

科学・技術リテラシーに関する学生の意識

Studies on Science and Technology Literacy of Students

帝京短期大学・子ども教育学科

本多 泰洋

Department of Early Childhood Education, Teikyo Junior College

HONDA Yasuhiro

要 旨

帝京短期大学の生活科学科と子ども教育学科の学生を対象に、科学や技術の学習の必要性、学習目的、基本的な知識に関する質問紙調査を行なった。結果は、学科やコースによって、学生の意識が異なることが明らかになった。

Synopsis

The students of Department of Life and Biodynamics (Seikatu Ka) and Department of Early Childhood Education (Kodomo Kyouik) of Teikyo Junior College had a questionnaire survey about science and technology, such as necessity of learning, aim of study, and literacy. The results show students have a different aptitude for science and technology at each department and courses.

キーワード：科学・技術の学習、科学・技術リテラシー、質問紙調査、学生

Keyword：learning of science and technology, science and technology literacy, questionnaire survey, students

はじめに

帝京短期大学のライフケア学科の柔道整復コースと臨床検査コースは、理系の要素が強い学科である。また、生活科学科の養護教諭コースでは、生理学や看護学に関する知識が必須であり、栄養士コースでは化学や生化学の知識も必要である。これに対し、こども教育コース及び生活文化コースは、比較的文系の要素が強いコースといえる。

そこで、それぞれのコースに在籍する学生に対し、科学や技術の学習の必要性や学習目的に関する意識、あるいは科学や技術の基本的な知識（リテラシー）に関する質問紙調査を実施したので、結果を報告する。

調査方法と調査内容

調査方法は、担当する講義時間内に、質問紙によって調査した。養護教諭コースでは、2年生を対象とした教育課程論の時間に、栄養士コースでは、1年生を対象とした化学及び文章表現法の時間に、子ども教育コースでは、1年生を対象とした教育実習指導の時間に、生活文化コースでは、1年生を対象とした文章表

現法の時間に、それぞれ調査した。参考までに、使用した質問紙を文末に掲載した。

調査は、1) 各年度の担当講義の履修学生数が、いずれも100人に満たない。2) 担当講義によっては、履修学生数が大きく異なる(栄養士コースの化学及び文章表現法)。3) 同じコースの同じ講義でも、年度によって履修学生の男女比が異なる(養護教諭コースの教育課程論87.7%と96.7%、子ども教育コースの教育実習指導84.0%と96.2%、10%前後の差)。4) 調査の機会が得られなかったため、コースによっては、同じコースでも異なった講義の時間に調査した(栄養士コースの化学と文章表現法)。5) 調査を実施した講義の履修学年が異なる(養護教諭コースの教育課程論は第2学年、他の講義は第1学年)。以上のような状況があるため、標本の信頼度を向上させるため、調査の機会が得られなかった生活文化コースを除いて、2013(平成25)年度と2014(平成26)年度の2回に渡って調査を実施し、2年度分を集計した結果を分析することとした。従って、生活文化コースの学生(12人48.0%)と養護教諭コースの学生(10人38.5%)が合同(不明4人15.4%)で履修する文章表現法の結果は、履修学生数が少ない(26人)ことも

表1. コース別の科学技術リテラシー・意識調査・回答学生数

コース	調査実施 講義名	調査 年度	学 年	回答学生数 (人)				
				女子 (%)	男子	不明	小計	計 内・女子 (%)
養護教諭	教育課程論	2013	2	50人 (87.7%)	4人	3人	57人	118人 (109人, 92.4%)
		2014		59人 (96.7%)	2人	0人	61人	
栄養士	化学	2013	1	57人 (93.0%)	1人	3人	61人	146人 (137人, 93.8%)
	文章表現法	2014		80人 (94.1%)	5人	0人	85人	
子ども教育	教育実習指導	2013	1	49人 (84.0%)	5人	4人	58人	111人 (100人, 90.1%)
		2014		51人 (96.2%)	2人	0人	53人	
生活文化・ 養護教諭	文章表現法	2013	1	25人 (96.2%)	1人	0人	26人	26人 (25人, 96.2%)
合計 (人)				371人 (92.5%)	20人	10人	401人	401人 (92.5%)

あり、あくまでも参考として示したので、本文中での分析は行なっていない。表1に、調査学生数及びその男女比等を示した。なお、性別の記入がなかった学生は、不明として分類した。

また、学生の男女比の相違や入学年度によって学生の意識の差等の因子は、2年度分を集計することによって、平準化されている。例えば、年度による学生の男女比では、養護教諭コースでは92.4%に、子ども教育コースの教育実習指導では90.1%に、2年度分を集計したことにより、いずれのコースでも、女子学生の構成比が90.1%～93.8%と平準化(92.5%)されていることが分る。

調査の内容は、1) 科学や技術の学習についての学生自身の意識に関する内容6項目、2) 学生が科学や技術を学習する目的についてどのように考えているかに関する内容5項目、3) 科学・技術リテラシーに関する内容11項目である。

