

第22回こども急性疾患学寄付講座
新型コロナウイルス感染症が流行している時期に知っておきたいこと

こどもを感染症から守る予防接種について
-新型コロナワクチンを含めて-

神戸大学
粟野宏之

エドワードジェンナー

イギリスの医学者

近代免疫学の父とよばれる

種痘法を開発

天然痘

全身の膿疱（うみが詰まった水疱）



強い感染力

高い致死率

人痘接種法

天然痘患者さん



⇒ うみの一部を健康な人に接種



種痘法

牛痘

低い死亡率

牛痘を接種



天然痘を接種



してもかからなかった

1980年に天然痘の根絶

牛痘ウイルス*
(弱毒化ウイルス)



免疫を獲得!



天然痘ウイルス



*馬痘ウイルスとのちに判明

ワクチンって何？

感染症の予防に用いられる医薬品

接種により、特定の病原体に感染や重症化に対して予防効果を得る



感染症予防において、もっとも重要かつ効率的な手段

特別な薬のないウイルス性の感染症にも有効

細菌



自分で増殖できる

抗生剤が有効

耐性菌の問題

ウイルス



自分で増殖できない

一部に抗ウイルス薬

ワクチンで予防できる疾患 (Vaccine preventable disease: VPDs)

たとえばWHOがすべての地域で、routine immunization (定期的な接種)として推奨しているワクチンは

- | | |
|--------------|-------------|
| BCG (結核) | 肺炎球菌 |
| B型肝炎 | ロタウイルス (腸炎) |
| ジフテリア | 麻疹 (はしか) |
| 破傷風 | 風疹 (三日はしか) |
| 百日咳 | ヒトパピローマウイルス |
| インフルエンザ菌 b 型 | (子宮頸がん) |

ワクチンの種類

- 生ワクチン
- 不活化ワクチン
- トキシド (毒素)

- mRNAワクチン
- ウイルスベクターワクチン
- 遺伝子組み換えワクチン など



生ワクチンと不活化ワクチン

生ワクチン

弱毒化した生きてる病原体
自然免疫と同等の免疫力 (液性免疫 + 細胞性免疫)、感染を抑える
例) 麻疹、水痘、BCG

不活化ワクチン

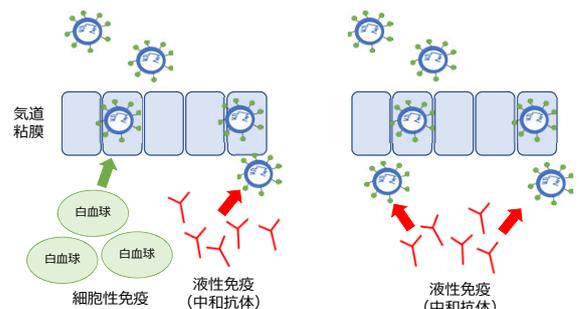
病原体の一部
免疫力が付きにくい (液性免疫のみ)、重症化を抑える
例) 4種混合 (ジフテリア、百日咳、破傷風、不活化ポリオ)、B型肝炎、インフル



