

研 究 集 録

第 31 集

昭和63年度

大阪教育大学教育学部附属天王寺中学校

大阪教育大学教育学部附属高等学校天王寺校舎



ま え が き

本校は公立学校と同様に、一般普通教育ならびに高等普通教育を行うとともに、教育の理論および実践に関する科学研究を行う研究校としての使命と、それら教育研究の成果である理論を実施し、実験する実証学校としての特別な任務を持っている。さらに、本校では長年にわたって中・高一貫教育という体制のもとで教育研究活動を続け、それら教育全般におよぶ研究成果は、大阪府下あるいは近畿地区、さらには全国規模の研究会を通じて発表し、また研究論文として公表されてきた。

日常の教育活動では、学習における教科指導、生徒達の特別活動を行っていく中で、教科を身近に感じとらせ、また身近なものを教材とするための創意・工夫を重ねる努力がなされてきた。そして本年度も、教官のその不断の努力を、この研究集録第31集に結集することができたのは、我々の最も喜びとするところである。

近年、科学技術や経済の著しい進歩によって産業構造の変化や、それに伴って家庭や社会環境に微妙な変化がもたらされており、これからの教育には、このような文化の発展、社会の変貌に対応した新しい在り方が求められている。多くの科学から得られた知見を教科にどう反映させるか、高度な知識を適確に把握させ、さらに自ら文化を創造することのできる次の世代をどう育てていくかということが、現代の教育に携わる者の追求すべき課題であるように思われる。

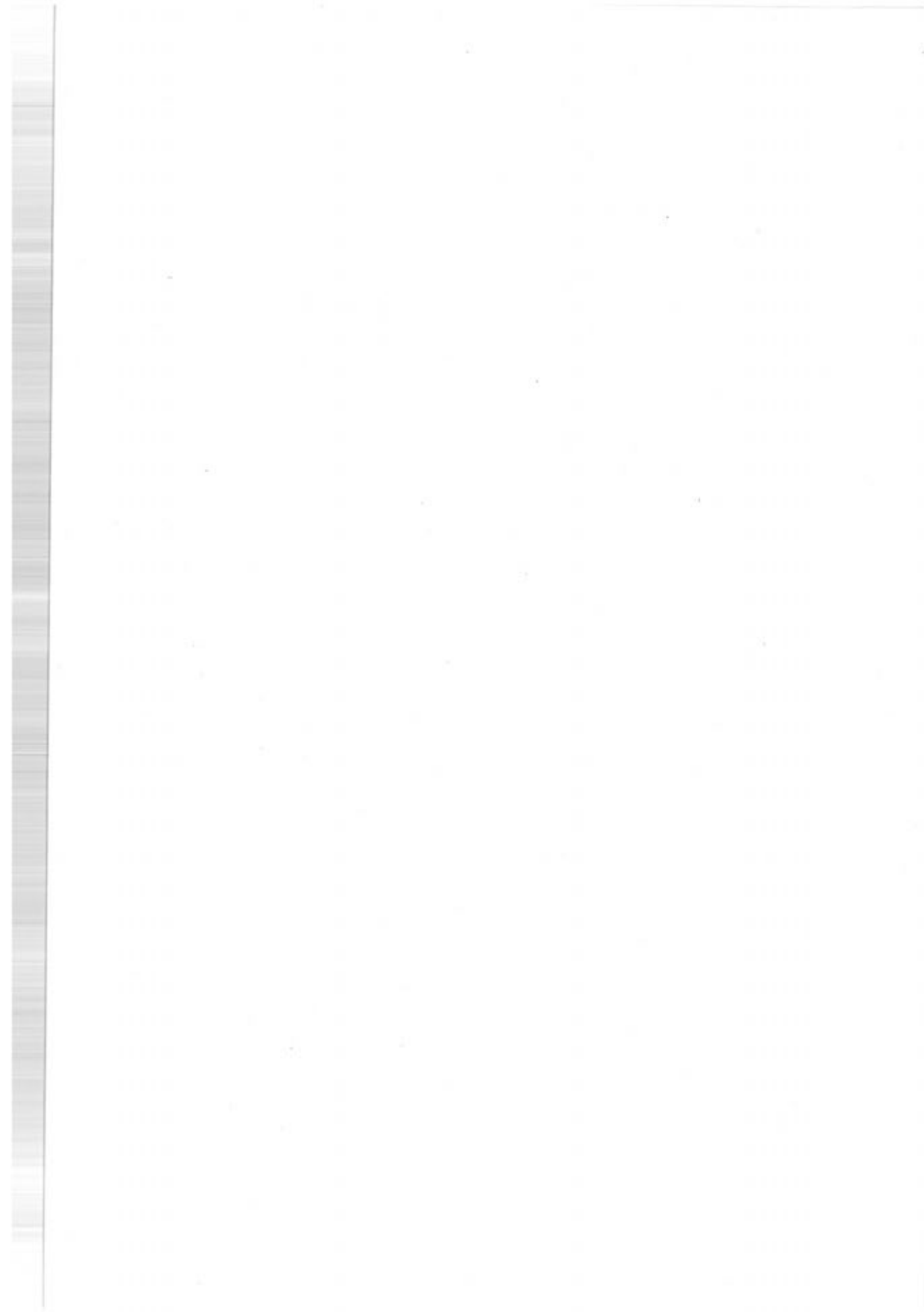
日々、学校教育の最先端に立ちながら、最善の教育を目差してきた本校教官の研究成果を発行するに当り、明日への教育を創造するため、大方の忌憚なき御批正と御教示をお願い申し上げる次第である。

平成元年1月20日

大阪教育大学教育学部附属天王寺中学校校長

大阪教育大学教育学部附属高等学校天王寺校舎主任

下 村 昇



目 次

『舞姫』指導の要点と資料 (1)	河野文男	1
中国 東北地方を訪ねて	西田光男	51
——私の実践ノートより——		
数学教育でのコンピュータの活用	乾 東 雄	65
——中学校での実践を通して——		
	柳 本 哲	
	森 裕 一	
平面の方程式と楕円の軌跡について	瀬尾祐貴	91
教育的見地から見た『塵劫記』	西谷 泉	97
数学教育の世界的動向について	西谷 泉	107
——第6回数学教育国際会議(ICME 6)に出席して——		
親しみの数学教育 (2)	柳 本 哲	121
——中学3年の図形と計量から——		
親しみの数学教育 (3)	柳 本 哲	129
——中学2年の統計の実践から——		
シャボン玉の研究	浅野 浅 春	151
中学・高校理科(化学分野)実験の工夫	岡 博 昭	159
——金属の酸化の定量実験(その2)——		
	井野口 弘 治	
	櫻 井 寛	
市販スライド用フィルムを利用した回析格子	武田 和 生	167
安全な臨海訓練をめざして(故兼田晴弘君にささげる)	保健体育科	171
試み 一つのテーマで英語Ⅱの年間授業を	東 元 邦 夫	209



『舞姫』指導の視点と展開

—「読み」と「指導」の要点— その1

こうの 野 文 男

はじめに

『舞姫』を国語教室に取り入れるにはある覚悟がいる。難解さに加えて、長編のもつ宿命として「時間」がいるからである。まずは「高3」での取り組み、という点もある。学習者にとっては大半が初めて読むものであって、ここに国語教室の主宰者たる者の工夫が求められるのである。

さて、ここでは、新たに『舞姫』論を求めるのではない。『舞姫』指導の要点を探り、それに関してどのような資料があるかを見てゆきたい。指導書や解説書には基本的な学習展開なり指導の要点が示されており、実際の授業実践には取り立てた指導の目標や要点がある。それらの中から実際の指導に活用する形で学び、整理することによって今後の指導に資したい。

『舞姫』指導の目標が何たるかは指導者の知るところであって、一般的な読解指導の場合、文体指導の場合、音読・朗読指導の場合、あるいは作文指導や読書指導の場合、それぞれに応じて強調されて設定される。順不同にまとめてみても次の数に上る。出所は各書、各実践記録に重複する部分が多いので特記しない。

- 『舞姫』を深く読み味わい、作品に対する自分自身の考えを持つ。
- 文体の特徴やその文体の持つ発表当時の意義を知り、更に読み慣れ、味わう。
- 雅文体の特色を理解し、表現の内にひそむ作者の意図を考える。
- 主人公豊太郎の目覚めてゆく〈自我〉を、エリスとの関係などから考え、作品を深く読み味わう。
- 明治20年代と現代とを比べながら、豊太郎と自分とを対比させ、人生について深く思考する。
- 文体と語彙について、その歴史的な背景を考える。
- 和・漢・欧の文体や語句を整理分類しながら、言葉の学習を深める。
- 日本の古典や文語体文と関連づけながら、古語の語義や和語表記に注目し、言葉に対する認識を深める。
- 漢字や語句の意味を正確に把握し、語彙力を豊富にすると共に作品の理解を深める。
- 一句一文の意味を正しく読み取り、全体とのかかわりの中で深く読み味わう。
- 森鷗外の他の作品も読み進め、作品理解を深めた上で、作品内容を鑑賞する。

- 文語和文体を中心に、欧文体と漢文体を交えた独特の雅文体を何度も読み通し、音読・朗読を通して現代に生かされた美しい言葉の的確な表現を学習する。
- 文体の特色を学習することにより、磨かれた表現によって鋭敏な感覚を培う。
- 主人公の生き方について真剣に考えを進め、自らの生き方を色々な角度から見つめ、表現する。
- 日本の近代化、人間性の解放、現代人の生き方等について自分の考えを持ち、正確に表現する。
- 19世紀の作品が、20世紀の後半に生きる現代人にとってどういう意味を持っているかを考える。
- 作者・作品の背景を理解し、人生や社会の問題について考え、自分の意見を持つ。

実に多くの目標が掲げられ、これ以外にも、例えば主題単元学習の位置づけ等によっては更に多くの観点からの問いかけがなされよう。

かかる難問を抱え持つ『舞姫』の実際の指導には、確とした指導上のポイントがあり、相応の資料なり参考文献があつて然るべきである。ここではその中の幾つかのポイントに焦点を絞ってまとめることとしたい。

1. 「舞姫」読解（理解）の導入

「舞姫」は、国語教室で扱うものとしては長編かつ難解な作品である。高校国語での最終段階で扱われる所以でもある。であるが故に、まずもって「導入」の学習における工夫なり配慮が重要視される。指導のねらい・取り組み、及び学習段階・学習者の国語学力や実情に即して諸種の工夫がなされるのであるが、以下、自他の実践から幾例かを取り上げ、願わくば今後の国語教室に生かせるものとしたい。

(1) 作品の位置づけからの導入

導入段階で第一になされるのは〈文学史上の位置づけ〉である。最初の〔板書〕は

「舞姫」 森 鷗外 明治23年（1890年）1月3日の雑誌『国民之友』に発表。 鷗外
の文壇処女作。

となろう。

〔年表〕を用いる場合は、

1868年	明治元年			
1872年	〃 5年	（評論）	学問ノススメ	〈福沢 諭吉〉
1885年	〃 18年	（小説）	当世書生気質	〈坪内 逍遙〉
		（評論）	小説神髓	〈 〃 〉
1887年	〃 20年	（小説）	浮 雲	〈二葉亭四迷〉
1890年	〃 23年	（小説）	舞 姫	〈森 鷗外〉

の部分となる。

以上の提示から確認することは、

{『舞姫』は、『浮雲』と共に、近代日本文学の誕生期に位置する重要な作品}

であること。補足として、

{近代日本文学の思潮としては「浪漫主義文学」の先駆的作品}

が加えられ、更に「浪漫主義」の概略説明が続くところである。

ここで学習者に明確に示しておきたいのは、作品の内容とちかからんでくるところの〈時代背景〉である。即ち

{日本の近代化が急激に進む時代に遭遇した人間の内蔵している様々な問題・悩み}

を描くものである点である。このことは決して現代の学習者にとっても遠い過去の無縁のものではない。

作品の位置づけにからめての補足として次のようなまとめが提示しやすい。

〈小説〉をどう位置づけていたか

坪内 逍遙——小説は人情や世態を、主観から排除して写生すべきで、勧善懲悪の教訓性から解放。『小説神髓』（明治18～19）で発表。この写実理論の実践が『当世書生気質』

二葉亭四迷——小説の目的は、現象の奥に隠れている真実を作者がとらえて、虚構によって写し出すもの。『小説総論』（明治19）で発表。この虚構理論の実践が『浮雲』

森 鷗外——文学は科学とは違って、作者の直観や想像力によって、一つの美的世界を造形すべきもの。『小説論』（明治22）で発表。

(以上「現代文」(明治書院)解説)

時代、内容面からの導入に加えて、文体面からの導入も一策あってよい。どんな文かは読めば分かるのであるが、生徒にとってはなじみのない、難解な文である。しかも一行や二行ではないのだから、相応の心構えを必要とするからである。

文体の特徴を一言で言えば、

〔雅文体〕

なのであるが、何を称して雅文体と言うのかの説明がなければ学習者には納得がゆかない。実際の国語教室では、冒頭の一文にもう一箇所加えた次の2箇所あたりを引用して示しておくとい。板書では次のようにする。

○石炭をば早や積み果てつ。……『舞姫』冒頭。

○彼は驚きてわが黄なる面をうち守りしが、わが真率なる心や色にあらわれたりけん。

「君はよき人なりと見ゆ。彼のごとく酷くはあらじ。またわが母のごとく。」しばし涸れ

たる涙の泉はまたあふれて愛らしき頬^{ほほ}を流れ落つ。

※主人公太田豊太郎が初めてエリス（劇場の踊り子）に会った時

（注）①彼＝エリス ②わ＝太田豊太郎 ③彼＝劇場の座頭。ショウムベルヒ。

この大意を述べると同時に、

〔この〈愛らしき頬を流れ落〉ちた涙が二人のこの上ない喜びと、そしてこの上ない悲しみの物語の初めなのです〕

と付け加えることによって導入の効果はより高まる。読み手の関心を高めるのである。更に導入の効果を高めるには、上記二箇所を5～6度読み、この文章の口調に慣れさせるとよい。この数行を読み慣れておくだけで、実にスムーズに本文が読み進められた例もある。

文体に関しては次のような説明もある。指導者としては心得ておくべきものであろう。

- 近代文語文
- 擬古文体
- 新浪漫文体
- 文語和文体中心の欧文体と漢文体を交えた雅文体
- 日本語という形の中で漢文脈と欧文脈が融合した文語文体

一方、〈雅文体〉そのものの説明をどうするか、も重要である。実際、学習者の素朴な問いは「なにが雅文体なのか」であり、「雅文体」の意味が疑問なのである。次の如き解説を準備しておくといよい。（以下「現代文」（明治書院）解説を基に、一部補足しまとめる）

- 『舞姫』（作品名）——という用語にも見られるように、「典雅な王朝風」の雅語（上品な言葉、正しくてよい言葉）が多く用いられている。
- 例えば「わが豊太郎ぬし、かくまでにわれをば欺きたまひしか」と叫び、その場におれぬ。」——のように、貧しく教養のない娘エリスが、しかも倒れるほどに怒り狂った場面でも、格調と品位を保ち、王朝の雅語を用いた会話文となっている。

概念的な解説としては

- 〔○ 西欧的感覚に基づく浪漫的香気の漂う清新な文体〕
- 〔○ 漢文脈と和文調が融合した、一種の雅文調とも言うべき文体〕

と言った説明もあり、その独得な点を強調して、

〔○ 鷗外雅文〕

とも言われる。

〈漢文脈〉に関しては、

〔○ 腸日ごとに九回すといふべき惨痛〕

などが適例であるが、〈紛紛たる万事は破竹のごとくなるべし〉などのように、漢文訓読体を

骨格とした文脈が極めて多いことからの指摘である。

〈洋文脈〉は〈欧文脈〉と言う場合もあり、おそらくはドイツ文の基本文脈によるのであろうが、例証として次の部分が指摘される。

- 冒頭部分 ●「晴れがましきもいたずらなり。……余一人のみなれば。——原因
を後で述べる文体
- 「静か…」 ↔ 「光の晴れがましき」 ——聴覚・視覚の対比
- 「あらず、これには別に故あり」
……「あらず、……」 ——消去法の論理展開、漸層法

基本的には、理づめで論理的な文章展開を特徴として指摘する。

文体に関する解説の一つとして次のものを用意しておくのもよい。

- 鷗外は「舞姫」を、「石炭をば早や積み果てつ。」という現在完了形の一行で書き出した。当時としては全くの新しさであり、60年した現在でもなお全くの新しさである。この新しさを、鷗外は、二葉亭の試みた苦心とはちがった方向で、日夏耿之介のいう「雅文」を材料とする方向で試みてしかも成功した。

(中野重治 角川文庫『舞姫・うたかたの記』解説 1954・1・25日付)

導入段階での学習であるから、こと文体や表現の特徴に関してはできるだけ分かりやすく、学習者がなじむものであるべきである。難解であるにしろ、この作品の特徴が文体にあり、又、読む魅力も文体にあるのであるから、導入時点で避けては通れないものである。

高階近穂氏(大阪府立佐野高等学校日根野校・1989・平成元年1月現在)は、〈文学史〉からの導入として次のように実践されている。(昭和58年度、大阪府立久米田高校当時)

時代背景理解のための文学史学習	
第 1 時	近代文学の特色 明治期の開始と伝統的な文学及び啓蒙思潮の文学の推移
第 2 時	啓蒙期の文学 写実主義文学論の提唱と実際 浪漫主義文学の提唱と森鷗外の活動
第 3 時	自然主義文学の発展 私小説と日本文学 反自然主義文学と余裕派 白樺派

極めて内容の詳しい文学史的な位置づけである。

実践記録にはこの文学史の学習に続いて『舞姫』本文の学習がある。これからの実際の『学習』なのであるが、このことについては後に触れる。

(2) 「あらすじ」からの導入

作品理解の導入の工夫は、学習者の国語学力、興味関心、学習段階、あるいは指導者の意図、学習目標等によって色々となされる。それぞれの実情に即した工夫があつて然るべきである。

作品の学習全体においては、大概次のようなものがある。

- 〔○通読 ○一読（大筋の読み） ○語句学習〕……………（初期）予習・課題学習
 〔○部分学習（文や段落・区切れ毎の学習）〕……………（中期）授業・読解学習
 〔○「あらすじ」の確認・まとめ ○要旨の把握・まとめ〕……………（終期）復習・課題・発展学習
 〔主題の把握・まとめ ○感想文〕……………

これらのうち、〔通読〕〔一読〕〔語句学習〕が作品学習の初期になされることはまず当然であり、〈初発の感想文〉もこの期のものである。次の〔部分学習〕も実際の理解学習であるから、学習段階の中期に位置することは動くまい。問題にしたいのは、〔あらすじ〕についてである。通読ないし一読で生徒が〈大筋〉を読み取る、その〈大まかなとらえ方〉より一歩進んで、正確に「あらすじ」をまとめて表現する、という作業は、読み取る力に加えて、まとめる、という要約力ないし表現力を培い、あるいは確かめるものであった。その意味では、作品学習の終期にあつて当然であった。加うるに、このあらすじを正確にまとめるということは生徒にとっては至難の業であり、この課題や宿題には汲汲としたものがあつた。指導者側には既成の「あらすじ」が手元にあるのであるから何の苦もないものであるが、学習者にとってその難しさは「段落分け」の難しさに比してまずは同等の、もしくはそれ以上に難しいものである。指導者側には「段落分け」にも何の苦もないのが実情である。

では、その「あらすじ」を導入時期に正確に把握させてはどうか。「あらすじ」を教室の全員が知っている、という共通基盤の上に立って実際の理解学習がより分かりやすく進められるのではないか。その観点からいち早く、『舞姫』授業の最初の段階、つまり作品理解の導入に〔あらすじ〕を取り入れ、報告されたのが、先述の高階氏であつた。

次のようである。

『舞姫』指導の実際	
第 1 時	通読 あらすじの理解 雅文体に親しむ 読後感想文の発表（2名程度）
第 2 時	通読 あらすじの要約

（注）教科書は『舞姫』の全文掲載。読後感想文は夏休み中の課題とされていたもの（昭和58年度、高3対象）

この「あらすじ」学習のあと、次のような指導がなされている。「あらすじ」を知った上での学習であるから、作品の本文の文章そのものへの切り込みがなされており、課題学習としての展開ではあるが、生徒自らが作品そのものに取り組む相が見えて、迫力がある。

以下、第3時よりの展開を記す。課題学習の基本を学び、更にそれを越す方向での貴重な実践記録である。

第3時	1. 冒頭文「石炭をばはや積み果てつ」の理解 2. 上記部分の暗誦。 3. 「船に残れるは余ひとりのみなれば」の理由は何か。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 帰国途中、サイゴン寄港、出港準備完了。 ○ 帰国を喜べない主人公の気持ち→孤独と憂愁 ○ 「人知らぬ恨に頭のみ悩ましたればなり」
第4時	4. 「人知らぬ恨」の内容はどんなものか。 5. 「これのみは、あまりに深く我が心に彫りつけられたればさはあらじと思へど、」の「これ」と「さ」の内容はどういうことか。 6. 往路の「我」から「帰路の我」への変化 7. 「いで、その概略を綴りてみむ。」の理解	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「限りなき懐旧の情を呼び起こして、幾度となく我が心を苦しむ。」 ○ 筆に任せて書き記しつる紀行文、日ごと幾千言、当時の新聞に載せられて、世の人にもはやされしかど、今日になりて思へば、幼き思想、身の程知らぬ放言…… ○ 日記ものせむとて買ひし冊子もまだ白紙のまゝなるは、 <ul style="list-style-type: none"> イ. 一種の「ニル＝アドミラリィ」の氣象。 ロ. 浮世のうきふしをも知りたり。 人の心のたのみ難きは言ふも更なり。わが心さへ変はりやすきをも悟り得たり。 ハ. 「人知らぬ恨み」=5.の「これ」に該当。 ○ 執筆動機 <ul style="list-style-type: none"> イ. 「嗚呼、いかにしてか此恨を銷せむ。」 ロ. 「今宵はあたりに人も無し。」 ○ 本文＝回想文形式、構成の理解
第5時	8. 洋行の命を受けたときの豊太郎の気持はどのようであったか。	<ul style="list-style-type: none"> ○ 豊太郎の精神的変化 <ul style="list-style-type: none"> イ. 留学以前の人格 <ul style="list-style-type: none"> ○ 幼き頃一徹しき庭の訓 ○ 父を早く喪う。 ○ 学問荒み衰ふるなし。 ○ 旧藩学、東京予備費、 大学法学部一級の首 ○ 母の心慰む ○ 19才、学士（開学以来の名誉） ○ 某省出仕 （神童） （検束になれたる勉強力） （所動物・機械的人物） （模糊たる功名心）＝ 明治の理想 ○ 母と3年間楽しい年 ○ 官長の「覚え」殊なりしかば、洋行して一課の事務を取り調べよとの命受く。

<p>15. 豊太郎は、留学生仲間からどう思われていたか。</p> <p>16. それに対して、豊太郎自身はどう思っていたか。</p> <p>17. 「これぞ、余が冤罪を身に負ひて 暫時の間に無量の艱難を閲し尽くすなかだちなりける。」の理解</p>	<p>る男を（官長は）いかでか喜ぶべき。危ふきは余が当時の地位なりけり。</p> <p>○ 日頃伯林の留学生の中にて、或る勢力ある一群と余との間に、面白からぬ関係ありて、かの人々は余を猜疑し、讒誣するに至りぬ。</p> <p>○ たゞ外物を恐れて、自らわが手足を縛せしのみ。</p> <p>○ かの人々のあざけるはさることなり。されど嫉むは愚かならずや。この弱くふびんなる心を。</p>
<p>第8時</p> <p>18. エリスと出会ったときの状況はどうか。</p> <p>○ 豊太郎はどんな気持ちになっていたか。</p> <p>20. エリスの様子はどのように描かれているか。 (21. どのような印象を受けるか。)</p>	<p>エリスとの出会い</p> <p>○ 夕暮れ、余は、獣苑を散歩し、ウンテルーデンーリンデンを過ぎ、我がモンビシュウ街の僑居に帰らんと、クロステル巷の古寺の前に来ぬ。</p> <p>○ この300年前の遺跡を望むごとに、心の恍惚となりて、しばしたゞずみしこと幾度なるを知らず。</p> <p>○ 鎖したる寺門の扉に寄りて、声を呑みつつ泣くひとりの少女</p> <p>○ 16・7才（幼なさ）</p> <p>○ 髪はこがね色（幼なさ）</p> <p>○ 着たる衣は垢つき汚れたりとも見えず（清純さ）</p>
<p>第9時</p> <p>22. エリスに話しかける豊太郎の気持はどんなであったか。</p>	<p>○ この青く清らにて、物問ひたげに愁を含める目、半ば露を宿せる長き睫毛に掩はれたる目（あわれさ）</p> <p>○ 「君は善き人なりと見ゆ。彼のごとくむごくはあらじ。また我が母のごとく。」…（冷静さの欠如）</p> <p>○ 「我を救ひたまへ、君。我が恥なき人とならんを。母はわが彼の言葉に従はねばとして、我を打ちき。父は死にたり。明日は、葬らでは慥はぬに、家に一銭の貯だになし。」（切迫感）</p> <p>○ 彼は物語するに覚えずわが肩に寄りしが、この時ふと頭をもたげ、また初めて我を見たるごとく、恥じて我がそばを飛びのきつ。（冷静さの欠如。困まった人の様子。）</p> <p>○ 何故に一顧したるのみにて、用心深きわが心の底までは徹したるか。</p> <p>○ 我が臆病なる心は憐愍の情に打ち勝たれて、「なにゆゑに泣きたまふか。ところに係累なき外人は、却りて力を借し易きこともあらん。」といひ掛けたるが、我ながら我が大胆なるにあきれたり。）自己</p>

	<p>23. エリスの家の様子とエリスの態度、豊太郎の態度はそれぞれどのようなであったか。</p>	<p>の变革、覚醒の発見)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 人の見るがいとほしさに、早足に行く少女の跡に付きて、寺の筋向かひなる大戸を入れば、欠け損じたる石の梯あり。 ○ エリスの余に会釈して入るを、かれは待ちかねしごとく、戸を激しくたて切りつ。余はしばし茫然として立ちたりしが…… ○ 先の老嫗は、慇懃におのが無礼の振舞せしを詫びて、余を迎え入れつ。戸の内は厨にて……正面の一室の戸は半ば開きたるが……竈のそばなる戸を開きて余を導きつ。……中央なる机には美しき氈を掛けて、上には書物1・2巻と写真帖とを並べ陶瓶には、こゝに似合はしからぬ価高き花束を生けたり。そが傍らに少女は羞を帯びてたり。 ○ 彼は優れて美なり。乳のごとき色の顔は……。手足のかぼそくたをやかなるは、貧家の女に似ず。……少女は少しなまりたる言葉にて言ふ。「許したまへ。君をこゝまで導きし心なさを。…… (冷静さの回復) ○ その見上げたる目には、人に否とは言はせぬ媚態あり。この目の働きは知りてするにや、また自らは知らぬにや。 ○ 我が隠しには2・3マルクの銀貨あれど、それにて足るべくもあらねば、余は時計をはづして机の上に置きぬ。 ○ 少女は驚き感ぜしきま見えて、余が別れのために出だしたる手を唇に当てたるが、はらはらと落つる熱き涙を我が手の背に注ぎつ。
<p>第10時</p>	<p>24. なにが「悪因」となったのか。 25. それは、なぜ「悪因」というのか。 26. 豊太郎とエリスの関係はどのように深まったか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ あゝ、なんらの悪因ぞ、この恩を謝せんとて自ら我が僑居に来し少女は、ショーペンハウエルを右にし、シルレルを左にして終日兀坐する我が読書の窓下に、一輪の名花を咲かせてけり。豊太郎とエリスの恋愛生活について イ. 痴騷なる歡樂のみ。 ロ. 交際は、清白師弟の交わり。 ハ. 遂に離れ難き仲。 ニ. エリスとの生活。 ホ. エリスの妊娠。 ヘ. 相沢の方針への同調。 ト. エリスの発狂。別離。

<p>27. 豊太郎はなぜ帰国の道を選択しなかったのか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 同郷人の中に速了にも、余を以て色を舞姫の群に漁するものとしたり。 ○ 官長は遂に旨を公使館に伝へて、わが官を免じ、わが職を解いたり。 ○ 即時有給帰郷か、無給滞留かの一週間以内の選択 ○ 我が生涯にて最も悲痛さを覚えさせたる2通の書状 母の自筆と、母の死を知らず書状 ○ あゝ、詳しくここに写さんも要なけれど、余がかれを愛する心にはかに強くなりて、ついに離れがたき仲となりしはこの折なりき→今我が数奇を憐れみ、また別離を悲しみて伏し沈みたる面に、びんの毛の解けてかかりたる、その美しき、いちらしき姿は、余が悲痛感慨の刺激によりて常ならずなりたる脳髓を射て、恍惚の間にここに及びしをいかにせん。 ◎このままにて郷に帰らば、学成らずして汚名人負ひたる身の浮かぶ瀬あらじ。さればとてとどまらんには、学資を得べき手だてなし。 ○ この時、相沢謙吉、余を某新聞社の通信員となしベルリンにとどまらしむ。 ○ かれ(エリス)はいかに母を説き動かしけん。余はかれら親子の家に寄寓することとなり、憂きが中にも楽しき月日を送りぬ。
<p>第11時 28. 「わが学問は荒みぬ」には、豊太郎のどんな気持が表れているか。</p> <p>(29. 豊太郎の外国でのエリスとの恋愛生活をいかに評価すべきか。)(第10時の復習を含む。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 昔の法令条目の枯葉を紙上に搔寄せしとは殊にて、今は活発たる政界の運動、文学美術に係る新現象の批評など報告。 ○ 大学の籍はまだ削られねど、たゞ一つにしたる講筵だに行きて聴くことはまれなりき。(学問後退の残念さ) ○ されど余は別に一種の見識を長じき。今まで一筋の道のみ走りし知識は、おのづから総括的になりて、同郷の留学生などのおほかたは、夢にも知らぬ境地に至りぬ。(自負の念) 1. 仕合わせそうだ。苦しみを分かちあい、苦しみを越えて、深い愛で結ばれた。すばらしい。 2. 貧しい女との恋愛でよくあるパターン。かわいそうな恋愛。 3. 冷静な判断が必要ではなかったか。ほんとうの愛ではない。

