

平成10年度厚生科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）による

**感染症発生動向調査（定点把握）における
警告発生システム開発のための調査研究**

研究報告書

平成11年3月

班長 永井 正規

研究班構成

班 長	永井 正規	埼玉医科大学公衆衛生学 教授
班 員	橋本 修二	東京大学大学院医学系研究科健康科学・看護学専攻 助教授
	谷口 清州	国立感染症研究所感染症情報センター感染症対策計画室 室長
	村上 義孝	大分県立看護科学大学人間科学講座健康情報科学 助手
	谷原 真一	自治医科大学 公衆衛生学 助手
	松本 哲朗	産業医科大学泌尿器科 教授
	横田 俊平	横浜市立大学医学部小児科 教授
	柏木征三郎	九州大学医学部総合診療部 教授
	城 宏輔	埼玉県立小児医療センター 副病院長
	青木 功喜	青木眼科 理事長
	瀧上 博司	埼玉医科大学公衆衛生学 講師

目次

I. はじめに	1
II. 感染症における警告発生システムの現状	3
II-1. 感染症サーベイランスにおける報告数異常の検知に関する制限	3
1) サーベイランスシステム自体の制限	
2) 異常あるいは流行という定義に関わる制限	
II-2. 現状で行われている異常検知の方法	5
1) Current Past Experience Graph (CPEG)	
2) モデルによりベースラインを設定する方法	
3) 累積和による方法	
II-3. 本邦における警告設定の現状について	9
1) 設立当初の情報提供について	
2) モデル化を利用した解析	
3) 地図情報 (Geographic Information System; GIS) を利用した情報提供	
II-4. 考察	14
III. 感染症発生動向調査に基づく警告発生システムの役割	15
III-1. インフルエンザ	15
1) インフルエンザの特徴	
2) 定点の特徴と疾患の関連	
3) 警告システムの持つべき役割、効果	
III-2. 小児科定点・基幹病院定点の対象疾患	19
1) 咽頭結膜熱	
2) 突発性発疹	
3) A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	
4) 百日咳	
5) 感染性胃腸炎	
6) 風疹	
7) 水痘	
8) ヘルパンギーナ	
9) 手足口病	
10) 麻疹	
11) 伝染性紅斑	
12) 流行性耳下腺炎	
13) 急性脳炎 (日本脳炎を除く)	
14) クラミジア肺炎	
15) 細菌性髄膜炎	
16) ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	
17) マイコプラズマ肺炎	
18) 無菌性髄膜炎	
19) メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	
20) 薬剤耐性緑膿菌感染症	
III-3. 眼科定点の対象疾患	44
1) 流行性角結膜炎	
2) 急性出血性結膜炎	
III-4. 性感染症定点の対象疾患	50
a) 疾患の特徴	
1) 淋菌感染症	
2) 性器クラミジア感染症	
3) 尖形コンジローム	
4) 性器ヘルペスウイルス感染症	

b) 感染症発生動向調査(定点把握)に基づく警告発生システムの役割	
III-5. 一般的留意点	59
1) 流行拡大について	
2) システムの維持	
III-6. 警告発生システムの役割	65
1) 異常状態の考え方	
2) 異常状態判定の基準、threshold	
3) 専門家の判断、主観的判断と客観的判定基準	
4) 地域別の警告-地域の単位	
IV. 感染症発生動向調査に基づく感染症の流行状況	68
IV-1. 基礎資料と方法	68
1) 基礎資料	
2) 方法	
IV-2. 定点あたり報告数の分布	71
IV-3. 流行期間と流行期の頻度	87
IV-4. 流行期の地理的、時間的分布	91
1) 流行期の地理的分布	
2) 流行期の時間的分布	
IV-5. 小括	122
V. 感染症発生動向調査に基づく警告発生方法	123
V-1. 警告のねらいと想定する流行現象	123
1) 警告のねらい	
2) 警告の想定する流行現象	
V-2. 流行発生警報の発生方法	127
1) 警告発生のための指標	
2) 警告発生のための基準値	
V-3. 流行発生注意報の発生方法	135
1) 流行現象の早期把握精度の考え方	
2) 注意報発生のための基準値	
V-4. 広域的な警告発生方法	142
VI. 感染症発生動向調査の新旧対象疾患の比較	146
VI-1. 小児科定点疾患	146
1) 定点の選定方法の変化	
2) 疾患別検討	
3) まとめ	
VI-2. インフルエンザ定点	160
1) 定点の選定方法の変更	
2) 連続性の検討	
3) まとめ	
VI-3. 眼科定点疾患	162
1) 定点の選定方法の変更	
2) 連続性の比較	
3) まとめ	
VI-4. 性感染症定点	165
1) 定点の選定方法の変更	
2) 疾患別比較	
3) まとめ	
VI-5. 基幹定点	173
VI-6. 小括	174

VII. 感染症発生動向調査の警告発生方法に関する全国保健所調査	175
VII-1. 調査方法	175
VII-2. 集計結果	175
1) これまでの感染症発生動向調査の活用状況	
2) 流行の早期把握	
3) 警告の発生方法について	
4) 警告情報の入手方法について	
5) 警告発生が有効と思う事項	
6) 感染症発生動向調査および警告発生に関する意見	
VII-3. 小括	182
VIII. 感染症発生動向調査に基づく警告発生システムの提案と課題	183
VIII-1. 警告対象疾患の選定	183
1) 選定方法	
2) 選定結果	
VIII-2. 警告発生方法の提案	187
1) 当面の対応の分類	
2) 当面の対応方法	
VIII-3. 警告発生システムの提案	194
1) 警告発生システムの概要	
2) 警告発生システムの画面	
3) 警告発生システム構築上の注意	
VIII-4. 警告発生システムに関する今後の課題	206
1) 当面の課題	
2) 今後の課題	
IX. まとめ	210
X. 謝辞	212
添付資料	213
資料1. 感染症発生動向調査の新旧対象疾患	215
資料2. 感染症発生動向調査の定点数	216
資料3. 感染症発生動向調査の定点あたり全国報告数の推移	217
資料4. 感染症発生動向調査の警告発生方法に関する全国保健所調査票	219
資料5. 感染症発生動向調査の警告発生方法に関する全国保健所調査結果	227
(感染症発生動向調査および警告発生に関する意見)	

