

2019年度 第1回 愛知県予防接種基礎講座
2019年6月23日
名古屋ダイヤビルテック 123会議室



免疫のシステムとワクチンの働き(20分)

あいち小児保健医療総合センター
救急科/総合診療科 樋口徹



「免疫」とは…

めん-えき【免疫】の意味

意味

例文

慣用句

画像

出典：デジタル大辞泉（小学館）

- 1 病原体や毒素、外来の異物、自己の体内に生じた不要成分を非自己と識別して排除しようとする生体防御機構の一。本来は、ある特定の病原体に一度感染して回復できると抵抗性をもつようになり、同じ病気にかからなくなることをいう。先天的に備わる自然免疫と、後天的に得られる獲得免疫がある。機構としては細胞性免疫と液性免疫の二つが働く。
- 2 物事が度重なってそれに慣れてしまうこと。「騒音に免疫になる」

例えば…

「そもそも、風邪ってどんな仕組みで治るの？」



今日の目標

- ①体から病原体を排除する仕組みを知る
- ②ワクチンの工夫を知る
- ③ワクチン不全を知る

免疫の歴史

14世紀 ヨーロッパの人口の1/3が死亡したペスト大流行
患者の世話をしたりした修道僧の中に軽症ですむ人がいた
→「神の恩寵をさずかった人たち」



18世紀 ジェンナーが牛痘に罹患した牛の乳しぼりの女性は天然痘に罹りにくかった。実際に女性の腕の膿を子どもに注射して、天然痘に罹らなかった！

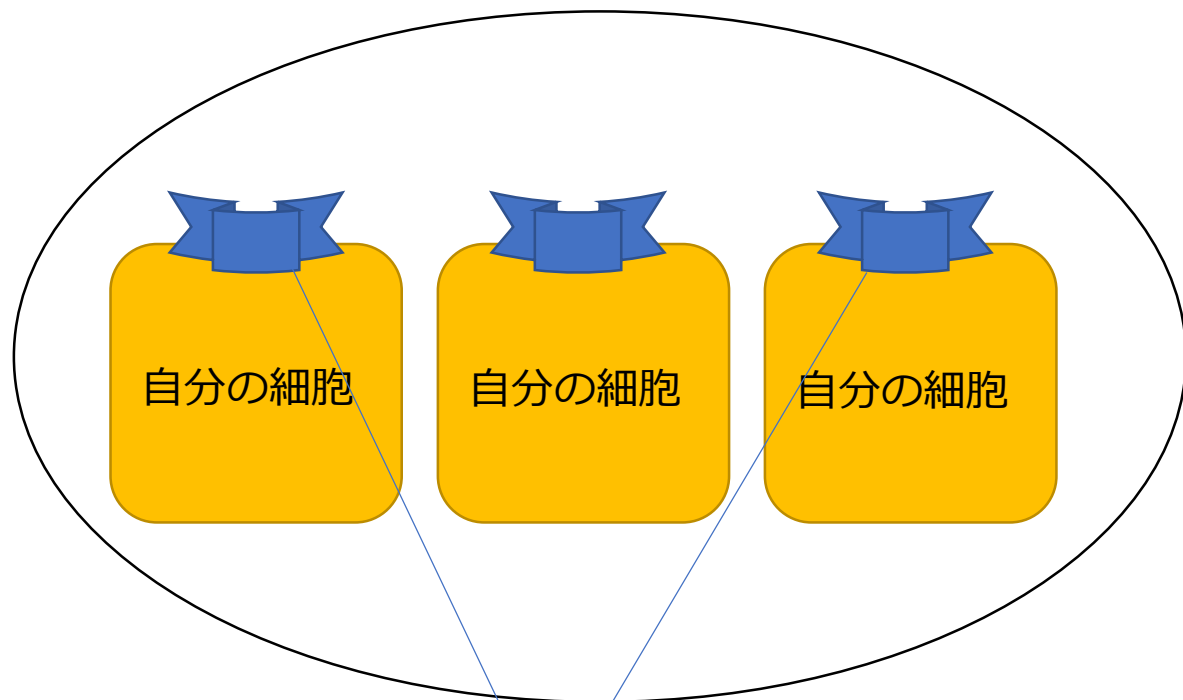
19世紀 パスツールがニワトリにコレラを起こす原病微生物を無毒化して注射→コレラに罹りにくくなった！