第12時	30. 「明治21年の冬は来にけり。」という表現には、 どういふ効果があるか。	イ. 作品の後半部分が悲劇的なものであることを示している。
	31. 相沢の書状を受け取る直前の豊太郎の心理状況はどのようであったか。	ロ. 明治21年という現実の時代背景を示している。 ハ. 「飢ゑ凍えし雀の落ちて死にたる」ベルリンの厳冬が、その後のエリスとの厳しい状況の現実性をほのめかしている。
	32. 相沢の書状の内容はどんなものであったか。	○ あゝさらぬだにおぼつかなきは、我が身の行く末なるに、もしまことなりせばいかにせまし。」 イ. 「さ」の内容—エリスの卒倒、悪阻。 ロ. 「おぼつかなき我が身の行く末」の理解 ハ. 「まことなりせばいかにせまし。」の理解。
	33. 豊太郎は、相沢の名誉回復の誘いの書状をどのように感じていたか。	(意に反する現実) ○ 「昨夜こゝに着せられし天方大臣につきて我も来たり。伯の汝を見まほしとのたまふに疾く来よ。汝が名誉を回復するもこの時にあるべきぞ。」
	34. 豊太郎はなぜ「不興なる面持ち」を見せたのか。	a. 「読み終はりて茫然たる面持ち」(現実とのギャップ・ショック) b. 「これにて見苦しとはたれもえ言はじ。我が鏡に向けて見たまへ。なにゆゑにかく不興なる面持ちを見せたまふか。」 c. 「政治社会などに出でんの望みは絶ちしより幾年をか経ぬるを。大臣は見たくもなし。たゞ年久しく別れたりし友にこそ会ひには行け」(意に反する相沢の誘い)
	35. 相沢の態度、大臣との会見の内容はどうだったか。	○ 旧に比ぶれば肥えてたくましくなりたれ、依然たる快活の気象、我が失行をもさまで意に介せざりきと見ゆ。 ○ 大臣に謁し、委託せられしはドイツ語にて記せる文書の急を要するを翻訳せよとのことなり。
	36. 相沢が示した前途の方針とはどういふことか。	a. この一般のことはもと生まれながらなる弱き心より出でしなれば、今更に言はんもかひなし。とはいへ、学識あり。才能ある者が、いつまでか一少女の情にかゝづらひて、目的なき生活をなすべき。 b. 人を薦むるは先づ其能を示すにしかず。これを示して、伯の信用を求めよ。 c. たとひかれに誠ありとも、たとひ情交は深くなりぬとも、人材を知りての恋にあらず、慣習といふ一種の情性より生じたる交はりなり。意を決して断て。
	(37. 相沢の示した方針をどう評価するか。)	(○もつともだが遅かった。○慣習・情性というのは厳しい。○エリスのことに無配慮。)

<p>第13時</p>	<p>38. 豊太郎は、相沢の示した方針に対してどんな態度をとったのか。</p> <p>39. なぜ「情縁を断たん」と約束したのか。</p> <p>40. 「余は心のうちに一種の寒さを覚えき」とあるが、それは、豊太郎のどんな気持か。</p> <p>41. 豊太郎の動揺とエリスへの罪の意識は、どのように深まっていったか。</p>	<p>○ 「我が弱き心には思ひ定めん由なかりしが、しばらく友の言に従ひて、この情縁を断たん」と約しき。」</p> <p>○ 「しばらく」の理解。—— 軽卒さ。</p> <p>→エリスへの罪の意識</p> <p>○ ひと月ばかり過ぎ 伯「(ロシアに) 随ひて来べきか。」と問ふ。…「いかで命に従はざらん。」余は我が恥を表さん。</p> <p>○ 青雲の上の舌人—「大臣は既に我に厚し。」 「この間余はエリスを忘れざりき。」 エリスの第一の書 ”第二の書 (わが東に行かんことを思ひ定めたる。) → (「余が軽卒にも彼に向かひてエリスとの関係を絶たんと言ひしを、早く大臣に告げやしけん。) ↓ 「わが地位を明視し得たり。」 「わが心猶冷然たりしか。」</p>
<p>第14時</p>		<p>○ ベルリンに帰りし新年の旦 「わが心はこの時までも定まらず。故郷を思ふ念と栄達を求むる心とは、時として愛情を圧せんとせしが、唯此一刹那、低徊踟躕の思ひは去りて、余は彼を抱き、かれの頭は我が肩によりて、かれが喜びの涙ははらはらと肩の上に落ちぬ。」</p> <p>○ ベルリンに帰りし2・3日後 伯「我とともに東に還る心なきか、……様々な係累もやあらんと相沢に問ひしにさることなしと聞きて落居たり。その気色辞むべくもあらず。」 △ 「あなやと思ひしが、さすがに相沢の言を偽りなりとも言ひがたきに、 △ 「もしこの手にしもすがらざれば、本国をも失ひ、名誉を引き返さん道をも絶ち、身はこの広漠たる欧州大都の人の海に葬られんかと思ふ念、心頭をついて起これり。」 △ 「あゝ、なんらの特操なき心ぞ「承りはべり」と答へたるは。」 △ 「黒がねの額ありとも、帰りてエリスに何とか言はん。「ホテル」を出でし時のわが心の錯乱は、響へんに物なかりき。」 △ 「我が脳中にはただただ我は許すべからぬ罪人なりと思ふ心のみ満ち満ちたりき。」</p>

	<p>42. 豊太郎の錯乱は何を意味するか。</p> <p>43. 豊太郎はエリスの発狂をどのように受けとめているか。</p> <p>44. 「あゝ、相沢謙吉がごとき良友は、世にまた得がたかるべし。されど我が脳裏に一点の彼を憎む心今日までも残りけり。」というのは、豊太郎のどういう心情が表われているか。とくに「彼を憎む心」とはどういうことなのか。</p>	<p>△ 「余は答へんとすれど声出でず、膝のしきりにをののかれて立つに堪へねば、椅子をつかまんとせしまでは覚えしが、そのまゝに地に倒れぬ。</p> <p>○ 「人事を知るほどになりしは数週の後なりき。」 →無意志状態</p> <p>△ 錯乱後の出来事は豊太郎の意志と無関係なことを示す。</p> <p>○ 「この恩人(相沢)は彼を精神的に殺しなり。」</p> <p>○ 「余が病は全く癒えぬ。エリスが生ける屍を抱きて、千行の涙を注ぎしは幾度ぞ。」</p> <p>○ 「相沢と譲りてエリスが母にかすかなる生計を営むに足るほどの資本を与へ、あはれなる狂女の胎内に遺しし子の生まれん折のことも頼みおきぬ。」</p> <p>△良友 一名誉回復のために示された友情への感謝 憎む心→愛(自我覚醒)を否定したことへの憤り。</p> <p>定期考査の同じ設問に対する生徒(3年10組)の回答傾向要約</p> <p>a 最愛のエリスとの別れで心が痛む憎しみ 6</p> <p>a' エリスとの愛にとって迷惑だった 4</p> <p>b エリスの悲惨な発狂を招いた憎しみ 11</p> <p>b' 相沢がエリスへのやさしさに欠けていた 3</p> <p>c 相沢が豊太郎を官職にひき戻した憎しみ 8</p> <p>c' 相沢が私を器械的人間に戻した憎しみ 10</p> <p>d あゝいう手段しかなかったのか。 1</p> <p>e 相沢が現われたことの憎しみ 2</p> <p>f 複雑な割り切れない憎しみ 1</p> <p>g 相沢の裏切りによるエリスの発狂(誤解) 1</p>
第15時	45. 豊太郎の錯乱、エリスの発狂、そして結末の文で、作者は何を描きたかったのか。(第14時復習)	<p>○ 豊太郎の錯乱からエリスの発狂の意味について</p> <p>△ 二者択一の状況・近代日本人の苦悩と試練</p> <p>東に還るか←→エリスとの生活の継続か (明治官僚社会) (西洋の近代自由社会)</p> <p>相沢との友情 (自我の覚醒)</p> <p>本国を思ふ心 名誉を引き返さん道 欧州大都の人の海に葬られんかの念</p> <p>↓</p> <p>「承りはべり」と答えたる (挫折)</p> <p>「我が心の錯乱」 「我は罪人なり。」</p>

	<p style="text-align: center;">「地に倒れぬ。」 (自我と恋の破綻) 「人事不省」(運命性)</p> <p>相沢、エリスに、豊太郎との 約束、大臣との約束を知らず。 エリス倒れ、 発狂 (愛の運命的悲劇性)</p> <p>○ 結末文に示された作者の意図 △ 相沢謙吉がごとき良友は世にまた得がたかるべし。 (明治官僚社会の肯定であり、軽卒な欧化熱への批判が示されている。日本社会に基盤を置こうとする民族心もあるだろう。) △ されど我が脳裏に一点の彼を憎む心今日までも残れりけり。 (自我の確立が未完成であった封建性の強い明治社会の限界を相沢の友情を以てしてもついにエリスの発狂に至らざるを得ないことで示し、明治日本の課題の深刻さを表現しているといえよう。)</p>
--	--

中味の濃い、作品の深部に立ち入った学習の成立を見る。最初の段階の「あらすじ」の把握が支えとなって、はじめてこのような学習展開が可能になったと思われる。長編教材、難解教材、あるいは古文、漢文も含めて、「あらすじ」から中味に深く立ち入ることの可能性が明確に示されたものと言える。名作・名文は「あらすじ」「暗誦」から、と言われるのは、「あらすじ」「暗誦」に堪え得る、つまり、「あらすじ」「暗誦」に頼りかつそれを作品そのものの魅力・価値が超えてゆくことを意味したのであった。かつての、いや、今でも、「歌舞伎」や「文楽」は〈あらすじ〉を熟知した上での「鑑賞」であったし、そうである。厳選された珠玉の作品が「テキスト」なれば、すべてが「あらすじ」からとも言えなくもないが、それはともかく、既に各ジャンルで「あらすじ」からの導入ないしアプローチがなされ、定着しつつあるのは肯首できる。かつて、「あらすじ」をつかむことに汲汲とする授業があった。「あらすじ」がつかめれば後は自分で味わう・考えるものとの風もあった。今もそれでよしの風はあり、そのよさもあり、指導上の「らくさ」もある。が、色々な学力層に対応するにはそれでは足りないものが多すぎる。上記実践の最大の要点は「即原文」である。「原文」に即すほど正しい方途はない。「即原文」の立場から、「語句」「文」の学習を進められた実践記録(田尻亮氏、昭和53年8月発表)も貴重な資料であるが、ここでは割愛する。

用意周到な学習展開の中で、高階氏の実践記録では更に「語句」学習がなされている。高3、夏休み中の課題学習であるが、それについては後に採録する。

(3) トピック・ニュースからの導入

文学史的な面からの導入、あらすじからの導入、に並べて特筆すべき導入がある。日常生活あるいは、主題単元学習の流れの中でもよい、ともかく国語生活の自然な流れの中での導入と言ってもよい。生徒の過度な緊張を除いた状態での導入、逆説的に言えば、国語拒否傾向濃厚の生徒をすんなり『舞姫』に導入するものでもある。

清水優氏（平成元年1月現在、大阪府立住吉高校在勤）の導入は次のようである。〈昭和60年度大阪府立美木多高校第3学年対象〉

時間	学 習 の 内 容
1	・エリス事件に取材した新聞記事配布。『舞姫』が鷗外の実体験に基づく作品であることを知る。
2	・朗読テープで全文を聞く。
3	・夏休みの宿題として提出済みの感想文の紹介を聞く ・鷗外年譜、空欄補充のプリント配布。テキスト巻末を参照しながら作業する。

（注、このうち、朗読テープは2回聞かされている。作品本文へは第4時からである。）

〈エリス事件に取材した新聞記事〉とは次のようなものである。

朝日新聞夕刊 1981年5月26日付。実際の記事の体裁そのままの掲載ができないので、次のようにまとめる。

鷗外の「舞姫」エリスのモデル

本名は『ミス・エリーゼ』

当時の英字紙に手がかり〃素人探偵〃が解明—助教授コンビ

「エリス」のモデルは「ミス・エリーゼ・ビーゲルト」—2人の素人探偵が、明治、大正期の文豪・森鷗外の最大のナゾを解いた。ドイツ滞在中の思い出を世に問うた処女作「舞姫」は、薄幸のヒロイン「エリス」と、その後鷗外を日本まで追って来たナゾの女性像が重なって、長い間議論が続いていたもので、これまで鷗外研究によって見落とされていた当時の英字新聞が決め手になった。本名がわかったことで、「行き詰まっていた『舞姫』研究の大きな足がかりとなる」と専門家は評価している。

ナゾに挑んだのは、中川浩一・茨城大助教授（地理学）と沢譲・千葉敬愛経済大助教授（日仏交流史）の素人コンビ。祖父が鷗外と同時代にフランスに留学していたことから、鷗外に興

味を持っていた中川さんが、産業考古学などの研究を通じて付き合いのあった沢さんに、「あれを見れば、ナゾが解けるのではないかと、調査を依頼したのがきっかけだ。

「あれ」とは、沢さんが収集している幕末から明治にかけて横浜で発行されていた英字新聞。当時、横浜は世界への窓だったため、この活字の中には外国との交流が凝縮されている。専門のフランスだけでなく、「舞姫」に関係のあるドイツの情報も。なかでも今回の調査で最も貴重だったのは、新聞の中に、横浜港への出入港者の名簿が載っていることだ。

沢さんは1888年（明治21年）の週刊英字紙「ザ・ジャパン・ウィークリー・メール」を引っぱり出し、9月12日の乗船名簿を調べた。鷗外の近親者などの日記から、その女性がドイツ船「ゲネラル・ベルデル号」で到着したと分かっている日だ。

「Miss Elise Wiegert（ミス・エリーゼ・ビーゲルト）」。男性客に交じって、ただ一人、独身女性が乗っていた。週刊紙のため、4日前の8日に到着した鷗外の名前も「Dr. Mori（ドクター・モリ）」として、20行ぐらい上に一緒に出ている。

出発日の10月17日を見ると、そこにも「Miss Wiegert」とつぶられていた。中川さんの推理がぴったり当たったのだ。「これでエリスのモデルは、この女性と考えて間違いないと思う。それにこの名前は、読みようによっては作品中のエリス・ワイゲルトとほぼ一致します」と、二人は口をそろえる。

「舞姫」は、医者としてドイツに留学していた鷗外が、1890年に、留学中の生活を下敷きに書いた処女作。当時の文学界に新風を吹き込んだ作品として、発表時から注目されていた。

だが「舞姫」の議論がいまだに絶えない最大の理由は、ほかにある。作品中で、鷗外の分身と思われる留学生と恋に落ちた踊り子「エリス」は、その後、恋人の帰国の報を受けて発狂、おなかに子どもを宿したまま精神病院に入った。このエリスのモデルとなったと思われる女性は、鷗外を追かけて日本へ来たが、その名前は関係者の日記でもすべて伏せられていた。それだけに、悲劇のヒロインはだれか、というナゾ解きめいた興味がふくらんでいたのだ。

オーストラリアの曲馬団の一行としてきた女性エーマがそうだとか、鷗外がドイツから持ち帰った亜鉛板に刻まれていたモノグラム（組み合わせ文字）の判読から「W・B」の女性など、さまざまな推論がされていた。「しかしエーマ説は、出入港の日が違う点に、無理があるし、W・Bについては、Wは当たっていたが、今にして思えば、BはむしろEと読んだ方が自然」と沢さんはいう。

Messrs. J. R. Young, R. E., and C. F. Hooper and servant in cabin. For England : Rev. Mr. Wonnacott, Messrs. B. C. G. Scott, W. Rae, and R. Burke in cabin ; and 250 Chinese in streerage.

Per German steamer *General Werder*, from Hongkong : - Mr. Schmidt von I, eda (H. I. G.

M. Consul-General), Mr. R. F. Lehmann, Miss Elise Wiegert, Dr. Masuya Ikuta, and Mr. Pow Tong in cabin ; 2 Chinese in second class ; and 2 Europeans, 28 Chinese, and 1 Japanese in steerage.

Per Japanese steamer *Omi Maru* from Kobe : - Mr. and Mrs. M. Ichiki, Mrs. K. Ichiki, Mrs. I. Shinaga, Miss S. L. Riddick, Messrs. H. Rumschottel, K. Moriwaki, K. Sugita, and Pow Cheyong in cabin ; Messrs. T. Takinaga, R. To-Elise Saint Omen, Miss Shibuya, Mrs. J. Butler, Messrs. I. Kimina, Makimoto, Takayama, Nishimura, Yoshitami, K. Shibuya, and O. Sawa in second class : and 71 Passengers in steerage.

Per German steamer *General Werder*, for Hongkong via ports. - Messrs. Von Schelling (Consul), Th. Hake, F. Scheidt, Motosada Zumoto, Miss Wiegert, Mrs. Tripler and three children, Mr. Tayler and servant, Mrs. Kwong and child, Mr. and Mrs. Mow Cheong and child, and H. Mani in cabin ; 1 passengers in third class : and 5 Chinese in sterage.

Per Japanese steamer *Nagato Maru*, for Hako.

①エリスのモデル「ミス・エリーゼ・ビーグルト」(下線)が1888年9月12日に入港したことを伝える週刊英字紙「ザ・ジャパン・ウィークリー・メール」(同年9月15日付) ②同年10月17日の出港を伝える同紙(同年10月20日付)

間違いなさそう

森鷗外記念会理事・文芸評論家長谷川泉氏の話

エリスという名前はドイツにはないので、エリーゼだろうといわれていた。しかしこれまでの方法では確認できなかった。当時の英字新聞とはいいい着眼だ。船の名前や日付から見て間違いないと思う。名前がわかったことで、鷗外研究の大きな手がかりとなる。

作者鷗外と作品「舞姫」とをどれだけ密着させて扱うかは扱う側の研究や裁量による。評論家や専門の研究者の言はどうあれ、このトピック・ニュースの持つ重みは生徒を十分にひきつける。「舞姫」への導入としてはまことにタイムリーなものである。興味・関心を高める効用もある。難解な作品を敢えて取り扱う場合には、トピック・ニュースの持つ面白さ、興味深さを十分に活用したい。

清水氏の指導で今一つ特筆すべきは、「地図」の活用である。単に、鷗外渡欧当時に近いベルリンの地図というだけではない。「獣苑」の端のホテル「カイザルホーフ」から真っすぐに走る「ウンテル・デン・リンデン」通りを中心とした、いわばエリートの街、「ケーニヒ街」を中心とする旧市街、それに河や大通りを色分けして塗った地図は、作品の展開を追う上で極めて効果的である。華やかな、明るい通りから、暗い旧市街へ歩を運ぶ豊太郎、その気持ちを色分けの地図を追っ

てたどることができる。生徒達が、作品の展開と共に地図に目を通し、自らの足跡を記すが如き観はまことに生き活きとしている。生徒の学力差を乗り越えて国語教室を全員のものとする重要な方策であると考え。

清水氏の、4時間以後の授業記録は次の通りである。継続的にベルリンの地図が活用され、理解を強く支えるものとなっている。計画的、効果的な学習展開に学びたい。

〈昭和60年度第2学期後半実施 対象生徒 第3学年4クラス〉
 (ページは使用テキストのもの)

時間	学 習 内 容
4	<ul style="list-style-type: none"> ・冒頭～P. 73 ㉒12を音読する。(10人位) ・帰国の船中からの回想で始まっていることをおさえる。
5	<ul style="list-style-type: none"> ・鷗外留学当時のベルリンの地図配布。形態の違いに注意し、色鉛筆で地域別に色分けする。
6	<ul style="list-style-type: none"> ・ベルリンについての細かな景物描写に注意し、テキストに登場する地名を、地図上で確認する。 ・ウンテル・デン・リンデンのあたりと、クロステル巷のあたりとの雰囲気の違いについてノートに書き提出する。
7	<ul style="list-style-type: none"> ・前時に提出されたノートの編集プリント配布、紹介。地図を参照しながら、ウンテル・デン・リンデンのあたりと、クロステル巷のあたりとの雰囲気の違いを把握する。
8	<ul style="list-style-type: none"> ・生いたち～ベルリン到着後3年における豊太郎像を把握する。P. 73 ㉒13～P. 75 ㉒10 (空所補充の)プリント配布。
9	<ul style="list-style-type: none"> ・免官～エリスとの同居に至る豊太郎の心情を追う。P. 77 ㉒15～P. 85 ㉒3 (各場面に応じて、豊太郎の心情を)空所補充するプリント配布。
10	<ul style="list-style-type: none"> ・二つの豊太郎像と、色分けしたベルリンの地図とを照応させ、豊太郎の内面的葛藤を把握する。 ・P. 84「わが学問はすさまじい。」における豊太郎の心情をノートに書き提出する。
11	<ul style="list-style-type: none"> ・前時に提出されたノートの編集プリント配布、紹介。明治21年冬以前の豊太郎像をまとめる。
12	<ul style="list-style-type: none"> ・P. 85 ㉒4「明治21年の冬は来にけり。」以降、豊太郎を再び「公」の立場に引き出す役割を相沢謙吉が担っていることを理解する。
13	<ul style="list-style-type: none"> ・クロステル巷と、カイゼルホーフとの往復が、豊太郎の内面における私的世界と公的世界との葛藤に対応していることをよみとる。(カイゼルホーフの位置を再確認する。) ・P. 88 ㉒11「余は心の中に一種の寒さを覚えき。」における豊太郎の心情をノートに書き提出する。
14	<ul style="list-style-type: none"> ・前時に提出されたノートの編集プリント配布、紹介。葛藤にゆれる豊太郎の心情をつかむ。

時間	学 習 内 容
15	・ロシアの豊太郎に宛てたエリスの手紙を中心に、両者の心理の差違をよみとる。
16	・日本に帰ることを承諾した豊太郎の足どりを地図で追い、「獣宛」が公的世界と私的世界との接点になっていることを確かめる。
17	・相沢がエリスに事実を伝えたくだりを読み、最終小段「ああ、相沢謙吉がごとき良友は……残れりけり。」から、豊太郎の相沢に対する心情を考える。
18	・「『舞姫』の授業を受けて」と題して感想文を書き提出する。

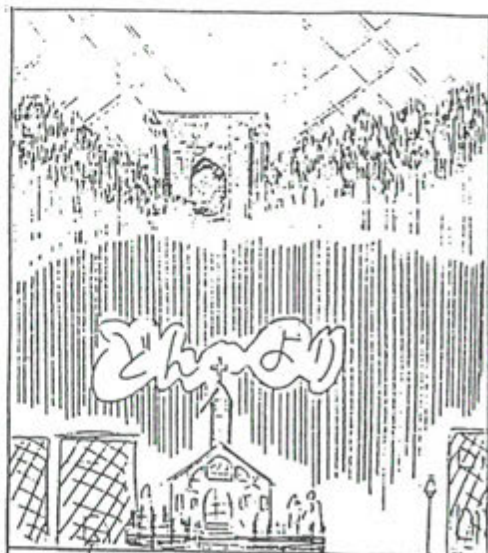
備考○テキスト 角川文庫「舞姫・うたかたの記」P.72～P.96

- 既習の小説教材
- | | | |
|-------|-------|--------|
| 1年次…… | 「羅生門」 | 「夢十夜」 |
| 2年次…… | 「山月記」 | 「パニック」 |
| 3年次…… | 「三四郎」 | |

【地図】の活用から生まれた生徒達の生き生きとした学習の様は、次の記録によって、うかがい知ることができる。

ウンテル・デン・リンデンとクロステル巷との比較

～クロステル巷・エリスの家の描写から～



- ①の街は明るくにぎやかで色彩やかな活気のある街に対して、クロステル巷は、ことなく暗くひっそりとしていて地味な感じの古い街という雰囲気があると思う。

<12組 美智子>

- 古い遺跡がのこっている。のんびりとした下町という感じで、隣人どうしの生活がたがいに接触しあい、ほのほのとした雰囲気がする。夕暮れになっても洗たく物をほしっぱなしにしていたり、そこに住んでいる人々は気楽で自由な感じがする。

<12組 和美>

○活気のある明るい①の町とはうって変わって、この時代にあわない、古くさびれた感じがする。でも、こじんまりしていて、どこからか人の寝息が聞こえてきそうなんびりとしたいい雰囲気がある。

〈12組 美波〉

○ウンテル・デン・リンデン通りがある新しいベルリンの町とはまったくちがって、古いベルリンの街は道が狭くて薄暗くて生活感がとてもにじみでている街である。住人もドイツ人だけでなく、他の国の人もすんでいる。それと、新しいベルリンの街に比べて、みんな貧しい生活をしている。家も当然古くて、みすぼらしい建物である。道も新しいベルリンとはちがって、きれいに整備されていないし、町がごちゃごちゃしたかんじである。

〈3組 正恵〉

○まったく昔のままの町、新しい時代の流れにはついていけないくたびれた町、しかし、ウンテル・デン・リンデンとはちがい、人々の暖かさが感じられる。平和な町。町全体が昔の良き日のドイツのままである。

〈3組 晋〉

○ベルリンとは逆で、すごく狭く、暗くて、まだ家も、着る物も一部だけで、後はそろっていない。町全体が死んでいるような感じがする。

〈12組 広子〉

○①と比べて②の町は不規則に建てものが立ち並び、下町風で、その町に住む人達の生活も、もう夕暮れだというのに、敷布や襦袢を干したままで取り入れようとしな

かったり、寤住まいの鍛冶が家に通じている古いボロ貸屋が、向かいにあったりして薄暗くて町全体が貧しい町だと思う。

〈12組 加津代〉

○古くから人が住んでいるという歴史を感じさせるほどの静けさが、辺を包み込んでいる様子で、なんとなく①に比べると、寂しい感じがする。

〈12組 恵〉

○いわゆるスラム街。スラム街共通のくずれかかった建物があちこちにあり、ウンテル・デン・リンデン街とは対照に雑然としている。人々もはなやかではなく、貧しく、ほそぼそと生活している。

〈12組 敬子〉

○①の街はエリート街という感じがして、きれいな感じがするけど、クロステル巷はゴミゴミしていて住んでいる人もハングリーな人が多いと思う。

〈12組 謙治〉

○①が整然としているのに対し、クロステル巷はゴミゴミしている。規律正しく並んでいる街はエリートのようなイメージ感はいだかせるが、一方は雑草の中から生えてきた強さを持っているかのようである。

〈12組 重行〉

○古風の残ったイメージ。ウンテル・デン・リンデンと全く反対でゆったりとおちついた生活にも自由があり、都会と田舎の対比だと思う。時間の流れも違うと思うし、その生活している人の心もおちついているようだ。

〈12組 芳恵〉

○同じドイツの国でありながら、①の町は、
ウンテル・デン・リンデンという大きな道
路を中心に街全体が華やかで、そして雄大
な雰囲気であるのに、②の町は①とはま
るで正反対で、町の中の一つ一つに、古め
かしさが感じられる。建て物や、人々の生
活態度も昔の風習をそのまま受け継いでい
るといような感じがする。全体的にみて、

静かでもの寂しいように思う。

〈3組 智子〉

○町全体は貧しいと思うが、人々は暖かくて、
静かで優しくのんびりしていて、平和な町
だと思う。そして町の歴史は古く、建物も
古く、黒ずんでいて、人が住みなれた町だ
と思う。

〈3組 英幸〉

2. 「語句」の学習

基本学習としての「語句」の扱いは、これこそ様々であって、指導者の扱い方次第と言ってよい。通読しながらの確かめ、難解語句を抜き出しての解説、質疑応答、等、色々である。ただし、事前学習ないし課題としての取り組みでは、ある語句が抜き出して示される。これで十分という抜き出しもあれば、これだけは知っておこうという抜き出しもある。実際には、この語(句)だけはしっかり調べておこうという取り組みとなるが、基礎学習のあり方を学ぶものの一つとして次のものを掲げたい。先記の高階氏の実践記録から採る。対象高3。プリント4枚。ページは使用テキストのもの。

「舞姫」の語句学習

P.(224)	<p>熾熱燈の光の晴れがましきもいたづらなり。→電燈がはれやかに輝いているのもむだである。</p> <p>平生の望み足りて→日ごろの望みがかなって</p> <p>幾千言をかなしけん→毎日毎日幾千字書いたことだろうか。</p> <p>さらぬも→そうでないものも</p> <p>ジジョウの動植金石→ありふれた動植物や鉱物</p> <p>途に上りし時→帰国の途についた時</p>
P.(225)	<p>人の世のうきふし→人の世のつらさ</p> <p>微恙にことよせて→病気にかこつけて</p> <p>一抹の→</p> <p>いかにしてかこの恨みを銷せん→どのようにしてこの恨みを溶かすことができようか。</p>

P.(226)	<p>一級<small>(カ)</small>の首<small>(カ)</small>にしるされたりしに→いつも首席であったので</p> <p>殊<small>(カ)</small>なりしかば→とりわけよかったので</p> <p>模糊<small>(カ)</small>たる→</p> <p><small>ケンソク</small> [] に慣れたる勉強力→自分自身を厳しく規制して勉強する力。</p> <p><small>ユウセイ</small> [] →</p> <p>隊々<small>(カ)</small>の子女→一組一組連れ立って歩いている男女</p> <p><small>ロウカク</small> [] →</p>
P.(227)	<p>目睫<small>(カ)</small>の間→目と睫の間のようにきわめて近いところ。</p> <p>応接<small>(カ)</small>のいとまなきもうべなり→様々の景物が次々に現れて十分に観察し尽せないことも、もつともである。</p> <p>あだなる→</p> <p>鈴索→</p> <p>謁<small>(カ)</small>を通じ→取り次ぎを頼み。</p> <p>東来<small>(カ)</small>の意→日本からドイツにやって来た目的</p> <p><small>ボサツ</small> [] →</p>
P.(228)	<p>さらぬをば→急がないでもよく、報告書に書かなかった事柄を</p> <p><small>コクショウ</small> [] →</p> <p>人の神童<small>(カ)</small>なりなどほむるが→他人が「神童」だなどとほめてくれるのが</p> <p><small>ユウヒ</small> [] →</p> <p>獄を断<small>(カ)</small>ずる→判決を下す。</p> <p>活きたる辞書→知識のみを豊富に身につけていること。生き字引。</p> <p>活きたる法律<small>(カ)</small>→法律だけに詳しく、人間性に理解の乏しいような人間。</p> <p>忍ぶべからず→がまんすることはできない。</p> <p>瑣々<small>(カ)</small>たる→細かいこと。ごく小さなこと。</p> <p>法制の細目にかかづらふべきにあらぬを→法制の細かい箇所こだわらべきではないということ</p> <p>紛々<small>(カ)</small>たる→</p> <p>破竹のごとく→刃物で竹を割るように容易に。</p> <p>猜疑<small>(カ)</small>→</p> <p>讒誣<small>(カ)</small>→ないことをあるように言って非難すること。</p> <p>これとてもその故なくてやは→猜疑したり讒誣したりするのも、その理由がないわけではなかった。</p>

