

表1 各変数の記述統計

変数	該当者数 (人)	全体に対する 割合(%)	校区別 平均 (%)	校区別 最小 (%)	校区別 最大 (%)
転倒歴					
なし	12264	75.9	76.7	66.1	88.2
1回以上	3895	24.1	23.3	11.8	33.9
複数回	767	4.7	4.5	0	14.3
スポーツ組織への参加					
週1回未満	11139	78.5	79.3	64.6	93.8
週1回以上	3050	21.5	20.7	6.2	35.5
近くに公園・歩道がない	4683	29.0	26.2	2.3	48.4
ある	11459	71.0	73.8	51.6	97.7
教育年数					
10年未満	7857	47.6	48.1	21.8	86.9
10年以上	8637	52.4	51.9	13.1	78.2
所得					
低	4985	32.8	32.6	16.1	68.5
中・高	10213	67.2	67.4	31.5	83.9

表2 小学校区の教育・所得水準別「スポーツ組織への参加（週1回以上）」
「近くに公園・歩道がある」割合と「転倒歴（1回）」の相関係数

		スポーツ組織への 参加（週1回以上）	近くに公園などが ある
教育年数	10年以上が多い校区	-0.38*	-0.34
	10年以上が少ない校区	-0.61**	-0.29
所得	中高所得者が多い校区	-0.40*	-0.42*
	中高所得者が少ない校区	-0.66**	-0.33

注：** p<0.01

* p<0.05

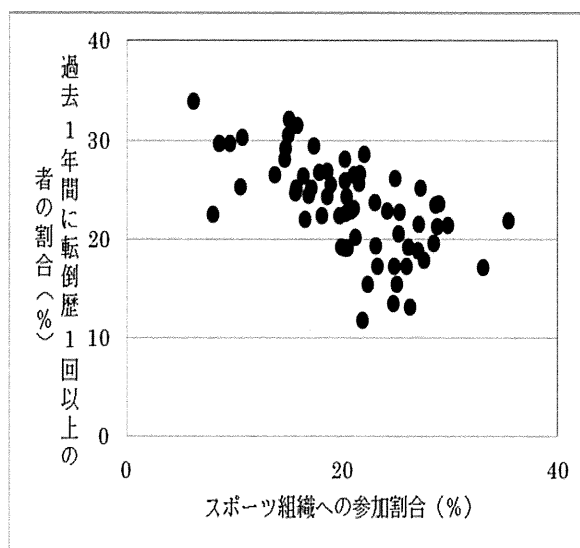


図1 スポーツ組織への参加（週1回以上）割合と転倒歴（1回）のある者の割合（小学校区（n=65）の65-74歳ADL自立者における割合）

注：** p<0.01

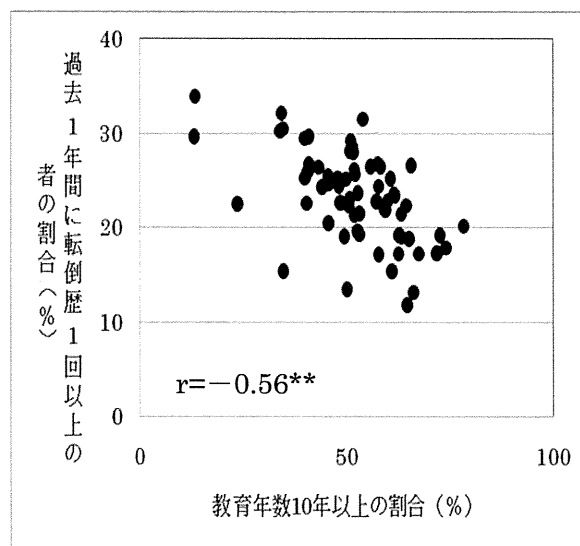


図2 教育年数10年以上の割合と転倒歴（1回）のある者の割合（小学校区（n=65）の65-74歳ADL自立者における割合）

注：** p<0.01

地域居住高齢者の転倒率に関連する要因

—スポーツ組織への参加に着目して—

研究代表者 近藤 克則（日本福祉大学社会福祉学部 教授）

研究協力者 林 尊弘（名古屋大学医学部附属病院医療技術部リハビリ部門）

研究要旨

スポーツ組織へ参加が地域居住高齢者の転倒予防として期待できるかを検証するため、多くの個人、環境要因で調整しても転倒歴との関連が残るのかを検証した。日本老年学的評価研究（J-AGES）のベースライン調査（2010年8月～2010年3月）の横断データを利用した。全国9市町村在住の高齢者（65+歳）29,072名のデータを分析した（回収率62.3%）。分析単位は個人レベルとし、目的変数は転倒歴（複数回）の有無、説明変数はスポーツ組織への参加有無、調整変数は年齢、動作能力など先行研究において転倒に影響するとされている13因子とし、ロジスティック回帰分析を行った。その結果、スポーツ組織への参加では、今回用いた全ての調整変数を投入しても、「参加していない」に対し「週1回以上参加している」人で転倒歴が少なかった（0.79, 95%CI: 0.66-0.95）。以上より、スポーツ組織への参加と転倒歴とに関係が認められ、スポーツ組織への参加といったポピュレーション戦略の取り組みが、転倒予防として期待できる可能性があることが示唆された。

A. 研究目的

昨年度の報告書で小学校別の転倒割合における地域相関分析において、前期高齢者では教育・所得水準で層別化しても、「スポーツ組織への参加」の割合が多い小学校区ほど、転倒が少ないことを示した。このことは、身近にスポーツ組織があり、そこに参加していることが転倒割合と関連しており、人口集団全体を対象とするポピュレーション戦略により転倒予防が図れる可能性を示唆するものであった。しかし、地域相関研究は仮説の提示にとどまるものであり、教育・所得水準以外のより多くの個人要因を調整した後も、物理的、社会的、地域環境要因と転倒との関連が残るのか個票データを用いた検証が必要である。

本研究では個人レベルのデータを用い、教育や所得水準以外の個人要因や環境要因といったよ

り多くの要因を調整した後も、「スポーツ組織への参加」と転倒歴とに関連が残るのかを検証する。

B. 研究方法

「介護保険の総合的政策評価ベンチマーク・システムの開発」（長寿科学総合研究事業-H22）に調査協力し、今回分析に用いた変数が得られた6保険者（9自治体）の要介護認定を受けていない地域高齢者46676人を対象に、2010年8月に郵送調査を行い29072人から回答を得た（回収率62.3%）。このうち、性別、年齢に回答していない者（n=1562）、歩行、入浴、排泄が自立していないまたは無回答の者（n=1148）を除いた26362人を分析対象とした。

目的変数は転倒歴の有無である。具体的には「過去1年間に転んだ経験がありますか」と尋ね

た設問に対し、「1. 何度もある」、「2. 1度ある」、「3. ない」の3択で回答を求め、「1. 何度もある」と回答したものを転倒歴あり、それ以外の者を転倒歴なしとした。

説明変数は、スポーツ組織への参加の有無である。具体的には「スポーツ関係のグループやクラブにどのくらいの頻度で参加していますか」と尋ねた設問に対し、「1. ほぼ毎日」、「2. 週2〜3日」、「3. 週1回程度」、「4. 月1〜2回」、「5. 年に数回」、「6. 参加していない」の6択で回答を求めた。週1回以上(1から3)、週1回未満(4から5)、参加なし(6)の3群にカテゴリー化した。

調整変数は国内・外の先行研究¹⁻⁵⁾で用いられている変数を参考に、A: 基本的属性(年齢, 性別, 等価所得, 教育年数), B: 身体的特性・心理的特性(治療中の疾患の有無, 動作能力, うつ), C: 生活習慣・社会的特性(一日当りの平均歩行時間, 外出頻度), D: 環境特性(周辺環境), E: 自治体特性の変数を検討した。

