

10 June , 2008

## 2008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 2007年度予測の評価

2007/2008シーズンにおける需要量は2256万本（2008年4月25日現在）<sup>1)</sup>であった。昨年度の本研究による推定<sup>2)</sup>は、2081.3万本（95%信頼区間が[1977.6,2185.0]万本）であった。これは、推定値に対しては実際の需要の7.7%の誤差であった。したがって、2007年5月時点での2007/2008シーズンの需要予測は比較的正確であったと言えよう。

## 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<sup>2-5)</sup>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008年4月上旬に全国において実施した。2750世帯に送付し、2137世帯から回収を得（回収率77.7%）、6756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5212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

シーズン	幼児・児童（13才未満）		成人		高齢者	
	06/07	07/08	06/07	07/08	06/07	07/08
予防接種率	.3496	.4003	.2095	.2619	.5432	.6236
罹患率（自覚）	.1989	.1893	.0805	.0926	.0367	.06596
罹患率（診断）	.1580	.1066 5	.0499	.0338	.0101	.0106

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54.7%<sup>5)</sup>とされており、今回の調査は8%ポイント程全国平均より高い。こうした標本の特徴を考慮して、以下の需要分析では調整を行う。幼児・児童や成人でも8%ポイント程度増加している。全体では接種率は35.59%であった。

次に、自己負担額の分布を表2に示す。高齢者に関しては1400円、13才未満で4800円、成人で2700円となっており、昨シーズンと比べるとやや高い。成人における無料であったものが約5%いるのが特徴的である。

表2：自己負担の分布(%)

自己負担額	幼児・児童(13才未満)	成人	高齢者
無料	0.96953	5.30303	4.78395
500円以下	0	0.58923	1.23457
1000円以下	2.07756	5.47138	54.47531
1500円以下	2.90859	5.97643	11.88272
2000円以下	10.66482	16.41414	13.73457
2500円以下	5.40166	21.2963	5.8642
3000円以下	12.46537	25.50505	4.16667
3500円以下	0.69252	5.38721	1.38889
4000円以下	17.17452	6.64983	1.23457
4500円以下	2.07756	1.3468	0.15432
5000円以下	12.18837	2.18855	0.30864
6000円以下	14.95845	1.76768	0.46296
7000円以下	3.60111	0.42088	0
8000円以下	4.15512	0.25253	0.15432
9000円以下	0.83102	0.08418	0
10000円以下	4.98615	0.58923	0.15432
10000円以上	4.84765	0.75758	0
平均	4844.238	2680.616	1432.98
標本数	722	1188	1005

## 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<sup>3)</sup>。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）	-.02579772	0.000	-.01133096	0.000	-.02228052	0.000
流行ダミー	.19739668	0.000	.13441506	0.000	.19145945	0.000
休日	-.01670262	0.300	-.00596876	0.693	-.01300679	0.176
鳥インフルダミー	-.01045162	0.522	.05946926	0.000	.01474112	0.130
SARSダミー	.04639979	0.006	.07109737	0.000	.06185779	0.000
年齢	.01218916	0.291	.00064047	0.950	.00987748	0.198
(年齢-70)・70歳以上ダミー	-.01753518	0.394	-.0055175	0.752	-.00734675	0.576
(年齢-75)・75歳以上ダミー	.01520643	0.485	.02541937	0.300	-.00299506	0.844
(年齢-80)・80歳以上ダミー	-.02764869	0.281	.57006699	1.000	-.01267268	0.546
(年齢-85)・85歳以上ダミー	.02333299	0.481	-.80858582	1.000	.01821267	0.562
(年齢-90)・90歳以上ダミー	.02515688	0.546			.00053403	0.989
女性ダミー	.02315024	0.419	-.03720712	0.251	.02875956	0.122
呼吸器系慢性疾患	.10309009	0.079	.12341556	0.039	.1135766	0.006
消化器系慢性疾患	.00319381	0.943	.01330979	0.780	-.01344492	0.675
循環器系慢性疾患	.02399404	0.475	.02451262	0.448	.06131767	0.011
精神神経系慢性疾患	.06987116	0.368	-.00393324	0.964	.05224903	0.366
筋骨格系慢性疾患	.00169857	0.967	.05918556	0.174	.04290153	0.156
泌尿器系慢性疾患	-.0450666	0.462	.01713826	0.753	-.01608623	0.695
内分泌系慢性疾患	.08157285	0.017	.01281774	0.708	.04530424	0.059
感覚器系慢性疾患	.01626751	0.680	.06910244	0.057	.04918799	0.081
その他慢性疾患	-.02304757	0.607	.04522086	0.242	.04467588	0.158
インフルエンザ罹患経験	.32421201	0.000	.40128636	0.000	.27813041	0.000
予防接種経験	-.03349966	0.745	.11510227	0.026	.08576822	0.101
世帯所得（対数）	.00485948	0.681	.00262084	0.737	.00747796	0.311
純金融資産	7.024e-07	0.897	-3.870e-06	0.596	-2.850e-06	0.568
持ち家（一戸建て）	.02585727	0.718	.03258552	0.393	.01542467	0.667
持ち家（マンション）	-.01723465	0.857			-.04043556	0.624
別居高齢者ダミー					-.04408752	0.233
コンジョイントダミー	.12046047	0.000	.03893351	0.130	.1049739	0.000
標本数	3340		3481		10161	
個人数	712		678		1390	
$\chi^2$ 検定確率値	0.0000		0.0000		0.0000	
対数尤度	-1333.9		-1444.2		-3781.4	
$\chi^2$ 検定確率値	0.0000		0.0000		0.0000	