細胞性免疫と液性免疫

生ワクチンで得られる免疫

不活化ワクチンで得られる免疫



予防接種法（日本）

目的

1) 伝染のおそれがある疾病の発生及びまん延を予防するために公衆衛生の見地から予防接種の実施その他必要な措置を講ずることにより、国民の健康の保持に寄与する

感染性の病気がおこること、広がる事を予防しましょう

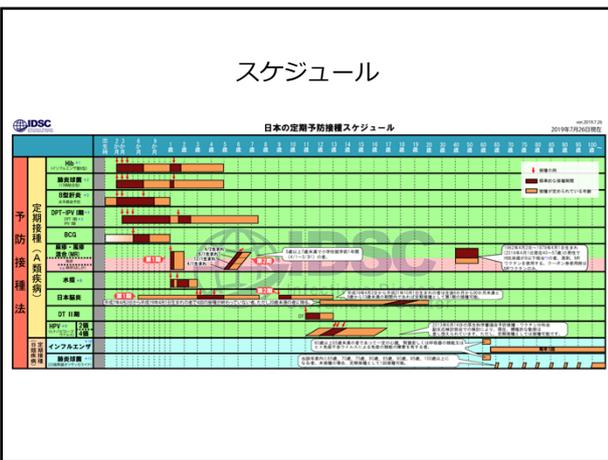
2) 予防接種による健康被害の迅速な救済を図る

予防接種で不具合が起こったときの対応をきめましょう

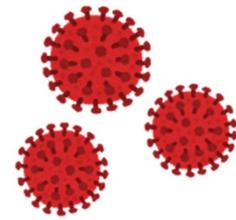
予防接種法の対象疾患（日本）

- 1) インフルエンザ桿菌
- 2) 肺炎球菌（小児+高齢者）
- 3) B型肝炎
- 4) ジフテリア、百日咳、ポリオ、破傷風
- 5) 結核
- 6) 麻疹・風疹
- 7) 水痘
- 8) 日本脳炎
- 9) ヒトパピローマウイルス
- 10) インフルエンザ

スケジュール



新型コロナウイルス感染症と コロナウイルスワクチン



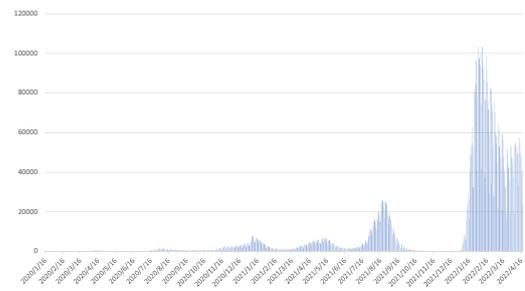
コロナウイルス



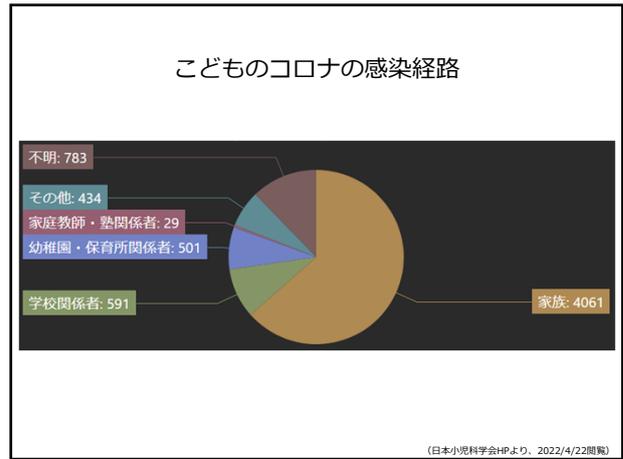
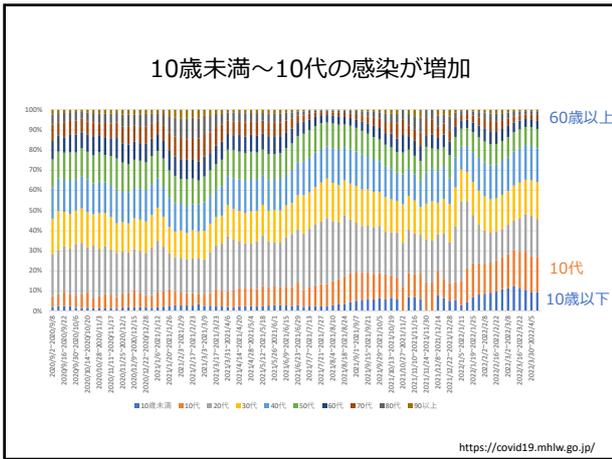
ヒトに感染するコロナウイルス
 風邪ウイルス
 重症急性期呼吸症候群 (SARS) コロナウイルス (2002年に流行)
 中東呼吸器症候群 (MERS) コロナウイルス (2012年に流行)

日本ウイルス学会HP (<http://jvsv.uminn.jp/news/news200210.html>) 2021年6月20日閲覧

新型コロナ感染者数



(2022/4/20、厚労省HPより)



