

資料 3:

インタビューガイド

「麻疹ワクチン接種機会に関するママ達の意識調査」

(麻疹ワクチン既接種児用)

平成15年2月15日

堺市保健所

1. 調査目的・趣旨の説明:

- ・本調査は、麻疹ワクチンに関するママ達の認識と要望を把握することを目的としている。
- ・研究のための研究として行うのではない。すぐにママ達の要望が実現することはないかもしれないが、将来的に行政施策に実際に活用していくための調査の一環である。
- ・発言内容をテープ起こししたあとは、録音内容は破棄する。テープから紙に内容が移行する際に、ママ達の個人名が残ることはしない。

2. フォーカス・グループのガイドラインの説明

- ・間違った答えというものはない。それぞれが感じていることを、自由に率直に述べていただきたい。
- ・発言を強制するものではない。
- ・順番に発言する必要はないので、自由に話してほしい。
- ・ただし、他の人が話しているときに同時に話さないでほしい。
- ・時間の都合上、途中で少し話を止めたり、議論の方向を変えることがあるかもしれない。

3. 導入

- ・簡単な自己紹介をお願いします（子どもの数と年齢、麻疹ワクチンを子どもに接種した経験の有無、ママの仕事の有無、祖父母と同居ないしは近くに住んでいるか、など）。

4. インタビューリスト（既接種児用）

1)麻疹に対する意識・知識

- ・麻疹（はしか）という病気に、どんなイメージを持っていますか？
（子どもがかかる他の病気と比べて、軽くて済む病気だと思う？それとも、怖い病気だと思う？）

Probe：インフルエンザに罹ることと比べたら、どちらが怖いですか？

2)麻疹ワクチンに対する意識

- ・なぜ、麻疹ワクチンを打つことにしたのですか？」

Probe：接種を決める前に、誰かに相談しましたか？

- ・接種するまでに、何か不安に感じたことはありましたか？
- ・実際に接種して、よかったと思えましたか？

Probe：あるいは接種しない方がよかったと答えた場合、その理由も聞く

- ・どんな情報があれば、安心してワクチンを接種できると思いますか？

Probe：麻疹ワクチンに関する詳しいパンフレットがあったら読みますか？

保健所・保健センターで、どんな説明があった方がもっとよかったですか？

診療所・病院で、どんな説明があった方がもっとよかったですか？

3)接種機会に関するニーズ

- ・今までにワクチン接種しに行った時に、何か不便に思ったことはありますか？（麻疹ワクチン以外でもかまいません。こんなところが不便だったということがあれば教えてください）
- ・また、「こうしてくれたらもっと便利なのに」ということがあったら教えてください

Probe：家事や仕事への影響はありますか？

休日とか夜にワクチンが接種できたら受けますか？

接種するのに一番便利な場所はどこでしょうか？

乳幼児健診のように、集団で一度に同じ場所で行うのはどうでしょうか？

5. インタビューリスト（未接種児用）

1)麻疹に対する意識・知識

- ・麻疹（はしか）という病気に、どんなイメージを持っていますか？
（子どもがかかる他の病気と比べて、軽くて済む病気だと思う？それとも、怖い病気だと思う？）

Probe：インフルエンザに罹ることと比べたら、どちらが怖いですか？

2)麻疹ワクチンに対する意識

- ・麻疹ワクチンに関して、何か不安に感じることはありますか？
- ・麻疹ワクチンをまだ接種していない理由があれば、よろしければお聞かせください。

Probe：麻疹ワクチンに関して誰かに相談しましたか？

- ・どんな情報があれば、安心してワクチンを接種できると思いますか？

Probe：麻疹ワクチンに関する詳しいパンフレットがあったら読みますか？
保健所・保健センターで、どんな説明があるといいと思いますか？
診療所・病院で、どんな説明があるといいと思いますか？

3)接種機会に関するニーズ

- ・今までにワクチン接種しに行った時に、何か不便に思ったことはありますか？（麻疹ワクチン以外でもかまいません。こんなところが不便だったということがあれば教えてください）
- ・また、「こうしてくれたらもっと便利なのに」ということがあったら教えてください

Probe：家事や仕事への影響はありますか？
休日とか夜にワクチンが接種できたら受けますか？
接種するのに一番便利な場所はどこでしょうか？
乳幼児健診のように、集団で一度に同じ場所で行うのはどうでしょうか？

6. インタビューリスト（一歳未満児用）

1)麻疹に対する意識・知識

- ・麻疹（はしか）という病気に、どんなイメージを持っていますか？
（子どもがかかる他の病気と比べて、軽くて済む病気だと思う？それとも、怖い病気だと思う？）

Probe：インフルエンザに罹ることと比べたら、どちらが怖いですか？

2)麻疹ワクチンに対する意識

- ・麻疹ワクチンは一歳から接種できます。接種したいと思っていますか？

Probe： ワクチンに関して、誰か相談する相手はいますか？

- ・ワクチンに関して何か不安に感じることはありますか？（どんな不安な事があるかを聞く）
- ・どんな情報があれば、安心してワクチンを接種できると思いますか？

Probe： 麻疹ワクチンに関する詳しいパンフレットがあったら読みますか？
診療所・病院で、どんな説明があるといいと思いますか？

3)接種機会に関するニーズ

- ・今までにワクチン接種しに行った時に、何か不便に思ったことはありますか？（麻疹ワクチン以外でもかまいません。こんなところが不便だったということがあれば教えてください）
- ・また、「こうしてくれたらもっと便利なのに」ということがあったら教えてください

