

愛媛県における感染症の流行特性

竹内潤子 烏谷竜哉 奥山正明 高見俊才 大瀬戸光明 井上博雄

Prevalent Characteristic of Infectious Diseases in Ehime Prefecture

Junko TAKEUCHI Tatsuya KARASUDANI Masaaki OKUYAMA
Shunsai TAKAMI Mitsuki OSETO Hiroo INOUYE

The periodicity and seasonality of prevalence of infectious diseases were analyzed by using the infectious diseases surveillance data of influenza and 12 pediatric diseases in Ehime Prefecture between 1987 and 2004.

As a result, 13 diseases were classified into the following five groups : (i) Disease which occurs through year without seasonal variation (Exanthema subitum), (ii) Diseases which occur through year with seasonal variation (Group A streptococcal pharyngitis, Infectious gastroenteritis, Chickenpox), (iii) Diseases which have clear seasonal prevalence (Influenza, Pharyngoconjunctival fever, Hand-foot-mouth disease, Herpangina), (iv) Diseases which have multi-year periodicity (Erythema infectiosum, Mumps), and (v) Disease which disappears clear peaks indicating prevalence and drastically decreases number of cases (Pertussis, Rubella, Measles).

The number of cases increased after having changed the surveillance system in 1999, but there was no change in the trend.

Keywords : infectious disease, prevalence, periodicity, seasonality, surveillance

はじめに

感染症発生動向調査は、医療機関の協力のもと感染症に関する情報の収集・解析を行い、予防・医療等に役立て、有効かつ確かな感染症対策の確立に資することを目的とし、実施している。

愛媛県における感染症発生動向調査事業は、1975年10月から「特定流行性疾患（感染症）対策事業」として、定点観測方式による患者発生状況の把握を国に先駆け開始した。1981年に厚生省「感染症サーベイランス事業」の一環として再編され、1987年にはコンピュータ・オンラインシステムの導入により全国規模での迅速な情報収集が可能となった¹⁾。その後1999年4月に「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」が施行されたことに伴い、同事業が法律で位置付けられ、現在の体制に整備された²⁾。その間、同事業は実施形態やデータ形式を変えながら約30年間にわたって継続して実施されており、長期間のデータが蓄積された結果、感染症の流行特性の検討が可能な状況となっている。

そこで、同事業においてコンピュータ・オンライン化

が実現した1987年以降の小児科定点対象12疾患およびインフルエンザの13疾患のデータについて時系列解析を行った結果、愛媛県における感染症の流行特性について若干の知見が得られたので報告する。

材料と方法

1. 解析対象

感染症サーベイランス事業（以下、旧事業）および感染症発生動向調査事業（以下、現事業）の実施要綱に基づき、指定届出機関（定点）から報告されたインフルエンザと小児科定点対象12疾患（咽頭結膜熱、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、感染性胃腸炎、水痘、手足口病、伝染性紅斑、突発性発しん、百日咳、風しん、ヘルパンギーナ、麻しん、流行性耳下腺炎）について、1987年から2004年までの18年間のデータを使用した。なお、旧事業で乳児嘔吐下痢症として報告されたものは感染性胃腸炎と合計し、現事業の感染性胃腸炎と同義として扱った³⁾。

愛媛県における定点数は、旧事業では29定点（小児科・内科定点）¹⁾、現事業ではインフルエンザが64定点（内科定点25、小児科定点39）、その他12疾患が39定点（小児科定点）²⁾である。

また全国の患者報告数は、厚生労働省および国立感染症研究所感染症情報センターからの還元データを使用した。

2. 解析方法

1987年から2004年の愛媛県および全国の患者報告数を定点当たり患者報告数に換算し、週別の時系列グラフ(原系列グラフ)、13週移動平均グラフ、52週移動平均グラフを作成し、流行の周期や時期等の推移を目視により解析した^{4,6)}。

3. 事業変更がデータの連続性に及ぼす影響の検討

突発性発しんを対象疾患とし、感染症法施行に伴い事業が変更された1999年第13週をはさむ前後52週間(前:1998年第13週~1999年第12週、後:1999年第14週~2000年第13週)の定点当たり患者報告数の合計を比較した⁵⁾。

また、事業変更前後それぞれの定点当たり患者報告数から得られた回帰直線の傾きから、傾向を比較した。

結 果

1. 各疾患の流行特性

1987年から2004年までの18年間の愛媛県および全国の定点当たり患者報告数について、各疾患における週別の原系列グラフ、13週移動平均グラフ、52週移動平均グラフを図1~13に示した。

各疾患の流行特性は次のとおりであった。

インフルエンザ(図1):季節性が明確で、毎年流行がみられた。毎年2月前後に急峻なピークを形成するが、年次により発生規模の変動が大きかった。

咽頭結膜熱(図2):季節性があり、毎年流行が見られた。毎年夏季~秋季にピークを形成するが、2000年以降

は冬季にも発生がみられた。

A群溶血性レンサ球菌咽頭炎(図3):通年発生し、冬季と春季~夏季の二峰性の推移を示すが、2001年以降の二峰性は不明瞭であった。13週移動平均グラフからは6ヶ月周期性も確認された。愛媛県では1997年以降、増加傾向がみられた。

感染性胃腸炎(図4):通年発生し、毎年夏季に最も少なく、年末と春季にピークがみられた。春季のピークは不明瞭な年もあった。13週移動平均グラフでは、冬季から春季の一峰性の周期を示した。1999年に愛媛県・全国ともにベースラインが上昇し、その後横ばいで推移していた。

水痘(図5):通年発生し、冬季から初夏に多発し、夏季以降減少する季節性がみられた。他の疾患に比べ、毎年緩やかなピークを形成していた。13週移動平均グラフにおいて、愛媛県では冬季の一峰性、全国では冬季と初夏の二峰性の推移がそれぞれ観察され、流行パターンに差がみられた。1999年に愛媛県、全国ともにベースラインが若干上昇した。

手足口病(図6):明確な季節性があり、毎年夏季に流行するが、流行年次によって規模にばらつきが大きく、ほとんど発生のみられない年もあった。全国推移とピーク値の大小は必ずしも一致しなかった。

伝染性紅斑(図7):1987年、1992年、1997年、2001~2002年に大規模な流行があり、2年前後の流行が、3年おきに発生していた。52週移動平均グラフからは5年周期が確認された。年次により差異はみられるが、年始から夏季に増加し、秋季に減少する季節性がみられた。

