

概 要

1. 調査目的

2017年9月、内閣府により科学技術と社会に関する世論調査(以下、本世論調査とよぶ)が調査された。本世論調査では、弊所が主務機関を務めるとともに、政策課題の設問案の作成等を担当した。設問に当たっては、約7年ぶりの実施になることも踏まえ、2010年調査との変化の把握を第一の目的とした。加えて、状況の改善が必ずしも進んでいないと考えられる女性科学者の参画への少なさについて、今回初めて複数の質問を設定し、一般世論との比較の観点から問題点の抽出等を試みた。

本調査の目的は、世論調査で収集されたデータをマイクロデータのレベルで様々な角度から再整理し分析することで、科学技術に関する国民の意識について、さらにどのような情報が得られるか探索することである。それにより、今後、本分野における理解が進むことを狙いとした。本調査報告書は、当該世論調査についてマクロレベルでの詳細分析を行った「科学技術と社会に関する世論調査に関する分析(科学技術・学術政策研究所 調査資料269)2017年12月」^[2]と対をなし、世論調査を通して国民の意識への理解を深めることを目的とする。本報告書は所内外から意見をいただくため取り急ぎ得られた結果を公表するものであり、今後議論が進み、科学技術に対する国民意識や課題が一層具体的に示されることで、行政施策や現場において、より国民の意見も考慮した取組が増加することを期待する。

2. 調査方法

科学技術と社会の世論調査の設問に対して、まず、施策上、より直接的で重要と思われる問を目的変数に設定して重回帰分析を行う。

この過程では、他の全部の変数を説明変数の候補として、ステップワイズ法(BIC変数増減法)を使用して説明変数を絞り込む。こうして絞り込まれた変数は目的変数を予測する変数であり、因果推定に直接適用するものではないが、本稿ではそれらの変数が因果推定にも関係しうる可能性に注目して、説明変数に適用した。

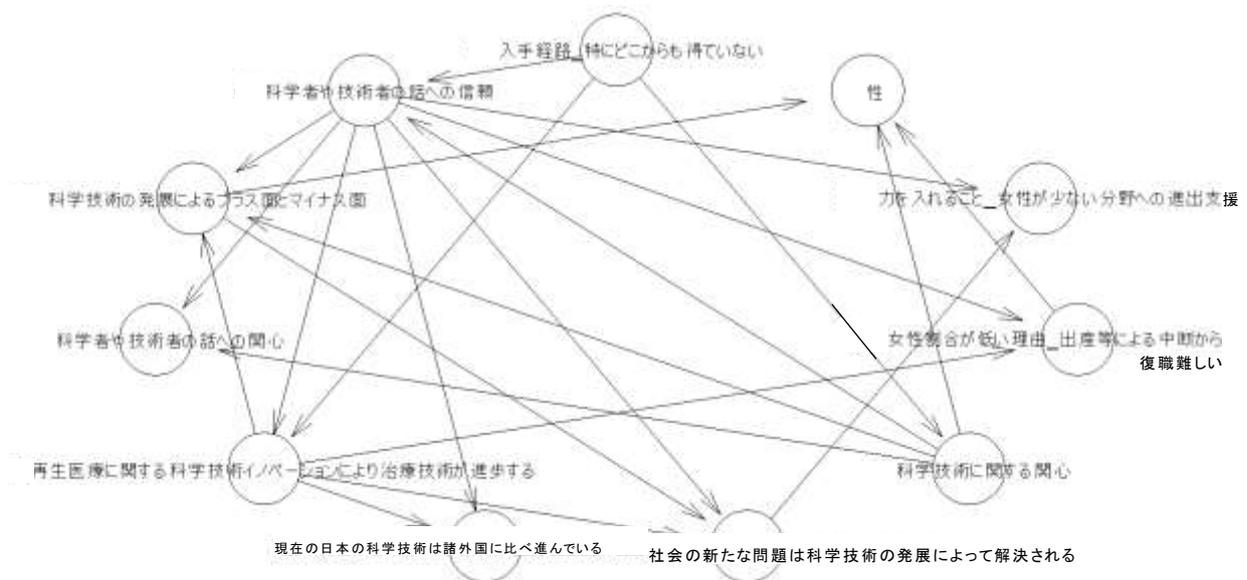
次に、重回帰分析で得られた説明変数(概要図表1)に対してネットワーク分析を行うことで因果推定を行う。本稿ではベイジアンネットワークを用いて分析する(概要図表2)。なお、重回帰分析で変数が概ね20以下に絞り込まれたことにより、現実的にベイジアンネットワークによる分析が可能な規模になっている。

