

環境ベテランズファーム Webセミナー (2020年10月)

コロナの後に何が来るのか ～世界史の転換～

講師: 元国立感染症研究所室長 元米疾病対策センター(CDC)
客員研究員 ウイルス学者 理学博士 加藤 茂孝 様

講師略歴: 1942年生まれ。東京大学理学部卒、同大学院修了。

- ・上記のほかに、理化学研究所新興・再興感染症研究ネットワーク推進センター(2005-2015年)チームリーダー。
- ・風疹ウイルスと麻疹・風疹ワクチンの研究を行い、胎児風疹感染のウイルス遺伝子診断法を開発した。
- ・著書「人類と感染症との戦い」(丸善、2013)「続・人類と感染症との戦い」(同、2018)。

コロナ後に何が来るのか ～世界史の転換～

2020.10.22.

@EVF Web seminar

加藤茂孝

(元・国立感染症研究所室長、
元・米国疾病対策センターCDC 客員研究員)



死

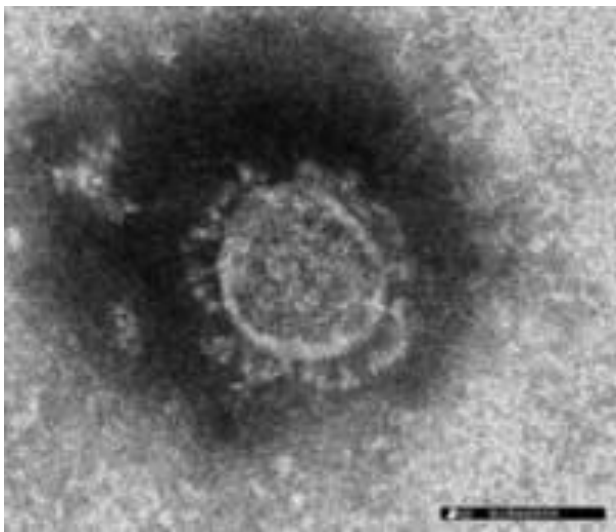


生

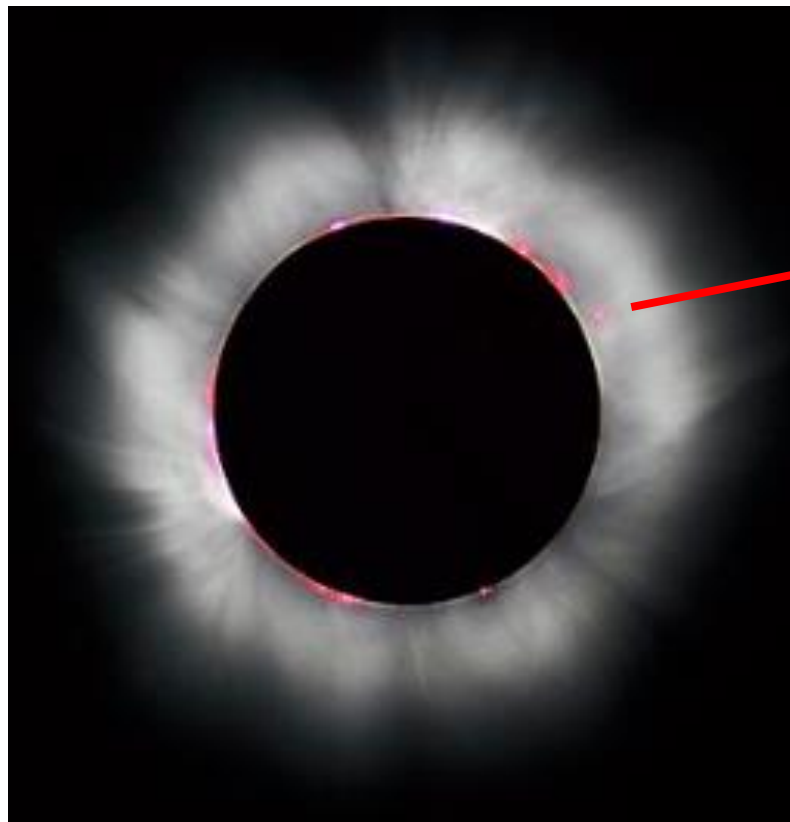
我々はどこから来たか？
我々は何者か？
我々はどこへ行くのか？

ポール・ゴーギャン
(ボストン美術館)

1999.8.11.の皆既日食



(国立感染症研究所)



(リュック・ビアツール撮影)

コロナ



王冠

コロナウイルスの種類(分類) 表中21種類。現在38種類が登録されている

コロナウイルス科 (オルソ)コロナウイルス亜科

アルファコロナウイルス属

ヒトコロナウイルス229E (風邪) ヒトコロナウイルスNL63 (風邪)

ブタ伝染性胃腸炎ウイルス (胃腸炎) ブタ流行性下痢ウイルス (胃腸炎)

イヌコロナウイルス (腸炎) ネコ伝染性腹膜炎ウイルス (致死性血管炎)

コウモリコロナウイルスHKU6 (不明)

ベータコロナウイルス属

SARSコロナウイルス (肺炎) MERSコロナウイルス (肺炎) 2019新型コロナウイルス (肺炎)

ヒトコロナウイルスHKU1 (風邪) ヒトコロナウイルスOC43 (風邪)

マウス肝炎ウイルス (肝炎) ウシコロナウイルス (腸炎) ウマコロナウイルス (腸炎)

イヌ呼吸器コロナウイルス (風邪) コウモリコロナウイルスHKU4 (不明)

ガンマコロナウイルス属

ニワトリ伝染性気管支炎ウイルス (気管支炎) シロイルカコロナウイルス (不明)

デルタコロナウイルス属

ブタデルタコロナウイルス (胃腸炎) コウモリコロナウイルスHKU16 (不明)

コウモリ由来

野鳥由来

SARS 2002



⇒ハクビシン? ⇒ヒト

774/8096

致死率9.6%

(2003.12.31.)



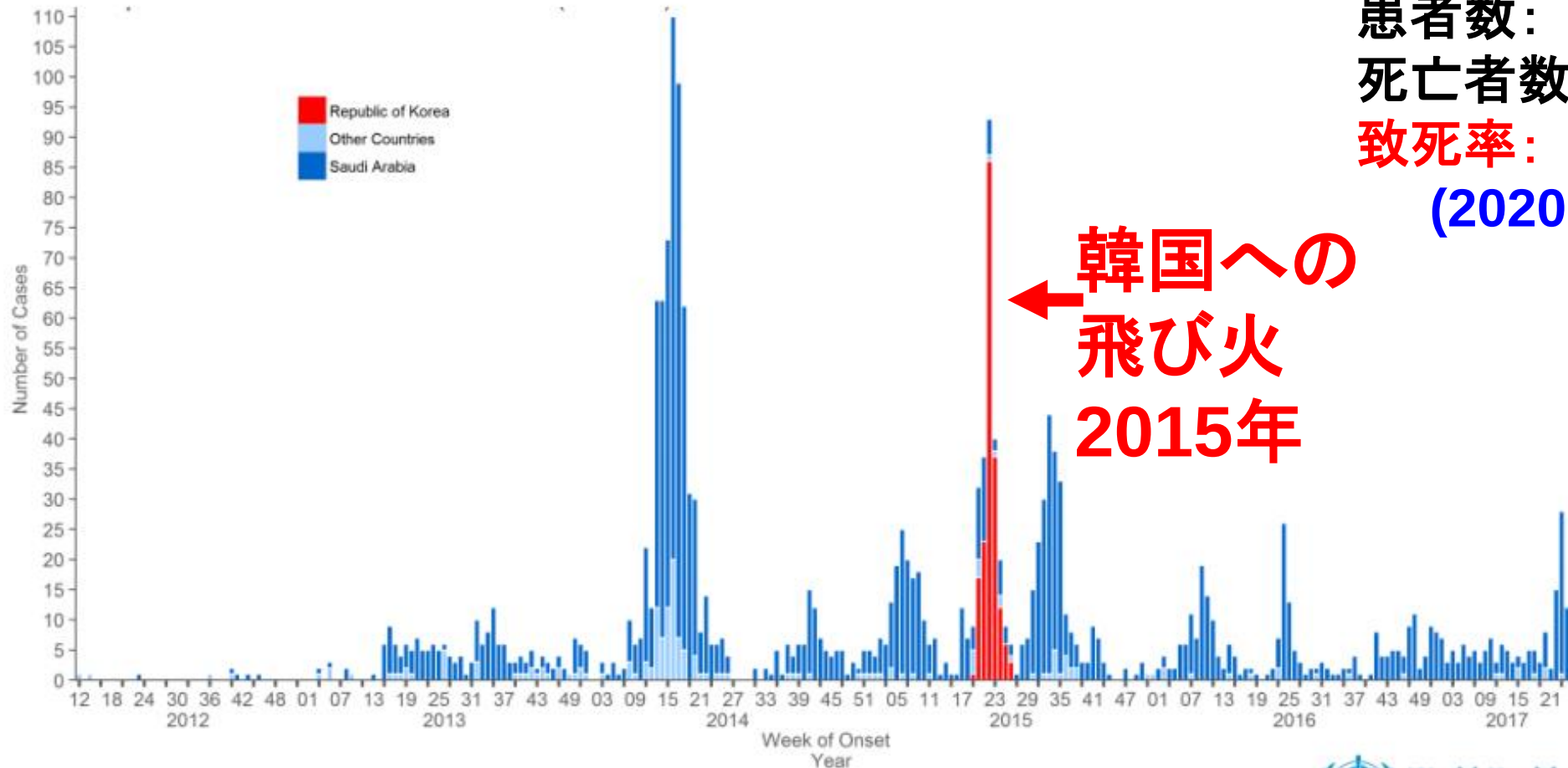
発見、治療、
感染死亡

(WHO)

カルロ・ウルバーニ

(1956-2003)

MERS(⇒ラクダ⇒ヒト) 2012年



患者数: 2, 553
死亡者数: 876
致死率: 34. 3%
(2020.3.31.)