突発性発しん(図8):通年発生し、季節性や周期性はほとんど認められなかった。愛媛県・全国ともに1999年にベースラインが上昇した。

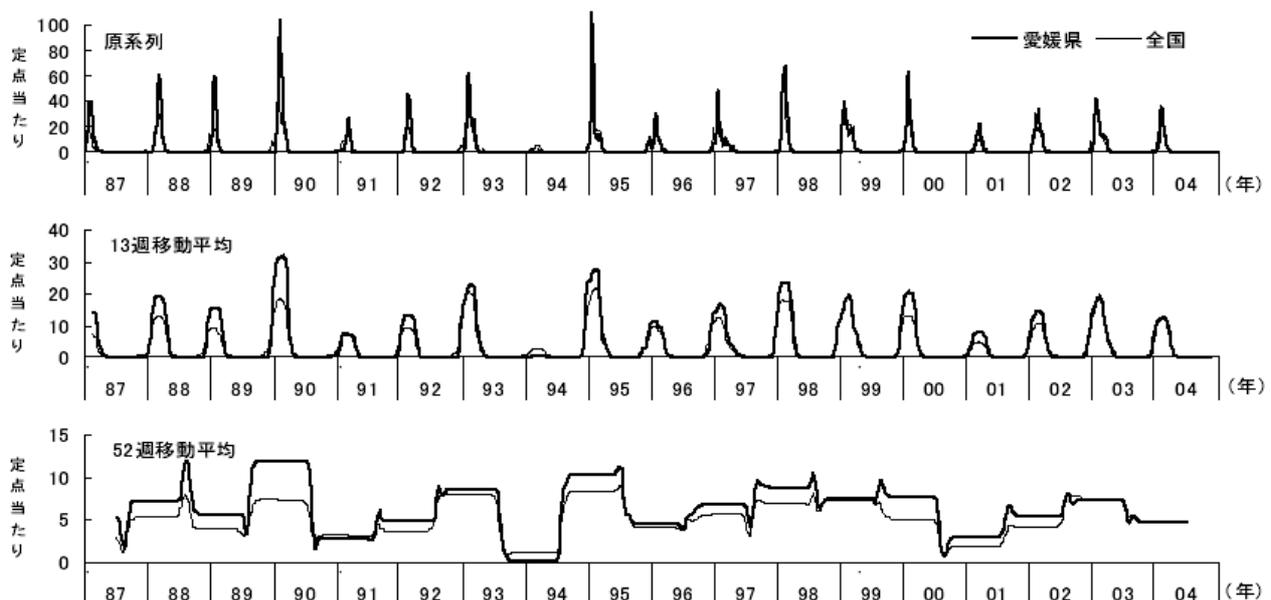


図1 週別定点当たり患者報告数の推移(インフルエンザ)

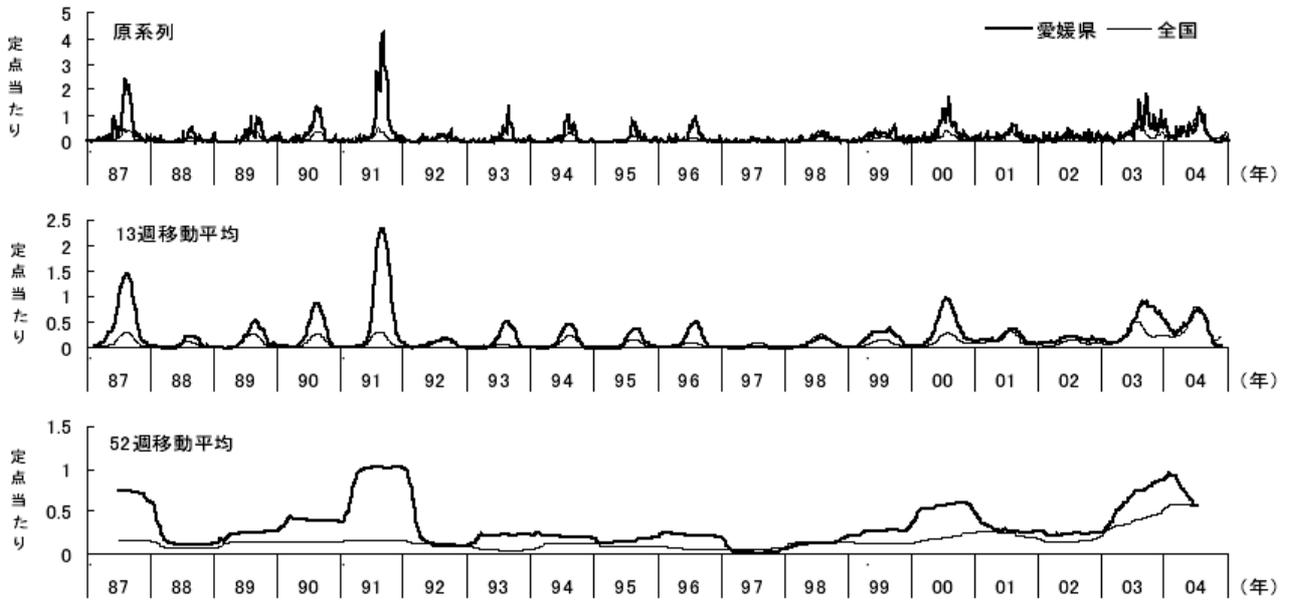


図2 週別定点当たり患者報告数の推移 (咽頭結膜熱)

