

図3 アメリカ予防接種行政の仕組み(まとめ)

う諮問委員会である。NVPO から任命された 15 人のメンバーはワクチンの研究や製造に携わった者、医師、公的機関の予防接種課の代表者などで構成され 4 年の任期を務める。年に 3 回会合をもち、National Vaccine Plan 遂行のための最善策を検討する。

NVAC は更に 4 人のリエゾン(他のワクチン諮問委員会の代表者)と 9 人の ex officio がおり、それぞれの分野から、アメリカにおいて使用されるワクチンの効果と安全性についての調査結果の報告や、今後開発に力を入れるべき研究分野の提案などが NVPO に対して行われる。

### おわりに

以上、簡単にアメリカの予防接種行政について述べた。また、構造のまとめを図 3 に示す。多くの政府機関、および政府外機関、団体がアメリカの予防接種政策に携わっている。注目に値するのは、ほとんどの政府機関には各分野の専門家からなる諮問委員会が設置されており、evidenced based な審議が公開で行われており、そこでの決定事項はほぼ政府の政策に反映され

ていることである。また、evidenced based な議論に必要なデータも CDC と地方自治体との連携によりサーベイランス (monitoring) 体制が確立しており十分な情報が提供されている。更に、政府は 1955 年の不活化ポリオワクチンの認可以来予算、補償、制度などの点で常に予防接種プログラムをサポートし続けてきている。そして何よりも 'VPD の発生率を減らし、ワクチンの安全性をかぎりなく高める' という理念の下、各政府機関、団体、企業、研究者、臨床現場が同じ方向性で継続的に動いていることがアメリカの予防接種行政の成功の礎であると思われる。

**謝辞** 今回の寄稿にあたり惜しみない助言と指導をしてくださいました CDC Division of Viral Diseases, National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD) の Jane Seward 先生、FDA Medical Officer, Office of Vaccines Research and Review の Paul Kitsutani 先生、CDC NCIRD Senior Advisor, ACIP Executive Secretariat の Larry Pickering 先生、ならびに CDC NCIRD Assistant to the Director for Immunization Policy の Jean Clare Smith 先生に深謝いたします。

### ■ 文 献

- 1) Impact of vaccines universally recommended for children—United States, 1990–1998. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 48: 243–248, 1999.
- 2) Ten great public health achievements—United States, 1900–1999. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 48: 241–243, 1999.

- 3) Hinman AR, et al: Financing immunizations in the United States. *Clin Infect Dis* 38: 1440-1446, 2004.
- 4) Pickering LK, Orenstein WA: Development of pediatric vaccine recommendations and policies. *Semin Pediatr Infect Dis* 13: 148-154, 2002.
- 5) Schwartz B, Orenstein WA: Vaccination policies and programs: the federal government's role in making the system work. *Prim Care* 28: 697-711, v, 2001.
- 6) Varricchio F, et al: Understanding vaccine safety information from the Vaccine Adverse Event Reporting System. *Pediatr Infect Dis J* 23: 287-294, 2004.
- 7) Orenstein WA, Hinman AR: The immunization system in the United States—the role of school immunization laws. *Vaccine* 17(Suppl 3): S19-24, 1999.
- 8) Outbreak of measles—San Diego, California, January–February 2008. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 57: 203-206, 2008.

## 第55回 日本小児保健学会

## Current Topic

## 予防接種率向上の鍵は学校教育にあり

## “任意接種”から“勧奨接種”に名称変更を

9月25～27日の3日間、北海道の札幌コンベンションセンターで第55回日本小児保健学会が開かれた。今回のメインテーマは「家族、学校、そして社会の絆を太くする」。学会2日目には、予防接種の領域で日本をリードしている国立病院機構三重病院名誉院長の神谷齊氏が「予防接種と小児保健」をテーマに特別講演し、「学校で予防接種の重要性をきちんと教えるべきだ」と強調した。また“任意接種”という名称が接種率の向上を妨げているとし、“勧奨接種”など、何らかの適切な名称に変更すべきだと指摘した。

## 神谷齊氏

## コスト・ベネフィットの検証が重要

諸外国に比べて、日本国内の予防接種率は依然として低い。神谷氏は、「予防接種率が上がらない最大の原因は、適切な学校教育が行われていないことだ」と指摘した。

過去に行われたアンケート調査結果によると、日本人はワクチンの効果に対して何となく理解はしているものの、一方で副反応に対する恐怖感があるという結果が出ている。また、高校生を対象に実施したアンケートからは、若い世代で予防接種に対する関心が低いことが浮き彫りに

なっている。こうしたデータを踏まえて神谷氏は、「学校の保健教育で、感染症の危険性やワクチンの有用性についてきちんと理解させることが重要だ」と指摘。教育現場に対して、「雨が降ったときだけ、教室内で保健教育を行うのではなく、基本教育として（医学や公衆衛生を）しっかりやって欲しい」とし、「せっかくなのワクチンも、打たなければならない意味がない」と強調した。

さらに神谷氏は、予防接種を取り巻く制度面についても持論を展開。事実上、定期接種の種類をこれ以上増やすことが難しくなっている中、「任意接種の状態で一般生活者に啓発を行っても、（目標値とされる）接種率95%を達成するのは難しいと思う」と懸念した。



神谷氏

ある」とし、「もし予防接種を医療保険に組み込めば、患者負担が発生することになるが、トータルで考えれば予防接種を受けやすい環境になる」と見通した。また“任意接種”という名称も改めるべきだと主張した。「任意接種は本来、打った方がよいワクチンのことだ。しかし、“任意”という言葉を保険者が聞く」と、打つても打たなくてもよいワクチンのことだと曲解されてしまう。せめて、“勧奨接種”に名称変更して欲しい。学会としても名称変更を検討してはどうか」と問題提起した。





## 小児用7価肺炎球菌結合型ワクチンの医療経済効果

かみや ひとし      いわた きとし      いしわ だなるひこ  
 神谷 齊<sup>※1</sup>      岩田 敏<sup>※2</sup>      石和田稔彦<sup>※3</sup>  
 やまなか のぼる     すぎた りんや  
 山中 昇<sup>※4</sup>      杉田麟也<sup>※5</sup>

### 要旨

目的：わが国における小児用7価肺炎球菌結合型ワクチン（PCV7）の医療経済性を推計し、PCV7導入によりもたらされる社会的便益について検討する。

方法：米国におけるPCV7の費用対効果分析を参考に、わが国においてPCV7が導入された場合の医療経済効果を推計した。PCV7により罹患率が抑制される感染症は、肺炎球菌による髄膜炎・菌血症、臨床診断される肺炎、急性中耳炎とした。これらの感染症の罹患率と費用については、日本において発表されている文献情報から推計した。費用項目は、医療費と生産損失を対象とした。PCV7の感染抑制率は、米国における報告を用いた。PCV7の価格は、米国の価格を参考とし、生後2カ月目、4カ月目、6カ月目、12～15カ月目の計4回接種されるものとした。0歳人口を対象集団として、5歳までの医療経済効果を推計した。

結果：0歳人口を対象とした場合のPCV7の総額は、296億円となった。PCV7により削減される各感染症の費用（医療費＋生産損失）の合計は687億円となり、最終的にPCV7により391億円の費用削減効果が期待される結果となった。ワクチンの効果、接種率、費用についての感度分析を実施したが、いずれにおいても費用削減効果が期待されるという結果となった。

結論：PCV7の導入による一時的なワクチン費用の発生は、各種感染症の発生抑制により相殺され、最終的には費用削減効果が得られることが期待できる。

[小児科臨床 61:2233,2008]



