

図3. 各ストラテジーの総費用及び費用の構成

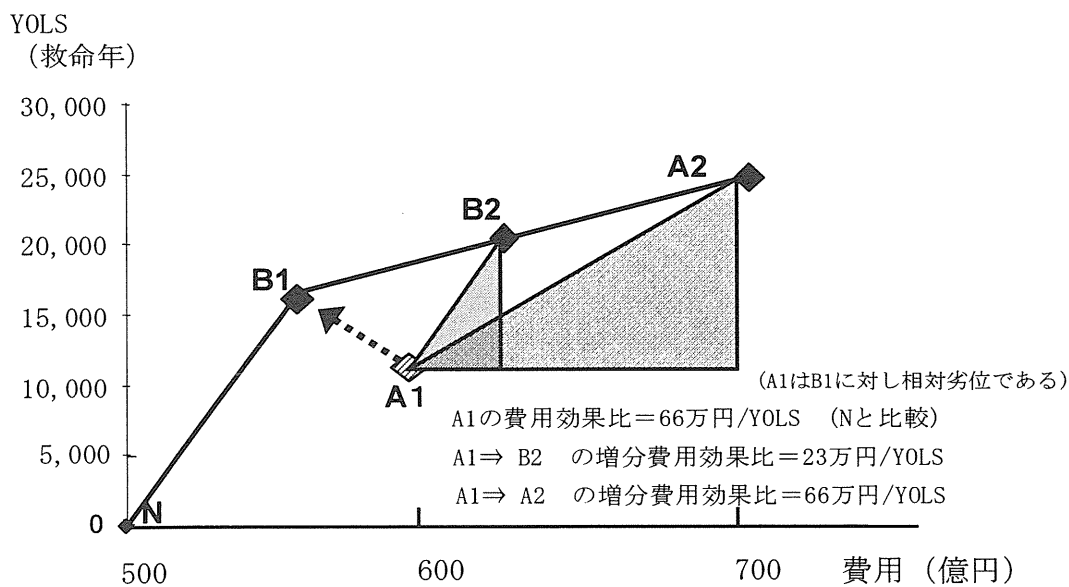


図4. 65歳以上高齢者に対するインフルエンザワクチン接種の費用効果グラフ及び費用効果比・増分費用効果比

厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）
分担研究報告書

インフルエンザワクチン接種に関する意識調査
—茨城県牛久市をフィールドとして—

分担研究者 秦 靖枝 牛久市民福祉の会事務局長
共同研究者 吉岡靖子、山田美奈子（牛久市民福祉の会）

研究要旨

東京近郊のベッドタウン、牛久市（資料1）に住む高齢者全員に郵送でアンケートを実施し、インフルエンザワクチン接種に対する意識と受診行動について調査を行った。同時に市内にある高齢者対象の施設におけるワクチン接種の状況と職員の意識について聞き取り調査を行った。この結果、高齢者・施設職員ともにワクチンを受けるかどうかの決定に、ワクチンの有効性と同時に自己負担の額が影響していることが明らかになった。

A. 研究目的

インフルエンザワクチンの接種に対し国と自治体から補助金が出されている65歳以上の高齢者にアンケート調査を行い、補助金が受診行動にどのような影響を及ぼしているかを調べる。同時に市内にある高齢者関係の入所施設の管理者などにインタビューを行い、国の補助金政策についての意見を調べる。

B. 研究方法

1. 65歳以上の高齢者へのアンケート調査

①02年10月に市の保健センターが、インフルエンザワクチンの受診票を送付する時に、葉書に印刷したアンケート用紙（資料2）を同封させてもらう形で、10,094人にアンケートを配布した。②02年12月末までの期限で、受取人払いでアンケートを回収した。③回答については、年齢別・性別・地区別（新興の団地、農村部、混合地区）に分けて分析した。④またインフルエンザに罹患した人については、ワクチンを接種した群としなかった群とで、病状に差があったかどうかを検証した。

2. 施設関係者へのインタビュー

①市内にある特別養護老人ホーム（2カ所）、老人保健施設（1カ所）、グループホーム（2カ所）

を対象とした。②調査は、入所者および職員へのワクチン接種状況や自己負担額、罹患者数などの実態とワクチン接種に際しての国および自治体の補助金政策に対する意見をインタビュー形式で調べた。

（倫理面への配慮）調査目的を保健センター、入所施設、医師などに説明し、結果は、上記の研究目的以外には使用しない旨を伝えて了承を得た。

C. 研究結果

1. はがきによるアンケートでは、2,407人から回答を得た（回答率24%）。

①年齢別では75歳以上が1,085人（45%）、75歳以下が1,322人（55%）（グラフ1）②性別では、女性は1,293人（54%）男性が1,114人（46%）（グラフ2）③01年秋にワクチンを接種した人は回答者中1,689人（70%）、受けなかった人は623人（26%）。無回答は95人（4%）。

（グラフ3）④ワクチンを接種した人としなかった人の割合に地域差は見られなかった。⑤自己負担額は、2,000円が559人（33%）と最も多く、次いで3,000円が487人（29%）、無料（生活保護世帯など）も420人（25%）あった。（グ

ラフ 4) ⑥ワクチンを受けなかった理由としては「必要ないと思った」人が 225 人(36%)、「副作用が心配」という人が 173 人(27%)、「自己負担が高い」が 104 人(17%)、また「(補助が出ることを) 知らなかった」人も 104 人(17%)いた。また受診場所が遠いことを理由に挙げた人も 17 人(3%)あった。(グラフ 5) ⑦回答者のうち 01 年冬にインフルエンザに罹患したと答えた人は 139 人いた、が、114 人は症状が軽くて済んでいた。軽度者のうちワクチンを接種した人は 89 人(78%)、接種しなかった人は 25 人(22%)だった。症状が重かった人は 25 人で、うち接種者は 9 人(36%)、非接種者は 16 人(64%)であった。(グラフ 6)

2. 施設へのインタビューの結果

①調査した 161 人の入所者の内、ワクチンを接種しなかった人は 2 人のみであった。②自己負担額については市町村によって自己負担の額が異なるため、2,000 円～5,000 円の幅があった。③同意は、どの施設でも家族が代理で書類を書いていた。④施設内での罹患に関しては、特養職員 1 人が罹患し、欠勤したのみで入所者にはみられなかった。⑤職員のワクチン接種に関しては、自己負担額は 2,000 円が 4 ヶ所、全額払っておいて償還が 1 ヶ所。接種率は 90%～0%まで幅が広い。「ほとんど受診者なし」と答えた施設でも「無料なら全員受けると思う」とのコメントがあった。⑥補助金を出す政策については、どこも「是非続けて欲しい」との答えだった。但し、自治体によって自己負担額が異なるのは困るので、全員無料にして欲しいとの意見が多かった。

