

大学看護学部学生の科学リテラシーに関する調査 自然科学に対する意識と基礎知識

宇野 文夫¹⁾*・斎藤 健司²⁾

(2011年11月22日受理)

看護学部学生を対象とし、自然科学に対する興味・関心・意識並びに基礎知識の内容を知ることを目的として調査を実施した。その結果、科学一般について78%が興味・関心があると回答し、特に生物学分野にはほとんど全員が興味・関心があると回答した。もっとも割合の低い物理学分野でも約40%が肯定的な回答であった。科学的情報へのアクセス方法について、約70%がテレビから情報を得ると答えたが、新聞・雑誌・ネットを利用すると答えたのは、約27%であり、受動的な態度が示された。基礎知識について、「空気中における光と音の速度の比較」「地球の大気(空気)の組成」などの、いわゆる常識的内容の正答率が高い一方で、「温度の科学的説明」「電子レンジの原理」「イオンの説明」「原子量と分子量」などの物理学的内容については正答率が低い傾向にあった。看護学部の自然科学系科目では、理解の基盤に物理学・化学分野の基礎知識が求められる場合が多い。今回の調査結果を踏まえて、基礎知識を補充するなどの教育内容の検討を進めたい。(キーワード) 科学リテラシー、看護学生、基礎知識

はじめに

著者らは、いずれも大学看護学部において、教養系自然科学関連科目(自然科学ⅠおよびⅡ)並びに専門基礎科目である「微生物学」(宇野)および「生命活動と代謝」(生化学)(斎藤)などを担当している。前身の短期大学においても、ほぼ同様であった。これらの背景のもとに、看護学部学生の前身にあたる短期大学看護学科学生を対象として、2003年の予備調査、その後2004年度から2008年度の5年間にわたって、自然科学への意識および基礎知識を含む内容について、詳細な調査を継続して実施した¹⁻⁶⁾。当時の学生募集は、面接のみの指定校推薦入試・自己推薦入試、面接と小論文の推薦入試、国語および英語並びに生物Ⅰまたは数学Ⅰ・数学Aを課す一般入試、大学入試センター試験の国語および英語並びに生物Ⅰまたは化学Ⅰを利用した入試であった。そのため、これらの調査結果を踏まえて、自然科学系教養科目の内容を検討した。このたび、改組転換によって発足した看護学部では、いわゆる国公立大学型入試として、推薦入試を含む全員に大学入試センター試験を課して学生を選抜している。そこで、新たな方法で選抜した学生の自然科学の知識等の背景を知ることが、効果的な教育を実施するために必要であると考えられる。

今回の調査の結果、看護学部学生は、前身の短期大学生に比べて、自然科学に対する興味・関心が強く、基礎知識をもっている割合が高いことが示された。しかし、特に物

理学的・化学的な知識には、いささか乏しい傾向がうかがえた。これらの詳細について、以下に報告する。

対象と方法

1. 調査対象

大学看護学部2011年度入学生64人を対象に調査を実施した。全員に大学センター入試の「国語」・「英語」・「生物Ⅰ」・「化学Ⅰ」・「数学Ⅰ・数学A」・地理歴史および公民の教科から1科目を課している。調査結果について、2004年度から2008年度の短期大学看護学科入学生を対象として、以前に実施した結果を比較対照として用いた¹⁻⁶⁾。

2. 調査方法

2004年度から2008年度の調査項目²⁻⁶⁾を基本に、新たに自然科学に関する意識および基礎知識に関する質問項目を追加して調査票を作成し、各項目に記入を求めた。同時に文部科学省が2001年度に実施した「科学技術に関する意識調査」の項目の一部⁷⁾を用いて自然科学の基礎知識に関する調査を行った。調査は入学(4月8日)直後の2011年4月15日に実施した。調査対象者は64人(男性6人9%,女性58人91%),回収数64件(有効回答率100%)であった。

3. 倫理的配慮

調査にあたって、目的、集計および公表の方法、調査への参加が任意であり、参加または不参加によって不利益を受けないこと、調査は無記名であり、成績評価に一切関係

*連絡先: 宇野文夫 新見公立大学 看護学部 718-8585 新見市西方1263-2

1) 新見公立大学看護学部 2) 新見公立短期大学幼児教育学科

しないことを明示する文書を配布し、かつ口頭で説明し、同意を得て実施した。同意しない場合は、提出しない、または全てを無記入で提出しても差し支えない旨を説明し、調査書の記載と提出をもって同意を得たものとみなした。回収率は100%であったが、対象者の一部において、一部の項目に非記入がみられた。

