

# 高等学校教育課程修了時における 学生の科学的リテラシーの習得状況

中西理紗\*・平島円\*\*・荻原彰\*\*・市川俊輔\*\*・磯部由香\*\*

The study of learning scientific literacy among college students who were soon after completing high school curriculums

Risa Nakanishi\*, Madoka Hirashima\*\*, Akira Ogihara\*\*, Shunsuke Ichikawa\*\* and Yuka Isobe\*\*

## 要旨

高度な科学技術に支えられ、科学技術の影響を大きく受ける生活において、よりよい暮らしを送るために科学的リテラシーは重要である。そこで、家庭科における効果的な科学的リテラシーの指導方法・実践の検討に資するために、社会に出る前の高等学校卒業段階での科学的リテラシーの習得状況を調査した。大学1年生の科学的リテラシーを科学的な能力、科学的知識、態度の3つの側面について点数化し評価したところ、10～60代の一般のデータと比較して、いずれも高かった。しかし、態度の側面についての習得率が低く、特に「科学に関する興味・関心」及び「資源や環境に対する責任」の領域の得点が低かった。よって、身近な生活の中の科学や資源と環境を題材として扱う家庭科のなかで科学的リテラシーの育成が期待される。

## 1. はじめに

近年、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答申においては「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、自らの可能性を發揮し、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いるが、私たちの生活が高度な科学技術に支えられており、科学技術の影響を大きく受けていることから、よりよい社会と幸福な人生を送るためにも科学的リテラシーの育成は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<sup>2)</sup>。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。これまで、科学的リテラシーの育成については理科学分野の教育が担ってきた。しかし、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り、家庭科分野の題材からの育成が期待できる。そこで、本研究では、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。

## 2. 方法

### 2.1 調査時期および対象

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に示す。年齢は18歳224人(57.1%)、19歳149人(38.0%)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(55.9%)、理系は168人(42.9%)であり、やや文系が多かった。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」<sup>3)</sup>のデータ(以下、一般)を用い

\*三重大学教育学研究科

\*\*三重大学教育学部

表1 アンケート対象学生 392 人の概要

年齢	18歳	224人	57.1%
	19歳	149人	38.0%
	20歳以上	19人	4.9%
性別	男子	148人	37.8%
	女子	244人	62.2%
学部	教育学部	247人	63.0%
	生物資源学部	62人	15.8%
	人文学部	49人	12.5%
	工学部	34人	8.7%
文系・理系* (高等学校時)	文系	219人	55.9%
	理系	168人	42.9%

\*文系・理系区別なし、未回答を除く

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。

## 2.2 調査項目

調査には「科学技術に関する国民意識調査」<sup>3)</sup>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 2)。

## 2.3 評価指標

本研究では、科学的リテラシーの評価指標として、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 PISA 調査の 2006 年の分析<sup>4)</sup>で用いられている科学的リテラシーを測定する枠組み (表 3) を用いた。この枠組みは科学的能力、科学的知識、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、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。

本調査で用いた設問 (表 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 3)。

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た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」ことが前提である。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①～⑱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。

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①～⑤、⑧の 6 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。

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。

態度の「資源や環境に対する責任」には問 4-③～⑤、4-⑦、4-⑩、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 4-⑩) 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。

