

データサイエンス

**keyword**

- 統計科学
- 機械学習
- 因果推論

【代表的な研究テーマ】

□ 観察データに基づく因果構造推定法の研究



**清水 昌平**  
Shohei Shimizu

データサイエンス学部  
教授

課題解決に役立つシーズの説明

専門分野は統計学および機械学習です。特にデータから因果関係を推定するための方法論を研究してきました。多くの実質科学の研究目的は、因果関係の同定です。因果関係を吟味するための効果的な方法は、介入を伴う実験を行うことです。しかし実際には、倫理やコストの観点から実験を行うことが困難な状況があります。例えば疫学においては、うつ病の発病メカニズムなどの因果関係を、介入のないデータに基づいて調べる必要があることがあります。同様のケースは、社会学や経済学などの社会科学、気象学や生物学などの自然科学でも頻出します。そのため、介入を伴わない非実験データ(以下、観察データと言う)を用いて、因果に関する仮説を探索することが行われています。

実験データから得られる統計的証拠に比べて、観察データから得られる証拠は弱いです。しかし、実験が困難な状況においては、可能な限り多くの有用な情報を観察データから引き出し、因果関係に関する背景理論の精緻化や効果的な実験デザインの作成につなげることが大事です。

【プロフィール】

- ・2001年 大阪大学人間科学部卒業
- ・2003年 大阪大学大学院人間科学研究科博士前期課程修了
- ・2006年 大阪大学大学院基礎工学研究科博士後期課程修了

【主な社会的活動】

- 所属学会
  - ・日本統計学会
  - ・日本行動計量学会
- 学会委員
  - ・日本行動計量学会 理事
  - ・Behaviormetrika (Springer) Coordinating editor

【主な論文】

- ・S. Shimizu and K. Bollen. Bayesian estimation of causal direction in acyclic structural equation models with individual-specific confounder variables and non-Gaussian distributions. Journal of Machine Learning Research, 2014.
- ・S. Shimizu et al. DirectLINGAM: A direct method for learning a linear non-Gaussian structural equation model. Journal of Machine Learning Research, 2011.
- ・S. Shimizu et al. A linear non-gaussian acyclic model for causal discovery. Journal of Machine Learning Research, 2006

構造方程式モデルやグラフィカルモデルは、観察データに基づく因果分析のための代表的な多変量解析フレームワークです。これらの伝統的な多変量解析は、陰に陽にガウス分布の仮定に基づいていました。確かに、ガウス分布による近似が有効な場合はしばしばあります。しかし、このガウス分布の仮定が原因で、従来の因果関係の推定法には、因果の方向を一意に推定できない場合が多いという欠点がありました。

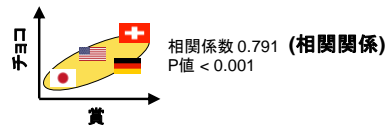
私は、信号処理の手法である独立成分分析の理論を応用し、従来の因果関係推定の理論と組み合わせることによって、この欠点を克服することに成功しました。この新しい方法は LINGAM 法と呼ばれ、発展を続けています。この成果を契機として、観察データを用いて因果方向を推定するための方法論研究や実質科学への応用が盛んに行われるようになっていきます。関連論文リンク集のページを以下に示します:

<https://sites.google.com/site/sshimizu06/home/lingampapers>

参考:

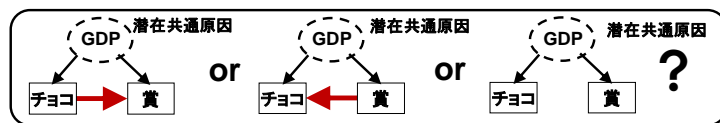
研究紹介ポスター: [https://sites.google.com/site/sshimizu06/Shimizu14ippankoukai\\_01.pdf](https://sites.google.com/site/sshimizu06/Shimizu14ippankoukai_01.pdf)

チョコレート消費量と  
ノーベル賞受賞者数には正の相関  
(Messerili, 2012)



ギャップを埋めるには？

↑ 複数の因果関係がそのような相関関係を与える



**企業・自治体へのメッセージ**

因果探索に関する共同開発・共同研究を希望します。

因果探索の教育と研究にご協力いただける企業(自治体)を探しています。