

Title	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
Author(s)	細坪, 護拳
Citation	年次学術大会講演要旨集, 30: 249-254
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13269
Rights	本著作物は研究・技術計画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 Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

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

○細坪護挙（科学技術・学術政策研究所 第2 調査研究グループ）

I. 科学技術行政に対する国民の信頼

1. 誠実性仮説（誠実性伝搬仮説）

本分野の実証心理学的な先行研究成果から仮説^[1-5]を援用する。本研究の要点は、web 調査の社会実験として、自動車通勤者に対して（環境保全を目的とした）都市内への自動車通勤禁止政策を想定してもらい、事前に「施策の必要性の事前説明の有無」×「罰金額の寡多」を回答者に割振り、政策に対する信頼を訊いた。その結果、施策の信頼は、罰金額の寡多でなく、説明の有無に依存すると判明し、これを誠実性仮説と命名された。本仮説を援用して、

- (1) 主体自身が国民社会から信頼を得ること
- (2) 主体が国民社会に政策等の必要性等の伝搬の2要件を追加し、政策/施策（以下、行為）の実施主体（以下、主体）と国民社会との信頼向上に関する仮説を再設定した。これを以下、誠実性伝搬仮説とする。

誠実性伝搬仮説の考え方を整理すると以下となる。

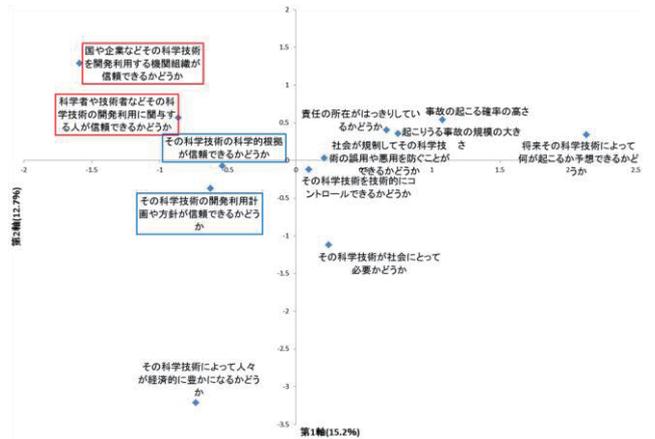
- (1) 行為に対する信頼向上には、主体に対する国民社会の信頼向上が必要
- (2) (1)の主体に対する信頼向上には、主体が国民社会に行為に関する自己の誠実性や、目的の正当性（必要性、重要性、緊急性、将来性等）を伝える（信頼の伝搬）
- (3) 信頼の伝搬手段例：自発的な安心装置の供出（例、主体による自発的な情報公開、主体による違法行為告発の奨励）

誠実性伝搬仮説で要件を追加した理由として、誠実性仮説のみでは計量的把握が難しい、という分析的事情もある。情報発信しても必ずしも国民社会に伝わると限らず、情報発信は必要条件だが国民社会側の理解や信頼が決定的変数となり得る。科学技術に関する誠実性伝搬仮説に関しては、記述分析であるもののデータから一部立証されており、**記憶に残る理科科学実験がある → 理科の先生好き → 科学技術人材^[6]**の構造と類似する。この場合、行為主体は理科の先生となる。

2. 記述的分析

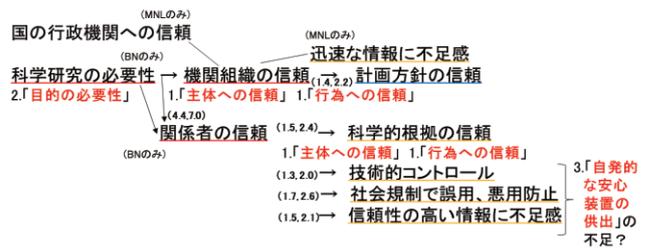
(1) 科学技術行政と誠実性伝搬仮説

標本数が多く、かつ最近のデータとして科学技術に関する国民意識調査のインターネット調査（以下 web 調査という^[6-9]）の15年3月のweb 調査を記述分析する。まず全体的構造として、「社会的に影響力の大きい科学技術の評価する時に重視すること」を数量化Ⅲ類分析した結果（図表1）、機関組織と人の信頼は近く、機関組織と人の信頼は科学的根拠や計画方針の信頼と比較的近いと分かる。更に、因果的分析として、全変数説明変量のMNL-BIC+ BN+全変数BNとの共通部分を探索して、有向辺で関係を示す（図表2）。図表2では、上の3つの共通辺でのオッズ比も示す。部分的だが「目的の必要性」→「主体への信頼」→「行為への信頼」と繋がる誠実性伝搬仮説が科学技術行政で判明する。同時に、関係者への信頼より機関への信頼が優先される点が興味深い。



