

## 肺炎球菌ワクチン接種率の地域差と背景要因

タシロ アツシ ショウブ ガワ ユウゴウ サイトウ レイコ コンドウ カツノリ  
 田代 敦志\*1 菖蒲川 由郷\*2 齋藤 玲子\*3 近藤 克則\*4

**目的** 高齢者における中学校区別の肺炎球菌ワクチン接種率に関する調査を行い、接種率の背景要因について個人要因と環境要因の双方から実態を明らかにし、定期接種化された後に接種率の向上に必要な取り組みについて検討した。

**方法** N市在住の65歳以上の住民を対象として、要支援・要介護認定を受けていない8,000名の高齢者に郵送法で無記名自記式アンケート調査を実施した。57中学校区別に接種率を求め、住民構成を調整した後の地域差を分析した。接種の有無に関連する個人要因についてロジスティック回帰分析に加え、中学校区別の相関分析、個人と校区別集団の2つのレベルでマルチレベル相関分析を実施し、さらに、クラスタ標準誤差を使ったロジスティック回帰分析を行い、集団レベルの環境要因の影響も加味して接種率の地域差を評価した。

**結果** 肺炎球菌ワクチンの接種率は13.5%（男性14.5%、女性12.5%）で、男性の方が若干高い値であった。年代別では、男女とも前期高齢者では10%以下であり、80～84歳では20%を超えていた。中学校区別の接種率では、5%以下の地域が4カ所ある一方で20%を超える地域も2カ所存在し、性別と年齢を調整した後においても有意（ $P < 0.01$ ）な接種状況の地域差が認められた。ロジスティック回帰分析の結果、ワクチン接種を促進する要因として、高い年齢（ $P < 0.01$ ）、低い主観的健康感（ $P < 0.05$ ）、呼吸器疾患あり（ $P < 0.01$ ）が認められた。相関分析で中学校区別の接種率と関連する要因は認めず、マルチレベル相関分析において個人レベルでのみ、高い年齢、低い主観的健康感、呼吸器疾患あり、短い教育年数が接種ありと有意に相関した（ $P < 0.01$ ）。また、地域レベルの変数を説明変数に加えクラスタ標準誤差を使ったロジスティック回帰分析において、環境要因として中学校区別の教育年数や所得格差は有意ではなく、個人レベルの年齢、主観的健康感や呼吸器疾患の有無とは異なり、ワクチン接種に与える影響は認められなかった。

**結論** 高齢で主観的健康感が優れず呼吸器疾患を持った住民が多い地域において、肺炎球菌ワクチンの接種率が高く、調査した範囲で接種の有無に環境要因の影響は認められなかった。また、健康リテラシーが高いと推定される教育年数が長い集団ほど接種率は低い傾向が認められたことから、ワクチンの有用性について広く啓発活動を実施し、現在の健康状態に過信することなくワクチン接種を推奨する取り組みが求められている。

**キーワード** 肺炎球菌ワクチン、接種率、個人要因、環境要因、クラスタ標準誤差

\* 1 新潟市保健衛生部医監 \* 2 新潟大学大学院医歯学総合研究科国際保健学分野准教授 \* 3 同教授

\* 4 千葉大学予防医学センター社会予防医学研究部門教授

## I 緒 言

肺炎は高齢社会の到来に伴い日本人の死因の第3位となった<sup>1)</sup>。肺炎の予防策として肺炎球菌ワクチン接種が重要であり、わが国においては2014年10月にワクチンが定期接種化された<sup>2)</sup>。肺炎球菌ワクチンは高齢者施設の長期入所者を対象とした調査において、ワクチン接種により肺炎球菌肺炎の発症頻度を60%以上低下させ、すべての肺炎を約45%減少させる事が明らかにされている<sup>3)</sup>。さらに、インフルエンザワクチン定期接種下の高齢者における臨床研究において、後期高齢者に対する肺炎球菌ワクチン接種により有意にすべての肺炎の発症頻度と入院頻度を減らし、医療費の削減効果がある事も報告されている<sup>4)</sup>。また、65歳以上の高齢者におけるワクチンの接種率は、メディケアや民間保険で負担される米国では50%を超える一方で、これまで公費負担を行う自治体が限られていた日本では17.5%程度といわれており<sup>5)</sup>、接種率の実態についてもこれまで十分に明らかにされていない。