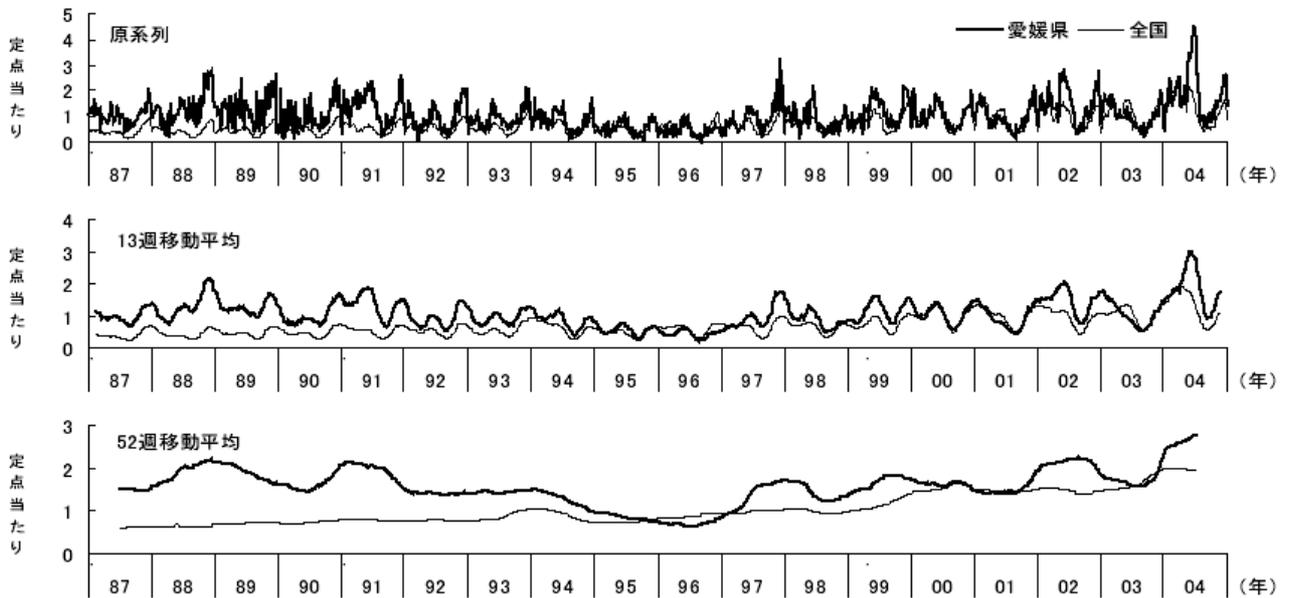


図3 週別定点当たり患者報告数の推移 (A群溶血性レンサ球菌咽頭炎)

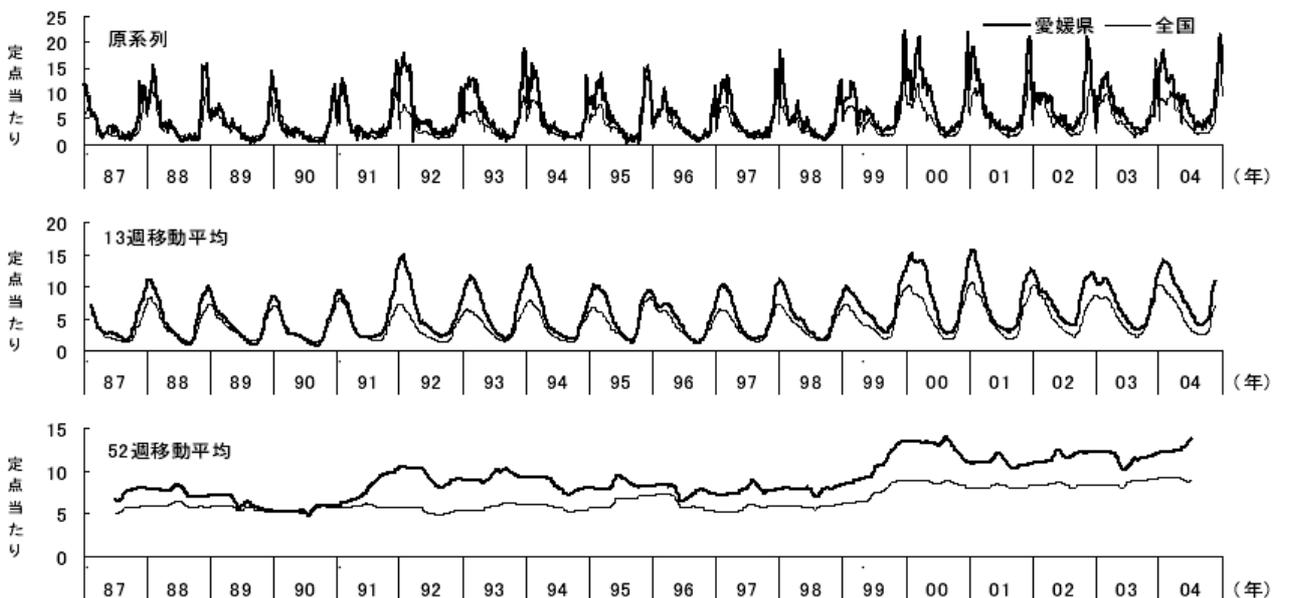


図4 週別定点当たり患者報告数の推移 (感染性胃腸炎)

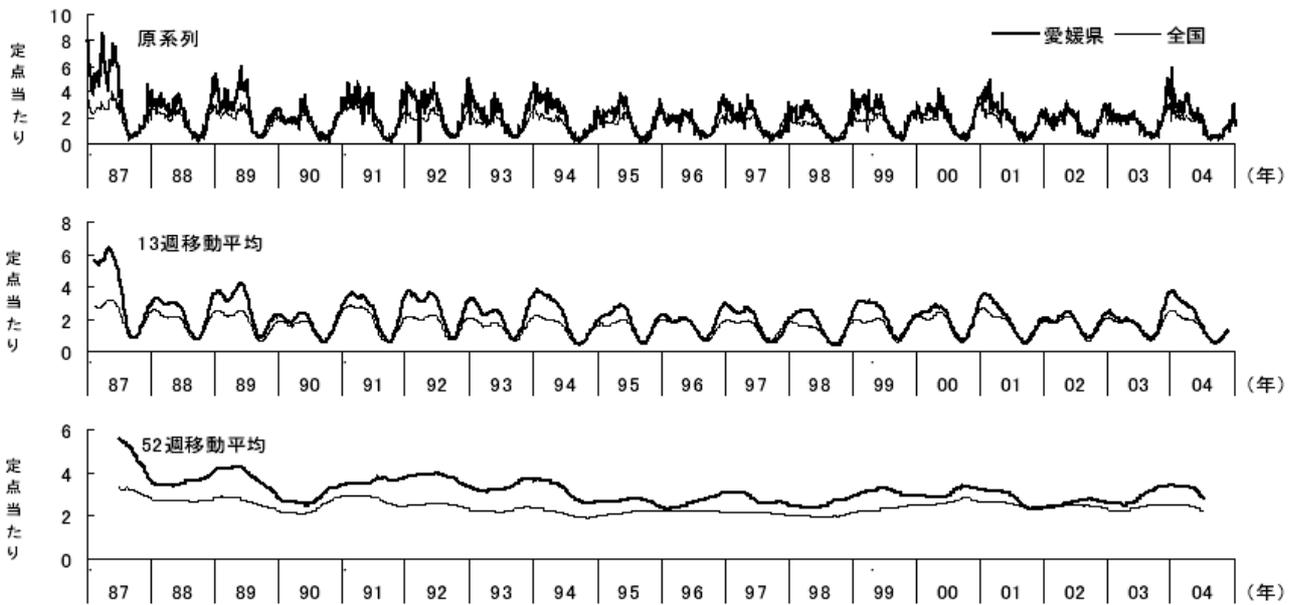


図5 週別定点当たり患者報告数の推移 (水痘)

