

## 短期大学看護学科学生の科学リテラシーに関する調査(6)

### —実質的科学リテラシー把握の試み—

宇野 文夫<sup>1)</sup>\*・斎藤 健司<sup>2)</sup>

1) 看護学科 2) 幼児教育学科

(2008年11月12日受理)

著者らは、短期大学看護学科入学生の高等学校における理科の履修科目および履修内容等並びに自然科学の基礎知識等についての調査を継続して実施してきた。これらを基礎として看護学生の実質的な科学リテラシーの構造を把握することを試みた。この間、高等学校のカリキュラムの新課程への移行や学習内容の実質的な見直しが行われた。しかし、科学に関する基礎知識や知識の構造には、本質的な変化は認められなかった。科学に対する好み・関心、メディアの利用から、科学好きと科学好きでないに分けて学生を調査した。科学好きは、科学に対する考え方として、「原理や法則は自然の中にあり、人はそれを見つけ出す」に、科学好きでないは「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」に、それぞれ親和性が高いことが示された。また、科学好きは、高等学校で履修する内容については、認知率が高いことが示された。一方、高等学校で履修することの少ない内容で、科学的世界観の構築に関連する事項については、両者の認知率に差がないことが示された。

(キーワード) 科学リテラシー, 看護学生, 高等学校理科履修科目

1999年告示の高等学校学習指導要領<sup>1)</sup>(以下「新課程」)は、いわゆる「ゆとり」教育と呼ばれて学力の低下が懸念され、その反省がおこなわれるとともに、2008年1月中旬には中央教育審議会から、次期学習指導要領に関する答申が公表された<sup>2)</sup>。

著者らは、短期大学看護学科の2004年度入学生から、高等学校における理科の履修科目、履修項目、科目選択の動機、自然科学への意識、自然科学の基礎知識について詳細な調査を継続して実施してきた<sup>3)~7)</sup>。本報告は調査開始から6年目にあたる。これまでの調査結果を総括すると共に、これらを基礎として看護学生の実質的な科学リテラシーの構造を把握することを試みた。これらの結果を看護基礎教育における自然科学系教育内容検討の資料としたい。以下、その内容について報告する。

### 対象と方法

#### 1. 調査対象

短期大学看護学科2008年度入学生64人を対象に調査を実施した。そのうち新課程履修者63人(98.4%)、旧課程者1人(1.6%)であった。調査結果については、2004年度から2007年度入学生を対象として以前に実施した結果と比較対照として用いた<sup>3)~7)</sup>。

#### 2. 調査方法

2004年度から2006年度調査項目を基本<sup>1)~7)</sup>に一部を改変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2008年4月15日に実施した。本学志願時に提出された高等学校調査書(以下「調査書」)を理科履修単位数に限って閲覧して、公的な履修記録を調査した。科学的内容に関する調査については、別途無記名で同日調査した。

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」の項目を用いて自然科学の基礎知識に関する調査を行った<sup>8)</sup>。

高等学校の履修歴については、新課程履修者63人のみについて、それ以外の項目については64人全員を対象として集計した。ただし、項目によっては、非記入者や不完全記入者があり、有効回答者は異なる。

#### 3. 統計検定

Microsoft Office Excel 2007分析ツールによって、 $\chi^2$ 独立性の検定をおこなった。

\*連絡先：宇野文夫 看護学科 新見公立短期大学 718-8585 新見市西方1263-2

表1 理科履修科目

	公的履修記録						実質的履修調査						教科書購入						
	履修単位						履修者	%	全部履修	%	一部履修	%	購入者	%					
	8	7	6	5	4	3									2	1			
理科基礎						1	5	6	9.8	13	20.6	10	15.9	3	4.8	8	12.9		
理科総合A							9	40	49	80.3	35	55.6	26	41.3	9	14.3	40	64.5	
理科総合B						1	2	9	12	19.7	10	15.9	8	12.7	2	3.2	14	22.6	
物理I						1	2		3	4.9	10	15.9	5	7.9	5	7.9	7	11.3	
物理II							2		2	3.3	2	3.2	2	3.2	0	0.0	2	3.2	
化学I						7	24	2	33	54.1	42	66.7	34	54.0	8	12.7	38	61.3	
化学II						10	12	2	24	39.3	27	42.9	16	25.4	11	17.5	27	43.5	
生物I						2	12	6	15	22	1	58	95.1	61	96.8	61	96.8	0	0.0
生物II						3	16	13	6	38	62.3	39	61.9	21	33.3	18	28.6	39	62.9
地学I									0	0.0	2	3.2	1	1.6	1	1.6	1	1.6	
地学II									0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
その他科目						1	4	5	2	12	19.7								
調査者数										61								62	

2008年度入学生のうち、新課程履修者（62人）の高等学校における理科の科目ごとの履修者数と割合を示す。高等学校から提出された調査書を閲覧できた61人を集計した公的履修記録とアンケートに回答した62人の科目ごとの合計ならびに比率を示す。公的履修記録の「その他の科目」とは、学習指導要領に記載のない科目を示す。理科基礎、理科総合A、理科総合Bの標準単位は2、その他の科目では3と定められている<sup>1)</sup>。実質的履修調査の欄で、履修者数は全部履修と一部履修の合計を示す。

