

初等教育課程の改善に関する基礎研究(第6報)

——理科についての意識と学力に関する調査と考察——

北 沢 弥吉郎・金 子 博 美

A Basic Study of the Reform of the Elementary School Curriculum (6)

Some Consideration on the Conciousness and Achievement
of the Students

Yakichiro Kitazawa, Hiromi Kaneko

要 旨

筆者等は初等教育課程に関する基礎研究として1972年以来継続して、理科についての学生の意識調査と基本的概念に関する学力についての調査を継続して実施し、その結果に基づいて初等教育課程の当面する課題について考察をしてきた。本報では、この継続調査についての新しく3か年にわたる男子の資料を加えて男・女の比較を行なった。その結果、男女間には基本的な差異のないこと、および、10か年にわたって意識・学力の双方についてほとんど変化のないことを示した。従ってこの結果は、日本の学校教育の教育課程ならびに学習指導法について重要な示唆を示す資料であることを提言した。

I ま え が き

教育学部で初等教育課程を履習する第3学年の学生について、各自が学習してきた“理科”に関する意識調査、および“電気”についての理解度の調査を、1972年以来、継続して実施してきた。その結果に基づいて、初等教育課程改善に資する立場から、理科についての意識と学力について、児童の発達段階と

教育目標との関連について⁽²⁾、知能の発達過程に基礎をおく教育について⁽³⁾、児童生徒を主体とする学習・教授の基礎構造について、イギリス・アメリカにおける教育革新の性格とわが国の教育課程改善の課題について⁽⁵⁾、および知育と人間性の育成をめざす新教育課程について⁽⁶⁾等の視点から考察を試みて報告した。

この調査の対象は、最初は女子学生だけであったが、1979年からは、男子学生についての調査を加えて、最近の3か年については、男・女別にその比較を行ってきた。この調査は、このように10か年にわたって、同一の形式で、同一の問題を用いて継続して実施してきた。本報告では、その結果について集約して考察を加えたのであるが、理科の“好き・嫌い”の意識については、1981年度の結果について男・女別に比較し、“電気回路”の理解度については、前報までに報告した結果を整理するとともに、最近の3か年にわたる調査結果を男・女別に比較した。

II 理科に関する意識について

意識調査の様式は〈表1〉のとおりである。この結果については、次のようになっている。

〈表1〉理科の“好き・嫌い”に関する意識調査の様式

理科、が好きだったか・嫌いだったか。

〔I〕自分の学習してきた理科について

① 好きであった場合は○を、嫌いであった場合は×をまたどちらでもない場合は△を下の□の中に書き入れて下さい。

② それぞれの理由を簡単に書いて下さい。

A. □小学校の理科

B. □中学校の理科

C. □高等学校の理科

〔II〕高等学校の理科について

① よくわかった科目に○、わかりにくかったものには×を下の□の中に書き入れて下さい。

② それぞれの理由を書いて下さい。

D. □物理

E. □化学

F. □生物

G. □地学

1. 学校種別にみた理科の“好き・嫌い”の意識

1981年度について、学校種別・男女別にみると〈表2〉となり、これを図示すれば〈図1〉となる。

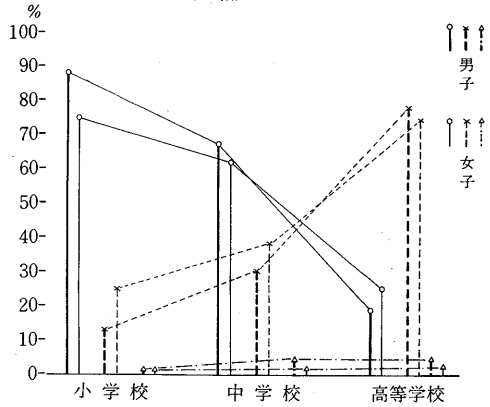
これを従前のものと比較すると、多少の変動はみられるが、本質的に変化はみられない。また、男・女の比率についても、多少の差はあるが、本質的には同等とみられる。

〈表2〉学校種別・男女別にみる“好き・嫌い”の比率(1981)

(数字は、男子159名、女子369名) についての%を表す

	小学校		中学校		高等学校	
	男	女	男	女	男	女
○(好き)	87	74	66	61	18	24
×(嫌い)	13	25	30	38	77	74
△(どちらでもない)	1	1	4	1	4	2

