対象者の施設利用時のみの転倒しか扱うことができず、日常生活の中での転倒実態とは異なる。

一方で、道路や外部空間での事例を扱ったものは、建築では田村ら(2004)^{3.11)}による北海道の都市における冬季の転倒事故調査、都市工学では新谷ら(2005)^{3.12)}の雪道での転倒調査

-
- 3.5) 小島悟, 古名丈人, 池田望, 中村真理子, 澤田雄二: 北海道における地域高齢者の転倒実態調査, 理学療法学 Supplement 2006, p.379, 2007
 - 3.6) 水上諭, 樋口健吾, 渡邊博, 山口寿, 釜崎敏彦, 中倉裕文, 北田智則, 宮崎潤, 金ヶ江光生, 千葉憲哉, 本田純久, 渡辺進: 地域在宅高齢者における転倒時の環境因子, 理学療法学 Supplement 2004, p.235, 2005
 - 3.7) 井口茂, 松坂誠應, 松尾志織, 片岡拓巳, 石丸将久, 小泉徹児, 中島久美, 大久保央, 池田章子, 森内晶子, 塩塚順, 川副巧成, 中ノ瀬八重, 若杉正樹: 在宅高齢者の転倒状況とその関連要因の検討, 理学療法学 Supplement 2003, p.33, 2004
 - 3.8) 須田眞史, 寛淳夫, 井上由起子, 横井郁子, 橋本美芽: 患者タイプ分けに基づいたベッドまわりおよびトイレでの転倒への物的対策: 急性期病院における入院患者の転倒・転落への物的対策に関する研究その2, 日本建築学会大会学術講演梗概集 E-1, pp.437-438, 2004.7
 - 3.9) 須田眞史, 寛淳夫, 横井郁子, 橋本美芽: 患者タイプの人数割合に基づく病棟トイレの数量算定: 急性期病院における入院患者の転倒・転落への物的対策に関する研究 その3, 日本建築学会大会学術講演梗概集 E-1, pp.207-208, 2005.7
 - 3.10) 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・計画系, Vol.52, pp.189-192, 2012
 - 3.11) 田村佳愛, 羽山広文, 上田好美, 絵内正道, 野口孝博, 森太郎, 長谷川雅浩: 救急搬送データを用いた都市・建築の安全性に関する調査分析: その3 市街地の転倒事故発生状況の調査分析, 日本建築学会北海道支部研究報告集 No.78, pp.343-346, 2005
 - 3.12) 新谷陽子, 原文宏, 秋山哲男: 札幌中心市街地の冬の歩行者転倒事故: 現状と今後の対策, 総合都市研究, Vol. 85, pp. 57-68, 2005

などがある。両者とも該当地域の消防本部の所有するデータを扱っているが、調査及び分析対象が前者では冬季のみ、後者では屋外での転倒のみに限定されている。しかしこれらの研究で用いられている手法より、消防本部による救急活動記録票を分析することによって、施設内にとどまらない路上等を含めた、地域での転倒が把握できることが分かる。

筆者ら (2017)^{3.13)} は、屋内外での正確な転倒状況を調査するため、関東の3地域において実施した質問紙調査とその結果を基に、地域在住の高齢者へ個別にインタビューを行ない、転倒現場の実測を行なうとともに転倒場所や周辺状況、転倒時に行なっていた行動等を明らかにした。その結果、様々な状況で発生している転倒にもある程度のパターンがあること、特に転倒の仕方が力学的に6種類に分類されることを明らかにした(第2章 図2.9、図2.12)^{3.13)}。この研究によって正確な転倒の把握が可能となったが、あくまで質的調査であり、転倒実態としての地域住民の転倒状況を把握するためには、より広い地域で転倒がどのように発生しているかを調べる必要がある。

救急活動記録票を用いて地域での転倒事例を調べた研究には、既に平野ら (2017)^{3.14)} による四日市市での8年分の記録の調査がある。ただし、この分析は高齢者に限って行なわれているとともに、本文中で指摘されているように、この調査での分析対象は怪我をして救急要請のあった事例のみであり、家族等による搬送は含まれていないことに留意しなければならない。ただし、怪我を伴わない転倒は無数に存在することを考えると、一定の基準で地域での転倒を把握することができる点で、消防の持つ救急搬送のデータは信頼度が高い。ただし次項 3.1.3 で示すように、救急搬送された件数のうちの転倒事例数に関しては全国的統計は取れず、各自治体の消防本部が持つデータを解析しなければならない。

3.1.3 救急活動記録票について

総務省消防庁のデータ^{3.15)}によると、2017年4月1日現在日本全国で救急業務を実施している消防本部数は732あり、市町村数では1,690となっている。2016年中の全国の救急出動件数は6,209,964件であり、不搬送等を除く搬送人数は5,621,218人であった。出動

3.13) 今枝秀二郎, 内山瑛美子, 田中友規, 谷口紗貴子, 金ギョンミン, 長木美緒, 高田遼介, 三浦貴大, 孫輔卿, 西野亜希子, 田中敏明, 飯島勝矢, 西出和彦, 大月敏雄: 在宅高齢者の転倒実態調査に基づく転倒プロセスのモデル化 — 文京区・横浜市・柏市を対象とした調査研究 —, 住宅系研究報告会論文集, Vol.12, pp.217-226, 2017.12

3.14) 平野裕滋, 藤田秀, 平野啓祐, 阿部潤, 杉浦加奈子, 市原薫, 松井康素: 四日市市における地域高齢者の転倒実態 ~ 2008年から2015年までの8年間の救急出動記録より ~, 日本転倒予防学会誌, Vol.4, No.1, pp.43-51, 2017

3.15) 総務省消防庁: 救急・救助の現況, pp.181, 2017.12

3.16) 日本経済新聞: 救急出動最多620万件, 2017.12.20

3.17) 日本経済新聞: 救急車出動 最多を更新, 2019.01.14

回数は高齢化に伴い年々増加しており、16年度は過去最多となった^{3.16)}。さらに2017年には出動回数は6,342,147件(搬送者数は5,736,086人)^{3.17)}、2018年は、6,605,116件(搬送者5,960,202人)^{3.18)}と、最多を更新している。また搬送者中に高齢者が占める割合も年々増加し、2017年には65歳以上の高齢者が58.8%を占めていた^{3.16)}。

救急活動記録票は救急活動が行なわれた際の記録であり、総務省消防庁が定める救急業務実施基準第24条では下記の内容について記載が義務付けられている。

1. 救急事故発生年月日
2. 覚知時刻
3. 発生場所
4. 発生原因
5. 傷病者の住所・氏名・年齢・性別
6. 傷病の部位・程度
7. 傷病者を搬送した医療機関名・医師等

吉本ら(2010)^{3.19)}によれば、2008年時点で全国転倒・転落の抽出が可能な消防本部の数は44.2%であった。ただし、このうち転倒・転落を定義している消防本部は29.9%に過ぎず、残りは定義をしていなかったことが分かっている。

したがって、転倒事例の調査に全国のまとめは存在せず、各消防本部がまとめたものを参照する以外に手段がない。例えば東京消防庁の管内での救急出動件数は2016年中で777,382人であり、そのうち「ころぶ」^{注3.2)}事故での搬送が73,510人、「落ちる」^{注3.3)}事故での搬送が16,300人との報告がある^{3.1)}。両者合わせて全出動件数の11.6%を占めているが、これには交通事故や急病による転倒などが含まれていないことに注意しなければならない。すなわち、自転車と歩行者との衝突による転倒や、脳卒中や心筋梗塞などを発症して転倒した事例などを含めるとより多くの転倒者がいると考えられる。そのために、日常生活での転倒・受傷事例を得るには、救急活動記録に記された事故概要等から事例を個々に判別して抽出する必要がある。

3.18) 総務省消防庁：「平成30年中の救急出動件数等(速報値)の公表」報道資料,2019.6.191

3.19) 吉本好延,三木章江,浜岡克伺,河野淑子,大山幸綱,荒牧玲子,佐藤厚：救急活動記録票における転倒・転落記録状況の調査,日本公衆衛生雑誌,Vol.57, No.4,pp.305-309,2010.4

注3.2) 東京消防庁(参考文献3.1)によると、「ころぶ」を「倒れた際に高低差の移動を伴わず受傷したもの」と定義している

注3.3) 東京消防庁(参考文献3.1)によると、「落ちる」を「倒れた際に高低差の移動を伴って受傷したもの」と定義している

3.1.4 調査手法

本研究は、大牟田市消防本部より提供のあった救急活動記録票（救急車の搬送事例を集めたデータ）^{注3.4}をもとに、転倒事例の抽出と分析を行なった。提供のあった項目のうち、本研究で分析に用いた項目を表3.1に示す。

表 3.1 救急活動記録票における分析に用いた項目

Categories 大分類	Contents 小分類	Choices: <input type="checkbox"/> / Free Comments: () 選択肢: <input type="checkbox"/> / 自由記述: ()
Basic Information of Accident and Patient 傷病者基本情報 及び 事故概要	The Way to carry patients / 搬送方法	<input type="checkbox"/> Ambulance <input type="checkbox"/> Helicopters of Fire Department <input type="checkbox"/> Helicopters of Hospital/ Others <input type="checkbox"/> 救急車 <input type="checkbox"/> 消防ヘリ <input type="checkbox"/> Drヘリ、その他
	Time of contact from patients / 覚知(司令)	Year / Month / Date / Time / 年月日時間
	Reasons of choice between medical institutions / 医療機関選定理由	<input type="checkbox"/> Nearest <input type="checkbox"/> Appropriated <input type="checkbox"/> Patients' or Families' will <input type="checkbox"/> Family Doctor or HP <input type="checkbox"/> Moving to Another HP / <input type="checkbox"/> 直近 <input type="checkbox"/> 適応 <input type="checkbox"/> 本人・家族希望 <input type="checkbox"/> かかりつけ <input type="checkbox"/> 転院
	Type of accidents / 事故種別	<input type="checkbox"/> Sudden Illness <input type="checkbox"/> Accident by transportations <input type="checkbox"/> Normal Wounded <input type="checkbox"/> Sports <input type="checkbox"/> Accident on Working <input type="checkbox"/> Natural Disasters <input type="checkbox"/> Others / <input type="checkbox"/> 急病 <input type="checkbox"/> 交通事故 <input type="checkbox"/> 一般負傷 <input type="checkbox"/> 運動競技 <input type="checkbox"/> 労働災害 <input type="checkbox"/> 自然災害 <input type="checkbox"/> その他
	Place of Occurrence / 発生場所	<input type="checkbox"/> House(Living room, Bedroom, Bathroom, Toilet, Others) <input type="checkbox"/> Road <input type="checkbox"/> Public Facilities (City Office, Shop, Public Bath, Others) <input type="checkbox"/> Workplace <input type="checkbox"/> Healthcare Facilities <input type="checkbox"/> Others / <input type="checkbox"/> 住宅(居間 寝室 風呂 便所 その他) <input type="checkbox"/> 道路 <input type="checkbox"/> 公共施設(官公庁 店舗 浴場 その他) <input type="checkbox"/> 職場 <input type="checkbox"/> 医療機関(非告示 一次 二次 三次) <input type="checkbox"/> その他
	Information of Patients / 傷病者情報	Sex, Birth Year & Month, Age () / [性別]男 女、[生年月] M・T・S・H 年()歳
	History of Illness / 既往歴等	Name of Illness () / [時期・傷病名]()
Passage of Time 時間経過	Outline of the Accident / 指令内容・事故概要: ()	-
	Situations / 現場状況・主訴等	-
	-	Date of Occurrence or Last Safety Confirmation () / 発生または最終安全確認: ()
Others その他	-	Time of Receipt, Command, Departure, Arrival, Contact, Leaving for HP, Arrival at HP () 入電: ()、覚知(指令): ()、出場: ()、現着: ()、接触: ()、現発: ()、到着: ()、引継: ()
	-	Name of Hospital () / 収用医療機関名: ()
		Name of Illness After Arriving at Hospital (): Severity Level <input type="checkbox"/> Mild <input type="checkbox"/> Moderate <input type="checkbox"/> Severe <input type="checkbox"/> Dead 初診時の傷病名: () <input type="checkbox"/> 軽傷(入院必要なし) <input type="checkbox"/> 中等症(重症、軽傷以外) <input type="checkbox"/> 重症(3週間異常入院) <input type="checkbox"/> 死亡(初診時死亡)

大牟田市消防本部が作成している記録票は、記載が義務付けられている事項以外に指令内容・事故概要が詳細に記載され、本記録のみで傷病者の主訴や発見された状況が分かる。

2016年度は、大牟田市内で6,520件の出動があり、そのうち5,598件(5,615人)を搬送している^{3.20)}、^{注3.5}。そこから転院搬送、加害、火災、水難、自損行為を除いた4,769件のデータを分析対象とした。したがって、提供を受けた事故種別は表3.1に示した通り7種であるが、2016年では自然災害とその他の種別がなく、「急病」「交通事故」「一般負傷」「運動競技」「労働災害」の5種のみが見られた。大牟田市消防本部の消防署員によれば、転倒は一般負傷として分類されることが多いとのことだが、本研究の転倒の定義に従った事故は上記全てに分類される可能性があるため、5つの事故種別全ての分析を行なった。

本章では、福岡県大牟田市消防本部より提供を受けた救急活動記録票の「事故概要」及び「現場到着時及び状況等」の記述内容を元に、①転倒の有無の分類、②転倒状況の把握、③転倒場所の分類、④重症度分類、⑤傷病分類を行なった。

3.20) 大牟田市消防本部：WEB 消防年報 平成 29 年度 救急関係，2017

注 3.4 救急活動記録票は、現場では手書きにより記載されるが、消防本部にて電子データに記録し直された上保存される。本研究を行なうにあたっては、2016 年の 1 年分の電子データを消防本部職員が抽出、不必要なデータを削除した上で提供を受けた。

注 3.5 他は到着時死亡していたり、現場処置のみの軽症者であった不搬送事例。

転倒の有無の判断は、2.1.2 項の転倒の定義に加え、第2章 図 2.9 及び図 2.12 に示す転倒 7 分類を用いた^{3.4)、3.13)}。状況が不明で 7 分類の適用が難しい事例や複合パターン^{注 3.6}については、「その他」と分類し、この結果を①及び②の判断の基準とした。また転倒場所については、消防本部による分類「事故発生場所大・中・小分類」を用いた^{注 3.7}。重症度については、消防本部による分類のうち「軽症」「中等症」「重症」の 3 種を用いた^{3.1)、注 3.8}。「初診時の傷病名」が 760 種類に及んでいたため、受傷機転を元に受傷状況を「転倒後外傷・症状」「転倒前症状」「受傷時期不明」の 3 種に分類した^{注 3.9}。

本研究では、高齢化が進む大牟田市における転倒状況の評価のため、詳細なデータが公開されている東京消防庁管内の転倒事例分析の結果と比較を行なった上で、大牟田市のデータをより詳細に分析しその特徴を述べる。

3.1.5 本章の目的

本章では、「住宅内には転倒した際に重症になりやすい危険箇所がある」という仮説を検証するために、救急活動記録票のデータを用いて今まで明らかにならなかった地域住民の日常生活での転倒について、自宅や屋外のどこで転倒して受傷しているかを調査し、転倒場所ごとの受傷の程度とその特徴を得る。さらに骨折というより重度な怪我を引き起こした転倒事例を分析することによって、住宅内での転倒危険箇所を明らかにすることを目的とする。

注 3.6 転倒の仕方の 6 分類のうち、「ふらついた後つまずいた」等の組み合わせが見られる事例や、「滑って転倒し立ち上がった直後に再びふらついて転倒」等同時に複数回の転倒が見られる事例を「複合パターン」と分類した。

注 3.7 屋外で転倒し、その後自宅へ戻ってきて救急要請をした場合の事例等で「住宅内」として分類されている例が複数ある。

注 3.8 重症度に関しては、東京消防庁(参考文献 3.1)によると初診時程度として下記の 5 分類とされている。

- ・死亡： 初診時死亡が確認されたもの
- ・重篤： 生命の危険が切迫しているもの
- ・重症： 生命の危険が強いと認められたもの
- ・中等症： 生命の危険はないが入院を要するもの
- ・軽症： 軽易で入院を要しないもの

中等症と重症は入院期間 3 週間を基準に分かれている。したがって、本分類には地域差は存在せず、全ての消防本部で同一の基準である。この分類のうち死亡については、不搬送の中にも死亡事例があることを鑑みて分析から除いた。重篤は該当事例が存在しなかったが、消防署員の話より現在消防庁から重篤の分類を行なわないよう指示が出ていたことが分かった。

注 3.9 転倒後外傷・症状は、打撲・骨折や脳震盪等の外傷性のもの、転倒前症状は脳卒中や脳血管障害等転倒前に生じたと考えられるもの、受傷時期不明はそれ以外とした。

3.2 東京都と大牟田市の比較による超高齢社会の転倒について

3.2.1 大牟田市の概要と東京都による転倒の扱い

2017 年 3 月に東京大学高齢社会総合研究機構と大牟田市が包括協定を締結した^{注 3.10}。この協定の枠組みにおいて、2017 年度から 2018 年度にかけて実施している東京大学大学院工学系研究科建築学専攻建築計画研究室と大牟田市都市整備部建築住宅課との共同研究^{注 3.11}に際して、同市消防本部より協力が得られた。

大牟田市は福岡県の最南端に位置し市境を熊本県荒尾市に接する。2018 年 4 月現在の人口 115,803 人、高齢化率は 35.7%^{(3.21), (3.22)} となっている。元々炭鉱によって栄えた地域(炭鉱は 1997 年に閉山)で、1960 年のピーク時には 205,766 人が居住していた。また将来的に人口は減少し続け、2025 年から 2030 年の間に 10 万人を割り、2035 年には 86,104 人になると推計されている^(3.23)。日本全体の高齢化率が 35% を超えるのは 2040 年と推計されているため^(3.24)、2018 年現在の大牟田市の高齢化率は約 20 年後の日本の状況とほぼ同じであると考えられる。したがって、今後ますます進展する超高齢社会において、大牟田市の事例を分析し、有効に活かすことが重要である。

一方で東京消防庁では、毎年の救急活動をまとめてその内容をホームページ^(3.25)で公開している。さらに、東京消防庁統計書としてもより詳細な数値が閲覧できるようになっている^(3.26)。特に、上記参考文献(3.25)では、平成 25 年から平成 28 年の日常生活事故の実態がまとめられているが、本文の前に「ピックアップ」として必ず「ころぶ事故」への言及があるとともに、高齢者の事故の「ころぶ事故」を別途集計している。これより、高齢化率が全国平均より低い東京消防庁管内においても、転倒件数が搬送事例の一定数を占めており大きな問題となっていることが分かる。

3.21) 大牟田市：住民基本台帳人口 平成 30 年 4 月 1 日現在, 2018.4

3.22) 大牟田市の高齢化統計資料(平成 30 年 4 月 1 日現在), 2018.4

3.23) 大牟田市・東京大学：大牟田市住生活基本計画改定現況調査報告書, pp.241, 2018.3

3.24) 内閣府：平成 29 年版高齢社会白書, pp.140, 2017

3.25) 東京消防庁ホームページ：救急搬送データからみる日常生活の事故, <http://www.tfd.metro.tokyo.jp/hp-kikakuka/toukei/>, 2018.8.27 閲覧

3.26) 東京消防庁ホームページ：<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/hp-kikakuka/toukei/>, 2018.8.27 閲覧

注 3.10 正式名称は、「大牟田市と東京大学高齢社会総合研究機構との連携協力に関する包括協定」である。

注 3.11 具体的には、東京大学大学院工学系研究科建築学専攻建築計画研究室と大牟田市都市整備部建築住宅課の間で 2017 年度から 2018 年度の 2 年間で実施している共同研究のうち、2017 年度の「大牟田市の住宅政策課題の抽出」において、大牟田市消防本部の協力を得たものである。

本節では大牟田市の転倒状況の結果を相対的に評価するため、東京消防庁のデータ^{3.1)}に基づく分析と両地域の比較を行なった。ただし、大牟田市のデータは3.1.4項で示した通り「急病」と「交通事故」を含んでいる。したがって本章では、東京消防庁のデータと合わせるために、これらを除き「一般負傷」「運動競技」「労働災害」に絞りデータをまとめた^{注3.13}。

東京消防庁は、管内に292箇所の消防署を有し、平成29年1月1日時点での人口は13,414,657人である。また同時点での65歳以上の人口は3,044,881人、高齢化率が22.5%であり、全国平均の27.3%^{3.24)}よりも少なくなっている。

大牟田市は消防署が4箇所あり、人口は117,224人、65歳以上の高齢者が41,134人、高齢化率は35.1%である(平成29年4月1日時点)^{3.27)}。表3.2に両都市の比較を示す。

表3.2 大牟田市と東京都の比較

City 都市	Ara 面積(km ²)	Population 人口(人)	Proportion over 65 65歳以上の人数(人)	Population Aging Rate 高齢化率(%)	Number of Fire Department 消防署の数
Tokyo 東京都	2,193.96	13,414,657	3,044,881	22.5	292
Omuta 大牟田市	81.45	117,224	41,134	35.1	4

3.2.2 東京都と大牟田市における転倒事例の分析

A 日常生活における転倒事例数による比較

東京消防庁では、転倒を「倒れた際に高低差の移動を伴わず受傷したもの」^{注3.2)}と定義しており、日常生活における転倒事故に関する集計を行なっている。日常生活事故とは、救急搬送事例の事故種別のうち、「運動競技事故」「自然災害事故」「水難事故」「労働災害事故」「一般負傷」に該当するものである^{3.1)}。本項では、大牟田市、東京都とも日常生活事故における転倒に限って分析を行なった。

3.27) 大牟田市ホームページ：http://www.city.omuta.lg.jp/hpKiji/pub/detail.aspx?c_id=5&id=6470&class_set_id=1&class_id=205,2018.9.7 閲覧

注3.12 東京都と大牟田市では人口規模や消防署数も大きく異なるが、全国的な転倒データが存在しないことに加え、東京都が詳細を公開しており比較可能な唯一のデータであることから、両都市の比較を実施した。

注3.13 「自然災害事故」及び「水難事故」については提供を受けていないが、平成28年の搬送人数は前者は0件、後者は1件のみのため結果には影響しないと考えられる。

3.2 東京都と大牟田市の比較による超高齢社会の転倒について

B 東京都の転倒事例数

平成 28 年中の東京都における転倒による搬送人数は、73,510 人であった。日常生活の事故としては最も多く、109,624 人のうちの 67.0% を占めている。年齢別では高齢者の割合が高く、最も転倒件数が増える年齢層は 80-84 歳であるが、全年齢 5 歳階級の中で増加率が最大となるのは 65-69 歳である (図 3.1)^{注 3.14、注 3.15}。

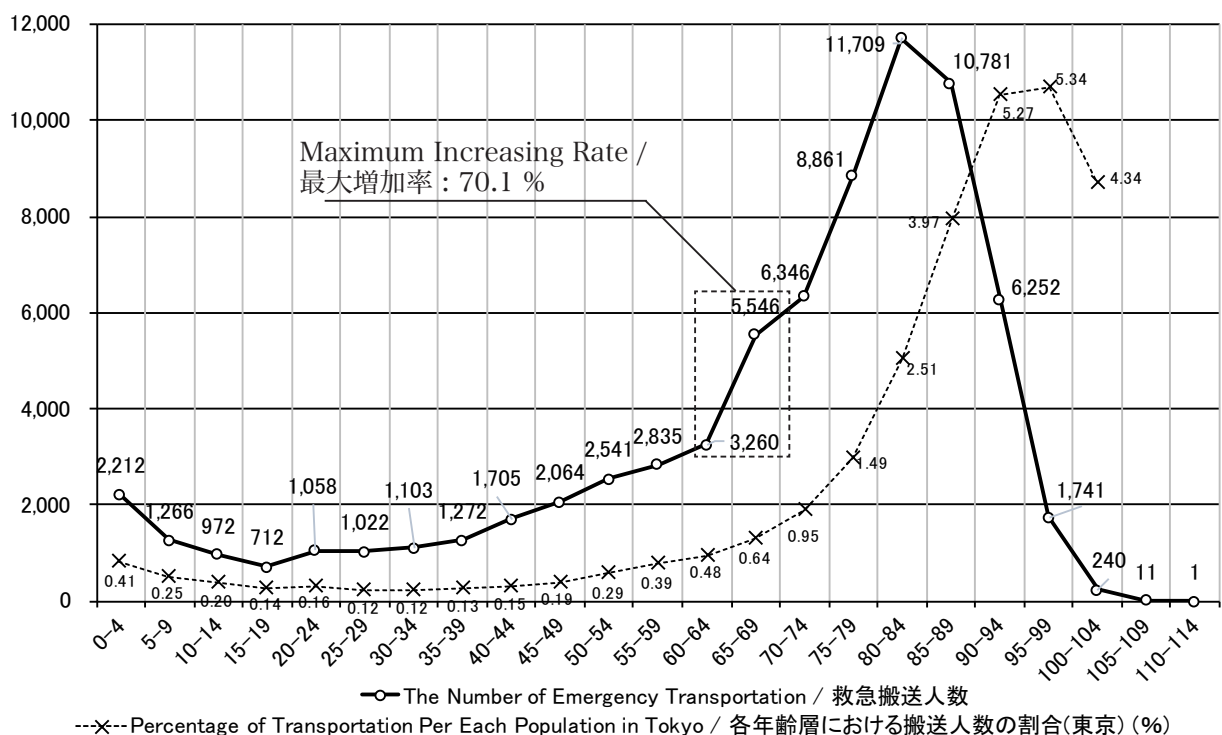


図 3.1 東京都における 5 歳年齢階級別の転倒による搬送者数 (n=73,510)

注 3.14 参考文献 (3.1) および (3.27) より筆者作成。

注 3.15 「各年齢層における搬送人数の割合」の 100-104 歳の割合については、100 歳以上の人口の合計を基に算出している。

C 大牟田市の転倒事例数

平成28年の大牟田市における転倒による搬送人数は775人であり、日常生活事故による搬送者1,076人のうちの72.0%であった。5歳年齢別では東京都と同じく高齢者の割合が高いが、転倒件数が最も多くなる年齢層は85-89歳である。また、増加率が最大となり転倒件数が増え始める年齢層が55-59歳となっている他、70-74歳で転倒件数が一度減少していることが特徴として挙げられる(図3.2)^{注3.15}。

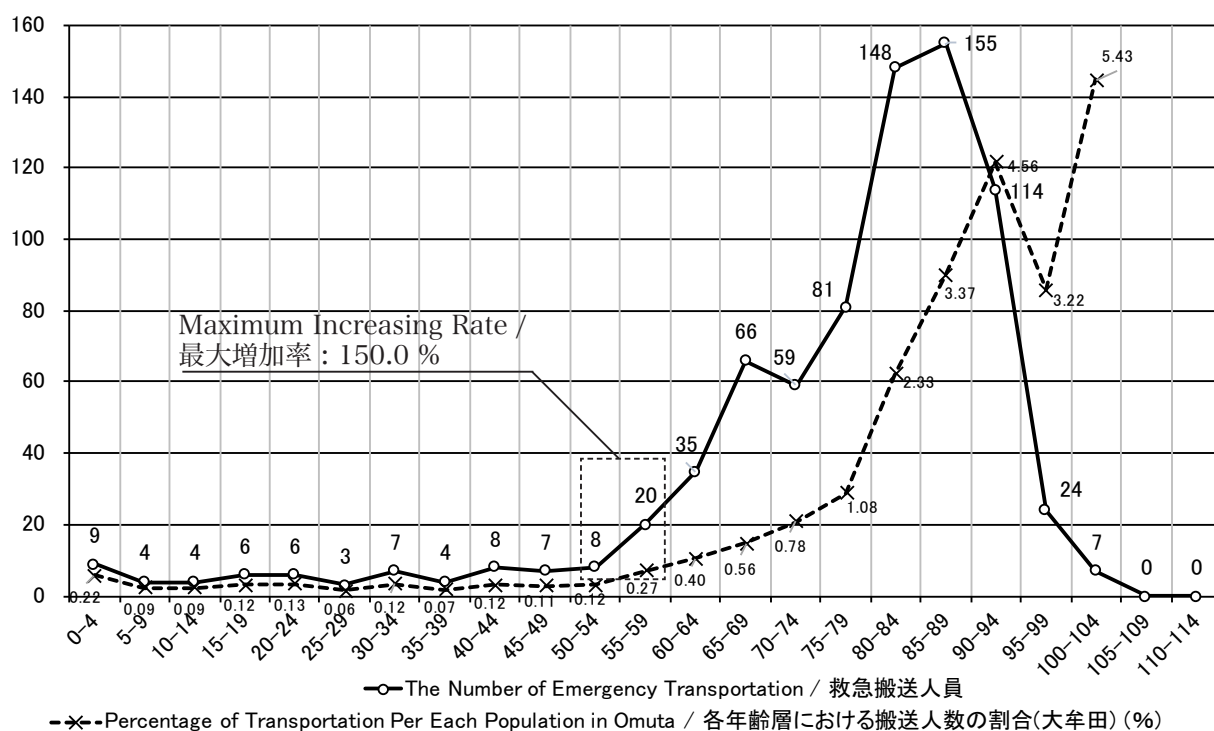


図3.2 大牟田市における5歳年齢階級別の転倒による搬送者数(n=775)

D 転倒事例数における両都市の比較

両都市においては、人口構成比は異なるものの、図 3.2 及び図 3.2 に示したように、一定人口あたりの搬送人数の割合は 95 歳以上を除き増減の傾向は同じである^{3.28)}。

上記で見たように、転倒件数の増加率が最大となる年齢層が東京は 65-69 歳であるのに対し、大牟田は 55-59 歳と 10 歳ほど若い。さらに、ピークに向かうまで転倒件数が増加し続ける東京に対し、大牟田は 70 歳代前半に一度減少している。また、両都市とも 0-4 歳の転倒件数は、乳幼児及び学齢期の中では多くなっている。

E 高齢者の転倒に関する比較

次に、65 歳以上の高齢者の搬送人数を比較する。東京では、ピークの 80-84 歳で次が 85-90 歳であり、90 歳を超えると転倒人数が大きく減少する (図 3.3)^{注 3.16)}。一方大牟田では、図 3.4 に示すように 85-89 歳のピークとその前後合わせ、80 歳から 94 歳の転倒者の割合が多く、95 歳以上で転倒人数が減少する。

また、中等症以上の割合は年齢を重ねるに従い増加しており、高齢になるほど重症化しやすくなっている。これに対して、大牟田市では 70 歳以上の転倒者における重症度が全て 6 割を超えており、年齢に関係なく重症化していることが分かる (図 3.3、図 3.4)^{注 3.17)}。

3.28) 東京都：東京都統計年鑑 平成 27 年，2015

3.29) 大牟田市：平成 27 年版大牟田市統計年鑑，2018.1

注 3.16 全年齢層を通じて東京の方が大牟田に比べ搬送人数の割合が多くなっているが、東京の搬送データの詳細が公開されていないため、その理由は不明である ((注 3.17 参照)。

注 3.17 東京都は怪我の内訳等の詳細なデータを公開していないが、大牟田市のデータから高齢の搬送者における重症化の原因として考えられるのは、大牟田での中等症・重症の確定診断名に骨折が 2/3 を占めており (328/485 件)、特に大腿骨骨折及び圧迫骨折が中等症・重症の 53.4% となっている。このことから、大牟田の救急要請には自動車が運転できないような状況が多く占めているという現状が考えられる。さらに大牟田市の乗用車保有率は 29.1% であり東京の 19.6% と比べて高く、1 人世帯の割合が東京の 47.3% に対して大牟田が 34.1% であることから、軽い怪我の場合は自分や家族の運転により病院へ向かう人数が多いと推測される (自動車保有率および 1 人世帯の割合は平成 27 年度の東京及び大牟田市の統計年鑑 (参考文献 (3.28)、(3.29) より算出)。

第3章 転倒の発生場所と状況 ― 怪我を伴う転倒事例の定量分析

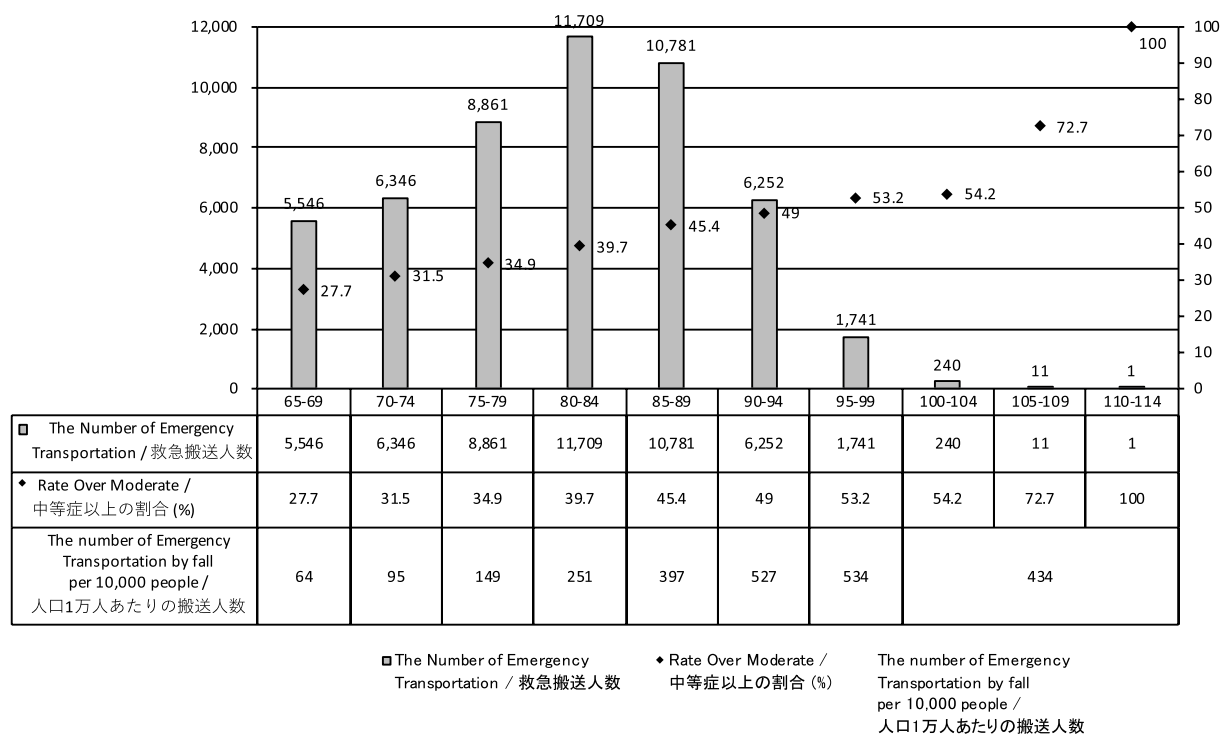


図 3.3 東京都における 65 歳以上の救急搬送者数と中等症以上の割合

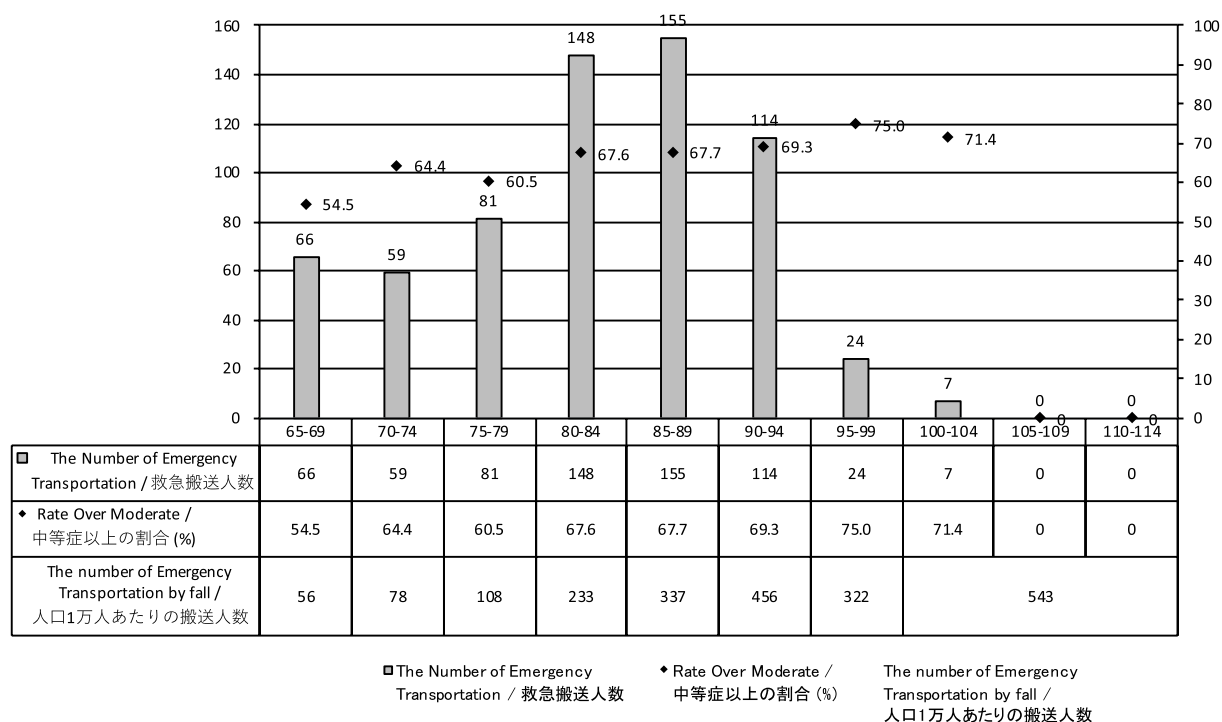


図 3.4 大牟田市における 65 歳以上の救急搬送者数と中等症以上の割合

3.2 東京都と大牟田市の比較による超高齢社会の転倒について

F 転倒場所と重症度による比較

東京では、全転倒事例 73,510 人のうち住宅等居住場所が最も多く 47.8% を占め、次に道路・交通施設等の 36.4% となっている。重症度別では、軽症が最も多く 66.5% であるが、次の中等症の割合が 33.1% と 3 割を超えている (図 3.5)^{注 3.14}。

大牟田では、東京消防庁の分類に合わせ表 3.3 に従い転倒場所を分類した。全転倒事例 775 人のうち、住宅等居住場所が 70.6% であり東京よりも多い。次に多い道路・交通施設は 15.1% と東京の半分程度の割合であり^{注 3.18}、東京と比べ大牟田では道路での転倒率が低く自宅での転倒率が高いことを示している。重症度では中等症が 47.4% と全体の半分近くを占め、軽症は 37.3% に過ぎない。さらに、重症が 15.2% を占めており、東京と比較して、入院を要する重度の転倒者が少なくなっている (図 3.6)。

表 3.3 転倒場所の分類

Place Categories 場所分類	Detail Places 場所詳細
Residence 住宅等居住場所	Residence (under two stories) / 住宅(2階以下)
	High-Rise Apartment Building (over 2 Stories) / 高層住宅(3階以上)
Road 道路・交通施設	Elderly Facilities / 老人ホーム、老人保健施設等の収容施設
	Road / 一般道路(一般道路用途、歩道、歩道橋等)
	Pedestrian Crossing / 横断歩道(一般道路の歩道)
Park, Amusement Park, Ground 公園・遊園地・運動場等	Crossing / 交差点
	Parking Rot, Garage / 駐車場、車庫(一般・高層住宅の車庫除く)
Store, Game Store 店舗・遊戯施設等	Athletic Field (Except for School), Arena / 運動場(学校等のグラウンド除く) 競技場等
	Game Hall / 遊技場: ボウリング場、パチンコ等の遊技場
	Market, Exhibition Hall, Store, Massage Shop / マーケット、展示場、店舗、鍼灸マッサージ
School 学校・児童施設等	Department Store (Large Scale; over 1000㎡) / デパート: 百貨店、千㎡以上大規模小売店
	Waiting Space, Restaurant / 待合、料理店、飲食店
Medical Facilities 医療施設	School / 小・中・高・大学、各種学校(グラウンド、附属設備等含む)
	Kindergarten / 幼稚園、保育園等(グラウンド、附属設備等含む)
Office, Public Facilities 会社・公共施設等	Clinic / 病床数19以下の診療所、医院
	Hospital / 病院: 病床数20以上の医療機関
	Hotel / 旅館、ホテル、宿泊所(バンガロー含む)
	Temple, Shrine, Church / 寺・神社・教会等
	Office / 事務所(各種事業所の事務所)
	Factory / 工場(敷地を含む)
	Working Space / 屋内外作業場(工場以外の屋内の作業所)
	Outdoors Construction Site / 屋外工事現場(建設、建築の屋外の場所)
	Public Bath / 公衆浴場・蒸気・熱気浴場
	Public Place (Zoo, Amusement Park, Camp Site) / 公共の場所(動物園、遊園地、キャンプ場等)
	Train Station, in the Train / 駅構内(ホーム等): 駅舎、ホール、電車内
	Public Hall, Meeting Space / 公会堂、集会場、多数の人が集まる場所
Others, Unknown その他(不明含む)	Government Agency, Embassy, Legation, Consular Office / 官公庁、大使館、公使館、領事館等公共施設
	Agricultural Land / 農地: 田、畑等の農地
	Forest in the Mountains Sea / 山林・原野: 山、森林、原野、ゴルフ場、海
	Vacant Land, Flood Plain, Embankment / 空地(庭、広場以外) 河川敷、堤防、更地等
	Railway Crossing / 軌道敷、踏切: 軌道敷内及び踏切
	Others, Unknown / その他(発生場所不明等含む)