Note:<sup>1)</sup>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。<sup>2)</sup>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)	-.06482869	0.000	-.02291739	0.000
回数	-.01436647	0.314	-.04612196	0.000
流行ダミー	.29262662	0.000	.13853414	0.000
小学校・幼稚園・保育園	.11097334	0.000		
休日	.01212789	0.478	.05223758	0.000
鳥インフルダミー	.10401214	0.000	.01608051	0.036
SARSダミー	.03525746	0.014	.07943624	0.000
1歳児ダミー	.03592061	0.681		
2歳児ダミー	.04262491	0.613		
3歳児ダミー	.00040001	0.996		
4歳児ダミー	-.00494577	0.951		
5歳児ダミー	.02191115	0.790		
6歳児ダミー	.03735568	0.643		
7歳児ダミー	.07770468	0.334		
8歳児ダミー	.00538965	0.946		
9歳児ダミー	.04545738	0.566		
10歳児ダミー	-.0077642	0.922		
11歳児ダミー	-.01139926	0.887		
12歳児ダミー	-.02005211	0.803		
年齢			.00443095	0.219
(年齢-30)・30歳以上ダミー			-.00233068	0.678
(年齢-40)・40歳以上ダミー			-.0032368	0.469
(年齢-50)・50歳以上ダミー			-.00436218	0.379
(年齢-60)・60歳以上ダミー			.02863979	0.025
女性ダミー	-.03929917	0.045	.02854475	0.075
呼吸器系慢性疾患	-.01764819	0.776	.02501798	0.538
消化器系慢性疾患	-.04387467	0.808	.0491016	0.090
循環器系慢性疾患	-.03681288	0.776	-.00027501	0.993
精神神経系慢性疾患	-.26553842	0.275	.0338489	0.436
筋骨格系慢性疾患	1.6743371	1.000	-.02585259	0.310
泌尿器系慢性疾患	-.5224362	0.073	-.03304401	0.486
内分泌系慢性疾患	2.1865118	1.000	.03732916	0.155
感覚器系慢性疾患	.01549216	0.702	.02212917	0.301
その他慢性疾患	-.0153914	0.757	-.02105807	0.299