〈図1〉学校種別・男女別の“好き・嫌い”の比較



2. “好き・嫌い”の理由

それぞれの理由となっている要因を、実験の有無あるいはその好き・嫌いに関するもの、内容の難易あるいはその好き・嫌いに関するもの、教師の好し悪しに関するもの、およびその他の4項目にわけて整理した。1981年度について、その結果を、男・女別に図示すると〈図2〉となる。

このうち、女子については従前と比べてほぼ同等であると考えられるが、男子については女子と比較すると、内容の項目について顕著な特徴がみられる。

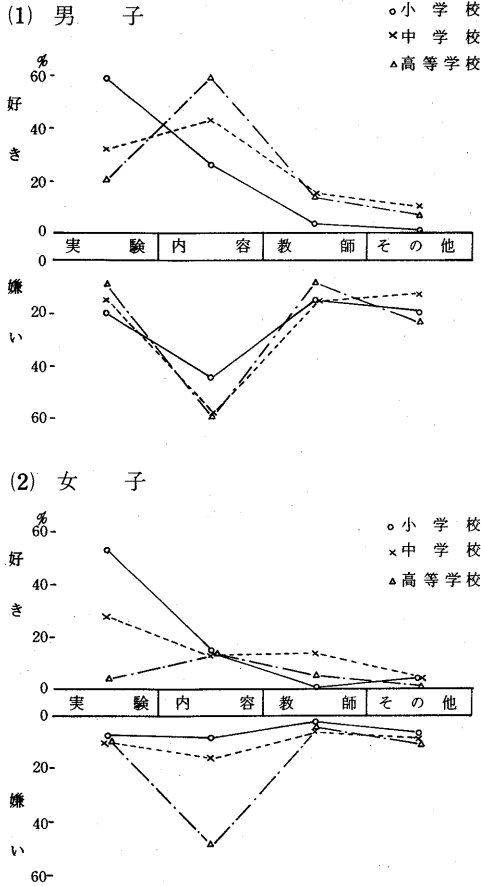
つまり、理科が“好き”である理由として、内容が理解できたから、内容が好きだから等をあげる比率が実験と同じ割合となっている。またその比率は、小・中・高と比較すると顕著に増えている。

さらにこの特徴は、女子で理科を“嫌い”と答えている理由で、内容の項目について小・中・高と順次その比率が増加していることと、極めて顕著に対照的である。

この内容の項目については、男子で“嫌い”の理由としている率が、小・中・高ともに、揃って高いことも特徴である。言い換えれば男子の理科を“好き・嫌い”とする主要な原因は、その内容が“わかるか・わからないか”に密接な関係のあることを示しているものと

推理される。このことは、従来の理科教育の在り方について重要な示唆を示しているものと考えられる。

〈図2〉理科を“好き・嫌い”とした理由の%(1981)



3. 高等学校の科目別・男女別の“わかった・わからなかった”の意識

調査の結果は〈表3〉, 〈図3〉のようになっている。

まず男・女を比較すれば、科目によって多少の差はみられるが、傾向は同等とみられる。また、これを女子についてみると、従前と比べて変化はないものとみなされる。従って、男・女にかかわらず、高等学校の科目別の“わかった・わからなかった”の意識は、こ

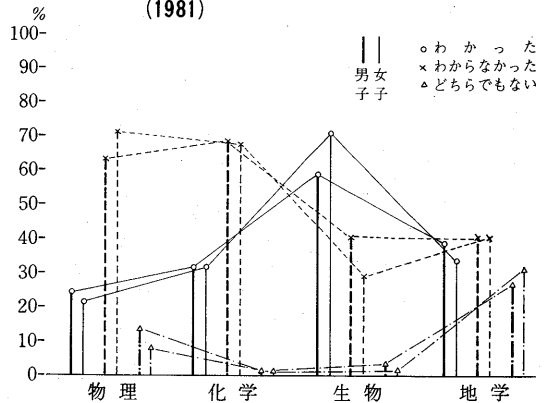
の10年間を通じて変化していないとみなしてよいであろう。

〈表3〉高等学校：科目別・男女別“わかった・わからなかった”の意識(1981)