D. 考察

牛久市の 65 歳以上の補助対象者は 01 年度が 9,632 人で、ワクチン受診率は 36%にあたる 3,493 人。はがきによるアンケート調査では、回答者の受診率は 70%という結果になり、かなりワクチン接種に対する意識の高い人が回答したと考えられる。ただし、受診に際して補助金が出ることを「知らなかった」と回答した人が

16%もいたことから、周知方法に工夫が必要なのではないかと考えられる。

自己負担額が 1,000 円下がった 02 年度は、受診率が 10%上がっていた(対象者 10,094 人、受診者 4,705 人)。回答から見る限り、インフルエンザに罹患した場合に、ワクチンを接種していた人の方が「軽症ですんだ」という認識をもっていたようである。ただしこの点については、答え方が主観的判断であり、「○度の熱が○日間続いた」など、より具体的な質問を工夫しながら、次年度の調査でさらに詳しく分析する予定にしている。受診をしなかった理由として、接種後の「副作用が心配」との回答が 28%もあった。副作用の問題については、研究班全体として取り組む必要があるのではないかと考えさせられた。

施設関係者へのインタビューでは、どの施設も入所者のほぼ全員にワクチンを接種していたが、職員のワクチン接種に関してはばらつきが多かった。無料ならば受診をすると答えた施設が半数以上あり、受診するかどうかの決め手は自己負担額によっていると思われる。実際には職員が外からインフルエンザウイルスを施設内に持ち込む可能性が高いが、職員の感染の危険に対する認識が低いと考えざるをえない。

E. 結論

初年度の調査結果だけでは最終的な結論といえるものは出ない。しかし、ワクチン受診における補助金政策が受診行動に影響を与えているということは見えてきたように思われる。今年度はインフルエンザの流行年だったので、03 年度はさらにはっきりした結果が出ると期待している。また、次回は悉皆調査ではなく、無作為抽出法でサンプリングした高齢者に、インタビューを行う方法で調査を実施することを検討している。さらに、インフルエンザに罹患したと思われる対象者には、発熱の有無や期間、医療機関を受診したかどうかや基礎疾患の有無など具体的に聞き取りを行う予定にしている。

F. 研究発表

1. 論文発表
調査継続中のため特になし

2. 学会発表
特になし

G. 知的財産権の出願・登録状況

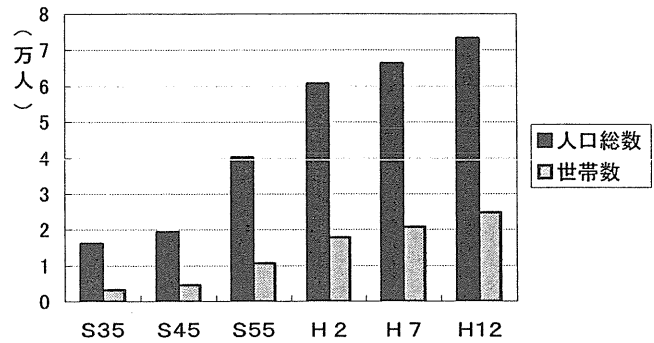
1. 特許取得
なし

2. 実用新案登録
なし

資料1 牛久市のデータ



牛久市人口・世帯数の推移



国勢調査より

資料2 アンケート項目

インフルエンザの予防接種

(当てはまるところを○で囲んで下さい)

・ 昨年は予防接種を受けられましたか？

① 受けた方はおいくらで受けられましたか？

無料 1,500円 2,000円 3,000円 5,000円 わからない

② 受けられなかった方のご理由は？ (いくつでも)