ベイジアンネットワークによる分析は、通常、事前の理論的見地も踏まえながらモデル原案を作成し、ベイジアンネットワークによって、よりよいモデルを構築していくものであるが、本稿では、これら絞り込まれた変数が因果関係に関与している可能性を仮定して、理論モデルに先立ってベイジアンネットワークを用いた点にも留意が必要である。

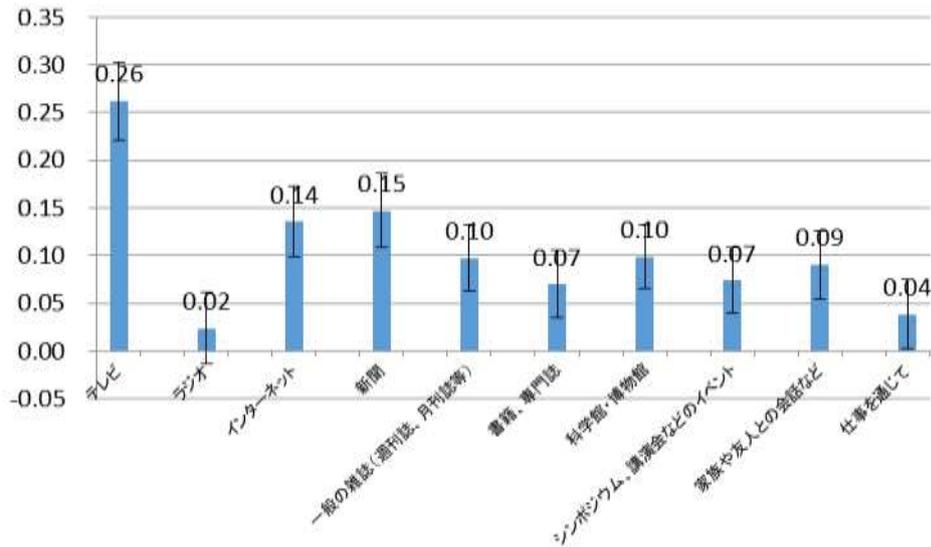
最後に、上記のネットワーク分析とは別に傾向スコア法による因果推定などを行う(概要図表3)。ここでは因果推定以外に、一部欠損値推定も試行したが、後半は結果として十分な結果が得られなかった。

Coefficients:	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-2.059	0.257	-8.029	0.000	***
科学技術の発展によるプラス面とマイナス面	1.080	0.206	5.248	0.000	***
科学者や技術者の話への関心	1.019	0.167	6.109	0.000	***
再生医療に関する科学技術イノベーションにより治療技術が進歩する	0.969	0.224	4.328	0.000	***
現在の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる	0.799	0.148	5.395	0.000	***
社会の新たな問題は科学技術の発展によって解決される	0.748	0.151	4.955	0.000	***
科学技術に関する関心	0.598	0.157	3.812	0.000	***
女性割合が低い理由_出産等による中断から復職難しい	0.413	0.144	2.87	0.004	***
力を入れること_女性が少ない分野への進出支援	0.397	0.146	2.73	0.006	***
性	-0.494	0.145	-3.403	0.001	**
入手経路_特にどこからも得ていない	-1.104	0.276	-4.005	0.000	**

