

業務統計としての感染者数データと その解釈

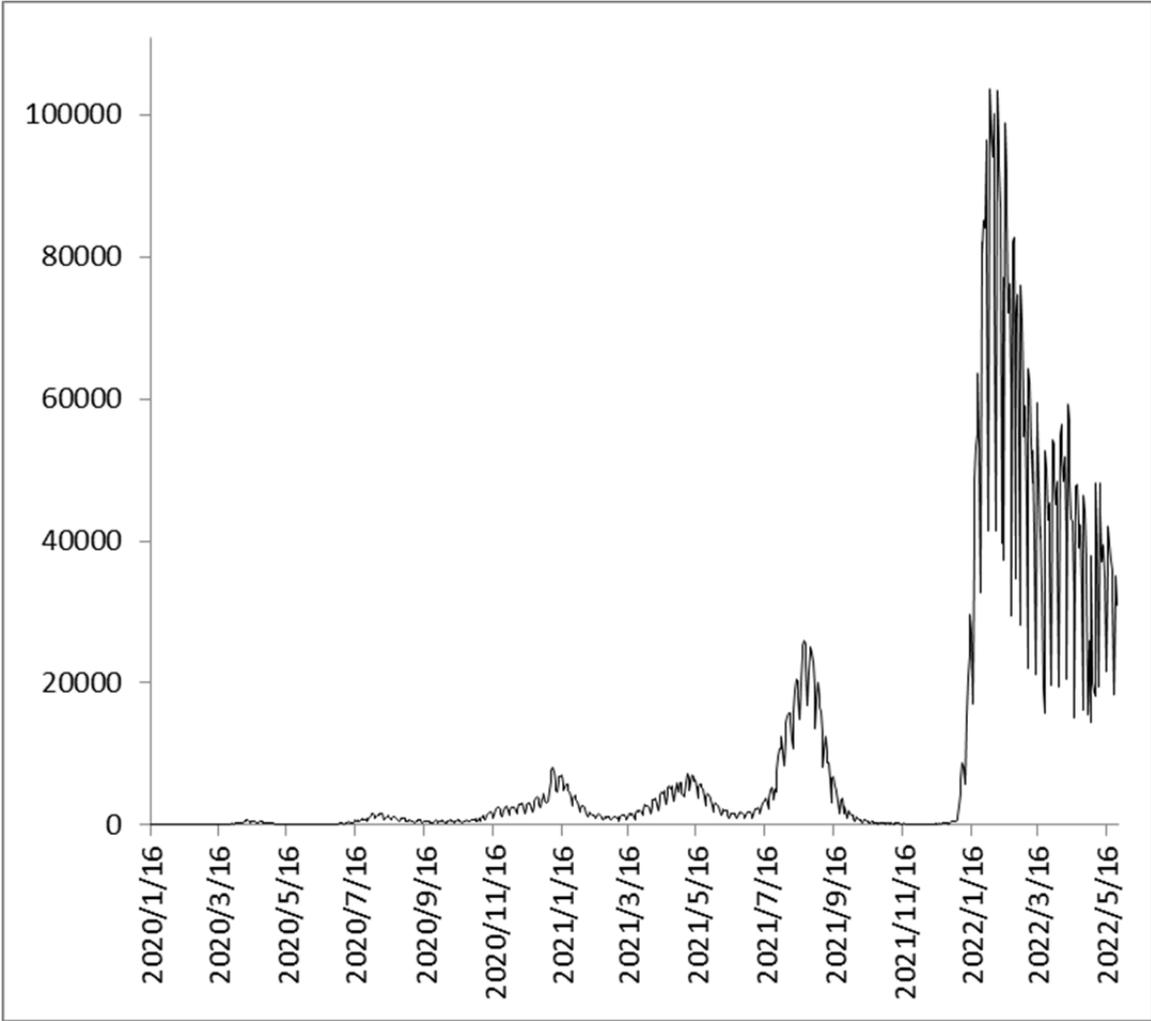
COVID-19 対策における「クラスター」の意味変容

田中 重人 (東北大学)

<http://tsigeto.info/22x>



COVID-19 新規陽性者数



厚生労働省オープンデータ <<https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/open-data.html>> (2022-05-28)

業務統計としての「感染者数」データ

感染症法に基づく報告と調査

- 個別症例の届出
- 積極的疫学調査（行動歴／接触者探索）

本稿では後者を取りあげる

→ Snowball sampling

cf. 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（1998年法律114号）
<<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=410AC0000000114>>