Probe： 家事や仕事への影響はありますか？
休日とか夜にワクチンが接種できたら受けますか？
接種するのに一番便利な場所はどこでしょうか？
乳幼児健診のように、集団で一度に同じ場所で行うのはどうでしょうか？

厚生科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）

分担報告書

平成14年度厚生科学研究費補助金新興・再興感染症研究事業
「成人麻疹の実態把握と今後の麻疹対策の方向性に関する研究」

麻疹ワクチン接種の需要分析

高橋謙造 恩賜財団母子愛育会

大日康史 大阪大学社会経済研究所

目的：日本における麻疹ワクチンの接種率が低いことが公衆衛生上の問題となっているが、本稿では麻疹の予防接種が遅延する理由について Conjoint Analysis によって明らかにし、有効な方策を検討する。

方法：2002年3月に全国において行われた調査のデータを用いる。調査では家族構成、世帯所得、資産、持ち家といった世帯の情報と、年齢、性別といった個人の情報、麻疹の予防接種の状況を末子に関してのみ尋ねている。予防接種の状況には、接種の有無、接種した場合には時期、費用、期間、接種が遅延した（ている）場合にはその理由と Conjoint Analysis で用いる仮想的な状況（費用、接種機会、接種期間、流行、勸奨）における接種希望を尋ねている。末子における接種が遅延した者の総数は58名である。推定は、実際の接種と Conjoint Analysis の両方を行うが、いずれも Probit 推定法を用いる。

成績：実際の接種に関しては母親の年齢が高いほど、逆に父親の年齢が若いほどそれぞれ1才につき2%ポイントずつ接種率が高まる。また、子供数は予想とは逆に負で有意であり、一人増える毎に8%ポイント低くなる。Conjoint Analysis では、費用は負で有意であり、弾力性は約3.2%である。休日・夜間、一歳半検診時の接種は有意ではないが、保育園での接種は有意に接種率を低下させる。他方、集団接種を行った場合にのみ接種率が約10%ポイント向上する。接種期間が短いことは、有意な障害にはなっていない。強い勸奨は約12%ポイント接種率を向上させる。

結論：接種費用が有料の地域に関してはその低減、さらには無料化が、また集団接種化が接種率向上には有効であることが分かった。さらに、強い勸奨がその費用を無視すると接種率向上には最も有効な手段であることが分かった。今後は、その費用面を勘案して、総合的に費用対効果的に最適な方策を探る必要がある。

A. はじめに

日本における麻疹ワクチンの接種率が低いことが公衆衛生上の問題となっている。接種率に関する公的で正確な統計はないが、接種が勸奨される2歳誕生日までの接種は約半分であるとされている。このことが、幼児・児童での麻疹罹患率を高め、

それに応じて重症、死亡例も生じさせている。また、幸いにして未接種のまま罹患せずに成人してからの罹患も重要な問題になっている。その経済的損失は約480億円とされている。

本稿ではそうした状況を踏まえて、麻疹の予防接種が遅延する理由について

Conjoint Analysis によって明らかにする。なお、ここでの遅延は2歳までに接種をしなかったことを指す。

アメリカにおける麻疹予防接種需要の研究では、1984, 1990年時点での National Health Interview Survey を用いて、価格よりもむしろ地域(州)の流行の程度が重要であることを見出している。そこから補助金を与えての誘導よりもむしろ、接種機会や勧奨といった公共政策の方がより重要であるとしている。本稿では日本でのそうした需要行動を分析する。

B. データ

本稿で使用するデータは、2002年3月に全国において行われた調査から得られたもので、調査対象は調査会社とモニター契約を結んでいる世帯である。320世帯に発送し、296世帯から回収を得た(回収率93%)。モニターは二層化抽出法により全人口から抽出されている。しかしながらモニター契約を結ぶか否かは世帯の判断なので偏りが生じる可能性がある。実際に、失業世帯が含まれない、自営業者が少ない、比較的高所得世帯に若干偏る事が知られている。しかしながら後で説明するようにデータは直接比較されるものではなく、推定式を通じて解析されるので、そうした偏りの多くは年齢や世帯所得といった説明変数でコントロールされていると考えられる。

調査では家族構成、世帯所得、資産、持ち家といった世帯の情報と、年齢、性別といった個人の情報、麻疹の予防接種の状況を末子に関してのみ尋ねている。予防接種の状況には、接種の有無、接種した場合に

は時期、費用、期間、接種が遅延した(ている)場合にはその理由と Conjoint Analysis で用いる仮想的な状況における接種希望を尋ねている。末子における接種が遅延した者の総数は58名である。

仮想的な状況の設定は、費用、接種機会、接種期間、流行、勧奨という5つの軸を設定し、それぞれ

[費用] 無料、2000円、5000円

[接種機会] 平日日中、休日・夜間、保育園、集団、1歳半検診時

[接種期間] 通年、一ヶ月

[流行] 流行していない、流行している

[勧奨] なし、あり

という状況を想定している。都合120通りのシナリオが定義されるが、回答負担も考慮し、一人の調査対象には10シナリオを提示し回答を求め、その組み合わせを5パターン作成し、都合50パターン(一部重複)を尋ねている。

表1には記述統計量が、以下の2つの分析、実際の接種遅延の有無と Conjoint Analysis における接種希望における記述統計量をまとめている。前者は、2才までの接種者を含めての分析であり標本数は357人である。2才未満での接種率は88%と高率であるが、12%の遅延がある。その12%である43名が Conjoint Analysis に用いられる。接種希望は50%強に留まっている。

