

国民の代表サンプルを用いた 高齢者日常生活動作の5年間の推移

早川 岳人*¹ 岡村 智教*⁴ 上島 弘嗣*⁵ 谷原 真一*²
岡山 明*⁷ 喜多 義邦*⁶ 藤田 委由*³

目的 日本人の代表集団において、高齢者の5年間の日常生活動作（ADL）の推移を明らかにすること、5年後のADL低下者数を算出できる簡易予測表の作成を試みることを目的とした。

方法 1980年に厚生省が実施した循環器疾患基礎調査の受診者のうち、1994年の時点で65歳以上の高齢者を対象として、居住地域の保健所を通じてADL追跡調査を実施した。その後、5年経過した1999年に同様のADLの追跡調査を実施し、1994年のADL区分ごとにADLの推移状況を検討するとともに、ADL低下者数を算出できる簡易予測表を作成した。

結果 断面で比較すると、1994年と1999年で生存者の各項目別のADL低下状況に大きな差はみられなかった。自立から5年の間に新たにADLが低下した者は、男性8.1%、女性13.2%であり、本集団における自立者からの5年間のADL低下の発症率は10%であった。また、自立者のうち5年間で死亡した者の割合は、男性が女性に比べ2倍高かった。1994年時のADL低下者のうち、5年後もADLが低下し続けている者の割合は、男性が女性に比べ1.5倍高かったが、1994年時のADL低下者のうち死亡した者の割合は、男性が女性に比べ1.5倍高かった。ADL低下者の5年間の死亡率は、自立者の死亡率に比べて2.5倍から3倍高かった。一方、ADL低下者のうち、約20%の者が5年間で自立状態まで回復することが明らかとなった。

本調査結果を利用し、年齢階級別にADL自立者とADL低下者の人数から、5年後のADL低下者数（要介護者数）を計算するための表（簡易予測表）を作成した。

結論 国民の代表集団の疫学資料を用いて、わが国における高齢者のADLの状況を明らかにし、さらにその5年間の推移を明らかにすることができた。本研究において、現在の年齢階級別の自立者と要介護者数から5年後の要介護者数を推計する式が作成され、今後、各市町村、都道府県における福祉保健計画の見直し等の基礎資料として活用することが可能である。

キーワード コホート研究、国民の代表集団、日常生活動作（ADL）、ADL低下者数簡易予測表、NIPPON DATA

I 緒 言

日常生活動作（Activities of Daily Living, 以下「ADL」）は高齢者の健康水準を示す上で重要な指標である。地域社会において高齢者のADLを良好な状態に維持するための対策を効果的に進めていくためには、集団におけるADL

の自然史を明らかにすることが重要である。地域在住高齢者のADLの状況についての検討は横断研究によるものが大部分を占めており^{1)~3)}、自立者からのADL低下者の新規出現率やADL低下者の転帰を追跡調査により明らかにした報告は少ない⁴⁾。

NIPPON DATA80 (National Integrated

* 1 島根大学医学部環境保健医学講座公衆衛生学助手 * 2 同助教授 * 3 同教授
* 4 滋賀医科大学福祉保健医学講座助教授 * 5 同教授 * 6 同講師
* 7 国立循環器病センター病院集団検診部門部長

Project for Prospective Observation of Non-communicable Disease And its Trends in the Aged80) は、1980年に実施された循環器疾患基礎調査受診者を対象として生死の追跡と死因の確認、さらに65歳以上の生存者に対するADLの調査を1994年と1999年に実施したコホート研究であり⁵⁾⁻¹⁰⁾、地域的な偏りのない日本国民を代表する集団を対象としている。

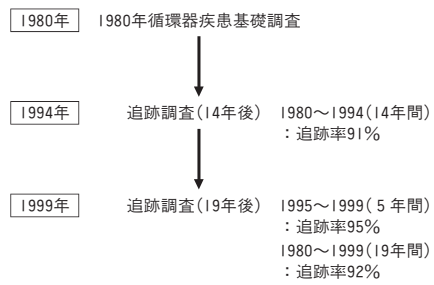
本研究では、NIPPON DATA80の2回のADL調査結果を用いて、性、年齢階級別に高齢者の5年間のADLの推移を明らかにしようとした。また、年齢階級別のADLの自立者数と低下者数から、5年後のADLの低下者数を算出できる簡易予測表の作成を試みた。なお、本研究は主任研究者が所属している滋賀医科大学倫理委員会の承認を得て行った。

