

2020 年度科学技術インタープリター養成プログラム修了論文

学問の二分法と理科好きの関係

-厳格な二分法(理系・文系)は理科離れを促進するのか-

The Relationship between the Dichotomy of Academia and the Science Lover

-Dose the strict dichotomy promote the science-phobia? -

2021 年 3 月

東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻 修士課程

科学技術インタープリター養成プログラム 15 期生

池田 ひかり

指導教員 廣野 喜幸教授

要旨	123
1. 序論	125
1-1. 理科離れ	125
1-2. 日本における学問の二分法	125
1-3. 本研究の目的	126
2. 研究方法	126
3. 結果	127
3-1. 学力と科学の楽しさ・興味関心の関係性について	127
3-2. 学力と科学の興味関心のカテゴリー分け	129
3-3. カテゴリー3、学力は高いが、興味関心が低い国における教育制度	134
4. 考察	136
謝辞	137
文献	138
インタープリター養成プログラムを受講して	141

要旨

近年、理科離れの内容として、日本の学生は国際的に見て科学リテラシーの得点が高いとみなされる一方で、科学に対する興味関心が低いことが注目されている。その状況に対して、様々な先行研究が行われており、その中に科学技術文明が高度に発達すると若者の科学技術離れが発生するという「文明社会の野蛮人」仮説がある。この仮説は日本においても成立することが報告されているが、この現状は妥当で避けようがないものなのだろうか。理科離れにおいて教育の制度や日本人特有の意識が原因になっている可能性を考え、日本における学問の二分法、理系・文系に注目した。そこで、本研究では学生が文系に進学することがきっかけとなり、理科への興味・関心の低下が学力低下を引き起こされ、学力低下が理科への興味・関心を低下させる、「負のスパイラル仮説」を立てた。

本研究では 15 歳の生徒を対象とした PISA の科学リテラシーの得点および理科への興味関心・楽しさのデータを用い、相関の有無を確認した。相関が見られない場合、OECD の国際平均を基準として学力と科学への興味の高さ/低さの傾向に応じて 4 つのカテゴリーを定め、設定したカテゴリーに属する代表国の傾向を調べることで、理系・文系という厳格な二分法による影響が理科離れの原因になっている可能性を検討した。

その結果、科学リテラシーの得点および理科への興味関心・楽しさに相関は確認されず、負のスパイラル仮説と学力と興味関心のトレードオフの関係は否定された。学力と興味関心は主に 3 つのカテゴリーに分けられることがわかった。日本が属する、学力は高いが、興味関心は低いカテゴリー3 の原因は制度としての理系・文系の厳格な二分法だけに限らないことが示された。また、日本における理科離れは工学離れへの危機感の意味合いが強いことが考えられるため、理科離れを論じる際、ひいては科学コミュニケーションを論じる際には、科学と技術（工学）を分けて考えることの必要性が示唆された。

Abstract

The word, science-phobia, was started to be used about 30 years ago in the environment of education, and now, science-phobia is being used in many senses. In recent years, it is focused on the situation that the score of science literacy is high despite the low score of interest in science in Japan. From the previous studies, there is "Hypothesis of Barbarians in a Civilized Society", which means that when scientific and technological civilization is highly developed, young people become detached from science and technology, and the hypothesis has been shown to be true in Japan. Is that all for the reason why the situation occurred? In this study, I focused on the dichotomy of academia in Japan, related to the system of education and the Japanese unique consciousness, and I have made a negative spiral hypothesis, that when students decide to major in the humanities, that is what triggered that low interest in science leads to decreased academic achievement, and low academic achievement leads to decreased interest in science.

In this research, PISA science literacy scores and data on interest and enjoyment of science for 15-year-old students were used to confirm the correlation

between them. If no correlation is found, 4 categories were defined according to trends in academic achievement and interest in science based on the OECD international average and the trend of representative countries in the set category was examined to consider whether the strict dichotomy promote the science-phobia.

As a result, there is no correlation between PISA science literacy scores and data on interest and enjoyment of science and the negative spiral hypothesis and the trade-off between academic achievement and interest were rejected. It was found that countries can be divided into three main categories. It was shown that the cause of category 3, to which Japan belongs, where academic achievement is high, but interest is low, is not limited to the strict dichotomy of science and humanities as a system. In addition, the science-phobia in Japan may have a strong implication of a sense of crisis toward the shift away from engineering, therefore it was also suggested that it is necessary to separate science and technology (engineering) when discussing the science-phobia and, by extension, science communication.

1. 序論

1-1. 理科離れ

1980年代後半から「理科嫌い・理科離れ」という言葉が日本の教育界に登場した[1]。近年では、国際的な学習到達度に関する調査での科学リテラシーでよい成績を残していることに対して、科学に対する肯定的な回答の割合が少ない[2]、ということからも注目されている。もっとも、「理科離れ」という言葉の明確な定義は存在しておらず、以下の内容の総称として使われている[3]。

- (1-a)理科に対する子供の学力の低下
- (1-b)理工系学生の学力低下
- (1-c)国民全体の科学技術知識の低下
- (2-a)理科に対する子供の興味・関心の低下
- (2-b)若者の進路選択時の理工系離れ
- (3)その結果、次世代の研究者・技術者が育たないこと
- (4)その結果、ものづくりやイノベーションの基盤が危うくなること

理科離れに関する研究では、学習指導要領や教員養成に焦点を当てたものや創意工夫を凝らした授業を生徒に対して行い、意識の変化を調べるなどのものが多い。これらに対し、文化的、社会的背景から若者の科学技術離れについてアプローチしたのが小林信一である。彼はスペインの哲学者、オルテガが指摘した「科学技術文明が高度に発達すると、科学技術者を志す者がかえって減少する」といった内容について、日本でも成立するかどうか検証した。この内容の詳細は、科学技術が発達することで、その世界に生まれた人は科学技術によって生み出された成果を自然なものとして認識してしまい、それらがどのようにして生じたのかというプロセスに興味を持たなくなることで、科学技術に進む若者が減ってしまうというものである。この内容を小林氏は「文明社会の野蛮人」仮説としており、彼の検証の結果、日本においてもこの仮説が成立することを明らかにし、「分析結果は、オルテガの指摘した逆説的事態は必然的に発生するものであることを示している」、と結論付けている[4]。この先行研究の通りだとすると、国際的な学習到達度に関する調査での日本での現状は妥当で、避けようがないと考えられるが、果たしてそうなのであろうか。教育の制度や日本人特有の意識などが理科離れや科学技術離れに関わっているのではないだろうか。

1-2. 日本における学問の二分法

日本では1910年代からすべての分野を理系と文系に二分類する表現が明確に見られ、大学入試制度においてその方式が定着していったとされている[5]。

同時期[1910年代：引用者注]の英独仏の大学入試制度ではここまでの徹底は見られません。背景には、日本の大学が、まずは法と工学の実務家育成を目的に作られ、そのための選抜機関として機能していたことがあるのでしょう。それは、共通支援に

受ければどの学部でも選べるドイツ式の「学問の自由」とも、数学から古典まで幅広い知識を競う英国のエリート大学とも違うモデルでした。(隠岐 2018、p.102)