表2には遅延した最大の理由に着いてまとめられている。接種時に体調を崩していたこと、うっかりが大半であるが、勧奨や案内されなかったために情報提供が十

分でなかったためによるとする割合が 15% ほどいる。

表 3 には Conjoint Analysis のシナリオ毎の単純平均が示されている。表から費用に非常に反応していることが伺える。現状の平日日中ではわずか 61%にとどまっているのが、特徴的である。2000 円の場合には無料の際の約半分に落ち込む。接種機会に関しては保育園が非常に低い、これは保育園に通園していない、あるいは通園していなかった、ためであると推測される。もっとも接種率が高まるのが休日・夜間での接種で、次いで集団接種である。もっとも現実的であると思われる 1 歳半検診時の接種では、現状とほとんど変わらない。勧奨に関しても感応的で、ある場合にはない場合よりも 1.5 倍に接種率が上がる。流行情報にも感応的で、その情報だけで平均的には 7%ポイント接種率が上がる。

(倫理面での配慮) 全ての分析は個人名が含まれていないデータの上で扱っており、特定化されない。また地域も都道府県以上の細かい情報は含んでいない。また、分析は全て統計的解析を加えた上でのみ表象しており、個人の情報は一切特定化されない。そのために、倫理上の問題は生じない。

C. 実際の接種に関する分析

被説明変数は予防接種遅延の有無 J_i である。添え字 i は第 i 個人であることを示す。説明変数は、まず家族の状況として、末子年令が 1 歳児点での年令 A_i^m , A_i^f 、学歴ダミー E_i^m , E_i^f 、母親の現在の就業状態 W_i^m 、1 歳以上の子供数 C_i である。父親の現在の就業状態はほぼ全員が就業しているので説明変数に加えることができない。

また、より正確には末子が一歳時点での母親の就業状態が必要だが、その情報は残念ながら収集されていない。一歳以上子供数は麻疹を初めとする予防接種の経験を示す変数で、第一子よりも第 2 子、第 3 子の方が情報や経験が蓄積されるので接種確率が高まると予想される。

世帯の状況として世帯所得 H_i 、世帯純金融資産 N_i 、持ち家 (一戸建て) M_i^1 、持ち家 (マンション) M_i^2 、都市類型ダミー F_i に加えて、仮想的状況を示す価格 P_i 、夜間・休日に接種できる場合に 1、そうでない場合に 0 となる R_i^1 、保育園で接種できる場合に 1、そうでない場合に 0 となる R_i^2 、集団接種できる場合に 1、そうでない場合に 0 となる R_i^3 、1 歳半検診時に接種できる場合に 1、そうでない場合に 0 となる R_i^4 、接種期間が一月に限定されている場合に 1、そうでない場合に 0 となる D_i 、流行している場合に 1、そうでない場合に 0 となる K_i 、積極的に勧奨されている場合に 1、そうでない場合に 0 となる L_i が加えられる。なお、都市類型では政令指定都市が基準である。つまり、推定式は、

$$J_{i,j} = \alpha_0 + \alpha_{A^m} A_i^m + \alpha_{A^f} A_i^f + \alpha_{E^m} E_i^m + \alpha_{E^f} E_i^f + \alpha_{W^m} W_i^m + \alpha_C C_i + \alpha_H \log H_i + \alpha_N \log N_i + \alpha_{M^1} M_i^1 + \alpha_{M^2} M_i^2 + \alpha_F F_i + \varepsilon_i^j$$

$$J_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{if } J_{i,j}^* > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

となる。これを Probit 推定法を用いて推定を行なう。推定結果は表 4 第 1, 2 列に

まとめられている。

表から母親の年齢が高いほど、逆に父親の年齢が若いほどそれぞれ1才につき2%ポイントずつ接種率が高まる。母親に関しては経験の蓄積に伴い接種率が向上していると考えられる。また、子供数は予想とは逆に負で有意であり、一人増える毎に8%ポイント低くなる。学歴に関するほとんどの変数は有意でなく、わずかに母親が短大・高専卒の場合に中・高卒の場合よりも接種率が14%ポイント低い。

D. Conjoint Analysis

被説明変数は予防接種希望の有無 $J_{i,j}$ である。添え字 j は第 j 番目の仮想的状況における予防接種希望の有無を示している。説明変数は、(1)式と同じ、両親及び世帯の状況に加えて、仮想的状況を示す価格 P_j 、夜間・休日に接種できる場合に1、そうでない場合に0となる R_j^1 、保育園で接種できる場合に1、そうでない場合に0となる R_j^2 、集団接種できる場合に1、そうでない場合に0となる R_j^3 、1歳半検診時に接種できる場合に1、そうでない場合に0となる R_j^4 、接種期間が一ヶ月に限定されている場合に1、そうでない場合に0となる D_j 、流行している場合に1、そうでない場合に0となる K_j 、積極的に勧奨されている場合に1、そうでない場合に0となる L_j が加えられる。なお、都市類型では政令指定都市が基準である。つまり、推定式は、

$$J_{i,j} = \beta_i + \beta_p \log P_j + \beta_{R^1} R_j^1 + \beta_{R^2} R_j^2 + \beta_{R^3} R_j^3 + \beta_{R^4} R_j^4 + \beta_D D_j + \beta_K K_j + \beta_L L_j + \beta_{A^m} A_j^m + \beta_{A^f} A_j^f + \beta_{E^m} E_j^m + \beta_{E^f} E_j^f + \beta_{W^m} W_j^m + \beta_C C_i + \beta_H \log H_i + \beta_N \log N_i + \beta_{M^1} M_i^1 + \beta_{M^2} M_i^2 + \beta_F F_i + \varepsilon_i^j$$

$$J_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{if } J_{i,j}^* > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

