

2023年8月27日 愛知県予防接種基礎講座

---

# 成人への予防接種

---



愛知県がんセンター  
感染症内科部 / 感染制御部

Naoya Itoh, MD, DTM&H

## 今日のスケジュール

- ① Introduction
- ② 成人へのワクチン接種
- ③ 各論
  - ③-1 麻しんワクチン
  - ③-2 風疹ワクチン
  - ③-3 肺炎球菌ワクチン
  - ③-4 带状疱疹ワクチン
  - ③-5 インフルエンザワクチン
- ④ おわりに

成人の予防接種は、小児と比較すると医学教育でも扱われる機会が少なく多くの医療従事者にとって馴染みがない



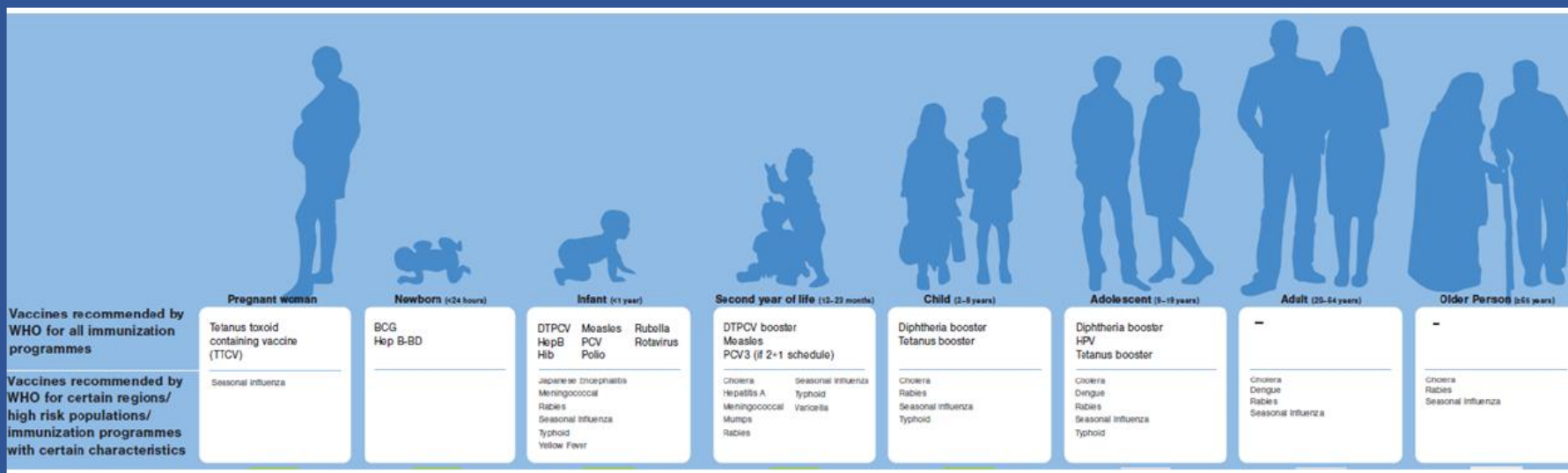
## どうして成人にもワクチンが必要なのか

---

- 感染症は免疫がなければ年齢に関係なく罹患し、流行の規模が大きくなれば、低い重症化率であっても重症者数は増加する。
- 感染によって発症すると、家族や社会の中での感染源となってしまう。



# 生涯にわたる定期接種ワクチン拡充の必要性 (WHO)



WHOでは生涯に渡ってワクチンはルーティン接種として必要であると示している

Source: draft zero in developing together the vision and strategy for immunization (2021-2030)

## 今日のスケジュール

- ① Introduction
- ② 成人へのワクチン接種
- ③ 各論
  - ③-1 麻しんワクチン
  - ③-2 風疹ワクチン
  - ③-3 肺炎球菌ワクチン
  - ③-4 带状疱疹ワクチン
  - ③-5 インフルエンザワクチン
- ④ おわりに

成人へのワクチン接種にあたって



# 成人へのワクチン接種のポイント

---

- 医療者側からの積極的なワクチンの情報提供が重要。
- キャッチアップは基本的に未完遂分のみを追加。
- 1から推奨スケジュールをやり直す必要はない。





# 成人へのワクチンと実際の運用

---

## キャッチアップ

その患者の年齢までに接種すべきであったが何らかの理由で打ち損じてしまったワクチン

## 成人に推奨されるワクチン

带状疱疹や肺炎球菌など

- 現状、成人に対するワクチンの重要性が非医療従事者に十分精通しているとは**言い難い状況**。
- 患者にどのワクチンが必要かを**能動的**に見つけにいくべきであるが・・・**容易**ではない。



**多職種**に協力してもらい情報提供



## 積極的な啓発のススメ

---

- まずは、医療従事者、妊娠を希望している女性、海外渡航前の方に会ったら積極的に、ワクチン接種が終わっているかを確認。
- かかりつけの患者には全員、過去のワクチン接種歴を確認しておく、漏れがなくてよい。



# おとな（20歳～） ワクチン接種スケジュール

---

一般社団法人日本プライマリ・ケア連合学会  
予防医療・健康増進委員会 ワクチンチーム

<https://www.vaccine4all.jp/shared/images/home-schedule-adults.png>

# 子どもとおとなのワクチンサイト



## ワクチンと病気について

<b>ワクチン情報</b> 一覧を見る ▾	<b>病気 (VPD) について</b> 一覧を見る ▾
<b>もっと詳しい情報</b>	妊娠可能女性・妊婦のワクチン >
医療従事者のためのワクチン >	渡航者のワクチン >
特別な状況のワクチン >	年齢で見る・不足している可能性のあるワクチン >

## ワクチンのおはなし

ワクチンについての知識情報満載

ワクチンコラム

海外の感染症情報

ワクチン接種時の手袋着用について

妊娠中のワクチン接種について

輸入ワクチンについて

同時接種について

詳細を見る >

皆さんの  
おねが

予防接種は、病気にかかりやすい年齢になる前に接種しておくことが重要です。

これまで通り接種できる年齢(月齢)になったら





ワクチン名	接種回数	接種時期					
		20歳 - 49歳	50歳 - 59歳	65歳	70歳	75歳	80歳
mRNA ワクチン 新型コロナウイルス (臨時)		接種スケジュールは変更になることがありますので、最新情報をご確認ください					
不活化 ワクチン B型肝炎 (任意)	3回	接種間隔 60-64歳で決められた基礎疾患のある人は定期接種可能					
不活化 ワクチン 肺炎球菌 (PCV13) (任意)	1回	接種間隔 5年以上あける					
不活化 ワクチン 肺炎球菌 (PPSV23) (定期)	1回						
不活化 ワクチン 三種混合 (DPT:ジフテリア・百日咳・破傷風) (任意)							
不活化 ワクチン 破傷風トキソイド (任意)	3回						
生 ワクチン 麻しん・風しん (MR) (任意)	2回						
生 ワクチン おたふくかぜ (任意)	2回						
生 ワクチン 水痘 (水痘・帯状疱疹) (任意)	水痘 2回 帯状疱疹 1回						
不活化 ワクチン 帯状疱疹 (任意)	2回						
不活化 ワクチン 日本脳炎 (任意)	3回						
不活化 ワクチン インフルエンザ (定期)	毎年秋に1回						
不活化 ワクチン HPV (ヒトパピローマウイルス) (任意)	2価 3回	接種間隔 60-64歳で決められた基礎疾患のある人は定期接種可能					
	4価 3回						
	9価 3回						
不活化 ワクチン 髄膜炎菌 (4価) (任意)	1回 (リスクが高い人2回)						
不活化 ワクチン A型肝炎 (任意)	3回						

- 不活化ワクチン
- 生ワクチン
- mRNAワクチン
- 定期 法律に定められた期間で接種した場合は無料 (公費負担)
- 任意 接種費用は自己負担 (自治体によっては接種費用の助成があります) ですが、ワクチンの必要性は定期と同じです
- 臨時 無料 (公費負担)

- 定期接種の推奨期間
- 定期接種の可能期間
- 任意接種の推奨期間
- 任意接種の可能期間
- 臨時接種の推奨期間



# おとな 成人 ワクチン接種スケジュール



2023年4月版

ワクチン名	接種間隔	対象者・注意事項
新型コロナ	5歳- ①-②の間は3週以上あける ②-③の間は3か月以上あける	生後6か月以降全年齢接種可能
B型肝炎	①-②の間は4週以上あける ①-③の間は20週以上あける	・ハイリスク者：(医療従事者、透析患者、海外長期滞在者など) ・予防したい人はだれでも
肺炎球菌 (PCV13)		高齢者または肺炎球菌による疾患に罹患するリスクが高い人
肺炎球菌 (PPSV23)	前回の接種から5年以上あける	定期： ・2023年度末までは、65・70・75・80・85・90・95・100歳になる人 ・60歳以上で心臓・腎臓または呼吸器の機能に自己の身の周りの日常生活活動が極度に制限される程度の障害を有する人 およびHIVウイルスにより免疫の機能が日常生活がほとんど不可能な程度の障害を有する人 ・過去に接種歴がない人 接種推奨： (1) 脾臓摘出した人の肺炎球菌予防(健康保険適用あり) (2) 鎌状赤血球症、脾機能不全、心臓・呼吸器の慢性疾患、腎不全、肝機能障害、糖尿病、慢性髄液漏等基礎疾患のある人、免疫抑制剤治療予定者(治療開始まで14日以上の余裕のある場合)
三種混合 (DPT,DTaP:ジフテリア・百日咳・破傷風)	接種歴が3回未満の人 ①-②の間は3-8週以上あける ①-③の間は12-18か月あける 接種歴が3回以上の人 10年ごとに1回接種	破傷風トキソイドまたは三種混合ワクチンの接種歴が3回未満の人：破傷風トキソイドを計3回になるまで接種3回以上の人：前回の接種から10年ごとに破傷風トキソイドを1回接種 ・諸外国では、10年ごとの接種のうち、百日咳予防のため1回以上を破傷風トキソイドからTdaplに置換することを推奨 ・注意：Tdaplは日本未承認のワクチン 日本のDTaPは破傷風トキソイド含有量がTdaplの半分 ・外傷後の破傷風トキソイドの接種は、外傷の程度と接種歴に準じる ・1967年以前生まれの人は定期接種になかったため、破傷風予防ワクチン接種歴のない人が多い
破傷風トキソイド		
麻しん・風しん (MR)	①-②の間は1か月以上あける	定期 風しん第5期： 1962年4月2日から1979年4月1日生まれの男性(2024年度末まで) 接種推奨：2回の接種歴がない かつ 感染歴のない人 注意：1990年度以前の生まれは、定期接種での2回の接種がない

ワクチン名	接種間隔	対象者・注意事項
おたふくかぜ	①-②の間は1か月以上あける	2回の接種歴がない かつ 感染歴のない人
水痘 (水痘・帯状疱疹)	①-②の間は1か月以上あける	水痘予防目的では、2回の接種歴がない かつ 感染歴のない人 带状疱疹予防目的では、50歳以上
带状疱疹	①-②の間は6か月あける	50歳以上
日本脳炎	①のあと1-4週後に②、その1年後に③	・接種歴が3回ない人：3回接種 ・接種歴が3回ある人：日本脳炎流行地へ渡航する際に1回 注意：北海道は2016年4月から小児に定期接種開始
インフルエンザ		定期：・65歳以上 ・60歳以上65歳未満で心臓・腎臓または呼吸器の機能に自己の身の周りの日常生活活動が極度に制限される程度の障害を有する人 およびHIVウイルスにより日常生活がほとんど不可能な程度の障害を有する人 任意：予防したい人はだれでも
HPV (ヒトパピローマウイルス)	①-②の間は1か月以上あける ①-③の間は6か月以上あける 標準的な接種ができなかった場合、①-②の間は1か月以上、①-③の間は5か月以上、かつ②-③の間は2か月半以上あける	2価ワクチン 任意： 10歳以上の女性 キャッチアップ接種 1997年4月2日から2006年4月1日生まれの女性 2022年4月から2025年3月の3年間、HPVワクチン(2価・4価・9価)を定期接種可能
	①-②の間は2か月以上あける ①-③の間は6か月以上あける 標準的な接種ができなかった場合、①-②の間は1か月以上、②-③の間は3か月以上あける	4価・9価ワクチン 任意(4価)： 9歳以上の男女 任意(9価)： 9歳以上の女性
髄膜炎菌 (4価)	リスクが高い人 ①-②の間は8週以上あける	2歳以上55歳以下 (1) 髄膜炎菌感染症流行地域へ渡航する人 (2) 学校の寮などで集団生活を送る人、送る予定の人 (3) マスギャザリングイベントに参加する人 (4) リスクが高い人(HIV感染症、補体欠損症、無脾症、エクリスラブ治療患者など)
A型肝炎	①-②の間は2-4週あける ①-③の間は24週以上あける	任意：A型肝炎流行地へ渡航する人 予防したい人はだれでも





