

# 転倒者が少ない地域はあるか

—地域間格差と関連要因の検討：JAGESプロジェクト—

ハヤシ タカヒロ      コンドウ   カツノリ      ヤマダ   ミノル      マツモト      ダイスケ  
林 尊弘\*1\*3      近藤 克則\*2      山田 実\*4      松本 大輔\*5

**目的** 転倒予防における1次予防（ポピュレーション戦略）の可能性を探るため、果たして転倒が少ない地域があるのか、あるとすれば転倒割合に関連する要因は何かを社会的要因に着目して検討することを目的とした。

**方法** A半島に属している6保険者（9市町村）に居住する要支援・要介護認定を受けていない高齢者に郵送調査を行った。分析では、地域間の高齢化の影響を減らすため前期・後期高齢者に層別化し、小学校区（ $n=64$ ）ごとの過去1年間の転倒歴がある者の割合（転倒割合）を求めた。次に、過去1年間の転倒歴と関連しうる社会的要因として、等価所得（中・高所得者割合）や教育年数（高学歴者割合）、地域組織への参加（スポーツ組織への参加割合）に着目し、小学校区を分析単位とした地域相関研究を行った。

**結果** アンケート調査の回答者は29,117人であった（回収率62.4%）。そのうち分析対象は、ADL非自立者、抑うつ（傾向）の者を除外した16,102人とした。前期高齢者では、転倒割合は小学校区で最小7.4%～最大31.1%と約4倍の差があった。中高所得者が多い（ $r=-0.54$ ）、高学歴者が多い（ $r=-0.41$ ）、スポーツ組織への参加が多い（ $r=-0.60$ ）地域で転倒割合は有意に低かった。また、所得・教育水準で調整しても、「スポーツ組織への参加」割合が多いほど、転倒が少ない関連がみられた（ $p<0.01$ ）。後期高齢者でも関連は弱くなるものの（ $r=-0.32$ ）同様の結果であった。

**結論** 前期高齢者では少ない所に比べ約4倍、後期高齢者でも約3倍も転倒割合が高い小学校区が存在した。その一部は、社会経済水準の違いで説明できたが、それを考慮しても「スポーツ組織への参加」が多い地域ほど転倒が少なかった。今後、他の交絡要因を考慮した研究が必要だが、転倒の少ないまちづくりによるポピュレーション戦略の可能性が示唆された。

**キーワード** 介護予防、転倒予防、ポピュレーション戦略、地域づくり・まちづくり

## I 緒 言

2006年の介護保険法改正により予防重視型システムへの転換が図られ、介護予防事業（以下、予防事業）が導入された。予防事業は転倒や栄養、閉じこもりなどの6つを重点項目としてお

り、各自治体で実施されている。具体的介入としては、要支援・要介護状態に陥りやすいハイリスク者を対象に個人にアプローチするハイリスク戦略である。しかし、事業参加者の少なさや対象者のスクリーニングに関わる問題などの限界が指摘されており<sup>1)</sup>、もう1つの予防医学

\*1 日本福祉大学健康社会研究センター客員研究員      \*2 千葉大学予防医学センター環境健康学研究部門教授

\*3 東海医療科学専門学校理学療法科専任教員      \*4 筑波大学大学院人間総合科学研究科准教授

\*5 畿央大学健康科学部理学療法学科助教

の戦略であるポピュレーション戦略による地域づくりが必要であるとされた<sup>2)</sup>。2012年7月に発表された健康日本21（第2次）では、所得や地域間の健康格差の縮小が初めて明記され、地域づくりや人々のつながりによる社会環境の質の向上がうたわれている<sup>3)</sup>。また、2012年に閣議決定された高齢社会対策大綱では、住民相互の支え合いの仕組みづくりや高齢者の社会参加の促進が掲げられた<sup>4)</sup>。つまり、個人への生物・医学モデルによる介入の限界から地域づくり・まちづくりの視点で介護予防を推進することが求められるようになった<sup>5)</sup>。では、どのような地域づくりをすれば良いのだろうか。その根拠となる地域要因の解明が求められている。

