

Katz法による活動的平均余命の推定 ：佐久市コホート研究の結果より

石崎 達郎^{*1} 甲斐 一郎^{*2} 小林 廉毅^{*2}

I はじめに

世界保健機関(WHO)は、高齢者の集団における健康水準には、従来より用いられている死亡率や罹患率にかえて、生活機能における自立度を用いることを提唱している¹⁾。この考え方従うと、死亡率に基づいて生存期間を計算する「平均余命」よりも、生活機能における自立度を考慮し、「ある年齢の者が平均してあとどれくらいのあいだ生活機能が自立した状態でいられるか」を示す方が、高齢者集団の健康状態を示す指標としては適していると考えられる。1983年にKatzらは、日常生活動作(以下、ADL)が自立している期間を「活動的平均余命(active life expectancy)」(以下、活動余命)と定義し、生命表の計算方法を応用して米国マサチューセッツ州の住民についてその活動余命を示した²⁾。筆者らも、長野県佐久市在住の高齢者を対象に追跡調査を行ない、ADLの自立度と1年間におけるその変化を調べ、Katzらの方法を用いて活動余命を算出した³⁾。

ところで、基本的身体活動度としてのADLは、障害を持って施設に入所している者に対し障害の程度やニーズを把握することを目的として作られた指標である⁴⁾。従って、地域において高齢者が自立して生活できるためには、ADLよりも高度な生活機能、たとえば手段的日常生活動作(以下、IADL)の方が自立度に関してより感度の高い指標になると考えられる。そこで、

本稿では、長野県佐久市在住の高齢者を対象にADLやIADLの状況とそれらの1年間における変化を示した後、Katz法を用いてADLやIADLの活動余命を推定したので以下報告する。

II 対象と方法

昭和63年(1988年)5月末に長野県佐久市に住民登録していた60歳以上の全住民を対象に、生活機能に関する第1回調査を昭和63年7月に、そして第2回目を平成元年(1989年)7月に実施した。本稿では、65歳以上の者(9,548人)に限定して活動余命の推定を行なったため、第1回調査における有効回答者は、9,109人となっていた。

生活機能の自立度の指標には、ADLとIADLを用いた。ADLはKatzの指標⁵⁾を参考にして、入浴、食事、起立、用便、更衣の5項目を、IADLについては、古谷野らによって開発された「老研式活動能力指標」^{6,7)}のうち手段的自立に関する5項目(公共交通機関による外出、日用品の買い物、食事の準備、請求書の支払い、預貯金の出し入れ)を用いた。

生活機能の自立度の評価においては、「ADL(またはIADL)自立」とは、「ADL(またはIADL)5項目すべてが自立の状態」、反対に「ADL(またはIADL)非自立」とは、「ADL(またはIADL)5項目のうち一項目でも非自立の状態」と定義した。そして、活動余命の推定は、

*1 東京都老人総合研究所疫学部門研究員 *2 東京大学大学院医学系研究科健康科学教授

追跡調査によってADLまたはIADL非自立状態の発生率と死亡率とを把握し、生命表法に当てはめるKatz法(double-decrement life table法)を用いた(図1)。今回は、非自立状態の発生率と死亡率を男女別に1歳毎に算出し、それらをrunning medianとmoving averageを用いてsmoothing⁸⁾を行なった後に、生命表法にて活動余命の推定値を得た。解析にあたっては、第1回目と第2回目の両方の調査においてADLとIADLの全項目について有効回答が得られた者と、第1回調査でADL・IADLの全項目について有効回答が得られたが第2回目の調査時点では既に死亡していた者とを合わせ、男性3,167人(有効回答者の86.0%)、女性4,694人(同86.5%)を解析対象とした。