表2 実質履修調査に基づく選択科目別履修者数

科目の組合せ		人数	%	科目数	
理科総合A	化学I 化学II 生物I 生物II	9	14	5	
理科総合A	生物I	9	14	2	
	化学I 化学II 生物I 生物II	7	11	4	
理科総合A	生物I 生物II	3	5	3	
	化学I 生物I 生物II	3	5	3	
	生物I 生物II	2	3	2	
理科総合A 理科総合B 物理I	化学I 化学II 生物I 生物II	2	3	7	
理科基礎	化学I 化学II 生物I 生物II	2	3	5	
理科基礎	物理I 化学I 生物I 生物II	2	3	4	
理科基礎	化学I 生物I	2	3	3	
理科基礎	化学I 生物I	2	3	2	
理科基礎 理科総合A	物理I 化学I 化学II 生物I 生物II	1	2	7	
理科基礎 理科総合A	化学I 化学II 生物I 生物II	1	2	6	
理科基礎	物理I 化学I 化学II 生物I 生物II	1	2	6	
理科基礎 理科総合A	理科総合B 化学I 化学II 生物I 生物II	1	2	5	
理科基礎	理科総合A 理科総合B	化学I 生物I 生物II	1	2	5
理科基礎	理科総合A 理科総合B	生物I 生物II	1	2	4
理科基礎	理科総合B 化学I 生物I 生物II	1	2	4	
理科基礎	化学I 生物I 生物II 地学I	1	2	4	
理科総合A	化学I 生物I 生物II	1	2	4	
理科基礎 理科総合A 理科総合B	生物I	1	2	4	
理科基礎 理科総合A	物理I 化学I 生物I	1	2	4	
理科基礎 理科総合A	理科総合B 物理I 生物I	1	2	4	
理科基礎 理科総合A	生物I	1	2	3	
	化学I 化学II 生物I	1	2	3	
理科基礎	理科総合B 化学I 生物I	1	2	3	
	生物I	1	2	2	
理科基礎	理科総合B 生物I	1	2	2	
理科総合A	理科総合A 理科総合B	生物I 地学I	1	2	2
理科総合A	物理I 化学I 化学II	2	3	4	
	合計	63			

表1の実質履修の調査に基づき、選択した科目ごとの履修者数と新課程履修者に対する割合を、生物履修者について比率の高い順に示し、最後に生物非履修者を示す。

#### 4. 倫理的配慮

調査にあたって、目的、集計および公表の方法、個人情報保護、調査書を閲覧する場合には理科の履修単位に限って調査し、成績を含むその他一切の項目については閲覧せず、記録に残さないこと、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、調査が本学における成績評価に一切関係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。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。また、1名

表3 生物領域履修内容

履修項目	2008	
	履修者	履修率(%)
1 細胞の構造と機能	61	100.0
2 細胞の増殖や分化の仕組み	61	100.0
3 単細胞生物と多細胞生物	59	96.7
4 生物体内の化学変化と酵素	46	75.4
5 代謝における同化と異化	42	68.9
6 減数分裂と生殖細胞の形成	60	98.4
7 種々の生物の生殖と生活環	45	73.8
8 生物の発生とその仕組み	58	95.1
9 遺伝の法則	61	100.0
10 遺伝子と染色体	61	100.0
11 遺伝的な変異	50	82.0
12 刺激の受容と動物の行動	57	93.4
13 生物の内部環境とその恒常性	55	90.2
14 植物の反応と調節	52	85.2
15 生物の集団とその変動	31	50.8
16 生態系と物質循環	26	42.6
17 自然界の平衡と環境の保全	20	32.8
18 生物の代謝と酵素	43	70.5
19 生体防御とタンパク質	36	59.0
20 遺伝情報とその発現の仕組み	42	68.9
21 形質発現の調節やバイオテクノロジー	19	31.1
22 進化による生物界の変遷	18	29.5
23 生物進化の仕組み	18	29.5
24 生物の系統と分類	23	37.7
25 ヒトの生物学的な特徴	12	19.7
26 ヒトの食物と代謝の特徴	17	27.9
27 ヒトの身体の調節	34	55.7
28 ヒトの一生	7	11.5
29 ヒトの遺伝	42	68.9
30 微生物の特徴や生態系における存在様式	12	19.7
31 微生物の利用	5	8.2
32 動物や植物の品種改良	12	19.7
33 細菌とウイルスの違い	5	8.2
34 真核生物と原核生物の違い	56	91.8
回答者数	61	

新課程の生物履修者61人における高等学校における生物の履修内容を調査した結果を示す。

については、調査書の閲覧を実施しなかった。あわせて、2003から2007年度までの同様の調査結果の閲覧方法について説明した。

#### 結果

##### 1. 高等学校における理科の履修状況

履修状況について、入学志願時に提出された高等学校

の調査書を閲覧して得た単位修得状況(以下「公的」)(調査数62人)および実際に学生を調査して得た実質的履修状況(以下「実質」)(有効回答数:新課程履修者63人),ならびに理科教科書の購入状況(有効回答数:新課程履修者62人)について集計した(表1)。履修者がもっとも多いのは、過去の報告と同様に生物Iである。この科目については、公的記録,実質的履修状況,教科書購入の3種の集計とも,95%~97%の範囲にあり,ほぼ一致している。次いで実質履修者が多いのは公的記録では理科総合A(80%)であるが,教科書購入率(65%)と実質履修率(56%)が,それぞれ15%と24%低いこと,および化学Iの履修について,実質的履修と教科書購入率が,いずれも公的記録より高いことから(表1),理科総合Aの授業内容について,実質的には関連する他の科目,例えば化学を履修していることが推測される。さらに生物IIがこれに次ぐ。生物IIでは,公的記録,実質的履修状況,教科書購入の3種の集計とも,62%前後ではほぼ一致している。しかし,そのうち半数程度は,一部の内容しか履修していない。化学Iおよび化学IIの履修者は,それぞれ67%およ

