

科学技術と社会に関する世論調査
(平成 29 年 9 月調査)のマイクロデータ分析

Microdata Analysis on the Social Survey on Science
and Technology and Society (2017)

2019 年 1 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所

第1調査研究グループ

細坪護拳 加納圭 岡村麻子 三木清香

本 DISCUSSION PAPER は、所内での討論に用いるとともに、関係の方々からの御意見を頂くことを目的に作成したものである。

また、本 DISCUSSION PAPER の内容は、執筆者の見解に基づいてまとめられたものであり、必ずしも機関の公式の見解を示すものではないことに留意されたい。

The DISCUSSION PAPER series is published for discussion within the National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP) as well as receiving comments from the community.

It should be noticed that the opinions in this DISCUSSION PAPER are the sole responsibility of the author(s) and do not necessarily reflect the official views of NISTEP.

【執筆者】

細坪護挙 科学技術・学術政策研究所 第1調査研究グループ 上席研究官

加納 圭 科学技術・学術政策研究所 客員研究官
滋賀大学教育学部准教授

岡村麻子 科学技術・学術政策研究所 客員研究官
政策研究大学院大学科学技術イノベーション政策研究センター専門職

三木清香 科学技術・学術政策研究所 第1調査研究グループ 総括上席研究官

【Authors】

Moritaka Hosotsubo Ph.D of Functional Mathematics, Senior Research Fellow,
1st Policy-Oriented Research Group,
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP),
MEXT

Kei Kano Ph.D of Life Science, Affiliated Fellow, NISTEP, MEXT
Associate Professor, Department of Education, Shiga University

Asako Okamura Affiliated Fellow, NISTEP, MEXT
Professional Staff, SciREX Center,
National Graduate Institute For Policy Studies

Kiyoka Miki Director of Research, 1st Policy-Oriented Research Group,
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP),
MEXT

本報告書の引用を行う際には、以下を参考に出典を明記願います。

Please specify reference as the following example when citing this paper.

細坪護挙・加納圭・岡村麻子・三木清香(2019)「科学技術と社会に関する世論調査(平成 29 年 9 月調査)のマイクロデータ分析」, *NISTEP DISCUSSION PAPER*, No.166, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.

DOI: <http://doi.org/10.15108/dp166>

Moritaka Hosotsubo, Kei Kano, Asako Okamura, Kiyoka Miki (2019) “Microdata Analysis on the Social Survey on Science and Technology and Society(2017)”, *NISTEP DISCUSSION PAPER*, No.166, National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo.

DOI: <http://doi.org/10.15108/dp166>

科学技術と社会に関する世論調査(平成 29 年 9 月調査)のマイクロデータ分析

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 第1調査研究グループ

要旨

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。本稿では、設問に対して、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、科学者の話の信頼度が高い回答者は科学技術の発展はプラスになると回答する傾向がある。また、科学者の話の信頼度が高いほど社会の新たな問題は科学技術によって解決されると回答されていることが判明した。

また、傾向スコア法による因果推定として、施策項 (treatment) として入手経路 (情報源、認知経路) と小中学校の理数好きと設定すると、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、科学技術関心度が約 27% 高いことなどが判明した。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。

Microdata Analysis on the Social Survey on Science and Technology and Society(2017)

1st Policy-Oriented Research Group, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

ABSTRACT

In September 2017, social survey on science technology and society was investigated by the Cabinet Office. In this survey, the institute acted in charge of preparing a draft question on policy issues. In this paper, for the question, we estimated the causal relationship between variables in Bayesian network for variable combination narrowed down by variable selection by multiple regression analysis. As a result, respondents who had high confidence in scientists' talk tended to answer that the development of science and technology would be positive. Also, it turned out that the higher the confidence of the scientist's talk was, the more it was answered that new problems of society were solved by science and technology.

In addition, if you set the acquisition route (information source, cognitive route) and the likes of science and mathematics of the elementary school people as the treatment of the causal estimation by the propensity score method, it was found that degree of interest in science and technology who had TV as the acquisition source was about 27% higher than that who did not have. In addition, about Japan's science and technology in ten years being much more advanced compared to other countries, people who used radio as information acquisition route are about 7% lower than that who did not use.

目次

<u>概要</u>	i ~ viii
<u>1. 調査目的</u>	1
<u>2. 調査方法</u>	1
<u>3. 重回帰分析、ベイジアンネットワーク</u>	2
<u>4. 傾向スコア法による因果推定等</u>	17
(1) 傾向スコア法による因果推定	17
(2) 傾向スコア法による補完	40
<u>5. 考察</u>	42
<u>6. まとめ</u>	43
<u>7. 謝辞</u>	52
<u>8. 参考文献</u>	52
附録 正式な質問の名称と問番号と略称 との対照表	53

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。

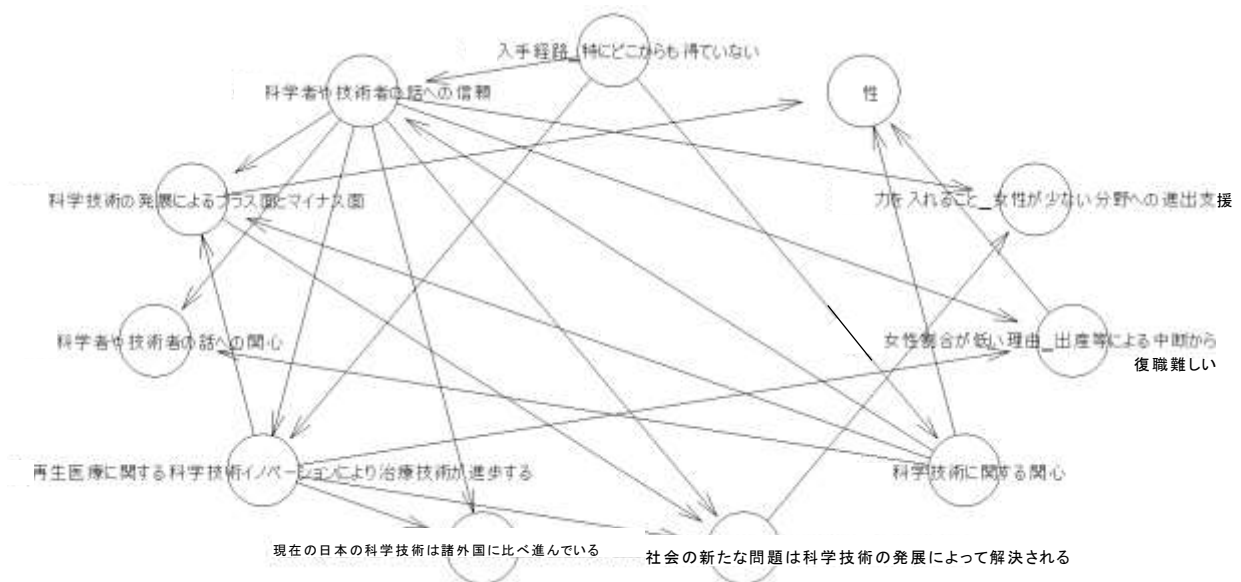
次に、重回帰分析で得られた説明変数(概要図表1)に対してネットワーク分析を行うことで因果推定を行う。本稿ではベイジアンネットワークを用いて分析する(概要図表2)。なお、重回帰分析で変数が概ね20以下に絞り込まれたことにより、現実的にベイジアンネットワークによる分析が可能な規模になっている。

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。

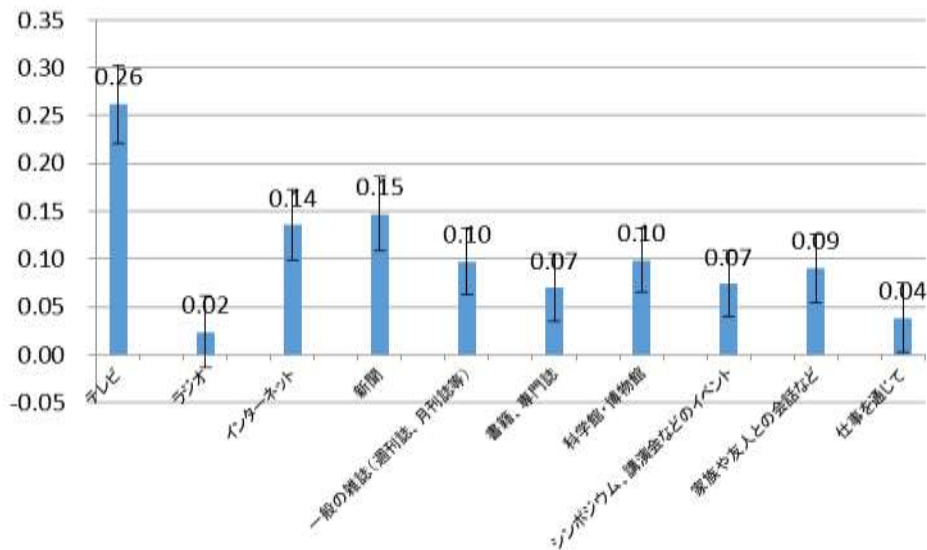
最後に、上記のネットワーク分析とは別に傾向スコア法による因果推定などを行う(概要図表3)。ここでは因果推定以外に、一部欠損値推定も試行したが、後半は結果として十分な結果が得られなかった。

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強く、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強く、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)	科学技術情報源の入手経路											理科の好き嫌い	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						
女性科学者の割合が低い理由(y)	科学者は周りに感じにくいイメージ	5%															
	女性には理科等に向かないイメージ	7%		4%			9%	-6%	-5%								
	憧れたりできない女性科学者少ない	5%			8%		-5%		15%	8%	12%						
	努力が必要な割に報われない	6%	6%		6%	7%			16%	4%	5%						
	科学者の職場で孤立・苦勞しそう	10%	7%	16%	13%	5%			12%	13%	13%						
	出産等による中断から復職難しい 科学者よりふさわしい職業がある	6%		6%	12%												
		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				8%					16%	6%		
先進医療等一部の人が恩恵ない		5%	7%	9%	9%	16%	15%	11%	9%			
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- 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)

本 編

1. 調査目的

(1) 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^[1]。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。同時に、国際比較分析の観点から、EUの同種調査と比較可能な設問を盛り込んだ。次に、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を試みた。具体的には、内閣府による「男女共同参画社会に関する世論調査」と設問を整合することによって、科学者に対する男女共同参画の世論と、一般的な男女共同参画の世論の構造のねじれ、などを知ることができるようにした。その結果は弊所の報告書にとりまとめている^[2]。その報告書ではマクロ的視点から分析が行われており、本稿ではマイクロデータに基づくミクロ的視点から分析を行う。

世論調査では、他にも、科学者の話を信頼するかについての質問を新規に設定するとともに、施策重要度が高い一方、国民の認知度の低い「科学技術イノベーション」を含めた質問など新機軸も導入した。

本報告書の目的はこれらを対象にマイクロ分析を行い、集計データでは示すことのできない因果関係などについて議論することである。

本報告書自体は、当該世論調査についてマクロレベルで詳細な分析を行った「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。所内外から意見をいただくことを目的に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からの具体的な施策への反映につながることを期待する。

2. 調査方法

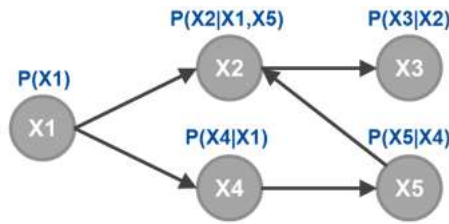
科学技術と社会の世論調査の設問に対して、まずデータの中で施策上、重要な項目を目的変数として重回帰分析を行う。

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、因果推定とは本来関係ないが、本稿ではそれらの変数が因果推定にも関係するものと仮定して分析を続ける。

次に、重回帰分析で得られた目的変数と説明変数に対してネットワーク分析を行う¹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使用する。ベイジアンネットワークの直観的な説明は図表 2-1 となる。有向グラフの向きや組み合わせが各ノードにおける条件付き確率に相当する。図表 2-1 を使った場合、同時確率分布は以下のように表される。

$$P(X1, X2, X3, X4, X5) = P(X1)P(X4|X1)P(X2|X1, X5)P(X5|X4)P(X3|X2)$$

¹ 重回帰で得られた目的変数と説明変数との関係は説明変数間との関係と異なり、同じ変数としてネットワーク分析を行うことに違和感が伴うことは直観的にも理解されよう。



※条件付確率 $P(A|B)$
 事象Bが起こる条件の下で事象Aの起こる確率

図表 2-1 ベイジアンネットワークのイメージ(出典:株式会社アナリティクスデザインラボの web サイト <http://www.analyticsdlab.co.jp/column/bayesiannetwork.html> から引用)

ベイジアンネットワークを適用する説明変数を重回帰分析により絞り込むことで説明変数の数が概ね 20 以下となったことで、現実的に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では事前の理論的見地も踏まえながらよりよいモデルを構築するものであるが、本稿では理論構築に先立って、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た点にも御留意願いたい。解析対象は、原則として、選択肢間の独立性の仮定を設ける必要の無い択一形式の質問及びその回答としたが、女性科学者の割合が低い理由に関する質問については、重複回答形式の 1 問しか存在しないため、これを用いて解析を行った。

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。ここでは因果推定以外に、一部欠損値推定も試行的に行ってみたが、後半は結果としてうまくいかなかった。

3. 重回帰分析、ベイジアンネットワーク

科学技術に関する関心	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
Coefficients: (Intercept)	-3.447	0.329	-10.481	0.000	***
科学者や技術者の話への関心	1.659	0.134	12.418	0.000	***
入手経路_書籍、専門誌	1.311	0.422	3.107	0.002	***
入手経路_インターネット	0.890	0.156	5.704	0.000	***
入手経路_一般の雑誌	0.852	0.325	2.62	0.009	***
理科の好き嫌い	0.783	0.128	6.139	0.000	***
科学者や技術者の話への信頼	0.692	0.155	4.457	0.000	***
入手経路_新聞	0.533	0.135	3.94	0.000	***
貢献分野_情報通信分野	0.430	0.156	2.762	0.006	**
必要な政策_研究や開発資金の支援	0.384	0.129	2.969	0.003	**
年齢	0.026	0.004	5.874	0.000	**
入手経路_特にどこからも得ていない	-3.806	1.017	-3.742	0.000	**

図表 3-1 科学技術関心度(科学技術に関する関心)に関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)

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。

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んだ重回帰の結果を図表 3-1 に示す。表頭の Coefficients:は説明変数、Estimate は推定値、Std.Error は標準誤差、z

value は z 値、 $\Pr(>|z|)$ は P 値である。重回帰の世界では国際的な標準語であるため、そのままとしておく。

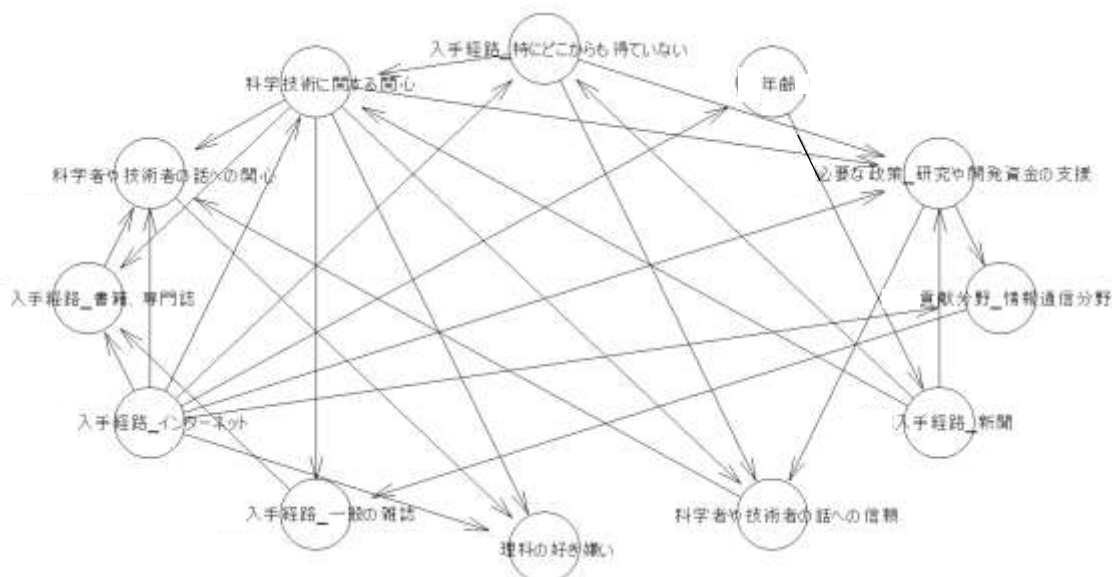
ここではすべての変数を目的変数にするのではなく、施策上かつ結果重要と思われる変数を目的変数として抽出している。

重回帰分析の結果では推定値の大きさ順に並べ替えている。ここで、科学技術関心度を説明するのは、科学者や技術者の話を聞いてみたいと思うかどうか（科学者や技術者の話への関心、推定値 1.659）や科学技術情報源の入手経路として書籍や専門誌（推定値 1.311）の場合が非常に強くなっており、他の変数を見ても一見、科学技術関心度の原因となるのではないかと考えられる。

重回帰分析で得られた変数に対して、ベイジアンネットワークを用いた分析を行う（図表 3-2）。ベイジアンネットワークでは、ベイズの定理を用いる。ベイズの定理とは「原因から結果へ」を計算することで、ある結果が得られたときにその原因となったのは何かという確率を求めることができる手法である。

通常、ベイジアンネットワークでは理論的根拠による修正も必要とされるが、本世論調査の結果だけに基づいて理論を構築することは難しい。後段で述べる傾向スコア法でも因果関係の向きに関しては、簡単に見抜くことは難しい。よって、本稿ではあまりデータだけの挙動やベイジアンネットワークの結論にとらわれず、因果関係がある可能性に注目しつつ分析結果を柔軟に読み取り、次の研究への材料を提供していくこととする。

それでも図表 3-2 から、科学技術情報源の入手経路として新聞やインターネットを見る人がそうでない人より科学技術関心度が高いということは判明している。一方、特にどこからも得ていない人がそうでない人より科学技術関心度が高いのではなく、逆である。因果関係は強める場合と弱める場合それぞれあるが、ベイジアンネットワークの図表中では区別しない。例えば、ここでは、特にどこからも得ていない人がそうでない人と比べて科学技術関心度が低い、ということになる。



図表 3-2 科学技術関心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：筆者作成）

また、科学技術情報源の入手経路に関して、インターネットや新聞は科学技術関心度に影響を及ぼす一方、書籍、専門誌や一般の雑誌は科学技術関心度から影響を受ける、という関係性

