

小学校から高校までにおける地学分野の体験と理科実験について

－和歌山大学学生における理科および地学体験アンケート調査より－

此 松 昌 彦

(和歌山大学教育学部)

The experience of earth sciences and science experiment from the elementary school to the high school - The questionnaire survey of Wakayama University student -

Masahiko KONOMATSU

2003年10月20日受理

要旨

学校教育において地学は他の物理・化学・生物分野とは違い、なじみの少ない分野である。特に「地学」高校では受講生が少ないことで知られている。そこで本研究では、教養科目の「地学A」と「生活科A」の一部の受講者を対象に、小学校から高校までに受講した地学教育や実験・観察を中心とした理科教育について体験アンケートを行った。また地学に対するイメージを記述してもらい多くの学生の意識調査を行った。

これらの結果より高校での地学受講者は約1割程度であるが、小・中学校の理科で、地学的体験はそれより多いことが明らかになった。また地学のイメージは、高校で地学を受講した回答者は好意的なイメージであるのに、受講していない回答者は、「難しい」や「暗記教科」というイメージが多いことも明らかになった。さらに理科実験・観察の体験では、小学校では多くの回答者がよく行ったというのに、高校では少なくなり、実験観察より講義が多くなる傾向が示された。

1. はじめに

1992年から施行された旧学習指導要領は、通称“ゆとり教育”とよばれている。特に1994年に実施された高等学校では、それ以前の教育課程に比べ大幅に必修わくが狭くなっている。そのため高等学校での理科において、従来、物理・化学・生物・地学の4教科を履修

していたものが、総時間数の減少と中学校からの学習内容の移行にともない、実質的には2教科しか選択できないと指摘されている(中井,2000)。さらに小中学校において2002年施行(高等学校で2003年施行)の新指導要領は、学校週5日制に伴う大幅な授業時間数の削減、新教科「総合的な学習の時間」などの新設科目により学校現場では深刻な影響を

与えている。高等学校における理科では、物理・化学・生物・地学を系統的に学ぶどころか「新設3科目（理科基礎、理科総合A、理科総合B）の中から2科目」が普通で、「必修1科目（新設3科目の中から）+I科目（物理I、化学I、生物I、地学I）から2つ選択」が理科の選択科目数の多いパターンになるのではないかと心配がでてくる（安養寺、2000）。このままでは高校において地学を履修することはますます困難になることは想像できる。

中井（2000）は私立の初等教育学系の学生へ理科・地学教育アンケートを行い、小学校の教員養成においても問題点を指摘している。1992年以降のいわゆる“ゆとり教育”世代の大学生は、約2割弱しか高校で地学を履修していない。さらに地学を含む4教科を履修した者は5%未満になっていたという。また2000年に教職免許法が改正されたことにより、教科に関する科目は4年生大学で従来18単位必修であったものが8単位必修に減少している。極端には理科を履修しなくても小学校の教員免許を得ることができる。これらのことから高校から大学で理数系教科学んだ経験が少ない小学校教員が増加することが予想されると指摘している。

中井（2000）のアンケート項目は高校での理科で何を選択したかだけでなく、他に小学校から高校までに実験を行ったか（実験体験率）、小学校時代の自然に関する体験（自然体験率）、学校教育での地学分野に関する体験（地学体験率）、地学現象についての質問（地学設問正答率）の5分野について行われた。その結果は興味深く、学校教育での実験体験率では、小学校から高校へ向かって減少する傾向がある。また地学体験率では、天気図作成

が約6割になるが、地形観察、地層などの路頭観察などは約3割と少ない。

そこで本研究の目的として、和歌山大学の学生が小学校から高校までにどのような理科教育を履修し、特に地学教育では、どのような地学教育体験を履修しているのか等をアンケート調査し実態を明らかにすることである。対象は教育学部の小学校教員免許志望学生、経済学部とシステム工学部の一部の学生に対して行った。調査結果をもとに、既に中井（2000）が行った初等教育学系大学でのアンケート調査と比較した。さらに和歌山大学のような和歌山県、大阪府出身者の多い学生たちは、学部ごとにどのような違いや共通点をもっているのか分析した。これらの結果は今後の地学教育の授業改善のための基礎資料として利用していく。

この研究は山形大学教育学部地学教室の川邊孝幸教授との地学教育における共同研究の一部である。

2. 研究方法

2.1 調査対象

2003年度、「生活A」（小学校教員免許取得のための必修科目）を受講する和歌山大学教育学部の学校教育教員養成課程教育科学コースと教科教育コースの一部学生31名に対して調査を行い、さらに教養科目「地学A」を受講する教育学部、経済学部、システム工学部の学生69名に対してアンケート調査を行った。調査人数は合計100名であった。両科目とも主に1年生と2年生が受講している。