注 3.18 道路での転倒率が東京が多く大牟田が少ないのも、注 3.17 と同様に大牟田の方が自動車の保有率が高く、路上での歩行時間が少ないことも 1 つの原因であると考えられる。

第 3 章 転倒の発生場所と状況 — 怪我を伴う転倒事例の定量分析

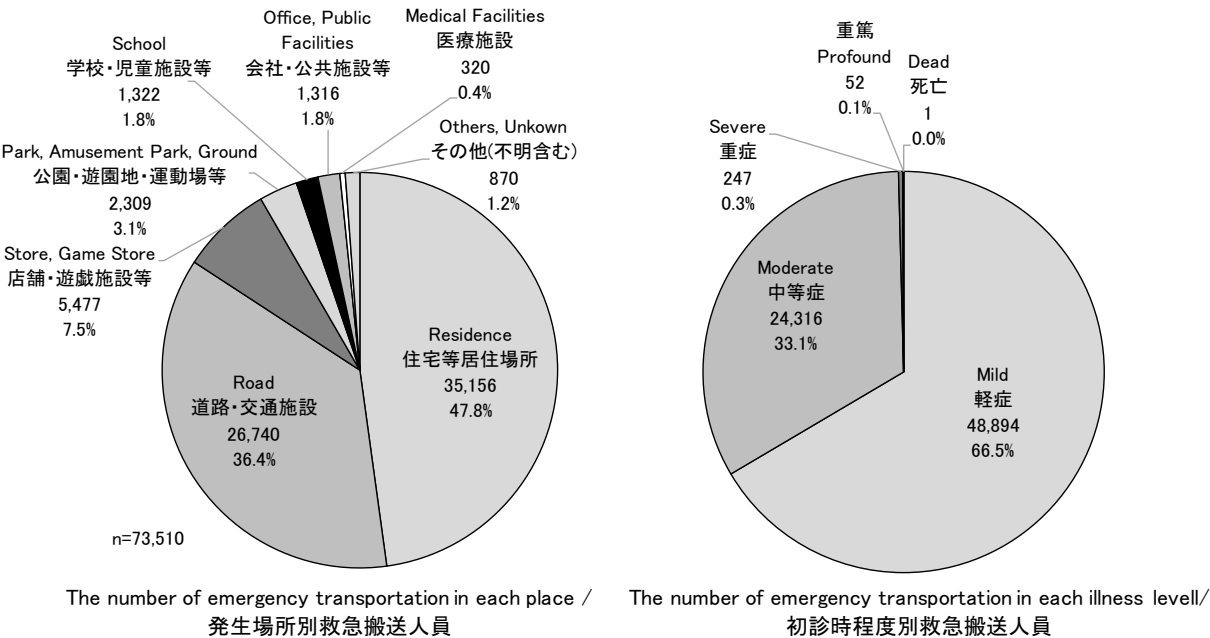


図 3.5 東京都における場所別及び重症度別搬送者数と割合

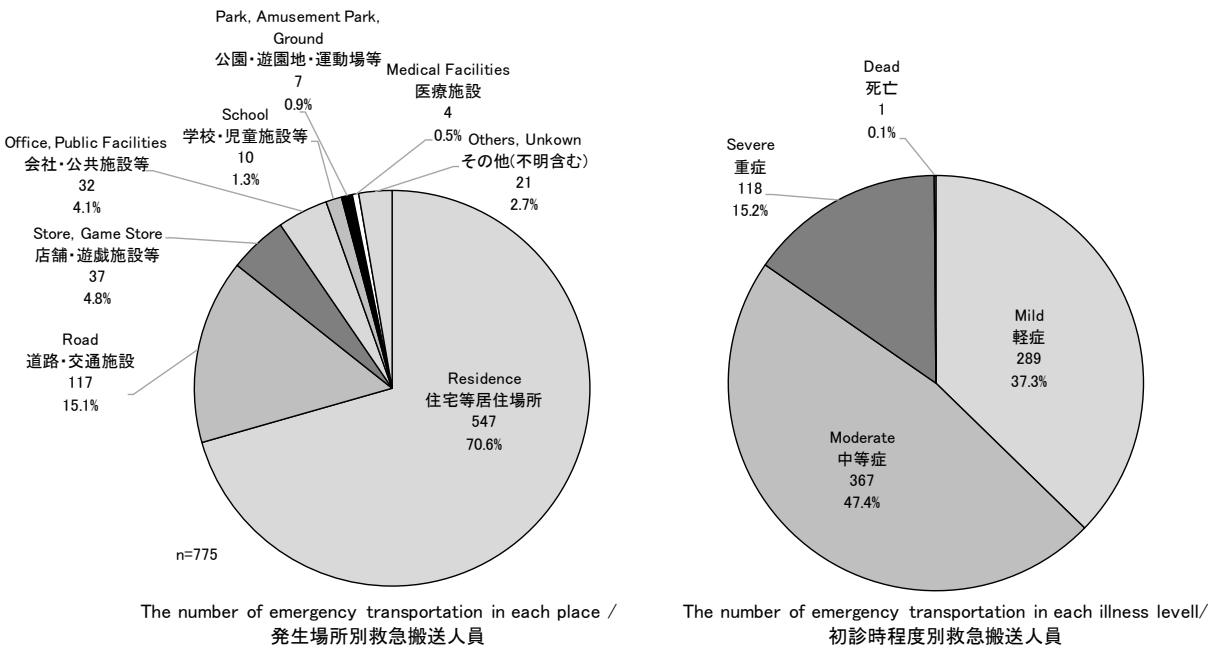


図 3.6 大牟田市における場所別及び重症度別搬送者数と割合

3.2.3 東京と大牟田の比較のまとめ

転倒人数の傾向として、両都市とも同じように高齢の転倒者が多くなっているが、転倒件数が急激に増加する年齢層が東京は 65-69 歳、大牟田は 55-59 歳からと 10 歳の違いが見られた。また、東京は年齢に従って重症度が高くなるが、大牟田では 65 歳以上の高齢者は年齢に関係なく重症度が高くなることが分かった。さらに、大牟田は東京に比べて住居等居住施設で転倒する割合が多く道路・公共施設等での転倒割合が小さいこと、重症度別に全年齢層を通してみると、東京に比べて大牟田市では入院を要する中等症、重症の割合が多くなっていることが明らかとなった。

以上の結果は、大牟田市の高齢化率が高く日本の約 20 年先の水準であることが主な要因であると考えられる。今後さらに進展する超高齢社会の日本では、東京も含め他の都市もいずれ大牟田と同じ状況を呈すると推測されることから、今後の住宅内における転倒予防の重要性が確認できた。

3.3 転倒場所を中心とした大牟田市のデータ分析

本章では2章の転倒の定義に従い、大牟田市の救急活動記録票から転倒データを分析する。

2016年度の大牟田市における転倒件数は1,272件で、全出動件数6,520件のうちの19.5%、全搬送件数5,598件のうちの22.7%を占めている。転倒者の平均年齢は71.8歳で標準偏差が21.4歳、最小年齢は1歳で最大が103歳となっている。全搬送件数のうち男性2,247人(47.1%)/女性2,522人(52.9%)であった。転倒者に限ってみると、男性543人(42.7%)/女性729人(57.3%)であった。

3.3.1 大牟田市消防本部の分類に基づく場所別転倒件数

次に、転倒発生場所毎の転倒件数を示す(図3.7)。ここでの転倒場所は、消防本部が記録する情報のうち「発生場所大分類」を用いた。転倒場所として最も多いのは住宅であり、全体で50%を超えている。男女別では、女性の方が男性よりも住宅での割合が多く男性は道路での転倒割合が女性多い。住宅内では図3.8に示すように男女とも過半数が居室で転倒している。

次に、男女とも「公衆出入りの場所」が20%程度を占めるが、その内訳は図3.9の通りで高齢者施設が多い。男女別では、女性は過半数を超えているのに対し男性は2割である。事故概要によると、これら高齢者施設での転倒には、デイケアや小規模多機能型居宅介護施設での短時間の通所利用時の転倒が含まれるが、大半は長期利用が主な施設入所者による転倒である。転倒場所についても、高齢者施設内で最も多い場所が住宅内と同様の居室である事が分かる(図3.10)。

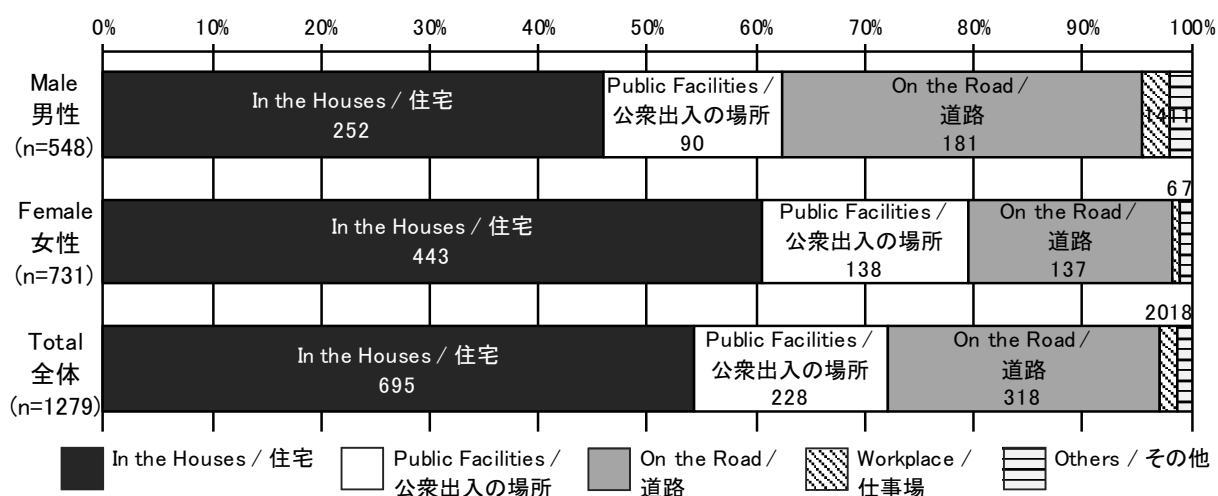


図 3.7 発生場所別の転倒件数

3.3 転倒場所を中心とした大牟田市のデータ分析

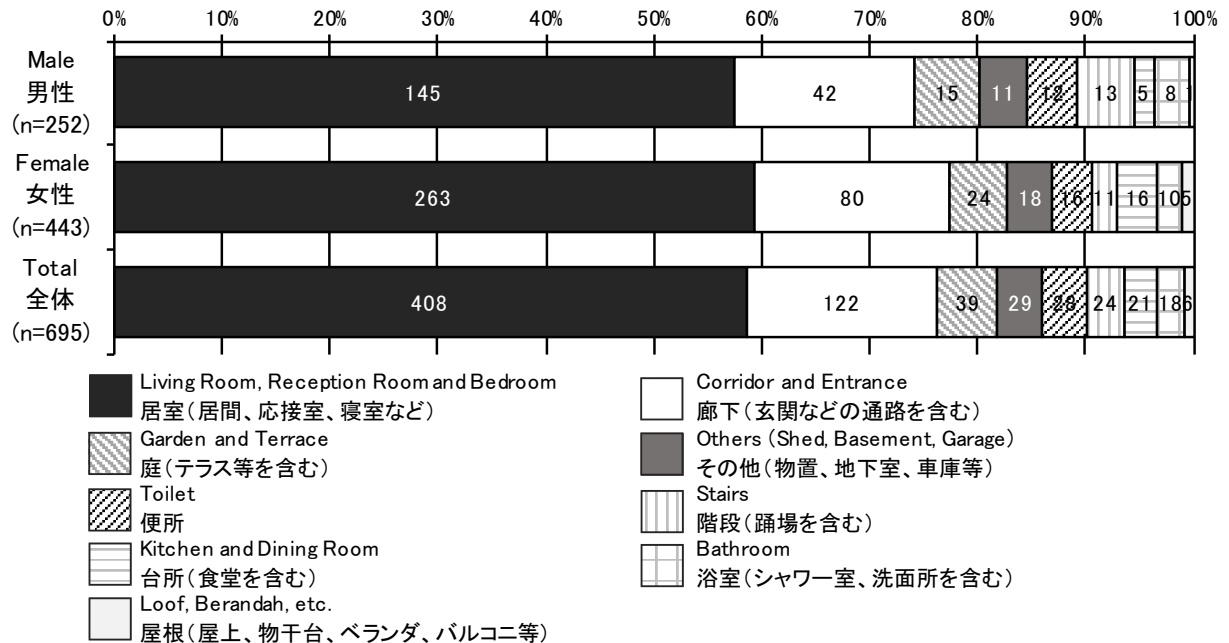


図 3.8 住宅内における発生場所別の転倒件数

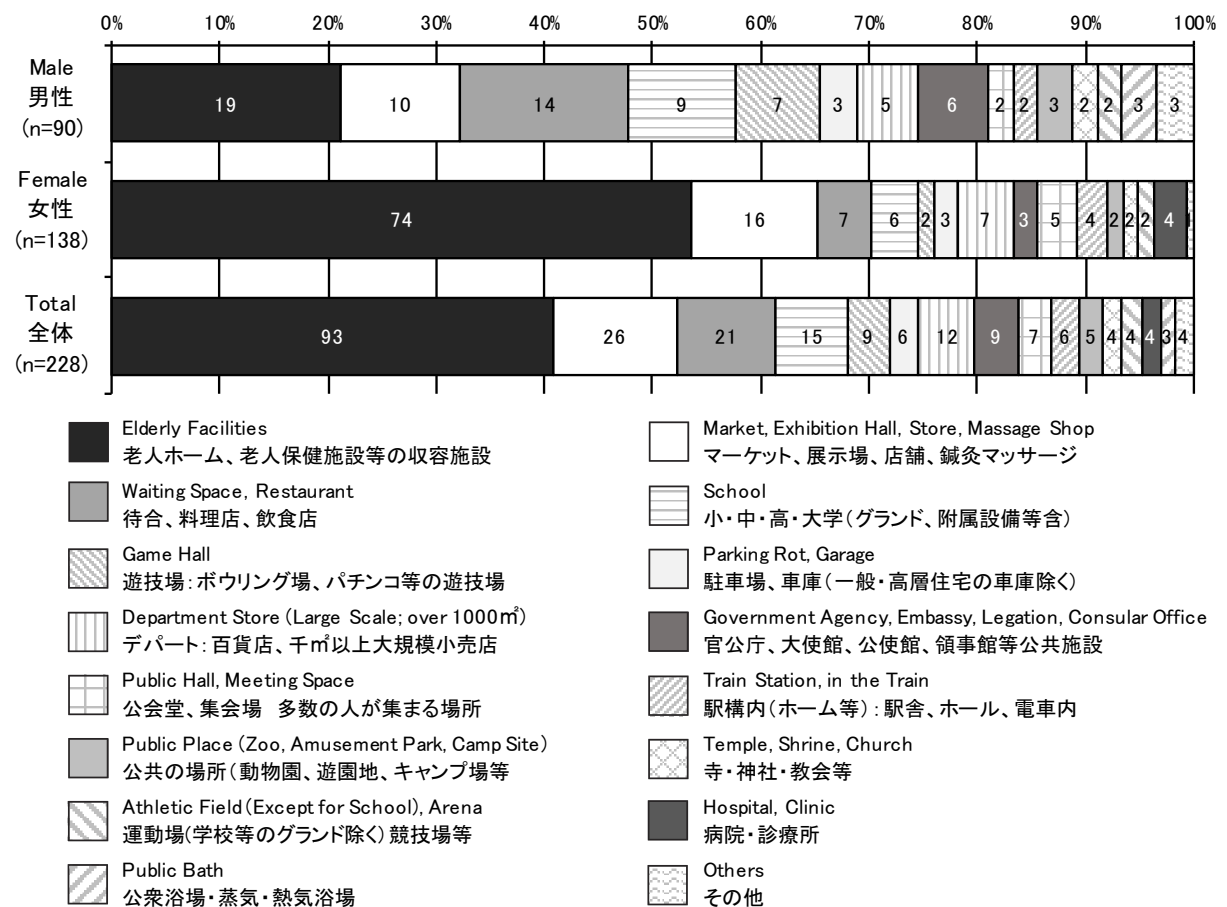


図 3.9 公衆出入りの場所における発生場所別の転倒件数

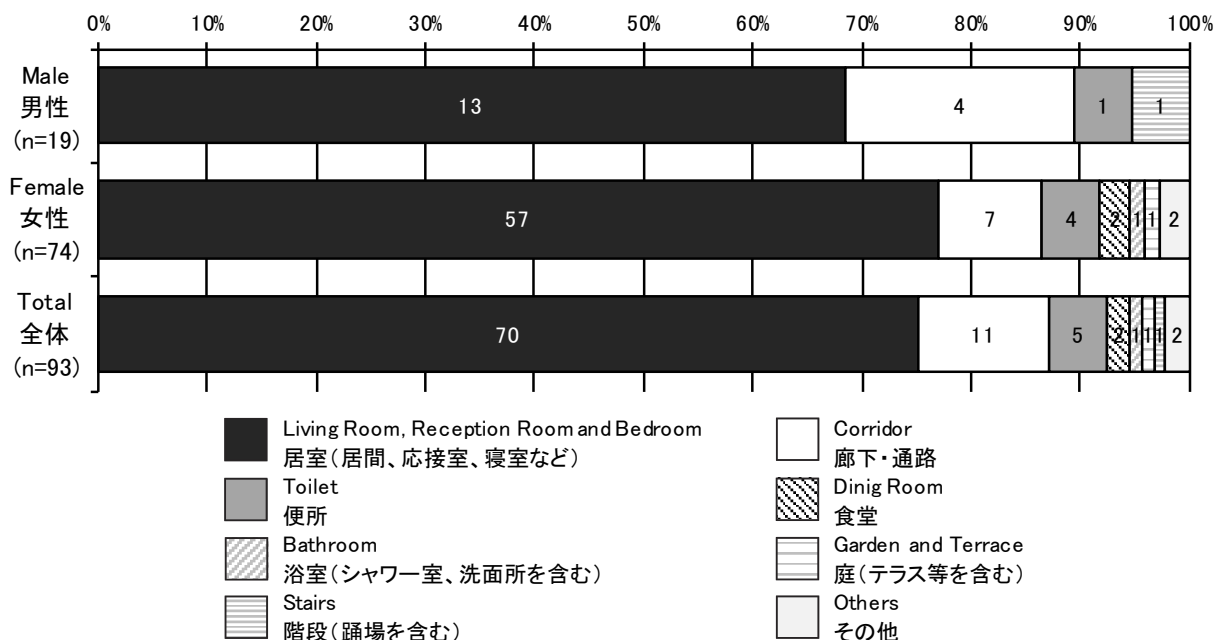


図 3.10 高齢者施設における発生場所別の転倒件数

3.3.2 転倒者の年齢と転倒場所との関連

年齢別にみると、平成 28 年に転倒した事例のうち、最も件数が多かったのは 85-89 歳で 225 件、次に 80-84 歳の 215 件であった。80 代の転倒が全転倒件数の 34.6% を占めている (図 3.11)。10 歳代にピークがあるのは、交通事故のうち主に自転車事故による転倒が多いことが影響している。

男女別では、全体としては女性よりも男性の方が転倒件数は少ないが、55 歳以上から転倒事例の急激な増加が見られるとともに、増加傾向にある 55 歳から 89 歳の中では 70-74 歳の転倒事例数が逆転している。さらに、女性は 85-89 歳のピークが目立つのに対して、男性は 65-69 歳、80-84 歳とピークが 2 つあるとともに 65-89 歳にかけての転倒件数はそれほどばらついていない。この傾向が本年齢層に特有のものかどうかは、2016 年の記録のみからは不明である。男女とも最も転倒者が多くなる年齢層は、2016 年 10 月 1 日時点における大牟田市の男女の平均寿命 (男性 80.79 歳、女性 87.05 歳) と一致している^{3.30)}。また、全体としては女性の方が転倒者数は多いものの、5-39 歳と 50-74 歳での転倒者数は男性の方が多くなっている。これは、この年代の男女の活動の差によるものと考えられる。

さらに、3.3.1 項の結果をふまえて「公衆出入りの場所」から高齢者施設を分離し、場所ごとの平均年齢を比較すると図 3.12 となる。これより、住宅内での転倒よりも道路上にお

3.30) 大牟田市の高齢化統計資料 (平成 28 年 10 月 1 日現在), 2016.10

3.3 転倒場所を中心とした大牟田市のデータ分析

ける転倒者の年齢が低く、かつ道路上よりも公共施設の中での転倒においても年齢が低いことが判明した。これは元気な人ほど自宅の外で転倒するが、道路を超えて商業施設や公共施設まで到達できる層の方が若く、道路上では比較的元気な高齢者等による散歩時や、自転車の乗車時に転倒が引き起こされているためと推測される。

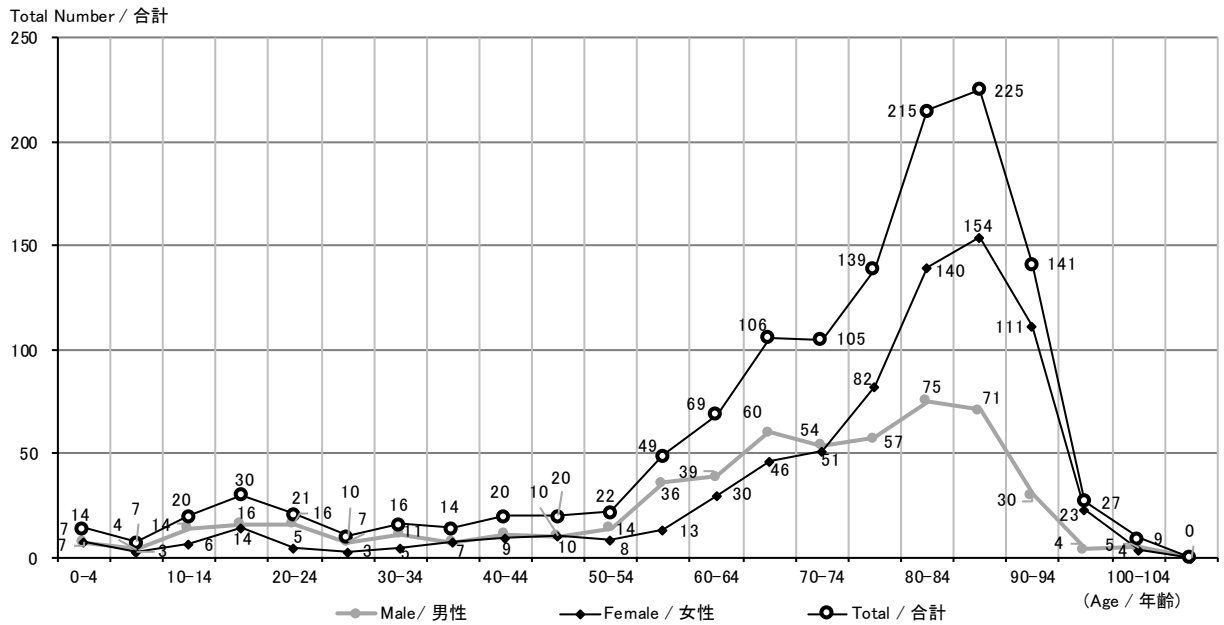


図 3.11 大牟田市における 5 歳年齢階級別転倒者数

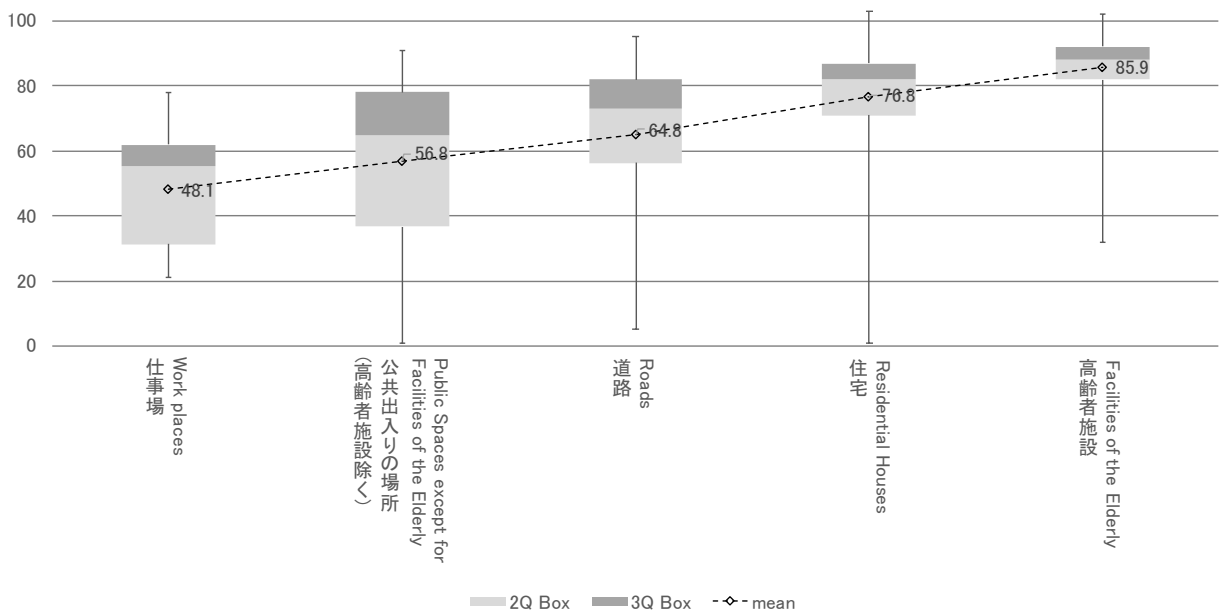


図 3.12 転倒場所分類別の平均転倒年齢

3.3.3 転倒場所と重症度の関係

以上は消防によって分類された転倒場所を基に分析したものであるが、消防で用いている事故発生場所小分類が100種類を超えること、記録されている地点が必ずしも発生場所とは限らないこと^{注3.7}を考慮し、表3.4に示す転倒場所に分類し直した。本節では、この分類と3.1.4項で示した重症度を用いて χ^2 検定によって地域内の危険な箇所を抽出した。

表3.4 転倒場所再分類

Category of Fall Places 転倒場所分類	Detailed Spaces 場所詳細
Inside House 自宅住戸内	Bedroom / 寝室
	Corridor / 廊下
	Toilet / トイレ
	Bathroom & Sanitary / 浴室&洗面所&脱衣所
	Living room & Dining room & Kitchen / 居間、キッチン、食堂
	Stairs & Entrance Hall & Back Door & Others / 階段、玄関、勝手口、その他
	Inside Rooms (Impossible to Categorize) / 室内(分類不能)
Outside of House & In Lot 自宅敷地内	Outside of House / 住宅屋外
	Common Space of Apartment House / 集合住宅等の共用部
	Inside Lot (Impossible to Categorize) / 自宅敷地内(分類不能)
Out of Site 自宅敷地外	On Roads / 屋外_路上
	Inside Facilities (Including Outside Space) / 施設内(屋外空間含む)
	Out of Site (Impossible to Categorize) / 屋外(分類不能)

A 自宅内外での転倒と重症度

転倒場所分類別の重症度および受傷状況についてそれぞれ χ^2 検定を用いて検定した結果、自宅住戸内は軽症が少なく中等症と重症が多く、自宅敷地外での転倒は軽症、自宅敷地内(屋外)は軽症が少なく中等症が多く両者とも重症化する傾向があった。一方で自宅敷地外は軽症が多く中等症及び重症は少ない結果となった(表3.5、いずれも有意差あり、 $\chi^2(4) = 122.68$ 、 $p < 0.05$)。また自宅内では転倒後外傷・症状^{注3.9}が少なく、受傷時期不明の症状が多いこと、庭や小屋、アプローチ等の自宅敷地内(屋外)での転倒では、転倒前症状が少なく転倒後の外傷・症状が有意に多くなっていた(表3.6、有意差有り、 $\chi^2(4) = 16.13$ 、 $p < 0.05$)。自宅住戸内の転倒は平均年齢が最も高いことから(図3.12)、高齢期によるフレイルが転倒事故を増やしている他、独居高齢者の事故で発見時間が遅れることが示唆される。

以上の結果から、自宅住戸内及び自宅敷地内(屋外)での転倒は重症度が高くなるが、それに比べて自宅敷地外での転倒は入院を要する怪我が有意に少ないことが分かった。これは、自宅敷地外での転倒が、大きな生活の変化を伴う怪我を引き起こしにくいこと

3.3 転倒場所を中心とした大牟田市のデータ分析

を示している。さらに自宅外での転倒の平均年齢が64.8歳であり、自宅内転倒の平均85.9歳に比べ20歳以上若い(図3.12)こともふまえると、寝たきりや要介護状態への移行など、高齢者の身体機能の低下した状態に移行するきっかけとなる転倒は、自宅敷地外ではなく自宅住戸内や自宅敷地内(屋外)で多く発生しやすいと考えられる。

表 3.5 転倒場所分類と重症度

Category of Space		Level			Total
		Mild	Moderate	Severe	
Inside House	Count	158 **	334 **	122 **	614
	Adjusted Residual	-9.0	5.4	4.8	
Outside of House & In Lot	Count	24 **	59 **	18	101
	Adjusted Residual	-3.1	2.5	0.8	
Out of Site	Count	286 **	179 **	44 **	509
	Adjusted Residual	10.9	-6.8	-5.3	
Total		468	572	184	1,224

** p < 0.05

表 3.6 転倒場所と怪我・症状のタイミング

Category of Space		Timing Unknown	Symptom before Falls	Injury or Symptom after Falls	
Inside House	Count	48 **	99	465 **	612
	Adjusted Residual	2.4	1.5	-2.8	
Outside of House & In Lot	Count	3	5	92 **	100
	Adjusted Residual	-1.4	-2.8	3.3	
Out of Site	Count	24	73	400	497
	Adjusted Residual	-1.7	.0	0.9	
Total		75	177	957	1209

** p < 0.05

B より詳細な場所における転倒と重症度

自宅内において室名等を用いたより詳細な転倒場所と重症度の関係を、 χ^2 検定により検定し、下記の結果が得られた。

自宅では寝室は軽症が少ない。廊下での転倒は軽症が少なく中等症が多い。トイレは軽症が少なく、居間の転倒は軽症が少なく中等症が多いことが分かった。これ以外に自

注 3.19 自宅内(分類不能)は、本人が転倒場所を覚えていない他、「トイレ前」「歯磨きをした後で転倒」等、具体的な場所の記載がないために、事故概要から詳細な室名が判明しない事例である。

宅内(分類不能)^{注3.19}では軽症が少なく、中等症及び重症が多くなっていた(表3.7、以上すべて有意差あり、 $\chi^2(18) = 139.54$, $p < 0.05$)。

この他、浴室内転倒については有意差が得られなかったものの、より事例数を集めた際に重症度が高くなる可能性が示唆された。

さらに、トイレ関連の転倒^{注3.20}が全体の17.2%、自宅内転倒の32.3%を占めていることが判明した。そこでトイレ関連の転倒と転倒場所、重症度についてそれぞれ χ^2 検定を用いて検定したところ、転倒の場所ごとの分析では、他の場所に比べてトイレ、廊下、寝室での転倒が有意に多くなっていた(表3.8、 $\chi^2(9) = 407.41$, $p < 0.05$)こと、トイレ関連の転倒が他の転倒に比べて重症度が有意に多いこと(表3.9、 $\chi^2(2) = 19.78$, $p < 0.05$)が分かった。特に高齢者は寝室にポータブルトイレを置くケースがみられる他、高齢者施設では寝室とトイレが同空間に配置されることも多いため、トイレ関連の3場所の転倒件数が多くなっていると考えられる。

また、自宅敷地内(屋外)は軽症が少なく中等症が有意に多くなっている(表3.5)が、これは自宅敷地外に出る元気がない高齢者でも、庭等の手入れや洗濯物を干すため屋外に出た際に転倒している事例が多いためであると推測される。

表3.7 転倒場所詳細と重症度

Detailed Space		Level			Total
		Mild	Moderate	Severe	
Inside Rooms (Impossible to Categorize)	Count	47 **	114 **	45 **	206
	Adjusted Residual	-5.0	2.7	3.0	
Bedroom	Count	15 **	39	14	68
	Adjusted Residual	-2.8	1.8	1.3	
Corridor	Count	20 **	45 **	8	73
	Adjusted Residual	-2.0	2.6	-1.0	
Toilet	Count	11 **	23	11	45
	Adjusted Residual	-2.0	0.6	1.8	
Bathroom & sanitary	Count	6	11	9 ^a	26
	Adjusted Residual	-1.6	-0.4	2.8	
Living room & Dining room & Kitchen	Count	36 **	74 **	22	132
	Adjusted Residual	-2.8	2.3	0.6	
Stairs & Entrance Hall & Back Door & Others	Count	23	26	12	61
	Adjusted Residual	-0.1	-0.6	1.0	
Outside of House	Count	24 **	59 **	18	101
	Adjusted Residual	-3.1	2.5	0.8	
On Roads	Count	201 **	123 **	33 **	357
	Adjusted Residual	8.3	-5.5	-3.6	
Inside Facilities (Including Outside Space)	Count	81 **	51 **	10 **	142
	Adjusted Residual	4.9	-2.7	-2.8	
Total	Count	464	565	182	1,211

** $p < 0.05$

^a a cell (3.3%) has expected count less than 5. The minimum expected count is 3.91.

注3.20 事故概要及び司令内容に「トイレ」と記載してあった事例をトイレ関連の転倒とした。

3.3 転倒場所を中心とした大牟田市のデータ分析

表 3.8 トイレ関連転倒と転倒場所詳細

Detailed Space		Falls Related to Toilet		Total
		Not Related to Toilet	Related to Toilet	
Inside Rooms (Impossible to Categorize)	Count	138 **	68 **	206
	Adjusted Residual	-6.3	6.3	
Bedroom	Count	46 **	23 **	69
	Adjusted Residual	-3.5	3.5	
Corridor	Count	37 **	39 **	76
	Adjusted Residual	-7.9	7.9	
Toilet	Count	1 **	44 **	45
	Adjusted Residual	-14.3	14.3	
Bathroom & sanitary	Count	25	3	28
	Adjusted Residual	1.0	-1.0	
Living room & Dining room & Kitchen	Count	120	17	137
	Adjusted Residual	1.7	-1.7	
Stairs & Entrance Hall & Back Door & Others	Count	55	6	61
	Adjusted Residual	1.7	-1.7	
Outside of House	Count	101 **	1 **	102
	Adjusted Residual	4.6	-4.6	
On Roads	Count	358 **	1 **	359
	Adjusted Residual	10.3	-10.3	
Inside Facilities (Including Outside Space)	Count	128	15	143
	Adjusted Residual	2.4	-2.4	
Total	Count	1009	217	1,226

** p < 0.05

表 3.9 トイレ関連転倒と重症度

Falls Related to Toilet		Level			Total
		Mild	Moderate	Severe	
Related to Toilet	Count	57 **	112	47 **	216
	Adjusted Residual	-4.0	1.7	3.1	
Not Related to Toilet	Count	427 **	474	140 **	1,041
	Adjusted Residual	4.0	-1.7	-3.1	
Total	Count	484	586	187	1,257

** p < 0.05

3.3.4 転倒場所と転び方の関連

転倒場所分類と転び方について、 χ^2 検定を用いて検定したところ、以下の結果が得られた (表 3.10、すべて有意差あり、 $\chi^2(12) = 200.61$ 、 $p < 0.05$)。

自宅内：つまずきと外力の変化による転倒は少なく、ずり落ちと転倒の仕方不明が多い

自宅敷地内 (屋外)：つまずきが多い

自宅敷地外：外力の変化による転倒が多く、ずり落ちと転倒の仕方不明が多い

これより、自宅敷地内 (屋外) はつまずきによる転倒発生率が高いことから、バリアとなる段差や障害物等が多くあると考えられる。一方で自宅住戸内ではつまずきによる転倒が少なく、ずり落ちと転倒の仕方不明が多くなっていた。事故概要によると、転倒の仕方が判別できない事例が自宅に多いのは、高齢者が多いことに加え、転倒時に目撃者がいない、数日前の転倒によって救急要請されているために詳細情報がない、複数の転倒の仕方が重なっており判断がつかない、等の理由によるものであった。

自宅敷地外で外力の変化による転倒が多く発生しているのは交通事故が多くを占めているためであり (D-1)、路上や公共施設などでの転倒の場合は目撃者がいることも多く状況ははっきりしている。さらに発見が早く転倒発生から時間がそれほど経たずに救急要請する場が多いため、転倒の仕方が分からない事例が少なくなっていると考えられる。

その他、場所に関係せず発生している転倒の仕方として、滑りとふらつきによる転倒が挙げられた。

表 3.10 転倒場所と転倒 7 分類

Fall models		Seven Types of Falls						Unknown	Total
		A. Stumble	C. Slip	D. Fall by external forces		E. Slipping down	F. Fall by internal forces		
				D-1	D-2				
Inside House	Count	37 **	48	7 **	8	9 **	179	321 **	609
	Adjusted Residual	-3.5	-0.5	-10.2	1.8	2.1	-1.5	9.2	
Outside of House & In Lot	Count	18 **	6	4	1 ^a	1 ^a	33	33	96
	Adjusted Residual	3.5	-0.8	-1.9	0.2	0.1	0.5	-1.3	
Out of Site	Count	51	45	105 **	1 **, ^a	1 **, ^a	162	122 **	487
	Adjusted Residual	1.6	1.0	11.5	-2.0	-2.1	1.2	-8.7	
Total	Count	106	99	116	10	11	374	476	1192

** $p < 0.05$

^a 4 cells (19.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 0.81.

3.3 転倒場所を中心とした大牟田市のデータ分析

3.3.5 その他の転倒（飲酒、自転車転倒）

奥泉及び筆者らが報告したように、東京消防庁管内における転倒には、一定数の割合で飲酒の影響下にある転倒と自転車が関係する転倒が含まれていた^{3.31)}。そこで、大牟田市のデータにおいても、これらの転倒について考察し、転倒群 / 非転倒群における飲酒と自転車が関係する転倒について χ^2 検定を用いて検定したところ、以下の結果が得られた（表 3.11、 $\chi^2(1) = 16.80$ 、 $p < 0.01$ 、表 3.12、 $\chi^2(1) = 233.16$ 、 $p < 0.01$ ）。

前者では、転倒群において飲酒の影響下にある転倒が有意に多くなっていた。また、自転車関連の転倒においても、転倒群における自転車事故の件数が有意に多いという結果が得られた。

表 3.11 飲酒と転倒の関係

		Drinking	Not drinking	Total
Fall	Count	94 **	1178 **	1272
	Adjusted Residual	4.1	-4.1	
Not fall	Count	141 **	3085 **	3226
	Adjusted Residual	-4.1	4.1	
Total	Count	235	4263	4498

** $p < 0.01$

0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 66.46.

表 3.12 自転車事故と転倒の関係

		Bike	Not bike	Total
Fall	Count	110 **	1162 **	1272
	Adjusted Residual	15.3	-15.3	1272
Not fall	Count	13 **	3213 **	3226
	Adjusted Residual	-15.3	15.3	3226
Total	Count	4375	4498	123

** $p < 0.01$

0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 34.78.