高等学校教育課程修了時における学生の科学的リテラシーの習得状況

表2 アンケート調査項目

設問番号	質問項目	小項目	選択および点数
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かもお選びください。	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上記のいずれも訪れていない	①～⑤、⑧を選択の場合、それぞれ1点 それ以外を選択の場合は0点
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、当てはまるものを一つお選びください。	①科学技術/インターネットによる経済・教育・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・水産物の持続可能な生産 ⑤自然災害に対する防災・減災 ⑥少子高齢化社会 ⑦食の安全保障 ⑧教育 ⑨安全増進・テロ対策 ⑩自然遺産保護 ⑪健康増進 ⑫生活環境の保全 ⑬自然資源の活用 ⑭新しい技術や発明の活用(既存の知識を用いた新製品の開発など) ⑮新しい科学の発見(顕微鏡や電磁波、重力など) ⑯新しい医療の発見(生体や疫学的な原因に関する発見など) ⑰音楽・芸術・開発 ⑱海洋開発 ⑲原子力開発 ⑳情報通信技術(インターネットや電子取引、情報セキュリティ、ビッグデータなどの技術) ㉑理数科学(最近の数学の成果を応用した技術開発など)	関心がある(3点)、どちらかというに関心がある(2点)、どちらかというに関心がない(1点)、関心がない(0点)
3	①から⑩について、「正しいか」、「間違っているか」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⑩それぞれについて一つお答えください。	①地球の中心部は非鉄に富んでいる ②すべての放射線は人工的に作られたものである ③すべての呼吸に使っている酸素は植物から作られるものである ④赤い光は緑の光より波長が短くなるから、空を伝うのは赤い光の速度が速い ⑤「Z」は音波を伝うことで得られる現象である ⑥電子は質量がゼロである ⑦抗生物質はウイルスも殺す ⑧大陸は何万年もかけて移動しており、これらも移動する大陸 ⑨現在の人類は動物群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放射線は有害である	正しい(1点)、誤っている(0点)、わからない(0点)
4	科学技術に対する期待についてお答えください。科学技術が進むことへの期待が高まっていると感じていますか、この中から、あなたの期待が高まっているものをいくつかお選びください(複数選択可)。	①未来の生活の向上 ②宇宙・海洋・気候変動に関する分野 ③生活環境の保全に関する分野 ④自然環境の保全に関する分野 ⑤資源・エネルギーの開発や貯蔵に関する分野 ⑥医療・健康・福祉に関する分野 ⑦食料(農林水産物)に関する分野 ⑧産業の発展に関する分野 ⑨環境・エネルギーや電子ネットワーク、情報セキュリティ、ビッグデータなどの技術に関する分野 ⑩地震・津波・台風、防災などの自然災害から生活を守るための分野 ⑪発電所などの安全に関する分野 ⑫防犯に関する分野 ⑬その他(具体的に)	①～⑩を選択の場合それぞれ1点ずつ ⑪あるいは⑫を選択の場合は0点
5	科学技術の発展にともなう不安についてお答えください。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かお選びください(複数回答可)。	①サイバーテロ、不正アクセスなどの犯罪 ②遺伝子組換え食品の安全性 ③原子力発電の安全性 ④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 ⑤地球温暖化問題 ⑥身近に自然を感じる機会が少なくなること ⑦情報が氾濫し、どれを信じればよいかかわりなくすること ⑧人間関係の希薄化 ⑨プライバシーの侵害 ⑩兵器の開発と使用などに関する倫理的問題 ⑪人間が意図的に環境を破壊すること ⑫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こと ⑬その他(具体的に) ⑭特になし	①～⑫を選択の場合それぞれ1点ずつ ⑬あるいは⑭を選択の場合は0点
6	普段、科学技術に関する情報どこから得ていますか、または得ようと思いませんか。当てはまるものをいくつかお選びください(複数回答可)。	①新聞(電子版を含む) ②テレビやラジオ ③一般向け書籍(電子版を含む) ④専門書籍や論文雑誌(電子版を含む) ⑤インターネット(電子メール、ブログ、SNS、YouTube、Twitter、LINEなど) ⑥政治家(国会、立憲民主党など)の公的発言 ⑦国や地方の行政機関 ⑧国立や公立、独立行政法人などの公的研究機関 ⑨科学館や博物館などの科学技術施設 ⑩講演会やシンポジウム、市民講座、サイエンスカフェ ⑪家族や友人、知人 ⑫その他(具体的に) ⑬特になし	①～⑫を選択の場合それぞれ1点ずつ ⑬を選択の場合は0点
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専門誌や情報誌(電子版を含む) ⑥専門書籍や論文雑誌(電子版を含む) ⑦インターネット(電子メールやSNS (Facebook, Twitter, LINEなど) ⑧政治家(国会、立憲民主党など)の公的発言 ⑨国や地方の行政機関 ⑩国立や公立、独立行政法人などの公的研究機関 ⑪企業や民間団体(公益法人、NPO、NGOなど) ⑫科学館や博物館などの科学技術施設 ⑬大学 ⑭学会 ⑮科学者 ⑯技術者 ⑰家族や友人、知人 ⑱一般の個人	①～⑳のうち①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳を選択できる(1点)、どちらかという信頼できる(2点)、どちらかという信頼できない(3点)、信頼できない(4点)、わからない(0点)
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、当てはまるものを一つお選びください。	関心がある(3点)、どちらかという関心がある(2点)、どちらかという関心がない(1点)、わからない(0点)	
9	科学技術に関する情報を積極的に調べることがありますか。	はい(1点)、いいえ(0点)、わからない(0点)	
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。	見つかった。大抵、その内容は容易に理解できる(2点)、見つければいいが、その内容を理解することは難しい(1点)、見つければいいが、調べたことがない(0点)	
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)、どちらかというプラス面が多い(4点)、両面同じくらいである(3点)、どちらかというマイナス面が多い(2点)、マイナス面が多い(1点)、わからない(0点)	
12	科学技術に関する次の進展や考えについて、どうお考えですか。あなたのお考えに当てはまるものをお選びください(それぞれひとつずつ)。	そう思う(4点)、どちらかというと思う(3点)、どちらかというと思う(2点)、どちらかというと思う(1点)、そう思わない(0点)、わからない(0点)	
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)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)、どちらかという関心がある(2点)、どちらかという関心がない(1点)、関心がない(0点)	