2.2 調査項目

アンケート項目

○学校教育における理科に関する体験

①小学校

1) 小学校で実験をよくやりましたか

Yes・No

・よくやった人は自分でやりましたか、先生が行いましたか

自分・先生

・観察のレポートをよく書きましたか

Yes・No

・印象に残っている実験があれば書いてください

2) 野外に行く実習をやりましたか(生物も含む)

ない・時々・よく

②中学校

1) 中学校で実験をよくやりましたか

Yes・No

・よくやった人は自分でやりましたか、先生が行いましたか

自分・先生

・観察のレポートをよく書きましたか

Yes・No

・印象に残っている実験があれば書いてください

2) 野外に行く実習をやりましたか(生物も含む)

ない・時々・よく

③高校

1) 高校で実験をよくやりましたか

Yes・No

・よくやった人は自分でやりましたか、先生が行いましたか

自分・先生

・観察のレポートをよく書きましたか

Yes・No

・印象に残っている実験があれば書いてください

2) 野外に行く実習をやりましたか(生物も含む)

ない・時々・よく

ここでは、小学校から高校において実験や観察がいつ頃に多いのか質問した。また実際には先生が演示して終わるケースもあるため、誰が主体的に行い、レポートを書いたかを質問した。印象に残る実験については、どんな実験に対して印象深く残ったのか、傾向はあるのか質問した。野外観察に関しては、生物や地学は重要な教科であるが、いつ頃に多いのか、実施状況について調べた。

○高校での理科選択科目に関する質問

理科は何科目を履修しましたか。履修した科目に○をつけて下さい。

高校では1994年以来施行されている“ゆとり教育”によって理数系履修教科数の減少が問題になっているが、実際にどのような傾向が読み取れるのか質問した。

○学校教育(小学校～高校)での地学に関する体験について

・地形図を使ったことがありますか

・地形断面図を作ったことがありますか

・天気図(コンターマップ)を作ったことがありますか

・岩石のプレパラートを見たことがありますか

・岩石のプレパラートを作ったことがありますか

・ハンマーで石を割ったことがありますか

・地形の観察をしたことがありますか

・路頭で地層や岩石の観察をしたことがありますか

・化石採集をしたことがありますか

高校までの地学分野の実験・実習をどれだ

け体験しているのか質問した。小・中学校ではたとえば地形観察は行われることが期待される内容である。

○地学に対してどのようなイメージを持っていますか。自由に書いてください。

履修していない生徒と履修したことのある生徒では、イメージの違いはないか質問した。

○センター試験で地学を受験しましたか

大学入試センター試験の利用者は、理科の中でも地学選択は少ない。和歌山大学でもどのような傾向なのか質問した。

	回答数	男性	女性	高校地学履修
教育学部	49	23	26	10
教育科学コース	6	0	6	2(2)
教科教育文系	16	7	9	1(1)
教科教育理系	11	8	3	3(1)
教科教育実技系	5	1	4	2(1)
教員養成課程(不明)	4	4	0	1(0)
国際文化課程か 生涯学習課程	5	2	3	0
科目履修生(生活科)	1	0	1	1(1)
不明	1	1	0	0
経済学部	15	7	8	4(1)
シス工	35	30	5	3
不明	1	1	0	0
計	100	61	39	17(7)

単位:人 ()は女性人数

表1 アンケート回答者の学部別内訳

3. アンケート結果

アンケートに回答してくれた学生は、教育学部・経済学部・システム工学部の各学生でその内訳は表1に示す。男女比は、教育学部と経済学部はほぼ同数であるが、システム工学部は圧倒的に男子が多い。

3.1 学校教育における理科に関する体験

1) 実験をよくやりましたか?

表2に示したように本体験では、「実験をよくやった」と記憶する学生は中学校時代(60%)において一番多いが、小学校時代(58%)、高校時代(54%)でも約50%代を維持しており大きな変化はみられない。学部別にみると、教育学部学生は小・中学校時代(57.1%)で同率であるが、高校時代(46.9%)には減少する。経済学部学生は、小学校時代(53.3%)から中学時代(60%)へと増加するが、高校時代(53.3%)では再び減少する。システム工学部学生は小学校時代(60%)より、さらに中学校・高校時代(62.9%)になるとやや増加している。