1) の調査では、2011年3月11日に生じた東日本大震災についても質問項目の1つとした。2) の調査では、科学・技術の概括的な学習目的について調査した。

各国の専門家による検討によって厳選された科学や技術に関する10項目の内容を用いて、1992年にEU12ヶ国で、1995年と1999年に米国で、それぞれ国民の科学・技術リテラシーが調査された。日本では、2001年度に科学技術政策研究所が、1項目の質問を追加して調査を行なった¹⁾。そこで、今回の科学・技術リテラシーに関する3) の調査でも、この11項

目を用いて意識調査を行なうこととした。

調査結果

調査結果は、単純集計を行い、集計結果のクロス分析等は行なっていない。

(1) 科学・技術の学習に関する調査の結果

科学や技術の学習に関する質問内容は、以下の6項目である。

- 1) 科学・技術の学習が好き。
- 2) 科学・技術の学習は大切。
- 3) 科学・技術の学習は就職活動などに関係なくても大切。
- 4) 科学・技術の学習で疑問の解決や予想を確かめる能力が身に付く。
- 5) 科学・技術の学習は普段の生活や社会で役立つ。
- 6) 2011年3月11日の東日本大震災以降、自分の科学・技術リテラシーに関する意識が変化した。

表2に、これらの調査項目の集計結果を示した。

まず、科学・技術の学習の好き嫌いに関する質問1) では、理系の要素が比較的強い養護教諭コース40.7%、次いで栄養士コース21.9%、文系の要素が強い子ども教育コース17.1%の順に肯定的な回答をしている。質問2) では、科学・技術の学習は大切と考えているかについて、また、質問3) では、就職(活動)とは無関係でも科学・技術の学習は大切かと質問した。すると2)と3)の質問に対する肯定的回答者数が、養護教諭コースでは83.9%が69.5%に14.4%減

表2. コース別の科学や技術の学習に関する肯定的回答者数・回答率

コース 調査実施講義名	学 年	調 査 年 度	回 答 者 数	内・ 女 子	各問の肯定的回答者数 (上段：人、下段：%)					
					1	2	3	4	5	6
			(上段：人、下段：%)		好き	大切1	大切2	能力	役立つ	意識 変化
養護教諭 教育課程論	2	2013 ～ 14	118人	109人	48人	99人	82人	93人	100人	61人
			100%	92.4%	40.7%	83.9%	69.5%	78.8%	84.7%	51.7%
栄養士・化学 文章表現法	1	2013 ～ 14	146人	137人	32人	101人	83人	101人	81人	55人
			100%	93.8%	21.9%	69.1%	56.8%	69.2%	55.5%	37.7%
子ども教育 教育実習指導	1	2013 ～ 14	111人	100人	19人	79人	58人	71人	73人	47人
			100%	90.1%	17.1%	71.2%	52.3%	64.0%	65.8%	42.3%
生活文化・養護 文章表現法	1	2013	26人	25人	9人	22人	18人	22人	20人	18人
			100%	96.2%	34.6%	84.6%	69.2%	84.6%	76.9%	69.2%
合計	人		401人	371人	108人	301人	241人	287人	274人	181人
	%		100%	92.5%	26.9%	75.1%	60.1%	71.6%	68.3%	45.1%

少、栄養士コースでは69.1%が56.8%と12.3%減少、子ども教育コースでは71.2%が52.3%と18.9%に減少した。この結果は、科学・技術の学習は、就職のための資格取得に必要なため（やむを得ず）学習している学生が、各コースで12.3%～18.9%いることが分る。

4)では、科学・技術の学習により日常生活に必要な、疑問の解決や予想を確かめる能力が身に付くと考えるか質問した。また、5)では、科学・技術の学習が、普段の生活や社会で役立つと考えるか質問した。養護教諭コースの学生は、4)は78.8%、5)は84.7%、栄養士コースの学生は、4)は69.2%、5)は55.5%、子ども教育コースの学生は、4)は64.0%、5)は65.8%が肯定的な回答であった。疑問の解決や予想を確かめる能力が身に付き、普段の生活や社会で役立つと回答した学生が、養護教諭コースと子ども教育コースでは多く見られたが、栄養士コースでは普段の生活や社会で役立つとは考えない学生が多く見られた。

日本は、過去20年の間に、1995（平成7）年1月の阪神淡路大震災（死者6,434人、行方不明者3人）や、2011（平成23）年3月の東日本大震災（死者15,893人、行方不明者2,573人、負傷者6,152人）等、大きな自然災害に見舞われている²⁾。また、政府の地震調査委員会の発表によると、プレートの沈み込みに伴うマグニチュード（M）7規模の首都直下地震の今後10年以内の発生確率は30%程度、30年以内の発生確率は70%程度、50年以内の発生確率は80%程度と報告されている³⁾。すなわち、現在は学生の彼等が、生涯のいずれかの時点で首都直下地震に遭遇する確率は非常に高いといえる。そこで、東日本大震災の