「クラスター対策」とは

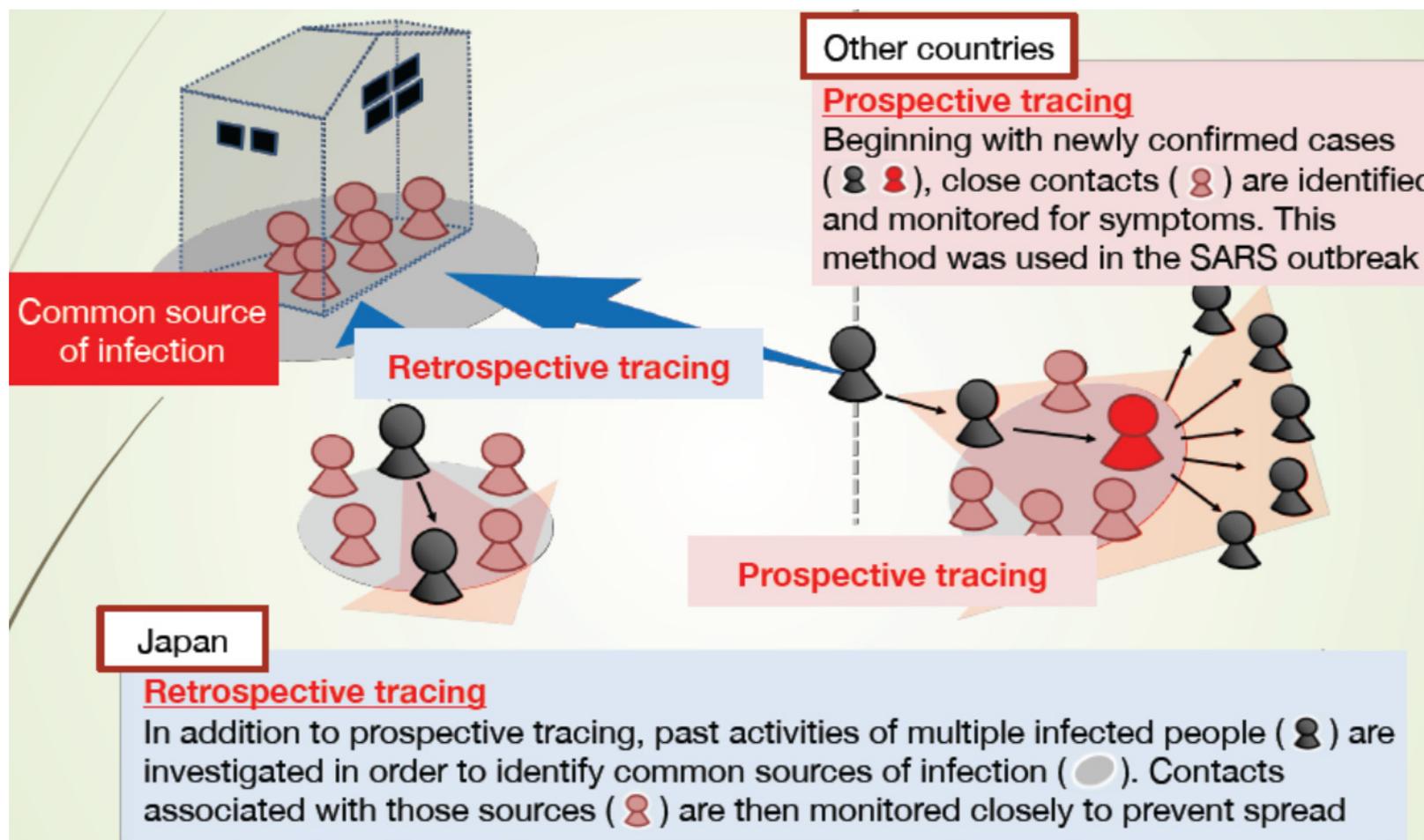
2020年2月25日:

厚生労働省「クラスター対策班」発足

日本の戦略の肝は、「大きな感染源を見逃さない」という点にあります。われわれがクラスターと呼ぶ、感染が大規模化しそうな感染源を正確に把握し、その周辺をケアし、小さな感染はある程度見逃しがあることを許容することで、消耗戦を避けながら、大きな感染拡大の芽を摘む

押谷仁 (2020) 「感染症対策「森を見る」思考を: 何が日本と欧米を分けたのか」
(インタビュー) 『外交』 61: 6-11.

後向き探索 (retrospective tracing)

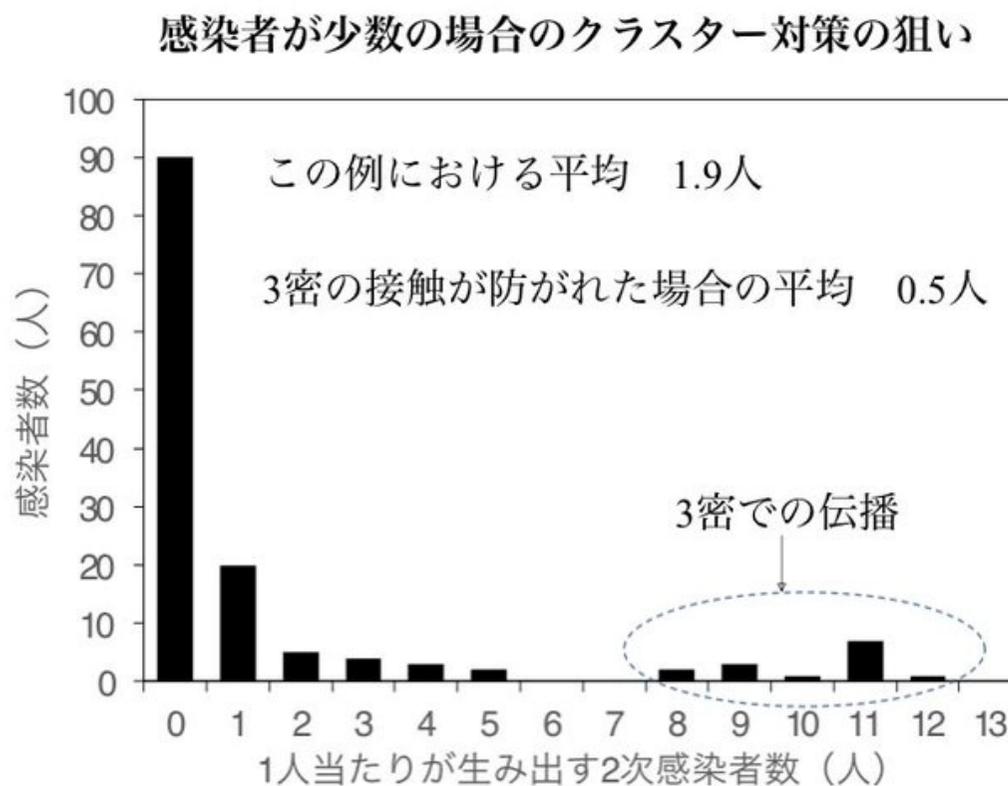


Omi S, Oshitani H (2020) Japan's COVID-19 Response.
 <<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000635891.pdf>>