## 打ち損じているワクチンの探し方とキャッチアップの方法

---

- **母子手帳**を持参してもらい、スケジュールと照らし合わせる。
- 打ち損じているワクチンを発見した場合、**過去に接種したワクチンは有効**と考えキャッチアップスケジュールを組む。





母子手帳なし、記憶も曖昧・・・

推奨以上の回数回数のワクチン接種を行ったからと  
いって医学的に問題はなし

➡ 一からスケジュールを完遂してもよい

「記憶の無いものは接種していない」 こととする



## 抗体検査の解釈

---

- 免疫能を判定するために測定された  
抗体価の解釈は難しい
- ワクチンの効果 = (イコール) 抗体価ではない。  
細胞性免疫をはじめとしたさまざまな  
免疫学的機序が関与。



# ワクチン接種歴が最も重視される

日本環境感染学会 医療関係者のためのワクチンガイドライン第3版

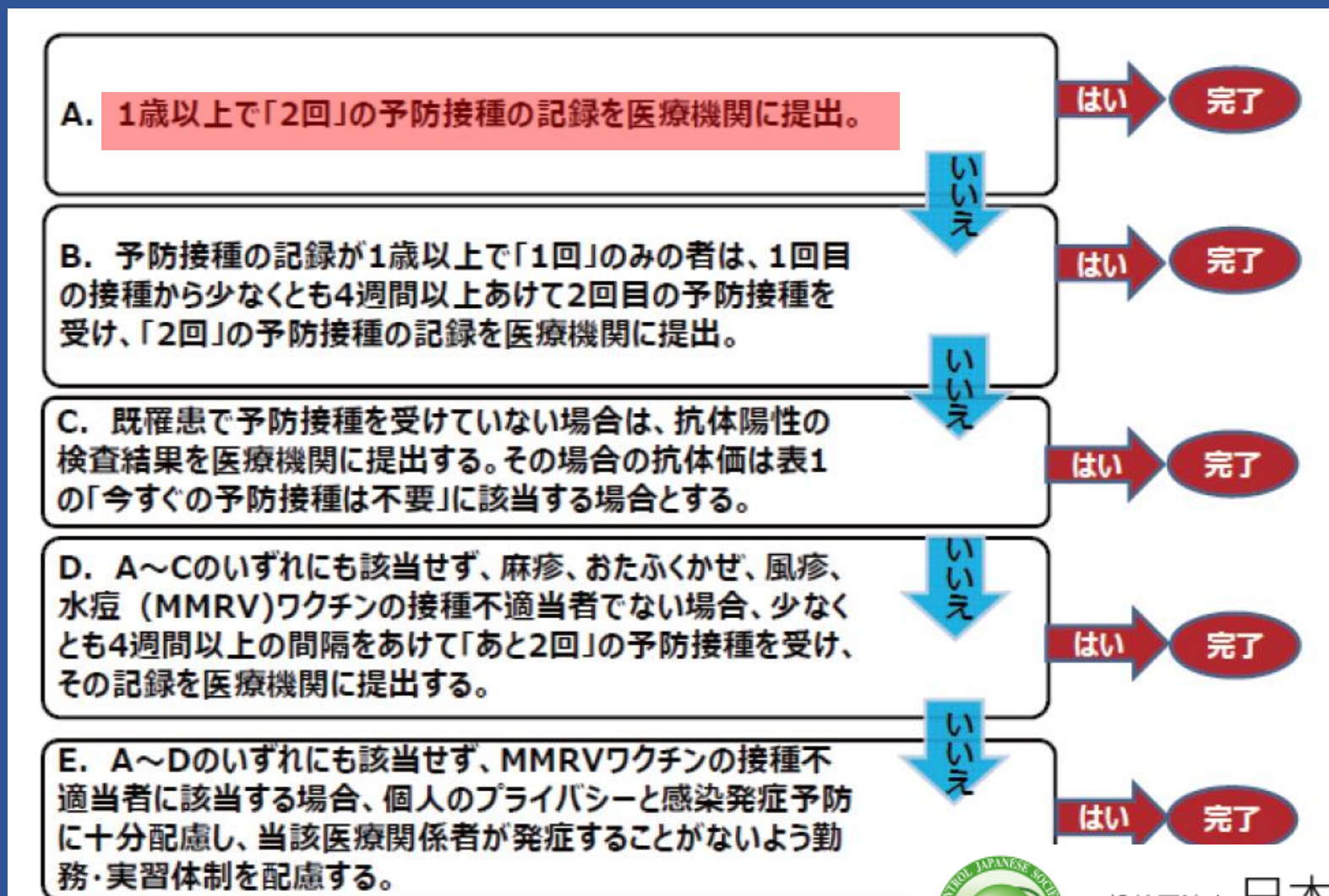


図1 医療関係者のワクチンガイドライン MMRV 対応



一般社団法人 日本環境感染学会

Japanese Society for Infection Prevention and Control

## 幼少期にはワクチンがなくて打つ機会がなかった場合

### 破傷風トキソイド

1968年4月に1968年4月に三種混合ワクチン  
(DPT：ジフテリア・百日咳・破傷風)の中に入り接種が開始。

生年月日	今後の対応
1967年以前	基礎免疫として3回接種を推奨（1～2回目の間は1カ月以上、2～3回目の間は6カ月以上あける）。その後、破傷風暴露リスクが高い場合は <b>10年ごとの接種</b> を推奨。
1968年以降	三種混合（DPT）もしくは四種混合（DPT-IPV）、二種混合（DT）ワクチンとして破傷風トキソイドを定期接種で接種している年代のため、基礎免疫はあると考えられる。予防接種終了から <b>10年以上経過している場合には追加接種</b> （1回）を推奨。その後、破傷風暴露リスクが高い場合は <b>10年ごと</b> の接種を推奨

幼少期にワクチンがあり定期接種の機会もあったが  
現在の必要な回数に満たない場合

---

麻しん

風しん

# 特定の年齢になってから接種するワクチン

## 成人の定期接種

### 肺炎球菌ワクチン(PPSV23)

- ・該当する年度に65・70・75・80・85・90・95・100歳になる方  
([2023年度末まで](#))
- ・60～64歳で、心臓、腎臓、呼吸器の機能に自己の身の日常生活活動が極度に制限される程度の障害や、ヒト免疫不全ウイルスによって免疫の機能に日常生活がほとんど不可能な程度の障害がある方

### インフルエンザ

- ・65歳以上の方
- ・60～65歳未満で、心臓、腎臓、呼吸器の機能に自己の身の日常生活活動が極度に制限される程度の障害やヒト免疫不全ウイルスによる免疫の機能に日常生活がほとんど不可能な程度の障害がある方

定期接種対象にはなっていないが  
50歳以上で推奨されているワクチン

---

带状疱疹

## 医療関係者に必要なワクチン

日本環境感染学会「医療関係者のためのワクチンガイドライン」参照

## 妊娠可能な女性と妊婦に必要なワクチン

- ・妊娠中は生ワクチン禁忌
- ・麻しん・風しん・水痘・ムンプス・インフルエンザ・百日咳

## トラベラーズワクチン

- ・日本で接種の機会のないVPDに対するワクチンが必要になることも（黄熱、A肝など）

## 造血幹細胞移植後ワクチン



## 今日のスケジュール

- ① Introduction
- ② 成人へのワクチン接種
- ③ 各論
  - ③-1 麻しんワクチン
  - ③-2 風疹ワクチン
  - ③-3 肺炎球菌ワクチン
  - ③-4 带状疱疹ワクチン
  - ③-5 インフルエンザワクチン
- ④ おわりに

# 麻疹

---

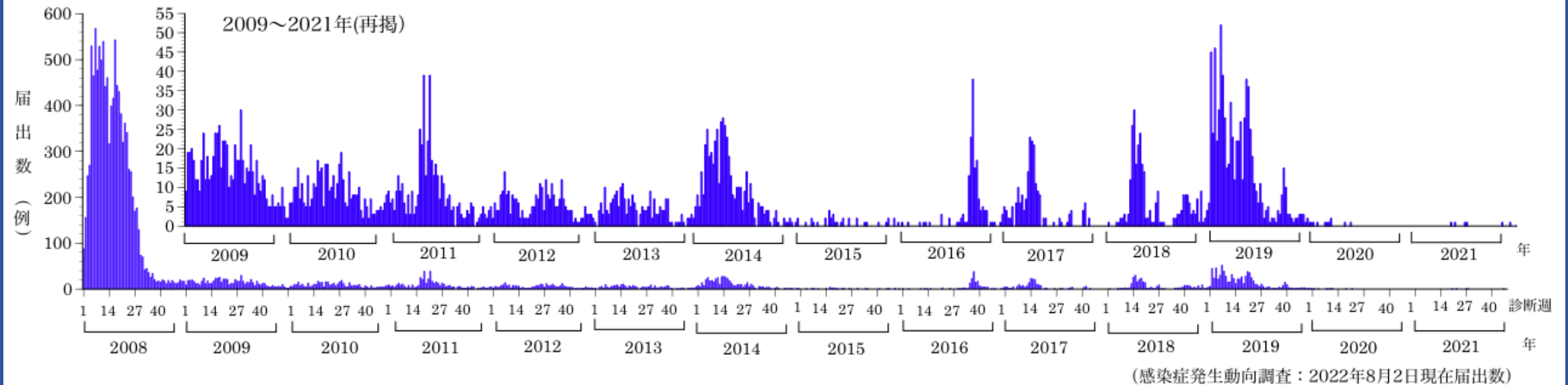
- 発熱、せき、鼻水、発疹
- 基本再生産数 (R0) : 12~18
- 感染経路 : 空気感染
- 合併症 : 肺炎、脳炎 (1/1,000)

Epidemiol Rev. 1993;15(2):265-302.