表3 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
科学的な能力	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、問12
	5.科学についての知識 (科学的探究 科学的説明)	問6
態度	6.科学への興味・関心	問1、問2、問4~6、問8~10、問12、問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2に示す基準で点数化し、分析を行った。

## 2.4 統計処理

集計には Microsoft excel 2019、統計処理には IBM SPSS Statistics version 22 を使い、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。

## 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、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)。

## 3. 結果

### 3.1 科学的な能力

表4に科学的な能力の質問に対する点数分布および平均点を示す。大学1年生全体の平均点は84点満点中57.4±13.4点 (平均得点率63.8%) であった。得点率60% (50点) 以上の方が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な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 (平均得点率61.5%) であり、大学生の方が高かった ( $p < 0.001$ )。

大学生を文系・理系別に見てみると、文系の平均点は56.4±13.5点 (平均得点率67.1%)、理系の平均点は58.7±13.3点 (平均得点率69.9%) であり、理系の方が文系よりも高い傾向にあった ( $p < 0.1$ )。

### 3.2 科学的知識

表5に科学的知識の質問に対する点数分布を示す。

表4 大学1年生および一般の科学的な能力の質問に対する点数分布

点数	大学1年生						一般	
	全体		文系		理系		人数	%
	人数	%	人数	%	人数	%		
0	4	1.0	2	0.9	2	1.2	0	0.0
1-10	5	1.3	4	1.8	1	0.6	6	0.2
11-20	4	1.0	3	1.4	1	0.6	54	1.8
21-30	4	1.0	2	0.9	2	1.2	52	1.7
31-40	9	2.3	6	2.7	3	1.8	163	5.4
41-50	53	13.5	27	12.3	24	14.3	1054	35.1
51-60	142	36.2	84	38.4	58	34.5	1113	37.1
61-70	127	32.4	74	33.8	51	30.4	490	16.3
71-80	41	10.5	16	7.3	24	14.3	68	2.3
81-84	3	0.8	1	0.5	2	1.2	0	0.0
合計	392		219		168		3000	
平均点	57.4±13.4		56.4±13.5		58.7±13.3		51.7±10.6	
平均得点率	63.8%		67.1%		69.9%		61.5%	

表5 大学1年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	大学1年生						一般	
	全体		文系		理系		人数	%
	人数	%	人数	%	人数	%		
0	1	0.3	0	0.0	1	0.6	0	0.0
1-10	5	1.3	4	1.8	1	0.6	10	0.3
11-20	4	1.0	3	1.4	1	0.6	44	1.5
21-30	4	1.0	2	0.9	2	1.2	41	1.4
31-40	9	2.3	6	2.7	3	1.8	134	4.5
41-50	24	6.1	15	6.8	8	4.8	737	24.6
51-60	100	25.5	54	24.7	44	26.2	1099	36.6
61-70	169	43.1	101	46.1	68	40.5	740	24.7
71-80	63	16.1	31	14.2	30	17.9	179	6.0
81-90	13	3.3	3	1.4	10	6.0	16	0.5
91-98	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
合計	392		219		168		3000	
平均点	61.7±13.6		60.6±14.0		63.1±13.2		54.8±11.4	
平均得点率	63.0%		61.8%		64.4%		55.9%	