「クラスター対策」の基本発想

- COVID-19 は大規模感染で広がる
- 日本の積極的疫学調査で検出できる
- 後向きに調査するから

クラスター対策の理論的前提

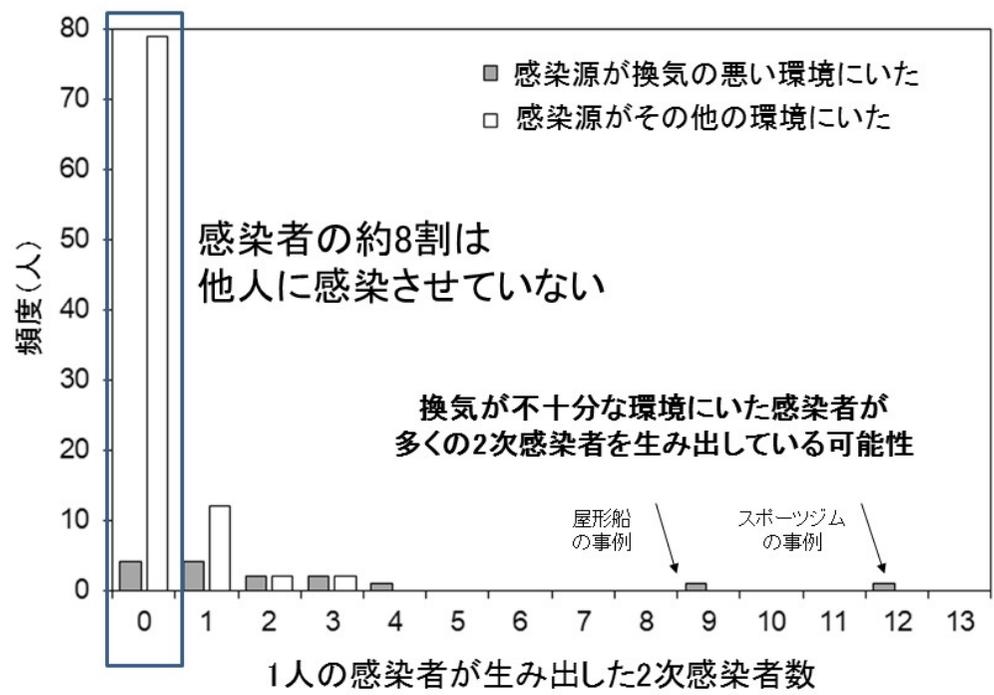


\

新型コロナクラスター対策専門家 @ClusterJapan 2020-04-04 11:54
<<https://twitter.com/ClusterJapan/status/1246269915314577408>>

実態 (2020年2月末)

一人の感染者が生み出した2次感染者数 (2月26日時点の国内発生110例の分析結果)



新型コロナウイルス厚生労働省対策本部クラスター対策班

厚生労働省「新型コロナウイルスに関するQ & A」(2020-02-29)
<http://web.archive.org/web/20200229174116/https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoudengue_fever_qa_00001.html>

積極的疫学調査の2モード

患者が (独立に) 見つかるそこから調査開始

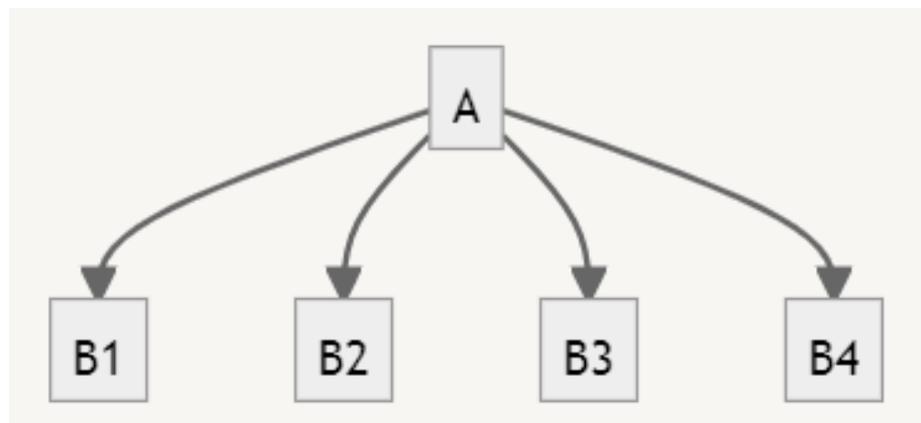
- 前向き (感染可能期間)
→ 濃厚接触者
- 後向き (感染可能期間以前)
→ 感染源 (曝露源)

後者が日本の特徴?

国立感染症研究所「新型コロナウイルス感染症患者に対する積極的疫学調査実施要領」(2021年1月8日版) <<https://www.niid.go.jp/niid/images/epi/corona/COVID19-02-210108.pdf>>