(男子は159名, 女子は369名について)%を表わす。

	物理 (%)		化学 (%)		生物 (%)		地学 (%)	
	男	女	男	女	男	女	男	女
○(好き)	24	21	31	31	58	70	38	33
×(嫌い)	63	71	68	67	40	29	36	37
△(どちらでもない)	13	8	1	1	3	1	26	31

〈図3〉高等学校：科目別・男女別の“わかった・わからなかった”の比較(1981)



4. 高等学校の理科の“わかった・わからなかった”の意識とその理由

この意識については、理科を“好き”とした学生と“嫌い”とした学生に分けて、別々に“わかった・わからなかった”の理由を整理した。

(1) “好き”とした学生に関する“わかった・わからなかった”の理由

この結果は〈図4〉となる、その(1)は“好き”とした男子の理由、(2)は“好き”とした女子の理由である。

男・女を比較すると、全体としての傾向はたいへん類似しているが、内容の項と教

師の項に男女差がみられる。科目別にみると、化学で“好き”とした男子の実験の項目に特徴がある。

女子については、従前の結果と極めてよく類似している。

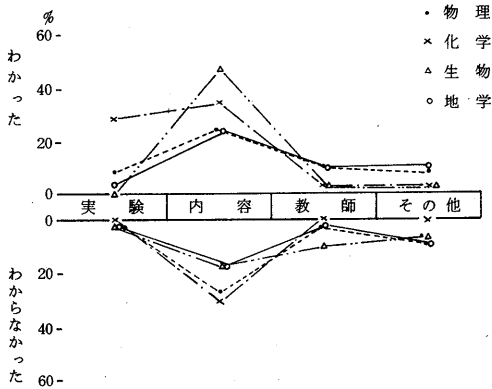
(2) “嫌い”とした学生に関する“わかった・わからなかった”の理由

この結果は〈図5〉となる。その(1)は“嫌い”とした男子の理由、(2)は“嫌い”とした女子の理由である。

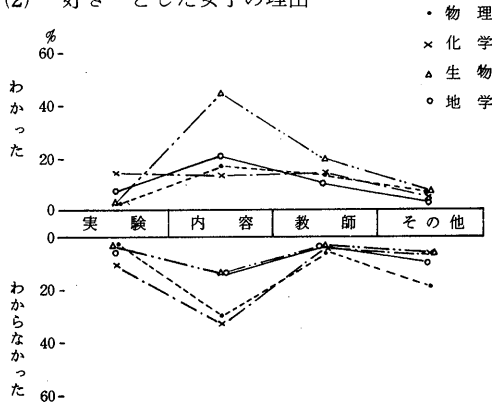
男・女を比較すると、全体としての傾向はたいへんよく類似しているが、内容の項

〈図4〉高等学校：理科を“好き”としたものに関する；“わかった・わからなかった”の理由

(1) “好き”とした男子の理由



(2) “好き”とした女子の理由

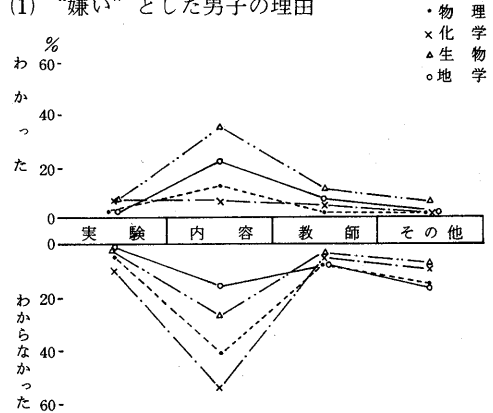


目に関しては、科目によってかなり著しい性格の相違がみられる。

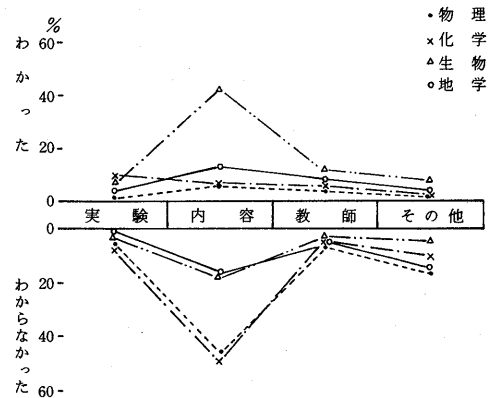
女子については、この図に示された傾向は従前のものと極めてよく類似していて、ほとんど変化はみられない。

