

17 June , 2007

2007年度インフルエンザ予防接種需要 予測

大日康史

国立感染症研究所

連絡先：東京都新宿区戸山1-23-1 国立感染症研究所 感染症情報センター

tel:03-5285-1111(ex.2057) fax:03-5285-1129

e-mail:ohkusa@nih.go.jp

1 2006年度予測の評価

2006/2007 シーズンにおける需要量は 1877 万本（2007年4月13日現在）¹⁾であった。昨年度の本研究による推定²⁾は、2147.1 万本（95%信頼区間が [2035.3, 2260.7] 万本）とした。これは、推定値に対しては実際の需要の 12.5%の誤差であった。また、信頼区間の下限に対しては 7.7%の誤差であった。需要予測の精度は 5%が求められるので、それと比して大幅に過大推定であった。

2 データ

本稿で用いるデータは、基本的な枠組みはこれまでの研究²⁻⁵⁾と同じであるが、調査会社も含め調査対象を入れ替えた。調査は 2007年4月上旬に全国において実施した。2615 世帯に送付し、1811 世帯から回収を得、4997 人からの回答を得た。コンジョイント分析は、世帯員すべて尋ねているわけではないので分析の対象となる個人数は 3993 人である。標本抽出は従来と同じで、地域と年齢群によって層化した二層化無作為抽出であり、対象は調査会社とモニター契約を結んだ世帯である。

3 基礎的な分析

先ず予防接種率と罹患率が表 1 にまとめられている。

表 1：接種率・罹患率

	幼児・児童（13才未満）		成人		高齢者	
	05/06	06/07	05/06	06/07	05/06	06/07
予防接種率	.3999578	.2723401	.1900552	.1897128	.5729084	.587429
罹患率（自覚）	.1761194	.2876712	.0819342	.1265002	.0461433	.0703851
罹患率（診断）	.1514925	.1874549	.0543989	.0609796	.0265849	.0251451

国の調査によると、予防接種法に基づく高齢者での接種率は 50.1%⁵⁾とされており、今回の調査は 10%程度のより接種を行う集団であることに留意が必要である。全年齢での接種率は 28.3%である。年齢群別では幼児・児童で大きく低下、高齢者で微増であったために全体的にはこの 10 年来で初めて低下した。

次に、自己負担額の分布を表2に示す。高齢者に関しては昨シーズンと同じ1250円、13才未満で4000円、以上で2000円となっている。なお母集団は接種者に限定されるために、少数であることに留意されたい。この無料の者が65歳未満で多いことが、接種率における過大推定を引き起こしていると推測される。

表2：自己負担の分布(%)

	幼児・児童(1 3才未満)	成人	高齢者
自己負担額			
無料	14.86726	33.54633	12.12121
500円以下	0	0	0.4329
1000円以下	1.59292	3.83387	53.0303
1500円以下	1.41593	3.51438	11.90476
2000円以下	6.19469	13.09904	10.60606
2500円以下	2.30088	11.66134	4.7619
3000円以下	11.15044	15.65495	3.67965
3500円以下	1.76991	6.07029	0.8658
4000円以下	18.93805	4.63259	0.64935
4500円以下	2.12389	0.63898	0.21645
5000円以下	12.74336	2.8754	0.64935
6000円以下	13.9823	1.4377	0.8658
7000円以下	2.47788	0.95847	0.21645
8000円以下	5.66372	0.79872	0
9000円以下	0.70796	0	0
10000円以下	1.59292	0.63898	0
10000円以上	2.47788	0.63898	0
平均	4086.637	2037.38	1249.89
標本数	565	626	462

4 推定および推定結果

推定は、実際の予防接種と Conjoint Analysis を融合させた Joint Estimation で random effect を伴う Probit によって行う³⁾。説明変数は、年齢の関数、性別、慢性疾患ダミー、世帯所得、世帯純金融資産、持ち家（一戸建て）、持ち家（マンション）、昨シーズンのインフルエンザ罹患経験、昨シーズンの予防接種経験、仮想的な状況（費用、接種回数（65才未満のみ）、接種日、接種場所（乳幼児・児童のみ）、流行情報（インフルエンザ、鳥インフルエンザ、SARS））である。推定結果は高齢者が表3に、65才未満が表4にそれぞれまとめられている。