Other countries: Algeria, Austria, Bahrain, China, Egypt, France, Germany, Greece, Iran, Italy, Jordan, Kuwait, Lebanon, Malaysia, Netherlands, Oman, Philippines, Qatar, Thailand, Tunisia, Turkey, United Arab Emirates, United Kingdom, United States of America, Yemen
Please note that the underlying data is subject to change as the investigations around cases are ongoing. Onset date estimated if not available.

COVID-19

108.5万人/3805万人

致死率：2.9%

189か国

(2020.10.14.)



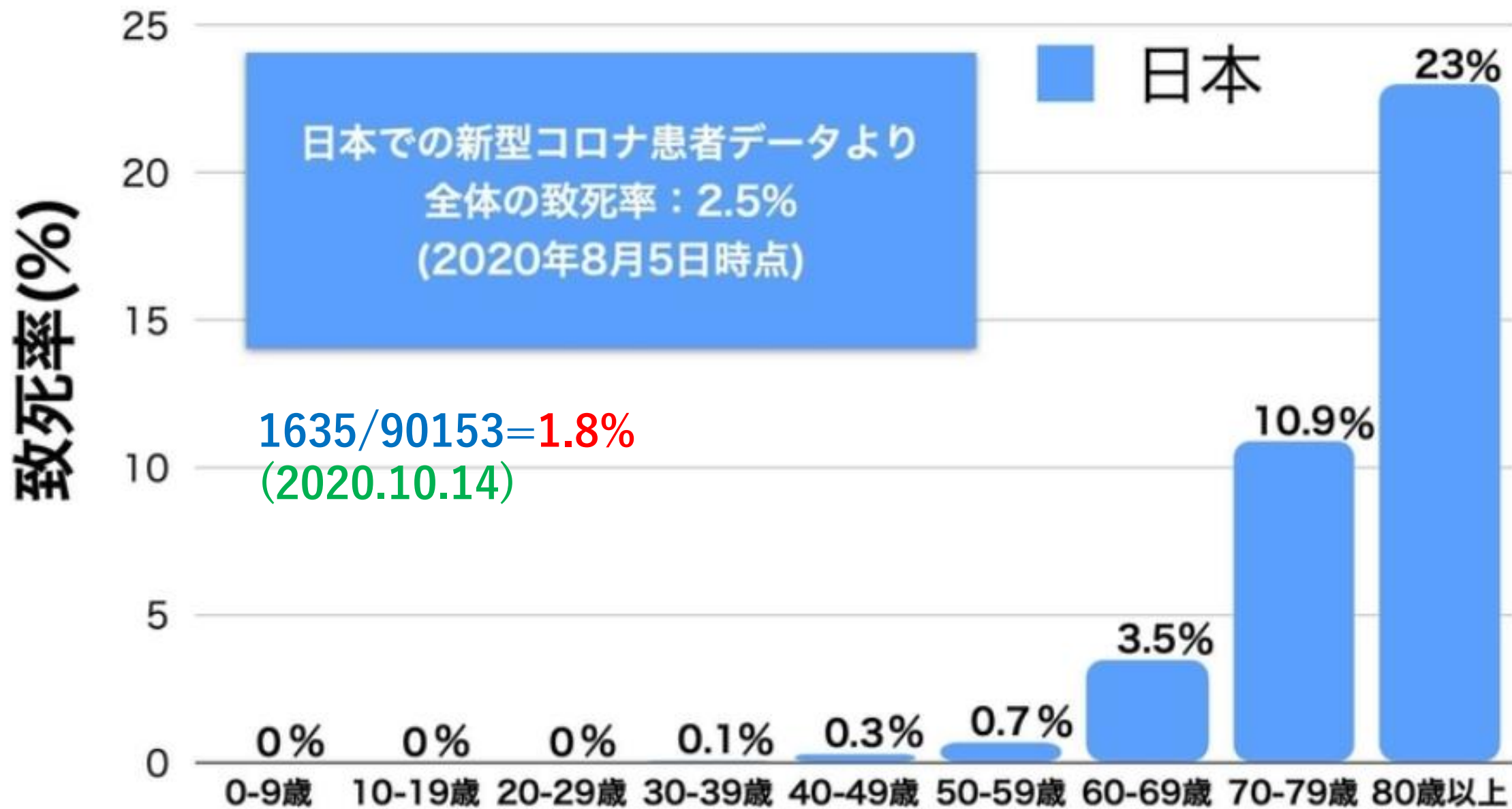
⇒センザンコウ？⇒ヒト

注意喚起(2019年12月30日)⇒譴責(2020年1月3日)
⇒感染死亡(2月7日)

李文亮
医師



(ステファニー・ヘガティ、BBCワールドサービス)



年齢別にみた 新型コロナウイルス感染症の致死率(新型コロナウイルス感染症診療の手引き 第3版)

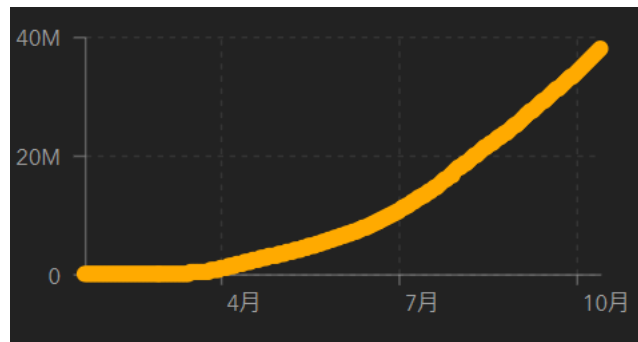
日本の現状

- 1、軽症・無症状の若者が広げる⇒
感染を広げない注意
- 2、高齢者が死亡⇒
感染しない注意、ケアと医療システムの完備

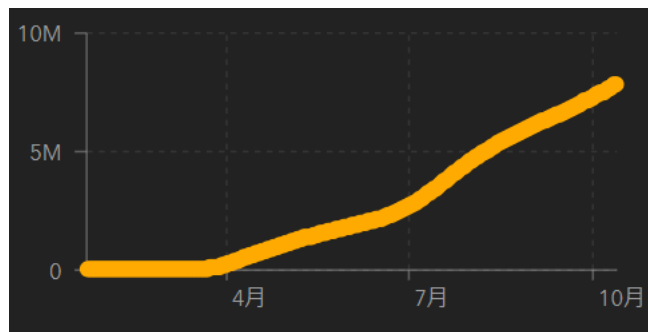
COVID-19の現状

感染者

世界



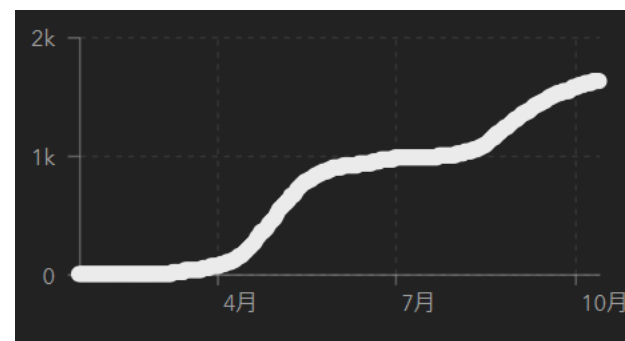
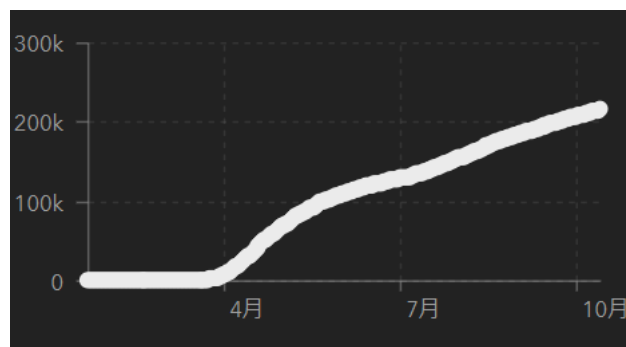
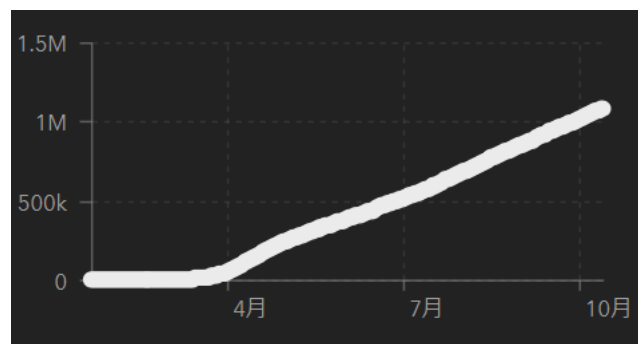
米国