結果

1. 自然科学への意識

自然科学全般に対する関心および分野別の関心、メディアからの情報収集等について調査した。科学一般については、78%が興味・関心がある（「非常に」と「ある程度」の合計、以下同様）と回答し、特に生物分野にはほとんど全員（97%）が興味・関心があると回答した。化学・地学分野では約70%、肯定的回答の割合が低い物理学分野でも約40%が肯定的な回答をした（図1）。高等学校時代に理科が好きであったかどうかに対する質問では、約90%が好きであったと答えた（図2）。科学的な情報へのアクセスについて、約70%がテレビから情報を得ると答えたが、一方、新聞・雑誌・ネットを利用すると答えたのは、約27%であり、

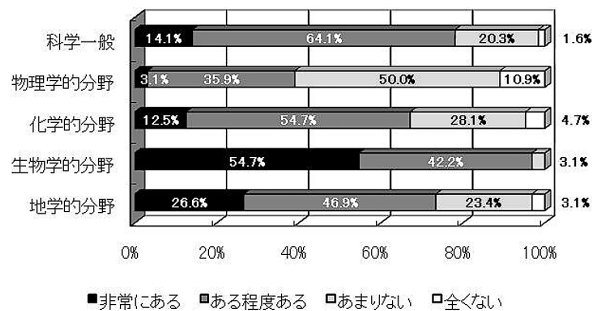


図1 科学への興味・関心

自然科学への興味・関心への程度を4段階での回答を求めた。全般について並びに高等学校の理科の履修分野に応じて、物理学、化学、生物学、地学の各分野について調査した。分野別では、生物学分野への興味・関心がもっとも高く、物理学分野が低い。

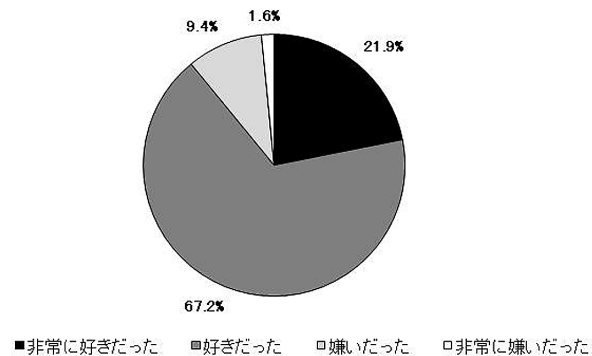


図2 高校時代の理科の嗜好

調査対象の学生が、高等学校時代に理科が好きであったかどうかについて、4段階で調査した。圧倒的多数（89.1%）の学生が好きであったと回答した。

能動的ではなく、受動的な情報アクセスの態度が示された（図3）。最近の具体的な科学に関連するエピソードへの関心について、わが国の宇宙航空研究開発機構（JAXA）の無人惑星探査機「はやぶさ」の地球帰還（2010年6月13日）^{8）}・注に約80%の学生が、関心があると回答した（図4）。

科学法則に関する意識について、約60%が「原理や法則は人が考え出したものであり、人はそれを当てはめて自然

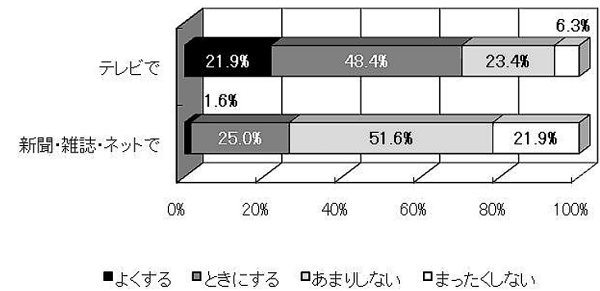


図3 科学に関する情報を得ているか

自然科学に関する情報収集の手段について、テレビと新聞・雑誌・ネットとに分けて、それぞれ4段階で調査した。テレビを利用して情報を得ているのは約70%であるが、新聞・雑誌・ネットでは4分の1程度が利用しているに過ぎないことが示された。