自己と非自己

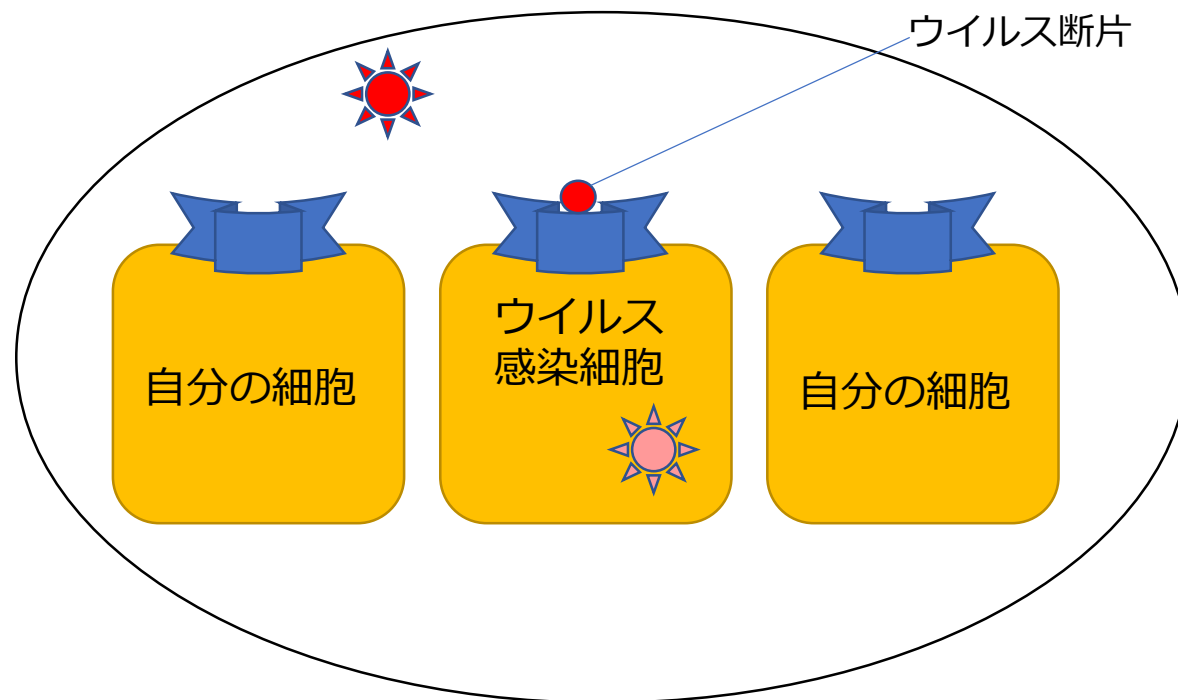


ウイルス感染前



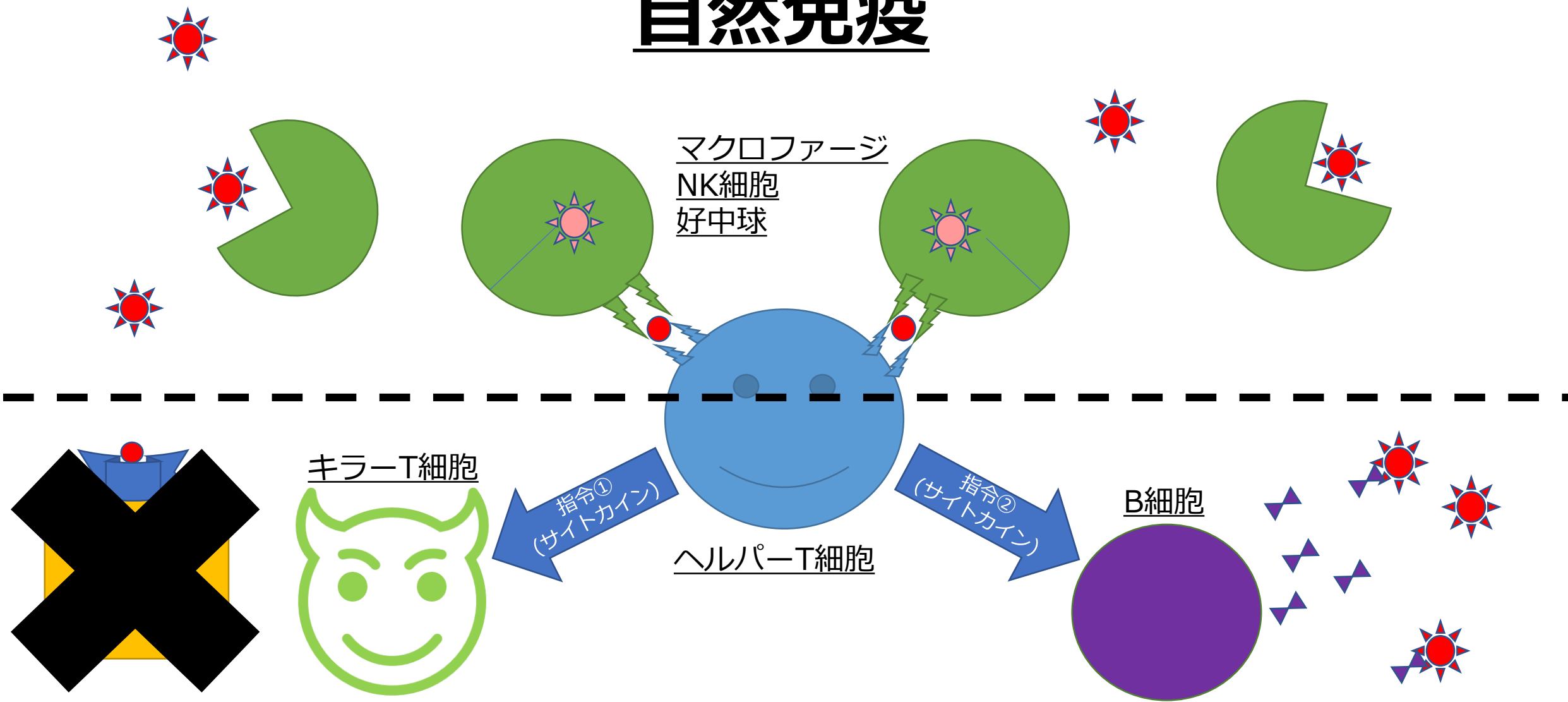
Class I MHC分子(自分の証明)

ウイルス感染後



「自己の非自己化」

自然免疫



(細胞性免疫) 獲得免疫 (液性免疫)

自然免疫

微生物の認識と侵入・感染の最初の防衛機構

反応までの時間が早い(20-30分)

