

2020 年の保健所相談・検査件数の減少による 新規 HIV 感染者の診断頻度の減少に関する分析

研究分担者 西浦 博 (京都大学)
研究協力者 小林 鉄郎 (京都大学)
茅野 大志 (京都大学)
坂本 洋平 (北海道大学)

研究要旨

2020 年 1 月より日本国内で COVID-19 が流行したことにより、外出自粛や保健所・病院への相談・受診がしにくくなり、HIV 感染症のハイリスクポピュレーションにおける検査の相談件数および検査件数が激減することが危惧される。これにより、本来であれば相談・検査を受けるはずの HIV 感染疑いの者や感染を心配する者たちの多くが検査にアクセスすることが困難となり、場合によっては診断が遅れるだけでなく、抗レトロウイルス治療の導入が遅れることや、HIV の 2 次感染の拡大に繋がる可能性が懸念される。

令和 2 年度の研究班研究では、保健所における HIV 検査の相談および受検件数の動向を統計モデルを用いて時系列解析をすることで、2020 年第 1~2 四半期における両者の件数がどの程度減少したか(もしも COVID-19 が流行しなかったら本来は何人が検査を受けることができていたか)を推定した。その結果に基づき、検査の結果陽性と判明して HIV 感染症の診断を受ける新規感染者数がどの程度見逃されているかを計算することが理論上、可能となる。アクセスの改善、HIV 診断検査の充実を目指して、それぞれの分担研究が検査の質を丁寧に高めていくように計画された本研究班の中で、各セクターの努力に関して定量化を進めるとともに事業としても機能していくように計画がされているため、COVID-19 流行中における日本での各検査の今後の方向性についての提言や、各地方の現状に合った質の高い検査体制が整備につなげられていくことを期して数理モデルを活用した研究の優先度を設定した。COVID-19 の流行がまだ長引くことが予想される中、HIV 感染症のハイリスクポピュレーション(例えば、不特定多数との性交渉を重ねる MSM の集団)をいち早く救い上げることが肝要であり、集団全体の結果としてエイズ患者数の減少はもとより、早期治療による長期合併症予防、さらに二次感染の拡大を防ぐという、我が国のエイズ対策における大きな目標に貢献する、社会的意義の高いものであると考えられる。その中において、疫学的研究ではアクセスのしやすい検査勧奨を推進すると同時に、そういった取り組みが HIV 感染症の社会啓発に寄与する効果も検討可能になるよう、基盤となる分析を実施した。

A. 研究目的

日本における HIV 感染に関する保健所相談件数は年間を通して 12,000~15,000 件程度に上り、うち実際にスクリーニング検査が行われた件数は 9,000~12,000 件程度ある。しかしながら、2020 年 1 月に新型コロナウイルス(COVID-

19)が流行したことにより、保健所相談や病院受診などの自主規制を余儀なくされ、本来であれば相談・検査を受けるはずの HIV 感染疑いの人たちの多くが検査を受けられないでいることが危惧される。

国連エイズ合同計画では世界各国で HIV 感染

者の「90%が自分が陽性であることを知り、うち90%が抗レトロウイルス治療を受け、更にその90%で血液内ウイルス量が検出感度以下を維持する」ことを達成目標とすることで流行制御を成し遂げるための90-90-90を掲げているが、その設定目標とは程遠い継続的治療率に落ち込むことが予想される。更には、早期診断・治療が遅れることによって、HIVの二次感染の拡大が加速することも危惧される。

本研究の3か年は、検査の拡大に伴う疫学的インパクトの定量化のために費やしてきたが、COVID-19の流行に対応した分析ができるよう柔軟性をもった研究計画を行ってきた。特に、令和2年度は、2年度第1-2四半期の保健所における相談件数と検査件数の減少によるHIV感染症の新規診断者数の減少について定量化を試み、HIV未診断者の推定を取り纏め、地域レベルでの検査機会の減少に伴う疫学的インパクトの推定に取り組むこととした。

最終年度には、さらに継続が予想されるCOVID-19の社会的な影響がもたらすいわゆる「夜の街」の男性同性愛者(MSM)や外国人など特定のリスクグループ別の診断比率や検査拡充の方法論を検討する。