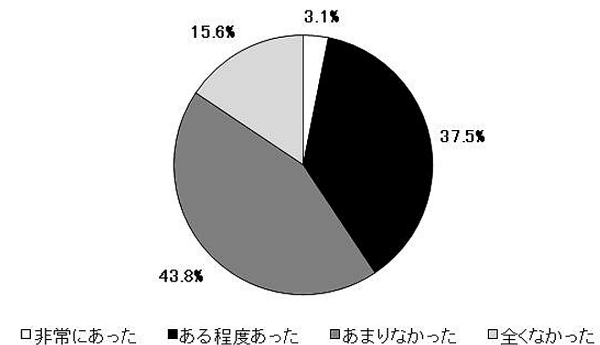


図4 無人探査機「はやぶさ」への関心

自然科学に関する具体的なエピソードの例として、宇宙航空研究開発機構（JAXA）が開発した小惑星探査機「はやぶさ」が小惑星 Itokawa のサンプル持ち帰り、2010年6月13日に回収に成功した事実^{8）}に興味をもったかどうかについて、4段階で調査した。80%以上の学生が興味をもったことが示された。

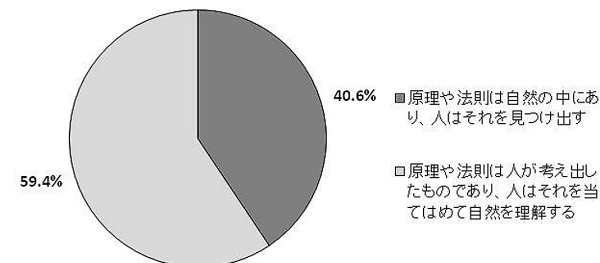


図5 科学に対する考え方

科学の原理や法則について、「原理や法則は人が考え出したものであり、人はそれを当てはめて自然を理解する」とする考えと「原理や法則は自然の中にあり、人はそれを見つけ出す」とする考えのどちらが自分に近いかを調査した。前者が約60%、後者が約40%の割合であった。

を理解する」とする考え方に、約40%が「原理や法則は自然の中にあり、人はそれを見つけ出す」とする考え方に、それぞれ近いことが示された(図5)。

以上から、調査対象は、高等学校時代に理科が好きであり、科学一般に興味・関心があって、受動的ではあるが日常的に科学的な情報にアクセスしている学生が多くを占めていることが示唆された。科学法則については、人間主導と考えている学生が半数を超えることが示された。

2. 自然科学の基礎知識

文部科学省科学技術政策研究所が、2001年一般市民に対する調査のために作成した10問の正誤問題⁷⁾を利用して、自然科学基礎知識の調査を実施した。10問中の正解数の中央値は8(平均7.75)であった。問題ごとでは、「大陸は何万年もかけて移動している(○が正解)」「地球の中心部は非常に高温である(○が正解)」の正解率が95%、次いで「現在の人類は原始的な動物種から進化した(○が正解)」「すべての放射能は人工的に作られたものである(×

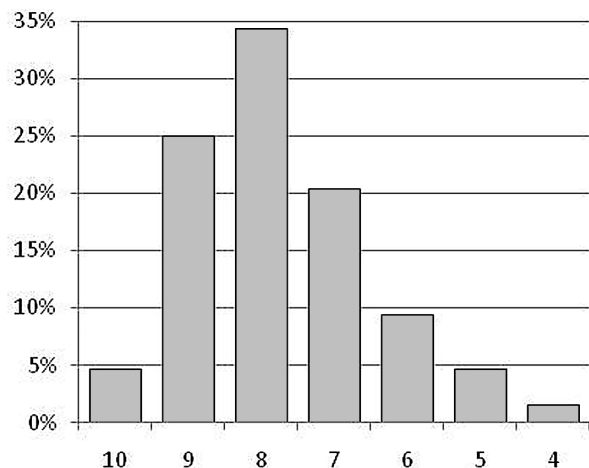


図6 科学クイズ正解数の頻度分布

表1 科学クイズ問題ごとの正解率

共通科学クイズ問題	正解	正解数	正解率
1. 大陸は何万年もかけて移動している	○	61	95.3%
2. 現在の人類は原始的な動物種から進化した	○	56	87.5%
3. 地球の中心部は非常に高温である	○	61	95.3%
4. 我々が呼吸に使う酸素は植物から作られた	○	44	68.8%
5. すべての放射能は人工的に作られたものである	×	56	87.5%
6. ごく初期の人類は恐竜と同時代に生きていた	×	51	79.7%
7. 電子の大きさは原子の大きさよりも小さい	○	46	71.9%
8. レーザーは音波を集中することで得られる	×	31	48.4%
9. 男か女になるかを決定するのは父親の遺伝子である	○	52	81.3%
10. 抗生物質は細菌同様にウイルスも殺す	×	38	59.4%

