

修士論文

高等学校家庭科における科学的リテラシーの育成

三重大学大学院教育学研究科
理数・生活系教育領域
220M015 中西理紗

令和4年2月10日提出

目次

| | |
|-----------------------------------|----|
| 緒言 | 1 |
| 第1章 科学的リテラシーの習得状況 | 5 |
| 1.1 はじめに | 5 |
| 1.2 方法 | 5 |
| 2.1 調査対象者 | 5 |
| 2.2 調査項目 | 5 |
| 2.3 分析方法 | 6 |
| 2.4 統計処理 | 6 |
| 2.5 倫理的配慮 | 6 |
| 1.3 結果および考察 | 8 |
| 3.1 各質問項目の結果 | 8 |
| 3.2 点数化による分析 | 25 |
| 2.1 評価指標 | 25 |
| 2.2 結果 | 26 |
| 3.3 考察 | 30 |
| 1.4 まとめ | 31 |
| 参考文献 | 32 |
| 第2章 家庭科における科学的リテラシーを育成する題材の検討 | 34 |
| 2.1 はじめに | 34 |
| 2.2 分析方法 | 34 |
| 2.3 結果および考察 | 35 |
| 3.1 実験的学習に効果的な題材 | 35 |
| 3.2 調べ学習に効果的な題材 | 39 |
| 2.4 まとめ | 40 |
| 参考文献 | 40 |
| 第3章 家庭科における科学的リテラシーの向上を目指した実践の有効性 | 42 |
| 3.1 はじめに | 42 |
| 3.2 授業内容 | 42 |
| 3.3 方法 | 43 |
| 3.1 対象と時期 | 43 |
| 3.2 授業の評価 | 44 |
| 3.3 科学への興味・関心の変容 | 44 |
| 3.4 統計処理および自由記述の分析 | 44 |
| 3.5 倫理的配慮 | 44 |
| 3.4 結果および考察 | 45 |
| 4.1 授業の評価 | 45 |

| | |
|---------------------|----|
| 4.2 授業による変容 | 49 |
| 2.1 食生活リテラシーについて | 49 |
| 2.2 科学への興味・関心の変容 | 50 |
| 2.1 科学の楽しさ | 51 |
| 2.2 科学に関する全般的価値 | 52 |
| 2.3 科学に関する個人的価値 | 53 |
| 2.4 科学に関する全般的な興味・関心 | 54 |
| 3.5 まとめ | 56 |
| 参考文献 | 56 |
| 今後の展望 | 58 |

緒言

今日の生活は高度な科学技術に支えられ、その影響を大きく受けている。また、情報化・グローバル化の進展、急激な技術革新により、生活の様々な事象が複雑になり、これからの生活の変化の予測がひじょうに困難になっている。このような状況のもと、平成 28 年の中央教育審議会¹⁾において、これからの教育は「社会の変化に主体的に関わり、感性を豊かに働かせながら、どのような未来を創っていくのか、どのように社会や人生をよりよいものにしていくのかという目的を自ら考え、自らの可能性を発揮し、よりよい社会と幸福な人生の創り手となる力を身に付けられるようにすることが重要である」と答申されている。このように社会の変化に対応できる力が求められており、よりよい社会と幸福な人生を送るためには科学的な知識を活用し、根拠に基づく判断ができる能力つまり科学的リテラシーの育成が特に重要であると考えられる。

科学的リテラシーとは、文部科学省の定義によると「自然界及び人間の活動によって起こる自然界の変化について理解し、意思決定するために、科学的知識を使用し、課題を明確にし、証拠に基づく結論を導き出す能力」である²⁾。科学的な原理や概念の理解にとどまることなく、それらを「生活と健康」「地球と環境」「技術」という側面から、日常生活に活用することが重視されている。楠見は科学的リテラシーの元になるリテラシーの階層構造について図 1 のように整理している³⁾。



図1 リテラシーの階層構造

第1階層は、土台としての読み書き能力のリテラシー、これに計算・文書リテラシーを加えた機能的リテラシーである。第2階層は、義務教育段階で育成する科学・数学リテラシー、読解・メディア・情報リテラシーである。第2階層におけるリテラシーは、近年汎用的な認知的能力を指す概念として使われている。第3階層は、市民生活に関わる多くの分野の知識

に支えられた市民リテラシーである。その内容は、経済、政治、健康、リスクなどの各リテラシーを含んでいる。これらは、市民が高校教育段階までの教育において学習するとともに、生活や職業において積み重ねた経験や学習によって獲得される。第4階層は、研究・学問リテラシーである。このリテラシーは大学教育、大学院教育で獲得されるより高度なリテラシーである。

科学的リテラシーという用語はこのリテラシーの階層構造には使われていない。科学的リテラシーは科学の知識だけでなく科学に関わるさまざまな知識を要するリテラシーであることから図1の市民リテラシーの中の1つのリテラシーとしてとらえることができる。

市民リテラシーは高等学校修了段階で身につくとされ、その中の1つである科学的リテラシーも高等学校修了時までの学習の中で育成されるべき能力であると考えられる。経済協力開発機構（Organisation for Economic Co-operation and Development、以下 OECD）が進めている PISA（Program for International Student Assessment）と呼ばれる国際的な学習到達度に関する調査に、我が国も参加しており、科学的リテラシーについてもこの中で調査されている。2018年の調査結果⁴⁾によると、我が国の科学的リテラシーは OECD 加盟国の平均得点よりも高く、加盟国中2位という結果であった。しかし、我が国の平均点の経時的変化を見ると、2012年をピークに我が国の科学的リテラシーの平均得点は下がっており、最新の調査結果である2018年において、平均得点は過去最低点になっている。年々平均得点が低下していることから現在の平均得点もさらに低下していくことが予想され、科学的リテラシー育成の必要性は高まっている。また、この調査は15歳児を対象としており、我が国では中学校3年生にあたる。中学校3年時における科学的リテラシーは国際比較では高いものの、十分な取得が望まれる高等学校卒業時（18歳）での習得状況は不明である。そこで本研究では高等学校教育課程修了段階において科学的リテラシーがどの程度身についているのかを調査することとした。なお、本研究では、高等学校を卒業したばかりの大学1年生の調査結果をもって、高等学校修了段階での習得状況を把握した。

現在、科学的リテラシーを意識した授業構築があまりなされていないことが課題として挙げられており、その育成を担っているのは理科が中心であることが明らかになっている⁵⁾。しかし、科学的リテラシーは理科の知識だけで身につく能力ではなく、さまざまな教科においてもその育成が求められている⁵⁾。その中でも家庭科は生活に関わる事象を扱う教科であり、日常生活への活用という視点は家庭科の中心的な考え方である。つまり、家庭科においてもその育成が求められる。

しかし、家庭科における科学的リテラシーを育成するための授業実践の報告は多いとは言えず、学術データベース CiNii における論文検索の結果、「家庭科・科学的リテラシー」のワードで検索できた論文は1件もなく、研究発表報告はわずか4件であった。4件の内容をそれぞれ見てみると、「中学校の調理実習における科学的リテラシー：社会科学的内容の学びを中心に」⁶⁾は食生活分野において社会科学側面について学ぶ教材の開発を行い、その有効性を検証したものである。「中学校の調理実習における科学的リテラシーに関する学び」⁷⁾は調理実習の授業において文化的、自然科学的知識を学んだ生徒が、どのよう

にそれらの知識を捉えているのかということ明らかにしたものである。「キッチンサイエンスによる科学的リテラシーの養成：揭示物を活用した化学教育の実践」⁸⁾は高等学校において「季節の家庭料理」を通して科学的リテラシーを養成する方法を考察したものである。

「PISA, DeSeCo にみる今日的学力と家庭科」⁹⁾は世界が求める学力や能力と普通教育としての家庭科が培う力が、どのように関係するかを検討し、家庭科の可能性と課題を明らかにしたものである。

以上の結果から高等学校家庭科における授業実践はひじょうに少ないことがわかった。そのため、家庭科における科学的リテラシーを育成する授業の開発が求められる。また、平成 30 年公示の高等学校家庭科学習指導要領¹⁰⁾の目標の中でも「家庭科の学習は、生活の中から生徒自身が見いだした問題についてその解決を図る過程を重視しており、その際、(省略)生活についての科学的な理解を深めていくことが大切である。』と述べられており、家庭科の中に科学的な視点を取り入れることが求められている。

このような状況から、本研究では家庭科の中で科学的リテラシーを育成する授業の開発を行い、その実践・授業の有効性についても検証することとした。なお、本研究は科学的リテラシーの十分な習得が求められる高校教育について着目することとし、高等学校家庭科においての授業を開発することとした。

参考文献

- 1) 文部科学省中央審議会(平成 28 年 12 月 21 日). 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申). https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf. (2021 年 12 月 3 日検索)
- 2) 文部科学省(平成 17). 資料 4 - 8 PISA 調査(科学的リテラシー)及び TIMSS 調査(理科)の結果分析と改善の方向(要旨). https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku/siryo/1379649.htm. (2021 年 12 月 3 日検索)
- 3) 楠見孝(2013 年). 科学リテラシーとリスクリテラシー. 日本リスク研究学会誌 23(1)、29-36
- 4) 文部科学省国立教育政策研究所. OECD 生徒の学習到達度調査 2022 年調査パンフレット. https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2022/01_point.pdf. (2022 年 2 月 8 日検索)
- 5) 東京都教職員研修センター(平成 20 年度). 科学的リテラシーの向上に関する研究. https://www.kyoikukensyu.metro.tokyo.lg.jp/09seika/reports/files/bulletin/h20/h20_03.pdf. (2022 年 2 月 8 日検索)
- 6) 望月朋子、河村美穂(2017 年). 中学校の調理実習における科学的リテラシー: 社会科学的内容の学びを中心に. 日本家庭科教育学会第 60 回大会・例会・セミナー研究発表要旨集、34-35
- 7) 望月朋子、河村美穂(2016 年). 中学校の調理実習における科学的リテラシーに関する学び. 日本家庭科教育学会第 59 回大会・例会・セミナー研究発表要旨集

- 8) 佐藤陽子 (2014 年). キッチンサイエンスによる科学的リテラシーの養成 : 掲示物を活用した化学教育の実践. 日本理科教育学会全国大会発表論文集 (12)、312
- 9) 荒井紀子、塚倉知美 (2007 年). PISA, DeSeCo にみる今日の学力と家庭科. 日本家庭科教育学会第 50 回大会・例会・セミナー研究発表要旨集. https://www.jstage.jst.go.jp/article/jhee/50/0/50_0_9/_article/-char/ja/ (2022 年 2 月 28 日検索)
- 10) 文部科学省 (平成 30 年 7 月). 家庭科編高等学校学習指導要領 (平成 30 年告示) 解説. 20

第1章 科学的リテラシーの習得状況

1.1 はじめに

家庭科における効果的な科学的リテラシーの育成のための指導方法・実践の検討に資するために、社会に出る前の高等学校教育課程修了時での科学的リテラシーの習得状況を調査した。

1.2 方法

1.2.1 調査対象者

アンケート調査は、令和元年6～9月に、6県1府6大学に入学した大学1年生392人を対象とし、留め置き法で行った。対象者の内訳を表1-2-1示す。年齢は18歳224人(57.1%)、19歳149人(38.0%)、20歳以上19人(4.9%)であった。性別は男性148人(37.8%)、女性244人(62.2%)と女性がやや多かった。所属学部について、教育学部は247人(63.0%)、生物資源学部は62人(15.8%)、人文学部は49人(12.5%)、工学部は34人(8.7%)であった。高等学校在籍時の文系・理系選択について、文系は219人(56.6%)、理系は168人(43.4%)とやや文系が多かった。以下、これらの対象者を学生と称す。

なお、比較として、文部科学省科学技術・学術政策研究所が2018、2019年に行った「科学技術に関する国民意識調査」¹⁾のデータ(以下、一般)を用いた。この調査は10～60代の各年代から500人、合計3,000人を対象としている。

表 1-2-1 調査対象者の概要

| | | 人数 | % |
|-------------------|--------|-----|------|
| 年齢 | 18歳 | 224 | 57.1 |
| | 19歳 | 149 | 38.0 |
| | 20歳以上 | 19 | 4.9 |
| 性別 | 男子 | 148 | 37.8 |
| | 女子 | 244 | 62.2 |
| 学部 | 教育学部 | 247 | 63.0 |
| | 生物資源学部 | 62 | 15.8 |
| | 人文学部 | 49 | 12.5 |
| | 工学部 | 34 | 8.7 |
| 文系・理系* (高等学校時) | 文系 | 219 | 56.6 |
| | 理系 | 168 | 43.4 |

*文系・理系区別なし、未回答を除く

1.2.2 調査項目

本研究では、科学的リテラシーの指標として文部科学省科学技術・学術政策研究所が実施している「科学技術に関する国民意識調査」の質問項目を用いた。この調査は科学技術に対する関心や期待などの国民意識を把握し、科学技術に対する国民の意識の変化を探るために2009年から実施されている。本研究では2016年～2018年に行われた「科学技術に関する

る国民意識調査－2016年3月～2018年10月科学技術の関心と信頼と自然災害－」¹⁾の質問項目のうち、災害に関する質問を除いた科学技術全般に対する質問項目95項目を抜粋して用いた（表1-2-2）。

1.2.3 分析方法

大学生と一般および学生の文系と理系の別に各質問項目の回答結果の検討を行った。また、すべての質問項目を点数化し、PISA調査で用いられている評価指標（1.3.2.1 評価指標 参照）を用い、算出した平均点について回答結果と同様に比較を行った。

1.2.4 統計処理

集計にはMicrosoft excel 2019、統計処理にはIBM SPSS Statistics version 22を用い、割合の差の検定にはカイ二乗検定を、平均の差の検定には対応のないt検定を用いた。有意水準を5%未満とした。

1.2.5 倫理的配慮

調査対象者に対して、調査協力の依頼書を配布し、本研究の概要について口頭または書面で説明を行った。その際、調査は匿名で行うこと、回答結果は統計的に処理するために個人情報漏洩しないこと、結果は研究目的以外には使用しないことを説明した。また、質問紙調査で研究に同意しない場合は無回答で返却できること、研究協力を行わないことで不利益がないことを述べた。なお、本調査は三重大学教育学部研究倫理審査委員会の承認を得ている（承認番号 No.2020-07）。

表 1-2-2 アンケート項目および点数化

| 質問項目および小項目 | 選択状況 | 選択状況および点数 |
|---|--|---|
| 最近1年間に、次の施設等を訪れたことがありますか。訪れたことのある施設をすべてもお選びください。 ①動物園／水族館／植物園 ②博物館 ③科学館 ④プラネタリウム ⑤図書館 ⑥美術館／コンサートホール／劇場 ⑦映画館 ⑧サイエンスカフェ ⑨スポーツ施設 (体育館やプール、運動場など) ⑩上記のそれ以外を選択した場合0点 | ①～⑩、⑫を選択した場合、それぞれ1点 それ以外を選択の場合は0点 | |
| 次の科学技術の話題にとの関心をもっていますか、それそれについて、当てはまるものをお選びください。 ①科学技術／ノーベル賞による経済・社会・国際競争力の向上 ②地球温暖化や気候変動対策 ③資源・エネルギー問題対策 ④食料・水産資源問題対策 ⑤自然災害に対する防災・減災 ⑥少子高齢化社会対策 ⑦宇宙の安全確保 ⑧教育 ⑨安全・保健・予防対策 ⑩高水準医療の提供など健康と医療 ⑪生活環境の保全 ⑫自然環境の保全 ⑬新しい技術や発明の利用・既存の知識を用いた新製品の開発など ⑭新しい材料の開発・新薬・新素材など新しい新事業や産品の開発など ⑮新しい医療の発展 (生活環境などに関する発明など) ⑯宇宙探査・開発 ⑰衛星探査・開発 ⑱原子力開発 ⑲情報通信技術 (インターネットや電子商取引、ビッグデータなど)の技術 ⑳里親待す (遺伝子の複製を応用した技術開発など) | 関心がある(3点)、どちらかというと関心がある(2点)、どちらかというと関心がない(1点)、関心がない(0点) | |
| ①から⑩について、「腑に落ちる」かをお答えください。もし、あなたが知らない時や、自信がない時は、「わからない」とお答えください。1)から11)それぞれについて1つずつお答えください。 ①地球の中心部には非常に高温である ②すべての放射線は人工的に作られたものである ③我々が呼吸に使っている酸素は植物から作られたものである ④赤ちゃんが男の子になるか女の子になるかを決めるのは父親の遺伝子である ⑤レーザーは音波を集中することで得られる ⑥電子の大きさは原子の大きさよりも小さい ⑦抗生物質はバクテリア同様ウイルスも殺す ⑧太陽は何万年もかけて移動しており、これからも移動するだろう ⑨現在の人類は原始的な動物種から進化したものである ⑩ごく初期の人類は恐竜と同時代に生きてきた ⑪放射線に汚染された牛乳は消毒さえすれば安全である | 正しい(1点)、誤っている(0点)、わからない(0点)、わからない(0点) | |
| 科学技術に対する期待についてお答えください。発展や変化が進むことへの期待が高まっている分野がありますか、あなたの期待が高まっているものをいくつか教えてください。(複数選択可) | ①～⑫選択の場合それぞれ1点ずつ ⑤あるいは⑬選択の場合は0点 | |
| ①未知の現象の解明、新しい法則や原理の発見 ②宇宙、海洋、地質の探査に関する分野 ③生活環境の保全に関する分野 ④資源・エネルギーの開発や問題に関する分野 ⑤医療分野 ⑥食料(農林水産物)分野 ⑦軍事の支援などの産業性の高い分野 ⑧安全・保健・予防対策 ⑨製造技術に関する分野 ⑩製造技術の発展 ⑪インターネットや電子商取引、情報セキュリティ、ビッグデータなどの技術 ⑫新たな産業をつくる分野 ⑬地震・津波、台風、洪水などの自然災害から生活を守るための分野 ⑭発明などの巨匠かつ複合的な科学技術システムの安全性に関する分野 ⑮防犯などの社会の安全安心分野 ⑯その他(具体的に) ⑰わからない | ①～⑫選択の場合それぞれ1点ずつ ⑤あるいは⑬選択の場合は0点 | |
| 科学技術の発展にとともなう問題についてお答えください。科学技術の発展にとともなう不安が高まっていると感じている分野がありますか、ここに示した中から不安が高まっていると感じているものをお選びください。(複数回答可) | ①～⑫選択の場合それぞれ1点ずつ ③あるいは⑬選択の場合は0点 | |
| 普段、科学技術に関する情報をどこから得ていますか、または得ようと思いますか、当てはまるものをお選びください。(複数回答可) | ①～⑫選択の場合それぞれ1点ずつ ③あるいは⑬選択の場合は0点 | |
| あなたが関心のある社会問題や時事、科学技術の話題に関する情報の発信媒体、発信組織、発信者などの情報源について、どの程度信頼できますか、それぞれについて、あなたの考えに最も近いものを1つお選びください。(それぞれひとつずつ) | ①新聞(電子版を含む) ②テレビ ③ラジオ ④一般向け書籍(電子版を含む) ⑤専門書籍や論文雑誌(電子版を含む) ⑥インターネット(電子掲示板やSNSを除く) ⑦電子掲示板やSNS(Facebook, Twitter, LINEなど) ⑧政治家(国會議員や地方議会議員など)や国家などの立法機関 ⑨弁護士や裁判官、裁判所などの司法機関 ⑩国や地方の行政機関 ⑪国立や公立、独立行政法人などの公的研究機関 ⑫企業や民間団体(公益法人、NPO、NGOなど) ⑬科学館や博物館などの科学技術関連施設 ⑭講演会やサイエンスカフェ ⑮家族や友人、知人 ⑯その他(具体的に) ⑰特になし | ①～⑫選択の場合それぞれ1点ずつ ③あるいは⑬選択の場合は0点 |
| 科学技術に関するニュースや話題に関心がありますか。次のうち、当てはまるものをお選びください。 | ①～⑫選択の場合それぞれ1点ずつ ③あるいは⑬選択の場合は0点 | |
| 過去、科学技術に関する情報を調べた際に、あなたは探している情報を見つけたことができたか。この中から最も近いものをお選びください。 | 見つけた。大抵、その内容は容易に理解できる。(3点)、見つけた。しかし、その内容を理解することは難しい。(2点)、見つからなかった。探している情報は見つからなかった。(1点)、見つからなかった。探している情報は見つからなかった。(0点) | |
| 科学技術の発展には、プラス面とマイナス面があると書かれていますが、全体的に見た場合、あなたはどちらが多いと思いますか。次のうち、当てはまるものをお選びください。 | プラス面が多い(5点)、どちらかというとプラス面が多い(4点)、両方同じくらいである(3点)、どちらかというとマイナス面が多い(2点)、マイナス面が多い(1点)、わからない(0点) | |
| 科学技術に関する次の意見や考えについて、どう考えますか。あなたの考えに当てはまるものをお選びください。(それぞれひとつずつ) | 科学的知識を通じて、多様な持続可能な社会を達成するために科学技術は発展させるべきである ④科学技術の利用には、予想もできない危険が潜んでいる ⑤科学技術は、時として悪用や濫用されることがある ⑥少しいくつかのリスクのある科学技術は使用すべきではない ⑦未解明のリスクの科学的進歩を速くすることもあるだろう ⑧たとえすぐに利益をもたらさないとしても、最先端の学問を推進させる科学的研究は必要であり、政府によって支援されなければならない ⑨博士号取得者など科学技術人材の育成政策は重要であり、政府によって支援されなければならない ⑩企業や大学、公的研究機関などの科学者や技術者が協力して、政府によって支援されなければならない ⑪科学への素人の理解の深まりは私達の将来の繁栄に必要な不可欠であり、政府によって支援されなければならない ⑫科学技術に関する情報は、専門家でない人の意見をもっと聞いて欲しい ⑬社会的影響力の多い科学技術の話題には、市民も参加するべきだ ⑭科学技術に関する情報は、多少不正確でも早く発表しても早く発表すべきだ ⑮科学技術の進歩が速すぎて、社会のコントロールから外れることが出てくる ⑯日常生活で科学について知っておくことは私たちにとても重要なことである ⑰科学者の好奇心や研究心による研究は科学技術の進歩に必要な不可欠である ⑱科学に「関心を持つこと」は人々の創造性をはぐくみ表現力を高める文化につながる | その通り(4点)、どちらかというとそう思う(3点)、どちらともいえない(2点)、どちらかというとそう思わない(1点)、そう思わない(0点)、わからない(0点) |
| あなたは、ノーベル賞や科学技術のフィリプス賞など(ノーベル賞等)について関心がありますか。当てはまるものをお選びください。(それぞれひとつずつ) | 関心がある(3点)、どちらかというと関心がある(2点)、どちらかというと関心がない(1点)、関心がない(0点) | |
| あなたは、ノーベル賞等を受賞した日本人、または日本からの移住者(日本人または日本人等)に關して、その研究や成果が、あなたの研究や成果に、どのような影響を与えているか、お答えください。(複数回答可) | 関心がある(3点)、どちらかというと関心がある(2点)、どちらかというと関心がない(1点)、関心がない(0点) | |

1.3 結果及び考察

1.3.1 各質問項目の結果

調査対象者（学生）の各質問項目の回答結果および一般との差と、文系・理系の違いについて検討した。以下、カイ二乗検定の結果から有意に多いものには▲、有意に少ないものは▽を示す。

表 1-3-1、1-3-2 に問 1 「最近 1 年間に、次の施設等を訪れたことがありますか。訪れたことのある施設をいくつでもお選びください（複数回答可）。」（表 1-2-2 参照）という質問に対する学生と一般、文系と理系の人数分布それぞれを示す。6つの施設のうち、学生と一般ともに最も多く訪れた施設は図書館であり、学生は 350 人（89.3%）、一般は 1,277 人（42.6%）であった（表 1-3-1）。図書館は市町村や大学にも設置されている施設である。そのため、両者にとって身近な施設であったことから最も多くの訪れた施設であった考えられる。一方、訪れている人が最も少ない施設は学生、一般ともにサイエンスカフェであり、学生は 4 人（1.0%）、一般は 27 人（0.9%）であった。また、全 6 施設を一般と比較すると「動物園/水族館/植物園」「科学館」「図書館」の 3 施設で差があり（それぞれ $p < 0.01$ 、0.05、0.01）、3 施設すべてにおいて一般よりも学生が訪れた割合が高かった。

さらに学生を文系・理系別に見てみたが、差はなかった（表 1-3-2）。

表 1-3-1 問 1 に対する学生と一般の回答の人数分布

| | 学生 N=392 | | | | 一般 N=3,000 | | | | 有意差 |
|-------------|----------|------|--------|------|------------|------|--------|------|-----|
| | 訪れた | | 訪れていない | | 訪れた | | 訪れていない | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | |
| 動物園／水族館／植物園 | 166 | 42.3 | 226 | 57.7 | 979 | 32.6 | 2,021 | 67.4 | ** |
| 博物館 | 72 | 18.4 | 320 | 81.6 | 520 | 17.3 | 2,480 | 82.7 | |
| 科学館 | 56 | 14.3 | 336 | 85.7 | 326 | 10.9 | 2,674 | 89.1 | * |
| プラネタリウム | 45 | 11.5 | 347 | 88.5 | 267 | 8.9 | 2,733 | 91.1 | |
| 図書館 | 350 | 89.3 | 42 | 10.7 | 1,277 | 42.6 | 1,723 | 57.4 | ** |
| サイエンスカフェ | 4 | 1.0 | 388 | 99.0 | 27 | 0.9 | 2,973 | 99.1 | |

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

表 1-3-2 問 1 に対する文系と理系の回答の人数分布

| | 文系 N = 219 | | | | 理系 N = 168 | | | |
|-------------|------------|------|--------|------|------------|------|--------|------|
| | 訪れた | | 訪れていない | | 訪れた | | 訪れていない | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % |
| 動物園／水族館／植物園 | 97 | 44.3 | 120 | 54.8 | 66 | 39.3 | 102 | 60.7 |
| 博物館 | 44 | 20.1 | 173 | 79 | 27 | 16.1 | 141 | 83.9 |
| 科学館 | 30 | 13.7 | 187 | 85.4 | 26 | 15.5 | 142 | 84.5 |
| プラネタリウム | 28 | 12.8 | 189 | 86.3 | 17 | 10.1 | 151 | 89.9 |
| 図書館 | 192 | 87.7 | 25 | 11.4 | 153 | 91.1 | 15 | 8.9 |
| サイエンスカフェ | 2 | 0.9 | 215 | 98.2 | 2 | 1.2 | 166 | 98.8 |

表 1-3-3 に問 2「次の科学技術の話題にどのくらい関心をもっていますか。それぞれについて、当てはまるものを 1 つお選ください。」(表 1-2-2 参照) に対する学生と一般の回答の人数分布を示す。学生の関心が高かった項目上位 3 つは順に、「8. 科学技術に関する教育」190 人 (48.5%)、「5. 自然災害に対する防災・減災」144 人 (36.7%)、「14. 新しい科学的発見 (観察や実験、思考などに基づいた新事実や理論の発見など)」102 人 (26.0%) であった。一方、一般の関心が高かった項目は「5. 自然災害に対する防災・減災」704 人 (23.5%)、「10. 高水準医療の提供など健康や医療」499 人 (16.6%)、「2. 地球温暖化や気候変動対策」493 人 (16.4%) であった。また、全 20 項目の回答割合を学生と一般で比較すると 19 項目で差があった (19: $p < 0.05$ 、それ以外: $p < 0.01$)。学生の方が関心の高かった項目は 2~9、12~17、20 と 20 項目中 15 項目であった。このことから学生の方が一般に比べて科学技術の話題に関心をもっていることがわかった。しかし、学生の関心が最も高い項目である「8. 科学技術に関する教育」においても関心のある人は 48.5%であり、半数以下であったことから、一般よりも関心はあるものの関心が高いとは言えないのが現状であった。この項目について、関心のある人を所属学部別に見てみると教育学部は 165 人 (86.8%)、生物資源学部は 17 人 (8.9%)、人文学部は 5 人 (2.6%)、工学部は 3 人 (1.6%) であり、この項目が高かったのは、対象者の 63.0%が教育学部所属の学生であったことが影響している。また、学生よりも年齢の高い人が多い一般が学生よりも関心が低いことから、社会人になると科学技術の話題への関心が低くなることが示唆される。表 1-3-4 に示す文系・理系別に見てみると、12 項目で差があった。文系の方が関心の高かった項目は 3 項目で、「6. 少子高齢化社会対策」「8. 科学技術に関する教育」「9. 安全保障・テロ対策」(それぞれ $p < 0.05$ 、0.01、0.01) であった。一方、「関心がある」あるいは「どちらかというに関心がある」と回答した理系が多かった項目は 1~3、12~15、20 の 8 項目であった (12: $p < 0.05$ 、それ以外: $p < 0.01$)。学生の中でも理系の方が関心の高かった項目が多かったことから、科学技術の話題への関心は理系の方が高いことがわかった。これは高等学校における理科の学習が影響していると考えられる。多くの人が科学技術の話題に触れる機会は理科の学習時である。そのため、理科の学習の機会が多い理系の関心が高くなったのではないかと推察される。

表 1-3-3 問 2 に対する学生と一般の回答の人数分布

| 質問 番号 | 学生 N=392 | | | | | | | | 一般 N=3,000 | | | | | | | | 有意 差 |
|----------|----------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------|------|------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------|------|---------|
| | 関心がある | | どちらかという と関心がある | | どちらかという と関心がない | | 関心がない | | 関心がある | | どちらかという と関心がある | | どちらかという と関心がない | | 関心がない | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | |
| 1 | 40 | 10.2 | 103▽ | 26.3 | 153▲ | 39.0 | 93 | 23.7 | 380 | 12.7 | 1,049▲ | 35.0 | 839▽ | 28.0 | 732 | 24.4 | ** |
| 2 | 80▲ | 20.4 | 202▲ | 51.5 | 71▽ | 18.1 | 37▽ | 9.4 | 493▽ | 16.4 | 1,320▽ | 44.0 | 683▲ | 22.8 | 504▲ | 16.8 | ** |
| 3 | 78▲ | 19.9 | 152 | 38.8 | 119▲ | 30.4 | 42▽ | 10.7 | 454▽ | 15.1 | 1,291 | 43.0 | 730▽ | 24.3 | 525▲ | 17.5 | ** |
| 4 | 84▲ | 21.4 | 198▲ | 50.5 | 76 | 19.4 | 33▽ | 8.4 | 487▽ | 16.2 | 1,354▽ | 45.1 | 646 | 21.5 | 513▲ | 17.1 | ** |
| 5 | 144▲ | 36.7 | 177 | 45.2 | 47▽ | 12.0 | 22▽ | 5.6 | 704▽ | 23.5 | 1,334 | 44.5 | 535▲ | 17.8 | 427▲ | 14.2 | ** |
| 6 | 96▲ | 24.5 | 183 | 46.7 | 81▽ | 20.7 | 31▽ | 7.9 | 441▽ | 14.7 | 1,261 | 42.0 | 789▲ | 26.3 | 509▲ | 17.0 | ** |
| 7 | 43▲ | 11.0 | 88 | 22.4 | 145 | 37.0 | 114 | 29.1 | 206▽ | 6.9 | 771 | 25.7 | 1,155 | 38.5 | 868 | 28.9 | ** |
| 8 | 190▲ | 48.5 | 122▽ | 31.1 | 56▽ | 14.3 | 23▽ | 5.9 | 454▽ | 15.1 | 1,167▲ | 38.9 | 875▲ | 29.2 | 504▲ | 16.8 | ** |
| 9 | 86▲ | 21.9 | 169 | 43.1 | 91 | 23.2 | 43▽ | 11.0 | 457▽ | 15.2 | 1,334 | 44.5 | 739 | 24.6 | 470▲ | 15.7 | ** |
| 10 | 76 | 19.4 | 163 | 41.6 | 114▲ | 29.1 | 38▽ | 9.7 | 499 | 16.6 | 1,345 | 44.8 | 682▽ | 22.7 | 474▲ | 15.8 | ** |
| 11 | 69 | 17.6 | 181 | 46.2 | 105▲ | 26.8 | 36▽ | 9.2 | 443 | 14.8 | 1,452 | 48.4 | 658▽ | 21.9 | 447▲ | 14.9 | ** |
| 12 | 82▲ | 20.9 | 179 | 45.7 | 95 | 24.2 | 34▽ | 8.7 | 461▽ | 15.4 | 1,418 | 47.3 | 672 | 22.4 | 449▲ | 15.0 | ** |
| 13 | 99▲ | 25.3 | 152 | 38.8 | 93 | 23.7 | 46▽ | 11.7 | 448▽ | 14.9 | 1,271 | 42.4 | 792 | 26.4 | 489▲ | 16.3 | ** |
| 14 | 102▲ | 26.0 | 126▽ | 32.1 | 107 | 27.3 | 54 | 13.8 | 432▽ | 14.4 | 1,208▲ | 40.3 | 845 | 28.2 | 515 | 17.2 | ** |
| 15 | 91▲ | 23.2 | 161 | 41.1 | 91 | 23.2 | 47▽ | 12.0 | 492▽ | 16.4 | 1,298 | 43.3 | 718 | 23.9 | 492▲ | 16.4 | ** |
| 16 | 101▲ | 25.8 | 141 | 36.0 | 92▽ | 23.5 | 56▽ | 14.3 | 426▽ | 14.2 | 988 | 32.9 | 940▲ | 31.3 | 646▲ | 21.5 | ** |
| 17 | 78▲ | 19.9 | 136 | 34.7 | 115 | 29.3 | 60▽ | 15.3 | 343▽ | 11.4 | 1,001 | 33.4 | 1,002 | 33.4 | 654▲ | 21.8 | ** |
| 18 | 31 | 7.9 | 114 | 29.1 | 162 | 41.3 | 82 | 20.9 | 224 | 7.5 | 838 | 27.9 | 1,144 | 38.1 | 794 | 26.5 | |
| 19 | 68 | 17.3 | 142 | 36.2 | 123▲ | 31.4 | 56 | 14.3 | 465 | 15.5 | 1,236 | 41.2 | 795▽ | 26.5 | 504 | 16.8 | * |
| 20 | 43▲ | 11.0 | 88 | 22.4 | 145 | 37.0 | 114 | 29.1 | 206▽ | 6.9 | 771 | 25.7 | 1,155 | 38.5 | 868 | 28.9 | ** |