検証仮説と分析モデル

今回の分析において検証したい内容は、転倒歴と「スポーツ組織への参加」との関連の有無である。その際、転倒歴に影響を与えるものとして、年齢や性別の違いなど上記で記載した多くの調整変数が交絡しうると考える。そのため、以下の3つの検証仮説を立て、分析モデルを作成した。

・仮説1

はじめに、①女性ほど転倒割合が高いという仮説^{3,6)}。②低所得者ほど転倒割合が高い、教育年数が低いほど転倒割合が高いなど、転倒に性別や社会経済的要因が関与するという仮説^{1,7)}を検証するため、調整変数に基本的属性に関する変数のみ(年齢, 性別, 教育年数, 等価所得)を投入したモデル1を作成した。

・仮説2

次に、①基本的動作能力が高い者と比較して低い者では転倒割合が高い、精神状態がうつの

者ほど転倒割合が増加するという仮説^{5,8)}。②1日の平均歩行時間が少ない者ほど転倒割合が増加し、外出頻度が低い者ほど転倒割合が増加するという仮説⁹⁾を検証するために、①身体的特性と心理的特性、②生活習慣・社会的特性を追加したモデル2を作成した。

・仮説3

最後に、①自宅周囲の環境で、運動や散歩に適した場所が近くにあるほど転倒割合は低いという仮説。②都市型と比較して農村型では転倒割合が増加するという仮説¹⁾の2点を検証するために、環境特性と自治体特性を追加したモデル3を作成した。

分析方法としては、まず各項目についての単変量解析(χ^2 検定)を行った。次に、各項目間のSpearmanの順位相関係数を求め、多重共線性問題がないことの確認を行った後、多重ロジスティック回帰分析を行い、転倒歴の無しに対する有りとなるオッズ比を求めた。独立変数投入法は強制投入で行った。分析にはSPSS16.0J for Windowsの2項ロジスティック回帰を用い、有意確率5%未満を有意差ありとした。

C. 研究結果

1. 転倒歴の有無(表1)

分析対象とした26362人のうち、過去一年間に、転倒経験がある対象者は、表1に示すように転倒歴1回が5512人(20.9%)、転倒歴複数回が1672人(6.3%)であった。

2. スポーツ組織への参加有無についての記述統計(表2)

分析対象とした26362人のスポーツ組織への参加頻度については、表2に示すように、していないが15569人(61.5%)、月1回以下が1576人(6.2%)、週1回以上が4139人(16.4%)、無回答が4029人(15.9%)であった。

また、何度も転倒した1672人のスポーツ組織への参加頻度については、していないが1111人(していないと回答した全体の7.1%)、月1回以

下が70人(月1回以下と回答した全体の4.4%),週1回以上が160人(週1回以上と回答した全体の16.4%),無回答が331人(無回答であった全体の15.9%)であった。

3. 転倒歴と各変数の関係(表2, 3)

転倒歴と各変数間で単変量解析(χ^2 検定)を行なった結果,表2,3で示すように今回用いたすべての変数で有意確立1%未満であった。

4. スポーツ組織への参加と転倒歴との関連(表4)

スポーツ組織への参加については,モデル1の結果,スポーツ組織へ「参加していない」に対し「週1回以上参加している」ことが,転倒歴に対して有意に低いオッズ比を示した(OR=0.62)。その関係は,多少係数が大きくなるものの,モデル2(OR=0.78),モデル3(OR=0.79)でも認められた。つまり,今回検討したすべての変数で調整しても,スポーツ組織へ「週1回以上の参加している」ことは,「参加していない」者より転倒歴が21%少ないということがわかった。

5. 転倒歴と基本的属性との関連(表4)

基本的属性では年齢,性別,社会経済的要因(教育年数,等価所得)を検討した。年齢については,モデル1の結果,「65~69歳」に対し「70~74歳」(OR=1.32),「75~79歳」(OR=1.84),「80~84歳」(OR=2.49),「85歳以上」(OR=3.11)のすべてで,転倒歴に対して有意に高いオッズ比を示した。その関係は,多少係数が小さくなるものの,モデル2,モデル3でも認められた。つまり,年齢に関しては,今回検証したすべて変数で調整しても,年齢が高くなるにつれ転倒歴が多くなることがわかった。

性別については,モデル1の結果,転倒歴に対して有意差は認められなかった。しかし,モデル2の結果では「男性」に対し「女性」(OR=0.87)であることが,転倒歴に対して有意に低いオッズ比を示し,その関係はモデル3でも認められた。つまり,性別に関しては,身体的特性や心理的特性などで調整することで,男性に対し女性の方で

転倒歴が少なくなることがわかった。

社会経済的要因である教育年数については,モデル1の結果,「13年以上」に対し「6~9年」(OR=1.44),「6年未満」(OR=2.45)であることが,転倒歴に対して有意に高いオッズ比を示した。その関係は,多少係数が小さくなるものの,モデル2,モデル3でも認められた[モデル2:「6~9年」(OR=1.35),「6年未満」(OR=2.03),モデル3:「6~9年」(OR=1.34),「6年未満」(OR=1.98)]。

一方,等価所得については,モデル1の結果,「250万以上」に対し「150万未満」(OR=1.30)であることが,転倒歴に対して有意に高いオッズ比を示した。しかし,モデル2~3の結果では有意差は認められなくなった。つまり,教育年数に関しては,今回検証したすべて変数で調整しても,低学歴の者で転倒歴が多くなることがわかった。しかしながら,等価所得に関しては,基本属性のみでは低所得者で転倒歴が多くなるものの,身体的特性や心理的特性などで調整することでその関係は認められなくなることがわかった。

6. 転倒歴と身体的特性,心理的特性,生活習慣,社会的特性との関連(表4)

身体的特性では,要治療の疾患有無と基本動作能力(階段昇り,椅子からの立ち上がり)を,心理特性ではGDSを,生活習慣では1日の平均歩行時間を,社会的特性では外出頻度を検討した。モデル2の結果,身体特性については要治療の疾患がある(OR=1.64),階段を手すりや壁をつたって昇る(OR=1.39),椅子に座った状態から何かにつかまって立ち上がる(OR=1.98)が,転倒歴に対して有意に高いオッズ比を示した。また,心理的特性については,「うつ無し」に対し「うつ傾向」(OR=1.89),「うつ有り」(OR=2.80)であることが,転倒歴に対して有意に高いオッズ比を示した。それらの関係は,モデル3でも認められた。一方,生活習慣,社会的特性については,モデル2,モデル3においても転倒歴に対して有意差は認められなかった。つまり,今回検証したすべて変数で調整しても,転倒と関係

するといわれている疾患を有している者や、基本動作能力が低下している者、うつの者で転倒歴が多くなることがわかった。しかし、1日の平均歩行時間や外出頻度といったものは、今回用いた変数で調整することで転倒歴と関係が認められないことがわかった。

7. 転倒歴と環境特性、自治体特性との関連(表4)

環境特性では、運動に適した公園や歩道、歩くのが大変な坂や段差などを検討した。モデル3の結果、運動に適した公園や歩道については、転倒歴に対して有意差は認められなかった。一方、歩くのが大変な坂や段差などについては、「なし」(OR=0.76)で、転倒歴に対して有意に低いオッズ比を示した。

自治体特性については、「都市型」に対し「農村型」(OR=1.25)であることが、転倒歴について有意に高いオッズ比を示した。

つまり、周辺の環境として、今回検証したすべて変数で調整しても、住宅の近くに歩くのが大変な坂や段差がないと認識している者で転倒歴が少なくなることがわかった。しかしながら、住宅の近くに運動に適した公園や歩道があると認識している者では、転倒歴とが少なくなるといった関係は認められなかった。また、今回検証したすべて変数で調整しても、自治体特性として農村型であることで転倒歴が多くなることがわかった。

