

連載

健康の社会的決定要因(9)

「高齢者の転倒・骨折」

名古屋大学総合保健体育科学センター 大西 丈二
 山梨大学大学院医学工学総合研究部社会医学講座 近藤 尚己
 日本福祉大学健康社会研究センター 近藤 克則

はじめに

平成21年人口動態統計によると年間7,312人が転倒・転落によって死亡しており、その8割以上は65歳以上であった¹⁾。介護を要する主な原因の9%は骨折であり²⁾、転倒・骨折は高齢者の公衆衛生上、極めて重要な課題である。小論では、まず転倒・骨折の頻度と地域差をみた後、社会経済的地位との関連に関する報告をレビューし、関連の理由や対策について論じる。

1. 転倒・骨折の頻度と地域差

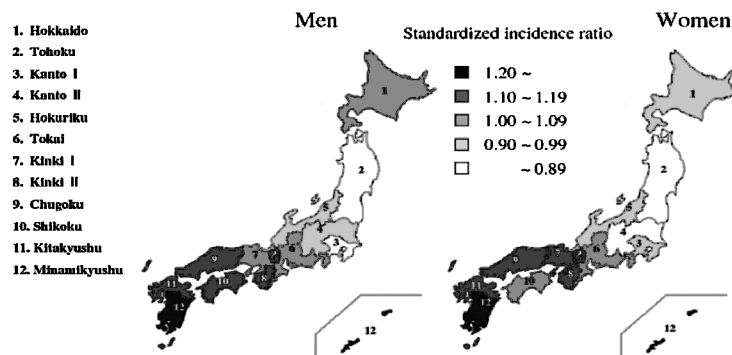
わが国では、地域在住高齢者のおよそ1-2割が年間1回は転倒している^{3~7)}。転倒の約1割で骨折が生じており⁸⁾、さらにその1割弱が大腿骨頸部骨折と見積もられている⁹⁾。65-69歳では年間転倒率5%だが、85歳以上では22%と加齢に伴い転倒率は上昇する⁵⁾。骨折はより加齢との関連が顕著で、大腿骨頸部骨折は60代では人口1万人あたり7.3人であるのに対し、90歳以上では271.7人に上る¹⁰⁾。

骨折は冬に路面が凍る寒い地方で多いように思われるが、折茂らによって1987年から続けられている全国調査ではその予想に反し、大腿骨頸部骨折の発生はむしろ寒冷地域に少ないことが、継続して示されている(図1)^{10,11)}。Yaegashiらは地域相関研究によって、この地域差の原因としてビタミンKとの関連を挙げており¹²⁾、Kanekiらは東日本に多い納豆消費量と骨折発症率が相関する可能性を報告しているものの¹³⁾、この地域差の原因はまだ議論の中である。

2. 転倒・骨折と社会経済的地位との関連

地域の平均所得や失業率等から作成した貧しさ指標(deprivation index)を用いた地域相関研究でも、個人の所得を用いた研究でも、社会経済的に低い地域や個人で転倒や骨折が多いとする報告がある。以下では、1. 地域の貧しさ指標、2. 個人レベルの所得、3. 教育指標、4. その他の指標に分けて、転倒、骨折の順に紹介する。

図1 大腿骨頸部骨折の標準化発生率(文献11より)



$$\text{標準化発生比} = \frac{B}{\sum(I \times P)}$$

B: 地域ブロック別推計発生患者数
 I: 性・年齢階級別全国推計発生率
 P: 性・年齢階級別地域ブロック人口

2-1. 地域の貧しさ指標と転倒・骨折

まず転倒についてみると、英国の60-79歳の高齢女性4,050人を対象とした Lawlor らによる横断研究では、地域の貧しさや社会階級の高低によって転倒の発生率に有意な差は認められなかった¹⁴⁾。Lyons らがウェールズの90,935件の（転倒以外を含む）外傷による入院確率と地域の貧しさ（5段階）との関連を分析した研究では、全体として貧しい地域ほど外傷による入院が多い傾向が見られたが、年齢や原因によって関連にばらつきがあった。75歳以上の転倒による入院率は最富裕地域で最も低く、最貧地域で最も高かったものの、貧しさと入院率の関連は線形のものではなかった¹⁵⁾。