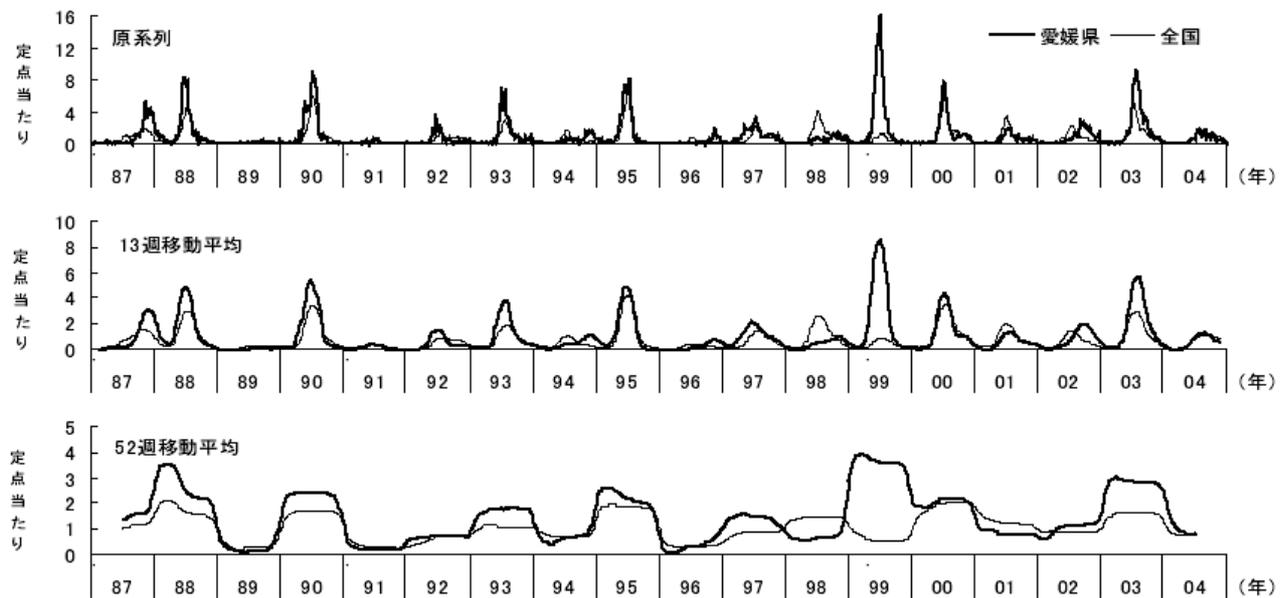


図6 週別定点当たり患者報告数の推移 (手足口病)

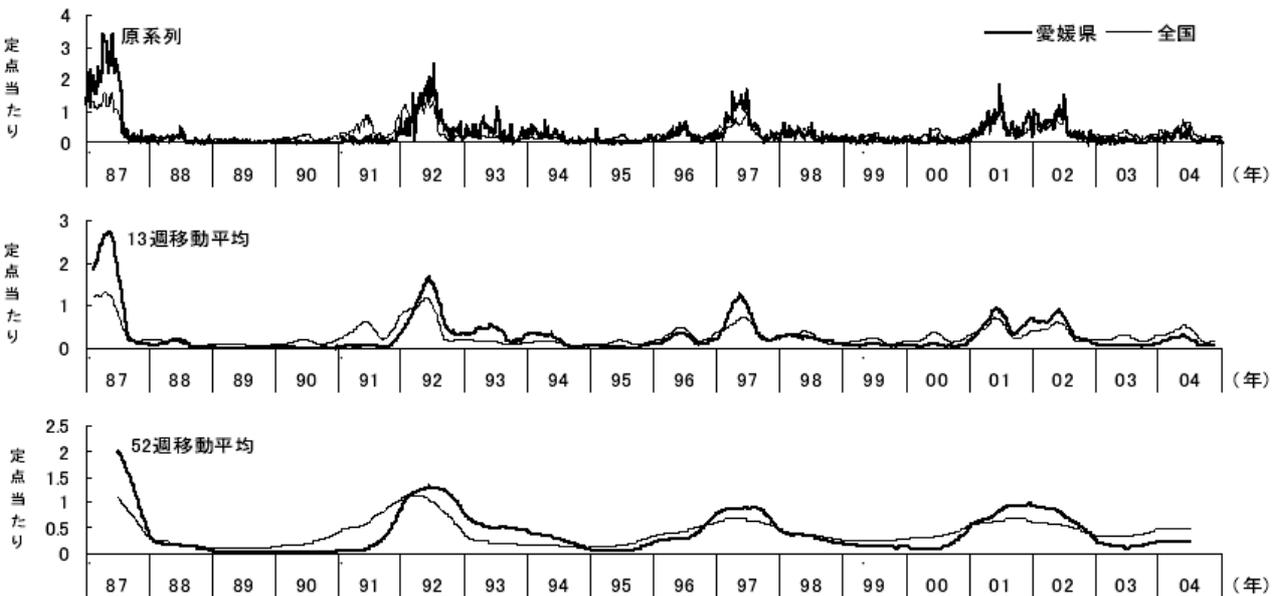


図7 週別定点当たり患者報告数の推移 (伝染性紅斑)