概要図表 1 科学者話信頼度(科学者や技術者の話への信頼)に関する重回帰分析結果(出典:図表 3-3 再掲)



概要図表 2 科学者話信頼度に関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:図表 3-4 再掲)



概要図表 3 科学者話信頼度(y)に対して入手経路(科学技術に関する情報の入手経路、*treatment*)が及ぼす効果(出典:図表 4-2)

3. 調査結果

(1) 重回帰分析及びベイジアンネットワークによる因果推定の結果

重回帰分析による変数選択を経て絞り込まれた変数の組み合わせに対してベイジアンネットワークで変数間の因果関係を推定した結果、以下の傾向が明らかになり、各回答間の認識の関係性や関係の方向性が示唆された。

- ・ 科学者や技術者の話を信頼できると回答する者は、そうでない回答者に比べて、科学技術の発展はプラス面が多い(科学技術の発展によるプラス面とマイナス面)と回答する傾向がある。また、社会の新たな問題は科学技術によって解決されると思うと回答する傾向がある。
- ・ 再生医療に関する科学技術イノベーションにより治療技術が進歩すると思う、と回答する者は、社会の新たな問題は科学技術の発展によって解決されると思うと回答する傾向がある。また、治療技術が進歩すると思うと回答した者や、科学者や技術者の話を信頼できると回答した者は、科学技術の発展によるプラス面がマイナス面より多いと回答する傾向がある。
- ・ 現在の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいると思うと回答する者や、科学者や技術者の話を信頼できると回答する者は、10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいると思うと回答する傾向がある。

(2) 傾向スコア法による因果推定の結果

続いて、今回の世論調査の回答の中から、科学技術に関する様々な認識形成に何が影響したのか推定する目的で、傾向スコア法による分析を行った。影響を与える候補を施策項に設定し、科学技術に関する認識や女性科学者の割合が低い理由の回答を効果項に設定することで、各施策項の影響の方向と大きさを推定した。その結果、以下のように科学技術情報源の入手経路により、科学技術に関する認識に違いがあることが明らかになった。

- ・ 施策項(*treatment*)として科学技術情報源の入手経路:その他、特になし、わからないを除く

た入手経路(情報源、認知経路)と小中学校の理数好きを設定した時の、正の効果(+)と負の効果(-)の一覧表は概要図表4となる。図表の読み方は、例えば、テレビを科学技術情報源の入手経路とする人はそうでない人より、科学技術関心度(科学技術に関する関心)が約27%高い、となる。また、ラジオを科学技術情報源の入手経路とする人はそうでない人より、10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいると思う人が約7%低い、となる。概要図表4に示した結果から、テレビや新聞を読む人は科学技術全般について楽観的・肯定的である一方、ラジオを聞く人などではそうでないことが分かる。

また、小中学校で理科好きだと回答した者は、現在の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる、理科や数学の授業は科学的センスを育てるのに役立っている、社会の新たな問題は科学技術の発展で解決される、科学技術政策の検討には一般の国民の関わりが必要と回答する一方、小中学校で算数・数学好きだった回答者には、このような特徴は見出されなかった。

・女性科学者の割合が低い理由を効果項(y)として、科学技術情報源の入手経路と小中学校での理数好きを施策項とした場合、効果の一覧表は概要図表5となる。テレビや仕事を通じて科学技術情報を入力している人に比較的正の効果が高く、ここで設定した選択肢を理由と考えている人が多い。一方、シンポジウム等、科学館・博物館に通う人々は、女性や科学者に対するイメージに関して負の効果が高く、女性科学者の割合が低い理由として他の回答者の間で抱かれているイメージに賛同しかねているように見える。また、女性科学者の割合が低い理由について、小中学校で理科や算数・数学が好きだったと回答した者と好きではなかった回答者の間に特段の違いや特徴は見出されなかった。

