感染症との戦い

過去・現在・未来

押味和夫

感染症

- 感染症とは、大気・水・土壌・動物（人も含む）などに存在する病原体が、人の体内に侵入することで引き起こす疾患
- ウイルス、細菌、真菌、寄生虫（原虫、ぜん虫）

注：ぜん虫（蠕虫）は、体が細長く蠕動により移動する虫（小動物）の総称

感染症の種類と届け出の必要性

（1～5類・・感染力と重症度により分類）

	例	届け出
1類	エボラ出血熱　痘瘡　ペスト etc	○
2類	結核、ジフテリア、SARS、 MERS、Covid-19、鳥インフルエンザ etc	○
3類	コレラ、細菌性赤痢、腸チフス、パラチフス、腸管出血性大腸菌感染症	○
4類	A・E型肝炎、エキノコックス、黄熱、狂犬病、ダニ媒介脳炎 etc	○
5類	アメーバ赤痢、AIDS、梅毒 etc	△

人類と感染症の歴史（1）

- 天然痘; エジプトのミイラには痘瘡（天然痘）に感染した痕がある。天然痘は古代ギリシャやローマ帝国も襲った。ローマ帝国では350万人が死亡。

８世紀、日本で天然痘が流行。以後、周期的に流行する。

15世紀、コロンブスの新大陸発見以降、アメリカ大陸で大流行。

- ペスト; 14世紀、世界人口4億5千万人の1億人が死亡。
- コレラ:感染力は強く、これまで7回の世界的流行。
- スペイン風邪; 1918年－1920年、世界中で5億人以上が感染し、死亡者数が2,000万人とも5,000万人ともいわれる。H1N1亜型インフルエンザウイルスによる。

人類と感染症の歴史（2）

- 新興感染症

エイズ：1981年、エイズ出現。過去20年間で6500万人が感染、2500万人が死亡。

- 再興感染症

結核：1935～ 結核が日本の死亡原因の首位。1950年抗生物質により発生減少。2016年世界で1040万人発症、130万人死亡。多剤耐性菌が出現。

マラリア： 1950年代、殺虫剤DDTなどによる根絶計画実施。2017年、2．2億人感染、44万人死亡。現在、DDT抵抗性のハマダラカが出現。

人類と感染症の歴史（3）

- 新興感染症

コロナウイルス感染症　（SARS, MERS, Covid-19
）

は、次の「新型コロナウイルス感染症」をご覧ください。

サル痘　：サル痘ウイルスによる感染症。猿の一部が感染し発症していたことが最初の発見契機であったため、サル痘と呼ばれる。ヒトへの感染事例が初めて報告されたのは、1970年のザイール（現在のコンゴ民主共和国）。最近、欧米でも感染者が増えている。日本でも確認。天然痘に似た症状。致死率は低い。

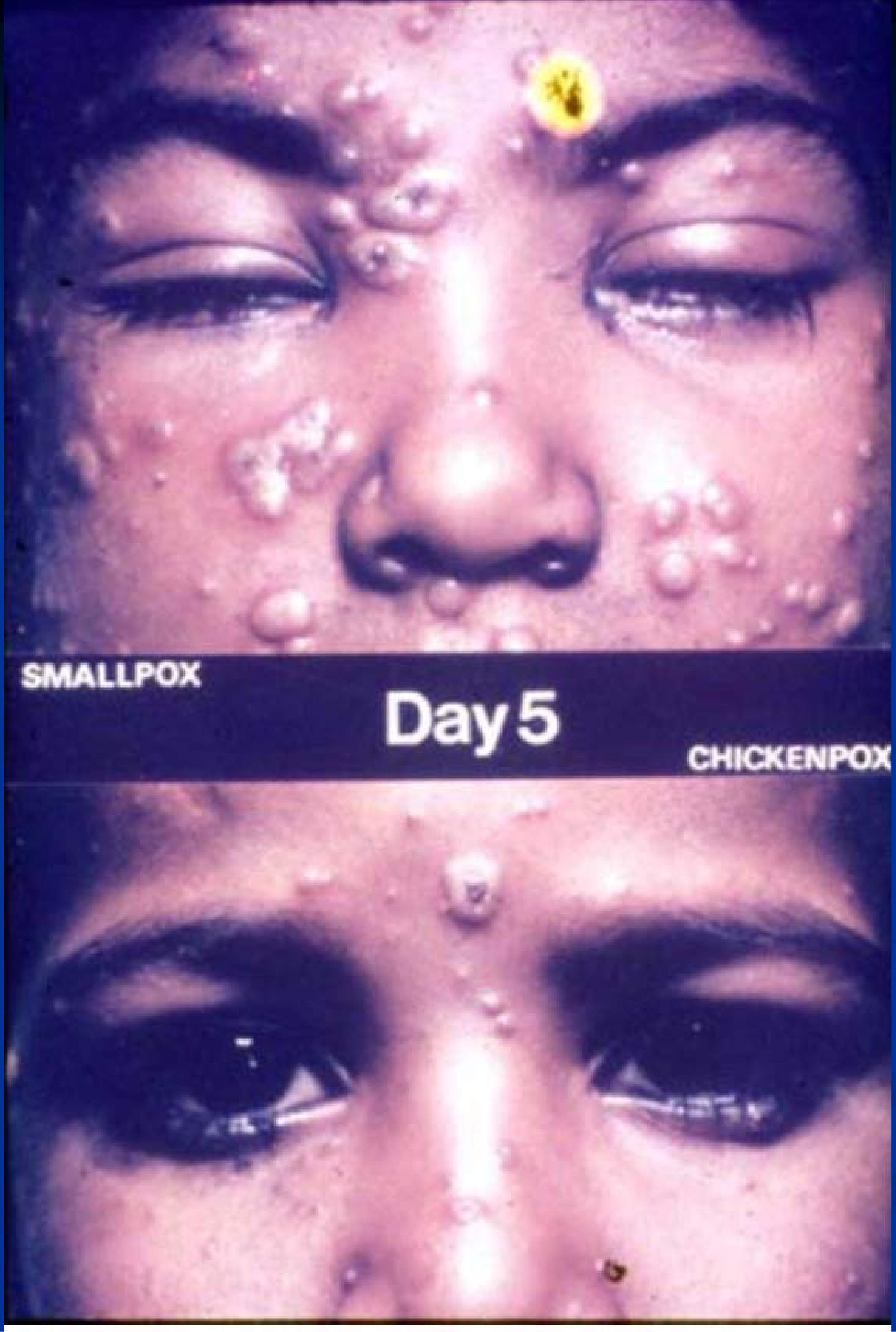
Pandemic など・・・ 言葉の定義

- Pandemic　世界規模の病気の流行
- Endemic　地域特有の
- Epidemic　ある地域（国など）で急に増えている流行病
- Outbreak　epidemicとほぼ同じ意味
- Cluster　群れ、集団 → 集団感染
- Overshoot　飛びすぎる → 感染爆発

感染症：勝利への歴史と逆襲

- ジェンナー・・・種痘
- パスツール・・・近代細菌学の開祖
- コッホ・・・結核菌、コレラ菌の発見
- 北里柴三郎・・・ペスト菌、破傷風抗毒素
- 志賀 潔・・・赤痢菌
- リスター・・・外科消毒
- フレミング・・・ペニシリン

