

文部省科学研究費 総合研究A 課題番号06301089

「異なる学校段階での理数の学習と関心・態度  
の質的変容に関する継続調査研究」中間報告書

# 理 数 調 査 報 告 書

－平成6年度研究成果および調査集計結果－

平成7年（1995年）3月

研究代表者 松原 静 郎  
(国立教育研究所)

## は し が き

本報告書は、文部省科学研究費補助金総合研究（A）「異なる学校段階での理数の学習と関心・態度の質的変容に関する継続調査研究」での研究成果の中間報告および平成6年度調査についての集計結果の報告である。

理数長期追跡研究グループは、国立教育研究所科学教育研究センターの科学、数学、化学の各教育研究室を中心としてプロジェクト「理科および算数・数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究」を昭和61年に発足させた。このプロジェクトでは、小・中・高等学校から大学および社会人に至るまでの理数に関する学習およびその科学的態度等の諸因子に対する寄与やその変容についての分析を試みることを目的としている。

これまで、理科および算数・数学の到達度とそれに影響を及ぼすと思われる諸因子に関して、小学校5年生と中学校2年生から始まり、昨年度は中学校3年生および高等学校3年生を、本年度は小学校5年生から調査をはじめた集団である高等学校1年生を対象に調査を行い、年次繰り上がりで縦断的な調査を実施している。

幸い科学研究費補助金の交付を受け、調査研究をさらに進行させることができた。本報告書の第1部では、これまでの調査における理数調査と質問紙各項目間の関連分析の結果を報告する。また、第2部では、昨年9月から11月にかけて実施された平成6年度調査の第1次集計について報告する。本研究について、忌憚のないご意見やご指導、ご叱正を賜れば幸甚である。

この調査を実施するにあたって、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、山梨県の各教育センターには、研究委員の派遣、調査地域との折衝等、多大のご協力を戴いてきた。また、調査校の先生方、調査に回答してくれた生徒諸君、さらに関係の各位のご援助無しにはこの調査は成り立ち得なかった。それに加えて、山田ちえ子さん、小川友子さん、鈴木睦子さん、清水佐奈江さんらたくさんの方々の手によって集まってきたデータの処理がなされた。これら多くの方々に感謝申し上げる次第である。

平成7年3月

研究代表者

松 原 静 郎

## 平成6年度研究委員一覧

### 【国立教育研究所】

名誉所員

科学教育研究センター 科学教育研究室長

主任研究官

数学教育研究室長

主任研究官

化学教育研究室長

地学教育研究室長

[座長]

小 島 繁 男

三 宅 征 夫

猿 田 祐 嗣

長 崎 榮 三

瀬 沼 花 子

松 原 静 郎

下 野 洋

### 【文部省】

初等中等教育局 教科調査官

吉 川 成 夫

### 【教育センター】

岩手県立総合教育センター 理科教育室長

研修主事

宮城県教育研修センター 科 長

福島県教育センター 指導主事

茨城県教育研修センター 研究主事

研究主事

山梨県総合教育センター 研修主事

沢 田 金 吾

照 井 一 明

白 幡 勝 美

阪 路 裕

増 山 弘

田 口 定 一

平 嶋 寛 策

# 【小・中・高等学校】

東京学芸大学附属世田谷小学校 教諭

五十嵐 裕 和

東京都杉並区立荻窪小学校 教諭

大 谷 明

追手門学院小学校 教諭

宮 本 直 和

東京都目黒区立不動小学校 教頭

吉 本 一 幸

筑波大学附属中学校 教諭

鈴 木 康 志

東京都江東区立深川第八中学校 教諭

新 田 正 博

神奈川県茅ヶ崎市立北陽中学校 教諭

野 木 直 樹

東京学芸大学附属大泉中学校 教諭

福 泉 悦 也

広島大学附属福山中・高等学校 教諭

山 崎 敬 人

追手門学院大手前中・高等学校 教諭

横 井 貞 弘

東京都立神津高等学校 教頭

井 田 良 克

東京都立南高等学校 教諭

越 智 景 三

千葉県立船橋古和釜高等学校 教諭

川 上 純

東京学芸大学附属高等学校 教諭

丹 伊 田 敏

東京都立目黒高等学校 教諭

原 誠 一 郎

# 【大 学】

神戸大学 発達科学部 助教授

稲 垣 成 哲

中村学園大学 家政学部 教授

梅 埜 國 夫

横浜国立大学 教育学部 助教授

森 本 信 也

# [研究分担者]

横浜国立大学 教育学部 助教授

石 田 淳 一

島根大学 教育学部 助教授

富 竹 徹

東京理科大学 理学部 講師

長 野 東

## 理数長期追跡研究ブックレット等一覧

数字：ブックレット番号，＊：口頭発表

なお、ブックレット番号の後の◇は報告書を示し、その外のブックレットは◇の報告書に再録されている。

- \*01 長崎「算数・数学の学習到達度と諸因子との関連について」関東地区教育研究所連盟第59回研究発表大会，山梨，1987.
- 001◇理数長期追跡研究グループ「読解調査 第1次報告書」国立教育研究所，1987.
- 002◇理数長期追跡研究グループ「理数調査報告書-小規模調査一次集計結果-」国立教育研究所，1988.
- 003 瀬沼，吉本，鈴木，川上「算数・数学の到達度に関する長期追跡研究-予備調査結果の分析-」日本科学教育学会年会論文集，12，63-66，1988.
- 004◇理数長期追跡研究グループ「理数調査報告書-4地域調査一次集計結果-」科学研究費補助金中間報告書(代表三宅)，1989.
- 005◇瀬沼，吉本，鈴木，川上，越智，吉川，長崎「算数・数学30題調査報告書」国立教育研究所，1989.
- \*02 松原，猿田，瀬沼，長崎，三宅「理科および算数・数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究(第1報)(1)研究計画」日本理科教育学会第39回全国大会，静岡，1989.
- \*03 猿田，松原，三宅，梅埜，下野「理数長期追跡研究(第1報)(2)予備調査における理科学年間共通問題の結果」日本理科教育学会第39回全国大会，静岡，1989.
- 006 松原，五十嵐「小・中・高等学校における科学に対する態度調査および理科調査結果との関連」日本科学教育学会年会論文集，13，201-204，1989.
- 007 猿田，三宅，森本，稲垣「理科の到達度と児童・生徒の背景および学習環境との関連」日本科学教育学会年会論文集，13，205-208，1989.
- 008 松原，山崎，小林「小・中・高等学校における科学観調査および理科調査結果との関連」日本理科教育学会第28回関東支部大会研究発表要旨集，111-112，1989.
- 009◇理数長期追跡研究グループ「理科及び算数・数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する追跡研究」科学研究費補助金研究成果報告書(代表三宅)，1990.
- 010◇理数長期追跡研究グループ「理数調査報告書-本調査第1年次集計結果-」科学研究費補助金中間報告書(代表小島)，1990.
- 011 三宅，小島，久保「児童・生徒の背景質問紙結果と理科調査結果との関連」日本科学教育学会年会論文集，14，353-356，1990.
- \*04 猿田，三宅，松原，久保田，大谷「理数長期追跡研究(第2報)理科問題結果とIEA国際理科教育調査結果との比較-」日本理科教育学会第40回全国大会，島根，1990.
- 012◇理数長期追跡研究グループ「理数調査報告書-本調査第2年次集計結果-」科学研究費補助金中間報告書(代表小島)，1991.
- 013 三宅，猿田，松原「日米の理数長期追跡研究の比較分析」日本科学教育学会年会論文集，15，1991.
- 014 松原，小島，渋谷，原「小・中・高等学校における理科に対する関心・態度と成績との関連」日本科学教育学会年会論文集，15，1991.
- \*05 猿田，三宅，塩田，新田「理数長期追跡研究(第3報その1)中・高校生における理科の到達度と生徒の背景および学習環境との関連の経時的変化について」日本理科教育学会第41回全国大会，香川，1991.

- \*06 五十嵐, 福泉, 松原「理数長期追跡研究(第3報その2) 科学に対する態度の調査」日本理科教育学会第41回全国大会, 香川, 1991.
- \*07 松原, 柿沢, 増山, 荻原「理数長期追跡研究-理科に関する興味・関心と成績との関連-」第29回全国理科教育センター研究発表会化学部会, 山梨, 1991.
- \*08 松原, 野木, 井田「小・中・高等学校における理科に関する興味・関心と授業との関連」日本理科教育学会第30回関東支部大会研究発表要旨集, 17, 1991.
- 015♦理数長期追跡研究グループ「小・中・高等学校における理科学習と科学的態度の質的変容についての継続的調査研究」科学研究費補助金研究成果報告書(代表梅埜), 1992.
- 016♦三宅, 猿田, 松原「理数の学力、関心・態度、科学観・職業観について同一生徒の経時的変容の日米比較分析」科学研究費補助金研究成果報告書(代表三宅), 1992.
- 017 瀬沼, 吉本, 鈴木, 川上, 越智, 吉川, 長崎「小学校から高校にかけての算数・数学の到達度と態度の経年変化に関する研究」日本科学教育学会年会論文集, 16, E212, 1992.
- 018 松原, 佐藤(輝), 高橋「理科に関する関心・態度と成績との関連の経時変化」日本科学教育学会年会論文集, 16, A232, 1992.
- 019 三宅, 藤田, 宮本「科学的リテラシーとしての読みの能力の実態」日本科学教育学会年会論文集, 16, A233, 1992.
- \*09 猿田, 白幡, 田口「理数長期追跡研究(第4報その1)-理科の成績と好嫌の経時変化について-」日本理科教育学会第42回全国大会, 千葉, 388-389, 1992.
- \*10 松原, 梅埜, 金野「理数長期追跡研究(第4報その2)-理科の好き嫌いに関する男女差の経時変化-」日本理科教育学会第42回全国大会, 千葉, 390-391, 1992.
- \*11 鈴木, 他6名「小学校から中学校にかけての算数・数学の到達度と態度の経年変化に対する研究」日本数学教育学会第74回総会, 神奈川, 1992.
- \*12 川上, 他6名「中学校から高等学校にかけての数学の到達度と態度の経年変化に対する研究」日本数学教育学会第74回総会, 神奈川, 1992.
- \*13 越智, 他6名「中学校から高等学校にかけての数学の到達度と態度の経年的変化に関する研究 その2」東京都数学会, 1992.
- 020◇理数長期追跡研究グループ「理数調査報告書-平成4年度調査集計結果-」科学研究費補助金中間報告書(代表松原), 1993.
- 021◇理数長期追跡研究グループ「高等学校卒業2年後の卒業生における科学的態度の変化に関する調査研究」科学研究費補助金研究成果報告書(代表猿田), 1993.
- 022 瀬沼, 松原, 越智, 川上「算数・数学の学習と態度や到達度との関係についての経年的変化」日本科学教育学会年会論文集, 17, 141-142, 1993.
- 023 稲垣, 猿田, 佐藤(利)「理科の学習と科学に対する態度との関連についての経年変化」日本科学教育学会年会論文集, 17, 199-200, 1993.
- 024 松原, 岡山, 奥石「異なる学校段階における理科の好き嫌いと成績との関連の変容」日本科学教育学会年会論文集, 17, 201-202, 1993.
- 025♦理数長期追跡研究グループ「理科, 数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究」科学研究費補助金研究成果報告書(代表松原), 1994.
- 026◇三宅他「中・高校生の科学的リテラシーの実態とその能力の経年変化に関する調査研究」科学研究費補助金研究成果報告書(代表三宅), 1994.

## 理数長期追跡研究ブックレット等一覧(続き)

数字:ブックレット番号, \*:口頭発表

なお,ブックレット番号の後の0は報告書を示し,その他のブックレットは0の報告書に再録されている。

- 027 松原, 篠田, 阪路「理科嫌いと科学的リテラシー」日本科学教育学会研究会研究報告, 8(5), 23-26, 1994.
- 028 MATSUBARA, S., "Longitudinal Study on Science and Mathematics Education", Proceedings of International Symposium on Research of Science Instruction, Science Education Center, National Taiwan Normal University, 24-36, 1994.
- 029 瀬沼, 松原, 長崎「高校数学の履修状況からみた数学の到達度と態度の相互関係の変容」日本科学教育学会年会論文集, 18, 247-248, 1994.
- 030 松原, 丹伊田, 照井「理系・非理系生徒の中・高等学校における理科の好き嫌いとの関連」日本科学教育学会年会論文集, 18, 297-298, 1994.
- 031 稲垣, 下野, 沢田「理系・非理系生徒の理科の学習と科学に対する態度との関連」日本科学教育学会年会論文集, 18, 299-300, 1994.
- \*14 松原, 白幡, 横井「理数長期追跡研究(第5報)ー理科の好き嫌いの経年変化ー」日本理科教育学会第44回全国大会, 仙台, 1994.
- \*15 松原, 沢田, 増山, 平嶋「理数長期追跡研究ー理科の好き嫌いの変容に関する男女差ー」第32回全国理科教育センター研究発表会化学部会, 松江, 1994.
- 032 瀬沼「数学教育における長期追跡研究の枠組みと論点ー理数長期追跡研究ー」第27回数学教育論文発表会論文集, 1994.
- 033 理数長期追跡研究グループ「理数調査報告書ー平成6年度研究成果および調査集計結果ー」科学研究費補助金中間報告書(代表松原), 1995.

## 引用一覧

- 科学技術庁編『平成5年版科学技術白書ー若者と科学技術ー』pp.19-25, pp.61-63, 大蔵省印刷局, 1994.
- 日本学術会議『科学技術立国を支える人材育成ーその構造的課題点ー』pp.37-43, 日本学術協力財団日学選書2, 1994.
- 菱村幸彦監修『教育課程の論争点』pp.76-77, 教育開発研究所, 1994.
- 平成5年度文部省委託研究報告書『科学教育の振興に関する総合的研究』(代表:下沢隆) pp.27-33, 1994.
- 平成4年度科学研究費補助金(総合研究A)研究成果報告書『高度科学技術に必要な科学・技術リテラシーの育成の基礎的研究』(代表:大木道則, 課題番号03301103) pp.7-12, 1993.
- 松原静郎「理科嫌い・理科離れの現状」理科の教育, 43(6), pp.372-375, 1994.
- 毛利康人, 松本伸示「小学生の理科に対する好感度の研究ー日本とインドネシアの理科意識調査よりー」日本理科教育学会近畿支部大会, 奈良, 1994.
- 毎日新聞1994年4月18日付け「社説」。
- 朝日新聞1994年5月23日付け「教育面」。
- 内外教育1994年5月6日号「ラウンジ」。
- 内外教育1994年5月10日号「評の評」。

# も く じ

はしがき	i
研究委員一覧	ii
ブックレット等一覧	iv
第1部 理数調査と態度項目における変容	1
第2部 本調査第6年次集計結果	35
Ⅰ. 研究の概要	
1. 理数長期追跡研究概要	37
2. 平成6年度調査の概要	41
Ⅱ. 調査の結果と考察	
1. 理科調査の結果と考察	
1.1 理科調査結果概要	44
1.2 高等学校理科	46
2. 数学調査の結果と考察	
2.1 数学調査結果概要	51
2.2 高等学校数学	53
3. 生徒質問紙調査の結果と考察	
3.1 背景に関する項目	
3.1.1 学習環境	58
3.1.2 進学観, 就職観	60
3.2 学習に関する項目	
3.2.1 理科の学習	63
3.2.2 数学の学習	67
3.3 態度に関する項目	
3.3.1 科学の価値	71
3.3.2 理数の学習, 男女差	73
3.3.3 情報化, 学校	76
4. 基礎調査の結果と考察	
4.1 読み調査	77
4.2 科学観調査	
4.2.1 総合	81
4.2.2 理科	84
4.2.3 数学	89
5. 学校質問紙の結果	92
6. 教師質問紙の結果	95
Ⅲ. 調査用紙および反応率一覧	101



# 第1部 理数調査と態度項目における変容

## 理科関連

1. 理系・非理系生徒の理科の学習と科学に対する態度との関連	2
2. 理系、非理系生徒の中・高等学校における理科の好き嫌いと成績との関連	4
3. 理科の好き嫌いの経年変化	6
4. 理科の好き嫌いの変容に関する男女差	7
5. 理科の好き嫌いと科学的リテラシー	11
6. Longitudinal Study on Science and Mathematics Education	15

## 数学関連

7. 高校数学の履修状況からみた数学の到達度と態度の相互関係の変容	26
8. 数学教育における長期追跡研究の枠組みと論点	28

# 1. 理系・非理系生徒の理科の学習と科学に対する態度との関連

## Relations between Science Teaching and Attitudes toward Science in Science and Non-Science Course Students

○稲垣成哲, 下野 洋\*, 沢田金吾\*\*

INAGAKI Shigenori, SHIMONO Hiroshi\*, SAWADA Kingo\*\*

神戸大学発達科学部, 国立教育研究所科学教育研究センター\*, 岩手県立総合教育センター\*\*  
Kobe University, National Institute for Educational Research\*, Iwate Prefectural Center of Education\*\*

要約: 高等学校3年生の時点での理系・非理系という観点から過去4年間の追跡調査の結果を分析した。分析対象とした調査項目は「理科の学習」と「科学に対する態度(科学の価値, 理科学習への態度)」であり, それらの経年変化と関連を明らかにした。理系・非理系ともに興味深い授業や生活と科学の関連性を取り上げた授業において, 科学に対する態度との関連が認められた。

キーワード: 理系・非理系, 理科の学習, 科学に対する態度, 継続的研究

理数長期追跡研究グループでは, 1989年度より「理科および算数・数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究」を進め, これまでに同一の生徒を5年間にわたって追跡調査してきた(松原ほか, 1994)。

本報では, 追跡調査における調査項目の中から「理科の学習」と「科学に対する態度」に関する項目群に着目し, 各項目群およびこれら2つの項目群の関連について, 理系・非理系という観点から分析した結果を報告する。なお, 本研究の一部は, 文部省科学研究費補助金総合研究A(代表: 松原静郎, 課題番号04301095)による。

### 1 調査対象と調査時期

調査対象は東北および関東地方の5地域の公立校に在籍し, 中学校2年生から高等学校3年生までの5年間の調査にすべて参加した490名であった。このうち, 高等学校3年生の時点で理科を2科目以上選択している生徒を理系, それ以外は非理系として, 高等学校2年生までの過去4年間の追跡結果を検討した。理系は121名, 非理系は369名であった。調査時期は, 初年度が10月から12月, 翌年度からは9月から11月であった。

### 2 調査項目

分析対象とした調査項目は「理科の学習」に関する8項目と「科学に対する態度」に関する11項目であった。このうち, 「科学に対する態度」は, 2つの領域より構成されていた。「科学の価値」の5項目と「理科学習への態度」の6項目である。回答方法は, 「理科の学習」では各項目の内容が実施される

表1 理科の学習に関する調査項目群

- ・教科書中心の授業である
- ・授業の大部分の時間は板書をノートに写している
- ・生徒の希望や考えを取り入れてくれる
- ・授業は興味深い
- ・生徒による実験や観察がある
- ・演示実験がある
- ・野外での観察活動がある
- ・生活と科学との関連性を取り上げる

頻度の観点, 「科学に対する態度」では肯定・否定の観点に基づく5段階評定であった。表1には理科の学習に関する調査項目の概要を示している。

### 3 分析手順

回答は得点化し, その平均評定値を求めた。「理科の学習」では, いつもに5, 週に1度に4, 月に1度に3, 学期に1度に2, ほとんどないに1を与えた。「科学に対する態度」では, 肯定に2, やや肯定に1, 中立に0, やや否定に-1, 否定は-2を与えた。ただし, 表2の(†)を付与した3項目は, 他の項目との比較を容易にするために符号を逆にした。「理科の学習」と「科学に対する態度」との相関を検討する際には「科学の価値」に関する5項目, 「理科学習への態度」に関する6項目の得点をそれぞれ合計して使用した。

### 4 結果

#### 4.1 理科の学習

表2には各項目の評定平均値を示している。理系, 非理系ともに理科の学習については顕著な差は認められなかった。ただし, 理系では「興味深い」

表2 理科の学習に関する項目群の理系・非理系別  
平均評定値 (理系/非理系)

調査項目	中2	中3	高1	高2
教科書中心	4.2/4.0	4.3/4.3	4.2/4.2	4.1/4.3
板書ノート	4.3/4.4	4.6/4.5	4.6/4.5	4.8/4.4
希望反映	3.6/3.7	3.3/3.3	2.2/2.3	1.9/1.8
興味深い	4.1/3.8	3.9/3.6	3.0/2.8	2.8/2.5
生徒実験	4.1/4.2	4.0/3.9	2.3/2.1	2.8/2.5
演示実験	3.8/3.8	3.6/3.6	2.6/2.3	2.6/2.4
野外観察	1.5/1.7	1.4/1.4	1.0/1.1	1.2/1.2
生活と科学	2.3/2.5	2.2/2.3	1.7/1.9	1.9/1.7

表3 科学に対する態度に関する項目群の理系・非  
理系別平均評定値 (理系/非理系)

調査項目	中2	中3	高1	高2
日常役立つ	0.6/0.5	0.5/0.3	0.3/0.2	0.2/0.1
生活量か	0.8/0.4	0.2/0.1	0.1/0.1	0.1/0.3
国の発展	0.9/0.9	0.5/0.7	0.7/0.6	0.5/0.5
費用価値	0.1/0.1	0.3/0.1	0.3/0.2	0.4/0.2
予算増額	-0.3/0.3	-0.1/0.0	0.1/0.0	0.1/0.2
面白い	1.0/0.6	0.8/0.4	0.7/0.0	0.5/0.3
内容過剰	-0.1/0.3	0.1/0.1	-0.4/0.6	-0.8/1.0
実験楽しい	1.6/1.3	1.4/1.3	1.3/1.1	1.4/1.1
野外楽しい	0.9/0.9	1.0/0.8	1.0/1.0	1.0/0.8
器具の困難	0.3/0.1	0.1/0.2	-0.1/0.2	0.3/0.1
計算の困難	-0.9/1.0	-1.0/1.1	-1.1/1.4	-1.2/1.4

調査項目中の上から5項目が「科学の価値」、下の  
6項目が「理科学習への態度」である

が中学校2年生以降の4年間を通して、「生徒実験」「演示実験」が高等学校1、2年生で相対的に高い平均評定値を得た。

#### 4.2 科学に対する態度

表3には各項目の評定平均値を示している。科学の価値に関する項目群では、理系で「費用価値」の平均評定値が高い傾向にあった。非理系での「生活量か」は4年間で0.6の減少を示し、肯定から否定へと推移していた。「理科学習への態度」では、4年間を通して理系、非理系とも「実験楽しい」「野外楽しい」はプラス側であった。「内容過剰」「計算困難」はマイナス側であった。理系、非理系で傾向の異なる項目は「面白い」「器具の困難」であり、いずれも理系が相対的に高い評定値であった。

#### 4.3 理科の学習と科学に対する態度の関連

表4、5には理科の学習と科学に対する態度との相関係数を算出し、無相関検定を行った結果を示し

表4 理系における理科の学習と科学に対する態度  
の相関 (5%の有意水準)

調査項目	中2	中3	高1	高2
教科書中心 価値	.17	—	—	—
教科書中心 態度	.24	—	—	—
板書ノート 価値	—	—	—	—
板書ノート 態度	—	—	—	—
希望反映 価値	—	—	—	.27
希望反映 態度	—	—	—	—
興味深い 価値	—	—	.21	.33
興味深い 態度	.27	.31	.30	.51
生徒実験 価値	—	—	—	.19
生徒実験 態度	—	—	.22	.27
演示実験 価値	—	—	—	.24
演示実験 態度	—	—	.19	.21
野外観察 価値	—	—	—	—
野外観察 態度	—	—	—	—
生活と科学 価値	—	.17	—	.21
生活と科学 態度	—	.27	.20	.20

価値：科学の価値 態度：理科学習への態度

表5 非理系における理科の学習と科学に対する態度  
の相関 (5%の有意水準)

調査項目	中2	中3	高1	高2
教科書中心 価値	—	—	—	.11
教科書中心 態度	.11	—	—	—
板書ノート 価値	—	—	—	—
板書ノート 態度	—	—	—	—
希望反映 価値	.11	.11	—	—
希望反映 態度	.20	—	—	—
興味深い 価値	.19	.16	.14	.18
興味深い 態度	.30	.30	.20	.23
生徒実験 価値	—	—	—	—
生徒実験 態度	—	—	—	—
演示実験 価値	—	—	—	—
演示実験 態度	—	—	—	—
野外観察 価値	—	—	—	.12
野外観察 態度	—	.17	—	—
生活と科学 価値	—	.25	—	.13
生活と科学 態度	—	.17	—	.12

価値：科学の価値 態度：理科学習への態度

ている。理系、非理系ともに正の相関が認められた項目は「興味深い」「生活と科学」であった。理系では、高等学校において「生徒実験」「演示実験」に正の相関が認められた。

#### 文献

理数長期追跡研究グループ (1994)：「理科、数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究」、文部省科学研究費総合研究A報告書 (代表：松原勝彦)。

## 2. 理系、非理系生徒の中・高等学校における理科の好き嫌いとの関連

### Relations between Liking for Science and Science Scores in Science and Non-science Courses of Secondary Schools

○松原静郎, 丹伊田敏\*, 照井一明\*\*

MATSUBARA Shizuo, NIIDA Satoshi\*, TERUI Kazuaki\*\*

国立教育研究所, 東京学芸大学附属高等学校\*, 岩手県立総合教育センター\*\*

National Institute for Educational Research, Upper Secondary School attached to  
Tokyo Gakugei University\*, Iwate Prefectural Center of Education\*\*

中2から高3まで5カ年の追跡調査結果を理系非理系別に分析した。理科の好き嫌いは、理科学習に対する興味関心の変数「学習」と教科間での相対的な好き嫌いの変数「好嫌」を、また、成績では教科間比較の変数「成績」と理科問題調査の変数「得点」を設定し、当該年度と前年度の変数が及ぼす影響を調べた。非理系ではどの変数を目的変数としてもそれぞれに影響を与える説明変数は、学年段階が異なっても変わらなかったが、理系では高2高3で変化が見られた。

キーワード：中学校、高等学校、理数長期追跡研究、理科の成績、好き嫌い、理系非理系

我々は、1989年度(平成元年度)より「理科および算数・数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究」の調査を7地域の小・中・高等学校において進めている。これまで5カ年5回にわたって追跡調査を実施し、1次集計結果については報告書を作成してきた。

本報では、中学生・高校生の理科の好き嫌いとの成績の項目および理科学習に関する態度の項目群と理科問題調査の4変数相互間の関連について、理系・非理系別の追跡調査結果を報告する。

なお、本研究の一部は文部省科学研究費補助金総合研究A「理科、数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究」(代表：松原静郎、課題番号04301095)による。

#### 1. 調査対象および調査時期

本報の分析対象は、5地域の公立校の生徒である。中2より高3までの5カ年間にわたる調査すべてに参加した児童生徒であり、その人数は490名である。調査時期は、1989年度が10～12月、90年度からは毎年9～11月の3カ月間である。

理系・非理系の別は、高3で理科を2科目以上履修している生徒を理系、1科目履修または全く履修していない生徒を非理系とした。理系の対象生徒は121名、非理系は369名である。ただし、高3に属する分析については、全く理科を履修していない生徒は非理系から除いて算出した。生徒数は273名である。

#### 2. 調査項目

好き嫌いに関しては、理科の学習に対する興味関心の態度調査項目群(表1参照、以下「学習」と記す)と、他の教科と比べた理科の好き嫌い(以下「好嫌」)の項目を取り上げる。

また、成績に関しては、他の教科と比べた理科の成績の項目(以下「成績」)と、理科問題調査(以下「得点」)を取り上げる。

表1. 理科学習への態度調査項目

- ・理科はおもしろい。
- \*理科は学ぶ内容が多すぎる。
- ・理科で実験があると楽しい。
- ・屋外での生物観察や地形の観察は楽しい。
- \*理科は器具の取り扱いがあるとむずかしい。
- \*理科は計算が入るとむずかしい。

注) 表中\*は、望ましい回答が否定となる項目。

質問項目の回答は、最も良いから最も悪いまで、または、肯定から否定までの5段階から選択させる形式である。得点化は、理科ないし科学に対して望ましい回答を+2とし、その逆を-2とした。なお、「学習」では、6項目の平均値をこの合成変数の得点とした。

また、理科問題調査では物化生地の各領域から20項目出題されている。解答は5段階から一つ選ぶ形式であり、得点は正答を1点として算出した。

理科の好き嫌いとの成績の関連を調べるため、上記の4変数をそれぞれ目的変数とし、前年度の4

変数と当該年度の他の3変数を説明変数として、図1のようなパス図を作成し、重回帰分析によりパス係数を算出した。



図1. 好き嫌い成績とのパス図

表2. 非理系生徒の理科の好き嫌い成績との関連

学年	前年度				当該年度			
	学習	好嫌	成績	得点	学習	好嫌	成績	得点
【学習】								
中3	0.29	0	0	0	-	0.38	0	0
高1	0.33	0	0	0	-	0.35	0	0
高2	0.44	0	0	0	-	0.28	0	0.11
高3	0.50	0	0	0.15	-	0.21	0	0
【好嫌】								
中3	0	0.30	0	0	0.29	-	0.31	0
高1	0	0.22	0	0	0.30	-	0.36	0.10
高2	0	0.16	0	0	0.25	-	0.41	0
高3	0	0.15	0	0	0.19	-	0.49	0
【成績】								
中3	0	0	0.37	0	0	0.36	-	0
高1	0	0	0.21	-0.11	0	0.45	-	0
高2	0	0	0.12	0	0	0.48	-	0.15
高3	0	0	0.11	0.13	0	0.55	-	0
【得点】								
中3	0	0	0	0.63	0	0	0	-
高1	-0.11	0	0	0.58	0	0.12	0	-
高2	0	0	0	0.51	0	0.12	0	0.14
高3	0	0	0	0.56	0	0	0	-

注) 数値は、重回帰分析による0.10以上のパス係数を示す。  
 なお、0は0.10未満の係数、-は目的変数で該当しない。  
 高3では理科を履修していない生徒を除いて算出した。  
 前年度とは、例えば中3の欄では中2の年度を指す。

表3. 理系生徒の理科の好き嫌い成績との関連

学年	前年度				当該年度			
	学習	好嫌	成績	得点	学習	好嫌	成績	得点
【学習】								
中3	0.38	-0.16	0	0	-	0.48	0	0.14
高1	0.37	0	-0.15	0	-	0.29	0.14	0
高2	0.34	0	0	-0.13	-	0.29	0.15	0.35
高3	0.42	0	0	0	-	0	0	0.17
【好嫌】								
中3	0	0.26	0	0	0.40	-	0.34	0
高1	-0.10	0.37	-0.14	0	0.23	-	0.35	0.10
高2	0	0.24	0	0	0.26	-	0.35	0
高3	0.26	0.26	0	0	0	-	0.28	0
【成績】								
中3	-0.15	0	0.31	0.12	0	0.45	-	0
高1	0	0	0.34	0	0.12	0.39	-	0
高2	0	0	0.38	0.20	0.15	0.39	-	-0.14
高3	0	0	0.44	0	0	0.37	-	0
【得点】								
中3	0	0	0.14	0.54	0.14	0	0	-
高1	0	0	0.20	0.40	0	0.12	0.10	-
高2	-0.11	0	0.13	0.56	0.39	0	-0.16	-
高3	-0.14	0	0.13	0.49	0.18	0.12	0	-

### 3. 調査結果

図1のパス図に基づいて算出したパス係数のうち、0.10以上の係数を非理系は表2に、理系は表3に示す。表中の[]は目的変数を表す。数値は、表側の学年での目的変数に対して、表側の7変数（目的変数を除く）を説明変数としたときの、重回帰分析によるパス係数である。数値が大きいほど説明変数による影響が大きいと考えられる。

非理系生徒の結果は、どの学年段階でも前年度の同一変数からの影響がみられ、また、「学習」と「好嫌」、「好嫌」と「成績」のそれぞれの間に相互に影響が見られる。これは小5から高2の全生徒に対する追跡調査結果<sup>2)</sup>と同じである。

また、学校段階の異なる中3から高1にかけて「好嫌」と「成績」の前年度の同一変数からの影響が、中2から中3にかけての影響に比べて小さく、さらに、学習する理科の科目が異なる高1から高2にかけての影響が一層小さくなるのも前回の全生徒に対する結果と同様である。

理系生徒の結果は、非理系と同様にどの学年段階でも、前年度の同一変数からの影響がみられる。また、「学習」と「好嫌」、「好嫌」と「成績」の間にも相互に影響が見られる。唯一高3の「学習」と「好嫌」では影響がなく、代わって高2の「学習」から高3の「好嫌」へ影響が見られた。

高2において「学習」と「得点」間相互にかなり大きな影響がみられ、高3でも数値は小さいが影響がみられる。学校における相対的な「好嫌」や「成績」とは別に理科への興味を示す「学習」と理科調査「得点」とに影響が表れており、教科科目を越えた科学に対する興味と知識との関連が示されているものと思われる。

「成績」と「得点」間で前年度との間に影響がいくつか見られるにもかかわらず、同一年度では影響がみられなかったり、負の影響がみられるなど、学年によって理科の学習内容が大きく異なることにも影響されていると思われる。

また、高1と高2の「好嫌」と「成績」への前年度からの同一変数の影響は、非理系と異なり、中2から中3への影響と同じかより大きい数値であり、変化が少ないことを示している。

### 文献

- 1) 理数長期追跡研究グループ「理科、数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期追跡研究」科学研究費総合研究A（代表：松原祥郎）研究成果報告書、1994.、など。
- 2) 松原、岡山、興石、日本科学教育学会年論文集、17、pp.201-202、1993。

### 3. 理科の好き嫌いの経年変化

○ 松原 静郎<sup>A</sup>, 白幡 勝美<sup>B</sup>, 横井 貞弘<sup>C</sup>

MATSUBARA Shizuo, SHIRAHATA Katsumi, YOKOI Sadahiro

A 国立教育研究所, B 宮城県教育研修センター, C 追手門学院大手前中・高等学校

理科の好き嫌い, 男女差, 理系非理系, 追跡調査, 小・中・高等学校

#### (1) はじめに

我々、理数長期追跡研究グループでは1989年度(平成元年度)より「理科および算数・数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究」の調査を7地域の小・中・高等学校において進めている。これまで5回にわたって、追跡調査を実施し、1次集計結果については報告書を作成してきた。

本報では、この調査のうち、児童・生徒の理科に関する好き嫌いの変容について男女別、理系非理系別に集計した結果を報告する。

#### (2) 調査対象および調査時期

対象校は5県の各1地域にある公立校である。分析対象は、母集団1では小5より中3まで、母集団2では中2より高3までの各5カ年にわたる調査すべてに参加した児童・生徒であり、母集団1が1896名、母集団2は490名である。

なお、高3で理科を2科目以上履修している生徒を理系、高3で理科1科目の履修または全く履修していない生徒を非理系とした。

#### (3) 調査結果および考察

理科の好き嫌いに関する項目として、「他の教科と比べて、理科は好きですか」と、「理科はおもしろいと思いますか」を取り上げる。回答は5肢から一つ選択する形式であり、「最も好き」と「そう思う」を+2、「最も嫌い」と「そうは思わない」を-2として計算した。

上記の得点化に基づいて算出した、男女別、理系非理系別の経年変化量を、表1と表2に示す。ただし、経年変化量 $p$ とは、前年度との得点差 $(s - s')$ を、二乗平均したものの平方根を指す。

$$p = \{1/n \cdot \sum (s - s')^2\}^{1/2}$$

表1. 理科の好き嫌いの男女別変化量

母集団	学年	好き嫌い		面白い	
		男子	女子	男子	女子
1	小5-小6	0.95	0.94	1.39	1.37
	小6-中1	1.12	1.08	1.45	1.37
	中1-中2	1.06	1.06	1.37	1.35
	中2-中3	0.99	1.01	1.38	1.26
2	中2-中3	0.90	0.97	1.18	1.32
	中3-高1	1.08	0.99	1.24	1.23
	高1-高2	1.09	1.03	1.33	1.24
	高2-高3	1.06	0.98	1.39	1.25

表2. 理科の好き嫌いの理系非理系別変化量

母集団	学年	好き嫌い		面白い	
		理系	非理系	理系	非理系
2	中2-中3	0.92	0.93	1.13	1.28
	中3-高1	0.90	1.08	1.12	1.27
	高1-高2	0.97	1.09	1.14	1.33
	高2-高3	0.94	1.05	1.30	1.33

他教科に比べた好き嫌いも、理科が面白いかどうか、変化量は毎年1程度を示している。また、「相対的な」好き嫌いは、「絶対的な」面白いに比べて、どの学年段階でも変化量がいくらか小さい。すなわち、他教科との比較による好き嫌いの方が理科自身の面白さよりいくぶん変化しにくいことを示している。

男女別では、変化量の差はほとんど見られないが、わずかに男子の変化の割合が大きい。

理系と非理系による変化量の差も、男女の差よりわずかに大きいものの大差はない。わずかに非理系の変化量の割合が大きいことがわかる。

1) 理数長期追跡研究グループ「理科、数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究」科学研究費総合研究(A)〈課題番号04301095〉研究成果報告書、1994.など。

## 4. 理科の好き嫌いの変容に関する男女差

国立教育研究所 松原 静 郎  
岩手県立総合教育センター 沢田 金 吾  
茨城県教育研修センター 増山 弘  
山梨県総合教育センター 平嶋 寛 策

### 1. はじめに

我々、理数長期追跡研究グループでは、理数の到達度や科学的態度に対する教育諸因子の寄与および変化について分析を試みるために、1989年度(平成元年度)より「理科および算数・数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究」の経年調査を7地域の小・中・高等学校において進めている。これまで5回にわたって調査を実施し、1次集計結果は報告書を作成し<sup>1)</sup>、またこの研究会においても発表してきた<sup>2)</sup>。

本報では、この調査のうち、児童・生徒の理科に関する好き嫌いの、学年が進むことによる変容について男女別に集計した結果を報告する。

なお、本研究の一部は科学研究費総合研究(A)(代表：松原静郎、課題番号04301095)による。

### 2. 調査対象および調査時期

今回の分析対象校は、国立校および私立校を除く、5県の各1地域にある公立校である。分析対象者は、母集団1で小5より中3まで、母集団2では中2より高3までの各5カ年にわたる調査すべてに参加した児童・生徒である。調査対象児童生徒数を表1に示す。

表1. 男女別調査対象児童生徒数

対象母集団	対象学年	男子数	女子数	合計
1	小5～中3	965	980	1945
2	中2～高3	266	224	490

調査時期は毎年9月から11月までとし、3カ月間に3校時を使って調査を実施している。

### 3. 調査項目

理科の好き嫌いに関する項目として次の2項目を取り上げる。一つは教科間の相対的な好き嫌いを示す「他の教科と比べて、理科は好きですか」（理科の好き嫌い）、もう一つは興味関心を示す「理科はおもしろいと思いますか」（理科への興味）である。回答は、いずれも5肢から一つ選択する形式であり、その得点化は以下の通りである。

表2. 調査項目および得点化

調査項目		得点
他の教科と比べて、理科は好きですか。	理科はおもしろいと思いますか。	
「最も好きだ」	「そうだと思う」	+2
選「他の教科より好きな方だ」	選「どちらかというとそうだと思う」	+1
択「他の教科と比べて、好きとも嫌いともいえない」	択「どちらともいえない」	0
肢「他の教科より嫌いな方だ」	肢「どちらかというとそうではないと思う」	-1
「最も嫌いだ」	「そうではないと思う」	-2

### 4. 調査結果および考察

上記の表2の得点化に基づいて算出した、男女別の「理科の好き嫌い」と「理科への興味」の平均値および標準偏差を表3および表4に示す。

いずれの母集団においても、男女ともに学年が進むにしたがって「理科の好き嫌い」でも「理科への興味」においても理科に好意的でない方向へと進む傾向にある。また、いずれの母集団、いずれの学年においても例外なく、男子の平均値は女子の平均値より大きく、一般的に言われているように、男子の方が理科好きが多く、興味関心もより高いことがわかる。

表3. 男女別「理科の好き嫌い」平均値

母集団	学年	男 子			女 子		
		平均	標準偏差	人数	平均	標準偏差	人数
1	小5	0.75	0.84	965	0.47	0.85	980
	小6	0.61	0.90	965	0.26	0.88	980
	中1	0.75	0.92	965	0.30	0.94	980
	中2	0.59	0.98	965	0.16	1.00	980
	中3	0.54	0.97	965	0.07	0.99	980
2	中2	0.58	0.89	266	-0.02	0.92	224
	中3	0.55	0.86	266	-0.14	0.94	224
	高1	0.10	1.03	266	-0.39	0.96	224
	高2	-0.06	1.05	266	-0.48	1.00	224
	高3	-0.01	1.11	266	-0.42	1.04	224

注) 最も好きを+2、最も嫌いを-2として得点化したときの数値を示す。



表4. 男女別「理科への興味」平均値

母集団	学年	男 子			女 子		
		平均	標準偏差	人数	平均	標準偏差	人数
1	小5	1.38	1.01	965	1.10	1.15	980
	小6	1.07	1.18	965	0.83	1.19	980
	中1	1.08	1.12	965	0.82	1.12	980
	中2	0.89	1.24	965	0.53	1.24	980
	中3	0.79	1.23	965	-0.08	1.32	965
2	中2	0.96	1.07	266	0.34	1.28	224
	中3	0.80	1.12	266	0.17	1.24	224
	高1	0.43	1.24	266	-0.13	1.24	224
	高2	0.08	1.37	266	-0.28	1.30	224
	高3	0.18	1.41	266	-0.05	1.31	224

注) 理科を面白いと思うを+2, 思わないを-2に得点化したときの数値を示す。

また、男女とも両項目で、小6から中1では変化がないかわずかに好意的な方向へ、高2から高3では理科に好意的な方向へとわずかに移行している。

次に、これらの変化について見るが、男女どちらか一方の値が好きや嫌いに極端に偏っている例はないので、回答の変化を男女で比較するのに特に問題はないものと思われる。

そこで、男女の理科に対する好き嫌いの変容について調べるため、まず、前年度と翌年度との回答に変化のない割合を表5に示す。なお、100から引いた数値は変化率である。

いずれの母集団のいずれの学年間でも、変化がみられなかった回答の割合は4~5割であり、これは男女に共通していることがわかる。男女で比較すると両項目とも小・中学校(より低学年)では、変化のない割合が特に「理科への興味」で男子にいくぶん多く、高等学校(より高学年)では、一部例外もあるものの変化のない割合は女子にわずかに多い。

表5. 前年度と好き嫌いに変化がなかった児童生徒の割合(%)

母集団	学 年	理科の好き嫌い		理科への興味	
		男子	女子	男子	女子
1	小5→小6	49	48	50	43
	小6→中1	42	40	46	41
	中1→中2	42	40	46	41
	中2→中3	47	48	49	41
2	中2→中3	52	51	48	39
	中3→高1	40	45	43	40
	高1→高2	41	43	40	42
	高2→高3	44	45	44	47

注) >と<は男女間で5%以上の差があることを示す。

さらに、好き嫌いに関する回答の変化を、得点差を加味した変化量として算出した<sup>3)</sup>。男女別の経年変化量を表6に示す。ただし、経年変化量 $p$ とは、(1)式に示すとおり、前年度と翌年度の得点差 $(s - s')$ を、二乗平均したものの平方根を指す。

$$p = \{1/n \cdot \sum (s - s')^2\}^{1/2} \dots (1)$$

表6. 理科の好き嫌いの男女別変化量<sup>4)</sup>

母集団	学 年	理科の好き嫌い		理科への興味	
		男 子	女 子	男 子	女 子
1	小5→小6	0.95	0.94	1.39	1.37
	小6→中1	1.12	1.08	1.45	1.37
	中1→中2	1.06	1.06	1.37	1.35
	中2→中3	0.99	1.01	1.38	1.26
2	中2→中3	0.90	0.97	1.18	1.32
	中3→高1	1.09	0.99	1.24	1.23
	高1→高2	1.09	1.03	1.33	1.24
	高2→高3	1.06	0.98	1.39	1.25

注) >と<は男女間で0.05以上の差、)と<は0.10以上の差があることを示す。

表6に見られるとおり、理科の好き嫌いでも理科への興味でも、その変化量は男女とも毎年1程度を示しており、選択肢にしてほぼ一つ分回答が移っている。また、理科の好き嫌いは理科への興味に比べて、どの学年段階でも変化量がいくらか小さく、他教科との比較による好き嫌いの方が理科自身の面白さよりいくぶん変化しにくいことを示している。

男女別にみると、変化量における差は小さく、これは学年間の男女別相関係数の差に関しても同様に小さかった<sup>4)</sup>。変化量でいくぶんでも男女間に差が見られるところでは、中2→中3を除いて、男子の数値が大きく、男子の変化が大きいことを示している。

すなわち、変化のない割合(不変化率)と変化量との両方を考え合せると、今回の理科に関する好き嫌いの変容からは、よく耳にするような女子にその変化が多いという明瞭な結果は得られなかった。ただし、女子は「理科への興味」が変化する生徒の割合が小・中学校でやや多く、男子は変化の仕方が大きい生徒がやや多いと考えられる。

1) 理数長期追跡研究グループ「理科、数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究」科学研究費総合研究A(代表:松原静郎, 課題番号04301095)研究成果報告書, 1994., など。

2) 松原, 柿沢, 増山, 荻原「理数長期追跡研究—理科に関する興味・関心と成績との関連—」第29回全国理科教育センター研究発表会化学部会, 山梨, 1991.