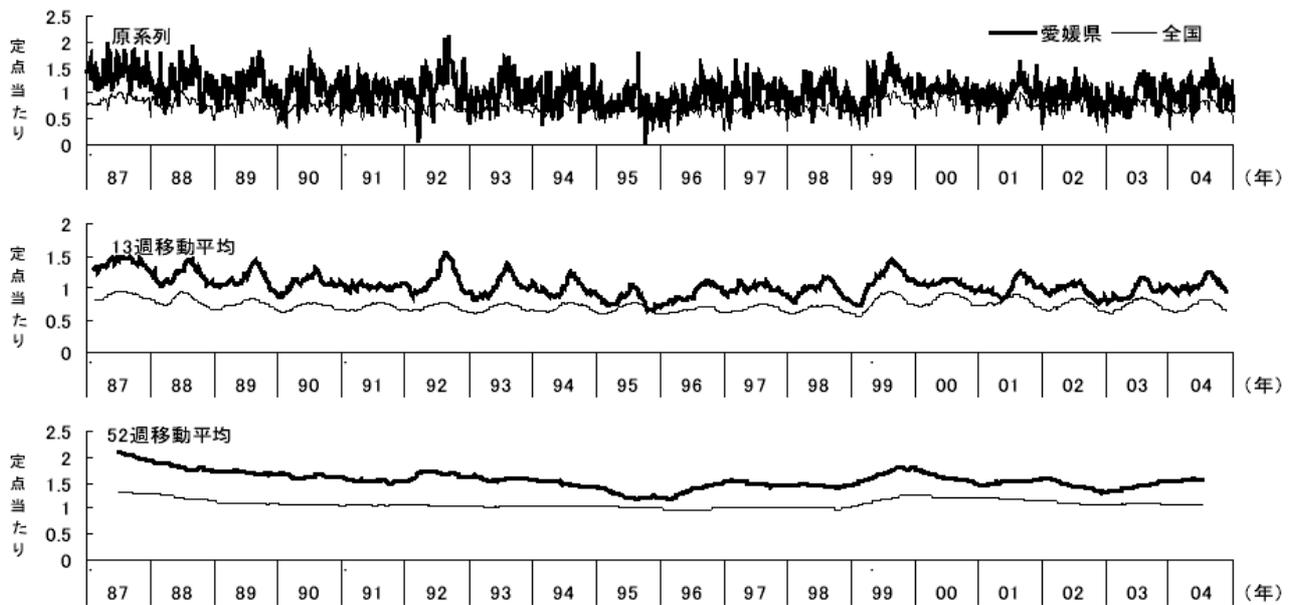


図8 週別定点当たり患者報告数の推移（突発性発しん）

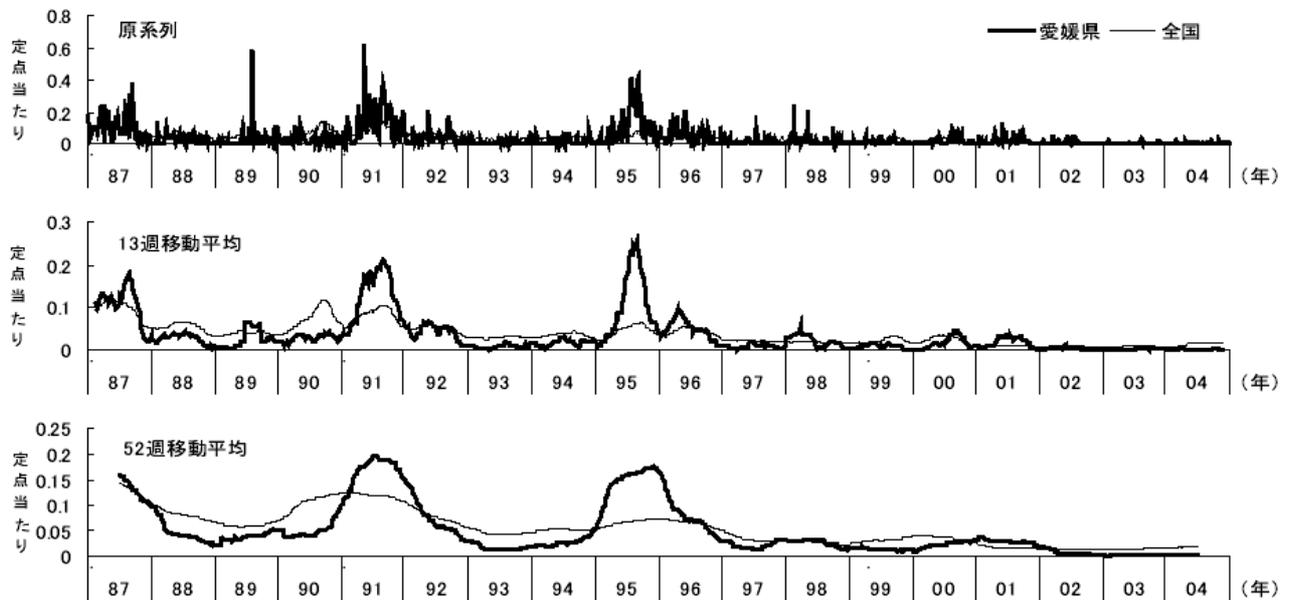


図9 週別定点当たり患者報告数の推移（百日咳）

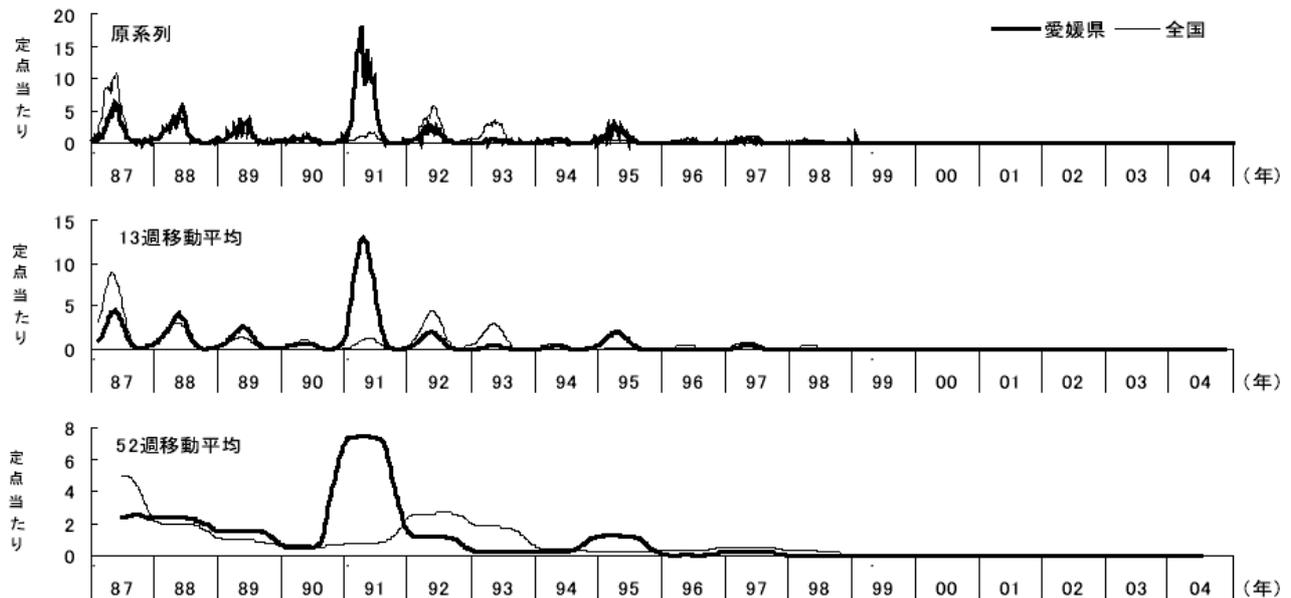


図10 週別定点当たり患者報告数の推移（風しん）

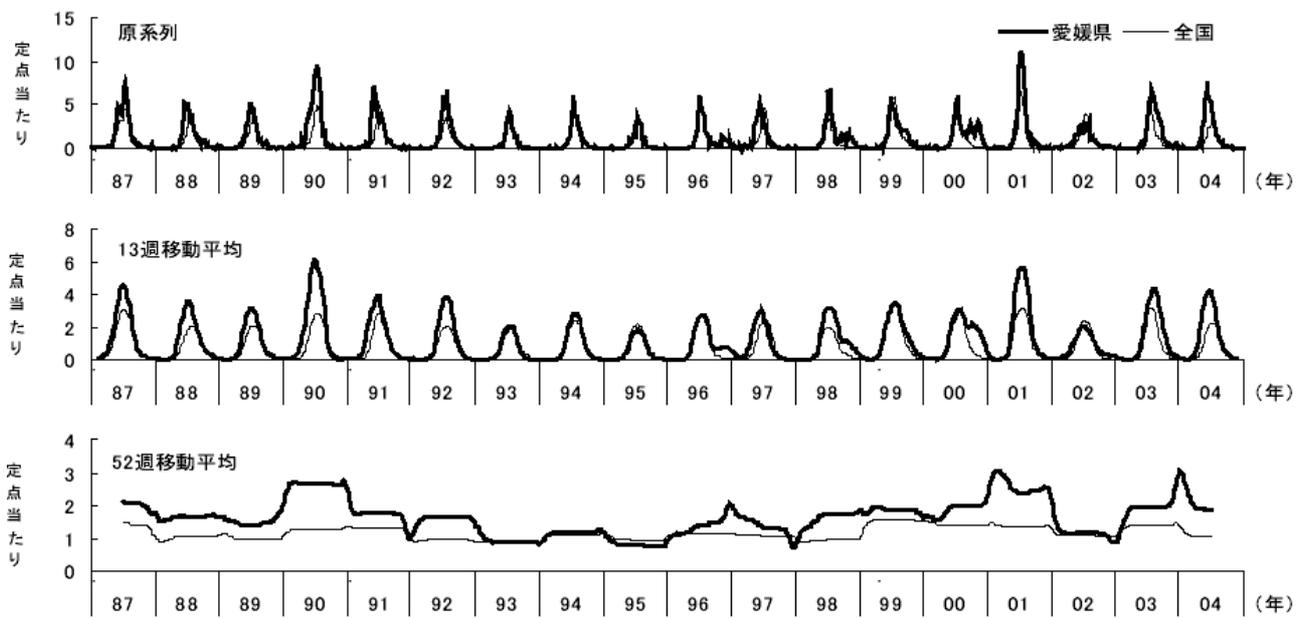


図11 週別定点当たり患者報告数の推移（ヘルパンギーナ）

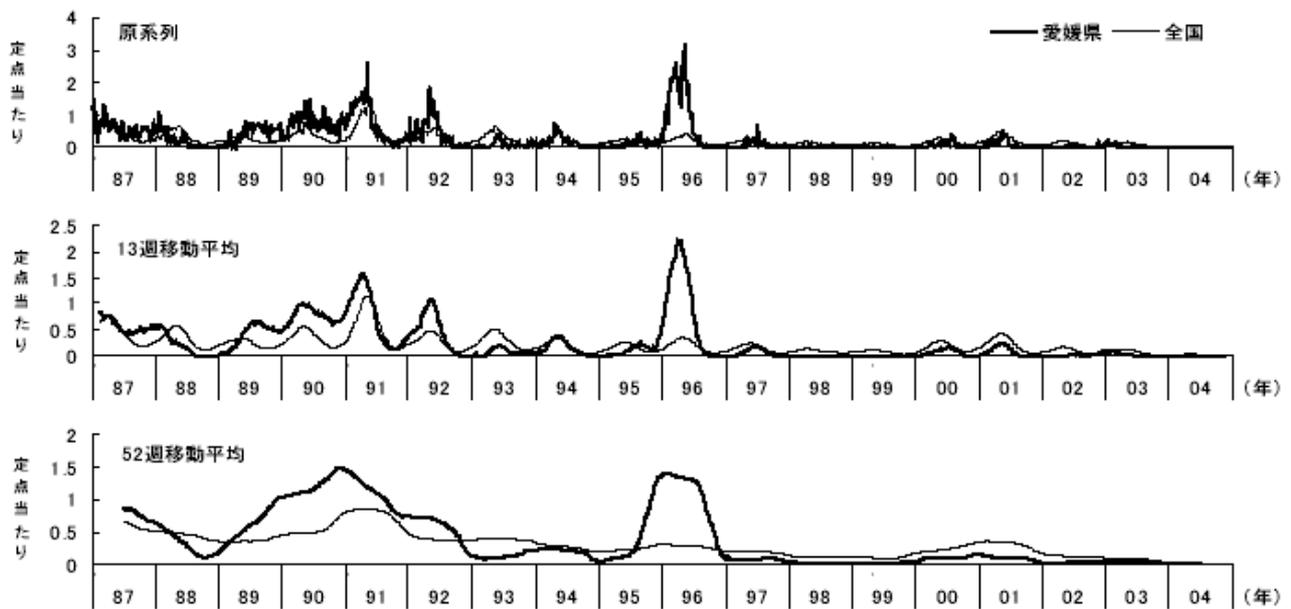


図12 週別定点当たり患者報告数の推移（麻疹）

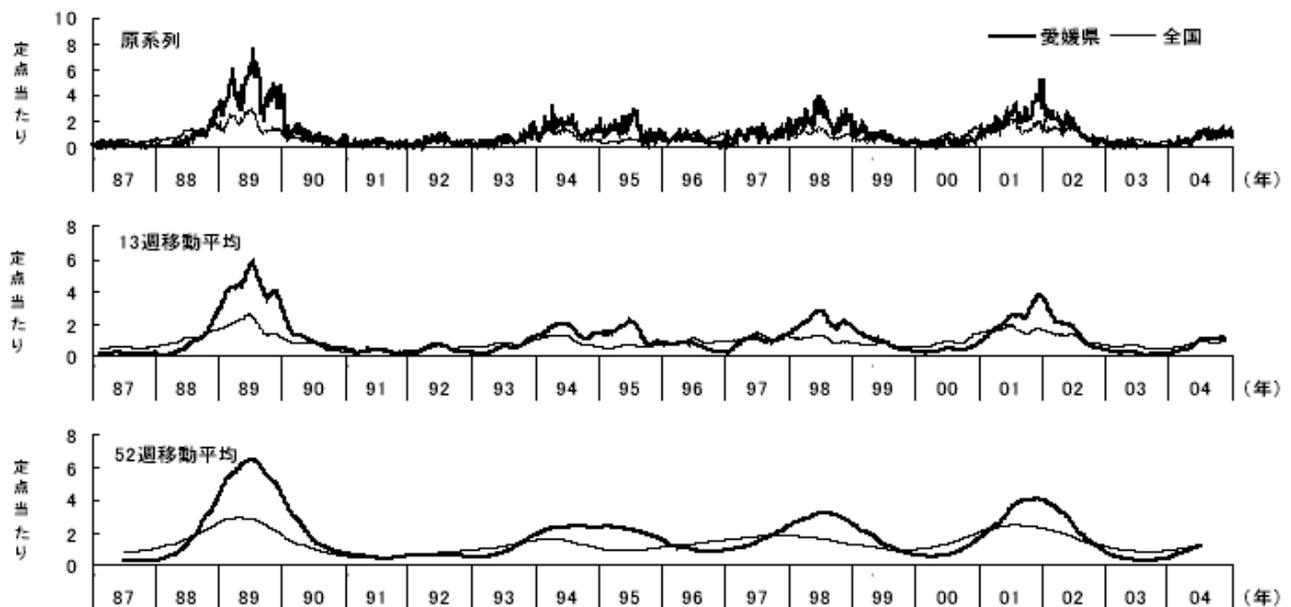


図13 週別定点当たり患者報告数の推移（流行性耳下腺炎）

百日咳（図9）：愛媛県，全国ともに患者報告数が少数のため，季節性は不明瞭であった。1987年，1991～1992年，1995～1996年に小規模なピークを形成したが，その後明確なピークは消失した。52週移動平均グラフでは，1997年以前には全国に1年程度遅れて発生する4年周期が確認された。

風しん（図10）：愛媛県では1991年に，全国では1987～1988年と1992～1993年に大規模な流行がみられたが，その後は明確な流行ピークは消失し，周期性は確認できなかった。1995年までは，年始から夏季に多発する傾向がみられたが，最近では患者報告数が少なく，季節性は確認できなかった。

