

就任講演

骨折予防に対する看護学的アプローチ

梶田悦子

医学部地域老人看護学講座

1. はじめに

高齢者の骨折は大腿骨頸部、下部胸椎や腰椎の椎体、橈骨遠位、上腕骨近位などに好発する。これらの内、大腿骨頸部骨折は歩行機能を大きく障害して高齢者の日常生活動作 (Activity of daily living) や生活の質 (Quality of life) を大きく損ない、寝たきりや老人痴呆等の合併症を引き起こすため^{1, 2)}、老人骨折の中でも極めて重要な骨折である。また、大腿骨頸部骨折受傷後には余命が短縮するとの報告もされている^{3, 4)}。さらに、骨折による機能低下等により、日常生活動作の自立が遅延していく事例の増加や家族の介護負担が増加することが予想される。これらの骨折は多くの場合転倒を直接の原因として発生するが、通常骨粗鬆症による骨の脆弱性をその基礎にもつ。したがって、骨粗鬆症の予防は転倒予防と並んで、高齢者の骨折対策として極めて重要である。骨粗鬆症は加齢や閉経といった生物学的要因に加え生活習慣とも関連が深い。地域看護の現場においても婦人の健康づくりや老人保健法による健康診査に骨粗鬆症健診が加わり、骨量減少者のスクリーニングとライフスタイルや生活環境を整える予防策がとられている。しかし、効果的な予防対策を立案していくには骨量減少者のスクリーニングだけではなく、骨量減少や骨折に影響するライフスタイルや生活関連要因の詳細な解析が重要となってくる。ここでは著者らが地域在住の中老年女性を対象に行ってきた生活要因と骨量減少との関係、大腿骨頸部骨折患者と非骨折患者別にみた視覚情報と生活要因との関連について述べる。

ライフスタイル要因の関連を示した。骨密度を基準変数とし、説明変数としては骨密度に影響しうる要因である年齢、体重、握力、閉経の状態 (有経者0、閉経者1)、運動習慣 (ありを1、なしを0)、カルシウム摂取量、骨折既往歴 (ありを1、なしを0)、努力性肺活量、労働強度、喫煙習慣 (あり、または止めたを1、吸ったことがないを0) の10項目を投入して stepwise 法 (Fin=2, Fout=2) で重回帰分析を行った。その結果、年齢は骨密度を減少させる方向に働き、握力、体重、運動習慣は骨密度を上昇させる方向に働いていた。体重やBMIといった体格指標は骨密度を有意に上昇させるという報告が多く⁵⁻⁷⁾、著者らの結果においても体重は骨密度減少に対する防御因子として作用することが示された。

表1 骨密度に対する体格・体力指標、年齢、ライフスタイル要員の重回帰分析 (Stepwise 法)

n=173

独立変数	標準偏回帰係数
年齢	-0.322***
閉経の有無 (有経者=0, 閉経者=1)	-0.219*
体重 (kg)	0.196***
握力 (kg)	0.232**
定期的運動 (あり=1, なし=0)	0.133*
カルシウム摂取量 (mg/day)	-0.106
最近の労働強度 (強度 0-6)	-
握力 (kg)	-
骨折既往歴 (あり=1, なし=0)	-
努力性肺活量 (ml)	-
喫煙習慣 (吸っている、止めた=1, 吸わない=0)	-

R² = 0.50

2. 断面研究からみた中老年女性の腰椎骨密度に影響するライフスタイル要因

表1には地域在住の中老年女性173人の骨量とラ

* :p<0.05, ** :p<0.01, *** :p<0.001. R²: 決定係数

- : 採択されなかった変数, F-in =2. F-out =2.

