

高齢者向けの集団健診が余命および健康余命に及ぼす影響

—草津町介護予防事業10年間の効果評価の試み—

ニシ マリコ ヨシダ ヒロト フジワラ ヨシノリ フカヤ タロウ アmano ヒデノリ
西 真理子*1 吉田 裕人*3 藤原 佳典*2 深谷 太郎*1 天野 秀紀*1
クマガイ シュウ ワタナベ シュウイチロウ ムラヤマ ヒロシ タニグチ ユウ ノフジ ユウ
熊谷 修*4 渡辺 修一郎*5 村山 洋史*1 谷口 優*1 野藤 悠*1
ホシカワ ツチヤ ユミコ シンカイ ショウジ
千川 なつみ*6 土屋 由美子*7 新開 省二*2

目的 群馬県草津町における介護予防事業の中核を成してきた健診が、余命および健康余命に及ぼす影響を明らかにし、高齢者向け健診の効果を検討することである。

方法 2001年に草津町の70歳以上の地域在宅高齢者を対象に実施した訪問面接調査の応答者のうち、健診会場への移動能力「あり」と判断された者800人について、その後2002年から2005年の4年間に実施した健診の受診回数を調べた（範囲：0－4回）。次いで、4回目の健診が終了した翌月時点で生存が確認された者を、さらに4年11カ月間追跡し、その間の死亡ならびに自立喪失の有無を調べ、4年間の健診受診状況とその後の死亡（余命）および自立喪失（健康余命）との関連を検討した。自立喪失は、新規の介護保険認定または認定なし死亡と定義し、介護保険認定を「要介護2以上」とした基準Aと「要支援以上（全認定）」とした基準Bの2つを設定した。分析では、健診の受診回数により対象者を3群に分類し（0回、1－2回、3－4回）、追跡期間中の生存率および自立率の推移をKaplan-Meier法により比較した。その上で、健診の受診頻度の違いによる追跡期間中の死亡および自立喪失のリスクを、性、年齢、2001年時点での総合的移動能力、慢性疾患の既往、心理的変数などの交絡要因を調整変数としたCox比例ハザードモデルを用いて調べた。

結果 健診の受診頻度が高い群ほど、その後の生存率および自立率が良好であった。比例ハザード分析からは、重要な交絡要因を調整しても、健診非受診者に比べて3－4回受診者の死亡リスク（HR=0.57, 95%CI=0.36-0.90）および自立喪失リスク（基準A：HR=0.55, 95%CI=0.37-0.82）が統計的に有意に低いことが明らかとなった（基準Bでは低い傾向が示された：HR=0.72, 95%CI=0.50-1.06）。健診未受診者に比べて1－2回受診者の死亡および自立喪失リスクの低さは有意ではなかった。

結語 草津町で実施した高齢者健診には、余命および健康余命を延伸する効果があり、この効果は継続的に健診を受診した場合に特に期待できるものであることが示された。

キーワード 高齢者健診、総合的機能評価、介護予防、余命、健康余命

I 緒 言

厚生労働省は、平成25年度から平成34年度までの「二十一世紀における第二次国民健康づく

り運動（健康日本21（第二次）」を告示した（平成24年7月10日厚生労働省告示第430号）¹⁾。「健康日本21（第二次）」への改正のポイントの1つに「健康寿命

*1 東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム研究員 *2 同研究部長
*3 東北文化学園大学大学院健康社会システム研究科教授 *4 人間総合科学大学人間科学部健康栄養学科教授
*5 桜美林大学大学院老年学研究科教授 *6 草津町健康推進課保健師 *7 元同課長

の延伸」があり、この中で平均寿命の増加分を上回る健康寿命の増加が平成34年度までの目標として掲げられている。健康寿命を延伸することがわが国の健康施策の重要課題であることは、2006年度に介護保険法が改正され、介護予防に向けた取り組みが強化されたことから明らかである。これらのことから、今後も健康余命に係る研究成果が蓄積され、得られた知見が個人の日常生活や地域で活用できるよう発展していくことが求められているといえる。

余命および健康余命に関連する要因は多岐に渡るが、本研究では「高齢者健診の受診回数（頻度）」に着目する。本研究で取り上げる「にっこり健診」は、従来の中老年向け健診の内容に高齢者総合的機能評価（Comprehensive Geriatric Assessment）項目を追加したものであり、要支援・要介護状態につながる「生活機能の低下」を早期把握することを目指して2002年より実施されてきた高齢者向けの集団健診である。「生活機能の低下（低さ）」のリスクを把握するには、健診結果の検査値や測定値の継時的変化を観察していくことが重要である。一度の健診受診がその後の余命や健康余命に大きな影響を及ぼすとは考え難く、本研究では健診受診の有無ではなく、健診の受診回数頻度に注目し、その効果を検討することとした。

高齢者に対する健診の効果を検討した国内の先行研究を概観すると、特定の疾病をスクリーニングするための検診（がん検診など）の効果を検討した先行研究は多数あるが、高齢者に対する総合的健診の効果を検討した先行研究は数えるほどしかない。高島ら²⁾は、老人保健法に基づき65歳以上の住民を対象に実施された3年間の基本健康診査に一度も参加しなかった者を未受診者とし、約5年間追跡して健診受診者と未受診者の予後に差がみられるかどうかを検討した。年齢を調整しても、男女とも受診者は未受診者に比べて生存率が高かったことが示されている。ただし、年齢以外は死亡の交絡要因が調整されていない。

健診の受診回数を考慮した先行研究には、小笹ら³⁾の研究がある。彼らは、老人保健法に基

づき実施された6年間の成人健康診査（対象は30歳以上）の受診回数を0回、1-3回、4回以上の3群に分けており、その後6年間の累積死亡率を年齢層別に示した。男女とも70歳以上では健診を受診しなかった者の累積死亡率が有意に高かったことが報告されている。この研究でも死亡に関連する重要な交絡要因は調整されておらず、健診受診者と未受診者の間で余命や健康余命に差が生じたとしても、それはもともとの年齢や健康度の差による影響を含んでいる可能性が高い。