### KEY WORDS

肺炎球菌, 肺炎球菌ワクチン, 医療経済

### はじめに

肺炎球菌は、小児における髄膜炎、菌血症、肺

炎、中耳炎といった感染症の主要な起因菌となっている。とくに、髄膜炎や菌血症といった侵襲性の肺炎球菌感染症は、頻度は比較的低いものの急

※1 独立行政法人国立病院機構 三重病院（〒514-0125 三重県津市大里窪田町357番地）  
 ※2 独立行政法人国立病院機構 東京医療センター、※3 千葉大学大学院医学研究院 小児病態学  
 ※4 和歌山県立医科大学 耳鼻咽喉科・頭頸部外科、※5 杉田耳鼻咽喉科

な転帰を辿り重篤化する例が多い。また、わが国における肺炎や中耳炎の発生頻度は明らかになっていないが、これらは臨床現場で頻繁にみられる疾患であり、抗菌薬に対する感受性が低下した肺炎球菌が増加していること、中耳炎の反復例が増えていることなどを考えると、大きな問題である。米国では2000年から、肺炎球菌の4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23Fの7種の血清型に対するワクチン(7-valent pneumococcal conjugate vaccine: PCV 7)の接種が開始され、PCV 7導入による侵襲性感染症の減少などの臨床効果<sup>12)</sup>と同時に、医療経済的な有用性についても報告されている<sup>34)</sup>。

わが国では、まだ PCV 7 の接種は認められていないが、導入された場合には米国と同様に、臨床的な効果と同時に医療経済的な有用性も期待される。本分析では、米国における PCV 7 の医療経済分析を参考に、わが国において PCV 7 が導入された場合の医療経済的な影響を推計することを試みた。なお、世界保健機構 (WHO) は2007年3月に、世界各国の定期接種プログラムに肺炎球菌結合型ワクチンを優先的に組み入れるべきという姿勢を発表している<sup>5)</sup>。このような医療経済分析は今後わが国において PCV 7 の定期接種化を議論する際に重要な根拠となる。

## 方法

### 1. 医療経済効果推計モデル

わが国における PCV 7 の医療経済効果を、2005年の0歳人口(105万6,800人)<sup>6)</sup>を対象として5歳まで推計した。

対象とする感染症は、肺炎球菌による髄膜炎・菌血症、臨床診断される肺炎、急性中耳炎とした。各感染症の罹患率により推計される年間発生患者数が、PCV 7 接種により減少するものとした。

肺炎球菌による髄膜炎の年齢毎罹患率(10万人あたり)は、岩田らの報告<sup>7)</sup>による5歳未満人口の平均罹患率1.9を、年齢ごとの髄膜炎発生数の報告<sup>8)</sup>で配賦し、0歳から4歳までそれぞれ7.1, 1.6, 0.3, 0.3, 0とした。肺炎球菌による

菌血症の年齢毎罹患率には、坂田の報告<sup>10)</sup>を用いた。臨床診断される肺炎の罹患率は、年間肺炎患者数109.8万人<sup>11)</sup>と平成17年患者調査<sup>12)</sup>から推計される5歳未満肺炎患者割合7.4%から、5歳未満人口の10万人あたり1,456.6とした<sup>13)</sup>。肺炎の罹患率については、年齢ごとのデータを得ることができなかったため、各年齢で共通の数字を用いた。中耳炎の罹患率は、山中らによる報告を使用した<sup>14)</sup>。

各感染症に罹患した場合の患者1人あたり費用(中耳炎は1エピソードあたり)は、各感染症の疾病負担に関する報告から引用した<sup>7,13,14)</sup>(表1)。費用項目は、各感染症の疾病負担報告にならない、医療費と生産損失(親、子ども)の合計とした(髄膜炎は後遺症に関する費用も含む)。以下、費用項目を特定しない場合の費用とは、医療費と生産損失の合計を示すものとする。

PCV 7 はまだわが国に導入されておらず、その臨床効果に関するわが国でのエビデンスは確立されていない。しかし、これまでの報告によれば髄膜炎や中耳炎の原因となる血清型に対する PCV のカバー率は米国と類似しており<sup>15)</sup>、米国のモデルを利用することは可能と考えられた。そこで今回、米国における Ray ら<sup>4)</sup>の医療経済分析を参考に、わが国における PCV 7 による医療経済効果を推計することを試みた。Ray らの分析における PCV 7 の効果(感染症のリスク減少)は、肺炎球菌による髄膜炎・菌血症は0歳~4歳で、それぞれ72%, 75%, 73%, 69%, 59%であった。臨床診断される肺炎に対する PCV 7 の効果は、0歳~4歳の各年齢で6%であった。中耳炎は、中耳炎-simple と中耳炎-complex に区別した PCV 7 の効果が使用されており、中耳炎-simple の場合、0歳から4歳まで、それぞれ3.5%, 8.0%, 3.2%, 3.2%, 3.2%, 中耳炎-complex の場合は、それぞれ、14.8%, 15.6%, 16.7%, 16.8%, 16.9%であった。

PCV 7 の接種は米国での標準的なスケジュールに則り、生後2カ月目、4カ月目、6カ月目、12~15カ月目の計4回行われるものとし、接種率は100%と仮定した。PCV 7 ワクチン費用は、



表1 バラメーター一覧

年齢	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳
罹患率 (10万人あたり)					
髄膜炎	7.1	1.6	0.3	0.3	0.0
菌血症	43.7	79.1	22.9	3.8	7.5
肺炎	1,456.6	1,456.6	1,456.6	1,456.6	1,456.6
中耳炎 (エピソード数)					
simple	695,140	723,308	490,023	401,381	319,317
complex	394,421	519,489	259,248	203,109	150,959
各感染症の患者1人あたり費用 (円)					
髄膜炎	48,330,257	48,330,257	48,330,257	30,761,130	30,761,130
菌血症	2,435,806	2,435,806	2,435,806	1,581,195	1,581,195
肺炎	338,962	338,962	338,962	255,998	255,998
中耳炎 (1エピソード毎)					
simple	42,549	42,471	37,347	35,976	35,122
complex	175,696	157,825	371,055	290,563	276,053
PCV7効果 (%)					
肺炎球菌髄膜炎/菌血症	72	75	73	69	59
臨床診断される肺炎	6	6	6	6	6
中耳炎					
simple	3.5	8.0	3.2	3.2	3.2
complex	14.8	15.6	16.7	16.8	16.9

PCV7がNIP (National Immunization Program) に含まれている米国の価格を参考に7,000円と仮定した。他のワクチンと比べてPCV7に特異的な治療を要する重度の副作用は見られていないため、本分析ではPCV7の副作用は考慮しなかった。

本分析は、5年間という比較的短期間の推計であるため、将来価値を現在価値に換算する割引は行わなかった。

## 2. 感度分析

諸外国ではその効果が立証されているものの、わが国に実際に導入された際のPCV7の効果に関するデータはまだ存在しない。そこで、PCV7の効果の基本値の70%に減少させた場合を感度分析により検証した。

PCV7の接種率は基本分析では100%と仮定したが、PCV7の導入初期の接種率は低く、その後徐々に高くなっていくと思われる。そこで接種率を50%、70%とした場合の医療経済効果を検証した。

PCV7のワクチン接種に関わる費用は、日本

における接種費用が未定のため、PCV7がNIPに含まれている米国におけるワクチン費用を参考とし、ウェブサイトで公開されているCDC Vaccine Price List (2008年4月)を参照して7,000円として計算を行ったが、この値が変化するとワクチンの医療経済性は直接的な影響を受ける。ワクチン費用が小さくなればワクチンの医療経済性は好ましいものになることは自明であるため、任意接種の状況下でワクチン費用が大きくなった場合として10,000円を感度分析として検証した。

PCV7には、小児から成人への肺炎球菌の伝播を妨げる間接効果 (herd effect) も報告されている<sup>2)</sup>。Rayらは、PCV7導入後に米国が経験したherd effectによる感染症罹患率の減少を用いて、herd effectによる経済効果を報告している<sup>4)</sup>。わが国ではPCV7が導入されていないため、Rayらの報告による米国におけるherd effectがわが国においても同様に期待されると考えた場合の、5歳以上人口に対するPCV7のherd effectの影響を推計した。Rayらは、髄膜炎・菌血症などの侵襲性感染症と肺炎 (入院例) に対する