骨折では、1996年の Gornick らによる米国の研究（ $n=26,253,266$ ）では所得との間に有意な相関は示されなかったものの¹⁶⁾、Bacon らによる50歳以上の白人の退院患者5,167人を対象にした分析では、地域の平均所得と大腿骨近位部骨折のための入院率の間で、線形の負の相関が認められた¹⁷⁾。West らによる英国75歳以上高齢者43,806人を対象とした研究では、最も貧しい地域では裕福な地域と比べ、全骨折による入院率は1.10倍と若干高かったが（95%信頼区間 1.01-1.19）、大腿骨近位部骨折だけをみると有意な差はなかった¹⁸⁾。

2-2. 個人の所得と転倒・骨折

転倒では、Wallace らによるカリフォルニア州の65歳以上の高齢者42,044人を調査した研究がある。2003年の年間転倒率は所得が低いほど高く、最も貧しい群の転倒率（18%）は最も裕福な群（9%）に比べ2倍高かった¹⁹⁾。国内では、地域在住高齢者29,131人を調査した愛知老年学的評価研究（AGES）において、等価所得が200万未満、200-400万、400万以上と群分けしたところ、男女とも所得が低いほど転倒が多いことを松田らが報告している（いずれも $p<0.001$ ）²⁰⁾。しかし、対象者がそれらの研究より少ない横断研究では、有意な関連が示されていない。既出の Lawlor らの研究¹⁴⁾や、米国1,709人の65歳以上高齢者を無作為抽出した Boyd らの研究²¹⁾、オーストラリアで2,619人の65歳以上高齢者を対象とした Gill らの電話調査²²⁾、国内の Yasumura らが807人を対象とした研究³⁾では、いずれも転倒と所得に有意な関連が認められなかった。この中で、Gill らによると所得の質問に回答しなかった群で転倒率が高いことが示されており（オッズ比1.34; 95%信頼区間1.04-1.73）、所得という回答しにくいテーマで研究を実施するにあたって、または研究結果を解釈するにあたって注意を發している。

縦断研究では、米国の2,996人を対象とした Han-

lon らの研究があるが、所得と転倒の間に有意な関連は示されなかった²³⁾。

骨折では、Farahmand らのスウェーデンの閉経後女性を対象とした症例対照研究（症例群1,327人、対照群3,262人）があり、高所得者で大腿骨近位部骨折受傷率が有意に低かった（調整済みオッズ比0.74; 95%信頼区間0.60-0.90）²⁴⁾。

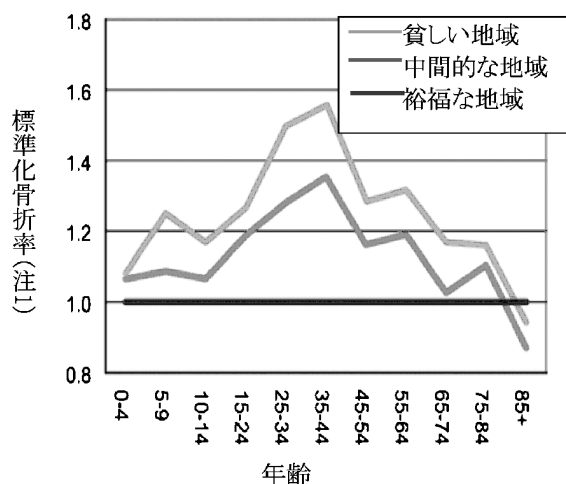
表1に示したように、地域の貧しさや所得と骨折の関連は比較的明瞭に示されているものの、転倒では対象者が1万人以上である大規模研究でしか有意差が示されておらず、貧しさや所得と転倒の関連を検出するには、大きなサンプルサイズが必要であることが示唆される。また、知見にばらつきがあることへの解釈として、ウェールズで外傷データベースを分析した Jones らの地域相関研究が大きな示唆を与える²⁵⁾。彼らは年齢別に貧しい地域と裕福な地域の骨折受傷率を比較し、若年層では貧しい地域で骨折受傷率が顕著に高いものの、高齢になるとその差は小さくなることを示した（図2）。貧しい地域と裕福な地域の骨折率の差は、35-44歳では1.64倍と最も大きな差が示されたが（95%信頼区間1.57-1.72）、85歳以上では0.94倍（同 0.87-1.01）と有意な差は認められなかった。中壮年期では外的要因が強く社会経済的要因から骨折に大きな影響を与えられるものの、後期高齢者では内的要因が強まり、その影響が小さくなることが推測される。

