

Title	一貫校から文系学生の理科科目における理解と現状
Sub Title	The present state and understandings on scientific subjects in liberal arts of Keio University and in affiliated schools
Author	谷口, 真也(Taniguchi, Shinya) 萱嶋, 泰成(Kayashima, Yasunari) 井澤, 智浩(Izawa, Tomohiro) 秋山, 豊子(Akiyama, Toyoko)
Publisher	慶應義塾大学日吉紀要刊行委員会
Publication year	2006
Jtitle	慶應義塾大学日吉紀要. 自然科学 No.39 (2006.), p.81- 92
JaLC DOI	
Abstract	慶應義塾内における理科離れの現状を知るために、文系学部学生から普通部生、志木高生を対象に理科用語の認識調査と教員対象の意見交換会および臨海実習をおこなった。各々におけるカリキュラムと教員の現状から、認識調査の結果を考察し、対策と新しい理科教育のカリキュラムと開発を検討した。その結果、中学で学習する理科の知識は、どの段階でも高く保持されていた。すべての段階の生徒・学生において極端な理科離れの傾向は見られなかったが、文系志望の高校生や文系学生は、化学と物理離れの傾向がみられ、逆に理系志望の高校生や理系学生の生物と地学離れが明らかになった。
Notes	
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN10079809-20060000-0081

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

一貫校から文系学部学生の理科科目における理解と現状

谷口真也*・萱嶋泰成**・井澤智浩***・秋山豊子**

The Present State and Understandings on Scientific Subjects in Liberal Arts of
Keio University and in Affiliated Schools

Shinya TANIGUCHI, Yasunari KAYASHIMA, Tomohiro IZAWA and Toyoko AKIYAMA

要 約

慶應義塾内における理科離れの現状を知るために、文系学部学生から普通部生、志木高生を対象に理科用語の認識調査と教員対象の意見交換会および臨海実習をおこなった。各々におけるカリキュラムと教員の現状から、認識調査の結果を考察し、対策と新しい理科教育のカリキュラムと開発を検討した。その結果、中学で学習する理科の知識は、どの段階でも高く保持されていた。すべての段階の生徒・学生において極端な理科離れの傾向は見られなかったが、文系志望の高校生や文系学生は、化学と物理離れの傾向がみられ、逆に理系志望の高校生や理系学生の生物と地学離れが明らかになった。

1. はじめに

2008年に創立150年を迎える慶應義塾は、1898年に幼稚舎（6年）、普通部（5年）、大学部（5年）の一貫教育制度を確立した。現在本塾は、小学校段階1校、中学校段階3校、高等学校段階4校、日本の高校段階に相当するニューヨーク学院、医学部、理工学部を含む大学9学部、

*慶應義塾普通部（〒223-0062 神奈川県横浜市港北区日吉本町1-45-1）：Keio Futsubu School, 1-45-1 Hiyoshi-honcho, Kohoku-ku, Yokohama, Kanagawa, 223-0062 Japan. [Received Oct. 11, 2005]

**慶應義塾大学日吉生物学教室（〒223-8521 神奈川県横浜市港北区日吉4-1-1）：Dept of Biol., Keio Univ., 4-1-1 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama, Kanagawa, 223-8521 Japan.

***慶應義塾志木高等学校（〒353-0004 埼玉県志木市本町4-14-1）：Keio Shiki Boys Senior High School, 4-14-1 Honcho, Shiki, Saitama, 353-0004 Japan).

さらに大学院を有する。

慶應義塾は、小学校から大学まで継続した一貫校として進学できる。しかしながら、学校運営は、中高一貫教育をおこなっている湘南藤沢中高等学校を除き、それぞれの学校ごとで強い独立性をもっておこなわれている。

理科教育においても進学における入学試験の必要がないため、受験による束縛から解放されるが、生徒に対して理科への興味・関心を持続させる独自の工夫が必要である。そのため、各校がそれぞれ特色ある教育をおこなっている一方で、その間の教育の連携や情報交換、協力体制などもより密接に進めていく必要がある。さらに塾内の文系学生における理科の意識調査については福山ら（1994）や加藤ら（2004）におけるものがあるが、一貫校を通じ、学校や学年を超えた学生・生徒の理科に対する認識や関心についての総合的な調査はこれまでおこなわれていなかった。