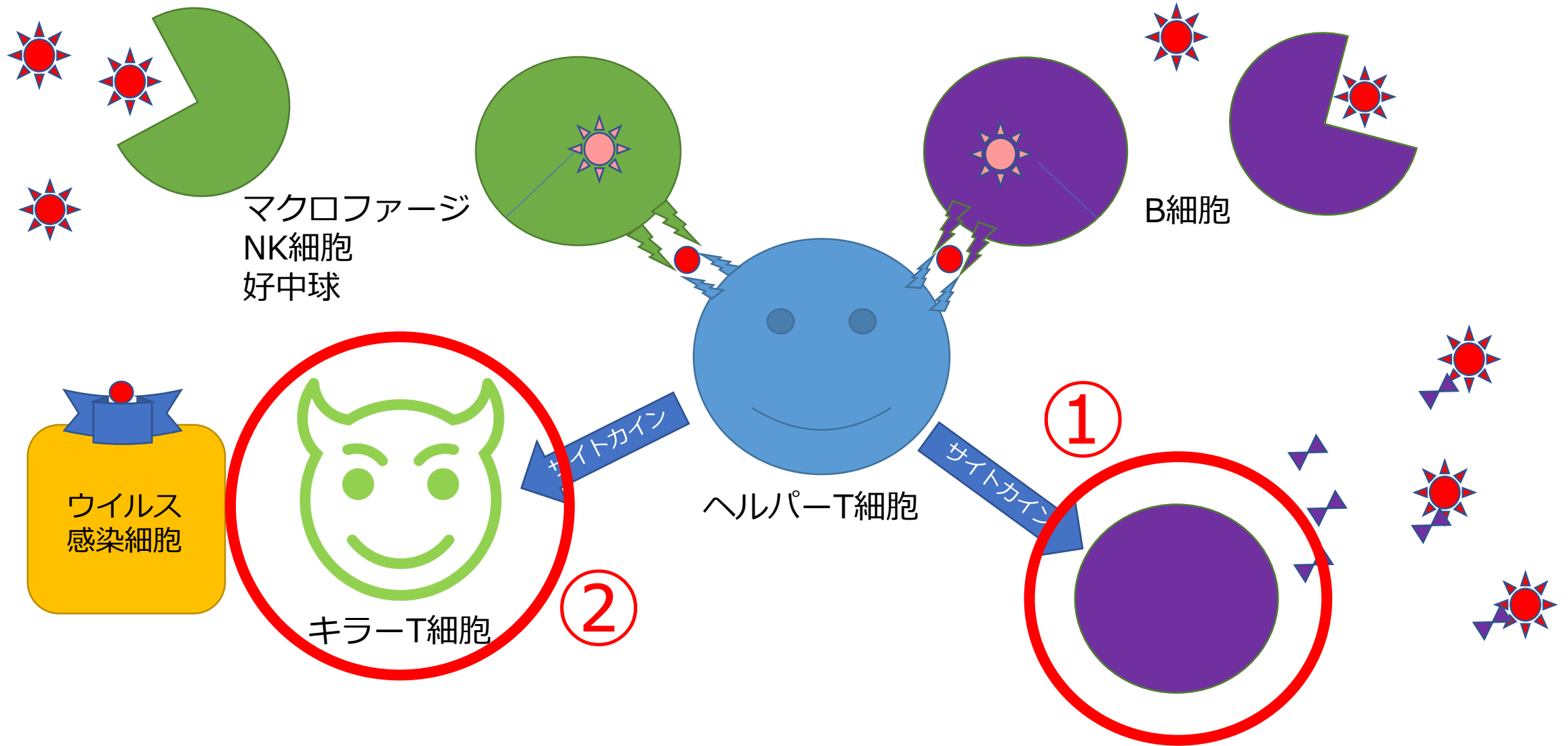
すべての病原体に作用(非特異的反応)