図表 1 社会的に影響力の大きい科学技術の評価する時に重視する変数の数量化Ⅲ類分析(累積寄与率 27.9%, 15年3月 web 調査結果から作成)

注釈がない箇所はMNL、BN併存、(): オッズ比95%CI

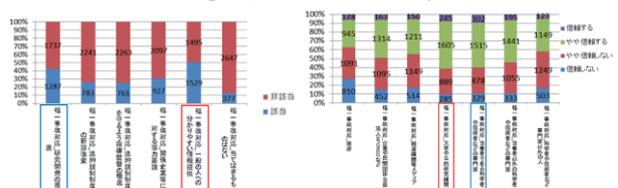


図表 2 科学技術行政での誠実性伝搬仮説モデル(15年3月 web 調査結果から作成)

次に、具体例として先述した福島第一事故対応や研究不正対応について、誠実性伝搬仮説や信頼の構造について調べる。両項目に関しては、同じく web 調査で「政府がすべきこと」や(政府、企業、大学等各セクターによる対応の)「信頼度」を訊いている。それらから分析を行う。

(2) 福島第一事故対応

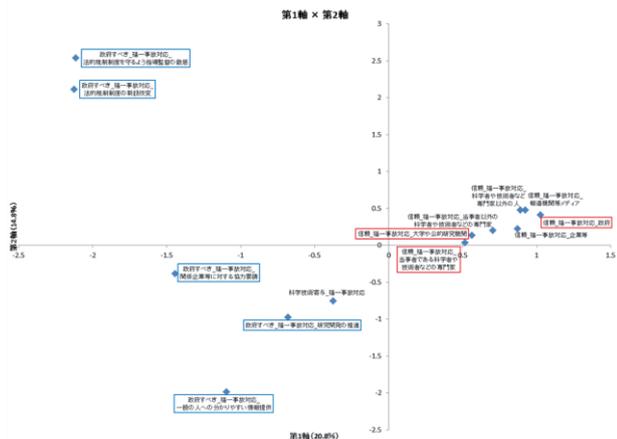
福島第一事故対応に関して、「政府がすべきこと」（図表3左）及び「信頼度」（図表3右）を示す。



図表 3 福島第一事故対応に関する「政府がすべきこと」（左）及び「信頼度」（右）(重複選択可、赤枠が最大値、青枠が次点、15年3月 web 調査結果から作成)

「政府がすべきこと」(図表 3 左)では一般人への分かりや

すい情報提供がトップであり、次点が研究開発の推進となっている。一方、「信頼度」(図表 3 右)では、大学や公的研究機関がトップであり、次点が当事者である科学者・技術者などの専門家となる。図表 3 の変量を数量化Ⅲ類分析すると図表 4 となる。



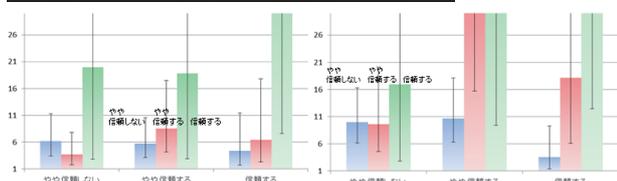
図表 4 福島第一事故対応に関する「政府がすべきこと」と「信頼度」変量の数量化Ⅲ類分析(累積寄与率 35.6%, 15 年 3 月 web 調査結果から作成)

図表 4 から、信頼と政府対応は遠く、信頼はむしろ関係者間で距離が近い。一方、政府対応はちらばり、最も信頼に近い政府対応は研究開発の推進と分かる。更に、因果的分析として、全変量説明変量の MNL-BIC + BN + 全変量 BN との共通部分を探索すると、明確な関係は次となる。

大学や公的研究機関への信頼

→(オッズ比: 図表 5 左)→ **企業や民間団体への信頼**

→(オッズ比: 図表 5 右)→ **政府への信頼**

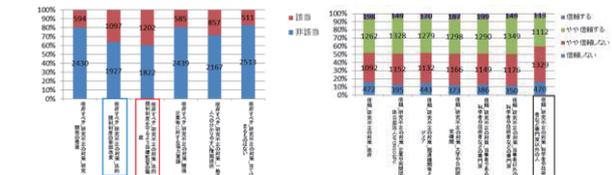


図表 5 福島第一事故対応に関する信頼モデルのオッズ比推定量(15 年 3 月 web 調査結果から作成)