筆者らは一般に近年、理科離れが顕著なことを鑑み、一貫校の特色を生かし、低学年からの理科離れを防止することや、文系を目指す高校生と大学生が自然科学基礎に興味を持ち、正しい知識や理解を深めるためのカリキュラムの検討をおこなうことを目的として研究をおこなっている。そのための第一段階として、学校を超えた一貫校の学生・生徒の理科の認識の違いを調査したので本報文において報告する。さらに、このような調査を通じて、一貫校の学校間で教育に一貫性をもち、カリキュラムなどの連携、協力体制を構築すべく一貫校教員による臨海実習と意見交換会を実施した。

2. 方法

理科の理解度・認識度を知るために、2004年度、質問紙（図1）によるアンケート調査を普通部と志木高の生徒、文系学部 of 学生に対しておこなった（表1）。

大学の文系学部については、教養科目である生物科学と自然科学研究会を履修している1, 2年生を対象とし、計134名から回答が得られた。同様に、志木高校は文系・理系の分属が決定した2年生、計256名、普通部は入学して2ヶ月ほどした1年生238名より回答が得られた。質問紙について、文系学生は学年と学部を記入し、志木高では理系か文系志望がわかるようにクラスを記入した。氏名はすべて任意でおこなった。普通部では学年、氏名の欄ともに削除した。内容は25項目の理科の用語に対し、回答者があてはまるものに丸をつける形で回答した。解答

表1 質問紙による調査対象者について

	学年	調査人数	実地日	備考
普通部	1年生	238名	2004年6月	
志木高	2年生	256名	2004年10月	うち文系志望学生123名, 理系志望学生133名
文系大学生	1, 2年生	134名	2004年6月から7月	文・経済・商・法学部の学生

理科離れ防止のための 文系学生における理系科目についての理解度・関心アンケート

以下の項目について、1～3の中で、当てはまる欄に○を記入して下さい。

	項目	1. 自分で説明ができるくらい、よく知っている。	2. 聞いたおぼえはあるが、説明はできない。	3. 全く知らない。
1	甲状腺			
2	素粒子			
3	気孔			
4	抗原抗体反応			
5	栄養生殖			
6	分子周期表			
7	三畳紀			
8	DNA			
9	ブラックホール			
10	染色体			
11	オゾンホール			
12	ジベレリン			
13	血友病			
14	放射線			
15	ウイルス			
16	浸透圧			
17	葉緑体			
18	内分泌かく乱物質			
19	遺伝病			
20	ゲノム			
21	生態ピラミッド			
22	アミノ酸			
23	有機物質			
24	光合成			
25	ファラデーの法則			

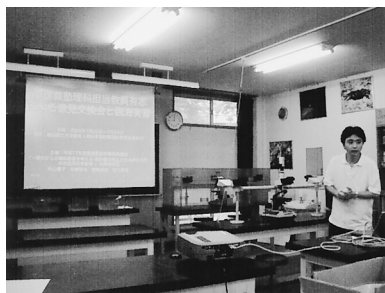
(記入必須) _____ 学部 _____ 学年, (氏名の記入は任意) 氏名: _____

図1 アンケート調査に使用した質問紙

欄は正確な判断ができるよう「どちらでもない」等の中立的な項目を外し、「自分で説明できるくらいよく知っている」、「説明はできないが聞いたことがある」、「全く知らない」の3つにわけた。

理科学語の25項目に関しては、高校の受験参考書と大学の教科書から抜粋して選択した。

さらに塾内の理科教育の現状を知るために、2005年7月22日から24日にかけて、神奈川県足柄下郡真鶴町にある横浜国立大学教育人間科学部附属理科教育実習施設において、一貫校と大学の理科教員の希望者を対象に合宿形式による臨海実習と意見交換会を実施した。実施に際しては、日時や内容等を記した資料（資料1）を作成し、2005年6月27日に大学の自然科学科目担当教員と各一貫校理科担当教員宛に塾内便で送付した。塾外からの参加希望者については、電子メールに書類として資料を添付することで告知した。参加者は著者らの他に商学部から1名、志木高から1名、湘南藤沢中高等部から1名、そして外部からの判断を得るために横浜国立大学教育人間科学部から2名、学校法人桐蔭学園から1名の計10名であった。この会により、各校の授業の様子、理科離れについての情報を交換した。（図2）



