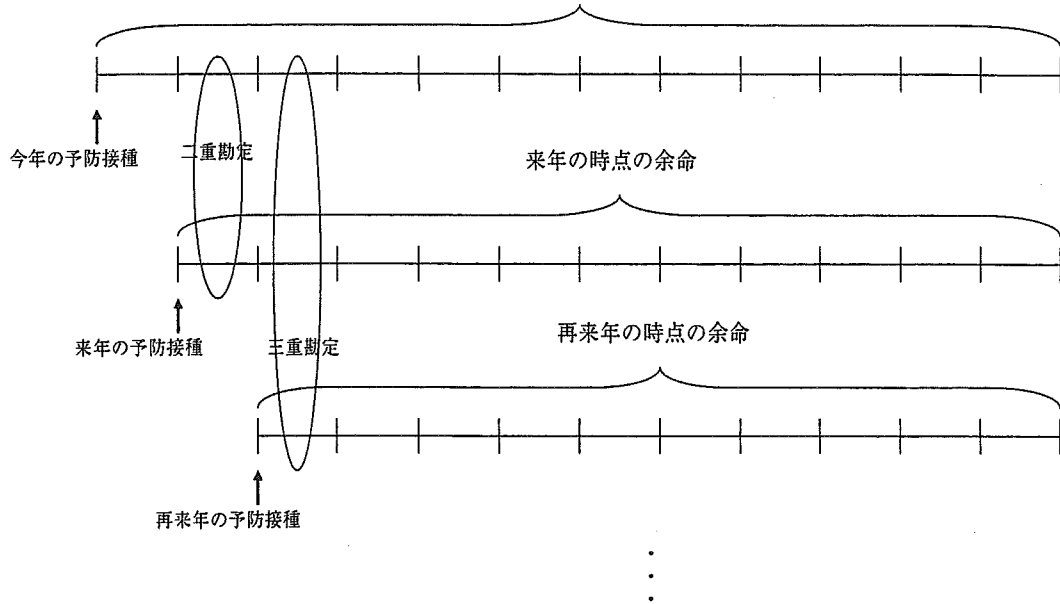


図4 インフルエンザ予防接種の効果を定義する期間
今年の時点の余命



いる（大日（2003b））。意味的には、予防接種で回避される死亡という意味で超過死亡の方が望ましいことがいうまでもない。推定においては、超過死亡を用いないことによって死亡率が過大に見積もられているために、接種率の係数も過大に推定されている恐れがある。また将来的には、効果の定義を厳密化するという意味で65歳以上に限定した肺炎・インフルエンザ死亡あるいは65歳以上の総死亡における超過死亡者に用いることが必要であろう。これらの情報は一般には公開されていないが、人口動態統計の目的外使用申請報告書で報告されている（国立感染症研究所感染症情報センター第一室（2005））。

また、接種率に対する説明変数に関しても一層検討を進める必要がある。例えば、各自治体における勧奨の仕方は重要な要素となろう。ここではそのような情報は入手されていなかったため、もし仮にそのような勧奨が両シーズンで同じであれば、その影響は完全に地域の固定効果によって取り除かれるために、結果への影

響は全くない。

便益費用比の分析に関しては、多くの仮定が陰伏的に用いられている。まず、インフルエンザ予防接種の影響は、死亡阻止のみに限定されており、従来強調されている重症化阻止よりもさらに細かい効果の定義になっている。入院等の重症化阻止、あるいはそもそも罹患の抑制の評価は、データの入手が一層困難であるのであえて効果を狭く定義している。これは便益費用比を過小にする。入院等の重症化阻止や罹患の抑制を考慮した場合、さらに便益費用比を高めるために、高齢者のインフルエンザ予防接種への公費補助が非常に効果的であるとする結論は変更がない。

逆に、予防接種のための機会費用、あるいは副反応の治療費用あるいはQOLの低下といった費用も無いと仮定されている。これは、便益費用比を過大にするが、高齢者であり機会費用は低いと推測されること、また重篤な副反応は、厚生労働省の発表（2003年8月28日）によると1998年から2003年4月までで死亡2例、肝機能

障害7例、ぜんそく発作11例に過ぎず、仮に考慮してもその影響は僅かで、結論には大きな影響がないと予想される。

最後に今回は効果を死亡の回避のみで捉えたが、これを罹患患者数や医療費といったより広い概念で捉えることも可能であろう。但し前述したように、インフルエンザ予防接種の効果は罹患の抑制よりもむしろ重症化阻止の側面が強いので、罹患患者数や医療費に効果を広げた場合、その効果が失われ、さらには逆の結論も導かれうる。極端な場合、死亡例が多い場合、そうでない場合と比べて医療費は安価にすむ可能性も排除されない。その意味で、あえて社会的には最も重篤な影響である死亡に限定することは、インフルエンザの予防接種を評価する上でより妥当であると考えられる。いずれにしても、罹患患者数や医療費についても分析を進める必要があることはいうまでもない。

VI-2. 水痘

VI-2-1. 緒言

水痘の予防接種は現在任意接種であり、接種率も30%程度であると推測されている(さいたま市(太田・山崎他(2003)), 戸田市(平岩(2003))の事例より)。このような状況をふまえて、定期接種化するなどして患者数の減少を国の政策として推進する施策の有効性について議論する必要がある。その際には定期接種化にむけてのエビデンス、つまり、定期接種化した方が、現状よりも社会の負担が軽減できるという証明が必要である。水痘においても全く同様で、諸外国ではこれまでも多くの研究が積み重ねられている(Brisson, Edmunds (2002), Hsu, Lin, Tung, et al. (2003), Domingo, Ridao, Latour, et al (1999), Beutels, Clara, Tormans, et al. (1996), Lieu, Cochi, Black, et al. (1994), Scuffham, Devlin, Eberhart-Phillips, Wilson-Salt (1999), Miller, Hinman (2004))。以下ではカナダ、台湾、スペイン、ドイツ、アメリカ、ニュージーランドで行われた研究を取り上げ、少し詳細に見てみよう。

検討されている接種時期は、カナダやドイツでは一歳児、台湾やスペイン、ニュージーランドでは15か月児、アメリカでは就学前での接種、とまちまちであるが、得られている結論はほぼ共通している。まず、医療保険・公衆衛生的視点に立つと、つまり評価の対象を直接医療費(水痘罹患時や予防接種の際の副反応の治療に実際にかかる医療費)や予防接種に関する費用(ワクチン代、技術料、管理費等)のみに限定すると、罹患に伴う医療費の方が、予防接種に関する費用よりも安価であり、その意味で予防接種をしない方が医療保険・公衆衛生財政にとっては有利であるという点である。例えば、罹患に伴う費用/予防接種に伴う費用の比率は台湾では0.34、スペインでは0.54、アメリカでは0.9、ニュージーランドでは0.67、ドイツやカナダでも1以下とされている。つまり、医療保険・公衆衛生的視点からは水痘の予防接種を奨励あるいは公費補助を与えることは医療経済学的には支持されない、という結論になる。

他方で、社会的視点に立つと事情は大きく変わる。社会的視点では直接医療費や予防接種に関する費用に加えて、家族が罹患時あるいは副反応の際に看護するために日常生活を中断する事によって生じる負担、死亡あるいは重篤な後遺症による損失を加えて評価する。これらは経済学では総称して機会費用と呼ばれている。政策が社会をよりよい状態に導くために行われるのであれば、社会的視点の方が政策的には妥当な視点であろう。こうした社会的視点に立つと、機会費用を含めた罹患に伴う費用/機会費用も含めた予防接種に関する費用の比率はカナダで5.24、台湾で2.06、スペインで1.61、ドイツで4.6、アメリカで5.4、ニュージーランドで2.8といずれも大きく1を超えている。つまり、罹患に伴う費用よりも予防接種に関する費用の方が安価であり、予防接種を奨励あるいは公費補助を与える方が、社会をより好ましい状態にすることが明らかにされている。このように、医療保険・公衆衛生的視点では支持されず、社会的視点では支持されるのは、水痘が非常に感染

力の高い疾患であり、また、家族による看護が相対的に大きな負担となるためである。

いうまでもなく、家庭での看護負担は、世帯構造や就業率といった社会の状況に強く依存しているため、安易に諸外国の研究がそのまま日本でも成立しているかどうかは調査し検討する必要がある。残念ながらこのような厳密なレベルでの水痘の疾病負担、またそれに基づく予防接種の費用対効果分析はこれまで行われてきていない。そこで本稿では、そうした家庭の看護負担に関する調査を、外来受診時、担当医を通じて実施する。また、それと合わせて、外来医療費の算定も行う。その上で、入院や後遺症といった重症化例の情報を加味し、また予防接種の費用等を勘案して、予防接種の費用対効果分析を行う。

厚生労働省は2004年から予防接種法の改正を見据えて、その議論をしている。その中間的な求めが予防接種に関する検討会中間報告書（平成17年3月）として公表されており、その中で「水痘は、予防接種法の未対象疾患の中で定期接種化が最も期待されているワクチンである…」としている。そうした状況を背景として、水痘の費用対効果を今考えることは政策的にも非常に重要であるし、また政策立案に求められていることである。

VI-2-2. 方法

調査は平成16年度厚生労働科学研究費補助金新興・再興感染症研究事業「水痘、流行性耳下腺炎、肺炎球菌による肺炎等の今後の感染症対策に必要な予防接種に関する研究」（代表：岡部信彦国立感染症研究所感染症情報センター長）の研究の一環として、国立感染症研究所感染症情報センターを実施主体として、平成16年6月15日から1年間の予定で実施されている。本報告では12月14日までの半年間のデータに基づいて解析を行う。

調査は、家族に対する家族票と、医師に対する医師票からなる。家族票は、外来受診時、水痘の診断がついた患者のご家族の方に、担当医

から説明の上、調査票を配布され、回復後、家族により記入、郵送にて回収される。調査項目は、患者の年齢、受診回数、家族の休業日数、家族看護の担当者の休業期間、性別、間柄、職業、家族看護に関して直接支払った費用である。

