



小児感染症：流行現状把握・流行予測のアルゴリズムの検討  
- 地域におけるウイルス感染症流行の把握 -

酪農学園大学大学院 特任教授 / 北海道立衛生研究所 再任用研究職員

長谷川 伸作

感染症発生動向調査のデータを元に「小児感染症：流行現状把握・流行予測のアルゴリズムの検討 - 地域におけるウイルス感染症流行の把握 - 」についてお話ししたいと思います。

【ポスター 1】

ポスターにも書きましたが、全国的な感染症発生動向調査事業は、感染症の発生・流行を把握し、速やかな情報の還元と有機的活用、適切な予防措置、まん延防止を目的に、1981年から実施されています。しかし、全国平均のデータが返されるだけで、それも2週間後にとのことですし、それから、各都道府県別にそれぞれの都道府県が5年から10年位の数値データを示していますが、統括して都道府県別の状況を見る、あるいは第二次保健医療圏や保健所別のデータを比較するような状況にはないということから、流行の状況や伝播の状況を把握するためにこの研究を開始しております。

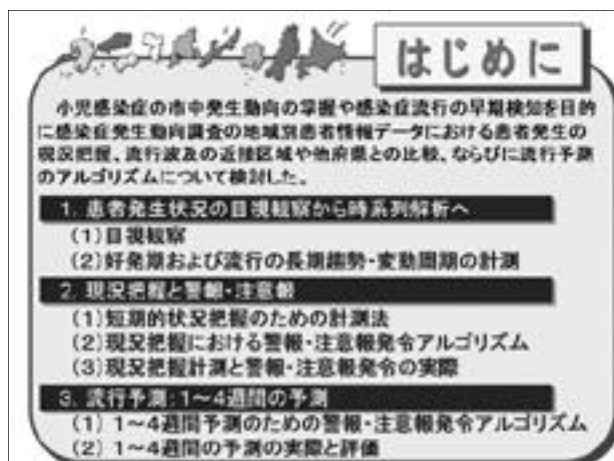
【ポスター 2】

一番目、「感染症発生状況の目視観察から時系列解析へ」ということで、データをグラフ化して見やすくする。目視観察を試みる。

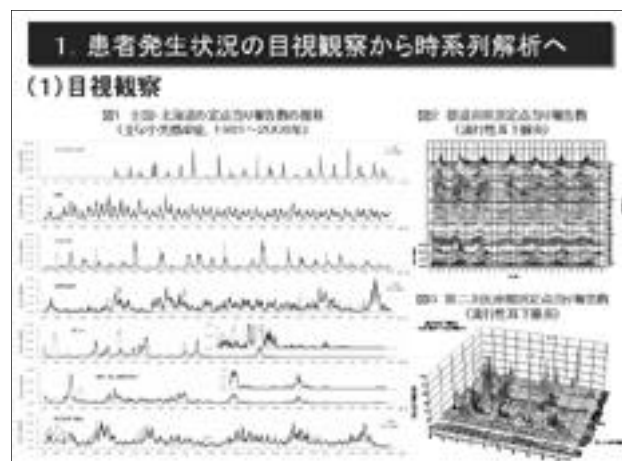
【ポスター 3】

それから、周期解析などを利用して、長期趨勢や好発期の発生状況を統計解析で求

ポスター 1



ポスター 2



める。それぞれの流行波形トレンドなどの特徴をとらえて行きます。

【ポスター4】

2 番目として、「現況把握」です。今の状況がどうであるかということ把握するために、基本統計量・・・要するに、普通言われている分散分析的な統計で、これまでのデータでどこに位置するかを捉える。順次当該週の直近の5年間のデータで処理するところが要です。

【ポスター5】

短期的傾向の計測においては、「当該週を含む前4週/前8週」であるとか、4週間分の過去5年間の直近の12週を総計したものの比、標準化変量等を求めて、流行の警報・注意報のアルゴリズムを組み立てました。