この二分法、理系・文系の峻別、及び早期に振り分けるシステムが日本における理科離れをつくりだしているのではないだろうか。文系になると理科ができなくてもよいという意識を醸成され、理科の学力の停滞および興味関心の低下を引き起こし、学力がないために理解できず、興味関心が薄れ、学ぼうとしなくなることから学力が低下する、図1のような「負のスパイラル仮説」を立てた。文系になる、ということがきっかけとなり、理科への興味・関心の低下が学力低下を引き起こし、学力低下が理科への興味・関心を低下させる、正のフィードバックを引き起こすことを予想した。

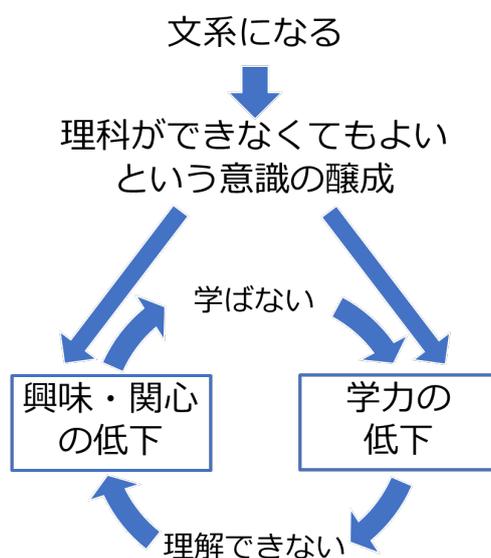


図1 「負のスパイラル仮説」の概略図

1-3. 本研究の目的

理系・文系という厳格な二分法による影響が理科離れの原因になっている可能性を検討する。「理科離れ」という言葉の明確な定義は存在しておらず、様々な内容の総称として使われているため、本研究では「子供の学力の低下」と「興味・関心の低下」をその構成要素として扱った。

2. 研究方法

本研究では、2006年、2015年に行われた15歳の生徒を対象とした国際的な学習到達度に関する調査(Program for International Student Assessment : PISA)のデータ解析を行った。以下の3つの項目の平均値を使用した。

- ・ 科学的リテラシーの得点(Averages for age 15 years PISA science scale: overall science, by All students [TOTAL] and jurisdiction)

- ・科学の楽しさ指標(Averages for age 15 years index enjoyment of science, by All students [TOTAL] and jurisdiction)
- ・幅広い科学話題への関心指標(Averages for age 15 years index interest in broad science topics, by All students [TOTAL] and jurisdiction)

対象としたのは OECD の加盟国及びパートナーに属する国または地域[6]、及び OECD の国際平均であり、2006 年、2015 年に PISA を受けていない国や科学の楽しさ指標又は幅広い科学話題への関心指標のデータがない国はデータから省いた。これらのデータは PISA Data Explorer (<https://pisadataexplorer.oecd.org/ide/idepisa/>)から取り出した。

入手したデータを科学的リテラシーの得点平均と科学の楽しさ指標平均、また科学的リテラシーの得点平均と幅広い科学話題への関心指標平均の組み合わせで散布図を作成し、近似直線を求めることでそれらの相関があるかどうかを確認した。そのうえで相関が見られない場合、傾向に応じてカテゴリーを定め、設定したカテゴリーに属する国を調べ、その中から代表的な国を抽出し、その国々の傾向を検討することとした。

3. 結果

3-1. 学力と科学の楽しさ・興味関心の関係性について

まず、科学的リテラシーの得点平均と科学の楽しさ指標平均についての散布図とその近似直線は図 1 のようになった。2015 年のグラフ(図 2-1)では近似直線では $R^2=0.2227$ となったこと、及び近似直線が $y=-0.0027x+1.4385$ となったため、 $R=-0.4719$ とわかった。また、2006 年のグラフ(図 2-2)では近似直線では $R^2=0.4735$ となったこと、及び近似直線が $y=-0.0042x+2.1305$ となったため、 $R=-0.6881$ とわかった。グラフ(図 2)を見たところ、負の相関がありそうに見えるが、 R の絶対値が 0.8 よりも小さいため、有意な差はないということが明らかになった。同様に科学的リテラシーの得点平均と幅広い科学話題への関心指標平均についての散布図とその近似直線は図 3 のようになった。2015 年のグラフでは近似直線では $R^2=0.1717$ となったこと、及び近似直線が $y=-0.0022x+1.1232$ となったため、 $R=-0.4144$ とわかった。

研究の背景で触れた、「負のスパイラル仮説」が仮に正しかった場合、学力が低いと興味関心が低くなるつまり学力が高いと興味が高いということになるため、近似直線は正の相関を示すことが考えられていたが、実際には結果が異なったことから、「負のスパイラル仮説」は否定された。また、学力が高いと興味関心が低くなるが学力が低いと興味関心が高い、といったトレードオフの関係もこの結果より否定された。

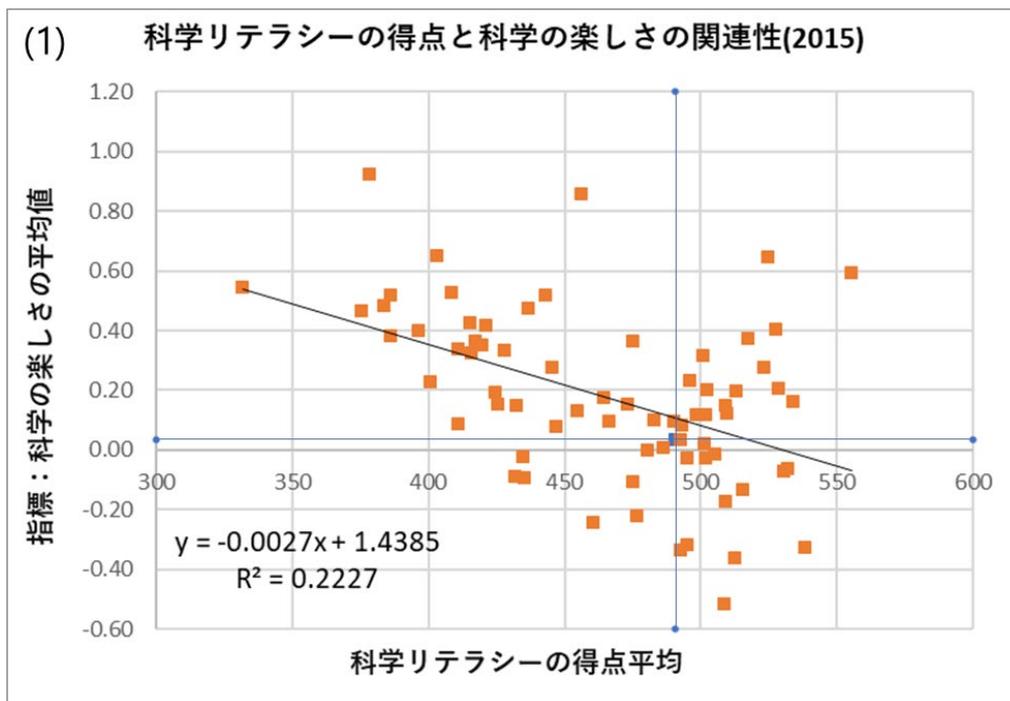


図 2-1 学力と科学の楽しさの関連性

2015年の科学リテラシーの得点平均と科学の楽しさ指標平均を散布図にし、近似直線を引いた。青色のプロットは OECD の国際平均の値を示し、青い直線(縦線、横線)はそれぞれ OECD の得点平均、科学の楽しさ指標平均を示す。