文部科学省科学技術政策研究所が実施した科学技術に関する意識調査の中で、一般市民に対する基礎知識調査に用いた10問を、今回の調査対象に実施した結果である。図6は、正解数の頻度分布(ヒストグラム)であり、表1は問題文、各問の正解、正解数および正解率である。

が正解)」が高い(88%)。一方、「レーザーは音波を集中することで得られる(×が正解)」の正解率が低い(48%)。10問のうち6問において正解率が約80%以上、その他の3問において正解率が約60%以上であり、きわめて高い正答率といえる(図6、表1)。

次に、独自に作成した問題を用いて、基礎的な科学知識を調査した。もっとも理解率が高いのは、「空気中における光と音の速度の比較(『空気中における光の速度は、音の速度より非常に大きい(正解)』と『空気中における音の速度は、光の速度より非常に大きい』のどちらかを選択)」(正答率97%)、ついで「地球の大気(空気)の組成(『もっとも多く含まれているのは酸素であり、その量は約50%(体積比)である』『もっとも多く含まれているのは窒素であり、その量は約78%(体積比)である(正解)』『二酸化炭素の濃度は約1%(体積比)である』のいずれかを選択)」(正答率94%)、「地球と太陽の関係(『地球の周りを太陽が回っている』と『太陽の周りを地球が回っている(正解)』のどちらかを選択)」(同89%)であった。「ニワトリの全身を描く(翼・脚等の身体の基本構造が描けるかどうかで判定)」の正答率も80%と高い結果であった。常識的な科学知識については、高い正解率が示された。「水が蒸発することの科学的な意味」(同61%)、「食物連鎖の意味」(同55%) (いずれも内容の説明を求め、記入された内容から理解度を判断)がこれに次ぐ。しかし、「食物連鎖の意味」については、「弱肉強食のことである」などの通俗的内容の記載が散見され、本質的理解に達しているかどうか、やや疑問が残る結果であった。

一方、「温度の科学的説明」と「電子レンジの原理」では、正解率が8%と低く、次いで「流星のおきるしくみ」(同11%)、「イオンの説明」(同13%)、「原子量と分子量」(14%)であり、物理学に基礎を置く内容の正答率が低い傾向が示された(図7)。