[https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/kenkou/kekkaku-kansenshou/measles/index.html](https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kekkaku-kansenshou/measles/index.html)

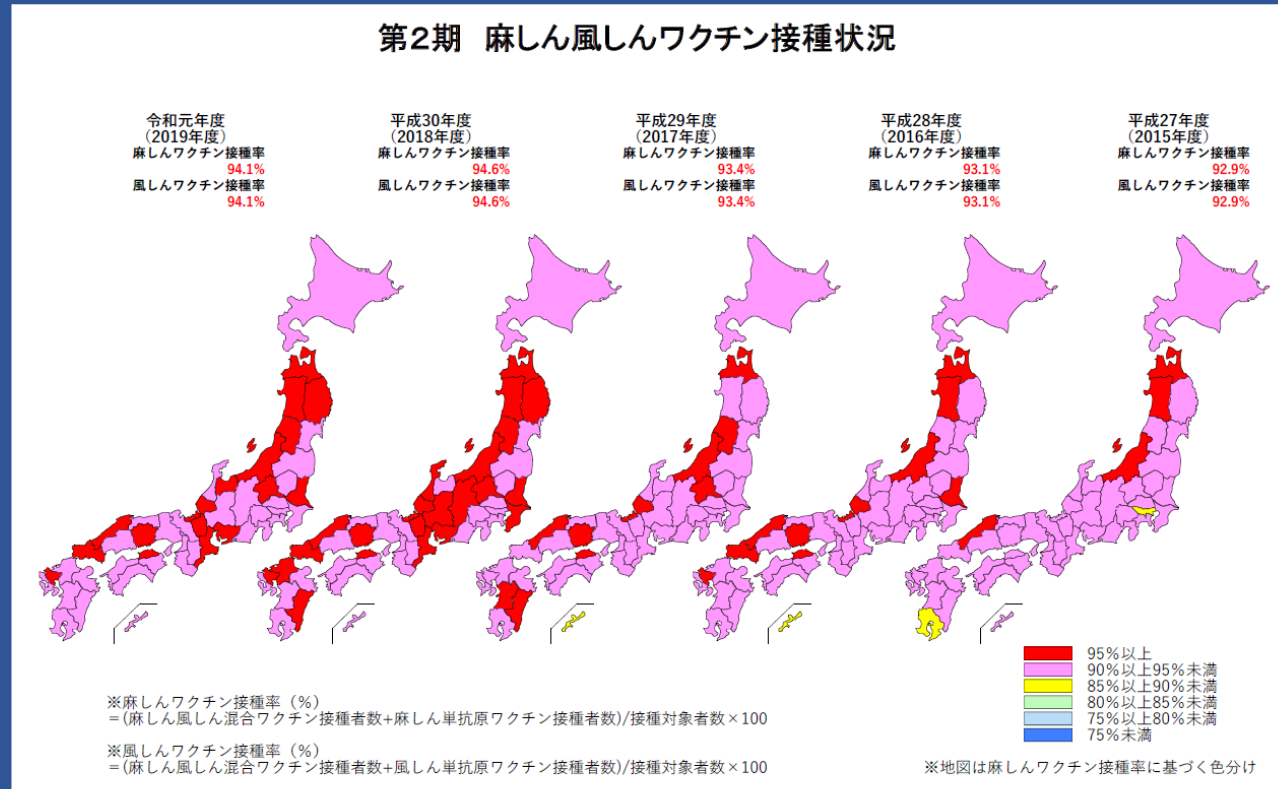
- 2015年3月に麻疹排除国に認定。
- その後も海外輸入例を発端とした地域流行が毎年継続。  
2019年は患者が急増。

図1. 麻疹患者の診断週別届出数, 2008~2021年



# 2018-19年の麻しん流行の原因

麻しんに未罹患かつワクチン2回接種が完了していない患者からの流行



小児期のMRワクチン2回完遂率は約95%

⇒ 再流行の原因の大半は成人 (キャッチアップが急務)

生まれた時期によって  
ワクチン接種回数異なる！

## 麻しんワクチンと生年月日

生年月日	今後の対応
1972年9月30日以前	<b>1度も接種していない可能性</b> が高い年齢。自然感染して抗体を保有していることが明らかな者以外は、計2回の接種を推奨
1972年10月1日～ 1990年4月1日	<b>定期接種としては1回しか接種していない</b> 年代。1978年10月1日から定期接種が開始されたが、対象者は「生後12カ月から72カ月に至る者」だった。特例措置非対象者のため、免疫を十分保持していない可能性。不足回数分の追加接種を推奨。
1990年4月2日～ 2000年4月1日	<b>特例措置対象者</b> に相当する年代。接種率が低かったため、対象時期に2回目の接種を受けていなければ追加接種を推奨。
2000年4月2日以降	<b>定期接種として2回接種を受けている年代</b> 。対象時期に2回目の接種を受けていなければ追加接種を推奨。

### 特例措置対象：

2008年4月1日から5年間の期限で、麻疹と風疹混合ワクチンの定期接種対象者が第3期（中学1年生相当）、第4期（高校3年生相当）に拡大され、2回目の定期接種で接種できる措置

## 今日のスケジュール

- ① Introduction
- ② 成人へのワクチン接種
- ③ 各論
  - ③-1 麻しんワクチン
  - ③-2 風疹ワクチン
  - ③-3 肺炎球菌ワクチン
  - ③-4 带状疱疹ワクチン
  - ③-5 インフルエンザワクチン
- ④ おわりに

# 風しん

---

- 症状：発熱、発疹、リンパ節腫脹。無症状(15-30%)
- 基本再生産数(R0)：6~7
- 感染経路：飛沫感染
- 合併症：
  - 血小板減少性紫斑病（1/3,000-5,000）
  - 急性脳炎（1/4,000-6,000）、関節炎など。
  - **先天性風疹症候群（CRS）**  
母親が妊娠20週頃までに風疹ウイルスに感染

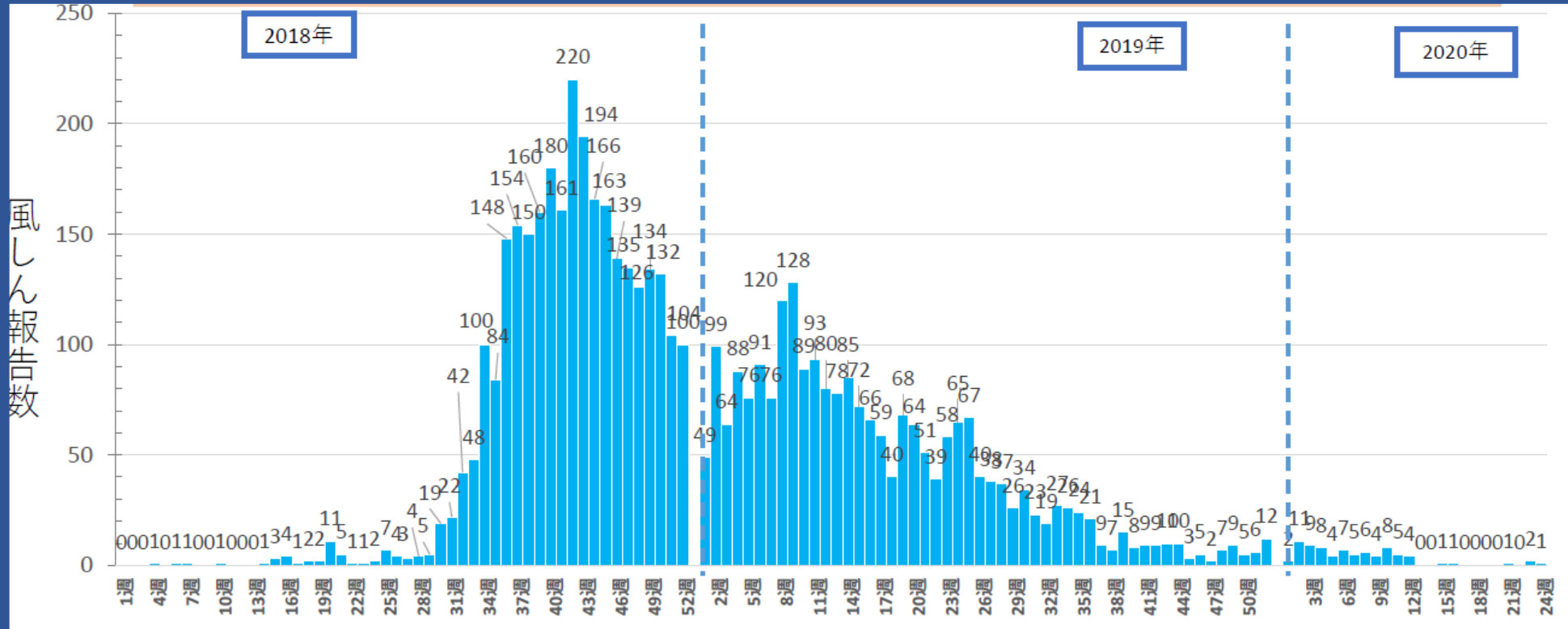


Epidemiol Rev. 1993;15(2):265-302.

厚生労働省：風しんについて（資料1）

<https://www.mhlw.go.jp/content/10906000/000645181.pdf>

# 風しんの流行



2012～2013年にかけて大流行（CRS 45例）

2018年夏～2019年にかけても再流行（CRS 5例）

風疹感染者の約95%が成人。男性は女性の約4倍。

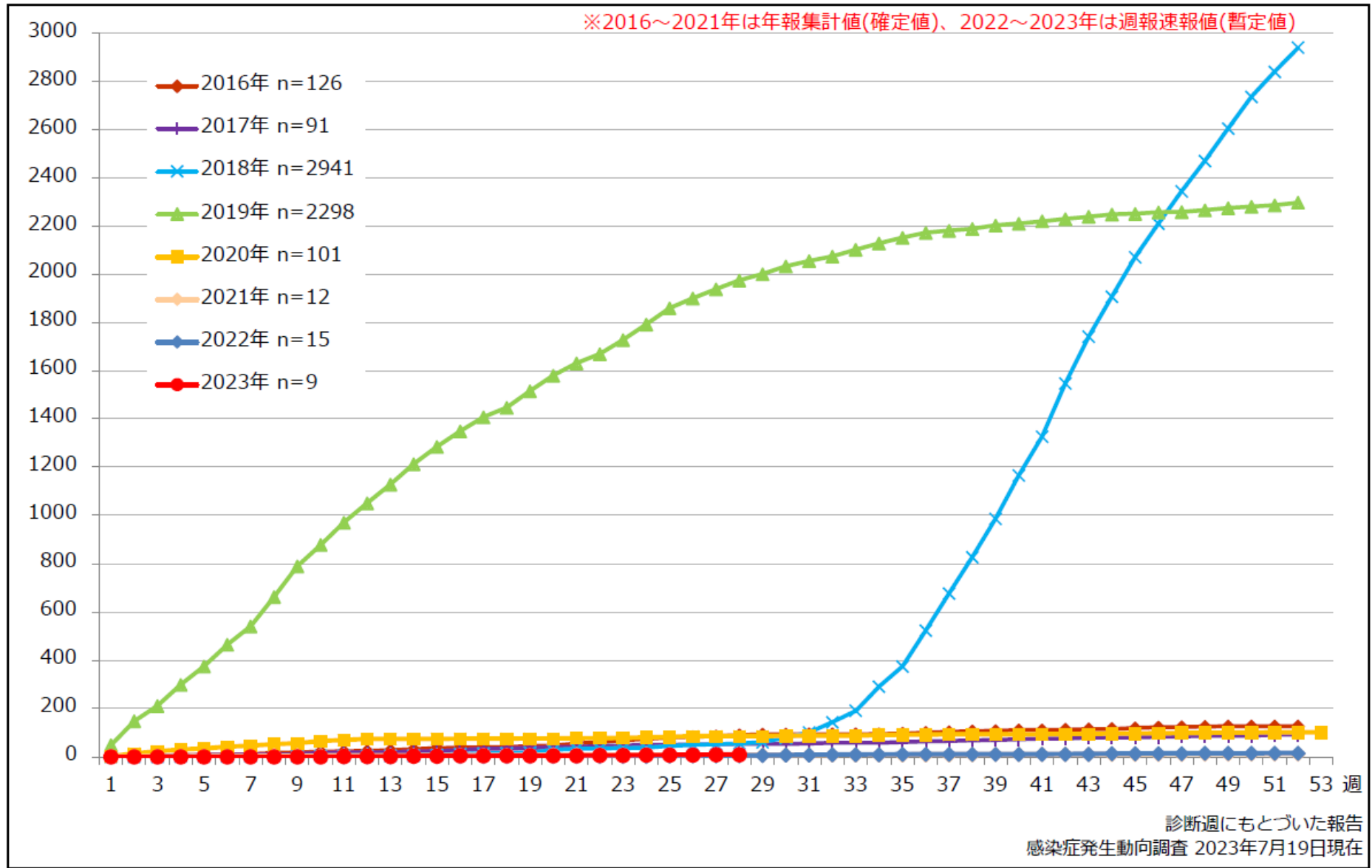
厚生労働省：風しんについて（資料1）

<https://www.mhlw.go.jp/content/10906000/000645181.pdf>



# 1. 風しん累積報告数の推移 2016~2023年 (第1~28週)

Cumulative rubella cases by week, 2016-2023 (week 1-28) (based on diagnosed week as of July 19, 2023)