	<p>この故よし→人々とビールを飲んだり球突きをしなかったわけ 合飲→葉は夜間は閉じ朝になると開く。物が触れると閉じる性質がある。 我が心は処女に似たり→外界に対して、鋭敏、繊細に反応する様をいったもの 長者の教え→親や師や年長者の教え。 仕への道→官吏としての勤務のあり方</p>
P.(230)	<p>かれも一時→それも一時のことだった。 せきあへぬ涙→せきとめることができない涙 これぞなかなかわが本性なりける→このいくじなさこそ、かえって自分の本性で あったのだよ。 無量の艱難を<small>()</small>関し<small>()</small>尽くすなかだち→測り知れない苦しみを経験しつくすきっかけ。 <small>()</small>冤罪→ <small>()</small>恍惚→</p>
P.(236)	<p>はからぬ→思いがけない <small>()</small>憐憫→ ところに係累なき外人→当時ベルリンに煩わしいかわりを持っていない外国人 わが黄なる面→東洋人としての黄色の皮膚をさす。</p>
P.(232)	<p>彼のごとく→彼は後出の「シャウムベルヒ」 我が恥なき人とならんを→私が恥知らずな人間となることを <small>()</small>歎歎→</p>
P.(233)	<p>過ぎぬ→「過ぐ」は「死ぬ」の意。 トウヘイ <input type="text"/> →</p>
P.(234)	<p>心なさ→思慮のないこと 抱へ→やとわれること 事なく→たやすく 身勝手なる言いかけ→自分に都合のいい勝手ないいがかり。たとえば、自分の情人 になれと迫るなど。 母の言葉に……→「従はん」「従ふのほかなし」などの語が省略されている。 ビタイ <input type="text"/> →</p>

P.(235)	<p>なんらの悪因ぞ→なんという悪い結果をもたらすもとなってしまったことだろう。</p> <p>() 兀座→</p> <p>色を舞姫の群れに漁する→踊り子たちの中に恋愛の相手をさがしまわる。</p> <p>() 痴駭→</p> <p>その名をささんははばかりあれど→その人の名を示すのはさしさわりがあるが。</p> <p>事を好む→事件や変化が起こるのを喜ぶ物好き</p> <p>さらぬだに→踊り子と交際していることを官長に知られなくても</p> <p>キロ [] →</p>
P.(236)	<p>清白→</p> <p>温習→</p> <p>賤しきかぎりなる業→わが身を売ること。</p> <p>かれが身の事にかかはりしを→エリスが私の免官に関係していたことを</p>
P.(237)	<p>キキウソンボウ [] →</p> <p>初めて相見し時より浅くはあらぬに→はじめて会った時から現在まで深いものであるうえに</p> <p>() 数奇→</p> <p>余が悲痛 [] の [] によりて常ならずなりたる脳髓→免官に次いで母の死という悲しみと嘆きのために平常でなくなっていた心</p> <p>恍惚の間にここに及びし→我を忘れていた間にエリスと離れがたく結ばれてしまったの意</p> <p>我が命→自分の運命</p> <p>浮かぶ瀬あらし→落ちぶれたまま出世する機会があるまい</p> <p>相沢謙吉→鷗外終生の親友、賀古鶴所をモデルにしている点があると言われている。</p> <p>天方伯→伯は伯爵の略。山県有明をモデルにした点があると言われる。</p> <p>キグウ [] →</p>
P.(238)	<p>昔の法令条目の枯れ葉を紙上に掻き寄せしとは殊にて→以前ベルリンに着いた当時は法令の諸項目という枯れ葉のような無味乾燥な事柄を報告書に書きノートに整理していたが、今ではそれとちがって</p> <p>() 崩殂→</p>

P.(239)	民間学→官学に対していう。ジャーナリストによる批評、研究などのこと。 凸凹坎珂→でこぼこがはげしいさま
P.(240)	なかなか→ひじょうに 悪阻→妊娠の徴候である。 もしまことなりせばいかにせまし→「……せば……まし」は反実仮想の表現。エリスの妊娠がもしも事実だったらどうしたらいいのだろう。 とみのことにて→急なことなので。 悪しき便にてはよも→「あらじ」が省略された形。まさか悪い便りではないでしょうね。 今よりこそ→「行かめ」が省略されている。
P.(241)	不興なる面持ち→不機嫌な顔つき。 客→ 我が病は母ののたまふごとくならずとも→たとえ私の病気が母の言われるように妊娠でないとしても 朔風→ 門者→門衛 前房→次の間、控えの間
P.(242)	失行→ 別後の情を細叙する→以前日本で別れて以来の事情をくわしく述べる。 委託→ 胸臆→ 閱歴→ 諸先輩→留学生たち 色を正して→厳肅な顔つきで この一段のこと→エリスとの恋愛問題。 ドイツ語を利用せん。→豊太郎のドイツ語の語学力を利用しよう。 成心→
P.(243)	大洋に舵を失ひし舟人が、はるかなる山を望む→生きるべき方向がわからなくなった時に、遠くの方にほんやりとではあるが目標を見出したことの比喩。 情縁→

P.(244)	<p>いかで命に従はざらん→どうして命令に従わないことがありますか。従います。</p> <p>卒然→</p> <p>うべなふ→</p> <p>当時の心虚なりしを→承諾した時の自分の心が深くものを考える状態ではなかったことを</p> <p>費えをば支へつべし→生活費をまかなうことができるだろう。</p> <p>うしろめたかるべければ→気がかりになるであろうから。</p> <p>知る人がり→知人のところへ。</p>
P.(245)	<p>何事をか叙すべき→何を語ることがあろうか。別にない。</p> <p>() 拉し去りて→</p> <p>() 圍繞→</p> <p>バリ絶頂の驕奢を氷雪のうちに移したる→バリのまっただ中の最も華やかなぜいたくを、氷や雪にとざされた酷寒の地ベエテルブルクにそのまま移したような。</p> <p>() 彫鏤→</p> <p>シュクセン →</p> <p>事_{コト}を弁_{ワカ}ずる→事_{コト}を処理する</p> <p>世渡りのたつき→生活の手段</p>
P.(246)	<p>日にけに→日に日に</p> <p>袂を分かつ→しばらく別れること</p> <p>過ぎしころには似て思い定めたる→昔のように柔順なのとは違って堅く決心したのを</p> <p>心折れぬ→母は、思いを通そうともしなかった。</p> <p>胸中の鏡は曇りたり→はっきりした判断力のはたらかない。</p> <p>厚し→手厚く待遇してくれている</p>
P.(247)	<p>ここに心つきて→天方伯の信頼に、未来への希望を託することを知って</p> <p>冷然たりしか→過去「き」の連体形+反語「が」</p> <p>冷静でいられるだろうか。</p> <p>屋上の鳥→得ようとしても容易に得られないもののとえ</p> <p>ともにかくてあらば→このように一緒に仕事ができるならば。</p> <p>早く大臣に告げやしけん→早速に大臣に告げてしまったのだろうか。</p> <p>ホンリョウ →</p>

	<p>セキゼン → <input type="text"/> → 稜角 →</p>
P.(248)	<p>栄達 → 低徊踟蹰の思い → あれこれためらって思いなやむこと。 ねぎらひたまへ → 料金をあげてください。 襦袢 → 一瞥 → 幼しと笑ひたまはんが → 幼稚だとお笑いになるでしょうが。 旅の疲れやおはさん → 大臣に旅の疲れが残っておいでだろう。 タイグウ <input type="text"/> ことにめでたく → とくに手厚いもてなしを受け</p>
P.(249)	<p>君が学問こそ我が測り知るところならね → 君の学問についてはその深さのほどは自分にはわからないが さることなし → 面倒な人間関係のかかわり合いはない 落ち居たり → 安心した その気色いなむべくもあらず → 天方伯の様子は断ろうにも断ることができそうもない。 この手 → 天方伯のこと 心頭を <input type="text"/> いて起これり → 急に心中にわき起こった。 トクソク <input type="text"/> →</p>
P.(250)	<p>半夜 → 夜半。よなか。 ふつに覚えぬ → 全く覚えていない。 にぎはしかりしならめど → にぎやかだったのであろうが。 一星の火 → 一つのともし火 うべなりけり → もっともなことであった。 ソクゼン <input type="text"/> → をののかれて → 自然にふるえて。 人事を知る → 意識を回復する。 顛末 → つばら →</p>

P.(251)	よきやうに繕ひおきしなり→うまくとりつくろっておいたのである。 大臣にきこえあげし ^{イナダク} →天方伯に申しあげた承諾 にわかになづきたるさまにて→急に正気に戻ったような様子で
P.(252)	心ありてにはあらず→正気があってしていることとは思われない。

その他、漢字学習、語句学習の実践記録もあるが、ここでは割愛する。

ちなみに、生徒が『舞姫』を読んで、難解句として指摘した語とその難度順位を示す資料を次に掲げる。「新現代国語」3・中央図書、教授資料による。

(高校2年生43名を対象とした調査)

順位	語句	%	順位	語句	%	順位	語句	%
1	*庖厨	94		細叙	47	45	胸臆	28
2	猜疑	86	24	彫鏤	44	45	辞む	28
	罍繞	86		危急存亡	44	47	不興	25
4	兀坐	83		失錯	44	47	破竹の如く	25
	冤罪	83		苦難	44	47	有為	25
6	驕奢	81		瑣々	44	47	僑居	25
	拉し去る	81	29	榻背	42	47	周旋	25
8	低徊踟躕	78		謁す	42	47	よもあだし名	25
9	好尚	75		老嫗	42	47	つばらに	25
10	厨	72	32	寄寓	39	54	流布	22
11	*係累	61	32	うべなふ	39	54	粟立つ	22
	媚態	61	34	そねむ	36	54	卒然	22
13	*襚褌	58	34	諫む	36	54	心虚	22
14	慙慙	56	34	顛末	36	54	寂然	22
	岐路	56	34	情性	36	54	陶瓶	22
	憐憫	56	38	雄飛	33	54	馭丁	22
17	閱歴	53	38	一盞	33	54	一瞥	22
18	艱難	50	38	賓主	33	54	せきあへぬ	22
	鬢の毛	50	38	歎歎	33	63	かかづらふ	19
	魯廷	50	42	暫時	31	63	楼	19
21	凡庸	49	42	眼孔	31	63	いとはしき	19
22	黄蠟	47	42	貴族譜	31	63	剛気	19

63	臥床	19	92	紛々たり	13	127	ほふる	8
63	明視	19	92	仕へる	13	127	手巾	8
63	稜角	19	92	さらぬだに	13	127	たゆみなし	8
63	たをやか	19	92	うとんずる	13	127	このゆゑよし	8
71	巷	17	102	ゆゑなくてや	11	127	秋(とき)	8
71	立てきりつ	17	102	翁	11	127	そしる人	8
71	悪因	17	102	これ過ぎぬ	11	127	かれ	8
71	しげく	17	102	物語する	11	127	梯	8
71	路用	17	102	隠し	11	127	遭ひて	8
71	温習	17	102	思ひ煩ふうち	11	127	なしえつべき	8
71	すさみぬ	17	102	*講筵	11	127	あきたる	8
71	門者	17	102	はらから	11	127	法令条目の枯	8
71	生路	17	102	悲痛感慨	11	127	鍾をも揮へ	8
71	介せざりき	17	102	抱へ	11	127	見識を長じき	8
71	成心	17	102	午餐	11	127	*講筵	8
71	一刹那	17	102	つまびらか	11	127	いぶかりつつ	8
71	癡狂院	17	102	蒔け	11	127	まみえもや	8
71	千行	17	102	謝金	11	127	さまで	8
85	風面	14	102	とみ	11	127	情縁	8
85	生計	14	102	心になかけそ	11	127	心づきる	8
85	墮す	14	102	失行	11	127	魯国	8
85	順境	14	102	平滑	11	127	万戸	8
85	しるくなれる	14	102	*路用	11	127	うべなり	8
85	*猷苑	14	102	逆境	11	127	屍	8
85	*庖厨	14	102	旦	11	127	富貴	8
92	疾く	13	102	*係累	11	127	心を用ゐじ	8
92	漆もて書く	13	102	広漠	11	127	座頭	8
92	項	13	102	ねもごろ	11	127	粧飾	8
92	差	13	102	一諾	11	127	叙すべき	8
92	さらぬだに	13	127	そらんずる	8	127	品行	8
92	漁す	13	127	豪傑	8	127	激賞	8

注 ①*は二度出てくるもの。前のページで飛ばして読んでいたのであろうか。

② この表以外5%以下挙げたことばの数は222となった。従って注のある語で難語句とした36語を加えての総合計は418語となった。

(3) 課題学習

課題を中心とする学習方法が展開されかつ定着してから久しい。新たな工夫も年々になされている。型通りの課題学習には、スムーズで能率的な学習の進行の裏側に生徒の受身の姿勢があった。主体的、能動的な課題学習の方策が求められる所以である。

吉田和志氏(兵庫県立神戸高校在勤 平成元年1月現在)の実践記録に学びたい。(昭和63年度実践)

まず、生徒自らが課題を作る。自らが答えの出せる課題である。実例は次の通りである。

(ページは使用テキストのもの)

6組33番 浜田 錦

問1 P.206のℓ.6「この心は生まれながらに…」の「心」はどのような心なのか、それを表現しているものは、

Ans. P.205ℓ.4 「物触れば縮みて避けんとす」

P.208ℓ.22 「我が有為の人物」～ℓ.5「手巾を濡らしつる」というところに本性をみたことにより、他*の人とはちがう道を歩んできたようで、実は涙するあたり普通の人(後に少女に恋をするあたり)。* P.205ℓ.16「皆勇気ありて」～P.204ℓ.1「ただ一条にたどりのみ」

問2 P.202ℓ.5の「ベルリンの都に來ぬ。」その時の気持ちは？

Ans. ・模糊たる功名の念と、検束に慣れたる勉強力とを持つ。

・我が名を成さむも、我が家を興さむも、今ぞとおもふ心の勇み立ちて、50を踰えし母に別るるをさまで悲しいとは思わず。

おまけ P.205ℓ.19 「合飲という木の葉に似て」…とあるがどのようなところが合飲という木の葉に似ているのか。

6組12番 奥山 古都恵

P.215ℓ.3の「我が学問は荒みぬ」と、ℓ.12の「我が学問は荒みぬ」の含む意味のちがいを述べなさい。

初めの「我が学問は荒みぬ」は、本来の目的であった大学での勉強という「学問」に、携わることがほとんどなくなってしまったという意味で「荒んだ」のであり、これに対して後の「我が学問は荒みぬ」では、大学での勉強のように正当な方法で学ぶのではないという意味の「荒んだ」学問を彼は、知識を総括的にするものとして悔やんではおらず、^{vv}少くない誇りをもって述べていると思える。

P.206ℓ.8の「弱くふびんなる心」を、一番よく表している部分をぬきだしなさい。

物触れば縮みて避けんとす (P.205ℓ.14)

6組31番 西山 ゆかし

P. 204 ℓ11 問1 「奥深く潜みたりしまことの我」と「きのふまでの我ならぬ我」との違い

答 まことの我…自分の意志通りにしたいことをする自分。

我ならぬ我…母や官長がいう通りに学んできた優等生である自分。

P. 213 ℓ7 問2 「我が一身の大事」とはどういうことか

答 このまま郷に帰ったら汚名を背負ったまま生きて行かねばならないし、エリスとも別離してしまう。かといって留まっても金をかせぐ手だてがないので、エリスの母に別れさせられてしまう。

どちらを選ぶか、ということ。

6組45番 山下 佳子

問1 P. 215 ℓ.3 と ℓ.12 「我が学問は荒みぬ」という作者の気持ちを述べよ。

答え せまい学問という範囲においては、荒んだかもしれないが、自分を養う広い意味の学問においては、今までの自分よりすぐれていると思っている。

決して悲観的に考えていない。

問2 豊太郎の同情をひくエリスの様子を効果的に強めている表現を抜き出し、関連する豊太郎の心境を述べよ。

答え 夕暮れなりしが、……知らず

ドイツへ来たばかりの頃を思い出し、感傷的になっている。

親しい人のいない孤独感

生徒自らの課題学習を主体的に展開させながら、整理して課題とされたのが次のものである。
(吉田氏の実践記録より)

「舞姫」学習の課題

序

1 P. 200 ℓ.11 「東に還る今の我」と「西に航せし昔の我」とはどのように違うか。その差異が最も象徴的に表れているのは何か。

2 作品全体を読んで、主人公・太田豊太郎の年譜を作れ。

例… 明治 年 歳 ベルリンへ洋行

第一段 (起)

- 3 ベルリンに到着したときの主人公の気持ちはどのようなものであったか。
またそれは、次の形式段階 (P. 202ℓ.9~P. 203ℓ.5) ではどのような姿勢となって現れているか。
- 4 P. 204ℓ.11「奥深く潜みたりしまことの我」と「きのふまでの我ならぬ我」とは、それぞれどのような自分か。
また、このような変化は何によってもたらされたと考えているか。
- 5 P. 204ℓ.14「活きたる辞書」「活きたる法律」とは、それぞれどんなことをたとえたものか。
- 6 留学生の一部の連中と P. 205ℓ.8「面白からぬ関係」が生じたのは何によるか。P. 205~206の間で考えよ。

第二段 (承)

- 7 エリスはどのような少女として描かれているか。次の各項目に分けて説明せよ。
- ・容貌
 - ・服装
 - ・境遇 (P. 208~210の間でまとめよ)
- また、P. 208ℓ.7「我ながら大胆な」行動に出た豊太郎の側にも、そのようにさせる伏線があったと思われるが、それは何か。第一段の中から一、二探せ。
- 8 P. 211ℓ.7「嗚呼、なんらの悪因ぞ」と嘆いているが、いったいどのような悪い結果をもたらすことになったか。
- 9 P. 212ℓ.6「余とエリスとの交際」はどのように深まっていったか。はじめての出会い以降、主な表現を指摘せよ。
- 10 P. 212ℓ.2「二通の書状」は、どのような効果をねらって作者が設定したものか。その効果を考えよ。
「二通の書状」を登場させる箇所はここしかないかも考えよ。
また、P. 212ℓ.4「母の書中の言」を想像せよ。
- 11 二人の交際を深めた出来事は何か。二つあげよ。
- 12 P. 213・7~8「我が一身の大事」「危急存亡の秋」とは豊太郎の置かれたどんな状況をさすのか。

13 P. 215・3と12「我が学問は荒みぬ」が二度繰り返されているが

- ① これと対照的な表現が第一段でつかわれている。それはどこか。
- ② 「我が学問」とは何か。
- ③ 繰り返しの効果を考えよ。ただし、すぐ後に「されど」とあることを考慮に入れよ。

第三段 (転)

14 P. 216・3「明治21年の冬は来にけり」という一文は、ここでどういう効果をねらって記されたものか。今後の展開も参考にして、二・三考えよ。

15 エリスの「悪阻」という思いがけない事態を前にして、豊太郎とエリスはそれぞれどのような心理状態になっているか。

P. 216～217からまとめてみよ。

16 P. 219・2～14の相沢の忠告について。

- ① 彼の忠告の主旨を、箇条書きで二つにまとめよ。
- ② ここからうかがわれる相沢の恋愛観はどのようなものと考えられるか。
また、豊太郎とエリスとの愛をどう思っているか。

17 P. 219・15「大洋に舵を失ひし舟人が、遙かなる山を望むがごとき」は、どのようなことの比喩か。

18 P. 220・8「余は心の中に一種の寒さを覚えき」は、豊太郎のどのような心理を示しているか。

19 P. 222以降のロシア行について。

- ① 豊太郎はここでどのような働きをしたか。
- ② このロシア行が、物語後半で果たした役割は何か。この旅行がなかったら、同様の展開になっていたかを想定して考えよ。

20 P. 222・9 エリスからの「第一の書」と「程経ての書」は内容的にどう異なるか。

また、エリスからの手紙を見て初めて明視し得た「わが地位」とはどのようなものか。

21 大臣の誘いに対して P. 226・8「承り侍り」と答えたのはなぜか。また、その後の主人公の心理をも説明せよ。

第四段 (結)

22 作品の最後で、作者はやや不自然・唐突な展開をさせているが、それはどんな点か。二点

あげよ。

- 23 主人公の脳裡に残されたP. 229・14「一点の彼を憎むところ」とはどのようなものか。説明せよ。

この課題に合わせて、鷗外の代表作の解説が示され、更に次の記事が提示されている。

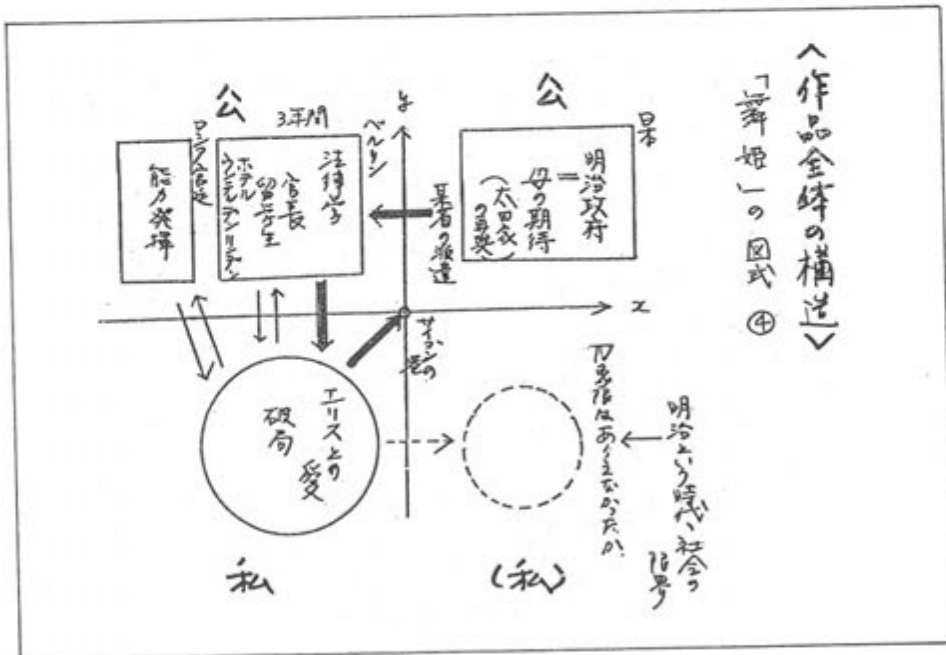
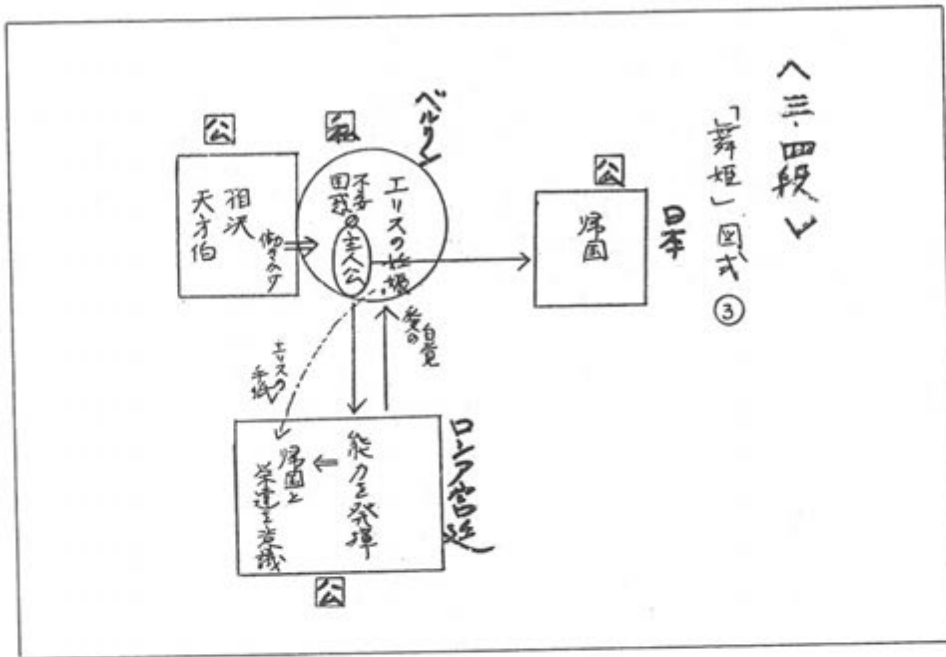
天声人語

父親は子どもをしかる時、どのようにするか。父親自身の答えでは、①その場でよくわかるように説明する②どなる③体罰を加える、の順だ▼では、しかる時にどういう言い方をすることが多いか。「相手のことも考えなさい」が一番多く、「やることをやってから——しなさい」「いいかげんにしなさい」「はやく——しなさい」が続く。佐藤毅一橋大学教授を中心とする社会文化研究会の「家庭におけるしつけの実態調査」の結果である▼父親の自己診断では、そのしかり方はまあ、比較的冷静なもののように見えるが、しかられる側に立つと、必ずしもそうではない。うるさい、やることをやってから——しなさい、こらっ、口答えするな、へりくつというな、と高飛車な場合が多い。ちなみに、母親は「何度いったらわかるの」が多いそうだ▼あなたはお父さんに何でも話す方か、と問われた小、中学生のうち「そう思う」はわずか8.9%だった。父親の気持ちをよく理解している、と思う子もわずか15.6%、という結果は切ない。「父親と子の線が弱い」と佐藤教授は診断する▼森鷗外はよく子供をほめた。次女の杏奴は10歳のころ初めて和歌を作った。目のつけどころがいいと父にほめられ、得意になって5つも6つも歌を作ったという。「杏奴は今にきつと偉くなるぞ」といわれて、その言葉が胸の中をうるおしてくれた▼寝る前に、杏奴と弟はよく父の部屋へ行き「パッパ一緒に来てよ」とねだった。父はまくら元で話をしてくれた。杏奴は父の手を両手で大切そうに持って寝た。「パッパ、僕にも手」。どうかすると両方から片手ずつ手ももらって寝た、という。存在感のある父の姿が、ここにはある。

(1988, 6, 19)

色々な観点からのコメントや生徒との対話がこれらの提示によって生まれてくる。生きた国語教室の支えとなるものでもある。

吉田氏は更に次のような『舞姫』図式を提示された。先述の清水氏の『ベルリン市街図』と同様、学習者には何よりの手だてである。地図、図式の活用は極めて重要な意味を持って来ている。漫画時代の反映であれ何であれ、立体的、視覚的な取り扱いの工夫の重要さは言うまでもない。教師側のある体質からは漫画を嫌い、視聴覚教材を避け、それはそれなりに授業が工夫されてきたのであるが、漢文の授業に「絵」を描く——例えば、ある詩の情景を絵に描く——やり方は20数年前から公にされている。現今、「源氏物語」(古文)の授業を支えるものの一つは漫画「あさ



厳選された課題から、このような図式の中で具体的に考えられるとき、学習者は受身では終わらない。生徒自らが課題を設け、教師も又より深い視点で課題を作り、併せて立体的な図式の中で取り組む国語教室は素晴らしい。

清水優氏の場合も、トピック・ニュースや地図の活用によって歴史的・地理的な裏付けのもとに課題を設定されている。その一つ一つが毎時、「舞姫」ニュースとなって生徒の机上に「配達」される。次のような「記事」が生徒達を導いてゆくことになる。

舞姫 森 鷗外 昭和60年度第2学期実施 3年3組 11月27日(水)2限実施分

P.84ℓ6『わが学問はすさみぬ。』 P.84ℓ15『わが学問はすさみぬ。』における豊太郎の心情

○自分がいままで一点だけを見つめ、大学でしてきた学問は、すぐれたものであったと、思っているが、このドイツで、この視野の広い仕事をした豊太郎にとっては、井の中の蛙にすぎなかったと認識し、自分の持っている学問の力がすさんだのではなく、その学んだ学問自体が、この世に対し、おくれ、すさんでいた、と気付いた。同郷の留学生に対しては優越感をつよく抱いている。

〈3組 知子〉

○確かに、今まで学んできた学問は、大切ではあったが、生活苦な時に、そのような学問は、必要ではなかった。エリスと出会い、貧しいけれど、楽しい生活の中から、新しい世間の見方ができるようになったのだから、それまでの学問はできなくなっても納得している…と思う。

〈3組 裕子〉

○今までやってきた学問は、一点しか見つめていなかった。それが、この仕事をする事によって、本当の自分の姿が見えてきた。

〈3組 晋〉

○頭の中では、自分は他の留学生ができないような事をしているのだから、この仕事を誇りにも思っているが、心の奥底には、彼らと同じように勉強したいという願望も強いと思う。

〈3組 京子〉

○豊太郎の本当の気持ちは、表ではエリスと出会う、他の学生とは違った経験ができたと思っているけれど、心の奥底では、まだ学問に対して未練がある。

〈3組 志乃〉

○豊太郎は、本当は、今までやってきた学問のことを忘れてなかつて、本当は前みたいに、他の留学生たちといっしょに勉強したいけど、もうそれができないので、そのくやしい気持をまぎらわすために、今、自分は、通信員の仕事もしているんだ、ほかの留学生たちにはできないことをしているんだと、自分のくやしい気持をまぎらわしていると思う。

〈3組 進一〉

○豊太郎は、自分がエリートの道からはずれた気持ちをごまかすために、他の留学生な

どと比較して、自分は、ドイツ語が読める、と、単なる一つの技術を自まんして自分に勇気づけている。

〈3組 秀昇〉

○今までエリートコースでやってきた豊太郎…やはりこんなことをやっているというのは不満があるので自分は他の留学生のできないことを得たと、自分をなぐさめている。

〈3組 法美〉

○わが学問はおとろえてしまったと、豊太郎はなげいていると思う。最後のほうで、私はドイツの社説を読めると昔の留学生達にじまんして昔をおしんで自分がもどれないので、無理をしているようだ。

(哲)

舞姫 森 鷗外 昭和60年度第2学期実施 3年9組12月3日(火)4日(水)提出分

P. 88 2.11 「余は心の中に一種の寒さを覚えき。」における豊太郎の心情

○豊太郎は、エリスを誰よりも深く愛していると思っていた。それが、相沢に、元の世界にもどろうと言われて、いやと言えず、結局はエリスを悲しませるような方向に豊太郎自身で進ませてしまった。こういう自分の心の弱さを知って、その心の弱さに対して寒いと言っている。

〈直 美〉

○心の葛藤の結果、自分に正直でない結果を出してしまったかと思うと、自分自身情けなくなり、エリスに申しわけない気持ち一杯で、またあのエリスとのたのしい幸せな生活から、ただ上の人たちの命令を着実に従う生活へともどらなければならなくなると、心がさびしくなったんだと思う。

〈桂 子〉

○エリスの愛の力は最大の物であると信じていたのに、明治という圧力で、それが、も

ろくもくずれた。自分の弱さがなさけなく、又、寂しいように、寒かったのではないだろうか。そして、もう一つ、古く、きたなくても、クロステル巷で楽しく暮した日々の思い出を、むりやりぬき出してしまい、そのポッカリ空いた空間から、すうと吹いたすき間風のような寒さを味わったのではないだろうか。