D. 考察

海外では74編のコホート研究のシステムティックレビューを行ったDeandreaら³⁾をはじめとして、多くの先行研究⁴⁻⁶⁾で転倒に関連する要因が検討されている。今回の結果からも、年齢や身体機能、精神機能に関しては先行研究と類似した結果が得られた。また、その他に4つの主な知見が得られたため、以下にそれぞれについて考察していく。

1. 転倒歴と「スポーツ組織への参加」との関連

今回は「スポーツ組織への参加」促進というポピュレーション戦略の取り組みが、地域居住高齢

者の転倒予防として期待できるかを検証する基礎作業として、個人要因や環境要因といった多くの要因で調整しても、「スポーツ組織への参加」が転倒歴との関係性があるのかを検証した。結果、モデル1~3のすべてにおいて、スポーツ組織へ「参加していない」に対し「週1回以上参加している」ことが、転倒歴に対して有意に低いオッズ比を示した。「スポーツ組織への参加」と身体活動との関係については、先行研究で認知症¹⁰⁾や脳卒中¹¹⁾などを予防するといった関連が示されている。今回の結果からも、スポーツ組織へ参加するといった取り組みが、個人や環境要因を考慮した上でも、転倒歴に関係する可能性があることが示唆された。

2. 転倒歴と今回用いたその他の調整変数との関連

1) 転倒歴と性別との関連

他の変数について、転倒歴と性別の関係では、Deandreaら³⁾はレビューを行ったほとんどの研究で女性であることが転倒リスクを増加させるとしており、他の先行研究でも同様の報告がなされている⁶⁾。今回の分析においても、単変量解析では男性と比較して女性の方が転倒割合は高かった(表3)。また、多変量解析においては基本的属性のみを調整したモデル1で有意ななかったものの、男性に対して女性の方が転倒歴について高いオッズ比を示した。しかしながら、身体機能や精神機能などを調整したモデル2において、男性に対して女性であることが転倒歴に対して有意に低いオッズ比を示した。このことは、調整変数に精神機能も用い調整したことが原因の一つだと考えられる。なぜなら、女性は男性と比較してうつ状態になるリスクが高く¹²⁻¹³⁾、またうつ状態であることは転倒リスクの一つになる^{5,8)}からである。つまり、女性ではうつ状態になる者が多く、結果そのことを調整したことで、男性と比較して女性の方で転倒歴が少なくなったと考える。Rappら¹⁴⁾は、在宅高齢者70000人以上を対象と調査で男性(OR=2.18)と比較して女性の方

(OR=1.49)で転倒割合が高かったとの報告もあることから、今後も、様々な調整変数を考慮し検証していく必要がある。

2) 転倒歴と社会経済的要因との関連

今回、社会経済的要因としては、等価所得と教育年数を用いた。転倒歴と等価所得、教育年数との関係では、Fabreら⁴⁾はいくつかの根拠があるものとして、教育年数が高い、また所得が多いほど転倒リスクは低くなるということを述べている。また、大西ら⁷⁾は13本のレビューの結果、「多数例のデータで信頼性の高い変数を用いた研究においては、総じて社会経済的地位が低い層に、転倒や骨折が多い傾向がうかがわれる」と述べている。今回の分析においても、単変量解析では教育年数が高い、また等価所得が多いほど転倒歴は低かった(表3)。多変量解析ではモデル1~3のすべてにおいて、教育年数は高いに対して低い方が有意に高いオッズ比を示していたが、等価所得ではモデル1でしか有意差は認められなかった。社会経済的地位が低い層では、高い層と比較してうつになりやすいとの報告¹⁵⁾もあることから、モデル2で調整変数に精神機能を用いたことでこのような結果になったと考える。しかしながら、教育年数は精神機能で調整しても有意差は認められた。つまり、今回の分析では転倒歴に関係する社会経済的要因として、等価所得ではなく、教育年数の方が転倒歴と強く関係していることがわかった。

3) 転倒歴と環境要因との関連

環境特性については、周辺環境(運動に適した公園や歩道、歩くのが大変な坂や段差の有無)を用いた。近隣環境の健康への影響としては、物的な環境(Built environment)と身体活動の関連性が最も重要だと報告されている¹⁶⁾。Hanibutiらは9414人の高齢者を対象に余暇における運動頻度と、住んでいる地域の環境の関係を検討した結果、自宅周辺(1km以内)に公園がある人は、無い人に比べて1.15~1.26倍運動の頻度が高い傾向が見られたと報告している¹⁷⁾。今回の結果では、転倒歴と運動に適した公園や歩道の有無との

関係は認められなかったが、歩くのが大変な坂や段差があると認識していない者で転倒歴が少なかった。環境要因については、今回調整した要因の他に自宅環境など多くの要因が考えられる。そのため、今後も広い視点から転倒歴に関係する要因を検討する必要がある。

自治体特定については、近藤ら¹⁵⁾の地域3類型間を用いた。松田ら¹⁾は年齢、所得、教育年数を調整した上で地域3類型間と転倒歴との関連をみたが、有意差は認められなかったとしている。しかし、今回の結果では、「都市型」に対し「農村型」であることが、転倒歴について有意に高いオッズ比を示した。今回調整しなかった因子の交絡も考えられるため、今後も検証が必要である。

4) 転倒歴と生活習慣、社会的特性との関連

今回の調査では転倒歴と生活習慣、社会的特性との関連性は認められなかった。しかし、先行研究では転倒歴と外出頻度との関連を示す報告⁹⁾があり、江藤¹⁸⁾は、生活習慣として外出回数が多いことが転倒に結びつきにくい生活を送るための条件になることを指摘している。調整変数の違いにより先行研究との違いがでてくる可能性があるため、今後も調整変数を変えた分析で検討する必要がある。

本調査の限界は、①先行研究において、転倒は自宅内で多く起こるとの報告¹⁴⁾があり、住環境などでも調整する必要があった。しかし、研究班の調査ではそれらの調査項目がなかったため、解析する上で調整できなかったこと。②また、本分析が横断分析ということから、転倒歴と「スポーツ組織への参加」との間に関係があるということを示すにとどまり、因果関係までを証明することができない点である。

今後は、過去のデータと結合し2時点における縦断分析での因果関係の検証や、マルチレベル分析を用い、個人要因を考慮した上でも、地域レベルでスポーツ組織への参加者が多い地域で転倒歴と関係するかを検証していく必要がある。但し、そこで関連が見られたとしても、それは因果関係

や介入で環境要因を変えられ転倒が減ることまで意味しない。最終的には地域介入研究によって転倒が減少するか否かの検証が必要である。

E. 結論

本研究では、地域高齢者 26362 人を分析対象に「スポーツ組織への参加」というポピュレーション戦略の取り組みが、地域居住高齢者の転倒予防として期待できるかを検証する基礎作業として、個人レベルのデータを用い、他の多くの要因を調整した後も、「スポーツ組織への参加」と転倒歴とに関連が残るのかを検証した。

結果、今回用いた個人要因や環境要因をすべて考慮した上でも、スポーツ組織へ「週 1 回以上の参加している」ことは、「参加していない」者より転倒歴が 21%少ないということが明らかとなった。今回の調査からは因果関係までは明らかになっていないが、スポーツ組織へ参加するといったポピュレーション戦略の取り組みが、転倒予防として期待できる可能性があることが示唆された。