予防事業の6つの重点項目の中でも、自治体で最も多く取り組まれている転倒予防に着目すると、まちづくりなど強力な1次予防（以下、ポピュレーション戦略）を開発するためには、転倒発生が少ない個人ではなく、転倒が少ない人口集団や地域を見だし、関連する地域要因を探り出すことがまず必要である。しかし、従来は転倒発生割合の地域間比較すら十分なされておらず、果たして転倒発生の少ない地域や集団が存在するのか、またそれと関連する要因があるのかも明らかになっていない。個人単位の分析では、転倒発生と年齢、筋力やバランス機能、うつなどとの関連が確認されている<sup>6)7)</sup>。しかし、個人単位でみられた関連が地域単位でみられない原子論的誤謬があることが知られており<sup>8)</sup>、地域や集団レベルの特徴をとらえるには地域や集団を分析単位とした地域相関研究が必要である。また、地域相関研究は個人レベルのリスクを探索する分析疫学ではエビデンスレベルが低く位置づけられているが、政策目的のための疫学ではより高い評価に値するとされている<sup>9)</sup>。

本研究では地域づくり・まちづくりによる転倒予防のポピュレーション戦略の可能性を探るため、地域相関研究によって転倒の少ない地域や集団が存在するのかを明らかにする。また、それと関連する要因の中でも、まちづくりに資する要因に着目して明らかにすることを目的と

する。

## Ⅱ 方 法

### (1) 対象

本研究では、JAGES（Japan Gerontological Evaluation Study、日本老年学的評価研究）プロジェクトデータの一部を用いて分析した。A半島に位置する6保険者（9市町村）で、地域在住の要支援・要介護認定を受けていない一般高齢者を対象として、2010年8月から2011年1月にかけて郵送による自記式アンケート調査を行った。

### (2) 方法

#### 1) 変数

##### ① 転倒割合

「過去1年間に転んだ経験がありますか」に、「1度ある」「何度もある」と回答した者を転倒歴ありとした。ポピュレーション戦略による予防効果の評価は、対象となる人口集団がある程度以上大きいことが必要であると考えられるため、転倒歴ありに「1度ある」と回答した者も含めた。

##### ② 社会経済的要因と社会参加

健康日本21（第2次）<sup>3)</sup>でも、健康格差の縮小、社会環境の質など、社会経済的な地位や社会参加などの健康の社会的決定要因の重要性が指摘されている。また、海外の先行研究<sup>10)11)</sup>において転倒発生と社会経済的地位との関係が示されている。そのため、本研究では、社会経済的地位の変数として、等価所得と教育年数を用いた。等価所得は1年間の世帯所得を世帯構成人数の平方根で除して算出し、先行研究<sup>12)13)</sup>に準じて低（200万円未満）・中（200～400万円未満）・高所得（400万円以上）に分類した。教育年数は、「あなたが受けられた学校教育は何年でしたか」に「10～12年」「13年以上」と回答した者を高学歴者とした。

社会環境の変数としては、地域づくり・まちづくりによる介護予防の視点から、介入可能性を考慮して地域組織への参加を用いた。今回は

その中でも、認知症<sup>14)</sup>や脳卒中<sup>15)</sup>、要介護認定資格<sup>16)</sup>などを予測し、転倒率とも関連<sup>17)</sup>するとの報告があり、転倒予防への効果が期待できるものとして、スポーツ組織への参加を取り上げた。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」に「ほぼ毎日」「週2～3日」「週1回」と答えた者をスポーツ組織へ参加ありとした。

## 2) 分析方法

分析に先立ち、地域の高齢化〔後期高齢者(75歳以上)の割合〕の違いによる影響を減らすため、分析対象を前期高齢者(65～75歳未満)と後期高齢者(75歳以上)に層別化した。しかし、後期高齢者では1つの小学校区に含まれる対象者が少ないところ(20人未満の小学校区)が7校区あったため、主な分析対象を前期高齢者とし、後期高齢者については、20人以上のサンプルがあった57校区のデータを用いた分析結果を参考までに示した。

まず、分析単位を小学校区( $n=64$ )とし、各小学校区の転倒割合、中・高所得者割合と高学歴者割合、スポーツ組織への参加割合を求めた。その際、分母は各設問に回答した者とした(無回答を欠損値扱いとした)。次に、転倒割合と社会経済的地位、スポーツ組織への参加との相関係数をSpearmanの順位相関分析にて求めた。最後に、社会経済的地位とスポーツ組織への参加割合とが交絡している可能性があることから、従属変数を転倒割合とし、独立変数を中・高所得者割合、高学歴者割合、スポーツ組織への参加割合とした重回帰分析(強制投入法)を行った。統計学的分析にはSPSS Ver21.0を用い、統計学的意水準は5%未満とした。

