

# インフルエンザの流行と超過死亡

1980年—1994年

タチバナ 橋 とも子\* カワミナミ カツヒコ 川南 勝彦<sup>2\*</sup> ミノワ マスミ 眞澄<sup>2\*</sup>

**目的** インフルエンザは世界各地で周期的に流行を繰り返し、いまだ制圧困難な感染症である。世界保健機関 (WHO) は1973年に、その流行に伴いさまざまな診断名の死亡率が上昇する「超過死亡」を世界的規模でのインフルエンザ監視指標に用いることを提案した。日本では、予防対策の一環として流行予測事業が行われており、超過死亡もその疫学的指標の一つとされているものの、継続的監視体制にはない。本研究では、1980～1994年の日本における分析により、インフルエンザの流行規模の指標としての超過死亡を検討した。

**方法** 1980～1994年の人口動態統計より、全死亡データに対し次のような分析を行った。①インフルエンザ流行月を決定し観察期間の月別期待死亡率を算出、②月毎の超過死亡率、その統計的有意性、 $\% \text{ excess} (= \text{超過死亡率} \div \text{期待死亡率} \times 100)$ を急性呼吸器疾患死亡および全死因死亡で比較、③インフルエンザシーズン (10月～3月) あたりの超過死亡数を算出、これに④死因別分析、⑤年齢階級別分析を加えた。

**成績** 全流行期 (1980年3月, 1982年2月, 1983年2月, 1985年12月～1986年1月, 1990年1月～2月, 1993年1月～2月) において急性呼吸器疾患死亡、全死因死亡のいずれにも有意な超過死亡が認められた。流行期の超過死亡は、虚血性心疾患や脳血管疾患を含む他の慢性疾患死亡でも認められた。急性呼吸器疾患死亡・総死亡いずれにおいても、流行シーズンあたりの超過死亡数が最大であったシーズンには、A/香港 (H3N2) 型インフルエンザウイルス (以下、A (H3N2) 型と略) の流行をみた。年齢階級別分析では超過死亡数に占める高齢者の高い割合が示された。一方45～64歳という壮年層でも頻回に超過死亡はみられ、また若年層で時に高い $\% \text{ excess}$  が算出された。

**結論** インフルエンザの流行に伴う超過死亡は、近年の日本においても観察された。超過死亡は、インフルエンザ流行規模の継続的な指標として非常に有用と思われ、流行監視のために利用可能と考えられた。

**Key words** : インフルエンザ, 超過死亡, 急性呼吸器疾患死亡, 全死因死亡, 季節変動

## I はじめに

インフルエンザは世界各地で周期的に流行が観察され、時に致死的な経過をたどるいまだ制圧困難な感染症である。1918年のスペインかぜでは死者は2,000万人に達したといわれ<sup>1)</sup>、1933年のインフルエンザウイルス発見以後も、1957～58年のアジアかぜ、1968～70年のホンコンかぜ、1977年の

ソ連かぜという大流行が起こっている。その流行に伴ってさまざまな診断名による死亡率が上昇する「超過死亡」という現象が古くから知られており、WHOは超過死亡を世界的規模でのインフルエンザ監視の指標に用いることを1973年に提案している<sup>2)</sup>。

日本においても流行事情は例外ではなく冬季に大小の流行を繰り返すため、対策にさまざまな努力が払われている。しかし、インフルエンザの迅速診断法は現時点で国内においては普及しておらず、また、インフルエンザによって死亡した場合でもインフルエンザという病名が死亡診断書の原

\* 東京都衛生局医療福祉部エイズ対策室

<sup>2\*</sup> 国立公衆衛生院疫学部

連絡先: 〒163-8001 東京都新宿区新宿 2-8-1

東京都衛生局医療福祉部エイズ対策室 橋とも子

死因に必ずしも記載されないため、流行の全体像がリアルタイムではとらえにくい。加えて、インフルエンザウイルスは流行ごとに大小の抗原変異を生じ、ワクチンによる制圧が困難であるため、流行後のウイルスの足跡をしらべて翌シーズンの流行ウイルスの動向を予測する、いわゆる「流行予測」が重要となってくる<sup>3,4)</sup>。

流行予測の手がかりとして、

- ①インフルエンザ患者の把握
- ②流行ウイルスの把握
- ③流行規模の把握
  - a) 患者発生数
  - b) 超過死亡

があげられている。現在日本でシステムとして把握されているのは①、②、および③の a) であり、流行規模を知る優れた指標として評価を得ている<sup>5)</sup>。超過死亡状況については部分的に報告されているものの<sup>6,7)</sup>、現状では継続的の監視体制にないため、医療水準や人口構成が大きく変化しつつある近年の実態は必ずしも明らかではない。本研究では、その実態を明らかにするために、全国の死亡統計分析により1980～94年の超過死亡状況を観察・分析した。さらに、超過死亡を急性呼吸器疾患死亡で検討すべきか全死因死亡に限定すべきか、意見が分かれるところであるので<sup>2)</sup>、両者の比較によりインフルエンザ流行規模の指標として検討することを目的とした。