2-3. 教育年数と転倒・骨折

教育については年数が長いと転倒率を高めるといふものもあれば低めるといふものもあり、まだ統一した見解がない。

横断研究では Boyd らの研究（ $n=1,709$ ）では高

図2 地域の貧しさ指標別の年齢と標準化骨折率（文献25より）



注1. ヨーロッパ標準発生率より算出

表1 所得および地域の貧しさと転倒・骨折との関連

アウトカム	著者	発表年	国	研究種類	対象	年齢	対象者数	所得または貧しさ指標に関する主な結果
転倒	Wallace ら ¹⁹⁾	2007	米国	地域相関研究	地域代表サンプル	65 ≤	42,044	所得が低いほど転倒発生率が高かった
	松田ら ²⁰⁾	2005	日本	横断研究	地域在住高齢者	65 ≤	29,131	低所得層で転倒歴が多かった ($P < 0.001$)
	Lyons ら ¹⁵⁾	2003	英国	地域相関研究	入院患者データ	75 <	13,277	最も裕福な地域で外傷による標準化入院率0.900と有意に低かったが、次に裕福な地域で1.088と最も高かった
	Lawlor ら ¹⁴⁾	2003	英国	横断研究	地域代表サンプル	60-79	4,050	地域の貧しさと転倒発生率の間に有意な関連認められず
	Boyd ら ²¹⁾	2009	米国	横断研究	地域代表サンプル	65 ≤	1,709	所得と転倒発生率の間に有意な関連認められず
	Hanlon ら ²³⁾	2002	米国	前向きコホート研究	地域在住高齢者	65 ≤	2,996	所得と転倒発生率の間に有意な関連認められず
	Gill ら ²²⁾	2005	オーストラリア	横断研究	地域在住高齢者	65 ≤	2,619	所得と転倒発生率の間に有意な関連認められず
	Yasumura ら ³⁾	1994	日本	横断研究	地域在住高齢者	65 ≤	807	所得と転倒発生率の間に有意な関連認められず
骨折	Gornick ら ¹⁶⁾	1996	米国	地域相関研究	メディケア受給者	65 ≤	26,253,266	所得と大腿骨近位部骨折の受療率の間に有意な関連認められず
	Jones ら ²⁶⁾	2004	英国	地域相関研究	骨折患者	全年齢	60,106	若年層において骨折率は貧しい地域で特に高く、高齢になるとその差は小さくなった
	West ら ¹⁸⁾	2004	英国	地域相関研究	転倒または骨折による入院患者	75 ≤	43,806	所得が多い地域では骨折による入院率が1.1倍高かった
	Bacon ら ¹⁷⁾	2000	米国	地域相関研究	大腿骨近位部骨折の退院患者	50 ≤	5,167	大腿骨頸部骨折発生率は所得と負の相関
	Farahmand ら ²⁴⁾	2000	スウェーデン	症例対照研究	大腿骨近位部骨折の閉経後女性患者	50-81 (女性)	症例群1,327 対照群3,262	所得が多いと大腿骨近位部骨折発生率は有意に低かった (オッズ比0.74)

注：対象の「地域在住高齢者」は施設居住者を除いた者、「地域代表サンプル」は住民データベース等から抽出した研究を示す

卒以上か以下かで転倒発生率に差はなかったが²¹⁾、Gill らの研究 (n=2,619) では、大卒以上で転倒が少なかった (調整済みオッズ比0.63; 95%信頼区間0.43-0.94)²²⁾。国内では、Yasumura らの研究 (n=807) で教育歴と転倒の間に有意な関連は示されなかったものの³⁾、松田らの研究 (n=29,131) では、教育年数を6年未満、6-9年、10-12年、13年以上と分けたところ、教育年数が少ない女性で調整済み転倒率が有意に多かった ($p < 0.001$)²⁰⁾。

縦断研究では、米国でメキシコ系高齢者3,050人を対象とした Reyes らの2年間のコホート研究にて、転倒の有無による教育年数に有意な差は示されなかったが²⁶⁾、Hanlon らの研究 (n=2,996) では教育歴が13年以上と長い場合、8年以下の群と比べ転倒を生じる率が調整済みオッズ比1.49倍と高かった (95%信頼区間1.05-2.12)²³⁾。香港の Woo らが2年間3,890人を2年間追跡した研究でも、大卒以上の