日本



死者

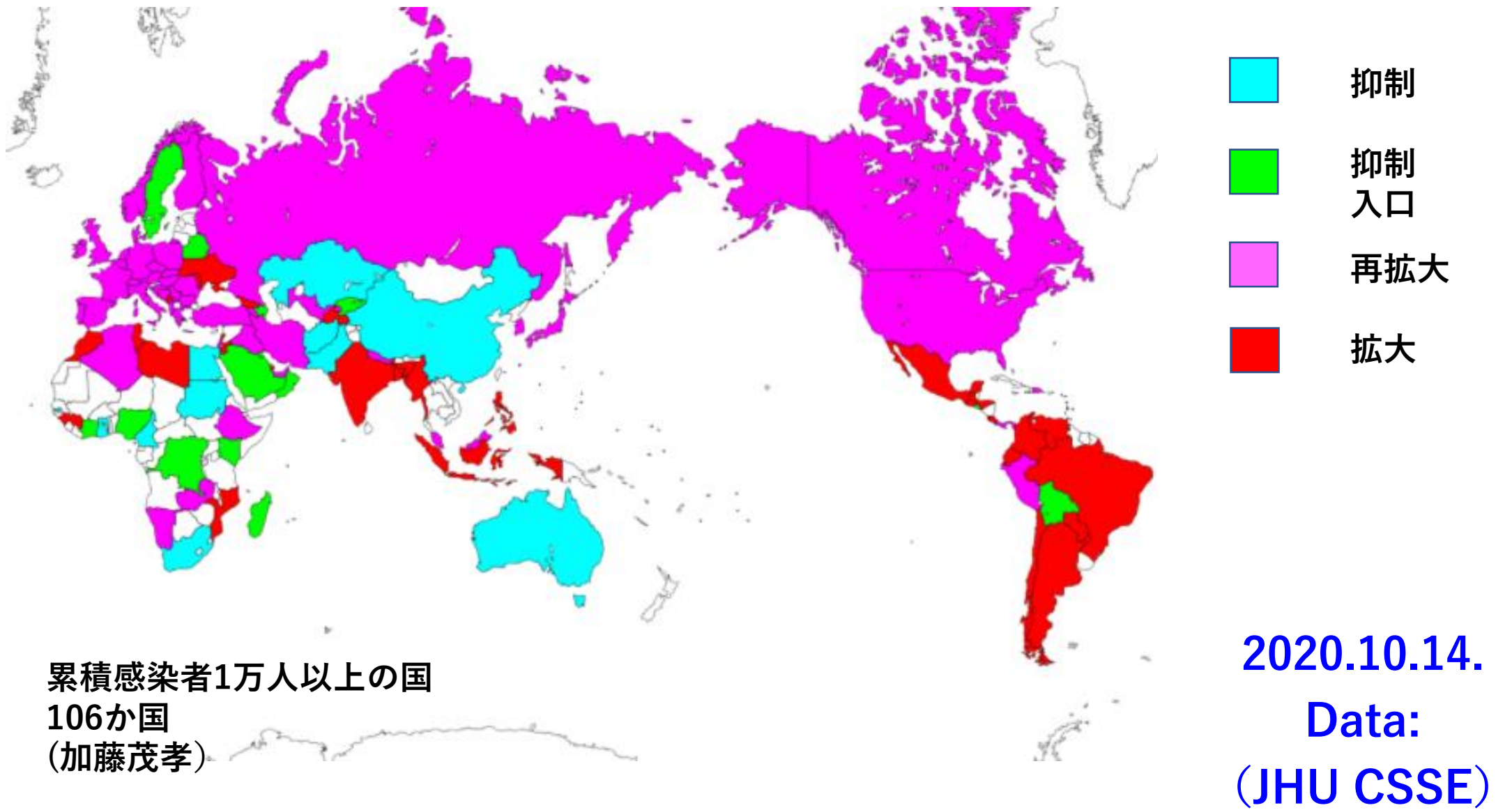


致死率 2.9%

2.7%

1.8%

JHU CSSE
2020.10.14.



流行の現状

- 1、世界では感染者数、死者数も増加
- 2、日本は感染の再拡大←経済振興に片寄りすぎ。
死者は減少？←PCR検査数増加、早期診断、治療情報が増えた

認識としては

「COVID-19は誰でも感染する可能性が高いが、重症化して死に至るのは少ない疾患」

良く備えていた国(例)

韓国
台湾
ドイツ

MERSの痛手(2015年) → PCR拡充

SARSの痛手(2003年) → 情報収集整備

コロナウイルスへの準備(2013年)

→ ICUベッドなどの拡充

プエルトリコ
フィンランド

軍事費よりも医療費
備蓄倉庫(1950年)

→ 医療器材を使用

日本は意外に健闘している(私見)

1、生活様式：

- ①室内と屋外を分ける(靴)
- ②手をよく洗う
- ③握手・ハグほぼなし
- ④マスクエチケットが定着

2、国民皆保険：基礎疾患に手厚かった。

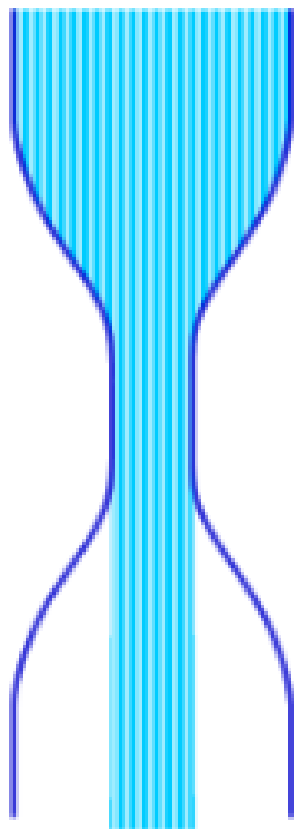
3、新型インフルエンザで小規模ながら対策の準備

- ①法律の制定
- ②感染症病院の指定

4、医療崩壊：ぎりぎりで食い止めた

人工呼吸器患者の治癒率 日本76%、NY12%(5月27日朝日新聞)

5、ファクターX:?



(ボトルネックだった保健所)
保健所の減少

1994年 847カ所 地域保健法制定

↓ 統廃合

2020年 469カ所

保健所勤務の保健師：7,000–8,000人で推移

(例)堺市(約83万人):感染症対策の保健所の保健師 8人

今後の予想

- 1、流行が終息するのは年内掛かるか？
- 2、3年くらいは縮小して流行か？
- 3、季節性の風邪コロナウイルスに変わるか？

ヒト・コロナウイルス

1: 風邪229E (1965)

2: 風邪OC43 (1965)

3: 風邪NL63 (2004)

4: 風邪HKU1 (2005)

5: SARS (2002)

6: MERS (2012)

7: COVID-19 (2019)

ウイルスワクチン

効果が下がる



- 1、弱毒生ワクチン（麻疹、風疹）
- 2、不活化ワクチン（ポリオ）
- 3、成分ワクチン（インフルエンザ）
- 4、交差ワクチン（種痘）

新型コロナのワクチン開発状況

古典的プラットフォーム

全粒子不活化ワクチン

例：ポリオワクチン
新型コロナワクチン：
PiCoVacc(Phase I)



生ワクチン

例：MMRワクチン
新型コロナワクチン：
臨床前試験



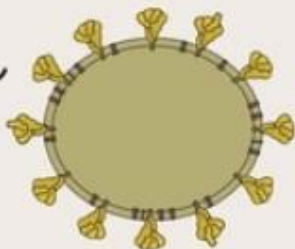
蛋白サブユニットワクチン

例：インフルエンザワクチン
新型コロナワクチン：
VX-CoV2373(Phase I/II)



ウイルス様粒子ワクチン

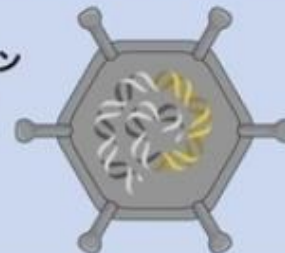
例：HPVワクチン
新型コロナワクチン：
臨床前試験



新世代プラットフォーム

ウイルスベクターワクチン

例：VSV-エボラワクチン
新型コロナワクチン：
AZD1222, Ad5-
nCoV(Phase I/II/III)



DNAワクチン

例：未承認
新型コロナワクチン：
INO-4800(Phase I)



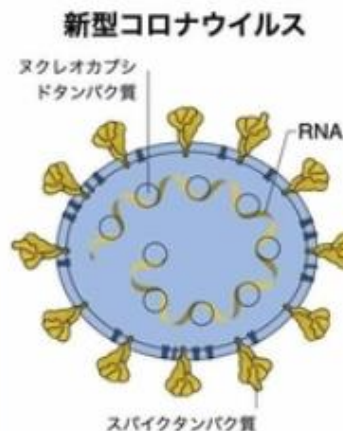
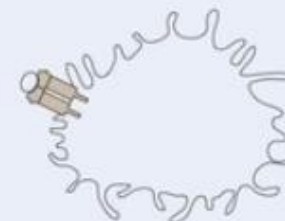
RNAワクチン

例：未承認
新型コロナワクチン：
mRNA-1273,
BNT162(Phase I/II)