こうした先行研究の限界を踏まえ、本研究では年齢や健康度の差を考慮し、高齢者健診を受診することによる効果を、余命と健康余命の2点より検討することを目的とした。

Ⅱ 研究方法

（1）草津町における介護予防事業の概要

群馬県草津町と東京都健康長寿医療センター研究所は、2001年から現在まで、高齢者の健康づくりと介護予防を目的とした共同研究事業を行ってきた⁴⁾。共同研究事業が開始した2001年は、地域高齢者の実態を把握するために訪問面接調査を実施し、翌年の2002年からは会場招へい型健診「にっこり健診」を開始した。以来、にっこり健診が共同研究事業の中核を成しており、2002年から2005年は70歳以上の地域住民を、2006年以降は対象年齢を引き下げ65歳以上の地域在宅住民をそれぞれ対象とし、毎年実施してきた。

にっこり健診の特徴は、高齢者の健康度は病気の有無やその重症度のみでは測れないことから、「生活機能の自立度」という概念を導入し、生活習慣病やその管理のチェックに限定された従来の中老年向け健診に「高齢者総合的機能評価（Comprehensive Geriatric Assessment）」項目を追加した⁴⁾点にある。健診実施後は毎年、地区別に集団方式の結果説明会を開催し、個人ごとに結果票を返却しつつ、結果の経年的変化をみていくことの重要性や結果の活用方法についてのアドバイス、高齢期の介護予防に役立つ情報も提供するよう努めてきた。また、欠席者

には個人結果票とともに上記の書類一式を郵送してきた。

なお、健診の測定・評価項目の詳細、年度ごとの健診受診率や結果報告会の参加率については新開らの報告⁴⁾を、説明会欠席者に郵送したサンプル書類についてはURL⁵⁾を参照されたい。

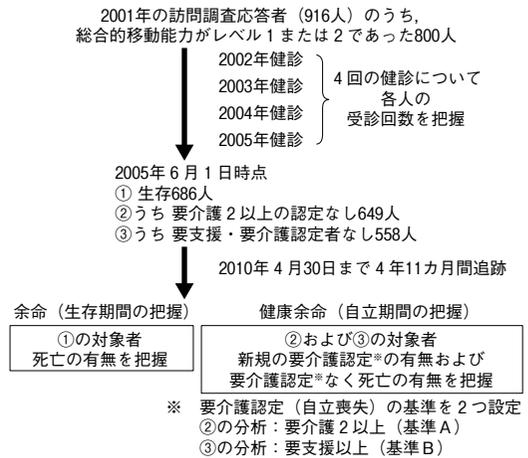
(2) 分析対象および研究デザイン

本研究デザインを図1に示した。2001年10月～11月末に実施した訪問面接調査の対象は、草津町に住民票を有する70歳以上の全高齢者1,039人であった。調査は、調査員が対象者の自宅を訪問して直接回答を聞き取る方法で行い、916人(88.2%)から応答が得られた(長期不在、転居・所在不明、入院・入所中、既に死亡していた非在宅者112人を除くと応答率は98.8%(916/927人))。応答者916人のうち、総合的移動能力⁶⁾が「自転車、車、バスを使って1人で外出できる(レベル1)」または「家庭内および隣近所では不自由ないが、1人で遠出は不可能(レベル2)」であり、健診会場までの移動に問題がないと判断された800人について、2002年から2005年に実施した4回の健診の受診回数を調べた。その上で、対象者を2005年6月1日(2005年健診を実施した翌月)から2010年4月30日までの4年11カ月に渡り追跡し、その間の死亡および新規の介護保険認定の有無を調べた。以上の研究デザインにより、4年間の健診受診頻度が、その後4年11カ月間の余命および健康余命に及ぼす影響を検討した。

余命の分析では、死亡(および死亡日)をエンドポイントとし、追跡開始時点で生存が確認された686人を追跡した。

健康余命の分析では、健康余命を「日常的に介護を必要とせず自立した生活ができる生存期間」とみなし、介護保険認定と死亡のデータを用いて定義した自立喪失(および自立喪失日)をアウトカムとした。その際、介護保険認定については、「要支援以上の全認定」と「要介護2以上(中程度以上)」の2つの基準を設定し、自立喪失を1)「要介護2以上の認定および要介護2以上の認定なく死亡」(以下、基

図1 研究デザイン



準A)、2)「要支援以上の認定および要支援以上の認定なく死亡」(以下、基準B)と定義した。基準Aの分析では、追跡開始時点で生存が確認され、かつ要介護2以上の介護保険認定を受けていた37人を除く649人を、基準Bの分析では、追跡開始時点で生存が確認され、かつ要支援以上の介護保険認定を受けていた128人を除く558人をそれぞれ追跡した。なお、介護保険認定レベルにより自立喪失の基準を2つ設定したのは、要介護認定の関連要因を検討した先行研究⁷⁾⁸⁾の結果を踏まえると、健診のインパクトが全認定と要介護2以上とで異なる可能性があると考えたからである。

(3) 分析に使用した変数

1) 死亡および自立喪失の有無(目的変数)

追跡期間中の死亡の有無および死亡日は、住民基本台帳の異動情報により確認した。また、要介護認定の有無および認定日は、介護保険者の要介護認定データより確認した。なお、認定日は要介護認定の申請日とした。

2) 高齢者健診の受診頻度(説明変数)

分析対象者を健診受診回数により、0回受診(未受診)、1-2回受診(低頻度受診)、3-4回受診(高頻度受診)の3群に分類し、分析において独立変数として使用した。

3) ベースラインデータ(調整変数)