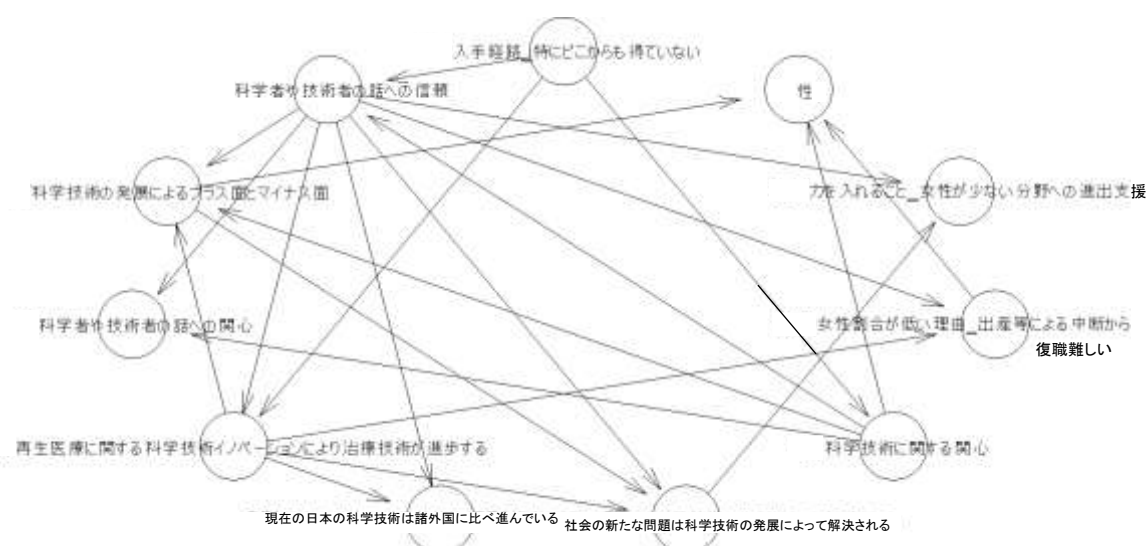
は考えられうる。より大きなメディアが関心度に影響するというモデルである。また、理論的なモデル形成に先だって一律に分析手法を適用したため、例えば、科学技術関心度が過去の理科の好き嫌いの原因となるというものも含まれるが、今後の仮説形成に向けた情報の一つととらえ、結論を急がないように注意する必要がある。

科学者話信頼度に関する重回帰分析は図表 3-3 となり、ネットワークは図表 3-4 となる。図表 3-2 と図表 3-4 を比較すると、科学技術関心度と科学者話信頼度の因果関係は科学技術関心度が原因で科学者話信頼度が結果になっている。他の図表も見ないとはいっきりとはわからないが、関心が高いから人の話を信頼するという関係になっていることが示唆される。

同様のことは科学者や技術者の話への関心でも成り立っている。関心度が高いから科学者や技術者の話への関心が高くなるようである。こうしてデータから得られる二次的な情報から理論を構築し、再計算することができればより堅牢なモデルができるだろう。

科学者や技術者の話への信頼					
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	**

図表 3-3 科学者話信頼度に関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)

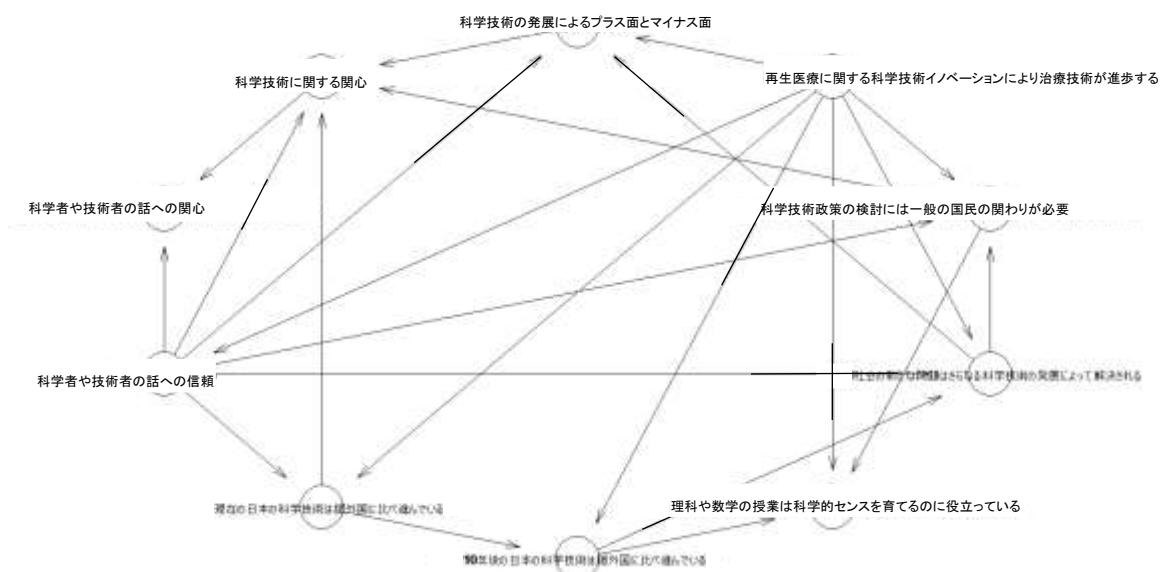


図表 3-4 科学者話信頼度に関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

科学技術の発展によるプラス面とマイナス面についても、図表 3-6 と図表 3-7 から科学者の話

信頼度が高いほど科学技術の発展はプラスになる²と考えている。また、**科学者の話の信頼度が高いほど社会の新たな問題は科学技術によって解決される**なども考えられるようになる。

一方、択一式設問(S.A. シングルアンサー)を対象にした、ベイジアンネットワークを見ると(図表 3-5)これまでの因果関係と向きが逆になるものが出てくる。これはデータの確率関係のみで計算すると解が不安定になりやすいことが反映されたものであり、従って、様々な変数のベイジアンネットワークの組み合わせにおいて、同じ向きの有向辺が確認される変数間の関係は強いと考えられ、重要な関係と整理される。



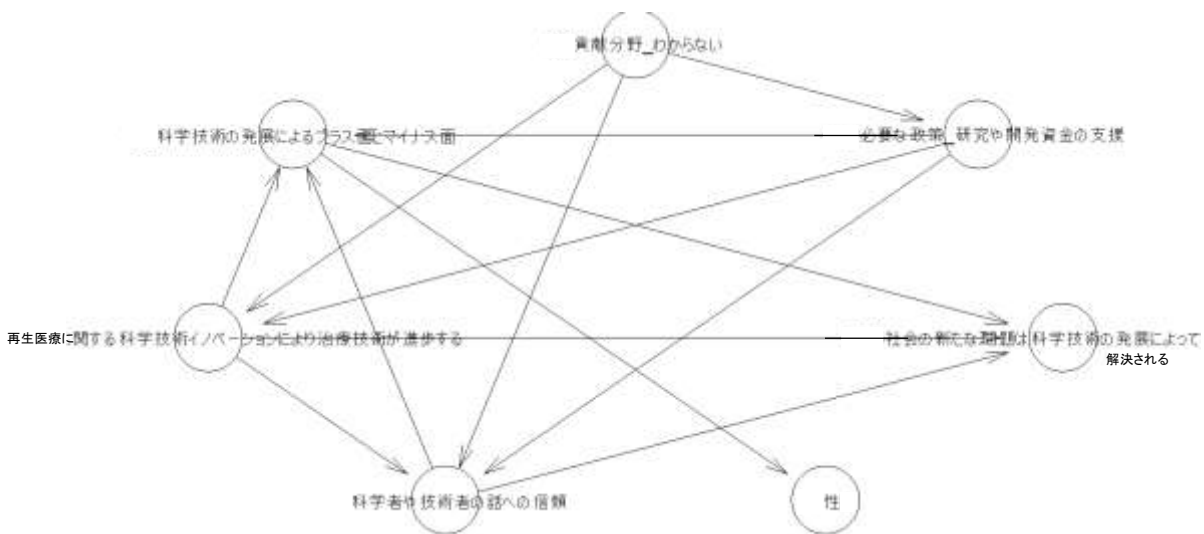
図表 3-5 科学技術と社会の世論調査における択一式設問(S.A. シングルアンサー)を対象としたベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

ベイジアンネットワークが増えるほど、有向辺の数が飛躍的に増加するため、チェックが非常に煩雑になり、新たな関係(ネットワーク間で共通した有向辺)の候補の判明が難しくなる。

科学技術の発展によるプラス面とマイナス面					
Coefficients:	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-1.216	0.198	-6.142	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	0.776	0.198	3.913	0.000	***
科学者や技術者の話への信頼	0.740	0.137	5.406	0.000	***
性b	0.594	0.113	5.235	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	0.504	0.130	3.873	0.000	***
必要な政策_研究や開発資金の支援	0.424	0.116	3.651	0.000	***
貢献分野_わからない	-1.221	0.351	-3.482	0.000	***

図表 3-6 科学技術の発展によるプラス面とマイナス面に関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)

² 本稿では、2つ以上のベイジアンネットワークで説明される因果関係について太文字下線で示す。



図表 3-7 科学技術の発展によるプラス面とマイナス面に関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

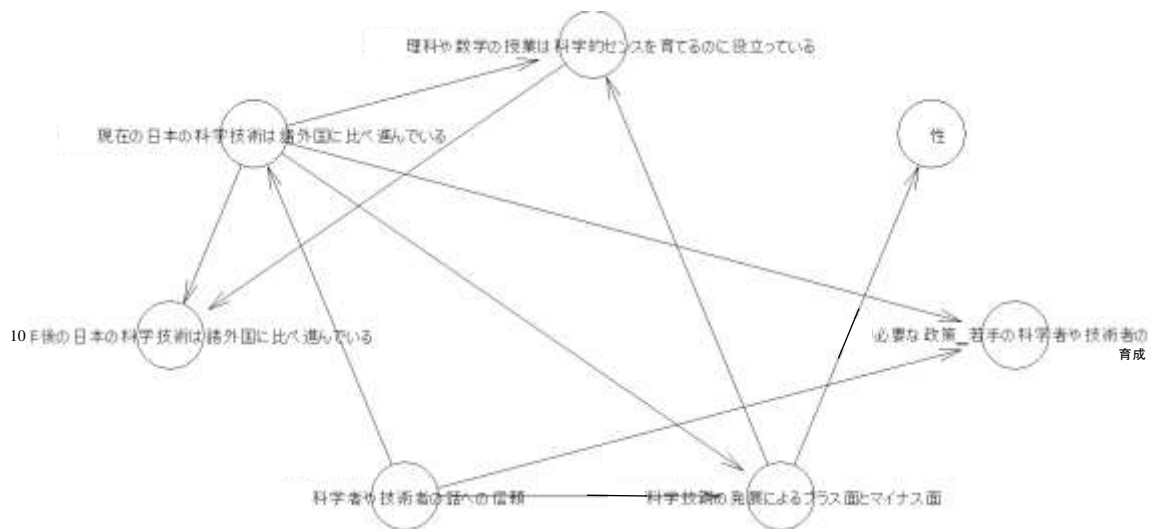
科学技術の発展によるプラス面とマイナス面に関して、図表 3-7 から再生医療に関する科学技術イノベーションにより治療技術が進歩する、と科学者話信頼度の結果となっている。これは図表 3-5 とも方向が一致している。再生医療に関する科学技術イノベーションにより治療技術が進歩すると思う人はそうでない人より科学技術の発展によるプラス面が大きいと思う。また、科学者の話を信頼する人はそうでない人より科学技術の発展によるプラス面が大きいと思う。以上の解釈は直観とも一致するだろう。

Coefficients:	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-1.830	0.184	-9.955	0.000	***
10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる	2.107	0.133	15.817	0.000	***
科学者や技術者の話への信頼	0.826	0.152	5.448	0.000	***
科学技術の発展によるプラス面とマイナス面	0.696	0.191	3.644	0.000	***
必要な政策_若手の科学者や技術者の育成	0.483	0.142	3.411	0.001	***
性	0.442	0.130	3.397	0.001	***
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	0.420	0.136	3.086	0.002	**

図表 3-8 現在の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいるに関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)

現在の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる、は 10 年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる、の原因(図表 3-8、図表 3-9、図表 3-10、図表 3-11)となっている。また、**科学者の話の信頼度の結果**ともなっている。これらの傾向は択一式でも変わらず、比較的堅牢性のある関係となっていることと想定される。

このように、各変数を目的変数として回帰を行い、ステップワイズ法で残った変数に対してベイジアンネットワークで分析した(図表 3-10 以降)。直観的には、これらの偏回帰係数(本稿では推定値のこと)の高い変数ほど、目的変数に強く結びついていると思われる。

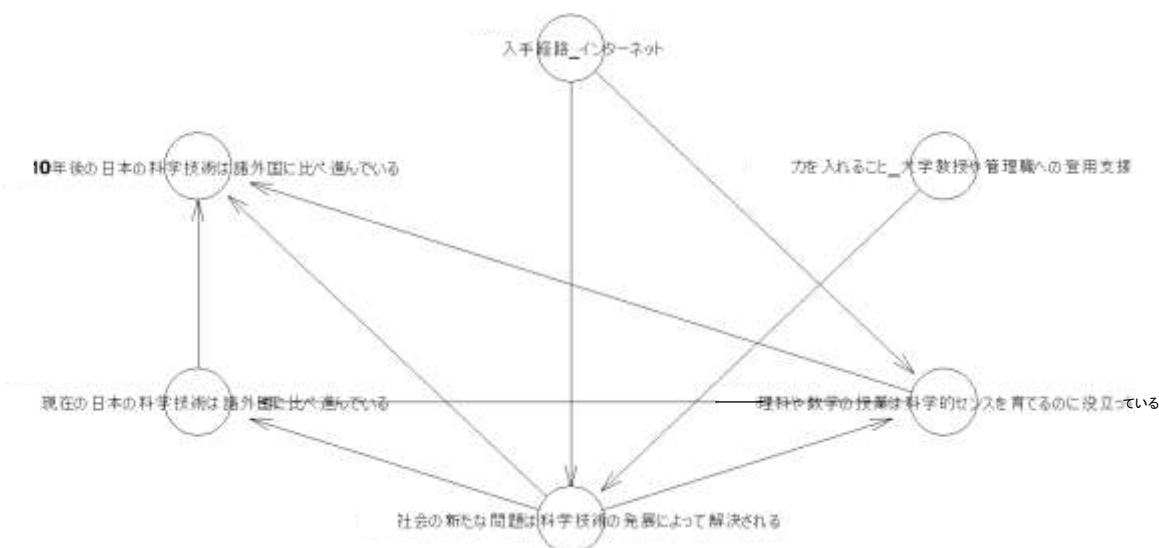


図表 3-9 現在の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいるに関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる					
Coefficients:					
(Intercept)	-1.986	0.156	-12.748	0.000	***
現在の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる	2.136	0.131	16.255	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	0.840	0.131	6.422	0.000	***
理科や数学の授業は科学的センスを育てるのに役立つ	0.725	0.118	6.126	0.000	***
力を入れること_大学教授や管理職への登用支援	0.387	0.118	3.282	0.001	**
入手経路_インターネット	-0.450	0.119	-3.786	0.000	***

図表 3-10 10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいるに関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)

10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる、に関しては、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、理科や数学の授業は科学的センスを育てるのに役立つ、の結果である(図表 3-11)がこれは図表 3-5 とは向きが逆となる。

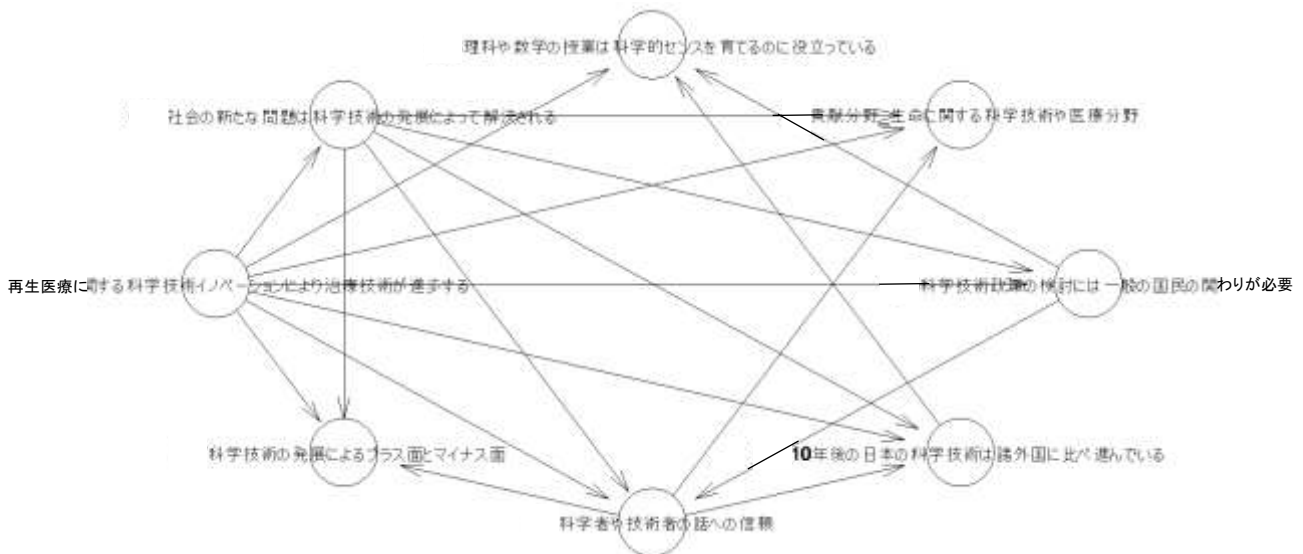


図表 3-11 10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいるに関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

Coefficients:	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-2.599	0.242	-10.758	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	1.410	0.218	6.48	0.000	***
科学技術の発展によるプラス面とマイナス面	0.847	0.183	4.616	0.000	***
科学者や技術者の話への信頼	0.730	0.146	5.004	0.000	***
10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる	0.702	0.126	5.552	0.000	***
科学技術政策の検討には一般の国民の関わりが必要	0.648	0.146	4.453	0.000	***
貢献分野_生命に関する科学技術や医療分野	0.421	0.126	3.329	0.001	***
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	0.360	0.131	2.741	0.006	**

図表 3-12 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に関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)

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、に関しては、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、との関係が強く、ベイジアンネットワークによる分析の結果(図表 3-13)、**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、は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、の結果**となっている。またこの点について、択一式選択肢間関係(図表 3-5)とも因果関係の向きが一致するとともに直観的な感覚とも符合する。

