

高齢者に対する肺炎球菌ワクチンの 費用対効果分析について

本研究は、令和8年度 厚生労働科学研究（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）

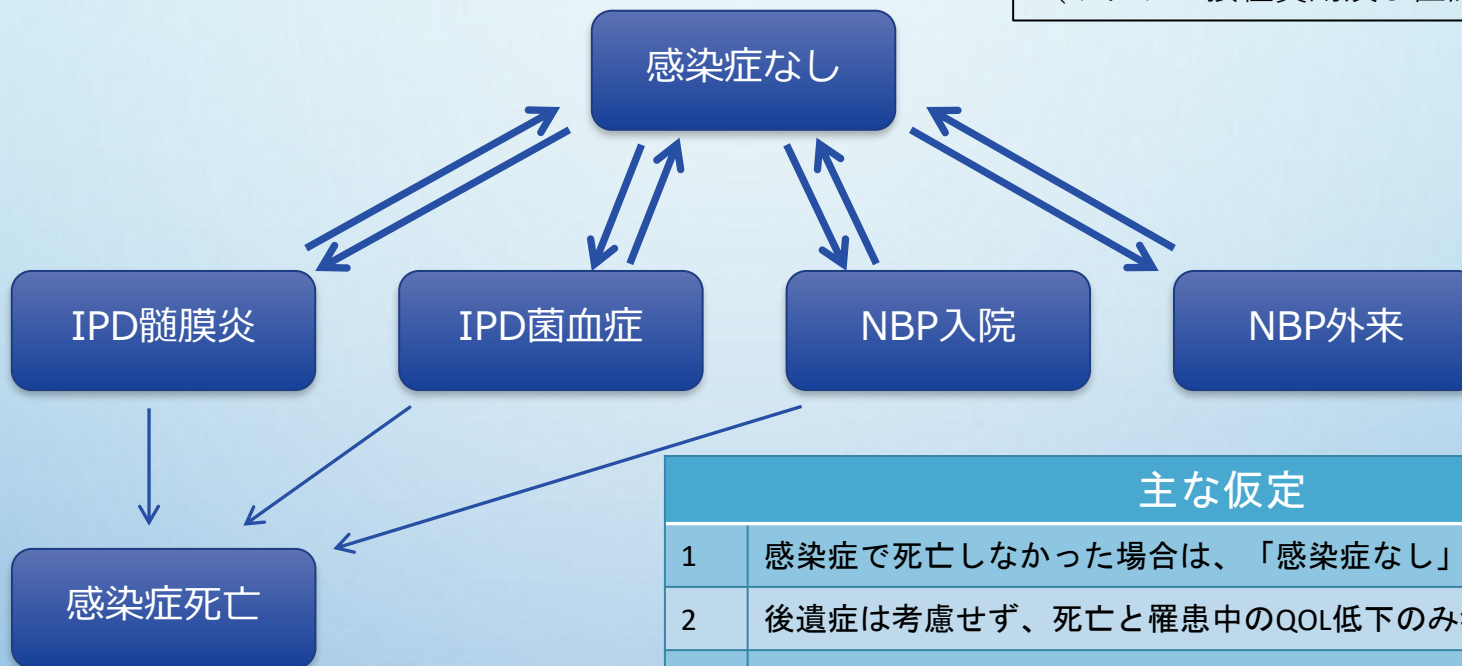
「ワクチンの費用対効果の評価法及び分析手法の確立のための研究」

（研究代表者：池田俊也）の研究成果の一部である。

研究代表者 池田 俊也

モデルの概形

分析の視点：保健医療費支払者の立場
(ワクチン接種費用及び医療費を組み込み)



< 注釈 >

IPD：侵襲性肺炎球菌感染症

NBP：菌血症を伴わない肺炎

主な仮定	
1	感染症で死亡しなかった場合は、「感染症なし」に戻る
2	後遺症は考慮せず、死亡と罹患中のQOL低下のみ考慮
3	自然死亡も組み込み
4	ワクチン効果は、IPDおよびNBPの罹患減少に作用 (罹患後の重症化抑制は考慮していない)
5	接種戦略ごとの生涯のコスト・アウトカム (QALY)を、年率2%で割引して算出 (50万回のマイクロシミュレーション実施)