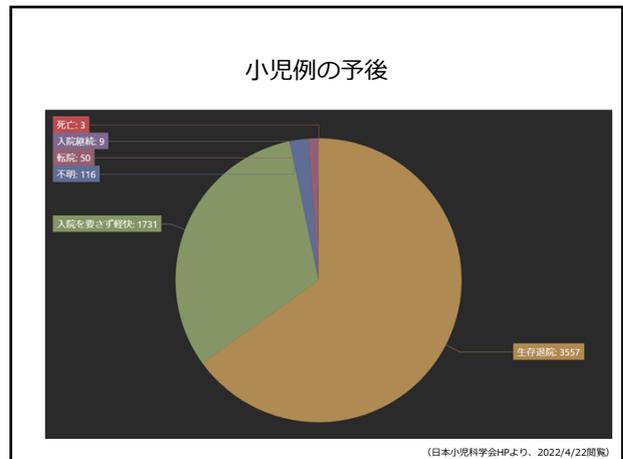
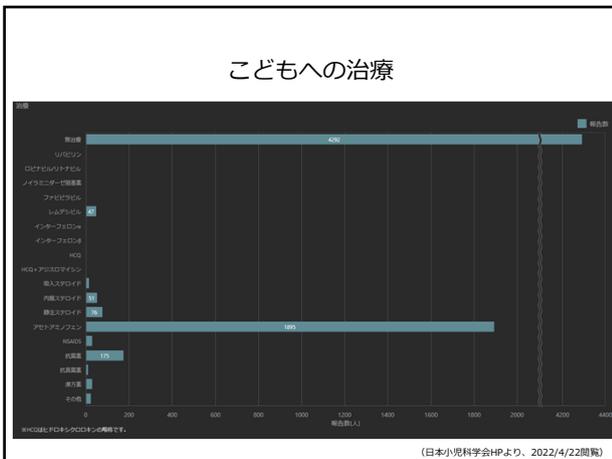
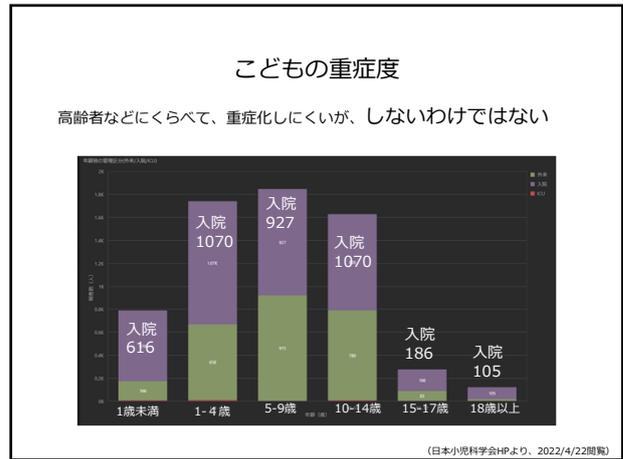
こどものCOVID-19の症状

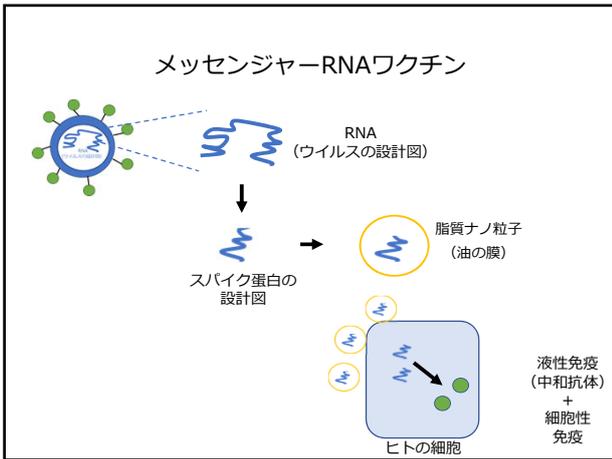
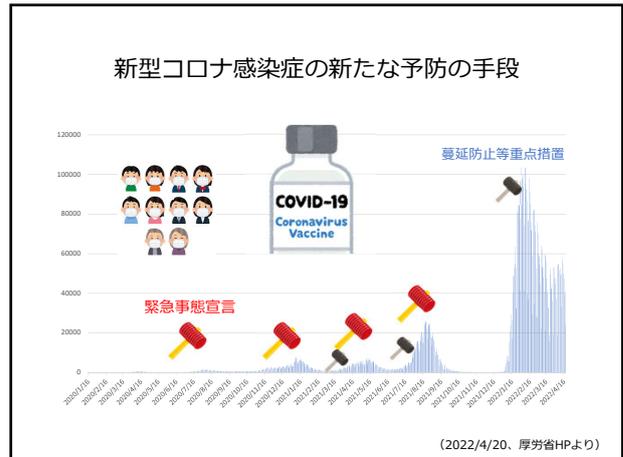
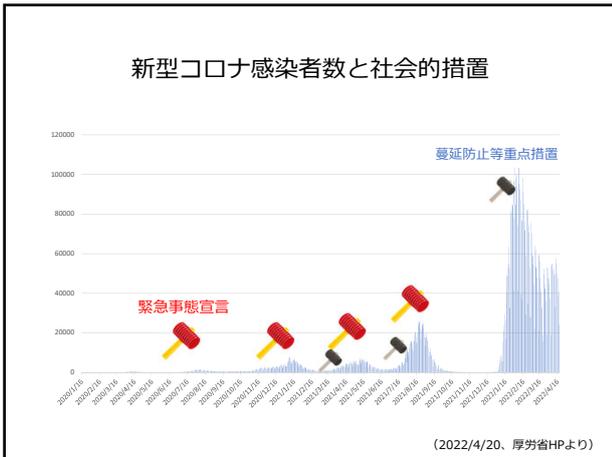
大多数が**軽症**