図1 Katz法において考慮される生活機能の変化

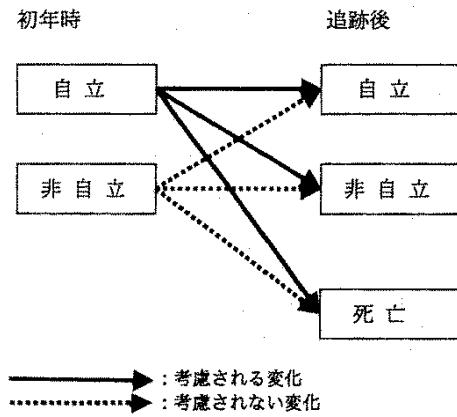


表1 解析対象者の初年時における日常生活動作(ADL)ならびに手段的日常生活動作(IADL)の状況
(単位 %)

	男性 (n = 3,167)	女性 (n = 4,694)
ADL (自立)		
入浴	94.4	93.7
更衣	95.1	95.3
用便	96.4	96.3
起立	96.4	96.4
食事	97.8	98.0
IADL (自立)		
公共交通機関による外出	86.9	77.0
日用品の買い物	88.4	83.8
食事の準備	78.5	85.5
請求書の支払	89.8	84.4
預貯金の管理	88.6	78.4

III 結 果

表1に、第1回調査時におけるADL, IADLの自立状況を項目ごとに示す。ADLにおいて最も非自立者が多かった項目は男女とも入浴で、反対に最も自立者の多かった項目は男女ともに食事であった。IADLについて、最も非自立者の多かった項目は、男性では食事の準備、女性では公共交通機関による外出で、自立者の最も多かった項目は男性では請求書の支払、女性では食事の準備であった。

ADLまたはIADLの自立者の割合を性・年齢階級別に表2に示す。ADL5項目がすべて自立していたADL自立者は、65～74歳群では男女ともに95%以上存在していたが、年齢階級が上がるにつれてその割合は減少していた。一方、IADLが5項目すべて自立していたIADL自立者の割合は、ADLの場合よりも少なかったが、65～74歳群では男女ともにその9割弱はIADLが自立していた。IADLの場合も年齢階級が上がるにつれてその自立者の割合は減少し、この減少傾向は特に女性で顕著であった。

次いで、ADLまたはIADLの1年間の変化を、1年後の状況として「自立」、「非自立」、「死亡」の3通りに分けて調べた。まず、全体の傾向としては、初年時の状況（自立または非自立）にかかわらず、初年時の状況が1年後の調査にお

表2 性・年齢階級別にみたADLおよびIADLにおける
非自立項目数

n		ADLの状況 (%)			IADLの状況 (%)		
		非自立項目数			非自立項目数		
		0	1~4	5	0	1~4	5
総 数							
男性	3 167	93.7	4.5	1.9	75.7	16.6	7.8
女性	4 694	93.1	5.2	1.6	70.7	20.0	9.4
65~74歳							
男性	1 933	96.8	2.2	0.9	86.4	10.1	3.5
女性	2 732	97.5	1.9	0.6	88.1	9.4	2.5
75~84							
男性	1 021	91.5	6.1	2.5	65.6	24.4	10.0
女性	1 547	92.0	6.0	2.1	55.0	33.0	12.0
85歳以上							
男性	213	75.1	17.4	7.5	26.3	38.0	35.7
女性	415	68.9	24.3	6.8	14.2	41.0	44.8

いても同じであった者が最も多く観察され、ADLで93%、IADLでは85%存在していた。さらに、1年後の状況を、初年時の状況毎に性・年齢階級別にみた（表3）。その結果、初年時ADL自立群の中で、1年後もADLが自立していた者は、65～74歳群では97～98%を占めていたが、その割合は年齢階級が上がるにつれて減少していた。同様の傾向は初年時IADL自立群においても認められたが、減少の程度は女性において顕著であった。一方、初年時ADL非自立群においては、男女ともにいずれの年齢階級でも、1年後もADLが非自立となっていた者が最も多かったが、1年後にはADLが自立していた者が、全年齢合計の場合に男性で14%、女性では12%認められた。初年時IADL非自立群においても1年後にはIADLが自立していた者が認められ、男性で26%、女性では18%いた。

