

2019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

読書好きの科学・科学好きの読書

—中高生における「読書への関心」と「科学への関心」の関係について—

Science of people like reading / Reading of people like science

Is there a relationship between "interest in reading" and "interest in science" of junior and senior high school students?

2020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 14期生

平田 優香

指導教員 川越 至桜 准教授

要旨	155
1. 序論	157
2. 調査手法	159
2-1. 調査対象	159
2-2. 調査時期	159
2-3. 調査手順	159
2-4. 質問紙の構成	160
2-5. データ処理	161
2-6. 教諭へのメールによるインタビュー	161
3. 結果	162
3-1. 科学への関心と読書への関心の実態	162
3-2. 科学への関心と読書への関心の関係	173
3-3. 科学と読書への関心と意識や行動との関係	182
4. 考察	187
4-1. 科学への関心と読書への関心の実態	187
4-2. 科学への関心と読書への関心の関係	188
4-3. 科学と読書への関心と意識や行動との関係	191
5. 結論	192
謝辞	194
文献	195
付録	197
インタープリター養成プログラムを受講して	215

要旨

日本の子供たちの科学的リテラシーは世界でもトップレベルを維持しているが、科学を学ぶ意義や日常生活における科学への関心は低い。このような科学知識の豊富さに反して、科学への積極性の乏しさが解消されないことが、学校教育や科学技術コミュニケーションの研究において課題の一つとなっている。一方、読書が個人の意識にもたらす効果について研究されてきている。国立青少年教育振興機構が行った調査によると、子供の頃の読書経験が多い成人ほど、現在の物事に対する意欲関心や倫理的思考が高いことが示されている。しかし、読書経験と具体的な物事への関心（例えば科学）との関係を調査した事例は限られており、科学に興味がある人の読書傾向や、読書が好きな人の科学に対する意識の実態は、明らかではない。そこで本研究は、中学生と高校生の「科学への関心」と「読書への関心」の関係を明らかにすることを目的とし、質問紙調査を行った。そして、読書が科学への興味を導くきっかけになり得るのか調査した。

質問紙調査の結果、読書が好きな生徒は科学への関心も高い可能性が示唆された。読書が好きな生徒が関心をもちやすい科学分野は、生物系の分野であり、特に女子生徒では「動物・植物」に関する科学分野への関心が高かった。このことから、生物系の分野を題材にした本を切り口に、読書を通じて科学への抵抗感を軽減できる可能性があると考えられる。また、科学への関心が高い生徒が好む本は、「自然科学」のほかに「伝記」や、女子生徒に特異的な傾向として「社会科学」もあてはまることが明らかになった。科学が好きな女子生徒に特異的な意識の存在が示唆され、詳細な要因を明らかにすることが今後の課題である。

Abstract

Japanese children maintain the highest level of scientific literacy in the world. However, the importance of studying science and the interest in science in life are low. The gap between the abundance of scientific knowledge and the lack of interest in science is one of the research topics in school education and science communication. On the other hand, the effects of reading on individual consciousness have been studied. According to a survey by the National Institution for Youth Education, adults who have more reading experience as a child have higher motivation and ethical thinking. However, studies that examine the relationship between reading experience and interest in specific things (e.g., science) are limited. It is not clear that how people who are interested in science tend to be reading or how people who like reading are interested in science. In this study, we conducted a questionnaire survey to clarify the relationship between "interest in science" and "interest in reading" of junior and senior high school students. Moreover, we examined whether reading could trigger an interest in science.

The questionnaire survey suggests that students who like reading are more interested in science than students who do not like reading. The students who liked

reading tend to be more interested in biological sciences. In particular, female students are more interested in the science of animals and plants. These results suggest that reading books on the science of biological system reduce the difficulty of science. The students with a strong interest in science prefer not only natural sciences but also biographies. Social science is also favored by female students. Our results suggest that girls who like science have a specific consciousness, and there is a challenge to clarify the specific factors.

1. 序論

日本の中高生の科学的リテラシーと科学への関心

OECD（経済協力開発機構）が進めている生徒の学習到達度調査（Programme for International Student Assessment, PISA）は、科学的リテラシーについて「思慮深い市民として、科学的な考えを持ち、科学に関連する諸問題に関与する能力」と定義づけている[1]。日本国内の子どもたちの科学リテラシーは、この調査が開始して以来、世界トップレベルを維持している。2019年末に発表されたPISA 2018の報告によると、科学的リテラシーの分野は、調査に参加した加盟国37カ国中、第2位の成績であった[1]。これまでの調査結果から、日本の子どもたちは十分に科学的な思考や知識を身につけているといえる。しかし、PISA 2015の生徒に対する質問調査では、科学に対する肯定的な回答率が国際平均を下回った[2]。例えば、「科学の楽しさ」を尋ねる項目の一つ「科学についてを学ぶことに興味がある」と回答した日本の生徒の割合は47.7%であり、国際平均値の63.3%以下であった[2]。また、「理科学習に対する道具的な動機付け（自分の将来のために理科科目を学ぼうとするか）」や「理科学習者としての自己効力感（生活の中で科学的リテラシーを活用するか）」を尋ねる項目に関しても、国際平均値のより低く[2]、自身の現在および将来と、科学の知識を結びつけている生徒が少ないと推測される。

このような科学に対する興味関心の低さは、PISAが対象とする高校一年生以外の年齢層でも指摘されている。角谷と無藤が小学五年生から中学三年生を対象とし、教科や学校生活における活動についての意識を調査した。その結果、中学二、三年生では理科を好きな教科としてあげる生徒が少ないことが示された[3]。『平成18年版科学技術白書』第2章第4節「人々とともにある科学技術とそれを支える人材」では、科学技術への関心と理解度に関係があることを示し、科学技術への関心の低い成人は科学技術への理解度も低いと指摘している。日本では、子どもの理科科目の学力が高水準にあるにもかかわらず、成人では科学への理解度が低下することが示唆された[4]。子どもの科学技術や理数科目の勉強への興味、関心は学年が進むにつれて低下し、大人となってからもすぐには持ち直すことないと推測されている[4]。科学的リテラシーの習得と維持のためにも、科学に関心を持ち続けることが重要である。

読書と個人の意識の関係

個人の経験と意欲関心との関係を調べた先行研究の一つに、読書が現在の意識や能力に与える影響を調査した事例がある。国立青少年教育振興機構が実施した全国的な調査によると、中学生時代までの読書経験が多い成人は、現在の意識や能力；「未来志向」「自己肯定」「意欲関心」などが高いことが示された[5]。また、2019年の調査結果においても、読書の使用ツール（紙媒体・スマートデバイス・パソコン）に問わず、読書している人の方

が「自己理解」「批判的思考」「主体的行動」が高い傾向が示された[6]。これらの調査から、読書は個人の意識や物事への意欲関心に対して正の影響を与えると示唆される。しかし、読書と具体的な物事への関心との関係性について調査された事例は限られている。村田は、読書と読解力の関係の観点から、PISAの調査が読書と行動との関係について触れていない点を指摘している[7]。脇野と角谷は、中学生に対して科学読み物を用いた読書課題を実施すると、理科への学習意欲や論理的思考などを高めることを示唆し、読書が科学に対する関心や学ぶ意欲を高める可能性を示した[8]。しかし、もともと科学に関心のある生徒が好みやすい読書ジャンルや、読書が好きな生徒が親しみやすい科学分野といった、詳細な関係性については触れていない。現在の生徒の読書と科学への興味関心の実態を明らかにすることは、読書を通じて科学への関心を高める有効な手法の構築・改善に寄与すると期待できる。

以上の背景から、本研究では中学生と高校生を対象とし、“科学への興味・関心”と“読書への興味・関心”との関係を明らかにすることを目的とした。中高一貫校に通う中学生と高校生を対象に、科学に対する関心と読書経験や読書に対する関心について質問紙調査を実施し、どのような読書および本が、科学への興味を導くきっかけになり得るのか考察する。

2. 調査手法

東京都内の中高一貫校に通う中学生と高校生を対象とし、科学と読書、および日常生活に関する質問紙調査を行った。

2-1. 調査対象

本調査の対象者は、2019年度時点で中高一貫校に通う中学二年生、または高校二年生の男女とした。中高一貫校の生徒を対象とすることによって、同じ校風と学習環境の中で生活した、異なる学年の回答傾向を比較することが可能となる。調査を依頼した学校は、質問紙調査の実施について合意の得られた東京都内の共学校と女子校のそれぞれ1校、計2校である。表1に学校別の調査対象者の基本属性を示す。

表1 質問調査を実施した学校の生徒の内訳（人）

都内の中高一貫校（共学校と女子校）に通う中学二年生と高校二年生男女を対象に質問紙調査を実施した。各学校の性別と学年別の生徒の人数を示す。

		中学	高校	性別合計
国立共学校	女子	56	57	113
	男子	55	53	108
	その他（未記入等）	7	2	9
	学年別合計	118	112	230
私立女子校	女子	177	172	349
	その他（未記入等）	14	5	19
	（物理選択クラス）	--	(21)	(21)
	学年別合計	191	177	368
2校合計		309	289	598

※女子校の高校生 172 人のうち、21 人が「物理選択」クラスであった

2-2. 調査時期

2019年10月～11月

2-3. 調査手順

本調査では、学校を通じた質問紙調査を実施した。質問紙への回答方法は、質問紙に直接回答を記入する形式を採用した。調査の実施は、各学校の担当教諭（学級担任）に委任

した。担当教諭によって実施方法にばらつきが生じないように、調査を依頼する際に実施方法の手順を示したものを配布した。調査を行う場所は、回答用紙の回収忘れの防止と、生徒が回答する環境を均一にするために、原則教室で行うこととした。生徒一人につき一部のアンケート用紙をおよそ 10 分間で回答し、学級単位で回収した。回答は、生徒のプライバシーや個人情報の保護を考慮して無記名となっている。

2-4. 質問紙の構成

本調査で用いた質問内容は付録-1 に示す。構成は 5 項目 25 問からなり、選択式の問いを 22 問と、自由記述式の問いを 3 問設定した。次に、各項目の詳細を記載する。

項目 1 性別に関する質問

性別による回答の差異を比較するために設定した。また、本調査では共学校と女子校の 2 校に依頼したため、項目 1 を設定することで、共学校の女子生徒と女子校の女子生徒の回答を比較可能にした。なお、回答の自由意志を考慮して、選択肢は「1. 男」「2. 女」「3. 答えたくない」の 3 つを設定し、無回答（どれも選択しない）も認めた。

項目 2 読書に関する質問

回答者の読書に対する価値観や関心を把握するための項目である。計 7 問の問いを設定した。国立青少年教育振興機構が実施した調査『子どもの読書活動の実態とその影響・効果に関する調査研究 報告書』[5]の質問紙調査から計 4 問を用いた。そのうちの 2 問については、本調査の解析に合わせるために選択肢を改変して用いた。先行調査[5]では読書として読まれる本の種類について明記されていなかったが、本調査では“読書”を“文章を読む行為が可能な本を読むこと”とした。したがって、本の種類からは「図鑑」を除外した。また、現在の中高生がどのような本を読むことを“読書”と認識しているのかについて把握するために、「活字（小説など）」「マンガ」「雑誌」の読む頻度を問う質問を設けた。そして、回答者の読書活動と周囲の環境との関係を明らかにするために、回答者にとって身近な人物の読書活動を問う質問を新たに設けた。

項目 3 科学に関する質問

回答者の科学に対する価値観や関心を把握するための項目である。計 5 問の問いを設定した。国立青少年教育振興機構が実施した調査『高校生の科学等に関する意識調査報告書-日本・米国・中国・韓国の比較-』[11]の質問紙調査から計 4 問を用いた。そのうちの 2 問については、現在の科学技術に関する話題に合わせたり、複数の解釈が生じたりしないように、選択肢や文言を改変して用いた。また、情報収集のツールの多様化を考慮して、

科学に関する情報の入手方法を問う質問を作成した。

項目 4 日常生活に関する質問

回答者の普段の生活の中での興味関心を把握するための項目である。対象が生徒であるため、日常生活は、授業といった学校での生活と、学校外の生活の両方を指すこととした。計 11 問の問いを設定した。国立青少年教育振興機構が実施した調査『子どもの読書活動の実態とその影響・効果に関する調査研究 報告書』の質問紙調査[5]から 1 問を用い、後藤らが着目した「科学・技術への関与度によるセグメンテーション手法 (Victorian Department of Innovation, Industry and Regional Development 2007 : VSEG [9]) を参考にして物事への関心と解決への積極性、情報理解を問う質問を作成した。また、先行調査[5]によって読書活動の豊富さと未来志向性との関連が示唆されたことから、科学への関心と自身の将来に対する意識の関係性も明らかにするために、進路選択や将来について問う質問を設けた。

項目 5 自由回答

項目 5 は、回答者が科学や読書について思うことについて自由に記述できる項目として設けた。記述した内容を本研究で記載する際は、原則そのままの文章を抜粋した。ただし、漢字の間違いなどの明らかな誤字や、主語や目的語が抜けて不完全な文章の場合は () で注釈をつけた。

2-5. データ処理

回収した質問紙の回答は Microsoft Excel を用いて集計し、クロス集計、およびグラフの作成を行った。科学や読書への関心度合いによって、各質問項目への回答の割合に違いがあるのか (科学や読書への関心がその他の意識に影響を与えるのか) を検証するために、Fisher の正確確率検定を実施した。検定には統計ソフト R 3.5.2 を用いた。

2-6. 教諭へのメールによるインタビュー

質問紙調査のデータの集計後、集計結果についてより詳細に考察するために、各学校の担当教諭へメールによるインタビュー (質問) を行った。

3. 結果

3-1. 科学への関心と読書への関心の実態

3-1-1. 現在の中高生はどんな本を、どのように読むのか

まず、現在の中学生と高校生がどのような本を読むことを“読書”と捉えているのかを把握するために、「活字」「マンガ」「雑誌」の読む頻度を尋ねた。また、どのようなツールを用いて読書を行うのかについても質問した。単純集計の結果を図1と図2に示す。

図1より、「活字」を「よく読む・ときどき読む」読む生徒の割合は、共学校の中学生で67%（73名）、高校生で60%（66名）、女子校の中学生で70%（122名）、高校生で60%（111名）であった。「マンガ」を「よく読む・ときどき読む」生徒の割合は、共学校の中学生で66%（72名）、高校生で66%（68名）、女子校の中学生で62%（118名）、高校生で52%（88名）であった。「雑誌」を「よく読む・ときどき読む」読む生徒の割合は、共学校の中学生で35%（38名）、高校生で37%（40名）、女子校の中学生で48%（83名）、高校生で53%（88名）であった。共学校と女子校に共通して、「活字」を読む生徒の割合は5割を超えた。共学校の中学生と高校生の「雑誌」を読む頻度の高い生徒は、他の項目よりも少なかった。

読書に用いるツールは、両校ともに「パソコン」を用いた読書の割合が少なかった（図2）。「紙媒体」による読書を「毎日・たいてい」行う生徒の割合は、共学校の中学生で49%（54名）、高校生で33%（37名）、女子校の中学生で42%（73名）、高校生で46%（77名）であった。「ケータイ・スマホ・タブレット」による読書を「毎日・たいてい」行う生徒の割合は、共学校の中学生で43%（47名）、高校生で38%（42名）、女子校の中学生で55%（97名）、高校生で46%（77名）であった。女子校の高校生の「パソコン」を除いて、高校生より中学生の方がツールの違いに関係なく、読書を「毎日・たいてい」行う割合が高かった。

以上から、本研究が対象にした中学生と高校生は、「読書」では主に「活字」と「マンガ」を読んでおり、これらを読む際は、紙媒体あるいはスマートフォンなどのタブレットを用いていることがわかった。

Q2-1 あなたは次の本を読みますか

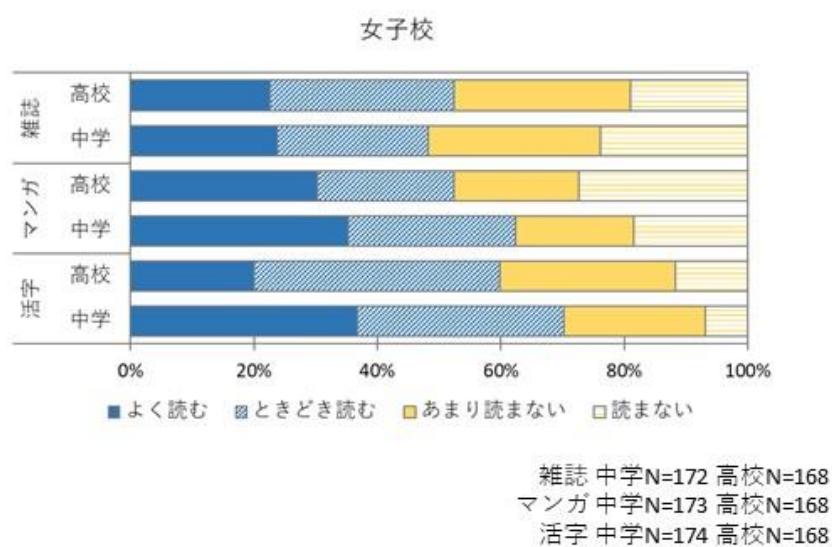
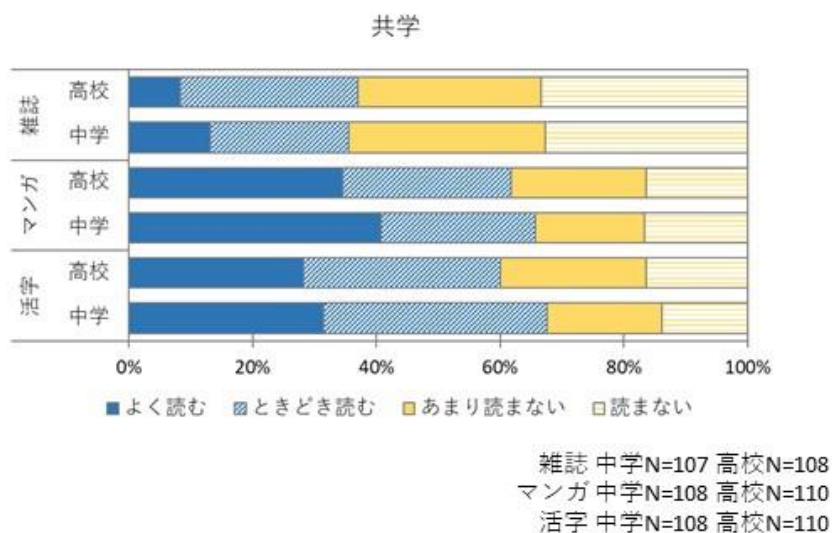
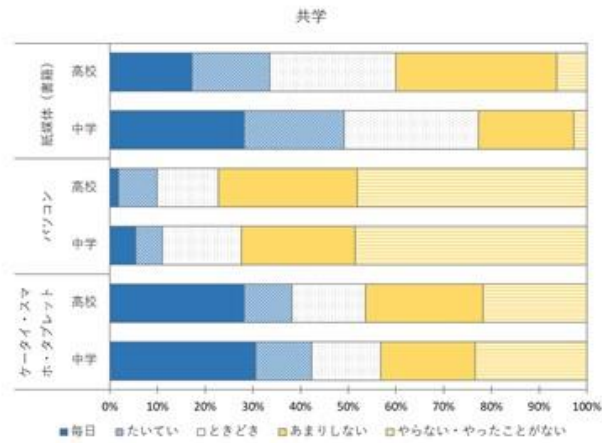
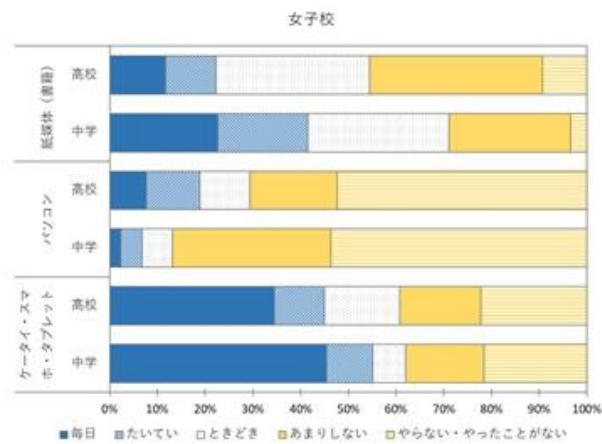