一時的集団での感染

感染時だけ接触する人々



前向き調査だけなら

→個別症例の発見確率 p とおなじ

後向き調査ありの場合

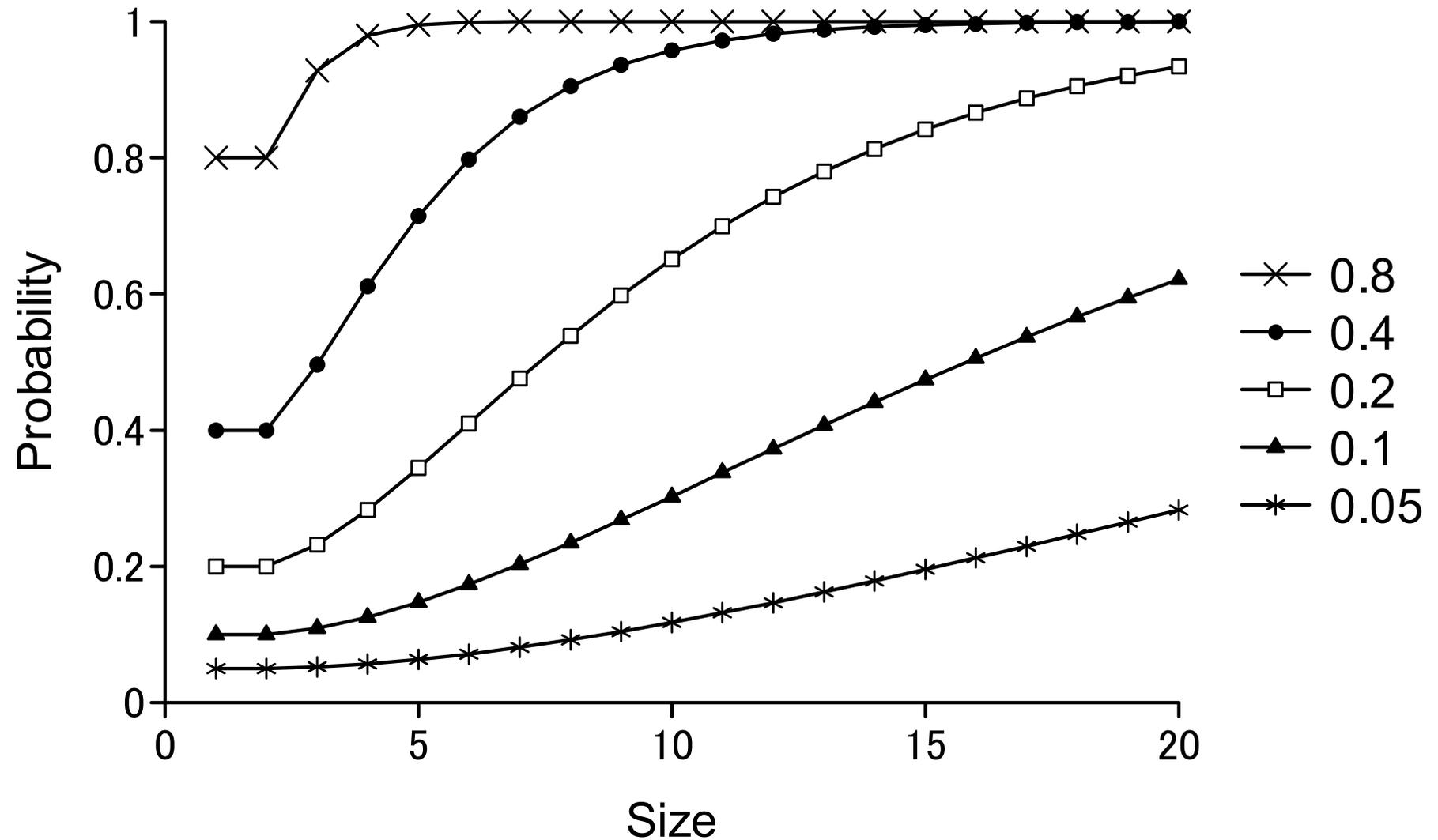
- Aが見つかる: p
- B1~B4から複数見つかる:

$$1 - (1-p)^4 - 4p(1-p)^3$$

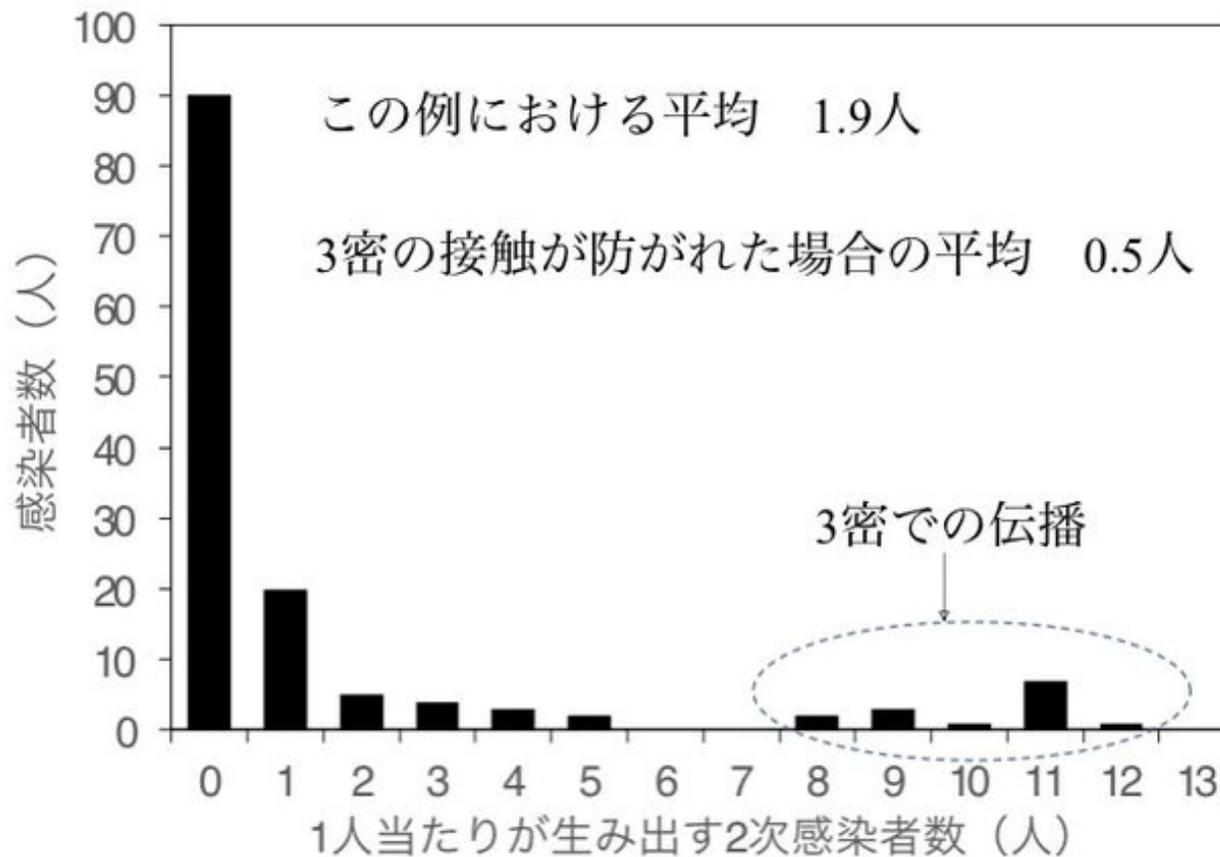
すなわち $1 - (1-p) \left((1-p)^4 + 4p(1-p)^3 \right)$