3) 松原, 白幡, 横井「理数長期追跡研究(第5報)—理科の好き嫌いの経年変化—」日本理科教育学会第44回全国大会, 宮城, 276p, 1994.

4) 松原, 梅埜, 金野「理数長期追跡研究(第4報その2)—理科の好き嫌いに関する男女差の経時的変化—」日本理科教育学会第42回全国大会, 千葉, pp.388-389, 1992.

## 5. 理科嫌いと科学的リテラシー

松原静郎<sup>1</sup> 篠田宣道<sup>2</sup> 阪路 裕<sup>3</sup>

国立教育研究所<sup>1</sup> 岩手県北上市立和賀東中学校<sup>2</sup> 福島県教育センター<sup>3</sup>

**要約** 国際理科教育調査の結果より、日本の小学校では理科得点がよいが、履修状況は低く、興味が低い。中・高等学校では理科得点はよく、履修状況も高いが、興味は低いことがわかった。小5から高2までの科学観調査より、学年が進むほど理科好きは実験好きから理論好きへと移行していた。科学技術に対する意識では理科好きは一環していたが、科学に対しては理論を重視している姿勢がみられた。

**キーワード** 科学観 理数長期追跡研究 国際理科教育調査 小学校 中学校 高等学校

### 1. はじめに

科学的リテラシーは、科学的知識の獲得や活用から、科学への興味・関心や態度などいろいろな要素を含んでおり、その定義や内容についてもこれまで種々の提案がなされている<sup>1)</sup>。そういった中で、科学的リテラシーは日本語でいう科学的素養といったものと対応するのではないかと著者は思っている。本報では、科学的リテラシーのうち、おもに理科学習や科学に対する価値観の部分を取り上げ、これと理科の好き嫌いとの関連について、2. 3の調査結果から見ていきたい。

### 2. 国際的にみた児童・生徒の理科への興味

第2回国際理科教育調査<sup>2)</sup> (1983年調査実施)は、小5、中3、高校最終学年理系生徒に対して実施された。合成変数「理科への興味」、「科学の益の面」、「理科の学習の難易」(理科や自然科学に対して望ましい回答3、その逆が1、中立2の平均値)と「理科得点(%)」、「履修状況(%)」の、複数母集団で調査を実施した16カ国の結果を表1に示す。

「理科への興味」では各国とも小5の数値は2.50程度と理科に興味がある。中学校では理科への興味は減少し、日本では2.00を下回り、興味がないとする回答が上回る。高校では最終学年の理系生徒であるが、10カ国中7カ国で興味が増加する。

中学校の理科への興味の点数と得点との関係では、東欧2カ国を除く10カ国で逆相関が見られる。日本は得点が高く、興味が低い典型例であり、これは第2回国際数学教育調査<sup>3)</sup>でも指摘された。

理科得点と履修率、それに授業時数とを比べて

みる。日本の小学校の理科得点は国際的に見てトップクラスであるが、履修率は低い。さらに、理科の時間数を国際的に見ると中位にある。一方、中・高等学校では理科得点がトップクラスにあるのは同様だが、履修率が高く、理科の適当な時間数は国際的に見て少ない。少ない時間に多くの学習内容が教授されている状況が見える。

つまり、比較的余裕のある小学校では実験もかなり多く、児童にとって興味ももてる。しかし、中・高では、日本の「理科の学習の難易」の数値もかなり低く、難しいと感じ、興味も減っている。

一方、中学校の「理科への興味」と「科学の益の面」の変数間には正の相関が見られ、科学の益の面に対する意識のような科学観と理科の好き嫌いとは相互の影響もあると考えられる。

### 3. 科学観調査と理科の好き嫌いとの関係

理数長期追跡研究<sup>4)</sup>では、理科の学習や科学・技術への意識について、科学観として調査を実施している。これと理科の好き嫌いに関する項目との関連を、科学観調査項目の各選択肢に選んだ児童・生徒別に、理科の好き嫌いの平均値を算出して示したものが表2である。

調査年次は1989年度から1992年度まで、学年では小5から中2までと中2から高2までの4年間である。調査対象者は小5からの集団が2085名、中2からの集団が516名である。

理科の好き嫌い項目では、設問「他の教科に比べて理科は好きですか」に、最も好き、好きな方、好きとも嫌いともいえない、嫌いな方、最も嫌い

の5肢から選択する。回答は最も好きを最小値1、最も嫌いを最大値5として数値化した。小さい数値ほど理科好きの児童・生徒が多いことを示す。

また、科学観に関する調査は大きく四つの内容を含んでいる。第一は理科の学習、第二は算数・数学の学習、第三は科学、第四は科学技術に関する意識に関する項目である。ここでは、算数・数学の学習を除く項目について取り上げる。

#### (1) 理科の学習と好き嫌いとの関係

設問「理科を勉強する理由」では、表2のとおり、選択肢サの「科学の考え方を学ぶことが大切」が全学年通して多い。ソの「理科の授業があるから」は小学校の5%から高校の32%へと増加している。理科の好き嫌いとの関連では、ソの「授業があるから」のみがどの学年でもより数値が大きく、理科を嫌いとする児童・生徒の割合が多い。

設問「理科の理論や法則で大切なこと」では、シの「多くの問題を解いて、理論になれる」とスの「どうやって出てきたかその理由を知る」がそれぞれ3割前後と多い。セの「どこで調べればよいか知る」は、どの学年も1割未満である。

理科の好き嫌いとの関連では、強い傾向はみられない。セの回答は選択率も低く、好き嫌いでも嫌いの方にやや傾いており、学校では重要とされてないと思われる。だが、科学技術が進み情報をどうすれば得られるか知ることが重要となろう。

設問「新しい実験器具に対する態度」では、サ

の「進んで使う」が4割前後と多い。理科の好き嫌いではどの学年も、セを除いてサの「進んで使う」からソの「興味はなく、友達を見てやる」へ好きから嫌いへと並んでいる。セの「興味はないが使ってみる」は高校でやや理科好きの回答になっているが、実験に興味のあった生徒が上級学年で理科嫌いへと移る傾向があるためと思われる。

これに関しては、大学生に対する調査<sup>1)</sup>により、次のことがわかっている。人文系の学生は小学校時代には理科好きが多く、その理由に「実験」をあげる割合が多い。しかし、中学校第1分野で嫌いがかなり増え、高校の化学では嫌いの方が多くなり、その理由として、理解できないが増える。

一方、理工系学生では、小学校時代以来の理科好きの理由として、第一に「興味があった」があげられ、実験はそれに次ぐものであった。

設問「実験でもっともおもしろいとき」は、スの「興味深い現象の観察時」が4〜5割で最も多い。セの「結果が予想と一致したとき」はどの学年も1割程度ある。理科の好き嫌いとの関連では、理科好きは、下級学年で「実験操作のとき」、上級学年では「予想と一致したとき」が最も多い。

#### (2) 科学と理科の好き嫌いとの関連

設問「科学研究の主要な目的」では、ケの「より幸福な生活手段の提供」が最も多い。理科の好き嫌いでは、上級学年でカの「絶対的な真理」とキの「理論を使つての考察」で理科好きが多い。

表1. 履修状況、得点、態度質問群の国際比較

	履修状況(%) <sup>1)</sup>			選択率 <sup>2)</sup>	得点(%) <sup>3)</sup>			益の面 <sup>4)</sup>			興 味 <sup>5)</sup>			観 望 <sup>6)</sup>			学 習 <sup>7)</sup>		
	小5	中3	高3		小5	中3	高3	中3	高3	小5	中3	高3	中3	高3	中3	高3			
オ-ヒ197	52.4	-	63.6	12	53.5	59.5	53.5	2.31	2.44	2.38	2.13	2.06	2.13	1.94	1.94	2.00			
ヒ198(国)	-	-	-	25	57.2	61.9	43.1	2.44	2.56	2.44	2.25	2.31	2.31	2.25	2.13	2.13			
ヒ199(国)	42.5	35.8	36.5	37	60.6	59.9	32.1	2.44	2.38	2.50	2.25	-	2.38	2.25	2.00	-			
イ92	38.6	44.3	77.8	5	48.8	55.9	73.1	2.38	2.50	2.38	2.19	2.13	2.25	1.94	1.94	2.08			
ヒ197(国)	-	-	-	18	63.8	61.7	48.5	2.31	2.44	2.44	2.86	1.94	2.13	1.89	2.13	2.08			
香港(form6)	-	-	-	26	46.6	54.6	66.9	-	-	2.44	2.25	2.38	2.25	2.25	1.75	2.00			
* (form7)	/	/	-	12	/	/	78.5	/	-	/	/	2.38	/	2.25	/	2.06			
オ91	-	-	-	1	60.2	72.2	53.4	2.63	2.56	2.56	2.50	2.00	2.44	2.13	1.88	-			
イ124	45.4	47.1	/	/	49.7	57.9	50.3	2.50	/	-	-	/	-	/	2.13	/			
イ97(国)	/	50.3	/	/	/	50.5	/	2.58	/	/	-	/	2.44	/	2.08	/			
* (98)	61.6	44.2	59.9	1	55.8	55.8	42.9	2.58	2.56	2.63	-	-	2.44	2.38	1.94	2.06			
日本	37.7	60.8	73.7	16	64.3	67.3	57.8	2.07	2.25	2.50	1.88	1.75	1.84	1.94	1.81	1.89			
韓国	49.7	41.9	58.4	27	64.0	60.1	33.9	2.69	2.75	2.44	-	1.88	2.38	2.38	-	1.88			
イ92	-	-	-	6	52.9	58.8	47.9	-	-	2.44	2.13	-	1.50	-	-	-			
ヒ197	58.3	58.1	/	/	39.6	38.2	/	2.50	/	2.56	2.56	/	2.56	/	-	/			
ヒ197	-	-	-	9	43.7	44.4	43.5	2.69	2.50	2.56	2.50	2.13	2.56	2.38	2.08	2.00			
シン1	41.4	44.4	75.6	5	46.8	54.9	68.7	2.50	2.50	2.56	2.19	2.13	2.25	2.86	1.81	2.08			
オヒ-カ(3.78)	-	-	/	/	53.4	57.7	/	2.25	/	2.38	2.19	/	2.25	/	1.84	/			
* (4. 88)	-	-	-	12	61.1	61.4	41.3	2.25	2.58	2.31	2.86	2.38	2.19	2.19	1.94	2.13			

注) /は、その母集団が調査対象外、-はその調査項目が欠損、\*は同一国の1母集団で2学年が対象となっている場合を示す。

1) 調査時の児童生徒の履修状況について、教育が回答したもののみを平均。2) 高3と同年代人口に対する「化学Ⅱ」の選択率。

3) 理科テストの得点。4) 理科や自然科学に対して望ましい回答に3、その逆の回答に1、中立に2を与えたときの平均値。

表2. 理科学習や科学・技術への意識と理科の好き嫌い度

設問内容	選択肢とその内容	小5		小6		中1		中2		中3		高1		高2	
		選択肢	割合	選択肢	割合	選択肢	割合	選択肢	割合	選択肢	割合	選択肢	割合	選択肢	割合
1. 理科を勉強する理由	サ 科学の考え方を知る	33	2.41	44	2.54	-	-	41	2.52	38	2.41	46	2.62	-	-
	シ 社会の多方面で役に立つ	37	2.35	35	2.51	-	-	38	2.55	35	2.46	39	2.74	-	-
	ス 考える力がつく	18	2.34	12	2.54	-	-	11	2.59	18	2.81	8	2.61	-	-
	セ 試験に必要である	7	2.42	4	2.73	-	-	7	2.78	7	3.11	7	3.08	-	-
	ソ 授業がある	5	2.55	4	2.94	-	-	10	3.13	10	3.36	9	3.36	-	-
	サ なるべくたくさん覚える	16	2.29	-	-	-	-	10	2.57	9	2.62	-	-	-	-
	シ 多くの問題を解きなれる	29	2.41	-	-	-	-	37	2.63	38	2.66	-	-	-	-
	ス 出てきた理由を知る	26	2.38	-	-	-	-	28	2.56	30	2.64	-	-	-	-
	セ どこで調べればよいかわかる	8	2.38	-	-	-	-	6	2.80	6	2.60	-	-	-	-
	ソ 導き出せるようにする	19	2.41	-	-	-	-	20	2.62	17	2.85	-	-	-	-
2. 新しい実験器具に対する態度	サ 通んで使う	42	2.33	-	-	-	-	47	2.39	45	2.43	-	-	-	-
	シ 友達が使っているのを見て使う	31	2.43	-	-	-	-	28	2.70	32	2.80	-	-	-	-
	ス 友達が使っているのを見てみる	5	2.46	-	-	-	-	6	2.79	6	2.91	-	-	-	-
	セ 興味はないが使ってみる	16	2.55	-	-	-	-	13	2.89	11	2.72	-	-	-	-
	ソ 興味がなく友達を見る	5	2.76	-	-	-	-	6	3.22	6	3.66	-	-	-	-
	サ 実験装置の準備や工夫	-	-	29	2.56	17	2.61	-	-	-	-	16	2.85	18	3.30
	シ 実験操作しているとき	-	-	23	2.45	19	2.38	-	-	-	-	11	2.75	11	3.02
	ス 興味深い現象の観察時	-	-	40	2.57	45	2.48	-	-	-	-	53	2.71	52	3.06
	セ 結果が予想と一致したとき	-	-	12	2.57	11	2.40	-	-	-	-	11	2.66	9	2.39
	ソ 実験の合間の休憩などの話	-	-	5	2.91	7	2.93	-	-	-	-	8	3.02	11	3.43
3. 科学の発展の目的	カ 絶対的な真理を見いだす	11	2.27	16	2.53	15	2.51	12	2.64	14	2.68	9	2.59	10	2.90
	キ 理論を使って考察する	8	2.37	8	2.58	10	2.42	12	2.70	11	2.68	9	2.51	10	2.90
	ク 事実を発見、収集、分析する	22	2.37	22	2.45	26	2.41	26	2.62	27	2.62	32	2.86	31	3.11
	ケ より豊かな生活手段の提供	28	2.40	40	2.68	38	2.52	38	2.61	34	2.75	40	2.66	40	3.16
	コ 技術的に進歩させる	20	2.39	15	2.63	11	2.58	13	2.55	14	2.71	10	2.87	9	3.30
	サ 新しい理論をつくる	-	-	12	2.45	12	2.39	-	-	-	-	10	2.68	15	3.29
	シ 事実を修正する	-	-	19	2.61	18	2.63	-	-	-	-	23	2.93	17	3.27
	ス 理論を適用する	-	-	13	2.56	9	2.47	-	-	-	-	4	2.50	3	2.83
	セ 理論を修正する	-	-	27	2.54	42	2.49	-	-	-	-	47	2.76	51	3.08
	ソ 事実の誤を示す実験を計画	-	-	19	2.59	19	2.56	-	-	-	-	17	2.83	14	3.01
4. 科学の発展の条件	カ 別な現象で確認されたとき	22	2.33	25	2.61	-	-	28	2.68	27	2.67	26	2.66	-	-
	キ 理由を明言しているとき	27	2.40	28	2.53	-	-	34	2.59	32	2.61	31	2.61	-	-
	ク 学会が認めたとき	17	2.46	16	2.61	-	-	13	2.75	14	2.71	13	2.78	-	-
	ケ 論文があるとかかったとき	25	2.36	28	2.47	-	-	22	2.61	23	2.73	17	2.87	-	-
	コ 有名な生物学者であるとき	8	2.32	4	2.73	-	-	3	2.51	2	2.46	2	2.50	-	-
	サ いっさい使わない	4	2.58	3	2.76	-	-	3	2.63	2	2.67	-	-	-	-
	シ 生活に必須以外は使わない	15	2.39	18	2.59	-	-	13	2.65	7	2.88	-	-	-	-
	ス 技術革新を急ぐ	51	2.32	58	2.48	-	-	65	2.54	63	2.57	-	-	-	-
	セ 現状くらいがよい	15	2.45	12	2.65	-	-	11	2.74	16	2.96	-	-	-	-
	ソ 公害が増えてもしかたない	16	2.45	12	2.73	-	-	8	2.98	13	2.74	-	-	-	-
5. 新技術の導入に対する評価	サ 導入はいっさいしない	-	-	-	-	7	2.52	-	-	-	-	3	2.59	2	3.64
	シ 環境へ影響を与えない程度	-	-	-	-	48	2.47	-	-	-	-	49	2.82	48	3.30
	ス 影響が少なくなるなら導入	-	-	-	-	24	2.46	-	-	-	-	27	2.63	29	2.91
	セ 影響と利益を考え合わせる	-	-	-	-	17	2.50	-	-	-	-	18	2.76	19	3.14
	ソ 利益が大きいのなら導入する	-	-	-	-	5	2.65	-	-	-	-	2	3.15	2	3.42
	カ 最新技術分野で活躍したい	-	-	-	-	17	2.30	-	-	-	-	-	-	12	2.50
	キ 最新技術についていきたい	-	-	-	-	30	2.41	-	-	-	-	-	-	28	2.95
	ク ついていけないか心配である	-	-	-	-	15	2.40	-	-	-	-	-	-	11	3.09
	ケ ついていきたいと思わない	-	-	-	-	17	2.57	-	-	-	-	-	-	28	3.22
	コ 最新技術に特に関心はない	-	-	-	-	21	2.73	-	-	-	-	-	-	23	3.53

注) 反応率は、各選択肢を回答した割合(%)。評価度は、各選択肢を選んだ児童生徒の理科に対する好き嫌いを、理科が最も好きを1、最も嫌いを5としたときの平均値。評価度の後の1と11は、選択肢別に評価度の平均値が0.40(賛成率にして10%)以上の値、0と0.20以上の値があることを示す。値の欄は、3年を隔てた中2でくまは0.20以上、1は0.40以上の値のあることを示す。

設問「新事実に対する科学者の態度」では、セの「理論を修正する」が4～5割で、サの「新しい理論をつくる」を加えた、新事実重視の回答は小学校の5割から高校の7割へと増える。理科好きとの関連では、スの「理論を信用する」が、人数は少ないが、理科好きが多い。一方、シの「事実を修正する」は、理科嫌いの割合が多い。

これに関連して、基礎学力調査<sup>9)</sup>で「火のついた、長さの異なる3本のロウソクにピーカーをかぶせたら、上の炎から消えた」とする報告に対して小・中学生に意見をたずねた。小6ではその結果を受け入れるが6割、中2では5割と減り、既存の知識がより優先してくるものと思われる。

個人の意見ではあるが、「新事実の重視」とは相反する傾向である。これは頭では事実重視と考えていても、その事態に遭遇すると学習した内容や自分なりの考えを優先させるためと考えられる。

しかし、新事実を受け入れるかどうかのいずれにしても、積極的に確かめてようとする態度が大切であろう。小6では76%が、中2では52%が実際にその実験を試みたいと回答している。

設問「金星で植物が存在する証拠を発見したとする報告を認める要件」では、キの「種類や存在理由を明示しているとき」がどの学年でも3割前後である。生物生存の条件の、ケ「金星に酸素があるとわかったとき」は2割前後である。カの「別な観察でも確認されたとき」という検証の重要性は、小学校の2割から高校の4割へと倍増する。実際には、どの選択肢もかなり重要な条件であろう。そのためか、理科の好き嫌いとは、知識が影響するケ以外、特定の傾向は認められない。

(3) 科学技術に対する意識と理科の好き嫌い  
設問「自動車に対する評価」では、スの「技術革新を急ぐ」がどの学年でも過半数と多く、理科好きとの関連でもスが高2を除いて最も低く、社会的なコンセンサスが得られていると思われる。

設問「新技術導入に対する評価」では、シ「環境に与える影響がほとんどない程度なら導入する」がどの学年でも最も多く、5割弱である。続いて、スの「影響が少なくなるなら導入する」となる。理科好きとの関連では、2番目に回答の多い、スはやや低い数値を示し、理科好きが多い。

設問「科学技術の進歩に対する態度」では、中1でキの「できるだけついていきたい」が最も多く、高1ではケの「特別ついていきたいとは思わない」がキとともに多い。一方、理科の好き嫌いとの関連は強く、カの「最新技術分野で活躍したい」が最も理科好きが多く、コの「最新技術に特に関心はない」で理科嫌いが最も多い。

#### (4) 理科の好き嫌いと科学的リテラシー

実験好きは、上級学年になるほど理科好きから理科嫌いへと移っている。このことは、中・高等学校で、小学校のように内容を減らし実験を増やして、理科好きを多くすることが単に数の問題ではなく、現在の理工系の学生とは異なった質の学生を多く理工系に進ませると考えられよう。

上記の調査結果からみると、理科好きは最新技術に関心が大きく、新技術導入と自動車に対する評価では環境への影響を減らすことで、回答が一貫しているといえよう。

一方、科学者の態度などでは、科学の問題には正しい一つの答えがあるとする考えが、理科好きでも主流であることを示していた。

現代社会においては、科学技術の成果が多くのひとにとって、内容のわからないブラックボックスと化しており、内容を理解しようとなると専門家以外にはなかなか難しい。

学校で学習する理科の内容はほとんどが純粋科学である。身の回りの物質には改良が加えられ、原材料でさえ推測することは難しく、実生活で応用できる理科の知識は少ないように思われる。

身近な物質と結び付いた実験や実社会におけるテーマが多く加わり、その上に立って変化を考えていくことで、科学技術の変化に対応する素養が得やすいのではないかと。また、実験が増えることによって、正しい答えが必ず一つあるといった考えも修正されていく可能性があると考えている。

#### 文献

- 1) 大木道剛他「高度科学技術社会に必要な科学・技術リテラシーの育成の基礎的研究」(1993)など
- 2) T. M. Postlethwaite & D. E. Wiley, "The IEA Study of Science II: Science Achievement in Twenty-Three Countries", Pergamon Press(1992). ; 国立教育研究所「理科教育の国際比較」第一法規(1993).
- 3) 国立教育研究所「数学教育の国際比較」国立教育研究所紀要第119集(1991).
- 4) 国立教育研究所理数長期追跡研究グループ「理数調査報告書(平成元年度, 2年度)」上「小・中・高等学校における理科学習と科学的態度の質的変容についての継続的調査研究」科学研究費報告書(代表: 小島繁男, 梅田国夫, 課題番号01410022), 同グループ「理数調査報告書(平成4年度)」, 科学研究費報告書(代表: 松原静郎, 課題番号04301095)
- 5) 松原静郎他「各学校段階での化学実験の好き嫌い」東北地区化学教育研究協議会講演要旨集, pp. 41-43(1990).
- 6) 国立教育研究所「特別研究『基礎学力』調査報告書-第三次報告書-」pp. 32-33(1994).

## 6. Longitudinal Study on Science and Mathematics Education

MATSUBARA, Shizuo

Chemistry Education Division,

National Institute for Educational Research of Japan

### 1. Purposes of the Study

Generally effects of education do not appear immediately but mostly they will gradually turn out. In order to study such effects it is necessary to conduct a longitudinal survey on the same students for a long period of time.

By making a longitudinal survey on the achievements and various factors in science and mathematics education for ten and some years starting at the age of ten, the achievements of students as well as effects of various factors on their attitudes toward science and changes in them ranging from elementary school students to adults will be analyzed.

For instance, a list of items for study is made up on the basis of such study hypotheses as follows, a series of analyses are attempted, and information useful for educational reform are offered:

(1) In terms of the relation between marks and interests in science and mathematics, which is more influential, the marks or the interests? And do they change according to the levels of school and the grades?

(2) When and how do the learning of science and mathematics and the awareness toward natural science and technology change?

(3) Do those who are much interested in science and mathematics in their school days or try to gain knowledge in and out of school continue to make efforts for the acquisition of knowledge on science and mathematics when they become adults?

### 2. Subject Schools and Dates for Survey

One area in each of seven prefectures is the subject area. The subject schools are public schools or those schools, national and private, which offer the three levels of

elementary, lower secondary and upper secondary education.

Three hours are spent for the survey during the three months from September through November every year. At a few schools the survey continues to take place in January of the following year.

On the basis of the number of students going to the upper secondary school in each area and their rate of absence from school in pilot surveys the number of subject students for the longitudinal survey for eight years from fifth grade through twelfth grade was estimated so as to find more than about one hundred of them and the subject areas were selected. In the cases of national schools and private schools, however, it was decided that the survey would be conducted in big city areas with less than one hundred subject students.

### 3. Survey Instruments

In this study, both of the surveys on students and school teachers are being conducted as shown in Tables 1-3.

Table 1

Table 2

Table 3

The survey of students is conducted spending three school hours with each sets of the survey given a limited time. Concerning the questionnaire, moreover, the students were allowed to have enough time flexibly in order to reduce no-answers due to the lack of time. The survey of teachers is conducted so as to receive their answers by spending enough time.

### 4. Research Design

This study project was started in October 1986. After the two-year pilot survey, the main survey was started. As shown in Table 4, the longitudinal survey is under way on two cohorts.



Table 4

The survey is conducted at school on the students up to the twelfth grade in upper secondary school. After their graduation from school, the survey is conducted by mail at the intervals of the second, the sixth and the tenth years. But any achievement tests are not conducted by mail.

Furthermore, the survey is conducted considering that the second year after the graduation is the time when most of those who want to have higher education are studying at university or junior college and the sixth year is the time when many of the subjects including women are employed.

Main purpose of this study is to conduct a longitudinal survey on the same students. As mentioned below, however, the survey itself conducted in each of the years is meaningful and therefore the surveys already conducted can never be meaningless even if the survey is suspended on the way:

- (1) In the survey conducted in each of the years the same items are included in the questionnaire for students of elementary, lower secondary and upper secondary schools and graduates. Therefore comparison can be made.
- (2) After the second year of the study, comparison can be made between and among different years. For instance, how the achievements are improving can be seen.
- (3) In the third year effects, if any, of the changes in the school levels can be estimated.
- (4) After the fourth year, comparison can be made on the students in the same area and the same grade between in a certain year and three years before, and thus changes made in the period can be seen.
- (5) In the fifth year all results of the surveys conducted in the same one area are in order from the fifth grade at elementary school up to twelfth grade at upper secondary school. Thus some trends in all the grades of the schools can be seen.

(6) After the seventh year, post-graduation effects can be estimated on graduates from upper secondary school through the questionnaire sent out to them by mail.

## 5. Some Findings - Relations between Marks and Interests in Science

Longitudinal surveys were conducted for four years on two cohorts, one from the fifth grade at elementary school through the eighth grade at lower secondary school and the other from the eighth grade through the eleventh grade at upper secondary school. Four variables were established as follows:

- (1) INTEREST (variable of interest toward learning of science)
- (2) LIKE (variable of relative liking for science among different school subjects),
- (3) MARK (variable of relative marks in science as a school subject), and
- (4) SCORE (variable of scores for Science Test).

These variables were compared to investigate the influence of the previous year and the mutual influences of the year. Whichever variables might have been taken as a criterion variable, all the explanatory variables which influences each of the criterion variables were almost the same in any grades, even if the school levels differed.

### 5.1 Subjects of Analysis

The subjects of analysis in this report are students of public schools in five areas except the two areas where those of national and private schools are the subjects. It is why the most of schools are public in Japan, and it was intended to be free from influences rendered by their entrance examinations, which are given for admission to national and private schools. Cohort 1 consists of students from the fifth grade through the eighth grade. Cohort 2 consists of students from the eighth grade through the eleventh grade. All the students participated in all the surveys conducted for four years for

each of the cohorts. The number of them in Cohort 1 is 2085 and that of Cohort 2 is 516.

Here, in Cohort 2 there are more than two thousand student subjects for the survey each year and among them the number of those who were the subjects for the surveys through both lower and upper secondary schools was 516.

The differences of the means and the standard deviations of the most items in the survey conducted at lower secondary school between for all the student subjects for the survey and for those at both lower and upper secondary schools, were less than 0.05.

## 5.2 Survey Items

INTEREST which indicates the interest of students in science is a composite variable consisting the six items shown in Table 5.

Table 5

The students select one of the categories divided into the five levels from the affirmative to the negative. The scaling is to give +2 to the affirmative (desirable answer on science) and -2 to the negative (the opposite).

Table 6

As shown in Table 6, INTEREST in learning of science decreases in terms of the means as the grade proceeds as a whole. The means for the answer, "Field observation is enjoyable." remains almost stabilized at +1.0 regardless of the grades. As far as the other items are concerned, however, each of the means has a tendency to decline with only a little difference among them.

The variable LIKE indicates liking for science in comparison with other school subjects, and MARK indicates the marks in

science in comparison with other school subjects.

The students select one of the categories divided into the five levels from the most like to the most dislike, as far as LIKE is concerned. Concerning MARK, they select one of the categories divided into the five levels from the best to the worst. The scoring is to give +2 for the most like and the best respectively and -2 for the most dislike and the worst.

On each of LIKE and MARK, the dislike and the bad are increasing at the stage of going from lower secondary school to upper secondary school relatively.

As far as the Science Test is concerned, five items from each subject-area of Physics, Chemistry, Biology and Earth Science, that is, twenty items in all are given. The students select one of the five categories and the scoring is to give one point (+1) to each of correct answers. Most of the items were chosen from the IEA study, considering discrimination, facility, content areas and objective areas.

In order to investigate the relation between interests and marks in science, a path model as shown in Figure 1 was made with each of the four variables mentioned above as a criterion variable and the four variables for the previous year and the three variables for the year as explanatory variables.

Fig. 1

### 5.3 Results

The path coefficients estimated by multiple regression analysis in the basis of the path model are shown in Table 7.

Table 7

The values show the path coefficients from the variables in the head row of the table as explanatory variables to the variables in [ ] in the left column as criterion variables. It

is considered that the greater the values are, the more influences are rendered by the explanatory variables.

In the table are shown the path coefficients for the students from the sixth grade at elementary school up to the eighth grade at lower secondary school under the longitudinal surveys in Cohort 1 as well as for those students from the eighth grade at lower secondary school up to the eleventh grade at upper secondary school in Cohort 2.

The criterion variables, INTEREST, are influenced in any grades by INTEREST in the previous year and LIKE in the year. In addition there are some influences rendered by SCORE, but their values are small.

As to LIKE, the influences rendered by MARK in the year are the greatest in any grades. Then come the influences by INTEREST in the year as the second greatest. There are some influences rendered by LIKE in the previous year, but they are less influential than those of MARK and INTEREST.

MARK is influenced greatly by LIKE in the year. The influences rendered by MARK in the previous year are fairly small in comparison with those by the LIKE.

These two variables, LIKE and MARK, are mutually related, while they are liking and marks in comparison with other subjects. There are comparatively large influences rendering to each other between the two variables in the year. In contrast, the influences rendered by the same variables in the previous year are small relatively.

As far as SCORE is concerned, the influences of SCORE in the previous year are great. This indicates that the influences of INTEREST in science, MARK in science at school and LIKE for science to SCORE on the Science Test are small.

The influences rendered by the different school levels, that is, by the proceeding from elementary school to lower secondary school and from lower secondary school to upper secondary school are almost the same as those at the same school level for any variables.

At the stage from the sixth grade at elementary school to the seventh grade at lower secondary school (the first column in Table 7), the coefficients to LIKE from the same variables in the previous year were small. In other words, the changes in LIKE of science on this stage of each student are indicated to be big in comparison with the other stages. The values from the same variables in previous year at this stage are fairly small.

However, the influences rendered to three variables except SCORE by the other variables in the year become larger from the seventh grade at lower secondary school onward. It is indicated that at the stage of lower secondary school the relation between LIKE and MARK becomes closer.

At the stage from the ninth grade at lower secondary school to the tenth grade at upper secondary school (the column for the tenth grade at upper secondary school in Table 7), the coefficients from MARK in the previous year to the same variables are small in regard to MARK on one hand. The values mutually from the variables of LIKE and MARK in the tenth grade (first year of upper secondary school) are large and there is the same tendency as that for the seventh grade (first year of lower secondary school).

In the eleventh grade at upper secondary school, the values from almost all the variables indicate fairly big change. The influences from the same variables in the previous year are small except for INTEREST. It is considered that the influences from the previous year are small because the subject-areas of science to be studied in each of the grades at upper secondary school differ.

#### Reference

MATSUBARA, S., et al, (1994) "Longitudinal Study of Science and Mathematics Achievement and Influencing Factors", Report of Grant-in-Aid for Co-operative Research (A) No.04301095 (in Japanese).

Table 1. Survey on Students

Survey	Instruments
(1) Achievement Tests	Science, Mathematics
(2) Questionnaire	Background, Teaching Science and Math., Attitude toward Science
(3) Basic Survey	Word Knowledge, Understanding Science and Math.

Table 2. Time Allocation for Survey on Students

Survey	Time
1 Background + Teaching Science and Math. Mathematics	~15 minutes 25 minutes
2 Attitude toward Science Science	~15 minutes 25 minutes
3 Word Knowledge Understanding Science and Math.	15 minutes ~25 minutes

Table 3. School and Teachers Questionnaire

Questionnaire	Subjects
(1) School Q.	Principal or someone in place
(2) Teachers Q.	All teachers of Science and Math. teaching in the target grades

Table 4. Yearly Plans of this Study

year	Method	Cohort 1	Cohort 2
1 1989	Survey at school	(1) fifth gr.	(1) eighth gr.
2 1990		(2) sixth gr.	(2) ninth gr.
3 1991		(3) seventh gr.	(3) tenth gr.
4 1992		(4) eighth gr.	(4) eleventh gr.
5 1993		(5) ninth gr.	(5) twelfth gr.
6 1994		(6) tenth gr.	(6)
7 1995		(7) eleventh gr.	
8 1996		(8) twelfth gr.	
-	Survey by mail	(9)	(7)
10 1998			
11 1999			
-		(10)	(8)
14 2002			
15 2003			

Note. Figures in ( ) indicate how many times the survey is conducted for each cohorts.

Table 5. Items on INTEREST in Learning of Science

I1 Science is interesting.
I2*There are too many facts to learn in science.
I3 It is enjoyable to make experiments in science.
I4 The field observation of plants, animals and topography is enjoyable.
I5*Science is difficult when it involves handling apparatus.
I6*Science is difficult when it involves calculations.
Note: For items with * the desirable answers are negative ones.

Table 6. Means and Standard Deviations of Each Items

		Cohort 1				Cohort 2			
		Elementary		Lower Sec.		Lower Sec.		Upper Sec.	
Items		5th	6th	7th	8th	8th	9th	10th	11th
INTEREST									
I1	Mean	1.24	0.96	0.94	0.71	0.69	0.51	0.17	-0.08
	S.D.	1.10	1.19	1.14	1.25	1.21	1.21	1.26	1.35
I2*	Mean	0.45	0.60	0.28	-0.21	-0.23	-0.09	-0.58	-0.99
	S.D.	1.33	1.22	1.27	1.26	1.25	1.24	1.21	1.19
I3	mean	1.70	1.58	1.54	1.47	1.42	1.29	1.18	1.17
	s.d.	0.76	0.83	0.90	0.97	1.04	0.98	1.03	1.15
I4	mean	1.00	1.00	0.92	0.89	0.89	0.86	1.01	0.84
	s.d.	1.20	1.19	1.25	1.20	1.20	1.18	1.13	1.19
I5*	mean	0.32	-0.02	0.09	0.15	0.16	-0.09	-0.15	-0.04
	s.d.	1.41	1.35	1.32	1.29	1.26	1.27	1.23	1.27
I6*	mean	-0.26	-0.24	-0.70	-0.90	-1.00	-1.10	-1.34	-1.36
	s.d.	1.47	1.34	1.27	1.29	1.26	1.17	0.98	1.06
Total	mean	0.74	0.65	0.51	0.35	0.32	0.23	0.05	-0.07
	s.d.	0.65	0.63	0.68	0.69	0.67	0.64	0.66	0.70
LIKE	mean	0.62	0.44	0.51	0.38	0.32	0.24	-0.12	-0.25
	s.d.	0.86	0.91	0.97	1.01	0.95	0.95	1.04	1.05
MARK	mean	0.25	0.16	0.17	0.17	0.14	0.14	-0.08	-0.26
	s.d.	0.80	0.78	0.90	0.93	0.90	0.94	0.98	0.92
SCORE	mean	10.34	10.26	9.83	11.73	12.36	11.33	12.45	10.45
	s.d.	3.20	3.23	3.30	3.86	3.43	3.87	3.39	3.24

Note: 2.00 shows most desirable answer, and -2.00 shows least in all items except SCORE. 20.00 is full mark in SCORE.



Table 7. Path Coefficient by Regression Analysis

Grade	previous year				the year			
	INTR.	LIKE	MARK	SCORE	INTR.	LIKE	MARK	SCORE
[INTEREST]								
6th	0.27	0	0	0.09	-	0.30	0	0
7th	0.24	0	0	0	-	0.40	0	0
8th	0.34	0	0	0	-	0.42	0	0.11
9th	0.29	0	0	0	-	0.39	0.08	0
10th	0.34	0	0	0	-	0.36	0	0
11th	0.41	0	0	0	-	0.29	0	0.17
[LIKE]								
6th	0	0.29	0	0	0.26	-	0.32	0
7th	0	0.11	0	0	0.35	-	0.39	0
8th	0	0.20	0	0	0.36	-	0.40	0
9th	0	0.28	0	0	0.31	-	0.31	0
10th	0	0.25	0	0	0.29	-	0.39	0.10
11th	0	0.20	0	0	0.25	-	0.40	0
[MARK]								
6th	0	0	0.24	0.08	0	0.35	-	0.10
7th	0	0	0.16	0.12	0	0.43	-	0.11
8th	0	0	0.22	0	0	0.44	-	0.13
9th	0	0	0.37	0	0.07	0.37	-	0.08
10th	0	0	0.23	-0.09	0	0.49	-	0
11th	0	0	0.18	0	0	0.50	-	0
[SCORE]								
6th	0.09	0	0	0.45	0	0	0.10	-
7th	0	0	0	0.46	0	0	0.12	-
8th	0	0	0.15	0.53	0.10	0	0.13	-
9th	0.08	0	0	0.62	0	0	0	-
10th	0	0	0	0.57	0	0.13	0	-
11th	0	0	0	0.52	0.18	0	0	-

Note: Head row shows explanatory variables, and [ ] shows objective variables. Values indicate path coefficients more than 0.07 by regression analysis. 0 indicates the coefficient less than 0.07.

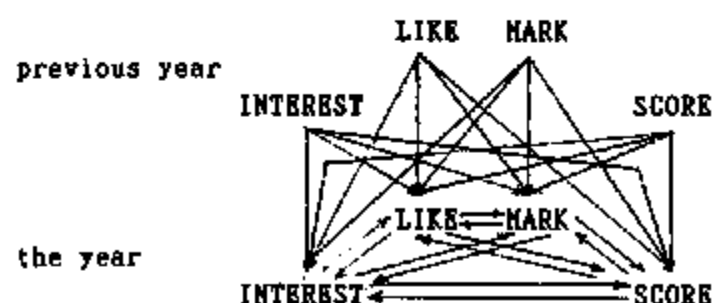


Fig.1 Path Diagram

## 7. 高校数学の履修状況からみた 数学の到達度と態度の相互関係の変容

Longitudinal Changes on Relations of Achievement and Attitudes  
in Three Different High School Mathematics Courses

○瀬沼花子, 松原静郎, 長崎栄三

SEMURA Hanako, MATSUBARA Shizuo, NAGASAKI Eizo

国立教育研究所

National Institute for Educational Research

〔要約〕高校数学の履修状況をもとに、微積分コース、非微積分コース、非数学コースの3集団に生徒を分け、各集団ごとに中2から高3までの5カ年間（1989年度～1993年度）の追跡調査結果について、数学の「到達度」「成績の自己評価」「好き嫌い」「態度」の各要因がどのように影響しているかをパス係数をもとに分析した。その結果、微積分コースでは「到達度」が次年度の「成績の自己評価」や「態度」へ影響を与えるが、他のコースではそのような影響はみられなかった。

〔キーワード〕数学教育、到達度、関心・態度、追跡調査

### 1. はじめに

本稿の目的は、数学の成績や関心・態度等の関係について、どちらからの影響が大きいのか、またそれらが学校段階や学年とともにどのように変化するのかを明らかにすることにある。特に、高校数学を履修し続ける生徒と数学を履修しない生徒ではこのような相互関係が異なるのではないかという仮説に基づき、分析を行う。

なお本稿は、1986年度より行われている「理科および算数・数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究」の本調査（1989年度～1993年度）の結果<sup>1)</sup>について、5カ年間継続して調査を受けた生徒の追跡という視点から、再分析するものである。

### 2. 分析対象および調査時期

本稿の分析対象は、5地域の公立学校で中2から高3（1989年度から1993年度）まで5カ年間にわたる調査をすべて受けた生徒であり、その人数は490名であった。調査は、1989年度が10～12月、1990年度からは9～11月の3カ月にそれぞれ3校時を使って実施された。

### 3. 分析方法

まず初めに、『履修科目調査』の回答をもとに、490名の生徒を①微積分コース（高2か高3で微積分履修）②非微積分コース（微積分以外

の数学を履修）③非数学コース（高3で数学をまったく履修しない）の3集団に分けた。人数はそれぞれ、94名、265名、131名であった。

次に、理数長期追跡研究の7調査項目のうち、『態度』から算数・数学にかかわる3項目を選びその合計得点を「態度」、『背景』の中他の教科と比較した数学の好き嫌いの回答を「好き嫌い」、同じく『背景』の中他の教科と比較した数学の成績の回答を「成績の自己評価」、『数学調査』問題20題の合計得点を「到達度」とし、今回の分析の対象とした。（表1）

表1 分析項目

〔A：態度〕下の3項目への回答の合計

- ・数学はおもしろいと思います。
- ・数学は学ぶ内容が多すぎます。(＃1)
- ・ほとんどの数学の問題には、いろいろな解きかたがあります。

〔B：好き嫌い〕次の項目への回答

- ・他の教科と比べて、数学は好きですか。(＃2)

〔C：成績の自己評価〕次の項目への回答

- ・あなたの数学の成績は、他の教科と比べてどうですか。(＃2)

〔D：到達度〕数学問題20題の合計得点

(＃1)否定的項目なので、得点化は逆。

(＃2)選択肢1が最も肯定的なので、得点化は逆。

そして上記の4項目をそれぞれ目的変数とし、前年度の4変数と当該学年の他の3変数を説明

変数とするパス図を想定し、重回帰分析によりパス係数を算出した。

#### 4. 分析結果と考察

##### 4.1 各コースで異なる特徴

各コース毎にパス係数が0.23以上を破線で、0.50以上を実線で示したのが図1、図2、図3である。なおこれらの図中においてパス係数は100倍した値で示してある。

各図毎のパターンの特徴として、図1では矢印が右上から左下へ、図3では左上から右下へ、図2は上から下へで図1と図3の間にある。

変数A B C Dについて、A「態度」B「好き嫌い」をいわゆる数学の情意面、D「到達度」を数学の認知面、C「成績の自己評価」を数学の情意面と認知面の結合とみなせば、微積分コースでは「到達度」が次年度の「成績の自己評価」や「態度」へ影響を与える。つまり、高校数学の最高峰である微積分まで履修する生徒のプロフィールをみると、数学問題が実際に解けるかどうかという認知面が原因となり、それが次年度の情意面に影響を与えている。他のコースではそのような影響は特にみられない。

##### 4.2 各コースに共通の特徴

各図に共通のパターンとしては、図の真ん中(BからB, CからC)が白くあいている。Dではいずれもパス係数の値がおおよそ0.60~0.70と非常に高い。つまり前年度の認知面は常に次年度の認知面に大きな影響を与えている。中2から中3にかけてはA B C Dとも同一変数間の影響(AからAへ等)がみられるが、中3から高1、高1から高2にかけては、BからB, CからCへの影響がいずれもない。一方で同一学年においては、BからC, CからBへの相互の影響がある。つまり、中3と高1という学校段階が異なる所では、中3の数学の「好き嫌い」や「成績の自己評価」は高1のそれらに影響を与えない。同様に高1のそれらも高2に影響を与えない。また、いずれの学年でも「好き嫌い」と「成績の自己評価」は相互に関係している。

#### 参考文献

- 1) 理数長期追跡研究グループ「理科、数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究」平成4~5年度科研費総合A(代表:松原静郎)研究成果報告書、1994年、157p.

