

理科と科学技術に対する意識調査から見た学生の特徴

Characteristics of the students found from attitude survey of science and science technology

山田耕太郎・鈴木 盛久・赤井 利行*・山田 恵次・鹿江 宏明・古谷嘉一郎**

Kotaro YAMADA, Morihisa SUZUKI, Toshiyuki AKAI*,

Keiji YAMADA, Hiroaki KANOE and Kaichiro FURUTANI**

Abstract

The Faculty of Contemporary Culture at Hijiya University added mathematics as an elective from the general entrance examination of fiscal year 2009. In addition, applicants can choose either chemistry or biology for that entrance examination of the Faculty of Health and Nutrition which will be established in 2014. This means that our conventional liberal art-oriented student group is gradually changing to a new group by increasing the math and science-oriented students. In response to this, we decided to conduct the questionnaire survey that how current students feel or think about science or science technology for the purpose of fulfilling education in the future. As a result, they take a favorable view of science technology, however, the issue for the understanding of basic concept was found out.

概要

比治山大学現代文化学部では、2009年度の一般入試から選択科目に数学を加えた。更に2014年度設置の健康栄養学部の一般入試では、化学や生物を選択することができる。つまり本学の学生は、従来の文系志向の学生に理数系志向の学生が加わり始めた新たな集団に変化しつつある。そこで我々は、在学生が理科や科学技術に対してどのような意識を持つ集団であるかを探り、今後の教育充実に活かす目的で質問紙調査を実施した。その結果、科学技術を好意的に受け取っている一方、基礎的概念の理解については課題が見出された。

1. はじめに

比治山大学現代文化学部は言語文化学科、社会臨床心理学科、マスコミュニケーション学科、子ども発達教育学科の4学科で構成されており、子ども発達教育学科が設置された2009年度入試から数学Iを、2010年度からは数学Aも含めた数学I・Aを選択科目として一般入試を実施している。また、2009年度は子ども発達教育学科を第一志望とする志願者のみが数学を選択できたが、2010年度からは社会臨床心理学科やマスコミュニケーション学科を第一志望とする志願者も選択できるようになった。その結果、図1に示すように、一般入試で数学を選択して本学に入学した学生数は年々増加し、

2013年度は現代文化学部への入学者総数314名のうちの10.8%を占めるまでになった。この学生数には、一般入試の選択科目に数学がない言語文化学科へ第二志望合格で入学した学生も含まれている。従って、数学を選択して入学した学生の所属学科は4学科全体に及んでいる。

本学では国語や英語、小論文などの試験を経た文系志向の学生を数多く受け入れてきたが、現在では理数科目である数学を選択して入学した理数系志向の学生が次第に増加している。なお本稿では、文系志向の学生とは「一般入試で理数科目を選択しなかった学生」、理数系志向の学生とは「一般入試で理数科目を選択した学生」を意味する。2014年度に設置される健康栄養学部の一般入試では化学Ⅰと生物Ⅰが選択科目に採り入れられることから、理数系志向の学生数の増加は今後も続くと考えられる。

以上のことから、本学は文系志向の学生が中心であるものの、理数系志向の学生が加わり始めた新たな集団へ変化しつつあることがわかる。従って本学の教育内容が文理混合という学生の新たな多様化に対応したものとなっているかどうかの検討が、今後の重要な課題になると思われる。そこで我々は、その検討の予備調査として本学学生を対象に理科と科学技術に対する意識調査を質問紙形式で実施し、科学に対する意識の特徴と他の研究機関で実施された調査結果との差異を調べた。

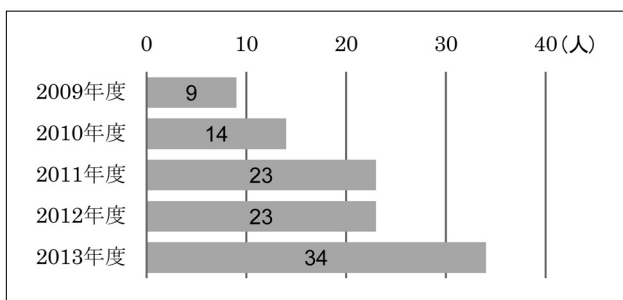


図1 一般入試で数学を選択して入学した学生数の推移

2. 調査方法

2-1. 調査対象者および調査方法

本学の3年生(2010年度生)と4年生(2009年度生)を調査対象とし、質問紙による集合調査法にて2013年1月に調査を実施した。3年生と4年生のみを調査対象としたのは、一般入試に数学を導入した当初の入学生が本学での学生生活を経た上で、理科や科学技術に対してどのような意識を形成しているのかを把握するためである。