本研究では、地域包括ケアの地域単位とされる中学校区別の肺炎球菌ワクチン接種率を、これまで公費助成制度がなかったN市において高齢者を対象に調査し、接種率の背景要因について個人と環境の両面から分析し実態を明らかにする事で、定期接種化された後に接種率の向上に必要な取り組みについて検討する事を目的とした。

## II 方 法

### (1) 調査の概要

N市在住の65歳以上の住民を対象として、要支援・要介護認定を受けていない高齢者を系統抽出法により57中学校区別に一定数の割り当てを行い、全体で8,000名をランダムに抽出した。

本調査は2013年に全国規模で約20万人を対象として行われた、健康と暮らしの調査(JAGES 2013, 回収率70.3%)<sup>6)</sup>の一環であり、統一使

用された調査票にN市独自の追加項目を加えて、2013年11月に郵送法で無記名自記式アンケート調査を実施した。

### (2) 調査項目

#### 1) 肺炎球菌ワクチンの接種の有無

「これまでに肺炎球菌ワクチンの接種を受けた事がありますか」に「はい」「いいえ」の2件法より回答を得た。

#### 2) 個人変数

健康と暮らしの調査の基本項目より、性別、年齢、世帯人数、主観的健康感、呼吸器疾患の有無、1年間の入院歴の有無、教育年数、世帯収入、暮らしのゆとりを使用した。世帯人数は、「ご自身を含めて何人で暮らしていますか」で尋ね、主観的健康感、「現在のあなたの健康状態はいかがですか」に、「とてもよい」「まあよい」「あまりよくない」「よくない」の4件法より回答を得たものを、「とてもよい」と「まあよい」、「あまりよくない」と「よくない」の2群に分けた。教育年数は、「あなたが受けられた学校教育は何年間でしたか」に、「6年未満」「6～9年」「10～12年」「13年以上」「その他」の5件法より回答を得たものから「その他」を除外し、「6年未満」と「6～9年」、「10～12年」と「13年以上」の2群に分けた。世帯収入は世帯人数で定義した「世帯全体の合計収入額(年金を含む)」で、平成24年の1年間で、次のうちどれにあてはまりますか(税引き前で)に「50万円未満」から「1200万円以上」まで15件法より回答を得た。暮らしのゆとりについては、「あなたの現在の経済的な暮らしの状況を総合的に見て、どう感じていますか」に、「苦しい」「やや苦しい」「ややゆとりがある」「ゆとりがある」の4件法より回答を得たものを、「苦しい」と「やや苦しい」、「ややゆとりがある」と「ゆとりがある」の2群に分けた。

#### 3) 中学校区別の変数

中学校区別の変数は、呼吸器内科標ぼうの診療所数、Gini係数、QOL指標(EQ-5D)<sup>7)</sup>とした。診療所数については、保健所に登録されている医療機関名簿より呼吸器内科を標ぼうする診療

所を抽出し、開設地の住所からGIS（地理情報システム）を用いて中学校区別の数を求めた。中学校区別のGini係数は、各校区内の対象者の世帯収入から近似的に求めた等価所得よりRを用いてローレンツ曲線を描き算出した。QOL指標については、中学校区内の対象者に対してN市で独自に実施したEQ-5Dの平均得点とした。また必要に応じて、個人変数から適宜、中学校区別の変数を算出して使用した。

(3) 分析方法

接種率の地域差をみるために、中学校区別の接種率に加えて各中学校区の性別と年齢構成を調整した後においても校区別の有意差が存在するか、説明変数に接種率をカテゴリー化したダミー変数を加え、SPSS (Ver11.0) によりロジスティック回帰分析を行った。

さらに、肺炎球菌ワクチンの接種状況はどのような指標と関連があり、地域差はどう説明されるかを明らかにする目的で、目的変数をワクチン接種の有無、説明変数を性別、年齢、主観的健康感、呼吸器疾患の有無、入院歴の有無、教育年数、暮らしのゆとり、等価所得として

SPSS (Ver11.0) により強制投入法でロジスティック回帰分析を行った。

次に、中学校区別の接種率と呼吸器内科を標ぼうする診療所数、QOL、Gini係数の関係について相関分析を行い、主観的健康感、呼吸器疾患、入院歴、性別、年齢、教育年数、暮らしのゆとり、等価所得、接種の有無について、個人レベルの要因以外に集団レベルの違いがワクチンの接種率に影響を与えているか、個人と中学校区別集団の2つのレベルでマルチレベル相関分析をHAD12.0<sup>®</sup>を用いて実施した。さらに、目的変数を接種の有無、説明変数に個人レベル以外に中学校区レベルの教育年数とGini係数を加えてクラスタ標準誤差を使ったロジスティック回帰分析をHAD12.0<sup>®</sup>により行い、環境要因の影響も加味して接種率の地域差を両側検定で評価した。