〈図5〉高等学校：理科を“嫌い”としたものに関する；“わかった・わからなかった”の理由

(1) “嫌い”とした男子の理由



(2) “嫌い”とした女子の理由



5. 意識調査についてのまとめ

要約すれば次のようになる。①理科の“好き、嫌い”の意識については、小・中・高の間に顕著な特徴があり、決った一つのパターンをつくっている。②このパターンは男・女に共通である。③このパターンはこの数年間にわたって変わっていない。④理科の“好き・嫌い”

は、内容の“わかる・わからない”が主要な理由になっているものと考えられる。

Ⅲ.“電気回路”に関する理解度の調査について

この調査は、1972年以来、10年間を通じて〈表4〉に示す同一の問題の提示をして、その結果を整理したものである。この問題は、当時、小学校第三学年の児童について提示・調査したものであるが、⁽¹⁾その後の調査も加えて毎年、比較のために全く同一の方式に従って実施し、その結果の比較を継続してきた。最初の7年間は女子学生についてであったが、1979年以降は男子についての調査を加えている。

1. 調査の結果とその比較

〈表4〉の問題についての1981年度の解答は、〈表5〉のとおりである。

この結果の一部について、この10年間にわたる結果を整理し、小学校児童と比較したものが〈図6〉である。小学校児童については、それぞれ単年度だけの資料であるが、大学の学生については、7か年間にわたる女子の平均と、3か年にわたる男子・女子の平均である。

図についてみれば、‘2個とも明るくつくものはどれか’という〈問1〉について、①②④⑤の4つの回路を選択したものの率は、多少の差異はあるが、同一のパターンを作っている。いうまでもなくこの4回路は、電気的には同一回路であり、“問い”も本質的には同一のことを、形をかえて問いかけているのである。

つまり、この問いかけに対する解答のパターン、ならびにその解答率は、小学校第3学年の児童と大学生とが、全く等しいと考えて差し支えない結果になっている。

また、このパターンは、10年間を通じて変わらず、男・女の間にも差異はないものとみなされる。数字の上で多少の差違は認められる

〈表4〉“電気回路”に関する理解度の調査

図は、乾電池1個と豆電球2個を使った7通りのつなぎ方です。それぞれについて各問について答え下さい。但し導線の長さはどれも同じと考えます。

① 豆電球 2個とも明るくつくものはどれか？
 ② 豆電球 2個とも暗くつくものはどれか？
 ③ 一方を消しても他方はついているものはどれか？
 ④ 一方を消すと他方も消えるものはどれか？
 ⑤ 電気が早くなくなるものはどれか？
 ⑥ 電気がへりにくいものはどれか？
 ⑦ 並列つなぎになっているものはどれか？

〈表5〉1981年度における〈表4〉の問題の解答率(%)

(1) 男子(161名)の解答率

	〈問1〉	〈問2〉	〈問3〉	〈問4〉	〈問5〉	〈問6〉	〈問7〉
①	25	58	91	8	20	66	88
②	48	29	91	4	39	36	51
③	39	43	1	91	48	30	1
④	71	24	99	0	63	29	45
⑤	25	59	88	6	19	68	95
⑥	42	38	9	87	45	29	9
⑦	39	43	1	96	48	30	2

(2) 女子(367名)の解答率

	〈問1〉	〈問2〉	〈問3〉	〈問4〉	〈問5〉	〈問6〉	〈問7〉
①	14	54	60	21	11	52	81
②	33	23	68	8	30	15	26
③	42	33	1	87	29	29	4
④	70	13	88	1	70	10	19
⑤	16	59	59	17	12	50	86
⑥	35	28	7	75	26	26	6
⑦	36	33	1	85	26	29	5

が、このデータは、“電気”の基本的な性質に関する“理解”あるいは“論理的思考”のパターンが、変化していないことを示していると考えられる。言いかえれば、本質的な知的発達は、“電気”に関してなされていない、のではないかと考えられる。

