

# 感染症とその予防

- 感染症の特徴=患者自身がリスク因子にもなる。即ち、患者から健康な人に(媒介動物を介する感染症もあるが)「うつる」
- 風土病であること( endemic )と流行( epidemic )
  - 流行:特定集団・地域で特定疾病発生の異常増
  - とくに目立った大流行を outbreak , 世界規模の流行を pandemic という。
- 社会防衛の目的で、患者を隔離する等、自由を制限する場合あり(この権限をもつのは都道府県知事など公行政のみ)。
- 「誰でも感染症にかかる可能性があるため、感染者に対する偏見や差別は厳に慎まなくてはならない」(出典:新型インフルエンザ対策ガイドライン, 新型インフルエンザ及び鳥インフルエンザに関する関係省庁対策会議, 2009年2月17日)
  - cf. テレビドラマ「アンナチュラル」初回, 中東に出張して帰国した人がMERSを発症して死亡し, 発症前に(何の症状もないとき)健診を受けた病院でアウトブレイクを起こしたと報道され(ミステリ故, 違う真相が後で判明), SNS で実名特定され遺族が酷くバッシングされた場面→本人の責任ではないのに不合理

# 重要用語

- 感染:病原体が宿主の体内に侵入し生活環境を形成し増殖すること
- 感染症:感染によって引き起こされるすべての疾病
- 感染源:病原体が(増殖しながら)患者から(環境や中間宿主や媒介動物を介して)感受性者に移動し感受性者が新たな患者となるサイクル→**サイクルを断ち切るのが感染症予防**
- 潜伏期:宿主が病原体に曝露されてから発病まで
- 不顕性感染:感染しても発病しない状態
- 感染発症指数:感染者のうち発症する割合
- 発症(発病):宿主に何らかの反応や機能障害が起ること
- 致命割合:患者のうち死に至る割合
- 基本再生産数:感受性集団で発端患者1人平均二次感染者数

| 疾患                | 潜伏期間   | 感染発症指数 | 致命割合       | 基本再生産数 |
|-------------------|--------|--------|------------|--------|
| ポリオ               | 3~21日  | 0.1~1% | 2~10%      | 6      |
| 日本脳炎              | 7~20日  | 0.1~3% | 20%        |        |
| 麻疹/風疹             | 2~5日   | 30~40% |            |        |
| 風疹                | 14~21日 | 50%    |            | 6      |
| 季節性インフルエンザ        | 1~3日   | 60%    | 0.002~0.1% |        |
| スペイン風疹(H1N1-1918) | 1~3日   |        | 2~2.5%     | 2      |
| アジアン風疹(H2N2-1957) | 1~3日   |        | 0.5~1%     |        |
| H1N1pdm-2009      | 1~3日   |        | 0.001~0.5% | 1.5    |
| 流行性耳下腺炎           | 14~24日 | 60~70% |            | 5      |
| 百日咳               | 7日以内   | 65~90% |            | 15     |
| 水痘                | 2~3週間  | 95%以上  |            |        |
| 麻疹                | 約2週間   | 99%    |            | 15     |
| エボラ出血熱            |        |        | 50~90%     | 2      |
| 狂犬病               | 2~8週間  | 100%   | 100%       | 0      |

# 感染症成立の要件

- 感染源(病因)+感染経路(環境)+感受性宿主(宿主)
- 感染源:病原菌(リザーバー)と感染源は異なることもある
  - リザーバー:病原体が自然に増殖し生活している所
  - 感染源:実際に起こった感染が直接由来する源
  - 異なる例は?
- 感染経路:病原体の侵入経路(病原菌→感受性宿主)
  - 直接伝播(接触, 飛沫, 母子垂直, 空気) / 間接伝播(媒介物, 媒介動物)
  - 皮膚, 粘膜, 血液, 経口(糞口)等(宿主への入口から)
- 感受性宿主:免疫がある(先天性/感染後/予防接種による)等の理由で感受性がない宿主には感染できない
- 院内感染や避難所の感染症流行は3点すべての悪化による。⇒**■具体的には?**