医師票は、外来受診時、水痘の診断がついた患者の当該疾患の外来受診が完了したと思われる時点で、担当医によって記入され、郵送にて回収される。調査項目は、初診日、患者の年齢、性別、医療費、基礎疾患、合併症、受診回数、他院の紹介、予防接種の有無、院外処方の有無、院外処方の内容、検査の実施の有無と種類、後遺症、転帰である。

全ての調査は、患者名、医療機関名も無記名とし、また、地域や医療機関の概要に関する情報も収集しない。患者には初診時に主治医から口頭で調査の概要が説明され、協力が要請される。書面による記録はとらない。患者がその場で断った場合には医師票も残さない。家族票は回復後の記入、送付なので、調査協力は家族の自由意思に基づく。

家族票と医師票は別個に回収され、患者がどの医療機関に受診したか、医師票の患者が家族票のどの患者に対応するかは特定化できない。医師票と家族票で共通の項目は、年齢と受診回数のみである。家族票と医師票の情報を同時に用いる分析では、この年齢・受診回数毎に対応づける。医療費は、自己負担と保険給付の合計とする。包括化されている場合には、包括化された金額を持って医療費とする。院外処方の場合には、調査した処方内容からその費用を推測する。

家族が患者を看護するために日常生活を中断すると、その分の仕事、家事、育児、勉強等が滞り、その埋めあわせを同僚や家族あるいは回復後の家族看護者本人が負担することになる。その金銭的価値は賃金に一致することが経済学的に知られている（人的資本アプローチ）。労働の対価として収入を得ている者はその賃金が機会費用と推定される。労働の対価として収入を得ている者はその賃金が機会費用と推定され

る。労働の対価として収入を得ていない者は、人的資本アプローチにしたがい、そのような就業機会を放棄していることから、本人が就業した場合に得られたであろうと推測される賃金を機会費用とする。具体的には、性別毎のパート賃金をこの場合の機会費用とする。

機会費用のもととなるのは、2002年度賃金構造基本調査から全国性別正社員・パート別、年齢階層別平均賃金から、年齢に関する多項式を推定しその推定値を1日あたり賃金とする。

死亡例は、1 QALY あたりの金銭評価を600万円（大日（2003a））としてその年齢での平均余命を乗じる。後遺症例は、QOL に応じてその状態を金銭評価し、家族看護の機会費用は、賃金に $1 - QOL$ を乗じた金額を機会費用とする。この場合の余命は、後遺症の程度にかかわらず、平均余命とする。

水痘は感染性が非常に強く（国立感染症研究所・厚生労働省結核感染症課（2004））、予防接種を受けていない限りほぼ全員が罹患すると考えられるので、患者数は出生コホートの内、予防接種を受けなかった7割の人口に相当する84万人を患者数とする。

接種費用はばらつきが大きく、また全国的な調査もされていないために、ここでは5000円と8000円を併用的に用いる。また、予防接種に伴う家族看護は半日とする。特に副反応は知られていない（国立感染症研究所・厚生労働省結核感染症課（2004））ので、ここでは無視する。

評価基準は増分便益費用比を用いる。これは、定期接種化によって増加した便益（増分便益）を増加した費用（増分費用）で除したものである。これが1以上の場合には、定期接種化によって得られる追加的な利益がそれによって生じる追加的な費用を上回っているという意味で、政策的根拠を得ることを意味する。

従来の政策は任意接種で接種率は30%とし、定期接種化された場合には100%の接種率、有効率も100%を仮定し患者数が0とする。つまり、現在かかっている疾病負担の全てが定期接種化による増分便益と見なす。他方で、増分費

用は、出生コホート全人口での接種に関わる費用から現在の接種に関わる費用を引いたものなので、出生コホートの7割の人口での接種に関わる費用となる。

VI-2-3. 結果

回収は医師票95、家族票72枚であった。疾病負担の基礎となる家族看護の状況が表3にまとめられている。それに機会費用を乗じた家族看護に関する費用の分布が表4の2列目にまとめられている。これによると平均約4万円である。他方で、医療費は表4の1列目にあり平均1万2000円程度である。その合計は、表4の第3列にあり平均約5万2000円である。

これに患者数の84万人を乗じたものが日本全体の外来における疾病負担となり、平均427億円である。他方、愛知県下の医療機関のうち小児科を標榜する病床数100床以上の病院112施設（平成9年度からは111）を対象に、平成6～10年度の5年間毎年度調査票を送付し、その年の1月から12月までの間に入院治療を要した15歳までの症例についての調査（愛知県ウイルス感染症対策協議会（2003））では、この間の入院症例数343例で、平均医療費27万円、平均入院期間8日であった。愛知県の小児人口規模は全国の5.83%として全国に拡大推定し、またそれに家族看護の費用の加えたのが表5の2列目の入院症例における疾病負担である。また同報告では後遺症例として左下腿切断1例が報告されており、そのQOLを0.8として、本人および家族の看護費用を評価した後遺症例における疾病負担を表5の3列目にまとめておく。さらに、これらの合計である日本全体の疾病負担が4列目にまとめられており、約436億円である。

増分便益費用比は、接種費用を8000円、あるいは5000円として評価したそれぞれが表6の第1、2列にまとめられている。平均的にはいずれの場合でも4以上と非常に高い数値を示している。また、最小値を見ても1.4以上と1を上回っている。

VI-2-4. 考察

水痘の疾病負担は約436億円と推定された。これは、麻疹の疾病負担は2000年時点の患者数20万人で約480億円（高橋・大日（2002））に

は匹敵する。その後キャンペーンが実施され2004年には予想患者数1万人で疾病負担は17億円まで低下していると推測される。現在の水痘の疾病負担は、2000年時点での麻疹のそれと同

表3 水痘における休業日数の分布

| 休業日数 | 度数 | 割合 |
|------|----|-------|
| 0 | 6 | 9.38 |
| 1 | 4 | 6.25 |
| 1.5 | 1 | 1.56 |
| 2 | 5 | 7.81 |
| 3 | 1 | 1.56 |
| 4 | 8 | 12.50 |
| 5 | 12 | 18.75 |
| 6 | 6 | 9.38 |
| 7 | 9 | 14.06 |
| 8 | 3 | 4.69 |
| 9 | 6 | 9.38 |
| 10 | 3 | 4.69 |

| 家族看護日数 ^{a)} | 頻度 | 平均日数 |
|----------------------|----|----------|
| 母 | 63 | 3.944444 |
| 父 | 26 | 1.673077 |
| 祖父・祖母 | 45 | 3.422222 |
| その他の親せき | 3 | 3.833333 |
| 知り合い（無料） | 2 | 1 |
| ベビーシッター | 0 | |
| 病児保育 | 0 | |

Note: ^{a)}家族看護を行った場合の頻度および平均日数。

表4 水痘における外来患者一人あたり疾病負担（円）

| | 医療費 ^{a)} | 家族看護 ^{b)} | 疾病負担 |
|------|-------------------|--------------------|----------|
| 平均 | 12445.28 | 40774.52 | 51758.27 |
| 標準偏差 | 4015.073 | 26206.23 | 24322.97 |
| 最小値 | 5903.19 | 4940.558 | 16373.75 |
| 25%値 | 10103.19 | 22232.51 | 36215.42 |
| 中央値 | 11903.19 | 34583.91 | 46487.09 |
| 75%値 | 15103.19 | 49615.45 | 56488.51 |
| 最大値 | 26903.19 | 107517.8 | 122872.9 |

Note: ^{a)}医療費には院外処方での調剤薬局にかかる費用が含まれている。

^{b)}賃金は賃金構造基本調査（全国）の正社員・パート別、性別、年齢階層別賃金を年齢の関数に回帰させた推定値を用いる。推定結果は著者に問い合わせを頂きたい。なお、アルバイト・主に家事従事・学生・その他はパートと同じとする。

表5 日本全体での水痘の疾病負担（億円）

| | 外来 ^{a)} | 入院 ^{b)} | 後遺症 ^{c)} | 合計 |
|------|------------------|------------------|-------------------|--------|
| 平均 | 427.0774 | 3.8964 | 4.6965 | 435.7 |
| 標準偏差 | 192.7859 | 3.5722 | 4.0278 | 200.4 |
| 最小値 | 137.5395 | 3.6429 | 4.1737 | 145.4 |
| 25%値 | 303.2634 | 3.6429 | 4.1737 | 311.1 |
| 中央値 | 390.4916 | 3.6429 | 4.1737 | 398.3 |
| 75%値 | 473.493 | 4.2351 | 5.395 | 483.1 |
| 最大値 | 1002.759 | 4.9306 | 6.8293 | 1014.5 |

Note : ^{a)} 表3の外来患者一人あたり疾病負担を、年間水痘患者数を予防接種を受けていない出生コホート84万人で評価。

^{b)} 愛知県下の医療機関のうち小児科を標榜する病床数100床以上の病院112施設（平成9年度からは111）を対象に、平成6～10年度の5年間毎年度調査票を送付し、その年の1月から12月までの間に入院治療を要した15歳までの症例について調査された。この間の入院症例数343例、平均医療費27万円、平均入院期間8日である。愛知県の小児人口規模は全国の5.83%として全国に拡大推定。分布は出雲での調査における一日あたり平均機会費用から算出。

^{c)} 愛知県の上記調査における後遺症例として左下腿切断1例が報告されており、そのQOLへの損失を0.2、平均余命78年、1年あたりQOLの価値を600万円、家族看護の機会費用がQOLの損失と同じ割合で生じているとして算出。