抗原提示細胞ワクチン

例：未承認
新型コロナワクチン：
LV-SMENP-DC,
COVID-19/
aAPC(Phase I/II)



一時治験
ストップ

*

*

新型コロナワクチン 開発/製造	開発国	ワクチンの種類	接種回数	接種スケ ジュール	接種方法	開発段階
Sinovac	中国	不活化	2	0, 14日	筋肉注射	第3相
武漢生物製品研究所 / Sinopharm	中国	不活化	2	0, 21日	筋肉注射	第3相
北京生物製品研究所 / Sinopharm	中国	不活化	2	0, 21日	筋肉注射	第3相
オックスフォード大学 / アストラゼネカ	イギリス	ウイルス ベクター	1		筋肉注射	第3相
カンシーノバイオロジカル / 北京生物工学研究所	中国	ウイルス ベクター	1		筋肉注射	第3相
ガマレヤ研究所	ロシア	ウイルス ベクター	2	0, 21日	筋肉注射	第3相
ヤンセンファーマ	アメリカ	ウイルス ベクター	2	0, 56日	筋肉注射	第3相
Novavax	アメリカ	蛋白サブ ユニット	2	0, 21日	筋肉注射	第3相
Moderna / 米国立アレルギー・ 感染症研究所	アメリカ	RNA	2	0, 28日	筋肉注射	第3相
BioNTech/Fosun Pharma/ ファイザー	アメリカ	RNA	2	0, 28日	筋肉注射	第3相

日本が導入
予定？



第3相試験まで進んでいる新型コロナワクチン (WHO. Draft landscape of COVID-19 candidate vaccinesより)

ワクチン情報(未完成):成分ワクチン

(8月11日現在)

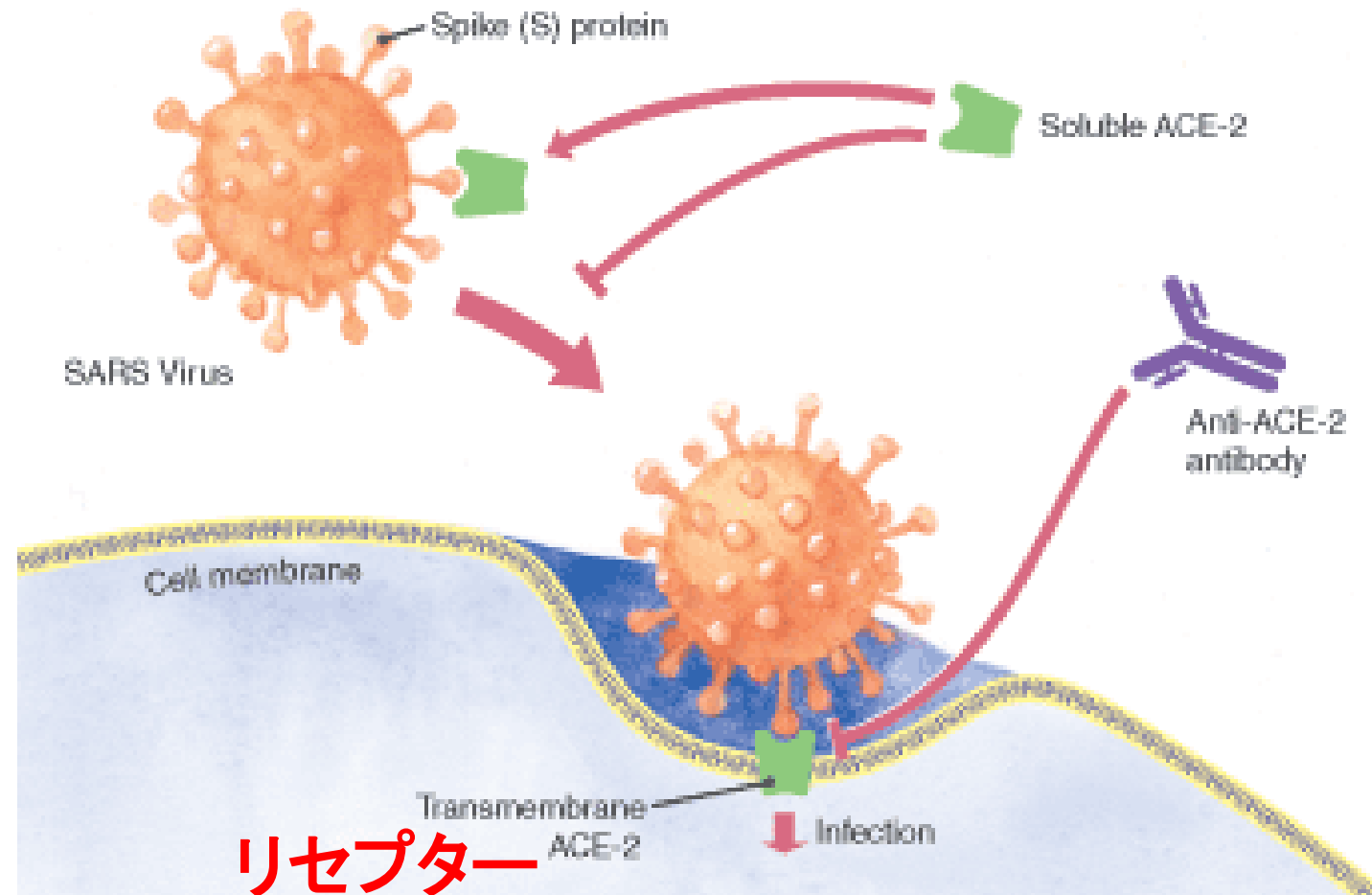
日本政府が予約・支援		抗原
ファイザー	(米国) 1億2千万回分	スパイク
アストラゼネカ	(英国)* 1億2千万回分	スパイク
ノババックス・武田	2億5千万回分	スパイク

スパイクに抗体がくっつき、細胞に入れなくする

⇒ ウイルスが増えられない

※:一時中断:1人に健康異常(9月8日)

リセプター (ウイルスのスパイクが付くところ) :
(ACE-2) ⇒ そこから細胞に入る



新型コロナウイルスがもたらす「3つの感染症」

第1の感染症（生物学的感染症）

ウイルスによって引き起こされる「疾病」そのもの

第2の感染症（心理的感染症）

見えないこと、治療法が確立されていないことによって引き起こされる「不安や恐怖」

第3の感染症（社会的感染症）

不安や恐怖から引き起こされる「嫌悪・差別・偏見」

⇒世界同時の不安感の出現

対策における学び

感染症はリスクマネジメント(常に備える)

→ 恒常的な調査研究・対策立案組織⇒組織の提案

不安を減らすリーダーシップ(明確な方針提示)

→ 情報発信への信頼性⇒1か所から、透明性を以って

政治が科学の上に立ってはいけない

→ 最終的には政治家の決断によるが、
科学的な基盤を持つこと⇒科学者を利用しない

現場経験者をリーダーに

→ 官の目線からの脱却

2、根絶の可能性

根絶成功例

天然痘

天然痘 (1830年日本
疾病史)

Smallpox



痘瘡
疱瘡



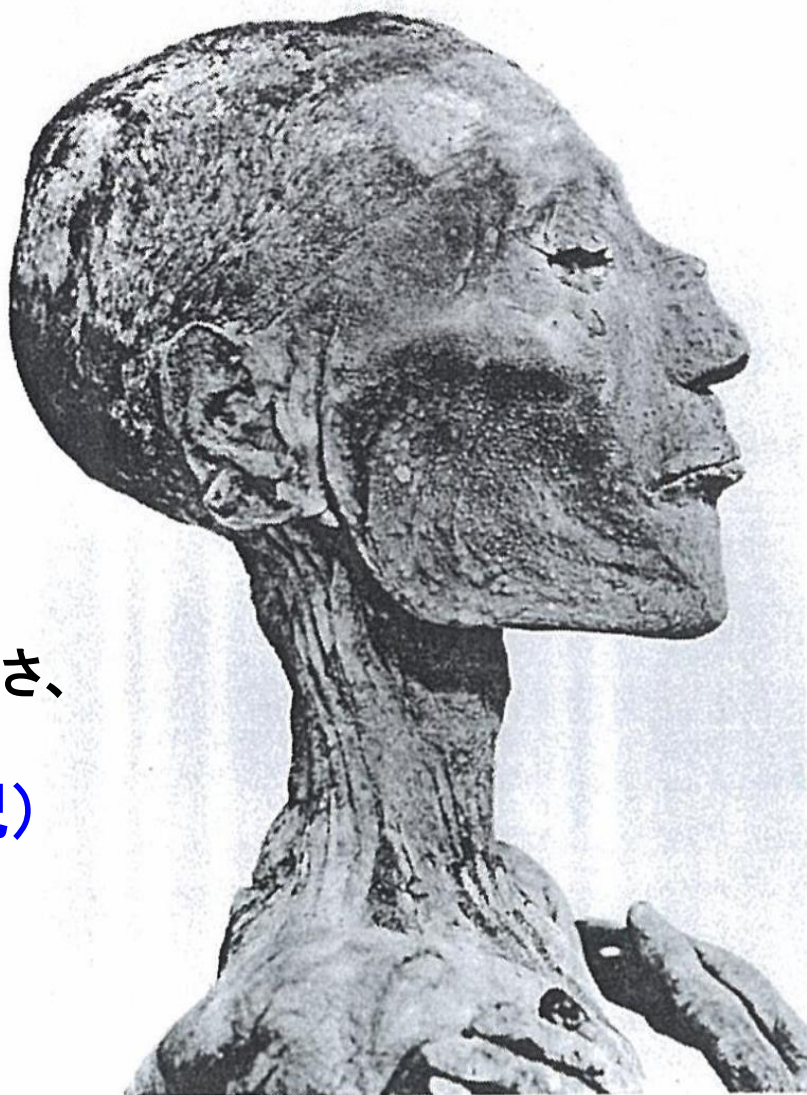
疫瘡

裳瘡 (もがさ)