# 感染症予防の原則と問題点

- 原則=3要因への対応, 段階的变化
  - 流行初期は, 感染源の発見とその隔離・除去
  - 流行拡大阻止には一次予防+二次予防
- どんな対策も, 社会システムの維持が前提
- 流行拡大防止に有効でも継続できない対策の例
  - BSE 対策での全頭検査
  - 新型インフルエンザ対策で, 海外からの帰国者を成田空港周辺に10日間足止め
- 継続できない理由
  - 過大な対策コスト
  - 対策を担っている人への過負荷
- 新型インフルエンザ対策で, 以下は正しかったか?
  - 救急外来を発熱外来にし, 救急受付を停止
  - 関東一円の勤務医を成田空港に集めて検疫強化

# 感染症予防の法制

- 感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律(感染症法) <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H10/H10HO114.html>
- 予防接種法, 検疫法, 学校保健法, 食品衛生法等も関連
- 歴史
  - 1897年伝染病予防法
    - +特別な感染症への個別対応の法律
    - 1983年トラホーム予防法廃止
    - 1994年寄生虫予防法廃止
    - 1996年らい予防法廃止
  - 1996年感染症法成立(←伝染病予防法+性病予防法+エイズ予防法), 1999年施行
  - 2005年に改正国際保健規則(revised IHR) 調印
  - 2007年結核予防法も統合

# 感染症の区分と病原体の区分

- 病原体の区分が1種から4種, 感染症の区分が1類から5類+指定感染症+新型インフルエンザ等感染症となっていて, 微妙に異なる(4類と5類が各40種以上)。
- 病原体の区分は, バイオテロ対策, 病原体の適正な取扱いの徹底という視点で行われ, 国が所持や運搬を規制。感染症の区分は, 患者の適切な治療と予防蔓延の防止視点
- 1類:1種病原体による感染症+ペスト
- 2類:ポリオ, 結核, ジフテリア, SARS, MERS, H5N1, H7N9
- 3類:コレラ, 細菌性赤痢, 腸管出血性大腸菌感染症, 腸チフス, パラチフス
- 4類:黄熱, マラリア等
- 5類:HIV/AIDS, 梅毒, MRSA 感染症等

| 国が所持を把握 (病原等の確認)  | 病原等の取扱い (伝播経路等)   | 所持等の確認 (伝播経路等)  | 伝播の防止 (伝播経路等)   |
|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○コレラ</li> <li>○ペスト</li> <li>○炭疽芽胞</li> <li>○細菌性赤痢</li> <li>○腸管出血性大腸菌</li> <li>○腸チフス</li> <li>○パラチフス</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○コレラ</li> <li>○結核</li> <li>○ジフテリア</li> <li>○SARS</li> <li>○MERS</li> <li>○H5N1</li> <li>○H7N9</li> <li>○細菌性赤痢</li> <li>○腸管出血性大腸菌</li> <li>○腸チフス</li> <li>○パラチフス</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○コレラ</li> <li>○結核</li> <li>○ジフテリア</li> <li>○SARS</li> <li>○MERS</li> <li>○H5N1</li> <li>○H7N9</li> <li>○細菌性赤痢</li> <li>○腸管出血性大腸菌</li> <li>○腸チフス</li> <li>○パラチフス</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○コレラ</li> <li>○結核</li> <li>○ジフテリア</li> <li>○SARS</li> <li>○MERS</li> <li>○H5N1</li> <li>○H7N9</li> <li>○細菌性赤痢</li> <li>○腸管出血性大腸菌</li> <li>○腸チフス</li> <li>○パラチフス</li> </ul> |