本研究事業の開始に伴って実施された2001年

の訪問面接調査をベースラインデータとして使用した。分析では、性別、年齢、総合的移動能力（レベル1またはレベル2）、脳卒中、心疾患、高血圧または糖尿病の既往の有無、Body Mass Index（BMI：自己申告の身長、体重の値より算出）、老研式活動能力指標⁹⁾の下位尺度である手段的自立の得点（0-5点）、外出頻度、咀嚼力、主観的健康感、健康についての記事や番組への興味の有無（老研式活動能力指標の下位尺度である知的能動性の1項目）を調整変数として使用した。

死亡をエンドポイントとした分析では、各慢性疾患の既往の有無を分析に使用し、自立喪失をエンドポイントとした分析では、4つの疾患のうち1つ以上既往がある場合を「慢性疾患保有（あり）」として分析に使用した。BMIは、7つのコホートのプール分析により日本人中高年者のBMIと総死亡および死因別死亡のリスクとの関係を調べたSasazukiら¹⁰⁾の研究結果をもとに、「21未満（やせ）」「21以上27未満（標準）」「27以上（肥満）」の3つに分類した。外出頻度はふだん仕事（農作業）、買物、散歩、通院などで外出する頻度（介助されての外出は含み、庭先やゴミ出し程度の外出は含まず）を4件法で尋ね、「毎日1回以上」と「2～3日に1回程度・1週間に1回程度・ほとんど外出しない」の2カテゴリーに、咀嚼力は現在どの程度のものが噛めるか（入れ歯を使用した状態も含む）を4件法で尋ね、「食べたいものは何でも噛んで食べられる・噛みにくいものもあるが大抵のものは食べられる」（制限なし）と「あまり噛めないので食べ物が限られている・ほとんど噛めない」（制限あり）の2カテゴリーに、主観的健康感（は）ふだん自身で健康だと思えるかを5件法で尋ね、「非常に健康だと思える・まあ健康な方だと思える」（健康）と「あまり健康でない・健康でない」（健康でない）の2カテゴリーにまとめて分析に使用した。

（4）分析方法

健診の受診回数によって分類した3群のベースライン時の特性を χ^2 検定により群間比較し

た。次に健診の受診頻度でその後の余命および健康余命に違いがみられるかを検討するため、以下の分析を行った。まず、追跡期間中（4年11カ月）の3群の生存率曲線および自立率曲線をKaplan-Meier法を用いて確認した。群間の有意差検定にはLog-rank検定（ペアワイズ法）を用いた。その後、比例ハザード性をlog(-log)にて確認し、Cox比例ハザード分析を行った。

死亡をエンドポイントとした比例ハザード分析では、健診受診頻度を説明変数とし、調整変数として性、年齢、総合的移動能力を強制投入した分析を行った（モデル1）。次に、死亡の交絡要因の中でも重要な身体的要因を先行研究²⁾¹⁰⁾¹¹⁾⁻¹⁶⁾より把握し、要支援・要介護認定の有無、各慢性疾患の既往（脳卒中、心疾患、高血圧、糖尿病）、BMIを調整変数として加えた分析を行った（モデル2）。最後に心理的変数にも考慮し、死亡との関連が示されている主観的健康感¹³⁾¹⁷⁾と健康情報への興味の有無を調整変数に加えた分析を行った（モデル3）。健康情報への興味の有無を調整したのは、健康意識が健診受診を促進する要因である¹⁸⁾ことに加え、健診受診も含む日頃の健康行動にも反映して「余命」にも何ら影響を及ぼす可能性があると考えたからである。

自立喪失をエンドポイントとした比例ハザード分析では、健診受診頻度を説明変数とし、調整変数として性、年齢、総合的移動能力を強制投入した（モデル1）。次に、主に身体的要因を考慮した分析をするため、要介護認定や準ねたきり、生活自立度などの関連要因を先行研究より探り⁷⁾⁸⁾¹⁹⁾⁻²³⁾、それらを参考に自立喪失の重要な交絡要因であると考えられた慢性疾患の既往の有無（脳卒中、心疾患、高血圧、糖尿病のいずれかの既往の有無）、手段的自立得点、外出頻度、咀嚼力、BMI変数を調整した分析を行った（モデル2）。基準Aの分析では、ここに要支援・要介護認定の有無も加えた（基準Bでは、すでに要支援・要介護認定者全員が分析対象より除外されている）。最後に心理的変数にも考慮し、自立喪失との関連が示されている主観的健康感⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾²¹⁾と健康情報への興味の有無

表1 分析対象集団のサンプルサイズおよび追跡期間中のイベント発生率

	指標 (分析のエンドポイント)	追跡開始時の 条件	追跡対 象者数 (人)	追跡期間中の イベント発生数 (発生率(%))	1000人年当 たりのイベ ント発生数
余命	死亡	町内生存	686	132(19.2)	44.6
健康余命 : 基準A	自立喪失=要介護2以上の 認定および要介護2以上 の認定なく死亡	町内生存かつ 要介護2以上 の認定なし	649	175(27.0)	66.1
健康余命 : 基準B	自立喪失=要支援以上の 認定および要支援以上の 認定なく死亡	町内生存かつ 介護保険の認 定なし	558	181(32.4)	81.3

を調整変数に加えた(モデル3)。

なお、追跡期間中の市外転居は追跡打ち切りとして扱った(死亡をエンドポイントとした分析では35件、自立喪失をエンドポイントとした分析では基準Aで33件、基準Bで15件)。

