

## 〔論 説〕

# 要介護状態の発生率は、所得水準によってどう異なるか —ロジスティック回帰による分析<sup>(1)</sup>—

佐藤 哲 彰

### 1. はじめに

社会階層が「低い」者には、不健康な人が多いのではないか。社会階層と健康について、欧米では医療社会学の本格的な嚆矢というべき Persons (1951) の論考以来、多くの研究がなされてきた。1970年代には英国政府による大規模調査がなされ、その報告書(ブラック・レポート)は、冒頭の問いを肯定した(Townsend and Davidson 1982)。世界保健機構 WHO は1986年に健康増進に関する最初の会合を開き、オタワ憲章を採択した(WHO 1986)。この中で、健康のための基本的な要因として、所得等の社会要因をあげている。また同機構は2005年に健康の社会的決定要因委員会 Commission on Social Determinants of Health (CSDH) を組織して関連研究のレビューを行ない、これを「ソリッド・ファクト」として提示した(Wilkinson and Marmot 1998, 2003)。同委員会は2008年に最終報告書を出し、健康格差の是正への継続的努力を求めた(CSDH 2008)。それを受けて、2009年の総会では決議「健康の社会的決定要因に取り組む活動を通じた健康の不公平性の低減」が(WHA62.14)、2011年に開かれた「健康の社会的決定要因に関する世界会議」では、「健康の社会的決定要因に関するリオ政治宣言」が採択され、健康格差に向けた具体的取組を加盟各国に強く促した(WHO 2012)。このような流れもあり、同分野については大量の研究蓄積がある(レビューとしては、Wilkinson and Marmot 2003 参照)。

一方日本では、旧統計法の縛りによって、特に所得情報に関する公的なマイクロデータの提供が強く制約されていたせいも、この分野に関する研究は遅れていた。2005年には、前記 WHO の「健康の社会的決定要因委員会」設立を受け、厚生労働科学特別研究「国際保健における社会的健康決定因子の政策的意義に関する研究」が海外情報を収集していた。また前述の WHO の働きかけもあり、健康増進法に基づく「健康日本21」の2013年改定にあたり、経済力からくる健康格差の是正を柱のひとつとすることとなった。

しかし日本学術会議・パブリックヘルス科学分科会(2011)はこの分野の研究が質量ともに限られているとして、一層の推進を提言している。特に、要介護状態の発生と所得水準の関係については、筆者らの直近の研究(齋藤・佐藤2015)を除くと、近藤克則氏らのもの以外には見当たらない<sup>(2)</sup>。

(1) 本研究は、千葉商科大学経済研究所のプロジェクトとして実施されたものです。同研究所の関係各位、データ使用に際してお世話になった方々、プロジェクトの栗林隆先生、朱珉先生、特に一緒に研究をさせていただいている齋藤香里先生には、今回の研究において様々な点で大変お世話になりました。感謝申し上げます。

(2) なお酒井・伊藤(2010)は介護サービスを利用した者について分析し、所得段階が高いほど、要介護度の低い者が多いという関係を見出している。

近藤(2000)は、人口4万人の某市が、介護保険事業計画策定に向けて調査を行った際のデータ5,124名分を入手し、「給与控除後の総所得データ」と照合した。そして要介護状態か否かと、年齢・性別・課税所得の関係について分析した。年齢別にみると、男性では「所得が高いほど、要介護状態の割合が低い」という関係が、80歳以上の最高齢カテゴリを除く全ての5歳年齢階級で成り立ったが、女性では70歳代後半でのみこの関係が現れていた<sup>(3)</sup>。そこでロジスティック回帰により性別と年齢をコントロールした上で、要介護状態となる危険率(オッズ)<sup>(4)</sup>をみたところ、所得段階が1段階下がるごとに、危険率が1.80倍になると推定されていた。従って一番低い「課税所得0円」は、理論的には一番高い「課税所得200万円以上」の約4.8倍の(要介護状態)危険率となる。

近藤他(2012)は、愛知老年学的評価研究(AGES)プロジェクトの2003年調査に参加した高齢者29,374名を対象に、4年後にも調査票を郵送し、返送された14,788名のうち、2003年次点で要介護認定を受けていなかった14,652名について、介護保険料賦課データ・要介護認定データと照合して分析を行った。そして、世帯規模を調整した所得(等価所得)や教育年数が、この4年間の健康状態の悪化(死亡/要介護認定済)と有意な関係にあるかを、Cox比例ハザードモデルによって、男女別に検討した。教育年数をコントロールした上でも、等価所得が高いほど要介護認定(死亡も含む)となる確率が、低下する傾向は、男女ともにあった。だが、男性ではp値が0.01以下となる統計的に有意な関係があったが<sup>(5)</sup>、女性では有意とはならなかった。

齋藤・佐藤(2015)は、本論文と同じデータ<sup>(6)</sup>を様々な形でクロス集計したものである。その所得段階については2節で述べるが、ここでも同様に、所得段階が高くなるほど、該当する全高齢者のうち要支援及び要介護認定を受けた者の割合(以後、要介護発生率)が低下するという関係が、ほぼ全域で<sup>(7)</sup>見受けられた。