となる。ここで β_i は $N(0, \sigma_i^2)$ に従う確率変数で、individual effect を示す。これを random effect を伴う Probit 推定法を用いて推定を行なう。仮想的な質問は10種類あるので j の最大数は10である。推定結果は表4第3, 4列にまとめられている。

費用は負で有意であり、弾力性は約3.2%である。これは5000円が仮に無料になった場合には約27%ポイントの接種率向上になる。休日・夜間、一歳半検診時の接種は有意ではないが、保育園での接種は有意に接種率を低下させる。これは、前述した背景があると思われる。他方、集団接種を行った場合にのみ接種率が約10%ポイント向上する。接種期間が短いことは、有意な障害にはなっていない。強い勧奨は約12%ポイント接種率を向上させる。

両親に関する変数では、母親の年齢は有意ではないが、父親は正で有意で、一歳未満毎に3.7%ポイントの増加とかなりの影響である。学歴に関しては、母親が短大・高専、専門学校卒である場合、中・高卒よりも有意に接種率が低い。逆に父親では専

門学校卒である場合、中・高卒よりも有意に接種率が高い。有意でない場合も含めて、学歴に関しては、母親に関しては中・高卒が最も接種率が高く、逆に父親では中・高卒が最も低い。母親の就業に関しては、正で有意で 25%ポイント就業している方が接種率が高い。一般的には就業している方が機会費用に高いように予想されるが、罹患した場合の機会費用の方が遙かに高いために、逆に接種率を高めていると推測される。その背景には母親の間で麻疹の流行が広く認識されている事を意味する。

世帯に関する変数では、純金融資産が負、持ち家(マンション)が正で有意である。世

帯所得は有意ではない。都市類型ではその他の市が政令指定年よりも有意に低い。

E. おわりに

推定結果から、接種費用が優良な地域に関してはその通減、さらには無料化が、また集団接種化が接種率向上には有効であることが分かった。さらに、強い勧奨がその費用を無視すると接種率向上には最も有効な手段であることが分かった。今後は、その費用面を勘案して、総合的に費用対効果的に最適な方策を探る必要があろう。

表 1: 記述統計量

	実際の接種	Conjoint Analysis
2才までの接種	.8823529	
Conjoint Analysisにおける接種希望		.5674419
母親年齢	31.10428	31.62791
父親年齢	33.83155	35.11628
母親大卒	.1652661	.2325581
母親短大・高専卒	.3277311	.4651163
母親専門学校卒	.1316527	.0697674
父親大卒	.5070028	.5348837
父親短大・高専卒	.0532213	.0930233
父親専門学校卒	.0980392	.1162791
母親就業	.3193277	.3023256
一歳以上子供数	2.085561	2.302326
世帯所得(対数)	6.240657	6.238227
純金融資産	-545.3782	-776.7442
持ち家(一戸建て)	.3921569	.5116279
持ち家(マンション)	.2072829	.255814
県庁所在地	.0308123	.0697674
その他市	.5630252	.3953488
町村	.0448179	.0930233
標本数	357	43

表2:最も重要な遅延理由 (%)

副作用	6.67
流行していない	1.67
勧めがない	3.33
案内がない	5.00
うっかり	26.67
予防接種そのものをしなかった	1.67
1才で受けるべきであることをしなかった	3.33
既に罹患していた	8.33
接種予定日に体調を崩したため	43.33

表3: Conjoint Analysis での予防接種希望 (無条件平均)

諸条件	接種率
接種機会	
平日日中	.61
休日・夜間	.7752809
保育園	.407767
集団	.6827586
1歳半検診時	.6083916
接種期間	
通年	.6546547
一ヶ月	.5668016
費用	
無料	.8086957
2000円	.6226415
5000円	.382199
流行	
非流行	.5859873
流行	.6541353
勸奨	
なし	.5084175
あり	.7314488

表4：推定結果

	実際の接種		Conjoint Analysis	
	マージナル効果	確率値	マージナル効果	確率値
費用 (対数)			-.0310996	0.000
休日・夜間接種			.03088395	0.538
保育園接種			-.1041729	0.027
集団接種			.10152636	0.023
1歳半検診時接種			.04087804	0.332
流行ダミー			.18347357	0.000
接種期間一ヶ月			-.0394274	0.117
勸奨			.11559068	0.000
母親年令	.01801129	0.067	-.0147319	0.479
父親年令	-.01584661	0.037	.03738042	0.043
母親大卒	-.10743391	0.169	.05846157	0.640
母親短大・高専卒	-.13915676	0.037	-.1610665	0.047
母親専門学校卒	.04678209	0.637	-.1610962	0.103
父親大卒	.01247087	0.852	.13391384	0.237
父親短大・高専卒	-.06782864	0.526	.12968759	0.470
父親専門学校卒	-.09161434	0.330	.36210135	0.010
母親就業	.01295585	0.815	.24611874	0.094
一歳以上子供数	-.07885232	0.055	-.0784425	0.282
世帯所得(対数)	.01437916	0.535	-.0676593	0.177
純金融資産	.00001519	0.466	-.0001041	0.007
持ち家(一戸建て)	-.06720609	0.309	.05287137	0.527
持ち家(マンション)	-.07768201	0.331	.32060042	0.008
県庁所在地	-.12033469	0.356	-1.829787	1.000
その他市	.07889245	0.132	-.1464127	0.051
町村	-.13399971	0.206	.02101257	0.825
標本数		357		430
個人数				43
対数尤度		-59.48		-135.77
Wald検定確率値		≤0.0001		≤0.0001
Random Effectの分散比				.4364546