1. はじめに

1999年4月1日施行の「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」では「発生の状況及び動向把握」を行うこととしている。このため、第一類から第三類及び第四類感染症のうちの一部についてはすべての医師に届出を義務づけ、第四類感染症のうちの厚生省令で定める疾患については指定届出医療機関を指定してこれに届出を義務づけることとしている。後者のような一部医療機関における患者発生（診断）情報の報告はこれまで結核・感染症サーベイランス事業もしくは結核・感染症発生動向調査事業として進められてきた事業の発展的な形である。新法ではこれまで報告されてこなかった感染症についてもあらたに患者の届出を義務づけ、これによって得られた情報を、原因、感染源の調査や流行拡大防止のための種々の措置、さらに適切な患者の医療を行うために積極的に利用しようとしている。

これまでの感染症発生動向調査でも指定された医療機関（定点）からの患者数報告を把握し、結果を広報して医療機関の日常診療に役立てるという役割を果たしてきたが、新法の施行に伴って、発生動向の把握に、より大きな意義が与えられ、その成果に対する期待が大きくなることによって、流行状況の把握をさらに効果的、効率的に行う必要が出てきた。患者数を継続的に把握していくうえで、特定の感染症の流行を関知し、警告するシステムはこのような期待に応える一つの方法である。

本研究班は、指定医療機関（定点）のみから報告される感染症それぞれについて、その患者報告をもとに、注目すべき流行現象を関知して警告を発するためのシステムを検討し、必要、可能なものについてはそのシステム設置のための具体的な方法を提案しようとするものである。ここで検討する警告システムとは、注目すべき流行現象あるいは異常状態、非常状態（常ならざる状況）が起きていること、あるいは起きている可能性が高いこと、もしくは起きているかどうかさらに詳細に検討すべき状況にあることを、関知し、警告を発生するシステムである。

本報告書では、続く第Ⅱ章で、現在我が国および諸外国で行われている同様な方法を紹介し、その考え方や意義、問題点を示す。次に第Ⅲ章で、検討対象とするすべての疾患について、疾患の臨床的特徴、流行現象の特徴、設定された定点の特徴をまとめたうえで、目指す警告システムの必要性、持つべき機能、期待される機能、効果、問題点などについて、各疾患の特徴、特殊性を配慮して考察する。さらにこのような警告システムを作成、運用するうえでの一般的注意点などを示す。第Ⅳ章ではこれまで行われた、新法施行前の感染症発生動向調査によって得られたデータに基づき、保健所単位の患者報告数の分布と流行状況を示す。これが第Ⅴ章で検討し提案する方法の基礎資料となっている。第Ⅴ章では流行の定義、警告の対象など、警告の意味、目標など基本的な考え方を示す。また、過去のデータ（旧疾患）に基づいて、具体的な警告発生方法を提示する。第Ⅵ章では新法に基づくシステムへの移行に伴い、新法以前の旧データを使って検討したシステムの提案がそのまま有効に使用

るかどうか、疾患ごとに検討する。新法施行に伴うシステムの変更に応じて検討すべき課題を指摘する。第Ⅶ章は感染症発生動向調査の警告発生方法に関する全国保健所調査の結果であり、感染症発生動向調査の活用状況、警告発生方法に対する保健所長の意見、期待などをまとめる。第Ⅷ章ではここまでの検討に基づいて、新法下で実施すべきシステムを具体的に示す。ここではシステムの実施以前に準備、検討すべき課題を示し、さらに実施上の問題点、実施後にも検討すべき課題を具体的に示す。第Ⅸ章が提案の簡潔なまとめである。

Ⅱ．感染症における警告発生システムの現状

本章では、感染症新法に基づく感染症発生動向調査において、疾病の増加を早期に把握し、警告を発生するシステムを構築していくに当たり、これまで本邦で行われてきた現状と諸外国ではどういった状況になっているかについて概説する。

健康上の危機に対応するためには、持続的かつ体系的に国内外の疾患の発生状況を監視、分析し、不自然な疾病の増加や新たな発生を早期に発見して対策を講じることが肝要である。この目的において本邦でも、明治7年の「医制」の発布以来（旧）伝染病予防法に基づき患者届出の義務が定められており、また厚生省の予算事業として行われてきた（旧）感染症発生動向調査により、感染症サーベイランスが行われてきた。しかしながら、これらのシステムで収集されている情報がリアルタイムで解析、広報されることなく見過ごされてきたという問題点があった。

こういった状況を踏まえて、平成9年4月より国立予防衛生研究所が国立感染症研究所と改名され、また感染症疫学部が感染症情報センターに改編され、少なくとも（旧）感染症発生動向調査によるデータについては種々の方法で解析、評価して提供できるようになり、国民及び行政への提供が開始された。

ここでは、感染症情報センター設立以来行ってきたことと、海外での警告発生についての対応状況などを総覧して、本邦でのシステム構築へのイントロダクションとしたい。

Ⅱ－１．感染症サーベイランスにおける報告数異常の検知に関する制限

第2節以下で述べていくように、サーベイランスデータを監視して、なんらかの警告を発生するというのは、實際上非常に難しく、過去いろいろな方法が試みられているが、未だ非常に有効であるという方法は見あたらず、それぞれが試行錯誤を繰り返して、それらに経験から来るものを加えて警告としているのが実状である。それには以下のようなサーベイランスの本質的な制限がつきまとっているからである。

1) サーベイランスシステム自体の制限

サーベイランスシステムから得られるデータの性質は、その解析方法に大きく影響する。これらのデータはほとんどの場合、精密に計画された研究や、統計学的な無作為抽出による試験ではないので、以下のような前提の元で解析方法を考慮しなければならない。

まず第一に、サーベイランスデータというものは定期的に報告されるものであるが、これにはおのずと診断の遅れによるタイムラグ、報告の遅れによるタイムラグ、集計システム自体によるタイムラグが発生するため、できる限り早期に異常を検知するためには、データが使用可能になってから可能

な限り早期に解析されなければならない。もしルーチンのサーベイランスシステムに連動して解析するものであるならば、データが更新されるのと同時に結果が得られる必要がある。

第二に、サーベイランスデータは空間的、あるいは時間的な単位で報告されるものであるため、その数字だけでは異常かどうかの判断をすることはできず、他の時間、同時間での他の空間でのデータと比較する必要がある。

第三に、サーベイランスデータは、地区毎、あるいは政令市毎、都道府県毎に集計された状態で報告されてくるので、それがそのままその地区の全住民に直接当てはめることができないと言う点である。これは、また定点医療機関の積極性や専門性、行政的な区割りによって影響を受けるため、定点医療機関が変更されたり、区割りが変更されたりした場合には解析はなおさら困難になる。

