（公）日本学校保健会主催オンライン研修会
令和3年8月24日

感染症の専門家からみた、新型コロナウイルスの学校における現状と学校等欠席者感染症情報システムの活用

国立国際医療研究センター　臨床研究センター
データサイエンス部長

椎野　禎一郎

Agenda

- 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の学校等への影響
- 学校・地域におけるCOVID-19の流行対策
- 新型コロナウイルス（SARS-CoV2）の変異株について
- ”学校等欠席者・感染症情報システム”の活用

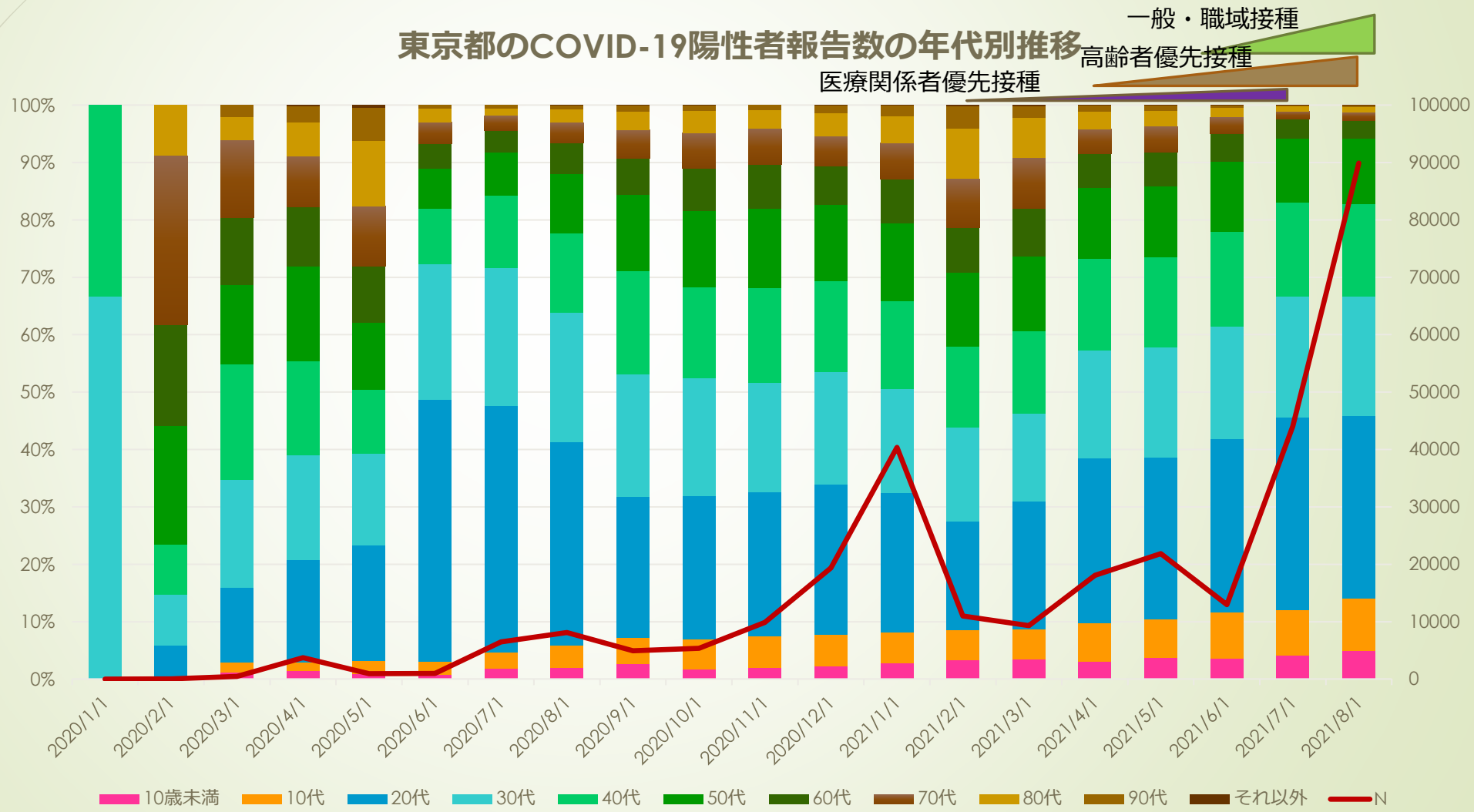
COVID-19の学校等への影響

学校等で懸念される感染症か？

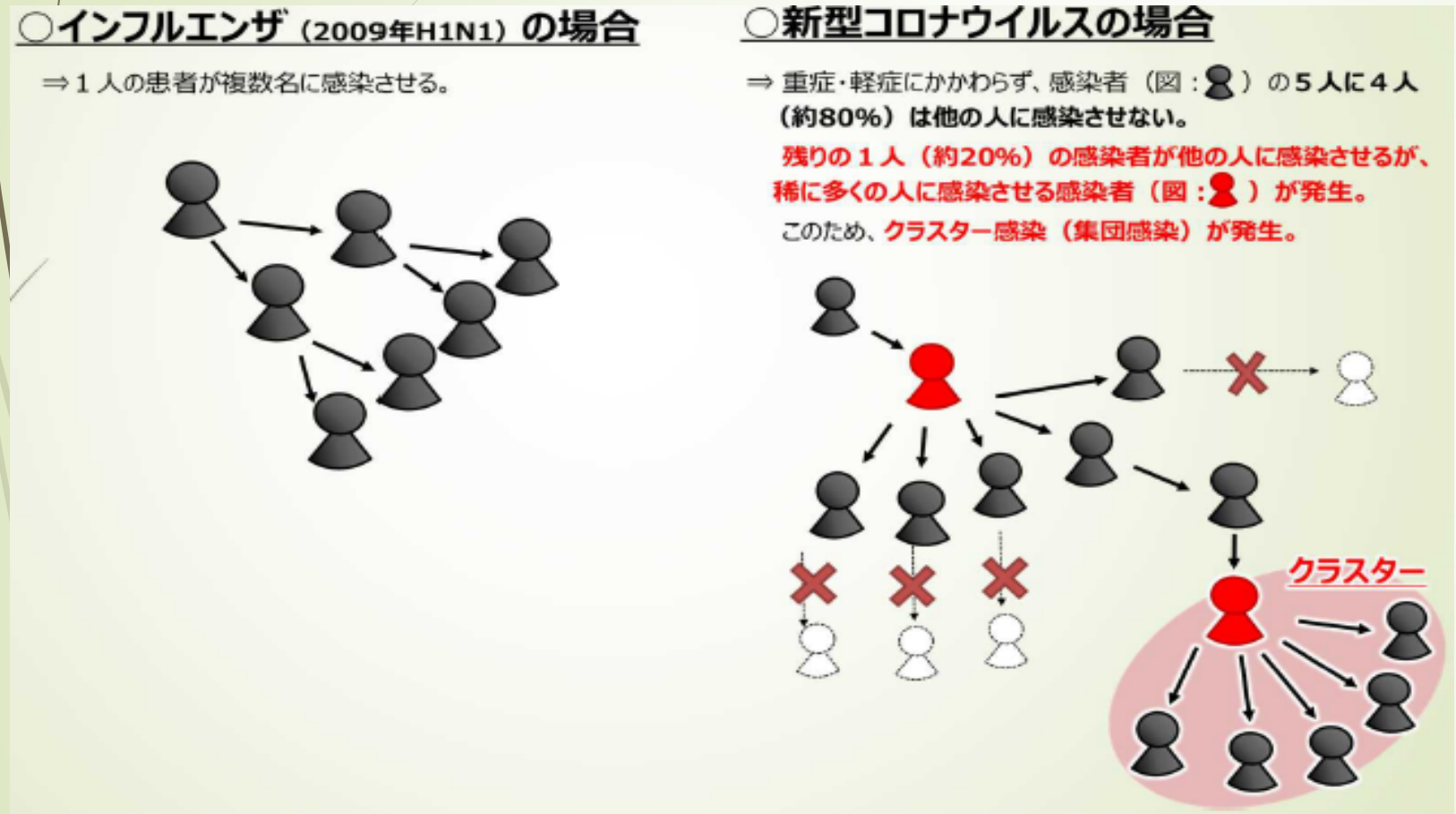
- 症例数が多い
  - △若年層は発症率・重症化率が小さいが、変異株の状況など不確定要素も多い
- 重症となることがある
  - ○本人への影響より、家族等の濃厚接触者への影響が大きい
- 集団発生を起こしやすい
  - ◎学校クラスタはすでに多く発生している