厚生科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）

分担報告書

平成 14 年度厚生科学研究費補助金新興・再興感染症研究事業
「成人麻疹の実態把握と今後の麻疹対策の方向性に関する研究」

麻疹ワクチン 2 回接種の費用便益分析

高橋謙造 順天堂大学医学部公衆衛生学教室

大日康史 大阪大学社会経済研究所

目的：麻疹の予防接種による効果を、現行の制度と 6 歳時における 2 回接種との比較において増分費用便益分析を行う。同種の研究は国際的にも全く行われておらず、その意味では本研究は重要な意義がある。

方法：医療費はカルテから、付き添い状況、両親の就業状況等は、カルテとインタビューから情報を収集した。機会費用は賃金関数から推定し、無業者もパートと等しい機会費用を払っていると仮定する。死亡あるいは重篤な後遺症に関しては、遺失利益を勘案する。信頼区間は Bootstrapping によって求める。

結果：一回目接種者が二回目接種を優先して受けるという仮定に基づく場合、ベースケースにおける IBCR は 41 であり、その信頼区間を考慮しても二回目接種が有効である、とはいえない。しかし、2 回目の接種率が 94% 以上の場合には 2 回接種が有意に政策的に有効である。また、未接種者優先の場合、あるいは接種がランダムに行われる場合においては、二回目接種は有意に有効である。

結論：麻疹に関する予防接種 2 回接種は、2 回目の接種率が現状の一回の接種率にとどまる場合には政策的に有効とはいえない。しかし、2 回目の接種率が 94% 以上の場合には有意に政策的に有効である。

A. 研究目的

麻疹の予防接種を現行の一回接種から、6 歳時に 2 回目の接種を行う政策の費用便益分析を行う。麻疹の予防接種の費用便益分析は日本においても既に行われているが、それは予防接種を行わない場合と 100% の接種率が実現し根絶された場合と

の比較であったために、その想定された状況は必ずしも現実的な状況ではないし、実際の政策立案、事前評価においても妥当性が高いとは言い難い。そこで本稿では、現在の接種状況あるいは罹患状況を所与として、仮に 6 歳時の 2 回目の接種が行われた際の医療費や機会費用の低下分と、接種

費用の増加分とを比較する。その意味で Incremental Cost Effectiveness Analysis を行い、より現実的な政策評価を行う。

B 研究方法

1. 医療費・賃金・機会費用に関する諸仮定

医療費・賃金・機会費用に関する諸仮定は先行研究に従うが、以下に再掲する。

1.1. 医療費の算出

1997年7月から2001年9月までに千葉西総合病院に来院した麻疹患者291名（外来のみで改善171名，入院120名）のカルテ調査を行った。

外来のみ改善例に関しては、不明瞭な治療記載、抗生剤等の重複処方がある例を除く121例を抽出した。入院例に関しては追跡可能な112例を抽出した。

外来通院のみで緩解した患者に対して、治療としては脱水に対する輸液、呼吸苦／喘鳴に対する β 刺激薬吸入、経口薬として抗生剤、鎮咳薬、 β 刺激薬などが投与されていた。これらの治療で改善しないケースが入院適応となっている。また、血算、一般生化学検査、麻疹抗体価（HI ないしは麻疹 IgM）等の血液検査、及び肺炎診断のための胸部レントゲン検査、熱性けいれん合併例に対する頭部 CT 検査、下痢持続の際に腹部超音波検査などを施行しているケースもあった。

入院となった症例の入院理由は、経口摂取困難、全身倦怠感、呼吸苦などが主なものであり、外来治療のみで緩解しないケースが入院適応となっている。入院時の治療

としては、輸液、抗生剤投与等が全例に対して行われていた。また、呼吸苦が強い肺炎のケース及び基礎疾患として気管支喘息をもつケースに対して、 β 刺激薬吸入や酸素吸入が行われていた。気管内挿管を要しないが低酸素血症が強かったケースに対しては、酸素投与およびステロイド投与が行われていた。ビタミンA投与、ガンマグロブリン投与を行ったケースはなかった。

医療費は、受療時の保険点数を元に費用を算出する。入院に関しては、入院前の外来通院費も含める。麻疹の入院例は原則として全例個室入院である。しかし、麻疹入院の際には個室料差額代は請求できないため、今回は含めない。

付き添い状況、両親の就業状況等は、カルテの情報をもとに把握した。その情報がかけている場合は、後日にインタビューによって調査した。

交通費は、公共交通機関を使つての来院のみと仮定する。この際、18歳未満児に対しては本人と付き添い一人の交通費として計算する。

1.2. 賃金関数の推定

機会費用の基礎となる賃金を労働経済学の伝統的手法に乗っ取って、以下のようにする。まず、用いるデータは賃金センサス（平成10年度版）における年令階級別賃金で、男（女）性全産業正規従業員、女性パート全産業の3区分毎に賃金関数を求める。被説明変数は正規従業員では所定内給与月額（千円）の対数値、パートは1時間あたり所定内給与額（円）の対数値とする。推定方法は労働者数をウエイトとす

る加重最小自乗法を用いる。推定結果が表1にまとめられている。表1より、正規従業員に関しては推定値（の指数変換）を使用、パートに関しては年齢およびその自乗項も有意ではないので、平均値6.786419（の指数変換）を使用することが妥当であると統計学的に推論できる。対数値を用いて推定した推定値を指数変換は分散が均一でない場合にはバイアスをもたらすことが知られている。また、それに対応する手法としてSmearing Methodや一般化線形推定法が提唱されている。ここでは、標本数も非常に少ないので、あえてそのような手法にはよらない。

