

傾向スコアを用いた観察データの解析

株式会社ベル・メディカルソリューションズ
臨床管理本部 橋本淳樹

1. はじめに

ある治療法の効果を他の治療法と比較したいときに、各治療への無作為割付が行われておらず（あるいは、現実的に不可能）、解析時に共変量の影響が問題となる場合がある。もし、無作為割付を実施することができれば（または、動的割付により治療効果に影響があると考えられる因子（予後因子）について群間のバランスをとることができれば）、直接に結果変数の群間比較を行うことができる。ただし、無作為割付を行っていない場合には、観察された背景因子・共変量の分布に系統的な偏りが発生する可能性があり、それを調整した上で解析を実施する必要がある。簡単な例では、重症度の高い患者には治療 A が、重症度の低い患者には治療 B が施される場合では、治療後の症状を単純に比較したときに治療 A 群の患者についてもともと重症度が高い傾向にあることが比較結果に影響を与えてしまうということである。そのような場合の共変量の調整には、層別解析や共分散分析などの解析が行われることが多いが、近年、Rosenbaum and Rubin(1983)によって最初に提案された傾向スコア解析法の利用が高まっている。今回は、無作為割付を行っていないデータ（ここでは、観察データと呼ぶ）に対する解析について、主に傾向スコア解析の利用方法や実施の際の問題について検討する。

2. 傾向スコア解析

傾向スコア(Propensity score)とは、観察された共変量 X を条件にしたときの、ある治療 $Z(=0,1)$ へ割り当てられる確率($=p(Z=1/X=x)$)である。実際には真の確率は未知であるため、一般にはロジスティック回帰により推定する。この推定された傾向スコアを調整因子として、マッチングや層別解析、あるいは共分散分析などにより治療間の効果(因果効果(causal effect))を推定する方法が傾向スコア解析[1]である。傾向スコアによる調整法の利点については、例えば、共変量が多数ある場合に傾向スコアという 1 次元上でマッチングや層別解析をできるという利点があり、また、共変量と応答変数の関係を直接モデル化するよりも共変量と割り当てをモデル化の方が容易でモデルの誤設定に頑健であるとされている[2]。

傾向スコアを用いた解析では、無作為割り当てが行われていない場合にも因果効果を推定することを可能にする。ただし、傾向スコアを用いて解析する前提条件として「強く無視できる割り当て (Strongly ignorable treatment assignment)」条件があること、傾向スコアがバランシングスコア(Balancing score)の性質を満たしている必要性があり、実際の解析ではそれらの条件が満たされているかを確認することが重要となる。

当日は、傾向スコアを用いた解析例を紹介する。

参考文献

- [1] Rosenbaum, P.R. and Rubin, D.B.(1983) , The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects, *Biometrika*, Vol.70, pp.41-55.
- [2] 星野崇宏, 繁梶算男 (2004), 傾向スコア解析法による因果効果の推定と調査データの調整について, *行動計量学*, 第 31 巻, 第 1 号, 43-61 頁.