豌豆瘡 (わんずかさ、
えんどうそう)

(737年 続日本紀)

人類を1番多く殺したウイルス



(CDC)

(致死率: 20-50%)

Ramses V

1145年 BC

(Fenner et al.
WHO 1988)

天然痘による災異改元

平安

1077	承保4年→承暦
1094	寛治8年→嘉保
1126	天治3年→大治
1161	永暦2年→応保
1163	応保3年→長寛
1175	承安5年→安元

鎌倉

1207	建永2年→承元
1225	元仁3年→嘉禄
1227	嘉禄3年→安貞

室町

1361	延文6年→康安
1394	明德5年→応永
1452	宝徳4年→享徳

(麻疹は7回災異改元)

1796年

Vaccine

Vacca
(雌牛)

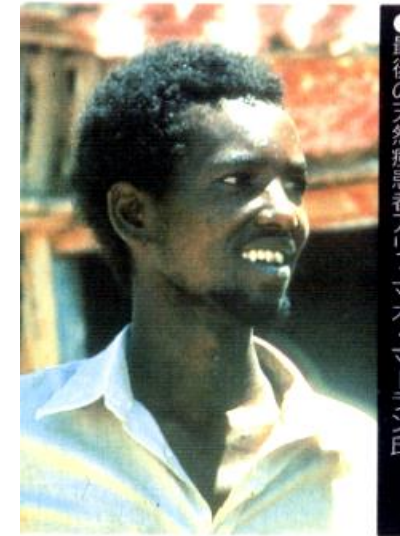
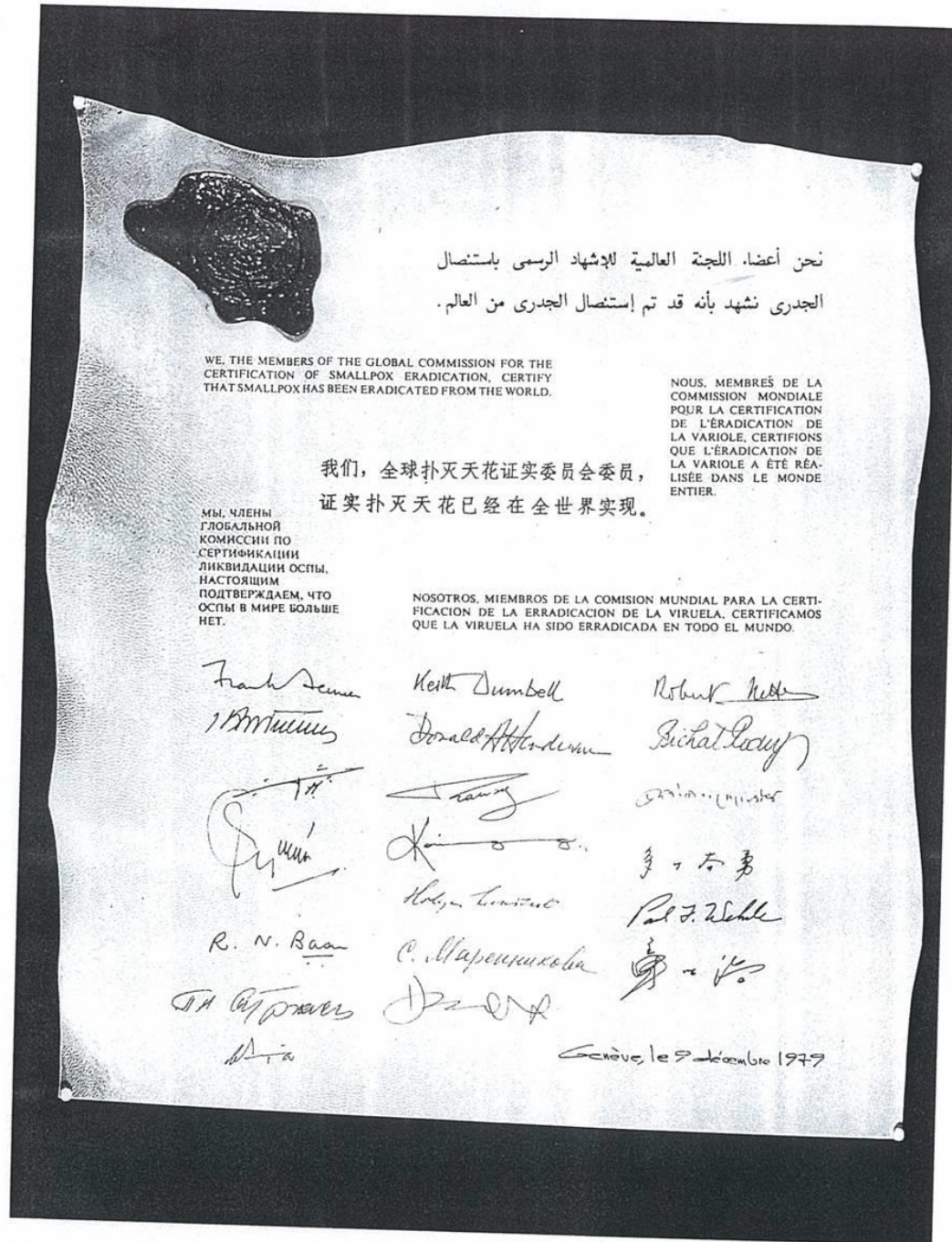


(加藤茂孝・蔵)

種痘200年記念
切手(英国)

全世界天然痘根絶宣言書

各国評議会メンバーの署名 (1979年) (Fenner et al.WHO 1988)



●最後の天然痘患者アリ・マオ・マールン氏

(加藤四郎「ジェンナーの贈り物」菜根出版1997年)

WHO本部長
蟻田功

根絶の3条件

- 1、患者の同定が容易（顕性）
- 2、保因者が人のみ
- 3、良いワクチンが存在

根絶に成功した感染症

天然痘	1980（年）	
牛疫 Rinderpest（牛）	2011	
野生型ポリオ 2型	2015	1型は、残り2国
3型	2019	

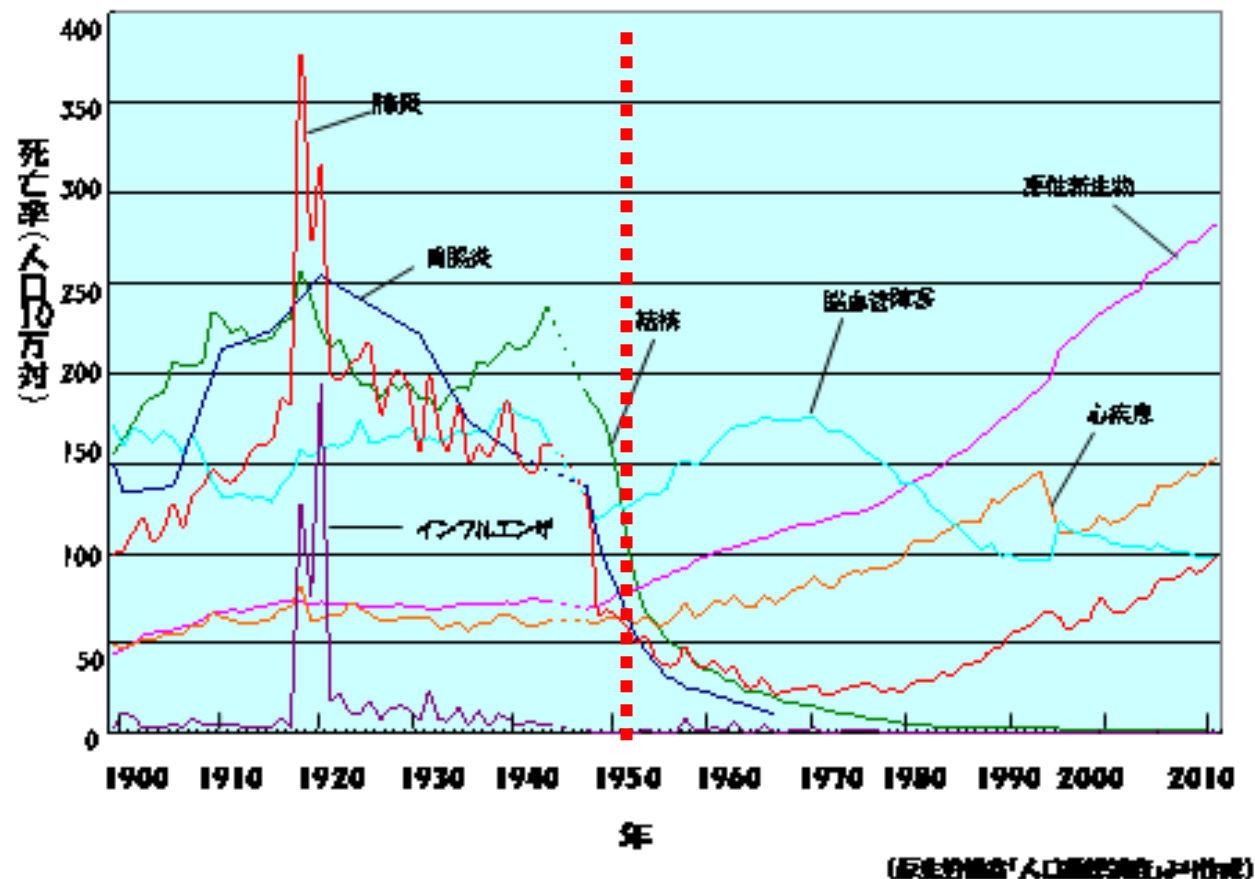
3、どのように社会が変わるか？

感染症が脅威の時代
(死亡原因の第1位)