ヘルパンギーナ（図11）：季節性が明確で，毎年夏季に流行がみられた。年次により発生規模に若干の差があるが，毎年一定の流行が発生していた。

麻疹（図12）：年始から春季にかけて多発する季節性がみられたが，最近では患者報告数が少なく，明確な季節性は確認できなかった。愛媛県では1989～1992年と1996年に，全国では1991年に流行がみられたが，その後は2000年と2001年の春季と2002年末に小規模なピークを形成した以外に流行的な発生はみられず，周期性は確認できなかった。

流行性耳下腺炎（図13）：1988～1990年，1993～1995年，1997～1999年，2001～2002年に流行が発生し，3～4年で増減を繰り返す周期性が確認された。流行年により多発する季節が異なっており，明確な季節性はなかった。

2. 事業変更がデータの連続性に及ぼす影響

事業変更がデータの連続性に及ぼす影響について，季節性や周期性がほとんどみられなかった突発性発しんを対象疾患として検討した。

事業が変更された1999年第13週の前後52週間（変更前：1998年第13週～1999年第12週，変更後：1999年第14週～2000年第13週）の定点当たり患者報告数の合計を比較した結果を表1に示した。変更前52週間の合計は49.28であったが，変更後52週間の合計は62.18となり，1.26倍に増加していた。全国も同様に比較すると，1.23倍増加していた。

事業変更前後それぞれの定点当たり患者報告数から得られた回帰直線で，前後の傾向を比較した結果を図14に示した。愛媛県の回帰直線は変更前が $y = -0.006x + 1.2555$ ，変更後は $y = -0.007x + 1.5571$ であり，変更前後で傾きはほぼ同じで，ともに若干の減少傾向が確認された。