発熱、咳
嘔吐、腹痛、下痢
味覚障害は成人より少ない

オミクロン株では感染者数が増えた結果
クループ、肺炎、痙攣、嘔吐・脱水 などが増えた
発熱しやすく、熱性けいれんの報告数が増えた

日本小児科学会HPより
https://www.jpeds.or.jp/modules/activity/index.php?content_id=404





なぜ新型コロナワクチンは不活化、生ワクチンではないのか？

生ワクチン
弱毒化ウイルス株の樹立には長い時間がかかる
病原性復帰の可能性
(Ian G Barr et al. SARS-CoV-2 does not replicate in embryonated hen's eggs or in MDCK cell lines. Euro Surveill. 2020)

不活化ワクチン
孵化鶏卵 (胚が成長中の卵) を用いたウイルス産生が困難
代替案として細胞培養での作成か、別のアプローチ
いずれにせよ時間がかかる

メッセンジャーRNAワクチンの問題

1. 温度管理
2. アレルギー
ポリエチレングリコール (PEG) が関与？
PEGは化粧品や歯磨き粉、薬で広く使用
PEGアレルギーは突然発症
3. 自己免疫疾患の発症？

日本RNA学会HP (<https://www.msj.or.jp/component/k2/item/855-izasa-2#ref1>) 201年6月20日閲覧

日本で接種できるワクチン

	ファイザー社	武田/モデルナ社	アストラゼネカ社	武田薬品工業株式会社
種類	mRNAワクチン	mRNAワクチン	ウイルスベクターワクチン	組み換え蛋白ワクチン
接種対象者	12歳以上	12歳以上 (追加は18歳以上)	40歳以上	
接種方法	筋肉注射	筋肉注射	筋肉注射	
接種回数と接種間隔	初回 2回 (通常3週間の間隔) 追加 1回 (初回から6-7か月)	初回 2回 (通常4週間の間隔) 追加 1回 (初回から7か月)	初回 2回 (4-12週間隔)	ノババックス® (2022/4/19承認)

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/vaccine_yuukousei_anzensei.html2022年4月21日閲覧

有効性

ファイザー社
初回接種後の発症予防 12歳以上で約95%

モデルナ社
初回接種後の発症予防 18歳以上で約94%

安全性

ファイザー社

50%以上に発現

モデルナ社

ショック、アナフィラキシー 頻度不明

＜臨時に改訂される臨床試験結果＞
 本報告書は、5-11歳の子供を対象とした、新型コロナウイルスワクチンの有効性及び安全性に関する臨床試験の結果を報告しています。本報告書は、接種後に発生した副作用の発生率を示しています。副作用の発生率は、接種後に発生した副作用の発生率を示しています。副作用の発生率は、接種後に発生した副作用の発生率を示しています。

副作用	ファイザー社		モデルナ社	
	2回目接種後	3回目接種後	2回目接種後	3回目接種後
頭痛	10.1%	10.1%	10.1%	10.1%
発熱	10.1%	10.1%	10.1%	10.1%
疲労	10.1%	10.1%	10.1%	10.1%
筋肉痛	10.1%	10.1%	10.1%	10.1%
嘔吐	10.1%	10.1%	10.1%	10.1%
下痢	10.1%	10.1%	10.1%	10.1%
アレルギー	10.1%	10.1%	10.1%	10.1%
その他の副作用	10.1%	10.1%	10.1%	10.1%