女性は初等教育までの女性と比べ、1.77倍 (95%信頼区間1.09-2.88) 転倒が多かったものの、多重ロジスティック回帰分析では有意性は認められなかった²⁷⁾。同じく香港にて Chu らが1,517人を1年間追跡した研究では、教育歴の有無にて転倒率に有意な差は示されず²⁸⁾、韓国の60歳以上高齢者335人の縦断研究でも転倒と教育年数の間で有意な関連は示されなかった²⁹⁾。そしてアムステルダム縦断加齢研究では、転倒した地域在住高齢者1,365人が分析されたところ、半年間に2回以上くり返して転倒した者は、そうでない者に比べ有意に教育年数が長く ($p = 0.020$)³⁰⁾、11年以上の教育歴がある場合、転倒を再発する割合も有意に高かったが (単変量分析のオッズ比1.36; 95%信頼区間1.04-1.77)、6年間の全骨折に対する Cox 比例ハザード分析では、11年以上の教育歴の有無は有意な変数として示されなかった³¹⁾。

2-4. その他の指標

地域相関研究では、Gribbin らによる英国61,248人の60歳以上高齢者を追跡した研究では、職業や自家用車保有率などのセンサス調査のデータから算出された居住地の社会経済的地位が低ければ低いほど、転倒が多いことが明瞭に示された ($p < 0.0001$)³²⁾。オーストラリアの入院高齢患者5,250人にて、所得と失業率、教育水準によって地域別に段階化された社会経済的地位で5つの層に群分けし、大腿骨近位部骨折による入院率との関連を調べたTurner らの研究でも、2番目および3番目に低い社会経済的地位の地域は最も低い地域に比べ、標準化入院率がそれぞれ0.837 (95%信頼区間0.717-0.972), 0.855 (同0.743-0.989)と有意に低かった³³⁾。Wallace らの米国の報告では、人種によっても転倒率に差があり、白人およびアフリカ系がいずれも12%であったのに対し、北米インディアンやアラスカ先住民はそれぞれ19%, 17%と高く、アジア系および太平洋島しょ系は8%と低かった¹⁹⁾。

スウェーデンのFarahmand らの症例対照研究(症例群1,327人, 対照群3,262人)では、就労している者(同0.74; 0.56-0.96), 持ち家がある者(同0.85; 0.72-0.99)で大腿骨近位部骨折受傷率が有意に低く²⁴⁾, Gill らのオーストラリアでの横断調査($n = 2,619$)では独居の場合、転倒が有意に多かった(同1.45; 1.22-1.73)²²⁾。

香港のChu らの縦断研究($n = 1,517$)では職業の有無にて転倒率に有意な差は示されなかったが³⁴⁾, 同じく香港で70歳以上高齢者1,947人を対象としたHo らの横断研究では、以前ブルーカラーの職であった者はホワイトカラーであった者に比べ、転倒が有意に少なかった(オッズ比0.8; 95%信頼区間0.6-0.9)³⁵⁾。

以上をまとめると独居の者、持ち家がない者、定職がない者、居住地の社会経済的地位が低い者に転倒が多いという知見があったが、ブルーカラーよりホワイトカラーに転倒が多いという知見もあり、これらはまだ確立された見解とは言いがたいであろう。

3. 社会経済的地位が転倒・骨折に影響を与える理由

以上のように、所見に一貫性を欠いている部分もあるが、より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。それが事実だとすると、果たしてその影響経路はどのように説明できるのであろうか。

転倒の要因としては感覚や筋力、バランス能力の

表2 転倒のリスク要因(文献36より)

	有意差を示した研究数/総研究数	平均相対危険度(または平均オッズ比)	95%信頼区間
筋力低下	10/11	4.4	1.5-10.3
転倒歴	12/13	3.0	1.7-7.0
歩行障害	10/12	2.9	1.3-5.6
バランス障害	8/11	2.9	1.6-5.4
歩行補助具の利用	8/8	2.6	1.2-4.6
視覚障害	6/12	2.5	1.6-3.5
関節炎	3/7	2.4	1.9-2.9
ADL障害	8/9	2.3	1.5-3.1
うつ	3/6	2.2	1.7-2.5
認知障害	4/11	1.8	1.0-2.3
年齢>80歳	5/8	1.7	1.1-2.5

注1. 単変量分析で有意な相対危険度またはオッズ比が示された研究数

注2. 相対危険度は前向き調査, オッズ比は後ろ向き調査より算出

低下などの内的要因のほか、住環境や薬剤作用などの外的要因が挙げられる。米国老年医学会のガイドラインやMoreland らによるシステマティック・レビューで示されているように^{36,37)}, 筋力低下や視力障害の他、うつや脳血管障害、認知症、多剤服用などが転倒に強く関わるリスク要因であるが、これらのいくつかにおいて社会経済的地位との関連が知られている。