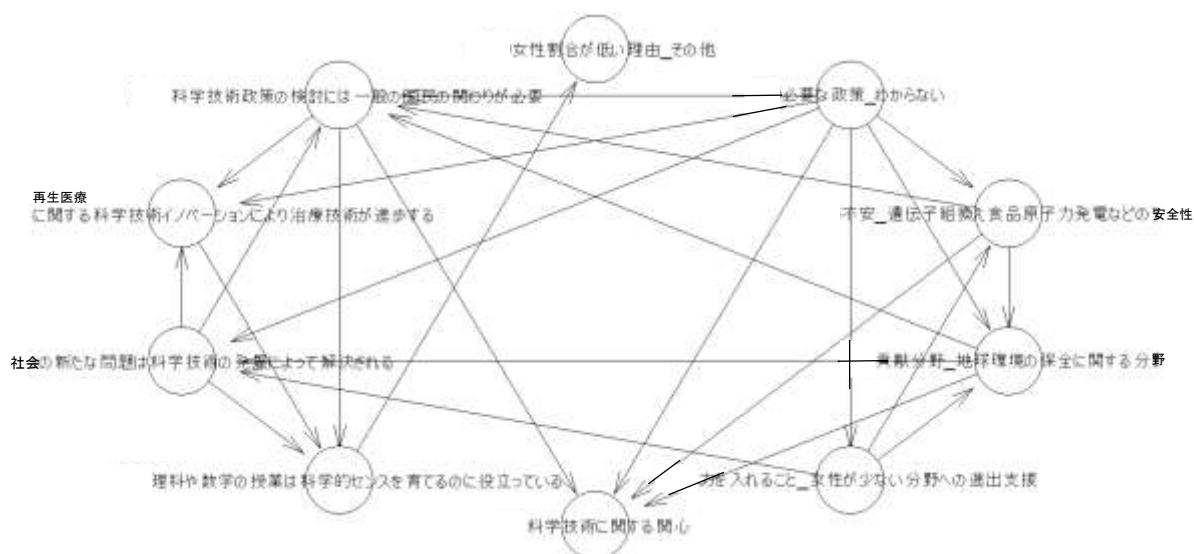


図表 3-13 社会の新たな問題は科学技術の発展によって解決されるに関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

科学技術政策の検討には一般の国民の関わりが必要、に関しては重回帰分析の結果が図表 3-14 となっており、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、との関係が強い。ベイジアンネットワークによる分析(図表 3-15)では前者が後者の原因となっており、択一式の場合の分析結果(図表 3-5)とは逆となる。

Coefficients:	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-1.123	0.204	-5.5	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	1.138	0.201	5.661	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	0.665	0.144	4.635	0.000	***
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	0.546	0.138	3.944	0.000	***
科学技術に関する関心	0.495	0.133	3.71	0.000	***
力を入れること_女性が少ない分野への進出支援	0.451	0.141	3.208	0.001	**
貢献分野_地球環境の保全に関する分野	0.439	0.136	3.228	0.001	**
不安_遺伝子組換え食品原子力発電などの安全性	0.435	0.138	3.153	0.002	**
必要な政策_わからない	-1.001	0.322	-3.105	0.002	**
女性割合が低い理由_その他	-1.415	0.380	-3.718	0.000	***

図表 3-14 科学技術政策の検討には一般の国民の関わりが必要に関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)



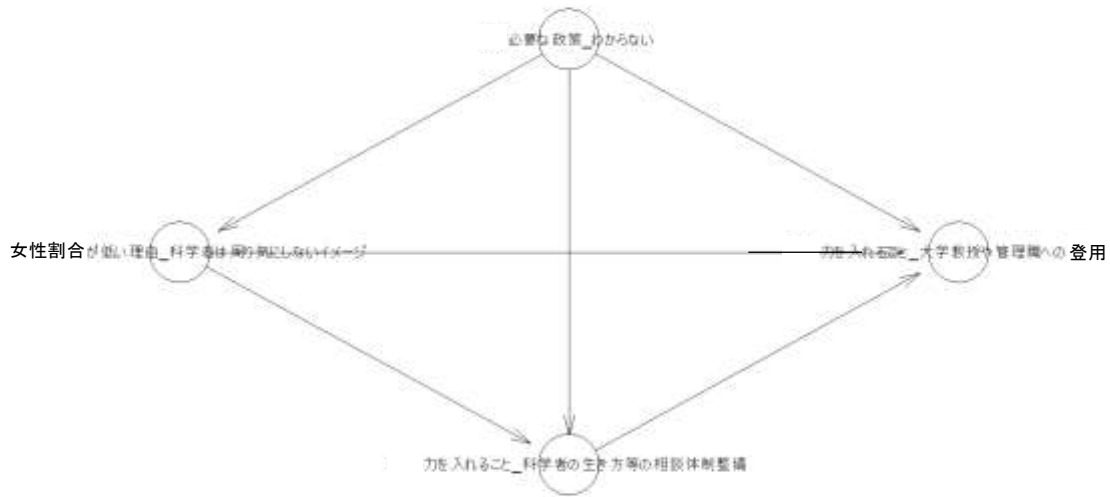
図表 3-15 科学技術政策の検討には一般の国民の関わりが必要に関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

択一式ではない場合の質問(重複回答設問、M.A.マルチアンサー)を目的変数にしても因果関係について同様の分析はできるが、選択肢間の独立性の仮定を設ける必要があり、分量が多いため本稿では基本的に割愛する。ただし、次に取り上げる、女性科学者の割合が低い理由については、重複回答設問しか設定されていないこと、これまでの変数に比較すると比較的分量が限定されていることから、重複回答設問に対して同様の分析を試みる。

女性科学者の割合が低い理由として、まず科学者は周りを気にしないイメージを目的変数として重回帰分析を行った。この場合、同じ設問中の重複選択肢はモデルに組み込まないこととする。これらとの相関が大きすぎるためである。その結果、力を入れることとして科学者の生き方等の体制整備や大学教授や管理職への登用支援などが説明変数として残った(図表 3-16)。ベイジアンネットワークではこの科学者は周りを気にしないイメージはこれら2つの変数の原因となっている(図表 3-17)。このような関係になっていることはわかりやすいと考えられる。

女性割合が低い理由_科学者は周り気にしないイメージ	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
Coefficients:					
(Intercept)	-2.450	0.117	-20.881	0.000	***
力を入れること_科学者の生き方等の相談体制整備	0.750	0.178	4.228	0.000	***
力を入れること_大学教授や管理職への登用支援	0.603	0.155	3.902	0.000	***
必要な政策_わからない	-15.178	496.841	-0.031	0.976	

図表 3-16 女性科学者の割合が低い理由として科学者は周りを気にしないイメージに関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)

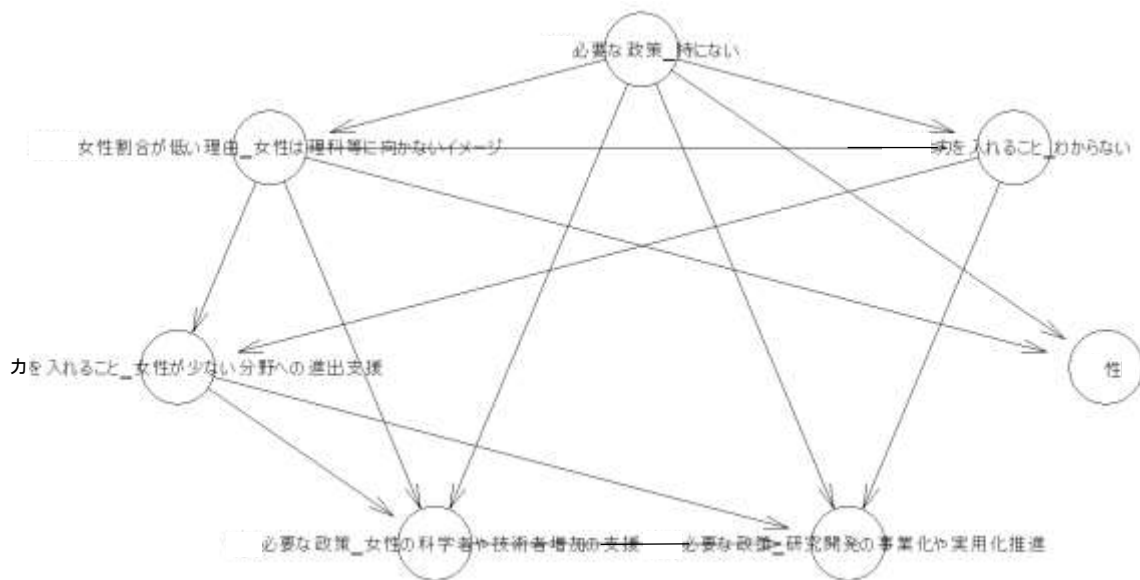


図表 3-17 女性科学者の割合が低い理由として科学者は周りを気にしないイメージに関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

次に、女性割合が低い理由として、女性は理科等に向かないイメージと設定すると、力を入れることとして女性が少ない分野への進出支援、必要な施策として女性の科学者や技術者増加の支援が正の関係を示してくる(図表 3-18)。一方、研究開発の事業化や実用化の促進を必要な施策と考えることとは負の関係があり、性差では男性が女性よりこのようには思っていない。ベイジアンネットワークの結果(図表 3-19)でも、女性は理科等に向かないイメージは力を入れることとして女性が少ない分野への進出支援、必要な施策として女性の科学者や技術者増加の支援の原因側となっており、この関係は理解しやすいと考えられる。

女性割合が低い理由_女性は理科等に向かないイメージ	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
Coefficients:					
(Intercept)	-1.100	0.105	-10.435	0.000	***
力を入れること_女性が少ない分野への進出支援	0.543	0.117	4.660	0.000	***
必要な政策_女性の科学者や技術者増加の支援	0.512	0.129	3.953	0.000	***
必要な政策_研究開発の事業化や実用化推進	-0.324	0.118	-2.747	0.006	**
性	-0.380	0.114	-3.338	0.001	***
力を入れること_わからない	-2.793	1.013	-2.757	0.006	**
必要な政策_特になし	-14.946	366.431	-0.041	0.967	

図表 3-18 女性科学者の割合が低い理由として女性は理科等に向かないイメージに関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)

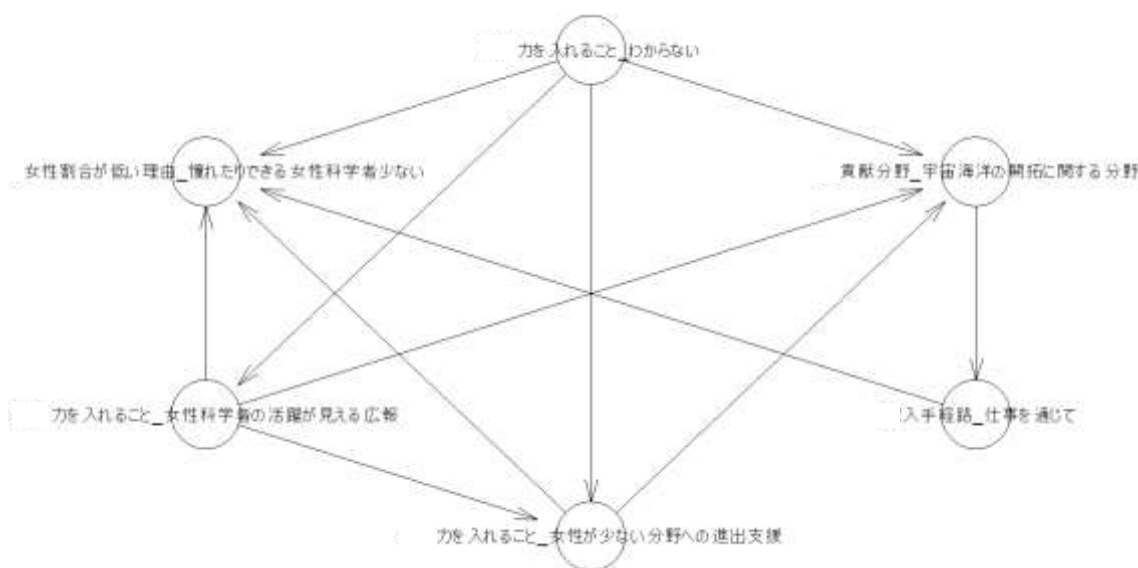


図表 3-19 女性科学者の割合が低い理由として女性は理科等に向かないイメージに関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

女性割合が低い理由として憧れたりできる女性科学者少ないについて重回帰分析を行うと図表 3-20 となり、力を入れることとして女性科学者の活躍が見える広報や女性が少ない分野への進出支援、科学技術情報源の入手経路として仕事を通じて、貢献すべき分野として宇宙・海洋の開拓に関する分野が関係してくる(図表 3-20)。これに関してベイジアンネットワークで分析すると図表 3-21 となり、女性割合が低い理由として憧れたりできる女性科学者少ないは結果側に配置され、解釈が難しくなる。

女性割合が低い理由_憧れたりできる女性科学者少ない	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
Coefficients:					
(Intercept)	-1.744	0.100	-17.421	0.000	***
力を入れること_女性科学者の活躍が見える広報	0.702	0.119	5.900	0.000	***
力を入れること_女性が少ない分野への進出支援	0.517	0.117	4.409	0.000	***
入手経路_仕事を通じて	0.629	0.215	2.922	0.003	**
貢献分野_宇宙海洋の開拓に関する分野	0.360	0.117	3.069	0.002	**
力を入れること_わからない	-14.850	286.445	-0.052	0.959	

図表 3-20 女性科学者の割合が低い理由として憧れたりできる女性科学者少ないに関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)



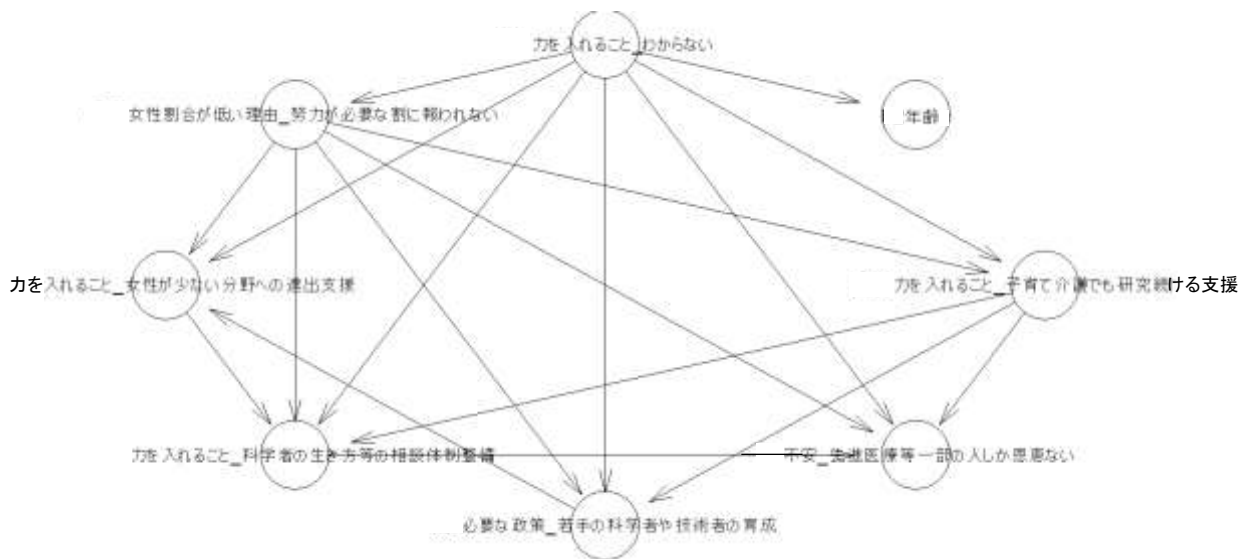
図表 3-21 女性科学者の割合が低い理由として憧れたりできる女性科学者少ないに関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

女性科学者の割合が低い理由として努力が必要な割に報われないに関しては、女性が少ない分野への進出支援、科学者の生き方等の相談体制整備や子育て介護でも研究続ける支援に力を入れるべき、若手の科学者や技術者の育成を必要な政策、先進医療等一部の人は恩恵ない、など関係があり、回答者の年齢が高くなるほど関係が強くなっている(図表 3-22)。

これをベイジアンネットワークで分析すると(図表 3-23)、女性科学者の割合が低い理由として努力が必要な割に報われないに関しては原因側に配置されており、関係変数の原因となっていることが分かる。

女性割合が低い理由_努力が必要な割に報われない	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
Coefficients:					
(Intercept)	-3.713	0.315	-11.797	0.000	***
力を入れること_女性が少ない分野への進出支援	0.735	0.133	5.528	0.000	***
力を入れること_科学者の生き方等の相談体制整備	0.691	0.157	4.397	0.000	***
必要な政策_若手の科学者や技術者の育成	0.594	0.175	3.382	0.001	***
不安_先進医療等一部の人は恩恵ない	0.520	0.134	3.891	0.000	***
力を入れること_子育て介護でも研究続ける支援	0.442	0.161	2.742	0.006	**
年齢	0.014	0.004	3.355	0.001	***
力を入れること_わからない	-15.024	466.286	-0.032	0.974	

図表 3-22 女性科学者の割合が低い理由として努力が必要な割に報われないに関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)

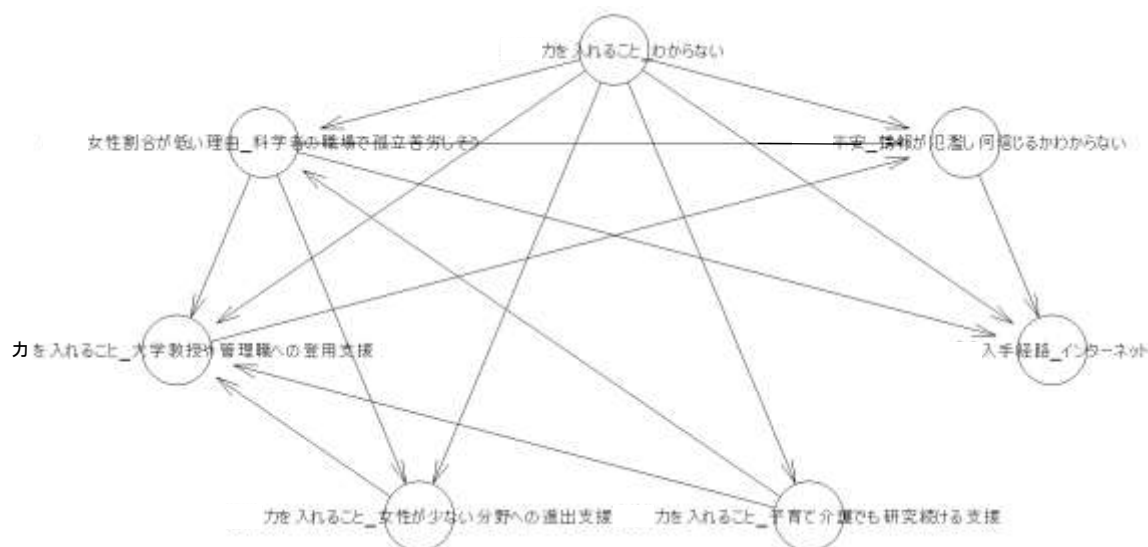


図表 3-23 女性科学者の割合が低い理由として努力が必要な割に報われないに関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