地域の感染状況を踏まえて、感染経路の不明な感染者数の増加が見られる地域等においては、児童生徒等及び教職員本人に風邪症状がある場合のみならず、 その同居家族に発熱等の風邪症状がある場合にも、登校しないよう求められている。

東京都における年齢別感染報告数の推移



COVID-19の伝播の特徴



「新型コロナウイルス感染症専門家会議による2020年5月29日の状況分析・提言」より抜粋

感染者の多くは無症状で、症状による検出が難しい

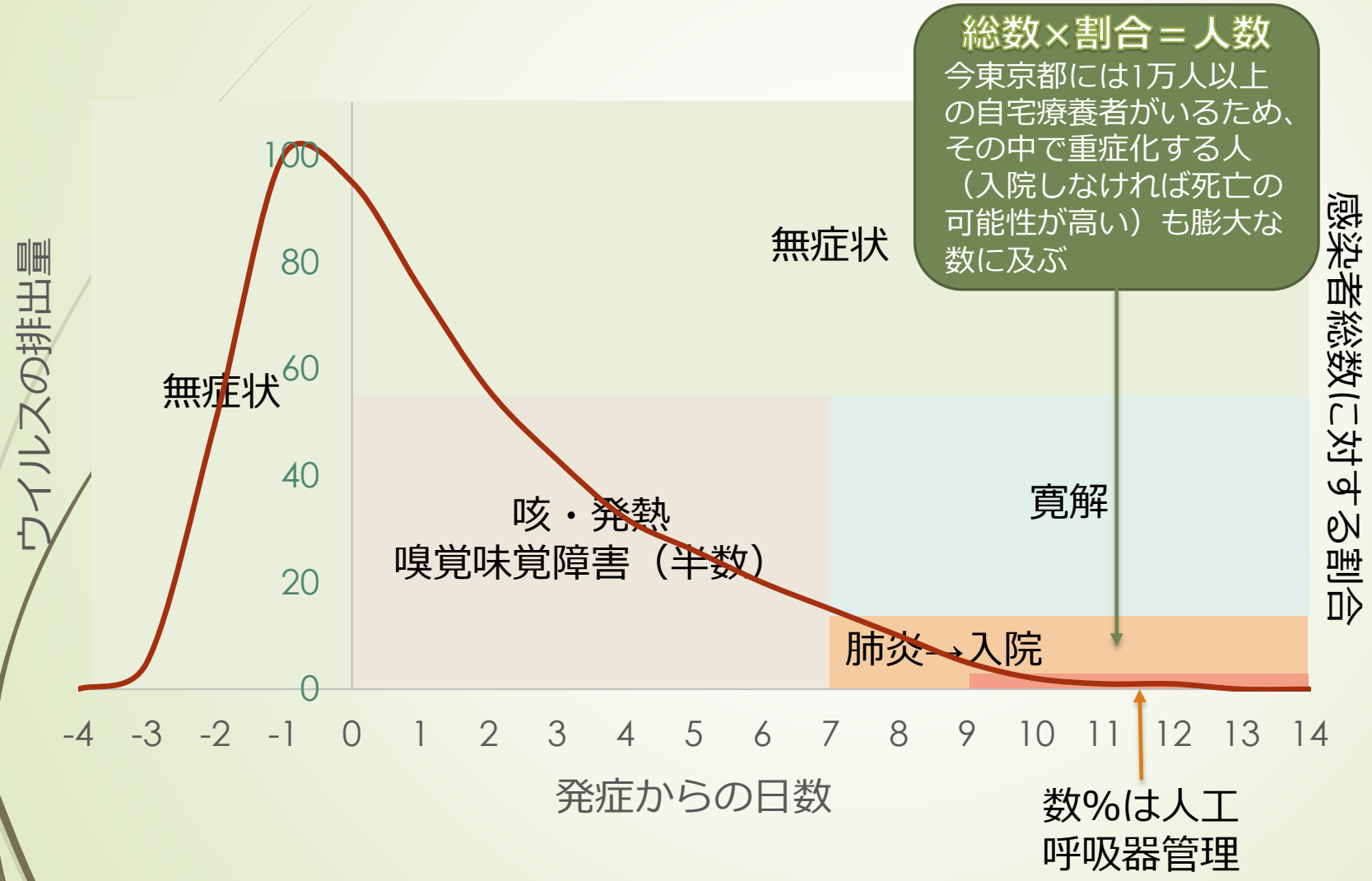
発症2日前からウイルス伝播が始まり、**そのピークは発症直前**にある

約半数は発症せず、重症患者は高年齢層に偏るなど、**リスクが偏在化**する

様々なサーベイランスシステムの併用が必要

学校・家庭・地域コミュニティなどの社会ネットワークのあらゆるところでモニタリングし、さかのぼり分析することで、クラスターの実態を知る必要がある

COVID-19の一般的な感染経過



- ウイルスの排出は無症状から始まる
- 感染力が最も高くなるのは発症一日前
- 約半数は無症状（ウイルスは排出する）
- 初期は風邪様症状、約半数には嗅覚味覚障害
- 有症状者の20%は肺炎進行
  - レムデシビル＋デキサメタゾンが有効
  - 血漿療法や抗体製剤もこの段階では有効
- 入院者の数%は人工呼吸器が必要となる
  - サイトカインストームを抑える処置が優先
- 高年齢ほど、重症化リスクが高い
- 変異株では、発症・重症化リスクがそれぞれ少しづつ高くなる

COVID-19の伝播と発症の現状

若年層

- 現在の感染クラスタの主な構成員
- 発症率が低く危機感がない
- 感染の終息には、この層を抑える必要がある

中年層

- 感染クラスタにかかわる層がいる
- 発症率は高いが危機意識は低い
- この層の感染者の増大は、医療崩壊に大きく影響する

高齢者・小児

- 感染クラスタの末端
- 高齢者＝発症・重症化が著しいがワクチン接種が効果を上げている
- 小児＝発症率は低いが次の感染クラスタの起点となる危険性を秘めている

- デルタ株の出現はこの構造を変えてはいないが、各層の規模を巨大化する力を持っているようだ。
- 医療の手が届かない層の増加はこの循環の加速を生み、終息の道がさらに遠ざかる