表2 herd effect 推計用パラメータ

年齢区分	5～15歳	15～45歳	45～65歳	65歳以上
ワクチン非接種者の肺炎（入院）罹患率減少率（%）*				
ワクチン導入1年目	3	5	1	1
ワクチン導入2年目	4	7	3	4
ワクチン導入3年目	7	10	5	8
ワクチン導入4年目	9	10	6	8
ワクチン導入5年目	10	12	5	9
年間肺炎発症数（入院）（人）	33,909	79,121	90,424	497,329
年間肺炎死亡数（人）	40	414	3,499	103,178
肺炎患者1人あたり医療費（入院）（円）	284,370	284,370	284,370	284,370

\*米国におけるワクチン接種率は70%

表3 PCV7の医療経済効果

年齢	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	合計
PCV7接種回数	3	1	0	0	0	4
年齢毎PCV7費用（億円）	222	74	0	0	0	296
PCV7による各感染症の患者減少数（人）						
髄膜炎	53.9	12.8	2.5	2.3	0.0	71.5
菌血症	333	627	177	28	47	1,211
肺炎	924	924	924	924	924	4,618
simple	24,330	57,865	15,681	12,844	10,218	120,938
complex	58,374	81,040	43,294	34,122	25,512	242,343
PCV7により削減される各感染症費用（億円）						
髄膜炎	26	6	1	1	0	34
菌血症	8	15	4	0	1	29
肺炎	3	3	3	2	2	14
中耳炎	113	152	167	104	74	610
計	150	177	175	107	77	687
総費用削減（PCV7費用－削減費用）						
	72	-103	-175	-107	-77	-391

herd effect の効果を報告しているが、わが国の成人における侵襲性感染症に関する年齢毎罹患率を得ることができなかったため、本分析では肺炎（入院例）を対象として herd effect による医療経済的影響を推計した。PCV7 導入後の5歳以上のワクチン非接種者における入院治療を要する肺炎罹患率の減少率は、Ray らにより報告された米国における罹患率の変化と、わが国の入院肺炎例における肺炎球菌の割合（26.3%）<sup>10)</sup>を用いた。5歳以上人口の各年齢区分（5～15歳、15～45歳、45～65歳、65歳以上）における年間肺炎患者数（入院例）は、河野ら<sup>11)</sup>によるわが国

の年間肺炎発症数109.8万人を、平成17年患者調査<sup>12)</sup>における肺炎の年齢区分ごとの患者数で配賦し、入院割合を70%<sup>11)</sup>として推計した。入院肺炎患者1人あたり医療費は、河野ら<sup>11)</sup>の報告より、284,370円とした。肺炎による死亡数は、平成18年人口動態統計<sup>13)</sup>より求めた。Herd effect を推計するためのパラメータを表2に示す。

## 結果

### 1. 基本分析結果（表3）

ワクチン接種率を100%、接種回数を4回とし

表4 PCV7の非接種者への効果 (herd effect)

年齢区分	5～15歳	15～45歳	45～65歳	65歳以上	合計
入院肺炎患者削減数 (人)					
1年目	1,070	4,162	951	5,232	11,415
2年目	1,338	5,618	2,854	20,928	30,737
3年目	2,497	7,699	4,756	37,931	52,884
4年目	3,032	8,115	4,994	39,239	55,381
5年目	3,389	9,780	4,756	47,087	65,012
計	11,326	35,375	18,312	150,417	215,430
入院肺炎医療費削減 (億円)					
1年目	3	12	3	15	32
2年目	4	16	8	60	87
3年目	7	22	14	108	150
4年目	9	23	14	112	157
5年目	10	28	14	134	185
計	32	101	52	428	613
肺炎死亡削減数 (人)					
1年目	1	22	37	1,085	1,145
2年目	2	29	110	4,342	4,483
3年目	3	40	184	7,869	8,097
4年目	4	42	193	8,141	8,380
5年目	4	51	184	9,769	10,008
計	13	185	709	31,206	32,113

た場合、PCV7の総費用は、296億円と推計された。

PCV7により削減される各感染症の費用は、髄膜炎、菌血症、肺炎、中耳炎でそれぞれ、34億円、29億円、14億円、610億円となり、総額で687億円の費用が避けられる結果となった。なかでも中耳炎の費用削減額が89%と最も大きな割合を占めていた。

PCV7の総費用からPCVにより削減される感染症費用の合計を引いたPCV7による総費用削減額は、391億円と推計された。

## 2. 感度分析

各感染症に対するPCV7の効果を基本分析で用いた値の70%に減少させた場合を感度分析により検証したが、ワクチンにより総費用が削減されるという結果は変わらなかった(総費用削減額: 185億円)。

PCV7の接種率を50%、70%とした場合の総費用削減効果はそれぞれ195億円、274億円とな

り、接種率の向上に伴い、より大きな総費用削減効果が得られる結果となった。

PCV7のワクチン費用を10,000円にした場合、ワクチン費用は423億円に増加するものの、総費用削減効果は維持されていた(264億円)。総費用削減効果が維持できるワクチン費用の限界値を計算したところ、16,247円であった。

PCV7のherd effectについて、米国と同様の効果が期待できるものとした場合、5年間で613億円の肺炎入院医療費が削減される結果となった(表4)。また5年間で32,113人の肺炎による死亡を避けられる結果となった。

## 考 察

本分析では、わが国において小児に対するPCV7が導入された場合にもたらされると考えられる医療経済的な影響を推計した。

4回のPCV7接種のために、296億円の費用が必要となるが、PCV7による髄膜炎、菌血症、



表5 ワクチンにより削減される各感染症費用の内訳(億円)

	感染症費用(億円)		後遺症費用 (億円)*1	計(億円)
	医療費	生産損失		
髄膜炎	1	6	28	34
菌血症	5	24	—	29
肺炎	9	5	—	14
中耳炎	249	361	—	610
計	263	396	28	687

\*1 髄膜炎のみ

肺炎、急性中耳炎といった感染症の発生抑制効果により、最終的には、391億円の総費用削減効果が期待される結果となった。PCV7により削減される費用の内訳を見ると、医療費の削減額の大きさもさることながら、生産損失の削減額はさらに大きなものになっており PCV7は、医療費と社会的な生産性の両方に影響が大きいことが明らかとなった(表5)。

分析で使用した主要なパラメータについては感度分析を実施し、その値が変化した場合の影響度を検証した。最も重要なパラメータである PCV7の効果については、各感染症の発生抑制率を、基本分析で用いた値の70%に減少させた場合を検証したが、基本分析結果と同様に、総費用削減効果が得られる結果となった。さらに60%まで減少させた場合を試算したが、総費用削減効果は維持されていた。現段階では PCV7導入前であり、わが国における PCV7の感染症発生抑制効果に関するエビデンスは存在しないため、実際の PCV7の効果を用いた分析が今後必要であると思われる。

長期的な医療経済分析を行う場合は、将来発生する費用や効果を現在価値に換算する割引が行われるが、本分析は、5年間という比較的短期間における医療経済効果を推計することを目的としたために、割引は行わなかった。仮に年率3%で割引いた場合を試算したところ、PCV7による費用削減効果は360億円となった。