筋力、特に下肢の筋力低下は転倒と関連が大きい³⁸⁾。筋力は身体活動量と相関するが、所得と身体活動量を調べたカナダの研究では、日頃活動的な者は低所得層12.6%に対し高所得層17.9%で多く、非活動的な者は低所得層67.4%で高所得層56.1%より多かった³⁹⁾。愛知老年学的評価研究におけるMurata らの分析でも、低所得者に視力障害および罹患疾病が多く、1日30分未満しか歩かない者、スポーツに参加していない者は社会階層が低い者に多かった⁴⁰⁾。Barquero らはスペインにおいてバルセロナの都心部と郊外の社会経済的地位が低い地区で骨密度を比較し、男女とも郊外よりむしろ都心部の方で骨密度が保たれていたことは興味深い⁴¹⁾。

視力障害は教育歴や所得が低い場合に多く生じやすいが^{42,43)}, 白内障の手術も教育歴が低い場合、受けられる頻度が少ないことがブラジルの調査で示されている⁴⁴⁾。

社会経済的地位はうつとの関連が大きく、ソーシャル・サポートの少なさ、低学歴、低所得など社会経済的地位がうつの危険因子であることがChou ら⁴⁵⁾, Chiriboga ら⁴⁶⁾, Perrino ら⁴⁷⁾のほか、愛知老年学的評価研究でもMurata ら⁴⁸⁾, 吉井ら⁴⁹⁾によって示されている。またDarowski らのレビューでみ

るように、抗うつ剤自体も転倒・骨折を増加させるリスク要因である⁵⁰⁾。転倒を導きやすい睡眠導入剤も社会経済的地位が低い者に多く使用されることが知られている⁵¹⁾。

社会経済的地位はこれらの転倒・骨折のリスク要因に多面的、複合的に影響を及ぼしていると考えられる。

4. 社会経済的地位との関連を考慮した転倒・骨折への対策

転倒・骨折対策は介護予防の6つの重点テーマの1つにあげられており、各地で転倒予防教室などの事業が実施されている。しかし、骨折予防効果を実証した研究はまだ極めて限られ⁵²⁾、メタ分析においても有意な効果としてまだ十分に示されておらず⁵³⁻⁵⁵⁾、転倒・骨折予防事業は常に、その効果の評価と並行して進める必要がある。これまでの議論を踏まえ、以下で社会経済的地位との関連を考慮した対策の手がかりについて論じる。

第1は、高リスク者が転倒予防プログラムに参加できるためのアプローチである。介護予防事業の対象者をスクリーニングする健診への非参加者や郵送調査への無回答者は低所得層に多く^{56,57)}、リスクが高い社会経済的地位の低い者ほど、介護予防事業への参加が少ないことが示されている。実際 Vindらの研究では、転倒予防プログラムへの不参加者は参加者に比べ転倒が多かった⁵⁸⁾。まずは高リスク者である社会経済的地位の低い者にこそ、予防の必要性などの情報提供や転倒予防プログラムへの参加を促すアプローチが欠かせない。

第2に、複合的な転倒・骨折予防プログラムの開発である。従来からの転倒・骨折予防は筋力トレーニングなど単一の介入プログラムが多かったが、Changらはメタ分析にて単純な運動より複合的なプログラムの方が転倒リスクを低下させた(調整済みオッズ0.82; 95%信頼区間0.72-0.99)ことを示しているように⁵⁹⁾、活動量の維持、視力障害への対応、うつに対する支援、薬剤の適切な使用、住環境の整備など、社会経済的地位にも関連する多面的な介入プログラムが重要である。社会経済的に不利な者ほど、多くの要因を併せ持っているため、複合的な対策は低い社会階層の人達により有効かもしれない。

第3に、人のつながりやソーシャル・サポート、社会参加の重要性である。高齢者は健康についてひとまずの相談は専門職より地域の仲間にしたいたいものだが⁶⁰⁾、社会経済的地位が低い者は外出頻度も人との交流も少ない場合が多く、ソーシャル・サポートも少ない^{61,62)}。一方、転倒経験のある者は転倒を繰

り返ししやすい⁶³⁾。WolinskiらとDunnらは複数回の転倒歴が身体機能低下と強い関連を示すことを明らかにしている^{64,65)}。転倒を経験すると、また転ぶかもという不安のために活動を狭め、筋萎縮に代表される廃用症候群を来し、ADLを低下させてしまう悪循環も生じうる⁶⁶⁾。社会経済的地位が低い者が転倒を生じた場合は、これら社会的な要因も加わり身体機能低下を続発するリスクが高いと考えられる。日中一人になる時間が多い場合、再度転倒する率が高いため⁶⁷⁾、独居のハイリスク者の安全を確保した上での外出機会の拡大など、地域レベルの支援も望まれる。