図1 「読書」として読む本の種類の割合

Q2-3 あなたは次のようなものを使った読書をどれくらいしますか



紙媒体 中学N=110 高校N=110
 パソコン 中学N=109 高校N=110
 ケータイ等 中学N=110 高校N=110



紙媒体 中学N=176 高校N=171
 パソコン 中学N=175 高校N=170
 ケータイ等 中学N=176 高校N=171

図2 読書で利用するツールの割合

3-1-2. 現在の中高生は科学や読書にどのくらい関心を示すのか

中学生と高校生の科学と読書への興味関心について単純集計を行った(図3と図4)。図3より、科学への興味が「とてもある」「ある」と回答した共学校の中学男子は、合わせて63.6%(35名)、女子は39.3%(22名)、高校生男子は50.9%(27名)、女子は46.4%(26名)だった。女子校の中学生は48.0%(84名)、高校生は38.6%(66名)となった共学校の女子を除いて、中学生の方が高校生に比べて興味が高い傾向となった。また、科学に興味を「とてもある」と回答した生徒は、共学校の中学男子は21.8%(12名)、女子は8.9%(5名)、高校生男子は24.5%(13名)、女子は10.7%(6名)となり、女子校の中学生は8.6%(15名)、高校生は7.0%(12名)であった。「とてもある」の割合は、共学校は中学生に比べて高校生が微増しているが、女子校では中学生に比べて高校生の割合は下がっていた。

図4より、読書について「とても好き」「わりと好き」と回答した生徒は、共学校の中学男子は69.0%(38名)、女子は87.2%(48名)、高校男子は62.3%(33名)、女子は80.7%(46名)となった。女子校の中学生は73.7%(129名)、高校生は63.9%(110名)となった。また、読書が「とても好き」と回答した共学の中学男子は34.0%(14名)、女子は60.0%(33名)、高校男子は34.0%(18名)、女子は45.6%(26名)、女子校の中学生は30.3%(53名)、高校生は26.5%(47名)であった。

Q3-1 あなたは自然や科学について興味がありますか

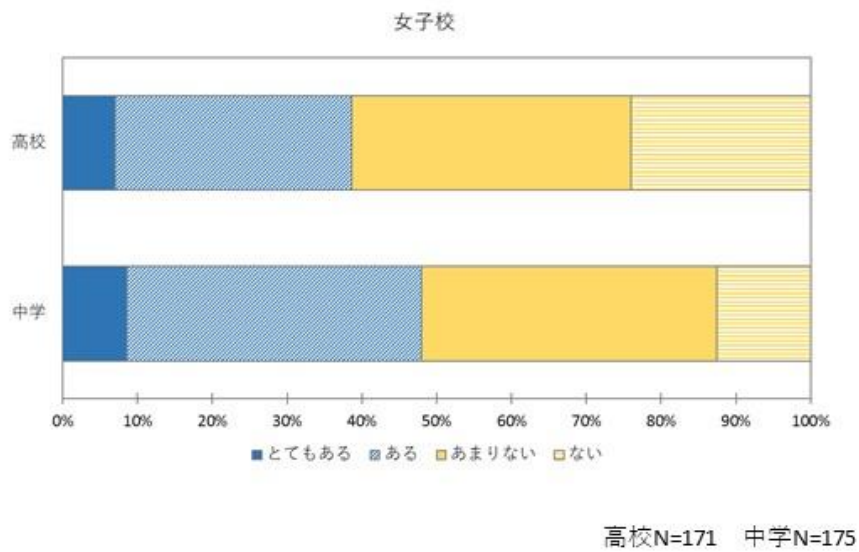
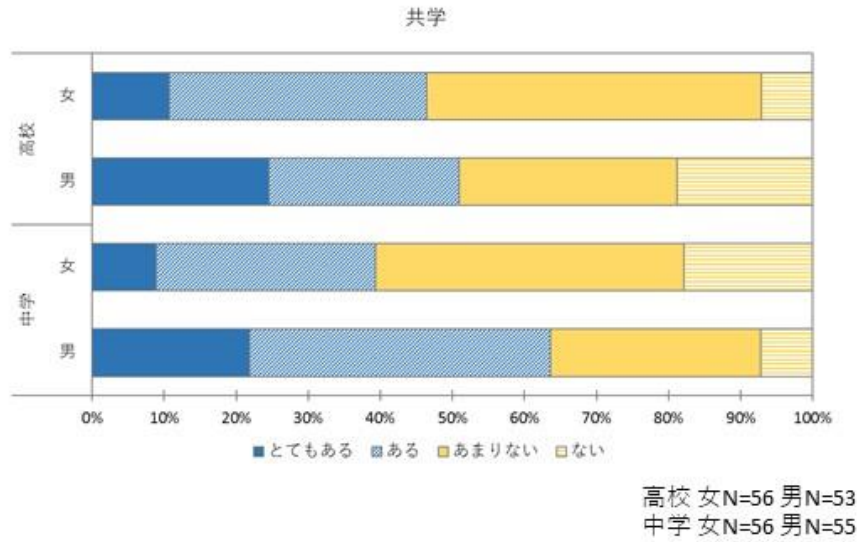
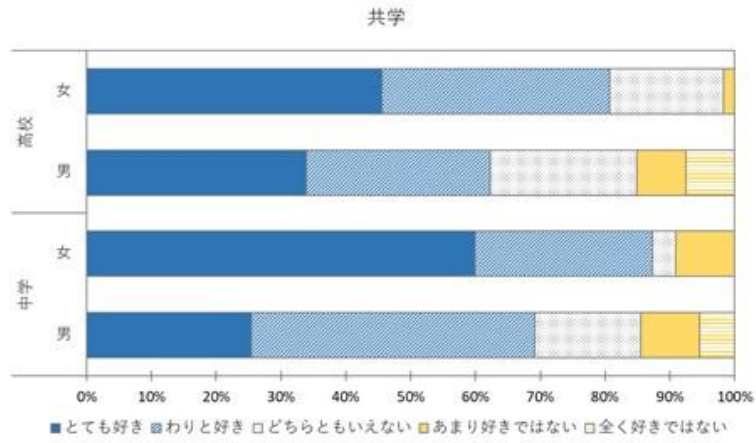
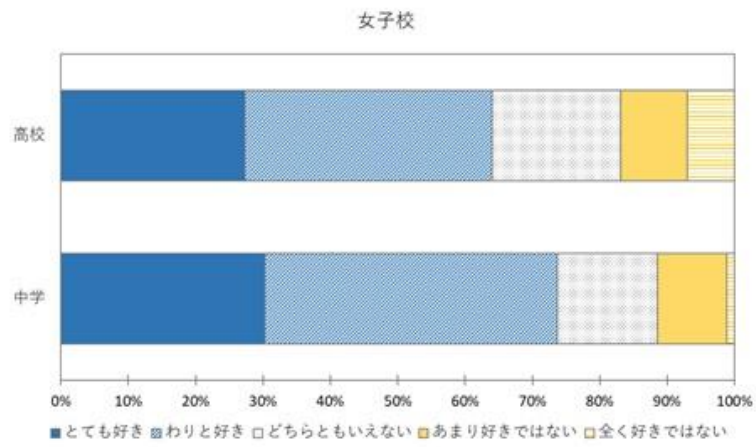


図3 科学への関心

Q2-2 あなたは読書（本を読むこと）が好きですか



高校 女N=57 男N=53
 中学 女N=55 男N=55



高校 N=172
 中学 N=175

図4 読書への関心

3-1-3. 自然科学に関する出来事や現象への関心

自然科学に関する出来事や現象について、強く心に残ったことを複数回答してもらった。その結果、「自然災害」と「天文」は共学校と女子校で共通して回答数が多かった（図 5）。共学校の中学生では「天文」（23 名）、「自然災害」（21 名）、「AI・ビッグデータ」（15 名）の順に多く、高校生では「自然災害」（28 名）、「天文」（14 名）、「医療」（13 名）の順に多かった。女子校の場合、中学生と高校生は共通して「自然災害」（中学 52 名、高校 45 名）、「医療」（中学 37 名、高校 21 名）、「天文」（中学 34 名、高校 37 名）が多かった。共学校の男女で比較すると、中学女子は「天文」（15 名）や「AI・ビッグデータ」（11 名）を印象に残った科学として挙げる生徒が多く、中学男子は「動植物絶滅・生態系」（10 名）や「自然災害」（13 名）が多かった。高校生では「自然災害」を挙げる生徒が男女ともに多かった（男子 9 名、女子 19 名）。

3-1-4. 「好きな本」と「忘れられない本」

読書への関心に対して、「好きな本」や「忘れられない本」の有無を質問した（図 6）。その結果、共学校では、中学男子を除いて“読書への関心”と“印象に残った本の有無”との間に関連性が示され、読書を好む生徒の方が印象に残っている本が「ある」と回答した割合が高かった（共学 中学男子 $p = 0.405$ 、中学女子 $p < 0.01$ 、高校男子 $p = 0.010$ 、高校女子 $p = 0.012$ 、女子校 中学 $p = 0.036$ 、高校 $p < 0.01$ ）。また、学校ごとに、印象に残った本の題名を集計した（表 2）。共学校では、『ハリーポッター』と『西の魔女が死んだ』を挙げた生徒が多く（両者とも 4 名ずつ）、女子校では『ハリーポッター』（15 名）、『図書館戦争』（7 名）、『塩狩峠』（5 名）の順で複数回答があった。共学校は中高ともに複数回答のあった本が少なく、様々な種類の本；古典『堤中納言物語』、マンガ『ドラゴンボール』、絵本『はらぺこあおむし』などが挙げられた。2 校ともに、3 名以上の複数回答があった本は『ハリーポッター シリーズ』、『図書館戦争』（共学校 3 名）、『かがみの孤城』（共学校と女子校ともに 3 名）であった。

3-1-5. 読書好きの周囲も読書をするのか

生徒の読書への関心が、身近な人の読書する頻度と関係があるのかを調べるために、“読書への関心”ごとに“身近な人が読書する姿を見る頻度”を集計し、比較した（図 7）。その結果、共学校と女子校の中高生は、読書が好きな生徒の方が身近な人が読書する姿を「よく見る」割合が高かった。そして、全ての学年と性別の層で、“読書への関心”と“身近な人が読書する姿を見る頻度”に関連があった（共学 中学男子 $p = 0.026$ 、中学女子 $p = 0.153$ 、高校男子 $p = 0.003$ 、高校女子 $p = 0.038$ 、女子校 中学 $p = 0.002$ 、高校 $p < 0.01$ ）。

Q3-2-2 自然科学に関する出来事や現象について強く心に残ったこと
 ※最大3つまで複数選択

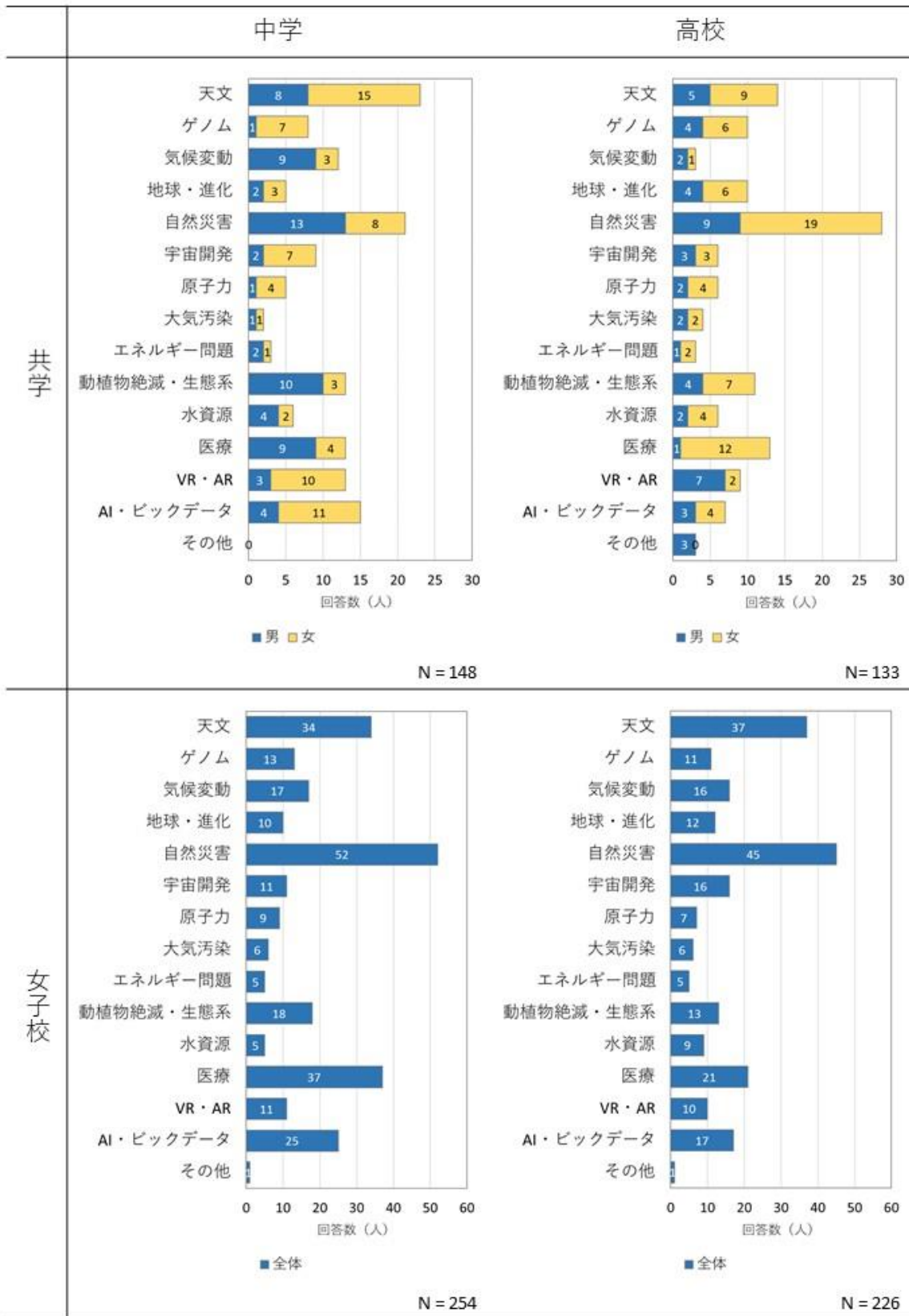


図5 自然科学に関する出来事や現象について強く心に残ったこと（複数回答）

読書への関心に対する「好きな本」や「忘れられない本」の有無

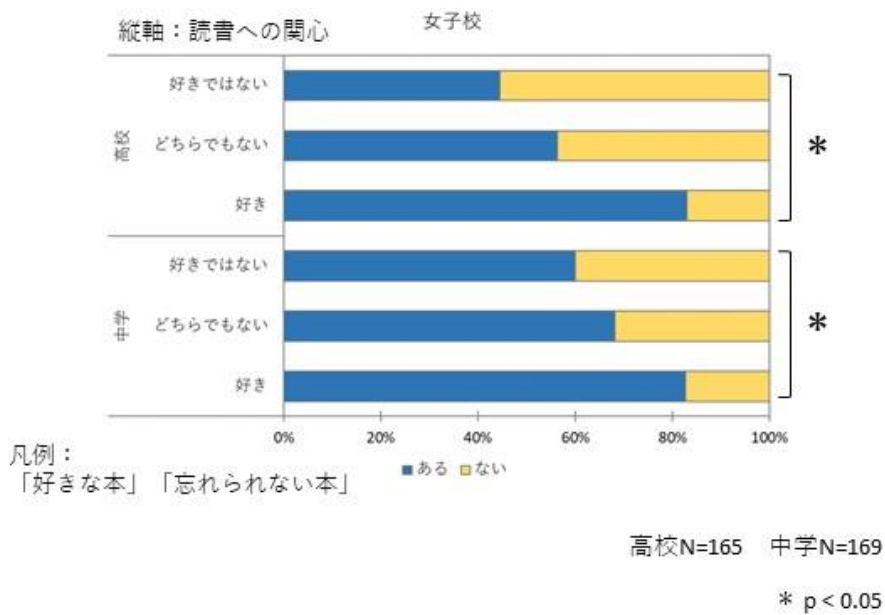
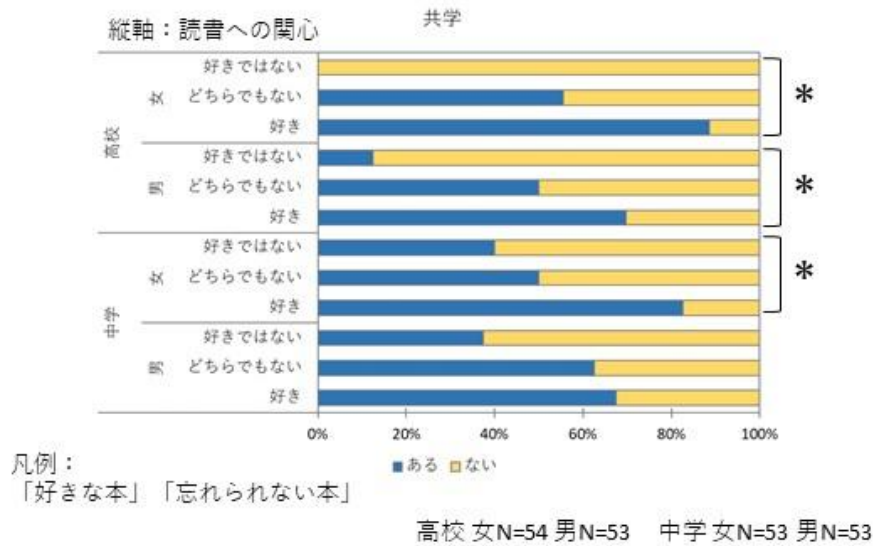


図6 読書への関心と「好きな本」や「忘れられない本」の有無との関係
各学年の性別において、読書への関心が印象に残った本の存在に影響を
あたえるのかについて、Fisherの正確確率検定より検定した。有意水準は
5%とした。

表2 「好きな本」や「忘れられない本」で挙げられた本
 共学校と女子校それぞれで「好きな本」や「忘れられない本」を集計した。複数人の回答があった本のうち、共学校は上位3位、女子校は上位5位までを示した。

共学（総計134人）		女子校（総計244人）	
本の題名	回答人数	本の題名	回答人数
ハリー・ポッターシリーズ	4	ハリー・ポッターシリーズ	15
西の魔女が死んだ	4	図書館戦争	7
図書館戦争	3	塩狩峠	5
かがみの孤城	3	そして誰もいなくなった	4
夜のピクニック	3	カラフル	4
世界から猫が消えたなら	3	流星ワゴン	4
はらぺこあおむし	2	蜜蜂と遠雷	3
君の隣を食いたい	2	Nのために	3
守り人シリーズ	2	ぼくらの七日間戦争	3
NARUTOーナルトー	2	かがみの孤城	3
星の王子さま	2	忘れられないおくりもの	3
永遠の0	2	流星の絆	3
十二人の死にたい子どもたち	2	きみの友だち	3
五等分の花嫁	2	上位5位までを表示	
1984年	2		