## 風しんワクチン接種

---

麻しんと異なり生まれた時期だけでなく

**性別**によっても

ワクチンの必要回数に満たないことがある

## 生年月日別・過去の定期接種歴（風疹）

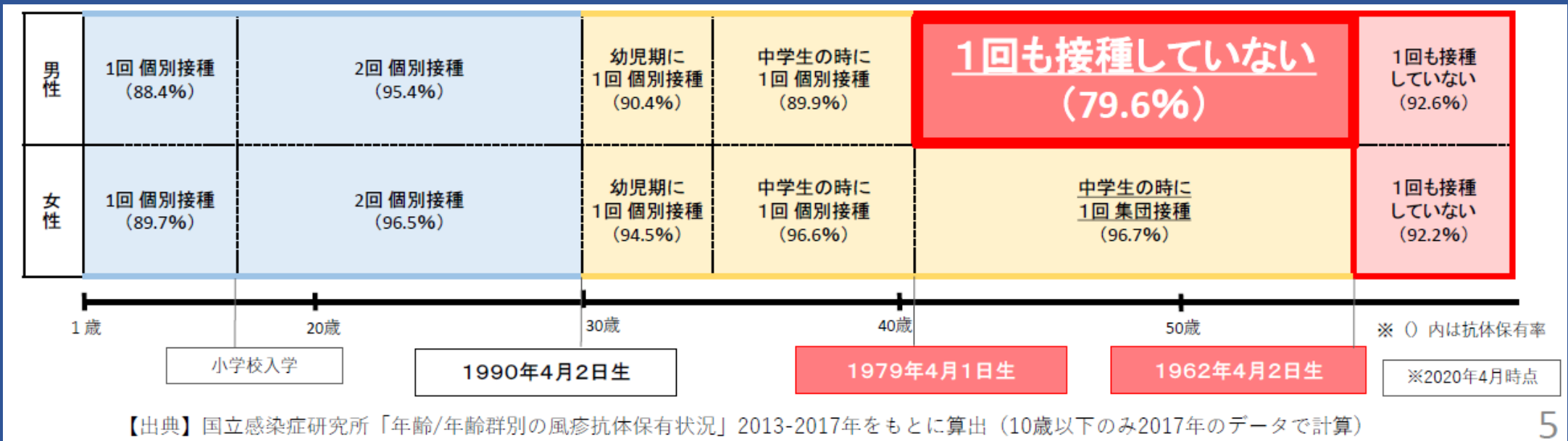
生年月日	男性	女性
1962年4月1日以前	なし	なし
1962年4月2日～1979年4月1日		中学生時に集団接種1回
1979年4月2日～1987年10月1日	中学生で1回接種	
1987年10月2日～1990年4月1日	幼児期に1回接種	
1990年4月2日以降	2回接種	

# 「無に、泣く」世代



むに なく  
1962年～1979年

# 第5期定期接種（2019年2月～2025年3月）



- 1962年4月2日～1979年4月1日生まれの男性を対象
- この世代の男性は予防接種制度上一度も風疹含有ワクチンの接種を行っていない可能性
- 抗体検査⇒ワクチン接種

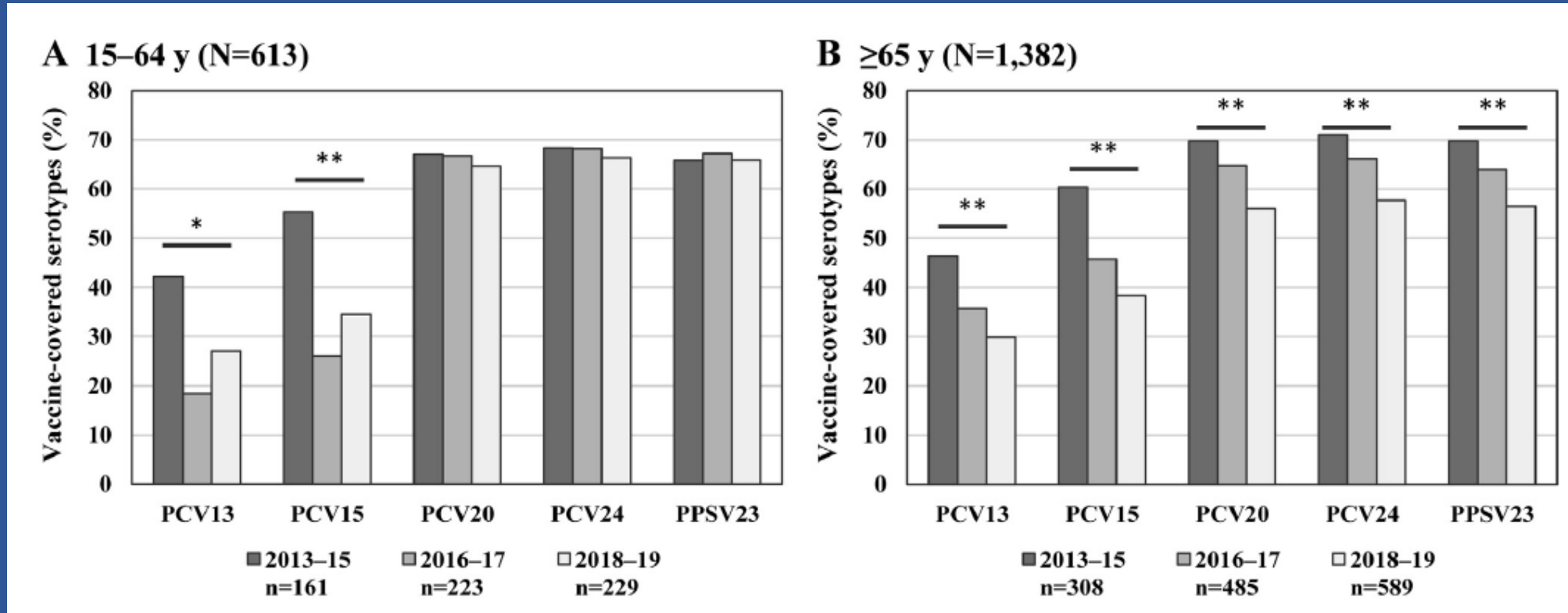
## 今日のスケジュール

- ① Introduction
- ② 成人へのワクチン接種
- ③ 各論
  - ③-1 麻しんワクチン
  - ③-2 風疹ワクチン
  - ③-3 肺炎球菌ワクチン
  - ③-4 带状疱疹ワクチン
  - ③-5 インフルエンザワクチン
- ④ おわりに

- 肺炎球菌は主に乳幼児の鼻咽頭などに高率に定着。
- 飛沫感染で伝搬し、髄膜炎、肺炎、中耳炎などを来す。
- 本来無菌であるはずの臓器に菌が検出される病態（髄膜炎・菌血症）を**侵襲性肺炎球菌感染症 (IPD)**とよぶ。
- IPDは2歳未満の乳幼児と高齢者に多く、年齢が高いほど死亡率が上昇する。