一般に、男性の方が女性よりも所得が高く、また高齢になるほど所得が低くなる傾向がある。そのため、たとい男女別に集計をしたとしても、所得と要介護状態の関係は、年令と要介護状態の関係を真の原因とする、見せかけの関係という面が大きいかもしれない。そこで本論文では、齋藤・佐藤(2015)の分析を一步深め、「要介護状態かどうか」の理論予測モデルを、ロジスティック回帰分析によって作成する。それに基づき、年齢や性別を統御した上での、所得上昇の効果をみることにする。なお本論文では近藤(2000)より約15年後、20倍近い標本数の大規模データを分析し、より詳細に分析した結果を提示するものである。

- 
- (3) 女性の他の年齢階級でこの関係が成立しなかったのは、最高額の課税所得「200万円以上」が「100万円台」よりも要介護状態の割合が高かったことなどによる。
  - (4) 要介護状態となる割合：ならない割合=3:1ならばオッズ(危険率)は3に、2.5:1ならば危険率は2.5となる。後述するように、ある変数が1増えることで、危険率がk倍になるとすると、ロジスティック回帰はこのkの値がこの変数の値を問わずに一定値になる、という性質を持っている。
  - (5) 最高額の等価所得「400万以上」を基準とした場合。ただし、「250-400万未満」のp値は0.12であった。
  - (6) なお同論文では、グラフ作成において外れ値の影響を減らすために、高額所得者を集計して所得段階を9段階とした。だが本論文では、自己負担2割化の影響(2015年8月)を今後分析し、比較対照するため、所得段階を11段階に統一している。
  - (7) ただし、高齢者本人の合計所得が「125万円未満」(8.53%)より「125万円以上200万円未満」の層のほうが(11.18%)、要介護発生率が高かったという1点のみ、この傾向に反していた。

## 2. データ

本研究で分析するデータは、某自治体の介護保険第1号被保険者に関する、2014年3月末現在のデータである<sup>(8)(9)</sup>。

【年齢】「64歳」が25人含まれている：1949年4月1日生まれの25人は、3月末現在では誕

表1 介護保険料の段階と保険料額

段階	対象者	割合	保険料額 年額(月額)
第1段階	生活保護の受給者又は老齢福祉年金受給者で、市民税世帯非課税の者	基準額 × 0.45	25,140円 (2,095円)
第2段階	本人及び世帯全員が市民税非課税で、本人の課税年金収入額と合計所得金額の合計額が80万円以下の者	基準額 × 0.45	25,140円 (2,095円)
第3段階	本人及び世帯全員が市民税非課税で、本人の課税年金収入額と合計所得金額の合計額が80万円超120万円以下の者	基準額 × 0.65	36,300円 (3,025円)
第4段階	本人及び世帯全員が市民税非課税で、本人の課税年金収入額と合計所得金額の合計額が120万円超の者	基準額 × 0.7	39,120円 (3,260円)
第5段階	本人が市民税非課税で、同世帯に市民税課税者があり、本人の課税年金収入額と合計所得金額の合計額が80万円以下の者	基準額 × 0.83	46,380円 (3,865円)
第6段階	本人が市民税非課税で、同世帯に市民税課税者があり、本人の課税年金収入額と合計所得金額の合計額が80万円超の者	基準額	55,920円 (4,660円)
第7段階	本人が市民税課税で合計所得金額が125万円未満の者	基準額 × 1.13	63,180円 (5,265円)
第8段階	本人が市民税課税で合計所得金額が125万円以上200万円未満の者	基準額 × 1.25	69,900円 (5,825円)
第9段階	本人が市民税課税で合計所得金額が200万円以上300万円未満の者	基準額 × 1.5	83,880円 (6,990円)
第10段階	本人が市民税課税で合計所得金額が300万円以上400万円未満の者	基準額 × 1.6	89,460円 (7,455円)
第11段階	本人が市民税課税で合計所得金額が400万円以上の者	基準額 × 1.7以上	—

出所：齋藤・佐藤(2015)を一部修正。

(8) 1949年4月1日生まれの25人は、3月末現在では誕生日前であるため64歳にもかかわらず、年齢計算法の規定により「65歳以上」扱いされて、本データに含まれる。この25人は、本稿では年齢「64歳」として表示する。

(9) 当該自治体は都市地域であり、地域全体の8割以上が人口集中地区DIDに該当する。この中に地域人口のほとんどが住んでいる。高齢化率も約2割と全国平均より低い。

生日前であるため64歳にもかかわらず、年齢計算法の規定により「65歳以上」扱いされて第1号被保険者となり、本データに含まれる。

【要介護発生率】要支援1・2、および要介護1～5と認定された者が、当該高齢者に占める割合。

【所得段階】介護保険料の基準額に占める割合をもとに、次の11段階を設定した(表1)。本稿では、2014年度(平成26年度)の介護保険料によっている。

第6段階以下は、本人所得だけでなく、同世帯に住民税課税者がいるかどうかも加味して段階を設定している。そのため、特に本人所得に限れば、第5段階以上に属する者よりも、第4段階に属する者のほうが、所得が高いという逆転現象がある。だがこのような設計は厚生労働省の指導に基づく一般的なものであり、この順に保険料負担能力があるとみなして、保険料額を傾斜的に決定している。