1.3. 機会費用に関する諸仮定

次に、患者本人および付き添いの機会費用を以下の要領で求める。ここでの機会費用の導出方法はHuman Capital Approachに基づいている。Human Capital Approach以外にもFriction Cost Approach⁴⁾が知られているが、経済学的に明確に否定されているのでここでは採用しない。

まず、患者が18才未満の場合には、本人の機会費用は想定しない。また、付き添いなしの場合には、本人の機会費用のみを考慮する。本人、付き添いが無職（専業主婦）の場合には、パートと同じ機会費用が発生していると想定し表1の推定値を用いる。本人が正規従業員で就業している場合には、男女それぞれの表1における推定値を使用する。パートの場合には女性パートの推定値を用いる。

一方、入院患者の外来受診間隔は外来データでは平均3.4日であったことから3日に一回と想定する。また、初診前3日、

最終診察日（退院日）から3日、自宅静養を想定する。外来データでの機会費用は調査されていないために、表2に示されているように入院患者の機会費用（表1）を患者年齢の自乗項と3乗項に回帰させた推定値を使用する。

2. 予防接種に関する諸仮定

一回目の予防接種は現行のもので、1歳からの接種とする。2回目の接種は6歳とする。一回目の接種のタイミングは1～6歳まで現実と同様に分布するが、2回目の接種は6歳時のみとする。2回実施された場合の、接種パターンに関しては全く情報がない。したがって、以下では極端な2つの状況と完全にランダムな状況を想定する。

第1の極端な状況は、2回目の接種が一回目の接種を受けた者から接種するとするものである。以下ではこれを接種者優先のケースと呼ぶことにする。これは、一回目の接種の有無が、その家庭における予防接種に対する考え方を反映しているとする想定である。つまり、6歳までの一回目の接種率が2回目の接種率を上回っている場合には、一回目に接種しなかった者は6歳時の接種も受けないとする。この場合2回接種による便益は、1回接種のPrimary Vaccine Failureによる感染の一部が回避されることによる医療費あるいは機会費用の削減分のみとなる。

逆に、2回目の接種率が6歳までの一回目の接種率を上回っている場合には、一回目に接種した者は全て2回接種し、6歳ではじめて接種も受ける者が生じる。この場合2回接種による便益は、1回接種の

primary vaccine failure による罹患、および6歳時にはじめて接種することによって感染が回避されることによる医療費あるいは機会費用の削減分のみとなる。

つまり、6歳までの一回目の予防接種率を V_1 、2回目の接種率を V_2 、primary vaccine failure を F とすると、2回接種によって回避される感染の割合は6歳以上において、

$$\begin{cases} \frac{(V_2 - V_1(1-F) + V_1F)}{1 - V_1 + V_1F} & \text{if } V_2 \geq V_1 \\ \frac{V_2F}{1 - V_1 + V_1F} & \text{otherwise} \end{cases}$$

となる。

第2の極端な状況は、全く逆に2回目の接種が一回目の接種を受けなかった者から接種するとするものである。以下ではこれを非接種者優先のケースと呼ぶことにする。これはむしろ一回接種し、またその後麻疹に罹患していないという経験から二回目の必要性を強く感じない家庭の状況を反映している。つまり、6歳までの一回目の非接種率が6歳児の接種率を上回っている場合にのみ、一回目に接種した者も6歳時に接種も受ける。逆に、2回目の接種率が6歳までの一回目の未接種率を下回っている場合には、一回目に接種した者は全て2回目接種せず、6歳でもなお接種を一度も受けていない者が生じる。この場合の、2回接種によって回避される感染の割合は6歳以上において、

$$\begin{cases} \frac{(1 - V_1)(1 - F) + (V_2 + V_1 - 1)F}{1 - V_1 + V_1F} & \text{if } V_2 \geq 1 - V_1 \\ \frac{V_2(1 - F)}{1 - V_1 + V_1F} & \text{otherwise} \end{cases}$$

となる。

最後の想定は完全にランダムである場合である。つまり、6歳までの接種の有無にかかわらず平均的に6歳児に接種するものである。この場合の、2回接種によって回避される感染の割合は6歳以上において、

$$\frac{(1 - V_1)V_2(1 - F) + V_2V_1F}{1 - V_1 + V_1F}$$

となる。

3. ベースケースにおける I B C R の推定

麻疹罹患あるいはワクチン接種における標準的な状況（ベースケース）として次の様な状況を想定する。

患者数は10万人、年齢分布はカルテのデータにおける分布が代表的であると仮定する。死亡・重篤な後遺症の発生確率は麻疹罹患での脳炎・脳症が1/1500、SSPE発生確率は1/100,0006)、死亡率は1/10,000とする。脳炎・脳症の場合の医療費は70万円、またその30%が重度の障害が残るとする。脳炎・脳症による重度障害、SSPE、死亡における遺失所得は、22-60才の間、正規従業員として就業し続けるばあいの所得とする。外来のみの症例では死亡・重篤な後遺症は生じないとする。予防接種の対象人口は120万人とする。

その接種費用は 5000 円とする。これは社会が負担する費用であり、接種者の自己負担ではないことに留意されたい。なお、医療機関の利益は社会的に費用ではないがここでは想定しない。予防接種のために母親が 2 回とも接種当日及び接種翌日の 2 日間休職するとする。言うまでもなく求職には専業主婦の家事の中断も含まれる。この根拠としては、麻疹ワクチンが比較的発熱を伴いやすいものであること (37.5 度以上が全接種の約 20%程度) がある。接種当夜に発熱し翌日休業する可能性を考えたためである。予防接種による副反応に伴う医療費、機会費用は、母親の 2 日間の休業以外は考慮しない。6 歳までの一回目の接種率、6 歳時の 2 回目の接種率とともに 86.9%とする。割引率は 0%を仮定し、Primary Vaccine Failure は 3.5%、Second Vaccine Failure は簡単化のために考慮しない。