- ・目的 慶應義塾一貫校教員による情報交換と実験手法の共同修得、共同カリキュラムへの討論
- ・対象 中等段階以降の教員 9名（うち塾外部者2名を含む）
- ・実施 2005年7月22日～24日
- ・場所 横浜国立大学教育人間科学部附属理科教育実習施設
- ・内容：
 1. カリキュラム等情報交換
 2. ケガキ、アコヤガイ、ウニの発生の比較
 3. プランクトン観察
 4. 種々の動物の形態観察
 5. 色素の定性分析

図2 一貫校理科教員による合宿形式による情報交換と実験研修、カリキュラムの検討会の企画と実施

3. 結果

それぞれの用語の認知度を各学校ごとに人数で示し、棒グラフで示した（図3）。この表から特徴的なものを選び、「よく知っている」と答えた割合を表2に示した。

以上の結果から、5つの傾向がみられた。

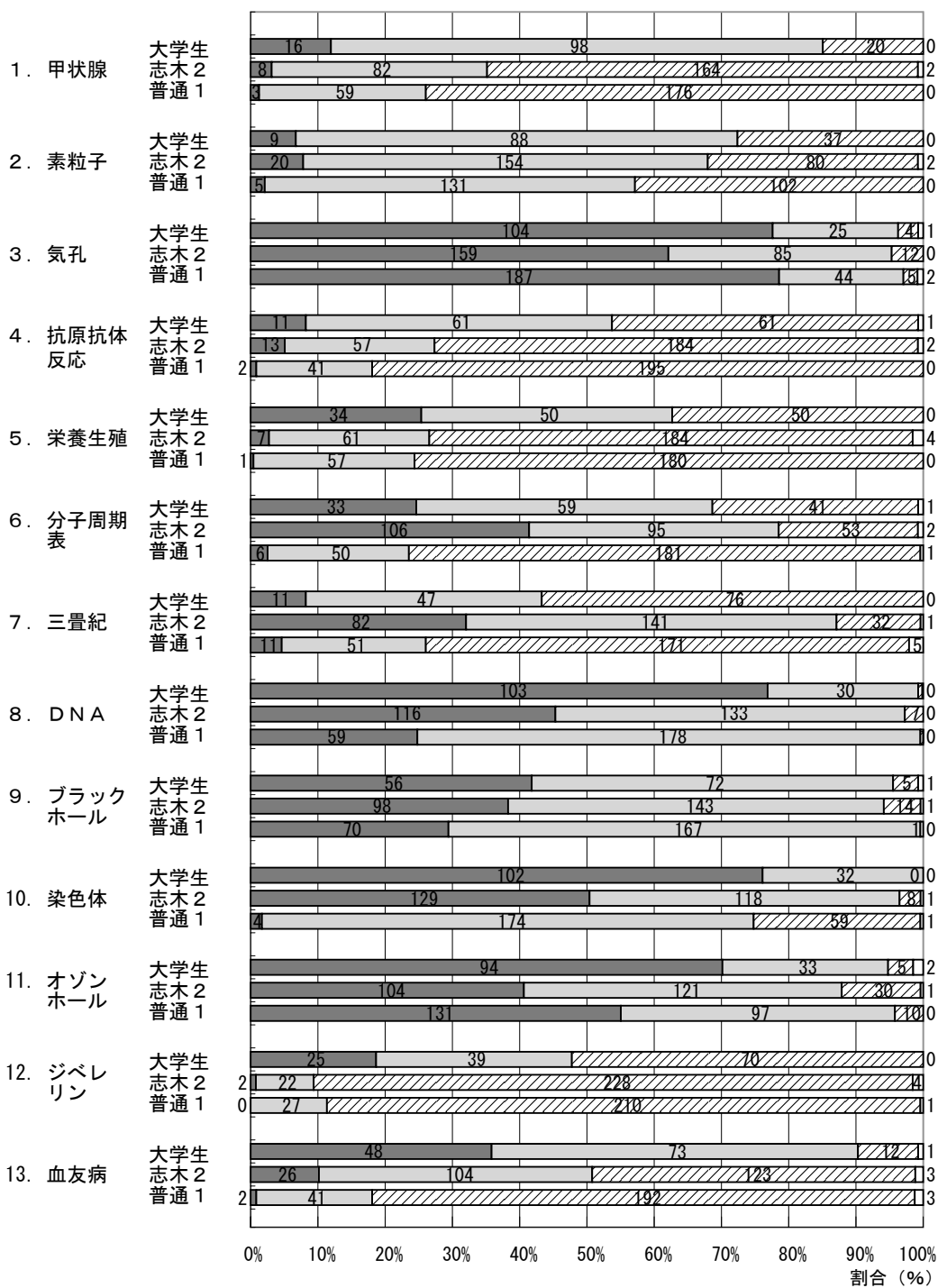
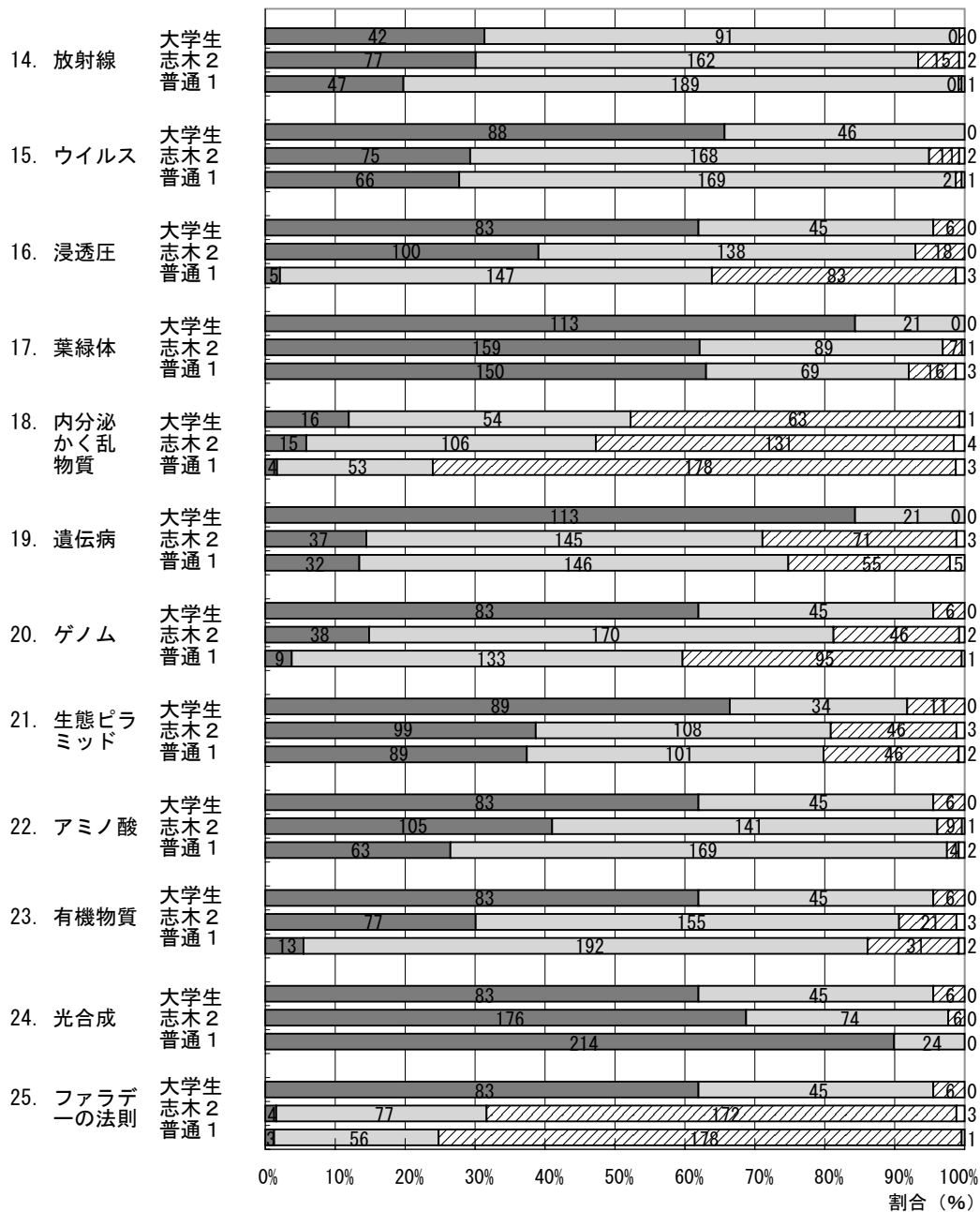