女性割合が低い理由として科学者の職場で孤立・苦勞しそうだからに関しては、大学教授や管理職への登用支援、女性が少ない分野への進出支援、子育て介護でも研究続ける支援に力を入れること、科学技術情報源の入手経路としてインターネット、情報が氾濫して何信じるかわからない不安がある、といった変数との相関が強い(図表 3-24)。女性割合が低い理由として科学者の職場で孤立・苦勞しそうだからに関しては、ベイジアンネットワークによる分析(図表 3-25)でも基本的に原因側にあるが子育て介護でも研究続ける支援に力を入れることだけは結果となっている。これは女性科学者の孤立・苦勞する原因が子育てや介護にあると回答者が考えている可能性が示唆される。

女性割合が低い理由_科学者の職場で孤立苦勞しそう	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
Coefficients:					
(Intercept)	-1.826	0.134	-13.683	0.000	***
力を入れること_大学教授や管理職への登用支援	0.673	0.109	6.155	0.000	***
力を入れること_女性が少ない分野への進出支援	0.618	0.109	5.670	0.000	***
力を入れること_子育て介護でも研究続ける支援	0.525	0.125	4.192	0.000	***
入手経路_インターネット	0.496	0.108	4.588	0.000	***
不安_情報が氾濫し何信じるかわからない	0.404	0.109	3.722	0.000	***
力を入れること_わからない	-1.812	0.729	-2.485	0.013	*

図表 3-24 女性科学者の割合が低い理由として科学者の職場で孤立・苦勞しそうに関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)

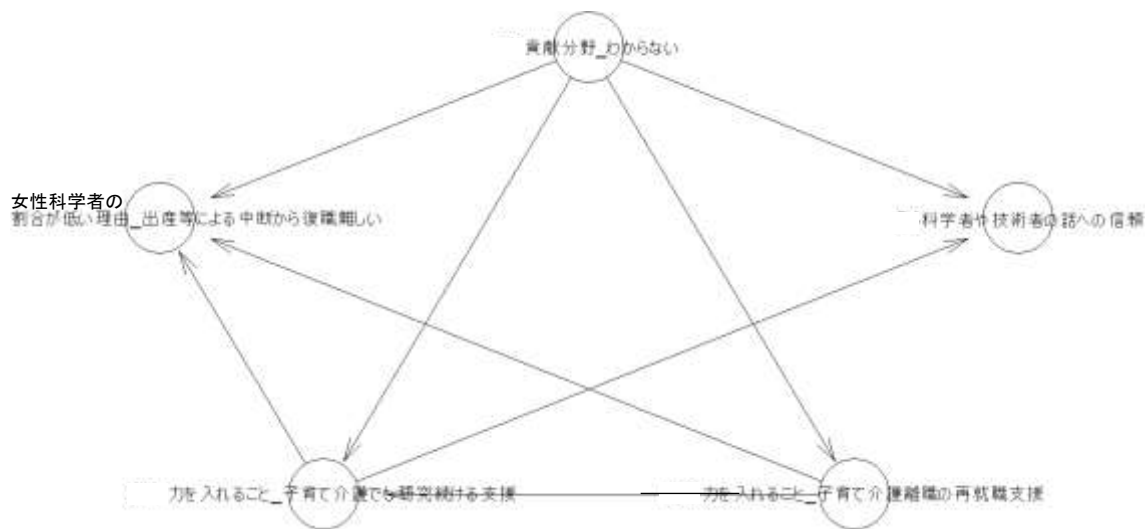


図表 3-25 女性科学者の割合が低い理由として科学者の職場で孤立・苦勞しそうに関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

女性科学者の割合が低い理由として出産等による中断から復職難しいについては、子育て介護でも研究続ける支援や子育て介護離職の再就職支援に力を入れるべき、科学者や技術者の話への信頼といったものと正の相関がある(図表 3-26)。また、ベイジアンネットワークで分析をすると、女性科学者の割合が低い理由として出産等による中断から復職難しいは結果側に配置される。これは設問の書き方が他と比べて限定的(出産等による中断からの復職)であったためではないかと推察される。

女性割合が低い理由_出産等による中断から復職難しい	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
Coefficients:					
(Intercept)	-0.728	0.139	-5.231	0.000	***
力を入れること_子育て介護でも研究続ける支援	1.213	0.119	10.175	0.000	***
力を入れること_子育て介護離職の再就職支援	0.772	0.115	6.701	0.000	***
科学者や技術者の話への信頼	0.400	0.133	3.012	0.003	**
貢献分野_わからない	-1.162	0.366	-3.176	0.001	**

図表 3-26 女性科学者の割合が低い理由として出産等による中断から復職難しいに関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)

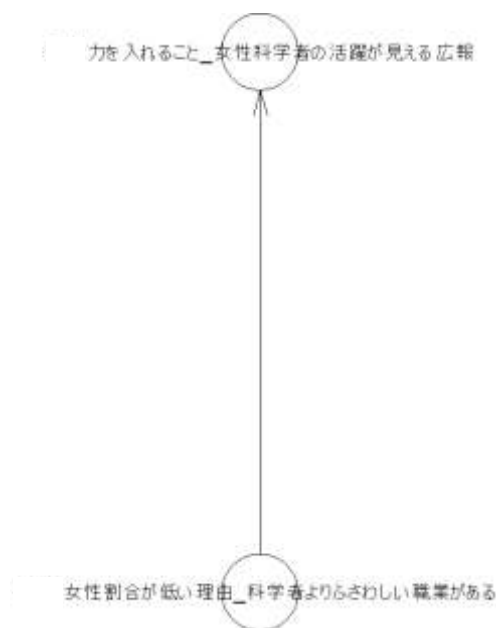


図表 3-27 女性科学者の割合が低い理由として出産等による中断から復職難しいに関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

最後に、女性割合が低い理由として科学者よりふさわしい職業があるとの重回帰結果は女性科学者の活躍が見える広報、のみであり(図表 3-28)、ベイジアンネットワークでも原因側になる(図表 3-29)。重回帰でここまで説明変数が付かないのは、他の変数との異質性が大きい設問と考えられる。

女性割合が低い理由_科学者よりふさわしい職業がある					
Coefficients:	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
(Intercept)	-2.343	0.100	-23.366	0.000	***
力を入れること_女性科学者の活躍が見える広報	0.576	0.160	3.608	0.000	***

図表 3-28 女性科学者の割合が低い理由として科学者よりふさわしい職業があるに関する重回帰分析結果(出典:筆者作成)



図表 3-29 女性科学者の割合が低い理由として科学者よりふさわしい職業があるに関するベイジアンネットワークによる分析結果(出典:筆者作成)

4. 傾向スコア法による因果推定等

(1) 傾向スコア法による因果推定

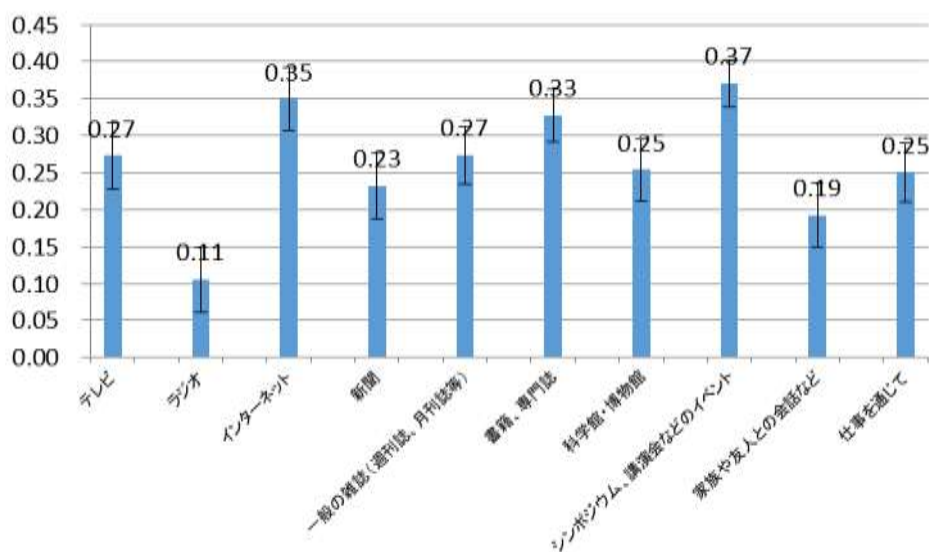
回帰分析は極めて優れた手法だが、予測を行うためのモデルであり、因果関係については知見を与えないとされる。一方、政策立案側が知りたいのは予測よりも因果関係の究明であることが多く、世論調査においてもその構造は当てはまる。例えば、政策立案側は、将来の科学技術関心度を予測するよりも、因果関係を究明した上で何らかの有効と推測される措置を講じて関心度を高めたいと考える。

科学技術と社会に関する世論調査を俯瞰すると、政策的な措置項(treatment)になりえるのはまずは回答者の入手経路(情報源、認知経路)と考えられ、科学技術に関する意識や考え方は措置に対する結果(効果項 y)となる。回答者側の意見や考え方を直接介入して改めることは無理であり、現実的でもない。回答者が接する科学技術情報源の入手経路の働きを知ることによって、間接的に回答者側の考え方にどのような変化が現れるのかを知ることができる。無論、前章でおこなったように変数間の因果推定は無意味ということではない。本章で行う分析手法が科学技術情報源の入手経路の分析に向いているからである。

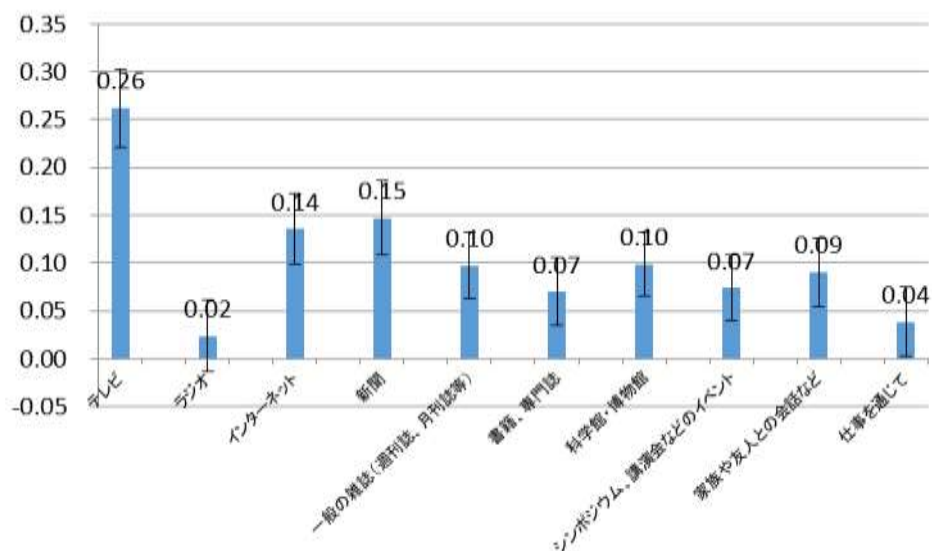
例えば、科学技術関心度(y)に対して科学技術情報源の入手経路が及ぼす効果を傾向スコア法^{[3][4]}で推定したのが図表 4-1 となる。本章では科学技術情報源の入手経路として、その他、特にない、わからないの3点を分析から省いていることに留意されたい。図中のエラーバーはエラーバーではなく95%信頼区間の意味である。これが0を跨ぐと点推定値の絶対値が大きくても意味をなさない。

図表 4-1 を見ると、シンポジウム(0.37:37%)やインターネット(0.35:35%)、書籍や専門誌(0.33:33%)を科学技術情報源の入手経路としている人はそうでない人より科学技術関心度が

それだけ高くなる。メディアによって効果の多寡はあるものの、基本的に正の効果を与えている。



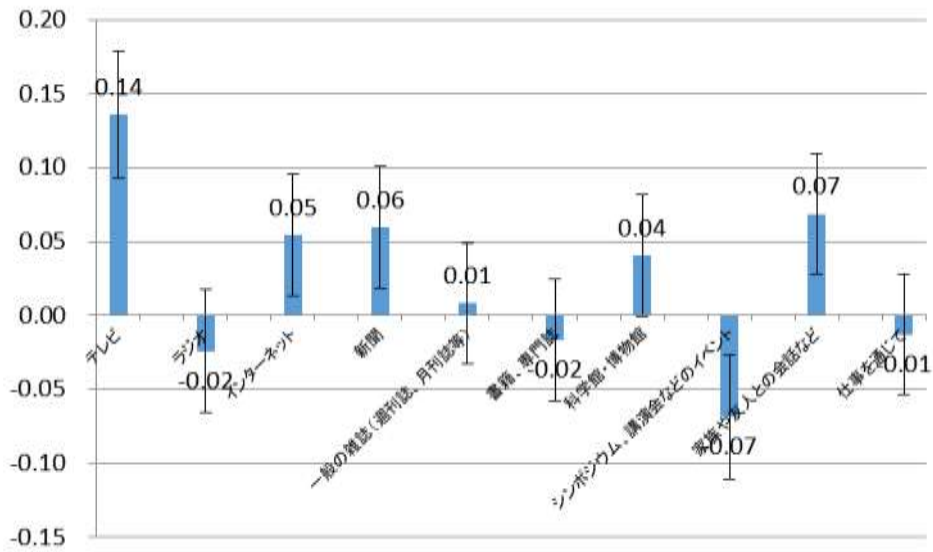
図表 4-1 科学技術関心度(y)に対して科学技術情報源の入手経路(treatment)が及ぼす効果 (出典:筆者作成)



図表 4-2 科学者話信頼度(y)に対して科学技術情報源の入手経路(treatment)が及ぼす効果 (出典:筆者作成)

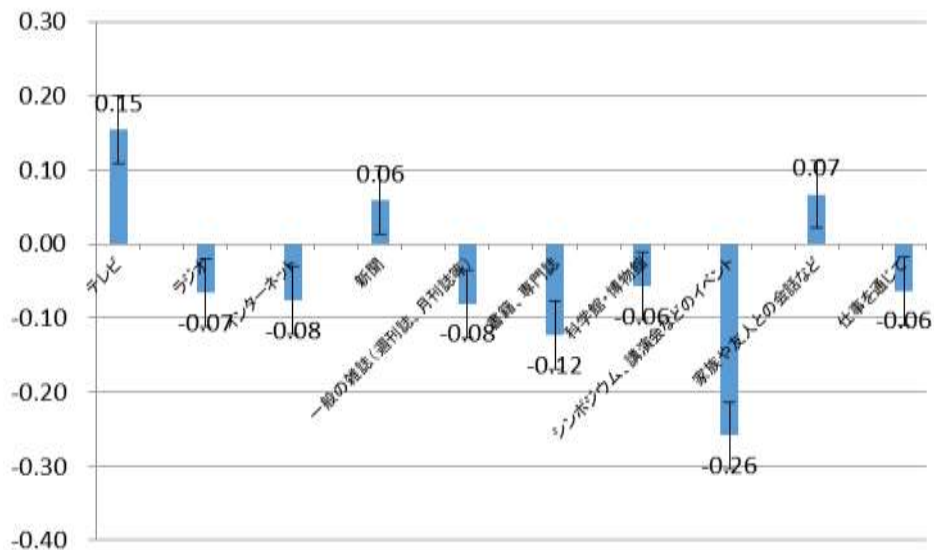
科学者話信頼度に関しては、図表 4-2 となり、テレビ(0.26:26%)が非常に高く、次いで新聞(0.15:15%)、インターネット(0.14:14%)となっており、関心度とは異なる。**特にラジオに関しては信頼度向上に効果はないことが判明している。**

本稿のデータでは効果の多寡はあるものの、科学技術情報源の入手経路は基本的に正の効果を持つものが多い。以下ではそれらを省略し、科学技術情報源の入手経路によって負の効果が見られるものなどを紹介する。



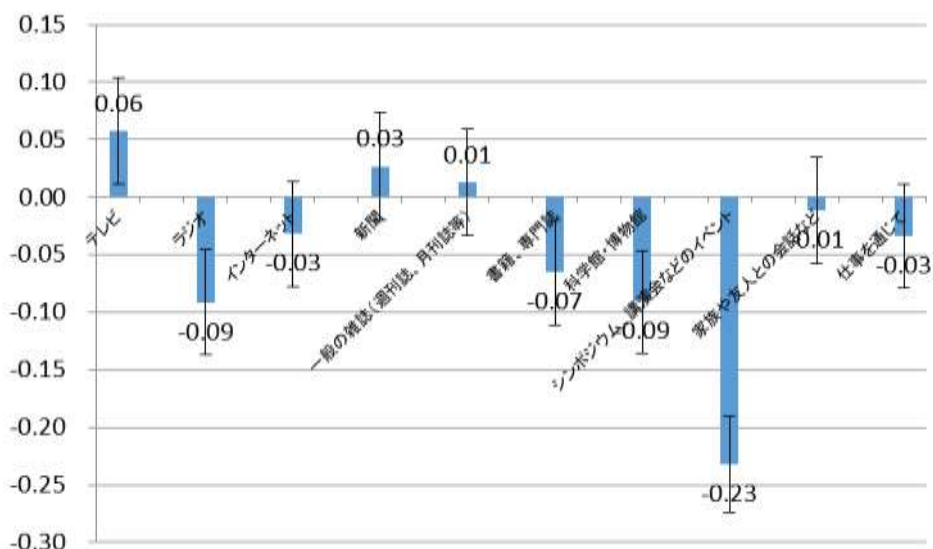
図表 4-3 現在の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる(y)に対して科学技術情報源の入手経路 (treatment) が及ぼす効果 (出典: 筆者作成)

現在の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる、に関してはメディアによって意見が割れている(図表 4-3)。まずテレビ(0.14:14%)や家族や友人との会話など(0.07:7%)、新聞(0.06:6%)、インターネット(0.05:5%)を科学技術情報源の入手経路とする場合、そうでないよりもそれぞれ日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる、と考えている。一方、ラジオ、一般の雑誌、書籍や専門誌、科学館・博物館、仕事を通じての場合、意見に対する効果は明確ではない。シンポジウム等を科学技術情報源の入手経路とする場合(-0.07:-7%)、そうでない人と比べて、7%ほどそのように思わない。



図表 4-4 10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる(y)に対して科学技術情報源の入手経路 (treatment) が及ぼす効果 (出典: 筆者作成)