すなわち、サーベイランスデータは多数の要因によって影響を受けており、同じ地区であっても時間的単位が違えば、ベースラインデータは違ふし、また不確かな診断や確認診断の遅れにより時間的な遅れが生じる。このように多因子に影響を受けているということを念頭に置いて、異常を検知する方法を考慮していかねばならないということである。

2) 異常あるいは流行という定義に関わる制限

基本的にサーベイランスデータの異常を検知すると言うことは、なんらかの疾患の期待される発生パターンからの逸脱を検知するということである。いわゆる流行という言葉は、古典的に感染症の集団発生を記載するために使用されてきたが、ヒトからヒトへ急速に伝搬する疾患の発生という意味である。近年におけるこの概念は、何らかの疾病、あるいは健康に関わる出来事がおこった症例がある地域、あるいは社会集団において、通常の期待値を明らかに超えて発生することということに拡大してきている。流行の存在ということを示唆する患者数は、起因病原体によっても、地域の人口、あるいは暴露人口によっても、過去の流行の経験、季節、発生地によっても大きく異なる。すなわち、流行ということとは、同じ季節、同じ集団、同じ地域における通常の罹患率に対して相対的なものであり、流行と言うことは、観測された発生数といわゆる普通、あるいは正常の発生数と言われるものとの比較に他ならないのである。

こういったことから、流行の定義には、ある疾患の発生数が、普通あるいは正常の発生数に比較して統計学的有意差があるということが要求されることがある。例えば、米国疾病管理センター (CDC) では、ある株のインフルエンザの流行を死亡予測モデルの 95 %信頼区間を超えた場合と定義している。しかしながら、流行という言葉を使用するためには、多くの場合統計学的なものを超えた疫学的状況が勘案される必要がある。すなわち、統計学的な異常というのは、直接に流行の開始あるいは集団発生の特発につながるものではないし、また逆に統計学的な異常がなくとも流行は存在しうるのである。

すなわち、通常、異常検知に使用される方法は、ルーチンツールとして使用されることを想定しており、最終的な判断には疫学的調査や報告元との密接な連携が必要なのである。

II-2. 現状で行われている異常検知の方法

上記のような制限を理解した上で、現在以下のような方法が用いられている。いずれにおいても工夫されているのは、いかに普通、あるいは正常を規定するかということと、そのベースラインからどのくらい離れたら、異常と規定するかという点である。

1) Current Past Experience Graph (CPEG)

本方法は、CDC⁽¹⁾にて考案されたもので、一つのグラフにて毎週の状況を表示し、かつ過去との比較を示すこと、より深い解析のために、流行や長期傾向を反映している結果を目立たせるようにと言う目的がある。これは当該週を含む最近の4週間の合計報告数と、過去5年間の前4週間、当該4週間、後4週間の合計15観測値の平均を比較しているものである(図II-2-1)。現在の状況を表すのに、直近の4週間の合計としたのは、報告の不規則さのため、1週間の報告数よりも実状をよく反映するということからである。また過去5年間としたのはより最近に報告されるようになった疾患にも対応するためである。

最近4週間の報告数と過去5年間の平均との比をもって過去のパターンからの逸脱の目安とし、標準偏差を平均で除したものの2倍以上偏倚したものを有意な偏倚とした。この方法は過去の流行状況と比較検討したところ、感度も高く、予測的中率も良好であったと報告されており、本方法は現在もCDCが毎週発行している **Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)**にて毎週の疾患発生状況と過去データからの偏倚を表示するために使用されている(図II-2-2)。

2) モデルによりベースラインを設定する方法

上記はある点における報告数を過去の同条件の点と比較して偏倚を検出しているものであるが、時系列分析の一つとしてよく用いられているのが、自己回帰和分移動平均 (**AutoRegressive Incorporated Moving Average; ARIMA**) を代表とするモデル化による方法である。これは過去の長期間にわたる時系列データより、自己回帰、和分、移動平均の3つの要素を用いて、短期傾向、周期性、季節変動などを考慮に入れたベースラインモデルを作成し、このベースラインからどのくらい偏倚するかによって異常を検知しようとするものである。

本方法は、世界各国にてインフルエンザによる過剰死亡を評価したり⁽²⁾、またフランス⁽³⁾ではこの方法によりインフルエンザの発生予測モデルを作成し、そのベースラインの95%信頼区間を **epidemic threshold** として、この閾値を超えた時をもって、インフルエンザ流行警報を発生している(図II-2-3)。

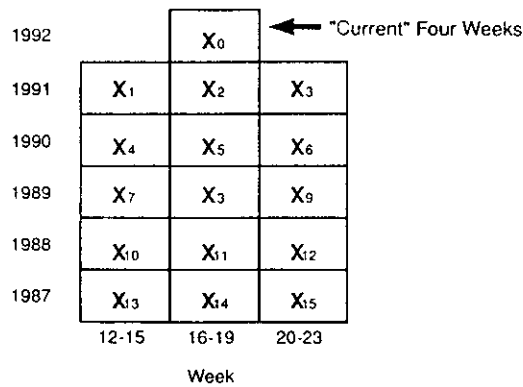
しかしながら、どのようなモデルを作成するかによって、与えられる結果が異なってくるのは自明の理であり、より実状に近いベースラインモデルを得るために、**ARIMA** だけでなく、いろいろなモデル化の方法が報告されている。また、いろいろなモデル化方法が次々と発表されることは、逆に言えばいずれの方法も決定的なものとはなっていないということである。