学校関係者における感染状況

学校が本格的に再開された令和２年６月から３年５月までの状況（文部科学省調べ）

56%は感染経路が不明

57%は家庭内感染を経路とするが、高校に限ると学校内外での感染が32%となる

	児童・生徒	教職員	幼稚園
	19,962名	2,637名	1,057名
５名以上クラスタ事例報告さ			職員2名
有症状者（児童・生徒の半数は無症状）	2,448名（35%）	2,391名（51%）	4,971名（63%）
	121名（40%）	754名（76%）	456名（77%）
	636名（77%）	181名（80%）	223名（32%）
	269名（74%）		

児童生徒の学びの機会の保障は重要ですが、感染が広がることを前提とした行動が必要です

- 通常の授業に関しては、これまでの学校の基本的対策を緩めないようにお願いします
- イベント時や部活、集団生活は、感染クラスタ発生の危険性が高い行動です
- 臨時休業は、濃厚接触者の範囲の特定や検査に必要な日数・範囲で行なってください
- 学校全体に感染が広がっている可能性は低いと判断したあとに、臨時休業を止めましょう
- 保育園等では基本的対策の徹底が難しいため、園児のクラスタが発生しがちです

幼児の73%は家庭内感染
小学校でも同様の割合であり、低年齢では家庭内感染が主流である

学校・地域におけるCOVID-19の流行対策

感染症対策１：行動変容



スタンダード・プリコーションにあたる、この3つが何よりも重要

その他の有効策

- 人が頻繁に触れる個所をふき取り清掃をする
- マスクが出来ない場面では、飛沫を防ぐ工夫を

やるべきでない対策

- 空間除菌は人体に有害かもしれない
- N95マスクは要らない。かわりにきちんと装着する
- 感染者・濃厚接触者への偏見の助長

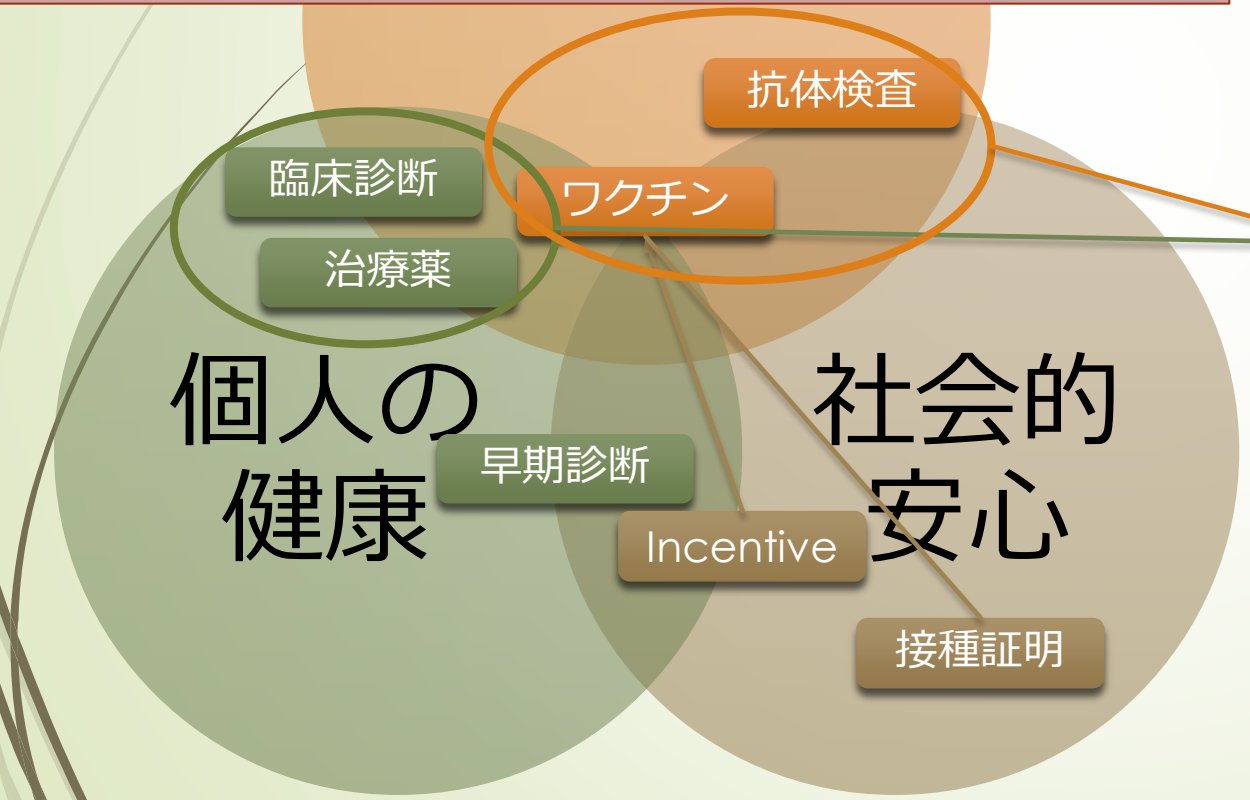
感染症対策２：検査の重要性



行政検査	• クラスタ追跡の標的探索や感染者数推定の基礎データ
臨床診断	• 症状ベースの「疑い例」を確定診断し医療につなぐ役割
抗体検査	• 免疫保有率や過去の動向の調査が目的
個人検査・陰性証明	• 行政検査を補完する。確定検査ではなく「証明」は不可能
感染者の追跡	• 正しく運用できれば効果は大きいが、倫理的・社会的問題があり、普及率にも問題がある