2) よくやった実験は自分でやりましたか、

	単位:%			
	全体	教育学部	経済学部	システム工学部
●学校教育における理科に関する体験				
○小学校				
実験をよくやりましたか	58	57.1	53.3	60.0
よくやった人は自分でやりましたか	42	42.9	33.3	42.9
先生がやりましたか	22	20.4	26.6	22.9
観察のレポートをよく書きましたか	44	46.9	26.6	45.7
野外に行く実習をやりましたか	よく時々	8	6.1	0
	73	73.5	66.7	74.3
○中学校				
実験をよくやりましたか	60	57.1	60.0	62.9
よくやった人は自分でやりましたか	51	53.1	33.3	54.3
先生がやりましたか	23	20.4	26.6	25.7
観察のレポートをよく書きましたか	45	38.8	20.0	62.9
野外に行く実習をやりましたか	よく時々	3	4.1	6.7
	31	20.4	26.6	48.6
○高校				
実験をよくやりましたか	54	46.9	53.3	62.9
よくやった人は自分でやりましたか	48	44.9	46.7	54.3
先生がやりましたか	17	18.4	13.3	17.1
観察のレポートをよく書きましたか	47	46.9	46.7	48.6
野外に行く実習をやりましたか	よく時々	2	2.0	0
	13	12.2	13.3	14.3
●小学校～高校での地学に関する体験				
地形図を使ったことがありますか	66	69.4	60.0	62.9
地形断面図を作ったことがありますか	34	34.7	40.0	28.6
天気図を作ったことがありますか	30	26.5	40.0	31.4
岩石のプレパラートを見たことがありますか	36	38.8	33.3	31.4
岩石のプレパラートを作ったことがありますか	4	4.1	6.7	2.9
ハンマーで石を割ったことがありますか	49	51.0	40.0	48.6
地形の観察をしたことがありますか	37	34.7	60.0	28.6
路頭で地層や岩石の観察をしたことがありますか	40	44.9	46.7	28.6
化石採集をしたことがありますか	12	14.3	13.3	8.6

表2 学校教育における理科体験と地学に関する体験

先生がやりましたか?

自分でやったという学生が、先生がやったという学生よりはほぼ倍ぐらい存在した。この意識を持つ学生は、小学校時代では42%であるものの、中学校時代(51%)において増加し、高校時代(48%)ではやや減少する。特徴的な傾向としては、経済学部学生では高校時代になって自分で行ったというものが増加(33.3から46.7%へ)した。教育学部学生は、

中学校時代において自分で実験を行ったという意識高い。またシステム工学部学生では、中学校・高校時代で記憶している者が同率であるものの、それは小学校時代よりやや増加している。

3) 観察のレポートをよく書きましたか？

全体の学生意識傾向としてはやや上級学校へ向かって増加するようにも見られるがほとんど変化がない。ただし学部別において変化があり、教育学部では小学校時代と高校時代では46.9%と約半数の学生が記憶しているのに、中学校時代では38.8%と減少している。経済学部では、小学・中学校時代で20%代と

いう少ない学生が高校時代においては46.7%と倍加している。システム工学部では、学生は小学校時代から中学校時代へと増加するが、高校時代(48.6%)において減少する。

4) 野外に行く実習をよくやりましたか？

全体的に小学校時代において記憶している学生が約8割と一番多くいるものの、中学校時代、高校時代の順に減少する。ほとんどが時々行うというものであるが、よく行うと回答した学生も小学校時代が8%いる。学部別でも同様な傾向が見られるが、システム工学部の学生は、中学校時代において、他学部の学生より極めて多い。

5) 印象に残っている実験があれば書いてください？

小学校から高校時代にいて印象に残った実験を表3にまとめた。類似した実験についてはまとめ、学生所属欄で何人いて、どんな課程・学部の学生が記載しているか示した。原則的には回答者の書いた文章ごとに載せているため、広義と狭義において類似した実験やどんなことを行ったのか不明の実験もある。

全体的に印象に残っている実験として物理・化学分野の実験が多く、次いで生物分野になる。地学分野の実験はほとんど書かれていなかった。記載した学生の特徴をみると小学校の実験ではシステム工学部学生が35人中15人回答しているのに、教育学部学生が49人