ワクチン接種率に対する感度分析により、ワクチン接種率が向上すればより大きな総費用削減効果が期待できる結果となった。さらに接種率の向

上に伴う感染症の罹患率や死亡率の減少を考慮すれば、臨床・医療経済の両面から、なるべく接種率を向上させてゆくことが望ましいと思われる。

PCV7には、非接種者に対する間接的な感染症発生抑制効果(herd effect)も報告されている。本分析では、推計に必要な年齢毎罹患率に関するデータを入手することが可能であった肺炎(入院例)だけを対象として herd effectの影響を推計した。肺炎の入院医療費は侵襲性感染症と比較してそれほど大きくないものの、罹患率が高く、また高齢者においては死亡率も高い。肺炎は65歳以上85歳未満の死亡原因の第4位、85歳以上90歳未満では第3位、90歳以上100歳未満では第2位であり、高齢になるほど肺炎により死亡する高齢者の割合は高くなっている<sup>17)</sup>。そして、入院治療を要する肺炎のうち最も多くを占めるのが肺炎球菌性肺炎とされている現状を考えると<sup>18)</sup>、わが国において PCV7が導入された場合に、米国と同様の herd effectによる肺炎罹患率の変化がわが国でも期待できるとすれば、PCV7導入後5年間で、医療費では613億円の削減が、臨床面からは32,113人の肺炎死亡減少が期待できることになる。PCV7導入後5年目において避けられる肺炎死亡数10,008人は、肺炎による死亡数全体の約9%を占める数字である。以上のように、herd effectは、臨床・医療経済の両面に、極めて大きな効果をもたらす可能性がある。本分析では推計に必要な情報が得られた肺炎だけを対象として herd effectの推計を行ったが、肺炎以外の感染症に対する herd effectも報告されている。特に中耳炎は罹患数も多いため、非常に大きな医

療経済的インパクトをもたらす可能性がある。ワクチンによる臨床および医療経済効果を過小評価しないために、PCV 7の導入後は、herd effectに関するデータも継続的に蓄積していく必要があると思われる。

本分析における、PCV 7による各感染症費用削減額の推計方法は、簡略化すれば以下のような流れになる。

①各感染症の罹患率を推計→②ワクチンによる罹患率抑制を推計→③各感染症の患者1人あたり費用から感染症費用削減額を推計

上記の推計では、①各感染症の罹患率、②ワクチンによる罹患率抑制（ワクチン効果）、③各感染症患者1人あたり費用の3種類のパラメータが使用されているが、これらのパラメータの値の採用に関しては、それぞれ限界点がある。

1つ目は、各感染症の罹患率に関する問題である。

髄膜炎・菌血症の罹患率に関しては比較的多くの報告があるものの、肺炎と中耳炎については本分析で利用可能な報告はほとんど入手できなかった。肺炎については、河野らによる市中肺炎患者数推計<sup>14)</sup>を参考にしたが、この患者数推計では、一部に6月時点の厚労省データを使用しているため、肺炎患者数を多少過小評価している可能性があるもののその影響は小さいと考えられている。

2つ目は、ワクチンの臨床効果に関する問題である。わが国におけるPCV 7の臨床効果は報告されていないため、わが国においてPCV 7が導入された場合の各感染症の抑制効果に関しては、海外における報告を参考にするほかない。本分析では、PCV 7の感染抑制効果としてRayらが用いたデータを使用した。このデータはNorthern California Kaiser Permanenteにおいて実施された二重盲検無作為化臨床試験の結果であり、エビデンスレベルは高いと考えられる。この臨床試験では、ワクチン接種者、非接種者の予後を比較しており、Rayらは、ワクチン接種者の非接種者に対するリスク減少率を使用して医療経済分析を実施している。わが国においても同様の結果が必ず得られるという保証はないが、感度分析に

よりワクチンの効果を基本値の70%に減少させた場合でも、PCV 7による総費用削減効果は維持されていた。4回接種のワクチンの効果持続期間については、米国でPCV 7が導入されたのは2000年であるので、データは限定されたものとなるが、同じ技術を用いたHibワクチンの経験から、接種後5年は十分な免疫力が持続されると推定されている。また、将来、長期的には抗体価が減弱することがあっても、PCV 7は再接種が可能であるため、ブースター接種で再び十分な抗体価を得ることができる。以上のことから、ワクチン効果の不確実性により本分析の結論が受ける影響は小さいものと思われる。

3つ目は、費用に関する問題である。本分析では、各感染症の費用を文献情報から引用したが、これらの文献で報告されている値は、専門医に対するアンケートなどを利用して推計された値である。実際に臨床現場で発生する医療費には、合併症や併存疾患の治療によるものも含まれるが、これらのアンケートではそのような費用は考慮していない。そのため、アンケート結果に基づき推計された医療費は、実際よりも小さなものになる可能性がある。また中耳炎については、2008年4月より15歳未満の滲出性中耳炎患者を対象として耳鼻咽喉科特定疾患指導管理料として150点が請求可能となるため、中耳炎の医療費はさらに大きなものとなる可能性がある。各感染症の費用が分析に使用した値よりも大きくなるとすれば、PCV 7の医療経済効果はさらに大きなものとなるため、実際のPCV 7による医療経済効果は、本分析による推計よりもより大きなものになると思われる。

以上のように、本分析は使用したパラメータにいくつかの限界点を持つものの、PCV 7の導入により総費用削減効果が得られるという本分析における結論に与える影響は小さく、むしろPCV 7の医療経済効果を過小評価していると考えられる。

少子高齢化を背景に、わが国の国民医療費は年々増加を続け、平成17年度の国民医療費は、33兆1,289億円となっている<sup>15)</sup>。医療費はとかくコ



ストと見られることが多いが、とくに予防医療は投資としての性格も併せ持っていることを忘れてはならない。PCV 7は、ワクチン費用として296億円の投資が必要であるが、リターンとして社会全体としての費用削減をもたらす。この費用削減は、各感染症に関わる医療費を削減し、税収の源となる GDP を支える労働力の損失を回避することによりもたらされる。つまり、国家財政上の支出と収入の両面からのメリットが期待できることになり、大変好ましいものである。さらに herd effect の検討においては、極めて大きな医療費削減効果と同時に肺炎死亡数削減効果が得られる可能性が示唆された。以上のことから、臨床的有用性だけでなく、医療経済的な観点からも PCV 7は非常に有用であるといえる。

わが国における現在の感染症治療における最大の問題は、疑うべくもなく原因菌の耐性化である。肺炎球菌の8割以上に耐性化がすすんでいる現在、抗菌薬に依存する感染症治療は限界にきている。耐性菌の80%~90%をカバーする PCV 7<sup>10)11)</sup>の導入は、打ち手が限られている感染症治療の最後の防波堤となりうる。PCV 7による予防は、一人一人の子どもを感染症から守るという観点から重要であるだけでなく、社会的・政策的な視点からも重要である。またワクチンの医療経済的な効果は、接種率の向上に比例して大きくなるため、導入後は接種率を向上させるための方法を検討してゆく必要がある。本分析結果を基に接種率向上のための議論がより一層進むことが望まれる。そのためには、予防医療に対する国民全体の意識の変革も求められる時代にさしかかっているとと思われる。

## 結 論

PCV 7の導入による一時的なワクチン費用の発生は、各種感染症の発生抑制により相殺され、最終的には総費用削減効果が得られることが期待できる。PCV 7の導入はもちろん、接種率向上のための議論がより一層進むことが望まれる。