表2 単純集計結果(分析対象者：91,613名)

女性の割合	55.56%	平均所得段階(段階)	6.0
平均年齢(歳)	74.3	所得段階1の者の割合	3.21%
64-69歳(全体に占める割合)	31.06%	所得段階2の者の割合	14.36%
70-74歳	26.40%	所得段階3の者の割合	4.93%
75-79歳	19.21%	所得段階4の者の割合	5.01%
80-84歳	12.50%	所得段階5の者の割合	17.55%
85-89歳	6.98%	所得段階6の者の割合	9.62%
90-94歳	2.86%	所得段階7の者の割合	11.58%
95-99歳	0.85%	所得段階8の者の割合	13.44%
100歳以上	0.15%	所得段階9の者の割合	9.01%
		所得段階10の者の割合	4.02%
非要介護認定者の割合	84.33%	所得段階11の者の割合	7.27%
64-69歳(非要介護認定者)	97.29%		
70-74歳	94.06%	地域「北」の者の割合	26.73%
75-79歳	86.46%	地域「西」の者の割合	27.11%
80-84歳	69.33%	地域「東」の者の割合	22.20%
85-89歳	45.81%	地域「南」の者の割合	23.61%
90-94歳	24.75%		
95-99歳	10.70%		
100歳以上	8.15%		

【地域ダミー】 1：北部, 2：西部, 3：東部, 4：南部, 空白：地域外(特例)。

単純集計の結果は、下記表2のようにになっている。

本分析の対象者のうち、女性が55.56%を占める。全体の平均年齢は74.3歳。57.5%が75歳未満の前期高齢者である。うち要介護認定を受けていない者は、全体の84.33%である。年齢階級が上がるほどその割合が減るが、5割を切るのは80歳代後半(45.81%)からである。所得段階を単純平均すると、6.0である。所得段階5が最も多く(17.55%)、所得段階2(14.36%)、同8(13.44%)がそれに続いている。生活保護受給者等が該当する所得段階1は、全体の3.21%である。

### 3. 所得段階と要介護発生率の関係；ロジスティック回帰分析による

表3は、基準となる推計(推計1)である。

まず推定式の当てはまり具合だが、回帰式有意性を示す値(尤度比検定統計量)は2万を超えており、当然棄却される。McFadden(1972)の擬似決定係数は0.2908だが、これは一般的な線形回帰式における決定係数よりも小さい値となりがちなので、別に被説明変数

表3 推計1について(所得段階について線形関係を仮定)

	推計1						
	(平均値)	オッズ比	同標準偏差	限界効果(注1)	有意	p値	z値
性別(女性)	55.56%	1.027	0.026	0.25%		0.289	1.06
年齢(歳)	74.3	1.211	0.002	1.78%	****	0.000	117.05
所得段階(段階)	6.02	0.869	0.004	-1.30%	****	0.000	-32.08
地域「北」ダミー【基準】	26.73%	1.000					
地域「西」ダミー	27.11%	0.916	0.026	-0.81%	***	0.002	-3.04
地域「東」ダミー	22.20%	0.859	0.027	-1.41%	****	0.000	-4.91
地域「南」ダミー	23.61%	0.882	0.028	-1.17%	****	0.000	-4.01
定数項		0.000	0.000		****	0.000	-117.78
対数尤度		-28,206.0					
自由度		6					
回帰式有意性(注2)		23,130.9			****	0.000	
擬似決定係数		0.2908					
予測値と実際値の相関		0.5464					

\*が10%、\*\*が5%、\*\*\*が1%、\*\*\*\*が0.1%有意で帰無仮説を棄却

(注1) 限界効果は、観測値周りの平均値。

(注2) 尤度比検定統計量(全係数0と仮定した場合)



(要介護状態か否か)の予測値と実際値の相関を計算した。実際値は、その人が要介護状態であれば1、そうでなければ0となる。それに対して予測値は、その人の属性等説明変数の値によって、0から1の間を取る。一種の「要介護状態になる理論的確率」と考えてよい。実際値が0か1という極端な値を取るため、予測値との相関係数も低くなりがちだが、この推計式では0.5464というそれなりの値を取っている。

次にオッズ比をみる。まずオッズ比について説明する。要介護状態になる理論的確率と、ならない理論的確率を $k:1$ とすると、この $k$ がオッズである。70:30の場合は $k=70/30=2.33$ 、60:40の場合は、 $k=60/40=1.50$ となる。これを以後、危険率と呼ぶことにする。従って、要介護状態になる確率が60%から70%になれば、この意味での危険率(オッズ)は1.50から2.33へと、約1.5倍(=2.33/1.50)になる。6割が7割になる程度の違いで、危険率は5割増える。ここで論じているのは確率ではなく、この意味の危険率なので、直感的解釈の際は、この点留意が必要である。