肥満は虚血性心疾患や糖尿病など重要な危険因子であるので、極端な肥満はさけるべきであるが、骨粗鬆症予防の観点からは閉経後、特に高齢期にあってはやや重めの体重を維持することが重要であろう。体力指標では握力が骨密度を増大させる方向に働くことが示された。一般に骨密度はその部位のメカニカルストレスに影響すると考えられ、握力と橈骨骨密度、背筋力と腰椎骨密度に正の相関が報告されている⁸⁻¹⁰⁾。著者らの測定した筋力は前腕部筋力である握力であり、腰椎に直接張力を及ぼす筋肉の筋力を測定したものではない。しかし、Kritz-Silverstein¹¹⁾らは腰椎骨密度と握力は有意な正の関連をもつことを認めている。握力は全身の筋力を代表し、老化の良い指標と考えられており、腰椎を支持する筋力がある程度反映しているものと思われる。これまで運動と骨密度との関係を調査した報告では、荷重負荷運動は骨量を増加させるとするものが多い^{12,14)}。しかし、一方早足歩行程度の運動負荷では閉経後の骨量低下を予防できないとする報告も見られ¹⁵⁾、骨量を増大させるためにはある程度強い負荷の運動が必要とみられる。しかし、表に示した運動習慣は、山歩き、ゲートボール、体操等で必ずしも強い運動ではない。強い運動を必要とした研究はいずれも1年未満¹²⁻¹³⁾で、そのために強い運動を要したものであろう。激しい運動を短期間に行うのではなく習慣化された運動の場合、軽いものでもある程度の効果が見られるのかも知れない。たとえ軽い運動であっても、これを習慣化することが重要であると思われる。

骨量に影響する重要な要因としては体重や筋力、身体活動以外にもカルシウム摂取量がある。著者らの調査結果ではカルシウム摂取量と骨量との関連は認められなかった。カルシウムと骨量との関連を検討した結果では、カルシウム低摂取地域では高摂取地域に比べて骨量が低く、骨折の頻度が高い¹⁶⁾という報告がある一方、骨密度とカルシウム摂取量に関連はなかったとする報告もあり¹⁷⁾、この関連は疫学的に必ずしも明確ではない。カルシウム摂取量の影響は閉経者より有経者に現れる傾向があること、成長期の骨密度にはカルシウム摂取量がより明らかな影響をもつことから考えて、カルシウム摂取量は peak bone mass の形成期により明らかな影響を及

ぼすのかも知れない。

3. 閉経後女性のライフスタイル要因からみた骨粗鬆症予防対策

1で述べた調査対象者のうち閉経者のみ99人を4年間追跡し、骨量とライフスタイルとの関連を探った結果の概要を以下に述べる。

表2には、追跡開始時点のライフスタイル別BMD年間減少率を示した。表3にはBMD年間減少率を従属変数、独立変数として閉経時年齢、骨折家族歴、握力、体重、ライフスタイル要因の10項目を投入して重回帰分析を行った。平均年齢60歳の閉経女性の4年間のBMD年間減少率とライフスタイル要因を検討した結果、骨量減少に大きく影響する要因として、加齢、早期閉経者、骨折の家族歴を有する者、喫煙習慣を有する者、牛乳を定期的に摂取しない者であった。また、BMD減少群と非減少群の間で、有意差はないもののカルシウム摂取量が600mg以上の者、定期的運動習慣がある者は減少率が少なかった。早期閉経は大腿骨頸部骨折や骨量低下の危険要因であると言われている¹⁸⁻²⁰⁾。Sodaらは50歳未満で閉経した者のBMDは50歳以降で閉経し

表2 追跡開始時点のライフスタイル別にみた閉経女性におけるBMD年間変化率

		N = 99	
年齢、体格、筋力 ライフスタイル要因		BMD年間変化率 (%, Mean ± S.D.)	p-値 †
年齢 (yr.)	< 60 歳 (n=47)	-1.12 ± 0.84	p<0.001
	≥ 60 歳 (n=52)	-0.04 ± 1.21	
閉経時年齢 (yr.)	< 50 歳 (n=62)	-0.53 ± 1.19	-
	≥ 50 歳 (n=37)	-0.59 ± 1.17	
閉経後年数	< 5 年 (n=19)	-1.50 ± 0.64	p<0.001
	≥ 5 年 (n=80)	-0.33 ± 1.17	
骨折の家族歴	あり (n=15)	-1.06 ± 0.87	p<0.05
	なし (n=84)	-0.46 ± 1.20	
労働強度	強度 0 - 3 (n=59)	-0.41 ± 1.22	-
	強度 4 - 6 (n=40)	-0.77 ± 1.09	
カルシウム摂取量	< 600mg/day (n=30)	-0.66 ± 1.32	-
	≥ 600mg/day (n=69)	-0.48 ± 1.12	
牛乳摂取量	定期的に摂取 (n=83)	-0.52 ± 1.13	-
	不定期 (n=16)	-0.75 ± 1.43	
喫煙習慣	あり (n= 8)	-1.27 ± 1.57	-
	なし (n=91)	-0.49 ± 1.13	
握力 (kg)	< 20kg (n=13)	-0.16 ± 1.45	p<0.1
	≥ 20kg (n=86)	-0.66 ± 1.10	
運動習慣	あり (n=23)	-0.36 ± 1.11	-
	なし (n=76)	-0.61 ± 1.20	
体重 (kg)	< 45kg (n=19)	-0.47 ± 1.10	-
	≥ 45kg (n=80)	-0.57 ± 1.20	