3.31) 奥泉宏康、鮫島直之、平野裕滋、今枝秀二郎、鈴木開作：東京消防庁の救急活動報告による 65 歳以上高齢者の日常生活転倒事故の実態、日本転倒予防学会 第 6 回学術集会 Vo.6, No.2, p.143, 2019 年 10 月

3.3.6 大牟田市の転倒事例のまとめ

大牟田市では、転倒が最も多く発生している場所は住宅内や高齢者施設での居室である。特に女性は転倒者数が多く、高齢での転倒者が多い。男女とも55-59歳から転倒件数が急増している。場所別では、公共施設内で転倒する人は若く、次に道路、住宅の順に平均年齢が高くなる。これは若い人の方が活動的であるためだと考えられるが、道路上でもある程度高齢者が転倒していることが分かった。しかし、道路上での転倒は軽症で済む傾向にあった。

これに対し、自宅住戸内及び自宅敷地内(屋外)ではより高齢の人が転倒しており、同時に重症化しやすいという結果が得られた。住戸の内部では、廊下や居間での転倒で重症者が多くなっていた。さらにトイレ関連の転倒が自宅内転倒の1/3を占め、トイレ中及びトイレの行き帰りに転倒している高齢者が多数となっていた^{注3.21}。また、庭等の敷地内転倒ではつまずきが多く、バリアが多いことが伺えた。他の転び方の中で、滑りとふらつきは場所によらず発生していた。また特殊な転倒状況として、飲酒及び自転車事故が転倒と関係していることが分かった。

以上の結果から、転倒によって引き起こされる怪我が特に重症化しやすいのは自宅の廊下・居間であった。特に自宅住戸内のトイレの行き帰りにおける転倒予防対策や庭や小屋等の敷地内の安全性を高めることが必要である。

3.32) 竹田裕子、竹田恵子：地域在住高齢者の抱える排尿に関した生活の困りごとに関する文献研究、川崎医療福祉学会誌、Vol.23, No.1, pp.1-10, 2013

注 3.21 居室での転倒が多く発生しているのは、居室における活動時間が長いと考えられる。高齢になると夜間頻尿や過活動膀胱といった症状からトイレに行く回数が増える傾向にあるが(参考文献 3.32)、このことからトイレ関連の転倒が多いのも、高齢者においてトイレの往復の回数が増え生活において重要な位置を占めていると考えられる。

3.4 大牟田市で転倒骨折した事例の分析

前節では大牟田市で転倒によって救急搬送された全数を分析したが、本節では骨折のみに着目して同様の分析を行なう。これにより、より危険度の高い転倒が自宅内外でいかに発生しているか、転倒の危険箇所を明らかにする^{注 3.22}。

3.4.1 性別・年齢と骨折者数

男性に比べ、女性は骨粗鬆症の有病率が高く、大腿骨近位部骨折や椎体骨折などの骨折の発生率も高くなっている。本項では、 χ^2 検定を用いて性別・年齢別に転倒による骨折者数の差を明らかにする。

まず、男女別の骨折者数について分析した結果、女性の骨折者が多く、男性は少なくなっていた(表 3.13、いずれも有意差あり、 $p < 0.01$)。

次に図 3.11 の転倒者数の傾向を元に、0-9 歳、10-24 歳、25-54 歳、55-64 歳、65 歳以上のそれぞれの年齢層について、骨折者数を分析したところ、65 歳未満のいずれの年齢層においても骨折者数は有意に少なくなっていた。一方で、65 歳以上は骨折者数が多くなっていた(表 3.14、いずれも有意差あり、 $\chi^2(4) = 62.958$ 、 $p < 0.01$)。

さらに 65 歳以上において、より詳細に骨折者数を分析したところ、65-84 歳に有意差はみられず、85 歳以上で有意に骨折者が多くなっていた(表 3.15、 $\chi^2(3) = 75.17$ 、 $p < 0.01$)。

表 3.13 性別と転倒骨折

Sex		Fracture		Total
		No fracture	Fracture	
Male	Count	452 **	91 **	543
	Adjusted Residual	9.9	-9.9	
Female	Count	416 **	313 **	729
	Adjusted Residual	-9.9	9.9	
Total	Count	868	404	1272

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

a.0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 172.46.

b. Computed only for a 2x2 table

3.33) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会：骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2015 年版，一般社団法人 日本骨粗鬆症学会、日本骨代謝学会、公益財団法人 骨粗鬆症財団，2015.10.30

注 3.22 骨折等の大きな怪我の場合、たとえ高齢者でも状況の記憶が残りやすいか、記録されていると想定される。

表 3.14 年齢と転倒骨折 1

Age category		Fracture		Total
		No fracture	Fracture	
0-9	Count	21 **	0 **	21
	Adjusted Residual	3.2	-3.2	
10-24	Count	62 **	7 **	69
	Adjusted Residual	4	-4	
25-54	Count	86 **	14 **	100
	Adjusted Residual	4	-4	
55-64	Count	96 **	22 **	118
	Adjusted Residual	3.2	-3.2	
65-	Count	603 **	361 **	964
	Adjusted Residual	-7.7	7.7	
Total	Count	868	404	1272

* p<0.05, ** p<0.01

a.0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 67.02.

表 3.15 年齢と転倒骨折 2

Age category		Fracture		Total
		No fracture	Fracture	
0-64	Count	265 **	43 **	308
	Adjusted Residual	7.7	-7.7	
65-74	Count	144	67	211
	Adjusted Residual	0	0	
75-84	Count	237	116	353
	Adjusted Residual	-0.5	0.5	
85-	Count	222 **	178 **	400
	Adjusted Residual	-6.6	6.6	
Total	Count	868	404	1272

* p<0.05, ** p<0.01

a.0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 67.02.

3.4.2 自宅内外の骨折危険場所

3.3 節と同様に、転倒場所分類と骨折の有無について χ^2 検定を用いて検定を行なった結果、自宅住戸内及び自宅敷地内で骨折者が多く、自宅敷地外は骨折者が少ないことがわかった (表 3.16、いずれも有意差あり、 $\chi^2(2) = 65.53$, $p < 0.01$)。

表 3.16 転倒場所分類と転倒骨折者数

Category of Space		Fracture		Total
		No fracture	Fracture	
Inside of homes	Count	375 **	250 **	625
	Adjusted Residual	-6.3	6.3	
Inside of the home site	Count	56 **	46 **	102
	Adjusted Residual	-3.0	3.0	
Out of home site	Count	414 **	98 **	512
	Adjusted Residual	8.0	-8.0	
Total	Count	845	394	1239

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 32.44.

3.4.3 詳細な転倒場所と骨折者数

前項で自宅住戸内における骨折者数が多くなっていることが判明したが、本項ではより詳細な室名を用いて骨折の危険度が高い場所を分析する。

表 3.4 に示した室名における骨折者数について χ^2 検定を用いて検定したところ、下記の結果が得られた (表 3.17、 $\chi^2(9) = 88.97$, $p < 0.01$)。

自宅住戸内では、寝室での骨折者数が有意に多くなっていたが、3.3 節で重症度が高くなっていた居間での骨折率については有意差がみられなかった。自宅内 (分類不能) は骨折者が有意に多くなっていたが、また外部空間においては、自宅敷地内の骨折者数が有意に多くなっていた一方で、路上、公共施設内での骨折者数は有意に少なくなっていた。

これらの結果より、特に骨折に関しては、寝室内と自宅敷地内 (庭やガレージ等) に注意すべきであることが判明した。

表 3.17 転倒場所詳細と転倒骨折者数

Detailed Space		Fracture		Total
		No fracture	Fracture	
Inside Rooms (Impossible to Categorize)	Count	105 **	101 **	206
	Adjusted Residual	-5.8	5.8	
Bedroom	Count	34 **	35 **	69
	Adjusted Residual	-3.5	3.5	
Corridor	Count	47	29	76
	Adjusted Residual	-1.2	1.2	
Toilet	Count	31	14	45
	Adjusted Residual	0.1	-0.1	
Bathroom & sanitary	Count	21	7	28
	Adjusted Residual	0.8	-0.8	
Living room & Dining room & Kitchen	Count	91	46	137
	Adjusted Residual	-0.5	0.5	
Stairs & Entrance Hall & Back Door & Others	Count	44	17	61
	Adjusted Residual	0.7	-0.7	
Outside of House	Count	56 **	46 **	102
	Adjusted Residual	-3.0	3.0	
On Roads	Count	290 **	69 **	359
	Adjusted Residual	6.1	-6.1	
Inside Facilities (In-cluding Outside Space)	Count	117 **	26 **	143
	Adjusted Residual	3.7	-3.7	
Total	Count	836	390	1226

* p<0.05, ** p<0.01

a.0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8.91.

3.4.4 転び方と骨折者数

本項では転倒 7 分類に従い、どの転倒の仕方が骨折に繋がっているのかについて χ^2 検定を用いて検定したところ、下記の結果が得られた (表 3.18、 $\chi^2(6) = 32.37$ 、 $p < 0.01$)。

滑りによる転倒は骨折者数が有意に多く、逆にふらつきによる転倒は骨折者数が有意に少なくなっていた。踏み外し及び外力を失うことによる転倒も骨折者数が有意に多くなっていたが、両者とも期待度数が少ないため注意が必要である。

したがって、滑りがより危険度が高く、ふらつきは骨折に対する危険度は少ないことが判明するとともに、踏み外しと外力を失うことによる転倒は骨折に繋がりがやすいことが示唆された。

3.4 大牟田市で転倒骨折した事例の分析

表 3.18 転倒 7 分類と骨折者数

Fall Model		fracture	
		No fracture	Fracture
A.Stumble	Count	68	42
	Adjusted Residual	-1.5	1.5
B.Missing a step	Count	3 **	8 ** a
	Adjusted Residual	-2.9	2.9
C.Slip	Count	52 **	48 **
	Adjusted Residual	-3.6	3.6
D.Fall by external forces	D-1	Count	84
		Adjusted Residual	0.9
	D-2	Count	2 **
		Adjusted Residual	8 ** a
E.Slipping down	Count	5	6 a
	Adjusted Residual	-1.6	1.6
F.Fall by internal forces	Count	282 **	97 **
	Adjusted Residual	3.1	-3.1
G.Unkown	Count	346	152
	Adjusted Residual	0.8	-0.8
Total	Count	845	395

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

a. 3 cells (18.8%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.19.

3.4.5 トイレ関連の転倒と骨折

3.3 節で見たように、トイレ関連の転倒が他の転倒に比べて重症度が有意に多くなっていた。そこで、トイレ関連転倒での骨折者数について χ^2 検定を用いて検定したところ、下記の結果が得られた。

まずトイレ関連転倒は、骨折者数が有意に多くなっていた。(表 3.19、 $\chi^2(1) = 10.64$, $p = 0.001$)。次に、詳細な場所の室名におけるトイレ関連転倒と骨折者数について分析したところ、室内(分類不能)と寝室、廊下で骨折者数が有意に多くなっていることが分かった(表 3.20、 $\chi^2(9) = 108.37$, $p < 0.01$)。トイレ内も骨折者数が有意に多かったが、期待度数が少ないため注意が必要である。これらは前節で明らかにしたトイレ関連転倒者が多くなっている場所と同様であり、転倒と同時に骨折の危険性が高いことも明らかになった。

表 3.19 トイレ関連転倒と骨折者数

	Toilet	Fracture		Total
		No fracture	Fracture	
Not related to toilet	Count	739 **	314 **	1053
	Adjusted Residual	3.3	-3.3	
Related to toilet	Count	129 **	90 **	219
	Adjusted Residual	-3.3	3.3	
Total	Count	868	404	1272

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

a. 2 cells (14.3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 69.56.

表 3.20 転倒場所詳細とトイレ関連の転倒骨折者数

Detailed Space in Fracture Cases Related to Toilet		Toilet		Total
		Not related to toilet	Related to toilet	
Inside Rooms (Impossible to Categorize)	Count	62 **	39 **	101
	Adjusted Residual	-4.4	4.4	
Bedroom	Count	22 *	13 *	35
	Adjusted Residual	-2.1	2.1	
Corridor	Count	18 *	11 *	29
	Adjusted Residual	-2.0	2.0	
Toilet	Count	0 **	14 **a	14
	Adjusted Residual	-7.0	7.0	
Bathroom & sanitary	Count	6	1 ^a	7
	Adjusted Residual	0.5	-0.5	
Living room & Dining room & Kitchen	Count	40	6	46
	Adjusted Residual	1.7	-1.7	
Stairs & Entrance Hall & Back Door & Others	Count	15	2 ^a	17
	Adjusted Residual	1.1	-1.1	
Outside of House	Count	45 **	1 **	46
	Adjusted Residual	3.6	-3.6	
On Roads	Count	69 **	0 **	69
	Adjusted Residual	5.0	-5.0	
Inside Facilities (Including Outside Space)	Count	24	2	26
	Adjusted Residual	1.9	-1.9	
Total	Count	301	89	390

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

a. 3 cells (15.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.60.

3.4.6 大牟田市における骨折事例のまとめ

本節における結果より、前節で重症度が高くなる転倒発生場所として明らかになっていた室内(分類不能)に加え、寝室と自宅敷地内で骨折を引き起こす転倒が発生しやすいことが分かった。一方、路上、公共施設内では転倒骨折はそれほど発生していないことも判明した。さらにトイレ関連転倒においては、トイレの行き帰りである寝室、廊下とトイレ内が特に骨折の危険性が高いことが示唆された。転倒7分類においては、滑りによる転倒に骨折が発生しやすく、ふらつきによる転倒は骨折が少なくなっていた。

怪我が軽かった転倒に比べ、骨折という重症度の高い怪我の原因となる転倒は時間が経っても人々の記憶に残りやすいのではないかと考えられたが、本結果からは確認できなかった^{注 3.22}。むしろ、室内(分類不能)での転倒の重症度が高く、骨折者が多いという結果は、転倒して大きな怪我をしたときの状況が覚えられていない、あるいは記録されていないという事実を示している。これは、時間の経過によって転倒時の記憶が忘れられるのではなく、独居等で目撃者がいないことや、転倒者が85歳以上に多いという年齢の問題、転倒時のショックによって転倒者自身にとっても転倒の状況が分からないといった可能性が考えられる。

3.5 本章のまとめ

本章では、高齢化率の高い福岡県大牟田市における場所別での転倒発生と受傷事例を分析したが、まず高齢化率の低い東京都のデータと比較する中で、交通事故や急病を除いた日常生活事故中の転倒事例において大牟田市での自宅転倒率と重症者数の割合が高いことが分かった。したがって、超高齢社会の日本で今後ますます高齢者が増えていく中で、自宅での転倒予防の重要性が確認された。

次に「住宅内に転倒した際に重症化しやすい危険箇所がある」という本章の仮説に対しては、大牟田市で救急搬送された全ての転倒事例（交通事故及び急病を含む）の分析から、転倒者の特徴と危険度の高い転倒場所、転倒状況を明らかにして検証した。

まず転倒事例全体の分析から、転倒の発生件数が多い場所が特定された。場所ごとの転倒の仕方別では、自宅内はずり落ちが発生しやすくなっていた。また転倒の仕方が不明な事例も多いが、自宅内転倒の1/3をトイレ関連の転倒が占めていること、廊下や寝室での転倒がトイレに多く関連しており重症度が高いことから、トイレ使用中およびトイレへの行き帰りの危険度が高いことが判明した。自宅敷地内（屋外）ではつまずきが多くバリアとなる段差や障害物が他の場所に比べ多いことが示唆され、自宅敷地外では交通事故に起因する外力の変化による転倒が多くなっていた。

次に、骨折という重度な怪我を引き起こす転倒においては、重症度が高くなる転倒発生場所として室内（分類不能）、寝室、自宅敷地内の危険度が高いことが判明した。一方、路上、公共施設内では転倒骨折はそれほど発生していないことも判明した。また転倒件数が多かったトイレ関連転倒でも骨折者数は有意に多く、室内（分類不能）と寝室、廊下で骨折者数が有意に多くなっていた。したがって、これらのトイレの行き帰りの転倒とその経路上の空間が住宅内における転倒危険箇所と判明した。

本章の結果から「寝室」や「廊下」等、建築空間単体として危険な場所が明らかになったが、それに加えて「トイレの行き帰り」のような特定の転倒時の「行動」が重症の転倒を引き起こすリスクであることが判明した。また本章では1年分の事例のみを分析対象としたが、今後2012年から2016年の5年分のデータを用いてさらに多くの転倒事例を分析することで、より詳細な転倒場所と受傷状況、重症度について関係が得られると考えられる。

第4章

転倒骨折の空間的な原因

一 大腿骨骨折事例の質的分析

「前向き研究・後ろ向き研究」

研究を立案、開始してから新たに生じる事象について調査する研究を前向き研究、過去の事象について調査する研究を後ろ向き研究と呼ぶ

— 国立がん研究センター —

第4章 転倒骨折の空間的な原因 — 大腿骨骨折事例の質的分析

4.1 本章の概要

4.1.1 概要と研究目的

人体の中で最も太い骨であり、体重を支えるために重要な大腿骨の骨折では、受傷後早期に歩行練習を開始しなければ歩行能力の再獲得は困難であるといわれ^{4.1)}、身体機能が低下してきた高齢者にとっては寝たきりや要介護状態への移行の原因となりうる。厚生労働省が2013年に実施した国民生活基礎調査によると、転倒による骨折は要介護が必要となる主な原因の上位を占めている(男性:4位、女性2位)^{4.2)}。また大腿骨頸部及び転子部骨折の推計発生数は、2012年において約17.5万件であった^{4.3)}。70歳以上の大腿骨近位部骨折^{注4.1)}率は10万人あたりで男女合わせて約58人(男性18.12人、女性39.71人)となっている^{4.4)}。高齢者にとっての大腿骨骨折は、治療方法によって差があるものの、骨折後の死亡率は1年未満で10-13%程度であり、特に年齢が上がるほど死亡率が上がる事がわかっている^{4.5)}。また、大腿骨骨折者の発生数は今後も増加が予測されており、2020年には約25万人、2030年には約30万人、2042年には約32万人の大腿骨骨折が発生すると推計されている^{4.5)}。したがって、今後の更なる高齢化率の上昇と長寿命化する日本において、平均寿命と健康寿命の乖離が問題となる超高齢期で、避けなければならない怪我の1つと言える。

4.1) 伊勢福修司, 大腿骨近位部骨折の治療の現状, 仙台医療センター医学雑誌, Vol.6, pp.10-20, 2016.12

4.2) 厚生労働省大臣官房統計情報部, 平成26年国民生活基礎調査(平成25年)の結果から グラフでみる世帯の状況, pp.60, 2014.12

4.3) H. Orimo, Y. Yaegashi, corresponding author T. Hosoi, Y. Fukushima, T. Onoda, T. Hashimoto, and K. Sakata, Hip fracture incidence in Japan: Estimates of new patients in 2012 and 25-year trends, Osteoporosis International, (2016) 27, pp.1777-1784, 2016.5

4.4) Hajime Orimo, Yumi Yaegashi, Toshiyuki Onoda, Yasumasa Fukushima, Takayuki Hosoi, Kiyomi Sakata, Hip fracture incidence in Japan: estimates of new patients in 2007 and 20-year trends, Arch Osteoporosis; 4(1-2), pp.71-77, 2009. 12

4.5) 日本整形外科学会/日本骨折治療学会(監修), 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン策定委員会(編集), 大腿骨頸部/転子部骨折診療ガイドライン改訂第2版, 南江堂, 2011.5

注4.1 大腿骨の骨折は、骨頭・頸部・頸基部・転子部・転子下と発生場所に対して分類されているが、まとめて大腿骨近位部骨折とされる。また頸部骨折はstage I～IV、転子部はType1、2などより詳細に分類される(参考文献4.4)。本論では大腿骨近位部骨折を大腿骨骨折と表現する。

逆に、高齢者の大腿骨近位部骨折の原因としては転倒が最も多く、79.5 %を占めており、特に90歳以上ではその割合は84.5%となる^{4.6)}ことから、転倒の予防や防止^{注1.8)}が重要であることがわかる。

しかし、転倒によって高齢者が大腿骨を骨折する原因としては高齢期にフレイルとなる身体要因に加え、環境要因も重要な要素である。高齢化率が35.1%と非常に高い福岡県大牟田市にて、筆者らが救急活動記録票を用いた転倒事例分析では、地域での転倒において場所別に危険度を評価した結果、自宅内や居室での転倒が多く、自宅での転倒は道路上や公共施設での転倒に比べて重症度が高く転倒者の平均年齢が高くなっていることが示された^{4.7)}。さらに、転倒時の怪我の中で特に骨折に注目した場合は、廊下における転倒で骨折が多くなることが分かった^{4.8)}。さらに、高齢化率の低い東京都と比較した結果、高齢化率の高い地域では路上や公共施設といった周辺環境以上に、自宅での転倒が大きな怪我を引き起こしやすいことが判明した^{4.7)}。したがって、今後ますます高齢化率が高くなる超高齢社会の日本においては、特に自宅での転倒予防・防止が重要な課題となるが、これは高齢期における在宅居住継続においても考慮しなければいけない問題である。

本章では、建築的な要因が転倒にどの程度影響を与えているかを調べるため、より正確な転倒状況を把握することを試みた^{注4.2)}。そこで、大腿骨骨折という大きな怪我によって東京大学医学部附属病院(以下東大病院)へ入院した高齢者を対象に、入院時のベッドサイド調査と退院後の追跡調査を実施し、在宅高齢者が転倒し大腿骨骨折に至る状況を把握するための方法論を確立する。本章の研究目的は、こうした重症高齢転倒者の調査によって、第3章で示された転倒時における行動(が実際に住宅内でどのように発生しているのかを明らかにすることである。

4.6) Hiroshi Hagino, Naoto Endo, Atsushi Harada, Jun Iwamoto, Tasuku Mashiba, Satoshi Mori, Seiji Ohtori, Akinori Sakai, Junichi Takada, Tetsuji Yamamoto, Survey of hip fractures in Japan: Recent trends in prevalence and treatment, *Journal of Orthopaedic Science* 22, pp.909-914, 2017

4.7) 今枝秀二郎, 大月敏雄, 2016年救急活動記録票の分析による福岡県大牟田市での転倒発生場所と受傷事例の特徴, *日本建築学会計画系論文集*, 第84巻, 第759号, pp.1077-1087, 2019年5月

4.8) Shujirou Imaeda, Toshio Otsuki, The Relationship Between Fracture and Fall Place in Super-Aged City, *International Alliance for Sustainable Urbanization and Regeneration Conference 2019, Xi'an, China*, 2019.3

注4.2 本章では転倒と大腿骨骨折を引き起こす建築的な要因を探ることが目的であるため、状況を1つに確定させることより可能性がある要因全てを抽出することを目標とした。

4.1.2 研究・調査手法

本研究では、2016 年 9 月から 2019 年 3 月末までに転倒・大腿骨近位部骨折により東大病院整形外科に入院した 60 歳以上の高齢男女を対象に、下記の図 4.1 に示した調査 1「入院時の転倒状況インタビュー(ベッドサイドインタビュー)」と調査 2「退院後の自宅における転倒場所実測調査(自宅訪問調査)」の 2 段階の調査を実施した。

調査 1 では研究についての同意書を取得後、リハビリ病院への転院前か自宅への退院前に転倒・骨折状況や転倒前の身体状況^{注 4.3}、居住形態を把握するためのインタビュー調査を、患者本人や家族同伴にて実施した(ベッドサイド調査)。同時に、インタビュー調査が実施できた患者のカルテ情報を参照し、年齢や性別と言った患者の基本属性に加え、既往歴(疾患)や服薬情報、認知機能、家族関係等を取得した(カルテ調査)。

調査 2 では、退院後半年から 1 年程度経過した患者に対して、転倒状況を客観的に記述するため転倒の仕方と転倒時の行動、転倒理由を元に転倒状況を示す仮説として「転倒タイプ」を設定した後、実際に転倒した場所の確認や実測調査とともに家族等へのインタビューを行なうことで、実際の転倒状況を検証した。

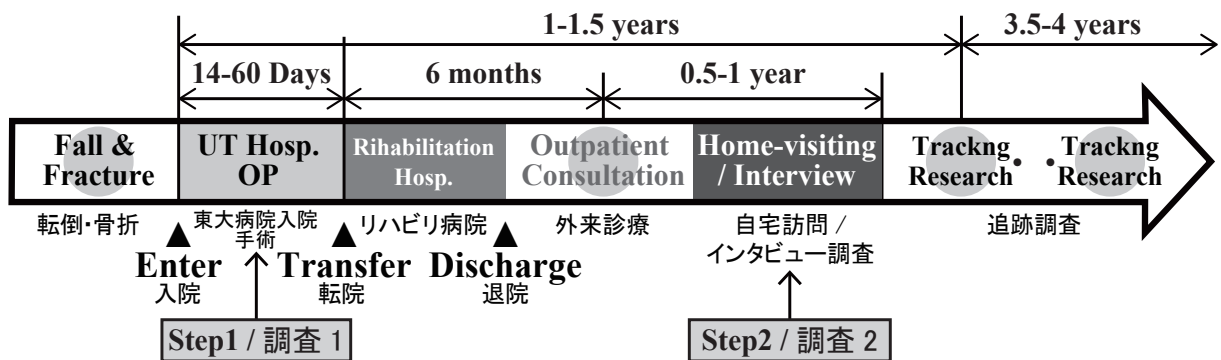


図 4.1 東大病院における研究及び調査計画

注 4.3 転倒前の身体状況の把握については、ロコモ 25(GLFS25)を用いて、調査者の質問に転倒前 1 ヶ月の間の身体状況を思い出してもらい形でデータを収集した。

4.2 大腿骨折による入院患者について

本研究の調査対象者は、2016年9月-2019年3月の間に東大病院整形外科及び救急科へ大腿骨近位部骨折をして入院した60歳以上の患者である。両診療科より、本研究の調査同意が得られた68名の紹介を受けた^{注4.4}。このうち、表4.1に示す理由により調査ができなかった25名を除く43名に対して、カルテ情報の分析とともに、他病院への転院あるいは自宅への帰宅前に病室のベッドサイドにてインタビュー調査を行ない、転倒前の身体状況と転倒状況、家族等のサポート状況、服薬情報等について把握した。

ここで、調査対象の患者選定プロセスにおいて、下記の事情に注意しなければならない。まず、東大病院は厚生労働省より臨床研究中核病院に指定されており、高度急性期医療を中心とした医療を提供する病院である。したがって、治療法が確立され、2次救急でも治療が可能な大腿骨近位部骨折については、救急受入時点でスクリーニングされている可能性も否定できない。したがって、東大病院にて大腿骨近位部骨折で入院する患者については、必然的に何らかの持病を抱え以前から通院していた高齢者が救急搬送時に東大病院を選択するケースや、難病や合併症による入院及び他病院からの搬送が多くなっている。反対に、この理由のために大腿骨近位部骨折であっても、東大病院の周辺のみならず、八王子市や横浜市、ふじみ野市、柏市といった23区以外の遠距離からも訪れている。

また、紹介がなかった患者を含む大腿骨骨折による全体の入院患者数が分からないことや、扱う患者数が43名であることから、本分析に置いては転倒時期や年齢等に関する統計分析等を行なわない。

表 4.1 調査不可理由

Reasons why bedside interviews could not be conducted / ベッドサイドでの調査不可理由	The number of people / 人数
Transferred to another hospital suddenly / 急な転院	6
Severe dementia / 重度の認知症	4
Ages not included in the targets 年齢が対象外	4
Falls in elderly's facilities 介護施設での転倒	3
Infections / 感染症のため	2
Others / その他	6

注 4.4 説明資料、同意書、同意撤回書については添付資料 4-6 参照。

4.3 転倒状況の正確な把握

4.3.1 入院時における転倒・患者情報調査

A ベッドサイド調査

表 4.2 にインタビュー調査の質問項目を示す (調査票は添付資料 3)。本調査では、東大病院整形外科により調査同意を頂いた患者に対して、調査者 2-3 名でベッドサイドに伺い 30-60 分程度のインタビューを実施した。この際、家族の同席が有る場合は家族にも聞き取りを行なっている。調査は、図 4.1 に示したように大腿骨骨折による入院後 1-2 週間後で、手術終了後の患者の状態が落ち着いたタイミングで実施している。この他、転倒前の患者の身体状況^{注 4.5} について評価するため、Locomo25(添付資料 9) 及びバーセルインデックス (添付資料 10) を用いた。

表 4.2 ベッドサイドインタビューにおける質問項目

	調査項目	調査内容
0	基本情報	調査日・調査人員の記載、協力者の氏名・年齢
00	When(いつ)	時間帯と気象状況
1	状況(どのように転んだか)	転倒に関する状況
2	何をしていたか	転倒時の行動、心理状態
3	身につけていたもの、持ち物	身につけていたもの、履物、服装、持ち物
4	Where(どこで)	場所の物理的特徴、地面・床の材質や路面状況、掴まるものの有無
5	どう感じたか	転倒場所の明るさをどう感じたか、その他の環境要因(本人の意識)
6	Who(誰と)	転倒時一緒にいた人乗有無や周辺の状況(混雑具合など)

B カルテ調査

上記インタビュー調査と並行して、カルテ情報より患者に関するデータを得た (表 4.3)^{注 4.6}。カルテ情報は、インタビュー調査によって取得した情報を補完するとともに、次の追跡調査の基本情報として用いた。

注 4.5 転倒前の身体状況の把握については、ロコモ 25(GLFS25) を用いて、調査者の質問に転倒前 1 ヶ月の間の身体状況を思い出してもらう形でデータを収集した。

注 4.6 カルテ情報は東大病院の電子カルテより取得したが、実際の端末の操作はカルテへのアクセス権のある東大病院届出研究員 (GLAFS 共同研究グループ G3 メンバー) が行ない、連結可能匿名化により匿名化した上でデータを扱った。

表 4.3 カルテより取得した情報

記載場所	項目	情報の有無※	記載場所	項目	情報の有無※
患者：初期画面	身長	△	経時記録など	退院先	○
	体重	△		住居形態	○
	年齢(入院時)	○		住居の環境	△
	生年月日	○		既往歴	○
	性別	○		今回受傷の経緯	○
	ID	○		入院経過	○
患者プロフィール	電話番号	○	指示・安静度	退院後の状況	△
	郵便番号	○		現在の状況	△
	住所	○	受診歴・入退院歴	退院支援の必要性	○
	介護保険	○		退院日	○
	利用中の福祉サービス	△		在院日数	○
	身体障害者手帳	○		入院日	○
	同居家族	△	総合評価加算記録	入院病棟・病室	○
	家族構成	△		ADL	○
	キーパーソン	○	入院診療計画書	認知機能	○
	家族のサポート体制	△		入院主疾患	○
	既往疾患	○	その他	手術日	○
				受傷日	△
経時記録	家族関係	△		どこで転んだか	△
経時記録(情報成人)	転倒歴	○		レスキューまでの経緯	△
	睡眠時間	○		同居人の有無	△
	飲酒習慣	○		同居人	△
	喫煙歴	○			

※「○」はすべての患者から情報が得られること、「△」は患者によって得られない場合がある情報であることを示す

以上のベッドサイド調査およびカルテ調査から得られた患者基本情報について、表 4.4 に示す。また参考値として、本研究における調査機関を含む東大病院入院患者の大腿骨近位部骨折に関するデータを表 4.5 および表 4.6 に示す。

表 4.4 ベッドサイド調査を実施した患者の基本情報 (n=43)

年齢 (<i>Mean</i> ± <i>SD</i>)	80.7 ± 8.3 歳
60-64 歳	2 人
65-74 歳	8 人
75-84 歳	17 人
85- 歳	16 人
男性 / 女性	10 / 33 人
BMI (<i>Mean</i> ± <i>SD</i>) (<i>n</i> =34)	21.3 ± 3.7 kg/m ²
平均術前日数 (<i>Mean</i> ± <i>SD</i>) (<i>n</i> =43)	4.8 ± 7.5 日
平均在院日数 (<i>Mean</i> ± <i>SD</i>) (<i>n</i> =43)	23.9 ± 12.9 日

4.3 転倒状況の正確な把握

表 4.5 診療科別主要手術別患者数等^{注 4.7}

年度	診療科	Kコード	名称	患者数	平均 術前日数	平均 術後日数	平均 在院日数 ^{※1}	転院率(%)	平均年齢
2015年度	整形外科	K0461	骨折観血の手術(大腿)等	42	4.67	17.74	22.41	42.86	61.38
2016年度	整形外科・脊椎外科	K0461	骨折観血の手術(大腿)等	42	4.67	15.45	20.12	45.24	61.4
2016年度	救急部	K0461	骨折観血の手術(大腿)等	11	4.18	22.91	27.09	72.73	77.82
2017年度	救急科	K0461	骨折観血の手術(大腿)等	16	4.31	23.63	27.94	87.5	76.06
2018年度	救急科	K0461	骨折観血の手術(大腿)等	26	4.92	18.96	23.88	50	69.31

※1: 平均術前日数と平均術後日数より筆者算出

表 4.6 診断群分類別患者数等^{注 4.8}

年度	診療科	DPCコード	DPC名称	患者数	平均在院 日数(自院)	平均在院 日数(全国)	転院率	平均年齢
2017年	救急科	160800xx01xxxx	股関節大腿近位骨折 人工骨頭挿入術 肩、股等	29	30.38	27.09	89.66	79.97
2018年	救急科	160800xx01xxxx	股関節・大腿近位の骨折 人工骨頭挿入術 肩、股等	35	24.89	26.3	57.14	73.83

特に表 4.5 より、本調査での平均術前日数は東大病院における 2015 年から 2018 年の 4 年のデータとほぼ同じであるが、患者の平均年齢は本調査の方が 10 歳以上高くなっていた。また表 4.6 は、急科で大腿骨骨折等が近年大きな割合を占めてきていることを示している。

4.3.2 転倒 7 分類と転倒タイプの設定

前節でみたように、ベッドサイド及びカルテ調査の内容を踏まえて、各転倒事例に対して「転倒 7 分類」と「転倒時の行動」からなる「転倒タイプ」を設定した。これは、転倒 7 分類があくまで転倒の仕方、すなわち転倒の瞬間の状態を表しているのに対して、転倒タイプはその転倒時に行なっていた行動を加えることによって、転倒が発生したきっかけとなる動作についても考慮できるようにするため、設定したものである(「トイレ帰りつまずき」、「自転車停車時足がもつれたことによるふらつき」等)。

4.9) 東大病院ホームページ，平成 27 年度 東京大学医学部附属病院 病院指標，<https://www.h.u-tokyo.ac.jp/dpc/template.html>，2019 年 10 月 16 日参照

4.10) 東大病院ホームページ，平成 28 年度 東京大学医学部附属病院 病院指標，https://www.h.u-tokyo.ac.jp/dpc/template_H29.html，2019 年 10 月 16 日参照

4.11) 東大病院ホームページ，平成 29 年度 東京大学医学部附属病院 病院指標，https://www.h.u-tokyo.ac.jp/dpc/template_H30.html，2019 年 10 月 16 日参照

4.12) 東大病院ホームページ，平成 30 年度 東京大学医学部附属病院 病院指標，https://www.h.u-tokyo.ac.jp/dpc/template_R01.html，2019 年 10 月 16 日参照

注 4.7 参考文献 (4.9)、(4.10)、(4.11)、(4.12) より筆者作成。診療科別上位 5 位までのデータ公表のため、全ての年度でのデータではないことに留意する必要がある。

注 4.8 参考文献 (4.9)、(4.10)、(4.11)、(4.12) より筆者作成。診断群分類別上位 5 位までのデータ公表のため、全ての年度でのデータではないことに加え、DPC データでは、大腿骨骨折のみのデータではないことにも留意する必要がある。

4.4.6 大腿骨骨折を引き起こす転倒状況に関するまとめ

本調査の事例では、大腿骨骨折に関わる転倒は自宅内外で万遍無く発生しており、自宅住戸内では寝室での転倒が最も多くなっていた。特にトイレ関連の転倒が自宅住戸内と公共施設内での転倒で多く見られ、自宅住戸内では半数以上を占めていた。

転倒時間帯では、件数としては日中活動時の転倒が43件中37件(86.0%)と多くなっていたが、起床時・就寝時の転倒6件は全てトイレ関連であった。転倒の仕方別においては、ふらつきが14件であり、転倒の仕方が確定している37件中最も多く約4割を占めていた。それぞれの転倒の仕方に関わる建築的な原因及び非建築的な原因、そして考えられる予防対策が得られた。

さらに、自宅内での転倒時の経路を図面上に図示して転倒に至る行動を分析することによって、移動の経路上での体の回転の様子や、手洗いやドアの開閉といった動作に伴い体勢が不安定になる場所等も明らかになった。本事例ではトイレの往復での転倒が多くを占めていたが、転倒へ至るリスクを図面上で示すことができることが示唆された。

4.5 自宅復帰率と再転倒率

今回調査した43名からカルテ調査時に東大病院にて入院中であった3名を除く40名のうち、退院後最終的に施設へ入所した患者は9名であるが、3名はリハビリ病院退院後に施設へと入所した。また2名は自宅へ帰宅後再入院し、死亡している(1名は持病によるもの、もう1名は他の疾患)。その他、帰宅したかどうかの情報が無い事例が4例あった。したがって、退院後在宅に復帰できたのは31名である(77.5%)^{注4.16}。また、このうち10名(32.3%)は東大病院から直接自宅へ退院していたが、残り21名(67.7%)はリハビリ病院や地域包括ケア病棟へ転院後に自宅へと帰宅した(表4.16)。

入院中の患者3名を除く40名の患者において、カルテ調査時点で退院後に再転倒が見られていたのは5名であった(12.5%)。ただし在宅復帰の割合については、自宅退院後に転居をした場合東大病院では把握できないことがあるため、より低い割合になると考えられる。再転倒率についても同様に、転院後に再診がなく患者の情報が東大病院へ来ない場合も多くあることから、再転倒率はより高くなると推測される。

表 4.16 東大病院調査対象者の自宅復帰率

The number of patients		Detailed reasons	
The number of patients who could return to their own houses / 在宅復帰した事例数	31	-	-
The number of patients who could not return to their own houses / 在宅復帰できなかった事例数	9	Going to facilities / 施設入所	3
		Death / 死亡	2
		Unkown / 不明	4
The number of patient who are still in Hospital / 論文執筆時点で入院中の事例数	3	-	-
Total number of patients / 合計	43	-	-

注 4.16 「在宅復帰率」とは診療報酬の算定において使われる用語であり、自宅や居住系介護施設へ退院した率を表す。
 本論文における「在宅復帰」は、2019年3月7日時点で転倒前に居住していた自宅へ復帰したことを表す。

4.6 本章のまとめ

本調査より、大腿骨骨折を引き起こす転倒状況に関わる要因を調査するための方法論を確立した。本章では、まず転倒骨折し入院した直後の高齢者43名に対し、病院におけるベッドサイドインタビューを実施し、転倒7分類とその際に行なっていた動作や行動から転倒タイプを想定した。その後23名に対し、転倒場所の現場検証や家族への追加インタビューを伴う追加調査を行なうことによって、7件の転倒状況に転倒タイプの変更や追加を得ることができた。

本調査のうち、トイレ関連の転倒が自宅住戸内と公共施設内での転倒で多く見られ、自宅住戸内では半数以上を占めていた。自宅訪問調査で転倒現場が調査可能であった17例のうち、4例に転倒タイプの変更が見られたが、この4例はすべてトイレ関連転倒であった。さらに、実際にトイレと転倒場所とのルートが確認でき、さらに患者本人以外に家族へのインタビューから、転倒時の発見状況や普段の生活の様子などを伺えたことも、転倒タイプの変更へとつながったと考えられる。また、路上転倒では現場検証が可能であった5例のうち3例に転倒タイプの変更が見られた一方で、現場検証が不可能であった公共施設内3例には転倒タイプ変更は見られていない。以上のように、ベッドサイドインタビューのみではなく、自宅訪問調査を実施し実際の転倒場所を確認し、追加のインタビューを行なうことによって、転倒に関係したと考えられる転倒場所と転倒要因がより正確に把握できることが分かった。これにより、再現が難しい大腿骨骨折の転倒時の状況を正確に把握し、転倒に関わる建築やその他の要因を明らかにするための方法論を確立した。

また個々の転倒の仕方における原因の分析に加えて、転倒に至る行動と経路を調査し分析することによって、住宅内での重症転倒を引き起こす転倒時の行動に繋がる空間条件が明らかとなった。住宅内で多く見られた夜間のトイレ往復時の転倒においては、ドアの開け締めや移動中の体の転回に伴う重心の動揺、照明の不足等がふらつきや滑りといった転倒を引き起こす要因の1つとして挙げられる。これは身体的な要因のみならず、トイレと寝室・居室との位置関係やドアの構造・位置・向きにも関係していると考えられる。このような転倒時の動作と空間の関係については、自宅訪問による現場検証から、平面図に軌跡として表すことによって初めて、詳細な状況が明らかとなった。

そして持病を持つ高齢者が多い東大病院の入院患者の中で、転倒・大腿骨骨折後という大きな怪我であっても、在宅復帰率が約78%と高いことが示されたが、退院後の再転倒についても十分注意する必要があることが判明した。

第 5 章

転倒骨折後の住宅改修と居住継続

「リエゾンサービス」

リエゾンとは「連絡係」と訳され、診療におけるコーディネーターの役割を意味する。その目的は、最初の骨折への対応および骨折リスク評価、新たな骨折の防止、最初の脆弱性骨折の予防であり、サービスの提供対象は大腿骨近位部骨折例、その他の脆弱性骨折例、骨折リスクの高い例や転倒リスクの高い例、高齢者一般である。

すでに海外では骨折発生率の低下や、トータルの医療費の減少が報告されている。

— 日本骨粗鬆症学会ホームページより筆者要約 —

第5章 転倒骨折後の住宅改修と居住継続

5.1 本章の概要

5.1.1 本章の目的と研究手法

転倒骨折は、高齢者が要介護状態となる要因の1つであり、高齢者施設等へ転居する原因ともなりうる。転倒骨折後の入院や手術、リハビリ病院への長期入院、施設入居等の大きな環境変化は、高齢者にとって身体的・精神的に大きな負担となるほか、寝たきりへの移行や外出行動が抑制される可能性もある。前章で明らかにしたように、住宅内においても多くの転倒が発生しており、あらかじめ建築的な対策を取ることで転倒を予防できる可能性も大きい。したがって、転倒骨折を予防するとともに、転倒骨折をした場合でも住み慣れた自宅で住み続けられる住環境の整備としての住宅改修が重要である。しかし、一般に住宅改修のきっかけは転倒骨折に限らず、家族の身体状況変化への対応や家屋の老朽化への対策等様々な理由によるものである。そのため本章では、転倒骨折も含めて従来様々な理由によって実施されてきた住宅改修が、転倒予防の観点から有効なものとなりうるかどうかを明らかにすることを研究目的とする。