獲得免疫

反応に**時間がかかる**（数日-数週間）

特定の病原体に作用（特異的反応）

抗原の記憶はどこでされるか？



じゃあ、1回風邪にかかったらもうかからないのでは…

風邪はなぜ何度もかかるのか

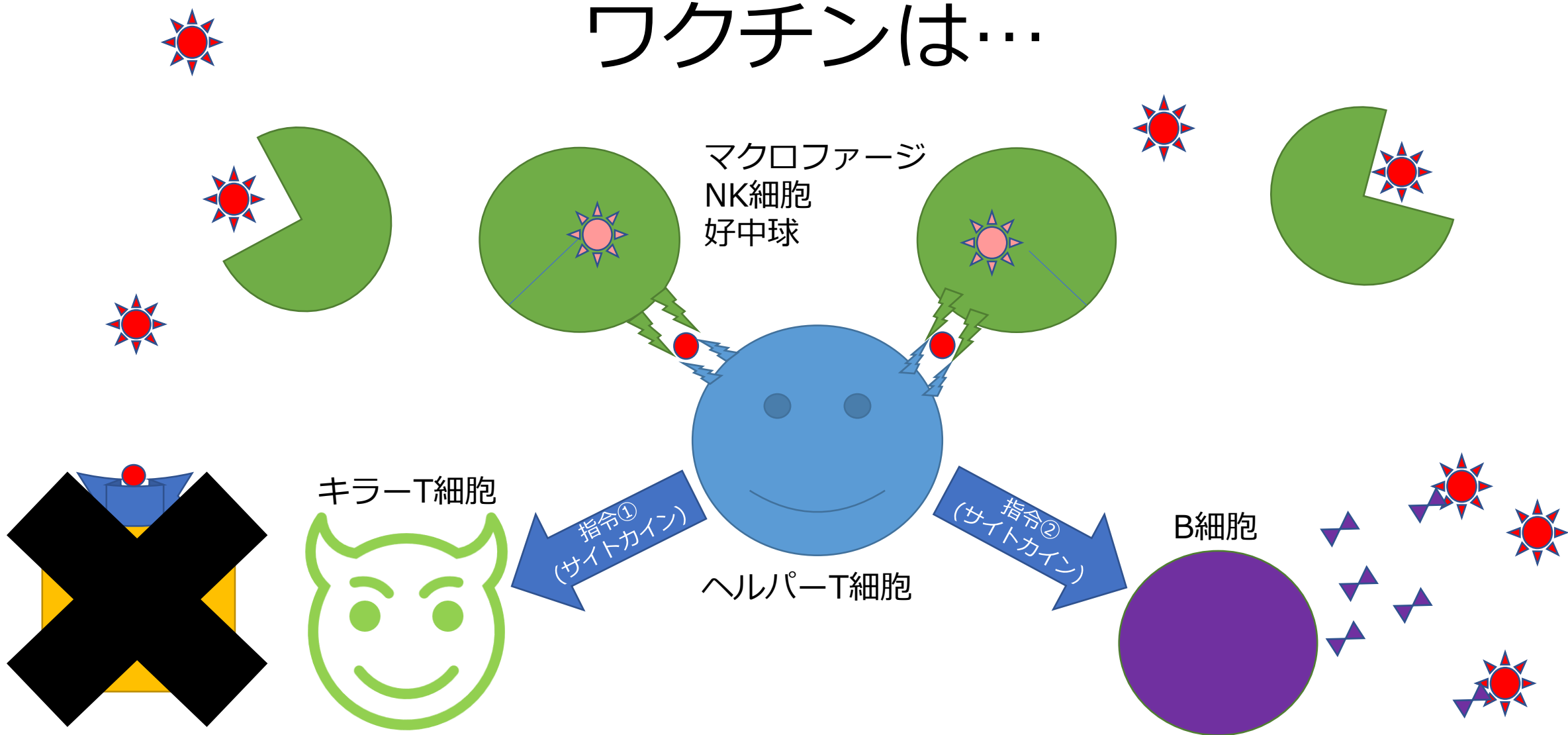
終生免疫が <u>得られないもの</u>	血清型の数
RSウイルス	1
パラインフルエンザウイルス	4
コロナウイルス	2

終生免疫が <u>得られるもの</u>	血清型の数
ライノウイルス	>100
アデノウイルス	>33
インフルエンザウイルス	3*
エコーウイルス	31
コクサッキーウイルスA	3
コクサッキーウイルスB	6