○小学校		○中学校	
物理・化学分野	学生所属	物理・化学分野	学生所属
水素を発生させて火を近づけた	理科	化学実験	A
空き缶にモーターをつけて綿菓子をつくる	理科	臭いのでの実験	A
再結晶をとります実験	理科	アンモニアの噴水	理
卵を水に浮かべる実験	A	炎色反応	理科
水の沸点を調べる	実	中和の実験(色が変わる)BTB液で	理科
マッチでガスバーナーをつけること	S実	真空状態で電気を流した実験	文
シャボン玉の観察	実	水素の燃焼	文
リトマス使用した実験	教理	光の反射角の実験	B
虫眼鏡でおりがみ(黒)の煙を出す	B	シャボン玉の中に火をつけて中の水素がなかかがボンという	実
紫外線測定、酸性雨調査、シャボン玉	●	電気分解	●理2
結晶の比較	K	ろしこみこませた水溶液の種類によって炎の色の変化の実験	K
化学反応	K	ろうそく作り	S
ペットボトルロケット	S	電流・電圧	S
電池を使った実験	S	電流	SK
酸素と二酸化炭素を発生させる実験	SA	メッキをつける	S
空気、水の圧縮	S	化学反応の実験	S
振り子	S	硫化水素を発生させる実験	S理
塩を入れた水は0℃以下でも凍らない	S	酸化、還元反応	S
中和反応	S	ベネジクト反応の実験とBTB溶液の実験	S
アンモニア水を使つての噴水の実験	S	回路	S
		オレンジジュースを薬品のみでつくった	S
生物分野		生物分野	
アジの解剖	理科	細胞をみた実験	科
モンシロチョウを育てる実験	理科	核をみる	A
パンを食べてデンプンをブドウ糖に分解した時の甘さを感じる実験	文	顕微鏡の観察	S
かいこの実験	文	ミドリ虫の観察	S
葉の葉脈だけを残す	S		
光合成の実験	S		
じゃがいものデンプン採取	ES		
葉緑素	S		
アサガオの観察	S3文		
地学分野		○高校	
砂場に水を流す実験	文	物理・化学分野	
		化学で6・6ナイロンというのを作った実験	文
		放電	理
		ツンベルク管	理
		振り子	S
		炎色反応	S
		金属イオンの分離	●
		光の干渉	S
		銀鏡反応	S3
		硫酸の実験 高分子の実験	S
		化学反応の実験	S
		石けんを作った	S
		中和滴定	S3文
		自由落下	S
		電気分解でパンを焼く	S
		光の屈折	S
		酢酸	S
		物理の力学	S
		生物分野	
		牛の眼の解剖	科
		鶏の頭の解剖	A
		たまねぎの細胞を顕微鏡でみる	実理
		ウニの精子の実験	教
		血液型を調べる実験	文科理
		シウジョウバエの遺伝実験	B
		アカムシの唾液腺をひきずりました	K
		地学分野	
		水間へ地学実習	A

表3 小学校～高校生までで印象に残る実験

中10人（その内教科教育文系は16人中2名）、経済学部学生は15人中2名だけになる。中学校や高校の実験でもシステム工学部の学生が他学部学生より多く回答し、教育学部学生のうち理系の学生は多く回答しているという傾向がみられる。

具体的な実験テーマについてまず小学校での実験を示す。物理・化学分野の実験では結晶、化学反応、空気・水の圧縮や綿菓子やペットボトルロケット、シャボン玉など遊びを取り入れた実験が記載されている。生物分野ではアジの解剖、モンシロチョウの飼育、アサガオ、かいこの実験などが記載されている。地学分野では1件しかなく砂場に水を流す実験のみであった。

中学校の実験においては、物理・化学分野で電気分解や電流、硫化水素を発生させる実験が複数の学生で印象深く、生物分野では顕微鏡を利用型した細胞などの観察が回答されている。地学分野の回答は無い。高校の実験においては、物理・化学分野で中和滴定が多くの学生から回答された。他に炎色反応、放電、光の干渉、自由落下など物理実験を回答した学生が多いのも特徴である。生物分野では血液型を調べる実験、たまねぎの細胞の観察で複数回答があった。他に牛の眼の解剖、ウニの精子の実験などが回答されている。地学分野では野外での地学実習のみであった。

3.2 高校での理科選択科目に関する質問

表4にあるように、回答者が高校時代にどのような理科学科目を選択したのか13科目について調べた。その結果。総合理科の選択者はおらず、さらにそれぞれの科目でB科目がA科目に比べ圧倒的に多い。IIは分野によって違うもののIBに比べ約半分ぐらいになる。地

	全体	女性	教育学部	経済学部	システム工学部
総合理科	0	0	0	0	0
物理 I A	6.4	8.1	8.5	0	5.9
物理 I B	64.9	48.6	44.7	53.8	94.1
物理 II	37.2	16.2	10.6	0	85.3
化学 I A	8.5	16.2	10.6	0	8.8
化学 I B	76.6	64.9	63.8	61.5	97.1
化学 II	53.2	35.1	29.8	23.1	91.2
生物 I A	9.6	16.2	12.8	7.7	5.9
生物 I B	52.1	59.5	70.2	61.5	20.6
生物 II	18.1	32.4	25.5	30.8	0.0
地学 I A	4.3	8.1	4.3	7.7	2.9
地学 I B	16.0	18.9	19.1	30.8	5.9
地学 II	2.1	5.4	2.1	7.7	0.0

