

連載

運動・身体活動と公衆衛生(18)

「高齢者にとっての身体活動および運動の意義，老年学の立場から」

東京都健康長寿医療センター研究所（東京都老人総合研究所）

社会参加と地域保健研究チーム 新開 省二

1. 高齢期の健康の目標

高齢期の健康の目標は、疾病がないことや単なる寿命の延長ではない。それは、健康長寿（healthy aging）であり、より積極的には活動的長寿（active aging）、さらには生産的長寿（productive aging）である¹⁾。健康長寿、すなわち生活機能の自立した長寿は、介護との関連で社会的側面が強調されすぎる感があるが、高齢者本人のQOLや生き甲斐を維持・増進するものであり、社会と個人の双方にメリットがある目標である。本稿では、老年学の立場からこうした高齢期の健康の目標と身体活動および運動との関連を考えてみたい。

2. 健康長寿（Healthy aging）とは

健康長寿とは、生活機能の自立した余命が長いことをさす。生活機能とは、基本的ADLから社会的役割までの様々な水準の機能を含んでおり、どのレベルの自立を健康の目標とするのかは、社会の発展段階と密接に関連しており、時代とともに変化している。これまでは、介護が必要でないという意味で、基本的ADLにおける自立が目標であった。しかし、高齢者がすでに人口の2割を超え、そう遠くない将来に3割に達しようとするわが国では、社会的機能を重視したproductive agingを目標にすべき時代はすぐ目の前である。

3. 健康寿命（余命）からみたわが国の高齢者の健康水準

日本国民の平均寿命は長いことで有名であるが、同時に健康寿命も世界一長い²⁾。世界的にみれば平均寿命の長い国ほど健康寿命も長い。高齢者の健康水準をよく反映する60歳健康余命も男女ともトップランクにある。わが国の高齢者の健康水準は極めて高く、このこと自体は世界に誇るべきである。

ただ、高齢者人口が急増する中で障害高齢者も増えており、家族介護や介護保険制度の負担が増していることから、障害の発生時期を先送りして障害期

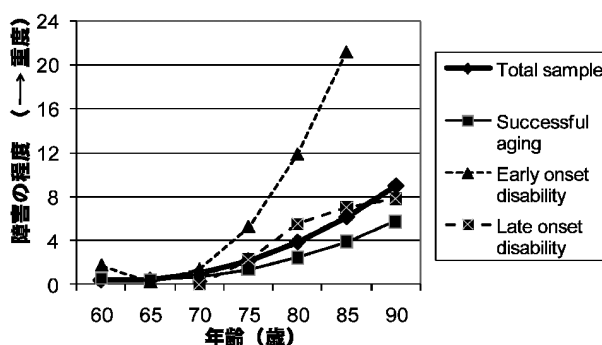
間を短縮させ、要介護高齢者をできるだけ抑制することが政策目標となっている。どうすれば障害の発生が先送りできるのだろうか。すでに高齢期に達した高齢者にとっての有効な戦術とは何であろうか。

4. 健康寿命の延伸に向けた戦術

1) 3つのタイプの障害

ミシガン大学のLiangら³⁾は、わが国の高齢者代表サンプルについて実施された12年5回のパネルデータを用いて、高齢期に生じる障害のタイプを3つに分類している（図1）。このうちearly onset disabilityは生活習慣病との関連が強いタイプで、このタイプは、生涯を通じた健康的なライフスタイルの獲得→高齢期における疾病負荷の軽減→ADL障害の先送りにより、理論的には予防可能である。一方、late onset disabilityは加齢に伴う心身機能の低下が大きく係わっており、このタイプは心身機能の低下の抑制→ADL障害の先送りにより、理論的には予防可能である。Successful agingは、こうした生活習慣病や加齢に伴う心身機能の低下から逃れた姿と考えられている。したがって、高齢期になっても心身機能の低下が抑制できれば、第二のタイプの障害（late onset disability）の発生を先送りし、健康長寿をめざすことは十分可能と考えられる。

図1 3つのタイプの障害
(Liang et al.³⁾)



2) 2つのタイプの障害

いわゆる progressive disability と catastrophic disability である^{4,5)}。わが国では、前者は廃用症候群モデル、後者は脳卒中モデルと呼ばれており⁶⁾、生活機能の低下が比較的長期間にわたってゆっくりと進行するタイプと、短期間に急激に進行するタイプの二つである。