本研究実施に協力いただきましたワイズ株式会社

とクレコンリサーチアンドコンサルティング株式会社の小林慎氏に深謝いたします。

## 文 献

- 1) Whitney CG, Farley MM, Hadler J et al: Decline in invasive pneumococcal disease after the introduction of protein-polysaccharide conjugate vaccine. *N Engl J Med* 348:1737~1746, 2003
- 2) Kyaw MH, Lynfield R, Schaffner W et al: Effect of introduction of the pneumococcal conjugate vaccine on drug-resistant *Streptococcus pneumoniae*. *N Engl J Med* 354:1455~1463, 2006
- 3) Lieu TA, Ray GT, Black SB et al: Projected cost-effectiveness of pneumococcal conjugate vaccination of healthy infants and young children. *JAMA* 283:1460~1468, 2000
- 4) Ray GT, Whitney CG, Fireman BH et al: Cost-effectiveness of pneumococcal conjugate vaccine: Evidence from the first 5 years of use in the United States incorporating herd effects. *Pediatr Infect Dis J* 25:494~501, 2006
- 5) WHO: Weekly Epidemiol Rec, March 23, 2007
- 6) 総務省統計局:平成17年国勢調査, 統計データ, <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001005118&cycode=0>
- 7) 岩田 敏, 石和田稔彦, 坂田 宏他:肺炎球菌による小児髄膜炎・菌血症の疾病負担分析, *小児科臨床* 61:2206~2220, 2008
- 8) 坂田 宏, 丸山静男:1994年から1998年における北海道の小児細菌性髄膜炎, *感染症誌* 74:339~344, 2000
- 9) 坂田 宏:北海道における1999年から2003年までの小児細菌性髄膜炎, *感染症誌* 79:680~687, 2005
- 10) 坂田 宏:小児における *Streptococcus pneumoniae* 菌血症の臨床疫学的検討, *感染症誌* 79:1~6, 2005
- 11) 河野 茂, 朝野和典, 小林 慎:市中肺炎の疾病負担一疫学と医療経済の国際比較一, *日本化学療法学会雑誌* 51:107~114, 2003
- 12) 厚生労働省大臣官房統計情報部:平成17年患者調査, 財団法人厚生統計協会, 東京, 2007
- 13) 石和田稔彦, 岩田 敏, 坂田 宏他:肺炎球菌による小児肺炎の疾病負担分析, *小児科臨床* 61:2194~2204, 2008
- 14) 山中 昇, 保富宗城, 杉田麟也:肺炎球菌による小児急性中耳炎の疾病負担と小児用7価肺炎球菌結合型ワクチンの医療経済効果, *小児科臨床* 61:2221~2232, 2008
- 15) 神谷 齊, 加藤達夫, 富樫武弘他:小児急性化膿性中耳炎における肺炎球菌血清型に関する疫学調査, *感染症誌* 81:59~66, 2007



- 16) Miyashita N, Matsushima T, Oka M : The JRS guidelines for the management of community-acquired pneumonia in adults : an update and new recommendations. Intern Med 45 : 419~428, 2006
- 17) 厚生労働省大臣官房統計情報部：平成18年人口動態調査，厚生労働省統計表データベースシステム，[http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/data/010/2006/toukeihyou/0006087/t0135624/MC170000\\_001.html](http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/data/010/2006/toukeihyou/0006087/t0135624/MC170000_001.html)
- 18) 厚生労働省大臣官房統計情報部：平成17年度国民医療費の概況，厚生労働省統計表データベースシステム，<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-iryohi/05/index.htm>
- 19) 生方公子：肺炎球菌感染症および肺炎球菌用ワクチンの基礎研究，厚生労働省科学研究費時補助金振興・再興感染症研究事業 平成15年度～17年度総合研究報告書。p. 52～55, 2006

### Economic Analysis of Pneumococcal Conjugate Vaccination in Japan

Hitoshi Kamiya<sup>1)</sup>, Satoshi Iwata<sup>2)</sup>, Naruhiko Ishiwada<sup>3)</sup>, Noboru Yamanaka<sup>4)</sup> and Rinya Sugita<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> National Hospital Organization Mie Hospital

<sup>2)</sup> National Hospital Organization Tokyo Medical Center

<sup>3)</sup> Department of Pediatrics, Graduate School of Medicine, Chiba University

<sup>4)</sup> Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Wakayama Medical University

<sup>5)</sup> Sugita Otorhinolaryngologic Clinic





## 肺炎球菌による小児肺炎の疾病負担分析

いしわ だなるひこ

石和田稔彦<sup>※1</sup>

きとうよしたけ

佐藤吉壮<sup>※5</sup>

ほしの ただし

星野直<sup>※9</sup>

いわた さとし

岩田敏<sup>※2</sup>

なかの たかし

中野貴司<sup>※6</sup>

かみや ひとし

神谷齊<sup>※8</sup>

まかた ひろし

坂田宏<sup>※3</sup>

にしじま いちろう

西順一郎<sup>※7</sup>

さかの たかし

坂野堯<sup>※4</sup>

はる たつねかず

春田恒和<sup>※8</sup>

## 要旨

目的：肺炎球菌による小児肺炎の医療経済的な負担を定量化する。

方法：9名の専門医に対して、肺炎球菌による小児肺炎の治療と検査、予後に関するアンケートを実施した。あらかじめ作成した肺炎の治療フローに従い、各シナリオの外来回数、入院日数（ICU入室を除く）、ICU入室日数、検査の内容と頻度、抗菌薬療法の種類と頻度を尋ねた。得られた回答と2007年7月時点の診療報酬と薬価基準により、肺炎患者1人あたりの期待医療費を推計した。

結果：9名全員から回答を得た。得られた回答から各シナリオ毎の医療費を計算し、治療フローにおける確率値を用いて肺炎球菌による肺炎患者1人あたり期待医療費を推計したところ、3歳未満・3歳以上でそれぞれ221,133円、164,916円と推計された。

[小児科臨床 61:2194,2008]



## KEY WORDS

肺炎球菌, 肺炎, 医療経済, 小児

## はじめに

肺炎は5歳未満の小児の死因第5位となっており<sup>1)</sup>、临床上非常に重要な疾患である。仮に0歳児の肺炎死亡がなければ平均余命は男性、女性でそれぞれ0.92年、0.84年延長するとされてい

る<sup>2)</sup>。わが国の出生数が毎年低下している現状を考慮すれば、小児肺炎の相対的な重要性は、年々増加しているものと考えられる。小児細菌性肺炎の原因菌としては肺炎球菌によるものが多く<sup>3)4)</sup>、また多剤耐性化が急速に進んでいることから、肺炎球菌を原因菌とする肺炎は、小児医療

- ※1：千葉大学大学院医学研究院 小児病態学  
 ※2：独立行政法人国立病院機構 東京医療センター  
 ※3：JA北海道厚生連 旭川厚生病院 小児科  
 ※4：県立広島病院 小児科  
 ※5：富士重工業健康保険組合 総合太田病院 小児科（NICU）  
 ※6：独立行政法人国立病院機構 三重病院  
 ※7：鹿児島大学医学部・歯学部附属病院 小児科  
 ※8：神戸市立医療センター中央市民病院 小児科  
 ※9：千葉県こども病院 感染症科

表1 コミッティーメンバーおよびアンケート回答者 (五十音順)

	氏名	所属
コミッティーメンバー	石和田稔彦	千葉大学大学院医学研究院 小児病態学
	岩田 敏	独立行政法人国立病院機構 東京医療センター
	神谷 齊	独立行政法人国立病院機構 三重病院
アンケート回答者	石和田稔彦	千葉大学大学院医学研究院 小児病態学
	岩田 敏	独立行政法人国立病院機構 東京医療センター
	坂田 宏	JA北海道厚生連 旭川厚生病院 小児科
	坂野 堯	県立広島病院 小児科
	佐藤吉社	富士重工健康保険組合 総合太田病院 小児科 (NICU)
	中野貴司	独立行政法人国立病院機構 三重病院 小児科
	西順一郎	鹿児島大学医学部・歯学部附属病院 小児科
	春田恒和	神戸市立医療センター中央市民病院 小児科
	星野 直	千葉県こども病院 感染症科

において非常に重要な位置づけにある。今後は、さらなる耐性化をにらんだ治療方法を検討していく必要があるが、臨床的な研究と並行して、医療経済的な検討もすすめていくことが重要である。なぜなら有効な小児医療政策を実現するための現実的な問題として財源の問題があるが、政府と交渉する際に、個々の疾患の社会的な影響を定量化しておく必要があるからである。海外ではこうした研究は多く行われているが、わが国においては経済的な研究報告は、ほとんどないのが現状である。本研究では、肺炎球菌による小児肺炎の治療と予後に関するアンケート調査を行い、小児肺炎球菌性肺炎の経済的な負担を推計することを試みた。