## II 研究方法

### 1. 研究資料

観察期間は国際疾病分類 ICD-9 に基づく死因分類が日本で採用された期間のうち1980～94年の15年間とした。解析に要したデータは下記のとおりである。

#### 1) 月別死因・年齢別死亡数

人口動態調査死亡票（磁気テープコピー）より得た。今回の分析には「客体1：日本における日本人」のデータのみを使用し、全年齢層の分析には「年齢不詳」も含まれている。

#### 2) 人口

人口動態月報（概数）<sup>8)</sup>より得た。このうち、月別人口は「月別推計人口」を、年齢別人口は「年次・性・年齢別人口」の総数を使用した。

#### 3) インフルエンザ届け出患者数

伝染病統計<sup>9,10)</sup>より得た。

#### 4) インフルエンザ様疾患届け出患者の定点医療機関あたり数

厚生省保健医療局エイズ結核感染症課の感染症サーベイランス事業年報（磁気テープコピー）より得た。

#### 5) 流行ウイルスの分離状況および型

伝染病流行予測調査報告書<sup>11)</sup>より得た。

なお、今回利用した調査票データは、国立公衆衛生院が厚生省に利用申請し、許可されたものである。

## 2. 処理方法

観察期間における全国の死亡データ11,736,711件に対し、各処理年毎にデータベースをつくり、各々月別・死因简单分類別のクロステーブルを作成した。さらに処理年毎の各テーブルから年齢階級別にデータを抽出し、各々について月別・死因简单分類別にクロステーブルを作成した。また、年齢階級は9階級に分け分析した。これらのクロステーブルに対し、Microsoft Excel97を用いて必要な統計量を算出した。

## 3. 解析手順

### 1) インフルエンザの流行年・月の決定と期待死亡率の算出

観察期間内のインフルエンザ流行年・流行月（以下これを「流行期」とし、流行ありと認めた1カ月間または連続2カ月間を指す）は、研究資料3)インフルエンザ届け出患者数、4)インフルエンザ様疾患届け出患者の定点医療機関あたり数、5)流行ウイルスの分離状況、およびインフルエンザによる死亡率（死因简单分類表番号64（以下単に（64）と記す）の死亡率）との関連を考慮して定めた。次に、決定したインフルエンザの流行期の死亡率を除いて季節指数を算定する福富ら<sup>12)</sup>の方法により、インフルエンザの流行がなかったと仮定した場合に予想される各月の期待死亡率を算出した。すなわち、

k 年 x 月の期待死亡率

$$= (k \text{ 年死亡率}) \times (x \text{ 月季節指数})$$

である。ここで x 月季節指数とは、各年について流行期を除いて (x 月死亡率 ÷ 年間死亡率) を求め、これを全体の年次について平均したものである。

## 2) 流行期の超過死亡状況とインフルエンザシーズンにおける超過死亡数

超過死亡状況は、急性呼吸器疾患(62~64:急性気管支炎, 肺炎, インフルエンザ)による死亡と, 全死因死亡(1~101; 損傷, 事故等は含まない)の両者について観察死亡率, 期待死亡率の推移を算出・分析した。超過死亡率は

$$\text{超過死亡率} = (\text{観察死亡率}) - (\text{期待死亡率})$$

で算出され, その統計的有意性は比較強度(relative intensity)を用いて大島ら<sup>6)</sup>の方法に従って判断した。

さらに relative excess mortality<sup>13)</sup>として

$$\% \text{ excess} = (\text{超過死亡率} - \text{期待死亡率}) \times 100$$

を各流行期について算出した。

また, WHO で用いられているインフルエンザシーズン<sup>2)</sup>(10月~翌年3月, 以下「x/(x+1)年シーズン」と記載)の

$$\text{超過死亡数} = (\text{観察死亡数}) - (\text{期待死亡数})$$

を急性呼吸器疾患死亡, 総死亡(全死因・全年齢死亡)の各々について算出した。

## 3) 流行期における死因別超過死亡状況

老衰および主な慢性疾患による死因における各流行期の超過死亡発生状況をしらべた。対象とした死因は, 虚血性心疾患(51, 52), 高血圧性疾患(48, 49), 呼吸器系結核(5), 糖尿病(39), 脳血管疾患(58~60), 腎炎・ネフローゼ(76, 77), 慢性肝疾患および肝硬変(73), 精神病の記載のない老衰(88), 全悪性新生物(28~37), 呼吸器系悪性新生物(33), 慢性呼吸器疾患(66~68)である。各死因別に抽出して作成したデータテーブルから死亡率, 期待死亡率を求め, 死因別超過死亡率とその比較強度, および% excessを各流行期について算出した。

## 4. 年齢階級別超過死亡状況

### 1) 流行期における超過死亡

年齢階級別の各データテーブル, および各テーブルから抽出した急性呼吸器疾患死亡データについて, 死亡率, 期待死亡率から, 流行期における超過死亡率, 比較強度, % excessを算出し, 全死因死亡と急性呼吸器疾患死亡について比較した。

### 2) インフルエンザ流行シーズンにおける超過死亡数

年齢階級別の各データテーブル, および各テ

ブルから抽出した急性呼吸器疾患死亡データの各々から, インフルエンザ流行シーズン(=流行期を含むインフルエンザシーズン)のデータを抽出し, 各々について超過死亡数を算出した。これに流行期における超過死亡の統計的有意性の有無を加え, 急性呼吸器疾患死亡と全死因死亡における超過死亡状況を比較した。

## III 研究結果

### 1. インフルエンザの流行期の決定

観察期間のインフルエンザ流行の発生に関する各指標(図1-a~d)において, 流行を示す時期は必ずしも一致しないため, これらの総合的関連を考慮しつつインフルエンザによる死亡率が人口10万対2.0以上の年・月, すなわち1980年3月, 1982年2月, 1983年2月, 1985年12月~86年1月, 1990年1月~2月, および1993年1月~2月をインフルエンザの流行期と定めた(表1)。