F. 文献

- 1) 松田亮三・他：高齢者の保健行動と転倒歴。社会経済的地位との相関。公衆衛生 69：231-235, 2005
- 2) 平井寛・他：地域在住高齢者の要介護認定のリスク要因の検討 AGES プロジェクト 3 年間の追跡研究。日本公衛誌 56 (8):501-512, 2009
- 3) Deandrea S, et al.: Risk factors for falls in community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology*. 21(5): 658-68, 2010
- 4) Fabre JM, et al.: Falls risk factors and a compendium of falls risk screening instruments. *J Geriatr Phys Ther*. 33(4): 184-97, 2010
- 5) Guideline for the prevention of falls in older persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. *J Am Geriatr Soc*. 49(5):664-72, 2001
- 6) Scheffer AC, et al.: Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. *Age Ageing* 37(1):19-24, 2008
- 7) 大西文二・他：健康の社会的決定要因 高齢者の転倒・骨折。日本公衆衛生雑誌 58：47-53, 2011
- 8) 畑山知子・他：高齢者の転倒と身体的・精神的要因との関連。健康科学 26：21-30, 2004
- 9) 中村恵子・他：虚弱高齢者の外出頻度とその関連要因。日本看護研究学会雑誌 32 (5)：29-38, 2009
- 10) 竹田徳則・他：地域在住高齢者における認知症を伴う要介護認定の心理社会的危険因子 AGES プロジェクト 3 年間のコホート研究。日本公衛誌 57 (12)：1054-1065, 2010
- 11) Noda H, et al.: Walking and sports participation and mortality from coronary heart disease and stroke. *Journal of the American college of cardiology* 46(9): 1761-1767, 2005
- 12) Kornstein SG.: Gender differences in depression: implications for treatment. *J Clin Psychiatry*.58 (Suppl 15):12-18. 1997
- 13) Grigoriadis S, et al.: Gender issues in depression. *Ann Clin Psychiatry*.19(4): 247-55, 2007
- 14) Rapp K, et al.: Epidemiology of Falls in Residential Aged Care: Analysis of More Than 70,000 Falls From Residents of Bavarian Nursing Homes. *J Am Med Dir Assoc*. 2011
- 15) 近藤克則：検証『健康格差社会』—介護予防

に向けた社会疫学的大規模調査. 医学書院, 2007

- 16) Diez Roux AV, et al.: Neighborhoods and health. *Ann N Y Acad Sci* 1186: 125-145, 2010
- 17) Hanibuchi T, et al.: Neighborhood built environment and physical activity of

Japanese older adults: results from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES). *BMC Public Health* 11 (657), 2011

- 18) 江藤真紀・他：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 25 (4) : 33-51, 2002

表1 転倒経験の有無についての記述統計

	n	(%)
転倒歴		
転倒歴なし	18129	68.8
転倒歴1回	5512	20.9
転倒歴複数回	1672	6.3
無回答	1049	4.0

表2 スポーツ組織への参加有無についての記述統計

	全体		転倒なし・転倒1回	何度も転倒		p (χ^2 検定)
	n	(%)		n	(%)	
スポーツ組織への参加						<0.01
していない	15569	61.5	14458	1111	7.1%	
月1回以下	1576	6.2	1506	70	4.4%	
週1回以上	4139	16.4	3979	160	3.9%	
無回答	4029	15.9	3698	331	8.2%	

表3 対象者の各カテゴリーについての記述統計

	全体		転倒なし・転倒1回	何度も転倒		P (χ^2 検定)
	n	(%)		n	(%)	
年齢						<0.01
65～69歳	8603	34.0	8256	347	4.0%	
70～74歳	7543	29.8	7124	419	5.6%	
75～79歳	5093	20.1	4682	411	8.1%	
80～84歳	2786	11.0	2479	307	11.0%	
85歳以上	1288	5.1	1100	188	14.6%	
性別						<0.01
男	12019	47.5	11278	741	6.2%	
女	13294	52.5	12363	931	7.0%	
教育年数						<0.01
13年以上	3464	13.7	3307	157	4.5%	
10～12年	8478	33.5	8058	420	5.0%	
6～9年	12404	49.0	11455	949	7.7%	
6年未満	473	1.9	389	84	17.8%	
無回答	494	2.0	432	62	12.6%	
等価所得						<0.01
250万以上	6933	27.4	6576	357	5.1%	
150～250万未満	8824	34.9	8318	506	5.7%	
150万未満	5369	21.2	4933	436	8.1%	
無回答	4187	16.5	3814	373	8.9%	
要治療の疾患の有無						<0.01
なし	11540	45.6	10944	596	5.2%	
あり	7722	30.5	6868	854	11.1%	
無回答	6051	23.9	5829	222	3.7%	
動作能力（階段昇り）						<0.01
はい	15442	61.0	14751	691	4.5%	
いいえ	9622	38.0	8670	952	9.9%	
無回答	249	1.0	220	29	11.6%	
動作能力（立ち上がり）						<0.01
はい	21120	83.4	20082	1038	4.9%	
いいえ	3984	15.7	3374	610	15.3%	
無回答	209	0.8	185	24	11.5%	
GDS						<0.01
うつ無し	15628	61.7	14975	653	4.2%	
うつ傾向	4461	17.6	4017	444	10.0%	
うつ有り	1495	5.9	1253	242	16.2%	
無回答	3729	14.7	3396	333	8.9%	
1日当たりの平均歩行時間						<0.01
30分以上	16350	64.6	15448	902	5.5%	
30分未満	8174	32.3	7483	691	8.5%	
無回答	789	3.1	710	79	10.0%	
外出頻度						<0.01
ほぼ毎日	13511	53.4	12786	725	5.4%	
週2～3日	6835	27.0	6381	454	6.6%	
週1回未満	3571	14.1	3206	365	10.2%	
無回答	1396	5.5	1268	128	9.2%	
周辺環境（運動に適した公園や歩道）						<0.01
ある程度ある	17015	67.2	15996	1019	6.0%	
ある程度ない	6950	27.5	6454	496	7.1%	
わからない or 無回答	1348	5.3	1191	157	11.6%	
周辺環境（歩くのが大変な坂や段差）						<0.01
ある程度ある	11294	44.6	10415	879	7.8%	
ある程度ない	12784	50.5	12132	652	5.1%	
わからない or 無回答	1235	4.9	1094	141	11.4%	
自治体型						<0.01
都市型	11270	44.5	10632	638	5.7%	
準都市型	9160	36.2	8536	624	6.8%	
農村型	4883	19.3	4473	410	8.4%	