感染症対策３：医療とワクチン

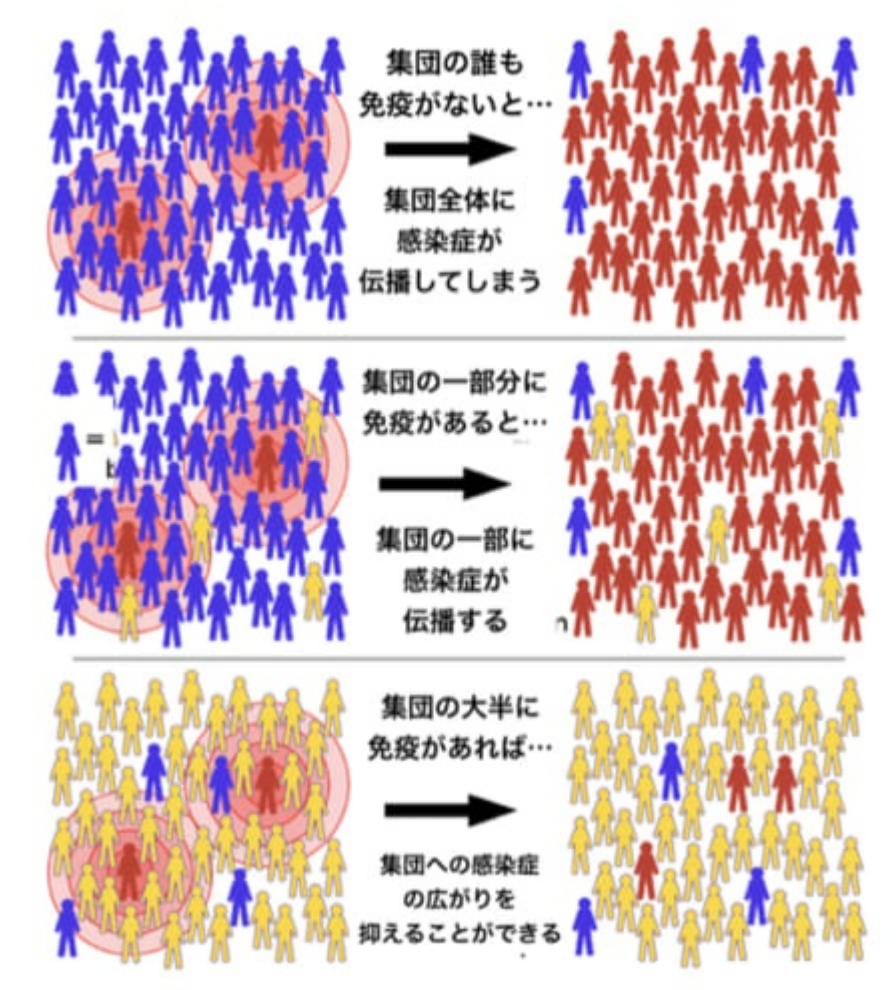
ワクチンは個人を守るだけではなく、集団免疫により現状を抜本的に変えるためにある
たくさんの人に打ってもらわないと意味がない
個人を守るために打つという意味付け以外に、多くの人が打ちたいと思う政策が必要となる



ワクチンへの期待と課題

1. 感染対策のゲームチェンジャー
   - ➢ 二回接種後の有効率は9割（デルタ株で８割）と十分に高い
2. 副反応は想定範囲内
   - ➢ 高頻度に発熱・上腕の疼痛が出る
   - ➢ 重篤副反応のリスク因子は想定内
   - ➢ 長期的影響は不明
3. ワクチン忌避やフリーライダー
   - ➢ 任意接種である以上、打ちたい人をどう増やすかが大切
   - ➢ ワクチン接種への不安に対して、どう対応するか？
4. 効かなくなることはあるのか
   - ➢ ６～８か月で中和抗体は消失する（おそらく免疫記憶は維持）
   - ➢ ウイルス逃避も起き始めており、時間が勝負を分ける

ワクチン接種の最大の目的は集団免疫によるウイルスの排除である



集団免疫の理論的背景

I. 個々の症例から新たに感染する人の数の平均：実効再生産数 R_e

II. ウイルスに感受性の人の割合：S=1-p
ここで、pは免疫を持つ人の割合

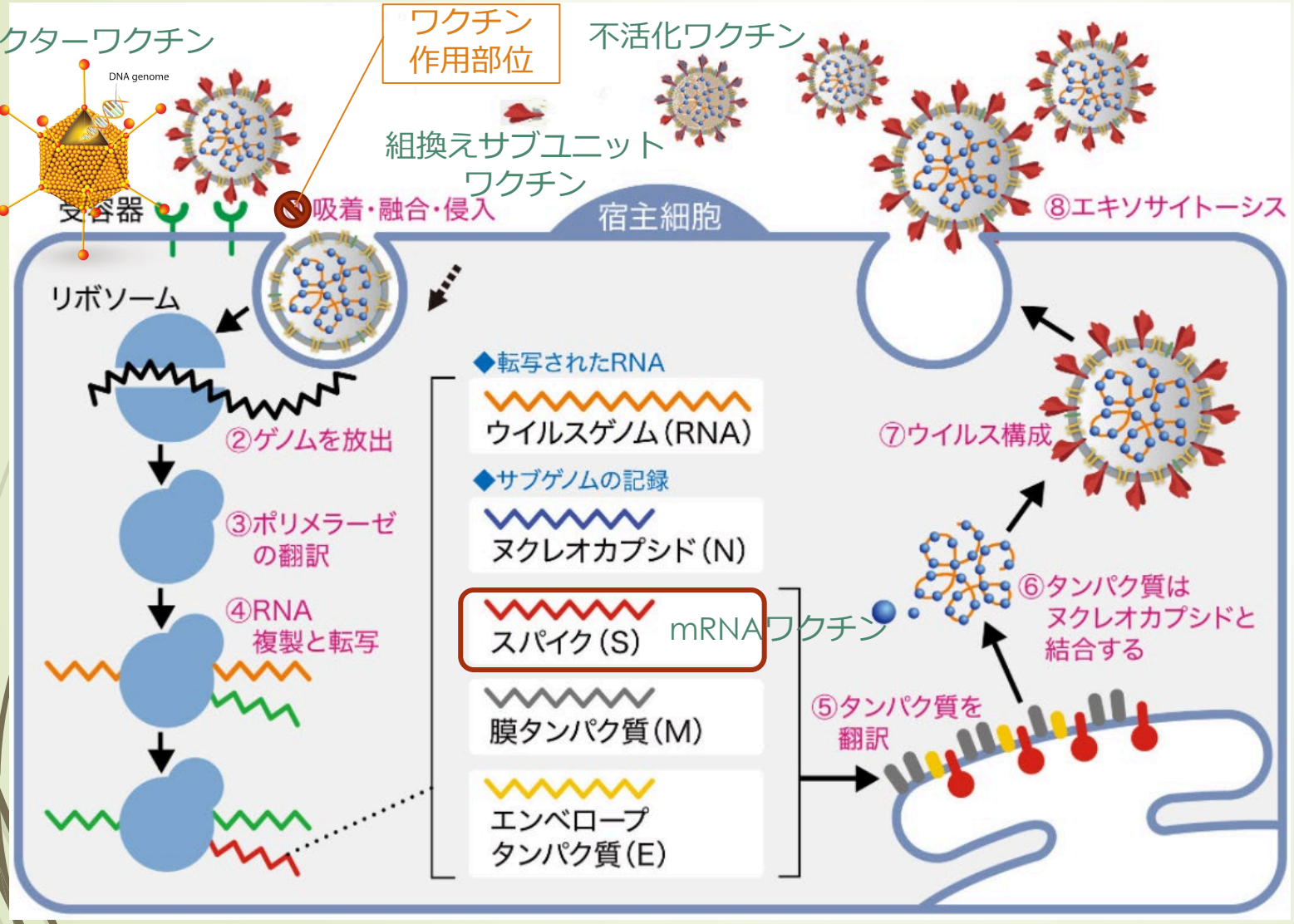
III. R_e・S＜1 すなわちR_e・(1-p)＜1 の時にウイルス感染は減少に転じ、いずれ終息する

IV. P>1-1/R_e のであれば、終息する

- R_e=2.5→p=0.6，　R_e=5→p=0.8

- この理論では被感染集団は均質だが、実際のウイルスは社会ネットワークに沿って感染するので、どのネットワークに重点的に接種するかが重要になる
  - 感染終息のためには、感染リスクの高い若年層・勤労集団への接種を進めないといけない