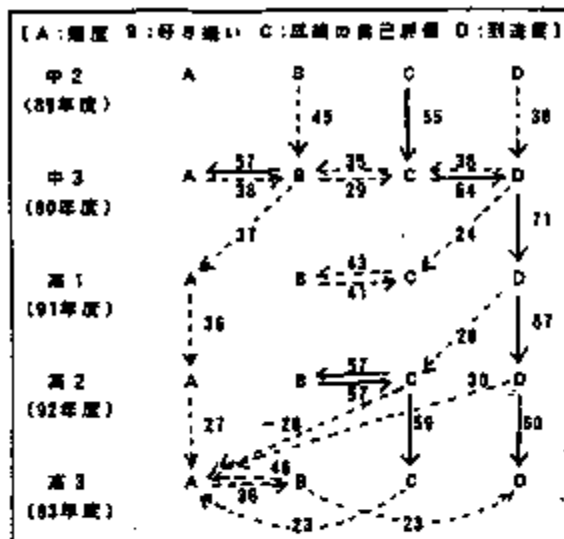


図1 微積分コース

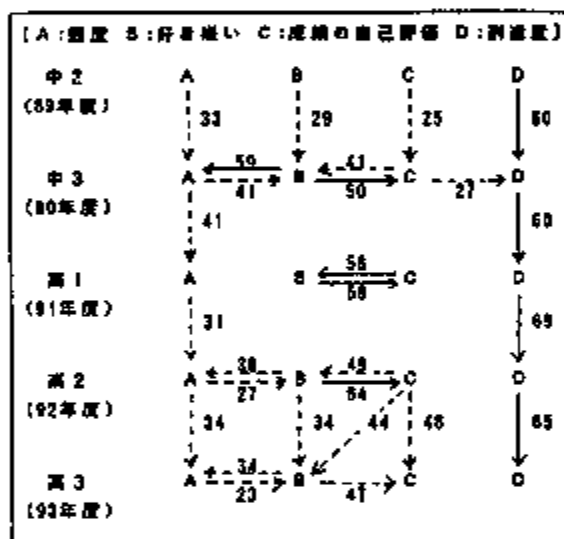


図2 非微積分コース

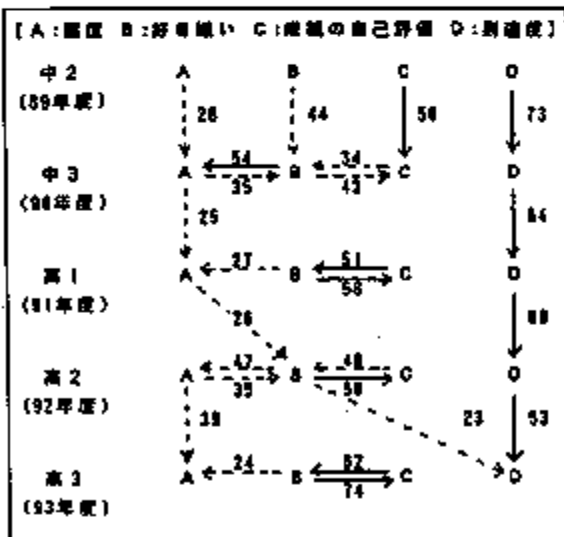


図3 非数学コース

## 8. 数学教育における長期追跡研究の枠組みと論点

瀬沼 花子

国立教育研究所

**要約：**教育の効果は長期間に渡って徐々に現れるものと考えられ、その実態を調べるには長期間の研究が必要となる。しかしこのような研究方法は理想とは裏腹に多くの制約が伴うものである。国立教育研究所理数長期追跡研究グループによる研究はすでに6年めに入り、年月的にはアメリカのSMSGが行ったNL SMAを超えるものとなった。

そこで本稿では、第一に、長期追跡研究の研究枠組みと論点についてまとめた。比較可能な変化の観点に立ち、3つの母集団を15年にわたって追跡する計画である。第二に、長期的研究に適用する分析モデルの1つを示し、研究から得られた「数学の好き嫌い」のデータにあてはめた。追跡結果から、高校で数積分を選択する生徒の中学から高校にかけてのプロフィールが明らかになった。

**キーワード：**理数長期追跡研究、NL SMA、到達度、数学嫌い、追跡調査

### 1. はじめに

学習指導やカリキュラムの改善を進める上では、その実情を長期にわたりとらえ評価することが必要である。

国立教育研究所理数長期追跡研究グループでは1986年より、「理数長期追跡研究」（理科および算数・数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する研究）に取り組んできた<sup>1) 2)</sup>。

本稿の目的は、第一に、この研究がどのように計画されたかという枠組みと論点を示すこと、第二に、本調査が6年次に入った段階の今日、分析モデルを結果にあてはめ、今後の分析方法への示唆を得ることにある。

### 2. 長期にわたる研究の枠組み

教育という長期にわたる営みを評価するための、長期的な研究方法<sup>3)</sup>には、①縦断的研究、②横断的研究、③擬似縦断的研究、④追跡的研究、⑤傾向予測研究などがある。

①から④の方法は図1をもとに次のように説明される。①縦断的研究とは、毎年繰り上がりで調査するもので、各学年での変化を比較することができる。②横断的研究を行うには複数の母集団が必要であり、それらの母集団の年代の変化を比較できる。たとえば中学生は3年前と比較して変わったかどうか。③擬似縦断的研究とは縦断的研究の初期やさらには計画が中断した場合にも比較可能な方

法である。たとえば、3つの母集団では研究の3年めにして8つ(最大9つ)の学年を比較できる。④追跡的研究とは、縦断的研究の中から毎年調査を受けた児童・生徒だけを拾い出すことである。研究のねらいとして理想的であるが、欠席・転校・他地区への進学などの種々の条件で人数は激減する。

### 3. 調査計画

変化比較の観点に鑑み、図2に示すように、3つの母集団で1989年から2003年まで15年間にわたり児童・生徒を調査する計画を立てた。④の長期的に追跡することが主目的であるが、毎年の調査それ自体で意味をもつものである。学年・学校段階の変化の他に、卒業後の変化もみるこ

### 4. 長期追跡研究の論点

長期的な追跡研究には様々な長所とともに大きな短所が存在する。それがなかなかこの種の研究が実施されがたい理由になっている。多くの労力を費やしてしまい、その結果分析

数学教育において過去最大のこの種の研究は、数学教育現代化運動時代にアメリカのMSG (School Mathematics Study Group, 1958年発足) が、新しい数学カリキュラム評価のためにNSFから助成金を得て行った、“NLSMA” (National Longitudinal Study of Mathematical Abilities, 全米数学的能力縦断研究) である。

NLSMA (表1) は全米40州、1500校、

表1 理数長期追跡研究とNLSMAとの比較

	NLSMA	理数長期追跡研究
調査期間 (現時点で)	1962～66年度の5年間	1989～2003年度の15年間 (1989～94年度の6年間)
調査回数	毎年、秋・春の2回	毎年、秋の1回
調査方法	質問紙	質問紙(卒業後は郵送法)
調査項目 (児童・生徒)	数学学力テスト 知能テスト 数学や学校に対する態度	算数・数学、理科、背景 学習、科学に対する態度 科学観、読み
年間調査時間 (数学テスト時間)	5～7時間 (3～6時間)	3校時 (25分間)
調査対象	第4～12学年	小5～高3 高校卒業後2、6、10年
調査地域	40州	5県の一地域の公立 及び東京・大阪の国立・私立
母集団数	3つ	3つ
調査人数 (初年度の)	合計約11万人 (第4、7、10学年)	合計約7500人 (小5、中2、高2)
追跡率 (3年め)	第4～6学年 第7～9学年 68% 63% 第10～12学年 59%	小5～中1 中2～高1 80% 21% 高2～高3 90%

初年度11万人という空前のスケールで5年間実施され多くの成果があがったが、同様に多くの問題点も指摘された<sup>4)</sup>。その教訓は次のようである。①いくら標本数が多く巧妙な統計の手法を使っても、計画に問題があればそれを正せない。②設定した質問より多くのことに答えることはできない。③縦断的研究の最大の誘惑は、データを集めまとめることにする気力がなくなってしまうことである。

### 5. 分析モデルのあてはめ

NLSMAからの教訓にみられるように、情熱を保ちつつどのような分析方法を採用するかが今後の理数長期追跡研究の課題である。そこで、長期的という研究の意味を示す1つの分析モデルにデータにあてはめてみる。

図4は①縦断的、②横断的、③擬似-縦断

図1 比較可能な変化の観点

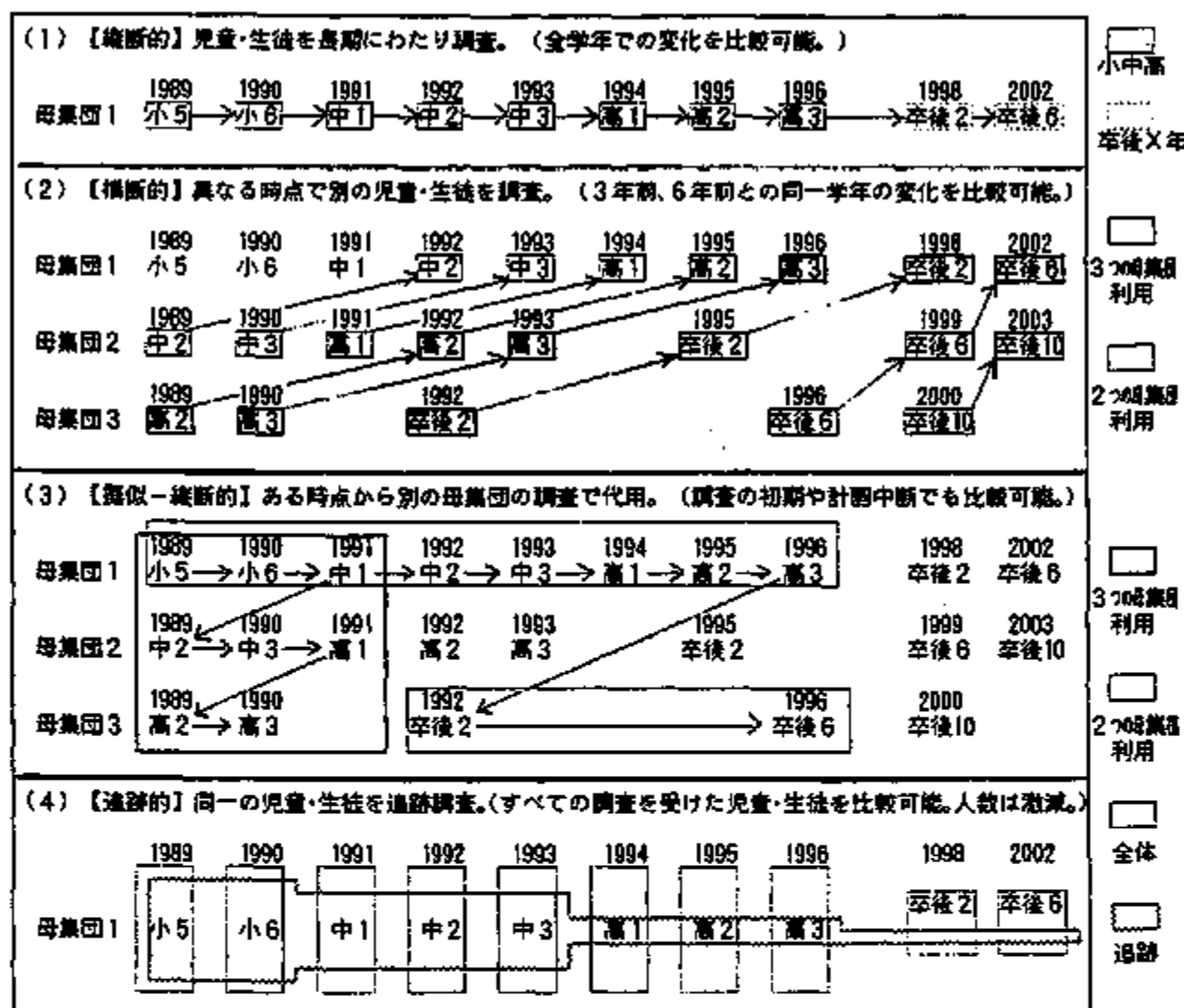
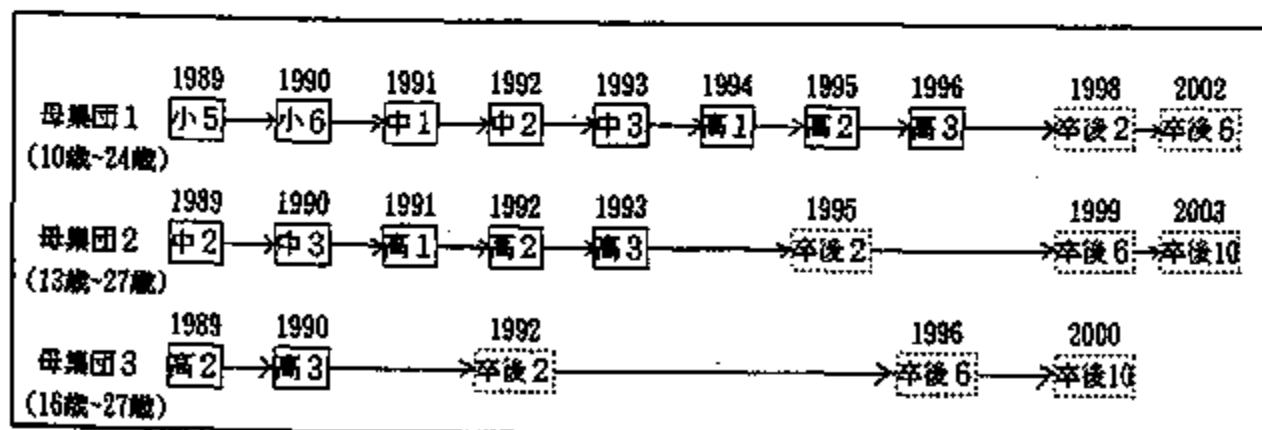


図2 調査計画(3つの母集団で1989年から2003年まで)



小中高の学年 高校卒業後x年

図3 算数・数学に関する調査内容（6種目）の例（児童・生徒用）

【 】内はその項目の①内容、②調査学年を示す。

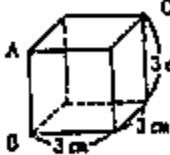
<p>【算数・数学】（いわゆる算数・数学の問題。2次元系（内容×目標）に沿い、問題を選択・作成。問題の多くは第2回「E A国際数学教育調査問題」から選択。解き方を聞くことはオリジナル。各学年20題。）</p>	
<p>【①解析×計算、②中1、高2、郵送票】 125の20%はいくらですか。 ア. 6.25 イ. 12.50 ウ. 15 エ. 25 オ. 50</p> <p>【①解き方、②郵送票】 この問題に回答した時、あなたはどのようにしましたか。 ア. 暗算で計算した イ. 筆算で計算した ウ. 電卓で計算した エ. およその数で計算した オ. その他（ ）</p>	<p>【①幾何×応用、②小5～高3、郵送票】</p>  <p>左の図の立方体を図の3点A、B、Cを通る平面で切ったときにできる切り口は、どのような図形ですか。 ア. 三角形 イ. 四角形 ウ. 五角形 エ. 六角形 オ. ア～エのどれでもない</p> <p>【①解き方、②郵送票】 ア. 自分で考えた イ. 立方体を実際に切って調べた ウ. 本を見て調べた エ. 他の人に聞いた オ. その他（ ）</p>
<p>【背景】（学校外での数学学習時間、数学成績の自己評価、数学の好き嫌い。各学年3題。）</p> <p>【①数学の好き嫌い、②小5～高3】 他の教科と比べて、数学は好きですか。 ア. 最も好きだ イ. 他の教科より好きな方だ ウ. 他の教科に比べて、好きともきらいともいえない エ. 他の教科よりきらいな方だ オ. 最もきらいだ</p>	<p>【学習】（教師の指導法、頻度で聞く、理解の進め方、問題解決、応用、電卓・コンピュータなど。各学年10題。）</p> <p>【①コミュニケーション、②小5～高3】 数学の授業では、先生と生徒あるいは生徒どうしで、いろいろな考え方や問題点について話し合います。 ア. ほとんど毎時間 イ. 週に一度くらい ウ. 月に一度くらい エ. 学期に一度くらい オ. ほとんどない</p>
<p>【科学に対する態度】（数学の学習に関する見方、多様な解き方、おもしろさなど。各学年6題）</p> <p>【①内容の多さ、②小5～高3】 数学は学ぶ内容が多すぎます。 ア. そうだと思う イ. どちらかといえばそう思う ウ. そうではないと思う エ. どちらかといえばそうではないと思う オ. どちらともいえない</p>	<p>【科学観調査】（数学の考え方を問う。どれが正答ということはない。学習目的、見解、論理と日常行動など。各学年3題。）</p> <p>【①数学学習の目的、②小5～高3、郵送票】 数学を何のために勉強しているのだと思いますか。 ア. 数学の大切な考え方を身につけるため イ. 数学は入試に役に立つから ウ. 数学は社会のいろいろな面で役に立つから エ. 数学の授業が学校にあるから オ. その他</p>
<p>【読み調査】（漢字が読めることがその用語の意味理解につながるかを調べる問題。漢字の読み後に、その漢字についての理解を問う。整数、循環小数、漸近線、強など。各学年読みと理解のペアで3題。）</p>	
<p>【①平均の読み、②小5、小6、中3、高3】 下線をひいた漢字の読み方を選びなさい。 <u>平均</u> ア. やく イ. こう ウ. たん エ. せい オ. きん</p>	<p>【①平均の意味理解、②小5、小6、中3、高3】 19、21、14の平均をもとめなさい。 ア. 17 イ. 18 ウ. 19 エ. 27 オ. 54</p>

図4 比較可能な変化の観点別記述

図1で示した【縦断的】【横断的】【擬似一縦断的】の観点を、調査結果にあてはめてみよう。下記のグラフは【背景】質問項目の1つ、「数学の好き嫌い」(詳細は図3に掲載)への回答を百分率で示したものである。

【縦断的】

(単位: %)

	0	20	40	60	80	100	
中2 (1989)	24.1	32	24.1				<input type="checkbox"/> 最も好き
中3 (1990)	22.7	30.5	23.4	15.4			<input type="checkbox"/> 他より好き
高1 (1991)	27.3	39.2	20.6	14.1			<input type="checkbox"/> どちらとも
高2 (1992)	27.3	29.5	20.2	15.6			<input type="checkbox"/> 他より嫌い
高3 (1993)	25.8	25.7	18.9	20.5			<input type="checkbox"/> 最も嫌い
							<input type="checkbox"/> 無答

【横断的】

(単位: %)

	0	20	40	60	80	100	
中2 (1989)	24.1	32	24.1				<input type="checkbox"/> 最も好き
中2 (1992)	24.9	34.8	21.9	13.9			<input type="checkbox"/> 他より好き
中3 (1990)	22.7	30.5	23.4	15.4			<input type="checkbox"/> どちらとも
中3 (1993)	24.8	30.2	20.2	14.9			<input type="checkbox"/> 他より嫌い
高2 (1989)	28.3	30.4	20.2	13.9			<input type="checkbox"/> 最も嫌い
高2 (1992)	27.3	29.5	20.2	15.6			<input type="checkbox"/> 無答
高3 (1990)	28.1	26.7	19.6	18.2			
高3 (1993)	25.8	25.7	18.9	20.5			

【擬似一縦断的】

(単位: %)

	0	20	40	60	80	100	
小5 (1989)	26.7	36.8	17.6				<input type="checkbox"/> 最も好き
小6 (1990)	26.6	37.2	18.1				<input type="checkbox"/> 他より好き
中1 (1991)	12	29.5	33.8	17.4			<input type="checkbox"/> どちらとも
中2 (1989)	24.1	32	24.1				<input type="checkbox"/> 他より嫌い
中3 (1990)	22.7	30.5	23.4	15.4			<input type="checkbox"/> 最も嫌い
高1 (1991)	27.3	30.2	20.6	14.1			<input type="checkbox"/> 無答
高2 (1989)	28.3	30.4	20.2	13.9			
高3 (1990)	28.1	26.7	19.6	18.2			

図5-1 パス解析モデル(前年度の影響)

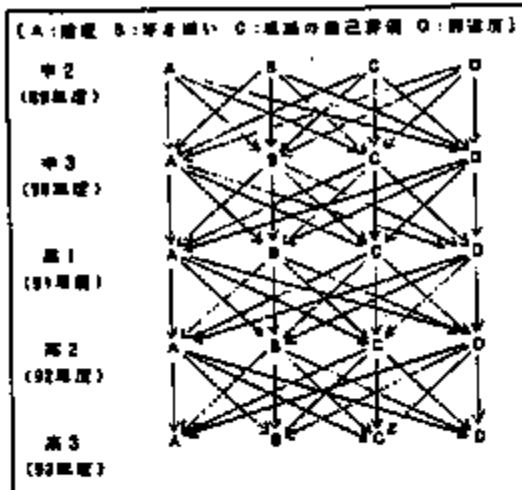


図5-2 パス解析モデル(当該年度の影響)

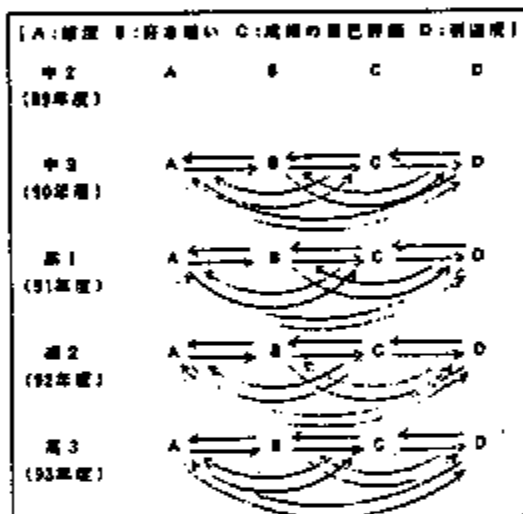
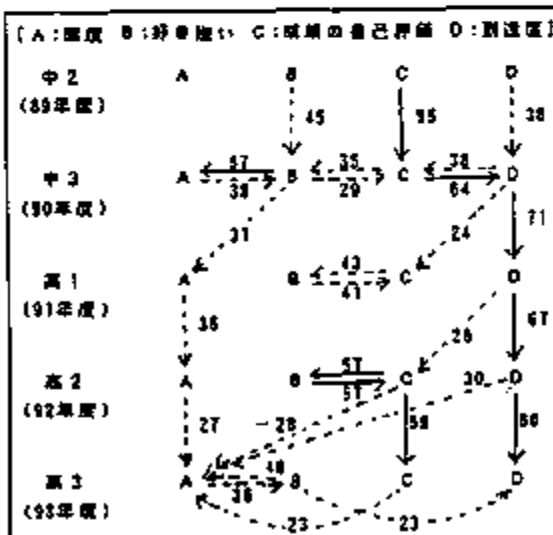


図6【追跡的】微積分コースのパス解析





的という比較の観点に基づいて「背景」質問項目の1つ「数学の好き嫌い」(詳しくは図3の調査内容参照のこと)について示したグラフである。各学年各年度とも約2500人、東北・関東5県の公立の小中高のデータである。

昨年までに中2(1989)から高3(1993)までの縦断的データが得られた。これを見ると、「数学嫌いは学年が高くなるほど多くなる」とはいえそうにもない。また横断的データから「3年前よりも数学嫌いが増加している」ともいえそうにない。では中2より前の学年ではどうなのだろうか。残念ながら1988年の中1のデータはない。そこで1991年の中1のデータを代わりに採用してみる。「数学嫌いは中1から中2にかけて増える」ようである。

最後に、追跡的分析モデルをあてはめよう。数学の好き嫌いや数学の到達度<sup>5)</sup>は、学年進行とともにどのように関係してくるのだろうか。また他の要因の影響はどうなのだろうか。そこで数学の「到達度」「成績の自己評価」「好き嫌い」「態度」の各要因について、パス解析モデルをあてはめる。図5-1はこの各要因相互に前年度の影響がある場合、図5-2は当該年度に相互の影響がある場合の図である。微積分コース(高校2-3年で微積分履修、5年間追跡490名中94名)では「到達度」が次年度の「成績の自己評価」や「態度」へ影響を与える。なお、他のコースではそのような影響はみられなかった。

## 6. おわりに

今後の課題は、研究仮説や内容ごとに必要な分析モデルをデータにあてはめ、長期にわたる各要因の影響を明らかにすることにある。

なお、算数・数学委員として吉本一幸(目黒区不動小・興津健康学園)、鈴木原志(筑波大附属中)、川上純(千葉・船橋古和釜高)、越智景三(都立南高)、吉川成夫(文部省)、長崎栄三(国立教育研究所)の各氏が参加している。

- 1) 単年度毎に報告書発行。例えば、理数長期追跡研究グループ(1994)「理科、数学の到達度とそれに影響を与える諸因子との関連に関する長期的追跡研究」平成4-5年度科研費総合A(代表:松原静郎)研究成果報告書、国立教育研究所、157p.
- 2) 算数・数学関係の追跡や諸因子の影響については、次の学会発表等を行ってきた。
  - ・瀬沼花子、松原静郎、長崎栄三(1994)「高校数学の履修状況からみた数学の到達度と態度の相互関係の変容」日本科学教育学会年會論文集第18号、pp. 247-248
  - ・瀬沼花子、松原静郎、越智景三、川上純(1993)「算数・数学の学習と態度や到達度との関係についての経年的変化」日本科学教育学会年會論文集第17号、pp. 141-142
- 3) L. Cohen & L. Manion, (1980) "Research Methods in Education" pp. 48-67, Croom Helm.
- 4) S. Isaac & W. B. Michael, (1981) "Handbook in Research and Evaluation" Edits Pub. p. 47
- 5) 一方で、今日のアメリカの数学教育の研究の歴史からみると、NL SMAの発達は数学教育の複雑な要因の分析方法の洗練とともに研究者の養成にあったとされる。実際、当時NL SMAには、E. G. Begle, J. W. Wilson, T. A. Romberg, J. Kilpatrick, など今日著名な研究者が関わった。
  - ・J. Kilpatrick, (1992) "A History of Research in Mathematics Education," D. A. Grouws (ed.) "Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning," p. 29, Macmillan Publishing Company.
  - ・T. A. Romberg & J. A. Wilson, (1968) "The Development of MATHEMATICS ACHIEVEMENT TESTS for the National Longitudinal Study of Mathematical Abilities" M. T. pp. 489-495
  - ・沖山雅光(1973)「数学の指導に関する学習理論の研究—NL SMAにおける数学プログラムの長期的評価方法とその結果の考察—」東京学芸大学大学院修士論文、117p.
  - ・ハウスン、カイテル、キルパトリック共著、島田茂・清田利夫監訳、(1981)『算数・数学科のカリキュラム開発』共立出版、pp. 184-191
- 5) 算数・数学問題は第2回IEA数学の枠組みを採用したため、2次元表に基づいていた。なお、その後、国立教育研究所の基礎学力調査では、3次元表が開発された。

## 第2部 本調査第6年次集計結果

### 執筆分担

I. 研究の概要	松原 静郎
II. 調査の結果と考察	
1. 理科調査の結果と考察	
1.1 理科調査結果概要	狼田 祐嗣
1.2 高等学校理科	原 誠一郎
2. 数学調査の結果と考察	
2.1 数学調査結果概要	瀬沼 花子
2.3 高等学校数学	川上 純
3. 生徒質問紙調査の結果と考察	
3.1 背景に関する項目	
3.1.1 学習環境	森本 信也
3.1.2 進学観、就職観	三宅 征夫
3.2 学習に関する項目	
3.2.1 理科の学習	堀垣 成哲
3.2.2 数学の学習	越智 景三
3.3 態度に関する項目	
3.3.1 科学の価値	五十嵐裕和
3.3.2 理数の学習、男女差	松原 静郎
3.3.3 情報化、学校	丹伊田 敏
4. 基礎調査の結果と考察	
4.1 読み調査	宮本 直和
4.2 科学観調査	
4.2.1 総合	梅埜 國夫
4.2.2 理科	山崎 敬人
4.2.3 数学	吉川 成夫
5. 学校質問紙の結果	下野 洋
6. 教師質問紙の結果	長崎 榮三

# I. 研究の概要

## 1. 理数長期追跡研究概要

### 1.1 研究の目的

主として理科および算数・数学の到達度とそれに影響を及ぼすと思われる諸因子に関して、10才から10数年間の経年調査を行うことにより、小・中・高・大学および社会人に至るまでの、到達度や科学的態度に対する諸因子の寄与および変化についての分析を試みる。

たとえば、

- ① 成績と興味・関心との相関はどちらからの影響が大きいのか、またそれは学校段階や学年とともに変化するのか。
- ② 進学観や就職観と成績との関連はどうか。明確な職業観をもっている生徒ほど教科の成績や興味・関心が高いであろうか。
- ③ 理科および算数・数学の学習や自然科学に対する意識は、いつごろどのように変化していくか。
- ④ 学校時代に理数に対して高い興味・関心を示し、学校内外で知識を得ようとする者ほど、社会人となっても科学や数学の知識を身につける努力を続けるであろうか。
- ⑤ 学校時代に獲得した科学や数学に対する興味・関心や知識、思考様式は社会人となっても役立つであろうか。
- ⑥ 女子の理科や数学に対する関心・態度や成績に、就職や結婚が及ぼす影響はいかなるものであるか。

などの研究仮説を基に調査項目を作成し、一連の分析を試み、教育改善の資料に供する。一般に教育の影響はすぐに現れず、先々にわたって徐々に現れてくるものと考えられるため、同一生徒に対して長期間実施する経年調査（毎年1回）が必要である。

なお、本調査研究は学校段階を超えての理数に関する成績はもとより、理数の好き嫌いなど、関心・態度に関しても、また、それらの相関、さらには科学に対して児童・生徒がどのように考えているか、読み能力とどの程度関連があるかなど貴重なデータをもたらすものと考えられる。

また、本調査の集団1は中学校3年以上で新学習指導要領の対象者となり、集団2および3は旧学習指導要領の対象者である。さらに比較集団として新課程の中2および小5での調査を加え、新旧学習指導要領の重点の変化を見ることが可能なよう設計するなど、その結果は教育課程の編成、改訂の資料になり得るものと考えている。

## 1.2 調査対象校および調査時期

対象地域としては次の7都府県の各1地域であり、それら地域にある公立校および小・中・高等学校を併設する国立校、私立校が調査対象校とされる。

岩手県、宮城県、福島県、茨城県、東京都、山梨県、大阪府

調査時期は毎年9月始めから11月末日までの3か月間に調査して戴く。

なお、対象地域は小学校5年生から高等学校3年生までの8年間の追跡調査対象者が1地域 約100名以上になるよう、これまでの進学者数を元にして見張り選定した。

この対象人数を100名に設定したのは、統計的な処理に対して十分大きな標本数にするためである。ただし、国立校と私立校ではその数にはならないが、大都市部での調査として設定したものである。

## 1.3 調査内容

調査内容としては、以下の表に示すとおり児童・生徒に対する調査（3調査7種目）、と学校の先生方に回答をお願いする調査（2調査）がある。

児童・生徒に対してはそれぞれの調査内容毎に時間を区切り、全体で3校時を使って調査を実施する。なお、先生方に対する調査は、時間制限を設ける性格のものではなく、十分な時間をかけて回答をお願いする。なお、生徒に対する調査時間については、p.42の表2を参照のこと。

表1. 児童・生徒に対する調査

調査	調査種目
① 到達度調査	理科、算数・数学
② 質問紙調査	背景、学習、科学に対する態度
③ 基礎調査	読み調査、科学観調査

表2. 学校および担当の先生方に対する調査

調査	対象
① 学校質問紙	学校長もしくはそれに代わる先生
② 教師質問紙	調査対象学年の理科および算数・ 数学担当の先生方全員

# 1.4 対象児童・生徒および調査年次計画

本年度は高等学校第1学年を対象とした。毎年年次繰り上がりで追跡調査する。

表3. 調査年次計画

年次	調査種別	集団1	集団2	集団3	比較集団
1987	小規模調査[1]	小6	中3	高3	
88	小規模調査[2]	中1	高1	卒業生	
	4地域調査	小5	中2	高2	
1	89 本調査開始	①小5	①中2	①高2	—
2	90 (学校での	②小6	②中3	②高3	—
3	91 質問紙調査)	③中1	③高1	進学就職	—
4	92	④中2	④高2	③	—
5	93	⑤中3◇	⑤高3	—	—
6	94	⑥高1◇	進学就職	—	—
7	95	⑦高2◇	⑥	就職他	◎中2◇
8	96	⑧高3◇	—	④	◎小5◇
9	97 (郵送票	進学就職	—	—	
10	98 での調査)	⑨	就職他	—	
11	99	—	⑦	—	
12	2000	—	—	⑤	
13	01	就職他	—		
14	02	⑩	—		
15	03		⑧		

なお、○中の数字は同一児童・生徒に対する調査実施回数、◇は新課程対象学年を示す。

本研究の目的は、同一児童・生徒を長期的に追跡調査することではあるが、以下のとおり、毎年の調査それ自体で意味を持つものであり、万が一途中で調査実施が不可能になった場合でも、それまでの調査が無意味になることはない。

- ・毎年の調査では、小・中・高等学校や卒業生の間で同一項目が設定されており、その比較が可能である。
- ・2年目以降は前学年との比較が可能となり、伸びをみることができる。
- ・3年目以降は、小学校5年生から高等学校3年生まで同一地域での結果が揃ったことになり、全学年での伸びをみることができる。
- ・また、学校段階が変わったことによる影響も見積ることができる。
- ・4年目以降は、3年前の同一地域同一学年の生徒との比較ができ、3年前の生徒との変化をみることができる。
- ・4年目以降、卒業生に対して郵送票で実施される調査により、卒業後における影響をみることができる。
- ・比較集団として、7年目に中2(小5より新課程)、8年目に小5(小1より新課程)で調査を実施することで、新課程での理数に対する意識の変容をみることができる。

# 1.5 これまでの研究の進行状況および今後の予定

本研究プロジェクトにおける調査経過と今後の予定について表4に示す。

表4. 本研究プロジェクトにおける研究経過および今後の研究予定

時 期	内 容
昭和61年10月	研究プロジェクトの発足
62年1～2月	各県教育センターでの説明
3月	第1回研究委員会議開催
6～7月	基礎調査(読解)調査実施(昭和62年10月報告書刊行)
8月	第2回研究委員会議開催
11～12月	予備調査として小規模調査を実施(昭和63年3月報告書刊行)
63年1～3月	調査地域の決定
3月	第3回研究委員会議開催
5～6月	算数・数学30題調査実施(平成元年3月報告書刊行)
5～8月	調査地域での説明会開催
9～12月	予備調査として4地域調査, 小規模[2]調査, 郵送票調査実施(平成元年および2年に報告書刊行)
平成元年2月	第4回研究委員会議開催
6～9月	調査地域での説明会開催
9～12月	第1回本調査実施(平成2年3月報告書刊行)
2年3月	第5回研究委員会議開催
6～8月	調査地域での説明会開催
9～11月	第2回本調査実施(平成3年3月報告書刊行)
3年3月	第6回研究委員会議開催
6～7月	調査地域での説明会開催
9～11月	第3回本調査実施(平成4年3月報告書刊行)
4年3月	第7回研究委員会議開催
6～7月	調査地域での説明会開催
9～11月	第4回本調査実施(平成5年3月報告書刊行)
11月	第1回郵送票調査(高校卒業2年後)実施(5年3月報告書刊行)
5年3月	第8回研究委員会議開催
6～8月	調査地域での説明会開催
9～11月	第5回本調査実施(平成6年3月報告書刊行)
6年3月	第9回研究委員会議開催
6～8月	調査地域での説明会開催
7月	日本科学教育学会第18回年会論文集に発表
8月	日本理科教育学会第44回全国大会に口頭発表
9～11月	第6回本調査実施(平成7年3月報告書刊行)
10月	第32回全国理科教育センター研究発表会化学部会に口頭発表
11月	日本数学教育学会第27回数学教育論文発表会に発表
7年3月	第10回研究委員会議開催
6～8月	調査地域での説明会開催予定
8月	第2回郵送票調査(高校卒業2年後)実施予定
9～11月	第7回本調査(高2対象), 比較調査(中2対象)実施予定 (上記3調査は平成7年3月報告書刊行予定)
8年3月	第11回研究委員会議開催予定

## 2. 平成6年度調査の概要

### 2.1 調査目的

高等学校第1学年における理科および数学の到達度と科学的態度に関する調査をとおりてそれらに影響を及ぼす教育諸因子等に関して、調査研究を行う。

また、「理数長期追跡研究」の一環として、年次繰り上がりで調査を進めることで理科および算数・数学の到達度や科学的態度に影響を及ぼす教育諸因子等に関する縦断的調査研究(昨年度以前の調査との比較)および3年前の同学年(高1)生徒との比較を行う。

### 2.2 調査対象

調査対象は全7地域であるが、国立と私立を対象とした地域を除く5地域の、公立高等学校第1学年についてのみ本報告書の対象とし、その数を表1に示す。この処置は国立および私立と公立で入学システムが異なるので、データの持つ意味が複雑になることを避けるためである。

なお、今年度より一つの地域において対象高校を1校増やして調査している。これは当該地域における進学者の広域通学化により、これまでの調査対象2高校での追跡対象者が減少することが見込まれたため、実施した措置である。この追跡対象者は20数名になる。

表1. 調査対象生徒数

	高等学校第1学年
質問紙Ⅰ, 数学調査	2359名
質問紙Ⅱ, 理科調査	2357名
質問紙Ⅲ	2327名

### 2.3 調査時期

調査時期は平成6年9月より11月末日の間の3校時である。なお、一部の学校ではこの期間中に調査が完了せず、12月にも調査を継続している。

### 2.4 調査内容

生徒に対する調査種目については、表2に示すとおりである。なお、質問紙については「読み」を除いて、時間不足による無回答を減らすため、適宜時間の伸縮を可能とした。

また、生徒調査に学校および教師質問紙を加えた全調査項目と、生徒調査については各項目の反応率とを第3章に示してある。

表2. 調査項目および調査時間

調査群	調査項目	調査時間	調査項目	調査時間
A	質問紙Ⅰ(背景・学習)	約15分	数学調査	25分
B	質問紙Ⅱ(態度)	約15分	理科調査	25分
C	質問紙Ⅲ(読み)	15分	質問紙Ⅲ(科学観)	約25分

なお、調査群Cの前に履修科目調査(約5分)を実施している。

## 2.5 調査実施の手引き

調査校に依頼した、調査実施に際しての要項を次に示す。

〔平成6年度〕理数長期追跡研究 調査実施の手引き

学校質問紙・教師質問紙

〔今年度の調査対象学年は 高1 です〕

- ① 調査の種類とご回答載く方は次のとおりです。

種 類	対 象
学校質問紙	学校長、または、それに代わる方(例えば、教頭、教務主任の方)
教師質問紙 (履修状況調査)	調査対象学年(高1)の数学または理科を担当されている先生方全員。

- ② 回答しにくい項目もあるとは思いますが、調査用紙おもての回答のしかたにしたがって、必ず答えてください。

なお、お答え戴いた事項については、本調査の目的以外には使用致しませんし、個々の項目に対する回答者がわかるような発表のしかたは一切致しません。

- ③ 各項目に対する回答は直接調査用紙にご記入ください。

なお、教師質問紙中の履修状況調査については、担当されている教科または科目についてご回答をお願い致します。

ただし、調査対象学年で実施していない教科ないし科目がある場合は、先生方でご相談の上履修状況調査にご回答戴き、また、その旨お知らせ戴きますようお願い致します。

- ④ ご記入戴いた調査用紙(学校質問紙：1部、教師質問紙：担当者数分)は、生徒対象の調査用紙等と共に、国立教育研究所宛に返送戴きますようお願い致します。



【平成6年度】理数長期追跡研究 調査実施の手引き  
生徒調査  
【本年度の調査対象学年は 高1】

- (1) 調査の種類と調査に要する時間は次のとおりです。  
ただし、各時間のはじめに5分程度の説明時間を見込んでください。

調査用紙と		回答面	項目数	調査時間	
調査	カードの色				
調査A	質問紙Ⅰ	緑色	おもて	40題	約15分
	算数・数学問題		うら	20題	25分
調査B	質問紙Ⅱ	紫色	おもて	40題	約15分
	理科問題		うら	20題	25分
調査C	質問紙Ⅲ(履修科目)系色		うら	19題	約5分
	(1~20)		おもて	20題	15分
	(21~35)		おもて	15題	約25分

注) 調査実施の順序はこのとおりでなくてもかまいません。

- (2) 調査実施時に調査用紙と所定のマークカードを配布してください。なお、マークカードは3色あります。上表に示してある色のマークカードをそれぞれの調査において配布してください。

- (3) 回答はマークカードに記入することになっていますので、時間のはじめにマークカードでの回答のしかたを指導してください。

- ① いずれの項目もすべて選択肢から選ぶようになっています。適当と思う記号を、H~2Bの鉛筆で右の正しい例のようにぬらせてください。  
② マークカードのおもてには40題分の欄、うらには20題分の欄があり、調査AとBではすべての欄を使います。調査Cではまず履修科目調査を実施しますが、その回答はカードの「うら」の1~19欄を使い、最後の1欄が空欄です。また、おもては35欄だけを使い、最後の5欄が空欄となりますので、生徒に注意をさせてください。

- (4) マークカードでは「おもて」の調査時には、学校名、学年、組、番号、氏名を記入させ、男女と質問紙の番号(I・II・III)については該当するものを○で囲ませてください。

- (5) 「うら」の調査時には次の記入のしかたについて説明してください。

- ① 男女と調査の記号(数・理・質)については該当するものを○で囲むようにさせてください。数学調査:「数」、理科調査:「理」、調査C:「質」

- ② 「氏名の順文字」の「みょうじ」と「なまえ」とは、氏名それぞれをひらがなで書いたときの最初の文字を指します。たとえば、湯川秀樹であれば「みょうじ」は「ゆ」、「なまえ」は「ひ」となります。  
③ 「誕生日」は、本人の誕生日を記入させてください。なお、調査当日の日付とよく間違えますので、生徒に注意させてください。

- (6) 調査を開始する前に、調査用紙の表紙にある「注意」を、生徒の理解を助けるため、必要に応じて読み上げてください。

- (7) 調査時間に従って調査を実施してください。ただし、調査時間に「約」のついている調査では、進み具合によって調査時間を調節してください。

- (8) 各調査(A~C)終了後はマークカード裏表両面の氏名等がすべて記入されていることを確認してから、調査用紙と共に回収してください。

⑤ 調査用紙およびマークカードの返送について

回収したマークカードと調査用紙は共に、同封の着払い用紙を使ってペリカン便で11月末までにご返送くださいますようお願い致します。

また、調査対象児童・生徒の名簿(名票)も指定の封筒に入れ、ペリカン便に同封してください。

なお、本調査に関する連絡は下記をお願いします。

連絡先: 番153 東京都目黒区下目黒5-5-22

国立教育研究所 松原 静 郎または 旗田 祐 嗣

番 03-5721-5083, 5078 Fax 03-3714-7073

【おもて】

学校	年	組	番	名前																																			
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17																							

## Ⅱ. 調査の結果と考察

### 1. 理科調査の結果と考察

#### 1.1 理科調査結果概要

##### (1) 問題選択の背景

理科問題選択にあたっては、

- ①各学年ともに、内容領域としては、物理・化学・生物・地学の4領域それぞれ5題ずつとし、さらに、これら5題はIEA第1回国際理科教育調査の目標分類に倣い、知識・理解・応用・高次の過程・実験の5つの目標領域に1題ずつ属するようにする。
  - ②学年間で共通の問題をローテーションで配置する(表1参照)。
  - ③予備調査の正答率をもとに、各学年とも20題の平均正答率が60%程度となるように問題の選択を行う。
- の3点に基づき、問題選定を行った。

表1 学年間共通問題からみた理科問題の構成

対象学年	物理領域					化学領域					生物領域					地学領域					学年間共通問題数	
	知識	理解	応用	高次	過程	知識	理解	応用	高次	過程	知識	理解	応用	高次	過程	知識	理解	応用	高次	過程	150	150
小学5年	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>		
小学6年	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>		
中学1年	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	4	4
中学2年	A <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	4	4
中学3年	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	2	4
高校1年	C <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	1	2
高校2年	A <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	3	2
高校3年	B <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	1	3

注1)ゴシック部分は、今回の調査で実施した問題である。

##### (2) 本調査の結果について

ここでは、全体的な傾向についてのみ述べる。

表2に、内容および目標領域別の平均正答率を掲げた。また、今回と同一の問題を第3年次(平成3年度)に集団2(高1)を対象として実施している。そこで、前回の第3年次調査結果と今回の第3年次調査結果を比較するために、内容・目標領域別の平均正答率について前回の結果と今回の結果の差を求めた。表2より、

- ① 全問題の平均正答率は、64%であった。
- ② 内容領域については、物理の平均正答率が71%で最も高く、生物67%、化学61%、地学59%の順となっている。

- ③ 目標領域については、理解が78%で最も高く、知識72%、実験68%、高次の過程55%で、応用は49%で50%を下回っている。
- ④ 前回の第3年次調査の同学年の平均正答率と比較した結果、今回は全体として約1%前回を下回っているだけで、領域別にみてもあまり大きな変動はない。

表2 内容・目標別平均正答率および第3年次調査結果との差(%)

	内容領域				目標領域					全体
	物理	化学	生物	地学	知識	理解	応用	高次	実験	
今回	70.7	60.8	66.5	58.6	71.6	78.1	48.5	54.5	68.0	64.1
前回	70.5	63.2	67.5	60.6	73.4	81.6	48.9	54.8	68.5	65.4
差	+0.2	-2.4	-1.0	-2.0	-1.8	-3.5	-0.4	-0.3	-0.5	-1.3

注1) 高次とは、高次の過程を示す。

注2) 前回よりも正答率が上昇(下降)した場合、数値の前に+(-)を施した。

## 1.2 高等学校理科

### (1) 全体的な傾向

今回の調査の内容・目標領域別の平均正答率を表1に示した。なお、今回は平成3年度に同じ問題で行われた第3年次調査集計結果との比較が可能であったので、前回の数値を括弧内に示した。また、各問題ごとの正答率を表2に示した。

表1 内容・目標領域別平均正答率(%) - 高1 -

	知識	理解	応用	高次	実験	計
物 理	69.6 (71.1)	88.8 (88.0)	75.1 (76.1)	42.6 (41.3)	77.2 (75.8)	70.7 (70.5)
化 学	79.2 (82.0)	77.3 (80.9)	21.2 (21.9)	40.2 (46.9)	86.3 (84.3)	60.8 (63.2)
生 物	49.9 (52.0)	89.5 (92.0)	54.5 (56.9)	78.2 (75.4)	60.3 (61.4)	66.5 (67.5)
地 学	87.8 (88.6)	56.6 (65.3)	43.3 (40.8)	57.1 (55.6)	48.2 (52.5)	58.6 (60.6)
計	71.6 (73.4)	78.1 (81.6)	48.5 (48.9)	54.5 (54.8)	68.0 (68.5)	64.1 (65.4)

