

児童生徒期の体験と科学技術に対する意識に関する統計解析

文部科学省科学技術・学術政策研究所 細坪 護挙

1. 調査の概要

当所は、科学技術に対する国民意識の変化を探るため、2009年11月～12年3月の毎月末にインターネット調査(以下、ネット調査という)を実施し、報告書[1]、個票データ[2]並びに科学技術関心度等に関する統計分析をとりまとめた[3]。更に、科学技術の意識への児童生徒期の体験の影響等を調べるため、2014年2月末にネット調査を実施した(n=3000)。

2. モデル設計・図示

本調査では、国民の科学技術関心度等(目的変数)向上の施策提案を目指し、他の主観変数や回答者属性変数(以下、属性変数という)を説明変数として多項ロジスティック回帰モデル[3][4][5]で分析する。例えば、目的変数を科学技術関心度(4水準 $k=1$:非常に関心がある, 2 :どちらかというに関心がある, 3 :どちらかというに関心がない, 4 :全く関心がない)とすると、 p 個の属性 $x_i = (x_{i1}, \dots, x_{ip})'$ を持つ i 番目の回答者 $\ln\left(\frac{P(\text{関心}=k)}{P(\text{関心}=4)}\right) = x_i' \beta_k$, $\beta_k = (\beta_{k0}, \beta_{k1}, \dots, \beta_{kp})'$, $k=1, 2, 3$ x_i : 職業、業種など

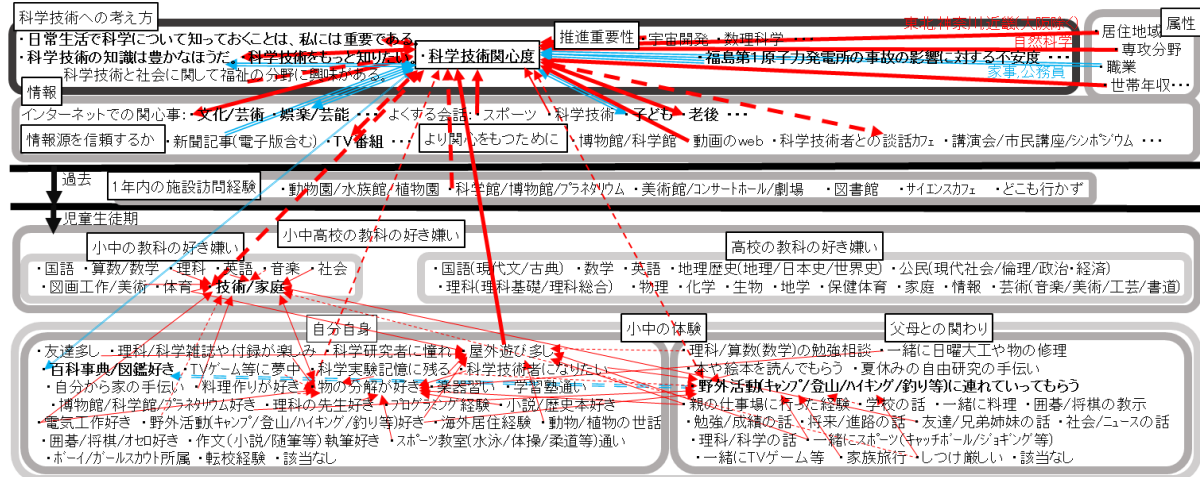
ここで、通常の最適モデルに脱落した属性変数水準を個別変数化して追加後、再度 AIC ステップワイズ変数増減法(AICs)を行い、残った水準変数を併合した後、更に AICs を行った[3]。この解は必ずしも通常の最適モデルのネストにならず近似だが、脱落しやすい多水準属性変数の情報を活用する意義があり、数理的究明に努めたい。

以上の回帰モデルを研究者以外に対して説明するためにも、モデルが意味する(因果)関係を示す図示化が不可欠である。ここでは、説明変数を原因側、目的変数(科学技術関心度)を結果側、とみなし、更に原因変数に影響を及ぼす過去のもう1段階の影響因子を含めた。加えて次の法則で矢印により図示した(下図)。

- (1) 回帰モデルの推定係数値 β_k と標準誤差から z 値を求め、両側 5% (10% は点線) 棄却域に関係を設定した。
- (2) (1) のうち、目的変数との関係が互いに強まる傾向を赤色(実線)とし、相反する傾向を青色(二重線)とした。
- (3) 回帰モデルの逸脱度分析から強い関係を太線化した。即ち、 P 値 < 0.01 : 太線、 P 値 < 0.05 : 中線、 P 値 < 0.1 : 細線とした。ただし、煩雑性の回避のため、関心度の直接原因以外の線の太さは細線で統一した。

3. 図の解釈

科学技術関心度を高める小中の体験は、1)屋外遊び多し、2)物の分解が好き、3)小中の技術/家庭科好き、に大別される。高校教科の好き嫌いは影響しない。また、1)2)3)を高める父母の関わりは、a)キャンプ等野外活動へ連れていく、b)親の仕事場へ行った経験、c)友達/兄弟姉妹の話、等となる。学校の役割としては、2)に、理科の先生好き、も影響しており(なお、理科好き、は更に次の段階で因果関係が遠い)、児童生徒の科学技術への知的好奇心を喚起する教師が当該生徒成長後の間接的に効果することが示唆されている。しかし、現時点ではその具体性は不明である。一方、昨今では研究者による市民講座やシンポジウム等が開催されるが、当該シンポ等は科学技術関心度を高めておらず、逆に関心があってもシンポ等への期待意識は高くない。これらの催しは飽和状態となり、効果が逡減した可能性がある。



参考文献
[1] 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> ネット調査では客観的事実収集も一部あるが主観データ収集が第一義で政府統計には該当しない。
[2] <http://www.nistep.go.jp/research/the-relationship-of-science-and-technology-with-society/public-attitudes-survey-result> 個票公開は役務契約事項でなく、契約企業との契約後の任意交渉に依るものであり、回答者属性は非公開と調整された。また、回答者の保有する情報の公開に関する法律の第五条第六号のハの規定に基づき、開示請求対象外と考えられる。また、回答者個人を特定しない。
[3] 細坪護挙(2014), 科学技術に対する国民意識調査分析—科学技術関心度、ノーベル賞受賞関心度、日本の経済国際競争力の維持・向上への科学技術寄与期待度の統計分析—, Discussion Paper 107, 文部科学省科学技術・学術政策研究所, <http://hdl.handle.net/11035/2931>
[4] 細坪護挙(2012), 統計関連学会連合大会講演報告集, p. 360
[5] 細坪護挙, 西井龍映(2012), 国立大学教員による科研費採択の政策的意味に関する統計解析, 研究・技術計画学会年次学術大会講演要旨集, <http://hdl.handle.net/10119/10979>