影響で、科学・技術リテラシーに関する意識が変化したかどうか尋ねたところ、養護教諭コースで51.7%の学生が、栄養士コースで37.7%の学生が、子ども教育コースで42.3%の学生が、それぞれ科学・技術リテラシーに関する意識が変化したと回答した。養護教諭コースと子ども教育コースの学生が、栄養士コースの学生に比較して意識が変化したと回答した割合が高かったのは、東日本大震災の際に、多くの小学校の児童や、幼稚園や保育園の幼児が津波によって被害を受けたことが影響しているのではないかと推察される。

（2）科学・技術の学習目的に関する調査の結果

科学や技術の学習の目的に関する質問内容は、以下の5項目である。

- 1) 科学や技術の学習は自然や環境の保護のために必要。
- 2) 科学や技術の学習は国の発展にとって非常に重要。
- 3) 科学や技術の学習で疑問の解決や予想を確かめる能力が身に付く。
- 4) 科学や技術の学習は普段の生活や社会に出て役立つ。
- 5) 将来、科学や技術の学習を生かした仕事をしたい。

これらの質問内容の調査、集計結果を表3に示した。

質問1)は、自然や環境の保護のために科学や技術を学習するのかを尋ねた。子ども教育コースで90.1%、養護教諭コースで87.3%、栄養士コースで84.9%と、いずれのコースでも85%以上の学生が、

表3. コース別の科学や技術の学習目的に関する肯定的回答者数・回答率

コース 調査実施 講義名	学 年	調 査 年 度	回 答 者 数	内・女 子	各問の肯定的回答者数(上段:人、下段:%)				
					1	2	3	4	5
			(上段:人、 下段:%)		保護に 必要	発展に 重要	解決・予 想能力	生活に 役立つ	仕事
養護教諭 教育課程論	2	2013 ～14	118人	109人	103人	109人	90人	94人	25人
			100%	92.4%	87.3%	92.4%	76.3%	79.7%	21.2%
栄養士・化学 文章表現法	1	2013 ～14	146人	137人	124人	126人	101人	83人	31人
			100%	93.8%	84.9%	86.3%	69.2%	56.8%	21.2%
子ども教育 教育実習指導	1	2013 ～14	111人	100人	100人	102人	74人	77人	24人
			100%	90.1%	90.1%	91.9%	66.7%	69.4%	21.6%
生活文化・養護 文章表現法	1	2013	26人	25人	26人	21人	22人	22人	7人
			100%	96.2%	100%	80.8%	84.6%	84.6%	26.9%
合 計			人						
			%	401人	371人	353人	358人	287人	280人
			100%	92.5%	88.0%	89.3%	71.6%	69.8%	21.7%

自然や環境の保護のために科学や技術を学習すると回答している。

質問2)では、科学や技術を学習することは、国の発展のために重要と考えるかを尋ねた。養護教諭と子ども教育コースで92%、栄養士コースで86%が、Yesと回答している。

質問3)は、疑問の解決や予想を確かめる能力を身に付けるのが、科学や技術を学習する目的かどうか尋ねた。養護教諭コースで76.3%、栄養士コースで69%、子ども教育コースで67%の学生が、肯定的な回答をしている。

質問4)は、生活や社会に出てから役立つので科学や技術を学習するのかを尋ねた。養護教諭コースで79.7%、子ども教育コースで69.4%、栄養士コースで56.8%の学生が、肯定的回答をしている。

質問5)は、科学や技術の学習の目的は、その学習の成果を生かした仕事に就くためか尋ねた。この質問には、いずれのコースの学生も、21%程度の学生のみが肯定的な回答をしている。

多くの学生が、科学や技術を学習する目的は、自然や環境を保護し、国を発展させ、個人の科学的能力を高め、生活や社会で必要なので学習すると考えているようである。しかし、学生は、それらの知識を使う職業に就くと考えているのは20%程度である。特に、養護教諭と栄養士コースでは、科学や技術の知識が仕事上必要であるにも拘わらず、20%程度と文化系要素の強い子ども教育コースの学生と同程度であることが明らかになった。

(3) 科学・技術リテラシーに関する調査の結果

科学や技術に関する基本的な知識(リテラシー)に関する質問内容は、以下の11項目である。なお、カッコ内は、本報告の本文の説明のために付したキャ

プションで、調査のための質問紙にはない。

- 1) 地球の中心部は非常に高温である。(地球中心部温度)
- 2) すべての放射能は人工的に作られたものである。(天然放射性物質)
- 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。(大気酸素)
- 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。(父性遺伝子)
- 5) レーザーは音波を集中することで得られる。(レーザー)
- 6) 電子の大きさは原子の大きさよりも小さい。(電子・原子比較)
- 7) 抗生物質はバクテリア同様ウイルスも殺す。(抗生物質)
- 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。(大陸移動)
- 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。(人類進化)
- 10) ごく初期の人類は恐竜と同時代に生きていた。(人類と恐竜)
- 11) 放射能に汚染された牛乳は沸騰させれば安全である。(放射能汚染牛乳)