〈正 嗣〉

○主体的人間に変わろうと思った豊太郎ではあるが、相沢謙吉の一声でエリスより学問を選んだことで、確かに学問の面では以前より成長しているが、「自分の我」は、所動的な頃のままだではないかという疑問と、情けない気持ち、そして、エリスと別れなければならないさびしい気持ちが心の中を吹き荒れて寒かったんじゃないかと思う。

〈佳 栄〉

○エリスとの楽しい日々が、又、再度、昔自分が送っていたエリートエリートの生活とおきかえになると思うと思苦おもくなる。エリスを一人のこして、本当にこれでいいのだろうかと不安な気持ちがたまらない。そしてエリ

スの、あの愛苦しい笑顔ともこれで最後だ
と思うと、心の奥底に、冷たい、冷たい風
がよぎるようだったので寒かった。

〈照 美〉

教師の労また推して知るべしであるが、色々な手だてのもとで、課題学習はしっかりと深められている。

(4) 主題把握の学習

主題把握の方途はさまざまで、指導者の裁量のままなる実情は動き難い。「主題」を最初に提示した上でのスタートもあれば、時には「主題」の何たるかは敢えて問わず、各自の自由な読みに委ねる場合もある。が、通常一般の読書とは異なる国語教室の取り扱いでは、初発の印象・第一次感想からはじまって、第二次感想文に至る主題把握の道筋をたどる。殊に学習後の感想文では、強く主題に迫る内容のものが望まれる。

主題へ直接迫る把握の仕方とあわせて、作品論として幅広く考えさせる場合もある。いわゆる「舞姫」論であり、主人公について、エリスについて、時代について、等、色々な角度からの読みである。自由な読みの中には「番外劇」あり、時々「茶番劇」もある。相応の面白さもあるが、ここでは採らない。

では、一般的な参考書や研究書では、どのように「主題」がとらえられているのか。実際の学習の場での幅広い対応に資するため、手近なものを一括して掲げておきたい。

「舞姫」の主題

〈主題試案〉 150字以内

〈我が学問〉の研究に自己の本領を発見した青年が、女の愛情や自由な民間学のある西洋と、功名や温情のある日本との二者択一を迫られたとき、そのどちらにも彼の望む真の幸福はないのに、〈我が学問〉への渴望と〈弱き心〉とのために、女や自由を捨ててしまったことに対する、自責・悔恨・自己不信の苦悶くもんを訴えたもの。

「現代文」(明治書院)指導資料

■主題 国家社会に奉仕し、その名誉によって家名を興すことを生活の目標としていた明治の有能な一青年が、ヨーロッパの近代文明に触れ、自由な人間の生き方、近代的自我に目覚め、一度はその制約を脱して、純粋な恋愛に生きようとするが、結局、日本の社会の非人間的な制約に屈してしまう。近代の日本の知識人がヨーロッパ文明に接して繰り返してきた悲劇である。

「現代文」(教育出版) 教授資料

〈主題〉 国家や社会や家庭に奉仕することを一念とし、立身出世の夢をいだいていた封建的な明治日本の一青年が、ヨーロッパの文明に接して、自由な人間精神に目ざめ、近代的自我を確立しようとするが、立身出世を捨てきれぬ心と、非人間的な生き方を強要する社会とに屈服して、純粋な恋愛を貫く、人間らしい生き方を捨ててしまうのである。そして、主人公太田豊太郎の苦しみと嘆きは、作者鷗外の嘆きであつたばかりでなく、近代日本のインテリゲンチアが数限りなくくり返してきた嘆きであつた。

「現代国語3」二訂版〈筑摩書房〉学習指導の研究

○石橋忍月の「舞姫」論

鷗外漁史の「舞姫」が国民之友新年附録中に就て第一の傑作たるは世人の許す所なり。之が賛評をなしたるもの少しとせず。然れども未だ其瑕瑾を發きたるものは之れ無きが如し。予は二三不審の廉を挙げて著者其人に質問せんと欲す。

「舞姫」の意匠は恋愛と功名と両立せざる人生の境遇にして、此境遇に処せしむるに小心なる臆病なる慈悲心ある——勇氣なく独立心に乏しき一個の人物を以てし、以て此地位と彼の境遇との關係を發揮したるものなり。故に「舞姫」を批評せんと欲せば先づ某人物(太田豊太郎)と境遇との關係を精査することを必要となす。抑も太田なるものは恋愛と功名と両立せざる場合に際して断然恋愛を捨て功名を採るの勇氣あるものなるや。曰く否な。彼は小心的臆病的の人物なり。彼の性質は寧ろ謹直慈悲の傾向あり。理に於て彼は恩愛の情に切なる者あり。「処女たる事」(Jungfräulichkeit)を重すべきものなり。夫れ此「ユングフロイリヒカイト」は人間界の清潔、温和、美妙を支配する唯一の重宝なり。故に姦雄の權略的の性質を備ふるものにあらざれば之を輕侮し之を棄却せざるなり(例えばナポレオンがヨーゼフを棄つるが如し)。否な之を輕侮し之を棄却する程の無^{ゴットロース}神的の苛刻は胆大にして且つ冷淡の偽人物に非ざれば之を作すこと能はざる為なり。今本篇の主人公太田なるものは可憐の舞姫と恩愛の情緒を断てり。

無事の舞姫に殘苛忍刻を加へたり。彼を玩弄し彼を狂亂せしめ、終に彼をして精神的に殺したり。而して今其人物の性質を見るに小心翼翼たる者なり。慈悲に深く恩愛の情に切なる者なり。「ユングフロイリヒカイト」の尊重すべきを知る者なり。果して然らば「真心の行為は性質の反照なり」と云へる確言を虚妄となすにあらざる以上は太田の行為——即ちエリスを棄てて帰東するの一事は人物と境遇との關係支離滅裂なるものと謂はざる可からず。之を要するに著者は太田をして恋愛を捨てて功名を取らしめたり。然れども予は彼が応に功名を捨てて恋愛を取るべきものたることを確信す。ゲエテ少壯なるに當つて12の悲哀戯曲を作るや、迷夢弱病の感情を元とし、劇烈鬱勃の行為を描き其主人公は概ね薄志弱行なりし故に、メルクは彼を誡めて曰く、此の如き精氣なく誠心なき汚穢なる愚物は將來決つて写す勿れ、此の如きことは何人と雖も為し能ふなりと。予はメルクの評言を以て全く至当なりとは言はず。又「舞姫」の主人公を以て愚物なりと謂はず。然れども其主人公が薄志弱行にして精氣なく誠心なく隨つて感情の健全ならざるは予が本篇の爲めに惜む所なり。何をか感情と云ふ。曰く性情の動作にして意思——考察と共に詩術の要素を形くるもの即ち是なり。蓋し著者は詩境と人境との區別あるを知つて、之を實行するに當つては終に區別あるを忘れたる者なり。

著者は主人公の人物を説明するに於て頗る前後矛盾の筆を用ゐたり。譜ふその所以を挙げむ。我心はかの合歡といふ木の葉に似て物ふるれば縮みて避けんとす我心は臆病なり我心は処女に似たり余が幼き頃より長者の教を守りて学の道をたどりしも仕への道を歩みしも皆な勇氣ありて能くしたるにあらず云々

是れ著者が明かに太田の人物を明言したるものなり。然るに著者は後に至りて之と反対の言をなしたり。

余は我身一つの進退につきても又た我身に係らぬ他人の事につきても果斷ありと自ら心に誇りしが云々

余は守る所を失はじと思ひて己れに敵するものには抵抗すれども友に対して云々

此果斷と云ひ抵抗と云ひ、總て前提の「物ふるれば縮みて避けんとす我心は臆病なり云々」の文字と相撞着して平行する能はざる者なり。是れ著者の粗忽に非ずして何ぞや。(中略)

予は前述の如く「舞姫」に対して妄評を加ふと雖も兎に角本篇は稀有の好著なり。若し小説界の明治21年以前を春のや支配の時代となし、22年を北村、美妙、紅葉支配の時代となさば、明治23年は恐くは鷗外、露伴二氏支配の時代ならん。予は信ず。本年の文壇に於て覇權を握るものは此二氏に在ることを。(明治23年2月3日発行、雑誌「國民之友」第6巻第72号所掲。署名「氣取半之水」なるも、筆者は石橋忍月なること明かなり)

(角川文庫『舞姫・うたかたの記』解説)

(注) 「舞姫」が「國民之友」に発表された翌月(明治23年<1890年>2月)の同じ「國民之友」に発表されたもの。

モリシタロウ
 森林太郎氏の「舞姫」に対しては、吾れ一読の後ち躍り立つ迄に憤ふり、亦嘔吐するほどに胸
 わろくなれり、嗚呼此れ大学才子留学の末路か、彼能く書を読み、彼よく文を草せり、彼よ
 く新聞紙に報道を為せり、而して彼は正礼を履まず一舞姫に私通し、不正の児を拵させてクロ
 ステル街隠四階の黒室裏に恋々脚闕し、一と度び伯に招るれば犬の如く仕へ、再 招れて軽答鬼
 となりて東に帰らんとす、其意志の弱きと女俳優よりも弱く其操なきは商人よりも甚はだし、
 欺て彼は数年の親しみを断ち、但し正義の為に断つに非ず黄金虚栄の為に断ち、彼の憫れ
 むべき佳人を狂ならしめて意気地なくも帰国の船に上り、船中又た又た思ひ出してよくよと
 歎き其次第を筆記したりと、吾れ之を男子とは思はず況して大学の卒業生なりと思はんや、左
 れど悲しき載著者よく写せる所ありと言ふことを要するは日本帝国大学の秀才に多少此類
 の男子ありと思ふが故也。

小説として評し、末段エリスが狂気せるの条は秀でたりと認たむ。狂となるの一段は文必ずし
 も精細ならずして而もよく要緊を得、一々生理上の病 状に適ひて、読去り宛然見るが如く情極
 まりて悲し、著者が医学士たるを思ふときは蓋し其因なきに非ずハートキツヒが「佳人歎」を
 著す者之が為め特に生理学を学ぶこと三年なりしと、凡そ養ふ所ありて発するの文は自ら価
 ひあるものなり。

(敏本善治「国民之友新年附録」(「女学雑誌」明治23年1月11日号)の抄録。

○山崎正和氏の論

このあまりにも有名な青春の物語は、その冒頭から、主人公の苦渋に満ちた自虐の言葉で埋
 められている。祖国の興望を担ってドイツ留学を命じられた俊才の自負心も、新鮮な感受性をも
 持つて受けとめたヨーロッパ文明の印象も、すべてが真暗な自己嫌悪に変わるほどに豊太郎の
 後悔は深いのである。考えて見れば、極貧のなかに父を亡い、葬儀の費用にも窮しているエリス
 に遭つたときから、豊太郎のとつた行為は文字通り一方的な庇護の提供であつた。彼は必要
 な金を与え、無教養の少女に文字や趣味の教育をさずけ、ついにはその老母まで含めてエリス
 の全生活を支えるところまで踏みこんで行く。もし豊太郎の出現がなければ、エリスの運命は
 のちに彼に捨てられた状況よりもつと悲惨になつたことは明白であるのに、彼はいささかもそ
 の事実を思いあわせてみずからの自責の念をやわらげようとはしないのである。

いつたい、豊太郎に女を一時の慰みとする気がなかつたのはいうまでもなく、最後の瞬間ま
 で、彼はエリスを裏切るという明確な決心すらくだしたことはなかつたといえる。彼が少女と

深い関係を結んだのは、たまたま上司との対立から官費留学生の地位を失い、加えてただひとりの母親の訃報に接して、精神の極度の衰弱に襲われているさなかであつた。「国家」と「家」というふたつの帰属の世界を一瞬に奪われて、動揺のあまり、豊太郎はこのときたつた一度だけエリスに受動的な態度で接したといえる。彼は庇護するのではなく逆に慰めをあたえられたのであるが、この関係はふたりのあいだにたつた一度しか成立していない。そののちの豊太郎はしがない新聞通信員の仕事に報酬を得ると、あらためてエリスの一家にたいする「家父長」的な庇護者の地位に就くのである。そのときどきの細かな心理の動きは別として、豊太郎のつた行動の図式はあまりにも明晰だといふほかはない。若い明治国家と母ひとり子ひとりの彼の家庭は、それまで手をたずさえて豊太郎に「父」としての役割を求めていた。その期待の糸がにわかには断たれた瞬間に、彼の目のまえには、おりから「父」を失つたエリスの一家が同じ役割を求めて手をさしのべていたのである。

あたかも天使のような救済者の立場から、ついで少女の教養の師匠となり、やがて夫と父親とを兼ねたような庇護者となるのが、豊太郎のエリスにたいする関係であつた。きわめて注目しに値するのは、彼らの2年にわたる生活のなかで、ただの一度もエリスが豊太郎の将来について真剣な配慮をする場面がないことであろう。男としての志から見ても、故国や同胞との関係から見ても、このときの豊太郎の立場が不自然であることは誰の目にも明らかである。男を愛する女なら当然そのことに心が痛むはずであるのに、エリスの言動にはそうした思いやりの片鱗すらうかがわれぬ。のちに友人の周旋で豊太郎が天方伯の愛顧を得ることになつたときにも、エリスの心をよぎるのは自分自身の将来の心配だけであつた。男の仕事認め、それと自分たちの愛情をなんとか折り合わせようとするのはごく普通の人情だが、一家の主婦となるべき女なら当然のこの努力さえ、エリスの念頭に浮かんだ形跡はないのである。

いわば女というより完全な「子」として生きるエリスにたいして、豊太郎と作者のまなざしはじつに驚くべく寛容である。エリスは終始あくまでも美しく、可憐に描かれていて、そのことが相対的に、豊太郎の最後の行動をいやがうえにも利己的に見せるようにしくまれている。エリスにたいするこの異様なまでの理想化は、じつは「舞姫」という作品を理解する重要な鍵なのであるが、その点を鋭く指摘した研究に谷沢永一氏の「森鷗外の「舞姫」の発想」がある。

谷沢氏の分析の底にあるのは、これまで文芸批評と呼ぶにはあまりにも道学的な、浅薄な「舞姫」批判が横行して来たことにたいする抗議だといえる。かつて石橋忍月が美学的な意味で性格の矛盾として捉えた恋愛と功名心の対立を、昭和の批評家はさらに歪曲して、太田豊太郎の道徳的な二者択一の問題として捉えようとした。少し極言すれば、それは「君と寝ようか五万石取ろうか」という俗謡の選択にすぎないのだが、従来まじめに、豊太郎を女を捨てて「五万石取つた」人物として非難するていの批評が行われることがあつた。もちろん、そこには「近代的自我の挫折」とか、「ヒューマニズムと官僚性の矛盾」といつた言葉の装飾はつけたされた

ものの、その真意はきわめて古風な意味で、豊太郎の男としての利己心を非難するところにあつたといえる。そしていうまでもなく、この道徳的非難は究極には作者・鷗外を串刺しにして、その「反人道的」な、「卑劣な官僚性」を攻撃することをめざしているのがつねであった。

だが、こうした批判が見逃していたのは、鷗外が豊太郎の行為を弁護する一片の意図も持たず、むしろエリスを理想化することによつて、豊太郎の「罪」をことさら強調しようとしている事実であつた。それは主人公をとくに罪人にしたてようという自虐趣味の表現ではなく、いつさいの倫理的立場を離れて、作中の行動をただ客観的に眺めようとする態度の現われと見ることができる。その結果、浮かびあがつて来るのは、女性にたいする深い誠実を知りながら、にもかかわらず、社会的な活躍に野心を抑えきれないひとりの健康な青年の現実の姿なのである。たしかに女性にたいする思いやりと、現実世界に自分の能力を大きく試したいという欲望とが、ともに同じ重さをもつて心に疼くのは健全な青年の本来の姿だといえるだろう。だとすれば鷗外が「舞姫」で描こうとしたのは、そうした青春の通有のアンビヴァレンスであり、その具体的な現われとして、豊太郎が前者に万斛の涙を注ぎながら、それでもなお後者の道を歩くことになんの不思議もないはずである。

「舞姫」の主題が「近代的自我」の悲劇であり、豊太郎の運命はその萌芽と無残な挫折をあらわしたものだという解釈は古くからある。エリスとの愛は幼い自我の自由な飛翔の象徴であり、一方、日本への帰国はたんにエリスへの背信ではなく、豊太郎みずからの自我にたいする裏切りだという解釈である。そして、もしこの図式が適用されるとすれば、これにたいして荷風の「功名心が非難を免かれるのは当然であろう。なぜなら、彼の野心はパリへ渡つてフランス文学を学ぶことであり、あくまでもひとりの青年の欲望を奔放に追求することだつたからである。荷風においては外国留学そのことが父にたいする叛逆であつて、恋愛も功名心もその同じ一線のうえに乗つていた。イデスとの交情が自由な自我の表現であるのはもちろんだが、荷風の場合にはそれを裏切ることもまた自由な自我の溢出だということができた。そして、「近代的自我」というこの呪文に似た言葉が顔を出すと、近代の日本人は、たいていの残酷さや神経の粗笨さにひそかに目をつぶる習慣を養つて来たのである。

「舞姫」の場合には、ふたりの男女のあいだに「国家」というものが立ちはだかり、あたかもその力が「純粋な愛」を外側から踏みにじつたかのように見えるところが、非難の焦点となつた。「国家」という要素があるために、ここでは恋愛と功名心が正反対の極に置かれ、恋愛は自我の表現だが、功名心はその放棄だという図式があてはめられた。この図式はあまりにも広く信じられて来たので、誰も、鷗外の時代における国家と青年の特別の関係を正しく見なおそうとはしなかつた。まして豊太郎のエリスにたいする感情については、それが近代的自我の純粋な愛だという前提を疑おうとはしなかつたのである。豊太郎は「真の愛」を知らなかつたという作者自身のほそぼそとした声は、圧倒的な先入観のまえにあつさりとなげられた。それは

あたかもあの「妄想」において、痛切に自我の空虚を訴える作者の述懐が、これまで多くの批評家によって無視されたり曲解されたりした事情に見合うものだといえるだろう。

先入親を捨てて虚心に読めば、われわれはただちに「舞姫」の悲劇をこれとは正反対のものとして読むことができる。もし豊太郎が恋愛を捨てて功名心を選んだとするならば、その理由は通説とは逆に、このふたつが彼にとっては同質のものであつたからにほかならない。その意味では表面の見かけとは違つて、「舞姫」の悲哀は「西遊日記抄」のそれをちようど裏返したかたちで相似形をしているといえる。荷風の場合に、恋愛と功名心がともに父を拒絶するという感情に貫かれていたのにたいして、豊太郎の場合には、このふたつはいずれもなにもものを拒絶し得ない心情によつて導かれていた。恋愛も功名心も、若い荷風にとつては基本的に人生にたいする攻撃的な主張であつたが、豊太郎においてはそのどちらもが、むしろ他人にたいする配慮から思いがけなく巻き込まれて行く経験にすぎなかつた。

こうした心の傾向を鷗外は豊太郎の「弱き心」と呼ぶわけであるが、その萌芽というべきものは、すでに早くから彼の幼少の性格のなかに現われていた。

（「鷗外 闘う家長」（河出書房新社 昭和47・11））

上記の中で谷沢永一氏について触れてあるが、関連する一部として次のような指摘がある。

「鷗外は、青年太田の形象を通じて、太田のような青年の精神に必然的に内在する心的傾向として、（注・愛情と栄達との）互いに相反する衝動を提示した。（中略）青年の性向の掩いきれない一面のあらわれとして、肯定するにしても否定するにしてもとにかく無視はできない事実として、描かざるを得なかつた。」

（谷沢永一「鷗外「舞姫」の発想」（関西大学「国文学」昭和32年7月）

○平野謙氏の論

知られているように、明治21年9月8日に鷗外は5年ぶりで独逸から帰朝したが、はや同月24日にはエリス来朝のことがあつたのである。一家親族の驚駭はいかばかりであつたらう。しかし、10月17日にはエリスはおだやかに独逸へ帰っていった。「舷でハンカチーフを振つて別れていつたエリスの顔に、少しの憂いも見え無かつたのは、不思議に思はれる位だつた」とは小金井喜美子の回想である。たしかに「誰も誰も大切に思つて居るお兄い様にさしたる障りもなく済んだのは家内中の喜び」だつたにちがいない。かくて11月には鷗外の帰朝祝いのことがあ

り、同時に西周によってその結婚話が急速にすすめられたのである。ことわるまでもなく母峰子がかつとも乗り気であった。そして、鷗外は明治22年3月9日に海軍中将男爵赤松則良の長女登志子をめとったのである。しかし、その結婚は幸福なものではなかったようである。

明治23年1月の「国民の友」に発表せられた『舞姫』成立の背後には以上のような経緯がたみこまれてある。すなわち『舞姫』一篇には若き日の鷗外の血が流れていたのである。それは到底単純なエキゾティズムを基調とする『うたかたの記』『文つかい』とひとしなみに扱うことはできない。『浮雲』とならんで、『舞姫』が明治文学の初頭を飾る抜群の近代小説たる所以だろう。

人は『浮雲』の主人公内海文三を問題にするほどには『舞姫』の主人公を問題にしない。太田豊太郎もまた内海文三にほぼひとしい優柔不断なインテリゲンツィアであるのに、おそらく太田のにえきらぬ女々しさにもかかわらず、当時の立身出世主義に便乗し得たその処世が人々の共感をよばぬのだろう。「嗚呼、相沢謙吉が如き良友は世にまた得がたかるべし。されど我脳裡に一点の彼を憎むところ今日までも残れりけり」という心にくい結びの一句に主人公のエゴイズムを流し去った作者の聡明に、人は興ざめなものをおぼえるからでもあろうか。しかし、パラノイアという不治の病にまでエリスを追いおとすことによって、逆に主人公の救いがたいエゴイズムや因循姑息を浮きださせた作者の設定のうちに、私は人しれず流された若き鷗外の涙をみたい。立身出世主義と家族制度の軛きにはさまれ、それに耐えぬいた鷗外独特の勁さの背後には、『舞姫』の仮構を必至とする慟哭があったとみたいのである。それが明治20年代のもっとも雋秀なインテリゲンツィアの運命であった。

耐えぬく²²勁さ、それは決してなまやさしい消極的なものではない。鷗外をして鷗外たらしめたバックボーンがすでにここにある。

——まわり道ばかりしているうちに紙幅がなくなったが、ここで私のいいかかったことは——家庭人としても役人としても、鷗外森林太郎は偉大な折衷主義者として生きぬき、その間いささかもギャップのなかつたらしい事実を、私どもは現在どう評価すべきだろうか、という点にほかならない。ここに森鷗外論の重大な岐れ目がある、と私は信ずる。公私ともに調和する実生活者として生きとおし、そのことによって、あと腹のやめぬ「精神の自由」だけは確保したいと希った森鷗外！まさしく『舞姫』はそのような鷗外の処女作にふさわしい。日本の「半封建的な」近代に処する最善の道として、鷗外はみずから意識して折衷主義をえらんだのではなかつたか。だからこそ、『舞姫』の女主人公はどうしても発狂というもっとも悲惨な条件につきおとさねばならず、そのことによって、もろくも屈服した主人公のエゴイズムを浮きださねばならなかつたのである。ここに『舞姫』一篇の明治初頭をかざる抜群の近代小説たる所以がある。

(昭和27年8月)

(平野謙『芸術と実生活』森鷗外編)

○中野重治氏の論

この作は、恋愛と生活との関係を新しい面、新しい標準から照らしだしてみせた。「女のことでよくよするやつに天下はとれんぞ！」こういう言葉を、1933年に書かれた「人生劇場」のなかの一人の人物が叫んでいるが——そしてこの言葉は、ある意味で1953年の今日も妥当でなくはないが——「舞姫」は1889年くらいに書かれているのである。太田豊太郎は、外国での恋愛を路傍のものとして捨てて去ることはできなかった。それは彼の生涯そのものに痛みとして刻みこまれた。同時に彼は、恋愛を生かすことのなかに彼の生涯そのものを生かすという新しい道をえらぶこともできなかった。彼は決して、恋愛をとるか世俗の功名をとるかという二者択一で単純に一方を取ったのではなかった。(忍月の評には、問題をそういう風にとった傾きが全くなくはない。)結果としてその形になりながら、二者択一でなくて二者の統一がどこかで望まれている点の文学へのはじめての表現、ここに「舞姫」の力が生まれたのであった。二葉亭の「浮雲」などがあったとはいっても、時代は、宮崎湖處子の「帰省」、三宅花圃の「藪の鶯」の時代だったのである。

これらの作に共通の基本特徴の第二のものは、鷗外の力で正面に出された、作の構成ということも含めてのスタイル・文体の高さと新しさである。

鷗外は「舞姫」を、「石炭をば早や積み果てつ。」という現在完了形の一行で書き出した。当時として全くの新しさであり、60年した現在でもなお全くの新しさである。この新しさを、鷗外は、二葉亭の試みた苦心とはちがった方向で、日夏耿之介のいう「雅文」を材料とする方向で試みてしかも成功した。「鶉衣」の類で頽廢の頂点にきていたこの種の文体に命がふきこまれた。見方をかえていえば、文章体の「和文」のながい歴史が、ここで最後の絶望的な戦いをこころみたのであつたらう。「和文」の歴史としても、鷗外の文体の歴史としても、この戦いはこの戦いとしてとどまってその後その方向での発展は事実としてみられなかった。見られなかっただけでなく今後とも見られぬのもあろう。

(角川文庫「舞姫・うたかたの記」解説) 昭和29年6月

○佐藤春夫氏の論

「これは家庭と国家や社会に奉仕する事を一念とした封建的な明治日本の一青年（それは海外自身の面影が大にある）が欧州の文明を見ておもむろに近代精神に目ざめ、家庭とか社会とかいふ人間の約束から次第に解放されて立身出世などの意義を疑ひ、漸く個人の意識を得てニル・アドミラリな近代人となると同時に同類共通の性情たる人間性を知つて今までは取るにも足らぬものとしてみた恋愛の真意義を悟り苦悶するといふ話で、要するに封建人が近代人となる精神変革史といふべきものが『舞姫』のテエマなのではあるまいか。」

＜佐藤春夫「森鷗外のロマンティズム」（『群像』昭和24年9月）＞

主題に関しては資料も多く、ここでも多くの紙幅を費したが、実際の国語教室でのとらえ方は実に種々であって、いずれの解説なり論をもって示してもなかなか納得のゆく理解とはならない場合が多い。勿論理解力の問題もある。が、年代層、時代層の相違もその原因の一つである。豊太郎擁護派あり、嫌悪派あり、同情派あり、又理解は出来ても許せぬ派あり、でテーマへの肉迫は容易ではない。昭和62年度高3でのある教室で最後の「落着」は、〈「こんな不幸はおれ達だけでたくさんだ」という豊太郎の叫び〉であった。それまで作文で考え、討論（パネル形式）でも「折り合い」のつかなかった〈主題〉論争は、実にあつけなく〈豊太郎の悲痛な叫び〉にたどりついたのである。豊太郎の弱さを責め、卑怯者と決めていた者も、家や国家に縛られた豊太郎同情ないし擁護によつてままあのおさまりをしていた者も、一様に〈豊太郎もエリスも結局は時代や社会の一種の犠牲者である。エリスの発狂が一方の悲劇の極端なら、豊太郎が恋人を捨てて帰らざるを得ないのも一方の極端の悲劇である〉、というところにたどり着いた結末であった。

その他実際の国語教室から生まれた資料も色々とあるが、ここでは割愛する。

(5) 今後の課題

ここでのまとめの主眼は、最初に述べた通り、『舞姫』指導の要点とそれに関連する資料の整理であった。実践記録や参考書、解説書から、まだまだ多くのものを整理し、実用に資したいものがあるが、別の機会にまとめることとしたい。「近代文語文の文体指導の実際」〈舞姫〉（中村 清三「現代文指導の理論と実践」〈明治書院〉）などは文体指導不可欠の資料であるが、ここでは紙幅の都合で取り上げることができなかつた。また、登場人物を浮き上がらせて人間模様のからみの中で読み進める方法、あるいは次のような〈『舞姫』の年立て〉の活用なども実際の指導の要点となるであろう。

〈「舞姫」の年立て〉

太田豊太郎		(参考) 鷗外
⑥1884	文久3(1歳)生まれる。(数え年)	2歳
⑤1881	明治14(19の歳)大学卒業。某省官吏。	20歳で卒業。
	↑ 〈三年ばかり〉	
③1884	明治17(22歳)洋行。	23歳。8月に留学。
	↑ 〈三年ばかり〉	
④1887	明治20(25歳になりて)自我の目覚め。 (出会い。免職。同棲。民間学。)	
①1888	〈明治21年の冬〉(26歳)エリス妊娠。天方伯と相沢の来欧。 ロシア行。	27歳。9月帰国。 12月山県渡欧。
	↑ いつとせ 〈五年前〉	
②1889	明治22(27歳)〈新年の元旦〉帰宅。エリス発狂。帰東。回想文。	10月山県帰国。

年立てには諸説あるが、根拠不十分である。上に示した年立ての算出方法は、①の〈明治21年の冬〉天方伯の来欧から、②の〈新年〉すなわち22年の帰東へ、更に〈5年前〉に洋行したとあることから、③の明治17年洋行が導かれる。それから〈3年ばかり〉して④の〈25歳〉自我の目覚め。同時に、洋行から、〈3年ばかり〉前の⑤〈19の歳〉大学卒業が導かれる。従って、生まれは⑥のように、鷗外より1歳若く、帰国は鷗外に1年遅れる。

数字に弱い鷗外であるが、「舞姫」においてはそれは見られず、上のように数字はきちんと計算されている。ついでながら、年齢を満で数えることを実施したのは、戦後昭和25年元旦からであり、「舞姫」の年齢は数え年と見てよからう。

(「現代文」明治書院解説)

その他色々な観点からの「指導」の要点が考えられ、又実践も多いであろうから、それらについては別の機会にまとめたい。特に、授業の形態に即した指導の要点や資料があり、今後の課題としたい。既に朗読テープ、各種のプリント、地図、図表の活用があり、またパネル形式による討論会、感想文の発表等の実践がある。又別に「グループ別学習」あるいは「テーマ別学習」等も試みられており、新たな指導のあり方を期待したい。