▲有意に多い ▽有意に少ない * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

表 1-3-4 問 2 に対する文系と理系の回答の人数分布

| 質問 番号 | 文系 N = 219 | | | | | | | | 理系 N = 168 | | | | | | | | 有意 差 |
|----------|------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------|------|------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------|------|---------|
| | 関心がある | | どちらかという と関心がある | | どちらかという と関心がない | | 関心がない | | 関心がある | | どちらかという と関心がある | | どちらかという と関心がない | | 関心がない | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | |
| 1 | 20 | 9.1 | 48▽ | 21.9 | 95▲ | 43.4 | 55 | 25.1 | 20 | 11.9 | 54▲ | 32.1 | 54▽ | 32.1 | 38 | 22.6 | * |
| 2 | 33▽ | 15.1 | 117 | 53.4 | 48▲ | 21.9 | 21 | 9.6 | 46▲ | 27.4 | 82 | 48.8 | 22▽ | 13.1 | 16 | 9.5 | ** |
| 3 | 31▽ | 14.2 | 81 | 37.0 | 80▲ | 36.5 | 27 | 12.3 | 46▲ | 27.4 | 68 | 40.5 | 38▽ | 22.6 | 15 | 8.9 | ** |
| 4 | 38 | 17.4 | 113 | 51.6 | 50 | 22.8 | 18 | 8.2 | 45 | 26.8 | 82 | 48.8 | 25 | 14.9 | 15 | 8.9 | |
| 5 | 79 | 36.1 | 100 | 45.7 | 29 | 13.2 | 10 | 4.6 | 63 | 37.5 | 75 | 44.6 | 17 | 10.1 | 12 | 7.1 | |
| 6 | 64▲ | 29.2 | 103 | 47.0 | 40 | 18.3 | 12 | 5.5 | 31▽ | 18.5 | 76 | 45.2 | 41 | 24.4 | 19 | 11.3 | * |
| 7 | 70 | 32.0 | 97 | 44.3 | 35 | 16.0 | 17 | 7.8 | 59 | 35.1 | 65 | 38.7 | 27 | 16.1 | 16 | 9.5 | |
| 8 | 129▲ | 58.9 | 62 | 28.3 | 21▽ | 9.6 | 7▽ | 3.2 | 58▽ | 34.5 | 59 | 35.1 | 34▲ | 20.2 | 16▲ | 9.5 | ** |
| 9 | 60▲ | 27.3 | 95 | 43.4 | 49 | 22.4 | 14▽ | 6.4 | 26▽ | 15.5 | 72 | 42.9 | 41 | 24.4 | 27▲ | 16.1 | ** |
| 10 | 36 | 16.4 | 100 | 45.7 | 65 | 29.7 | 18 | 8.2 | 40 | 23.8 | 61 | 36.3 | 47 | 28.0 | 19 | 11.3 | |
| 11 | 33 | 15.1 | 103 | 47.0 | 65 | 29.7 | 18 | 8.2 | 36 | 21.4 | 75 | 44.6 | 38 | 22.6 | 18 | 10.7 | |
| 12 | 34▽ | 15.5 | 104 | 47.5 | 62▲ | 28.3 | 19 | 8.7 | 47▲ | 28.0 | 73 | 43.5 | 31▽ | 18.5 | 15 | 8.9 | * |
| 13 | 38▽ | 17.4 | 82 | 37.4 | 68▲ | 31.1 | 30 | 13.7 | 60▲ | 35.7 | 67 | 39.9 | 24▽ | 14.3 | 16 | 9.5 | ** |
| 14 | 39▽ | 17.8 | 65 | 29.7 | 76▲ | 34.7 | 37 | 16.9 | 62▲ | 36.9 | 58 | 34.5 | 30▽ | 17.9 | 17 | 10.1 | ** |
| 15 | 37▽ | 16.9 | 95 | 43.4 | 58 | 26.5 | 28 | 12.8 | 54▲ | 32.1 | 63 | 37.5 | 32 | 19.0 | 18 | 10.7 | ** |
| 16 | 50 | 22.8 | 78 | 35.6 | 59 | 26.9 | 31 | 14.2 | 51 | 30.4 | 61 | 36.3 | 31 | 18.5 | 24 | 14.3 | |
| 17 | 37 | 16.9 | 77 | 35.2 | 66 | 30.1 | 37 | 16.9 | 41 | 24.4 | 57 | 33.9 | 47 | 28.0 | 22 | 13.1 | |
| 18 | 15 | 6.8 | 59 | 26.9 | 100 | 45.7 | 43 | 19.6 | 16 | 9.5 | 54 | 32.1 | 59 | 35.1 | 38 | 22.6 | |
| 19 | 32 | 14.6 | 79 | 36.1 | 74 | 33.8 | 32 | 14.6 | 33 | 19.6 | 61 | 36.3 | 49 | 29.2 | 24 | 14.3 | |
| 20 | 10▽ | 4.6 | 35▽ | 16.0 | 94▲ | 42.9 | 79▲ | 36.1 | 33▲ | 19.6 | 50▲ | 29.8 | 49▽ | 29.2 | 35▽ | 20.8 | ** |

▲有意に多い ▽有意に少ない * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

表 1-3-5 に問 3 の科学に関する正誤問題（表 1-2-2 参照）に対する学生と一般の正誤の人数分布を示す。学生で正解率が高かった項目上位 3 つは順に「8. 大陸は何万年もかけて移動しており、これからも移動するだろう」351 人（89.5%）、「1. 地球の中心部は非常に高温である」342 人（87.2%）、「9. 現在の人類は原始的な動物種から進化したものである」321 人（81.9%）であった。全 11 問を一般と比較すると全ての正答率で差があった（ $p < 0.01$ ）。学生の正解者の方が多かった質問は 1～3、6、8～10 の 7 問であった。一方、一般の正解者の方が多かった質問は 4、5、7、11 の 4 問であった。学生の正解者が多かった項目が一般に比べて 3 問多いことから、学生の科学に関する知識は一般よりも豊富と考えられる。これは、学生が高等学校を卒業したばかりであり、科学に関する授業を履修してからあまり時間が経っておらず、記憶に残っていることが影響していると推察される。

さらに学生を文系・理系別に見てみると 1、2、4～6、8、10 の 7 問で差（1、2、4～6： $p < 0.01$ 、8、10： $p < 0.05$ ）があり、そのすべてにおいて理系の正解者が多かった（表 1-3-6）。理系の学生は高等学校において理科に関する科目を学習する機会が多い。さらに文系では化学基礎、生物基礎、物理基礎などで学習が終了するが、理系は基礎に加えてさらに化学、生物、物理を学習する。このような理由から理系の方が科学に関する知識があり、正誤問題への回答に影響したと考えられる。

表 1-3-5 問 3 に対する学生と一般の正誤の人数分布

| 設 問 番 号 | 大学 1 年生 N=392 | | | | 一般 N=3,000 | | | | 有 意 差 |
|------------------|---------------|------|--------------|------|------------|------|--------------|------|-------------|
| | 正解 | | 不正解 わからない | | 正解 | | 不正解 わからない | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | |
| 1 | 342 | 87.2 | 49 | 12.5 | 2,431 | 81.0 | 569 | 19.0 | ** |
| 2 | 306 | 78.1 | 85 | 21.7 | 2,036 | 67.9 | 964 | 32.1 | ** |
| 3 | 281 | 71.7 | 109 | 27.8 | 1,833 | 61.1 | 1,167 | 38.9 | ** |
| 4 | 72 | 18.4 | 319 | 81.4 | 816 | 27.2 | 2,184 | 72.8 | ** |
| 5 | 56 | 14.3 | 335 | 85.5 | 698 | 23.3 | 1,954 | 65.1 | ** |
| 6 | 288 | 73.5 | 103 | 26.3 | 1,115 | 37.2 | 2,411 | 80.4 | ** |
| 7 | 75 | 19.1 | 315 | 80.4 | 777 | 25.9 | 2,610 | 87.0 | ** |
| 8 | 351 | 89.5 | 39 | 9.9 | 2,346 | 78.2 | 2,034 | 67.8 | ** |
| 9 | 321 | 81.9 | 70 | 17.9 | 1,925 | 64.2 | 1,075 | 35.8 | ** |
| 10 | 222 | 56.6 | 168 | 42.9 | 1,107 | 36.9 | 1,893 | 63.1 | ** |
| 11 | 239 | 61.0 | 151 | 38.5 | 2,021 | 67.4 | 979 | 32.6 | * |

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

表 1-3-6 問 3 に対する文系と理系の正誤の人数分布

| 設 問 番 号 | 文系 N = 219 | | | | 理系 N = 168 | | | | 有 意 差 |
|------------------|------------|------|--------------|------|------------|------|--------------|------|-------------|
| | 正解 | | 不正解 わからない | | 正解 | | 不正解 わからない | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | |
| 1 | 182 | 83.1 | 37 | 16.9 | 156 | 92.9 | 11 | 6.6 | ** |
| 2 | 157 | 71.7 | 61 | 27.8 | 144 | 85.7 | 23 | 13.7 | ** |
| 3 | 162 | 74.0 | 56 | 25.6 | 114 | 67.9 | 53 | 31.5 | |
| 4 | 25 | 11.4 | 194 | 88.6 | 47 | 28.0 | 120 | 71.4 | ** |
| 5 | 21 | 9.6 | 198 | 90.4 | 34 | 20.2 | 133 | 79.2 | ** |
| 6 | 147 | 67.1 | 72 | 32.9 | 138 | 82.1 | 29 | 17.3 | ** |
| 7 | 40 | 18.3 | 178 | 81.3 | 35 | 20.8 | 132 | 78.6 | |
| 8 | 190 | 86.8 | 28 | 12.8 | 156 | 92.9 | 11 | 6.6 | * |
| 9 | 176 | 80.4 | 43 | 19.6 | 140 | 83.3 | 27 | 16.1 | |
| 10 | 124 | 56.6 | 94 | 42.9 | 95 | 56.5 | 72 | 42.9 | |
| 11 | 122 | 55.7 | 96 | 43.9 | 112 | 66.7 | 55 | 32.8 | * |

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

表 1-3-7 に問 4 の科学技術に対して期待が高まると感じている 14 の項目(表 1-2-2 参照)に対する回答の学生と一般の人数分布を示す。学生の期待が高まると感じている項目上位 3 つは順に、「未知の現象の解明、新しい法則や原理の発見」223 人 (56.9%)、「宇宙、海洋の開拓に関する分野」178 人 (45.4%)、「生活環境の保全に関する分野」149 人 (38.0%)であった。また、全 14 項目を一般と比較すると 7 項目で差があった。学生の期待が高まると回答した割合が高い項目は 4 項目で、「未知の現象の解明、新しい法則や原理の発見」「宇宙、海洋の開拓に関する分野」「生活環境の保全に関する分野」「製造技術などの産業の基盤を支える分野」であった ($p < 0.01$)。一方、一般の期待が高まると回答した割合が高い項目は 3 項目で、「地震・津波、台風、洪水などの自然災害から生活を守るための分野」「発電所などの巨大かつ複合的な科学技術システムの安全性に関する分野」「防犯等の社会の安全安心分野」であった (それぞれ $p < 0.01$ 、0.05、0.01)。

さらに学生を文系・理系別に見てみると (表 1-3-8)、6 項目で差があり、「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」「防犯等の社会の安全安心分野」の 2 項目で文系の期待が高まると回答した割合が高く、(それぞれ $p < 0.01$ 、0.05)。「未知の現象の解明、新しい法則や原理の発見」「自然環境の保全に関する分野」「資源・エネルギーの開発や貯蔵に関する分野」「発電所などの巨大かつ複合的な科学技術システムの安全性に関する分野」の 4 項目で理系の期待が高まると回答した割合が高かった (それぞれ $p < 0.05$ 、0.01、0.01、0.05)。文系の期待が高まると回答した割合が高かった 2 項目は生活に関わるものであり、理系の回答した割合が高かった 4 項目は科学技術に関わるものであった。このことから文系は生活に関わる科学技術の内容に、理系は直接的に科学技術に関する内容に期待が高まると感じていることがわかった。

表 1-3-7 問 4 に対する学生と一般の回答の人数分布

| | 学生 N=392 | | | | 一般 N=3,000 | | | | 有意差 |
|--|----------|------|------------|------|------------|------|------------|------|-----|
| | 期待が高まる | | 期待が高まっていない | | 期待が高まる | | 期待が高まっていない | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | |
| 未知の現象の解明、新しい法則や原理の発見 | 223 | 56.9 | 169 | 43.1 | 699 | 23.3 | 2,301 | 76.7 | ** |
| 宇宙、海洋の開拓に関する分野 | 178 | 45.4 | 214 | 54.6 | 751 | 25.0 | 2,249 | 75.0 | ** |
| 生活環境の保全に関する分野 | 149 | 38.0 | 243 | 62.0 | 752 | 25.1 | 2,248 | 74.9 | ** |
| 自然環境の保全に関する分野 | 126 | 32.1 | 266 | 67.9 | 881 | 29.4 | 2,119 | 70.6 | |
| 資源・エネルギーの開発や貯蔵に関する分野 | 120 | 30.6 | 272 | 69.4 | 929 | 31.0 | 2,071 | 69.0 | |
| 医療分野 | 116 | 29.6 | 276 | 70.4 | 979 | 32.6 | 2,021 | 67.4 | |
| 食料（農林水産物）分野 | 115 | 29.3 | 277 | 70.7 | 802 | 26.7 | 2,198 | 73.3 | |
| 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 | 97 | 24.7 | 295 | 75.3 | 694 | 23.1 | 2,306 | 76.9 | |
| 製造技術などの産業の基盤を支える分野 | 96 | 24.5 | 296 | 75.5 | 387 | 12.9 | 2,613 | 87.1 | ** |
| 情報通信技術（インターネットや電子商取引、情報セキュリティ、ビッグデータなどの技術）などから、新たな産業をつくる分野 | 79 | 20.2 | 313 | 79.8 | 711 | 23.7 | 2,289 | 76.3 | |
| 地震・津波、台風、洪水などの自然災害から生活を守るための分野 | 68 | 17.3 | 324 | 82.7 | 1,156 | 38.5 | 1,844 | 61.5 | ** |
| 発電所などの巨大かつ複合的な科学技術システムの安全性に関する分野 | 46 | 11.7 | 346 | 88.3 | 478 | 15.9 | 2,522 | 84.1 | * |
| 防犯等の社会の安全安心分野 | 40 | 10.2 | 352 | 89.8 | 806 | 26.9 | 2,194 | 73.1 | ** |
| その他 | 4 | 1.0 | 388 | 99.0 | 13 | 0.4 | 2,987 | 99.6 | |

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

表 1-3-8 問 4 に対する文系と理系の回答の人数分布

| | 文系 N = 219 | | | | 理系 N = 168 | | | | 有意差 |
|--|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|-----|
| | 期待が高まる | | 期待が高まっていない | | 期待が高まる | | 期待が高まっていない | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | |
| 未知の現象の解明、新しい法則や原理の発見 | 57 | 26.0 | 161 | 73.5 | 61 | 36.3 | 106 | 63.1 | * |
| 宇宙、海洋の開拓に関する分野 | 77 | 35.2 | 141 | 64.4 | 71 | 42.3 | 96 | 57.1 | |
| 生活環境の保全に関する分野 | 31 | 14.2 | 187 | 85.4 | 36 | 21.4 | 131 | 78.0 | |
| 自然環境の保全に関する分野 | 32 | 14.6 | 186 | 84.9 | 46 | 27.4 | 121 | 72.0 | ** |
| 資源・エネルギーの開発や貯蔵に関する分野 | 40 | 18.3 | 178 | 81.3 | 54 | 32.1 | 113 | 67.3 | ** |
| 医療分野 | 100 | 45.7 | 118 | 53.9 | 77 | 45.8 | 90 | 53.6 | |
| 食料（農林水産物）分野 | 75 | 34.2 | 143 | 65.3 | 50 | 29.8 | 117 | 69.6 | |
| 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 | 80 | 36.5 | 138 | 63.0 | 34 | 20.2 | 133 | 79.2 | ** |
| 製造技術などの産業の基盤を支える分野 | 17 | 7.8 | 201 | 91.8 | 23 | 13.7 | 144 | 85.7 | |
| 情報通信技術（インターネットや電子商取引、情報セキュリティ、ビッグデータなどの技術）などから、新たな産業をつくる分野 | 70 | 32.0 | 148 | 67.6 | 42 | 25.0 | 125 | 74.4 | |
| 地震・津波、台風、洪水などの自然災害から生活を守るための分野 | 133 | 60.7 | 85 | 38.8 | 88 | 52.4 | 79 | 47.0 | |
| 発電所などの巨大かつ複合的な科学技術システムの安全性に関する分野 | 19 | 8.7 | 199 | 90.9 | 27 | 16.1 | 140 | 83.3 | * |
| 防犯等の社会の安全安心分野 | 64 | 29.2 | 154 | 70.3 | 32 | 19.0 | 135 | 80.4 | * |
| その他 | 1 | 0.5 | 217 | 99.1 | 3 | 1.8 | 164 | 97.6 | |

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

表 1-3-9 に問 5「次に、科学技術の発展にともなう不安についておうかがいします。科学技術の発展にともなう不安が高まっていると感じていることがありますか。ここに示した中から不安が高まっていると感じているものをいくつでもお選びください。（複数回答可）」という質問に対する回答の学生と一般の人数分布を示す。学生の方が不安が高まると感じると回答した割合が高い項目の上位 3 つは順に、「サイバーテロ、不正アクセスなどの IT 犯罪」270 人（68.9%）、「地球温暖化」222 人（56.6%）、「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な問題」187 人（47.7%）であった。また、全 11 項目を一般と比較すると 10 項目で差があった。学生の不安が高まると感じている項目は 10 項目で、「サイバーテロ、不正アクセスなどの IT 犯罪」「原子力発電の安全性」「資源やエネルギーの消費量が増え、枯渇のリスクが高まること」「地球温暖化問題」「情報が氾濫し、どれを信じればよいかわかりにくくなること」「人間的なふれあいが減少すること」「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な問題」「人間が怠惰になること」「その他」（ $p<0.01$ ）であった。一般の方が不安が高まると感じている項目は 1 項目で、「遺伝子組換え食品の安全性」であった（ $p<0.05$ ）。一方、文系・理系別では、差はなかった（表 1-3-10）。

表 1-3-9 問 5 に対する学生と一般の回答の人数分布

| | 学生 N=392 | | | | 一般 N=3,000 | | | | 有意差 |
|----------------------------------|------------|------|------|------|------------|------|-------|------|-----|
| | 不安が高まると感じる | | 感じない | | 不安が高まると感じる | | 感じない | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | |
| サイバーテロ、不正アクセスなどの IT 犯罪 | 270 | 68.9 | 122 | 31.1 | 1,655 | 55.2 | 1,345 | 44.8 | ** |
| 遺伝子組換え食品の安全性 | 78 | 19.9 | 314 | 80.1 | 758 | 25.3 | 2,242 | 74.7 | * |
| 原子力発電の安全性 | 176 | 44.9 | 216 | 55.1 | 1,052 | 35.1 | 1,948 | 64.9 | ** |
| 資源やエネルギーの消費量が増え、枯渇のリスクが高まること | 116 | 29.6 | 276 | 70.4 | 581 | 19.4 | 2,419 | 80.6 | ** |
| 地球温暖化問題 | 222 | 56.6 | 170 | 43.4 | 1,080 | 36.0 | 1,920 | 64.0 | ** |
| 身近に自然を感じることが少なくなった | 58 | 14.8 | 334 | 85.2 | 427 | 14.2 | 2,573 | 85.8 | |
| 情報が氾濫し、どれを信じればよいかわかりにくくなること | 144 | 36.7 | 248 | 63.3 | 808 | 26.9 | 2,192 | 73.1 | ** |
| 人間的なふれあいが減少すること | 91 | 23.2 | 301 | 76.8 | 444 | 14.8 | 2,556 | 85.2 | ** |
| 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な問題 | 187 | 47.7 | 205 | 52.3 | 1,001 | 33.4 | 1,999 | 66.6 | ** |
| 人間が怠惰になること | 103 | 26.3 | 289 | 73.7 | 471 | 15.7 | 2,529 | 84.3 | ** |
| その他 | 6 | 1.5 | 386 | 98.5 | 9 | 0.3 | 2,991 | 99.7 | ** |

* $p<0.05$ ** $p<0.01$

表 1-3-10 問 5 に対する文系と理系の回答の人数分布

| | 文系 N=219 | | | | 理系 N=168 | | | |
|----------------------------------|------------|------|------|------|------------|------|------|------|
| | 不安が高まると感じる | | 感じない | | 不安が高まると感じる | | 感じない | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % |
| サイバーテロ、不正アクセスなどの IT 犯罪 | 154 | 70.3 | 63 | 28.8 | 113 | 67.3 | 54 | 32.1 |
| 遺伝子組換え食品の安全性 | 39 | 17.8 | 178 | 81.3 | 39 | 23.2 | 128 | 76.2 |
| 原子力発電の安全性 | 103 | 47.0 | 114 | 52.1 | 71 | 42.3 | 96 | 57.1 |
| 資源やエネルギーの消費量が増え、枯渇のリスクが高まること | 59 | 26.9 | 158 | 72.1 | 54 | 32.1 | 113 | 67.3 |
| 地球温暖化問題 | 130 | 59.4 | 87 | 39.7 | 88 | 52.4 | 79 | 47.0 |
| 身近に自然を感じることが少なくなった | 33 | 15.1 | 184 | 84.0 | 25 | 14.9 | 142 | 84.5 |
| 情報が氾濫し、どれを信じればよいかわかりにくくなること | 83 | 37.9 | 134 | 61.2 | 59 | 35.1 | 108 | 64.3 |
| 人間的なふれあいが減少すること | 51 | 23.3 | 166 | 75.8 | 38 | 22.6 | 129 | 76.8 |
| 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な問題 | 106 | 48.4 | 111 | 50.7 | 81 | 48.2 | 86 | 51.2 |
| 人間が怠惰になること | 54 | 24.7 | 163 | 74.4 | 47 | 28.0 | 120 | 71.4 |
| 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 | 51 | 23.3 | 166 | 75.8 | 37 | 22.0 | 130 | 77.4 |
| その他 | 1 | 0.5 | 216 | 98.6 | 5 | 3.0 | 162 | 96.4 |

表 1-3-11 に問 6「普段、科学技術に関する情報をどこから得ていますか、または得ようと思いますか。当てはまるものをいくつでもお選びください（複数回答可）。」という質問に対する学生と一般の回答の人数分布を示す。12 の選択肢のうち、学生の情報を得ている割合が高い項目の上位 3 つは順に、「インターネット」326 人(83.2%)、「テレビ」279 人(71.2%)、「ラジオ」279 人(71.2%)であった。また、全 12 項目を一般と比較すると 6 項目で差があった ($p < 0.01$)。学生の方が情報を得ている割合の高い項目は、4 項目で「テレビ」「ラジオ」「インターネット」「家族や友人、知人」であった。日本の 2019 年における世帯の情報通信機器の保有状況をみると「スマートフォン」が 83.4%、「パソコン」は 69.1%である²⁾。このような状況も影響し、多くの学生がスマートフォンやパソコンを所有している。このことからインターネットは身近なものであり、情報収集の際によく利用すると考えられる。一般の方が情報を得ている割合の高い項目は、2 項目で「新聞（電子版を含む）」「専門書籍や論文雑誌（電子版を含む）」であった。学生と一般それぞれの項目を見てみると、学生は情報元が曖昧な媒体やマスメディアを利用している。インターネット上の情報は誰にでも発信が可能である。そのため情報の評価をより慎重に行わなければならない。また、テレビやラジオは出演者個人の見解を聞くことができる³⁾。その見解に根拠がある場合もあるが、個人の見解として情報を発信している場合もあるため、不確実な情報である可能性もある。一方、一般は新聞、専門書や論文雑誌を利用している。これらは誰が発した情報であるのかが明確であり、学生が利用する媒体よりも情報元が明確である媒体を利用していることがわかった。

一方、文系・理系別では、差はなかった（表 1-3-12）。

表 1-3-11 問 6 に対する学生と一般の回答の人数分布

| | 学生 N=392 | | | | 一般 N=3,000 | | | | 有意差 |
|----------------------------|----------|------|-------|-------|------------|------|-------|------|-----|
| | 得ている | | 得ていない | | 得ている | | 得ていない | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | |
| 新聞（電子版を含む） | 80 | 20.4 | 312 | 79.6 | 1,038 | 34.6 | 1,962 | 65.4 | ** |
| テレビ | 279 | 71.2 | 113 | 28.8 | 1,862 | 62.1 | 1,138 | 37.9 | ** |
| ラジオ | 279 | 71.2 | 113 | 28.8 | 232 | 7.7 | 2,768 | 92.3 | ** |
| 一般向け書籍、週刊誌や情報誌など雑誌（電子版を含む） | 45 | 11.5 | 347 | 88.5 | 293 | 9.8 | 2,707 | 90.2 | |
| 専門書籍や論文雑誌（電子版を含む） | 21 | 5.4 | 371 | 94.6 | 378 | 12.6 | 2,622 | 87.4 | ** |
| インターネット | 326 | 83.2 | 66 | 16.8 | 1,702 | 56.7 | 1,298 | 43.3 | ** |
| 国や地方の行政機関 | 14 | 3.6 | 378 | 96.4 | 149 | 5.0 | 2,851 | 95.0 | |
| 国立や公立、独立行政法人などの公的研究機関 | 19 | 4.8 | 373 | 95.2 | 150 | 5.0 | 2,850 | 95.0 | |
| 科学館や博物館などの科学技術関連施設 | 21 | 5.4 | 371 | 94.6 | 181 | 6.0 | 2,819 | 94.0 | |
| 講演会やシンポジウム、市民講座、サイエンスカフェ | 12 | 3.1 | 380 | 96.9 | 139 | 4.6 | 2,861 | 95.4 | |
| 家族や友人、知人 | 109 | 27.8 | 283 | 72.2 | 457 | 15.2 | 2,543 | 84.8 | ** |
| その他 | 0 | 0 | 392 | 100.0 | 11 | 0.4 | 2,989 | 99.6 | |

** $p < 0.01$

表 1-3-12 問 6 に対する文系と理系の回答の人数分布

| | 文系 N = 219 | | | | 理系 N = 168 | | | |
|----------------------------|------------|------|-------|------|------------|------|-------|------|
| | 得ている | | 得ていない | | 得ている | | 得ていない | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % |
| 新聞（電子版を含む） | 50 | 22.8 | 167 | 76.3 | 28 | 16.7 | 139 | 82.7 |
| テレビやラジオ | 163 | 74.4 | 54 | 24.7 | 112 | 66.7 | 55 | 32.7 |
| 一般向け書籍、週刊誌や情報誌など雑誌（電子版を含む） | 23 | 10.5 | 194 | 88.6 | 21 | 12.5 | 146 | 86.9 |
| 専門書籍や論文雑誌（電子版を含む） | 8 | 3.7 | 209 | 95.4 | 13 | 7.7 | 154 | 91.7 |
| インターネット | 181 | 82.6 | 36 | 16.4 | 141 | 83.9 | 26 | 15.5 |
| 国や地方の行政機関 | 10 | 4.6 | 207 | 94.5 | 4 | 2.4 | 163 | 97.0 |
| 国立や公立、独立行政法人などの公的研究機関 | 12 | 5.5 | 205 | 93.6 | 7 | 4.2 | 160 | 95.2 |
| 科学館や博物館などの科学技術関連施設 | 9 | 4.1 | 208 | 95.0 | 12 | 7.1 | 155 | 92.3 |
| 講演会やシンポジウム、市民講座、サイエンスカフェ | 7 | 3.2 | 210 | 95.9 | 5 | 3.0 | 162 | 96.4 |
| 家族や友人、知人 | 64 | 29.2 | 153 | 69.9 | 43 | 25.6 | 124 | 73.8 |
| その他 | 0 | 0 | 217 | 99.1 | 0 | 0 | 167 | 99.4 |

表 1-3-13 に問 7 「あなたが関心のある社会問題や時事、科学技術の話題に関する情報の発信媒体、発信組織、発信者などの情報源（表 1-2-2 参照）について、どの程度信頼できますか。それぞれについて、あなたの考えに最も近いものを 1 つお選びください（それぞれひとつずつ）。」という質問に対する学生と一般の回答の人数分布を示す。学生の信頼できる回答割合が高い項目上位 3 つは順に、「1. 新聞（電子版を含む）」182 人（46.4%）、「6. 専門書籍や論文雑誌（電子版を含む）」「14. 科学館や博物館などの科学技術関連施設」とともに 176 人（44.9%）であった。また、全 20 項目を一般と比較するとすべての項目で差があった（5 : $p < 0.05$ 、それ以外 : $p < 0.01$ ）。学生の方が信頼している項目は 1 ～ 6、9 ～ 19 の 17 項目であった。学生が信頼している媒体の中には「テレビ」「ラジオ」「週刊誌や情報誌など雑誌（電子版を含む）」などマスメディアと呼ばれるものがあった。テレビ、ラジオは上述の通り、信憑性が高いとは言い難い項目である。また、週刊誌や情報誌など雑誌は引用や参考文献などを含まない場合、信憑性に欠ける場合がある³⁾。このように学生は信憑性の低い媒体を信頼する傾向にあると考えられる。

さらに学生を文系・理系別に見てみると（表 1-3-14）、6 項目で差があった。文系が「どちらかという信頼できる」と多く回答した項目は「9. 政治家（国会議員や地方議会議員など）や国家などの立法機関」「10. 弁護士や裁判官、裁判所などの司法機関」であり（ $p < 0.05$ ）、「信頼できない」と多く回答したのは「8. 掲示板や SNS（Facebook、Twitter、LINE など）」であった（ $p < 0.05$ ）。一方、理系が「どちらかという信頼できない」または「信頼できない」と多く回答した項目は「3. ラジオ」「10. 弁護士や裁判官、裁判所などの司法機関」「11. 国や地方の行政機関」「12. 国立や公立、独立行政法人などの公的研究機関」であった（それぞれ $p < 0.05$ 、0.05、0.01、0.05）。

