

Title	保健医療分野におけるマイクロシミュレーションを用いた政策評価に関連する研究動向の分析
Author(s)	江藤, 亜紀子
Citation	年次学術大会講演要旨集, 34: 316-318
Issue Date	2019-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/16624
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

2 A 1 0

保健医療分野におけるマイクロシミュレーションを用いた政策評価に関連する研究動向の分析

○江藤亜紀子（国立保健医療科学院）

1. はじめに

マイクロシミュレーションとは、「個別単位の対象の分析を行うシミュレーションを基礎とした手法であり、事前分析を行うことができる」ものである[1]。マイクロシミュレーションは政策評価の有用なツールであり、各国において、本手法を用いた政策分析が一般的に行われるようになってきている[2]。マイクロシミュレーションは、1950年代に Orcutt により提唱された[1]。しかし、1990年代に PC が一般化するまでは、研究や実装は限定的であった。保健医療は比較的最近に応用が広がった分野である。今後の保健医療分野におけるマイクロシミュレーションの研究について検討することを目的として、当該分野の研究動向に関する調査を行なった。

2. 先行研究

2.1. 政策評価ツールとしてのマイクロシミュレーションの分類

マイクロシミュレーションは非常に多くの種類がある。矢田は、「平成 19 年度国民生活基礎調査」を使用して、税・社会保障制度に関するマイクロシミュレーションモデルを構築するとともに、経済分野における既存のモデルと手法について述べている[2]。本論文の中では、行動変化を含む Behavioral model、含まない算術モデル、静的モデル、動的モデル、部分均衡モデル、一般均衡モデルを説明した。Spielauer は、マイクロシミュレーションに対する取り組み方として、目的(Purpose)、スコープ(Scope)、方法(Methods)の3点からその枠組みを説明した[3]。目的では、予測(Prediction)であるか説明(Explanation)であるかで分類され、Prediction はさらに Projections と Forecasts に分類される。スコープは、一般的(General)であるか特異的(Specialized)であるか、ポピュレーションモデル(Population models)であるかコホートモデル(Cohort models)であるかという軸で分けられる。方法では3つの項目が挙げられ、1つ目は対象人口集団のタイプ(Population Type)であり、開かれている(Open)ものであるか、閉じている(Close)ものであるか、あるいはクロスセクショナル(Cross sectional population)であるか、合成したもの(synthetic population)であるかの軸がある。2つ目は時間のフレーム(Time Framework)として、離散(Discrete)か、連続(Continuous)かの別がある。3つめは順序(Order)で事例ベース(Case-based)か時間ベース(Time-based)かに分けて述べた。

2.2. 保健医療分野におけるマイクロシミュレーションの先行研究

保健医療は比較的最近に応用が広がった分野である。マイクロシミュレーションは予測を行うことにより政策に関連した情報を提供するものであり、当該分野における適用として、異なる政策シナリオにおける疾病の発生率と死亡率との予測、治療の有効性と費用対効果の比較などが挙げられる[4]。公衆衛生への一層の導入が期待され、Maglio らは、標準的な計量経済学、疫学、生物統計学の手法がしばしば現実に合致しない制約（統計的な独立、代表性、分布など）を仮定しないといけないことを指摘し、ダイナミックモデリングやシミュレーションの手法がこれらを補う点で有用としている[5]。保健医療分野のマイクロシミュレーションについて Schofield らは、当該分野のマイクロシミュレーションモデルを4つの項目（医療費、空間モデル、健康と死亡に関するアウトカム、医療分野の労働力）[6]、さらに、9つの項目（医療費と医療政策、高齢化と介護、がん、糖尿病、死亡、空間モデル、疾病の伝播、医療介入の費用対効果、クロスポートフォリオモデル）[7]に分けて概観している。これらの項目は、手法とテーマとの双方が含まれるが、代表的なものであると考えられる。

3. 厚生労働科学研究における医療 ICT 化に関連する研究の動向分析

3.1. 方法

関連の研究に関する情報は、主に文献データベース（Web of Science, 医中誌等）より得た。検索のストラテジーは、Dallora ら[8]を参照し、複数の関連の用語による検索を行なった。出版年は 2018 年までとした。研究分野、実施された国などの研究動向を調査した。さらに、専門誌、グーグル上での検索、研究費データベース（厚生労働省科学研究成果データベース、KAKEN、NIH Research Portfolio Online Reporting Tools (RePORT)）からも情報を得て参照した。