大学1年生全体の平均点は98点満点中61.7±13.6点 (平均得点率63.0%) であった。得点率60% (58点) 以上の方が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 (平均得点率55.9%) であり、大学生の方が高かった ( $p < 0.001$ )。

大学生を文系・理系別に見てみると、文系の平均点は60.6±14.0点 (平均得点率61.8%)、理系の平均点は63.1±13.2点 (平均得点率64.4%) であり、理系の方が文系よりも高い傾向にあった ( $p < 0.1$ )。

### 3.3 態度

表6に態度の質問に対する点数分布を示す。大学1年生全体の平均点は289点満点中166.3±31.7点(平均得点率57.5%)であった。文系・理系別に見てみると、文系の平均点は164.2±31.5点(平均得点率56.8%)、理系の平均点は169.2±32.1点(平均得点率58.5%)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(平均得点率54.0%)であり、大学生の方が高かった( $p<0.001$ )。しかし、大学生でも得点率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態度が十分に身につけているとは言えない。

表6 大学1年生および一般の態度の質問に対する点数分布

点数	大学1年生								一般	
	全体		文系		理系				人数	%
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%		
0	1	0.3	0	0.0	1	0.6	0	0.0	0	0.0
1-20	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
21-40	1	0.3	1	0.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
41-60	3	0.8	3	1.4	0	0.0	1	0.0	0	0.0
61-80	2	0.5	1	0.5	1	0.6	41	1.4	41	1.4
81-100	8	2.0	5	2.3	3	1.8	71	2.4	71	2.4
101-120	12	3.1	7	3.2	5	3.0	235	7.8	235	7.8
121-140	39	9.9	24	11.0	15	8.9	476	15.9	476	15.9
141-160	73	18.6	37	16.9	33	19.6	763	25.4	763	25.4
161-180	119	30.4	72	32.9	47	28.0	823	27.4	823	27.4
181-200	92	23.5	51	23.3	39	23.2	442	14.7	442	14.7
201-220	36	9.2	14	6.4	22	13.1	124	4.1	124	4.1
221-289	6	1.5	4	1.8	2	1.2	24	0.8	24	0.8
合計	392		219		168		3000		3000	
平均点	166.3±31.7		164.2±31.5		169.2±32.1		156.0±29.1			
平均得点率	57.5%		56.8%		58.5%		54.0%			

態度については、3つの領域に分けても分析を行った。表7に「科学への興味・関心」領域の点数分布を示す。大学1年生全体の平均点は207点満点中109.8±26.1点(平均得点率53.0%)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(平均得点率51.7%)、理系の平均点は113.5±26.4点(平均得点率54.8%)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)以上の方は大学生全体で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・関心が高いと言えない。また、一般の平均点は100.6±27.1点(平均得点率48.6%)であり、大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8に「科学的探究の支持」領域の点数分布を示す。大学1年生全体の平均点は161点満点中109.4±19.9点(平均得点率68.0%)であった。得点率60%(97点)以上の方が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(平均得点率63.6%)であり、大学生の方が高かった( $p<0.001$ )。

表7 大学1年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	大学1年生								一般	
	全体		文系		理系				人数	%
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%		
0	1	0.3	0	0.0	1	0.6	0	0.0	0	0.0
1-20	2	0.5	2	0.9	0	0.0	6	0.2	6	0.2
21-40	5	1.3	4	1.8	1	0.6	63	2.1	63	2.1
41-60	5	1.3	3	1.4	2	1.2	183	6.1	183	6.1
61-80	33	8.4	21	9.6	12	7.1	407	13.6	407	13.6
81-100	77	19.6	44	20.1	31	18.5	733	24.4	733	24.4
101-120	140	35.7	84	38.4	54	32.1	937	31.2	937	31.2
121-140	87	22.2	46	21.0	40	23.8	493	16.4	493	16.4
141-160	36	9.2	14	6.4	22	13.1	156	5.2	156	5.2
161-207	6	1.5	1	0.5	5	3.0	22	0.7	22	0.7
合計	392		219		168		3000		3000	
平均点	109.8±26.1		106.9±25.8		113.5±26.4		100.6±27.1			
平均得点率	53.0%		51.7%		54.8%		48.6%			