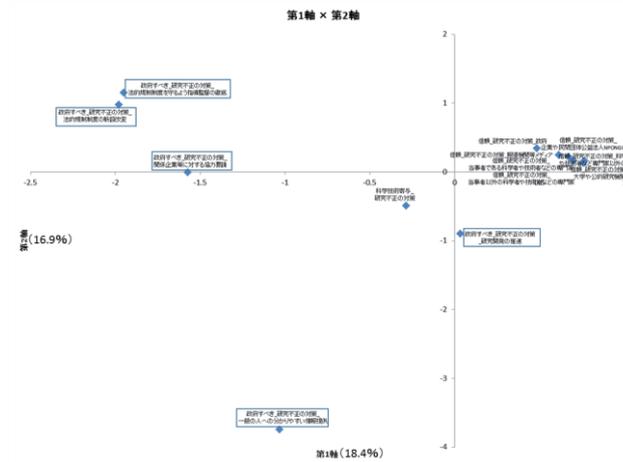
図表 5 から、大学等への信頼が企業等への信頼に結実する関係のオッズ比(左)は比例的だが、企業等への信頼が政府への信頼に結実する関係のオッズ比(右)は否定側も比較的強い。即ち、企業等を信頼しないから政府を信頼しない、という関係も存在する。いずれにしても上の信頼関係では、主体の誠実性は信頼に結実していない。これは、誠実性伝搬仮説でなく、実体や経済影響、専門性や安全性が信頼の因果である可能性がある。

(3) 研究不正対応

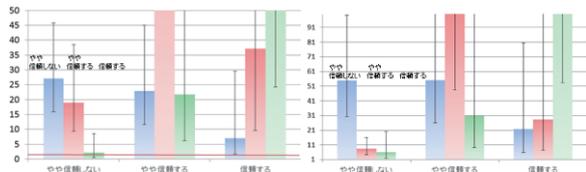
研究不正対応に関して、「政府がすべきこと」及び「信頼度」(図表 6)を示す。「政府がすべきこと」では法的規制等を守るよう指導監督の徹底がトップであり、次点が法的規制等の新設改変となっている。一方、「信頼度」では、ほぼ横並びであり、科学者・技術者など専門家以外の人々の信頼度が最も低い。図表 6 の変量を数量化Ⅲ類分析すると図表 7 となる。図表 7 から、信頼と政府対応は遠く、信頼は関係者間で距離が非常に近い。政府対応はちらばり、信頼と最も近い政府対応は研究開発の推進である。



図表 6 研究不正対応に関する「政府がすべきこと」(左)及び「信頼度」(右)(重複選択可、赤枠が最大値、青枠が次点、15 年 3 月 web 調査結果から作成)



図表 7 研究不正対応に関する「政府がすべきこと」と「信頼度」変量の数量化Ⅲ類分析(累積寄与率 35.3%, 15 年 3 月 web 調査結果から作成)



図表 8 研究不正対応に関する信頼モデルのオッズ比推定量(15 年 3 月 web 調査結果から作成)

更に、因果的分析として、全変量説明変量の MNL-BIC + BN + 全変量 BN との共通部分を探索すると、明確な関係は次となる。

大学や公的研究機関への信頼

→(オッズ比: 図表 8 左)→ **当事者科学者等への信頼**

→(オッズ比: 図表 8 左)→ **当事者以外科学者等への信頼**

図表 8 から、大学等への信頼が当事者科学者等への信頼に結実する関係のオッズ比は、当事者科学者等への信頼が当事者以外科学者への信頼に結実する関係のオッズ比とともに、否定側も比較的強い。即ち、信頼するから信頼するとともに、信頼しないから信頼しない、という不信伝搬的な関係も存在する。また、ここでも主体の誠実性は信頼に結実していない。この原因としては国民社会が誠実性を十分感じ取れなかった可能性とともに、経済性や話題性など他の要因が優先された可能性もある。

上記の福島第一事故対応、研究不正対応に共通して、**大学や公的研究機関への信頼**が引き金となっており、非常に重要な信頼機関と判明した。

II. web 調査の補正

1. 推定法

(1) 傾向スコアの考え方

Web 調査の公募型方式には非確率的バイアス(選択バイアス)があり、政府統計などで行われるウェイトバック補

正を行っても母集団を推計できない[10-14] (図表 9)。

	世論調査データ: y_{real}	web調査のデータ: y_{web}	
公募型(処置群: treatment, $z=1$)	観測不可能	データあり	y_1
無作為抽出(対照群: control, $z=0$)	データあり	観測不可能	y_0
世論調査とweb調査で y と z 以外に共通する変数群: 共変量 X	性別、年代、居住地域等回答者属性や y 以外の主観変量		

y = 科学技術関心度, 科学者信頼度...

