

2011 年度インフルエンザワクチン需要予測

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. 2010年度予測の評価

2010/2011 シーズンにおけるインフルエンザワクチンの需要量は2446万本(2011年3月31日現在)¹⁾であった。昨年度の本研究による推定²⁾は幼児・児童で533.3万本(95%信頼区間が[516.7, 549.7]万本)、成人で1449.4万本(95%信頼区間が[1410.0, 1489.2]万本)、高齢者で688.1万本(95%信頼区間が[659.9, 716.4]万本)、合計2670.8万本(95%信頼区間が[2586.6, 2755.3]万本)であった。これは、推定値に対しては実際の需要の8.5%、信頼区間下限に対しては5.4%の誤差であった。

また、11月に実施した2010年度需要予測事業での調査³⁾では幼児・児童では442.1万本(95%信頼区間が[420.8, 463.4]万本)、成人で1505.7万本(95%信頼区間が[1465.3, 1546.6]万本)、高齢者で655.5万本(95%信頼区間が[614.7, 696.6]万本)、合計で2603.3万本(95%信頼区間が[2500.8, 2706.6]万本)であったので、推定値に対しては実際の需要の6.1%、信頼区間下限に対しては2.2%の誤差であった。

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2011年4月上旬に全国(ただし東日本大震災の被災地域を除く)において実施した。4012世帯11585人から回答を得た。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7976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			
	10/11	9/10	10/11	9/10	10/11	9/10
シーズン	10/11	9/10	10/11	9/10	10/11	9/10
予防接種率	59.28	58.70	43.11	43.57	60.51	55.81
罹患率(自覚)	34.46	36.28	18.14	19.84	6.64	3.97
罹患率(診断)	11.04	5.46	8.97	4.75	4.45	2.80

次に、自己負担額の分布を表2に示す。高齢者に関しては1800円、13才未満で6000円、成人で3300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6%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	2.94018	6.76692	10.48851
500円以下	0.0338	0.22114	0.71839
1000円以下	0.54072	2.25564	41.09195
1500円以下	1.01386	2.65369	10.20115
2000円以下	5.13687	10.70323	13.7931
2500円以下	2.8388	11.63202	6.75287
3000円以下	9.05711	25.0774	5.8908
3500円以下	1.72356	11.98585	1.58046
4000円以下	13.65326	15.17028	5.02874
4500円以下	1.45319	1.23839	0.14368
5000円以下	8.78675	2.52101	0.57471
6000円以下	16.99899	3.27289	1.58046
7000円以下	5.74518	1.45953	0
8000円以下	10.34133	2.21141	1.00575
9000円以下	1.62217	0.17691	0
10000円以下	0.56438	0.79611	0.14368
10000円以上	12.47043	1.85759	1.00575
平均	6027.53	3271.72	1806.135
標本数	2959	2261	696

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²⁻⁵⁾。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

	Marginal	p-value
費用（対数）	-.01871054	0.000
流行ダミー	.12474462	0.000
休日	-.00782653	0.384
鳥インフルダミー	.0156225	0.089
SARSダミー	.03188634	0.001
年齢	-.00116701	0.888
（年齢-70）・70歳以上ダミー	-.00222176	0.867
（年齢-75）・75歳以上ダミー	.01152872	0.373
（年齢-80）・80歳以上ダミー	.00821002	0.621
（年齢-85）・85歳以上ダミー	-.0372602	0.133
（年齢-90）・90歳以上ダミー	.04554955	0.124
女性ダミー	-.01205565	0.502
呼吸器系慢性疾患	.07010978	0.068
消化器系慢性疾患	.03818092	0.145
循環器系慢性疾患	.02464986	0.227
精神神経系慢性疾患	.06049628	0.251
筋骨格系慢性疾患	-.00903714	0.721
泌尿器系慢性疾患	-.0762326	0.017
内分泌系慢性疾患	.01780245	0.405
感覚器系慢性疾患	.03423167	0.140
その他慢性疾患	.06355812	0.026
インフルエンザ罹患経験	.45006156	0.000
予防接種経験	-.00397926	0.909
世帯所得（対数）	.0003049	0.970
純金融資産	-0.000005783	0.028
持ち家（一戸建て）	-.00538782	0.891
持ち家（マンション）	-.07585794	0.089
別居高齢者ダミー	-.02885549	0.193
コンジョイントダミー	.09741944	0.000
標本数	6932	
個人数	1210	
χ^2 検定確率値	0.0000	
対数尤度	-2655.6	
χ^2 検定確率値	0.0000	

Note: †)：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。*)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）	-.05783202	0.000	-.05444873	0.000
回数	-.03013616	0.000	-.10621846	0.000
流行ダミー	.16232695	0.000	.18500765	0.000
小学校・幼稚園・保育園	.07522706	0.000		
休日	.00700021	0.308	.10085398	0.000
鳥インフルダミー	.05720124	0.000	.05646012	0.000