表 1-3-13 問 7 に対する学生と一般の回答の人数分布

| 項 目 番 号 | 学生 N=392 | | | | | | | | | | | | 一般 N=3,000 | | | | | | | | | | | | 有 意 差 | | | |
|------------------|-----------------------|------|--|------------------------|------|--|------------------------|------|--|------------------------|------|--|-----------------------|------|--|-----------------------|------|--|------------------------|------|--|--------|------|--|-------------|------|---|----|
| | どちらかと いうと信頼 できる | | | | | | どちらかと いうと信頼 できない | | | | | | どちらかとい うと信頼でき る | | | | | | どちらかとい うと信頼でき ない | | | | | | | | | |
| | 信頼できる | | | どちらかと いうと信頼 できない | | | 信頼できない | | | どちらかと いうと信頼 できない | | | 信頼できる | | | どちらかとい うと信頼でき る | | | どちらかとい うと信頼でき ない | | | 信頼できない | | | | | | |
| | 人数 | % | | 人数 | % | | 人数 | % | | 人数 | % | | 人数 | % | | 人数 | % | | 人数 | % | | 人数 | % | | 人数 | % | | |
| 1 | 182▲ | 46.4 | | 168▽ | 42.9 | | 19▽ | 4.8 | | 12▽ | 3.1 | | 9 | 2.3 | | 609▽ | 20.3 | | 1,724▲ | 57.5 | | 476▲ | 15.9 | | 191▲ | 6.4 | - | ** |
| 2 | 73▲ | 18.6 | | 220 | 56.1 | | 74 | 18.9 | | 18▽ | 4.6 | | 5 | 1.3 | | 349▽ | 11.6 | | 1,729 | 57.6 | | 673 | 22.4 | | 249▲ | 8.3 | - | ** |
| 3 | 76▲ | 19.4 | | 204 | 52.0 | | 44▽ | 11.2 | | 12▽ | 3.1 | | 54 | 13.8 | | 263▽ | 8.8 | | 1,736 | 57.9 | | 779▲ | 26.0 | | 222▲ | 7.4 | - | ** |
| 4 | 79▲ | 20.2 | | 218 | 55.6 | | 51▽ | 13.0 | | 11▽ | 2.8 | | 30 | 7.7 | | 235▽ | 7.8 | | 1,787 | 59.6 | | 779▲ | 26.0 | | 199▲ | 6.6 | - | ** |
| 5 | 22▲ | 5.6 | | 130 | 33.2 | | 149 | 38.0 | | 65 | 16.6 | | 22 | 5.6 | | 107▽ | 3.6 | | 1,094 | 36.5 | | 1,352 | 45.1 | | 447 | 14.9 | - | * |
| 6 | 176▲ | 44.9 | | 155▽ | 39.5 | | 28▽ | 7.1 | | 12▽ | 3.1 | | 15 | 3.8 | | 496▽ | 16.5 | | 1,744▲ | 58.1 | | 559▲ | 18.6 | | 201▲ | 6.7 | - | ** |
| 7 | 6 | 1.5 | | 91▽ | 23.2 | | 181 | 46.2 | | 101▲ | 25.8 | | 11 | 2.8 | | 99 | 3.3 | | 1,259▲ | 42.0 | | 1,318 | 43.9 | | 324▽ | 10.8 | - | ** |
| 8 | 5 | 1.3 | | 40▽ | 10.2 | | 166▽ | 42.3 | | 168▲ | 42.9 | | 10 | 2.6 | | 62 | 2.1 | | 694▲ | 23.1 | | 1,577▲ | 52.6 | | 667▽ | 22.2 | - | ** |
| 9 | 49▲ | 12.5 | | 151▲ | 38.5 | | 119▽ | 30.4 | | 52▽ | 13.3 | | 19 | 4.8 | | 122▽ | 4.1 | | 970▽ | 32.3 | | 1,274▲ | 42.5 | | 634▲ | 21.1 | - | ** |
| 10 | 109▲ | 27.8 | | 200 | 51.0 | | 51▽ | 13.0 | | 14▽ | 3.6 | | 16 | 4.1 | | 220▽ | 7.3 | | 1,557 | 51.9 | | 913▲ | 30.4 | | 310▲ | 10.3 | - | ** |
| 11 | 121▲ | 30.9 | | 187 | 47.7 | | 44▽ | 11.2 | | 17▽ | 4.3 | | 20 | 5.1 | | 249▽ | 8.3 | | 1,456 | 48.5 | | 976▲ | 32.5 | | 319▲ | 10.6 | - | ** |
| 12 | 148▲ | 37.8 | | 185▽ | 47.2 | | 24▽ | 6.1 | | 11▽ | 2.8 | | 21 | 5.4 | | 332▽ | 11.1 | | 1,670▲ | 55.7 | | 745▲ | 24.8 | | 253▲ | 8.4 | - | ** |
| 13 | 101▲ | 25.8 | | 192 | 49.0 | | 54▽ | 13.8 | | 14▽ | 3.6 | | 28 | 7.1 | | 220▽ | 7.3 | | 1,619 | 54.0 | | 918▲ | 30.6 | | 243▲ | 8.1 | - | ** |
| 14 | 176▲ | 44.9 | | 172▽ | 43.9 | | 17▽ | 4.3 | | 4▽ | 1.0 | | 19 | 4.8 | | 409▽ | 13.6 | | 1,843▲ | 61.4 | | 558▲ | 18.6 | | 190▲ | 6.3 | - | ** |
| 15 | 119▲ | 30.4 | | 222 | 56.6 | | 28▽ | 7.1 | | 4▽ | 1.0 | | 17 | 4.3 | | 363▽ | 12.1 | | 1,799 | 60.0 | | 658▲ | 21.9 | | 180▲ | 6.0 | - | ** |
| 16 | 130▲ | 33.2 | | 203 | 51.8 | | 29▽ | 7.4 | | 2▽ | 0.5 | | 25 | 6.4 | | 372▽ | 12.4 | | 1,708 | 56.9 | | 717▲ | 23.9 | | 203▲ | 6.8 | - | ** |
| 17 | 111▲ | 28.3 | | 215 | 54.8 | | 35▽ | 8.9 | | 4▽ | 1.0 | | 25 | 6.4 | | 385▽ | 12.8 | | 1,860 | 62.0 | | 582▲ | 19.4 | | 173▲ | 5.8 | - | ** |
| 18 | 103▲ | 26.3 | | 231 | 58.9 | | 28▽ | 7.1 | | 3▽ | 0.8 | | 23 | 5.9 | | 394▽ | 13.1 | | 1,899 | 63.3 | | 539▲ | 18.0 | | 168▲ | 5.6 | - | ** |
| 19 | 43▲ | 11.0 | | 177 | 45.2 | | 101▽ | 25.8 | | 40 | 10.2 | | 28 | 7.1 | | 202▽ | 6.7 | | 1,540 | 51.3 | | 1,006▲ | 33.5 | | 252 | 8.4 | - | ** |
| 20 | 10 | 2.6 | | 89▽ | 22.7 | | 141▽ | 36.0 | | 98▲ | 25.0 | | 50 | 12.8 | | 50 | 1.7 | | 974▲ | 32.5 | | 1,539▲ | 51.3 | | 437▽ | 14.6 | - | ** |

▲有意に多い ▽有意に少ない * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

表 1-3-14 問 7 に対する文系と理系の回答の人数分布

| 項 目 番 号 | 文系 N = 219 | | | | | | | | | | 理系 N = 168 | | | | | | | | | | 有 意 差 |
|------------------|----------------|------|------|------|-----|-----------------|------|------|----|------|----------------|------|-----|------|-----|-----------------|-----|------|----|------|-------------|
| | どちらかと 信賴できる | | | | | どちらかと 信賴できない | | | | | どちらかと 信賴できる | | | | | どちらかと 信賴できない | | | | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % |
| 1 | 103 | 47.0 | 101 | 46.1 | 9 | 4.1 | 4 | 1.8 | 1 | 0.5 | 76 | 45.2 | 66 | 39.3 | 10 | 6.0 | 7 | 4.2 | 8 | 4.8 | |
| 2 | 45 | 20.5 | 124 | 56.6 | 42 | 19.2 | 7 | 4.7 | 0 | 0.0 | 26 | 15.5 | 94 | 56.0 | 32 | 19.0 | 10 | 6.0 | 5 | 3.0 | |
| 3 | 48 | 21.9 | 122 | 55.7 | 19▽ | 8.7 | 5 | 3.4 | 24 | 11.0 | 26 | 15.5 | 80 | 47.6 | 25▲ | 14.9 | 6 | 3.6 | 30 | 17.9 | * |
| 4 | 44 | 20.1 | 133 | 60.7 | 22 | 10.0 | 6 | 4.1 | 12 | 5.5 | 34 | 20.2 | 83▽ | 49.4 | 28 | 16.7 | 4 | 2.4 | 18 | 10.7 | |
| 5 | 12 | 5.5 | 66 | 30.1 | 88 | 40.2 | 44 | 29.7 | 6 | 2.7 | 9 | 5.4 | 63 | 37.5 | 59 | 35.1 | 20 | 11.9 | 16 | 9.5 | |
| 6 | 96 | 43.8 | 95 | 43.4 | 15 | 6.8 | 6 | 4.1 | 2 | 0.9 | 79 | 47.0 | 57▽ | 33.9 | 13 | 7.7 | 5 | 23.0 | 1 | 7.7 | |
| 7 | 3 | 1.4 | 52 | 23.7 | 101 | 46.1 | 60 | 40.5 | 2 | 0.9 | 3 | 1.8 | 39 | 23.2 | 77 | 45.8 | 39 | 23.2 | 9 | 5.4 | |
| 8 | 1 | 0.5 | 23 | 10.5 | 87 | 39.7 | 104▲ | 70.3 | 2 | 0.9 | 4 | 2.4 | 17 | 10.1 | 78 | 46.4 | 60▽ | 35.7 | 8 | 4.8 | * |
| 9 | 22 | 10.0 | 95▲ | 43.4 | 70 | 32.0 | 24 | 16.2 | 7 | 3.2 | 27 | 16.1 | 53▽ | 31.5 | 48 | 28.6 | 27 | 16.1 | 12 | 7.1 | * |
| 10 | 64 | 29.2 | 123▲ | 56.2 | 22▽ | 10.0 | 4▽ | 2.7 | 5 | 2.3 | 44 | 26.2 | 74▽ | 44.0 | 29▲ | 17.3 | 9▲ | 5.4 | 11 | 6.5 | * |
| 11 | 70 | 32.0 | 110 | 50.2 | 25 | 11.4 | 3▽ | 2.0 | 10 | 4.6 | 50 | 29.8 | 74 | 44.0 | 19 | 11.3 | 13▲ | 7.7 | 10 | 6.0 | ** |
| 12 | 81 | 37.0 | 112 | 51.1 | 12 | 5.5 | 2▽ | 1.4 | 10 | 4.6 | 65 | 38.7 | 71 | 42.3 | 12 | 7.1 | 8▲ | 4.8 | 11 | 6.5 | * |
| 13 | 55 | 25.1 | 115 | 52.5 | 29 | 13.2 | 6 | 4.1 | 13 | 5.9 | 45 | 26.8 | 75 | 44.6 | 25 | 14.9 | 7 | 4.2 | 15 | 8.9 | |
| 14 | 94 | 42.9 | 103 | 47.0 | 10 | 4.6 | 1 | 0.7 | 10 | 4.6 | 81 | 48.2 | 67 | 39.9 | 7 | 4.2 | 2 | 1.2 | 9 | 5.4 | |
| 15 | 67 | 30.6 | 124 | 56.6 | 15 | 6.8 | 1 | 0.7 | 11 | 5.0 | 51 | 30.4 | 95 | 56.5 | 13 | 7.7 | 2 | 1.2 | 6 | 3.6 | |
| 16 | 67 | 30.6 | 120 | 54.8 | 15 | 6.8 | 1 | 0.7 | 11 | 5.0 | 61 | 36.3 | 81 | 48.2 | 13 | 7.7 | 1 | 0.6 | 11 | 6.5 | |
| 17 | 59 | 26.9 | 120 | 54.8 | 22 | 10.0 | 2 | 1.4 | 15 | 6.8 | 50 | 29.8 | 93 | 55.4 | 12 | 7.1 | 2 | 1.2 | 10 | 6.0 | |
| 18 | 51 | 23.3 | 133 | 60.7 | 17 | 7.8 | 2 | 1.4 | 14 | 6.4 | 51 | 30.4 | 95 | 56.5 | 10 | 6.0 | 1 | 0.6 | 9 | 5.4 | |
| 19 | 24 | 11.0 | 92 | 42.0 | 62 | 28.3 | 26 | 17.6 | 14 | 6.4 | 19 | 11.3 | 82 | 48.8 | 37 | 22.0 | 14 | 8.3 | 14 | 8.3 | |
| 20 | 6 | 2.7 | 50 | 22.8 | 76 | 34.7 | 59 | 39.9 | 27 | 12.3 | 4 | 2.4 | 39 | 23.2 | 62 | 36.9 | 37 | 22.0 | 23 | 13.7 | |

▲有意に多い ▽有意に少ない * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

表 1-3-15 に問 8 「科学技術に関するニュースや話題に関心がありますか。次のうち、当てはまるものを 1 つお選びください。」という質問に対する回答の学生と一般、文系と理系の人数分布を示す。学生で「関心がある」と回答した人は 45 人 (11.5%) であった。また、一般と比較しても差はなかった。学生、一般ともに科学技術に関するニュースや話題への関心がある人は 12% 未満であり、関心の低いことがわかった。これは上述の問 2 の科学技術に関する話題について聞いた設問の結果とも類似した。さらに学生を文系・理系で比べると、理系の方が「関心がある」と回答した人が多かった ($p<0.01$)。この結果も上述の問 2 や問 3 の通り、文系の理科に触れる機会が少ないことが影響しているのではないかと推察される。

表 1-3-15 問 8 に対する回答の学生と一般、文系と理系の人数分布

| | N | 関心がある | | どちらかという 関心がある | | どちらかという 関心がない | | 関心がない | | わからない | | 有意差 |
|----|-------|-------|------|------------------|------|------------------|------|-------|------|-------|-----|-----|
| | | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | |
| 学生 | 392 | 45 | 11.5 | 163 | 41.6 | 127 | 32.4 | 44 | 11.2 | 11 | 2.8 | |
| 一般 | 3,000 | 396 | 13.2 | 1,361 | 45.4 | 849 | 28.3 | 394 | 13.1 | — | — | |
| 文系 | 219 | 13▽ | 5.9 | 77▽ | 35.2 | 92▲ | 42.0 | 28 | 12.8 | 8 | 3.7 | ** |
| 理系 | 168 | 32▲ | 19.0 | 83▲ | 49.4 | 33▽ | 19.6 | 16 | 9.5 | 3 | 1.8 | |

▲有意に多い ▽有意に少ない ** $p<0.01$

表 1-3-16 に問 9 「科学技術に関する情報を積極的に調べることはありますか。」という質問に対する回答の人数分布を示す。学生のうち、「はい」は 49 人 (12.5%)、「いいえ・わからない」は 340 人 (86.7%) であり、一般と差があった ($p<0.01$)。また、学生を文系・理系別にみると、理系の方が「はい」と回答した人が多かった ($p<0.01$)。この結果も上述の問 8 と同じことが影響していると考えられる。

表 1-3-16 問 9 に対する回答の学生と一般、文系と理系の人数分布

| | N | はい | | いいえ わからない | | 有意差 |
|----|-------|-------|------|--------------|------|-----|
| | | 人数 | % | 人数 | % | |
| 学生 | 392 | 49 | 12.5 | 340 | 86.7 | ** |
| 一般 | 3,000 | 1,520 | 50.7 | 1,480 | 49.3 | |
| 文系 | 219 | 12 | 5.5 | 205 | 93.6 | ** |
| 理系 | 168 | 36 | 21.4 | 131 | 78.0 | |

** $p<0.01$

表 1-3-17 に問 10「過去、科学技術に関する情報を調べた際に、あなたは探している情報を見つけることができましたか。この中から最も近いものを 1 つだけ答えてください。」という質問に対する回答の人数分布を示す。学生の回答割合が最も高い項目は「見つけられた。しかし、その内容を理解することは難しい」180 人 (45.9%) であった。一般と比較すると、この項目を選択した学生は多かった ($p < 0.01$)。情報を探す能力はあるものの、その内容の理解が難しいことから科学技術に関する知識が十分でないと考えられる。上述の問 3 の正誤問題においても学生の正答率が 40% 以下の項目が 11 項目中 6 項目もあった (表 1-3-5) ことから知識の不足が見受けられる。また、「見つけられなかった。探している情報はみつけれない。」「わからない」と答えた一般は多かった ($p < 0.01$)。一般は学生に比べ、情報を調べ、探すことが難しい状況であった。また、学生を文系・理系別に見ても、差はなかった。

表 1-3-17 問 10 に対する回答の学生と一般、文系と理系の人数分布

| | N | 見つけられた。大抵、その内容は容易に理解できる | | 見つけられた。しかし、その内容を理解することは難しい | | 見つけられなかった。探している情報はみつけれない | | わからない | | 調べたことがない | | 有意差 |
|----|-------|-------------------------|------|----------------------------|------|--------------------------|------|--------|------|----------|------|-----|
| | | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | |
| 学生 | 392 | 24 | 6.1 | 180▲ | 45.9 | 14▽ | 3.6 | 54▽ | 13.8 | 117 | 29.8 | ** |
| 一般 | 3,000 | 319 | 10.6 | 1,220▽ | 40.7 | 406▲ | 13.5 | 1,055▲ | 35.2 | — | — | |
| 文系 | 219 | 11 | 5.0 | 92 | 42.0 | 7 | 3.2 | 32 | 14.6 | 75 | 34.2 | |
| 理系 | 168 | 12 | 7.1 | 87 | 51.8 | 7 | 4.2 | 21 | 12.5 | 40 | 23.8 | |

▲有意に多い ▽有意に少ない ** $p < 0.01$

表 1-3-18 に問 11「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おりますが、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。次のうち、当てはまるものを 1 つお選びください。」という質問に対する回答の人数分布を示す。学生の回答割合が高い項目は「両方同じぐらいである」138 人 (35.2%) であった。一般と比較すると、「プラス面が多い」と答えた学生は多かった ($p < 0.05$)。学生は一般よりも科学技術の発展を肯定的に捉えていることがわかる。一方、「両方同じぐらいである」と答えた一般は 42.8% で、学生よりも多かった ($p < 0.05$)。科学の発展にはプラスとマイナスの両面があると考えている学生は 35.2% と高かったが一般に比べると低いことがわかり、一般の方が多角的な視点で捉えているのではないかと考えられる。さらに学生を文系・理系別に見てみると、理系の方が「プラス面が多い」と回答した人が多かった ($p < 0.01$)。

表 1-3-18 問 11 に対する回答の学生と一般、文系と理系の人数分布

| | N | プラス面が多い | | どちらかという とプラス面 が多い | | 両方同じぐらい である | | どちらかとい うとマイ ナス面が多 い | | マイナス面 が多い | | わからない | | 有意 差 |
|----|-------|---------|------|-------------------------|------|----------------|------|------------------------------|-----|--------------|-----|-------|-----|---------|
| | | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | |
| 学生 | 392 | 77▲ | 19.6 | 134 | 34.2 | 138▽ | 35.2 | 15 | 3.8 | 6 | 1.5 | 19 | 4.8 | * |
| 一般 | 3,000 | 255▽ | 8.5 | 1,209 | 40.3 | 1,283▲ | 42.8 | 179 | 6.0 | 74 | 2.5 | — | — | |
| 文系 | 219 | 34▽ | 15.5 | 70 | 32.0 | 90▲ | 41.1 | 8 | 3.7 | 4 | 1.8 | 11 | 5.0 | ** |
| 理系 | 168 | 41▲ | 24.4 | 64 | 38.1 | 46▽ | 27.4 | 7 | 4.2 | 2 | 1.2 | 7 | 4.2 | |

▲有意に多い ▽有意に少ない * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

表 1-3-19 に問 12「科学技術に関する次の意見や考え（表 1-2-2 参照）について、どうお考えですか。あなたのお考えに当てはまるものを 1 つお選びください（それぞれひとつずつ）。」に対する学生と一般の回答の人数分布を示す。学生が「そう思う」と回答した割合が高い項目上位 3 つは順に、「5. 科学技術は、時として悪用や誤解されることがある」263 人（67.1%）、「4. 科学技術の利用には、予想もできない危険が潜んでいる」237 人（60.5%）、「16. 日常生活で科学について知っておくことは私たちにとって重要なことである」179 人（45.7%）であった。一般と比較すると、全 19 項目で差があった（ $p < 0.01$ ）。「14. 科学技術に関する事故や事件の情報は、多少不正確でも早く発表するべきだ」以外の項目で学生の方が「そう思う」と回答した人が多かった。一般よりも学生は科学技術に関する意見や考えについて肯定的に考える人は多いことがわかった。

さらに表 1-3-20 に示す学生を文系・理系別に見てみると、「9. 博士号取得者など科学技術人材の育成政策は重要であり、政府によって支援されなければならない」で差があり（ $p < 0.05$ ）、「そう思う」と回答した理系が多かった。

表 1-3-21 に問 13「あなたは、ノーベル賞や数学のフィールズ賞など（ノーベル賞等といいます）に関して、次のそれぞれ（表 1-2-2 参照）について関心がありますか。当てはまるものを 1 つお選びください（それぞれひとつずつ）。」に対する学生と一般の回答の人数分布を示す。学生の「関心がある」の回答割合が高い項目は「2. あなたはノーベル賞等を受賞した日本人、または日本からの移住者（日本人等といいます）に関心がありますか」57 人（14.5%）であり、この項目は一般よりも学生の関心が高かった（ $p < 0.01$ ）。その他の 1、3～6 の 5 項目においては「関心がない」と回答した学生は一般よりも多かった（それぞれ $p < 0.01$ 、0.05、0.05、0.01、0.01）。学生は一般に比べ、ノーベル賞や数学のフィールズ賞などに関心が低いことがわかった。

さらに学生を文系・理系別に見てみると（表 1-3-22）、3～6 の 4 項目で理系の方が「関心がある」と回答した人が多かった（それぞれ $p < 0.05$ 、0.01、0.05、0.01）。学生の中でも理系の方が関心の高いことがわかった。

表 1-3-19 問 12 に対する学生と一般の回答の人数分布

| 設 問 番 号 | 学生 N=392 | | | | | | | | | | 一般 N=3,000 | | | | | | | | | | 有 意 差 | | | |
|------------------|------------------------|------|------|------|------|------------------------|-----|------|-----|------|------------------------|-----|------|------|--------|------------------------|--------|------|------|------|-------------|-----|---|----|
| | どちらかとい うとそう思わ ない | | | | | どちらかとい うとそう思わ ない | | | | | どちらかとい うとそう思わ ない | | | | | どちらかとい うとそう思わ ない | | | | | | | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | | | |
| 1 | 142▲ | 36.2 | 189 | 48.2 | 48▽ | 12.2 | 1▽ | 0.3 | 3▽ | 0.8 | 6 | 1.5 | 364▽ | 12.1 | 1,322 | 44.1 | 1,055▲ | 35.2 | 159▲ | 5.3 | 100▲ | 3.3 | - | ** |
| 2 | 71▲ | 18.1 | 156▲ | 39.8 | 109▽ | 27.8 | 31 | 7.9 | 10 | 2.6 | 11 | 2.8 | 218▽ | 7.3 | 1,035▽ | 34.5 | 1,399▲ | 46.6 | 240 | 8.0 | 108 | 3.6 | - | ** |
| 3 | 96▲ | 24.5 | 195▲ | 49.7 | 68▽ | 17.3 | 11 | 2.8 | 2 | 0.5 | 16 | 4.1 | 326▽ | 10.9 | 1,172▽ | 39.1 | 1,245▲ | 41.5 | 171 | 5.7 | 86 | 2.9 | - | ** |
| 4 | 237▲ | 60.5 | 115▲ | 29.3 | 21▽ | 5.4 | 3 | 0.8 | 2 | 0.5 | 9 | 2.3 | 516▽ | 17.2 | 1,207▽ | 40.2 | 1,051▲ | 35.0 | 139 | 4.6 | 87 | 2.9 | - | ** |
| 5 | 263▲ | 67.1 | 92▽ | 23.5 | 20▽ | 5.1 | 3▽ | 0.8 | 2 | 0.5 | 7 | 1.8 | 965▽ | 32.2 | 1,292▲ | 43.1 | 604▲ | 20.1 | 103▲ | 3.1 | 36 | 1.2 | - | ** |
| 6 | 65▲ | 16.6 | 105▲ | 26.8 | 115▽ | 29.3 | 61 | 15.6 | 31 | 7.9 | 10 | 2.6 | 215▽ | 7.2 | 663▽ | 22.1 | 1,463▲ | 48.8 | 473 | 15.8 | 186 | 6.2 | - | ** |
| 7 | 80▲ | 20.4 | 177▲ | 45.2 | 81▽ | 20.7 | 19 | 4.8 | 7 | 1.8 | 24 | 6.1 | 252▽ | 8.4 | 1,018▽ | 33.9 | 1,441▲ | 48.0 | 195 | 6.5 | 94 | 3.1 | - | ** |
| 8 | 103▲ | 26.3 | 171▲ | 43.6 | 81▽ | 20.7 | 17 | 4.3 | 4▽ | 1.0 | 12 | 3.1 | 536▽ | 17.9 | 1,090▽ | 36.3 | 1,115▲ | 37.2 | 162 | 5.4 | 97▲ | 3.2 | - | ** |
| 9 | 107▲ | 27.3 | 158▲ | 40.3 | 81▽ | 20.7 | 19 | 4.8 | 5▽ | 1.3 | 17 | 4.3 | 439▽ | 14.6 | 1,071▽ | 35.7 | 1,184▲ | 39.5 | 194 | 6.5 | 112▲ | 3.7 | - | ** |
| 10 | 107▲ | 27.3 | 175▲ | 44.6 | 80▽ | 20.4 | 8▽ | 2.0 | 3▽ | 0.8 | 15 | 3.8 | 428▽ | 14.3 | 1,162▽ | 38.7 | 1,130▲ | 37.7 | 176▲ | 5.9 | 104▲ | 3.5 | - | ** |
| 11 | 104▲ | 26.5 | 170▲ | 43.4 | 78▽ | 19.9 | 16 | 4.1 | 5 | 1.3 | 14 | 3.6 | 393▽ | 13.1 | 1,092▽ | 36.4 | 1,263▲ | 42.1 | 166 | 5.5 | 86 | 2.9 | - | ** |
| 12 | 69▲ | 17.6 | 149▲ | 38.0 | 111▽ | 28.3 | 33 | 8.4 | 7▽ | 1.8 | 19 | 4.8 | 239▽ | 8.0 | 993▽ | 33.1 | 1,308▲ | 43.6 | 304 | 10.1 | 156▲ | 5.2 | - | ** |
| 13 | 68▲ | 17.3 | 167▲ | 42.6 | 91▽ | 23.2 | 33 | 8.4 | 8 | 2.0 | 21 | 5.4 | 303▽ | 10.1 | 1,078▽ | 35.9 | 1,274▲ | 42.5 | 261 | 8.7 | 84 | 2.8 | - | ** |
| 14 | 53 | 13.5 | 79▽ | 20.2 | 99▽ | 25.3 | 73▲ | 18.6 | 70▲ | 17.9 | 14 | 3.6 | 347 | 11.6 | 877▲ | 29.2 | 1,248▲ | 41.6 | 385▽ | 12.8 | 143▽ | 4.8 | - | ** |
| 15 | 111▲ | 28.3 | 161▲ | 41.1 | 64▽ | 16.3 | 19 | 4.8 | 8 | 2.0 | 24 | 6.1 | 302▽ | 10.1 | 1,034▽ | 34.5 | 1,372▲ | 45.7 | 227 | 7.6 | 65 | 2.2 | - | ** |
| 16 | 179▲ | 45.7 | 163▲ | 41.6 | 28▽ | 7.1 | 5▽ | 1.3 | 0▽ | 0.0 | 12 | 3.1 | 286▽ | 9.5 | 1,057▽ | 35.2 | 1,197▲ | 39.9 | 310▲ | 10.3 | 150▲ | 5.0 | - | ** |
| 17 | 178▲ | 45.4 | 150 | 38.3 | 38▽ | 9.7 | 8▽ | 2.0 | 1▽ | 0.3 | 12 | 3.1 | 537▽ | 17.9 | 1,174 | 39.1 | 1,069▲ | 35.6 | 137▲ | 4.6 | 82▲ | 2.7 | - | ** |
| 18 | 86▲ | 21.9 | 149▲ | 38.0 | 80▽ | 20.4 | 37▲ | 9.4 | 7 | 1.8 | 28 | 7.1 | 286▽ | 9.5 | 995▽ | 33.2 | 1,389▲ | 46.3 | 220▽ | 7.3 | 110 | 3.7 | - | ** |
| 19 | 107▲ | 27.3 | 164▲ | 41.8 | 68▽ | 17.3 | 22 | 5.6 | 2▽ | 0.5 | 24 | 6.1 | 324▽ | 10.8 | 1,072▽ | 35.7 | 1,323▲ | 44.1 | 180 | 6.0 | 101▲ | 3.4 | - | ** |