$p=0.1$ のとき 0.147

一時的集団における集団感染の発見率



感染者が少数の場合のクラスター対策の狙い



実態がこの分布なら調査結果はどうなる？

5人以上集団感染の発見率:

$p=1$	100.00%
$p=0.8$	99.95%
$p=0.4$	94.25%
$p=0.2$	66.39%
$p=0.1$	32.25%
$p=0.05$	12.74%

個別症例の発見確率が低ければ、
後向き探索しても大規模感染をとりこぼす

「感染経路不明」の出現頻度

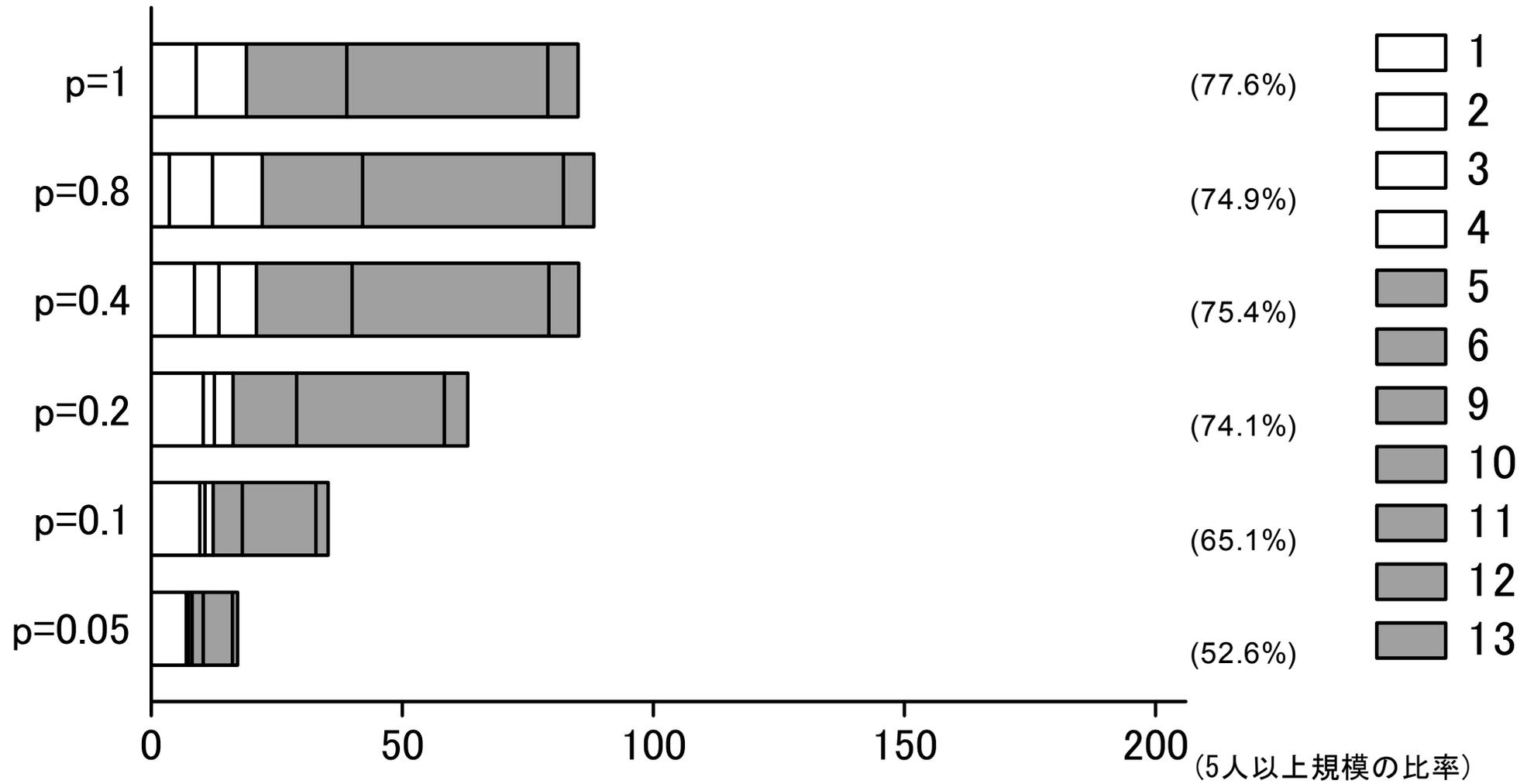
集団感染での感染者が 1 人だけ見つかった場合

積極的疫学調査の精度

集団感染の感染者を一定割合 (Q)

しか発見できない場合

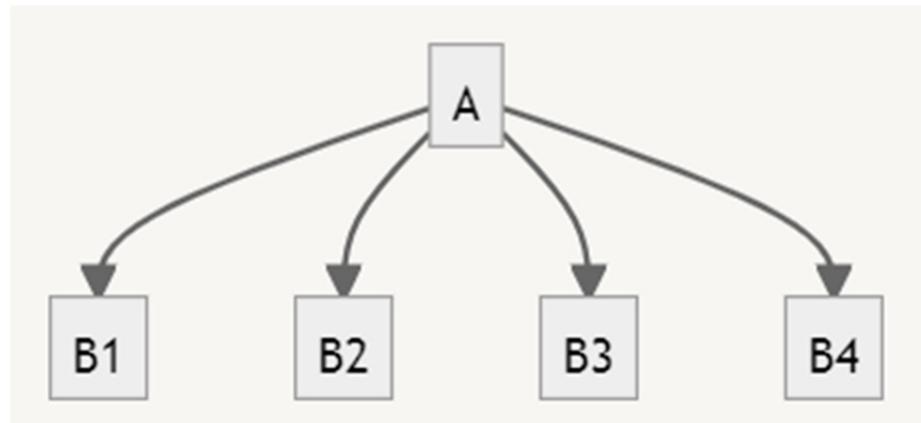
Q = 0.5 の場合



恒常的集団での感染

感染以降も恒常的に接触する場合
(病院、福祉施設、職場、学校…)