読書への関心に対する身近な人が読書する頻度

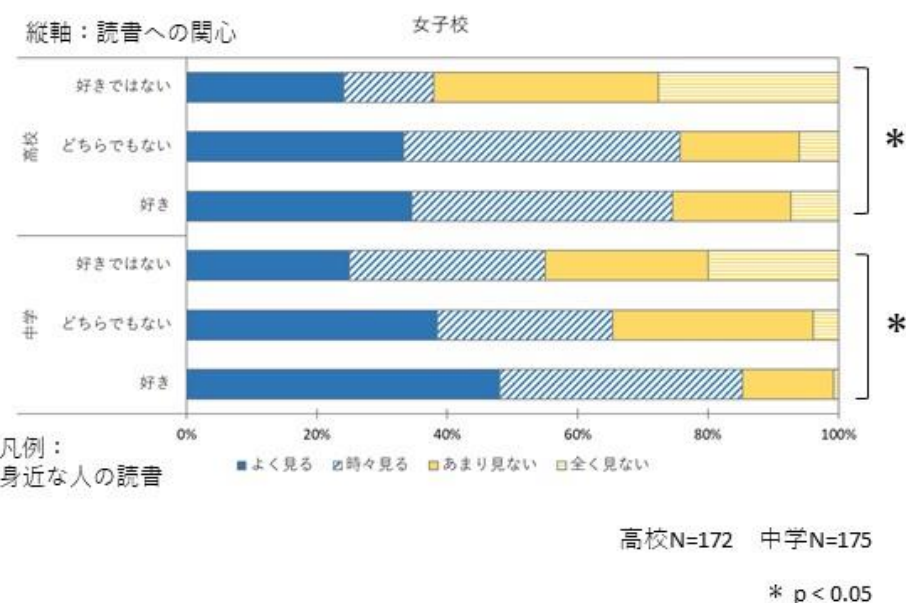
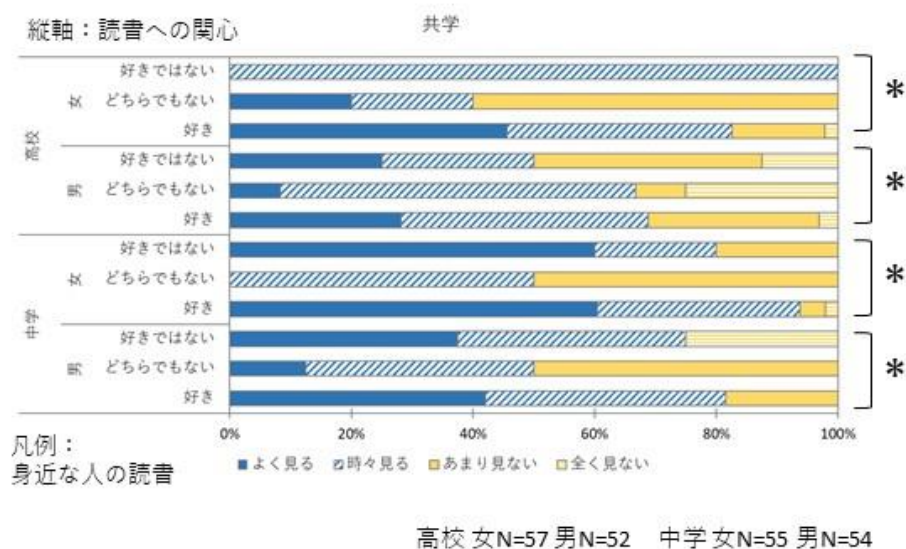


図7 読書への関心と身近な人が読書する頻度との関係
各学年の性別において、読書への関心と身近な人の読書する頻度との関係性について、Fisherの正確確率検定より検定した。有意水準は5%とした。

3-2. 科学への関心と読書への関心の関係

3-2-1. 読書好きは科学も好きか

次に、“読書への関心”と“科学への関心”の関係を調べるために、クロス集計を行なった。読書に対する回答を、読書が「好き（とても好き・好き）」な層、「どちらでもない」層、「好きではない（あまり好きではない・全く好きではない）」層に分け、それぞれの集団で、科学について「興味がある（とてもある・ある）」割合と「興味がない（あまりない・ない）」割合を求めた（図 8）。集計の結果、読書が「好き」な生徒のうち、科学に「興味がある」割合は、共学校の中学男子が 76.3%（29 名）、中学女子が 41.7%（20 名）、高校男子が 54.5%（18 名）、高校女子が 52.2%（24 名）となった。女子校の中学生では 50.4%（64 名）、高校生は 45.6%（50 名）となった。読書が「好きではない」が科学に「興味がある」生徒の割合は、共学校の中学男子が 37.5%（3 名）、中学女子が 20%（1 名）、高校男子が 37.5%（3 名）、高校女子が 0%（0 名）となった。女子校の中学生では 40.0%（8 名）、高校生は 31.0%（9 名）となった。

各校の学年と性別において“読書への関心”と“科学への関心”の関連性をフィッシャーの正確確率法により検定した結果、共学校の中学男子と女子校の高校生において“読書への関心”と“科学への関心”に関連性が示された（共学校の中学男子 $p < 0.01$ 、女子校の高校生 $p = 0.028$ ）。

科学への興味と読書好きの関係

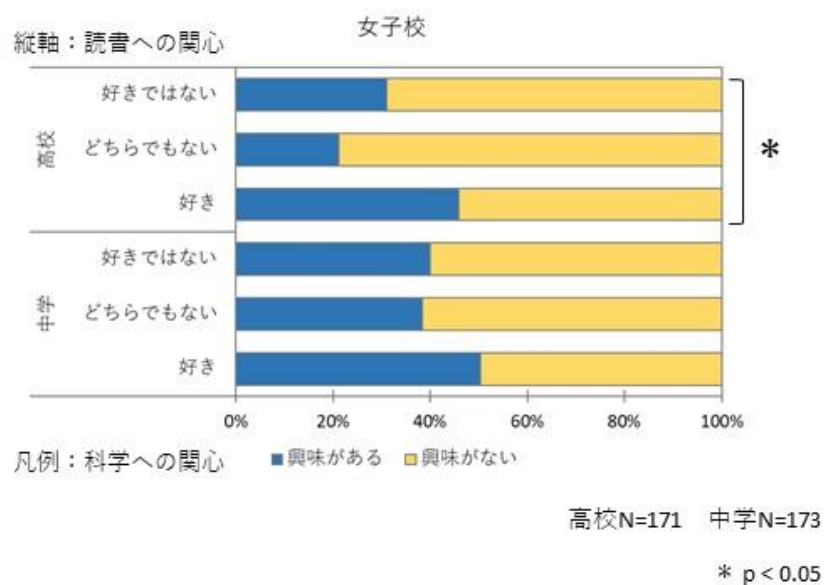
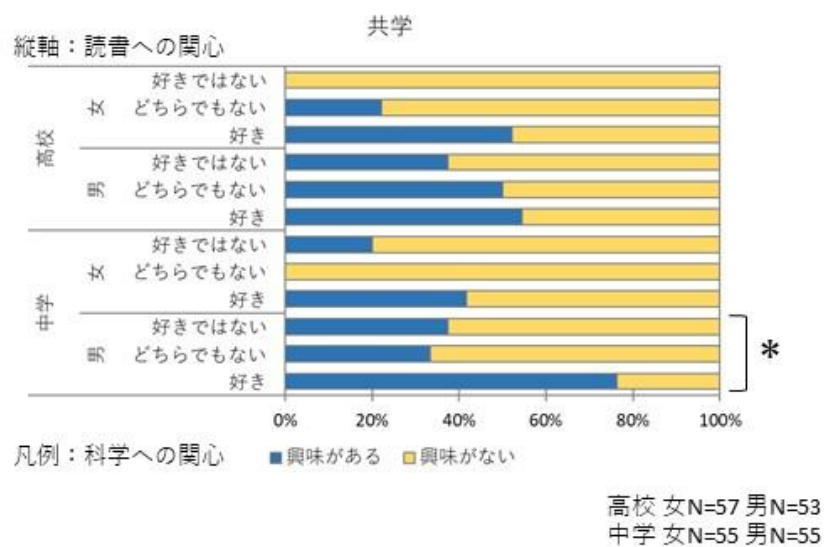


図8 読書への関心と科学への関心との関係
各学年の性別において、読書への関心が科学への関心へ効果を与えるかについて、Fisherの正確確率検定より検定した。有意水準は5%とした。

3-2-2. 読書好きが関心のある科学分野は何か

科学には様々な分野が存在する。読書を好む生徒は、どのような科学と親しみやすいのかを調査した。代表的な科学分野；「物理学」、「化学」、「動物・植物」、「人体・医学」、「天文」、「地学」の6つに対する関心の割合を、“読書への関心”別に集計した(図9と図10)。その結果、読書が「好き」と回答した生徒のうち、各科学に対して「興味がある」と回答した割合が50%以上だった分野は以下の通りだった。「物理学」と「化学」が共学校の中学男子のみ(物理学 67.6% : 25人、化学 : 75.7% : 28人)、「動物・植物」が共学校と女子校の女子生徒(共学校中学 59.6% : 28人、高校 67.4% : 31人、女子校中学 53.9% : 69人、高校 52.3% : 57人)、「医学」が共学校の中学男子(50% : 19人)と高校女子(50% : 23人)、女子校の中学生(60.6% : 77人)、そして「天文」が共学校の高校生男女(男 51.5% : 17人、女 52.2% : 24人)と女子校の中学生(53.9% : 69人)であった。「動物・植物」、「医学」、「天文」は、読書への関心に問わず、関心をもっている層の割合が高かった。

各校の学年と性別において“読書への関心”と“各科学分野への関心”の関連性をフィッシャーの正確確率法により検定した。その結果、“読書への関心”と“各科学分野への関心”との間に関連性が示されたものは、共学校の中学男子の「物理学」($p < 0.01$)と「化学」($p < 0.01$)、高校男子の「地学」($p = 0.029$)、女子校の高校生の「動物・植物」($p = 0.012$)と「天文」($p = 0.018$)であった。

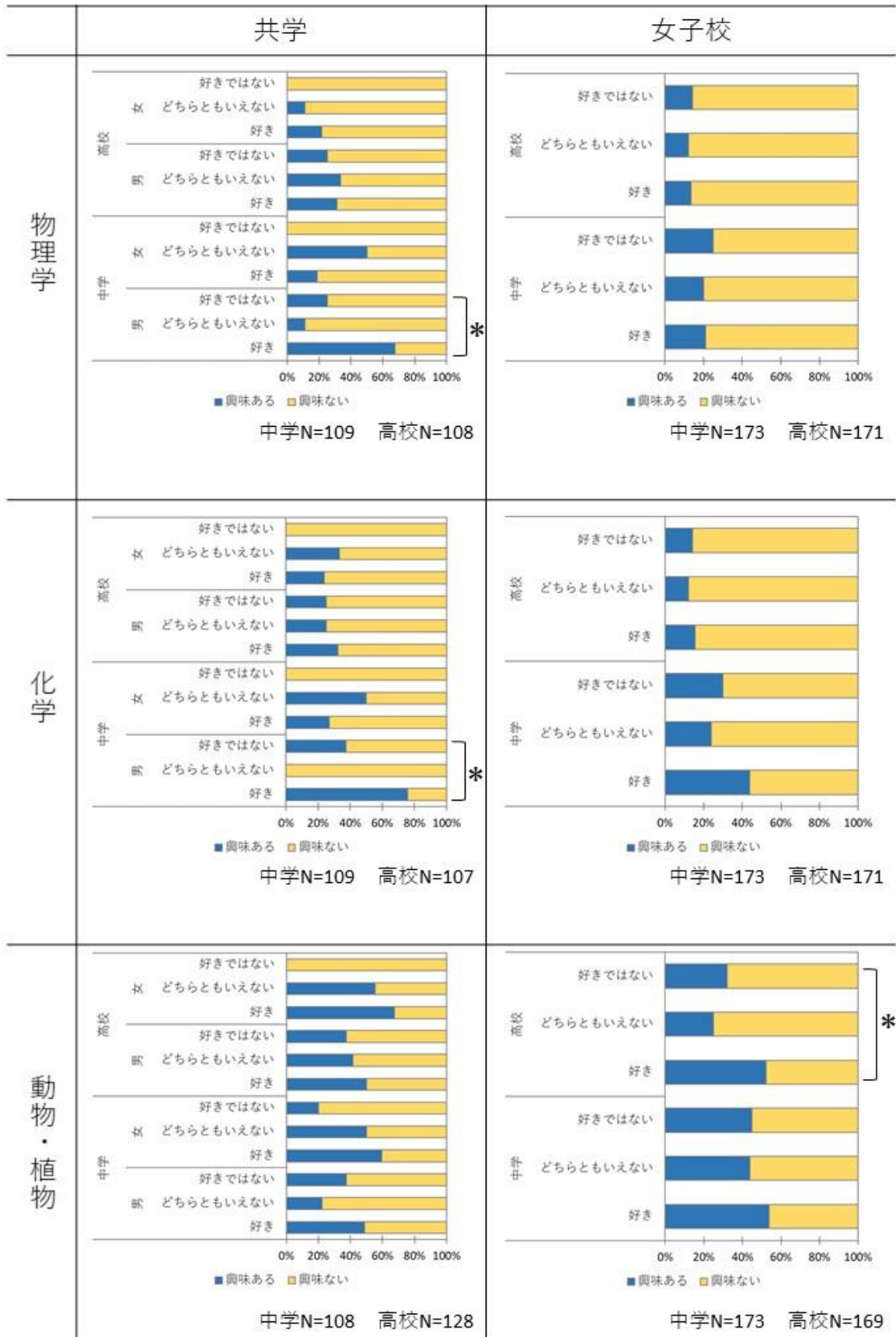


図9 読書への関心に対する各科学分野への関心 (* p < 0.05)

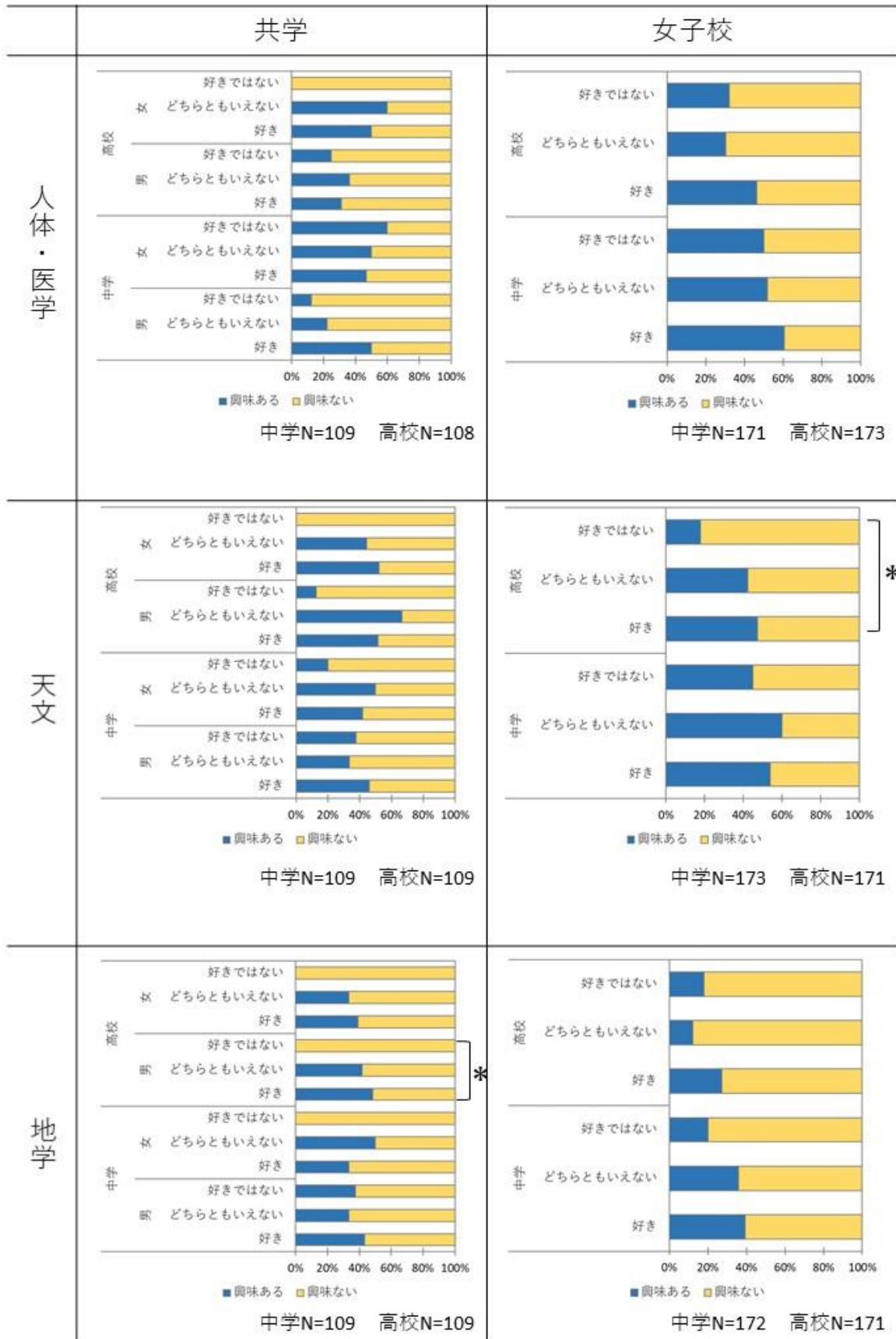


図 10 読書への関心に対する各科学分野への関心 (* p < 0.05)

3-2-3. 科学好きが好む本のジャンルは何か？

次に、科学に対する関心に焦点を当て、“科学への関心”別に6つの本のジャンル；「物語（フィクション）」、「自然科学」、「社会科学」、「伝記」、「生き方・人間関係」、「趣味」に対する関心を集計した（図11と図12）。集計の結果、「物語」と「趣味」のジャンルは、科学への関心の有無によらず、すべての生徒において「好き」と回答した割合が50%以上であった。科学に関心がある生徒で「好き」と回答した割合が50%以上だったジャンルは、「自然科学」（共学校の中学男子 72.7%：24人、中学女子 59.0%：13人、共学校の高校男子 70.3%：19人、高校女子 57.7%：15人）と「人間関係」（共学校の中学女子 54.5%：12人）であった。

各校の学年と性別において“科学への関心”と“本のジャンルへの関心”の関連性をフィッシャーの正確確率法により検定した。その結果、すべての生徒において“科学への関心”と“自然科学”との関連性が示された（共学校の中学男女、高校男女、女子校の中高すべて $p < 0.01$ ）。また、「伝記」は共学校の中学女子（ $p < 0.01$ ）と女子校の中学生（ $p < 0.01$ ）、高校生（ $p = 0.060$ ）において関連性が認められた。「社会科学」では、共学校の中学女子に弱い関連があり（ $p = 0.055$ ）、共学校の高校女子（ $p = 0.037$ ）と女子校の中学生（ $p < 0.01$ ）、高校生（ $p = 0.010$ ）において関連性が認められた。

3-2-4. “科学への関心は低いが〈自然科学〉の本を読む”生徒の傾向

本調査において、“科学への関心は低い”が、“「自然科学」に関する本を読むことが好き”な生徒が少数だが存在することが明らかになった（中学と高校を合わせて5名）。彼らの主要5科目に対する意識を集計した結果、理科科目が「好き」と回答した生徒は4名だった（図13-A）。理科科目を「物理学」、「生物学」、「化学」、「地学」の4分野に分けた際の好みを尋ねると、「好き」と回答した人数は「生物学」が一番多かった（図13-B）。さらに、理科科目を細分化して質問をしている。「医学」、「動物・植物」、（生物学で学ぶうる科学分野）や、天文分野、化学分野に対しても興味を示していた（図13-C）。本のジャンルへの興味関心は、「自然科学」のほか、「物語」や「趣味」、「生き方・人間関係」、「伝記」においても「好き」と回答していた（図13-D）。また、自由記述では「小学校の実験や授業は楽しかった」や、「（科学が）もう少し簡単に（なってほしい）」といった回答が見られた（各1名）。