▲有意に多い ◇有意に少ない ** $p < 0.01$

表 1-3-20 問 12 に対する文系と理系の回答の人数分布

| 設 問 番 号 | 文系 N = 219 | | | | | | | | | | 理系 N = 168 | | | | | | | | | | 有 意 差 | | | | | | | | |
|------------------|------------|------|----------------------|------|---------------|------|----------------------|------|---------------|-----|------------|-----|----------------------|-----|---------------|-----|----------------------|------|---------------|------|-------------|------|----|------|----|------|----|-----|---|
| | そう思う | | どちらかと いうとそう 思う | | どちらとも いえない | | どちらかと いうとそう 思う | | どちらとも いえない | | そう思う | | どちらかと いうとそう 思う | | どちらとも いえない | | どちらかと いうとそう 思う | | どちらとも いえない | | | | | | | | | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | | | | | | | | | |
| 1 | 74 | 33.8 | 110 | 50.2 | 28 | 12.8 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 2 | 0.9 | 2 | 0.9 | 4 | 1.8 | 66 | 39.3 | 77 | 45.8 | 19 | 11.3 | 1 | 0.6 | 1 | 0.6 | 2 | 1.2 | |
| 2 | 34 | 15.5 | 92 | 42.0 | 56 | 25.6 | 23 | 10.5 | 4 | 1.8 | 5 | 2.3 | 5 | 2.3 | 7 | 3.2 | 36 | 21.4 | 62 | 36.9 | 52 | 31.0 | 8 | 4.8 | 5 | 3.0 | 3 | 1.8 | |
| 3 | 48 | 21.9 | 113 | 51.6 | 42 | 19.2 | 4 | 1.8 | 1 | 0.5 | 1 | 0.5 | 9 | 4.1 | | | 45 | 26.8 | 80 | 47.6 | 26 | 15.5 | 7 | 4.2 | 1 | 0.6 | 7 | 4.2 | |
| 4 | 133 | 60.7 | 67 | 30.6 | 7 | 3.2 | 2 | 0.9 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 7 | 3.2 | | | 101 | 60.1 | 46 | 27.4 | 14 | 8.3 | 1 | 0.6 | 2 | 1.2 | 2 | 1.2 | |
| 5 | 144 | 65.8 | 59 | 26.9 | 6 | 2.7 | 1 | 0.5 | 1 | 0.5 | 1 | 0.5 | 6 | 2.7 | | | 115 | 68.5 | 33 | 19.6 | 13 | 7.7 | 2 | 1.2 | 1 | 0.6 | 1 | 0.6 | |
| 6 | 36 | 16.4 | 67 | 30.6 | 58 | 26.5 | 30 | 13.7 | 11 | 5.0 | 5 | 2.3 | 17 | 7.8 | | | 28 | 16.7 | 38 | 22.6 | 56 | 33.3 | 28 | 16.7 | 13 | 7.7 | 3 | 1.8 | |
| 7 | 34 | 15.5 | 102 | 46.6 | 48 | 21.9 | 11 | 5.0 | 5 | 2.3 | 5 | 2.3 | 17 | 7.8 | | | 46 | 27.4 | 74 | 44.0 | 30 | 17.9 | 7 | 4.2 | 2 | 1.2 | 7 | 4.2 | |
| 8 | 49 | 22.4 | 95 | 43.4 | 50 | 22.8 | 12 | 5.5 | 2 | 0.9 | 2 | 0.9 | 9 | 4.1 | | | 54 | 32.1 | 71 | 42.3 | 31 | 18.5 | 5 | 3.0 | 2 | 1.2 | 3 | 1.8 | |
| 9 | 47▽ | 21.5 | 99▲ | 45.2 | 47 | 21.5 | 11 | 5.0 | 1 | 0.5 | 1 | 0.5 | 12 | 5.5 | | | 60▲ | 35.7 | 55▽ | 32.7 | 33 | 19.6 | 8 | 4.8 | 4 | 2.4 | 5 | 3.0 | * |
| 10 | 53 | 24.2 | 105 | 47.9 | 45 | 20.5 | 3 | 1.4 | 1 | 0.5 | 1 | 0.5 | 10 | 4.6 | | | 53 | 31.5 | 67 | 39.9 | 34 | 20.2 | 5 | 3.0 | 2 | 1.2 | 5 | 3.0 | |
| 11 | 52 | 23.7 | 95 | 43.4 | 48 | 21.9 | 8 | 3.7 | 2 | 0.9 | 2 | 0.9 | 11 | 5.0 | | | 52 | 31.0 | 71 | 42.3 | 30 | 17.9 | 7 | 4.2 | 3 | 1.8 | 3 | 1.8 | |
| 12 | 31 | 14.2 | 91 | 41.6 | 60 | 27.4 | 17 | 7.8 | 3 | 1.4 | 3 | 1.4 | 15 | 6.8 | | | 37 | 22.0 | 55 | 32.7 | 51 | 30.4 | 15 | 8.9 | 4 | 2.4 | 4 | 2.4 | |
| 13 | 38 | 17.4 | 96 | 43.8 | 46 | 21.0 | 17 | 7.8 | 4 | 1.8 | 4 | 1.8 | 16 | 7.3 | | | 30 | 17.9 | 69 | 41.1 | 43 | 25.6 | 15 | 8.9 | 4 | 2.4 | 5 | 3.0 | |
| 14 | 26 | 11.9 | 36 | 16.4 | 54 | 24.7 | 45 | 20.5 | 9 | 4.1 | 4 | 1.8 | 12 | 5.5 | | | 27 | 16.1 | 41 | 24.4 | 45 | 26.8 | 26 | 15.5 | 24 | 14.3 | 3 | 1.8 | |
| 15 | 69 | 31.5 | 94 | 42.9 | 29 | 13.2 | 9 | 4.1 | 4 | 1.8 | 4 | 1.8 | 12 | 5.5 | | | 42 | 25.0 | 65 | 38.7 | 34 | 20.2 | 9 | 5.4 | 4 | 2.4 | 11 | 6.5 | |
| 16 | 96 | 43.8 | 95 | 43.4 | 15 | 6.8 | 1 | 0.5 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 10 | 4.6 | | | 83 | 49.4 | 63 | 37.5 | 13 | 7.7 | 4 | 2.4 | 0 | 0.0 | 2 | 1.2 | |
| 17 | 92 | 42.0 | 87 | 39.7 | 23 | 10.5 | 5 | 2.3 | 1 | 0.5 | 1 | 0.5 | 9 | 4.1 | | | 85 | 50.6 | 59 | 35.1 | 15 | 8.9 | 3 | 1.8 | 0 | 0.0 | 3 | 1.8 | |
| 18 | 41 | 18.7 | 91 | 41.6 | 40 | 18.3 | 25 | 11.4 | 3 | 1.4 | 3 | 1.4 | 17 | 7.8 | | | 45 | 26.8 | 54 | 32.1 | 39 | 23.2 | 12 | 7.1 | 4 | 2.4 | 11 | 6.5 | |
| 19 | 55 | 25.1 | 91 | 41.6 | 42 | 19.2 | 15 | 6.8 | 2 | 0.9 | 2 | 0.9 | 12 | 5.5 | | | 52 | 31.0 | 68 | 40.5 | 26 | 15.5 | 7 | 4.2 | 0 | 0.0 | 12 | 7.1 | |

▲有意に多い ▽有意に少ない * $p < 0.05$

表 1-3-21 問 13 に対する学生と一般の回答の人数分布

| 設 問 番 号 | 学生 N=392 | | | | | | | | | | 一般 N=3,000 | | | | | | | | | | 有 意 差 |
|---------------------------------------|-----------------------|------|-----------------------|------|------|-----------------------|------|-----------------------|----|-----|-----------------------|------|-----------------------|------|--------|-----------------------|------|------|---|---|-------------|
| | どちらかと いうと関心 がある | | | | | どちらかと いうと関心 がない | | | | | どちらかとい うと関心があ る | | | | | どちらかとい うと関心がな い | | | | | |
| | 関心がある | | どちらかと いうと関心 がある | | 人数 | 関心がない | | どちらかと いうと関心 がない | | 人数 | どちらかとい うと関心があ る | | どちらかとい うと関心がな い | | 人数 | どちらかとい うと関心がな い | | | | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | | 人数 | % | 人数 | % | | 人数 | % | 人数 | % | | 人数 | % | | | | |
| 1 | 52 | 13.3 | 155 | 39.5 | 110▽ | 28.1 | 60▲ | 15.3 | 7 | 1.8 | 372 | 12.4 | 1,143 | 38.1 | 1,128▲ | 37.6 | 357▽ | 11.9 | - | - | ** |
| 2 | 57▲ | 14.5 | 158 | 40.3 | 115▽ | 29.3 | 48 | 12.2 | 6 | 1.5 | 335▽ | 11.2 | 1,159 | 38.6 | 1,156▲ | 38.5 | 350 | 11.7 | - | - | ** |
| 3 | 51 | 13.0 | 123 | 31.4 | 137 | 34.9 | 61▲ | 15.6 | 11 | 2.8 | 383 | 12.8 | 1,092 | 36.4 | 1,161 | 38.7 | 364▽ | 12.1 | - | - | * |
| 4 | 51 | 13.0 | 140 | 35.7 | 119 | 30.4 | 64▲ | 16.3 | 10 | 2.6 | 343 | 11.4 | 1,175 | 39.2 | 1,108 | 36.9 | 374▽ | 12.5 | - | - | * |
| 5 | 43 | 11.0 | 112▽ | 28.6 | 117 | 29.8 | 104▲ | 26.5 | 8 | 2.0 | 399 | 13.3 | 1,087▲ | 36.2 | 1,082 | 36.1 | 432▽ | 14.4 | - | - | ** |
| 6 | 37 | 9.4 | 110▽ | 28.1 | 148 | 37.8 | 75▲ | 19.1 | 14 | 3.6 | 328 | 10.9 | 1,177▲ | 39.2 | 1,138 | 37.9 | 357▽ | 11.9 | - | - | ** |
| ▲有意に多い ▽有意に少ない * $p<0.05$ ** $p<0.01$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 1-3-22 問 13 に対する文系と理系の回答の人数分布

| 設 問 番 号 | 文系 N = 219 | | | | | | | | | | 理系 N = 168 | | | | | | | | | | 有 意 差 |
|---------------------------------------|-----------------------|------|-----------------------|------|----|-----------------------|-----|-----------------------|----|-----|-----------------------|------|-----------------------|------|----|-----------------------|-----|------|----|-----|-------------|
| | どちらかと いうと関心 がある | | | | | どちらかと いうと関心 がない | | | | | どちらかとい うと関心があ る | | | | | どちらかとい うと関心がな い | | | | | |
| | 関心がある | | どちらかと いうと関心 がある | | 人数 | 関心がない | | どちらかと いうと関心 がない | | 人数 | どちらかとい うと関心があ る | | どちらかとい うと関心がな い | | 人数 | どちらかとい うと関心がな い | | | | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | | 人数 | % | 人数 | % | | 人数 | % | 人数 | % | | 人数 | % | | | | |
| 1 | 22 | 10.0 | 84 | 38.4 | 65 | 29.7 | 38 | 17.4 | 6 | 2.7 | 30 | 17.9 | 69 | 41.1 | 43 | 25.6 | 21 | 12.5 | 1 | 0.6 | |
| 2 | 24 | 11.0 | 91 | 41.6 | 65 | 29.7 | 30 | 13.7 | 5 | 2.3 | 33 | 19.6 | 66 | 39.3 | 46 | 27.4 | 18 | 10.7 | 1 | 0.6 | |
| 3 | 21▽ | 9.6 | 64 | 29.2 | 82 | 37.4 | 38 | 17.4 | 9 | 4.1 | 30▲ | 17.9 | 58 | 34.5 | 54 | 32.1 | 20 | 11.9 | 2 | 1.2 | * |
| 4 | 18▽ | 8.2 | 73 | 33.3 | 72 | 32.9 | 43▲ | 19.6 | 9▲ | 4.1 | 33▲ | 19.6 | 65 | 38.7 | 45 | 26.8 | 20▽ | 11.9 | 1▽ | 0.6 | ** |
| 5 | 15▽ | 6.8 | 63 | 28.8 | 73 | 33.3 | 58 | 26.5 | 6 | 2.7 | 28▲ | 16.7 | 47 | 28.0 | 43 | 25.6 | 44 | 26.2 | 2 | 1.2 | * |
| 6 | 12▽ | 5.5 | 63 | 28.8 | 85 | 38.8 | 47 | 21.5 | 8 | 3.7 | 25▲ | 14.9 | 46 | 27.4 | 61 | 36.3 | 26 | 15.5 | 6 | 3.6 | * |
| ▲有意に多い ▽有意に少ない * $p<0.05$ ** $p<0.01$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1.3.2 点数化による分析

1.3.2.1 評価指標

OECD（経済協力開発機構）が15歳の生徒を対象に実施している2006年のPISA調査⁴⁾では科学的リテラシーの評価指標として表1-3-23の枠組みが用いられている。この枠組みは科学的能力、科学的知識、科学への態度の3つの側面からなる。さらに科学的能力は1. 科学的な疑問を認識すること、2. 現象を科学的に説明すること、3. 科学的な証拠を用いることの3領域、科学的知識は4. 科学の知識（物理学システム 生命システム 地球と宇宙のシステム テクノロジーのシステム）、5. 科学についての知識（科学的探究 科学的説明）の2領域、科学への態度は6. 科学への興味・関心、7. 科学的探究の支持、8. 資源や環境に対する責任の3領域に分かれる。そこで、本研究においても科学的リテラシーの評価指標としてこの枠組みを用いることとした。さらに本調査で用いた設問（表1-2-2）をこの科学的リテラシーの評価の枠組の各側面および領域に分類した（表1-3-23）。

科学的能力には、問10～12が分類された。問10は過去に科学技術に関する情報を積極的に調べるか否かを問う質問であり、情報を調べる際には「科学的な疑問を認識する」ことが前提としてある。問11は科学技術に関する情報の検索能力と理解度を問うものであり、科学的能力の全領域に関係する。問12は科学技術の発展に対する考え、科学技術に関する①～⑯の19項目に対する意見に関する設問であり、回答にあたっては「現象を科学的に説明する」「科学的な証拠を用いる」必要がある。

科学的知識には、問3、6、12が分類された。問3は科学に関する正誤問題で「科学の知識」を必要とする。問6は科学技術に関する情報の情報源についての設問である。科学技術に関する情報を得るためには科学的探究や科学的説明などの「科学についての知識」が必要になる。問12は上述したとおり、回答には「科学の知識」を必要とする。

科学への態度の「科学への興味・関心」には問1、2、4～6、8～10、12、13が分類された。問1は動物園/水族館/植物園、博物館、科学館、プラネタリウムなど①～⑨の9項目の科学に関連する施設への訪問頻度、問2は科学技術の話題への関心、問4は科学技術に対して期待する項目、問5は科学技術の発展にともない不安を感じる項目、問8は科学技術に関するニュースや話題に対する関心、問13はノーベル賞等への関心についての質問であり、「科学への興味・関心」の度合いを評価することができる。また、問6、問9、問10、問12は上述したとおり、「科学への興味・関心」を評価できると判断した。

科学への態度の「科学的探究の支持」は具体的に証拠を収集し、創造的に考え、合理的に推論し、批判的に反応し、結論を伝えるうえでの科学的方法の重要性を理解していることを意味する。この領域には問7、11、12が分類された。問7は、情報の発信媒体や組織、発信者などへの信頼の程度、問11と問12は上述したとおりで、これらの質問への回答にあたっては「科学的探究の支持」が必要となる。

科学への態度の「資源や環境に対する責任」には問4-③～⑤、4-⑦、4-⑫、問5-③～⑥、問12-②、12-③が分類された。問4は科学技術に対して期待している項目についての問いであり、このうち、生活環境の保全に関する分野（問4-③）、自然環境の保全に関する分野

(問 4-④)、資源・エネルギーの開発や貯蔵に関する分野(問 4-⑤)、食料(農林水産物)分野(問 4-⑦)、発電所などの巨大かつ複合的な科学技術システムの安全性(問 4-⑫)を取り上げた。問 5 は科学技術の発展にともない不安を感じる項目についての質問であり、原子力発電の安全性(問 5-③)、資源やエネルギーの消費量が増え枯渇のリスクが高まること(問 5-④)、地球温暖化問題(問 5-⑤)、身近に自然を感じる事が少なくなったこと(問 5-⑥)を取り上げた。問 12 は科学技術に関する①～⑱の 19 項目のうち、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(問 12-②)、科学的知識を通じて、多様で持続可能な社会を達成するためにも科学技術は復興されるべきである(問 12-③)の 2 つを取り上げた。

表 1-3-23 科学的リテラシーの評価の枠組みおよびアンケート項目の分類

| 側面 | 領域 | 設問番号 |
|--------|--|------------------------------------|
| 科学的能力 | 1.科学的な疑問を認識する | 問 10 |
| | 2.現象を科学的に説明する | 問 10～12 |
| | 3.科学的な証拠を用いる | 問 10～12 |
| 科学的知識 | 4.科学の知識(物理学システム・生命システム・地球と宇宙のシステム・テクノロジーのシステム) | 問 3、12 |
| | 5.科学についての知識(科学的探究 科学的説明) | 問 6 |
| 科学への態度 | 6.科学への興味・関心 | 問 1、2、4～6、8～10、12、13 |
| | 7.科学的探究の支持 | 問 7、問 11、問 12 |
| | 8.資源や環境に対する責任 | 問 4-③～⑤、⑦、⑫ 問 5-③～⑥、問 12-②、12-③ |

なお、これらの設問について、表 1-2-2 に示す基準で点数化し、分析を行った。

1.3.2.2 結果

表 1-3-24 に科学的能力の質問に対する学生と一般の点数分布および平均点を示す。学生全体の平均点は 84 点満点中 57.4 ± 13.4 点(得点率 $68.3 \pm 16.0\%$)であった。得点率 60%(50 点)以上の人が 321 人(81.9%)であったことから、高等学校の教育課程を修了した時点で概ね科学的能力を習得できていると言える。これに対して、一般の平均点は 51.7 ± 10.6 点(得点率 $61.5 \pm 12.6\%$)であり、学生の方が高かった($p < 0.001$)。文系の平均点は 56.4 ± 13.5 点(得点率 $67.1 \pm 16.1\%$)、理系の平均点は 58.7 ± 13.3 点(得点率 $69.9 \pm 15.8\%$)であり、理系の方が文系よりも高い傾向にあった($p < 0.1$)。

表 1-3-24 学生および一般の科学的能力の質問に対する点数分布

| 点数 | 学生全体 N = 392 | | 一般 N = 3,000 | | 有意差 | 学生 | | | |
|-------|-----------------|------|-----------------|------|-----|---------------|------|---------------|------|
| | | | | | | 文系 N = 219 | | 理系 N = 168 | |
| | 人数 | % | 人数 | % | | 人数 | % | 人数 | % |
| 0 | 4 | 1.0 | 0 | 0.0 | | 2 | 0.9 | 2 | 1.2 |
| 1-10 | 5 | 1.3 | 6 | 0.2 | | 4 | 1.8 | 1 | 0.6 |
| 11-20 | 4 | 1.0 | 54 | 1.8 | | 3 | 1.4 | 1 | 0.6 |
| 21-30 | 4 | 1.0 | 52 | 1.7 | | 2 | 0.9 | 2 | 1.2 |
| 31-40 | 9 | 2.3 | 163 | 5.4 | | 6 | 2.7 | 3 | 1.8 |
| 41-50 | 53 | 13.5 | 1,054 | 35.1 | | 27 | 12.3 | 24 | 14.3 |
| 51-60 | 142 | 36.2 | 1,113 | 37.1 | | 84 | 38.4 | 58 | 34.5 |
| 61-70 | 127 | 32.4 | 490 | 16.3 | | 74 | 33.8 | 51 | 30.4 |
| 71-80 | 41 | 10.5 | 68 | 2.3 | | 16 | 7.3 | 24 | 14.3 |
| 81-84 | 3 | 0.8 | 0 | 0.0 | | 1 | 0.5 | 2 | 1.2 |
| 平均点 | 57.4 ± 13.4 | | 51.7 ± 10.6 | | ** | 56.4 ± 13.5 | | 58.7 ± 13.3 | |
| 平均得点率 | 63.8% | | 61.5% | | | 67.1% | | 69.9% | |

** $p < 0.001$

表 1-3-25 に科学的知識の質問に対する学生と一般の点数分布および平均点を示す。学生全体の平均点は 98 点満点中 61.7 ± 13.6 点（得点率 $63.0 \pm 13.9\%$ ）であった。得点率 60%（58 点）以上の人が 288 人（73.5%）であったことから、高等学校修了時点で概ね科学的知識を習得できていると言える。これに対して、一般の平均点は 54.8 ± 11.4 点（得点率 $55.9 \pm 11.7\%$ ）であり、学生の方が高かった（ $p < 0.001$ ）。文系の平均点は 60.6 ± 14.0 点（得点

表 1-3-25 学生および一般の科学的知識の質問に対する点数分布

| 点数 | 学生全体 N = 392 | | 一般 N = 3,000 | | 有意差 | 学生 | | | |
|-------|-----------------|------|-----------------|------|-----|-----------------|------|-----------------|------|
| | | | | | | 文系 N = 219 | | 理系 N = 168 | |
| | 人数 | % | 人数 | % | | 人数 | % | 人数 | % |
| 0 | 1 | 0.3 | 0 | 0.0 | | 0 | 0.0 | 1 | 0.6 |
| 1-10 | 5 | 1.3 | 10 | 0.3 | | 4 | 1.8 | 1 | 0.6 |
| 11-20 | 4 | 1.0 | 44 | 1.5 | | 3 | 1.4 | 1 | 0.6 |
| 21-30 | 4 | 1.0 | 41 | 1.4 | | 2 | 0.9 | 2 | 1.2 |
| 31-40 | 9 | 2.3 | 134 | 4.5 | | 6 | 2.7 | 3 | 1.8 |
| 41-50 | 24 | 6.1 | 737 | 24.6 | | 15 | 6.8 | 8 | 4.8 |
| 51-60 | 100 | 25.5 | 1,099 | 36.6 | | 54 | 24.7 | 44 | 26.2 |
| 61-70 | 169 | 43.1 | 740 | 24.7 | | 101 | 46.1 | 68 | 40.5 |
| 71-80 | 63 | 16.1 | 179 | 6.0 | | 31 | 14.2 | 30 | 17.9 |
| 81-90 | 13 | 3.3 | 16 | 0.5 | | 3 | 1.4 | 10 | 6.0 |
| 91-98 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 平均点 | 61.7 ± 13.6 | | 54.8 ± 11.4 | | ** | 60.6 ± 14.0 | | 63.1 ± 13.2 | |
| 平均得点率 | 63.0% | | 55.9% | | | 61.8% | | 64.4% | |

** $p < 0.001$

率 $61.8 \pm 14.2\%$ ）、理系の平均点は 63.1 ± 13.2 点（得点率 $64.4 \pm 13.5\%$ ）であり、理系の方が文系よりも高い傾向にあった（ $p < 0.1$ ）。

表 1-3-26 に科学への態度の質問に対する学生と一般の点数分布および平均点を示す。学生全体の平均点は 289 点満点中 166.3 ± 31.7 点（得点率 $57.5\% \pm 11.0\%$ ）であり、科学の態度の得点が 3 領域の中で最も低かった。文系・理系別に見てみると、文系の平均点は 164.2 ± 31.5 点（得点率 $56.8 \pm 10.9\%$ ）、理系の平均点は 169.2 ± 32.1 点（得点率 $58.5 \pm 11.1\%$ ）であり、文系と理系に差はなかった。これに対して、一般の平均点は 156.0 ± 29.1 点（得点率 $54.0 \pm 10.1\%$ ）であり、学生の方が高かった（ $p < 0.001$ ）。しかし、学生でも得点率 60%（173 点）以上の方が 183 人（46.7%）であったことから、高等学校修了時点で科学への態度が十分に身につけているとは言えない。

表 1-3-26 学生および一般の科学への態度の質問に対する点数分布

| 点数 | 学生全体 N = 392 | | 一般 N = 3,000 | | 有意差 | 学生 | | | |
|---------|-----------------|------|-----------------|------|-----|--------------|------|---------------|------|
| | | | | | | 文系 N=219 | | 理系 N = 168 | |
| | 人数 | % | 人数 | % | | 人数 | % | 人数 | % |
| 0 | 1 | 0.3 | 0 | 0.0 | | 0 | 0.0 | 1 | 0.6 |
| 1-20 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 21-40 | 1 | 0.3 | 0 | 0.0 | | 1 | 0.5 | 0 | 0.0 |
| 41-60 | 3 | 0.8 | 1 | 0.0 | | 3 | 1.4 | 0 | 0.0 |
| 61-80 | 2 | 0.5 | 41 | 1.4 | | 1 | 0.5 | 1 | 0.6 |
| 81-100 | 8 | 2.0 | 71 | 2.4 | | 5 | 2.3 | 3 | 1.8 |
| 101-120 | 12 | 3.1 | 235 | 7.8 | | 7 | 3.2 | 5 | 3.0 |
| 121-140 | 39 | 9.9 | 476 | 15.9 | | 24 | 11.0 | 15 | 8.9 |
| 141-160 | 73 | 18.6 | 763 | 25.4 | | 37 | 16.9 | 33 | 19.6 |
| 161-180 | 119 | 30.4 | 823 | 27.4 | | 72 | 32.9 | 47 | 28.0 |
| 181-200 | 92 | 23.5 | 442 | 14.7 | | 51 | 23.3 | 39 | 23.2 |
| 201-220 | 36 | 9.2 | 124 | 4.1 | | 14 | 6.4 | 22 | 13.1 |
| 221-289 | 6 | 1.5 | 24 | 0.8 | | 4 | 1.8 | 2 | 1.2 |
| 平均点 | 166.3 ± 31.7 | | 156.0 ± 29.1 | | ** | 164.2 ± 31.5 | | 169.2 ± 32.1 | |
| 平均得点率 | 57.5% | | 54.0% | | | 56.8% | | 58.5% | |

** $p < 0.001$

そこで、科学への態度については、3 つの領域に分けても分析を行った。表 1-3-27 に「科学への興味・関心」領域の点数分布および平均点を示す。学生全体の平均点は 207 点満点中 109.8 ± 26.1 点（得点率 $53.0 \pm 12.6\%$ ）であった。文系・理系別に見てみると、文系の平均点は 106.9 ± 25.8 点（得点率 $51.7 \pm 12.5\%$ ）、理系の平均点は 113.5 ± 26.4 点（得点率 $54.8 \pm 12.7\%$ ）であり、理系の方が文系よりも高かった（ $p < 0.05$ ）。しかし、得点率 60%（124 点）以上の方は学生全体で 116 人（29.6%）、文系は 53 人（24.2%）、理系は 62 人（36.9%）であったことから、高等学校修了時点で科学への興味・関心が高いとは言えない。また、一般の平均点は 100.6 ± 27.1 点（得点率 $48.6\% \pm 13.1\%$ ）であり、学生の方が高かった（ $p < 0.001$ ）。

が、全体的に科学への興味・関心は低かった。

表 1-3-27 学生および一般の科学への興味・関心の質問に対する点数分布

| 点数 | 学生全体 N = 392 | | 一般 N = 3,000 | | 有意 差 | 学生 | | | | 有意 差 |
|---------|-----------------|------|-----------------|------|---------|--------------|------|---------------|------|---------|
| | | | | | | 文系 N=219 | | 理系 N = 168 | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | | 人数 | % | 人数 | % | |
| 0 | 1 | 0.3 | 0 | 0 | | 0 | 0.0 | 1 | 0.6 | |
| 1-20 | 2 | 0.5 | 6 | 0.2 | | 2 | 0.9 | 0 | 0.0 | |
| 21-40 | 5 | 1.3 | 63 | 2.1 | | 4 | 1.8 | 1 | 0.6 | |
| 41-60 | 5 | 1.3 | 183 | 6.1 | | 3 | 1.4 | 2 | 1.2 | |
| 61-80 | 33 | 8.4 | 407 | 13.6 | | 21 | 9.6 | 12 | 7.1 | |
| 81-100 | 77 | 19.6 | 733 | 24.4 | | 44 | 20.1 | 31 | 18.5 | |
| 101-120 | 140 | 35.7 | 937 | 31.2 | | 84 | 38.4 | 54 | 32.1 | |
| 121-140 | 87 | 22.2 | 493 | 16.4 | | 46 | 21.0 | 40 | 23.8 | |
| 141-160 | 36 | 9.2 | 156 | 5.2 | | 14 | 6.4 | 22 | 13.1 | |
| 161-207 | 6 | 1.5 | 22 | 0.7 | | 1 | 0.5 | 5 | 3.0 | |
| 平均点 | 109.8 ± 26.1 | | 100.6 ± 27.1 | | ** | 106.9 ± 25.8 | | 113.5 ± 26.4 | | * |
| 平均得点率 | 53.0% | | 48.6% | | | 51.7% | | 54.8% | | |

* $p < 0.05$ ** $p < 0.001$

表 1-3-28 に「科学的探究の支持」領域の点数分布および平均点を示す。学生全体の平均点は 161 点満点中 109.4 ± 19.9 点（得点率 68.0 ± 12.4%）であった。得点率 60%（97 点）以上の人が 338 人（86.2%）であったことから、高等学校修了時点で概ね科学的探究の支持が高いと言える。これに対して、一般の平均点は 102.3 ± 12.9 点（得点率 63.6 ± 8.0%）で

表 1-3-28 学生および一般の科学的探究の支持の質問に対する点数分布

| 点数 | 学生全体 N = 392 | | 一般 N = 3,000 | | 有 意 差 | 学生 | | | |
|---------|-----------------|------|-----------------|------|-------------|--------------|------|---------------|------|
| | | | | | | 文系 N=219 | | 理系 N = 168 | |
| | 人数 | % | 人数 | % | | 人数 | % | 人数 | % |
| 0 | 3 | 0.8 | 0 | 0.0 | | 1 | 0.5 | 2 | 1.2 |
| 1-20 | 1 | 0.3 | 0 | 0.0 | | 1 | 0.5 | 0 | 0.0 |
| 21-40 | 1 | 0.3 | 0 | 0.0 | | 1 | 0.5 | 0 | 0.0 |
| 41-60 | 7 | 1.8 | 37 | 1.2 | | 4 | 1.8 | 3 | 1.8 |
| 61-80 | 19 | 4.8 | 107 | 3.6 | | 13 | 5.9 | 6 | 3.6 |
| 81-100 | 39 | 9.9 | 1,151 | 38.4 | | 18 | 8.2 | 19 | 11.3 |
| 101-120 | 223 | 56.9 | 1,507 | 50.2 | | 124 | 56.6 | 98 | 58.3 |
| 121-140 | 95 | 24.2 | 198 | 6.6 | | 55 | 25.1 | 38 | 22.6 |
| 141-161 | 4 | 1.0 | 0 | 0.0 | | 2 | 0.9 | 2 | 1.2 |
| 平均点 | 109.4 ± 19.9 | | 102.3 ± 12.9 | | ** | 109.3 ± 19.6 | | 109.5 ± 20.4 | |
| 平均得点率 | 68.0% | | 63.6% | | | 67.9% | | 68.0% | |

** $p < 0.001$

あり、学生の方が高かった ($p<0.001$)。文系学生の平均点は 109.3 ± 19.6 点 (得点率 $67.9\pm22.9\%$)、理系学生の平均点は 109.5 ± 20.4 点 (得点率 $68.0\pm12.7\%$) であり、文系と理系に差はなかった。

表 1-3-29 に「資源や環境に対する責任」領域の点数分布および平均点を示す。学生全体の平均点は 19 点満点中 7.9 ± 2.7 点 (得点率 $41.6\pm14.4\%$) であった。文系と理系の平均点は 7.7 ± 2.7 点 (得点率 $45.3\pm14.0\%$)、 8.2 ± 2.8 点 (得点率 $48.0\pm14.9\%$) であり、文系と理系に差はなかった。得点率 60% (11 点) 以上の人は学生全体で 53 人 (13.5%) であったことから、高等学校修了時点で資源や環境に対する責任という意識を十分に持っていないと言える。また、一般の平均点は 7.2 ± 2.9 点 (得点率 $37.7\pm15.1\%$) であり、学生の方が高かった ($p<0.001$) が、全体的に見て、他の領域と比較して「資源や環境に対する責任」領域の点数は低く、意識が低いことがわかった。

表 1-3-29 学生および一般の資源や環境に対する責任の質問に対する点数分布

| 点数 | | | | | 有意差 | 学生 | | | |
|-------|---------------|------|---------------|------|-----|-------------|------|-------------|------|
| | 学生全体 N=392 | | 一般 N=3,000 | | | 文系 N=219 | | 理系 N=168 | |
| | 人数 | % | 人数 | % | | 人数 | % | 人数 | % |
| 0 | 7 | 1.8 | 37 | 1.2 | | 4 | 1.8 | 3 | 1.8 |
| 1-4 | 23 | 5.9 | 505 | 16.8 | | 13 | 5.9 | 10 | 6.0 |
| 5-8 | 205 | 52.3 | 1,524 | 50.8 | | 122 | 55.7 | 81 | 48.2 |
| 9-12 | 136 | 34.7 | 816 | 27.2 | | 70 | 32.0 | 63 | 37.5 |
| 13-16 | 20 | 5.1 | 116 | 3.9 | | 10 | 4.6 | 10 | 6.0 |
| 17-19 | 1 | 0.3 | 2 | 0.1 | | 0 | 0.0 | 1 | 0.6 |
| 平均点 | 7.9±2.7 | | 7.2±2.9 | | ** | 7.7±2.7 | | 8.2±2.8 | |
| 平均得点率 | 41.6% | | 37.7% | | | 45.3% | | 48.0% | |

** $p<0.001$

1.3.3.3 考察

高等学校修了時の科学的リテラシーの習得状況について、PISA 調査の分析に用いられている 3 つの側面から分析を行った。

「科学的能力」「科学的知識」「科学への態度」のすべての側面において、学生の平均点は一般よりも高かった。これは高等学校で理科を履修したばかりで、一般よりも科学に触れる頻度が高かったためと考えられる。このことから、社会に出て、科学に関する教育を受ける機会が減少すると、科学的リテラシーが低下することが予想される。そのため、高等学校修了時に科学的リテラシーを十分に習得していることが重要である。なお、本調査対象者が大学へ進学した人のみを対象としたことも一般よりも平均点が高かった理由として考えられる。

それぞれの側面の得点率 60%以上の学生は、「科学的能力」が 392 人中 321 人 (81.9%)、

「科学的知識」が 288 人 (73.5%)、「科学への態度」が 183 人 (46.7%) であった。このように「科学への態度」の側面についての習得状況に課題があることが明らかになった。

科学への態度の側面について、さらに 3 つの領域についてみたところ、それぞれの領域の得点率 60% 以上の人は、「科学への興味・関心」が 116 人 (29.6%)、「科学的探究の支持」が 338 人 (86.2%)、「資源や環境に対する責任」が 53 人 (13.5%) であった。