図表 9 web 調査と選択バイアスの関係

図表 9 から、 y_{real} と y_{web} は直接比較(差分や除算)できないと分かる。以降、処置効果(z)の影響が支配的として y_0 と y_1 と表現してよいとする。

そこで、共変量 X を条件付けて処置項 z が y と統計学的に独立($y_0, y_1 \perp z | X$ (強く無視できる割り当て) [15]) を仮定すると、 y_0 と y_1 は比較できる(直観的には、 z と y の関係に帰無仮説を設定している、と考えると分かりやすい)。上の割り当て仮定は常に成立するとは限らないため、共変量 X の代わりにバランススコア(共変量調整) $b(X)$ を導入することもある(後述) [14]。

式で表すと $y = \gamma z + \beta X + \varepsilon$ (ε : 誤差項) を 2 段階推定することになる。この 1 段階目の $z = \alpha X + v$ で得られる推定確率 $e = p(z=1|X)$ が 傾向スコア(propensity score: PS) と定義される。

(2) 周辺構造モデル

PS の逆数による重み付け平均値 (IPW : Inverse Probability Weighting)

i : 回答者個人, $y = zy_1 + (1-z)y_0, z = 0, \text{ or } 1$

$$\bar{E}(y) = E(y_1) + E(y_0)$$

$$= \sum_{i=1}^N \frac{z_i y_i}{e_i} / \sum_{i=1}^N \frac{z_i}{e_i} + \sum_{i=1}^N \frac{(1-z_i) y_i}{1-e_i} / \sum_{i=1}^N \frac{1-z_i}{1-e_i}$$

$$\sim \frac{1}{N_1} \sum_{i: (z=1)} \frac{y_i}{e_i} + \frac{1}{N_0} \sum_{i: (z=0)} \frac{y_i}{1-e_i}$$

右辺の y_i に係る PS の逆数 $\frac{1}{e_i} (z=1), \frac{1}{1-e_i} (z=0)$ がそれぞれの weight (重み) となる。PS 補正の方法は他にも二重にロバストな推定量等も提案されており、weight も一種類ではない。通常、ATE (平均処置効果), $E(y_1 - y_0|x) = E(y_1|x) - E(y_0|x)$ より、安定性のため ATT (= TET, 周辺効果), $E(y_1 - y_0|x) = E(y_1|z=1, x) - E(y_0|z=1, x)$ が使用されることが多い。

(1) のバランススコアの例として、IPW の式から、 y_1 の係数 $\frac{z_i}{e_i}$ と y_0 の係数 $\frac{1-z_i}{1-e_i}$ に、 X_i の関数 $f(X_i)$ に関し、 $E\left\{\frac{z_i}{e_i} f(X_i) - \frac{1-z_i}{1-e_i} f(X_i)\right\} = 0$ も満たす $\hat{\beta}$ を求める方法があり、本稿ではそれを使用する(CBPS法) [16]

(3) 実データ

1) データセット概要

y_0 : 世論調査

2010/01 科学技術と社会に関する世論調査(内閣府, $N = 1,916$) [17] 集計データのみ

2011/07, 12 世論調査(科政研, $N = 1,010, 1,208$) [7]

2013/10 日本人の国民性調査(統計数理研究所, $N = 1,579$) [18] 集計データのみ

→ 集計データから、反復比例当てはめ法で高次元クロス集計表(擬似マイクロデータ)作成

y_1 : web 調査 2009/11-12/03 科学技術に関する意識調査(科学技術・学術政策研究所、以下同じ) [7]

2012/11, 13/01, 03 同上(設問がノーベル賞関連) [8]

2014/02, 10, 15/03, 06 同上 [9]

注: 共変量数が少ないため、入れられる変量は全部投入

2) 本件のような社会現象の月次 web 調査補正には観測時間の斟酌が必要だが、

pp-data(panel data) でなく、繰り返し測定データ(対応なし)

回答者数も大幅変動(09/11-13/03: $N = 700 - 900$,

14/02: $N = 2,400 - 3,000$)