B.研究方法

(行程1) HIV感染者数発見の減少数の推定

2013年第1四半期～2020年第2四半期までの日本全国の保健所相談数および検査数を図1に示す。COVID-19が流行し始める直前(2019年第4四半期)までにおけるデータを利用し、2020年の落込みを推定した。流行前までの各数値の推移は周期的に上下を繰り返していると想定した。

各年において、世界エイズデーなどで第4四半期での検査数が増加する。そのような相談・検査の多い時期と少ない時期が1回ずつある(季節性が生じる)と仮定することで、角速度 $2\pi/12$ の三角関数を用いた回帰直線を考えた。また、観察期間を通じて異なる年同士での実測値にもまた増減傾向がみられることも加味する必要がある。まず、一定の増加(ないし減少)を仮定した一次関数を考え、先程の三角関数と組み合わせた以下のような1次式を用いることとした。

$$E(X_t) = \alpha_0 + \alpha_1 t + \beta_1 \cos\left(\frac{2\pi t}{12}\right) + \beta_2 \sin\left(\frac{2\pi t}{12}\right)$$

また、同時に2017年前後を頂点としたUの字型の曲線を仮定した二次関数とを組み合わせた以下の2次式も考えた。

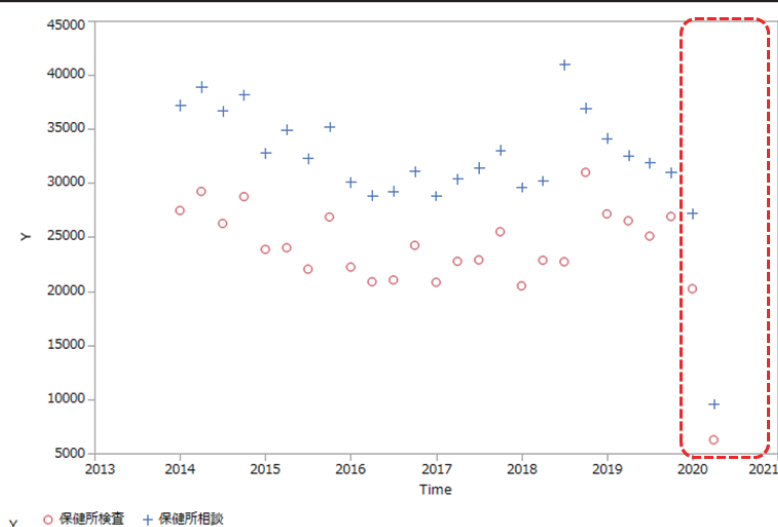


図1. 2013～2020年の四半期毎の保健所でのHIV相談数および検査数

$$E(X_t) = \alpha_0 + \alpha_1 t + \alpha_2 t^2 + \beta_1 \cos\left(\frac{2\pi t}{12}\right) + \beta_2 \sin\left(\frac{2\pi t}{12}\right)$$

いずれも t の単位は月である。これらの曲線を用いることで、2020 年の第 1 及び第 2 四半期における、相談数および検査数の期待値を求めることができる。実測値との差を求めることで、更に HIV 感染者数発見の減少数を計算した。

(行程 2) HIV 感染者数発見の減少数の推定

行程 1 で得た結果を用い、検査頻度の相対的頻度を利用して 2020 年第 1～第 2 四半期における新規 HIV 感染者数を補正して計算を実施した。その際に以下の 2 つの仮定を行った。