## 対象と方法

### 1. 肺炎球菌による小児肺炎の治療・検査と予後に関するアンケート

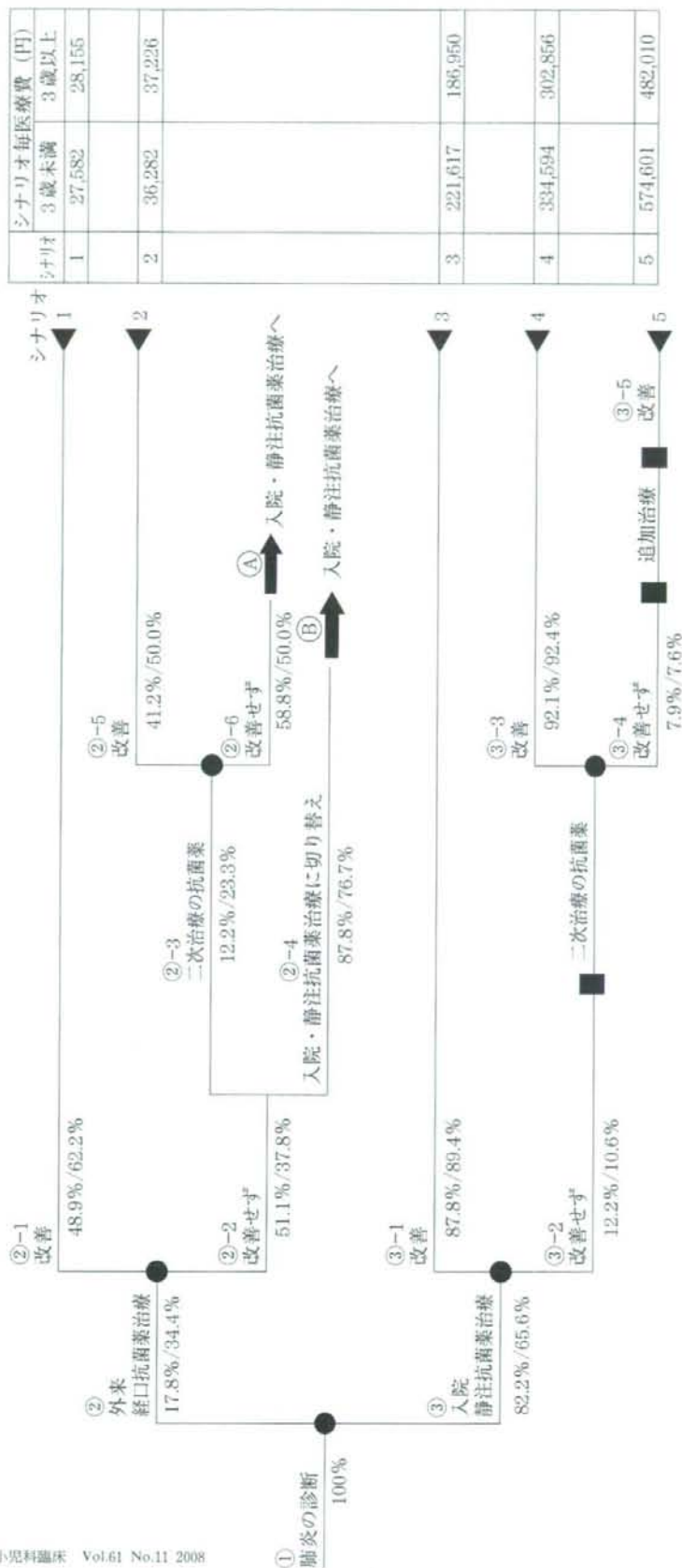
海外における類似の調査<sup>5)</sup>を参考に、肺炎球菌による肺炎の治療・検査と予後に関するアンケートを3名のコミッティーメンバー(表1)が作成した。アンケート作成にあたりまずコミッティーメンバーが、肺炎球菌によると思われる肺炎の標準的と思われる治療フローを作成した。この治療フローには、肺炎球菌性肺炎に対する複数の臨床的なシナリオが含まれている。シナリオとは、治療フローのスタートから最後の三角のマークまでで表現される臨床的なストーリーを示したもので

ある。たとえば、肺炎治療フロー(図1)のシナリオ1は、「肺炎の診断後、外来で経口抗菌薬により治療開始し、そのまま改善した」というシナリオとなる。アンケートでは、治療フローの各分岐から派生する枝(選択枝)が発生すると思われる確率値と、シナリオ毎の外来回数、入院日数、ICU入室日数を尋ねることとした。回答者の施設にICUがない場合は、ICU管理が必要な状態(頻回の観察が必要な状態)にあると思われる期間を尋ねることとした。また、治療フローの各枝において実施される検査と治療の内容についても尋ねた。治療は、抗菌薬による治療と、抗菌薬以外による内科的補助療法について尋ねることとした。回答は商品名で記載していただき、集計は一般名で行った。本アンケートは、個々の患者についてではなく、患者全体として考えた場合の平均的な数字を専門医の経験に基づき推計することを目的としているため、本アンケートに回答するために過去の調査や文献情報、カルテ情報などを参照することは求めず、平均と思われる数字を、個々の臨床経験に基づいて直感的に回答することを求めた。また、各設問は3歳未満・3歳以上の2つの年齢区分についてそれぞれ尋ねることとした。完成したアンケート用紙は、9名の専門医(表1)に送付し回答を求めた(実施期間:2007年5月23日~2007年6月25日)。

### 2. 期待値計算

アンケートにより得られた結果と、2007年7月





確率 (〇〇%) はアンケートでの平均値  
3歳未満/3歳以上

図1 肺炎球菌による小児肺炎の治療フローとシナリオ毎医療費

時点の診療報酬と薬価基準に従い、各シナリオの医療費（出来高払い）を計算し、治療フローにおける確率値を用いて肺炎球菌肺炎患者1人あたりの期待医療費を推計した。各シナリオの医療費は、外来費（初診・再診）、入院費、検査費、抗菌薬薬剤費、抗菌薬以外治療費（内科的補助療法など）から構成され、アンケートに対する回答の集計結果を基にシナリオごとの医療費を計算した。期待医療費とは確率的に発生が期待される医療費を示す。例えばある疾患 A に対して、外来治療による治癒と入院治療による治癒という2つのシナリオがあり、それぞれ医療費が20,000円、100,000円かかり、各シナリオが発生する確率がそれぞれ30%、70%であったとすると、患者1人あたりの期待医療費は、下記のように計算される。

$$20,000円 \times 30\% + 100,000円 \times 70\% = 76,000円$$

外来治療により治癒した場合は20,000円、入院治療により治癒した場合は100,000円だが、患者1人あたりの平均的な医療費は76,000円ということになる。さらに外来回数、入院日数（ICU入室日数も含む）についても同様に期待値を推計した。

## 成績

### 1. アンケート結果

#### 1) 治療フローにおける分岐確率と予後推計

肺炎の治療フローにおける分岐確率の集計結果を図1に示す。本アンケートは3歳未満と3歳以上に分けて回答を求めたが、3歳以上の方が外来により初期治療を開始する割合が多く（17.8%/34.4%）（カッコ内は、3歳未満/3歳以上の値）、また外来での初期治療による予後も3歳以上の方がよいと思われる結果であった（48.9%/62.2%）。

#### 2) 外来回数と入院日数・ICU入室日数

治療フローの各シナリオにおける外来回数と入院日数・ICU入室日数また初診時間帯を表2に示す。外来回数、入院日数、ICU入室日数ともに症状の悪化に伴い、増加しており、一般的な臨床状況から考えられる状況と合致していた。ま