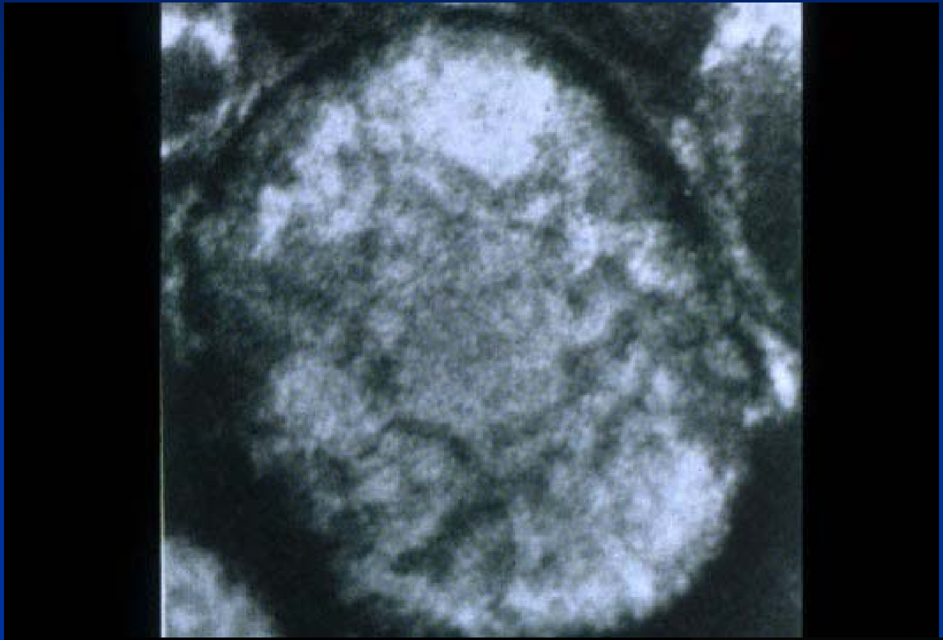
天然痘



天然痘

水痘

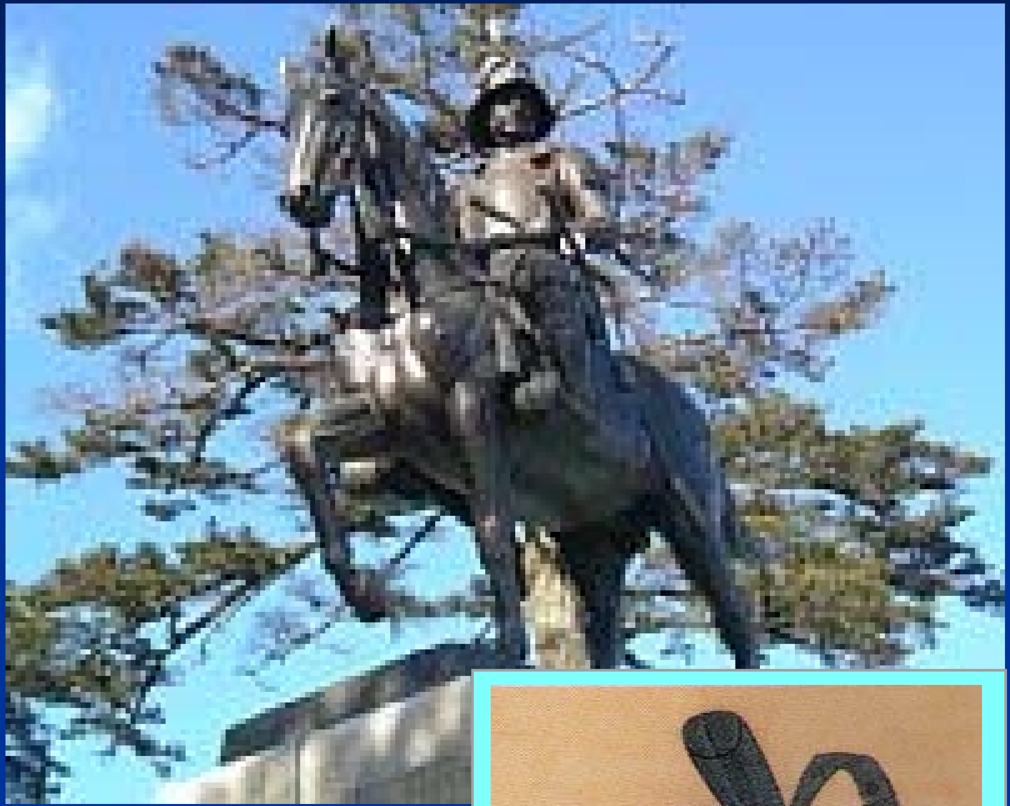
天然痘ウィルス



- 天然痘ウィルスの遺伝子配列が完全に解読
- 天然痘は根絶された！

（WHO根絶宣言1980年）

伊達政宗



- １５７２年

　５歳の時に天然痘にかかり治癒するも、疱瘡の膿で右眼を失明。独眼竜の異名を持つ。

Edward Jenner 1796

天然痘の予防

それまで行われていた人痘接種より安全性の高い種痘(牛痘接種)法を開発し、近代免疫学の父とも呼ばれる

初の天然痘ワクチンを接種するジェンナー

日本における**天然痘**との攻防史

時代	年	出来事
奈良	735年	新羅より天然痘が北九州に上陸，東方に広がり多くの死者が出た。
平安	994年	天然痘流行し、藤原氏一族をはじめ多くの死者が出た。
江戸	1790年	筑前秋月藩医・緒方春朔、人痘種痘実施し、わが国で初めて成功する。
	1796年	イギリスではE. ジェンナーが牛痘による初の種痘を実施。
	1849年	楢林宗建が牛痘苗による種痘に初めて成功する。 佐賀藩より江戸の伊東玄朴に痘苗が送られ、江戸で種痘が始まる。
	1858年	伊東玄朴ら江戸の蘭方医80名、神田お玉ヶ池に種痘所を開 設。
明治		明治時代に3回大流行、合計死者7万2千人。
	1885年	種痘法の制定。
大正	1919年	大正時代最高の天然痘死者数（938人）を記録。
昭和	1946年	外国からの引揚者の影響で天然痘大流行。患者1万8千人、死者3千人。
	1955年	患者一人を最後に日本で天然痘患者発生せ ず。
	1980年	WHOは総会で「世界天然痘根絶」を宣言。

出典？

牛痘苗による種痘に初めて成功

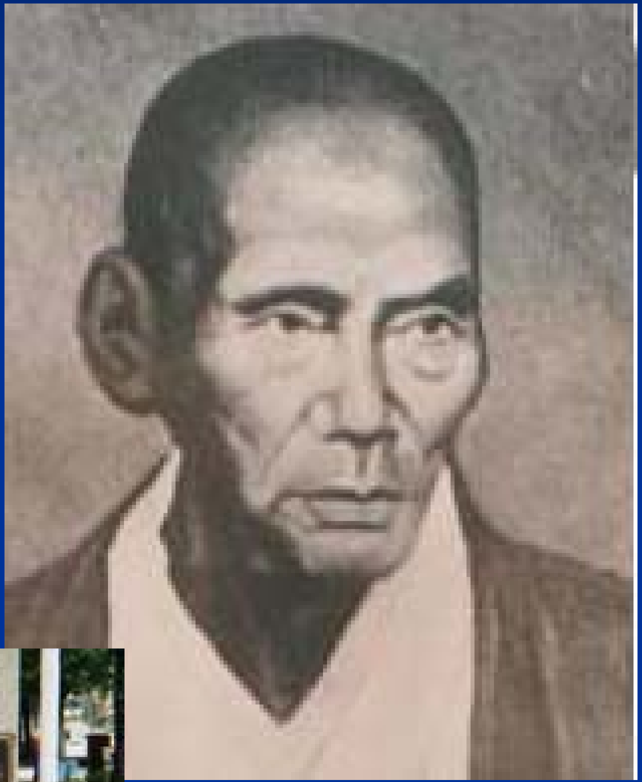
伊東玄朴
楢林宗建

嘉永2年（1849年）

伊東玄朴が佐賀藩主
鍋島直正に牛痘種法を
建言し、藩医の楢林宗建が
直正長男　淳一郎に接種し
日本で初めて成功

伊東玄朴　(1800-71年)