2-2. 質問紙

2-2-1. 理科の各分野に対する意識

理科の各分野に対してどのように感じているかを調べるため、「理科全般の内容」、「物理全般の内容」、「化学全般の内容」、「生物全般の内容」、「地学全般の内容」それぞれについて、「1. 大好き」、「2. 好き」、「3. 嫌い」、「4. 大嫌い」の4件法で回答を求めた。

2-2-2. 理科の知識に対する意識

理科の知識に対して、その必要性や有用性への意識を調べるため、知識の4つの意識項目(表1)を設定し、「1. そう思う」、「2. ややそう思う」、「3. あまりそう思わない」、「4. そう思わない」の4件法で回答を求めた。

表1 理科の知識に関する意識項目

①理科の知識は大切だ
②理科の知識は、普段の生活や社会で役立つ
③理科の知識は、問題解決や予測に役立つ
④理科の知識は、自然や環境の保護のために必要だ

なお本稿ではこれ以降、4つの意識項目をそれぞれ「知識大切」、「生活社会」、「問題解決」、「環境保護」と記す。

2-2-3. 科学技術についてのニュースや話題に対する関心度

科学技術に対する国民意識の変化に関する調査（以下、国民調査と記す）を参考に、「あなたは、科学技術についてのニュースや話題に関心がありますか」という質問に対して、「1. 関心がある」、「2. ある程度関心がある」、「3. あまり関心がない」、「4. 関心がない」の4件法で回答を求めた。

2-2-4. 科学技術の発展に対する評価

国民調査を参考に、「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」という質問に対して、「1. プラス面が多い」、「2. どちらかというところプラス面が多い」、「3. 両方同じくらいである」、「4. どちらかというところマイナス面が多い」、「5. マイナス面が多い」、「6. わからない」のうち、最もあてはまるものを回答させた。

2-2-5. 科学技術の基礎的概念理解度

科学技術の基礎的な知識水準を測るため、国民調査で使われている11の質問項目（表2）に対して『次あげる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。テストではありませんので、思った通りにお答えください』という提示文の下で回答させた。

表2 科学技術の基礎的概念理解度を測るための質問項目

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

2-2-6. 動物や植物の世話に対する意識

「理科の勉強とは関係なく」という断りを入れた上で、動物や植物の世話をするに対してどのような意識を持っているのかを調べるために、「1. 好きだ」、「2. どちらかといえば好きだ」、「3.

どちらかといえば好きではない], 「4. 好きではない」の4件法で回答を求めた。

2-2-7. ペット飼育経験

生き物との係わりの経験を調べるために、ペット飼育経験の有無について「1. はい」, 「2. いいえ」, 「3. わからない」のいずれかを回答させた。ここでいうペットとは昆虫や魚も含めた生き物全般を指している。また、実際に自分が世話をしたかどうかは問わず、「自宅に生き物がある (いた)」のレベルで回答を求めた。

2-2-8. 性別および学生番号

調査対象者の性別と学生番号の回答を求めた。

3. 結果

116名から回答を得たが、有効な回答をしたのは110名であったため、この110名を分析対象者とした。男女の内訳は男子43名、女子67名、学年の内訳は3年生54名、4年生56名である。なお、理数系志向の学生は9名であるため、分析対象の91.8%が文系志向の学生集団であることに留意する必要がある。

3-1. 理科の各分野に対する意識

図2に示すように、「大好き」との回答が多かった分野は、回答率の降順に生物全般(20.9%)、地学全般(12.7%)、化学全般(8.2%)、理科全般(7.3%)、物理全般(4.5%)であった。これに「好き」という回答を加えると生物全般(73.6%)、理科全般(70.0%)が7割以上を占めるのに対し、地学全般(45.4%)、化学全般(39.1%)、物理全般(35.4%)は半数にも満たなかった。