前章でも見たように、東大病院へ入院した大腿骨骨折患者は特に持病等が無い場合自宅退院かリハビリテーション病院へ転院する。本章では、大腿骨近位部骨折という重症に至った転倒を経験した高齢者の住環境変化を明らかにするために、退院後の追跡調査で転倒後の生活状況、身体状況、住環境の変化について把握した(図5.1の調査2)。この調査から、大腿骨骨折を引き起こした転倒前後の住宅改修事例を収集した。

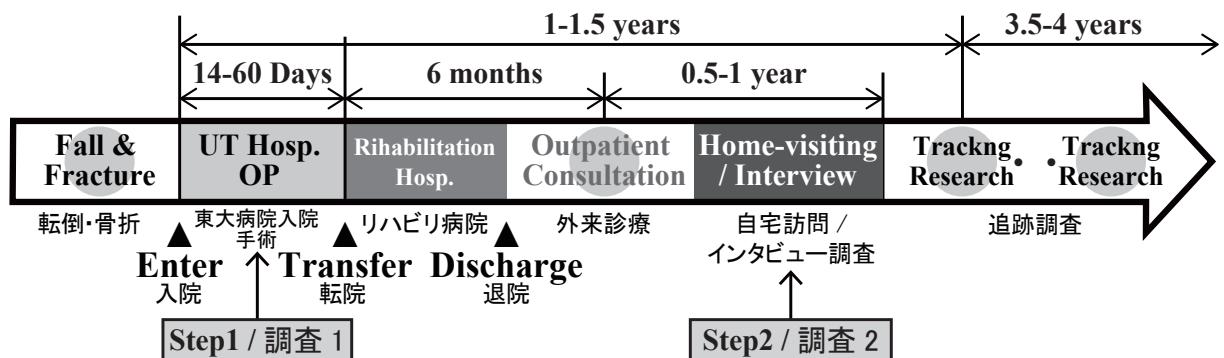


図 5.1 東大病院における研究及び調査計画

5.1.2 居住継続に関する既往研究と本研究の位置づけ

転倒に関する既往研究については、筆者らが以前まとめたように、医学や看護学、理学療法学を中心とした医療系と、建築学や都市工学、人間工学など工学系で様々な研究が実施されている^{5.1)}。特に医療系では内的因子を中心として、転倒のメカニズムや治療方法に関する研究が多く、工学系では環境工学として構造・材料・構法の分野における床材と転倒との関係の研究、人間工学での転倒の動作や住宅内の手すりや斜面、段差の研究、そして建築計画における高齢者施設や医療施設での転倒事例調査等が行なわれてきた(1章参照)。工学において自宅や路上等の生活空間全体の転倒について、季節や研究対象の年齢等の属性を限定することなく扱った研究は筆者らの報告^{5.2)}以外にはなく、今後複数の地点や様々な年齢層での分析が必要である。

また住宅改修に関する研究は多くあるが、介護保険での住宅改修に対する保険給付開始に伴う住環境整備に関するテーマとしては筒井ら(1998)の研究がある他^{5.3)}、建築以外にも医歯薬系の雑誌にて多く発表されている。2000年の介護保険開始後は、特に医療系の立場からの住宅改修に関する制度の問題点の指摘^{5.4)}や、制度下/制度外の改修実態を調査した報告が多い^{5.5)、5.6)、5.7)}。2003年からは、理学療法分野において退院前訪問指導と住宅改修に関する論文が現れ始め^{5.8)}、本研究と同じく退院後に訪問調査を行なった研究もある^{5.9)}。須賀ら(2005)は、在宅復帰する患者へ対する家屋調査のフォローアップをアンケートにて行ない、住宅改修に関する満足度や退院後に使用を継続しているかを含め、介護度別の改修内容等を調査している^{5.10)}。このように医療系、特に理学療法分野にて介護保険導入後に住

-
- 5.1) 今枝秀二郎：在宅高齢者の転倒実態に基づく転倒メカニズムのモデル化 ― 文京区・横浜市・柏市を対象とした調査研究 ―, 平成28年度 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 修士論文, pp.104, 2017
 - 5.2) 今枝秀二郎, 大月敏雄, 2016年救急活動記録票の分析による福岡県大牟田市での転倒発生場所と受傷事例の特徴, 日本建築学会計画系論文集, 第84巻, 第759号, pp.1077-1087, 2019年5月
 - 5.3) 筒井孝子, 在宅高齢者の居住環境整備に関する研究(5)- 全国905市町村における要介護度別住宅改修サービスの現状 -, 日本建築学会大会学術口演梗概集 E-2, pp.119-120, 1998
 - 5.4) 吉川和徳, 介護保険制度と住宅改修を考える, 福祉のまちづくり研究, Vol.3, No.1, pp.14-16, 2001
 - 5.5) 高橋儀平, 鈴木麻衣子, 野口裕子, 町田市における住宅改修事業導入時の経年変化と事業評価に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第553号, pp.107-113, 2002.3
 - 5.6) 金井謙介, 大阪市の住宅改造助成制度を利用した高齢者の特徴と改造の実態 - 高齢者の障害に対応した居住空間の改造に関する基礎的研究 -, 日本整理人類学会雑誌, Vol.7, No.2, 2002.5
 - 5.7) 石田道孝, 宇田川重志, 自治体の介護保険外の住宅改造・改修制度の現状と課題: 高齢者・障害者の居宅整備に関する研究 その4, 日本建築学会大会学術口演梗概集 E-2, pp.289-290, 2002.06
 - 5.8) 諏訪勝志他: 当院における家屋評価後の住宅改修の実施状況, 理学療法学, Vol.2, pp.129, 2003.04
 - 5.9) 早川智之, 回復期病棟における退院前訪問のあり方: 退院後の住宅改修・福祉用具の使用状況より, 第25回九州理学療法士・作業療法士合同学会誌, p.134, 2003

宅改修に対する関心が高くなったことが分かる。そして、住宅改修野の中でも転倒に関連するものとしては、橋本(2004)が転倒経験者/非経験者へ住宅改修に対する抵抗感や転倒予防対策の必要性への意識を調査しており^{5.11)}、2000年台中頃から研究が見られるようになるが、特に理学療法において関心が高くなっている。認知症患者に対する住宅改修については2000年に、高齢者の居住継続に関する研究は2004年に見ることができる。特に後者は2000年代に建築分野で村田・田中によって複数行われている^{5.12)、5.13)}。

しかし住宅改修を対象として、大きな環境移行を伴う可能性の高い転倒・大腿骨骨折後の高齢者の居住継続について扱った研究や、転倒骨折をした高齢者の入院直後から退院後のフォローアップを実施した研究、住宅内における転倒予防を扱った研究は建築学の分野にはない。本章では、転倒し大腿骨骨折を経験した高齢者の住宅において転倒前後に実施された改修の目的や内容を把握することで、転倒予防に求められる改修に関する建築計画学上の知見を得る。

5.1.3 「居住継続」と「環境移行」について

高齢者が居住継続しているかどうかの判断には、複数時点での調査が必要である。本章及び本研究においては、転倒時の居住場所を基準とし、転倒後半年から1年半経過した際に実施する追跡調査の段階で、病院や特別養護老人ホーム等の医療福祉施設へ入院・入所していない場合、居住継続が可能であったと判断する。

また転倒後に住宅改修を行なったかどうかにかかわらず、転倒後の自宅-東大病院-(回復期リハビリテーション病院)-自宅/施設-(転居)という生活環境の変化を、本研究では環境移行とみなす。

5.10) 須賀和江, 川田鮎美, 前澤晃, 阿部博樹, 当院における家屋調査その後: 要介護度からみた傾向, 第41回日本理学療法学会大会抄録集, Vol.33, Suppl. No.2, E1172, 2006

5.11) 橋本美芽, 転倒予防と住環境の整備に関する後期高齢者の意識についての研究 転倒経験者と未経験者の意識の比較, 日本建築学会大会学術口演梗概集 E-2, pp.345-346, 2004.07

5.12) 村田順子, 田中智子, 生活支援サービスの利用状況と住宅改造: 要介護高齢者の在宅生活継続を可能にする諸条件に関する研究 その1, 日本建築学会大会学術口演梗概集 E-2, pp.303-304, 2004.07.31

5.13) 村田順子, 田中智子: 高齢者の在宅生活を継続するための住宅改修の意義と効果に関する考察: スウェーデンの3つの自治体の事例を通して, 日本建築学会計画系論文集, Vol.615, pp.1-8, 2007

5.2 住環境変化としての住宅改修について

2020年現在、高齢期の住宅改修においては、要介護認定を取得している場合は、介護保険より支給される「高齢者住宅改修費用助成制度」が利用可能である。その他、居住する自治体によっても補助を利用できる場合がある。本節では居住継続に大きな関わりのある、住宅改修補助の成立に至る過程をまとめる。

バリアフリーが日本に入ってきた経緯には諸説ある。ブリタニカ国際大百科事典には、「1974年、国連障害者生活環境専門会議の報告書『バリアフリーデザイン』(Barrier Free Design)で建築用語として用いられて以来、広く使われるようになった。日本では1970年代半ばから福祉的な取り組みとして進められ、段差をなくした道路やエレベーターつきの駅ホーム、車椅子でも使いやすい公共施設や乗り物、風呂や廊下に手すりをつけたり戸口を広くするなどの工夫をした住宅などが普及するようになった」^{5.14)}とある。一方で後藤(2006)は、ゴールド・スミス氏が1963年に出版した「Designing for the Disabled」が九州の病院長の手によって1970年に一部邦訳されたことで、日本にバリアフリーが初めて紹介されたとする^{5.15)}。このように障害者の権利や人権に重きをおく場合と、リハビリテーションの視点による場合の2つの方針があるが、いずれも当時は怪我也含めた障害をもつ者のためにバリアフリーが紹介されたとする点では一致している。1973年7月には当時の厚生省が「身体障害者福祉モデル都市事業」を開始し、全国6都市(高崎市、仙台市、京都市、北九州市、別府市、下関市)が指定された^{5.16)}、^{注5.1}。その翌年1974年に東京都町田市において、行政上の指導要綱である「ハンディキャップを持つ人のための施設整備基準」が初めて制定されたことをきっかけに、同様の基準が他の地方公共団体でも制定されるようになった^{5.17)}。

1970年には高齢化率が7%を超えたことで、日本はいわゆる高齢化社会となった。1972年頃には、構造や設備等を高齢者に配慮した公営住宅が建設され始め、1973年には増額となる工事費分を補助の対象とする等、バリアフリーの対象が高齢者にも拡大されていった^{5.16)}、^{5.18)}。その後1977年には神戸市が障害者に加え、高齢者についても考慮することを定めた「神戸市民の福祉を守る条例」を制定した^{5.17)}。

日本が高齢者住宅について本格的に取り組み始めたのは1980年代後半といわれ^{5.19)}、1986

5.14) ブリタニカ国際大百科事典 小項目電子辞書版, ブリタニカ・ジャパン株式会社, 2013

5.15) 後藤武重, バリアフリーの変遷に関する一考察 ―歴史をとおして―, 福岡県人にやさしいまちづくり講演会抄録, 2006, http://www.normanet.ne.jp/~ww101926/mondaiteiki/teiki_019.html, 2019年7月15日参照

5.16) 高崎市, 身体障害者福祉モデル都市宣言, 1973.10.2

5.17) 厚生省, 厚生白書, 1992年

5.18) 菊沢康子, 太田武夫, 大原啓志, 和気健三, 大坂多恵子, 公営住宅の衛生学的研究 - 親子隣接ペア住宅における住生活 -, 日本衛生学会誌, 第36巻第3号, 1981年8月

5.19) 園田真理子, 90年代 高齢者住宅と介護保険の揺籃期、都市住宅学 74号, pp.47-48, 2011

注5.1 1992年の厚生白書(5.17)には、広島市も1973年に身体障害者福祉モデル都市事業の指定を受けたとある。

年には当時の厚生省と建設省が連携し「地域高齢者住宅計画」の策定が始まった。同年「長寿社会対策大綱」が閣議決定され、高齢者の利用に配慮した住宅の供給及び住宅施策と福祉施策との連携が明記された。さらに1987年には「シルバーハウジング・プロジェクト」が創設された^{注5.2}。1993年からは生活支援サービスがデイサービスセンター等と連携する福祉施設連携型の制度も追加された^{5.20)}。

1992年には、兵庫県が全国に先駆け、高齢者や障害者を含む全ての人を対象とした「福祉のまちづくり条例」を制定した。1994年に、「高齢者、身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律」、通称ハートビル法が制定され、公共建築における高齢者・障害者への対応が法律によって義務付けられた。1990年の高齢者施設の建設目標を掲げたゴールドプラン、1995年の新ゴールドプランに続き、2000年にはゴールドプラン21とともに介護保険が開始された他、関係府省が一体となり高齢者、障害者、妊婦や子ども連れといった社会的弱者を含む全ての人を対象に、安全で快適な社会生活を送ることを目指す「バリアフリーに関する関係閣僚会議」が設置された^{5.21)}。同年「高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律」、通称交通バリアフリー法が制定され、建物に加え公共交通機関の駅や乗り物についてもバリアフリー化が講じられることとなった。さらに政府は2004年にバリアフリー化推進要綱を策定し、10年で住宅、公共交通機関や歩行空間等のバリアフリーをソフト・ハードの両面から推進する目標を掲げた。そして2006年、ハートビル法と交通バリアフリー法が統合・拡充された「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」、通称バリアフリー新法が制定され今日に至る。また、2008年にはバリアフリー・ユニバーサルデザイン推進要綱が策定され、少子高齢化の中で「心のバリアフリー」を含むソフト面の強化を推進すると明記されるとともに、ユニバーサルデザインに関しても言及された^{5.22)}。

その他住宅関連では、1966年制定の住宅建設計画法に基づき2001-2005年の第8期住宅建設5箇年計画にて、それまで広さを基準としてきた居住水準に加え、住宅性能水準が加えられ、バリアフリー化に関する数値目標が設定された。2006年には住生活基本法が成立し今日まで続いている。2017年には、2020年開催予定の東京オリンピックを契機として、全国において「心のバリアフリー」とユニバーサルデザインの街づくりを進めるべく、「ユニバーサルデザイン2020行動計画」が策定された^{5.23)}。

5.20) 厚生労働省ホームページ, <https://www.mhlw.go.jp/common/000031368.pdf>, 2019年7月16日閲覧

5.21) 内閣府ホームページ, <https://www8.cao.go.jp/souki/barrier-free/bf-index.html>, 2019年7月16日閲覧

5.22) 内閣府, バリアフリー化推進要綱～誰もが社会の担い手として役割を持つ国づくりを目指して～ pp.18, 2004年

5.23) 内閣府, 障害者白書, 2017年

注5.2 本制度では高齢者等の生活特性に配慮しバリアフリー化された公営住宅等とLSA(ライフサポートアドバイザー、生活援助員)が常駐し生活相談や緊急時対応等のサービスを提供するとされているが、これは今日におけるサービス付き高齢者向け住宅の制度によく似た制度である。現在では、住宅の設置は国土交通省の地域住宅交付金等によって行われ、LSAは厚生労働省の地域支援事業により実施されている。

市町村レベルでの住宅改修に関する公的補助が始まった時期は定かではないが、ゴールドプランが開始された1995年頃より各自治体では個別に高齢者住宅改修事業が行なわれていたようである^{5.5)}。国による補助制度としては、1999年に発表されたゴールドプラン21の報道資料の中で、「福祉用具などを活用しながら在宅で生活できるよう住宅改修に関する研修・相談を実施」とあり^{5.24)}、2000年開始の介護保険に合わせ住宅改修も限度額を設けた上で保険給付の対象となった^{5.25)}、注5.3。各自治体での住宅改修費補助の例としては、大阪市や広島市の場合所得に応じて、高齢者あるいは特定疾患を持つ人向けに住宅改修費の補助を行っており、介護保険の給付対象とならない工事の補助を行なっている^{5.27)}、^{5.28)}。また台東区のように、介護認定がなくても段差解消、床材変更、扉の改修、トイレの洋式化等の一部の工事について補助を行なう自治体もある^{5.29)}。また松戸市では、改修費助成のほか貸付も実施している^{5.30)}。東京都では、自治体ごとに改修に加えて浴槽、洗面台、便器洋式化等の設備改修への給付も行われている^{5.31)}。このように、介護保険に加え自治体独自の住宅改修補助も多く実施されているが、居住する自治体によって差があり、その内容や補助範囲が異なる。

以上で見たように、バリアフリーの概念と住宅改修は密接に結びついているとともに、もともと障害者向けかつ公共施設に対する条例・法律が高齢化社会以後、高齢者の絶対数の増加とともに対象を高齢者にシフトさせつつ在宅を重要視した結果、現在の介護保険での住宅改修補助へとつながったことが分かった。

5.24) 厚生労働省ホームページ, https://www.mhlw.go.jp/www1/houdou/1112/h1221-2_17.html, 2019年7月16日閲覧

5.25) 日経BP社, ビジネスアイ「介護改修」で異業種連携の動き 品質確保に建築士関与への期待も, 日経アーキテクチュア, No.666, pp.27-32, 2000.05.15

5.26) 厚生労働省ホームページ, <https://www.mhlw.go.jp/general/seido/toukatsu/suishin/dl/07.pdf>, 2019年7月17日閲覧

5.27) 大阪市ホームページ, <https://www.city.osaka.lg.jp/fukushi/page/0000006625.html>, 2019年7月17日閲覧

5.28) 広島市ホームページ, http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/11_10522430285/index.html, 2019年7月17日閲覧

5.29) 台東区ホームページ <https://www.city.taito.lg.jp/index/kurashi/korei/serviceannai/kyuuhujosei/juutakukaisyu.html>, 2019年7月17日閲覧

5.30) 松戸市ホームページ, https://www.city.matsudo.chiba.jp/matsudodei_kiiki/mokuteki/seikatsushien/jyosei-kasituke.html, 2019年7月17日閲覧

5.31) 東京都福祉保健局ホームページ, http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/kourei/jiritsu_shien/jutaku.files/190516hikaku.pdf, 2019年7月17日閲覧

注5.3 厚生労働省の資料(5.26)によると、2000年4月の介護保険法施行当初は、屋外における段差解消、床材の変更及び手すりの設置等は玄関ポーチを除き給付の対象外であったが、同年12月の告示改正により、玄関から道路までの建物とは一体でない屋外工事も住宅改修の支給が可能となった。

5.3 退院後の住宅改修事例の分析

5.3.1 調査方法と調査対象者について

転倒直後の調査において追跡調査に同意が得られ、かつ東大病院を退院後半年から1年程度経過した高齢者に対して、電話による追加調査実施の可否を伺った。また、電話前にその時点のカルテ情報を確認し、調査実施不可能要件^{注5.4}が得られた場合には確認の電話はしていない。また電話が不通の場合は後日かけ直すか、病院調査時に同席していた家族へ連絡し、追跡調査の可否を確認した。

追跡調査の方法は2種類あり、自宅訪問にてインタビュー及び実測調査を行なう方法と、東大病院に通院した際の診療後にインタビュー調査を実施する方法^{注5.5}である。

その結果、2019年3月時点で退院後半年以上経過した患者は39名いたが、そのうち追跡調査への同意書が確認できたのは27名であった。このうち、電話が不通であった2件、認知症が重度であるとカルテから判断できた1名、家族に電話を取り次いでももらえなかった1名の計4名を除く23名、22件^{注5.6}に対して追加調査を実施することができた(調査可能率85.2%)。全22件の調査対象者を表5.1に示す。

表 5.1 追跡調査対象者の基本情報

年齢 (<i>Mean</i> ± <i>SD</i>)	83.2±7.1歳
65-74歳	3人
75-84歳	9人
85-歳	11人
男性 / 女性	8 / 15 人
BMI (<i>Mean</i> ± <i>SD</i>) (<i>n</i> =19)	21.3±4.0 kg/m ²
平均在院日数 (<i>Mean</i> ± <i>SD</i>)	21.7±7.5日
入院から自宅復帰までの平均期間(<i>n</i> =22)	約2ヶ月半

病院で実施した調査が4件、自宅訪問が18件であった。23例の転倒のうち入院の原因となった転倒が発生した場所は、11例が路上、8例が自宅住戸内、4例が公共施設内であった。退院後に引っ越した事例は3例で、2例は家族と同居・近居を理由として新しい家へ転居し (No.21、No.22)、1例のみ高齢者施設へと入居した (No.17)。

注 5.4 癌による終末医療や、他の疾病による長期入院など。

注 5.5 病院にて調査をする場合も、可能な限り図面や自宅の写真等を持参して頂く方法を取り、実測調査に合わせた情報取得を心がけた。

注 5.6 23名のうち2名は再転倒して入院したため同一人物である。

F. 住宅改修のまとめ

前項及び表 5.2 に示したように、転倒後のみならず転倒前にも自宅改修を行なっていた事例が複数見られた。転倒前改修の事例としては、本人のための改修が 6 例^{注 5.10}、本人 + 同居家族のための改修が 2 例、同居する家族のための改修が 2 例であった。無改修型 2 例は、自宅新築時に 1 例が車椅子の母のため、1 例は本人自身について考慮してバリアフリーを考慮した設計が行なわれていた。

転倒後の改修も含めるとトイレ・風呂場・玄関等の手すりの設置が最も多く、全事例で見られた。手すりの設置や段差解消スロープについては、業者ではなく自ら施工するケースもあり、少なくとも 3 例が廊下や階段部分の手すりを家族（全て患者の配偶者）が設置している（表 5.2 の No.6、No.7、No.10）他、配偶者による滑り防止マットの設置も見られた（No.6）。

また転倒場所と住宅改修の関連については、23 件の転倒事例のうち自宅住戸内転倒が 8 件であり、そのうち何らかの改修を実施している件数が 7 件であった。表 5.2 の No.3（図 5.4）と No.4（図 5.5）、No.8（図 5.9）、No.11（図 5.12）は転倒前の改修であったが、転倒場所とは異なる住宅改修であったため、いずれも今回の入院の原因となった自宅内転倒を予防するには至らなかった。No.2、No.13 は改修を行なった場所で転倒しており、怪我の防止には一定の効果があるものの（No.13）転倒そのものを防ぐことはできなかった。また No.8、No.11 に加え No.13（図 5.14）、No.15（図 5.16）は転倒後に改修を行なっているが、いずれも転倒場所とは異なる場所である。No.14（図 5.15）は転倒後の改修であるが、唯一転倒場所に手すりを設置していた。また、住宅改修におけるアドバイザーが確認できた 6 例のうち、家族によるものを除くとリハビリ病院の医療スタッフが 3 例（No.9、No.12、No.15）、地域包括支援センターのケアマネジャーが 2 例（No.8、No.13）、福祉専門の建築設計事務所为 1 例（No.5）となっていた。

以上のように住宅改修を実施した 15 例を見た場合、居住継続自体は可能であるものの、転倒予防・防止の観点でみた場合は不十分であるケースも多く見られる。例えば夜間のトイレ関連転倒や今回の転倒場所における再転倒を防ぐために、No.3、No.8、No.13 のようにベッド周囲や近くの壁に手すりを設置できるケース（図中 RH 部分）、No.11 では転倒場所への段差解消スロープの設置（図中 RS 部分）が考えられる。No.15 は転倒場所の周囲が可動する扉であるために手すり等が設置しにくい、柱の出隅に手すりを設置することは可能である（図中 RH 部分）。したがって、同じ場所での再転倒を防ぎ有効な転倒予防対策としての住宅改修へつなげるためにも、より適切な助言やサポートが必要である。

注 5.10 1 例、都営住宅居住者で、同じ棟の住民のためのエレベーター及びスロープを設置した例を含む。

5.3 退院後の住宅改修事例の分析

以上の結果から、転倒予防、居住継続へつなげるための住宅改修を実施するためには、適切なアドバイザーの確保と同時に、居住者の身体状況の把握と介助者の有無といった居住環境、住宅内の建築的な環境評価等が求められる。そのためには、医療職と建築の双方の専門家が必要であり、さらに転倒前に実施された改修内容とその目的も含めて把握しなければならない。表 5.3 に、各改修形式において考えられる特徴を示す。

表 5.3 事例から考えられる各改修形式特徴

改修形式	長所となりうる点	課題
予備的改修型	<ul style="list-style-type: none"> - 年齢や家族構成の変化に応じて改修を行っていた場合、転倒・骨折という大きな状況変化に際しても改修の必要がない〈No.3〉 - 入退院などの環境移行を経験したり、認知症等にかかったりした場合でも、自宅の環境変化がないために居住継続に大きな影響を与えない可能性がある〈※1〉 	<ul style="list-style-type: none"> - 適切なアドバイザーがいない可能性がある(介護認定がつかず、住宅改修の支援を受けられない、制度を知らない等)〈No.1、No.2〉 - 以前の改修の対象者が本人でなかったり、身体状況が大きく変わっている場合、改修内容が現在の状況と合わない場合もある〈No.3〉
都度改修型	<ul style="list-style-type: none"> - 状況の変化に応じて適宜改修が行われている〈No.5-No.11〉 - 転倒後の改修も大掛かりなものが必要ない場合もある〈No.6-No.11〉 - 身の回りに住宅改修について相談できる環境がある可能性が高い(家族や大工との付き合い、要介護度認定などの場合ケアマネ等の医療職も含む)〈No.5、No.8、No.9〉 - 環境が少しずつ変わっていく場合、身体機能の低下しても自宅の環境変化が小さいために居住継続に大きな影響を与えない可能性がある〈※1〉 	<ul style="list-style-type: none"> - 以前の改修が状況に合わない可能性もある(手すりの設置と車椅子利用、等)〈No.10〉 - 大掛かりな改修が必要な場合があり、過度な改修につながる可能性、介護保険のみでは必要な改修が実施できないがある〈No.5〉
転倒後改修型	<ul style="list-style-type: none"> - 改修することで、転倒・骨折にも関わらず居住継続が可能な場合がある〈No.12-15〉 - 要介護認定を取ったことで改修を実施した場合、今後の改修への繋がりができる可能性もある〈No.13〉 	<ul style="list-style-type: none"> - 大掛かりな改修が必要な場合があり、過度な改修につながる可能性がある〈※2〉 - 介護保険による住宅補助だけでは必要な改修が実施できない場合もある〈※2〉
無改修型	<ul style="list-style-type: none"> - 新築時に老後を考えて建てられた場合は問題ない場合もある〈No.16、No.17〉 - 転居などに伴い改修を伴わずに、環境を選択している場合も問題はない〈No.21、No.22〉 	<ul style="list-style-type: none"> - 適切なサポート体制が構築されていない可能性がある〈No.20〉 - 賃貸など、住宅の所有形式によっては希望通りの改修ができないか、住宅改修の発想自体がない場合もある〈No.21〉

※1: No.5、No.25等の認知症を発症した事例を参照

※2: 改修タイプが異なるが、No.5の事例を参照

5.4 介護保険の住宅改修補助

5.2 節でみたように、現在の住宅改修に関する補助としては、要介護認定を受けた高齢者が自宅を改修する際に適用することのできる「高齢者住宅改修費用助成制度」があり、居住地に関係なく用いることが可能である。これは上限を20万円とし、事前に自治体に工事の届け出をすることで、9割に当たる18万円が後日支給される。この他、居住する自治体によって改修費用の補助を負担する場合もあるが、65歳以上という年齢制限や障害という条件を課す場合が多い。このように、現状の住宅改修補助は改修が必要となってから初めて申請されるものである。また、現状では「ひとり生涯20万円までの支給限度基準額」となっているが、要介護状態区分が3段階上昇した場合や、転居した場合には再度20万円の支給限度基準額が設定される^{5.33)}。

さらに要介護・要支援となる原因は、図5.24に示したように脳血管障害や骨折・転倒という入院を要する原因も多くなっている。入院により医療機関に受診することで医療スタッフからの改修に支援を受けられるようになったり、介護保険を用いて住宅改修を行なう場合ではケアマネジャー等からアドバイスを受けることも多い。さらに本制度の仕組みを考えると、介護保険の給付が受けられるのが原則として要介護度認定後になることから、介護保険を用いた住宅改修を行なう事が可能なのは、転倒や疾患の事後のみである。しかし本章で見たように、適切な場所への住宅改修は転倒を予防できる可能性があり、また予備的な改修として転倒前に改修を行っていた場合、転倒骨折といった大きな環境変化があった場合も住宅改修の必要がない、あるいは最小限の改修で済む場合もある。特に居住者が認知症等の認知機能に障害を抱えている場合、自宅であっても住宅改修で大幅に環境が変わってしまうと、居住継続に影響が生じることが今回の事例から分かった。したがって、こうした大きな環境変化を伴う過剰な改修を防ぐためにも、予防的措置を取ることのできる住宅改修補助制度が今後求められる。

5.32) 厚生労働省政策統括官(統計・情報政策担当), 平成30年 国民生活基礎調査(平成28年)の結果から, pp.56, 2018.3

5.33) 厚生労働省ホームページ, 介護保険における住宅改修, <https://www.mhlw.go.jp/general/seido/toukatsu/suishin/dl/07.pdf>, 2019年11月3日参照

5.4 介護保険の住宅改修補助

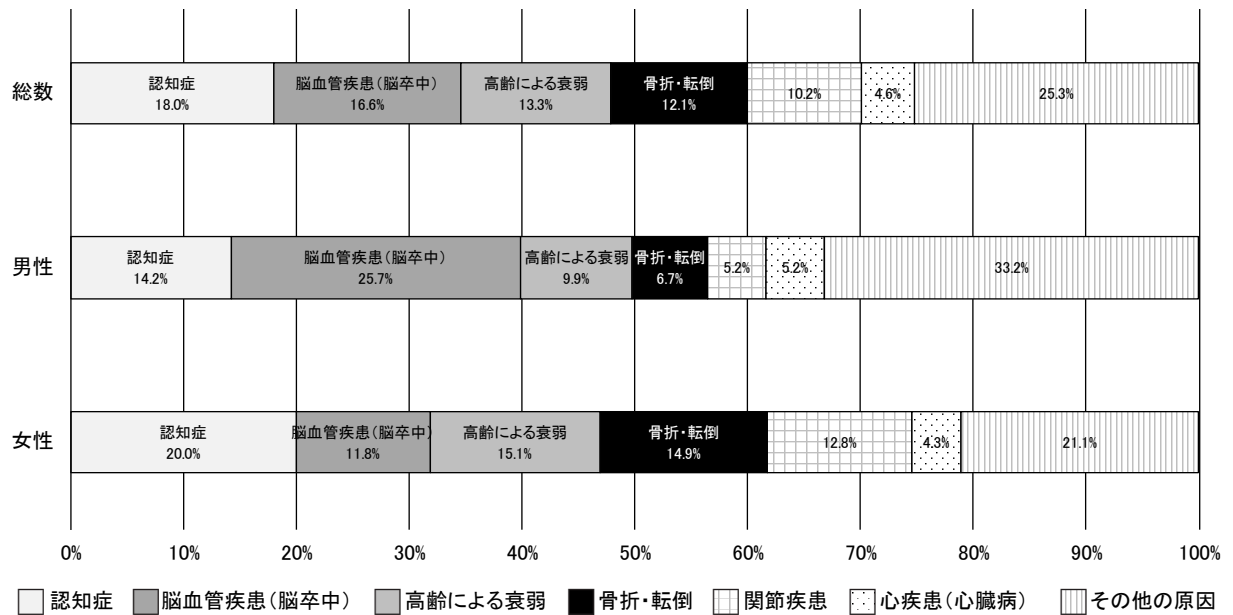


図 5.24 性別にみた介護が必要となった主な原因の構成割合^{注 5.11}

注 5.11 参考文献 (5.32) より筆者作成。

5.5 本章のまとめ

本研究では、転倒し大腿骨骨折を経験した高齢者の、退院後の住宅改修を中心とした住環境変化に着目した。22件の追加調査を実施した結果、半数の11件が転倒後に住宅改修を実施していたが、転倒前に改修しているために転倒後には改修を行っていない3事例や、家族による施工事例も複数例見られた。多くの高齢者が施設ではなく自宅へ住み続けるために、改修や引っ越しの環境変化を経験しているものの、認知症のため改修後に不便を生じていた事例や、適切な改修が実施されていない事例も確認された。

さらに本調査からは、住宅改修を行なうタイミングによって「予備的改修型」「都度改修型」「転倒後改修型」「無改修型」の4つの改修形式に分けられることが分かった。各タイプにはそれぞれ改修の際に考慮すべき特徴があるが、人々がどのようなタイミングで改修しているのかをタイプ分けしたことで、転倒時の改修に必要なアドバイスが変わる他、改修が必要ないという提案も含めた適切な改修方法へのアドバイスにつながると考えられる。改修内容としては転倒場所に対策をした事例が1例のみだったことから、橋本(2004)も述べているように本事例においても経験としての転倒場所が改修場所の選択に影響を与えたとは考えられず^{5.34)}、むしろ普段の生活動線を意識して改修がなされていると推測される。また、転倒前に改修していた事例3例もすべて転倒防止への効果はなかったが、怪我の防止に役立った例は見られた。本章で分析した事例からは、改修に関わるアドバイザーの有無や職種で改修の内容や方向性に傾向は見られなかったが、現状実施されている住宅改修は、転倒予防・防止の観点で見た場合不十分であるといえる。

したがって転倒後の改修に際しては、高齢者の身体状況や家族の支援状況、普段の生活動線への考慮はもとより、転倒リスクが高い場所や転倒歴のある場所に対する対策の検討、さらには転倒前に実施した改修の見直し等、建築のみならず理学療法士や看護師、医師等の医学系など、多分野の視点からのアドバイスが求められる。

5.34) 橋本美芽, 転倒予防と住環境の整備に関する後期高齢者の意識についての研究 転倒経験者と未経験者の意識の比較, 日本建築学会大会学術口演梗概集 E-2, pp.345-346, 2004.07

第 6 章

結論

「近居」

一つの家族が近所の別々の住宅に住み、
互いに行き来しながら生活を成り立たせている現象

— 大月敏雄「近居」—

第6章 結論

6.1 各章のまとめと総論

本節では、第1章から5章までに得られた結果をまとめるとともに、全体の結論を述べる。

第1章では、転倒予防が居住継続に関係しており、建築計画から転倒防止を考えることの重要性を既往研究より明らかにした。高齢化率が30%に迫る超高齢社会の日本において、転倒が死因や介護が必要な状態となる要因、生活の質を下げる要因の1つであるものの、複雑な要因が重なって生じる現象であることを示した。一方で、施設入所に比べ公的負担が少ない在宅療養が推進される中、自宅に住み続けたい高齢者が多いことから、高齢者にとっていかに住み慣れた環境で住み続けられる環境づくりが重要であることを述べた。

また既往研究として、医学系分野及び建築学における転倒予防の研究を概観し、医学では外的要因としての建築や住環境に関する考察がほとんど行なわれていないこと、建築学では転倒を引き起こす内的要因としての身体状況等の考察が行われていないことから、こうした多分野の視点を踏まえた上で建築計画学において転倒予防を考慮することの重要性を示した。

第2章では、転倒骨折が超高齢社会において重要な問題である一方で、そもそも統一的な転倒の定義が存在しないことから、建築的な転倒予防に向けて複雑な転倒事象の定義とモデル化を行なった。神奈川県横浜市、東京都文京区、千葉県柏市の3地域で実施した転倒事例調査から、転倒が力学的な観点から、「A. つまずき」「B. 踏み外し」「C. 滑り」「D. 外力の変化による転倒 (D-1. 外力を加えられたことによる転倒 / D-2. 外力を失ったことによる転倒)」「E. ずり落ち」「F. ふらつき (外力によらない内因性の転倒)」の転倒7分類と、それをさらに細分化した18種類の転倒時モードを得た。さらに文章による転倒の定義に加え、転倒前後の動作を考慮した転倒のプロセスをシナリオとして示した。

第3章では、住宅内において転倒した際に重症化しやすい危険箇所があることを明らかにした。自宅で発生する日常生活での転倒事例の調査が難しいことから、怪我を伴う転倒がどのように発生しているかを調べるために、救急搬送記録票を用いて統計的手法によるデータの分析を行なった。公開されている東京消防庁の管内のデータと、福岡県大牟田市の消防本部が持つデータを比較することによって、高齢化率が高い大牟田市において住居等の居住施設で転倒する割合が多い一方で、道路・公共施設等での転倒割合が少ないこと、重症の転倒者の割合が多いことが明らかとなった。したがって、今後さらに高齢化率が高くなる超高齢社会の日本において、住宅内における転倒に注意するとともに転倒予防の重要性が確認された。

さらに大牟田市のデータを詳細に分析した結果、転倒場所によって年齢や重症度が異なり、

自宅住戸内や自宅敷地内（屋外）では高齢者が多く転倒し重症度が高くなっている一方で、路上では自宅住戸内外に比べると年齢も重症度も低くなっていた。住戸内部では廊下や居間での転倒で重症者が多く、トイレ関連転倒が1/3を占めていた。住戸外では庭等の敷地内転倒においてつまずきが多く、バリアが多いことが伺えた。他の転倒の仕方の中で、滑りとふらつきは場所によらず発生していた。また特殊な転倒状況として、飲酒及び自転車事故が転倒と関係していることが分かった。さらに重症度の高い骨折事例を見た場合、寝室と自宅敷地内で骨折を引き起こす転倒が発生しやすいことが分かった。一方、路上、公共施設内では転倒骨折はそれほど発生していないことも判明した。さらにトイレ関連転倒においては、トイレの行き帰りである寝室、廊下とトイレ内が特に骨折の危険性が高いことが示唆された。

以上から、特に自宅住戸内の転倒危険箇所として廊下や居間、寝室、庭や小屋等の敷地内が得られたが、同時に「トイレの行き帰り」という転倒時に共通する「行動」が重症の転倒を引き起こすリスクであることが判明した。

第4章では、重症高齢転倒者の調査から、住宅内で重症転倒を引き起こす転倒時の「行動」を明らかにした。ここでは、高齢者にとって寝たきりや要介護となる危険性が高く、生命予後にも大きな影響を与える大腿骨近位部骨折に着目した。転倒し大腿骨骨折により東大病院へ入院した高齢患者を対象とし、退院前の転倒状況に関するインタビュー調査とカルテ調査43件、退院後の追跡調査23件を実施した。

まず追跡調査が可能であった23件において、インタビュー調査と転倒場所の現場検証を踏まえた結果、7件において転倒状況を修正することができた。事例によっては転倒状況が1つに絞れず、複数の可能性が考えられる結果となるものもあったが、転倒に関わる建築的な要因を探る上で、こうした2段階調査の有効性を示すことができた。これらの調査から、再現が難しい大腿骨骨折の転倒時の状況を正確に把握し、転倒に関わる建築やその他の要因を明らかにするための方法論を確立した。

次に、大腿骨骨折に関わる転倒は自宅内外で万遍無く発生しており、自宅住戸内では寝室での転倒が最も多くなっていた。特にトイレ関連の転倒が自宅住戸内とで多く見られ、半数以上を占めていた。さらに屋内転倒における転倒の仕方別の分析から、それぞれの転倒の直接的な原因となった建築的要因と考えられる予防対策を示した。また自宅内での転倒時の経路を図面上に図示して転倒に至る行動を分析することによって、移動の経路上での体の回転の様子や、手洗いやドアの開閉といった動作に伴い体勢が不安定になる場所等も明らかになった。

第5章では、高齢化と身体機能の低下に伴う住環境の改変が、転倒予防の視点からみて十分な対策となっているかどうかを明らかにした。大腿骨近位部を骨折した高齢入院患者の追跡調査を実施し、自宅訪問やインタビュー調査によって退院後の住環境変化の内容を把握した。

全22件の住宅のうち、半数の11件が転倒後に住宅改修を実施していたが、転倒前に改修しているために転倒後には改修を行っていない3事例や、家族による施工事例も複数例見られ

た。多くの高齢者が施設ではなく自宅へ住み続けるために、改修や引っ越しの環境変化を経験しているものの、認知症のため改修後に逆に不便を生じていた事例や、適切な改修が実施されていない事例も確認された。本章で分析した事例からは、改修に関わるアドバイザーの有無や職種で改修の内容や方向性に傾向は見られなかったが、現状実施されている住宅改修は、転倒予防の観点で見た場合不十分であるといえる。

したがって、転倒後の改修に際しては、高齢者の身体状況や家族の支援状況への考慮はもとより、生活動線や転倒リスクが高い場所の検討、さらには転倒前に実施した改修の見直し等、多分野の視点からのアドバイスが求められる。