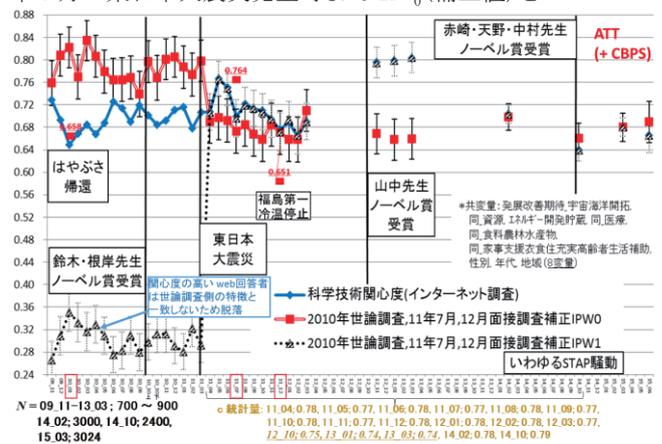
単純に共変量に時間項を入れると、 z_0 と強く相関

→ web 調査の観測時点毎に補正する。応答変量は信頼回復関係変量とする

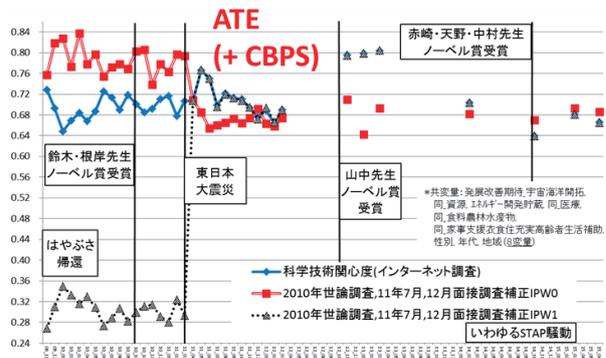
2. 傾向スコアによる web 補正

(1) 科学技術関心度の補正(09年11月~15年6月)

Web 調査の科学技術関心度を 8 つの共変量で補正すると図表 10(CBPS+ATT), 図表 11(CBPS+ATE)となる。ともに 11 年 3 月の東日本大震災発生時まで IPW_0 (補正值)と



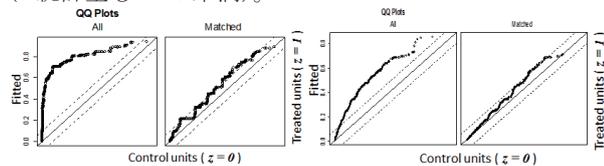
図表 10 科学技術関心度の補正值(CBPS+ATT法, 09年11月~15年6月, 10年1月, 11年7月及び12月世論調査と web 調査結果から作成)



図表 11 科学技術関心度の補正值(CBPS+ATE法, 09年11月~15年6月, 10年1月, 11年7月及び12月世論調査と web 調査結果から作成)

IPW_1 (web 調査母集団)が大きく乖離しており、震災後に交差している。これは、図表 10 中に記したように、平常時の web 調査による科学技術への関心を有する回答者層が、世論調査の関心を有する回答者層の構造と捨れるためである。震災直後、この捨れが緩和される。結果として、補正された科学技術関心度は震災直後から 11 年 6 月頃までは低下し、その後はやや上昇気配も見せつつ、長期的には回復傾向にある。これから、科学技術への関心が回答者の

一種の心の余裕の尺度とも考えられる。また、震災直前後のQQプロットは図表12となると同時に、 $E(y_0) = E(y_1)$ の仮説検定のP値とc統計量は図表13となる。11年5月、12年11月、13年1月、3月でうまく補正できていない可能性があるが、特に後者3つについてはノーベル賞関連調査のため、web調査でも偏りが殊更酷かった可能性もある(c統計量も0.75未満)。



図表12 科学技術関心度補正のQQプロット(CBPS+ATT法, 11年2月(左)/4月(右), 10年1月, 11年7月及び12月世論調査とweb調査結果から作成)

	ウェルチのt検定:P値		ワイルコクソンの順位和検定:P値		c統計量
	CBPS前	CBPS後	CBPS前	CBPS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
2015年6月	0.332	0.162	0.328	0.164	0.808

図表13 $E(y_0) = E(y_1)$ の仮説検定のP値とc統計量(CBPS+ATT法, 11年4月, 世論調査とweb調査結果から作成)

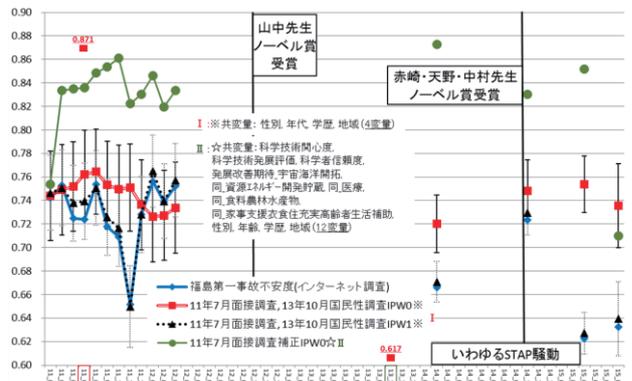
(2) 福島第一事故不安度の補正(10年5月~15年6月)

Web調査の福島第一事故不安度の補正では、共変量不足のため、世論調査数2(N=2,589)、共変量数4のモデルIと、世論調査数1(N=1,010)、共変量数12のモデルIIが考えられる。図表14中で赤、緑色でそれぞれの補正值を記入した。直観的には緑より赤色が適切に思われる。モデルIでは