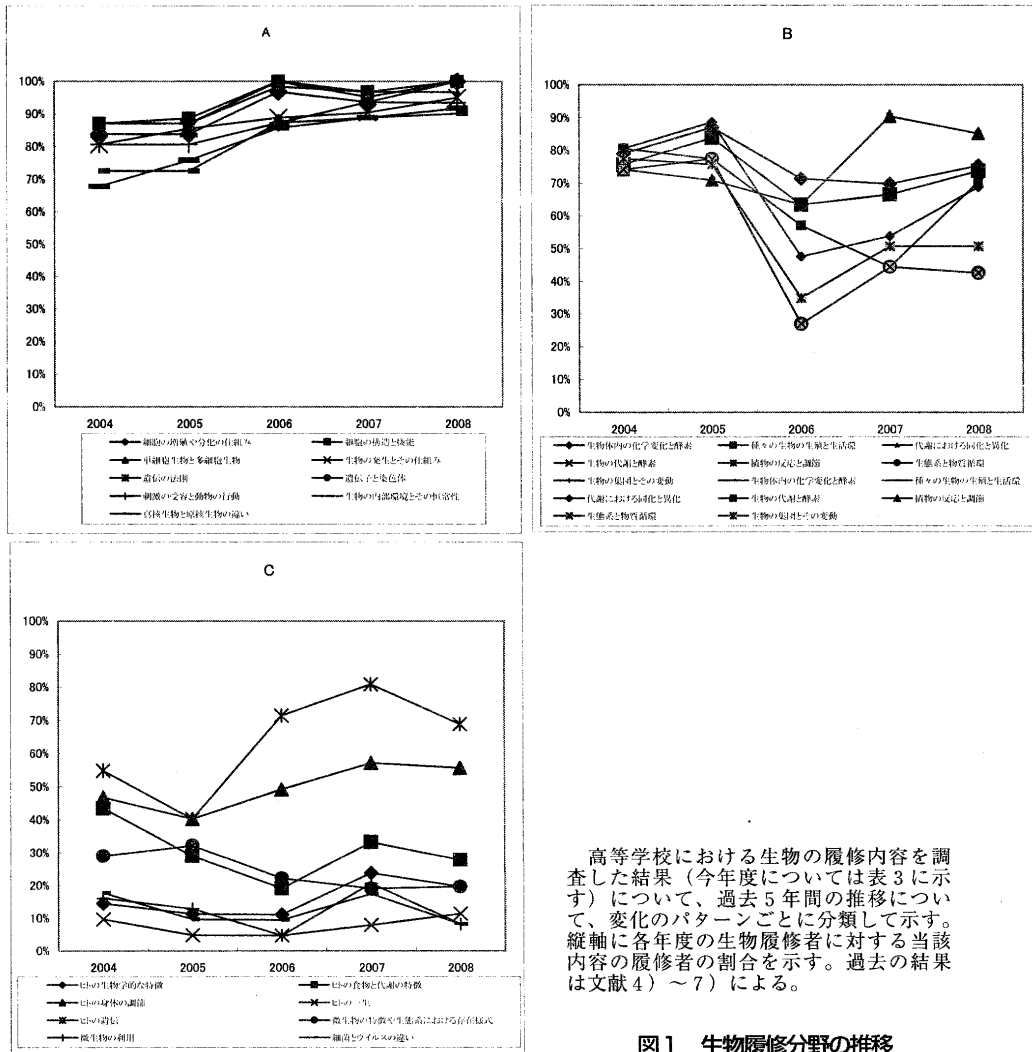
び43%(いずれも実質)であった。学習指導要領に記載されていない独自科目の履修者は,12人であり,その内容は生物および化学の発展的内容(大学入試対策か)または実験を主とする内容である。その中で,分子生物学入門を履修している学生が1人含まれていることは,注目される。このように生物を中心に履修していることは,調査以来5年間でほぼ同様な傾向である(4)~(7)。

選択した科目の組合せは表2に示すとおりである。少なくとも生物Iと化学Iの2科目を含む組み合わせで履修した学生が40人(25%),そのうち同じく生物I・IIと化学I・IIの科目の4科目を含む組み合わせで履修した学生が24人(15%),逆に生物を履修しなかった学生が2人(1%)であった。

2. 生物における履修内容

新課程3年目にあたる2008年度入学生の生物履修者61人について,その履修内容を調査した(表3)。

4項目については,全員が履修したと回答した。それは,「細胞の機能と構造」「細胞の増殖や分化」「遺伝の法



高等学校における生物の履修内容を調査した結果(今年度については表3に示す)について,過去5年間の推移について,変化のパターンごとに分類して示す。縦軸に各年度の生物履修者に対する当該内容の履修者の割合を示す。過去の結果は文献(4)~(7)による。

図1 生物履修分野の推移

表4 科目選択の動機

科目選択の理由	回答数	%	備考
進学しようとする学校の入学試験科目だから	46	71.9	
大学に入学したあとの勉強に必要と思ったから	28	43.8	
自分の将来の職業などに役に立つと思ったから	35	54.7	
先生にすすめられたから	6	9.4	
その分野に興味があったから	22	34.4	
制度上その科目しか選択できなかったから	18	28.1	
その他	1	1.6	簡単そうな科目だから
回答者	64		

旧課程履修者1人を含む2008年度入学生を対象に、科目を選択した動機を複数回答で調査した結果を示す。

則「遺伝子と染色体」である。そのほか3項目で95%を超えた。逆に履修者が少ない項目は、生物IIの領域に含まれるものが多く、もっとも少ないものは、「微生物の利用」と「細菌とウイルスの違い」であった。