10年間にわたって、このような結果になっていることは、学校教育の評価として、極めて重要な事実である、と考えなければならぬと思われる。

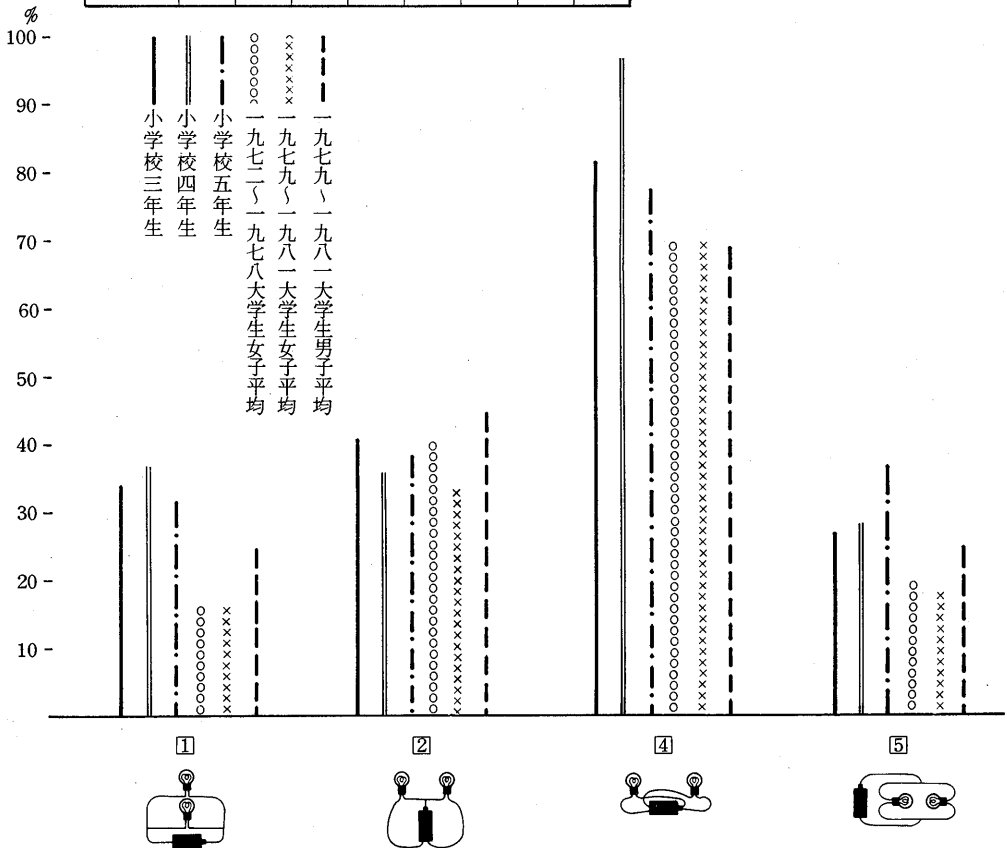
2. 解答内容に関する一つの分析

7問のうち、2個とも明るくつくもの〈問1〉、一方を消しても他方がついているもの〈問3〉、並列つなぎになっているもの〈問7〉についての解答率を図示すれば〈図7〉となる。

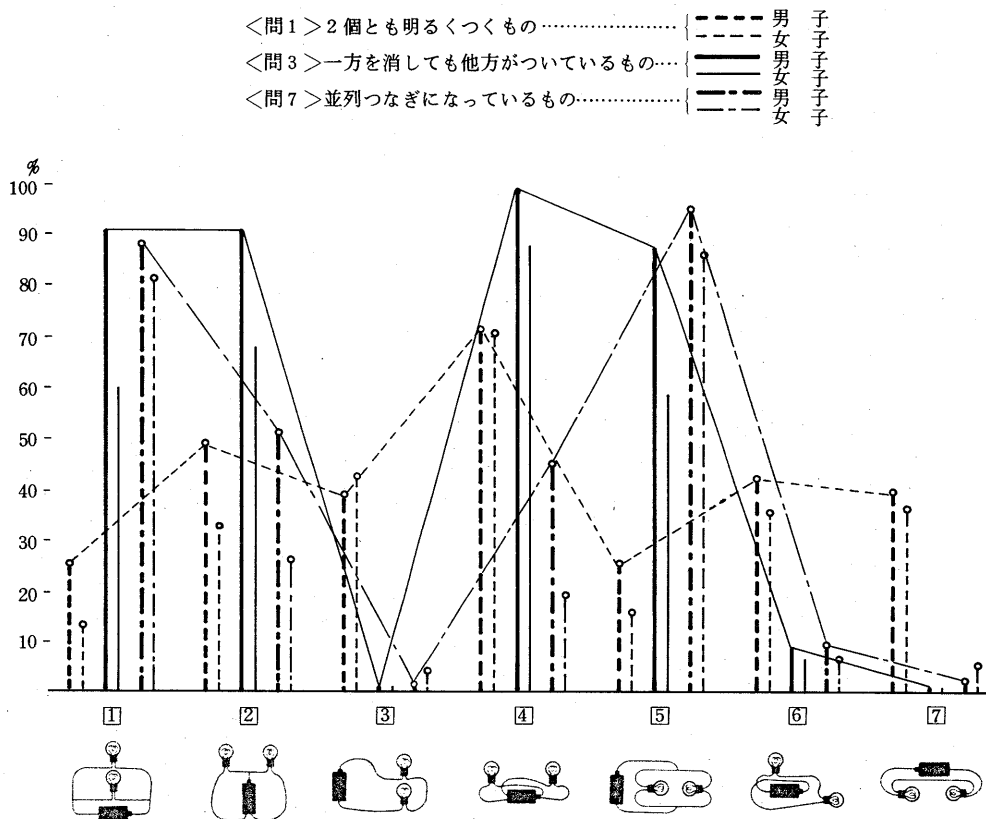
これらの3問は、電気回路に関する7つの図型について、“電気”の性質からみれば同一の“ことがら”を問いかけているのである。従って、“電気”の性質について、基本的に