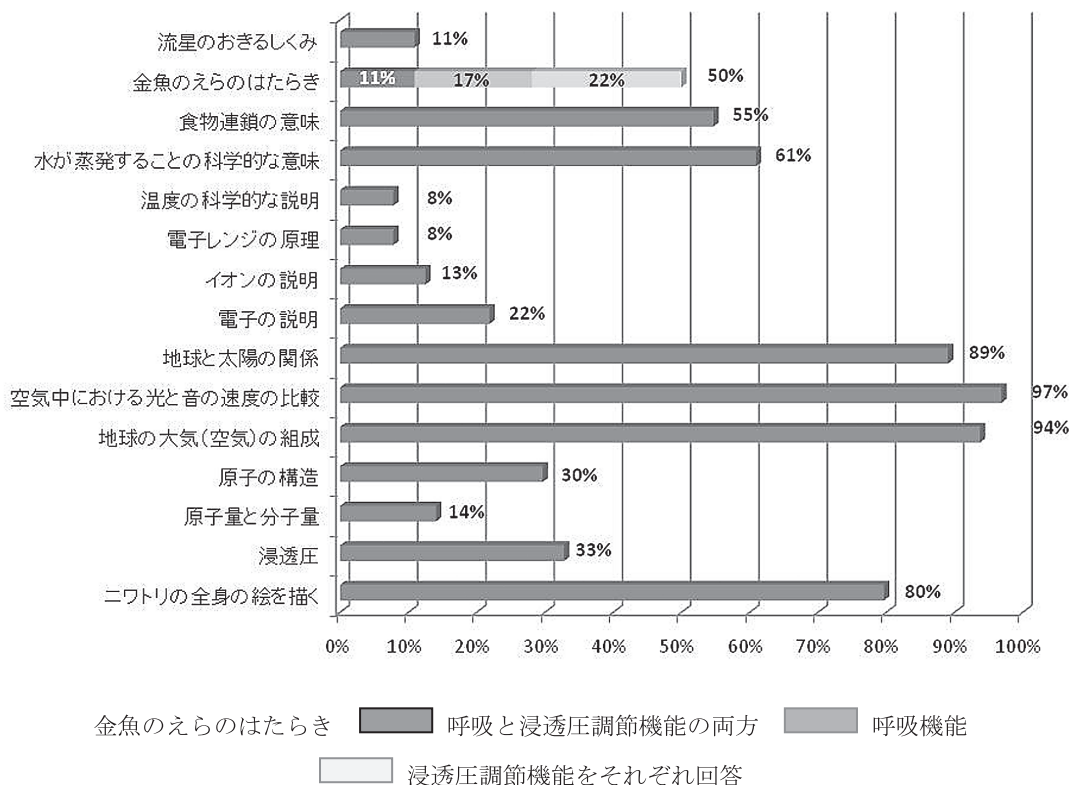


図7 科学的内容を理解している割合

筆者らが独自に作成した15項目の科学的な内容について、対象者の選択肢または記述内容から判断して、正しく理解しているかどうかを判断して、内容を理解している割合を示したものである。「金魚のえらのはたらき」については、呼吸機能と浸透圧調節の両方、またはいずれかの作用に分けて示している。

「金魚のえらのはたらき」については、正解は呼吸機能と浸透圧調節作用である。呼吸機能のみを回答した学生が17%であった。浸透圧調節機能のみを回答した学生が22%、呼吸機能と浸透圧調節機能の両方を回答した学生が11%であった。すなわち、呼吸機能を挙げたのは合わせて28%、浸透圧調節作用を挙げたのは合わせて33%、誤った記述または説明できないと回答した（無記入を含む）のは50%であった（図7）。

考察

今回の調査を実施した看護学部においては、前身の短期大学時代に、2003年に予備調査、2004年から2008年までの期間にわたって同様の調査を実施してきた¹⁻⁶⁾。今回は、従来の調査から高等学校における理科履修科目に関する項目を除き、自然科学への意識と知識の内容を強化して、実施したものである。

今回の調査で目立つのは、科学に対する全般的な興味・関心の強さである。約78%が興味・関心があると答えている。分野別にみると、もっとも少ない物理学分野に対しても40%が肯定的な回答をしている（図1）。2008年度の調査では、質問文が今回とはやや異なるものの、70%が科学全般に「関心がある」と答えたが、物理分野に肯定的な回答

をしたのは、8%に過ぎなかった⁶⁾。

科学的な情報の収集については、学校等の勉強以外に約70%がテレビから情報を得ている実態が示された。このことは、2006～2008年度の調査（質問文が異なる）で、常に50%前後であったこと¹⁻⁶⁾に比べると多い傾向にある。しかし、情報収集はテレビなど受動的であり、ネット等を利用した能動的収集は少数（27%）にとどまっている（図3）。

一般市民を対象とした今回と同様な調査としては、文部科学省科学技術政策研究所が、2007年1月30日から2月2日に実施した「インターネットを利用した科学技術に関する意識調査の試み」（2008）がある⁹⁾。NTT レゾナント株式会社が運営するインターネットを利用した調査「goo リサーチ」において、アンケートに回答することを目的に登録した者のうち全国の18歳以上69歳までの男女154,057人をモニターとする調査で、回収回答数3,245件、有効回答数2,868件によるものである。対象者の属性は、男性44%、女性56%、最終学歴は大学院・大学69.1%、高等学校28.2%、最終学歴が大学院・大学のうち、32.9%が理系学部・研究科（理、工、医、歯、薬、農学系）、67.1%がその他学部・研究科であった。調査結果について、科学技術の諸問題に関心がある80.2%（男性86.2%、女性74.1%）、情報の入手法については、テレビのニュース93.3%、テレビのドキュメンタリー番組75.4%、インターネット71.9%、新聞の記