表4 高校での履修した理科選択科目

学は全体的に履修者の少ない科目で、一番多い化学 I Bに比べ4分の1程度までになる。学部別に履修分野で注目すると、教育学部では生物、化学、物理そして地学の順番に履修率が減少する。経済学部では化学、生物が同数で物理、地学の順に減少する。システム工学部では物理と化学の履修率がIとIIを含めて8割以上履修している。次いで生物、地学の順番で減少する。

次に回答者が理科選択科目を何科目履修したのかをまとめた(表5)。ここでは物理・化学・生物・地学の区分とそれぞれI(AとBまとめている)だけの履修者とI・II履修者の区別までを行いまとめた。回答者は高校時代に多様な理科の科目形態を履修している。特に教育学では他学部に比べ多様な科目組み合わせをした学生が多い。

アンケート回答者における高校理科の選択科目数は、4科目(物理・化学・生物・地学)中で平均2.25科目である。まず回答者が学部ごとに選択科目数でどのような履修傾向を示しているのかを明らかにした(図1)。教育学部では理科選択科目2科目の者が22名で一番多く、3科目(12名)、1科目(9名)、4科目(

単位:人数				
	全体	教育学部	経済学部	システム工学部
1科目				
化学	3	2	1	0
生物	8	6	2	0
生物(Ⅱ)	1	1	0	0
地学	1	0	1	0
地学(Ⅱ)	1	0	1	0
小計人数	14	9	5	0
2科目				
物+化	4	2	0	2
物+化(Ⅱ)	1	1	0	0
物(Ⅱ)+化(Ⅱ)	23	2	0	21
物(Ⅱ)+化	1	1	0	0
物+生	2	2	0	0
化+生	7	7	0	0
化+生(Ⅱ)	3	2	1	0
化(Ⅱ)+生	1	0	0	1
化(Ⅱ)+生(Ⅱ)	4	4	0	0
化(Ⅱ)+地	1	0	0	1
生+地	1	1	0	0
小計人数	48	22	1	25
3科目				
物+化+生	5	2	2	1
物+化+生(Ⅱ)	2	2	0	0
物+化(Ⅱ)+生	1	1	0	0
物+化(Ⅱ)+生(Ⅱ)	5	2	3	0
物(Ⅱ)+化(Ⅱ)+生	6	0	0	6
物+化+地	1	0	1	0
物+化(Ⅱ)+地	1	1	0	0
物(Ⅱ)+化(Ⅱ)+地	2	1	0	1
物+生+地	3	2	1	0
物+生+地(Ⅱ)	1	1	0	0
小計人数	27	12	7	8
4科目				
物+化+生+地	1	1	0	0
物+化(Ⅱ)+生(Ⅱ)+地	2	2	0	0
物(Ⅱ)+化(Ⅱ)+生+地	2	1	0	1
小計人数	5	4	0	1
回答合計人数	94	47	13	34

物:物理、化:化学、生:生物、地:地学の略です
 AとBの選択科目は物・化・生・地としてまとめています
 (Ⅱ)はⅠとⅡを履修している意味です
 総合理科履修者は回答者にいませんので含まれていません

表5 高校での履修した理科選択科目数とその組合

4名)の順になる。つまり2科目を中心に凸型分布になる。それに対して経済学部では1科目と3科目履修者が多く、特に3科目履修者は約半数いる。反対に2科目の者が極めて少ない。またシステム工学部では2科目履修者が34人中25人で約7割と突出して多く、次いで3科目(8名)、4科目(1名)の順になり、教育学部とは違った傾向が示されている。

次に理科選択4科目中1科目から3科目履

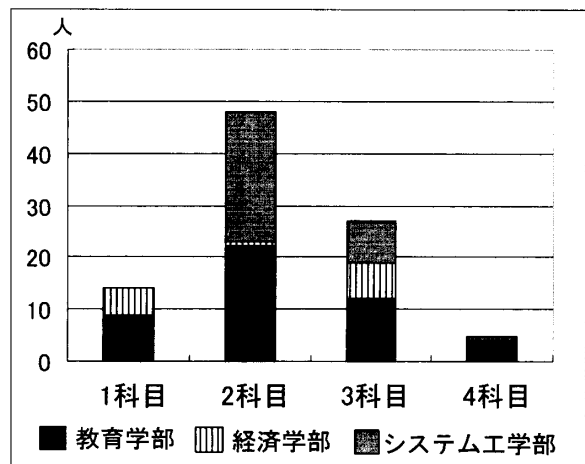


図1 アンケート回答者の理科選択科目数と履修人数

修した学生がそれぞれ具体的にどんな科目を履修しているのかをまとめる。まず1科目だけの履修者は教育学部と経済学部だけに所属し、生物を履修している者が9人と多くいる(図2)。次いで化学(3人)と地学(2名)