佐賀県神崎郡仁比山村（現・神埼町）出身



お玉が池種痘所跡

東京都千代田区岩本町

- 1849年11月
  佐賀藩より江戸の伊東玄朴に痘苗が送られ、江戸藩邸で接種。江戸での種痘初め。
- 1858年
  伊東玄朴ら江戸の蘭方医80名、神田お玉ヶ池に種痘所を開設。
- 1861年
  種痘所を幕府直轄の「西洋医学所」と改称し、東京大学医学部の前身となった。

ペスト （黒死病）

1720年　フランス・マルセイユ

マサチューセッツ総合病院　1810年創立

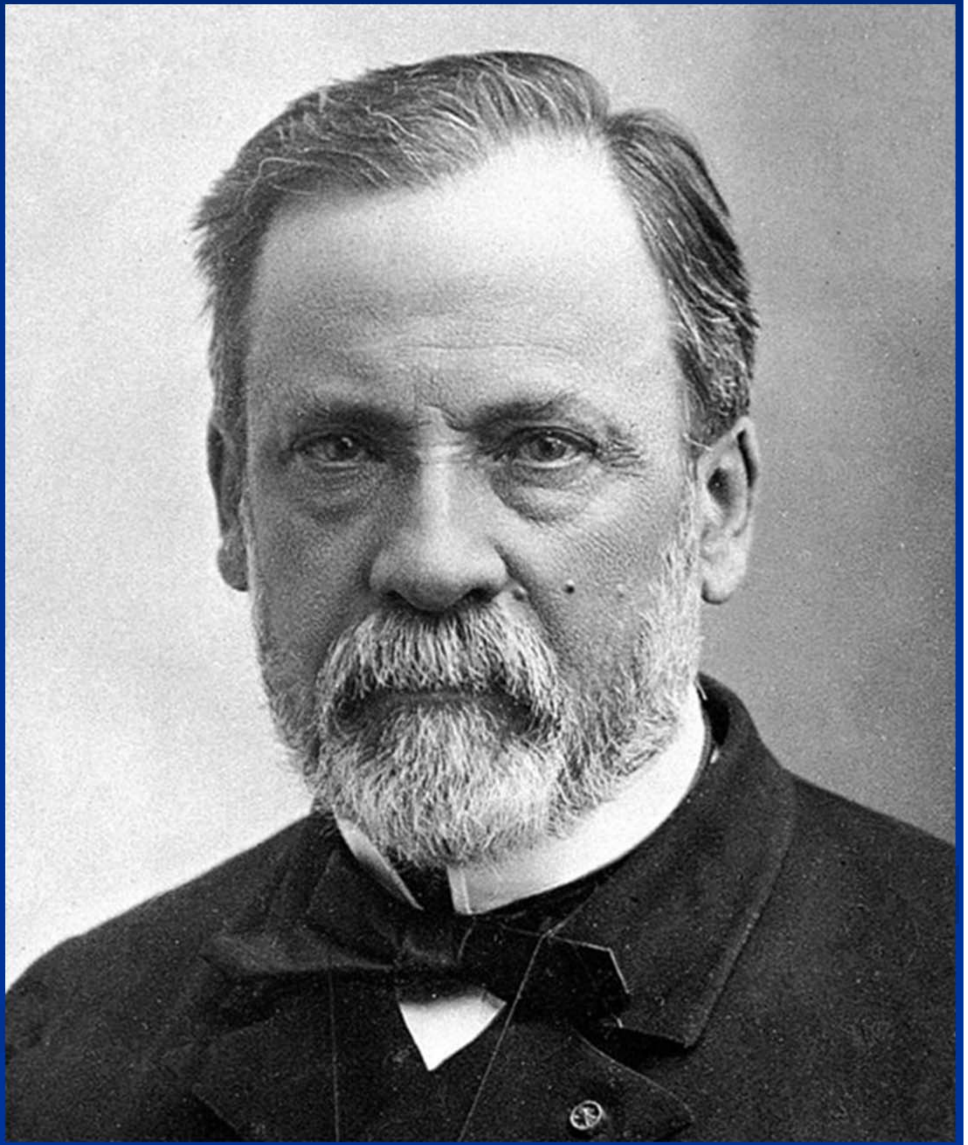
エーテル・ドーム
正面に注目すべき絵がある
今も使われている階段教室　座っているのは誰だ

吸入麻酔の価値を世界に広めた「近代麻酔の父」、モートン

この Morton の絵を見ると、１８４６年には素手で手術していたことが分か

Louis Pasteur 1822 - 1895

- 近代細菌学の開祖
- アルコール発酵が酵母の働きによる
- 牛乳、ワイン、ビールの腐敗を防ぐ低温殺菌法を開発
- 狂犬病ワクチンの発明
- 微生物は動物や人間の身体にも感染する病原体である
- 外科手術における消毒法開発を助けた