事68.1%,単行本・書籍20.3%,科学技術関連の専門誌17.0%であった。今回の調査と一般市民(インターネット調査であるためか,高学歴に偏っている)との間の科学に関する興味・関心の割合とで,ほぼ同様の傾向であった。ただし,情報の入手法について,一般市民の調査では実際に科学的な情報を入手した者がどのような手段を用いたかの割合であり,今回の調査における日常的に科学に関する情報を入手することがあるかを手段ごとに調査した割合ではない。

科学法則に関する意識について,著者らは,以前の調査で,「科学が好き」な人は,「科学が好きでない」人に比べて,「原理や法則は人が考え出したものであり,人はそれを当てはめて自然を理解する」と考え(科学が好きな人(前者)が20/27:74%,科学が好きでない人(後者)が2/11:18%(以下同様), $p<0.01$),「原理や法則は自然の中にあり,人はそれを見つけて出す」と考える割合が少ない(前者が7/27:26%,後者が9/11:82%, $p<0.01$)傾向にあり,科学に親しんでいる人は,「原理や法則は人が考え出したものであり,人はそれを当てはめて自然を理解する」との考え方により親和的である傾向を指摘した⁶⁾。この科学法則に対する考え方は,2008年度調査では,両者が全体の約50%ずつであったが⁶⁾,今回は「原理や法則は人が考え出したものであり,人はそれを当てはめて自然を理解する」が約60%,「原理や法則は自然の中にあり,人はそれを見つけて出す」が約40%であり,前者と考える割合が多い。2008年度調査では,「科学が好きである」と答えた割合が56%,今回が90%であり,異なる対象群においても,先の推定との整合性が示唆された(図2,5)。

科学に対する基礎知識について,「科学技術に関する意識調査」(文部科学省)で利用された10問の正誤問題の平均点は7.75であり(図6,表1),2008年度調査の7.25や2004~2008年度までの通算平均点7.20よりも高い¹⁻⁶⁾。また,独自の基礎知識調査について,「空気中における光と音の速度の比較」「地球の大気(空気)の組成」などの,いわゆる科学の常識的な内容の正答率も高い。一方,「温度の科学的説明」「電子レンジの原理」「イオンの説明」「原子量と分子量」などの物理的な内容については,正答率が低い傾向にあった(図7)。

「金魚のえらのはたらき」に関する質問(正解は呼吸機能と浸透圧調節作用の両方,またはいずれかとした)では,呼吸機能を挙げたのは合わせて28%,浸透圧調節作用を挙げたのは合わせて33%,誤った記述または説明できないと回答したのは50%であった。本来,魚のえらは,陸上生活動物の肺に相当する呼吸器官であることが本質的機能である。その他の機能として,海産魚類においては,体液から海水中に,淡水魚では逆に水中から体液中に,それぞれ無機塩類を濃度勾配に逆らって能動輸送することによって,浸透圧調節に関わっている¹⁰⁻¹²⁾。高等学校の教科書(生物I)においては,浸透圧調節作用に多くのページを割いている¹⁰⁻¹²⁾。浸透圧調節機能を回答した学生が多いのは,こ

のことを反映しているものと考えられた。このことから,基礎知識の形成に大学受験に備えた,学校での学習の影響が強いことが示唆された(図7)。

今回の調査対象となった学生は,前身の短期大学生に比べて,自然科学に対する興味・関心が強く,自然科学に関する基礎知識をもっている割合が多いことが示された。すなわち,より理系的傾向にあると考えられた。しかし,物理学的・化学的な知識の理解には,いささか乏しい傾向がうかがえた。看護学部で学ぶ専門基礎分野の自然科学系科目では,理解の基盤に物理学・化学分野の基礎知識が求められる場合が多い。例えば,ヒトの身体を理解する科目(「人体機能学(生理学)」・「人体構造学(解剖学)」・「生命活動と代謝」(生化学))では,細胞・組織・器官を構成している物質の性状や反応を,分子レベルの構造や化学反応として理解しなければならない。感染症制御に必要な高圧蒸気滅菌の有効性を本質的に理解するには,水の物性に関する知識が必要になる。輸液における糖質・電解質の濃度に用いるモル濃度・容量当量濃度は,分子・原子構造を知る必要がある。これらの知識を基礎として「微生物学」「病理学」「薬と健康・薬と疾患(薬理学)」を学び,さらに疾病を理解するための科目を修得することになる。また,近年,各種の画像診断法の発達が著しい。CT, MRI, PET等を理解するには,物理学の基本法則を知る必要がある。教養系自然科学関連科目である自然科学Iでは,原子・分子の構造,原子量・分子量,水に溶ける物質と溶けない物質,水と水溶液の性質(水の物性・溶液の濃度・浸透圧・pH等),放射線とはなどの教授内容を設定している。