最後は、大規模縦断研究の必要性である。上記でみたように、社会経済的地位の低さはどうやら転倒・骨折に悪影響を及ぼすようだが、これらの研究のほとんどは海外の知見であり、わが国においても妥当性の検証を要する。しかし残念ながら、国内で健康と社会経済的地位の関連を縦断的に調査した研究はまだ少ない。本稿で扱った海外の研究の多くは転倒・骨折を主眼に調査したのではなく、地域住民や患者を対象とした大規模調査の中から分析されたものである。わが国でも転倒・骨折を含め、経時的に介護予防、健康づくり活動の効果が評価できるシステムを、急ぎ構築する必要があるだろう。

5. まとめ

貧困は骨折を増加させるが、特に中壮年期にその関連が強かった。転倒・骨折は高齢者の要介護状態を導く主たる要因であり、時に生命に関わる場合もあって、その対策は重要である。転倒・骨折予防はまだその効果を実証した医学的根拠が少なく、予防活動と並行して評価研究を行わなくてはならない。社会経済的地位との関連も踏まえた上で、実効性ある複合的な予防プログラムを開発し、地域で支援体制を整えながら、予防効果を適宜評価しフィードバックができる大規模縦断研究を実施運営することが強く求められる。

文 献

- 1) 厚生労働省. 平成21年人口動態統計.
- 2) 厚生労働省. 平成19年国民生活基礎調査.
- 3) Yasumura S, Haga H, Nagai H, et al. Rate of falls and the correlates among elderly people living in an urban community in Japan. *Age Ageing* 1994; 23: 323-327.
- 4) Yasumura S, Haga H, Niino N. Circumstances of injurious falls leading to medical care among elderly people living in a rural community. *Arch Gerontol Geriatr* 1996; 23: 95-109.
- 5) Aoyagi K, Ross PD, Davis JW, et al. Falls among com-