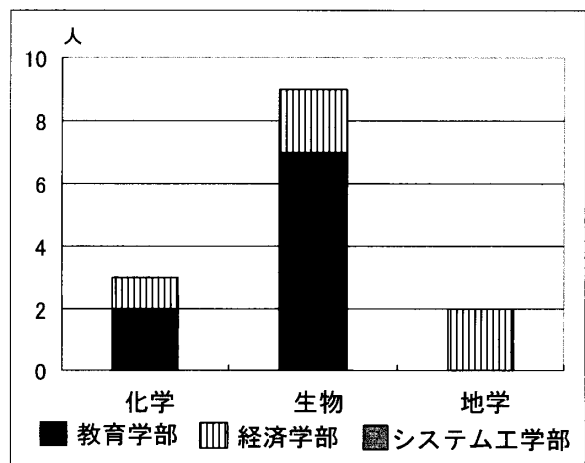


図2 理科1科目選択者の履修科目

と続く。2科目履修者は2科目中で一番多い「物理+化学」履修者(29名)の多くがシステム工学部に所属する(図3)。次いで多くの教育学部生が履修している「化学+生物」(15名)になる。「物理+生物」「化学+地学」「生物+地学」は1~2名だけである。3科目履修者はそのうち7割の学生が「物理+化学+生物」を選択している(図4)。

表5をもとに地学選択者を調べると、図5

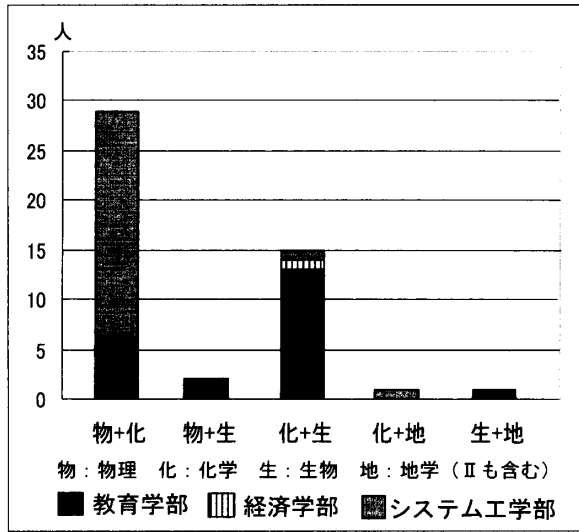


図3 理科2科目選択者の履修科目

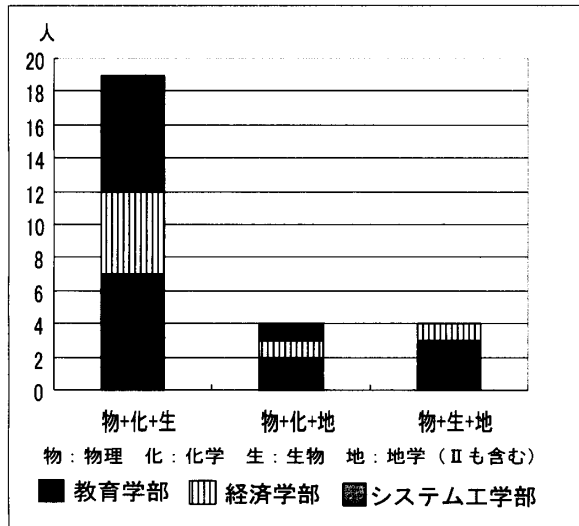


図4 理科3科目選択者の履修科目

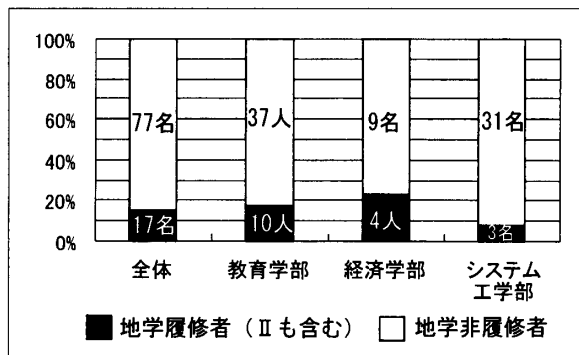


図5 アンケート回答者の学部別における高校時代の履修率

のようになった。地学選択者は全体で18.1%の17人である。学部別では教育学部生が21.3%の10人、経済学部生が30.7%の4人、システム工学部生は8.8%の3人となる。地学