表3：高齢者（65才以上）での推定結果

	同居世帯		別居世帯		合計	
	Marginal Effect	p-value	Marginal Effect	p-value	Marginal Effect	p-value
費用（対数）	-0.02159653	0.000	-0.00896725	0.000	0.01799538	0.000
流行ダミー	0.22641321	0.000	0.17806184	0.000	0.21960872	0.000
休日	0.01026396	0.572	-0.0271785	0.074	0.00646821	0.530
鳥インフルダミー	-0.04328397	0.018	0.01767536	0.258	0.01872081	0.072
SARSダミー	0.02921113	0.12	0.02504231	0.110	0.02959023	0.005
年齢	0.01157541	0.358	0.02106682	0.127	0.01314971	0.161
(年齢-70)・70歳以上ダミー	-0.00250821	0.904	-0.01512352	0.462	3.46E+06	1.000
(年齢-75)・75歳以上ダミー	-0.03517314	0.09	0.00025072	0.99	0.02945874	0.052
(年齢-80)・80歳以上ダミー	0.06126186	0.027	-0.1329447	0.985	0.04054948	0.073
(年齢-85)・85歳以上ダミー	-0.07254333	0.053	0.06994131	0.018	0.07104918	0.036
(年齢-90)・90歳以上ダミー	0.08728249	0.127	0.00666859	0.900	0.09302488	0.077
女性ダミー	0.01775109	0.541	0.03610638	0.371	0.04619382	0.019
呼吸器系慢性疾患	0.06264044	0.314	-0.0122961	0.706	0.04634783	0.264
消化器系慢性疾患	0.00772226	0.869	-0.08152796	0.434	0.03417094	0.28
循環器系慢性疾患	-0.05760473	0.115	0.03136088	0.475	0.02698473	0.287
精神神経系慢性疾患	-0.02024078	0.791	0.10436675	0.041	0.0608245	0.352
筋骨格系慢性疾患	-0.03715227	0.353	0.03276443	0.356	0.01713779	0.562
泌尿器系慢性疾患	0.14666127	0.047	-0.01513954	0.675	0.16761594	0.00
内分泌系慢性疾患	0.09422479	0.024	-0.03337107	0.367	0.06407947	0.027
感覚器系慢性疾患	0.14685147	0.002	0.36523911	0.000	0.04428991	0.144
その他慢性疾患	-0.01164655	0.789	0.01681671	0.744	0.02246004	0.458
インフルエンザ罹患経験	0.33739209	0.00	0.00550923	0.561	0.32185689	0.000
予防接種経験	-0.0901657	0.353	-2.18E-06	0.811	0.03392752	0.473
世帯所得（対数）	0.01558914	0.185	0.03538303	0.377	0.00908052	0.258
純金融資産	0.00001171	0.072	0.03914021	0.473	8.06E+06	0.18
持ち家（一戸建て）	-0.03335038	0.671	0.02838891	0.273	0.00248666	0.949
持ち家（マンション）	-0.0679683	0.526		2858	0.00867211	0.872
別居高齢者ダミー						0.005
コンジョイントダミー	0.14875297	0	571		0.07269603	
標本数	2373		2858		7604	
個人数	489		571		979	
χ^2 検定確率値	0.0000		0.0000		0.0000	
対数尤度	-867.09033		-1135.4437		2685.9294	
χ^2 検定確率値	0.0000		0.0000		0.0000	

Note: ¹⁾推定モデルと定数項のみ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。 ²⁾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。