旧課程履修者との相違（2004と2005が旧課程）を概観するために、過去5年間の結果を比較すると、その変化は項目ごとに3種に大別できた（図1）。(1)旧課程でも履修者の割合が多く、新課程になってさらに増加した項目（図1A：細胞の機能と構造）など9項目、(2)新課程への移行（2006年度）によっていったん履修者が減少したが、その後回復傾向にある項目（図1B：「生体内の化学変化と酵素」など14項目）、(3)その他の項目（図1C：8項目）である。(1)に分類される項目については、おもに新・旧課程とも生物IIに含まれる項目である。生物学にとって基礎的な内容が多く含まれるが、「遺伝の法則」のように大学センター試験や大学入試への出題頻度が高い項目も含まれている。(2)に分類される項目については、新課程になって生物IIに移行した内容が多い。生化学的分野と自然界での生態に関連した分野が多い。前者については、看護基礎教育で重要であり、歓迎すべき傾向である。(3)に分類される項目は、新課程になって履修率が上昇した項目（「ヒトの遺伝」「ヒトの身体の調節」）と5年間を通して履修率が低い項目（「微生物の利用」など）がある。前者については、これらも看護基礎教育で重要であり、歓迎すべき傾向である。

多くの項目で、2006年度入学生を最低として、履修率の回復が認められ、「ゆとり教育」に対する反省を反映していることが示唆された。

### 3. 科目選択の動機

理科の科目選択の動機を調査したところ（複数回答）（表4）、72%が「進学しようとする学校の入学試験科目だから」と回答し、次いで「自分の将来の職業などに役に立つと思ったから」（55%）と「大学に入学したあとの勉強に必要と思ったから」（44%）と回答し、2004年度入学生以来、毎年ほぼ同様の結果であった<sup>4)~7)</sup>。

### 4. 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

表5 自然科学への関心と嗜好

自然科学に関心があるか		
非常に関心がある	7	10.9%
ある程度関心がある	38	59.4%
どちらでもない	13	20.3%
あまり関心がない	6	9.4%
全く関心がない	0	0.0%
自然科学が好きか		
非常に好き	5	7.8%
どちらかといえば好き	31	48.4%
どちらでもない	21	32.8%
どちらかといえば嫌い	5	7.8%
非常に嫌い	2	3.1%
自然科学が得意か		
非常に得意	0	0.0%
得意	5	7.8%
どちらでもない	36	56.3%
苦手	19	29.7%
非常に苦手	4	6.3%
物理が好きか		
非常に好き	0	0.0%
どちらかといえば好き	5	7.8%
どちらでもない	21	32.8%
どちらかといえば嫌い	22	34.4%
非常に嫌い	16	25.0%
化学が好きか		
非常に好き	4	6.3%
どちらかといえば好き	14	21.9%
どちらでもない	13	20.3%
どちらかといえば嫌い	17	26.6%
非常に嫌い	16	25.0%
生物が好きか		
非常に好き	18	28.1%
どちらかといえば好き	32	50.0%
どちらでもない	10	15.6%
どちらかといえば嫌い	3	4.7%
非常に嫌い	1	1.6%
テレビ・雑誌・本などで自然科学に関する番組・記事をよく見たり読んだりするか		
よくする	6	9.4%
ときにする	31	48.4%
あまりしない	15	23.4%
ほとんどしない	7	10.9%
まったくしない	5	7.8%

旧課程履修者1人を含む2008年度入学生64人の自然科学に対する意識調査の結果を示す。各項目に対して、5者択一形式で調査した。数字は選択肢ごとの回答数と項目ごとの有効回答総数に対する比率である。回答数の合計が64に満たない質問があるのは未記入を含むためである。