分析には、IBM SPSS Statistics 20を用い、有意水準を5%とした。

表2 健診の受診頻度別にみた余命の分析対象者の特性

	全対象者 (n=686)	健診受診頻度群			群間比較 検定結果
		0回 (n=231)	1-2回 (n=186)	3-4回 (n=269)	
<基本属性>					
性別: 男性 (%)	39.5	41.1	35.5	40.9	n.s.
: 女性 (%)	60.5	58.9	64.5	59.1	
年齢: 平均値±SD	76.2±5.1	76.7±5.7	76.3±5.1	75.8±4.6	n.s.
: 70~74歳 (%)	44.6	42.4	45.7	45.7	} n.s.
: 75~79歳 (%)	33.1	30.7	33.3	34.9	
: 80~84歳 (%)	13.4	14.3	11.8	13.8	
: 85歳以上 (%)	8.9	12.6	9.1	5.6	
<入院・通院・既往歴>					
過去1カ月の通院歴: あり (%)	73.9	74.5	73.7	73.6	n.s.
過去1年間の入院歴: あり (%)	13.3	14.7	12.9	12.3	n.s.
脳卒中既往: あり (%)	3.1	3.5	2.7	3.0	n.s.
心疾患既往: あり (%)	13.6	17.7	12.4	10.8	n.s.
高血圧既往: あり (%)	40.8	45.5	45.2	33.8	p<0.01
糖尿病既往: あり (%)	10.3	14.7	10.8	6.3	p<0.01
上記いずれかの疾患の既往: あり (%)	51.5	59.8	53.8	42.8	p<0.01
上記2つ以上の疾患の既往: あり (%)	13.8	18.2	13.4	10.4	p<0.05 ⁶⁾
<生活習慣および身体的特性>					
5種類以上の服薬: あり (%)	19.1	22.9	19.4	15.6	n.s.
外出頻度: 毎日1回以上 (%)	78.2	72.2	80.5	81.8	p<0.05
要支援・要介護認定: あり (%)	5.4	8.7	5.9	2.2	p<0.01
聴力: 普通に聞こえる (%)	88.5	86.6	88.7	90.0	n.s.
視力: 普通に見える (%)	92.3	88.7	91.9	95.5	p<0.05 ⁶⁾
尿失禁 ²⁾ : なし (%)	93.9	94.4	93.0	94.1	n.s.
咀嚼力 ³⁾ : 制限なし (%)	95.5	92.6	96.2	97.4	p<0.05 ⁶⁾
総合的移動能力: レベル1 (1人で遠出可) (%)	81.3	70.1	83.3	89.6	p<0.001
IADL: 手段的自立 ⁴⁾ : 5点満点 (自立) (%)	80.0	67.8	81.2	89.6	p<0.001
BMI: 標準 (21以上27未満) (%)	61.6	60.4	61.9	62.5	} n.s.
: やせ (21未満) (%)	28.4	31.6	28.4	25.7	
: 肥満 (27以上) (%)	10.0	8.0	9.7	11.9	
<心理的特性>					
主観的健康感 ⁵⁾ : 健康 (%)	82.2	79.7	80.6	85.5	n.s.
健康情報についての興味・関心: あり (%)	90.2	82.6	92.5	95.2	p<0.001

注 1) 群間比較: χ^2 検定, 連続変数(年齢)は多重比較検定を採用, n.s. 有意差なし
 2) 「トイレに行くのに間に合わなくて失敗することがあるか」の質問に対する「普通」という回答を「尿失禁なし」, 「時々おもらすことがある」/「常時おもらす使用」/「尿道カテーテルを使用」を「尿失禁あり」とした。
 3) 「食べたものは何でも噛んで食べられる/噛みにくいものもあるが大抵のものは食べられる」を「制限なし」, 「あまり噛めないで食べ物が限られている/ほとんど噛めない」を「制限あり」に2分類した。
 4) 老研式活動能力指標の下位尺度の1つである手段的自立(点数の範囲: 0-5点, 点数が高いほど良好)
 5) 「非常に健康/まあ健康」の回答を『健康』, 「あまり健康でない/健康でない」の回答を『健康でない』とした。
 6) 健康余命の分析対象集団における群間比較検定で有意差が消失した項目(基準A, Bともに)。その他の項目の検定結果(有意差の有無)は同様であった。

(5) 倫理面の配慮

共同研究事業は、草津町と東京都健康長寿医療センター研究所との共同研究契約書(のち共同研究協約書)に基づいて実施してきた。2001年の訪問面接調査については、訪問時に調査の主旨や個人情報取り扱いを口頭で説明した上で、調査への協力と同意を得た。また健診については健診会場で毎年、健診データを研究に使用することについて文書および口頭で個別に説明した上で、同意書に署名してもらった。

本研究は、東京都老人総合研究所倫理委員会で承認され(2003年8月13日, 15財研究第870号)、その後、研究内容の

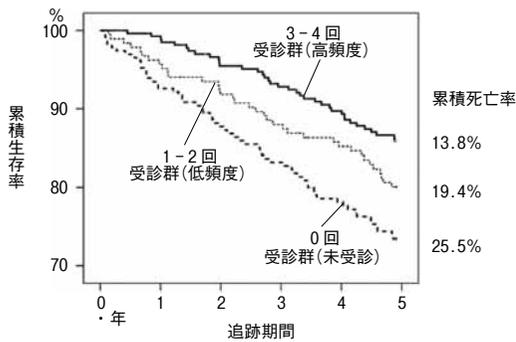
一部変更と研究期間の延長について東京都健康長寿医療センター研究所倫理委員会で追加承認された（2008年5月20日，受付番号3）。

Ⅲ 研究結果

(1) 分析対象集団の特性

表1に，分析対象集団のサンプルサイズおよび追跡期間中のイベント発生率を示した。余命の分析対象者の過去4回の健診受診状況は，0回受診（以下，未受診）が33.7%，1-2回受診が27.1%，3-4回受診が39.2%であった。健康余命の分析における基準Aの分析対象者では，それぞれ31.9%，27.1%，41.0%，基準Bでは，それぞれ29.9%，26.3%，43.7%であった。