表2 外来回数と入院日数・ICU入室日数と初診時間帯

	3歳未満	3歳以上
シナリオ番号	外来回数（回）	
シナリオ1	3.8±0.8	3.6±0.7
シナリオ2	5.6±1.4	5.1±1.4
シナリオ3	2.4±0.5	2.3±0.5
シナリオ4	2.7±0.9	2.6±0.7
シナリオ5	3.1±1.2	3.0±1.1
シナリオ番号	ICU入室を除く入院日数（日）	
シナリオ1	-	-
シナリオ2	-	-
シナリオ3	6.6±1.6	5.8±1.7
シナリオ4	9.0±2.3	7.9±2.4
シナリオ5	12.6±1.9	10.4±1.8
シナリオ番号	ICU入室日数（日）	
シナリオ1	-	-
シナリオ2	-	-
シナリオ3	0.6±0.9	0.3±0.7
シナリオ4	1.0±1.6	0.9±1.5
シナリオ5	2.5±2.3	1.9±2.1
初診時間帯	初診時間帯割合（%）	
外来		
時間内	72.2±14.2	73.3±11.5
休日	18.9±9.3	19.9±9.7
深夜	8.9±6.5	6.8±6.0
入院		
時間内	61.1±18.2	67.8±13.3
休日	22.2±8.3	20.4±7.7
深夜	16.7±12.2	11.8±9.5

た、初診の時間帯を比較すると、外来では約3割、入院では約4割の患者が、通常の診療時間外に来院していた。

#### 3) 検査・抗菌薬治療

治療フローの特定の枝において実施されると思われる検査および抗菌薬治療に関する結果を表3、表4に示す。検査に関して、胸部X線は、外来・入院に関わらず治療開始時に100%実施されていた。細菌培養検査（気道、口腔）は、外来治療開始時に（85.6%/84.4%）、入院治療開始時（93.3%/92.2%）と高率に実施されていた。また、末梢血液一般検査も、外来治療開始時（97.8%/93.3%）、入院治療開始時には100%と高率に実施されていた。治療開始時の抗菌薬治療としては、3歳未満・3歳以上ともに、外来では、アモキシシリン（41.1%/34.4%）が最も多く使用さ

表3 検査

検査項目	②外来治療開始時 (%)		②-2初期治療で改善しないとき (%)	
	3歳未満	3歳以上	3歳未満	3歳以上
胸部X線	100.0±0.0	100.0±0.0	80.6±22.1	77.8±26.8
CT (脳槽以外)	-	-	-	-
CT (脳槽)	-	-	-	-
MRI	-	-	-	-
細菌顕微鏡検査	52.2±42.1	53.3±42.4	33.3±32.8	34.4±35.0
細菌培養同定検査 (口腔, 気道)	85.6±21.3	84.4±21.3	62.2±31.5	61.1±31.4
細菌培養同定検査 (血液または穿刺液)	43.3±38.7	42.2±39.6	23.3±33.5	21.1±32.2
細菌培養同定検査 (泌尿器または生殖器からの検体)	6.7±10.0	4.4±8.8	0.0±0.0	0.0±0.0
細菌薬剤感受性検査	86.7±21.8	84.4±26.5	61.1±34.4	60.0±35.4
末梢血液一般検査	97.8±6.7	93.3±14.1	80.0±20.0	76.7±24.5
末梢血液像	95.6±8.8	91.1±14.5	77.8±21.1	74.4±26.0
尿中一般物質定性半定量検査	36.7±38.4	34.4±40.0	3.3±7.1	3.3±7.1
髄液一般検査	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
生化学的検査 I (5項目以上7項目以下)	12.5±23.1	11.1±22.0	3.3±10.0	3.3±10.0
生化学的検査 I (8項目または9項目)	11.1±33.3	11.1±33.3	17.8±35.3	16.7±33.2
生化学的検査 I (10項目以上)	54.4±49.8	50.0±46.9	36.7±45.8	36.7±45.8
血液ガス分析	20.0±25.5	15.6±21.3	6.7±11.2	6.7±11.2
インフルエンザウイルス抗原迅速診断	18.9±18.3	20.0±18.7	2.2±4.4	3.3±7.1
髄液または尿中肺炎球菌抗原	4.4±7.3	4.4±7.3	0.0±0.0	0.0±0.0
CRP	97.8±6.7	93.3±14.1	77.2±31.5	76.1±31.6
RS ウイルス抗原	3.3±10.0	1.1±3.3	1.1±3.3	1.1±3.3

れており、次にセフトロペンピボキシル (34.4%/30.6%) が多く使用されていた。入院では、スルバクタム・アンピシリン (47.2%/44.4%) が最も多く使用されており、次にセフォタキシム (30.0%/31.1%) が多く使用されていた。

#### 4) 親の介護時間

肺炎治療のための外来・入院時に、費やされると思われる親の時間は、外来時には4.6時間、入院時には13.1時間であった (3歳未満・3歳以上共通)。

## 2. アンケート結果を用いた期待値計算

### 1) 各シナリオの医療費と患者1人あたり医療費

アンケートにより得られた結果と、2007年7月時点の診療報酬と薬価基準に従い、治療フローの各シナリオにおいて発生すると思われる医療費 (出来高払い) を計算した (図1)。各シナリオ

の医療費は、外来費 (初診・再診), 入院費, 検査費, 抗菌薬薬剤費, 抗菌薬以外治療費 (内科的補助療法など) から構成される。治療フローの分岐確率と、各シナリオの医療費により推計される肺炎患者1人あたり期待医療費は、3歳未満の場合、221,133円、3歳以上の場合には164,916円となった。

### 2) 項目毎の医療費の割合

図2aに初診・再診, 入院, 検査, 抗菌薬, 抗菌薬以外治療に分類した場合の項目毎の医療費割合を示す。3歳未満・3歳以上ともに入院費用が最も多くの割合を占めていた。また図2bに外来で治療開始した場合と入院で治療開始した場合の項目毎の医療費割合を示す。年齢に関わらず、外来で治療開始した場合には検査費用が主体となっており、入院で治療開始した場合には入院費が主体となっていた。



## 実施割合

②-6 二次治療で改善しないとき (%)		③入院治療開始時 (%)		③-2 初期治療で改善しないとき (%)		③-4 二次治療で改善しないとき (%)	
3歳未満	3歳以上	3歳未満	3歳以上	3歳未満	3歳以上	3歳未満	3歳以上
97.8±6.7	97.8±6.7	100.0±0.0	100.0±0.0	88.3±11.2	85.0±17.0	97.2±6.7	97.2±6.7
-	-	2.2±4.4	3.3±5.0	11.1±17.6	11.1±17.6	25.6±27.0	24.4±24.6
-	-	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
-	-	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	1.1±3.3	1.1±3.3
43.3±41.5	45.6±42.5	64.4±43.0	63.3±43.0	41.1±33.7	41.1±33.7	60.0±41.5	60.0±41.5
77.8±33.1	77.8±33.1	93.3±16.6	92.2±17.2	66.7±35.0	66.7±35.0	83.3±26.0	83.3±26.0
22.2±32.7	20.0±32.0	87.8±13.0	83.3±15.0	34.4±35.4	33.3±35.0	36.7±33.5	35.6±34.3
0.0±0.0	0.0±0.0	12.2±22.8	10.0±18.0	1.1±3.3	0.0±0.0	1.1±3.3	0.0±0.0
73.3±33.9	73.3±33.9	94.4±16.7	90.0±23.5	60.0±37.4	60.0±37.4	76.7±30.8	76.7±30.8
95.6±7.3	95.6±7.3	100.0±0.0	100.0±0.0	90.6±11.3	89.4±12.9	97.2±6.7	97.2±6.7
93.3±8.7	93.3±8.7	97.8±6.7	97.8±6.7	88.3±13.2	87.2±14.4	95.0±8.7	95.0±8.7
3.3±7.1	3.3±7.1	74.4±37.8	71.1±41.7	14.4±27.0	14.4±27.0	12.2±26.4	12.2±26.4
0.0±0.0	0.0±0.0	2.2±4.4	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
3.3±10.0	3.3±10.0	0.0±0.0	0.0±0.0	14.4±24.0	14.4±24.0	15.6±24.6	15.6±24.6
20.0±40.0	12.5±35.4	11.1±33.3	11.1±33.3	10.0±30.0	10.0±30.0	11.1±33.3	11.1±33.3
53.3±51.0	62.2±47.4	88.9±33.3	88.9±33.3	60.0±39.1	58.9±38.6	64.4±42.5	64.4±42.5
16.7±29.6	16.7±29.6	48.9±40.4	47.8±36.0	30.0±40.0	27.8±39.3	38.9±42.8	36.7±43.6
1.1±3.3	2.2±4.4	24.4±29.6	26.7±30.4	1.1±3.3	1.1±3.3	2.2±6.7	2.2±6.7
0.0±0.0	0.0±0.0	36.1±42.7	37.2±41.8	1.1±3.3	1.1±3.3	1.1±3.3	1.1±3.3
95.6±8.8	95.6±8.8	88.9±33.3	88.9±33.3	80.6±32.3	79.4±32.4	85.6±32.8	85.6±32.8
0.0±0.0	0.0±0.0	4.4±13.3	2.2±6.7	1.1±3.3	1.1±3.3	1.1±3.3	1.1±3.3