表 4 転倒経験の有無を目的変数とした一般化線形モデル

	モデル1			モデル2			モデル3		
	オッズ比	95.0% 信頼区間 下限 上限		オッズ比	95.0% 信頼区間 下限 上限		オッズ比	95.0% 信頼区間 下限 上限	
スポーツ組織へ参加									
週1回未満/していない	0.79	0.61	1.02	0.94	0.73	1.21	0.95	0.73	1.22
週1回以上/していない	0.62	0.52	0.74 **	0.78	0.66	0.94 **	0.79	0.66	0.95 **
無回答/していない	0.95	0.83	1.08	0.97	0.85	1.11	0.96	0.84	1.10
年齢									
70～74歳/65～69歳	1.32	1.14	1.53 **	1.19	1.03	1.39 *	1.18	1.02	1.37 *
75～79歳/65～69歳	1.84	1.58	2.13 **	1.39	1.19	1.62 **	1.36	1.16	1.59 **
80～84歳/65～69歳	2.49	2.12	2.94 **	1.65	1.39	1.96 **	1.60	1.34	1.90 **
85歳以上/65～69歳	3.11	2.55	3.79 **	1.86	1.51	2.29 **	1.81	1.47	2.23 **
性別									
女/男	1.03	0.93	1.15	0.87	0.78	0.97 **	0.86	0.77	0.96 **
教育年数									
10～12年/13年以上	1.04	0.86	1.26	1.02	0.84	1.24	1.04	0.85	1.26
6～9年/13年以上	1.44	1.21	1.72 **	1.35	1.12	1.61 **	1.34	1.12	1.61 **
6年未満/13年以上	2.45	1.82	3.30 **	2.03	1.50	2.76 **	1.98	1.45	2.69 **
無回答/13年以上	1.99	1.44	2.75 **	1.77	1.27	2.46 **	1.75	1.25	2.43 **
等価所得									
150～250万未満/250万以上	1.09	0.94	1.25	1.05	0.91	1.21	1.05	0.91	1.21
150万未満/250万以上	1.30	1.12	1.51 **	1.11	0.95	1.30	1.10	0.94	1.28
無回答/250万以上	1.28	1.09	1.51 **	1.10	0.93	1.29	1.08	0.91	1.27
要治療疾患の有無									
あり/なし				1.63	1.46	1.83 **	1.62	1.44	1.82 **
無回答/なし				0.80	0.68	0.94 **	0.81	0.69	0.95 **
動作能力（階段昇り）									
いいえ/はい				1.40	1.25	1.57 **	1.39	1.24	1.55 **
無回答/はい				1.53	1.01	2.34 *	1.51	0.99	2.31
動作能力（立ち上がり）									
いいえ/はい				1.98	1.75	2.24 **	1.95	1.73	2.21 **
無回答/はい				1.51	0.96	2.38	1.48	0.94	2.34
GDS									
うつ傾向/うつ無し				1.88	1.65	2.14 **	1.85	1.62	2.11 **
うつ有り/うつ無し				2.79	2.35	3.30 **	2.72	2.29	3.22 **
無回答/うつ無し				1.67	1.44	1.94 **	1.62	1.40	1.88 **
1日平均歩行時間									
30分未満/30分以上				1.05	0.94	1.17	1.04	0.93	1.16
無回答/30分以上				1.01	0.78	1.31	0.98	0.75	1.27
外出頻度									
週2～3日/ほぼ毎日				0.91	0.80	1.03	0.91	0.80	1.03
週1回未満/ほぼ毎日				1.00	0.86	1.15	0.98	0.84	1.13
無回答/ほぼ毎日				1.27	1.03	1.56 *	1.25	1.02	1.54 *
運動に適した公園や歩道									
ない/ある							1.04	0.92	1.17
わからない or 無回答/ある							1.04	0.82	1.31
歩くのが大変な坂や段差など									
ない/ある							0.76	0.68	0.85 **
わからない or 無回答/ある							1.03	0.81	1.31
自治体型									
準都市型/都市型							1.08	0.96	1.21
農村型/都市型							1.25	1.09	1.43 **

注 8 : ** p<0.01

* p<0.05

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）
分担研究報告書

転倒のベンチマーク指標との関連要因に関する研究

研究代表者 近藤 克則（日本福祉大学社会福祉学部 教授）
研究協力者 松本 大輔（畿央大学健康科学部理学療法学科 助教）
研究分担者 山田 実（京都大学大学院医学研究科 助教）
研究協力者 林 尊弘（名古屋大学医学部附属病院医療技術部リハビリ部門）
研究協力者 菖蒲川由郷（新潟大学医歯学総合研究科国際保健学分野 助教）

研究要旨

介護予防の重点課題の一つである転倒について、転倒と地域環境要因、およびベンチマーク指標との関連要因を地域相関研究として分析した。日本老年学的評価研究（J-AGES）のベースライン調査（2010年8月～2011年3月）で得られた25市町村、188小学校区63,817名分の横断データを分析した。複数回転倒には市町村で約3倍（最小4.6%～最大13.4%）の地域格差があった。また、地域特性である可住地人口密度（市町村 $r=-0.837$ ，小学校区 $r=-0.702$ ， $p<0.01$ ），高積雪地域，また社会経済的要因が有意な相関を示した。また、市町村よりも小学校区単位で詳細な分析を行うが必要であると考えられる。本研究は地域相関研究であるため、個人要因と同時に検討する必要がある。

A. 研究目的

我が国においても、転倒・骨折は要介護の原因の第3位であり、介護予防として解決すべき重要な課題の一つである。転倒予防事業は介護予防の6つの重点の中でも、最も多くの自治体で実施されている。転倒には筋力やバランス能力といった身体的要因のみならず、社会環境的要因が関連していることが明らかとなっている。介護予防においてハイリスク戦略の限界が指摘され、ポピュレーション戦略による介入法の開発が求められている。

そこで、我々はWHOのUrban Heartにならい、介護予防の推進に有用と思われる地域間比較ができるベンチマーク指標の開発に取り組んでいる。今回は、転倒と地域環境要因、およびベンチマーク指標との関連要因を地域相関研究として探索することを目的とした。

B. 研究方法

2010年8月から2011年3月にかけて行われた日本老年学的評価研究（J-AGES）のベースライン調査のデータを用いた。対象者は全国27市町村に居住する要介護認定を受けていない65歳以上の高齢者117,494名を対象に自記式郵送（一部訪問）調査を行い78,769名から回答を得た（回収率67%）。主要変数に欠損のない25市町村、188小学校区63,817名分（平均年齢 73.9±6.3歳，男性29,286人 女性34,531人）のデータを用いた。評価項目は複数回転倒（過去1年間における2回以上の転倒の有無）、所得250万円未満，教育年数13年未満，主観的健康感「よい」以上，閉じこもり「外出頻度」週1回未満，歩行時間30分未満，残歯数10本未満，BMI18.5未満，認知症項目該当者「物忘れ」自覚あり，うつ「GDS」10点以上，ソーシャルキャピタル「一般的に信用できる」，

独居, 過去1年以上の健診未受診, 喫煙者割合, 要介護認定者割合, ボランティア, スポーツグループ参加, 趣味活動割合, 新規要介護認定者割合, 介護保険料, 公園・歩道, 坂道・段差, 交通量が多く危険, 魅力的な景観ある等を用いた. 地域特性として高齢化率, 可住地面積人口密度, 後期高齢者割合, 高積雪地域を用いた.

統計解析は, 市町村・小学校区単位での地域格差を明らかにするためにGIS(地理情報システム)を用い, 転倒率ごとにマッピングを行った. 関連要因を検討するために各項目との相関・偏相関分析を用いた.

C. 研究結果

個人レベルでは, 全体平均で7.8%(4,950人)で, 市町村単位では最小4.6%~最大13.4%と約3倍の格差があった(図1). 小学校区単位では最小0%~最大26.3%と明らかに転倒の少ない地域があった(図2). 前期高齢者と後期高齢者とを分けて, マッピングしたところほぼ同様の傾向がみられたが, 後期高齢者で隣接していても転倒率の差が認められる地域があった(図3, 4).

複数転倒と1回以上の転倒との相関では市町村 $r=0.891$, 小学校区 $r=0.770$ と高い正の相関関係が認められた($p<0.01$). その他の項目において, 市町村では残歯10本未満 $r=0.853$, 物忘れあり $r=0.776$, 所得250万円未満 $r=0.764$, 小学校単位では残歯10本未満 $r=0.761$, 所得250万円未満 $r=0.646$, 外出週1回未満 $r=0.622$ などほとんどの項目で複数回転倒と有意な相関が認められた. また, すべての指標の中で可住地人口密度(市町村 $r=-0.837$, 小学校区 $r=-0.702$)が最も高い相関を示した.