図2 健診の受診頻度群別にみた追跡4年11カ月間の生存率



注 未受診群 n = 231, 1-2回受診群 n = 186, 3-4回受診群 n = 269

た。いずれの分析対象集団においても，3-4回受診群の割合が最も高く，1-2回受診群の割合が最も低かった。

表2に，余命の分析対象者のベースライン時の特性を示した。健診の受診頻度群の間で性別および年齢階級に有意差は認められず，入院歴や通院歴においても同様であった。群間で有意な差が認められた項目は，高血圧と糖尿病の既往歴，外出頻度や要支援・要介護認定の有無，視力，咀嚼力，総合的移動能力，手段的自立，健康情報についての興味・関心の有無であった。いずれの項目においても，受診頻度が高い群ほど良好な割合が高い傾向がみられた。

健康余命（基準AとB）の分析対象者の特性についてもおおむね同様な結果であった（結果は示さず）。

(2) 健診の受診頻度と余命

健診受診頻度群別にみた追跡期間中の生存率の推移は，図2のとおりであった。生存率は3-4回受診群，1-2回受診群，未受診群の順に良好であった。Log-rank検定の結果，未受診群に対して3-4回受診群の生存率が有意に高いことが示された（ $p = 0.000$ ）。未受診群と1-2回受診群間（ $p = 0.104$ ），1-2回受診群と3-4回受診群間（ $p = 0.093$ ）の生存率

表3 健診の受診頻度と4年11カ月間の死亡の発生との関連（比例ハザードモデルによる多変量解析の結果）

	モデル1			モデル2			モデル3		
	HR	95%CI	p値	HR	95%CI	p値	HR	95%CI	p値
健診受診頻度 0回（基準）	ref.	—	—	ref.	—	—	ref.	—	—
1-2回	0.80	0.53-1.21	0.292	0.85	0.54-1.32	0.456	0.83	0.53-1.29	0.405
3-4回	0.57	0.38-0.87	0.009	0.58	0.37-0.91	0.018	0.57	0.36-0.90	0.016
性別（1：男性，0：女性）	1.79	1.25-2.56	0.001	1.77	1.20-2.60	0.004	1.77	1.21-2.60	0.004
年齢（1歳あがるごと）	1.09	1.06-1.13	0.000	1.08	1.05-1.12	0.000	1.09	1.05-1.12	0.000
総合的移動能力 ²⁾ （1：レベル2，0：レベル1）	1.60	1.05-2.42	0.028	1.49	0.94-2.37	0.089	1.46	0.91-2.34	0.119
要支援・要介護認定（1：あり，0：なし）				1.14	0.57-2.27	0.718	1.10	0.55-2.21	0.789
脳卒中既往（1：あり，0：なし）				0.92	0.33-2.59	0.876	0.84	0.29-2.41	0.738
心臓病既往（1：あり，0：なし）				1.21	0.74-1.99	0.444	1.19	0.72-1.94	0.497
高血圧既往（1：あり，0：なし）				1.14	0.78-1.67	0.508	1.13	0.77-1.66	0.522
糖尿病既往（1：あり，0：なし）				1.04	0.59-1.84	0.892	1.02	0.58-1.80	0.943
BMI 標準：21~27未満（基準）				ref.	—	—	ref.	—	—
やせ：21未満				1.89	1.28-2.78	0.001	1.88	1.27-2.78	0.002
肥満：27以上				1.08	0.55-2.16	0.819	1.10	0.55-2.19	0.790
主観的健康感（1：健康でない，0：健康）							1.22	0.77-1.94	0.395
健康情報についての興味・関心（1：なし，0：あり）							0.90	0.49-1.66	0.741

注 1) HR：ハザード比，95%CI：95%信頼区間，ref：参照カテゴリ
 2) レベル1：自転車，車，バスを使って1人で外出できる。
 レベル2：家庭内および隣近所では不自由ないが，1人で遠出は不可能。

に有意差は認められなかった。

表3は、Cox比例ハザード分析の結果である。モデル1から3のいずれにおいても、健診の受診頻度と死亡との間に有意な関連が認められ、いずれのモデルでも未受診群に対して3-4回受診群の死亡リスクが有意に低かった。一方、健診未受診群に対する1-2回受診群の死亡リスクに統計的な有意差はなかった。すべての変数を調整したモデル3での死亡リスクは、未受診群と比較して1-2回受診群で17% (有意差なし)、3-4回受診群で43% ($p=0.016$) 低かった。

(3) 健診の受診頻度と健康余命

健診受診頻度群別にみた追跡期間中の自立率の推移は、図3のとおりであった。自立率は、受診頻度が高い群ほど良好であった。この傾向は基準Bよりも基準Aでより明瞭であった。Log-rank検定の結果、基準Aの分析では、未受診群に対する1-2回受診群 ($p=0.028$) および3-4回受診群 ($p=0.000$) の自立率が有意に高いことが確認された。1-2回受診群と3-4回受診群間の自立率に有意差は認められなかった ($p=0.058$)。基準Bでは、未受診群と3-4回受診群の間でのみ自立率に有意差を認めた ($p=0.027$)。

表4は、Cox比例ハザード分析の結果である。基準Aの分析では、モデル1から3のいずれにおいても、健診受診頻度が高い群ほど自立喪失リスクが低かった。未受診群に対する1-2回

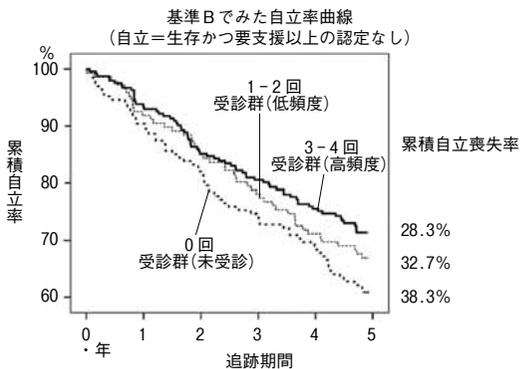
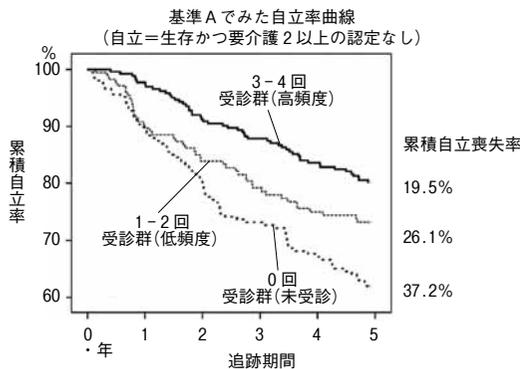
受診群の自立喪失リスクの有意性は、モデル2およびモデル3では消失したが、未受診群に対する3-4回受診群の自立喪失リスクの有意性は、モデル2 (HR=0.53, $p=0.001$) でも、さらにはモデル3 (HR=0.55, $p=0.003$) でも残った。すべての変数を調整したモデル3での自立喪失のリスクは、未受診群と比較して1-2回受診群で24% (有意差はなし)、3-4回受診群で45% ($p=0.003$) 低かった。