各分野間の意識の関連性を調べるためにスピアマンの順位相関係数を算出したところ、物理全般と生物全般の間に有意な相関は認められないが、それ以外の分野間には1%水準で有意な相関が認められた(表3)。

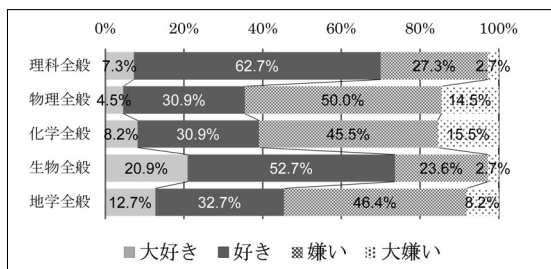


図2 理科の各分野に対する意識

表3 理科の各分野に対する意識の相関

	1	2	3	4	5
1 理科全般	1.00				
2 物理全般	.401**	1.00			
3 化学全般	.506**	.566**	1.00		
4 生物全般	.579**	0.187	.343**	1.00	
5 地学全般	.499**	.519**	.501**	.326**	1.00

Note. *: $p < .05$, **: $p < .01$

3-2. 理科の知識に対する意識および理科の各分野との相関

図3に示すように、「そう思う」または「ややそう思う」と回答した割合は、環境保護(99.1%)、知識大切(91.8%)が9割を超えており、以下、生活社会(86.3%)、問題解決(78.2%)と続いている。「知識大切」と「環境保護」では「そう思わない」の回答は無かった。

知識に対する4つの意識間の関連性および理科の各分野との関連性を調べるためにスピアマンの順位相関係数を算出した。知識に対する意識間の関連性では、4つ全ての意識間で1%水準の有意な相関が認められた(表4)。

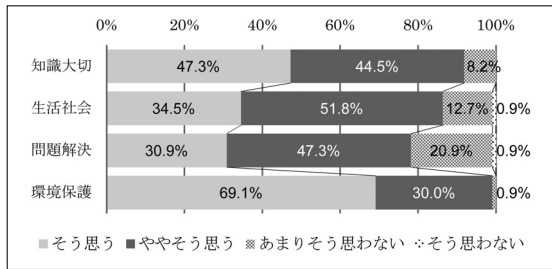


図3 理科の知識に対する意識

表4 理科の知識に対する意識の相関

	1	2	3	4
1 知識大切	1.00			
2 生活社会	.652**	1.00		
3 問題解決	.548**	.650**	1.00	
4 環境保護	.336**	.404**	.416**	1.00

Note. *: $p < .05$, **: $p < .01$

理科の各分野との関連性では、「知識大切」が物理全般以外の4分野と1%水準で有意な相関が認められ、「生活社会」は5%水準で理科全般、1%水準で化学全般、地学全般と、「問題解決」は5%水準で地学全般、1%水準で化学全般との有意な相関がそれぞれ認められたが、「環境保護」はどの分野とも有意な相関は認められなかった(表5)。

表5 理科の知識と各分野との相関

	理科全般	物理全般	化学全般	生物全般	地学全般
知識大切	.339**	0.187	.279**	.336**	.304**
生活社会	.221*	0.121	.295**	0.142	.297**
問題解決	0.159	0.187	.284**	0.071	.214*
環境保護	-0.059	0.026	0.113	0.048	0.01

Note. *: $p < .05$, **: $p < .01$

3-3. 科学技術についてのニュースや話題に対する関心度

図4に示すように、「関心がある」または「ある程度関心がある」と回答した割合は72.7%であった。この割合は国民調査の2011年12月の結果(調査対象は20歳以上の男女1,208名)の65.1%を7.6ポイント上回っている。そこで、関心あり(「関心がある」+「ある程度関心がある」)のカテゴリと関心なし(「あまり関心がない」+「関心がない」)のカテゴリに分けてカイ2乗検定を行ったが、有意差は認められなかった。なお、本学では4件法で調査を行ったが、国民調査では0.6%が「わからない」と回答しており、カイ2乗検定ではこの回答を「関心なし」のカテゴリとした。