## Ⅲ 結 果

アンケート調査の回答者は29,117人であった(回収率62.4%)。そのうち、転倒発生意リスクとして確立している個人レベルの身体的要因として日常生活動作(ADL)に介助を必要とする者、心理的要因として抑うつ(傾向)の者(Geriatric Depression Scales 15項目版を用い、

5点以上の者)、分析に必要な設問に回答をしていない者の計13,015人を除外し、最終的な分析対象は16,102人とした。

### (1) 小学校区ごとの各変数の割合

前期高齢者( $n=64$ )では、転倒割合は最も低い小学校区で7.4%に対し、最も高い小学校区では31.1%と約4倍も多く(平均 $19.8 \pm 4.6\%$ )、転倒が少ない小学校区があることがわかった。

中・高所得者割合では26.9～77.1%(平均 $58.5 \pm 7.8\%$ )、高学歴者割合でも12.5～82.0%(平均 $54.3 \pm 13.7\%$ )と地域差がみられた。スポーツ組織への参加割合では8.3～39.3%(平均 $23.6 \pm 7.1\%$ )と約4.5倍の地域差がみられた。

後期高齢者( $n=57$ )では、転倒割合は14.8～50.0%(平均 $29.4 \pm 6.6\%$ )、中・高所得者割合は29.2～69.6%(平均 $54.6 \pm 8.8\%$ )、高学歴者割合は7.1～66.3%(平均 $41.8 \pm 13.0\%$ )、スポーツ組織への参加割合は3.7～47.2%(平均 $18.8 \pm 8.1\%$ )であった。

### (2) 転倒割合と中高所得者、高学歴者、スポーツ組織への参加の割合との関連

転倒割合と社会経済的地位との関係を見ると、等価所得では中・高所得者割合が多い小学校区ほど転倒割合が低いという、負の相関がみられた( $r = -0.54$ ,  $P < 0.01$ )。また教育歴でも、高学歴者割合が多い小学校区ほど転倒割合が少ないという、負の相関がみられた( $r = -0.41$ ,  $P < 0.01$ )。このことは地域間のみだけでなく社会階層間の転倒割合にも格差があり、社会経済的地位が高い者の割合が多い小学校区ほど転倒歴のある者が少ないことを意味している。

転倒割合と社会参加との関係では、スポーツ組織への参加者が多い小学校区ほど、転倒割合が少ないという、負の相関がみられた( $r = -0.60$ ,  $p < 0.01$ ) (図1)。またスポーツ組織参加者は、中高所得者( $r = 0.50$ ,  $p < 0.01$ )、高学歴者( $r = 0.60$ ,  $p < 0.01$ )が多い校区で高かった。

後期高齢者( $n=57$ )でも同様に、スポーツ組織への参加者が多い小学校区ほど転倒割合が

少ないという、負の相関がみられたが ( $r = -0.32, p < 0.05$ ), 社会経済的地位との関連は認められなかった。

(3) 重回帰分析

転倒割合を従属変数とした重回帰分析の結果、スポーツ組織への参加者が多い小学校区ほど転倒割合が低くなるという関連性が認められた (調整済  $R^2 = 0.32, p < 0.01$ )。一方、等価所得や教育年数などの社会経済的地位変数では転倒割合との関連は認められなかった。なお、多重共線性については最大VIFは2.3と、10以下であり問題ないことを確認した (表1)。

後期高齢者でも、スポーツ組織への参加者が多い小学校区ほど転倒割合が低くなるという関連性が認められたが (調整済  $R^2 = 0.14, p < 0.01$ ), 社会経済的地位変数では転倒割合との関連は認められなかった。