仮定 1. 従来の受検者全体の中で受検行動と HIV 感染の間は独立である（感染による受検の傾向は他の受検者と異ならずランダムである）

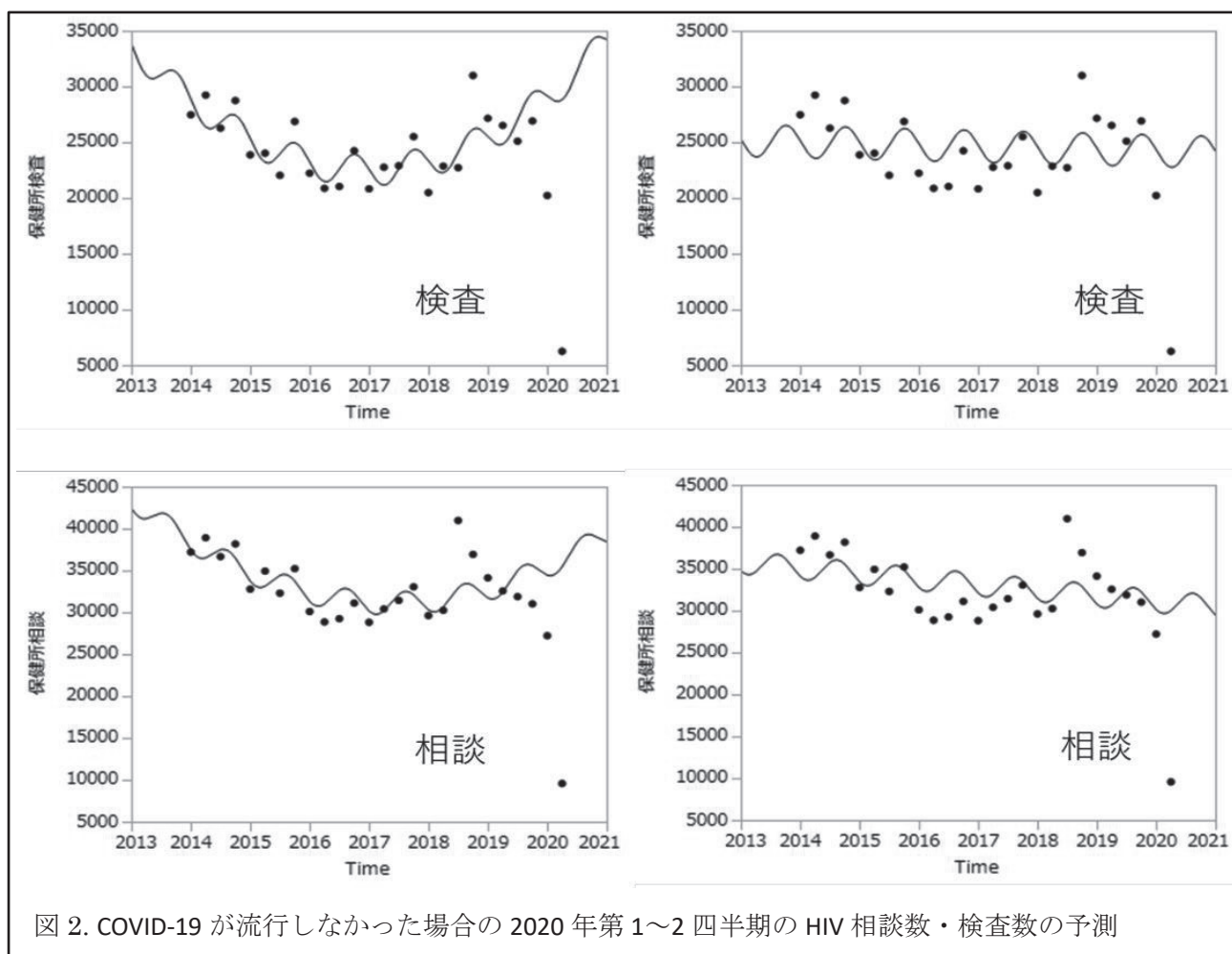
仮定 2. HIV 感染者のほうが非感染者と比較して 3-4 倍程度受検しやすい。

上記に加えて、入手可能な観察データに基づく検討可能な事項の相談や、政策実装研究としての影響の検討など、HIV 感染症専門家内で議論を行いつつ検討を進めた。

(倫理面への配慮)

本研究は、既に厚生労働省エイズ動向委員会によって年報として発表・公開された 2 次データを用い、主に数理モデルを利用した理論疫学研究を展開したものである。そのため、公開データには個人情報掲載されておらず、個人情報を扱う倫理面への配慮を必要としないものと考えられた。

今後、個体に関わる情報を取り扱う場合には所属先（京都大学大学院医学研究科）における京都大学大学院医学研究科医の倫理委員会及び



共同研究先の同様の判断機関の承認を得た上で実施していく予定である。

C.研究結果

(行程 1)

保健所における相談件数と検査件数の減少による HIV 感染症の新規診断者数の減少割合(%)について数式を用いて推測した結果、図 2 のような曲線に当てはめられた。これを利用して、2020 年の第 1 及び第 2 四半期における相談・検査件数の予測に対する相対的頻度(%)を計算したところ、表 1 のような結果を得た。