中学生を対象とした 2015 年の PISA の調査結果⁵⁾ では、科学的リテラシーの国際比較において日本は上位に在るものの、「科学の楽しさ」指標については OECD 平均よりも低い。すなわち、科学の知識や能力はあるものの興味・関心が低いというものである。本調査結果の学生の「科学への興味・関心」が低い結果と類似している。よって、小・中学校・高等学校を通して、科学への興味・関心を高めるための教育が必要である。そのためには、学習者の身近なことと科学を関連させることが重要である。教科の中でも、家庭科は生活の中の事象を学習対象とし、科学に関連する内容を数多く扱う教科である。家庭科において、より科学への興味・関心を高めることを意識した指導・実践が求められる。

また、「資源や環境に対する責任」に関する得点も低かった。近年、様々な分野で持続可能な開発目標 (SDGs) を意識した取り組みが行われている⁶⁾。学校教育においても SDGs に係るさまざまな教育が行われている。資源や環境に対する責任は SDGs にも関わることであり、この姿勢を培うことが求められているのは明らかである。環境に関する学習は様々な教科で取り上げられているが、家庭科の学習内容の一つに「消費生活・環境」の分野がある。この分野での学習により、資源や環境に対する責任の育成をすることができると考えられる。また、身近な事象からも資源や環境に関する学習ができることから、興味・関心の育成にも繋げられる。

科学的能力、科学的知識については、理系出身者の平均点は文系出身者よりも高い傾向にあり、科学への態度の中の科学への興味・関心領域は有意に高かった。これは、理系出身者は文系出身者よりも理科を履修した時間が多く、より専門的な内容を学んでいるためと考えられる。文系の生徒が理科の学習のみで科学に触れることには限界があり、理科以外のアプローチが必要だと考えられる。このことから、他教科でも科学に触れる機会が求められる。家庭科では科学に関連する題材が多いことから、家庭科における学習がその有効な機会となると期待される。

1.4 まとめ

科学的リテラシーの 3 つの側面 (科学的能力、科学的知識、科学への態度) すべてにおいて、学生と一般に差があった。このことから、学校教育から離れ、年齢を重ねるにつれ科学的リテラシーが低くなる可能性が示唆された。高等学校は、進学や就職といった生徒の進路にかかわらず、中学校卒業後のほぼ全ての者に対して、社会で生きていくために必要となる能力を共通して身に付けさせることのできる最後の教育機関と位置付けられている⁷⁾。科学的リテラシーは社会で生きていくために必要な能力の一つであり、高等学校修了時点で十分な科学的リテラシーを習得しておく必要がある。また、科学・技術からの影響を大きく受

ける現代社会にあって、高等学校を卒業してからも継続的に科学的リテラシーを維持または向上することが求められる。このためには特に、科学への興味・関心を高めることが必要だと考えられる。

英国では“Beyond 2000”において、「5 歳から 16 歳までの科学カリキュラムは、科学的リテラシーを育成する課程と見なすべきである」という 21 世紀の科学教育の方向性が示されている。これを受け、科学的リテラシーの育成を目的に作成された「21 世紀科学」というコースがある⁸⁾。この科目で示されている人物像は以下の 5 つである。

- ① 日常生活における科学と技術の影響を評価し、理解することができる。
- ② 健康やダイエット、エネルギーの利用といった科学に関連ある事柄について、情報に基づき、個人として意思決定することができる。
- ③ 科学に深く関連したメディア・レポートのポイントを読んで理解することができる。
- ④ メディア・レポートにおいて含まれる情報や（ときとしてより一層重要なのは）レポートには取り上げられていない削除された情報を批判的に考えることができる。
- ⑤ 科学が関連した問題について、自信を持って他者との議論に参加することができる。

一方、日本では類似した科目として「科学と人間生活」があるが、高校生対象の選択科目であるため、英国と比較すると、開始される年齢が遅く教育期間が短い。よって、日本においても小学校から体系化されたカリキュラム上で科学的リテラシーの育成を行うべきであり、そのためには、理科だけでなく、技術・家庭、保健体育、総合的な学習の時間などとの教科横断的な学習を検討していく必要がある。特にその中でも、上記の「21 世紀科学」が目指している人物像の対象としている題材は家庭科教育で多く扱われる内容であることから、家庭科のなかで科学的リテラシーの育成を意識した授業が求められる。そのために、家庭科において科学的リテラシーの育成を目指した授業を行う際にどのような学習方法・学習内容が適しているのか分析を行う必要がある。

参考文献

- 1) 細坪護挙、加納圭、岡村麻子、三木清香（2018 年）. 科学技術に関する国民意識調査—2016 年 3 月～2018 年 10 月科学技術の関心と信頼と自然災害—. <https://www.nistep.go.jp/archives/39729>（2021 年 12 月 14 日検索）
- 2) 総務省. 令和 2 年度版 情報通信機器の保有状況. <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/html/nd252110.html>.（2022 年 1 月 13 日検索）
- 3) 佐藤徹哉（2017）. 課題研究メソッド. 新興出版社啓林館. 36
- 4) 国立教育政策研究所編（2007）. PISA 2006 年調査評価の枠組み. 22
- 5) 国立教育政策研究所（2016）. 生きるための知識と技能 6 OECD 生徒の学習到達度調査（PISA）2015 年調査国際結果報告. 13
- 6) 外務省 JAPAN SDGs Action Platform. <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/index.html>.（2020 年 11 月 16 日検索）
- 7) 文部科学省. 資料 3 - 2 高等学校教育部会（平成 24 年 7 月 12 日）配布資料 「課題

の整理と検討の視点（案）」1、3.高等学校教育に期待されるもの．https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryo/attach/1325911.htm(2020 年 11 月 16 日 検索)

8) 佐藤将大、鶴岡義彦、藤田剛志 (2016). 英国義務教育最終段階の科学コース「21 世紀科学」における科学論的内容の取扱い. 千葉大学教育学部研究紀要 64、133－141.

第2章 家庭科における科学的リテラシーを育成する題材の検討

2.1 はじめに

第1章において、高等学校教育課程修了時の学生の科学的リテラシーの習得状況を調査し、一般の習得状況のデータと比較した。その結果、大学1年生の科学的リテラシーは科学的能力、科学的知識および科学への態度の3つの側面のいずれにおいても、一般よりも高かった。しかし、3つの側面のうち科学への態度の習得率が低く、特に「科学への興味・関心」及び「資源や環境に対する責任」の領域が低かった。「資源や環境に対する責任」の意識を高めることは、家庭科の学習目標の一つであり環境分野や衣食住分野の資源や環境に関連する学習を充実させることにおいて果たすことができる。そこで本研究では、家庭科の直接的な目標としては挙げられていない「科学への興味・関心」の向上に着目した。先行研究¹⁾において科学への興味・関心を高める授業方法として体験的な学習、実験的学習、調べ学習が有効であることが明らかになっている。体験的な学習とは動植物園の見学、野外に出かけての学習、つまり学校外での学習が想定されている。実験的学習は指導者らが行う演示を見せるのではなく、学習者自らが行うことがより効果的とされている。また、調べ学習は図書室、コンピューター室などの利用やタブレット端末などのICT機器の使用を指している。これらの授業方法のうち実験的学習と調べ学習は家庭科において授業に取り入れることが比較的簡単である。そこで、本章では実験的学習と調べ学習を取り入れるために、家庭科食生活分野にどのような題材があるか分析を行った。

2.2 分析方法

2020年に発行された表2-2-1に示す4つの高等学校の家庭科の教科書の分析を行った。なお、多くの高等学校が家庭基礎を選択していることから本調査では家庭基礎を対象とした。

表 2-2-1 分析に用いた高等学校家庭科の教科書の概要

| 番号 | 教科書 | 出版社 | 発行日 |
|----|-----------------------|------|------------|
| 1 | 新家庭基礎 パートナースhipでつくる未来 | 実教出版 | 2020年1月25日 |
| 2 | 新家庭基礎 21 | 実教出版 | 2020年1月25日 |
| 3 | 新図説家庭基礎 | 実教出版 | 2020年1月25日 |
| 4 | 家庭基礎 自立・共生・創造 | 東京書籍 | 2020年2月10日 |

家庭科食生活分野の実験的学習として調理実験が挙げられる。そこで対象教科書における調理実験の記載とその内容について分析を行った。また、教科書だけでなく家庭科の副教材3冊についても分析を行うこととした。さらに調理実験に関連する一般書2冊も追加し、合計5つの副教材・一般書を対象とした。その概要を表2-2-2に示す。

調べ学習の題材として、メリットとデメリットなどの様々な面を持つ対象を抜き出すことにした。1つの題材について複数の視点から考えることを通して物事を客観的にとらえ

る力が身につくと考えられる。また、多くの情報を集めることで集まった情報が偏ってしまう可能性を排除するとともに、題材への理解を深めさせることができると考えられる。このような学習は日常生活において複数の視点からの科学的な知識を活用し、根拠に基づく判断につながると思われる。

表 2-2-2 分析に用いた家庭科の副教材と一般書の概要

| 番号 | 教材名 | 出版社 | 発行日 |
|----|-------------------------------|------------|-----------------|
| 1 | 家庭科わくわく実験実習 | 教育図書 | 2014 年 9 月 1 日 |
| 2 | 調理BOOK—基礎・応用・理論— | 実教出版 | 2000 年 2 月 1 日 |
| 3 | 「食べられる」科学実験セレクション | サイエンス・アイ新書 | 2017 年 7 月 25 日 |
| 4 | 図解 家庭科の実験・観察・実習指導集 | 開隆堂 | 1997 年 4 月 |
| 5 | 理系力が身につく週末実験 身近な不思議を読み解く科学 | サイエンス・アイ新書 | 2019 年 9 月 25 日 |

2.3 結果および考察

2.3.1 実験的学習に効果的な題材

対象教科書、副教材と一般書に記載されている調理実験についての内容の分析の結果を表 2-3-1、2-3-2、2-3-3、2-3-4 に示す。分析の結果、教科書には全 7 種類 8 か所、副教材には全 53 種類 65 か所の実験の記載があった。つまり、食生活分野において実験的学習に関する多くの題材があることがわかった。

教科書記載の 7 種の調理実験の記載があった（表 2-3-2）。そのなかで、シロップ濃度と比重の関係の実験は 2 冊の教科書に記載があった。この実験は両冊とも実習献立の中の奶豆腐（牛乳かん）のページに記載があり、調理実習と関連させて実験ができるようになっていた。新家庭基礎 21 の油の乳化（マヨネーズソースをつくってみよう）はマヨネーズソースをつくることで油の乳化を学習するためのものである。この実験は実習献立のページでの記載でなかった。また同教科書の中にマヨネーズソースを使った料理もなかった。しかし、その他の教科書にはマヨネーズソースを使った料理があるため、これを使った料理を実習に取り入れることは可能であると考えられ、実習との関連性ができると推察される。新図説家庭基礎の味覚を向上させようとしてだしの飲み比べが、食生活分野の本文ではなく同分野の最終ページにある発展的な学習のような「実践コーナー」の中の一つとして記載されている。これだけを取り上げて実験をすることも可能である。しかし、調理実習の献立を見てみるとだしを使った料理があった。だしの飲み比べはその料理と組み合わせて行うことで効率的に実習・実験を行うことができると考えられる。果汁入り清涼飲料をつくろうは調理実習で果汁かんを作る際に関連させることができる。さらに目的（キーワード）として食品添加物が挙げられていることからその学習と同時に行うことができると推察される。家庭基礎自立・共生・創造には米・小麦粉・卵に着目した実験が記載されていた。この 3 つはすべて調理実習献立の中の料理に使われている材料である。小麦粉はブラウニー、どらやき、

米は牛丼、さけ炒飯、おにぎり、卵は中華風コーンスープ、卵焼き、ブラウニー、どらやき、高野（凍り）豆腐の卵とじに使われている。以上のことから7種類の実験中すべての実験についても調理実習となにかしらの関連を持たせることができる（表 2-3-1）。つまり、実験内容は調理実習や食生活分野の学習と関連性があることがわかった。

副教材・一般書についても同様に、調理実習の献立と関連があるものを分析したところ、65 か所の調理実験中 37 種類の実験に関連があった（表 2-3-2、2-3-3、2-3-4）。

表 2-3-1 対象教科書に記載の調理実験の内容

| カテゴリ | 学習内容 | テーマ | 調理実習との関連 | 出典* |
|-------|---------|--|----------|------|
| 米 | 米の種類 | 米を観察してみよう | ○ | 4 |
| 小麦粉 | グルテンの性質 | 小麦粉のグルテンを確かめよう | ○ | 4 |
| 砂糖 | 砂糖の性質 | シロップ濃度と比重の関係 | ○ | 1, 3 |
| 卵 | 熱凝固性 | 卵黄が凝固し、卵白が凝固しない状態の卵（温泉卵）ができる条件を考え、作ってみよう | ○ | 4 |
| 油脂 | 乳化 | 油の乳化 （マヨネーズソースをつくってみよう） | ○ | 2 |
| 調味料 | うま味 | 味覚を向上させよう（だしの飲み比べ） | ○ | 3 |
| 食品添加物 | 食品添加物 | 味覚を向上させよう （果汁入り清涼飲料をつくろう） | ○ | 3 |

*出典表 2-2-1 参照

表 2-3-2 副教材と一般書に記載の動物性食品の調理実験の内容

| カテゴリー | 学習内容 | テーマ | 調理実習との関連 | 出典 |
|----------|------------------|--------------------------------|----------|----|
| 肉 | 肉の加熱による硬さ、保水性 | 肉の加熱による硬さと保水性の変化 | ○ | 1 |
| | 肉の長時間加熱による軟化 | | | |
| | 副材料の効果 | ひき肉の調理 | ○ | 2 |
| | たんぱく質分解酵素による肉の軟化 | 硬いはずの肉で柔らかいステーキ | ○ | 3 |
| 魚 | たんぱく質（ミオグロビン）の変化 | 酵素による肉の軟化 | ○ | 1 |
| | | 絶品！手作りツナ | | 3 |
| 卵 | 卵白の起泡性 | 卵白の起泡性 | ○ | 1 |
| | 副材料による影響 | マシュマロのふわふわ | | 3 |
| | 卵殻膜 | ぷよぷよ卵は何を吸う？ （小さなぷよぷよ卵を作る） | | 5 |
| | 熱凝固性 | 大きなプリンを作ろう | ○ | 3 |
| | 乳化 | マヨネーズ作りが失敗しやすいのは （マヨネーズを作る） | ○ | 5 |
| | | 仲介役が大切！マヨネーズ作り | ○ | 3 |
| | | 卵黄の乳化性 | ○ | 1 |
| | | | | |
| 乳 乳製品 | カゼイン | 牛乳の調理による変化 | | 2 |
| | たんぱく質の変性 | 牛乳の中に潜んでいるもの | ○ | 5 |
| | | チーズを作ろう！ | | 3 |
| | バターのできるしくみ | バターを作ろう！ | ○ | 3 |

*出典表 2-2-2 参照

表 2-3-3 副教材と一般書に記載の植物性食品の調理実験の内容

| カテゴリ | 学習内容 | テーマ | 調理実習との関連 | 出典 |
|----------|-------------------------------|-------------------------------------|----------|----|
| 米 | 浸水の様子 加熱中の様子 炊飯時の水加減の意味 | 米と大麦の吸水性 | ○ | 1 |
| | 加熱中の様子 | 米を炊いている釜の中は？ | ○ | 4 |
| 小麦粉 | ドウの粘り、弾性 グルテンの性質 小麦粉の種類 | 小麦粉のドウとグルテンの性質 | ○ | 1 |
| | グルテンの性質 | 小麦粉グルテンの分離 | ○ | 2 |
| | 小麦粉の種類 | うどんの「あのコシ」は何から？ | | 3 |
| | | 小麦粉を調べよう（グルテンをとる） | ○ | 4 |
| | アミノカルボニル反応 （メイラード反応） | ホットケーキミックスの焼き色と香り | ○ | 4 |
| | | しっとりクッキーとさくさくクッキー | ○ | 4 |
| いも | 加熱によるさつまいもの甘味 | さつまいもの加熱による甘味の変化 | ○ | 1 |
| | じゃがいもの裏ごしの留意点 | いも類の調理 | ○ | 2 |
| でんぷん | でんぷんの種類 | でんぷんの種類と性質 | ○ | 1 |
| | でんぷんの糊化 | | | |
| | でんぷんの役割 | でんぷんについて | ○ | 2 |
| 砂糖 | 砂糖の性質 | 砂糖の加熱による変化：フォンダンと拔絲 | ○ | 1 |
| | 清涼飲料水に含まれる糖分・糖分 の身体への影響 | 清涼飲料水を科学する（糖度を調べる） | ○ | 4 |
| 豆 豆製品 | すだちについて | 豆腐について | ○ | 2 |
| | 豆の調味液の浸透 | 乾燥豆の調理 | ○ | 2 |
| | たんぱく質の変性 | 豆腐ができるときに起きること（豆腐を作る） | ○ | 5 |
| | | 数分で固まる豆腐の不思議 | ○ | 3 |
| 野菜 果物 | | 野菜と果物の色の変化 | ○ | 1 |
| | 野菜や果物の褐変 | くだものの褐変 | ○ | 2 |
| | 褐変防止方法 | 果物を変色させない方法は？ （リンゴの変色を防ぐ方法を探す） | ○ | 5 |
| | ペクチン | ペクチンの検出と性質 | ○ | 1 |
| | 野菜を炒める温度によるできあが りの違い | 炒め物の要点 | ○ | 2 |
| | 追熟のしくみ | 寝かせたバナナの中で起こること （バナナのデンプンを調べる） | | 5 |
| | たんぱく質分解酵素 | パイナップルゼリーができなかった理由 | ○ | 5 |
| | | 色変わり！パンケーキ | ○ | 5 |
| | アントシアニン | ブドウジュースで色変わり実験 （ブドウジュースの色を変える方法） | ○ | 1 |

*出典表 2-2-2 参照

表 2-3-4 副教材と一般書に記載のその他の調理実験の内容

| カテゴリ | 学習内容 | テーマ | 調理実習との関連 | 出典 |
|-------|--|---------------------------------------|----------|----|
| 調味料 | 砂糖と塩の違い | 見分けがつかないものを見分ける (食塩水と砂糖水の比較する) | | 5 |
| | 塩の性質 | 3分でジュースをシャーベットに | | 5 |
| | アルコールによるペクチンへの影響 | 煮崩れさせないみりんの力 | ○ | 3 |
| | 食品の塩分濃度 | 知ってナットク、塩分濃度 | ○ | 4 |
| | うま味 | いろいろなだし汁を味わってみよう | ○ | 3 |
| | だしの効果 | うま味と塩からさを見る | ○ | 3 |
| ゲル化剤 | 寒天の性質 | 水晶のような半生菓子(琥珀糖) | | 3 |
| | ゼラチンの性質 | 自分好みのグミを作ろう | | 3 |
| | アガーの性質 | 不思議な「レインドロップケーキ」 | | 3 |
| 食品添加物 | 発色剤(亜硝酸ナトリウム) | 亜硝酸ナトリウムの検出 | | 1 |
| | | 発色剤はどれくらい | | 4 |
| | タール色素と天然色素の違い | 天然着色料を見つけよう (毛糸をタール色素で染める) | | 4 |
| | 食品に含まれる着色料の種類 | 天然着色料を見つけよう | | 4 |
| | タール色素と天然色素の違い | (アンモニア水で天然着色料を調べる) | | |
| | 食品添加物 | 清涼飲料水を科学する (清涼飲料作り) | ○ | 4 |
| | 重曹・ベーキングパウダーの特徴 | 小麦粉生地膨化(蒸しパン) | ○ | 1 |
| | | ベーキングパウダーと重曹を比較 | ○ | 3 |
| | 発酵のしくみ | パン作りには影の立役者がいる？ (ドライイーストとの反応を比較する) | ○ | 3 |
| | クルクミン | 焼きソバを赤くする身近な粉 | ○ | 3 |
| 食物繊維 | 食物繊維について | 食物繊維働のはたらき | ○ | 1 |
| | 食物繊維の働き | | | |
| 嗜好品 | カフェイン | お茶のカフェインには形がある？ | | 5 |
| その他 | 食品に含まれる栄養素 (無機質、たんぱく質、脂肪、炭水化物、ビタミン C) | 栄養素を見よう | | 4 |
| | 物つくりと調理の結びつき | 牛乳パックでパンケーキ作り！？ | | 4 |

*出典表 2-2-2 参照

2.3.2 調べ学習に効果的な題材

対象教科書の分析の結果、メリットとデメリットのあるような複数の視点から考えることができる題材としては、「遺伝子組み換え食品」「遺伝子組み換え作物」「食品添加物」「カフェイン」「アルコール飲料」があった。それぞれのメリットとデメリットについて表 2-3-5 にまとめた。

表 2-3-5 各題材のメリット・デメリット

| 題材* | メリット | デメリット | 参考文献 |
|----------------------------|---|--|------|
| 遺伝子組み換え食品 ^{1,4} | ・食料の安定供給 | ・安全性への不安 | 2) |
| 遺伝子組み換え作物 ^{1,2,3} | ・環境保全 | ・倫理的な問題 | |
| 食品添加物 ^{1,2,3,4} | ・食品の製造過程で必要 ・食品の加工、保存 | ・複数摂取した際の安全性 | 3) |
| カフェイン ^{1,3} | ・眠気が覚める ・頭がすっきりする ・薬への利用 (利尿、疲労回復、鎮痛) | ・中枢神経系への刺激 (めまい、不安、震え、不眠、興奮) | 4) |
| | | ・消化器官への刺激 (嘔吐、吐き気、下痢) ・急性中毒により心肺停止や死亡に至る | 5) |
| アルコール飲料 ³ | ・気分が明るくなる ・動脈硬化の予防 ・心臓病での死亡率を下げる | ・足元がふらつく ・ろれつが回らなくなる ・延髄に影響し、死に至る | 6) |
| | | ・がんのリスクを高める ・急性中毒により意識レベルが低下し、死に至る | 7) |
| ゲノム編集食品 | ・食料の安定供給 ・品種改良の際、高い確率で 標的遺伝子に変異をおこすことができる ・従来育種でできたものと同 等のものを作ることができる | ・アレルゲンがつくられる | 8) |
| | | ・毒性物質がつくられる | 9) |

*出典表 2-2-1 参照

遺伝子組み換え食品、遺伝子組み換え作物は食料の安定供給のために必要だという意見がある一方、安全性や倫理的な問題があるという意見もあり、賛否両論の意見がある。食品添加物も同様に、食品の加工・保存で私たちの生活になくてはならないものであるが、複数摂取した際の安全性について疑問視されている物質である。カフェインは日常的に摂取する身近な化学物質の一つである。近年ではカフェインが多く含まれたエナジードリンクも販売されており、高濃度のカフェインを簡単に摂取できる状況がある。しかし、簡単に摂取しているものの、その身体への作用やリスクについて十分理解している人は少ない。厚生労働省のホームページ⁵⁾にはカフェインの過剰摂取に注意することが示されており、複数の面から考えることのできる題材であると言える。アルコール飲料についても「酒は百薬の長」

ということわざがあるように、適度であれば、気分が明るくなる、動脈硬化の予防になる、心臓病での死亡率を下げるなどのメリットがある。一方、飲みすぎると足元がふらつくなどの症状が出る、がんのリスクを高める、急性中毒などにより死に至るなどのデメリットもある。

また、教科書への記載はなかったが、近年の新しい食品としてゲノム編集食品がある。2020年には国内で初めてゲノム編集技術によって開発されトマトが承認され、流通することとなった⁹⁾。このような状況からゲノム編集食品がこれからの生活に入り込むことが考えられるため、表に記載した。

2.4 まとめ

本節では家庭科食生活分野における科学への興味・関心を高める題材の検討を行った。その結果、実験的学習としては数多くの調理実験が記載されていることがわかった。2019年に著者らが実施した高等学校家庭科教員への調査¹⁰⁾によると、調理実験を取り入れている学校は47校中8校(17%)と少なかった。また、取り入れていない理由をたずねたところ、最も回答が多かったのは時間がない(63%)であった。このように、授業時間数の関係から実験を取り入れるのが困難な状況にあることがわかった。そこで、すでに行われている実習と組み合わせることでより多くの実験を行うことができると言える。本調査の結果、調理実験の多くが調理実習と関連していた。このことから実験と実習を組み合わせることで効率的に授業に取り入れることができると考えられる。調理実験を取り入れた授業は、調理実習が生徒にとって楽しいだけのイベント的な受け取られ方をされないことに加えて、生徒の能動的な調理実習での学びに効果的であることが明らかになっている¹¹⁾。また山本ら¹²⁾は調理実習と実験を組み合わせた授業を行ったことで生徒が自ら考えて主体的に調理に取り組んでいる様子が感じられたと報告している。つまり、実習と実験を組み合わせることは授業の効率化だけでなく、学習者の主体的な学びにも影響を及ぼすということである。主体的な学びが促されることで、調理や実験への関心にもつながると考えられる。学習者にとって身近なものである調理とそれに関連した実験を切り口とすることで科学が身近なものであると感じ、科学への興味・関心へとつなげられる可能性も十分に有り得ると推察される。一方、調べ学習においても複数の題材があがった。家庭科食生活分野においても調べ学習を中心とした学習を行うことができる。つまり、家庭科食生活分野は科学への興味・関心を高める数多くの題材があることがわかった。これらの題材を用い、授業を行うことで科学への興味・関心を高める手立ての1つとなると考えられる。

参考文献

1) 独立行政法人国立青少年教育振興機構(平成26年8月). 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—. <http://www.niye.go.jp/kanri/upload/editor/88/File/04dai1shou.pdf>. (2022年1月30日検索)

2) 消費者庁. 遺伝子組み換え食品. https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_safety

- /food_safety/food_safety_portal/genetically_modified_food/. (2021 年 12 月 14 日検索)
- 3) 厚生労働省. 食品添加物. https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryoku/shokuhin/syokuten/index.html. (2021 年 12 月 14 日検索)
- 4) 食品安全委員会 (2017 年 7 月). 食品中のカフェインについて. https://www.fsc.go.jp/visual/kikanshi/k_index.data/vol51_P2_3.pdf. (2022 年 1 月 30 日検索)
- 5) 厚生労働省. 食品に含まれるカフェインの過剰摂取について Q&A ～カフェインの過剰摂取に注意しましょう～. <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000170477.html>. (2021 年 12 月 8 日検索)
- 6) Newton 別冊専門家が教える正しい知識と理想の食生活食と栄養の大百科増補第 2 版. 株式会社ニュートンプレス. 38-39
- 7) 厚生労働省. 生活習慣病予防のための健康情報サイト e-ヘルスネット. <https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/alcohol/a-01-001.html>. (2021 年 12 月 14 日検索)
- 8) 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 (2021 年 6 月). ゲノム編集～新しい育種技術～. https://www.affrc.maff.go.jp/docs/anzenka/attach/pdf/genom_editting-11.pdf. (2022 年 1 月 30 日検索)
- 9) 日本経済新聞. 「ゲノム編集食品」国が初承認トマト流通へ. <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOQB107EH0Q0A211C2000000/>. (2021 年 12 月 14 日検索)
- 10) 中西理紗、平島円、磯部由香 (2021). 高等学校家庭科における科学的興味・関心を高める教材の開発. 日本調理科学会東海・北陸支部第 16 回研究発表会研究発表要旨集 13
- 11) 村上亜由美、廣木涼佳、八田玲子 (2021). 中学校家庭科における調理実験を取り入れた授業実践の評価. 福井大学教育・人文社会系部門紀要 5、237-249
- 12) 山本奈美、西岡真弓 (2012). 生活に活かせる力の育成を目指した調理実習授業の実践. 和歌山大学教育学部教育実践総合センター紀要、No.22、109-112

第3章 家庭科における科学的リテラシーの向上を目指した実践の有効性

3.1 はじめに

本節では科学への興味・関心を高める題材の1つであるカフェインを取り上げ、授業開発を行い、その有効性について検討を行った。

3.2 授業内容

授業は計3時間で構成した(表 3-2-1)。第2章で述べた通り、カフェインは茶やコーヒーに含まれており、日常的に摂取している身近な化学物質であるが、その身体への作用やリスクについて十分理解している人は少ない。このようにある物質を利用する際のリスクや体内での作用について考えるのに適していることから、カフェインを題材として取り上げた。カフェインという名前を知っていてもカフェインそのものを見たことのある人は少ない。そこで本授業ではカフェインを結晶として見る実験を行うことで題材への興味・関心につながられるのではないかと考えた。また、実際の健康被害について触れることで自分にとって身近な問題として考えることができるように工夫をした。このような活動を最初に行い、興味・関心を題材に向けさせることで、その後の活動に、より主体的に参加できるように授業内容を設定した。その後の調べ学習では理解を深めさせられるように協同的な活動を取り入れた。さらに最後の活動に、自分自身がこれからの生活でカフェインとどのように付き合っていくかを考えさせることで日常生活に活かすことができるようにした。

表 3-2-1 授業の概要

| 時数 | めあて | 具体的な活動内容 |
|-----|-------------------|------------------|
| 第1時 | カフェインについて知る | アンケート、ニュースの紹介、実験 |
| 第2時 | カフェインについて学習する | 調べ学習、スライド作成 |
| 第3時 | 日常生活とカフェインについて考える | スライド発表、個人で考える活動 |

第1時では「カフェインについて知る」という導入を行った。授業の最初に Google フォームを用いたカフェインに関するアンケートを行った。この結果を受講生に提示し、どの程度カフェインについての知識があるのかを共有した。その後、カフェイン中毒に関する事件¹⁾とエナジードリンクの中高生の心身への影響についてのニュース²⁾を紹介し、カフェインが摂取方法によってはリスクを有する物質であることを確認した。次に、茶からカフェインを抽出し、カフェインを実際に目で見て観察する実験を行った³⁾。

第2時では、「カフェインについて学習する」ことを目的として、調べ学習を行わせた。①カフェインの一日摂取許容量・リスクの考え方、②カフェインの作用・カフェイン含有量、③カフェインの健康への被害の3つテーマを設定した(表 3-2-2)。テーマごとに1グループ4人(3テーマで3グループを編成する)で表 3-2-2 に示すテーマに沿った課題をスライドにまとめる活動を行わせた。具体的に、受講生はテーマごとに配布された資料を読み取ったり、資料以外の情報についてインターネットを用い、それぞれのテーマや課題に関連した

内容を調べたりして、テーマに沿った課題をスライド 1 枚にまとめた（後述、図 3-4-1 参照）。

第 3 時の「日常生活とカフェインについて考える」では、第 2 時の 3 つのグループから 1 人ずつ計 3 人のグループを再編成し、作成したスライドをもとに各テーマについての内容を共有し、カフェインについての理解を深めた。その後、グループ内で発表を聞いて考えたことや今までにカフェインを摂取した際の経験についての意見交流を行った後、さらにクラス全体で共有した。次に、ここまでの活動を踏まえ、自分自身の生活の中でカフェインに関して気をつけたいことを実践しやすいようにポイントを絞って箇条書きにして 3 つにまとめさせた。最後に、本授業ではカフェインをさまざまな視点から捉え、自らの意思でカフェインとの関わりを考えることを目的に授業を行ったが、このような考え方はカフェインだけでなく、その他の食品やさまざまな物質に応用することができることを伝えた。

表 3-2-2 各テーマの課題

| テーマ | 課題 |
|----------------------------|--|
| 1 カフェインの一日摂取許容量 リスクの考え方 | <ul style="list-style-type: none"> ・一日摂取許容量はどのように設定されている？ ・カフェインの一日摂取許容量は？ ・食品の「リスク」とは？ |
| 2 カフェインの作用 カフェイン含有量 | <ul style="list-style-type: none"> ・カフェインがもたらす良い影響は？ ・主な飲料のカフェイン含有量は？ ・エナジードリンクの含有量は？ |
| 3 カフェインの健康への被害 | <ul style="list-style-type: none"> ・カフェインがもたらす悪い影響は？ ・妊婦など特別な人への影響は？ ・実際の健康被害は？ |

3.3 方法

3.3.1 対象と時期

令和 3 年 9 月 10 日および 14 日に、三重大学教育学部 1 年生 23 名を対象に授業を行った。本授業は高等学校の家庭科の授業であることから、高等学校卒業からの期間が短く、大学での専門教育をほとんど受けていない 1 年生を対象にした。対象の授業の受講生の内訳を表 3-3-1 に示す。年齢は 18 歳が 34.8%および 19 歳が 65.2%、女性が 78.3%と多く、高