しらなかった 必要がないと思った 副作用が心配

自己負担が高い 受ける場所が遠い

・ 昨年はインフルエンザにかかられましたか？

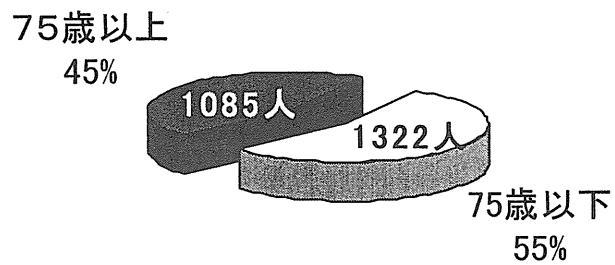
③ その症状は→ 重かった 軽かった かからなかった

* あなたのお歳は→ 74歳以下 75歳以上

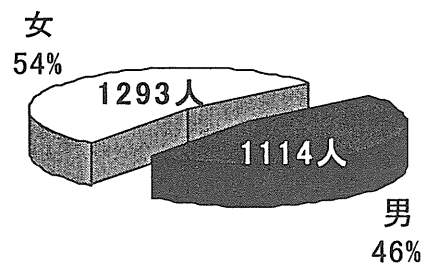
* お住まいは → 牛久市 () 町

* 性別は → 男性 女性

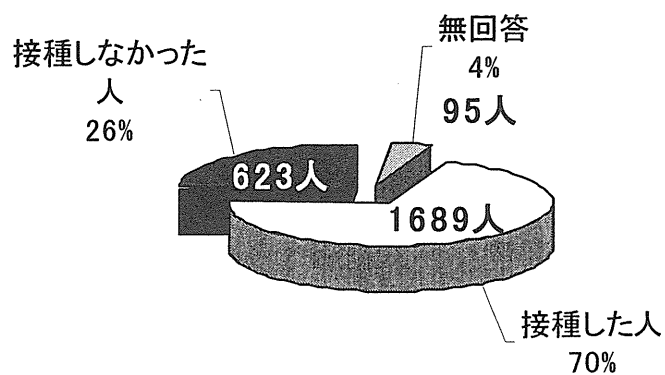
グラフ 1 回答者の年齢



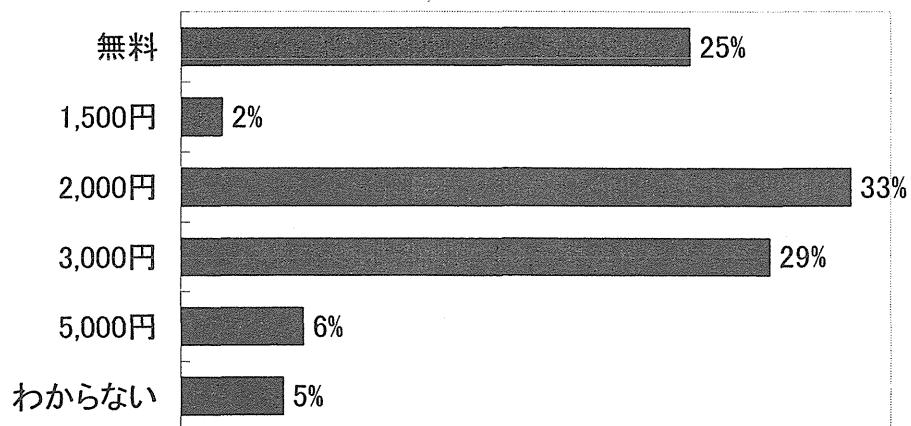
グラフ 2 男女比



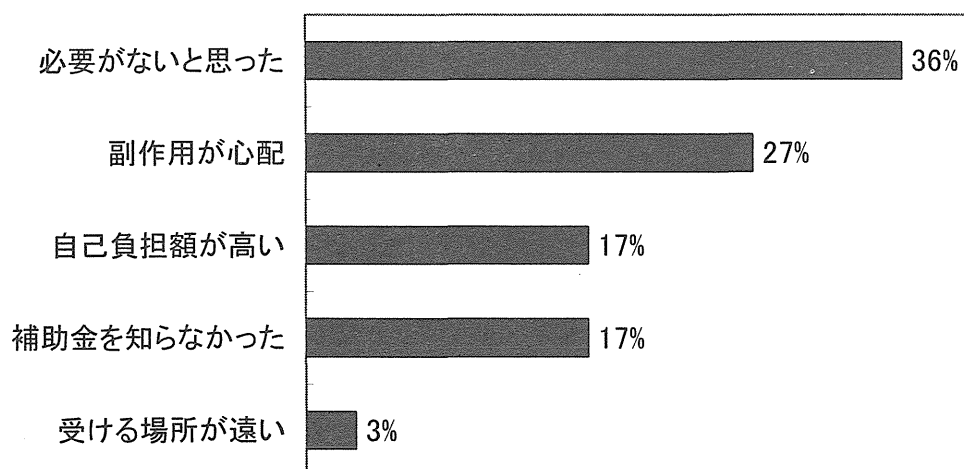
グラフ3 ワクチン接種の割合



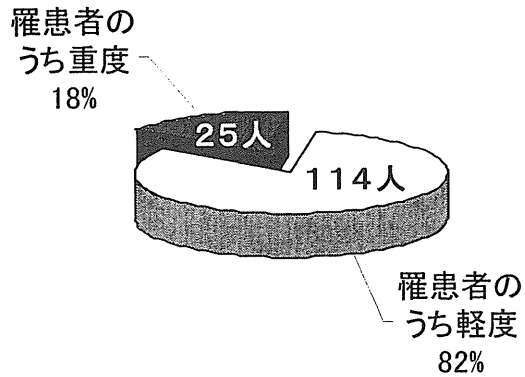
グラフ 4 自己負担額



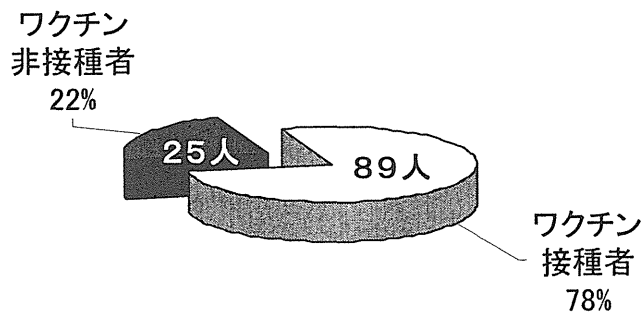
グラフ 5 ワクチンを接種しなかった理由



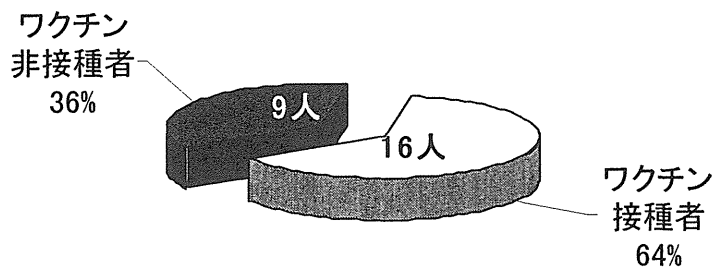
グラフ 6-1
2001年インフルエンザ罹患者
(回答者139人)



グラフ 6-2
軽度の患者中のワクチン接種の割合
(回答者114人)



グラフ 6-3
重度の患者中のワクチン接種の割合
(回答者25人)



施設におけるワクチン接種状況

	入所者		同意確認方法	罹患者		職員	
	接種人数(率)	自己負担額		入所者	職員	接種率	自己負担額
特養 A	50 人(100%)	2,000 円 4,500 円	家族が代理で	0 人	0 人	60~70%	2,000 円
特養 B	54 人(100%)	2,000 円 5,000 円	家族が代理で	0 人	1 人	不明(ほとんどなし)	2,100 円
老健 C	40 人(95%)	2,000 円	家族が代理で	0 人	0 人	自由(接種者 1 人)	2,000 円
グループホーム D	6 人(100%)	2,000 円	家族が代理で	0 人	0 人	90%	2,000 円
グループホーム E	9 人(100%)	2,000 円	家族が代理で	0 人	0 人	100%(5 人)	全額(償還払い)

補助金に対する意見

1. 毎年続けて欲しい
2. 自治体によって差があるので、全員無料にして欲しい
3. 自己負担額が 2,000 円以上になると希望しない人が増える
4. 職員は無料なら全員接種を希望する

厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）
分担研究報告書

高齢者施設入所者のインフルエンザワクチン接種に関する調査

分担研究者 鈴木幹三 名古屋市港保健所
研究協力者 林 嘉光 名古屋市厚生院附属病院内科
利根川 賢 名古屋市立大学臨床機能内科学

研究要旨

特別養護老人ホーム入所者に対してアンケートを行い、高齢者施設入所者のインフルエンザワクチン接種の実態と考え方について調査した。

名古屋市厚生院特別養護老人ホームには 272 名の入所者があり、そのうち障害老人の日常生活自立度判定基準の寝たきり（ランク B, C）が 195 名（71.7%）、日常生活に支障をきたすような意思疎通の困難さがみられる痴呆（ランク III, IV, M）が 132 名（48.5%）であった。このような入所者において 2002/2003 年シーズンのインフルエンザワクチン接種者は 163 名で接種率 59.9%であった。接種者群（163 名）と非接種者群（109 名）を比較すると非接種者群に寝たきりあるいは痴呆が多いことが判明した。

特養入所者 272 名中 139 名（51.1%）よりアンケートの回答を得た。接種を受けた者の理由としては、予防 70.2%が圧倒的に多く、毎年受けている 17.0%、医師の勧め 5.3%、家族の勧め 3.2%の順であった。予防接種を受けなかった主な理由としては、理解不能 22.2%、副反応やアレルギー、注射が痛い各 17.8%であった。高齢者施設における接種率の向上には、入所者へのワクチン接種の安全性の啓蒙と意思表示能力の低下した入所者への対策が必要と思われた。

