三豊･観音寺市医師会学校医部会研修会

ワクチンへの期待
これまでとこれから

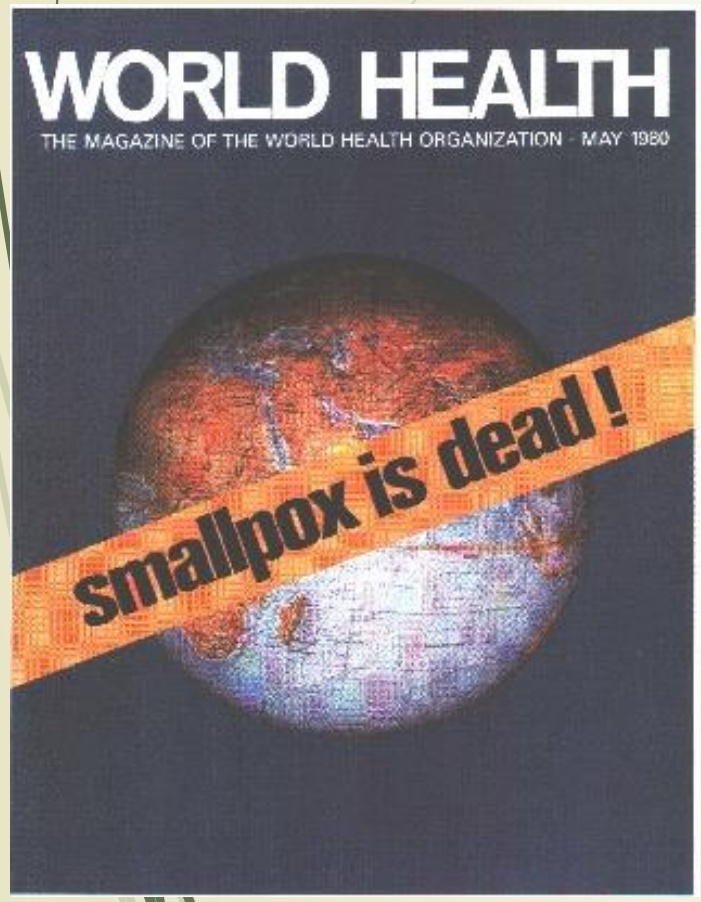
中野貴司
川崎医科大学 小児科学

2023年7月12日(水)

エドワード・ジェンナーによる人類初のワクチン

天然痘ワクチン（種痘）

天然痘の根絶～1980年にWHOが宣言



（WHO. World Health, 1980年5月号）

＊恐ろしいひとつの病原体を地球上から消滅させることができた

＊すべての天然痘対策を中止することにより大きな節約につながった

ワクチンの普及による優れた費用対効果

（文章は演者作成）

日本の天然痘ワクチン

- 1970年代 “種痘禍”
- 1974年　LC60m8小児臨床試験（5万人規模）
- **1976年　種痘定期接種の中止**
- 2002-5年　LC60m8成人への接種研究（初回/再接種 3,000人規模）
- 2005-10年　国連平和維持活動に従事する陸上自衛隊員へLC60m8を接種

米国の天然痘ワクチン

- **1972年　小児の定期接種中止**
- 1976年　医療関係者の接種中止
- 1990年　軍人への接種中止
- 2001年　同時多発テロ事件
- 2002年　特定の軍人へ接種再開
- 2003年　生物テロに対処する役割を担う国民への接種プログラム開始

（中野貴司．痘瘡ワクチン．予防接種の手びき　2018-19年度版．近代出版，2018．から演者作成）

天然痘とエムポックス

交差免疫

Table 29.1. Poxvirus infections of man

Genus and infection	Skin lesions in man	Severity of systemic symptoms	Host range in laboratory animals	Known reservoir hosts in nature
Orthopoxvirus				
Variola	Generalized	+++	Narrow	Man
Monkeypox	Generalized	+++	Broad	Squirrels, monkeys
Cowpox	Localized	+	Broad	Rodents
Vaccinia	Localized (very rarely, generalized)	+	Broad	Buffaloes[a]
Parapoxvirus				
Pseudocowpox	Localized	–	Narrow	Cattle
Bovine papular stomatitis	Localized	–	Narrow	Cattle
Contagious pustular dermatitis	Localized	–	Narrow	Sheep
Unclassified				
Molluscum contagiosum	Generalized	–	Narrow	Man
Tanapox	Localized	+	Narrow	Monkeys

天然痘
エムポックス（サル痘）
牛痘
ワクシニア

[a] In 1984–1986, several years after the cessation of vaccination, epizootics of buffalopox were reported in several parts of India, and humans were infected. The virus involved was shown to be vaccinia virus (K. R. Dumbell, personal communication, 1986).

(Fenner F, et al: Smallpox and its Eradication. WHO, Geneva, 1988)

Table 29.5. Human monkeypox in Zaire, 1970–1984: vaccination status, age distribution of unvaccinated patients and severity of illness (including deaths)[a,b]

Vaccination scar	Age group (years)	Clinical severity									
		Mild		Moderate		Severe				Total	
						Recovered		Fatal			
		Number	%	Number	%	Number	%	Number	%	Number	%
Absent	⩽4	11	7.5	38	25.8	77	52.4	21	14.3	147	59.5
	5–14	8	8.8	16	17.6	60	65.9	7	7.7	91	36.8
	⩾15	3	33.3	3	33.3	3	33.3	0	–	9	3.7
	Total	22	8.9	57	23.1	140	56.7	28	11.3	247	100
Present or doubtful	All ages	16	53.3	5	16.7	9	30.0	0	–	30	100

[a] Number of cases and deaths by percentages of all cases in unvaccinated and vaccinated groups respectively.

[b] Mild: less than 25 skin lesions; no incapacity and no need for special care. Moderate: 25–99 skin lesions; incapable of most physical activity but not requiring nursing care. Severe, non-fatal: 100 or more skin lesions; fully incapacitated and requiring medical care. Fatal: deaths due to monkeypox, usually occurring in "severe" cases.

(Fenner F, et al: Smallpox and its Eradication. WHO, Geneva, 1988)

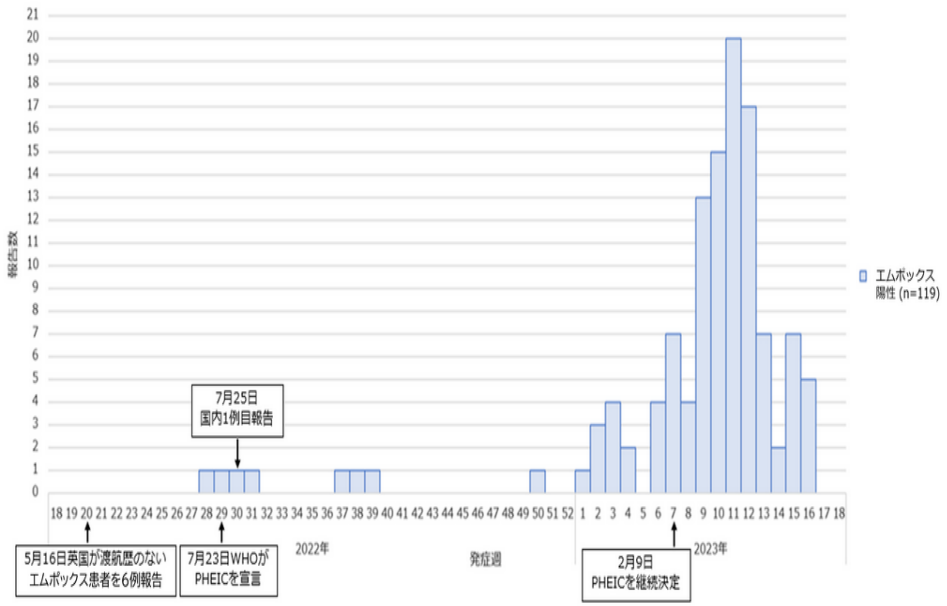


図1. 発症週別エムポックス探知数 2022年5月2日~2023年5月2日
(疫学週2022年第18週~2023年第18週)(n=119)
(無症状病原体保有者5名、発症日不明者5名を除く)(2023年5月2日時点)

表1. エムポックス探知例の特徴 2022年5月2日~2023年5月2日
(疫学週2022年第18週~2023年第18週)(n=129)(2023年5月2日時点)

	項目	人数	割合
性別	男性	129	100%
年代	20代以下	26	20.2%
	30代	43	33.3%
	40代	51	39.5%
	50代以上	9	7.0%
有症状 n=124(96.1%)	発疹	118	95.2%
	発熱	96	77.4%
	倦怠感	30	24.2%
	リンパ節腫脹	46	37.1%
無症状 n=5 (3.9%)			
HIV† n=67	陽性	43	64.2%
STIの既往 n=67	あり	57	85.1%
発症前21日間の性的接触	あり	100	77.5%
転帰†	重症	0	0.0%
	死亡	0	0.0%

†届出時点で把握できたもののみ

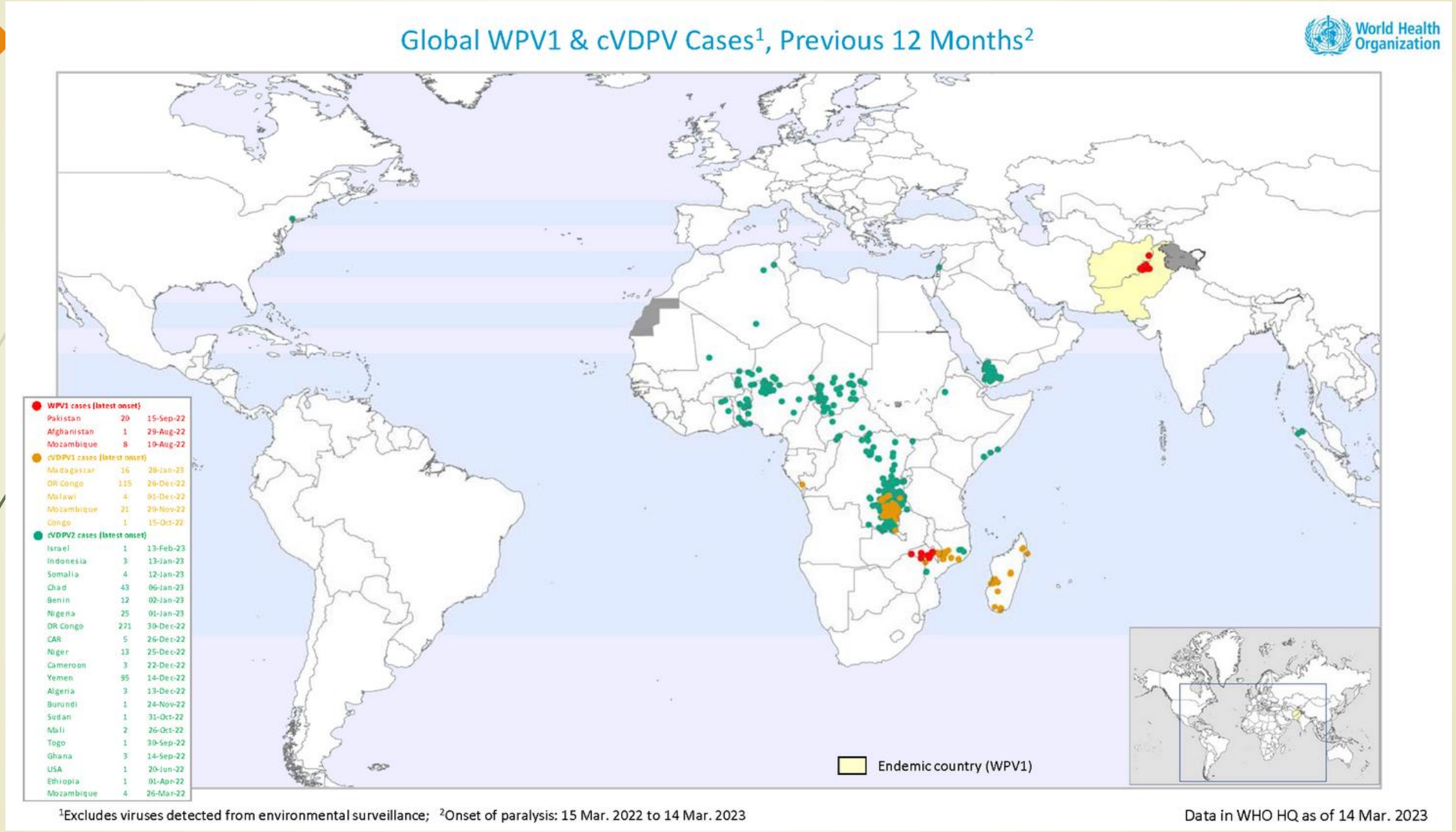
国立感染症研究所ウェブサイト:「複数国で報告されているエムポックスについて 第5報」(2023年5 月26日一部改訂)より抜粋
2023年7月5日アクセス https://www.niid.go.jp/niid/ja/monkeypox-m/2596-cepr/12016-mpox-ra-0509.html

世界ポリオ根絶計画

Global Polio Eradication Programme

ポリオとポリオワクチン

世界のポリオ流行状況　過去12ヶ月　（2023年3月14日時点）



（Global Polio Eradication Initiative 「Polio Now」. 2023年3月19日アクセス　https://polioeradication.org/polio-today/polio-now/）