そこで, 可住地人口密度を統制変数とした偏相関分析を行った結果, 市町村, 小学校区

単位両者とも有意であった項目は, 健診未受診 市町村 $r=0.477$, 小学校区 $r=0.166$, 教育9年以下 $r=0.470$, $r=0.486$, 高積雪地域 $r=0.497$, $r=0.369$ であった. 小学校区単位では, 上記に加え, 主観的健康感が低い $r=0.449$, 残歯10本未満 $r=0.447$, 物忘れあり $r=0.361$, 趣味活動週1回未満 $r=0.331$ 等で有意な相関が認められた. また, 交通量が多く危険な場所がある $r=-0.189$ と一般的な考えとは反対の結果が認められた.

D. 考察

今回の結果, 転倒率が市町村単位では約3倍, 小学校区単位においても大幅に差があり, 転倒の少ない地域があった. 関連する項目として, 都市・農村の指標となる可住地人口密度が最も高い相関を示し, 農村地域であるほど転倒率が高いことが明らかとなった. これは農村地域で道路等が舗装されていない, 高積雪地域である, あるいは屋内でも和式の家屋で段差等が多いことが関係していると考えられる.

また, 可住地人口密度で統制しても, 教育年数が9年以下であると有意に転倒率が高かった. これは, 松田ら, 大西らは所得や教育などの社会経済的要因と転倒との関連性があることを報告していることを支持する結果となった^{1,2)}. さらに, 健診未受診率とも関連していることから, 医療・保健サービスの充実, アクセスの問題があると予想される³⁾.

転倒率を市町村単位, 小学校区単位それぞれで分析したが, 今回の結果から, 小学校区単位の方が地域要因やその他の要因と関連を詳細に分析し問題を検討しやすいと考えられる. 本研究の限界として, 地域相関研究であり, 個人要因について言及ができないため, 今後は同時に検討する必要がある.

E. 結論

本研究では転倒と地域環境要因，およびベンチマーク指標との関連要因を地域相関研究として分析した．その結果，転倒率の地域間格差が約3倍もあり，地域特性，社会経済的要因が重要であることが明らかとなった．また，小学校区単位で詳細な分析が必要であると考えられる．

F. 参考文献

1. 松田亮三，平井寛，近藤克則，他．高齢者の保健行動と転倒歴－社会経済的地位との相関．公衆衛生 2005； 69(3)： 231-235.
2. 大西丈二，近藤尚己，近藤克則．健康の社会的決定要因(9)「高齢者の転倒・骨折」．日本公衆衛生雑誌 58(1)： 47-53, 2011
3. Tinetti ME, Baker DI, King M, et al.: Effect of Dissemination of Evidence in Reducing Injuries from Falls. New England Journal of Medicine 2008; 359: 252-261.