### 2. 流行期の超過死亡状況とインフルエンザシーズンにおける超過死亡数

#### 1) 急性呼吸器疾患死亡

年次推移曲線は, 期待死亡率で2月, 観察死亡率で12~3月のいずれかにピークが存在する季節変動を示した(図2・表2)。流行期すべてにおいて期待死亡率を有意に上回る死亡率が観察された。92/93年シーズンには5,255人と最大の超過死亡数が算出され, 15年間の累計超過死亡数は13,931人であった(表3)。これは次項で示す総死亡の累計超過死亡数の31.3%を占めていた。

#### 2) 総死亡

季節変動のピークは期待死亡率で1月, 観察死亡率では12~3月のいずれかに存在し, 流行期において期待死亡率を上回る死亡率が観察され, すべての流行期において統計学的に有意な超過死亡が確認できた(図3・表2)。算出した各シーズンの超過死亡数が最大値を示したのは85/86年シーズンの流行で15,306人, 15年間の累計超過死亡数は44,445人に達した(表3)。

### 3. 死因別超過死亡率(表4)

インフルエンザ流行期のうち最も多くの疾患で超過死亡が確認されたのは1985年12月~86年1月であり, 11疾患中呼吸器系悪性新生物を除く10疾患に有意な超過死亡が認められた。この流行期に% excess値が最大であったのは慢性呼吸器疾患,

図1 インフルエンザ流行の指標

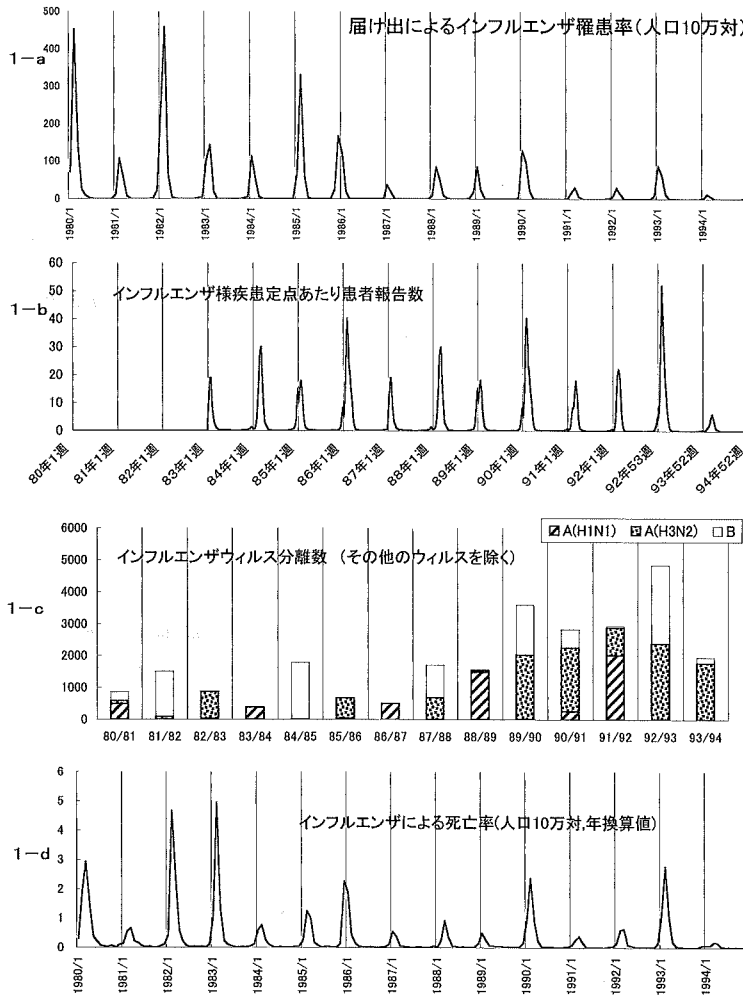


表1 インフルエンザ流行の指標 (図1) より決定した流行期

1980年3月
1982年2月
1983年2月
1985年12月～86年1月
1990年1月～2月
1993年1月～2月

次いで精神病の記載のない老衰, 高血圧性疾患, 呼吸器系結核であった。死因別に超過死亡をみると, 慢性呼吸器疾患で6回の流行期すべてにおいて,

また虚血精神疾患, 腎炎・ネフローゼで5回有意性が認められた。

4. 年齢階級別超過死亡

1) 流行期における急性呼吸器疾患死亡の超過死亡 (表5)

45歳以上の3階級ではすべての流行期に超過死亡が認められ, 最も大きい% excess値が算出されたのは1983年2月の流行で, いずれも60%以上に達した。一方45歳未満の各階級では, 30-44歳で1990年を除く5回の流行期に, 次いで0-4歳および5-9歳の乳幼児に4回の超過死亡が認められた。% excessは, 1982年2月の流行で, 5-9歳と10-14歳では150%を越える値を示した。