表6 便益費用比

| 接種費用 | 8000円 | 5000円 |
|------|---------|---------|
| 平均 | 4.3919 | 5.8876 |
| 標準偏差 | 2.0201 | 2.708 |
| 最小値 | 1.4653 | 1.9643 |
| 25%値 | 3.136 | 4.2039 |
| 中央値 | 4.0153 | 5.3827 |
| 75%値 | 4.8703 | 6.5289 |
| 最大値 | 10.2272 | 13.7101 |

Note : 予防接種に伴う家族看護は半日で評価している。

じであるということは、麻疹がその後広範なキャンペーンをはじめとする公衆衛生的政策がとられた、また2回接種が導入されたことを考えると、水痘においても定期接種化などより積極的な公衆衛生的対応がとられる利益は大きい。

増分便益費用比が、その最低値においても1を上回っており、ほぼ確実に定期接種化によってもたらされる追加的な便益が、追加的な費用を上回っている。したがって、定期接種化に向けて強い政策的根拠が確認される。

この分析における最大の問題点は、定期接種

における接種率、有効率を100%としているが、これは極めて非現実的である。麻疹など既に定期接種化されている他の疾患においても100%は実現されていない。接種率が100%以下、あるいは有効率が100%以下となった場合には患者数は0とはならない。しかしながらその際の患者数の予測は単純ではなく、数理モデルを立てて長期的な効果を予測しなければならない(Brisson, Edmunds (2003))。集団免疫効果による罹患率の低下、それに伴う感受性者、罹患者の平均年齢の上昇、特に成人例での重篤化を考慮しなければならない。特に成人例の、医療費やQOLへの影響は、少なくとも日本では稀であるので、十分な知見が蓄積されていない。そうした数理モデルの開発と、死亡例、重症化例、成人例の知識の蓄積、それに基づく長期的な定期接種化の影響の評価は次の課題である。

VI-2-5. 結論

VI-2の冒頭で紹介した厚生労働省の予防接種に関する検討会中間報告書（平成17年3月）は、「…関係者は予防接種法の対象疾患類型の

再検討するに当たって、水痘ワクチンの位置づけについても合わせて考慮すべきである。」と結んでいる。つまり、今回の予防接種法改正の議論では見送られたわけであるが、ここで示さ

れたように強い政策的根拠が証明されているので、早急に定期接種化すべきであると結論づけよう。

Ⅶ. 具体例その2：禁煙プログラム

医療・公衆衛生政策における費用対効果分析のもう一つの具体例として禁煙プログラムを紹介する (Ohkusa and sugawara (2005))。

Ⅶ-1. 目的

日本は、2005年2月28日に発効した「タバコ規制枠組み条約」を2004年6月8日に批准しており、国際的にも禁煙の促進を表明している。また、国内的にも平成12年から取り組んでいる「21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21)」においても、喫煙を一つの重要な柱として位置づけられている。そこでは具体的な目標として

1. 喫煙が及ぼす健康影響についての知識の普及
2. 未成年の喫煙をなくす。
3. 公共の場や職場での分煙の徹底、及び、効果の高い分煙についての知識の普及
4. 禁煙、節煙を希望する者に対する禁煙支援プログラムを全ての市町村で受けられるようにする。

が設定され、2010年を目標に取り組まれているところである。残念ながら、喫煙率に関する具体的な目標設定はないが、禁煙を促進することが言明されている。では、それをどの様な方法をとって行うのが社会にとって最も望ましいことであろうか。ここでは、いくつか考えられる禁煙プログラムの中で、最も望ましい方法について検討する。

現在、禁煙プログラムには禁煙教室などの集団指導、医師等による個別の禁煙指導、ニコチン置換療法などがある。ニコチン置換療法は、

米国で作成されたタバコ依存症治療ガイドライン (The Tobacco Use and Dependence Clinical Guideline Panel, Staff, and Consortium Representatives (2000)) において推奨されている。日本でのニコチン置換療法は、ニコチンパッチとニコチンガムが用いられている。しかしながら現在は、ニコチンパッチは医師による処方せんが必要な医療用医薬品である。一方のニコチンガムは一般用医薬品 (OTC) として薬局、薬店で購入できる。ニコチンパッチは現在60カ国以上の国で使用され、最近では30カ国以上でニコチンガムと同様、禁煙希望者が入手しやすいように薬局での購入ができるように OTC にスイッチされつつあるが、日本ではまだされていない。また、禁煙プログラムの一つとして医師等による個別の禁煙指導が行われるが、日本では現在自由診療として行われている。そこで本節では新たな禁煙プログラムとして、ニコチンパッチの OTC 化、また、医師による禁煙指導の保険適用、という2つの政策を事前評価するための費用対効果分析を行う。

Ⅶ-2. 調査

そのための調査を2004年12月に WEB を利用して行った。調査対象者は禁煙に関する質問に限るため、20歳—59歳の喫煙者のみを対象とし、地域、年齢、性別を層として4600名を二層化無作為抽出を行った。回答は、2389名 (回収率 51.9%) から得た。調査では、コンジョイント分析 (大日 (2003b)) として仮想的な条件下で医療機関と大衆薬局の何れを選択するかを質問している。仮想的な条件としては医療機関での

費用、片道時間、保険適用、ニコチンパッチの OTC 化、OTC の費用、薬剤師の説明を軸として想定する。

医療機関に関する仮想的な条件における水準は、片道時間を 3 種類 (30分, 60分, 120分) とする。禁煙が依頼への医療保険の適用は、有無の 2 種類とする。費用は現在の禁煙外来を診察 4 回、薬剤処方 8 週間分) とすると平均 30000 円程度とされているため、10000 円から 50000 円とする。ただし、保険適用される場合には、3 割の自己負担となるために費用の範囲は 3000 円から 15000 円とする。

一方、OTC の場合には、消費者が自由に薬局を選べるため、片道時間は軸としない。ニコチンパッチの OTC 化は、その有無の 2 種類とする。薬剤師の説明時間は 3 種類 (なし, 5分, 10分) とする。費用は、現在 OTC として販売されているニコチンガムでの禁煙までのおおよその金額が 30000 円程度とされているため、10000 円から 50000 円とする。なお、禁煙成功率は全ての場合で同じであるとした。

回答者にすべての設問をするのは負担が大きいため、1 人の回答者には 10 のシナリオを提示し、医療機関受診か OTC の何れを希望するかの回答を求めた。その組み合わせを 5 パターン作成し、ランダムに回答者に割り付ける。なお、シナリオの順もやはりランダムに並べる。

VII-3. 推定

推定は、コンジョイント分析で標準的な random effect Probit 推定を用いる。これは、第 i 人が第 j 問 ($j = 1, 2, \dots, 10$) に対する回答 (OTC を選んだ場合に 1, 選ばなかった場合に 0) を被説明変数として

$$O_{ij}^* = \alpha_0 + \alpha_M \log M_{ij} + \alpha_T \log T_{ij} + \alpha_I I_{ij} + \alpha_C \log C_{ij} + \alpha_E^5 E_{ij}^5 + \alpha_E^{10} E_{ij}^{10} + \mu_i + \varepsilon_{ij}$$

$$O_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{if } O_{ij}^* > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (9)$$

である。ここで M_{ij} , T_{ij} , I_{ij} , C_{ij} , E_{ij}^5 , E_{ij}^{10} は

医療機関での費用、片道時間、保険適用ダミー、OTC の費用、5 分の薬剤師の説明ダミー、10 分の薬剤師の説明ダミーである。また、 μ_i は random effect で回答者固有の効果を示す。 ε_{ij} は純粋な確率的誤差項である。分析は主要な関心事である OTC とし、ニコチンガムの場合とニコチンパッチとで標本を分けて分析することとする。推定結果は、表 7 に示すとおりで、全ての変数が有意であり、また random effect の分散は有意に 0 以上であり、その考慮が必要であることが確認される。

VII-4. 費用対効果分析

次に費用対効果分析を行う。ただし、ここでは需要曲線の形状が明らかにされているので、消費者余剰、外部性あるいは死重的損失を求めることができる。もし喫煙者が禁煙から得られる便益が同じであるとすると、需要曲線はそのプログラムにおける禁煙成功率に関する主観的な評価、つまり自己効力感を反映していると考えられる。あるプログラムにおいて高い価格の場合でも選択する意思を持つ喫煙者は、低い価格でもそのプログラムの利用を希望しない喫煙者よりもそのプログラムにおける自己効力感、あるいは適性が高く、これは主観的な禁煙成功率を反映している。

他方で、通常多くの費用対効果分析が平均的な個人を仮定、あるいはシナリオに基づいて行われる。つまり禁煙プログラムの場合には、禁煙成功率を適当に定めて評価されている (Keebler, Alison, Richard and Martin (2002))。そこでは、個人の情報に依拠せずに平均的な状態あるいは仮想的な状態のみで評価され、個人間の分布は無視される。本章前節の予防接種の具体例もその一例である。換言すればこれらの分析では、全て同質の個人のみを想定し、存在している個人間の違いを評価していない。ここでの具体例で重要な個人間の分布は、各個人が評価する主観的な禁煙成功率である。需要曲線を用いない費用対効果分析はこれが全ての個人で同じであると仮定している。

表7 大衆薬・医療サービスでの禁煙補助剤に対する需要分析の推定結果

| | ニコチンパッチ | | ニコチンガム | |
|------------------------------|---------|------|---------|------|
| 医療費用 (対数) | .095956 | .000 | .234143 | .000 |
| 通院時間 (対数) | .082339 | .002 | .091902 | .000 |
| 保険適用 | -.06235 | .021 | -.03687 | .001 |
| OTC 費用 (対数) | -.33816 | .000 | -.23327 | .000 |
| 説明 (5分) ^{a)} | .096849 | .000 | .018047 | .089 |
| 説明 (10分) ^{a)} | .075274 | .050 | .087564 | .000 |
| 標本数 | 4725 | | 7066 | |
| 個人数 | 2375 | | 2377 | |
| χ^2 検定確率値 ^{b)} | <0.0000 | | <0.0000 | |
| 対数尤度 | -1531.5 | | -3187.5 | |
| χ^2 検定確率値 ^{c)} | <0.0000 | | <0.0000 | |