先に記したように、専門家集団によって国際的に検討されて厳選されたこれらの科学・技術リテラシーに関する質問内容は、それぞれの国民に対して1992年にEU12ヶ国で、1995年と1999年に米国で、2001年に文部科学省の科学技術政策研究所が、日本国民に実施した調査内容である¹⁾。各問の解答(正誤)及び、コース別の正答者数と正答率の集計結果を表4に示した。また、2001年に調査された18～69歳の日本国民2,146人の正答率の結果を、表5に示した。

地球の自転や地球自身の質量によって、地球の中心

表4. 科学・技術リテラシーに関する各問の解答とコース別の正答者数・正答率

コース 調査実施 講義名	学 年	調 査 年 度	回 答 者 数	内・ 女 子	各問の解答と正答者数・正答率 (上段：人、下段：%)										
			(上段：人、 下段：%)	1 (正)	2 (誤)	3 (正)	4 (正)	5 (誤)	6 (正)	7 (誤)	8 (正)	9 (正)	10 (誤)	11 (誤)	
養護教諭 教育課程論	2	2013 ～14	118	109	108	77	94	62	69	45	58	106	111	72	110
			100	92.4	91.5	65.3	79.7	52.5	58.5	38.1	49.2	89.8	94.1	61.0	93.2
栄養士・化学 文章表現法	1	2013 ～14	146	137	131	103	125	64	74	88	41	132	135	81	131
			100	93.8	89.7	70.5	85.6	43.8	50.7	60.3	28.1	90.4	92.5	55.5	89.7
子ども教育 教育実習指導	1	2013 ～14	111	100	104	67	94	36	50	62	41	94	102	56	91
			100	90.1	93.7	60.4	84.7	32.4	45.0	55.9	36.9	84.7	91.9	50.5	82.0
生活文化・養護 文章表現法	1	2013	26	25	22	17	23	9	13	14	9	23	22	13	23
			100	96.2	84.6	65.3	88.5	34.6	50.0	53.8	34.6	88.5	84.6	50.0	88.5
合 計	人		401	371	365	264	336	171	206	209	149	355	370	222	355
	%		100	92.5	91.0	65.8	83.8	42.6	51.4	52.1	37.2	88.5	92.3	55.4	88.5

表5. 科学技術政策研究所の日本国民に対する科学技術に関する意識調査結果¹⁾

調 査 年 度	有 効 回 答 者 数 (注1)	年 齢 (注2)	内・女 性 (%)	各問の正答率 (%)										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2001	2,146人	18-69歳	53.8%	77	56	67	25	28	30	23	83	78	40	84

(注1) 有効回答者数：男991人(46.2%)、女1,155人(53.8%)、計2,146人

(注2) 有効回答者年齢構成：18～19歳50人(2.3%)、20～29歳273人(12.7%)、30～39歳413人(19.2%)、40～49歳430人(20.0%)、50～59歳533人(24.8%)、60～69歳447人(20.8%)

部は高圧になり、表面(殻)より堅い物質や岩石等の構成成分が溶解して高温状態にある。また、この上に載っている安山岩や玄武岩等のより軽い成分からなるプレートが動くことにより、地震や火山を引き起こす要因となっており(プレート・テクトニクス)、地震や火山の原因を知るための重要な知見の一つである。特に、世界の国土面積の0.25%を占めるに過ぎない日本は、地震(世界のM6以上の地震回数の20.8%)や火山(世界の活火山数の7.0%)の多い国であり²⁾、問1)は、日本国民として知っておいた方がよい内容を尋ねている。養護教諭、栄養士、子ども教育の各コースの学生の正答率は、85%～91%と非常に高く、いずれも日本国民の調査による正答率77%(表5)を上回っている。自然災害が多い日本の状況の影響が推測される。

高々度の地球大気中の窒素原子¹⁴Nから宇宙線(中性子)によって生成される¹⁴C(CO₂の化学形で植物に取り込まれる)や、花崗岩などに天然に含まれる⁴⁰K、²³⁸U、²²⁸Th、あるいは²²⁸Thのα壊変で生成する²²⁴Raや²²⁰Rnなど、天然に存在する放射能を有する放射性核種は数多く知られている。このため⁴⁰Kや¹⁴C

は、食物中にも含まれ、体重60kgの日本人は⁴⁰Kを4,000Bq相当量、¹⁴Cは2,500Bq相当量を保持している。なお、1Bqとは、1秒間に1個の原子核が崩壊するような放射性物質の放射能の強さをいう。また、¹⁴Cは、遺物の年代測定等に利用されていることは広く知られている。問2)は、放射能をもつ放射性物質(放射性核種、又はそれを含む物質)の全ては、人工的に作られたものかどうかを尋ねている。各コースの学生の正答率は、60%～70%と高く、いずれも日本国民の調査による正答率56%を上回っている。