†: Student's t-test

表3 閉経後女性におけるBMD変化率に対する閉経時年齢、閉経後年数、ライフスタイル要因の重回帰分析 (Stepwies法)

N=99

独立変数	標準偏回帰係数
閉経後年数 (年)	0.676 ^{***}
閉経時年齢 (歳)	0.220 [*]
骨折家族歴 (あり=1, なし=0)	-0.236 ^{**}
喫煙習慣 (吸う=1, 吸わない=0)	-0.194 [*]
牛乳摂取習慣 (定期的に摂取=1, 不定期=0)	0.142 [*]
定期的運動 (あり=1, なし=0)	-
カルシウム摂取量 (mg/day)	-
最近の労働強度 (強度 0-6)	-
握力 (kg)	-
体重 (kg)	-

R² = 0.39

:p<0.15, * :p<0.05, ** :p<0.01, *** :p<0.001. R²: 決定係数
-: 採択されなかった変数, F-in =2. F-out =2.

た者より低く、この差は60歳以降になっても続いていたと報告している¹⁹⁾。BMD減少率でみた場合50歳未満とそれ以上では差はなかったが、重回帰分析では骨密度減少に有意に影響することが示され、早期閉経者へは重点的に指導を強化する必要性が示された。腰椎骨塩量への閉経の影響については一般に閉経に伴い急激に低下すると言われている^{18, 21, 22)}。本調査では、閉経後年数が5年未満の者のBMD年間減少率は -1.50 ± 1.19 を示し、5年以上の者 0.59 ± 1.17 より有意に多かった。また、Baseline時点の腰椎骨密度は、閉経後10年前後までの低下が最も大きく、その後は横這いであった。中高年女性を対象にした健診では、閉経後5年前後の者には骨量減少を最小限にするような対策を講じることが重要と考えられる。

次に骨量減少に影響するライフスタイル要因をみると、骨折の家族歴を有する者はBMD減少群において有意に多かった。Baseline時点での骨密度と家族歴の関連は認められなかったが、BMD減少率とは関連が認められた。最近では骨密度と遺伝子レベルの検討により²³⁻²⁴⁾、骨に関わるビタミンD受容体遺伝子多型と骨密度に関連があること等が報告されている。本調査結果からも、遺伝的素因のある者は骨量減少が大きいのと思われる。従って、健診等で骨折の家族歴を有する者には閉経時期や年齢を考慮し

た上で、骨量減少を最小限にとどめる生活指導が必要となってくる。次に喫煙との関連では、喫煙習慣のある者はBMD減少率を有意に大きくする傾向であった。喫煙者では非喫煙者に比べて骨密度が低く、大腿骨頸部骨折の発生頻度が高いと言われている^{25, 26)}。喫煙が骨塩量を減少させる機序としては、女性ホルモンに対する影響や消化管でのカルシウム吸収の阻害等があり、喫煙は直接的、間接的にも骨量に大きな影響を与えている。また、喫煙者には痩せが多く、低体重で喫煙者は骨量低下が大きいのとも言われている²⁵⁾。これらのことから、閉経後女性で喫煙者には体重を考慮して、禁煙指導を徹底していくことが骨粗鬆症予防対策の1つであると言える。

4. 大腿骨頸部骨折患者と非骨折患者別にみたライフスタイル要因

これまでの老人骨折における看護研究は、早期離床のための看護方法の工夫、在宅リハビリテーションの検討、転倒要因に関する検討が見られる²⁷⁻²⁹⁾。これらの研究では個々の骨折患者への退院指導や骨折予防のための指導指針等を提示できる。しかし、重要なことはいまだ骨折に至らない高齢者と骨折を経験した高齢者の生活因子に違いがあるかどうかを検討し、それを看護指導内容に取り入れていく必要がある。大腿骨頸部骨折の受傷機転要因として、視力・聴力障害、姿勢・歩行障害、脳血管・神経障害、循環器障害、精神障害、薬剤の作用・副作用といった高齢者の内的要因と環境の外的要因が言われている³⁰⁻³¹⁾。中でも高齢者の感覚障害はADLに大きく影響すると考えられ、高齢者の歩行運動において障害物をまたいだり階段を降りる時や手すりにつかまる時などにおいて視覚情報は重要である。骨折の受傷機転であるつまづきや踏み外しは、視覚情報も影響すると考えられるので、大腿骨頸部骨折患者と非骨折患者における視覚情報の相違と生活因子の特徴をみている。