II 方 法

(1) NIPPON DATA80

1) わが国の循環器疾患の動向を把握し、今後の予防対策を検討するための基礎資料の収集を目的としてほぼ10年おきに循環器疾患基礎調査が実施されている¹¹⁾。1980年の調査は、日本全国から無作為に抽出された300調査区の30歳以上の男女13,771人を対象として、国民栄養調査の項目に追加する形で実施された。これらの対象者について、現病歴、既往歴、喫煙習慣と飲酒習慣の問診、身長、体重、血圧の測定、血液化学検査が行われ、10,897人が調査に参加した。しかし、この調査は断面調査のため、対象者の危険因子の保有状況を明らかにすることは可能であっても、対象者の転居は明らかではなかった。そこで、同調査の完了者で血圧測定データのある10,512人を対象とした振り返りコホート研究(NIPPON DATA)が企画され、1980年の循環器疾患基礎調査を担当した管轄保健所の協力を得て、1994年に対象者の現住所を調査した。住所が不明の者については、住民基本台帳法に基づき全国の市町村に住民票請求を行い、死亡、転出の有無を確認した。転出者については、転出先の市町村に住民票を請求し、可能な限り在

図1 NIPPON DATA80の研究デザイン



籍状況を追跡した。死亡者については、除票により死亡時住所と死亡日時を確定したほか、総務庁長官(当時)から指定統計の目的外使用の承認を得て、人口動態調査テープと照合して死因を同定した。生死に関する追跡率は91%であった(図1)。

この追跡の結果を受けて、1980年当時と同一地区に在住している65歳以上の高齢者に対し、居住地域の保健所を通じてADL調査を実施した¹²⁾。調査項目は、基本的ADL(食事、排泄、着替え、入浴、屋内移動、屋外歩行)と既往歴(脳卒中既往の有無、心筋梗塞既往の有無、下肢骨折の有無)であり、基本的ADLについては自立、半介助、全介助の3段階で尋ねた。調査は原則として訪問調査で行い、それが不可能な事例については電話による聞き取り調査、および質問票の郵送による自己記入方式で行った。ADL調査の実施率は85%であった。

2) 1994年の初回追跡調査から5年経過した1999年に同様の調査を実施した(循環器疾患基礎調査からは19年目)。調査方法は基本的には前回と同様であったが、保健所の統廃合等の影響を考慮し、生死の確認についてはすべて住民基本台帳法に基づく市町村への住民票請求で行った¹³⁾。19年目の生死に関する追跡率は92%であった(図1)。このときも、1994年当時と同一地区に在住している65歳以上の高齢者を対象として、居住地域の管轄保健所を通じてADL調査を実施した。調査内容は1994年時の項目に加えて、手段的ADL(東京都老人総合研究所活動能力指標13項目)¹⁴⁾、満足感、幸福感、生きがいについて尋ねた。調査方法は1994年と同じであり、実施率は85%であった。なお、NIPPON DATA80で

は、ベースラインの危険因子と死因別死亡については既に多くの報告があるが^{5)-9),15)-19)}、ADL調査についての前向き研究の成績については本報告が最初である。

Ⅲ 結 果

(2) 解析方法

基本的ADLについて、6項目のうち1つでも半介助または全介助だったものを「ADL低下群」とし、それ以外を「自立群」と定義した。まず、1994年と1999年のそれぞれの時点でのADLの状況に関する横断成績を性、年齢階級別に提示した。さらに1994年にADL調査を受けた3,394人(男性1,336人、女性2,058人)について、1999年のADLや生死の状況を明らかにし、また対象者を1994年のADLの状態によって自立群と低下群に分けて、それぞれの群ごとに5年後のADLの推移、生命予後を検討した。

次に、本調査成績を利用して、性、年齢階級別にADL自立者とADL低下者の人数から、5年後のADL低下者を計算するための表を作成した。これは市町村等において、現在の性、年齢階級別のADLの状況から5年後の市町村等の要介護者数(ADL低下者)を予測する簡易予測表として活用することが可能である。統計的解析には、SPSS Ver.11 (SPSS Inc.Japan)を使用した。

対象者の1994年時点の平均年齢は、男性73.3±6.7歳、女性74.0±6.9歳であった。1994年と1999年の各調査時点での基本的ADLの低下状況を性、年齢階級別に示した(表1)。両年で各項目別のADLの低下状況には大きな差がみられなかった。ADL6項目のうち、最も低下者の割合が高かったのは屋外歩行であった(1994年：男性9.8%、女性12.0%、1999年：男性9.4%、女性13.1%)。逆に最も低かったのは食事であった(1994年：男性3.6%、女性4.0%、1999年：男性2.7%、女性2.2%)。両調査時点とも、また男女とも年齢の上昇とともにADL低下者の割合が高くなっていった。