家畜化15000年前➡1950年

日本の主要死因の交代 1950年

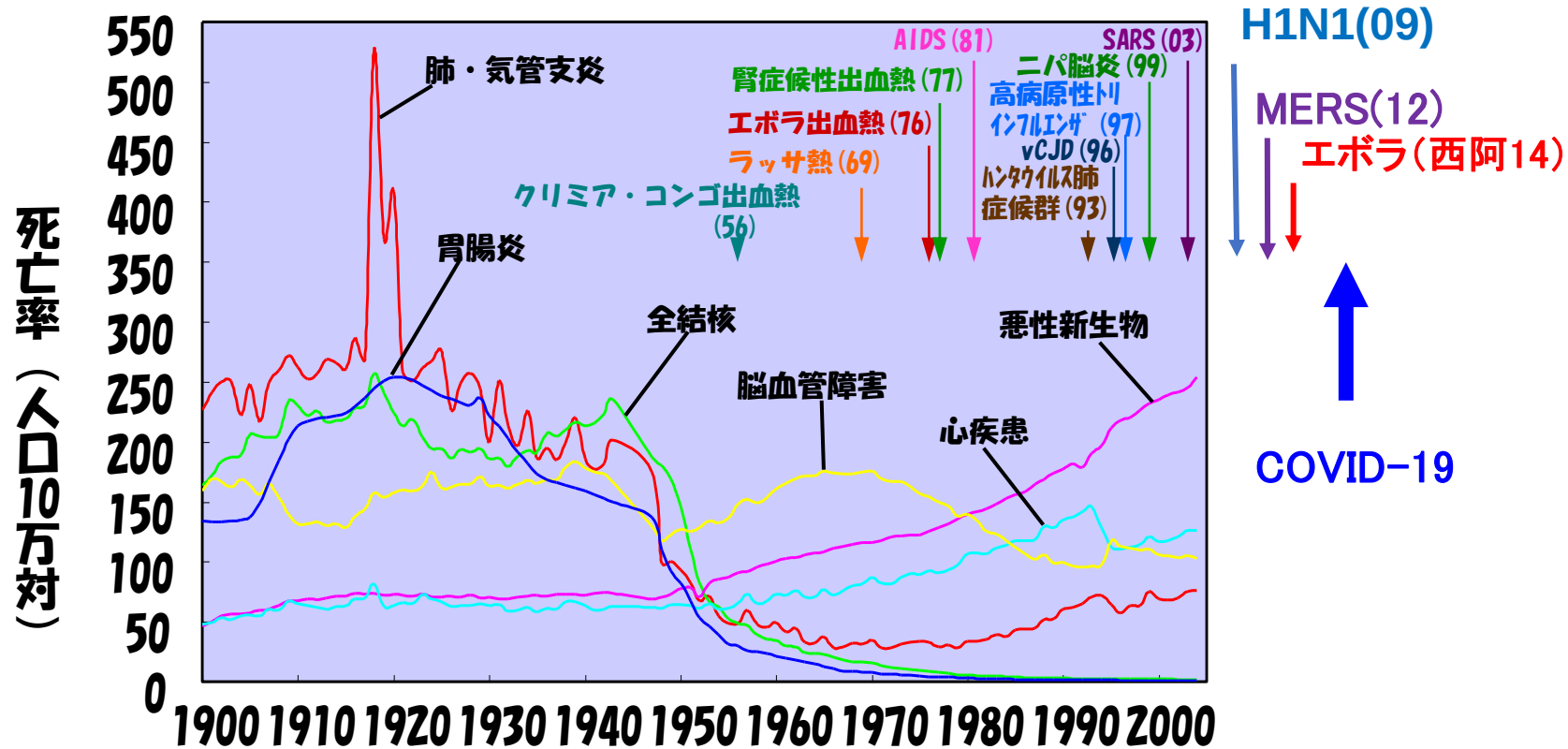
わが国の主要死因の推移



Paradigm shift ?



新興感染症は絶えない



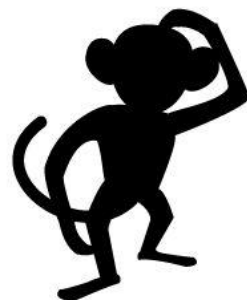
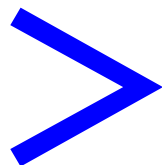
資料：厚生労働省大臣官房統計情報部 人口動態・保険統計課「人口動態調査」

理由①: ヒトの感染症は動物から

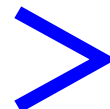
少なくとも75% (OIE)
“One Health”



エボラ、マールブルグ、
SARS、MERS、
Nipha、狂犬病、牛疫→
麻疹

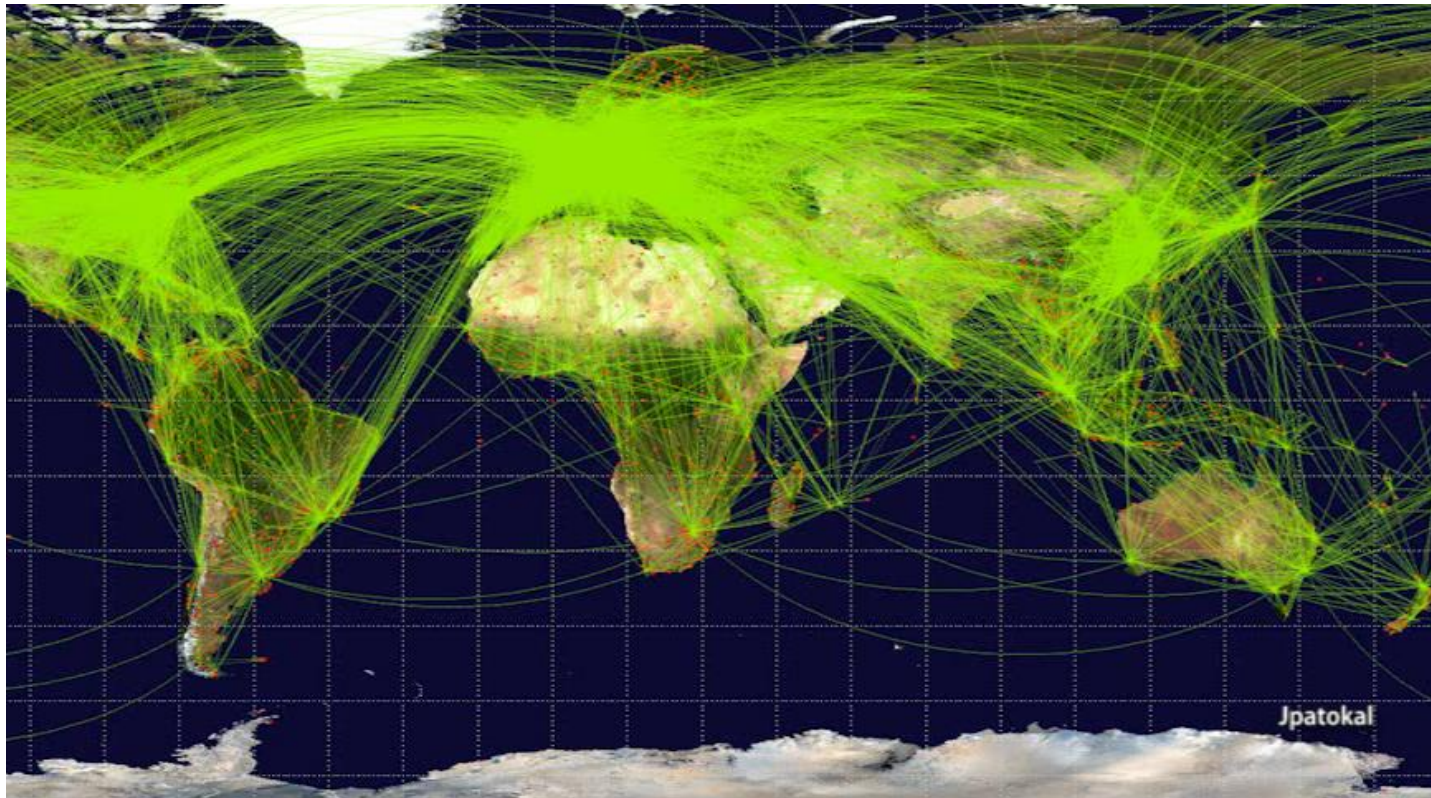


HIV/AIDS
マラリア



ラッサ熱
HFRS、天然痘
(ペスト、ネズミノミ)

理由②: 人・物・金・情報の移動の大量・迅速化
⇒ 世界同時不安



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:World-airline-routemap-2009.png>

世界の空路: ヒトの移動が感染症を移動させる

2019年日本: 入国者3200 万人、出国者: 2000万人

21世紀の新しい感染症(出現と拡大)

年	名称	出現/ 拡大	地域	日本へ 入ったか
2002	SARS	出現	中国から世界へ	X
2009	新型インフルエンザ	出現	北米から世界へ	○
2012	MERS	出現	中東	X
2014	エボラ出血熱	拡大	西アフリカ	X
2015	MERS	拡大	韓国	X
2016	ジカ熱	拡大	ブラジル中心に南米	X
2018	エボラ出血熱	拡大	コンゴ民主共和国	X
2019	COVID-19	出現	中国から世界へ	○



石正麗

私たち人類社会において、都市化の拡大、集約的養殖などは生態環境を破壊していると思います。

これらの原因で、自然界で長期的に生存してきた野生動物に寄生するウイルスが人類に移る機会を与えられているのです。

ウイルスが私たちが攻撃したのではなく、人類の行為が原因で新型感染症が相次いで発生したと見ています。

AFPBB 2020.8.28.