は全体的に履修率が低いが、その中でも経済学部のような文系学部の学生が多い。システム工学部のような理系学部の学生では履修率が低いという結果になった。さらに図6のよ

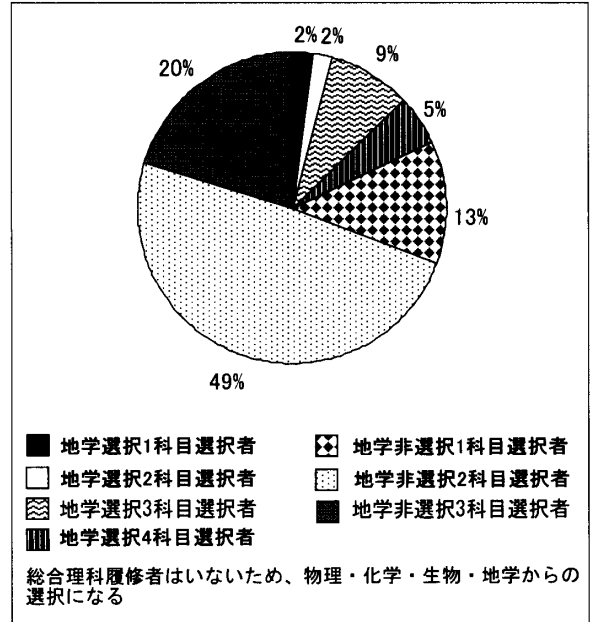


図6 和歌山大学生(94名)の高校理科選択科目数と地学選択率

うに地学選択者は他に何科目履修しているのかを調べ、地学を履修しない学生についても調べた。その結果、全体のうち地学選択者で一番多い科目数は地学を含み3科目で、9%いる。その次に4科目になる。地学非選択者は2科目が約半数で一番多く、その次に3科目の20%、1科目の13%と続く。このことから地学の履修は2科目の選択の場合には厳しいことが読み取れる。

3.3 学校教育(小学校~高校)での地学に関する体験について

表2中において地学に関する体験をまとめている。一番多い地学体験では「地形図を使ったことがありますか」という質問で6割以上の学生が体験したとこたえている。反対に少ない体験では「岩石のプレパラートを作ったことがあるか」という質問が一番少なく

(4%)、ついで化石採集(12%)になる。他の体験はほぼ3割から5割の回答者が体験している。

3.4地学に対してどのようなイメージを持っていますか。自由に書いてください

自由記述を表6に示す。ここでは地学履修者とそれと以外とに区別した。地学選択者の

地学履修者
地層、断層などの地質
土の性質を詳しくやるもの
難しい
おもしろそう
天気や地面
高校で2年間学んだ。とても興味をもって、楽しく学ぶことができた
楽しいというイメージ
実習が楽しい。星の見方がわかるようになる
地震
他の理科科目に比べて内容が薄く、取り組みやすい
地震や地質関係
天体、天気、土
高校の時に選択する人が少ない
天文
たのしいと思う。地球について多く学べる
理科の基礎
壮大、規模が大きい、頭の中で考えなければならない
非地学履修者
中学理科の地学分野はおもしろい
地理と似ている
地質や地震
地球全体の自然現象
地層について詳しくなれそうなイメージです
地震に対する知識を身につけることができる
地球の事について学ぶ
理科2分野、地質学、天文学
石
鉱石
自然環境について学ぶ
地球の歴史
地質と天体の勉強
地層と天体観測
プレートの名前や山の形を覚えるのが大変
宇宙名感じ
石や岩について研究
自然
地を学ぶ
簡単そうで難しい科目
流紋岩
アウトドア精神をくすぐられるような印象
天体でおもしろそう。でも履修する人が少ないので地味な科目
あんまり知られていないイメージ。小・中ではやるけど、高校ではあまりやらない。
あんまりイメージできない
未知の世界
地面、地球そのもの
難しそう。暗記物。根気がいる。川と地層の勉強
物理や化学と違って環境と深く関わってそう
理科の中で一番日常生活に近い科目
地震とか役立ちそう
地震や天体など地球に関わるものをする
宇宙、地球ことについて勉強する科目
楽しそう
おもしろい、簡単
地味かもしれない
難しい。ややこしい。地面
暗い
少しマイナー

表6 地学のイメージ

記述では楽しいという肯定的なイメージを持つ回答者が多い。非選択者は理科の中で身近な科目といよように肯定的にイメージする回答者や暗記教科、難しそう、地味、暗いという否定的なイメージを持つ回答者もいる。内容的には地質と天文の勉強というイメージが強く、気象は地学選択者のみイメージしている。