図2 急性呼吸器疾患による死亡率（月別年換算値，人口10万対）  
（急性気管支炎，肺炎，インフルエンザ）

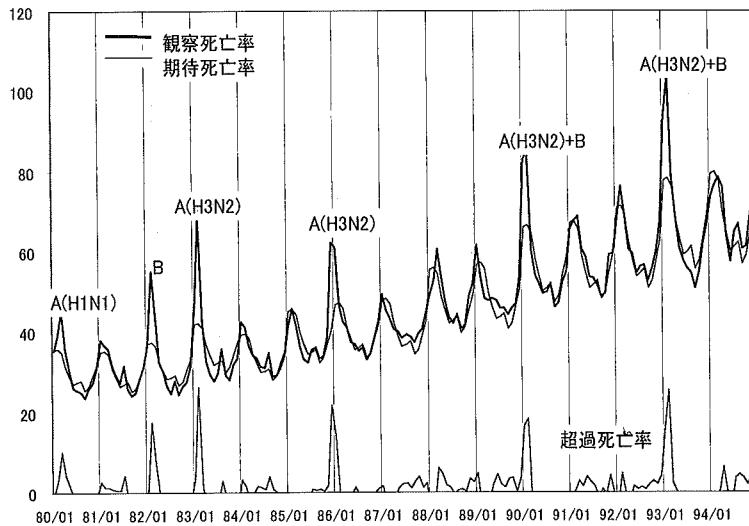


表2 流行期における死亡率，期待死亡率（人口10満対），超過死亡率と% excess

全年齢	年月 流行ウィルス	1980/3	1982/2	1983/2	1985/12-86/1	1990/1-2	1993/1-2
		A(H1N1)	B	A(H3N2)	A(H3N2)	A(H3N2)+B	A(H3N2)+B
急性呼吸疾患死亡 No. 61, 63, 64	死亡率	45.1	55.1	68.4	61.6	83.9	98.7
	期待死亡率	34.9	37.6	42.3	43.6	66.3	78.1
	超過死亡率	10.2*	17.5***	26.2***	18.1***	17.6***	20.6***
	% excess	29.2	46.6	61.9	41.5	26.5	26.3
総死亡	死亡率	704.9	735	766.9	761.6	799.4	855.8
	期待死亡率	665.5	667.1	689	687.8	749.7	797
	超過死亡率	39.4*	68***	77.9***	73.9***	49.7***	58.8***
	% excess	5.9	10.2	11.3	10.7	6.6	7.4

\* p<0.05, \*\*\* p<0.005

死亡率，期待死亡率，超過死亡率は年換算値

2) 流行期における全死因死亡の超過死亡（表6）

45歳以上の各階級では，すべての流行期に超過死亡が認められ，年齢階級の上昇に従って% excess値が増加する傾向がみられた。一方，45歳未満の各階級では，流行期に一致する超過死亡は各階級1-2回認められるのみであった。

3) 各流行シーズンの超過死亡数（表7）

45歳以上の各階級においては，急性呼吸器疾患死亡，全死因死亡ともに年齢階級の上昇に従って

超過死亡数が増大していた。92/93年シーズンの急性呼吸器疾患死亡で最も多くの超過死亡数が算出されたのは，65-74歳の760人と75歳以上の4,277人であった。また，92/93年シーズンの全死因死亡における45歳以上の各階級合計数は12,466人と算出された。一方45歳未満では変動が大きく，流行期に集中して極めて大きな% excess値の超過死亡が存在しても，シーズン6カ月間では負の超過死亡数（deficits in numbers）が算出される場合が存在した。

図3 総死亡率（月別年換算値，人口10万対）

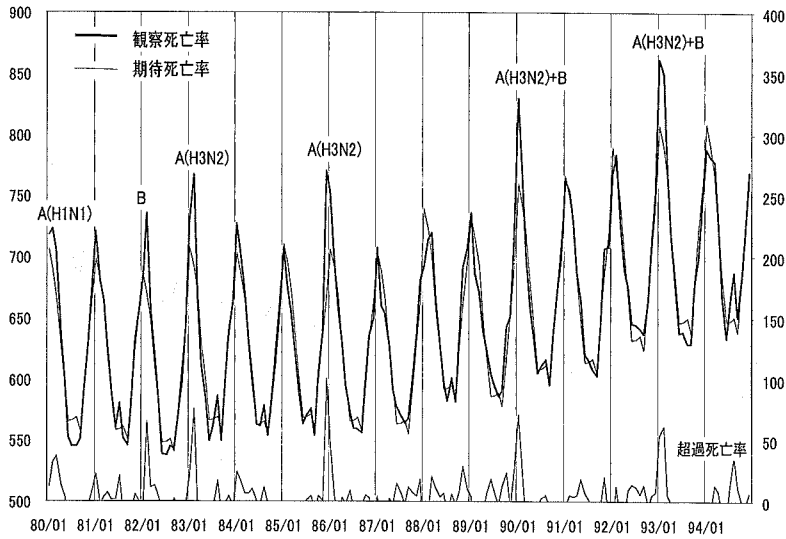


表3 インフルエンザ（10月-3月）あたりの超過死亡率

シーズン	主な分離ウィルス型	超過死亡率	
		急性呼吸器疾患死亡(a)	総死亡(b)
80/81	A(H1N1)	210	2,997
81/82	B	2,109	7,093
82/83	A(H3N2)	2,286	6,696
83/84	A(H1N1)	-643	5,077
84/85	B	-922	-7,037
85/86	A(H3N2)	3,508	15,306
86/87	A(H1N1)	-402	-3,873
87/88	B+A(H3N2)	460	19
88/89	A(H1N1)	18	545
89/90	A(H3N2)+B	3,782	12,963
90/91	A(H3N2)	-621	-1,842
91/92	A(H1N1)	473	-1,943
92/93	A(H3N2)+B	5,255	13,533
93/94	A(H3N2)	-1,580	-5,088
15年間の合計(人)		13,931 (31.3%)	44,445

は、流行期を含む年のインフルエンザシーズンすなわち「インフルエンザ流行シーズン」を示す

#### IV 考 察

流行期の決定、すなわち流行の年次比較においてインフルエンザによる死亡率を中心に流行期を決定したのは、死因診断自体は個々の医師の任意的裁量によるものの、判断条件が年によりほぼ一定であると考えられたからである。