中国 東北地方を訪ねて

— 私の実践ノートより —

にし だ みつ お
西 田 光 男

1. はじめに

近年、たのしい授業をすすめようという考え方がおこっている。大変よいことだと私は思っている。しかし、その反面、手ばなしで喜べないことも生じている。それは、これらの教育実践の中には、こどもの表面的な興味におもね、学習内容の浅いものがみられるからである。したがって、たのしさを問うことを問題にしなければならないだろう。私は、たのしきとは、こどもの知的好奇心をゆさぶり、学ぶことに対する意欲をおこさせ、持続させるものでなければならないと思っている。そのためには、何よりも、指導者自身が旺盛な知的好奇心と物事に対して感動する心を持たねばならないと考えている。ここ数年、私は、できるかぎり、海外や国内を旅行することになっている。その理由は、書物では得ることのできないことを知ったり体験することができるからである。1986年8月、私は、日本史教育研究会の先生方と2週間にわたって中国東北地方を訪ねた。そして、いろいろのことを旅先で学ぶことができた。私の実践ノートの中から、その時の体験をまとめたものを再録することにしたい。

2. 中国東北への旅立ち

1986年8月17日、午前10時18分成田空港を離陸。静岡、大阪、神戸上空をへて、北九州より海上を横断、やがて眼下に長江の流れをみる。午後1時56分北京空港に着陸。中国旅行の第一歩をふみだすことになった。

翌朝午前10時46分北京空港を離陸、ハルビンに向う。約1時間20分余りでハルビン空港に到着。19世紀末、ロシア人によって建設されたこの都市はハルビン駅前から松花江に到る市の中心部に今なお異国情緒を漂わせている。キタイスカヤ通り（中央大街）を歩く。石畳の歩道、丸いドームのロシア風の建物が、かつての都市の歴史を物語っている。

松花江の南岸のスターリン公園には、1957年の大氾濫を市民の協力によって防いだことを記念する「防洪記念塔」が建てられており、当時の水位が刻まれている。皮肉なことに、私達が訪中する数日前まで長雨で松花江は氾濫し、楽しみにしていた太陽島への遊覧はできず附近を散策する。街には自由市場があり活気を呈している。土地の人の話では、従来の国営市場にくらべると、ねだん

の方は少し高いが新鮮な品物が多く、交渉次第では安いねだんで購入することができるということである。中国の流通ルートに風穴をあけた自由市場が中国の今後の経済にどのような役割をはたしていくのか大変興味のあるところである。私も果物を購入したが、キロ単位の販売には、おどろいた。さすが、大陸的であると身をもって感じた。

ハルビン駅近くにある黒龍江省博物館は、コレクションがすばらしい。マンモスの化石がこの博物館の目玉である。博物館発行の絵ハガキを購入する。数が少ないのですぐに売切れになる。追加を注文しても、だめである。「もうない」との一点張りで、団員の中にはとうとう入手できない人もあった。全く事務的で商売気がないのにはおどろいたり、あきれはてたりしたが、旅行中には何度もこのようなできごとにてであった。早く購入しないと駄目なのである。

今回の旅行の目的を、私は3つ持っていた。日本と体制の異なった国を自分の眼で徹底的にみまよふということ、明治以来日本が侵略を企てていった「満州」そのものの実体を残された歴史的景観を通して考えること、そして、日本古代史上、問題となっている高句麗の好太王碑と古墳などを見学することである。

3. 中国の人々の生活

中国の人々の服装は、ここ数年でめっきり変わってきたとのことである。人民服を着ている人は少なくなり、男性は白いワイシャツのすそを外に出して着、かかとの高いサンダルをはいている人が多い。通化のガイドで役者の卵だという呉さんは、茶色のジョーゼットで胸にフリルのあるシャツブラウスという粋な立ちである。瀋陽のガイドの劉さんは、水色のシャツやモスグリーンのズボンなどと控え目ながら、3日間、毎日違う服であらわれた。中年女性は、あいかわらずシャツとズボン姿が多いが、若い女性はたいていスカートで、化せんのシースルーが流行のようである。

カメラも大変普及している。二眼レフは、ほとんどみかけなくなり、フラッシュ付きの自動簡易カメラを持っている人も結構多い。以前は、入国の際にカメラ、電卓、腕時計などは、機種、数量を申告し、帰国時に厳しいチェックを受けたが今回の旅行ではそのような手続きも不要であった。これも、自分の国である程度生産することができるという自信のあらわれかもしれない。われわれが持っているカメラに対しても、以前のように熱い視線を感じることはなかった。

現在のところ海外旅行については一般の人々はまだ許されていないが、国内旅行については制限されていない。行楽地はどこも恋人同士や家族連れでにぎわっている。ポーズをきめて写真をとったり、アルミパックの桃ジュースを片手に揚げパンやまんとうなどを思い思いにかじっているのは、日本と変わらない風景である。

通貨は、一般の中国人が使っている人民幣と外国人が使う外貨兌換券があるが、外貨兌換券については一般の中国人には余り知られていない。外貨兌換券で支払うとげげんな顔をされることもあった。(外国人が、一般に買物をする場合は、外貨兌換券を人民幣にかえることが多いが、人民幣

を外貨兌換券にかえることはできないので人民幣をつかいきってしまったらねばならない。)月収100元(1987年8月現在、1元は日本円で約45円、去年は95円ぐらいであった。)余りの人が多い中国では外国人が高額の紙幣を持っているのは不思議なのである。

テレビは1台800円で、なかなか買えないと思うが、結構たくさんアンテナが立っているところをみると、何とかやりくりをしているのだろう。住居、光熱費が月15元しかかからないし、食料品も安いし、夫婦が共に働くことが普通になっているので何とかなるのだろう。テレビでは、マンガや映画なども放映されている。商品のコマーシャルが30分も続けて放映されており、内容も薬品、テレビなどの電気製品、シャンプーや化粧品、ヘアトリートメント、服地、ブラインド、インスタントコーヒー、コーヒークリープなど内容も多種多様である。

旅行中、何度か列車に乗った。列車は、硬座車と軟座車の区別があり、外国人旅行者は余程のことがない限り一般中国人とは一緒にさせない原則から軟座車に限られる。座席は、ゆったりした4人掛けで窓辺には、取り付けの小さなテーブルがあり、レースや白布のテーブルクロスがかけてある。列車が発車すると車掌さん(正式には列車服務員という)が熱い湯の入った大きな魔法ビンとふたの付いた茶わんを配ってくれる。サービス満点である。

都市交通の主役は自転車である。色も黒色だけでなく、みどり色などカラフルなものもあり、婦人用子供用のミニサイクルもある。早朝5時半ごろより通勤の自転車の群れが街の中を都心にむけて走る。28インチの大きな自転車である。自動車と同じ車線を走るので危険さあまりない。交通事故が起きないのが不思議である。最近では自動車の増加によって事故も増えているようである。旅行中、自転車と自動車の衝突事故を、2、3目撃した。オートバイも若者に人気はあるが、4,700元もするので、高嶺の花だそうである。

数十年にわたって日本に侵略され、その後、解放戦争。社会主義建設・文化大革命の混乱一と苦難の歴史の道を歩んできた中国の人びとの生活は、今着実に向上してきている。

しかし、各地の人びとの生活には格差があるようである。ハルビンや長春に近い農村では現代化の波がみられるが、朝鮮民主主義人民共和国との国境に近い通化や集安などでは、農家のまわりで、にわとり、牛などが飼育され、川ではアヒルが泳ぎ、婦人達が洗濯をしていた。日本の昭和初期の農村風景がそのまま残っていた。旅行した地域の大部分が農業地域であったこともあって、工業の実態はさだかではないが、農工業のアンバランスだけはうかがえた。8億余りの農業人口を如何に工業人口にふり向けていくかという産業構造の根本的な転換が、今この国にとって急務だと思われる。

中国へ行って一番困ったのは便所である。ただ穴があいているだけで隣りとの仕切りなどはほとんどないものが多い。勿論ドアなどはない。最初は、とまどうがだんだんなれてきて、最後には平気になってしまう。用を足しながら、隣りの人とはなしするのもおつなものである。女性の方も、はじめはなやんでいたが、後になると町の公衆便所を何の抵抗もなしに使用していた。郷に入れば

郷に従えとはよく言われたものである。

上・下水道の設備もまだ不十分である。食堂のトイレが汚かったり、ホテルで湯が出なかったりすることもあったり、夜間は給水がストップするホテルなどもあった。観光客の扱いにもなれていないので、不愛想であったり、事務的に処理されるのには困惑した。ホテルも外装はととのっていても、こまかい点になると、これからというところが多い。しかし、観光客を受け入れて外貨を獲得しようとする意気込みはみられ、サービスの良いホテルもあった。過渡期であるという感じである。

一般中国人の住宅事情はあまりよくないようであるが、平屋を崩して高層アパートに建てかえる作業がすすめられていた。

旅行コースは、ハルビンで一泊後は、吉林、長春、通化、集安、瀋陽、大連など汽車を利用して訪ね、大連より飛行機で北京へ帰り二泊するというものである。

4. 日本人として思ったこと

ハルビン、長春、瀋陽、大連では、旧満州国時代の建物が多く残っており活用されていた。長春では、旧王宮の建物は吉林省博物館として使用されていた。「満州国」建設と同時に「新京」と改められ、国都としての都市づくりが始められた。広大な原野には、当時の日本の建築様式を反映した和洋折衷のものがとり入れられ、東京の歌舞伎座や帝室博物館、九段会館に似た様な建物がたてられた。その後、王宮は手ぜまになり、さらに広大な皇宮の建設がすすめられたが、完成をみずに「満州国」は終末をむかえた。その建設予定地は現在、地質学院になっている。日本の「満州」侵略に大きな役割を果たした旧関東軍司令部は吉林省革命委員会、旧國務院は吉林省白求恩医科大学基礎医学研究所となり、旧大和ホテルも賓館（ホテル）となっていた。瀋陽では、旧満鉄本社も活用されており、大連では旧関東州庁も転用されている。

これらの建物と残された街並などによって日本の「満州」支配の一端を十分うかがうことができた。

好太王碑のある吉林省集安県は鴨緑江中流の河畔にある小さな都市である。朝鮮民主主義人民共和国との国境にあるため、最近までは外国人の立入は禁止されていた。集安への交通は、吉林省都の長春か遼寧省の瀋陽から列車で通化へ行き、一日一往復の梅集線を利用するしか方法がない。最初の計画では、通化よりバスで集安へ入ることになっていたが、途中軍事地帯を通るため不許可となり列車で集安へ行くことになった。集安は1～5世紀にわたる高句麗の国都跡であり、好太王の碑の外に、多数の積石塚、壁画古墳や城跡がある。

私達は、集安県博物館の耿鉄華副館長の案内で2日間にわたって見学することになった。好太王碑は集安鎮東方の果樹場郷の道路のそばにある。鉄柵の鍵をあけてもらって中に入る。碑の第一面は、南東むきで左廻りに第二、三、四面と続いている。碑文は、全体に彫りが浅く、時間帯によってよく読める面とそうでない面がある。私達が到着した午後2時ごろは晴天であったにもかかわらず

ず教科書にものせられている「倭以辛卯年来…」の文字がある第一面は全く読むことができなかった。長春の吉林省文物考古学研究所で王建群所長が石碑については短時間では調査が困難であるといわれた意味がよくわかった。碑面の凹凸は、想像をこえるものであった。かつて、塗布された石灰ははげ落ち、補強のために合成樹脂と円礫が割れ目に充填されていた。判読文については、中国側でも積文は一致していないそうである。6.39メートルの凝灰岩の巨石をみることによって私は数々の知見を得たように感じた。無駄を恐れず、実地に確かめたものしか味わうことのできない感動かも知れない。何度も碑面をなでたり、目を近づけてながめたりした。柵内での写真撮影は禁止されていたので、柵外より撮影するしかないが、まともに撮影できるのは第一面のみである。

古墳では、將軍塚を見学した。見事な切石積の方形の古墳である。埋葬者は好太王という説と、その子の長寿王の説があるが、今日では長寿王の説が有力である。私は、玄室内に入ったり、古墳の上に登ったりした。

博物館の人たちのはからいで、五塊墳五号の内部をみせてもらった。玄室の四方の壁や天井には、鮮やかな彩色の壁画がみられる。なかでも、壁画いっばいに描かれた四神図（青龍・朱雀・白虎・玄武）は、赤、黄、緑、青紫、墨色の顔料が使用され、華麗な線と素晴らしい構図は目をみはるものがあつた。四神の姿は、微細な部分まで精密に描かれており、当時の人々の豊かな想像力と鋭い観察力におどろかされた。かなり色を補った上で保存措置がとられているとのことであるが、いつまで今のように公開できるかについては不安があると耿氏は説明された。撮影禁止であるのが残念であった。集安市内には、国内城の跡が残っている。西暦3年以降の国都跡である。長方形の切石を整然と積み重ねた城壁が方形にめぐらされている。特に、北側の石積みがかなりよく残っている。耿氏によれば、城内には今のところ一般民衆の住居はなく、国王の宮殿と官司だけであるとのことである。これにくらべて、丸都山城のほうは、山の稜線のあちこちに平坦地をかこんだ石積みのあとを残すのみであるが、残された石積みの跡より当時の広さを知ることができる。時間を延長してもらって、集安県博物館を見学する。正面に好太王碑の原拓四本が並べて展示されているので、天井が高くなっており、一見二階建ての様にみえる。館内には、高句麗関係の原始古代の遺物や將軍塚出土の瓦博、金銀製の装飾品、武具、馬具などの文物が陳列されていた。二日目、鴨緑江岸より、朝鮮民主主義人民共和国を望む。対岸の人の動きがはっきりみえる。鉄橋をこえて、一日数回汽車が共和国へ行っているとのことである。

5. 「満州」に残された侵略のきずあと

今回の旅行中、私は何度かやりきれない気持ちになった。旅行期間が8月中・下旬であったこともその一つかもしれないが、日本の加害責任を問う場面にたたされることもあつた。一番心に残つたのは、平頂山殉難同胞遺骨館である。今、中国では、各地に記念館や、陳列館が建設されている。戦後40年を経過した今日、今一度中国民族の自立の意味を考え、次世代に、引き継ごうとしている

のではないだろうか。

平頂山は、露天掘炭鉱で有名な撫順炭鉱の東南方にある。日露戦争後、日本は、この炭鉱を支配下におき、40年間にわたって略奪した石炭は約2億トン余り、25万人にのぼる人びとが炭鉱労働者として酷使され殺されたという。その様子は、本多勝一氏の「中国の旅」にくわしく証言されている。そして、平頂山事件も、これと関連して起っている。その様子を本多氏の「中国の旅」によってながめてみると、満州事変が起った翌年の1932年(昭7)旧暦8月15日中秋節の日のことである。抗日義勇軍が撫順の日本軍占領拠点を攻撃し、打撃をあたえた報復として、日本軍は、抗日義勇軍が集結した平頂山一帯の住む民衆をゲリラに通じていると判断し、40世帯3000人余りの皆殺し計画をたて実行に移した。夜明けをまって何台かのトラックに分乗した憲兵隊と警備隊は村を包囲し、村民を家より追いだし、丘の崖下に追いつめ、一斉射撃の銃火をあげたのである。赤子、老若男女を問わず、現場は修羅場と化し、さらに日本軍は村民の死体をかくすため、油を注ぎ火を放った。そしてダイナマイトを炸裂させて土砂で現場を覆ったのである。

バスを降りて、小さな坂を登ると、左手に「平頂山殉難同胞記念碑」と書かれた石塔がみえる。正面の階段を下ると、「平頂山殉難同胞遺骨館」と横書きされた建物がある。入口を入ると、当時の平頂山周辺の模型がある。この模型を使って、中国人ガイドより事件の説明を受けた。説明後、奥の部屋に案内された。そして、そこでみたものは、はげしい戦慄をおぼえるものであった。遺骨の群、茶褐色になったドクロの群れ、人骨のあるものは手足がなかったり、絶叫したと思われる顎骨、小さな赤子の骨の上におおいかぶさるような母親らしい胸部の骨—まさに地獄絵図そのものである。人骨は800体余りで、数千体の人骨はまだ暗い土砂の中に埋まっている。ガイドの人の話では、今でも附近の土砂を少し掘れば、多くの遺骨が出土するということがあった。全く涙なくしては正視することはできない。

ハルビンでは、平房の旧第731部隊の跡を訪ねた。731部隊については、森村誠一氏の「悪魔の飽食」によって日本でも広くその存在が知られるようになった。

1931年、日本陸軍によって細菌戦遂行・研究のために創設された特殊部隊である。正式には関東軍防疫給水部本部満州第731部隊のことで、部隊長の石井四郎軍医中將の名をとって石井部隊ともいわれている。敗戦直後、同部隊は犯罪証拠を隠滅するため、建物の徹底的な爆破が行われた。しかし建物の一部は今も残っており、中学校の校舎として一部は使用されている。建物の一角に「侵華日軍第731部隊罪証陳列館」がある。1985年に建設された陳列館である。館内には、731部隊が使用した医療器具や実験データや開発された細菌兵器などが展示されている。しかし、思ったほど展示品が少ないのは、その資料の多くを日本へ持ちかえり、GHQに提供して731部隊の戦犯免責と取引され、アメリカ側にわたってしまったことと関係があるのだろう。それでも、館外には、人体実験に使われたマルタ達を収容していた地下貯蔵室や懸命な爆破にもかかわらず強靱すぎて完全に爆破することができなかったボイラー室の煙突や、当時構内を走っていた列車の線路などが残っている。6

キロ四方にわたるこの土地には、大規模な研究実験施設、細菌製造工場、二階建ての特殊監獄などの建物があり、約2600人余の日本人医師、研究者、助手が軍属として動員され、1945年8月の日本の敗戦まで活動をつづけていた。この間、少なくとも3000人以上の中国人、モンゴル人、朝鮮人、ソ連人などが、細菌実験や生体解剖の犠牲となったのである。友軍の飛行機でさえ、この上空を飛行することは許されなかった。平頂山殉難同胞遺骨館や旧731部隊跡の見学でも、「中国人を殺したのは日本軍国主義者であって日本の一般民衆は被害者である」という言葉を何度も耳にした。はたしてそれでよいのだろうか、森村氏の「731部隊の真のおそろしさは生体実験など、その犯した所業自体だけでなく、われわれも731隊員らの延長線上にあるという事実である。それは、職業軍人ではなく、ごく普通の日本の市民、いや医学という学問で鍛えられたはずの学者や研究者によって犯された戦争悪であり、非道である」(悪魔の飽食・第三部、角川文庫・62頁)この言葉がずっしりと重く、加害責任を負う日本人として、深く考えさせられた。歴史的事実を冷静に受けとめることによって、日中両国の永遠の平和と友好をきざくことができるのであって、決して回避すべきものではないのである。

集安よりの帰途、通化で不屈の抗日ゲリラ楊靖宇の墓を訪ねた。日本軍によって、「満州」支配後も抗日ゲリラとして戦いつづけた北京大学出身の楊靖宇は1940年3月、捕えられた。日本軍は、楊靖宇の遺体から首を切りとり、首をさらした。さらに彼の腹をも切り開きその中に「草根木皮」しかないことも確認している。戦後遺体は今の地に安置された。極寒の地で食物もなく「草根木皮」で抗日運動の火を点じた柩の前で語る言葉もなく頭をたれた。柩のまわりをかこむ供花の中に、日本人参拝者よりのものをみた時、わずかの救いをみいだしたのは私一人ではなかったであろう。楊靖宇の生涯については、沢地久枝さんの「もうひとつの満州」(文春文庫)で、とりあげられている。記念館では、数多くの遺品や、抗日ピラなどが展示され、民族自覚に根ざした抗日闘争の強さを感じさせられた。

旅行中、日中両国の歴史を大きく変えることになった三つの歴史的な場所を訪れた。一つは、張作霖爆殺事件の鉄路であり、もう一つは柳条湖事件の鉄路である。いずれも、日本軍の謀略による中国侵略のいまわしい地点である。1931年(昭6)9月18日午後10時20分、奉天(現瀋陽)に駐屯していた独立守備隊第二大隊第三中隊の河本末守中尉らによって南満州鉄道は柳条湖付近で爆破され、夜間演習中の日本軍は北大營の中国軍を攻撃した。この地を訪ねた時は、線路工事が行われており、日本軍が満州事変の戦功記念にたてたコンクリート製の記念塔は現場から500米ほどはなれたところに横たわっていた。そして、北大營も大部分は農地となり、当時のあとをとどめるものはほとんどなかった。もう一つの歴史的な場所は廬溝橋である。永定河にかかる白い石橋は、東方見聞録の中でマルコ・ポーロが世界で最も美しい橋として紹介している。橋のたもとは、1981年に開館された廬溝橋史料陳列館があり、七・七事件当時の新聞や兵器類が陳列展示されている。現在、廬溝新橋が建設され、元の廬溝橋は車での通行が禁止されている。

車窓からみるトンペイ平野は、広大であった。こうりゃん、とうもろこしの畑、小さな林がどこまでも続く。線路に沿って植えられている防雪林がなければ、もっと広大な景色にふれることができたであろう。拓務省は、1932年この広大な土地に10年間に10万戸という移殖民計画をたてた。そして、その移殖民は中国のひとびとが汗を流して耕地化した土地をとりあげてすすめられた。豊かな地下資源も日本の活路を切り開くように見えたにちがいない。東西6.6キロ南北2キロ深さ300メートルにおよぶ撫順炭田、日本の支配下にあった時とくらべると、採炭量は減少しているが、今でも年間500万トンの生産量を有している。当時の日本の産業構造は、今日とは大きく異なっているが「満州」は日本の生命線であるという考え方を国民に植えつけるのには、説得力があったにちがいない。この考え方が誤っていたことは戦後の日本の歴史がある意味では皮肉にも証明している。

また、日本に対する関心も高い。私達が訪ねた遼寧大学では、日本研究所がつくられ多くの文献が集められていた。文芸春秋、世界、文学、史学雑誌、経済評論、文部時報など多種多様の日本雑誌が棚に並んでいた。しかし、文献書物となると意外に少なく、内容も貧弱であった。文化大革命の時に、研究所は閉鎖され、史資料の多くは処分され失われた。研究所が再開されたのは4人組追放後であった。文化大革命が中国の歴史に投げかけた影響の大きさを私は改めて知らされた。

6. 心に残る東北の都市

遼東半島の南端にある大連。黄海と渤海湾に囲まれたこの都市は、今中国の経済技術開発区の一つである。中国東北部の玄関にあたる大連港の貨物取り扱い量は、今上海について二番目である。8月の気温は平均24度。アカシアの並木で知られる美しい都市である。東京の上野駅とそっくりの大連駅、日本への引き揚げの拠点となった大連港。かつて大阪商船、山下汽船などの会社が並んでいた山懸通りはスターリン通りと名称は変っているが、昔のままである。

市の南にある星海公園は、かつて星ヶ浦とよばれたところで現在は白砂青松のつづく美しい海水浴場となり、多くの海水浴を楽しむ人々で賑わっていた。また市の南東の老虎灘公園も美しい景色のところである。日本と「満州」を結ぶ港町だけあって、市内の中心部はほとんど日本人街であった。これらの日本人街は、現在一戸を4つにわけた労働者のアパートとして利用されているところもある。かつての浪速町は、現在でも大連一の繁華街である。大連港も昔の姿とほとんど変わっていない。私は、大連港の構内を歩きつつ、かつて「満州」開拓の夢をいだいてこの地へはじめて足をふみ入れた若い人々の姿を思いおこしていた。歴史の流れの中に、やがて自己の人生が大きく転換することもしらず、この構内を歩いた人々の姿を思う時、今の日本は、はたして大丈夫なのだろうか、ひとしきり考えさせられた。坂道の多い街並は緑が目立ち、6月にはアカシアの並木に白い花がゆれる。ただ残念だったのは旅順への外国人の出入が許されていないことである。2、3年のうちには、外国人が自由に旅行することができるようになることができるようになることのであったが、一日も早い解放をねがわずにはおられない。

瀋陽。戦前の人々には、奉天という名で呼んだほうがわかりやすい。東北最大の都市であると同時に、上海、北京、天津につぐ中国で4番目の都市である。遼寧省の省都であるとともに、鞍山(鉄鋼の町)撫順(石炭の町)を控えた重工業の基地でもある。雑然とした街並はかつての清朝の首都として栄えた名残りである。広大な敷地に70余りの建物のある故宮は、落ちついたふいんきをただよわせ、歴史の重みを感じさせる。1625年、清の太祖ヌルハチによって建てられ、二代太祖の時代まで皇城とされていた故宮は、大きさでは北京の故宮におよばないが、壮麗そのものである。太祖ヌルハチ夫妻の陵墓がある東陵公園、太宗皇^{ホンタイジ}太極夫妻の陵墓がある北陵公園は美しい。特に、北陵公園では陵にいたる参道にキリン、ラクダ、馬、象など六対の石獣が並んでいる。正紅門を入ると、高さ7米の城壁に囲まれた方城があり、その後の皇陵の地下に遺体が安置されている。東北でも、歴史を感じさせる都市であった。

吉林。松花江沿いの美しい都市である。1907年以来、吉林省の省都として栄えていたが、1953年長春に省都をゆずった。私たちは、吉林省博物館と龍漂山^{ロンブレンセン}養鹿場をたずねた。1976年3月、永吉県に落下し地下6.5米のところから掘り出された巨大隕石は見事であった。養鹿場では「東北三宝」といわれる朝鮮人参、鹿茸、てん皮の生産を見学。朝鮮人参は栽培条件がむづかしい。強い日ざしを嫌うので山かげの落葉が堆積した寒冷地にしか成長しない。生育には6年を要し、土壌の栄養分をすべてすいとるので、根を掘ったあとは約10年間は土地は使いものにならないそうである。「人参酒」は、もちろんのこと最近では「人参セッケン」「人参クリーム」まで製造されている。鹿茸は、4才~10才までのオス鹿の角を7月ごろに切り、紙のようにうすくスライスしたもので牛乳などに混ぜて飲むとよい。とくに婦人の諸病に効果があるといわれている。角は一本約28万円ほどである。てんは、5月ごろ3~8頭ほど生まれ、7ヵ月余りで成獣となる。性格がはげしいので、一匹ずつ箱に入れて飼育されている。毛皮はつややかで軽く、防寒性にとんでおり「世界の毛皮の中で一級品」といわれている。

7. 中国東北の旅をおえて

今年、日中平和友好条約10周年にあたる。両国の友好は、大きく前進した。しかし、反面では教科書問題や靖国神社公式参拝などにしばしば露呈した対外配慮の足りなさ、その根底にある歴史認識の甘さ、被害者の側になおわずく痛みに対する鈍感さなど反省すべき点が多い。中国は、日本の侵略戦争によって2200余万人が死傷し、物的損失は600億ドル以上にのぼったといわれている。毎年8月には原爆や戦争体験など戦争と平和の問題が大きく新聞紙上やマスコミでとりあげられるが、日本人はあまりにも戦争の被害面だけに目をむけていないだろうか。日本人が中国やアジア諸国に対して行った加害の歴史的事実にも冷静に目をむけることが大切である。その上たって、はじめて善隣友好の関係がうまれてくるのであって、歴史的事実を正視しないところからは、真の友好のきずなはうまれてこない。

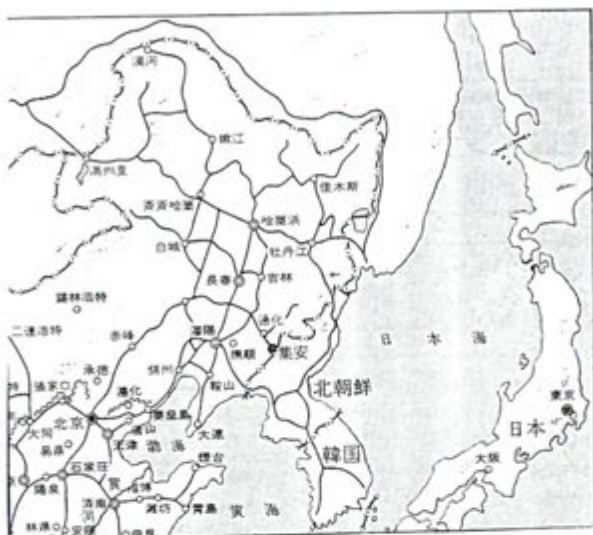
中国東北の旅は、私にとって忘れることのできないできごとであった。それは正に百聞は一見にしかずということをも身をもって知らされたことと、ともすれば日常忘れがちな戦争に対する加害面を考えることの大切さを体験することができたことである。日本の多くの人々が東北の地をおとずれ、現在の中国東北地区の現実をしっかりとみつけることが今大切なことだと私は思っている。

8. おわりに

天皇の死去によって、激動の昭和の歴史に一応の幕がおろされた。そして、3月には、新しい学習指導要領が告示され、社会科は今、大きくかえられようとしている。1989年は、いろいろな意味で節目の年になりそうである。1月8日の朝日新聞紙上で、高島通敏立教大学教授は、「一身二生と昭和天皇」という記事の中で、きわめて示唆にとんだ提言を示されている。その一部を長くなるが引用してみよう。「現在の時点から、遠く昭和の初めの時代を振り返って気がつくことは、そこに強烈な西欧諸国に追い付いたという一流国意識があったことだ。(中略)そこから、西欧的近代を超越して日本的原理を「八紘一宇」とするアジア侵略の戦争をはじまるまでは、ほんの一息だった。敗戦によって、その思い上がりを打ちのめされたはずの日本は、今日、経済的成功によって、ふたたび欧米の模倣につとめた日本の「近代の終焉」を高らかに宣言し、日本の社会原理の優越を主張しはじめている。そこには、戦争と敗戦の悲惨なドラマが間にはさまっていたことがまるで、うそのように感じられるほどである。昭和の時代が終わることによって、戦後は完全に終わった。若者たちは、もはや何の屈折した思いもなしに、今や世界の一流国となった日本を輝かしい思いで背負ってゆくのだろう。それが昭和の初めの風景でもあった。その後、戦争の時代がつづいていたことをどのように新しい世代に語り伝えることができるか。そこに、日本の未来もかかっているのではないだろうか。」私の社会科に対する実践、研究も、今一度立ち止って、新しく考えねばならない時であることを、ひしひしと感じる昨今である。

本ノートは、地域文化誌「河内どんこう」1988年12月刊行のNo27に掲載したものに若干の加筆と写真の追加を行なったものであることを附記しておきたい。

参考 資料と写真



中国東北地方要図



ハルビンの自由市場



吉林省博物館（旧満州国王宮）



旧国務院（現在は、吉林省白求恩医科大学基礎医学研究所）



復元された皇帝溥儀の玉座



好大王碑



国内城の跡をしめす石積



将軍塚



平頂山殉難同胞遺骨館



遺骨館の内部



731部隊罪証陈列馆(正面入口)



陈列馆の外観(かつての731部隊の建物の一部)