例えば年齢について考えるとすると、この危険率(オッズ)が、1歳増えるごとに $a$ 倍になるとすると、67歳から68歳でも、92歳から93歳でも、常に $a$ (倍)は一定値をとるという特徴がロジスティック曲線にはある。このような性質をもつ回帰分析がロジスティック回帰であり、この $a$ (倍)がこの表の「オッズ比」である。これが1(倍)より大きければ危険率は段々増え、小さければ危険率は段々減る。

表3によれば、この意味で、男性に比した女性の危険率は1.027倍であり、この違いが微小なため、男性と有意に異なるとはいえない( $p=0.289$ )。だが、年齢のオッズ比は1.211であり、1歳増えるごとに危険率が1.211倍となり、有意に1倍(「不変」と異なる。

これを「要介護状態になる確率」でみると、1歳増えるごとに、要介護状態となる理論的確率は、平均1.78%ポイント上昇する(全観測値のデータから導いた理論値の平均；以下同じ)。地域ダミーも有意な関係を示している。他の条件をコントロールしても、要介護状態になる理論的確率は、当該地域では北が一番高く東が一番低い。この推計に基づくと、両者では平均すると1.4%程度の差を理論的に生じている。

これら性・年齢・地域をコントロールした上で、所得段階をみる。所得段階が1段階上がると、危険率は0.869倍になる、すなわち低下する。これは0.1%という非常に厳しい基準でも、1倍(「不変」と統計的に有意な差であり、従って、「性・年齢・地域差をコントロールしても、所得段階が1つ上がると、要介護状態になる理論的確率は低下する」といえる。推計1に基づけば、所得段階が1段階上がると、危険率は0.869倍となり、要介護状態になる理論的確率は、平均1.3%ポイント低下する。

この推計では線形関係、つまり所得段階が1でも8でも、1段階上がるごとに危険率は一定の比率で増減すると仮定した<sup>(10)</sup>が、それがどの程度妥当なのかを、次にダミー変数を用いて検討する。

表4は、各所得段階を独立させ、ダミー変数(当てはまれば1、そうでなければ0)を置いて検証したものである(推計2)。推計1では擬似決定係数が0.2908、予測値と実際値の相関が0.5464であったが、この推計2では順に0.2947、0.5500とあてはまりが上昇している。

所得関係のオッズ比をグラフ化したものが、図1である。これをみると、基本的に、所得

(10) 危険率(オッズOdds)の自然対数 $\ln(\text{Odds})$ が、所得段階 $y$ については線形関数 $a_y$ になる。

表4 所得段階をダミー変数にしたもの

	推計2						
	(平均値)	オッズ比	同標準 偏差	限界効果 (注1)	有意	p値	z値
性別(女性)	55.56%	1.183	0.034	1.55%	****	0.000	5.88
年齢(歳)	74.3	1.213	0.002	1.78%	****	0.000	115.34
所得段階1ダミー	3.21%	2.683	0.146	9.11%	****	0.000	18.14
所得段階2ダミー【基準】	14.36%	1.000					
所得段階3ダミー	4.93%	0.913	0.044	-0.84%	*	0.057	-1.90
所得段階4ダミー	5.01%	0.930	0.046	-0.67%		0.145	-1.46
所得段階5ダミー	17.55%	0.647	0.023	-4.01%	****	0.000	-12.24
所得段階6ダミー	9.62%	0.588	0.026	-4.90%	****	0.000	-12.05
所得段階7ダミー	11.58%	0.511	0.024	-6.19%	****	0.000	-14.25
所得段階8ダミー	13.44%	0.538	0.024	-5.73%	****	0.000	-13.94
所得段階9ダミー	9.01%	0.459	0.023	-7.19%	****	0.000	-15.45
所得段階10ダミー	4.02%	0.410	0.031	-8.23%	****	0.000	-11.64
所得段階11ダミー	7.27%	0.448	0.026	-7.40%	****	0.000	-14.02
地域「北」ダミー【基準】	26.73%						
地域「西」ダミー	27.11%	0.903	0.026	-0.94%	****	0.000	-3.53
地域「東」ダミー	22.20%	0.845	0.026	-1.56%	****	0.000	-5.44
地域「南」ダミー	23.61%	0.865	0.027	-1.34%	****	0.000	-4.61
定数項		0.000	0.000			0.000	-117.54
対数尤度		-28,049.9					
自由度		15					
回帰式有意性(注2)		23,443.2			****	0.000	
擬似決定係数		0.2947					
予測値と実際値の相関		0.5500					