平均正答率により問題を次の3段階に分類した。

- a) 正答率の高い問題 正答率70%以上 [9題] (10題)
- b) 正答率の中程度の問題 正答率50%以上70%未満 [5題] (6題)
- c) 正答率の低い問題 正答率50%未満 [6題] (4題)

平均正答率の高い方から並べた順位は、内容領域では「物理」が71%と最も高く、「生物」67%、「化学」61%、「地学」59%、また目標領域では「理解」が78%と最も高く、「知識」72%、「実験」68%、「高次」55%、「応用」49%である。全体としての平均正答率は64%である。3段階に分類した問題数をみても、今回の平均正答率はやや低い傾向になっているが、各領域の相対的順位は変化していない。

### (2) 正答率による問題の分析

#### a) 正答率の高い問題 (正答率が70%以上)

問題は(2),(4),(5),(6),(7),(9),(15),(17),(18)の9題である。前回の第3年次調査の時ここに分類された(1)は今回中程度の問題に分類された。

(2)は亜鉛と硫酸の化合の定量に関する問題で、中2で扱われている。化合の例として教科書では多く鉄と硫酸の反応を載せているので正答率は79%であるが、誤答のカ「約2倍の硫酸を含んだ硫酸鉄ができる」を選んだ生徒が8%もいるのは、定量化という点で不十分なためであろう。

(4)は天気図の記号に関する問題である。中2で扱われるが、新聞等の天気図でも見か

表2 平均正答率 — 高1 —

内 容	目 標	問 題 番 号	問 題 の 内 容	反 応 率 (%)			履 修 状 況	履 修 率 (%)	正 答 率 平 (%)均
				正答	誤答	無答			
物 理	知識	1	水の蒸発	88.6	30.4		小4	100.0	79.0
	理解	5	地球と月の重力	88.8	11.2		中1	55.6	56.7
	応用	9	糸の張力	75.1	24.9		中1	61.1	40.0
	高次	13	熱の伝導	42.6	55.7	0.7	小6	54.2	42.2
	実験	17	電気回路	77.2	22.5	0.3	中2	82.4	52.4
化 学	知識	2	亜鉛と硫酸の反応	70.2	20.7	0.1	中2	97.5	62.0
	理解	6	金属の凝固点	77.3	22.7		中2	90.0	61.0
	応用	10	化合物の燃焼	21.2	78.7	0.1	中2	90.0	51.0
	高次	14	溶液中での化学反応	40.3	59.4	0.4	中3	72.5	45.0
	実験	18	砂と砂糖水の分離	65.3	13.7		小5	100.0	65.0
生 物	知識	3	生殖の過程	49.9	50.1		生IA・生IB (高校)	50.0	44.7
	理解	7	食物連鎖	89.5	10.5		中3	84.2	55.3
	応用	11	葉からの水の蒸発	54.5	45.3	0.3	小5	67.1	47.9
	高次	15	燐の処理と個体数	78.2	21.7	0.1	中1	68.4	56.3
	実験	19	マメの成長における対照実験	60.3	39.4	0.3	小5	78.9	61.6
地 学	知識	4	天気図気象	87.8	12.2		中2	77.8	56.7
	理解	8	太陽高度と気温	58.6	41.4		小6	83.3	51.1
	応用	12	金星の見え方と位置	43.3	56.7		中1	50.0	43.3
	高次	16	川の流れと断面	57.1	42.8	0.1	中3	66.7	46.7
	実験	20	太陽の動き	48.2	51.7	0.1	中1	76.4	47.8

けるしわかりやすい表示記号なので正答率は88%と高い。

(5)は月の重力に関する問題で、中1で扱われる。履修率は前回88%であったが、今回は56%である。しかし、正答率は88%と高い。

(6)は金属の融点から凝固の順番を問う問題である。中2で扱われ、正答率は77%と高いが、誤答として最も融点の低い鉛を選んだ生徒は14%もいる。

(7)は生物間の物質の出入りに関する問題で、中3で扱われる。正答率は89%と今回の調査で最も高く、これは前回の調査でも同様であった。

(9)はぶら下がった三つの物体と糸の張力に関する問題である。履修率は61%であるが、正答率は75%と高い。しかし、紐重量が途中の糸にかかるという誤答を選んだ生徒が12%いる。

(15)は雄と生殖に関する問題で、中1で扱われている。正答率は78%と高いが、残りの四つの誤答は5%~6%で平均している。

(17)は電気回路の中の可変抵抗の位置を問う基本的な問題である。中2で扱われ、履修率は82%で、正答率も77%である。

(18)は混合物の分離に関する問題で、小5で扱われている。混合物の分離については、教科書等でも図解されていたり、実際に実験しているなどのために、履修率100%、正答率86%とともに高い。

#### b) 正答率の中程度の問題（正答率が50%以上70%未満）

問題は(1)、(8)、(11)、(16)、(19)の5題である。

(1)は水の蒸発がさかんな条件を問う問題で、小4で扱う。履修率は100%であるが、正答率は70%である。前は正答率71%で正答率が高い問題に分類された。誤答イ「気温が高くてしめった日」を選んだ生徒が25%と多い。

(8)は気温と太陽高度の変化を表すグラフに関する問題で、小6で扱われている。履修率は83%であるが、正答率は57%である。前回の正答率は65%であった。誤答キ「温度と太陽高度のグラフが一致するもの」を選んだ生徒が34%で、前回の27%と比べて7%も多くなっているが、太陽高度と気温の変化のずれの理解が不十分なためと考えられる。

(11)は塩化コバルト紙を用いた蒸散の実験に関する問題であり、小5で扱われる。この実験だけから結論できるものを選ぶのだが、正答率は55%である。誤答カ「葉の下面には、上面より多くの気孔がある」を選んだ生徒が31%と多い。これは、水蒸気の放出を気孔数に結びつけて考えているからであるが、実験結果だけからという問いの理解不足のためであろう。

(16)は川の流れと河床の断面に関する問題で、中3で扱われる。正答率は57%であるが、湾曲した流れの外側がゆるやかな断面である誤答ウを選んだ生徒が29%と多い。川の流れと河床の形成を逆に理解しているためであろう。

(19)はマメの成長条件に関する問題で、小5で扱われる。条件を調べるときによくないと考えられる理由が問われているが、正答率60%である。誤答ア「ある鉢の植物には、他の鉢の植物よりよけいに日光があたる」が14%、誤答ウ「一つの鉢だけは暗い所に置くべきである」が13%となっている。実験のときの条件に関する理解が不十分なためであろう。

c) 正答率が低い問題（正答率が50%未満）

問題は(3), (10), (12), (13), (14), (20)の6題である。

(3)は受精が行われたとはどういうことかを問う問題である。高校生物ⅠAと高校生物ⅠBで扱われる。履修率50%、正答率50%である。前回は高校理科Ⅰで扱われていたもので、履修率75%、正答率52%であった。教育課程上は異なっているが、正答率はほぼ等しくなっている。今回、教師質問紙の履修状況調査では「調査学年で学んだ」26%、「調査学年の前学年までに学んでいるはずだ」が26%である。核の結合ではなく、誤答セ「精子が卵細胞に達すること」を選んだ生徒が47%と多いのは、理解が不十分であることを示すものである。

(10)は成分元素に関する問題で、中2で扱われる。化合物中の成分元素を求める問題だが、燃焼により酸素が供給されることの理解が不十分なために誤答ウ「炭素と酸素だけ」を選ぶ生徒が38%と多い。また、問題文中に「水と石灰水を白濁させる気体とができる」とあるにもかかわらず、誤答オ「炭素だけ」が22%と、正答率21%よりも高くなっている。履修率は90%であるが、教師質問紙の履修状況調査では「調査学年で学んだ」が10%、「調査学年の前学年までに学んでいるはずだ」が75%となっている。正答率は最も低い。

(12)は地球と金星の位置に関する問題であり、中1で扱われる。正答率43%、誤答シ33%、誤答ソ19%と三つに分散している。天体の立体的な位置に関する思考が難しいためであろうか。

(13)は単位長さ当たりの温度降下測定に関する問題で、小6で扱われる。正答率は43%であるが、誤答ウ「測定箇所PQ間」が26%と高い。問題文中に「PQ間の距離は1.0」という表現と「単位長さ当たりの」という表現があるために誤ったのであろう。

(14)は二つの溶液を混ぜたときに化学反応が起きたと判断する理由を問う問題である。誤答ケ「混ぜ合わせた液が指示薬によって中性を示す」を選んだ生徒が33%と多いのは、中和滴定が連想されるからであろうか。前回も同様の傾向を示した。

(20)は太陽の1時間ごとの位置に関する問題であり、中1で扱われる。履修率は76%であるが、正答率は48%である。質問の意図の理解が不十分なために誤答カ「朝・夕は長さが短く、正午頃は長い」が21%、誤答キ「朝・夕は長さが長く、正午頃は短い」が17%となっている。

(3) 生徒の正答率と教師の予想

表3に、生徒の正答率と教師の予想正答率およびそれらの差を掲げた。

全体的にみると、正答率は教師の予想を上回っており、特に差が目立つのは、内容領域では「物理」17%、「生物」13%であり、目標領域では「理解」22%、「知識」と「実験」が11%である。

各もんだいでみると、正答率が教師の予想を下回ったのは、(1)物理・知識、(10)化学・応用、(14)化学・高次、(19)生物・実験の4題で、(10)と(14)は正答率が低い問題に分類される。その他の問題はすべて正答率の方が教師の予想を上回っている。特に教師の予想正答率より30%以上上回った問題は、すべて正答率の高い問題に分類されている。(4)地学・知識、(5)物理・理解、(7)生物・理解、(9)物理・応用の4題である。

表3 生徒の正答率と教師の予想(%) - 高1 -

領域	生徒の正答率	教師の予想	差
内容	物理 70.7(70.5)	54.1(54.9)	16.6(15.6)
	化学 60.8(63.2)	56.8(54.9)	4.0( 8.3)
	生物 66.5(67.5)	53.2(55.2)	13.3(12.3)
	地学 58.6(60.6)	49.1(56.1)	9.5( 4.5)
目標	知識 71.6(73.4)	60.6(60.5)	11.0(12.9)
	理解 78.1(81.6)	56.0(60.3)	22.1(21.3)
	応用 48.5(48.9)	45.6(52.2)	2.9(-3.3)
	高次 54.5(54.8)	47.6(48.0)	6.9( 6.8)
	実験 68.0(68.5)	56.7(55.5)	11.3(13.0)
計	64.2(65.4)	53.3(55.3)	10.9(10.1)

## (4) 前回調査との比較

表4は、今回の正答率と前回の平成8年度の第3年次調査の正答率との差を示している。今回の正答率が前回の正答率を下回った場合はマイナスで示されている。全体的にみると、平均は今回が64.1%、前回は65.4%で、差は-1.3%とわずかに下回っている。

内容領域からみた場合、「化学」が-2.4%、「地学」が-2.0%である。また、目標領域からみた場合、すべてが前回を下回っている。特に「理解」は-3.5%である。

各問題についてみると、前回を上回っているものが7題、下回ったものが13題である。特に差が5%を超えるものは2題あり、(8)地学・理解の-8.7%と(14)化学・高次の-6.7%である。(14)は今回正答率の低い問題に分類されたものである。

表4 内容・目標領域別平均正答率の前回調査との比較 - 高1 -

	知識	理解	応用	高次	実験	計
物理	-1.5	0.8	-1.0	1.3	1.4	0.7
化学	-2.8	-3.6	-0.7	-6.7	2.0	-2.4
生物	-2.1	-2.5	-2.4	2.8	-1.1	-1.0
地学	-0.8	-8.7	2.5	1.5	-4.3	-2.0
計	-1.8	-3.5	-0.4	-0.3	-0.5	-1.3



## 2. 数学調査の結果と考察

### 2.1 数学調査結果概要

#### (1) 問題選択の背景

問題選択の背景については毎年述べている(特にブックレット005及び010が詳しい)が、再度方針をあげると次の通りである。

- ①出題傾向が偏らないように、IEA第2回国際数学教育調査(SIMS)の内容・目標の2次元の枠組みを採用した。
- ②正答率の伸びをみるために学年間共通問題を設定した。
- ③過去の大規模調査と比較可能なように問題の多くはSIMSから選択した。
- ④問題の難易度が適切であるように各学年の正答率の平均が60%になるよう想定し問題を選択した。

ところで、各学年の出題数は20題、したがって小5から高3までの8年間で延べ160題であるがこの中には学年間共通問題が含まれているので、全体の問題の種類は83題である。この83題の内容・目標領域別の数を示したのが表1である。

表1の計にみられるように、83題中43題がいくつかの学年に共通な学年間共通問題である。残りの40題は、ある1つの学年においてのみ調査される。

今回の調査対象である高1の問題は合計20題であり、内容領域別にみれば、代数が5題、幾何が6題、解析が5題、確率・統計が4題、目標領域別にみれば、計算が6題、理解が4題、応用が6題、分析が4題となっている。

表1 算数・数学問題の種類とその数(題)

	計算	理解	応用	分析	計
代数	2/5/10	2/4/9	0/2/6	1/3/4	5/14/29
幾何	1/3/7	0/4/6	3/3/6	2/2/4	6/12/23
解析	2/3/6	1/2/4	1/2/5	1/2/3	5/9/18
確・統	1/2/4	1/3/4	2/2/4	0/1/1	4/8/13
計	6/13/27	4/13/23	6/9/21	4/8/12	20/43/83

注：表中の数字は「高1の問題数/学年間共通問題数/全体の問題数」を表す。

#### (2) 調査の結果

今回の調査で、高1の平均正答率は54%であり、また、教師の予想の平均は59%であった。教師は生徒の実態をよくとらえているといえる。

表2はこれまでの算数・数学問題の平均正答率を、3つの集団ごとにまとめたものである。集団1と集団2においては、現時点で中2から高1が比較可能であり、また集団2と

集団3においては、高2から高3が比較可能である。

集団1と集団2を比較すると、高1の平均正答率は今回54%、1991年度58%であり今回は前回より4%ほど低くなっている。中3については、1990年度が55%、1993年度が53%であり、2%低くなっている。また1989年度と1992年度の中2は、ともに平均正答率56%である。中2、中3、高1と学年が高くなるにつれ3年間の差が、少しずつ大きくなっているようである。

同様に、集団2と集団3においても、高2は1989年度も1992年度もともに平均正答率は66%であるが、高3については、1990年度が58%、1993年度が56%と、2%低くなっている。

表2 算数・数学問題の平均正答率(%)

学年		小5	小6	中1	中2	中3	高1	高2	高3
集団1	年度	1989	1990	1991	1992	1993	1994		
	正答率	58.3	48.8	52.4	56.1	52.9	53.5		
集団2	年度					1989	1990	1991	1992 1993
	正答率					55.4	55.1	58.0	65.9 55.6
集団3	年度							1989	1990
	正答率							66.3	58.0

ただし、今回(1994年度から)高等学校学習指導要領の改訂が実施され、その影響がはっきりと表れたと思われる内容が、高1に1題含まれている。これは複素数の計算問題であり、1991年度にはその正答率は70%であったが、今回15%となった。これは複素数が「数学I」(高1で全員履修)から「数学B」(高2で選択履修)に移動したためである。

なお、高1数学科目の履修状況について表3としてあげておく。

表3 数学科目の履修状況 - 高1 - (%)

週あたり	0校時	1~2校時	3校時	4校時	5校時以上
数学I	0	0	14	72	13
数学A	15	84	0	0	0

標準単位数は「数学I」4単位、「数学A」2単位である。履修の実際は、「数学I」4校時が72%であり、それより多く履修している生徒も少なく履修している生徒も13~14%とほぼ同じである。「数学A」については1~2校時が84%であり、3校時以上履修している生徒はいない。

## 2.2 高等学校数学

### (1) 各問および領域別正答率

領域別の正答率を表1に、各問ごとの正答率を表2にまとめた。表1をみると、全問題の平均正答率は54%である。領域別には、内容領域では「確率・統計」が他の領域に比べて低く、目標領域では「計算」がやや高い結果となった。

表1 内容・目標領域別平均正答率(%) ー高1ー

	計算	理解	応用	分析	計
代 数	55.7	58.7	—	36.2	53.0
幾 何	90.5	—	53.7	58.4	61.4
解 析	52.9	81.2	32.2	58.6	55.5
確率・統計	46.4	18.5	—	46.9	39.7
計	59.0	54.3	43.0	47.9	53.5

#### 1) 比較的やさしかった問題

ここでは、正答率が70%以上の問題を「比較的やさしかった問題」として考察する。比較的やさしかった問題の番号は、4、10、13である。

問題4(分数の計算)と問題10(比)については、いずれも中学校までに学んだ内容であるため、高い正答率になったのではないと思われる。

問題13(三平方の定理)については、学習後あまり時間が経っていないことと、基本的な問題であるため重点的に指導されたのではないと思われる。

#### 2) 比較的むずかしかった問題

ここでは、正答率が40%未満の問題を「比較的むずかしかった問題」として考察する。比較的むずかしかった問題の番号は、7、11、16、20である。

問題7については、問題文の意味を正確に読み取ることができなかった生徒が多かったと思われる。たとえば、ア(4cm)と答えた生徒が3割もいて、8cmを単純に2等分したことが予想される。

問題11と問題16については、教師に対する履修状況の質問で、約8割がその内容について「未履修」と答えているため、正答率が低くなったのではないと思われる。問題11は学習指導要領の改訂により、今回高1で履修しなくなった問題である。

問題20については、通常の授業であまり扱わない問題であることが、生徒を迷わした第一の原因ではないかと思われる。また、無答も5%と多かった。

### (2) 生徒の成績と教師の予想

この調査では、実施校の教師に調査問題の予想平均正答率を次の選択肢から選んでもらった。

表2 各問正答率 — 高1 —

内 容	問 題 番 号	問 題 文	反 応 率 (%)	正 答 率 (%)	正 答 率 (%)	正 答 率 (%)	正 答 率 (%)	正 答 率 (%)	正 答 率 (%)
代 算	計 4	$\frac{2}{5} + \frac{3}{8} =$	85.7	3.2	0.1	①	83	中1	88.9
	11	複素数(1+i) <sup>2</sup> に等しいものは、つぎのどれか。	14.7	80.9	4.4	④	16	高3	91.7
	理 5	つぎの1から10までの式の中で、正しいものはどれか。	51.5	38.1	0.3	①	80	中1	48.7
	解 12	0.2131×0.02958にだいたい等しいのは、つぎのどれか。	55.8	43.2	1.0	①	72	中1	37.2
	分 7	縦の辺が8cmの長方形のカードを作って、その縦の辺に…	30.2	61.3	2.5	①	54	高3	75.8
幾 何	計 13	上の図の三角形について、つぎのどれが成り立つか。	80.5	9.3	0.3	①	83	中1	21.8
	3	左の図の立方体を図の中の3点A,B,Cを通る平面で…	67.5	35.1	0.2	①	65	—	—
	14	直交座標において、点(0,-5)を通り、直線 $y=2x+3$ …	51.8	47.2	1.3	①	55	高3	90.4
	18	上の図の直線d <sub>1</sub> , d <sub>2</sub> , d <sub>3</sub> , d <sub>4</sub> のうちで、2点P,Qから…	42.2	64.5	3.3	①	44	中1	34.2
	分 8	下の図の立方体において、点Pは辺CGの中点にある。	54.3	41.9	0.8	①	53	—	—
解 算	9	直線ABが直線ACを軸として、30°の角を保ちながら…	65.4	32.0	0.6	①	63	高3	90.2
	計 17	UV=2, YZ=3, XU=3, UV//YZのとき、UYは…	51.3	47.7	1.0	①	60	高3	74.5
	19	2点(-1,3), (4,-7)を通る直線の傾きは、つぎのどれか。	51.4	45.0	2.6	①	53	高3	85.1
	理 10	2の5に対する比がnの100に対する比に等しいとき…	51.2	18.4	0.4	①	74	中1	50.9
	分 20	関数fは、 $f(x)=-x-1(-2<x\leq-1)$	32.3	63.1	4.7	①	35	高3	87.2
確 率・統 計	1	第1列 1 第2列 1-1	58.6	41.2	0.2	①	70	中1	41.7
	計 15	上の表は、あるクラスの10点満点のテストの結果を示した…	45.4	52.9	0.7	①	74	中1	34.0
	理 16	ある母集団の平均は5で、標準偏差は1である…	18.5	77.7	3.8	④	17	高3	80.0
	2	つぎのカからコの文の中で、2つのことがらが起こる割合…	45.0	51.3	1.8	①	57	—	—
	6	全人口が36,000,000人の国で、21才未満の女性は…	45.3	52.9	0.3	①	68	中1	40.9

\*①高1までに学んだ ②高1で学んだ ③高1でこれから学ぶ ④高2以降で学ぶ

1. 20%未満である。
2. 20%以上40%未満である。
3. 40%以上60%未満である。
4. 60%以上80%未満である。
5. 80%以上である。

ここでは、上の5つの選択肢の範囲の中央値をとって、各問題について、予想平均正答率の平均を算出した(表3)。この予想平均正答率の平均を「教師の予想」とし、正答率を「生徒の成績」として、その関連を考察してみる。

①全体を平均した値では、「教師の予想」と「生徒の成績」はそれほど大きな差はない。ただし、内容領域において、「確率・統計」の領域では「生徒の成績」が「教師の予想」を14%も下回っている。また、目標領域においても、「応用」と「分析」の2つの領域で「生徒の成績」が「教師の予想」を下回っている。このことは、基礎的な計算力に関しては、ほぼ教師が予想した程度身についていても、その内容を広く活用する能力に関しては、やや不足していることを意味しているのではないだろうか。

②個々の問題では、「生徒の成績」が「教師の予想」を大きく上回っている問題は少なく、10%以上高いのは、問題4(分数の計算、14%)でだけであるが、その反面、逆に10%以下回った問題は、問題15(度数分布表、27%)、問題6(円グラフ、21%)、問題5(計算法則、18%)、問題7(相似、18%)、問題12(概算、16%)、問題1(数列、11%)の6題もある。問題15については、その誤答内容より「7より高い」を「7以上」と解釈した生徒が多くいたようである。

表3 生徒の成績と教師の予想(%) —高1—

	領域	生徒の成績	教師の予想	差
内容	代数	53.0	60.7	-7.7
	幾何	61.4	60.4	1.0
	解析	55.5	58.3	-2.8
	確率・統計	39.7	53.7	-14.0
目標	計算	59.0	61.2	-2.2
	理解	54.3	60.4	-6.1
	応用	43.0	54.0	-11.0
	分析	47.9	59.8	-11.9
	計	53.5	58.6	-5.1

### (3) 第2回国際数学教育調査との比較

今回の調査問題20題のうち17題は、IEAが昭和55年に実施した第2回国際数学教育調査の問題(SIMS)と同一のものである。SIMSで中1で実施したもので今回正答率が下回ったものはなく、SIMSで高3で実施したもので今回正答率が上回ったものもなかった。(SIMSの場合、理科系の大学進学希望者を対象に実施した。)

#### (4) 平成3年度の調査との比較

高校1年を対象とした平成3年度に行われた調査と今回の調査問題は、同一のものであるため、全問題についてその比較をしたのが、表4である。

表4 平成3年度の調査と平成6年度の調査との比較(%) - 高1 -

問題	平成3年	平成6年	差	問題	平成3年	平成6年	差
1	59.3	58.6	-0.7	11	70.0	14.7	-55.3
2	44.5	46.9	2.4	12	56.8	55.8	-1.0
3	63.7	67.5	3.8	13	86.2	90.5	4.3
4	97.2	96.7	-0.5	14	58.6	51.5	-7.1
5	62.1	61.6	-0.5	15	47.5	46.4	-1.1
6	48.6	46.8	-1.8	16	24.9	18.5	-6.4
7	39.0	36.2	-2.8	17	54.9	51.3	-3.6
8	54.0	54.3	0.3	18	47.1	42.2	-4.9
9	66.2	62.4	-3.8	19	59.7	54.4	-5.3
10	82.2	81.2	-1.0	20	36.9	32.2	-4.7

問題2, 3, 8, 13を除き、成績は下がっている。特に問題11(複素数)、問題14(直線の方程式)については、それぞれ55%, 7%も下がっている。問題11については、学習指導要領の改訂により今回高1で複素数を履修していないことが原因であり、問題14については、中学校で学んだ内容とはいえ、やはり学習指導要領の改訂により「平面図形」が数学Ⅰから数学Ⅱへ移行した影響がでているためと思われる。

また、これを内容・目標領域別に比較したのが表5である。いずれの領域もわずかながら成績が低くなっている。内容領域では「代数」、目標領域では「計算」が10%以上低下しているが、これは上述の問題11(複素数)を含んでいるためと考えられる。

表5 内容・目標領域別平均正答率の比較(%) - 高1 -

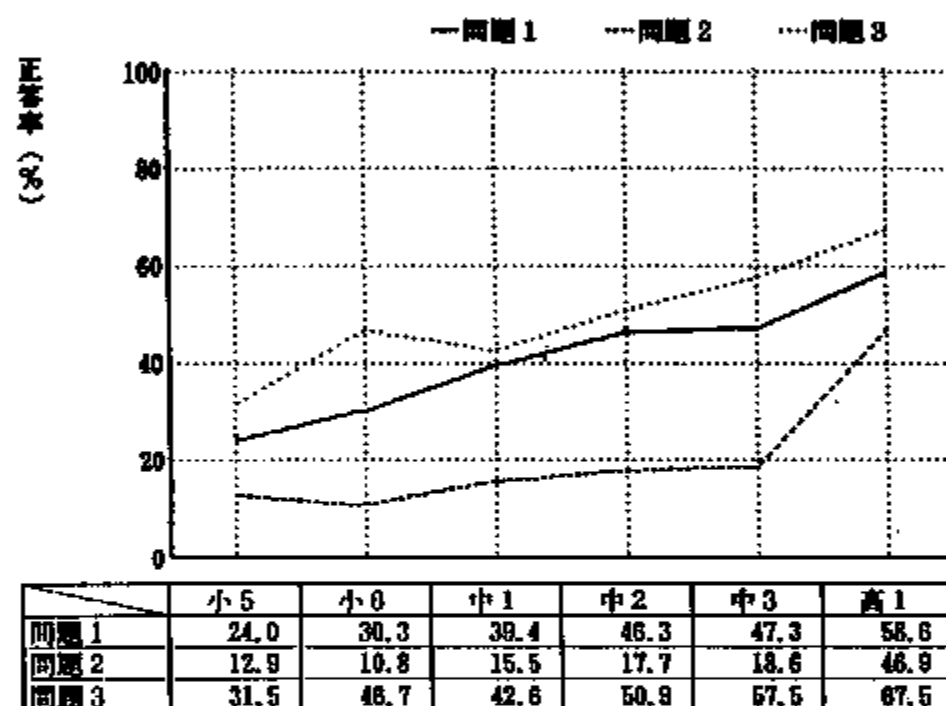
	領域	平成3年	平成6年	差
内 容	代 数	65.0	53.0	-12.0
	幾 何	62.6	61.4	-1.2
	解 析	58.6	55.5	-3.1
	確率・統計	41.4	39.7	-1.7
目 標	計 算	69.3	59.0	-10.3
	理 解	56.5	54.3	-2.2
	応 用	49.9	43.0	-6.9
	分 析	54.6	47.9	-6.7
	計	58.0	53.5	-4.5

# (5) 過去5年間の調査との比較

過去5年間（小5：平成元年度，小6：平成2年度，中1：平成3年度，中2：平成4年度，中3：平成5年度）で行った調査と全学年共通問題について比較してみる。

図1より，全体にはなだらかに成績が上昇しているが，問題2の確率の問題だけは，中3から高1にかけて顕著な伸びを示している。学習指導要領の改訂により「確率」が数学Ⅰの内容に含まれたため，その影響もあるのではないと思われる。

図1 学年ごとの正答率の変化



### 3. 生徒質問紙調査の結果と考察

#### 3.1 背景に関する項目

##### 3.1.1 学習環境

##### (1) 家庭環境に関する質問

(家庭学習中の家の人の助け)は、「教えてもらう」は前回は約30%、今回も図1に示すように、同様の傾向であった。



図1 家庭学習中の家の人の助け

##### (2) 学校外の学習に関する質問

(学習塾・進学塾通い)については、図2に示すように、前回とほぼ同じ傾向であり、約90%の者は塾通いをしていなかった。

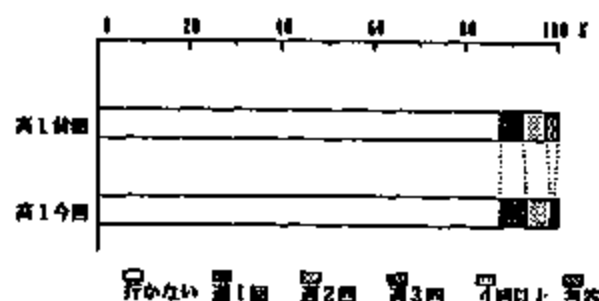


図2 学習塾・進学塾通い

(学校の補習授業)については、前回は夏休みを中心にして約50%の者が補習授業を受けていたのが特徴であった。今回も図3に示すように同様の傾向であったが、全体の受講者は約60%と前回よりも微増している。



図3 学校の補習授業

(学校外の週当たり学習総時間数)については、図4に示すように、前回とほぼ同じ傾向であったが、今回は2時間以下の層並びに20時間以上の層が微増していた。

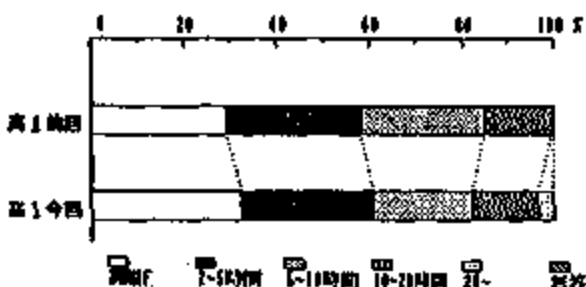


図4 学校外の週当たり総時間数

(学校外の数学学習の総時間数)については、図5に示すように、前回とほぼ同様の傾向であり、週当たりの学習時間数が2時間以下の者が70%を占め、学校外でのこの教科の学習はほとんど行なわれていない。

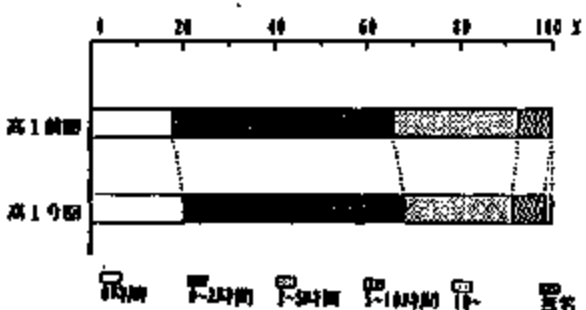


図5 学校外の数学学習の週時間数

(学校外の理科学習の総時間数)については、図6に示すように、前回とほぼ同様の傾向であり、週当たりの学習時間数が2時間以下の者が90%を占め、学校外ではこの教科の学習は数学よりも行なわれていない。



(3) 教科の成績及び好嫌に関する質問  
(自己評価による数学の成績) については、図7に示すように、前回とはほぼ同様な傾向であるが、他教科よりも良いと評価している者の層が今回は微増している。

(自己評価による理科の成績) については、図8に示すように、今回は数学と同様に、他教科よりも良いと評価している者の層が微増している。

(数学に対する好き嫌い) については、図9に示すように、前回同様に、好きと思うものの割合は40%程度であるが、多少この層の割合は今回は微増している。

(理科に対する好き嫌い) については、図10に示すように、前回と同様に、好きと思う者の割合は40%程度であるが、数学と同様に、多少この層の割合は今回は微増している。

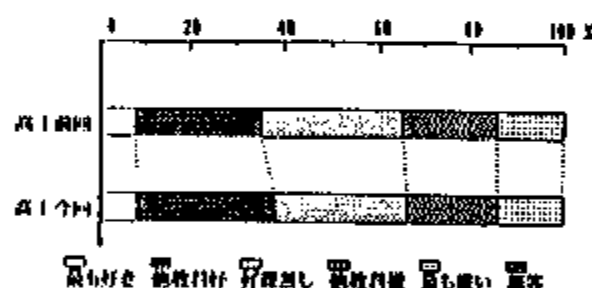


図9 数学に対する好き嫌い

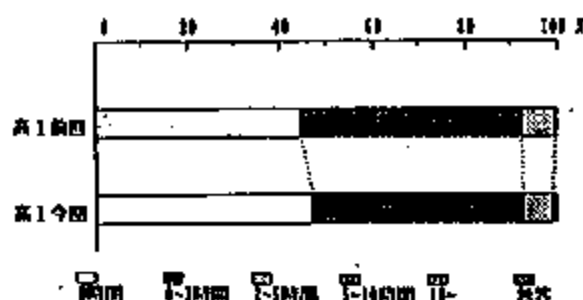


図6 学校外の理科学習の週時間数

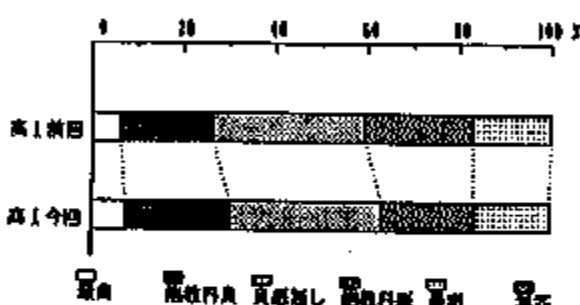


図7 自己評価による数学の成績

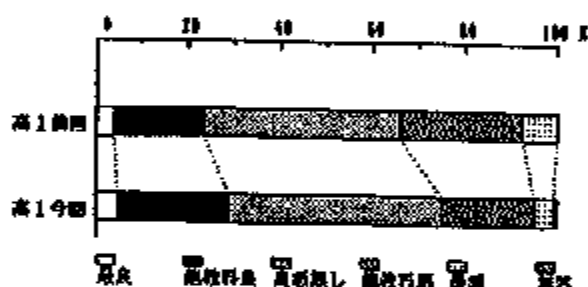


図8 自己評価による理科の成績



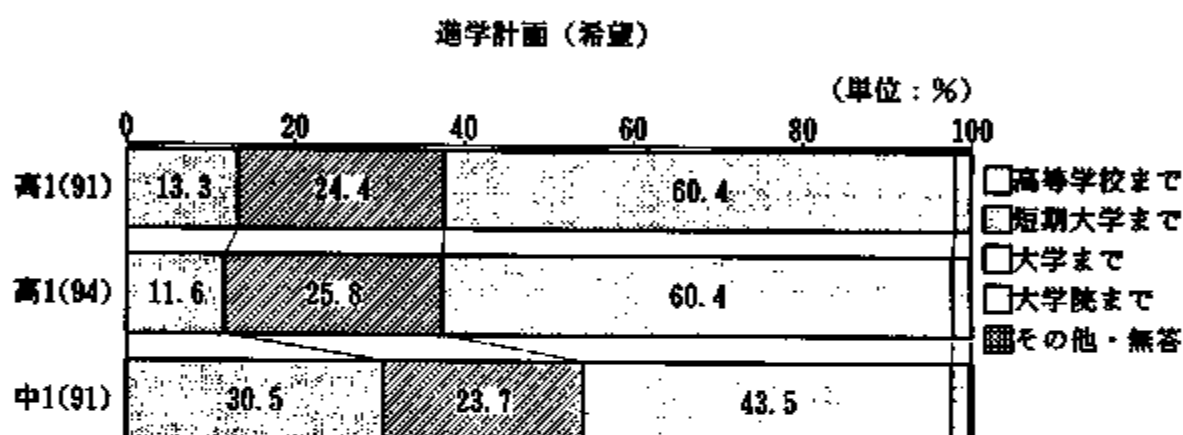
図10 理科に対する好き嫌い

### 3.1.2 進学願、就職観

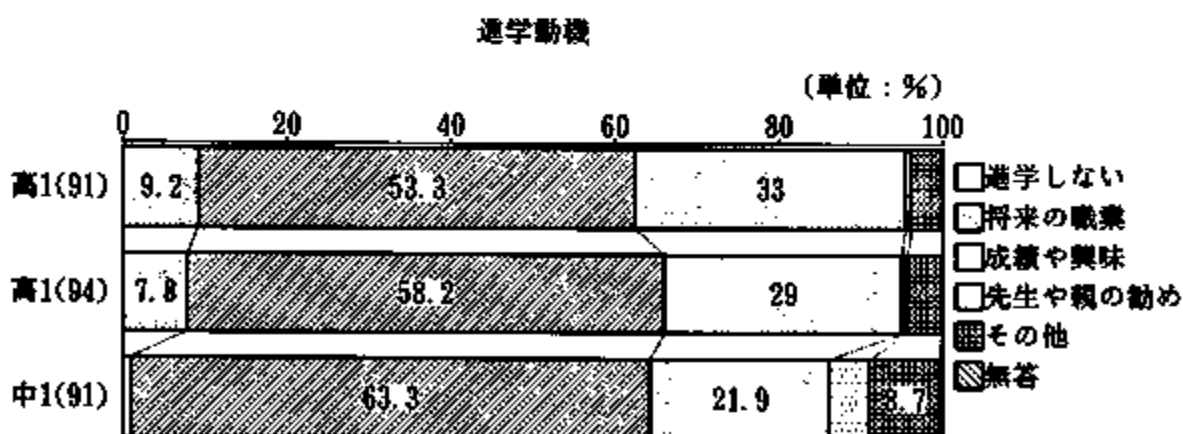
高等学校1年を対象にした調査は、1991年度に次いで今年度が2回目であり、以下のグラフでは、今回の調査と前回の調査の結果を示し、今回調査と前回調査との比較を中心に述べる。また、中学校からの変化を見るための参考資料として1991年度の中学校1年の結果もグラフに示した。

#### (1) 進学についての質問

【進学計画（希望）】をみると、大学または大学院を希望している生徒の割合は約60%と高い。これは前回調査（1991年）とほとんど変わらない。昨今の高学歴志向の進学状況からみると、進学希望としては全国平均に近い数値であろう。また、大学以上の進学希望は、中学校1年の時から約15%増加している。



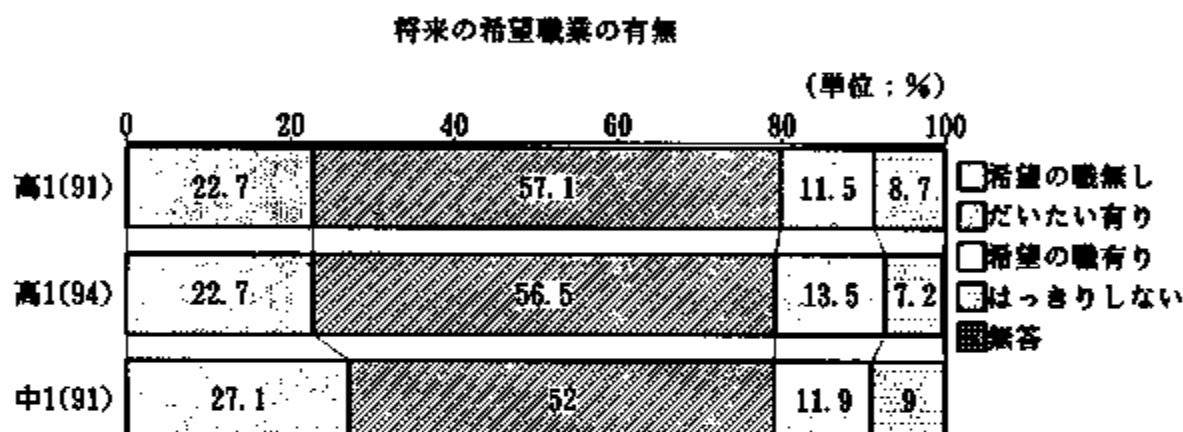
【進学動機】をみると、進学先と将来の職業との関連を考慮する生徒が58%と最も多く、成績や興味によって進学先を決める生徒がその半数の、29%である。前回調査との比較では、将来の職業との関連を考慮する生徒がわずかではあるが増えている。中1との比較では、進学先と将来の職業との関連を考慮する生徒が10%以上増えている。



〔進学についての家の人との話し合い〕については、80%もの多くの生徒が家の人と進学について話し合っている。この結果は前回調査とほとんど変わらない。

## (2) 職業についての質問

〔将来の希望職業の有無〕については、「はっきり希望している職業がある」と答えた生徒は14%と少ない。また、「漠然とではあるが希望している職業がある」と答えた生徒は約55%である。前回調査との比較では、回答のパターンがほとんど同じである。中1の生徒の回答パターンもほとんど変わらない。



〔職業選択の意識〕は将来職業を選ぶときどのような考えで選ぶかをきいたものである。

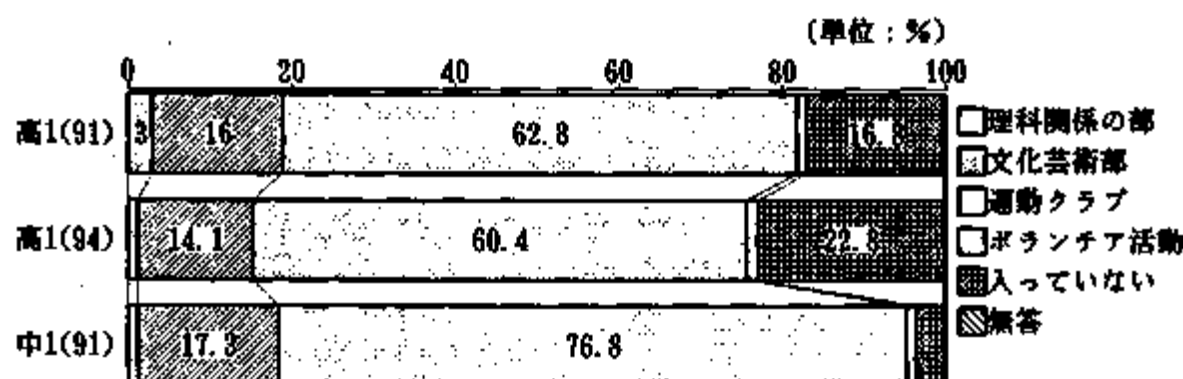
「若い時にすこしは苦勞しても、将来高い地位につける職業につきたい」か「将来高い地位につける職業よりも、平凡でも幸福な家庭をつくれる職業につきたい」かをきいた質問では、後者の家庭生活重視型を求める生徒の割合が前者の将来の昇進希望型より約2倍大きい。また、前回より家庭生活重視型が増加している傾向にある。

「安定した職業でなくても、自分の能力を十分に発揮できる職業につきたい」か「自分の能力はたとえ十分に発揮できなくても、安定した職業につきたい」かをきいた質問では、前者の能力の発揮できる職業を求める生徒の割合が後者の安定した職業を求める生徒の割合より約1.5倍大きい。この傾向は前回と変わらない。

## (3) 生涯学習等に関する質問

〔クラブ活動の種類〕をみると、運動クラブに入っている生徒が圧倒的に多く、60%である。理科関係のクラブに入っている生徒は極めて少なく、1%にすぎない。前回調査と比べると、理科関係のクラブに入っている生徒は3%から1%に減少している。また、クラブ活動を行う生徒の全体の割合もわずかではあるが前回より減少している。中学校1年生の時との比較では、運動クラブに入っている生徒の割合が約15%減少している。

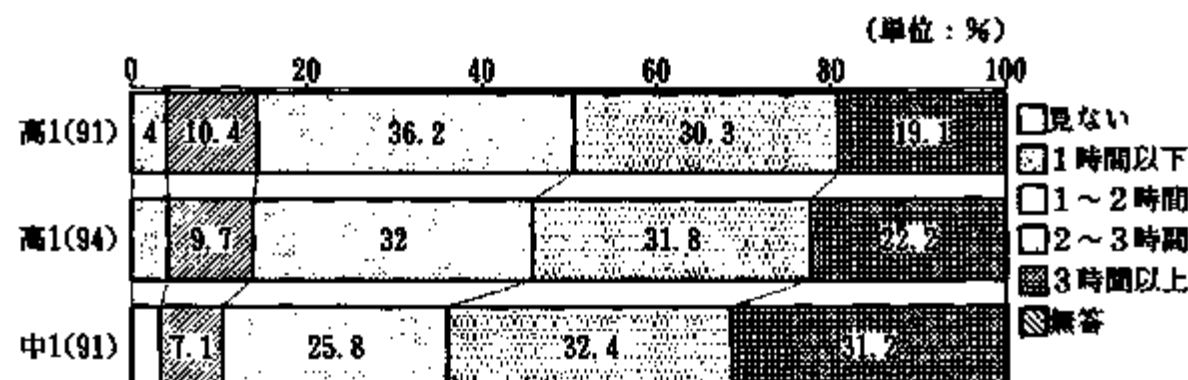
クラブ活動の種類



よく読む〔読書本の種類〕については、文学・小説等が約30%で、科学に関する本は極めて少なく1%である。

土曜や日曜以外の普通の日〔TV視聴時間数〕は、1時間より多く2時間以下、2時間より多く3時間以下が、それぞれ約30%で、3時間より多いが約20%である。前回調査との比較では、ほとんど変わらないといってよい。中学校1年生の時との比較では、高1では3時間以上テレビを見る生徒の割合が小さくなっているなど、中1に比べてテレビの視聴時間は少ないようである。

TV視聴時間数



〔新聞の購読〕については、ほとんど毎日読む生徒は34%で、そのうちの5%が科学・科学技術に関する記事および環境問題に関する記事もよく読むと答えている。この割合は、前回調査時よりやや減少している。

## 3.2 学習に関する項目

### 3.2.1 理科の学習

理科の授業で行われている学習について、高校1年生を対象にして、その頻度を調査した。質問項目は10項目であり、回答は5件法（毎時間、週に一度くらい、月に一度くらい、学期に一度くらい、ほとんどない）で求めた。