経口生ポリオワクチン（OPV）

- OPVは世界各地でポリオ流行を制御してきた
  ポリオ対策における非常に強力な予防手段である

ただし・・・

- Sabin株は弱毒株だが神経病原性を復帰することがある
- また、糞便などを介して他人に伝播することがある

→<u>ワクチン株による麻痺性ポリオ発症</u>

・ワクチン関連性麻痺, VAPP
（vaccine-associated paralytic poliomyelitis）

⇒ VDPV（cVDPV, iVDPV, aVDPV） **2型cVDPV**

（演者作成）

ポリオウイルスの種類

■ **野生株ポリオウイルス**
野生に存在するポリオウイルス

■ **ワクチン株ポリオウイルス**
病原性を弱めたポリオウイルスで、経口生ポリオワクチン(OPV)に含まれる

■ **ワクチン由来ポリオウイルス：VDPV (Vaccine-Derived Polioviruses)**
遺伝子の変異したワクチン株ポリオウイルス

- **cVDPV (circulating VDPV)**
  地域社会においてヒトーヒト伝播を起こしたという証拠が存在するVDPV。
- **iVDPV (immunodeficiency-associated VDPV)**
  VDPV感染が長引いている原発性の免疫不全患者から分離されたVDPV。
- **aVDPV (ambiguous VDPV)**
  免疫不全かどうかが明らかではない者から臨床現場で分離されたものか、
  汚水から分離された発生源が明らかではないVDPV。

Global Polio Eradication Initiative（2018年6月18日アクセス）http://www.polioeradication.org/Polioandprevention/Thevirus.aspx
http://www.polioeradication.org/Polioandprevention/Thevirus/Vaccinederivedpolioviruses.aspxより作成

World Health Assembly declaration in 2012 (WHO)

"polio eradication constitute a global public health emergency"

Polio Eradication and Endgame Strategic Plan 2013-2018

"introduction of at least one dose of IPV into routine immunization schedule"

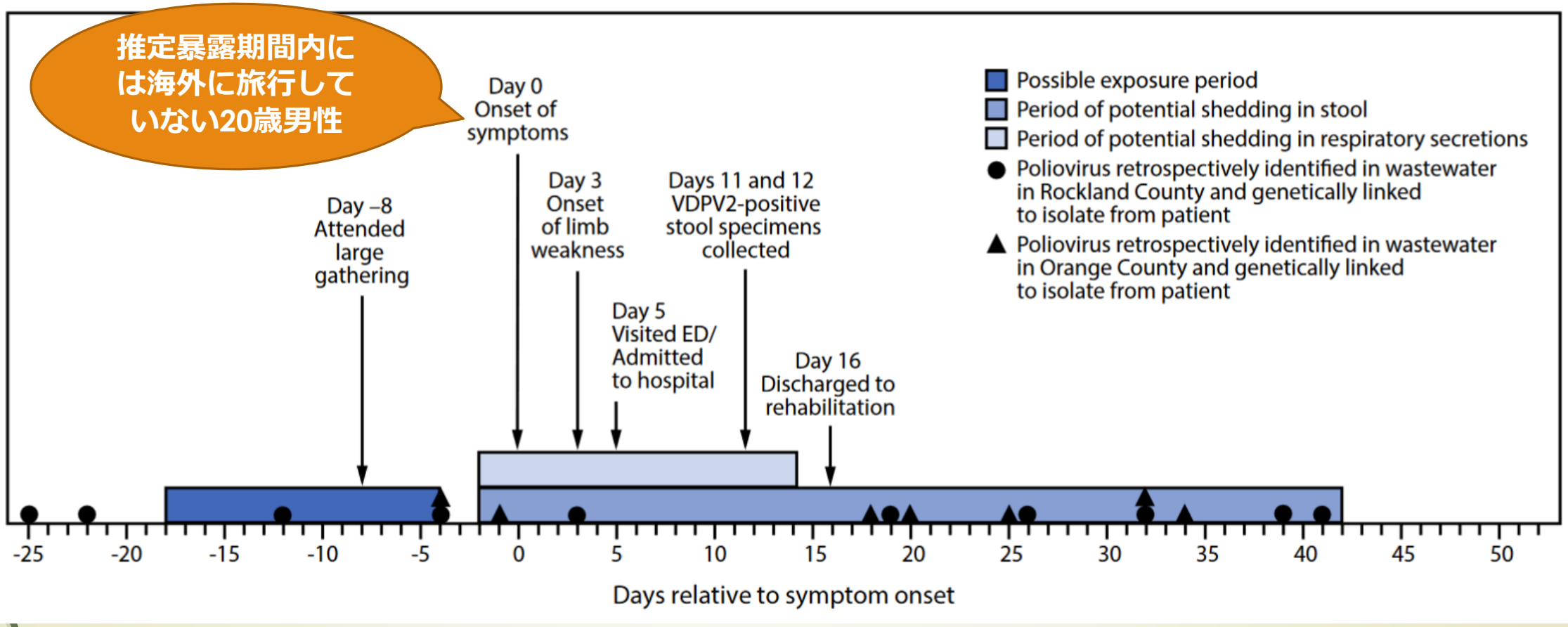
"as a strategy to mitigate the potential risk of re-emergence of type 2 polio following the withdrawal of Sabin type 2 strains from OPV"

Polio Eradication and Endgame Strategic Plan 2013-2018
http://www.polioeradication.org/resourcelibrary/strategyandwork.aspx
WHO: Weekly Epidemiological Record 89, 73-92, 2014.

Centers for Disease Control and Prevention
MMWR
Early Release / Vol. 71
August 16, 2022

Public Health Response to a Case of Paralytic Poliomyelitis in an Unvaccinated Person and Detection of Poliovirus in Wastewater — New York, June–August 2022

FIGURE. Timeline of patient activities, potential poliovirus exposures, shedding, and poliovirus-positive wastewater* samples† genetically linked to a patient with a case of type 2 vaccine-derived poliovirus — New York, May–August 2022



Link-Gelles R, Lutterloh E, Schnabel Ruppert P, et al. Public Health Response to a Case of Paralytic Poliomyelitis in an Unvaccinated Person and Detection of Poliovirus in Wastewater — New York, June–August 2022. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. ePub: 16 August 2022. DOI: 2022年9月17日アクセス http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7133e2

POLIO GLOBAL ERADICATION INITIATIVE every last child

DONATE SHARE:

WHO WE ARE | POLIO TODAY | WHERE WE WORK | FINANCING | GENDER | NEWS | TOOLS | LIBRARY

NEWS → NEWS STORIES → UPDATED STATEMENT ON REPORT OF POLIO DETECTION IN UNITED STATES

21/07/2022

Financing and donors, G7, GPEI partners, Israel, Outbreak countries, Surveillance

United States

Updated statement on report of polio detection in United States

29 July 2022

The Global Polio Eradication Initiative (GPEI) has been informed of a case of paralytic polio in an unvaccinated individual in Rockland County, New York, United States.

The US Centers for Disease Control and Prevention (CDC) are coordinating with New York State health authorities on their investigation. Initial sequencing confirmed by CDC indicates that the case is type 2 VDPV.

Following the detection, the Global Polio Laboratory Network (GPLN) has confirmed that the VDPV2 isolated from the case is genetically linked to two Sabin-like type 2 (SL2) isolates, collected from environmental samples in early June in both New York and greater Jerusalem, Israel, as well as to the recently-detected VDPV2 from environmental samples in London, UK.

Global Polio Eradication Initiativeウェブサイト. 2022年8月11日アクセス https://polioeradication.org/news-post/report-of-polio-detection-in-united-states/

2022年8月、ロンドンで、不活化ポリオワクチンの緊急の追加接種を発表

■ 2022年8月10日

- 英国保健安全保障庁（UKHSA）は、ロンドン在住の1~9歳までの全ての子どもに対して、不活化ポリオワクチン（IPV）を含む混合ワクチンを1回追加接種することを発表した。[1)]

【接種目的[1)]】 より高いレベルでの麻痺からの防御と更なるポリオウイルス拡散の阻止

【接種対象[1)]】 ロンドン市内に在住する1~9歳の全ての子ども
（規定回数の不活化ポリオワクチンを接種している子どもも含む）

【追加接種するワクチン[1)]】

1歳から3歳4か月未満	不活化ポリオワクチンを含む6種混合ワクチン* （最終接種から少なくとも4週間の間隔をあける）
3歳4か月から9歳	不活化ポリオワクチンを含む4種混合ワクチン*または3種混合ワクチン* （過去12ヶ月の間に、就学前追加接種を受けていない場合）

（2022年8月時点）

■ 英国のポリオワクチン接種スケジュール[2)]

0歳： 6種混合ワクチン*（DPT-IPV-Hib-HB）x 3回
3歳： 4種混合ワクチン*（DPT-IPV）x 1回
14歳：3種混合ワクチン*（DT-IPV）x 1回

*本邦未承認のワクチン（2022年8月現在）

1）GOV.UK : All children aged 1 to 9 in London to be offered a dose of polio vaccine
（2022年8月11日アクセス：https://www.gov.uk/government/news/all-children-aged-1-to-9-in-london-to-be-offered-a-dose-of-polio-vaccine）
2）NHS（National Health Service）：Polio（2022年8月11日アクセス：https://www.nhs.uk/conditions/polio/）

・ポリオに対する抗体価が減衰する前に就学前の接種を推奨（5～7歳）。
・目的は学童期以降のポリオ予防。

日本小児科学会が推奨する予防接種スケジュール　2023年4月1日版　日本小児科学会

ワクチン		種類	乳児期										幼児期						学童期／思春期					
			生直後	6週	2か月	3か月	4か月	5か月	6か月	7か月	8か月	9-11か月	12-15か月	16-17か月	18-23か月	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上
インフルエンザ菌b型（ヒブ）		不活化			①	②	③						④（注1）											
肺炎球菌（PCV13）		不活化			①	②	③						④											(注2)
B型肝炎	ユニバーサル	不活化			①	②					③													(注3)
	母子感染予防		①	②					③															
ロタウイルス	1価	生			①	②			(注4)															
	5価				①	②	③					(注5)												
4種混合（DPT-IPV）		不活化			①	②	③						④（注6）						(7.5歳まで)					
3種混合（DPT）		不活化			①	②	③						④（注6）						(7.5歳まで)					
																			⑤（注7）				⑥11-12歳（注8）	
2種混合（DT）		不活化																					11歳①	12歳
ポリオ（IPV）		不活化			①	②	③						④（注6）						(7.5歳まで)					
																			⑤（注9）					
BCG		生							①															
麻疹・風疹混合（MR）		生											①						②（注10）					
水痘		生											①		②									(注11)
おたふくかぜ		生											①						②（注12）					
日本脳炎		不活化															①②	③	(7.5歳まで)				④9-12歳	
インフルエンザ		不活化							毎年（10、11月などに）①②															13歳より①
ヒトパピローマウイルス（HPV）	2価,4価	不活化																				(注13)	小6	中1 ①②③（注14）	中2～高1	(注15)
	9価	不活化																				(注13)	小6	中1 ①②（注14）	中2～高1	(注15)

定期接種の推奨期間　定期接種の接種可能な期間　任意接種の推奨期間　任意接種の接種可能な期間　添付文書には記載されていないが小児科学会として推奨する期間　健康保険での接種時期

日本小児科学会ウェブサイト「日本小児科学会が推奨する予防接種スケジュール」（2023年4 月1日版）
2023年7月3日アクセス　https://www.jpeds.or.jp/uploads/files/20230413_vaccine_schedule.pdf