3) 累積和による方法

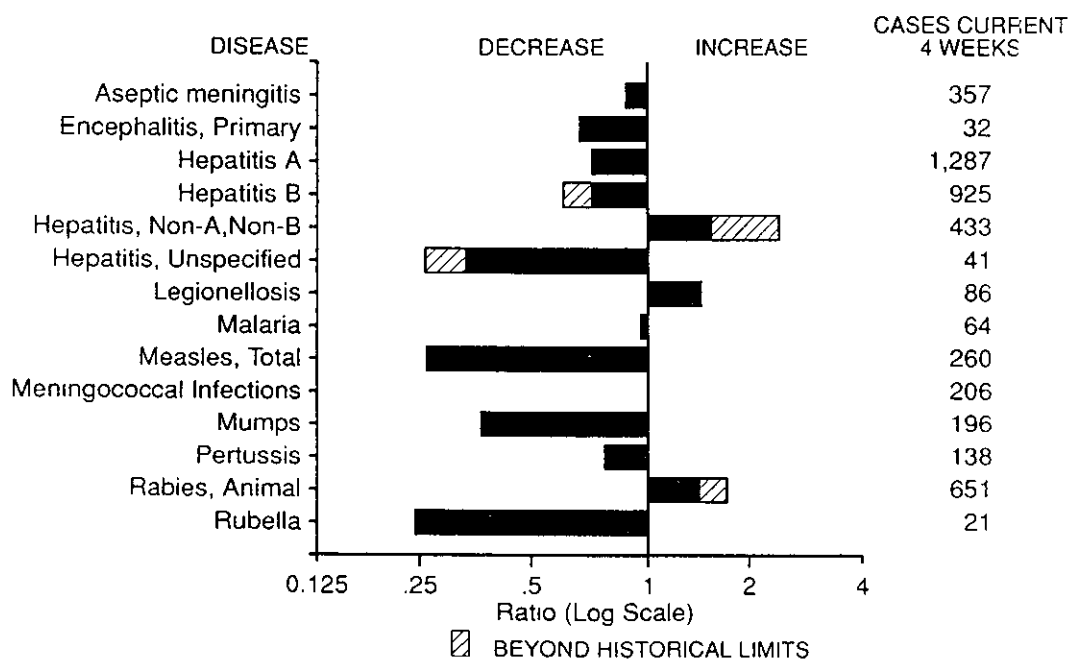
時系列分析のもう一つの方法として報告されているのが、累積和 (Cumulative summation; cusum) である。これは時系列の観測値から標準値 (ベースライン) を引いたもの (偏差) を時系列にしたがって累積和をだしたものである。英国 CDSC の報告では⁽⁴⁾、本方法を用いてインフルエンザシーズンの流行規模と流行開始を評価するのに非常に優れているとしている (図 II-2-4)。

図Ⅱ-2-1 CPEG形式における過去との比較

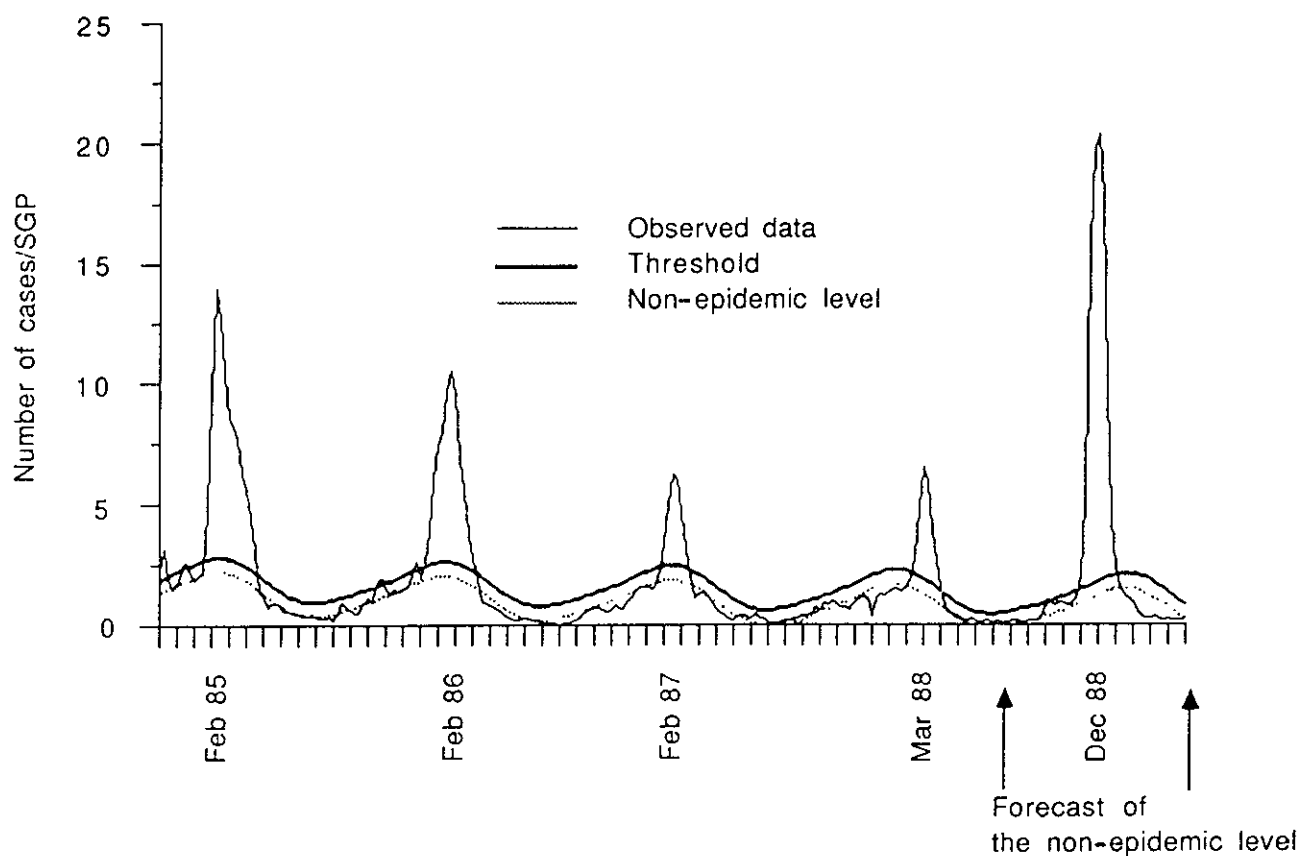
当該週を含む最近の4週間 (X_0) と過去の X_1 から X_{15} までの平均とを比較している