表 3-3-1 受講生の概要

| | | 人数 | % |
|------------------|------|----|------|
| 年齢 | 18 歳 | 8 | 34.8 |
| | 19 歳 | 15 | 65.2 |
| 性別 | 女性 | 18 | 78.3 |
| | 男性 | 5 | 21.7 |
| 文系・理系 (高等学校時) | 文系 | 20 | 87.0 |
| | 理系 | 3 | 13.0 |

等学校在籍時は文系選択が 87.0%と多かった。

3.3.2 授業の評価

授業後に質問紙調査による授業の評価を行った。具体的には、本授業の学習内容での理解度、授業内での活動のカフェインについて理解する上での有効性を 4 件法で、活動の難易度、授業全般の楽しさ、授業参加への主体性、授業中の説明および教材のわかりやすさについて、それぞれ 5 件法で尋ねた。その他、授業についての感想を自由記述で得た。

3.3.3 科学への興味・関心の変容の把握

本授業が食品の科学的な側面を題材とすることから、実生活における科学への興味・関心の評価指標として食生活リテラシーに関する項目(後述、図 3-4-3 参照)について評価した。食生活リテラシーとは、食生活における健康の維持・増進のための情報の入手、評価、活用に関わる能力である。具体的な質問項目は、高泉らにより作成された評価尺度⁴⁾を参考にした。

また、科学への興味・関心の変容については、松浦⁵⁾が提示した「科学に対する態度の構成概念」(表 3-3-2) の 6 項目のうち、「科学の楽しさ」「科学に関する全般的価値」「科学に関する個人的価値」「科学に関する全般的な興味・関心」を用いて把握した。なお、「科学に関する全般的価値」「科学に関する個人的価値」の一部、および「科学に関する全般的な興味・関心」については、第 1 章の質問項目(表 1-2-2 参照) から抜粋して用いた。

3.3.4 統計処理および自由記述の分析

割合の差の検定にはカイ二乗検定を、平均の差の検定には対応のある t 検定を用いた。有意水準を 5 %未満とした。また、自由記述の分析には KH Coder を用いた。なお、最小出現数を 2、Jaccard 係数を 0.2 とし、サブグラフの検出には random walks を用いた。

3.3.5 倫理的配慮

調査対象の授業受講生に対して、調査協力の依頼書を配布し、本研究の概要について口頭または書面で説明を行った。その際、調査は匿名で行うこと、回答結果は統計的に処理するために個人情報が漏洩することがないこと、結果は研究目的以外には使用しないことを説明した。また研究協力を行わないことで不利益がないことを述べた。なお、本調査は三重大大学教育学部研究倫理審査委員会の承認を得ている(承認番号 No.2021-05)。

表 3-3-2 科学への興味・関心についての質問項目

| 構成概念 ⁵⁾ | 質問項目 | 点数 |
|--------------------|--|---|
| 科学の楽しさ | ①科学についての知識を得ることは楽しいと思いますか ②科学の話題について学んでいるときは、たいてい楽しいと思いますか ③科学について学ぶことに興味がありますか ④科学についての本を読むのが好きですか ⑤科学についての問題を解いているときは楽しいですか | 当てはまる：5点、どちらかという当てはまる：4点、どちらともいえない：3点、どちらかという当てはまらない：2点、当てはまらない1点 |
| 科学に関する全般的価値 | 科学技術に関する次の意見や考えについて、どうお考えですか（参考文献 ⁶⁾ より引用） ①科学技術の進歩につれて、生活はより便利で快適なものになる ②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 ③日常生活で科学について知っておくことは私たちにとって重要なことである | そう思う：6点、どちらかというと思う：5点、どちらともいえない：4点、どちらかというと思わない：3点、そう思わない：2点、わからない：1点 |
| 科学に関する個人的価値 | 1. 科学技術に関する次の意見や考えについて、どうお考えですか（参考文献 ⁶⁾ より引用） ①日常生活で科学について知っておくことは私たちにとって重要なことである ②科学に関心を持つことは人々を相互に理解し尊重し合う文化につながる ③科学に関心を持つことは人々の創造性をはぐくみ表現力を高める文化につながる 2. 科学は私にとって身近なものである | そう思う：6点、どちらかというと思う：5点、どちらともいえない：4点、どちらかというと思わない：3点、そう思わない：2点、わからない：1点 |
| 科学に関する全般的な興味・関心 | 次の科学技術の話題にどのくらい関心をもっていますか。（参考文献 ⁶⁾ より引用） ①科学技術イノベーションによる経済・景気・国際競争力の向上②地球温暖化や気候変動対策 ③資源・エネルギー問題対策④食料・水産資源問題対策⑤自然災害に対する防災・減災⑥少子高齢化社会対策 ⑦食の安全確保⑧教育⑨安全保障・テロ対策⑩高水準医療の提供など健康や医療⑪生活環境の保全⑫自然環境の保全⑬新しい技術や発明の利用（既存の知識を用いた新製品の開発など）⑭新しい科学的発見（観察や実験、思考などに基づいた新事実や理論の発見など）⑮新しい医療的発見（生体や疫病などに関する発見など）⑯宇宙探索・開発⑰海洋探索・開発⑱原子力開発⑲報道通信技術（インターネットや電子商取引、情報セキュリティ、ビッグデータなどの技術）⑳数理科学（最近の数学の成果を応用した技術開発、統計学、理論計算機科学、暗号理論、集団遺伝学、計量経済学、数理物理学、保険数理（保険数理）、航空数理など） | 関心がある：5点、どちらかという関心がある：4点、どちらでもない：3点、どちらかという関心がない：2点、関心がない1点 |

3.4 結果および考察

3.4.1 授業の評価

表 3-4-1 にカフェインに関する授業で学習した5つの内容の受講生の理解度の結果を示す。すべての項目においてほとんどの受講生が「理解できた」または「どちらかという」と理

表 3-4-1 カフェインに関する学習内容についての受講生の理解

| | n | 理解できた | | どちらかという 理解できた | | どちらかという 理解できなかった | | 理解 できなかった | |
|------------|----|-------|------|------------------|------|---------------------|-----|--------------|---|
| | | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % |
| 一日摂取許容量 | 22 | 19 | 86.4 | 3 | 13.6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| リスク | 21 | 18 | 85.7 | 3 | 14.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| カフェインの良い影響 | 22 | 20 | 90.9 | 2 | 9.1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| カフェイン含有量 | 22 | 17 | 77.3 | 5 | 22.7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| カフェインの悪い影響 | 22 | 19 | 86.4 | 2 | 9.1 | 1 | 4.5 | 0 | 0 |

解できた」と回答していたことから、本授業はカフェインを理解する上で適した内容であったと言える。全5項目のうち「どちらかという理解できなかった」という回答は「カフェインの悪い影響」における1人(4.5%)のみであった。

表 3-4-2 に授業中の活動はカフェインを理解する上で有効であったかどうかをたずねた結果を示す。「ニュースを聞く」「スライド作成」「スライド発表」では、すべての人が「有効であった」または「どちらかという有効であった」と回答していた。また、「実験」および「個人で考える活動」において95.7%の人は「有効であった」または「どちらかという有効であった」と回答した。このことから本授業の活動はカフェインについて理解する手立てとなっていたと言える。特にスライド発表は「有効だった」と回答した人は22人(95.7%)と5項目のなかで最も多かった。また、スライド作成についても「有効だった」と回答した人は18人(78.3%)であった。スライドの作成は情報のインプット、発表はアウトプットに値し、この両方の活動を取り入れたことで理解につながったのではないかと考えられる。また、スライド作成において受講生が作成した一部のスライドを図3-4-1に示す。

表 3-4-2 受講生の授業での活動の理解への有効性

| 授業での活動 | 有効だった | | どちらかという有効だった | | どちらでもない | | どちらかという有効でなかった | | 有効でなかった | |
|---------|-------|------|--------------|------|---------|-----|----------------|---|---------|---|
| | | | | | | | | | | |
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % |
| ニュースを聞く | 20 | 87.0 | 3 | 13.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 実験 | 17 | 73.9 | 5 | 21.7 | 1 | 4.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| スライド作成 | 18 | 78.3 | 5 | 21.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| スライド発表 | 22 | 95.7 | 1 | 4.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 個人で考える | 18 | 78.3 | 4 | 17.4 | 1 | 4.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |

n = 23

| 【カフェインがもたらす良い影響】 ・中枢神経を興奮させる作用があるため、頭がすっきりしたり、眠気を覚ます効果がある。(適用量を摂取した場合) ・医薬品として処方される。 ・食品添加物として嗜好したり、食欲を増進させたりする効果がある。 | |
|---|----------------------------------|
| 【主な飲料のカフェイン含有量】 | |
| 食品名 | カフェイン濃度 |
| コーヒー | 60mg/100ml |
| インスタントコーヒー | 57mg/100ml |
| 玉露 | 160mg/100ml |
| 紅茶 | 30mg/100ml |
| 煎茶 | 20mg/100ml |
| ウーロン茶 | 20mg/100ml |
| エナジードリンク(眠気覚まし用飲料) | 32~300mg/100ml(製品一本あたり約36~150mg) |

図 3-4-1 受講生が作成したスライド例

表 3-4-3 に授業の活動について受講生に難易度をたずねた結果を示す。スライド作成・発表、個人で考える活動については「簡単だった」「どちらかという簡単だった」と回答した人の合計はそれぞれ 60%を超えていることから比較的簡単な活動であったと言える。しかし、実験については「簡単だった」「どちらかという簡単だった」と回答した人の合計は 11 人 (47.8%) と半数以下であった。「難しかった」「どちらかという難しかった」を選択した人の合計は 1 回目のクラスが 5 人 (21.7%)、2 回目のクラスは 1 人 (4.3%) であった。1 回目は試料の調製がうまくいかなかったことに起因すると推察される。

表 3-4-3 受講生の授業での活動の難易度

| 授業での活動 | 簡単だった | | どちらかという と簡単だった | | どちらでもない | | どちらかという と難しかった | | 難しかった | |
|--------|-------|------|-------------------|------|---------|------|-------------------|------|-------|-----|
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % |
| 実験 | 4 | 17.4 | 7 | 30.4 | 6 | 26.1 | 4 | 17.4 | 2 | 8.7 |
| スライド作成 | 2 | 8.7 | 13 | 56.5 | 3 | 13.0 | 5 | 21.7 | 0 | 0 |
| スライド発表 | 2 | 8.7 | 15 | 65.2 | 1 | 4.3 | 5 | 21.7 | 0 | 0 |
| 個人で考える | 12 | 52.2 | 7 | 30.4 | 3 | 13.0 | 1 | 4.3 | 0 | 0 |

n = 23

「授業は楽しかったですか」とたずねた結果、受講生全員が「楽しかった」「どちらかという楽しかった」と回答した。また、授業中「主体的に活動に参加できましたか」という質問に対しては、「できた」「どちらかというできた」と回答した人の合計は 21 人 (91.3%) であった。よって、本授業内容は受講生にとって楽しいものであり、主体的に参加できるものであったと言える。

表 3-4-4 に授業中の説明やワークシート教材のわかりやすさについてたずねた結果を示す。説明、ワークシート、教材ともに全員が「わかりやすかった」または「どちらかというわかりやすかった」と回答していた。

表 3-4-4 教材や説明のわかりやすさ

| | わかりやす かった | | どちらかという とわかりやすか った | | どちらでも ない | | どちらかという とわかりにくか った | | わかりにく かった | |
|--------|--------------|------|--------------------------|------|-------------|---|--------------------------|---|--------------|---|
| | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % | 人数 | % |
| 説明 | 20 | 87.0 | 3 | 13.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ワークシート | 20 | 87.0 | 3 | 13.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 教材 | 22 | 95.7 | 1 | 4.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

n = 23

授業についての感想の自由記述に関する共起ネットワークを図 3-4-2 に示す。円の中の語句は自由記述に記載のあった語句を示す。また、円同士のつながりは関係性の強いものを実線で示し、弱いものは点線で示す。Subgraph は 8 つのグループに分類された。共起ネットワークは Subgraph8 (黄緑色) とそれ以外 (subgraph1~7) の 2 つのグループに分かれた。Subgraph8 には上述の授業内容の通り、授業内でエナジードリンクを扱ったことからエナジードリンクについて学んだことに関する語句が分類された。このグループに関連する記述には「エナジードリンクをよく飲むのですが、それらに多く含まれるカフェインの危険性やデメリットについてよく知りませんでした」や「知り合いにアルコールとエナジードリンクと一緒に飲む人がいるので危険性を教えてあげようと思いました」があった。カフェインについて理解し、自分や周りの人のカフェイン摂取に注意を向け、行動に移そうとする様子が伺えた。

Subgraph1 (青色) には、本授業の学びについての記述に関する語句が分類された。「主体的に参加することでカフェインに関する知識を十分に理解できました」や「知識のないカフェインについて学ぶことができ、非常に有意義でした」などの記述があった。主体的な学びが十分な理解につながり、受講生にとって意味のある学びになったと考えられる。

Subgraph2 (黄色) に関する記述としては「授業を集中して受講することができた」があげられる。また、授業での内容を日常生活に活かそうとする記述も見られ、本授業が日常生活へつなげて考えられるようなものであったと言える。Subgraph3 (紫色) には、本授業の最後に行った個人で考える活動に関する記述の語句が見られた。「この活動をすることでそれまでの主体的な活動をより意識しながら振り返ることができた」と述べられていた。最後の活動を取り入れたことでそれまでの学習の復習となり、学びの整理ができたのではないかと思われる。Subgraph4 (赤色) には「実験が楽しかった」や「カフェインについて知ることができた」などの実験に関連した語句が分類された。Subgraph5 (濃青色) には、主にグループ活動に関する記述の語句が分類された。具体的には「資料を読んで人に説明することで理解が深まった」や「グループワークで自分で理解して人に伝えようとする分、情報から知識を得ようと集中して取り組めた」などである。情報を収集するだけでなく、その情報をスライドにまとめ整理し、さらに説明することでより深い理解につながったと考えられる。Subgraph6 (オレンジ色) に関連する記述としては、本授業で得た家庭科の知識が生活するうえで大切だと気づいた内容があり、受講生の家庭科への価値観に影響を与えることができた。Subgraph7 (ピンク色) には、授業全体の活動に関する記述の語句が分類された。「実験を実際にできてよかった」や「実際に見たり、聞いたりすることで理解が深まった」などの記述があり、主体的な活動や体験的な学習が受講生に影響を与えていることがわかった。

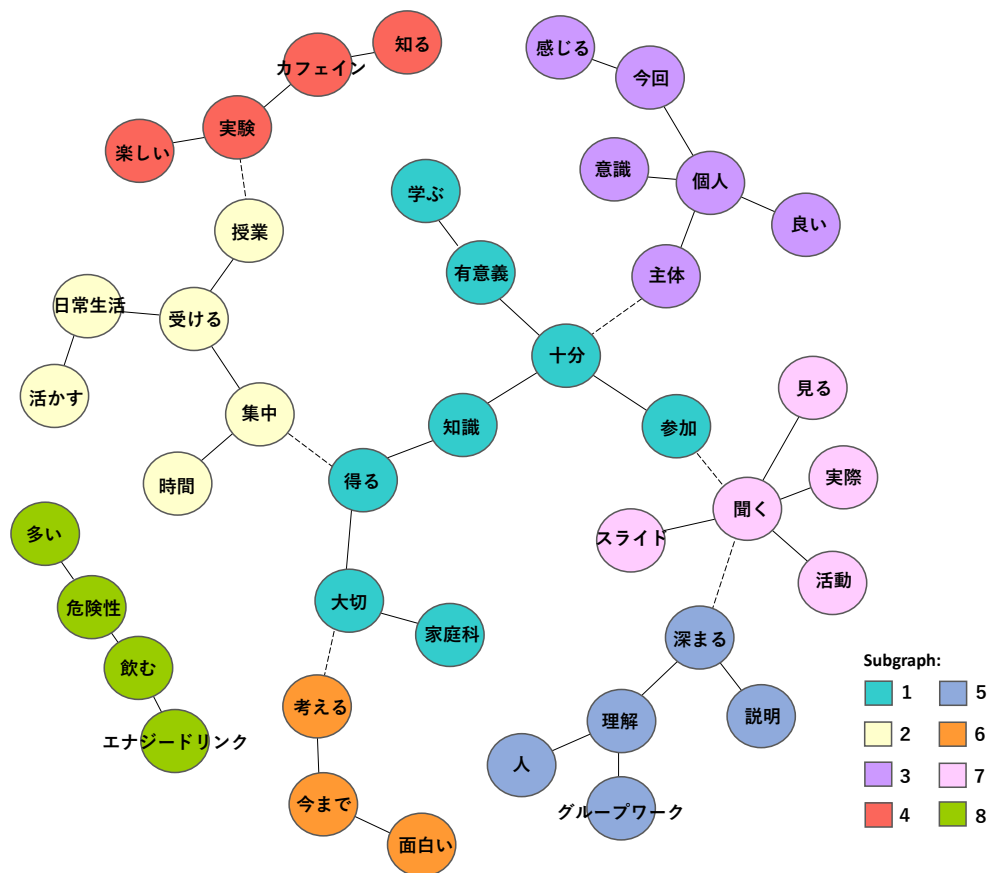


図 3-4-2 授業についての感想の自由記述に関する共起ネットワーク
(KH Coder を用いて作成した図から転記)

3.4.2 授業による変容

本授業による科学への興味・関心への影響をみるために、上記で説明した 5 項目について分析した。

3.4.2.1 食生活リテラシーについて

受講後の食生活リテラシーに関する質問に対する回答結果を図 3-4-3 に示す。「健康や栄養・食品に関する情報を日頃から収集しようと思う」「得られた情報をもとに健康維持・改善のための生活を送ろうと思う」「健康や栄養・食品に関する情報を得たいとき、複数の情報源から収集しようと思う」「健康や影響・食品に関する情報を収集するとき、信頼性を意識しようと思う」の 4 項目について、「当てはまる」と「どちらかという当てはまる」を、全員 (23 人, 100%) が選択した。本授業において、カフェインのメリットとデメリット等、複数の新たな情報を得た上で、日常生活での関わり方について考える活動を行ったことや、カフェイン以外の食品等についても応用できることを伝えたことから、このような結果が得られたと考えられる。また、受講生に配布した資料は出典に信頼がおける情報を用いたこと、さらにはインターネットから情報を得た際に信頼性はどうであったかと受講生に尋ねたことで情報の収集の際に信頼性を意識しようとする姿勢につながったと推察される。

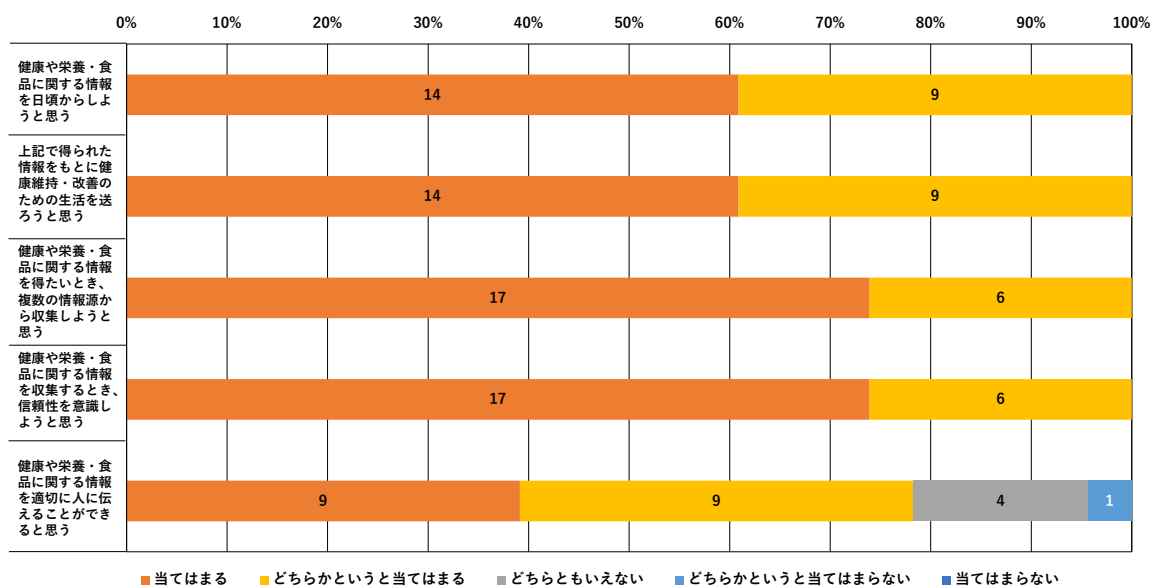


図 3-4-3 食生活リテラシーに関する回答の人数分布

「健康や栄養・食品に関する情報を適切に人に伝えることができると思う」について、「当てはまる」「どちらかという当てはまる」と回答した人の合計は 18 人 (78.3%) であった。受講前の受講生はカフェインについての知識が十分とはいえない状況であった。しかし、授業を通しカフェインについて正しい知識を十分に理解したことから、情報を伝える自信が高まったと考えられる。また、受講後の感想にも「周囲の人に共有したい」や「友人に教えてあげようと思った」といった記述がみられたことから自信の高まりが伺えた。一方、実践後に「どちらでもない」「どちらかという当てはまらない」と回答した 5 人中 4 人はスライド作成あるいは発表の活動の難易度について「どちらともいえない」「どちらかという難しかった」と回答していた。また、このうち一人は「スライド作成の時間が短かった」と記述していた。このことから、今回の授業では、十分な理解の上で発表することができず、食生活リテラシーの情報を適切に伝える自信度を得ることができなかったと考えられる。

3.4.2.2 科学への興味・関心の変容

科学への興味・関心に関する質問項目について表 3-3-2 に示す配点で点数化を行った。授業前後の得点率の人数の割合と平均点を図 3-4-4 に示す。「科学の楽しさ」「科学に関する全般的価値」「科学に対する個人的価値」「科学に関する全般的な興味・関心」の 4 項目すべてにおいて、対応のある t 検定の結果、受講後の平均点は受講前よりも高かった (それぞれ $p < 0.01$, 0.05 , 0.01 , 0.01)。つまり本授業は科学への興味・関心を持つという科学に対する態度を養うことができたと言える。さらに構成概念である 4 項目のそれぞれの質問項目について詳細を検討した。

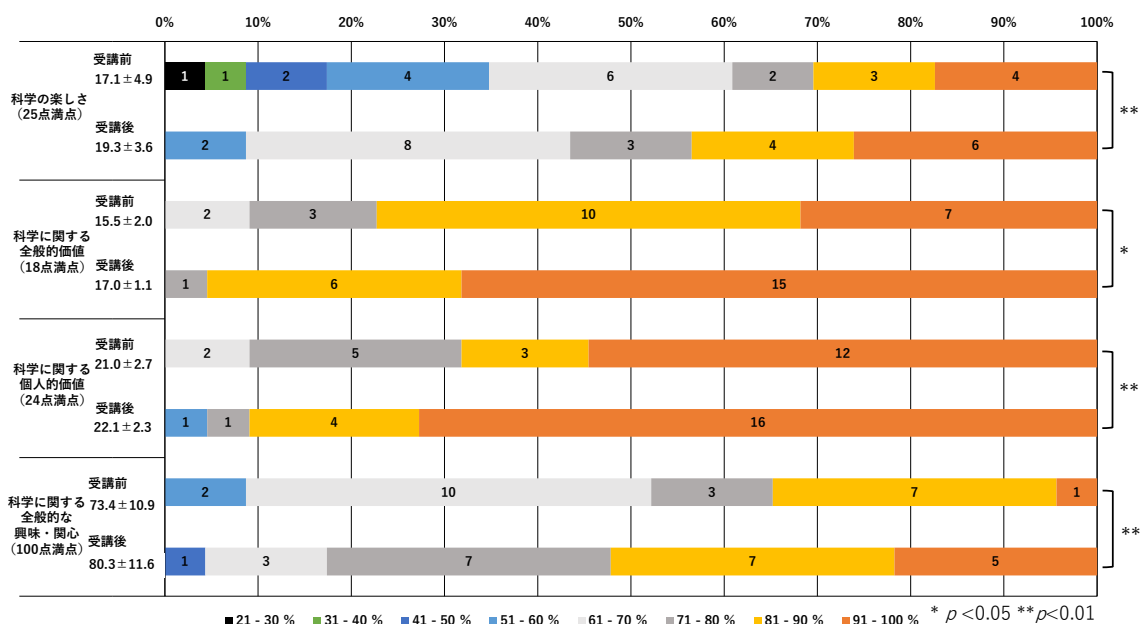


図 3-4-4 科学への興味・関心の質問に対する点数分布

3.4.2.2.1 科学の楽しさ

科学の楽しさに関する質問項目の事前と事後の人数分布を図 3-4-5 に示す。「科学について学ぶことに興味がありますか」とたずねた質問では「当てはまる」「どちらかというと当てはまる」と回答した人の合計は受講前の 12 人 (52.2%) に対し、受講後は 19 人 (82.6%) と増加した ($p < 0.05$)。この項目が増加した理由として授業の題材や学習活動が有効であったと考えられる。先行研究⁷⁾において科学への興味・関心を高める授業方法として実験的活動、調べ学習が有効であることが明らかになっている。本授業においても実験や調べ学習を取り入れた。また、カフェインという題材が身近なものであり興味・関心につながったことからカフェインを糸口に、科学的への興味・関心につながれたと考えられる。

「科学についての知識を得ることは楽しいと思いますか」とたずねた質問では「当てはまる」「どちらかというと当てはまる」と回答した人の合計は受講前が 17 人 (73.9%) で、受講後は 21 人 (91.3%)、「科学の話題について学んでいるときは、たいてい楽しいと思いますか」とたずねた質問では「当てはまる」「どちらかというと当てはまる」と回答した人の合計は受講前が 14 人 (60.9%) で、事後は 18 人 (78.3%) でありどちらも受講前後で差はなかった。これらの項目については受講前でも 60% 以上と高い割合の人が当てはまっていたため、変容しなかったと推察される。

「科学についての本を読むのが好きですか」とたずねた質問でも「当てはまる」「どちらかというと当てはまる」と回答した人の合計は受講前が 7 人 (30.4%) で、受講後は 11 人 (47.8%) であり受講前後で差はなかった。本授業の中では科学についての本に関して触れる活動はなかった。そのため受講前後で差がみられなかったと考えられる。しかし、科学に

ついでの本を利用することはさまざまな場面で可能である。本実践の中では調べ学習の際に科学についての本を提供することもできた。また、カフェインについて科学雑誌「Newton 別冊」⁸⁾でも取り上げられており、このようなコンテンツを導入に利用することもよい方法ではないかと考えられる。今後、科学についての本を取り入れた実践を提案していきたいと思う。

「科学（理科・数学など）についての問題を解いているときは楽しいですか」とたずねた質問においても「当てはまる」と「どちらかという当てはまる」を選択した人の合計は受講前が9人（39.1%）で、受講後は14人（60.9%）であり受講前後で差はなかった。この項目についても本授業の中で問題を解くという活動を行わなかったため差が見られなかったと考えられる。

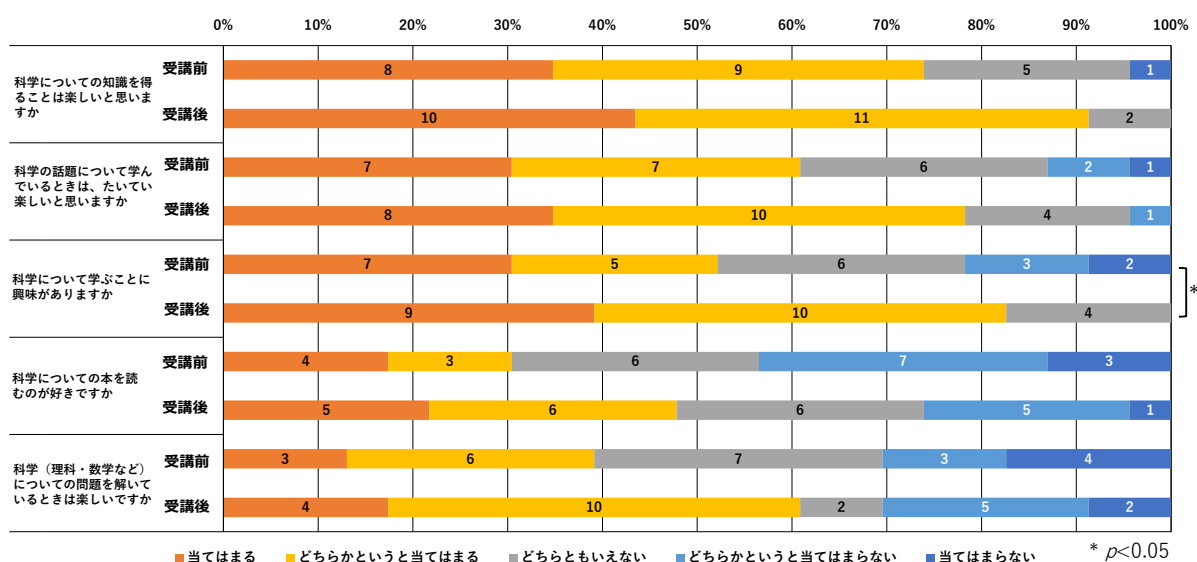


図 3-4-5 科学の楽しさに関する回答の人数分布

3.4.2.2.2 科学に関する全般的価値

科学に関する全般的価値の質問項目の事前と事後の人数分布を図 3-4-6 に示す。「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」とたずねた質問では「そう思う」「どちらかというと思う」と回答した人の合計は受講前が13人（56.5%）に対し、受講後は21人（91.3%）と増加した（ $p < 0.01$ ）。この項目は本授業の中で直接的に取り上げた内容ではない。しかし、科学的なことを一つ学ぶだけでも変容することが明らかになった。

「科学技術の進歩につれて、生活はより便利で快適なものになる」と「日常生活で科学について知っておくことは私たちにとって重要なことである」は受講前後で差はなかった。これらの項目は受講前において、「そう思う」「どちらかというと思う」と回答した人の合計が90%以上と非常に高い数値であったため変容しなかったと推察される。

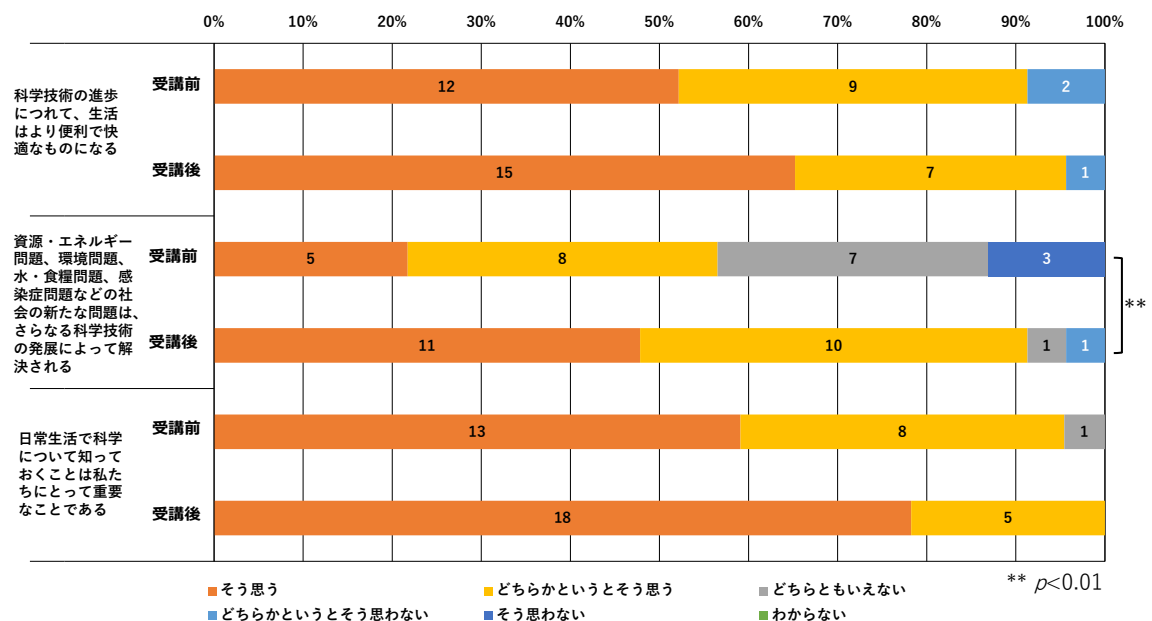


図 3-4-6 科学に関する全般的価値の回答の人数分布

3.4.2.2.3 科学に関する個人的価値

科学に関する個人的価値の質問項目の事前と事後の人数分布を図 3-4-7 に示す。「日常生活で科学について知っておくことは私たちにとって重要なことである」は上述の科学に関する全般的価値の通りである。