表3 エマージング感染症の出現の背景

出現(伝播)の 主な背景	代表例(発生年)	原因
野生動物の輸入	マールブルグ病(67)	実験用サルの輸入
公衆衛生基盤の破綻	エボラ出血熱(76)	院内感染
ダム開発	リフトバレー熱(77)	人と家畜の大移動
医療技術	エイズ(81)	血液製剤
気象変化	ハンタウイルス肺症候群(93)	エルニーニョ
	ウエストナイル熱(99)	温暖化
	ジカ熱(15)	温暖化
グローバリゼーション	SARS(03)	動物市場
	COVID-19(19)	動物市場?
近代畜産	BSE(86)	肉骨粉の利用
	ニパウイルス脳炎(98)	養豚場の拡大
	高病原性トリインフルエンザ(97, 04)	大規模養鶏
	新型インフルエンザ(09)	大規模養豚
ペットショップ	サル痘(03)	野生動物の雑居

表． 社会と文明を特徴づける疾病の流行（特にヨーロッパ）

近代での流行	疾病	（拡散の主な原因）
13世紀	ハンセン病	（熱帯の風土病が十字軍の移動で西欧へ）
14世紀	ペスト	（クマネズミが蒙古軍の移動の後を追って西欧へ）
15世紀	梅毒	（大航海時代以降蔓延。ルネサンスの性の解放で加速）
17/18世紀	天然痘	（ラクダ由来。初めは仏教伝播やシルクロード経由で）
19世紀	結核	（産業革命、過酷な労働条件、都市への人口の流入）
19世紀	コレラ	（ガンジス河流域が起源、イギリスのインド経営で西欧へ）
19世紀	発疹チフス	（ネズミ？が拡散。ナポレオンロシア遠征、クリミア戦争、第一次世界大戦、ロシア革命）
20世紀	インフルエンザ	（渡り鳥由来。密集した集団生活と迅速な輸送手段）

（立川昭二に基づく）

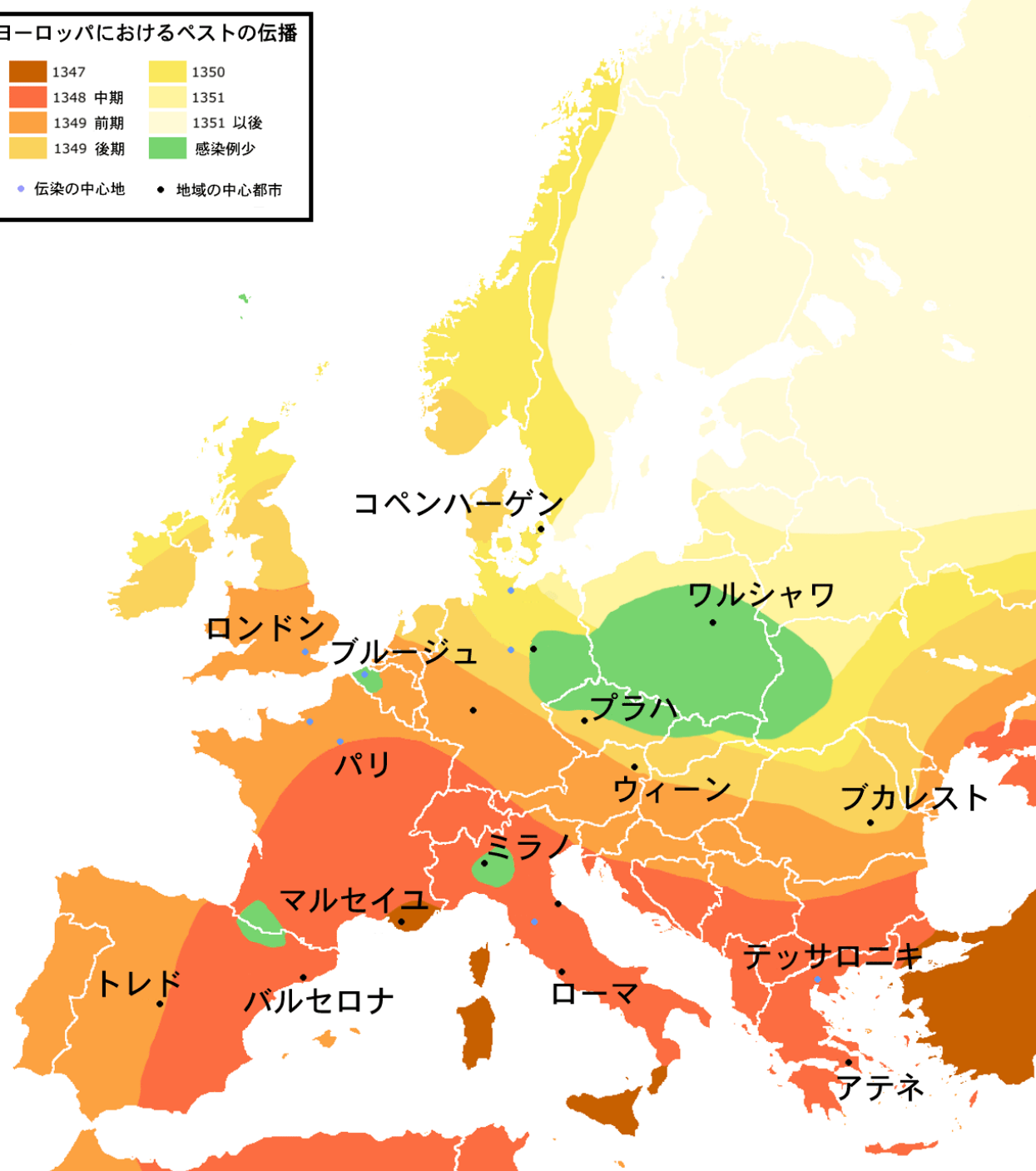
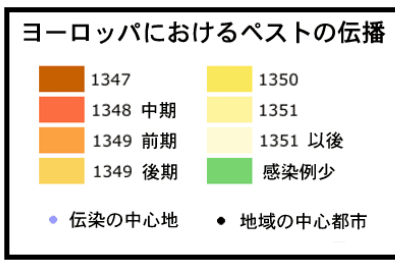


ベックリン 黒死病

1898年

ペスト(黒死病)は世界の歴史を変えた
中世 → 近世

- 1、人口の激減⇒産業構造の変化(賃金労働)**
- 2、ローマ教会の権威失墜⇒宗教改革**
- 3、文化の開放⇒ルネサンス、国語の使用**
- 4、科学の発達**