結果を要約すると、教科書中心で教師の板書をノートに写す授業が日常的であることや、生徒による実験・観察は1か月に一度程度であること、1週間のうちに興味深い授業があるとする生徒は4割強であることなどがわかった。また、3年前の同学年の結果との比較では、ほとんどの項目で顕著な差は認められなかったものの、生徒による実験・観察の頻度が高い傾向にあった。

1994年における各質問項目への回答傾向は図1に、また、3年前の同学年の結果との比較は図2・3及び表1に示している。

#### 1 本年度調査（1994）の結果

##### (1) 頻度の高い項目

頻度の高い項目は、「練習問題をとく」「教科書中心の授業」「板書・ノートが授業の大半」の3項目であった。これらの項目については、毎時間ないし週に一度とした生徒の回答率を合計すると「練習問題をとく」で69%、「教科書中心の授業」で81%、「板書・ノートが授業の大半」で91%とかなりの高率であった。これら3つの項目は、日常の授業を代表するものであると考えられる。

##### (2) 頻度が中程度の項目

頻度が中程度の項目は、「生徒実験・観察」「演示実験」「考えや希望の受け入れ」「興味深い授業」の4項目であった。「生徒実験・観察」は、月に一度とした生徒が51%を占めていた。それに対して毎時間としたものは8%、週に一度としたものは22%であった。「演示実験」は月に一度が37%、それに続いて学期に一度が17%であった。ほとんどないとする回答は25%ほど認められた。「生徒実験・観察」と「演示実験」は両項目とも月に一度の回答率が最も高かったが、その他の選択肢への回答率の分布には相違が見られ、「演示実験」では低頻度側の回答率が高かった。教師による演示実験は、生徒による実験・観察に比べて、あまり実施されていないことがわかった。

「考えや希望の受け入れ」と「興味深い授業」は、ほとんどないがそれぞれ47%、26%と5つの選択肢の中で最も高率であった。続いて週に一度が20%前後の回答率を占めていた。毎時間と週に一度といった高頻度の回答率の合計が3割から4割強である一方で、このようにほとんどないとした回答が大きな比率を得ていることは注目し得る。授業における教師-生徒間の関係と理科の授業に対する興味や関心といったものが、教室ないしは個人のレベルで差異を生じていると推察される。

##### (3) 頻度の低い項目

頻度の低い項目は、「野外観察」「コンピュータの使用」「科学と生活との関連の説明」

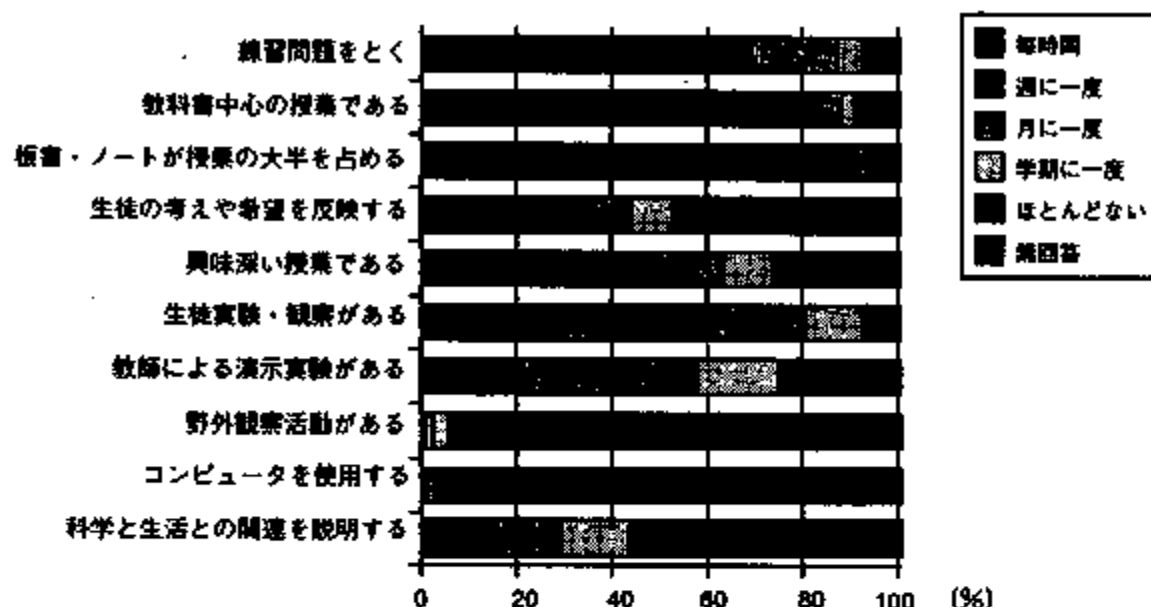


図1 高校1年生の理科授業の実態 (1994)

の3項目であった。「野外観察」と「コンピュータの使用」は、ほとんどないとした生徒が90%を超え、理科の授業ではこれらの実践がまれにしか行なわれていないことがわかった。「科学と生活との関連の説明」も、ほとんどないが56%であり、半数を超えていた。教室における科学は日常性が希薄になっているものと考えられる。

## 2 第3次調査 (1991) との比較

表1には、1991年度と1994年度の結果を比較している。いくつかの項目を除いては、両年度の結果には顕著な差は認められなかった。「教科書中心の授業」と「板書・ノートが授業の大半」の2項目はいずれも高い頻度であり、「野外観察」と「コンピュータの使用」の2項目は同じようにきわめて低い頻度であった。また、これまでの調査結果においても再三指摘されてきたように、高等学校では「生徒実験・観察」や「興味深い授業」、そして「考えや希望を受け入れる」などの項目に、ほとんどないとする回答が相対的に高率を占める。こうした点については、今回の結果も従来と同様な傾向を認めることができた。

若干の相違を読み取ることができるとすれば、「生徒実験・観察」については、1994年度の方が高い頻度の回答となっていることであった。図2に示すように、1991年度では、月に一度とほとんどないの回答率が高かったのに対して、1994年度では、月に一度と週に一度の回答率が高くなっていた。高い頻度という観点から毎時間と週に一度との合計で比較してみても、回答率としては30%弱でしかないけれども、3年前の約3倍近くになっていた。一方、「練習問題をとく」については、毎時間とした回答が約20%ほど低い回答率であった。即断はできないが、1994年度の高校1年生では、生徒による実験や観察に当てられている時間が多いために、練習問題をとく時間が必然的に少なくなっているのかもしれない。

では、生徒による実験・観察の頻度の高さは、彼らに対してどのような影響を及ぼして

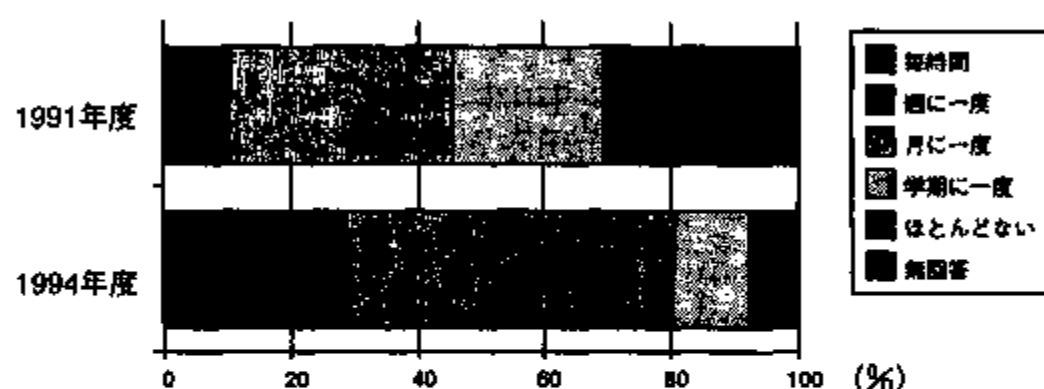


図2 生徒による実験・観察の実施状況の比較 (1991/1994)

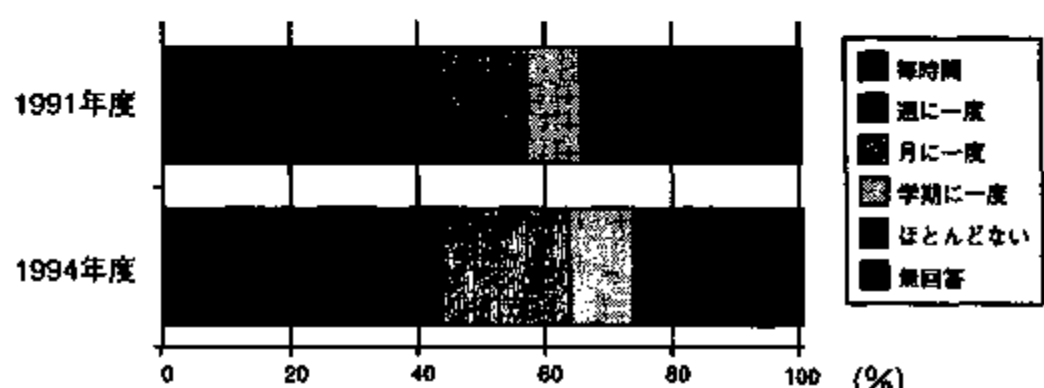


図3 興味深い授業の実施状況の比較 (1991/1994)

いるだろうか。この問いを考えるための一つの鍵は「興味深い授業」の回答にあるかもしれない。この項目の回答は、図3に示すように、1991年度では、毎時間と週に一度を合計して40%、1994年度では44%であった。両年度の回答率には差がないと見てよいだろう。生徒による実験・観察の機会の多さは、彼らの興味に反映するまでには至っていないことがわかる。理科教育において、実験・観察を根幹とみなすならば、それ自体の頻度の高さは肯定的に受け止めてもよいだろう。しかしながら、こうした傾向が生徒の興味や関心につながるとはいえない現状は憂慮すべきかもしれない。

以上、1994年度の調査結果の概略を述べた。もちろん、理科の授業で行われる学習のあり方については、その望ましい頻度を規範的に決定できるわけではない。教科書中心だから改善が必要とはいえないし、野外観察が毎時間行われなから、そのことを問題視しなければならないわけでもない。頻度だけで議論できることは非常に少ない。だが、問われるべきことの一つは、学習者の側からこうした授業の実態がどのように捉えられているかであろう。本調査の項目の中では、授業への興味深さがその指標の一つとなるに違いない。実験・観察の機会の多い生徒たちの今後に注目したい。

表1 1991年度及び1994年度の調査結果

表中の数字は調査項目に対する頻度別の回答率(%)を示している。上段が1991年  
下段が1994年の結果である。ただし、無回答は省略している。

質問項目		毎時間	週一度	月一度	学期一度	ない
31 練習問題をとく	1991	48.1	36.2	8.4	2.3	3.8
	1994	29.7	38.8	18.1	5.1	7.8
32 教科書中心の授業		62.3	18.5	5.6	2.3	10.1
		61.6	19.1	7.0	2.7	9.1
33 板書・ノートが 大半		76.0	11.7	4.1	1.2	5.9
		79.2	11.7	2.7	1.4	4.4
34 生徒の考え希望		8.8	17.0	11.1	7.4	54.1
		10.0	19.4	14.5	8.6	47.0
35 興味深い授業		17.1	23.3	16.6	8.6	33.0
		18.4	25.2	19.7	10.2	25.9
36 生徒実験・観察		2.8	7.8	35.0	23.8	29.0
		7.5	21.6	51.3	11.9	7.0
37 演示実験		3.5	10.6	36.5	23.3	24.3
		5.1	15.4	37.4	18.9	24.6
38 野外観察活動		0.2	0.1	0.7	1.2	96.1
		0.5	0.5	1.5	3.1	93.8
39 コンピュータの 使用		0.2	0.3	0.7	1.0	96.1
		0.5	0.4	0.4	1.5	96.7
40 科学と生活との 関連の説明		4.2	10.0	12.4	13.5	58.2
		5.0	10.0	14.1	14.1	56.3



### 3.2.2 数学の学習

数学の学習に関する調査は、生徒質問紙Ⅰの項目番号(21)から(30)の10項目で構成されている。調査の回答形式は、質問項目それぞれに5段階の評定尺度（ア：ほとんど毎時間、イ：週に一度くらい、ウ：月に一度くらい、エ：学期に一度くらい、オ：ほとんどない）で、生徒が答えるものである。

また、上記10項目を、その内容にしたがって、次の4つに分類しておく。

- |                |                        |
|----------------|------------------------|
| A 授業のすすめ方      | (21), (22)             |
| B 数学の問題解決      | (23), (24), (25), (26) |
| C 数学における実験及び応用 | (27), (28)             |
| D 電卓とコンピュータの使用 | (29), (30)             |

なお、A～Dの用語は、一般的な意味ではなく、質問項目に限定した意味で使う。調査結果の処理を、次の二つの方法で示す。

①評定尺度に5点から1点の重み付け（ア＝5、イ＝4、ウ＝3、エ＝2、オ＝1）をし、各項目の平均値を計算する。

②各項目番号についてアからオ及び無答、複数回答の割合を百分率計算する。

平成3年度の第三年次の調査は、中1と高1である。今年度も高1の調査である。従って、年次進行に伴う学習態度の意識の変化・推移の分析が同一学年において可能になった。今回の高1の分析考察を、3年の間に高1という学年において、どのような意識の変化があったかという観点で行う。掲載した図は、三年次の集計結果と今回の集計結果を比較をしたものである。

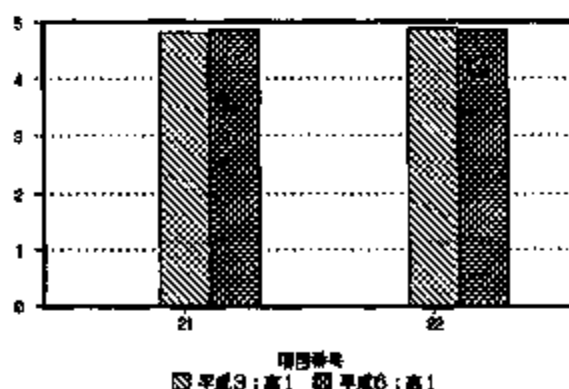
A～Dの項目群を、方法①、②に基づいて考察していく。

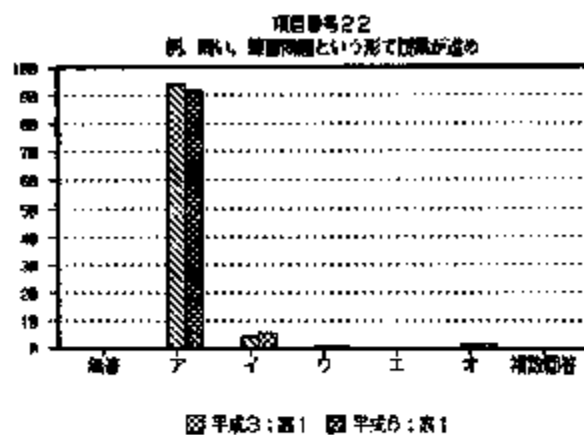
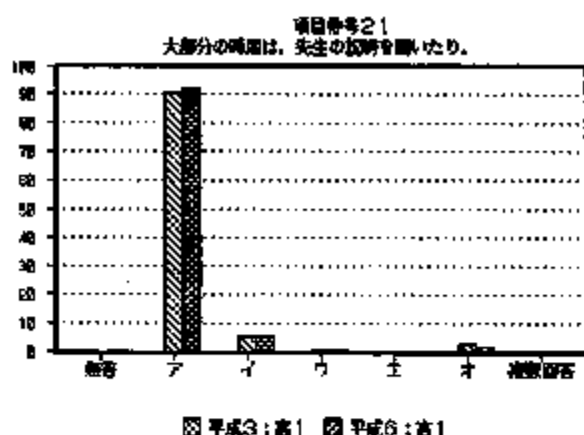
#### A 授業のすすめ方

今回の調査でも、図の項目番号(21)、(22)の評定尺度はともに4.5以上となっていて、生徒はほとんど毎時間、先生の説明を聞いたリノートをとったりで終わっている。教師の授業展開は、例や問い、練習問題という形が強い傾向であることを生徒は意識している。

項目番号(21)では、前回の4.7だった意識が今回は4.8（+0.1ポイント）になり、前回よりもわずかながら高くなっている。項目番号(22)では、前回の4.9だった意識が、今回は、4.8（-0.1ポイント）になり前回よりもわずかながら低くなっている。

授業のすすめ方の評定尺度





項目番号(21)の回答ア（ほとんど毎時間）が前回よりもわずかに増え、項目番号(22)の回答アが前回よりもわずかに減り、回答イが増えている。

以上、項目番号(21)、(22)から高1では、教師が例や問い、練習問題の説明をしながら授業をすすめる方法が日常的であり、生徒も先生が授業をすすめていると意識している。しかし、先生は指導する内容によって、違った授業展開を工夫していることがわかる。

## B 数学の問題解決

一つの問題を理解していく過程において、どのような授業が展開されているだろうか。

項目番号(23)の評定尺度が前回 4.2だったものが、今回 4.1とわずかに低くなっている。これは授業時数が少なくなる中で、1つの問題をいろいろな角度から考えさせる工夫がむずかしくなっているのではないかと。前回の調査に比べて週に1度(イ)の割合が大きくなっている。ある程度進んだ後、1つの問題を考えさせる授業形態の傾向になってきているのだろうか。

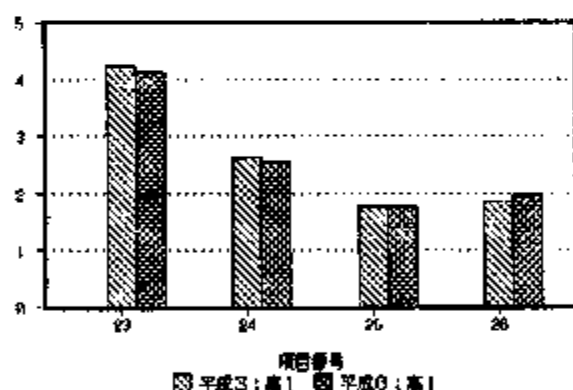
項目番号(25)、(26)の前回の評定尺度がほぼ同じ値で1.8を示している。今回はそれぞれ1.8、2.0と現状か、それ以上に増えている。これから考察できることは、学期に一度有るか無しかくらの程度の、先生と生徒、生徒どおしで話し合いが、学期に一度有るくらいの程度まできている傾向が出ているということである。

項目番号(25)の評定尺度の値が小さい。二時間にわたって話し合うことは、どの学校段階でも年に一度あるかないかである。

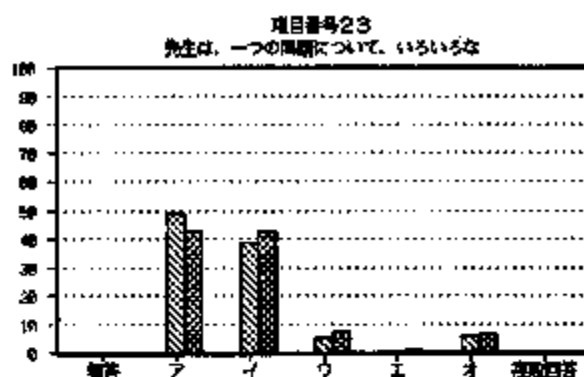
平成3年度の調査で中1と高1での意識の違いが項目番号(26)で一番大きかった。今回の同一学年における変化でも、比較的大きい変化を示している。

前回の調査で中学校では授業中の話し合いがあるが、高等学校ではあまり行われてい

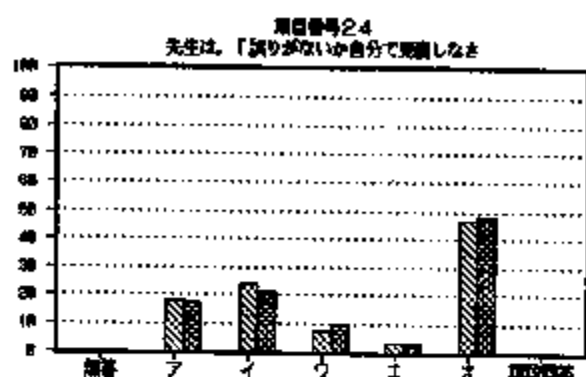
数学の問題解決の評定尺度



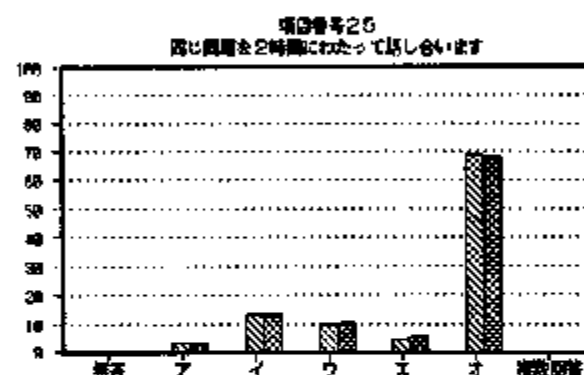
かったが、8年という時がたつにつれて高1にも取り入れられてきたように思われる。



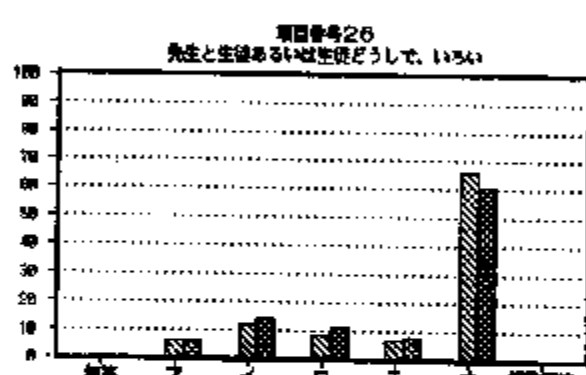
■ 平成3:高1 ■ 平成6:高1



■ 平成3:高1 ■ 平成6:高1



■ 平成3:高1 ■ 平成6:高1



■ 平成3:高1 ■ 平成6:高1

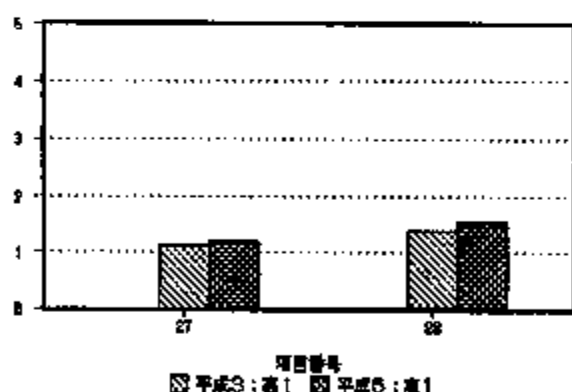
### C 数学における実験及び応用

数学において実験を行ったり模型を作成して教師が生徒に考えさせることは、前回の調査と同様に、高1においては日々の授業の中で行われているとは言いがたい。更に、前回の調査において生徒は、学年が進むにつれて、教師が数学と生活との関わりを説明することはあまりないと考えている傾向が見られたが、高1においても、徐々に比較的身のまわりの物を取り入れて生活との関わりを学習する傾向が出てきたことが評定尺度よりわかる。

項目番号(27)、(28)の調査結果は今回も前回と同様、類似の傾向を示している。高1の段階において評定尺度2(学期に一度くらい)以下の結果となっている。これは、時間をかけて物を作りながら試行錯誤を繰り返して問題に対する解決を生徒自身が見つけていくとか、数学の内容を生活の問題として解決していくことの少ないことを示している。

項目番号(27)の回答で、今回の高1も前回の高1でもほぼ1.1と変化がない。これは、

### 数学における実験及び応用の評定尺度



■ 平成3:高1 ■ 平成6:高1

高等学校では、どの学年でも数学における実験や応用はほとんど行われていないことを示している。

項目番号(28)の回答で、前回の調査で1.2であったものが、今回1.5と変化があった。順列・組み合わせなど生活に関わりのある実務的な内容の教材編成になってきたからだろうか。

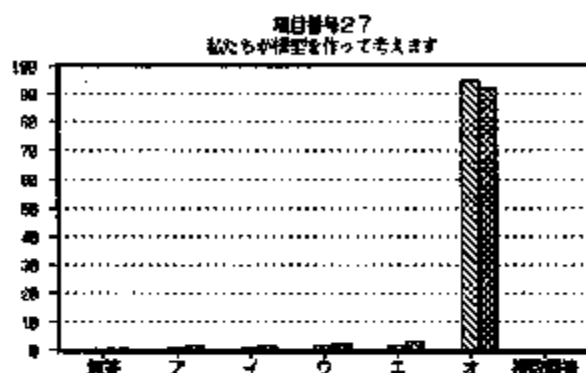


図 平成3:高1 平成6:高1

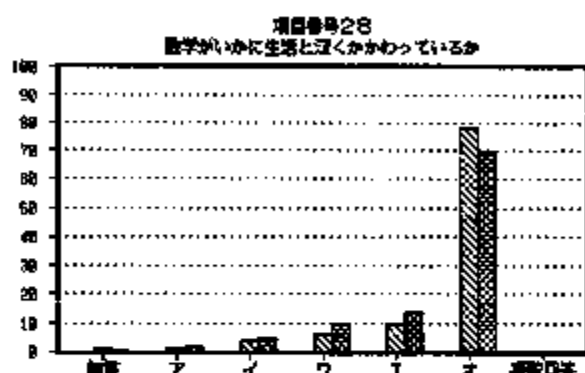


図 平成3:高1 平成6:高1

#### D 電卓とコンピュータの使用

電卓・コンピュータの使用については、生徒はほとんど毎日の授業の中で使用していないと回答している。しかし、前回の調査と比較すると、授業の中で電卓を使用する機会がでてきていることが評定尺度の変化から読み取れる。項目(29)の回答では、評定尺度の値が前回より増えている。特に、(イ)(ウ)(エ)に顕著な違いが見られる。コンピュータについては、前回と同様今回もほとんど使われていないという数値になっている。

#### 電卓とコンピュータの使用の評定尺度



項目番号  
図 平成3:高1 平成6:高1

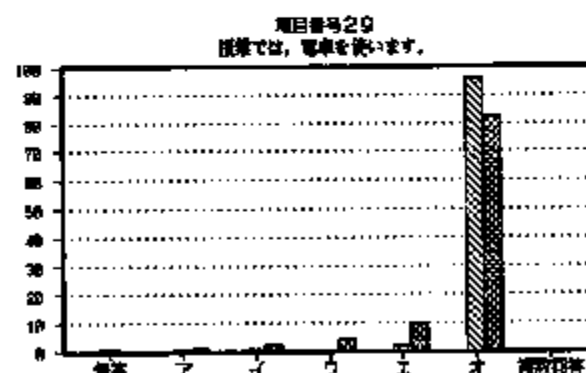


図 平成3:高1 平成6:高1

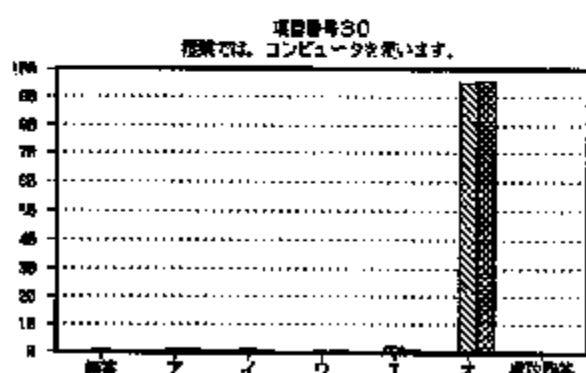


図 平成3:高1 平成6:高1

### 3.3 態度に関する項目

#### 3.3.1 態度項目（科学の価値）

生徒の自然科学や学習に対する見方を問う質問項目であり、次に示す五つの選択肢より回答させた。アはその見方に対して肯定する回答、イはどちらかといえば肯定、ウは否定、エはどちらかといえば否定、オはどちらともいえない(中立)とする回答である。なお、以下「肯定」とはアおよびイ、「否定」とはウおよびエを回答した生徒を指す。

この中で(7)(9)(10)(12)(21)の5項目が主として価値観に該当するものであり、(4)(11)(18)(29)の4項目が主として就職観に該当するものである。

今回の調査は第6年次にあたり高1の回答のみとなっているので、調査第3年次における高1のデータとの比較を中心にして分析する。

#### 〈価値観の面〉

	第3年次（高1）			第6年次（高1）		
	「肯定」	「否定」	「中立」	「肯定」	「否定」	「中立」
7. 生活の豊かさ	35%	30%	35%	34%	29%	38%
10. 問題解決	46%	20%	33%	49%	18%	33%
9. 国の予算拡充	32%	21%	47%	25%	24%	50%
12. 国の発展	63%	12%	26%	62%	12%	26%
21. 資金の価値	40%	19%	41%	39%	21%	40%

このうち、(7)と(10)については、科学に対して日常生活との関わりからの価値観を、(9)(12)(21)については科学の発展と世の中の関係について問うものである。

(7)の「生活の豊かさ」では、肯定が3年次→35%、6年次→34%とほぼ同様の傾向を示している。これは、生徒にとって自分自身が数学や科学をよく身に付ければ生活が豊かになるかどうかは、個々の生徒の興味・関心の傾向や学習に対する自信の程度も関連すると思われるので、分散の傾向が見られる。また、(10)の「問題解決」では肯定が3年次→46%、6年次→49%といずれも半数に近い。自分が深く学ぶかどうかは別として、自然科学が日常生活への問題解決に役立つという感覚は現在の科学技術の進歩、特にコンピュータの発達との関わりもあり、自覚されている様子がうかがわれる。

一方、(9)の「国の予算拡充」については、肯定が3年次→32%、6年次→25%と減少の傾向を示している。これは、環境問題に対する意識などから資金投入の方向を科学研究

のみではない方向にする必要性を感じていることも考えられる。一方、(21)の資金投入の価値については、肯定が3年次→40%、6年次→39%、否定が3年次→19%、6年次→21%とほとんど同じである。さらに、(12)の「国の発展」との関連においては、肯定が3年次→63%、6年次→62%と同一の数値を示している。

これらのデータから、生徒の科学関係の世の中の発展に対する期待感については、3年次の高1と比較して、変化はあまり見られないが、一部現在の社会情勢などからわずかに減少していることがうかがわれる。昨今、話題となっている「理科離れ」の感覚の課題解決と共に科学教育の立場から考慮していかなければならない視点であろう。

#### 〈就職観の面〉

	第3年次（高1）			第6年次（高1）		
	「肯定」	「否定」	「中立」	「肯定」	「否定」	「中立」
4. 職業への利用	57%	18%	25%	59%	17%	24%
11. 研究職の魅力	34%	31%	36%	34%	29%	37%
18. 知識の活用度	46%	23%	31%	47%	22%	32%
29. 知識の必要性	41%	25%	33%	38%	26%	35%

(4)の「職業への利用」(役立てたいという希望)については、肯定が3年次→57%、6年次→59%とわずかながら増加を示している。また、(18)の「知識の活用度」(職業と科学知識の関わり)については、肯定が3年次→46%、6年次→47%とほぼ同一の数値を示している。しかし、いずれにしても生徒自身が学校で学んだ数学や理科の知識を職業に役立てたいという意識は、半数以上が抱えている希望であることがわかる。それと共に職業につくには数学や科学を知っていることが大切であるという感覚も、半数近くの生徒が感じていることがわかる。

一方、(11)の「研究職の魅力」では、肯定が3年次→34%、6年次→34%とほぼ同様の傾向であり、科学関係の研究所に勤めることの魅力を感じている生徒の割合はあまり変わらないと言える。これは否定の方もほぼ同様の傾向を示していることから、高1の段階における職業観として、自然科学関係への志向性はほぼ3分の1程度の生徒が求めていると考えられる。

さらに、(29)の「知識の必要性」(どの職業にも科学知識が必要である)については、肯定が3年次→41%、6年次→39%とこれも同様の傾向を示し、否定についても3年次→25%、6年次→26%とほぼ同一の数値を示している。これらの数値は、生徒が自分自身の職業を志向する時に、必ずしも自然科学関係の知識を要求されるものばかりを職業と捉えたくはないという意識の現れであると考えられる。

### 3.3.2 態度項目（理数、男女差）

態度質問項目のうち、理数の学習に対する見方を問う質問項目と男女差に関する見方を問う質問項目についての結果をここでは扱う。

態度質問項目については、次に示す五つの選択肢より回答させている。アの段の選択肢（ア、カ、サ）は質問項目の見方に対して肯定、イの段の選択肢はどちらかといえば肯定、ウの段は否定、エの段はどちらかといえば否定、オの段はどちらともいえない（中立）の回答である。以下の文中で記す「肯定」とはアとイの回答を合わせたもの、「否定」とはウとエの回答の合計を指す。

次ページの表には、本調査1年次（平成元年度）以来の、集団1および2における各質問項目での「肯定」の割合を示す。なお、今回の調査結果は集団1の高1（ゴシックで示した数値）である。

#### （1）理数の学習に関する項目

ここに該当する質問項目には(6)(13)(19)(20)(22)(23)(24)(27)(33)(35)(39)(40)の計12項目がある。このうち、数学に関する項目は6項目あり、また、理科に関する項目も6項目ある。

#### <数学の面>

この数学に関する項目には(6)(19)(23)(24)(33)(39)の6項目がある。

3年前(集団2)の高1の結果と今回(集団1)の結果とが5%以上異なる項目はなかった。昨年度の中3の結果では、「数学はおもしろい」と「内容が多すぎる」において、3年前の中3の結果と5%以上異なっており、新しい教育課程に移行したことにより必須の学習内容が減ったことと関連すると考えられたが、今回の高1の結果では新課程に移行した影響はほとんど見られなかった。

ただし、(23)の内容が多すぎるでは、高1の結果が3年前と全く変化がないのに対して、(6)の数学がおもしろいについては、集団1の数値が中2より高1まで変化せず、高1では3年前よりわずかに4%程度肯定が多い結果となっている。この傾向が集団1と2との違いを示したものであるかどうか、今後の結果を注目したい。

なお、これらの項目の中3と高1の結果は、学習内容の多さとおもしろさが直接結び付いてないことを示すものとなっている。

(19)の計算は役立つと(24)の計算は大切とする、計算に関する2項目では、これまでどおりいずれも7～8割の生徒が計算の重要性を肯定している。細かく見ると、中3での肯定の割合が高1、中2よりも高くなっており、中3での入試が影響していることが考えられる。

(33)の解き方はいろいろでは、小5から高3まで肯定の割合が8割を超え、また、ほとんど変化はない。算数・数学における解き方はいろいろあることの意識は小学校から定着していることがわかる。

(39)の文章題が好きでは、小5から中1まで肯定の割合が1割ずつ減少し、それ以降はその割合が1割程度で変化が見られない。

表. 態度・理解、男女差に関する各項目における肯定の割合(%)

【算数・数学】	項目番号			■	調査対象学年							
項目内容	①	②	③		■	小5	小6	中1	中2	中3	高1	高2
数学は面白い	6	32	5	1	57.3	52.1	49.4	43.8	42.5	43.8	-	-
				2	-	-	-	41.9	37.4	40.1	39.2	37.8
内容が多すぎる	23	37	13	1	36.3	36.4	43.6	49.0	27.7	68.0	-	-
				2	-	-	-	51.9	55.0	68.9	71.8	67.6
計算は役立つ	19	31	12	1	87.6	88.6	86.9	78.8	83.5	77.4	-	-
				2	-	-	-	82.0	83.0	79.8	78.6	81.8
計算は大切	24	30	11	1	78.6	83.8	74.5	72.3	77.3	74.0	-	-
				2	-	-	-	77.0	79.5	76.4	75.7	74.3
解き方はいろいろ	33	15	17	1	87.7	88.8	82.9	84.6	84.5	81.8	-	-
				2	-	-	-	83.2	83.8	84.4	85.0	82.7
文章題が好き	39	20	19	1	36.6	25.4	15.4	14.7	12.1	13.8	-	-
				2	-	-	-	14.8	13.4	11.7	10.9	13.7

注) 項目番号は、①が中1高1、②が小5中2高2、③が小6中3高3での番号を指す。

表の数値は、各項目に対する「賛成」と「やや賛成」とを加えた割合(%)を示す。

下線の付いた数値は、その学年の集団1と2の間の差が5%以上ある項目を示す。

【理科】	項目番号			■	調査対象学年							
項目内容	①	②	③		小5	小6	中1	中2	中3	高1	高2	高3
理科は面白い	20	40	25	1	80.5	73.2	70.9	62.6	60.4	51.0	-	-
				2	-	-	-	62.7	58.2	47.6	43.1	48.1
内容が多すぎる	35	1	35	1	27.8	18.5	25.8	46.4	39.4	54.3	-	-
				2	-	-	-	49.1	37.3	52.5	70.1	55.0
実験が楽しい	13	3	7	1	93.4	90.8	88.9	87.0	86.4	81.4	-	-
				2	-	-	-	86.6	81.8	82.8	80.7	76.1
野外が楽しい	40	33	24	1	73.2	72.7	67.1	69.0	71.4	67.4	-	-
				2	-	-	-	70.7	69.1	72.4	70.9	72.4
器具の扱い難しい	27	39	9	1	33.0	44.6	38.0	35.5	41.3	40.8	-	-
				2	-	-	-	33.4	41.2	42.4	36.2	43.7
計算が難しい	22	26	20	1	48.5	45.3	62.7	73.3	73.8	82.8	-	-
				2	-	-	-	71.6	71.3	83.4	84.8	76.7

注) 【算数・数学】における注を参照のこと。

【男女差】 項目内容	項目番号			■	調査対象学年							
	①	②	③		小5	小6	中1	中2	中3	高1	高2	高3
科学に同じくらい 興味がある	34	-	6	1	-	39.4	44.4	-	34.5	39.1	-	-
				2	-	-	-	-	32.0	35.8	-	29.7
科学的な職業に 同じくらいつく	37	-	38	1	-	51.2	45.0	-	50.0	49.3	-	-
				2	-	-	-	-	50.8	48.2	-	55.3
男子に科学が より必要である	32	-	8	1	-	37.0	27.4	-	19.6	13.4	-	-
				2	-	-	-	-	28.0	17.5	-	17.2
男子はより科学的 能力がある	15	-	32	1	-	28.0	24.4	-	23.1	21.4	-	-
				2	-	-	-	-	19.8	28.1	-	21.8
男子は科学者に より向いている	25	-	29	1	-	41.1	39.2	-	30.9	26.9	-	-
				2	-	-	-	-	40.5	43.4	-	32.6

注) 小5中2高2ではこの項目は調査されていない。【算数・数学】における注も参照。



## <理科の面>

理科に関する項目には(13)(20)(22)(27)(35)(40)の6項目が該当する。

3年前(集団2)の高1の結果と今回(集団1)の結果とが5%以上異なる項目は(40)の野外観察が楽しいだけであり、その割合は前回、今回とも7割程度と高いが、3年前に比べてみるといくぶん減少している。

(20)の理科はおもしろいでは、肯定の割合が中3の6割から高1の5割と、新課程に移行した今回も、3年前と同様に1割程度減少している。(35)の内容が多すぎるでは、中2から中3の時点では肯定が減少しているが、中3から高1では15%程度増加しており、理科がおもしろいに関連しているように見える。ただし、上述したとおり、数学では必ずしも学習内容の多さとおもしろさは結び付いていない。

(13)の実験が楽しいでは、今回の高1でも8割程度が肯定しており、相変わらずその割合は高い。(40)の野外観察が楽しいでは、すでに述べたとおり、3年前に比べて肯定の割合が5%減少しているものの、その数値は7割程度と相変わらず高い。現在も観察、実験の好きな生徒が大多数であることがわかる。

(27)の器具の取り扱いの難しさについては、どの学年でも肯定の割合が4割程度であり、今回も同様であった。その一方、(22)の計算が難しいでは、3年前と変化がないものの、肯定の割合が8割を超えており、新課程に移行しても計算に対する意識にも変化は見られない。

## (2) 男女差と理数に関する項目

ここには、(15)(25)(32)(34)(37)の5項目が該当する。このうち、(34)(37)は男女間に差がないとする立場からの質問項目であり、(15)(25)(32)は男子の優位性についての質問項目である。

3年前(集団2)の高1の結果と今回(集団1)の結果が5%以上異なる項目は二つあり、いずれも男子の優位性について述べた項目であった。(25)の男子は科学者により向いているは16%、(15)の男子はより科学的能力があるは7%肯定の割合が減少している。残る項目(32)の男子に科学がより必要であるも4%とわずかなではあるが減少している。また、これらの項目では、(15)を除いて、中3の時点でも3年前の結果より1割程度減少していた。なお、項目(15)についても、集団2の中3での割合20%が全体から見ると際立って低い値であり、これを例外とすれば、年代が進むにつれて男子の優位性に対する肯定の割合が減少していることを示していると考えられる。

一方、(34)の科学に男女は同じくらい興味があると(37)の科学的な職業に男女は同じくらいつくでは、それぞれ肯定の割合が4割と5割で3年前の結果とほぼ同一の値である。これは、この2項目が現状をある程度反映する質問内容であり、上記3項目が男女差に対する意見を聞いているのと異なるためと考えられる。この現状を反映すると考えられる2項目では、年代や学年が進んでもその変化の方向は一定ではないことが認められる。したがって、科学への興味や科学的な職業への就職といった現状における男女差は、男女均等であるべきとする意識ほど縮まっていないことを表しているものと思われる。

### 3.3.3 態度項目（情報化、学校）

#### （1）情報化社会と理数に関する項目群

これに該当する質問は(2)(5)(14)(26)(28)(30)(36)の七つであり、このうちコンピュータに関する項目が(2)(5)(14)(36)の4項目であり、筆記能力、ワープロ使用との関係が(26)(28)(30)の3項目である。これらの結果について3年前の結果と比較した。

(14)のコンピュータに関する学習の必要性については、肯定する割合が高1で82%→80%となり、経年による変化は見られない。それはこの3年の間ではコンピュータやワープロの普及の進展は緩やかであり、それらが定着しているためと考えられる。また、(5)の人間への有意な機能性については肯定の割合が高1では61%→63%とほとんど変わらない。(36)の人間と比較した絶対的な優位性を肯定する割合も、高1で42%→45%と変わらないが、学習の必要性と比べて低い数値である。これらの点からコンピュータの有為な機能性を認め、これらの学習は必要であるが、コンピュータがすべてを支配するとはとらえていないと思われる。これは最近コンピュータはあくまでも補助機器とする認識が一般的に行きわたっていることのあらわれであろう。(2)の数学の学習に影響を与える負担感は肯定が23%→25%であり、コンピュータの活用が負担に関わるとは考えていない。

筆記能力についての質問(30)では、否定とする割合が高1では47%→50%と半数である。ところが(26)の筆記能力の有意性については、87%→83%と明確な肯定の割合が高い。質問(28)のワープロ利用の漢字使用への悪影響についての意識では、否定とする割合が高1で40%→36%とほとんど変わらない。この傾向は、字がきれいなことは大切であるが、自分は自信がないと思っている生徒がかなり多いことや、ワープロ活用の悪影響はあまり無いとする意識が高いことを示している。

#### （2）学校生活に対する態度に関する項目群

ここには(1)(3)(8)(16)(17)(31)(38)の7項目があり、学校教育や学校生活に対して(3)(8)(17)(31)(38)の5項目、自分自身の性格に関して(1)(16)の2項目がある。

(3)の学校教育を受けることの大切さの意識については、肯定する割合が87%→87%と、いずれも非常に高い値を示している。

また、(17)の上級学校への進学意欲についての意識の質問でも肯定とする割合が70%→68%と変化しておらず、いずれも高い数値を示している。一方、(31)の学校で行うことのやりがい意識との関わりでは、肯定する割合は高1で35%→37%とほぼ同じ数値であるが、その値は低い。ここからは上級学校に進学したいという願望は高いものの現実的な生活の充実感は上学年ほど満たされていないという傾向が表れていると考えられる。

(8)(38)は学校生活についての嫌悪感や倦怠感の意識の質問である。学校生活に嫌悪感や倦怠感を感じている割合は高1では44%→45%および29%→29%でいずれも変化はないが、現代の学校教育の課題がここからも伺える。

自分自身の性格に関わる項目のうち、(1)積極的な発言の意欲については肯定の割合は41%→39%とほとんど変化はない。また、(16)はつきつめて思考することと自分との関わりについての質問であるが、思考することが好きとする割合が44%→45%とわずかに増えている。

## 4. 基礎調査の結果と考察

### 4.1 読み調査

この読み調査の問題の構成は、(1) 漢字の読み、(2) 同類の単語、(3) 同類の2語関係、(4) 数学および理科の用語の意味・概念理解の四つの領域からなっている。

この問題は、3年前(平成4年3月刊行報告書)に実施した回答との比較が可能で、同じ高校1年生を対象としており、同じ問題を用いている。

以下、各領域ごとに調査の結果を比較検討する。

#### (1) 漢字の読みについて

出題された漢字は、(a) 一般的な語、(b) 理科の用語、(c) 数学の用語の三つに大別される。表1が、その回答結果である。

この表から、つぎのことが言える。

- ①両年度ともに、一つの例外を除き、いずれの場合も正答に対する回答率が高くなっている。例外：「漸近線」(平成6年度)、「墮落」(平成3年度)
- ②一般的には、漢語に比べると和語の方がより基本的であると言えるが、なじみの薄い和語、すなわち「勤める」(59～60%)や「整える」(76%)の正答率は、両年度ともにやや低い。
- ③正答率の低いものから順に、「漸近線」(18%)「墮落」(46%)「勤める」(59%)「整える」(77%)「携帯」(83%)である。
- ④誤答のパターンについては、いくつかの特徴が見られる。