表4：65才未満での推定結果

	乳幼児・児童		成人	
	Marginal Effect	p-value	Marginal Effect	p-value
費用 (対数)	-0.07060442	0.000	0.03066481	0.000
回数	-0.02157429	0.124	0.00081626	0.915
流行ダミー	0.27859038	0.000	0.10022335	0.000
小学校・幼稚園・保育園	0.07633271	0.000		
休日	0.00164589	0.923	0.10103264	0.000
鳥インフルダミー	0.09204047	0.000	0.03718593	0.000
SARSダミー	0.03710232	0.009	0.11445972	0.000
1歳児ダミー	-0.25388849	0.015		
2歳児ダミー	-0.24026549	0.014		
3歳児ダミー	-0.24220102	0.013		
4歳児ダミー	-0.30224085	0.002		
5歳児ダミー	-0.15980044	0.095		
6歳児ダミー	-0.26235986	0.005		
7歳児ダミー	-0.21223181	0.024		
8歳児ダミー	-0.25507444	0.006		
9歳児ダミー	-0.2277098	0.015		
10歳児ダミー	-0.25464803	0.007		
11歳児ダミー	-0.27063549	0.004		
12歳児ダミー	-0.2762602	0.003		
年齢			0.00086215	0.811
(年齢-30)・30歳以上ダミー			0.00193321	0.75
(年齢-40)・40歳以上ダミー			0.00465627	0.363
(年齢-50)・50歳以上ダミー			0.00942313	0.154
(年齢-60)・60歳以上ダミー			0.03171191	0.102
女性ダミー	0.00553955	0.768	0.01355388	0.46
呼吸器系慢性疾患	0.06016072	0.282	0.1022071	0.018
消化器系慢性疾患	-0.64398175	0.028	0.00998006	0.759
循環器系慢性疾患	-0.03716742	0.765	0.02729728	0.468
精神神経系慢性疾患	0.31932807	0.189	0.02124981	0.697
筋骨格系慢性疾患	1.8774741	0.999	0.02446159	0.406
泌尿器系慢性疾患	0.01059834	0.938	0.03143524	0.586
内分泌系慢性疾患			0.07192589	0.015
感覚器系慢性疾患	0.06261873	0.125	0.02274443	0.420
その他慢性疾患	0.08058169	0.110	0.00588799	0.792

インフルエンザ罹患経験	0.30010509	0.000	0.04841123	0.027
予防接種経験	0.02222927	0.275	0.38734487	0.000
フルタイム就業			0.05573894	0.01
パートタイム就業			0.02133753	0.285
自営就業			0.07584964	0.004
世帯所得（対数）	-0.0025271	0.791	0.00299496	0.554
純金融資産	-1.15E-06	0.864	5.98E+06	0.072
持ち家（一戸建て）	-0.00046504	0.989	0.01831397	0.306
持ち家（マンション）	-0.0223423	0.637	0.00111085	0.964
医歯薬系大学・院卒			0.02723397	0.136
非医歯薬系大学・院卒			0.01356642	0.420
短大・高専卒			0.00988725	0.641
専門学校卒			0.01805805	0.705
コンジョイント	0.36488158	0.000	0.11386758	0.000
標本数	7512		17982	
個人数	800		2334	
χ^2 検定確率値	0.0000		0.0000	
対数尤度	-3360.2439		9052.7305	
χ^2 検定確率値	0.0000		0.0000	

Note: 1) 推定モデルと定数項のみ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。 2) 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。

5 需要予測

推定結果からのワクチン需要を表5に年齢階層別に、表6に日本全体でまとめる。

表5：年齢階層別ワクチン需要（万本）

	幼児・児童（13才未満）			成人			高齢者		
	下限	中央値	上限	下限	中央値	上限	下限	中央値	上限
0	1125	1129	1131	2175	2213	2251	1031	1060	1088
500	737	759	780	1022	1058	1094	719	749	779
1000	677	701	725	901	940	979	683	715	748
1500	642	667	692	833	873	913	662	696	730
2000	619	644	670	786	826	867	648	682	717
2500	601	626	652	750	791	833	636	671	707
3000	586	612	638	721	762	805	627	663	699
3500	574	600	626	697	739	781	620	656	693
4000	564	590	616	676	718	761	613	650	687
4500	555	581	607	658	700	743	608	644	682
5000	548	573	600	642	685	728	603	639	678
5500	541	566	593	628	670	714	598	635	674
6000	534	560	586	615	658	701	594	631	670
6500	529	554	581	603	646	689	590	627	666
7000	524	549	575	592	635	679	587	624	663
7500	519	544	571	582	625	669	583	621	660
8000	515	540	566	573	616	660	580	618	658
8500	511	535	562	564	607	651	578	616	655
9000	507	532	558	556	599	643	575	613	653
9500	503	528	554	548	591	635	572	611	651
10000	500	525	551	541	584	628	570	608	648