Note: 被説明変数は OTC (ニコチンパッチあるいはニコチンガム) の購入希望の有無。

^{a)} 説明 (5分) あるいは説明 (10分) は OTC 購入時に薬剤師による 5 あるいは 10 分の説明。

^{b)} 推定モデルと定数項のみが同じ説明力を持つとする帰無仮説に関する尤度比検定の確率値。

^{c)} 推定モデルと random effect を除いたモデルとが同じ説明力を持つとする帰無仮説に関する尤度比検定の確率値。

逆に需要曲線は、個人が評価する主観的な禁煙成功率の情報に基づいている。つまり、主観的な禁煙成功率が高い人は多くの便益を感じ、主観的な禁煙成功率が低いと考える人の感じる便益はわずかである。その意味で、プログラムの費用対効果分析は個人一人一人の主観的な判断に依拠しているという意味で需要曲線の情報からの分析の方が望ましい。

さらに、補助金あるいは保険適用の費用対効果を考える際には、そうした異質性が根本的に重要である。補助金あるいは保険適用がされて利用者が増えるということは、そうした政策がなされる前には参加しなかった人が新たに参加することを意味する。このときに、政策前から参加していた人と新たに参加した人を同質であると考えすることは誤りである。なぜなら、新たに参加した人は、政策前には参加しないという意思表示をしており、これはその人たちにおける便益が低いことを意味している。補助金あるいは保険適用によって新たに参加するのはこうした便益が相対的に低く、個人的には費用よりも低いと判断した人たちである。このような便益の低い集団においても、政策前から参加して

いる便益の高い集団と同じであると仮定することは大きな過大評価である。こうした事実を、従来の需要曲線を用いない費用対効果分析は無視している。

逆に需要曲線の情報を用いてそうした異質性を念頭において分析すれば、新たに参加する集団における便益が低いことを明示的に考慮される。この差は非常に大きい。外部性がない場合の死重的損失の議論を思い起こせば、補助金や保険適用は必ず社会の厚生を低下させ、増分便益費用比は 1 を必ず下回る。換言すれば、平均的で同質な個人からなる集団を仮定する従来の費用対効果分析は、誤った結論を導くことになりかねない。このように需要曲線の情報を用いる費用対効果分析と、平均的で同質な個人を仮定する従来の費用対効果分析は、結論が大きく異なる可能性がある。したがって、原則的には、私的財において価格を歪ませる政策においては需要曲線を用いた費用対効果分析が行われなければならない。

また、従来の費用対効果分析で抜けているのは外部性である。これは、従来の費用対効果分析では先に説明したように、一人一人の費用と

便益に分解した上で評価される場合が多いので、見落とされがちである。この欠点は必ずしも費用対効果分析の本質的な欠点ではないと思われ、組み込むことも論理的には可能であるが、先の問題点である平均的で同質な個人のみで評価される点と相まって、外部性が考慮される例は少ない。他方で、需要分析に基づく議論では、個人の限界便益（需要曲線）と社会の限界便益がずれることは常態である。むしろその乖離があって初めて、政策を行う根拠が生じる。つまり、補助金や規制には必ず死重的損失が伴い、市場が完全であれば、そうした政策は社会的損失をもたらすのみである。そこに正の外部性があり、社会の限界的便益が個人のそれを上回る場合にのみ、その死重的損失を上回る利益を社会が享受する可能性があり、上回るときに初めてその政策は理論的根拠を得ることになる。換言すれば、外部性を考慮しなければ全ての政策は社会的損失をもたらすという結論しか出てこず、その根拠が与えられることは決してない。つまり、外部性の評価は政策評価において本質的かつ、根元的である。

禁煙政策においても同様である。ニコチンパッチのOTC化はいわば規制緩和であるので、死重的損失をもたらさないが、禁煙外来の医療保険適用は、保険給付分7割が補助金に当たるために死重的損失をもたらす。したがって、それを克服するだけの外部性があるかどうかの問題となる。禁煙に関してはその社会的便益（喫煙の社会的損失）の推定が進められており、総額で3.7~7.3兆円とされている（医療経済研究機構（1997）、大日・菅原（2005））。このうち、外部性に相当するのは、肺ガン等の喫煙関連疾患のための医療費における保険給付分である。需要曲線は個人の限界便益であるので、保険給付分は便益として認識されない。他方で、社会はもちろん保険給付分も負担しているので保険給付分は禁煙による便益に間違いない。金額的には保険給付率を8割とすると、0.88~1.12兆円となる。したがって、外部性の程度は後者の推計を重視すると、 $7.3 / (7.3 - 1.12) = 1.18$ と

なる。以下の推定では、こうした外部性を考慮に入れた場合と入れない場合について費用対効果分析を行う。評価は現状（OTCはガムのみ、禁煙外来は自由診療）と新たな施策との増分便益比を用いる。また、OTC、医療の各市場毎での純便益も参照する。

結果は表8にまとめられている。表では、大きく外部性の考慮の有無別にまとめられており、それぞれでニコチンパッチがOTC化された場合（1行目）、保険適用されたが普及せず通院に90分かかる場合（2行目）、普及し通院時間が60分（3行目）、30分（4行目）に短縮した場合がまとめられている。またニコチンパッチがOTC化され、同時に保険適用された場合に通院時間毎にまとめられている。表9は、OTC、医療の各市場毎での純便益がまとめられている。

表から明らかなように、ニコチンパッチのOTC化は有意に1を越え、有効な政策である。その程度は外部性がない場合でも1.46、ある場合には1.72である。この際の純便益は1350億円に達し、現状での純便益210億円を1000億円以上、上回る。

逆に、禁煙外来の保険適用での増分便益費用比は1を有意に下回り、政策的に有効ではない。OTCにおける純便益が2億円弱まで低下する。医療においては自己負担の低下に伴い受診率が増えその分712億円もの社会的な損失が生じることになる。これに加えて利便性が増し、通院時間が60分あるいは30分まで短縮されると、OTCでの純便益は0.3億円まで低下し、他方で医療での純便益は-1000億円を越える。

問題は前述したように外部性がこの医療における負の社会的純便益を相殺するほどの大きさがあるかという点になる。残念ながら、外部性を考慮しても570億円程度の負の社会的純便益は免れ得ない。

禁煙外来の保険適用と同時にニコチンパッチのOTC化も実施すれば、医療の受診率が抑制されるので、負の社会的純便益が緩和される。極端な例で外部性を考慮し、また、通院時間を30分とすると推定値では-9億円であるが、信

医療・公衆衛生政策における費用対効果分析とその応用

表8 大衆薬・禁煙外来の保険適用の増分便益費用比

| パッチの OTC化 | 保険適用 | 通院時間 | 外部性なし 95%信頼区間 | | | 外部性あり 95%信頼区間 | | |
|--------------|------|------|------------------|--------------|-------|------------------|--------------|------|
| | | | 中央値 | 下限 | 上限 | 中央値 | 下限 | 上限 |
| | | | あり | なし | | 1.46 | [1.39, 1.53] | 1.72 |
| なし | あり | 現状 | 0.189 | [.039, .295] | 0.203 | [.024, .329] | | |
| なし | あり | 60分 | 0.311 | [.208, .386] | 0.352 | [.229, .442] | | |
| なし | あり | 30分 | 0.461 | [.398, .509] | 0.534 | [.460, .591] | | |
| あり | あり | 現状 | 0.789 | [.733, .863] | 0.91 | [.840, 1.00] | | |
| あり | あり | 60分 | 0.711 | [.698, .749] | 0.819 | [.803, .867] | | |
| あり | あり | 30分 | 0.665 | [.576, .734] | 0.767 | [.661, .850] | | |

表9 大衆薬・禁煙外来の保険適用の純便益

| | ニコチンパッチ | | ニコチンガム | |
|----------|----------------|------------------|-----------------|------------------|
| | OTC | 医療 | OTC | 医療 |
| 外部性なし | | | | |
| 保険適用なし | | | | |
| 純便益 | 1321.043 | 32.01488 | 193.3972 | 21.69125 |
| 95%信頼区間 | [929.8, 1805] | [31.72, 32.27] | [145.8, 252.9] | [21.46, 21.92] |
| 保険適用・90分 | | | | |
| 純便益 | 179.6661 | -211.51 | 1.886651 | -712.201 |
| 95%信頼区間 | [103.9, 207.5] | [-223.9, -198.7] | [1.193, .9411] | [-718.5, -705.7] |
| 保険適用・60分 | | | | |
| 純便益 | 111.0619 | -214.411 | 0.947542 | -839.767 |
| 95%信頼区間 | [61.72, 191.2] | [-230.9, -197.6] | [.5874, 1.507] | [-848.4, -830.8] |
| 保険適用・30分 | | | | |
| 純便益 | 44.87013 | -260.647 | 0.271541 | -1013.97 |
| 95%信頼区間 | [23.23, 82.75] | [-288.6, -232.6] | [.1625, .4476] | [-1028, -999.5] |
| 外部性あり | | | | |
| 保険適用なし | | | | |
| 純便益 | 2073.351 | 47.48807 | 303.7712 | 36.81772 |
| 95%信頼区間 | [1511, 2744] | [47.23, 47.69] | [231.9, 392.5] | [36.55, 37.07] |
| 保険適用・90分 | | | | |
| 純便益 | 340.1664 | -114.274 | 3.445043 | -571.112 |
| 95%信頼区間 | [206.1, 538.4] | [-128.1, -100.0] | [2.217, 5.282] | [-578.3, -563.7] |
| 保険適用・60分 | | | | |
| 純便益 | 218.2776 | -106.473 | 1.763757 | -654.231 |
| 95%信頼区間 | [127.2, 358.7] | [-125.9, -86.70] | [1.112, 2.7599] | [-664.1, -644.0] |
| 保険適用・30分 | | | | |
| 純便益 | 94.09063 | -9.15887 | 0.522493 | -731.276 |
| 95%信頼区間 | [51.14, 165.4] | [-39.45, 20.92] | [.3182, .8465] | [-747.5, -714.6] |