全国も同様に比較すると変更前は $y = -0.003x + 0.8057$ ，変更後は $y = -0.005x + 1.1842$ で，傾きに大きな差はなく，若干の減少傾向が確認された。また，変更前後の回帰直線から求めた事業変更時（1999年第13週）の定点当たり患者報告数は，愛媛県で1.28倍（前：0.87 後：1.11），全国で1.41倍（前：0.61 後：0.86）に増加していた。

表1 事業変更前後52週間における突発性発しんの定点当たり患者報告数の比較

	定点当たり報告数合計		比
	変更前	変更後	
愛媛県	49.28	62.18	1.26
全国	34.65	42.74	1.23

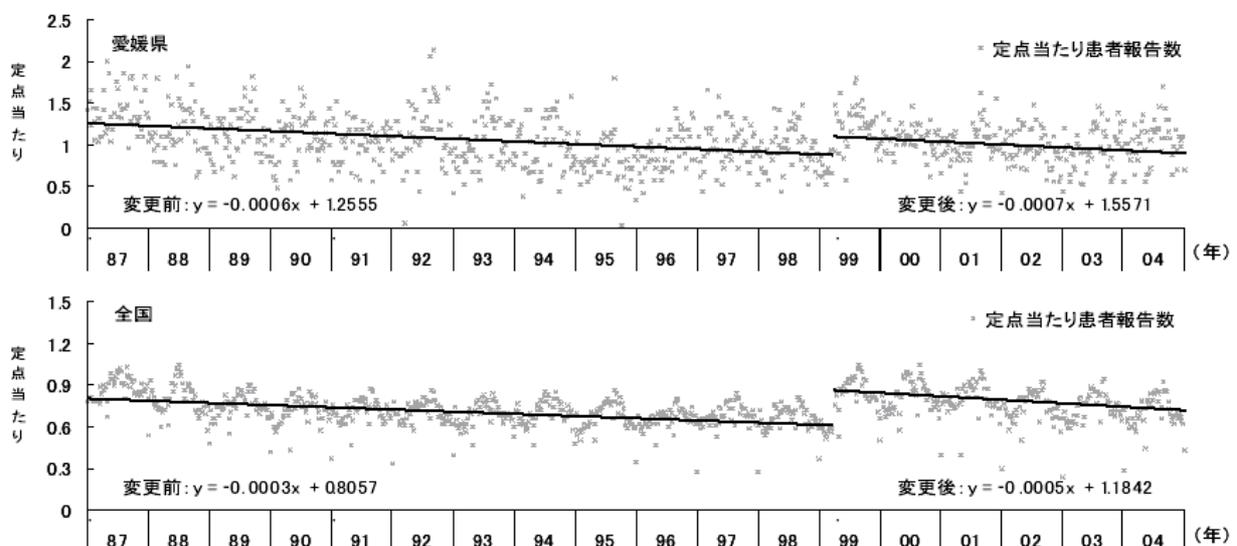


図14 事業変更前後における突発性発しんの傾向の比較

考 察

1987年から2004年の18年間における感染症サーベイランス事業および感染症発生動向調査事業で収集されたデータを基に、愛媛県における感染症の流行特性を解析した。その結果、①通年発生し、変動がみられない疾患（突発性発しん）、②通年発生するが季節性がみられる疾患（A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、感染性胃腸炎、水痘）、③明確な季節的消長がある疾患（インフルエンザ、咽頭結膜熱、手足口病、ヘルパンギーナ）、④複数年周期の疾患（伝染性紅斑、流行性耳下腺炎）、⑤流行を示す明確なピークが消失している疾患（百日咳、風しん、麻しん）の主に5つのパターンがみられた。