さらに本章の分析より、現状では事後的な対策しか取れない介護保険を用いた住宅改修制度について、予防的措置を取ることでできる制度が今後求められていることを考察した。

以上第1章から第5章まで、建築学を中心として転倒予防をふまえて定量的な分析から定性的な分析まで、多くのデータを扱った。特に自宅訪問を含む高齢者の調査から、本研究の目的である、高齢者が転倒骨折後も自宅で居住継続が可能な住環境構築に必要な建築計画の要件が明らかとなった。

転倒やそれに伴う怪我は、高齢者自身のみならず、支援する家族や他者にとっても大きな問題である。同居や近居、別居の区別なく、骨折後の高齢者を支援する例は多く見られ、さらに今回の転倒を機会に家族や他者の支援を求めて高齢者が転居した事例や福祉サービスの利用を開始した事例、施設入所を選択した事例もあった。こうした人的支援に加えて、建築的な環境が居住継続にどのように影響しているのかは第5章で明らかにしたが、住環境は人によって多様であり、画一的な解決方法はない。一例として住宅改修に際しては、普段の生活動線や高齢者の身体状況、家族の支援状況への考慮はもとより、転倒歴の場所や転倒リスクが高い場所の検討、さらには転倒前に実施した改修の見直し等も必要である。すなわち、家族構成の変化に伴う住み替えと同じように、高齢期では身体状況の変化に対しても住環境を適宜変化させていく必要がある。こうした際に転倒予防に有効な改修をその都度行なうことによって、日常生活事故の低減と居住継続が実現できると考えられる。

本論文では、実際の事例をもとに転倒予防に有効であると考えらる住宅改修の選択肢を示したが、居住継続を希望する高齢者それぞれに適した住環境の実現には、建築の専門家のみならず、本研究で実施したような医療職をはじめとした多分野の協力が不可欠である。

6.2 建築計画上の転倒リスク評価試案

6.2.1 本節の目的

第3章では、地域や住宅内外における転倒危険箇所を明らかにした。第4章では、より重症度の高い大腿骨近位部骨折が発生している状況についても示した。そして、転倒に至る動作の軌跡を平面図上に表すことにより、転倒時の高齢者の自宅における移動の様子も明らかになった。さらに第5章において、自宅住戸内部に焦点を当て、住環境変化としての住宅改修の実施状況を確認した。第5章の結果より、改修の実施の際には転倒場所以上に普段の生活動線が重視されていることが分かったが、その理由としては第6章で示した通り、転倒骨折の高齢者に対しては医療関係者が住環境評価を行なう事が多いことが考えられる。従って建築の専門家以外でも、住宅上の転倒リスクを含めた総合的な住環境評価を行なうことのできるシステムが必要である。

本章では、こうした事情を踏まえ、第3章から第5章までに得られた結果を基に、住宅の平面図を用いることによって転倒リスクを視覚化し、住宅改修の必要な場所が得られる仕組みを試案として示す。

6.2.2 評価試案

本節では、前節までに追跡調査で得た知見を基に、住宅内の転倒リスク評価を行なう。第3章では、寝室からトイレまでのルートなど、実際に転倒者が住宅内をどのように移動し転倒していたかが分かったが、本節ではその移動経路を基に、住宅内における転倒リスクを評価するための手法を考案する。

孫らが示したように、今回の調査で転倒の原因の1つとして挙げられるものが、移動に伴う体の回転であり、バランスを崩すリスクが高くなる^{6.1), 6.2)}。また同じルートであっても、本人の身体状況によって転倒リスクは異なる。例えば、パーキンソン病や進行性核上性麻痺、正常圧水頭症といった神経疾患に加え、糖尿病、視覚障害といった疾病も転倒リスクとなる

6.1) 孫輔卿、内山瑛美子、今枝秀二郎、谷口紗貴子、田中友規、角川由香、馬場絢子、スタッヴォラヴット・アンヤポーン、松原全宏、秋下雅弘、大月敏雄、田中敏明、飯島勝矢：医工連携による骨折まで至った自宅トイレ関連転倒の特徴解明 - 入院時ベッドサイド調査と退院後自宅訪問調査から -、日本転倒予防学会 第6回学術集会 Vo.6, No.2, p.96, 2019年10月(口演発表)

6.2) Son BK, Akishita M, Uchiyama E, Imaeda S, Taniguchi S, Sumikawa Y, Unyaporn S, Matsubara T, Tanaka S, Tanaka T, Otsuki T, Okata J, Iijima K., Multiple turns: Potential risk factor for falls on the way to the toilet., Geriatr Gerontol Int. 2019 Dec;19(12), pp.1293-1295, 2019.12

6.3) 日本転倒予防学会：第4回 転倒予防指導士 基礎講習会 講義資料, pp.156, 2017

^{6.3)}。さらに、認知症にはアルツハイマー型認知症、レビー小体型認知症、前頭側頭型認知症、血管性認知症等の種類があるが、レビー小体型認知症はパーキンソニズムを伴うことが多いため、アルツハイマー型認知症よりも転倒しやすい^{6.3)}など、疾病の種類によって転倒リスクが異なる場合もある。

こうした身体状況に起因する転倒リスクも踏まえた上で、各室に想定される転倒リスクや、部屋の境界部分及び各室に共通して想定される転倒リスク、居住者の身体状況等のそれぞれに想定される転倒リスクについて、表 6.1、表 6.2、表 6.3、表 6.4 に示す。

表 6.1 各室特有の転倒リスク

A. 各室特有の転倒リスク					
室名	詳細		説明	記号	評価
寝室 A-1	寝具のタイプ	布団	掛け布団につまずいたり、立ち上がり動作でふらつきなどが生じる可能性がある	A-1-1	+1
		ベッド(福祉ベッドではないもの)	手すりなし 立ち上がる際につかめる位置にない	A-1-2	+1
		手すりあり	立ち上がる際に掴んで立ち上がれる	A-1-3	-1
		福祉ベッド	高さ調節や手すりの利用が可能	A-1-4	-1
	ポータブルトイレ	トイレの使用	座り/立ち上がり動作	A-1-5	+1
		片付け(本人が行なう場合)	重量があるため	A-1-6	+1
廊下 A-2	長さ		経路の長さ自体に転倒リスクはないと考えられる	A-2-1	0
	明るさ	暗い(主観)	視野や視覚にも依存	A-2-2	+1
		明るい(主観)	視野や視覚にも依存	A-2-3	-1
	手すり	なし	捕まることのできる適切な場所がない	A-2-4	+1
		あり	移動中に捕まることが可能	A-2-5	-1
居間 A-3	家具	捕まることができないもの	固定されている 移動経路に対して適切な高さや位置であることも重要	A-3-1	-1
			固定されていない 捕まることが可能でも、固定されていない椅子や冷蔵庫の扉などは危険	A-3-2	+1
	障害物(捕まることができない高さのもの)	個数(1つ)	つまずき等のリスクが高い	A-3-3	+1
トイレ A-4	手すり(/1本)	なし	回転動作が多いトイレでは、手すりが無い事自体が転倒のリスクを高める	A-4-1	+1
		あり	適切な位置かどうか重要(捕まることのできる向き、高さ、位置)	A-4-2	-1
	トイレのタイプ	和式	しゃがみや立ち上がり動作が生じる	A-4-3	+1
		洋式	向き 回転動作と関係	A-4-4	別途計算
		洋式風	高さが適切でない	A-4-5	+1
			向き 回転動作と関係	A-4-6	別途計算
	洗面のタイプ	トイレタンクでの洗面	回転動作と関係	A-4-7	+1
		洗面器あり	向き 回転動作と関係	A-4-8	別途計算
	トイレのドアのタイプ	引き戸	重い バランスを崩す原因の1つになる	A-4-9	+1
			軽い バランスを崩す原因の1つになる	A-4-10	+1
		開き戸	重い バランスを崩す原因の1つになる	A-4-11	+1
			軽い バランスを崩す原因の1つになる	A-4-12	+1
		向き	進路中の妨害に当たるか否か	A-4-13	+1
	トイレのスイッチ	位置	回転動作と関係	A-4-14	別途計算
玄関 A-5	内部	段差	段差1段につき	A-5-1	+1
	外部	段差	段差1段につき	A-5-2	+1
	踏み台等	固定されていないもの	段差1段につき	A-5-3	+1
風呂 A-6	手すり	適切な位置の手すり	向きも含め有効なもの	A-6-1	-1
	床の状態	濡れている	床材との関連も考慮	A-6-2	+1
	バスタブの高さ	高い	またぎ動作	A-6-3	+1
	バスタブの深さ	深い	またぎ動作	A-6-4	+1
	椅子		立ち上がり動作に関連	A-6-5	+1
洗面所 A-7	洗面台	位置	回転動作と関係	A-7-1	別途計算
台所 A-8	-		敷物等注意	A-8-1	別途計算
階段 A-9	手すりなし		階段1段ごと	A-9-1	+1
	手すりあり	位置	階段1段ごと/向きも含め階段昇降時に有効なもの	A-9-2	-1
ベランダ A-10	踏み台	固定されていないもの	踏み台転倒の恐れあり	A-10-1	+1
		固定されているもの	通常の段差扱い	A-10-2	別途計算

6.2 建築計画上の転倒リスク評価試案

表 6.2 各室の境界における転倒リスク

B. 各室の境界における転倒リスク					
境界の種類	詳細	説明	記号	評価	
段差 B-1	-	段差1段ごと（乗り越えの場合は2段にカウント）	B-1	+1	
床材の切り替え B-2	-	経路中切り替え1回ごと	B-2	+1	
照明 B-3	なし	移動先の経路が見えにくい	B-3-1	-1	
	あり	足元や経路が有効に照らされているかどうか	B-3-2	+1	
手すり B-4	なし	回転動作や段差昇降時に有効な手すりがない場合	B-4-1	-1	
	あり	回転動作や段差昇降時に有効な手すりがある場合	B-4-2	+1	
ドアの形状 B-5	引き戸	軽い	バランスを崩す原因の1つになる	B-5-1	+1
		重い	バランスを崩す原因の1つになる	B-5-2	+1
	開き戸	軽い	バランスを崩す原因の1つになる	B-5-3	+1
		重い	バランスを崩す原因の1つになる	B-5-4	+1
	折り戸	軽い	バランスを崩す原因の1つになる	B-5-5	+1
	ドアなし	特にリスクに関与しない（ドアが常時開放されている場合も含む）	B-5-5	0	

表 6.3 各室共通の転倒リスク

C. 各室共通の転倒リスク					
種類	詳細		説明	記号	評価
手すり C-1		適切ではない向き	回転動作や移動時に体重を支えるために有効でない	C-1-1	+1
		適切ではない高さ	回転動作や移動時に体重を支えるために有効でない	C-1-2	+1
		適切ではない形状	回転動作や移動時に体重を支えるために有効でない	C-1-3	+1
		適切ではない位置	回転動作や移動時に体重を支えるために有効でない	C-1-4	+1
床材 C-2	畳	新しい	移動方向によっては滑りやすい	C-2-1	+1
	フローリング	古い	凹んでいる等老朽化が目立つ場合	C-2-2	+1
	絨毯		足が引っかかる場合など	C-2-3	+1
照明 C-3	常夜灯		移動経路を有効に照らせる場合	C-3-1	-1
	センサーライト		移動経路を有効に照らせる場合	C-3-2	-1
障害物 C-4		-	座布団や電気コードなど経路上にある障害物	C-4-1	+1
家具 C-5		捕まることができる(固定されている)	体重が支えられるもの	C-5-1	-1
		捕まることができない(固定されていない、高さが低い等)	体重が支えられないもの	C-5-2	+1
敷物 C-6	本体	厚みがある	段差となってしまう場合	C-6-1	+1
		滑り止めが施されている	体重の支持に関係しない場合	C-6-2	0
		動いてしまう	バランスを崩してしまう可能性がある	C-6-3	+1
	端部	端が浮き上がっている	つまずく可能性がある	C-6-4	+1
		テープ等で端が固定されていない	厚みがない場合つまずきの原因とならない	C-6-5	0
移動中 C-7		体の回転(+90度)	90度ごと	C-7	+1
動作 C-7		立ち上がりや座り	1回ごと	C-8	+1

表 6.4 本人の身体状況等を考慮した転倒リスク

D. 本人の身体状況等を考慮した転倒リスク						
種類	詳細			説明	記号	評価
行動時の状況 D-1	就寝時間		就寝時間から起床時間までの間		D-1-1	x1.5
	日中		起床時間から就寝時間までの間		D-1-2	x1.0
補助具 D-2	車椅子	乗り換え	乗り換え回数1回にごと		D-2-1	+1
	杖	形状	歩行場所と杖の形状が合わない場合(路上で4本足の杖を使用している等)		D-2-2	x1.5
	歩行器	タイプ	車輪付き	段差や急なスロープでの利用など	D-2-3	別途計算
			車輪なし	段差や急なスロープでの利用など	D-2-4	別途計算
履物 D-3	スリッパ		着脱1回ごと/回転動作も考慮		D-3-1	+1
	靴下		床材と関連(滑りやすい、引っかかりやすい等)		D-3-2	x1.5
その他 D-4	認知度		空間の認識力等が低下している場合		D-4-1	x1.5~x3
	転倒歴		転倒リスク		D-4-2	x1.5
	年齢		85歳以上		D-4-3	x1.5
	転倒歴のある場所		以前転倒した場所で対策されていない場合		D-4-4	+1

ここで、各表の評価は点数ではなく、転倒リスクの存在を表すものと想定しており、全体の評価の合計に意味をもたせるものではない。すなわち、+1に当たる評価と-1に当たる評価によって転倒リスクが0になるわけではなく、あくまで転倒リスクの高い要因と低い要因が同時に存在しているということを表すのみである。ただし、部屋毎や経路上において合計を計算することによって、予算や手段が限られた中での対策において、より重要度の高いポイントを抽出する上では意味を持つと考えられる。そして身体状況に応じて点数を変化させることで、同じルートであっても居住者によって転倒リスクの高さは変わりうるため、場所ごとの相対的な評価が可能となる。

また評価の算出においては、退院前訪問指導に用いることを前提として、実際の居住者の動きではなく、平面図上で想定される経路に基づいた場合を基準とする。すなわち、移動経路に伴う身体的回転角度や移動経路自体を、平面図上でシミュレーション可能な直線経路として想定する。

6.3 今後の課題と展望

6.3.1 研究における課題

総論でも示したように、身体機能評価と建築空間評価の両者を統合する形で住宅改修を実施することが最も大きな課題である。関わる職種を増やすとともに、改修の選択肢を示し、誰もが住環境評価を行えるようなマニュアルの作成が求められる。

今後の研究において考慮すべき課題を下記に挙げる。

・転倒時の照度や周辺の照明

本研究の自宅訪問調査において、照明スイッチの位置や実際の転倒時の照度等を再現することは不可能であった。転倒予防としての照明は考慮したが、今後シミュレーションやVR等を用いることで照明を含めたより正確な住環境評価が実施できると考えられる。

・3次元上の転倒予防対策と数量解析

今回は家具や手すり等掴まることのできるものを全て平面上で考察したが、実際は高さ情報も重要であり、立体的な空間として転倒予防対策を提案することも重要である。さらに、転倒時の行動における体の回転角や移動量などを数値化することで、統計学的な転倒リスクの評価が可能となると考えられる。

・住宅改修の費用と医療経済

本研究で調査した住宅改修においては、一部を除き改修に際して要した費用は明らかにならない事例が多かった。住宅改修は費用がかかる場合も多いが、高齢者の経済状況も様々な上、居住自治体によって補助の内容に格差があるなど支援状況も様々である。また建築の寿命を考えた際、一定の年数で大規模改修を実施する必要があるが、そうした改修において転倒予防を考慮することも今後必要となる。ただし、全国的に利用できる住宅改修補助である介護保険は社会保障に関わっており、医療経済との関係性からも議論すべき課題である。

・安全性と身体機能

安全性を高める上で、建築がバリアフリー化され便利で快適になった場合、その一方で身体機能の低下に繋がる可能性も考えられる。ただ導線を短くしたり、楽にすることだけを計画原理とするのではなく、夜間や怪我等、身体機能が普段より低下した状態であっても、一律に安全性を確保することが重要である。また、トイレの往復が危険だからといって、居住者の意志に反してポータブルトイレ等を利用することも多くの問題があり、人間の尊厳を保ちつつ高齢者が希望する形で居住継続が可能な提案が求められる。

6.3.2 「多職種」による居住継続可能な住環境構築の必要性

医学分野においては、以前より多職種での連携が重要視されている。例えば骨粗鬆症リエゾンサービスでは、イギリスやオーストラリア、カナダで骨折発生率が低下し、トータルの医療費も少なく済むとの報告もあり^{6.4)}、多職種連携の有効性が確かめられている。

転倒予防に対しても多職種での取り組みが進められており、医療者の中では工学、建築によるアプローチの必要性^{6.5)}や、社会学、自然科学等の様々な分野と総合した学問体系が求められているという認識^{6.6)}があるが、実際の医療の現場においては、医療系以外の分野が関わることは難しい。本研究の関連では、リハビリテーション病院における転倒及び大腿骨近位部骨折患者への退院前訪問調査において、患者の病状や家族の介護力の調査に加え、家屋構造の調査も医療者によって行なわれる。これは診療報酬の算定において、「退院前訪問指導料」の算定が認められているため、医師あるいは医療機関に加えて医師の指示を受けた保険医療機関の保健師、看護師、理学療法士、作業療法士等が訪問し指導した場合においても算定が可能^{6.7)}とされていることに起因する。このような医療上のシステムから考えても、退院前訪問指導に対して建築が介入することは難しく、高齢者の転倒骨折という大きな身体機能上の変化に対して、在宅復帰における最も重要なタイミングで建築学的な立場から助言をすることが困難な状況である。

5.5 節で述べた予防的な住宅改修補助制度に加えて、医療機関からの退院前訪問指導における家屋調査に際して、5.3.3 項の事例で示した次の転倒を防ぐための住宅改修の提案や改修状況の現状を分析することで、より有効な住宅改修の提案が可能であると考えられる。本研究の結果で得られたように、転倒場所以外にも転倒リスクの高い場所が見つかることもあり、これは自宅における転倒予防にも繋げることが可能である。さらに、医学系で実施されているフレイル予防に対しても、建築計画からのアプローチが可能である。したがって、高齢者の居住継続や転倒予防に対して、真の意味での多職種による連携が今後さらに求められる。

6.4) 日本骨粗鬆症学会 HP: 骨粗鬆症リエゾンサービスの取組みについて, <http://www.josteo.com/ja/liaison/index.html>, 2017.1.20 参照

6.5) 鈴木みずえ: 転倒予防学における課題と構築 - 認知症高齢者の転倒予防の取り組みから -, 日本転倒予防学会誌, Vol.5, No.2, p.36, 2018

6.6) 神原正樹, 片岡竜太, 森實敏夫, 藤井彰: 医療における多職種連携教育の必要性 - とくに、疾患予防教育について -, ヘルスサイエンス・ヘルスケア Vol.15, No.2, pp.60-65, 2015

6.7) 厚生労働省ホームページ: 中央社会保険医療協議会 総会 (第 365 回) 議事次第 個別事項 (その 5) について, <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12404000-Hokenkyoku-Iryouka/0000182077.pdf>, 2019 年 11 月 6 日参照

6.3.3 国内外の街づくりからみる高齢者の外出環境と転倒予防

本研究では、転倒場所については地域のあらゆる場所を分析対象とし、商業施設や医療施設といった公共施設に加え、路上での転倒も扱った。しかし、環境改善としての改修については、住宅の内部のみを対象とした。

公共施設における転倒対策は、施設所有者や管理者が明確で、財政的余裕があることが多いために、在宅よりも改修が容易な場合が多い。それは、建築学における転倒関連研究として、かつて高齢者施設や医療施設での研究が多く行なわれていたことから裏付けられる。

しかしどれほど建築の内部での転倒予防対策が充実しても、外部環境にバリアが多い限り、高齢者を含めた全世代の人々にとって絶対的に安全な住環境は実現しない。すなわち、自宅と目的地である建物が完全にバリアフリーであったとしても、自宅の門を一步出た瞬間に転倒骨折したのでは意味がないのである。従って高齢者の居住継続や転倒予防を考える上では、外出環境も住宅と同様に重要視しなければならない。

日本においては 5.2 節で見た通り、1994 年にハートビル法、2000 年に交通バリアフリー法が制定されているように、建築と外部空間の扱いは別であった。2006 年より両者が統合されバリアフリー新法となったが、こうした流れは介護保険における住宅改修の補助制度においても同様であり、2000 年 4 月に介護保険が始まった当初は屋外の改修は玄関ポーチを除き給付の対象外であったが、同年 12 月の告示改正で屋外工事も含むこととなった。しかし、敷地内外の段差解消のための乗り上げブロック等を設置した場合、事故が発生してしまうと設置者の責任が問われることもあり、これを避けるための歩道の切り下げ工事は費用自己負担で行わなければならない^{6.8)}など、課題も多い。すなわち、所有権の異なる土地の境界については、転倒予防のための改修や対策が行ないにくいのが現状である。

一方で、国外特に欧州においては古い町並みが多いため、北欧を除きバリアフリーとは無縁と考えられることが多いが、町づくりにおいて車椅子等の利用が考慮されている都市もある。一例として、オーストリアにおいては ÖNORM B1600^{6.9)} や B1601^{6.10)} 等に見られるように、バリアフリー建築、障害者や高齢者のための基準が存在する。古い建物が多いオーストリアでは新しい建築物の建設や改築、増築の際に考慮すべき基準であり、前者は少なくとも 2003 年、後者は 1994 年には制定されていた。

6.8) 埼玉県ホームページ：道路上に設置した乗り入れ（段差解消）ブロック等の撤去についてのお願ひ, <https://www.pref.saitama.lg.jp/b1007/noriire.html>, 2019 年 11 月 6 日参照

6.9) Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1600 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen, 2005

6.10) Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1601 Spezielle Baulichkeiten für behinderte oder alte Menschen – Planungsgrundsätze, 2003

日本におけるバリアフリー新法と同様、これらの基準では建物自体に加えて外部空間についても規定されており、内外の空間を一体のものとして考慮していることがわかる。実際、駅や商業施設等不特定多数が利用する公共建築物では、高齢者や視覚障害者等に対して配慮された構造となっている(図6.6)。またウィーン旧市街の中心部1区にあるStephansdom(シュテファン大聖堂)周辺の石畳は、古いものから新しいものへと置き換えられており、この数年で段差の少ない構造へと変更されつつある(図6.7)。実際に、ウィーンでは車椅子やシルバーカー利用者を多く見ることができる(図6.8)。



図 6.6 視覚障害用ブロックと車椅子用リフト(メインエントランス及び駅プラットフォーム)



図 6.7 欧州で見られる石畳とその更新

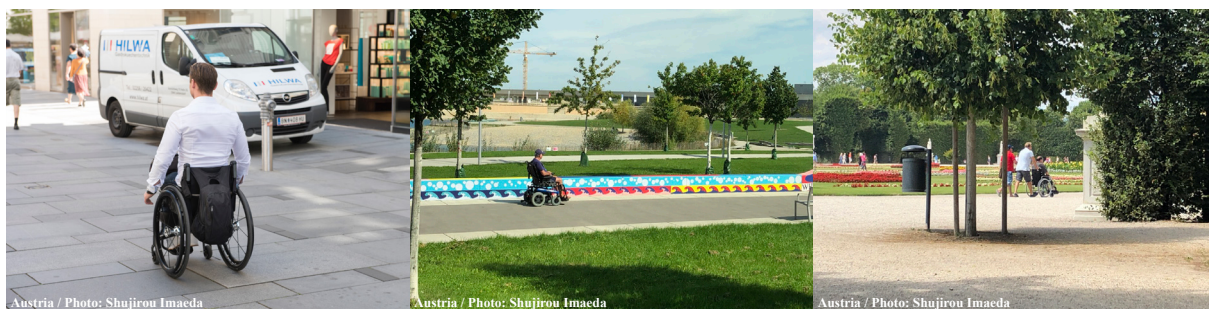


図 6.8 ウィーン市内で見られる車椅子・シルバーカー

オーストリアの事例から重要であると考えられるのが、こうした基準の対象者に車椅子利用者や高齢者のみならず、ベビーカー利用者を想定していることである。日本において道幅の基準が車椅子同士のすれ違いが基準となることがあるが^{6.11)}、グラーツ市建設局(オーストリア)がÖNORM B1600を基準として作成したBarrierefreies Bauen für ALLE Menschen Planungsgrundlagen^{注6.2}では、図6.9に示すようにベビーカー利用者と車椅子利用者が基準とされている。

- ※1 有効幅員が2mあれば、車いす使用者同士が円滑にすれ違うことが可能。
※2 現行の道路移動円滑化基準では、歩行者の通行が多い場合は3.5m以上、少ない場合は2m以上の歩道の有効幅員を確保することとしている。

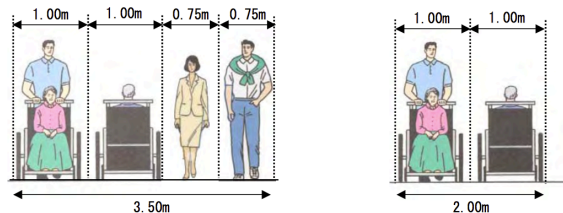


図1 歩道幅員の考え方

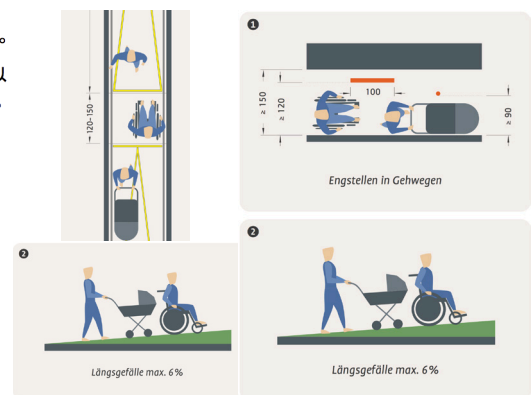


図6.9 オーストリアと日本における道路利用者の想定の違い

超高齢社会で高齢者の総数が増加し続け、少子化も進む中で、日本においても子育て世代を想定した町づくりが求められる。こうした取り組みによって、「転倒予防」や「バリアフリー」をあえて考慮せずとも、「高齢者」や「障害者」といった社会的弱者を含めた全世代が、安心して住み続けられる町づくりが実現すると考えられる。

6.11) 国土交通省ホームページ：今後の歩行空間のバリアフリー整備の進め方について，<https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/design/1pdf/3.pdf>, 2019年11月7日参照

6.12) Stadtbaudirektion Graz, Barrierefreies Bauen für ALLE Menschen Planungsgrundlagen, 2006

注6.2 訳：全ての人々のためのバリアフリー建設基準

参考文献一覧

「日常生活動作 (ADL)」

人が生活を送るために行う活動の能力のことである。手段的 ADL とは高次の ADL で買い物、食事の準備、服薬管理、金銭管理、交通機関を使つての外出などのより複雑で多くの労作が求められる活動を意味する

— 日本老年医学会 —

<参考文献一覧>

第1章

- 1.1) 厚生労働省：平成 30 年人口動態統計 (確定数) の概況 ,p.18,2019.11 3
- 1.2) 山田実：高齢者のサルコペニアと転倒, 日本転倒予防学会誌, Vol.1, pp.5-pp.9, 2014 3
- 1.3) 鈴木裕之, 石田隆, 坂本宗樹, 田沼亮子, 大前圭裕：地域活動を通して考える転倒予防, 日本理学療法学会大会, pp. 0830, 2012 3
- 1.4) 萩野浩：多職種で骨卒中を防ぐ, 日本転倒予防学会誌, Vol.6, No.2, p.90, 2019 3
- 1.5) Laurence Z. Rubenstein and Karen R.Josephso: The epidemiology of falls and syncope, Clinics Geriatric Medicine, vol(18), 141-158, 2002 3
- 1.6) 厚生労働省 医政局：資料 4 我が国の医療の現状, 厚生労働省ホームページ、2017.1.4 閲覧 4
- 1.7) 厚生労働省 医政局指導課 在宅医療推進室：在宅医療の体制構築に係る指針, 厚生労働省ホームページ、2016.5.14 閲覧 4
- 1.8) 内閣府：平成 26 年度版高齢社会白書, 2014 4
- 1.9) 日本経済新聞朝刊「特養待機者、都内で減少、15 年、入所要件、厳格化影響か」2016.7.2 5
- 1.10) 三浦研：地域包括ケアの時代における高齢期の施設と住まい—社建築基礎講座—, 日本医療福祉建築協会, 2016 5
- 1.11) 田原育恵、堀内美由紀、安田千寿、筒井裕子、太田節子：介護老人福祉施設入所による生活環境変化に適応するための要因—後期高齢者のインタビュー調査より—, 聖泉看護学研究, Vol.2, pp.59-67, 2013.4 5
- 1.12) 内閣府, 平成 25 年版 高齢社会白書, 2013 5
- 1.13) 日本経済新聞朝刊「医療費 昨年度 42.6 兆円 最高に」2019.09.27 5
- 1.14) 日本経済新聞朝刊「高所得者の負担上限上げ『2割負担』拡大は見送り 制度持続へ課題なお」2019.12.17 5
- 1.15) 伊勢福修司, 大腿骨近位部骨折の治療の現状, 仙台医療センター医学雑誌, Vol.6, pp.10-20,2016.12 5
- 1.16) 日本整形外科学会／日本骨折治療学会 (監修), 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン策定委員会 (編集), 大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン改訂第 2 版, 南江堂, 2011.5 5
- 1.17) 日本整形外科学会／日本骨折治療学会 (監修), 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン策定委員会 (編集), (旧版) 大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン, 南江堂, 2005.5 5
- 1.18) 太田壽城, 原田敦, 徳田治彦：日本における大腿骨頸部骨折の医療経済, 日本老年医学会雑誌, Vo.39, No.5, pp.483-488, 2002.9 6
- 1.19) 鈴木 隆雄：転倒の疫学, 日本老年医学会雑誌, Vol, 2, pp. 85-94, 2003/03/25 11
- 1.20) 角田亘, 安保雅博：転倒をなくすために：転倒の現状と予防対策, 東京慈恵会医科大学雑誌, Vol, 6, pp. 347-371, 2008 12
- 1.21) 日本老年医学会編：健康長寿診療ハンドブック — 実地医家のための老年医学のエッセンス, 日本老年医学会, p.151, 2011 13
- 1.22) Stephen Robinovitch et al., Video capture of the circumstances of falls in elderly people residing in long-term care: An observational study, Lancet, 381(9860), pp.47-54, 2013.1 14
- 1.23) Kazuyoshi Kobayashi et al, Analysis of falls that caused serious events in hospitalized patients, Geriatr Gerontol Int, 17, pp.2403-2406, 2017 14
- 1.24) 金憲経, 吉田英世, 鈴木隆雄, 石崎達郎, 細井孝之, 山本精三, 折茂肇：高齢者の転倒関連恐怖感と身体機能—転倒外来受診者について：転倒外来受診者について—, 日本老年医学会雑誌, Vol, 6, pp. 805-811, 2001 14
- 1.25) 平真紀子, 泉キヨ子, 河村一海, 加藤真由美, 丸山巳奈：入院高齢者の転倒経験とその後の予防のとらえ方, 日本看護研究学会雑誌, Vol, 2, pp. 2_17-2_28, 2002 14
- 1.26) 日本整形外科学会ホームページ, <https://www.joa.or.jp/jp/public/locomo/index.html>, 2017.1.16 参照 14
- 1.27) 田中敏明, 前田佑輔：高齢者の感覚攪乱時に伴う動的立位バランス能力, バイオメカニズム学会誌, Vol, 4, pp. 205-210, 2015 14

<参考文献一覧>

- 1.28) 竹内弥彦, 下村義弘: 後方へのステップ着地時に不安定性を呈する 高齢者の身体動揺と関節モーメント特性, バイオメカニズム学会誌, Vol, 2, pp. 101-107, 2015 14
- 1.29) 松本晃大, 平林智子, 田中英一, 村瀬晃平: しりもち転倒による大腿骨近位部骨折の骨折メカニズムに関する検討, バイオエンジニアリング講演会講演論文集, Vol, 27, pp. 469-470, 2015 14
- 1.30) 金憲経: 転倒リスクと歩行との関連, バイオメカニズム学会誌, Vol, 4, pp. 233-239, 2014 15
- 1.31) 山田実: 転倒リスクアセスメントツール「Multi-Target Step」, バイオメカニズム学会誌, Vol, 4, pp. 241-244, 2014 15
- 1.32) 緒方徹: 特集「転倒リスクの評価方法特集」に寄せて, バイオメカニズム学会誌, Vol, 4, pp. 232-232, 2014 15
- 1.33) Inoue T et. al, Risk factors for falls in terms of attention during gait in community-dwelling older adults, Geriatr Gerontol Int. 18(8)m pp.1267-1271, 2018.8 15
- 1.34) 小野 晃: 高齢者における転倒予防トレーニングの効果, 人間工学, Vol, pp. 528-529, 2001 15
- 1.35) Clemens Becker, KilianRapp, Fall Prevention in Nursing Homes, Clinics in Geriatric Medicine, Vol.26, Issue 4, pp.693-704, 2010.11 15
- 1.36) Yohei Otaka et al., Establishment of an appropriate fall prevention program: A community-based study, Geriatr Gerontol Int 17, pp.1081-1089, 2017 15
- 1.37) 東京消防庁: 救急搬送データから見る高齢者の事故 ～日常生活の中での高齢者の事故を防ぐために～, <http://www.tfd.metro.tokyo.jp/lfe/topics/201509/kkhansoudeta.html>, 2017.1.16 閲覧 15
- 1.38) 渡辺勝利, 河路渡, 加藤正, 布田由之, 望月一男, 太田信夫, 和田尋二, 中村克司, 井出博, 池田忠, 神川隆, 相原忠彦, 田島渉: 大腿骨頸部骨折の当院における統計的観察, 杏林医学会雑誌, Vol, 1, pp. 7-11, 1978 15
- 1.39) 国立療養所中央協同研究骨・関節疾患研究会: 国立療養所における骨折の疫学調査, 医療, Vol, 3, pp. 311-316, 1983 15
- 1.40) 五十嵐三都男: 高齢者の転倒骨折の背景と整形外科的治療 (特集 転倒と骨折), 理学療法ジャーナル, Vol, 3, pp. 155-158, 1998 15
- 1.41) 崎村幸一郎, 中原信一, 野村賢太郎, 衛藤正雄: 大腿骨転子部骨折の術後に二次骨折を繰り返した1例, 整形外科と災害外科, Vol, 1, pp. 187-188, 2014 15
- 1.42) Naoaki Kurinomaru et al., Case Report and Literature Review of Periprosthetic Atypical Femoral Fractures After Total Hip Arthroplasty, J UOEH Vo.41, No.4, pp.409-416, 2019 15
- 1.43) 大高洋平編: 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, 医歯薬出版株式会社, 2016.5 15
- 1.44) 酒井 孝文, 河村 顕治, 山下 智徳, 磯山 学: リサーチ図を用いたトレッドミル上での連続歩行時における足圧中心の変化について, 日本理学療法学会大会, pp. 48102004-48102004, 2013 16
- 1.45) 井上恒平, 井口茂, 平瀬達哉, 小川健治, 中原和美, 髻谷満, 松坂誠應: 動的バランス制御におけるマウスピースの効果, 日本理学療法学会大会, pp. 48101533-48101533, 2013 16
- 1.46) 大矢 敏久, 上村 一貴, 春田 みどり, 長谷川 隆史, 伊藤 卓也, 内山 靖: 高齢者では頭部回旋は内乱刺激となってバランスを崩しやすい, 日本理学療法学会大会, Vol, pp. Ae0057-Ae0057, 2012 16
- 1.47) 伸井勝, 山川亜里佳, 中川博文: 荷物所持方法の違いが高齢者の立位姿勢に与える影響, 日本理学療法学会大会, pp. Eb0622-Eb0622, 2012 16
- 1.48) 山川亜里佳, 森嶋直人, 伸井勝, 中川博文: 若年健常者の荷物所持による立位バランス特性の評価, 日本理学療法学会大会, pp. Eb1284-Eb1284, 2012 16
- 1.49) 石黒圭応, 長岡輝之: 前方への転倒動作における力学的解析, 日本理学療法学会大会, pp. A0609-A0609, 2007 16
- 1.50) 今井田 憲, 西沢 喬, 田中 優介, 小林 まり子, 福田 敦美, 原田 和宏: 地域在住女性高齢者における脊柱後彎度と歩行動揺性の関連性, 日本理学療法学会大会, Vol, pp. 48100096-48100096, 2013 16
- 1.51) 鈴木みずえ, 山田紀代美, 高橋秀人, 土屋滋: 高齢者の転倒状況と転倒後の身体的変化に関する調査研究, 日本看護科学会誌, Vol, 2, pp. 10-19, 1993 17
- 1.52) 濱田 昌実, 梶田 悦子: 24 年追跡調査からみた地域在住女性高齢者の骨折既往と転倒恐怖感がQOLに与える影響, 日本看護医療学会雑誌 = Journal of Japan Society of Nursing and Health Care, Vol, 2, pp. 194

- 1-11, 2015/12 17
- 1.53) 江藤真紀, 久保田新: 地域高齢者の生活環境・習慣と転倒特性およびその後の変化, 日本看護研究学会雑誌, Vol, 4, pp. 4_33-4_51, 2002 17
- 1.54) 平真紀子, 泉キヨ子, 河村一海, 加藤真由美, 丸山巳奈: 入院高齢者の転倒経験とその後の予防のとりえ方, 日本看護研究学会雑誌, Vol, 2, pp. 2_17-2_28, 2002 17
- 1.55) 田丸典子, 桶晶子, 篠原裕子, 朱桃亜紀, 片瀬智子, 土田麻奈美, 小野塚恵, 宮中めぐみ, 山内由美子: 転倒を繰り返す脳疾患患者における転倒場面と転倒後の予防ケアの特徴(第2報):3回以上転倒を繰り返した患者4名の分析から, 看護研究発表論文集録, Vol, pp. 109-112, 2005 17
- 1.56) 明崎 禎輝, 濱田 美恵子, 池島 明美, 金堂 道尚, 土居 静, 窪田 美和子, 和田 香代子, 國澤 聡美, 山田 光俊: 当院における転倒予防対策の効果, 高知リハビリテーション学院紀要, Vol, pp. 31-34, 2012 17
- 1.57) 福田修, 遠藤俊郎: スキーヤー・スノーボーダーの頭部外傷, 脳神経外科ジャーナル, Vol, 2, pp. 89-95, 2004 17
- 1.58) 塩谷英司, 栗山節郎, 渡辺幹彦, 星田隆彦, 山本茂樹, 石川大樹, 宮岡英世, 阪本桂造, 雨宮雷太, 田中 宏典: スキー・スノーボード外傷の最近の傾向(第2報):一スキーボード外傷と"エア外傷"について, 昭和医学会雑誌, Vol.65, No.5, pp.385-393, 2005 17
- 1.59) 山田水城, 後藤剛史: 建物内部における転倒傷害防止に関する一考察: 建築計画, 大会学術講演梗概集・計画系, pp. 343-344, 1968 18
- 1.60) 小野英哲, 渡辺博司, 吉岡丹: 転倒時の安全性からみた床のかたさおよびその評価方法に関する研究: その1・転倒時の頭部の挙動の解析, 学術講演梗概集・構造系, pp. 341-342, 1980 18
- 1.61) 小野英哲, 渡辺博司, 吉岡丹: 転倒時の安全性からみた床のかたさおよびその評価方法に関する研究: その2・かたさ測定装置の設計・試作, 学術講演梗概集・構造系, pp. 343-344, 1980 18
- 1.62) 三上貴正, 小野英哲, 小西敏正, 柳沢昌俊: 安全性からみた学校体育館の床のかたさに関する調査研究: その2 転倒衝突時の床のかたさについて, 学術講演梗概集・構造系, pp. 319-320, 1981 18
- 1.63) 遠藤佳宏, 宇野英隆: 転倒姿勢が頭部衝撃に与える影響, 学術講演梗概集・E, 建築計画, pp. 691-692, 1987 18
- 1.64) 直井英雄, 佐藤英幸, 長谷川敦志, 天神良久: 床構法が転倒時の頭部衝撃に与える影響(その2), 学術講演梗概集・E, 建築計画, 農村計画, pp. 693-694, 1987 18
- 1.65) 下村竜治, 小野行彦, 天神良久, 直井英雄: 床及び壁構法が転倒時の頭部衝撃に与える影響について, 学術講演梗概集・E, 建築計画, 農村計画, pp. 679-680, 1990 18
- 1.66) 上坂一譲, 水谷章夫: 気象および環境要因が家庭内の転落・転倒および溺水事故に及ぼす影響(健康害, 環境工学II), 学術講演梗概集, 環境工学, pp. 447-448, 2003 19
- 1.67) 青柳 幸利, 朴 眩泰, 東郷 史治: 高齢者における転倒発生のメカニズム: 気象条件と身体活動量の観点から(<特集>高齢者の転倒を考える), 福祉のまちづくり研究, Vol, 1, pp. 6-10, 2004/06/15 19
- 1.68) 田村佳愛, 羽山広文, 長谷川雅浩, 上田好美, 絵内正道, 森太郎: 救急搬送データによる冬の転倒事故等に関わる考察, 日本建築学会北海道支部研究報告集, Vol, 77, pp. 193-196, 2004 19
- 1.69) 田村佳愛, 長谷川雅浩, 羽山広文, 絵内正道, 上田好美, 森太郎: 救急搬送データによる冬の転倒事故等に関わる考察(都市防災, 環境工学I), 学術講演梗概集, 環境工学I, pp. 785-786, 2004 19
- 1.70) 田村佳愛, 羽山広文, 上田好美, 絵内正道, 野口孝博, 森太郎, 長谷川雅浩: 救急搬送データを用いた都市・建築の安全性に関する調査分析: その3 市街地の転倒事故発生状況の調査分析, 日本建築学会北海道支部研究報告集, Vol, 78, pp. 343-346, 2005 19
- 1.71) 石田倫太郎, 山畑信博: 山形市における雪みちでの歩行者の転倒事故について, 日本建築学会東北支部研究報告集・計画系, Vol, 70, pp. 215-218, 2007 19
- 1.72) 富田隆太, 井上勝夫, 川又周太: 住宅内の転倒時を想定した直張り木質フローリング床の頭部衝撃緩衝効果に関する検討(環境工学), 日本建築学会技術報告集, Vol, 26, pp. 591-596, 2007 19
- 1.73) 永田久雄, 井上之彦, 渡辺仁史, 林田和人, 加藤正宜: 石鹼などで覆われた床材の滑り転倒リスクについて: 転倒リスクから見た浴室床の滑り評価方法に関する研究(その1), 学術講演梗概集, 建築計画I, pp. 529-530, 2008 19
- 1.74) 林田和人, 永田久雄, 井上之彦, 渡辺仁史, 加藤正宜: 既存の滑り試験法の妥当性について: 転倒リスクから見た浴室床の滑り評価方法に関する研究(その2), 学術講演梗概集, 建築計画I, Vol, pp. 531-532, 2008 19