ワクチンの種類と機序



COVID-19のワクチンは、ウイルスの融合侵入を阻止する「中和抗体」を誘導する働きがあります。誘導するには、ウイルスのSタンパクを人工的に免疫細胞に渡す（抗原提示）ことが必要です。高原提示には以下の方法があります。

- mRNAで内部から発現
  - mRNAワクチン（ファイザー・モデルナ）
- 疑似ウイルスで内部から発現
  - ベクターワクチン（アストラゼネカ・J&J・スプートニクV等）
- 不活化したウイルスを注射
  - 不活化ワクチン（シノバック・第一三共等）
- ウイルスの一部のタンパク質を精製・合成して注射
  - サブユニットワクチン（塩野義等）

核酸系ワクチンに関する誤った情報

ワクチン接種された実験用マウスが２年で全て死んだ	• そもそもマウスの寿命は２年程度なので、あたりまえ
ワクチン接種により不妊が起きる	• 一般的なワクチンでよく流されるデマの一種、治験ではそうした副反応の報告はない
卵巣にワクチンの成分が大量に蓄積する	• 放射性同位元素によるトレーサー実験の結果で否定されている
ワクチン接種で遺伝子が組み換えられる	• mRNAは「遺伝子の設計図の現場用コピー」であり、設計図に書き戻されることはない • DNAワクチンが遺伝子に到達するためには、核への障壁を突破する必要がある
長期的安全性が不明である	• Sタンパクの安全性には懸念があるが、その発現は２週間ほどで消失するため、極度に懸念するほどのものではない
マイクロチップで政府に行動を追跡される、５G電波で人体操作が可能	• 「陰謀論」の類。ワクチンの形態（微量の液体）で、そんな技術は存在しない

ワクチンへの不安を払しょくするために

医療のリスクに関する情報は本来曖昧なもの

100%安全な治療などほとんどない

人は自分の将来が曖昧な状態にあることに「不安」を感じるもの

「不安」は「誤りだが明快な情報」の選択を促しがち

誤った情報を否定するのは簡単だが、それでは「不安」は払しょくできない

欲しいのは「より正しい情報」ではなく「安心できるケア」だから

この「闘い」の目的は「COVID-19に勝つ」ことである

COVID-19の直接・間接リスクのほうがワクチンのリスクより遥かに大きいはず

我々は現在、ワクチンによって多くの致命的な感染症から守られている事実を思い出してください：
ジフテリア・百日咳・破傷風・ポリオ⇒IPV，麻疹風疹，水ぼうそう，日本脳炎，肺炎球菌，ロタウイルス…

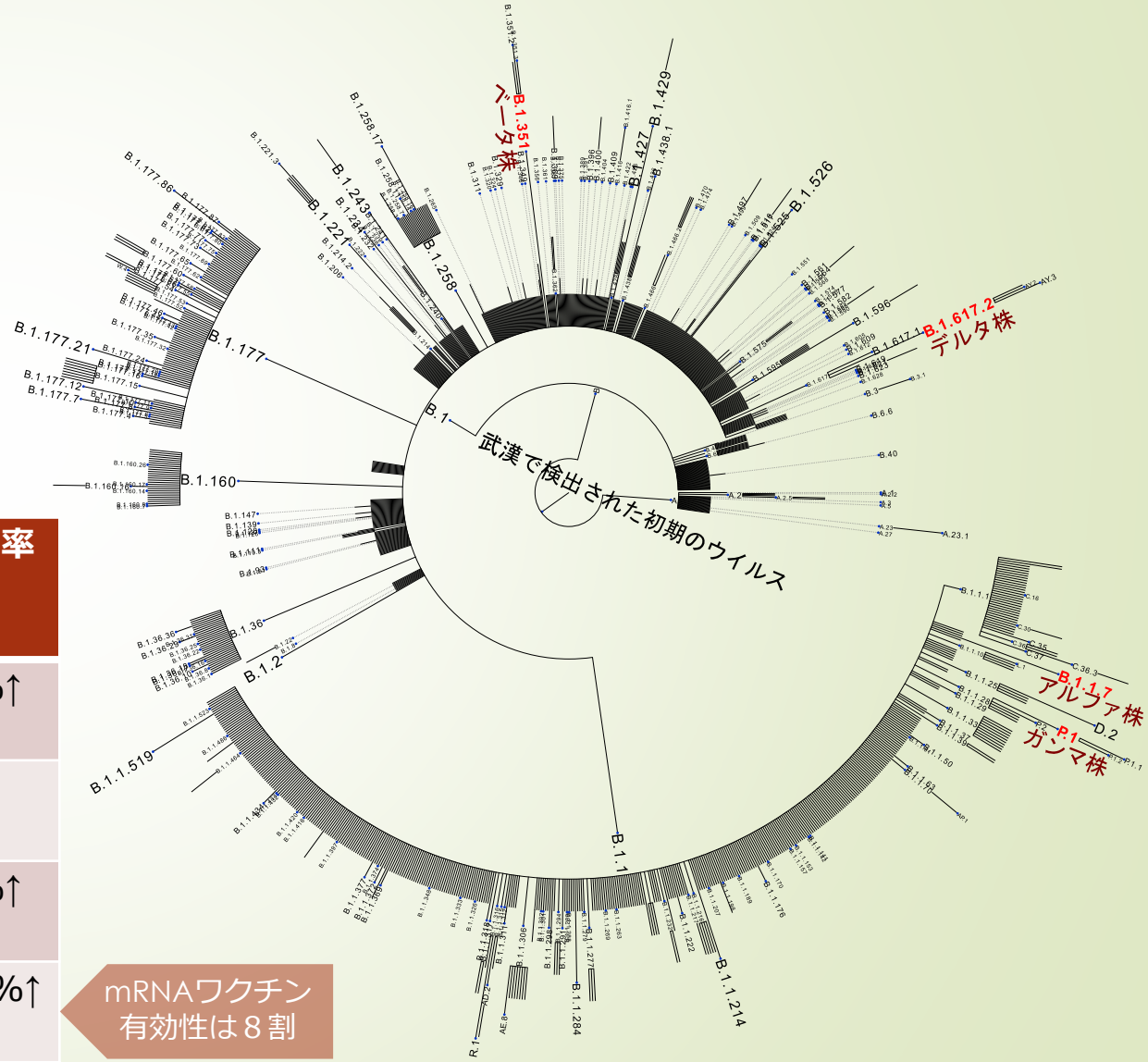
先生方には、「こびナビ」（https://covnavi.jp）など頼りになる情報で「不安」に対処する方法を学んで、「不安」に対処してほしい

SARS-CoV2変異株について

SARS-CoV2変異株の基礎知識

- COVID-19の病原体ウイルス(SARS-CoV2)は、一昨年の武漢でのアウトブレイク以降、変異を繰り返してたくさんの系統の変異株に分化している
- 変異株にはいくつかの命名法で名前が付けられている
- 特に公衆衛生上懸念される変異株（VOC）について、WHOがアルファ～シータのラベルを付けて区別している＝いわゆる「変異株」
- VOCが持つ初期株とのアミノ酸配列の違い（アミノ酸変異）のうち、いくつかは流行や症状を悪化させることが示唆されている