全人口の死亡率分析の結果、急性呼吸器疾患死亡でも総死亡でも、観察期間の全インフルエンザ流行期に一致する超過死亡が存在したことが明らかとなった。シーズンあたりの超過死亡数が総死亡で1万数千人にも達した85/86、89/90、92/93年シーズンにはいずれも主な流行ウイルスとしてA(H3N2)型が関与しており、超過死亡に与える影響の大きさを窺わせた。流行シーズンにおける65歳以上超過死亡数の全年齢超過死亡数に占める割合は、急性呼吸器疾患死亡で94~99%、全死因死亡で92~99%であり(表3,7)、高齢者割合が高いことを具体的に裏付けた。

しかし% excessの比較では若年層において大きな値がしばしば示され、一概にインフルエンザの超過死亡が高齢者のみの問題ではないことが示唆された。文献的にも米国における1960年前後の流行解析で、Serflingら<sup>13)</sup>がrelative excess mortalityが5-44歳で最も高かったことに注目すべきと

表4 流行期の死因別超過死亡(全年齢)

死因	年/月	1980/3	1982/2	1983/2	1985/12-86/1	1990/1-2	1993/1-2
简单分類表番号	流行ウィルス型	A(H1N1)	B	A(H3N2)	A(H3N2)	A(H3N2) +B	A(H3N2) +B
虚血性心疾患 51, 52	死亡率	47.9	51.9	53.9	53.3	53.1	53.1
	期待死亡率	46.6	48.7	49.9	48.4	50.6	50.7
	超過死亡率	1.3	3.1*	3.9*	5.0***	2.5*	2.4*
	% excess	2.8	6.4	7.9	10.2	5.0	4.8
高血圧性疾患 48, 49	死亡率	16.5	15.9	15.8	13.9	10.0	9.4
	期待死亡率	16.1	14.8	14.4	12.4	9.7	8.7
	超過死亡率	0.3	1.1*	1.4***	1.5***	0.3	0.7*
	% excess	2.0	7.1	9.6	12.1	3.0	7.6
呼吸器系結核 5	死亡率	6.4	5.2	5.3	4.2	3.3	2.9
	期待死亡率	5.7	4.8	4.7	3.7	3.1	2.8
	超過死亡率	0.8***	0.5*	0.6*	0.5***	0.2	0.2
	% excess	13.3	10.1	12.2	12.1	5.1	5.5
糖尿病 39	死亡率	8.5	8.9	9.8	9.8	10.0	10.6
	期待死亡率	8.5	8.6	8.7	8.8	9.1	9.8
	超過死亡率	0.0	0.3	1.1***	1.1***	0.9***	0.8***
	% excess	0.5	3.6	12.7	12.0	10.3	8.1
脳血管疾患 58~60	死亡率	159.9	156.4	151.5	135.7	122.9	117.1
	期待死亡率	154.3	146.3	143.6	126.5	118.0	114.1
	超過死亡率	5.7	10.1***	7.9*	9.2***	4.9*	2.9
	% excess	3.7	6.9	5.5	7.3	4.1	2.6
腎炎・ネフローゼ 76, 77	死亡率	9.5	11.9	12.3	13.8	16.8	18.8
	期待死亡率	9.4	10.5	11.2	12.5	15.3	16.4
	超過死亡率	0.2	1.4*	1.1*	1.4***	1.5***	2.4***
	% excess	1.7	13.7	10.0	10.8	9.7	14.8
慢性肝疾患および肝硬変 73	死亡率	16.5	16.7	15.9	16.6	15.4	16.3
	期待死亡率	15.3	15.8	15.9	15.6	15.6	15.6
	超過死亡率	1.2***	0.9*	0.0	1.0***	-0.2	0.7*
	% excess	7.8	5.8	0.1	6.5	-1.4	4.8
精神病の記載のない老衰 88	死亡率	33.9	33.9	34.5	33.7	28.2	24.7
	期待死亡率	31.9	29.9	31.8	28.2	25.9	24.6
	超過死亡率	2.0	4.0***	2.7*	5.5***	2.3*	0.1
	% excess	6.4	13.4	8.6	19.6	8.7	0.4
全悪性新生物 28~37	死亡率	138.2	144.6	151.0	160.1	177.3	194.2
	期待死亡率	136.4	142.8	146.9	157.3	174.9	188.1
	超過死亡率	1.8	1.8	4.1*	2.8*	2.4*	6.0***
	% excess	1.3	1.3	2.8	1.8	1.4	3.2
呼吸器系悪性新生物(気管・気管支・肺) 33	死亡率	18.0	21.1	22.1	24.5	30.6	34.5
	期待死亡率	17.9	20.4	21.5	24.4	29.4	33.2
	超過死亡率	0.1	0.7	0.7	0.1	1.2***	1.3***
	% excess	0.3	3.3	3.2	0.2	3.9	3.8
慢性呼吸器疾患 66~68	死亡率	15.3	17.7	19.2	16.9	17.0	18.1
	滝井死亡率	12.9	13.4	14.3	13.5	14.9	15.7
	超過死亡率	2.4*	4.4***	4.9***	3.4***	2.1***	2.4***
	% excess	18.9	32.6	34.6	25.1	14.0	15.1

\* p&lt;0.05, \*\*\* p&lt;0.005

死亡率, 期待死亡率, 超過死亡率は人口10万対, 年換算値

表5 急性呼吸器疾患による超過死亡(年齢階級別)