また、科学への関心が高くかつ、「自然科学」の本も好む生徒の中でも、自由回答で「科学はむずかしい」、「（科学の）学問の難しさに断念した」、「科学は興味はあるし知りたいけど、実際計算したり問題とくのはにがて」といった、科学に対してマイナスの印象を記述した生徒がいた。

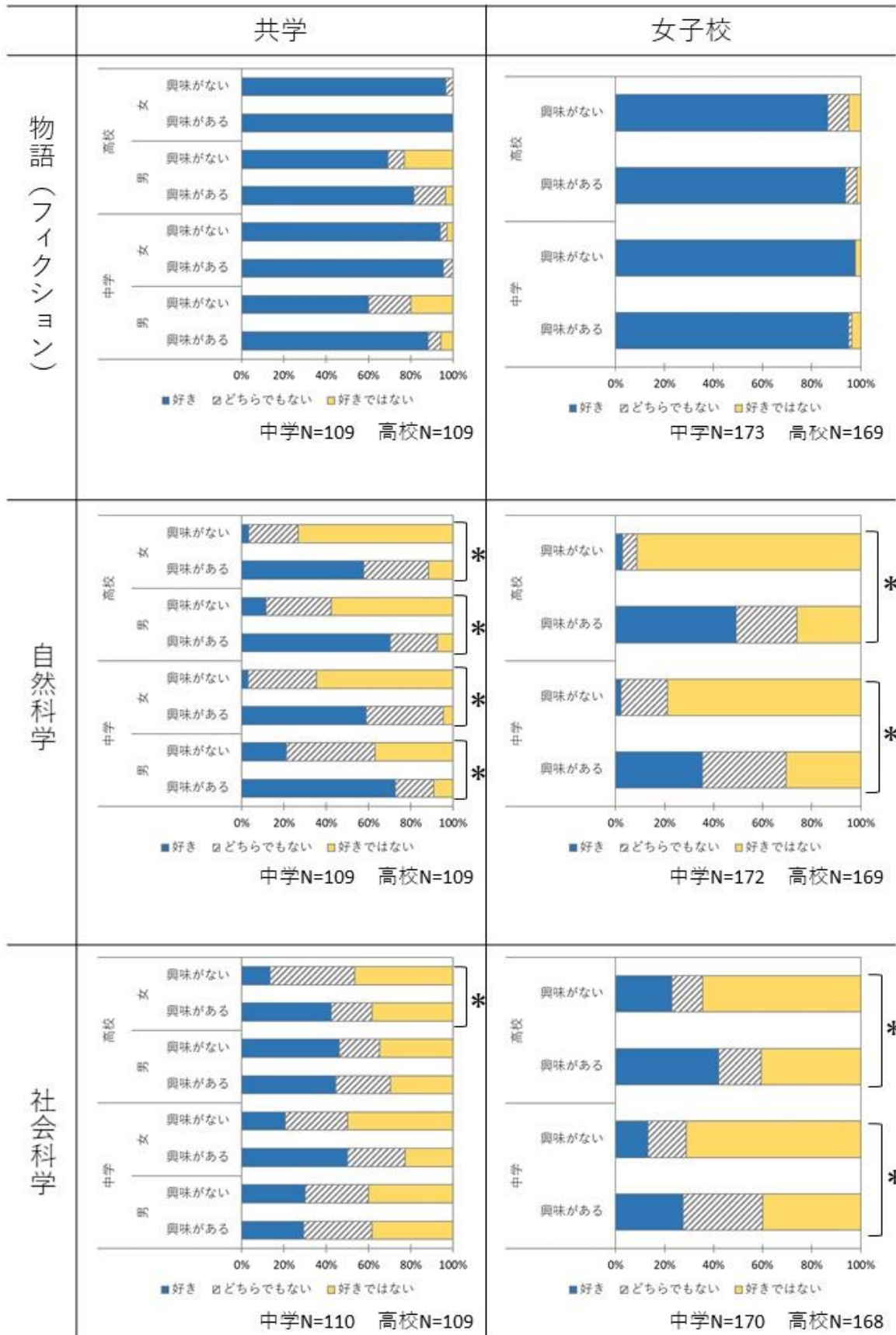


図 11 科学への関心に対する各本のジャンルへの関心 (* p < 0.05)

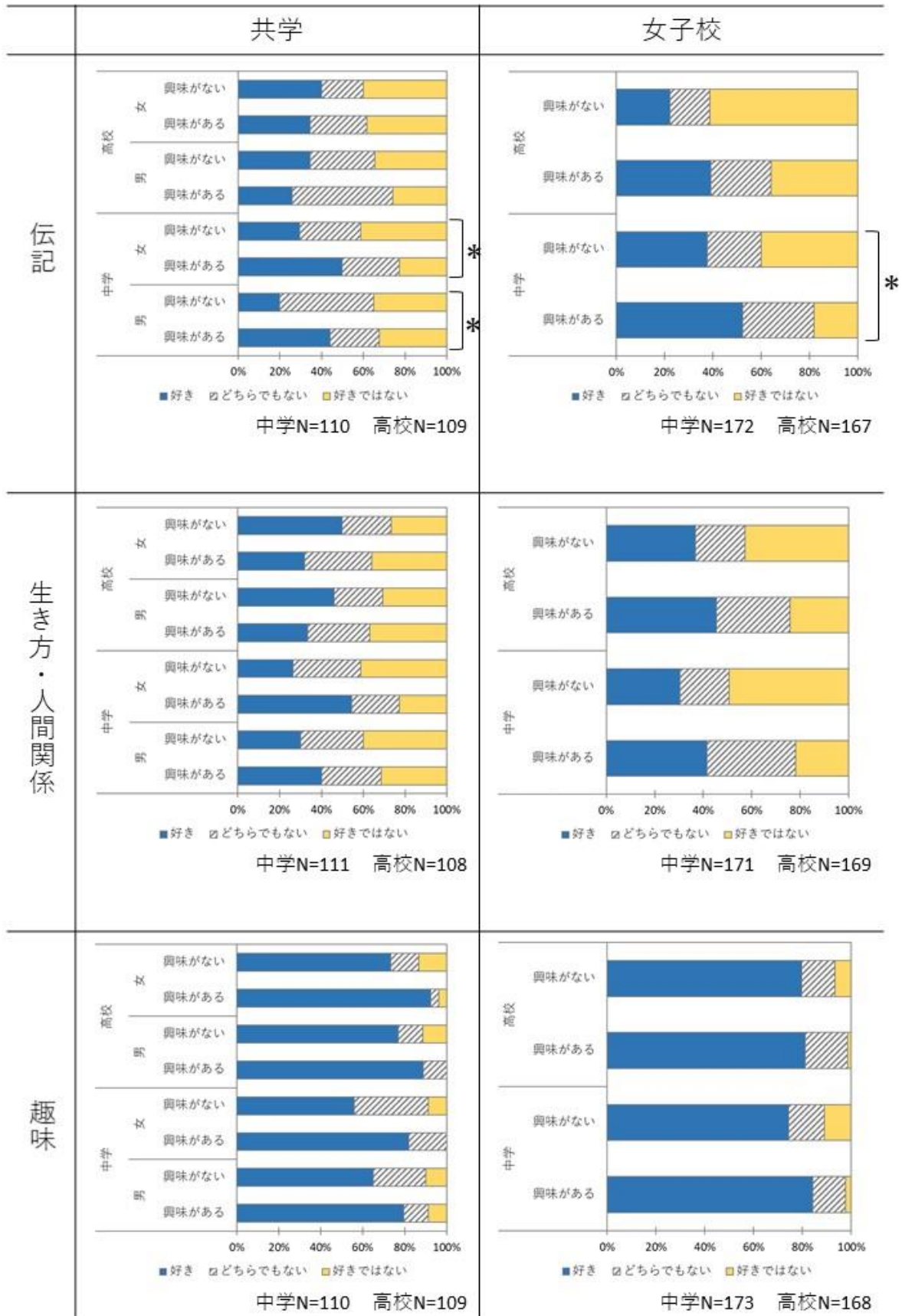


図 12 科学への関心に対する各本のジャンルへの関心 (* p < 0.05)

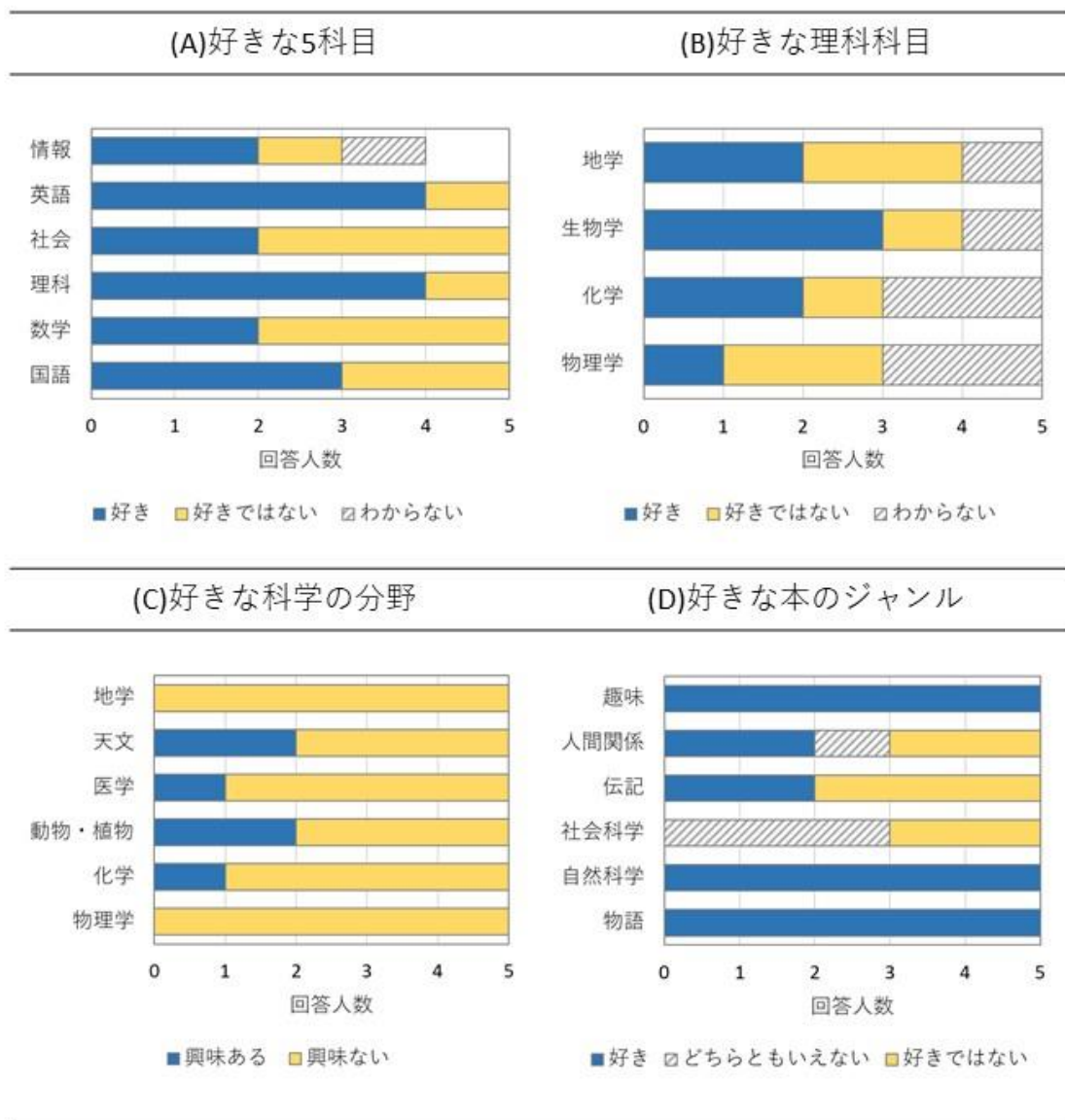


図 13 “科学への関心は低い”が“自然科学の本を読む”生徒の回答
 “科学への関心”に対して「あまり興味がない・全く興味がない」と回答し、
 「自然科学に関する本」は「好き・わりと好き」と回答した生徒の主要 5 科
 目に対する意識(A)、理科科目に対する意識(B)、科学分野への関心(C)、好き
 な本のジャンル(D)を集計した。

3-3. 科学と読書への関心と意識や行動との関係

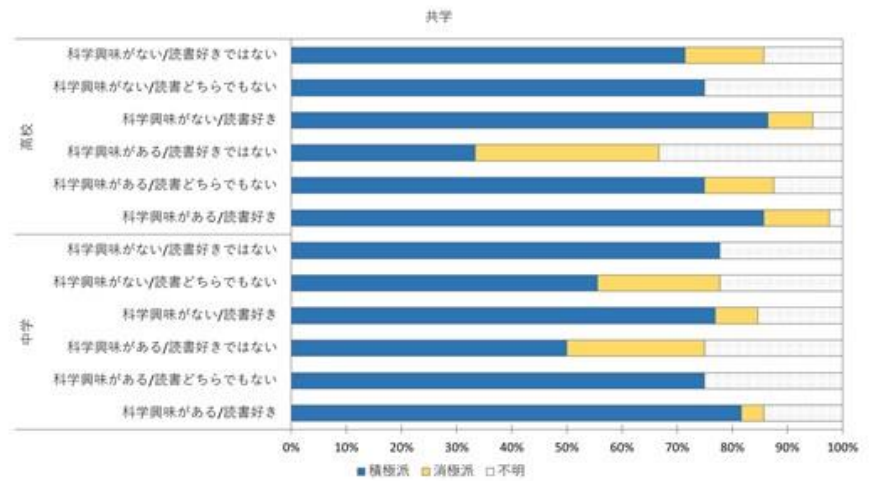
本研究では、中学二年生と高校二年生に対して同じ質問紙調査を行なった。同じ“科学好き”や“読書好き”でも、学年によって意識に違いがあるのか検討を試みた。

3-3-1. 授業における問題解決の積極性との関係

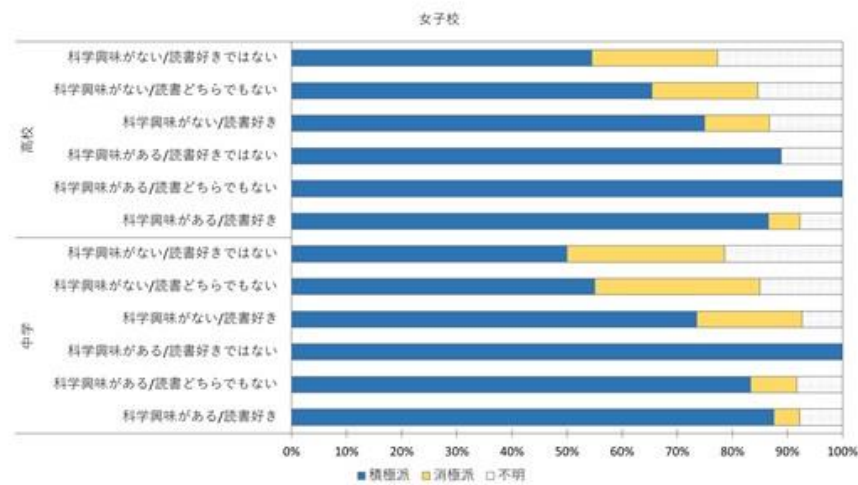
授業中にわからないことがあったとき、生徒はどのような行動を示すのかを調査するため、質問紙では、「授業でわからないことがあったとき、解決しようとしたり、理解しようとしたりしますか」と問い（問 4-2）、「解決・理解しようとする（積極派）」、「何もしない（消極派）」、「わからない（不明）」の 3 択の回答を設定した。中高生それぞれにおいて、「科学への関心」と“読書への関心”の組み合わせから、「科学に興味がある / 読書が好き」、「科学に興味がある / 読書が好きでも嫌いでもない」、「科学に興味がある / 読書が好きではない」、「科学に興味がない / 読書が好き」、「科学に興味がない / 読書が好きでも嫌いでもない」、「科学に興味がない / 読書が好きではない」の 6 つの層に分けた。そして、各層で問 4-2 の回答の割合を集計した（図 14）。

その結果、共学校の中学生の場合、「科学に興味がある / 読書が好き」な生徒が最も「積極派」の割合が高く（81.6%：40 名）、次に「科学に興味がない / 読書が好きではない」生徒が高かった（77.8%：7 名）。高校生では、「科学に興味がない / 読書が好き」な生徒が最も「積極派」の割合が高く（86.5%：32 名）、次に「科学に興味がある / 読書が好き」な生徒が高かった（85.7%：36 名）。各層の回答の割合分布と学年との間に関係性は認められなかった。どちらの学年も「科学に興味がある」生徒は、読書への関心が低くなるにしたがって「積極派」を回答する割合も低かった。女子校では、中学生の場合、「科学に興味がある / 読書が好き」な生徒で「積極派」の割合が高く（87.5%：56 名）、次に「科学に興味がある / 読書が好きでも嫌いでもない」生徒だった（83.3%：10 名）。高校生では、「科学に興味がある / 読書が好きでも嫌いでもない」生徒で「積極派」の割合が高く（100%：7 名）、次に「科学に興味がある / 読書が好きではない」生徒だった（88.8%：8 名）。女子校においても、学年と各層の回答の割合分布に関係性は認められず、どちらの学年も科学への関心が低い層の方が、「積極性」の回答の割合が低かった。

科学×読書への関心と授業における課題解決の積極性



高校 N=109 中学 N=114



高校N=176 中学N=186

図 14 科学や読書への関心度合い別の生徒の授業における積極性の割合
 科学に「興味ある・興味がない」と読書が「好き・好きではない」の回答を組み合わせ、6つの層へ分類し、授業でわからないことがあった時の行動をそれぞれの層で集計した。

3-3-2. 文理選択との関係

日本の高等学校のおよそ8割が文理選択を実施しているという報告がある[10]。本調査においても文理選択に対する意識を調査した（問4-4）。

集計の結果を図15と図16に示す。図16より、共学校の中学生の場合、文系志望の割合は科学や読書への関心によらず、全ての層で20～30%を占め、理系志望の割合は「科学に興味がある / 読書は好きでも嫌いでもない」層が最も多く占めた（60%：3名）。「科学に興味がある / 読書が好き」な生徒の層では、「文系」、「理系」、「迷っている」、「わからない」の選択肢も22～26%ずつの回答が得られた。女子校の中学生の場合、文系志望の割合は、「科学に興味がない / 読書が好き」な生徒で26.1%（18名）と最も高く、他の群は10%台にとどまった（図16）。女子校の中学生の理系志望の割合は、「科学に興味がある」生徒の群は50～66%を占め、「科学に興味がない」生徒の群では14～21%であった。

共学校の高校生の場合、「科学に興味がある / 読書が好き」な生徒のうち37.2%が文系を志望し（16名）、51.2%が理系を志望した（22名）。高校生の文理選択の割合は、「科学が好き」な生徒では理系志望の割合が文系志望より高く、「科学が好きではない」生徒では理系志望より文系志望の割合が高くなった。この傾向は、女子校の高校生でもみられた。女子校の場合、「科学好興味がある / 読書が好き」の高校生では文系志望と理系志望の割合が48.1%（25名）と46.1%（24名）となり、他の「科学に興味がある」生徒の群では理系志望が文系志望より多く、「科学に興味ない」と回答した層では理系志望より文系志望が多かった。各層において、回答の割合と学年の関係性を検定した結果、共学校と女子校ともに「科学に興味がある / 読書が好きでも嫌いでもない」と「科学に興味がある / 読書は好きではない」層以外で、学年と回答の割合に関連性が認められた（図15 共学「科学に興味ない / 読書は好きではない」 $p = 0.036$, 他の層は $p < 0.01$ ）。