ワクチンの接種開始時期

乳幼児期に予防したい疾患

あらゆるワクチンは

接種可能な月齢に達したら、
なるべく早い時期に接種する

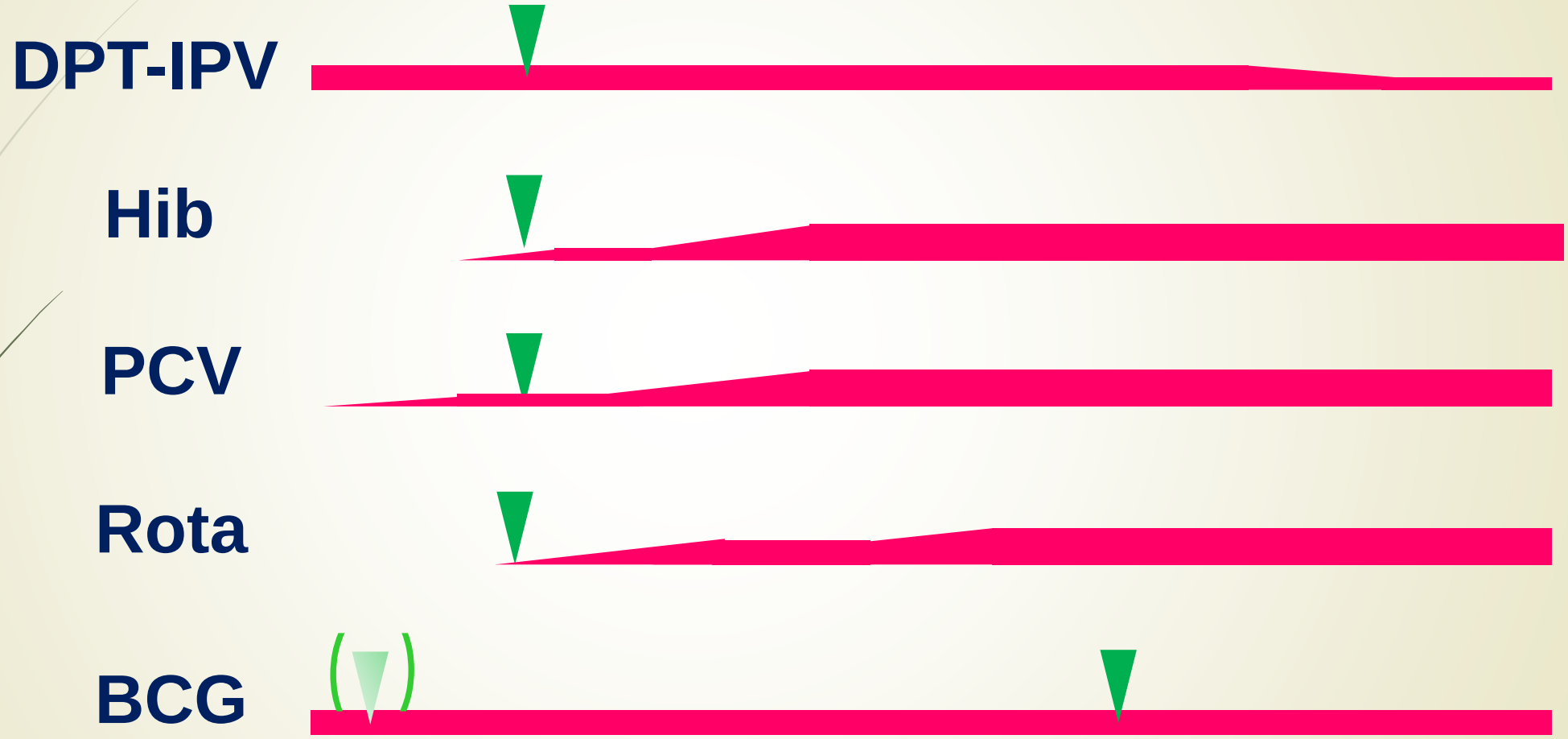
（WHO）

予防手段であるワクチンは
感染を被る前に接種してこそ
その役割を果たす

（演者作成）

罹患や重症化の多い月齢　　予防接種開始月齢

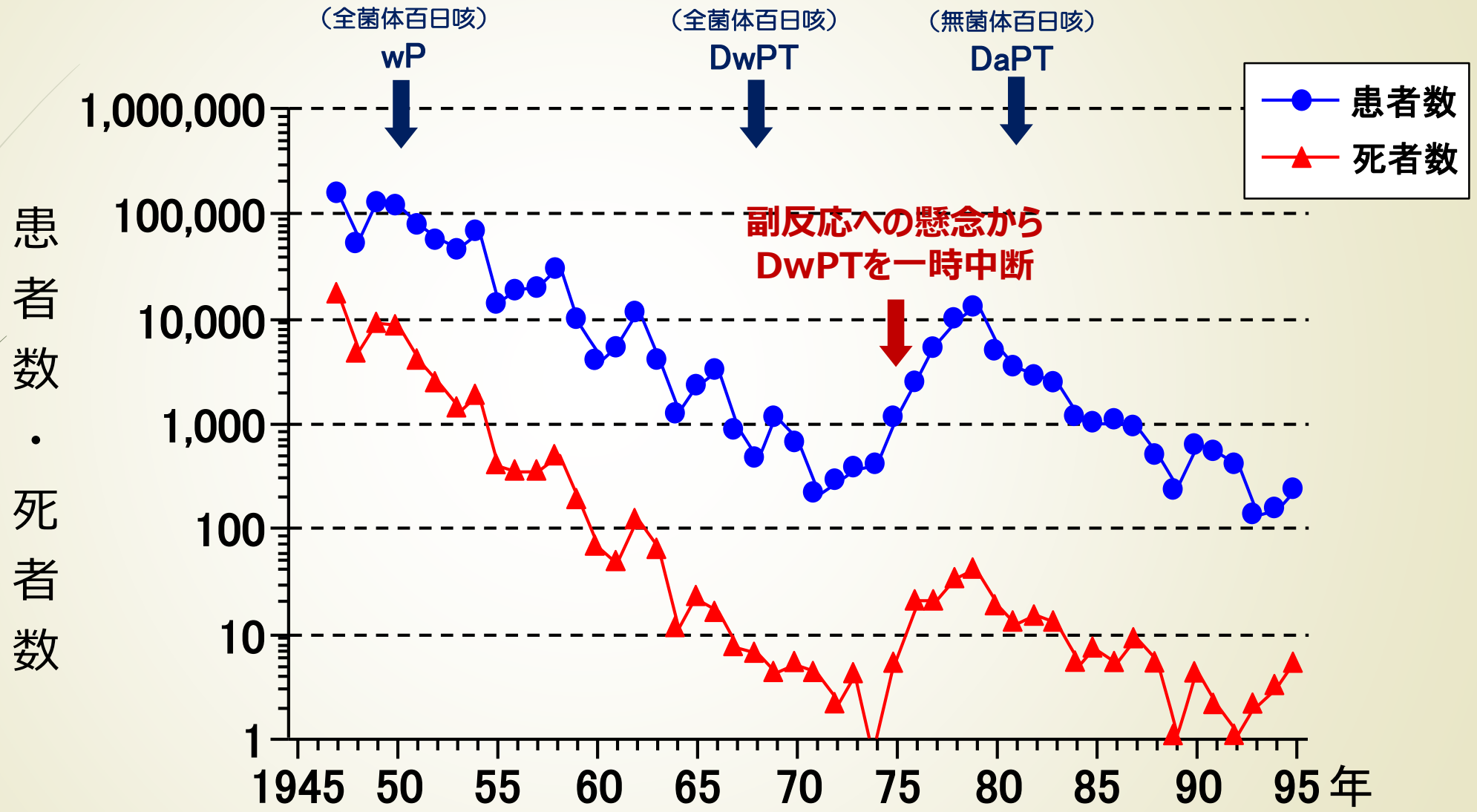
出生　2か月　3か月　4か月　6か月



乳幼児期に予防したい疾患とそのワクチンの接種開始時期

（中野貴司 編著．予防接種コンシェルジュ．P39．中山書店，2015 を改変）

百日咳届出患者数及び死者数の推移，1947～1995年



（厚生省伝染病統計・人口動態統計よりグラフを作成）

四種混合ワクチンは生後2か月から

百日咳含有ワクチンの定期接種

【症状･所見】 チアノーゼ：99例 (31%)、呼吸苦：79例 (24%) 、無呼吸：75例 (23%)、肺炎：24例 (7%)。 入院の有無の情報が得られた233例中182例 (78%) が入院しており、少なくとも8例は気管挿管を要した。

【0か月児】13例中、呼吸苦8例 (62%)、無呼吸7例 (54%) 、チアノーゼ7例 (54%) 、肺炎4例 (31%) 。 情報が得られた12例全例が入院を要した。

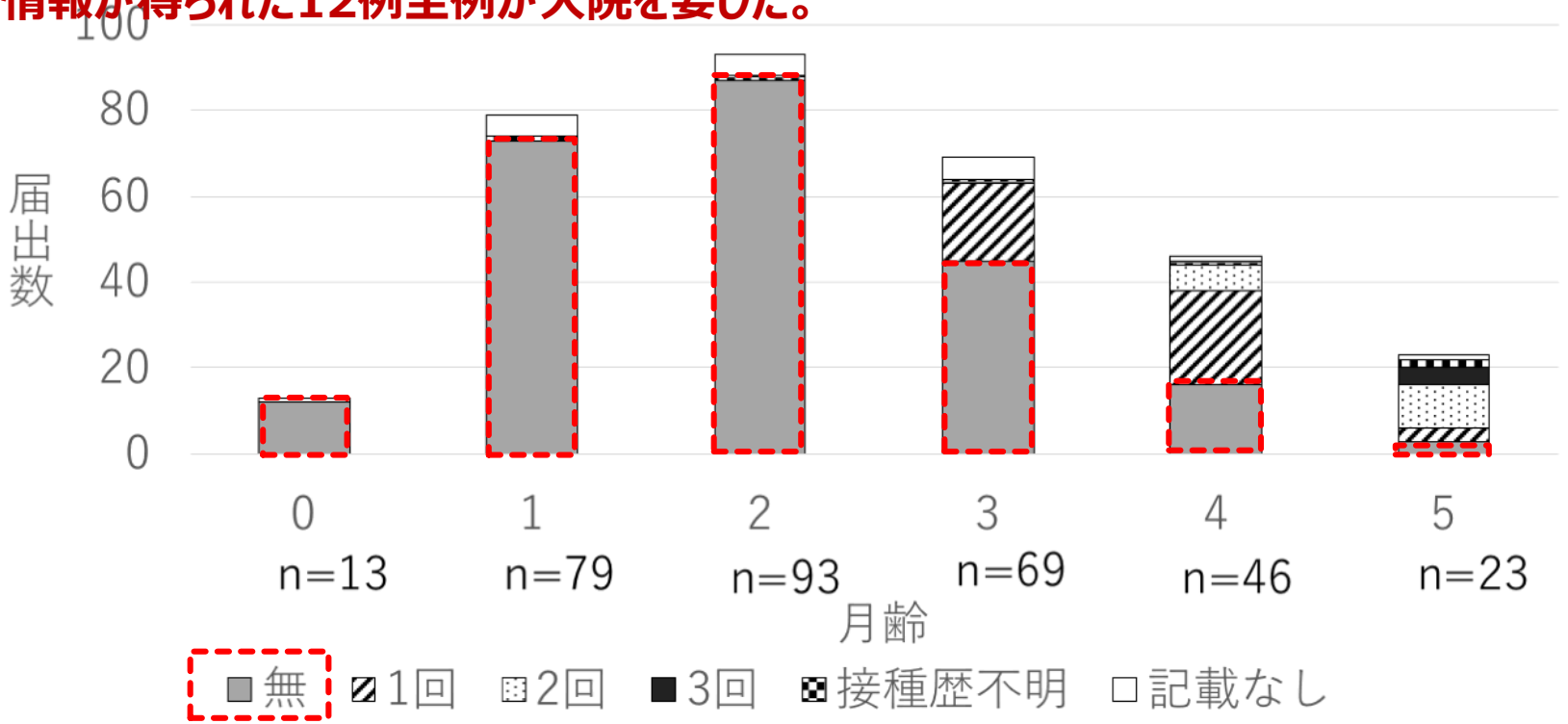


図1. 6か月未満症例の月齢別届出数（予防接種歴別） (2018第1週～第39週)
(n=323)

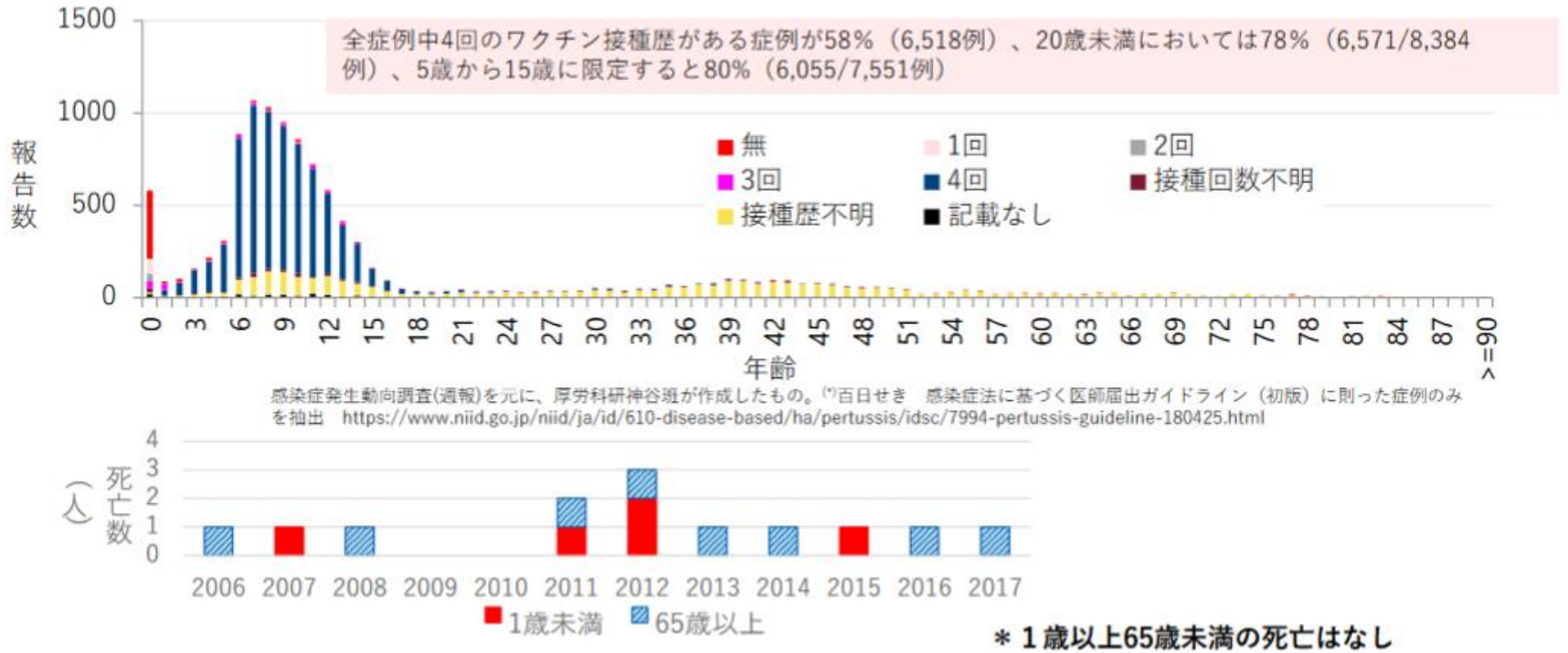
IASR

IASR Vol.40,No.1 (No.467), 全数把握疾患となった百日咳の生後6か月未満症例と成人症例の疫学, 2019年1月号
https://www.niid.go.jp/niid/ja/allarticles/surveillance/2438-iasr/related-articles/related-articles-467/8547-467r02.html