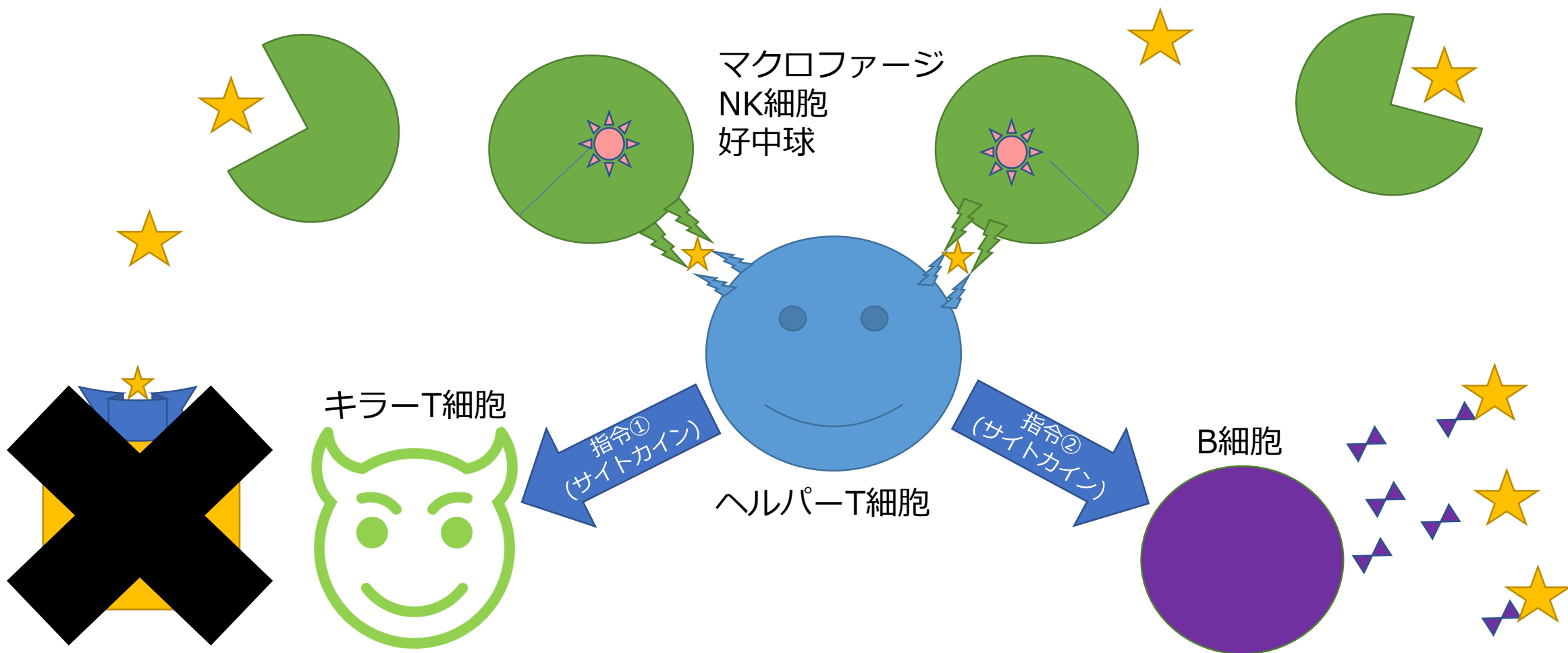
* Subtypeが
変化する

Courtesy of Dr. Ogawa

ワクチンは…



ワクチンは…

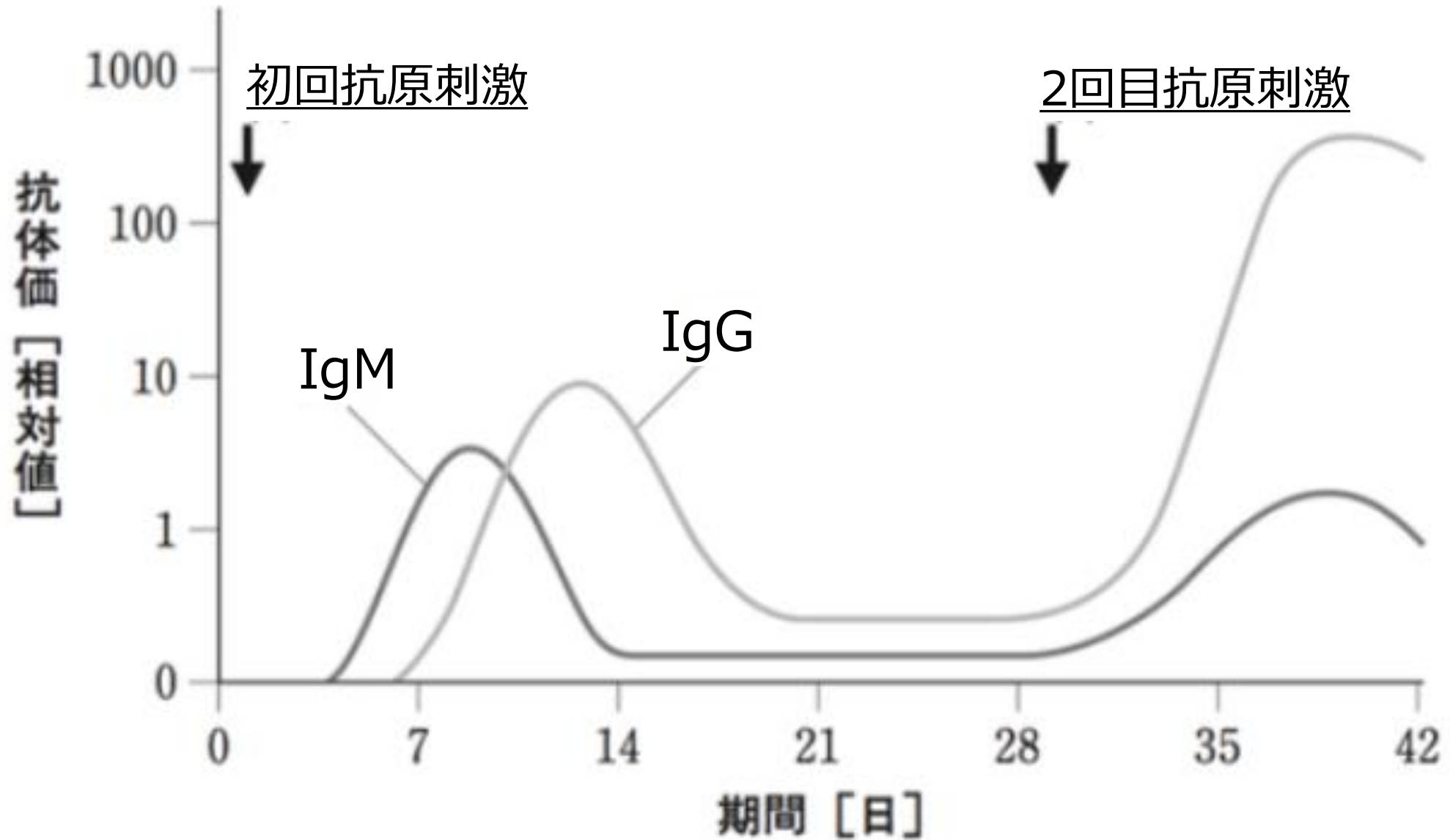


病原体の弱毒化、不活化、毒素のみの抽出したものを使用

- 原則として疾患に罹患することなく
発症、重症化の予防をする
- 基本的に周囲への感染性なし

- 直接罹患するよりは免疫応答は弱い…
→より効果が強まるように様々な工夫が！

一次免疫応答と二次免疫応答



ワクチンの種類や、工夫は別講義で！

ワクチン不全

■一次ワクチン不全

→ワクチン接種後に十分な抗体ができなかった

■二次ワクチン不全

→接種から時間が経ち、新たに感染することがないうちに抗体が少なくなってしまった

一次ワクチン不全の原因 (ワクチン投与の問題)

- 投与間違い（投与経路、投与量など）
- 接種シリーズが未完了
- 不適切な保管
- 使用期限切れ

一次ワクチン不全の原因 (宿主の問題)

- 免疫不全
- ワクチン関連抗原に対する免疫応答が不十分
- 年齢
- 基礎疾患や栄養状態の低下など
- 他感染症による干渉
- 免疫学的干渉（移行抗体、免疫グロブリン）
- 潜伏期間中の接種