基準Bの分析結果はおおむね基準Aと類似しており、健診受診頻度が高い群ほど自立喪失リスクが低くなることを示していた。しかし、いずれのモデルでも未受診群に対する1-2回受診群の自立喪失リスクに有意差は認められなかった。また、未受診群に対する3-4回受診群の自立喪失リスクの低減の有意性は、モデル2 (HR=0.73, $p=0.091$) およびモデル3 (HR=0.72, $p=0.093$) では減弱し、統計的有意水準には達しなかった。

IV 考 察

本研究の目的は、高齢者健診 (にっこり健診) の効果を、余命および健康余命との関連より検討することであった。分析の結果、健診の受診頻度が高いほど、その後の生存率および自立率が良好であることが示された。また、性、年齢、総合的移動能力の他、身体的、心理的要因を調整しても、健診の受診頻度が死亡および自立喪失:基準A (要介護2以上の認定および

図3 健診の受診頻度群別にみた追跡4年11カ月間の自立率の推移



注 未受診群 n = 207, 1-2回受診群 n = 176, 3-4回受診群 n = 266

注 未受診群 n = 167, 1-2回受診群 n = 147, 3-4回受診群 n = 244

その認定なく死亡)の独立した要因であり、未受診群に比べて3-4回受診群の死亡リスクおよび自立喪失リスクが有意に低いことが示された。自立喪失:基準B(要支援以上の認定およびその認定なく死亡)では統計的有意性は示されなかったが、同様の傾向がみられた。

これらの結果より、健診受診の累積的効果(additive effect)が確認され、健診の継続的受診に余命および健康余命を延伸する効果(死亡および自立喪失を抑制・先送りする効果)が期待できることが示唆された。また、健診を継

続的に受診することに、要介護認定自体を受けられることを抑制・先送りする効果は強くは期待できないが(基準B)、介護認定を受けていたとしてもより重篤な要介護状態(要介護2以上)になるのを抑制・先送りしたり、最初の認定で要介護2以上の認定を受けるリスクを低減する効果は期待できることが示唆された(基準A)。

継続的に健診を受けることが、本研究より余命や健康余命の延伸に寄与する理由と断定することはできないが、にっこり健診の内容や本研究結果を踏まえ言及するならば「採用した測

表4 健診の受診頻度と4年11カ月間の自立喪失の発生との関連:比例ハザードモデルによる多変量解析の結果
(上段:基準Aの結果,下段:基準Bの結果)

基準Aによる自立喪失リスク(自立喪失=要介護2以上の認定,または要介護2以上の認定なく死亡)

	モデル1			モデル2			モデル3		
	HR	95%CI	p値	HR	95%CI	p値	HR	95%CI	p値
健診受診頻度 0回(基準)	ref	—	—	ref	—	—	ref	—	—
1-2回	0.68	0.47-0.98	0.038	0.73	0.49-1.10	0.130	0.76	0.50-1.14	0.187
3-4回	0.47	0.33-0.67	0.000	0.53	0.36-0.78	0.001	0.55	0.37-0.82	0.003
性別(1:男性,0:女性)	1.35	0.99-1.84	0.058	1.48	1.06-2.06	0.020	1.48	1.06-2.06	0.020
年齢(1歳あがるごと)	1.12	1.09-1.16	0.000	1.11	1.07-1.14	0.000	1.11	1.07-1.14	0.000
総合的移動能力 ²⁾ (1:レベル2,0:レベル1)	1.57	1.09-2.28	0.017	1.14	0.70-1.84	0.606	1.13	0.69-1.83	0.630
要支援・要介護認定(1:あり,0:なし)				1.47	0.77-2.81	0.250	1.33	0.69-2.58	0.400
慢性疾患の既往 ³⁾ (1:あり,0:なし)				1.07	0.77-1.49	0.678	1.10	0.79-1.54	0.556
手段的自立 ⁴⁾ (0-5点:1点下がるごと)				1.25	1.05-1.49	0.012	1.20	1.01-1.43	0.041
外出頻度(1:2-3日に1回程度以下 0:毎日1回以上)				1.25	0.87-1.79	0.236	1.27	0.88-1.82	0.203
咀嚼力(1:制限あり,0:制限なし)				0.90	0.43-1.88	0.780	0.91	0.44-1.90	0.802
BMI 標準:21~27未満(基準)				ref.	—	—	ref.	—	—
やせ:21未満				1.42	1.01-2.00	0.040	1.31	0.93-1.86	0.127
肥満:27以上				1.03	0.56-1.89	0.940	1.07	0.58-1.97	0.832
主観的健康感(1:健康でない,0:健康)							1.15	0.77-1.72	0.493
健康情報への興味・関心(1:なし,0:あり)							1.80	1.12-2.87	0.014

基準Bによる自立喪失リスク(自立喪失=新規の要支援以上の認定,または要支援以上の認定なく死亡)