表4には生活習慣、既往歴別に骨折患者と非骨折患者を比較した結果を示した。過去および入院前までの運動習慣をみても両群とも運動習慣のある者は30%程度である。身体活動は高齢者を考えた場合、強い運動の継続や習慣をもつことは困難と考えられる。それよりも自分で食事の用意が出来ること、1

表4 生活習慣、既往歴別にみた骨折患者と非骨折患者の比較

		n (%)		χ ² -検定
入院前の日常生活		骨折群 (n=39)	非骨折群 (n=39)	
20代の運動習慣	あり	13(34.2)	15(38.5)	n.s.
	なし	25(65.8)	24(61.5)	
入院前の運動習慣	あり	13(34.2)	12(30.8)	n.s.
	なし	25(65.8)	27(69.2)	
喫煙歴	あり	3(7.9)	8(21.6)	p<0.1
	なし	35(92.1)	29(78.4)	
50歳代～入院迄の骨折歴	あり	15(38.5)	7(17.9)	p<0.05
	なし	24(61.5)	32(82.1)	
家族の骨粗鬆症既往歴	あり	1(2.9)	3(7.9)	n.s.
	なし	34(97.1)	35(92.1)	
母親の円背の有無	あり	16(45.7)	11(30.6)	n.s.
	なし	19(54.3)	25(69.4)	
転倒歴	あり	26(68.4)	19(48.7)	p<0.1
	なし	12(31.6)	20(51.3)	
10～20代の牛乳摂取	あり	10(27.0)	9(23.7)	n.s.
	なし	27(73.0)	29(76.3)	
薄暗い時に物が見えにくい	はい	15(39.5)	12(30.8)	n.s.
	いいえ	23(60.5)	27(69.2)	
遠近感がなくなった	はい	11(30.6)	7(17.9)	n.s.
	いいえ	25(69.4)	32(82.1)	
白内障既往歴	あり	19(48.7)	17(43.6)	n.s.
	なし	20(51.3)	22(56.4)	
骨粗鬆症既往歴	あり	14(35.9)	16(41.0)	n.s.
	なし	25(64.1)	23(59.0)	

不明および無回答は除外
喫煙ありは、「吸っている」と「禁煙した」を併合

人で外出できること、友人を訪ねる、他と交流を持つなどの手段的自立を高めたり、社会的役割をもつことが活動能力を高めていくことにつながり、そのことが高齢者の健康生活や骨折予防のために必要と思われる。

表5には骨折患者と非骨折患者別にみた視覚情報(コントラスト感度)を示した。骨折患者は非骨折患者に比較して1.5cycle/degreeの低周波数領域と3cycle/degreeの中間周波数領域および18cycle/degreeの高周波数領域とも低い傾向が伺えた。特に低周波数領域において骨折群が有意に低かったことは、物の認識能力が低いことになり、骨折の受傷機転である転倒につながる危険因子と考えられる。高齢者の階段を降りる動作中の眼球運動の特徴の検討から

高齢者は同じ歩行環境において青年者より視覚情報が狭いこと¹⁵⁾が報告されている。歩行時の地面あるいは床に接する際に、視覚情報の役割は重要であるが、眼は老化に伴う機能低下をきたしやすく、白内障などによって視力は容易に障害される。骨折群と非骨折群の白内障既往歴をみると、両群とも約半数のものが過去または現在において白内障の既往がある。白内障を有していなくても視力については老人が20歳代と同様の視力を得ようとすれば、60歳代で2倍、80歳代では4倍程度の照明が必要と言われる。骨折を起こすつまづきや踏み外しというのは筋力低下や薬物の内服その他の内的要因も影響していると思われるが、視力障害による物の「見えにくさ」も影響要因の一つであると考えられる。高齢者では視力障害が多く、昼間に加えて夜間照明では不十分なことが多く、白内障患者など視力がある程度保たれていても夜間ではコントラスト感度が低くなると考えられる。骨折群・非骨折群とも「薄暗い時に物が見えにくい」と回答した者は30～40%みられた。Cummingsら³²⁾は、女性の骨折患者に対して骨折の要因を検討し、薄暗い所で物が見えにくくなることも骨折に影響していることを示しているが、今回の結果からそれは確認できなかった。しかし、有意差はなかったものの「遠近感がなくなった」と回答した者は骨折群に多く、コントラスト感度に加えて深度視力が低下していることも考えられた。Dargent-Molinaら³³⁾は在宅高齢女性において感覚の障害はADLに大きく影響することと視力に加えて深度視力が有効と報告している。高齢者では遠方視力が低下すると言われ、遠近感の能力をみる深度視力は加齢に伴い低下する。これは日常生活において物の距離判断と深い関係があると思われる。最近1年間の転倒割合は骨折群は非骨折群に比べやや多かったが、