図3 アンケート結果：各項目ごとにおける大学生と普通部生と志木高生の回答



凡例

表中、大学生は大学生合計を、志木2は志木高2年生を、普通1は普通部1年生を表す。

■ 1. 自分で説明ができるくらい、よく知っている。

▒ 2. 聞いたおぼえはあるが、説明はできない。

▨ 3. 全く知らない。

□ 無回答、その他。

図3 アンケート結果：各項目ごとにおける大学生と普通部生と志木高生の回答（続き）

表2 各項目について「よく知っている」と答えた割合 (%)

理科用語	普通部	志木高	文系大学生
気孔	79	62	78
葉緑体	63	62	84
光合成	90	69	62
甲状腺	1	3	12
抗体抗原反応	1	5	8
血友病	1	10	36
内分泌かく乱物質	2	6	12
ウイルス	28	30	62
ゲノム	4	15	62
染色体	2	50	76
DNA	25	45	77
放射線	20	30	31
ブラックホール	30	38	42
オゾンホール	51	41	70
三畳紀	5	32	8

1. 植物についての基本的な知識は普通部の生徒，志木高生，文系大学生であり差がなく，よく知られている。(項目例：気孔・葉緑体・光合成)
2. 人体の生理的な用語については普通部の生徒・文系大学生ともにウイルスを除き知識に乏しい。(項目例：甲状腺・抗原抗体反応・血友病・内分泌かく乱物質)
3. 遺伝学的な用語は，文系大学生にはよく知られている。(項目例：ゲノム・染色体・DNA・血友病)
4. 普通部生・文系大学生ともに，生物学的な用語のほうが，物理・化学・地学の用語よりもよく保持されている。逆にこれらの生徒では物理・化学・地学の用語の知識は中学以降が伸びていない。
5. 地学的な用語の中で，放射線・ブラックホール・オゾンホールのような言葉は，普通部生と文系学生であり差がない。三畳紀は志木高生で他に比べて割合が高い。

4. 考察

アンケート形式による調査結果や教員の意見交換会で寄せられた意見から，慶應義塾一貫校でみると普通部1年生や志木高2年生では顕著な理科嫌い・理科離れの傾向はみられなかった。これは受験がないために各学校が様々な科目に取り組み，ゆとりを持って勉強できるからと思われた。とくに低学年である普通部においては理科離れはみられない。この結果は，普通部は伝統的に実験中心の授業をおこなっており(図4)，時間数・内容ともかなり行き届いているからと考えられる。

志木高では文科系を目指す生徒は生物・地学をおもに履修し，理科系を目指す生徒は物理・

一分野 (物理, 化学)	二分野 (生物, 地学)
一学期	一学期
1 アルミニウムの測定, さまざまな測定法	1 校内の植物の観察
2 融点の測定	2 双子葉植物の観察
3 物質の燃焼	3 単子葉植物の観察
4 砂糖の融解と熱分解	4 シダ, コケ植物の観察
二学期	二学期
5 光の反射	5 フタホシコオロギの観察
6 光の屈折, 焦点距離の測定	6 顕微鏡の使い方
7 ガラス細工, 浮沈子の作製	7 タマネギの表皮細胞の観察
三学期	三学期
8 力のつりあい	8 原形質流動の観察
9 最大静止摩擦力	9 水中の微生物の観察
10 浮力と圧力	10 イカの観察
	11 植物の体のつくり