次に、5年間の基本的ADLの推移をみた(表2)。1994年に自立していて5年後も自立していた割合は男性で71.1%、女性で76.7%であった。自立から5年の間に新たにADL低下状態に移行した者は、男性で8.1%、女性で13.2%であり、本集団における自立者からの5年間のADL低下の発症率は10%であった。また、自立者のうち5年間で死亡した者の割合は男性で20.7%、女性で10.2%であり、男性の方が2倍高かった。

1994年にADLが低下していたものの、5年間

表1 性、年齢階級別にみたADL各項目の低下状況(1994年、1999年)

(単位 %)

	1994年							1999年						
	人数	食事	排泄	着替え	入浴	屋内移動	屋外歩行	人数	食事	排泄	着替え	入浴	屋内移動	屋外歩行
男 性	1 072	3.6	4.8	6.1	6.4	7.0	9.8	1 093	2.7	4.5	5.2	6.5	5.8	9.4
65~69歳	407	1.4	1.7	2.4	2.2	2.7	3.2	268	1.1	1.1	1.9	1.9	1.5	1.9
70~74	251	3.6	4.0	5.2	5.6	6.3	8.0	337	1.2	2.1	2.7	2.7	2.1	5.4
75~79	211	3.3	5.6	5.6	6.5	7.9	9.5	238	2.9	3.8	4.6	5.5	5.5	8.0
80~84	121	5.9	8.2	13.1	14.8	11.5	20.0	139	3.6	7.2	7.9	11.5	7.2	10.8
85歳以上	82	12.3	15.7	18.1	16.9	21.7	33.3	111	9.9	18.0	18.9	25.2	26.1	41.4
p*		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
女 性	1 581	4.0	4.5	4.7	6.0	7.3	12.0	1 672	2.2	3.2	3.8	6.0	5.4	13.1
65~69歳	496	0.4	0.6	0.6	0.8	1.4	2.0	371	0.3	0.8	1.1	1.1	1.1	1.9
70~74	462	1.3	0.6	1.3	1.3	1.5	4.6	447	1.8	1.3	2.2	2.5	2.9	6.3
75~79	281	4.0	3.9	2.5	5.3	8.8	14.4	399	1.5	2.3	2.8	3.8	4.5	10.8
80~84	208	5.7	7.5	8.0	8.0	13.1	25.5	254	2.4	2.7	3.5	7.8	5.5	23.3
85歳以上	134	23.0	28.1	30.4	39.3	36.3	48.5	201	8.0	13.9	14.9	24.9	20.4	40.3
p*		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

注 年齢区分は、各調査時の年齢によるもの
* : 年齢階級間のχ²検定

表2 性、年齢階級別にみた日常生活動作能力の5年間の推移

年齢階級 (1994年)	自立 (1994年時)					ADL低下 (1994年時)				
	1999年					1999年				
	人数	自立維持 (%)	ADL低下 (%)	死亡 (%)	p	人数	自立への回復 (%)	ADL低下 (%)	死亡 (%)	p
男性										
65～69歳	258	84.5	4.3	11.2	<0.001*	13	30.8	38.5	30.8	<0.001*
70～74	248	79.0	4.8	16.1		15	26.7	40.0	33.3	
75～79	160	68.1	10.6	21.3		20	0.0	25.0	75.0	
80～84	101	43.6	20.8	35.6		23	8.7	34.8	56.5	
85歳以上	56	17.9	14.3	67.9		33	0.0	12.1	87.9	
年齢調整	823	71.1	8.1	20.7	104	19.3	34.2	46.5		
女性										
65～69歳	319	90.3	4.7	5.0	<0.001*	9	11.1	77.8	11.1	<0.001*
70～74	371	84.9	9.2	5.9		14	28.6	42.9	28.6	
75～79	235	69.8	20.4	9.8		34	32.4	29.4	38.2	
80～84	130	47.7	30.8	21.5		35	14.3	42.9	42.9	
85歳以上	66	34.8	25.8	39.4		67	6.0	11.9	82.1	
年齢調整	1 121	76.7	13.2	10.2	159	20.1	50.8	29.1		