→ **前向き調査で感染源が見つかる**



誰かひとり見つければ、

濃厚接触者調査でほかも見つかる。

確率は $1 - (1 - p)^n$

5 人以上集団感染の発見率:

個別発見確率	一時的集団	恒常的集団
$p=1$	100.00%	100.00%
$p=0.8$	99.95%	100.00%
$p=0.4$	94.25%	98.81%
$p=0.2$	66.39%	88.77%
$p=0.1$	32.25%	65.88%
$p=0.05$	12.74%	41.25%

データ

厚生労働省「全国クラスターマップ」
(2020年3月31日時点、26件掲載)
をもとに、当時の報道、自治体の感染例報告、施設等の文書など収集

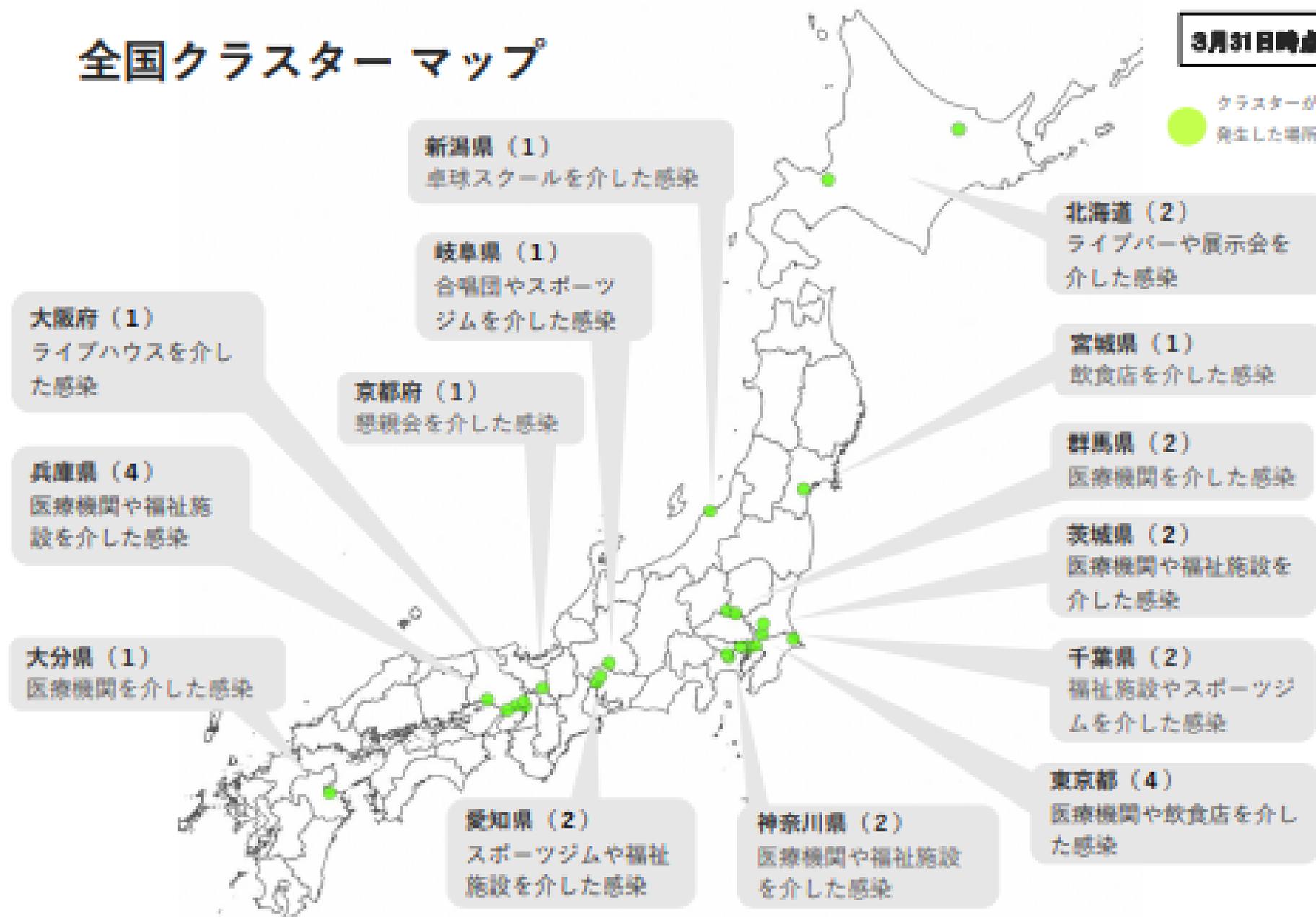
[https://warp.da.ndl.go.jp/collections/info:ndljp/pid/11537253/
www.mhlw.go.jp/content/10900000/000618504.pdf](https://warp.da.ndl.go.jp/collections/info:ndljp/pid/11537253/www.mhlw.go.jp/content/10900000/000618504.pdf)

cf. 田中重人 (2021-01-03) 「クラスター vs. クラスタ」
<<https://remcat.hatenadiary.jp/entry/20210103/vs#mhlw>>

全国クラスター マップ

3月31日時点

クラスターが
発生した場所



(注1) クラスターは、自治体からの情報を基に、東北大学評客教授、北海道大学西浦教授らによる分類。

(注2) クラスターは、現時点で、同一の場において、5人以上の感染者の接触歴等が明らかとなっていることを目安として記載しています。家族等への二次感染は載せていません。また、家族間の感染も載せていません。現時点での感染の発生状況や、都道府県別の感染者数を反映したものではありません。