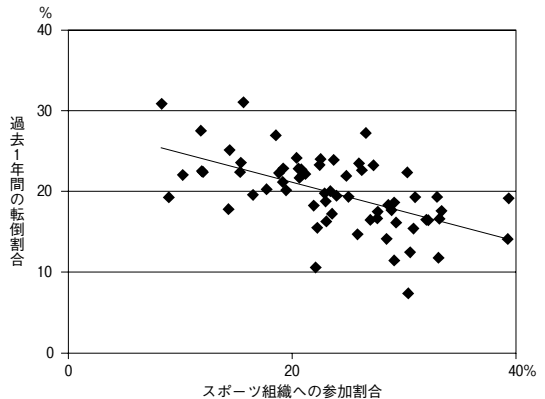
IV 考 察

本研究では、市町村の小学校区レベルにおける転倒割合の比較から、転倒の少ない地域や集団が存在するのか、またそれと関連する要因を社会的要因に着目して検討した。その結果、本研究では主な知見として以下の3点が得られた。  
 ①小学校区間で転倒割合に約4倍の差を認め、転倒が有意に少ない校区がある。  
 ②転倒割合と教育や所得といった社会経済的地位との間に関連を認めた。  
 ③転倒割合とスポーツ組織への参加との間に関連を認めた。

(1) 小学校区の転倒割合

身体的 (ADL)、心理的 (うつ) 要因に問題がない者かつ前期高齢者に限定しても、19.8%と5人に1人が転倒していた。これは、平均で0.8%<sup>18)</sup>の二次予防対象 (ハイリスク) 者のみを対象とした介入では、地域全体の転倒割合の抑制が難しいことを意味している。すでに指摘されている<sup>25)</sup>、地域づくりによる介護予防の重要性が再確認できた。校区別の転倒割合では最小7.4%に対し最大31.1%と、約4倍も多い小学校区があることが判明した。後期高齢者に

図1 過去1年間の転倒割合とスポーツ組織への参加 (週1回以上) 割合との関係



注 小学校区 (n = 64) の前期高齢者における割合

表1 転倒割合に対する重回帰分析の結果 (前期高齢者)

	$\beta$	95.0% 信頼区間		
		下限	上限	
中・高所得者割合	-0.17	-0.26	0.07	n.s.
高学歴者割合	-0.04	-0.12	0.09	n.s.
スポーツ組織への参加割合	-0.46	-0.47	-0.12	**
$R^2$		0.32 (F = 11.1)**		

注 \*\* $p < 0.01$ ;  $\beta$ : 標準化係数, 従属変数: 過去1年間の転倒割合

においても、校区別の転倒割合は最小14.8%に対し最大50.0%と約3倍もの差があった。

健康日本21 (第2次)<sup>3)</sup>の数値目標として「健康格差対策に取り組む自治体の増加 (課題となる健康格差の実態を把握し、健康づくりが不利な集団への対策を実施している都道府県の数)」が掲げられているが、市町村でも校区単位で実態を把握し重点対象地域を設定して取り組む必要性が明らかになったと考える。

(2) 転倒割合と社会経済的要因との関連

転倒割合と社会経済的要因との関連を検討した結果、所得では  $r = -0.54$ , 教育でも  $r = -0.41$ と、中等度の相関を認めた。これは教育・所得水準が高いほど、転倒しにくいという健康格差がみられることを反映している<sup>13)</sup>。WHOも指摘するように健康の社会的決定要因は重要であり<sup>19)</sup>、それは転倒予防においてもいえる。健康日本21 (第2次)<sup>3)</sup>では健康格差の

縮小が求められていることから、今まで転倒に影響するといわれている身体的、心理的要因に介入するだけでなく、社会経済的地位も考慮して介入しなくてはならないと考える。例えば、低学歴や低所得の人が多い校区ほどスポーツ組織参加率は低いものの、今回の多変量解析で、スポーツ組織参加割合を同時投入すると、所得や学歴の有意な関連は消失した。このことは、低所得・低学歴の人が多い校区であっても、スポーツ組織に参加している人が多い校区では転倒割合は高くないことを意味している。一方、教育と転倒・骨折との関連については、日本の高齢者では教育水準が低いほど転倒しやすいという報告がある<sup>20)</sup>が、海外には教育水準が高い方で転倒が多いという報告もあり<sup>10)11)</sup>、他の交絡要因を考慮したより詳細な個票データを用いた検討が必要である。

### (3) 転倒割合とスポーツ組織との関連

今回、社会経済的要因を考慮しても、転倒割合が少ない校区ほどスポーツ組織に参加している者が多いという結果が得られた。後期高齢者でも、相関係数は小さくなるものの同様の結果が得られた。