問3)は、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という内容の正誤を尋ねている。酸素原子は化学的な反応性が高く、46億年前の地球創成期に原子状の酸素は勿論、分子状の酸素O₂も存在することはできなかった。地球の温度が下がり、硫黄や鉄を還元して生きる原始的なバクテリアの原核生物が出現し、さらに藍藻(シアノバクテリア)などが栄え(ストロマトライト)、約36億年前に葉緑体によって光合成を行なう真核生物が出現し、その光合成によって大気中に遊離の酸素分子が蓄積されていったと考えられている。各コースの学生の正答率は、80%

～86%と非常に高く、いずれも日本国民の調査の正答率67%を大きく上回っている。

問4)は、中学校で学ぶ減数分裂や遺伝の原理の知識を、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という間で確認している。ヒトの場合、性染色体は女性がXX、男性がXYであり、生殖細胞が減数分裂によって作成される時に、男性からXまたはYの性染色体を持つ細胞が生成されるため正しい記述であると分る。各コースの学生の正答率は、いずれも32%～53%と比較的低い。日本国民の調査の正答率は25%と更に低い。

光を増幅して得られる波長が一定で収束性や指向性を持った光をレーザー光と呼ぶが、近年ではアートやイルミネーション、イベント等に利用されたり、光通信やディスク(CD、DVD、BR)の情報の書き込みや読み取り等で、日常的に利用されている。問5)は、レーザーの生成法について尋ねている。各コースの学生の正答率は、45%～59%と予想外に低い。日本国民の調査の正答率は28%とかなり低い。

原子の構造やイオンについては、中学校の理科で学習するが、問6)は、電子と原子の大きさについての問である。電子と原子核を構成する陽子(や中性子)との質量の比が1/1836であることは知らなくとも、原子が電子を得たり失ったりした結果生成するイオンについて考えれば、電子は原子よりも小さいことが推察されよう。栄養士コースの学生の正答率が60%、子ども教育コースの正答率が56%に比べ、養護教諭コースの正答率が38%と、日本国民の調査の正答率30%よりは高いが、かなり低いのが目に付く。

問7)は、抗生物質がバクテリア同様ウイルスも殺すかどうかの正誤を尋ねており、抗生剤や予防接種、免疫等に関する知識があれば正答を得られる問である。就職に必要であろう養護教諭コースの学生の正答率が49%と低く、子ども教育コース37%、栄養士コース28%、日本国民23%の正答率順と、全体に低い正答率である。

問8)は、問1)の地震や火山の要因の一つとなるプレート・テクトニクスとも関連した大陸移動に関する知識についての設問である。問1)と同様、各コースの学生の正答率は85～90%と非常に高く、日本国民の正答率も83%と非常に高い。

神による人類の創造が事実であるとする宗教⁴⁾や、聖書の天地創造を信じている人々もおり⁵⁾、問9)は、化石や遺物等の調査結果から、人類の発生や進化もダーウインが提示した進化論によって説明できることを尋ねる内容である。各コースの学生の正答率は92～94%と非常に高く、日本国民の正答率も78%と非常に高い。

問9)の内容とも関連する問10)は、初期人類が恐竜と同時代に生きていたかどうかを尋ねている。1991年に発見されたメキシコのユカタン半島の西北部にある直径170kmのチチュルブ・クレーター(Chicxulub Crater)は、約6,500万年前に直径10～15kmのチチュルブ隕石(小惑星)によって形成された。化石や、白亜紀と第三紀の境界の地層中に残るイリジウム量の調査から、チチュルブ小惑星の地球衝突により、地球上の全生物種の約70%の大量絶滅が起きたと考えられることが、2010年のサイエンス誌に報告されている⁶⁾。小惑星衝突後に、厚い塵の層が太陽光を遮り、地球の寒冷化によって植物が生育できず、恐竜が絶滅したと考えられている。一方、化石の発掘調査等から、初期猿人は約600万年前にアフリカ大地溝帯で発生したと考えられている。従って約6,500万年前に絶滅した恐竜と、その約6,000万年後に発生した初期猿人が共存することはない。養護教諭コースの学生61%、栄養士コース56%、子ども教育コース50%、日本国民40%と、正答率は理系の要素が強いコースから文系の要素が強いコースの順に低くなっている。