<参考文献一覧>

- 1.75) 高頭芳昌, 永田久雄, 井上之彦, 渡辺仁史, 加藤正宜: 床面の滑り特性の評価のための測定要件: 転倒リスクから見た浴室床の滑り評価方法に関する研究 (その3), 学術講演梗概集, 建築計画 I, pp. 533-534, 2008 19
- 1.76) 永田久雄, 井上之彦, 渡辺仁史, 林田和人: 実用型の滑り試験機的设计要件: 転倒リスクから見た浴室床の滑り評価方法に関する研究 (その4), 学術講演梗概集, 建築計画 I, pp. 1005-1006, 2009 井上之彦, 永田久雄, 渡辺仁史, 林田和人: 実用型滑り試験機による測定法とその妥当性: 転倒リスクから見た浴室床の滑り評価方法に関する研究 (その5), 学術講演梗概集, 建築計画 I, pp. 1007-1008, 2009 19
- 1.77) 長島明日香, 井上勝夫, 富田隆太, 森本千早: 軽量床衝撃音遮断性能、転倒時の安全性、歩行感覚評価からみた検討: 住空間における居住性能からみた床仕上げ材の適正弾性に関する検討: その2, 日本建築学会学術講演梗概集・E-1, pp.725-726, 2011 19
- 1.78) 永田久雄: 急加速刺激を加えた場合の立位姿勢の安定性に関する基礎的研究, 人間工学, Vol.4, pp.173-180, 1990 20
- 1.79) 小美濃幸司, 永田久雄, 大野央人: 衝撃加速刺激の作用方向と転倒方向, 人間工学, Vol. pp. 192-193, 1996 20
- 1.80) 小美濃幸司, 永田久雄, 大野央人: 加速刺激の方向に対する人間の転倒方向についての検討, 人間工学, Vol. 3, pp. 117-127, 1998 20
- 1.81) 住吉ゆう子, 川端俊宏, 宮野道雄: つまづきによる転倒動作に関する実験 (建築計画), 日本建築学会近畿支部研究報告集・計画系, Vol. 40, pp. 241-244, 2000 20
- 1.82) 加藤正男, 八藤後猛, 野村歡, 布田健, 直井英雄: 動作・行為から見た手すりの分類および手すりにかかる人の転倒時荷重の計測: 住居内壁付け手すり取付け強度の定量的評価法に関する実験研究 (1), 日本建築学会計画系論文集, Vol. 584, pp. 27-33, 2004 20
- 1.83) 齋藤 誠二, 村木 里志: 高齢者の障害物またぎ動作における足の軌跡と位置知覚に関する研究, 人間工学 = The Japanese journal of ergonomics, Vol. 2, pp. 172-179, 2010 20
- 1.84) 井上剛伸, 廣瀬秀行, 今泉寛: 高齢障害者用車いすブレーキかけ忘れ防止装置, 人間工学, Vol. 4, pp. 183-188, 1996 20
- 1.85) 深谷潔: 車椅子転倒防護用エアバッグの緩衝性の評価, 人間工学, Vol. pp. 362-363, 2004 20
- 1.86) 三林洋介, 田宮高信, 吉村拓巳, 一杉正仁: 車いす転倒時の頭部衝撃力の計測と事故予防, 人間工学, pp. S158-S159, 2014 20
- 1.87) 佐川貢一, 福川亮, 津嶋優太, 本井幸介: ワーキングメモリを利用した二重課題歩行特性と健常高齢者の転倒経験との関連性評価, 人間工学, pp. S160-S161, 2013 20
- 1.88) 佐川貢一, 福川亮, 本井幸介, 木立るり子: 二重課題歩行特性と副次課題成績を組み入れたワーキングメモリモデルによる健常高齢者の転倒経験の識別, 人間工学, Vol. 6, pp. 342-349, 2014 20
- 1.89) 福井優太, 森柚樹, 木下史也, 高田宗樹: 傾斜角度の異なる斜面上での重心動揺に関する研究, 電子情報通信学会技術研究報告・MBE, ME とバイオサイバネティクス, Vol. 361, pp. 7-10, 2014 20
- 1.90) 高橋徹, 林玉子, 徳田哲男: 転倒事故に関する研究: (その1) 転倒・転落事故の加齢による変化, 学術講演梗概集・E, 建築計画, 農村計画, pp. 713-714, 1986 21
- 1.91) 須田真史, 寛淳夫, 井上由起子, 横井郁子, 橋本美芽: 患者タイプ分けに基づいたベッドまわりおよびトイレでの転倒への物的対策: 急性期病院における入院患者の転倒・転落への物的対策に関する研究 その2(病棟・看護, 建築計画 I), 学術講演梗概集・E-1, 建築計画 I, pp. 437-438, 2004 21
- 1.92) 須田真史, 寛淳夫, 横井郁子, 橋本美芽: 患者タイプの人数割合に基づく病棟トイレの数量算定: 急性期病院における入院患者の転倒・転落への物的対策に関する研究 その3(病棟 (1), 建築計画 I), 学術講演梗概集・E-1, 建築計画 I, pp. 207-208, 2005 21
- 1.93) 徳田哲男, 林玉子, 高橋徹: 高齢者の転倒事故誘発要因に関する研究, 学術講演梗概集・E, 建築計画, pp. 541-542, 1988 21
- 1.94) 木村さよ子: 高齢者施設における入所者の移動の安全確保に関する建築計画的な研究: 高齢者施設における転倒・転落事故の分析を通して, 学術講演梗概集・E-1, 建築計画 I, pp. 399-400, 1999 21
- 1.95) 久保雅人, 野久尾尚志: 特別養護老人ホームにおける転倒防止に関する研究 その1: 転倒による骨折などの大怪我を負った認知症高齢者について (高齢者施設の環境改善計画, 建築計画 I), 学術講演梗概集・E-1, 建築計画 I, pp. 405-406, 2008 21
- 1.96) 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 (建築計画), 日本建築学会近畿支部

- 研究報告集・計画系, Vol, 52, pp. 189-192, 2012 21
- 1.97) 三浦研, 高木翔子: 認知症高齢者グループホームの建物構造と転倒・転落骨折 (建築計画), 日本建築学会
近畿支部研究報告集・計画系, Vol, 53, pp. 25-28, 2013 21
- 1.98) 三浦研: 特別養護老人ホームの床が転倒・転落骨折に及ぼす影響, 日本建築学会計画系論文集, Vol,
698, pp. 883-890, 2014 21
- 1.99) 三浦研, 高木翔子: グループホームの建物特性が骨折に及ぼす影響その1 転倒・転落骨折数の分析を通
して, 日本建築学会計画系論文集, Vol, 711, pp. 1027-1035, 2015 21
- 1.100) 岩井今朝典, 直井英雄: 住宅における日常災害の推移に関する統計的分析 (2): 「墜落」「転落」「転倒」「溺
水」を対象として, 学術講演梗概集・E, 建築計画, 農村計画, Vol, pp. 1195-1196, 1994 22
- 1.101) 加藤龍一, 星且二: 居住環境における健康維持増進に関する研究 (その35): エレベーターの無い団地
の住居階数が自立高齢者の転倒・生存・外出活動に及ぼす影響, 学術講演梗概集・D-1, 環境工学 I, pp.
1141-1142, 2010 22
- 1.102) 磯田信賢, 浅野均, 田畑邦雄, 田中和子, 中村摩紀, 堀内ふき, 安川揚子: 在宅高齢者の自宅での転倒
の背景に関する調査・考察 (高齢者・障がい者の住まい, 建築計画 II), 学術講演梗概集・E-2, 建築計画 II,
pp. 365-366, 2011 22
- 1.103) 笹泰之, 田中直人: 脳卒中片マヒ者の住宅内における転倒の実態および対応状況に関する調査: 脳卒中
片マヒ者の住環境のユニバーサルデザインに関する研究 (高齢者・障がい者の住まい, 建築計画 II), 学術
講演梗概集・E-2, 建築計画 II, pp. 367-368, 2011 22
- 1.104) 坂本蘭, 八藤後猛, 中田 弾: 住宅内における高齢者の転倒事故実態に関する研究 (住宅と福祉 (I), 建
築計画, 2013 年度日本建築学会大会 (北海道) 学術講演会・建築デザイン発表会), 学術講演梗概集, pp.
1253-1254, 2013 22
- 1.105) 落合修, 長谷川敦志, 天神良久, 直井英雄: 日常災害の発生頻度把握のための研究: 墜落、転落、転倒
事故に関する施設者へのアンケート, 学術講演梗概集・E, 建築計画, pp. 607-608, 1987 22
- 1.106) 狩野徹, 秋山哲男: 高齢者と子供の転倒事故の特徴: 転倒事故からみた生活環境の安全性に関する研究
-1, 学術講演梗概集・E-2, 建築計画 II, Vol, pp. 109-110, 1998 22
- 1.107) 狩野徹: 都市在住高齢者の転倒事故の特徴: 転倒事故から見た生活環境の安全性に関する研究 -2, 学術
講演梗概集・E-2, 建築計画 II, Vol, pp. 353-354, 2000 22
- 1.108) 田村佳愛, 羽山広文, 上田好美, 絵内正道, 野口孝博, 森太郎, 長谷川雅浩: 救急搬送データを用いた
都市・建築の安全性に関する調査分析: その3 市街地の転倒事故発生状況の調査分析 (研究委員会報告:
都市・建築の安全性評価), 日本建築学会北海道支部研究報告集, Vol, 78, pp. 343-346, 2005 22
- 1.109) 小野英哲: 人の上り, 下り時の負担からみた段差と斜路の比較, 日本建築学会構造系論文集, Vol, 601,
pp. 31-36, 2006 23
- 1.110) 野田美保子, 木田和幸, 三田禮造: 高齢者の転倒の外的要因としての履き物の研究: スリッパとバレ
シューズの比較 (リハビリテーション・運動療法, 一般口演, 第60回 日本体力医学会大会), 体力科学,
Vol, 6, pp. 680, 2005 23
- 1.111) 岡田沙弥香, 市川美和子, 金井章: スリッパ使用時の歩き動作の検討, 日本理学療法学会大会, Vol, pp.
A1098-A1098, 2008 23
- 1.112) 金井章, 植田和也, 両角友太, 太田進, 太田秀樹, 那須友和, 酒井圭一: スリッパ形状の違いによる歩
行安定効果の検証, 日本理学療法学会大会, pp. 48100937-48100937, 2013 23
- 1.113) 日本建築学会編: 建築学用語辞典 第2版、岩波書店、1999 26
- 1.114) 小学館: デジタル大辞林 26

第2章

- 2.1) 山田実: 高齢者のサルコペニアと転倒, 日本転倒予防学会誌, Vol.1, pp.5-pp.9, 2014 31
- 2.2) 川上治, 加藤雄一郎, 太田壽城, 高齢者における転倒・骨折の疫学と予防, 日本老年医学会雑誌, Vol.43,
No.1, pp.7-pp.18, 2006 31

<参考文献一覧>

- 2.3) Laurence Z. Rubenstein and Karen R. Josephso: The epidemiology of falls and syncope, Clinics Geriatric Medicine, vol(18), 141-158, 2002 31
- 2.4) 鈴木裕之, 石田隆, 坂本宗樹, 田沼亮子, 大前圭裕: 地域活動を通して考える転倒予防, 日本理学療法学会大会, pp. 0830, 2012 31
- 2.5) 日本転倒予防学会, 「転倒の定義会員用」, <http://www.tentouyobou.jp/member/4.html>, 2019.10.31 閲覧 32
- 2.6) 横浜市ホームページ: <https://www.city.yokohama.lg.jp/city-info/yokohamashi/tokei-chosa/portal/jinko/choki.html>, 2019年10月8日閲覧 35
- 2.7) 横浜市ホームページ: <https://www.city.yokohama.lg.jp/aoba/kusei/tokei/od.html>, 2019年10月8日閲覧 35
- 2.8) 国土地理院: 電子国土基本図、国土地理院ホームページ、2017.1.7 閲覧 35
- 2.9) 柏市ホームページ、<http://www.city.kashiwa.lg.jp/soshiki/020800/p044595.html>、2019年10月8日閲覧 39
- 2.10) 今枝秀二郎、田中友規、谷口紗貴子、金晃敏、松本博成、内山瑛美子、西野亜希子、孫輔卿、三浦貴大、飯島勝矢、田中敏明、大月敏雄、西出和彦、大方潤一郎: 横浜市における高齢者の転倒事例報告と地域居住を継続可能とする環境要因について、日本転倒予防学会第3回学術集会、2016.10. 45
- 2.11) Shujiro Imaeda, Tomoki Tanaka, Sakiko Taniguchi, Emiko Uchiyama, Hiroshige Matsumoto, Kyoungmin Kim, Mio Choki, Ryosuke Takada, Kojiro Morita, Suthutvoravut Unyaporn, Akiko Nishino, Bokyoung Son, Actual Conditions of Falls in Elderly Japanese Living in Single-Family House : A Qualitative Study, IARU Graduate Student Conference 2016, Tokyo, 2016.11. 45
- 2.12) 石田倫太郎, 山畑信博: 山形市における雪みちでの歩行者の転倒事故について、日本建築学会東北支部研究報告集. 計画系, Vol, 70, pp. 215-218, 2007 49
- 2.13) 三林洋介, 田宮高信, 吉村拓巳, 一杉正仁: 車いす転倒時の頭部衝撃力の計測と事故予防, 人間工学, pp. S158-S159, 2014 50
- 2.14) 大橋正洋, 江原義弘, 島田勝英, 前田淳一, 片野由香里, 佐藤房郎: モデル計算による立ち上がり動作時の関節トルク計測: 妥当性および問題点の検討, リハビリテーション医学: 日本リハビリテーション医学会誌, Vol, 2, pp. 107-113, 1990 52
- 2.15) 大海洋平編: 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, 医歯薬出版株式会社, 2016.5 61
- 2.16) 東京消防庁HP, 救急搬送データから見る高齢者の事故 ～日常生活の中での高齢者の事故を防ぐために～, <http://www.tfd.metro.tokyo.jp/lfe/topics/201509/kkhansoudeta.html>, 2017.1.19 参照 61
- 2.17) 坂本蘭, 八藤後猛, 中田 弾: 住宅内における高齢者の転倒事故実態に関する研究 (住宅と福祉 (I), 建築計画, 2013 年度日本建築学会大会 (北海道) 学術講演会・建築デザイン発表会), 学術講演梗概集, pp. 1253-1254, 2013 61
- 2.18) 国立健康・栄養研究所: 改訂版『身体活動のメッツ (METs) 表』, 2012 年 4 月 11 日改定版 63

第3章

- 3.1) 東京消防庁防災部防災安全課: 救急搬送データから見る日常生活事故の実態 平成 28 年, pp.96,2016 69
- 3.2) 厚生労働省: 平成 29 年人口動態統計 (確定数) の概況, pp.21,2018.9 69
- 3.3) 厚生労働省: 平成 29 年人口動態調査 / 人口動態統計 確定数 保管統計表 (報告書非掲載表) 死因, 2018.9 69
- 3.4) 今枝秀二郎, 孫輔卿, 内山瑛美子, 田中友規, 谷口紗貴子, Suthutvoravut Unyaporn, 三好友良, 西野亜希子, 田中敏明, 飯島勝矢, 田中榮, 松原全宏, 西出和彦, 大月敏雄: 在宅高齢者における転倒状況の把握と建築的な転倒予防対策 — 東京大学医学部附属病院へ入院した大腿骨近位部骨折患者の調査 — 住宅系研究報告会論文集, Vol.13, pp.65-70, 2018.12 69
- 3.5) 小島悟, 古名丈人, 池田望, 中村真理子, 澤田雄二: 北海道における地域高齢者の転倒実態調査, 理学療法学 Supplement 2006, p.379, 2007 70
- 3.6) 水上論, 樋口健吾, 渡邊博, 山口寿, 釜崎敏彦, 中倉裕文, 北田智則, 宮崎潤, 金ヶ江光生, 千葉憲哉, 本田純久, 渡辺進: 地域在宅高齢者における転倒時の環境因子, 理学療法学 Supplement 2004, p.235, 2005 70
- 3.7) 井口茂, 松坂誠應, 松尾志織, 片岡拓巳, 石丸将久, 小泉徹児, 中島久美, 大久保央, 池田章子, 森内晶

- 子,塩塚順,川副巧成,中ノ瀬八重,若杉正樹:在宅高齢者の転倒状況とその関連要因の検討,理学療法学 Supplement 2003, p.33, 2004 70
- 3.8) 須田眞史, 寛淳夫, 井上由起子, 横井郁子, 橋本美芽:患者タイプ分けに基づいたベッドまわりおよびトイレでの転倒への物的対策:急性期病院における入院患者の転倒・転落への物的対策に関する研究その2, 日本建築学会大会学術講演梗概集 E-1, pp.437-438, 2004.7 70
- 3.9) 須田眞史, 寛淳夫, 横井郁子, 橋本美芽:患者タイプの人数割合に基づく病棟トイレの数量算定:急性期病院における入院患者の転倒・転落への物的対策に関する研究 その3, 日本建築学会大会学術講演梗概集 E-1, pp.207-208, 2005.7 70
- 3.10) 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・計画系, Vol.52, pp.189-192, 2012 70
- 3.11) 田村佳愛, 羽山広文, 上田好美, 絵内正道, 野口孝博, 森太郎, 長谷川雅浩:救急搬送データを用いた都市・建築の安全性に関する調査分析:その3 市街地の転倒事故発生状況の調査分析, 日本建築学会北海道支部研究報告集 No.78, pp.343-346, 2005 70
- 3.12) 新谷陽子, 原文宏, 秋山哲男:札幌中心市街地の冬の歩行者転倒事故:現状と今後の対策, 総合都市研究, Vol. 85, pp. 57-68, 2005 70
- 3.13) 今枝秀二郎, 内山瑛美子, 田中友規, 谷口紗貴子, 金ギョンミン, 長木美緒, 高田遼介, 三浦貴大, 孫輔卿, 西野亜希子, 田中敏明, 飯島勝矢, 西出和彦, 大月敏雄:在宅高齢者の転倒実態調査に基づく転倒プロセスのモデル化 — 文京区・横浜市・柏市を対象とした調査研究 —, 住宅系研究報告会論文集, Vol.12, pp.217-226, 2017.12 71
- 3.14) 平野裕滋, 藤田秀, 平野啓祐, 阿部潤, 杉浦加奈子, 市原薫, 松井康素:四日市市における地域高齢者の転倒実態 ~ 20008 年から 2015 年までの 8 年間の救急出動記録より~, 日本転倒予防学会誌, Vol.4, No.1, pp.43-51, 2017 71
- 3.15) 総務省消防庁:救急・救助の現況, pp.181, 2017.12 71
- 3.16) 日本経済新聞:救急出動最多 620 万件, 2017.12.20 71
- 3.17) 日本経済新聞:救急車出動 最多を更新, 2019.01.14 71
- 3.18) 総務省消防庁:「平成 30 年中の救急出動件数等(速報値)の公表」報道資料, 2019.6.191 72
- 3.19) 吉本好延, 三木章江, 浜岡克伺, 河野淑子, 大山幸綱, 荒牧玲子, 佐藤厚:救急活動記録票における転倒・転落記録状況の調査, 日本公衆衛生雑誌, Vol.57, No.4, pp.305-309, 2010.4 72
- 3.20) 大牟田市消防本本部:WEB 消防年報 平成 29 年度 救急関係, 2017 73
- 3.21) 大牟田市:住民基本台帳人口 平成 30 年 4 月 1 日現在, 2018.4 75
- 3.22) 大牟田市の高齢化統計資料(平成 30 年 4 月 1 日現在), 2018.4 75
- 3.23) 大牟田市・東京大学:大牟田市住生活基本計画改定現況調査報告書, pp.241, 2018.3 75
- 3.24) 内閣府:平成 29 年版高齢社会白書, pp.140, 2017 75
- 3.25) 東京消防庁ホームページ:救急搬送データからみる日常生活の事故, <http://www.tfd.metro.tokyo.jp/hp-kikakuka/toukei/>, 2018.8.27 閲覧 75
- 3.26) 東京消防庁ホームページ: <http://www.tfd.metro.tokyo.jp/hp-kikakuka/toukei/>, 2018.8.27 閲覧 75
- 3.27) 大牟田市ホームページ: http://www.city.omuta.lg.jp/hpKiji/pub/detail.aspx?c_id=5&id=6470&class_set_id=1&class_id=205, 2018.9.7 閲覧 76
- 3.28) 東京都:東京都統計年鑑 平成 27 年, 2015 79
- 3.29) 大牟田市:平成 27 年版大牟田市統計年鑑, 2018.1 79
- 3.30) 大牟田市の高齢化統計資料(平成 28 年 10 月 1 日現在), 2016.10 86
- 3.31) 奥泉宏康, 鮫島直之, 平野裕滋, 今枝秀二郎, 鈴木開作:東京消防庁の救急活動報告による 65 歳以上高齢者の日常生活転倒事故の実態, 日本転倒予防学会 第 6 回学術集会 Vo.6, No.2, p.143, 2019 年 10 月 93
- 3.32) 竹田裕子, 竹田恵子:地域在住高齢者の抱える排尿に関連した生活の困りごとに関する文献研究, 川崎医療福祉学会誌, Vol.23, No.1, pp.1-10, 2013 94
- 3.33) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会:骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2015 年版, 一般社団法人 日本骨粗鬆症学会、日本骨代謝学会、公益財団法人 骨粗鬆症財団, 2015.10.30 95

第4章

- 4.1) 伊勢福修司, 大腿骨近位部骨折の治療の現状, 仙台医療センター医学雑誌, Vol.6, pp.10-20, 2016.12 105
- 4.2) 厚生労働省大臣官房統計情報部, 平成 26 年国民生活基礎調査 (平成 25 年) の結果から グラフでみる世帯の状況, pp.60, 2014.12 105
- 4.3) H. Orimo, Y. Yaegashi, corresponding author T. Hosoi, Y. Fukushima, T. Onoda, T. Hashimoto, and K. Sakata, Hip fracture incidence in Japan: Estimates of new patients in 2012 and 25-year trends, Osteoporosis International, (2016) 27, pp.1777-1784, 2016.5 105
- 4.4) Hajime Orimo, Yumi Yaegashi, Toshiyuki Onoda, Yasumasa Fukushima, Takayuki Hosoi, Kiyomi Sakata, Hip fracture incidence in Japan: estimates of new patients in 2007 and 20-year trends, Arch Osteoporosis; 4(1-2), pp.71-77, 2009. 12 105
- 4.5) 日本整形外科学会／日本骨折治療学会 (監修), 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン策定委員会 (編集), 大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン改訂第2版, 南江堂, 2011.5 105
- 4.6) Hiroshi Hagino, Naoto Endo, Atsushi Harada, Jun Iwamoto, Tasuku Mashiba, Satoshi Mori, Seiji Ohtori, Akinori Sakai, Junichi Takada, Tetsuji Yamamoto, Survey of hip fractures in Japan: Recent trends in prevalence and treatment, Journal of Orthopaedic Science 22, pp.909-914, 2017 106
- 4.7) 今枝秀二郎, 大月敏雄, 2016 年救急活動記録票の分析による福岡県大牟田市での転倒発生場所と受傷事例の特徴, 日本建築学会計画系論文集, 第 84 巻, 第 759 号, pp.1077-1087, 2019 年 5 月 106
- 4.8) Shujiro Imaeda, Toshio Otsuki, The Relationship Between Fracture and Fall Place in Super-Aged City, International Alliance for Sustainable Urbanization and Regeneration Conference 2019, Xi'an, China, 2019.3 106
- 4.9) 東大病院ホームページ, 平成 27 年度 東京大学医学部附属病院 病院指標, <https://www.h.u-tokyo.ac.jp/dpc/template.html>, 2019 年 10 月 16 日参照 111
- 4.10) 東大病院ホームページ, 平成 28 年度 東京大学医学部附属病院 病院指標, https://www.h.u-tokyo.ac.jp/dpc/template_H29.html, 2019 年 10 月 16 日参照 111
- 4.11) 東大病院ホームページ, 平成 29 年度 東京大学医学部附属病院 病院指標, https://www.h.u-tokyo.ac.jp/dpc/template_H30.html, 2019 年 10 月 16 日参照 111
- 4.12) 東大病院ホームページ, 平成 30 年度 東京大学医学部附属病院 病院指標, https://www.h.u-tokyo.ac.jp/dpc/template_R01.html, 2019 年 10 月 16 日参照 111
- 4.13) 鮫島直之、桑名信匡、渡邊玲、関要次郎：特発性正常圧水頭症患者の易転倒性と骨折の既往、日本転倒予防学会誌, Vol.1, pp.37-42, 2015 116
- 4.14) Son BK, Akishita M, Uchiyama E, Imaeda S, Taniguchi S, Sumikawa Y, Unyaporn S, Matsubara T, Tanaka S, Tanaka T, Otsuki T, Okata J, Iijima K., Multiple turns: Potential risk factor for falls on the way to the toilet., Geriatr Gerontol Int. 2019 Dec;19(12), pp.1293-1295, 2019.12 127

第5章

- 5.1) 今枝秀二郎：在宅高齢者の転倒実態に基づく転倒メカニズムのモデル化 — 文京区・横浜市・柏市を対象とした調査研究 —, 平成 28 年度 東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 修士論文, pp.104, 2017 138
- 5.2) 今枝秀二郎, 大月敏雄, 2016 年救急活動記録票の分析による福岡県大牟田市での転倒発生場所と受傷事例の特徴, 日本建築学会計画系論文集, 第 84 巻, 第 759 号, pp.1077-1087, 2019 年 5 月 138
- 5.3) 筒井孝子, 在宅高齢者の居住環境整備に関する研究 (5)- 全国 905 市町村における要介護度別住宅改修サービスの現状 -, 日本建築学会大会学術口演梗概集 E-2, pp.119-120, 1998 138
- 5.4) 吉川和徳, 介護保険制度と住宅改修を考える, 福祉のまちづくり研究, Vol.3, No.1, pp.14-16, 2001 138
- 5.5) 高橋儀平, 鈴木麻衣子, 野口裕子, 町田市における住宅改修事業導入時の経年変化と事業評価に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第 553 号, pp.107-113, 2002.3 138
- 5.6) 金井謙介, 大阪市の住宅改造助成制度を利用した高齢者の特徴と改造の実態 - 高齢者の障害に対応した居

- 住空間の改造に関する基礎的研究 -, 日本整理人類学会雑誌, Vol.7, No.2, 2002.5 138
- 5.7) 石田道孝, 宇田川重志, 自治体の介護保険外の住宅改造・改修制度の現状と課題: 高齢者・障害者の居宅整備に関する研究 その4, 日本建築学会大会学術口演梗概集 E-2, pp.289-290, 2002.06 138
- 5.8) 諏訪勝志他: 当院における家屋評価後の住宅改修の実施状況, 理学療法学, Vol.2, pp.129, 2003.04 138
- 5.9) 早川智之, 回復期病棟における退院前訪問のあり方: 退院後の住宅改修・福祉用具の使用状況より, 第25回九州理学療法士・作業療法士合同学会誌, p.134, 2003 138
- 5.10) 須賀和江, 川田鮎美, 前澤晃, 阿部博樹, 当院における家屋調査その後: 要介護度からみた傾向, 第41回日本理学療法学会大会抄録集, Vol.33, Suppl. No.2, E1172, 2006 139
- 5.11) 橋本美芽, 転倒予防と住環境の整備に関する後期高齢者の意識についての研究 転倒経験者と未経験者の意識の比較, 日本建築学会大会学術口演梗概集 E-2, pp.345-346, 2004.07 139
- 5.12) 村田順子, 田中智子, 生活支援サービスの利用状況と住宅改造: 要介護高齢者の在宅生活継続を可能にする諸条件に関する研究 その1, 日本建築学会大会学術口演梗概集 E-2, pp.303-304, 2004.07.31 139
- 5.13) 村田順子, 田中智子: 高齢者の在宅生活を継続するための住宅改修の意義と効果に関する考察: スウェーデンの3つの自治体の事例を通して, 日本建築学会計画系論文集, Vol.615, pp.1-8, 2007 139
- 5.14) ブリタニカ国際大百科事典 小項目電子辞書版, ブリタニカ・ジャパン株式会社, 2013 140
- 5.15) 後藤武重, バリアフリーの変遷に関する一考察 -歴史をとおして-, 福岡県人にやさしいまちづくり講演会抄録, 2006, http://www.normanet.ne.jp/~ww101926/mondaiteiki/teiki_019.html, 2019年7月15日参照 140
- 5.16) 高崎市, 身体障害者福祉モデル都市宣言, 1973.10.2 140
- 5.17) 厚生省, 厚生白書, 1992年 140
- 5.18) 菊沢康子, 太田武夫, 大原啓志, 和気健三, 大坂多恵子, 公営住宅の衛生学的研究 -親子隣接ペア住宅における住生活-, 日本衛生学会誌, 第36巻第3号, 1981年8月 140
- 5.19) 園田眞理子, 90年代 高齢者住宅と介護保険の揺籃期、都市住宅学 74号, pp.47-48, 2011 140
- 5.20) 厚生労働省ホームページ, <https://www.mlit.go.jp/common/000031368.pdf>, 2019年7月16日閲覧 141
- 5.21) 内閣府ホームページ, <https://www8.cao.go.jp/souki/barrier-free/bf-index.html>, 2019年7月16日閲覧 141
- 5.22) 内閣府, バリアフリー化推進要綱 ~誰もが社会の担い手として役割を持つ国づくりを目指して~ pp.18, 2004年 141
- 5.23) 内閣府, 障害者白書, 2017年 141
- 5.24) 厚生労働省ホームページ, https://www.mhlw.go.jp/www1/houdou/1112/h1221-2_17.html, 2019年7月16日閲覧 142
- 5.25) 日経BP社, ビジネスアイ「介護改修」で異業種連携の動き 品質確保に建築士関与への期待も, 日経アーキテクチュア, No.666, pp.27-32, 2000.05.15 142
- 5.26) 厚生労働省ホームページ, <https://www.mhlw.go.jp/general/seido/toukatsu/suishin/dl/07.pdf>, 2019年7月17日閲覧 142
- 5.27) 大阪市ホームページ, <https://www.city.osaka.lg.jp/fukushi/page/0000006625.html>, 2019年7月17日閲覧 142
- 5.28) 広島市ホームページ, http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/11_10522430285/index.html, 2019年7月17日閲覧 142
- 5.29) 台東区ホームページ <https://www.city.taito.lg.jp/index/kurashi/korei/serviceannai/kyuuhujosei/juutakukaisyuu.html>, 2019年7月17日閲覧 142
- 5.30) 松戸市ホームページ, <https://www.city.matsudo.chiba.jp/matsudodei/kiiki/mokuteki/seikatsushien/jyosei-kasituke.html>, 2019年7月17日閲覧 142
- 5.31) 東京都福祉保健局ホームページ, http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/kourei/jiritsu_shien/jutaku.files/190516hikaku.pdf, 2019年7月17日閲覧 142
- 5.32) 厚生労働省政策統括官(統計・情報政策担当), 平成30年 国民生活基礎調査(平成28年)の結果から, pp.56, 2018.3 168
- 5.33) 厚生労働省ホームページ, 介護保険における住宅改修, <https://www.mhlw.go.jp/general/seido/toukatsu/suishin/dl/07.pdf>, 2019年11月3日参照 168

- 5.34) 橋本美芽, 転倒予防と住環境の整備に関する後期高齢者の意識についての研究 転倒経験者と未経験者の意識の比較, 日本建築学会大会学術口演梗概集 E-2, pp.345-346, 2004.07 170

第6章

- 6.1) 孫輔卿、内山瑛美子、今枝秀二郎、谷口紗貴子、田中友規、角川由香、馬場絢子、スタッヴォラヴット・アンヤポーン、松原全宏、秋下雅弘、大月敏雄、田中敏明、飯島勝矢：医工連携による骨折まで至った自宅トイレ関連転倒の特徴解明 - 入院時ベッドサイド調査と退院後自宅訪問調査から -、日本転倒予防学会第6回学術集会 Vo.6, No.2, p.96, 2019年10月(口演発表) 176
- 6.2) Son BK, Akishita M, Uchiyama E, Imaeda S, Taniguchi S, Sumikawa Y, Unyaporn S, Matsubara T, Tanaka S, Tanaka T, Otsuki T, Okata J, Iijima K., Multiple turns: Potential risk factor for falls on the way to the toilet., Geriatr Gerontol Int. 2019 Dec;19(12), pp.1293-1295, 2019.12 176
- 6.3) 日本転倒予防学会：第4回 転倒予防指導士 基礎講習会 講義資料, pp.156, 2017 176
- 6.4) 日本骨粗鬆症学会 HP: 骨粗鬆症リエゾンサービスの取組みについて, <http://www.josteo.com/ja/liaison/index.html>, 2017.1.20 参照 186
- 6.5) 鈴木みずえ：転倒予防学における課題と構築 - 認知症高齢者の転倒予防の取り組みから -、日本転倒予防学会誌, Vol.5, No.2, p.36, 2018 186
- 6.6) 神原正樹, 片岡竜太, 森實敏夫, 藤井彰：医療における多職種連携教育の必要性 - とくに、疾患予防教育について -, ヘルスサイエンス・ヘルスケア Vol.15, No.2, pp.60-65, 2015 186
- 6.7) 厚生労働省ホームページ: 中央社会保険医療協議会 総会(第365回) 議事次第 個別事項(その5)について, <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12404000-Hokenkyoku-Iryouka/0000182077.pdf>, 2019年11月6日参照 186
- 6.8) 埼玉県ホームページ: 道路上に設置した乗り入れ(段差解消) ブロック等の撤去についてのお願い, <https://www.pref.saitama.lg.jp/b1007/noriire.html>, 2019年11月6日参照 187
- 6.9) Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1600 Barrierefreies Bauen - Planungsgrundlagen, 2005 187
- 6.10) Österreichisches Normungsinstitut, ÖNORM B 1601 Spezielle Baulichkeiten für behinderte oder alte Menschen - Planungsgrundsätze, 2003 187
- 6.11) 国土交通省ホームページ: 今後の歩行空間のバリアフリー整備の進め方について, <https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/design/1pdf/3.pdf>, 2019年11月7日参照 189
- 6.12) Stadtbaudirektion Graz, Barrierefreies Bauen für ALLE Menschen Planungsgrundlagen, 2006 189

その他

[各章中引用文 参考文献]

第 1 章 「フレイル」

日本老年医学会 HP: 用語別関連リンク集、<https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/citizen/yougo.html#frail>, 2017.1.20 参照

第 2 章 「サルコペニア」

日本老年医学会 HP: サルコペニア: 定義と診断に関する欧州関連学会のコンセンサスの監訳と Q&A, https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/sarcopenia_EWGSOP_jpn-j-geriat2012.pdf, 2017.1.20 参照

第 3 章 「ロコモティブ・シンドローム」

日本臨床整形外科学会 HP: ロコモティブ症候群, <http://www.jcoa.gr.jp/locomo/>, 2017.1.20 参照

第 4 章 「前向き研究・後ろ向き研究」

国立がん研究センター HP: 前向き研究 (prospective study) ・後ろ向き研究 (retrospective study), <http://canscreen.ncc.go.jp/yougo/47.html> 2017.1.20 参照

第 5 章 「リエゾンサービス」

日本骨粗鬆症学会 HP: 骨粗鬆症リエゾンサービスの取組みについて, <http://www.josteo.com/ja/liaison/index.html>, 2017.1.20 参照

第 6 章 「近居」

大月敏雄 + 住総研編著: 近居 少子高齢社会の住まい・地域再生にどう活かすか、学芸出版社、2014

参考文献一覧 「日常生活動作 (ADL)」

日本老年医学会 HP: ADL の評価法, https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/tool/tool_03.html, 2017.1.20 参照

図表一覧 「骨卒中」

萩野浩: 多職種で骨卒中を防ぐ, 日本転倒予防学会誌, Vol.6, No.2, p.90, 2019

Appendix 「バーセルインデックス (Barthel Index)」

介護・医療・予防研究会編: 高齢者を知る事典 気づいてわかるケアの根拠, 厚生科学研究所, 2000

図表一覧

「バーセルインデックス (Barthel Index)」

日常生活動作（A D L）を評価する代表的指数

食事、移乗、整容、トイレ動作、入浴、移動、階段昇降、更衣、排便自制、排尿
自製の 10 項目を、それぞれ自立、部分介助など数段階の自立度で評価する

— 高齢者を知る事典 —

< 図表一覧 >

第 1 章

図 1.1 転倒に関わる様々な問題	4
図 1.2 要介護度別にみた介護が必要となった主な原因の構成割合	6
図 1.3 本論文の構成	10
図 1.4 研究目的と調査主体からみる本論文の構成	10
図 1.5 転倒の主なリスクファクター	11
図 1.6 転倒の要因	12
図 1.7 転倒の時系列	13
図 1.8 本研究と既往研究の位置づけ	24

第 2 章

図 2.1 調査対象地の位置関係	34
図 2.2 調査対象地 (青葉区)	35
図 2.3 青葉区あざみ野・美しが丘詳細	36
図 2.4 調査対象地 (文京区)	37
図 2.5 根津・千駄木詳細	38
図 2.6 調査対象地 (柏市)	39
図 2.7 かやの町・豊四季台・明原詳細	40
図 2.8 調査対象者の概要 (青葉区・文京区・柏市)	43
図 2.9 転倒時力学モデル	52
図 2.10 転倒場所の分類	53
図 2.11 転倒時力学モデル (再掲)	57
図 2.12 転倒 7 分類	59
図 2.13 各組織による転倒・転落の定義	60
図 2.14 転倒のプロセスとシナリオ	64
図 2.15 転倒のプロセスとシナリオ (No.39 記入例)	65

表 2.1 調査対象地と特徴	33
表 2.2 質問紙調査対象地域の詳細 (青葉区)	36
表 2.3 質問紙調査対象地域の詳細 (文京区)	37
表 2.4 質問紙調査対象地域の詳細 (柏市)	40
表 2.5 インタビュー調査における質問項目 (青葉区・文京区)	41
表 2.6 実測調査における調査項目	42
表 2.7 インタビュー調査における質問項目 (柏市)	42
表 2.8 調査結果の概要 (青葉区・文京区)	43
表 2.9 転倒事例調査結果 (青葉区)	44
表 2.10 転倒事例調査結果 (文京区)	46
表 2.11 力学的にみた転倒の分類	47
表 2.12 つまずきの分類と事例数	48
表 2.13 踏み外しの分類と事例数	49
表 2.14 滑りの分類と事例数	49
表 2.15 外力の変化による転倒の分類と事例数	50

表 2.16	ずり落ちの分類と事例数	50
表 2.17	ふらつきによる転倒の分類と事例数	50
表 2.18	転倒時モード (青葉区・文京区の結果より)	51
表 2.19	転倒の仕方によって再分類した訪問調査結果 (青葉区・文京区)	54
表 2.20	事例調査結果 (柏市)	56
表 2.21	転倒の仕方によって再分類した訪問調査結果 (柏市)	57
表 2.22	転倒時モード (柏市の結果より)	58
表 2.23	本研究における転倒・転落の定義	60
表 2.24	東京消防庁による転倒予防策	61
表 2.25	既往研究による転倒予防策	61
表 2.26	転倒時モードと転倒予防の建築的対策	62

