

## 厚生労働科学研究費補助金（エイズ対策政策研究事業）

### II. 分担研究報告書

研究課題名：UNAIDS の手法に基づく HIV 罹患率推計に関する研究

Stuart Gilmour（聖路加国際大学公衆衛生大学院 教授）

【要旨】 GAM では、HIV 罹患率や 95-95-95 指標（ケアカスケード指標）について、UNAIDS が開発したプログラム Spectrum®を用いて推計することになっている。本研究は、Spectrum®を用いた日本での推計手順を整理し、最も適した設定を見出すための感度分析を行うことを目的とする。今年度は、日本の HIV 有病率推定値において、使用する死亡率データの違いが感染者数の推定に与える影響を評価した。Spectrum®を用いて、厚生労働省人口動態統計の死亡率を基にした基本シナリオ、死亡率を半減させた低死亡率シナリオ、倍増させた高死亡率シナリオの 3 条件でモデルを実行した。結果として、死亡率の前提を 50%変更すると、推定感染者数に約 10%の誤差が生じた。特に、米国・保健指標評価研究所が提示する補正死亡率は人口動態統計から得られた値の約 5 倍で、これを用いた場合には感染者数が大幅に過大評価される可能性が高い。実際の届出数と最も整合するのは人口動態統計の死亡データであり、日本での推定には注意深い死亡率選定が必要である。

#### A. 研究目的

国連合同エイズ計画（UNAIDS）の「Global AIDS Monitoring」は、世界および国レベルでの HIV 感染の動向を把握し、効果的な介入策を講じるための重要な枠組みである。その中心的なツールである Spectrum ソフトウェアは、HIV の疫学データと疾患進行モデルを組み合わせ、感染者数の推定や将来予測を行う。

日本では、Spectrum への入力データとして、厚生労働省人口動態統計およびエイズ動向委員会からの HIV 届出数と死亡数が用いられているが、死亡率の推定には不確実性が存在する。特に、厚生労働省人口動態統計の公表値に加えて、米国・保健指標評価研究所（IHME）が開発したアルゴリズムによる補正後の死亡率との乖離が大きく、UNAIDS に提出される年間有病率推定値

に与える影響が懸念されている。

本研究は、異なる死亡率データ（人口動態統計と IHME）を用いた場合に、Spectrum による HIV 感染者数推定値がどの程度変動するのかを検証し、より信頼性の高いモデリング手法の選定に資する知見を得ることを目的とした。

#### B. 研究方法

UNAIDS は多くの国に対して、IHME の調整死亡率の採用を推奨している。本研究では、まず国内の公表データを用いて、日本における HIV 感染者（以下 PLWH）の全死因死亡数を推計する。次に、過去の新規 HIV 感染報告数にこれらの推計値を適用し、自身の HIV 感染を認識している各年の生存者数を推計する。そして、この方法で得られた全死因死亡データと IHME によって推計さ

れた日本のエイズ死亡データとを比較した。

1995 年から 2020 年までの 5 年ごとの日本の全国人口統計は厚生労働省人口動態統計から入手し [1]、HIV・AIDS 新規報告者数と 1989 年から 1994 年のエイズ死亡者数については厚生労働省エイズ動向委員会の報告から [2]、IHME の全死因に関連する死亡率データについては文献 3 および UNAIDS より入手した[3]。