# 病原体所持者の義務・罰則等

([http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/sankou\\_1.pdf](http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/sankou_1.pdf))

| 凡例:◎法律上の義務・直罰, ○改善命令 | 一種  | 二種  | 三種 | 四種 |
|----------------------|-----|-----|----|----|
| 所持・輸入の大臣指定           | ◎   |     |    |    |
| 所持・輸入の許可             |     | ◎   |    |    |
| 所持・輸入の届出             |     |     | ◎  |    |
| 感染症発生予防規程の作成         | ◎   | ◎   | ◎  | ◎  |
| 病原体等取扱主任者の選任         | ◎   | ◎   | ◎  | ◎  |
| 教育訓練                 | ◎   | ◎   | ◎  | ◎  |
| 滅菌等(指定・許可取消し等の場合)    | ◎   | ◎   | ◎  | ◎  |
| 記載義務                 | ◎   | ◎   | ◎  | ◎  |
| 施設の基準                | ◎/○ | ◎/○ | ◎  | ◎  |
| 保管等の基準               | ◎   | ◎   | ◎  | ◎  |
| 運搬の届出(都道府県公安委員会宛)    | ◎   | ◎   | ◎  | ◎  |
| 事故届出                 | ◎   | ◎   | ◎  | ◎  |
| 災害時の応急措置             | ◎   | ◎   | ◎  | ◎  |

# 感染症の届出(「医師は」)

- 直ちに全数届出:1~4類+新型インフルエンザ+5類の**2疾患(麻疹と侵襲性髄膜炎菌感染症)**
- 7日以内に全数届出:5類の全数把握対象**20疾患**
- 定点機関のみ届出:5類の定点把握対象**22疾患**
- 感染症法以外の届出規定
  - 食品衛生法:食中毒は直ちに最寄りの保健所に届け出る
  - 学校保健安全法:3群に分けられた学校感染症(第1種:感染症法の1類+結核を除く2類/第2種:飛沫感染を主な感染経路とする感染症/第3種:主として糞口感染する感染症)⇒学校長に届け出る

# 感染症の規制行政活動

- 感染者の就業制限:都道府県知事は1類~3類と新型インフルエンザ等の患者及びキャリアについてまん延防止のため就業制限できる(第18条)
- 入院勧告:都道府県知事は1類感染症の患者について入院勧告できる(第19, 20条)
- 積極的疫学調査
  - 感染経路の可能性のある者に聞き取りできる(第15条)
  - 感染可能性のある者に健康診断を受けさせられる(第17条)
- 消毒等:都道府県知事は患者/死者がいた場所の消毒(第27条)やネズミや昆虫の駆除(第28条)を命令できる
- バイオテロに備え, 所持や保管に適正な取り扱いが必要な病原体を特定病原体として第一種から第四種まで規定

# 検疫感染症

- 外来感染症:国内には常在しない病原体が国外から持ち込まれた場合のみ流行する疾病
- 検疫感染症:外来感染症中15疾患(感染症法1類7疾患+新型インフルエンザ等感染症+ジカウイルス感染症, チクングニア熱, デング熱, MERS, 鳥インフルエンザ(H5N1, H7N9), マラリア)
  - \*検疫法: <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO201.html>
  - \*検疫法施行令: <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26SE377.html>
- 検疫(quarantine):外来感染症の国内侵入を防ぐために行う。空港や港での検疫により, 国内に常在しない病原体が国外から持ち込まれることを水際で防ぐ目的
- 患者またはキャリアが見つかった場合, 入国停止, 隔離, 停留, 消毒などの措置+入国後の対人監視
- 難点:米国やカナダからの入国者全員を成田に10日間停留させておくことが可能か? 2009年に行われたようにサーモグラフィで発熱している人だけでは潜伏期間のキャリアの入国は止められない