# 日本における血清型の分布

日本の成人 IPD 患者を 2013年～2019年の期間別に分析。  
2013年のPCV13導入後の日本人の成人IPD患者の臨床的特徴と血清型分布を評価

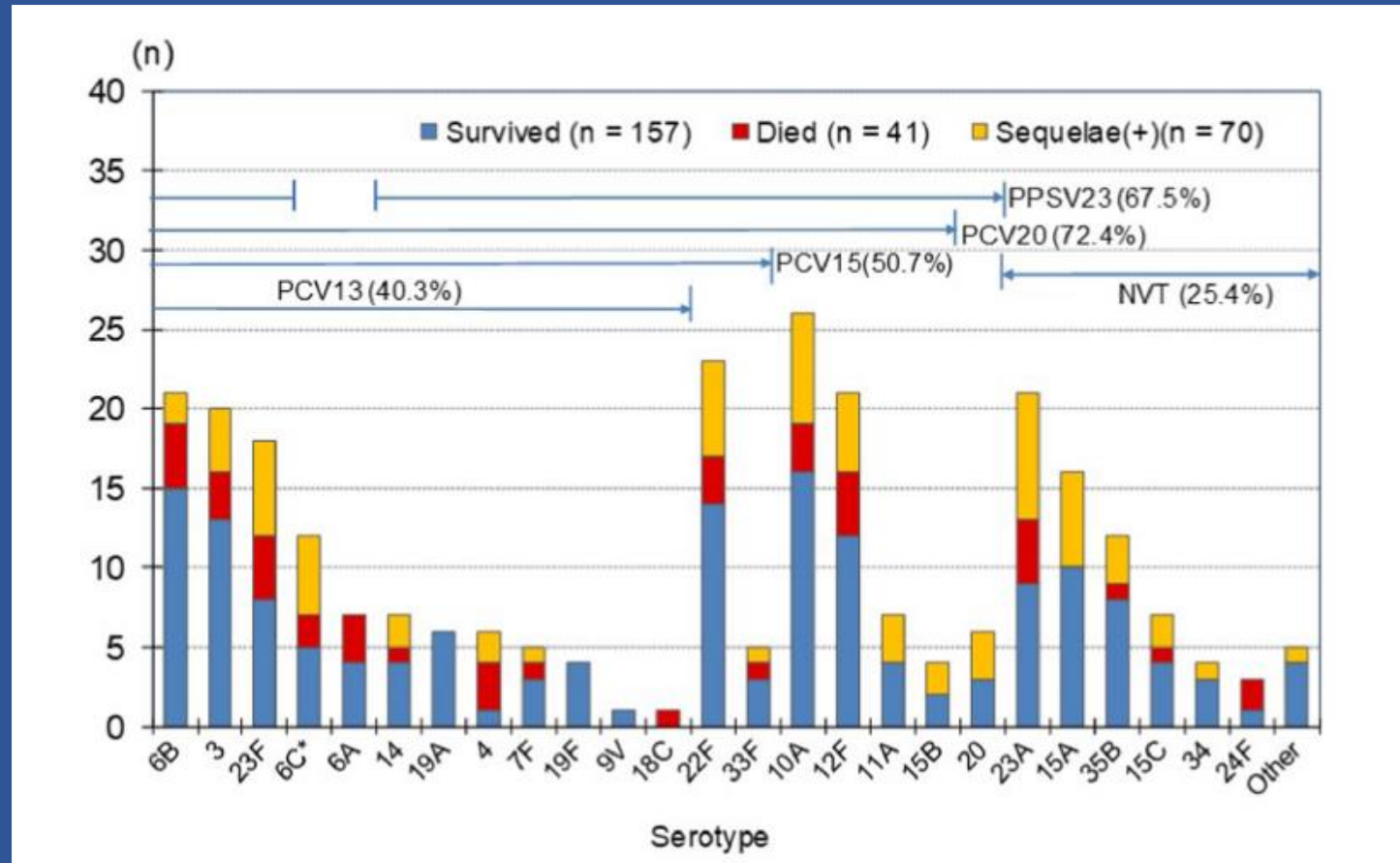


2018年～2019年（65歳以上のワクチンカバー血清型の割合）：  
PCV15 38%、PCV20 56%、PCV24 58%、PPSV23 57%



# 日本における成人の肺炎球菌性髄膜炎

2006年～2016年にかけて成人肺炎球菌性髄膜炎患者(n=268)を対象



分離株に対する各ワクチンのカバー率：

PCV13 40.3%、PCV15 50.7%、PCV20 72.4%、PPSV23 67.5%

# 肺炎球菌ワクチン最近の話題

2022年9月

沈降15価肺炎球菌結合型ワクチン

(PCV15; バクニューバンス®) 販売承認



# 肺炎球菌の莢膜型とワクチン

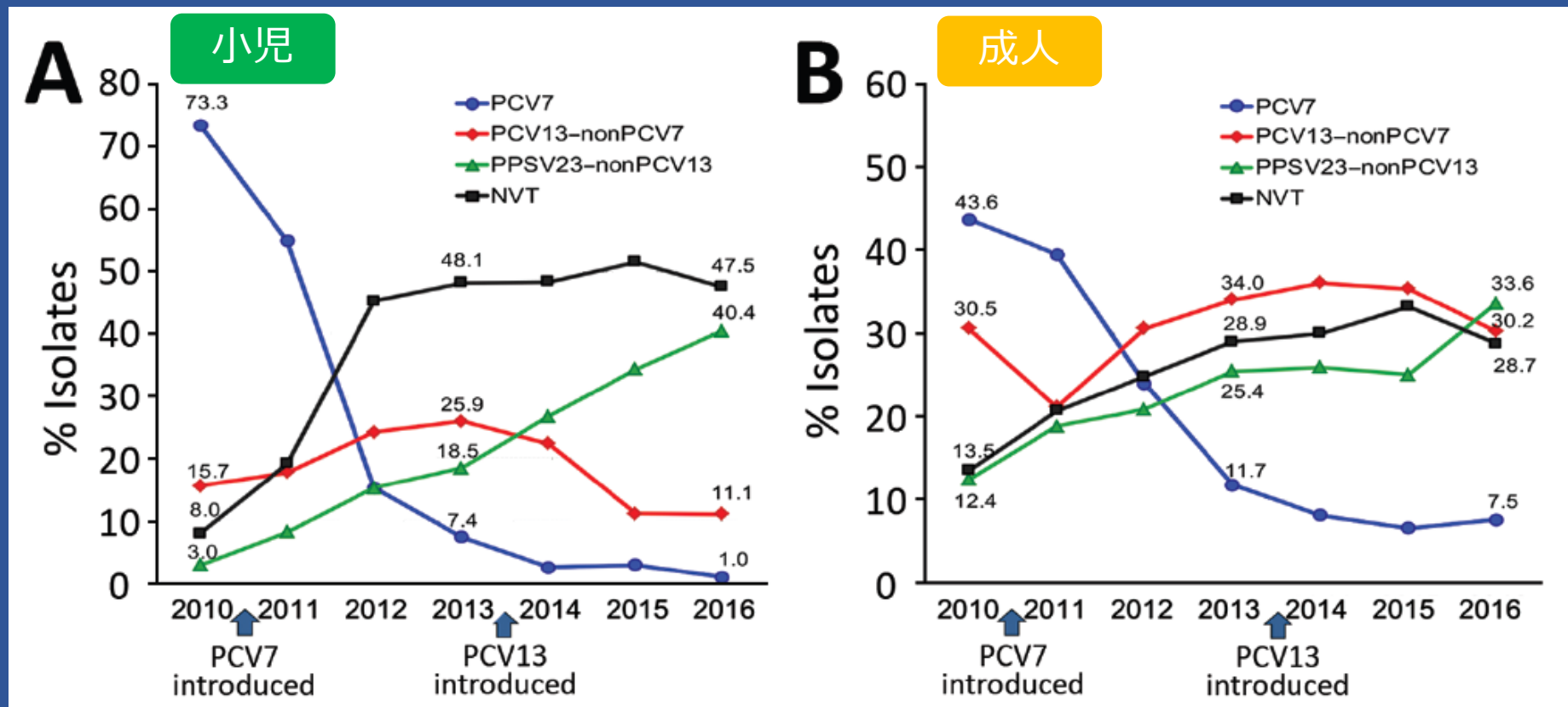
肺炎球菌の莢膜は病原因子として最も重要であり、現在97種類が報告されている

表. 肺炎球菌ワクチン 対応血清型一覧

ワクチン 開発時製剤名称 (製造販売業者)	抗原	莢膜多糖体血清型																																	開発状況 および 使用状況	
		3	4	6B	9V	14	19F	23F	1	5	6A	7F	18C	19A	22F	33F	8	10A	11A	12F	15B	2	9N	17F	20	15A	15C	16F	23A	23B	24F	31	35B			
PPSV23 (MSD社)	莢膜多糖体	3	4	6B	9V	14	19F	23F	1	5	*	7F	18C	19A	22F	33F	8	10A	11A	12F	15B	2	9N	17F	20											定期接種：高齢者*1 2014年10月～（1988年販売承認） 添付文書上の接種対象：2歳以上で肺炎球菌による重篤疾患に罹患する危険が高い者
PCV7 (ファイザー社)	莢膜多糖体 (結合型 ワクチン)	3	4	6B	9V	14	19F	23F																											2013年10月使用終了（2009年10月製造販売承認、2010年2月販売開始、2010年11月子宮頸がん等ワクチン緊急接種促進事業に基づく接種開始、2013年4月定期予防接種導入）	
PCV13 (ファイザー社)		3	4	6B	9V	14	19F	23F	1	5	6A	7F	18C	19A																					定期接種：生後2か月以上6歳未満（標準的接種時期：生後2か月開始）2013年11月～ 添付文書上の接種対象：高齢者又は肺炎球菌による疾患に罹患するリスクが高いと考えられる者（肺炎球菌による感染症の予防）、 生後2か月以上6歳未満（肺炎球菌による侵襲性感染症の予防）	
PCV15 (MSD社)		3	4	6B	9V	14	19F	23F	1	5	6A	7F	18C	19A	22F	33F																			2022年9月 国内薬事承認（2022年12月現在未発売） 添付文書上の接種対象：高齢者又は肺炎球菌による疾患に罹患するリスクが高いと考えられる成人	
PCV20 (ファイザー社)		3	4	6B	9V	14	19F	23F	1	5	6A	7F	18C	19A	22F	33F	8	10A	11A	12F	15B															2022年10月現在 国内未承認 (米国：2021年6月承認、欧州EMA：2022年2月承認、ともに2022年10月現在18歳以上に適応)
PCV21 (MSD社)		3									6A	7F		19A	22F	33F	8	10A	11A	12F					9N	17F	20	15A	deOAc 15B (*2)	16F	23A	23B	24F	31	35B	第1/2相臨床試験 (Lancet Infect Dis 2022 Sep 15: S1473-3099 (22) 00526-6)
PCV24 (MSD社)		3	4	6B	9V	14	19F	23F	1	5	6A	7F	18C	19A	22F	33F	8	10A	11A	12F	15B	2	9N	17F	20											キャリアタンパク質：CRM197, 前臨床試験 (Vaccine 2021; 39 (30) : 4231-4237)
VAX-24 (Vaxcyte社)		3	4	6B	9V	14	19F	23F	1	5	6A	7F	18C	19A	22F	33F	8	10A	11A	12F	15B	2	9N	17F	20											キャリアタンパク質：eCRM, 前臨床試験 (Vaccine 2021; 39 (23) : 3197-3206)
ASP3772 (Afnivax社)		3	4	6B	9V	14	19F	23F	1	5	6A	7F	18C	19A	22F	33F	8	10A	11A	12F	15B	2	9N	17F	20B											多重抗原提示システム (Multiple Antigen Presentation System: MAPS™) 第1/2相臨床試験 (Vaccine. 2022; 40 (31) : 4190-4198)
タンパク質 抗原ワクチン		肺炎球菌表面 タンパク質 (Ply, PspAなど)	共通																																	第2b相臨床試験完了～前臨床試験までさまざま Ply (Clin Vaccine Immunol 2014; 21: 56-65, Vaccine 2019; 37: 2586-2599, Vaccine 2019; 37: 7482-7492) PspA (Vaccine 2000; 18:1743-1754, Vaccine 2014; 32: 5607-5613) PhtD (Vaccine 2012; 30: 7455-7460, Vaccine 2015; 33: 577-584) PH1D-CV/dPly/PhtD (Vaccine 2017; 35: 2531-2542, Vaccine 2019; 37: 2586-2599, Vaccine 2019; 37: 7482-7492)

# 肺炎球菌ワクチン接種と侵襲性肺炎球菌感染症（IPD）

PCV7・PVC13の導入前後にIPD患者から採取した分離株を比較  
2010年4月から2017年3月までに日本の小児および成人から2,856株の分離株を収集



PCV7定期接種を導入した2010年以降、**成人のPCV7に含まれる莢膜型は劇的に減少**。他の莢膜型が相対的に増加傾向になったが、PCV13の導入（2013年）以降**小児に遅れて成人のPCV13莢膜型も減少傾向**。

# 肺炎球菌ワクチン接種の考え方（米国）

## ACIP (米国予防接種諮問委員会)

65歳以上の全ての成人、特定の基礎疾患や危険因子を有する19～64歳の成人に、PCV20単独 or **PCV15とPPSV23の連続接種**を推奨

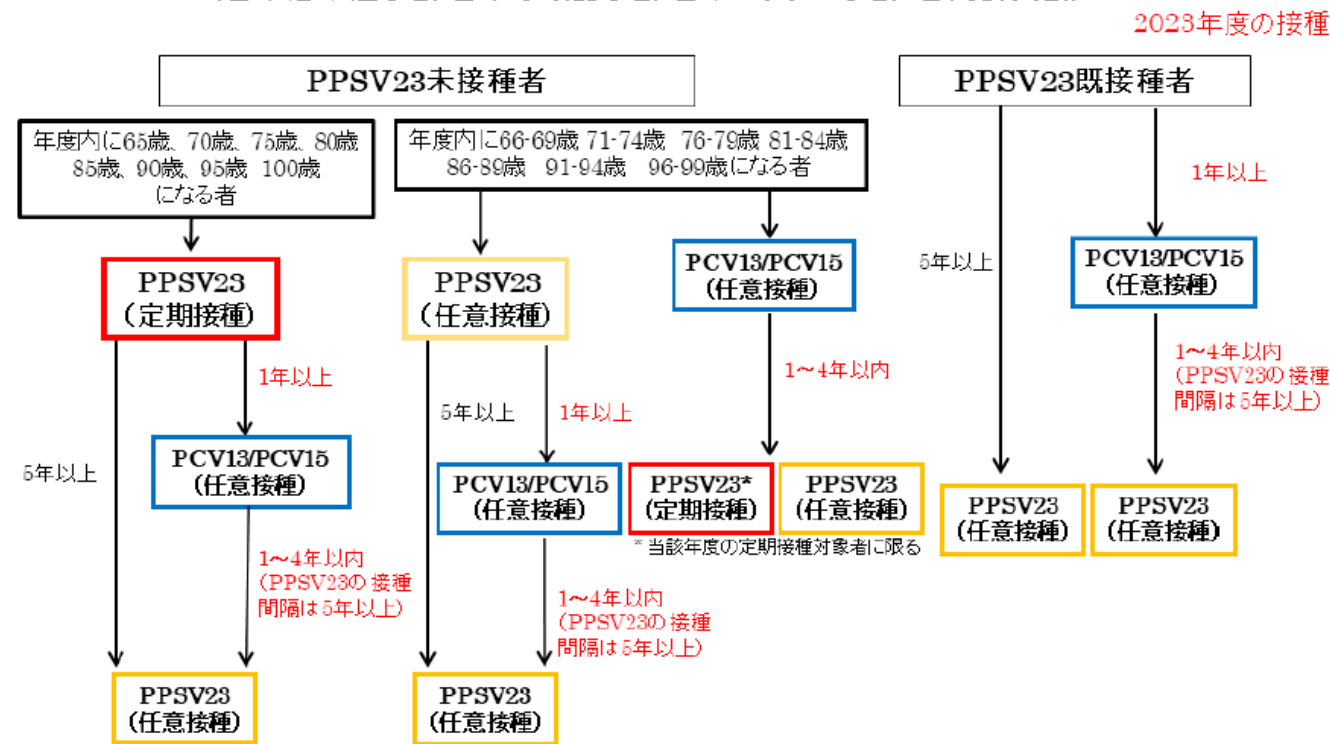
**TABLE 1. Recommendations for use of 15-valent pneumococcal conjugate vaccine in series with 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine or 20-valent pneumococcal conjugate vaccine in pneumococcal conjugate vaccine-naïve adults aged ≥19 years — United States, 2022**