4.考察

4.1学校教育における中学理科実験における重要性

小学校から高校時代において約半数の学生はよく実験を行ったと回答している。どの時期でも10%程度の範囲で変移している。ただし小・中学校時代を学部別で注目すると、理系であるシステム工学部学生は他学部学生よりよく自分で実験を行い、観察レポートもよく書いたという意識が高い。その反対に文系である経済学部学生は自分で実験を行い、観察レポートをよく書いたかという問いに他学部学生より低い回答を行っている。また先生がやったと答えた学生が多いという特徴があった。つまり理系学部へ進学する学生、文系学部へ進学する学生と回答の意識がかなり違う。ところが高校になると少し変化し、経済学部学生はシステム工学部学生の次に実験をよく行い、自分で行ったというように変化した。これは高校が文系学生のための選択科目を用意し、理系学生の学習する内容と変更している影響があるのかもしれない。学生たちは小・中学校において義務教育のため、同じ実験を受けている。これは小・中学校での理科実験の意識が重要で、その後の進路に影響を与えていると考えられる。

既存の研究として中井(2000)によると初

等教育系大学（私学の文学部教育学科などで小学校教員養成目的コース）において実験のレポートをよく書いたか小学校から高校までに区分しアンケートしている。その結果、上級学校になるほど減少していく傾向が見られる。今回の調査では中学校までは類似しているが、高校での傾向が違う。これは初等教育系大学では文系出身者が多いと予想される。理系を含む今回の調査ではそのまま比較することができない。教育学部においても文系と理系の学生を比較して今後議論する必要があるであろう。

学校教育の理科実験で印象に残った実験を回答してもらったが、理系学生の方がよく書いている。このことから理系学生の方がよく実験を行ったということを裏付けている。ところで物理・化学分野の実験テーマが多かったのは、設問の仕方に原因があったかもしれない。それは生物・地学分野は観察事項が多いため、実験というより観察というイメージがある。この影響も少し働いた可能性もある。

野外実習の結果は興味深く、小学校でやったと回答した学生が多く、その中学校、高校へと減少する。それだけ上級学校ほど野外体験の時間が取れなくなっている。小・中学校でも文系学部生と理系学部生で差がでている。これもその後の進路への影響を与えているのかもしれない。

4.2 高校における低い地学選択について

システム工学部のような典型的な理系学部では、高校側の履修指導のためか物理Ⅱ、化学Ⅱまでの履修者がほとんどある。ほとんどいわゆる理系クラス出身であるのだろう。ところが教育学部学生は多様である。それは文

系と理系、実技系と多様なコースがあるため当然なのかもしれない。ただ教育学部生はシステム工学部と違い物理Ⅱまでの履修者が5名しかいない。これは教科教育理系コースの11名よりも少ないことから理系でも物理の学習においては、システム工学部学生より差があるものと考えられる。

地学に関してはほとんど履修できないようだ。文系コースで履修可能か3科目以上履修できるコースで履修可能になる。このようなことからほとんどの学生は高校で地学を履修していないと考えてよいだろう。その意味で大学での講義について配慮していかなければならない。この傾向は中井（2000）によるアンケート調査と類似しており、地学非選択2科目選択者が約半数存在する。地学選択者も約2割弱で類似している。このことから選択傾向は全国的な傾向としていえると考えられる。

4.3 学校教育(小学校～高校)における低い地学に関する体験

この項目においても、中井（2000）のアンケート調査と比較した。ただし全ての質問項目で一致しているわけではなく、今回の調査では中井（2000）の項目よりさらに増やした。その結果によると岩石プレパラート作成が一番少ないのは同傾向であった。これは手間がかかる上に、大学で地学の教育を受けた教員か地学教育にかなり熱心な教員でないと指導できないと思われる。さらに両方の顕著な違いとして今回の調査では天気図を作成したものが約3割しかいないのに中井（2000）の調査結果では約6割の回答者がいた。今回の調査で多い地形図の利用では中井（2000）のアンケート項目に含まれていないので比較でき

ない。ただ全体的に約3割前後しか体験がないのはどちらもおよそ類似した傾向である。この現状をなんとかしなければ国民として一般常識の地学的知識がますます衰退するであろう。

5. 今後の課題

高校における地学の履修は現実的に困難な状況になっているのは事実と考えられる。そのため中学校が国民全てに最終的な教養としての地学を教えることのできる時期である。ここでもう少し興味を持たせるような工夫が必要であろう。また現実的に最近の教育学部

卒業生は高校時代において理科選択で勉強してきた。つまり高校では地学を受けていない新米教師が多く、大学での地学講義がますます重要な意味をもつようになっている。これからどのようなカリキュラムで効果的な講義、実習を取り入れるのか緊急な課題である。

引用文献

- 安養寺寿樹 新学習指導要領について 地学教育と科学運動 (33) 24 p
中井睦美 2000 初等教育学系大学における理科教育の問題点と地学教育の重要性 地学教育と科学運動 (33) 25-38.