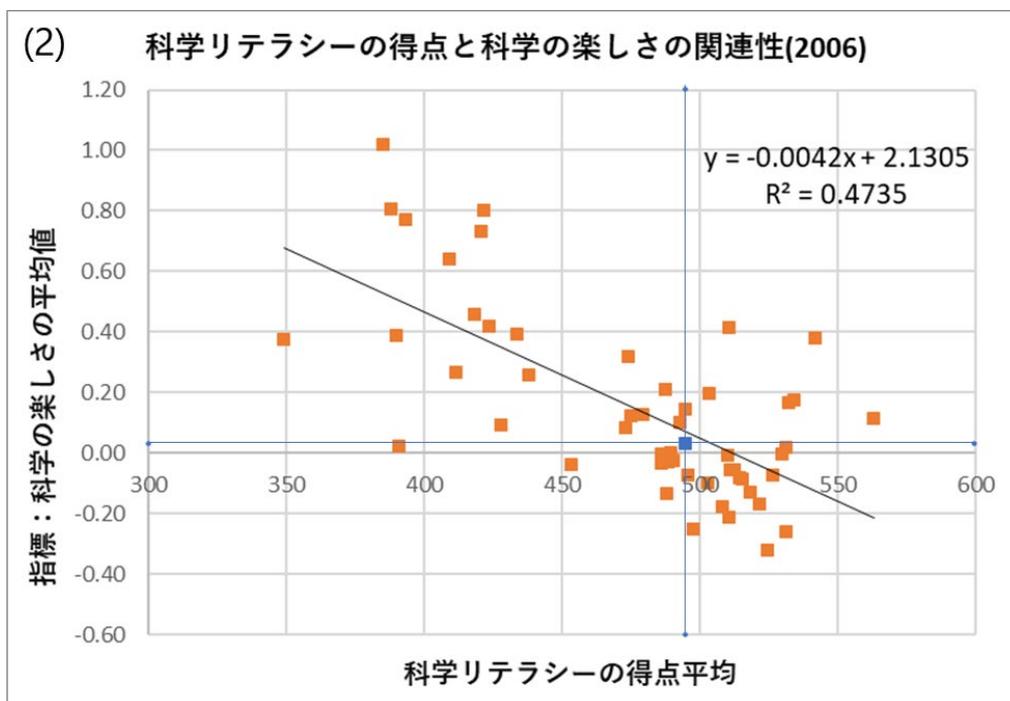


図 2-2 学力と科学の楽しさの関連性

2006年の科学リテラシーの得点平均と科学の楽しさ指標平均を散布図にし、近似直線を引いた。青色のプロットは OECD の国際平均の値を示し、青い直線(縦線、横線)はそれぞれ OECD の得点平均、科学の楽しさ指標平均を示す。

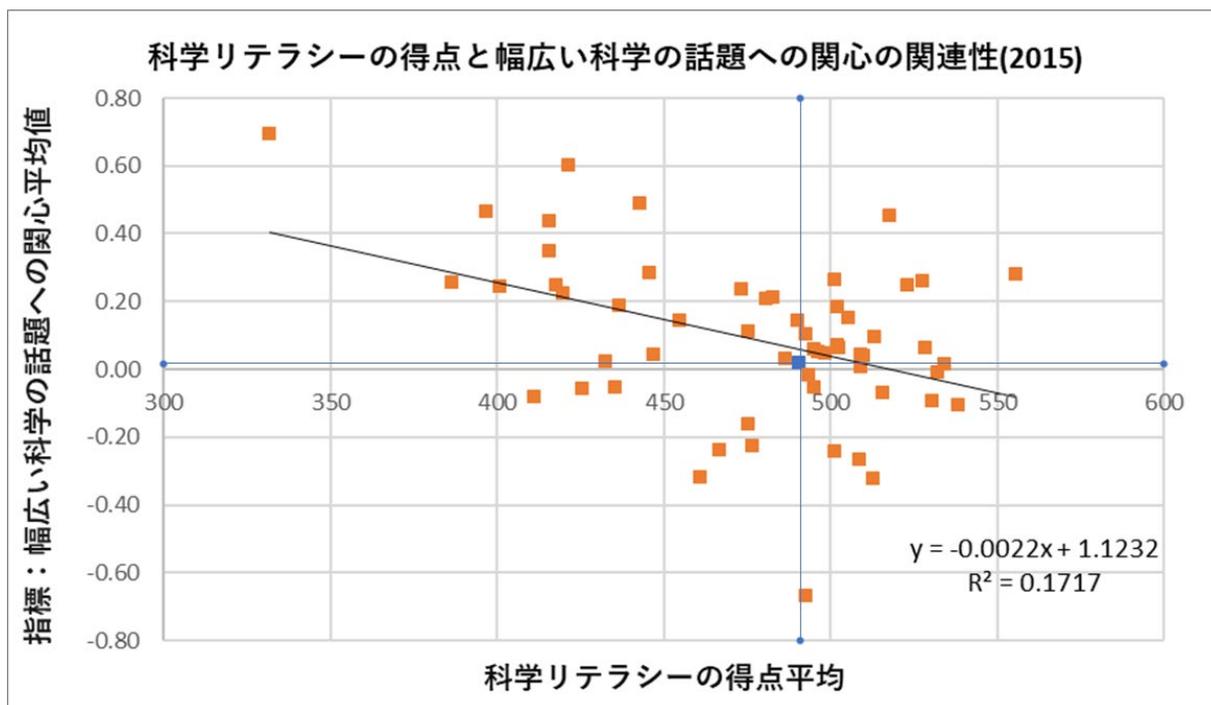


図3 学力と科学の楽しさの関連性

2015年の科学リテラシーの得点平均と幅広い科学の話題への関心指標平均を散布図にし、近似直線を引いた。青色のプロットはOECDの国際平均の値を示し、青い直線(縦線、横線)はそれぞれOECDの得点平均、幅広い科学の話題への関心指標平均を示す。

3-2. 学力と科学の興味関心のカテゴリー分け

3節1項で述べたように「負のスパイラル仮説」及び学力と興味関心のトレードオフの関係が否定されたため、OECDの国際平均を中心とし、学力と興味関心の関係を4つのカテゴリーに分けることとした(表1、図4)。