Joseph Lister 1827 - 1912

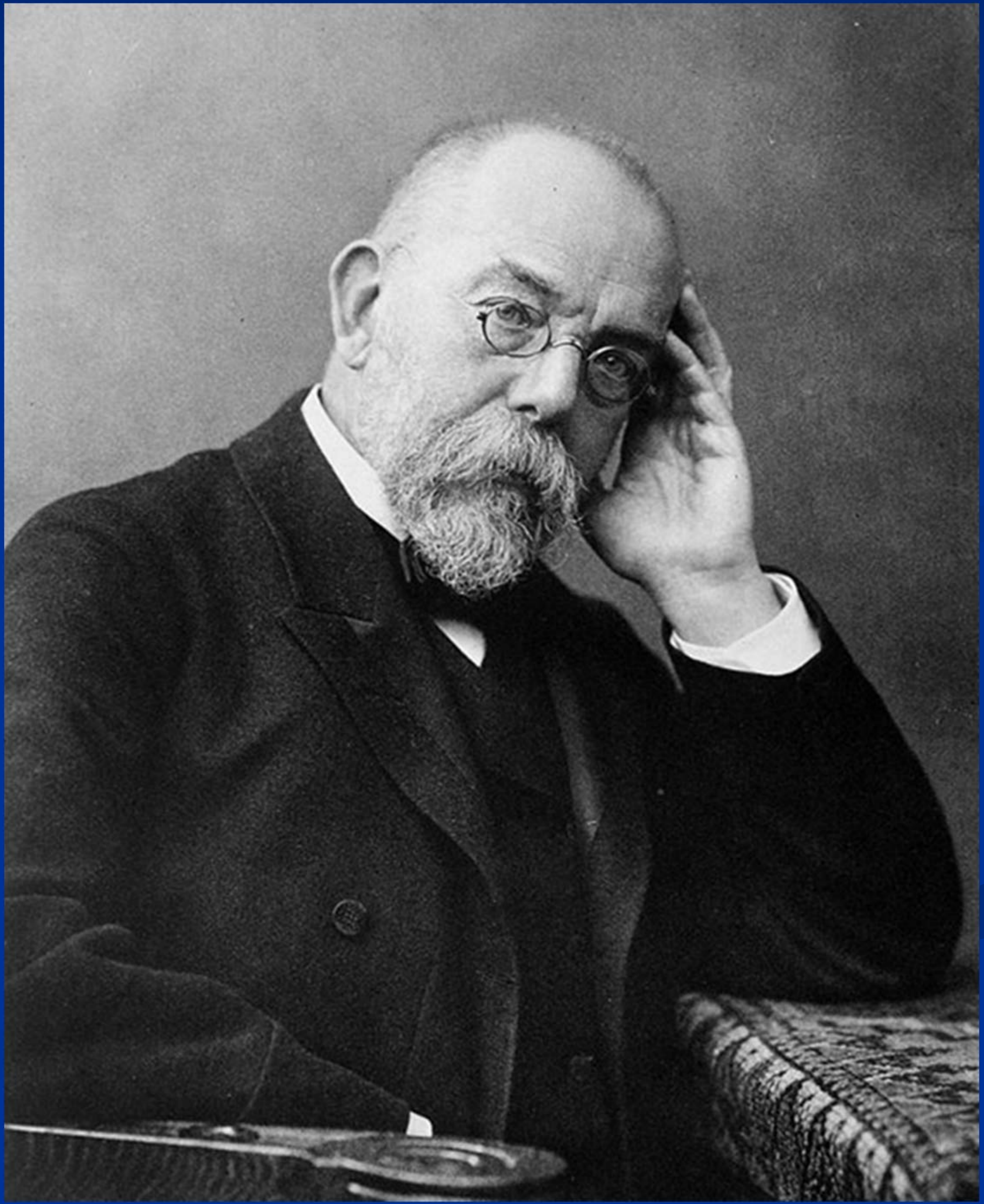
イギリスの外科医

術後の創傷の化膿は細菌による汚染であると考え、術野や手術用具をフェノールで消毒

1865年

Robert Koch

1843 - 1910



- 炭疽菌、結核菌、コレラ菌の発見者
- 純粋培養や染色の方法を改善し、細菌培養法の基礎を確立
- 寒天培地やペトリ皿（シャーレ）の発明
- 感染症の病原体を証明するための「コッホの3原則」を提唱

北里柴三郎 1853 - 1931

ペスト菌を発見　1894年（明治27年）
破傷風の抗毒素療法を開発　1890年

森 林太郎
北里 柴三郎
1888年 ベルリンの日本人医学留学生

ベルリン

森鷗外記念館

Von 1887–1888
wohnte hier
MORI OGAI
森鴎外
1862–1922
der Mitbegründer
der modernen

脚気菌！？

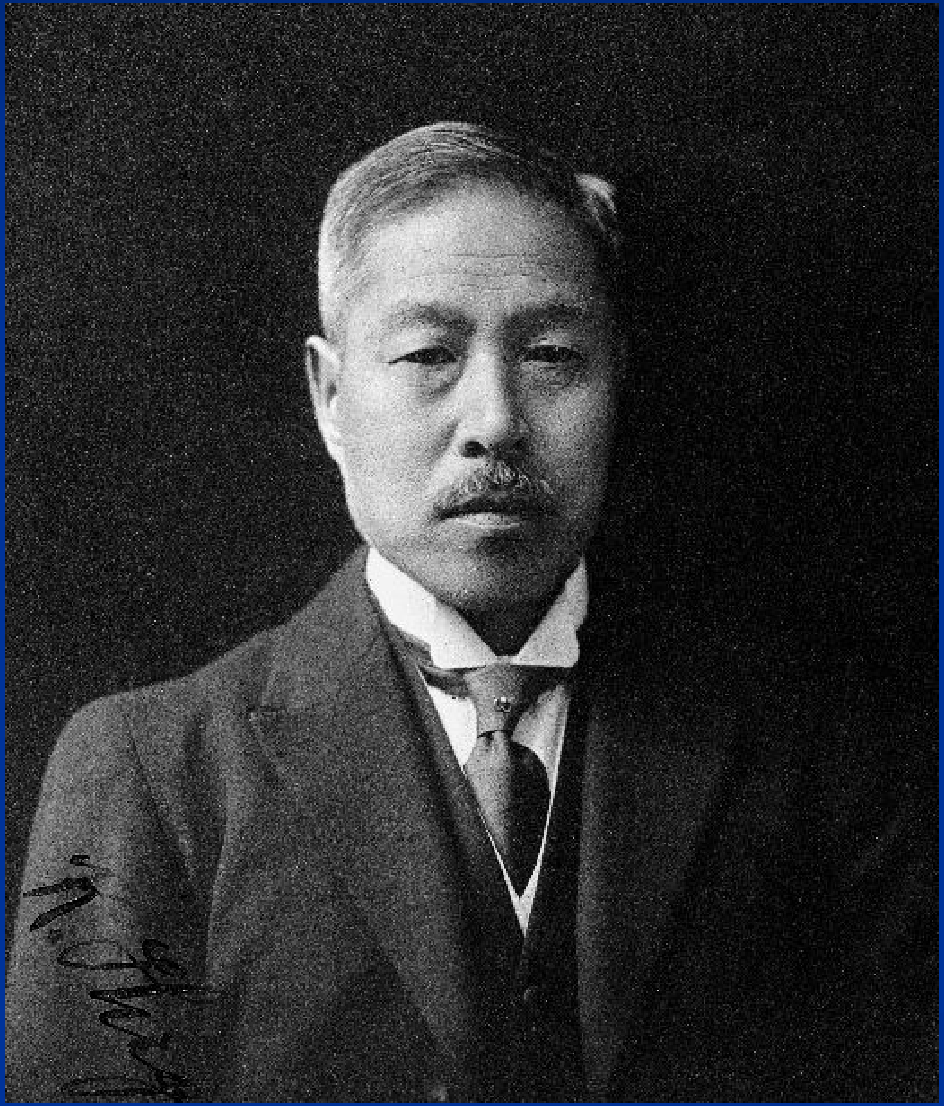
- 元禄年間には米を精製する習慣が広まり、脚気が江戸に多く発生したため、「江戸患い」と呼ばれた。
- 明治時代に脚気が流行。明治末までに毎年6,500人から15,085人が死亡した。死因の第一位。
- 細菌学の黎明期には、脚気は細菌によると考えられた。
- 陸軍軍医総監、石黒忠悳・森 鷗外の脚気菌説
- 大日本帝国海軍軍医・高木兼寛は、炭水化物の過剰摂取、蛋白質の摂取不足による栄養の偏りが原因と考え、洋食・麦食を試み、1885年海軍の発症率を激減させた。
- 鈴木梅太郎　オリザニンの発見　1910　（oryza イネ）
- フンク　ビタミンB1の発見　1912