問11)は、問2)とも関連するが、放射能に汚染された牛乳は沸騰させれば安全であるかどうかを尋ねている。放射性核種が持つ放射線を放出する能力(放射能)は、原子そのものが除かれな限り変化は起きない。例えば、電子を放出(β 崩壊)するトリチウム(^3H)を含んだ水($^3\text{H}_2\text{O}$)や、 β 崩壊する炭素14(^{14}C)を含んだエタノール($^{14}\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)は、加熱すれば気化によって空気中に飛散する。しかし、設問の「放射能に汚染された牛乳」とは、原子炉や放射性物質の取扱い時に漏洩した放射性物質によって汚染した牛乳、あるいは、放射性物質によって汚染した飼料を与えられた牛から採取した牛乳と考えられる。従って、ウラン(^{238}U)の核分裂によって生成する放射性セシウム(^{137}Cs)や放射性ストロンチウム(^{90}Sr)、放射性ヨウ素(^{131}I)等により汚染された牛乳と解釈できる。これらの(放射性)核種(原子)は、沸騰という物理的手段によって除去されることはない。この設問の各コースの正答率は82～92%と非常に高い。日本国民の正答率も84%と、子ども教育コースの学生の正答率82%より高い。

考 察

(1) 科学・技術リテラシー

一般に「リテラシー」という語は、「識字能力」の意味で使われる言葉である。日本ではコンピュータの普及とともに、1995年頃よりコンピュータの機能

を理解して使いこなす能力を「コンピュータ・リテラシー」と呼び、さらに2000年頃より「情報リテラシー」という語が使われるようになったが、広く一般の人々に普遍的に使われているわけではない。科学雑誌「サイエンス」を発行している米国科学振興協会（AAAS）は、1989年に「すべてのアメリカ人のための科学」と題する冊子を発行した⁷⁾。この中で「科学的リテラシー」は、次のように広範な定義であるとしている。すなわち、「自然界に精通し、自然の統一性に敬意を払うことや、数学、技術、科学が相互に依存している重要な方法の一部について知ること、科学の主要な概念や原理の一部を理解すること、科学的な考え方を身に着けること、科学、数学、技術が人間の活動であり、そのことが長所にも制約にもなっているということを知ること、科学的知識と考え方を個人的、社会的な目的で利用する能力を持つことが含まれる。」と定義している。また、「科学的リテラシー」の必要性について、「科学教育、すなわち科学、数学、技術による教育は、子ども達が自ら考え、人生を直視することができ、かつ共感に溢れた市民同士となるために必要な理解と思考の習慣を育む助けとなる」と述べ、「アメリカ人の大半は、科学的リテラシーを持っていない」と断じている。

OECD（経済協力開発機構）が、先進諸国を中心に、15歳以上の子どもを対象に2000年から3年ごとに実施しているPISA調査（Programme for International Students Assessment、生徒の学習到達度調査）では、子ども達の「数学的リテラシー」、「問題解決能力」、「読解力」、「科学的リテラシー」の4つの能力を調査している。PISAは、「自然界を理解し、自然界についての結論を導き出す手助けをし、人間の活動によって自然界を変化させるための、科学的知識を使う能力、疑問点を判別し事実に基づいた結論を引き出す能力を、科学的リテラシーという。」と定義している⁸⁾。このように、科学的リテラシーとは、単に自然（界）の理解だけではなく、自然界に影響を与える意思決定に参加するための科学的知識とプロセスを使う能力と定義されている。以上のような概念を適切に表現する日本語の訳語がないため、「リテラシー」と片仮名書きで表記される。ここでは、内容をより正確に表現するために、「科学・技術リテラシー」と表すこととした。

（2）質問紙調査

帝京短期大学の養護教諭、栄養士、子ども教育の3コースの学生を対象に、2013～2014年（度）にかけて科学・技術の学習に対する意識、科学・技術の学習の目的、科学・技術リテラシーに関する調査を実施

した。調査対象とした各コースとも女子学生の比率が高く（約93%）、また、養護教諭、栄養士、幼稚園教諭や保育士を志すという学習目的がはっきりした17歳～19歳の女子学生の意識調査の結果と考えることができる。このことは、表2、表3の科学・技術の学習に対する意識調査や、学習目的の意識調査の結果に表れている。すなわち、科学・技術の学習はあまり好きではないが、科学的な能力の涵養や生きて行く上で大切なので学習する、という意識が明らかになっている。特に注目されるのは、養護教諭コースでは、生理学や看護学等の知識が、栄養士コースでは化学や生化学の知識が必須であり、就職と結びついているため科学・技術を学習するという学生の比率が高いのではないかと予測したにも拘わらず、実際にそのように考える学生の比率はわずか21%程度であり、科学的な能力の涵養や生きる上で大切だから学習するという意識の学生が高率であったことである。この事実は、表4の科学・技術リテラシーに関する調査結果でも明らかである。11問の設問に対する養護教諭と栄養士コースの学生の正答率は、表5の2001年度の日本国民の調査結果を全設問で上回っている。子ども教育コースの学生の正答率は、問11の正答率が日本国民の調査結果を下回っているが、問1～問10の設問の正答率は、日本国民の調査結果を上回っている。