今回の調査結果を踏まえて,基礎知識を補充するなどの,特に自然科学系教養科目の内容の検討を進めたい。

注

「はやぶさ」(MUSES-C)は,独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)が開発した小惑星探査機である。2003年5月9日にM-Vロケット5号機によって,内之浦宇宙空間観測所(鹿児島県)から,打ち上げられ,目標の小惑星「ITOKAWA」に到着(2005年9月15日)。サンプルの採集を含む科学観測を実施した。種々のトラブルに見舞われながらも,関係者の努力によって,幸運にも2010年6月13日に地球へ帰還し,サンプル搭載カプセルをオーストラリアへ落下させ,回収に成功した。このことは,メディアで大きく報道され話題となった⁸⁾。

文献

- 1) 宇野文夫:新見公立短期大学看護学科学学生の高等学校における理科履修科目と生物学の基礎知識に関する調査の試み,新見公立短期大学紀要,24,113-120,2003.
- 2) 宇野文夫:新見公立短期大学看護学科学学生の高等学校における理科履修科目と科学リテラシーに関する調査(2).

- 新見公立短期大学紀要, 25, 43-51, 2004.
- 3) 宇野文夫, 斎藤健司: 新見公立短期大学看護学科学学生の高等学校における理科履修科目と科学リテラシーに関する調査(3). 新見公立短期大学紀要, 26, 29-38, 2005.
 - 4) 宇野文夫, 斎藤健司: 新見公立短期大学看護学科学学生の高等学校における理科履修科目と科学リテラシーに関する調査(4) ゆとり教育で科学リテラシーは低下したか?. 新見公立短期大学紀要, 27, 1-16, 2006.
 - 5) 宇野文夫, 斎藤健司: 短期大学看護学科学学生の科学リテラシーに関する調査(5). 新見公立短期大学紀要, 28, 59-67, 2007.
 - 6) 宇野文夫, 斎藤健司: 短期大学看護学科学学生の科学リテラシーに関する調査(6). 新見公立短期大学紀要, 29, 103-113, 2008.
 - 7) 文部科学省科学技術政策研究所: 科学技術に関する意識調査 2001年2~3月調査, <http://www.nistep.go.jp/achiev/abs/jpn/rep072j/idx072aj.html>, 2002 [Online: 2004年3月30日アクセス].
 - 8) 宇宙航空研究開発機構: JAXA 小惑星探査機「はやぶさ」(MUSES-C), 2011年8月26日更新, http://www.jaxa.jp/projects/sat/muses_c/index_j.html, [Online: 2011年9月2日アクセス].
 - 9) 文部科学省科学技術政策研究所: インターネットを利用した科学技術に関する意識調査の試み. 2008. (<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/dis045j/idx045j.html> から入手可能)
 - 10) 田中隆荘ほか: 高等学校改訂生物 I. 第一学習社(広島), 212 (魚における血液の全身循環と呼吸作用について), 222-224 (浸透圧調節作用について), 2008.
 - 11) 本川達雄, 谷本英一編: 高等学校生物 I 改訂版. 啓林館(大阪), 182-184 (浸透圧調節作用について), 2008.
 - 12) 石川統ほか: 生物 I. 東京書籍(東京), 220 (魚における血液の全身循環と呼吸作用について), 228-229 (浸透圧調節作用について), 2008.

Scientific Literacy of Nursing Students of Undergraduate Course Basic Knowledge and Recognition of Science

Fumio UNO¹, Kenji SAITO²

¹School of Nursing, ²Department of Early Childhood Education, Niimi College, Japan

Summary

We investigated scientific literacy among the undergraduate students of nursing major enrolled in 2011. Most of the students (78%) were interested in natural science and almost all the students in biological fields. The results suggested they have a sufficient common knowledge of science such as the velocity of light and the composition of the earth atmosphere, however, might have deficient knowledge about physics and chemistry necessary to understand the nursing fields, such as temperature, ions, and atomic weight and molecular weight. The results should be fed back to the contents of scientific subjects of the college.

Key words: Scientific literacy, Nursing students, Scientific knowledge