短期大学看護学科学生の科学リテラシーに関する調査（6）

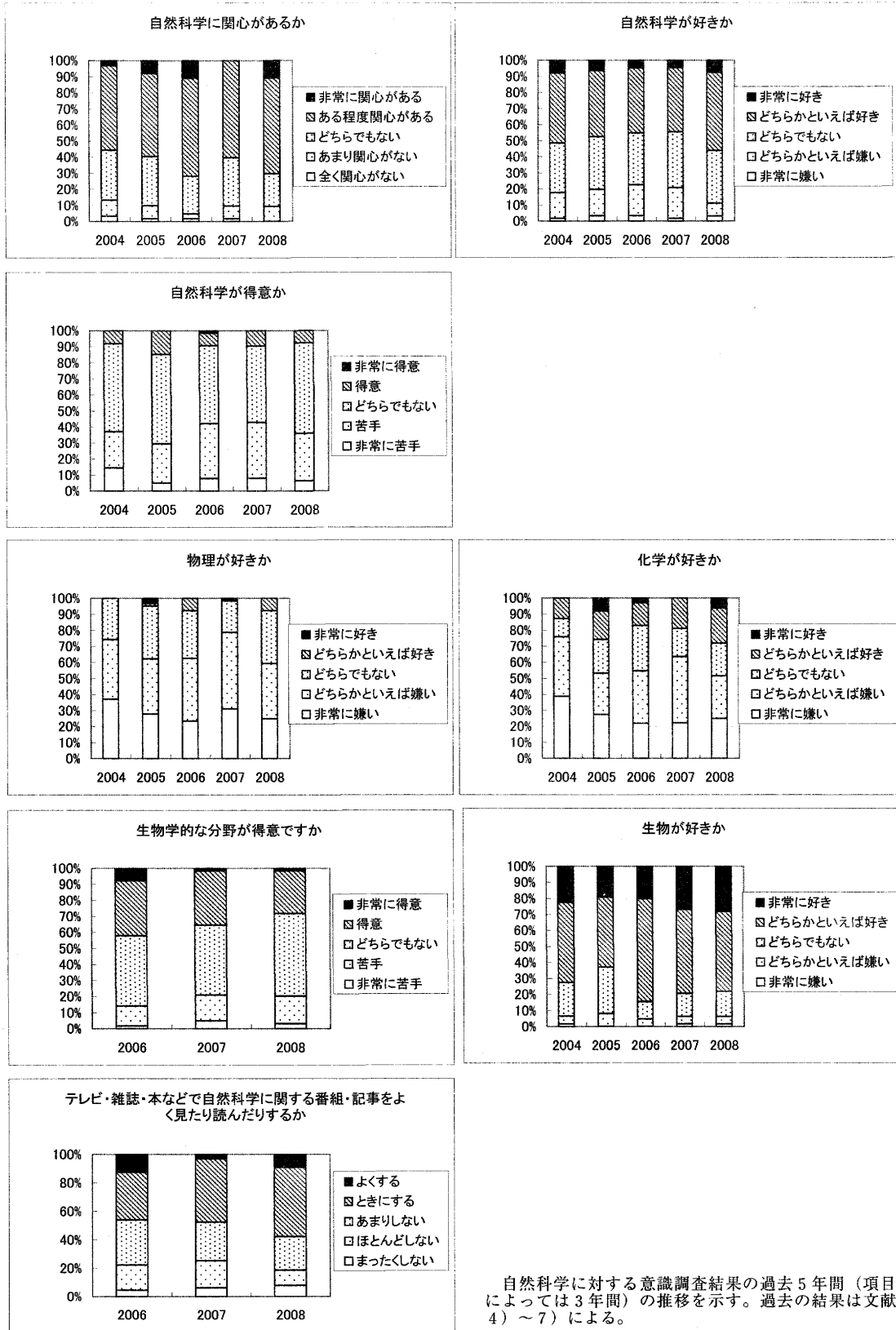


図2 自然科学に対する嗜好と関心の推移

表6 自然科学の基礎知識

問 題	解 答		正 解	正 解 率	一般日本人 の正解率
	○	×			
(1) 大陸は何万年もかけて移動している	60	4	○	93.8%	83%
(2) 現在の人類は原始的な動物種から進化した	50	14	○	78.1%	78%
(3) 地球の中心部は非常に高温である	55	9	○	85.9%	77%
(4) 我々が呼吸に使う酸素は植物から作られた	53	10	○	84.1%	67%
(5) すべての放射能は人工的に作られたものである	13	51	×	79.7%	56%
(6) ごく初期の人類は恐竜と同時代に生きていた	10	54	×	84.4%	40%
(7) 電子の大きさは原子の大きさよりも小さい	34	30	○	53.1%	30%
(8) レーザーは音波を集中することで得られる	33	30	×	47.6%	28%
(9) 男か女になるかを決定するのは父親の遺伝子である	36	28	○	56.3%	25%
(10) 抗生物質は細菌同様にウイルスも殺す	23	40	×	63.5%	23%

	正解数	頻度
中央値	7	10
平均	7.27	9
最大値	10	8
最小値	4	7
		19
		6
		11
		5
		5
		4
		2
		3
		0
		2
		0
		1
		0
		0

旧課程履修者1人を含む2008年度入学生を対象とする自然科学の基礎知識に関する調査結果を示す。問題（正誤判断）と一般日本人の正解率は文献8）による。基本統計値と正解数ごとの度数分布を下表に示した。

メディアからの情報収集等について調査した（表5）。自然科学に関心があり、好きであってメディアから情報を得ようとする学生が多い。分野別では、生物学に著しく偏り、物理学・化学分野が好きな学生は少ない。しかし、勉強科目として科学・理科には苦手意識が強く、得意とする者は10%弱である。個々の学生を集計してみると、27人（17%）が、科学に「非常に」または「ある程度」関心があり、科学が「非常に」または「ある程度」好きで、メディアの科学情報に触れることを「よく」または「たまに」すると回答した。つまり科学好きであるといえる。逆に11人（7%）が科学に「あまり関心がない」または「関心があるかないかどちらでもない」、科学が「非常に」または「どちらかといえば」嫌い、または「好きか嫌い」かどちらでもない、メディアの科学情報に触れることを、「まったく」または「あまり」しないと回答した。つまり科学好きではないといえる。

過去5年間の調査を集計して見ると（図2）、その期間を通して、教育課程の改定があったにもかかわらず、ほぼ均質な学生が入学しているものと推定できる。しかし、過去3年間で（この項目は2006年度から調査開始）、「生物学的な分野が得意ですか」の質問に対して、得意と回答した割合に減少傾向がみられることが注目される。

### 5. 自然科学の基礎知識

「科学技術に関する意識調査」の項目を用いての自然

科学基礎知識（10問の問題）の調査結果は、2004年度から2007年度の結果とおおむね同様であった（表6）。毎回、全体の正解率は70%をやや超える程度であった。「(9) 男か女になるかを決定するのは父親の遺伝子である」の正解率について、2006年度では73%であって、旧課程履修者に比較して統計学的に有意に高い結果であった<sup>6)</sup>。新課程において「ヒトの遺伝」に関する履修項目が充実した結果と判断したが、2007年度では再び正解率56%に低下、2008年度でも56%であって、旧課程履修者と同様の水準である。このことから高等学校における「ヒトの遺伝」に関する項目の履修率が、新課程（2006年度以降）で増加している事実と相関しないことが示唆された。

### 6. 科学に対する考え方と看護に関連する基礎知識調査

看護基礎教育における基礎医学関連科目を学ぶ場合になる基礎知識について、その状況を調査した（表7）。1.の質問については、選択肢を選ばせ、2.から9.の質問については、用語の意味を自由記述させるか、または記述できない場合には、該当する選択肢を選ばせる方法で調査した。そのとき2.から9.の質問では、A.（おおよそ理解し、説明することができる）を選んだ場合には、その項目の説明を記入してもらい、その内容が正答である場合には、A.と判断し、誤答である場合にはB.と判断した。