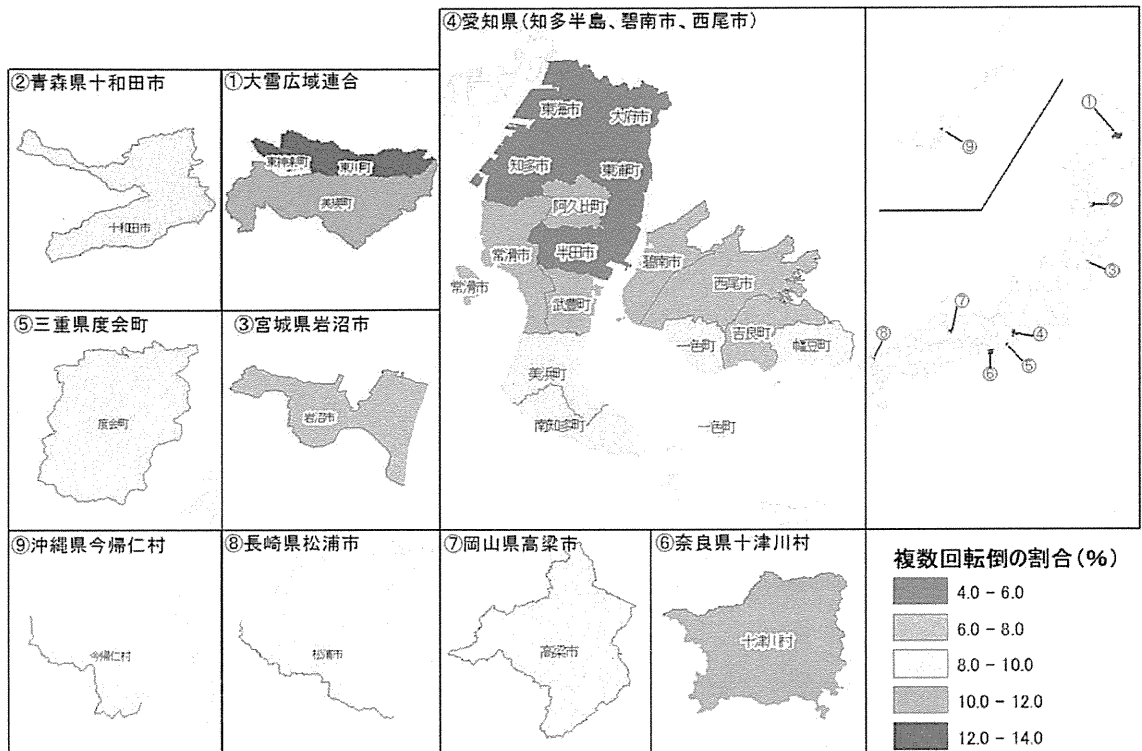


図1 市町村単位における各地域の複数転倒率の分布

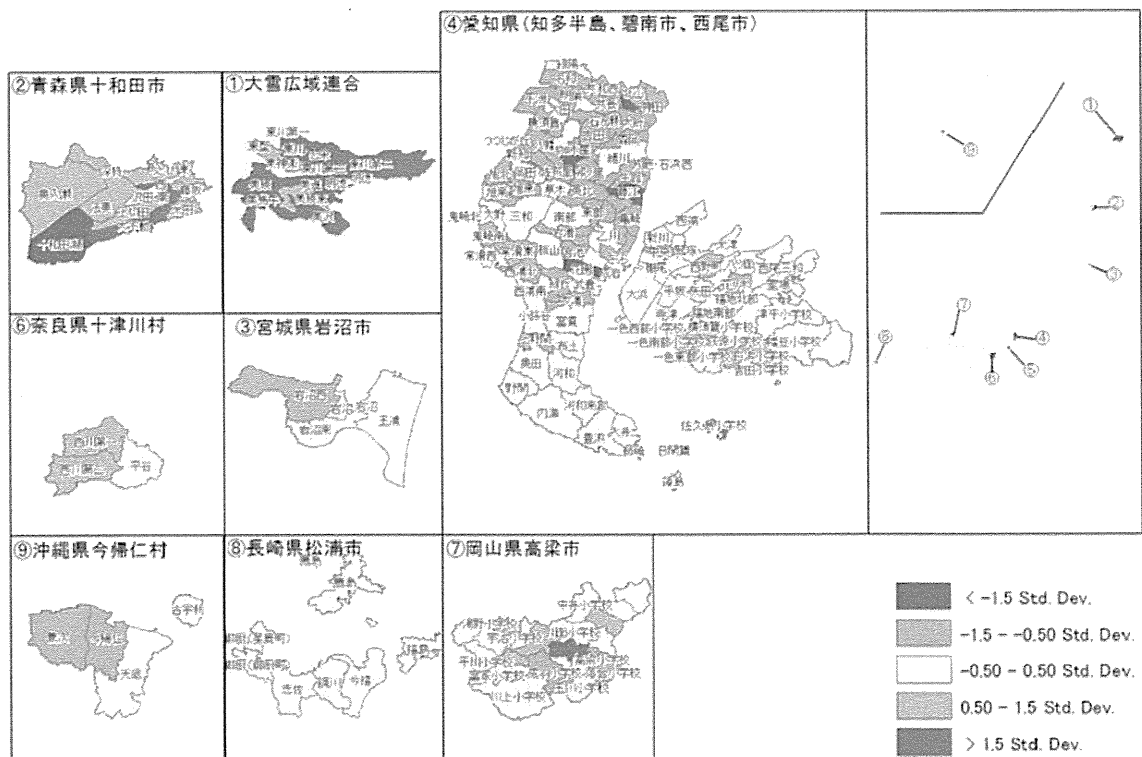


図2 小学校区単位における各地域の複数転倒率の分布

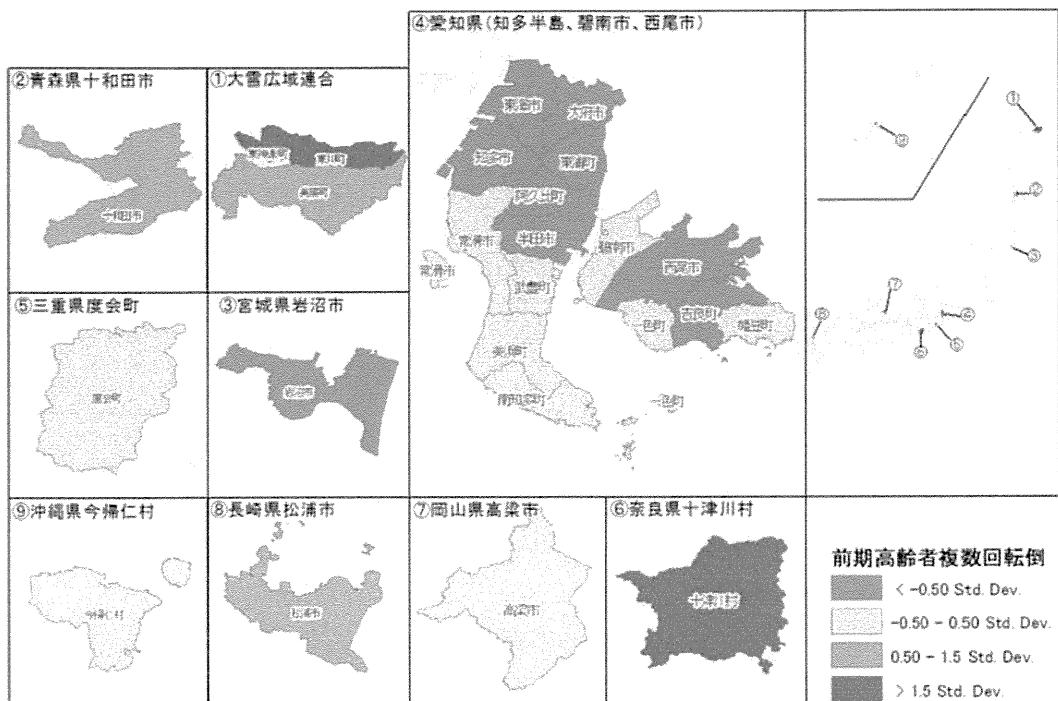


図3 市町村単位における各地域の前期高齢者の複数転倒率の分布

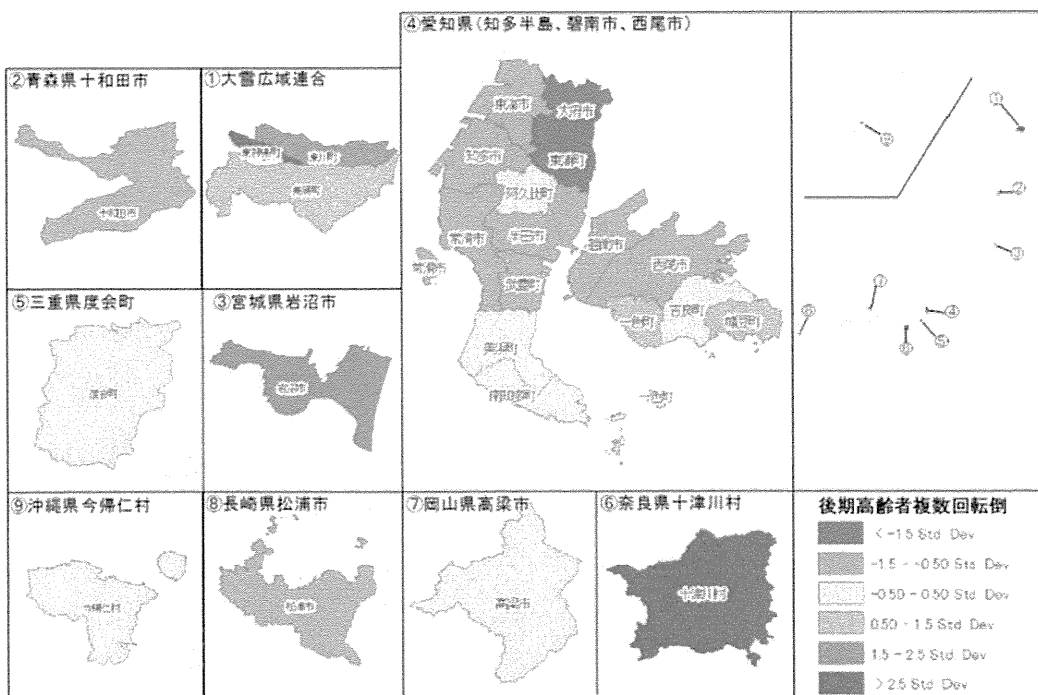


図4 市町村単位における各地域の後期高齢者の複数転倒率の分布

表1 市町村・小学校区単位における各項目との相関
および可住地人口密度で統制した偏相関分析

複数回転倒	市町村	統制	小学校区	統制
	統制	可住地	統制	可住地
	なし	人口密度	なし	人口密度
女性割合	.545**	-.161	.424**	.111
独居	.438*	.041	.262**	.029
残歯 10 本未満	.853**	.388	.761**	.447**
GDS10 点以上	.375	.077	.277**	.296**
外出週 1 回未満	.674**	.044	.622**	.247**
物忘れあり	.776**	.381	.551**	.361**
やせ (BMI18.5 未満)	-.154	-.014	-.100	-.114
歩行 30 分未満	.574**	.266	.268**	.052
健診未	.675**	.477**	.459**	.166**
喫煙	-.404*	.100	-.192**	-.050
SRH 低	.700**	.119	.502**	.449**
SC 低	-.341	.150	-.263**	-.106
所得 250 万未満	.764**	.163	.646**	.175**
教育 9 年以下	.612**	.470**	.480**	.486**
公園なし	.340	-.036	.521**	.296**
魅力的景観なし	-.564**	-.228	-.221**	-.077
坂道あり	-.237	-.242	.051	.037
交通量危険あり	-.792**	-.162	-.548**	-.189**
週 1 趣味参加なし	.664**	.224	.562**	.331**
週 1 ボラ参加なし	.738**	.200	.475**	.251**
週 1 スポーツ参加なし	.604**	.104	.484**	.193**
可住地面積人口密度	-.837**	-	-.702**	-
高齢率	.780**	.067	.628**	-.107
後期高齢者	.714**	-.015	.642**	.301**
都市	-.679**	.214	-.571**	.136
農村	.644**	-.158	.607**	-.004
介護保険料	.149	.049	.119	.205**
要介護認定率	.532**	.230	.478**	.073
新規要介護認定率	-.144	-.021	-.097	-.104
高積雪地区	.575**	.497**	.468**	.369**
都市公園数	-.695**	-.214	-.585**	-.047