それぞれのカテゴリーに所属する国を見たところ、学力も高く、興味関心も高いカテゴリー1(表2-1)では、科学の楽しさ(2006年、2015年)、興味関心(2015年)の3つの項目すべてにマカオ、カナダ、香港が入っていることがわかった。学力は低いが、興味関心は高いカテゴリー2(表2-2)には3項目すべてにおいて他のカテゴリー1、3、4よりも多くの国々が属していた。これはOECDの国際平均を中心としてカテゴリーを分けたために、多くのパートナーに属する国または地域がカテゴリー2に当てはまったためだと考えられる。学力は高いが、興味関心は低いカテゴリー3(表2-3)には科学の楽しさ(2006年、2015年)、興味関心(2015年)の3つの項目すべてに日本と韓国、オランダ、チェコ、スロベニア、ポーランドの計6か国が含まれることがわかった。学力も低い、興味関心も低いとされるカテゴリー4(表2-4)では他のカテゴリーのように突出した国はなく、所属している国も多くないこと、また3つの項目において共通して所属している国がスロバキアだけと少ないこともわかった。これは、OECDの平均値を中心にしたことにより、偶然カテゴリー4に属してしまっただけと考えられる。

以上より、4つのカテゴリーに分類してカテゴリーごとに属する国を見たが、カテゴリー4に属する国があまりないことから、実質、カテゴリー1、2、3の3つに分けられると考える。

表1 学力と興味関心の関係の4つのカテゴリー

	学力が低い	学力が高い
興味関心が高い	カテゴリー2	カテゴリー1
興味関心が低い	カテゴリー4	カテゴリー3

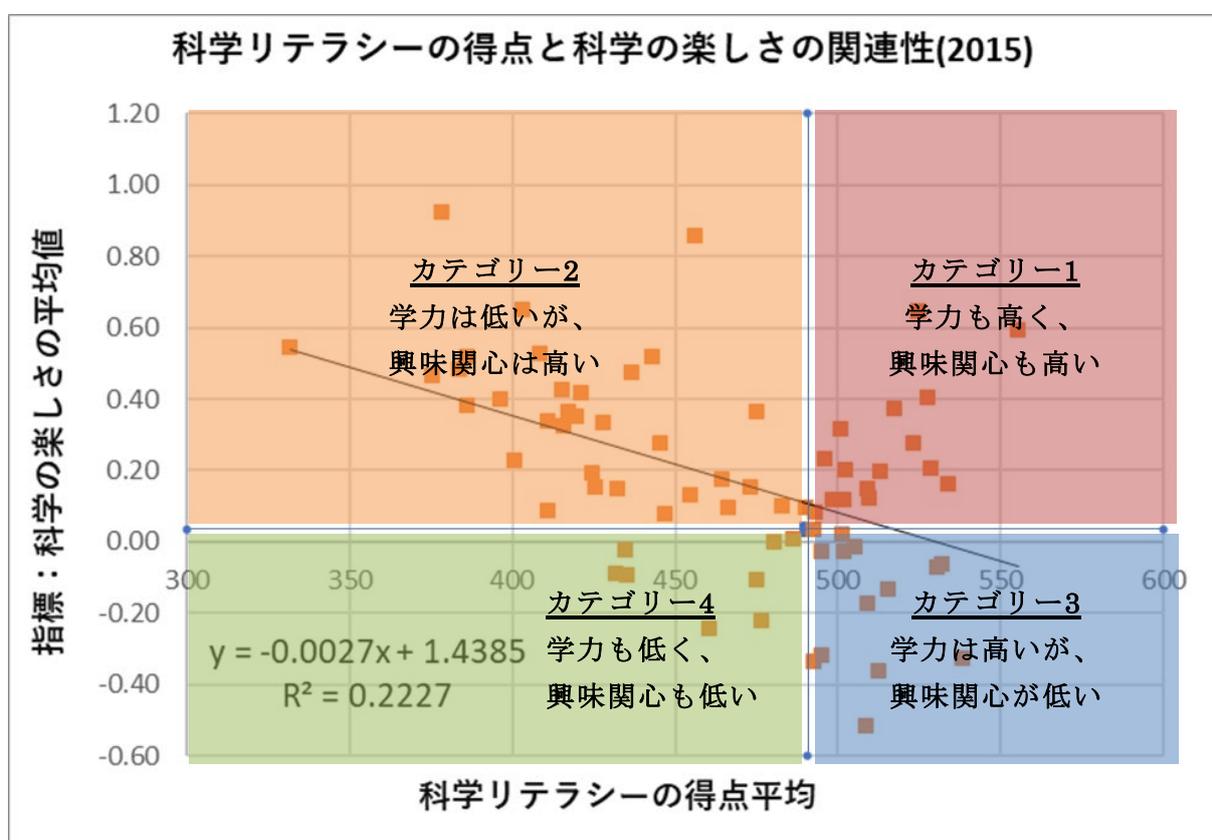


図4 学力と興味関心の関係の4つのカテゴリー

4つのカテゴリーを、2015年の学力平均と科学の楽しさ指標平均のデータを用いた散布図を用い、図示した。

表 2-1 カテゴリー別：カテゴリー1 に所属する国々一覧

カテゴリー1 に 3 つの項目全てが属している国々を黄色くハイライトした。

B-S-J-G(China)は北京市(Beijing)・上海市(Shanghai)・江蘇省(Jiangsu)・広東省(Guangdong)を指す。

科学の楽しさ(2015)			科学の楽しさ(2006)			興味関心(2015)		
国名	得点	指標	国名	得点	指標	国名	得点	指標
Singapore	556	0.59	Finland	563	0.11	Singapore	556	0.28
Estonia	534	0.16	Hong Kong (China)	542	0.38	Macao (China)	529	0.06
Macao (China)	529	0.20	Canada	534	0.17	Canada	528	0.26
Canada	528	0.40	Chinese Taipei	532	0.17	Hong Kong (China)	523	0.25
Viet Nam	525	0.65	Macao (China)	511	0.41	B-S-J-G (China)	518	0.45
Hong Kong (China)	523	0.28	Hungary	504	0.19	New Zealand	513	0.09
B-S-J-G (China)	518	0.37	France	495	0.14	Australia	510	0.04
New Zealand	513	0.20				Germany	509	0.04
Australia	510	0.12				Switzerland	506	0.15
United Kingdom	509	0.15				Ireland	503	0.06
Ireland	503	0.20				Belgium	502	0.07
Denmark	502	0.12				Denmark	502	0.18
Portugal	501	0.32				Portugal	501	0.27
Norway	498	0.12				Norway	498	0.05
United States	496	0.23				United States	496	0.05
Sweden	493	0.08				Austria	495	0.06
						Spain	493	0.10
計16か国			計7か国			計17か国		