(4) 倫理的配慮

アンケート調査票を郵送する際に説明用紙を同封し、データの使用を含んだ調査研究への協力に同意する場合のみアンケート調査票を返送してもらうことにより、回答者からの同意を取得した。本研究は、疫学研究に関する倫理指針を遵守し、新潟大学医学部倫理委員会の承認を受けた後に実施した（承認番号：1504）。

表1 分析対象者の属性

	人数 (名)
性別	
男性	1 850
女性	1 818
年齢	
平均年齢±標準偏差 (歳)	73.7±6.0
主観的健康感	
わるい	639
よい	3 029
呼吸器疾患	
なし	3 471
あり	197
入院歴	
なし	3 232
あり	436
教育年数	
9年未満	1 556
9年以上	2 112
暮らしのゆとり	
苦しい	1 610
ゆとりがある	2 058
等価所得	
<100万円	537
100~200	1 323
200~300	938
300~400	526
>400	344

Ⅲ 結 果

アンケートの回収は4,983名（男性2,302名、

図1 年代別肺炎球菌ワクチンの接種率

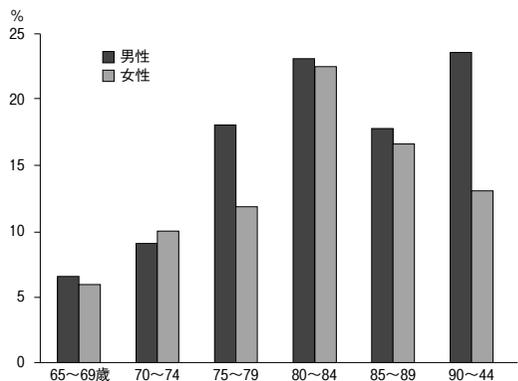


表2 性別と年齢を調整したロジスティック回帰分析

	オッズ比	95%信頼区間	有意確率
性別			
男性	対照		
女性	0.83	0.67-1.01	0.07
年齢	1.08	1.06-1.10	<0.01**
接種率			
5≧	対照		
5<X≦10	2.01	1.14-3.52	0.02*
10<X≦15	3.16	1.84-5.42	<0.01**
15<	5.05	2.90-8.79	<0.01**

注 1) 従属変数：肺炎球菌ワクチン接種あり  
 2) 年齢(歳), 接種率(%)  
 3) すべての変数を同時投入  
 4) \*\*p<0.01, \*p<0.05

女性2,681名), 回収割合は62.3%であり, 分析対象者は回答に欠損のない3,668名(男性1,850名, 女性1,818名)とした(表1)。中学校区別では最も少ない校区から62名, 最も多い校区から102名の回答が得られた。肺炎球菌ワクチンの接種率は, 全体で13.5%, 男性14.5%, 女性12.5%で男性の方が若干高い値であった。年代別では, 男女とも前期高齢者では10%以下であり, 80~84歳では20%を超えていた(図1)。

中学校区別の接種率では, 5%以下の地域が4カ所ある一方で20%を超える地域も2カ所存在し, ロジスティック回帰分析において性別と年齢を調整した後においても有意(P<0.01)に接種率が高い地域を認めた(表2)。さらに, ワクチン接種に関連する要因として, ロジスティック回帰分析より, 年齢が高い(P<0.01), 主観的健康感が低い(P<0.05), 呼吸器疾患がある(P<0.01)が明らかとなった(表3)。

相関分析において中学校区別の接種率と診療所数, QOL, Gini係数は関連を見いだすことが

表3 肺炎球菌ワクチン接種ありを従属変数としたロジスティック回帰分析

	オッズ比	95%信頼区間	有意確率
性別			
男性	対照		
女性	0.85	0.69-1.05	0.13
年齢	1.07	1.05-1.09	<0.01**
主観的健康感			
わるい	対照		
よい	0.75	0.58-0.96	0.03*
呼吸器疾患			
なし	対照		
あり	2.22	1.56-3.16	<0.01**
入院歴			
なし	対照		
あり	1.00	0.73-1.35	0.98
教育年数			
9年未満	対照		
9年以上	0.83	0.67-1.03	0.09
暮らしのゆとり			
苦しい	対照		
ゆとりがある	1.07	0.86-1.34	0.52
等価所得	1.00	1.00-1.00	0.73