〈図6〉〈問1〉2個とも明るくつくものはどれか、についての
①・②・④・⑤の解答率の比較(%)

	①		②		④		⑤	
	女	男	女	男	女	男	女	男
1979	20	23	33	41	72	71	20	23
1980	15	26	33	47	66	66	19	28
1981	14	25	33	48	70	71	16	25
平均	16	25	33	45	69	69	18	25



〈図7〉〈問1〉, 〈問3〉, 〈問7〉の男女別解答率の比較(1981)



理解しているならば、3問の図形の間には類似の関係がみられるはずである。しかし、全般的にみて、ごく一部を除いては、相関関係があるとはみられない。

この中で、正常な形をしているのは〈問3〉だけである。おそらくこれは、図上実験が試みられるからであろうと思われる。この事実をどう考えたらよいか、理科教育の立場からは、十分に、検討してみなければならぬ問題である。

3. 理科教育への示唆

この課題については、既にしばしば問題提起をしてきた。また、その考察については前報までの諸報において取り上げてきたことからであるが、基本的には第一に理科教育の体質にかかわる課題であると同時に、第二に理

科教育の体質をそのようにさせている日本の学校教育の全体に関する課題である。それは、即ち、初等教育課程の改善に関する本質的な課題であると考えられる。

その改善についての期待は、1977年度の教育課程の改善の基本方針にかかわっている。そこで提言されているのは、人間性豊かな児童生徒を育成するために、これまでの学校教育の質的転換を図る意図である。このことについても既報において論述したとおりである。

この調査にあらわれた‘評価’の事実が、教育課程の改善のための基礎資料になることを信じて疑わないのである。

本研究の調査を実施するにあたり、本学の飯塚正勝助教授、下田澄子講師、村田玲子氏、石坂妙子氏の協力を得ました。深く感謝の意

を表します。

参 考 文 献

- (1) 北沢弥吉郎・金子博美 ;初等教育課程改善に関する基礎研究 (第1報) 理科についての意識と学力に関する一考察, 立正女子大学紀要第8集 (1974)
- (2) 同 ; (第2報) 児童の発達段階と教育目標との関連に関する一考察, 同紀要, 第9集 (1975)
- (3) 北沢弥吉郎 ; 知能の発達過程に基礎をおく教育, 日本教育物理学会誌第23巻第1号 (1975)
- (4) (2)と同じ ; (第3報) 児童・生徒を主体とする学習・教授の基礎構造に関する考察, 文教大学紀要第10集 (1977)
- (5) 同 ; (第4報) イギリス・アメリカにおける教育革新の性格とわが国の教育課程改善の課題に関する考察, 文教大学紀要第11集 (1978)
- (6) 同 ; (第5報) 知育と人間性の育成の当面する問題点とその考察, 文教大学紀要第12集 (1978)
- (7) 北沢弥吉郎 ; 「理科教育の過程」1973, 「新訂理科教育の過程」1981, 第一法規