年齢	年/月 流行ウィルス型	1980/3	1982/2	1983/2	1985/12-86/1	1990/1-2	1993/1-2
		A(H1N1)	B	A(H3N2)	A(H3N2)	A(H3N2) +B	A(H3N2) +B
0~4	死亡率	15.5	12.5	12.3	8.7	7.5	6.4
	期待死亡率	12.8	10.6	9.4	7.4	6.4	5.6
	超過死亡率	2.7***	1.9*	2.9***	1.4*	1.1	0.8
	% excess	21.2	17.9	31.0	18.6	17.3	14.5
5~9	死亡率	2.4	3.0	2.0	0.6	1.8	1.4
	期待死亡率	1.7	1.2	1.3	0.7	1.1	1.1
	超過死亡率	0.7*	1.8***	0.7*	-0.2	0.7*	0.3
	% excess	40.5	156.4	56.7	-22.2	60.6	26.5
10~14	死亡率	1.5	2.9	1.1	1.0	1.0	0.9
	期待死亡率	1.3	1.1	0.9	0.6	0.8	0.8
	超過死亡率	0.2	1.7***	0.2	0.4	0.2	0.1
	% excess	13.2	150.0	21.8	65.6	22.1	15.6
15~19	死亡率	2.0	2.0	1.7	1.2	1.4	0.7
	期待死亡率	1.6	1.4	1.5	0.7	0.9	1.0
	超過死亡率	0.4	0.7*	0.2	0.4*	0.5*	-0.3
	% excess	23.3	49.3	12.0	60.3	62.8	-27.5
20~29	死亡率	2.2	2.4	2.6	1.8	1.5	1.7
	期待死亡率	1.7	1.4	1.5	1.1	1.3	1.2
	超過死亡率	0.5	1.0***	1.2***	0.8***	0.2	0.4
	% excess	26.0	68.1	77.2	73.3	15.9	32.3
30~44	死亡率	2.8	4.3	3.8	2.3	2.3	3.5
	期待死亡率	2.1	2.2	2.2	1.7	2.1	2.5
	超過死亡率	0.7*	2.1***	1.6***	0.6*	0.2	1.0***
	% excess	35.7	95.9	74.8	36.3	9.9	37.7
45~64	死亡率	17.6	20.3	22.0	16.9	20.2	20.6
	期待死亡率	12.8	13.0	13.6	12.5	16.6	17.9
	超過死亡率	4.8***	7.2***	8.4***	4.3***	3.6***	2.8*
	% excess	37.1	55.6	62.0	34.5	21.7	15.6
65~74	死亡率	161.2	178.0	214.6	157.8	175.8	176.8
	期待死亡率	124.5	122.9	132.9	116.2	134.5	140.2
	超過死亡率	36.6***	55.1***	81.8***	41.5***	41.3***	36.6***
	% excess	29.4	44.8	61.5	35.7	30.7	26.1
75~	死亡率	919.5	1,074.5	1,335.9	1,151.4	1,323.6	1,429.1
	期待死亡率	721.9	746.0	824.6	796.9	1,042.4	1,115.7
	超過死亡率	197.7*	328.5***	511.3***	354.4***	281.2***	313.4***
	% excess	27.4	44.0	62.0	44.5	27.0	28.1

\* p&lt;0.05, \*\*\* p&lt;0.005

死亡率, 期待死亡率, 超過死亡率は人口10万対, 年換算値



表6 全死因死亡による超過死亡(年齢階級別)

年齢	年/月 流行ウィルス型	1980/3	1982/2	1983/2	1985/12-86/1	1990/1-2	1993/1-2
		A(H1N1)	B	A(H3N2)	A(H3N2)	A(H3N2) +B	A(H3N2) +B
0~4	死亡率	206.2	183.3	176.2	151.9	145.0	132.1
	期待死亡率	200.4	181.6	173.8	144.4	134.8	128.6
	超過死亡率	5.7	1.8	2.4	7.5	10.2***	3.5
	% excess	2.9	1.0	1.4	5.2	7.5	2.8
5~9	死亡率	29.9	25.7	25.5	17.2	18.2	21.2
	期待死亡率	28.2	23.4	23.5	18.7	17.9	17.8
	超過死亡率	1.6	2.2	2.0	-1.4	0.3	3.5*
	% excess	5.8	9.5	8.6	-7.7	1.9	19.5
10~14	死亡率	21.1	18.9	16.6	16.9	16.5	16.1
	期待死亡率	17.3	16.8	16.1	15.6	15.1	14.0
	超過死亡率	3.8*	2.1	0.5	1.3	1.5	2.1
	% excess	22.0	12.3	3.2	8.0	9.7	14.7
15~19	死亡率	49.0	42.7	49.9	40.4	37.3	33.8
	期待死亡率	46.2	41.1	42.0	41.2	40.3	38.1
	超過死亡率	2.9	1.6	8.0***	-0.8	-3.0	-4.3
	% excess	6.2	4.0	19.0	-1.8	-7.4	-11.3
20~29	死亡率	72.6	65.9	60.3	59.1	57.4	54.4
	期待死亡率	66.5	60.8	62.8	57.5	56.5	53.8
	超過死亡率	6.1*	5.1*	-2.4	1.6	0.8	0.6
	% excess	9.1	8.4	-3.9	2.7	1.5	1.1
30~44	死亡率	138.2	129.6	131.5	126.0	119.9	112.7
	期待死亡率	134.6	126.9	129.3	120.1	118.1	112.2
	超過死亡率	3.7	2.8	2.2	5.9***	1.9	0.5
	% excess	2.7	2.2	1.7	4.9	1.6	0.4
45~64	死亡率	638.3	617.4	625.9	596.5	580.4	565.5
	期待死亡率	602.9	583.5	590.2	571.7	564.5	549.4
	超過死亡率	35.4***	33.9***	35.7***	24.8***	15.8*	16.1*
	% excess	5.9	5.8	6.0	4.3	2.8	2.9
65~74	死亡率	2,777.0	2,761.8	2,709.8	2,408.9	2,246.1	2,085.8
	期待死亡率	2,630.2	2,454.2	2,423.0	2,207.7	2,103.4	1,968.3
	超過死亡率	146.8*	307.6***	286.8***	201.3***	142.6***	117.4**
	% excess	5.6	12.5	11.8	9.1	6.8	6.0
75~	死亡率	10,518.3	10,681.8	11,083.9	10,312.9	9,868.7	9,391.8
	期待死亡率	9,868.6	9,532.2	9,672.9	8,948.5	8,886.8	8,657.2
	超過死亡率	649.8*	1,149.7***	1,411.1***	1,364.4***	981.9***	734.7***
	% excess	6.6	12.1	14.6	15.2	11.0	8.5