表 1	相談件数		検査件数	
	2 次式	1 次式	2 次式	1 次式
第 1 四半期	79.0%	90.3%	69.4%	83.0%
第 2 四半期	27.0%	31.9%	21.7%	27.5%

(行程 2)

上記結果をもとに、感染者数の推定を行った。まず、仮定 1(受検行動と HIV 感染の間は独立)を基に計算した結果、表 2 の如く、第 1 四半期の推定感染者数は 250 人前後、第 2 四半期のそれは 700 人前後となる(実際に報告された新規感染者数との差はそれぞれ 50 人前後と 500 人前後)。

表 2	実際の報告数	推定感染者数	
		2 次式	1 次式
第 1 四半期	181	261 (80 人差)	218 (37 人差)
第 2 四半期	166	764 (598 人差)	604 (438 人差)

しかし、最近 5 年間の新規感染者数が 200~300 人程度で推移していることを考えると、この数字では多すぎ、受検行動と感染は独立ではないことが推測された。

次に、仮定 2(HIV 感染者は 3-4 倍受検しやすい)を用いて、2020 年第 2 四半期の感染者数の推定した結果を表 3 に示す。

表 3	実際の報告数	推定感染者数	
		2 次式	1 次式
3 倍を仮定	166	255 (89 人差)	201 (35 人差)
4 倍を仮定	166	191 (25 人差)	151 (-15 人差)

この相対的受検率は感染者数推定とあわせて HIV 感染者数からも推定可能であり、現在明示的な推定を検討中である。その成果に関して論文での取り纏めを実施しているところであり、令和 3 年度中には表 2 のような推定値が原著研究として出版物として公開可能なよう努力して参る所存である。

D.考察

令和 2 年度の HIV 感染者中の診断者割合の推定結果は以下のようにまとめられる：

1. 保健所における検査および相談件数は、それぞれ第 1 四半期で前年の 7-8 割および 8-9 割程度に減少した。第 2 四半期でいずれも前年の 2-3 割程度に減少した。
2. 保健所における検査および相談件数の減少で推定すると感染者数が多い傾向を認めた(∴感染していない者のほうがより検査機会を失う傾向を認めた)
3. 感染者が非感染者よりも 3-4 倍受検しやすいと仮定すると、第 2 四半期において多いと 89 人程度が診断の機会を失ったと考えられるが、その程度は相対的受検率に依存するものと考えられた。

COVID-19 流行の影響により「本来 HIV 陽性が発見できたはずの感染者」が多く見逃がされていることが浮き彫りになった。

HIV 感染の発見が遅れると、抗レトロウイルスによる治療の導入が遅れるだけでなく、パートナーとの性交渉などを介して二次感染の拡大の抑制も遅れてしまう。そのため、HIV 感染が特に強く疑われるハイリスクグループ(不特定多数と性交渉を重ねている MSM など)に十分なケアをして安心して受検できる検査体制を構築することが必要である。

E.結論

以上の成果について、観察データを拡充しつつ、令和 3 年度中に取り纏めて発表する予定である。最終的には、さらに継続が予想される COVID-19

の社会的な影響をもたらす「夜の街」の MSM や外国人など特定のリスクグループ別の診断比率や検査拡充の方法論も検討する。

謝辞

本研究を行うに当たっては、東京都立駒込病院の今村顕史先生をはじめ今村班構成員の先生方より多くのご助言をいただき、今後の研究計画の相談を兼ねて多くのインプット・ご助言をいただきました。記して、感謝申し上げます。

F.健康危険情報

なし

G.研究発表

1. 論文発表

- 1) Echigoya Y, Yamaguchi T, Imamura A, Nishiura H. Estimating the syphilis incidence and diagnosis rate in Japan: A mathematical modeling study. *Sex Transm Infect.* 2020; 96(7):516-520. pii: sextrans-2019-054421. doi: 10.1136/sextrans-2019-054421.
- 2) Sun X, Nishiura H, Xiao Y. Modeling methods for estimating HIV incidence: a mathematical review. *Theor Biol Med Model.* 2020;17(1):1. doi: 10.1186/s12976-019-0118-0.

2.学会発表

特になし

H.知的所有権の出願・登録状況（予定を含む）

- ①特許取得
 - ②実用案登録
 - ③その他
- なし