アルゴリズムは、文章にするとポスターに示すようになりまして、これを計算させます。計算は下に書いてある方法で行います。

【ポスター6】

ワークシートに挿入し、各都道府県別、保健所別等のデータを入れますと、ここに当該週の流行予測地が表示されます。

このデータは5年間に限って、順次やっていくことで、直近の状態を反映して、把握することができます。というのは、感染症の流行が下がってしまっている場合、例えば麻疹等はここ5～6年で下がってしまっていて発生数が少なくなっている。このトレンドを取り込んで計算することが出来ます。5年間に限ってやっていくということが

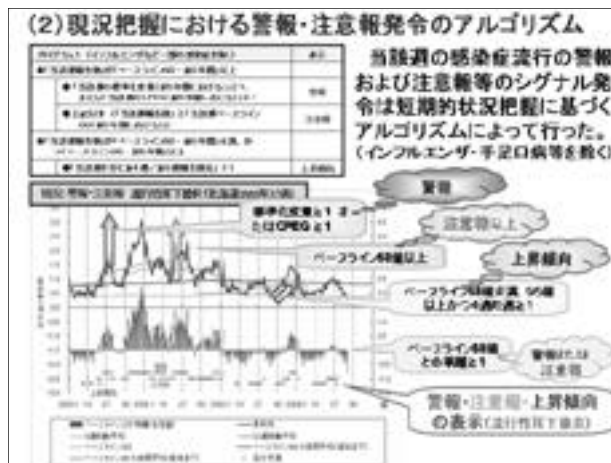
ポスター3



ポスター4



ポスター5



重要ではないかということで実施し、警報・注意報を表示させる。そして、その方法で当該週の流行予測、さらに1から4週間の処理をすることができます。

【ポスター 7, 8, 9】

予測をするために、こういうデータ処理をして表示させます。

そして、予測した値と本当の実測値がどうであるかという割合・正答率を計算したところ、80%以上で、1から3週後位までについて予測が出せる。こういうことから、感染症固有の特性だとか地域特有の特性も見て取れる。