注 年齢調整は、1985年時の標準人口をもとに計算した。
* : χ^2 検定

表3 5年後におけるADL低下者数を予測するための簡易予測表, NIPPON DATA80

	自立者の人数	係数	自立者からの新規ADL低下者数	ADL低下者の人数	係数	5年後もADL低下のままの数
男性						
65～69歳の人口	A	0.043	A*0.043	K	0.385	K*0.385
70～74歳の人口	B	0.048	B*0.048	L	0.400	L*0.400
75～79歳の人口	C	0.106	C*0.106	M	0.258	M*0.258
80～84歳の人口	D	0.208	D*0.208	N	0.348	N*0.348
85歳以上の人口	E	0.143	E*0.143	O	0.121	O*0.121
計	U = $\Sigma (A * 0.043 + \dots + E * 0.143)$			W = $\Sigma (K * 0.385 + \dots + O * 0.121)$		
女性						
65～69歳の人口	F	0.047	F*0.047	P	0.778	P*0.778
70～74歳の人口	G	0.092	G*0.092	Q	0.429	Q*0.429
75～79歳の人口	H	0.204	H*0.204	R	0.294	R*0.294
80～84歳の人口	I	0.308	I*0.308	S	0.429	S*0.429
85歳以上の人口	J	0.258	J*0.258	T	0.119	T*0.119
計	V = $\Sigma (F * 0.047 + \dots + J * 0.258)$			X = $\Sigma (P * 0.778 + \dots + T * 0.119)$		

注 5年後のADL低下者の推計数 = U + V + W + X

で自立状態に回復した者は男女とも約20%であった。年齢別にみると、男女とも75歳未満の群で自立状態に回復した者が多かった。1994年のADL低下者のうち、5年後もADLが低下し続けている者は男性で34.2%、女性で50.8%であり、女性の方が高かった。しかし、ADL低下者のうち死亡した者の割合は男性で46.5%、女性で29.1%であり、男性の方が約1.5倍高かった。ADL低下者の5年間の死亡率は、自立者の死亡率に比べて2.5倍から3倍高かった。

表2で示した自立群からのADL低下や死亡の発生率、およびADL低下群から自立状態への回復率や死亡率、5年後もADL低下状態が継続し

たままであった割合を考慮して、5年後のADL低下者数(要介護者数)を予測するための表(簡易予測表)を作成した(表3)。この表を用いることにより、市町村等で65歳以上の者を対象に簡易なADL調査を実施すれば、その結果をもとに5年後のADL低下者数を予測することが可能である。表中のU, V, W, Xを合計したものが5年後の推計要介護者数となり、市町村等における将来の介護必要量を推計することができる。この式は非常に簡便であり、各係数をエクセル等の表計算ソフトに入力することによって容易に使用可能である。

IV 考 察

本研究により、国民の代表集団を用いて自立者および要介護者の5年間のADLの推移を明らかにすることができた。特に、ADLが低下していると、ADLが自立している群と比較してその後の死亡率が高くなることが明らかになった。また、ADL低下者の死亡率は男性が女性よりも1.5倍高かった。5年間のADL低下者の死亡率は、自立者の死亡率に比べて2.5倍から3倍高かったことから、既存の研究と同様²⁰⁾、ADLの低下はその後の死亡の危険因子であることが明らかになった。ADL低下の主な原因疾患は脳卒中既往と下肢骨折であることが知られている¹⁰⁾。脳卒中や下肢骨折の予防は、単にADL低下の予防だけでなくその後の死亡に対する予防にもつながると考えられ、その対策の重要性が認められる。

1994年のADL低下者のうち、5年後も引き続き低下していた者の割合が、男性に比べて女性が高かったことから、女性の方がADL低下後の療養期間がより長いことが示唆された。逆に、男性は女性に比べてADL低下者の死亡率が高いため、結果としてADL低下者の割合が低いと考えられる。したがって、ADLが低下した女性に療養サービスを提供しやすい社会システムを構築していく必要性がうかがえた。

ADL低下者のうち、5年後に自立状態に回復した者が男女とも20%認められ、特に75歳未満の前期高齢者ではこの割合が高かった。ADL低下者からの回復率についての既存の報告をみると、辻らの研究では3年間で約30%の改善がみられ²⁰⁾、古谷野らの観察研究でも1/3~1/4程度の対象者に活動能力の改善があったことが報告されている²¹⁾。欧米においても、Mantonは2年間で23~35%の者に²²⁾、Crimminsらも2年間で約20%の者でADLの改善がみられた²³⁾と報告しており、本研究の結果とほぼ合致している。これらの結果は、高齢者、特に75歳までの前期高齢者においてADLの低下は不可逆的でなく、可逆的であることを示唆している。ADLが低下した