頼区間が0をまたいでいるので、社会的な損失が発生していないという帰無仮説は棄却されない。また、通院時間が現状のままだと増分便益比の信頼区間の上限は1となり、1と有意に異ならなくなる場合もある。

ここで単純な思考実験として従来の費用対効果分析、つまり平均的で同質な個人を想定して、ニコチンパッチのOTC化、あるいは禁煙外来の保険適用の増分便益費用比を求めてみよう。両方のプログラムでの禁煙成功率を30%、その社会的な費用が3万円とすると、一人あたりの禁煙するための平均的な費用は10万円となる。他方で、禁煙による社会的な便益は外部性も含めて3.7~7.3兆円としたので、喫煙者人口一人あたりでは18.5~36.5万円となる。こうした費用や便益は、こうした新しい政策が新たに何人の、同様な人の禁煙プログラムへの参加を促すかについては全く依存していないのに留意しよう。これは、平均的な同質な個人を仮定しているために、需要の伸びもそれによる便益も低下も無視されている。また、二つの政策の違いも考慮されていない。この場合、増分便益費用比は、1.85~3.65となる。

もちろんこの単純な計算は割引率も考慮していないし、95%信頼区間を求めることまではしていないが、増分便益比は1.8以上と非常に高いので割引率を考慮しても推定値は1を上回るであろう。つまり、両方の政策とも政策的に有効であると結論づけられる可能性は非常に高い。しかし、本節で展開した需要曲線の情報を利用し、その異質性、特に主観的禁煙成功率の違いを考慮した費用対効果分析では、ニコチンパッチのOTC化は大きな純便益を社会にもたらすが、禁煙外来の保険適用は外部性を考慮してもその巨大な死重的損失を埋め合わせるにはいたらず、社会的には損失をもたらすとする結論と全く異なる。したがって、従来の費用対効果分析、つまり平均的で同質な個人を想定して行う分析は、ニコチンパッチや医療サービスといった排除性の私的財への政策を評価するには、単純であるばかりではなく、誤った結論を導く

という意味で危険ですらある。

VII-5. 結論

以上の分析から、ニコチンパッチのOTC化は極めて多くの利益を社会にもたらすことが明らかになった。また、禁煙外来の医療保険適用は、多くの場合負の利益を社会にもたらす。このことから、ニコチンパッチのOTC化を促進し、禁煙外来の医療保険適用は再考するのが政策の方向性として正しい提言になろう。

ただし、直ちにその結論に飛びつくのは短絡的すぎる。本分析の重要な限界として、期待される禁煙成功率が調査では同じとされている点である。文献的にはニコチンガム(OTC)は、服用し始めてから禁煙率は40%前後を維持し12週間後で41.6%とされている(中村・五島・島尾他(2002))。また、禁煙外来では(五島・兼本・並木他(1994a,b))10週間後に33.9%の禁煙率とされている。これらの研究からほぼ同じであることが知られているが、むしろ調査時にほぼ同じであるように説明している。他方でも、OTCとしてのニコチンパッチは知られていない。あるいは、まだ実現していないニコチンパッチのOTC化に大きな期待が寄せられたのかも知れない。今後は、禁煙成功率もパラメータとしても調査が必要かも知れない。

また、外部性の評価も過小かも知れない。例えば、受動喫煙による損失に関しては考慮されていない。健康増進法の制定に典型的に見られるように、受動喫煙の問題は広く耳目を集めているところである。それを考慮すると、外部性はさらに拡大し、場合によっては禁煙外来の保険適用における負の社会的純便益を相殺する可能性がある。受動喫煙の疫学的、医療経済学的な研究の蓄積が待たれる。

最後に、補助金や保険適用のように価格をゆがませる政策の評価に際しては需要曲線から外部性を考慮して費用対効果分析をしなければならぬことを議論した。またそれは従来多く見られている平均的な個人を仮定する費用対効果分析と大きく結論が異なりうることを指摘した。

還元すれば、もし両者の結論が異なれば、それは平均的な個人を想定することの問題がシリアスであることを意味するので、その場合には需

要曲線を用いての費用対効果分析を採用しなければならない。

VIII. まとめ

3つの事例から、医療・公衆衛生分野においても費用対効果分析が陥りやすい誤りについて、繰り返しになるがまとめておこう。つまり、

- (1) 効果や費用を定義する期間
- (2) 異質性の重要性
- (3) 外部性・情報の不完全性の重要性

である。具体的には、(1)はインフルエンザの予防接種において、その有効期間が医学的に1年とされているにもかかわらず効果を生涯で定義する先行研究が多く、これらは明らかに間違っている、と指摘した。前述したようにこれらは明らかな二重計算であり、この場合効果をかなりの程度(10倍以上)過大評価する。当然の事ながらこの様な誤りに基づいて政策意思決定が行われれば、その被害は大きい。

(2)は、ワクチンや禁煙プログラムのように排除性のある私的財では、補助金政策(保険適用)によって需要が喚起されるのは便益が低い集団であり、そのために消費する者における平均的な便益が費用を必ず下回るという点が見落とされがちである。これまでの多くの医療・公衆衛生分野においても費用対効果分析の研究では公共財、つまり非排除性がある財を扱っていたために、こうした異質性を無視することは論理的には矛盾しない。しかし、私的財においても、異質性を無視した分析が散見される。これは誤りである。私的財の場合には、非排除的な公共財と同じに扱うと、政策によって新たに需要が喚起された集団における便益も、政策前に既に需要していた高い便益を持つ集団と同じ便益を有するという誤りに陥る。これは便益の過大評価を意味する。もし仮に平均的な同質な集団という仮定が正しかったとしよう。では素朴な

疑問として、もし仮に政策前から消費していた集団と、政策によって需要が喚起された集団が同質であるとするならば、なぜ政策によって需要が喚起された集団は、政策前から需要しなかったのであろうか。同質であるならば参加しているはずである。つまり、同質であると言いながら、異質性があるために参加しなかったわけである。その異質性は便益が低いという意味での異質性である。

他方で需要曲線は、各個人の異なるWTPを示しており、便益の高い者から低い者を順に並べている。政策前に需要している集団と、政策によって需要が喚起された集団との異質性は明確である。したがって、こうした私的財での政策評価では、シナリオに基づいた平均的な個人を想定する従来の費用対効果分析は誤りである。しばしば感度分析が行われるが、それも平均的な個人の性質を変更しているだけで、政策によって異なる集団が新たに需要するという真実を反映していないので、この問題の解決にはなりえない。

こうした異質性を明示的に考慮し、あるいは需要曲線に基づくと、政策によって必ず死重的損失が発生し政策は社会的厚生を損なうと結論づけられる。したがって、政策を行うのであればそれを上回る便益が外部性や情報の不完全性によってもたらされることを証明する必要がある。これが(3)である。政策的根拠は、こうした外部性や情報の不完全性が十分に大きいことに起因する。換言すれば、外部性や情報の不完全性の評価こそが費用対効果分析の本質である。この点は広く認識されているとは言い難いのが現状であろう。

諸外国においては医療・公衆衛生分野においても費用対効果分析に基づいた政策的意思決定が行われている。日本では、公式な明確なルールとしては表明されていないが、政策根拠の説明責任の重要性が今後ますます高まると想像さ

れるので、近い将来に裁量的にあるいはルール化されると予想される。他方で、それに答える研究の蓄積は未だ十分とは言えない。今後は、先に指摘した3つの問題点を踏まえた正しい費用対効果分析の研究蓄積が急務であろう。

参 考 文 献

- Ardine de Wit G., Busschbach JJV and de Charro FTH, (2000), Sensitivity and perspective in the valuation of health status: whose values count?, *Health Economics*, 9, pp.109-126.
- Asian Regional Study Group, Sung JL., (1990), Hepatitis B virus eradication strategy for Asia, *Vaccine*, 8 (3), pp.S95-S99.
- Beutels, P., Clara R., Tormans G., et al., (1996), Costs and benefits of routine varicella vaccination in German children, *Journal of Infectious Diseases*, 174, pp.S335-341.
- Brisson, M., W. J. Edmunds, (2003), Economic Evaluation of Vaccination Programs: The Impact of Herd-Immunity, *Medical Decision Making*, 23, pp.76-82.
- Brisson, M. Edmunds W. J., (2002), The cost-effectiveness of varicella vaccination in Canada, *Vaccine*, 20, pp.1113-1125.
- Brooks, R., (1996), EuroQol: the current state of play, *Health Policy*, 37-1, pp.53-72.
- Bryan, S., M.Buxton, R.Sheldon, A.Grant, (1998), The Use of Magnetic Resonance Imaging for The Investigation of Knee Injuries: A Discrete Choice Conjoint Analysis Exercise, *Health Economics*, 7, pp.595-604.
- Cohen, G. M. and Nettleman M. D., (2000), Economic impact of influenza vaccination in pre-school children, *Pediatrics*, 106(5), pp.973-976.
- Cutler, D., and E. Richardson, (1997), Measuring the Health of the U.S. Population, *Brookings Papers Microeconomics*, pp.217-271.
- Domingo, J. D., Ridao M., Latour J., et al. (1999), A cost-benefit analysis of routine varicella vaccination in Spain, *Vaccine*, 17, pp.1306-1311.
- Donaldson, C., S. Brich, and A. Gafini, (2002), The distribution problem in economic evaluation: income and the valuation of costs and consequences of health care programmes, *Health Economics*, 11, pp.55-70.
- Gardiner, J.C. Marianne Huebner, James Jetton, and Cathy J. Bradley., (2000), Power and sample size assessments for tests of hypotheses on cost-effectiveness ratios, *Health Economics*, pp.227-234.
- George, B., A. Harris, and A. Mitchell, (2001), Cost-effectiveness analysis and the consistency of decision making, *Pharmacoeconomics*, 19, pp.1103-1109.
- Goldman, L., Gordon DJ, Rifkind BM, Hulley SB, Detsky AS, Goodman DW, Kinosian B, and Weinstein MC, (1992), Cost and health implications of cholesterol lowering, *Circulation* 85(5), pp.1960-1968.
- Gyrd-Hansen, D. and J. Sogaard, (2001), Analysing Public Preferences for Cancer Screening Programmes, *Health Economics*, 10, pp.617-634.
- Gyrd-hansen, D., and U.Slothuus, (2002), The Citizen's Preferences for Financing Public Health Care: A Danish Survey, *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 2, pp.25-36.
- Hak E., Buskens E., (2003), Effectiveness and costs of the Dutch influenza vaccination program, *manuscript*, presented at Option for the