百日咳の発生状況と重症度を踏まえると、百日咳含有ワクチン施策について検討する目的は、学童期以降の疾病負荷の軽減でなく、乳児の重症化予防である

百日せきの発生状況と重症度（第15回ワクチン評価小委員会）

- 2018年の感染症発生動向調査において、７歳を中心とした学童期が占める割合が高かった。
- 国内の報告では、入院症例の多くを乳児が占めており、死亡例は乳児と高齢者にみられた。
- また、６か月未満症例（530例）の臨床症状では、無呼吸発作が23%、チアノーゼは30%にみられた。



＊１歳以上65歳未満の死亡はなし

ワクチン評価小委員会における議論（接種の目的）

○　百日せきの発生状況と重症度を踏まえると、百日せきワクチン接種の追加接種等を検討する目的は、学童期以降の疾病負荷の軽減ではなく、乳児の重症化予防である。

4

厚生科学審議会　第41回予防接種・ワクチン分科会（2022年11月18日開催）　資料2
2023年3月19日アクセスhttps://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001014099.pdf

DPT-IPV

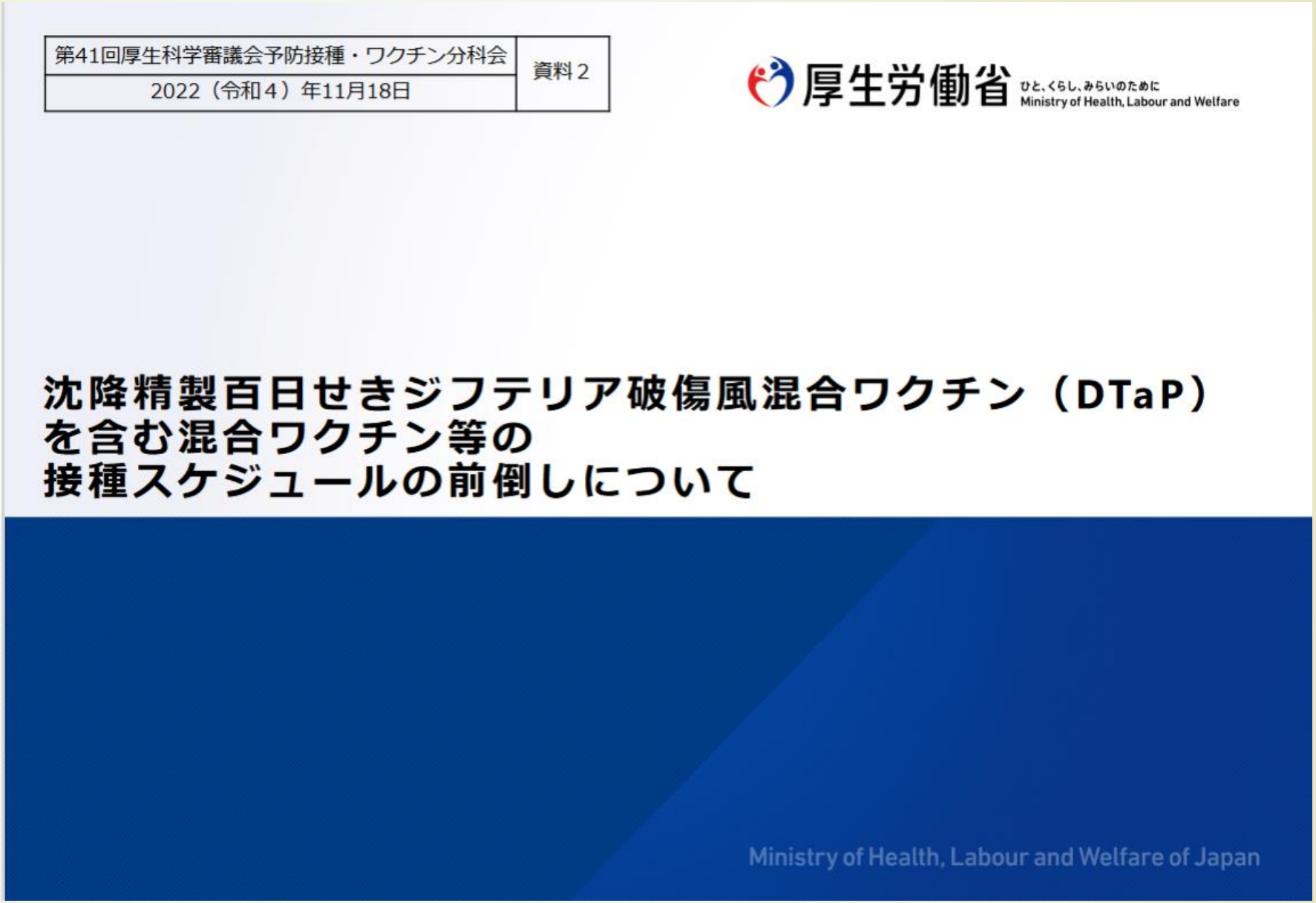
生後3か月で接種開始

↓

生後2か月で接種開始

**＊2か月齢での接種開始は
これまでも、薬事承認上
妨げられていたわけではない**

**＊定期接種実施要領での
規定が、3か月齢から
2か月齢での接種開始と
改められた**



厚生科学審議会　第41回予防接種・ワクチン分科会（2022年11月18日開催） 資料2
2023年3月19日アクセスhttps://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001014099.pdf

「生後2か月から接種開始」（③案）について、「技術的な観点から、定期接種化について特段の懸念がない」

百日せきの「乳児の重症化予防」を目的とした対応案とワクチン評価小委員会における議論のまとめ

○ 百日せきの乳児の重症化予防を目的として、以下の６つの対応案が提示された。（第15回）
○ 「生後２ヶ月から接種開始」（③案）については、「技術的な観点から、定期接種化について特段の懸念がない」とされ、基本方針部会への報告書が取りまとめられた。（第18回、第19回）

接種対象	使用可能な製剤	安全性	費用対効果
① 5-7歳へ追加接種（５回目）	あり（DTaP） ただし、追加接種の用法は11-12歳を想定	５歳を対象とした臨床試験データなし	追加費用が発生し、詳細な解析が必要 （乳児１人の重症化（罹患）を防ぐためにかかる費用は約5000万円※2）
② 11-12歳へ追加接種(DT→DTaP)	あり（DTaP）	治験を実施済み	追加費用が発生し、詳細な解析が必要 （乳児１人の重症化（罹患）を防ぐためにかかる費用は約400万円※2）
③ 生後２か月から接種開始	あり（DTaP-IPV）	小委員会において、生後２か月を対象に接種した場合の有効性、安全性を確認（※１） （※１）開発中の５種混合ワクチンの臨床試験において、対照群として、DTaP-IPVワクチンを生後２か月に接種していたため、当該接種によるデータを確認（第18回ワクチン小委員会）。	追加費用が発生せず、費用対効果は良好
④ 生後２,３か月 / 1.5歳 / 5-7歳に接種	あり（DTaP-IPV） ただし、用法でこのような接種は想定されていない	５歳を対象とした臨床試験データなし	追加費用が発生せず、費用対効果は良好
⑤ 妊婦へ追加接種	あり（DTaP） 禁忌ではないが、妊婦への安全性は確立していない。	妊婦を対象とした臨床試験データなし	追加費用が発生し、詳細な解析が必要 （乳児１人の重症化（罹患）を防ぐためにかかる費用は約720万円※2）
⑥ 妊婦の家族へ追加接種	あり（DTaP）	11-13歳、20-65歳を対象の臨床試験データあり	追加費用が発生し、詳細な解析が必要 （乳児１人の重症化（罹患）を防ぐためにかかる費用は約2,700万円※2）

（※2）乳児１人の重症化（罹患）を防ぐためにかかる費用として、上記の「費用」を「減少が期待される乳児の罹患者数」で除して算出されたものだが、ワクチン評価小委員会では、「より正確な費用対効果の算出に基づいた検討が必要」とされている。

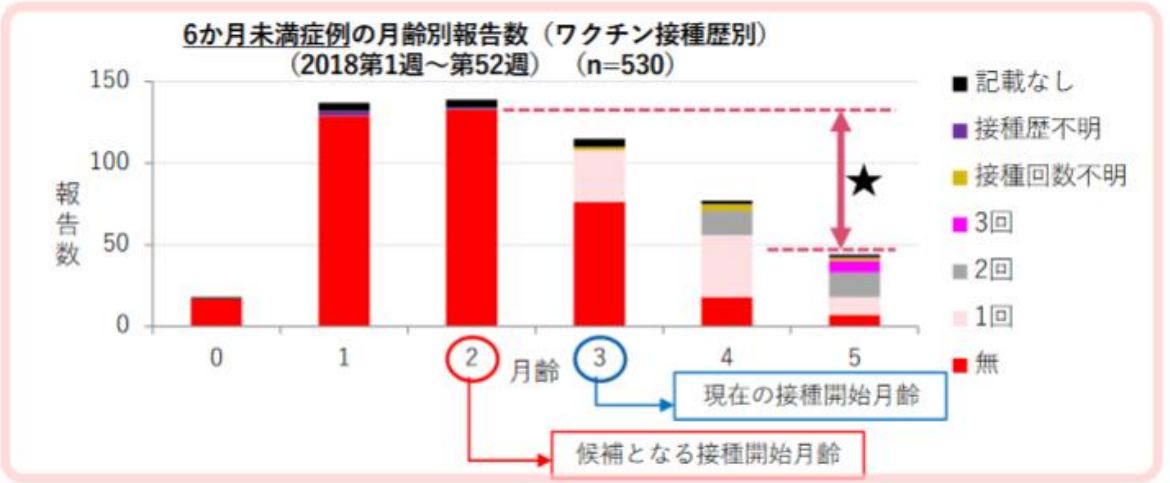
5

厚生科学審議会　第41回予防接種・ワクチン分科会（2022年11月18日開催） 資料2
2023年3月19日アクセスhttps://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001014099.pdf

＊百日咳含有ワクチンの接種開始時期を１か月早めることで、乳児の百日咳患者を百人程度減少させる効果が期待できる

DTaP-IPVの接種開始月齢の前倒し（生後２か月）についての議論のまとめ

百日せきによる乳児の重症化予防の観点から、本対応案により、追加の接種を必要とせず、最もリスクが高い、生後６か月未満の乳児の罹患と重症化を減少させることが期待できる。

使用できる薬剤	DTaP-IPV（製造販売承認上、使用可能）
安全性・有効性	現在開発中（製造販売承認の申請中）の５種混合（DTaP-IPV-Hib）の臨床試験において、DTaP-IPVを生後２か月で開始した場合の安全性・有効性が確認されている。
得られると考えられる免疫保有の状況	・乳児の免疫保有が１か月程度前倒しになると考えられる。 ・その他の世代の免疫保有への影響はほとんどない。
乳児に期待できる効果	**乳児の患者100人程度の減少効果** ・１回の接種で15-20%の罹患を防御できるとされる。Plotkin's Vaccines, 7th editionより ・接種月齢を１ヶ月前倒し、２か月より開始することで、各月齢の患者数が減少する可能性がある。 ・例えば、生後２か月の患者数が現在の生後３か月の患者数に、生後３か月の患者数が生後４か月の患者数に・・・と順に減少すれば、減少する患者数の合計は100人程度（下図★部分）に相当する。 
費用	追加費用は発生しない
その他	今後の５種混合導入時には、ヒブワクチンの接種時期との整合の観点からも議論が必要。

6

厚生科学審議会　第41回予防接種・ワクチン分科会（2022年11月18日開催） 資料2
2023年3月19日アクセスhttps://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001014099.pdf

＊四種混合ワクチン（DPT-IPV）について
生後２か月から定期接種を開始

＊三種混合ワクチン（DPT）と単味の
不活化ポリオワクチン（IPV）について
も生後２か月から定期接種可

＊２０２３年４月から実施

1．基本方針部会における結論を踏まえた今後の対応について

基本方針部会で了承された接種スケジュール変更のイメージ（初回免疫）

変更の対象となるワクチン	2か月	3か月	4か月	5か月	6か月	7～8か月
４種混合（DPT-IPV）	来年度から前倒し	1回目	2回目	3回目		
３種混合（DPT）						
不活化ポリオ（IPV）						