表 2-2 カテゴリー別：カテゴリー2 に所属する国々一覧

カテゴリー2 に 3 つの項目全てが属している国々を黄色くハイライトした。

科学の楽しさ(2015)			科学の楽しさ(2006)			興味関心(2015)		
国名	得点	指標	国名	得点	指標	国名	得点	指標
Latvia	490	0.09	Croatia	493	0.10	Latvia	490	0.14
Luxembourg	483	0.10	Lithuania	488	0.21	Russia	487	0.03
Lithuania	475	0.36	Russia	479	0.13	Luxembourg	483	0.21
Iceland	473	0.15	Italy	475	0.12	Italy	481	0.21
Israel	467	0.09	Portugal	474	0.31	Lithuania	475	0.11
Malta	465	0.18	Greece	473	0.08	Iceland	473	0.23
Kazakhstan (2015)	456	0.85	Chile	438	0.26	Greece	455	0.14
Greece	455	0.13	Bulgaria	434	0.39	Chile	447	0.04
Chile	447	0.08	Uruguay	428	0.09	Bulgaria	446	0.28
Bulgaria	446	0.28	Turkey	424	0.41	Malaysia (2015)	443	0.49
Malaysia (2015)	443	0.52	Jordan	422	0.80	United Arab Emirates	437	0.19
United Arab Emirates	437	0.47	Thailand	421	0.73	Cyprus	433	0.02
Cyprus	433	0.15	Romania	418	0.45	Thailand	421	0.60
Moldova	428	0.33	Montenegro	412	0.27	Costa Rica	420	0.22
Turkey	425	0.15	Mexico	410	0.64	Qatar	418	0.25
Trinidad and Tobago	425	0.19	Indonesia	393	0.77	Colombia	416	0.35
Thailand	421	0.42	Brazil	390	0.39	Mexico	416	0.43
Costa Rica	420	0.35	Colombia	388	0.81	Brazil	401	0.24
Qatar	418	0.36	Tunisia	386	1.02	Peru	397	0.46
Colombia	416	0.32	Qatar	349	0.37	Tunisia	386	0.26
Mexico	416	0.42				Dominican Republic	332	0.69
Montenegro	411	0.09						
Georgia	411	0.34						
Jordan	409	0.53						
Indonesia	403	0.65						
Brazil	401	0.23						
Peru	397	0.40						
Lebanon	386	0.38						
Tunisia	386	0.52						
North Macedonia	384	0.48						
Kosovo	378	0.92						
Algeria	376	0.46						
Dominican Republic	332	0.54						
計33か国			計20か国			計21か国		

表 2-3 カテゴリー別：カテゴリー3 に所属する国々一覧

カテゴリー3 に 3 つの項目全てが属している国々を黄色くハイライトした。

科学の楽しさ(2015)			科学の楽しさ(2006)			興味関心(2015)		
国名	得点	指標	国名	得点	指標	国名	得点	指標
Japan	538	-0.33	Estonia	531	0.02	Japan	538	-0.11
Chinese Taipei	532	-0.06	Japan	531	-0.26	Estonia	534	0.02
Finland	531	-0.07	New Zealand	530	-0.01	Chinese Taipei	532	-0.01
Korea	516	-0.14	Australia	527	-0.08	Finland	531	-0.09
Slovenia	513	-0.36	Netherlands	525	-0.32	Korea	516	-0.07
Germany	509	-0.18	Korea	522	-0.17	Slovenia	513	-0.32
Netherlands	509	-0.52	Slovenia	519	-0.13	United Kingdom	509	0.01
Switzerland	506	-0.02	Germany	516	-0.09	Netherlands	509	-0.27
Belgium	502	-0.03	United Kingdom	515	-0.08	Poland	501	-0.24
Poland	501	0.02	Czech Republic	513	-0.06	France	495	-0.06
Austria	495	-0.32	Switzerland	512	-0.06	Sweden	493	-0.02
France	495	-0.03	Austria	511	-0.21	Czech Republic	493	-0.67
Czech Republic	493	-0.34	Belgium	510	-0.01			
Spain	493	0.03	Ireland	508	-0.18			
			Sweden	503	-0.10			
			Poland	498	-0.25			
			Denmark	496	-0.07			
計14か国			計17か国			計12か国		

表 2-4 カテゴリー別：カテゴリー4 に所属する国々一覧

カテゴリー4 に 3 つの項目全てが属している国を黄色くハイライトした。

科学の楽しさ(2015)			科学の楽しさ(2006)			興味関心(2015)		
国名	得点	指標	国名	得点	指標	国名	得点	指標
Russia	487	0.00	Iceland	491	-0.03	Hungary	477	-0.23
Italy	481	0.00	Latvia	490	0.00	Croatia	475	-0.16
Hungary	477	-0.23	United States	489	-0.03	Israel	467	-0.24
Croatia	475	-0.11	Slovak Republic	488	-0.01	Slovak Republic	461	-0.32
Slovak Republic	461	-0.24	Spain	488	-0.14	Uruguay	435	-0.05
Uruguay	435	-0.10	Norway	487	-0.01	Turkey	425	-0.06
Romania	435	-0.03	Luxembourg	486	-0.04	Montenegro	411	-0.08
Argentina (2015)	432	-0.09	Israel	454	-0.04			
			Argentina	391	0.02			
計8か国			計9か国			計7か国		

3-3. カテゴリー3、学力は高いが、興味関心が低い国における教育制度

本研究では学問の二分法と理科好きの関係について調べるため、日本と同様に科学の楽しさ(2006年、2015年)、興味関心(2015年)の3つの項目で同じカテゴリー3に属している、韓国、オランダ、チェコ、スロベニア、ポーランドの教育制度について調査し、その内容を比較した。

日本は高校の時点で文理選択をし、大学受験の際には学科まで指定するとともに受験科目も理系文系で異なる。この制度と似ているのが韓国であった。韓国では大学を受験する際に定時募集と随時募集があり、定時募集では探究領域には科学探究領域、社会探究領域、職業探究領域から一つの領域を指定する[7]。職業探究領域は特性化高校(専門高校)を卒業した生徒のみが受験できる領域であり、理系は科学探究領域、文系は社会探究領域を受験する。数学領域においても文理で内容が異なることが知られている。また、随時募集のうち、論述選考では文系論述と理系論述がある。

一方、オランダは大学受験資格となる高校相当の学校の卒業試験の時点で取った科目が大学学部決定に関わり、分野の分け方は **alfa**(文系(言語))、**beta**(理数系)、**gamma**(社会科学系)の3つである[8]。ポーランドでは高校卒業試験兼大学入学資格試験(**Matura**)があり、ポーランド語、選択された現代語(英語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、スペイン語、ロシア語)、数学以外に拡張レベル(**posiom rozszerzony**)から少なくとも1科目履修する必要がある[9,10]。その中には生物学、化学、地理、社会科、音楽、哲学、ポーランドの民族言語(ベラルーシ語、リトアニア語、ウクライナ語)などがある。チェコでは大学入学試験に学生の専門分野の試験があり、大学の学士号では高度に専門化された分野の初歩的な調査を受けるため[11]、高校の時点で専門がわかれている可能性が考えられるが、専門分野の試験がどのように分かれているのか、またどのような分野が含まれるのかについては調べきれなかった。スロベニアについては大学受験のシステムや学問の分け方についても調べることはできなかった。

上記の内容より、大学受験の科目選択や分野の分け方が日本のように二分していることが確認されたのが韓国のみで、教育制度及び受験のシステムを調べることでオランダとポーランドでは異なったことから、カテゴリー3において、文理を厳格に区分する制度だけが科学への興味関心の低下を規定しているわけではないことが示された。