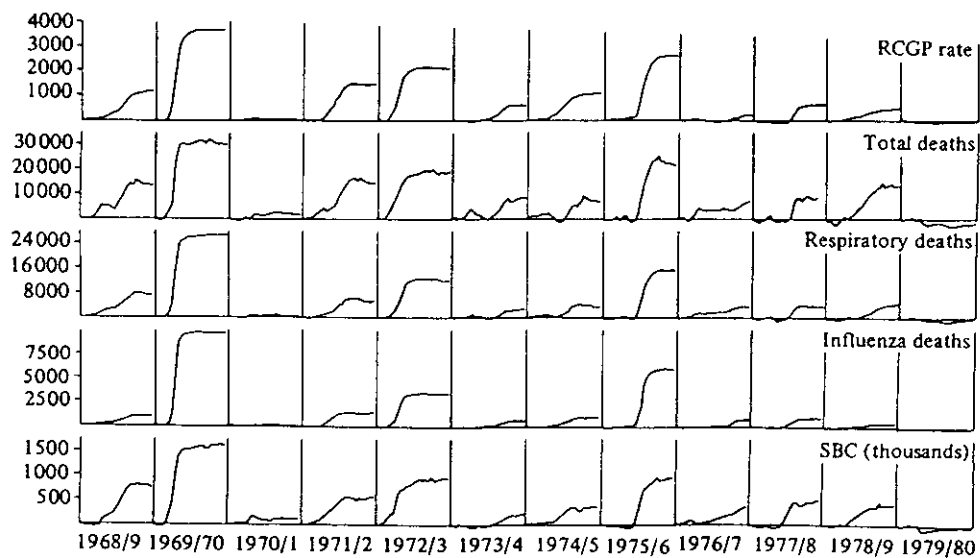
図Ⅱ-2-2 実際のMMWRにおけるCPEG例



図Ⅱ-2-3 フランスにおけるARIMAモデルによるインフルエンザ流行警報モデル



図Ⅶ-2-4 英国におけるcusumによるインフルエンザ流行警報



II-3. 本邦における警告設定の現状について

本邦においては、平成9年4月以前では、感染症発生動向調査データについては、都道府県別の集計データに簡単にコメントを付けて公表されていただけで、特に詳細な解析、ましてや警告などは行われていなかった。平成9年4月に感染症情報センターが設立されて以降種々の方法で情報提供がなされてきた。ここではその概略を紹介する。

1) 設立当初の情報提供について

これまで述べてきたように、あるポイントにおける疾患報告数が異常に多いかどうかと言うことは、何らかのベースラインデータを必要とする。一般的に疾患流行について臨床家が考えるところは自分の過去の経験に照らし合わせて、例年に比べて多いとか少ないとかいうのが通常である。そこで、過去の経験と照らし合わせることを重視して、上述の CDC の CPEG 形式にて、過去の同時期に比較しての疾患の多寡を報告した(図 II-3-1)。しかしながら、この形式は、ある週における全疾患の動向を一覧で見るという点では優れているが、時系列でのトレンド、すなわち長期トレンドと比較してどうかということがわからないのが欠点であった。そこで、過去10年間の毎週の定点当たり報告数を時系列グラフ(図 II-3-2)とし、CPEG と併用して、情報の受け手に判断してもらえそうな形とした。

しかしながら、実際の流行状況と CPEG 解析、時系列グラフでの流行の把握状況を検討してみると、地域流行が主で全国流行を起こしにくい疾患では無論全国データの解析では地域ごとの流行を捉えることはできなかった。例を挙げると、1997年一年間で、風疹の全国集計データ解析では、一度も過去の平均+標準偏差を超えたことはなかった。しかしながら、地域別に見てみると、第20週前後で、京都府、兵庫県、奈良県、岡山県、広島県、高知県、熊本県、大阪市で、定点当たり3人を超え、特に大阪市では定点当たり7人に近く、地域的に流行があったことが窺われる。しかしながら、これらは全国集計の CPEG 解析ではとらえられていなかった。

また、急峻な流行開始を示す疾患でもこの方式では早期に流行を捉えることは難しかった。96/97 と 97/98 シーズンにおけるインフルエンザを検討してみると、96/97 シーズンは96年第49週より患者数が増加し始め、97年3週と4週でピークとなりその後減少した。ピークは例年の半分程度であったが CPEG にて過去の平均+標準偏差を超えたのは第13週で、その後14から24週までと28から36週まで2標準偏差を超え、その後37から44週まで1標準偏差を超えていた。過去よりも小さな流行であったため、流行開始時には CPEG にてはとらえられなかった。また、97/98 シーズンに目を移すと、98年第4週までは過去の平均+1標準偏差を下回っていたが、第5週で1標準偏差を超えた。しかしながら、この時期にはすでに全国的な流行となっており、流行をとらえることはできたが、早期予測には役立たなかった。

2) モデル化を利用した解析

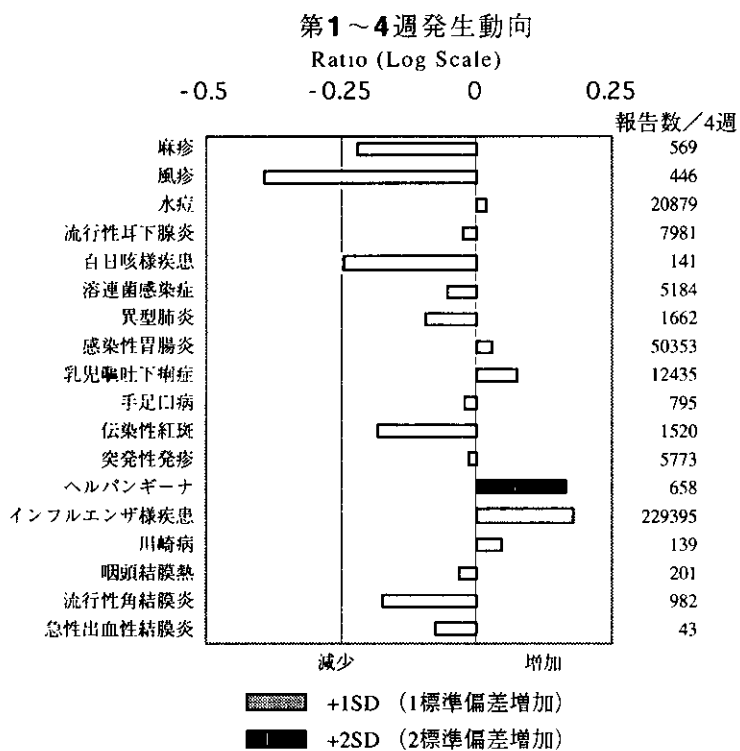
そこで、これも上述の ARIMA を使用したモデルにより流行の把握を試みた。同じく 1997 年の風疹の地域流行をみると、そこで、ARIMA モデル（図 II-3-3）より、この部分の報告数の増加はモデルより過剰部分としてとらえることができた。しかしながら、95 %信頼区域を計算したところ、この域は超えておらず、統計学的に報告数増加という判定はできなかった。

インフルエンザでは、ARIMA を用いた予測モデル（図 II-3-4）では、96 年 44、45 週で連続 2 週間 epidemiological threshold を超え、流行の開始を予測できた。97/98 シーズンに目を移すと、ARIMA モデルにおいては、95 %信頼区間上限を超えた時点ですでに急峻な立ち上がりを見せており、早期予測はできなかった。このときの都道府県別データを見てみると（図 II-3-5）、2 週連続で報告数が増加する都道府県があらわれるのは、97 年 53 週から 98 年 2 週にかけて和歌山県にて 2 週連続で増加し、その後第 3 週から全国流行となった。このことから、早期予測には地域での動向が有用と考えられた。

