

## 概要

### I. 背景・目的

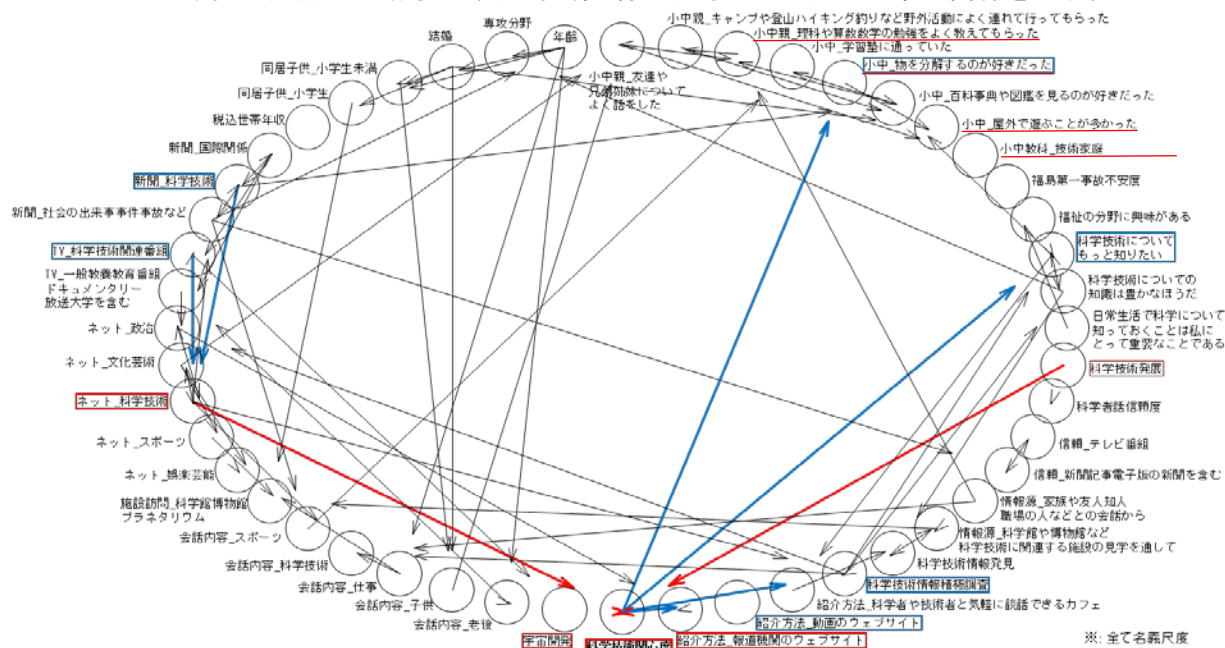
国民の科学技術への関心をより高め、科学技術人材育成のためのより有効な施策を検討・提案するためには、「科学技術に対する国民意識の変化に対する調査」(以下「国民意識調査」という。)の回答者の属性や現在の主観変量に加え、科学技術への関心に関わる児童生徒期の体験に関する情報も訊き、それらの効果もまとめてデータ分析を行う必要がある。

本稿では、以上の分析結果も踏まえつつ、2011年3月の東日本大震災による福島第一原子力発電所事故対応や2014年に発生した研究不正の問題などに関して、科学技術行政の信頼回復を図るための具体的方策の提案を目指す。

### II. データ・分析方法

国民意識調査は主に2009年から当所で断続的に実施されているインターネット調査である。調査会社の登録モニターを対象として、月末に質問を行い、国民意識の変化も把握する(男女・各年代おおよそ同数と設定)。本研究の対象としたのは2014年2月(N=3,000)調査及び2014年10月(N=2,400)調査である。設問変更や契約の都合等から2月と10月で調査会社が異なるものの、2月調査で15-19歳層に訊いていない点を除けば(上限はともに70歳)、2月調査と10月調査の回答者属性の違いは職業水準の違い以外には存在しないと確認された。そもそも本調査はインターネットモニターが対象であるため、回答者は一定以上のICTリテラシーを保有しており、実際の日本国民の構成より偏っていると考えられる(国勢調査等に比して若年齢・都市偏在・高学歴であることが確認済<sup>1)</sup>)。また、本調査設計では、回答者はパネル化されていないため、厳密には2月調査と10月調査の結果の差が、回答の変動なのか回答者集団の差なのかは分からない。