2001年度の科学技術政策研究所の日本国民に対する調査結果の報告¹⁾では、設問に対する正答率によって問を分類している。そこで、今回の調査結果も同様に分類をした結果を、表6に示した。正答率70%以上の問は、日本国民に対する調査では問1（地球中心部高温）、問8（大陸移動）、問9（人類進化）、問11（放射能汚染牛乳）の4問であるが、今回の調査ではそれに加えて問3（大気酸素）が全コースで、問2（天然放射性物質）が栄養士コースで正答率70%以上であった。

正答率50%以上70%未満の問は、日本国民に対する調査では問2（天然放射性物質）、問3（大気酸素）の2問であるが、今回の調査では問3は全コースで70%以上で既出、問2は養護教諭と子ども教育コースで該当した。誤答率35%以上の問は、日本国民に対する調査では問5（レーザー）と問6（電子・原子比較）しかあげられていない。これは日本国民に対する調査では「分らない」という回答選択肢があったためであり、そのような選択肢のない今回の調査と比較する意味はないが、結果は示してある。全コースで問4（父性遺伝子）、問5（レーザー）、問6（電子・原子比較）、問7（抗生物質）、問10（人類と恐竜）が該当した。特に、養護教諭コースの2年の学生が、問4（父性遺伝子）や問7（抗生物質）の誤答率が

表6. 科学・技術リテラシーに関する設問の正答率別分類

設 問		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
13ヶ国・地域の国際比較調査で使用された設問		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	
正答率 70%以上 の間	養護教諭コース	○	—	○	—	—	—	—	○	○	—	○	
	栄養士コース	○	○	○	—	—	—	—	○	○	—	○	
	子ども教育コース	○	—	○	—	—	—	—	○	○	—	○	
	日本国民（注1）	○	—	—	—	—	—	—	○	○	—	○	
正答率 50%以上 70%未満 の間	養護教諭コース	—	○	—	○	○	—	—	—	—	○	—	
	栄養士コース	—	—	—	—	○	○	—	—	—	○	—	
	子ども教育コース	—	○	—	—	—	○	—	—	—	○	—	
	日本国民（注1）	—	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	
誤答率 35% 以上の間	養護教諭コース	—	○	—	○	○	○	○	—	—	○	—	
	栄養士コース	—	—	—	○	○	○	○	—	—	○	—	
	子ども教育コース	—	○	—	○	○	○	○	—	—	○	—	
	日本国民（注1）	—	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	
日本国民の「分らない」の 回答率45%以上の間（注2）		—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	
11問の 正答率	養護教諭コース	70.3%					問11 を除く 10問の 正答率	養護教諭コース					68.0%
	栄養士コース	68.8%						栄養士コース					66.7%
	子ども教育コース	65.3%						子ども教育コース					63.6%
	今回調査平均	68.1%						今回調査平均					66.0%
	日本国民（注3）	—						日本国民（注1）					51%

設問：1. 地球中心部高温、2. 天然放射性物質、3. 大気酸素、4. 父性遺伝子、5. レーザー、6. 電子・原子比較、7. 抗生物質、8. 大陸移動、9. 人類進化、10. 人類と恐竜、11. 放射能汚染牛乳

（注1）科学技術政策研究所の日本国民の調査¹⁾。

（注2）日本国民の調査では、「分らない」の回答選択肢がある。

（注3）データ記載なし。

表7. 1992年のEU12ヶ国・1995年と1999年の米国・2001年の日本・¹⁾

今回の調査の科学・技術リテラシー 10問の平均正答率

国	正答率	国	正答率	国	正答率
デンマーク	64%	ドイツ	58%	アイルランド	52%
英国	63%	EU12ヶ国平均	57%	スペイン	51%
米国（1999年）	61%	ルクセンブルグ	56%	日本（2001年）	51%
フランス	61%	ベルギー	55%	ギリシャ	44%
米国（1995年）	59%	イタリア	55%	ポルトガル	43%
オランダ	59%	今回調査（2013～14年）			66%

35%以上、というのは、改善が必要であろう。栄養士コースでは、化学の講義で電子や原子の大きさを学習しているにも拘わらず、問6（電子・原子比較）の誤答率が35%以上という結果は予想外であった。

さらに、全11問の正答率と、13ヶ国・地域の国際比較調査で使用された問11を除く10問の正答率も表6に示した。10問の正答率は、いずれのコースの結果も日本国民の調査結果を大きく上回り（15%以上）、一般の国民に比べ、本学の学生の学習成果が現れていると考える。

科学技術政策研究所の報告には、EU12ヶ国と米国

での調査による10問の平均正答率が示されている。これに今回の調査結果を加え、表7に一覧とした。この結果を窺っても、調査年度が異なるとはいえ、本学学生の科学・技術リテラシーの高さ（66%）が際立っている。例えば、米国での1995年と1999年の4年間隔の調査で、わずか2%の差異しか見られないことから明らかである。