その他定期接種（参考）	2か月	3か月	4か月	5か月	6か月	7～8か月
Hib	1回目	2回目	3回目			
小児肺炎球菌	1回目	2回目	3回目			
B型肝炎	1回目	2回目				3回目

○ 基本方針部会における結論を踏まえ、来年度からの定期接種における開始に向け、関係法令上の必要な手続きを進めていくこととしてはどうか。

10

厚生科学審議会　第41回予防接種・ワクチン分科会（2022年11月18日開催） 資料2
2023年3月19日アクセスhttps://www.mhlw.go.jp/content/10900000/001014099.pdf

年少児への感染源となる患者を減らすことも大切

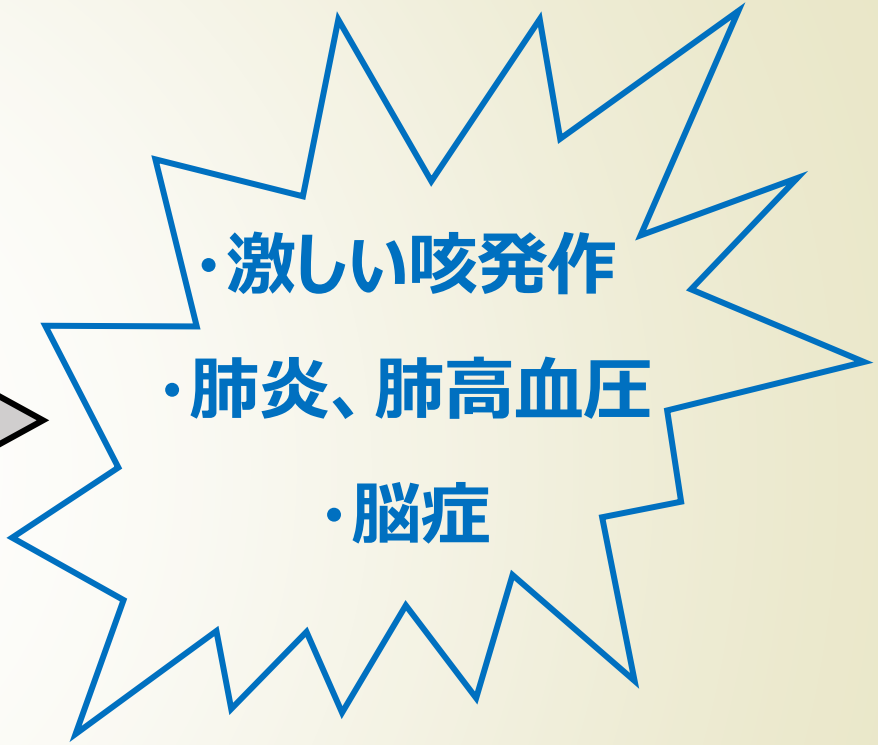
百日咳含有ワクチン～幼児期以降の追加接種

年長児・成人

低月齢乳児・新生児

感染

伝播



白血球（リンパ球）増多は通常認めず

予防接種歴があっても罹患する

気付かれないカタル期

無呼吸

時に突然死

百日咳～年齢による症状の差異と感染伝播

（演者作成）

6か月未満児の症例において推定される感染源は、同胞が最も多く（38%）、次いで両親（父親19%、母親16%）、祖父母（6%）と報告されていた（推定感染源の重複あり）。

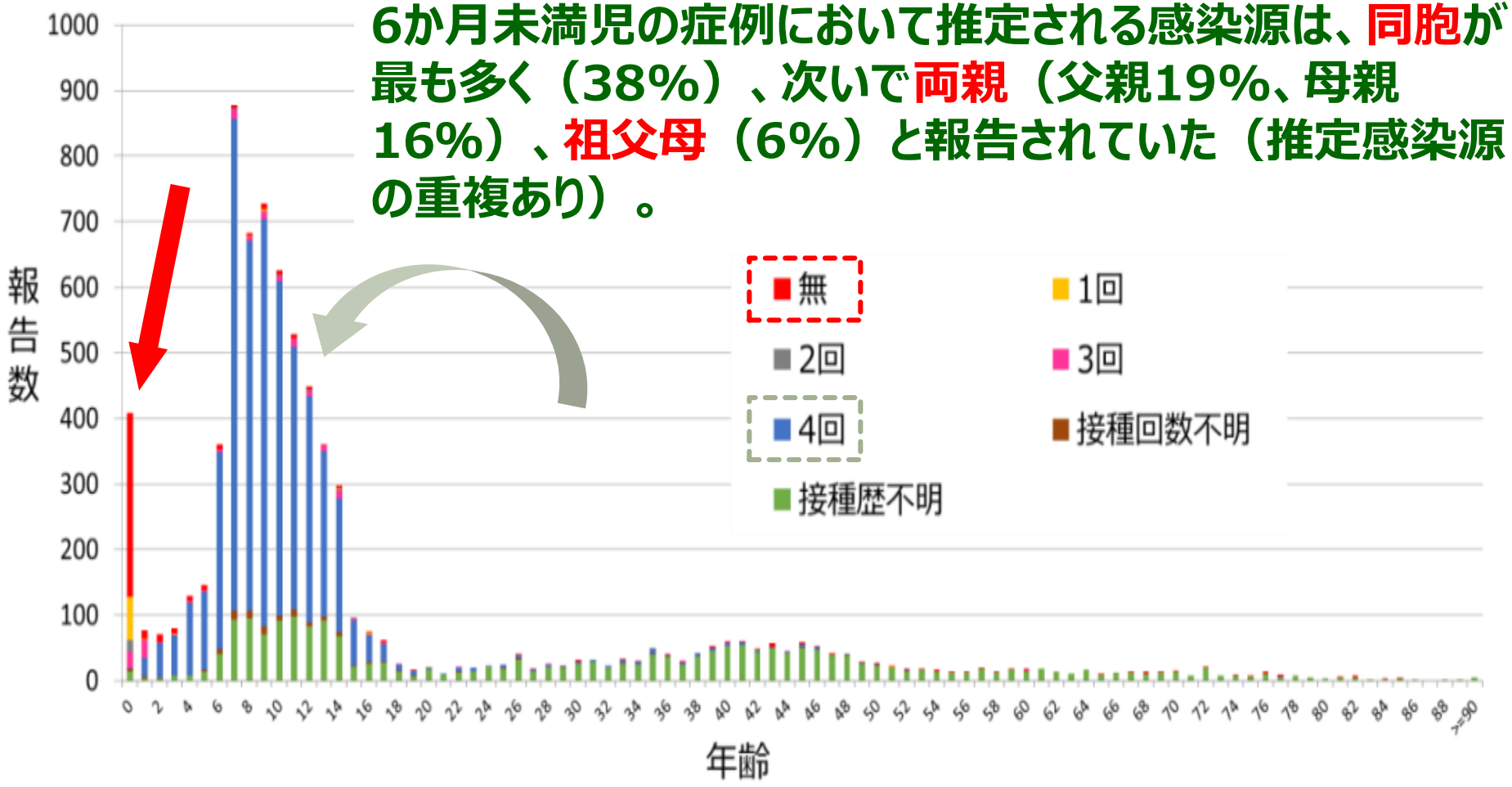


図 1. 百日咳症例の年齢分布と予防接種歴（2019 年第 1 週～第 26 週）(n=7,611*)

*百日咳　感染症法に基づく医師届出ガイドライン（初版）に則った症例に限定

国立感染症研究所 感染症疫学センター・同細菌第二部，全数報告サーベイランスによる国内の百日咳報告患者の疫学（更新情報）
－2019年疫学週第1週～26週－．2019年7月3日現在.（掲載日：2019年9月13日）
https://www.niid.go.jp/niid/ja/id/1630-disease-based/ha/pertussis/idsc/idwr-sokuhou/9086-pertussis-190913.html

・DPT-IPVを接種して3年後（4歳時）にPT-IgG抗体の陽性率は30％まで低下していた。

・百日咳含有ワクチン接種後の年代で患者数は減少するが、数年後の年代では上昇を認める。（ワクチンの効果は2～4年）

（参考）百日せきワクチンの種類と持続期間

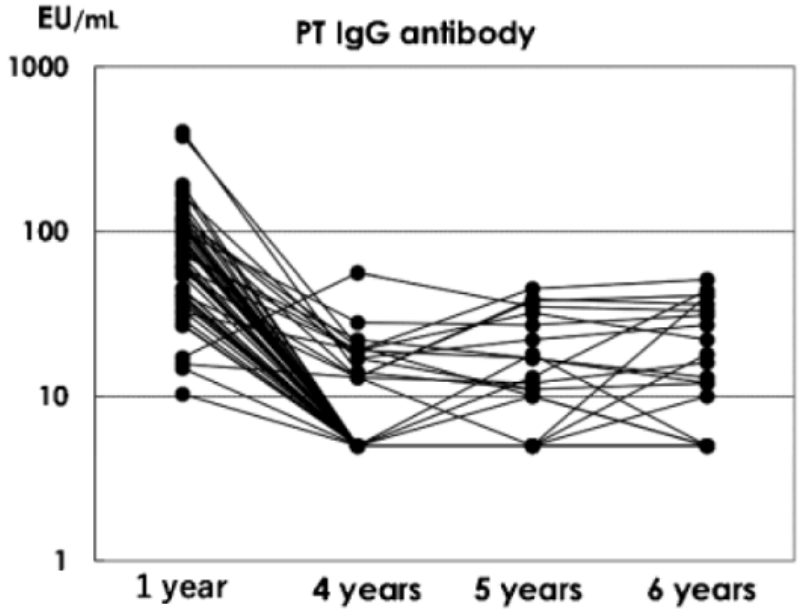
第14回厚生科学審議会予防接種・ワクチン分科会予防接種基本方針部会 ワクチン評価に関する小委員会
2020（令和2）年11月13日
資料1 改変

- DPT-IPV接種後のPT IgG抗体の推移をみた研究では、接種３年後の４歳時の抗体陽性率は30％まで低下を認めた。
- 米国の報告では、百日せきワクチンの効果は２-４年と短期間であり、接種後の年代に患者数は減少するが、数年後の年代で上昇が 見られる。

DPT-IPV接種後のPT IgG抗体値の推移

・日本においてDPT-IPV４回接種後の抗体価推移を見た報告では、接種３年後の４歳時の抗体陽性率は31.9％と低下を認めた。
（カットオフ値; 抗PT-IgG抗体>10EU/ml）

Jpn J Infect Dis. 2019 Jan 23;72(1):49-52

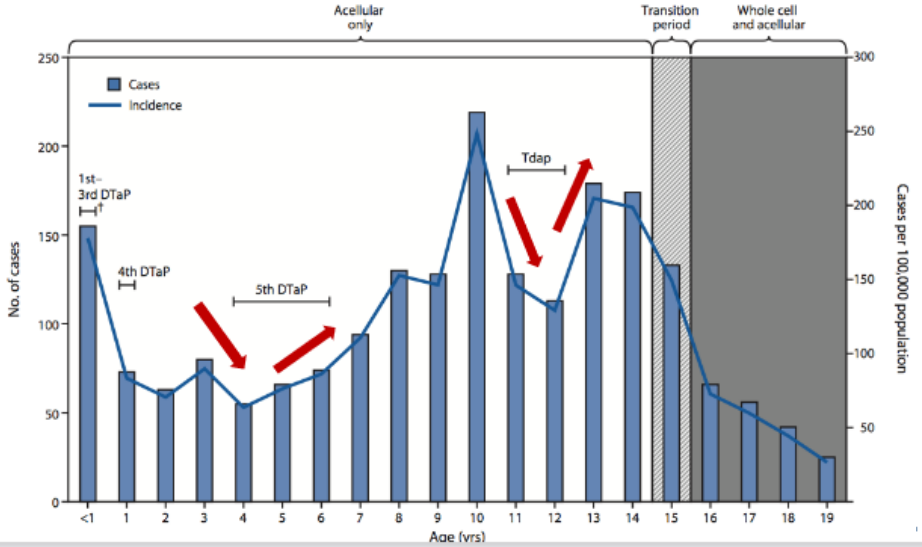


持続期間に関する報告

・2012年のワシントン州の百日せき流行時に行われた研究では、Tdap*接種後1年間のVaccine Effectivenessは73%(95%CI; 60-82%)だが、その後の2-4年間では34%(95%CI; -0.03-58%)に低下したと報告される。 Pediatrics. 2015 Jun;135(6):981-9.