3) 地図情報 (Geographic Information System; GIS) を利用した情報提供

近年は、地域での流行状況を把握するために、GIS を用いて都道府県別の報告数を時系列にて情報提供することを試みた（図 II-3-6）。これと CPEG、時系列グラフを併用することにより、具体的な警告には届かなかったが、全体のトレンドと地域での流行状況を考えて総合的に流情報提供を行う形式となり、情報の受け手に判断を一任する形であるが、より多くの判断材料を提供するというスタンスで現在まで行っている。

図Ⅱ-3-1 本邦におけるCPEGを利用した情報提供の例（1998年第4週）



図Ⅱ-3-2 本邦における時系列グラフでの情報提供の例（1988～1998、風疹）

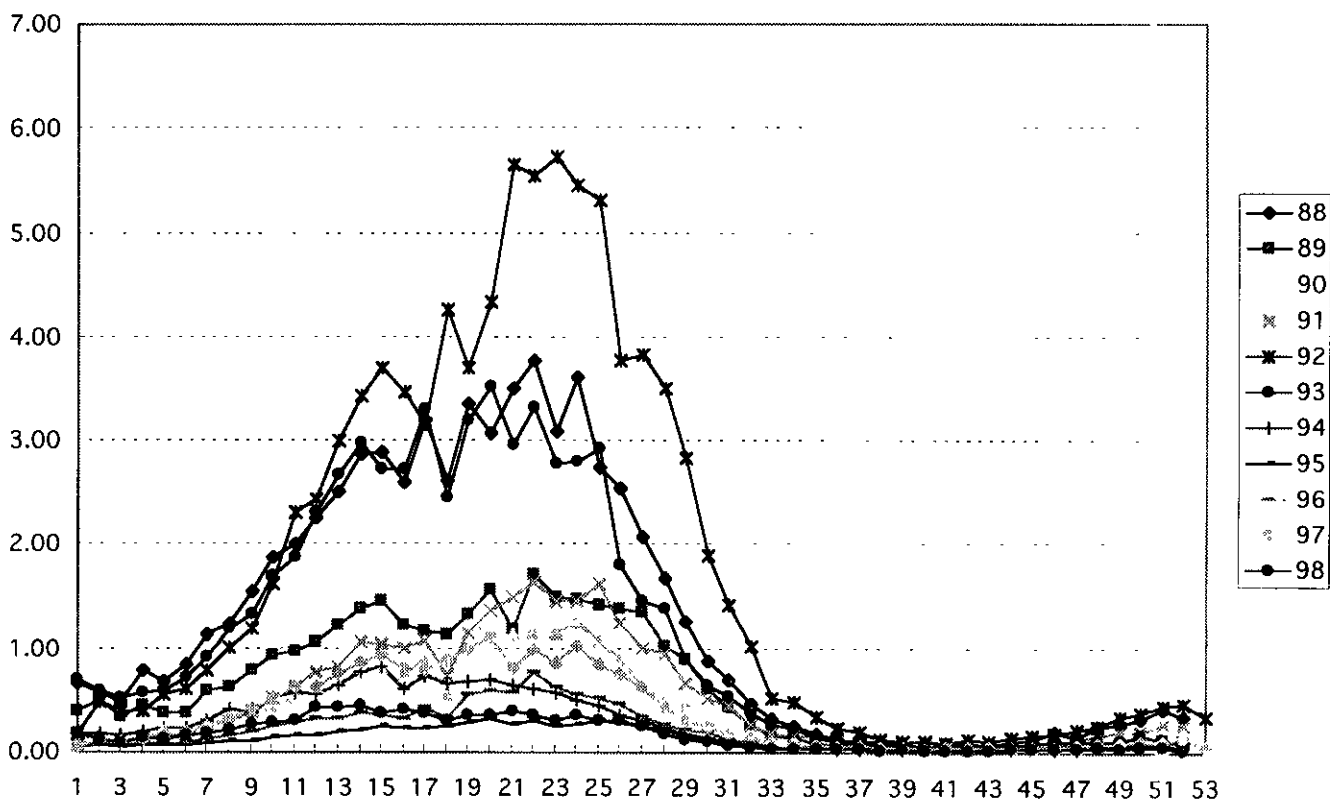


図 II-3-3 ARIMAモデルを利用した解析例（風疹）

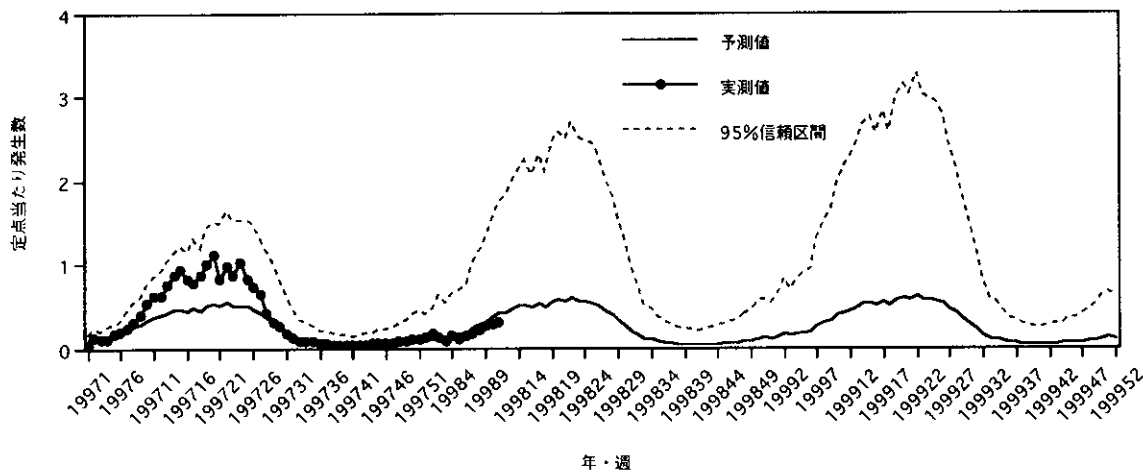


図 II-3-4 ARIMAモデルを利用した解析例（インフルエンザ）

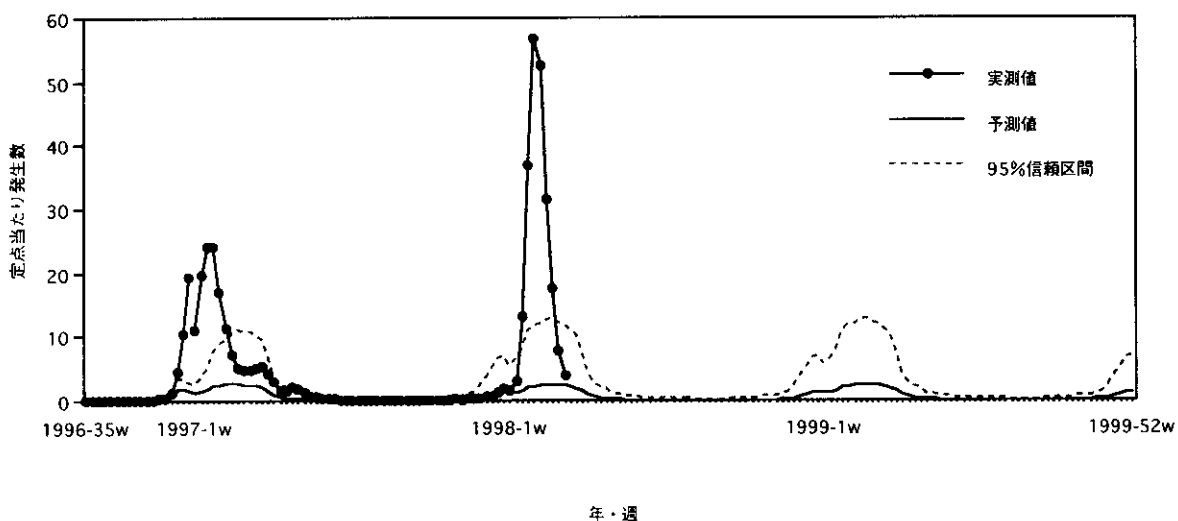
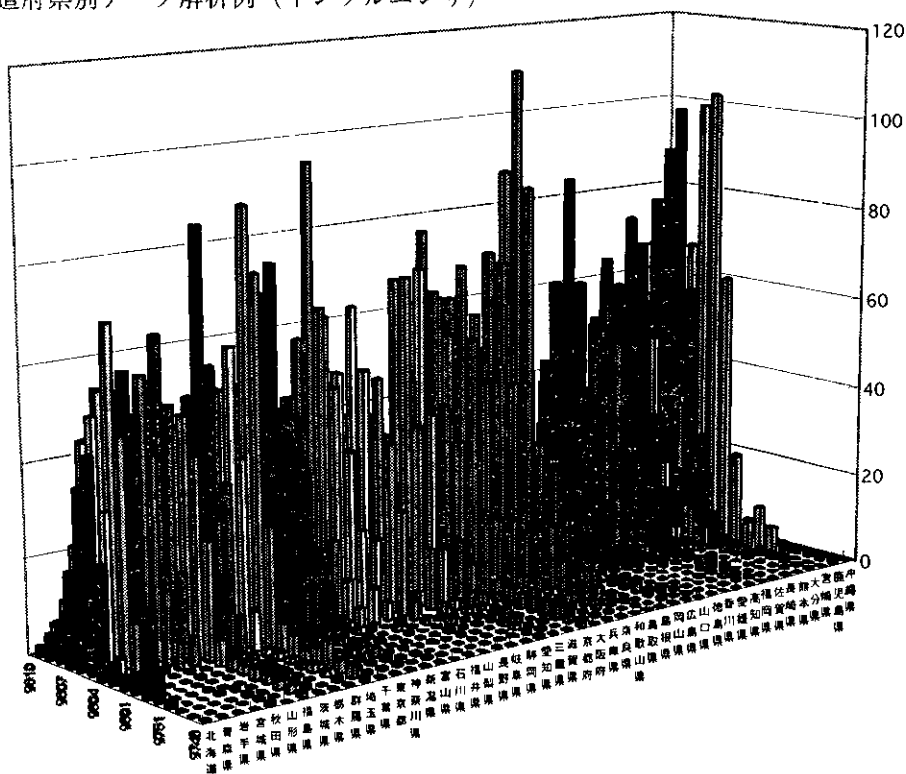