50%以上に発現

厚生労働省HP: https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuitechousei/vaccine_pdf.html 2021年6月21日閲覧
発行文書

子どもに対する 新型コロナウイルスワクチン

ファイザー社 「コミナティ筋注 5-11歳用」
 5歳以上の子どもが接種対象
 公費で受けられる (2022年3月から)
 2回接種 通常3週間後 (できなれば、できるだけ早く2回目)

モデルナ社
 12歳以上の子どもが接種対象
 公費で受けられる
 2回接種

5-11歳の子どもへのワクチン 接種の要注意者

1. 出血が止まりにくい病気、または薬を内服中
2. 免疫の異常の病気
3. 心臓、腎臓、肝臓、血液、発達の基礎疾患
4. 予防接種でアレルギー
5. 過去にけいれん

(添付文書より、改変)

5-11歳の子どもへのワクチンの効果

2回目接種後7日以降の発症予防効果は**90.7%** 2268名の研究

中和抗体、抗体応答率は16-25歳と同等

ただし、オミクロン株が流行する前のものデータ (awriter EB et al. NEJM, 2021)

5-11歳の子どもへのワクチンの効果 オミクロン株は？

米国での報告

5~11歳では2回接種後14~82日後で感染予防効果が31%

12~15歳では2回接種後14~149日後で感染予防効果が59%

CDC : Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)
 Effectiveness of 2-Dose BNT162b2 (Pfizer-BioNTech) mRNA Vaccine in Preventing SARS-CoV-2 Infection Among Children Aged 5-11 Years and Adolescents Aged 12-15 Years - PROTECT Cohort, July 2021-February 2022

安全性 (5-11歳)

注射部位の痛みが一番多い 1回目 74%、2回目 71%
(注射当日より、翌日が多い)

38度以上の発熱 1回目 2.5%、2回目 6.5%

■数日以内に起こることがある症状

症状が出た人の割合	症 状
50%以上	注射した部分の痛み、疲れた感じ
10～50%	頭痛、注射した部分の赤み・はれ、筋肉痛、寒気
1～10%	下痢、発熱、関節痛、嘔吐

出典:特例承認に係る報告書より

どの年齢でも発症率に大きな差はない

ワクチン接種後の発熱に対する対応

- 多くは接種当日から翌日にかけてみられ、1日程度で解熱する場合が多い
- 程度が軽い場合は、冷却などで様子を見る
- 発熱の程度に応じて解熱薬を使用可能
- こどもでも安全に使用できる解熱薬として、アセトアミノフェン
- 熱性けいれん、持病があり治療を受けている、薬などでアレルギー症状を起こしたことがある場合などは、発熱時の対応について事前に確認

日本小児科学会のHPより要約

安全性 心筋炎

Q.若い男子ほど接種後に心筋炎を発症しやすいと聞きますが、子どもはどうでしょうか？

A.米国では、12～17歳男子に比べ5～11歳男子の方が、心筋炎が報告される割合が低いとされています。

これまでですが、海外では子どもでも軽症の心筋炎を発症した例が報告されています。米国では、新型コロナワクチン接種後の心筋炎の報告率は、5～11歳の男子の方が12～15歳や16～17歳の男子より低いとされています。

ワクチン接種後4日程度の間にお子様にも胸痛、動悸、息切れ、むくみなどの症状がみられた場合は、速やかに医療機関を受診して、ワクチンを受けたことを伝えてください。

なお、心筋炎と診断された場合は、一般的には入院が必要となりますが、多くは安静によって自然回復します。

出典:2022.1.5 ACIP Meeting Safety monitoring of COVID-19 vaccine among children and young adults in v-safe (厚労省HPより)

100万人当たりの心筋炎発症率

	男子		女子	
	1回目	2回目	1回目	2回目
5-11歳	0	4.3	-	2.0
12-15歳	4.8	45.7	1.0	3.8
16-17歳	6.1	70.2	0	7.6

(第29回厚生科学審議会予防接種・ワクチン分科会提出資料より)

こどもがワクチンを受ける意義

メリット

新しい感染予防の手段
家族など、周囲への感染拡大予防
(健康面、社会面)

デメリット

副作用