注 1) 年齢(歳), 等価所得(万円)  
 2) すべての変数を同時投入  
 3) \*\*p<0.01, \*p<0.05

できなかつた。さらに, 個人と校区別の集団レベルでマルチレベル相関分析を行った結果, 接種の有無との関係において個人レベルで相関が有意な変数と相関係数は, 主観的健康感-0.07(P<0.01), 呼吸器疾患0.10(P<0.01), 年齢0.16(P<0.01), 教育年数-0.06(P<0.01)であり, 呼吸器疾患があり主観的健康感が低く年齢が高いことに加え, 教育年数が短い個人において接種率が高い傾向を認めたが, 集団レベルで有意な変数は認められなかつた(表4)。

また, 表5に示すように集団レベルの変数として中学校区レベルの教育年数とGini係数を説

表4 個人と中学校区別のマルチレベル相関分析

	主観的健康感	呼吸器疾患	入院歴	性別	年齢	教育年数	暮らしのゆとり	等価所得	接種の有無
主観的健康感	0.00	-0.12**	-0.22**	0.03	-0.13**	0.08**	0.12**	0.09	-0.07**
呼吸器疾患	0.00	0.00	0.06**	-0.05**	0.06**	-0.02	-0.04*	-0.02	0.10**
入院歴	0.00	0.00	0.00	-0.10**	0.08**	-0.01	-0.04*	-0.03	0.03
性別	0.00	0.00	-0.16	0.01	0.00	-0.14**	0.03*	-0.04	-0.03
年齢	0.00	0.00	0.06	0.66	0.01	-0.23**	0.07**	-0.05	0.16**
教育年数	0.00	0.00	-1.05	0.45	-0.04	0.08**	0.07**	0.19	-0.06**
暮らしのゆとり	0.00	0.00	-4.54	-0.30	1.20	0.31	0.00	0.31	0.01
等価所得	0.00	0.00	-1.28	0.14	0.12	0.79**	1.26	0.01	-0.02
接種の有無	0.00	0.00	-1.24	0.78	0.53	-0.18	0.42	-0.02	0.00

注 1) 対角行列(太字)は級内相関, 上三角行列は個人レベル相関, 下三角行列は集団レベル相関を示す。  
 2) \*\*p<0.01, \*p<0.05

明変数に加え階層的投入法によるクラスタ標準誤差を使ったロジスティック回帰分析において、環境要因として中学校区別の教育年数や所得格差は有意ではなく、個人レベルの年齢、主観的健康感や呼吸器疾患の有無とは異なり、ワクチン接種に与える影響は認められなかった。

#### Ⅳ 考 察

これまで日本において肺炎球菌ワクチンの接種率を詳細に調査した報告は知られていないが、東日本大震災後に公費で接種が行われた岩手県、宮城県、福島県を除くと低い値であり、全体で17.5%程度と推定されている<sup>5)</sup>。本研究では、65歳以上の要支援・要介護認定を受けていないN市の高齢者において、この推定値よりもやや低い結果が得られた。また、接種率のピークは男女共80～84歳であり、平均寿命に近い高齢者世代の接種率が最も高い結果であった。N市では調査時点でワクチン接種の公的補助を行っていないことから、主治医の下で患者が高齢で肺炎のリスクが高いと判断されたり、基礎疾患を持つ高齢者本人が予防的な意味合いで接種を希望したりした結果であると推測される。ワクチン接種においては、接種を受ける側の個人要因とそれを取り巻く社会的な環境要因の2つが接種率に影響を与えていると考えられるが、本研究では、肺炎球菌ワクチンの接種率に影響があると考えられる性別と年齢を調整した後においても接種に関する有意な地域差が認められた。一方で地域相関研究において、接種機関へのアクセスの指標と考えられる呼吸器内科を標ぼうする診療所数や地域住民のQOL指標、所得格差指標としてのGini係数と接種率との間に関連を見いだすことはできなかった。

本研究ではこれらに加えて、接種率に影響する可能性がある環境要因について、クラスタ標準誤差を使ったロジスティック回帰分析を用いて評価を行った。クラスタ標準誤差は、集団ご

表5 集団レベルの変数を加えたロジスティック回帰分析  
(クラスタ標準誤差)