表5 骨折患者と非骨折患者別にみたコントラスト感度

		(M ± SD)				
空間周波数 (cycles/degree)		1.5	3	6	12	18
骨折群 (n=39)		0.698 ± 0.171	0.719 ± 0.198	0.552 ± 0.226	0.362 ± 0.253	0.172 ± 0.225
非骨折群 (n=39)		0.762 ± 0.068*	0.778 ± 0.097*	0.616 ± 0.182	0.407 ± 0.257	0.264 ± 0.252*

コントラスト感度はコントラスト閾値の対数値を示した

*: p<0.05, #: p<0.1

両群とも半数以上の者に転倒経験がある。今回の対象者の平均年齢は81歳と殆どが後期高齢者であり、バランス能力や筋力は低かったことから骨折群と非骨折群とも転倒しやすい傾向をすでにもっていることと推測される。また、50歳以降から今回の入院迄に骨折歴のある者は骨折群が非骨折群に比べて有意に多かった。大腿骨頸部骨折は環境の改善により、半分はかなり予防できる。視覚情報と骨折との関連で言えば、つまづいたり踏み外さないよう物の認識を的確に捉えることが出来るように室内照明や環境整備を詳細に指導することで骨折を予防できると考えられる。また、転倒経験や骨折既往歴をもつ者には視覚情報を考慮しながら骨折予防を強化する必要があると思われる。

文 献

- 1) 山口晴保, 清水一, 吉川ひろみ他: 特別養護老人ホーム入所老人の寝たきり化の原因調査—痴呆の進行を防ぐために—. 総合リハ 20: 1171—1175, 1992.
- 2) 森修: 大腿骨頸部骨折の自宅復帰に関係する要因. 総合リハ. 24: 761-764, 1996.
- 3) 岸精一, 川島弘三, 片岡祐司他: 高齢者の大腿骨頸部骨折治療におけるリスクと機能的予後. 整形外科 37: 1877—1881, 1986.
- 4) 田丸卓弥, 佐々木邦雄, 松尾圭介他: 高齢者の大腿骨頸部骨折治療後の機能的予後と死亡率について. 中部日整災外誌 32: 1162—1164, 1989.
- 5) Kroger H., Heikkinen J., Laitinen K. and Kotaniemi A.: Dual-Energy X-ray Absorptiometry in Normal Women: A Cross-sectional Study of 717 Finnish Volunteers. *Osteoporosis Int.* 2: 135—140, 1992.
- 6) Kin K., Lee J.H.E., Kazuhiro K., et al.: Bone Density and Body Composition on the Pacific Rim; A Comparison Between Japan-bone and U.S.-Born Japanese-American Women. *J. Bone Miner. Res.* 8: 861—869, 1993.
- 7) Lindsey R., Cosman F., Herrington, B.S., et al.: Bone Mass and Body Composition in Normal Women. *J. Bone Miner. Res.* 7: 55—63, 1992.
- 8) 小池達也, 佐藤哲也, 市川宣恭他: 身体活動性と部位別骨塩量の関係. 中部整災誌 34: 862—863, 1991.
- 9) Sinaki M.: Exercise and Osteoporosis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 70: 220—229, 1989.
- 10) 辻秀一, 勝川史憲, 大西祥平他: 若年アストリートの腰椎骨塩量と背筋力, —新しい背筋力測定機 MedX を用いて—. *臨床スポーツ医学* 10: 707—711, 1993.
- 11) Kitz-Silverstein D. and Barret-Connor E.: Grip Strength and Bone Mineral Density in Older Women. *J. Bone Miner. Res.* 9: 45—51, 1994.
- 12) Gleeson P.B., Protas E.J., LeBlanc A.D., et al.: Effects of Weight Lifting on Bone Mineral Density in Premenopausal Women. *J. Bone Miner. Res.* 5: 153—158, 1990.
- 13) Pruitt L.A., Jackson R.D., Bartels R.L., et al.: Weight-Training Effects on Bone Mineral Density in Early Postmenopausal Women. *J. Bone Miner. Res.* 7: 179—185, 1992.
- 14) Dalsky G. P., Stocke K.S., Ehsani, A. A., et al.: Weight-Bearing Exercise Training and Lumbar Bone Mineral Content in Postmenopausal Women. *Ann. Int. Med.* 108: 824—828, 1988.
- 15) Cavanaugh D.J. and Cann C.E.: Brisk Walking Does Not Stop Bone Loss in Postmenopausal Women. *Bone* 9: 201—204, 1988.
- 16) Mazess R.B. and Barden H. S.: Bone density in premenopausal women: effects of age, dietary intake, physical activity, smoking, and birth-control pills. *Am. J. Clin. Nutr.* 53: 132—142, 1991.
- 17) Soda M., Mizunuma H., Honjo S., et al.: Pre-and postmenopausal bone mineral density of the spine and proximal femur in Japanese women assessed by dual-energy X-ray absorptiometry: A cross-sectional study. *J. Bone Miner. Res.* 8: 183—189, 1993.
- 18) Paganini-Hill A., Ross R.K., Gerkins H., et al.: Menopausal estrogen therapy and hip fractures. *Ann. Int. Med.* 95: 28—31, 1981.
- 19) Lidquist O., Bengtsson C., Hansson T. et al.:

- Age at menopause and its relation to osteoporosis. *Maturitas* 1: 178-181, 1979.
- 20) Kin K., Kushida K., Yamazaki K., et al.: Bone mineral density of the spine in normal Japanese subjects using dual-energy X-ray absorptiometry: Effect of obesity and menopausal status. *Calcif. Tissue Int.* 49: 101-106, 1991.
- 21) Kinoshita H., Danjoh S., Yamada H., et al.: Epidemiological study on the bone mineral density of inhabitants in Miyama village, Wakayama prefecture (part II) Bone mineral density of the spine and proximal femur. *J. Bone Miner. Metab.* 9 (Supplement), 56-60, 1991.
- 22) Morrison N.A., Qi J.C., Tokita A., et al.: Prediction of bone density from vitamin D receptor alleles. *Nature* 367: 284-287, 1994.
- 23) Matsuyama T., Ishii S., Tokita A., et al.: Vitamin D receptor genotypes and bone mineral density. *Lancet* 345: 1238-1239, 1995.
- 24) Heaney R.P.: Bone mass, nutrition, and other lifestyle factors. *Nutrition Reviews*. 54: S0-s10, 1996.
- 25) Kiel D. P., Zhang Y., Hannan M. T., et al.: The effect of Smoking at different life stage on bone mineral density in elderly men and women. *Osteoporosis Int.* 6: 240-248, 1996.
- 26) 坂上ゆかり, 高橋真理, 土持彩子他: 大腿骨頸部骨折患者の早期離床に向けての援助. *臨床看護* 20: 300-304, 1994.
- 27) 吉川志津子, 木下美代子, 粟田員代他: 大腿骨頸部骨折患者の家庭での後療法の看護指導とその効果. *看護技術* 36: 26-28, 1990.
- 28) 鈴木みずえ, 大友昭彦, 山田紀代美他: 高齢者の転倒と身体機能に関する基礎的調査研究. *看護研究* 26: 471-481, 1993.
- 29) 森山美知子: 転倒・転落の要因とその対策. *臨床看護* 20: 326-332, 1994.
- 30) 泉キヨ子, 金川克子, 前川弘美他: 高齢入院患者の骨折に結びつく転倒・転落の要因とその対策の実態. *看護技術* 36: 15-18, 1990.
- 31) Cummings S. R., Nevitt M.C., Browner W.S., et al.: Risk factors for hip fracture in white women. *N. Eng. J. Med.* 767-773, 1995.
- 32) Dargent-Morina P., Hays M., Breart G., et al.: Sensory impairments and physical disability in aged women living at home. *Int J. Epidemiol.* 25: 621-629, 1996.