

研究概要のご紹介

RAPID COMMUNICATIONS

Assessing the risk of observing multiple generations of Middle East respiratory syndrome (MERS) cases given an imported case

H Nishiura (nishiurah@gmail.com)^{1,2}, Y Miyamatsu^{1,2}, G Chowell^{3,4}, M Saitoh^{1,2,5}

1. Graduate School of Medicine, The University of Tokyo, Tokyo, Japan

2. CREST, Japan Science and Technology Agency, Saitama, Japan

3. School of Public Health, Georgia State University, Atlanta, Georgia, United States

4. Division of International Epidemiology and Population Studies, Fogarty International Center, National Institutes of Health,

5. Bethesda, Maryland, United States

6. The Institute of Statistical Mathematics, Tachikawa, Japan

Citation style for this article:

Nishiura H, Miyamatsu Y, Chowell G, Saitoh M. Assessing the risk of observing multiple generations of Middle East respiratory syndrome (MERS) cases given an imported case. *Euro Surveill.* 2015;20(27):pii=21181. Available online: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=21181>

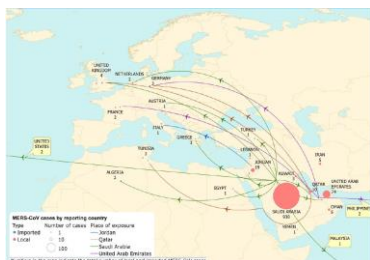
Article submitted on 22 June 2015 / published on 09 July 2015

目的: MERSの輸入事例を分析し, MERS感染者のクラスタサイズと感染世代数を推定すること。

西浦博
東京大学大学院医学系研究科
nishiurah@m.u-tokyo.ac.jp

入力データ

合計36回の輸入イベント(UAE, サウジアラビア, カタールでの発生を除く)
うち**23回**は中東外での発生
感染世代数と総感染者数のデータを抽出



上図: 欧州を中心としたMERSの
地理的拡散 (出典: ECDC, 8
March 2015)

右表: 中東外での輸入イベント
(西浦論文の表1)

Country	Generation	Total number of cases
Algeria	0	1
Algeria	0	1
Austria	0	1
China	0	1
France	1	2
Germany	0	1
Germany	0	1
Germany	0	1
Germany	0	1
Germany	0	1
Greece	0	1
Italy	0	1
Malaysia	0	1
Netherlands	0	1
Netherlands	0	1
Philippines	0	1
Philippines	0	1
Republic of Korea	3	181
Thailand	0	1
Tunisia	1	2
Tunisia	0	1
United Kingdom	1	4
USA	0	1
USA	0	1

方法

ステップ1:

分岐過程モデル(確率モデルの1つ)を総感染者数と感染世代数の2つの情報に適合(フィット)し, 不明パラメータである1人の感染者あたりが生み出す2次感染者数の平均値 R_0 (基本再生産数)とそのバラつき k の両方を推定.

ステップ2:

その後総感染者数と感染世代数についてリサンプリング, 事後分布を計算.

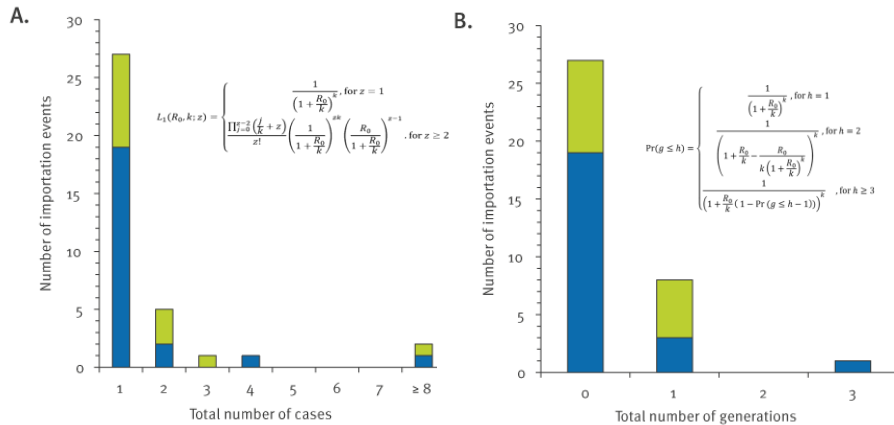
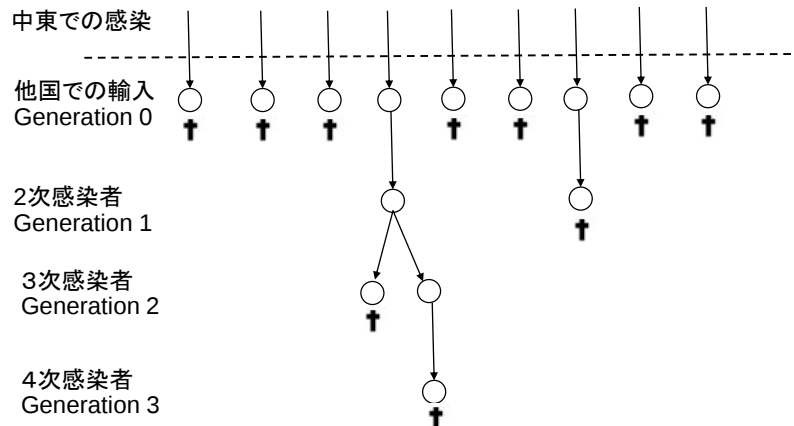