・上記と同流行時の年齢別症例数の報告では、DTaPまたはTdapワクチン接種後の患者数は減少するが、2-3年後には再度増加(矢印)が見られることより、ワクチンの効果が早期に低下すると考えられた。

MMWR;Pertussis Epidemic, Washington, 2012



第15回厚生科学審議会 予防接種・ワクチン分科会 予防接種基本方針部会 ワクチン評価に関する小委員会（2020年1月17日）. 資料1
2022年5月7日アクセス https://www.mhlw.go.jp/content/10906000/000585218.pdf

＊Tdapは国内未承認

対応案①：5-7歳（就学前）へ追加接種

1.使用できる薬剤	DTaP（阪大微研トリビック®）；薬事承認あり
2.安全性・有効性	**国内の報告** ・5-7歳を対象とした5回目のDTaP接種の臨床試験は国内では行われていない。 **海外の報告** ・4-6歳を対象とした5回目のDTaP接種についての有効性、安全性が報告される。 （10ページ(A)参照）
3.得られると考えられる免疫保有の状況	・接種後数年間（5歳-10歳頃）の抗体保有率の上昇が ・その後、ワクチンの効果が減弱するに従って、抗体保
4.乳児に期待できる効果	**乳児の患者100人程度の減少効果** ・感染症発生動向調査では、2018年1-52週の乳児の患 ・5-7歳（就学前）への追加接種により、当該年齢の 可能性がある。 ・推定感染経路より、同胞が乳児への感染源となる割合 とより、約15%（乳児100人程度）に相当する乳児の れる。 ＊感染経路の内訳が1歳未満と6か月未満で同じと仮定
5.費用	**約50億円** ・1,500円（DTaP）＋4,000円（接種費用）=5,500円 ・2018年度の出生数；918,397人とすると5,500円×918
6.乳児1人の重症化（罹患）を防ぐためにかかる費用	**約5000万円** ・50億円÷100人＝5000万円

対応案②：11-12歳へ追加接種（DTをDTaPへ変更）

1.使用できる薬剤	DTaP（阪大微研トリビック®）；薬事承認あり
2.安全性・有効性	**国内の報告** ・11-13歳を対象とした5回目のDTaP接種についての有効性、安全性が報告される。 （10ページ(B)参照）
3.得られると考えられる免疫保有の状況	・接種後数年間（11歳-16歳頃）の抗体保有率の上昇が期待できる。 ・その後、ワクチンの効果が減弱するに従って、抗体保有率が低い世代が出現すると考えられる。
4.乳児に期待できる効果	**乳児の患者35人程度の減少効果** ・2018年度の発生動向調査では、2018年1-52週の乳児の患者数は約600人と報告される。 ・11-12歳への追加接種により、当該年齢の同胞を感染源とする乳児の感染を防げる可能性がある。 ・11-12歳での接種率を約75%とする。 ・推定感染経路より、同胞が乳児への感染源となる割合は42%、6歳以上はそのうち37%、11歳以上をその半数とすると、約6%（乳児35人程度）に相当する乳児の百日せき患者の減少効果が得られると推定される。 ＊感染経路の内訳が1歳未満と6か月未満で同じと仮定する。
5.費用	**約1.4億円** ・{1,500円（DTaP）＋3,200円（接種費用）} - {1,300円（DT）＋3,200円（接種費用）}=200円 ・2018年度出生数；918,397人とすると200円×918,397人×接種率（約75%）＝約1.4億円
6.乳児1人の重症化（罹患）を防ぐためにかかる費用	**約400万円** ・1.4億円÷35人＝400万円

第15回厚生科学審議会 予防接種・ワクチン分科会 予防接種基本方針部会 ワクチン評価に関する小委員会（2020年1月17日）．資料1
2022年5月7日アクセス https://www.mhlw.go.jp/content/10906000/000585218.pdf

・就学前児の百日咳抗体価が低下していることを受けて、就学前の追加接種を推奨。

・百日咳の予防を目的に、2種混合の代わりに3種混合ワクチンを接種してもよい。

日本小児科学会が推奨する予防接種スケジュール　2023年4月1日版　日本小児科学会

ワクチン		種類	乳児期										幼児期						学童期／思春期					
			生直後	6週	2か月	3か月	4か月	5か月	6か月	7か月	8か月	9-11か月	12-15か月	16-17か月	18-23か月	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上
インフルエンザ菌b型（ヒブ）		不活化			①	②	③						④（注1）											
肺炎球菌（PCV13）		不活化			①	②	③						④						(注2)					
B型肝炎	ユニバーサル	不活化			①	②				③									(注3)					
	母子感染予防		①	②					③															
ロタウイルス	1価	生			①	②			（注4）															
	5価				①	②	③					（注5）												
4種混合（DPT-IPV）		不活化			①	②	③						④（注6）						(7.5歳まで)					
3種混合（DPT）		不活化			①	②	③						④（注6）						(7.5歳まで)					
																			⑤（注7）				⑥11-12歳（注8）	
2種混合（DT）		不活化																					11歳①	12歳
ポリオ（IPV）		不活化			①	②	③						④（注6）						(7.5歳まで)					
																			⑤（注9）					
BCG		生							①															
麻疹・風疹混合（MR）		生											①						②（注10）					
水痘		生											①		②				(注11)					
おたふくかぜ		生											①						②（注12）					
日本脳炎		不活化															①②	③	(7.5歳まで)				④9-12歳	
インフルエンザ		不活化							毎年（10、11月などに）①②															13歳より①
ヒトパピローマウイルス（HPV）	2価,4価	不活化																				(注13)	小6	中1 ①②③（注14）	中2～高1	(注15)
	9価	不活化																				(注13)	小6	中1 ①②（注14）	中2～高1	(注15)

定期接種の推奨期間　定期接種の接種可能な期間　任意接種の推奨期間　任意接種の接種可能な期間　添付文書には記載されていないが小児科学会として推奨する期間　健康保険での接種時期

日本小児科学会ウェブサイト「日本小児科学会が推奨する予防接種スケジュール」（2023年4 月1日版）
2023年6月15日アクセス　https://www.jpeds.or.jp/uploads/files/20230413_vaccine_schedule.pdf

DPT-IPV-Hib

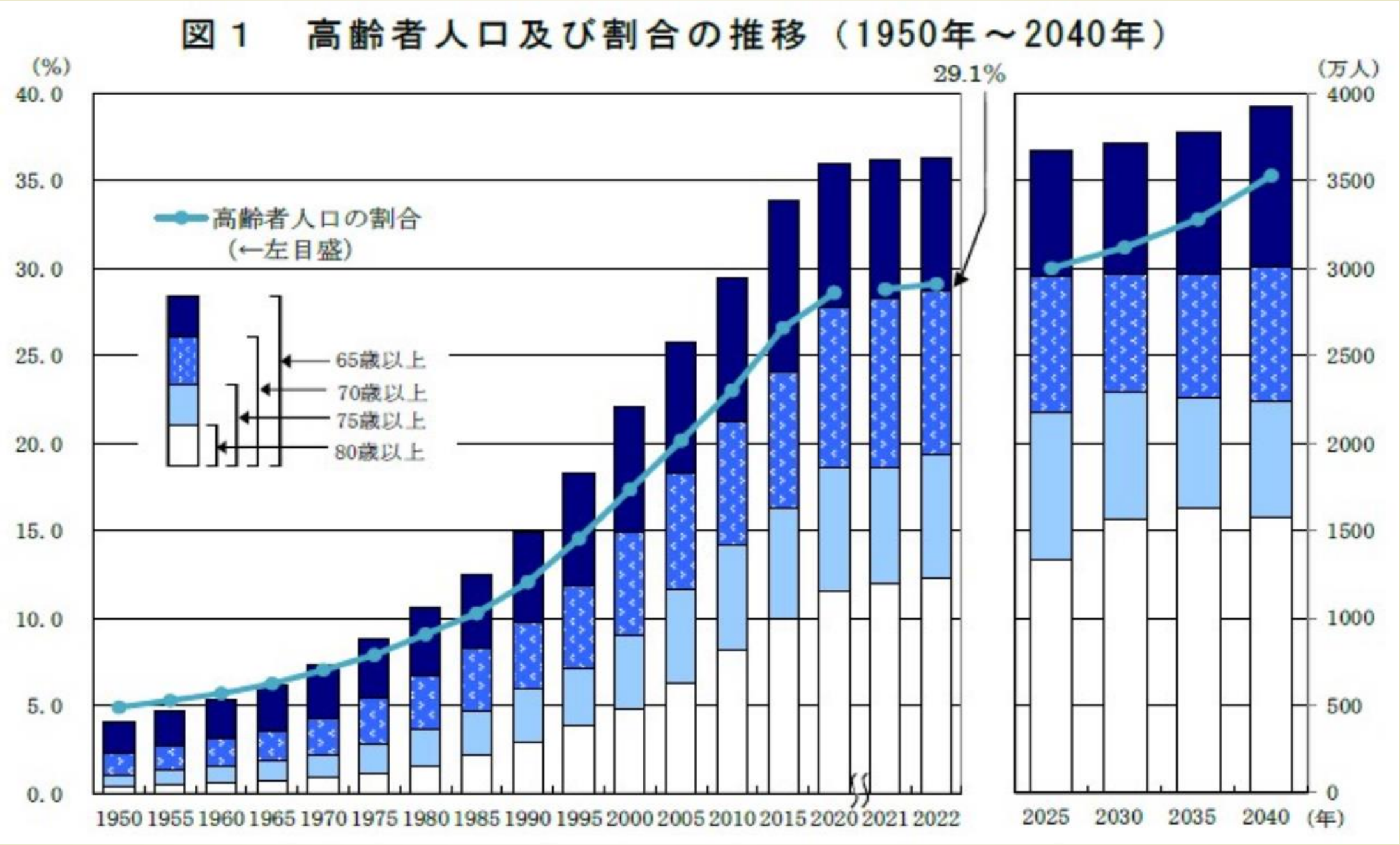
五種混合ワクチン
～より多くの疾患に対して効率的に免疫を付与

Life Course Immunization

帯状疱疹ワクチン

＊総人口が減少する中、２０２２年日本の高齢者人口は３６２７万人と過去最多

＊総人口に占める割合は２９．１％と過去最高



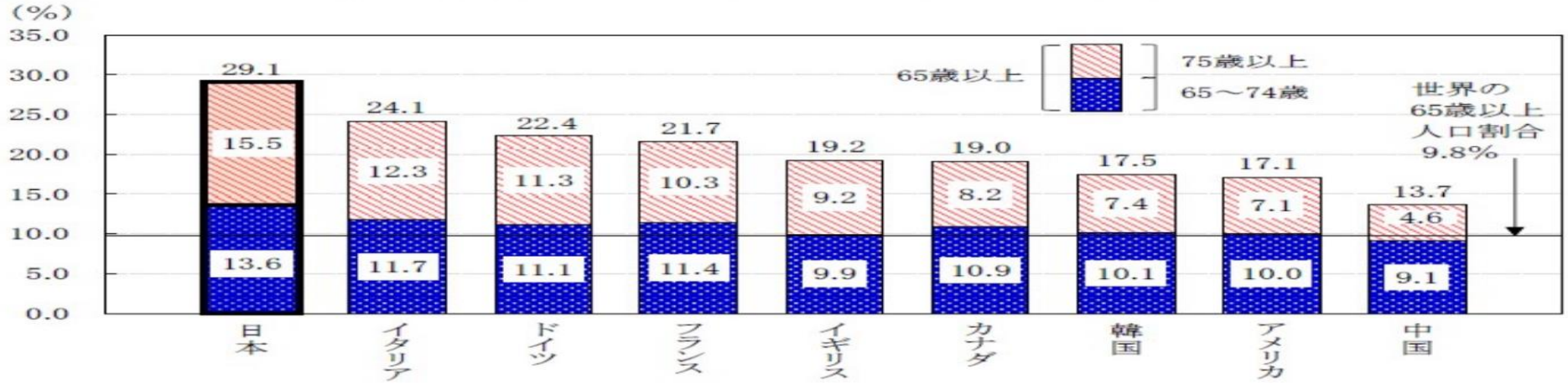
総務省統計局ウェブサイト：統計からみた我が国の高齢者－「敬老の日」にちなんで－（2022年9月18日）
2023年5月2日アクセス　https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1320.html