水痘は、13週移動平均グラフにおいて愛媛県では一峰性、全国では二峰性の推移がそれぞれ観察され、流行パターンに差がみられた。北海道・東北・北陸では二峰性、関東以南の地域においてはピークが不明瞭か一峰性を示すことが報告されており⁷⁾、今回の解析でも同様な傾向が観察された。

インフルエンザ、咽頭結膜熱、手足口病、ヘルパンギーナは年次により流行規模に差がみられたが、これは原因となるウイルスが流行年次により入れ替わっているためと考えられる。また手足口病は、単一のウイルスで全国的な流行が一斉に起こっているのではないことが報告されているが⁸⁾、今回の解析においても流行ピーク値の大小は全国推移と一致しなかった。これらの疾患では、病原体検出結果と併せた解析が必要である。

百日咳、風しん、麻しんは最近では流行を示す明確なピークがみられず、周期性が消失していた。これは、これらの疾患が定期予防接種の対象であり、ワクチンの効果により患者報告数が大幅に減少したためと考えられる。感染症法施行以降、全国的な流行はみられず、風しんと麻しんは地域的な流行が発生し⁹⁻¹¹⁾、百日咳は小規模な集団発生や家族内感染が散見される程度となった¹²⁾。愛媛県においても百日咳と風しんの流行的発生はみられず、麻しんは地域流行にとどまってお²⁾、全国的、全県的な流行から地域流行へと流行形態に変化が生じていた。

伝染性紅斑は5年周期、流行性耳下腺炎は3～4年周期の流行が確認された。前回の流行がともに2001～2002年であることから、次の流行は伝染性紅斑が2006～2007年、流行性耳下腺炎が2005～2006年と推定された。実際に流行性耳下腺炎の52週移動平均グラフでは、愛媛県、全国ともに2004年から増加傾向が認められた。

突発性発しんは季節性や年次による差異がないことから、感染症発生動向調査のデータ解析の際に基準疾患として利用されている¹³⁾。今回の解析においても季節性や周期性はみられなかったが、事業が変更された1999年にベースラインの上昇が確認されたことから、事業変更が

データの連続性に及ぼす影響について検討した。変更前52週間に対し変更後52週間では患者報告数は1.26倍に増加した。これは事業変更に伴い、定点が内科・小児科の29定点から小児科中心の39定点へ増加した結果、患者の把握率が上昇したためと考えられた。また事業変更前後の定点当たり患者報告数から得られた回帰直線の傾きに大きな差はなく、前後で傾向に変動がないことが確認された。これらの結果から、事業変更が周期性や季節性の解析に与える影響は小さいことが推察された。また突発性発しんは、小児人口の減少に伴い患者報告数が減少していることが報告されているが⁷⁾、今回の解析においても回帰直線の傾きから変更前後ともに若干の減少傾向が確認された。突発性発しん以外に通年発生する疾患（A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、感染性胃腸炎、水痘）のグラフからも、程度の差はあるがベースラインの上昇がみられた。A群溶血性レンサ球菌咽頭炎では1997年以降上昇していることから、迅速診断キットの普及などで診断技術が向上したことによる報告数増加の可能性も考えられる¹⁴⁾。

今回は週別の時系列グラフ（原系列グラフ）、13週移動平均グラフ、52週移動平均グラフを使用し、目視による流行特性の解析を試みた。13週移動平均グラフは、原系列グラフに比べ季節性が明確で、6ヶ月周期のような短い周期も確認できたが、短期間の急激な増減はやや不明瞭であった。52週移動平均グラフは、インフルエンザや感染性胃腸炎など毎年流行を繰り返す疾患のピークは消失し、原系列グラフや13週移動平均グラフに比べ季節性が不明瞭であった。しかしながら、伝染性紅斑や流行性耳下腺炎のような複数年周期の疾患の推移や、ベースラインの上昇などの長期的傾向は、他のグラフに比べ端的に観察することができた。これらのグラフを組み合わせることで、流行特性の目視的解析はある程度可能と思われた。今後は統計学的手法を用いて流行特性を数値化するなど、客観的な解析方法を検討したい。

ま と め

1987～2004年の18年間における感染症サーベイランス事業および感染症発生動向調査事業で収集されたデータを基に、愛媛県における感染症の流行特性を解析した。

1. ①通年発生し、変動がみられない疾患（突発性発しん）、②通年発生するが季節性がみられる疾患（A群溶血性レンサ球菌咽頭炎、感染性胃腸炎、水痘）、③明確な季節的消長がある疾患（インフルエンザ、咽頭結膜熱、手足口病、ヘルパンギーナ）、④複数年周期の疾患（伝染性紅斑、流行性耳下腺炎）、⑤流行を示す明確なピークが消失している疾患（百日咳、風しん、麻しん）の5つのパターンがみられた。

2. 全国の推移と比較すると、水痘は愛媛県では一峰性、全国では二峰性の推移がそれぞれ優位に観察され、流行パターンに差がみられた。
3. 事業変更に伴い、突発性発しんの患者報告数が増加したが、事業変更前後で傾向に変動がないことが推察された。
4. 原系列グラフ、13週移動平均グラフ、52週移動平均グラフは流行特性の観察に有用であった。
- 6) 福田美和 ほか：三重保環研年報, 5, 43-48 (2003)
- 7) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報, 25, 12, 318-320 (2004)
- 8) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報, 25, 9, 224-225 (2004)
- 9) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報, 24, 3, 53-54 (2003)
- 10) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報, 22, 11, 273-274 (2001)
- 11) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報, 25, 3, 60-71 (2004)
- 12) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報, 26, 3, 61-66 (2005)
- 13) 国立感染症研究所感染症情報センター：感染症週報, 5, 28, 13-15 (2003)
- 14) 国立感染症研究所感染症情報センター：感染症週報, 5, 37, 16-18 (2003)

文 献

- 1) 愛媛県：感染症サーベイランス事業報告書 平成6年版 (1996)
- 2) 愛媛県感染症情報センター：愛媛県感染症発生動向調査事業報告書 平成16年 (2005)
- 3) 国立感染症研究所感染症情報センター：感染症週報, 5, 11, 14-16 (2003)
- 4) 長谷川伸作 ほか：道衛研所報, 47, 15-36 (1997)
- 5) 長谷川伸作：第15回公衆衛生情報研究協議会研究会抄録集, 28-29 (2002)