# 検疫法に基づく隔離・停留等の措置の概要

| 類型                   | 実施する措置                                  |
|----------------------|---|
| 検疫感染症                | 2条1号に規定する感染症(感染症法一類の感染症7疾患)             |
|                      | 質問、診察・検査、隔離、停留、消毒等(※隔離・停留先は医療機関)        |
|                      | 2条2号に規定する感染症(新型インフルエンザ等感染症)             |
|                      | 質問、診察・検査、隔離、停留、消毒等(※停留は宿泊施設でも可能)        |
|                      | 2号3条に基づき検疫法施行令で定める                      |
|                      | 質問、診察・検査、消毒等(隔離・停留はできない)                |
| 検疫法34条に基づき政令で指定する感染症 | 質問、診察・検査、隔離、停留、消毒等の全部又は一部(※隔離・停留先は医療機関) |
| 新感染症(34条の2)          | 質問、診察・検査、隔離、停留、消毒等の全部又は一部(※隔離・停留先は医療機関) |

2019年12月26日「感染症とその予防」

Slide 11

## 予防接種

- 目的:個人免疫 and/or 集団免疫。実施条件は、利益>リスク
  - 個人免疫は接種した本人の感染防御や重症化を防ぐ
  - 集団免疫(herd immunity)は感受性の人を減らし流行を阻止
  - 有害事象(副作用)は接種を受けた本人に起こる→集団免疫を目的とする場合、受益者よりリスクを取る人が一致しない問題
- 国際的にも GAPPD や GAVI Alliance など MDG4 との関連で重視
- 2009年新型インフルエンザ流行時、ワクチン接種戦略はどうか? それらは妥当だったか?
  - WHO 進藤奈邦子医師官らは日本の大量輸入を批判
- 予防接種法 (<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO068.html>)
  - 1994年大改訂:定期予防接種が義務から勧奨へ。
  - 2001年改訂:定期接種対象疾病として、集団予防のための1類疾病に、個人予防のための2類疾病(高齢者対象のインフルエンザ)追加。任意接種として、インフルエンザ、水痘、おたふくかぜ、B型肝炎など
  - 2013年改訂:1類がA類に(重症化予防追加)、2類がB類に
  - 2014年10月1日からA類に水痘、B類に高齢者対象の肺炎球菌感染症が追加された(施行令の改訂による)
  - 2016年10月1日からA類にB型肝炎が追加された(施行令改訂)

2019年12月26日「感染症とその予防」

Slide 13

## 感染症サーベイランス

- 感染症発生動向調査事業(感染症サーベイランス)
  - 1981年開始。小児急性感染症流行防止+早期の適切な対策が目的。
  - 1999年感染症法施行とともに抜本改正。感染症法第12条~第16条に基づき発生情報を収集、分析、公開。
  - 国立感染症研究所と厚生労働省から、感染症週報(IDWR)として集約された情報を公開。
- 感染症流行予測調査事業
  - ポリオ、インフルエンザ、麻疹、風疹、日本脳炎、百日咳、ジフテリアの7疾患について感染源と感受性調査(免疫状態を知るための血清疫学調査)と流行予測がなされている。

2019年12月26日「感染症とその予防」

Slide 15

## 各論(2) 結核

- 1993年WHO 非常事態宣言。
- 日本では1997年に新規感染者数が前年より増え、1999年厚生大臣が結核非常事態宣言。
  - BCG 集団接種が乳児の9割で実施→乳幼児死亡率は低い
  - 高齢者の陳旧性結核の再燃による施設内集団感染が多。
  - 結核死亡率はフィリピンやタイよりずっと低いが欧米諸国より高い「中まん延国」
- 2005年結核予防法改正:国・地方自治体の責務規定と計画策定義務、定期健診見直し、乳幼児のツバルクリン反応検査廃止+BCG直接接種化、ホームレスに対するDOTS(直接服薬確認療法)推進等
- 2007年感染症法へ統合:バイオテロ対策の観点から管理規制を強化すべき病原微生物の中に「多剤耐性結核菌」(MDR-TB, XDR-TB)を含めたのが発端。全国保健所長会は反対「結核予防法の再改正を優先させるべき」
- 感染症法2類感染症