- Control of Influenza V.
- Hanemann, W., (1991), Willingness to pay and Willingness to pay and Willingness to accept: How much can they differ?, *American Economic Review*, 81, pp. 635-47.
- Hall, J. Kenny, P. King, M. Louviere, J. Viney, R. Yeoh, A., (2002), Using stated preference discrete choice modelling to evaluate the introduction of varicella vaccination, *Health economics*, 11 pp.457-465.
- Horowitz, J., and McConnell K., (2002), A review of WTA/WTP studies, *Journal of Environmental Economics Management*, in press.
- Hsu, H. C., Lin R. S., Tung T. H., et al., (2003), Cost-benefit analysis of routine childhood vaccination against chickenpox in Taiwan: decision from different perspectives, *Vaccine*, 21, pp. 3982-3987.
- Johnson, F. R., Melissa R. Banzhaf and William H. Desvousges, (2000), Willingness To Pay For Improved Respiratory and Cardiovascular Health: A Multiple-Format, Stated-Preference Approach, *Health Economics*, 9, pp. 295-317.
- Keeler, T. E., The-wei H, Alison K, Richard M., and Martin D., (2002), The benefits of switching smoking cessation drugs to over-the-counter status, *Health Economics*, 11, pp. 389-402,
- Laupacis, A, Feeny D, Detsky AS, and Tugwell P. X., (1992), How attractive does a new technology have to be to warrant adoption and utilization? Tentative guidelines for using clinical and economic evaluations, *Canadian Medical Association Journal*, 146(4), pp. 473-481.
- Le, G. C., Buron, C., Costet, N., Rosman, S. and Slama, P. R., (2002), Development of a preference-weighted health status classification system in France: the Health Utilities Index 3, *Health Care Management Science*, Vol. 5, No. 1, pp. 41-51.
- Lieu TA, Cochi SL, Black SB, et al., (2004), Cost-effectiveness of a routine varicella vaccination program for US children. *JAMA*, 271, 375-381
- Lothgren M. and N. Zethraus, (2004), Definition, Interpretation and Calculation of Cost-Effectiveness Acceptability Curves, *Health Economics*, 9, pp. 623-630
- Marthe R. G., E. S. Joanna, B. R. Louise, and C. W. Milton, (1996), Time preference cost-effectiveness in health and medicine, Oxford University: Oxford
- Miller, M. A., Hinman A, R., (2004), Economics Analyses of Vaccine Policies. in Plotkin SA, Orenstein WA ed., Vaccines fourth edition. Saunders, pp. 1491-1510.
- Nancy, D. and David Parkin, (2004), Does NICE have a cost-effectiveness threshold and what other factors influence its decisions? A binary choice analysis, *Health Economics*, 13, pp. 437-452.
- Nichol, K. L. and Goodman M., (2002), Cost effectiveness of influenza vaccination for healthy persons between ages 65 and 74 years, *Vaccine*, 20, pp. S21-S24.
- Nichol, K. L., (2001), Cost-benefit analysis of a strategy to vaccinate healthy working adults against influenza, *Arch-Intern-Med*, 161(5), pp. 749-759.
- Nichol, K. L., Lind A, Margolis K, et al, (1995), The effectiveness of vaccination against influenza in healthy, *N. Eng. J. Med*, 333, pp. 889-893.
- Ohkusa, Y, (2005), Policy evaluation for the subsidy for influenza vaccination in elderly, *VACCINE*, 23, 2256-2260.
- Ohkusa Y. and Sugawara T. Cost effective analysis for switching OTC of nicotine patch and/or insurance coverage of quit smoking tapy at medical institution. manuscript.
- Ratcliffe, J., (2000), Public Preferences for the Allocation of Donor Liver Grafts for Transplantation, *Health Economics*, 9, pp. 137-148.
- Ryan, M. and S. Farrar, (1994), A Pilot Study Us-

- ing Conjoint Analysis to Establish the Views of Users in the Provision of Orthodontic Services in Grampian, *Health Economics Reserch Unit Discussion Paper*, 07/94, Aberdeen, University of Aberdeen.
- Ryan, M and J.Hughes, (1997), Using Conjoint Analysis to Assess Women's Preference for Miscarriage Management, *Health Economics*, 6, pp. 261–274.
- Ryan, M., E. Mcintosh and P. Shackley, (1998), Methodological Issues in the Application of Conjoint Analysis in Health Care, *Health Economics*, 7, pp. 373–378.
- Ryan, M., (1999), Using Conjoint Analysis to Take Account of Patient Preferences and Go Beyond Health Outcomes. An Application to In-Vitro Fertilization, *Social Science and Medicine*, 48, pp. 535–546.
- Salkeld, G., Randy M, and Short L., (2000), The veil of experience: do consumers prefer what they know best?, *Health Economic Letter*, 4, pp. 4–9.
- Schwappath, D. L. B., (2003), Does it matter who you are or what you gain? An experimental study of preferences for resource allocation, *Health Economics*, 12, pp. 255–267.
- Suffham p. Devlin N. Eberhart-Phillips J. Wilson-Salt R., (1999), The cost-effectiveness of introducing a varicella vaccination program to the New Zealand immunization schedule, *Social Science and Medicine*, 49, pp. 763–779.
- Staiger, D. and J. H. Stock, (1997), Instrumental Variables Regression With Weak Instruments, *Econometrica*, 65, 3, pp. 557–586.
- Telser, H. and P. Zweifel, (2002), Measuring Willingness-to-Pay for Risk Reduction: An Application of Conjoint Analysis, *Health Economics*, 11, pp. 129–139.
- Tolley, G., D. Kenkel and R. Fabian, (1994), Valuing Health for Policy, The University of Chicago Press.
- The Tobacco Use and Dependence Clinical Guideline Panel, Staff, and Consortium Representatives., (2000) : A Clinical Practice Guideline for Treating Tobacco Use and Dependence, *JAMA*, 283(24), 3244–3254.
- Ubel PA., Richardson J. and Menzel P., (2000), Societal value, the person trade-off, and the dilemma of whose value to measure for cost-effective, *Health Economics*, 9, 127–136.
- Van der Pol, M. and J. Cairns, (1997), Establishing Patient's Preferences for Blood Transfusion Support: An Application of Conjoint Analysis, *Journal of Health Services Research and Policy*, 3, pp. 70–76.
- Van Doorslaer, E., A. Wagstaff, et al., (1997), Income-related inequalities in health: Some international comparisons, *Journal of Health Economics*, 16, 93–112.
- Vick, S. and A. Scott, (1998), Agency in Health Care: Explaining Patients' Preference for Attributes of the Doctor-Patient Relationship, *Journal of Health Economics*, 17, pp. 587–605.
- Ware, J. E. and D.C. Sherbourne, (1992), The MOS36-item short-form health survey, *Medical Care*, 30, pp. 473–83.
- Walton, S. M., P. E. Graves, P. R. Mueser, Johnson, F.R., E.E. Fries, and H.S. Banzhaf (2002), The Bias Against New Innovation in Health Care: Value Uncertainty and Willingness to Pay, *Value in Health*, 5, pp. 67–70.
- Weeks, J., J. O'Leary, D. Fairlough, D. Paniel, and M. C. Weinstein, (1994), The Q-tility Index: A new tool for assessing health-related quality of life and utilities in clinical trials and clinical practice, *Proceedings of the American Society of Clinical Oncology*, 13, pp. 436.
- William, A.H., (1985), Economics of Coronary Artery Bypass Grafting, *British Medical Journal*, 291, pp. 326–329.
- Willan, A. R. and B. J. O'Brien, (1999), Sample Size and Power Issues in Estimating Incremental