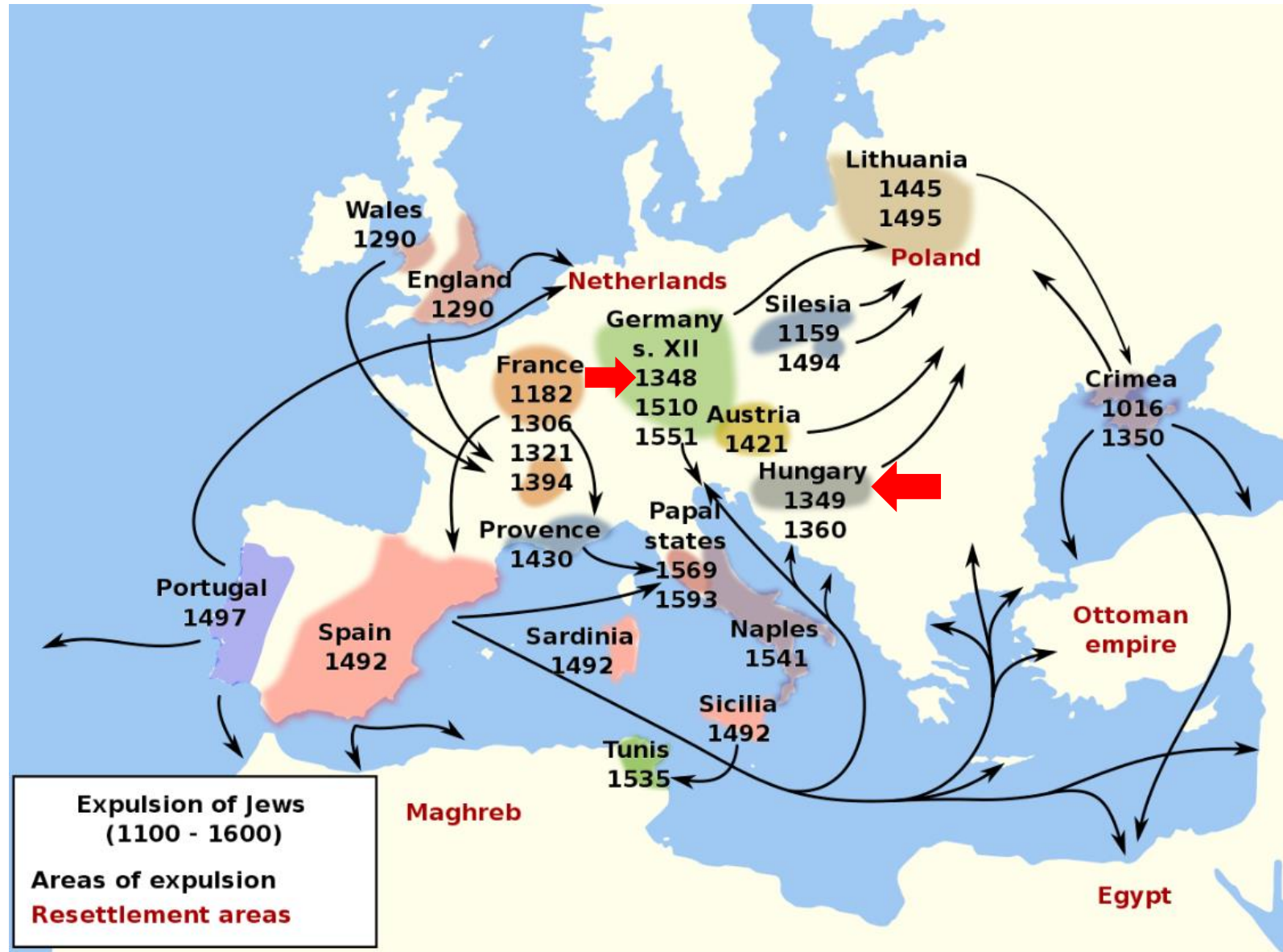


人が大量に動いた

蒙古軍.
交易



犯人捜し ⇒ユダヤ人迫害



検疫Quarantine(40日)

ペスト流行時
(1377年開始)



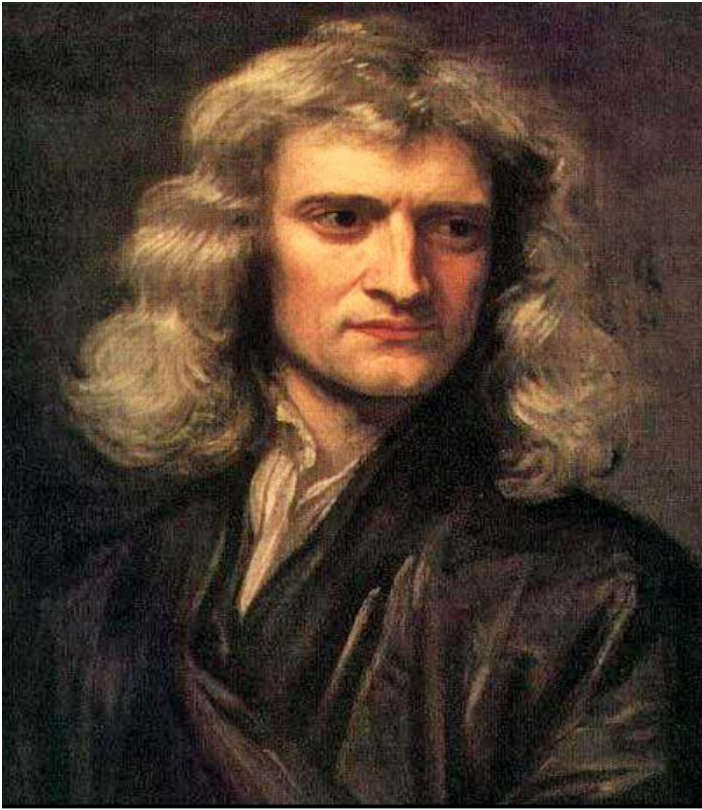
始まりはドブロブニク。
ロクルム島など



ベネチア
本島

National Geographic 2007





ゴッドフリー・ネッラー
(ケンブリッジ大学)

アイザック・ニュートン 3大業績

万有引力

光の分光

微分積分法

1665－66年 ペスト大流行

1年半 故郷に疎開 (22-23歳)

奇跡の年

ペストとCOVID-19の比較(加藤)

2020.6. 21.

項目	ペスト	COVID-19
権威の失墜	カトリック教会、教皇 (⇒宗教改革)	WHO?、CDC? 非科学的指導者
固有文化の発展	固有言語の使用(⇒ルネサンス)	対面文化の再認識
科学の発展	検疫・解剖学・印刷術	IT, On-line生活。感染症は国際協力
労働構造の変化	賃金労働の発生 (⇒産業革命)	貧富の2極化・屋内と屋外労働2極化
不安に基づく迫害	犯人捜し (⇒ユダヤ人迫害)	感染者（犯人）捜し
個人の確立	個人主義の発生・確立	国益優先。国際協調の衰退
世界経済	人口減による停滞	不況3年。米中の2中心化。サプライの自国化
人口問題	人口減による停滞	移民の拡大(日本) ??
感情	個人の感性の開放(⇒ルネサンス)	感情の世界化・一体化(共感・恐怖)
変化のスピード	100年単位	1-2年単位

他にも

日本で言えば、

- 1、押印の廃止
- 2、都市集中→地方分散??
- 3、感染症の重要性の再認識
- 4、対面の重要性の再認識

感染症は潜在していた格
差・問題点を顕在化させる



人類への問いかけ

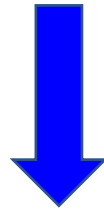
<https://edition.cnn.com/2019/09/20/us/greta-thunberg-profile-weir/index.html>

- 1、動物の生息地へのヒトの侵入
- 2、気候変動による生物（ヒトも含む）の生息条件の低下

ものを 怖がらなすぎたり、
怖がりすぎるのはやさしいが、
正当に 怖がることはなかなか難しい



寺田寅彦
随筆「小爆発二件」



コロナが終われば平和が戻るではなくなった
→ 常に備える(リスク管理)

人類と感染症の歴史

—未知なる恐怖を超えて—

加藤茂孝



丸善出版

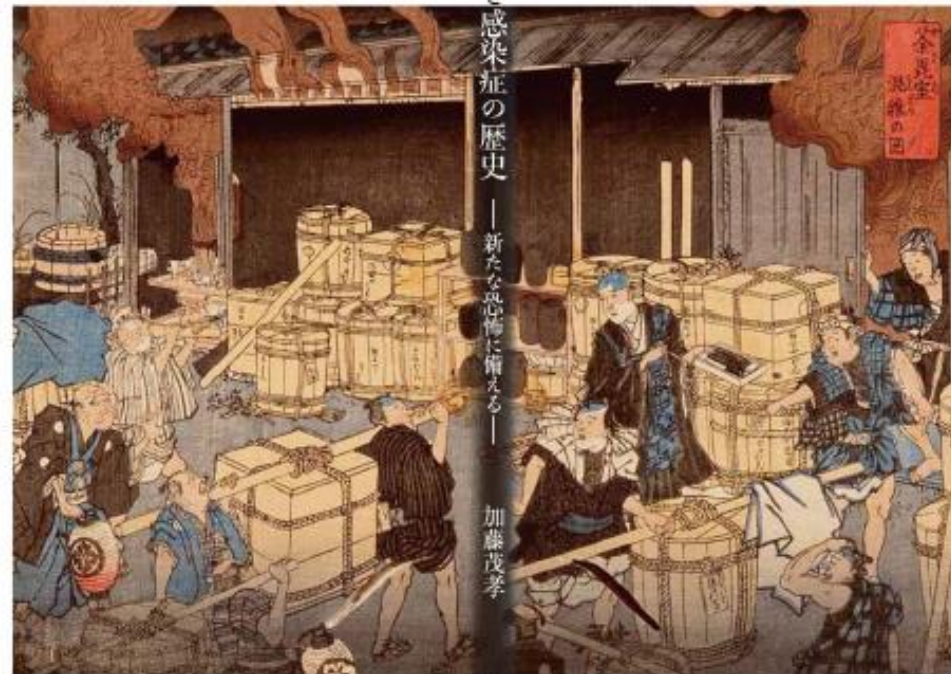
天然痘、麻疹、風疹、結核、
ポリオ、インフルエンザ、
ペスト、西ナイル熱

マーク・トウェイン「歴史は同じようには
繰り返さないが、韻を踏む」

続・人類と感染症の歴史

—新たな恐怖に備える—

加藤茂孝



続・人類と感染症の歴史 —新たな恐怖に備える—

加藤茂孝



丸善出版

HIV/AIDS、ハンセン病、
コレラ、マラリア、梅毒、
エボラ、**SARS/MERS**、
狂犬病

**History Does Not Repeat
Itself, But It Rhymes**

Mark Twain

END