\* p&lt;0.05, \*\* p&lt;0.01, \*\*\* p&lt;0.005

死亡率, 期待死亡率, 超過死亡率は人口10万対, 年換算値

表7 流行年のインフルエンザシーズン（10月～3月）における超過死亡数  
急性呼吸器疾患による超過死亡数

流行シーズン	流行ウィルス型	0-4歳	5-9歳	10-14歳	15-19歳	20-29歳	30-44歳	45-64歳	65-74歳	75歳～	計
81/82	B	11	16	17	5	11	49	142	502	1,340	2,092
82/83	A(H3N2)	8	6	2	1	-2	32	185	425	1,628	2,285
85/86	A(H3N2)	29	-9	3	9	13	18	229	413	2,823	3,529
89/90	A(H3N2)+B	3	11	-1	12	5	9	181	521	3,083	3,824
92/93	A(H3N2)+B	13	3	5	-7	26	68	181	760	4,277	5,325

全死因死亡による超過死亡数

流行シーズン	流行ウィルス型	0-4歳	5-9歳	10-14歳	15-19歳	20-29歳	30-44歳	45-64歳	65-74歳	75歳～	計
81/82	B	-196	-15	38	-28	-1	126	412	2,561	4,312	7,208
82/83	A(H3N2)	-48	-15	-28	49	-24	-97	1,055	1,276	4,383	6,550
85/86	A(H3N2)	91	-54	8	-45	24	284	1,422	2,239	11,632	15,601
89/90	A(H3N2)+B	139	90	20	-4	122	188	1,163	1,738	9,210	12,666
92/93	A(H3N2)+B	67	-3	67	29	138	220	935	2,197	9,314	12,964

は、流行期に有意な超過死亡が認められたことを示す

報告している。今回の分析では、罹患率、ワクチン接種率等の因子はまったく考慮していないため、流行の及ぼす年齢階級別影響については今後さらなる解析が必要と考えられた。

疾患別の分析では、対象とした主な慢性疾患の多くで流行期の超過死亡が確認された。これらの死亡とインフルエンザとの直接的因果関係は明確でないものの、流行期の死亡率に対する影響は広範囲に及ぶと考えられた。さらに、45歳以上の有意な超過死亡は流行期の急性呼吸器疾患死亡のみならず全死因死亡にも存在したことから、この年齢層において流行が及ぼす影響は、より広範かつ大規模であることが明確に示されたといえよう。

以上の解析より、超過死亡はインフルエンザの流行規模指標として日本においても有用と考えられた。死亡統計、ことに死亡総数の調査は、医師の任意的裁量に左右されないため正確性の点で利点を有しており、特に年ごとの流行規模の比較において従来の指標を補足する情報となりうると思われた。超過死亡をインフルエンザ流行監視に用いる場合、急性呼吸器疾患による死亡率の分析が本来理にかなっているが、今回の分析では総死亡率でも十分鋭敏に超過死亡が検出され、インフル

エンザ流行の指標となりうると考えられた。総死亡率における超過死亡を指標として利用すれば、急性呼吸器疾患死亡に限った場合より、分析対象データがはるかに多く、かつ速やかに得られるだろう。また死因分類が変更された場合でも、指標としての継続性が保たれるという利点を有することになる。一方、人口の年齢構成が大きく変化した場合や、若年層の解析を要する場合は、急性呼吸器疾患死亡における超過死亡が指標として適するであろう。

一方、超過死亡を指標として利用する場合の欠点として、死亡データは分析可能な形で迅速に得るのが難しいために、他の流行発生指標に比べて超過死亡率の算出結果が得られる時期が遅れる点が挙げられる。この欠点を補う目的で、例えば米国では一部の地域を対象に死亡サーベイランスを実施して<sup>14,15)</sup>超過死亡を利用している。これは121市を対象とし、2-3週間の遅れで収集される肺炎・インフルエンザ死亡の週単位データに罹患率データ等を加えて解析し、米国疾病管理センター（CDC）がインフルエンザ監視に利用するものである。現在の日本の死亡統計システムにおいて超過死亡を指標として活用するとすれば、死亡

統計として収集される死亡データが保健所や都道府県を経由する段階での分析が考えられる。都道府県を経由する段階では死因統計上の死因分類はまだなされていないが、総死亡における超過死亡率であれば分析可能であろう。流行時点とのタイムラグの大きい全国の急性呼吸器疾患死亡分析に比べ、都道府県レベルの総死亡分析は、結果が速やかに得られる点で流行規模指標としての利用価値を有するのではないだろうか。今後、パーソナルコンピュータを利用して都道府県等の自治体レベルで継続的に死亡データ解析システムを構築する必要性が考えられた。