以上の結果をもとに、Katz法にて推定したADLとIADLの活動余命を表4に示す。65歳男性（平均余命17.0年）では、ADLの活動余命は15.6年、IADLでは9.0年と推定された。言い換えると、65歳男性のADL非自立状態での生存期間は1.4年、IADL非自立状態での生存期間は8.0年であった。同様に、65歳女性（平均余命20.2年）では、ADLの活動余命は17.4年、IADLは11.7年で、ADLが非自立状態での生存期間は2.8年、IADLでは8.5年と推定された。

次に、活動余命が平均余命に占める割合を計算した。その結果（図2）、ADLの活動余命が平均余命に占める割合では、65歳以上のいずれの年齢においても、男性が女性よりも大きな割合を占めていた。一方、IADLの活動余命が平均余命に占める割合では、78歳までは女性は男性より大きな割合を示していたが、その後逆転して79歳以降では女性の方が少ない割合となっていた。

表3 性・年齢・初年時の状況別にみたADLまたはIADLの1年間における変化

	ADL 1年後の状況				IADL 1年後の状況			
	n	自立 (%)	非自立 (%)	死亡 (%)	n	自立 (%)	非自立 (%)	死亡 (%)
初年時自立群 男性								
総 数	2 966	94.8	2.6	2.6	2 396	88.9	9.4	1.7
65～74歳	1 872	97.2	1.4	1.4	1 670	91.6	7.1	1.3
75～84	934	92.2	4.3	3.5	670	83.7	13.7	2.5
85歳以上	160	82.5	6.9	10.6	56	71.4	26.8	1.8
女性								
総 数	4 372	95.8	2.5	1.7	3 317	91.7	7.5	0.8
65～74歳	2 663	98.2	1.2	0.6	2 408	95.1	4.4	0.5
75～84	1 423	93.4	4.0	2.6	850	84.7	14.0	1.3
85歳以上	286	85.0	8.0	7.0	59	55.9	42.4	1.7
初年時非自立群 男性								
総 数	201	14.4	55.7	30.0	771	25.6	61.9	12.6
65～74歳	61	13.1	72.1	14.8	263	38.4	56.3	5.3
75～84	87	18.4	50.6	31.0	351	22.8	65.0	12.3
85歳以上	53	9.4	45.3	45.3	157	10.2	64.3	25.5
女性								
総 数	322	11.8	64.9	23.3	1 377	17.6	73.4	9.0
65～74歳	69	23.2	60.9	15.9	324	36.7	58.6	4.6
75～84	124	11.3	69.4	19.4	697	15.8	77.0	7.2
85歳以上	129	6.2	62.8	31.0	356	3.6	79.8	16.6

表4 Katz法によって推定されたADLとIADLの活動的平均余命

(単位 年)