3-3-3. 自由回答からうかがえる中高生の読書

質問項目の最後に、科学や読書に対して思うことやその他思ったことを自由に記述する解答欄を設けた。中学と高校を合わせて140の回答が得られた。回答内容は、読書あるいは科学の良いと思うこと、好きな理由、好きではない理由の他、現在の学校生活の中で読書する時間の確保が難しいという回答が目立った。特に、中学生より高校生で読書の時間確保が困難であるといった趣旨の記述が多く、共学の高校生では26の記述のうち9件、女子校の高校生では42の記述のうち15件が「読む時間がない」、「忙しいので本が読めない」などと書いていた。また、生徒の中には「おもしろそうな本をみつけられない限り読まない」や読む本のジャンルの偏りを懸念している回答があり、様々な種類の本を読むきっかけを見つけられていない生徒がいる可能性がわかった。

科学×読書への関心と文理選択

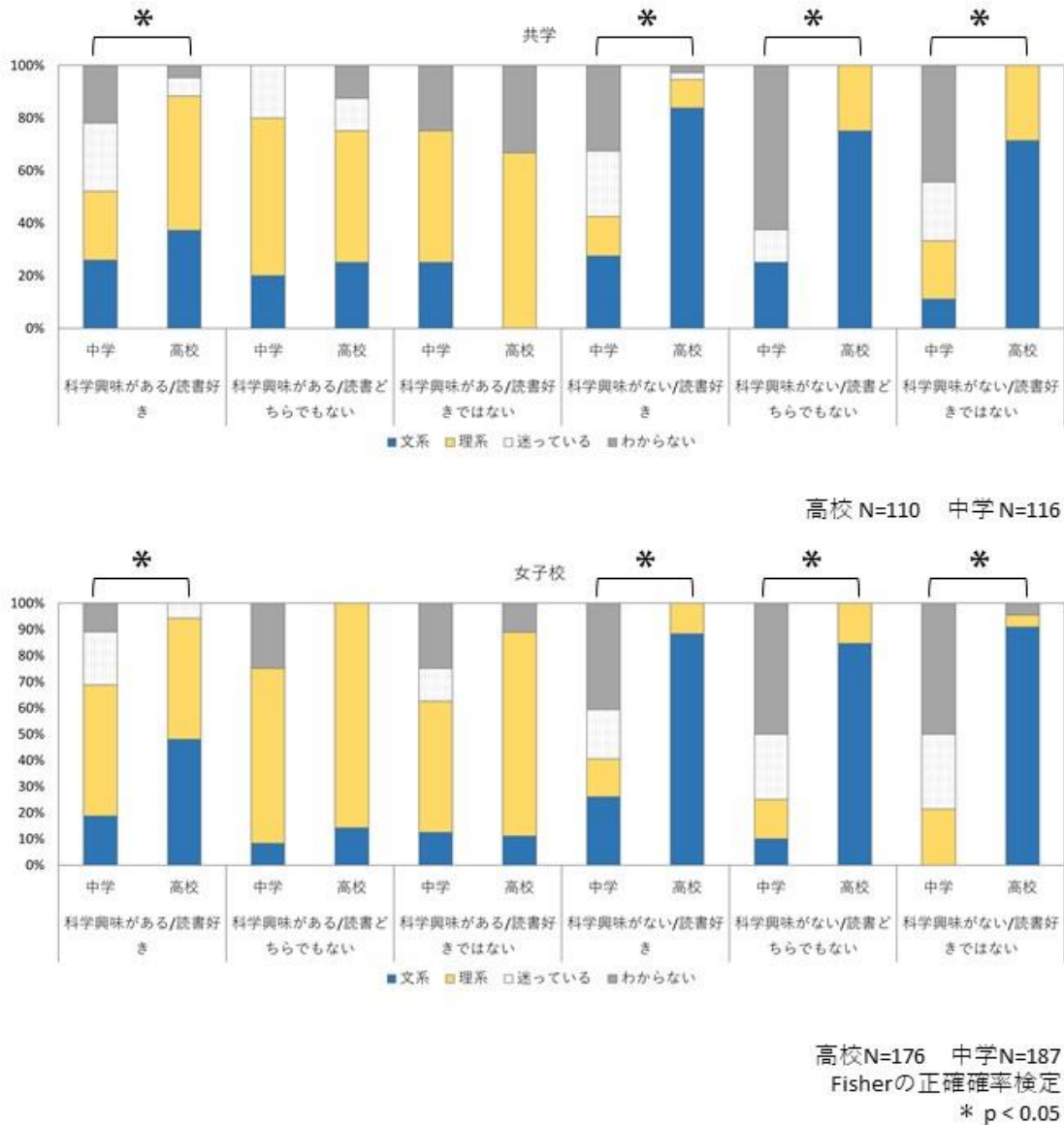
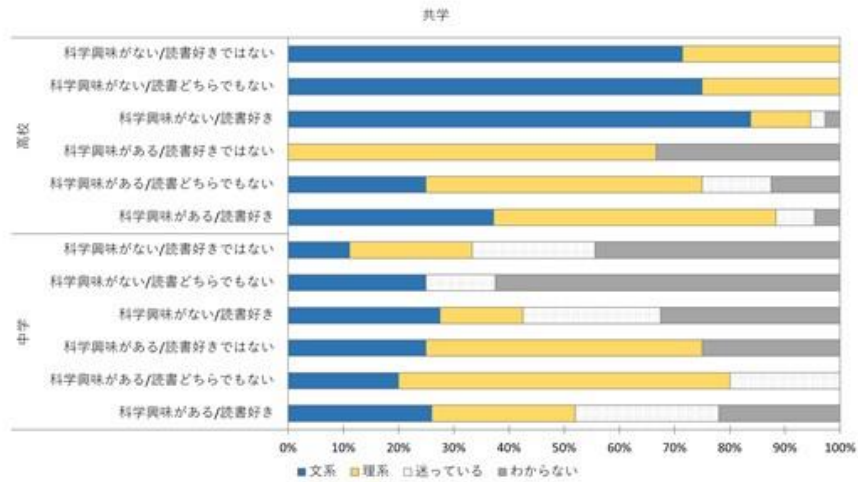
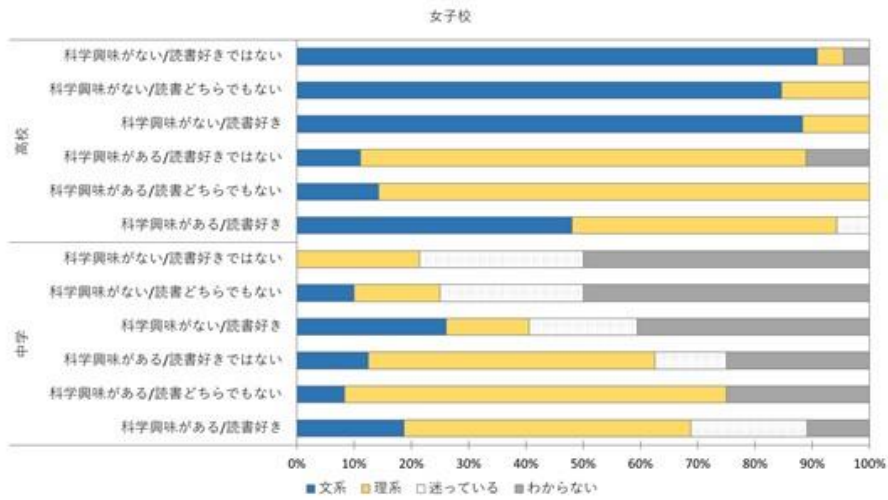


図 15 科学や読書への関心度合い別の生徒の文理選択
科学に「興味ある・興味がない」と読書が「好き・好きではない」の回答を組み合わせ、6つの層へ分類し、文理選択に対する回答をそれぞれの層で集計した。学年の違いが各層の回答割合に影響をもたらすかを、Fisherの正確確率検定より検定した。有意水準は5%とした。

科学×読書への関心と文理選択



高校 N=110 中学 N=116



高校 N=176 中学 N=187

図 16 科学や読書への関心度合い別の生徒の文理選択（中学・高校別）
 科学に「興味ある・興味がない」と読書が「好き・好きではない」の回答を組み合わせ、6つの層へ分類し、文理選択に対する回答をそれぞれの層で集計した。

4. 考察

4-1. 科学への関心と読書への関心の実態

自然科学への関心に関する問いについて、自然科学に興味「とてもある」・「ある」と回答した生徒を合わせて、共学校の中学男子は 63.6%、高校生男子は 50.9%、中学女子は 39.3%、高校女子は 46.4%だった。女子校の中学生は 48.0%、高校生は 38.6%となった(図 3)。この男女それぞれ中学生の方が高校生よりも自然科学への興味が高いという結果は、国立青少年教育振興機構が実施した先行調査[11]の結果とおおよそ一致する。

また、「読書は好きですか」という問いに対して、「とても好き」・「わりと好き」と回答した生徒を合わせて、共学校の中学生男子は 69.0%、女子は 87.2%、高校生男子は 62.3%、女子は 80.7%となり、女子校の中学生は 73.7%、高校生は 63.9%となった。共学校の男女で比較すると男子よりも女子で読書が好きと回答している割合が高く、高校生よりも中学生の方が読書を好む生徒の割合が高かった(図 4)。この結果は、全国の中高生を対象に調査した先行調査[5]の結果と一致する。

以上の結果から、本研究が対象にした都内の中高一貫校の共学校と女子校は、特異的な集団ではないといえる。

図 5 より、自然科学に関する出来事や現象(表 3)について、強く心に残ったことを複数回答してもらった結果、「自然災害」と「天文」は共学校と女子校で共通して回答数が多かった。国立青少年教育振興機構が実施した先行調査[11]の質問の回答項目とはいくつか異なるが、先行調査[11]においても「自然災害」に相当する「地震・台風」と、本調査と同じ選択肢の「天文」を選択する割合が高かった。自然災害と天文に関する出来事および現象は、調査時期によらず日本の生徒の関心が集まりやすいと考えられる。また本研究の質問紙調査は、2019年10~11月に実施している。質問紙調査を開始した前月の8月下旬に九州豪雨、9月上旬には台風15号の千葉県上陸、10月に台風19号による大雨や暴風といった記録的な気象が続いた[12], [13]。これらの気象現象は多くのメディアで取り上げられたため、強く印象に残った生徒が多かった可能性があり、実施した時期が生徒の回答に影響したことも考えられる。

表 3 自然科学に関する出来事や現象一覧

天文、ゲノム、気象変動、地球・進化、自然災害、宇宙開発、原子力、大気汚染、エネルギー開発、動植物絶滅・生態系、水資源、医療、VR・AR、AI・ビッグデータ

国立青少年教育振興機構が実施した読書に関する調査[5]では、読書活動が多い中高生は「好きな本」や「忘れられない本」が「ある」と回答する割合が高かった。本研究では、読書活動量について調べていないが、「読書が好き」と回答した生徒の方が「好きな本」や

「忘れられない本」があり、共学校の中学男子を除いて“読書への関心”の高さと関連した結果となった(図6)。読書が好きな場合、本を読む頻度や様々な種類の本に触れる機会が多いと考えられ、また、記憶に残る本と出会ったことによって、読書が好きになった可能性も考えられる。“読書への関心”は、“周囲の読書頻度”とも相関が見られた。共学校の中学女子と高校男子を除いた生徒で、“読書への関心”と“身近な人が読書する姿を見る頻度”に相関がみられたことから、周囲が本を読んでおり、読書をすることが身近な環境では、自身も本に興味を示しやすくなり、印象に残る本と出会いやすくなると考えられる。

「好きな本」や「忘れられない本」について具体的に尋ねた結果、共学校と女子校ともに『ハリーポッター』、『図書館戦争』、『かがみの孤城』を挙げる生徒が多数いた。株式会社トーハンによる「2018年度『朝の読書』で読まれた本」のうち、中学と高校で『かがみの孤城』がランクインし、中学で『図書館戦争』がランクインしている[14]。調査対象の学校が朝の読書等を実施していたかは不明であるが、中高生に馴染みのある本であることが考えられる。『ハリーポッター』は「2018年度『朝の読書』で読まれた本」には含まれなかったが、映画化されたり、幅広い世代で愛読されたりしているので、印象に残った本や好みの本として選ばれたと考えられる。

表2より、「好きな本」や「忘れられない本」に挙げられた本は、学校や学年によって異なった。例えば、『君の膵臓を食べたい』は、共学校の中学生のみに回答があったが、女子校では高校生のみで回答があった。共学校の中学と高校両方で『西の魔女が死んだ』を挙げた生徒がいたが、女子校では挙げられなかった。一方で、『塩狩峠』は女子校の高校生で挙げられたが、共学校では挙げられなかった。このような違いは、学校の校風や学年中での流行に影響されていると推測される。今回の調査を実施した女子校では、教育カリキュラムの一つとしてキリスト教教育があり、学校生活の中でキリスト教に関する本の紹介や展示が行われている(教諭へのインタビューより)。特に上位に挙げた『塩狩峠』は、図書室での展示や授業で取り上げられたことが影響したと考えられる。

4-2. 科学への関心と読書への関心の関係

図8より、科学への関心と読書への関心に関連が示された生徒は、共学校の中学男子と女子校の高校生であった。読書への関心の強さは、科学に対する関心へも影響する可能性が高い。国立青少年教育振興機構が実施した先行調査[5]によると、子供の頃に読書活動が多かった成人は、子供の頃の体験活動も多いという関係を示した。この調査の体験活動に関する質問項目の中には、「動植物とのかかわり」や「自然体験」が含まれる。影山と貫井は、自然体験活動の多い児童の方が理科学習に対して関心・意欲を示す傾向があることを明らかにした[15]。本研究では“読書”と“科学”の因果関係は見いだせなかったが、双方は互いに影響を与える可能性も考えられる。加えて、先行研究で読書と科学はそれぞれ経験や体験活動との関係が指摘されていることから、“読書への関心”と“科学への関心”の間に“体験活動”の豊富さといった要素が関係することも考えられる。

図9と図10より、読書への関心の高さと、科学分野(物理学、化学、動物・植物、人

体・医学、天文、地学) への関心との関係を調べた結果、共学校の中学男子のうち「読書に興味がある」と回答した群でのみ、「物理学」と「化学」に興味があると回答した割合が50%を超えた。一方、女子校の高校生のうち「読書に関心がある」と回答した群では、「動物・植物」に興味があると回答した割合が50%を超えた(図9)。「天文」への興味については、女子校の高校生の場合に「読書への興味」の有無によって有意な差が見られ、「地学」については共学校の高校男子で有意な差が見られた(図10)。これらの結果は、読書を好む生徒の方が各科学分野への関心も高いとも読み取れるが、科学分野によって関連のあった学年や性別が異なった。国立青少年教育振興機構の科学分野(物理、化学、動物・植物、人体・医学、天文、地理)の関心のみ質問した調査[11]では、日本の生徒の科学に対する関心は性差があり、「物理」、「化学」、「地理(本研究では地学に相当)」に関することは男子の関心が高く、「動物・植物」、「人体(本研究では医学に相当)」、「天文」は、女子の関心の方が高いことを明らかにした[11]。本調査においては「物理学」と「化学」、「動物・植物」で先行調査と同様の傾向が示されが、「地学(地学)」については異なる結果となった。

科学分野への関心については、読書への関心だけでなく、学年や性別も影響していると考えられる。学年と性別ごとに科学分野への関心をみると、共学校の中学男子は「物理学」と「化学」への関心は読書を好む生徒で高いが、高校生では割合が低くなっている(図9)。これは、「物理学」と「化学」への関心は、読書を好むだけでは維持できない他の要因がある可能性が高い。高校生が物理を嫌う要因として多く挙げられるものに「計算がある」ことが示されている[16]。加藤は、理科を嫌う理由が中学2年生から3年生にかけて「覚えることが多い」としていた層が減少し、「数学の力が必要だから」とする層が増加することを明らかにした[17]。私見だが、高校の物理学や化学は、中学の理科よりも数式や計算問題を多く扱うようになり、自ら計算して解く機会も増える。試験や授業で問題が解けなかったり、間違ったりする経験が増えると、“難しい分野”の印象が強くなり、結果として、物理学や化学への興味にリンクしなくなってしまうと考えられる。「動物・植物」の分野については、女子生徒の興味が高い分野となった。女子校の高校生では、読書への関心と関連が認められた。この理由については、詳細な調査が必要であるが、読書を好む女子生徒では生物学系の分野と親和性が高いといえる。

科学への関心が高い生徒が好む本のジャンルは、「自然科学」のほか、「伝記」や女子生徒のみ「社会科学」が該当した(図11)。科学に関心の高い生徒が科学に関する本を好むことは妥当である。一方、伝記と科学への関心の関係性を明らかにした知見は少なく、どのような理由で好むのか、どんな人物の伝記をよく読むのかは明らかではない。伝記は科学分野で活躍した歴史上の人物も取り上げられるため、科学への関心が高い生徒がこれらの人物への興味を示しているとも推測できるが、今回の調査ではその要因までは不明であ

った。先行研究では理科の授業に伝記を用いて科学者の人物紹介を実践した結果、科学への関心が高い生徒と低い生徒の両方の関心を高めることが示されている [18]。科学分野の伝記は、人物に焦点を当てた物語性のある科学の読み物とも捉えることができる。本研究では「物語」の本は科学への関心に関わらず、どの生徒も好んだ (図 11)。この結果をふまえると、理科の授業における伝記は、科学に関心のある生徒にとって“科学の読み物”となり、関心の低い生徒にとって“科学の物語本”となったと考えられる。

“科学への関心”と“社会科学への関心”との関連は、女子生徒のみに特異的に検出された (図 11)。科学への関心が高い女子生徒は、なぜ社会科学に関する本も好むのか、その要因一つは、もともと幅広く物事に関心を持っている層の可能性が考えられる。もう一つは、科学が好きであることから派生して、他分野への関心を導いた層の可能性が考えられる。清水と橘川は、小学校 5 年生から 6 年生にかけて女子児童の学習意欲が著しく低下することを明らかにした [19]。そして、学習意欲に影響を及ぼす要因の一つに「好きな教科の存在」が挙げられ、好きな教科が一つでも存在すると、学習意欲全体を高めることができると指摘している [19]。また、多くの文献で、学年が上がるにつれて女子の理科に対する関心は低下することが知られている [3], [20], [21]。女子は男子よりも科学への関心を失いやすい分、科学への関心の高さが他分野への関心に影響を与えやすい可能性が考えられる。また、本研究で協力のあった共学校では、社会科や理科の授業で双方を関連付けた内容を扱っている。例えば、理科のエネルギー分野で現在の社会情勢や経済にふれる、社会科で生命倫理を扱うなどが挙げられる (教諭へのインタビューより)。このような授業の横断性が、自然科学と社会科学の関心を両方高めた可能性も考えられる。

一方、質問紙の構造上における影響も棄却できない。本調査で作成した質問紙では、生徒が想像しやすいように、社会科学に含まれる分野の例に「政治・歴史・教育」を代表例として記載した。紙面の都合上、全ての社会科学系の分野を挙げられなかったため、今回の質問に対する回答の選択は、注釈に影響された可能性もある。今後は、なぜ自然科学への関心と社会科学に関する本との関心の関連性が、女子に特異的にあらわれたのか、その因果関係や要因を詳細に検討する必要がある。

本調査では、科学への関心が低い自然科学の本を好んで読む生徒が少数存在した (図 13)。彼らは自然科学以外のジャンルの本も好み、生物学を「好き」と回答した割合が多かった。したがって、科学への関心は低い、科学が全く嫌いというわけではないことが推察される。自由回答の記述の中に「小学校の実験や授業は楽しかった」や、「(科学が)もう少し簡単に (なってほしい)」といった回答が見られ、以前の方が科学への関心が高かった可能性がうかがえる。松原らは、小学校時代の理科好きの理由に「実験」を挙げる割合が多く、高校の化学を嫌う理由に「理解できない」が増えることを指摘している [22]。また、実験に興味のあった生徒が上級学年で理科嫌いへと移る傾向を示唆しており [22]、

今回の調査で検出された“科学への関心は低い科学ジャンルの本を読む”生徒は、内容理解の難しさが科学への関心の低下を招いたと考えられる。しかし、もともと科学に関心があったことや、読書自体は嫌いではないことから、他のジャンルの本と同様に「自然科学」に関する本を読むことに対して抵抗感が低かったと考えられる。