第 3 章

図 3.1	東京都における 5 歳年齢階級別の転倒による搬送者数 (n=73,510)	77
図 3.2	大牟田市における 5 歳年齢階級別の転倒による搬送者数 (n=775)	78
図 3.3	東京都における 65 歳以上の救急搬送者数と中等症以上の割合	80
図 3.4	大牟田市における 65 歳以上の救急搬送者数と中等症以上の割合	80
図 3.5	東京都における場所別及び重症度別搬送者数と割合	82
図 3.6	大牟田市における場所別及び重症度別搬送者数と割合	82
図 3.7	発生場所別の転倒件数	84
図 3.8	住宅内における発生場所別の転倒件数	85
図 3.9	公衆出入りの場所における発生場所別の転倒件数	85
図 3.10	高齢者施設における発生場所別の転倒件数	86
図 3.11	大牟田市における 5 歳年齢階級別転倒者数	87
図 3.12	転倒場所分類別の平均転倒年齢	87
表 3.1	救急活動記録票における分析に用いた項目	73
表 3.2	大牟田市と東京都の比較	76
表 3.3	転倒場所の分類	81
表 3.4	転倒場所再分類	88
表 3.5	転倒場所分類と重症度	89
表 3.6	転倒場所と怪我・症状のタイミング	89
表 3.7	転倒場所詳細と重症度	90
表 3.8	トイレ関連転倒と転倒場所詳細	91
表 3.9	トイレ関連転倒と重症度	91
表 3.10	転倒場所と転倒 7 分類	92
表 3.11	飲酒と転倒の関係	93
表 3.12	自転車事故と転倒の関係	93
表 3.13	性別と転倒骨折	95
表 3.14	年齢と転倒骨折 1	96
表 3.15	年齢と転倒骨折 2	96
表 3.16	転倒場所分類と転倒骨折者数	97
表 3.17	転倒場所詳細と転倒骨折者数	98
表 3.18	転倒 7 分類と骨折者数	99
表 3.19	トイレ関連転倒と骨折者数	100
表 3.20	転倒場所詳細とトイレ関連の転倒骨折者数	100

第4章

図 4.1 東大病院における研究及び調査計画	107
図 4.2 事例 6 の転倒場所と転倒時の行動ルート	113
図 4.3 事例 11 の転倒場所の間取り	114
図 4.4 事例 5 の転倒場所と転倒時の行動ルート	115
図 4.5 事例 14 の転倒場所と転倒時の行動ルート	117
図 4.6 事例 24 の転倒場所 (歩車道境界部分)	118
図 4.7 事例 8 の転倒場所 (自宅前道路)	119
図 4.8 東大病院調査対象者の転倒場所分類とトイレ関連転倒	122
図 4.9 東大病院調査事例における転倒時間帯	123
図 4.10 東大病院調査事例における転倒の仕方	123
図 4.11 事例 25 の転倒場所と転倒時の行動ルート	129
図 4.12 事例 28 の転倒場所と転倒時の行動ルート	130
図 4.13 事例 30 の転倒場所と転倒時の行動ルート	131
図 4.14 事例 33 の転倒場所と転倒時の行動ルート	131
表 4.1 調査不可理由	108
表 4.2 ベッドサイドインタビューにおける質問項目	109
表 4.3 カルテより取得した情報	110
表 4.4 ベッドサイド調査を実施した患者の基本情報 (n=43)	110
表 4.5 診療科別主要手術別患者数等	111
表 4.6 診断群分類別患者数等	111
表 4.7 転倒タイプに変更が見られた事例	112
表 4.8 転倒タイプの変更有無に関する件数	112
表 4.9 東大病院における全被調査者の属性と転倒状況 (n=43)	121
表 4.10 A. つまづきと転倒原因	124
表 4.11 B. 踏み外しと転倒原因	124
表 4.12 C. 滑りと転倒原因	125
表 4.13 D. 外力の変化による転倒と転倒原因	125
表 4.14 F. ふらつきと転倒原因	126
表 4.15 転倒の仕方が未確定である事例と転倒原因	127
表 4.16 東大病院調査対象者の自宅復帰率	133

第5章

図 5.1 東大病院における研究及び調査計画	137
図 5.2 No. 1 の実測調査時の写真	146
図 5.3 No. 2 の間取りと実測調査時の写真	147
図 5.4 No. 3 の間取りと実測調査時の写真	148
図 5.5 No. 4 の間取りと実測調査時の写真	149
図 5.6 No. 5 の間取りと実測調査時の写真	151
図 5.7 No. 6 の間取り	152
図 5.8 No. 7 の間取りと実測調査時の写真	153
図 5.9 No. 8 の転倒場所周辺の間取りと実測調査時の写真	154
図 5.10 No. 9 の間取りと実測調査時の写真	155
図 5.11 No. 10 の間取りと実測調査時の写真	156

< 図表一覧 >

図 5.12 No. 11 の間取りと実測調査時の写真	157
図 5.13 No. 12 の間取りと実測調査時の写真	158
図 5.14 No. 13 の間取りと実測調査時の写真	159
図 5.15 No. 14 の間取りと実測調査時の写真	160
図 5.16 No. 15 の間取りと実測調査時の写真	161
図 5.17 No. 16 の転倒後の経緯	162
図 5.18 No. 17 の間取りと実測調査時の写真	162
図 5.19 No. 18 の間取りと実測調査時の写真	163
図 5.20 No. 19 の転倒後の経緯	164
図 5.21 No. 20 の転倒後の経緯	164
図 5.22 No. 21 の転倒後の経緯	165
図 5.23 No. 22 の転倒後の経緯	165
図 5.24 性別にみた介護が必要となった主な原因の構成割合	169

表 5.1 追跡調査対象者の基本情報	143
表 5.2 住宅改修に関する調査結果 (n=22)	145
表 5.3 事例から考えられる各改修形式特徴	167

第 6 章

図 6.1 平面図における転倒リスク検討例 1(トイレ帰り)	181
図 6.2 平面図における転倒リスク検討例 2(トイレ行き)	182
図 6.3 平面図における転倒リスク検討例 3(トイレ行き)	182
図 6.4 検討例 1 における転倒リスク低減モデルプラン(夜間トイレ往復)	183
図 6.5 自宅訪問調査事例 No.15 における転倒リスク低減モデルプラン(日中トイレ往復)	184
図 6.6 視覚障害用ブロックと車椅子用リフト(メインエントランス及び駅プラットホーム)	188
図 6.7 欧州で見られる石畳とその更新	188
図 6.8 ウィーン市内で見られる車椅子・シルバーカー	188
図 6.9 オーストリアと日本における道路利用者の想定の違い	189

表 6.1 各室特有の転倒リスク	178
表 6.2 各室の境界における転倒リスク	179
表 6.3 各室共通の転倒リスク	179
表 6.4 本人の身体状況等を考慮した転倒リスク	180

Appendix

添付資料・研究業績・謝辞

「骨卒中」

高齢者に生じる脆弱性骨折は ADL・QOL を低下させ、生命予後にも大きく影響する。

しかしながらその予防の重要性が一般に十分に理解されているとはいえない。そこで、

高齢者に生じる大腿骨近位部骨折や脊椎椎体骨折を「骨卒中」と呼称し、単なる「骨折」

ではないことが啓発されている

— 萩野浩「多職種で骨卒中を防ぐ」—

< 添付資料一覧 >

・ 添付資料 1：質問紙調査票 (文京区、横浜市、柏市) 高齢社会総合研究機構作成	214
・ 添付資料 2：自宅訪問質問紙 (文京区・横浜市) GLAFS 共同研究グループ G3 1 期生作成	219
・ 添付資料 3：自宅訪問質問紙 (柏市) / 東大病院ベッドサイド調査質問紙 筆者作成、GLAFS 共同研究グループ G3 メンバーによる校正	224
・ 添付資料 4：東大病院研究参加者への説明文 GLAFS 共同研究グループ G3 作成	228
・ 添付資料 5：東大病院研究参加者への同意書 (研究参加時) GLAFS 共同研究グループ G3 作成	231
・ 添付資料 6：東大病院研究参加者への同意撤回書 (研究参加時) GLAFS 共同研究グループ G3 作成	232
・ 添付資料 7：東大病院研究参加者への同意書 (追跡調査参加時) GLAFS 共同研究グループ G3 作成	233
・ 添付資料 8：東大病院退院後の自宅訪問調査質問紙 筆者作成、GLAFS 共同研究グループ G3 メンバーによる校正	234
・ 添付資料 9：ロコモ 25 日本整形外科学会作成	239
・ 添付資料 10：バーセルインデックス	241
・ 添付資料 11：転倒不安感尺度 厚生労働省資料	242

・添付資料 1：質問紙調査票（文京区、横浜市、柏市）

高齢社会総合研究機構作成

資料 3

横浜市青葉区たまプラーザ周辺にお住まいの皆様へ
日

平成 26 年 2 月〇〇

「住宅内における転倒の実態把握調査」へのご協力をお願い

皆様にはますますご健勝のこととお慶び申し上げます。

東京大学 高齢社会総合研究機構では、超高齢社会における「住まい」に必要なサポートシステムの研究を行っております。その過程で、住宅内での転倒がとて多く、寝たきりの原因の 1 つであることがわかりました。しかしながら、住居内での転倒の実態については、十分には調べられておりません。

そこでこの度、安心安全住宅の開発を目的とした研究の初期調査として、地域にお住まいの皆様を対象に、住まい環境と転倒の関係について調査させて頂くことになりました。本調査の趣旨にご理解を賜り、ご参加頂きたくお願い申し上げます。

ご記入に際してのお願い

1. 世帯で最も高齢の方、お 2 人にご回答をお願い致します。
(調査票と返信用封筒は、それぞれ 2 部入っております)
 2. ご回答の際は、当てはまる欄に〇印、あるいは具体的な数字や文字をご記入下さい。
 3. ご回答の際には、代理の方が記入して頂いてもかまいません。
 4. この調査によって得られたデータは統計的な処理を行い、個人が特定されることはなく調査の集計を行い、公表致します。
 5. この調査に参加して頂いた方には、謝礼として QUO カード(500 円相当)を進呈いたします*。また、今後さらに詳しい調査に御協力いただける方には、所定の欄の必要事項にご記入の上、下の期日までにご投函下さい。
- ※後日、送付致しますので所定の欄への必要事項の記入にご留意下さい。
6. この調査は関東急総合研究所に委託して行っております
 7. 以上の内容をふまえてご返送頂いた場合には、本調査への参加に同意をされたものとさせていただきます。(東京大学倫理審査専門委員会の審査を受け、実施しております)
 8. アンケートに記入後は、同封の返信用封筒に入れて、

平成 26 年 3 月 3 日(月)までにご投函してください。

【お問い合わせ先】

この調査に関するご質問 *

〇〇

担当：〇〇

Tel:〇〇〇

調査全般に関するご質問 *

東京大学 高齢社会総合研究機構

担当：〇〇

Tel:〇〇〇

資料 4

地域 ID :

個人 ID :

問 1. あなたご自身のことについて、お聞きます。現在の状況に当てはまる番号 1 つに、○印をつけてください。

(1) 性別	①男性	②女性	(2) 年齢	() 歳
(3) 要介護認定の状況				
①認定なし	②要支援 1	③要支援 2	④要介護 1	⑤要介護 2
⑥要介護 3	⑦要介護 4	⑧要介護 5	⑨認定審査中	⑩わからない
(4) 同居の家族構成				
①一人暮らし	②配偶者と同居	③子や孫と同居	④その他 ()	
(5) 現在までに医師の治療を受けている病気 * 当てはまる番号すべてに○印をつけてください。				
①高血圧	②脳卒中	③糖尿病	④骨粗しょう症	⑤心臓病
⑥骨折	⑦悪性新生物(がん)	⑧その他 ()		
(6) あなたの運動習慣についてお聞きます。 1 回 30 分以上の軽く汗をかくような運動を週に 2 回以上、行っていますか。			①ある	②ない

問 2. あなたのお住まいについて、お聞きます。当てはまる番号に 1 つに、○印をつけてください。

(1) 住戸形態	
①一戸建て	②共同住宅 ③長屋(テラスハウス含む) ④その他 ()
(2) あなたのお住まいは何階建てで何階にお住まいですか？(②共同住宅と回答の方) 建物 () 階建てで、() 階に住んでいる。	
(3) あなたのお住まいは持家ですか、賃貸ですか。	
①持家 ②民間の賃貸住宅 ③UR 住宅・公営住宅 ④給与住宅(社宅等)	
(4) あなたのお住まいにエレベーターはありますか。	①ある ②ない
(5) あなたがお住まいの住宅はバリアフリー化されていますか ※ ここでは、バリアフリーとは「手すりの設置、段差の解消、廊下・出入口幅の確保、浴室・トイレなどの広さ確保等」のいずれかがなされていることとします。	
①バリアフリー化されている ②一部バリアフリー化されている ③バリアフリー化した(場所:) ④バリアフリー化されていない ⑤わからない	

問 3. あなたご自身の過去 3 年間の転倒の状況についてお聞きます。当てはまる番号に 1 つに、○印をつけてください。

(1) 過去 3 年間(平成 23 年 2 月～平成 26 年 2 月)、転んだことがありますか。	
①転んだことがある 裏面の(2)にご回答下さい	②転んだことがない。 裏面の「さいごに」へお進みください。

裏面につづきます

(2) 「①転んだことがある」と答えた方のみにお聞きします。 この1年間に何回転びましたか。数字を記入して下さい。	回
--	---

問4. 過去3年間で、「最も大きなお怪我をされた転倒」について詳しくお聞きします。

(1) どこで転びましたか。当てはまる番号に1つに、○印をつけてください。	
住宅の中	①玄関 ②廊下 ③居間 ④寝室 ⑤階段 ⑥台所 ⑦トイレ ⑧洗面所 ⑨脱衣所 ⑩浴室 ⑪部屋の出入り口付近 ⑫その他 ()
住宅の外(敷地内)	⑬庭 ⑭駐車場 ⑮通路 ⑯階段 ⑰玄関から門の間 ⑱その他 ()
敷地外	⑲その他 ()
(2) 転んだきっかけは何ですか。 *当てはまるものすべてに○印をつけてください。	
①つまずいた ②バランスをくずした ③滑った ④立ちくらみがした ⑤何かにひっかった ⑥わからない その他 ()	
(3) 何をしている時に転びましたか？	
①歩いていて ②走っていて ③階段を上っていて ④階段を下りていて ⑤立とうとして ⑥座ろうとして ⑦物を取ろうとして ⑧履こう・脱ごうとして ⑨出入りしようとして ⑩振り向こうとして ⑪その他 ()	
(4) 転んだあと、どのようなお怪我をされましたか。	
①すり傷・切り傷 ②打撲・ねんざ ③骨にひびがはいった ④骨折した ⑤その他 ()	
(5) 転んだあと、病院に受診しましたか。	
①受診していない ②受診した ③受診し、入院した	
(6) 転んだ後、転ぶ前と比べて、生活がどのように変わりましたか。 *当てはまるものすべてに○印をつけてください。	
①特に変わらなかった ②外出が少なくなった ③家族の介助が必要になった ④車いすや杖、歩行器などの補助具を使うようになった ⑤住宅改修・リフォームをした ⑥訪問診療や介護サービスを利用するようになった ⑦病院に通院している ⑧介護施設に入所した ⑨その他 ()	

去3年間で、「お怪我をされなかった転倒」について詳しくお聞きます。

どこで転びましたか。当てはまる番号に○印をつけてください。

*当てはまるものすべてに○印をつけてください。

住宅の中	①玄関 ②廊下 ③居間 ④寝室 ⑤階段 ⑥台所 ⑦トイレ ⑧洗面所 ⑨脱衣所 ⑩浴室 ⑪部屋の出入り口付近 ⑫その他()
------	---

(2) お怪我をされなかった転倒時の状況や対応などについて、下の欄にご自由にご記入下さい。

問6. 転倒しないように、普段の生活で工夫していること、心がけていることがあれば、下の欄にご自由にご記入下さい。

裏面につづきます

資料 5

さいごに

長時間にわたり、ご協力ありがとうございました。同封の返信用封筒に記入済みのアンケートを入れ、平成26年3月3日（月）までにご投函下さいますようお願いいたします。

本研究は来年度、さらに詳しい調査を予定しております。以下の記入欄に調査協力の可否、お名前、ご住所、お電話番号をご記入ください。

※ここでご記入頂く個人情報は、謝礼の送付と今後、調査協力頂く際の連絡以外には使用致しません。また、調査協力の欄で【否】とご回答頂いた場合には謝礼送付にしか使用しません。

今後の調査 への協力	可 ・ 否
フリガナ お名前	
郵便番号	
ご住所	
電話番号	

以上で、質問は終わりです。ご協力下さりありがとうございます。

・添付資料 2：自宅訪問質問紙 (文京区・横浜市)

GLAFS 共同研究グループ G3 1 期生作成

転倒に関するインタビュー調査 訪問日 2015 年 ____ 月 ____ 日 記入者名 ()

1. 基本事項

お名前		性別	男 女
身長	cm	年齢	歳
居住歴	建物 (年)、地域 (年)、出身 (地元・)		
同居者	配偶者 息子 娘 孫 父 母 その他 ()		
要介護度	認定なし 要支援 () 要介護 ()		
補助具	杖 歩行器 車椅子 補聴器 その他 ()		

住戸	持ち家 戸建て	分譲 集合住宅	築年数	年
広さ	m2	間取り	DK	階数
				階 / 階建て

利用中の介護サービス

サービス名	利用頻度	内容

治療中の疾患・症状 お薬手帳を拝見・複写すること

- 血管系： 高血圧・低血圧・脳卒中・糖尿病・脂質異常症(コレステロール)・心臓病
- 筋骨格系： 骨粗しょう症・骨折・パーキンソン病・骨折・関節症
- がん (部位：)
- 感覚器系： めまい・難聴・白内障・緑内障
- 視力＝ 左 () 右 ()、眼鏡使用 ()
- その他： 頻尿・しびれ・冷え・軽度認知症、(他：)

照度 測定箇所 (ルクス)：測定は協力者の目線の高さ

()	()
()	()

転倒に関するインタビュー調査 訪問日 2015 年__月__日 記入者名()

2. 転倒時の様子

最新の転倒について尋ねること

① 直近でいつ転倒したか（年、季節、時間帯）

② どこで転倒したか（・屋内→部屋や位置 ・屋外→地図記入）

転倒したときの状況・どのように転倒したか（安全な範囲で再現してもらう）

- ・何をしていた時か
- ・何を考えていた時か
- ・急いでいたか
- ・持ち物・履物・服薬
- ・部屋や道路の様子
（モノ、交通など）
- ・体のどこを地面についたか
- ・手がでたか
- ・靴

転倒に関するインタビュー調査 訪問日 2015 年 ____ 月 ____ 日 記入者名 ()

3. 日常生活の変化

	転倒前	転倒後 1 ヶ月	半年	1 年
①ヒヤリハット経験 場所・頻度など				
②転倒経験 場所・回数など				
③転倒への不安				
④家族や住居、生活の 変化と理由 ex. ・入院や通院、サービス ・安静 ・買い物など ・福祉器具の利用と効果				

別紙、地図＋ラベルシートも用いること

⑤タイムスケジュール (月曜日)

・転倒前、転倒直後、最近でタイムスケジュールに変化があるか

転倒前	転倒直後	最近
5	5	
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	
10	10	
11	11	
12	12	
13	13	
14	14	
15	15	
16	16	
17	17	
18	18	
19	19	
20	20	
21	21	
22	22	
23	23	
24	24	
1	1	
2	2	

転倒に関するインタビュー調査 訪問日 2015 年__月__日 記入者名()

4. 日常生活行動の変化

バーセルインデックス (基本的 ADL)			転倒前	転倒後
①食事	自立、自具などの装着可、標準的時間内	10		
	に食べ終える	5		
	部分介助 (たとえば、おかずを切っけて細かくしてもらう) 全介助	0		
②車椅子から ベッドへの移乗	自立、ブレーキ、フットレストの操作も含める	15		
	軽度の部分介助または監視を要する	10		
	座ることは可能であるがほぼ全介助	5		
	全介助または不可能	0		
③整容動作	洗面、整髪、歯 磨き、ひげ剃りなどが自立	5		
	部分介助または不可能	0		
④トイレ動作	自立(衣服の操作、後始末を含む)	10		
	部分介助、体を支える、衣服、後始末に介助を要する	5		
	全介助または不可能	0		
⑤入浴	自立	5		
	部分介助または不可能	0		
⑥歩行・車椅子 の移動	4 5 m 以上の歩行が可能 (自具の使用可)	15		
	45m以上の介助歩行ができる(自具可)	10		
	歩行不能の場合、車椅子にて 45m 以上の可能	5		
	上記以外の場合	0		
⑦階段昇降	自立、手すりなどの使用の有無は問わない	10		
	介助または監視を要する	5		
		0		
⑧更衣動作	自立(ファスナー、装具の着脱を含める)	10		
	部分介助、標準的な時間内、半分以上は自分で行える	5		
	上記以外	0		
⑨排便 コントロール	失禁なし、流腸、坐薬の取り扱いも可能	10		
	時々失散する	5		
	上記以外の場合	0		
⑩排尿 コントロール	排尿自制が可能で失禁なし、収尿器の取り扱いも可能	10		
	ときに失禁あり、介助を要する者も含む	5		
	上記以外の場合	0		

手段的日常生活活動 (IADL) 尺度		男・女	
A 電話を 使用する能力	1. 自分から電話をかける (電話帳を調べたり、ダイヤル番号を回すなど)	1 1	
	2. 2, 3 のよく知っている番号をかける	1 1	
	3. 電話に出るが自分からかけることはない	1 1	
	4. 全く電話を使用しない	0 0	
B 買い物	1. 全ての買い物は自分で行う	1 1	
	2. 小額の買い物は自分で行える	0 0	
	3. 買い物に行くときはいつも付き添いが必要	0 0	
	4. 全く買い物はできない	0 0	
C 食事の準備	1. 適切な食事を自分で計画し準備し給仕する	1	
	2. 材料が供与されれば適切な食事を準備する	0	
	3. 準備された食事を温めて給仕する、あるいは食事を準備するが適切な食事内容を維持しない	0	
	4. 食事の準備と給仕をしてもらう必要がある	0	
D 家事	1. 家事を一人でこなす、あるいは時に手助けを要する (例: 重労働など)	1	
	2. 血洗いやベッドの支度などの日常的仕事はできる	1	
	3. 簡単な日常的仕事はできるが、妥当な清潔さの基準を保てない	1	
	4. 全ての家事に手助けを必要とする	1	
	5. 全ての家事にかかわらない	0	
E 洗濯	1. 自分の洗濯は完全に行う	1	
	2. ソックス、靴下のゆすぎなど簡単な洗濯をする	1	
	3. 全て他人にしてもらわなければならない	0	
F 移送の形式	1. 自分で公的機関を利用して旅行したり自家用車を運転する	1 1	
	2. タクシーを利用して旅行するが、その他の公的輸送機関は利用しない	1 1	
	3. 付き添いがいたり皆と一緒に公的輸送機関で旅行する	1 1	
	4. 付き添いか皆と一緒に、タクシーか自家用車に限り旅行する	0 0	
	5. まったく旅行しない	0 0	
G 自分の服薬 管理	1. 正しいときに正しい量の薬を飲むことに責任が持てる	1 1	
	2. あらかじめ薬が分けて準備されていれば飲むことができる	0 0	
	3. 自分の薬を管理できない	0 0	
H 財産 取り扱い能力	1. 経済的問題を自分で管理して (予算、小切手書き、掛金支払い、銀行へ行く) 一連の収入を得て、維持する	1 1	
	2. 日々の小銭は管理するが、預金や大金などでは手助けを必要とする	1 1	
	3. 金銭の取り扱いができない	0 0	

転倒に関するインタビュー調査 訪問日 2015 年 ____ 月 ____ 日 記入者名 ()				
布団（ベッド）に入る	1. 大変自信がある	2. まあ自信がある	3. あまり自信がない	4. 全く自信がない
布団（ベッド）から起き上がる	1. 大変自信がある	2. まあ自信がある	3. あまり自信がない	4. 全く自信がない
座ったり立ったりする	1. 大変自信がある	2. まあ自信がある	3. あまり自信がない	4. 全く自信がない
服を着たり脱いだりする	1. 大変自信がある	2. まあ自信がある	3. あまり自信がない	4. 全く自信がない
日常的な掃除をする	1. 大変自信がある	2. まあ自信がある	3. あまり自信がない	4. 全く自信がない
日常的な買い物をする	1. 大変自信がある	2. まあ自信がある	3. あまり自信がない	4. 全く自信がない
階段を下りる	1. 大変自信がある	2. まあ自信がある	3. あまり自信がない	4. 全く自信がない
混雑した場所を歩く	1. 大変自信がある	2. まあ自信がある	3. あまり自信がない	4. 全く自信がない
薄暗い場所を歩く	1. 大変自信がある	2. まあ自信がある	3. あまり自信がない	4. 全く自信がない
両手に物を持って歩く	1. 大変自信がある	2. まあ自信がある	3. あまり自信がない	4. 全く自信がない
でこぼこした地面を歩く (芝生や砂利道など)	1. 大変自信がある	2. まあ自信がある	3. あまり自信がない	4. 全く自信がない

・添付資料3：自宅訪問質問紙(柏市) / 東大病院ベッドサイド調査質問紙
筆者作成、GLAFS 共同研究グループ G3 メンバーによる校正

病院における調査項目										ver. 2016.9.27-6	
調査日：		年	月	日	調査者：			整理番号：			
0 基本情報											
ID		名前			フリガナ			年齢			
00 When (いつ)：時間帯と気象状況											
いつ転倒しましたか？											
日時		年	月	日	時頃		その他()				
天気		1. 快晴	2. 晴れ	3. 曇り	4. 雨	5. 雪	6. その他()				
[備考欄]：地面が濡れていたかなども含めて											
1 状況(どのように転んだか)											
転倒に関する状況について聞かせて下さい。											
どのように転びましたか？		1. すべった 2. バランスを崩した 3. つまずいた 4. ふらついた 5. ふみはずした 6. 引っかかった 7. その他()									
どの向きに転びましたか？		1. 前 2. 後ろ 3. 横 4. 覚えていない 5. その他()									
転んだとき人とぶつかりましたか？		1. なし 2. あり									
追い越されたり、人が向かってきていましたか？		1. 追い越された		2. 向かってきていた		備考：避けようとしたか等()					
2 何をしていたか											
転倒時何をしていましたか？											
(転倒する直前は立ち上がろうとされていたか、振り向こうとしていましたか？それとも階段を使っていたか？等)		1. 立ち上がろうとした 2. 振り向こうとした 3. 階段を使用していた 4. その他()									
転倒時どのような心理状態でしたか？											
心理状態(転ぶ直前はどんな風に感じましたか、急いだり驚いたりしましたか？→その他に疲れたり考え事をしていたりしましたか？等)		急いでいたか？		1. なし		2. あり		理由：()			
		驚いたか？		1. なし		2. あり		理由：()			
[その他心理的状況 自由記述] (疲れていた、考え事をしていた等)											
3 身につけていたもの、持ち物											
転倒時どのようなものを身につけていましたか？											
どんな靴を履かれていましたか、スリッパなどでしたか？→それは履き慣れていましたか、普段から履かれたりしていたんですか？等											
履物		1. 素足		2. 靴下		3. スリッパ		4. サンドル		5. ウォーキングシューズ 6. 靴(種類：()	
靴に対する慣れ		1. なし		2. あり							
		1. 普段から使用		2. 初めて使用		3. 特定の目的で使用(履、山登り)					
服装(ズボンやスカート等)											
どんな服を着ていましたか？→それは着慣れていましたか、普段から履かれたりしていたんですか？等											
服装(自由記述)											
服装に対する慣れ		1. なし		2. あり							
		1. 普段から着用していた		2. めったに着用しない		3. 特定の目的で着用していた(履、山登り)					
持ち物について											
転倒時物を持っていたか、(持っていたなら)どんなものを持っていたか？等		1. 持っていなかった 2. 持っていた 2の場合、持っていたもの()									
[備考欄] (その他の状況 自由記述 孫を抱いていた、浴室からでた時、新聞を出すとき等)											
その他の備考、メモ書き等											

4 Where (どこで)

どのような場所で転倒しましたか、伺わせて下さい。(物理的特徴 1)

どこで転びましたか? 1. 住宅内 2. 玄関の外(敷地内) 3. 敷地外

転んだのは住宅内ですか、玄関を出て自分の家の敷地の外に出る前ですか、外に出た後ですか?等

(具体的な場所 自由記述)

場所の詳細について教えてください(物理的特徴 2)①場所

②のどの項目を見るか

②状況

転んだ場所は平地でしたか、段差はありましたか?等

1. 平地

該当なし

a. 上がり / 下がり

(例えば斜面地だったとして)

2. 斜面地

→ aとcを見る

b. 階段の始め / 途中 / 終わり

坂を上がっている時でしたか、下がっている時でしたか?あと、思っていたのと違うということはありませんか?等

3. 階段

→ aとbとcを見る

c. 現実と認識の違い(踏み外しなど) 1. なし 2. あり

4. 段差(寸法 mm)

→ aとcを見る

2の場合: 状況の詳細

5. その他

→ 該当するものがあれば

例: 凸凹地、エスカレーター、動く歩道、

地面について教えてください(物理的特徴 3)

床はフローリングでしたか、絨毯でしたか?等

床材(屋内) 1. フローリング 2. 絨毯 3. 畳 4. その他()

床材(屋外) 1. アスファルト 2. コンクリート 3. 石 4. 土 5. 草地 6. 砂利 7. その他()

床は濡れていましたか?電気コードなどはありませんでしたか?等

地面の状況1 1. 濡れていなかった 2. 濡れていた 2の場合、天気との関連 1. あり 2. なし(理由:)

地面の状況2 電気コード、座布団、コタツ等あれば記入

()

転倒場所に関して

転んだ場所は日頃意識していた場所ですか?等

1. 普段から気をつけていた 2. 転倒を想定したことがなかった 3. その他()

転んだ場所は日頃どれくらい通っていましたか?等

慣れ、頻度 1. 定期的 2. 初めて 3. それ以外 頻度: ()

掴まるものに関して

転んだとき周囲に掴まるものはありましたか?等

1. なし 2. てすり 3. その他(壁、家具等)

掴まることはできましたか?等

(転倒時に) 1. 掴まることができた 2. 掴まることができなかった 3. その他(触れた等)

[場所に関する備考欄]

5 どう感じたか

転倒時の場所の明るさはどう感じましたか? 1. 明るかった 2. やや明るかった 3. やや暗かった 4. 暗かった

[自由記述] 突然暗い部屋に入り、目がまだ慣れていなかったので真っ暗に感じた等

転倒時はどのような状態でしたか?

めまい 1. なし 2. あり - いつから?()

転倒時にめまいや立ちくらみはありましたか? 立ちくらみ 1. なし 2. あり - いつから?()

[転び方に関する備考欄]

6 Who (誰と) :

転倒時誰と一緒にいましたか?

(転倒時はお一人でしたか、一緒にどなたがいっしょにいましたか?等)

1. 1人だった 2. 連れがいた(誰:)

転倒時周囲の状況はどうでしたか?

(転倒時に周りに人はいましたか?→人はたくさんいましたか?→誰かに連絡はされましたか?等)

人が回りにいた 1. なし 2. あり

混雑していた 1. なし 2. あり

誰かに連絡した 1. なし 2. あり

2の場合、誰か()

[備考欄]

< 添付資料一覧 >

7 東大病院へどのように来たのか

転倒時後にどのように東大病院へ来ましたか？

1. 救急車できた

2. 救急車ではない

1の場合、いつ呼んだか

1. 転倒直後

2. それ以外（

）

東大病院まで救急車で来ましたか？

2の場合、手段は

誰の運転か

[自由記述欄]

8 居住形態

ご自宅は住宅ですか、マンションですか？→何階建てですか、何階にお住まいですか？→エレベーターはありましたか？等

住戸形態

1. 住宅

2. 集合住宅

3. 長屋

4. 高齢者施設

5. その他（

）

階数（住宅であれば）

階建て

（普段の生活）

階

（集合住宅か高齢者施設であれば）

階/

階建て

エレベーター

（集合住宅か高齢者施設であれば）エレベーターが

1. なし

2. あり

[備考欄]

9 普段出かける場所や歩き方

普段歩くときのことを教えてください

普段のどのように歩いていますか？(歩様形態)

1. 独歩

2. 杖

3. 歩行器

4. 車椅子

5. 寝たきり

6. その他（キャリーバック等

）

転倒時はどのような状態でしたか？

1. 独歩

2. 杖

3. 歩行器

4. 車椅子

5. 寝たきり

6. その他（キャリーバック等

）

普段の行動範囲や頻度はどれぐらいですか？

1. よく外出する

2. 特定の目的以外外出しない

3. それ以外

補足説明[自由記述]

（頻度と目的）

10 転倒経験やヒヤリハット

過去に転倒経験がありましたか？

（過去1年間に転倒したことはありますか、その時怪我はしましたか？→その場所は今回と同じ場所ですか、違う場所ですか、似ていましたか？等）

過去1年間に転倒した経験がありますか？

1. なし

2. あり

2.の場合、怪我があった

1. なし

2. あり

頻度（

）

その場所は今回転倒した場所と同じですか？

1. 同じ場所

2. 違う場所

3. その他（似ていた等）

[備考欄] ※自宅訪問時に思い出せるぐらいの情報(場所や転び方)を伺う

・ひやとした体験のしたことなどについてお聞きします。日常生活で、転倒しそうな経験についてお聞かせ下さい。
・生活の中の動作の中で、しんどいと感じたり、転びそうで怖いと感じたりすることはありますか？
布団（ベッド）に入る、座ったり立ったりする、両手に物を持って歩く。等

[自由記述]

その他の備考、メモ書き等

11 転倒前の身体的状況

転倒前の足の状況についてお聞きします

元々、足の痺れがありましたか。	1. なし	2. あり	
	(もしも「あり」なら) 1. ずっと痺れていた 2. 一時的に痺れることがあった(どんな時:)		
転倒時に、足の痺れがありましたか?	1. なし	2. あり	痺れの位置:
足の感覚の鈍さなどがありますか	1. なし	2. あり	鈍さの位置:

目の状況についてお聞きします

転倒時、眼鏡をかけていましたか。 1. なし 2. あり

[自由記述] 普段の目の見え方はどのような感じですか?

【眼鏡をかけない場合】ぼやっと見えますか? 焦点が合うのに時間がかかりますか? 見えている範囲で、特に見えにくい部分がありますか? 目が疲れやすいと感じますか? 等

【眼鏡をかけた場合】眼鏡をかけている時の見え方はどうですか? 眼鏡があっていないなどがありますか? 上と同じように聞く

転倒した日はどのような状態でしたか?

転倒した日はお薬やアルコールは飲まれていましたか? どれくらい前に飲まれましたか?	薬	1. なし	2. あり (何時間前、何を、どれ位飲んだか)
	アルコール	1. なし	2. あり (何時間前、何を、どれ位飲んだか)

その他の備考、メモ書き等

・添付資料 4：東大病院研究参加者への説明文

GLAFS 共同研究グループ G3 作成

資料 2

(文例) A-1

研究参加者の皆様へ

研究課題「転倒・骨折による高齢入院患者の身体的および環境的な
要因を探索する観察研究」へのご協力のお願い

1. この研究の概要

【研究課題】

転倒・骨折による高齢入院患者の身体的および環境的な要因を探索する観察研究

【研究機関名及び研究責任者氏名】

この研究が行われる研究機関と研究責任者は次に示す通りです。

研究機関 東京大学高齢社会総合研究機構

研究責任者 飯島 勝矢

【共同研究機関】

施設名	担当教務
東京大学高齢社会総合研究機構	総括・ 自宅訪問・面談インタビューの実施 データ収集・保管
東京大学医学系研究科・整形外科	研究対象者の登録・匿名化
東京大学医学系研究科・救命救急センター	研究対象者の登録・匿名化
東京大学医学系研究科・老年病科	データ解析
東京大学工学系研究科・都市工学	データ解析・コミュニティデザインの提案
東京大学工学系研究科・建築学	データ解析・住宅計画および インテリアデザインの提案
東京大学工学系研究科・精密工学	データ解析・転倒リスク軽減となる機器の 開発
東京大学情報理工学系研究科・人間支援工学	データ解析・転倒リスク軽減となる情報の データベース化

【研究目的】

高齢者の転倒・骨折は寝たきりや要介護状態の要因となる重要な疾患であり、社会的な問題であります。したがって転倒・骨折の予防やリスク軽減の対策は超高齢社会として取り組むべき重大な課題であります。具体的には筋力低下などの身体的な虚弱を中心とした内在性の転倒原因を究明する課題と、転倒場所やその環境を把握する住環境との因果関係を明らかにする課題があげられます。**内因性および外因性の転倒原因を包括的に分析・理解**することが予防やリスク軽減対策につながると考えられます。さらに、転倒経験後の生活変化の一つとして外出が少なくなる傾向がある背景から閉じこもりにならないコミュニティ活動の実態把握と提案も必要であります。本研究では、**医学・建築学・都市工学・福祉工学が連携**し、身体的要因および住環境が転倒に及ぼす影響を明らかにし、転倒予防およびリスク軽減策の提案につなげることを目指します。さらに、転倒しても寝たきりにならない住宅の開発・提案、転倒を経験しても外出したくなる地域居住環境の創出・実現を本研究の最終目的としています。

資料 2

【研究方法】

手法 1. 参加者の同意

研究参加者は東大病院にて転倒・骨折の入院患者で 60 歳以上の男女、大腿骨頸部および近部位の骨折患者を対象にします。研究目的を含む研究の概要について説明し、文書にて研究参加の同意をいただきます。

手法 2. 転倒の内在性要因の探索

病歴および血液データを含むカルテ情報を用いて分析します。さらに、身体能力〔四肢筋量（たくみ社、InBody S10）、握力、下腿周囲長など〕の計測と歩行器使用有無、精神安定剤・睡眠薬の服用有無、夜間トイレの頻度、一日服薬剤数・回数などについてインタビュー形式で調査が行われます。

手法 3. 転倒・骨折時の状況と環境的要因の探索（自宅訪問調査）

医学、建築、工学、都市工学分野の研究従事者が自宅を訪問し、指定のアンケート用紙を用いて転倒場所、その時の状況についてインタビューが行われます。また、転倒後住環境、外出頻度や活動範囲の変化などについてもインタビューが行われます。

自宅訪問の同意ができなかった場合でもご希望の対象者には外来などで指定のアンケート用紙を用いて転倒場所、その時の状況、転倒後住環境や活動範囲の変化についてのインタビュー調査ができます。

手法 4. 追跡調査

対象者登録後 5 年間、電話インタビューや自宅訪問を通じて転倒頻度、身体能力の低下、住環境の変化、コミュニティ活動などの追跡調査が行われます。

2. 研究協力の任意性と撤回の自由

この研究にご協力いただくかどうかは、研究参加者の皆様の自由意思に委ねられています。もし同意を撤回される場合は、同意撤回書に署名し、東京大学高齢社会総合研究機構（担当者：孫）にご提出ください。なお、研究にご協力いただけない場合にも、皆様の不利益につながることはありません。研究期間中にご本人の申し出があれば、可能な限り採取した資料（試料）等及び調べた結果を廃棄します。

3. 個人情報の保護

あなたの人体試料や情報・データは、分析する前に氏名・住所・生年月日などの個人情報を削り、代わりに新しく符号をつけ、どなたのものか分からないようにした上で、当研究室において厳重に保管します。ただし、必要な場合には、当研究室においてこの符号を元の氏名などに戻す操作を行い、結果をあなたにお知らせすることもできます。

4. 研究結果の公表

研究の成果は、あなたの氏名など個人情報が明らかにならないようにした上で、学会発表や学術雑誌及びデータベース上で公表します。結果については、個人的なお問い合わせがあった場合、個人的な結果又は全体の結果（もしくは両方）についてお伝え致します。

5. 研究参加者にもたらされる利益及び不利益

この研究が、あなたに直ちに有益な情報をもたらす可能性は高いとはいえません。しかし、この研究の成果は、今後の高齢社会の転倒・骨折予防研究の発展に寄与することが期待されます。したがって、将来、あなたに社会的な貢献の面で利益をもたらす可能性があると考えられます。

研究参加者の自宅訪問の際に転倒・骨折場所や住環境の危険因子を把握する目的で写真撮影や図面作成および計測する必要があります。その際、プライバシーの侵害による不快を与える可能性があります。ご指摘を受けた場合、直ちに撮影や計測を中止致します。

資料 2

6. 研究終了後の資料（試料）等の取扱方針

あなたからいただいた資料（試料）等は、この研究のためにのみ使用します。しかし、もしあなたが同意してくだされば、将来の研究のための貴重な資源として、研究終了後も引き続き保管します。符号により誰の資料（試料）等かが分からないようにした上で、使い切られるまで保管します。なお、将来、当該資料（試料）等を新たな研究に用いる場合は、改めて東京大学医学部倫理委員会の承認を受けた上で用います。

7. あなたの費用負担

今回の研究に必要な費用について、あなたにご負担を求めることはありません。なお、自宅訪問時、あなたへの謝金は「1000 円」となります。通常の外来診療における自記負担分についてはご負担いただくことになります。

8. その他

この研究は、東京大学医学部倫理委員会の承認を受けて実施するものです。なお、この研究に関する費用は、リーディングプログラム「活力ある超高齢社会を共創するグローバル・リーダー養成プログラム」より支出されます。本研究に関して、開示すべき利益相反関係はありません。ご意見、ご質問などがございましたら、お気軽に下記までお寄せください。

2016 年 3 月 1 日

【連絡先】

研究責任者：高齢社会総合研究機構 飯島 勝矢

ソン ボーキョン

連絡担当者：孫 輔卿

〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1

東京大学高齢社会総合研究機構

Tel: 03-5841-1661, 1663

Fax: 03-5841-1662

・添付資料 5：東大病院研究参加者への同意書 (研究参加時)

GLAFS 共同研究グループ G3 作成

資料 3

(文例) A-2

同 意 書

東京大学医学系研究科長・医学部長 殿

研究課題

「転倒・骨折による高齢入院患者の身体的および環境的な要因を探索する観察研究」

私は、上記研究への参加にあたり、説明文書の記載事項について、
_____から説明を受け、これを十分理解しましたので本研究の研究参加者
となることに同意いたします。

以下の項目について、説明を受け理解しました。

- ☐ この研究の概要について
- ☐ 研究協力の任意性と撤回の自由について
- ☐ 個人情報の保護について
- ☐ 研究結果の公表について
- ☐ 研究参加者にもたらされる利益及び不利益について
- ☐ 研究終了後の資料（試料）等の取扱方針について
- ☐ あなたの費用負担について
- ☐ その他について

また、私に関わる資料（試料）等は、将来、新たに計画・実施される研究のために、長
期間の保存と研究への使用に同意いたします。

はい

(本研究終了後も保存)

いいえ

(本研究終了時に廃棄)

平成 年 月 日

氏名（研究参加者本人または代諾者）（自署） _____

（代諾者の場合は、本人との関係） _____

・添付資料 6：東大病院研究参加者への同意撤回書（研究参加時）

GLAFS 共同研究グループ G3 作成

資料 4

同 意 撤 回 書

東京大学医学系研究科長・医学部長 殿

研究課題

「転倒・骨折による高齢入院患者の身体的および環境的な要因を探索する観察研究」

私は、上記研究への参加にあたり、説明文書の記載事項について説明を受け同意しましたが、同意の是非について再度検討した結果、同意を撤回いたします。

資料（試料）等の保存について（これまでの同意の状況）：「はい」または「いいえ」にご自身で○を付けてください。

提供した資料（試料）等が、長期間保存され、将来、新たに計画・実施される研究に使用されることに同意しました。

はい	いいえ
(本研究終了後も保存)	(本研究終了時に廃棄)

資料等の保存について（同意の撤回）：

「はい」または「いいえ」にご自身で○を付けてください。

提供した資料（試料）等が、長期間保存され、将来、新たに計画・実施される研究に使用されることへの同意を撤回いたします。

はい	いいえ
(本研究終了時に廃棄)	(本研究終了後も保存)

平成 年 月 日

氏名（研究参加者本人または代諾者）（自署） _____

（代諾者の場合は、本人との関係） _____

・添付資料 7：東大病院研究参加者への同意書 (追跡調査参加時)

GLAFS 共同研究グループ G3 作成

資料 7

(文例) A-2

同 意 書

東京大学医学系研究科長・医学部長 殿

研究課題

「転倒・骨折による高齢入院患者の身体的および環境的な要因を探索する観察研究」

私は、上記研究への参加にあたり、説明文書の記載事項について、
_____から説明を受け、これを十分理解しましたので本研究の研究参加者
となることに同意いたします。

以下の項目について、説明を受け理解しました。

- ☐ この研究の概要について
- ☐ 研究協力の任意性と撤回の自由について
- ☐ 個人情報の保護について
- ☐ 研究結果の公表について
- ☐ 研究参加者にもたらされる利益及び不利益について
- ☐ 研究終了後の資料（試料）等の取扱方針について
- ☐ あなたの費用負担について
- ☐ その他について

また、私に関わる資料（試料）等は、将来、新たに計画・実施される研究のために、長
期間の保存と研究への使用に同意いたします。

はい

いいえ

(本研究終了後も保存)

(本研究終了時に廃棄)

- ☐ 私は 外来時に協力する。
- ☐ 私は 自宅訪問に協力する (1 年以内)。
- ☐ 私は 面談インタビューや電話インタビューに協力する (1 年以内)。
- ☐ 私は 追跡調査に協力する (5 年間)。

- ☐ 私はインタビュー調査時の録音を許可する。
- ☐ 私は自宅訪問時、ビデオ撮影および図面作成、計測を許可する。

平成 年 月 日

氏名（研究参加者本人または代諾者）（自署） _____

(代諾者の場合は、本人との関係) _____

・添付資料 8：東大病院退院後の自宅訪問調査質問紙

筆者作成、GLAFS 共同研究グループ G3 メンバーによる校正

自宅訪問・調査項目

ver. 2017.9.17-3

調査日：年 月 日 調査者： 病院調査整理番号： 整理番号(自宅)：

0 基本情報

ID

名前

M・F

年齢(調査時)

インタビュー対象者(本人以外)

続柄

M・F

年齢(調査時)

01 傷病者情報(事前記入欄)

転倒日時

年

月

日

時頃

その他()

天気

1. 快晴

2. 晴れ

3. 曇り

4. 雨

5. 雪

6. その他()

転倒時の怪我の位置

1. 右

2. 左

大腿骨

1. 頸部

2. 転子部

3. その他

その他の怪我

入退院日時/入院

年

月

日

退院/転院

年

月

日

手術日

服薬情報

介護保険

1. なし

2. 要支

3. 要介

等級

既往歴

1. 高血圧

2. 骨粗鬆症

3.