2019年12月26日「感染症とその予防」

Slide 17

## 各論(4) SARS

- 2002年11月中旬中国広東省で初発→感染者305人、死者5人:非定型肺炎集団発生
- 公式報告は2003年2月11日WHOに届く。症例の約30%は医療従事者。
- 集団発生地では医療関係者とその濃厚接触者の間で急速に症例数増加→3月15日までに150例以上の症例がWHOに報告され、重症急性呼吸器症候群(SARS)と命名(広東省集団発生例の症例定義確認は2003年4月2日WHO「現地調査後」)
- 2月21日に患者を治療した1名の医師が香港のホテルに宿泊→数日後(潜伏期間は平均4~6日、最長10日後)、そのホテルの9階の宿泊客らから、香港、ベトナム、シンガポールの医療機関で集団発生。航空機を介して世界中に拡散
- WHOは直ちに緊急旅行勧告「この疾患が健康に対する世界的な脅威である」として、各保健当局、医師、一般旅行者に警告→症例の迅速な検知、即時隔離、厳格な感染予防対策、徹底した接触者追跡調査がで、それ以後新たな症例の発生が激減
- 累積総症例数:4月28日5,000例超、5月8日7,000例超。それ以降はほぼ中国のみ流行が残る(5月17日世界累積患者総数:可能性例7,761人、死亡例623人、うち5,209例の症例と282例の死亡例は中国本土で発生)。
- 病原体はSARSコロナウイルス。ワクチンも治療法もない。対策は検疫と隔離のみ。基本再生産数は0.8。
- 致命割合(確定患者のうち死亡した割合)が14~15%と高い。
- 2004年に北京などで再燃→2ヶ月余り後に封じ込め完了。ただし原因が北京の国立ウイルス学研究所からの流出らしいと判明。WHOのバイオセーフティ基準が厳格化された。
- 感染症法2類感染症。

2019年12月26日「感染症とその予防」

Slide 19

# 感染症の経路対策と宿主対策

- 感染経路対策
  - 学校・学級閉鎖、事業所の休業など。タイミングが問題
  - 経口感染については手洗いの励行など
  - 経気道感染についてはマスクやうがいの励行など
  - 媒介動物がいる感染症については、媒介動物の駆除等(→代々木公園での殺虫剤噴霧は記憶に新しい)
- 宿主への対策
  - 非特異的防御
  - 予防接種による特異的防御
  - (抗マラリア薬など)予防内服による特異的防御
  - 衛生教育・健康教育の普及など。

2019年12月26日「感染症とその予防」

Slide 12

## 予防接種の近年の動き

- ポリオワクチン
  - ポリオはVaccine Preventable Diseaseの典型→世界中に展開→アフリカで根絶(2015年8月11日、1年間野生型患者発生なし宣言)
  - Sabin(経口弱毒生ワクチン)とSalk(不活化ワクチン)があり、日本は近年不活化ワクチン(但しSabin由来のもの)に切り替わった
  - ナイジェリア北部で根絶前にデマが流れて接種中止からアウトブレイクが起こったことがある
  - 経口弱毒生ワクチンの方が腸管免疫が付くので予防効果は高いが、非常に低い確率で復帰突然変異=ワクチン由来株のアウトブレイクリスク→不活化だと予防効果は劣るが復帰突然変異によるワクチン由来株の危険がない
- 子宮頸がんワクチン(HPVワクチン)
  - 世界全体では子宮頸がんを起こすHPVの7割が16型と18型。日本で16型と18型で58.8%。52型や58型が多い。9価ワクチン試験中 <http://www.hpvcentre.net/>
  - [http://cervarix.jp/basic\\_info/about\\_hpv/about\\_hpv0201.php](http://cervarix.jp/basic_info/about_hpv/about_hpv0201.php)
  - 機序は不明だが重篤な副作用? 以前からあった疾患だが若年女性だけをターゲットにした予防接種の後に起こったので因果を疑われただけ? →「定期接種だが積極的勧奨は控える」→対立続く
- デング熱ワクチン
  - <http://www.denguevaccines.org/>
  - 2015年12月9日、メキシコで世界初認可
  - フィリピンなどで大規模に使われたが副反応が問題化し中止