結果は、2007年入学生<sup>7)</sup>とほぼ同様であった。1.の質問は科学哲学的な問いかけである。科学法則が自然界

表7 自然科学の用語に対する認知度

	回答	%
1. あなたの科学に対する考えに近いのはどちらですか？		
A 自然現象は人間の存在とは関係なくおこるが、現象は何らかの原理や法則性に従って起こる。人は、現象を観察したり、実験を行ったりして、その現象の裏に隠されている原理や法則を発見していく。このような活動が科学である。（原理や法則は自然の中にあり、人はそれを見つけ出す）	33	52%
B 自然現象は毎回少しずつ異なった様子で起こり、まったく同じ現象が繰り返すことはない。人は、現象を観察したり、実験を行ったりして、繰り返すおこる現象の共通性を認識し、それを理解するための手段（方便）として原理や法則を考え出し、当てはめることによって現象を理解する。このような活動が科学である。（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）	30	48%
2. 温度について		
A 科学用語の温度が高い状態と低い状態についておおよそ理解し、説明することができる。	5	8%
B 日常用語の温度については理解できるが、科学用語については説明できない。	58	92%
3. 電子について		
A おおよそ理解し、説明することができる。	5	8%
B 用語は聞いたことがあるが、説明できない。	53	84%
C 用語もあまり聞いたことがない。	5	8%
4. 原子の構造について		
A おおよそ理解し、説明することができる。	6	10%
B 説明できない。	57	90%
5. 原子量と分子量について		
A おおよそ理解し、説明することができる。	2	3%
B 用語は聞いたことがあるが、説明できない。	52	83%
C 用語もあまり聞いたことがない。	9	14%
6. 浸透圧について		
A おおよそ理解し、説明することができる。	15	24%
B 用語は聞いたことがあるが、説明できない。	47	75%
C 用語もあまり聞いたことがない。	1	2%
7. 物質のモル数とモル濃度について		
A おおよそ理解し、説明することができる。	4	6%
B 用語は聞いたことがあるが、説明できない。	46	74%
C 用語もあまり聞いたことがない。	12	19%
8. 気化熱について		
A おおよそ理解し、説明することができる。	2	3%
B 用語は聞いたことがあるが、説明できない。	42	68%
C 用語もあまり聞いたことがない。	18	29%
9. イオンについて		
A おおよそ理解し、説明することができる。	2	3%
B 用語は聞いたことがあるが、説明できない。	59	95%
C 用語もあまり聞いたことがない。	1	2%

科学の考え方と用語の理解度を調査した結果を示す。調査方法については、本文に記載。

表8 科学的世界観

地球と太陽の関係について正しいのはどちらですか

地球の周りを太陽が回っている	6	10%
◎ 太陽の周りを地球が回っている	56	90%

光と音の速度について正しいのはどちらですか

◎ 空気中における光の速度は、音の速度より非常に大きい	57	92%
空気中における音の速度は、光の速度より非常に大きい	5	8%

地球の大気（空気）の組成について正しいのはどれですか

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	8	13%
◎ 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	53	85%
二酸化炭素の濃度は約1%（体積比）である	1	2%

## ◎ 正解

基礎知識に関する回答を集計した結果を示す。合計が質問によって異なるのは、未回答者を含むためである。

に存在するのか、ヒト側に存在するのかを質問したところ、ほぼ半数ずつの回答となった。2. から9. の質問について、温度、電子、原子量・分子量、浸透圧、モル数・モル濃度、イオンの各用語については、多数の学生が名目理解の段階に留まっていることが示唆された（表7）。

次に、科学的な世界観を知る目的で、3種の問題に回答を求めた（表8）。すなわち1）地球が太陽の周りを回っているのか、太陽が地球の周りを回っているのか、2）空気中の速度は光と音のどちらが速いのか、3）地球の大気の組成は、である。いずれの問題も正答率は90%であり、10%前後の学生は誤答した。また、3問全てに正答したのは46人（回答者62人）の74.2%であった（表8）。

これらの問題について、「4. 自然科学への意識」で調査した「科学好き」と「科学好きでない」とに分けて集計したところ興味深い結果が得られた（表9）。すなわち、「科学好き」の学生では、74%が「科学の原理・法則は自然界に存在する」と回答したのに対して、「科学好きでない」学生では82%が「科学の原理・法則は自然を理解するために人が考え出したもので、人の側に存在する」と回答した（ $p < 0.01$ ）。また、2.から9.の質問で、A.（おおよそ理解し、説明することができる）を選んだ回答数の割合は、「科学好き」の学生では13%、「科学好きでない」学生では5%であり、「科学好き」の学生の理解度が高い

ことが示された（ $p < 0.05$ ）。一方、科学的な世界観の調査で、3問いずれにも正解した割合は、「科学好き」の学生では81%、「科学好きでない」学生では70%であり、統計的有意性は認められなかった。また、「5. 自然科学の基礎知識」においても両者の差異は認められなかった（結果は省略）。

## 考察

予備的調査を実施した2003年から今回（2008年）までに375人を調査対象とした。この間、2006年度以降の入学生の大部分は、高等学校において新課程<sup>1)</sup>の教育を受けた学生である。新課程においては、「ゆとり教育」による学力の低下が懸念され、その反省から学習内容の実質的な見直しが行われた。また、高等学校における必修科目の未履修が問題となった。著者らが実施してきた調査にも、これらの痕跡を認めることができた。例えば、生物の履修内容について、学生の履修した割合が2006年度を最低として、多くの内容について回復傾向を示していることなどである（図1）。