加齢にともなう生活機能の低下を追跡していくと、一般の地域高齢者では、社会的役割あるいは知的能動性→IADL→ADL、の順で生活機能の低下を認める (hierarchy of functional decline, 生活機能低下の階層性)^{7,8)}。社会的役割あるいは知的能動性の低下を認めてから ADL 障害を認めるには、平均で10年程度のタイムラグがある (図2)。これは progressive disability の典型的なパターンである。すなわち、高次の生活機能の低下を認めてから ADL 障害が生じるまでには10年という期間があり、この間介入の余地は十分にある。

3) 介護予防のターゲット

高齢者にとっての健康長寿に向けた戦術とは、late onset disability あるいは progressive disability の主因となっている「加齢に伴う心身機能の低下」を抑制し、ADL 障害の発生を先送りすることである。では、介入のターゲットは何におかれるべきであろうか。表1は、我々が行っている地域高齢者を

対象とした長期縦断研究 (TMIG-LISA)⁹⁾から、高齢期におこる ADL 障害あるいは IADL 障害の予知因子についてまとめたものである^{10~13)}。この他、Stuck の systematic review の結果¹⁴⁾などを総合すると、介護予防のターゲットは、下肢機能、口腔機能、栄養状態、抑うつ、認知機能、社会参加 (social engagement) におかれるべきと考えられる。わが国では2006年から地域支援事業が開始され、介護予防事業 (ハイリスク高齢者へのアプローチ=ハイリスクアプローチと、一般高齢者へのアプローチ=ポピュレーションアプローチ) が展開されているが、これはそれらターゲットに絞った予防・支援プログラムである。

5. 介護予防のハイリスクアプローチと運動

運動は介護予防のハイリスクアプローチの重要な戦術の一つである。ADL 障害の発生に最も強く影響するのは体力なかでも歩行能力である¹⁵⁾。したがって、運動により維持・向上をめざすのは下肢機能および移動能力であり、心肺機能ではない。

現行の介護予防事業におけるハイリスクアプローチの流れは、生活機能評価によってスクリーニングされたハイリスク高齢者 (特定高齢者) に対して、各種介護予防プログラムを提供し、生活機能の向上に向けた支援を行うというものである。しかし、地域支援事業が始まった2006年度は、スクリーニングの感度が低いこと、特定高齢者候補者となっても医師判定で除外される人が多いこと、特定高齢者と判定された人でも介護予防プログラムに参加する人が少ないこと、などの理由で、最終的な介護予防プログラムの参加者は、一般高齢者人口 (介護保険利用者を除く) の0.14%に過ぎなかった¹⁶⁾。その後、スクリーニング基準の緩和、医師判定の弾力化がはかられ、制度への理解が進んだこともあり、介護予防プログラム参加者は徐々に増加している。とはいえ、ハイリスクアプローチは高齢者人口の一部を占める特定高齢者に限定された事業であり、高齢者人口全体への介護予防の寄与度はわずかなものである。

図2 Functional transition

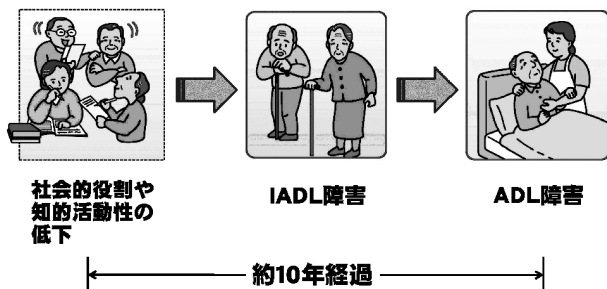


表1 高齢者の健康長寿の要因 (6年間追跡)

生活習慣	飲酒 (適量)	↑	身体	聴力 (落ちる)	-
	喫煙 (吸う)	↓		視力 (落ちる)	↓
	睡眠時間 (長い)	↓↓		咀嚼力 (落ちる)	↓↓
	仕事・社会活動 (活発)	↑↑		通院 (過去1ヶ月あり)	↓
心理	健康度自己評価 (よい)	↑↑	検査	入院 (過去1年あり)	↓↓
	抑うつ傾向 (あり)	↓		慢性疾患 (あり)	↓
体力	筋力 (強い)	↑↑	アルブミン (高い方)	↑	
	バランス能力 (高い)	↑↑	コレステロール (高い方)	↑	
	歩行速度 (速い)	↑↑	血圧	-	