A. 研究目的

厚生労働省および日本医師会による「インフルエンザ施設内感染予防の手引き」によれば、施設内感染対策として施設入所者および従業員のワクチン接種が勧告されている¹⁾。しかし、施設入所者の中で脳血管障害や痴呆により接種の意思確認ができず、さらに家族との連絡がとれない場合には現行法においてはワクチン接種は見送られている。インフルエンザ感染に対する個人的・集団的予防の立場と予防接種法の法的規制²⁾の狭間で、施設はいかに接種率を高めるかに苦慮している。このような状況を鑑み、高齢者施設入所者のインフルエンザワクチン接種の実態と入所者のワクチン接種に関する考え方について調査し、高齢者施設入所者のワクチン

接種率を向上させる方法を検討する。

B. 研究方法

1. 入所者背景

名古屋市厚生院特別養護老人ホーム（以下特養）入所者で 2002/2003 年シーズンインフルエンザワクチン接種者と非接種者について、障害老人の日常生活自立度（寝たきり度、以下 ADL、老健第 102-2 号厚生省大臣官房老人保健福祉部長通知）、痴呆性老人の日常生活自立度（老健第 135 号 厚生省老人保健福祉局長通知）、老年医学的総合機能評価、改訂長谷川式簡易知能評価スケール（以下 HDSR）、基礎疾患を診療録より調査した。

2. 2002/2003 年シーズンインフルエンザワク

チン接種

名古屋市厚生院特養入所者 272 名(特養 2 階 93 名, 特養 3 階 91 名, 特養 4 階 88 名)に対して予めワクチン接種の希望を看護師が聴取した。インフルエンザワクチン接種は, 2002 年 11 月 22 日から 2002 年 12 月 5 日の間の接種当日に希望者本人の姓名の自署あるいは代筆された問診表と接種が可能かどうか医師が健康状態を確認し, 1 回接種法で行った。

3. インフルエンザワクチン接種に関するアンケート調査

アンケートは 2003 年 1 月 24 日から 2003 年 1 月 30 日の間で, 特養入所者 272 名の中で面接が可能で同意の得られた 139 名 (51.1%) に対して行った。アンケートは各階の看護師, 介護職員が担当し, 無記名の面接聞き取り法で実施した。調査項目は, 年齢, 性別, 健康状態, 今シーズンワクチン接種の有無, 接種・非接種の理由, 接種後の副反応の有無, 前シーズンの接種歴の有無, 前シーズンのインフルエンザ罹患の有無, 次シーズン接種の意向である。

統計学的解析は Mann-Whitney U test により行った。

C. 研究結果

1. 施設入所者背景とインフルエンザワクチン接種

入所者 272 名は男性 82 名, 女性 190 名, 平均年齢 84.7 歳であった。2002/2003 年シーズンのインフルエンザワクチン接種は 163 名(男性 45 名, 女性 118 名, 平均年齢 84.9 歳)で接種率 59.9%であった。

接種者 163 名と非接種者 109 名(男性 37 名, 女性 72 名, 平均年齢 84.4 歳)について, ADL, 痴呆性老人の日常生活自立度, 老年者の総合機能評価点, HDSR, 基礎疾患(重複を含め)について比較した(表 1, 2, 図 1, 2)。接種者群 (163 名) と非接種者群 (109 名) のいわゆる寝たきり (ランク B, C) の入所者数はそれぞれ 107 名 (65.6%) と 88 名 (80.7%), 日常生活に支障をきたすような意思疎通の困難さがみられる痴呆 (ランク III, IV, M) の入所者数は接種者

群 65 名 (39.9%) と非接種者群 67 名 (61.5%) で, 後者に寝たきりあるいは痴呆が多かった。

老年医学的総合機能評価, HDSR においても両群とも平均点数は低く, かつ統計学的に非接種者群は有意に平均点数が低かった (表 3)。

基礎疾患を比較すると接種者群で骨関節疾患, 高血圧がやや多く, 脳梗塞やその他の脳血管疾患, 精神・神経疾患の割合はやや少なかった(表 3)。比較的自立し, 意思表示能力のある入所者を対象としたワクチン接種であっても, その問診表の姓名欄の記載において自署と代筆の割合はそれぞれ 27 名と 136 名 (各階では特養 2 階 7 名と 66 名, 特養 3 階 3 名と 36 名, 特養 4 階 17 名と 34 名) で, 問診表に自署できない入所者が 83.4%に認められた。

2. アンケート調査をおこなった施設入所者の実態

アンケート調査は入所者 272 名中 139 名 (51.1%) でなされた。性別は男性 40 名, 女性 97 名, 性別無記名 2 名で, 平均年齢は 82.5 歳であった。アンケート回答者 139 名中ワクチン接種者 93 名, 非接種者 46 名であった。

各階の回答者は特養 2 階 34 名(接種者 29 名, 非接種者 5 名), 特養 3 階 19 名(接種者 14 名, 非接種者 5 名), 特養 4 階 86 名(接種者 50 名, 非接種者 36 名)であった。特養 2, 3 階の入所者はそれぞれ寝たきり (ランク B, C) が 56 名 (60.9%), 90 名 (98.9%), 意思疎通の困難さがみられる痴呆 (ランク III, IV, M) が 35 名 (38%), 72 名 (79.1%) があり, ADL の低い寝たきりやランク III 以上の何らかの痴呆のある入所者が多く, アンケート調査できる人が少なかった。

入所者の健康状態は「健康」, 「まあ健康」と合わせて 82%, 「あまり健康ではない」5.0%であった。

3. 2002/2003 年シーズンのインフルエンザワクチン接種の実態

ワクチン接種を受けた者の接種の理由としては, 「予防」(70.2%) が圧倒的に多く, 「毎年受けている」(17.0%), 「医師の勧め」(5.3%), 「家族の勧め」(3.2%) などであった (図 3)。

ワクチン接種後の副反応は女性 1 名 (1.1%) の局所の痒みのみで、重篤な全身反応はなかった。

予防接種を受けなかった理由としては、「副反応やアレルギー」、「注射が痛い」各 (17.8%)、「罹患しない」(13.3%)、「有効性に疑問」(6.7%)が多かった(図 4)。その他の非接種の理由に「理解不能」が 10 名 (22.2%)、「発熱」2 名、「入院中」、「希望しない」、「覚えていない」、「神経痛のため」が各 1 名であった。

4. 2001/2002 年シーズンのインフルエンザ予防接種の実態およびインフルエンザ罹患状況

前シーズン (2001/2002 年) にインフルエンザワクチンの接種を受けた入所者は全体で 296 名 127 名 (42.9%) であった。アンケート回答者の接種率は 139 名中 59 名 (42.4%)、非接種 20.9%、覚えていない 9.4%、無回答 27.3% であった。2001/2002 年シーズンにインフルエンザに罹患したアンケート回答者はなかった。

5. 2003/2004 年シーズンのインフルエンザ予防接種の意向

次シーズン (2003/2004 年) のインフルエンザワクチン接種の意向は、「接種する」(43.2%)、「接種しない」(10.8%)、「わからない」(18.7%)、無回答 27.3% であった。