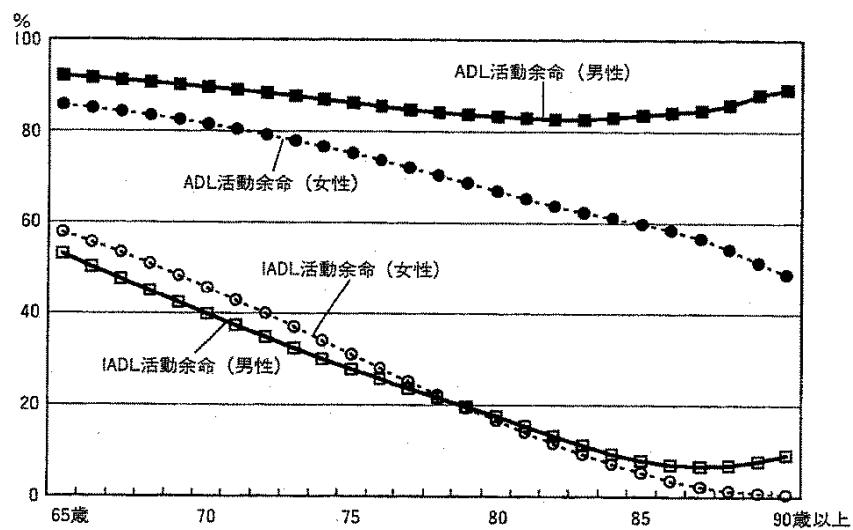
	男性			女性		
	平均余命	ADL 活動余命	IADL 活動余命	平均余命	ADL 活動余命	IADL 活動余命
65歳	17.0	15.6	9.0	20.2	17.4	11.7
66	16.3	14.9	8.2	19.3	16.4	10.7
67	15.5	14.2	7.4	18.4	15.5	9.8
68	14.8	13.4	6.7	17.6	14.6	8.9
69	14.0	12.6	5.9	16.7	13.8	8.1
70	13.2	11.8	5.3	15.9	12.9	7.3
71	12.5	11.1	4.6	15.0	12.0	6.4
72	11.8	10.4	4.1	14.0	11.1	5.6
73	11.2	9.8	3.6	13.1	10.2	4.9
74	10.5	9.1	3.2	12.3	9.4	4.2
75	9.8	8.5	2.7	11.5	8.7	3.6
76	9.1	7.8	2.3	10.8	7.9	3.0
77	8.3	7.1	2.0	10.0	7.2	2.5
78	7.6	6.4	1.6	9.4	6.6	2.1
79	7.0	5.8	1.4	8.7	6.0	1.7
80	6.3	5.3	1.1	8.0	5.3	1.3
81	5.8	4.8	0.9	7.2	4.7	1.0
82	5.2	4.3	0.7	6.5	4.2	0.8
83	4.6	3.8	0.5	5.8	3.6	0.5
84	4.1	3.4	0.4	5.1	3.1	0.4
85	3.5	2.9	0.3	4.4	2.7	0.2
86	2.9	2.5	0.2	3.8	2.2	0.1
87	2.4	2.0	0.2	3.1	1.8	0.1
88	1.9	1.6	0.1	2.4	1.3	0.0
89	1.5	1.3	0.1	1.7	0.9	0.0
90歳以上	0.9	0.8	0.1	0.9	0.4	0.0

IV 考 察

今回の推定では、65歳から89歳まで1歳毎に得られた非自立状態発生率と死亡率とをsmoothingした後にKatz法を用いて活動余命を推定した。このうち、ADLの85歳以上における推定値(特に男性)とIADLにおける80歳以上の値では、各年齢における初年時の自立者数が少ないために推定が不安定になっている。

ところで、図1に示すように、Katz法による活動余命の推定は、調査初年時において生活機能が自立していた者をある期間追跡し、追跡後に生活機能が非自立となった者の出現頻度を用いて推定することから、初年時に非自立であった集団は推定には用いられない。1983年のKatzらの報告⁴⁾では、初年時にADLが非自立であった者のうち24%の者が、15カ月後にADLが自立していたことを示している。したがって、Katz法では身体活動度の改善が考慮されないために、それによって推定された活動余命は、改善を考慮した場合よりも短く推定されてしまうことが報告されている^{9)~11)}。今回の佐久市における調査結果(表3)でも、初年時にADLやIADLが「非自立」であったが、1年後には「自立」となっていた者が、ADLで13%、IADLでは20%観察されている。そこでわれわれは、今回の推定に用いた同一データを、生活機能の改善をも考慮した推定方法、すなわちRogers法(increment-decrement life tables法)を用いて活動余命の推定を試みた(未発表データ)。その結果、65歳男性のADLの活動余命は16.1年(Katz法との差: +0.5年)、IADLでは13.7年(同+4.7年)、65歳女性では、ADLの活動余命は18.5年(同+1.1年)、IADLでは15.1年(同+3.4年)と、いずれの場合でもKatz法による活動余命はRogers法によるものより短く推定されていた。