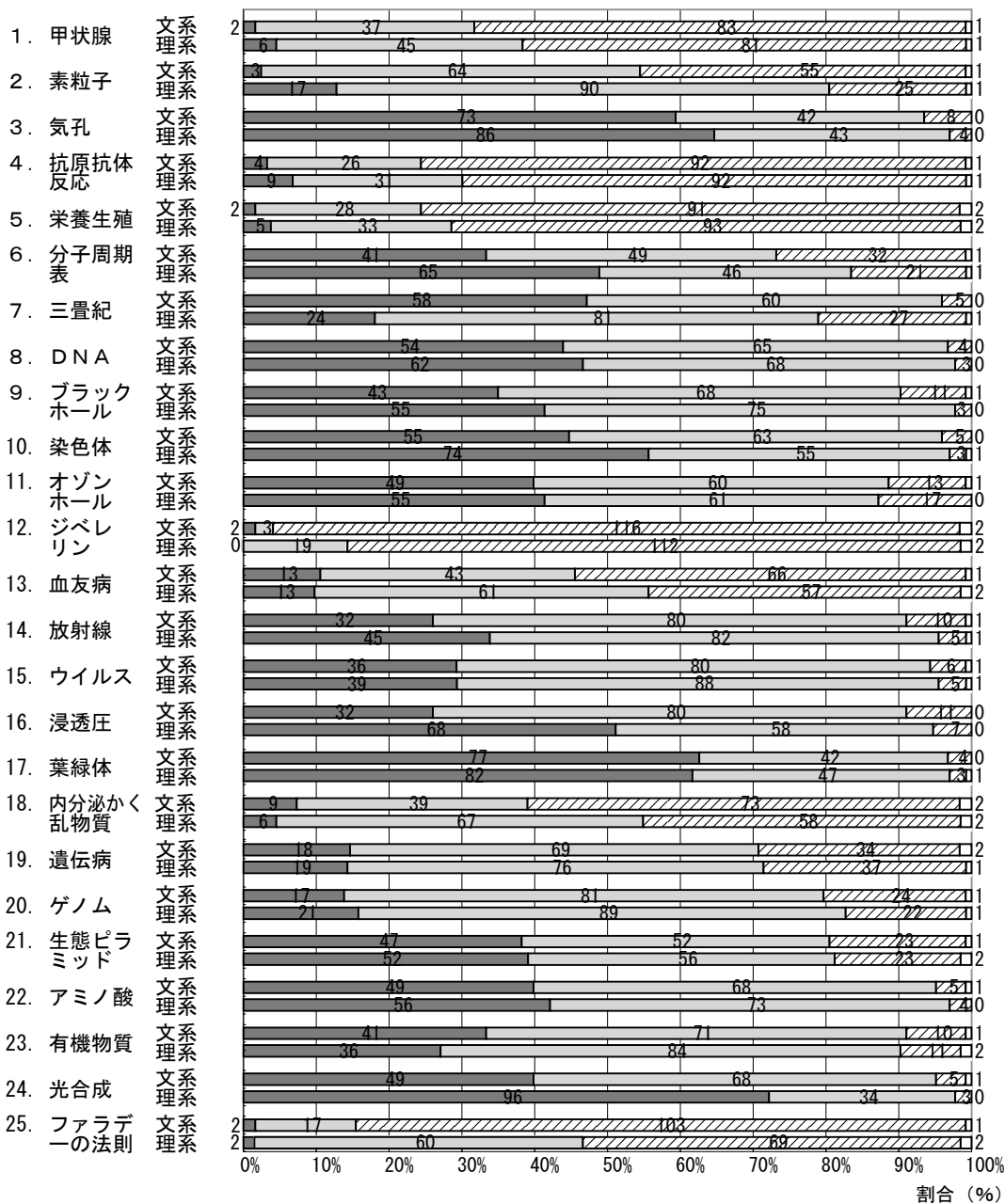
図4 普通部1年次における実験の題目 (2004年度)

化学を選択するため, 理科用語に関する知識や理解に分野別の差がみられてくる (図5)。その傾向が顕著なのが「三畳紀」のような地学・生物関連の用語である。この用語は文系志望学生が理系志望学生より「よく知っている」と答えた割合が高かった。これは文系志望学生が地学を多く選択して学習している結果とみられる。

文系学生においては生物学に関する知識は比較的多く持っている。これは高校段階で生物を履修しておりその知識が生かされているからと思われる。しかし, 物理や化学の知識は生物学の知識より低い傾向にあり, 高校時代に物理や化学を選択しておらず受験にもまったく関係がないためと考えられる。一般的に文系学生は理科離れといわれるが, 慶應の文系学生は物理・化学離れである。一方今回の調査ではおこなっていないが, 志木高の履修科目から判断すると理系の大学生は生物学離れになっていると懸念され, 同様のことが理科教員の意見交換会からも指摘された。