分析フロー

基本分析

現行の定期接種対象年齢である65歳の者に対して、各ワクチン接種戦略を比較した。

接種年齢に係る追加分析

PCV20およびPCV21の接種について、65歳より高齢の者に接種することの費用対効果の検討を行った。

接種年齢に係る追加分析ワクチンの効果減衰に関するシナリオ分析

65歳の者に対してPCV20またはPCV21を接種する場合について、PCVのワクチン効果の減衰の仮定をおいたシナリオ分析を行った。

モデルにおいて使用した罹患率

- 罹患率については、日本の新型コロナウイルス感染症流行前における、広い地域において実施されたサーベイランスデータ又は疫学論文等の罹患率・血清型分布のデータを使用

パラメーター	使用データ	データソース
IPD罹患率 (10万人年あたり)	髄膜炎0.74 菌血症2.19	2019年 感染症発生動向調査
NBP罹患率 (1000人年あたり)	下記【表 1】	Morimoto et al. 2015[ファクトシート2025文献81] の年齢階級別の肺炎罹患率データと、施設入所者の割合・入所の有無による肺炎罹患のリスク・全肺炎のうちの肺炎球菌性肺炎の割合から、年齢階級別の肺炎球菌性肺炎の罹患率を算出した。
NBPにおける肺炎球菌由来の割合 (%)		