本稿では、前回の報告書<sup>1)</sup>と同様に、科学技術関心度、科学技術人材育成などを表すカテゴリカルな目的変量を他変量で説明するため、多項ロジット回帰モデル(以下「MNL」という。)とAIC(赤池情報量基準)ステップワイズ変数増減法(以下「AIC-SW」という。)と分割法により、モデル推定を行った。この結果の因果的関係を調べて、矢印(有向辺)と節(ノード)で分かりやすく図示し、かつ、別の統計学的観点から検証するため、最適モデルの変量の組み合わせに対して、ベイジアンネットワーク(以下「BN」という。)で分析した(概要図表1)。(赤・青の矢印の元と先は因果的関係を示す。)



概要図表 1: MNL, AIC-SW の変数組み合わせに対する BN 分析: 2月調査における科学技術関心度の例(出典: 国民意識調査 2014年2月より筆者作成。本文図表 6-3 再掲)

### Ⅲ. 本研究の分析結果およびその政策的含意

本研究で得られた主な分析結果およびその政策的含意は次の1.、2.、3.の3点である。

1. 科学技術関心度を左右する児童生徒期の体験として、

a)技術/家庭科好き, b)物を分解するのが好きだった, c)屋外で遊ぶことが多かった, d)父母に理科や算数/数学の勉強をよく教えてもらった

の4つの要因が抽出された。これらは概ね以下の2種に大別されることが考えられる。

(1) c)屋外で遊ぶことが多かった、に示されるような、友人や親との人間関係を通じて左右される科学技術に対する好奇心的な要因：a), c), d)

(2) b)物を分解するのが好きだった、に示されるような、内向的な科学技術に対する好奇心的な要因：b)

上記(1)に関しては、回答者の生活環境等にも依存し、(2)に比較して、国による振興施策を講じられる可能性がある。一方、(2)に関しては、(1)より強く科学技術への関心につながる可能性がある(概要図表1)反面、小中期より前の幼少期にも実行可能性のある点も踏まえると、より幼少期の嗜好、ひいては回答者生来の気質にも依存する可能性がある。そのため、ここからそのまま振興施策を議論することは難しく、回答者の「科学技術に関する初めての記憶」などにより、回答者の生来的気質と内向的体験を分離する追加調査の必要性が示唆される。

いずれにしても、児童生徒期の体験を設問するに際しては、必ず技術進歩による変化や流行が存在することや、性差や地域差、両親の職業等にも依存するかもしれないことを考慮に入れる必要がある。今後、更なる追加調査を加えることで調査結果に普遍性を持たせることにより、具体的かつ効果的な施策立案に繋げることが可能であると考えられる。

2. 科学技術人材育成に繋がる児童生徒期の体験として、施策的に興味深い次の結果が得られた。

**科学技術人材育成(専門的技術的職業&科学技術関心度):①**

← 理科先生好き:②

← 科学実験記憶に残る:③

この因果的関係の順序(③→②→①)は次のことを示す:回答者の理科の先生は、回答者らの生徒に対して分かりやすく理解を深めるため、授業において科学実験を行った。この時点では回答者は理科の先生が好きかどうか判断していない。その科学実験が回答者の印象や記憶に深く残るものであったため(③)、回答者は理科の先生が好きになり(②)、ひいては回答者の将来に影響を及ぼした(①)。

科学技術人材育成には、手間ひまや根気のいる教育努力が必要、という結論に至る。他に、興味深いのは、小中期の「記憶に残る」といった好印象を持たれることが重要である。

更に述べると、上記のモデルは後述の信頼回復のモデルに非常によく似ている。授業や実験を熱心に行う理科の先生が、生徒に将来科学技術者の職業に就いて欲しいとまで願っているかどうかは分からないが、理科や自然のおもしろさや仕組みを理解して欲しいとは願っているだろう。この過程はおそらく科学技術人材が育つための一つの必要条件であって、理科の先生の行動と主体の誠実性が生徒である回答者に対して伝搬していることになる。