科学に対する印象は、科学への関心や「自然科学」の本への興味の強さを問わず、「科学はむずかしい」といったマイナスの印象を持つ場合があることが示された。「科学に関心がある」という意識と、「科学を肯定的（分かる・理解できる）に捉える」という態度とが必ずしも結びつくとは限らないと考えられる。

4-3. 科学と読書への関心と意識や行動との関係

図 14 では、授業における問題解決への積極性との関係を示し、図 15 は、文理選択との関係を示した。その結果、問題解決への積極性は、科学や読書への関心の違いによって取りうる行動は異なったが、学年による違いは認められなかった。一方で、文理選択の場合、高校生の方が中学生よりも文理選択を決定している生徒が多く、科学の好き嫌いによって文系と理系を選択する割合が大きく異なった。生徒の文理選択の志向変化は、理系進学は小中学時代におおよそ決まり、文系進学は高校時までにおおよそ決まると言われている[23]。また、高校の前半から後半にかけて理系から文系への転向率が高くなるといった報告がなされている[23]。本調査の生徒も、共学校の「科学に興味がある / 読書が好きではない・どちらでもない」生徒や、女子校の「科学に興味がある / 読書が好き」な生徒における理系選択者の割合は、中学生と高校生で大きく変化しない(図 15)。これらの結果は、理系進学者が中学生以前から理系進学を固めていることを示唆した先行調査[23]を支持する。文系選択者の動向もまた先行調査を支持していると考えられる。図 15 より、文系を志望すると回答した生徒は、科学や読書への関心に関係なく、中学生では 50%に満たないが、高校生では、科学に興味がなく、読書への関心が高い生徒で約 80%に増加した。学生の段階で進路を「迷っている」や「わからない・意識していない」と回答した生徒が、高校生に進学した段階で文系を選択する割合が高いと推測する。特に、高校生の文系選択者は〈読書への関心〉に関わらず、“科学への関心”が低い生徒が多く、科学への関心が低いと理系を選びにくいことが明らかになった[23]。

一方、「科学に関心がある / 読書が好き」な生徒は、他の群と比較して、文系を志望する生徒の割合と、理系を志望する生徒の割合がおおよそ 50%ずつとなった(図 15)。科学と読書の両方の関心が高い場合、科学に関心が高くても文系を選択しうることが明らかになった。経済産業省の調査では、理系選択者の得意科目は主に理数系(数学や理科科目)を挙げ、苦手科目には現代文や古典を多く挙げていると示している[23]。そして、文系や理系などの学科選択にあたっては、「関連する科目の成績のよさ」が「学びたい、関心のある

分野との関連」の次に重視している[23]。これらのことから、「科学に関心がある / 読書が好き」な生徒は、文章を読むことが中心となる文系科目（現代文や古典）への苦手意識が低いため、文系を選ぶ生徒が他の科学への関心が高い層より多くなった可能性が考えられる。

5. 結論

本研究は、“科学への関心”と“読書への関心”との関係性に焦点を当て、現在の生徒の科学や読書に対する意識を調査した。その結果、科学や読書に対するそれぞれの関心の度合いや、関心の方向性“各科学分野への関心・好きな本のジャンル”について、先行調査を指示する結果となった。そして、一部の学年において、科学への関心と読書への関心の関連性が認められた。先行調査において、読書が個人の意識や物事への関心に対して正の影響を与えることを示唆しており[6]、その影響は科学への関心にも及ぼしうると考えられる。

読書への関心と各科学分野に対する関心を調べた結果、第二分野または生物学に関連する「動物・植物」や「医学」、「天文」については、多くの生徒において関心が比較的高かった。特に読書を好む女子生徒は「動物・植物」に関する科学分野に関心を持ちやすいことがわかった。読書が好きな生徒、特に女子生徒にとって、生物系の科学分野は受け入れやすい可能性があり、生物系の分野に関する本と接することが、科学に親しみを持つ足掛かりとなりうると考えられる。実際に、自由回答の中には「科学を好きになったきっかけの一つに読書がある」との記述もある。また、科学への関心と本のジャンルの好みとの関係を調べた結果、「物語」や「趣味」に関する本は、多くの生徒に好まれていた。自由回答においても「物語が好き」、「小説を読むのは好き」、好きな小説に「推理系や恋愛系」を挙げる記述がみられた。これらの結果から、ストーリー性のある内容や、趣味に関連した内容と生物系の科学分野を融合させた内容、つまり、生物分野に関連した読み物が、読書を通じて科学に対する抵抗感や苦手意識を克服する手法として有効である可能性を示した。また、多くの生徒は自分の好みのジャンルを知り、読書の楽しさを見出しているが、本のジャンルの偏りや、興味を持てる本と出合えていない生徒も一部に存在した。そのため、本の紹介や読むきっかけを後押しするはたらきかけは、科学への関心を高めるほかに、読書のジャンルを拡張する効果が期待できる。

生物系の科学分野は、読書好きの生徒の親和性が高いことが示唆された一方で、「物理学」や「化学」は読書を好む中学男子と相性が良い可能性も示唆された。しかし、学年が上がると「物理学」や「化学」への関心が低下するため、これらの分野に対する苦手意識を軽減するためには、読書以外のアプローチも必要だと考えられる。

また、本を紹介するだけでは現在の生徒は読書しない可能性も明らかになった。特に高

校生では、読書は嫌いではないが、普段の生活が忙しく、読書の時間が確保できないという回答が多く見られた。一般的に、高校生になるとこれまでの授業などに加えて、進路選択や大学受験の準備を始める生徒が増える。本研究が対象にした高校生も、そのほとんどの卒業後の進路は大学進学であった（各校のホームページより）。そのため、本の紹介と本（あるいは文章）が読める時間の両方を同時に提供する必要があると考えられる。

藪部らは、理科の授業の中で伝記（科学者の紹介）を取り入れ、科学への関心を高めることに効果があることを示している[18]。脇野と角谷は、冬期休業中に科学の読み物を読む課題を設けてその効果を測った結果、日常での科学的興味や理科への学習意欲が高まった[8]。本研究の協力校の女子校では、キリスト教に関連した本が授業で取り上げたことによって（教諭へのインタビューより）、生徒に印象を残した可能性が示唆された。このような、授業中に取り入れたり、課題として取り組ませたりすることは手法の一つに挙げられる。また、本研究の協力校の共学校の生徒は、学校の調べもので図書室をよく利用しているという（教諭へのインタビューより）。図書室をよく利用する学校では、学校の図書や本の展示と絡めて、科学への関心を導く手法も考えられる。本や読書を用いて科学への関心が実際に導き出せるのか、どのような生徒に効果があるのかといった具体的な調査・分析が今後の課題である。

謝辞

本研究を行うにあたり、非常にたくさんの方のご協力とご指導を戴きました。

はじめに、本研究の趣旨にご理解頂き、質問紙調査をご協力下さいました、中高一貫校の先生方と生徒の皆さまに心より感謝申し上げます。皆様のご協力なくして、本研究は成しえなかったことだと思います。そして、科学技術インタープリターの15期生の皆さまには、質問紙調査の集計を手伝って下さったことを感謝します。同じくインタープリターの同期と先輩方は、授業や発表練習において本研究に限らず、様々な議論と学問分野の交流をさせて頂き、自分の価値観や世界を広げて下さいました。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、インタープリターの授業だけでなく、本研究の質問紙の作成や解析法などについて様々なアドバイスやご協力を戴きました。最後に、本研究の指導教員である川越至桜准教授は、研究テーマ決めから進め方、協力いただける学校の検討、論文を完遂するまで、たくさんのご助言、ご指導を戴きました。本当にありがとうございました。

文献

- [1] 国立教育政策研究所. OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA2018) . 2019 [cited 2020 3 9]. Available from: <https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/>
- [2] 国立教育政策研究所. OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA2015) . 2016 [cited 2020 3 9]. Available from: <https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/>
- [3] 角谷 詩織, 無藤 隆. 児童・生徒の理科に対する意識 : 教科・諸活動に対する意識との比較を通して. お茶の水女子大学子ども発達教育研究センター紀要. 2004;1(1):97-105.
- [4] 文部科学省. 平成 18 年度版 科学技術白書. 2006. [cited 2020 3 9]. Available from: https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa200601/index.htm.
- [5] 国立青少年教育振興機構. 子どもの読書活動の実態とその影響・効果に関する調査研究 報告書. 2013. [cited 2020 3 9]. Available from: https://www.niye.go.jp/kenkyu_houkoku/contents/detail/i/72/.
- [6] 国立青少年教育振興機構. 子供の頃の読書活動の効果に関する調査研究報告(速報版). 2019. [cited 2020 3 9]. Available from: https://www.niye.go.jp/kenkyu_houkoku/contents/detail/i/140/.
- [7] 村田 文生. 読書の有用性についての一考察. 埼玉純真短期大学研究論文集. 2010; 3:67-73.
- [8] 脇野 信吾, 角谷 詩織. 中学生が科学読み物に触れることの意義 : 理科や読書への意欲と思考力・将来展望との関連から. 上越教育大学研究紀要. 2018;38(1):55 - 64.
- [9] 後藤 崇志, 水町 衣里, 工藤 充, 加納 圭. 科学・技術イベント参加者層評価に豪州発セグメンテーション手法を用いることの有効性. 科学技術コミュニケーション. 2014; 15:17-35.
- [10] 後藤 顕一. 理系文系進路選択に関わる意識調査. 国立教育政策研究所. 2012. [cited 2020 3.9]. Available from: <https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/zokuseichi-report.pdf>.
- [11] 国立青少年教育振興機構. 高校生の科学等に関する意識調査報告書-日本・米国・中国・韓国の比較-. 2014. [cited 2020 3.9]. Available from: http://www.niye.go.jp/kenkyu_houkoku/contents/detail/i/88/.
- [12] 国土交通省 気象庁. 災害をもたらした気象事例(平成元年～本年) 2020 [cited 2020 3 9]. Available from: https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/index_1989.html.
- [13] 総務省 消防庁. 令和元年/平成 31 年 災害情報一覧 2019 [cited 2020 3 9]. Available from: <https://www.fdma.go.jp/disaster/info/2019/>.
- [14] 株式会社トーハン. 2018 年度『朝の読書』で読まれた本 2019 [cited 2020 3 9]. Available from: https://www.tohan.jp/news/upload_pdf/20190515asadokuyomaretahon.pdf.
- [15] 貫井 正納, 影山 こず恵. 自然体験活動と理科の興味・関心の関係について. 千葉大学教育学部研究紀要. 2004;52:69-76.
- [16] 大宮 輝雄, 奥村 清. 高等学校における物理嫌いの要因についての一考察. 科学教育研究. 1994;18(4):189-96.

- [17] 加藤 巡一. 理科教育と理科離れの実態(2)中学校. 研究紀要 人文科学・自然科学篇. 2008;(49):17-32.
- [18] 藺部 幸枝, 滝澤 公子, 室伏 きみ子. 科学者人物紹介を取り入れた授業実践とその効果. 科学教育研究. 2013;37(3):200-7.
- [19] 清水 美緒, 橘川 真彦. 小学校高学年における学習意欲に影響を及ぼす要因. 宇都宮大学教育学部実践総合センター紀要. 2009; 32:117-24.
- [20] 宇都宮 森和. 小学校3年生から高校3年生における「理科」に対する意識の変容及び男女の比較に関する調査. 岡崎女子大学・岡崎女子短期大学 研究紀要. 2019; 52:11-9.
- [21] 信田 理奈. AI時代の女性研究者育成問題—女子中高生の理科離れと理系進路選択支援について—. 秋草学園短期大学紀要. 2019; 35:67-78.
- [22] 松原 静郎, 篠田 宣道, 阪路 裕. 理科嫌いと科学的リテラシー : 2, 3 の調査結果から. 日本科学教育学会研究会研究報告. 1994;8(5):23-6.
- [23] 経済産業省. 理工系人材育成に係る現状分析データの整理 (学生の文・理、学科選択に影響を及ぼす要因の分析). 理工系人材育成に関する産学官円卓会議 第6回. [cited 2020 3.9]. Available from:
https://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/entaku/entaku_006.html.

2-4 「好きな本」または「忘れられない本」はありますか。

- 1 ある 2 ない

その本の題名は何ですか。あなたの最も「好きな本」または、「忘れられない本」を1冊教えてください。

--

2-5 あなたの身近な人（家族や友人）が読書している姿を見ますか。

- 1 よく見る 2 とときどき見る 3 あまり見ない 4 見ない

問3 科学について、次の質問に答えてください。

3-1 あなたは自然や科学について興味がありますか。

- 1 とてもある 2 ある 3 あまりない 4 ない

3-1-1 次のことに興味がありますか。

次のそれぞれについて、当てはまるものを1つ選んで数字に○をつけてください。

	とても興味がある	わりと興味がある	あまり興味がない	全く興味がない
1 物理学(電気や力など)に関すること	1	2	3	4
2 化学(原子, 分子, 物質など)に関すること	1	2	3	4
3 動物・植物に関すること	1	2	3	4
4 医学・人体に関すること	1	2	3	4
5 天文(星や惑星など)に関すること	1	2	3	4
6 地学(地震, 火山, 天気など)に関すること	1	2	3	4

3-2 自然や科学に関する出来事や現象について、強く心に残ったことがありますか。

- 1 ある 2 ない

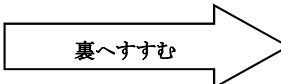
3-2-2 3-2で「1 ある」と回答した方にお聞きします。

それはどのようなことですか。当てはまるものを3つまで選んで数字に○をつけてください。

1 天文(星, 惑星, ブラックホール)	6 宇宙開発, ロケット	11 水資源, 海洋汚染
2 ゲノム, 遺伝子, 染色体	7 原子力, 核開発, 核廃棄物	12 医療, 健康, 再生医療
3 気候変動, 地球温暖化	8 大気汚染	13 VR(仮想現実), AR(拡張現実), IoT(物のインターネット)
4 地球の成り立ち, 生物の進化	9 エネルギー問題 再生可能エネルギー	14 AI(人工知能), ビッグデータ
5 自然災害(地震, 台風)	10 動物や植物の絶滅 外来生物, 生態系保全	15 その他 ()

3-3 自然や科学に関する情報はどこで知りますか。当てはまるものすべてに^{しかく}□の中へ○をつけてください。最も当てはまるものには、◎をつけてください。

本(紙のもの)	テレビ *インターネットで見るとは含まない	新聞紙 *インターネットで見るとは含まない
インターネットやSNS (Yahoo!, Google, Twitter, LINEなど)	ラジオ *インターネットで見るとは含まない	その他 ()



裏

問4 あなたの普段の学校生活や興味関心について、次の質問に答えてください。

4-1 次の教科の内容は好きですか。

次のそれぞれについて、当てはまるものを1つ選んで数字に○をつけてください。まだ学習していない場合や、今までに学習したことがあるが、現在は授業を受けていない・学習していない教科の場合は、「今は学習していない」の欄にも○をつけてください。

	今は学習していない	とても好き	わりと好き	あまり好きではない	全く好きではない	わからない
1 国語		1	2	3	4	5
2 数学		1	2	3	4	5
3 理科		1	2	3	4	5
4 社会(地歴公民)		1	2	3	4	5
5 英語		1	2	3	4	5
6 情報		1	2	3	4	5

4-1-1 理科の中ではどれが好きですか。

次のそれぞれについて、当てはまるものを1つ選んで数字に○をつけてください。まだ学習していない場合や、今までに学習したことがあるが、現在は授業を受けていない・学習していない教科の場合は、「今は学習していない」の欄にも○をつけてください。

	今は学習していない	とても好き	わりと好き	あまり好きではない	全く好きではない	わからない
1 物理学(電気や力など)		1	2	3	4	5
2 化学(分子,原子,物質など)		1	2	3	4	5
3 生物学(植物,動物,細胞など)		1	2	3	4	5
4 地学(地震,火山,天気など)		1	2	3	4	5

4-2 授業でわからないことがあったとき、解決しようとしたり、理解しようとしたりしますか。

1 解決・理解しようとする 2 何もしない 3 わからない

4-2-1 授業で分からないことがあったとき、どのような行動をとりますか。

当てはまる順に□の中へ順位をつけてください。当てはまらないものには、空欄のままかまいません。

	本(紙のもの)を使って自分で調べる
	パソコンやスマートフォン(インターネット)を使って自分で調べる
	先生や友人などの誰かに直接きく
	その他 どのような行動をとりますか。下のカッコ()の中へお書きください。 ()