(注3) 都道府県名の横に示す数字は患者集団（クラスター）の数。

- 群馬県の「医療機関」1つは該当例
みあたらず → 不採用 (#gunma 上毛新聞 2020-04-05 <https://www.jomo-news.co.jp/articles/-/21600>)
- 東京都の「医療機関」3例目は?
→ 国立がん研究センター (4/1 に 5 人目)
- 東京都台東区の福祉施設は不掲載
→ 不採用

25 件の集団感染について情報収集

探索方法の判断

集団感染の場所を発見した方法

- 感染可能期間の接触 → 前向き
- それ以前の接触 → 後向き

具体的には

前向き

- 発症前日、発症後の行動
- 「濃厚接触者」(著者の勘違いに注意)

後向き

- 発症の数日以上前の行動
- (複数の感染者に共通の)「感染源」の探索

微妙なケース (個別に判断)

- 発症前々日などの行動
- 詳細不明の場合

感染連鎖規模

- n 次感染ふくめて感染者を数える
- 4 月以降発見の者もふくめる
- 数字が食い違う場合は大きいほう採用

大規模感染 25 件 (2020 年 2-3 月)

後向き (合計 5 件、189 人)

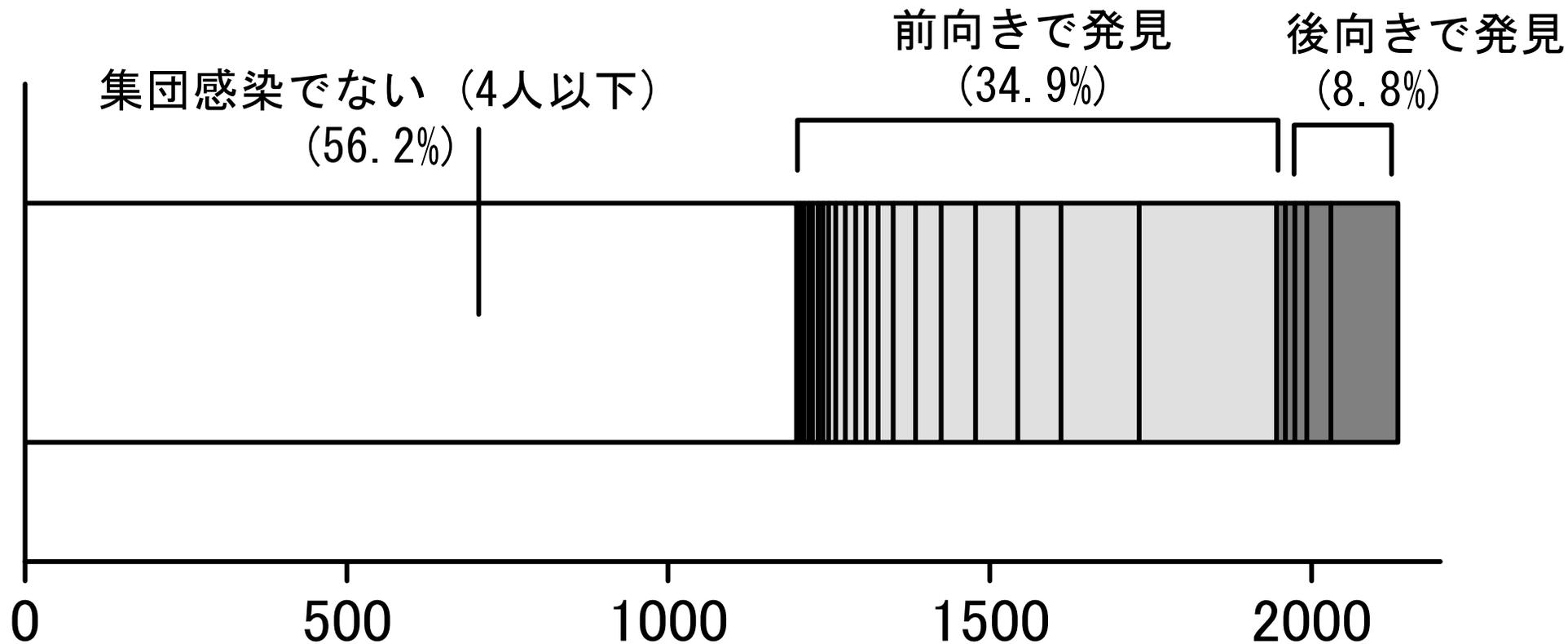
- ・ ライブハウス (大阪) 105 人
- ・ 飲食店 (宮城) 37 人
- ・ 合唱団・スポーツジム (岐阜) 18 人
- ・ 屋形船 (東京) 15 人
- ・ 展示会 (北海道) 14 人

前向き (合計 20 件、 746 人)

- ▶ 医療機関 (8 件) 327 人
- ▶ 福祉施設 (7 件) 282 人
- ▶ 懇親会 (1 件) 65 人
- ▶ スポーツジム (2 件) 44 人
- ▶ 卓球スクール (1 件) 12 人
- ▶ ライブバー (1 件) 16 人

※ 3 月 31 日までの全感染者: 2135 (厚生労働省オープンデータ)
その 28.5%が医療・福祉施設 (すべて前向き発見)