爆破することができなかった
ボイラ室の煙突



楊靖宇の像



張作霖爆殺地点



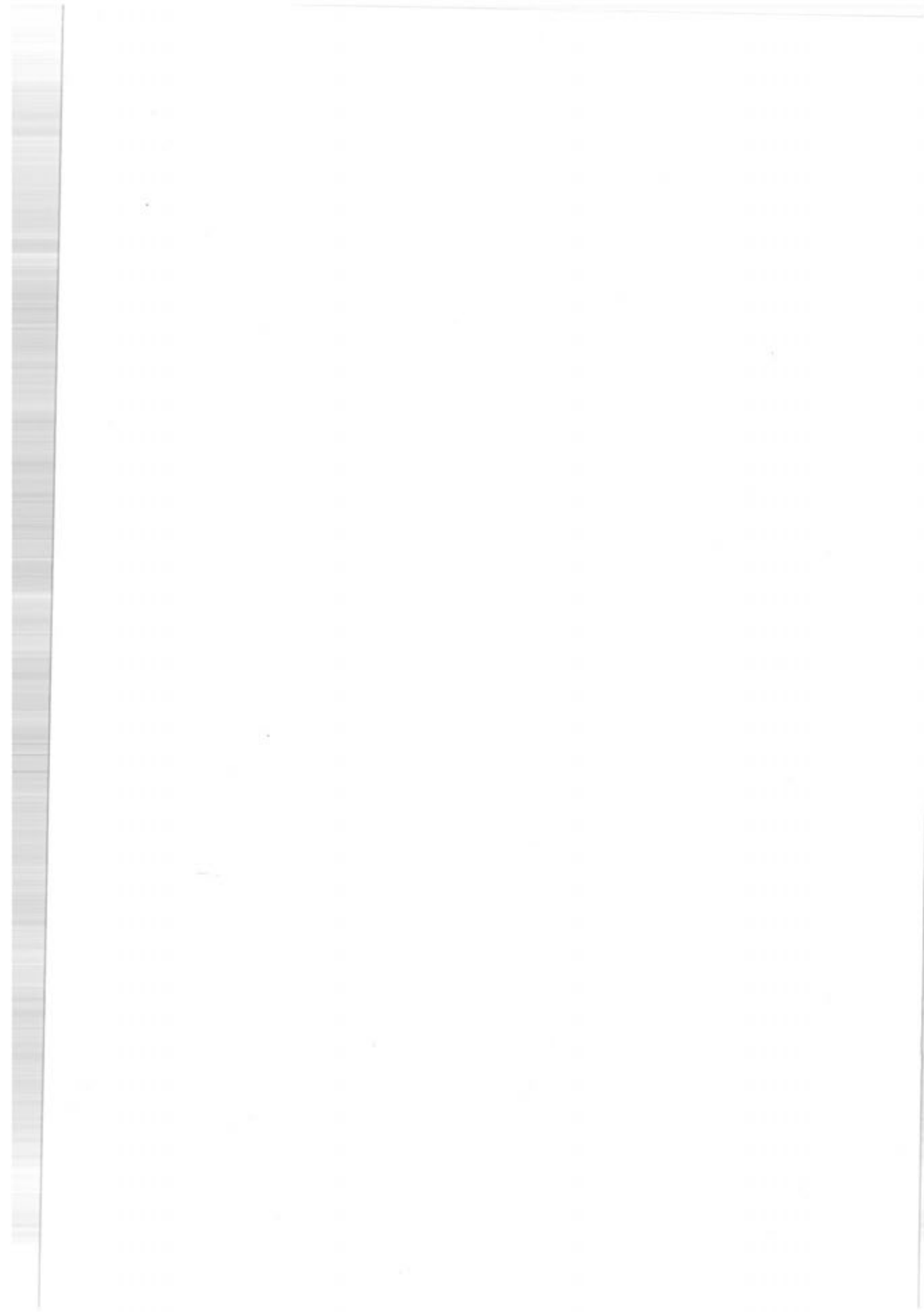
柳条湖事件現場



放置されている満州事変戦功記念碑



遼寧大学日本研究所の内部



数学教育でのコンピュータの活用

— 中学校での実践を通して —

いぬい 乾 はる 東 雄 やなぎ もと 柳 本 あきら もり 哲 ・ 森 ゆう いち 裕 一

I. 研究の経過と問題の所在

われわれが「パーソナルコンピュータ」というものを手にしてから10年がたとうとしている。この間、パソコンの発展・普及によって、教育へのコンピュータの導入が容易になると同時に、パソコンの教育利用に関心を持つ人々が増加し、パソコンの性能も日を追って向上してきた。また、教育行政の援助などもあって、パソコンの教育利用の試みは数多くなされてきた。初めは、1台のパソコンを実験的に教室へ持ち込んだり、少人数での実験であったが、徐々に、パソコンを前提として授業が組み立てられるようになり、台数も1枚に数台から数十台が設置され、本格的な教育利用が展開されるようになってきた。

この間の実践・研究を見直してみると、いくつかの反省すべき点がある。

まず、利用の仕方についてであるが、これには画面上の映像を「見せる」要素が多くなることは否定できない。パソコンには優れた計算能力があるだけでなく、強力なグラフィック機能があるので、当然これらの機能を活用することになる。しかし、ただ「見せる」だけではパソコンの機能を十分生かしているとはいえない。それ以上に有効なのは、プログラムの許す範囲であればこちらの要求する任意の状況を即座にしかも正確に表示できるという能力である。したがって、これをどれだけ生かしていくかが重要になる。ただOHPの焼き直しのような利用ではなく、パソコンが生徒個々の要求に答えていく場面を授業の内外で設け、生徒がパソコンと対話をしながら学ぶという利用方法を大切にしたいものである。

一方、研究が盛んになってきたのはよいが、パソコンにばかり目がいき、結果的に教育内容そのものの検討が抜けてしまっただけでは本末転倒である。パソコンの性能がソフト作りに影響するのは当然であるが、それに振り回されてはいけない。教育内容にしっかり根をおろしてパソコンの利用を考えていかなければならない。

さらに、上のことに関連してであるが、授業がパソコン一辺倒というのも困る。たとえば旧態のCAIのように、学ぶべき概念がパソコンのみから与えられるようでは、数学が架空のものとなりコンピュータの中だけのものになってしまうからである。やはり、原理を理解するためやパソコンによるシミュレーションを実感するための手作業などを抜きにすることはできない。

したがって、コンピュータの教育利用に関しては、これまでの教材研究と同様に、指導上の問題点の打開にパソコンの能力を活用できないかという観点と、パソコンの存在によって、新しい指導展開、さらには新しい数学教育を考えていくという観点が大切になってくる。今の時期にあっては、これまでの実践の上に立って、さらにその効果や効率を比較したり、生徒たちの認識をミクロにあらったり、教育内容とのかかわりを新たに問いただすなどして、その利用価値や授業のあるべき姿を探らなければならないといえよう。

以上のようなことを踏まえ、今回は「整数の性質」と「図形の計量」（共に中学1年生対象の実践）に焦点をあててみる。実践報告の前にそれぞれの問題の所在を明らかにしておきたい。

【整数の性質（倍数・約数・素数）】

中学校の「整数」の単元で、“素数の発見”までの内容は小学校の内容と重複するところがあり、特に“倍数・約数”は、その定義を行うにもかかわらず、それまでの倍数は乗法で求め、約数は除法で求めるものという学習経験が、倍数・約数が双対的な概念であることの理解に弊害をもたらしている。一方、素数の存在が明らかになると、素因数分解を利用して、すべての約数を求めたり、最大公約数・最小公倍数を求めるといった新しい内容に入る。しかし、先の内容のところで失った新鮮味が新しい内容への興味・関心を半減させてしまうという悪循環に陥ることもしばしばある。

そこで、“倍数・約数”の見直しから“素数の発見”までを次の様な観点を持って実践することにした。

- ① 倍数・約数に関して、中学校では、

$$a = b \times q \quad (q \text{ は整数}) \text{ のとき、} a \text{ は } b \text{ の倍数、} b \text{ は } a \text{ の約数}$$

として定義されるが、生徒はこの乗法表現には慣れていない。そこで、パソコンの助けを借り、乗法的な表現を理解させ、その表現に慣れさせる。また、小学校で知った約数の求め方を再検討させ整理させる。

- ② 整数の2因数への分解をできるだけ多くさせ、素数の存在に気づかせ、素数の意味を理解させる。

【図形の計量（円錐・球の体積）】

概して、公式というものは天下り式に与えられることが多い。また、その公式が導かれる過程を図や教具などで説明するにしても、へたをすると技巧的であったり、導く過程が他へ応用がきかなかったりで、結局公式を頭から与えたのと同じ結果になってしまうことがある。中学校1年の求積公式もしかりである。特に、円錐や球の体積の公式はなかなか理論的に押さえられない。一方、求積において、区分求積の考え方は応用範囲も広く非常に有効である。常々利用できないかと考えるところであるが、手計算では極限的な部分でどうしても限界を感じてしまう。ところが、パソコンがあるとそれが可能になってくる。

そこで、パソコンの利用を前提にして、円錐と球の体積を区分求積によって求めることを行う。

ここで留意したことは次のようなことである。

- ① 円錐、球をうすい円柱の和として近似し、その体積を極限的に求めることを理解させる。(区分求積の考え方)
- ② パソコンの計算にはいる前に区分求積の考えを実物によって体験させ、その作業の延長上としてパソコンの利用を位置づける。

どちらの実践も、生徒たちは、事前にプログラミングを学んでいたり、その場でプログラムの内容を教わったりして、プログラム内容やパソコンの動作を理解した状態で授業を行った。また、パソコンは4人に1台で、班活動を中心に、自分たちでパソコンを操作し、さわりながら概念等を発見・理解していくという学習形態をとった。

II. 研究の内容

今年度の研究について以下に報告する。なお、使用機種は、NECのPC-6601である。

1. 研究実践1「整数の性質(倍数・約数、素数)」

中学校においては、倍数・約数についての見方を、整数を乗法的に見ることによって統一的に、また分析的に理解させることをねらいとしていることはいうまでもないことである。ところで、1985年6月の実践では、パソコンを利用したが、目的に応じた計算ができるようなプログラムは生徒に組ませず、計算を代行してくれる機能をもった計算機としての使い方をした。本年(1988年)の実践では、観察や考察をする資料の提供ができるようなプログラムも必要に応じて紹介し、そのつくり方を指導した。

ここでは、パソコンの活用に関わった指導について述べる。

(1) 指導計画(全12時間)

節	小 節	時数	節	小 節	時数
第1次 素 因 数 分 解	1 倍数と約数	1	第2次 公 約 と 数 公 倍 数	1 公約数と最大公約数	1
	2 大きな整数の約数	2		2 公倍数と最小公倍数	1
	3 素数	0.5		3 最大公約数の利用	1
	4 素因数分解	0.5		4 最小公倍数の利用	1
	5 倍数の特徴 練習問題	1 1		練習問題	1
				問 題	1

パソコンのプログラムについての指導は、第1次の「1 大きな整数の約数」で行った。また、実践は、1988年(昭63年)の4～5月にかけて、本校第1学年(中学校第42期生)を対象に行った。

(2) 実践内容(第1次)

実践指導内容については、パソコンを利用した指導内容を中心に、上記指導計画第1次の小節ごとに紹介する。

① 「1 倍数と約数」

導入は次の例で行った。

例 右のように、12個のピン球を
縦、横きっちりと並べて入る箱
をつくろうと思う。
どんな箱詰めの方法が考えられるか。

○○○○

○○○○

○○○○

縦×横

$$12 = 1 \times 12$$

$$12 = 2 \times 6$$

$$12 = 3 \times 4$$

$$12 = 4 \times 3$$

$$12 = 5 \times 2 + 2$$

$$12 = 6 \times 2$$

$$12 = 7 \times 1 + 5$$

$$12 = 8 \times 1 + 4$$

$$12 = 9 \times 1 + 3$$

$$12 = 10 \times 1 + 2$$

$$12 = 11 \times 1 + 1$$

$$12 = 12 \times 1$$

この例では縦、横に並べる個数を決めればよいことに気づかせ、どんな場合があるかをすべて考えさせた。その結果、生徒は、12を2つの整数の積に分けるとよいことに気づいた。さらに、縦に並べる個数が5個、6個の場合は、積に分けようとするばどのように表せばよいのかを考える中で、結果的には全体を、右のような式に表していけばよいということを、生徒は理解した。そして、この計算では、小数、分数は考えないことに気づかせた。また、整数と自然数を区別して呼ぶことを紹介し、その違いを確認した。

上のような表現を理解させた後、整数の範囲での割り算について、

$$(\text{割られる数 } a) = (\text{割る数 } b) \times (\text{商}) + (\text{余り}), \quad (\text{余り}) < (\text{割る数})$$

とまとめた。また、この表現に慣れさせるため、次の問を設定した。

問1 次の()に入る整数を求めよ。

$$(1) 63 = 5 \times () + () \quad (2) 41 = 9 \times () + ()$$

$$(3) 56 = 8 \times () + ()$$

次に、特に余りが0になる場合があること、それが例で求めるピン球の箱詰めの方法になっていることを確認し、倍数・約数の関係について、

2つの整数 a 、 b について、 $a = b \times (\text{整数})$ となるとき、
 a は b の倍数、 b は a の約数という。

と定義した。

この定義にしたがって、例での12の2つの整数の積への分解の式をもとに、12の約数を確認し、次の問をさせた。

問2 次の数を、順に2つの整数の積に分解し、その数の約数を求めよ。

(1) $8 = 1 \times$	(2) $9 = 1 \times$	(3) $24 = 1 \times$
$8 = 2 \times$	$9 = 2 \times$	$24 = 2 \times$
$8 = 3 \times$	$9 = 3 \times$	$24 = 3 \times$
$8 = 4 \times$	$9 = 4 \times$	$24 = 4 \times$
$8 = 5 \times$	$9 = 5 \times$	$24 = 5 \times$
$8 = 6 \times$	$9 = 6 \times$	$24 = 6 \times$
$8 = 7 \times$	$9 = 7 \times$	$24 = 7 \times$
$8 = 8 \times$	$9 = 8 \times$	$24 = 8 \times$

次に、倍数については、12の倍数を例として扱い、問によって少し練習させ、理解を深めさせた。

② 「2 大きな整数の約数」

大きな整数の約数を求めるのに、前時の方法では手に負えないことから、パソコンの力を借りることを確認し、前時の方法での計算を行うプログラムを紹介し、実際にそのプログラムを打ち込ませた。使用したパソコンの機種は、NECのPC-6601である。

プログラムの紹介の第1時は、次の〔プログラム1～3〕の意味を指導し、班ごとでそれらのプログラムを打ち込ませた。



写真1 プログラムを打つ生徒

実験結果から、近似した円錐の体積が、同じ底面、高さを持つ円柱の $\frac{1}{3}$ に近づくことを確認し、次のようにまとめた。さらに、いくつかの計算問題をさせることによって定着をはかった。

底面積 S 、高さ h の円すい（角すい）の体積 V は、

$$V = \frac{1}{3} Sh$$

である。

④ 「球の表面積と体積」

円錐に続いて、球の体積はどうなるかを考えた。半球の体積を求めればよいことから、半球がそれと同じ底面の半径、高さを持つ円柱の体積のどれだけの割合になるかを求めることにした。生徒たちの予想では、 $\frac{1}{2}$ ぐらいという生徒が約4割、 $\frac{3}{4}$ ぐらいという生徒が約1割、半分より少し大きいという生徒が約2割、その他は見当がつきにくいといった様子であった。

まず、生徒による手作業で、次の例4の作図を行った。円錐の場合と同じようにして、半球も薄く等分することによって体積を近似することと、その計算方法を理解させることがねらいである。

例4 半径5cmの半球を、底面に平行に5等分し、それらを、それぞれ円柱と考えて、体積の和を求める。各円柱の底面の半径は、方眼紙に半径5cmの円を作図して、方眼の目盛りを読み取る。さらに、10等分した場合についても計算してみる。

5等分

$$V_1 = 3^2 \times \pi \times 1$$

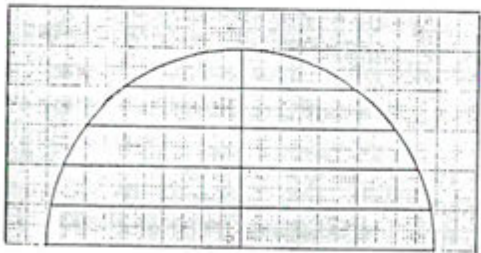
$$V_2 = 4^2 \times \pi \times 1$$

$$V_3 = 4.6^2 \times \pi \times 1$$

$$V_4 = 4.9^2 \times \pi \times 1$$

$$V_5 = 5^2 \times \pi \times 1$$

$$V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 = 95.2\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$



このように、球の区分求積についての計算の意味を理解した上で、さらにどんどん薄く等分していった場合の計算をコンピュータによって行った。コンピュータによる学習指導は、次の通りである。

・題材 球の体積（第4次第2時）

- ・目標 球の体積が区分求積の考え方によって求められることを理解させる。また、コンピュータによる近似計算をすることによって、球の体積がそれをきっちりふくむ円柱の体積の $\frac{2}{3}$ であることを理解させる。

・準備物 PC6601 10台

・指導過程

段階	学習内容	生徒の活動	指導者の活動・評価
導入 5分	前時の復習	<ul style="list-style-type: none"> 球の体積が薄い円柱の体積の和で近似していけることを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 寒天による実験を思いださせ、誤差が0に近づくことをわからせる。
展開 40分	プログラム内容 コンピュータ実験 結果の考察 球の体積の公式	<ul style="list-style-type: none"> コンピュータに打ち込まれたプログラムの意味を理解する。 プログラムを実行し、球をできるだけ薄い円柱の総和として近似していく。 近似した球の体積と、その球をきっちりふくむ円柱の体積との割合を順に求める。 コンピュータによる実験からわかることをまとめる。 半径 r の球の体積 V を求める式はどうなるかを考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 手作業による実験で求めたことをコンピュータで求めていることをわからせる。 細分化するほど、球に近づくことをシミュレーションでとらえさせる。 円錐の体積を考えたときと同じように考えさせる。 球の体積は、それをきっちりふくむ円柱の体積の$\frac{2}{3}$であることを理解させる。 $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ となることを理解させる。
整理 5分	本時のまとめ	<ul style="list-style-type: none"> 区分求積の考え方と、球の体積について整理する。 	<ul style="list-style-type: none"> 円柱、円錐、球の体積の関係をまとめる。



写真11 プログラムを打つ生徒



写真12 実験結果を記録している生徒



写真13 50等分のシミュレーション



写真14 画面上の色を変えている生徒

実行したプログラムとその実験結果は、下の通りである。プログラムの内容については、例4の作図による計算と同様のことが行われているのだという程度の説明にとどめた。中学3年生を対象とした場合には、三平方の定理をふまえてプログラミングについても生徒に考えさせることが可能となるだろう。

コンピュータの計算プログラム (N66-BASIC)

```

10 REM *****
20 REM ***   キュウノタイセキノクワンキュウセキ   ****
30 REM ***                               1988.11.9   ****
40 REM ***           AKIRA YANAGIMOTO          ****
50 REM *****
60 P=3.1415926535
70 INPUT "キュウノハンゲイ";A
80 Z=A*A*P*A
90 INPUT "ハンキュウラ ナントクワン";N
100 SCREEN 4,2,2:CLS
110 COLOR 4,1,5
120 FOR I=0 TO N-1
130 R=SQR(A*A-(A*I/N)*(A*I/N))
140 U=R*R*P*A/N
150 W=W+U:IF N<51 THEN GOSUB 210
160 NEXT I
170 COLOR 4:PRINT "キンシ"シタ ハンキュウノタイセキハ";W
180 Q=W/Z
190 PRINT "インチュウリ 0";Q
200 END
210 IF A>10 THEN R=R*10/A:A=10
220 R=R*13:S=A/N*13
230 CIRCLE(160,170-S*I),R,3,3.14,6.28,0.2
240 LINE(160-R,170-S*I)-(160-R,170-S*(I+1)),3
250 LINE(160+R,170-S*I)-(160+R,170-S*(I+1)),3
260 CIRCLE(160,170-S*(I+1)),R,3,,0.2
270 RETURN
  
```

実験結果

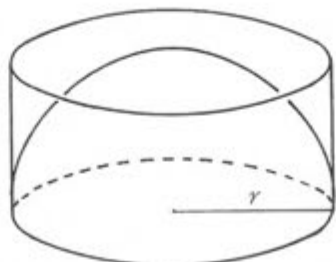
半径10cmの半球の場合

	薄い円柱の和として 近似した半球の体積	同じ底面、高さの 円柱に対する割合
3等分	2559.82cm ³	0.814815
5等分	2387.61cm ³	0.760000
10等分	2246.24cm ³	0.715000
20等分	2171.63cm ³	0.691250
50等分	2125.60cm ³	0.676600
100等分	2110.05cm ³	0.671650
200等分	2102.24cm ³	0.669162
500等分	2907.53cm ³	0.667666
1000等分	2095.96cm ³	0.667166
5000等分	2094.71cm ³	0.666766

ここでも、画面上に描く見取図のシミュレーションは50等分までとし、それより細かい等分については計算のみとした。生徒たちが授業中に行えた実験はだいたい500等分までであった。PC6601という機種の性能にもよるが、画面上の作画に時間がかかること、さらに演算処理にも時間がかかることが問題である。上記の500等分までのコンピュータ実験に要した時間は約15分であった。生徒たちは、さらに1000等分、2000等分などと実験をしたがっていた。

実験結果から、同じ底面、高さの円柱に対する半球の体積の割合は $\frac{2}{3}$ となることを確認した。しかし、コンピュータによる計算結果は、小数で表示されているため、小数を量として促え、誤差と極限についての視点がないと明確なことは言えないように思われた(対象の中1は近似値と誤差については未習)。

この $\frac{2}{3}$ という結果から、半径 r の球の体積 V の公式を次のように求めさせた。



半球が同じ底面、高さの円柱の $\frac{2}{3}$

だから

$$V = \frac{\text{円柱}}{\text{半球}} \times \frac{2}{3} \times 2$$

ゆえに

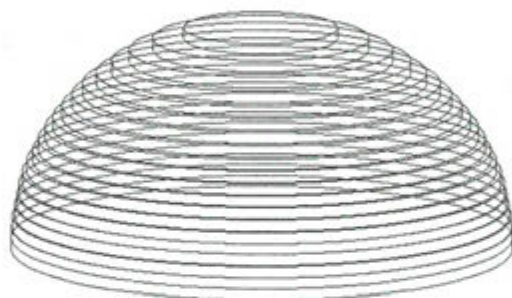
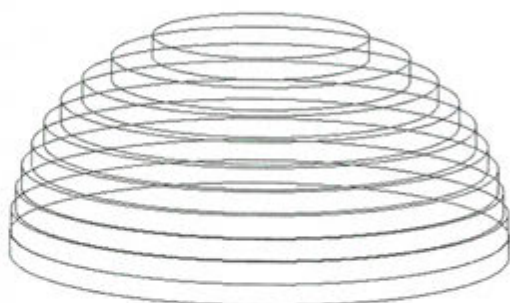
$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

公式化のあと、円柱、円錐、球の3つの体積の比の関係をまとめて、このコンピュータによる学習指導を終えた。もし、教室に1台しかコンピュータがない場合には、教師による10分程度の演習実験を行うことも有効であろうと思われる。(参考のためにPC9801用のプログラムを後に資料として掲げておく。この機種だと、画面上のグラフィックも鮮明だし、演算速度もかなり速くて実用的である。)

このようにして球の体積を学習した後、球の表面積を指導した。球を細かい角錐の集まりと考える方法によって、表面積の公式を導き、あとは問による練習とした。

球の半径? 10 半径を何等分? 10
 薄い円柱の体積の和として 近似した半球の体積は 2246.24
 同じ底面、同じ高さの円柱の体積の 0.715
 OK
 copy 3

球の半径? 10 半径を何等分? 20
 薄い円柱の体積の和として 近似した半球の体積は 2171.63
 同じ底面、同じ高さの円柱の体積の 0.69125
 OK
 copy 3



(3) コンピュータ使用についての認識調査

今回の実践におけるコンピュータの使用について、生徒の認識を事後調査してみた。その結果を以下にまとめておく。

調査対象：附属天王寺中学校1年生 男子99名 女子53名 全体152名

調査日時：1988年11月14日

調査問題：

[1] コンピュータを使った実験を行なったことについて、どう思いましたか。

- ア. たいへんなので使いたくない。
- イ. できれば使いたくない。
- ウ. 努力して使っていきたい。
- エ. 今後もどんどん使っていきたい。

理由



【2】 円錐の体積を求めるプログラムを理解できましたか。

- ア. よく理解できた。
- イ. だいたい理解できた。
- ウ. 少しわかりにくかった。
- エ. 全くわからなかった。

理由 []

【3】 半球の体積を求めたとき、その結果をどう思いましたか。

- ア. プログラムの内容はわからないが、意味はわかるので、結果は信じられる。
- イ. 結果は信じられるが、プログラムの内容はぜひ知りたい。
- ウ. プログラムの内容がわからないので、結果には不安が残る。
- エ. プログラムの内容がすべてわからないと、結果は不安だ。

理由 []

【4】 コンピュータの画面上に描かれた絵についてどう思いましたか。

- ア. だんだん円錐や半球に近づいていくことがよくわかった。
- イ. 多少の疑問はあるが、円錐や半球に近づいていくんだろうなと思った。
- ウ. 本当に円錐や半球に近づいていくのかどうかよくわからなかった。

理由 []

結果と考察

【1】 コンピュータの使用について

	ア	イ	ウ	エ
男子	3%	4%	42%	51%
女子	2%	23%	51%	25%
全体	3%	11%	45%	41%

コンピュータの使用については、使っていきたい生徒（ウとエ）は86%で、使いたくない生徒（アとイ）は14%であった。男女差については、男子の方が使用についてはより積極的である。使っていきたい理由

としては、計算の速さと正確さ、くり返し行えること、図を見ながら考えられること、他への応用ができることをあげている。そして、おもしろい、楽しい、便利だという感想が多い。コ

ンピュータを使わせることは、普通の数学の授業とは異なり、能動的であること、つまり、受け身の授業でないという利点が大いと思われる。反対に、使いたくない理由としては、プログラムの意味が難しいこと、必要なキーがなかなか見つからないというキー操作のややこしさ、コンピュータを自分で持っている人との差が大いことをあげている。いずれも使用の機会を積み重ねていけば、それほど大きな支障とはならないと思われる。プログラムの意味については、初めはもう少し丁寧にゆっくり指導する必要があったことは事実である。

【2】 円錐プログラムの理解について

	ア	イ	ウ	エ
男子	20%	40%	30%	7%
女子	4%	30%	45%	21%
全体	14%	37%	36%	12%

円錐の区分求積のプログラミング程度については、理解できた生徒（アとイ）は、51%で、わかりにくかった生徒（ウ）は36%、全くわからなかった生徒（エ）は12%であった。コンピュータに接する機会が少ないた

めか、女子の方が理解しづらかったようである。わかりにくい理由としては、今までに使ったことがないこと、英語でかいていること、記号が難しいこと、いっぱいあったのでごちゃごちゃになったことがあげられる。エには、授業を休んでいたのではという生徒も数人含まれている。

【3】 未学習プログラムによる結果への信頼について

	ア	イ	ウ	エ
男子	30%	59%	1%	8%
女子	23%	60%	13%	4%
全体	28%	59%	5%	7%

プログラミングの中身を理解していないでコンピュータを使うことについては、その結果を信頼できる生徒（アとイ）は87%で、結果に対して不安を持つ生徒（ウとエ）は12%であった。そして、プログラミング

内容はぜひ知りたいという生徒（イ）は59%であった。信頼できる理由としては、パソコンは正確であること、だいたいの意味がわかること、円錐の場合とよく似ていることをあげている。不安を持つ理由としては、目の前で計算された訳ではないこと、プログラムの内容がわからないと何を打ちこんでいるかわからないこと、結果だけ見ても仕方がないことをあげている。生徒たちは、プログラムの内容も理解した方が、よりよくわかると考え、その方が今後コンピュータを使うのにより役立つと考えている。

【4】 画面上のシミュレーションについて

	ア	イ	ウ
男子	93%	7%	0%
女子	91%	7%	2%
全体	92%	7%	1%

画面上の区分求積の見取図のシミュレーションを見ていて、近似した立体が半球に近づいていくことが理解できた生徒は99%であった。よくわかった理由としては、一度に表示せず、一つずつ少しずつ描かれて

いったこと、とても図が細かったこと、実際に目で見れたこと、図の変化を順に追っていったことをあげている。よくわからなかった理由としては、ただ画面上の円錐のできていくようすを見ていただけだったので、本当に円錐や半球に近づいていったのかよくわからなかったと述べている。他にも、何等分すれば半球になるのかがわかりにくかったとか、本当の円錐と細かく等分した円錐により近いものどどこがどうちがうのだろうとか、円柱の高さがいちばん小さいときの長さはいくらなのか理解できないという意見もあり、中学1年生にとっては極限というものが、やはり漠然としており直観的なものであることがわかる。

III. 結論と今後の課題

今回の指導で明らかになったことを「整数の性質」、「図形の計量」それぞれについて今後の課題とともにまとめておく。

【整数の性質】

- ① IIの1.(2)に示したように、乗法表現に数多くふれさせることができたので、倍数・約数を統一的に扱えた。
- ② 約数の指導では、教科書で扱われている程度の数や、見ただけで約数がわかってしまうような数だけでなく、約数がすぐにはわからないような数についてもパソコンで手軽に扱えたので、一体この数の約数はどうなるのだろうかという興味を持って解決にあたらせることができた。
- ③ 素数の指導では、2 因数への分解をいろいろな自然数について行っていく中で、「1とその数以外に約数を持たない数」が存在することを発見させることができた。これは、考察する資料をパソコンで数多く与えることによって、天下り式に定義を示すよりも、生徒自らに発見する喜びを味わわせることができたといえる。
- ④ 教科書程度の数だけでなくいろいろな数の約数を見つけることを行ったわけであるが、逆にその労力の大きさも体験したわけで、この大変さがその後の素因数分解という手法のよさを納得させるよい要因にもなった。
- ⑤ 小学校の既習事項に対しても、今回のような題材の扱いが新鮮であった。また、どの授業においても、パソコンで生徒個々が要求する数についての解決を即座に行え、内容に対する興味・意欲を高めることができた。

—今後の課題—

- ① 倍数・約数の関係を示すため、今回の指導では、乗法表現 ($a = b \times q$) を用い、 q が整数か小数かで約数かどうかの判断をさせたが、これを剰余の表現 ($a = b \times q + r$) へどうつないでいくかを考えていかねばならない。
- ② 新指導要領では、今回の指導のほとんどが小学校で指導されることになっている。そのことも含め、今後さらに小・中の整数領域の指導についての実践・検討が必要となるであろう。