次に、日本と同じカテゴリー3に属し、教育制度が似ている韓国との共通点を探したところ、理学専攻に比べて工学専攻が多いことが浮かんた(表3)[12]。両国は成熟社会であるため、後進国ほど工学に強い希望を持っていない。これはオルテガの「文明社会の野蛮人」仮説に対応しているため、科学技術に携わる若者が減っていることが考えられた。実際に、理学への進学希望者はどのような状況でも一定の割合でいるが、実践主義を重んじる工学希望者はその環境によって割合が変化し[13]、工学専攻の学部生が減少していることが図5から見ることができる。ここから、興味関心の低下に対する危機感として語られる日本の「理科離れ」は、理学を専攻する学生が少ないことよりも「工学離れ」への危機感の意味合いが強いことが示唆された。

表3 2020年版、高等教育在学者の専攻分野別構成(学部・短大段階)

「諸外国の教育統計」令和2(2020)年版のデータを引用[12]。在学者数は、大学学部、短期大学本科及び高等専門学校第4、5学年の在学者の合計。

	年度	性別	計	人文・芸術	法経等	理学	工学	農学	医・歯・薬・保健	教育・教員養成	家政	その他
日本	2019	男	100.0	10.4	37.2	3.9	23.4	2.9	8.7	5.4	0.5	7.5
		女	100.0	23.5	23.8	1.7	4.9	2.7	16.8	11.7	6.4	8.4
		計	100.0	16.6	31.0	2.8	14.7	2.8	12.5	8.4	3.3	7.9
イギリス	2017	男	100.0	14.5	29.1	27.9	16.1	0.7	7.8	1.0	m	2.8
		女	100.0	21.1	28.8	18.2	3.6	1.5	18.9	5.1	m	2.9
		その他	100.0	45.3	10.8	21.6	5.8	0.7	8.6	1.4	m	5.8
		計	100.0	18.2	28.9	22.5	9.1	1.2	14.0	3.3	m	2.9
		パートタイムを含む	(100.0)	(17.2)	(27.5)	(21.4)	(9.2)	(1.2)	(14.6)	(4.2)	m	(4.1)
フランス	2017	計	100.0	33.4	29.5	25.3			7.1	m	m	4.8
ドイツ	2017	男	100.0	11.5	28.3	22.7	28.7	1.7	4.4	1.3	0.2	1.3
		女	100.0	25.2	33.5	13.6	9.5	2.0	9.2	5.3	0.7	0.9
		計	100.0	18.2	30.8	18.3	19.4	1.8	6.8	3.2	0.4	1.1
中国	2017	計	100.0	13.5	29.7	4.4	33.8	1.7	9.6	6.7	0.7	a
韓国	2018	男	100.0	12.8	24.2	2.2	40.8	5.3	6.0	2.5	2.7	3.4
		女	100.0	26.2	28.2	1.5	11.4	5.1	14.1	7.8	4.3	1.3
		計	100.0	18.4	25.9	1.9	28.6	5.2	9.4	4.7	3.4	2.5

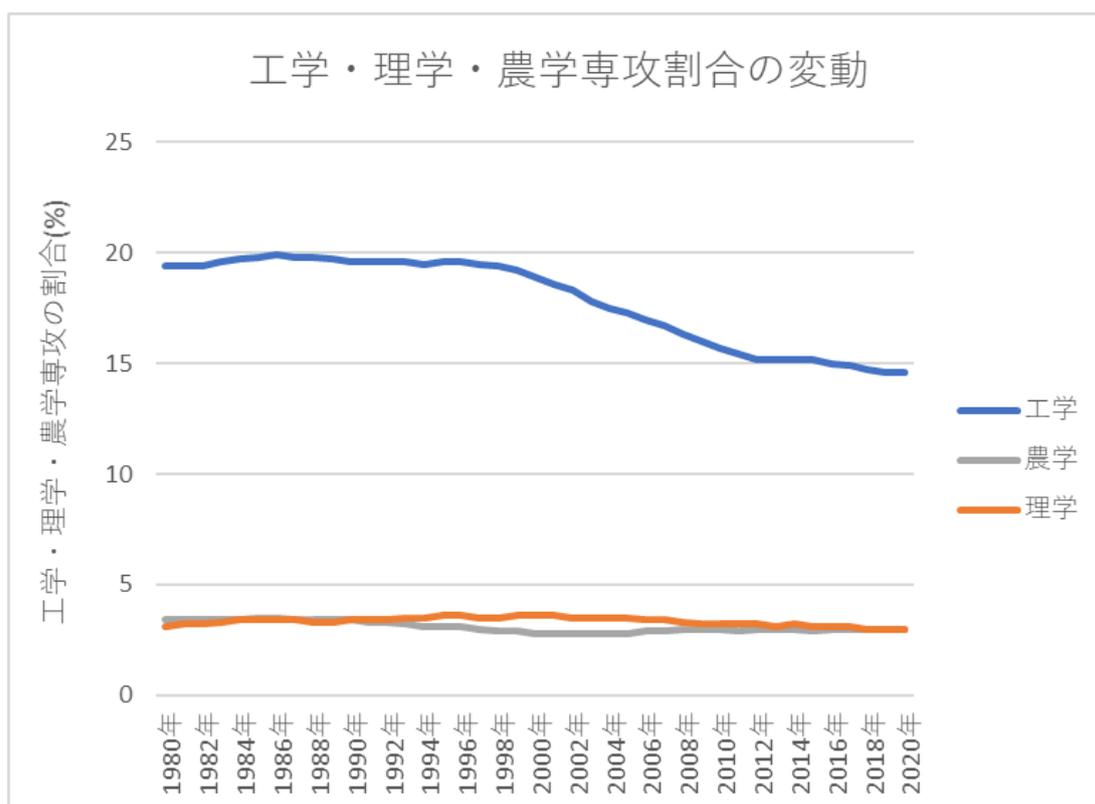


図5 1980-2020(昭和55-令和2)年における理学・工学・農学専攻割合の変動

学校基本調査、関係学科別学生数のデータを使用した[14-31]。昭和55年・平成元年、令和2年は割合のデータがなかったため、関係学科(工学・理学・農学)の専攻人数を学部学生の全体人数で割った値を用いた。対象は大学の学部学生。

4. 考察

本研究では厳格な二分法による影響が理科離れの原因になっている可能性を検討すべく、PISA の科学リテラシーの得点平均と科学の楽しさ指標平均、及び科学リテラシーの得点平均と幅広い科学話題への関心指標平均に相関があるかどうかを散布図と近似直線から調べたところ、有意な差が見られなかったことから、負のスパイラル仮説とトレードオフの関係は否定された。そこで、OECD の国際平均を中心に 4 つのカテゴリー設定し、所属する国の傾向等を見たところ、カテゴリーは主に 3 つ、

- ・カテゴリー1：学力も高く、興味関心も高い
- ・カテゴリー2：学力は低い、興味関心は高い
- ・カテゴリー3：学力は高いが、興味関心は低い（日本を含む）

に分けることができた。日本においては科学リテラシーの得点は高いことから、現状に関して悲観すべきではないのではないと考えられる。カテゴリー3 に属する国々の教育制度（文理区分）の共通性を探したが必ずしも存在しなかったため、学力は高いが、興味関心はない原因は制度としての理系・文系の厳格な二分法だけに限らないことが示された。また、日本は本研究が対象とする「理科離れ」のうち、「子供の学力の低下」は当てはまらないことも明らかになった。また、日本における理科離れは工学離れへの危機感の意味合いが強いことが考えられるため、理科離れ、ひいては科学コミュニケーションを論じる際、科学と技術（工学）を分けて考えることの必要性が示唆された。