インフルエンザ罹患経験	-.00025976	0.991	.06261744	0.002
予防接種経験	.189309	0.000	.40233961	0.000
フルタイム就業			-.04927728	0.010
パートタイム就業			-.05933729	0.001
自営業			-.07291637	0.003
世帯所得（対数）	.03896733	0.002	.01586521	0.001
純金融資産	3.963e-06	0.553	1.740e-06	0.472
持ち家（一戸建て）	-.00057601	0.988	.02293944	0.171
持ち家（マンション）	-.00242479	0.963	-.02280479	0.330
医歯薬系大学・院卒			.02624369	0.133
非医歯薬系大学・院卒			.0263781	0.084
短大・高専卒			.00835453	0.681
専門学校卒			.10690916	0.024
コンジョイント	.26936468	0.000	.11479205	0.000
標本数	7934		22039	
個人数	850		2972	
$\chi^2$ 検定確率値	0.0000		0.0000	
対数尤度	-3561.5		-12039.9	
$\chi^2$ 検定確率値	0.0000		0.0000	

Note:<sup>1)</sup>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。<sup>2)</sup>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	810	813	815	2143	2177	2211	985	1006	1026
500	498	518	538	1378	1409	1441	658	685	711
1000	445	468	491	1296	1330	1364	616	645	675
1500	414	438	463	1249	1284	1320	591	622	654
2000	391	417	442	1216	1252	1289	574	606	639
2500	374	400	427	1191	1228	1265	561	594	627
3000	360	387	414	1170	1208	1246	550	583	618
3500	348	375	403	1153	1191	1230	540	575	610
4000	338	366	393	1138	1177	1216	533	567	603
4500	329	357	385	1125	1164	1203	526	561	596
5000	321	349	377	1114	1153	1192	519	555	591
5500	314	342	371	1103	1143	1183	514	550	586
6000	308	336	365	1094	1133	1174	509	545	581
6500	302	330	359	1085	1125	1165	504	540	577
7000	297	325	354	1077	1117	1158	500	536	574
7500	292	320	349	1070	1110	1151	496	532	570
8000	287	315	344	1063	1103	1144	492	529	567
8500	283	311	340	1057	1097	1138	488	526	563
9000	279	307	336	1051	1091	1132	485	522	561
9500	275	303	333	1045	1086	1127	482	520	558
10000	271	300	329	1040	1080	1122	479	517	555

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	2223	2314	2406
1000	2500	2181	2273	2367
1000	3000	2146	2240	2335
1000	3500	2117	2211	2308
1500	2000	2198	2291	2385
1500	2500	2156	2250	2346
1500	3000	2121	2217	2314
1500	3500	2092	2188	2287
2000	2000	2181	2275	2370
2000	2500	2139	2234	2331
2000	3000	2104	2201	2299
2000	3500	2075	2172	2272

## 6 結論

2006/2007 シーズンは需要が低調で 1877 万本にとどまり、20%の過大予測をしたことと比べると 2007/2008 シーズンは比較的良好な予測であったといえよう。2007/2008 シーズンでこのように需要が増加したのは、インフルエンザの流行開始が早く（図1参照）、11月下旬にあたる47週には流行期を迎えた。ちょうど予防接種がなされている時期に流行が始まり、またその報道も盛んになされたために需要が喚起されたと推測される。その意味では、10月に実施している再調査を12月初旬までずらす方がより適切な予測になると考えられる。一方で2007/2008 シーズンのように12月以降の接種時期に発生する予測不可能な要因によって、需要予測に一定の限界があることは当然であり、今後も状況の変化に応じた安定供給対策が行えるよう関係者が需給対策に取り組むことが引き続き必要とあることは言うまでもない。

2008/2009 シーズンに関して高齢者と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、幼児・児童で 364.6 万本（95 %信頼区間が [337.6,392.0] 万本）、成人で 1169.2 万本（95 %信頼区間が [1134.0,1204.9] 万本）、高齢者で 611.4 万本（95 %信頼区間が [582.4,640.5] 万本）、合計 2145.2 万本（95 %信頼区間が [2054.0,2237.4] 万本）となった。接種率では、幼児・児童で 42.61 %、成人で 28.11 %、高齢者で 46.45 %、全体で 33.90 %と予測された。

## 謝辞

本稿は、2008 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 19 年度インフルエンザワクチン流通状況調査報告. 第 1 2 回インフルエンザワクチン需要検討会報告論文, 2008
- [2] 厚生労働省医薬局血液対策課. 平成 19 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. 2008.
- [3] 大日康史. 2007 年度インフルエンザ予防接種需要予測, 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」報

告論文,2008.

- [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.