##### 1) 類似した字形の漢字との混同。

例えば、「勤める」を「ツト；勤」, 「墮落」を「ツイラク；墜落」など。このように、漢字の一部に、共通した字形(つくり、あし)を持つ場合は、混乱を生じて、誤答が多くなっている。この傾向は、平成3年度・平成6年度とも同じである。

##### 2) 既習の読みの類推(特に、形声文字の場合)。

例えば、「漸近線」を「ザン；斬斬」と読む。なお、平成3年度が正答率が63%あったのに、平成6年度では18%となり、極端に正答率が低下している。これは、新課程となり、この時点では数学で学習されていないことによる。

##### 3) 正答に類似した誤答の選択肢との錯誤。

例えば、「整える」の正答は第5番目に出てくるが、第2番目の選択肢として「とと」があるために錯誤したと考えられる。昭和63年度調査から、前々回、前回、今回も20%以上、ここでミスが見られる。

#### (2) 同類の単語について

表2が、その回答結果である。この表から、つぎのことが指摘できる。

- ①「ネコ、ブタ」については、誤答の「キツネ」が最高回答率となっている。平成3年度、平成6年度の正答率は、39%と88%である。これは、人間が飼っている哺乳動物という包括概念が、難しいようだ。

表1 漢字の読み（高校1年）

問題	年度	正答	誤答1	誤答2	誤答3	誤答4	無答	複数回答
<u>整</u> える 3	平成 3	ととの 76.2*	とと 20.8	そろ 2.7	そな 0.2	かぞ 0.0	0.0	0.0
	6	76.8*	20.7	2.0	0.4	0.1	0.0	0.0
<u>勤</u> める 6	平成 3	すす 60.0*	つと 38.9	みと 0.7	おさ 0.1	たか 0.2	0.0	0.1
	6	59.0*	39.4	1.3	0.1	0.1	0.0	0.0
<u>携</u> 帯 -4	平成 3	けい 75.1*	すい 8.9	ほう 6.1	じゅう 5.8	てい 4.1	0.0	0.0
	6	83.1*	5.1	5.0	4.0	2.7	0.0	0.0
<u>墮</u> 落 -3	平成 3	だ 32.6	つい 51.3*	だつ 8.4	ずい 5.4	ぼつ 2.2	0.1	0.0
	6	45.5*	35.1	10.5	6.7	2.2	0.0	0.0
<u>作</u> 用 22	平成 3	さ 96.3*	さく 2.9	し 0.2	さい 0.5	せい 0.0	0.1	0.0
	6	97.1*	2.2	0.3	0.3	0.1	0.0	0.0
<u>反</u> 応 35	平成 3	のう 93.2*	おう 6.4	おん 0.4	たい 0.0	どう 0.0	0.0	0.0
	6	95.4*	4.0	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0
<u>河</u> 川 51	平成 3	せん 93.2*	わ 3.3	がわ 2.4	こう 0.8	しょう 0.1	0.0	0.1
	6	93.1*	2.4	3.6	0.9	0.0	0.0	0.0
<u>循</u> 理情 -12	平成 3	じゅん 98.3*	じゅう 1.2	み 0.0	たて 0.0	かん 0.3	0.0	0.0
	6	98.2*	1.0	0.1	0.2	0.5	0.0	0.0
<u>帯</u> 分数 422	平成 3	たい 92.7*	おび 3.7	か 1.8	た 0.8	たて 1.0	0.1	0.0
	6	92.0*	3.6	2.5	1.1	0.7	0.0	0.0
<u>漸</u> 近線 -23	平成 3	ぜん 62.8*	ざん 23.0	せつ 7.0	しん 6.0	せ 1.2	0.1	0.0
	6	18.4	59.2*	10.1	9.1	2.8	0.3	0.3

注) 漢字の下線は、問題となる読みを問う部分であることを表している。  
漢字の下の数字は配当学年を、-は小学校配当漢字外であることを示す。  
表中の数値は回答率を、\*は各問題の当該年度での最高回答率を示す。

表2 同類の単語（高校1年）

問題	年度	正答	誤答1	誤答2	誤答3	誤答4	無答	複数回答
ネコ	平成	ウシ	キツネ	サル	ネズミ	ニワトリ		
ブタ	3	38.1	41.1*	12.2	5.4	2.2	0.8	0.1
	6	30.8	48.0*	13.5	4.1	2.4	1.3	0.0
同感	平成	賛成	同情	意見	感激	確認		
同意	3	68.5*	28.9	1.5	0.6	0.3	0.1	0.1
	6	77.3*	20.1	1.5	0.4	0.6	0.2	0.0

注) 表中の数値は回答率を、\*はその問題に対する当該年度の最高回答率を示す。

表3 同類の2語関係（高校1年）

問題	年度	正答	誤答1	誤答2	誤答3	誤答4	無答	複数回答
楽器		ふね	音楽	絵画	家	野菜		
ピアノ	平成	ヨット	五線紙	絵ふで	家具	ばら		
	3	55.4*	14.4	21.2	7.3	1.6	0.1	0.0
	6	52.1*	17.4	21.1	7.6	1.7	0.0	0.0
かたい		古い	太い	冷たい	細い	赤い		
やわらかい	平成	新しい	短い	ぬるい	長い	白い		
	3	68.4*	12.7	13.3	4.7	0.9	0.0	0.0
	6	68.2*	12.9	12.5	5.1	1.3	0.0	0.0
安全		差別	利害	高価	自由	単純		
危険	平成	平等	損害	安物	厳格	賢明		
	3	39.8*	24.5	23.3	8.8	3.4	0.2	0.0
	6	40.1*	24.4	24.5	7.6	3.4	0.1	0.0

注) 表中の数値は回答率を、\*はその問題に対する当該年度の最高回答率を示す。

表4 数学および理科の用語の意味理解（高校1年）

問題	平成3年度	平成6年度
循環小数	40.3 (98.3)	45.3 (98.2)
帯分数	71.4 (92.7)	69.4 (92.0)
漸近線	67.1 (62.8)	19.8 (18.4)
作用点	49.2 (96.3)	57.4 (97.1)
化学反応	44.4 (93.2)	44.7 (95.4)

注) 数値は各用語の意味理解と漢字の読み(括弧内)の正答率を示す。

- ②「同感、同意」については、平成3年度の中学段階では誤答の「同情」が最高回答率であったが、高校段階では平成3年度、6年度ともに、70%前後の正答率となっている。

### (3) 同類の2語関係について

表3が、その回答結果である。この表から、つぎのことが指摘できる。

- ①この問題は、例年、中学校段階と高校段階の相違が顕著であった。正答率が、中学校では40%（平成3年度）が最高であり、3問中二つの最高回答率（平成3年度）が誤答となり、三つの選択肢へ回答が分散する傾向が顕著であった。一般に、高校段階では正答へ回答が集中する傾向があり、2語関係の理解が進んでいる。
- ②高校段階の今回の調査（平成6年度）と平成3年度調査とは、ほぼ同じ数値で、同様の結果となっている。両年度ともに、難易度の順番は同じで、正答率を見ていくと、「安全・危険」（40%前後）「楽器・ピアノ」（52～55%）「かたい・やわらかい」（68%）の順に難しい結果となっている。

### (4) 数学および理科の用語の意味理解について

表4が、回答結果である。この表から、つぎのことが言える。

- ①両年度ともに、用語の読みの正答率が高く、用語の意味理解の正答率が低い。20%以上の開きが見られる。
- ②ただ例外として、「漸近線」の問題は逆に、用語の読みより意味理解の方が、正答率が高くなっている。これは、両年度に共通する特徴である。
- 同時に、他の用語の読みは、「循環小数」「帯分数」「作用点」「化学反応」が、それぞれ90%以上の読みの正答率があるが、この「漸近線」だけは今回極端に低くなっている。
- ③さらに、「漸近線」については、平成3年度読みが63%だったのが、平成6年度には18%と正答率が極端に低下し、意味理解も67%から20%に低下している点が、今回の特徴である。

これまでの「数学および理科の用語の意味理解調査」では、「既約分数」（平成5年度調査）の正答率が低く、高校段階の読みが61%、用語の意味理解が56%という結果が見られた。また、この時、中学校の結果は、読みが23%で、意味理解が14%となっていて、極端に低い正答率であった。さらに、「弧」（平成3年度）の中学校の結果は、読みが21%で、意味理解が16%であった。

しかしながら、今回調査した平成6年度の結果では、高校段階の「漸近線」の読みと意味理解の正答率が、これまでの中学生を対象とした「既約分数」や「弧」と同程度の正答率になっていた。

こうした急激な正答率の低下は、数学での学習指導要領の改訂が関連している。すなわち、この調査の時点までに漸近線についての学習がなくなったことによるものと考えられる。

この結果が、教育課程の異なる平成3年度と平成6年度の調査結果を比較した場合の特徴であった。

## 4.2 科学観調査

### 4.2.1 科学観調査（総合）

#### （1）項目構成

今回の調査問題のうち、科学観調査（総合）としての設問は、項目番号23、27及び32の3項目である。

今回の調査は、去る91年度実施の調査と同一の問題を用いて実施した。ただし、今回の調査対象は集団1（高校1年生）だけであるが、91年度の調査は集団1（当時は中学校1年生）と集団2（高校1年生）とを対象としたものであった。すなわち、91年度に中学校1年生であった集団が、今回（94年度）は高校1年生として同一問題による調査を受けたことになる。

本報告書では、今回の調査結果を、同一問題による前回（91年度）の調査結果と比較しながら考察する。各調査項目の選択肢ごとの回答率を、次の表に示す。

〔項目番号23〕（ごみ問題）

		カ	キ	ク	ケ	コ	無答
91年度	中1（集団1）	14.7	52.8	19.8	7.4	5.1	0.3（％）
	高1（集団2）	7.3	53.6	32.3	2.7	4.1	0.1
94年度	高1（集団1）	8.9	56.6	26.8	3.7	3.8	0.2

〔項目番号27〕（環境保全と新技術）

		サ	シ	ス	セ	ソ	無答
91年度	中1（集団1）	6.6	48.1	24.1	16.3	4.7	0.1（％）
	高1（集団2）	1.6	44.6	30.9	21.3	1.5	0.1
94年度	高1（集団1）	2.4	43.8	29.2	22.1	2.2	0.3

〔項目番号32〕（最新技術への態度）

		カ	キ	ク	ケ	コ	無答
91年度	中1（集団1）	16.9	30.0	14.5	17.3	20.9	0.4（％）
	高1（集団2）	13.8	25.8	11.3	29.6	19.5	0.1
94年度	高1（集団1）	11.3	23.3	12.4	30.5	22.1	0.3

#### （2）回答率からみた項目の類型

今回の調査結果（集団1、高校1年生）を、同一集団を対象とし、同一問題によって行った前回（91年度、中学校1年生）の調査結果と比較すると、次のように類型化することができる。

- ① 中学校から高等学校へ進むと、特定の二つの選択肢に回答が集中する傾向がみられ

る項目：

項目番号23（ごみ問題）がこれに当たる。

② 中学校でも高等学校でも、回答が多様であり、回答傾向も同様である項目：

項目番号27（環境保全と新技術）がこれに当たる。

③ 中学校から高等学校へ進んでも回答は多様であるが、回答傾向はシフトする項目：

項目番号32（最新技術への態度）がこれに当たる。

### （3）項目別の分析・考察

#### <項目番号 23>

科学技術の進歩に伴って生活水準が向上したが、その反面、各家庭で多様な「ごみ」が出されるようになって、環境汚染の原因となってきていることに関して、その対策についての意見を尋ねた項目である。

表に示したように、「外に出すごみの種類を燃えないごみなどに制限し、その量も必要最小限度にして、その他のごみは自分で処理する」（選択肢キ）の回答率が、前回の調査（中学校1年生と高校1年生）でも今回の調査でも、過半数を越えている。集団1については、前回の調査のとき中学校1年生で53%であったものが、高校1年生になった今回の調査では57%となりわずかに増加している。なおこの数値は、前回調査の高校1年生（集団2）の場合（54%）よりもいくぶん大きい。

次に回答率が高いのは「現状はがまんするが、今の生活水準をおとさないようにして、ごみ公害を減らす研究を義務づける。そのことによってごみ処理料金が高くなるのはやむをえない」（選択肢ク）で、中学校1年生のときは回答率20%であったものが、高校1年生になると27%に増加している。ただし、この数値は前回調査の高校1年生の場合（32%）に比べると少し小さい。

3番目の「ごみはいっさい出さず、外出時のごみなども持ち帰って各家毎に処理する」（選択肢カ）という理想的な形への回答率は、中学校1年生の時に15%であったものが、高校1年生になると9%に減っている。その他の「現状ぐらいがよい」（選択肢ケ）と、「生活水準が高くなれば、ごみ公害がある程度増加するのはしかたがない」（コ）という選択肢の回答率も、中学校から高校へ進むと減少している（両選択肢の回答率合計が13%から8%へ）。

このように、中学校の時に比べれば、今回（高校生になってから）の方が選択肢キとクに集中する傾向がみられる。

この調査結果を通じて、高校生も中学生も、ごみの害が現状よりも増加することに対しては基本的に反対ではあるが、ごみ公害を減少させるための対策としては、現実的な方法を取ろうとしていることがうかがわれる。高校生の方が中学生よりも、より現実的な意見に傾いている。

#### <項目番号 27>

環境へ影響を及ぼすかも知れない新技術の導入の是非を判断する基準について、意見を求めた設問である。



今回の高校1年生の回答は、91年度の高校1年生の回答とほとんど同様であった。

最も回答率が高いのは、中学校でも高校でも「その新技術が、自然破壊などの環境への影響や公害をほとんどおよぼさないとと思われる程度なら導入する」（選択肢シ）であるが、中学校の時よりも高校になってからの方が若干回答率が減っている（48%から44%へ）。

次に高い回答率を示している「その新技術で、環境の影響が現在よりも少なくなると考えられるなら、経済的に少々高くついても導入する」（選択肢ス）は、中学校の時よりも高校生になってからの方が回答率が増加している（24%から29%へ）。

3番目の「環境への影響と経済的な面など他方面での人間の得る利益を考えあわせて、導入するかどうかを決めていく」（選択肢セ）についても、中学校の時よりも高校生になってからの方が回答率が増加している（16%から22%へ）。

全体として、新技術の導入については、環境に与える影響の有無や大小を考慮するという考え方が、中学生でも高校生でも大多数を占め、新技術の導入は一切しない（選択肢サ）とか、プラス面の方が大きければ環境への影響が少々大きくても導入する（選択肢ソ）という両極端の意見は少ない。特に、高校生になってからの方が、これら両極端の意見は減少している（両選択肢の回答率合計が11%から5%へ）。中間的な意見（選択肢シ・ス・セ）については、中学生よりも高校生の方が多様化している。

#### <項目番号 32>

コンピュータや遺伝子操作などいろいろな分野での科学技術の進歩について、どのような態度をとるかを尋ねた項目である。

この項目については、上の2項目の場合と違って、中学生の時と高校生になってからとで、最も回答率が高い選択肢が異なっている。すなわち、中学校の時は「最新技術には常に関心をもち、その波に乗り遅れないようにできるだけついていきたい」（選択肢キ、30%）であったが、高校になってからは「最新技術に関心があるが、その波に遅れないようにしていきたいとは特別思わない」（選択肢ケ、31%）になっている。しかし、他の選択肢にも回答率が分散しており、生徒の考えが多様であることを示している。

上記のとおり、中学生の時は、最新技術の波についていきたいという積極派が多かったのに対して、高校になると、波に乗り遅れないようにしたいとは特別思わないという消極派が多くなっている。この高校生の回答傾向は、91年度の高校生の回答傾向とほとんど同じである。どうしてこのような結果になるのだろうか。

中学生にとっては、最新技術の内容はよく理解できないものであろう。しかし、何かすばらしいものであると思って、ある種のおこがれのような感情をいだき、自分もこれについていきたいと思うのではあるまいか。高校生になると、中学校1年生の時に比べて、最新技術について学校で学んだり、学校外で知り得たことがらが増えてくる一方で、理科の学習も進んで、最新技術のすばらしさと共にその難解さ・複雑さも理解できるようになり、とても自分にはついていけそうにないというあきらめに似た気持ちを持つ生徒が増えてくる（一方では、ぜひ最新技術の分野で活躍したいという者も現れてくる）ということではないだろうか。この傾向は、中学校から高校にかけて、理科好きと理科嫌いの差が大きくなるという、他の調査結果とも通じるものがあるといえよう。

#### 4.2.2 科学観調査（理科）

本年度、高1を対象に実施された調査項目は7項目で、1991年度に中1（母集団1）と中3（母集団2）を対象として実施された本調査第3年次の項目とまったく同じである。したがって、母集団1が中1から高1に学年が進行することによって同じ項目に対する反応がどのように変化したかを検討することが可能である。また、母集団2における学年の進行に伴う反応と比較検討することも可能である。

##### <項目番号 21>

科学者による理論と事実のとらえ方に関する項目である。この項目は、小6と中3を対象として1990年度に、中3と高3を対象として1993年度にも調査されている。

どの学年段階においても回答率が最も高いのは「理論を修正する」（選択肢セ）である。この項目の回答率は、母集団1では小6の37%から高1の47%まで僅かずつ増加している。「新しい理論をつくる」（選択肢サ）と「理論を修正する」の2つを既成の理論より新事実を重視するという考え方としてまとめれば、この回答率は、母集団1では、小6で50%、中1で53%、中3で56%、高1で63%、また、母集団2では、中3で59%、高1で65%、高3で64%となっている。つまり、この考え方は小6から高1にかけて僅かずつ増加し、高1と高3ではほとんど変化がなくなっている。

学 年	母 集 団 1				母集団2		
	小6	中1	中3	高1	中3	高1	高3
年 度	1990	1991	1993	1994	1990	1991	1993
サ	13	12	13	16	13	15	14
シ	19	18	22	16	21	15	14
ス	12	9	6	3	5	3	3
セ	37	41	43	47	46	50	50
ソ	19	20	17	18	16	18	19

一方、「事実を修正する」（選択肢シ）、「新事実を無視する」（選択肢ス）、「新事実がまちがいであることを示す実験を計画する」（選択肢ソ）の3つを既成の理論重視の考え方としてまとめると、その回答率は、母集団1では、小6で50%、中1で47%、中3で45%、高1で37%、また、母集団2では、中3で42%、高1と高3ではともに36%となっており、学年の進行とともに僅かずつ減少している。

学年段階が進むにつれて、既成の理論を重視するという考え方が減少し、逆に新事実を重視するという考え方が増加してはいるが、その変動はごくゆるやかである。なお、「事実を修正する」の回答率が14%～22%となっており、決して少なくはない割合である点は、科学研究に対する生徒のとらえ方として、また、学校での実験・観察の実態との関連において、留意しておく必要があると思われる。

学年段階が進むにつれて、既成の理論を重視するという考え方が減少し、逆に新事実を重視するという考え方が増加してはいるが、その変動はごくゆるやかである。なお、「事実を修正する」の回答率が14%～22%となっており、決して少なくはない割合である点は、科学研究に対する生徒のとらえ方として、また、学校での実験・観察の実態との関連において、留意しておく必要があると思われる。

##### <項目番号 24>

理科の学習における実験の位置づけに関する項目である。この項目は、中1と高1を対象として1991年度に、中3と高3を対象として1993年度にも調査されている。

どの学年段階においても、理科の学習に実験が必要な理由として「いろいろな考えを实

際に確かめるため」(選択肢サ)を回答している生徒が過半数を越えている。その割合は母集団1の小6と中1ではそれぞれ65%と66%でほぼ同じである。中3と高1では約10%減少して、それぞれ54%と55%でほぼ同じである。また、母集団2の中3～高3でも54%～56%となっており、中3以上では変化が

学 年	母 集 団 1				母集団2		
	小6	中1	中3	高1	中3	高1	高3
年 度	1990	1991	1993	1994	1990	1991	1998
サ	65	66	54	55	54	53	56
シ	14	12	27	31	32	35	27
ス	12	13	12	9	10	8	12
セ	5	5	6	4	3	3	4
ソ	4	4	2	4	2	2	2

ほとんどない。「学んだことをよりよく覚えられるように、実際に体験するため」(選択肢シ)の回答率は、母集団1の小6と中1ではそれぞれ14%と12%でほとんど変わらないが、中3では27%、高1では31%を占め、かなり増加している。また、母集団2では、中3～高1では32%～35%となっているが、高3では27%に減少している。

「見いだされた事実から規則をみつけるため」(選択肢ス)の回答率は、母集団1でも母集団2でも10%前後であり、学年進行による回答率の変化があまりなく、また、高い割合ともなっていない。

全体として、理科の学習における実験を検証的なものとしてとらえる傾向はどの学年段階でも強く、その割合は常に過半数を占めているが、学年の進行とともに少し減少し、それとは逆に、理科の学習における実験の体験的な意味合いが少しずつ強まると言える。

#### <項目番号 26>

人類の幸福にとっての科学的な研究と技術的な研究の重要性の比較に関する項目である。「ある動物の生活や行動」についての研究は科学的研究として、またその「動物の品種を改良して、食品に利用できるようにしよう」とする研究は技術的研究として位置づけられる。

母集団1と母集団2の高1の回答率はほとんど同じになっている。したがって、母集団1の回答についてのみ、検討する。

回答率が最も高いのは、中学校、高等学校ともに

「両者の研究のどちらが人間の幸福にとってより大切なのか判断できない」(選択肢コ)である。その回答率は、中1で38%、高1で48%となっており、高1の方が10%高い。学年の進行に伴って、人間の幸福という視点からの両者の重要性の判断がより困難になっていると考えられる。また、回答率が2番目に高いのは、両者とも重要であるという選択肢カであり、中1では21%、高1では22%で、ほとんど変化ない。さらに、科学的研究の方がより重要であるという選択肢キの回答率は、中1でも高1でも、技術的研究の方が重要であるという選択肢クの回答率を約10%上回り、中

学 年	母集団1		母集団2
	中1	高1	高1
年 度	1991	1994	1991
カ	21	22	21
キ	19	17	17
ク	8	5	5
ケ	13	9	9
コ	38	48	48

1では選択肢キの回答率が19%、選択肢クの回答率が8%、高1ではそれぞれ17%、5%となっている。

全体的に、この項目に関する回答率は、学年段階が異なってもあまり差がないと言える。

#### <項目番号 29>

科学研究の主要な目的を問う項目である。この項目は5回の本調査すべてで調査されている。

学 年	母 集 団 1						母 集 団 2				
	小5	小6	中1	中2	中3	高1	中2	中3	高1	高2	高3
年 度	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1989	1990	1991	1992	1993
カ	11	16	15	12	13	10	14	10	9	9	12
キ	9	8	10	12	10	10	12	11	10	8	10
ク	21	22	26	26	30	38	25	31	32	30	31
ケ	39	39	38	37	36	33	36	36	37	40	37
コ	20	15	11	12	11	10	13	11	12	13	10

全学年を通じて回答率が高いのは「より幸福な生活のための手段の提供」(選択肢ケ)である。この回答率は母集団1では学年の進行とともに僅かずつ減少する傾向がうかがえ、高1では「事実の発見、収集、分析」(選択肢ク)より5%少なくなっている。しかし、母集団2では若干の増減があるものの、ほぼ同じ割合となっている。

それに対して、「事実の発見、収集、分析」(選択肢ク)の回答率は、2つの母集団とも、中2までは20%台、中3以上では30%台となっている。また、母集団1では学年の進行にともなって僅かずつ増加しているのに対して、母集団2では中3以降はほぼ同じ割合となっている。

「世界をより技術的に進歩させる」(選択肢コ)の回答率は小5で20%と高いが、小6では15%、中1～高1(母集団1)でも中2～高3(母集団2)でも11%～13%にとどまっている。「自然界における絶対的な真理を見出すこと」(選択肢カ)の回答率は母集団1の小5の11%から小6では16%に増加するが、全体的にあまり変化はない。「自然現象を原理や理論を使って考察したり説明したりすること」(選択肢キ)の回答率も、どの学年でも10%前後で、ほとんど変化ない。

全体として、選択肢ケとクが、科学研究の目的についての主要なとらえ方となっていると言えると同時に、この項目に対する回答は、学年の進行にかかわらず、低学年段階からかなり固定的であると言える。

#### <項目番号 30>

理科の学習で最も興味がある学習対象を問う項目である。

母集団1の高1の回答率は母集団2の高1とほとんど同じである。したがって、母集団1の回答についてのみ、検討する。

母集団1について、中1、高1ともに地学的な学習(選択肢セ)の回答率が最も高く、

中1の30%から、高1では37%に増加している。また、中1では、物理的な学習（選択肢サ）、化学的な学習（選択肢シ）、生物的な学習（選択肢ス）の回答率がそれぞれ約20%とほぼ同じ割合になっているが、高1では物理的な学習が8%にまで減少し、化学的な学習も12%に減少する。それに対して、生物的な学習は27%に増加している。また、自然環境についての学習は中1の11%から高1では18%に増加している。

学 年	母集団1		母集団2
	中1	高1	高1
年 度	1991	1994	1991
サ	21	8	9
シ	19	12	12
ス	20	27	25
セ	30	37	36
ソ	11	16	18

#### <項目番号 33>

理科の実験でおもしろいと思うことは何かを問う項目である。この項目は、中1と高1を対象として1991年度に、中3と高3を対象として1993年度にも調査されている。

「実験中に興味深い現象を観察できたとき」（選択肢ス）の回答率がどの学年段階でも最も高く、その回答率は、母集団1では小6の40%から、高1の54%まで少しずつ増加している。母集団2の中3～高3では、56%前後ではほぼ一定している。いずれにせよ、中3以上の学年では、過半数を上回っている。

学 年	母 集 団 1				母集団2		
	小6	中1	中3	高1	中3	高1	高3
年 度	1990	1991	1993	1994	1990	1991	1993
サ	20	17	19	13	14	13	12
シ	23	20	13	12	12	10	13
ス	40	45	51	54	55	56	57
セ	12	11	11	10	11	11	11
ソ	5	7	7	11	8	11	8

「仲間と相談して実験装置を

準備したり工夫したりするとき」（選択肢サ）の回答率は、母集団1では、小6～中3では約17%～20%であまり変化がないが、高1では13%に減少している。母集団2の中3～高3では、12%～14%ではほぼ一定している。「自分で実験操作をしているとき」（選択肢シ）の回答率は、母集団1の小6と中1ではそれぞれ23%と20%だが、中3と高1ではそれぞれ13%と12%にまで減少している。母集団2の中3～高3では10%～13%でほとんど変化ない。これら2つの選択肢の回答率の変化は、ほぼ同じ傾向を示している。

また、「実験の結果が自分の予想や考えと一致したとき」（選択肢セ）の回答率は、どの学年段階でも11%程度にとどまっている。この選択肢の回答率の少なさは、理科の学習における実験の持つべき意義と実験に対する生徒の意識の間のギャップをうかがわせる。

#### <項目番号 35>

科学者の研究対象全体を最もよく言い表しているものはどれかを問う項目である。この項目に関する調査は中3を対象として1990年に、また、中3と高3を対象として1993年にも実施されている。

物理、化学、生物、地学の4つの研究分野の研究対象を満たしているのは、「物質、エネルギー、生命、宇宙」（選択肢キ）である。母集団1の中3では、この選択肢の回答率

が最も高く、32%となっており、次に「原子、細胞、地球、宇宙」（選択肢コ）が高く、24%となっている。「エネルギー、環境、遺伝子、情報」（選択肢ク）と「生物、地球、気象、細胞」（選択肢ケ）はともに18%となっている。高1になると、選択肢キとケの回答率が減少し、クの回答率が増加しており、結果的に、キ、ク、コの回答率の差がほとんどなくなっている。「エネルギー、環境、遺伝子、情報」は科学技術の研究の中心になってくるテーマを含んでおり、これらのテーマを科学者の研究対象として考える割合は中3よりも高校生になって増す傾向がうかがえる。

一方、母集団2では、中3と高1の回答の傾向は母集団1とほぼ同じである。但し、母集団2の高1では選択肢キの回答率が中1の時とほとんど変化しておらず、5つの選択肢の中で最も多い割合を示している。この回答率の違いの要因の一つとして、新教育課程の実施にともなう母集団相互の理科の選択履修科目の違いがあるのではないかと考えられる。

学 年	母集団1		母集団2		
	中3	高1	中3	高1	高3
	1993	1994	1990	1991	1993
カ	8	8	8	9	8
選  キ	32	28	34	35	32
択  ク	18	24	16	22	23
肢  ケ	18	14	14	12	9
コ	24	26	27	23	21

#### 4.2.3 科学観調査（数学）

生徒質問紙Ⅲの設問〔6〕の中で、数学に対する考え方や態度を調査するものは5つある。各項目ごとに高1の生徒の反応（今回及び3年前）について述べる。なお、項目（22）と（34）は高1以外のデータもあるので、それらもあわせて表に掲げることにした。

（22）数学を何のために勉強しているのだと思いますか。

- ア. 数学の大切な考え方を身につけるため。
- イ. 数学は入試の役に立つから。
- ウ. 数学は社会のいろいろな面で役に立つから。
- エ. 数学の授業が学校にあるから。
- オ. その他。

学年	中2	中3	高1	高1	高2	高3
年度	1992	1993	1994	1991	1992	1993
ア	17.8	21.5	22.0	23.6	22.0	27.5
イ	7.9	7.7	8.8	9.8	14.1	10.2
ウ	58.9	53.9	42.8	36.5	27.1	27.7
エ	9.1	8.3	13.3	16.6	23.7	19.7
オ	6.1	8.6	13.0	13.4	12.9	14.7
無答	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2

考察：数学を勉強することの目的のとらえ方を調べる設問である。今回の高1で、前回の高1に共通して反応率が高いのは、ウの「社会的役割」（実用性）である。今回は43%であり、前回は37%である。その次に高いのは、アの「考え方を身につける」であり、今回は22%、前回は24%である。

（25）数学は社会でどのように役に立つと思いますか。

- ア. コンピュータなどで役に立つと思う。
- イ. 理科の計算やグラフなどで役に立つと思う。
- ウ. 買い物などをするときの計算で役に立つと思う。
- エ. 数学で学んだ考え方がいろいろな場面で役に立つと思う。
- オ. 役に立たないと思う。

学年	高1	高1
年度	1994	1991
ア	14.8	17.9
イ	8.1	9.3
ウ	20.4	18.2
エ	47.6	43.8
オ	8.9	10.7
無答	0.3	0.0

考察：数学がどのような場面で役に立つか、数学の社会での実用性を問う設問である。前回、今回のデータはほぼ同一の傾向にあるといってよい。反応率が高いのは、エの「考え方がいろいろな場面で役に立つ」（今回48%，前回44%）というものである。

(28) 数学ではいろいろな公式について勉強しますが、この公式について、あなたが最も大切だと思うものはどれですか。

- ア. 公式をよく覚えること。
- イ. 公式を使ってたくさん問題を解き、公式になれること。
- ウ. それぞれの公式がどうやって出てきたのか、理由を知ること。
- エ. 公式を忘れても、どこを調べればよいかを知っていること。
- オ. 公式を忘れても、自分で導き出せるようにすること。

学年	高1	高1
年度	1994	1991
ア	6.2	6.2
イ	53.2	59.3
ウ	17.3	15.0
エ	1.8	1.0
オ	21.2	18.3
無答	0.2	0.1

考察：公式を覚えたり、使って慣れることが大切なのか、必要に応じて調べたり、自分で導き出すことが大切なのかを問う設問である。反応率が高いのは、イの「たくさん問題を解き、なれること」（今回53%，前回59%）というものである。一方で、ウの「公式がどうやって出てきたのか、理由を知ること」とオの「自分で導き出せるようにすること」の反応をあわせると、今回39%，前回33%である。「使って慣れることが大切」がやや減り、「必要に応じて調べたり、自分で導き出すことが大切」がやや増えているようである。

(31) 目的地Xに行くのに、A空港から飛行機に乗る方法と、B空港から飛行機に乗る方法の二つがあります。現在地からA空港とB空港への距離は同じくらいです。A空港からX空港行きの飛行機は、これまでに1回事故がありました。B空港からX空港行きの飛行機は、まだ1回も事故がありません。もしあなたが飛行機に乗るとしたら、あなたの考えに最も近いのはどれですか。

- ア. 1回あることはまたあると考えられるので、A空港からは乗らず、B空港から乗る。
- イ. B空港はまだ1回も事故がないので、これから事故がおこるかもしれないので、B空港からは乗らず、A空港から乗る。
- ウ. A空港は1回でB空港は0回で、違いはほとんどないので、どちらから乗ってもよい。
- エ. A空港は1回でB空港は0回で、1回確かに違うので、A空港から乗る。
- オ. なんともいえない。



学年	高1	高1
年度	1994	1991
ア	29.6	31.3
イ	13.5	14.2
ウ	22.2	20.4
エ	3.6	3.6
オ	30.9	30.4
無答	0.3	0.1

考察：数学の確率の問題が現実の場面になったときの行動判断について問う設問である。前回、今回のデータは前回とほぼ同一の傾向にあるといってよい。数学の確率の問題として考えれば、変わりはない（選択肢のオ）。しかし、オを選択した割合は今回も前回も3割である。

(34) これからの社会では、電卓がさらに広く使われるようになっていわれています。数学で電卓を使うことについてどう思いますか。

- ア. 計算力が落ちるから、電卓は使わない方がよい。
- イ. どんな問題を解くときにも、電卓を使った方がよい。
- ウ. 複雑な問題を解くときに、ときどきは電卓を使った方がよい。
- エ. 複雑な問題を解くときに、どんどん電卓を使った方がよい。
- オ. 数学の勉強と電卓は関係がない。

学年	中3	高1	高1	高3
年度	1993	1994	1991	1993
ア	24.4	13.8	10.8	14.0
イ	4.4	4.3	2.4	4.2
ウ	48.8	55.0	46.8	46.5
エ	10.6	14.3	14.3	16.8
オ	11.4	12.3	25.5	18.2
無答	0.4	0.3	0.2	0.3

考察：この設問では、電卓と数学の勉強の関係についての生徒の見方を調べようとしている。前回、今回のデータを比較すると、ウ「複雑な問題では、ときどき使った方がよい」を選んだ生徒は、前回の47%に対し、今回は55%とやや増加している。またオ「数学の勉強と関係ない」を選んだ生徒は、前回26%に対し、今回は12%に減少している。

## 5. 学校質問紙の結果

今回の調査において、学校質問紙に回答した学校は、7つの高等学校である。

学校質問紙には14の大項目があり、そのうちの1～5番、9～11番、13番の項目は、生徒数や時間数などの実数を聞くものであり、その他の項目は選択肢から選ぶものである。

回答数は少ないが、以下にその回答傾向を示す。また、前回（平成3年度）と比較できるものについてはその結果を付け加えたが、15%程度の差は1校分の違いである。なお、無答は欠損値として、集計から除いた。

「1. 学級数、在籍生徒数と男女の内訳」については、次のようである。

学級数は、各学年とも6学級が3校、7学級が2校、8学級と9学級が各1校ずつとなっている。男子生徒の数は8割の学校で600人未満であり、女子生徒の数も同様に8割の学校で600人未満である。全校生徒数は、1000人未満が5校、1000人台が2校である。

「2. 学校の教員数、数学と理科の教員数と男女の内訳」については次のようである。

教員数が40人台の学校は5校、50人台は1校、60人台は1校である。男子教員の数は、20人台1校、30人台2校、40人台4校であり、女子教員の数は、10人未満が3校、10人台が4校である。非常勤講師の数はどの学校においても10人未満である。

数学の男子教員の数は、5人台3校、6人台1校、8人台1校、9人台2校であり、女子教員の数はいないところが4校、1人台2校、2人台1校である。

理科の男子教員の数は、4人台、5人台、6人台、9人台が各1校、7人台が2校であり、女子教員の数はいないところが4校、1人台が3校である。非常勤講師は、数学と理科を合せて女子で1人が1校で採用されているにすぎない。

「3. 年間授業日数」は、200日未満が1校、200～240日未満が6校である。

「4. 一週間の授業日数」は、33時間が1校、34時間が5校、35時間が1校である。

「5. 1校時当たりの授業時間」については、どの学校も50分間である。

「6. あなたの学校のPTA（父母と教師の会など）は、次の項目のような活動をしていますか。」に対して、「はい」と回答した学校の割合は次の通りである。

	高等学校
(1) 地域社会活動	14%
(2) 社会文化的活動	29
(3) 学校運営への資金的な援助	100
(4) 特定の教科内容などについての討論	0
(5) 学校の一般的な方針についての討論	14
(6) 父母のための広報活動	100

前回と比較すると、(3)、(6)の項目について14～29%の増加があり、(1)、(2)、(5)の項目については14～15%の減少がみられる。(4)の項目については変化がない。

「7. あなたの学校の授業形態は、次のどれに当たりますか。ただし、体育等はのぞきます。」に対して、それぞれの選択肢に回答した割合は次の通りである。

	高等学校
ア. 男女同じカリキュラムで共学である	100%
イ. 男女同じカリキュラムだが、男女別学である	0
ウ. 男女は別々のカリキュラムである	0
エ. その他(男子校または女子校)	0

すべての学校が、前回と同様にアとなっている。

「8. あなたの学校では、必修教科において、習熟度別、適性別、興味関心別等によるコース別編成を行っていますか。」に対して、「している」と回答した学校の割合は71%になっている。これは前回に比べると、28%ほど増加している。

「9. 学校での研修会(研究会)の回数」については次のようである。

高等学校では、すべての学校が年間5回未満である。

「10. あなたの学校には、次のような特別教室がありますか。」に対して、「ある」と回答した学校の割合およびその数は、次の通りである。( )内の数値は部屋数を示す。

	高等学校
(1) 算数・数学科教室	14%(1室)
(2) 理科教室	100 (3-4)
(3) 視聴覚教室	100 (1)
(4) コンピュータ教室	86 (1)

理科室の数は、3分の2の学校が4室を保有している。コンピュータ教室は15%ほど増加している。数学科教室も14%ほど増加している。

「11. あなたの学校では、マイクロコンピュータ（パーソナルコンピュータ）を備えていますか。」に対して、「備えている」と回答した学校の割合は、次の通りである。

	高等学校
学校事務用	43%
授業用	86

コンピュータの保有割合は、事務用で減少しているが、授業用では変りがない。保有台数で見ると、事務用は10%未満が29%、10～20台が未満が14%で、授業用は20台未満が29%で、30～50台が57%となっている。

「12. あなたの学校では、現在、校内暴力、いじめ、非行などの生徒指導上の問題がどの程度あると感じていますか。」に対して、それぞれの選択肢に回答した学校の割合は、次の通りである。

	高等学校
ア. 非常に問題である	0%
イ. かなり問題である	0
ウ. やや問題である	0
エ. あまり問題ではない	57
オ. 全く問題ない	43

前回と比べると、ウの項目は0%となり、エの項目の割合が28%増加している。

「13. 上級学校への進学率」は、大学、短大等への進学率が14～80%台まで様々であり、各種学校への進学率は、0%が3校、10%台が1校、30%台が3校である。

「14. あなたの学校では、クラブ・部活動は月曜から金曜までは普通毎日何時間ぐらいおこなってよいことになっていますか。」に対して、それぞれの選択肢に回答した学校の割合は、次の通りである。

	高等学校
ア. 1時間未満	0%
イ. 1時間以上2時間未満	14
ウ. 2時間以上3時間未満	71
エ. 3時間以上（制限ある）	0
オ. 制限はない	14

前回と比較すると、イが14%増加しているのに対して、ウが15%減少している。その他の項目には変りがない。

## 6. 教師質問紙の結果

今回の調査において、教師質問紙に回答した教師数は、次の通りである。

高等学校 1年 : 50名 (数学: 28名, 理科: 22名)

教師質問紙においては、11の大項目があったが、そのうち、教職年数や指導時間数などの実際の数値を聞く項目については後日集計することとし、今回の集計においては、項目に「はい、いいえ」などの選択肢が設けられている項目だけに限定した。

なお、回答数は学校段階によっては50名未満ではあるが、以下に、割合（百分率）でその回答傾向を示すことにする。また、無答は欠損値として、集計から除いた。

「2. あなたは、中等教育終了後、大学教育（旧制高校等を含む）を何年受けましたか。」に対して、それぞれの選択肢に回答した教師の割合は、次の通りである。

	高数	高理
ア. 大学教育を受けない	0%	0%
イ. 1年間	0	0
ウ. 2年間（短大相当）	0	0
エ. 3年間	0	0
オ. 4年間（4年制大学相当）	96	91
カ. 5年間以上（大学院相当）	4	9

「4. あなたは、数学教育または理科教育や教育一般に関する学会誌や定期刊行物を、どの程度読んでいますか。」に対して、それぞれの選択肢に回答した教師の割合は、次の通りである。

	高数	高理
ア. かなりひんぱんに読む	4%	9%
イ. ときどき読む	75	41
ウ. ほとんど読まない	21	50

「5. あなたは、過去1年間に、数学教育または理科教育に関する研修に何日間参加しましたか。数学教育または理科教育についての会議や会合も含めてください。」に対して、それぞれの選択肢に回答した教師の割合は、次の通りである。

	高数	高理
ア. 全く受けていない	11%	14%
イ. 1日未満	4	9
ウ. 1～2日	39	50
エ. 3～5日	25	23
オ. 6日以上	21	5

「6. あなたは、数学または理科の授業に際して、次の指導法をどの程度使いますか。」に対して、使う（「しばしば使う」、「ときどき使う」を合わせた）と回答した教師の割合は、次の通りである。

	高数	高理
(1) 教師の発問と児童・生徒の応答を中心とする指導	96%	91%
(2) 児童・生徒の疑問を重視し指導	82	64
(3) 教科書の例題や考え方に沿った講義中心の指導	93	100
(4) 全員に同じ課題を与え、解決させる指導	93	86
(5) グループ別に課題が異なる指導	7	45
(6) 個別指導	82	82
(7) 視聴覚教材を用いる指導	4	46
(8) クラス全員を対象とする野外での指導	4	9
(9) 実験・観察のために実験室を用いる指導	0	100
(10) 電卓を用いる指導	11	41
(11) コンピュータを用いる指導	7	9

「7. あなたは、数学または理科で、次の教材をどれぐらいの頻度で使いますか。」に対して、使用する（「いつもまたはしばしば使用する」、「ときどき使用する」を合わせた）と回答した教師の割合は、次の通りである。

	高数	高理
(1) 教科書	100%	100%
(2) 市販のワークブックまたは問題集	93	95
(3) 市販のテスト	43	32
(4) 市販のコンピュータ・ソフト	18	18
(5) 自作の教材	86	68
(6) 自作テスト	93	91
(7) 自作のコンピュータ・ソフト	7	5

「8. あなたは、数学または理科の学習の評価をする時、次の評価方法をどれくらい使いますか。」に対して、使う（「よく使う」、「ときどき使う」を合わせた）と回答した教師の割合は、次の通りである。

	高数	高理
(1) 市販テスト	14%	27%
(2) 教師作成の記述形式テスト	100	95
(3) 教師作成の客観テスト	61	100
(4) 宿題	61	64
(5) 実験・観察などの研究レポート	11	95
(6) 授業中の児童・生徒の態度の観察	68	50

「9. あなたは、調査対象の学年の数学科の指導にあたって、次の項目をどの程度強調しますか。」に対して、強調する（「とくに強調して指導する」、「やや強調して指導する」を合わせた）と回答した教師の割合は、次の通りである。

	高数
(1) 数学の論理的構造を理解させる	96%
(2) 証明の性質を理解させる	96
(3) 数学に興味をもたせるようにする	100
(4) 数学的事実、原理やアルゴリズムを知らせる	89
(5) 問題解決の態度を身につけさせる	86
(6) 日常生活での数学の重要性を認識させる	82
(7) 速く、正確に計算させる	89
(8) 基礎科学や応用科学における数学の重要性を認識させる	79
(10) 判断・意志決定に関する態度を身につけさせる	89
(11) 入試問題の解き方を身につけさせる	93
(12) 数学の文化的な意義を知らせる	68

「10. あなたは、調査対象の学年の理科の指導にあたって、次の項目をどの程度強調しますか。」に対して、強調する（「とくに強調して指導する」、「やや強調して指導する」を合わせた）と回答した教師の割合は、次の通りである。

	高理
(1) 科学的概念を系統的に理解させる	95%
(2) 科学的思考能力を持たせる	100
(3) 科学に興味をもたせるようにする	100
(4) 科学的事実や原理を知らせる	100
(5) 問題解決の方法を身につけさせる	100
(6) 日常生活での科学の重要性を認識させる	91
(7) 正確に多くの知識を記憶させる	95
(8) 他の学問における科学の重要性を認識させる	73
(10) 判断・意志決定に関する態度を身につけさせる	77
(11) 入試問題の解き方を身につけさせる	95
(12) 科学の文化的な意義を知らせる	82

「11. 次のことについて、あなたご自身の意見をお尋ねいたします。」に対して、肯定的（「そうだと思う」、「どちらかといえばそうだと思う」を合わせた）に回答した教師の割合は、次の通りである。

	高数	高理
(1) 人の成功不成功は運しだいである	29%	27%
(2) 数学（算数）は、学習する内容が多すぎる	36	59
(3) 自然科学（数学や科学）は、日常生活の問題を解決するのに役立つ	86	91
(4) 一所懸命に努力すればだれでも成功できる	68	41
(5) 女子も男子も同じ程度に、科学に興味を持っている	54	68
(6) 男子は女子より生れつき数学的科学的能力を持っている	29	18
(7) 理科は、学習する内容が多すぎる	18	82
(8) これからは、だれでもコンピュータについて、なんらかの勉強が必要になるであろう	79	95
(9) 数学や科学をよく身につければ、一層生活が豊かになる	54	73
(10) 女子も男子も同じ程度に専門的な職業につく必要がある	68	77