前期高齢者を対象として、自立した生活ができることを目指した地域リハビリテーション等の社会サービスを積極的に実施することが有効であると思われる²⁴⁾²⁵⁾。

1994年と1999年のADL調査において最も低下していたのは屋外歩行であり、最も低下しにくかったのは食事であり、既存の調査結果と同様であった²⁰⁾²¹⁾。これらの結果から、高齢者のADLの低下はまず外出ができないことから始まり、入浴、屋内移動、着替え、排泄、食事の順に機能が失われていく可能性が示唆された。

なお、病院や施設に入院・入所している対象者は調査対象者となっていない。そのため、このデータは65歳以上の高齢者のADLの状況を過小評価している可能性がある。すなわち、病院や施設の入院・入所者を含んだ65歳以上の高齢者全体を対象とした場合のADLの状況より、良好な結果が示されている可能性が高い。

今回、5年後の市町村等の要介護者数(ADL低下者)を予測できる簡易予測表を作成した。この簡易予測表の利点は、地域に偏りのない日本国民を代表する集団を対象としている点にある。この場合、ADL低下割合は過小評価になっている点を認識しておく必要があるものの、在宅で療養する高齢者に対する、介護保険を始めとする保健、福祉の平均的なニーズを量的に把握する基礎資料となり得るものと考えている。

また、「健康日本21」でも掲げられているように、高齢者にとって単に命をながらえるのみでなく、高齢者の自立を促進してQOLの高い、活力ある高齢社会を実現すること、すなわち健康寿命を延ばすことは重要なことである。そのためには、まず日常の生活動作能力を維持していくことが重要な要件であるが、本研究は、日常の生活動作能力を維持することの重要性を示すことができたものと考えている。

謝辞

本研究は、平成6年度厚生省老人保健事業推進費等補助金による「脳卒中などによる寝たきり・死亡の健康危険度評価システム開発事業」、平成7~9年度厚生省循環器病研究7指-2

「高齢者の循環器疾患による生活の質低下予防策に関する研究」,平成11~13年度厚生科学研究費補助金による長寿科学総合研究事業「国民の代表集団による高齢者のADL,生活の質低下の予防に関するコホート研究NIPPON DATA」,平成14~15年度厚生労働科学研究費補助金による長寿科学総合研究事業「健康寿命およびADL, QOL低下に影響を与える要因の分析と健康寿命危険度評価テーブル作成に関する研究: NIPPON DATA80・90の19年, 10年の追跡調査より」の研究助成を受けた。

NIPPON DATA80研究班

委員長 上島弘嗣 (滋賀医科大学福祉保健医学講座)

顧問 飯村攻 (札幌医科大学), 柳川洋 (埼玉県立大学), 尾前照雄 (ヘルスC&Cセンター), 上田一雄 (村上記念病院)

委員 飯田稔 (関西福祉科学大学健康福祉学部), 岡山明 (国立循環器病センター病院集団検診部門), 笠置文善, 児玉和紀 (財団法人放射線影響研究所), 澤井廣量 (財団法人日本循環器管理研究協議会), 齋藤重幸 (札幌医科大学医学部内科学第二講座), 坂田清美 (和歌山県立医科大学公衆衛生学講座), 堀部博 (恵泉クリニック), 箕輪眞澄 (国立保健医療科学院疫学部), 寺尾敦史 (滋賀県彦根保健所), 中村好一 (自治医科大学保健科学講座公衆衛生学部門), 岡村智教, 喜多義邦 (滋賀医科大学福祉保健医学講座), 早川岳人, 谷原真一 (島根大学医学部環境保健医学講座公衆衛生学)

文 献

- 1) 山川正信, 上島弘嗣, 岡山明他. 訪問悉皆調査による在宅高齢者のADL (日常生活動作能力) の実態. 日本公衛誌 1994; 41(10): 897-96.
- 2) 辻一郎, 南優子, 深尾彰他. 活動的平均余命に関する考察—余命延長が障害のある生存期間に及ぼす影響について—. 厚生」の指標 1995; 42(15): 28-33.
- 3) 吉田伸子. 日本における寝たきり老人の実態調査に関する考察. 看護研究 1992; 25(4): 323-34.
- 4) 岡村智教, 佐藤眞一, 山本昌彦他. 循環器検診所見と高齢者 (65~74歳) の生命予後, 活動能力の関連についての追跡研究. 厚生」の指標 1997; 44(5): 18-25.
- 5) 寺尾敦史, 早川岳人, 岡村智教他. 日本における大規模疫学試験からわかったこと NIPPON DATA. The Lipid 2001; 12(3): 275-80.
- 6) 早川岳人, 上島弘嗣. NIPPON DATA と高齢者ADL. 総合臨床; 52(7): 2174-8.
- 7) 上島弘嗣, 早川岳人, 岡山明他. NIPPON DATA :