高木兼寛

大日本帝国の海軍軍人、
最終階級は海軍軍医
総監、医学博士、男爵。
東京慈恵会医科大学の
創設者。
脚気の撲滅に尽力し、
「ビタミンの父」とも
呼ばれる。

吉村　昭
「白い航跡」

志賀　潔 1871- 1957



赤痢菌を発見

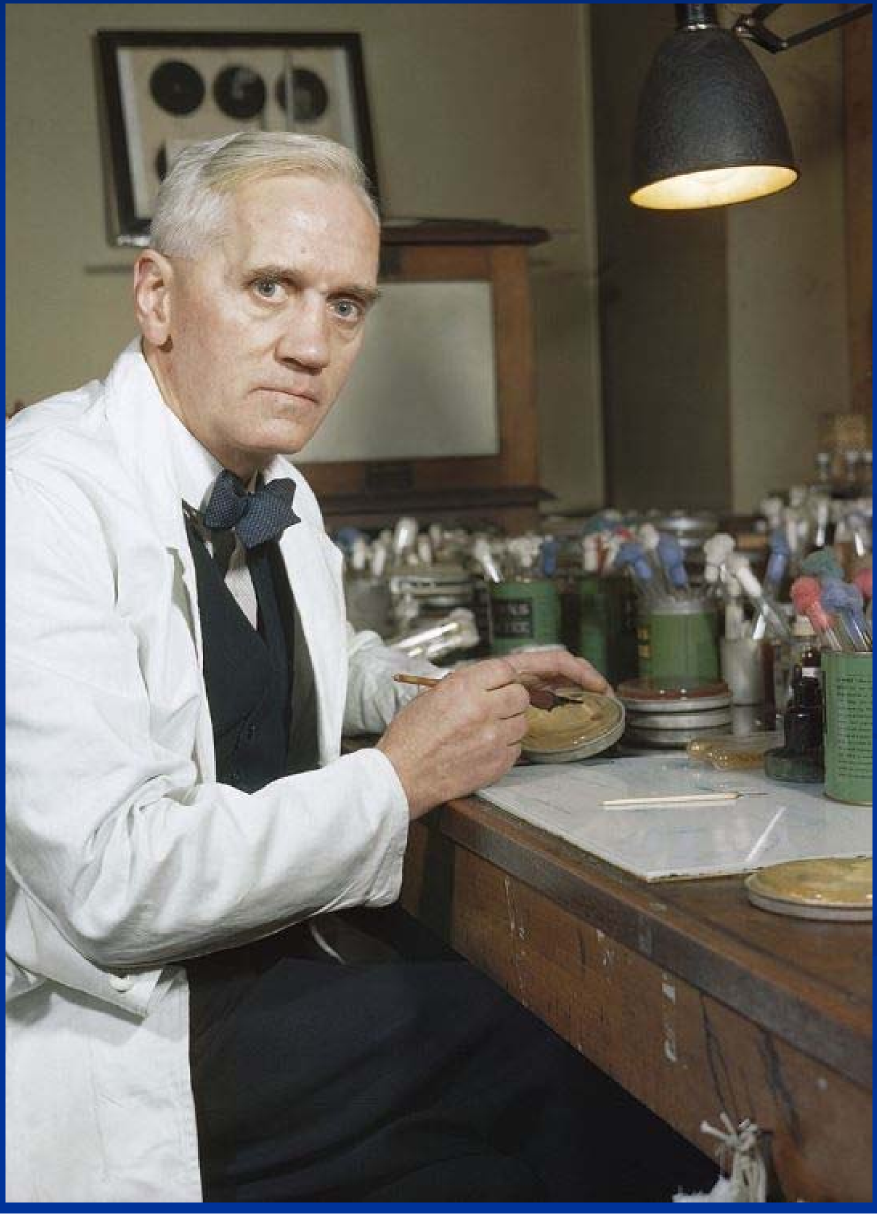
1897年（明治30年）

Shigella

（赤痢菌）

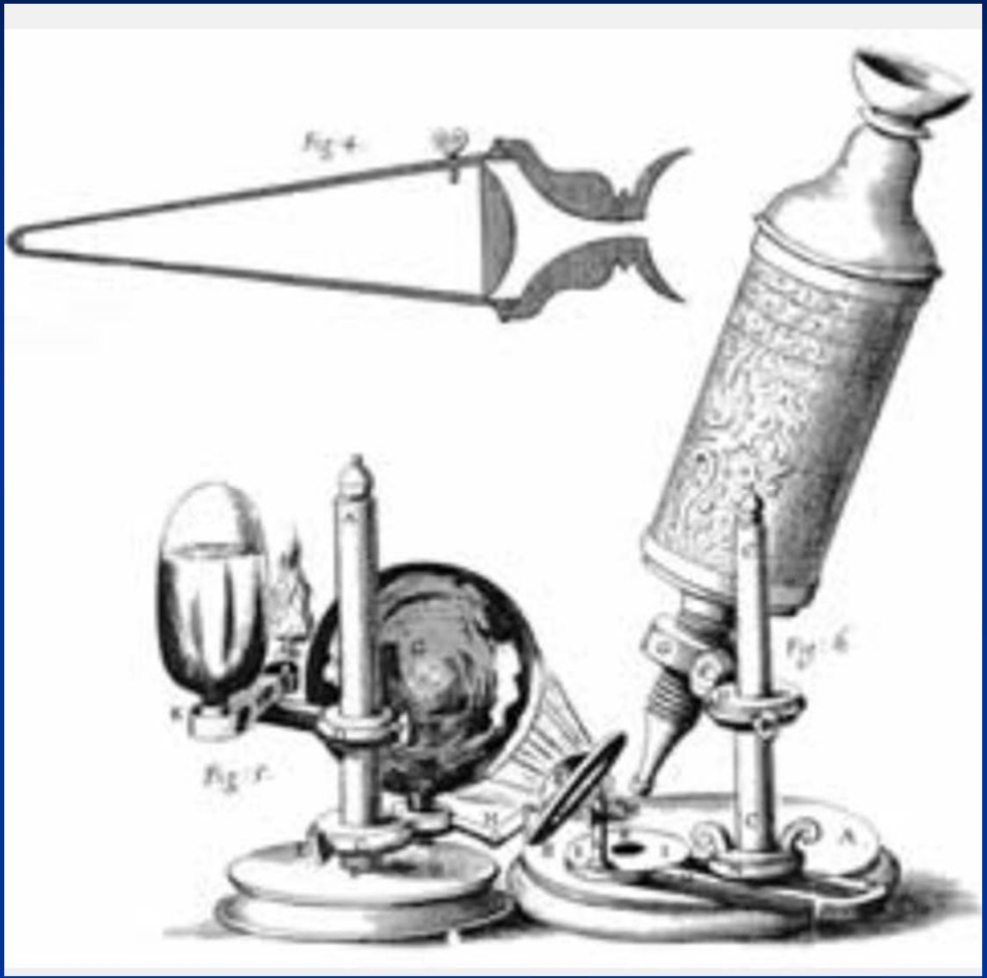
Alexander Fleming 1881 - 1955

ペニシリンの発見　1928年



顕微鏡の発明と改良

- 1590年　オランダ　眼鏡職人ヤンセン父子
- 1658年　オランダ　スワンメルダム　昆虫の観察
- 1660年　イタリア　マルピーギ　蛙の肺の毛細血管
- 1665年　イギリス　ロバート･フック　ノミ、シラミの観察
- 1670年　オランダ　レーヴェンフック　微生物、細菌の観察



- 19世紀後半からの顕微鏡製造技術の飛躍的な進歩
- 1931年　ベルリン工科大学　マックス･クノール、エルンスト･ルスカ が電子顕微鏡を発明

ワクチン；歴史と課題

- エドワード･ジェンナー が天然痘のワクチンを発見し、その後 ルイ･パスツール がこれを弱毒化した。
- ワクチン vaccine という言葉は パスツール がジェンナー の業績を記念してラテン語の雌牛を意味する vacca から付けた名前。