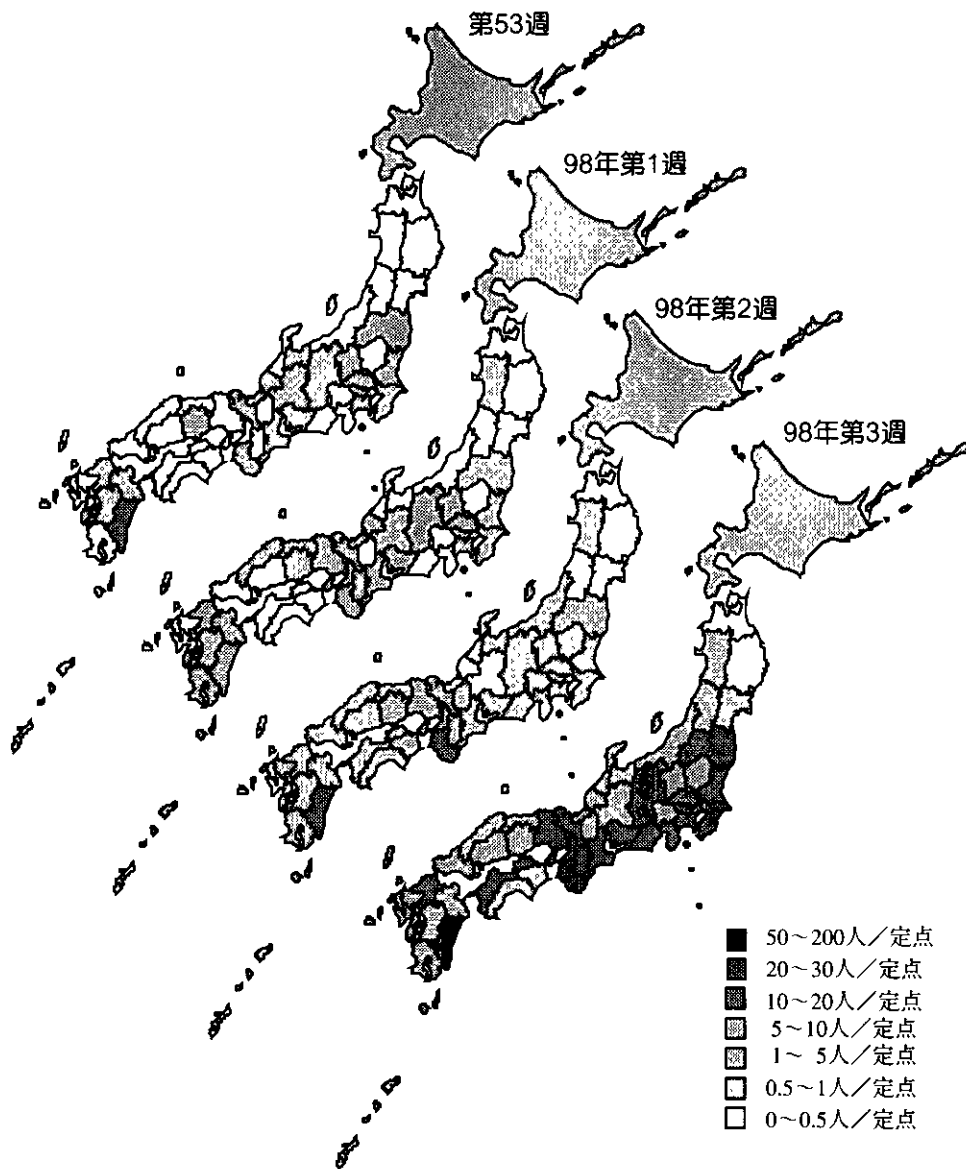
図 II-3-5 都道府県別データ解析例（インフルエンザ）



図Ⅱ-3-6 地図情報を用いた解析例（インフルエンザ）

最新インフルエンザ様疾患患者発生動向情報（臨床診断）

第3週時点で、報告数が一挙に増加して、31,217人となった。福島、埼玉、千葉、長野、和歌山では定点当たり20人を超え、宮崎では60人を超えた。同じ週の過去5年間の平均は55,000人、去年は57,730人であった。例年と比べると報告数は低い。



II - 4. 考察

サーベイランスとは、組織的に収集したデータを継続的に分析、解釈し、フィードバックすることであり、時間的、空間的、人的な動向を観察することにより、変化を観測、あるいは予測し、それらをもとに調査や対策の実施を含めた適切な行動をとることに結びつけるものである。インターベンション無きサーベイランスは意味をなさないと言われるが、すなわち、迅速に積極的サーベイランスに結びつけるためには、発生の増加を早期にとらえるサーベイランス体制が必要である。

米国で行われている CPEG は、疾患発生数が少なく、変動が少ない場合には鋭敏に変化をとらえることができるが、現在の日本のようにまだまだ疾患発生数が多く、時に流行が見られる状況では、鋭敏にとらえられないことが示唆されている。これは自己回帰モデルを使用しても、大きく改善されることはなく、世界各国でも同様の状況と考えられる。しかしながら、地域ごとの解析など多面的な情報を加えると、全国規模の流行を起こす疾患のみならず、地域的な流行を起こす疾患の地域での流行もより鋭敏にとらえられることより、早期警報システムには地域での解析と全国での解析を加えることが必要であると思われた。早期警報システムを設定している国の一つとしてフランスがあげられるが、やはり早期警報には回帰モデルを用いた予測と"Kriging"モデルを用いた空間的解析を併用しており、一元的な解析の限界であると思われた。

現在の米国 CDC 方式のサーベイランスデータの解析方法は、もともと過去の経験から現状を評価することを目的として作成されたものであり、現在の状況を過去と比較して評価するという点では有効な方法であるが、先を予測することは考慮されていない。また、過去の経験則から先を予測することも不可能であり、早期警報のためには、その予兆を迅速につかむこと以外に方法はないと思われる。どんな疾患も最初は小地域からはじまり、それが拡大していくものであり、この意味からも小地域での疾患発生状況を監視することは早期警報にとって有用な情報となると考えられる。

参考文献

- (1) Stroup DF, et al. Evaluation of a method for detecting aberrations in public health surveillance. *Am J Epidemiol* 137;3:373-380, 1993
- (2) Simonsen L, et al. The impact of influenza epidemics on mortality: Introducing a severity index. *A J Public Health* 87.1944-1950, 1997.
- (3) Costagliola D, et al. A routine tool for detection and assesment of epidemics of influenza-like syndromes in France. *Am J Public Health* 81:97-99, 1991.
- (4) Tillett HE, Spencer I. Influenza surveillance in England and Wales using routine statistics. Development of 'cusum' graphs to compare 12 previous winters and to monitor the 1980/81 winter. *J Hyg Camb* 88:83-94, 1982.

Ⅲ. 感染症発生動向調査に基づく警告発生システムの役割

Ⅲ-1. インフルエンザ

1) インフルエンザの特徴

(1) 特徴

インフルエンザは、インフルエンザウイルス感染による呼吸器感染症である。突然の高熱で発症、腰痛・関節痛、強度の全身倦怠感、食欲不振などの全身症状、咳などの呼吸器症状を呈する。

インフルエンザウイルスには、A、BおよびC型の三種類が存在するが、A型がその感染力および病原性の強さから重要である。B型の抗原変異は小さいが、A型は時に著明な抗原の不連続変異および連続変異を起こすことが特徴的であり、過去、世界的規模にて、不連続変異により、スペインかぜ、アジアかぜ、ソ連かぜ、香港かぜが流行し多数の死者を出している。インフルエンザ自体の合併症の率は少ないとしても、流行の規模が大きいために被害数は大きくなる。

また、1997年暮れの香港での新しいトリ型インフルエンザA (H5N1) の出現のように、新型インフルエンザの出現が危惧されている。

(2) インフルエンザの予後

健常人では一般に良好であり、大体1週間で治癒するが、小児および高齢者では重症化がみとめられている。

①小児

インフルエンザ流行期に、高熱と共に、意識障害、痙攣などの神経障害を来し、急速に症状が進行する。脳炎・脳症が存在する。これらのうち、死亡例や後遺症を残す患児が多い。

②高齢者

高齢者におけるインフルエンザ感染は、時に致死性である。とくに、70歳以上では死亡率は高い。また、インフルエンザ罹患の1/4は肺炎を合併している。最近、高齢社会となり、高齢者が集団で生活する場が多くなり、集団感染により死亡者も報告され、社会問題となっている。

③基礎疾患を有する患者

糖尿病、循環器や呼吸器系の基礎疾患を有する場合には、肺炎などの合併や基礎疾患の増悪を生じる率が高くなる。

(3) 感染力と不顕性感染

インフルエンザウイルスの感染力は強く、とくにA型は世界的規模での流行を繰り返している。A型は、抗原変異をおこし易く、もし不連続変異のために全く新しいウイルスが出現すれば、わが国の