\*が10%、\*\*が5%、\*\*\*が1%、\*\*\*\*が0.1%有意で帰無仮説を棄却

(注1) 限界効果は、観測値周りの平均値。

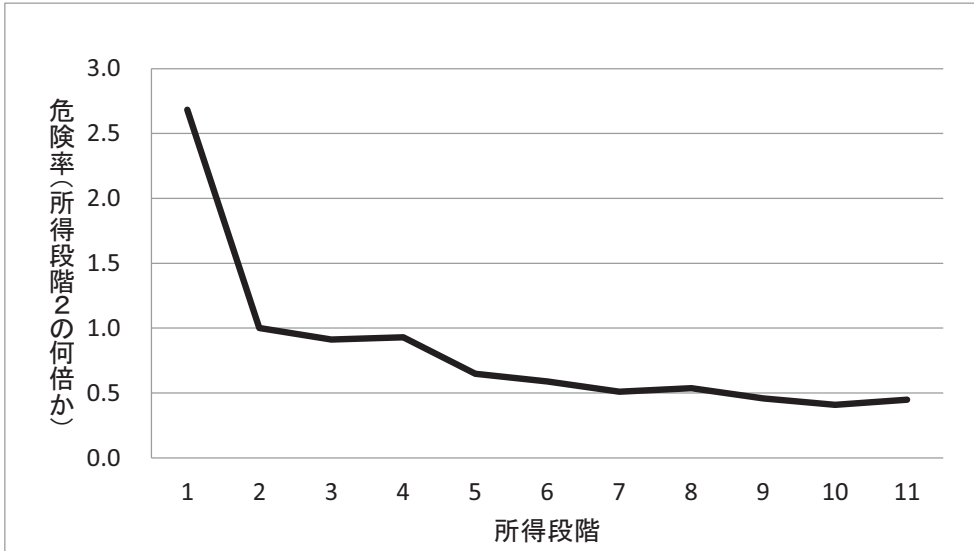
(注2) 全係数0の尤度比検定統計量。

段階が高いほど、危険率は低下している。所得段階3から4、7から8、10から11にかけて、危険率は若干上昇しているが、微細な差であって、統計的に有意なものとは言えない(表4の標準偏差を参照のこと)。

所得段階1は生活保護や老齢福祉年金の受給者に該当するが、その危険率は、所得段階2の2.683倍と、ずば抜けて高い。

所得段階4から5にかけて、危険率は大きく低下している。所得段階5の危険率は、所得

図1 所得段階と危険率  
(所得段階2の危険率を1に基準化)



段階4の約0.7倍(=0.647/0.930)にすぎない。この違いは、「同じ」(1倍)という帰無仮説が0.1%でも棄却される、有意な差となっている<sup>(11)</sup>。所得段階4までは世帯全員が住民税非課税であり、所得段階5からは世帯内に住民税課税者が発生する。本人所得は、所得段階5(80万円以下)のほうが所得段階4(120万円超)よりも低い<sup>(12)</sup>。だが、高齢者の要介護状態発生の面からいうと、両者では健康の社会的決定要因で、はっきりとした差があると言える。

所得段階以外の変数を見ると、ダミー変数を使って細かく把握した推計2のほうが、線形近似の推計1よりも、性別と年齢では危険率が大きくなっている。しかし地域差では、危険率が小さくなっている。特に、性別の効果が推計2で顕著に現れている。この点については、補論で議論している。

推計3では、推計1の説明変数に、「所得段階の二乗」も加えた。推計1では線形近似だったが、推計3では二乗項を入れたために、放物線近似となる<sup>(13)</sup>。そこで、放物線の底の座標をみると、だいたい所得段階10.2となった。全11段階中の第10段階強で最小点となる、左右対称の放物線なので、全11段階の第10段階までが、右下がりの曲線状となる(図2参照)。以下、それを説明する。

まず、この二乗項は必要か検討する。不要であれば、そもそも放物線形で表すのは不適當

(11) 所得水準2のかわりに所得水準4を基準化した場合、所得水準5の係数のz値は-7.05、p値は0.000であった。  
(12) 所得段階4は「本人及び世帯全員が住民税非課税で、本人の課税年金収入額と合計所得金額の合計値が120万円超」、所得段階5は「本人が住民税非課税で、同世帯に住民税課税者がおり、本人の課税年金収入額と合計所得金額の合計値が80万円以下の者」であった。  
(13) ロジスティック回帰は、危険率Oddsに自然対数を取ったもの $\ln(\text{Odds})$ を被説明変数とする、回帰分析である。この $\ln(\text{Odds})$ を縦軸とし、所得段階 $y$ を横軸とすると、直線形(一次関数) $\ln(\text{Odds}) = ay$ となるものを「線形」、放物線(二次関数) $\ln(\text{Odds}) = ay + by^2$ となるものを「放物線」としている(a, bは定数)。



表5 所得段階を2次関数で把握した推計(推計3)