4-2-2 授業で分からないことを調べたときに、探している情報や回答を見つけることができましたか。

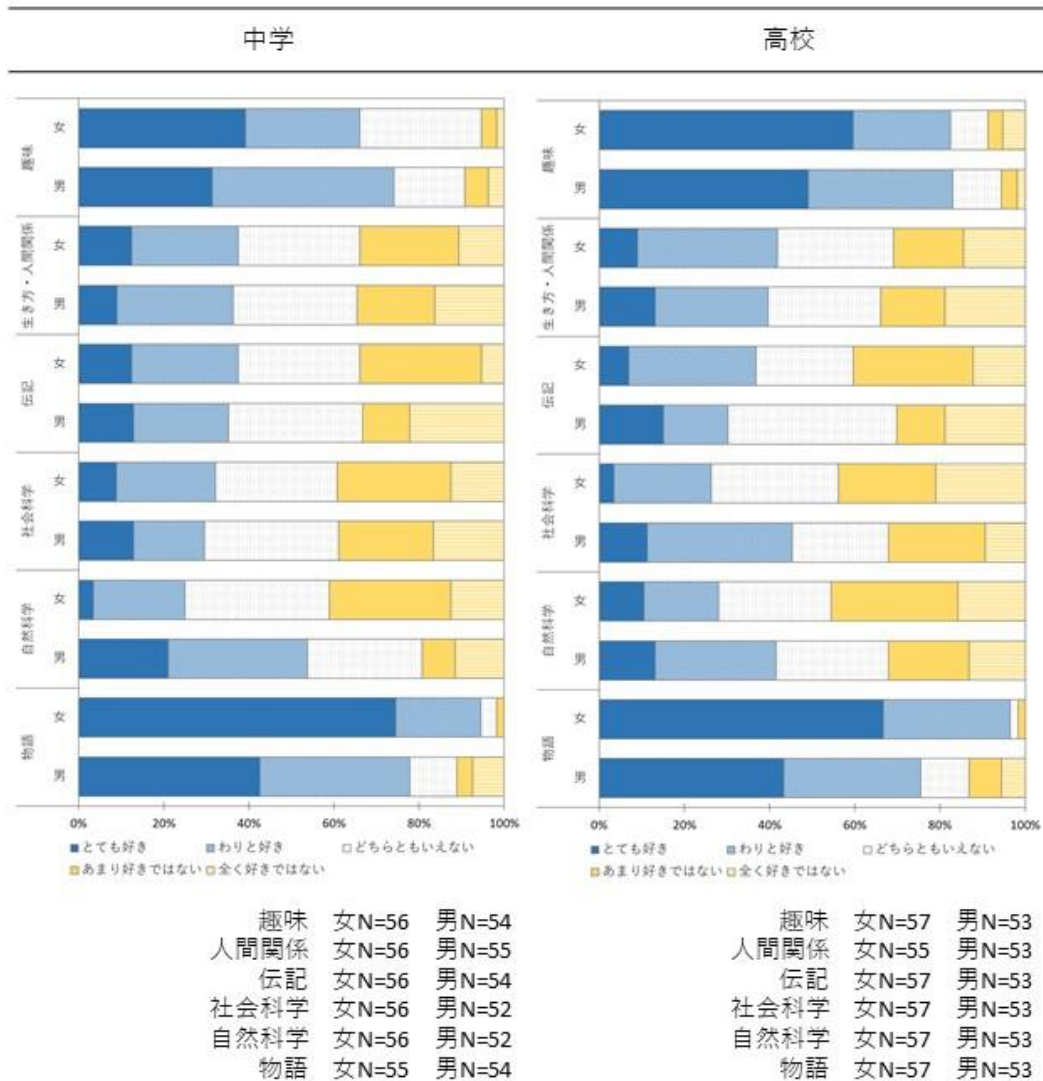
また、その情報や回答によって、解決したり、理解できたりできましたか。

これまでの経験から、最も当てはまるものに1つだけ○をつけてください。

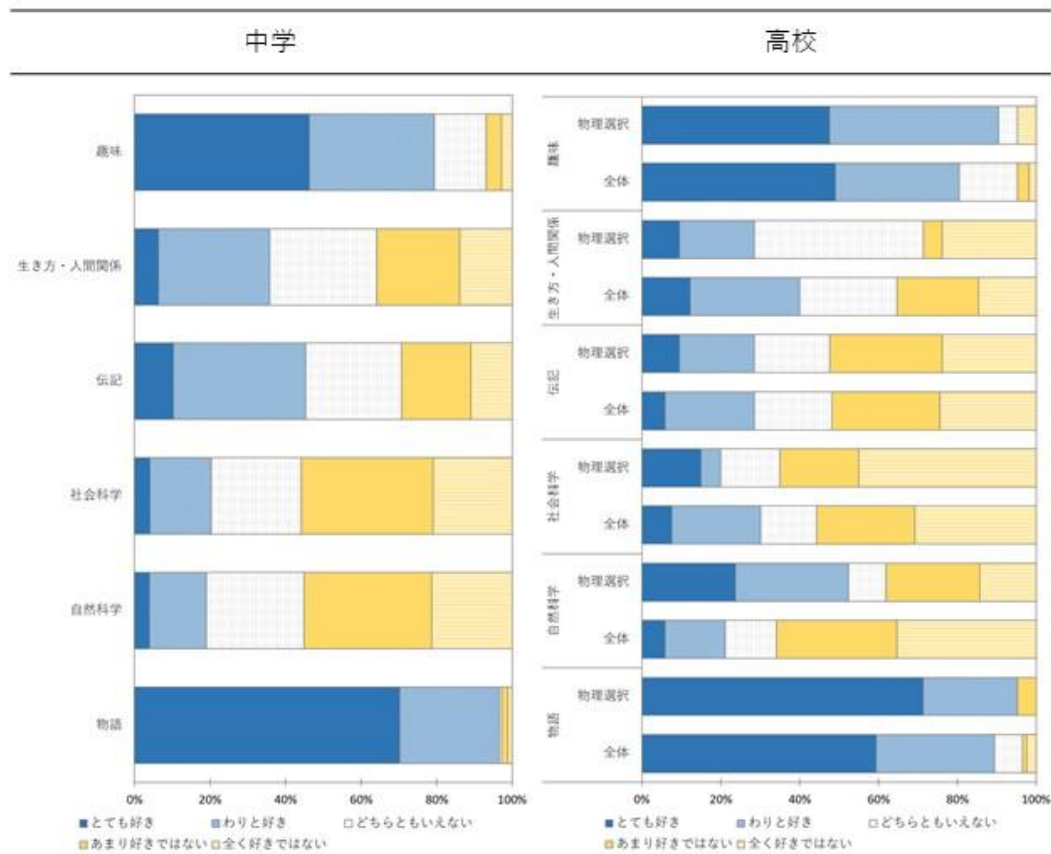
- 1 見つけられた。さらに、分からないことの多くは、解決・理解できた。
- 2 見つけられた。でも、分からないことの多くは、解決・理解するのが難しかった。
- 3 分からないことを解決・理解するための情報や回答を見つけれなかった。

付録-2 質問紙調査の各質問項目の集計結果（本文中で扱った質問及び図は除く）

Q2-2-1 読書の中でどんなジャンル（種類）が好きですか（共学）



Q2-2-1 読書の中でどんなジャンル（種類）が好きですか（女子校）

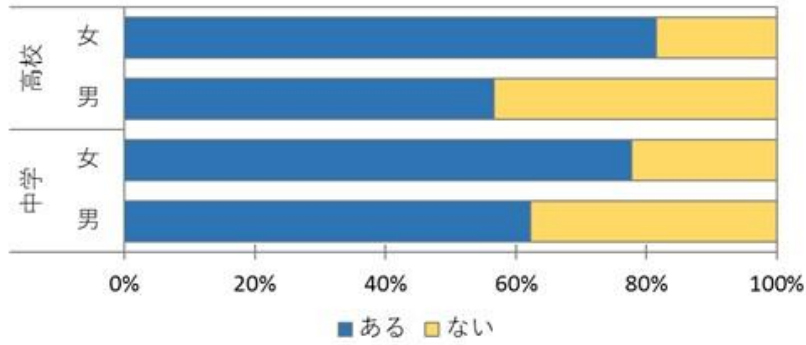


趣味 N=175
 人間関係 N=173
 伝記 N=174
 社会科学 N=172
 自然科学 N=174
 物語 N=175

趣味 物理選択N=21 全体N=169
 人間関係 物理選択N=21 全体N=170
 伝記 物理選択N=21 全体N=170
 社会科学 物理選択N=20 全体N=169
 自然科学 物理選択N=21 全体N=170
 物語 物理選択N=21 全体N=170

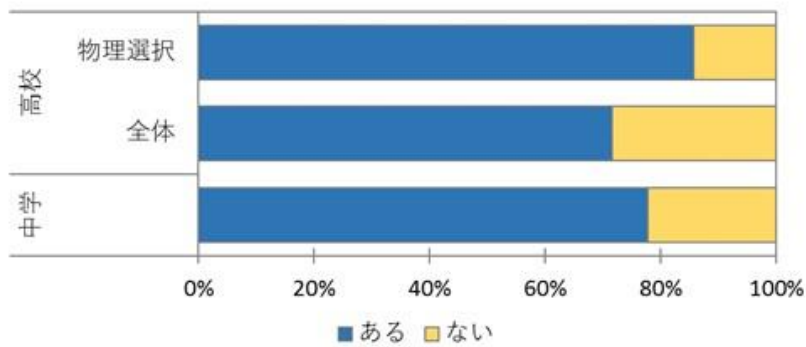
Q2-4 「好きな本」または「忘れられない本」はありますか

共学



高校 女N=54 男N=53
 中学 女N=54 男N=53

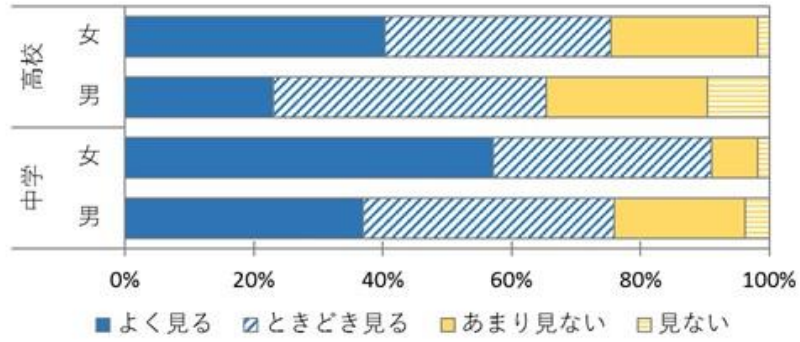
女子校



高校 物理選択N=21 全体N=165
 中学 N=171

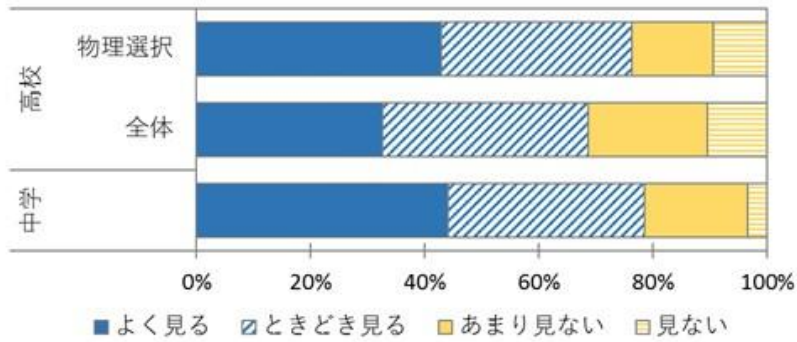
Q2-5 あなたの身近な人（家族や友人）が読書している姿を見ますか

共学



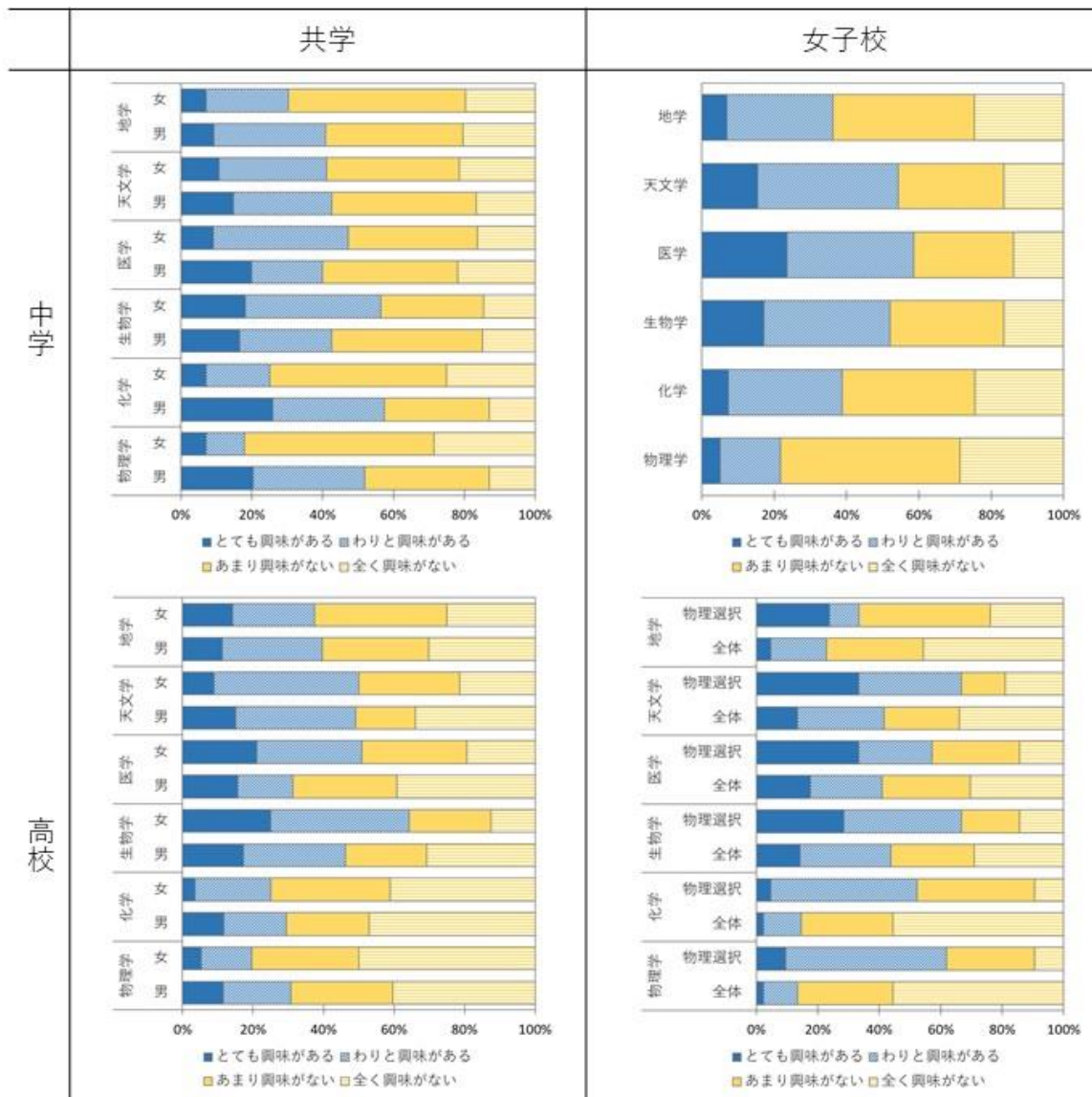
高校 女N=57 男N=52
 中学 女N=56 男N=54

女子校



高校 物理選択N=21 全体N=172
 中学 N=177

Q3-1-1 次の科学は興味がありますか

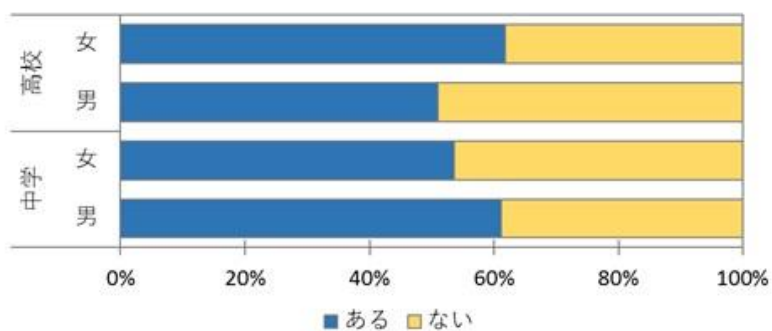


共学
 (中学)
 地学 女N=56 男N=54
 天文学 女N=56 男N=54
 医学 女N=55 男N=55
 生物学 女N=55 男N=54
 化学 女N=56 男N=54
 物理学 女N=56 男N=54
 (高校)
 地学 女N=56 男N=53
 天文学 女N=56 男N=53
 医学 女N=57 男N=51
 生物学 女N=56 男N=52
 化学 女N=56 男N=51
 物理学 女N=56 男N=52

女子校
 (中学)
 地学 女N=174
 天文学 女N=175
 医学 女N=174
 生物学 女N=175
 化学 女N=175
 物理学 女N=175
 (高校)
 地学 全体N=171 物理選択N=21
 天文学 全体N=171 物理選択N=21
 医学 全体N=171 物理選択N=21
 生物学 全体N=169 物理選択N=21
 化学 全体N=171 物理選択N=21
 物理学 全体N=171 物理選択N=21

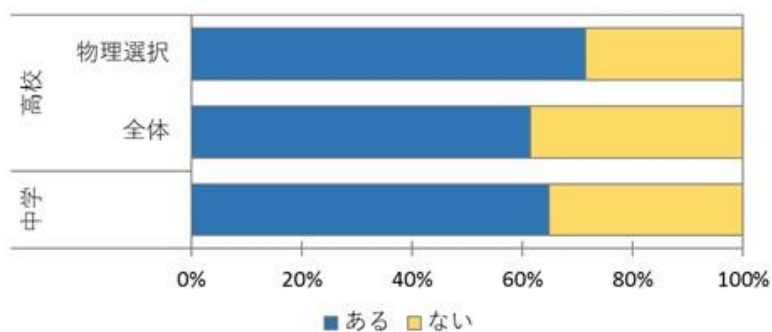
Q3-2 自然科学に関する出来事や現象について強く心に残ったことがありますか

共学



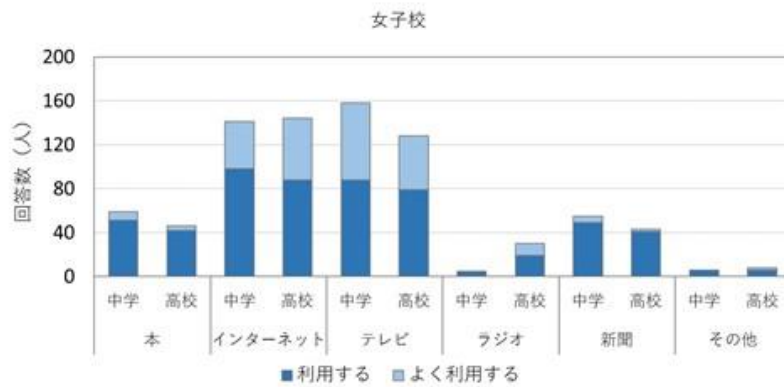
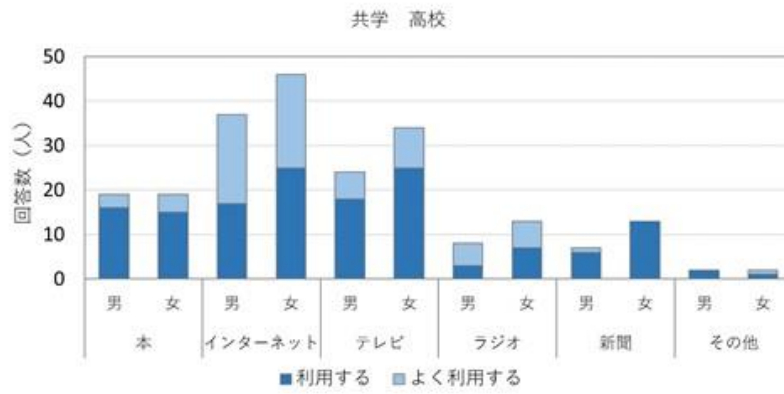
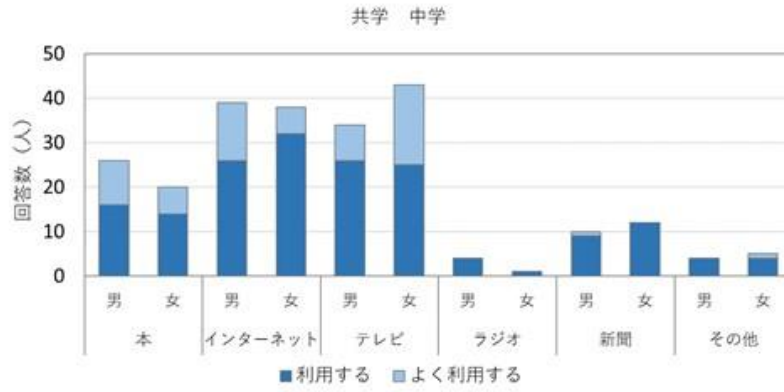
高校 女N=55 男N=53
 中学 女N=55 男N=54