図: 総感染者数と感染世代数(西浦論文の図1)

分岐過程とは？

以下のような侵入プロセスを確率的に(ランダムネスを適切に考慮しつつ)モデル化する数理的手法



出典: 西浦執筆中の入門書(会議資料としての使用を除き転載をお控え下さい)

結果: R_0 と k の推定値

TABLE 2
Estimated transmission potential and dispersion parameter of Middle East respiratory syndrome based on imported case data

	Basic reproduction number (95% CI) ^a	Dispersion parameter (95% CI)
All importation events (n=36)	0.75 (0.54–1.09)	0.14 (0.06–0.32)
Importation events in countries other than Middle East (n=23) ^b	0.81 (0.49–1.46)	0.07 (0.02–0.21)

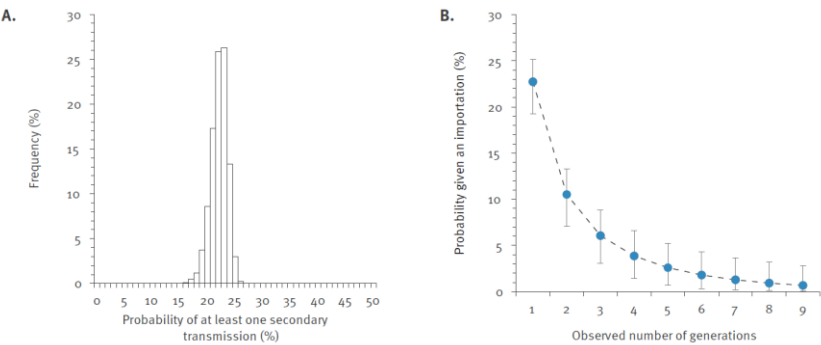
CI: confidence interval.
^a 95% confidence intervals were derived from the profile likelihood.
^b Excluded Middle East countries are: Egypt, Iran, Jordan, Kuwait, Lebanon, Oman, Turkey and Yemen.

出典: 西浦論文の表2

結果: 感染世代数

1人の感染者が侵入したとき、2次感染の発生確率は22.7% (95%信頼区間: 19.3、25.1)と推定されました(他方、7割5分以上の確率で、輸入感染者1名のみで感染連鎖は起こらずに終焉すると考えられました)。

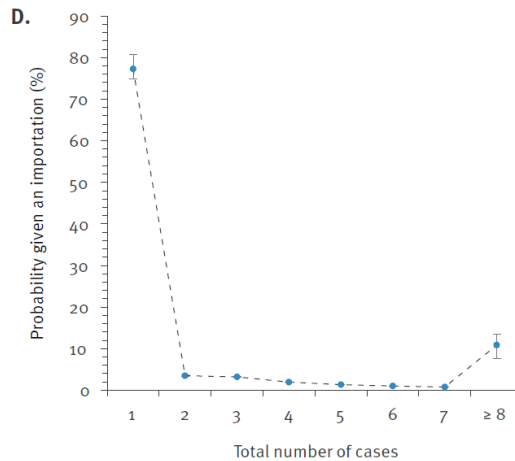
1人の感染者が侵入したとき、3次感染者、4次感染者、5次感染者が見られる確率はそれぞれ10.5%、6.1%、3.9%と推定されました。



出典: 西浦論文の図2

結果：感染世代数

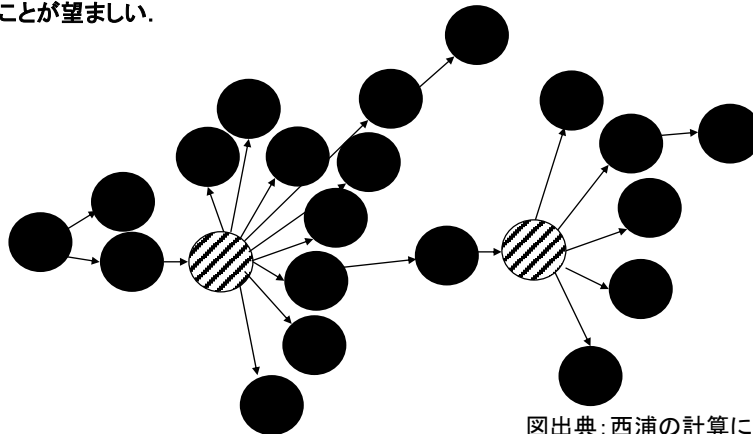
多くの場合、1人の感染者の侵入が起こると、数人の総感染者数が発生するだけで済みますが、**総感染者数が8人以上となる確率は10.9%** (95%信頼区間: 7.6、13.6)と推定されました。



出典：西浦論文の図2

まとめと考察

1. MERSの R_0 は現時点で1未満である。しかし、 k が小さい(バラつきが大きい)ため、感染者によって2次感染者数が極端に異なる。
2. 同特徴のために、**20%以上の確率で2次感染が起こり、10%以上の確率で感染者数が8人以上となる。**
3. 不確実性が高い感染症であり、**韓国程度のサイズのクラスタが発生することは十分にあり得ると想定**した上で医療機関における接触の制御を中心に2次感染予防に取り組むことが望ましい。



図出典：西浦の計算による