本研究の結果(3 節)では触れていないが、カテゴリー1 関連で 2006 年から 2015 年の間にカテゴリーが変化した国が複数確認されており、その中でもカテゴリー3 からカテゴリー1 に変わった国が 7 か国あることがわかった(表 5)。このデータよりカテゴリー3(2、4)からカテゴリー1 に変わることはできることが明らかになり、エストニア、ニュージーランド、オーストラリア、イギリス、アイルランド、デンマーク、スウェーデンの 7 か国の共通点を調べることで、日本がカテゴリー1 になる手がかりを得られる可能性が考えられる。

今回は限られたデータを使用して修了研究を進めたが、PISA では他にも様々な項目の質問内容や男女別のデータがある。また小学校 4 年生、中学校 2 年生が対象となっている IEA 国際数学・理科教育動向調査(TIMSS : Trends in International Mathematics and Science Study)においても理科の学力と興味関心についての調査が行われている。それらの項目を複合的に解析することで、そもそも、「理科離れ」というものが存在するのかどうか、また存在するのであればどのような制度や文化的背景が理科離れの原因になるかを明らかにできるのではないかと考えている。そうすることで、日本にとって、理科に対するどのようなポジションが適切なのを見極め、理科のカリキュラムの再構築や制度改正につなげていけるのではないだろうか。

表 5 2006 年から 2015 年にカテゴリーが変わった国一覧(カテゴリー1 関連のみ)

国	2006年の所属	2015年の所属
エストニア	カテゴリー3	カテゴリー1
ニュージーランド	カテゴリー3	カテゴリー1
オーストラリア	カテゴリー3	カテゴリー1
イギリス	カテゴリー3	カテゴリー1
アイルランド	カテゴリー3	カテゴリー1
デンマーク	カテゴリー3	カテゴリー1
スウェーデン	カテゴリー3	カテゴリー1
ポルトガル	カテゴリー2	カテゴリー1
ノルウェー	カテゴリー4	カテゴリー1
アメリカ	カテゴリー4	カテゴリー1
フィンランド	カテゴリー1	カテゴリー3
台湾	カテゴリー1	カテゴリー3
ハンガリー	カテゴリー1	カテゴリー4
フランス	カテゴリー1	カテゴリー3

謝辞

本研究を行うにあたり、指導教員である廣野喜幸教授に研究の方針や内容に関して、たくさんのご助言、ご指導を戴きました。本専攻や進学関係に多くの時間がとられてしまい、先生にはたくさんのご心配とご迷惑をおかけしてしまいました。理系・文系の二分法のテーマにこだわる私に対し、やりたいことをやったほうがいと背中を押してくださり、最後までアドバイスをしてくださいましたこと、深く感謝申し上げます。

本プログラムの特任准教授である定松淳先生と特任講師の内田麻理香先生には、授業だけでなく修了研究を進める際に、様々なアドバイスや相談など親身になってくださいました。誠にありがとうございました。

科学技術インタープリターの同期(15期)との授業や研修旅行等での交流が、視点を広げるきっかけになりました。また、同期の存在が修了研究を進める際の励みになりました。

上記の皆様のお陰で、修了研究を諦めることなく、続けることができました。深くお礼申し上げます。

最後に、科学技術インタープリターを取るにあたり、お世話になった全ての皆様に感謝申し上げます。

文献

- [1] 長沼祥太郎. 2015. 理科離れの動向に関する一考察 - 実態及び原因に焦点を当てて - . 科学教育研究, Vol. 39 No. 2.
- [2] 国立教育政策研究所 . OECD 生徒の学習到達度調査～2015 年調査国際結果の要約～. 2016. Available from https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2015/03_result.pdf. [cited 2021 2 25].
- [3] Wikipedia. 理科離れ. Available from: <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%90%86%E7%A7%91%E9%9B%A2%E3%82%8C>. [cited 2021-02-25].
- [4] 小林信一. 1991. 『文明社会の野蛮人』 仮説の検討—科学技術と文化・社会の相関をめぐって—. 研究技術計画, Vol. 6 No.4.
- [5] 隠岐さや香. 文系と理系はなぜ分かれたのか. 2018. 星海社新書. P.102
- [6] OECD. 加盟国及びパートナー (members and partners). Available from: <http://www.oecd.org/tokyo/about/members.htm>. [cited 2021-02-24].
- [7] Wikipedia.大韓民国の入学試験. Available from: <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A7%E9%9F%93%E6%B0%91%E5%9B%BD%E3%81%AE%E5%85%A5%E5%AD%A6%E8%A9%A6%E9%A8%93>. [cited 2021-02-25].
- [8] Ode aan Onzekerheid. Alfa, bèta, gamma. Available from: <https://www.uu.nl/wetfilos/bijsluiter/alphabetagama.html>. [cited 2021-02-25].
- [9] THE INTERNATIONAL SCHOOL TIMES. 【ポーランド発】 修士・博士が激増！ 高学歴が多いポーランドの小学生の一日とは？. 2017. Available from: <https://istimes.net/articles/946>. [cited 2021-02-25].
- [10] Wikipedia. Matura. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Matura#In_Poland. [cited 2021-02-25].
- [11] Embassy of the Czech Republic in Washington, D. C.. Education System in the Czech Republic. Available from: https://www.mzv.cz/washington/en/culture_events/education/education_system_in_the_czech_republic/index.html. [cited 2021-02-25].
- [12] 文部科学省. 「諸外国の教育統計」 令和 2 (2020) 年版. 3.3.1.2. Available from: https://www.mext.go.jp/content/20200821-mxt_chousa02-000009501-01.pdf. [cited 2021-03-05].
- [13] 滝 紀子. 2009. 受験生の工学部離れを検証する. 工学教育. Vol. 57 No.3.
- [14] 文部科学省. 学校基本調査 平成 12 年版. p.29. Available from: https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400001&tstat=000001011528&cycle=0&tclass1=000001055497&tclass2=000001055678&stat_infid=000015768680&tclass3val=0. [cited 2021-03-05].
- [15] 文部科学省. “1 大学 (3) 関係学科別学部学生の構成” 平成 15 年度学校基本調査 調