D. 考察

2001 年 11 月に予防接種法が改正され、65 歳以上で予防接種を受ける意思が確認された高齢者に対して、インフルエンザワクチンの法律に則った接種が行えるようになり、今後、国は接種率を最終的に米国並みの 60% を見込んでいる²⁾。実際、わが国の高齢者に対する接種率は 2001 年度 27.5%、2002 年度では 35.3% と向上している³⁾。

高齢者施設においてはインフルエンザ施設内感染対策として入所者および施設職員のワクチン接種が勧告され¹⁾、に当院特養では 1994/1995 年シーズン、1996/1997 年シーズンにインフルエンザの集団発生⁴⁾⁵⁾を経験していることから、1996/1997 年シーズンより院内感染対策委員会

を通じて文書および口頭により、インフルエンザ流行予防の重要性およびインフルエンザ予防接種の必要性について、職員と入所者・入院患者に啓発活動を行っている。その結果、特養における 2001/2002 年シーズン 42.9%、2002/2003 年シーズンは 59.9% と接種率は上昇した。老人や虚弱者施設での流行の危険性を大きく減少させるには接種率 70~80% を要すると報告⁶⁾されていることから、さらに接種率を高める努力が必要である。

今回のアンケート調査の結果から主な非接種の理由として、接種に対する「理解不能」がみられた。インフルエンザワクチン予防接種ガイドライン²⁾によれば、「意思確認が困難な場合は家族又はかかりつけ医の協力により対象者本人の意思確認をすることとし、接種希望が確認できた場合に接種を行うことができる。意思確認ができない場合は、予防法に基づいた接種を行うことはできない。」とされている。当施設ではこれに準拠しワクチン接種を実施しているが、入所者の 71.7% が寝たきり、48.5% が意思疎通の困難さがみられる痴呆のため、本人の意思確認を必要とする接種では現在以上に接種率を上げる事は困難である。

一方、ガイドライン²⁾には「意思確認が全くできないケースにおいて、家族から強く接種を求められた場合には、予防接種法によらない任意の予防接種を受けることができる」と記載されていることから、家族の理解と協力を得ることが接種率を向上させるためのひとつの方法と考えられる。また、非接種の理由に「副反応やアレルギー」、「注射が痛い」、「罹患しない」、「有効性に疑問」などがあり、入所者にワクチンの有効性と安全性について理解されるように説明する努力もさらに必要と思われた。

今回の当院の検討から非接種の理由として、非接種者の多くが接種の意思確認困難とワクチンの有効性と安全性についての理解不足であった。それを理解している入所者でもインフルエンザ予防接種予診表に自署できた入所者は接種者の 16.6% であった。さらに、家族との音信の取れない入所者も少なからず認められる。将来

さらに少子高齢化が進めば施設におけるワクチン接種率は低下することが危惧され、本人の同意を原則とする現行のワクチン接種のあり方を見直す必要がある。このような状況から、高橋らは希望者だけが予防接種を受けられる現行制度には問題があるとして、成年後見制度の活用を提案している⁷⁾。

今回は一施設のみのアンケートによる結果からの考察であったが、今後各種の高齢者施設における実態が明らかにされ、高齢者施設入所者のワクチン接種率を向上させる方策を検討する必要がある。

E. 結論

高齢者施設では脳血管障害や痴呆による意思表示能力の低下で、予防接種不適格と判定される高齢者が少なからず存在する。個人的・集団的予防の立場から接種率を高めるため、高齢者に対しては成年後見制度の活用や現行制度の緩和を考慮する必要がある。

文献

- 1) 厚生労働省健康局結核感染症課，日本医師会感染症危機管理対策室：インフルエンザ施設内感染予防の手引き．2001,pp.1-9
- 2) 国立感染症研究所感染症情報センター，厚生労働省健康局結核感染症課，日本医師会感染症危機管理対策室：インフルエンザ Q&A, 平成13年度版 2001
- 3) 平成14年度予防接種法に基づく高齢者のインフルエンザワクチン予防接種状況調査報告．厚生労働省医薬局血液対策課，平成15年4月15日
- 4) 鈴木幹三，鳥居正芳：インフルエンザの院内感染対策．インフルエンザ 3：119-124, 2002
- 5) 鈴木幹三，鳥居正芳，山本俊信，水野弥一：高齢者のインフルエンザ対策の実際．カレントセラピー20：1062-1067, 2002
- 6) Patriarca PA, Webew JA, Parker RA, Orenstin WA, Hall WN, Kendal AP, Schonberger LB.: Risk factor for

outbreaks of influenza in nurings homes
— A case control study — Am. J. epidemiol., 12: 114-119, 1986

- 7) 高橋幸司，渡辺修一郎，新開省二，稲松孝思：施設入所者の意思表示能力とインフルエンザ予防接種のあり方について，短期プロジェクト研究報告書（1999-2001年度），高齢者におけるインフルエンザおよびその合併症の予防，2002年3月財団法人 東京都老人総合研究所

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

- 1) 鈴木幹三，鳥居正芳：高齢者の筋炎．インフルエンザ 3：29-34, 2002
- 2) 鈴木幹三：高齢者・ハイリスク群のインフルエンザ肺炎．臨床検査 46：151-156, 2002
- 3) 鈴木幹三，鳥居正芳：インフルエンザの院内感染対策．インフルエンザ 3：119-124, 2002
- 4) 鈴木幹三，鳥居正芳，山本俊信，水野弥一：高齢者のインフルエンザ対策の実際．カレントセラピー20：1062-1067, 2002
- 5) 鈴木幹三：高齢者のインフルエンザ対策．からだの科学 228：59-63, 2002