＊日本の高齢者人口の割合は、世界で最高（人口10万人以上の２００の国・地域の中で）

表３　高齢者人口の割合（上位 10 か国）（2022 年）

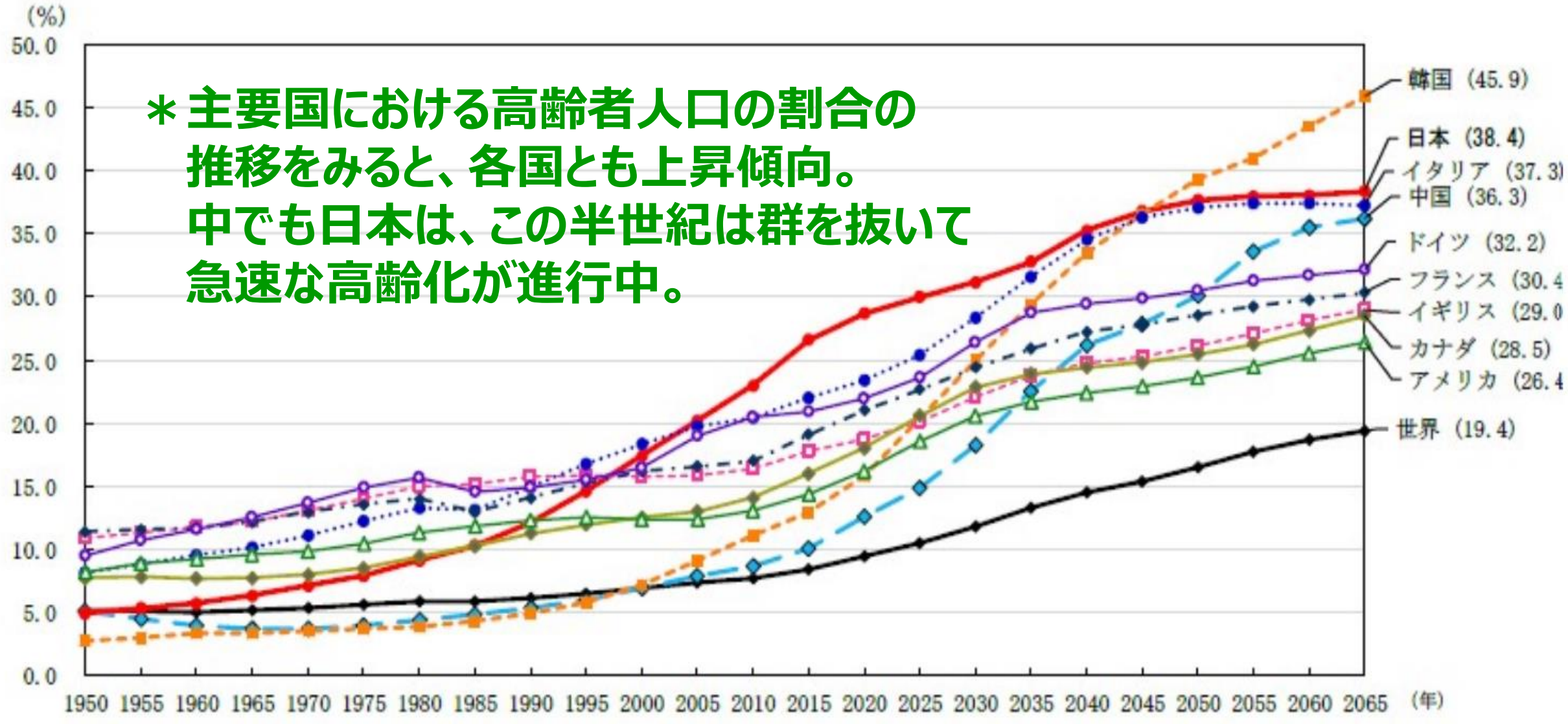
順位	国・地域	総人口（万人）	65歳以上人口（万人）	総人口に占める65歳以上人口の割合（%）
1	日本	12471	3627	29.1
2	イタリア	5904	1420	24.1
3	フィンランド	554	129	23.3
4	プエルトリコ	325	75	22.9
5	ポルトガル	1027	235	22.9
6	ギリシャ	1038	237	22.8
7	マルティニーク	37	8	22.8
8	ドイツ	8337	1869	22.4
9	ブルガリア	678	152	22.4
10	クロアチア	403	90	22.4

図２　主要国における高齢者人口の割合の比較（2022 年）



総務省統計局ウェブサイト：統計からみた我が国の高齢者－「敬老の日」にちなんで－（2022年9月18日）
2023年5月2日アクセス　https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1320.html

図３　主要国における高齢者人口の割合の推移（1950 年～2065 年）

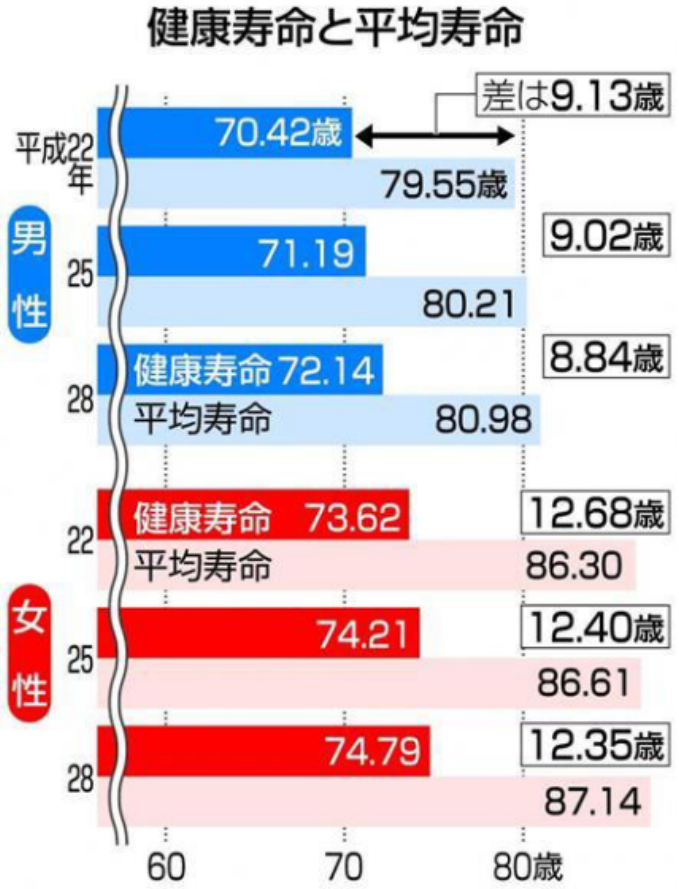


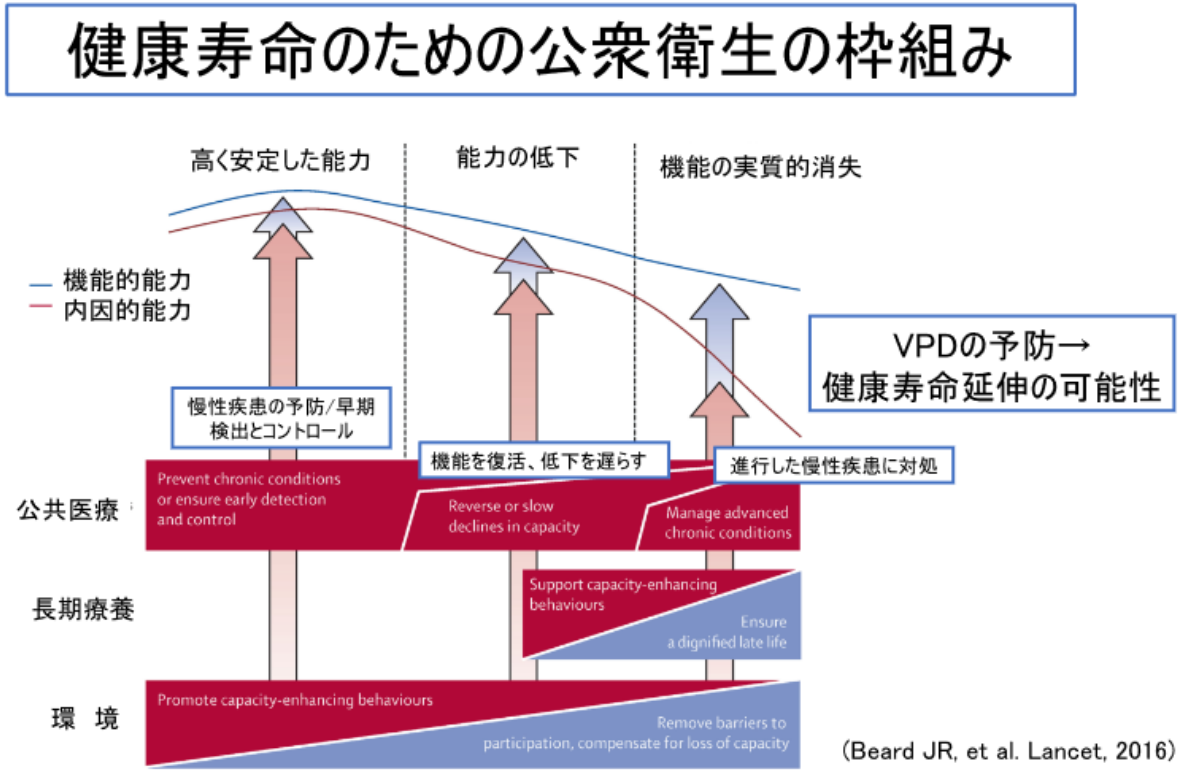
＊主要国における高齢者人口の割合の推移をみると、各国とも上昇傾向。
中でも日本は、この半世紀は群を抜いて急速な高齢化が進行中。

総務省統計局ウェブサイト：統計からみた我が国の高齢者－「敬老の日」にちなんで－（2022年9月18日）
2023年5月2日アクセス　https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1320.html

生涯を通しての予防接種

参考資料④





- ワクチンで健康な状態で自立した生活が送れない期間（約10年間）を延伸する

第33回厚生科学審議会 予防接種・ワクチン分科会 予防接種基本方針部会（2019年9月13日）. 資料2 （大石和徳先生）
2021年11月2日アクセス https://www.mhlw.go.jp/content/10906000/000547300.pdf

健康寿命（けんこうじゅみょう）

- WHOが提唱した新しい指標で、平均寿命から寝たきりや認知症など介護状態の期間を差し引いた期間。
- 実質的に生涯の健康な時期に該当する。
- 日本では、この寝たきりの期間が欧米各国と比べても長く、6年以上にわたるとされる。
- 「健康日本21」（厚生労働省）でも、「健康寿命の延伸」が施策の目的とされている。

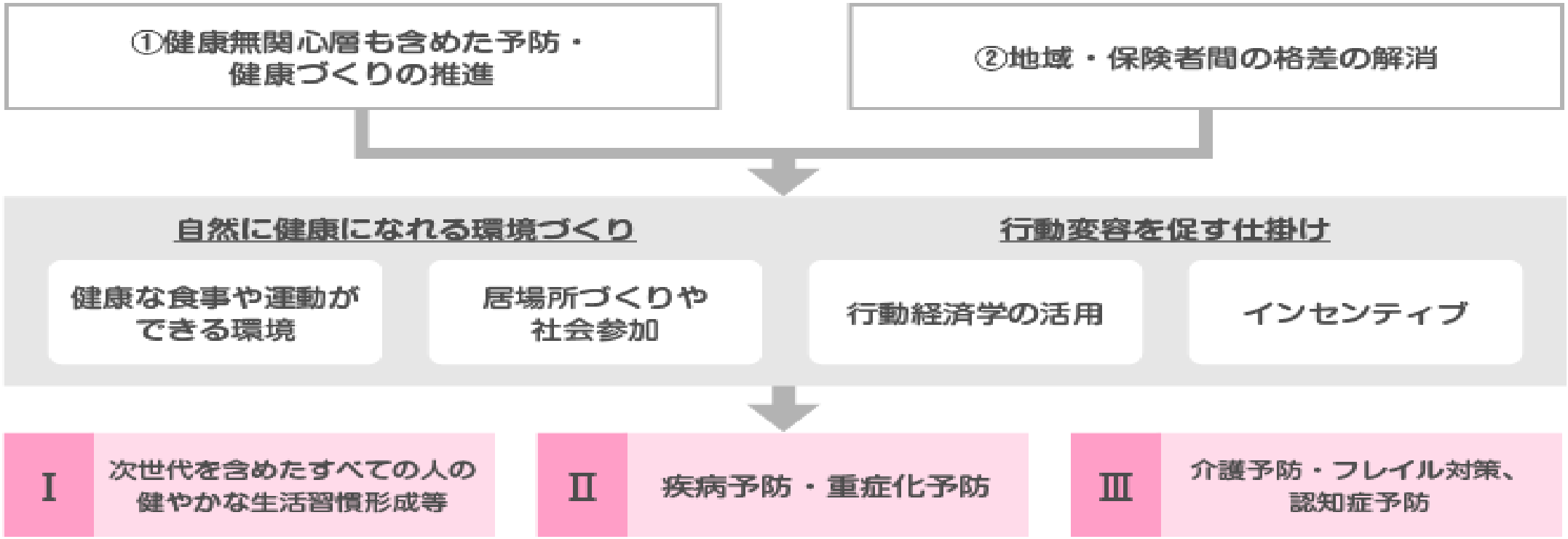
厚生労働省ウェブサイト：生活習慣病予防のための健康情報サイト“e-ヘルスネット”（情報提供）
2023年5月2日アクセス　https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/dictionary/hale/ya-031.html

健康寿命延伸プラン（厚生労働省）

①健康無関心層も含めた予防・健康づくりの推進、②地域・保険者間の格差の解消に向け、「自然に健康になれる環境づくり」や「行動変容を促す仕掛け」など「新たな手法」も活用し、以下３分野を中心に取組を推進。

➡2040年までに健康寿命を男女ともに３年以上延伸し（2016年比）、**75歳以上**とすることを目指す。

2040年の具体的な目標（男性：75.14歳以上　女性：77.79歳以上）



厚生労働省ウェブサイト：生活習慣病予防のための健康情報サイト“e-ヘルスネット”（情報提供）
2023年5月2日アクセス　https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/dictionary/hale/ya-031.html

帯状疱疹

体内の神経節に潜伏感染していた水痘帯状疱疹ウイルス（varicella-zoster virus, VZV）が再活性化し、神経走行に沿って集簇性に出現する紅斑・丘疹や小水疱をきたす。

痂皮化まで2～3週間を要する。

加齢、宿主免疫力低下、過労、ストレス、物理的刺激や紫外線は発症の契機となる。

皮疹出現前からピリピリ感や痛みを訴えるが、皮疹治癒後も残る帯状疱疹後神経痛（postherpetic neuralgia, PHN）は、頑固な痛みが持続し大きな負担となる。