図2 性・年齢・生活機能別にみた活動余命が平均余命に占める割合



特に、非自立から自立への改善が多く観察されたIADLにおいてその差は顕著であった。従って、Katz法を用いて活動余命を推定する際には、生活機能の改善をも考慮したときと比べ推定結果が過小評価されることに留意する必要がある。

このような制限のあるKatz法ではあるが、今回の活動余命推定値を男女間で比較すると、65歳においてはADLとIADLの両方において、女性は男性よりも長い活動余命を有することが示された。しかし、女性の平均余命は男性よりも長いために、ADLやIADLに障害を持って介護や援助を必要として生存する期間も、女性は男性より長いことがわかった。一方、活動余命をADLとIADLとで比較すると、推定されたIADLの活動余命は、男女ともにADLの活動的余命よりも短かった。したがって、活動余命という指標からも、IADLはADLよりも老化に伴う障害を受けやすい高次の生活機能であることが示された。

V 要 約

長野県佐久市在住の65歳以上の高齢者を対象に、Katz法を用いてADLまたはIADLの活動余命を計算した。その結果、65歳男性(平均余命17.0年)では、ADLの活動余命15.6年、IADLは

9.0年で、ADLが非自立状態にある生存期間は1.4年、IADLが非自立の生存期間では8.0年と推定された。一方、65歳女性(平均余命20.2年)では、ADLの活動余命17.4年、IADLは11.7年で、ADLが非自立状態での生存期間は2.8年、IADLでは8.5年と推定された。このことから、女性は男性より平均余命が長いものの、ADLやIADLに障害を持つ生存期間も男性より長いことが示された。

Katz法による活動余命の推定は、追跡調査開始時に身体活動状況が自立していた者における身体的活動障害の発生率を用いており、追跡開始時点で非自立状態にあった集団の障害改善は考慮されていない。しかし、実際には、ADLやIADLが初年時に「非自立」であっても、その後「自立」へと改善する者が少なからず存在することが確認されていることから、Katz法による活動余命の推定は、改善を考慮しているRogers法に比べ、推定結果が過小評価されることに留意する必要がある。

参考文献

- 1) WHO Scientific Group of the Epidemiology of Aging. The uses of epidemiology in the study of the elderly. WHO Tech Rep Ser 1984; 706: 52-54.
- 2) Katz S, Branch LG, Branson MH, Papsidero JA, Beck JC, Greer DS. Active life expectancy. New Engl J Med 1983; 309: 1218-1224.
- 3) Kai I, Ohi G, Kobayashi Y, Ishizaki T, Hisata M, Kiuchi M. Quality of life: a possible health index for the elderly. Asia Pac J Public Health 1991; 5: 221-227.
- 4) Streiner DL, Norman GR. Health Measurement Scales. New York: Oxford University Press, 1989: 48-49.
- 5) Katz S, Downs TD, Cash HR, Grotz RC. Progress in development of the index of ADL. Gerontologist 1970; 10: 20-30.
- 6) 古谷野亘, 柴田博, 中里克治, 芳賀博, 須山靖男. 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: 109-114.
- 7) Koyano W, Shibata H, Nakazato K, Haga H, Suyama Y. Measurement of competence: Reliability and validity of the TMIG Index of Competence. Arch Gerontol Geriatr 1991; 13: 103-116.
- 8) Selvin S. Statistical Analysis of Epidemiological Data. 2nded. New York: Oxford University Press, 1996: 24-29.
- 9) Rogers A, Rogers RG, Branch LG. A multistate analysis of active life expectancy. Public Health Rep 1989; 104: 222-226.
- 10) Rogers A, Rogers RG, Belanger A. Longer life but worse health? Measurement and dynamics. Gerontologist 1990; 30: 640-649.
- 11) Branch LG, Guralnik JM, Foley DJ, et al. Active life expectancy for 10,000 caucasian men and women in three communities. J Gerontol 1991; 46: M145-150.