

# 科学技術行政の信頼回復に関する計量分析とweb調査補正

文部科学省科学技術・学術政策研究所 細坪 護孝

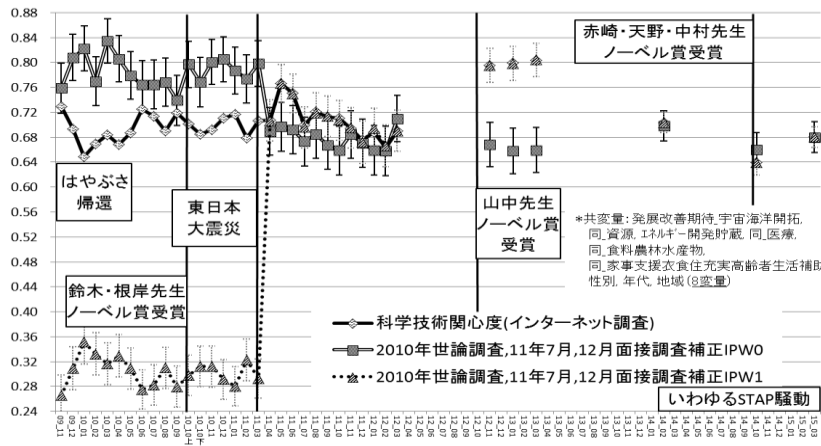
## 1. 調査の概要

科学技術と社会に関して、科学技術行政に対する信頼回復への evidence-based な政策が求められる(例: 東日本大震災による福島第一原子力発電所事故対策、研究不正対策)。そのため、科学技術に関する国民意識調査(2015年3月、web調査、 $N = 3,024$ )を多項ロジット-BIC stepwise(MNL-BIC)とベイジアンネットワーク(BN)で記述的に計量分析する。また、web調査  $y_{web}$  (公募型:  $z = 1$ , 09年11月~13年3月:  $N_m = 700 \sim 900$ , ~15年3月:  $N_m = 2,400 \sim 3,024$ )の選択バイアスに対し、世論調査  $y_{real}$  (無作為抽出:  $z = 0$ , 10年1月[1]:  $N = 1,916$ , 11年7/12月[2]:  $N = 2,218$ )と傾向スコア(PS) [3]により補正する。※は個票がないため、反復比例当てはめ法による擬似マイクロデータで代替する。

## 2. モデルと分析例

信頼回復の因果関係究明には有向グラフ探索が考えられるが、変量尺度が混在し、SEMは扱いにくい。BNでも意味ある解釈には全調査変量を含めばよいとは限らない。MNL-BICの選択変量間BN、全変量BN、MNL-BICの3つの有/無向辺を比較する。MNL-BICの係数推定値のオッズ比95%CIで有向辺の効果を推定する。

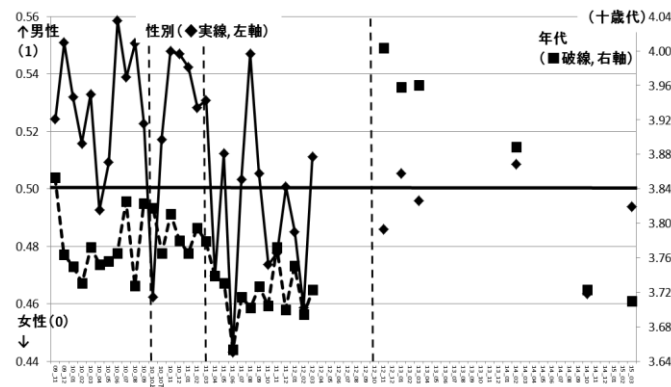
web調査のPS補正では強く無視できる割り当て仮定を満たすため、観測時点毎にCBPS ( $E \left\{ \frac{z_i}{e_i} f(X_i) - \frac{1-z_i}{1-e_i} f(X_i) \right\} = 0$ ) [5]で共変量調整し、二項ロジットでIPW推定値[4]を算出した(図表1, 3)。後に仮定の検証が必要である(図表2, 4)。本モデルでは識別性から観測時点を共変量に入れられない。観測時点を入れた全期間一括モデルも考えられるが、どちらが好ましいか不明である。9年のweb調査補正に対して震災後の世論調査  $y_{real}$  を使うべきか(逆も然り)などの過去/未来情報の非対称性の課題が残る(時点毎モデルでも同じ)。現在の全期間モデルはMatchingがほぼ全て脱落してしまう。傾向スコアモデルの改良やAIC導入等が望まれる。信頼回復分析等にもPS解析は活用できるだろう。