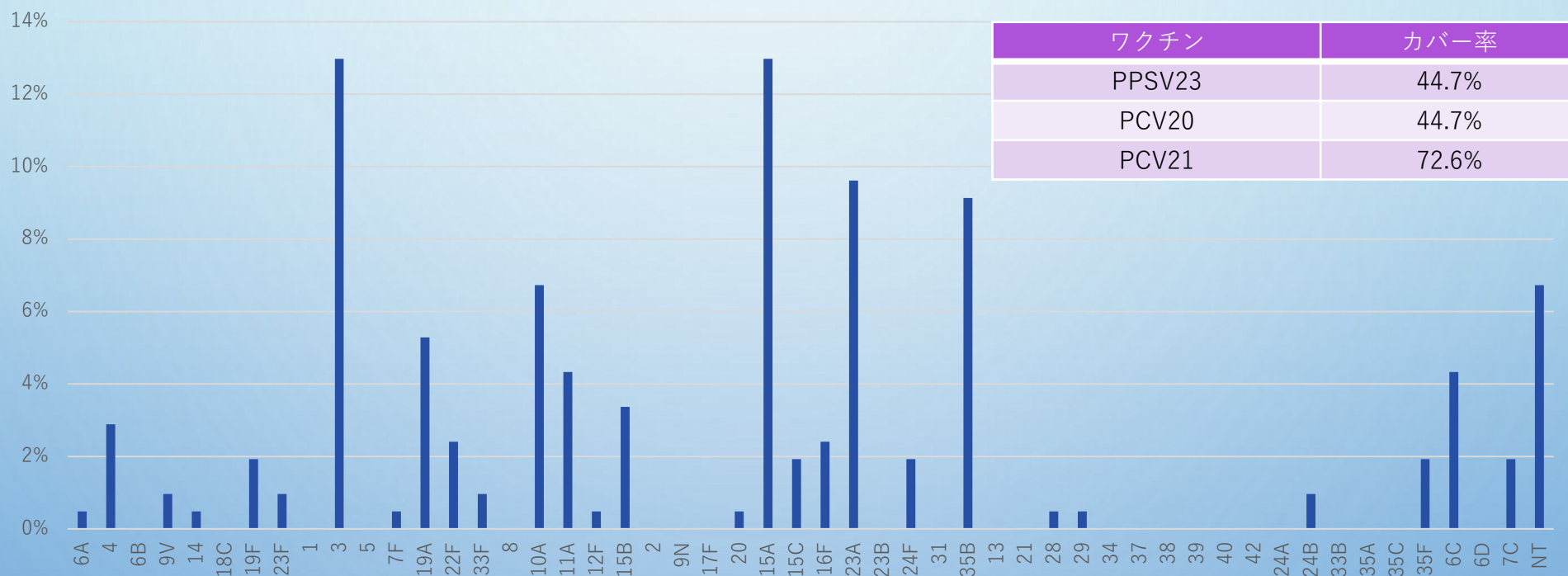
【表 1】 NBP罹患率、及びNBPにおける肺炎球菌由来の割合

年齢	肺炎罹患率 (1000人年あたり)		肺炎球菌割合	
	居宅	施設	居宅	施設
65	23.3	63.9	22.2%	26.7%
70	23.5	71.0	25.9%	26.7%
75	48.4	71.0	19.0%	13.7%
80	50.8	73.5	13.6%	13.7%
85	70.5	89.6	17.1%	13.8%
90	69.5	111.2	15.6%	13.8%

モデルにおいて使用した血清型分布（IPD）

- IPD（侵襲性肺炎球菌感染症）の血清型分布は、厚生労働科学研究明田班における、10都県から報告された18歳以上のIPDの血清型分布データ(2023年)を使用。

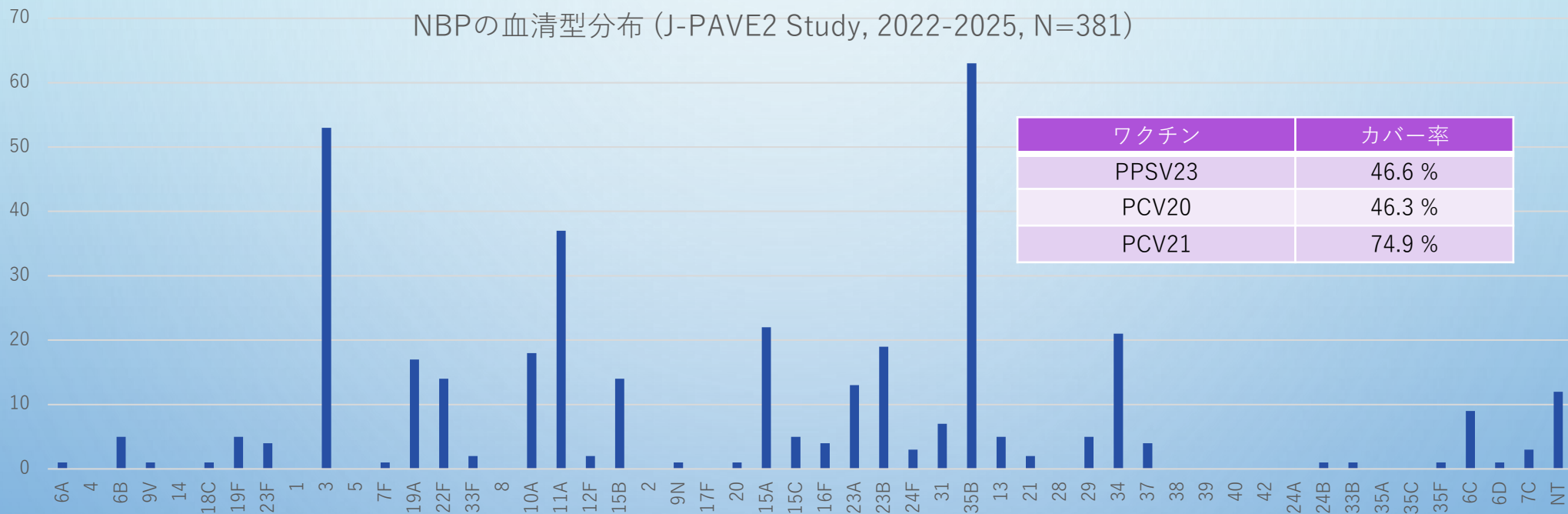
IPDの血清型分布（明田班2023: N=208）



厚生労働科学研究 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業研究 『成人の侵襲性細菌感染症サーベイランスの強化のための研究』（研究代表者 明田幸宏）（研究実施期間令和4年度～令和6年度）において収集された2023年のデータについて、研究班から提供を受けて使用。