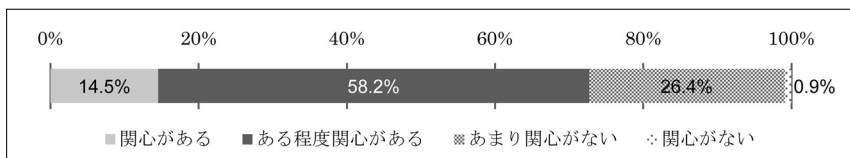


図4 科学技術についてのニュースや話題に対する関心度

3-4. 科学技術の発展に対する評価およびニュースや話題に対する関心度との相関

図5に、本学と国民調査の結果を示す。科学技術の発展を「プラス面が多い」または「どちらかというプラス面が多い」と回答した割合は63.6%であり、国民調査の54.2%を9.4ポイント上回っている。そこで、プラス評価(「プラス面が多い」+「どちらかというプラス面が多い」)のカテゴリとそれ以外(「両方同じくらいである」+「どちらかというマイナス面が多い」+「マイナス面が多い」+「わからない」)のカテゴリに分けてカイ2乗検定を行ったが、有意差は認められなかった。

科学技術の発展に対する評価と科学技術のニュースや話題に対する関心度との関連性を調べるために、スピアマンの順位相関係数 ρ を算出したところ、1%水準で有意な相関が認められた ($\rho =$

0.266, $p < .01$)。

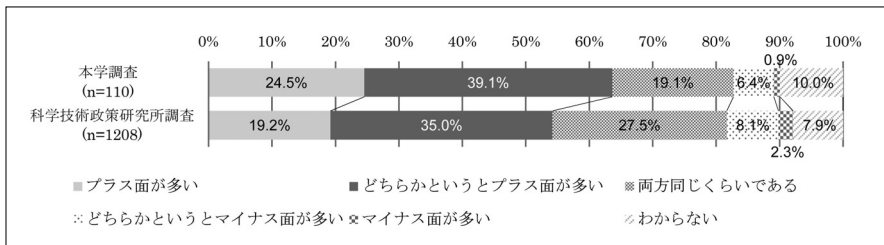


図5 科学技術の発展に対するプラス面とマイナス面の評価

3-5. 科学技術の基礎的概念理解度

科学技術の基礎的概念理解度は表2に示した11個の質問項目で測られ、科学技術政策研究所は20歳～69歳の男女を対象にした調査結果を公表している。この調査の2011年12月実施分（調査対象は984名）と本学の平均回答率を図6に示す。本学は「分からない」との回答率が14.8ポイント高く、誤答率は7.4ポイント小さい。そこで、この差についてt検定を行ったところ、「分からない」の割合は有意に高く ($t = 6.25, p < .001$), 誤答率は有意に小さい ($t = 6.08, p < .001$) ことが分かった。この傾向は2011年7月実施分（調査対象は812名）の結果（分からない26.8%, 誤答率20.4%）との比較においても同様であった。正答率については2011年12月との比較では有意差が認められた ($t = 3.98, p < .001$) が、2011年7月の結果（正答率52.8%）との比較では有意差は認められなかった。

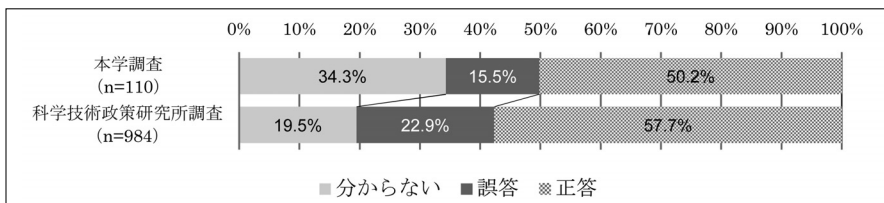


図6 科学技術の基礎的概念理解度

3-6. 動物や植物の世話に対する意識

図7に示すように、「好きだ」または「どちらかといえば好きだ」と回答した割合は86.4%であり、「どちらかといえば好きではない」が13.6%であった。端的に「好きではない」と回答した割合が0%であるのに対し、端的に「好きだ」と回答した割合が57.3%で過半数を占めている。