これらのデータを基に、Spectrum ソフトウェアに標準的なパラメーターを設定し、以下の 3 つの死亡率シナリオでモデルを実行した。

基本シナリオ：人口動態統計の死亡率データをそのまま使用

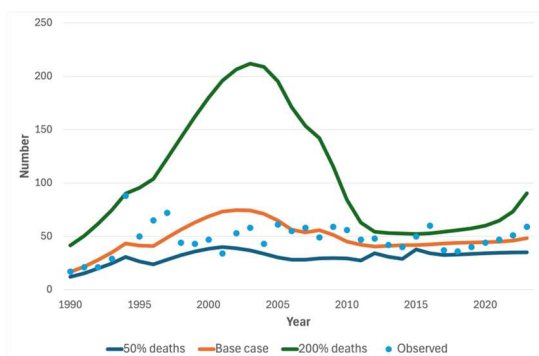
低死亡率シナリオ：死亡数を半分に設定

高死亡率シナリオ：死亡数を 2 倍に設定

各シナリオにおいて、PLWH の推定値を算出し、感染を認識している人数（届出数から死亡数を差し引いた値）と比較した。

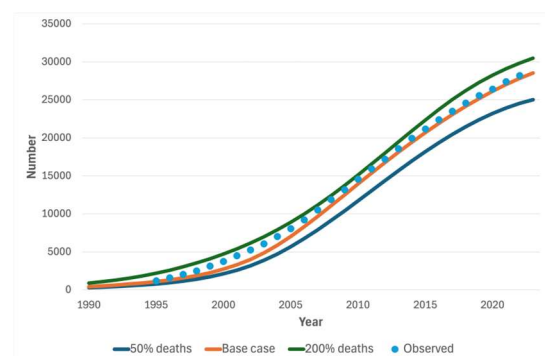
### C. 研究結果

基本シナリオおよび低死亡率シナリオでは、観察された死亡数と比較的一致した推定値が得られた。一方、高死亡率シナリオでは、モデル推定値が実際の死亡数を大きく上回り、過剰な推定となった（図 1）。



エイズ関連死亡数の推定比較（図 1）

生存 HIV 感染者数については、基本シナリオでは、一貫して軽度の過小評価がみられた。低死亡率シナリオでは、感染者数が約 30%過小評価されていたが、近年は約 10%の過小評価に縮小した。高死亡率シナリオでは、初期には約 80%の過大評価が見られ、近年は 5～10%の過大評価となっていた（図 2）。



生存 HIV 感染者数の推計比較（図 2）

これらの結果は、Spectrum モデルが死亡率の変化に対して中程度の感度を持ち、死亡率を 50%変更した場合でも、推定感染者数において約 10%の誤差が生じることを示している。

### D. 考察

HIV 感染者数の推定は、死亡率データの選択に大きく依存しており、特に IHME のような補正死亡率を使用する場合、実際よりも大幅に高い感染者数が推定されるリスクがある。

IHME をもとにした死亡率推定は、人口動態統計を用いた値より約 5 倍高く、真菌感染症などへの誤分類を補正したものであると考えられるが、日本における実際の感染動向との整合性を欠く可能性がある。したがって、政策立案や国際報告においては、

モデル出力の背後にある死亡率の前提を慎重に精査する必要がある。

特に、日本における HIV 感染者数の推定が既知の届出数と最も近い値を示すのは、人口動態統計の死亡データを用いた基本シナリオであったことは非常に重要な知見である。

## E. 結論

Spectrum を用いた HIV 感染者数の推定においては、使用する死亡率データにより結果が大きく変動する。日本における推定においては、人口動態統計の死亡データを用いることで、実際の感染者届出数に最も近い推定結果が得られた。

したがって、日本が UNAIDS に提供する HIV 有病率推定値の算出においては、モデル化された補正死亡率（例：IHME）を使用する場合に慎重な検討が求められる。今後は、死亡分類の精度向上と、エビデンスに基づいたモデル選択により、推定精度のさらなる向上が期待される。

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

原著論文による発表

欧文

1. Hill A, Kaneko N, Page CM, Amos N, Iwahashi K, Bourne A, **Gilmour S**. Associations between social capital and self-rated health among men who have sex with men in Japan. Healthcare. 12:997, 2024.

ポスター発表

## 国内

1.Gilmour S, Tanuma J, UNAIDS 95-95-95 推計法の日本における最適化に関する検討. 第 38 回日本エイズ学会学術集会・総会. 2024 年 11 月. 東京.

## H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

## 参考文献)

1. 厚生労働省. 人口動態統計・各定数保管統計表死因. 2023 政府統計の総合窓口：  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei05/index.html>
2. 厚生労働省エイズ動向委員会.令和 4 年度エイズ発生動向概要
- 3.Kyu HH et al. Accounting for misclassified and unknown cause of death in vital registration systems for estimating trends in HIV mortality. Journal of the International AIDS Society. 2021,24(S5):e25791

(以上)