	回帰係数	標準誤差	95%信頼区間	Z値	有意確率
切片	-7.93	1.25	-10.37 - -5.48	-6.36	<0.01**
個人レベル					
主観的健康感	-0.26	0.12	-0.50 - -0.02	-2.14	0.03*
呼吸器疾患	0.72	0.17	0.38 - 1.06	4.18	<0.01**
教育年数	-0.15	0.11	-0.36 - -0.05	-1.45	0.15
年齢	0.06	0.01	0.05 - 0.08	8.11	<0.01**
集団レベル					
教育年数	0.17	0.56	-0.92 - -1.26	0.31	0.76
Gini係数	1.90	2.09	-2.20 - 6.00	0.91	0.36

注 1) 従属変数：肺炎球菌ワクチン接種あり  
2) すべての変数を同時投入  
3) \*\*p < 0.01, \*p < 0.05

とに類似性を持ち階層構造を持ったデータで説明変数の独立性が仮定できない場合に行う階層線形モデルの代用となる一般化線形モデルを使ったアプローチであるが、その結果、個人レベルの年齢、主観的健康感、呼吸器疾患の有無のみが接種率に影響を与えていることが明らかになった。これらは説明変数の独立性を仮定して個人要因として行ったロジスティック回帰分析と同じ結果であり、居住地域の教育年数や所得格差といった周辺環境は、ワクチン接種の有無と関連しなかった。さらに、マルチレベル相関分析において個人レベルで認められた教育年数と接種率の関係についても、健康状態といった交絡要因の存在する可能性が考えられる。

今回の調査では、地域により4倍以上の接種率の差が認められ、その多くは年齢以外に主観的健康感や呼吸器疾患の有無により説明が可能であった。さらに、今回の分析では、健康リテラシーが高いと推定される教育年数が長い集団ほど接種率は低い傾向が認められた。このことは、ワクチンの有用性についての周知が現状では不十分であることを示唆している。広く啓発活動を実施し、現在の健康状態に過信することなくワクチン接種を推奨する取り組みも求められている。

#### Ⅴ 結 語

これまで公的補助を行っていないN市において、高齢者の肺炎球菌ワクチン接種の現状につ

いて調査分析を行い、接種の状況が中学校区単位で大きく異なっていることを明らかにした。この地域差は主として高齢で呼吸器疾患を持った肺炎のリスクが高い人の集積の有無により説明が可能と考えられた。一方で定期接種化された後に自己負担が必要となった場合、これまでとは別に社会経済的状況やアクセシビリティに由来する新たな接種率の地域差が生じる可能性も考えられることから、今後も注意深く動向を見守る必要があると思われる。

### 謝辞

本アンケート調査にあたり、実施主体となったN市福祉部高齢者支援課地域支援室の皆様に深く感謝を申し上げます。

### 文 献

- 1) 平成25年(2013)人口動態統計(確定数)の概況. 2014年9月 ([http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei13/dl/10\\_h6.pdf](http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei13/dl/10_h6.pdf)) 2014.12.8.
- 2) 第9回厚生科学審議会予防接種・ワクチン分科会 予防接種基本方針部会. 2014年5月 (<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/0000045754.html>) 2014.12.8.
- 3) Maruyama T, Taguchi O, Niederman MS, et al. Efficacy of 23-valent pneumococcal vaccine in preventing pneumonia and improving survival in nursing home residents: double blind, randomised and placebo controlled trial. *BMJ* 2010; 340: c1004.
- 4) 大石和徳. 65歳以上の成人における肺炎球菌ワクチンとインフルエンザワクチンの併用効果に関する検討. 厚生労働省科学研究費補助金 平成20年度総括・分担研究報告書. 2009; 85-90.
- 5) 成人の肺炎球菌ポリサッカライドワクチン. 国立感染症研究所健康危機管理講習会. 2012年10月 ([http://www.nih.go.jp/niid/images/idsc/kiki\\_kanri/H24/20121017-06.pdf](http://www.nih.go.jp/niid/images/idsc/kiki_kanri/H24/20121017-06.pdf)) 2014.12.8.
- 6) 日本老年学的評価研究JAGES (Japan Gerontological Evaluation Study) プロジェクト 2014年 (<http://www.jages.net/>) 2014.12.8.
- 7) 池田俊也, 池上直己. 健康関連QOL尺度/EuroQol. 総合リハビリテーション 2003; 31(8): 793.
- 8) 清水裕士, 村山綾, 大坊郁夫. 集団コミュニケーションにおける相互依存性の分析(1) コミュニケーションデータへの階層的データ分析の適用. 電子情報通信学会技術研究報告 2006; 106(146): 1-6.