モデルにおいて使用した血清型分布（NBP）

- NBP（菌血症を伴わない肺炎）の血清型分布は、Maeda et al.の多施設共同研究（J-PAVE2 study）の最新データ（2022～2025年分）を使用



前田遥、伊藤功朗、森本浩之輔、J-PAVE2. 2019-2025年の成人肺炎球菌性肺炎における血清型分布と重症度との関連：J-PAVE2
第30回日本ワクチン学会, 新潟, 2026.9.26

モデルにおいて使用したワクチン有効性のパラメータ

- 疫学的な有効性について、可能な限り最新のメタアナリシス又はランダム化比較試験の知見を使用。
- PCV20及びPCV21については、疫学的な有効性についての知見がないが、臨床試験において、いずれのワクチンもPCV13と共通の血清型に対して免疫学的な有効性の非劣性が確認されていることから、カバーする血清型に対して、PCV13と同等の有効性があると仮定。

項目	パラメーター	データソース
対象血清型の IPDに対するワ クチン有効性 (接種年齢65歳)	・ PCV : 89%	・ PCV : PCV20/21いずれにおいても、対象とする血清型に対してPCV13 と同様の有効性があると仮定。Van Werkhoven et al. (2015年) [ファクトシート2025文献144]における、PCV13のランダム化比較試験 (CAPIITA試験) の年齢別解析での、各年齢の罹患に係るハザード比のデータを、リスク比として近似的に使用 (注) し、基本分析で使用する65歳で接種した場合の有効性を計算。
対象血清型の NBPに対するワ クチン有効性 (接種年齢65歳)	・ PCV : 60%	・ PCV : PCV20/21いずれにおいても、対象とする血清型に対してPCV13 と同様の有効性があると仮定。Van Werkhoven et al. (2015年) [ファクトシート2025文献144]における、PCV13のランダム化比較試験 (CAPIITA試験) の年齢別解析での、各年齢の罹患に係るハザード比のデータを、リスク比として近似的に使用 (注) し、基本分析で使用する65歳で接種した場合の有効性を計算。

注) IPDとNBPのいずれも罹患率が極めて小さいため、ハザード比の数値をリスク比として使用した。

モデルにおいて使用したその他パラメータ

項目	パラメーター	データソース
効果減衰：PCV	接種後5年は維持され その後10年間単調減少、 15年目で効果消失	・ 5年間維持されることについては、Patterson et al. (2016年) [ファクトシート 2025文献145]における、PCV13の臨床試験（CAPiTA試験）の事後解析において、有効性が5年間維持された知見を参照。 ・ 15年目に効果消失することについては、米国ACIPの費用効果分析（Rosenthal et al.(2025年) [ファクトシート2025文献176]）と同様に設定
IPD_QALY損失 （罹患1人あたり）	髄膜炎0.0354QALY 菌血症0.0379QALY	渡辺ら (2015年)のPCV13の費用効果分析の数値を引用 (2018年ファクトシートでも同様の数値を使用)
NBP_QALY損失 （罹患1人あたり）	入院0.0103QALY 外来0.0038QALY	渡辺ら (2015年)のPCV13の費用効果分析の数値を引用 (2018年ファクトシートでも同様の数値を使用)
IPD治療費用 （罹患1人あたり）	髄膜炎285,400円 菌血症438,460円	DPCの医療費をもとに積算（2018のファクトシートでも同様の数値を使用） 感度分析で、Shinjohら (2024)の数値(髄膜炎218万円・菌血症135万円) まで範囲に含めた分析を実施
NBP治療費用 （罹患1人あたり）	入院485,100円 外来34,600円	Konomura et al. (2017年) 感度分析で、費用を2倍まで変化させた分析を実施
ワクチン接種費用	・ ワクチン価格 - PCV21：9,360円 - PCV20：7,200円 ・ 接種に係る費用：3,200円	・ PCV21のワクチン価格：企業から聴取したことを踏まえ9,360円と設定。 ・ PCV20のワクチン価格：過去のワクチン評価小委で、PCV20について、企業よりPCV13と同価格と発表されたこと、PCV13の希望納入価格が7,200円と企業から聴取したことを踏まえ7,200円と設定。 ・ ワクチン接種に係る費用：3,200円と設定。