	高数	高理
(11) 男子は女子よりもより多く自然科学（数学や理科）について知っている必要がある	14%	14%
(12) これからは、どの職業にも、数学や科学の知識が必要となるであろう	57	82
(13) そろばんを使うと、数のしくみがよくわかるようになる	14	36
(14) 科学関係にお金を使うことは、十分に価値がある	79	86
(15) 一般市民でも、国の政治に影響を与えることができる	71	45
(16) 字がきれいなことは、就職するときに有利である	82	82
(17) 科学的な発見は、益より害を多くもたらす	0	18
(18) 職業につくには、数学や科学をよく知っていることが大切である	46	55
(19) 電卓を使えば、実際の複雑なデータを使った勉強もすることができる	39	55
(20) コンピュータはほとんどすべての問題を人間がやるよりも上手に解決する	14	27
(21) この世から戦争をなくすことは不可能である	36	55
(22) 国は、科学関係の研究にもっとお金をかけるべきである	71	86
(23) 科学の発明は、世の中をあまりにも複雑にしてきた	32	41
(24) 数学や科学は、国の発展にとって非常に重要なものである	79	82
(25) 男子は女子よりも科学者や技術者にむいている	21	23
(26) 学校でよい教育を受けておくことは、大切だと思う	93	100
(27) 世の中の問題の多くは、科学と技術が原因となっている	14	18
(28) この世の中の神秘的なことがらも、いつかは科学がその秘密を解き明かすであろう	39	50

### Ⅲ. 調査用紙および反応率一覧

#### 1. 高等学校生徒調査

理科問題	102
数学問題	108
生徒質問紙Ⅰ	112
生徒質問紙Ⅱ	117
生徒質問紙Ⅲ	120

#### 2. 学校質問紙および教師質問紙

学校質問紙	127
教師質問紙	130

# 1. 高等学校生徒調査

高等学校生徒に対する調査項目および項目毎の反応率を次に示す。

調査 B

94-理高

SAN-SC1

平成 5 年 12 月 実施  
— 高等学校 1 年生用 —

国立教育研究所

## 注 意

- ① 印刷がはっきりしなくて読みにくいところがあったら、だまっ  
て手をあげなさい。
- ② 答えは、ア～オ（カ～コまたはサ～ソ）の中から一つを選んで、  
紫色のマークカードのうらの問題の(1)から(20)のア～オ（カ～  
コまたはサ～ソ）をぬりつぶしなさい。

\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_ 組 \_\_\_\_ 番 (男・女)

氏名 \_\_\_\_\_

複製を禁ずる

(1) 次の中で、水の蒸発が最もさかになる日はどれか。

- ア. 気温が高くてかわいた日  
イ. 気温が高くてしめった日  
ウ. 気温が低くてかわいた日  
エ. 気温が低くてしめった日  
オ. 風のないしめった日

物理 知識 ア 69.6 イ 25.2 ウ 1.8 エ 2.5 オ 0.8 無 0.0

(2) 亜鉛の粉 2 g と硫黄 1 g をまぜて、酸素にふれないようにして加熱したら硫化亜鉛ができ、亜鉛や硫黄は残らなかった。

もし亜鉛の粉 2 g と硫黄 2 g をまぜて、酸素にふれないようにして加熱したらどうなるか。

- カ. 約 2 倍の硫黄をふくんだ硫化亜鉛ができる。  
キ. 約 1 g の硫黄が反応しないで残る。  
ク. 約 1 g の亜鉛が反応しないで残る。  
ケ. どちらも約 1 g ずつが反応しないで残る。  
コ. 反応がおこらない。

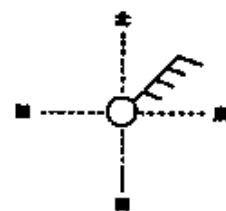
化学 知識 カ 7.8 キ 79.2 ク 6.7 ケ 3.2 コ 2.9 無 0.1

(3) 次の各文はいずれも生殖の過程について述べたものである。これらの中のどれが起こった場合に、受精が確かに行われたといえるか。

- サ. 雄が精子となる雄を見つけること。  
シ. 生殖器官が作られること。  
ス. 雄生殖細胞の核が雌生殖細胞の核と融合すること。  
セ. 精子が卵細胞に達すること。  
ソ. 雌生殖細胞の卵黄養分が胚に供給されること。

生物 知識 サ 0.7 シ 1.2 ス 49.9 セ 47.0 ソ 1.3 無 0.0

(4) 天気図にはいろいろな記号が用いられている。下の記号が示す風向、風力を正しく表しているのはどれか。



- ア. 南西の風、風力は 5  
イ. 北東の風、風力は 5  
ウ. 南西の風、風力は 4  
エ. 北東の風、風力は 4  
オ. 南西の風、風力は 3

地学 知識 ア 0.4 イ 2.6 ウ 9.0 エ 87.8 オ 0.2 無 0.0

(5) もし同じ服装なら、人間は地球上でよりも月の方が高くとび上がれるはずである。その理由として最もよいのはどれか。

- カ. 月ではその人の質量が小さくなるから。  
キ. 月の重力は地球の重力より小さいから。  
ク. 月にいる人は地球から遠くはなれているから。  
ケ. 月には熱気を生じる空気がないから。  
コ. 月ではニュートンの運動の法則が成り立たないから。

物理 理解 カ 4.4 キ 88.8 ク 0.6 ケ 3.8 コ 2.3 無 0.0

(6) 次の表は 5 種の金属の融点を示している。

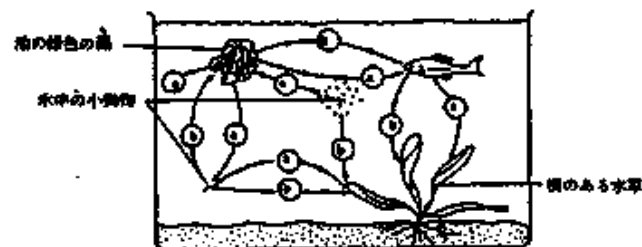
金 属	融 点
アルミニウム	660 ℃
マグネシウム	649 ℃
鉄	1535 ℃
鉛	327 ℃
銅	1083 ℃

これら 5 種の金属を、1555℃の温度まで加熱炉に入れ加熱した。その後、加熱をやめ、炉の温度が下がってくると、どの金属が最初に凝固するか。次の中から選べ。

- サ. アルミニウム  
シ. マグネシウム  
ス. 鉄  
セ. 鉛  
ソ. 銅

化学 理解 サ 2.3 シ 2.5 ス 77.3 セ 13.7 ソ 4.2 無 0.0

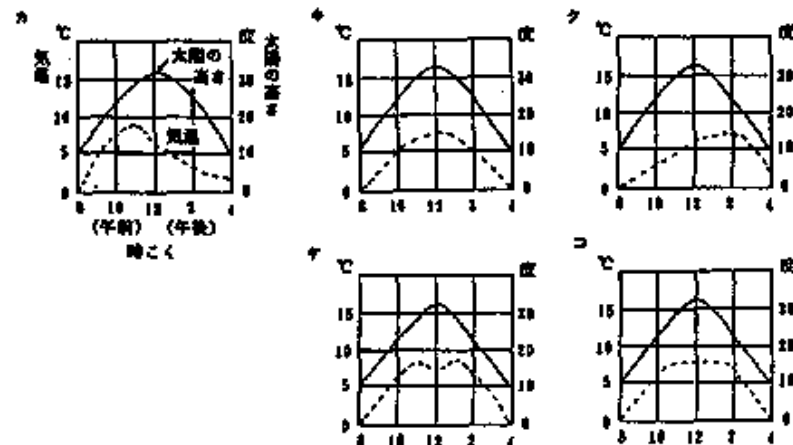
- (7) 次の図は、水に住む生物の間の関係を示したもので、それぞれの生物が口中に取り入れたり出したりする物質を a あるいは b で表してある。次の中で、a、b の両方とも正しいのはどれか。



- ア. a は二酸化炭素、b は炭水化物  
イ. a は二酸化炭素、b は酸素  
ウ. a は炭水化物、b は二酸化炭素  
エ. a は酸素、b は炭水化物  
オ. a は酸素、b は二酸化炭素

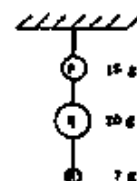
生物 理解 ア 0.6 イ 4.4 ウ 2.2 エ 3.3 オ 89.5 無 0.0

- (8) あるところで1日中よく晴れた風のない日に、気温と太陽の高さの変わり方を調べた。その結果をグラフに表すとどのようになるか。



地理 理解 カ 2.8 キ 34.4 ク 56.6 ケ 0.8 コ 5.4 無 0.0

- (9) 下の図のように、P、Q、Rの三つの物体が一本の糸でつり下げられている。P、Q、Rの質量がそれぞれ15g、20g、7gであるとき、PQの間では糸は何g重の力でひっぱられているか。次の中から選べ。



- ヤ. 42g重  
シ. 35g重  
ス. 27g重  
セ. 15g重  
ゾ. 7g重

物理 応用 ヤ 12.0 シ 9.3 ス 75.1 セ 2.0 ソ 1.6 無 0.0

- (10) 空気中である物質を燃やすと、水と石灰水(水酸化カルシウム溶液)を白濁させる気体とができる。このことから、次のⅠ、Ⅱ、Ⅲのうちどれが正しいか。

- Ⅰ. 炭素はこの物質の成分元素である。  
Ⅱ. 水素はこの物質の成分元素である。  
Ⅲ. 酸素はこの物質の成分元素である。

- ア. ⅠとⅡとⅢ  
イ. ⅠとⅡだけ  
ウ. ⅠとⅢだけ  
エ. ⅡとⅢだけ  
オ. Ⅰだけ

化学 応用 ア 0.1 イ 21.2 ウ 37.5 エ 11.4 オ 21.7 無 0.1

- (11) 塩化コバルト紙は乾燥状態で青色を示し、水蒸気があると徐々にピンク色に変わる。いま、1辺1cmの正方形の塩化コバルト紙3枚をそれぞれ次のように処理した。

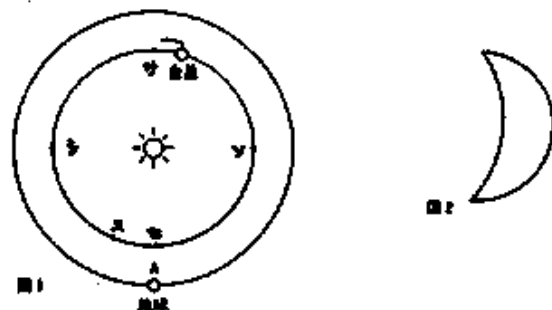
1枚は葉の上面に、もう1枚は葉の下面につけておき、残りの1枚は空気中につるしておいた。標準のピンク色に変わるまでの時間をはかったら、葉の上面のもので9分、葉の下面のもので12分、空気中につるしたもので18分であった。

この実験結果だけから結論できるのは、次の中のどれか。

- カ. 葉の下面には、上面より多くの気孔がある。  
キ. 葉の下面からは、水蒸気が出ていない。  
ク. 葉の上面からは、ア面より一定時間に多くの水蒸気が出る。  
ケ. 葉の上面からも下面からも、同じ割合で水蒸気が出る。  
コ. 葉の上面には気孔がない。

生物 応用 カ 31.0 キ 3.9 ク 54.5 ケ 3.7 コ 6.6 無 0.3

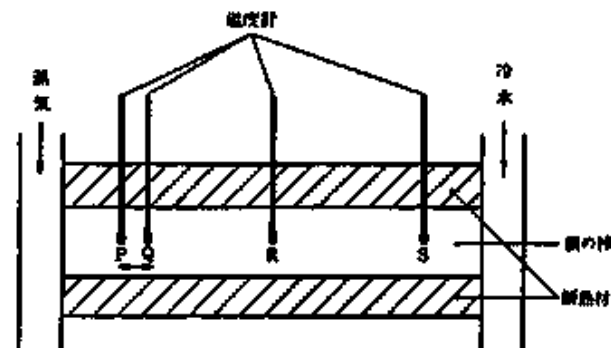
- (12) 図1は、金星と地球が太陽のまわりを公転しているようすを示したものである。Aの位置にある地球から金星を見たら図2のように見えた。このときの金星の位置は、サ～ソのどれか。



地学 応用 サ 3.8 シ 32.7 ス 43.3 セ 1.4 ソ 18.8 無 0.0

- (13) 下の図のように断熱材で包んだ銅の棒の一端を熱し、他の端を冷やしておく。図のP、Q、R、Sのところに小さい穴をあけ、温度計をさしこんで、それぞれの点での温度が読めるようにしておく。ただし、PQ間の距離は1.0cmである。

この棒の温度は、高いほうの端から低いほうの端へ一様に低くなっていくものであるが、このときの単位長さ当たりの温度降下(温度こうばい)を測りたい。温度を2か所だけ測るとすれば、下のア～オのどの組み合わせが最もよいか。



- ア. PとS      イ. PとR      ウ. PとQ  
エ. QとS      オ. RとS

物理 高次 ア 42.6 イ 10.0 ウ 25.8 エ 10.6 オ 10.1 無 0.7

- (14) 物質Xの溶液を物質Yの溶液におよたとき、色の変化は見られなかったが、それでも化学反応が起きたと判断した。その根拠となるのは、次の中のどれか。

- カ. XとYからできるどの生成物も水に溶ける。  
キ. Xの溶液とYの溶液とは、どんな割合にも混ざり合うが、色の変化はない。  
ク. 二つの溶液を混ぜ合わせたら、温度が上がる。  
ケ. 混ぜ合わせた液が指示薬によって中性を示す。  
コ. いろいろな濃度で実験をくり返しても、色の変化がない。

化学 高次 カ 6.9 キ 13.1 ク 40.2 ケ 32.5 コ 6.8 無 0.4

基礎科

- (15) ある昆虫の集団の全部の雄について、精子形成ができないような処置をした。このことによって、この昆虫の数は減少するだろうか。次の中から選べ。

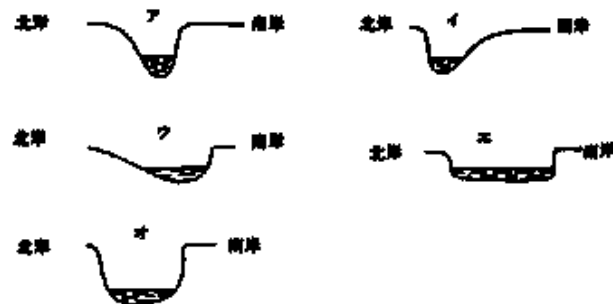
サ. 雌はまだ卵を産むので、減少しない。  
シ. この昆虫はまだ交配し続けるので、減少しない。  
ス. 子供に突然変異が起こる割合は変わらないので、減少しない。  
セ. 出生率が急に落ちるので、減少する。  
ソ. 雌は死んでしまうので、減少する。

生物 高次 サ 5.3 シ 5.3 ス 5.6 セ 78.2 ソ 5.4 無 0.1

- (16) ある観察者が図1の少し上流の位置から下流をながめ、点Aの河床の断面図をかいた。

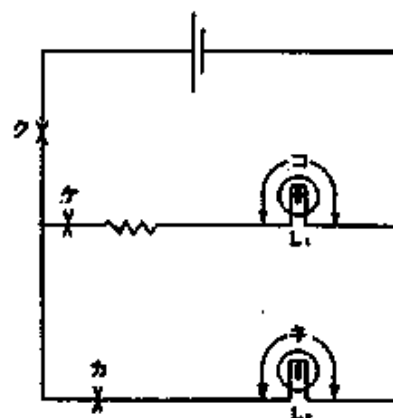


この断面を最もよく表していると考えられるのは、次の中のどれか。



地学 高次 ア 8.2 イ 57.1 ウ 29.1 エ 2.8 オ 2.9 無 0.1

- (17) 両方の電球を同時に暗くするには、可変抵抗を図の力〜コのどこにつけたらよいか。



物理 高次 カ 11.6 キ 2.1 ク 77.2 ケ 7.5 コ 1.4 無 0.3

- (18) 砂のまざった砂糖水がビーカーの中に入っている。砂糖水だけをとり出すときに必要な器具は、ろうと、ろうどき、ろ紙のほか、次の中のどれか。最も適当なものを選べ。

サ. メスシリンダー、ビーカー  
シ. メスシリンダー、ガラス棒  
ス. 試験管、水そう  
セ. ビーカー、ガラス棒  
ソ. 水そう、ガラス棒

化学 実験 サ 4.9 シ 5.7 ス 2.0 セ 86.3 ソ 1.1 無 0.0

高理科

- (19) マメの成長に、土、粘土、砂のどれが最もよいかを調べるため、次のような実験をした。

図のような大きさのちがう三つの鉢を用意し、それぞれに土、粘土、砂を別々に入れ、マメの種子を同じ数だけまいた。そして三つの鉢を、窓ぎわにならべておき、同じ量の水をそれぞれにやった。



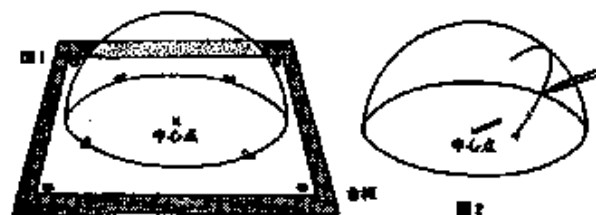
この実験が、調べようとすることによくないと考えられる理由を、次の中から選べ。

- ア. ある鉢の植物には、他の鉢の植物より、よけいに日光が当たる。  
 イ. それぞれの鉢に入れた土、粘土、砂の量が違う。  
 ウ. 一つの鉢だけは暗いところに置くべきである。  
 エ. 水の量を違えるべきである。  
 オ. 窓ぎわでは、あたたかくなりすぎる。

生物 実験 ア 14.1 イ 60.3 ウ 13.4 エ 8.3 オ 3.6 無 0.3

- (20) 透明半球の表面に太陽の1時間ごとの位置を記録して、太陽の1日の動きを調べた。

図のように1時間ごとの太陽の位置を記録し、その間の長さを調べると、どうなるか。



- カ. 朝、夕は長さが短く、正午ごろは長い。  
 キ. 朝、夕は長さが長く、正午ごろは短い。  
 ク. 午前は長さが短く、午後は長い。  
 ケ. 1時間ごとに長さが違う。  
 コ. 1時間ごとの長さは変わらない。

地学 実験 カ 20.7 キ 17.4 ク 4.4 ケ 9.2 コ 48.2 無 0.1



調査 A

94-数高

SAM-WATH

数 学 Ⅱ 問 題  
— 高等学校 1 年生用 —

国立教育研究所

注 意

- ① 印刷がはっきりしなくて読みにくいところがあったら、だまっ  
て手をあげなさい。
- ② 答えは、ア～オ（カ～コまたはサ～ソ）の中から一つを選んで、  
緑色のマークカードのうらの問題の(1)から(20)のア～オ（カ～  
コまたはサ～ソ）をぬりつぶしなさい。

\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_ 組 \_\_\_\_ 番 (男・女)

氏名 \_\_\_\_\_

複製を禁ずる

(1)

第1列 1  
 第2列 1-1  
 第3列 1-1+1  
 第4列 1-1+1-1  
 第5列 1-1+1-1+1  
 ... ..

と続いている。

第50列の和は、いくらと考えられるか。

ア. 0    イ. 1    ウ. 2    エ. 25    オ. 30

解析 分析 ア 58.6    イ 22.1    ウ 3.1    エ 13.4    オ 2.7    無 0.2

(2) つぎの力からコの文の中で、2つのことがらが起こる割合が等しいのはどれか。

カ. 2枚の硬貨を同時に投げたとき、2枚とも表がでることと、1枚は表で1枚は裏がでること。

キ. 番じょうを投げたとき、針が上を向くことと、針が下を向くこと。

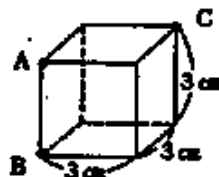
ク. さいころを投げたとき、偶数の目がでることと、1の目がでること。

ケ. 一組のトランプをよく切って1枚をひいたとき、ダイヤのカードがでることと、スベードのカードがでること。

コ. 9月の天気で、雨が降ることと、晴れること。

確率 応用 カ 19.8    キ 25.2    ク 4.3    ケ 46.9    コ 1.9    無 1.8

(3)



左の図の立方体を面の中点の3点  
 A, B, Cを通る平面で切ったとき  
 できる切り口は、どのような図形か。

サ. 三角形    シ. 四角形    ス. 五角形    セ. 六角形

ソ. サからセのどれでもない

幾何 応用 サ 20.3    シ 67.5    ス 4.5    セ 1.2    ソ 6.4    無 0.2

(4)  $\frac{2}{5} + \frac{3}{8} =$

ア.  $\frac{5}{13}$     イ.  $\frac{5}{40}$     ウ.  $\frac{6}{40}$     エ.  $\frac{16}{15}$     オ.  $\frac{31}{40}$ 代数 計算 ア 1.1    イ 0.9    ウ 0.7    エ 0.5    オ 96.7    無 0.1

(5) つぎのIからIIIまでの式の中で、正しいものはどれか。

I  $(53 \times 73) \times 17 = 53 \times (73 \times 17)$

II  $133 \times (78 + 89) = (133 \times 78) + 89$

III  $133 \times (78 + 89) = (133 \times 78) + (133 \times 89)$

答えは、つぎの中からえらべ。

カ. I だけ    キ. II だけ    ク. III だけ

ケ. I と II だけ    コ. I と III だけ

代数 理解 カ 15.2    キ 3.2    ク 16.1    ケ 3.7    コ 61.6    無 0.3

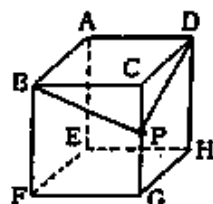
(6) 全人口が36,000,000人の国で、21才未満の女性は7,000,000人である。円グラフを書くとき、21才未満の女性を示すおうぎ形の中心角は何度か。

サ.  $7^\circ$     シ.  $20^\circ$     ス.  $21^\circ$     セ.  $70^\circ$     ソ.  $72^\circ$ 確率 応用 サ 6.2    シ 13.7    ス 16.8    セ 46.8    ソ 16.2    無 0.3

(7) 縦の辺が8cmの長方形のカードを作って、その縦の辺に垂直な直線でこれを2等分したときに見えるカードが、もとのカードと相似になるようにしたい。はじめのカードの横の長さは、つぎのどれにすればよいか。

ア. 4 cm    イ.  $4\sqrt{2}$  cm    ウ.  $5\sqrt{2}$  cmエ.  $5\sqrt{3}$  cm    オ. 6 cm代数 分析 ア 31.4    イ 36.2    ウ 12.2    エ 6.5    オ 11.2    無 2.5

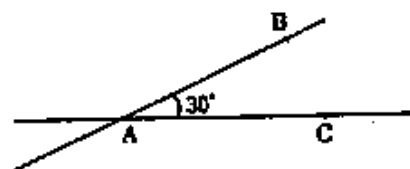
- (8) 下の図の立方体において、点Pは辺CGの中点にある。このとき、角BPDの大きさについて、どんなことが言えるか。



- カ.  $0^\circ$  より大きく  $30^\circ$  以下  
キ.  $30^\circ$  より大きく  $45^\circ$  以下  
ク.  $45^\circ$  より大きく  $60^\circ$  以下  
ケ.  $60^\circ$  より大きく  $90^\circ$  以下  
コ.  $90^\circ$  より大きく  $120^\circ$  以下

幾何 分析 カ 1.6 キ 6.4 ク 11.1 ケ 54.3 コ 25.8 無 0.8

- (9) 直線ABが直線ACを軸として、 $30^\circ$ の角を保ちながら回転するときできる空間図形は、つぎのどれか。



- サ. 円すい面  
シ. 円柱面  
ス. らせん  
セ. 円  
ソ. 球面

幾何 分析 サ 62.4 シ 7.8 ス 12.0 セ 14.3 ソ 3.0 無 0.6

- (10) 2の5に対する比が $n$ の100に対する比に等しいとき、 $n$ はいくらか。

- ア. 10 イ. 20 ウ. 40 エ. 150 オ. 250

解析 理解 ア 3.0 イ 7.6 ウ 81.2 エ 2.2 オ 5.6 無 0.4

- (11) 複素数  $(1+i)^2$  に等しいものは、つぎのどれか。

- カ. 0 キ. 2 ク.  $2i$   
ケ.  $1+i$  コ.  $2+2i$

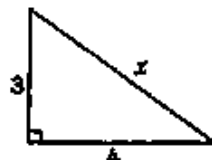
代數 計算 カ 6.0 キ 6.7 ク 14.7 ケ 25.6 コ 42.7 無 4.4

- (12)  $0.2131 \times 0.02958$  にだいたい等しいのは、つぎのどれか。

- サ. 0.6 シ. 0.06 ス. 0.006 セ. 0.0006 ソ. 0.00006

代數 理解 サ 5.3 シ 15.4 ス 55.6 セ 10.4 ソ 12.0 無 1.0

- (13)



上の図の三角形について、つぎのどれが成り立つか。

- ア.  $x^2 = 3^2 + 4^2$  イ.  $x^2 + 3^2 = 4^2$  ウ.  $x = 4^2 - 3^2$   
エ.  $x^2 = 4^2 - 3^2$  オ.  $x = 4 + 3$

幾何 計算 ア 90.5 イ 2.8 ウ 2.6 エ 2.5 オ 1.4 無 0.3

- (14) 直交座標において、点  $(0, -5)$  を通り、直線  $y = 2x + 3$  に平行な直線の方程式は、つぎのどれか。

- カ.  $x + 2y + 5 = 0$  キ.  $2x - y - 5 = 0$   
ク.  $2x + 3 = -5$  ケ.  $2x - 5y + 3 = 0$   
コ.  $2x + y + 5 = 0$

幾何 応用 カ 3.5 キ 51.5 ク 21.6 ケ 13.7 コ 8.5 無 1.3

(15)

テストの得点	チェック	人数
4	/	1
5	///	3
6	////	6
7	////	2
8	////	4
9	////	3
10	/	1

上の表は、あるクラスの10点満点のテストの結果を示したものである。  
7点より高い得点をとった生徒の人数は、つぎのどれか。

サ. 2      シ. 8      ス. 10      セ. 12      ソ. 20

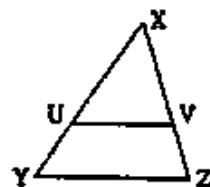
確統 計算 サ 1.4   シ 46.4   ス 45.8   セ 4.5   ソ 1.2   無 0.7

(16) ある母集団の平均は5で、標準偏差は1である。この母集団の各要素に10を加えたとき、平均と標準偏差は、つぎのどれになるか。

ア. 平均15、標準偏差1      イ. 平均15、標準偏差5  
ウ. 平均15、標準偏差11      エ. 平均10、標準偏差1  
オ. 平均10、標準偏差5

確統 理解 ア 18.5   イ 25.3   ウ 25.2   エ 10.1   オ 17.0   無 3.8 0

(17)

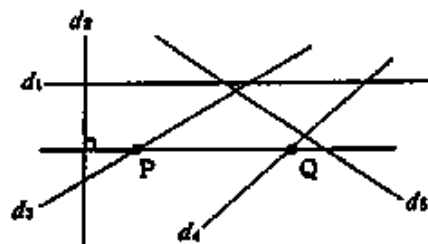


$UV=2$ ,  $YZ=3$ ,  $XU=3$ ,  
 $UV \parallel YZ$  のとき、 $UY$  は、つぎの  
どれか。

カ.  $4\frac{1}{2}$       キ. 3      ク. 2      ケ.  $1\frac{1}{2}$       コ.  $\frac{2}{3}$

解折 計算 カ 20.3   キ 4.2   ク 12.5   ケ 51.3   コ 10.6   無 1.0

(18)



上の図の直線  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$ ,  $d_4$ ,  $d_5$  のうちで、2点 P, Q から等距離にある点を通らない直線は、つぎのどれか。

サ.  $d_1$       シ.  $d_2$       ス.  $d_3$       セ.  $d_4$       ソ.  $d_5$

幾何 応用 サ 17.0   シ 42.2   ス 8.4   セ 8.7   ソ 19.4   無 3.3

(19) 2点  $(-1, 3)$ ,  $(4, -7)$  を通る直線の傾きは、つぎのどれか。

ア.  $-\frac{1}{2}$       イ.  $-\frac{3}{4}$       ウ.  $-\frac{4}{3}$       エ. -2      オ.  $-\frac{10}{3}$

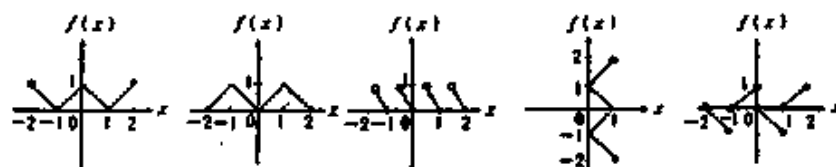
解折 計算 ア 8.7   イ 10.7   ウ 17.0   エ 54.4   オ 8.5   無 2.6

(20) 関数  $f$  は、

$$f(x) = \begin{cases} -x-1 & (-2 < x \leq -1) \\ x+1 & (-1 < x \leq 0) \\ -x+1 & (0 < x \leq 1) \\ x-1 & (1 < x \leq 2) \end{cases} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{ただし} \\ \bigcirc \text{はグラフに属さない点} \\ \bullet \text{はグラフに属する点} \\ \text{である。} \end{array} \right]$$

で定義されている。この関数のグラフは、つぎのどれか。

カ.      キ.      ク.      ケ.      コ.



解折 応用 カ 32.2   キ 15.9   ク 14.5   ケ 13.2   コ 19.5   無 4.7

生徒質問紙 I

—高等学校1年生用—

国立教育研究所

注 意

- ① この調査では、あなたの数学や理科の勉強などのことについて  
きいていますが、答えが正しいとか、まちがっているとかを調べる  
ものではありません。
- ② この調査は、大きく2つに分かれています。最初はあなたのこ  
とをきく質問で、次は数学や理科の学習についての質問です。
- ③ 印刷がはっきりしなくて読みにくいところがあったり、意味の  
よくわからないところがあったら、だまって手をあげなさい。
- ④ 答えは、ア～オ（カ～コまたはサ～ソ）の中から一つを選んで、  
緑色のマークカードのおもてのア～オ（カ～コまたはサ～ソ）を  
ぬりつぶしなさい。

\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 組 \_\_\_\_\_ 番 （男・女）

氏名 \_\_\_\_\_

複製を禁ずる

- (1) あなたは家で勉強するとき、家の人や家庭教師などにどれくらい教えてもらいますか。

ア. だれからもほとんど教えてもらわない。  
 イ. 家の人にときどき教えてもらう。  
 ウ. 家の人にひんぱんに教えてもらう。  
 エ. 家の人以外の人(家庭教師など)にときどき教えてもらう。  
 オ. 家の人以外の人(家庭教師など)にひんぱんに教えてもらう。

ア 70.5 イ 24.6 ウ 0.6 エ 3.6 オ 0.6 無 0.0

- (2) あなたは学習塾・進学塾に行っていますか。(ピアノ、絵画、習字、そろばん塾などは入れません。)

カ. 行っていない。  
 キ. 1週間に1回行っている。  
 ク. 1週間に2回行っている。  
 ケ. 1週間に3回行っている。  
 コ. 1週間に4回以上行っている。

カ 87.5 キ 5.8 ク 5.4 ケ 0.9 コ 0.3 無 0.0

- (3) あなたは、学校の補習授業または課外授業などをどれくらい受けましたか。

サ. 学校では補習授業はない。  
 シ. 夏休みを除いてほとんど毎週受けた。  
 ス. 夏休みだけ受けた。  
 セ. 夏休みを入れてほとんど毎週受けた。  
 ソ. 補習授業はほとんど受けなかった。

サ 5.8 シ 4.6 ス 27.1 セ 22.8 ソ 39.6 無 0.1

- (4) あなたは、学校以外でふつう1週間にどれくらいの時間勉強していますか。(すべての教科を合わせて答えなさい。また、学習塾・進学塾などでの勉強時間も入れなさい。)

ア. 2時間くらいまで。  
 イ. 2時間より多いが5時間くらいまで。  
 ウ. 5時間より多いが10時間くらいまで。  
 エ. 10時間より多いが20時間くらいまで。  
 オ. 20時間より多い。

ア 32.5 イ 28.5 ウ 21.3 エ 14.3 オ 3.3 無 0.1

- (5) あなたは、学校以外でふつう1週間にどれくらいの時間を、数学の勉強に使っていますか。(学習塾などでの数学の勉強時間も入れなさい。)

カ. 0時間。  
 キ. 2時間くらいまで。  
 ク. 2時間より多いが5時間くらいまで。  
 ケ. 5時間より多いが10時間くらいまで。  
 コ. 10時間より多い。

カ 20.4 キ 47.9 ク 23.7 ケ 7.2 コ 0.7 無 0.0

- (6) あなたは、学校以外でふつう1週間にどれくらいの時間を、理科の勉強に使っていますか。(学習塾などでの理科の勉強時間も入れなさい。)

サ. 0時間。  
 シ. 2時間くらいまで。  
 ス. 2時間より多いが5時間くらいまで。  
 セ. 5時間より多いが10時間くらいまで。  
 ソ. 10時間より多い。

サ 47.0 シ 45.9 ス 6.3 セ 0.6 ソ 0.1 無 0.1

- (7) あなたの数学の成績は、他の教科と比べてどうですか。

ア. 最も良い。  
 イ. 他の教科より良い方だ。  
 ウ. 他の教科に比べて、良いとも悪いともいえない。  
 エ. 他の教科より悪い方だ。  
 オ. 最も悪い。

ア 7.3 イ 23.2 ウ 32.8 エ 20.1 オ 16.5 無 0.1

- (8) あなたの理科の成績は、他の教科と比べてどうですか。

カ. 最も良い。  
 キ. 他の教科より良い方だ。  
 ク. 他の教科に比べて、良いとも悪いともいえない。  
 ケ. 他の教科より悪い方だ。  
 コ. 最も悪い。

カ 4.8 キ 24.2 ク 46.2 ケ 20.3 コ 4.3 無 0.1

- (9) 他の教科と比べて、
- 数学
- は好きですか。

サ、最も好きだ。

シ、他の教科より好きな方だ。

ス、他の教科に比べて、好きとも嫌いともいえない。

セ、他の教科より嫌いな方だ。

ソ、最も嫌いだ。

サ 8.6 シ 29.9 ス 28.0 セ 19.6 ソ 13.8 無 0.0

- (10) 他の教科と比べて、
- 理科
- は好きですか。

ア、最も好きだ。

イ、他の教科より好きな方だ。

ウ、他の教科に比べて、好きとも嫌いともいえない。

エ、他の教科より嫌いな方だ。

オ、最も嫌いだ。

ア 7.2 イ 28.2 ウ 37.8 エ 20.3 オ 6.2 無 0.1

- (11) あなたは、どこまで学校を続けるつもりですか。

カ、高等学校まで。

キ、高等学校卒業後各種学校または専修学校まで。

ク、短期大学まで。

ケ、大学まで。

コ、大学院まで。

カ 11.6 キ 16.6 ク 9.2 ケ 60.4 コ 2.1 無 0.1

- (12) あなたは、自分の進学する学校を決めるときに、どんなことをまず第一に考えますか。

サ、進学するつもりはない。

シ、将来つきたい職業のことを考えて決める。

ス、自分の成績や興味によって決める。

セ、親や先生のすすめに従って決める。

ソ、その他のことを考えて決める。

サ 7.8 シ 58.2 ス 29.0 セ 0.8 ソ 4.1 無 0.1

- (13) あなたは、将来の進学の希望などについて、家の人と話し合うことがありますか。

ア、話し合うことはほとんどない。

イ、ときどき話し合う。

ウ、しばしば話し合う。

エ、家の人以外の人(家庭教師など)と話し合う。

オ、よくわからない。

ア 15.9 イ 51.7 ウ 28.1 エ 0.7 オ 3.6 無 0.0

- (14) あなたは、あなたの将来の職業について希望している職業がありますか。

カ、まだ希望している職業はない。

キ、だいたい希望している職業があり、できればその職業につきたいと思う。

ク、だいたい希望している職業があるが、多分その職業にはつけないだろうと思う。

ケ、はっきり希望している職業がある。

コ、よくわからない。

カ 22.7 キ 46.7 ク 9.7 ケ 13.5 コ 7.2 無 0.0

次の(15)、(16)の質問は、あなたが将来職業を選ぶとき、どのような考えで自分の職業を選びたいと思っているかをたずねるものです。あなたの考えは①②のどちらに近いと思いますか。下のサ～ソ(ア～オ)の中からあてはまるものを1つ選びなさい。

- (15)

① [若い時にすこしは苦労しても、将来高い地位につける職業につきたい。]

② [将来高い地位につける職業よりも、平凡でも幸福な家庭をつくれる職業につきたい。]

サ、①のように考えている。

シ、どちらかといえば、①の考えに近い。

ス、どちらともいえない。または、よくわからない。

セ、どちらかといえば、②の考えに近い。

ソ、②のように考えている。

- (16) サ 9.3 シ 17.6 ス 18.8 セ 37.3 ソ 16.9 無 0.0

① [安定した職業でなくても、自分の能力を十分に発揮できる職業につきたい。]

② [自分の能力はたとえ十分に発揮できなくても、安定した職業につきたい。]

ア、①のように考えている。

イ、どちらかといえば、①の考えに近い。

ウ、どちらともいえない。または、よくわからない。

エ、どちらかといえば、②の考えに近い。

オ、②のように考えている。

ア 21.4 イ 26.5 ウ 21.4 エ 23.1 オ 7.5 無 0.1

- (17) 学校では、何のクラブ活動あるいは部活動に入っていますか。最もよく活動しているものを1つ選びなさい。

カ. 理科、数学、マイコンなどのクラブまたは部。

キ. 文化、芸術などのクラブまたは部。

ク. 運動クラブまたは部。

ケ. ボランティア活動などのクラブまたは部。

コ. 入っていない。または、ほとんど活動していない。

カ 1.2 キ 14.1 ク 60.4 ケ 1.4 コ 22.8 無 0.1

- (18) あなたはどんな種類の本をよく読みますか。最もよく読むものを1つ選びなさい。

サ. 科学に関する本。

シ. 文学、小説など。

ス. スポーツなどの本。

セ. その他の本。

ソ. はほとんど読まない。

サ 1.1 シ 28.3 ス 13.2 セ 44.6 ソ 12.6 無 0.2

- (19) あなたは、普通の日（土曜や日曜以外の日）にテレビを何時間ぐらい見ますか。

ア. はほとんど見ない。

イ. 1時間以下。

ウ. 1時間より多いが2時間以下。

エ. 2時間より多いが3時間以下。

オ. 3時間より多い。

ア 4.2 イ 9.7 ウ 32.0 エ 31.8 オ 22.2 無 0.1

- (20) あなたは、新聞をどのくらい読みますか。また、科学に関する記事、科学技術に関する記事、環境問題に関する記事をどのくらい読みますか。

カ. 新聞はほとんど毎日読み、科学に関する記事、科学技術に関する記事、環境問題に関する記事もよく読む。

キ. 新聞はほとんど毎日読むが、科学に関する記事、科学技術に関する記事、環境問題に関する記事はときどきしか読まない。

ク. 新聞はときどき読む、科学に関する記事、科学技術に関する記事、環境問題に関する記事はよく読む。

ケ. 新聞はときどき読むが、科学に関する記事、科学技術に関する記事、環境問題に関する記事はあまり読まない。

コ. 新聞はほとんど読まない。

カ 4.5 キ 29.2 ク 7.8 ケ 33.8 コ 24.6 無 0.1

このページと次のページの質問に対する答えは、マークカードのおもての(21)から(40)のところに記入しなさい。

- 次の(21)から(40)までは、数学や理科の学習について書いてあります。それぞれ書いてあることについて、

[ 答えのらん ]

・ほとんど毎時間ならば..... ア (11カ、サ)

・週に一度くらいあるならば..... イ (11キ、シ)

・月に一度くらいあるならば..... ウ (11ク、ス)

・学期に一度くらいあるならば..... エ (11ケ、セ)

・ほとんどないならば..... オ (11コ、ソ)

をぬりつぶしなさい。

[ 答えのらん ]

- (21) 数学の授業中の大部分の時間は、先生の説明を聞いたり、ノートをとったりしています。

サ

サ 91.7 シ 5.4 ス 0.6 セ 0.3 ソ 1.8 無 0.2

- (22) 数学の授業では、例、問い、練習問題という形で授業が進められていきます。

ア

ア 91.9 イ 5.3 ウ 0.6 エ 0.1 オ 1.7 無 0.1

- (23) 数学の授業では、先生は一つの問題について、いろいろな解き方を教えてくれます。

カ

カ 42.6 キ 42.4 ク 7.3 ケ 1.0 コ 6.6 無 0.1

- (24) 数学の授業では、練習問題を解いたあとに、先生は「誤りがないか自分で見直しなさい」と言います。

サ

サ 16.9 シ 20.8 ス 10.0 セ 3.4 ソ 48.5 無 0.3

- (25) 数学の授業では、同じ問題を2時間にわたって話し合います。

ア

ア 2.8 イ 13.1 ウ 10.2 エ 5.6 オ 68.0 無 0.3

- (26) 数学の授業では、先生と生徒あるいは生徒どうして、いろいろな考え方や問題点について話し合います。

カ

カ 6.1 キ 14.1 ク 11.2 ケ 7.9 コ 60.4 無 0.3

- (27) 数学の授業では、私たちが模型を作って考えます。

サ

サ 1.4 シ 1.5 ス 2.2 セ 3.0 ソ 91.7 無 0.2

- (28) 先生は、数学がいかに生活と深くかかわっているかを説明してくれます。

ア

ア 2.0 イ 4.7 ウ 9.5 エ 13.7 オ 69.9 無 0.3



# 高学習

- (29) 数学の授業では、電卓を使います。 カガ  
カ 1.1 キ 2.3 ク 4.2 ケ 9.5 コ 82.5 無 0.4
- (30) 数学の授業では、コンピュータを使います。 サガ  
サ 1.2 シ 0.8 ス 9.8 セ 0.8 ソ 95.9 無 0.4
- (31) 理科の授業では、練習問題をときます。 アガ  
ア 29.7 イ 38.8 ウ 18.1 エ 5.1 オ 7.6 無 0.5
- (32) 理科の授業では、教科書にある内容だけを勉強します。 カガ  
カ 61.6 キ 19.1 ク 7.0 ケ 2.7 コ 9.1 無 0.5
- (33) 理科の授業中の大部分の時間は、先生が黒板に書いたことを、  
ノートに写します。 サガ  
サ 79.2 シ 11.7 ス 2.7 セ 1.4 ソ 4.4 無 0.6
- (34) 先生は、理科の授業で、生徒の考えや希望を入れてくれます。 アガ  
ア 10.0 イ 19.4 ウ 14.5 エ 8.6 オ 47.9 無 0.5
- (35) 先生は、興味深い理科の授業をしてくれます。 カガ  
カ 18.4 キ 25.2 ク 19.7 ケ 10.2 コ 25.9 無 0.6
- (36) 理科の授業では、わたしたちに実験・観察をやらせてくれます。 サガ  
サ 7.5 シ 21.6 ス 51.3 セ 11.9 ソ 7.0 無 0.7
- (37) 理科の授業では、先生が実験を見せてくれます。 アガ  
ア 5.1 イ 15.4 ウ 37.4 エ 16.9 オ 24.6 無 0.6
- (38) 理科の授業では、野外での観察活動をやります。 カガ  
カ 0.5 キ 0.5 ク 1.5 ケ 3.1 コ 93.8 無 0.6
- (39) 理科の授業では、コンピュータを使います。 サガ  
サ 0.5 シ 0.4 ス 0.4 セ 1.5 ソ 96.7 無 0.5
- (40) 理科の授業で、先生は科学がいかに生活と深くかかわっているか  
を説明してくれます。 アガ  
ア 5.0 イ 10.0 ウ 14.1 エ 14.1 オ 56.3 無 0.5

生徒質問紙Ⅱ

—高等学校1年生用—

国立教育研究所

注 意

- ① この調査では、あなたの学校のことや数学や理科の授業のことについてきいていますが、答えが正しいとか、まちがっているとかを調べるものではありません。
- ② 印刷がはっきりしなくて読みにくいところがあったり、意味のよくわからないところがあったら、だまって手をあげなさい。
- ③ 答えは、ア～オ（カ～コまたはサ～ソ）の中から一つを選んで、紫色のマークカードのおもてのア～オ（カ～コまたはサ～ソ）をぬりつぶしなさい。

\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_ 組 \_\_\_\_ 番 （男・女）

氏名 \_\_\_\_\_

複製を禁ずる

次の(1)から(40)までは、数学・理科の授業などいろいろなことについて書いてあります。それぞれ書いてあることについて、

あなたがもし

【回答欄の】

- ・そうだと思うときは・・・・・・(賛成)・・・ア(12日 カ、サ)
  - ・どちらかといえばそう思うときは・・・・・・(やや賛成)・・・イ(12日 キ、シ)
  - ・そうではないと思うときは・・・・・・(反対)・・・ウ(12日 ク、ス)
  - ・どちらかといえばそうではないと思うときは(やや反対)・・・エ(12日 ケ、セ)
  - ・どちらともいえないときは・・・・・・(中立)・・・オ(12日 コ、ソ)
- をそれぞれぬりつぶしなさい。