これらから、流行現況表示や短期流行予測の可能性が出てきました。

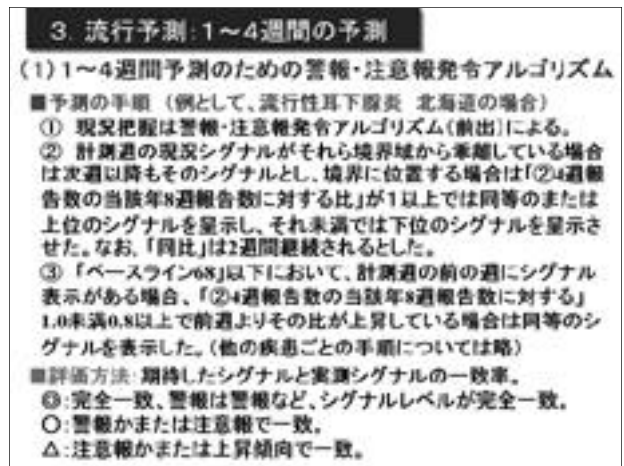
また、感染症流行把握および診断予防業務に有用であると考えられました。

方法、結果、考察については要旨を参照して下さい。

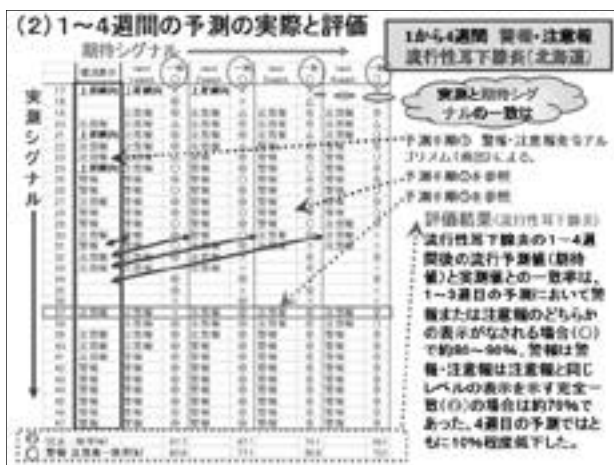
ポスター 6



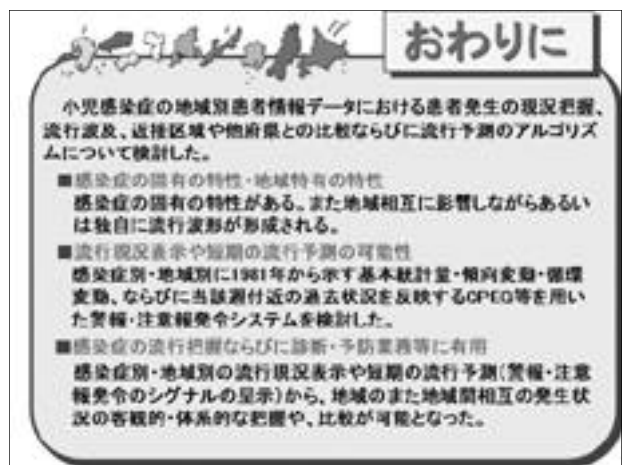
ポスター 7



ポスター 8



ポスター 9



## 要旨

### 【背景と目的】

全国的な感染症発生動向調査事業は、感染症発生・流行を的確に把握し、速やかな情報の還元と有機的活用、適切な予防措置、まん延の防止を目的に 1981 年から実施されている。しかしながら、全国状況の概要が、また各都道府県別に 5-10 年程度の数値データが提供されているにすぎない。感染症発生現況や流行予測について、地域相互間の波及・伝播状況とともに捉えることは難しい状況にある。全都道府県別、地域別のデータを総合的に取り扱っていない。感染症の流行を監視し、有効な対策を立て、未然に防止するためには、迅速かつ総合的なデータ集計・解析を行い、一目で理解できる情報を組み立て、遅滞なく求める地域に提供する必要があると考える。

今回、疾病発生・流行状況の資料提供ならびに小児感染症の市中発生動向の掌握や感染症流行の早期検知を目的として、感染症発生動向調査の地域別患者データにおける患者発生の現況把握、流行予測のアルゴリズムならびに近接区域や他府県間の流行伝播解析について検討した。

### 【研究内容】

感染症発生動向調査の 1981 年から現在までのインフルエンザ、小児科ならびに眼科定点の感染症発生（週単位報告）について、データの分布とその位置を捉える基本統計解析および時系列解析を行った。また感染症流行の当該週における警報・注意報等のシグナル発令のためのアルゴリズムを設定した。1 から 4 週間および 1 年程度の流行予測表示を行なうとともに、警報・注意報の期待値と、後に計測された実測値との比較検討を行った。計測項目は以下のとおりである。全都道府県別・保健所別に、当該週を含む 4 週報告数の当該週を含む前 4 週報告数に対する比、4 週報告数の過去 5 年間報告数（前、当該、後の各 4 週 × 5 年間）に対する比（current-past experience graph, CPEG）、当該週の過去 5 年間報告数（当該週を含む前 5 年間）の標準化変量、ベースライン 68・ベースライン 95、当該週報告数とベースラインとの乖離率、変動周期等の計測を行った。また、1981 年からのデータが示す基本統計量・傾向変動・循環変動ならびに CPEG 等による感染症流行表示のためのアルゴリズムについて検討し、それに基づいた計測により流行予測値を算出した。

### 【成果】

患者発生の現況把握、流行波及の近接区域や他府県との比較ならびに流行予測の計測から、感染症の様々な状況が読み取れた。からは当該週の上昇・下降傾向、からは過去 5 年間の当該週付近と比較した増減、-からは過去 5 年間基本統計量的にみた位置（高低）、からは循環変動・季節変動、からは流行現況・短期的予測等が示された。