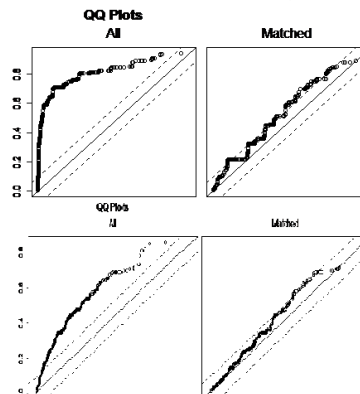
図表1 科学技術関心度(y)補正データの推移 (IPW<sub>0</sub>: 無作為抽出, IPW<sub>1</sub>: 公募型, 上下のバーは推定値の95%CI)

	ウエルチの検定: P値		ウエルコクソンの順位和検定:P値		c統計量
	CPBS前	CPBS後	CPBS前	CPBS後	
2011年4月	0.155	0.227	0.162	0.225	0.779
2011年5月	0.000	0.005	0.000	0.005	0.774
2011年6月	0.000	0.019	0.000	0.017	0.779
2011年7月	0.346	0.405	0.351	0.403	0.771
2011年8月	0.027	0.086	0.031	0.084	0.780
2011年9月	0.088	0.265	0.094	0.263	0.772
2011年10月	0.112	0.099	0.118	0.097	0.776
2011年11月	0.500	0.977	0.502	0.977	0.769
2011年12月	0.736	0.240	0.735	0.241	0.775
2012年1月	0.724	0.325	0.724	0.324	0.776
2012年2月	0.311	0.449	0.306	0.450	0.779
2012年3月	0.659	0.796	0.660	0.796	0.774
2012年11月	0.000	0.000	0.000	0.000	0.747
2013年1月	0.000	0.000	0.000	0.000	0.743
2013年3月	0.000	0.000	0.000	0.000	0.741
2014年2月	0.053	0.060	0.054	0.058	0.777
2014年10月	0.001	0.017	0.000	0.018	0.792
2015年3月	0.898	0.122	0.898	0.125	0.800

図表2 図表1での  $E(y_{z=1}) - E(y_{z=0})$  の検定結果のP値(斜字  $P > 0.01$ )



図表3 共変量  $X/y_0$  のうち性別(左軸)と年代(右軸)の推移



図表4 図表1のQQ-plot(上2つは11/02時点, 下は11/04時点)

参考文献

- 内閣府大臣官房政府広報室(2010), 科学技術と社会に関する世論調査, <http://survey.gov/online.go.jp/h21/h21-kagaku/index.html>
- 栗山喬行, 小嶋典夫, 鈴木努, 関口洋美(2012), 科学技術に対する国民意識の変化に関する調査-インターネットによる月次意識調査および面接調査の結果から-, 調査資料211, 文部科学省科学技術政策研究所, <http://hdl.handle.net/11035/1156>
- Paul R. Rosenbaum and Donald B. Rubin(1983), The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects, *Biometrika*, Vol. 70, No. 1, pp.41-55.
- 星野崇宏(2013), 調査観察データの統計科学, 岩波書店, pp.69-91.
- Kosuke Imai, Marc Ratkovic(2014), Covariate Balancing Propensity Score, *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*, Volume 76, Issue 1, pp.243-263.