【回答欄は】

- (1) 自分の意見を積極的に発表することは好きです。 ア 13.1 イ 25.9 ウ 15.0 エ 20.5 オ 25.5 無 0.0
- (2) コンピュータを使うと、数学の勉強がもっと機械的になってうんざりするものになります。 カ 11.3 キ 13.3 ク 26.2 ケ 20.5 コ 28.6 無 0.1
- (3) 学校でよい教育を受けておくことは大切です。 サ 60.6 シ 26.3 ス 2.5 セ 1.8 ソ 8.5 無 0.3
- (4) 学校で学んだ数学や理科の知識や考え方を将来の職業に役立てたいです。 ア 28.1 イ 30.8 ウ 9.2 エ 8.1 オ 23.6 無 0.1
- (5) コンピュータは、人間のためになることをたくさんしてくれます。 カ 28.0 キ 34.6 ク 5.6 ケ 6.8 コ 24.8 無 0.2
- (6) 数学はおもしろいと思います。 サ 16.6 シ 27.2 ス 18.2 セ 15.4 ソ 22.3 無 0.3
- (7) 数学や科学をよく身につければ、一層生活が豊かになります。 ア 9.1 イ 24.6 ウ 14.9 エ 13.9 オ 37.5 無 0.0
- (8) 学校の勉強は一般に楽しいです。 カ 22.7 キ 22.4 ク 9.2 ケ 16.1 コ 29.3 無 0.3
- (9) 国は、科学関係の研究にもっとお金をかけるべきです。 サ 12.7 シ 12.6 ス 14.3 セ 10.0 ソ 50.2 無 0.2
- (10) 自然科学(数学や科学)は、日常生活の問題を解決するのに役立ちます。 ア 15.7 イ 32.9 ウ 8.2 エ 9.8 オ 33.2 無 0.2
- (11) 科学関係の研究に励めることは、能力のある生き方です。 カ 14.0 キ 20.3 ク 15.8 ケ 13.0 コ 36.7 無 0.2

【回答欄は】

- (12) 数学や科学は、国の発展にとって非常に重要なものです。 サ 27.6 シ 34.7 ス 5.4 セ 6.3 ソ 25.8 無 0.2
- (13) 理科で、実験があると楽しいです。 ア 53.3 イ 28.1 ウ 4.5 エ 3.8 オ 10.1 無 0.3
- (14) これからは、だれでもコンピュータについて、なんらかの勉強が必要となるでしょう。 カ 47.0 キ 32.8 ク 4.4 ケ 2.6 コ 13.1 無 0.1
- (15) 男子は女子より生れつき数学的科学的能力をもっています。 サ 8.0 シ 13.4 ス 30.3 セ 8.8 ソ 39.2 無 0.3
- (16) ものごとをつきつめて考えていくことが好きです。 ア 16.2 イ 26.8 ウ 12.6 エ 11.8 オ 30.6 無 0.1
- (17) できるだけ上の学校まで行きたいです。 カ 38.8 キ 29.4 ク 9.1 ケ 6.1 コ 16.5 無 0.1
- (18) 職業につくには、数学や科学をよく知っていることが大切です。 サ 13.7 シ 32.9 ス 11.6 セ 10.2 ソ 31.5 無 0.1
- (19) 計算ができると、日常生活で大いに役立ちます。 ア 40.3 イ 37.1 ウ 4.6 エ 4.7 オ 13.4 無 0.0
- (20) 理科はおもしろいと思います。 カ 22.2 キ 28.8 ク 10.6 ケ 11.5 コ 26.8 無 0.1
- (21) 科学関係にお金を使うことは、十分に価値のあることです。 サ 15.0 シ 23.8 ス 9.9 セ 10.7 ソ 40.4 無 0.2
- (22) 理科は計算が入るとむずかしいです。 ア 54.6 イ 28.2 ウ 3.6 エ 5.0 オ 8.3 無 0.2
- (23) 数学は学ぶ内容が多すぎます。 カ 39.6 キ 28.4 ク 5.6 ケ 6.4 コ 18.9 無 0.0
- (24) 計算が速くできることは大切なことです。 サ 39.3 シ 34.7 ス 7.2 セ 5.4 ソ 13.3 無 0.1
- (25) 男子は女子よりも科学者や技術者にむいています。 ア 11.2 イ 15.7 ウ 25.4 エ 9.0 オ 38.6 無 0.0
- (26) 学がきれいなことは、社会に出たとき有利です。 カ 54.6 キ 28.5 ク 3.9 ケ 2.8 コ 10.1 無 0.1
- (27) 理科は器具の取り扱いがあるとむずかしいです。 サ 12.1 シ 28.7 ス 15.8 セ 20.2 ソ 23.2 無 0.0
- (28) ワープロを使うと、漢字を忘れてしまうのでよくありません。 ア 9.5 イ 19.7 ウ 19.9 エ 16.0 オ 34.8 無 0.0

高難度

[回答例は]

- (29) これからは、どの職業にも、数学や科学の知識が必要となるでしょう。 カ#
- カ 12.1 キ 26.3 ク 14.2 ケ 12.2 コ 35.0 無 0.1
- (30) 字はきれいな方です。 サ#
- サ 6.3 シ 14.3 ス 32.6 セ 17.6 ソ 28.6 無 0.4
- (31) 学校ですることは、やりがいがあります。 ア#
- ア 9.0 イ 27.5 ウ 11.4 エ 11.9 オ 40.2 無 0.1
- (32) 男子は女子よりもより多く自然科学(数学や理科)について知っている必要があります。 カ#
- カ 5.0 キ 8.4 ク 36.1 ケ 13.7 コ 36.4 無 0.8
- (33) ほとんどの数学の問題には、いろいろな解きかたがあります。 サ#
- サ 44.5 シ 37.3 ス 2.2 セ 2.5 ソ 13.2 無 0.4
- (34) 女子も男子も同じ程度科学に興味を持っています。 ア#
- ア 21.9 イ 17.2 ウ 6.7 エ 7.7 オ 46.3 無 0.2
- (35) 理科は学ぶ内容が多すぎます。 カ#
- カ 28.7 キ 25.6 ク 8.1 ケ 9.1 コ 28.0 無 0.5
- (36) コンピュータはほとんどすべての問題を人間がやるよりも上手に解決します。 サ#
- サ 21.0 シ 23.9 ス 15.1 セ 12.7 ソ 27.1 無 0.2
- (37) 女子も男子も同じ程度に専門的な職業につく必要があります。 ア#
- ア 30.3 イ 19.0 ウ 9.2 エ 6.4 オ 35.9 無 0.2
- (38) 学校にいるほとんどの時間は、たいくつです。 カ#
- カ 13.0 キ 10.3 ク 26.0 ケ 21.4 コ 23.1 無 0.2
- (39) 数学では、計算問題より文章題を解く方が好きです。 サ#
- サ 7.0 シ 6.8 ス 47.2 セ 19.1 ソ 19.6 無 0.3
- (40) 屋外で生物を観察することや地形を観察することは楽しいです。 ア#
- ア 38.2 イ 29.2 ウ 7.0 エ 6.9 オ 18.5 無 0.2

## 生徒質問紙Ⅲ

—高等学校1年生用—

国立教育研究所

最後のページの現在履修している数学および理科の科目についての調査にまず回答してください。回答は、茶色のマークカードのうらの問題の(1)～(19)に記入してください。

## 注 意

- ① この調査は、読解調査と科学観調査の2つの部分に分かれています。
- ② 印刷がはっきりしなくて読みにくいところがあったり、意味のよくわからないところがあったら、だまって手をあげなさい。
- ③ 答えは、ア～オ（カ～コまたはサ～ソ）の中から一つを選んで、茶色のマークカードのおもてのア～オ（カ～コまたはサ～ソ）をぬりつぶしなさい。

\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 組 \_\_\_\_\_ 番 （男・女）

氏名 \_\_\_\_\_

複製を禁ずる

このページの問題に対する答えは、マークカードのおもての(1)から(10)のところに記入しなさい。

- [1] 次の(1)から(10)の下線をひいた漢字の読みかたを、それぞれア～オ(またはカ～コ、サ～ソ)の中から一つ選びなさい。

## (1) 整える

ア.	そ	ろ	ア	2.0
イ.	と	ど	イ	20.7
ウ.	か	ぞ	ウ	0.1
エ.	そ	な	エ	0.4
オ.	ど	の	オ	76.8
			無	0.0

## (2) 勉める

カ.	つ	ビ	カ	39.4
キ.	み	ト	キ	1.3
ク.	す	ト	ク	59.0
ケ.	た	カ	ケ	0.1
コ.	お	カ	コ	0.1
			無	0.0

## (3) 進める

サ.	じゅ	サ	4.0
シ.	け	シ	83.1
ス.	す	ス	5.1
セ.	は	セ	5.0
ソ.	て	ソ	2.7
		無	0.0

## (4) 進める

ア.	ず	ア	6.7
イ.	だ	イ	10.5
ウ.	ば	ウ	2.2
エ.	つ	エ	35.1
オ.	だ	オ	45.5
		無	0.0

## (5) 作

カ.	さ	カ	2.2
キ.	さ	キ	97.1
ク.	さ	ク	0.3
ケ.	せ	ケ	0.1
コ.	し	コ	0.3
		無	0.0

## (6) 反

サ.	お	サ	0.5
シ.	の	シ	95.4
ス.	お	ス	4.0
セ.	た	セ	0.2
ソ.	ど	ソ	0.0
		無	0.0

## (7) 河

ア.	わ	ア	2.4
イ.	が	イ	3.6
ウ.	せ	ウ	93.1
エ.	こ	エ	0.9
オ.	しょう	オ	0.0
		無	0.0

## (8) 種

カ.	じゅん	カ	88.2
キ.	じゅん	キ	1.0
ク.	た	ク	0.2
ケ.	か	ケ	0.5
コ.	み	コ	0.1
		無	0.0

## (9) 豊

サ.	お	サ	3.6
シ.	か	シ	2.5
ス.	た	ス	0.7
セ.	た	セ	1.1
ソ.	た	ソ	92.0
		無	0.0

## (10) 豊

ア.	ぜ	ア	18.4
イ.	ざ	イ	59.2
ウ.	し	ウ	9.1
エ.	せ	エ	2.8
オ.	せ	オ	10.1
		無	0.3

このページの問題に対する答えは、マークカードのおもての(11)から(15)のところに記入しなさい。

- [2] 次の(11)と(12)の問題で、下線をひいた二つの言葉と同じなかまに入るものをカ～コ(またはサ～ソ)の中からそれぞれ一つ選びなさい。

## (11) ネコ、ブタ

カ.	サル	カ	13.5
キ.	ウシ	キ	30.8
ク.	ネズミ	ク	4.1
ケ.	ニワトリ	ケ	2.4
コ.	キツネ	コ	48.0
		無	1.3

## (12) 同感、同意

サ.	感	サ	0.4
シ.	同	シ	20.1
ス.	意	ス	1.5
セ.	賛	セ	77.3
ソ.	感	ソ	0.6
		無	0.2

- [3] 次の(13)から(15)の問題について、下線をひいた二つの語の関係と同じ関係を表すものをそれぞれア～オ(またはカ～コ、サ～ソ)の中から一つ選びなさい。

## (13) 楽 器 : ピアノ

ア.	野 菜 : ばら	ア	1.7
イ.	絵 画 : 絵ふで	イ	21.1
ウ.	ふね : 船	ウ	52.1
エ.	家 : 家具	エ	7.6
オ.	音 楽 : 五線紙	オ	17.4
		無	0.0

## (14) かたい : やわらかい

カ.	細い : 長い	カ	5.1
キ.	古い : 新しい	キ	68.2
ク.	赤い : 白い	ク	1.3
ケ.	冷たい : ぬるい	ケ	12.5
コ.	太い : 短い	コ	12.9
		無	0.0

## (15) 安 全 : 危 険

サ.	利 害 : 損 害	サ	24.4
シ.	早 晩 : 賢 明	シ	3.4
ス.	自 由 : 束 縛	ス	7.6
セ.	高 価 : 安 物	セ	24.5
ソ.	速 判 : 早 等	ソ	40.7
		無	0.1

3ページから4ページまでの問題に対する答えは、マークカードの  
おもての(16)から(20)のところに記入しなさい。

- [4] つぎの(16)から(20)の問題の答えを、それぞれア～オ(または  
カ～コ、サ～ソ)の中から一つ選びなさい。

- (16) 次の数のうち、循環小数はどれですか。

ア. 123.123123    イ. 0.123123123    ウ. 0.123456789  
エ. 0.333...    オ. 0.33333

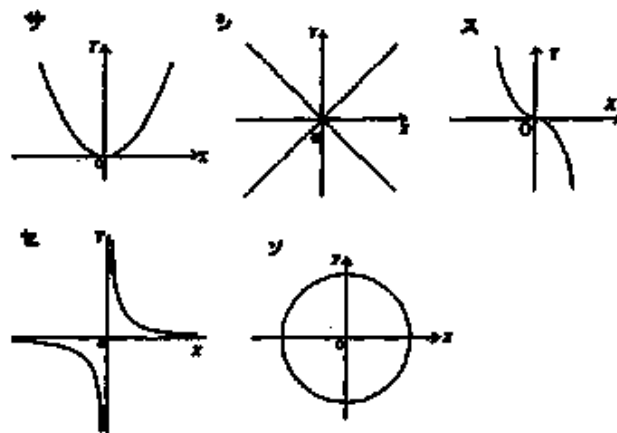
ア 6.9    イ 43.9    ウ 2.6    エ 45.3    オ 1.4    無 0.0

- (17) 次の数のうち、帯分数はどれですか。

カ.  $\frac{5}{100}$     キ.  $\frac{4}{4}$     ク.  $\frac{20}{15}$     ケ.  $1\frac{9}{16}$     コ.  $\frac{2}{3}$

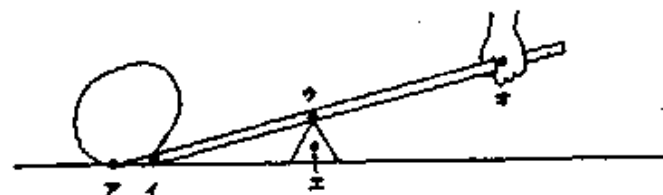
カ 1.7    キ 8.9    ク 15.4    ケ 69.4    コ 4.3    無 0.3

- (18) 下の図のうち、X軸とY軸が漸近線になっているのはどれですか。



サ 4.6    シ 30.8    ス 35.1    セ 19.8    ソ 8.8    無 1.0

- (19) 下の図は、てこを使って重い石を動かそうとしているところです。  
ア～オの点のうち、作用点はどれですか。



ア 7.5    イ 57.4    ウ 18.5    エ 1.0    オ 15.7    無 0.0

- (20) 次の変化のうち、化学反応はどれですか。

カ. 硫酸銅が水にとけた。  
キ. 氷がとけて水になった。  
ク. 鉄が硫酸にとけた。  
ケ. 塩化水素が水にとけて硫酸になった。  
コ. 溶鉱炉の中で鉄がとけた。

カ 1.8    キ 1.8    ク 44.7    ケ 48.5    コ 2.9    無 0.3

ここまで終わったなら、そのまま先生の指示を待っていてください。

5 ページから10ページまでの問題にたいする答えは、マークカードの  
おもての(21)から(35)のところに記入しなさい。

[6] 次の(21)から(35)までは、自然科学(理科、数学など)に対する考  
え方や態度をみるためのものです。各問に対してあなたの考えに最も近い  
意見を、ア～オの中から一つだけ選びなさい。

(21) 広く認められている科学上の理論に合わないような新しい事実がみつ  
かったときに、科学者はふつうどうしますか。

- サ. その理論を捨てて、まったく新しい理論をつくる。
- シ. その理論に合うように、その事実を修正する。
- ス. その理論の有用性は無視するもので、新しい事実は重視して、  
理論の方を適用していく。
- セ. その事実にあうように、理論を修正する。
- ソ. 新しい事実がまちがいであることを示す実験を計画する。

サ 15.6 シ 15.9 ス 3.1 セ 47.1 ソ 18.0 無 0.3

(22) 数学を何のために勉強しているのだと思いますか。

- ア. 数学の大切な考え方を身につけるため。
- イ. 数学は入試に役に立つから。
- ウ. 数学は社会のいろいろな面で役に立つから。
- エ. 数学の授業が学校にあるから。
- オ. その他。

ア 22.0 イ 8.8 ウ 42.8 エ 13.3 オ 13.0 無 0.1

(23) 科学技術の進歩にともなって、たとえば、プラスチック容器の普及な  
どで衛生状態がよくなり、食中毒もめっきり減るなど、生活水準も向上  
してきました。その反面、各家庭からさまざまな「ごみ」が出され、そ  
の焼却、大気や河川をはじめとする環境汚染が広がっています。この対  
策として、あなたが最もよいと思うものはどれですか。

- カ. ごみはいっさい出さず、外出時のごみなども持ち帰って各家庭  
に燃やしたり埋めたりして自分で処理する。
- キ. 外に出すごみの種類を減えないごみなどに制限し、その量も必  
要最小限にして、その他のごみは自分で処理する。
- ク. 現状はがまんするが、今の生活水準をおとさないようにして、  
ごみ公害を減らす研究を義務づける。そのことによってごみ処理  
料金が上がるのはやむをえない。
- ケ. 現状くらいがよい。
- コ. 生活水準が高くなれば、さまざまなごみが増えるのは自然であ  
り、もっと快適な生活をめざした方がよい。そのために現在より  
ごみ公害が増えるのはある程度しかたがない。

カ 8.8 キ 56.6 ク 28.8 ケ 3.7 コ 3.8 無 0.2

(24) 理科の学習に実験が必要なわけとして、あなたが最も大切と思うもの  
はどれですか。

- サ. 実験によっていろいろな考えを実際に確かめるため。
- シ. 学んだことをよりよくおぼえられるように、実際に体験するた  
め。
- ス. 実験によって見いだされた事実から、規則をみつけるため。
- セ. だれがやっても同じ結果が得られることを確かめるため。
- ソ. いろいろな器具がじょうずにつかえるように練習するため。

サ 55.1 シ 31.0 ス 8.7 セ 3.7 ソ 1.2 無 0.2

(25) 数学は社会でどのように役に立つと思いますか。

- ア. コンピュータなどで役に立つと思う。
- イ. 理科の計算やグラフなどで役に立つと思う。
- ウ. 買い物などをするときの計算で役に立つと思う。
- エ. 数学で学んだ考え方がいろいろな場面ですべて役に立つと思う。
- オ. 役に立たないと思う。

ア 14.8 イ 8.1 ウ 20.4 エ 47.6 オ 8.9 無 0.3



- (26) ①ある種の動物の生態や行動を詳しく研究している人と、②その動物の品種を改良し、人間の食糧として利用できるようにしようとして研究している人とは比較した場合、あなたの考えは次のどれに最も近いですか。

カ、二人の研究者はともに人類の幸福のために重要な任務を負っている。  
 キ、①の人の研究の方が人類の幸福にとって重要である。  
 ク、②の人の研究の方が人類の幸福にとって重要である。  
 ケ、二人の研究はいずれも人類の幸福にとってそれほど意味がない。  
 コ、二人の研究者のどちらが人類の幸福にとってより重要なのか、判断はできない。

カ 21.7 キ 16.9 ク 4.8 ケ 9.2 コ 47.2 無 0.2

- (27) 現在の技術には環境へ大きな影響をおよぼすものがありますが、もし将来、ある新技術を導入するかどうかを決めるとしたら、どの基準で判断するのが最も適当だと思いますか。

サ、新技術は環境に少なからず未知の影響をおよぼすので、導入はいっさいしない。  
 シ、その新技術が、自然破壊などの環境への影響や公害をほとんどおよぼさないとされる程度なら導入する。  
 ス、その新技術で、環境への影響が現在よりも少なくなると考えられるなら、経済的に少々高くついたとしても導入する。  
 セ、個々の新技術について、環境への影響と経済的な面など多方面での人間の得る利益を考えあわせて、導入するかどうかを決めていく。  
 ソ、その新技術で、エネルギーや経済的な面などいろいろな面で人間の得る利益が大きければ、現在より環境への影響が少々大きくても導入する。

サ 2.4 シ 43.8 ス 29.2 セ 22.1 ソ 2.2 無 0.3

- (28) 数学ではいろいろな公式について勉強しますが、この公式について、あなたが最も大切だと思うものはどれですか。

ア、公式をよく覚えること。  
 イ、公式を使ってたくさん問題を解き、公式になれること。  
 ウ、それぞれの公式がどうやって出てきたのか、理由を知ること。  
 エ、公式を忘れても、どこを調べればよいかを知っていること。  
 オ、公式を忘れても、自分で導き出せるようにすること。

ア 6.2 イ 53.2 ウ 17.9 エ 1.8 オ 21.2 無 0.2

- (29) あなたの考える、科学の研究の主要な目的は次のどれに最も近いですか。

カ、自然界における絶対的な真理を見い出すこと。  
 キ、自然現象を、原理や理論を使って解析したり説明したりすること。  
 ク、自然界について、できるだけ多くの事実を発見したり、収集したり、分析すること。  
 ケ、世界の人がびとに、より幸福な生活ができるような手段を与えること。  
 コ、世界をより技術的に進歩させること。

カ 9.6 キ 9.8 ク 37.9 ケ 32.7 コ 9.8 無 0.3

- (30) 理科の学習であなたが最も興味や関心があるのは、次のどれですか。

サ、力、運動、仕事、電気などについての学習  
 シ、物質の構成、化学反応、化学変化などについての学習  
 ス、生物の生活や繁殖、生物の体のつくりやしぐみなどについての学習  
 セ、地球、岩石、地層、宇宙、気象などについての学習  
 ソ、わたしたちが生活する自然環境についての学習

サ 7.6 シ 11.8 ス 27.1 セ 38.9 ソ 16.3 無 0.3

- (31) 目的地Xに行くのに、A空港から飛行機に乗る方法と、B空港から飛行機に乗る方法の二つがあります。現在地からA空港とB空港への距離は同じくらいです。A空港からX空港行きの飛行機は、これまでに1回事故がありました。B空港からX空港行きの飛行機は、まだ1回も事故がありません。もしあなたが飛行機に乗るとしたら、あなたの考えに最も近いのはどれですか。

ア. 1回あることはまたあると考えられるので、A空港からは乗らず、B空港から乗る。  
イ. B空港はまだ1回も事故がないので、これから事故がおこるかもしれないので、B空港からは乗らず、A空港から乗る。  
ウ. A空港は1回でB空港は0回で、違いはほとんどないので、どちらから乗ってもよい。  
エ. A空港は1回でB空港は0回で、1回増かに違うので、A空港から乗る。  
オ. なんともいえない。

ア 29.6 イ 13.5 ウ 22.2 エ 3.6 オ 30.9 無 0.3

- (32) コンピュータや遠隔手術などいろいろな分野で科学技術が進歩している状況について、あなたの考えに最も近いと思うのはどれですか。

カ. 最新技術には常に関心をもち、将来できればこの分野で活躍したい。  
キ. 最新技術には常に関心をもち、その波に乗り遅れないようにできただけついていきたい。  
ク. 最新技術には関心があるが、あまりに進歩が速いのでついていけるかどうか不安である。  
ケ. 最新技術には関心があるが、その波に乗り遅れないようについていきたいとは特別思わない。  
コ. 最新技術には特に関心はない。

カ 11.3 キ 23.3 ク 12.4 ケ 30.5 コ 22.1 無 0.3

- (33) 理科の実験であなたが最もおもしろいと思うのはどのときですか。

サ. 仲間と相談して実験装置を準備したり工夫したりするとき。  
シ. 自分で実験操作をしているとき。  
ス. 実験中に興味深い現象を観察できたとき。  
セ. 実験中にの結果が自分の予想や考えと一致したとき。  
ソ. 実験中体を動かしたり、実験の合間に仲間と話をするとき。

サ 12.6 シ 11.9 ス 53.6 セ 10.0 ソ 11.4 無 0.4

- (34) これからの社会では、電車がさらに広く使われるようになると言われています。数学で電車を使うことについてどう思いますか。

ア. 計算力が落ちるから、電車は使わない方がよい。  
イ. どんな問題を解くときにも、電車を使った方がよい。  
ウ. 複雑な問題を解くときに、ときどきは電車を使った方がよい。  
エ. 複雑な問題を解くときに、どんどん電車を使った方がよい。  
オ. 数学の勉強と電車は関係がない。

ア 13.8 イ 4.3 ウ 55.0 エ 14.3 オ 12.3 無 0.3

- (35) あなたの考えで、科学者の研究対象全体を最もよく言い表していると思われるものはどれですか。

カ. 物質、力、電気、イオン  
キ. 物質、エネルギー、生命、宇宙  
ク. エネルギー、環境、遺伝子、情報  
ケ. 生物、地球、気象、細胞  
コ. 原子、細胞、地球、宇宙

カ 8.1 キ 21.5 ク 24.2 ケ 14.1 コ 25.6 無 0.6

# 高専修

数学および理科の各科目について、現在1週間に何時間(校時)授業を受けているか次の例にしたがって答え、回答はマークカードの「うら」の(1)～(19)に記入してください。

その科目を                      回答欄の  
現在を受けていない・・・・・・ア、カ、サの教  
室に1～2校時受ける・・・・・・イ、キ、シの教  
室に3校時受ける・・・・・・ウ、ク、スの教  
室に4校時受ける・・・・・・エ、ケ、セの教  
室に5校時以上受ける・・・・・・オ、コ、ソの教  
室をぬりつぶしてください。

[数学]		回答欄は						
(1)	数学Ⅰ	ア 0.3	イ 0.3	ウ 14.3	エ 72.4	オ 12.5	無 0.4	
(2)	数学Ⅱ	カ 99.2	キ 0.5	ク 0.0	ケ 0.0	コ 0.0	無 0.3	
(3)	数学Ⅲ	サ 99.7	シ 0.0	ス 0.0	セ 0.0	ソ 0.0	無 0.3	
(4)	数学A	ア 15.1	イ 83.9	ウ 0.3	エ 0.2	オ 0.2	無 0.3	
(5)	数学B	カ 99.4	キ 0.2	ク 0.0	ケ 0.0	コ 0.0	無 0.4	
(6)	数学C	サ 99.6	シ 0.0	ス 0.0	セ 0.0	ソ 0.0	無 0.3	

[理科]		回答欄は						
(7)	総合理科	ア 99.1	イ 0.1	ウ 0.0	エ 0.3	オ 0.0	無 0.4	
(8)	物理ⅠA	カ 99.4	キ 0.3	ク 0.0	ケ 0.0	コ 0.0	無 0.3	
(9)	物理ⅠB	サ 99.0	シ 0.1	ス 0.0	セ 0.6	ソ 0.0	無 0.3	
(10)	物理Ⅱ	ア 99.4	イ 0.1	ウ 0.1	エ 0.0	オ 0.0	無 0.4	
(11)	化学ⅠA	カ 82.9	キ 16.1	ク 0.2	ケ 0.5	コ 0.0	無 0.3	
(12)	化学ⅠB	サ 29.1	シ 24.8	ス 0.9	セ 45.0	ソ 0.0	無 0.3	
(13)	化学Ⅱ	ア 99.5	イ 0.2	ウ 0.0	エ 0.0	オ 0.0	無 0.3	
(14)	生物ⅠA	カ 80.3	キ 18.9	ク 0.4	ケ 0.1	コ 0.0	無 0.3	
(15)	生物ⅠB	サ 68.1	シ 21.1	ス 0.0	セ 10.5	ソ 0.0	無 0.3	
(16)	生物Ⅱ	ア 99.6	イ 0.1	ウ 0.0	エ 0.0	オ 0.0	無 0.3	
(17)	地学ⅠA	カ 99.6	キ 0.1	ク 0.0	ケ 0.0	コ 0.0	無 0.3	
(18)	地学ⅠB	サ 99.7	シ 0.0	ス 0.0	セ 0.0	ソ 0.0	無 0.3	
(19)	地学Ⅱ	ア 99.6	イ 0.0	ウ 0.0	エ 0.0	オ 0.0	無 0.3	

回答欄の(20)は空欄のまま、何も書き込まないようにしてください。

## 2. 学校質問紙および教師質問紙

学校および先生方に対する調査項目を次に示す。

94-6学質  
SAM-SCH

学校長先生様

国立教育研究所

この質問紙は、学校長もしくはそれに代わる先生にご回答をおねがいたします。

### 注 意

- ① この質問紙の問いの中には、正確に答えるには困難なものもありますが、その場合には、だいたいの見当でよいですから必ずお答えください。
- ② 問いには選択肢がある場合と、数字で記入していただく場合とがあります。数字で記入する場合には、該当する場所にご記入ください。選択肢で答える場合には、ア、イ、ウ・・・等の記号を一つ選んで、それを○で囲んでください。

都道府県名 \_\_\_\_\_

学校名 \_\_\_\_\_

複製を禁ずる

学校実

1. あなたの学校の学期数、在籍生徒数はいくらかですか。学期別、男女別にご記入ください。

学 年	学期数	生 徒 数		
		男 子	女 子	合 計
1 年				
2 年				
3 年				
合 計				

2. あなたの学校の教員数は、何名ですか。ただし、産休や長期休暇教員を除き、産休等代替教員を含めてください。なお、非常勤講師は別にしてご記入ください。

教 員 数			非 常 勤 講 師 数		
全 体	男 子	女 子	全 体	男 子	女 子

次に、数学、理科についてもご記入ください。

教 員 数			非 常 勤 講 師 数		
教科\性別	男 子	女 子	教科\性別	男 子	女 子
数 学			数 学		
理 科			理 科		

3. あなたの学校の年間授業日数は何日ですか。 \_\_\_\_\_ 日

4. あなたの学校の1週間の総授業時間数は、普通、何校時(時間)ですか。学期別にお答えください。

学 年	
1 学 年	( ) 校 時 (時間)
2 学 年	( ) 校 時 (時間)
3 学 年	( ) 校 時 (時間)

5. あなたの学校の1校時(時間)の授業は、普通、何分ですか。(年間を通して)

1校時(時間) 平均 \_\_\_\_\_ 分

6. あなたの学校のPTA(父母と教師の会)などは、次の項目のような活動をしていますか。「はい」または「いいえ」のいずれかを○で囲んでください。ただし、この種の会がない場合には、(7)の「ない」を○で囲んでください。

(1) 地域社会活動	.....	はい	いいえ
(2) 社会的文化的活動	.....	はい	いいえ
(3) 学校運営への資金的な援助	.....	はい	いいえ
(4) 特定の教科内容などについての討論	.....	はい	いいえ
(5) 学校の一般的な方針についての討論	.....	はい	いいえ
(6) 父母のための広報活動	.....	はい	いいえ
(7)	.....	ない	

7. あなたの学校の授業形態は、次のどれにあたりますか。ただし、体育等は除きます。

- ア. 男女同じカリキュラムで共学である  
 イ. 男女同じカリキュラムだが、男女別学である  
 ウ. 男女は別々のカリキュラムである  
 エ. その他(男子校または女子校)

8. あなたの学校では、必修教科において、習熟度別、適性別、興味関心別等によるコース別編成を行っていますか。

- ア. していない  
 イ. している(教科名、目的(習熟度別など)と学年をお書きください)  
 教科名、目的と学年:

学校実

9. あなたの学校では、学校全体で校内研修会（研究会）を年間何回ぐらい行いますか。

年間 約 \_\_\_\_\_ 回

10. あなたの学校には、次のような特別教室はありますか。

(1) 数学科教室	ア. ない	イ. ある ( 室 )
(2) 理科教室	ア. ない	イ. ある ( 室 )
(3) 視聴覚教室	ア. ない	イ. ある ( 室 )
(4) コンピュータ教室	ア. ない	イ. ある ( 室 )

11. あなたの学校では、マイクロコンピュータ（パーソナルコンピュータ）を備えていますか。

ア. 備えていない

イ. 備えている

内訳：学校事務用 \_\_\_\_\_ 台 授業用 \_\_\_\_\_ 台

12. あなたの学校では、現在、校内暴力、いじめ、非行などの生徒指導上のことについてどの程度問題あると感じていますか。

ア. 非常に問題である

イ. かなり問題である

ウ. やや問題である

エ. あまり問題ではない

オ. 全く問題ない

13. あなたの学校の上級学校への進学率はどのくらいですか。ただし、大学・短大と各種学校に分け、法人は進学先を見積ってご回答ください。

大学・短大 \_\_\_\_\_ %、 各種学校 \_\_\_\_\_ %

14. あなたの学校では、クラブ・部活動は月曜日から金曜日まで、普通、毎日何時間ぐらい行ってよいことになっていますか。

ア. 1時間未満

イ. 1時間以上2時間未満

ウ. 2時間以上3時間未満

エ. 3時間以上（制限ある）

オ. 制限はない

ご協力ありがとうございました。

教 師 質 問 紙

国立教育研究所

この質問紙は、調査対象学年の算数・数学および理科を  
担当されているすべての先生にご回答をお願い致します。

注 意

- ① この質問紙の問いの中には、正確に答えるには困難なものもありますが、その場合には、だいたいの見当でよいですから、あなたご自身のお考えで、必ずお答えください。
- ② 問いには選択肢がある場合と、数字で記入していただく場合とがあります。選択肢の場合には、ア、イ、ウ・・・等の記号の中から一つ選んで、それを○で囲んでください。

都道府県名 \_\_\_\_\_

学校名 \_\_\_\_\_

お名前 \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_ 才：男 女)

調査対象学年(調査実施の手引き参照)での  
担当教科・科目名 及び 指導学級名(科目毎にすべてお書きください)

\_\_\_\_\_ 組

\_\_\_\_\_ 組

複製を禁ずる

1. あなたの教職経験年数は、今年を含めて何年ですか。 ( 年)

2. あなたは、中等教育終了後、大学教育(旧制高校等を含む)を何年受けましたか。

(定時制の場合は全日制に換算してお答えください。)

- ア. 大学教育を受けないで教員資格をとった イ. 1年間  
ウ. 2年間(短大相当) エ. 3年間  
オ. 4年間(4年制大学相当) カ. 5年間以上(大学院相当)

3. あなたは、今学期、1週間に何学級、延べ何校時(時限)の授業を担当していますか。

空欄に適切な数字をご記入ください。

担当学級数	担 当 時 間 数			
	全 体	内 訳		
		算数・数学	理 科	その他
学級	校時	校時	校時	校時

4. あなたは、算数・数学教育または理科教育や教育一般に関する学会誌や定期刊行物をどの程度読んでいますか。

- ア. かなりひんばんに読む イ. ときどき読む ウ. ほとんど読まない

5. あなたは、過去1年間に、算数・数学教育または理科教育に関する研修に何日間参加しましたか。算数・数学教育または理科教育についての会議や会合も含めてください。

1日以下の短いものは、合わせて日数に換算してください。

- ア. 全く受けていない イ. 1日未満 ウ. 1～2日  
エ. 3～5日 オ. 6日以上

6. あなたは算数・数学または理科の授業に際して、次の指導法をどの程度使いますか。

- ア. しばしば使う イ. ときどき使う  
ウ. ほとんど使わない エ. まったく使わない

- (1) 教師の発問と児童・生徒の応答を中心とする指導・・・ア. イ. ウ. エ.  
(2) 児童・生徒の疑問を重視した指導・・・ア. イ. ウ. エ.  
(3) 教科書の例題や考え方に沿った講義中心の指導・・・ア. イ. ウ. エ.  
(4) 全員に同じ課題を与え、解決させる指導・・・ア. イ. ウ. エ.  
(5) グループ別に課題が異なる指導(実験・実習を含む)・・・ア. イ. ウ. エ.  
(6) 個別指導(プリント学習や実験・実習を含む)・・・ア. イ. ウ. エ.

- (7) 視覚教材を用いる指導・・・ア. イ. ウ. エ.  
(8) クラス全員を対象とする野外での指導・・・ア. イ. ウ. エ.  
(9) 実験・観察のために実験室を用いる指導・・・ア. イ. ウ. エ.  
(10) 電卓を用いる指導・・・ア. イ. ウ. エ.  
(11) コンピュータを用いる指導・・・ア. イ. ウ. エ.

7. あなたは、算数・数学または理科で、次の教材をどれぐらいの頻度で使いますか。

- ア. いつもまたはしばしば使用する イ. ときどき使用する  
ウ. まったく、または、めったに使用しない

- (1) 教科書・・・ア. イ. ウ.  
(2) 市販のワークブックまたは問題集・・・ア. イ. ウ.  
(3) 市販のテスト・・・ア. イ. ウ.  
(4) 市販のコンピュータ・ソフト・・・ア. イ. ウ.  
(5) 自作の教材・・・ア. イ. ウ.  
(6) 自作テスト・・・ア. イ. ウ.  
(7) 自作のコンピュータ・ソフト・・・ア. イ. ウ.

8. あなたは、算数・数学または理科の学習の評価をする時、次の評価方法をどれぐらい使いますか。

- ア. よく使う イ. ときどき使う  
ウ. ほとんど使わない エ. まったく使わない

- (1) 市販テスト・・・ア. イ. ウ. エ.  
(2) 教師作成の記述形式テスト・・・ア. イ. ウ. エ.  
(3) 教師作成の客観テスト・・・ア. イ. ウ. エ.  
(4) 宿題・・・ア. イ. ウ. エ.  
(5) 実験・観察などの研究レポート・・・ア. イ. ウ. エ.  
(6) 授業中の児童・生徒の態度の観察・・・ア. イ. ウ. エ.

【算数・数学科教師に対する質問】

(算数・数学を1時間でも教えている方はお答えください。そうでない方は、10.にお進みください。)

9. あなたは、調査対象の学年の指導にあたって、次の項目をどの程度強調しますか。

他の項目と比較して、

- ア. とくに強調して指導する イ. やや強調して指導する  
ウ. あまり強調しない



- (1) 数学の論理的構造を理解させる・・・ア、イ、ウ、
- (2) 証明の性質を理解させる・・・ア、イ、ウ、
- (3) 数学に興味をもたせるようにする・・・ア、イ、ウ、
- (4) 数学的事実、原理やアルゴリズムを知らせる・・・ア、イ、ウ、
- (5) 問題解決の態度を身につけさせる・・・ア、イ、ウ、
- (6) 日常生活での数学の重要性を認識させる・・・ア、イ、ウ、
- (7) 速く、正確に計算させる・・・ア、イ、ウ、
- (8) 基礎科学や応用科学における数学の重要性を認識させる・・・ア、イ、ウ、
- (10) 判断・意志決定に関する態度を身につけさせる・・・ア、イ、ウ、
- (11) 入試問題の解き方を身につけさせる・・・ア、イ、ウ、
- (12) 数学の文化的な意義を知らせる・・・ア、イ、ウ、

【理科教師に対する質問】（理科を1時間も教えていない方は11.にお読みください。）

10. あなたは、調査対象の学年の指導にあたって、次の項目をどの程度強調しますか。

他の項目と比較して、

- ア、とくに強調して指導する      イ、やや強調して指導する  
ウ、あまり強調しない

- (1) 科学的概念を系統的に理解させる・・・ア、イ、ウ、
- (2) 科学的思考能力を持たせる・・・ア、イ、ウ、
- (3) 科学に興味をもたせるようにする・・・ア、イ、ウ、
- (4) 科学的事実や原理を知らせる・・・ア、イ、ウ、
- (5) 問題解決の方法を身につけさせる・・・ア、イ、ウ、
- (6) 日常生活での科学の重要性を認識させる・・・ア、イ、ウ、
- (7) 正確に多くの知識を記憶させる・・・ア、イ、ウ、
- (8) 他の学問における科学の重要性を認識させる・・・ア、イ、ウ、
- (10) 判断・意志決定に関する態度を身につけさせる・・・ア、イ、ウ、
- (11) 入試問題の解き方を身につけさせる・・・ア、イ、ウ、
- (12) 科学の文化的な意義を知らせる・・・ア、イ、ウ、

11. 次のことについて、あなたご自身の意見をお尋ねします。あなたがもし

- ・ そうだと思うときは・・・(肯定)・・・ア
- ・ どちらかといえばそうだと思うときは・・・(やや肯定)・・・イ
- ・ そうではないと思うときは・・・(否定)・・・ウ
- ・ どちらかといえばそうではないと思うときは・・・(やや否定)・・・エ
- ・ どちらともいえないときは・・・(中立)・・・オ に○をつけてください。

- 1 人の成功不成功は運しだいである。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
- 2 数学(算数)は、学習する内容が多すぎる。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
- 3 自然科学(数学や科学)は、日常生活の問題を解決するのに役立つ。ア、イ、ウ、エ、オ、
- 4 一所懸命に努力すればだれでも成功できる。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
- 5 女子も男子も同じ程度、科学に興味を持っている。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
- 6 男子は女子より生れつき数学的科学的能力をもっている。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
- 7 理科は、学習する内容が多すぎる。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
- 8 これからは、だれでもコンピュータについて、なんらかの勉強が必要になるであろう。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
- 9 数学や科学をよく身につければ、一層生活が豊かになる。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
- 10 女子も男子も同じ程度に専門的な職業につく必要がある。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、

11 男子は女子よりもより多く自然科学(数学や理科)について知って

- いる必要がある。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
- 12 これからはどの職業にも数学や科学の知識が必要となるであろう。ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 13 そろばんを使うと、数のしくみがよくわかるようになる。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 14 科学関係にお金を使うことは、十分に価値がある。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 15 一般市民でも、国の政策に影響を与えることができる。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 16 字がきれいなことは、社会に出たとき有利である。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 17 科学的な発見は、益より害を多くもたらす。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 18 職業につくには、数学や科学をよく知っていることが大切である。ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 19 電卓を使えば、実際の複雑なデータを使った勉強もすることができ
  - 20 コンピュータはほとんどすべての問題を人間がやるよりも上手に

- 解決する。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
- 21 この世から戦争をなくすことは不可能である。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 22 国は、科学関係の研究にもっとお金をかけるべきである。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 23 科学の発明は、世の中をあまりにも複雑にしてきた。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 24 数学や科学は、国の発展にとって非常に重要なものである。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 25 男子は女子よりも科学者や技術者にむいている。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 26 学校でよい教育を受けておくことは、たいせつである。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 27 世の中の問題の多くは、科学と技術が原因となっている。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、
  - 28 この世の中の神秘的なことがらも、いつかは科学がその秘密を解

き明かすであろう。・・・ア、イ、ウ、エ、オ、

## 12. 履修状況調査

算数・数学および理科の問題は、いくつかの地域の児童・生徒の学習達成度を同一の問題によって調べようとするものですので、学校によりカリキュラムが異なると思われる、先生の学校の児童・生徒にとって未習のものや不適切なものもあるかと思われます。

そこで、調査の対象となった学年の児童・生徒を念頭におきながら、先生のご判断で以下のA～Cの質問について、児童・生徒用の算数・数学問題または理科問題の各問い毎に選択肢ア～オ、カ～コ、サ～ソからそれぞれ一つずつ選び、右ページの回答欄にご記入ください。問いの中には、正確に答えるには困難なものもありますが、その場合にはだいたいの見当でよいですから、必ずお答えください。

ご回答いただく教科・科目は調査対象学年(調査実施の手引き参照)の教科・科目についてです。次の「担当教科・科目」で該当するものに○をつけてください。対象学年を複数の先生方で担当されている場合は、先生がご担当の学級について回答してください。

担当教科・科目(算数、数学、理科、第1分野、第2分野、物理、化学、生物、地学)

また、高校で調査学年に当該科目が開設されていない場合は、次に記載してください。

開設されていない科目(教科)名( ) ア、( ) 学年の担当科目の先生が回答  
イ、調査学年の他科目( ) の先生が回答 ウ、その他( )

## A. 児童・生徒の履修状況：この問題は、この学年の、

- ア、ほぼ全員の児童・生徒が学んでいる。  
イ、およそ4分の3の児童・生徒が学んでいる。  
ウ、およそ半数の児童・生徒が学んでいる。  
エ、およそ4分の1の児童・生徒が学んでいる。  
オ、ほぼ全員の児童・生徒が学んでいない。

## B. 問題の履修状況：この問題を解くのに必要なことは、

- カ、この調査学年の前の学年までに学んでいるはずだ。  
キ、この調査学年で学んだ。  
ク、この調査学年でこれから学ぶはずだ。  
ケ、この学校の下の学年で学ぶはずだ。  
コ、この学校では学ばないはずだ。

## C. 児童・生徒の予想平均正答率：

この問題に対する、この学年の児童・生徒の予想平均正答率は、

- サ、20%未満である。  
シ、20%以上 40%未満である。  
ス、40%以上 60%未満である。  
セ、60%以上 80%未満である。  
ソ、80%以上である。

【算数・数学】それぞれの問題番号は、児童生徒用の算数・数学問題の番号を指します。  
(算数・数学調査実施月 日 月 日)

問題	A. 児童生徒の履修状況	B. 問題の履修状況	C. 予想平均正答率
(1)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(2)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(3)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(4)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(5)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(6)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(7)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(8)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(9)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(10)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(11)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(12)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(13)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(14)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(15)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(16)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(17)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(18)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(19)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(20)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、

【理科】それぞれの問題番号は、児童生徒用の理科問題の番号を指します。

(理科調査実施月 日 月 日)

問題	A. 児童生徒の履修状況	B. 問題の履修状況	C. 予想平均正答率
(1)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(2)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(3)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(4)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(5)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(6)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(7)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(8)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(9)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(10)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(11)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(12)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(13)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(14)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(15)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(16)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(17)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(18)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(19)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、
(20)	ア、イ、ウ、エ、オ、	カ、キ、ク、ケ、コ、	サ、シ、ス、セ、ソ、

ご協力ありがとうございました。

---

理 数 調 査 報 告 書  
-平成6年度研究成果および調査集計結果-

平成7年3月6日 発行

153 東京都目黒区下目黒6-5-22

発行者 国 立 教 育 研 究 所 内  
理数長期追跡研究グループ

印刷所 髙 光 和 商 事

---