図1 入所者の障害老人の日常生活自立度

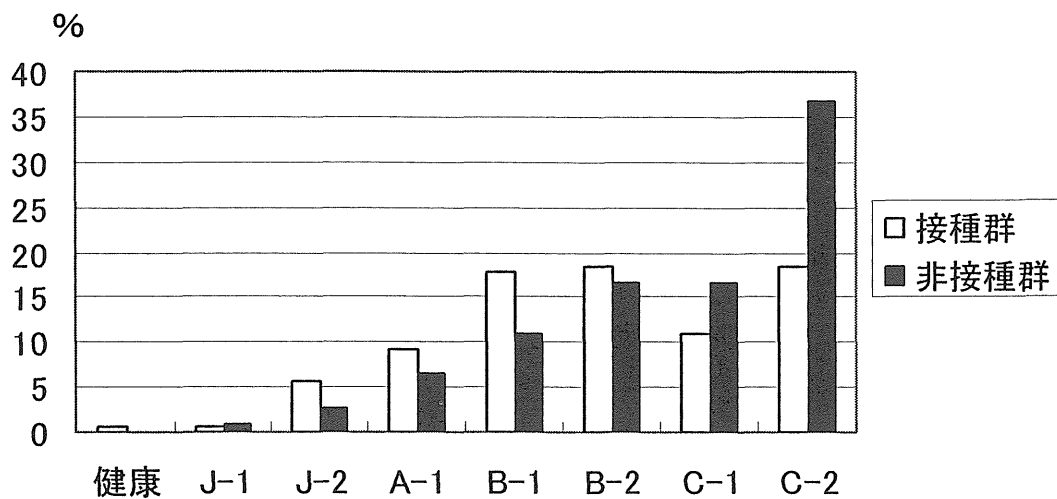


図2 入所者の痴呆性老人の日常生活自立度

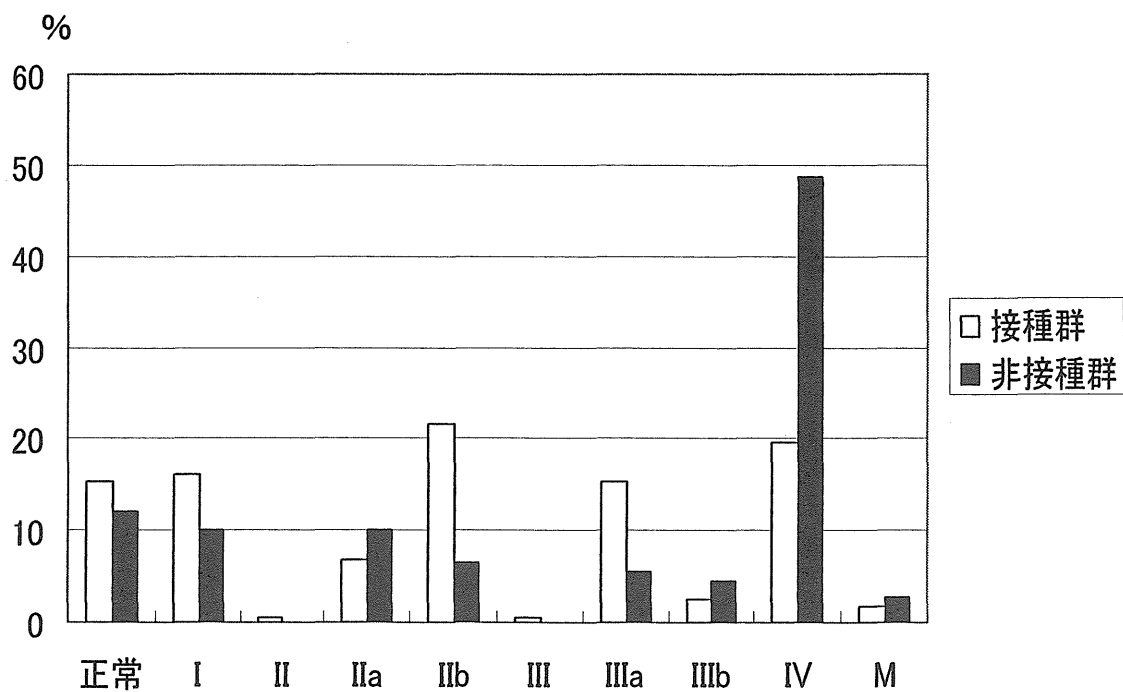


図3 入所者のワクチン接種の理由

(2002/2003 シーズン) (n=94)

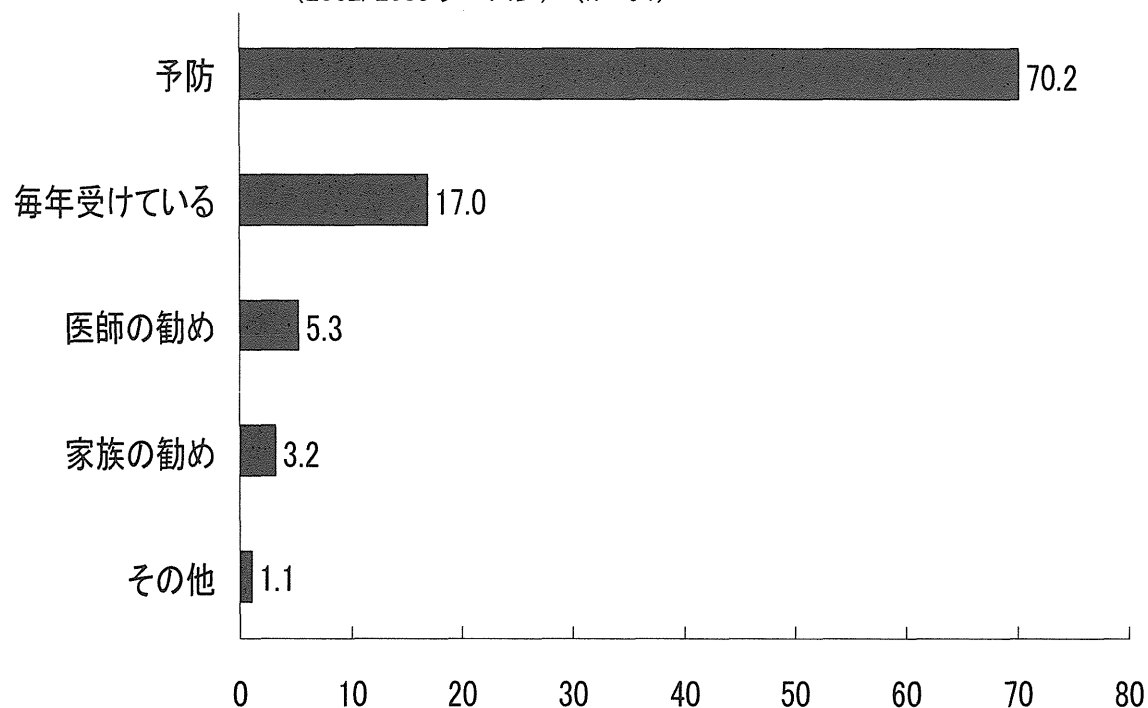


図4 入所者のワクチン非接種の理由

(2002/2003 シーズン) (n=45)