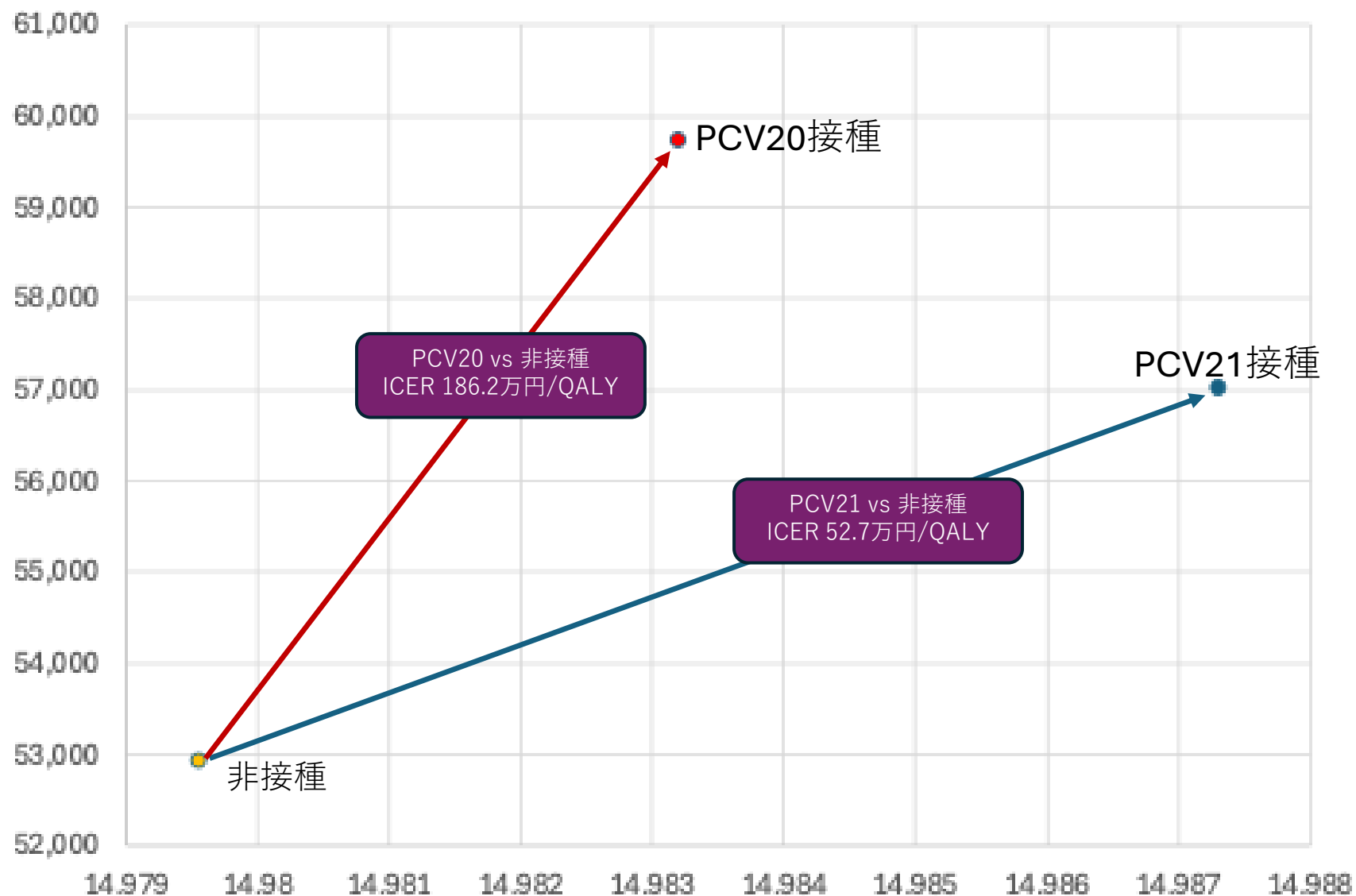
結果①：基本分析

65歳への接種戦略 1 ～ 3 の費用対効果を比較

戦略	費用	増分費用 (vs 非接種)	QALY	増分QALY (vs 非接種)	ICER (vs 非接種)
1. 非接種	52,930 円	—	14.97955 QALY	—	—
2. PCV20接種	59,733 円	6,803 円	14.98320 QALY	0.00365 QALY	186.2 万円/QALY
3. PCV21接種	57,021 円	4,090 円	14.98730 QALY	0.00776 QALY	52.7 万円/QALY