しかし、この間に入学してきた看護学生の、高等学校における理科履修科目の状況（生物に偏った履修）、科目選択の動機（大学入試に必要・将来の勉強や職業に必要）、履修内容、科学に対する興味・関心（著しく生物に偏るが科学に興味をもつ割合が比較的高い）、基礎知識（一般市民に比較して高レベル）、知識の構造などは、おどろくほど均質であった。また、教育課程の変更によっても、科学に関する基礎知識や知識の構造には、本質的な変化は認められなかった（表1～6）。

将来の進路として看護師となることを目指し、看護大学・短期大学等に入学することを目的として、高等学校において、受験の準備をしてきた学生たちに共通する理科・科学に対する興味・関心がうかがえる内容であった。

本報告で、はじめて調査した内容である「地球と太陽の関係」「光と音の速度」「地球大気の組成」について、その全てに正解した学生は約3/4であり、各質問にはそれぞれ約10%が誤答した（表8）。これらの質問は科学的世界観に関連する項目であり、今後、他の分野についても、基礎的な質問を追加し、学生の科学的世界観に関する基礎知識の構造を明らかにしたいと考えている。

看護学生は、一般に自然科学に関心をもつ割合が高いと考えられる。その中でも、科学に対する好み・関心、メディアの利用の質問の回答から、特に科学好きとみなされる学生27人（全体の17%）と科学好きでない学生11人（同7%）を抽出したところ、科学に対する感じ方が対照的であった。科学好きの学生は、科学に対する態度として、「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、科学好きでない学生は「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



表9 科学に対する興味・関心と態度・知識・世界観との関連

	原理や法則は自然の中にあり、人はそれを見つけて出す		原理や法則は人は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		合計
科学が好き*	20	74%	7	26%	27
科学が好きでない**	2	18%	9	82%	11

p<0.01

自然科学の用語に対する認知度

	2-9の質問に対するAの回答数		2-9の質問に対するA以外の回答数		合計
科学が好き*	27	13%	189	88%	216
科学が好きでない**	4	5%	81	95%	85

p<0.05

科学的世界観

	科学知識に関する3つの問題に全て正解した学生の数		科学知識に関する3つの問題に全て正解しなかった学生の数		合計
科学が好き*	26	81%	6	19%	32
科学が好きでない**	7	70%	3	30%	10

\*科学が好きとは、科学に非常にまたはある程度関心があり、科学が非常にまたはある程度好きで、メディアで科学にふれることをよくまたはたまにすると回答した者

\*\*科学が好きでないとは、科学にあまり関心がないまたはあるかないかどちらでもない、科学が非常にまたはどちらかといえば嫌いまたは好きか嫌いどちらでもない、メディアで科学にふれることがまったく、またはあまりしないと回答した者

学生を表5の質問によって「科学好き」と「科学好きでない」に分類し、表7の1.と回答した学生の割合、2.、～9.、でA(おおよそ理解し、説明できる)の回答数の割合を集計した。また、表8の正解であった学生の割合を示す。学生数で集計した合計が異なるのは回答しなかった学生が含まれるからである。推計は $\chi^2$ 独立性の検定による。

て自然を理解する」する考え方に、それぞれ親和性が高いことが示された(表9)。

前者は、「論理実証主義」と呼ばれ、科学とは科学的真理を探究することが目的であり、科学の進歩によって、紆余曲折はあっても、徐々に科学的真理に近づいていくとの考え方が元になっている<sup>9)</sup>。一方、後者は米国の科学史家・科学哲学者のトマス・クーンが「科学革命の構造」で提唱した考え方に基づいている<sup>10)</sup>。すなわち、「現場の科学研究を導く指針や手続きの総体、すなわち研究の方向づけを与える範例的業績あるいは理論的枠組み」を「パラダイム」とし、科学の歴史とは、大規模な「パラダイム交代」の断続的な連鎖であるとの考え方が元になっている。つまり、パラダイムとは、自然現象を説明するために、その時代の科学者が考えた説明の理論的枠組み

であり、自然現象を説明する原理・法則はパラダイムの枠内で考えだされたものである。原理・法則に適合しない自然現象(観察や実験)が蓄積されると、新たなパラダイムが考案され、元のパラダイムと置き換わるとする考え方である。近代科学の創設期から、19世紀の発展期を経て、1960年代の半ば頃までは、「論理実証主義」が一般的であったが、それ以降は、後者の考え方が徐々に優勢になっている<sup>9)</sup>。

科学好きの学生は、「温度」「電子」「原子の構造」「原子量・分子量」「浸透圧」「モル数・モル濃度」「気化熱」「イオン」のように高等学校で履修する内容については、科学好きでない学生に比較して認知率が高いことが示された(表9)。一方、「大陸移動」「人類進化」「地球の構造」「地球と太陽の関係」「光と音の速度」などといった、高等学校で履修する割合が少なく(地学・物理の履修者は極めて少数:表1)、科学的世界観の構築に関連する事項に関する認知については、科学好きな学生がメディアから頻りに情報を得ているにもかかわらず、両者に差がないことが示された。これらのことから、科学好きの学生とは、高等学校において理科(特に生物分野、次いで化学)が好きであり、比較的得意でもある学生であって、理科の履修を通じて「科学とは科学的真理を探究することが目的」との科学観をもつに至ったことが示唆された。また、高等学校までに履修する理科の内容のほとんどは、20世紀半ばまでに確立した内容が中心となっていること<sup>11)</sup>も、その理由として考えられる。

中央教育審議会では、2008年に次期学習指導要領に関する答申を発表した<sup>2)</sup>。この答申は、OECD(経済協力開発機構)が作成した基準である国際標準的な学力(キー・コンピテンシー)<sup>10)</sup>を基盤としたものとなっている。そのなかで「理数教育の充実(答申書p.54)」については、次のように記載されている<sup>2)</sup>。