Medical indication group	Specific underlying medical condition	Age group, yrs	
		19–64	≥65
None	None	None	1 dose of PCV20 or 1 dose of PCV15 followed by a dose of PPSV23 ≥1 years later*
Underlying medical conditions or other risk factors	Alcoholism Chronic heart disease† Chronic liver disease Chronic lung disease‡ Cigarette smoking Diabetes mellitus Cochlear implant CSF leak Congenital or acquired asplenia** Sickle cell disease or other hemoglobinopathies** Chronic renal failure** Congenital or acquired immunodeficiencies**,†† Generalized malignancy** HIV infection** Hodgkin disease** Iatrogenic immunosuppression**,§§ Leukemia** Lymphoma** Multiple myeloma** Nephrotic syndrome** Solid organ transplant**	1 dose of PCV20 or 1 dose of PCV15 followed by a dose of PPSV23 ≥1 years later§	1 dose of PCV20 or 1 dose of PCV15 followed by a dose of PPSV23 ≥1 years later*

# 肺炎球菌ワクチン接種の考え方（日本）

図. 65歳以上の成人に対する肺炎球菌ワクチン接種の考え方(2023年3月)

(日本感染症学会/日本呼吸器学会/日本ワクチン学会 合同委員会)



注意

- #1. 定期接種対象者が、定期接種による PPSV23 の接種を受けられるように接種スケジュールを決定することを推奨する。
- #2. PPSV23 未接種者に対して両ワクチンを接種する場合には、上記 #1 を勘案しつつ、PCV13/PCV15 → PPSV23 の順番で連続接種することが考えられる。
- #3. 定期接種は2023年4月～2024年3月までの経過措置に準ずる。

65歳以上の人で5の倍数の年齢の成人の初回投与を定期接種として公的に補助（2019～2023年度）  
 PCV13、PCV15は任意接種（PCV13-PPSV23連続接種の妥当性データの欠如）

## 今日のスケジュール

- ① Introduction
- ② 成人へのワクチン接種
- ③ 各論
  - ③-1 麻しんワクチン
  - ③-2 風疹ワクチン
  - ③-3 肺炎球菌ワクチン
  - ③-4 带状疱疹ワクチン
  - ③-5 インフルエンザワクチン
- ④ おわりに

- 水痘に罹患した際に神経節に潜伏したウイルスが、加齢・過労・ストレス・病気などをきっかけに再活性化し発症。
- 80歳までに3人に1人が带状疱疹を経験。

Ann Intern Med. 2018 Oct 2;169(7):516.

- 主な合併症に带状疱疹後神経痛。10～50%に合併。  
⇒ 長期にわたってQOLを低下。
- 带状疱疹の罹患率は、2014年10月の水痘ワクチン定期接種化以後上昇傾向。米国でも同様の経過。  
⇒ 水痘罹患数が減ったことにより水痘への暴露が減り、ブースターの方が機会が失われたことが原因？

lin Infect Dis. 2011 Feb 1;52(3):332-40.



# 50歳以上の日本人のVZV抗体保有率

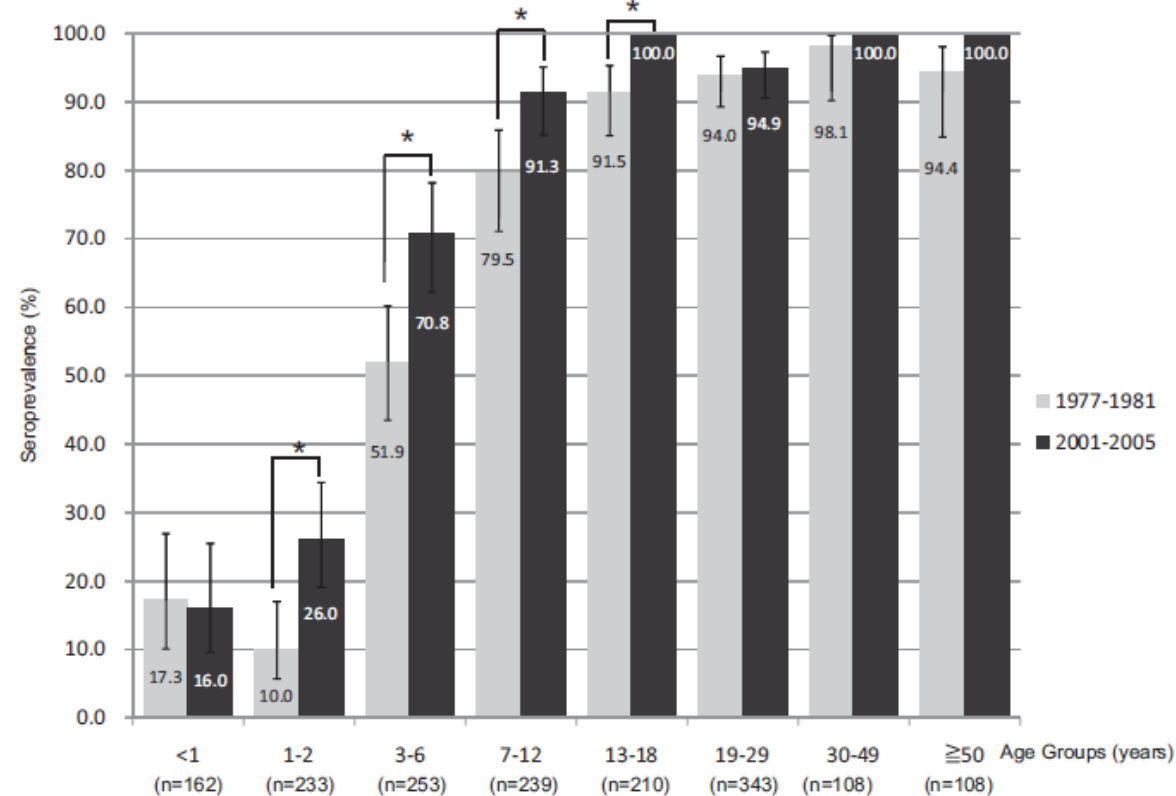


FIGURE 1. Differences in anti-VZV antibody prevalence between 1977–1981 and 2001–2005 according to age. Vertical bars indicate 95% CIs. The numbers at the top of each bar indicate the proportion of anti-VZV antibody prevalence. \* $P < 0.01$ .

100%

# 日本における带状疱疹予防

対象年齢： $\geq 50$ 歳

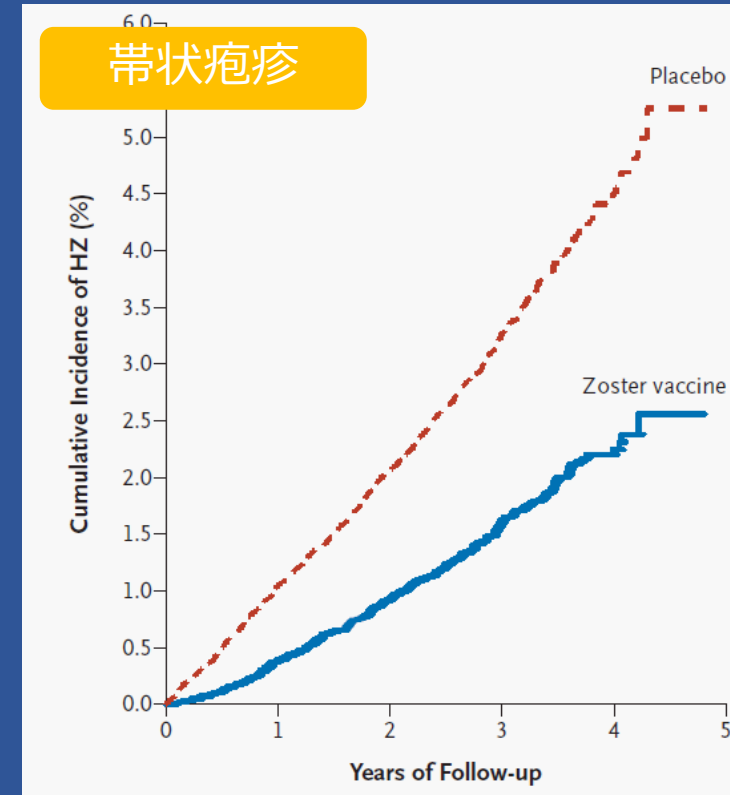
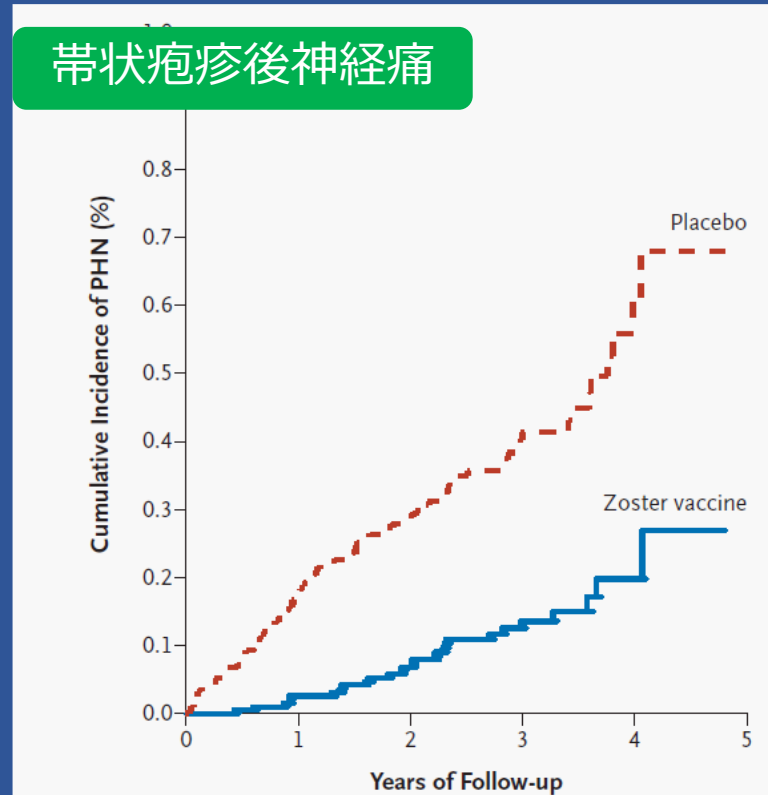
水痘生ワクチンを1回追加接種