### 3) 外来回数と入院日数

患者1人あたりの治療に必要な外来回数、および入院日数 (ICU 日数を含む) の期待値を計算した。3歳未満の場合、外来回数および入院日数はそれぞれ2.7回、6.8日であった。3歳以上の場合は、それぞれ2.8回、4.9日であった。

### 考察

高齢化を背景に年々上昇する医療費は、わが国における最も大きな問題のひとつであり、診療報酬点数・薬価基準などの単価のコントロールや、保険制度の見直しなどのより構造的な解決策まで、様々なアプローチが試みられている。しかし今のところ有効な決め手はなく、未だ議論の途中である。医療経済的な問題を扱う場合に重要な課題のひとつとして、個々の疾患の治療に費やされる医療費を推計することがある。欧米では、こう

した分析が数多く報告されており、わが国でも近年、研究報告が増えつつあるが、海外で行われるような大規模な医療費調査はほとんど行われておらず、多くは単施設における診療報酬明細 (レセプト) の集計結果の報告となっている。レセプトは、医療費を推計する際の貴重な情報のひとつであるが、目的とする疾患の治療以外の項目 (基礎疾患や合併症など) も含まれており、純粋に目的とする疾患費用を抽出するためには、カルテとの突き合わせなど多くの労力が必要となる。そこで本調査では、専門医に対するアンケート調査により、医療費を推計することを試みた。本調査では症例1例あたりの医療費の推計値を尋ねるのではなく、外来回数・入院期間、検査・治療内容などの医療資源消費量を専門医に対するアンケート調査により求め、得られた回答に医療費単価 (例えば再診1回あたり医療費) を掛け合わせることに

表4 抗菌薬療法の種類と実施割合  
B) 外来治療可能な患者

3歳以上

順位	一般名	n	平均実施割合(%)
1) 初期治療 (治療フローの②)			
1	アモキシシリン	7	34.4
2	セフトレニドピボキシル	6	30.6
3	クラリスロマイシン	3	10.0
4	アジスロマイシン	2	8.3
5	セフカペンピボキシル	2	7.2
6	アモキシシリン・クラブラン酸	1	3.3
7	セフトラムピボキシル	1	2.2
7	セフトレニドピボキシル+アジスロマイシン	1	2.2
9	フロロペネム	1	1.1
10	トスフロキサシン	1	0.6
2) 初期治療失敗時の二次治療 (治療フローの②-3)			
1	クラリスロマイシン	5	25.6
2	アジスロマイシン	5	24.4
3	セフトレニドピボキシル	5	21.1
4	フロロペネム	3	16.7
6	アモキシシリン	1	3.3
6	セフトラムピボキシル	1	3.3
8	スルタミシリン	1	2.2
8	トスフロキサシン	1	2.2
10	アモキシシリン・クラブラン酸	1	1.1

3歳未満

順位	一般名	n	平均実施割合(%)
1) 初期治療 (治療フローの②)			
1	アモキシシリン	7	41.1
2	セフトレニドピボキシル	6	34.4
3	セフカペンピボキシル	2	7.8
4	クラリスロマイシン	2	4.4
5	アジスロマイシン	2	3.9
6	アモキシシリン・クラブラン酸	1	3.3
7	セフトレニドピボキシル+アジスロマイシン	1	2.2
8	フロロペネム	1	1.1
8	セフトラムピボキシル	1	1.1
10	トスフロキサシン	1	0.6
2) 初期治療失敗時の二次治療 (治療フローの②-3)			
1	セフトレニドピボキシル	5	24.4
2	クラリスロマイシン	5	20.0
3	アジスロマイシン	5	18.9
4	フロロペネム	3	18.9
5	スルタミシリン	1	7.8
6	アモキシシリン	1	4.4
7	セフトラムピボキシル	1	3.3
8	アモキシシリン・クラブラン酸	1	1.1
8	トスフロキサシン	1	1.1

表4 b) 入院治療患者

3歳以上

3歳未満

順位	一般名	n	平均実施割合(%)	順位	一般名	n	平均実施割合(%)
1) 入院による初期治療(治療フローの③)							
1	スルバクタム・アンピシリン	9	47.2	1	スルバクタム・アンピシリン	9	44.4
2	セフトキシム	6	30.0	2	セフトキシム	6	31.1
3	アンピシリン	3	9.4	3	アンピシリン	3	8.9
4	セフトリアキソン	3	8.9	3	セフトリアキソン	3	8.9
5	パニペネム・ベタミブロン	2	3.3	5	パニペネム・ベタミブロン	2	3.3
6	ピペラシリン	1	1.1	6	ピペラシリン	1	2.2
2) 初期治療失敗時の二次治療(治療フローの③-2)							
1	パニペネム・ベタミブロン	7	30.0	1	パニペネム・ベタミブロン	7	29.4
2	メロペネム	5	30.0	2	メロペネム	5	29.4
3	セフトキシム	2	10.0	3	クラリスロマイシン	2	13.3
3	クラリスロマイシン	2	10.0	4	セフトリアキソン	2	6.7
5	セフトリアキソン	2	6.7	4	セフトキサキシム	2	6.7
6	ピペラシリン	1	6.7	6	タゾバクタム・ピペラシリン	3	6.3
7	タゾバクタム・ピペラシリン	3	6.1	7	アジスロマイシン	2	5.6
8	スルバクタム・アンピシリン	1	5.6	8	スルバクタム・アンピシリン	1	5.6
9	クリンダマイシン	1	3.3	9	ピペラシリン	1	4.4
10	アジスロマイシン	2	2.8	9	クリンダマイシン	1	4.4
3) 二次治療失敗時の追加治療(治療フローの③-4)							
1	パニペネム・ベタミブロン	3	29.2	1	パニペネム・ベタミブロン	3	25.8
2	メロペネム	2	15.0	2	メロペネム	2	12.5
3	クラリスロマイシン	2	10.0	3	クラリスロマイシン	2	10.0
4	アジスロマイシン	1	10.0	4	ミノサイクリン	2	8.3
5	パニペネム・ベタミブロン+セフトキサキシム	1	8.3	5	アジスロマイシン	1	8.3
6	セフトキサキシム	1	6.7	5	パニペネム・ベタミブロン+セフトキサキシム	1	8.3
7	パニペネム・ベタミブロン	1	5.8	7	セフトキサキシム	1	6.7
7	メロペネム+ミノサイクリン	1	5.8	8	メロペネム+ミノサイクリン	1	5.8
9	セフトキサキシム+チイコプラニン+アジスロマイシン	1	5.0	8	パニペネム・ベタミブロン+ミノサイクリン	1	5.8
10	バンコマイシン	1	3.3	10	セフトキサキシム+チイコプラニン+アジスロマイシン	1	5.0
11	ミノサイクリン	1	0.8	11	バンコマイシン	1	3.3