- munity-dwelling elderly in Japan. *J Bone Miner Res* 1998; 13: 1468-1474.
- 6) Niino N, Tsuzuku S, Ando F, et al. Frequencies and circumstances of falls in the National Institute for Longevity Sciences, Longitudinal Study of Aging (NILS-L-SA). *J Epidemiol* 2000; 10: S90-94.
 - 7) 鈴木隆雄, 杉浦美穂, 古名丈人, 他: 地域高齢者の転倒発生に関連する身体的要因の分析的研究 5年間の追跡研究から. *日老医誌* 1999; 36: 472-478.
 - 8) 内閣府. 平成17年度高齢者の住宅と生活環境に関する意識調査.
 - 9) 安村誠司. 高齢者の転倒・骨折の頻度. *日医師会誌* 1999; 122: 1945-1949.
 - 10) 折茂 肇, 坂田清美. 第四回大腿骨頸部骨折全国頻度調査成績: 2002年における新発生患者数の推定と15年間の推移. *日本医事新報* 2004; 4180: 25-30.
 - 11) Orimo H, Yaegashi Y, Onoda T, et al. Hip fracture incidence in Japan: estimates of new patients in 2007 and 20-year trends. *Arch Osteoporos* 2009; 4: 71-77.
 - 12) Yaegashi Y, Onoda T, Tanno K, et al. Association of hip fracture incidence and intake of calcium, magnesium, vitamin D, and vitamin K. *Eur J Epidemiol* 2008; 23: 219-225.
 - 13) Kaneki M, Hodges SJ, Hosoi T, et al. Japanese fermented soybean food as the major determinant of the large geographic difference in circulating levels of vitamin K2: possible implications for hip-fracture risk. *Nutrition* 2001; 17: 315-321.
 - 14) Lawlor DA, Patel R, Ebrahim S. Association between falls in elderly women and chronic diseases and drug use: cross sectional study. *BMJ* 2003; 327: 712-717.
 - 15) Lyons RA, Jones SJ, Deacon T, et al. socioeconomic variation in injury in children and older people: a population based study. *Inj Prev* 2003; 9: 33-37.
 - 16) Gornick ME, Eggers PW, Reilly TW, et al. Effects of race and income on mortality and use of services among Medicare beneficiaries. *N Engl J Med* 1996; 335: 791-799.
 - 17) Bacon WE, Hadden WC. Occurrence of hip fractures and socioeconomic position. *J Aging Health* 2000; 12: 193-203.
 - 18) West J, Hippisley-Cox J, Coupland CA, et al. Do rates of hospital admission for falls and hip fracture in elderly people vary by socio-economic status? *Public Health* 2004; 118: 576-581.
 - 19) Wallace SP, Molina LC, Jhavar M. Falls, disability and food insecurity present challenges to healthy aging. *Policy Brief UCLA Cent Health Policy Res* 2007; 1-12.
 - 20) 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: 231-235.
 - 21) Boyd R, Stevens JA. Falls and fear of falling: burden, beliefs and behaviours. *Age Ageing* 2009; 38: 423-428.
 - 22) Gill T, Taylor AW, Pengelly A. A population-based survey of factors relating to the prevalence of falls in older people. *Gerontology* 2005; 51: 340-345.
 - 23) Hanlon JT, Landerman LR, Fillenbaum GG, et al. Falls in African American and white community-dwelling elderly residents. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002; 57: M473-478.
 - 24) Farahmand BY, Persson PG, Michaëlsson K, et al. Swedish hip fracture group. Socioeconomic status, marital status and hip fracture risk: a population-based case-control study. *Osteoporos Int* 2000; 11: 803-808.
 - 25) Jones S, Johansen A, Brennan J, et al. The effect of socioeconomic deprivation on fracture incidence in the United Kingdom. *Osteoporos Int* 2004; 15: 520-524.
 - 26) Reyes-Ortiz CA, Al Snih S, Loera J, et al. Risk factors for falling in older Mexican Americans. *Ethn Dis* 2004; 14: 417-422.
 - 27) Woo J, Leung J, Wong S, 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: 1038-1048.
 - 28) Chu LW, Chi I, Chiu AY. Incidence and predictors of falls in the chinese elderly. *Ann Acad Med Singapore* 2005; 34: 60-72.
 - 29) Shin KR, Kang Y, Hwang EH, et al. The prevalence, characteristics and correlates of falls in Korean community-dwelling older adults. *Int Nurs Rev* 2009; 56: 387-392.
 - 30) Stel VS, Pluijm SM, Deeg DJ, et al. A classification tree for predicting recurrent falling in community-dwelling older persons. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51: 1356-1364.
 - 31) Pluijm SM, Smit JH, Tromp EA, et al. A risk profile for identifying community-dwelling elderly with a high risk of recurrent falling: results of a 3-year prospective study. *Osteoporos Int* 2006; 17: 417-425.
 - 32) Gribbin J, Hubbard R, Smith C, et al. Incidence and mortality of falls amongst older people in primary care in the United Kingdom. *QJM* 2009; 102: 477-483.
 - 33) Turner RM, Hayden A, Dunsmuir WT, et al. Spatial temporal modeling of hospitalizations for fall-related hip fractures in older people. *Osteoporos Int* 2009; 20: 1479-1485.
 - 34) Chu LW, Chi I, Chiu AY. Incidence and predictors of falls in the chinese elderly. *Ann Acad Med Singapore* 2005; 34: 60-72.
 - 35) Ho SC, Woo J, Chan SS, et al. Risk factors for falls in the Chinese elderly population. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1996; 51: M195-198.
 - 36) 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: 664-672.
 - 37) Moreland J, Richardson J, Chan DH, et al. Evidence-based guidelines for the secondary prevention of falls in older adults. *Gerontology* 2003; 49: 93-116.
 - 38) Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, et al.