** : p<0.01

運動疫学版の調査票の作成と予備的分析

研究代表者 近藤 克則（日本福祉大学社会福祉学部 教授）

研究協力者 甲斐 裕子（財団法人明治安田厚生事業団体力医学研究所 副主任研究員）

研究協力者 金森 悟（順天堂大学医療看護学部 助教）

研究要旨

J-AGES研究の調査票の新たなバージョンとして、運動疫学版を作成した。運動疫学版では、身体活動・運動・座位行動をメインの項目として設定した。身体活動については、英国のELSAコホートと比較可能な項目設定にした。運動については、種類や社会的な側面に着目した。座位行動は、1日のテレビ視聴時間を測定した。運動疫学版調査票は、2011年度の名古屋市・神戸市・柏市での調査で使用された。予備的分析として、神戸市のデータを分析したところ、身体活動・運動・座位行動と抑うつ・ソーシャルキャピタル・主観的健康感との間に関連が認められた。今後、縦断的調査によってこれらの関係が確認されるとともに、死亡・介護・認知症等との関連が明らかになる事が期待される。

A. 研究目的

J-AGES研究の調査票の新たなバージョンとして、運動疫学版を作成した。本稿では、運動疫学版の背景を解説するとともに、2011年度に行った調査の一部を報告する。

運動は、高齢者の心身の健康に有益である。定期的な運動習慣や身体活動が高いことは、総死亡¹、身体機能の障害²、認知機能の低下³、抑うつ⁴のリスクを低下させる。また、近年では身体活動や運動とソーシャルキャピタル（SC）⁵との関連も報告されている。これまで欧米での研究を中心に、運動の頻度や強度と健康効果との関連が検証されてきた。しかし、日本人での研究が少ない事に加え、運動の種類や誰と行うか等、運動の質的・社会的な側面については、ほとんど検討が進んでいない。

運動や身体活動とは独立した健康リスクとして、座位行動が着目されている。テレビ視聴など座位でいる時間が長いほど、死亡⁶や抑

うつ⁷のリスクが高まることが報告されている。しかし、座位行動の研究は緒に就いたばかりであり、介護・認知症・抑うつ・SCとの関連は明らかになっていない。

以上のような背景より、運動疫学版では、身体活動・運動・座位行動をメインの項目として設定した。身体活動については、英国のEnglish Longitudinal Study of Ageing (ELSA) コホートと比較可能な項目設定にした。運動については、種類や社会的な側面に着目した。座位行動は、1日のテレビ視聴時間を測定した。これらの項目と、死亡・介護・認知症・抑うつ・SC等の関連を検討することで、日本人高齢者の健康づくりの具体的戦略を提案できると考えられる。

2011年は名古屋市・神戸市・柏市において、運動疫学版が調査された。本稿では、調査結果の例として神戸市のデータから、身体活動・運動・座位行動と抑うつ・SC（信頼・互

恵・愛着)・主観的健康感の関連を報告する。

B. 研究方法

1. 調査対象者

神戸市在住の介護認定を受けていない65歳以上の男女を対象とした。15,000名を無作為に抽出し、調査票を送付した。このうち運動疫学版は3,000名に送付された。2,007名分が回収され、分析対象者は1,889名であった。

2. 調査時期

2011年12月15日～2012年1月13日に調査は実施された。

3. 測定項目

- a) 身体活動：低強度・中強度・高強度の活動それぞれについて、頻度を調査した。さらに、仕事に関する身体活動量も質問した。
- b) 運動：一人で行う運動・家族や友人など誰かと一緒に行う運動それぞれについて頻度を調査し、「なし」以外をその形態で運動していると判断した。さらに、運動の種類についても質問した。特に、筋力トレーニングとストレッチについては頻度も回答させた。
- c) 座位行動：テレビ視聴時間を調査した。
- d) 抑うつ：J-AGES共通項目であるGDSを利用した。
- e) SC：J-AGES町通項目である信頼・互惠・愛着を利用した。
- f) 主観的健康感：J-AGES町通項目である、自分の健康度を尋ねる項目を利用した。

4. 分析方法

ロジスティック回帰分析を行った。従属変数は、抑うつ・SC(信頼・互惠・愛着)・主観的健康感とした。抑うつは、GDS10点以上を「抑うつ」と定義した。独立変数は、身体活動・運動・座位行動とした。身体活動は、ELSAと同様に4群に分けて分析した(表1)。運動は、まず「運動なし・単独で運動・複数

で運動・単独+複数で運動」の4群に分けて分析した。運動の種類については、本稿では筋力トレーニングとストレッチについてのみ分析した。座位行動は1日のテレビ視聴時間で分類した。全ての分析で、年齢と性別で調整した。さらに身体活動量以外の項目は、身体活動量でも調整した。

表1 ELSAコホートの身体活動量の分類方法

グループ名	定義
Sedentary	Reporting no physical activity and if working in a sedentary job.
Low	Reporting mild physical activity at least once a week or if working in a job that was mostly standing.
Moderate	Reporting moderate physical activity at least once a week or if working in a job that involved physical work.
High	Reporting vigorous physical activity at least once a week or if working in a job that involved heavy manual labour.

C. 研究結果(表2)

身体活動量が高い群は、抑うつ・SC(信頼・互惠・愛着)・主観的健康感が良好であった。特に、ModerateとHighでその傾向が顕著であった。運動の実施形態は「単独+複数群」で、抑うつ・SC(信頼・互惠・愛着)・主観的健康感が良好であった。筋力トレーニングは、週2回以上実施している群で、抑うつと互惠が良好であった。ストレッチは、信頼以外の項目で関連が認められた。座位行動は、抑うつ・信頼・主観的健康感と関連が認められた。

D. 考察

身体活動量と抑うつ・SC・主観的健康感については、先行研究とほぼ同様の結果が得られた。運動の実施形態については、一人でも運動し、かつ集団でも運動するグループで、

全ての項目で良好な状態が認められた。また、わずかではあるが単独実施よりも複数実施で、抑うつが少なく、信頼が高い傾向があった。これらの結果は、運動の強度や頻度など量的側面ばかりでなく、社会的側面が意味を持つ可能性を示唆している。また、筋力トレーニングとストレッチは、これまで疫学調査ではほとんど着目されてこなかったため、興味深い結果と考えられる。テレビ視聴時間については、特に抑うつにおいてUカーブの関係が観察された。座位時間が長すぎる事は抑うつのリスクになるのかもしれないが、気分が落ち込むことで、テレビを見なくなっている可能性も考えられた。本分析は、データの一部を使用した予備的な分析である。今後、データのクリーニングを完成させ、本分析を行う予定である。

E. 結論

身体活動・運動・座位行動と抑うつ・SC・主観的健康感との間に関連が認められた。しかし、本分析は横断調査であるため、因果関係を明らかにすることはできなかった。今後は、縦断的調査が必要である。

今回の運動疫学版の調査はベースライン調査である。今後の追跡調査によって、死亡・介護・認知症等と身体活動・運動・座位行動との関連が明らかになる事が期待される。

F. 参考文献

- 1) Samitz G, et al. Domains of physical activity and all-cause mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *Int J Epidemiol*. 2011 Oct;40(5):1382-1400
- 2) Paterson DH, et al. Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related t

- o Canada's Physical Activity Guidelines. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2010 May 11;7:38
- 3) Sofi F, et al. Physical activity and risk of cognitive decline: a meta-analysis of prospective studies. *J Intern Med*. 2011 Jan;269(1):107-17
- 4) Mead GE, et al. Exercise for depression. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 Jul 8;(3)
- 5) Ueshima K, et al. Does social capital promote physical activity? A population-based study in Japan. *PLoS One*. 2010 Aug 12;5(8):e12135
- 6) Grøntved A, et al. Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis. *JAMA*. 2011 Jun 15;305(23):2448-2455
- 7) Teychenne M, et al. Sedentary behavior and depression among adults: a review. *Int J Behav Med*. 2010 Dec;17(4):246-54