6. まとめ

アンケートや意見交換会から, 慶應義塾における一貫校の生徒や文系の学生には顕著な理科離れがみられなかったことは, 生徒や学生の資質の高さを示している。国際数学・理科教育の動向調査の2003年調査 (TIMSS2003) によると日本の中学校2年生およそ5000人を対象に「理科は楽しいか」という質問に対して, 4つの選択肢「強くそう思う」「そう思う」「そう思わない」「まったく思わない」をあげたところ, 「強くそう思う」と答えた割合が19%であった。これは国際平均を25%も下回っていて国際的にも低い値だという。慶應義塾においてはこの値は当てはまらないことを学生・生徒の資質の高さから願いたい。この資質の高さをさらに伸ばしていくために, 各学校や教員の力が重要になっていくことはいままでもない。そのためには一貫校



- 凡例
- 1. 自分で説明ができるくらい、よく知っている。
 - 2. 聞いたおぼえはあるが、説明はできない。
 - 3. 全く知らない。
 - 無回答、その他。

図5 アンケート結果：各項目ごとにおける志木高2年生の回答

という大きな特徴をいかし、それぞれの学校が独立しながらも、情報を交換し、生徒や学生が興味や関心を引き、さらに学力をつけていくような実験、授業ができることが望ましい。そのなかで生徒や学生が理科の正しい知識と理解をつけていくことが今後の課題となる。

一貫校という大きな特徴をいかした理科教育の企画として、今後、普通部生から大学生が協力して実験や実習をおこなう「慶應義塾一貫校合同実習プロジェクト」の構築を検討している。

7. 謝辞

アンケートの集計作業には、理工学部3年生の野殿英恵君に協力を頂いた。各一貫校の理科の情報交換会において、横浜国立大学教育人間科学部の種田保穂教授、横浜国立大学大学院教育学研究科修士2年の山本真土君、商学部の佐藤由紀子助手、志木高の宮橋裕司教諭、湘南藤沢中高等部の江口芳夫教諭、学校法人桐蔭学園の後藤雅良講師より貴重なご助言をいただいた。普通部の理科のカリキュラムについては普通部戸川一成教諭に大変お世話になった。厚くお礼申し上げます。本研究は学事振興基金（共同研究，平成17年度，代表：秋山豊子）「一貫校から理科教育を考える理科離れ防止と文系学生のための自然科学教育」の援助を受けておこなわれた。

8. 文献

- (1) 谷口真也，萱嶋泰成，井澤智浩，秋山豊子（2005）一貫校の理科教育，日本理科教育学会全国大会発表論文集，3, 192
- (2) 福山欣司，沖長暁子，加藤万里子（1994）自然科学に対する経済学部学生の意識調査，日吉紀要自然科学，15, 117-141.
- (3) 加藤万里子，小林宏充，鹿野川正彦（2004）大学一年生の物理への関心度と知識度調査，日吉紀要自然科学，35, 45-61.
- (4) 慶應義塾の歴史，慶應義塾ホームページ <http://www.keio.ac.jp>
- (5) 国際数学・理科教育の動向調査の2003年調査TIMSS2003（2004）国立教育政策研究所，<http://www.nier.go.jp/kiso/timss/2003/gaiyou2003.pdf>
- (6) 近角聰信，水野丈夫ほか（1988）新選理科 I 地球・力学編，東京書籍
- (7) 近角聰信，水野丈夫ほか（1988）新選理科 I 生命・化学編，東京書籍
- (8) 石原勝敏（1998）現代生物学，朝倉書店
- (9) 鈴木孝仁監修（2001）視覚でとらえるフォトサイエンス生物図録，数研出版

一貫校理科担当教員／大学自然科学科目担当教員 各位

2005年6月27日

「慶應義塾理科担当教員有志による意見交換会と臨海実習」

開催についてのご案内

慶應義塾学事振興資金による

「一貫校からの理科教育を考える・理科離れ防止と文系学生のための自然科学教育-」共同研究班

代表：秋山豊子（大学日吉生物学教室）

班員：井澤智浩（志木高等学校）

萱嶋泰成（大学日吉生物学教室）

谷口真也（普通部）

皆様には、ますますご健勝のこととお慶び申し上げます。

私達は、昨年度より、慶應義塾の学術振興資金による共同研究；「一貫校からの理科教育を考える-理科離れ防止と文系学生のための自然科学教育-」を行っております。その目的は、近年の生徒・学生の理科離れが顕著であるとされる状況から、塾内の普通部から大学までにおける現状を調査すること、また、低学年からの理科離れを防止し、文系を目指す高校生と文系の大学生に、自然科学的基礎に興味を持ちつつ理解を深め、カリキュラムの検討等を行うこととしています。本塾は幼稚舎から大学まで一貫校が整っていますが、その間の教育の連携や情報交換、協体制などについては、より密接に進めてゆく必要があるのではと思われます。そこで表題にもあります通り、この度「慶應義塾理科担当教員有志による意見交換会と臨海実習」を、下記のとおり計画しました。特に文系学生／文系志望生徒における理科離れの防止を念頭に置き、参加した教員間の意見交換により、義塾の理科教育に一貫性を持ち、カリキュラムなどを連携できるように検討することを計画しております。