	推計3							
	(平均値)	オッズ比	同標準 偏差	係数	限界効果 (注1)	有意	p値	z値
性別(女性)	55.56%	1.075	0.027	0.073	0.67%	***	0.004	2.85
年齢(歳)	74.3	1.210	0.002	0.190	1.76%	****	0.000	116.28
所得段階(段階)	6.02	0.735	0.012	-0.307	-2.84%	****	0.000	-18.77
所得段階の2乗(段階)	44.09	1.015	0.001	0.015	0.14%	****	0.000	10.62
地域「北」ダミー【基準】	26.73%	1.000						
地域「西」ダミー	27.11%	0.907	0.026	-0.097	-0.90%	***	0.001	-3.38
地域「東」ダミー	22.20%	0.850	0.026	-0.162	-1.50%	****	0.000	-5.24
地域「南」ダミー	23.61%	0.877	0.028	-0.131	-1.21%	****	0.000	-4.17
定数項		0.000	0.000	-15.270		****	0.000	-110.89
対数尤度		-28,150.8						
自由度		7						
回帰式有意性(注2)		23,241.4				****	0.000	
擬似決定係数		0.2922						
予測値と実際値の相関		0.5478						
変数除外検定(注3)		110.5				****	0.000	
推計1との自由度の差		1						

\*が10%、\*\*が5%、\*\*\*が1%、\*\*\*\*が0.1%有意で帰無仮説を棄却

(注1) 限界効果は、観測値周りの平均値。

(注2) 全係数0の尤度比検定統計量。

(注3) 推計1は推計3の入れ子になっているので、ネステッドLRテストを実施した。

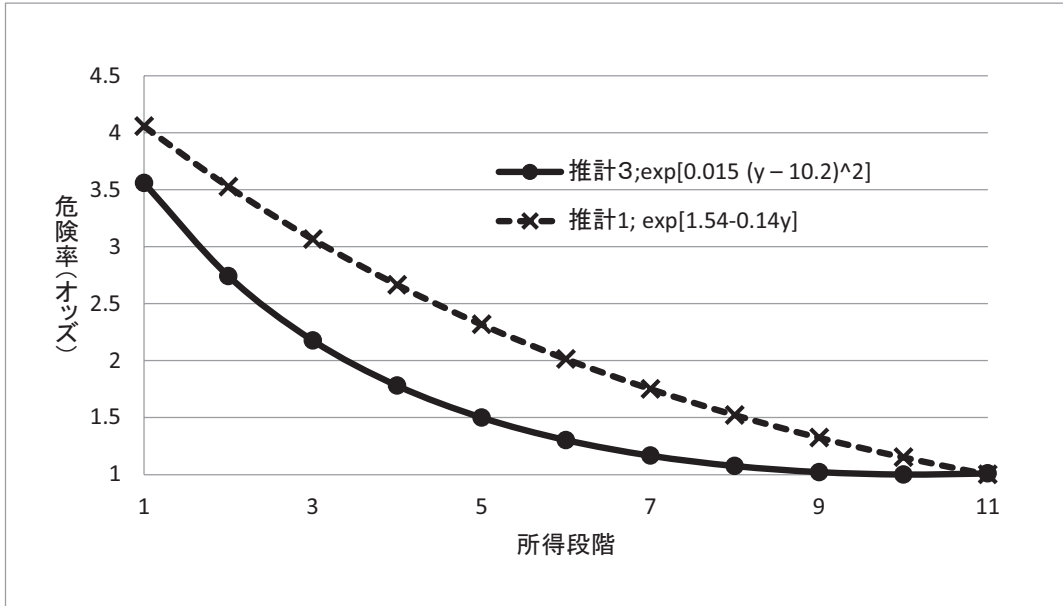
である。この二乗項の係数0.015は、有意に0と異なる(p=0.000; z=10.62)。推計3は推計1の全変数を含む、入れ子構造になっているため、推計1に対して、推計3を基準とする変数除外検定(ネステッド対数尤度検定)を行った。その結果を表5の「変数除外検定(注3)」欄で記したが、ここからも「所得段階の二乗」を説明変数から除かないように、との結果を得た。従って、二乗項は必要であり、線形よりも放物線のほうが、当てはまりがいい、と言える。

推計3では、オッズ比だけでなく、係数も表示した。ロジスティック回帰は、危険率Oddsに自然対数を取ったものを被説明変数とする重回帰分析である。所得段階をyとすると、この「係数」の値により

$$\begin{aligned} \text{危険率の自然対数 } \ln(\text{Odds}) &= 0.015y^2 - 0.307y + \dots \\ &= 0.015(y - 10.2)^2 + \dots \end{aligned}$$

と変形(平方完成)できるため、所得段階10.2で危険率の自然対数は最小、つまり危険率(確率)は最小となる。図2は、参考までにそれを示した模式図である。図1と比較すると、線形(推

図2 危険率Oddsと所得段階yの関係(模式図)



計1)<sup>(14)</sup>よりもこの二次曲線(推計3)のほうが、当てはまりがよさそうなのが、グラフィックに理解できる。図2の推計3では、所得段階1から11のほとんどの領域で、曲線が右下がりになっており、また所得段階1で危険率が非常に高くなっていることも表現できている<sup>(15)</sup>。