【図形の計量】

- ① 公式を順を追って理解していくという初期の目的は達成できた。これは、パソコンによって、より細かい分割が速くできたからである。
- ② 画面上のシミュレーションの動きや区分求積の考えはよく理解させられた。寒天を用いた実物の作業とパソコンの動作がうまく結びついたといえる。また、画面に表示する区分求積の見取図は、結果だけを一度に示すよりも、今回のように1つの円柱ごとに表示していく方が区分求積のイメージをとらえやすいこともわかった。

—今後の課題—

- ① 求める立体と基準になる立体の体積比である $\frac{1}{3}$ や $\frac{2}{3}$ を導くにあたって、画面に示された小数表現と誤差の扱いが問題になってくる。今回の扱いは十分とはいえないので、検討を要する。
- ② 手作業で行うよりもパソコンを用いる方がはるかに「極限」を強調できたが、それでもまだ「極限」の概念にはていねいな扱いが必要であることを実感した。
- ③ 今回用いたパソコンでは、分割数が多くなったときの計算や画面表示の遅さが気になった。もう少し上のランクのパソコンを使いたいものである。

一方、パソコン利用そのものに関しての今後の課題として、両指導から次の2点をあげておきたい。

- ① 今回、指導内容・指導方法を見直す中でパソコンの利用を行ったが、授業に興味を示した原因としてパソコンに対する物珍しさがなかったとはいきれない。興味・関心をより授業内容に向けさせる本質的なパソコン利用を常に考えていく必要があろう。
- ② パソコンをさわらせる場合、そのプログラムの使い方を教えるだけでよいか、プログラムの内容も理解させた方がよいか、授業内容ごとに検討が必要である。さらに、プログラムのよみかきについて指導する場合、それをどう授業の中に組み込んでいくかも含めて検討しなければならない。これらのことは、その単元の指導時数ともかかわってこよう。

パソコンに「使われる」のではなく、パソコンを「使う」授業をめざさなくてはならない。今後、上記課題の諸点を解決すべく、それぞれの授業の再構成を考えていきたい。

PC9801用のプログラム

```
10 REM *****
20 REM *****      円錐の区分求積      *****
30 REM *****                1988.10.29 *****
40 REM *****                Akira.YANAGIMOTO *****
50 REM *****
60 CLS 3
70 P=3.1415926535#
80 INPUT "円錐の底面の半径";A
90 LOCATE .25,0:INPUT "円錐の高さ";B
```

```

100 LOCATE 45,0:INPUT"底面に平行に何等分 ";N
110 FOR I=1 TO N
120 V=(A*I/N)*(A*I/N)*P*B/N
130 W=W+V
140 NEXT I
150 PRINT "薄い円柱の積み重ねとして 近似した円錐の体積は ";W
160 Z=A*A*P*B
170 Q=W/Z
180 PRINT "同じ底面, 同じ高さの円柱の体積の 0";Q
190 SCREEN 3:CONSOLE ,,0,1:WINDOW(0,0)-(320,220)
200 VIEW(0,40)-(639,399):CLS 2
210 IF A<B GOTO 230
220 S=150/N:T=150*B/A/N:GOTO 240
230 T=150/N:S=150*A/B/N
240 FOR I=0 TO N-1
250 CIRCLE(160,170-T*I),S*(N-I),7,3.14,6.28,.2
260 LINE(160-S*(N-I),170-T*I)-(160-S*(N-I),170-T*(I+1)),7
270 LINE(160+S*(N-I),170-T*I)-(160+S*(N-I),170-T*(I+1)),7
280 CIRCLE(160,170-T*(I+1)),S*(N-I),7,3.14,6.28,.2
290 CIRCLE(160,170-T*(I+1)),S*(N-I),7,0,3.14,.2
300 NEXT I
310 END

```

```

10 REM *****
20 REM *****      球の区分求積      *****
30 REM *****      1988.10.29      *****
40 REM *****      Akira.YANAGIMOTO      *****
50 REM *****
60 P=3.1415926535#:CLS 3
70 LOCATE 0,0:INPUT "球の半径";A
80 LOCATE 20,0:INPUT"半径を何等分";N
90 FOR I=0 TO N-1
100 R=SQR(A*A-(A*I/N)*(A*I/N))
110 V=R*R*P*A/N
120 W=W+V
130 NEXT I
140 PRINT "薄い円柱の体積の和として 近似した半球の体積は ";W
150 Z=A*A*P*A
160 Q=W/Z
170 PRINT "同じ底面, 同じ高さの円柱の体積の 0";Q
180 SCREEN 3:CONSOLE ,,0,1:WINDOW(0,0)-(320,220)
190 VIEW(0,70)-(639,399):CLS 2
200 S=13*A/N
210 FOR I=0 TO N-1
220 R=SQR(A*A-(A*I/N)*(A*I/N))*15
230 CIRCLE(160,180-S*I),R,7,3.14,6.28,.2
240 LINE(160-R,180-S*I)-(160-R,180-S*(I+1)),7
250 LINE(160+R,180-S*I)-(160+R,180-S*(I+1)),7
260 CIRCLE(160,180-S*(I+1)),R,7,3.14,6.28,.2
270 CIRCLE(160,180-S*(I+1)),R,7,0,3.14,.2
280 NEXT I
290 END

```


平面の方程式と楕円の軌跡について

瀬 尾 祐 貴

代数幾何の「平面の方程式」と「楕円の軌跡」の二つの題材において、コンピュータを利用した授業の報告をします。「平面の方程式」のところで、平面が点の集合からなっているという見方と、法線ベクトルと平面の関係が、生徒にとってうまく理解できないのではないだろうか、また、「楕円の軌跡」のところで、軌跡のイメージを生徒がはっきり持てない段階で、解析幾何学的方法を用いているのではないか、という問題があり、そのあたりの克服をねらった指導を試みた。

I 平面の方程式

1. 問題の所在

高校2年で指導される「ベクトルと空間図形」の分野では、座標空間を考えることにより、空間図形の性質、特に計量的な部分を扱うことになる。その中で、空間における平面が、ベクトルの考えを用いることにより、ベクトル方程式 $\vec{n} \cdot (\vec{p} - \vec{q}) = 0$ や、3元1次方程式で表される。そこで、生徒に、「平面のイメージはどのようなものか？」ときくと、たいてい、平でこぼこがなくずっと広がっているようなイメージを持っているといい、具体的には、机、壁、下敷、ノート、黒板などを思い浮かべていると答える。このようなイメージを持っている生徒には、平面を点の集合だと考えることは難しいように思われる。直線を点の集合と考える見方もなかなか容易でないのであるから、平面をある条件を満たす点の集合とみて、方程式を考えるのはなおさら困難であるといえよう。空間上の図形を認識する力も弱く、中学の幾何などで扱ってきた平面がベクトル方程式の形で表されるという考えが、はじめてなのであるから、生徒にとって、方程式と幾何学的図形との間には、ギャップがありそうで、彼らがその式をみて、これはなんとなく平面を表しそうだなあと思う何かを示してやらなければ、ますます式そのものが生徒の意識の中で遊離してしまうのではないかと考える。

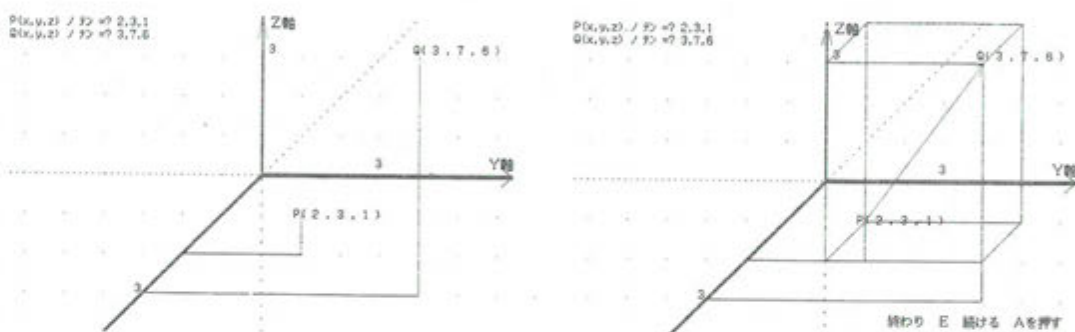
そこで、そのイメージのギャップを埋める一つの方法としてコンピュータを利用する。

2. 実践例

指導対象は、高校2年生で、使用したコンピュータは NEC PC-9801 一台である。授業は、「平

面の方程式」の導入の最初の1時間を当て、ビデオカメラでコンピュータの画面を撮り、2台のモニターテレビに映して、生徒全員にデモ画面を見せるという形態を採る。指導内容は次のとおりである。

① コンピュータの3次元座標になれてもらうために、空間上の2点を対角線に持つ直方体を描くグラフィックを見せた。これは空間座標の導入のところで、生徒に実際にグラフ用紙を配り作図させたものであり、だいたいの生徒が誤りなく作図できていた。



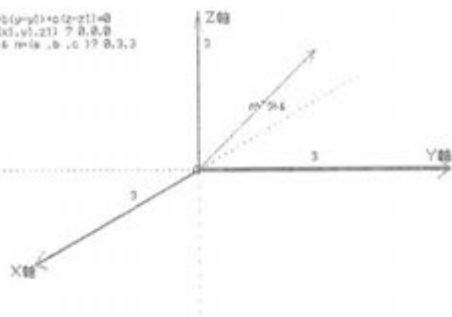
② 平面のベクトル方程式を導いた後、その条件を満足する点が本当に平面を作るか？ というところを空間座標上に表してみた。法線ベクトルをひとつ与え、それに垂直なベクトルを表示し、その終点を残す。それを繰り返した。



③ 平面の方程式 $a(x-x_1)+b(y-y_1)+c(z-z_1)=0$ を導いた後、この方程式を満足する点 (x, y, z) が平面を作るかというところを空間座標上に表してみた。方程式を $z = -\frac{a}{c}(x-x_1) - \frac{b}{c}(y-y_1) + z_1$ と変形し、 x, y 座標をきめると z 座標がきまることから、その点を空間座標上にプロットした。

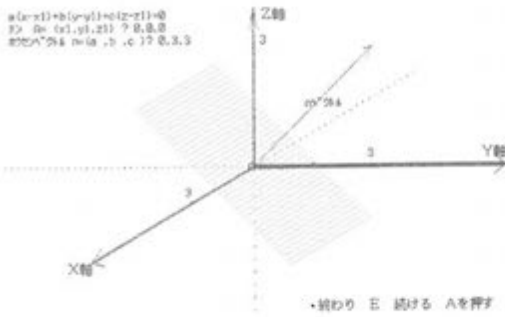
$$a(x-y)+b(y-z)+c(z-x)=0$$

例) $a=0, b=1, c=1 \Rightarrow 0, 1, 1$
 $a^2+b^2+c^2=2$ $n=(0, 1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2})$



$$a(x-y)+b(y-z)+c(z-x)=0$$

例) $a=1, b=1, c=1 \Rightarrow 1, 1, 1$
 $a^2+b^2+c^2=3$ $n=(1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3}, 1/\sqrt{3})$



・斜わり E 結ぶる Aを押す

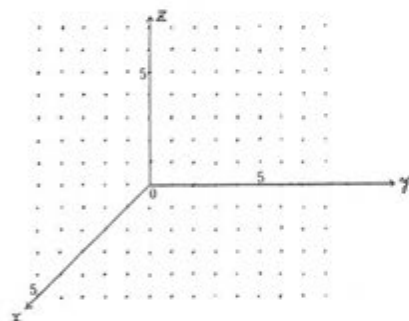
④ 確認のために、次のような問題をやらせてみた。

点Aを通り、法線ベクトルが \vec{n} である平面を次の空間座標上に描きなさい。

法線ベクトルが、座標軸に垂直な場合は割合うまく描いていたが、そうでない場合は、非常に難しかったようである。

(1) A (0, 3, 0), $\vec{n} = (0, 2, 0)$

(2) A (0, 3, 0), $\vec{n} = (3, 0, 3)$



3. 生徒の感想

- ・どう考えても $\vec{n} \cdot (\vec{p} - \vec{q}) = 0$ が平面を表すとは思えない。あの映像をみて、実際そうなのだから、そうなのだと変に納得してしまいました。
- ・平面のイメージが今までののべとしたものでなく、点の集まり（麦畑みたいなもの）に変わった。
- ・コンピュータを使うと、手書きなら適当としか思えない図に確かさが生まれる。
- ・テレビの画面がチカチカしてみづらかったです。
- ・平面上で立体感をもたせることはなかなか難しいことだと思った。自分でもコンピュータを操作できたらなあと思った。

4. 考 察

今回、平面の方程式の導入でコンピュータを用い、生徒のイメージとのギャップを埋めることを目標にした。平面のベクトル方程式 $\vec{n} \cdot (\vec{p} - \vec{q}) = 0$ を満たす点Pの全体が平面を表すことを、

黒板上に図示したり、立体モデルを使って説明するには限度があると思う。それは、黒板上でベクトルを描いたり、点を残したりするのは手間と時間がかかり、また、実際に x 、 y から z を計算して値を求めたりするのも煩雑すぎるように思える。しかし、コンピュータの画面上ではベクトルの表示や消去が容易であり、また大量の計算も高速にできるので、その点においては成果があったのではないかと思う。

しかし、テレビ画面が小さく、ビデオとの関係で画面がチラチラして見づらいこともあるが、2次元の画面に3次元のものを表そうとしているので、はっきりしないという感想を持つ生徒も多かった。座標軸を回して、もっと立体感を出してはどうか、デモではなく、実際の数値を代入させて、その平面がどうなるか、調べさせた方が良かったのではないかなどと意見を述べてくれる生徒もいた。

II 楕円の軌跡

1. 問題の所在

高校2年で指導される楕円、双曲線、放物線は、われわれの身近なところにその例を見いだすことができ、また、いろいろな条件を満たす点の軌跡として考えられる。そして、それらの軌跡は解析幾何学的方法によって、楕円、双曲線、放物線の標準形として導かれるのだが、生徒たちにとってはその解析幾何学的方法と彼らのもつイメージが、そのままうまく一致するとは限らない。特に、点の軌跡のイメージは生徒個人の差もあるだろうが、なかなかその動きを想像するのは難しいように思える。

ところが、コンピュータの普及にともなって、そういう動きをともなった点の軌跡もコンピュータのグラフィックを使って表すことが可能になってきた。コンピュータのグラフィックをとおして、解析幾何学的方法と頭の中だけのイメージをうまく一致させることは、図形に対する理解を深める上で有益であると思われる。

これらのことは、実際に作図することもできるが、コンピュータがリアルタイムに結果を表示し、生徒の様々な要求に対して即座に反応できるという点を考えて、今回の指導では、コンピューターを用いることにした。

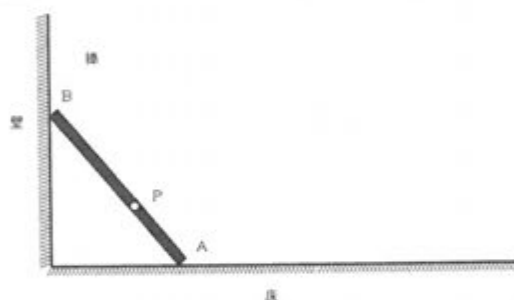
2. 実践例

指導対象は、高校2年生で、使用したコンピュータはNEC PC-9801、2台である。授業は、楕円の定義、楕円の方程式とグラフを指導した後の4時間目を当て、生徒全員にデモ画面を見せるという形態を採りました。コンピュータ2台のうち1台は、生徒ひとり指名し、同じ操作をさせた。指導内容は次のとおりである。

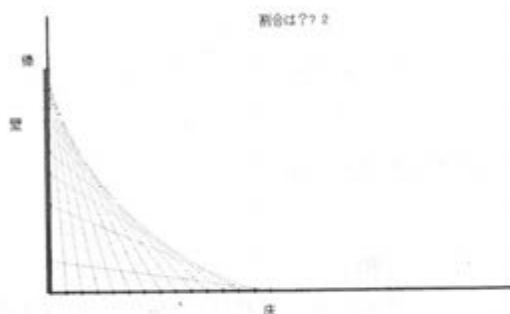
① 次の課題を与え、それぞれの点Pの軌跡がどうなるのか予想させた。

問1 長さ5の線分ABを2:3に内分する点をPとする。線分ABの両端A, Bが、それぞれx軸、y軸上を動くとき、点Pの軌跡は、どうなるだろうか？

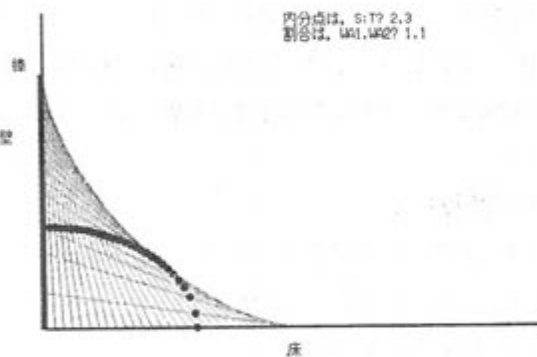
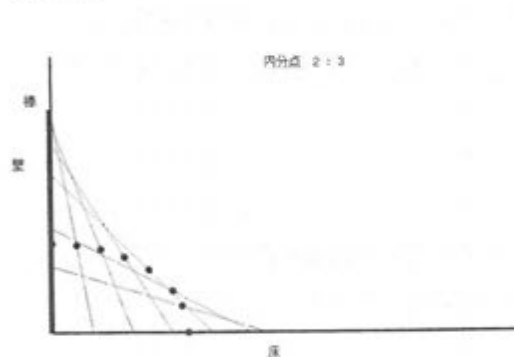
問2 点Qが、円 $x^2+y^2=9$ の周上を動くとき、点Qからx軸へ下ろした垂線QHを1:2に内分する点Pの軌跡は、どうなるだろうか？



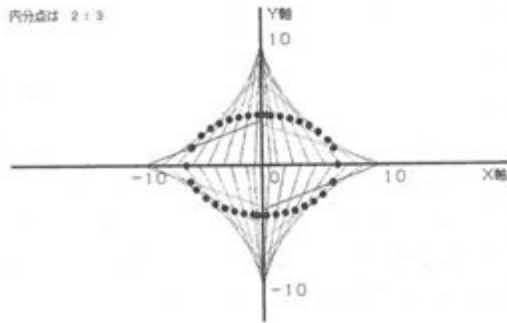
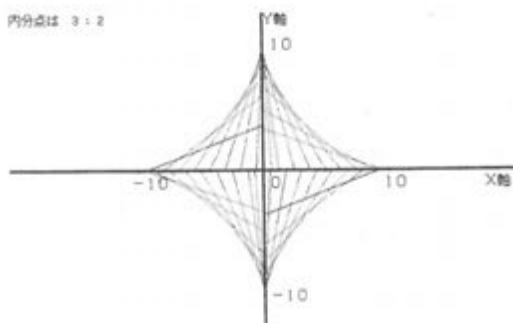
終了 2円 棒 1回転 円縮小 棒残し 1回転



② 生徒が立てた予想を確かめるためにコンピュータのグラフィックを見せて、点の軌跡の動きを示す。



③ その軌跡が楕円になることを解析幾何学的方法によって確かめる。点Pの内分する位置や、外分する位置を変えることにより、理解の定着を図る。



3. 生徒の感想

- ・手作業でやるよりはコンピュータの方がはるかに楕円の感じがつかみやすく、特に今回の軌跡のような場合には大変正確に（当然だろうが）点の跡ができて理解しやすかった。
- ・この軌跡は楕円になるとわかっていても頭の中で想像するだけではもうひとつどういうふうになっていくのか思い浮かびにくかったけれど、コンピュータを使ってみると良く理解できた。
- ・コンピュータの画面をみてるとなるほどと納得させられました。しかし、コンピュータに頼るのは嫌で、自分で実際にやってみてそれを確かめるのならいいけれど、自分で考えずに納得させられてしまうのはちょっと…
- ・手作業でした方が実感ができ、何の疑いもないのですが、コンピュータだと「何かトリックあんのちゃうか」と思ってしまいます。プログラミングのできるものは、自分でプログラミングした方が納得ができると思う。

4. 考 察

コンピュータを利用し、動的な軌跡の変化を生徒にみせることにより、彼らのもつイメージをより明確にしたことで、解析幾何学的方法の利点をはっきりしたのではないかと思うし、いろいろと条件を変えてみせられたことや、軌跡の途中を示せたことは、コンピュータを利用したことの成果だと思う。しかし、教室の前に2台のコンピュータを置いたにもかかわらず、後ろの生徒までフォローすることができず、何か絵が動いているなあというだけの感じを与えてしまった。もう少し、デモ画面を見せる工夫が必要だと思った。

III 終わりに

今回の2つの実験は、共にコンピュータを扱った授業を試み、生徒の認識を高めるのに有効であったのではないかと思う。今後も生徒の概念獲得やつまづき打開としてのコンピュータの利用を目指して、研究実践を試みたい。

最後に、プログラムはMSDOS版N 88 BASICで作成し、基本的には、参考文献の(1) (2) (3) (5)をもとにさせて頂きました。

〔参考文献〕

- (1) 『Oh! 98 no. 6 空間問題支援ツール』 新井唯介、日本ソフトバンク、1988
- (2) 『教材ソフトと実践事例 基礎編』 町田彰一郎編著、ホープクリエイト、1988
- (3) 『高校生のための代数幾何パソコン学習法』 涌井良幸・貞美共著、誠文堂新光社、1986
- (4) 『数学教育とパソコン』 岡森博和編著、第1法規、1987
- (5) 『新・高校数学外伝 ユウコの数学日記』 吉田一、日本評論社、1982

教育的見地から見た『塵劫記』

にし 谷 泉
西 谷 泉

1. 『塵劫記』の周辺について

吉田光由の『塵劫記』は、江戸時代の初期から明治時代初期まで常に初等算数教育の教科書として広く民衆の教育の拠り所となった。また、『塵劫記』から和算は始まったとも言われている。

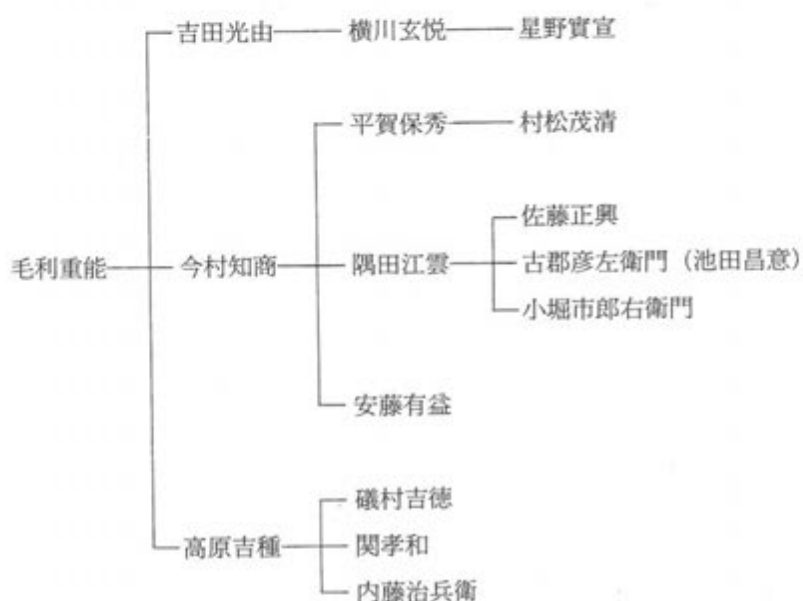
『塵劫記』の初版が出されたのは、寛永4年(1627)である。

『塵劫記』より前には、毛利勘兵衛重能の『割算書』(元和8年、1622年)、『算用記』(著者不明)がある。

毛利重能は、安土桃山時代の末期から江戸時代初期にかけて、和算の興隆に尽した人で、摂津国武庫郡瓦林(現在は兵庫県西宮市瓦林町、この地の能野神社に重能の顕彰碑がある)出身で、京都に移り、多くの数学者を養成した。

毛利重能の門下生の中に、『塵劫記』の吉田光由、数学の公式集『じまのいろく豎亥録』の今村知商、それに高原吉種らがいた。『豎亥録』は、相当程度の高い公式を漢文で表した書である。また、知商は初心者にわかりやすいように、数学の公式を短歌にまとめた『因掃算歌』を出版した。

毛利重能の師弟関係の主なところを示すと次のようになる。



応仁の乱（1467年）以後、室町幕府の力がなくなり、各地で群雄割拠し、天下は乱れた。100年
 余り続いた戦国時代も、織田信長によって平定され、豊臣秀吉によって安定期を迎えた。この織豊
 時代に、検地、刀狩り、兵農分離、関所の撤廃、度量衡の統一、貨幣の統一などの諸施策がなされ
 た。また、陸路の改修開拓、海上・河川上の舟運の開拓整備により、交通が大いに盛んになった。
 また、朱印船による海外交易もさかんになった。この頃活躍した商人は、角倉、末吉、納屋、角屋、
 鳥井、神屋などであった。

このような社会の状況の変化にともない、計算の量は急激に増大し、複雑化した。従来からの“目
 の子算、暗算、算木”などでは間に合わなくなり、能率的な計算法の登場が待たれた。このとき現
 われたのが、毛利重能であり、『割算書』であった。実用数学を説き、珠算の指導普及に貢献した。

『割算書』の内容は、次の16ヶ条から成る。

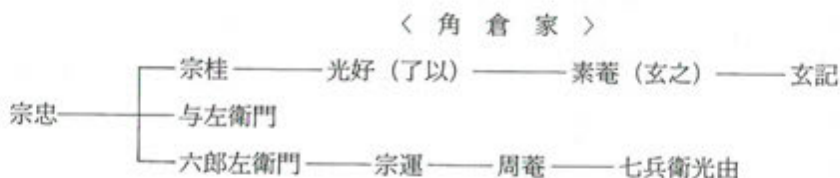
八算・同発	見一・同発	婦一倍一・同発	四十四割
四十三割	小一斤声	糸割	掛け吉分
絹布割	升積算	金割算	借銀借米
米売買	検地算	普請割	町見様

掛算の九九はなく、割算の割声からはじまる。また日用算としての金銀両替、米絹等の売買、利
 足算、枡桶等の容積、検地算、測量（町見様）などが説かれている。

2. 吉田光由と『塵劫記』

吉田七兵衛光由は、京都嵯峨の人で、角倉了以の一族である。了以は光好みつよしといい、光由の祖父の
 従兄弟にあたる。

角倉家は、もとは吉田姓であり、室町幕府の医師として仕えていた。この一族が土倉として巨大
 となるのは了以の祖父、宗忠むねちゆうの代であった。了以の父、宗桂は医術を修め、名医の名が高かった。
 さらに従兄弟の栄可がさらに富を増やした。



（『角倉源流図稿』より）

このように角倉家には、医家としての血と土倉としての血が流れていた。了以は、この巨大な財力を背景にして、家業の医業は弟にゆずり、徳川家康に仕えて、公共性の強い土木や海運、外国との交易、河川の開鑿に生涯をかけた。大堰川、富士川、天竜川、高瀬川の水路工事を完成し、雄大な琵琶湖の疎水計画を幕府に願い出て、家康も承諾したが、了以はそれを知ることもなく、慶長19年(1614年)7月12日に世を去った。



写真1 京都常寂光寺の角倉家代々の墓

吉田光由は、慶長3年(1598)に生まれ、七兵衛、諱は光由、幼名は与七、入道して久菴といい、寛文12年(1672)11月22日、数え75歳でこの世を去った。子どもの頃から数学にすぐれ、毛利重能の門に入った。ある時、中国の明の程大位の著した『算法統宗』(1593)を学びたいと思ったが、師毛利重能の力及ばず、外伯父の当時著名であった漢学者、角倉素菴から、それを学んだ。了以の子、素菴は角倉船で安南まで行ったこともある一方で、莫大な蔵書を有し、藤原惺窩と親交があり、林羅山が素菴の門をたたいたこともあるほどの人物であった。

光由は、肥後の細川忠利に招かれ、熊本城で数学を講じた。しかし、眼病を理由に家臣にはならず、その後細川侯が没したのを機に、京都嵯峨に帰った。晩年は盲目となり、角倉与一玄通によって養われたということである。

光由は、『塵劫記』の序文の中で、実に素朴に数学のすばらしさと、『塵劫記』のねらいとするところを語っている。

新板塵劫記序

それ算は伏羲、隸首に命じてより、周官に保氏を置、是より以来算数世にをこなはれて、国家の重器たり、誠に故有かな、算の要たる事、国家をおさめ、百姓をみちびくに及んで、方田・不足・勾股・円長あり、其狭広をはかって、其耕をおさむるに、井田の法有、十一の法有、もしその法をみだる時は、百姓をだやかならず、又軍をなし、賦をなすに、士をひき、歩卒をまじふるに算数をもってよくみちびきおさむる也、妙なるかな、遠山の高さいならずして爰にしり、海淵のふかさ、いらずして底をしる、いはんや天理をや、日月の行道、春秋の運氣、其外、巫医百工のたぐひ、みな算数によって、吉凶をもとめ、血気の順逆をしる、此道によらずして妙をしり、理をさとす事はなんぞや、然ども其ふかきをしり委をさとす事は、いたらざれば得がたし、故に其綱領をしるして、聖門に入ひとつの便とせんとおもへど、下愚のまめならざれば、あるひは不足、あるひは重くて難有なん、よく明ならん人、遺闕をたださば、まことたすけとやならん



写真2 京都常寂光寺にある『塵劫記』の顕彰碑

新編塵劫記一目錄

- 第一 大数の名の事
- 第二 小数の名の事
- 第三 粮の数の名の事
- 第四 田の数の名の事
- 第五 諸物軽重の事
- 第六 九九の数の事
- 第七 八さん割のこゑ
- 第八 見一の割のこゑ
- 第九 掛けて割れる算の事
- 第十 米うりかひの事
- 第十一 俵まわしの事
- 第十二 俵すぎざんの事
- 第十三 蔵にたわら入積の事
- 第十四 錢うりかひの事
- 第十五 銀両がへの事
- 第十六 金両がへの事
- 第十七 小判両がへの事
- 第十八 よろず利足の事
- 第十九 きぬもめんうりかひの事

新編塵劫記二目錄

- 第一 入子ざんの事
- 第二 ながさき買い物
三人本銀に割付事
- 第三 船のうんぢんの事
- 第四 けんちの事
- 第五 知行物なりの事
- 第六 升の法の事
- 第七 よろず升目入積りの事
- 第八 材木うり買ひまわしの事
- 第九 ひわだまわしの事
- 第十 竹束まわしの事
- 第十一 やねのふき板つもる事
- 第十二 同、こうばいののびの事
- 第十三 びょうぶに箔置つもりの事
- 第十四 はくうり買ひまわしの事
- 第十五 河ぶしん割りの事
- 第十六 ほりぶしん割の事