	モデル1			モデル2			モデル3		
	HR	95%CI	p値	HR	95%CI	p値	HR	95%CI	p値
健診受診頻度 0回(基準)	ref	—	—	ref	—	—	ref	—	—
1-2回	0.79	0.54-1.16	0.233	0.89	0.59-1.34	0.569	0.86	0.57-1.30	0.474
3-4回	0.65	0.46-0.92	0.016	0.73	0.50-1.05	0.091	0.72	0.50-1.06	0.093
性別(1:男性,0:女性)	1.15	0.85-1.57	0.357	1.29	0.93-1.78	0.129	1.29	0.93-1.77	0.128
年齢(1歳あがるごと)	1.13	1.10-1.17	0.000	1.13	1.09-1.17	0.000	1.14	1.10-1.18	0.000
総合的移動能力 ²⁾ (1:レベル2,0:レベル1)	1.24	0.80-1.92	0.333	1.09	0.63-1.87	0.759	0.99	0.58-1.70	0.974
慢性疾患の既往 ³⁾ (1:あり,0:なし)				1.30	0.95-1.78	0.100	1.26	0.92-1.73	0.151
手段的自立 ⁴⁾ (0-5点:1点下がるごと)				1.20	0.93-1.56	0.159	1.17	0.91-1.52	0.218
外出頻度(1:2-3日に1回程度以下 0:毎日1回以上)				1.04	0.70-1.56	0.851	0.98	0.66-1.47	0.932
咀嚼力(1:制限あり,0:制限なし)				0.53	0.21-1.34	0.179	0.57	0.22-1.44	0.233
BMI 標準:21~27未満(基準)				ref.	—	—	ref.	—	—
やせ:21未満				1.23	0.87-1.75	0.240	1.13	0.79-1.62	0.505
肥満:27以上				1.11	0.66-1.87	0.690	1.12	0.66-1.88	0.680
主観的健康感(1:健康でない,0:健康)							1.77	1.17-2.69	0.007
健康情報への興味・関心(1:なし,0:あり)							1.31	0.76-2.26	0.328

注 1) HR:ハザード比,95%CI:95%信頼区間,ref:参照カテゴリー
 2) レベル1:自転車,車,バスを使って1人で外出できる/レベル2:家庭内および隣近所では不自由ないが,1人で遠出は不可能
 3) 脳卒中,心疾患,高血圧,糖尿病の疾患のうちの1つでも保有している場合に慢性疾患「あり」とした。
 4) 老研式活動能力指標の下位尺度である手段的自立得点。得点が高いほど自立度が高く,得点が高いほど自立度が低いことを表わしている。

定・評価項目」と「健診後のフィードバック」の2つに集約されるだろう。

まず「健診の測定・評価項目」であるが、通常、健診の意義は、ターゲットする疾病（例えば、がんや生活習慣病）や障害の早期発見あるいはリスクを評価することにある。そのため、一般的な健診の測定項目は、この目的に合うものとなっている。にっこり健診には、行政が管轄する健診（当初は基本健康診査、現在は特定健康診査や後期高齢者健診）の項目が含まれていた。また、心疾患や脳卒中などの循環器疾患は死亡の主要なリスク要因であることから、これらの疾患の早期発見を目的とし、足関節と上腕の血圧比や脈波伝播速度を調べる動脈硬化度測定を健診初期より導入した。これらに加え、にっこり健診には「高齢者総合的機能評価」項目も含まれていた（健診項目は文献4）参照）。その主な目的は、高齢者の生活機能や心身機能を評価し、要支援・要介護のリスクをもつ者を早期に発見することや、要介護認定者であってもその状態をより客観的に把握して重症化予防につなげることにあった。健診受診を重ねることによる余命および健康余命の延伸効果を示唆する本研究の結果は、上記の測定・評価項目から成る本健診が、疾病や生活習慣病の早期発見の機会となった可能性を示している。また、高齢者の心身機能の低さ（低下）もスクリーニングできており、継続的な健診受診がさらなる心身機能の低下を抑制または心身機能を改善する方向へと促す働きを担ったと考えられる。

2つ目にあげた「健診のフィードバック」とは、筆者らが特に力を入れてきた健診後の結果説明のことである。健診受診者は、そのフィードバックから得られた情報を通して自身の心身機能の変化などに気づきやすくなったり、健康への関心が高まったと推察される。岡村ら¹⁸⁾は、「健康に関心がある」ことが基本健康診査受診の促進要因であったと報告している。また小笹ら³⁾は、健診受診回数が多い者ほど医療受療状況が多いことを報告しており、健康に関心の高い者は健診も受診しやすく、また軽度な身体の異常であっても医療機関を受療しやすいことを

指摘している。本研究結果は、もともと健康情報に関心の高い者が健診を受診しやすい傾向はあるものの、健康への関心（意識）が保健習慣の実践（行動；定期的な健診受診や医療受療など）レベルへと昇華されたことを示しているのかもしれない。すなわち、健診のフィードバックを通じた健康リテラシーの向上が、病気の早期の発見や治療へ、また心身機能の維持・改善に至る行動へとつながった可能性がある。1つには、これが本結果に反映されたと考えられる。

本研究の限界としては、第1に、研究デザインにより生じ得るバイアスがある。本研究では、ベースライン調査後から追跡開始までの約4年間の移動能力や身体的な健康状態の変化は考慮できていない。したがって、追跡開始時点ですでに各群間の健康度に差があり、健診受診の累積的効果が過大評価された可能性は否定できない。しかし、上記の研究デザイン上の問題点を踏まえ、にっこり健診事業を開始する前の2001年ではなく、2005年の追跡開始時点の情報を調整するといった研究デザインにした場合には、健診受診を重ねることがもたらし得る影響（健康意識や健康行動の向上など）自体を調整してしまうという問題が生じる。これらの限界を踏まえた上で、本研究では研究デザインの問題点を最小限に抑えるため、ベースライン時点において総合的移動能力に問題のない者を分析対象に限定した上で、死亡や自立と関連する重要な交絡要因を調整変数として分析モデルに投入するという方法を採用した。