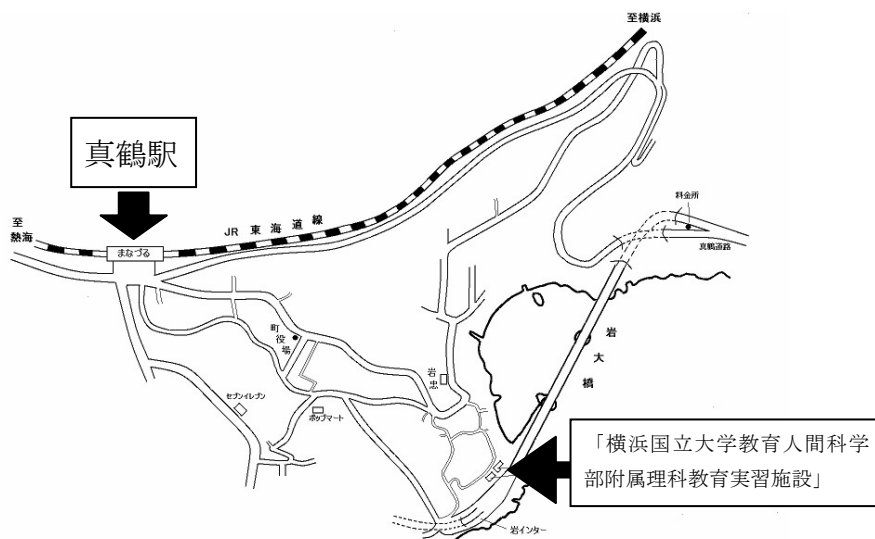
記

- 日 時 平成 17 年 7 月 22 日（金）午後 1 時から 7 月 24 日（日）正午頃まで
〔この間、一部のみでも可能です。以下のメールにてお知らせ下さい。〕
- 場 所 横浜国立大学教育人間科学部附属理科教育実習施設
(〒259-0202 神奈川県足柄下郡真鶴町岩 61 電話 0465-68-0055)
- 主 な 内 容
 - ・ 従来の一貫校理科教育に関する各学校の取り組み方についての紹介と議論
 - ・ 一貫校ならではの新たな授業プログラムの開発や検討
 - ・ 海岸生物の採集と分類
 - ・ 海岸動物の発生
 - ・ 藻類の光合成色素の定性分析
 - ・ 海岸の岩礁地帯に形成される「ポットホール」形成のシミュレーション
 - ・ 岩礁地帯に生息する 1 枚貝の貝殻形成

・ 天体観測

ご多忙中かとは存じますが、一貫校の理科担当教員の意見交換会としては、初めての企画であろうと思います。お気軽に意見交換と実習プログラムにご参加くださり、プログラムの実践可能な開発にもご協力くださいますようお願い申し上げます。ご出席の有無につきましては誠に手数ながら 7 月 20 日までに萱嶋泰成<かやしまやすなり> [e-mail: ykayashi@hc.cc.keio.ac.jp, TEL: 33568(内線)、045-566-1335(ダイヤルイン)] へ所属・担当科目・氏名、一部ご参加の場合は参加の期間など、ご連絡いただきますようお願い申し上げます。また、参加に伴いまして本実習／研修会の実施内容に対するご意見、ご希望等ありましたらお伝え下さい。

交通アクセス：



費用：宿泊費 2,000 円 (1,000 円×2 泊)、交通費 2,220 円 (横浜-真鶴 1,110 円×2)、その他飲食費等

参加者には、日程表や実習の資料を記載した『一貫校理科担当教員による意見交換会と臨海実習要綱』の配布を予定しています。

以上

資料 1 各一貫校へ配布した意見交換会と臨海実習を募集するために配布した資料 (続き)