#### 4. 終わりに

本研究では、これまで顧みられることが少なかった、要介護状態の発生率と所得水準との関係について、某地域の関連データから分析した。介護保険料は所得段階に応じて設定されているが、所得水準をこの段階に基づいて捉えると、性別・年齢・地域差をコントロールしても、「所得水準(段階)が高いほど、要介護状態の発生率が低くなる」という負の関係を発見した。

これを細かくみると、まず生活保護等受給世帯の高齢者は、他に比べて要介護状態の発生率は際立って高い。また、同世帯に住民税課税者が「いない」から「いる」に変わる節目で、高齢者本人の所得は減少するにもかかわらず、要介護発生危険率は、顕著に低くなる。これらを反映して、所得段階の二乗項を含む放物線近似を行うと、所得段階が一番高いあ

(14) 推計1で所得段階のオッズ比が0.869であるため、係数表示すると  $\ln(0.869) = -0.14$  となる。これを、所得段階11でオッズが1になるよう、定数項を調整して1.54としたもの。なお、実際の各人の危険率は、年齢など他の要因によってここから上下に平行移動する。

(15) そこで、所得段階1の者をサンプルから除いて、再び二乗項を含む回帰を行うと、二乗項の係数は統計的に有意となり (coeff= 0.007, p=0.000, z=4.30), 「所得段階1を除いても、線形にするよりも放物線近似のほうがふさわしい」という含意を得る。これは所得段階2～4の危険率が、所得段階5以上に比べて、相対的に一段高いところから来ている。

たりで最低点となる放物線状となった。結局、所得と要介護発生率には負の関係があるが、直線的な関係というよりも、低所得者層でより急激に変化し、高所得者層でより穏やかに変化する関係を認めた。

所得段階1は生活保護や老齢福祉年金の受給者であるため、他に比べて要介護状態となる危険が大きいことは、予想できる。だが、同世帯に住民税課税者が「いない」(所得段階4)から「いる」(同5)に変わる節目で、高齢者本人の所得は減少するにもかかわらず、要介護発生率のオッズは顕著に低くなること、それにともない1次関数より2次関数近似のほうがかぶさわしいことは、本研究からの新しい発見である。

今回の研究では、所得段階は介護保険料段階によっていた。従って本分析は、「要介護状態発生率の社会的(所得)要因」からみた、介護保険料設定の妥当性を浮かび上がらせたものと捉えることもできる。本分析からは、特に高齢者本人の所得の高低にかかわらず、「世帯全員が住民税非課税」かどうかで所得段階4までと5以降を分けた設定が、上記の意味で妥当との含意を得る。またこの点とともに、本人所得のみでの判断に切り替わる節目に当たる、所得段階6と7の関係から、本人所得と世帯所得を通して、高齢者のいる世帯における経済的構造を伺うことができるかもしれない。

だが、本研究では世帯構造や資産に関するデータがないため、それらの点を考慮した分析ができなかった。この点は、本研究の限界である。

今後の方向性としては、第一に、今回は要介護状態になるか否かに焦点を当てたが、7段階の要支援・要介護度に要介護認定を加えた8段階の順序ロジットモデルを用いて、要介護状態の深刻度にも焦点を当てた分析を行うという方向性が挙げられる。第二に、所得段階1に焦点を当てた分析、第三に所得段階4と5の違いにもっと踏み込んだ分析を行うという方向性が挙げられる。

### 【補論】推計2と1の比較：性別・年齢・地域差について

ダミー変数を使って細かく把握した推計2のほうが、線形近似の推計1よりも、性別と年齢では危険率が大きくなっている。しかし地域差では、危険率が小さくなっている。特に、性別の効果が推計2で顕著に現れている。

実は、「所得段階1だけが、際立って危険率が高い」ことを、推計2は捉えているが、推計1ではこの特徴が線形近似の中に埋もれている。表6は、5歳年齢階級・男女・地域別に、所得段階の構成比を表したものである。所得段階の下の者の構成比が高いのは、高齢、女性、地域「北」である。だが、所得段階1だけはかなり特異である。年齢別にはそれほど大きな差は見受けられないものの、女性と地域「北」は、全般的な傾向とは逆に、構成比が低い。従って、もともと女性の危険率は男性に比べて高く、それを推計2は把握できているが、危険率の非常に高い所得段階1だけ、女性比率が相対的に低いことが、推計1では十分コントロールできておらず、女性の相対的危険率の高さが推計1では消えてしまった。地域「北」にも同様のことが起こったが、地域「北」は先ほどの女性と異なり、比較の基準であるため、女性とは逆に、推計1で他地域との違いが、若干大きく出てしまったものと思われる。