おわりに

女子学生の多い本学で、就職のためではなく、能力

の涵養や生きるために科学や技術を学習するという意識が高かったことは、予想外の喜ばしい結果であった。また、科学・技術リテラシーの平均正答率が66%と、非常に高かったことも、意外な結果であった。調査対象とした第2学年の学生（2012年度入学）は、小学校第1～2学年に移行措置により、小学校第3学年以降は1998年施行学習指導要領によって学習している。第1学年の学生（2013年度入学）は、小学校第1学年に移行措置により、小学校第2学年以降は1998年施行学習指導要領によって学習している。調査対象の学生全員が、いわゆる「ゆとり教育」が導入された1998年施行学習指導要領のもとで学んでいる。にもかかわらず、学生の科学・技術リテラシーに対する意識が高いことは、教員が気付いていないだけで、本学の学生達は、堅実な意識で科学や技術の学習に励んでいるのではないかと推察される。

source=evolution theory&g_medium=search&g_campaign=tiles

6. Peter Schulte, et. al., The Chicxulub Asteroid Impact and Mass Extinction at the Cretaceous-Paleogene Boundary, Science, Vol.327, No.5970, pp.1214-1218, March 5, 2010.
7. Floyd James Rutherford and Andrew Ahlgren, Project 2061 Report on Literacy Goals in Science, Mathematics, and Technology - Science for All Americans, American Association for the Advancement of Science, 1989.
8. OECD, Measuring Student Knowledge and Skills - The PISA 2000 Assessment Reading, Mathematical and Scientific Literacy, p.76, 2000.

(2015年11月30日受理)

文 献

1. 岡本信司、科学技術に関する意識調査－2001年2～3月調査－、文部科学省・科学技術政策研究所（現・科学技術・学術政策研究所）、科学技術基礎的概念理解度のクラスター分析による分析（NISTEP Report No.72）、pp.36～39、2001（平成13）年12月。
<http://data.nistep.go.jp/dspace/bitstream/11035/612/1/NISTEP-NR072-FullJ.pdf>
2. 内閣府、防災情報のページ、<http://www.bousai.go.jp/2011daishinsai/index.html>
阪神淡路大震災：
<http://www.bousai.go.jp/kokusai/wcdr/info/index.html>
東日本大震災：
<http://www.bousai.go.jp/2011daishinsai/pdf/torimatome20150909.pdf>
世界の災害に比較する日本の災害：
http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h18/BOUSAL_2006/html/zu/zu1_1_01.htm
3. 文部科学省・地震調査研究推進本部・地震調査委員会、活断層及び海溝型地震の長期評価結果一覧、2015年2月9日。
4. 創造博物館（Creation Museum）、キリスト教弁証学的布教団体アンサーズ・イン・ジェネシス（Answers in Genesis）創設、米国ケンタッキー州、<http://creationmuseum.org/>。
5. 米国ギャラップ社、ヒトは神が創造したと信じている米国人42%、2014年5月調査結果。
http://www.gallup.com/poll/21814/Evolution-Creationism-Intelligent-Design.aspx?g_

＜調査に使用した質問紙＞
科学・技術リテラシー質問紙調査

年月日： 年 月 日（ ） コース： 性別：男・女

科学・技術リテラシー（知識や教養）に関する以下の問いに回答して下さい。なお、以下の問に対する回答結果は、講義の評価とは関係ありませんので、自由に記入して下さい。

Q 1. 科学や技術の学習に関する以下の文の内容に該当すると思えば○印を、該当しないと思えば×印を回答欄に記入してください。

1. 科学・技術の学習が好き。
2. 科学・技術の学習は大切。
3. 科学・技術の学習は就職活動などに関係なくでも大切。
4. 科学・技術の学習で疑問の解決や予想を確かめる能力が身に付く。
5. 科学・技術の学習は普段の生活や社会で役立つ。
6. 2011年3月11日の東日本大震災以降、自分の科学・技術リテラシー(知識や教養)に関する意識が変化した。

回答欄	1	2	3	4	5	6

Q 2. 科学や技術を学習する目的に関する以下の文の内容に該当すると思えば○印を、該当しないと思えば×印を回答欄に記入して下さい。

1. 科学や技術の学習は自然や環境の保護のために必要。
2. 科学や技術の学習は国の発展にとって非常に重要。
3. 科学や技術の学習で疑問の解決や予想を確かめる能力が身に付く。
4. 科学や技術の学習は普段の生活や社会に出て役立つ。
5. 将来、科学や技術の学習を生かした仕事をしたい。

回答欄	1	2	3	4	5

Q 3. 次の文の内容が正しいと思えば○印を誤っていると思えば×印を回答欄に記入して下さい。

1. 地球の中心部は非常に高温である。
2. すべての放射能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. 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。
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いた。
11. 放射能に汚染された牛乳は沸騰させれば安全である。

回答欄	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11