10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる、に関してもメディアによって意見が割れている(図表4-4)。まず**テレビ(0.15:15%)や家族や友人との会話など(0.07:7%)、新聞(0.06:6%)の3つのみが正の効果を持っている**。逆に、シンポジウム等(-0.26:-26%)、書籍や専門誌(-0.12:-12%)、一般の雑誌(-0.08:-8%)、インターネット(-0.08:-8%)、ラジオ(-0.07:-7%)、仕事を通じて(-0.06:-6%)、科学館・博物館(-0.06:-6%)などは負の効果を持っており、これらの科学技術情報源の入手経路を持っている回答者は諸外国に比べて進んでいるとは思わない。



図表 4-5 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(y)に対して科学技術情報源の入手経路(treatment)が及ぼす効果(出典:筆者作成)

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(図表4-5)、に関してもメディアによって意見が割れている。**テレビ(0.06:6%)のみが正の効果をもっており**、シンポジウム等(-0.23:-23%)、ラジオ(-0.09:-9%)、科学館・博物館(-0.09:-9%)、書籍や専門誌(-0.07:-7%)が負の効果をもっている。

以上から、科学技術に関する態度形成に関してテレビが大きな正の効果をもっていることが分かる。

施策項(treatment)として入手経路(情報源、認知経路)と小中学校の理数好きを設定すると、正の効果(+)と負の効果(-)の一覧表は図表4-6-1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。**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った人はそうでない人より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、科学技術の発展によって解決される、科学技術政策の検討には一般の国民の関わりが

必要、などと考える。一方、小中学校で算数・数学好きだった人の場合はそうはならない。

	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		
効果項(y)	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%	
	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				

図表 4-6-1 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:筆者作成、空白は効果なし)

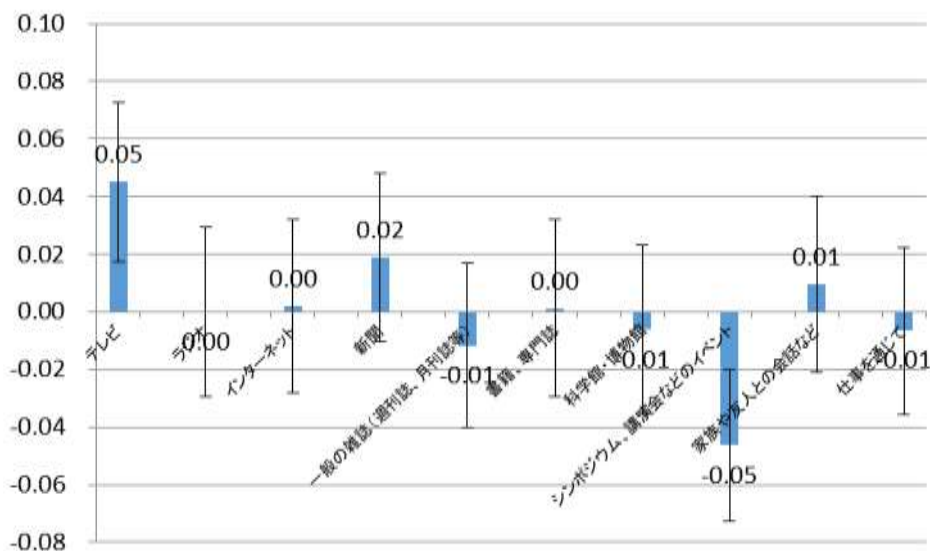
性別	効果項(y)	科学技術情報源の入手経路(treatment)											
		テレビ	ラジオ	インターネット	新聞	一般の雑誌	書籍・専門誌	科学館・博物館	シンポジウム等	家族や友人との会話など	仕事を通じて	理科の好き嫌い	算数・数学の好き嫌い
男性	科学技術関心度	19%	9%	38%	19%	23%	30%	26%	33%	13%	21%	22%	13%
	科学者や技術者の話への関心	9%	8%	32%	11%	21%	36%	33%	41%	16%	30%	17%	13%
	科学者話信頼度	18%		13%	13%	9%	5%					13%	11%
	現在の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる			7%	6%					9%			
	10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる	10%		-9%	8%	-12%	-8%	-11%	-22%				
	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	9%	-14%					-31%	-21%			10%	
	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	10%		11%	13%			17%		9%	6%	9%	
	科学技術政策の検討には、一般国民の関わりが必要	9%			11%	8%	7%		6%	12%		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	6%		6%	6%	6%	6%	8%	3%		4%	5%	4%
	科学技術の発展によるプラス面とマイナス面	9%		10%	9%			8%	-5%	9%	9%	10%	9%
		0~9%			10%以上			0%未満					

図表 4-6-2 男性回答者に関して科学技術への関心、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:筆者作成、空白は効果なし)

女性	科学技術情報源の入手経路 (treatment)	科学技術情報源の入手経路 (treatment)											
		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	算数・数学の好き嫌い
	科学技術関心度	35%	14%	30%	29%	35%	39%	25%	49%	22%	36%	29%	11%
	科学者や技術者の話への関心	19%	21%	23%	20%	41%	32%	42%	62%	25%	37%	24%	11%
	科学者話信頼度	32%	13%	14%	16%	12%	10%	16%	23%	11%	6%	14%	8%
	現在の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる	18%						9%	-31%	6%		9%	7%
	10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる	18%	-7%				-22%		-36%	9%	-14%		
	理科や数学の授業は科学的センスを育てるのに役立つ			-8%			-13%		-29%		-16%		
	効果項(y)	15%		9%	15%	6%	9%	18%	29%	14%		10%	
	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	19%	15%	9%	16%	17%		17%	23%	11%		6%	
	科学技術政策の検討には、一般国民の関わりが必要					8%		7%	-4%	8%		6%	
	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	21%		8%	9%	8%							
	科学技術の発展によるプラス面とマイナス面	14%	5%	12%	10%	10%		15%	25%	9%		12%	6%
		0~9%		10%以上		0%未満							

図表 4-6-3 女性回答者に関して科学技術への関心、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:筆者作成、空白は効果なし)

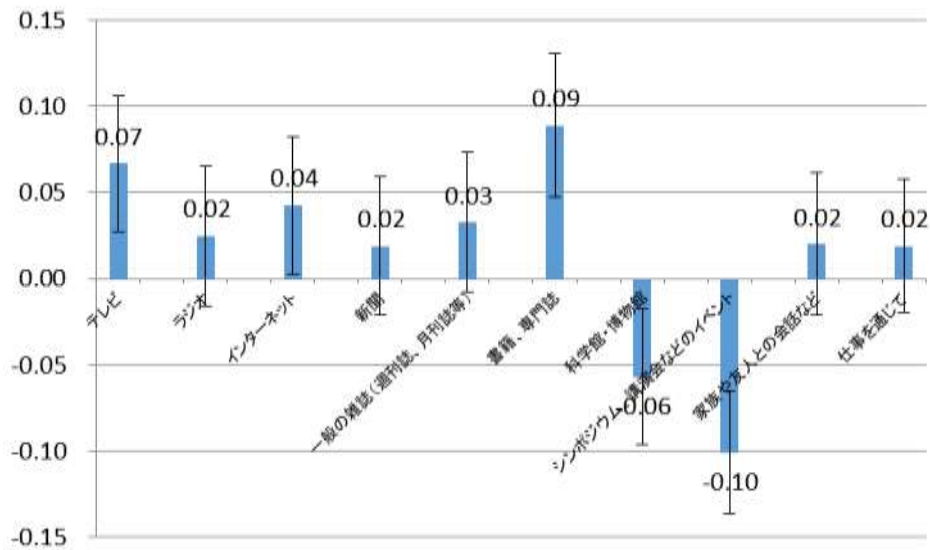
図表 4-6-1 の効果を男女別に分けると図表 4-6-2 及び図表 4-6-3 となる。男性より女性の方が正負の効果が明確に分かれやすい。例えば、科学者話信頼度に対しては女性はメディアを問わず正の効果を示している。



図表 4-7 女性科学者の割合が低い理由_科学者は研究ひとすじで周りを気にしないというイメージがあるから(y)に対して科学技術情報源の入手経路(treatment)が及ぼす効果(出典:筆者作成)

女性科学者の割合が低い理由として、科学者は研究ひとすじで周りを気にしないというイメージがあるから(図表 4-7)に関しても、テレビ(0.05:5%)のみが正の効果をもっており、シンポジウム等(-0.05:-5%)のみが負の効果をもっている。

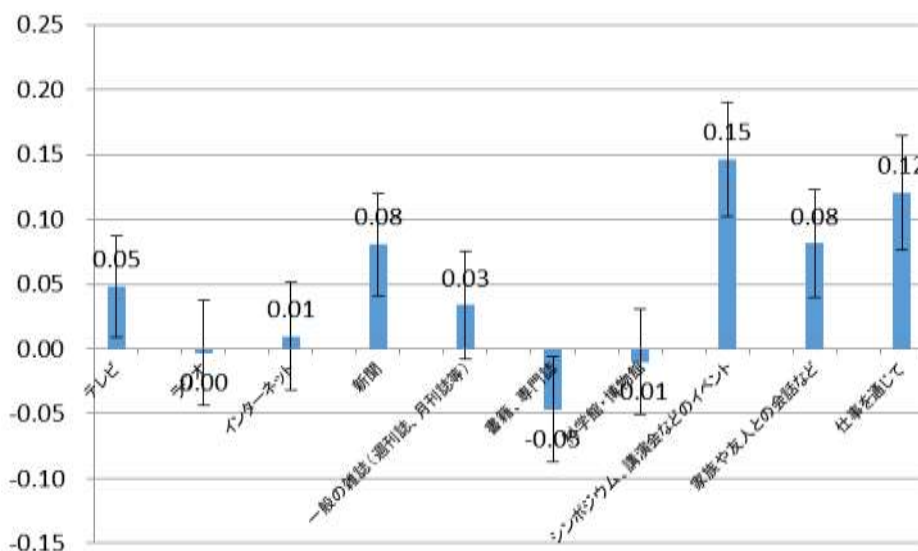
科学者は研究ひとすじで周りを気にしない、というのは科学的なエビデンスは存在せず、思われそうなステレオタイプな主観として設定した。テレビはそういった主観を伝搬させるには向いていることになる。逆にシンポジウム等に出かける層はそうした情報を信じていないことが考えられる。



図表 4-8 女性科学者の割合が低い理由_女性は理科等などに向かないというイメージがあるから(y)に対して科学技術情報源の入手経路(treatment)が及ぼす効果(出典:筆者作成)

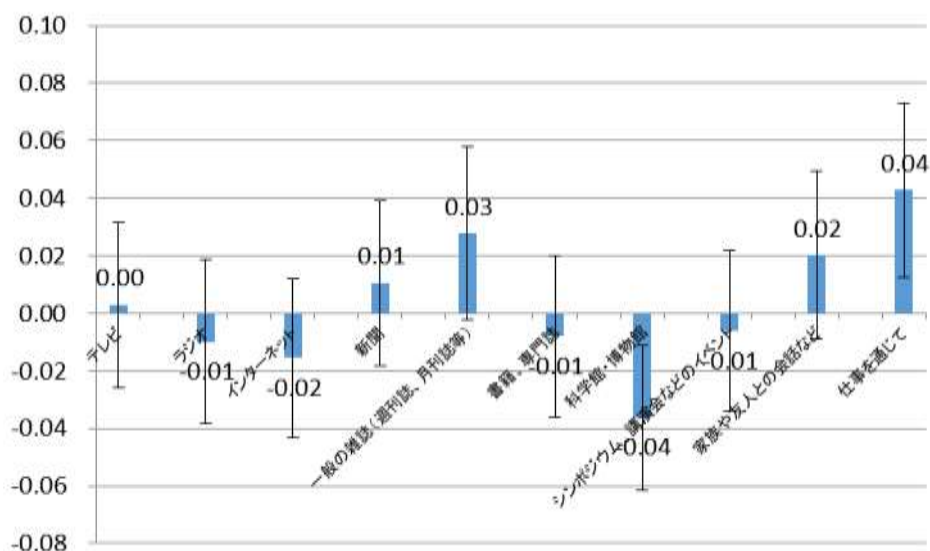
女性科学者の割合が低い理由として、女性は理科等などに向かないというイメージがあるから(図表 4-8)に関しては、テレビ(0.07:7%)や書籍、専門誌(0.09:9%)が高く、また、インターネット(0.04:4%)も正の効果をもっている。一方、シンポジウム等(-0.10:-10%)や科学館・博物館(-0.06:-6%)等が負の効果をもっている。

科学技術情報源の入手経路として、シンポジウム等や科学館・博物館と回答する層は科学技術に関してかなり関心が高い層であり、そういった人々が女性は理科等に向かないというイメージに対して否定的であることはむしろ歓迎すべきだろう。



図表 4-9 女性科学者の割合が低い理由_あこがれたり尊敬できる女性科学者が少ないから(y)に対して科学技術情報源の入手経路(treatment)が及ぼす効果(出典:筆者作成)

女性科学者の割合が低い理由として、あこがれたり尊敬できる女性科学者が少ないから(図表 4-9)に関しては、シンポジウム等(0.15:15%)、仕事を通じて(0.12:12%)、新聞(0.08:8%)、家族や友人との会話など(0.08:8%)、テレビ(0.05:5%)が正の効果をもっており、書籍や専門誌(-0.05:-5%)が負の効果となっている。



図表 4-10 女性科学者の割合が低い理由_女性には科学者よりふさわしい職業があるから(y)に対して科学技術情報源の入手経路(treatment)が及ぼす効果(出典:筆者作成)

女性科学者の割合が低い理由として、女性には科学者よりふさわしい職業があるから(図表 4-10)に関しては、仕事を通じて(0.04:4%)のみが正の効果となっており、科学館・博物館(-0.04:-4%)のみが負の効果となっている。

女性科学者の割合が低い理由を効果項(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とした場合、正の効果(+)と負の効果(-)の一覧表は図表 4-11-1となる。メディアのうち、比較的、テレビや仕事を通じて、の正の効果が強く、シンポジウム等、科学館・博物館に通う人々は負の効果が強く、女性科学者の割合が低い理由に賛同しかねているように思われる。

また、小中学校で理科好きだった人や算数・数学好きだった人は女性科学者の割合が低い理由との因果関係を持っていない。

図表 4-6 と同じく、男女別の因果効果の図表を図表 4-11-2 及び図表 4-11-3 に示す。

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事(y)や科学技術が貢献すべき分野(y)で因果推定を行った結果を図表 4-12-1、図表 4-13-1 に示し、男女別の図表も示す

	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					
科学者は周りに気にしないイメージ	5%															
女性は理科等に向かないイメージ	7%		4%			9%	-6%	-10%								
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・苦勞しそう	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%					9%							
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								

図表 4-11-1 女性科学者の割合が低い理由を効果項(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:筆者作成、空白は効果なし)

性別	理由	科学技術情報源の入手経路 (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					
男性	科学者は周りを気にしないイメージ	5%															
	女性は理科等に向かないイメージ	6%								7%							
	憧れたりできる女性科学者少ない	7%			9%					-9%	8%	10%	7%				
	努力が必要な割に報われない					5%						15%					
	科学者の職場で孤立・苦労しそう		14%	12%	13%							22%	12%			13%	
	出産等による中断から復職難しい			8%	11%	-8%	7%										
	科学者よりふさわしい職業がある		-4%											5%			
その他				2%	3%	3%						-2%			3%		
特になし	-4%										4%	5%			-3%		
わからない	-6%				-4%	-3%					-3%	-3%			-3%	-4%	
		0～9%				10%以上						0%未満					

図表 4-11-2 女性科学者の割合が低い理由を効果項(y)に対して、男性回答者に関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:筆者作成、空白は効果なし)

女性	科学技術情報源の入手経路 (treatment)	科学技術情報源の入手経路 (treatment)																
		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	算数・数学の好き嫌い					
女性科学者の割合が低い理由(y)	科学者は周りを気にしないイメージ																	
	女性は理科等に向かないイメージ	6%	8%			6%	12%	-9%								-7%		
	憧れたりできる女性科学者少ない				7%								29%	9%	28%			
	努力が必要な割に報われない	7%	9%		12%	9%		13%	19%		9%							
	科学者の職場で孤立・苦勞しそう	13%		23%	12%	18%			12%	19%	17%							
	出産等による中断から復職難しい	10%	8%		13%	9%			13%	11%								
科学者よりふさわしい職業がある											-7%	-10%		8%				
その他												-1%		2%				
特になし	-3%	-2%		-2%	-2%						-1%	-1%		-1%				
わからない	-8%	-3%		-10%	-5%						-4%	-4%		-2%				
		0~9%			10%以上								0%未満					

図表 4-11-3 女性科学者の割合が低い理由を効果項(y)に対して、女性回答者に関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:筆者作成、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		
科学技術の発展で不安に感じることを効果項(y)	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%			
	人間的なふれあいが減少すること	10%	9%		9%	6%	16%	8%		13%	12%		
	クローン人間など倫理的な問題	11%		15%	12%	7%	18%	11%	16%	12%	9%	7%	6%
	技術進歩速くついていけなくなる	7%			8%	8%				16%	5%		
	先進医療等一部の人が恩恵ない		5%	7%	9%	9%	16%	15%	11%	9%	6%		
	その他												
特に不安を感じない	-6%			-5%					-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

図表 4-12-1 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:筆者作成、空白は効果なし)

性別	科学技術情報源の入手経路 (treatment)	科学技術情報源の入手経路 (treatment)												
		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	算数・数学の好き嫌い	
男性	サイバーテロなどのIT犯罪	12%	9%	19%	17%	12%	9%	8%	9%	11%	12%	11%	12%	7%
	遺伝子組換、原子力発電の安全性	15%	7%	12%	13%	9%	8%	13%	15%	20%	8%	9%	10%	10%
	温暖化や環境破壊等地球環境問題	10%			10%			12%	-8%	17%	17%	7%		
	情報氾濫し何信じるかわからない			11%	11%	11%	12%		17%		16%	7%		
	AI等に人間の仕事が奪われる	11%		10%		6%				12%				
	人間的なふれあいが減少すること				11%		13%	12%		10%	10%			
	クローン人間など倫理的な問題	7%		14%	9%		15%	9%	11%	11%				
	技術進歩速くついていけなくなる						-7%			12%				-7%
	先進医療等一部の人の人しか恩恵ない	8%		8%	7%		14%	7%						
	その他													
	特に不安を感じない	-4%			-8%			-2%	-2%					
わからない	-4%		-2%	-4%		-3%	-2%	-2%	-3%	-2%				
		0~9%			10%以上			0%未満						

図表4-12-2 男性回答者に関して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:筆者作成、空白は効果なし)