SARSダミー	.02104992	0.000	.04704677	0.000
1歳児ダミー	-.02655291	0.391		
2歳児ダミー	-.13236593	0.000		
3歳児ダミー	-.12136947	0.000		
4歳児ダミー	-.14758585	0.000		
5歳児ダミー	-.13695039	0.000		
6歳児ダミー	-.12403064	0.000		
7歳児ダミー	-.16047187	0.000		
8歳児ダミー	-.16500218	0.000		
9歳児ダミー	-.16445245	0.000		
10歳児ダミー	-.17152219	0.000		
11歳児ダミー	-.16851686	0.000		
12歳児ダミー	-.22264162	0.000		
年齢			-.01148583	0.254
(年齢-30)・30歳以上ダミー			.0080766	0.456
(年齢-40)・40歳以上ダミー			.00206295	0.487
(年齢-50)・50歳以上ダミー			.00041451	0.915
(年齢-60)・60歳以上ダミー			-.01134906	0.377
女性ダミー	-.00608473	0.551	.016955	0.249
呼吸器系慢性疾患	.06255214	0.005	.0596447	0.010
消化器系慢性疾患	-.01584623	0.795	.0009741	0.954
循環器系慢性疾患	.01740756	0.733	.04241191	0.033
精神神経系慢性疾患	.07139897	0.411	.00019538	0.994
筋骨格系慢性疾患	.04681452	0.517	.01509443	0.327
泌尿器系慢性疾患	-.04255223	0.606	.01086674	0.707
内分泌系慢性疾患	.01959473	0.845	.04528395	0.006
感覚器系慢性疾患	.00102652	0.954	.00633802	0.615
その他慢性疾患	-.00474395	0.816	-.00050355	0.974
インフルエンザ罹患経験	.45949212	0.000	.01627893	0.131
予防接種経験	.01413941	0.195	.39605543	0.000
フルタイム就業			-.0012137	0.937
パートタイム就業			-.0038053	0.764
自営就業			.00992309	0.619
世帯所得(対数)	.01614763	0.018	.01110367	0.044
純金融資産	-0.0000004838	0.810	-0.00000182	0.223
持ち家(一戸建て)	.00835216	0.528	.01339229	0.209
持ち家(マンション)	.01375636	0.406	.02038866	0.129
医歯薬系大学・院卒			-.00796377	0.523
非医歯薬系大学・院卒			.02754166	0.006
短大・高専卒			-.00832571	0.543
専門学校卒			-.06122878	0.613
コンジョイント	.35518581	0.000	.31224778	0.000
標本数	24125		32600	

個人数	3035	3731
χ^2 検定確率値	0.0000	0.0000
対数尤度	-10303.0	-14486.8
χ^2 検定確率値	0.0000	0.0000

Note: ^{†)} 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。

^{*)} 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(未修整)

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		828	828	828	3978	3986	3994	948	975	1000
500		767	771	775	2465	2500	2534	587	619	651
1000		741	747	753	2191	2231	2270	542	577	613
1500		723	730	737	2029	2071	2114	516	553	590
2000		709	717	725	1915	1958	2002	498	536	574
2500		697	706	714	1826	1871	1915	484	523	562
3000		686	696	705	1754	1800	1845	473	512	552
3500		677	687	697	1694	1740	1786	463	503	544
4000		669	680	690	1643	1689	1735	455	495	536
4500		661	673	683	1597	1644	1691	448	488	530
5000		654	666	677	1557	1604	1651	441	482	524
5500		648	660	672	1521	1568	1615	436	477	519
6000		642	655	667	1488	1535	1583	430	472	515
6500		637	649	662	1459	1506	1553	426	467	510
7000		631	645	657	1431	1478	1526	421	463	506
7500		627	640	653	1406	1453	1501	417	459	503
8000		622	636	649	1382	1430	1478	413	456	499
8500		617	631	645	1360	1408	1456	410	452	496
9000		613	627	641	1340	1387	1435	407	449	493
9500		609	624	637	1320	1368	1416	403	446	490
10000		605	620	634	1302	1349	1397	400	443	487

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あるいはSARSの国内での患者発生はない、鳥インフルエンザの国内での患者発生はがあると想定。

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	3166	3252	3340
1000	2500	3065	3154	3242
1000	3000	2982	3073	3163
1000	3500	2913	3004	3096
1500	2000	3140	3228	3317
1500	2500	3039	3130	3219
1500	3000	2956	3049	3140
1500	3500	2887	2980	3073
2000	2000	3122	3211	3301
2000	2500	3021	3113	3203
2000	3000	2938	3032	3124
2000	3500	2869	2963	3057

6. 結論

11月に実施した需要予測事業での調査では推定値に対しては実際の需要の6.1%、信頼区間下限に対しては2.2%の誤差であったので良好な予測であったと言える。また、4月調査よりも明らかに精度が上がっているので、需要予測事業での予測は必要であると考えられる。

2011/2012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698.2万本（95%信頼区間が[688.6, 707.3]万本）、成人で1539.8万本（95%信頼区間が[1499.5, 1580.5]万本）、高齢者で550.5万本（95%信頼区間が[518.6, 583.0]万本）、合計2788.5万本（95%信頼区間が[2706.7, 2870.8]万本）となった。接種率では、幼児・児童で60.24%、成人で37.02%、高齢者で42.93%、全体で41.42%と予測された。

謝辞

本稿は、2011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。

参考文献

- (1) 細菌製剤協会. 平成22年度インフルエンザワクチン流通状況調査報告. 第15回インフルエンザワクチン需要検討会報告論文, 2011
- (2) 大日康史. 2010年度インフルエンザ予防接種需要予測, 2010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, 2011.
- (3) 大日康史. 2010年度需要予測プログラム開発報告書（インフルエンザ：第一報）, 2010.
- (4) 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.
- (5) 大日康史. 健康経済学. 東洋経済新報社. 2003.