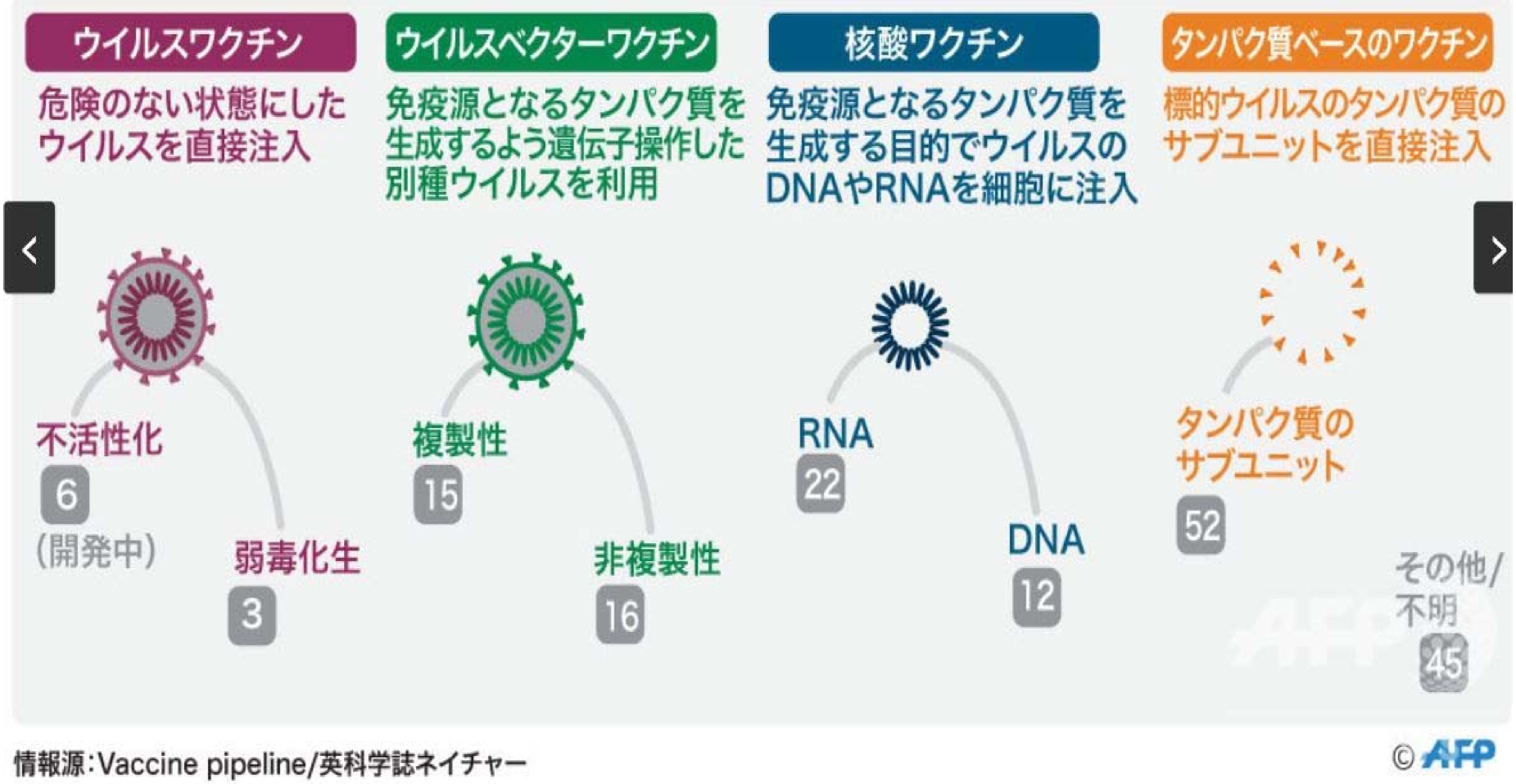
生ワクチン

- 毒性を弱めた微生物やウイルスを使用。液性免疫のみならず細胞性免疫も獲得できるため、不活化ワクチンに比べて獲得免疫力が強く、免疫持続期間も長い。しかし弱っている病原体を使うため、ワクチン株の感染による副反応を発現する可能性が稀にある。
- BCGワクチン、ポリオワクチン、麻疹ワクチン、風疹ワクチン、流行性耳下腺炎ワクチン、麻疹・風疹混合ワクチン（MRワクチン）

不活化ワクチン

- 死菌ワクチンとも呼ばれる。狭義の不活化ワクチンは化学処理などにより死んだウイルス、細菌、リケッチアを使用。
- 生ワクチンより副反応が少ないが、液性免疫しか獲得できずその分免疫の続く期間が短いことがあり、このため複数回接種が必要なものが多い
- 代表例は三種混合ワクチンやインフルエンザワクチン