女性	科学技術情報源の入手経路 (treatment)	科学技術情報源の入手経路 (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
科学技術の発展で不安に感じること (y)	サイバーテロなどのIT犯罪	18%	11%	29%	20%	16%	11%		41%	21%	15%		7%
	遺伝子組換え、原子力発電の安全性	14%	12%	18%	23%	25%	20%	13%	27%	14%		7%	
	温暖化や環境破壊等地球環境問題	22%	13%	10%	15%		10%		20%	21%			
	情報氾濫し何信じるかわからない		15%	15%	10%	24%	21%	17%	22%	13%	7%		
	AI等に人間の仕事が奪われる	9%	7%	10%	6%	11%				18%	9%		
	人間的なふれあいが減少すること	14%	20%		8%	7%	20%		20%	14%	15%		
	クローン人間など倫理的な問題	14%	11%	20%	13%	21%	23%	12%	32%	12%	18%	8%	7%
	技術進歩速くついていけなくなる	9%			11%	16%	18%			18%	12%		
	先進医療等一部の人の人しか恩恵ない			7%	11%	16%	19%	21%	32%	12%	21%		
	その他	-2%											
特に不安を感じない	-8%	-3%	-2%	-3%		-3%		-3%	-2%	-1%	-2%		
わからない	-8%	-4%	-2%	-8%	-5%	-3%	-2%	-3%	-4%	-2%	-3%		
		0~9%			10%以上			0%未満					

図表4-12-3 女性回答者に関して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:筆者作成、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				

図表 4-13-1 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:筆者作成、空白は効果なし)

性別	科学技術情報源の入手経路 (treatment)	科学技術情報源の入手経路 (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	
男性	未知現象解明、新しい法則や原理発見		-7%	20%	9%	26%	26%	9%	46%	29%	21%	17%	9%
	宇宙、海洋の開拓に関する分野			14%	10%	10%	7%			27%	12%	9%	
	地球環境の保全に関する分野	11%		7%	18%	11%	12%	15%	20%	14%	14%	16%	9%
	資源・エネルギー開発等に関する分野	11%		25%	11%	11%	15%	8%	17%	12%	24%	14%	
	生命に関する科学技術や医療分野			12%	14%	13%	19%	23%	21%	17%	13%	9%	
	情報・通信分野	8%		19%	10%	10%	14%	11%		18%	8%	11%	9%
	食料（農林水産物）分野			10%	10%		18%		11%	23%	16%	9%	7%
	衣食住の充実や生活補助に関する分野			9%		9%	17%	11%	11%	34%	16%	9%	
	製造技術などの産業の基盤を支える分野	7%		18%	9%	16%	11%	11%	18%	21%	20%	7%	
	防災、防犯等社会安全等に関する分野	8%	11%	11%	8%	8%	17%	22%		27%	12%	15%	7%
	その他												
	特になし	-2%		-1%	-3%	-1%	-1%					-1%	
	わからない	-6%		-2%	-4%				-1%	-1%	-1%	-3%	
			0～9%			10%以上			0%未満				

図表 4-13-2 男性回答者に関して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:筆者作成、空白は効果なし)

女性	科学技術情報源の入手経路 (treatment)	科学技術情報源の入手経路 (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						
科学技術が貢献すべき分野 (y)	未知現象解明、新しい法則や原理発見			14%						14%	17%	10%	54%	21%	9%			
	宇宙、海洋の開拓に関する分野	8%	20%	15%	10%	17%						17%	50%	12%				
	地球環境の保全に関する分野	17%	12%	16%	21%	20%	27%	16%	40%	23%	9%				9%	7%		
	資源・エネルギー開発等に関する分野	13%	13%	15%	14%	19%			21%	19%			21%	19%			10%	
	生命に関する科学技術や医療分野	10%		13%	12%	10%							10%	12%	16%			
	情報・通信分野			21%	7%	20%	21%	12%	31%	10%	8%							
	食料（農林水産物）分野	12%	12%	21%	14%	17%	26%	9%	50%	17%	29%	7%						
	衣食住の充実や生活補助に関する分野	6%	8%		7%	18%			19%	20%	31%							
	製造技術などの産業の基盤を支える分野			20%		13%	19%	17%	29%	25%	24%							
	防災、防犯等社会安全等に関する分野		12%	12%	9%	17%	22%	21%	35%	19%	18%							
	その他	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	特になし	-5%	-2%	-1%	-2%	-2%	-2%	-1%	-2%	-2%	-2%	-1%	-2%	-2%	-2%	0%	0%	
	わからない	-9%	-4%	-3%	-5%	-4%		-3%	-4%				-3%	-4%	-4%	-1%		
		0～9%		10%以上		0%未満												

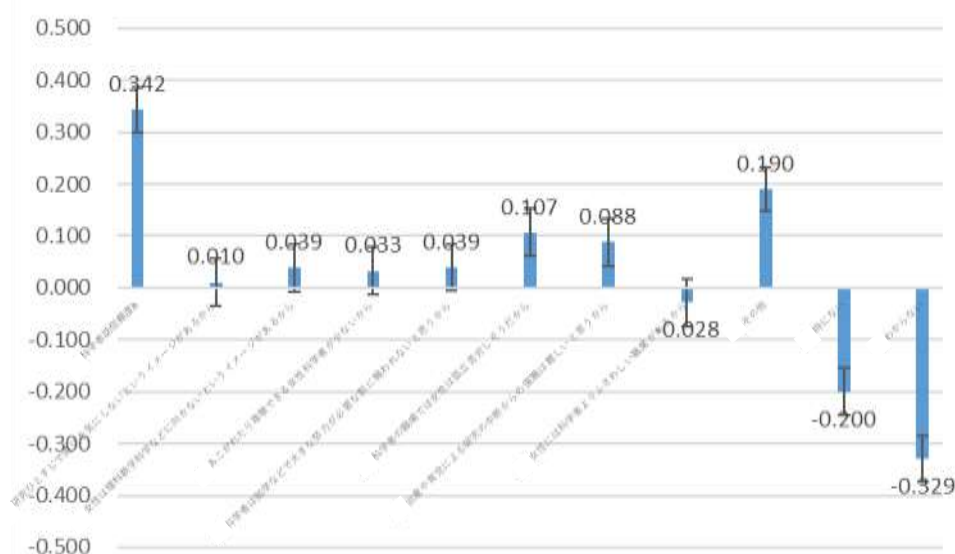
図表 4-13-3 女性回答者に関して科学技術が貢献すべき分野を効果項(y)に対して、科学技術情報源の入手経路と小中学校の理数好きを施策項(treatment)とした場合、効果の一覧表(出典:筆者作成、空白は効果なし)

図表 4-12-1 から、メディアによって特に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、がばらついている。また、不安に関しては男性回答者より女性回答者の方が正の効果を示しやすく、科学技術に関してメディアから不安への因果関係が大きいことが分かる(図表 4-12-2 及び図表 4-12-3)。一方、科学技術が貢献すべき分野を効果項とする場合(図表 4-13-1)では、メディア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、他のメディア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ない。科学技術の貢献に関しては男女差もほぼないことが分かる(図表 4-13-2 及び図表 4-13-3)。

因果推定にあたっては、科学技術情報源の入手経路だけ見ればよいとも限らない。傾向スコア法はベイジアンネットワークと異なり、因果関係の構造的性を把握することは苦手だが、断面的な情報は十分に与える。

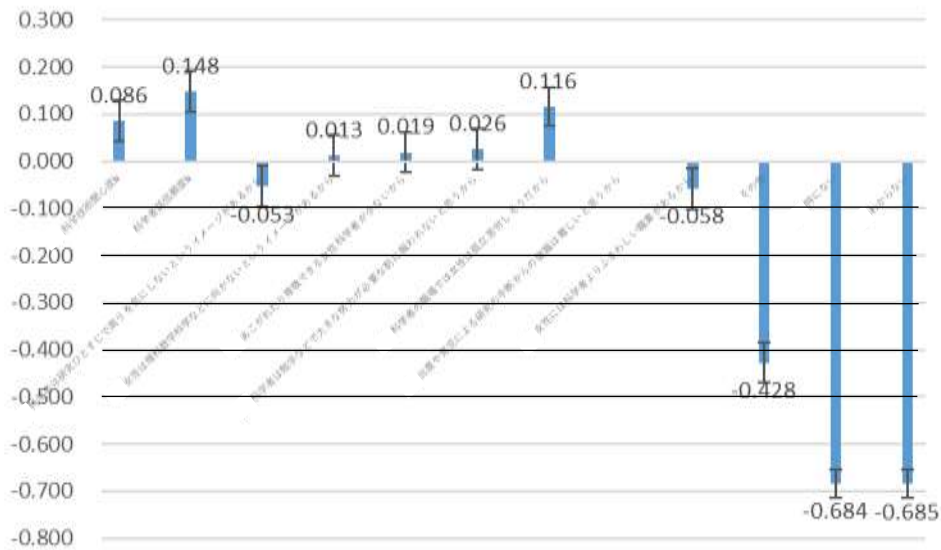
措置項(treatment)を科学技術情報源の入手経路とせず、科学技術関心度や科学者話信頼度、女性科学者の割合が低い理由として設定してみる(図表 4-14)。

科学技術関心度に対して正の効果をもたらすのは、科学者話信頼度(0.34:34%)、女性科学者の割合が低い理由:その他(0.19:19%)、女性科学者の割合が低い理由_科学者の職場では女性は孤立・苦勞しそうだから(0.11:11%)、女性科学者の割合が低い理由_出産や育児による研究の中断からの復職は難しいと思うから(0.09:9%)と女性を取り巻く環境について合理的な判断を行えると想定されるものが正の効果をもっている。



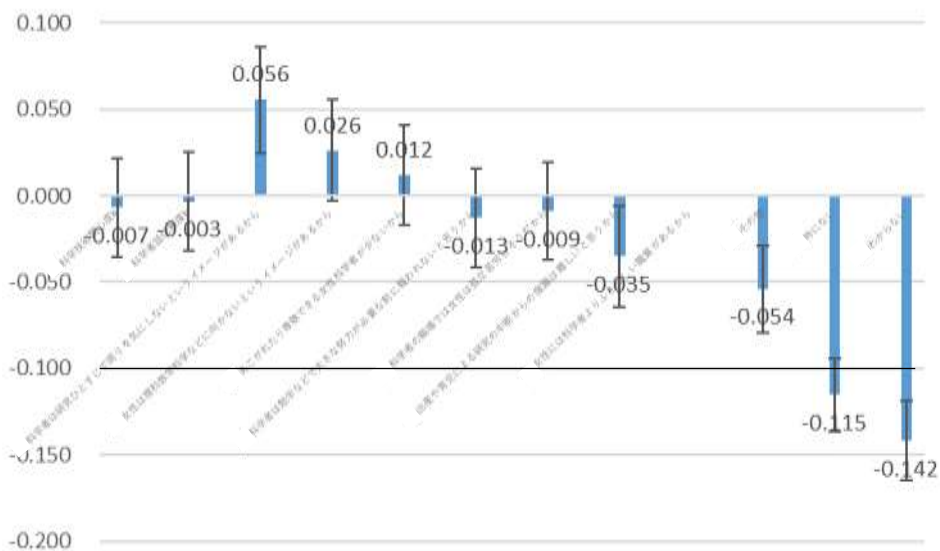
図表 4-14 科学技術関心度(y)に対して女性科学者の割合が低い理由等(treatment)が及ぼす効果(出典:筆者作成)

他の変数間の因果関係については、ほとんどの因果関係が正の効果をもつか、又は効果をもたないことから、以下、特に本稿では因果関係が負の効果をもつ関係について調べる。



図表4-15 女性科学者の割合が低い理由_出産や育児による研究の中断からの復職は難しいと思うから(y)に対して女性科学者の割合が低い理由等(treatment)が及ぼす効果(出典:筆者作成)

女性科学者の割合が低い理由として、出産や育児による研究の中断からの復職は難しいと思うから(図表 4-15)に対して正の効果をもたらすのは、科学者話信頼度(0.148:15%)、科学技術関心度(0.086:9%)に加えて、科学者の職場では女性は孤立・苦労しそうだから(0.116:12%)が正の効果をもたらす。一方、科学者は研究ひとすじで周りを気にしないというイメージがあるから(-0.053:-5%)は負の効果をもたらす。

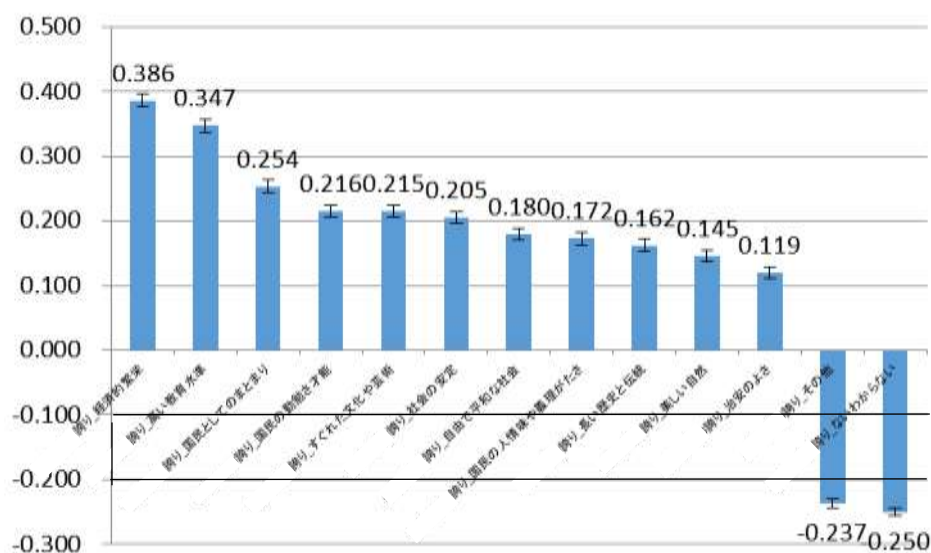


図表 4-16 女性科学者の割合が低い理由_女性には科学者よりふさわしい職業があるから(y)に対して女性科学者の割合が低い理由等(treatment)が及ぼす効果(出典:筆者作成)

女性科学者の割合が低い理由として、女性には科学者よりふさわしい職業があるから(図表

4-16)に対して、科学者は研究ひとすじで周りを気にしないというイメージがあるから(0.056:6%)が正の効果をもたらす。一方、出産や育児による研究の中断からの復職は難しいと思うから(-0.035:-4%)は負の効果をもたらす。

社会意識に関する世論調査では、科学技術に関連して、高い科学技術水準を誇りに思うか、科学技術が良い・悪い方向に向かっているかどうかの3問が存在する。これらについて、重複選択肢間の関係として傾向スコア法で因果関係を調べると、図表 4-17、図表 4-18、図表 4-19 となる。これらの図表で共通しているのは信頼区間が短いことである。これは社会意識に関する世論調査の標本数が約 36,000 と科学技術と社会に関する世論調査の約 1,800 の約 20 倍となっているためである。観測時点間の変化も見られるがここではまとめて見ている。図表 4-17 から、高い科学技術の水準を誇りに思う人々(y)には、施策項として経済的繁栄(0.386:39%)や高い教育水準(0.347:35%)、国民としてのまとめり(0.254:25%)を誇りに思う人がそうでない人より多い。

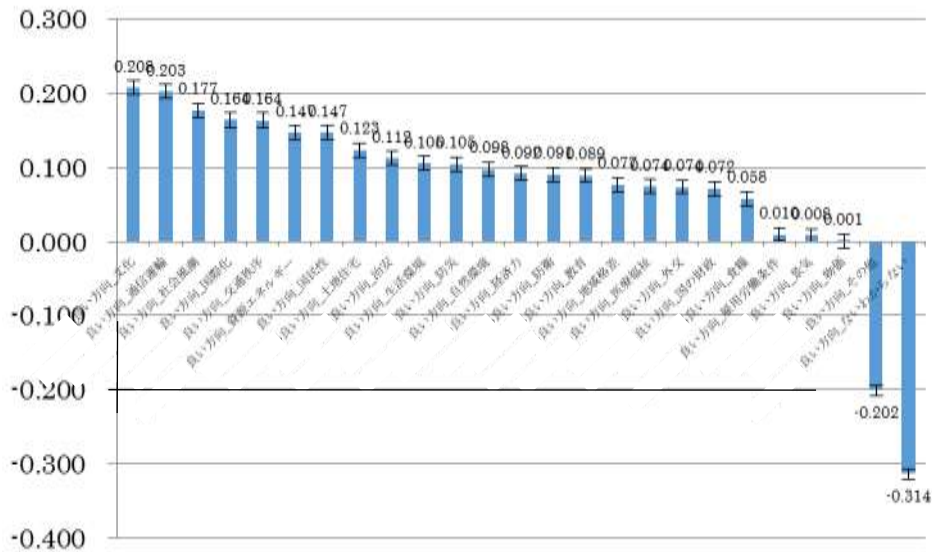


図表 4-17 誇り_高い科学技術の水準(y)に対する施策項(treatment)の効果(出典:筆者作成)

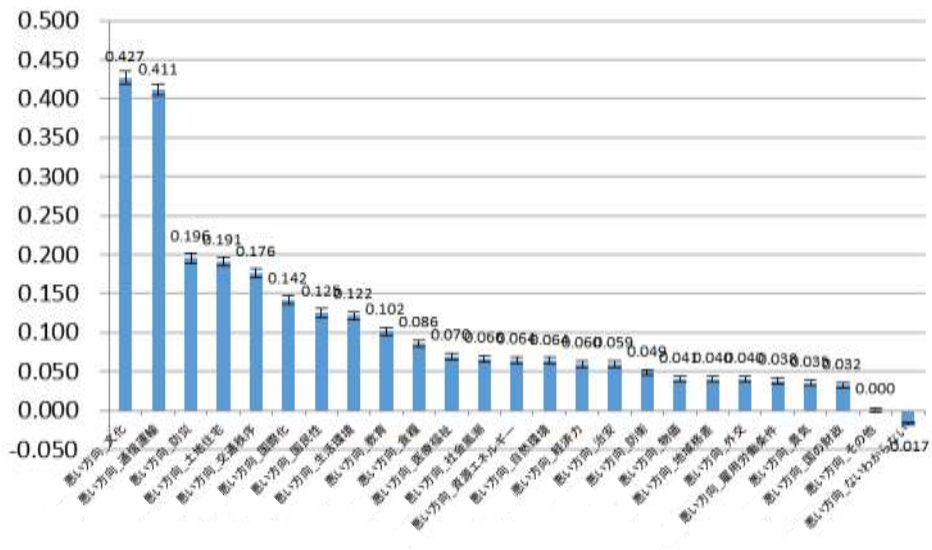
また、図表 4-18 から、文化(0.208:21%)や運輸通信(0.203:20%)、社会風潮(0.177:18%)といったものが良い方向であると回答する人がそうでない人より科学技術が良い方向に向かっていると考える。

加えて、図表 4-19 から、文化(0.427:43%)、運輸通信(0.411:41%)や防災(0.196:20%)といったものが悪い方向であると回答する人がそうでない人より科学技術が悪い方向に向かっていると考える。