3. 科学技術行政に関する国民の信頼回復に関する分析

上記1. 2. と本項目は似ている部分がある。何かに積極的に関心を持ったり(科学技術関心度)、特定の職業に就いたり(科学技術人材育成)、政府の政策を信頼することは、必ずしも経済インセンティブだけでは説明できない。

一方、科学技術に関して、おそらく国民は何もない状態から、何かに積極的に関心を持ったりすることはあまりないと考えられる。感動を覚える体験はあるだろう。具体的には、児童生徒期に物の分解が好きになって、科学技術に関心を持ったり（1.）、理科の先生の努力のお蔭で科学実験や先生が好きになって、科学技術関係の職業を選ぶことはある（2.）。しかし、無関心は一種の消極的、受容的な信頼の表れとも考えられる。私達の周囲に無数に存在する科学技術の成果に対して、常時疑うことは現実的に非常に大変だからである。

また、世間一般で、何か事故やトラブルの類が報道され、それに対する事柄に関して不信を抱き、それが束となって不安感が形成されることもある。このように考えると、一旦低下した信頼を回復するというより、「不安感を軽減・払拭するためには、どうすればよいのか」の検討が現実的と思われる。

ここでは、信頼回復というテーマに関し、先行研究で提唱された誠実性仮説に対して、要件を追加した（誠実性仮説で暗に仮定されているかもしれないが要件を明示）「誠実性伝搬仮説」を設定し、以下の誠実性伝搬仮説が、科学技術行政でも適合するかどうかを国民意識調査のデータで調べた。

### 誠実性伝搬仮説※

- (1) 行為（政策）に対する信頼回復には、主体（科学技術行政）への国民社会の信頼回復が必要
- (2) (1)の主体に対する信頼回復には、主体が国民社会に対し、自らの行為に関する誠実性や、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）必要がある
- (3) 信頼の伝搬手段には「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等）などがある

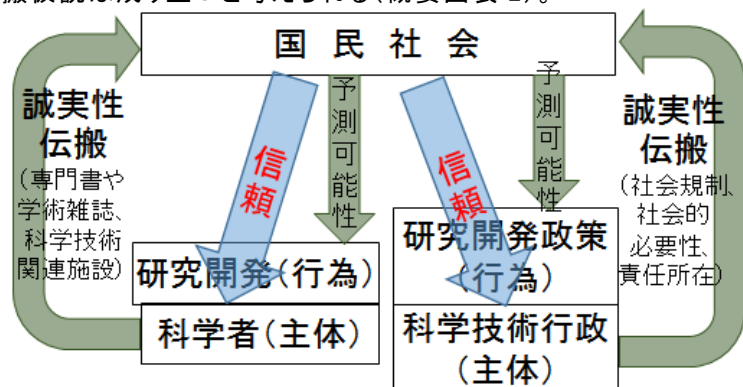
※ 先行研究での誠実性仮説との相違点：以下の2点を要件に追加した

- 1) 主体への信頼の必要性を設定した
- 2) 「国民社会に伝えること」（伝搬）の必要性を設定した

国民意識調査のデータから、以下の関係が判明し、誠実性伝搬仮説は科学技術行政でも使用できる可能性があると考えられた。

- a) 国や企業などの科学技術を開発利用する主体を信頼できるかどうか
    - ←b) 社会が規制してその科学技術の誤用や悪用を防ぐことができるかどうか
      - ＝誠実性伝搬仮説の(3)「自発的な安心装置の供出」
    - ←d) その科学技術が社会にとって必要かどうか
      - ＝誠実性伝搬仮説の(2)「信頼の伝搬」
  - a) or b) ←c) 責任の所在がはっきりしているかどうか
    - ＝誠実性伝搬仮説の1)「主体への信頼」
- 将来その科学技術によって何が起こるか予想できるかどうか  
 （＝予想可能性≡信頼者が主体行為に安心できるかどうか。施策の信頼との関連がある）