当該週の感染症流行の警報および注意報等のシグナル発令のためのアルゴリズムを用い、算出した 1～4 週間の予測において、警報・注意報表示（期待値）と、後に計測された実測値との一致は約 80～90%であった（麻しん・風しん・流行性耳下腺炎・手足口病等）。

### 【考察】

これら計測により、地域の感染症の患者発生状況、流行状況、さらに空間的広がりとその推移が視覚化されると考えられた。感染症は、それぞれ固有のまた地域特有の様々な特性を有し、地域間の比較から、独自にまたは相互に影響しながら流行波形が形成されていることが認められた。地域のまた地域間相互の発生状況を客観的・体系的に比較することが可能となった。また、感染症別・地域別に 1981 年から示す基本統計量・傾向変動・循環変動ならびに当該週付近の過去状況を反映する CPEG 等を用いた警報・注意報発令システムにより、流行現況表示や短期の流行予測が可能と考えられた。

感染症別・地域別の流行現況表示や短期の流行予測（警報・注意報発令のシグナルの呈示）は感染症の流行把握ならびに診断・予防業務等に有用と考えられた。

キーワード：感染症発生動向調査 / 小児感染症 / 流行 / 流行予測 / 流行予測のアルゴリズム

---

## 質疑応答

座長： 地域での感染症の流行状況を把握して、流行の予測としてのアルゴリズムを検討された、非常に面白い、そしてまた実践的な研究だろうと思います。

会場： 私は今、公衆衛生を担当しています。新型インフルエンザの流行がこれから予測されるということで、これが応用できるのかどうか？また、ちょっとご発表からは外れますが、北海道における新型インフルエンザの対策といったものをお聞かせいただきたいのですが。

長谷川： 実際データが、国立感染研を通して国が収集して出てくるのが2週間後なのです。ですから、流行予測にはたぶん至らないと思うのです。インフルエンザ等はずっと前から流行予測をしていないといけません。インフルエンザに限っては、ホームページを立ててやっていますが、それはあくまで全国の平均値で、全国全部を合わせたデータを集める。地方については地方でやれということをやっていますが、それを素早くみんな集めて表示するということにはしてくれていないのです。毎週月曜日にデータを集めるのですけれども、厚生労働省に強く、「収集したらすぐ開示して欲しい」と言いたいと思っております。

もう一つ、北海道の対策ですが、国が言われた方法とか通知に則って新型インフルエンザに対する「危機管理対策マニュアル」ができています。しかし、果たしてそれが動くかどうかは、各都道府県さんと同様に、懐疑的なところが多いのではないかと思います。

座長： 有り難うございます。今のことに私の方から少し追加をすると、この前もインドネシアへ行って来たのですけれども、鳥インフルエンザに関して、WHO等も今おっしゃった流行予測をかなりしたいと思いつつも、スボラディックにいるいろな所が出るものですから、なかなか難しいというのが現状のようでした。

私の方から一つ質問をよろしいでしょうか？これは面白い方法だと思えますが、今回は、どの位の大きさの地域でこれが可能なのでしょうか。

長谷川： ポスターは流行性耳下腺炎の都道府県のレベルでの総数表示です。これは全てにおいて、保健所であるとか第二次医療圏用にアレンジすれば出てくるものだと考えております。北海道は30位の保健所があって、20以上の第二次医療圏がありますので、その第二次医療圏でも活用できております。他の県は2つか3つの第二次医療圏だと思っておりますので、そこでは不可能かと思えます。

尚、最後に一言言わせていただきたいのですが、この研究は、今から9年前にファイザーヘルスリサーチ振興財団からの援助で海外短期出張をさせていただいたのが始まりです。それを元に発展させてきたということをお伝えして、感謝いたします。有り難うございました。