転倒歴の有無

1. なし

2. あり

2の場合

住居形態(転倒時)

1. 戸建住宅(階/ 階)

2. 集合住宅(階/ 階)

3. 長屋

4. 高齢者施設

5. その他()

エレベーターの有無

1. なし

2. あり

住居形態

1. 独居

2. 同居(誰と

3. 近居(誰と

距離

4. その他()

【備考欄】転院等情報

02 ベッドサイド調査での転倒状況(事前記入欄)

転倒場所

1. 住戸内

2. 自宅敷地内

3. 敷地外

場所

転び方

1. つまづき

2. 踏み外し

3. 滑り

4. 外力による

5. ずり落ち

6. ふらつき

7. その他()

向き

1. 前

2. 後ろ

3. 横

4. 覚えていない

5. その他()

転んだとき人とぶつかったか

1. なし

2. あり

他の人とぶつかったかどうか

1. なし

2. 追い越された

3. 向かってきていた

持ち物

洋服

履物

1. 素足

2. 靴下

3. スリッパ

4. サンドル

5. ウォーキングシューズ

6. 靴(種類

何をしていたか

1. 立ち上がろうとした

2. 振り向こうとした

3. 階段を使用していた

4. その他()

普段の歩様形態

1. 独歩

2. 杖

3. 歩行器

4. 車椅子

5. 寝たきり

6. その他(キャリーバック等

転倒時の歩様形態

1. 独歩

2. 杖

3. 歩行器

4. 車椅子

5. 寝たきり

6. その他(キャリーバック等

転倒日

東大病院入院日

手術日

転院日

転院先退院日

その他イベント

日時

転院先

退院先

2 転倒への対応

A: 自宅帰宅時 ハード面について

帰宅の時期

年

月

日

住宅改修の有無

1. なし

2. あり

1の場合、今後の予定の有無

1. なし

2. あり(いつ頃

場所

転居の予定

1. なし

2. あり

転居予定場所

1. 戸建住宅(階/ 階)

2. 集合住宅(階/ 階)

3. 長屋

4. 高齢者施設

5. その他()

転居/改修理由

改修計画日

年

月

日

転倒との関係の有無

1. なし

2. あり

改修完了日

年

月

日(週間程度)

転倒との関係の有無

1. なし

2. あり

改修の決定者

1. 本人

2. 配偶者

3. 家族(続柄

4. その他()

改修の計画者

1. 本人

2. 配偶者

3. 家族(続柄

4. その他()

改修にあたっての転居の有無

1. なし

2. あり

2の場合

期間

年

月

日

～

年

月

日

2の場合 場所

【その他改修状況 自由記述】(現状の不満、改修の不満、改善点、満足した点)

その他の備考、メモ書き等

2 転倒への対応(続き)

B: 転居時

現在の居住場所:	1. 戸建住宅(階/ 階) 2. 集合住宅(階/ 階) 3. 長屋 4. 高齢者施設 5. その他()
エレベーターの有無:	1. なし 2. あり
転居場所/家族との関係:	1. 独居 2. 同居(誰と:) どのくらいの距離:) 3. 近居(誰と:) どのくらいの距離:) 4. 別居(誰と:) どのくらいの距離:)
転居にあたっての条件:	1. 家族との同居(キーパーソン:) 2. 家族との近居(キーパーソン:) 3. 身体的理由(転倒と関係なし) 4. 身体的理由(転倒と関係あり) 5. その他()
転居計画日:	年 月 日 転倒との関係の有無 1. なし 2. あり
転居完了日:	年 月 日 転倒との関係の有無 1. なし 2. あり
転居の決定者:	1. 本人 2. 配偶者 3. 家族(統柄:) 4. その他()
転居の計画者:	1. 本人 2. 配偶者 3. 家族(統柄:) 4. その他()
転居理由:	

[その他改修状況 自由記述] (現状の不満、改修の不満、改善点、満足した点)

生活変化について

(転倒後)家族:	1. 同居 2. 近居 3. 別居
上記内容(場所や近さを具体的に):	
歩行補助具の有無(室内):	1. 独歩 2. 杖 3. 歩行器 4. 車椅子 5. 寝たきり 6. その他(キャリーバック等)
歩行補助具の有無(外出時):	1. 独歩 2. 杖 3. 歩行器 4. 車椅子 5. 寝たきり 6. その他(キャリーバック等)
(転倒前)外出行動:	1. 買い物 2. 散歩 3. ゴミ出し 4. 習い事(具体的に:) 5. その他()
頻度:	番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週)
(転倒後)外出行動:	1. 買い物 2. 散歩 3. ゴミ出し 4. 習い事(具体的に:) 5. その他()
頻度:	番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週)
行動範囲の変化の有無:	1. なし 2. あり(具体的に:)
(転倒前)福祉サービス:	1. 通所介護(種類:) 2. 訪問介護(種類:) 3. その他(種類:)
頻度:	番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週)
(転倒後)福祉サービス:	1. 通所介護(種類:) 2. 訪問介護(種類:) 3. その他(種類:)
頻度:	番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週)
(転倒前)医療サービス:	1. 病院(診療科:) 2. 診療所(診療科:) 3. 訪問医療 4. 訪問看護 5. その他()
頻度:	番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週)
(転倒後)医療サービス:	1. 病院(診療科:) 2. 診療所(診療科:) 3. 訪問医療 4. 訪問看護 5. その他()
頻度:	番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週) 番号: (回/ 週)

その他転倒前後での変化等[種類と頻度]:

その他の備考、メモ書き等

--

< 添付資料一覧 >

3 転倒歴や転倒恐怖感

転倒歴

退院後の転倒歴：1. なし 2. あり 2. の場合、怪我があった 1. なし 2. あり 頻度 ()

場所について：1. 前回と同じ場所 2. 違う場所 3. その他 (記していた等)

転倒しそうになった(ヒヤリハット)経験：1. なし 2. あり(時期：) 場所：)

〔備考欄〕※自宅訪問時に思い出せるぐらいの情報(場所や転び方)を伺う

転倒恐怖感について

転倒場所への恐怖感の有無：1. なし 2. あり(具体的に：)

その他外出への恐怖：1. なし 2. あり(具体的に：)

〔自由記述〕

退院後の足の状況について

足の痺れ：1. なし 2. あり (もしも「あり」なら) 1. ずっと痺れている 2. 一時的に痺れることがある(どんな時：)

足の感覚の鈍さなど：1. なし 2. あり 鈍さの位置：)

その他、外出時などで注意していること、注意するようになったこと

〔自由記述〕

4 身体の変化

歩行や生活動作などにおける変化：1. なし 2. あり

現在の介護度：1. なし 2. 要支 3. 要介 等級： 認定日： 年 月 日

〔自由記述欄〕

5 生活の変化、不便さ等

生活の不便さ等：1. なし 2. あり

〔自由記述欄〕

いろはにすめし

移動、風呂、トイレ、認知、睡眠、食事

6 今後の転倒への認識

現在、転倒しそうだと思っている場所があるか 1. なし 2. あり 2. の場合、何箇所か ヶ所

〔具体的な場所〕

その他の備考、メモ書き等

S. Imaeda
238

・添付資料 9：ロコモ 25

日本整形外科学会作成

ロコモ 25 チェックシート						
この1ヵ月のからだの痛みや 日常生活で困難なことを チェックしてあなたの ロコモ度をしらべましょう!						
						
LET'S CHECK!						
この1ヵ月のからだの痛みなどについてお聞きます						
1	くび 頸・肩・腕・手のどこかに痛み(しびれも含む)が ありますか。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		痛くない	少し痛い	中程度痛い	かなり痛い	ひどく痛い
2	この1ヵ月の背中・腰・お尻のどこかに痛みが ありますか?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		痛くない	少し痛い	中程度痛い	かなり痛い	ひどく痛い
3	下肢(脚のつけね、太もも、膝、ふくらはぎ、すね、足首、足)の どこかに痛み(しびれも含む)がありますか?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		痛くない	少し痛い	中程度痛い	かなり痛い	ひどく痛い
4	ふだんの生活でからだを動かすのは、 どの程度つらいと感じますか?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		つらくない	少しつらい	中程度つらい	かなりつらい	ひどくつらい
この1ヵ月のふだんの生活についてお聞きます						
5	ベッドや寝床から起きたり、横になったりするの はどの程度ですか?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
6	腰掛けから立ち上がるのはどの程度困難ですか。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
7	家の中を歩くのはどの程度困難ですか?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
8	シャツを着たり脱いだりするのどの程度困難ですか?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
9	ズボンやパンツを着たり脱いだりするの どの程度困難ですか。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
10	トイレで用足しをするのはどの程度困難ですか。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
11	お風呂で身体を洗うのはどの程度困難ですか。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
12	階段の昇り降りはどの程度困難ですか。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
13	急ぎ足で歩くのはどの程度困難ですか。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
14	外に出かけるとき、身だしなみを整えるのは どの程度困難ですか。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		困難でない	少し困難	中程度困難	かなり困難	ひどく困難
15	休まずにどれくらい歩き続けることができますか。 もっとも近いものを選んで下さい。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		2~3km以上	1km程度	300m程度	100m程度	10m程度

16

隣・近所へ外出するのはどの程度困難ですか。

☐

困難でない

☐

少し困難

☐

中程度困難

☐

かなり困難

☐

ひどく困難

17

2kg 程度の買い物(1 リットルの牛乳パック 2 個程度)をして持ち帰ることはどの程度困難ですか。

☐

困難でない

☐

少し困難

☐

中程度困難

☐

かなり困難

☐

ひどく困難

18

電車やバスを利用して外出するのはどの程度困難ですか。

☐

困難でない

☐

少し困難

☐

中程度困難

☐

かなり困難

☐

ひどく困難

19

家の軽い仕事(食事の準備や後始末、簡単なかたづけなど)は、どの程度困難ですか。

☐

困難でない

☐

少し困難

☐

中程度困難

☐

かなり困難

☐

ひどく困難

20

家のやや重い仕事(掃除機の使用、ふとんの上げ下ろしなど)は、どの程度困難ですか。

☐

困難でない

☐

少し困難

☐

中程度困難

☐

かなり困難

☐

ひどく困難

21

スポーツや踊り(ジョギング、水泳、ゲートボール、ダンスなど)は、どの程度困難ですか。

☐

困難でない

☐

少し困難

☐

中程度困難

☐

かなり困難

☐

ひどく困難

22

親しい人や友人とのおつき合いを控えていますか。

☐

控えていない

☐

少し控えている

☐

中程度控えている

☐

かなり控えている

☐

全く控えている

23

地域での活動やイベント、行事への参加を控えていますか。

☐

控えていない

☐

少し控えている

☐

中程度控えている

☐

かなり控えている

☐

全く控えている

24

家の中で転ぶのではないかと不安ですか。

☐

不安はない

☐

少し不安

☐

中程度不安

☐

かなり不安

☐

ひどく不安

25

先行き歩けなくなるのではないかと不安ですか。

☐

不安はない

☐

少し不安

☐

中程度不安

☐

かなり不安

☐

ひどく不安



解答数を記入してください

0点

個

1点

個

2点

個

3点

個

4点

個



回答結果を加算してください

合計

点

※ ロコモ 25 の設問は、日本運動器科学会 HP(<http://www.jsmr.org>)から引用

■ 年代別ロコモ 25 点数

年代の進行とともにロコモ 25 の点数はあがっていきます。年齢があがると運動器に関する身体状況と生活状態に不自由なことが生じる可能性があることを示しています。

判定

「ロコモ 25」の合計点数が年齢相応の値(グラフの  部分)に入っている場合、年齢相応の身体の状態・生活状況と判定します。



ロコモ度が
高めです



ロコモ度は
年齢相応です



ロコモ度が
低めです

(点)
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

5.5 点

6.1 点

6.8 点

7.6 点

9.7 点

12.8 点

3.2 点

4.2 点

4.7 点

5.8 点

6.6 点

7.1 点

20~30 30~39 40~49 50~59 60~69 70~79 (歳)

(平均値の 95%CI)

(公益社団法人 日本整形外科学会 ロコモ(パンフレット)2013 年度版より)

【3つのテストの総括】

ロコモ度テストで年代相応の平均に達しない場合は、現在のままの状況が続くと、将来ロコモになる可能性が高いと考えられます。

今回のテスト結果では年代相応でも、運動器能力の衰えは自分でも気がつかないうちに、ひそかに進行していきます。油断せず、定期的にロコモ度を調べましょう。そして、将来に備え、手軽にできるロコモ対策を始めましょう。また、すでに足腰などに痛みや違和感がある場合には、早めに医療機関に相談しましょう。

S. Imaeda

240

・添付資料 10：パーセルインデックス

パーセルインデックス

下記項目のうち、転倒前の状態について当てはまるものに印を付けてください。

項目	✓	
1. 食事		自立自助具などの装着可標準時間内に食べ終える
		部分介助（例えば、おかずを細かくしてもらう）
		全介助
2. 車椅子から ベッドへの移乗		自立ブレーキ、フットレストの操作ができる歩行自立を含む
		軽度の部分介助あるいは監視を要す
		座ることは可能だが、ほぼ全介助
		全介助あるいは不可能
3. 整容		自立～洗面・整髪・歯磨き・髭剃り
		部分介助あるいは全介助
4. トイレ動作		自立衣服の操作、後始末を含むポータブル便器を使用している場合は、その洗浄も含む
		部分介助体を支える、衣服・後始末に介助を要する
		全介助あるいは不可能
5. 入浴		自立
		部分介助あるいは全介助
6. 歩行		45m 以上歩行可その際、補装具（車椅子、歩行器は除外）の使用の有無は問わない注：歩行器は杖の事ではない
		45m 以上の介助歩行可歩行器使用を含む
		歩行不能の場合車椅子にて 45m 以上の操作可能
		上記以外
7. 階段昇降		自立てすり等の使用の有無は問わない
		介助あるいは監視を要する
		不能
8. 着替え		自立靴・ジッパー・装具の着脱を含む
		上記以外
9. 排便コントロール		失禁無し浣腸・座薬の取り扱いも可能
		時に失禁あり浣腸・座薬の取り扱いに介助を要する者も含む
		上記以外
10. 排尿コントロール		失禁無し収尿器の取り扱い可能
		時に失禁あり収尿器の取り扱いに介助を要する者も含む
		上記以外

・添付資料 11：転倒不安感尺度

厚生労働省資料

参考資料 3－6 転倒不安感尺度

転倒不安感尺度

評価実施日 年 月 日 (回目評価)

氏名	年 月 日生 (歳)	評価者名
----	-------------	------

この評価は、あなたが感じる転倒の不安について調べるものです。
これからいくつかの日常生活の動作について質問をいたします。
それぞれの動作で、どれくらい転倒の不安があるのかをお聞かせください。
「全く不安がない、少し不安がある、不安がある、とても不安がある」の 4 つの選択肢から、いまのあなたの気持ちにもっとも近いものを教えてください。

	次の動作で転ぶ不安は？	全く不安 がない	少し不安 がある	不安 がある	とても不 安がある
1	家の掃除をする	1	2	3	4
2	服を脱いだり、着たりする	1	2	3	4
3	簡単な食事の支度をする	1	2	3	4
4	お風呂やシャワーに入る	1	2	3	4
5	簡単な買い物をする	1	2	3	4
6	椅子から立ったり、座ったりする	1	2	3	4
7	階段を昇り降りする	1	2	3	4
8	近所を歩く	1	2	3	4
9	戸棚やタンスに手を伸ばす	1	2	3	4
10	急いで電話に出る	1	2	3	4

合計点数 _____

転倒不安感尺度の聞き取りをするときには、以下の方法で聞き取ってください。

【質問】

これからいくつかの日常的な動作について質問をいたします。それぞれ転倒の不安がどれくらいあるのかをお聞かせください。選択肢は、「全く不安がない、少し不安がある、不安がある、とても不安がある」の 4 つです。今の自分の気持ちにもっとも近いものを答えてください。

（それぞれの動作毎に繰り返してください）・・・の動作をするときに、どれくらい転倒の不安がありますか。

（もし、対象者がその動作をしない、あるいはできないと答えた場合は、次のように聞き直してください。）

この動作をしていない（できない）事はわかりました。もしした（できる）とすると、どれくらい転倒の不安がありますか。

（それでも、対象者がやはりその動作をしない、あるいはできないと答えた場合には、もう一度次のように聞き直してください。）

この動作をしていない（できない）事はわかりましたが、あえて、した（できる）と想像してみてください。もしした（できる）とするといかがでしょうか。

（それでも、対象者がやはりその動作をしない、あるいはできないと答えた場合には、欄外にコード D (わからない) と記載し、とても不安があるとして、採点をしてください。）

< 研究業績一覧 >

(1) 学術雑誌等（紀要・論文集等も含む）に発表した論文、著書 <10 件 >

< 査読あり：6 件 >

- ・ 今枝秀二郎、大月敏雄：2016 年救急活動記録票の分析による福岡県大牟田市での転倒発生場所と受傷事例の特徴、日本建築学会計画系論文集，Vol. 84 No. 759, pp.1077-1087, 2019 年 5 月
- ・ 今枝秀二郎、孫輔卿、内山瑛美子、田中友規、谷口紗貴子、SUTHUTVORAVUT Unyaporn、三好友良、西野亜希子、田中敏明、飯島勝矢、田中栄、松原全宏、西出和彦、大月敏雄：在宅高齢者における転倒状況の把握と建築的な転倒予防対策 — 東京大学医学部附属病院へ入院した大腿骨近位部骨折患者の調査 一、日本建築学会 住宅系研究報告会論文集，Vol.13, pp.65-70, 2018.12
- ・ Shujiro Imaeda, Bo-Kyung Son, Emiko Uchiyama, Tomoki Tanaka, Sakiko Taniguchi, Suthutvoravut Unyaporn, Yusuke Miyoshi, Toshiaki Tanaka, Katsuya Iijima, Toshio Otsuki, The Architectural Factors in Continuity of Living for the Elderly After Falls and Fractures, The 12th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia, pp.420-424, Pyeongchang, Korea, 2018.10
- ・ 今枝秀二郎、内山瑛美子、田中友規、谷口紗貴子、金ギョンミン、長木美緒、高田遼介、三浦貴大、孫輔卿、西野亜希子、田中敏明、飯島勝矢、西出和彦、大月敏雄：在宅高齢者の転倒実態調査に基づく転倒プロセスのモデル化 — 文京区・横浜市・柏市を対象とした調査研究 一、日本建築学会 住宅系研究報告会論文集，Vol.12, pp.217-226, 2017.12
- ・ Son BK, Akishita M, Uchiyama E, Imaeda S, Taniguchi S, Sumikawa Y, Unyaporn S, Matsubara T, Tanaka S, Tanaka T, Otsuki T, Okata J, Iijima K., Multiple turns: Potential risk factor for falls on the way to the toilet., Geriatr Gerontol Int. 2019 Dec;19(12), pp.1293-1295, 2019.12
- ・ Tomoki Tanaka, Hiroshige Matsumoto, Bo-Kyung Son, Shujiro Imaeda, Emiko Uchiyama, Sakiko Taniguchi, Akiko Nishino, Takahiro Miura, Toshiaki Tanaka, Toshio Otsuki, Kazuhiko Nishide, Katsuya Iijima and Junichiro Okata: Environmental and physical factors predisposing middle-aged and older Japanese adults to falls and fall-related fractures in the home, Geriatrics & Gerontology International, Vol.18, Issue 9, pp.1372-1377, 2018

<研究業績一覧>

<査読なし：4件>

- ・ 今枝秀二郎、大月敏雄：入院時インタビューと自宅訪問調査による高齢者の転倒実態の把握 大腿骨骨折により東大病院へ入院した患者に対する調査より、日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.1259-1260, 2018年9月
- ・ 今枝秀二郎、西出和彦：在宅高齢者の転倒実態に基づく転倒メカニズムのモデル化 ― 文京区・横浜市・柏市を対象とした調査研究 ―、日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.623-624, 2017年9月
- ・ 今枝秀二郎、西出和彦：医療におけるトリアージのまとめと分類に関する研究 ― 震災時の災害医療から通常の救急医療まで ―、日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.405-406, 2016年9月
- ・ 今枝秀二郎、西出和彦：超高齢社会で求められる医療環境に関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.127-128, 2015年9月

(2) 学術雑誌等又は商業誌における解説、総説 <2件>

- ・ 今枝秀二郎：建築学科現役学生による MY LAB. 紹介、建築東京 2019年8月号、pp.10-11, 2019.8
- ・ 松本博成、今枝秀二郎、須藤誠、内山瑛美子「5 閉じこもり高齢者へのアプローチ：GLAFS 学生はいかなる超高齢社会をつくりたいか」、エルダー、独立行政法人 高齢・障害・求職者雇用支援機構、第38巻5号通巻439号、pp.18-19、2016年5月

(3) 国際会議における発表 <5件>

<査読有り：5件 - ポスター3件、口演発表2件>

- ・ ○ Shujiro Imaeda, Toshio Otsuki, The Relationship Between Fracture and Fall Place in Super-Aged City, International Alliance for Sustainable Urbanization and Regeneration Conference 2019, Xi'an, China, 2019.3 <口演発表>
- ・ ○ Shujiro Imaeda, Bo-Kyung Son, Emiko Uchiyama, Tomoki Tanaka, Sakiko Taniguchi, Suthutvoravut Unyaporn, Yusuke Miyoshi, Toshiaki Tanaka, Katsuya Iijima, Toshio Otsuki, The Architectural Factors in Continuity of Living for the Elderly After Falls and Fractures, The 12th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia, Pyeongchang, Korea, 2018.10 <口演発表>
- ・ Emiko Uchiyama, Suthutvoravut Unyaporn, ○ Shujiro Imaeda, Tomoki Tanaka, Bo-Kyung Son, Takehiro Matsubara, Toshiaki Tanaka, Toshio Otsuki, Katsuya Iijima,

Junichiro Okata, Physical and environmental characteristics of elderly fallers with femoral neck fractures, APRU Ageing in the Asia-Pacific Workshop 2017 for Junior Gerontologists, Tokyo, Japan, 2017.11.9-11 < ポスター >

- ・ ○ Shujiro Imaeda: Mechanism of Falls in the Elderly Related with Architectural Factors - A Qualitative Study -, IARU Graduate Student Conference 2016, 2016.11.4, Tokyo, Japan < ポスター >
- ・ ○ Shujiro Imaeda, Tomoki Tanaka, Sakiko Taniguchi, Emiko Uchiyama, Hiroshige Matsumoto, Kyoungmin Kim, Mio Choki, Ryosuke Takada, Kojiro Morita, Suthutvoravut Unyaporn, Akiko Nishino, Bokyoung Son : Actual Conditions of Falls in Elderly Japanese Living in Single-Family House : A Qualitative Study, IARU Graduate Student Conference 2016, 2016. 11. 4, Tokyo, Japan < ポスター >

(4) 国内学会・シンポジウム等における発表 <20 件>

< 査読有り : 12 件 >

- ・ ○今枝秀二郎、孫輔卿、内山瑛美子、谷口紗貴子、スタッヴォラヴット・アンヤポーン、馬場絢子、角川由香、田中友規、田中敏明、飯島勝矢、松原全宏、大月敏雄：退院後の自宅訪問調査による転倒・大腿骨骨折を経験した高齢患者の住環境変化、日本転倒予防学会 第 6 回学術集会 Vo.6, No.2, p.139, 2019 年 10 月 (ポスター発表)
- ・ ○孫輔卿、内山瑛美子、今枝秀二郎、谷口紗貴子、田中友規、角川由香、馬場絢子、スタッヴォラヴット・アンヤポーン、松原全宏、秋下雅弘、大月敏雄、田中敏明、飯島勝矢：医工連携による骨折まで至った自宅トイレ関連転倒の特徴解明 - 入院時ベッドサイド調査と退院後自宅訪問調査から -、日本転倒予防学会 第 6 回学術集会 Vo.6, No.2, p.96 , 2019 年 10 月 (口演発表)
- ・ ○奥泉宏康、鮫島直之、平野裕滋、今枝秀二郎、鈴木開作：東京消防庁の救急活動報告による 65 歳以上高齢者の日常生活転倒事故の実態、日本転倒予防学会 第 6 回学術集会 Vo.6, No.2, p.143, 2019 年 10 月 (ポスター発表)
- ・ ○孫輔卿、内山瑛美子、今枝秀二郎、谷口紗貴子、スタッヴォラヴット・アンヤポーン、角川由香、松原全宏、大月敏雄、田中敏明、飯島勝矢：医工連携による骨折まで至った転倒の身体的および環境的要因の検討、日本老年医学会雑誌、2019 年 Vol.56 増刊号 (学術集会講演抄録集), p179-180, 2019.6.6-8
- ・ ○内山瑛美子、高野渉、中村仁彦、孫輔卿、今枝秀二郎、田中友規、飯島勝矢、松原全宏：質問紙調査票の統計的正規化による転倒リスク識別器の構築、第 37 回ロボット学会学術講演会前刷集, 1J2-06, 2019.9.4-6.
- ・ ○今枝秀二郎、孫輔卿、内山瑛美子、田中友規、谷口紗貴子、三好友良、スタッヴォラヴッ

<研究業績一覧>

- ト・アンヤポーン、馬場絢子、角川由香、大月敏雄、田中敏明、飯島勝矢、松原全宏、大方潤一郎：入院時ベッドサイドインタビューと自宅訪問調査による大腿骨骨折患者の転倒状況の正確な把握、日本転倒予防学会第5回学術集会，2018年10月（ポスター発表）
- ・内山瑛美子、孫輔卿、今枝秀二郎、田中友規、松本博成、森田光治良、三好友良、スタッフヴォラヴット・アンヤポーン、田中敏明、飯島勝矢、松原全宏、大方潤一郎：大腿骨近位部骨折による入院患者への聞き取り調査内容の定量的分析に基づいた転倒に関わる環境要因の推定、日本転倒予防学会誌 Vol.5, No.2, p.93, 2018年10月（口演発表）
 - ・○今枝秀二郎、孫輔卿、内山瑛美子、松本博成、田中友規、谷口紗貴子、金ギョンミン、高田遼介、三浦貴大、西野亜希子、西出和彦、大月敏雄、田中敏明、飯島勝矢、大方潤一郎：地域や自宅における在宅高齢者の転倒事例に基づく建築的な転倒予防対策、日本転倒予防学会第4回学術集会、2017年10月（講演発表）
 - ・内山瑛美子、孫輔卿、今枝秀二郎、田中友規、松本博成、森田光治良、スタッフヴォラヴット・アンヤポーン、松原全宏、西野亜希子、秋下雅弘、大月敏雄、西出和彦、田中敏明、飯島勝矢、大方潤一郎：大腿骨近位部骨折により入院した患者への聞き取り調査による転倒実態調査、日本転倒予防学会誌 Vol.4, No.2, p.133, 2017年10月（ポスター発表）
 - ・スタッフヴォラヴット・アンヤポーン、孫輔卿、田中友規、今枝秀二郎、内山瑛美子、松本博成、森田光治良、松原全宏、西野亜希子、秋下雅弘、大月敏雄、西出和彦、田中敏明、飯島勝矢：転倒に伴う大腿骨近位部骨折により入院した高齢患者の特徴：服用薬物・合併症・ロコモティブシンドロームの観点から、日本転倒予防学会誌 Vol.4, No.2, p.133, 2017年10月（ポスター発表）
 - ・○今枝秀二郎、田中友規、谷口紗貴子、キムギョンミン、松本博成、内山瑛美子、西野亜希子、孫輔卿、三浦貴大、飯島勝矢、田中敏明、大月敏雄、西出和彦、大方潤一郎：横浜市における高齢者の転倒事例に基づく地域居住を継続するための環境要因の究明、日本転倒予防学会第3回学術集会、2016年10月（ポスター発表）
 - ・田中友規、今枝秀二郎、谷口紗貴子、金旻敏、松本博成、内山瑛美子、西野亜希子、孫輔卿、三浦貴大、大月敏雄、西出和彦、田中敏明、飯島勝矢、大方潤一郎：都市部・都市郊外部に住む中高齢者における住居内転倒状況と関連する内的要因・外的要因の検討、日本転倒予防学会誌 Vol.3, No.2, p.74, 2016年10月（口演発表）

<査読なし：8件>

- ・ **Shujiro Imaeda**: How to continue to live in local houses after falls and fractures for the elderly, JASEC - Japan Austria Science Exchange Center, Technische Universität Wien, 2019. 09. 20
- ・ ○内山瑛美子、○今枝秀二郎、谷口紗貴子、田中友規、Suthutvoravut Unyaporn、角川由香、馬場絢子、孫 輔卿、大方潤一郎、飯島勝矢、田中敏明、大月敏雄、西出和彦：弱い／弱っても住み続けられる住環境のデザイン ― 転倒・骨折高齢者を対象とした調査

- 一、IOG/GLAFS 国内シンポジウム 2019「超高齢社会において『地域』を考える」、第1部 GLAFS 共同研究成果報告、2019年3月(口演発表)
- ・内山瑛美子、金晃敏、○今枝秀二郎、谷口紗貴子、田中友規、Suthutvoravut Unyaporn、○三好友良、孫輔卿、大方潤一郎、飯島勝矢、田中敏明、大月敏雄、浅間一、西出和彦：弱らない／弱っても住み続けられる住環境のデザイン、IOG/GLAFS 国内シンポジウム 2018「これからのジェロントロジーを考える — 新しい福祉国家像の実現に向けて —」、第1部 GLAFS 共同研究成果報告、2018年3月(口演発表)
 - ・○Shujiro Imaeda, Dementia-friendly community: a case of Omuta City, Research seminar at GLAFS, Tokyo, 2018.7.24
 - ・三木康平、内山瑛美子、金晃敏、長木美緒、○今枝秀二郎、吉田真悟、谷口紗貴子、松本博成、田中友規、Suthutvoravut Unyaporn、森田光治良、西野亜希子、孫輔卿、三浦貴大、大方潤一郎、飯島勝矢、田中敏明、大月敏雄、浅間一、西出和彦：弱らない／弱っても住み続けられる住環境のデザイン、IOG/GLAFS 国内シンポジウム 2017「ヘルシーエイジング社会の設計」、第1部 GLAFS 共同研究成果報告、2017年3月(口演発表)
 - ・○今枝秀二郎、西出和彦：在宅高齢者の転倒実態に基づく転倒メカニズムのモデル化 — 文京区・横浜市・柏市を対象とした調査研究 —、東京大学復興デザインフォーラム 2017「巨大災害と復興デザイン」、2017年2月(口演発表及びポスター発表)
 - ・三木康平、内山瑛美子、金晃敏、長木美緒、○今枝秀二郎、吉田真悟、谷口紗貴子、松本博成、田中友規、付雨菲、西野亜希子、孫輔卿、三浦貴大、大方潤一郎、飯島勝矢、田中敏明、大月敏雄、浅間一、西出和彦：弱らない／弱っても住み続けられる住環境のデザイン、IOG/GLAFS 国内シンポジウム 2016「ヘルシーエイジング社会をめざして」、第1部 GLAFS 共同研究成果報告、2016年3月(口演発表)
 - ・○今枝秀二郎：高齢者の閉じこもりと地域医療、IOG/GLAFS 国内シンポジウム 2016「ヘルシーエイジング社会をめざして」、第2部ヘルシーエイジング社会をめざして — GLAFS 学生主体パネルディスカッション「閉じこもり高齢者へのアプローチ — GLAFS 学生は、如何なる超高齢社会をつくりたいか」、2016年3月(口演発表 + 公開討論)

(5) 報告書等 <9件>

- ・大月敏雄、李鎔根、西野亜希子、金晃敏、今枝秀二郎、足立壮太、松田涼、藤原ひとみ：大牟田市住生活基本計画、大牟田市都市整備部建築住宅課編集発行、2019年3月31日
- ・今枝秀二郎：高齢者における転倒・骨折経験者の住環境変化に関する建築計画的な研究、科研費実績報告書、2019
- ・大月敏雄、西野亜希子、李鎔根、金晃敏、今枝秀二郎、高田遼介、陳嬖君、足立壮太、松田涼、藤原ひとみ、吉村花香、渡邊大貴：大牟田市住生活基本計画改定現況調査報告書、大牟田市

< 研究業績一覧 >

都市整備部建築住宅課編集発行、2018 年 3 月 31 日

- ・ 今枝秀二郎：高齢者における転倒・骨折経験者の住環境変化に関する建築計画的研究、科研費実績報告書, 2018
- ・ 工学院大学 / 医療・福祉建築研究会、第 5 年度成果報告書：GENERAL AND COMMON ISSUES, 2019.10
- ・ 工学院大学 / 医療・福祉建築研究会、第 4 年度成果報告書：ADMINISTRATIVE, MANAGEMENT & SUPPLY DEPT., 2018.10
- ・ 工学院大学 / 医療・福祉建築研究会、第 3 年度成果報告書：NURSING UNIT, 2017.10
- ・ 工学院大学 / 医療・福祉建築研究会、第 2 年度成果報告書：DIAGNOSTIC AND TREATMENT DEPARTMENT, 2016.10
- ・ 工学院大学 / 医療・福祉建築研究会、第 1 年度成果報告書：OUTPATIENT DEPARTMENT, 2015.10

(6) その他 < 受賞歴：6 件 >

- ・ Shujiro Imaeda：IASUR(International Alliance for Sustainable Urbanization and Regeneration) Conference 2019 Best Presentation Award, 2019 年 3 月
- ・ 今枝秀二郎：日立東大ラボ『あなたの大切な人と暮らすロボット』コンテスト 優秀賞 2018 年 5 月 (岡谷泰佑との共同名義)
- ・ 今枝秀二郎：東京大学工学部 工学部長賞 (学修), 2015 年 3 月
- ・ 今枝秀二郎：2014 年度 東京大学工学部建築学科 卒業制作 奨励作, 2015 年 2 月
- ・ 今枝秀二郎：第 52 回 日本学生科学賞中央審査委員会 高校の部 入選 2 等, 2008 年 12 月
- ・ 今枝秀二郎：第 52 回 日本学生科学賞東京都審査委員会 最優秀賞, 2008 年 10 月

・ 倫理的配慮

本研究はヒトを対象としたものであり、東京大学工学部倫理委員会及び東京大学医学部倫理委員会の承認を受けて実施した。

本研究の一部は JSPS 科研費 JP16KT0003, JP17J09295, JP15H02282 の助成を受けたものである。

本研究のうち、第 1 章の一部及び第 2 章は東京大学大学院工学系研究科建築学専攻修士論文(今枝秀二郎、2017)の内容に基づいており、第 3 章は日本建築学会計画系論文集(今枝秀二郎, 大月敏雄: 2016 年救急活動記録票の分析による福岡県大牟田市での転倒発生場所と受傷事例の特徴, 2019 年 5 月)及び国際学会発表資料(Shujirou Imaeda, Toshio Otsuki, The Relationship Between Fracture and Fall Place in Super-Aged City, International Alliance for Sustainable Urbanization and Regeneration Conference 2019, Xi'an, China, 2019.3)の内容を含む。また、第 4 章、第 5 章については 2019 年 11 月現在、日本建築学会計画系論文集に投稿し査読中論文の内容を一部含んでいる。その他の論文については、本文中で参照している。