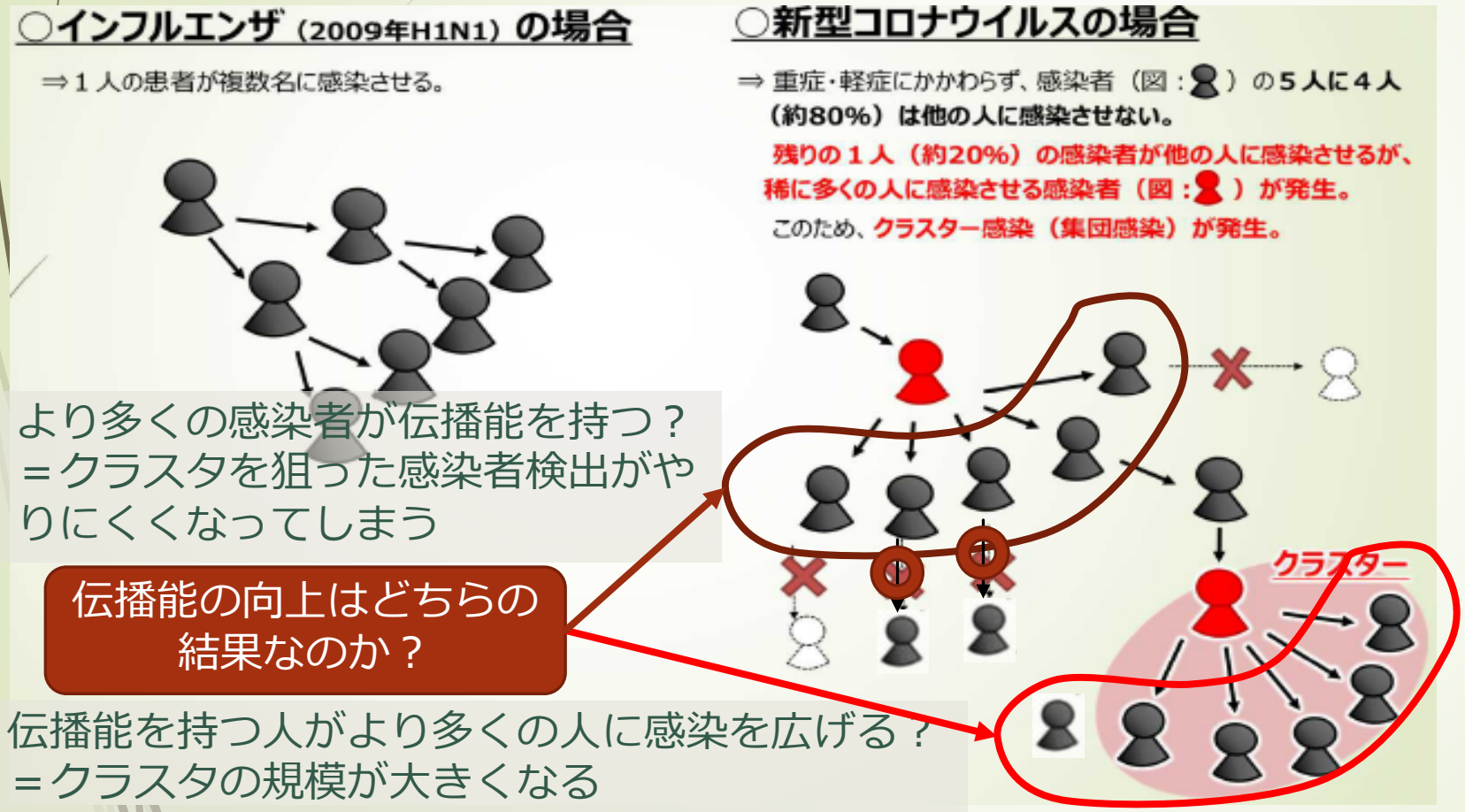
WHO lavel	PANGO-lin	Nextstrain clade	初期流行地	主要アミノ酸変異	伝播率	重症化率	死亡率
アルファ	B.1.1.7	20I	英国	N501Y, E484K	29%↑	52%↑	59%↑
ベータ	B.1.351	20H	南アフリカ	E484K, N501Y	25%↑	不明	↑？
ガンマ	P.1	20J	ブラジル	E484K, N501Y	38%↑	↑？	50%↑
デルタ	B.1.617.2	21A	インド	**L452R**, T478K	97%↑	85%↑	137%↑



mRNAワクチン有効性は８割

SARS-CoV2の系統樹（PANGOによる）

“変異株”の流行への影響



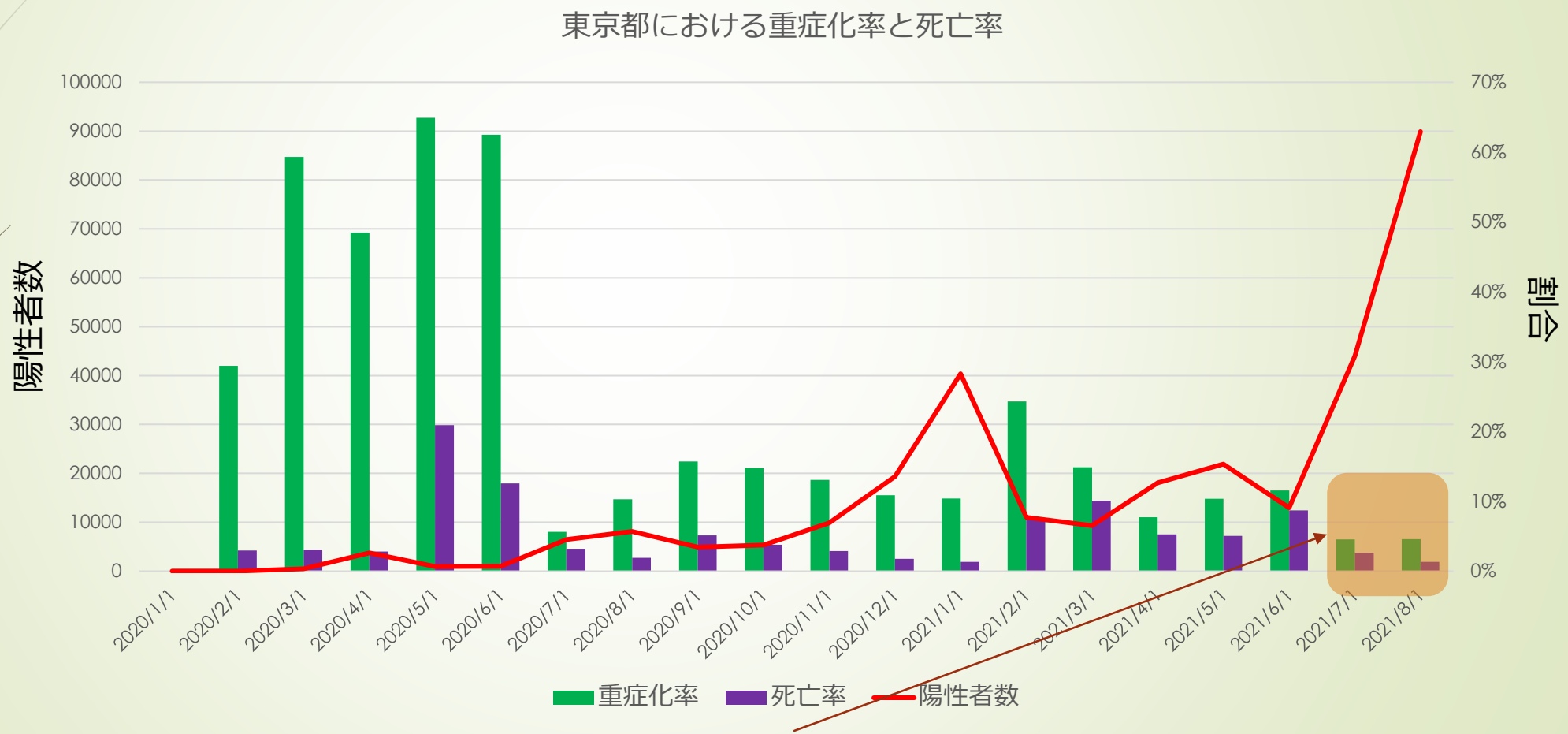
「新型コロナウイルス感染症専門家会議による2020年5月29日の状況分析・提言」より抜粋