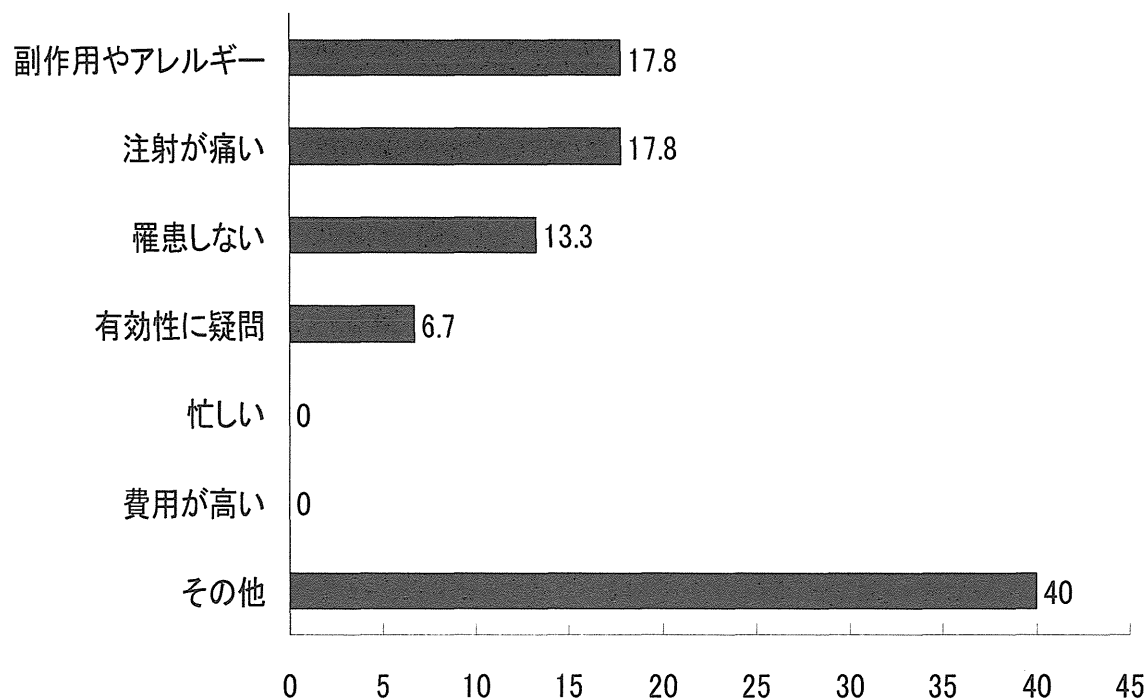


表 1 入所者の障害老人の日常生活自立度 (ADL)

ADL	接種群 (%)		非接種群 (%)	
健康	1	(0.6)	0	
J-1	1	(0.6)	1	(0.9)
J-2	9	(5.5)	3	(2.8)
A-1	15	(9.2)	7	(6.4)
A-2	30	(18.4)	10	(9.2)
B-1	29	(17.8)	12	(11.0)
B-2	30	(18.4)	18	(16.5)
C-1	18	(11.0)	18	(16.5)
C-2	30	(18.4)	40	(36.7)
計	163		109	

表 2 入所者の痴呆性老人の日常生活自立度

	接種群 (%)		非接種群 (%)	
正常	25	(15.3)	13	(11.9)
I	26	(16.0)	11	(10.1)
II	1	(0.6)	0	
II a	11	(6.7)	11	(10.1)
II b	35	(21.5)	7	(6.4)
III	1	(0.6)	0	
III a	25	(15.3)	6	(5.5)
III b	4	(2.5)	5	(4.6)
IV	32	(19.6)	53	(48.6)
M	3	(1.8)	3	(2.8)
計	163		109	

表 3 入所者の老年者総合機能評価, HDSR, 基礎疾患

	接種群(n=163)	非接種群(n=109)	
老年者総合機能評価 (ADL) (点)	8.1 ±6.6 (n=157名)	4.5 ±6.0 (n=105名)	(p<0.001)
改訂長谷川式知能評価スケール (HDSR) (点)	13.1±9.9 (n=125名)	7.4 ±9.9 (n=91名)	(p<0.001)
基礎疾患(重複を含む)	(n= 163) (%)	(n= 109) (%)	
骨関節疾患	109 (66.9)	62 (56.9)	
心疾患	96 (58.9)	65 (59.6)	
高血圧	82 (50.3)	50 (45.8)	
脳血管疾患(脳梗塞を除く)	74 (45.4)	55 (50.5)	
脳梗塞	69 (42.3)	56 (51.4)	
精神, 神経疾患	48 (29.4)	41 (37.6)	
呼吸器疾患	40 (24.5)	29 (26.6)	
その他の疾患(重複を含む)	184	123	

インフルエンザによる超過死亡に関する統計学モデルの提案：
Stochastic Frontier Estimation の応用

分担研究者 大日 康史 大阪大学社会経済研究所

共同研究者 進藤奈邦子（世界保健機関 感染症サーベイランス・対策部）

谷口 清州（国立感染症研究所 感染症情報センター）

研究要旨

目的 インフルエンザ流行による超過死亡の正確な把握のために新たな推定法を提示する。また、従来のモデルとを比較検討する。

方法 Stochastic Frontier Estimation による死亡推定モデルを用いて、肺炎およびインフルエンザ死亡、国民総死亡数を測定する。具体的には、1988 年 1 月から 2000 年 4 月までの全死亡者とインフルエンザと肺炎による死亡者に対して、超過死亡の推定を行う。またその比較のために、Seasonal ARIMA モデル、CDC モデル、あるいは他のモデルを推定する。そのために感染症サーベイランスを用いる。

成績 有意な超過死亡を認めたのは 1989-90、1992-93、1994-95、1996-97、1997-98、1998-99 年のインフルエンザシーズンで、肺炎およびインフルエンザ死亡、国民総死亡の双方で超過死亡現象が認められた。肺炎およびインフルエンザ死亡における超過死亡数は、1990 年 1 月には 1,951 人、1993 年 2 月には 2,191 人、1995 年 2 月には 2,641 人、1997 年 1 月には 5,032 人、1998 年 2 月には 2,820 人、1999 年 1 月には 6,798 人であった。国民総死亡における超過死亡数は、1990 年 1 月は 7,465 人、1993 年 1 月は 7,192 人、1995 年 1 月は 18,184 人、1997 年 1 月は 12,405 人、1998 年 2 月は 6,569 人、1999 年 1 月は 22,503 人であった。

結論 超過死亡の推定において、従来のモデルを比べて、Stochastic Frontier Estimation は、論理的な優越性に加えて、統計上の性質もより望ましいことが確認された。

A. 緒言

インフルエンザは毎年のように流行を繰り返し、スペイン風邪の大流行ほどではないにしろ、今日においてもなお、その影響力は医療費的にも、また死亡数に集約される健康面においても、人類にとって最も脅威である疾病の一つである。また、他方でインフルエンザには有効なワクチン接種が開発され、その接種が勧奨されている。

1997-1998 シーズンのインフルエンザ流行は

過去 10 年間で最大規模となり、50 万人以上のインフルエンザ様患者と 5 万人以上の肺炎及びインフルエンザ死亡をもたらした。高齢者はインフルエンザ死亡のハイリスクグループであるので、一層の高齢化が進展する我が国にとって、インフルエンザ流行の影響はさらに重大なものとなることが予想される。また、病院、老人ホーム、デイケアセンターなど老人が集団生活を営む機会が増えることも、高齢者の感染機会を