注：幼児・児童の接種回数は2回（一歳未満は0.1ml、一歳以上6歳未満は0.2ml、6歳以上13歳未満は0.3mlとする）、成人および高齢者の接種回数は一回とする。インフルエンザの流行、鳥インフルエンザあるいはSARSの国内での患者発生はないと想定。

表6：日本全体でのワクチン需要（万本）

高齢者の自己負担額	予防接種一回あたり費用	下限	中央値	上限
1000	2000	2088	2185	2285
1000	2500	2034	2132	2233
1000	3000	1990	2089	2191
1000	3500	1954	2054	2155
1500	2000	2067	2166	2267
1500	2500	2013	2113	2215
1500	3000	1969	2070	2173
1500	3500	1933	2035	2137
2000	2000	2053	2152	2254
2000	2500	1999	2099	2202
2000	3000	1955	2056	2160
2000	3500	1919	2021	2124

6 結論

2006年度の需要予測は大幅な過大推定であり約12%の誤差が生じた。また需要予測においても2006年度の推定より15%程低い予測を得た。その理由としては、暖冬や接種時期の感染性胃腸炎の流行等が考えられるが、詳細は不明である。いずれにしても、そうした接種時期の予測できない要因を把握するためには、時期的に製造量の調整には間に合わないものの、2005年度で実施されたような10月頃の再調査が有用であると思われる。また、より精度を上げるためには、対象者数を増やしてより広範囲な調査を実施する必要があると思われる。

今回の需要予測では、2006年度の接種率に対し、成人及び高齢者の接種率は微減、13才未満では大幅に上昇している傾向がみられたが、成人及び高齢者では、2005年度と2006年度の間で大きな変化は見られていないものの、13才未満では2005年度に比較し、2006年度に大きく接種率が低下していることも影響していると考えられ、今回の予測接種率も2005年の接種率を

上回る水準には達していない。

また、4月以降に関東地方を端緒とし、その後全国的に拡大した麻疹の流行では、予防接種の重要性が繰り返し報道されており、このことは予防接種全般に対する信頼を高め、インフルエンザにおいても接種率を向上させる影響があると推測される。今回の調査は4月上旬に実施していることから、この麻疹流行の影響は、本報告の結果には反映されていない。いずれにしても、接種が開始される時期において再調査の実施、並びにその迅速な解析が重要である。

高齢者と65才未満での自己負担額の分布に基づいて予測を行うと、接種率は幼児・児童で35.3%（95%信頼区間が[34.5, 36.1]）、成人で18.1%（95%信頼区間が[16.7, 19.5]）、高齢者で54.3%（95%信頼区間が[51.9, 56.7]）、年齢計では28.0%（95%信頼区間が[26.4, 29.5]）であった。また、ワクチン本数では幼児・児童で613.6万本（95%信頼区間が[599.8, 627.6]万本）、成人で759.2万本（95%信頼区間が[694.94, 811.3]万本）、高齢者で714.7万本（95%信頼区間が[683.1, 746.3]万本）、合計2081.3万本（95%信頼区間が[1977.6, 2185.0]万本）であった。

謝辞

本稿は、2007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」（代表：三浦宜彦埼玉県立大学保健医療福祉学部教授）の研究成果の一環である。

References

- [1] 細菌製剤協会. 平成18年度インフルエンザワクチン流通状況調査報告. 第11回インフルエンザワクチン需要検討会報告論文,2007
- [2] 厚生労働省医薬局血液対策課. 平成18年度予防接種法に基づく高齢者のインフルエンザワクチン予防接種状況調査報告.2007.
- [3] 大日康史. 2006年度インフルエンザ予防接種需要予測,2006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,2007.
- [4] 大日康史. インフルエンザ予防接種の需要予測:2002年度調査研究報告,2002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,2002.
- [5] 大日康史. 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, 第50巻1号,pp.27-38.
- [6] 大日康史. 健康経済学. 東洋経済新報社.2003.
- [7] 三浦宜彦. インフルエンザワクチンの需要に関する研究.2004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,2004.