表8 大学1年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	大学1年生								一般	
	全体		文系		理系				人数	%
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%		
0	3	0.8	1	0.5	2	1.2	0	0.0	0	0.0
1-20	1	0.3	1	0.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
21-40	1	0.3	1	0.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
41-60	7	1.8	4	1.8	3	1.8	37	1.2	37	1.2
61-80	19	4.8	13	5.9	6	3.6	107	3.6	107	3.6
81-100	39	9.9	18	8.2	19	11.3	1151	38.4	1151	38.4
101-120	223	56.9	124	56.6	98	58.3	1507	50.2	1507	50.2
121-140	95	24.2	55	25.1	38	22.6	198	6.6	198	6.6
141-161	4	1.0	2	0.9	2	1.2	0	0.0	0	0.0
合計	392		219		168		3000		3000	
平均点	109.4±19.9		109.3±19.6		109.5±20.4		102.3±12.9			
平均得点率	68.0%		67.9%		68.0%		63.6%			

大学生を文系・理系別に見てみると、文系の平均点は109.3±19.6点(平均得点率67.9%)、理系の平均点は109.5±20.4点(平均得点率68.0%)であり、文系と理系に差はなかった。

表9に「資源や環境に対する責任」領域の点数分布を示す。大学1年生全体の平均点は19点満点中7.9±2.7点(平均得点率41.6%)であった。文系・理系別に見てみると、文系の平均点は7.7±2.7点(平均得点率45.3%)、理系の平均点は8.2±2.8点(平均得点率48.0%)であり、文系と理系に差はなかった。得点率60%(11点)以上の方は大学生全体で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

表9 大学1年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	大学1年生								一般	
	全体		文系		理系				人数	%
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%		
0	7	1.8	4	1.8	3	1.8	37	1.2	37	1.2
1-4	23	5.9	13	5.9	10	6.0	505	16.8	505	16.8
5-8	205	52.3	122	55.7	81	48.2	1524	50.8	1524	50.8
9-12	136	34.7	70	32.0	63	37.5	816	27.2	816	27.2
13-16	20	5.1	10	4.6	10	6.0	116	3.9	116	3.9
17-19	1	0.3	0	0.0	1	0.6	2	0.1	2	0.1
合計	392		219		168		3000		3000	
平均点	7.9±2.7		7.7±2.7		8.2±2.8		7.2±2.9			
平均得点率	41.6%		45.3%		48.0%		37.7%			

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 $7.2 \pm 2.9$ 点(平均得点率37.7%)であり、大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、意識の低いことがわかった。

#### 4. 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」「態度」のすべての側面において、大学1年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%以上の大学1年生は、「科学的能力」が392人中321人(81.9%)、「科学的知識」が288人(73.5%)、「態度」が183人(46.7%)であった。このように「態度」の側面についての習得状況に課題のあることが明らかになった。

態度の側面について、さらに3つの領域についてみると、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。

本調査の結果、大学生の「科学への興味・関心」は低く、この傾向は中学生を対象としたPISA2015の調査結果<sup>7)</sup>とも類似している。この結果によると、科学的リテラシーの国際比較において日本は上位にいるものの、「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。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<sup>8)</sup>。学校教育においてもSDGsに係る様々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理科、社会、総合的な学習の時間など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おいても、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、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する時間が多く、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、家庭科がその有効な機会となると考えられる。

#### 5. おわりに

科学的リテラシーの3つの側面(科学的能力、科学的知識、態度)すべてにおいて、大学1年生の方が一般よりも点数が高かった。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る。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<sup>7)</sup>。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“Beyond2000”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<sup>8)</sup>。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ものは）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・家庭科、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が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、今後は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提案を行っていききたい。

## 文献

- 1) 文部科学省 中央教育審議会(平成 28 年). 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)
- 2) 文部科学省(平成 17 年). 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](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku/siryo/1379649.htm). (2020 年 11 月 16 日検索)
- 3) 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一、[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](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)
- 4) 国立教育政策研究所編(2007). PISA 2006 年調査 評価の枠組み.
- 5) 国立教育政策研究所編(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書、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](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.