VOCの持つアミノ酸変異の影響

- ✓ **N501Y**：501番目のAsn→Tyr
  ウイルス受容体（ACE2）への結合活性が向上することで、感染率が上昇する
- ✓ **E484K**：484番目のGlu→Lys
  中和抗体の結合活性が低下する、いわゆる免疫逃避変異
- ✓ **L452R**：452番目のLeu→Arg
  ACE2への結合活性が上昇するとともに、T細胞の攻撃から逃れることで感染細胞が排除されにくくなる

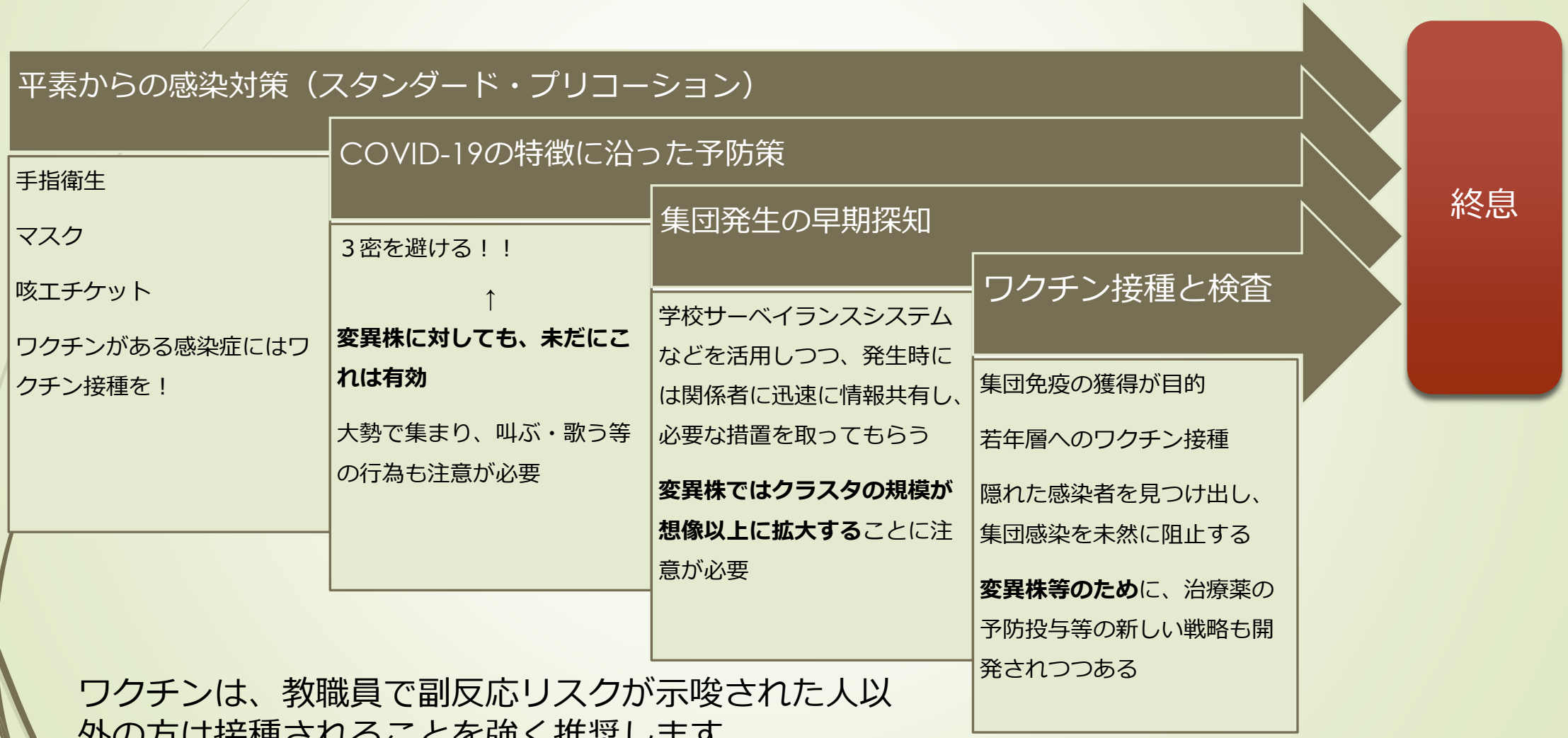
デルタ株では、この効果により多くの人でウイルスの排除が起きにくい

重症化や死亡に大きな寄与はしていない



陽性者数の急激な上昇に比べて、死亡率・重症率ともむしろ6月より低く抑えられている
おそらく高齢者へのワクチン接種の効果だが、実数は増加しており予断は許されない

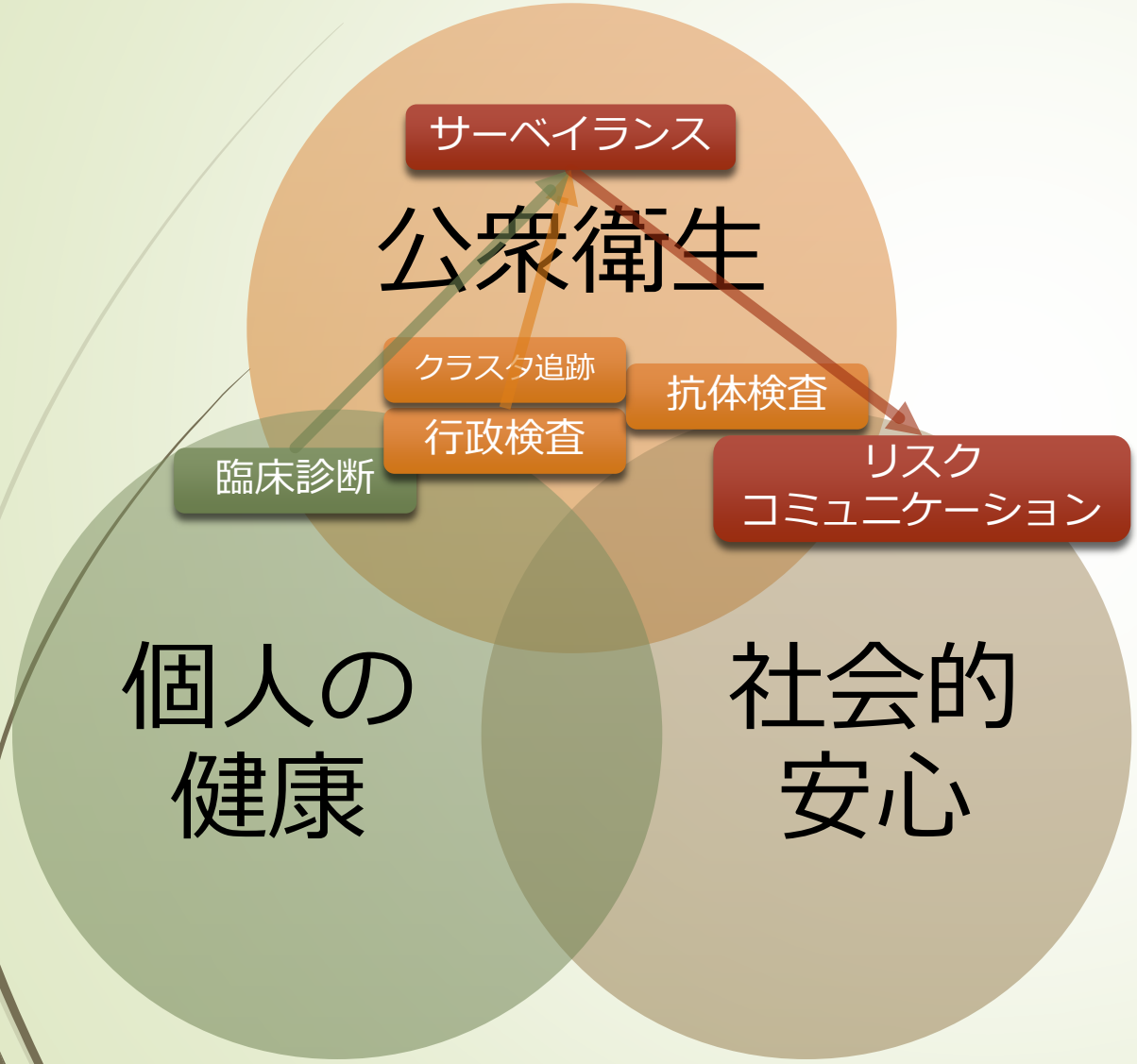
学校・保育所における感染症対策のポイント



ワクチンは、教職員で副反応リスクが示唆された人以外の方は接種されることを強く推奨します

”学校等欠席者・感染症情報システム”の活用

感染症対策としてのサーベイランスの意義



公衆衛生

- 感染の実態（推定感染者数・有症者・重症患者数）の把握

保健と基本対策

- 感染の事実を知らない人を治療・行動変容に導くため

社会への啓発

- 情報を公開することで市民の協力を仰ぐため

欠席者情報システムを使った地域でのサーベイランス

システムへの入力データに基づく地域の感染症流行状況の把握

その他の情報源からの情報（感染症発生動向調査等）

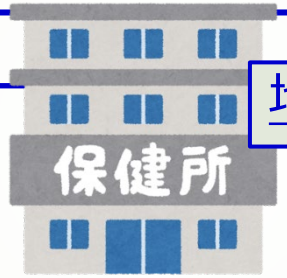
職員への周知

保健所等による地域の流行状況の評価

保育所・学校

お知らせ





地域としての感染症対策の強化

施設内での流行への備え

保護者と施設の間で感染症対策についての協調関係を築く





保健だより等を通したコミュニケーション







学童・生徒・園児の健康を守る

症状　ＶＳ　医師の診断

区分（システム上の表記）	「症状」（“欠席者の症状”）	「医師の診断」（保育所用は“疾患名”、学校用は“出席停止”）
情報収集についての迅速性	迅速（保護者から施設への第一報で探知できる）	受診→診断→施設への保護者からの連絡まで時間が必要
情報の質	システムの項目に従って定型的な聞き取りをすることを習慣づけすることで情報の質が揃う	医師の診断は情報の精度が高い（口頭連絡のみではなく診断書等での確認）→対策立案に直結