興味深いことは、科学技術に関連して誇りに思うことには、経済的繁栄や教育水準が関わっている一方、良い・悪い方向に向かっているかどうかにはそれらはあまり寄与しておらず、むしろ文化や運輸通信が深くかかわっている。また、良い・悪い方向に影響する変数についても、文化と運輸通信は共通しているが、それ以降の変数とは同じにはなっていない。



図表 4-18 良い方向_科学技術(y)に対する施策項(treatment)の効果(出典:筆者作成)

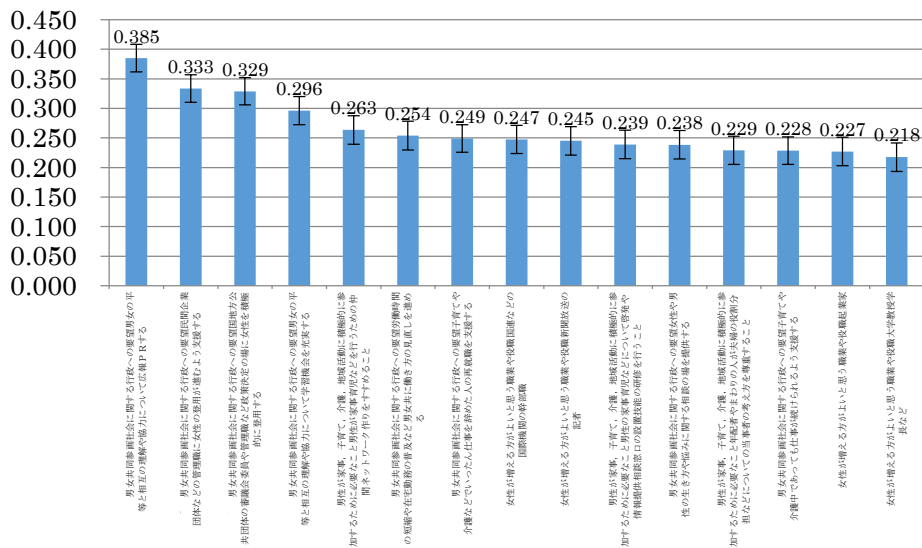


図表 4-19 悪い方向_科学技術(y)に対する施策項(treatment)の効果(出典:筆者作成)

また、男女共同参画社会に関する世論調査から、男女共同参画社会に関する行政への要望として、従来女性が少なかった分野(研究者など)への女性の進出を支援するを効果項(y)とした場合、施策項(treatment)の効果は図表 4-20 となる。具体的には、男女共同参画社会に関する行政への要望として、

- ・男女の平等と相互の理解や協力について広報・PRする(0.385: 39%)
- ・民間企業・団体などの管理職に女性の登用が進むよう支援する(0.333: 33%)
- ・国・地方公共団体の審議会・委員や管理職など政策決定の場に女性を積極的に登用する(0.329: 33%)

と回答した人はそうでない人より、従来女性が少なかった分野(研究者など)への女性の進出を支援するべきと考えている。



図表 4-20 男女共同参画社会に関する行政への要望_従来女性が少なかった分野(研究者など)への女性の進出を支援する(y)に対する施策項(treatment)の効果(出典:筆者作成)

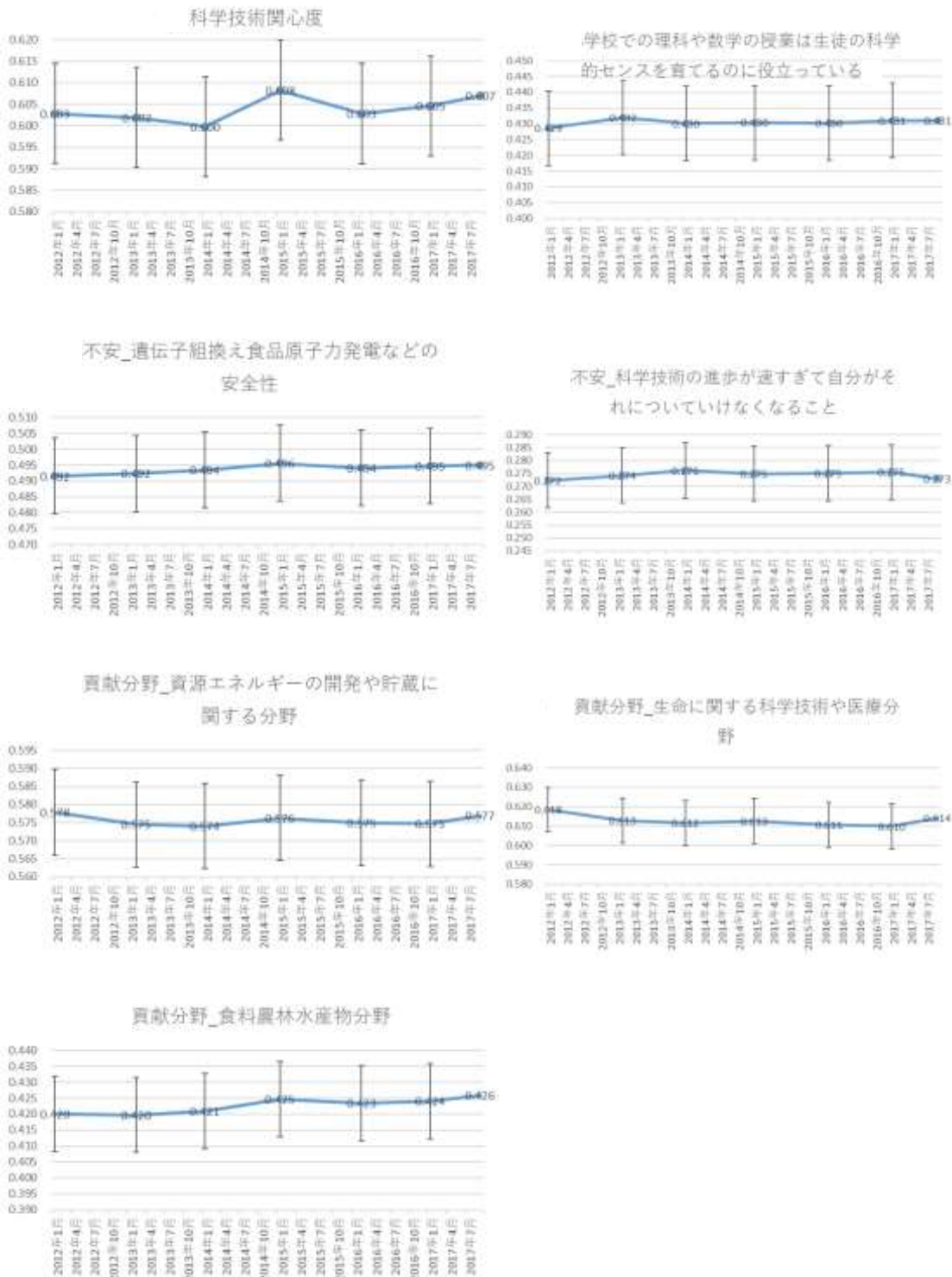
(2) 傾向スコア法による補完

傾向スコア法は因果推定だけでなく、補完や補正にも使われている。

特にインターネット調査(インターネット・リサーチ)で得られたデータに対する補正法としても知られている。理論としては、調査手法(モード)の差異を無視した上で、回答者の偏りを修正するものである。

本稿でも傾向スコア法による補完を行ったが、結果から申し述べると芳しくないものとなったが、今後の参考として掲載しておく。

分析手法としては、毎年実施される社会意識に関する世論調査(以下、社会意識調査という。7年分)に対して、回答者属性から科学技術と社会の世論調査のデータをマージする。次に、社会意識調査の回答者属性の変動を本世論調査の回答者属性に比較し、そのズレ分を時間変動とみなすという方法である(図表 4-21)。図表 4-21 のエラーバーは 95%信頼区間である。即ち、図表 4-19 の 7 つのグラフにおいて、観測年による有意な変動は一つも観測されなかったことになる。



図表 4-21 傾向スコア法による各変数の観測時点間の欠損値の推計(出典:筆者作成、右端は本世論調査の平均値)

この方法は簡便ではあるが、統計学的根拠に足りない可能性がある。また、インターネット調査の補正的なアプローチとして、観測年と平均値を合わせた乱数を空隙の年に導入する方法も検

討した。しかしながら、乱数では変数の情報を失い、分散が大きすぎる。そのため、このインターネット調査の補正法的なアプローチで推定された平均値は元に仮定した平均値からほとんど変化せず、こちらも十分な補正力が得られないことも分かった。

今回の分析では事前に分析した練習用のデータより欠損が大きく、共通変数も少ないため、難しいのかもしれない。一方、著者の認識不足かもしれない。いずれにしても、本件の充実は今後の課題である。

5. 考察

本調査では、科学技術に関して、人々の考え方がどのように形成され、何に影響を受けてどのような傾向を示すのか、世論調査の各回答の相関に注目することで、世論調査からさらにどのような情報が得られるか探索した。

その結果、科学技術情報源の入手経路の違いにより、科学技術への関心及び期待と不安が異なることへの示唆が得られた。また、科学者に占める女性の割合が低いことに対して、女性科学者のイメージや活躍事例が見えにくいことが様々な認識の原因となっている可能性が示唆された。

(1) 科学技術情報源の入手経路による科学技術に関する認識の特徴

ベイジアンネットワークにより科学技術関心度の高さと相関が見られた項目は、①科学者や技術者の話への関心の高さ、②科学者や技術者の話への信頼の強さ、③小・中学生の頃理科が好きだった、などであり、科学技術に関心があることと、科学技術に対する肯定的な認識に関連があることが示唆された。また、科学技術関心度の高さと相関が見られた科学技術情報源の入手経路は、書籍や専門誌、インターネット、新聞、一般雑誌と多岐にわたり、科学技術への関心の喚起に様々な情報媒体を活用できることがわかった(図表 3-2)。

続いて、これらの情報源が関心度の高さにどの程度影響しているか推定する傾向スコア法による分析の結果は、最も影響が大きい情報源はシンポジウム・講演会等、インターネット、書籍・専門誌であり、続くテレビ、新聞、一般雑誌等に比べて専門性の高い内容を扱っている媒体となった(図表 4-1)。

さらに、科学技術及び我が国の科学技術力への期待が表れる「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」「科学技術の発展によるプラス面とマイナス面を比べるとプラス面の方が多い」「10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる」について、科学技術情報源の入手経路の特徴別にみると、より専門的内容を扱っていると思われる書籍・専門誌、シンポジウム等から情報を得ている回答者の方が厳しい認識を持っていることがわかった(図表 4-6-1)。

最後に、科学技術政策の検討に一般国民の関わりが必要とする回答者は、科学技術情報源の入手経路がテレビ、新聞、一般雑誌等とする回答者に多く、専門情報を入手源とする回答者を上回る傾向が見られた(図表 4-6-1)。加えて、テレビ、新聞、家族や友人との会話を情報源とする回答者は、より専門的な情報を扱っていると想定され専門誌等を情報源とする回答者より、科学技術の発展で不安に感じる人が多い傾向が見られた(図表 4-12-1)。

専門情報を一般に伝える媒体の機能や役割と、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って科学技術への期待が異なっていること、科学技術情報源の入手経

路が科学技術への関心度によって異なることを認識し、両者の特徴を最大限に活かす観点で情報提供方法が選択されることが望まれる。

(2) 科学者に占める女性の割合が日本は低い原因等に関する認識

科学者に占める女性の割合が日本は低い理由と、女性科学者を増やす策に対する考えを見ると、相関が見られたのは、理由の「憧れたりできる女性科学者が少ない」と、対策の「女性科学者の活躍が見える広報」が必要という回答であった(図表 3-21)。中でも「女性が少ない分野への進出支援」を重視する回答者層が、「憧れたりできる女性科学者が少ない」を選択する傾向が見られた(図表3-21)。この、「女性が少ない分野への進出支援」が必要と答える傾向が見られた回答者層は、「女性は理科等に向かないイメージがある」を選択した回答者及び「女性は科学者の職場で孤立して苦労しそう」を選択した回答者であった(図表 3-19、3-25)。これらから、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、女性の割合が低い理由の中でも、他の認識に様々に影響していることが推測される。

続いて、科学技術に関する情報源と女性科学者の割合が低い理由の考え方を比較した結果では、様々な情報源の回答者に共通して「科学者の職場で孤立・苦労しそう」との回答が多かった。一方で、シンポジウム等を科学技術情報の情報源とする回答者は、他の情報源の回答者に比較して、「女性科学者は周りを気にしないイメージ」や「女性は理科等に向かないイメージ」を持つ回答者が少なく、代わりに「憧れたりできる女性科学者が少ない」「努力が必要な割に報われない」を選択する回答者が多い特徴が見られた。男女間での認識の違いが検出されたのは1点のみで、女性回答者に、女性は理科等に向かないイメージを持つ者が多い傾向が見られた(図表 3-19)。

研究者に占める女性割合を上げるに際しては、女性科学者のイメージに関する情報提供を増やすとともに、受け手に重視されているポイントが情報の媒体により異なることを踏まえて、より効果的に情報発信していくことも望まれる。

6. まとめ

(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。

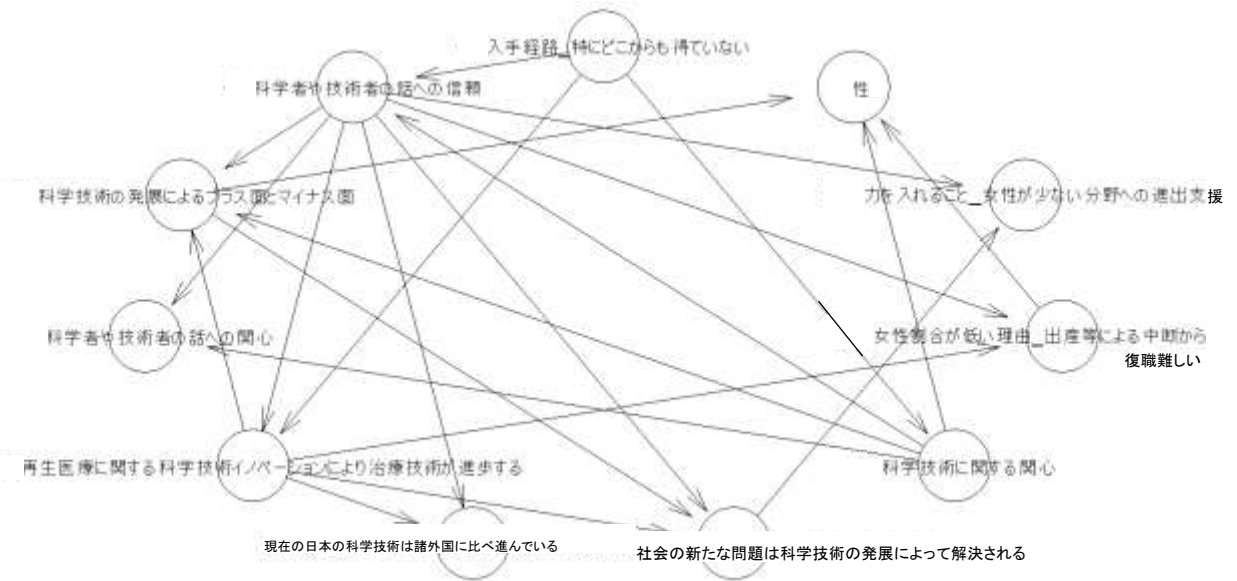
次に、重回帰分析で得られた説明変数(図表 6-1)に対してネットワーク分析を行うことで因果推定を行う。本稿ではベイジアンネットワークを用いて分析する(図表 6-2)。なお、重回帰分析で変数が概ね 20 以下に絞り込まれたことにより、現実的にベイジアンネットワークによる分析が可能な規模になっている。

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。

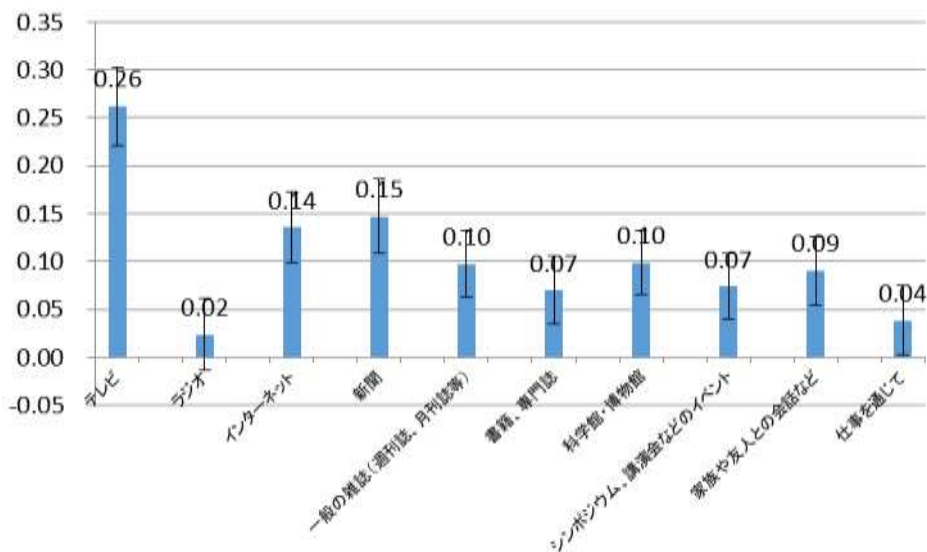
最後に、上記のネットワーク分析とは別に傾向スコア法による因果推定などを行う(図表 6-3)。ここでは因果推定以外に、一部欠損値推定も試行したが、後半は結果として十分な結果が得られなかった。

科学者や技術者の話への信頼	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)	
Coefficients:					
(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	**

図表 6-1 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)



図表 6-2 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)



図表 6-3 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、わからないを除いた入手経路(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(-)の一覧表は図表 6-4 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。図表 6-4 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、効果の一覧表は図表 6-5 となる。テレビや仕事を通じて科学技術情報を入手している人に比較的正の効果が強く、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強く、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事(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図表 6-6、図表 6-7 に示す。図表 6-6 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(図表 6-7)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に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%		
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						

図表 6-4 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)	科学技術情報源の入手経路											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					
女性科学者の割合が低い理由(y)	科学者は周りに感じられないイメージ	5%															
	女性は理科等に向かないイメージ	7%		4%			9%	-6%	-5%								
	憧れたりできない女性科学者少ない	5%			8%		-5%		15%	8%	12%						
	努力が必要な割に報われない	6%	6%		6%	7%			16%	4%	5%						
	科学者の職場で孤立・苦労しそう	10%	7%	16%	13%	5%			12%	13%	13%						
	出産等による中断から復職難しい、科学者よりふさわしい職業がある	6%		6%	12%										4%		
		0~9%				10%以上						0%未満					