増長すると危惧される。

インフルエンザ流行が社会に与える影響を示す指標として、世界保健機関 (WHO) は、超過死亡という概念を推奨している。超過死亡とは、過去の季節流行パターンから推定した期待値を上回る死亡数のことで、肺炎や気管支炎など急性気道感染症を死因とする死亡で、インフルエンザ流行に伴い顕著に超過死亡が観測される。WHO は死亡数の推定に Serfling の提唱した方法を使っており、この方法は現在でも多少の改変を加えられて、アメリカ疾病予防センター (CDC) の死亡推定モデルとして用いられている。しかし、Serfling の方法では過去の流行週のデータが除外されるため、推定死亡数が過小評価されてしまう可能性が指摘されていた。

Choi and Thacker は、インフルエンザおよび肺炎死亡を評価するのに非流行年のデータを用いて、流行がない場合の推定死亡数を、seasonal ARIMA (autoregressive integrated moving average) モデルにより求めた。彼等は、州ごとに CDC に報告される widespread reporting と研究所からのインフルエンザ分離報告によって流行期を人為的に決定している。いずれにしても、冬期は他の呼吸器系ウイルスの流行もあり、冬期の肺炎死亡の流行が全てインフルエンザウイルスによるものと仮定するのは無理があり、非流行期の情報から死亡推定モデルをつくるのは矛盾している。また、現行の CDC モデルでは過去 5 年間のデータしか推定モデルに反映されない。これらの問題点を解決し、より信頼性の高い死亡推定モデルを考案し、そのモデルを用いてインフルエンザ流行による国民の超過死亡数を統計学的に解析する。残念ながら、日本におけるこれまでの超過死亡の研究は単純平均を用いたものが中心であり、統計学的に精緻な分析が行われているとは言えなかったが、最近、統計学的に精緻な分析を行おうとする動きも見られる。

B. 目的

本稿で用いる肺炎とインフルエンザによる超過死亡を推定するモデルとして Stochastic Frontier Estimation を用いたモデルを提案する。まず、その理論的構造を示し、従来のモデル (CDC モデル、seasonal ARIMA モデル、高橋モデル) との論理的構造的な違いを指摘した上で、実際に本モデルを用いて超過死亡を推定する。さらに、4 つのモデルを比較可能な形で比較し、実際の有効性に関して議論する。

C. 資料

人口動態統計 (厚生 (労働) 省大臣官房統計情報部) 1987-2001 各年版の月別死亡数、死因別月別死亡数、及び月次死亡報告 (厚生 (労働) 省大臣官房統計情報部) 2002 年版総死亡、死因別死亡数速報値を用いる。データとして使用するのは 1987 年 1 月から 2002 年 4 月である。

D. 方法

1. Stochastic Frontier Estimation の概説と従来のモデルとの構造上の比較

本稿で用いる肺炎とインフルエンザによる超過死亡を推定するモデルは、Stochastic Frontier Estimation である。超過死亡にこの推定法を当てはめる前に簡単にこの手法について説明する。この手法はこれまで主に、企業の生産活動における非効率性の測定のために開発され、用いられてきた。つまり、企業は労働や資本を生産活動のために投入し、生産物を得るが、必ずしも全ての企業が効率的に行っているわけではない。実際には多くの企業は理論的に可能な投入と産出の関係から大きく乖離して、非効率な生産を行っている。つまり、この乖離幅が非効率性である。Stochastic Frontier Estimation はこの乖離を、通常の攪乱項とは別の確率変数として定義し、推定を行う手法である。

本稿での文脈では、観察可能な生産量に相当

するのが統計上の死亡者数、投入量に相当するのが年月、観察不可能な最も効率的な投入量と生産量の組み合わせに相当するのがベースライン、同じく観察不可能な非効率性に相当するのが超過死亡である。つまり、超過死亡は非負であり、測定誤差やその他純粋に確率的な攪乱項とは区別される。ちょうど、最も効率的な生産に該当するのがベースラインである。Stochastic Frontier Estimationを疫学あるいは公衆衛生学の分野に応用するのは、筆者の知る限り本稿がはじめてである。

このモデルの利点は、流行期を任意に決めることなく推定を行うことができるということである。従来の推定法のように、流行期を任意に決めて、その流行期を除いて推定を行うのではなく、全てのデータを用いて推定を行える。したがって、従来のモデルが必然的に抱える、外生的に定義された流行期とモデル自身が判断する流行期が必ずしも一致しないし、一致する必然性が無いという内部整合性における矛盾を回避しているというのが、本モデルの最大の特徴と言えるであろう。

また、本モデルにおいても従来のモデルにおいてもベースラインが非流行期の、つまりインフルエンザ流行が全くない場合の死亡者数(率)として定義されるが、従来のモデルにおいては、それを直接にベースライン推定の対象としているために、外生的に判断された非流行期の約半数(正確に言えばベースラインの推定値からの乖離の合計が上下で等しくなるように)がベースラインを下回る。これは負の流行があったことを意味する。場合によっては負の超過死亡も論理的には存在しうる。これは明らかにベースラインの「インフルエンザ流行が全くない場合の死亡者数(率)」という定義に反する。ベースラインよりも下回る死亡というのは、その月にたまたま偶然に健康に利するようなショックがあったと解釈すべきであろうか。しかも、約半数の月においてそのようなショックが恒常的に起こっているという理解は、明らかに疫学的根

拠に反している。従来のモデルは、たとえそれがCDCモデルのように推定をとともなうものか、あるいは高橋モデルのように月平均を用いるものかに関わらず、こうしたモデルが内包する性質に関して論理的な説明を行う必要がある。これは単に非流行期における問題にとどまらない。要はベースラインの位置に関する論理的矛盾であるので、従来のモデルはそれを高めに設定するので、流行あるいは超過死亡を過小推定する恐れが濃厚である。それに対して、本モデルでは、前述したようにベースラインを下回る様なケースは例外的にしか存在せず、それも純粋に確率的な測定誤差によるものと、原因が明確である。

この様に、本モデルは従来のモデルと比べて、まず論理的に優れているという点を指摘できる。仮に本モデルと従来のモデルでの精度が同じであっても、あるいは従来のモデルの方が若干優れているような場合であっても、論理的に問題を抱えているモデルを使用すべきではない。その場合には、その論理的破綻を克服する必要がある。要は、精度のみを追い求めすぎると、一般性を失ない、それ故に将来予測や事後評価に偏りをもたらすことになる。本モデルは、内部整合性が満たされているので、そうした恐れはない。

2. 具体的なモデルの設定

ある期 t の肺炎とインフルエンザによる死亡者数を P_t の推定は以下のように行う。

$$\log P_t = \alpha + \gamma_1 D_{95} + \gamma_2 T_t + \gamma_3 D_{95} T_t + \gamma_4 T_t^2 + \gamma_5 D_{95} T_t^2 + \sum \beta_i M_i t + \varepsilon_t \quad (1)$$

ここで、 D_{95} は、1995年以降は1、それ以外は0をとるダミー変数である。これは、1995年から第10回修正国際疾病傷害死因分類(ICD-10)が採用されて、統計上の死亡者の数字が大幅に変わったためである。変数 T_t はタイ