症例数のカウント方法	同一症状について欠席している期間をすべてチェック～日々の疾病の影響を評価することができる	欠席の全期間と、欠席初日のカウントのどちらも利用できる→異なった目的での使用ができる
グラフ出力におけるシステム上の表記	”症状別推移グラフ”	欠席の全期間の情報：“出席停止推移グラフ”もしくは”症状別推移グラフ”（学校）、“症状別推移グラフ”（保育所） 欠席初日の情報：“累積罹患率”もしくは“流行曲線”

それぞれが別の意味をもつ情報である→どちらも重要！

「症状」での報告／「診断」での報告
シナリオ別の具体的な利用法

「症状」で事例を探知

例：感染性胃腸炎、インフルエンザ　等
季節性があり、集団発生を起こしやすい

ステージ	具体例
探知	例）クラスにおける嘔吐・下痢の集積（感染性胃腸炎）、クラスにおけるインフルエンザ様症状の集積（インフルエンザ・COVID-19？？）
対応	• 健康観察の強化とシステムを使ったモニタリング • 保健所等との連携

保護者からの連絡を、そのまま登録します。
- 熱があるので休ませたい→“発熱”
- 風邪の症状で熱も高い→”インフルエンザ様症状“
- 嘔吐と下痢を繰り返す→“嘔吐””下痢”の両方に

「医師の診断」で事例を探知

例：麻しん、腸管出血性大腸菌感染症、**COVID-19**　等感染力が高く重篤になりえる疾患

ステージ	具体例
探知	医師の診断と保護者等を通じた施設への連絡（的確な対応を行うためには特異性の高い診断をできるだけ早期に得ることが重要）。
対応	• 同一診断がなされた園児・学童・生徒・スタッフの有無についてのシステム上での確認と入力（「症状」も併せてモニタする）。 • 保健所等との連携。 • 施設関係者の有症状時の医療機関受診については保健所の指示に従ってください。

まとめると

- 新型コロナウイルス感染症は、若者の感染症です
- 「無症状者が多い」＝「有症者はいない」ではないため、感染の拡大とともに児童にも深刻な被害が及んでいます
- 基本的対策の徹底や検査の拡充に加えて、ワクチン接種による積極的対策が必須な時が来ています
- 巷で広がるワクチンへの懸念はほぼ払しょくされており、副反応の影響は接種によるコロナ禍の収束という利益下では問題にならない
- デルタ株は感染クラスタ内で影響される人の数を大きく増やしている
- デルタ株でもワクチンは有効ですし、重症化傾向もあまり大きくありません
- 欠席者システムは無症状の感染者かもしれない濃厚接触者のモニタリングができるとともに、症状の集計が学校内アウトブレイクの迅速な察知につながります

御清聴ありがとうございました

日本学校保健会は、学校、保育所を一体として、学校等欠席者･感染症情報システムを提供・運用している。これにより、施設内、および地域における感染対策に貢献しています