結果



3月31日までの全感染者: 2135

結果からわかること

- 大規模集団感染のシェアは小さい
- 後向き調査で発見した例はあまりない

何が間違っていたのか

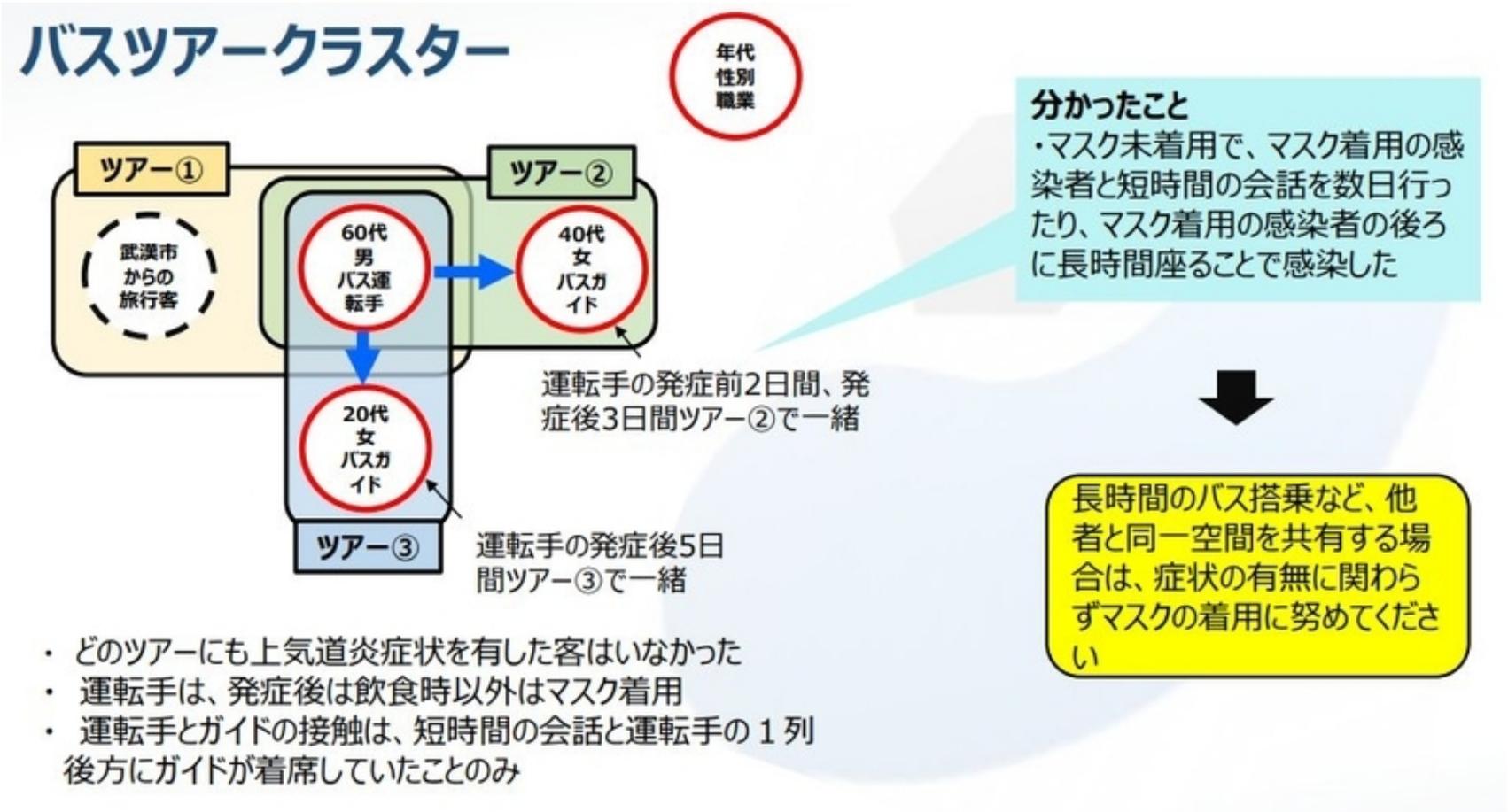
ふたつの可能性：

- 大規模感染によって広がるのではない
→ 小規模感染への警戒

- 日本の積極的疫学調査は非力
→ 調査能力の拡充

→ 前者に関する政府・専門家の態度変化

7月30日厚生労働省アドバイザリーボード



国立感染症研究所 感染症疫学センター／実地疫学専門家養成コース (FETP)
「クラスター事例集」(2020年7月30日) 第4回厚生労働省アドバイザリーボード 参考資料 <<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000654503.pdf>>

7月31日分科会

7月のクラスター等発生状況

分類	件数	総人数	1件あたりの人数	最大人数
接待を伴う飲食店	35	499	14.3	116
会食	31	125	4.0	15
職場	53	213	4.0	17
学校・教育施設等	35	236	6.7	41

(7/1~7/28)

- * 上記のほか、病院や高齢者施設でのクラスター等発生事例が見られる。
- * また、劇場のクラスター等の件数は少ないが、多数の感染者が発生した事案がある。
- * 報道等情報を元に内閣官房新型コロナウイルス感染症対策推進室において作成。

新型コロナウイルス感染症対策分科会 (2020-07-31) 第4回会議資料より「7月のクラスター等発生状況について」(参考資料3) <<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/bunkakai/corona4.pdf>>

11月16日NHK報道

厚生労働省は、毎週、報道などをもとに自治体がクラスターと認定した事例や、2人以上が感染した事例をまとめています。

「全国でクラスターなど9日までの1週間で130件に前週比26%増」NHK NEWS WEB 2020年11月16日13時32分
<<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20201116/k10012714481000.html>>

12月23日分科会

感染経路が分からない感染の多くは、
飲食店における感染によるものと考え
られる

新型コロナウイルス感染症対策分科会「現在直面する3つの課題」(2020年12月23日)

<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/bunkakai/cyokumen_3tsunokadai.pdf>

「クラスター対策」(2020年)の歴史

2月下旬: 実証的根拠のない仮説

3-4月: 実装・検証

7月: 棄却

12月: 別の仮説

政府・専門家の態度変容

COVID-19 は大規模感染で広がるという仮説

しかし統計上は大規模感染は少ない

↑ 後者を支持

- 感染者数データがどんな偏りを持っているかはあきらかではない
- 大規模感染が見つかりにくいモデルをつくるのは困難?