図表 6-5 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こと (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				8%					16%	6%		
先進医療等一部の人が恩恵ない		5%	7%	9%	9%	16%	15%	11%	9%			
その他												
特に不安を感じない	-6%			-5%					-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				

図表 6-6 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					

図表 6-7 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)

7. 謝辞

本稿のとりまとめには、様々な方々の御協力をいただいた。

筆者は本研究における統計学的解析計算に関して R システムに謝意を表する^[5]。

また、ベイジアンネットワーク^[6]や傾向スコア法^[7]の推定に関して R パッケージ製作者に謝意を表す。

なお、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する。

8. 参考文献

- [1] 内閣府大臣官房政府広報室 (2017), 科学技術と社会に関する世論調査.
- [2] 細坪護拳、加納圭、岡村麻子 (2017), 科学技術と社会に関する世論調査に関する分析, 調査資料 269. <http://doi.org/10.15108/rm269>
- [3] 星野崇宏 (2013), 調査観察データの統計科学, 岩波書店.
- [4] 岩波データサイエンス刊行委員会編 (2016), 岩波データサイエンス vol.3 因果推論, 岩波書店.
- [5] R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- [6] Joe Suzuki and Jun Kawahara (2017), R: BNSL Package, <https://cran.r-project.org/web/packages/BNSL/BNSL.pdf>
- [7] Christian Fong, Marc Ratkovic, Kosuke Imai et.al. (2018) R: CBPS Package, <https://cran.r-project.org/web/packages/CBPS/CBPS.pdf>

附録 正式な質問の名称と問番号と略称³との対照表⁴

正式な質問の名称と問番号	略称
Q1[回答票1]あなたは、科学技術についてのニュースや話題に関心がありますか。	科学技術に関する関心 科学技術関心度
Q2[回答票2]あなたは、ふだん科学技術に関する情報をどこから得ていますか。 (ア)テレビ	入手経路_テレビ
Q2[回答票2]あなたは、ふだん科学技術に関する情報をどこから得ていますか。 (イ)ラジオ	入手経路_ラジオ
Q2[回答票2]あなたは、ふだん科学技術に関する情報をどこから得ていますか。 (ウ)インターネット	入手経路_インターネット
Q2[回答票2]あなたは、ふだん科学技術に関する情報をどこから得ていますか。 (エ)新聞	入手経路_新聞
Q2[回答票2]あなたは、ふだん科学技術に関する情報をどこから得ていますか。 (オ)一般の雑誌(週刊誌、月刊誌等)	入手経路_一般の雑誌
Q2[回答票2]あなたは、ふだん科学技術に関する情報をどこから得ていますか。 (カ)書籍、専門誌	入手経路_書籍、専門誌
Q2[回答票2]あなたは、ふだん科学技術に関する情報をどこから得ていますか。 (キ)科学館・博物館	入手経路_科学館・博物館
Q2[回答票2]あなたは、ふだん科学技術に関する情報をどこから得ていますか。 (ク)シンポジウム、講演会、大学や研究機関のイベント	入手経路_シンポジウム、講演会等イベント 入手経路_シンポジウム等
Q2[回答票2]あなたは、ふだん科学技術に関する情報をどこから得ていますか。 (ケ)家族や友人との会話など	入手経路_家族や友人との会話など 入手経路_家族や友人との会話等
Q2[回答票2]あなたは、ふだん科学技術に関する情報をどこから得ていますか。 (コ)仕事を通じて	入手経路_仕事を通じて
Q2[回答票2]あなたは、ふだん科学技術に関する情報をどこから得ていますか。 その他	入手経路_その他
Q2[回答票2]あなたは、ふだん科学技術に関する情報をどこから得ていますか。 (サ)特にどこからも得ていない	入手経路_特にどこからも得ていない
Q2[回答票2]あなたは、ふだん科学技術に関する情報をどこから得ていますか。 わからない	入手経路_わからない
Q3[回答票3]あなたは、機会があれば、科学者や技術者の話を聞いてみたいと思いますか。	科学者や技術者の話への関心
Q4[回答票4]あなたは、科学者や技術者の話は信頼できると思いますか。	科学者や技術者の話への信頼 科学者話信頼度
Q5[回答票5]あなたは、科学技術に関する次の意見についてどう思いますか。 (1)「現在」の日本の科学技術は、諸外国に比べ進んでいる	現在の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる
Q5[回答票5]あなたは、科学技術に関する次の意見についてどう思いますか。 (2)「10年後」の日本の科学技術は、諸外国に比べ進んでいる	10年後の日本の科学技術は諸外国に比べ進んでいる
Q5[回答票5]あなたは、科学技術に関する次の意見についてどう思いますか。 (3)学校での理科や数学の授業は、生徒の科学的センスを育てるのに役立っている	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
Q5[回答票5]あなたは、科学技術に関する次の意見についてどう思いますか。 (4)資源・エネルギー問題、環境問題、水、食糧問題、感染症問題などの社会の新たな問題は、さらなる科学技術の発展によって解決される	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
Q5[回答票5]あなたは、科学技術に関する次の意見についてどう思いますか。 (5)科学技術に関する政策の検討には、科学者や政府だけでなく、一般の国民の関わりがより一層必要となってくる	科学技術政策の検討には一般の国民の関わりが必要
Q5[回答票5]あなたは、科学技術に関する次の意見についてどう思いますか。 (6)人間の様々な組織や臓器に成長するiPS細胞など、再生医療に関する科学技術イノベーションにより、病気やけがなどの治療技術が進歩する	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

³ 略称について、科学技術関心度、科学者話信頼度など従前の調査研究報告書に使用経緯があるもの以外は、基本的に世論調査報告書¹¹内で使用されている略称を使用している。

⁴ わかりやすい分析の観点から略称ではなく正式名称を本文で用いている場合もある。また、ソフトウェアの都合により、略称から「・」や「、」などを省いた語を本文中の図表に使用していることもあることに御留意願いたい。

正式な質問の名称と問番号	略称
Q6[回答票6]あなたは、科学技術の発展に伴い、どのようなことに不安を感じますか。(ア)サイバーテロ、不正アクセスなどのIT(アイティー)犯罪	不安_サイバーテロ、不正アクセスなどのIT犯罪
Q6[回答票6]あなたは、科学技術の発展に伴い、どのようなことに不安を感じますか。(イ)遺伝子組換え食品、原子力発電などの安全性	不安_遺伝子組換え食品、原子力発電などの安全性
Q6[回答票6]あなたは、科学技術の発展に伴い、どのようなことに不安を感じますか。(ウ)地球温暖化や自然環境破壊などの地球環境問題	不安_地球温暖化や自然環境破壊等地球環境問題
Q6[回答票6]あなたは、科学技術の発展に伴い、どのようなことに不安を感じますか。(エ)情報が氾濫(はんらん)し、どれを信じればよいかわかりにくくなること	不安_情報が氾濫し何信じるかわからない
Q6[回答票6]あなたは、科学技術の発展に伴い、どのようなことに不安を感じますか。(オ)人工知能(AI)などの発達により、人間の仕事が奪われること	不安_AI等に人間の仕事が奪われる
Q6[回答票6]あなたは、科学技術の発展に伴い、どのようなことに不安を感じますか。(カ)人間的なふれあいが減少すること	不安_人間的なふれあいが減少すること
Q6[回答票6]あなたは、科学技術の発展に伴い、どのようなことに不安を感じますか。(キ)クローン人間を生み出すこと、兵器への利用などに関する倫理的(りんりてき)な問題	不安_クローン人間など倫理的な問題
Q6[回答票6]あなたは、科学技術の発展に伴い、どのようなことに不安を感じますか。(ク)科学技術の進歩が速すぎて、自分がそれについていけなくなる	不安_技術進歩が速くついていけなくなる
Q6[回答票6]あなたは、科学技術の発展に伴い、どのようなことに不安を感じますか。(ケ)先進医療技術などが普及しても、一部の人しか恩恵を受けられないこと	不安_先進医療等一部の人しか恩恵ない
Q6[回答票6]あなたは、科学技術の発展に伴い、どのようなことに不安を感じますか。その他	不安_その他
Q6[回答票6]あなたは、科学技術の発展に伴い、どのようなことに不安を感じますか。特に不安を感じない	不安_特に不安を感じない
Q6[回答票6]あなたは、科学技術の発展に伴い、どのようなことに不安を感じますか。わからない	不安_わからない
Q7[回答票7]科学技術の発展には、プラス面とマイナス面があると言われていますが、全体的に見た場合、あなたはそのどちらが多いと思いますか。	科学技術の発展によるプラス面とマイナス面
Q8[回答票8]あなたは、科学技術が今後どのような分野に貢献すべきだと思いますか。(ア)未知の現象の解明、新しい法則や原理の発見	貢献分野_未知の解明、新法則や原理の発見
Q8[回答票8]あなたは、科学技術が今後どのような分野に貢献すべきだと思いますか。(イ)宇宙、海洋の開拓に関する分野	貢献分野_宇宙、海洋の開拓に関する分野
Q8[回答票8]あなたは、科学技術が今後どのような分野に貢献すべきだと思いますか。(ウ)地球環境の保全に関する分野	貢献分野_地球環境の保全に関する分野
Q8[回答票8]あなたは、科学技術が今後どのような分野に貢献すべきだと思いますか。(エ)資源・エネルギーの開発や貯蔵に関する分野	貢献分野_資源・エネルギー開発貯蔵分野
Q8[回答票8]あなたは、科学技術が今後どのような分野に貢献すべきだと思いますか。(オ)生命に関する科学技術や医療分野	貢献分野_生命に関する科学技術や医療分野
Q8[回答票8]あなたは、科学技術が今後どのような分野に貢献すべきだと思いますか。(カ)情報・通信分野	貢献分野_情報・通信分野
Q8[回答票8]あなたは、科学技術が今後どのような分野に貢献すべきだと思いますか。(キ)食料(農林水産物)分野	貢献分野_食料(農林水産物)分野
Q8[回答票8]あなたは、科学技術が今後どのような分野に貢献すべきだと思いますか。(ク)家事の支援などの衣食住の充実や高齢者などの生活の補助に関する分野	貢献分野_家事支援や生活補助分野
Q8[回答票8]あなたは、科学技術が今後どのような分野に貢献すべきだと思いますか。(ケ)製造技術などの産業の基盤を支える分野	貢献分野_製造技術などの産業基盤分野
Q8[回答票8]あなたは、科学技術が今後どのような分野に貢献すべきだと思いますか。(コ)防災、防犯などの社会の安全・安心に関する分野	貢献分野_防災、防犯等の社会の安全等に関する分野
Q8[回答票8]あなたは、科学技術が今後どのような分野に貢献すべきだと思いますか。その他	貢献分野_その他
Q8[回答票8]あなたは、科学技術が今後どのような分野に貢献すべきだと思いますか。特にない	貢献分野_特にない
Q8[回答票8]あなたは、科学技術が今後どのような分野に貢献すべきだと思いますか。わからない	貢献分野_わからない

正式な質問の名称と問番号	略称
Q9〔回答票9〕あなたは、科学技術の発展に、国の政策として必要なことはどのようなことだと思いますか。(ア)研究や開発資金の支援	必要な政策_研究や開発資金の支援
Q9〔回答票9〕あなたは、科学技術の発展に、国の政策として必要なことはどのようなことだと思いますか。(イ)女性の科学者や技術者増加の支援	必要な政策_女性の科学者や技術者増加の支援
Q9〔回答票9〕あなたは、科学技術の発展に、国の政策として必要なことはどのようなことだと思いますか。(ウ)若手の科学者や技術者の育成	必要な政策_若手の科学者や技術者の育成
Q9〔回答票9〕あなたは、科学技術の発展に、国の政策として必要なことはどのようなことだと思いますか。(エ)外国人の科学者等の受け入れ、日本の科学者や留学生の派遣など、国際化の推進	必要な政策_外国人科学者受け入れ等国際化推進
Q9〔回答票9〕あなたは、科学技術の発展に、国の政策として必要なことはどのようなことだと思いますか。(オ)学生の大学授業料の減免や生活費の補助	必要な政策_大学の授業料減免や生活費補助
Q9〔回答票9〕あなたは、科学技術の発展に、国の政策として必要なことはどのようなことだと思いますか。(カ)研究開発成果の事業化や実用化の推進	必要な政策_研究開発の事業化や実用化推進
Q9〔回答票9〕あなたは、科学技術の発展に、国の政策として必要なことはどのようなことだと思いますか。その他	必要な政策_その他
Q9〔回答票9〕あなたは、科学技術の発展に、国の政策として必要なことはどのようなことだと思いますか。特にない	必要な政策_特にない
Q9〔回答票9〕あなたは、科学技術の発展に、国の政策として必要なことはどのようなことだと思いますか。わからない	必要な政策_わからない
Q10〔回答票10〕日本は、科学者に占める女性の割合が特に低い水準にあります。その理由は何だと思いますか。(ア)科学者は、研究ひとすじで周りを気にしない、というイメージがあるから	女性割合が低い理由_科学者は周りに気にしないイメージ
Q10〔回答票10〕日本は、科学者に占める女性の割合が特に低い水準にあります。その理由は何だと思いますか。(イ)女性は、理科、数学、科学などに向かない、というイメージがあるから	女性割合が低い理由_女性は理科等に向かないイメージ
Q10〔回答票10〕日本は、科学者に占める女性の割合が特に低い水準にあります。その理由は何だと思いますか。(ウ)あこがれたり、尊敬できる女性科学者が少ないから	女性割合が低い理由_憧れたりできる女性科学者少ない
Q10〔回答票10〕日本は、科学者に占める女性の割合が特に低い水準にあります。その理由は何だと思いますか。(エ)科学者は、勉学などで大きな努力が必要な割に報われないと思うから	女性割合が低い理由_努力が必要な割に報われない
Q10〔回答票10〕日本は、科学者に占める女性の割合が特に低い水準にあります。その理由は何だと思いますか。(オ)科学者の職場では、女性は孤立・苦労しそうだから	女性割合が低い理由_科学者の職場で孤立・苦労しそう
Q10〔回答票10〕日本は、科学者に占める女性の割合が特に低い水準にあります。その理由は何だと思いますか。(カ)出産や育児による研究の中断からの復職は難しいと思うから	女性割合が低い理由_出産等による中断から復職難しい
Q10〔回答票10〕日本は、科学者に占める女性の割合が特に低い水準にあります。その理由は何だと思いますか。(キ)女性には、科学者よりふさわしい職業があるから	女性割合が低い理由_科学者よりふさわしい職業がある
Q10〔回答票10〕日本は、科学者に占める女性の割合が特に低い水準にあります。その理由は何だと思いますか。その他	女性割合が低い理由_その他
Q10〔回答票10〕日本は、科学者に占める女性の割合が特に低い水準にあります。その理由は何だと思いますか。特にない	女性割合が低い理由_特にない
Q10〔回答票10〕日本は、科学者に占める女性の割合が特に低い水準にあります。その理由は何だと思いますか。わからない	女性割合が低い理由_わからない

正式な質問の名称と問番号	略称
Q11[回答票 11]日本の科学者や技術者に占める女性の割合を増やすために、今後、国はどのようなことに力を入れて行くべきと思いますか。(ア)大学や研究開発機関などの教授や管理職への女性の登用を支援する	力を入れること_大学教授や管理職への登用支援
Q11[回答票 11]日本の科学者や技術者に占める女性の割合を増やすために、今後、国はどのようなことに力を入れて行くべきと思いますか。(イ)科学者の生き方や悩みの相談体制を整備する	力を入れること_科学者の生き方等の相談体制整備
Q11[回答票 11]日本の科学者や技術者に占める女性の割合を増やすために、今後、国はどのようなことに力を入れて行くべきと思いますか。(ウ)従来、女性が少なかった分野(工学など)への女性の進出を支援する	力を入れること_女性が少ない分野への進出支援
Q11[回答票 11]日本の科学者や技術者に占める女性の割合を増やすために、今後、国はどのようなことに力を入れて行くべきと思いますか。(エ)子育てや介護中であっても研究が続けられるよう支援する	力を入れること_子育て・介護でも研究続ける支援
Q11[回答票 11]日本の科学者や技術者に占める女性の割合を増やすために、今後、国はどのようなことに力を入れて行くべきと思いますか。(オ)子育てや介護などでいったん辞めた科学者や技術者の再就職を支援する	力を入れること_子育て・介護離職の再就職支援
Q11[回答票 11]日本の科学者や技術者に占める女性の割合を増やすために、今後、国はどのようなことに力を入れて行くべきと思いますか。(カ)女性科学者が活躍する姿が見えるような広報やPRをする	力を入れること_女性科学者の活躍が見える広報
Q11[回答票 11]日本の科学者や技術者に占める女性の割合を増やすために、今後、国はどのようなことに力を入れて行くべきと思いますか。その他	力を入れること_その他
Q11[回答票 11]日本の科学者や技術者に占める女性の割合を増やすために、今後、国はどのようなことに力を入れて行くべきと思いますか。特になし	力を入れること_特になし
Q11[回答票 11]日本の科学者や技術者に占める女性の割合を増やすために、今後、国はどのようなことに力を入れて行くべきと思いますか。わからない	力を入れること_わからない
F1【性】	性
F2【年齢】あなたのお年は満でいくつですか	年齢
F3[回答票 12]【従業上の地位】あなたのお仕事についてお伺いします。あなたは、この中のどれにあたりますか。	従業上の地位
F3SQa【職業】あなたのお仕事の内容は何ですか。	職業
F3SQb[回答票 13]【主婦、主夫、学生、その他の無職】あなたは、この中のどれにあたりますか。	
F4[回答票 14]【理科の好き嫌い】あなたは、小・中学生の頃、理科が好きでしたか。	理科の好き嫌い
F5[回答票 14]【算数・数学の好き嫌い】あなたは、小・中学生の頃、算数・数学が好きでしたか。	算数・数学の好き嫌い
F6[回答票 15]【最終学歴】あなたが最後に卒業した学校、または現在在学中の学校はどれですか。最後に通った学校を中退された場合は、その前に卒業した学校をお答えください。	最終学歴

DISCUSSION PAPER No.166

科学技術と社会に関する世論調査(平成 29 年 9 月調査)のマイクロデータ分析
2019 年 1 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 第1調査研究グループ
細坪護拳、加納圭、岡村麻子、三木清香

〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-2-2 中央合同庁舎第 7 号館 東館 16 階
TEL: 03-3581-2391 FAX: 03-3503-3996

Microdata Analysis on the Social Survey on Science and Technology and Society(2017)
January 2019

Moritaka Hosotsubo, Kei Kano, Asako Okamura, Kiyoka Miki

1st Policy-Oriented Research Group
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan

<http://doi.org/10.15108/dp166>



<http://www.nistep.go.jp>