第2は、死亡や自立喪失に関わる交絡要因をすべて調整しきれなかった点があげられる。

以上の限界はあるものの、本研究は死亡や自立喪失に関わる重要な交絡要因を調整した上で、健診の効果を検討した数少ない研究である。健診を受診するか否かといった行動は、本人の健康意識とも強く関係しているため、健診の効果を検証することは、とすれば健診意識の高低を検討しているに過ぎないという指摘もある。健康意識や主観的健康感を調整した上で、健診の効果を検討した国内の研究は筆者が調べた限りでは見当たらず、この点においても本研究の

意義は大きいと考えている。

本研究の成果は、一自治体において実施してきた健診の効果を示すものであり、他の地域においても同様に認められるものであるかは明らかではない。この点は、他の自治体で実施されている健診に関する研究結果の蓄積を待つて今後確認していきたい。

V 結 語

草津町で実施した高齢者の老化に基づく心身機能の低下と疾病発症予防を目的とした高齢者健診には、余命および健康余命を延伸する効果があることが示された。この効果は健診を継続的に受診してこそ、最大限に活かされることが示唆された。健診の継続的受診は、日常的な保健行動の実践を促し、結果として老化を遅延させ、自立喪失リスクの低減（介護予防）と余命の延長に寄与すると考えられる。

謝辞

共同研究事業に多大なるご協力をいただいた、草津町民の皆様および草津町役場健康推進課の皆様へ深く感謝申し上げます。また、健診実施に際して多大なるご尽力を賜りました大学や研究組織の職員・研究員、アルバイト調査員の皆様にも深く感謝申し上げます。本研究事業は、以下の研究助成を受けて実施しました。厚生労働科学研究費補助金健康科学総合研究事業（2001-2003年度）、同政策科学総合研究事業（2003-2005年度）、科学研究費補助金基盤研究(B)課題番号14370150, 17390194, 21390212, 24390173。

文 献

- 1) 厚生労働省ホームページ。健康日本21（第二次）（http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou_nippon21.html）2014.3.10.
- 2) 高島豊, 遠藤小代子, 坂本靖, 他。日本の一山村における65歳以上の高齢者の予後に関する5年間の観察—一般健診の受診者と非受診者の比較を中心として—。厚生指標 1989; 36(7): 22-8.
- 3) 小笹晃太郎, 東あかね, 山崎美和, 他。農山村住民の成人健康診査受診状況と医療受診状況の関連。日本公衛誌 1997; 44(8): 568-73.
- 4) 新開省二, 吉田裕人, 藤原佳典, 他。群馬県草津

- 町における介護予防10年間の歩みと成果。日本公衛誌 2013; 60(9): 596-605.
- 5) 東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム・研究プロジェクト紹介URL（<http://www2.tmig.or.jp/spch/project1.html>）2014.3.10.
- 6) 古谷野互, 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.
- 7) 藤原佳典, 天野秀紀, 熊谷修, 他。在宅自立高齢者の介護保険認定に関連する身体・心理的要因: 3年4か月間の追跡研究から。日本公衛誌 2006; 53(2): 77-91.
- 8) 平井寛, 近藤克則, 尾島俊之, 他。地域在住高齢者の要介護認定のリスク要因の検討: AGESプロジェクト3年間の追跡研究。日本公衛誌 2009; 56(8): 501-12.
- 9) 古谷野互, 柴田博, 中里克治, 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: 109-14.
- 10) Sasazuki S, Inoue M, Tsuji I, et al. Body mass index and mortality from all causes and major causes in Japanese: results of a pooled analysis of 7 large-scale cohort studies. J Epidemiol 2011; 21(6): 417-30.
- 11) 青木繁伸, 川田智之, 鈴木庄亮, 他。検診データに基づく死亡リスク要因の検討。民族衛生 1995; 61(5): 249-60.
- 12) 森岡聖次。コホート研究による生命予後に影響を及ぼす日常生活習慣要因の検討。日本公衛誌 1996; 43(6): 469-78.
- 13) 鈴木隆雄。地域高齢者の余命の規定要因—学際的縦断研究TMIG-LISAから—。日老医誌 2001; 38(3): 338-40.
- 14) 後藤順子, 沼沢さとみ。基本健康診査受診者のがん罹患と生命予後に関する研究。厚生指標 2006; 53(2): 27-34.
- 15) 武田俊平。基本健康診査受診者の14年後の死亡リスクと要介護リスクに関するコホート研究。厚生指標 2007; 54(15): 17-22.
- 16) 金子知香子, 中野匡子, 安村誠司。地域高齢者における死亡予測因子の検討—高齢者健診と基本健康診査から—。厚生指標 2010; 57(10): 13-9.
- 17) 中野匡子, 矢部順子, 安村誠司。基本健康診査未受診の高齢者における生命予後へのリスク要因の検討。厚生指標 2006; 53(3): 26-32.
- 18) 岡村智教, 鈴木玲子, 中川裕子, 他。質問紙調査による基本健康診査の受診に関連する要因の検討—社会的ネットワーク得点を含めた分析—。日本公衛誌 1999; 46(8): 616-23.
- 19) Stuck AE, Walthert JM, Nikolaus T, et al. Risk factors for functional status decline in community-living elderly people: a systematic literature review. Social Science & Medicine 1999; 48(4): 445-69.
- 20) 新開省二。高齢者の生活機能の予知因子。日老医誌 2001; 38(6): 747-50.
- 21) 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(9): 741-52.
- 22) 蘭牟田洋美, 安村誠司, 阿彦忠之, 他。自立および準寝たきり高齢者の自立度の変化に影響する予測因子の解明—身体・心理・社会的要因から—。日本公衛誌 2002; 49(6): 483-96.
- 23) Ohmori K, Kuriyama S, Hozawa A, et al. Modifiable factors for the length of life with disability before death: mortality retrospective study in Japan. Gerontology 2005; 51(3): 186-91.