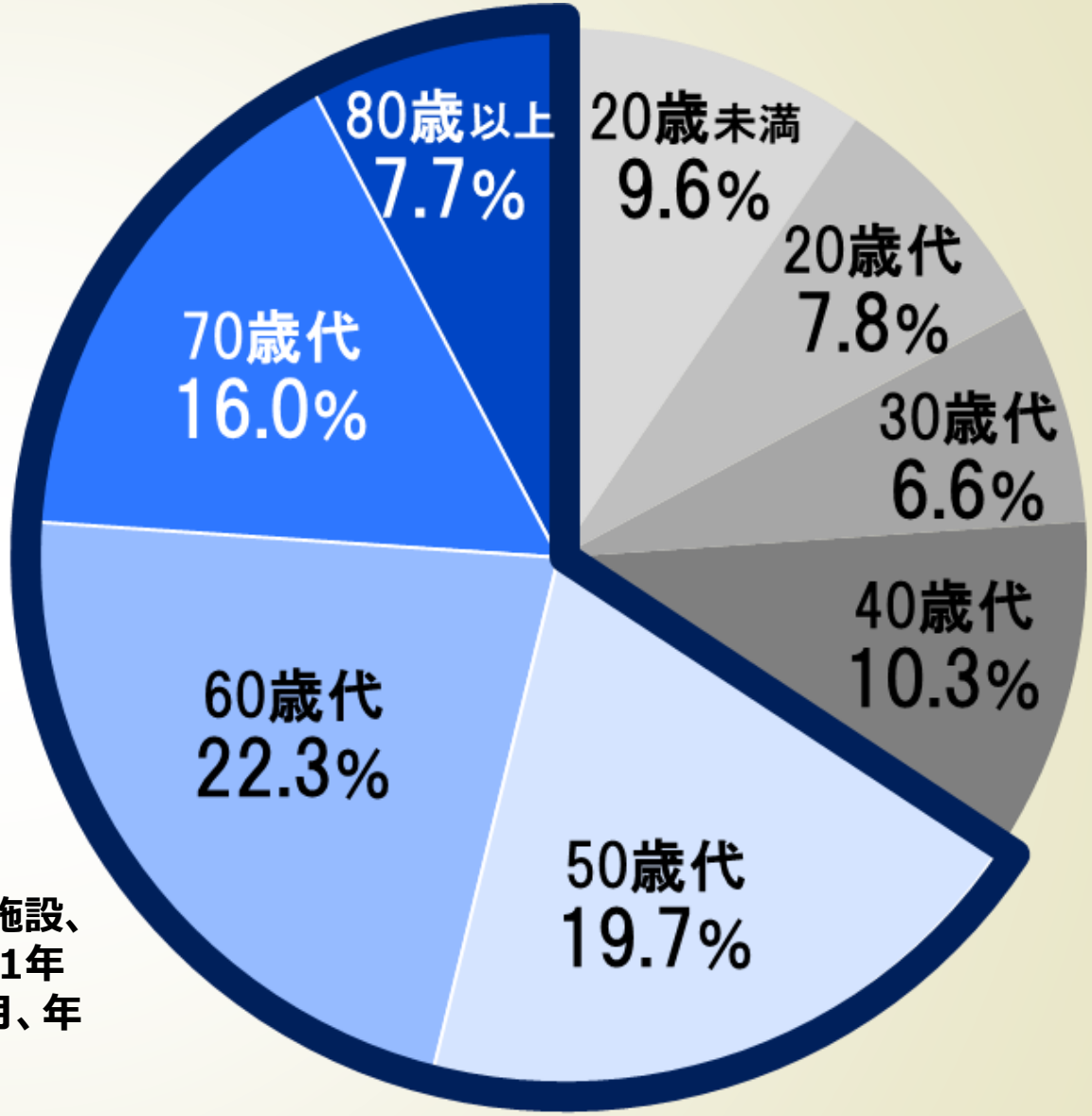
合併症として、髄膜脳炎や脳血管障害、角膜障害、顔面神経麻痺、聴力障害などが知られている。

（文章は演者作成）

帯状疱疹の発症年齢

帯状疱疹の発症は高齢者で多く、
50歳以上が全体の65.7%を占める

50歳以上
65.7％



（n=1,065）

対象・方法：東北を中心とした東日本地区の11施設（総合病院6施設、診療所5施設）が参加し、2000年3月～2001年4月までの1年間に各施設を受診した帯状疱疹患者1,065例を対象に受診月、年齢、男女比、発症部位などについて検討した。

（石川　博康 他: 日皮会誌. 113(8), 1229-1239, 2003より作図）

宮崎スタディ

帯状疱疹患者数と発症率の年次推移（1997～2017年）

対象・方法：1997～2017年の21年間に宮崎県皮膚科医会に属する皮膚科診療所33施設と総合病院10施設を受診した帯状疱疹の初診患者112,267例を調査した。

外山　望: 病原微生物検出情報(IASR). 39(8), 139-141, 2018

弱毒生水痘ワクチンの歴史

1974年　高橋理明教授（大阪大学微生物病研究所）が
弱毒生水痘ワクチン（Oka株）を開発

1983年　WHOがOka株を最も望ましいワクチン製造株と認定

1984年　欧州8か国でハイリスク児に対する使用を承認

1986年　日本で製造承認、翌年から使用開始

1995年　米国で製造承認、翌年に定期接種化

2006年　米国で水痘ワクチン2回接種法を導入
米国でOka株帯状疱疹ワクチン*が製造承認

2014年　日本で水痘ワクチン定期接種化（2回接種法）

2016年　日本で50歳以上の帯状疱疹予防の効能・効果追加

＊ ZOSTAVAX®（日本では未承認）

（演者作成）

乾燥弱毒生水痘ワクチン「ビケン」の接種不適当者

乾燥弱毒生水痘ワクチン「ビケン」電子化された添付文書

2. 接種不適当者（予防接種を受けることが適当でない者）

〈効能共通〉

2. 1 明らかな発熱を呈している者

2. 2 重篤な急性疾患にかかっていることが明らかな者

2. 3 本剤の成分によってアナフィラキシーを呈したことがあることが明らかな者

2. 4 妊娠していることが明らかな者［9. 5 参照］

2. 5 上記に掲げる者のほか、予防接種を行うことが不適当な状態にある者

〈帯状疱疹の予防〉

2. 6 明らかに免疫機能に異常のある疾患を有する者及び免疫抑制をきたす治療を受けている者［7. 3、10. 1 参照］

10.1 併用禁忌（併用しないこと）

〈帯状疱疹の予防〉

薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子
副腎皮質ステロイド剤 プレドニゾロン等（注射剤、経口剤） 免疫抑制剤 シクロスポリン　ネオーラル、サンディミュン タクロリムス　プログラフ アザチオプリン　イムラン　等 ［2. 6、7. 3 参照］	播種性の症状を呈するなどワクチンウイルスの感染を増強させるおそれがある。	免疫機能抑制下にあるため、ワクチンウイルスの感染を増強あるいは持続させる可能性がある。

用法及び用量追加に係る製造販売承認事項一部変更承認（2023年6月26日）

48

接種対象者拡大：「帯状疱疹の発症リスクが高いと考えられる18歳以上」

＊＊2023年6月改訂（第2版、用法変更）
＊2020年10月改訂（第1版）

貯法：凍結を避けて、2～8℃で保存
有効期間：36ヵ月

規制区分：
生物由来製品
劇薬
処方箋医薬品注)
注）注意－医師等の処方箋により使用すること

ウイルスワクチン類
生物学的製剤基準
乾燥組換え帯状疱疹ワクチン
（チャイニーズハムスター卵巣細胞由来）

シングリックス筋注用

＊＊SHINGRIX for I.M. Injection

日本標準商品分類番号
876313

承認番号	23000AMX00460
販売開始	2020年1月

＊＊
2．接種不適当者（予防接種を受けることが適当でない者）
2.1 明らかな発熱を呈している者
2.2 重篤な急性疾患にかかっていることが明らかな者
2.3 本剤の成分によってアナフィラキシーを呈したことがあることが明らかな者
2.4 上記に掲げる者のほか、予防接種を行うことが不適当な状態にある者

3．製法の概要及び組成・性状
3.1 製法の概要
本剤は、抗原製剤及び専用溶解用液からなる。抗原製剤は組換えDNA技術を応用して、チャイニーズハムスター卵巣（CHO）細胞により産生された水痘帯状疱疹ウイルス（VZV）糖タンパ

＊＊**6．用法及び用量**
抗原製剤を専用溶解用液全量で溶解する。
50歳以上の者には、0.5mLを2回、通常、2ヵ月の間隔をおいて、筋肉内に接種する。
帯状疱疹に罹患するリスクが高いと考えられる18歳以上の者には、0.5mLを2回、通常、1～2ヵ月の間隔をおいて、筋肉内に接種する。

7．用法及び用量に関連する注意
＊＊**7.1 接種対象者**
帯状疱疹に罹患するリスクが高いと考えられる18歳以上の者とは、以下のような状態の者を指す。
・疾病又は治療により免疫不全である者、免疫機能が低下した者又は免疫機能が低下する可能性がある者
・上記以外で、医師が本剤の接種を必要と認めた者

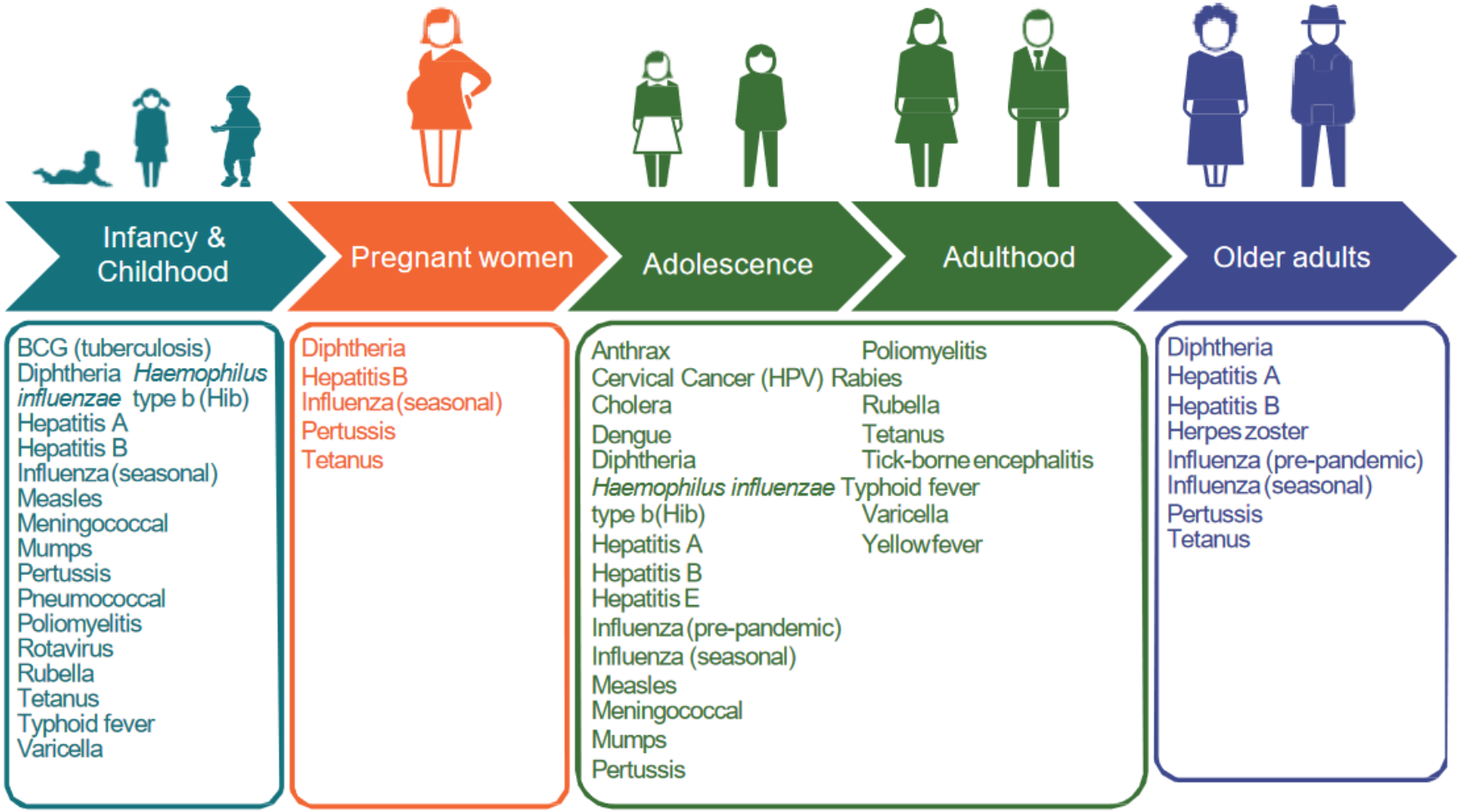
50歳以上：
通常2か月の間隔をおいて2回筋注

帯状疱疹のリスクが高い18歳以上：
通常１～2か月の間隔をおいて2回筋注

（薬剤添付文書より）

全年齢層の承認されたワクチン

参考資料⑤



(Philip RK, et al. Life-course immunization as a gateway to health. Expert Rev Vaccines 17(10) 851-64, 2018)

第33回厚生科学審議会 予防接種・ワクチン分科会 予防接種基本方針部会（2019年9月13日）. 資料2 （大石和徳先生）

（国内未承認薬・適応外の情報を含む）

2021年11月2日アクセス https://www.mhlw.go.jp/content/10906000/000547300.pdf