3.2. 結果および考察

全研究分野における「マイクロシミュレーション」に関連した論文は、1995 年頃から増加が認められた。主要な研究分野は、交通関連（約 48%）、エンジニアリング（約 21%）、経済（約 19%）であった。論文の多い国は、アメリカ（約 40%）、イギリス（約 13%）、オランダ（約 12%）、カナダ（約 11%）、オーストラリア（約 8%）であった。

保健医療政策に強く関連する分野に限定してマイクロシミュレーション研究の動向をみると、この 10 年間で論文数が増加し、寄与の多い国は、アメリカ（約 48%）、オランダ（約 16%）、イギリス（約 15%）、カナダ（約 12%）、オーストラリア（約 9%）であり、全研究分野における傾向と大きな違いはなかった。一方、「エージェントベース」に関連した論文の主要な研究分野は、コンピュータ科学の学際的な応用（約 11%）、経済（約 9%）、学際研究（約 8%）、社会科学の学際研究（約 8%）であり、複雑な現象に取り組む傾向が反映されていた。国地域別では、アメリカ（約 36%）、イギリス（約 11%）、ドイツ（約 9%）、中国（約 9%）、フランス（約 6%）であった。

マイクロシミュレーションは、有用なツールであるが、より簡便なシミュレーション手法と比較し、多大なコンピュータ資源、労力、研究資金、異分野の研究者の協力が必要となる[5]。本調査においても、研究が多い国の特徴として、研究拠点が存在する傾向があり、資力、労力等の集約、研究や実装の牽引力が必要であることが伺える。

Schofield は、マイクロシミュレーションの活用が広がった国として、「カナダ、アフリカ、アメリカ、イギリス、スウェーデン、オランダ、ニュージーランド、オーストラリア」を挙げており[7]、当該分野において、日本の存在感は大きいとは言えないことが伺える。矢田も日本では、マイクロシミュレーションモデルの先行研究が少ないことを述べている[2]。

今後、発展が予想される分野として、ゲノム、個別化医療、小児がん、難病が挙げられており[7]、医学生物学と情報科学との一層の融合により、医学上の課題が解決されていくことが期待される。

また、発展の方向を考えると、マイクロシミュレーションの設計がより複雑化する一方、フリーソフト上でのパッケージの提供が増加したことから、労力、資金、および専門知識の点でのハードルが下がり、汎用化することも予想される。

本研究の限界点として、研究動向の全体像を把握には、検索ストラテジーの一層の検討が必要であると考えられた。理由として、「microsimulation」という用語そのものが「混乱させる」言葉であること[3]、研究分野により成果発表の方法の重点が異なること、また、研究分野によりデータベースの充実度が異なることなどが挙げられる。

3.3. 結論

我が国においても、政策評価におけるマイクロシミュレーションの今後一層の活用が必要であると考えられた。

参考文献

- [1] O'Donoghue C. Introduction. In Handbook of Microsimulation Modeling. Ed. Badi H. Baltagi and Efraim Sadka. Emerald Group Publishing Limited. 2014
- [2] 矢田晴那, 政策分析ツールとしてのマイクロ・シミュレーションの研究, 財務省総合政策研究所「ファイナンシャル・レビュー」平成 23 年第 3 号（通算第 104 号）2011 年 2 月 p189-219
- [3] Spielauer M. Microsimulation approaches. Available at <https://www.statcan.gc.ca/eng/microsimulation/modgen/new/chap2/chap2>
- [4] Rutter CM, Zaslavsky AM, Feuer EJ. Dynamic microsimulation models for health outcomes: a

- review. *Med Decis Making*. Jan-Feb;31(1):10-8. 2011
- [5] Maglio PP, Sepulveda MJ, Mabry PL. Mainstreaming modeling and simulation to accelerate public health innovation. *Am J Public Health*. 2014 Jul;104(7):1181-6
- [6] Schofield D, Carter H, and Edwards K. Health Models. In *Handbook of Microsimulation Modeling*. Ed. Badi H. Baltagi and Efraim Sadka. Emerald Group Publishing Limited. 2014
- [7] Schofield DJ, Zeppel MJB, Tan O, Lymer S, Cunich MM, Shrestha RN. A Brief, Global History of Microsimulation Models in Health: Past Applications, Lessons Learned and Future Directions. *International Journal of Microsimulation* Volume 11(1) Spring 2018
- [8] Dallora AL, Eivazzadeh S, Mendes E, Berglund J, Anderberg P. Machine learning and microsimulation techniques on the prognosis of dementia: A systematic literature review. *PLoS One*. 2017 Jun 29;12(6):e0179804.