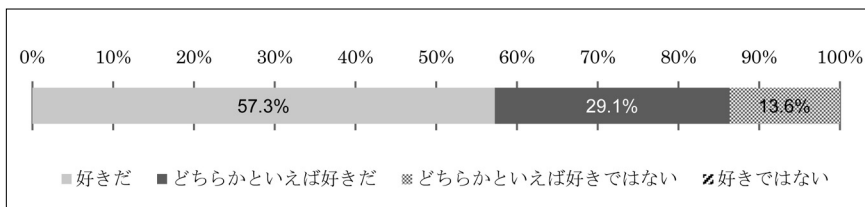


図7 動物や植物の世話に対する意識

3-7. ペット飼育経験および動物や植物の世話に対する意識との相関

図8に示すように、80.9%の学生が「飼育経験がある」と回答した。

ペットの飼育経験と動物や植物の世話に対する意識との関連性を調べるためにスピアマンの順位相関係数を算出したが、有意な相関は認められなかった。

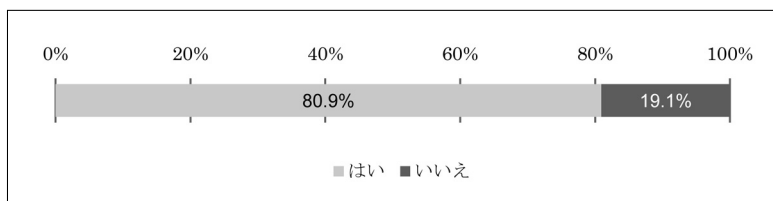


図8 ペット飼育経験の有無

4. 考察

理科の各分野に対する好き嫌いの傾向を見ると、理科全般と生物が好き分野で、物理、化学、地学は嫌いな分野と認識している様子が読み取れる。なおここでは、物理全般、化学全般、生物全般、地学全般を単に物理、化学、生物、地学と記している。表3で示した相関係数にも同様の関連性が表れており、0.5以上の相関係数を持つ5つの組み合わせに着目すると、理科全般—生物、物理—化学—地学の2つのグループ形成が認められる。ただし理科全般と化学の間に有意な相関があるため、2つのグループは独立とはならない。好きな分野の理科全般と嫌いな分野の化学が相関していることについて、高等学校で理科総合Aを履修し物理と化学を学習した経験が、「物理は数式が多くて嫌いだ、化学ならまだ少しは理解できるので、理科の中で化学なら何とかなる」という意識になって表れたのではないかと考えている。しかし、これは単なる推測であるため、今後の調査課題とする。

理科の知識については、大部分の学生がその必要性や有用性を肯定的な意識で捉えていることが分かる。中でも環境保護への肯定的回答が突出して高い割合となっており、他の3項目とは異なった傾向を示している。このような傾向は相関関係にも表れており、理科の知識に対する意識の相関（表4）からは4項目間で有意な相関が認められるものの、相関の強さで見ると知識大切—生活社会—問題解決の3項目が相関係数0.5以上でお互いに関連しているが、環境保護と他の3項目との相関はそれより弱い。また、理科の各分野との相関（表5）では、環境保護はどの分野とも相関が認められない。以上のように、環境保護は他の項目とは異なる意識傾向を示しているため、これ以降の考察対象から外し、相関が比較的強かった知識大切—生活社会—問題解決の3項目で理科の知識の捉え方を考察する。

理科の知識と各分野との相関関係を見ると、好きな分野として分類された理科全般と生物の間に知識の捉え方の違いのあることが分かる。理科全般の好き嫌いが知識大切と生活社会の2項目と有意に相関しているのに対し、生物の好き嫌いとは相関しているのは知識大切の1項目のみである。つまり、理科全般や生物が好きであれば理科の知識がそれ自身大切なものであるという意識で一致しているが、理科の知識が普段の生活や社会に役立つかどうかという実用面での意識は生物の好き嫌いとは関連していない。従って、生物好きの学生は多いが、彼／彼女らが普段の生活の中で理科が役立っていると認識しているとは言い難い。