↑ 促進要因 (2本線は関連性が強い) ↓ 阻害要因 (〃)

(TMIG-LISAより)

6. 介護予防のポピュレーションアプローチと身体活動

したがって、一般高齢者人口の8割を占める典型的な高齢者や恵まれた高齢者に対するポピュレーションアプローチの取り組みが、高齢者人口全体の介護予防を進める上でのキーポイントになる (図3)。このポピュレーションアプローチにおける運動や身体活動の意義・役割をどう理解すればよいであろうか。

1) 運動は必ずしも一日当たりのエネルギー消費量 (TEE) の増加につながらない

ここで、高齢者の日常生活における運動と一日当たりのエネルギー消費量 (TEE) との関連を見てみたい。図4は、群馬県草津町に在住する70歳以上在宅高齢者415人を対象にして、身体活動量質問紙(内藤ら¹⁷⁾)を用いてTEEとその内訳を調べたものである^{18,19)}。同質問紙は、睡眠、仕事、移動(通勤、買い物など)、家事、余暇活動に分けて、それぞれの時間と強度を尋ねるようになっている。余暇活動はさらに運動(月1日以上かつ月合計60分以上の頻度のも)と定義)と、運動以外の比較的体を動かす活動(家庭菜園、日曜大工、洗車、ボランティアなど)とあまり動かさない活動(テレビ、新聞、読書、音楽鑑賞、将棋や囲碁、パソコンなど)に分けられる。図4中では比較的体を動かす活動を「活動的余暇」、あまり動かさない活動を「不活動的余暇」と名付け分類した。地域高齢者においては、一日の消費エネルギーに占める割合がもっとも大きいものは男女とも「不活動的余暇」(男49.4%、女

44.5%)であり、次いで男性では「睡眠」(21.7%)>「移動(歩行・自転車)」(8.7%)>「家事」(6.9%)>「活動的余暇」(5.9%)=「運動」(5.9%)、であり、女性では「家事」(18.9%)>「移動(歩行・自転車)」(8.8%)>「活動的余暇」(4.6%)>「運動」(2.5%)であった。もちろん平均であるので、運動や活動的余暇を積極的に行っている人にとっては、それらが占める割合は相当程度になる。

表2はTEEを推定(説明)する上で、どの活動のエネルギー消費量をもっとも寄与するかを表したものである。TEEを目的変数に、各活動のエネルギー消費量を説明変数において、重回帰分析(ステップワイズ法)を行った。男性では「活動的余暇」と「移動(歩行・自転車)」の二つで、女性では「家事」と「活動的余暇」の二つで、それぞれTEEの50%、56%が説明された。「活動的余暇」すなわち運動以外の比較的体を動かす活動を行っていた高齢者は、男性では63.5%、女性では56.6%であった。行っていた人の内容は、男性では家庭菜園・畑仕事44.3%、日曜大工24.5%、園芸17.9%、洗車16.0%、ボランティア5.7%であり、女性では家庭菜園・畑仕事61.6%、園芸26.1%、ボランティア4.3%、日曜大工1.4%であった。こうした「活動的余暇」自体によるエネルギー消費量は、平均すると男性で109 kcal/日、女性で76 kcal/日であり、それぞれTEEの5.9%、4.6%を占めるに過ぎなかった。しかし、「活動的余暇」は表2のようにTEEと強い関連があるのである。おそらく「活動的余暇」は他の生活時間・活動に影響し、TEEを高めていると推察される。

他方、運動によるエネルギー消費量は、平均すると男性で109 kcal/日、女性で41 kcal/日であり(TEEに占める割合はそれぞれ5.9%、2.5%)、ほぼ「活動的余暇」に相当する量である。しかし、表2