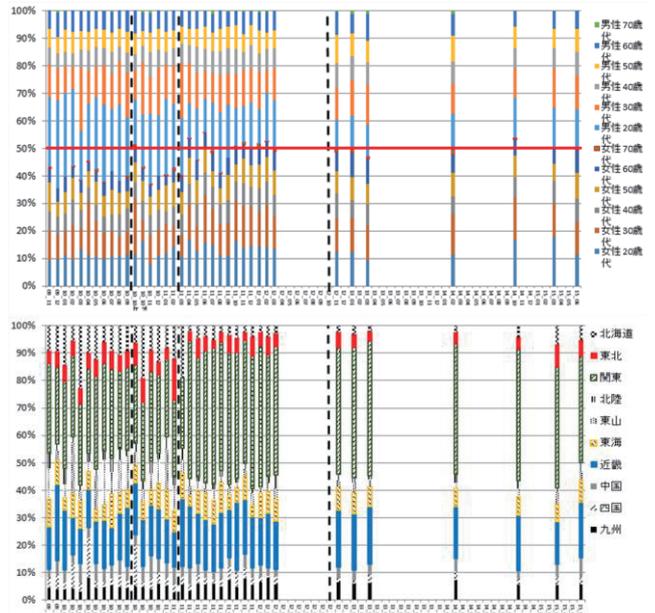
・全時点で $0.74 < c$ 統計量 < 0.78 、12/16時点で $E(y_0) = E(y_1)$: ワイルコクソンの順位和検定(1%有意水準)

モデルIIでは
 ・全時点で c 統計量 > 0.81 、全時点で $E(y_0) \neq E(y_1)$
 : ワイルコクソンの順位和検定(1%有意水準)

図表13から、c統計量(>0.8)というモデル妥当性の判断基準にはあまり有効でなさそうであることも鑑みると、モデルIIよりIを優先すべきと思われる。一方、傾向スコアマッチングの結果(weight)を活用すると、他の共変量の情報から補正值の挙動の背景を調べることもできる。一例として、科学技術関心度補正值の共変量から、震災前では科学技術関心度の補正(期待)値には男性の寄与が大きく、震災後は一時的にその傾向が逆転する。特に30代女性の寄与が大きくなっていったようだ。12年末頃からその傾向は元に戻りつつあるように見える。



図表14 福島第一事故不安度の補正(CBPS+ATT法, 11年4月~15年6月, 11年7月世論調査, 13年国民性調査とweb調査結果から作成)



図表15 科学技術関心度補正期待値の共変量構成(性別×年代別(上)と居住地域(下), 10年1月, 11年7月及び12月世論調査とweb調査結果から作成)

3. 傾向スコアの活用- 科学技術行政と信頼の因果関係

web調査本来のバイアスを承知の上、web調査データから科学技術行政と信頼に関する因果関係を調べる。14年2月, 15年3月, 6月で3時点PPデータ(パネルデータ)化し(N=2,286)、この中で因果関係を推定する。PPデータに対する2段階推定として周辺構造モデルによるCBPS-GEE法、GEE-GEE法(GEE²法)を使用する。即ち、二値のzに対し、CBPSやGEEから傾向スコアを推定(回答者属性等の共変量数76, ATT)した後、yへの効果をGEEで推定し、効果はオッズ比と信頼区間で表す。両モデルの共通傾向箇所を示す(図表16群)。図表16-1では「信頼の塊(ブロック)」因果が観察される。つまり概ね、何かを信頼する人は政府も信頼する。これは回答者属性的な性格/気質による固定効果的要因と推測される。SNS信頼者は主体、特に個人信頼を明確に軽視するものの、国等の行政機関への情報を信頼する構造が観察される。また、主体信頼に関して、個人信頼より機関信頼が重視される。なお、ラジオと司法機関への各事例への信頼が強いが、これは設問時点数(1時点)に起因する識別問題のため無視すべきである。