一方、嫌いな分野として分類された物理、化学、地学もそれぞれで理科の知識の捉え方に違いが見られる。特に物理の好き嫌いとは理科の知識の捉え方との間に何の相関も認められないのとは対照的に、化学の好き嫌いは理科の知識の必要性や有用性の意識とバランスよく関連している。地学も化学と同様の傾向を示しているが、問題解決との相関に関しては化学よりも低い。理科の各分野の好き嫌いの相関にも現れたように、化学は嫌いな分野であるにもかかわらずプラスの意識と関連する傾向にあり、今回の調査で得られた特徴のひとつである。

以上のように、理科の知識の捉え方は各分野の好き嫌いで様々な傾向のあることが分かった。調査対象者の9割以上が文系志向の学生であるにもかかわらず、分野の好き嫌いで理科の知識の捉え方の特徴が分かれたことは興味深い。今後は理系科目の学習履歴や科学的な経験の有無を考慮した調査を

行いたいと考えている。

科学技術に対する意識は、国民調査の結果と同様に好意的な受け止め方をしていることが分かる。ただその一方で、科学技術の基礎的概念の理解度調査からは科学リテラシーの底上げが必要であるという結果が得られた。中でも特徴的なのは「分からない」とする回答が国民調査と比べて顕著になっていることである。個別の問いで「分からない」の回答が顕著だったのは「レーザーは音波を集中することで得られる」や「放射能に汚染された牛乳は沸騰させれば安全である」など、物理の内容に関するものであった。この傾向は、物理が最も嫌いな分野で、理科の知識の必要性や有用性とも何ら相關していなかった結果と符合している。科学技術への好意的態度を損なわずに全ての分野のリテラシーレベルを底上げする教育が本学の課題であると言える。

動物や植物の世話に対する意識は高い割合で「好き」の傾向にあった。また、ペット飼育経験についてもほとんどの学生が経験していることが分かった。動植物の世話や生き物との接触が理科との接点のひとつであることを考えると、この傾向は理科教育にとって望ましいと言える。

5. まとめ

本学で理数系志向の学生の増加に伴う文理混合の多様化が生じ始めていることを指摘し、理科と科学技術に対する意識調査を実施した結果、下記の意識傾向と課題を見出すことができた。

- 理科と生物は好きだが、物理・化学・地学は嫌い。ただし、化学を好意的に捉えている傾向も見える。
- 理科の知識の必要性や有用性は肯定的に捉えている。
- 科学技術への関心や評価は、国民調査と同じ水準で好意的に捉えている。
- 科学技術の基礎的概念の理解度については、科学リテラシーの底上げが課題である。
- 動植物の世話に対する意識の高さや生き物との接触経験は望ましい傾向にある。

今回の調査は2009年度生と2010年度生に対して行ったものである。今後はより広範囲の学年を対象とした調査を実施し、学生の意識把握に努めたいと考えている。特に高等学校では昨年度から新しい学習指導要領が実施されているため、意識の変化にも着目した調査を継続的に行いたい。これらの結果を本学の教育充実に活かすことは言うまでもない。

参考文献

- 科学技術に対する国民意識の変化に関する調査（文部科学省 科学技術政策研究所，2012）
平成22年度小学校理科教育実態調査報告書（科学技術振興機構 理数学習支援センター，2012）
平成24年度中学校理科教育実態調査集計結果（速報）（科学技術振興機構 理数学習支援センター，2013）
平成20年度高等学校理科教員実態調査報告書（科学技術振興機構 理科教育支援センター，2010）
高等学校学習指導要領解説 理科編（文部科学省，2009）
高等学校学習指導要領 新旧対照表

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2011/03/30/1304427_003.pdf

注

* 大阪総合保育大学

** 北海学園大学経営学部経営情報学科

〈キーワード〉

数学・理科・科学技術・意識調査・文理混合

謝辞

本研究は、平成22～24年度比治山大学共同研究費（理数教育の充実にむけて大学の果たすべき役割に関する基礎的研究）の助成を受ました。また、入試広報室の松岡寛昭さん、徳永将人さんにご協力をいただきました。記して感謝いたします。

山田耕太郎（マスコミュニケーション学科）

鈴木 盛久（子ども発達教育学科）

赤井 利行（大阪総合保育大学）

山田 恵次（子ども発達教育学科）

鹿江 宏明（子ども発達教育学科）

古谷嘉一郎（北海学園大学経営学部経営情報学科）

（2013. 11. 28 受理）