もし、これらが今回未検討の他の交絡要因を考慮した後も、転倒との関連がみられるのであれば、地域におけるスポーツ組織を増やすなど、参加しやすい環境づくりを進めるヘルスプロモーションによって、転倒予防が図れる可能性を示唆するものである。

またハイリスク戦略と比較してみると、現在の二次予防事業の参加率（高齢者人口に占める割合）の0.8%<sup>18)</sup>と比較すると、今回のスポーツ組織への参加割合は地域差があるものの平均23.6%であり、20%ポイント以上多い。週1回の転倒予防教室に効果がある<sup>21)</sup>のであれば、スポーツ組織への参加でも効果を期待できる可能性がある。すでにKanamoriら<sup>16)</sup>は、11,581人を4年間追跡したコホート研究によって、スポーツ組織に参加している者に比べ、参加していない者では、要介護認定を受けるハザード比が1.33倍高いことを報告している。また地域介

入の実現可能性については、すでに海外ではTinettiら<sup>22)</sup>が70歳以上の人口が10万人前後という大規模な地域介入研究で、対照地域と比較して転倒に関連する外傷や医療費まで減ることを検証した例もある。今後は、日本でも社会的な環境も含め、転倒と関連する社会的環境要因を明らかにした上で、そこに着目した地域介入研究が望まれる。

### (4) 本研究の意義と限界

健康日本21（第2次）<sup>3)</sup>において、健康格差の縮小、社会環境の質の向上が目標として掲げられた。その一方で、介入可能性・方法についてまでは十分に記載されておらず、それらの前提となる健康格差の実態把握が目標に掲げられている段階である。先に著者ら<sup>17)</sup>は転倒割合の市町村間格差が3割強みられたことを報告したが、小学校区においては4倍の差がみられる実態に関して、著者らの知る限り初めて報告である。また、転倒においても所得や教育歴などの社会的要因は重要であるものの、スポーツ組織参加割合を同時投入すると有意な関連は消えること、転倒と地域組織への参加との関連を示してスポーツ組織を増やすといったポピュレーション戦略の可能性を示唆した点で意義は大きいと考える。

一方、本研究は、分析単位とした校区数が64と少なかったこともあり、コントロールした交絡因子が十分とはいえない。日本では今まであまり検討されてこなかった教育・所得水準が交絡要因であったように、多くの要因を調整した後にも、転倒と社会的要因との関連が残るのか今後さらに検証が必要である。また地域相関研究であるため生態学的バイアス（ecologic bias）を免れず、個人レベルの危険因子を明らかにする分析疫学としては、仮説の提示をする予備的研究に留まる<sup>23)</sup>などの限界がある。さらにポピュレーション戦略のエビデンスとしては、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望まれる。

## V 結 語

本研究では、64小学校区を分析対象に転倒の少ない地域や集団が存在するのか、また小学校区ごとの転倒割合に関連する要因について地域関連研究にて検討した。その結果、前期高齢者に限定しても、小学校区の転倒割合は最小7.4%～最大31.1%まで約4倍の差があることが判明した。また教育・所得水準も転倒割合と関連しており、転倒における健康格差が裏付けられた。さらに教育・所得水準を考慮しても、スポーツ組織への参加の割合が多い小学校区ほど、転倒が少ないという関係が認められた。後期高齢者でも、相関係数は小さくなるものの似たような関連がみられた。

これらはハイリスク戦略による個人への介入だけでなく、ヘルスプロモーションなどによるポピュレーション戦略が、転倒予防においてもありうること、また地域間の転倒割合の差をもたらす要因や介入方法の開発、その効果の検証など、一層の研究が必要であることを示唆している。

本研究は、厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）「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」（H22-長寿-指定-008）ならびに私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の研究助成を受けて実施したJAGESプロジェクト2010-11調査のデータを使用し、科学研究費補助金（課題番号25870881）の助成を受けて実施したものである。記して感謝します。

## 文 献

- 1) 林尊弘, 近藤克則. 【介護予防を地域づくり・まちづくりの視点で】なぜまちづくりによる介護予防なのか ハイリスク戦略の限界とポピュレーション戦略の課題. 保健師ジャーナル 2011; 67(8): 670-5.
- 2) 厚生労働省. 介護予防マニュアル改訂版. 2012年3月 (<http://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/>