一方、児童生徒期の教科の好き嫌い(図表 16-4)は信頼にほとんど影響していないと分かる。特に理数科目はほぼ完全に関係しないと言える。

CPBS-GEE(GEE ²) y	OR	小中体験と親との関係																									
		1.22	0.99	1.16	1.39	0.99	1.02	0.81	1.08	0.94	0.94	1.08	1.28	1.16	0.79	0.65	1.18	1.13	0.98	1.10	1.20	1.40	1.53	0.98	1.20	0.88	0.82
信頼 国や地方の行政機関	lower	0.87	0.72	0.87	1.03	0.70	0.72	0.52	0.75	0.65	0.67	0.76	0.93	0.81	0.51	0.31	0.87	0.77	0.70	0.27	0.86	0.94	1.08	0.66	0.54	0.60	0.48
社会影響大評価重視 国や企業の科学技術研究開発する機関組織を信頼できるb	lower	1.95	0.97	1.08	1.46	0.88	1.11	0.71	1.05	1.07	0.68	1.48	0.95	1.40	0.69	0.87	0.96	0.76	0.91	0.42	1.39	1.16	0.91	0.72	0.60	1.07	0.48
社会影響大評価重視 科学者技術者の科学技術研究開発人を信頼できるb	lower	0.89	1.14	1.19	1.46	0.58	1.17	0.81	1.05	1.34	0.85	0.89	0.91	1.57	0.91	0.76	1.18	0.84	0.98	0.48	1.46	0.97	0.92	0.58	0.85	1.10	0.28
信頼 福島第一原子力発電所事故対応 政府b	lower	0.68	1.07	1.29	0.78	1.19	1.30	1.65	1.08	1.89	1.18	1.10	1.05	0.89	1.04	0.30	0.79	1.72	0.59	inf	0.81	1.17	0.82	1.28	0.67	1.16	5.64
信頼 研究不正対策 政府b	lower	0.69	0.84	0.85	0.86	1.71	1.24	0.47	0.97	0.67	0.64	0.51	0.86	0.65	0.77	0.00	0.63	0.90	0.78	inf	0.71	0.58	0.54	0.63	0.02	0.55	0.34
信頼 国や地方の行政機関	upper	1.71	1.38	1.54	1.87	1.40	1.44	1.26	1.51	1.35	1.32	1.48	1.76	1.63	1.22	1.34	1.60	1.67	1.39	4.54	1.66	2.08	2.17	1.45	2.89	1.24	1.73
社会影響大評価重視 国や企業の科学技術研究開発する機関組織を信頼できるb	upper	1.88	1.66	1.70	2.33	1.52	1.97	1.48	1.82	1.95	1.17	1.49	1.55	2.49	1.47	3.09	1.55	1.49	1.69	7.06	2.38	2.22	1.53	1.39	1.55	2.03	1.30
社会影響大評価重視 科学者技術者の科学技術研究開発人を信頼できるb	upper	1.68	1.07	1.29	0.78	1.19	1.30	1.65	1.08	1.89	1.18	1.10	1.05	0.89	1.04	0.30	0.79	1.72	0.59	inf	0.81	1.17	0.82	1.28	0.67	1.16	8.95
信頼 福島第一原子力発電所事故対応 政府b	upper	1.49	1.75	2.00	1.16	2.13	2.18	4.13	1.87	3.30	2.10	1.92	1.63	1.61	4.40	0.00	1.12	3.33	0.96	inf	1.32	2.21	1.14	2.60	11.95	2.18	29.22
信頼 研究不正対策 政府b	upper	1.85	2.18	1.89	1.86	2.39	3.42	3.04	2.81	2.35	1.88	1.35	1.96	1.68	4.28	0.00	1.41	3.43	2.69	inf	1.74	2.09	1.47	2.58	8.02	1.93	9.78
信頼 国や地方の行政機関	lower	0.73	0.66	1.24	0.91	0.91	0.74	1.20	0.79	1.32	1.09	1.27	1.08	0.72	0.63	0.76	0.62	0.79	0.92	0.44	0.63	0.62	0.79	0.92	0.44	0.44	0.44
社会影響大評価重視 国や企業の科学技術研究開発する機関組織を信頼できるb	lower	0.77	1.26	1.13	1.24	1.61	1.46	1.25	1.37	1.55	2.24	1.13	1.80	1.70	1.83	1.12	1.18	1.25	1.55	0.74	1.03	0.82	0.76	0.98	1.21	0.57	0.97
社会影響大評価重視 科学者技術者の科学技術研究開発人を信頼できるb	lower	0.83	1.01	0.99	0.96	0.88	1.30	0.99	0.84	1.12	1.21	0.49	0.89	1.13	0.88	1.00	0.54	0.85	1.23	0.54	0.88	1.00	0.54	0.85	1.23	0.54	0.54
信頼 福島第一原子力発電所事故対応 政府b	lower	0.96	1.19	0.42	0.84	0.65	0.59	0.82	0.97	0.50	0.74	0.74	0.75	1.31	0.73	0.56	0.53	0.20	0.53	0.49	0.61	0.93	0.47	1.25	1.32	1.70	
信頼 研究不正対策 政府b	lower	1.26	2.41	2.00	1.00	1.25	1.02	2.34	1.73	2.55	1.84	1.06	2.36	2.04	5.79	1.11	2.36	1.02	1.17	0.81	0.80	0.59	0.45	0.67	0.75	0.50	0.50
信頼 国や地方の行政機関	upper	3.72	6.72	3.86	1.64	2.60	1.52	3.82	3.83	7.02	3.34	2.85	4.50	4.55	41.93	2.10	12.46	1.56	1.82	1.32	1.56	1.82	1.32	1.56	1.82	1.32	1.32