- Muscle weakness and falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52: 1121-1129.
- 39) Tang M, Chen Y, Krewski D. Gender-related differences in the association between socioeconomic status and self-reported diabetes. *Int J Epidemiol* 2003; 32: 381-385.
- 40) Murata C, Yamada T, Chen CC, et al. Barriers to health care among the elderly in Japan. *Int J Environ Res Public Health* 2010; 7: 1330-1341.
- 41) del Rio Barquero L, Romera Baures M, Pavia Segura J, et al. Bone mineral density in two different socio-economic population groups. *Domenech Torné FM. Bone Miner* 1992; 18: 159-168.
- 42) Jack CI, Smith T, Neoh C, et al. Prevalence of low vision in elderly patients admitted to an acute geriatric unit in Liverpool: elderly people who fall are more likely to have low vision. *Gerontology* 1995; 41: 280-285.
- 43) Chong EW, Lamoureux EL, Jenkins MA, et al. Socio-demographic, lifestyle, and medical risk factors for visual impairment in an urban asian population: the singapore malay eye study. *Arch Ophthalmol* 2009; 127: 1640-1647.
- 44) Salomão SR, Soares FS, Berezovsky A, et al. Prevalence and outcomes of cataract surgery in Brazil: the São Paulo eye study. *Am J Ophthalmol* 2009; 148: 199-206.
- 45) Chou KL, Chi I. Financial strain and depressive symptoms in Hong Kong elderly Chinese: the moderating or mediating effect of sense of control. *Aging Ment Health* 2001; 5: 23-30.
- 46) Chiriboga DA, Black SA, Aranda M, et al. Stress and depressive symptoms among Mexican American elders. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2002; 57: 559-568.
- 47) Perrino T, Brown SC, Mason CA, et al. Depressive symptoms among urban Hispanic older adults in Miami: prevalence and sociodemographic correlates. *Clin Gerontol* 2009; 32: 26-43.
- 48) Murata C, Kondo K, Hirai H, et al. Association between depression and socio-economic status among community-dwelling elderly in Japan: the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES). *Health Place* 2008; 14: 406-414.
- 49) 吉井清子, 近藤克則, 平井 寛, 他. 日本の高齢者-介護予防に向けた社会疫学的大規模調査(2)高齢者の心身健康の社会経済格差と地域格差の実態. *公衆衛生* 2005; 69, 145-148.
- 50) Darowski A, Chambers SA, Chambers DJ. Anti-depressants and falls in the elderly. *Drugs Aging* 2009; 26: 381-394.
- 51) Blennow G, Romelsjö A, Leifman H, et al. Sedatives and hypnotics in Stockholm: social factors and kinds of use. *Am J Public Health* 1994; 84: 242-246.
- 52) 財団法人日本公衆衛生協会. 介護予防に係る総合的な調査研究事業報告書. 2010.
- 53) Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, et al. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; CD000340.
- 54) Oliver D, Connelly JB, Victor CR, et al. Strategies to prevent falls and fractures in hospitals and care homes and effect of cognitive impairment: systematic review and meta-analyses. *BMJ* 2007; 334: 82.
- 55) Gates S, Fisher JD, Cooke MW, et al. Multifactorial assessment and targeted intervention for preventing falls and injuries among older people in community and emergency care settings: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2008; 336: 130-133.
- 56) 平松 誠, 近藤克則, 平井 寛. 介護予防施策の対象者が健診を受診しない背景要因. *厚生指標* 2009; 56(3): 1-8.
- 57) 末盛 慶. 無回答の傾向について. 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の大規模調査. 東京医学書院, 2007; 124.
- 58) Vind AB, Andersen HE, Pedersen KD, et al. Baseline and follow-up characteristics of participants and nonparticipants in a randomized clinical trial of multifactorial fall prevention in Denmark. *J Am Geriatr Soc* 2009; 57: 1844-1849.
- 59) Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, et al. Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *BMJ* 2004; 328: 680
- 60) Cornwell B, Schumm LP, Laumann EO, et al. Social Networks in the NSHAP Study: rationale, measurement, and preliminary findings. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2009; 64: i47-i55.
- 61) 平井 寛, 近藤克則, 市田行信, 他. 高齢者の「閉じこもり」. *公衆衛生* 2005; 69: 485-489.
- 62) 斉藤嘉孝, 近藤克則, 吉井清子, 他. 高齢者の健康とソーシャルサポート受領サポートと提供サポート. *公衆衛生* 2005; 69: 661-665.
- 63) Rubenstein LZ, Robbins AS, Schulman BL, et al. Falls and instability in the elderly. *J Am Geriatr Soc* 1988; 36: 266-278.
- 64) Wolinsky FD, Johnson RJ, Fitzgerald JF. Falling, health status, and the use of health services by older adults. A prospective study. *Med Care* 1992; 30: 587-597.
- 65) Dunn JE, Rudberg MA, Furner SE, et al. Mortality, disability, and falls in older persons: the role of underlying disease and disability. *Am J Public Health* 1992; 82: 395-400.
- 66) Deshpande N, Metter EJ, Bandinelli S, et al. Psychological, physical, and sensory correlates of fear of falling and consequent activity restriction in the elderly: the INCHIANTI study. *Am J Phys Med Rehabil* 2008; 87: 354-362.
- 67) Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, et al. Risk factors for recurrent nonsyncopal falls. A prospective study. *JAMA* 1989; 261: 2663-2668.