- Cost-Effectiveness Ratios from Clinical Trials Data, *Health Economics*, pp.203-211.
- 愛知県ウイルス感染症対策協議会, (2003), 愛知県ウイルス感染症対策協議会資料.
- 医療経済研究機構, (1997), 喫煙政策のコスト・ベネフィット分析に係わる調査研究報告書
- 大日康史・菅原民枝, (2005), 禁煙プログラムとニコチンパッチのOTC化に関する費用対効果分析, 平成16年度厚生労働科学研究補助金 喫煙の社会的損失と効果的な喫煙対策に関する研究 (主任研究者: 国立循環器病センター病院長友池仁暢)
- 大日康史, (2004), ワクチンの費用対効果分析. 日本ワクチン学会編『ワクチン事典』, 朝倉書房,
- 大日康史・菅原民枝, (2004), 水痘ワクチンの医療経済学的評価, 病原微生物情報, vol.25, No.12, pp.14-15.
- 大日康史, (2003a), QALYあたりの社会負担の上限に関する調査研究. 医療と社会, Vol.13 No.3.
- 大日康史, (2003b) 健康経済学, 東洋経済新報社.
- 大日康史, (2003c), 2003年度インフルエンザ予防接種需要予測, 2003年度厚生科学研究医薬安全総合研究事業「インフルエンザワクチン需要予測に関する研究」報告論文.
- 大日康史, (2003d), 高齢者におけるインフルエンザ予防接種の需要分析とその検証, 日本公衆衛生雑誌, 50(1), pp.27-38.
- 太田耕造・山崎昭他, (2003)「入学児童予防接種状況調査報告(8報)ーさいたま市平成15年度入学予定者ー」, 平成14年度「安全なワクチン確保とその接種方法に関する総合的研究」報告書, pp.290-291.
- 五島雄一郎, 兼本成斌, 並木正義, 他, (1994a), Ba37142 (Nicotine TTS) の臨床的検討, 臨床医薬, 10 (S3), pp.91-116,
- 五島雄一郎, 兼本成斌, 並木正義, 他, (1994b), 喫煙関連疾患を有する喫煙者での禁煙補助薬 Ba37142 (Nicotine TTS) の臨床試験ー多施設協同第III相二重盲検比較試験, 臨床医薬, 10(8), pp.1801-1830
- 国立感染症研究所感染症情報センター第一室, (2005), 人口動態統計目的外使用報告書
- 国立感染症研究所・厚生労働省結核感染症課, (2004), 水痘1982~2004, 病原微生物情報, 25 (12), pp.1-3, .
- 高橋謙三・大日康史, (2002), 麻疹ワクチンの費用便益分析. 2002年度公衆衛生学会報告論文
- 中村正和, 五島雄一郎, 島尾忠男, 他, (2002), 一般用医薬品としての禁煙補助剤ニコチン・レンジ複合体の臨床試験ー多施設共同オープン試験, 臨床医薬, 18(2), pp.335-361,
- 平岩幹男, (2003)「勸奨接種移行後7年間の予防接種実施率の検討」, 平成14年度「安全なワクチン確保とその接種方法に関する総合的研究」報告書, pp.292-293.

表3. Hemagglutination inhibition tests of influenza B viruses

| Strains | Johbrg 599 | Shanghai 361 | Jiangusu 1003 | Shimane 04 | Shi 5804 | Shandong 0797 | Brisbn 3202 | Kagoshima | Sichuan 402 |
|----------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-------------|------------------|----------------|-----------|----------------|
| REF.Ag | | | | | | | | | |
| B/Johannesburg/5/99 | 320 | 320 | <10 | 10 | 40 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| B/Shanghai/361/2002 | 640 | 640 | 10 | 20 | 80 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| B/Jiangsu/10/2003 | 40 | 160 | 80 | 160 | 80 | <10 | <10 | <10 | 10 |
| B/SHIMANE/1/2004 | 20 | 40 | 10 | 320 | 10 | <10 | <10 | 640 | <10 |
| B/SHIZUOKA/58/2004 | 320 | 320 | 20 | 40 | 160 | <10 | <10 | <10 | 10 |
| B/Shandong/07/97 | <10 | 10 | <10 | <10 | <10 | 320 | 160 | 320 | 80 |
| B/Brisbane/32/2002 | 10 | 10 | <10 | <10 | <10 | 160 | 320 | 320 | 160 |
| B/KAGOSHIMA/11/2002 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 5120 | <10 |
| B/Sichuan/402/2003 | <10 | 10 | <10 | <10 | <10 | 160 | 160 | 320 | 640 |
| TEST Ag | | | | | | | | | |
| B/NARA/10/2005 | 320 | 640 | 80 | 160 | 160 | <10 | <10 | 160 | 10 |
| B/NARA/34/2005 | 80 | 640 | 40 | 160 | 40 | <10 | <10 | 160 | 10 |
| B/KITAKYUSHU/15/2005 | 80 | 640 | 20 | 160 | 80 | <10 | <10 | 320 | 10 |
| B/OITA/7/2005 | 40 | 320 | 20 | 160 | 40 | <10 | <10 | 80 | 10 |
| B/IWATE/26/2005 | 40 | 320 | 20 | 80 | 40 | <10 | <10 | 40 | <10 |
| B/IWATE/37/2005 | 40 | 320 | 20 | 80 | 40 | <10 | <10 | 40 | 10 |
| B/NIIGATA/551/2005 | 40 | 320 | 20 | 80 | 40 | <10 | <10 | 80 | 10 |
| B/NIIGATA/582/2005 | 40 | 320 | 20 | 80 | 40 | <10 | <10 | 40 | 10 |
| B/NARA/17/2005 | 40 | 320 | 20 | 80 | 40 | <10 | <10 | 40 | 10 |
| B/CHIBA/80/2005 | 40 | 320 | 20 | 80 | 40 | <10 | <10 | 80 | 10 |
| B/SHIGA/8/2005 | 40 | 320 | 20 | 80 | 20 | <10 | <10 | 40 | 10 |
| B/HIROSHIMA/155/2005 | 40 | 160 | 20 | 80 | 40 | <10 | <10 | 40 | <10 |
| B/EHIME/40/2005 | 40 | 160 | 20 | 80 | 20 | <10 | <10 | 40 | <10 |
| B/OKINAWA/7/2005 | 40 | 160 | 20 | 80 | 20 | <10 | <10 | 40 | 10 |
| B/GIFU/7/2005 | 40 | 160 | 20 | 80 | 40 | <10 | <10 | 20 | 10 |
| B/IWATE/4/2005 | 40 | 160 | 20 | 40 | 40 | <10 | <10 | 20 | <10 |
| B/AKITA/18/2005 | 40 | 160 | 20 | 40 | 40 | <10 | <10 | 40 | <10 |
| B/SHIMANE/21/2005 | 40 | 160 | 20 | 40 | 40 | <10 | <10 | 40 | <10 |
| B/IWATE/13/2005 | 40 | 160 | 10 | 80 | 40 | <10 | <10 | 40 | <10 |
| B/OITA/11/2005 | 40 | 160 | 10 | 80 | 40 | <10 | <10 | 40 | 10 |
| B/AICHI/171/2005 | 40 | 160 | 10 | 80 | 20 | <10 | <10 | 40 | 10 |
| B/OKINAWA/4/2005 | 40 | 160 | 10 | 40 | 40 | <10 | <10 | 40 | 10 |
| B/AICHI/113/2005 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 20 | 20 | 2560 | 10 |

類の指標であった、155、156番目のアミノ酸は、2004/05シーズン分離株ではすべてTHであった。

3) B型ウイルス: B型ウイルスは前述したようにVictoria系統と山形系統に大別される。2004/05シーズンの主流となった山形系統のすべての分離株は、2003/04シーズンに引き続き、2004/05シーズンワクチン株B/Shanghai(上海)/361/2002で代表される群に分類された(6ページ図4)。さらに系統樹解析でこの群は、B/Shanghai(上海)/361/2002で代表される群、B/Jiangsu(江蘇)/10/2003で代表される群、B/Kitakyushu(北九州)/5/2005で代表される群に細分されるが、抗原性に大きな違いは見られなかった。なお、2004/05シーズンのVictoria系統は流行が小さく分離株数が少ないことから、Victoria系統の系統樹の掲載は割愛する。

本研究は「厚生労働省感染症発生動向調査に基づくインフルエンザサーベイランス」事業として全国74地研と感染研ウイルス第3部第1室(インフルエンザウイルス室)との共同研究として行われた。また、本稿に掲載した成績は全解析成績の中から抜粋したものであり、残りの成績は既にWISH-NETで各地研に還元された。また、本稿は上記研究事業の遂行にあたり、地方衛生研究所全国協議会と国立感染研との合意事項に基づく情報還元である。

国立感染症研究所ウイルス第3部第1室
・WHOインフルエンザ協力センター

<特集関連情報>

2004/05シーズンインフルエンザ流行のインパクト

2004/05シーズンのインフルエンザは、B型とA/H3N2型が混合した流行で、最近10シーズンの中でも大規模なものとなった。感染症発生動向調査から推定した全国患者数は1,770万人(2003/04シーズン923万人、2002/03シーズン1,450万人)と、流行の開始は1月中旬と遅かったが、流行の継続期間が長く、ピークも大きかったことを反映し、インフルエンザ様疾患で外来受診した人数は最近10シーズンと比較し最多となった。これには、2003/04シーズンまで連続して同じ株のA/H3N2型が中心の流行であったのに対し、本シーズンがB型中心の流行であり、流行予測調査(<http://idsc.nih.gov/jp/yosoku/Flumenu.html>)にあるように、B型のHI抗体保有率は最大でも50%(山形系統株)であったこと、さらにシーズンの後半になって地域的にA/H3N2型株による感染が見られるようになったことなど、いくつかの理由が考えられる。

感染症発生動向調査を補い、インフルエンザ流行初期にその拡大やピークを把握することを目的として、1999年度よりインフルエンザ定点(5,000定点)のうち約1割を対象に、インターネットを利用した「インフルエンザによる患者数の迅速把握事業(毎日患者報告)」を実施している(8ページ図1)。2004/05シーズンから初診日に加え発症日の報告も得られるようになり、インフルエンザの実勢を反映し、曜日効果の少