図3 高齢者人口の健康度の分布とポピュレーションアプローチ

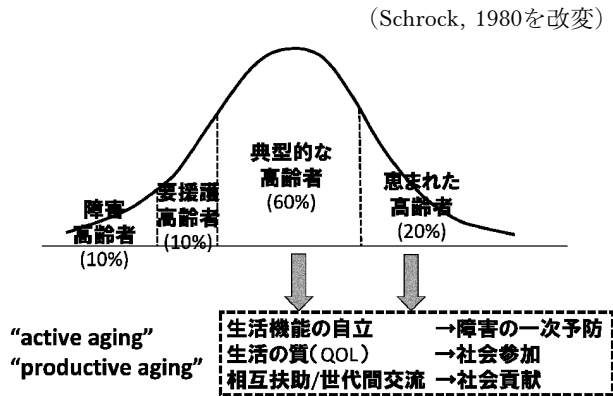
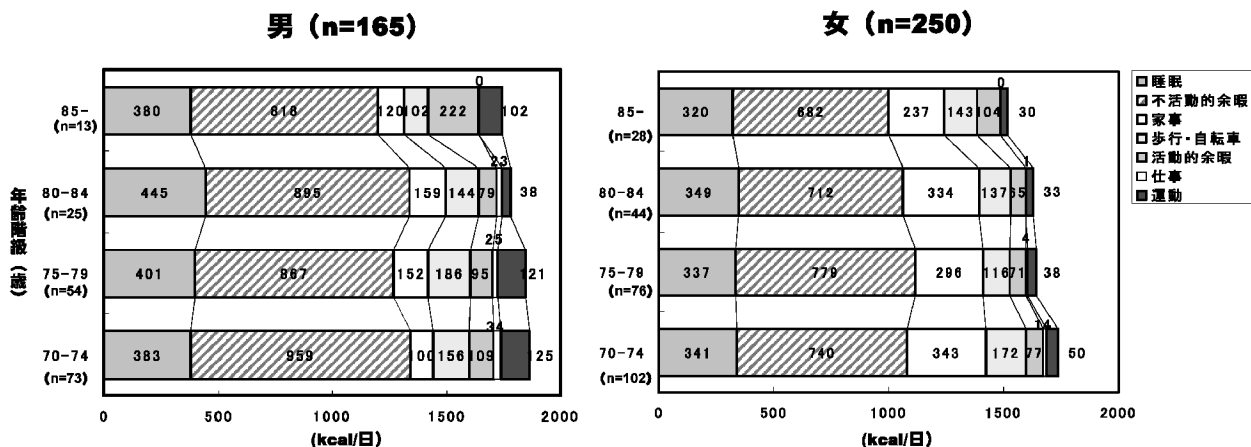


図4 地域高齢者(草津町70歳以上)の一日当たりのエネルギー消費量とその内訳



の結果から、「運動」はTEEを高める要因にはなりにくいことがわかる。もちろん「運動」は一定レベルの活動強度を得る重要な手段である。しかし、受容できる活動強度の水準が低くなる高齢期には、選択できる「運動」の種類が限られてくる。また、高齢者では中高強度の運動を実施すると運動以外の

時間における身体活動量が低下してしまう可能性がある^{20,21)}。高齢期の身体活動は、運動などの部分的な活動だけでなく、家事、移動あるいは余暇活動などの日常の身体活動全般をみていくことが重要である。

2) 介護予防のポピュレーションアプローチの視点

高齢期の生活機能の変化 (functional transition) およびその階層性 (hierarchy) は、もう一つの重要なメッセージを与えている。それは高次生活機能を維持することはより低次の生活機能の低下の先送りにつながるという仮説である。図2では、社会的役割や知的能動性を維持することは、IADL障害さらにはADL障害の発生を先送りすることにつながることを示唆している。この仮説はICF (International Classification of Functioning, Disability and Health, WHO 2001)²²⁾のモデルとも整合する。ICFでは「身体機能・構造」、「活動」、「参加」という3つのドメイン間で双方向性の作用があることを認めている (図5)。すなわち、社会参加が活発で日常の活動性が高い高齢者では、のちのち心身機能が維持されやすいのである。最近の生活空間 (life space) や外出頻度を指標とした疫学研究もこれら見解を支持している^{23~25)}。

介護予防のターゲットは下肢機能、口腔機能、栄養状態、抑うつ、認知機能、社会参加であると前述した。ハイリスクアプローチではそれらリスクに対して集中的に介入することが有効であり、個別リスク対応のプログラムは妥当性がある。しかし、介護予防のポピュレーションアプローチは、運動習慣の獲得をつうじて下肢機能を維持する、といった個々のリスクに対する一次予防的アプローチではなく、ICFモデルにもとづいて立てることが望ましい。すなわち、社会参加の促進や日々の生活行為の活性化を通じて身体活動を増進し、加齢にともなう身体機能の低下を先送りするという戦術である。また、それは高齢期の健康の目標である active aging あるいは