- 査結果の概要(高等教育機関) 学校調査. Available from:
https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11293659/www.mext.go.jp/b_menu/toukei/001/04011501/002/001.htm#1. [cited 2021-03-05].
- [16] 文部科学省. “調査結果の概要 (高等教育機関) 1 大学 (3) 関係学科別学部学生の構成”. 学校基本調査－平成 20 年度結果の概要－. Available from:
https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11293659/www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kihon/kekka/k_detail/_icsFiles/afieldfile/2009/06/17/1278417_2.pdf. [cited 2021-03-05].
- [17] 文部科学省. “調査結果の概要 (高等教育機関) 1 大学 (3) 関係学科別学部学生の構成”. 学校基本調査－平成 25 年度 (確定値) 結果の概要－. Available from:
https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11293659/www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2013/12/20/1342607_3.pdf. [cited 2021-03-05].
- [18] 文部科学省. “調査結果の概要 (高等教育機関) 1 大学 (3) 関係学科別学部学生の構成”. 学校基本調査－平成 30 年度結果の概要－. Available from:
https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11293659/www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2018/12/25/1407449_3.pdf. [cited 2021-03-05].
- [19] 文部科学省. “調査結果の概要 (高等教育機関) 1 大学 (3) 関係学科別学部学生の構成”. 学校基本調査－令和元年度結果の概要－. Available from: https://www.mext.go.jp/content/20191220-mxt_chousa01-000003400_3.pdf. [cited 2021-03-05].
- [20] 文部科学省. 学校基本調査/昭和 55 年度. Available from: https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400001&tstat=000001011528&cycle=0&tclass1=000001071426&tclass2=000001071493&tclass3=000001071494&tclass4=000001071496&stat_infid=000029086655&tclass5val=0. [downloaded 2021-03-04].
- [21] 文部科学省. 学校基本調査/昭和 56 年度. Available from: https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400001&tstat=000001011528&cycle=0&tclass1=000001071375&tclass2=000001071462&tclass3=000001071463&tclass4=000001071465&stat_infid=000029086287&tclass5val=0. [downloaded 2021-03-04].
- [22] 文部科学省. 学校基本調査/昭和 57 年度. Available from: https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400001&tstat=000001011528&cycle=0&tclass1=000001071122&tclass2=000001071409&tclass3=000001071410&tclass4=000001071412&stat_infid=000029085903&tclass5val=0. [downloaded 2021-03-04].
- [23] 文部科学省. 学校基本調査/昭和 58 年度. Available from: https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400001&tstat=000001011528&cycle=0&tclass1=000001071031&tclass2=000001071358&tclass3=000001071359&tclass4=000001071361&stat_infid=000029085535&tclass5val=0. [downloaded 2021-03-04].

- [24] 文部科学省. 学校基本調査/昭和 59 年度. Available from: https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400001&tstat=000001011528&cycle=0&tclass1=000001071254&tclass2=000001071321&tclass3=000001071322&tclass4=000001071324&stat_infid=000029084946&tclass5val=0. [downloaded 2021-03-04].
- [25] 文部科学省. 学校基本調査/昭和 60 年度. Available from: https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400001&tstat=000001011528&cycle=0&tclass1=000001071216&tclass2=000001071283&tclass3=000001071284&tclass4=000001071286&stat_infid=000029084573&tclass5val=0. [downloaded 2021-03-04].
- [26] 文部科学省. 学校基本調査/昭和 61 年度. Available from: https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400001&tstat=000001011528&cycle=0&tclass1=000001071169&tclass2=000001071237&tclass3=000001071238&tclass4=000001071240&stat_infid=000029084187&tclass5val=0. [downloaded 2021-03-04].
- [27] 文部科学省. 学校基本調査/昭和 62 年度. Available from: https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400001&tstat=000001011528&cycle=0&tclass1=000001071071&tclass2=000001071199&tclass3=000001071200&tclass4=000001071202&stat_infid=000029083814&tclass5val=0. [downloaded 2021-03-04].
- [28] 文部科学省. 学校基本調査/昭和 63 年度. Available from: https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400001&tstat=000001011528&cycle=0&tclass1=000001071124&tclass2=000001071152&tclass3=000001071153&tclass4=000001071155&stat_infid=000029083421&tclass5val=0. [downloaded 2021-03-04].
- [29] 文部科学省. 学校基本調査/平成元年度. Available from: https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400001&tstat=000001011528&cycle=0&tclass1=000001071057&tclass2=000001071105&tclass3=000001071106&tclass4=000001071108&stat_infid=000029083023&tclass5val=0. [downloaded 2021-03-04].
- [30] 文部科学省. 学校基本調査/令和 2 年度. Available from: https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400001&tstat=000001011528&cycle=0&tclass1=000001148386&tclass2=000001148387&tclass3=000001148388&tclass4=000001148390&stat_infid=000032040268&tclass5val=0. [downloaded 2021-03-04].

インタープリター養成プログラムを受講して

私が科学技術インタープリター養成プログラムを受講したきっかけは学部生時代にある。小さい時から自然に慣れ親しみ、科学が好きだった私にとって、ふとしたきっかけで同級生に理系の話題を話したとき、相手が「私は文系だからちょっと…」といったように返答したことに衝撃を受けた。それほどに驚いたのは、それまで自分の周りで、理系の話題を避ける、または教科が嫌いだという人がいなかったこともあるだろう。ちょうど同じくらいの時期から、科学を好きになってほしい、興味を持ってほしいと思うようになり、学芸員課程の履修や科学ショーの運営に関わるなどしてきた。そのため、修士課程に進学する前からこの科学技術インタープリター養成プログラムに興味を持っていた。

実際に科学技術インタープリター養成プログラムを受講して感じたことは、私が見ている・見ていた世界はほんの一部で、思っていた以上に異なる分野・背景を持つ人と視点が異なるということであった。このプログラムに関わる方々は少なくとも科学コミュニケーション等に関わる・興味を持っているという共通点を持つが、講義での議論や質疑応答の内容を聞いていると自分自身では思いつかないような視点からの内容が多く、視野が広がるよいきっかけとなった。分野が違うからこそ、研究に対しても重要視する内容が異なり、また生半可な知識では受け答えできない。黒田先生の授業で、自分の修士研究の説明を行った際に得た痛い教訓は、ずっと忘れることはないと思う。そのことから、学部生時代に科学を好きになってほしいと思った相手を誰にするのかにもよるが、背景の異なる人に伝えることの難しさを再確認した。また、学部生時代からインタープリター養成プログラムを取り始めた初期は「科学を好きになってほしい、興味を持ってほしい」という思いだけで突っ走っていたため、講義で歴史や論理、今あるモデルについて知るにつれて、私が思っていた内容は果たして正しいのか、本当に私が重要だと思う目的は他にあるのではないかと自分の中の思い込みを疑い、考え直すきっかけとなった。現在、明言するまではいれないが、自分が科学技術インタープリターとして何を目的にしていきたいか、イメージがつかめてきたところである。今回の修了研究でも、日本では理科離れが進んでいることを信じて疑っていなかった状況から、研究を進めるにつれて思い込みを疑い、考え直す工程を経ることができた。科学技術インタープリター養成プログラムを受講しなければ、視野が広がることも、考えが変化することもなかったと思うと、このような機会に恵まれたことをとてもありがたく感じる。

今後、すぐに科学技術インタープリターとして活動するにはまだ知識が不足、わからないことが多いので、まずは学び続けながら自分自身が何をできるか、また科学技術と社会の在り方について考えていきたい。そしていずれは科学技術インタープリター養成プログラムを通して学んだ内容を活かしながら活動を行うことを目標としている。