不活化ワクチン（シングリックス®）  
2ヶ月空けて2回接種

2つのワクチンは直接比較されていない  
しかしネットワークメタアナリシスの結果では  
不活化ワクチンの方が効果が高い

# 弱毒生VZVワクチンの効果

60歳以上の成人38,546人を対象に弱毒生VZVワクチンを評価。  
プラセボ対照臨床試験。中央値3.12年の追跡。



带状疱疹後神経痛の発生率を66.5%減少  
带状疱疹の発生率を51.3%減少

# 50歳以上の不活化VZVワクチンの効果(ZOE-50)

50歳以上の15,411人が評価。平均3.2年間の追跡。

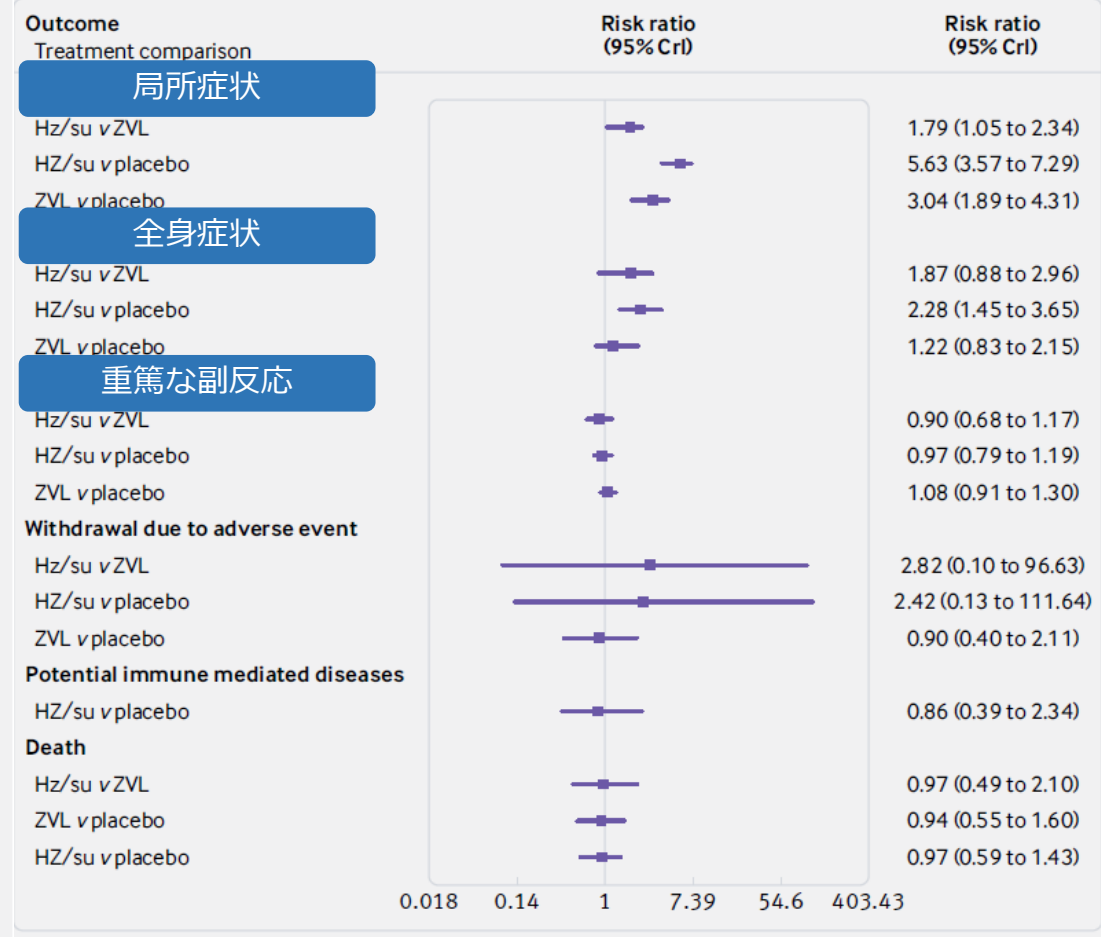
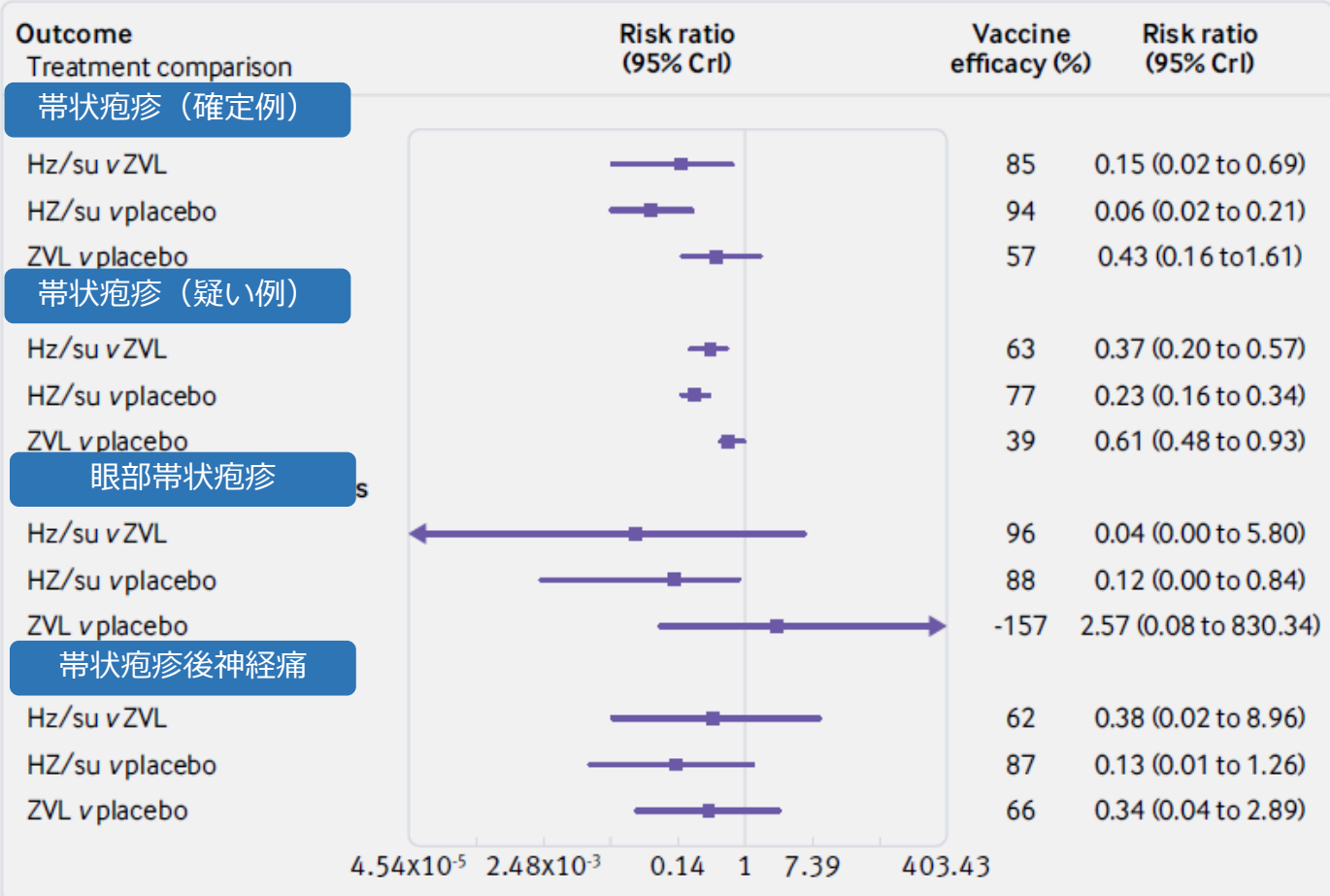
**Table 2. Vaccine Efficacy against the First or Only Episode of Herpes Zoster Infection.\***

Cohort and Age Group	HZ/su Group				Placebo Group				Vaccine Efficacy† % (95% CI)
	No. of Participants	No. of Confirmed Cases	Cumulative Follow-up Period‡ person-yr	Rate of Herpes Zoster no./1000 person-yr	No. of Participants	No. of Confirmed Cases	Cumulative Follow-up Period‡ person-yr	Rate of Herpes Zoster no./1000 person-yr	
<b>Modified vaccinated cohort</b>									
All participants in cohort	7344	6	23,297.0	0.3	7415	210	23,170.5	9.1	97.2 (93.7–99.0)
50–59 yr	3492	3	11,161.3	0.3	3525	87	11,134.7	7.8	96.6 (89.6–99.3)
60–69 yr	2141	2	7,007.9	0.3	2166	75	6,952.7	10.8	97.4 (90.1–99.7)
70 yr or older	1711	1	5,127.9	0.2	1724	48	5,083.0	9.4	97.9 (87.9–100.0)
<b>Total vaccinated cohort</b>									
All participants in cohort	7698	9	25,584.5	0.4	7713	235	25,359.9	9.3	96.2 (92.7–98.3)
50–59 yr	3645	3	12,244.9	0.2	3644	95	12,162.5	7.8	96.9 (90.6–99.4)
60–69 yr	2244	5	7,674.1	0.7	2246	83	7,581.8	10.9	94.1 (85.6–98.1)
70 yr or older	1809	1	5,665.5	0.2	1823	57	5,615.6	10.2	98.3 (89.9–100.0)

- 帯状疱疹に対するワクチンの有効性は **97.2%**。
- ワクチンの有効性は、すべての年齢層で **96.6%~97.9%**。

N Engl J Med. 2015 May 28;372(22):2087-96.

# 50歳以上の成人における帯状疱疹ワクチンとのネットワークメタ解析



HZ/su = 不活化ワクチン ; ZVL = 生ワクチン

不活化ワクチンは効果が高いが、生ワクチンより局所反応も多い

# 70歳以上の不活化VZVワクチンの効果(ZOE-70)

70歳以上の13,900人が評価。平均3.7年間の追跡。

**Table 1. Vaccine Efficacy against the First or Only Episode of Herpes Zoster and Postherpetic Neuralgia in the Modified Vaccinated Cohort.\***

Condition and Cohort	HZ/su Group				Placebo Group				Vaccine Efficacy†
	Participants	Cases	Cumulative Follow-up Period‡	Incidence Rate	Participants	Cases	Cumulative Follow-up Period‡	Incidence Rate	
	<i>number</i>		<i>person-yr</i>	<i>cases/1000 person-yr</i>	<i>number</i>		<i>person-yr</i>	<i>cases/1000 person-yr</i>	
<b>Herpes zoster</b>									
<b>ZOE-70</b>									
<b>Age group</b>									
Overall	6,541	23	24,405.1	0.9	6,622	223	24,167.8	9.2	<b>89.8</b> (84.2 to 93.7)
70–79 yr	5,114	17	19,346.5	0.9	5,189	169	19,247.5	8.8	90.0 (83.5 to 94.4)
≥80 yr	1,427	6	5,058.5	1.2	1,433	54	4,920.3	11.0	89.1 (74.6 to 96.2)
<b>Postherpetic neuralgia</b>									
<b>Pooled ZOE-70 and ZOE-50</b>									
≥70 yr¶	8,250	4	30,760.3	0.1	8,346	36	30,942.0	1.2	<b>88.8</b> (68.7 to 97.1)
≥50 yr	13,881	4	53,171.5	0.1	14,035	46	53,545.0	0.9	91.2 (75.9 to 97.7)

- 帯状疱疹に対するワクチンの有効性は **89.8%**。
- 帯状疱疹後神経痛に対するワクチンの有効性は **88.8%**。

N Engl J Med. 2015 May 28;372(22):2087-96.