表2 一日当たりのエネルギー消費量を従属変数としたときの重回帰モデル (ステップワイズ法)

男性				
予測モデル	R	R ²	調整済み R ²	推定値の標準誤差
1	0.55	0.31	0.30	302.91
2	0.71	0.50	0.50	257.92
3	0.79	0.62	0.61	226.57
4	0.87	0.75	0.74	183.33
5	0.94	0.88	0.88	128.29
6	0.98	0.96	0.96	73.59
7	1.00	1.00	1.00	0.06

モデルに採択された変数

1	(定数), 活動的余暇
2	(定数), 活動的余暇, 移動
3	(定数), 活動的余暇, 移動, 不活動的余暇
4	(定数), 活動的余暇, 移動, 不活動的余暇, 運動
5	(定数), 活動的余暇, 移動, 不活動的余暇, 運動, 家事
6	(定数), 活動的余暇, 移動, 不活動的余暇, 運動, 家事, 睡眠
7	(定数), 活動的余暇, 移動, 不活動的余暇, 運動, 家事, 睡眠, 仕事

除外された変数: 年齢

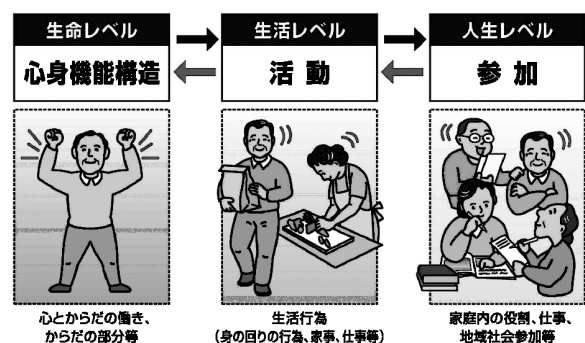
女性				
予測モデル	R	R ²	調整済み R ²	推定値の標準誤差
1	0.60	0.36	0.36	283.98
2	0.75	0.56	0.55	237.25
3	0.84	0.71	0.71	191.04
4	0.95	0.91	0.91	106.88
5	0.98	0.96	0.96	74.04
6	0.99	0.99	0.99	39.98
7	1.00	1.00	1.00	0.06

モデルに採択された変数

1	(定数), 家事
2	(定数), 家事, 活動的余暇
3	(定数), 家事, 活動的余暇, 不活動的余暇
4	(定数), 家事, 活動的余暇, 不活動的余暇, 移動
5	(定数), 家事, 活動的余暇, 不活動的余暇, 移動, 睡眠
6	(定数), 家事, 活動的余暇, 不活動的余暇, 移動, 睡眠, 運動
7	(定数), 家事, 活動的余暇, 不活動的余暇, 移動, 睡眠, 運動, 仕事

除外された変数: 年齢

図5 ICFにおける3つのドメインと相互の関係



は productive aging に合致しており，高齢者の QOL の増進とも矛盾しない。

社会参加とは多様な形態を総称したもので，就労，就労，趣味・稽古事，生涯学習，ボランティア活動など集団で行う活動への参加をさしている。また，日々の生活行為には，外出しての買い物・用足し，家の中での家事・炊事から，知人と会う，散歩・通院する，などが含まれる。前述したように，これら社会参加や日々の生活行為は高齢者の TEE に最も影響する部分であり，「参加」や「活動」が活発であると必然的に TEE は高まる。

介護予防のポピュレーションアプローチにおいては，active aging あるいは productive aging を目標として社会参加の促進や日々の生活行為の活性化を支援すべきで，身体活動はそれに付随して増大し，そのメリットは介護予防となって高齢者に還元されるのである。

7. まとめ

高齢期になっても心身障害の発生の先送りは可能であり，その取組みを介護予防と呼ぶ。

介護予防のハイリスクアプローチにおいては運動の果たす役割は大きい。同ポピュレーションアプローチにおいては，active aging あるいは productive aging を目標として，活動的で生産的なシニアライフをどうつくっていくのか，社会参加や social capital (社会環境資源) を含めたプランを練っていく必要がある。身体活動はそれに付随して増大する。