女子校

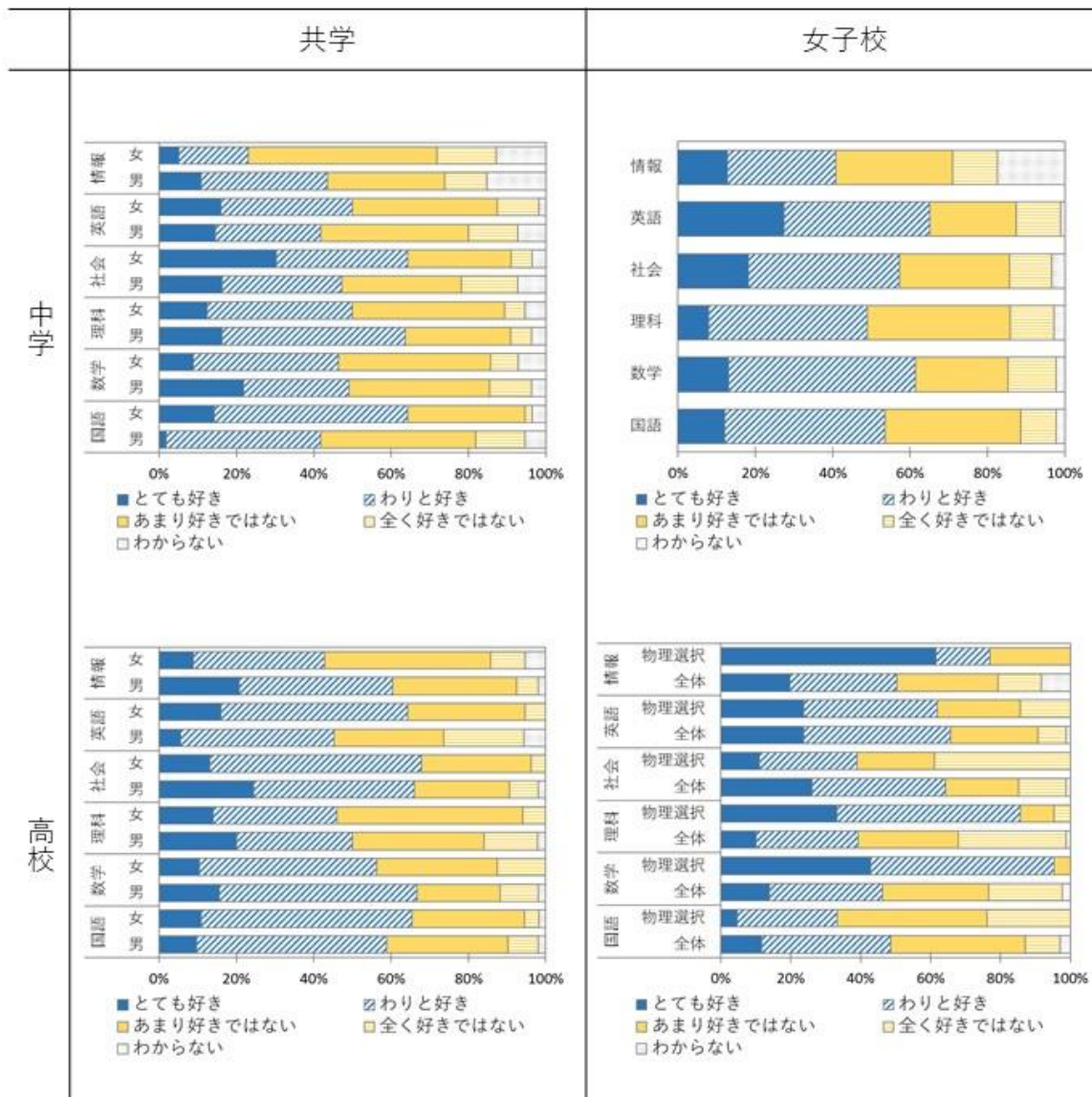


高校 物理選択N=21 全体N=176
 中学 N=171

Q3-3 自然科学の情報はどこで知りますか ※複数選択あり



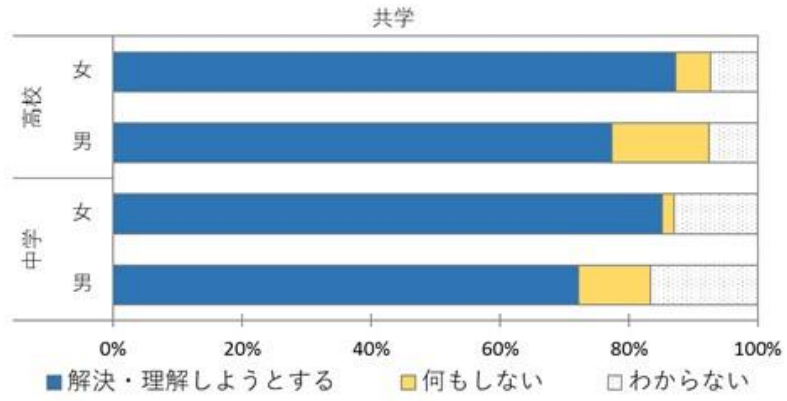
Q4-1 次の教科の内容は好きですか



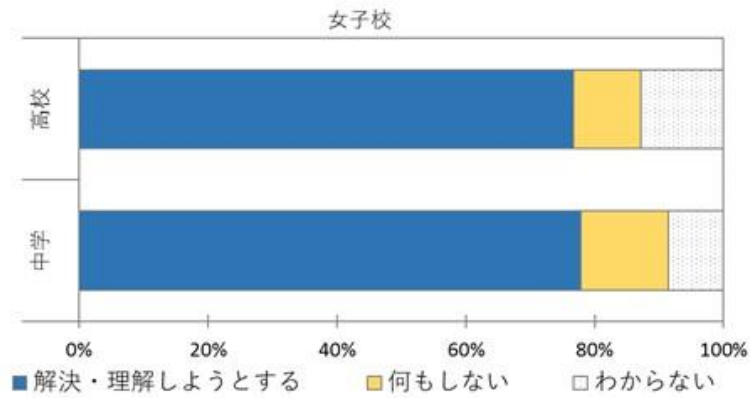
共学
 (中学)
 情報 女N=39 男N=46
 英語,社会,理科,数学,国語 女N=56 男N=55 ずつ
 (高校)
 情報,英語 女N=56 男N=53
 社会 女N=53 男N=53
 理科 女N=50 男N=50
 数学 女N=48 男N=51

女子校
 (中学)
 情報 N=86
 英語,社会 N=175
 理科,数学 N=176
 国語 N=174
 (高校)
 情報 全体N=121 物理選択N=13
 英語 全体N=151 物理選択N=21
 社会 全体N=168 物理選択N=18
 理科 全体N=168 物理選択N=13
 数学 全体N=171 物理選択N=21
 国語 全体N=171 物理選択N=21

Q4-2 授業でわからないことがあったとき、解決・理解しようとするか

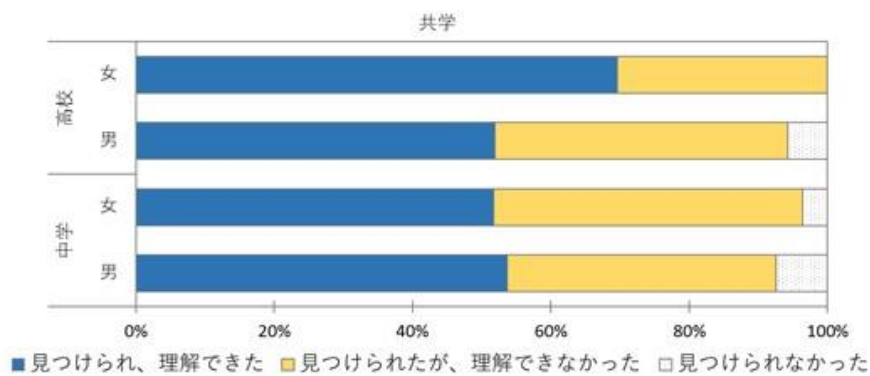


高校 女N=55 男N=53
 中学 女N=54 男N=54

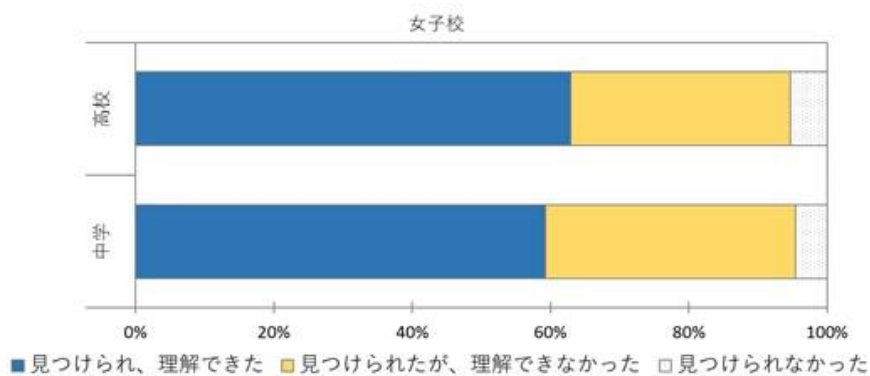


高校 N=172
 中学 N=176

Q4-2-2 授業でわからないことを調べたとき、探している情報や回答を見つけることはできましたか

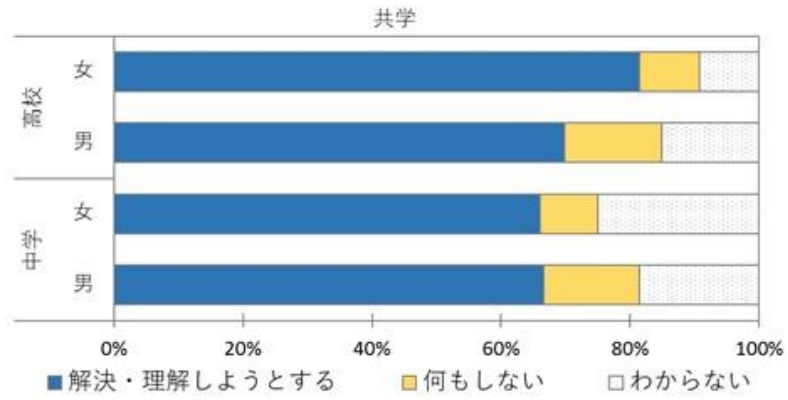


高校 女N=56 男N=52
 中学 女N=56 男N=54

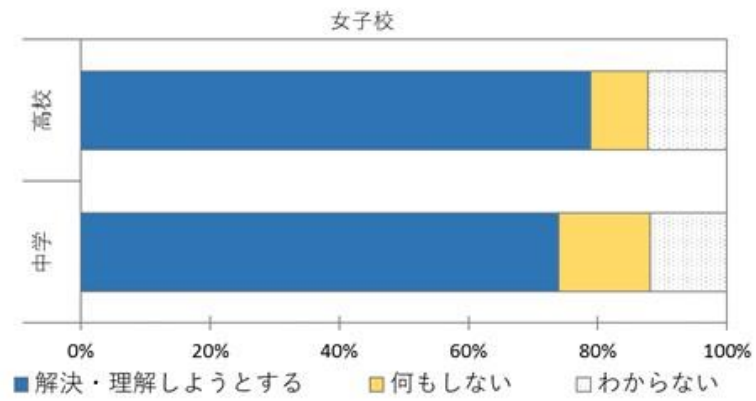


高校 N=170
 中学 N=177

Q4-3 身の回りでわからないことがあったとき、解決・理解しようとするか

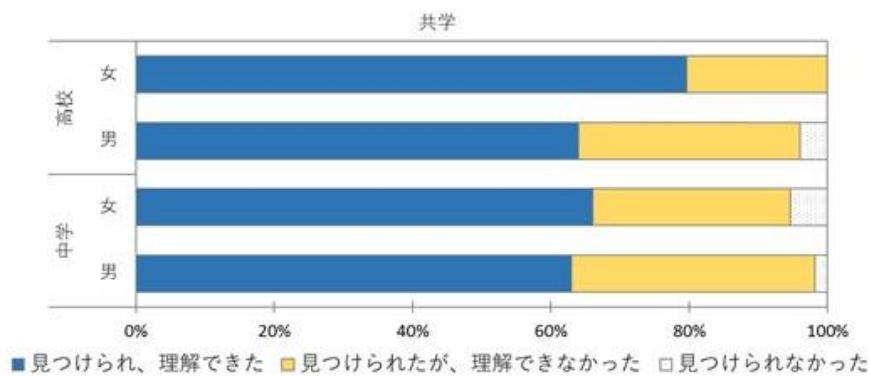


高校 女N=54 男N=54
 中学 女N=56 男N=54

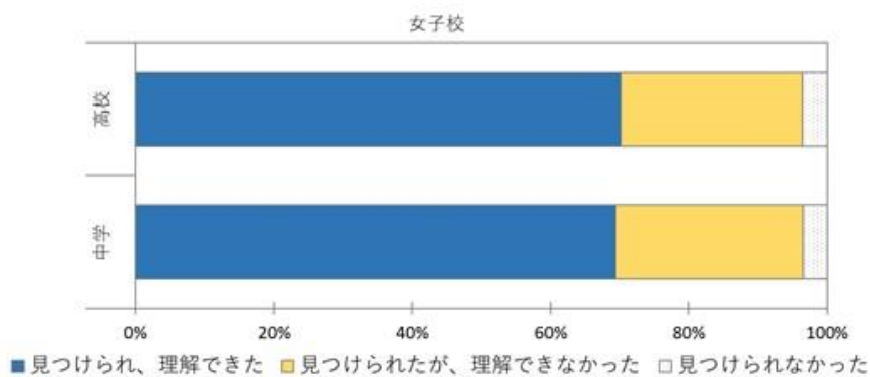


高校 N=171
 中学 N=177

Q4-3-2 身の回りでわからないことを調べたとき、探している情報や回答を見つけることはできましたか

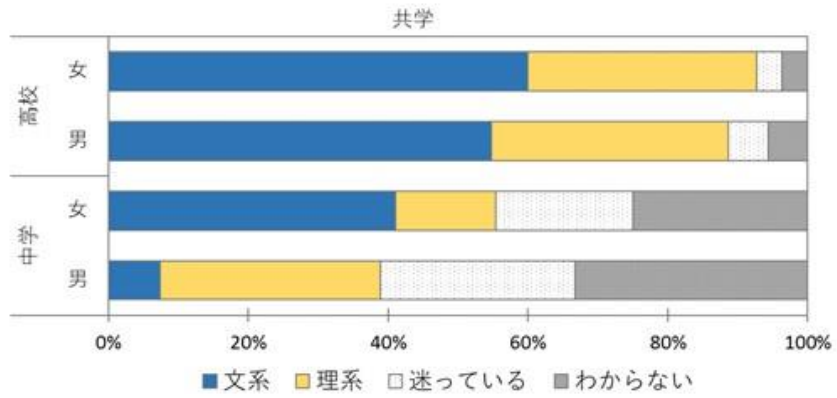


高校 女N=54 男N=50
 中学 女N=56 男N=54

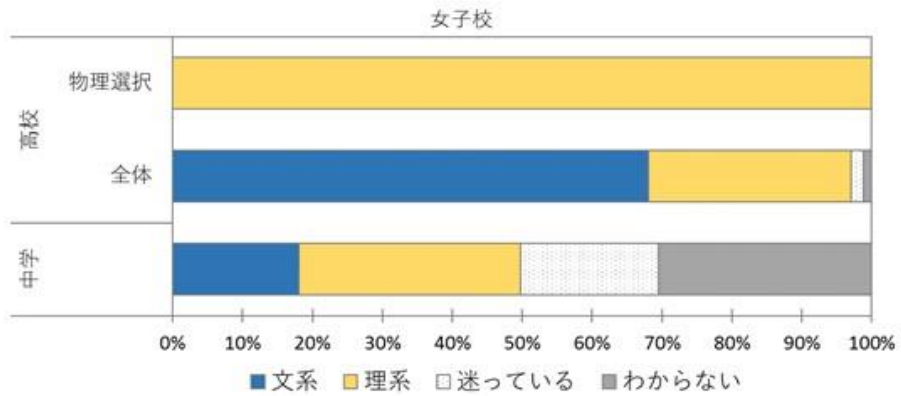


高校 N=168
 中学 N=173

Q4-4 進路選択のうえで、文系や理系を意識したことはありますか

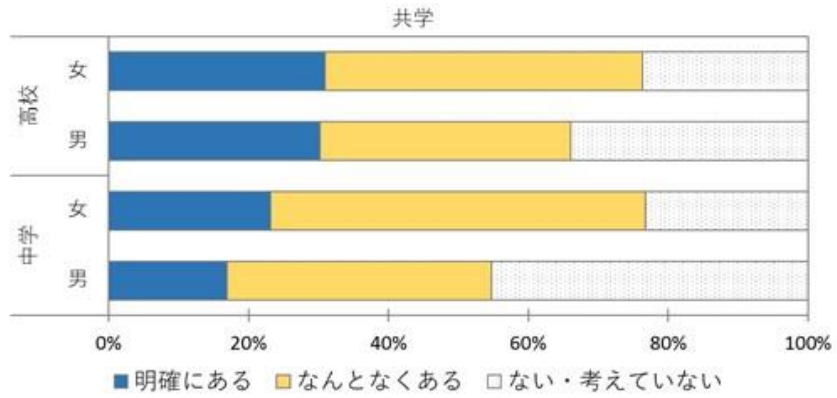


高校 女N=55 男N=53
 中学 女N=56 男N=54

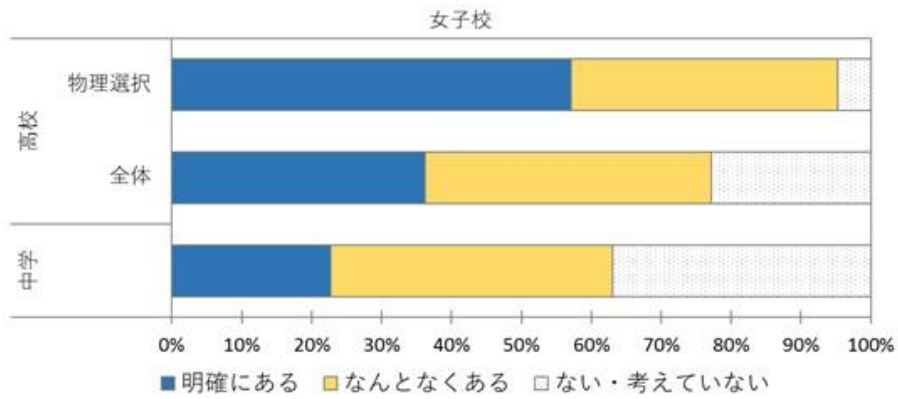


高校 N=172 物理選択N=21
 中学 N=177

Q4-5 将来、やりたい仕事や夢はありますか



高校 女N=55 男N=53
 中学 女N=56 男N=54



高校 N=172 物理選択N=21
 中学 N=177

インタープリター養成プログラムを受講して

東京大学の科学技術インタープリター養成プログラムの副題は「科学と社会をつなぐ架け橋 ー何を伝えるか、どう伝えるかー」である。私はこの「科学と社会をつなぐ架け橋」という言葉に惹かれて受講を決めた。駒場に来る前から、キャンパスツアーガイドを引き受けたり、学園祭で科学展的なものを開いたりして、見知らぬ誰かと誰か（あるいはモノゴト）とをつなげるような活動をやってきた。そのため、私にとってプログラムを受講することも、それらの延長線上にあるものだった。

約一年半受講して、大きく2つの気づきを得られた。

一つ目は、自分がなぜ「科学と社会をつなぐ架け橋」に惹かれたのかという、根本的な理由について。私の同期には、自分と全く同じ専攻分野の人がいなかった。むしろ、出会っていなければ、一生知らなかったであろう分野をバックグラウンドにしている人ばかりだった。そのような同期達と授業を受け、議論し、お互いを知っていくうちに、私がインプリに惹かれたのは、自分自身がいろいろな人と交り、つながりたかったからなのだと気づいた。インタープリターが介在することによって、相手が得られるメリットよりも、インタープリター自身が感じる面白さや刺激を得たい、という欲求の方が強かった。学生時代のいろいろな活動の動機が、どちらかというところ、自分本位だったなと反省したのである。

二つ目は、「何を伝えるか」の意味について。このプログラムは、伝える手法の「How to」を習得するより、伝える中身の「What to」を考えることを重視しているという。といっても、授業で「はい、これです」と教えてくれるのではない。なので、実は最近まで「何を伝えるか」を意味するものが見いだせずにいた。受講し始めた頃は、考えることさえできなかったと思う。しかし、修了研究の膨大なデータ（アンケート）をまとめたり、昨年の秋から土日の活動¹をこっそり始めたりしながら、何だろう何だろうと考えた末、こういうことかもしれない程度のアイデアまで辿り着いた。

4月からは、平日は研究者とメーカーの間に立ち、双方向に商材と情報を送り届ける人になる。休日は動物と来園者の間に立ち、動物に代わって（？）来園者と対話する人になるつもりだ。どちらも科学技術インタープリターの職ではない。だが、どちらも二つの世界に接する“窓”を開ける人⇨インタープリターだと思っている。この“窓開け係”は、“窓”の向こうの世界について、双方が自由に知れる環境を創ることが使命である。自分が対応する相手は、いつも同じ人であるとは限らない。そのため、前回と同じ目的だとしても、目の前にいる相手に合わせてコミュニケーションの場を提供しなければならない。自分の視点と、相手の視点、さらに異なる視点から多面的に物事を見る必要がある。多様な価値観の存在を知り、意識するようになったのはこのプログラムのおかげである。これらの気づきをもとに、適切な“窓”を開けられるインタープリターになることが今の私の目標だ。

¹ TZV : Tokyo Zoo Volunteers. 都立の動物園で活動するボランティア組織。詳細は、<http://www.tzv.jp/zoo-volunteer/aboutus.html>