「科学に関心を持つことは人々を相互に理解し尊重し合う文化につながる」とたずねた質問では「そう思う」「どちらかというと思う」と回答した人の合計は受講前が 15 人 (65.2%)、受講後は 20 人 (87%) であった。また、「科学に関心を持つことは人々の創造性をはぐくみ表現力を高める文化につながる」では「そう思う」「どちらかというと思う」と回答した人の合計は受講前が 20 人 (87%)、受講後は 21 人 (91.3%) であり、2 項目ともに受講前後で差はなかった。本授業では文化について取り扱わなかったことから変容しなかったと考えられる。

「科学は私たちにとって身近なものである」とたずねた質問では「そう思う」「どちらかというと思う」と回答した人の合計は受講前が 21 人 (91.3%) に対し、受講後は 23 人 (100%) であり、受講前後で差はなかった。しかし、この項目についても受講前の回答が 90% と高かったことから差がなかったと推察される。自由記述のなかには「想像していたよりも家庭科は科学的だなと思った。」という記述があった。身近な生活を扱う家庭科を科学的と感ずることができた受講生がいたことからより科学を身近に感ずることができた人もいたのではないかと推察される。

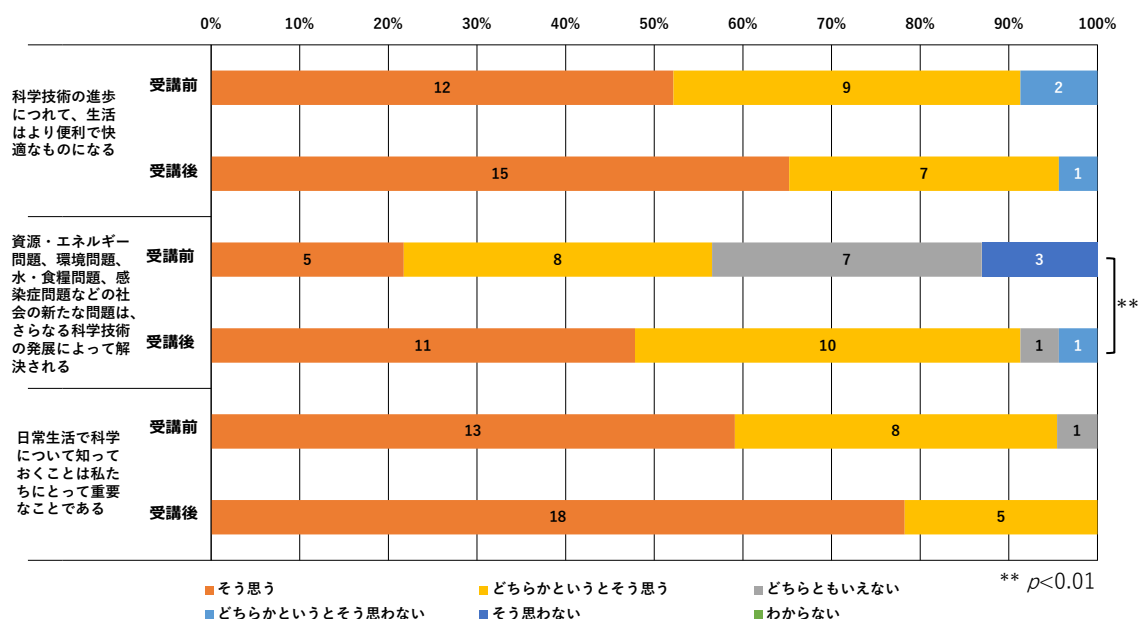


図 3-4-7 科学に関する個人的価値の回答の人数分布

3.4.2.2.4 科学に関する全般的な興味・関心

科学に関する全般的な興味・関心の質問項目の事前と事後の人数分布を図 3-4-8 に示す。20 項目中、3 項目において「関心がある」「どちらかというに関心がある」と回答した人の割合が受講後に増加した ($p < 0.05$)。「1. 科学技術イノベーションによる経済・景気・国際競争力の向上」は受講前が 8 人 (34.8%) に対し、受講後は 15 人 (65.2%)、「14. 新しい科学的発見」は受講前が 12 人 (52.2%)、受講後が 20 人 (87.0%)、「16. 宇宙探索・開発」については受講前が 9 人 (39.1%)、受講後が 16 人 (69.6%) であった。これらの項目は本授業の中で直接的に取り上げた内容ではないが、科学的なことを一つ学ぶだけでも科学技術に対する興味・関心または理解度は高まると考えられる。

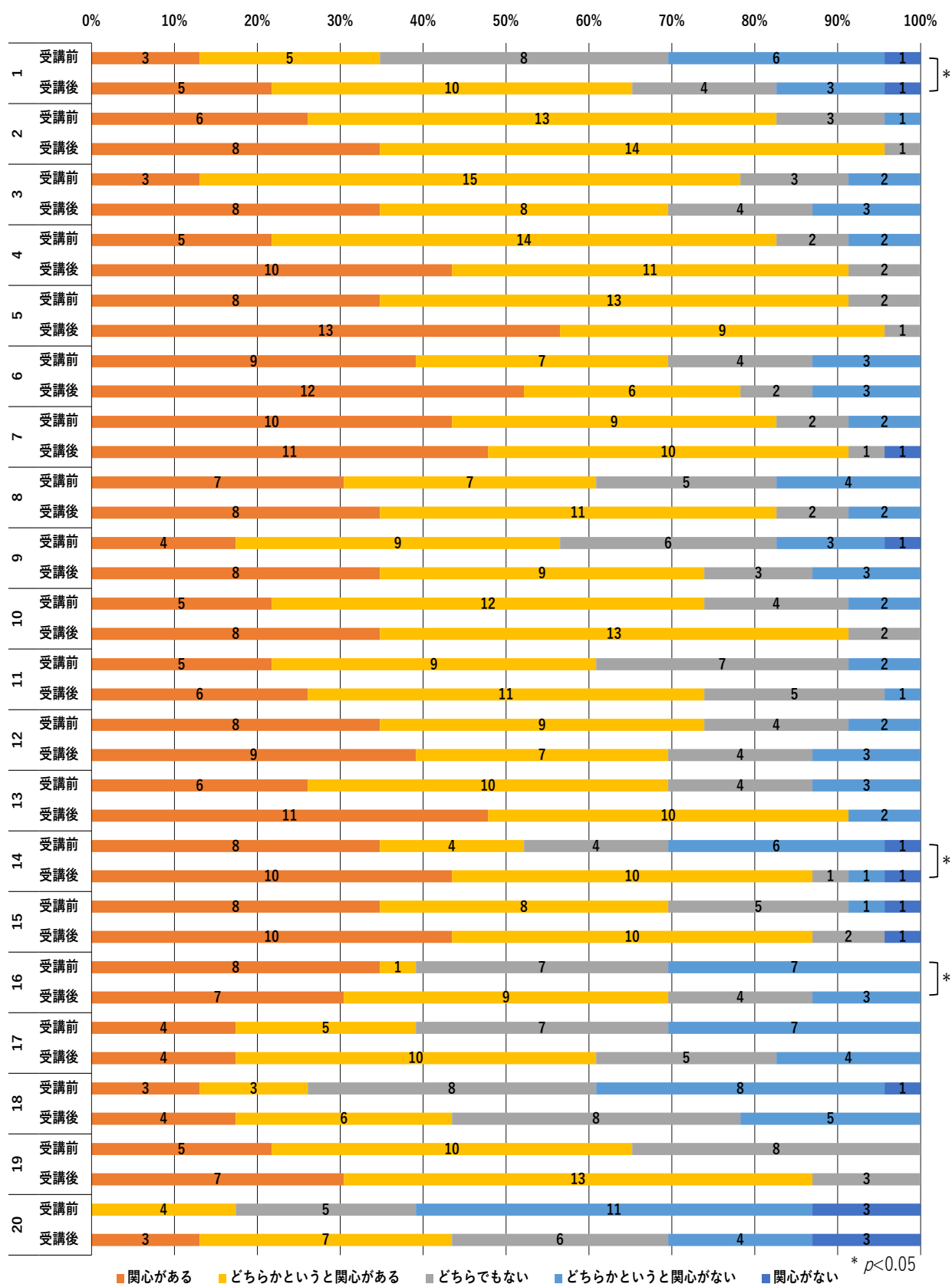


図 3-4-8 科学に関する全般的な興味・関心の回答の人数分布

3.5 まとめ

授業実践の結果、科学的な情報の入手、評価、活用に関わる食生活リテラシーの重要性は認識されており、科学への興味・関心は4つの構成概念において受講生の意識が向上していた。よって、本授業は科学への興味・関心を高めるのに有効であったと言える。

先行研究において、科学への態度の育成には協同的な学習の効果が示されている⁹⁾。本実践でも、協同的な学習であるグループでのスライド作成が科学への興味・関心を高める上で有効であったと考えられる。また、同研究では、効果を持続させるためには協同的な学習の前の体験的な学習が重要な役割を持つ可能性があることを示唆している。本授業では、スライド作成の活動の前に、体験的なカフェインの実験を行っており、科学への興味・関心の持続が期待される。しかし、授業後の受講生の態度について追跡していないことから、持続性については不明であることが本研究での考察の限界である。

また、野ヶ山らは、題材として学習者が「誤概念として持っている知識」「まったく知らない事実」などを用いることで、認知的な葛藤が生じ、題材に強い関心を持つことを明らかにしている¹⁰⁾。本題材についても受講生はカフェインについて正しい知識を持っていなかったことから、題材への強い関心を持たせ、主体的な活動につながったのではないかと考えられる。

参考文献

- 1) 一般社団法人日本生活習慣病予防協会. カフェインの過剰摂取は危険 厚労省が注意「健康リスクを知って」. <http://www.seikatsusyukanbyo.com/calendar/2017/009398.php>. (2021年11月5日検索)
- 2) YAHOO! JAPAN ニュース. 「エナジードリンク」養護教諭アンケートから一現場の懸念浮き彫りに. <https://news.yahoo.co.jp/feature/814/>. (2021年11月5日検索)
- 3) 理系力が身につく週末実験身近な不思議を読み解く科学. サイエンス・アイ新書. 39
- 4) 高泉佳苗 (2012). 健康的な食生活リテラシー尺度の信頼性および妥当性—インターネット調査による検討—. 日本健康教育学会誌、20、1、30-40
- 5) 松浦拓也 (2014). 科学的リテラシーと科学に対する態度に関する潜在構造分析. 理数教育学研究、55、1、59-66
- 6) 細坪護拳、加納圭、岡村麻子、三木清香 (2018 年). 科学技術に関する国民意識調査—2016 年 3 月～2018 年 10 月科学技術の関心と信頼と自然災害—. https://nistep.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=5072&item_no=1&page_id=13&block_id=21 (2020 年 11 月 16 日検索)
- 7) 独立行政法人国立青少年教育振興機構 (平成 26 年 8 月). 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—. <http://www.niye.go.jp/kanri/upload/editor/88/File/04dailishou.pdf>. (2022 年 1 月 30 日検索)
- 8) Newton 別冊専門家が教える正しい知識と理想の食生活食と栄養の大百科増補第 2 版. 株式会社ニュートンプレス. 52-55

- 9) 小島一記、重谷勝介 (2017). 科学的リテラシーにおける態度の変容に効果的な授業の要因の検討. 日本科学教育学会研究会研究報、32、1、21-24
- 10) 野ヶ山康弘 (2019). 中学校における放射線に関する科学的リテラシー教育—福島県の放射線被災地の状況を教材として—. 京都教育大学環境教育研究年報第、27、37-52

今後の展望

今日の生活は科学技術などの影響によりこれからの変化の予測がひじょうに困難な状況にある。このような状況を乗り越えていくためにも科学的リテラシーは重要な能力の1つである。学生の科学的リテラシーの3つの側面である科学的能力、科学的知識、科学への態度は一般よりも高いものの、科学への態度には課題があり、習得状況は十分でないことが明らかになった。その中でも特に科学への興味・関心は低いことから学校教育において、これを高める授業が求められる。そこで本研究では家庭科において科学への興味・関心を高める授業を開発するため題材の分析を行った。科学への興味・関心を高める授業方法の「実験的学習」と「調べ学習」に着目し、それらに適した題材について分析を行った。その結果、家庭科食生活分野には数多くの題材があり、家庭科は科学への興味・関心を高める教科の1つであることが明らかになった。さらにその中の題材の1つであるカフェインを題材とした授業を開発し、実践を行った。その結果、本実践は受講生の科学への興味・関心に影響を与えることができた。3時間という短い時間において変容があったことから本授業が科学への興味・関心を高めるために効果的であったと言える。また、家庭科が科学への興味・関心を高める手立てとなる授業ができるということがわかった。本研究ではカフェインを題材とした授業を扱ったが、その他にも家庭科には遺伝子組み換え食品、ゲノム編集食品、アルコールなど科学への興味・関心を高めるために適した題材が多くある。その他の題材についても授業開発を行い、その効果を検証する必要がある。また、今後は以下の点についても検討していきたいと考える。

上述した通り本研究は家庭科の中の学習分野の1つである食生活分野に着目し、授業の開発、実践を行った。分野によって科学的な視点のウエイトは異なるが、食生活分野以外でも科学的な視点の題材はある。つまり、家庭科全体として科学的リテラシーの育成を担っていくことが必要である。今後は食生活分野以外の分野についての授業開発、実践も行っていきたい。

これまで科学的リテラシーの育成の大半は理科が担ってきた。本研究の結果、家庭科もその育成を担うことができると示唆された。今後は家庭科と理科やそれ以外の教科とで連携した教科横断な実践を行い、学校教育全体での育成を行っていくことが期待される。

科学的リテラシーは高等学校卒業までに十分な習得が求められる能力である。本研究の授業開発、その有効性の検証は高等学校に着目して行ったが、高等学校の授業だけで十分に身につくものではない。各教科において小学校から高等学校までの体系化されたカリキュラムを作成した上で科学的リテラシーの育成を行うべきであると考えられる。

謝辞

本研究を進めるにあたり、懇切なご指導をいただいた三重大学教育学部 磯部由香教授をはじめ、平島円教授、村田晋太郎准教授、荻原彰教授、後藤太一郎教授、市川俊輔准教授に深く感謝申し上げます。また、アンケート実施にあたり多大なるご協力をいただいた学生の皆様、授業実践の実施ならびにアンケート実施に多大なるご協力をいただいた三重大学教育学部の学生の皆様、そして三重大学教育学部食品学研究室の和田佑奈氏、小林史奈氏、瀬川聖菜氏、増田莉子氏、山田茉莉奈氏、内田美優氏、鈴木ひかり氏、高橋くるみ氏に深く感謝申し上げます。

添付資料

添付資料一覧

- 資料 1 科学的リテラシーの習得状況の調査アンケート
- 資料 2 カフェインの実践 指導案
- 資料 3 実践参加募集用紙
- 資料 4 実践 ワークシート (カフェインに関するニュース)
- 資料 5 実践 ワークシート (実験)
- 資料 6 実践 ワークシート (活動の手順)
- 資料 7 実践 ワークシート (メモ)
- 資料 8 実践 ワークシート (私の生活とカフェインで気をつけたいこと 3 箇条)
- 資料 9 実践前アンケート
- 資料 10 実践後アンケート
- 資料 11 実践 提示資料

3. 次の科学技術の話題にどのくらい関心をもっていますか。それぞれについて、当てはまるものを1つお選ください。

| | 関心がある | どちらかというと関心がある | どちらかというと関心がない | 関心がない |
|--|-------|---------------|---------------|-------|
| 1. 科学技術イノベーションによる経済・景気・国際競争力の向上 | | | | |
| 2. 地球温暖化や気候変動対策 | | | | |
| 3. 資源・エネルギー問題対策 | | | | |
| 4. 食料・水産資源問題対策 | | | | |
| 5. 自然災害に対する防災・減災 | | | | |
| 6. 少子高齢化社会対策 | | | | |
| 7. 食の安全確保 | | | | |
| 8. 教育 | | | | |
| 9. 安全保障・テロ対策 | | | | |
| 10. 高水準医療の提供など健康や医療 | | | | |
| 11. 生活環境の保全 | | | | |
| 12. 自然環境の保全 | | | | |
| 13. 新しい技術や発明の利用（既存の知識を用いた新製品の開発など） | | | | |
| 14. 新しい科学的発見 （観察や実験、思考などに基づいた新事実や理論の発見など） | | | | |
| 15. 新しい医療的発見（生体や疫病などに関する発見など） | | | | |
| 16. 宇宙探索・開発 | | | | |
| 17. 海洋探索・開発 | | | | |
| 18. 原子力開発 | | | | |
| 19. 情報通信技術 （インターネットや電子商取引、情報セキュリティ、ビッグデータなどの技術） | | | | |
| 20. 理数科学（最近の数学の成果を応用した技術開発など） | | | | |

次に、科学技術の基本的な考え方や知識についてお伺いします。

テストではありませんので、思ったとおりお答えください。

4. 1) から 11) について、「正しい」か、「誤っている」かをお答えください。
もし、あなたが知らない時や、自信がない時は、「わからない」とお答えください。
1) から 11) それぞれについて 1 つずつお答えください。

| | | 正しい | 誤っている | わからない |
|----|------------------------------------|-----|-------|-------|
| 1) | 地球の中心部は非常に高温である | | | |
| 2) | すべての放射線は人工的に作られたものである | | | |
| 3) | 我々が呼吸に使っている酸素は植物から作られたものである | | | |
| 4) | 赤ちゃんが男の子になるか女の子になるかを決めるのは父親の遺伝子である | | | |
| 5) | レーザーは音波を集中することで得られる | | | |
| 6) | 電子の大きさは原子の大きさよりも小さい | | | |

11. 過去、科学技術に関する情報を調べた際に、あなたは探している情報を見つけることができましたか。
この中から最も近いものを1つだけ教えてください。
1. 見つかった。大抵、その内容は容易に理解できる。
 2. 見つかった。しかし、その内容を理解することは難しい。
 3. 見つけれなかった。探している情報はみつけれない。
 4. わからない
 5. 調べたことがない
12. 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おりますが、全体的に見た場合、あなたはどちらが多いと思いますか。次のうち、当てはまるものを1つお選びください。
1. プラス面が多い
 2. どちらかというプラス面が多い
 3. 両方同じくらいである
 4. どちらかというマイナス面が多い
 5. マイナス面が多い
 6. わからない
13. 科学技術に関する次の意見や考えについて、どうお考えですか。あなたのお考えに当てはまるものを1つお選びください。(それぞれひとつずつ)

| | そう思う | どちらかというように思う | どちらともいえない | どちらかというように思わない | そう思わない | わからない |
|---|------|--------------|-----------|----------------|--------|-------|
| 1. 科学技術の進歩につれて、生活はより便利で快適なものになる | | | | | | |
| 2. 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 | | | | | | |
| 3. 科学的知識を通じて、多様で持続可能な社会を達成するためにも科学技術は復興されるべきである | | | | | | |
| 4. 科学技術の利用には、予想もできない危険が潜んでいる | | | | | | |
| 5. 科学技術は、時として悪用や誤用されることがある | | | | | | |
| 6. 少しでもリスクのある科学技術は使用すべきではない | | | | | | |
| 7. 未解明のリスクを重要視しすぎると科学的進歩を逃すこともあるだろう | | | | | | |
| 8. たとえすぐに利益をもたらさないとしても、最先端の学問を前進させる科学研究は必要であり、政府によって支援されなければならない | | | | | | |
| 9. 博士号取得者など科学技術人材の育成政策は重要であり、政府によって支援されなければならない | | | | | | |
| 10. 企業や大学、公的研究機関などの科学者や技術者が協力した研究開発は成果活用を目指す政策は重要であり、政府によって支援されなければならない | | | | | | |
| 11. 科学への若者の関心は私達の将来の繁栄に必要不可欠であり、政府によって支援されなければならない | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| 12. 科学者や技術者、科学技術の政府関係者は、専門家でない人の意見をもっと聞いて欲しい | | | | | | |
| 13. 社会的影響力の多い科学技術の評価には、市民も参加するべきだ | | | | | | |
| 14. 科学技術に関する事故や事件の情報は、多少不正確でも早く発表するべきだ | | | | | | |
| 15. 科学技術の進歩が速すぎて、社会のコントロールから外れることが出てくる | | | | | | |
| 16. 日常生活で科学について知っておくことは私たちにとても重要なことである | | | | | | |
| 17. 科学者の好奇心や研究心による研究は科学技術の進歩に必要不可欠である | | | | | | |
| 18. 科学に関心を持つことは人々を相互に理解し尊重し合う文化につながる | | | | | | |
| 19. 科学に関心を持つことは人々の創造性をはぐくみ表現力を高める文化につながる | | | | | | |

14. あなたは、ノーベル賞や数学のフィールズ賞など（ノーベル賞等といいます）に関して、次のそれぞれについて関心がありますか。当てはまるものを1つお選びください。（それぞれひとつずつ）

| | 関心がある | どちらかというと関心がある | どちらかというと関心がない | 関心がない | わからない |
|---|-------|---------------|---------------|-------|-------|
| 1. あなたはノーベル賞等の科学技術に関する国際的に権威のある表彰に関心がありますか | | | | | |
| 2. あなたはノーベル賞等を受賞した日本人、または日本からの移住者（日本人等といいます）に関心がありますか | | | | | |
| 3. あなたはノーベル賞等を受賞した日本人等に関して、その研究への取り組み方や、幼少期からの科学の勉強方法など研究者としての成長過程に関心がありますか | | | | | |
| 4. あなたはノーベル賞等を受賞した日本人等に関して、その研究成果や成果の応用・実用可能性、研究者間の国際競争などの専門分野に関心がありますか | | | | | |
| 5. あなたはノーベル賞等を受賞した日本人等に関して、その人柄や性格、生き立ち、家族や友人、交友関係などに関心がありますか | | | | | |
| 6. あなたは日本国内で行われている科学技術に関する権威ある表彰に関心がありますか | | | | | |

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

カフェインの実践 指導案

指導者 中西理紗

(1) 題材名 カフェイン

(2) 本時の目標

- ①食品の「リスク」の考え方について理解することができる。身近な飲料のカフェイン含有量を理解することができる。カフェインの一日摂取許容量、作用（良い影響）、健康への被害（悪い影響）について理解することができる。＜知識及び技能＞
- ②カフェインについて学んだ情報をもとに、日常生活の中でどのようにカフェインと付き合っていくか考え、表現することができる。＜思考力・判断力・表現力等＞
- ③健康や栄養・食品に関する情報収集の際、信頼性を意識し、複数の情報源から収集することができる。また、これらの情報を適切に人に伝えることができ、健康維持・改善のための生活を送ることができる。＜学びに向かう力、人間性等＞

(3) 本時の学習

準備物

指導者：ワークシート（カフェインに関する事件）、ワークシート（実験の手順）、ワークシート（活動の手順）、ワークシート（メモ用）、ワークシート（個人でのまとめ）、実験用具、タイマー

＜実験用具 1 班分＞

・カフェインの抽出実験

抹茶（3 日以上乾燥させておいたもの 0.3 g 以上）、茎茶（適量）、爪楊枝 2 本、アルミホイル、秤、薬さじ、時計皿、ピンセット、ルーペ、ホットプレート

・カフェインの確認実験

カフェインの標準液、ドラージェンドルフ試薬、メタノール、TLC プレート、毛细管ガラス 2 つ、スポイト、ビーカー、シャーレ、ドライヤー

学習者：パソコン、スマートフォン、筆記用具


| 学習活動 | 指導上の留意点 | 時間 |
|---|---|------|
| (1) カフェインについて知る | <ul style="list-style-type: none"> ・本時ではカフェインについて学習することを伝える ・本時のめあてを伝える | 10 分 |
| | めあて：カフェインについて学び、日常生活でどのように付き合っていくか考えることができる | |
| ① カフェインに関するアンケートに回答する ② カフェインに関する事件を聞く | <ul style="list-style-type: none"> ・グーグルフォームに入らせ、カフェインに関するアンケートに回答させる ・全員が回答したことを確認し、グーグルフォームの結果を全体に示し、受講生の状況を共有する ・アンケートでカフェイン中毒に関するニュースについて尋ねたことを確認し、その結果を口頭で伝える 【学習者多くがカフェイン中毒に関するニュースを知っていた場合】 ・知っているニュースの詳細について聞く 【学習者の多くがカフェイン中毒に関するニュースを知らなかった場合】 ・カフェイン中毒に関するニュースが実際にあることを伝える ・ワークシート（カフェインに関する事件）を配布し、カフェイン中毒に関する事件を紹介する ・養護教諭がエナジードリンクを飲んだ中高生の心身への影響を感じているニュースも取り上げ、学習者にとって身近な内容であることを確認させる ・中高生の経験の中の「高校 1 年生の男子がエナジードリンクを摂取した後、1 キロくらい猛ダッシュした後みたいに心臓がバクバクした」を取り上げ、メダカにカフェインを投与した際の心拍数の変化の動画を見せる ・アンケートでカフェインが含まれている食品について尋ねたことを確認し、その結果を口頭で伝える | 10 分 |

| | | |
|---|---|-------------|
| <p>(2) カフェインの抽出実験をする</p> <p>① 実験の方法を聞く</p> <p>② 実験をする</p> | <p>【回答に「お茶（緑茶）」があった場合】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・回答にお茶があったことを確認し、本当にお茶の中にカフェインが含まれているのか確かめることを伝える <p>【回答に「お茶（緑茶）」がなかった場合】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近な飲料であるお茶（緑茶）にもカフェインが含まれていることを伝え、本当にお茶の中にカフェインが含まれているのか確かめることを伝える ・実験室に移動させる ・ワークシート（実験の手順）を配布する ・この実験では抹茶の中に含まれるカフェインを結晶として取り出すことを伝える ・ワークシート（実験の手順）のカフェインの観察実験に沿って、説明をしながら学習者に実験を行わせる説明を行う際に実際の試料や用具が見やすいように行う <p>【カフェインの観察実験】</p> <p><試料></p> <ul style="list-style-type: none"> ・抹茶（3日以上乾燥させておく 0.3 g 以上） ・茎茶（適量） ・爪楊枝 2 本 <p><用具></p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルミホイル ・秤 ・葉さじ ・ホットプレート ・時計皿 ・ピンセット ・ルーペ <p><実験方法></p> <ol style="list-style-type: none"> ①秤で時計皿の上に抹茶を 0.3 g 計量し、アルミホイルの上に乗せる。これを 2 つ作る。 ②1 のそれぞれの抹茶を葉さじで平たく（薄く広げるように）する。 ③シャーレに入った茎茶をピンセットで 8 本とる。 茎茶は大きいものを選ぶようにする。 ④2 の 1 つ目に 3 の茎茶に乗せる。2 つ目に爪楊枝に乗せる。 ※茎茶も爪楊枝も積み重ねるように乗せる ⑤250℃にあたためたホットプレートの上に 4 をのせ、観察する。 <ul style="list-style-type: none"> ・抹茶の中のカフェインが結晶として観察できたことを全体で確認する ・次にこの結晶が本当にカフェインであったかを確認する実験を行うことを伝える ・ワークシート（実験の手順）のカフェインの確認実験に沿って、説明をしながら学習者に実験を行わせる、説明を行う際に実際の試料や用具が見やすいように行う <p>【カフェインの確認実験】</p> <p><試料></p> <ul style="list-style-type: none"> ・カフェイン標準液 ・ドラーゲンドルフ試薬 ・カフェインの結晶 ・メタノール <p><用具></p> <ul style="list-style-type: none"> ・TLC プレート ・毛細管ガラス ・スポイト ・シャーレ ・ビーカー ・葉さじ ・ピンセット ・ドライヤー <p><実験方法></p> <ol style="list-style-type: none"> ①結晶のついた爪楊枝を 2 本シャーレに入れ、結晶を落とす。 ②カフェイン標準液を「標準液」の円に毛細管ガラスで 2 ～ 3 回スポットする。 ③1 にメタノールを 1 滴落とし、「結晶」の円に毛細管ガラスで 2 ～ 3 回スポットする。 ※メタノールは蒸発しやすいので、素早く行う ③「なし」「標準液」「結晶」の円にドラーゲンドルフ試薬をそれぞれ 1 滴ずつ落とす。 ドライヤー（冷風）で乾かし、観察する。 ※ドラーゲンドルフ試薬はカフェインと反応すると濃いオレンジ色を示す ・結晶がカフェインであったことを全体で確認する | <p>25 分</p> |
|---|---|-------------|

| | | |
|--------------------------------------|---|-----|
| ③ 結果を確認する | <ul style="list-style-type: none"> ・全員の実験が終わったら、教室に移動する ・指導者が事前に行った実験結果をスライドに示し、同じような結果が得られたか確認する ・実験をやってみた感想を学習者に聞く | 5 分 |
| (3) カフェインについて学習をする ① 活動の説明を聞く | <ul style="list-style-type: none"> ・カフェインについて学習することを伝える、1人ずつ調べカフェインについて深く学んで欲しいが今回は時間が限られているため、分担して学習することを伝える ・今回はカフェインを3つのテーマから学習することを伝える <p>【3つのテーマ】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①カフェインの一日摂取許容量、リスクの考え方 ②カフェインの作用、カフェイン含有量 ③カフェインの健康への被害 <ul style="list-style-type: none"> ・学習者が担当するテーマは指導者が指定し、伝える ・担当テーマ別に資料を配布する <p>【配布する資料】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①カフェインの一日許容摂取量、リスクの考え方 <ul style="list-style-type: none"> ・食品安全委員会 食品中のカフェインについて https://www.fsc.go.jp/visual/kikanshi/k_index.data/vol51_P2_3.pdf ・食品安全委員会 科学の目で見る食品安全 https://www.fsc.go.jp/kids-box/foodkagakume/kagakume_1_8.pdf ②カフェインの作用、カフェイン含有量 <ul style="list-style-type: none"> ・食品安全委員会 【読み物版】生活の中の食品安全-食品中のカフェインについて-その1 http://www.fsc.go.jp/e-mailmagazine/mailmagazine_h3001_r1.html ・食品安全委員会 食品中のカフェインについて https://www.fsc.go.jp/visual/kikanshi/k_index.data/vol51_P2_3.pdf ・食品安全委員会 ファクシート 食品中のカフェイン http://www.fsc.go.jp/factsheets/index.data/factsheets_caffeine.pdf ③健康への被害 <ul style="list-style-type: none"> ・食品安全委員会 【読み物版】生活の中の食品安全-食品中のカフェインについて-その1 http://www.fsc.go.jp/e-mailmagazine/mailmagazine_h3001_r1.html ・厚生労働省 食品に含まれるカフェインの過剰摂取について Q&A ～カフェインの過剰摂取に注意しましょう～ https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000170477.html ・食品安全委員会 ファクシート 食品中のカフェイン http://www.fsc.go.jp/factsheets/index.data/factsheets_caffeine.pdf <ul style="list-style-type: none"> ・ワークシート（活動の手順）を配布する ・活動の全体の流れを説明する。最初に担当別で活動し、そのあと元のグループに戻り、発表を行うことを伝える。 ・担当別の活動では配布された資料を読み取り、1枚のスライドを作成することを伝える。スライドにイラストを用いたい場合はフリー素材である「いらすとや」を用いるように指示をする。 ・それぞれのテーマについて以下の課題の内容を必ず取り入れることを伝える、またこれにプラスアルファで情報を加えてもいいことを伝える <p>【3つのテーマのそれぞれの課題】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①カフェインの一日摂取許容量、リスクの考え方 <ul style="list-style-type: none"> ・一日摂取許容量はどのように設定されている？ ・カフェインの一日摂取許容量は？ ・食品の「リスク」とは？ ②カフェインの作用、カフェイン含有量 <ul style="list-style-type: none"> ・カフェインがもたらす良い影響は？ ・主な飲料のカフェイン含有量は？ ・エナジードリンクの含有量は？ ③カフェインの健康への被害 | 5 分 |

| | | |
|---|---|------------|
| <p>② 担当テーマに別れてスライドを作成する</p> <p>【作成するもの】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スライド（スライドの1枚目には作成した人の名前、2枚目にはテーマに沿ったスライド、3枚目には参考文献を記入） | <ul style="list-style-type: none"> ・カフェインがもたらす悪い影響は？ ・妊婦など特別な人への影響は？ ・実際の健康被害は？ ・スライド作成には「グーグルスライド」を用い、指導者が作成したテーマ①②③のひな型を用いることを伝える。スライドの1枚目には作成した人の名前、2枚目にはテーマに沿ったスライド、3枚目には参考文献を記入することを伝える ・作成したスライドについては元のグループに戻った際に、発表を行うため、準備もするように指示をする ・スライド作成は分担して行っても良いが担当者が全員スライドの内容を理解し、発表できるように指示をする ・学習者をグーグルスライドに入らせる ・自分の担当のテーマを確認させる。 ・①～③の担当ごとに4人ずつ集まり、グループになるように指示をする、それぞれの場所なども指定する ・活動終了の目安時間を伝え、スライドに時間を示し、グループ活動を始めさせる ・指導者用の3つのテーマのスライド例の中に記入されていることがまとめられていなかった場合は後に補足説明を行うので、3つのグループのスライドの作成状況を随時確認する ・机間巡視を行い、活動が円滑に行われていないグループには声掛けを行う ・活動終了時間15分前に、ある程度スライドが完成したらスライドの作成を終了し、担当者が全員スライドの内容を理解し、発表できるように話し合いを行うように指示をする | <p>45分</p> |
| <p>③ 元のグループに戻り、発表の説明を聞く</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・元のグループに戻るよう指示をする ・発表の流れを説明する ・それぞれのテーマについて7分程度（発表：5分程度、質疑応答：残り）の持ち時間があることを伝える。質問がない場合は、次のテーマの発表にうつっていくことを伝える。3つのテーマの報告が終わったら、報告を踏まえてグループで「発表を聞いて思ったこと」や「カフェインに関する経験」などについて意見交流を行うことを伝える。グループで出た意見は全体で共有するため、1分程度で報告できるように発表者を決めておくように伝える ・発表を聞く際はグーグルスライドをそれぞれが開き見えるようにさせる ・タイムキーパーは各グループで行うように伝え、タイマーを配布する。あるいはスマートフォンのタイマー機能を用いてもいいことを伝える。 | <p>5分</p> |
| <p>④ 発表を行う</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・ワークシート（メモ用）を配布し、メモをとっても良いことを伝える ・発表を行うように指す ・机間巡視を行い、活動が円滑に行われていないグループには声掛けを行うように指示をする ・指導者用の3つのテーマのスライドの中に記入されていることがまとめられていなかった場合は補足説明を行う | <p>30分</p> |
| <p>（・補足説明を聞く）</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・グループで出た意見をグループの代表に1分程度で発表させる ・発表の順番は指導者が指定する ・発表に対して、指導者はコメントを行う | <p>5分</p> |
| <p>⑤ 全体で共有する</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・本時のめあてを確認し、カフェインについて3つのテーマから学び、日常生活とカフェインについて考えることを伝える ・ワークシート（個人でのまとめ）を配布する | <p>5分</p> |
| <p>（4）日常生活の中でカフェインに関して気をつけたいこ</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・日常生活の中でカフェインに関して気をつけたいことを個人で箇条書きにして3つにまとめるよう伝える | <p>5分</p> |

| | | |
|---------------|--|--|
| とを個人で まとめる | ・本時ではカフェインを取り上げてさまざまな視点からカフェインについて考えた、このような考え方はその他の食品にも応用できることを伝える | |
| (5) まとめ | | |