・同じく、科学技術情報源の入手経路や小中学校の理数の好き嫌いに対して、科学技術の発展で不安に感じること(y)や科学技術が貢献すべき分野(y)で傾向スコア法による因果推定を行った結果を概要図表6、概要図表7に示す。概要図表6では、科学技術情報源の入手経路によって特にAI等に仕事を奪われると思うかや技術進歩速くてついていけなくなると思うか、に対する認識がばらついている。

一方、科学技術が貢献すべき分野を効果項とした場合(概要図表7)は、科学技術情報源の入手経路の違いによる差異は比較的小さくなる反面、特にラジオを科学技術情報源の入手経路とする場合には、他の科学技術情報源の入手経路よりも正の効果が少なくなることがわかる。加えて、算数・数学好きだった場合も、正の効果はほとんど見られなかった。

(3) 考察

今回の分析から、情報源として様々な媒体が広く利用されている現状や、情報源により科学技術への肯定感や期待する内容が異なることが示唆された。専門誌やシンポジウム等の情報媒体と、一般的なテレビや新聞等などの情報媒体により、受け手の認識や影響に違いがあると意識することで、両者の特徴を活かした効果的な情報提供が望まれる。

研究者に占める女性割合が日本は低い理由については、女性研究者が職場で孤立しそうなイメージや、憧れの女性科学者像が見えないことが、その他の理由の認識に様々な影響していることが示唆された。

	入手経路 (treatment)											算数・数学の好き嫌い	
	テレビ	ラジオ	インターネット	新聞	一般の雑誌	書籍、専門誌	科学館・博物館	シンポジウム等	家族や友人との会話など	仕事を通じて	理科の好き嫌い		
科学技術関心度	27%	11%	35%	23%	27%	33%	25%	37%	19%	25%	25%	12%	
科学者や技術者の話への関心	15%	13%	28%	16%	28%	34%	39%	46%	22%	31%	20%	12%	
科学者話信頼度	26%		14%	15%	10%	7%	10%	7%	9%	4%	14%	9%	
現在の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる	14%		5%	6%				-7%	7%		6%		
10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる	15%	-7%	-8%	6%	-8%	-12%	-6%	-26%	7%	-6%			
理科や数学の授業は科学的センスを育てるのに役立つ	6%	-9%				-7%	-9%	-23%			7%		
効果項(y)													
社会の新たな問題は科学技術の発展によって解決される	14%	5%	10%	14%		4%	18%	6%	13%	5%	9%		
科学技術政策の検討には一般の国民の関わりが必要	15%	7%	7%	14%	11%	5%	8%	10%	11%	4%	7%		
再生医療に関する科学技術イノベーションにより治療技術が進歩する	16%		7%	8%	7%	5%	8%		6%	4%	6%	3%	
科学技術の発展によるプラス面とマイナス面	12%		11%	10%	6%		12%		9%	7%	10%	8%	
	0～9%			10%以上			0%未満						

概要図表 4 科学技術への関心、信頼、期待等(効果項(y))に対して、科学技術情報源の入手経路と小中学校の理数好きを施策項(treatment)とした場合の効果の一覧表(出典:図表 4-6-1 再掲、空白は効果なし)

	入手経路 (treatment)											算数・数学の好き嫌い				
	テレビ	ラジオ	インターネット	新聞	一般の雑誌	書籍、専門誌	科学館・博物館	シンポジウム等	家族や友人との会話など	仕事を通じて	理科の好き嫌い					
科学者は周りを気にしないイメージ	5%															
女性性は理科等に向かないイメージ	7%		4%			9%	-6%	-5%								
憧れたりできる女性科学者少ない	5%			8%		-5%		15%	8%	12%						
努力が必要な割に報われない	6%	6%		6%	7%		8%	16%	4%	5%						
科学者の職場で孤立・苦労しそう	10%	7%	16%	13%	5%		7%	12%	13%	13%						
出産等による中断から復職難しい	6%		6%	12%												
科学者よりふさわしい職業がある							-4%			4%						
		0~9%			10%以上			0%未満								