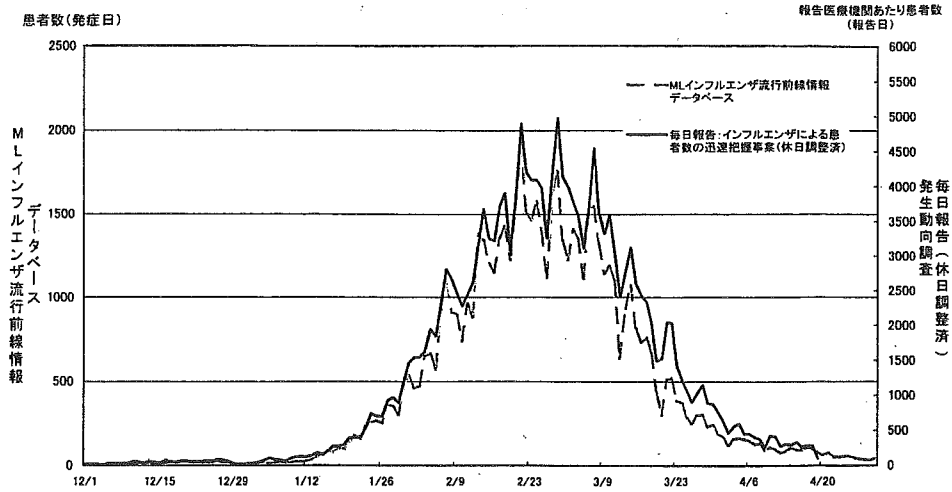
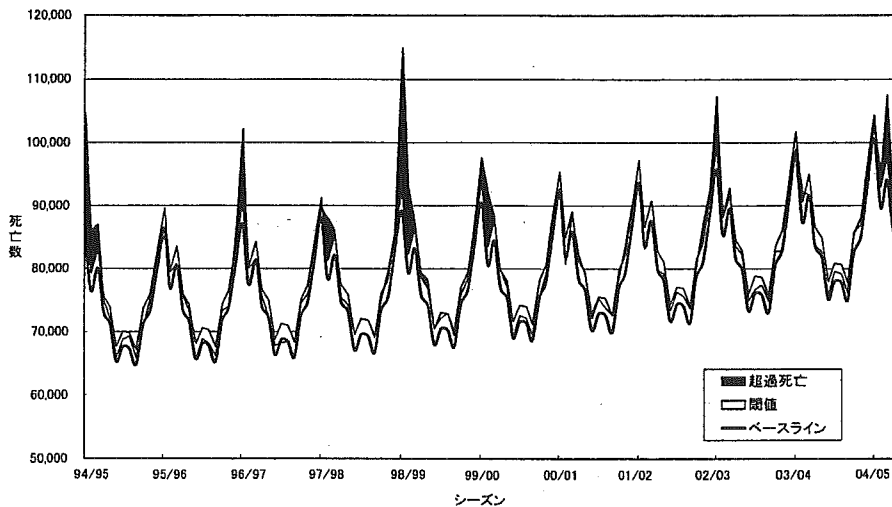


図1. インフルエンザによる患者数の迅速把握事業(毎日患者報告)、MLインフルエンザ流行前線情報データベースと発生動向調査からの患者報告

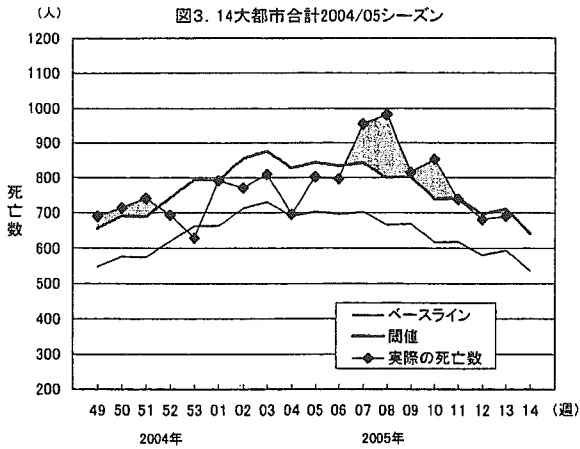
図2. インフルエンザによる超過死亡数(総死亡数) Stochastic Frontier Estimationによる推計



ないデータとなった。2月28日に患者受診のピークがみられる。また、有志の医師による報告システムである「MLインフルエンザ流行前線情報データベース(MLflu)」による流行曲線とも非常に良く相関している。MLfluは、厚生労働科学研究(「効果的な感染症発生動向調査のための国及び県の発生動向調査の方法論の開発に関する研究」)の一環として、医師の自発的な意思による参加で運用されているが、病気の鳥やブタとの濃厚な接触やタミフルの無効例なども念頭におき、パンデミックに対応するために通年運用されている。また、臨床・診断・治療・経過についての情報量も豊富であり、昨年から石川県の小児科医有志との連携も実現し、各地域でのインフルエンザ対策のツールとしての活用も期待されている。両システムについては別途詳しく記述してあるが¹⁾、毎年のインフルエンザ流行に対してだけでなく、パンデミック対策としても、このような既存のリアルタイムで正確なサーベイランスシステムの有効活用が期待される。

インフルエンザ流行の社会へのインパクトの評価には超過死亡(インフルエンザ流行に関連して生じたであろう死亡)数を用いる。「感染研」モデル²⁾による超過死亡数の推定を図2に示したが、2004/05シーズンは2月～4月にわたって認められ、15,100人と最近10シーズンで2番目に多かった。

他方で、「インフルエンザ疾患関連死亡者数迅速把握」事業は、1999年度から厚生労働省健康局結核感染症課によってインフルエンザ・肺炎死亡数の把握のために実施されているが、2004/05シーズンは14大都市(政令指定市および東京特別区)が参加している。2003/04シーズンからはシーズン終了後の事後的解析に加え、シーズン中の対策に生かせるように、週単位の「インフルエンザ・肺炎死亡」による超過死亡数の迅速な把握に平行し、解析および情報還元が行われるようになってきている³⁾。実際には、参加都市からの死亡数の報告より約10日遅れで超過死亡数を「インフルエンザ関連死亡迅速把握システム(<http://idsc.nih.go.jp/>)



disease/influenza/inf-rpd/index-rpd.html)」において提供した (図3)。既に5シーズンを越えて継続されていることから、各都市の基線が安定してきており、より正確に流行中のインフルエンザのインパクトを示すことができるようになってきている。この図の解釈においては、「感染研」モデルを用いた超過死亡が、人口動態統計に報告された月単位の全死亡データを解析しているのに対し、この事業では週単位で各都市から死亡届けに基づいて報告されたインフルエンザ・肺炎死亡を解析していることに、注意を払う必要がある。また、そのインフルエンザ・肺炎死亡の定義も、国の人口動態調査が原死因による統計であるのに対し、この事業ではより広がっており、原死因であるか否かを問わず、死因のいずれかにインフルエンザあるいは肺炎が含まれていれば報告される。したがって、このふたつの超過死亡の概念は異なっており、直接的に比較することはできない。

文 献

- 1) 大日康史, 「インフルエンザの流行状況把握シス

- テム」, 季刊インフルエンザ2004年10月号
 - 2) 大日康史, 他, IASR 24(11): 288-289, 2003
 - 3) 大日康史, 他, IASR 25(11): 285-286, 2004
- 国立感染症研究所・感染症情報センター
大日康史 重松美加 谷口清州

<特集関連情報>

2003/04シーズンインフルエンザ脳症全国調査

1990年前半より本邦ではインフルエンザの流行期間中に脳炎・脳症の発生報告がみられるようになり、1998年、1999年にはインフルエンザの急激な増加と急性脳炎・脳症の増加の一致がサーベイランス上からも明瞭に見られるようになった (IASR 19: 272-273, 1998 & 20: 289-290, 2000)。その後「インフルエンザの臨床経過中に発生する脳炎・脳症の疫学および病態に関する研究班」(班長: 森島恒雄・岡山大学大学院医歯学総合研究科小児科学教授)が発足し、同研究班が中心となってインフルエンザ脳症発生のメカニズムの解明、危険因子の推定、治療法の開発等について、現在に至るまで様々な研究が行われてきた。米国でも、近年インフルエンザ脳症の報告がなされ、調査が行われている (CDC, MMWR, 52(49): 1197-1202, 2003)。

2003/04シーズンのインフルエンザ脳症の全国調査は森島班が中心となって、都道府県からの一次調査の報告に基づいて二次調査を依頼または実施したものである。

2003/04シーズンは分離株数から見た流行ウイルスではAH3型が90%以上を占め、その他の多くがB型の流行であったが、過去10シーズンの流行と比較して中規模の流行にとどまった (IASR 25: 285-286, 2004)

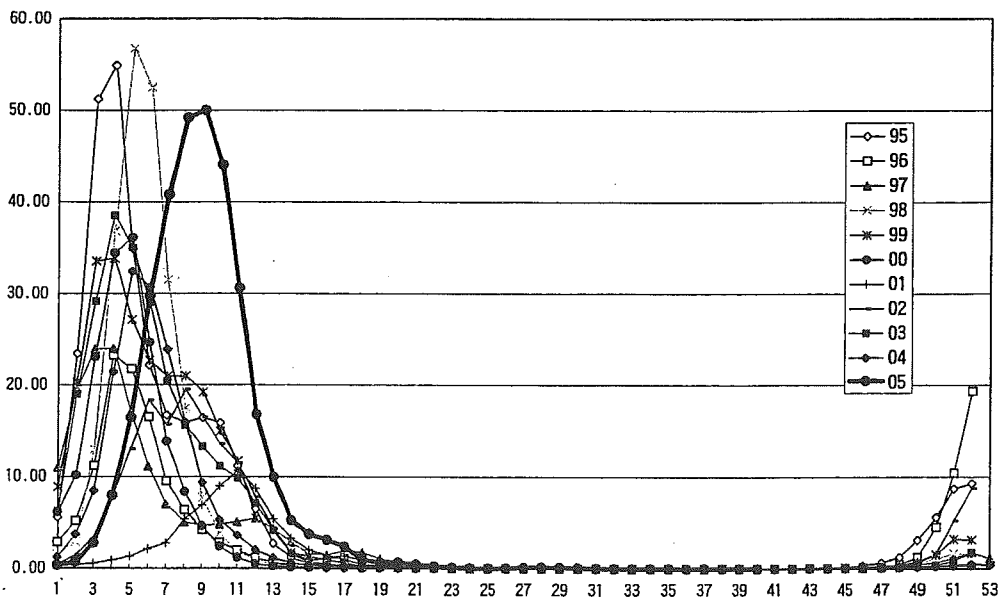


図1. インフルエンザの年別・週別発生状況 (1995~2005年第40週)