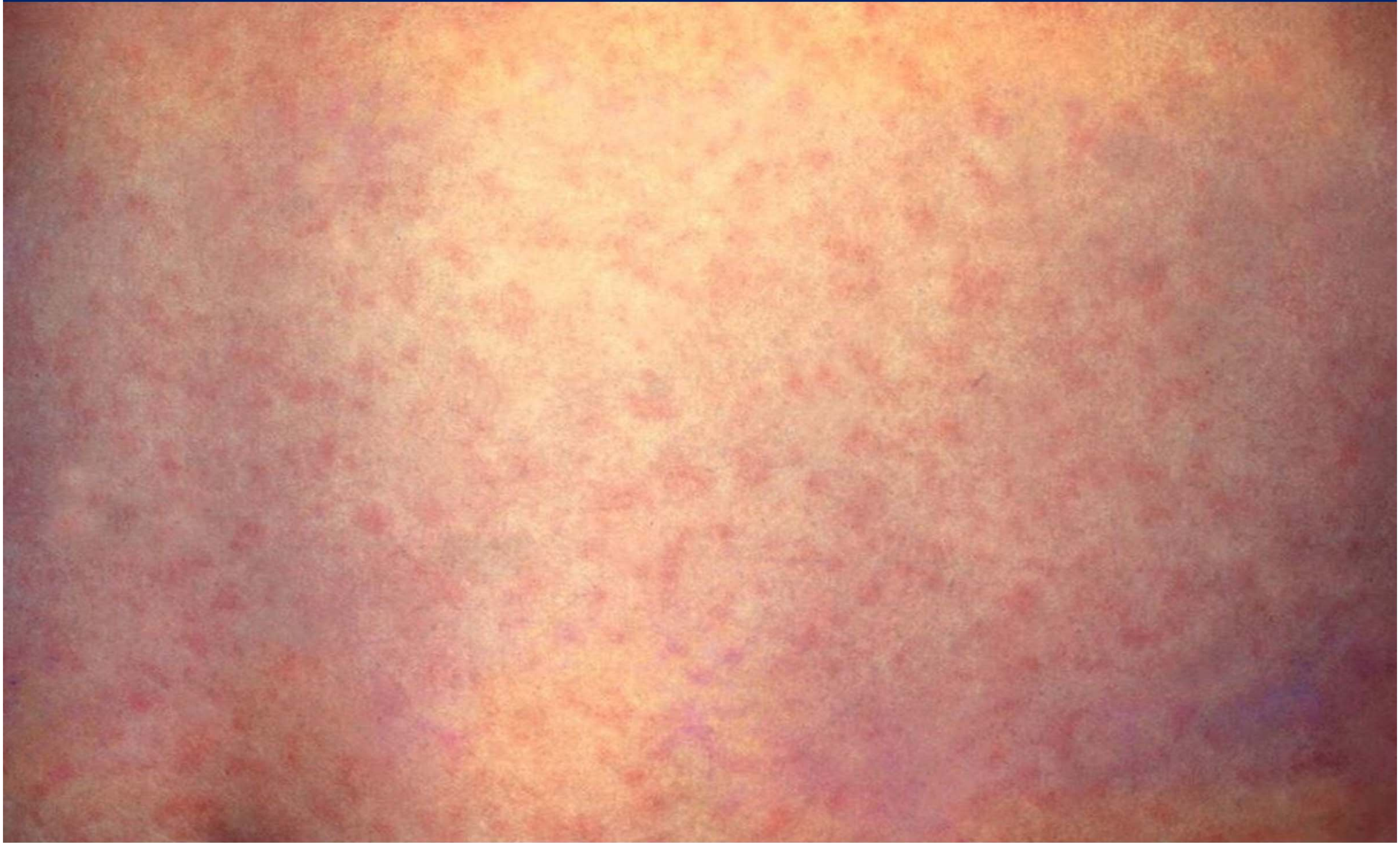
ワクチンの種類


ウイルスワクチン
危険のない状態にしたウイルスを直接注入
不活性化
6
(開発中)
弱毒化生
3
ウイルスベクターワクチン
免疫源となるタンパク質を生成するよう遺伝子操作した別種ウイルスを利用
複製性
15
非複製性
16
核酸ワクチン
免疫源となるタンパク質を生成する目的でウイルスのDNAやRNAを細胞に注入
RNA
22
DNA
12
タンパク質ベースのワクチン
標的ウイルスのタンパク質のサブユニットを直接注入
タンパク質のサブユニット
52
その他/不明
45
情報源:Vaccine pipeline/英科学誌ネイチャー
© AFP

ワクチンを巡る諸問題

- 副作用（副反応）、訴訟、損害賠償
- 感染が起こす深刻な後遺症
- マスコミは、感情的ではなく、科学的根拠に基づく報道を

風疹



風疹抗体検査と予防接種

- 風疹は、風疹ウイルスの飛沫感染で起こる感染力が強い病気。潜伏期間は2～3週間で、軽い風邪症状で始まり、発疹・発熱・後頭部リンパ節腫脹などが主な症状。今も風疹の流行は拡大。
- 妊娠初期の妊婦が風疹にかかると、免疫力が不十分な妊婦では、難聴や白内障、先天性心疾患などの先天性風疹症候群の児が生まれる可能性がある。
- 「妊婦、妊娠する可能性のある女性への感染防止」が最重要課題。
- 患者の9割超は大人、職場での予防が重要。
- 風疹抗体検査と予防接種費用の助成は、自治体に問い合わせを。

風疹の患者数と抗体保有率

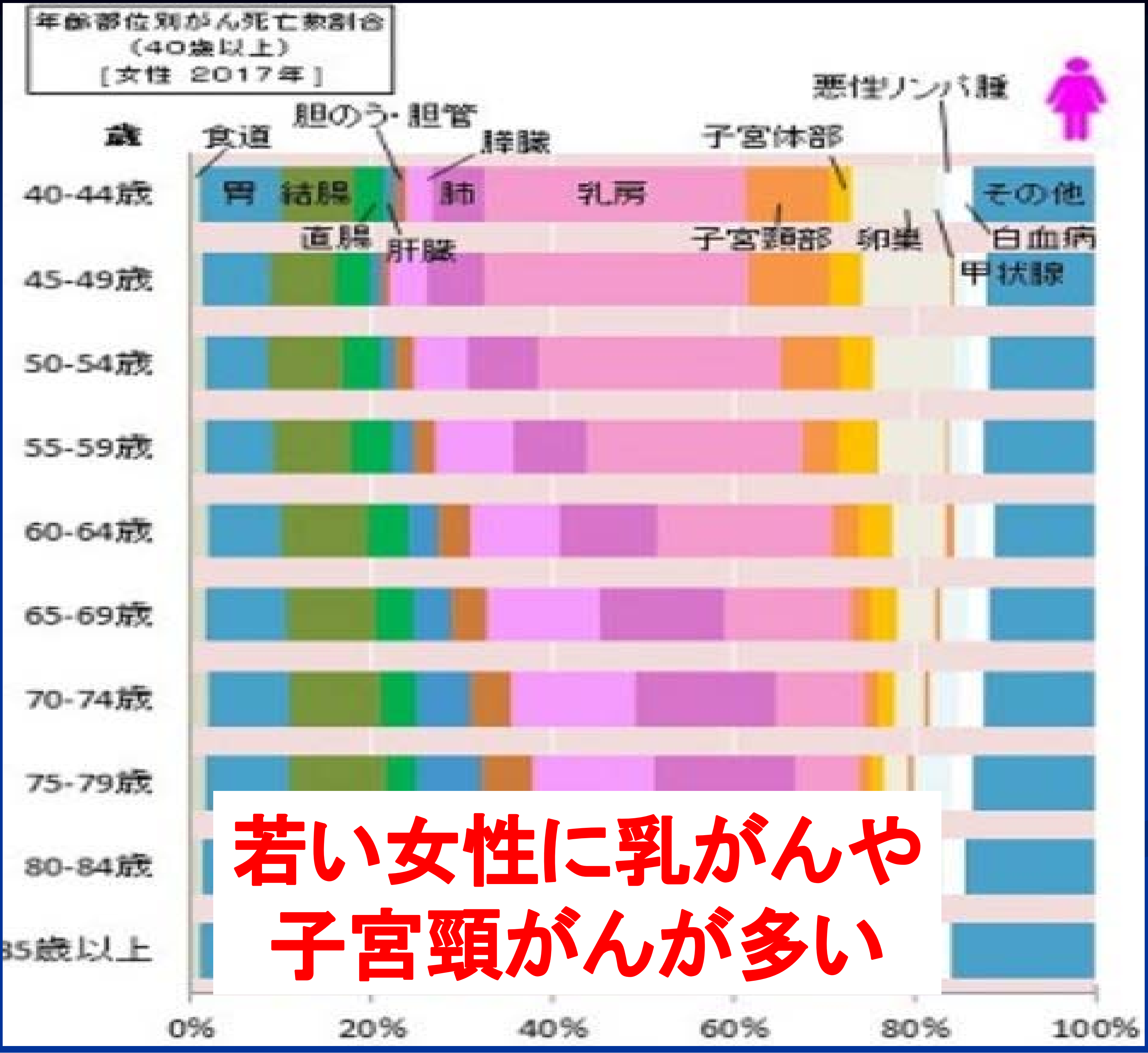
風疹の治療薬はない
ワクチンが重要

- 風疹のワクチンは1回の接種で約95%、2回の接種で約99%の人に免疫ができる
- 風疹のワクチンは、ウイルスの毒性を完全になくした不活化ワクチンではなく、ウイルスの毒性を弱めた弱毒生ワクチンのため、妊婦には接種できない。
- 妊婦や妊娠を希望する女性と接する可能性がある人が、ワクチンを接種して予防することが重要。

感染症により起こるがん

- ピロリ菌　　　　　　　胃がん、胃MALTリンパ腫
- B型、C型肝炎ウイルス　　　　　　　肝がん
- パピローマウイルス　　子宮頚部・外陰部・膣、口腔・中咽頭、肛門、陰茎
- １型ヒトT細胞白血病ウイルス（HTLV-1)　成人T細胞白血病
- エプスタイン・バー (EB) ウイルス　鼻咽頭がん、悪性リンパ腫