文 献

- 柴田 博. 第2章求められている高齢者像. 東京都老人総合研究所, 編. サクセスフル・エイジング 老化を理解するために. 東京: ワールドプランニング, 1998; 42-52.
- 大森 芳, 辻 一郎. 世界各国の健康寿命. *Geriatric Medicine* 2008; 46: 17-19.
- Liang J, Krause NM, Bennett JM, et al. Changes in functional status among older adults in Japan: successful and usual aging. *Psychol Aging* 2003; 18: 684-695.
- Ferrucci L, Guralnik JM, Simonsick E, et al. Progressive versus catastrophic disability: a longitudinal view of the disablement process. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1996; 51: M123-M130.
- Guralnik JM, Ferrucci L, Balfour JL, et al. Progressive versus catastrophic loss of the ability to walk: implications for the prevention of mobility loss. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 1463-1470.
- 高齢者リハビリテーション研究会. 高齢者リハビリテーションのあるべき方向. <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2004/03/s0331-3.html#mokuji>
- Fujiwara Y, Shinkai S, Kumagai S, et al. Longitudinal changes in higher-level functional capacity of an older population living in a Japanese urban community. *Arch Gerontol Geriatr* 2003; 36(2): 141-153.
- Lawton MP. Assessing the competence of older people. In: Kent DP, Kastenbaum R, Sherwood S, editors. *Research, Planning, and Action for Elderly: the Power and Potential of Social Science*. New York: Behavioral Publications; 1972; 122-143.
- Suzuki T, Shibata H. An introduction of the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging (TMIG-LISA, 1991-2001). *Geriatr Gerontol Int* 2003; 3: S1-S4.
- Ishizaki T, Watanabe S, Suzuki T, et al. Predictors for functional decline among nondisabled older Japanese living in a community during a 3-year follow-up. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48: 1424-1429.
- Shinkai S, Kumagai S, Fujiwara Y, et al. Predictors for the onset of functional decline among initially non-disabled older people living in a community during a 6-year follow-up. *Geriatr Gerontol Int* 2003; 3: S31-S39.
- 新開省二. 高齢者の生活機能の予知因子. *日老医誌* 2001; 38: 747-750.
- 新開省二, 渡辺修一郎, 熊谷 修, 他. 地域高齢者における「準ねたきり」の発生率, 予後および危険因子. *日本公衛誌* 2001; 48: 741-752.
- Stuck AE, Walthert JM, Nikolaus T, et al. Risk factors for functional status decline in community-living elderly people: A systematic literature review. *Soc Sci Med* 1999; 48: 445-469.
- Shinkai S, Watanabe S, Kumagai S, et al. Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. *Age Ageing* 2000; 29: 441-446.
- 日本公衆衛生協会. 介護保険制度の適正な実施およびサービスの質の向上に寄与する調査研究事業. 「今後の生活機能評価 (介護予防健診) のあり方に関する報告書」(主任研究者 鈴木隆雄) 東京: 日本公衆衛生協会, 2007; p37.
- 内藤義彦, 原田亜紀子, 井上 茂, 他. 公益信託日本動脈硬化予防研究基金による統合研究における身体活動研究の概要報告. *Res Exerc Epidemiol* 2003; 5: 1-7.
- 田中千晶, 吉田裕人, 天野秀紀, 他. 地域高齢者における身体活動量と身体, 心理, 社会的変数との関連. *日本公衛誌* 2006; 53: 671-680.
- 新開省二. 余暇・趣味と長寿. 長寿科学振興財団, 編. *健康長寿と運動 Advances in Aging and Health Research* 2005. 愛知: 長寿科学振興財団, 2006; 21-30.
- Goran MI, Poehlman ET. Total energy expenditure and energy requirements in healthy elderly persons. *Metabolism* 1992; 41: 744-753.
- Meijer EP, Goris AH, Wouters L, et al. Physical inactivity as a determinant of the physical activity level in the

- elderly. *Int J Obesity* 2001; 25: 935-939.
- 22) World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability and Health*, WHO. 2001.
- 23) 新開省二. 高齢者の閉じこもり. *日老医誌* 2008; 45: 117-125.
- 24) Fujita K, Fujiwara Y, Chaves PHM, et al. Frequency of going outdoors as a good predictors for incident disability of physical function as well as disability recovery in community-dwelling older adults in rural Japan. *J Epidemiol* 2006; 16: 261-270.
- 25) Xue QL, Fried LP, Glass TA, et al. Life-space restriction, development of frailty, and the competing risk of mortality: The Women's Health and Aging Study I. *Am J Epidemiol* 2008; 167: 240-248.
-