- 非接種と比較したICERはPCV21接種が52.7万円/QALY, PCV20接種 (現行)が186.2万円/QALYで、いずれも費用対効果は良好である

PCV21・PCV20接種の費用対効果 (65歳接種)



結果②：接種年齢に係る追加分析

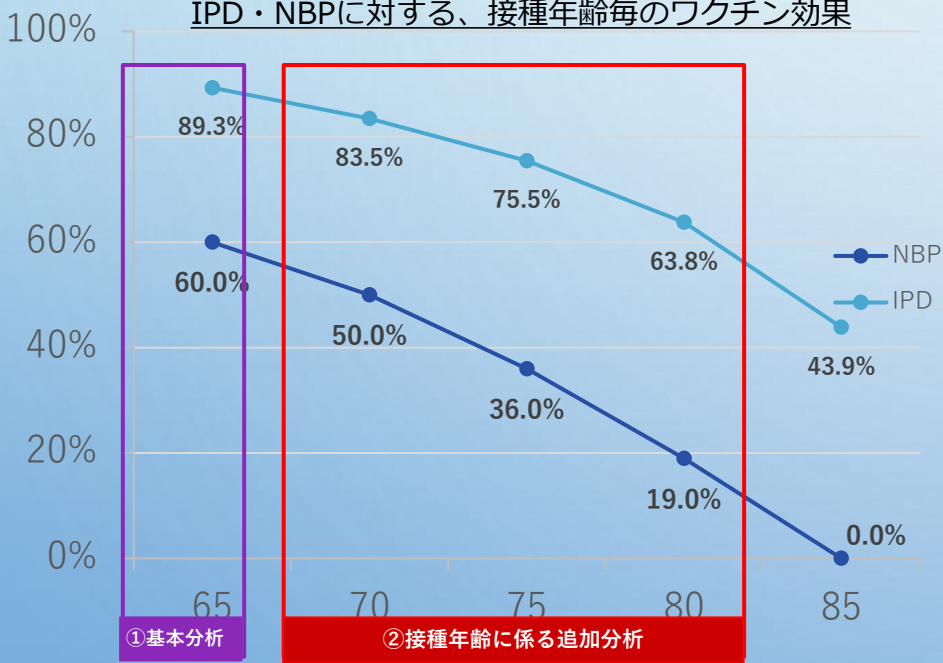
PCV20およびPCV21の接種について、接種年齢に係る追加分析を実施した。

追加的に使用したパラメーター

PCV20、PCV21の接種について、接種年齢が与える影響を考慮するため、「①基本分析」と同様、Van Werkhoven et al. (2015年)[ファクトシート2025文献144]を基に、70歳・75歳・80歳のワクチン有効性を原論文の図から抽出し分析に使用した。