この条件の下で IBCR (増分便益/費用比率) を求める。これは、

$$IBCR = \frac{\text{現行制度での医療費・機会費用}}{\text{2 回接種の接種費用}} - \frac{\text{2 回接種の医療費・機会費用}}{\text{現行制度での接種費用}}$$

となる。換言すると、2 回接種にしてもその際の一回目の接種は現行の接種と同じであるので、分母は 2 回目の接種に関する接種費用となる。また、分子は 2 回接種の場合でも 6 歳までの感染を現行制度以上に抑制することはできないので、その効果は 6 歳以降に感染率が式 (1) ~ (3) に従って低下することに伴う医療費・機会費用の

節約分となる。

4. IBCR の感応性分析

ベースケースの想定は尤もらしいが、それが正確である保障はない。本来各パラメーターは一定の分布を持つが、ベースケースではその分布を無視している。したがって、IBCR のパラメーターの変化に対する感応度、さらには各パラメーターの分布に対応した IBCR の分布を求める必要がある。

ここでは一つのパラメーターが単独で変化し、他のパラメーターは変化しないという状況における BCR への影響を以下の条件の下に推定する。患者総数は 10 万人 (ベースケース)、15, 20 万人を想定する。罹患時の死亡 (+ 重篤な後遺症) 率は 1 (ベースケース)、5, 10/10000 を想定する。成人における入院率は 70, 80, 90%を想定する。小児における入院率は 30, 40, 50%を想定する。ワクチン接種費用は 5000 (ベースケース)、6000, 7000 円を想定する。割り引き率として 0 (ベースケース)、1, 3%を想定する。Primary Vaccine Failure は 3.5 (ベースケース)、2, 5%を想定する。2 回目の接種率として、86.9 (ベースケース)、90, 95%を想定する。休業日数は 1 回目は 2 日であるが 2 回目は 2 (ベースケース)、1.5, 1 日を想定する。その他の状況はベースケースと同じとする。

また、先の感応性分析は各想定を個別に変化させた単純なものであるので、パラメーターが同時に変化する可能性も考慮して、それぞれの出現確率が同じであると仮定した上で全ての組み合わせ (2187 通り) での IBCR を求めた多次元感応性分

析も行う。

(倫理面での配慮) 全ての分析は個人名が含まれていないデータの上で扱っており、特定化されない。また地域も都道府県以上の細かい情報は含んでいない。また、分析は全て統計的解析を加えた上でのみ表象しており、個人の情報は一切特定化されない。そのために、倫理上の問題は生じない。

C. 研究結果

費用の分布と割合は、外来・入院毎に表3, 4にまとめられている。平均的には外来の場合には約12万円、入院の場合には30万円の費用が発生している。機会費用の占める割合は外来の方が高く、大幅に医療費を上回っている。

ベースケースにおけるIBC Rの推定結果は、接種パターンごとに表6~8にまとめられている。表6接種者優先の場合にはベースケースにおけるIBC Rは.41であり、非常に低いと言わざるを得ない。したがって、この場合のベースケースでは2回接種をすべきでないという結論になる。nonparametricに100%入れ替えを1000回実施したBootstrappingによって求めたその95%信頼区間は[.33409959, .50893629]であるのでIBC Rが1であるとする帰無仮説は棄却される。したがって、2回接種が有効であるとは言えない。

1パラメーターのみの感応性分析においても、IBC Rが政策的に有効な1を上回っているケースは、2回目の接種率が95%である場合のみである。この場合、その95%信頼区間は[1.073202, 1.64803]であるので、2回接種が有意に有効である

と結論づけられる。特に2回目の接種率を詳細に検討すると92%で1を上回り、平均的に政策的に有効である。しかしながら、その信頼区間は[.79632843, 1.239593]であるので、IBC Rが1とは有意に異ならない。1を有意に上回るのは94%([1.006127, 1.5183532])からである。

6歳時接種時の休業期間に関しては1.5日に半日短縮で.495518([.39635769, .60577792])、1日に1日短縮で.6190578([.4973602, .77190602])といずれも有意に1を下回る。したがって、休業期間の長短がベースケースの低いIBC Rの主要因であるとは言えない。

次に表7で完全にランダムなケースをみると、ベースケースにおいても1.9([2.9830949, 4.520009])と1を大きく上回っている。また、平均的に1を下回っているケースはなく、いずれの場合でも有意に1以上である。なお、式(2)の構造から明らかなように、IBC Rは2回目接種率に依存しない。換言すれば、6歳児の一人の接種の期待便益は一定になる。費用も当然ながら一定なので、IBC Rは2回目の接種率に依存しない。したがって表での90,95%の場合もベースケースと同じ1.9であるし、また表では省略されているが低い場合でも同様である。

最後に表8で未接種者優先の場合には、さらにIBC Rが高くなりベースケースで2.1([1.672365, 2.5475259])、多くの場合で2を越えている。当然ながらIBC Rが1と有意に異ならないケースはない。この場合には非常に政策的に有効であるといえよう。興味深いのは、6歳児接種率が高まるとむしろIBC Rが低下する。こ

れは自明であるが、この場合には6歳児までに未接種者に優先的に接種している段階では非常に費用対効果的であるが、2回目接種率の増加とともにやがて6歳児までの未接種者全員に接種が終わり、6歳までに接種し2回目の接種を受けようになるとその効果は Primary Vaccine Failure に限定されるので費用対効果はかなり落ちる。それでも平均的には社会全体では前者の利益に助けられ高い I B C R を維持している。したがって、2回目の接種率が高まると費用対効果的には低下する。