2019年12月26日「感染症とその予防」

Slide 14

## 各論(1) C型肝炎

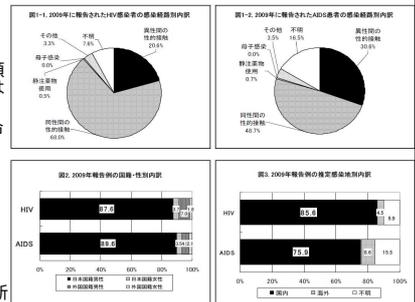
- 主に血液感染(STDでもある)。放置すると肝硬変、肝がんへ進展しやすいが早期発見すればインターフェロン+新薬で完治可能になった。肝がん患者の70%はHCV抗体陽性
- 感染症法5類感染症。
- 2002年老人保健法改正⇒40-70歳の基本健康診査でC型肝炎ウイルス抗体検査
- 2008年高齢者医療確保法の改訂で基本健康診査が廃止され、代わって導入された40-74歳の特定健康診査では対象外。しかし多くの市町村で無料で検査可
- 2009年12月4日に臨時国会で肝炎対策基本法採択
  - 血液製剤による薬害C型肝炎感染についての国の責任を認め、第2条で肝炎検査を受ける権利の保証と肝炎患者に対する肝炎医療の保証が明記されている
  - 平成22年度関連予算236億円(前年比31億円増)
  - 集団予防接種時の針の使い回しによるB型肝炎罹患も国の責任が認められており、同法の補償対象となっている [http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou09/hourei\\_01.html](http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou09/hourei_01.html)

2019年12月26日「感染症とその予防」

Slide 16

## 各論(3) HIV/AIDS

- 全世界のHIV感染者数は3,330万人(2009年末, UNAIDS)、新規感染者数は260万人/年で減少傾向。ARV治療中の陽性者は520万人
- 1人当たりGDPと平均寿命の正の相関関係から外れて寿命が短いアフリカ諸国はHIV感染者やAIDS患者が多い
- 日本では2009年末厚生労働省エイズ動向委員会が報告しているHIV感染者数11,573人、AIDS患者数が5,330人(まだ増加傾向)。新規感染者は日本人男性が大半
- 感染症法5類感染症



対策:コンドーム利用促進等は当然として、検査受診率を上げることが重要。

2019年12月26日「感染症とその予防」

Slide 18

## 各論(5) 最近の新興感染症

- SFTS (Severe Fever with Thrombocytopenia and leukopenia Syndrome)
  - 重症熱性血小板減少症候群。マダニが媒介。中国では2006年から確認。発熱、消化器症状→多臓器不全、致命割合は12% (報告により8~16%)。2011年に原田ウイルス発見。
  - 日本では2012年秋に初発例。2014年に100例を超えた
  - ワクチンも治療薬もない。感染症法4類(3種病原体)
- H7N9インフルエンザ
  - 2013年春、中国でヒトへの感染が初めて報告されたトリインフルエンザウイルス。少なくとも3種の交雑体。上には低病原性。感染症法2類。検疫感染症。
  - 8月29日までに135人に感染、44人死亡。
  - 11月~12月、香港で2例発生。院内感染? (参考) <http://apital.asahi.com/article/takayama/2013121000003.html>
- MERS (Middle East Respiratory Syndrome)
  - 中東呼吸器症候群。2012年から主に中東で発生している新型コロナウイルス感染症。2013年11月4日までのヒト確定症例150例。致命割合43%。基本再生産数は0.6または0.69。
  - 感染症法2類。検疫感染症。

2019年12月26日「感染症とその予防」

Slide 20