注) Van Werkhoven et al. (2015年)において、85歳以上のデータは被験者が少なく、分析モデルとの適合度が低いと記載されていることから、本分析では80歳以下での結果を使用した。

IPD・NBPに対する、接種年齢毎のワクチン効果



結果②：接種年齢に係る追加分析

		費用 (円)	増分費用 (円, vs 非接種)	QALY	増分QALY (vs 非接種)	ICER (万円/QALY, vs 非接種)
65歳	非接種	52,930		14.97955		
	PCV20接種	59,733	6,803	14.98320	0.00365	186.2
	PCV21接種	57,021	4,090	14.98730	0.00776	52.7
70歳	非接種	49,866		12.44796		
	PCV20接種	56,904	7,038	12.45016	0.00220	319.8
	PCV21接種	54,519	4,653	12.45288	0.00492	94.7
75歳	非接種	45,181		9.84739		
	PCV20接種	53,309	8,128	9.84869	0.00129	627.8
	PCV21接種	52,550	7,370	9.84989	0.00250	294.9
80歳	非接種	35,537		7.57351		
	PCV20接種	45,640	10,103	7.57422	0.00071	1,416.2
	PCV21接種	47,289	11,753	7.57444	0.00093	1,261.4

- 接種年齢が高齢になるほど、ICERの数値は増大する。
- PCV20接種(現行)は75歳でICERが628万円/QALY, 80歳で1,416万円/QALYとなり、基準 (500万円/QALY)を上回る。
- PCV21接種は75歳でもICERは295万円/QALYで費用対効果は良好だが、80歳では1,261万円/QALYで基準を上回る。

結果③：ワクチンの効果減衰率に関するシナリオ分析 (65歳接種)

	戦略	費用 (円)	増分費用 (円, vs 非接種)	QALY	増分QALY (vs 非接種)	ICER (万円/QALY, vs 非接種)
(基本分析) 5年間効果維持 その後1/10ずつ減衰 15年でゼロ	非接種	52,930		14.97955		
	PCV20接種	59,733	6,803	14.98320	0.00365	186.2
	PCV21接種	57,021	4,090	14.98730	0.00776	52.7
初年度から1/15ずつ減衰 15年でゼロ	非接種	52,930		14.97955		
	PCV20接種	60,541	7,611	14.98213	0.00258	294.5
	PCV21接種	58,986	6,056	14.98617	0.00662	91.5
5年間効果維持 その後1/15ずつ減衰 20年でゼロ	非接種	52,930		14.97955		
	PCV20接種	58,870	5,940	14.98395	0.00440	134.9
	PCV21接種	55,106	2,176	14.98938	0.00984	22.1
5年間効果維持 6年目で半減 7年目でゼロ	非接種	52,930		14.97955		
	PCV20接種	61,199	8,269	14.98167	0.00212	389.2
	PCV21接種	60,380	7,450	14.98537	0.00583	127.8

●ワクチンの効果減衰の設定法により、ICERの値は大きく変化するが、PCV20接種 (現行)・PCV21接種ともにどのシナリオでも500万円/QALY以下の数値に収まっている。

PPSV23既接種者への接種に係る追加分析

- PPSV23については、接種後5年以上経過した場合の有効性持続に関する十分なエビデンスがなく、既接種者における残存効果を適切に設定することが困難であることから、PPSV23既接種者を対象とした追加分析は実施しなかった。

今回の分析における限界と留意点

- **NBPに対する入院・重症化予防効果の未考慮**

本分析では、PCVによるNBPの発症予防効果のみを考慮しており、入院や重症化を予防する可能性のある効果については取り込んでいない。そのため、PCVの費用対効果を過小評価している可能性がある。

- **PCV20およびPCV21の評価は免疫原性ブリッジングに基づく**

PCV20・PCV21ともに、実臨床での有効性データが現時点では不十分であり、免疫原性の非劣性に基づく評価となっている。このため、本分析結果の解釈にあたっては、実臨床での効果が未確定である点を考慮する必要がある。