- tp0501-1\_1.pdf.) 2013.4.17.
- 3) 厚生労働省. 健康日本21 (第2次). 2012年7月 ([http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou\\_nippon21.html](http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou_nippon21.html)) 2013.4.15.
- 4) 内閣府. 高齢社会対策大綱. 2012年9月 ([http://www8.cao.go.jp/kourei/measure/taikou/pdf/p\\_honbun\\_h24.pdf](http://www8.cao.go.jp/kourei/measure/taikou/pdf/p_honbun_h24.pdf)) 2013.4.17.
- 5) 宇都宮啓. 介護予防事業を活用して地域づくり・まちづくりを (特集 介護予防を地域づくり・まちづくりの視点で). 保健師ジャーナル 2011; 67(8): 662-9.
- 6) Gillespie L. D., M. C. Robertson, W. J. Gillespie, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. Cochrane Database Syst Rev 2009; 2): CD007146.
- 7) American Geriatrics Society British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older persons. J Am Geriatr Soc 2001; 49(5): 664-72.
- 8) 市田行信. 第14章 ソーシャル・キャピタルー地域の視点から-. 近藤克則編: 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: 東京, 2007; 107-19.
- 9) Spasoff Robert A. 健康問題の原因の評価. 上畑鉄之丞: 根拠に基づく健康政策のすすめ方 政策疫学の理論と実際. 医学書院: 東京, 2003; 153-61.
- 10) Hanlon J. T., L. R. Landerman, G. G. Fillenbaum, et al. Falls in African American and white community-dwelling elderly residents. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2002; 57(7): M473-8.
- 11) Woo J., J. Leung, S. Wong, et al. Development of a simple scoring tool in the primary care setting for prediction of recurrent falls in men and women aged 65 years and over living in the community. J Clin Nurs 2009; 18(7): 1038-48.
- 12) 平井寛, 近藤克則, 尾島俊之, 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. 日本公衆衛生雑誌 2009; 56(8): 501-12.
- 13) 松田亮三, 平井寛, 近藤克則. 日本の高齢者-介護予防に向けた社会疫学的大規模調査(3) 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) : 231-5.
- 14) 竹田徳則, 近藤克則, 平井寛. 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. 日本公衆衛生雑誌 2010 ; 57(12) : 1054-65.
- 15) Noda H., H. Iso, H. Toyoshima, et al. Walking and sports participation and mortality from coronary heart disease and stroke. *J Am Coll Cardiol* 2005 ; 46(9) : 1761-7.
- 16) Kanamori S., Y. Kai, K. Kondo, et al. Participation in sports organizations and the prevention of functional disability in older Japanese : the AGES Cohort Study. *PLoS One* 2012 ; 7(11) : e51061.
- 17) 山田実, 松本大輔, 林尊弘, 他. 転倒発生の少ない市町はあるか: AGESプロジェクト. 厚生指標 2012 ; 59(8) : 1-7.
- 18) 厚生労働省. 平成23年度 介護予防事業(地域支援事業)の実施状況に関する調査結果. 2013 ([http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/hukushi\\_kaigo/kaigo\\_koureisha/yobou/tyousa/dl/h23\\_01.pdf](http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/yobou/tyousa/dl/h23_01.pdf)) 2013.4.30.
- 19) Health Commission on Social Determinants of Closing the Gap in a Generation : Health Equity through Action on the Social Determinants of Health. 2008 ([http://www.who.int/social\\_determinants/final\\_report/csdh\\_finalreport\\_2008.pdf](http://www.who.int/social_determinants/final_report/csdh_finalreport_2008.pdf)) 2013.5.7.
- 20) 大西丈二, 近藤尚己, 近藤克則. 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 2011 ; 58(1) : 47-53.
- 21) Sherrington C., A. Tiedemann, N. Fairhall, et al. Exercise to prevent falls in older adults : an updated meta-analysis and best practice recommendations. *N S W Public Health Bull* 2011 ; 22(3-4) : 78-83.
- 22) Tinetti M. E., D. I. Baker, M. King, et al. Effect of dissemination of evidence in reducing injuries from falls. *N Engl J Med* 2008 ; 359(3) : 252-61.
- 23) 土井雅広. <特集: ラドンの人体への影響評価> 6. 相反する疫学調査結果. 保健物理 1999 ; 34(2) : 146-50.