

社会科学と医学における統計的方法論の共通性と今後の発展 動的介入デザインを中心として

慶應義塾大学経済学部・理化学研究所 API センター 星野 崇宏

医学・疫学や経済学・社会学・心理学・政治学をはじめとする社会科学、さらには企業のマーケティングなどヒトにかかわるデータを扱う様々な分野における統計学研究で近年大きな関心を持たれているのは因果効果(Rubin, 1974)の推定とその個人差や集団差、地域差などのいわゆる因果効果の異質性である。

因果効果の異質性を考慮する際には、何についての異質性に関心があるかによってそのデータ取得方法は異なるが、例えば病院の規模や過去の治療実績、コメディカルの配置割合、設備が術式の違いによる因果効果に影響を与えるとといった研究であれば階層データを取得し解析することが求められる。一方、個人ごとの効果の異質性について因果効果の大きさを決める調整変数を探索する、因果効果が異なるグループに分類するといった観点で近年様々な手法が開発され、非常に関心が高い(例えば Wagner and Athey, in press)。但しこれらの手法はあくまでも一時点での介入のアウトカムの違いを見るものであり、手術などとは異なり慢性疾患に対する服薬コンプライアンスに向けた介入や、禁煙や運動実施など健康維持行動を促進させるための介入などといった、複数回の介入が可能な場合のためにはより効率的な研究デザインや解析法が存在する。

繰り返し介入が可能であるような場合としては医学よりも Web やアプリでの広告提示や EC サイトの商品情報提示などマーケティング分野で適用される様々な手法の開発があり、例えば文脈付きバンディットアルゴリズム Langford and Zhang(2008)などがよく利用されるが、その本質的な要素は Woodroffe(1979)によって提案された医療における介入デザインとそこでの解析法を利用したものであることが知られている。また、Sequential multiple assignment randomized trial(SMART)や Micro randomization などの研究も、個人に対して複数回の介入を行う場合の因果効果の異質性のための解析を行っていると考えることが可能である。

本発表では発表者のバックグラウンドを踏まえ、マーケティング等の社会科学的な研究や行動経済学的な研究における研究デザイン並びに解析法と医学研究におけるその関連および今後の研究動向について議論したい。

引用文献

- Langford, J. and Zhang, T. (2008). The epoch-greedy algorithm for multi-armed bandits with side information. In Advances in neural information processing systems, pages 817–824.
- Rubin, D. B. (1974). Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies. *Journal of Educational Psychology*, 66(5), 688-701.
- Wager, S., and Athey, S. (in press). Estimation and Inference of Heterogeneous Treatment Effects using Random Forests. *Journal of the American Statistical Association*,
- Woodroffe, M. (1979). A one-armed bandit problem with a concomitant variable. *Journal of the American Statistical Association*, 74(368):799–806.