加えて、科学者が発したと考えられる科学技術情報（専門書や学術雑誌、科学技術関連施設）が信頼できる場合、科学者の話（≡主体）の信頼度が高くなる。即ち、主体を科学者とする誠実性伝搬仮説は成り立つと考えられる（概要図表2）。



概要図表2 科学技術行政と科学者と国民社会との信頼（出典：本文図表 8-18 再掲）

### 【考察】

主体が向ける誠実性は必ずしも国民社会ではないこと、主体が向ける誠実性は1つとは限らないこと、誠実性伝搬には時間ラグが発生することもある等々と拡張すると、現実課題に対して適用可能になると考えられる。(拡張誠実性伝搬仮説)

1) 2011年3月の東日本大震災による福島第一原子力発電所事故の対応:

拡張誠実性伝搬仮説の適否に限らず、回答者の主観解析から、国民の信頼感を変化させることは、おそらく難しいと考えられる。

∴ 科学技術行政に対する信頼とともに、経済インセンティブも大きく関連すると想定される(本文図表5-9から図表5-21のまとめ参照)。事態の影響規模が大きく、関係機関や関係者が拡がり、利害関係や信頼関係も複雑化していると想定される。

2) 2014年の再生細胞に関する研究不正の問題:

拡張誠実性伝搬仮説に基づき、信頼回復方策を提案できる。不正疑惑発覚後、検証やその対応に関連した者等が伝搬させようとした誠実性の向きのばらつきが大きく(下記a)-c))、国民社会やメディアの立場から一見すると、複数の解釈が可能である。

【想定される主な誠実性伝搬の向き】

- a) 当該研究者 : 当該新規再生細胞を再現すること
- b) 検証研究者 : 研究界に対して研究検証手続の妥当性を示すこと
- c) 研究所幹部・事務職員: 研究検証を行い、国民社会の信頼を回復すること

比較として、例えば、一時、食料製造、小売や飲食サービス企業等で不祥事が問題となった。これに対して、企業は、迅速に、事実関係を明らかにし、対策を決め、メディアに発表した。そうしなければ、消費者(信頼者)は自社の商品を買わなくなってしまうためであろう。ここでは、誠実性伝搬仮説が成立する。研究不正の場合との違いは、誠実性の向きが、自分達を評価する消費者(購買層)≡国民社会であり、組織を構成する者の誠実性の向きが一致している(ばらつきが小さい)点にある。収益を追求する目的のある企業やその構成者と異なり、公的研究機関では構造的に構成者の誠実性の向きにばらつきが大きい(概要図表3)。ここでは単純化のため、誠実性伝搬は線形ベクトル的に計算できると仮定した(誠実性ベクトルモデル)。誠実性伝搬は3次元因子(xyz軸)で説明され、かつ構成者の誠実性(緑色矢印、その長さ(誠実性の強さ、太さに意味はない)とし、ここでは全員同じとしている)は3つと限定し、その線形和は組織の誠実性(黄土色矢印)としている。このzu平面上への投影(濃赤色実線矢印)が国民社会への理解となっている。しかし、当然ながら、仮にこのような単純な手法で誠実性を表現するとしても、情報の受け手側であるメディアや国民の情報解釈には(濃赤色破線矢印)ばらつきが生じる。

上記 a)-c)の向きの違いは社会的な役割の違いに起因しており、ばらつき自体は問題ではない。問題は、研究不正が疑われるような異常事態となったとき、当該組織から発信される情報には、例えば上記の a)-c)の異なる対象者に向けた情報が混在し、国民社会やメディアにとって情報の解釈が難しくなる点にある、と考えられる。現実では、構成者の誠実性は立場等で違いがあり、国民社会からの信頼は組織の過去の対応にも依存し、他企業や経済状況などと無関係でない。即ち誠実性のモデルは非線形な確率的現象であり、上記の線形ベクトルモデルより更に複雑な仕組みと考えられる。しかし、概要図表3の簡単な誠実性ベクトルモデルで説明しても、国民社会へ伝搬した誠実性(濃赤)は、左側(企業)より右側(公的研究機関)において解釈の揺れが相対的に大きな影響を及ぼし得ることが分かる。