- 高齢者の循環器疾患による生活の質低下予防に関する研究. 循環器科 2000; 48: 139-45.
- 8) 小野田敏行, 西信雄, 岡山明他. 耐糖能異常が病型別脳卒中死亡に及ぼす影響, 厚生」の指標 2004; 51(2): 10-6.
 - 9) 岡山明, 小野田敏行, コホート研究の成果 (11) NIPPON DATA80—日本人代表集団の追跡研究一. 動脈硬化予防 2004; 2(4): 82-5.
 - 10) Hayakawa T, Okayama A, Ueshima H, et al. Prevalence of Impaired Activities of Daily Living and the Impact of Stroke and Lower Limb Fracture in Elderly Persons in Japan. CVD Prevention 2000; 3(3): 187-94.
 - 11) 厚生省公衆衛生局: 昭和55年循環器疾患基礎調査報告. 日本心臓財団, 1982.
 - 12) 循環器疾患基礎調査追跡調査委員会: 脳卒中などによる寝たきり・死亡の健康危険度評価システム開発事業: 「1980年循環器疾患基礎調査」追跡調査報告書. 日本循環器管理研究協議会, 1995.
 - 13) 国民の代表集団による高齢者のADL, 生活の質低下の予防に関するコホート研究: NIPPON DATA 研究班: 厚生科学研究費補助金 長寿科学総合研究事業 平成11年度国民の代表集団による高齢者のADL, 生活の質低下の予防に関するコホート研究: NIPPON DATA 報告書, 2000年.
 - 14) 古谷野亘, 柴田博, 芳賀博他. 地域老人における活動能力の測定—老研式活動能力指標の開発—. 日本公衛誌 1987; 34(3): 109-14.
 - 15) NIPPON DATA80 Research Group. Impact of elevated blood pressure on mortality from all causes, cardiovascular diseases, heart disease and stroke among Japanese: 14 year follow-up of randomly selected population from Japanese—Nippon data 80. J Human Hyper. 2003; 17: 851-7.
 - 16) Okamura T, Hayakawa T, Kadowaki T, et al. Resting Heart rate and cause-specific mortality in a 16.5-year cohort study of the Japanese general population: American Heart Journal(in press).
 - 17) Okamura T, Hayakawa T, Kadowaki T, et al. A combination of serum low albumin and above-average cholesterol level is associated with excess mortality., J Clin Epi demiol(in press).
 - 18) Sakata K, Hashimoto T, Ueshima H, et al. Absence of an association between serum uric acid and mortality from cardiovascular disease: NIPPON DATA80, 1980-1994. Eur J Epidemiol. 2001; 17: 461-8.
 - 19) Ueshima H, Choudhury SR, Okayama A, et al. Cigarette smoking as a risk factor for stroke death in Japan: NIPPON DATA80. Stroke(in press).
 - 20) 辻一郎, 南優子, 深尾彰他. 高齢者における日常生活動作遂行能力の経年変化. 日本公衛誌 1994; 41(5): 415-23.
 - 21) 古谷野亘, 柴田博, 芳賀博他. 地域老人における日常生活動作能力—その変化と死亡率への影響—. 日本公衛誌 1984; 31: 637-41.
 - 22) Manton KG. A longitudinal study of functional change and mortality in the United States. J Gerontol 1988; 43: 153-61.
 - 23) Crimmins EM, Saito Y. Getting better and getting worse. Transitions in functional status among older Americans. J Aging Health 1993; 5: 3-36.
 - 24) 岡村智教, 中村裕子, 石川善紀他. 老人保健事業における機能訓練事業参加者の実態と日常生活自立度に関する研究. 日本公衛誌 1995; 42(10): 878-87.
 - 25) 安村誠司, 高橋泰, 浜村明徳他. 老人保健法に基づく機能訓練事業の日常生活自立度に及ぼす効果に関する研究. 日本公衛誌 2000; 47(9): 792-9.