概要図表 5 女性科学者の割合が低い理由を効果項(y)として、科学技術情報源の入手経路と小中学校の理数好きを施策項(treatment)とした場合、効果の一覧表(出典:図表 4-11-1 再掲、空白は効果なし)

	入手経路 (treatment)											算数・数学の好き嫌い
	テレビ	ラジオ	インターネット	新聞	一般の雑誌	書籍、専門誌	科学館・博物館	シンポジウム等	家族や友人との会話など	仕事を通じて	理科の好き嫌い	
サイバーテロなどのIT犯罪	15%	10%	22%	19%	13%	9%	7%	17%	19%	12%	9%	8%
遺伝子組換え、原子力発電の安全性	16%	9%	13%	18%	15%	11%	13%	18%	16%	6%	8%	6%
温暖化や環境破壊等地球環境問題	17%	8%	5%	13%	5%	5%	8%		20%		5%	
情報氾濫し何信じるかわからない	5%	5%	12%	11%	16%	15%	8%	19%	11%	15%	5%	
AI等に人間の仕事が奪われる	10%		9%	5%	8%				16%			
科学技術の発展で不安に感じる(y)	10%	9%		9%	6%	16%	8%		13%	12%		
人間のふれあいが減少すること	11%		15%	12%	7%	18%	11%	16%	12%	9%	7%	6%
クローン人間など倫理的な問題	7%			8%	8%				16%	5%		
技術進歩速くついていけなくなる		5%	7%	9%	9%	16%	15%	11%	9%	6%		
先進医療等一部の人が恩恵ない												
その他												
特に不安を感じない	-6%			-5%				-2%	-2%		-2%	
わからない	-7%		-2%	-6%	-3%	-3%	-2%	-2%	-4%	-2%	-2%	
		0~9%			10%以上			0%未満				

概要図表 6 科学技術の発展で不安に感じることを効果項(y)に対して、科学技術情報源の入手経路と小中学校の理数好きを施策項(treatment)とした場合、効果の一覧表(出典:図表 4-12-1 再掲、空白は効果なし)

	入手経路 (treatment)											算数・数 学の好き 嫌い
	テレビ	ラジオ	インターネット	新聞	一般の雑誌	書籍、専門誌	科学館・博物館	シンポジウム等	家族や友人との会話など	仕事を通じて	理科の好き嫌い	
未知現象解明、新しい法則や原理発見			17%	7%	22%	24%	9%	48%	24%	18%	13%	6%
宇宙、海洋の開拓に関する分野	6%	8%	14%	10%	13%	5%	13%	16%	16%	9%	7%	
地球環境の保全に関する分野	15%	9%	10%	20%	14%	16%	16%	25%	21%	13%	12%	7%
資源・エネルギー開発等に関する分野	12%	8%	21%	13%	14%	12%	5%	18%	17%	17%	13%	
生命に関する科学技術や医療分野	8%		13%	13%	11%	14%	15%	18%	17%	9%	6%	
情報・通信分野	5%		20%	8%	14%	16%	12%	10%	12%	9%	6%	
食料（農林水産物）分野	10%	5%	14%	12%	9%	21%	7%	22%	19%	19%	9%	
衣食住の充実や生活補助に関する分野	5%		7%	6%	12%	14%	7%	13%	25%	20%	8%	
製造技術などの産業の基盤を支える分野			19%	6%	15%	14%	14%	20%	24%	21%	5%	
防災、防犯等社会安全等に関する分野		11%	11%	9%	12%	18%	21%	9%	22%	13%	9%	
その他												
特になし	-4%		-2%	-3%	-1%	-1%	-1%	-1%	-2%	-1%	-1%	
わからない	-8%		-2%	-5%	-2%		-2%	-2%	-4%	-1%	-3%	
	0～9%			10%以上			0%未満					

概要図表 7 科学技術が貢献すべき分野を効果項(y)に対して、科学技術情報源の入手経路と小中学校の理数好きを施策項(treatment)とした場合、効果の一覧表(出典:図表 4-13-1 再掲、空白は効果なし)