I B C R の感応性分析の結果は表6にまとめられており、最小でも2.3、最大ではほぼ5に達する。さらに全ての組み合わせで I B C R を求めた分布が表7でまとめられている。これによる平均、中央値ともに4.2でその95%信頼区間は[2.49, 6.17]である。

以上の分析から、予防接種2回接種は少なくとも2回目接種時の接種率が一回目を上回る、あるいは休業期間が2回目の方が短縮される等、諸条件が満たされた場合とうい条件付きで費用便益的に政策的に有効であると結論づけられる。

D. 考察

4.1 治療・検査内容

現在の所、麻疹の検査・治療に関して標準化されたものはないため、様々の検査・治療が提唱されている。したがって、検査・治療の仕方によっては如何によっては、医療費の内容はかなり変わり医療費もふくれあがる可能性がある。よって今回の治療内容に妥当性があるかどうかを以下に

検討する。

原則として Self-limited な疾患である麻疹に対しては、自宅での安静のみで何らの治療行為を行わずに見ることの出来るケースも存在する。しかし実際には、ほぼ確実に起こってくる高熱持続による脱水に対する脱水補正、強い咳嗽に対する鎮咳薬などは最低限必須の治療と考えて差し支えないと思われる。

抗菌剤投与に関しては議論の分かれる所であるが、1)麻疹罹患時に強い免疫抑制状態が生じる事、2)免疫抑制状態に基づく2次感染の比率が高いこと、3)成人麻疹入院例で抗菌剤投与により有意に発熱期間が短縮することなどより、麻疹罹患時の抗菌剤投与は過剰医療には当たらないと思われる。

気管内挿管を要しないが比較的重症であった肺炎に対する酸素持続投与、間質性肺炎に対するステロイド投与なども行われていたが、これらの妥当性は論を待たない。

以上より、今回調査の治療内容に関してはほぼ妥当なものと考えられる。今回の治療では行われていなかったが、発熱の遷延や2次感染への対策としてガンマグロブリン投与を積極的に行っている施設もある。この治療が成人麻疹の有熱期間を有意に短縮するという Evidence が今後定着すると、仕事への早期復帰という観点から成人麻疹への投与が推奨される可能性もある。医療費の観点からも検討を要する治療である。

検査に関して言えば、コプリック斑の確認および典型的な発疹の出現をみれば他の検査は必要ないとも考えられる。しかし、

確実な確定診断のための麻疹抗体価検査や、本来多臓器疾患である麻疹の合併症検索としての一般生化学検査などは過剰検査には当たらないと思われる。今回の調査対象では、輸液を要するケースに対してはこれらがほぼ全例に行われていた。また、診断に苦慮するような非典型症例では、疾患の感染性を鑑みて、確定診断のための抗体価検査は積極的にすすめられるべきものであると思われる。

胸部 X 線検査については、肺炎の合併が積極的に疑われる症例や呼吸苦が強い症例では行われており、これらは妥当な検査と思われる。

以上より、今回の検査に関してもほぼ妥当なものと思われる。

今回はほとんど行われていなかったが、麻疹の肺合併症に対する CT 検査の有用性が強調されてきている。低酸素血症が続く様な症例において胸部単純 X 線で検索出来ない情報が CT により検索できることが明らかとなった。これらは、今後麻疹での検査のスタンダードとなる可能性もあり、医療費の観点からも興味深い。

今回、妊娠初期に感染した例が 2 例見られた。2 例ともにその後の経過は順調で満期出産となっている。しかし、妊婦の麻疹罹患では 32%が流産に至るとの報告もある¹⁴⁾。日本における妊婦の麻疹罹患実数や麻疹罹患妊婦での胎児死亡実数はわかっていない。しかし、麻疹ワクチンが定期予防接種となった 1978 年以降に出生している女性の大半が出産適齢であることを考えると、今後これらのケースが生じてくる可能性があり、胎児死亡による経済的損失にも大きなものがあると思われる。

2. 諸仮定の評価

諸仮定の中でもっとも重要となるのは接種パターンであろう。今回は両極端とランダムなケースを想定したが、その想定によって結論は大きく異なる。悲観的に考え、接種者優先であるとする、ベースケースでは政策的に有効であるとは結論づけない。ただしその場合でも重要となるのは 2 回目の接種率で、それが少なくとも 1 回目の接種率を 10%程度上回れば有意に政策的に有効となる。もし仮に 6 歳児の接種を就学前健康診断の一環として行うのであれば、一時に非常に高い接種率を実現することも可能かもしれない。例えば、95%以上の接種率を実現できるのであれば、政策的に有効であると判断されよう。したがって、その吟味が重要となる。

未接種理由に関する先行研究によれば、「接種する機会を逃してしまった」といった事例多く見受けられる。これらの事例を掘り出し、啓蒙することによって、2 回目接種の接種率を上昇させることは十分可能と考えられる。したがって、ワクチンに対する正しい知識普及、啓蒙が十分になされるのであれば、政策的には十分に有効な結果を導くことができる、と考えられる。

他方で、既に 2 回接種が実施されているアメリカにおいては 1 回目の接種率が 96%、2 回目が 91%と 2 回目の方が低い。同じ状況が日本でも想定されるならば、接種者優先の場合には、政策的に有効にはなり得ない。もっともこの場合でも、ランダムなケースあるいは未接種者優先のケースでは政策的に有効であることは言うまでもない。