図表 16-5 CBPS-GEE 法/GEE²法による因果推定⑤児童生徒期の体験/親との体験との関係

図表 16-5 から、回答者の児童生徒期の自らの体験/親との体験と政府への信頼の関係から、児童生徒期自らの体験より、親との体験の方が信頼に影響している。これは図表 16-4 で教科好きが信頼にあまり関係しないことも考慮すると、今現在の「信頼ブロック(塊)」と別に(若しくはそれに影響を及ぼすものとして)児童生徒期の親子家族友人を含めた人間関係が影響する仮説が考えられる。

科学技術行政に関する信頼回復の調査研究の今後の課題として、

A. 因果推論の基盤となるパネルデータ構築(現在 3 時点。今年度内で 5 時点、来年度以降も延伸)

B. 児童生徒/学生期の間関係と信頼に関するデータの追加収集分析

- 児童生徒/学生期の間関係要因の収集: 例 いじめ等

- 世代間コホートのような要因が存在するか

例 政府への信頼度が変化しない異世代集団間でも、最近の若者は密なコミュニケーションを平均して嫌う等

C. 信頼回復への統計モデル

現時点では、信頼は①元から信頼する/しないの固定効果②主体に関連する事象によって減損する信頼に伴う信頼低下と、時間と主体の誠実性により回復する信頼: 変数効果の 2 種類がある。これを表現するには GLMM 又は GEE となるが、本稿の社会科学データでは GLMM の積分計算の収束は難しいこともあり、MCMC 法を組み入れる必要がある。また、最適モデルの探索も複雑である。一方、政策的措置の文脈の解釈では、固定効果と変数効果を別に把握する必要性は乏しく、データ精度や最適モデル探索性(QIC 等)も鑑みて、頑健な GEE を使う前提で調査研究を進めることとしたい。

本研究は本研究における主張等の責任は専ら筆者が負い、他の方々には及ばないことを附記します。

III. 参考文献

[1] 藤井聡, 吉川肇子, 竹村和久(2003), リスク管理者に対する信頼と監視, 社会技術研究論文集, Vol.1, pp. 123-132.

[2] 藤井聡, 吉川肇子, 竹村和久(2004), 東電シラウド問題にみる原子力管理への信頼の変化, 社会技術研究論文集, Vol.2, pp. 399-405.

[3] 藤井聡(2005), 行政に対する信頼の醸成条件, 実験社会心理学研究, 45, (1), pp. 27-41.

[4] 藤井聡(2006), 政府に対する国民の信頼一大義ある公共事業による信頼の醸成, 土木学会論文集, 807/IV-70, pp. 29-41.

[5] 宮川愛由, 藤井聡, 竹村和久, 吉川肇子(2007), 公共事業における国民の行政に対する信頼形成プロセスに関する研究, 土計画学研究・論文集, 24(1), pp. 121-130.

[6] 細坪謙(2015), 国民の科学技術に対する意識に関する統計解析, Discussion Paper 118, 科学技術・学術政策研究所, <http://hdl.handle.net/11035/3040>

[7] 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, 調査資料 211, 科学技術政策研究所, <http://hdl.handle.net/11035/1156>

[8] 早川雄司, 茶山秀一(2013), 日本人のノーベル賞受賞が国民の科学技術に関する意識に与える影響, 調査資料 222, 科学技術政策研究所, <http://hdl.handle.net/11035/2406>

[9] 早川雄司(2014), 国民の科学技術に対する関心と科学技術に関する意識との関連, Discussion Paper 108, 科学技術・学術政策研究所, <http://hdl.handle.net/11035/2966>

[10] 内閣府(2009), 平成 20 年度調査研究「世論調査におけるインターネット調査の活用可能性」, <http://survey.gov-online.go.jp/sonota/h20-internet1/summary.pdf>

[11] 大隅昇(2006), インターネット調査の抱える課題と今後の展開, 統計数理研究所名譽教授, ESTRELA No. 143.

[12] 大隅昇, 前田忠彦(2008), インターネット調査の役割と限界, 日本行動計量学会大会発表論文抄録集 36, 197-200.

[13] 樋口耕一, 中井美樹, 湊邦生(2012), Web 調査における公募型モニターと非公募型モニターの回答傾向, 立命館産業社会論集, 第 48 巻第 3 号.

[14] 星野崇宏(2013), 調査観察データの統計科学, 岩波書店.

[15] Paul R. Rosenbaum, Donald B. Rubin(1983), The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects, Biometrika, Vol.70.1., pp. 41-55.

[16] Kosuke Imai, Marc Ratkovic(2013), Covariate balancing propensity score, J. R. Statist. Soc. B, 76.1., pp. 243-263.

[17] 内閣府(2010), 科学技術と社会に関する世論調査.

[18] 統計数理研究所(2013), 日本人の国民性調査.

[19] R Core Team(2015), R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>.