年齢部位別がん死亡率　女性



子宮頸がんの原因
human papilloma virus (HPV)
ヒトパピローマウイルス

- 日本国内では、子宮頸がんに毎年1万人が罹患し、2,900人が死んでいる。罹患数・死亡者数ともに徐々に増えている。
- 健診を受ける女性は、海外に比べ少ない。
- ワクチンの副作用と思われた症状は、ワクチンによるものではない。
- ワクチンは小児科や産婦人科の学会が強く薦めている。
- 子宮頸がんは、ワクチンと健診で予防できる。

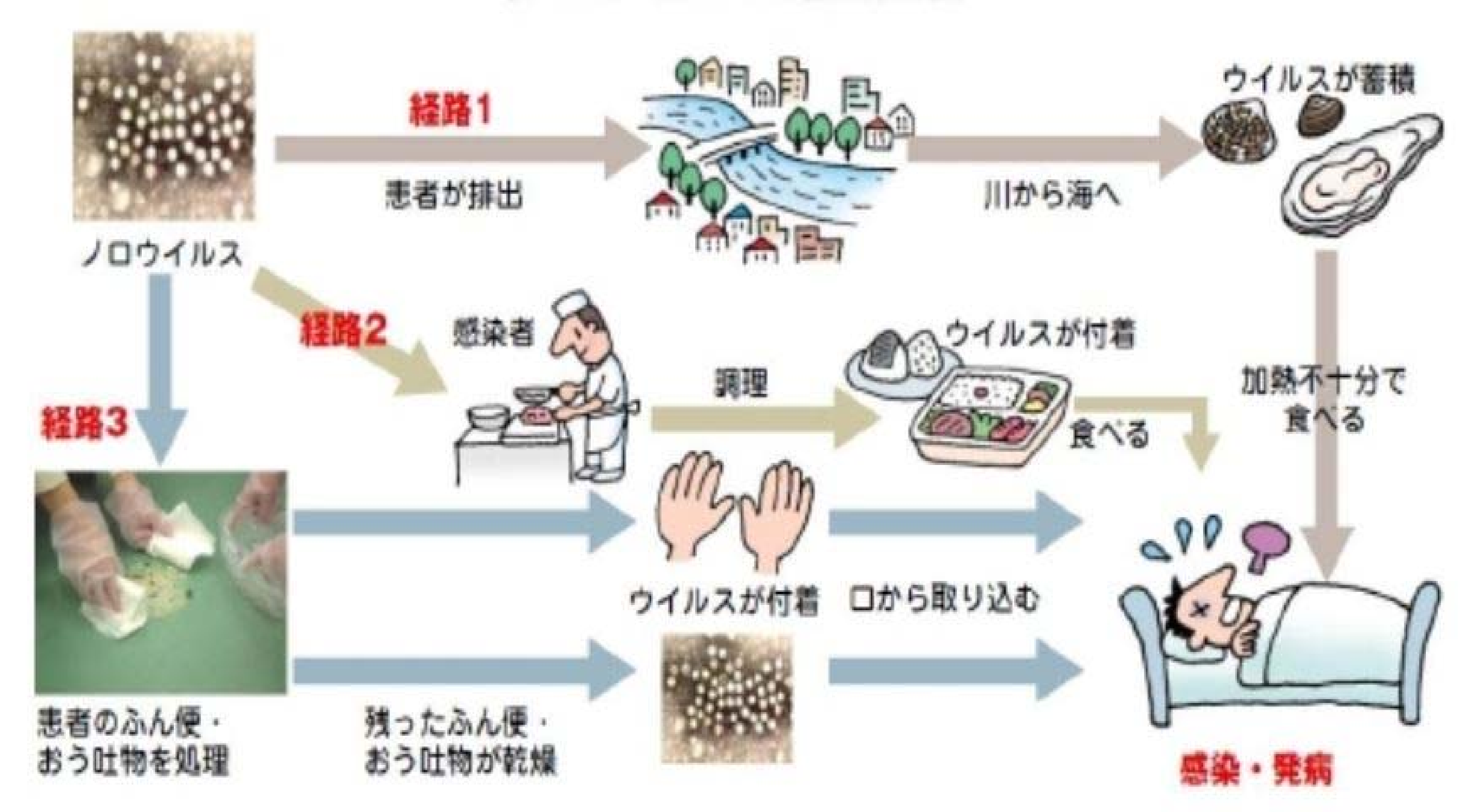
ノロウイルス Norovirus (1)

- 1968年、アメリカ合衆国オハイオ州 Norwalk の小学校で集団発生した急性胃腸炎患者の糞便から初めて検出。Norwalk virus と命名
- 2002年、第12回国際ウイルス学会で Norovirus と呼ぶことを承認。
- 乳幼児から高齢者まで、何度も罹る。

  冬場に多発。感染力が非常に強い。
- アルコール消毒剤や熱に対する抵抗力がある。次亜塩素酸ナトリウムを、水で薄めて使用する。

ノロウイルス Norovirus (2) 感染経路

東京都福祉保健局



ノロウイルス Norovirus (3)

- 潜伏期間は12～48時間
- 症状;腹痛・腹部膨満感・水様性の下痢・突然の激しい吐き気・激しい嘔吐・軽い発熱

  1～2日間続く　不顕性感染もあり
- 対処法　有効な抗ウイルス薬がない

  1)脱水に注意、水分補給を。2)嘔吐物によって気道が塞がり、窒息を起こすことがある。3)強い下痢止めは使わない。
- 原因として食中毒が疑われる場合は、24時間以内に最寄りの保健所に届け出る。

感染性胃腸炎

急性胃腸炎の多くが感染性胃腸炎

- 細菌性； 腸炎ビブリオ、病原性大腸菌、サルモネラ、カンピロバクタなど
- ウイル ス性； ノロウイルス、ロタウイルス、サポウイルス、アデノウイルスなど
- 寄生虫；クリプトスポリジウム、アメーバ、ランブル鞭毛虫など
- 届け出の義務がある感染症が多いので注意

感染性胃腸炎

- ３類感染症
  細菌性赤痢、腸管出血性大腸炎、腸チフス
- ４類感染症
  ボツリヌス症
- ５類感染症　全数報告
  アメーバ赤痢、ジアルジア症

５類感染症　定点報告
感染症胃腸炎（冬季のノロウイルスなど）

感染性胃腸炎への対応

- 急性胃腸炎は感染性か　① 大部分は感染性、② 患者の周りに似たような症状の患者はいるか
- 便などで病原体を検査・同定
- 治療：　ウイルス性のものでは対症療法が中心となるが、細菌性あるいは寄生虫によるものでは病原体に特異的な治療を行う必要がある。
- 感染防御：　① 手袋で対応し、汚染物に触れた後は交換。単回使用ガウンを着る。②汚染物の滅菌・消毒など、感染性廃棄物の適正処理を。③ 清掃などの日常的な環境の清浄化を徹底。

感染症の逆襲

- 新興感染症・・・エボラ出血熱、ヒト免疫不全ウイルス（HIV）、コロナウイルス感染症、サル痘などの登場
- 再興感染症・・・結核・マラリアなどいったんは抑制に成功したかにみえたが再び流行
- 輸入感染症・・・日本国内に常在せず（既に撲滅されたと考えられる場合を含む）、世界からウイルス、細菌、原虫などの病原体が持ち込まれて問題となる感染症
- 薬剤耐性菌の出現