表6 所得段階別 年齢階級及び男女の構成比

	所得段階1	所得段階2	所得段階3	所得段階4	所得段階5	所得段階6	所得段階7	所得段階8	所得段階9	所得段階10	所得段階11	計
60代後半	30.02%	21.05%	18.28%	18.78%	35.22%	25.85%	37.59%	30.73%	36.04%	43.14%	42.66%	31.06%
70代前半	29.37%	19.17%	28.29%	28.63%	24.60%	35.08%	30.77%	26.83%	24.04%	26.47%	24.57%	26.40%
70代後半	20.80%	19.47%	23.42%	24.97%	18.70%	21.83%	17.96%	21.63%	14.23%	14.65%	15.09%	19.21%
80代前半	11.74%	16.64%	18.08%	16.34%	10.93%	11.65%	8.86%	13.05%	12.92%	8.56%	9.57%	12.50%
80代後半	5.31%	13.35%	8.35%	7.91%	6.32%	4.12%	3.28%	5.60%	9.48%	4.84%	5.42%	6.98%
90代前半	1.97%	7.42%	2.72%	2.51%	3.04%	1.01%	1.26%	1.73%	2.69%	1.71%	2.04%	2.86%
90代後半	0.54%	2.50%	0.78%	0.74%	0.99%	0.35%	0.25%	0.37%	0.52%	0.57%	0.54%	0.85%
100歳以上	0.24%	0.40%	0.09%	0.11%	0.19%	0.11%	0.03%	0.06%	0.08%	0.05%	0.11%	0.15%
計	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
男性	52.18%	16.28%	24.57%	58.97%	5.98%	19.33%	54.21%	79.73%	82.55%	81.87%	77.43%	44.44%
女性	47.82%	83.72%	75.43%	41.03%	94.02%	80.67%	45.79%	20.27%	17.45%	18.13%	22.57%	55.56%
地域「北」	22.26%	27.89%	27.76%	26.89%	28.77%	27.99%	26.15%	27.24%	25.68%	24.84%	21.33%	26.73%
地域「西」	25.46%	27.73%	27.45%	25.82%	25.58%	27.06%	26.66%	26.06%	28.59%	28.11%	31.30%	27.11%
地域「東」	22.50%	22.39%	21.07%	21.86%	22.36%	21.91%	21.36%	22.06%	22.29%	22.45%	24.09%	22.20%
地域「南」	28.45%	21.06%	23.06%	24.89%	23.27%	23.04%	25.54%	24.38%	23.23%	24.49%	23.10%	23.61%
地域外	1.33%	0.94%	0.66%	0.54%	0.01%	0.00%	0.29%	0.27%	0.21%	0.11%	0.18%	0.34%

### 参考文献

- Commission on Social Determinants of Health (2008). Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. Final Report of the Commission on Social Determinants of Health. Geneva, World Health Organization.
- 近藤克則 (2000) 「要介護高齢者は低所得者層になぜ多いか—介護予防政策への示唆」社会保険旬報2073, 2000.9.11
- 近藤克則・芦田登代・平井寛・三澤仁平・鈴木佳代 (2012) 「高齢者における所得・教育年数別の死亡・要介護認定率とその性差—AGESプロジェクト縦断研究—」医療と社会22 (1), 19-30頁 2012
- McFadden, D. (1974) “Conditional logit analysis of qualitative choice behavior,” pp. 105-142 in P. Zarembka (ed.), *Frontiers in Econometrics*. Academic Press.
- 日本学術会議・パブリックヘルス科学分科会 (2011) 『わが国の健康の社会格差の現状理解とその改善に向けて』日本学術会議
- Parsons, Talcott (1951) *The social system*. New York: Free Press.
- 齋藤香里・佐藤哲彰 (2015) 「高齢者の所得と介護需要の相関について—高齢者の所得格差が要介護発生に与える影響—」『2015年真理大學財経済學院與日本第三部門研究學會国際學術交流研討會 論文集』真理大學財経済學院, pp.57-73.
- Townsend, P and N. Davidson (1982) *Inequalities in Health: The Black Report*, Penguin Books.
- Wilkinson and Marmot 2003

World Health Organization (1986) “The Ottawa Charter for Health Promotion” First International Conference on Health Promotion, Ottawa, 21 November 1986

World Health Organization (2012) “Outcome of the world conference on social determinants of health.” Sixty-fifth World Health Assembly, WHA65.8, agenda item 13.6, 26 May 2012

(2016.1.25 受稿, 2016.2.23 受理)



—Abstract—

It is an open question whether there are disparities in health levels because of differences in socioeconomic status. In contrast to the West, in Japan, this topic has been barely studied because of the difficulty in obtaining income data required for such studies. In addition, the income of women tends to decline with age. Therefore, when examining the relationship between income and health levels, failure to consider the age and gender can lead to erroneous conclusions. In this study, we used data from a particular region and logistic regression analysis parameters to carefully examine whether there is a negative relationship between income level and incidence rate of long-term care. Assuming a linear relationship and considering gender, age, and residence area, we obtained a negative relationship; the higher the level of income, the lower was the incidence rate of requiring long-term care. On further examination, the incidence rate of long-term care among elderly welfare recipient households was found to be remarkably high compared to others. Moreover, when considering that long-term care insurance premiums at a milestone change when members of the same household who were previously not eligible to pay municipal tax became eligible, irrespective of the reductions in an elderly person's income, the relative risk (odds ratio) of the incidence rate of long-term care was found to substantially decrease. In the parabolic approximation, these findings were reflected in the function that became parabolic as income approached the highest level.