## 不活化帯状疱疹ワクチン（シングリックス） 承認後2年間のリアルワールドデータ

- ・ 65歳以上のメディケアパートDの地域居住者を対象としたコホート研究。

シングリックスの有効性（VE）：  
1回接種 56.9%、2回接種 70.1%。

免疫不全者の2回目接種のVE：64.1%

免疫能正常：70.9%。

## 今日のスケジュール

- ① Introduction
- ② 成人へのワクチン接種
- ③ 各論
  - ③-1 麻疹
  - ③-2 風疹
  - ③-3 肺炎球菌ワクチン
  - ③-4 带状疱疹ワクチン
  - ③-5 インフルエンザワクチン
- ④ おわりに



# インフルエンザ

---

症状：発熱、悪寒、倦怠感、関節・筋肉痛、頭痛、咽頭痛  
咳漱、鼻汁など。

合併症：まれに肺炎、脳症、ライ症候群、心筋炎など。

- 毎年国民の10%弱がインフルエンザに罹患。
- 温帯地域よりも高緯度の国では季節性がみられる。
- 日本では毎年早くて11月下旬頃から翌年の3月頃まで流行がみられる。

# インフルエンザワクチン

---

- ・ インフルエンザウイルスにはA、B、C型がある。
- ・ 主に流行するのはA型とB型。
- ・ ウイルス粒子表面には赤血球凝集素（HA）とノイラミニダーゼ（NA）と呼ばれる糖タンパクがあり、感染防御の標的抗原である。
- ・ A型ではHAが16種類NAに9種類が知られ多様な組み合わせで抗原性が異なる亜型が多い（B型はそれぞれ1種類）。

# インフルエンザワクチン

---

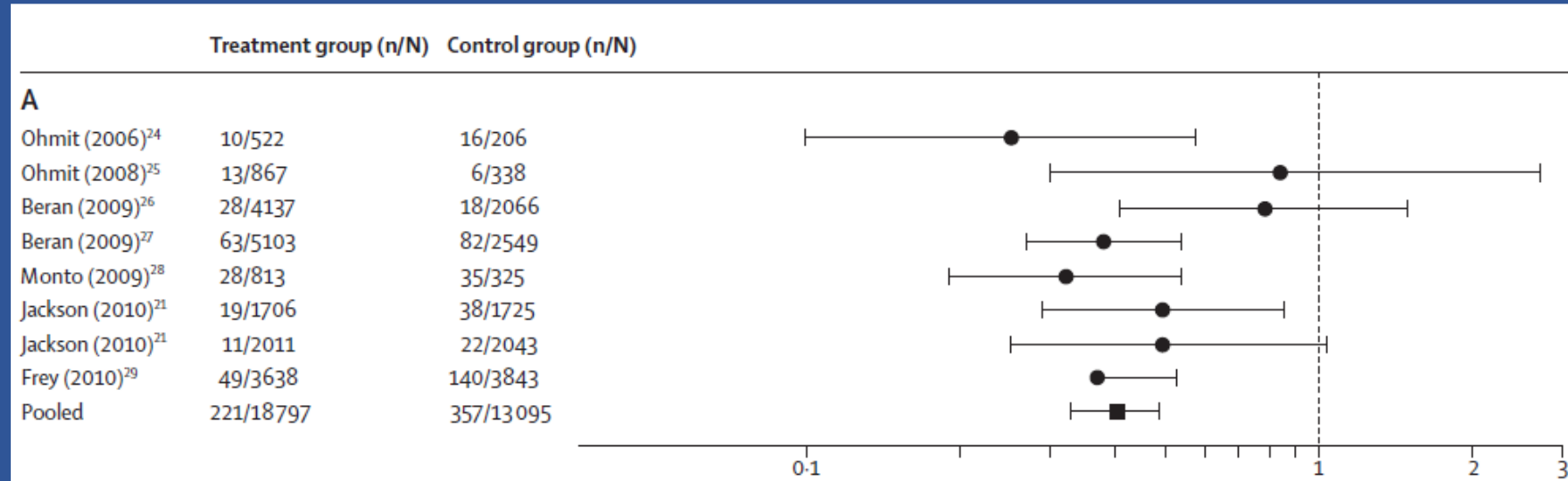
日本：

2015/2016シーズンから流行の主体となることの多い  
4つの流行株が導入されている（4価ワクチン）。

- A (H1N1) pdm09
- B (山形系統)
- A (H3N2)
- B (ビクトリア系統)

# 成人に対する不活化ワクチンの有効性

3価の不活化インフルエンザワクチンの有効性(18-64歳)、メタ解析



発症予防に対するワクチン有効性は全体で**59%**

Lancet Infect Dis. 2012 Sep;12(9):655.

## 65歳以上の高齢者に対するインフルエンザワクチンの位置付け

---

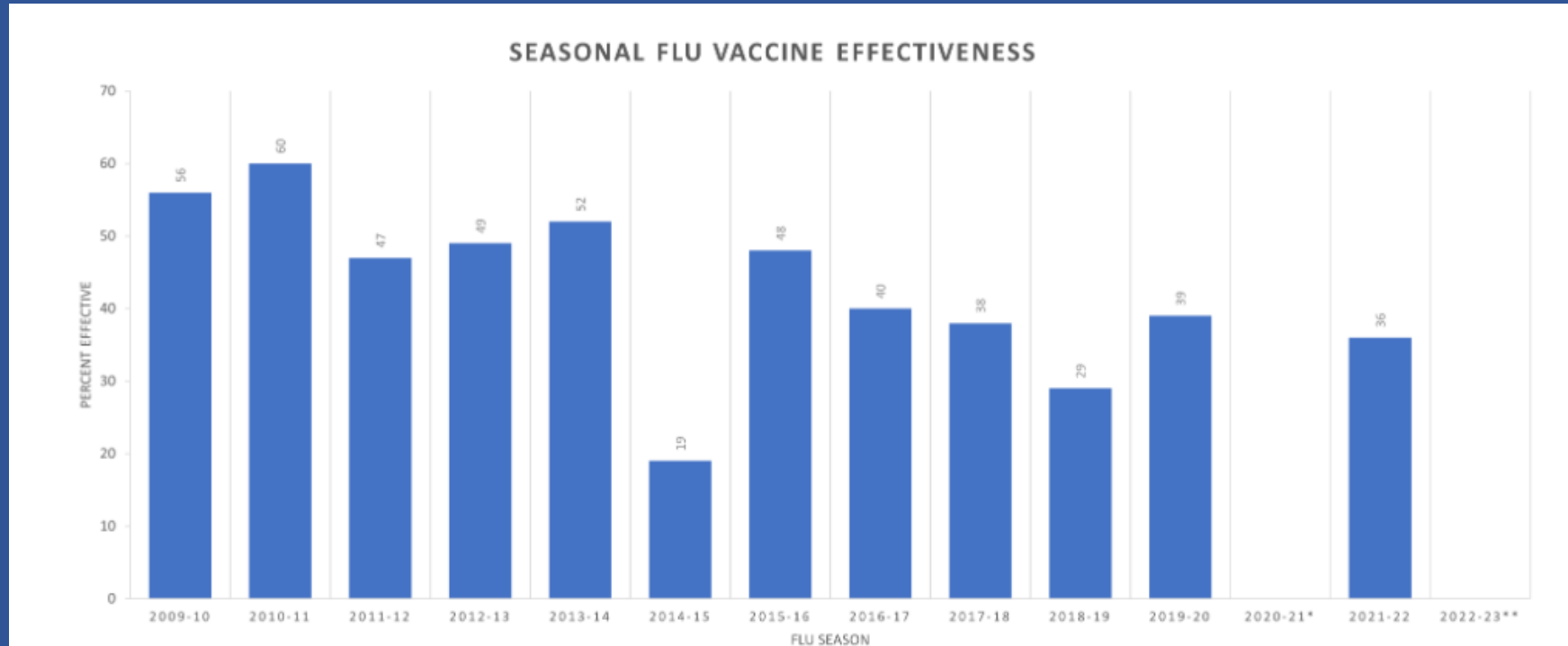
- 65歳以上の高齢者になると有効性は統計学的に得られにくい。
- 発症予防の観点でみたとき高齢者のワクチン効果は全体的に低いが、**重症化予防**など多角的にみた場合には高齢者に対するワクチン接種には意義がある。

<https://www.cdc.gov/flu/vaccines-work/effectiveness-studies.htm>

J Infect Dis. 2011 Feb 15;203(4):500-8.

J Infect Dis. 2015 Apr 1;211(7):1045-50.

# 米国におけるインフルエンザワクチンの有効性



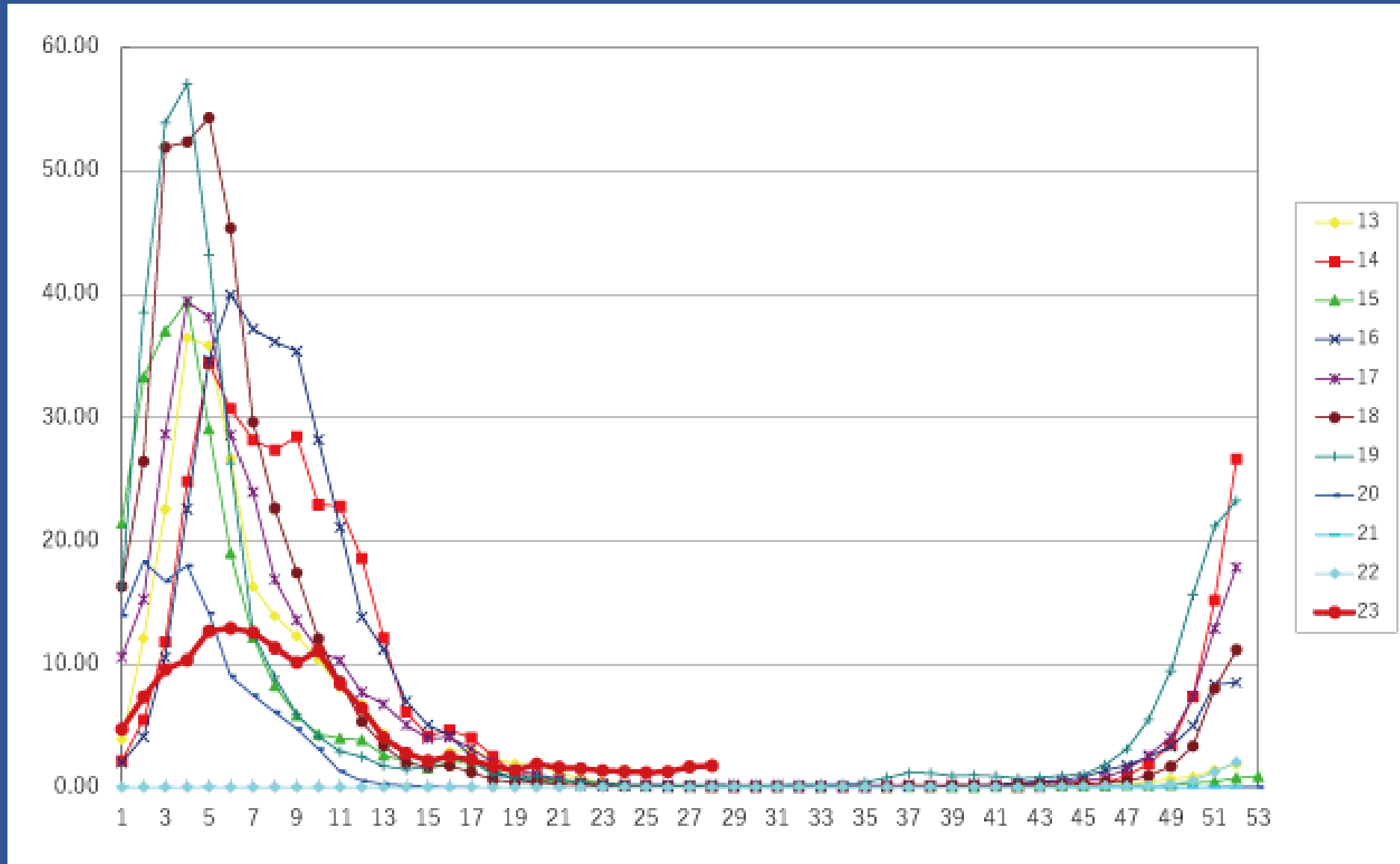
近年は20~40%台を推移し低迷

- 抗原の連続変異を繰り返すA(H3N2)の流行期にワクチンの効果が減弱する傾向。
- A (H3N2) のワクチン株ウイルスが鶏卵での継代培養中の馴化の過程で抗原変異を起こす

<https://www.cdc.gov/flu/vaccines-work/effectiveness-studies.htm>

PLoS One. 2014 Mar 25;9(3):e92153

# インフルエンザ過去10年間との比較グラフ



## 今日のスケジュール

- ① Introduction
- ② 成人へのワクチン接種
- ③ 各論
  - ③-1 麻しんワクチン
  - ③-2 風疹ワクチン
  - ③-3 肺炎球菌ワクチン
  - ③-4 带状疱疹ワクチン
  - ③-5 インフルエンザワクチン
- ④ おわりに



# 成人へのワクチン接種のポイント

---

- 医療者側からの積極的なワクチンの情報提供が重要。
- キャッチアップは基本的に未完遂分のみを追加。
- 1から推奨スケジュールをやり直す必要はない。