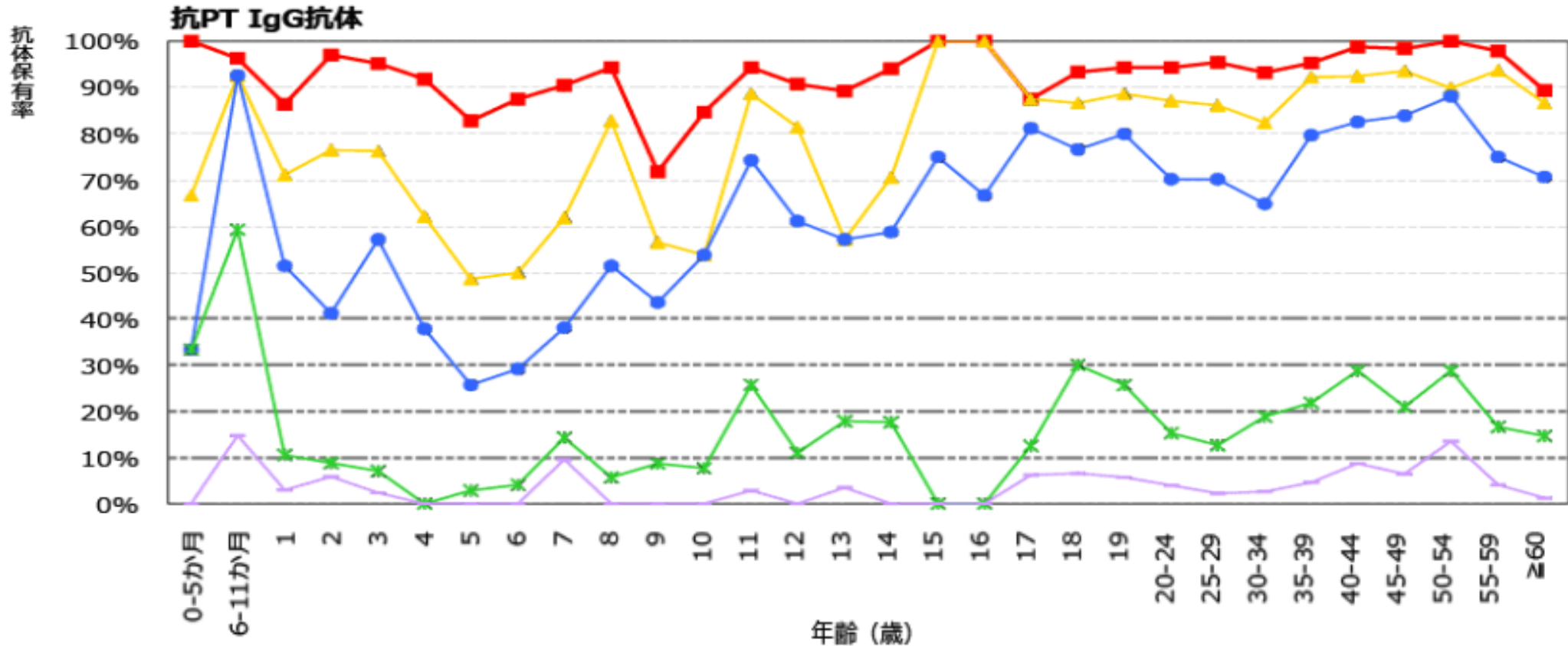
一次ワクチン不全の例(水痘ワクチン)

1回接種の効果は80%
ただし重症化は99%防げる

2回接種の効果は92-93%

二次ワクチン不全の例(百日咳ワクチン)

年齢別の百日咳抗体保有状況—2013年度感染症流行予測調査より(n=1,308)



※0-5か月、15歳、16歳は10名未満の結果

【抗PT・FHA IgG抗体価 (EU/mL)】

■ ≥1

▲ ≥5

● ≥10

✱ ≥50

✱ ≥100

二次ワクチン不全の例(百日咳ワクチン)

年齢群別接種歴別百日咳症例報告数
(2018年第1週～第52週)(n=11,190)



Take home message



病原体を排除するためのシステムと、
過去の病原体を記憶するためのシステムがある