その背景として、

「知識基盤社会」の時代においては、科学技術は競争力と生産性向上の源泉となっている。(中略)少子・高齢化といった我が国の人口構造の変化のほか、環境問題やエネルギー問題といった地球規模での課題については、次世代へ負の遺産を残さず、人類社会の持続可能な発展のために科学技術に何ができるかが問われている。(中略)科学技術の成果が社会全体の隅々にまで活用されるようになっている今日、国民一人一人の科学に関する基礎的素養の向上が喫緊の課題となっている。」

と述べている。また、現在の教育状況を分析して、

「国際的な比較において、我が国の子どもたちは算数・数学や理科について、学習に対する積極性が乏しく、得意だと思ふ子どもたちが少ないなど学習意欲が必ずしも十分ではない。また、希望の職業につくために数学や理科で良い成績を取る必要があると思う子どもが国際的に見て少ないことなど職業とのかかわりに関する意識にも大きな課題がある。」

とし、今回の改訂の目標として

「思考力・判断力・表現力等の育成の観点から知識・技能の活用を重視し、各教科等における言語活動の充実を図ることとしている。(中略) 論理や思考といった知的活動の基盤という言語の役割に着目した場合、

・比較や分類、関連付けといった考えるための技法、帰納的な考え方や演繹的な考え方などを活用して説明する、

・仮説を立てて観察を行い、その結果を評価し、まとめ表現する、

といった言語活動が重要であり、これらの活動を行う算数・数学や理科の役割は大きい。」

とし、具体的に論理的な考え方と仮説とその検証の2点を挙げている。これらの目標を達成するために、小学校から高等学校に至る改定内容として、次の3点を答申している。

「第一は、算数・数学や理科については、授業時数を増加し、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着のための学年間や学校段階間での反復学習などの繰り返し学習、思考力や表現力等の育成のための観察・実験やレポートの作成、論述、数量や図形に関する知識・技能を実際の場面で活用する活動などを行う時間を十分確保する必要がある。

第二は、(中略) 指導内容についても見直す必要がある。(中略) 理科においては、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」などの科学の基本的な見方や概念を柱として、小・中・高等学校を通じた理科の内容の構造化を行うこと

第三に、(中略) 教育内容の充実に加え、それを支える教育条件の整備を図ることが重要である。具体的には、例えば、習熟度別・少人数指導の充実のための教職員定数の改善、外部人材なども活用した小学校高学年における専科教員による教育の充実や理科支援員の配置、観察・実験のための理科教育設備の整備、繰り返し学習や自ら発展的な学習に取り組むことを促す教科書の充実などに留意する必要がある。」

特に理数系科目の強化、これら科目の教育内容の再検討、そのための環境・条件の整備を列記し、全般に自然科学教育を重視する姿勢をみせている。さらに、高等学校における学習指導要領改訂の目標として(答申書p.91)

「探究的な学習を重視し、中学校理科の学習の成果を踏まえて自然科学の複数の領域を学び、基礎的な科学的素養を幅広く養い、科学に対する関心をもち続ける態度を育てるとともに、生徒一人一人の能力・適性、興味・関心、進路希望等に応じて深く学び、自然を探究する能力や態度を高めることができるよう、」

科目の構成や内容等の改善点を答申し、その最後に

「科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、観察・実験、探究活動などにおいて、結果を分析し解釈して自らの考えを導き出し、それらを表現するなどの学習活動を一層重視する」

「生命科学などの科学の急速な進展に伴って変化した内容については、実社会・実生活との関連や、高等学校と大学の接続を

円滑にする観点から見直しを図る」

ことを列記している。

これらの内容は、ゆとり教育の反省にたっているものと推定されるとともに、基礎知識を獲得し、かつ科学的思考能力および世界観を形成するために、きわめて合理的であり、看護師を養成する短期大学で自然科学系科目の教育を実施する立場からは、歓迎すべき内容である。その具体化と実施がおおいに期待される場所である。次期教育課程による教育効果に注目すると共に、看護学生の科学リテラシーの変化についても、引き続き注意していきたい。

## 文献

- 1) 文部大臣：高等学校学習指導要領，文部省告示第58号，1999
- 2) 中央教育審議会：「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について」(答申)，[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/index.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/index.htm)，2008年1月17日[On line：2008年9月1日アクセス]
- 3) 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
- 4) 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
- 5) 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
- 6) 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
- 7) 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
- 8) 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 [On line：2004年3月30日アクセス]
- 9) 野家啓一：科学哲学の構造転換，pp.30-204，「増補 科学の解釈学」，ちくま学芸文庫，筑摩書房(東京)，2007年1月10日
- 10) トマス・クーン(中山 茂 訳)：「科学革命の構造」みすず書房(東京)，1971年3月5日
- 11) ドミニク・S・ライチェン，ローラ・H・サルガニク

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)

(編著) (立田慶裕 監訳) : 「キー・コンピテンシー  
国際標準の学力をめざして」, 明石書店 (東京), 2006  
年5月31日

**A survey on scientific literacy of nursing students (6)  
To understand substantial scientific literacy**

Uno F 1) , Saito K 2)

1) Department of Nursing 2) Department of Early Childhood Education

Summary

We have been surveying scientific literacy among the college students of nursing major since 2003. Although the newly revised national standard curriculum of the high school was took effect in 2003, little change was recognized during the period so far examined. We sampled from the students according to their preference for sciences using a questionnaire. The students who prefer sciences tend to agree with the idea that scientific principles are behind natural phenomena and scientific activities are to find out their principles, while the students who do not prefer sciences tend to agree with the idea that scientific activities invented their principles and scientists apply them to understand the nature.