## V 結 論

1980年～94年の死亡票分析によりインフルエンザ流行期の超過死亡に関する状況を解析し、以下の知見を得た。

1. 全インフルエンザ流行期に一致して、急性呼吸器疾患死亡、総死亡のいずれでも有意な超過死亡の存在が明らかとなり、いずれの死亡も全人口における超過死亡を検出する鋭敏な指標となりうると考えられた。

2. 疾患別の分析において悪性新生物、虚血性心疾患、脳血管疾患等の多くの慢性疾患で流行期に一致する超過死亡が存在し、インフルエンザ流行の及ぼす影響は広範囲に渡ると考えられた。

3. 年齢階級別分析では、65歳以上の超過死亡数は、全流行期の急性呼吸器疾患死亡・全死因死亡による超過死亡数の9割を越える割合を各々示し、超過死亡数に占める高齢者の割合が高いことを具体的に裏付けた。また、45-64歳という壮年層や若年層について今後さらなる解析が必要と考えられた。

4. 超過死亡は、日本においても継続的なインフルエンザ流行規模の指標として有用と思われる。急性呼吸器疾患死亡、全死因死亡のいずれを指標とすべきか、対象集団や目的により選択すべきと考えられた。

稿を終えるに当たり、パーソナルコンピュータによる分析をご指導くださった国立公衆衛生院疫学部研究

生の昭和大学第三内科 橋秀昭博士に深謝いたします。

(受付 '98. 5. 8)  
採用 '99. 2.15)

## 文 献

- 1) Dunn FL. Pandemic influenza in 1987. Review of international spread of new Asian strain. *J Am Med Assoc* 1958; 166: 1140-1148.
- 2) Assad F, Cockburn WC, Sundaresan TK. Use of excess mortality from respiratory diseases in the study of influenza. *Bull WHO* 1973; 49: 219-233.
- 3) 根路銘国昭, 鐘ヶ江裕美. インフルエンザの流行予測. *臨床と研究* 1988; 65: 3449-3458.
- 4) 石田正年. インフルエンザの流行予測と監視体制. *臨床と研究* 1994; 71: 3099-3106.
- 5) 石田正年. インフルエンザの流行予測. *小児科診療* 1993; 56: 2150-2164.
- 6) 大島健次郎, 富永真琴, 森 亨, 他. インフルエンザの流行と超過死亡. *日本医事新報* 1976; No. 2717: 48-52.
- 7) 河合 道, 福富和夫, 杉浦 昭. インフルエンザと超過死亡 (1966～1978). *臨床とウイルス* 1980; 8: 53-57.
- 8) 付録基礎人口月別推計人口. 厚生省大臣官房統計情報部編. 人口動態統計上巻昭和55年～平成6年, 1982～1996.
- 9) 届出伝染病患者数・り患率, 病類・月・年次別. 厚生省大臣官房統計情報部編. 伝染病統計食中毒統計 昭和55年, 1982.
- 10) 届出伝染病患者数・り患率 (人口10万対), 病類・月・年次別. 厚生省大臣官房統計情報部編. 伝染病統計 昭和56年～平成6年, 1983～1996.
- 11) 月別ウイルス分離数, 病原微生物検出情報月報 1980～1994; 1～15.
- 12) 福富和夫, 橋本修二. 季節変動の観察. *保健統計・疫学*. 東京: 南山堂, 1995; 56-57.
- 13) Serfling RE, Sherman IL, Houseworth WJ. Excess pneumonia-influenza mortality by age and sex in three major influenza A2 epidemics, United States, 1957-58, 1960 and 1963. *Am J Epidemiol* 1967; 86: 433-441.
- 14) Baron RC, Dicker RC, Bussell KE et al. Assessing trends in mortality in 121 U. S. cities, 1970-79, from all causes and from pneumonia and influenza. *Public Health Rep* 1988; 103: 120-128.
- 15) Simonsen L, Clarke MJ, Stroup DF et al. A method for timely assessment of influenza-associated mortality in the United States. *Epidemiology* 1997; 8: 390-395.

## EXCESS MORTALITY FROM INFLUENZA EPIDEMICS IN JAPAN, 1980–1994

Tomoko TACHIBANA\*, Katsuhiko KAWAMINAMI<sup>2\*</sup>, Masumi MINOWA<sup>2\*</sup>

**Key words:** Influenza, Excess mortality, Death from respiratory infection, Death from all causes, Periodically seasonal change

In 1973, WHO proposed that “excess mortality” be used for comparative assessment of the severity of influenza epidemics between countries. In this study, analysis of the data for deaths in Japan between 1980–1994 revealed excess mortality, which could be a useful indicator in Japan. There were six influenza epidemics, and statistically significant excess mortality rates were calculated in both deaths from acute respiratory diseases and all causes. The total number of excess deaths from acute respiratory diseases during influenza seasons for the 15 years was 13,931. Statistically significant excess mortality rates were also shown for other diseases, including ischemic heart disease, cerebro-vascular disease, diabetes, nephritis, chronic liver disease, malignant neoplasm, and chronic respiratory disease. Therefore, “excess mortality” is clearly present in recent years in Japan. In analyses of age-specific excess mortality rates, the epidemic was found to be most fatal to the aged. Further, the value of % excess ( $=\text{excess rate} \div \text{expected rate} \times 100$ ) suggested that the number of deaths from all causes would be a more useful indicator than that from acute respiratory diseases. It was confirmed that excess mortality was applicable to regional surveillance of epidemic influenza.

---

\* AIDS/HIV-Infection Control, Office, Division of Medical Welfare, Bureau of Public Health, Tokyo Metropolitan Government

<sup>2\*</sup> Department of Epidemiology, National Institute of Public Health, Ministry of Health and Welfare, Japan