研究協力者募集のお願い

本研究は、家庭科教育の教材の有効性について検討することを目的としています。
研究の趣旨をご理解いただける方は、ご協力をお願いいたします。

【対象】 令和3年度入学の大学1年生

【実施日時・場所】

第1回 2021年9月10日(金)11時～15時15分 12人

第2回 2021年9月14日(火)11時～15時15分 12人

※12時10分～13時は昼食休憩時間(予定)

・三重大大学教育学部1号館3階 PBL4教室および家政実験室

【講座内容】

本研究で開発した家庭科の教材を用いた講座(50分×3時間)を受講していただきます。
また、講座の前後にはアンケートに答えていただきます。

【謝礼】

すべての研究にご協力いただいた方に、謝礼(3,000円)をお支払いいたします。


【申し込み方法】

Google フォームでの申し込みとなります。右のサイトにアクセスの上、
必要事項をご回答ください。

※申し込み後、返信をもって申し込み完了とさせていただきます。

申し込み後、3日以内に返信がない場合は以下のメールアドレスまでご連絡下さい。

研究目的および
研究協力に際しての
詳細については
下記のサイトをご覧ください。



＜お問い合わせ先＞

研究従事者：中西理紗（三重大大学教育学研究科） 220M015@m.mie-u.ac.jp

研究責任者：三重大大学教育学部 教授 磯部由香

カフェインに関するニュース

ニュース

2017年07月14日

カフェインの過剰摂取は危険 厚労省が注意「健康リスクを知って」

キーワード： 高血圧 骨粗鬆症/ロコモティブシンドローム/サルコペニア 女性の健康

カフェインを多く含む清涼飲料や眠気防止薬による中毒が相次いでいるのを受け、厚生労働省は、カフェインの大量摂取による健康被害について注意を呼びかけている。

「エナジードリンク」など急性中毒で101人が救急搬送

カフェインを多量に含む眠気防止薬や「エナジードリンク」などの清涼飲料水の急性中毒で、2011年度からの5年間に少なくとも101人が救急搬送され、7人が心停止となり、うち3人が死亡したことが、日本中毒学会の調査で分かった。



心停止に至った7人はいずれもカフェインを6g以上取っており、中には53gを摂取したケースもあるという。深夜勤務の人が服用する例も多かった。

調査は、全国の救急医療機関38施設を対象に、2011～2015年度に救急搬送されカフェイン中毒と判明した人を集計。患者は2013年度から急増しており、97人は眠気防止薬を服用、コーヒーやエナジードリンクをあわせて飲んだ人もいた。

カフェインを多く含む食品の摂取が原因とみられる中毒情報については、消費者庁に26件の健康被害情報が寄せられている。

<http://www.seikatsusyukanbyo.com/calendar/2017/009398.php>

カフェインの観察実験～お茶に含まれるカフェインをみてみよう～

○カフェインの観察

<試料>

- ・抹茶（3日以上乾燥させたもの）
- ・茎茶（適量）
- ・爪楊枝2本

<用具>

- ・秤
- ・時計皿
- ・葉さじ
- ・アルミホイル
- ・ピンセット
- ・ホットプレート
- ・ルーペ

<実験方法>

- ①秤で時計皿の上に抹茶を 0.3 g 計量し、アルミホイルの上に乗せる。
これを2つ作る。
- ②1のそれぞれの抹茶を葉さじで平たく（薄く広げるように）する。
- ③シャーレに入った茎茶をピンセットで8本とる。
茎茶は大きいものを選ぶようにする。
- ④2の1つ目に3の茎茶に乗せる。2つ目に爪楊枝に乗せる。
※茎茶も爪楊枝も積み重ねるように乗せる
- ⑤250℃にあたためたホットプレートの上に4のをのせ、観察する。



○カフェインの確認

<試料>

- ・カフェイン標準液
- ・ドラージェンドルフ試薬
- ・カフェインの結晶
- ・メタノール

<用具>

- ・TLC プレート
- ・毛細管ガラス
- ・スポイト
- ・シャーレ
- ・ピーカー
- ・葉さじ
- ・ピンセット
- ・ドライヤー

<実験方法>

- ①結晶のついた爪楊枝を2本シャーレに入れ、結晶を落とす。
- ②カフェイン標準液を「標準液」の円に毛細管ガラスで2～3回スポットする。
- ③1にメタノールを1滴落とし、「結晶」の円に毛細管ガラスで2～3回スポットする。
※メタノールは蒸発しやすいので、素早く行う
- ③「なし」「標準液」「結晶」の円にドラージェンドルフ試薬をそれぞれ1滴ずつ落とす。
ドライヤー（冷風）で乾かし、観察する。
※ドラージェンドルフ試薬はカフェインと反応すると濃いオレンジ色を示す

カフェインについて知る

<3つのテーマ>

①カフェインの一日摂取許容量、リスクの考え方

- ・一日摂取許容量はどのように設定されている？
- ・カフェインの一日摂取許容量は？ ・食品の「リスク」とは？

②カフェインの作用、カフェイン含有量

- ・カフェインがもたらす良い影響は？ ・主な飲料のカフェイン含有量は？
- ・エナジードリンクの含有量は？

③カフェインの健康への被害

- ・カフェインがもたらす悪い影響は？ ・妊婦など特別な人への影響は？
- ・実際の健康被害は？

<活動の流れ>

- (1) 担当テーマの確認
- (2) 同じ担当ごとに分かれて資料を作成
- (3) もとのグループに戻り、担当テーマの発表
→下の<発表について>を参照

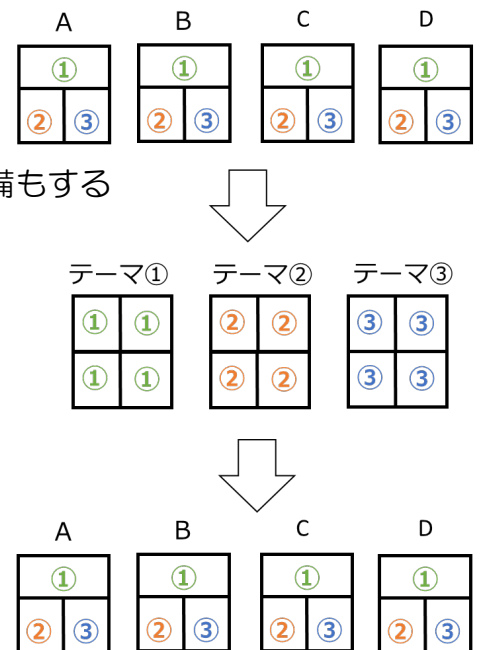
<作成する資料>

- ・担当テーマのスライド 1 枚
→発表の際に使用、5分程度の発表ができるように準備もする
- ・スライドの3枚目に使用した資料名を記入

<スライド作成>

- ・グーグルスライドを使用（同時編集が可能）
- ・配布資料をもとに作成、追加で調べても良い
- ・各テーマの詳細は必ずスライドに記載
プラスで関連情報を記載しても良い

<活動の流れ>



<発表について>

- (1) テーマ①発表（発表・質疑応答：7分程度）
- (2) テーマ②発表（発表・質疑応答：7分程度）
- (3) テーマ③発表（発表・質疑応答：7分程度）
- (4) 3つのテーマを踏まえてグループで意見交流
- (5) どのような意見が出たか1分程度でグループごとに報告
※グループで報告する代表の人を決めておく

30 分間

- ・発表を聞いて思ったこと
- ・カフェインに関する経験 など

カフェインについて知る メモ

①カフェインの一日摂取許容量、リスクの考え方



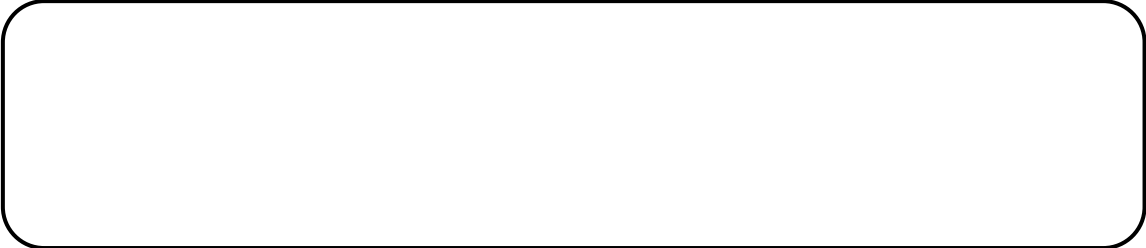
②カフェインの作用、カフェイン含有量



③カフェインの健康への被害



④3つのテーマを踏まえてグループでの意見交流



⑤他のグループで出た意見



ID: _____

私の生活とカフェインで気をつけたいこと3箇条

カフェインに関する3つのテーマからの活動を踏まえ、あなたが日常生活の中でカフェインに関して気をつけたいことを3つ箇条書きでまとめましょう。

\ その1 /



\ その2 /



\ その3 /



「授業前アンケート」

ID : _____

(配布された ID をご記入ください)

アンケートは全部で 2 枚になります。
表紙をつけたまま、返却してください。

| | 当てはまる | どちらかという当てはまる | どちらともいえない | どちらかという当てはまらない | 当てはまらない |
|--|-------|--------------|-----------|----------------|---------|
| 1. 健康や栄養・食品に関する情報を日頃から収集している。 | | | | | |
| 2. 1. で得られた情報をもとに健康維持・改善のための生活を送ることができる。 | | | | | |
| 3. 健康や栄養・食品に関する情報を得たいとき、複数の情報源から収集している。 | | | | | |
| 4. 健康や栄養・食品に関する情報を収集するとき、信頼性を意識している。 | | | | | |
| 5. 健康や栄養・食品に関する情報を適切に人に伝えることができる。 | | | | | |

10. 科学についての以下の設問について、あなたのお考えに当てはまるものを1つお選びください。

| | 当てはまる | どちらかという当てはまる | どちらともいえない | どちらかという当てはまらない | 当てはまらない |
|---------------------------------------|-------|--------------|-----------|----------------|---------|
| 1. 科学についての知識を得ることは楽しいと思いますか。 | | | | | |
| 2. 科学の話題について学んでいるときは、たいてい楽しいと思いますか。 | | | | | |
| 3. 科学について学ぶことに興味がありますか。 | | | | | |
| 4. 科学についての本を読むのが好きですか。 | | | | | |
| 5. 科学(理科・数学など)についての問題を解いているときは楽しいですか。 | | | | | |

11. 科学技術に関する次の意見や考えについて、あなたのお考えに当てはまるものを1つお選びください。

| | そう思う | どちらかというところ思う | どちらともいえない | どちらかというところ思わない | そう思わない | わからない |
|--|------|--------------|-----------|----------------|--------|-------|
| 1. 科学技術の進歩につれて、生活はより便利で快適なものになる | | | | | | |
| 2. 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 | | | | | | |
| 3. 日常生活で科学について知っておくことは私たちにとって重要なことである | | | | | | |
| 4. 科学に関心を持つことは人々を相互に理解し尊重し合う文化につながる | | | | | | |
| 5. 科学に関心を持つことは人々の創造性をはぐくみ表現力を高める文化につながる | | | | | | |
| 6. 科学は私たちにとって身近なものである | | | | | | |

12. 次の科学技術の話題にどのくらい関心をもっていますか。それぞれについて、当てはまるものを1つお選びください。

| | 関心がある | どちらかというところ関心がある | どちらでもない | どちらかというところ関心がない | 関心がない |
|---------------------------------|-------|-----------------|---------|-----------------|-------|
| 1. 科学技術イノベーションによる経済・景気・国際競争力の向上 | | | | | |
| 2. 地球温暖化や気候変動対策 | | | | | |
| 3. 資源・エネルギー問題対策 | | | | | |
| 4. 食料・水産資源問題対策 | | | | | |
| 5. 自然災害に対する防災・減災 | | | | | |
| 6. 少子高齢化社会対策 | | | | | |
| 7. 食の安全確保 | | | | | |
| 8. 科学技術に関する教育 | | | | | |
| 9. 安全保障・テロ対策 | | | | | |
| 10. 高水準医療の提供など健康や医療 | | | | | |
| 11. 生活環境の保全 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 12. 自然環境の保全 | | | | | |
| 13. 新しい技術や発明の利用（既存の知識を用いた新製品の開発など） | | | | | |
| 14. 新しい科学的発見 （観察や実験、思考などに基づいた新事実や理論の発見など） | | | | | |
| 15. 新しい医療的発見（生体や疫病などに関する発見など） | | | | | |
| 16. 宇宙探索・開発 | | | | | |
| 17. 海洋探索・開発 | | | | | |
| 18. 原子力開発 | | | | | |
| 19. 情報通信技術 （インターネットや電子商取引、情報セキュリティ、ビッグデータなどの技術） | | | | | |
| 20. 数理科学（最近の数学の成果を応用した技術開発、統計学、理論計算機科学、暗号理論、集団遺伝学、計量経済学、数理物理学、保険数理学（保険数理）、航空数理など） | | | | | |

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

「授業後アンケート」

ID :

(配布された ID をご記入ください)

アンケートは全部で2枚になります。
表紙をつけたまま、返却してください。

下の質問についてあてはまるものに○をつけてください。

1. 本講座を通してカフェインについて理解できましたか。 当てはまるものを1つお選びください。

1. 理解できた 2. どちらかという理解できた 3. どちらでもない
4. どちらかという理解できなかった 5. 理解できなかった

2. 講座中の活動についてお伺いします。以下の活動はカフェインを理解するうえでどの程度有効でしたか。当てはまるものを1つお選びください。

2-1. カフェインに関するニュース

1. 有効だった 2. どちらかという有効だった 3. どちらでもない
4. どちらかという有効でなかった 5. 有効でなかった

2-2. カフェインに関する実験（結晶の観察・試薬での確認実験）

1. 有効だった 2. どちらかという有効だった 3. どちらでもない
4. どちらかという有効でなかった 5. 有効でなかった

2-3. 担当テーマに分かれてのスライド作成の活動

1. 有効だった 2. どちらかという有効だった 3. どちらでもない
4. どちらかという有効でなかった 5. 有効でなかった

2-4. 担当テーマのスライド発表の活動

1. 有効だった 2. どちらかという有効だった 3. どちらでもない
4. どちらかという有効でなかった 5. 有効でなかった

2-5. 個人で「日常生活の中でカフェインに関して気をつけたいこと」を箇条書きでまとめた活動

1. 有効だった 2. どちらかという有効だった 3. どちらでもない
4. どちらかという有効でなかった 5. 有効でなかった

3. 講座中の活動の**難易度**についてお伺いします。それぞれの活動について当てはまるものを1つお選びください。

3-1. カフェインに関する実験（結晶の観察・試薬での確認実験）

1. 簡単だった 2. どちらかという簡単だった 3. どちらでもない
4. どちらかという難しかった 5. 難しかった

3-2. 担当テーマに分かれてのスライド作成の活動

1. 簡単だった 2. どちらかという簡単だった 3. どちらでもない
4. どちらかという難しかった 5. 難しかった

3-3. 担当テーマのスライド発表の活動

1. 簡単だった 2. どちらかという簡単だった 3. どちらでもない
4. どちらかという難しかった 5. 難しかった

3-4. 個人で「日常生活の中でカフェインに関して気をつけたいこと」を箇条書きでまとめた活動

1. 簡単だった 2. どちらかという簡単だった 3. どちらでもない
4. どちらかという難しかった 5. 難しかった

4. 本講座の**全体的なこと**についてお伺いします。

4－1. 講座は楽しかったですか。当てはまるものを1つ選びください。

1. 楽しかった 2. どちらかという楽しかった 3. どちらでもない
4. どちらかという楽しなかった 5. 楽しかった

4－2. 講座中、主体的に活動に参加できましたか。当てはまるものを1つ選びください。

1. できた 2. どちらかというできた 3. どちらでもない
4. どちらかというできなかった 5. できなかった

5. 講座中の**説明や教材**についてお伺いします。

5－1. 説明はわかりやすかったですか。当てはまるものを1つ選びください。

1. わかりやすかった 2. どちらかというわかりやすかった 3. どちらでもない
4. どちらかというわかりにくかった 5. わかりにくかった

5－2. ワークシートはわかりやすかったですか。当てはまるものを1つ選びください。

1. わかりやすかった 2. どちらかというわかりやすかった 3. どちらでもない
4. どちらかというわかりにくかった 5. わかりにくかった

5－3. スライド資料はわかりやすかったですか。当てはまるものを1つ選びください。

1. わかりやすかった 2. どちらかというわかりやすかった 3. どちらでもない
4. どちらかというわかりにくかった 5. わかりにくかった

6. 講座についてのご感想など、ご自由にお書きください。

以下の質問について当てはまるものに○をつけてください。

1. 健康や栄養・食品に関する情報についてお聞きます。あなたのお考えに当てはまるものを1つ選びください。

| | 当てはまる | どちらかとどちらでもない | どちらともいえない | どちらかとどちらでもない | 当てはまらない |
|---|-------|--------------|-----------|--------------|---------|
| 1. 健康や栄養・食品に関する情報を日頃から収集しようと思う。 | | | | | |
| 2. 1. で得られた情報をもとに健康維持・改善のための生活を送ろうと思う。 | | | | | |
| 3. 健康や栄養・食品に関する情報を得たいとき、複数の情報源から収集しようと思う。 | | | | | |
| 4. 健康や栄養・食品に関する情報を収集するとき、信頼性を意識しようと思う。 | | | | | |
| 5. 健康や栄養・食品に関する情報を適切に人に伝えることができると思う。 | | | | | |

2. 科学についての以下の設問について、あなたのお考えに当てはまるものを1つお選びください。

| | 当てはまる | どちらかとどちらでもない | どちらともいえない | どちらかとどちらでもない | 当てはまらない |
|---------------------------------------|-------|--------------|-----------|--------------|---------|
| 1. 科学についての知識を得ることは楽しいと思いますか。 | | | | | |
| 2. 科学の話題について学んでいるときは、たいてい楽しいと思いますか。 | | | | | |
| 3. 科学について学ぶことに興味がありますか。 | | | | | |
| 4. 科学についての本を読むのが好きですか。 | | | | | |
| 5. 科学（理科・数学など）についての問題を解いているときは楽しいですか。 | | | | | |

アンケートは次に続きます。

3. 科学技術に関する次の意見や考えについて、あなたのお考えに当てはまるものを1つお選びください。

| | そう思う | どちらかというくらい思う | どちらともいえない | どちらかというくらい思わない | そう思わない | わからない |
|--|------|--------------|-----------|----------------|--------|-------|
| 1. 科学技術の進歩につれて、生活はより便利で快適なものになる | | | | | | |
| 2. 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 | | | | | | |
| 3. 日常生活で科学について知っておくことは私たちにとって重要なことである | | | | | | |
| 4. 科学に関心を持つことは人々を相互に理解し尊重し合う文化につながる | | | | | | |
| 5. 科学に関心を持つことは人々の創造性をはぐくみ表現力を高める文化につながる | | | | | | |
| 6. 科学は私たちにとって身近なものである | | | | | | |

アンケートは次に続きます。

4. 次の科学技術の話題にどのくらい関心をもっていますか。それぞれについて、当てはまるものを1つお選びください。

| | 関心がある | どちらかというと関心がある | どちらでもない | どちらかというと関心がない | 関心がない |
|--|-------|---------------|---------|---------------|-------|
| 1. 科学技術イノベーションによる経済・景気・国際競争力の向上 | | | | | |
| 2. 地球温暖化や気候変動対策 | | | | | |
| 3. 資源・エネルギー問題対策 | | | | | |
| 4. 食料・水産資源問題対策 | | | | | |
| 5. 自然災害に対する防災・減災 | | | | | |
| 6. 少子高齢化社会対策 | | | | | |
| 7. 食の安全確保 | | | | | |
| 8. 科学技術に関する教育 | | | | | |
| 9. 安全保障・テロ対策 | | | | | |
| 10. 高水準医療の提供など健康や医療 | | | | | |
| 11. 生活環境の保全 | | | | | |
| 12. 自然環境の保全 | | | | | |
| 13. 新しい技術や発明の利用（既存の知識を用いた新製品の開発など） | | | | | |
| 14. 新しい科学的発見 （観察や実験、思考などに基づいた新事実や理論の発見など） | | | | | |
| 15. 新しい医療的発見（生体や疫病などに関する発見など） | | | | | |
| 16. 宇宙探索・開発 | | | | | |
| 17. 海洋探索・開発 | | | | | |
| 18. 原子力開発 | | | | | |
| 19. 情報通信技術 （インターネットや電子商取引、情報セキュリティ、ビッグデータなどの技術） | | | | | |
| 20. 数理学（最近の数学の成果を応用した技術開発、統計学、理論計算機科学、暗号理論、集団遺伝学、計量経済学、数理物理学、保険数理学（保険数理）、航空数理など） | | | | | |

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

講座①

講座のめあて

カフェインについて学び、
日常生活でどのように付き合っていくか考えることができる

カフェインに関するアンケート

- ・ moodleのURLから回答をお願いします

日付を間違えないように
してください



ニュース

「エナジードリンク」など
急性中毒で
101人が救急搬送



7人...心停止
3人...死亡

2017年02月14日

カフェインの過剰摂取は危険 厚労省が注意「健康リスクを知って」

●ワード： 集約 集約/ロコモティブシフト/サボニア 全

カフェインを多く含む清涼飲料や喫煙防止薬による中毒が知られているのを受け、厚生労働省は、カフェインの大量摂取による健康被害について注意を呼びかけている。

「エナジードリンク」など急性中毒で
101人が救急搬送

カフェインや多量に含む炭酸飲料や「エナジードリンク」などの清涼飲料水の急性中毒で、2013年10月からの1年間で、少なくとも101人が救急搬送された。7人が死亡と推定となり、うち5人が死亡したことが、日本の中毒学の調査で分かった。

と厚生に上った7人はいずれもカフェインを6g以上摂取しており、中には53gを摂取したケースもあるという。深夜勤務の人が服用する例も多かった。

調査は、全国の救急医療機関38施設を対象に、2011～2015年度に救急搬送されたフェイクの傷と判別した人を集計。患者は2013年度から急増しており、97人は救急隊と誤りを知り、コビーやエナジードリンクを飲ませて悪化させてしまった。

カフェインを多く含む食品の摂取が原因とみられる中毒状態については、消費者庁に26件の健康被害届が寄せられている。

<http://www.sekatsu.jp/karibya.com/calendar/2017/000398.php>

体調不良を訴えて、
保健室に来る生徒がいる

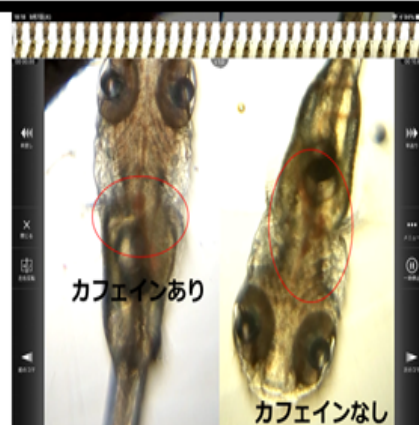
<https://news.yahoo.co.jp/feature/815/>

中3男子

テンションがアップダウンし、
周囲に「人が変わった」と言われた

高2女子
部活中に気分が悪くなり、
心臓が痛くなった

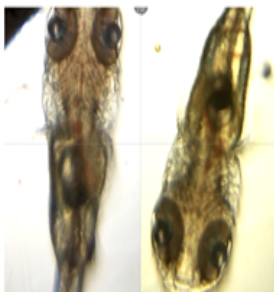
高1男子
1キロくらい猛ダッシュした後みたいに
心臓がバクバクした



ふ化直後のメダカの心拍数に対するカフェインの影響

カフェインあり
約 31 回

カフェインなし
約 27 回



CN1C=NC2=C1C(=O)N(C)C(=O)N2C

カフェインとは

身近な飲料に含まれている

カフェインが含まれる飲料

紅茶

ココア

せん茶

コーヒー

清涼飲料水

ウーロン茶

ほうじ茶

お茶に含まれている
カフェインを見てみよう！



実験室に移動

持ち物：スマートフォン

順番に移動するので、移動の準備をしてお待ちください。
この教室は施設します。

実験結果



実験結果



実験をしてみてくださいか？



講座②

カフェインについて知る

講座② カフェインについて知る

①カフェインの一日摂取許容量, リスクの考え方

②カフェインの作用, カフェイン含有量

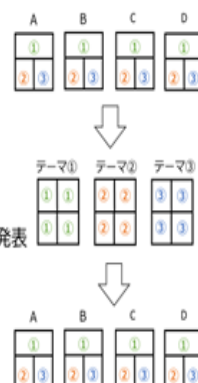
③カフェインの健康への被害

活動の流れ

(1) 担当テーマの確認

(2) 同じ担当ごとに分かれて資料を作成

(3) もとのグループに戻り, 担当テーマの発表



①カフェインの一日摂取許容量, リスクの考え方

- ・一日摂取許容量 (ADI) はどのように設定されている?
- ・カフェインの一日摂取許容量は?
- ・食品の「リスク」とは?

②カフェインの作用, カフェイン含有量

- ・カフェインがもたらす良い影響は?
- ・主な飲料のカフェイン含有量は?
- ・エナジードリンクの含有量は?

③カフェインの健康への被害

- ・カフェインがもたらす悪い影響は?
- ・妊婦など特別な人への影響は?
- ・実際の健康被害は?

作成する資料

担当テーマのスライド1枚

- ・発表の際に使用
スライドについて5分程度の発表ができるように準備もする
- ・スライドの1枚目→IDを記入
2枚目→担当テーマのスライド
3枚目→使用した資料名を記入

<スライド作成>

- ・グーグルスライドを使用 (同時編集が可能)
- ・配布資料をもとに作成, 追加で調べても良い
- ・各テーマの詳細は必ずスライドに記載
プラスで関連情報を記載しても良い

スライドの内容について
担当者全員が発表できるように
4人で話し合いをしっかりとる

講座③

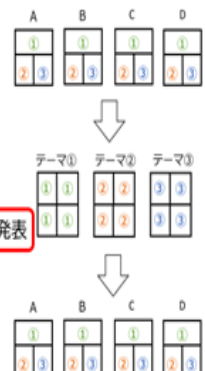
カフェインについて知る
日常生活とカフェインについて考える

活動の流れ

(1) 現在のグループで担当テーマの確認

(2) 同じ担当ごとに分かれて資料を作成

(3) もとのグループに戻り、担当テーマの発表



担当テーマの発表

テーマ①発表 発表・質疑応答（7分程度）

テーマ②発表 発表・質疑応答（7分程度）

テーマ③発表 発表・質疑応答（7分程度）

・発表を聞いて思ったこと
・カフェインに関する経験 など

3つのテーマを踏まえてグループで意見交流

どのような意見が出たか1分程度でグループごとに報告

担当テーマの発表

30分間

テーマ①発表 発表・質疑応答（7分程度）

テーマ②発表 発表・質疑応答（7分程度）

テーマ③発表 発表・質疑応答（7分程度）

・発表を聞いて思ったこと
・カフェインに関する経験 など

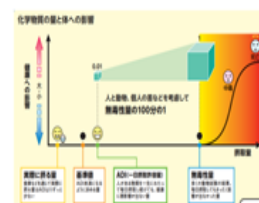
3つのテーマを踏まえてグループで意見交流

どのような意見が出たか1分程度でグループごとに報告

一日摂取許容量 (ADI)

ヒトがある物質を生涯にわたって毎日摂取し続けても、健康への悪影響がないと推定される1日当たりの摂取量

カフェインは、個人差が大きすぎるため日本でも国際的にも設定されていない！



摂取の目安の例

| 摂取量 | 摂取の目安の例 |
|--------------|-----------------------|
| 300mg/日 | オーストラリア標準 成人男性 (60kg) |
| 200mg/日 | 英国食品標準 (FSA) |
| 300mg/日 | |
| 2.5mg/kg体重/日 | カナダ標準 |
| 45mg/日 | |
| 42.5mg/日 | |
| 65mg/日 | |
| 400mg/日 | |

ハザード（危害要因）

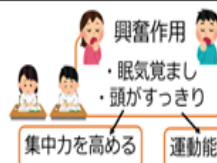
人の健康に影響を及ぼす「食品の状態」や「食品中の物質」

リスク

ハザードを食べたとき、「私たちの健康に悪い影響が出る可能性とその度合い」のこと

リスクはハザードの毒性の強さと摂取量によって、大きくなったり小さくなったりする

例) 塩



カフェイン含有量



カフェインの作用