新編塵劫記三目録

第一	まま子だての事	第十一	あぶらはかりわくる事
第二	橋の入目を町中へ割りかける事	第十二	金銀千枚を開立にしてつもる事
第三	立木のながさを積る事	第十三	百五げんという事
第四	町つもりの事	第十四	やくし算という事
第五	ねずみざんの事	第十五	ざしきに畳敷いろりを入事
第六	ひにひに一ばいの事	第十六	六里有道を四人して 馬三疋に束合事
第七	日本国中男女の数の事	第十七	三人としてはかま二くだりきる事
第八	からすざんという事	第十八	百万騎の人数をならべて見る事
第九	布一たんの立ぬきの糸、 長さを積事	第十九	開平法の図の事
第十	きぬぬす人をする事	第二十	開平円法図の事
		第二十一	開立法図の事

『塵劫記』の特色は、その題材が生活における数量であることである。角倉家は、当時土倉であり、大貿易家であり、大土木家であった。そこには、日本中の数量があった。光由はそれらを生きた形で使った。『塵劫記』は、まさに当時の実生活そのままである。

数学の題材を市民生活の中に求めた点で、『塵劫記』は、今日の数学教育の視点から見ても大変興味深い。さらにすばらしいのは、数学的にもしっかりしているということである。市民のための数学書として明治初期まで活用され、何度も版が重ねられた所以であろう。『塵劫記』には、挿絵も多く、朱緑黒の3色刷りで、版画史上でも注目に値するものである。当時の人々の生活にぴったり合い、娯楽性もあり、庶民の数学書として名著である。この書が武士、町民等広い範囲まで普及し、それによって数学も普及した。

3. 『塵劫記』の内容と教育的意義

『塵劫記』の中からいくつかの内容を示して、その教育的意義について考える。

(図1～7は、引用文献(1)より転載したものである。)

入子算

「あるひは七つ入子のを銀二十一匁に買い申候時に、入子一つに付六分づゝ下げて下はなにほどにあたるといふ。

まづ七を左右に置いて、右は七をば一つ引、六になして左の七掛くれば、六七の四十二と成。これを二つに割れば二十一と成。これに六分を掛くれば十二匁六分と成。是を右の二十一匁の内引ば八匁四分残る。是を七つに割るなり。」(図1)(図2も同種のもの)

これは、もっとも安いものを x とおくと、

$$x + (x + 0.6) + (x + 0.6 \times 2) + \dots + (x + 0.6 \times 6) = 21$$

$$7x + 0.6 \times (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6) = 21$$

$$7x + 0.6 \times \frac{1}{2} \times (6 \times 7) = 21$$

$$7x = 21 - 12.6 = 8.4$$

$$\therefore x = 8.4 \div 7 = 1.2 \quad \text{すなわち} \quad 1 \text{ 匁} 2 \text{ 分} \text{ となる。}$$

る。

ここで $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = \frac{1}{2} \times (6 \times 7)$ の計算方法は、

杉形算すぎがたといい、巻一の第十二の俵すぎざんの事においてすでに出ている。この杉形とは、下に俵を何表か置き、その上へ次第に一俵ずつ減らして積み、最上層を一俵にした形をいう。(図3)

この入子算は、日常生活において大変重要である比例配分の問題である。具体的な応用場面の多い方法である。

土木工事の費用を大名の石高に応じて比例配分する問題、運賃の問題等多々ある。「塵劫記」の中にも、この種の問題が他にもある。

巻三の第二、橋の入目を町中へ割りかける事(図4)という中に、橋の費用を十四の町に割り当てる問題である。2つの橋の間の町は等額、橋の外の町は遠くに行くほど割り当てを減らすとき、各町の負担額を求める方法である。



図 1



図 2



図 3

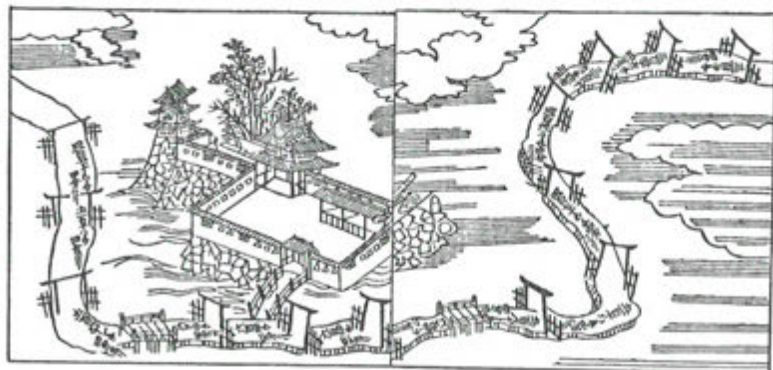


図 4

測量術

卷三の第三、立木のながさを積る事(図5)、第四、町つもりの中の事(図6)の中に、相似を利用した測量方法が説かれている。



図 6



図 5

まゝ子だての事

「子三十人有内、十五人は先腹、残る十五人は当腹の子也。右のごとく立ならべて十にあたるをのけて、又二十にあたるをのけ、二十九人までのけて、残る一人にあとをゆづり可申と云時、まゝ母かくのごとく立たる也。さて、かぞへ候へば、先腹の子十四人までのき申候時、今一たびかぞへれば先腹の子みなの子申候ゆへに、一人残たるまゝ子のいふやうは、あまり片一双にのき申候間、いまよりはわれよりかぞへられ候へといへば、ぜひにをよばずして、一人残りたる先腹の子よりかぞへ候へば、当腹の子皆のき、先頭の子一人のこりてあとをとるなり。」(図7)



図 7

ままこだて 継子立は、以前からある取り除きの問題に、継子いじめを組み合わせたもので、世間でよくある話として興味をそそるようにしたものである。

この継子立てでは、図7にあるように先腹の子には黒い着物をさせ、当腹の子には白い着物をさせている。これら30の子に遺産を分けるのに、この中の1人だけに与えることに後妻が決めた。後妻は子どもを円形に並べ、順に数えて10人ごとに子どもを引きぬき、最後に残った1人に遺産を与えようとした。(図8、引用文献(8)より転載)

後妻は図8の甲のところからはじめ、10人ごとに引きぬくのは継子ばかりである。そしてとうとう継子がただ1人になったとき、この子が「これでは不公平だから、次は自分から数えてほしい」といい、後妻もよからうと思ひ、数えたところ、自分の子はすべて除かれ、たった1人の継子が残り、遺産を与えた



図 8

というものである。

以上に示した以外にも、実に多くのすばらしい内容が盛り込まれている。

『塵劫記』の題材は、実に当時の人々の生活に密着したものばかりで、数学的にもしっかりしており、それなりの体系をもち、さらにゲーム性、娯楽性も備えており、武士階級だけでなく、一般庶民にとっての実用書であり、啓蒙書でもあった。歴史的な存在意義は大変大きい。

数学教育において、教育内容の題材を現実の生活や自然の事象からとることは大変重要である。そこから数学的内容をとり出し(数学化)、またモデル化して、あるまとまりのある数学を創り、さらにそれをもとにして、もう一度社会や自然を考察するというプロセスが重要である。

近代から現代までの数学教育を簡単にふりかえると次のようにいうことができる。

学校教育は、はじめ、少数のエリートを対象になされていた。そして、そこでは知識の教育が重要視され、注入式で形式陶冶中心の教育であった。そこでは、子どもは、白紙であり、教育を受けることによって、知的に成長していくものであると考えられていたので、いかに教えるかという教授法が議論の対象であった。

しかし、学校教育が、全国民を対象とするようになってから、単にエリートを養成する教育では適合しなくなり、教育の内容・方法の質的な改良が必要となった。

F. クラインやJ. ベリーの、従来の形式陶冶中心の教育を、より実用的な教育に改革しようとした教育運動は、数学教育史上重要な意義をもつものである。

しかし、それは中等学校における教育が中心であり、運動としては、まだまだ大きい規模のものとはいえないものであった。

子ども自身が、自発的に成長していく力を内にもっており、教育とはそれを引き出すことであるという考え方が、新たにでてきた。そして、教育方法も、単に教師が知識を教え込むというのではなく、子どもの活動を重視し、その中で、子ども自身が新たに数学を発見し、獲得するということの重要性が唱えられるようになった。また、子どもの活動を、より効果的なものにするものとして、様々な教具も考案された。主な人としては、モンテッソーリ、スターン、キズネール、ディーンズ、ブルーナーなどである。しかし、欧米の教具論は、ディーンズに代表されるような構造主義中心であり、教具を使ってゲームをする中で、数学の構造を発見させるという考え方が柱となっている。それらは、教師が意図的に作った世界であり、子どもの身のまわりの現実の現象・事象とはかけ離れた世界であった。もっと子どもの生活の中での現実の事象から数学を抽象化し、それを使って再び現実の事象を解析するというような数理科学的な数学教育が必要であるとする。

このような視点で見ると、日本の生活単元学習は、子どもの現実の生活を教材化し、それによって、子どもが身のまわりの事象を学習するという点で、大きな意義があった。また、教育内容やカリキュラムなどは国から与えられるもので、教師はそれをいかに教えるかをしっかり研究すればよ

いという従来の考え方に対して、現実には指導している子どもにとって、よりよい教育を実践するためには、カリキュラムや教育内容についても、教師が改良していかなばならないという意識が出てきたことについても、おおいに評価できるものであった。しかし、残念ながら、生活単元学習において、現実から抽象化して数学を構築するという過程が欠落していた。

以上のように、欧米では、子ども自身が物事を理解し、発展していくすばらしい能力をもっており、教育はそれをよく見きわめ、引き出すことであるという考え方が現れ、さらに日本では、子どもの身のまわりから数学を取り出そうという考え方が現れた。これらはともに、数学教育において、重要な柱である。

欧米においては、数学の構造を数えるということが、大変重要視され、主な教具の中にもその考え方が貫かれている。そのために、ゲームという形になりがちであり、子どもが身のまわりの現象から数学を引き出し、それを抽象化するという大事な考え方が欠けている。

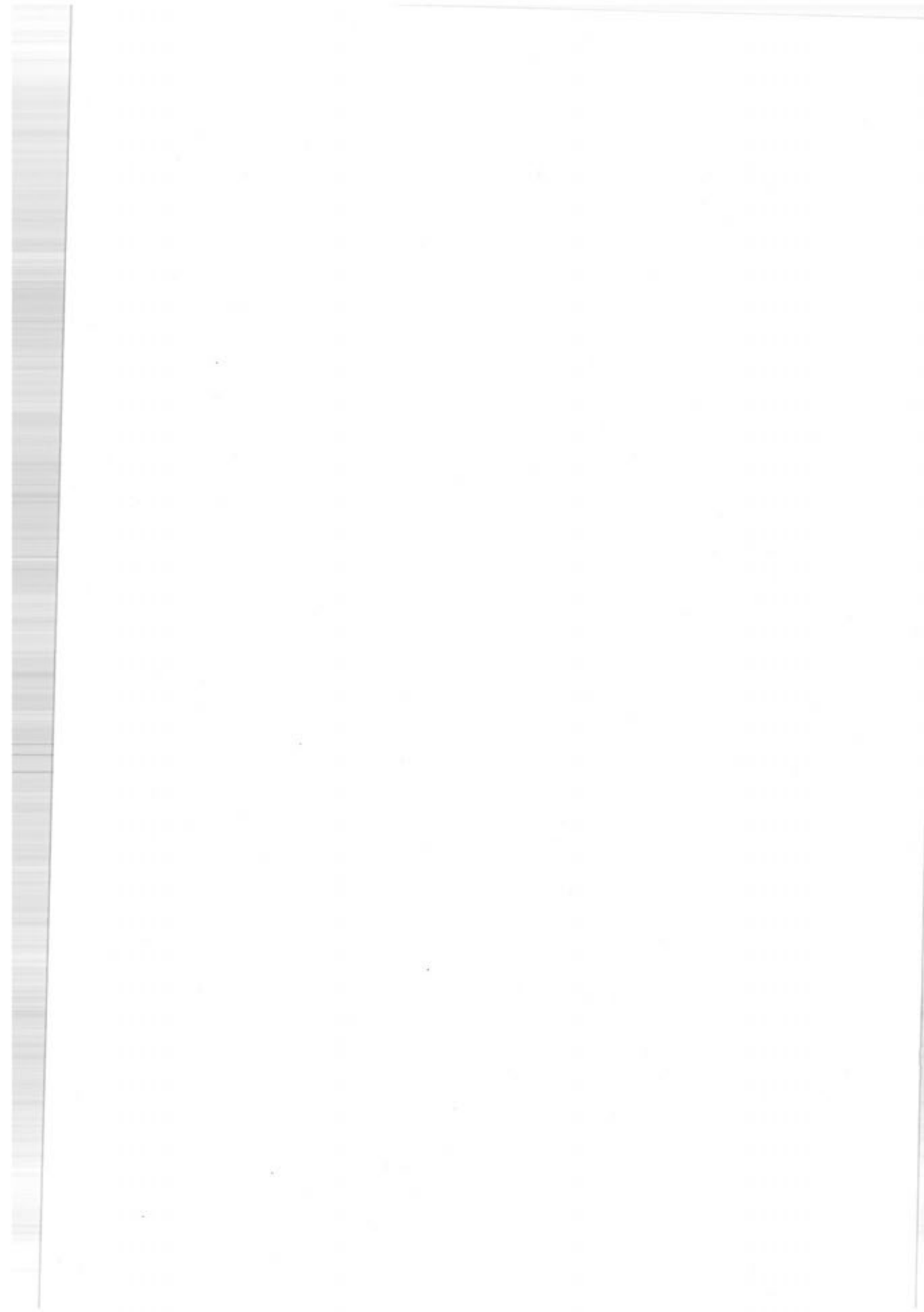
最近の世界の動向からいうと、前述の欧米の教育観の流れを受けて、問題解決(problem solving)学習、オープンエンドアプローチなど子ども自身が持っている能力に基づいて、数学を創り出す方向が更に進められてきた。

また、第6回数学教育国際会議(ICME 6)においても、数学教育の現代化の失敗をふまえて、最近の数学教育のスローガンは、問題解決、道具としての数学、役に立つ数学であると報告された。つまり数学の有効性、有用性も重要視すべきであるというわけである。

上記の数学教育の動向から見ても、『塵劫記』は大変興味深い。『塵劫記』および和算の研究は、現在の数学教育においても重要であり、意義深いと考える。今後も、さらに研究を深めたいと思う。

〈参考・引用文献〉

- (1) 吉田光由著、大矢真一校注「塵劫記」(寛永二十年版)岩波文庫、1977年
- (2) 日本学士院編「明治前日本数学史(第1巻)」岩波書店、1954年
- (3) 遠藤利貞著「増修日本数学史」恒星社、1960年
- (4) 平山勝著「東西数学物語」恒星社、1959年
- (5) 小倉金之助著「中国・日本の数学」(小倉金之助著作集)勁草書房、1973年
- (6) 大矢真一著「和算以前」中公新書、1980年
- (7) 海音寺潮五郎他著「日本史探訪、第六集」角川文庫、1972年
- (8) 下平和夫著「日本人の数学」河出書房新社、1972年
- (9) 建立実施委員会編「毛利重能顕彰碑建立記録」、1973年
- (10) 平山勝、阿部楽方著「方陣の研究」大阪教育図書、1983年
- (11) 西谷泉「数学教育における教具論とパソコン」数学教育学会研究紀要Vol. 28、1987年 pp. 11~20
- (12) Maria Montessori「Education for a New World」、1946年
- (13) 吉田耕作・赤堀也監修「ディーンズ選集」新数社、1977年



数学教育の世界的動向について

— 第6回数学教育国際会議(ICME 6)に出席して —

にし たに いづみ
西 谷 泉

1. ICME について

数学教育国際会議 (International Congress on Mathematical Education 略して ICME) は、国際数学連合 (International Mathematical Union 略して IMU) の下にある組織である国際数学教育委員会 (International Commission on Mathematical Instruction 略して ICMI) が主催する国際会議でおよそ4年に一度開催され、数学教育について学者や研究者が討議し、世界をリードしている会議である。

過去次の場所で開催された。

第1回	ICME 1	1969年	リヨン (フランス)
第2回	ICME 2	1972年	エクゼター (イギリス)
第3回	ICME 3	1976年	カールスルーエ (西ドイツ)
第4回	ICME 4	1980年	パークレー (アメリカ)
第5回	ICME 5	1984年	アデレイド (オーストラリア)
第6回	ICME 6	1988年	ブタペスト (ハンガリー)
[第7回	ICME 7	1992年	ケベック (カナダ) の予定]

私は、本学の岡森博和教授に随って1984年アデレイドで開催されたICME 5に出席し、Theme Group 3において、『Developing Elementary School Children's Mathematical Idea by Using Logo』という題目で研究発表を行った。このとき、Chief Organizerの1人にHartwig Meissner氏(西ドイツ)、Chairmanの1人にJerry P. Becker氏(U. S. A.)がいた。

昨年、岡森教授を長とする大阪教育大学



写真1 会場のブタペスト工科大学前で

数学教育学研究会の数名のメンバーと共に、本附属からは、柳本哲、森裕一、両教諭と私が ICME 6 に参加した。

今回の ICME 6 は、“東欧のバリ”とか“ドナウの女王”などの愛称をもつブタペストで開催された。ハンガリーはヨーロッパにおける唯一のアジア系民族であるマジャール族の国であり、国土は実に美しく、人々は情熱的であった。

ICME 6 のプログラムの主要なものは次のように分類された。

Action Group (学校種別分科会)

- A 1 Early childhood years (ages 4 ~ 8)
- A 2 Elementary school (ages 7 ~ 12)
- A 3 Junior secondary school (ages 11 ~ 16)
- A 4 Senior secondary school (ages 15 ~ 19)
- A 5 Tertiary academic institutions (age 18 +)
- A 6 Pre-service teacher education
- A 7 Adult, technical and vocational education

Theme Group (テーマ別分科会)

- T 1 The profession of teaching
- T 2 Computers and Teaching of Mathematics
- T 3 Problem solving, modeling and applications
- T 4 Evaluation and assessment
- T 5 The practice of teaching and research in didactics
- T 6 Mathematics and other subjects
- T 7 Curriculum towards the year 2000

私は Action Group の A 4 に出席し、次の題目で研究発表した。

「Some Trials on Mathematical Education in Senior High School Using Personal Computers」

以下に、A 4 における数学教育さらにコンピュータの教育利用の動向と、今回の私の研究発表の内容について報告する。



写真2 ブダの王宮でのレセプション

2. 前回の ICME 5 における A 4 の特徴

前回の ICME 5 の A 4 の報告書は次のテーマから成っている。

1. The Mathematics Curriculum (15~19)
2. National Reports
3. Integrated Curriculum
4. Geometry
5. The non-academically inclined (slow learner)
6. Computers
7. Variations in teaching methods among various countries
8. Assessment
9. Secondary mathematics teachers in developing countries
10. The shortage of mathematics teachers

とくに、1 の数学カリキュラムに関して次のように報告している。

- ・中等教育をうける生徒の数は大変増加している。しかし依然カリキュラムは小数のエリートのためのものであり、現在、大多数の中等学校生徒のための新しいスタイルのカリキュラムコースの必要性が高まっている。
- ・大多数の生徒のためのカリキュラムの主要なトピックを何にすべきか。計算と応用がもっと重要視されるべきではないか。
- ・生徒の能力や到達度が多様になるほど、カリキュラムは柔軟であることが要求される。この問題の解決策の1つは、コアとオプションのカリキュラムを設けることである。では、何をコアにし、何をオプションにするか。カリキュラムはしばしば内容が多すぎる、では何をはずすか。
- ・現在エリートの子供に対しては、計算と代数は重要な位置を占めている。しかし、統計やコンピュータ数学などの地位は不明である。だが、これらの統計や確率などがもっと重要な地位を占めることが大切であることは明白である。
- ・ハンドヘルドコンピュータはもっと発展し、マイクロコンピュータは主要な教具となるであろう。

また6のコンピュータについては、次のような点を報告している。

- ・コンピュータは、その重要性が認められ、消えることはない。
- ・コンピュータは、有効に使われることにより、多様な教育のスタイルがとれる。
- ・コンピュータを教具として使うことにより、生徒の問題解決の技量を高めることができる。

以上のように、生徒の多様性に対する教育の必要性が議論され、またコンピュータの有効性が評

価されはじめ、さらにその可能性が期待されていることなどが、特徴的であったといえる。

3. ICME 6のA4について

今回のICME 6のA4については、オルガナイザーが次の3つの点を先ず提起した。

- (1) 新しい科学技術の登場により、人類の歴史の新しい発展方向がもたらされた。
- (2) 1959年のロワイヨモン (Royaumont Conference) において、Dieudonne 氏の「数学は組織化された演繹的構造をもっており、学習課程はそのように構造化すべきである。」をきっかけにスタートした数学教育の現代化は、今や時代に合わなくなり、代わって次のスローガンが新しく登場した。

問題解決 道具としての数学 役に立つ数学

- (3) 上の2つの流れが、教授・学習に新しい評価法の必要性を要求する。

これらをふまえて、A4は次の5つのサブグループに分かれて発表、討議がなされた。

1. Curriculum Contents and Evolution
2. Didactical, Cognitive and Epistemological points of view
3. Influence of Computers on Mathematics, on curriculum and on learning
4. Teaching, Assessment and Evaluation
5. Teachers and teacher training

まずはじめに、プレナリー・レクチャーとして、David Tall氏が講演した。彼は、新しい科学技術の進歩によって、数学教育だけでなく、人類の新しい発展の方向が示されたと言う。

A4のチーフオルガナイザーであるオランダのJ. de Lange Jzn氏は、サブグループ1において、「REAL WORLD MATHEMATICS FOR REAL UNDERSTANDING?」という発表をした。このなかで、彼は、数学教育現代化の失敗の経緯を述べ、現代化への批判として、M. Beberman氏の論文を引用している。「数学者は、無意識のうちに、すべての青年が、数学者の好むものを好み、また才能を養成する価値のあるわずかな者だけが将来数学者になるものであると考えやすい。」「高等学校の数学のカリキュラムは、すべての生徒の要求に答えるべきものである。教養として必要な一般の生徒にも、また将来数学を専門的に使う生徒にも、それぞれに応じた数学が教えられるべきである。」「十分な具体的事実の裏付けなしに、新しい概念を導入すること、結びつける何らの経験なしに新しい概念を導入すること、また、生徒が挑戦できる何らの具体的な応用もなしに新しい概念を導入することは、無益よりもさらに悪い。未熟な段階での形式化は無益であり、早まった抽象化の導入は、生徒の、なぜそれが適しているか、どのように使えるか、という抽象化以前の疑問か

らくる批判に会うことになる。」

Lange 氏の言う REAL WORLD MATHEMATICS とは、数学を適用すること、数学的に考えること、数学化することである。数学を学習する生徒は、具体的な問題において数学をどう使うかということ学ばねばならない。現実の問題を考える過程を経てこそ、数学化の過程が、有効となる。多様な生徒に対処するためにも、この方法が重要であると彼は主張する。

これについては、議論の余地もあるが、現実の問題を根底におくという考え方、あるいは、このような考え方の流れが起こっていることは、大変注目に値することであると考える。



写真 3

4. A 4 における筆者の発表

私はこの A 4 において、以下の内容の発表を行った。(写真 3)
英文の原文の概要を示しておく。

SOME TRIALS ON MATHEMATICAL EDUCATION IN SENIOR HIGH SCHOOL USING PERSONAL COMPUTERS

IZUMI NISHITANI (Senior High School attached to Osaka Kyoiku University, Japan)

I. INTRODUCTION

Two of the most effective methods of using personal computers in Senior High School are as follows ;

- (1) To use personal computers as an instrument simulating one's brain or hands in problem solving.
- (2) To correct student's mistakes in comprehension or thought and develop their perspective and imagination.

In this paper, I present my experiment from the above two points of view.

II. INTERPENETRATING BODIES

1. INTRODUCTION

In mathematics education, it is very important for students to find subjects in the real world which can be used in mathematics for simulation, model production, or analyses of real phenomena. Through these studying processes, students can arrange their mathematical knowledge and put their obtained good results into concrete shape.

Also from these studies, students can realize the usefulness of mathematics and have enhanced their interest in mathematics by making models or simulation programs.

There are many useful methods of using personal computers in mathematics education. Here I hoped students would use personal computers as freely as a material like their brain or hands.

In the following lessons one student tried to analyze two types of interpenetrating bodies i. e. (a) a circular cylinder and a circular cone, (b) two circular cones.

The student level is second grade of senior high school. The personal computer is a Japanese NEC PC-9801.

2. INTERPENETRATING BODIES OF CIRCULAR CYLINDER AND CIRCULAR CONE

I will show the process of a student's analyzing the interpenetrating bodies and making models of them.

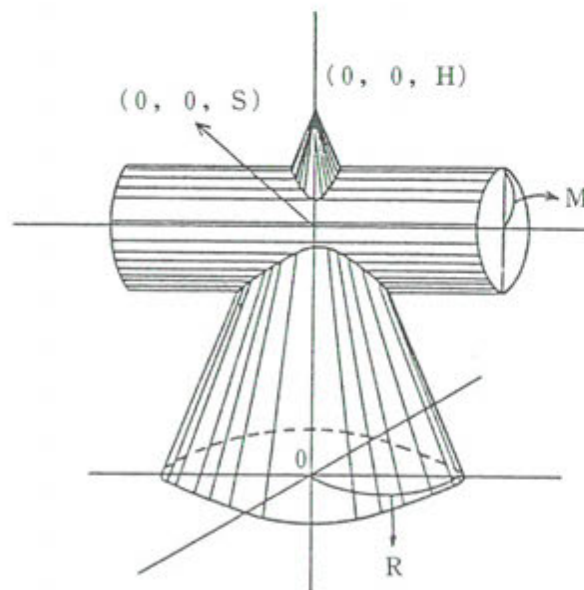


Figure 1

A circular cylinder of radius M penetrates a circular cone of radius R and height H (Figure 1).

Using parameters θ , δ , the equation of the interpenetrating line is as follows.

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{x}{R\cos\theta} = \frac{y}{R\sin\theta} = \frac{H-z}{H} \\ y = M\cos\delta, \quad z = M\sin\delta + S \end{array} \right.$$

Using a personal computer, the student made a program of an unfolded chart of an interpenetrated circular cylinder. The student then made models of this unfolded chart. (List 1, Photo 1, 2)

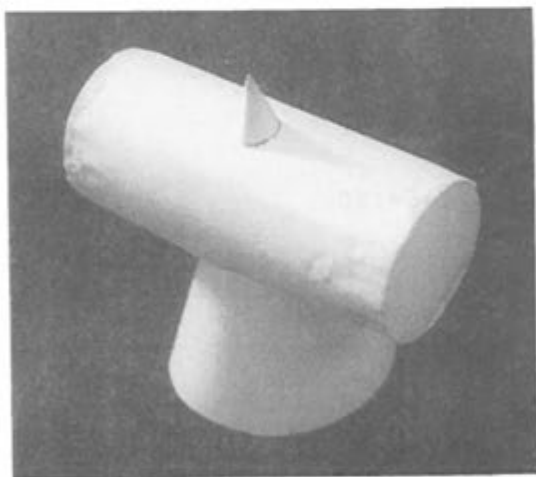


Photo 1

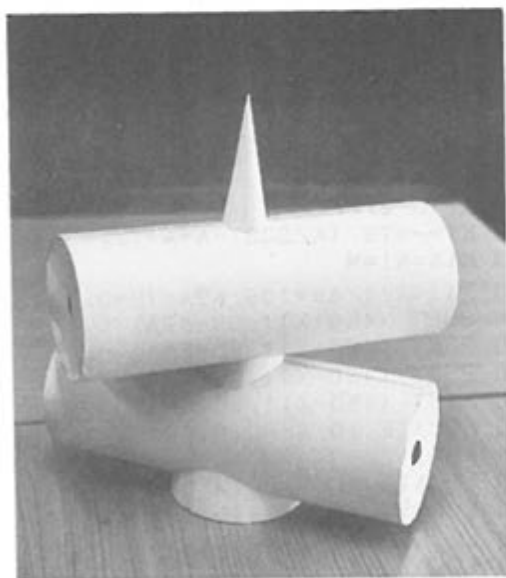


Photo 2

```

100 REM *****
110 REM *****
120 REM ***** エンスイノ テンカイス`ニ カンスル フ`ログ`ラム Ver.1 *****
130 REM *****
140 REM ***** ( エンスイト エンチュウノ ソウカンタイ ) *****
150 REM *****
160 REM ***** Presented by H.Kondo *****
170 REM ***** Fuzoku Tennoji High School *****
180 REM *****
190 REM *****
200 CONSOLE ,,0,1
210 SCREEN 0,0
220 COLOR 5,0,1 :CLS 3
230 INPUT "テイエンノ ハンケイ = ";R
240 INPUT "エンスイノ タカサ = ";H
250 INPUT "エンチュウノ タカサ = ";S
260 LOCATE 0,3:INPUT "エンチュウノ ハンケイ = ";M
270 IF M>23 THEN 260
280 LOCATE 0,4:PRINT " "
290 LINE (300,90-3.14159*M/127.5*150)-(600,90+3.1415*M/127.5*150),,B
300 LOCATE 15,0:PRINT " "
310 LOCATE 15,1:PRINT " "
320 LOCATE 15,2:PRINT " "
330 LOCATE 15,3:PRINT " "
340 FOR Z=S-M TO S+M STEP .02
350 X01=(R*(H-Z)/H)^2-M^2+(S-Z)^2
360 Y01=M^2-(S-Z)^2
370 IF X01<0 THEN 490
380 X11=X01^.5
390 IF Y01<0 THEN 490
400 Y11=Y01^.5
410 A=(S-Z)/M
420 K1=-ATN(A/SQR(-A*A+1))+3.14159/2
430 K1A=K1*M
440 X11=X11/48*100:K2A=(M*3.14159-K1A)/127.5*150
450 PSET (450+X11,90-K2A)
460 PSET (450+X11,90+K2A)
470 PSET (450-X11,90+K2A)
480 PSET (450-X11,90-K2A)
490 LOCATE 10,6:PRINT"ノコリ= ";S+M-Z
500 NEXT Z
510 LOCATE 0,4 :PRINT " "
520 LOCATE 10,6:PRINT " "
530 LOCATE 0,5:PRINT "オウキ`カ`タノ"
540 LOCATE 0,6:PRINT "ホ`センノ ナカ`サ =";(R^2+H^2)^.5
550 LOCATE 0,7:PRINT "チュウシンカク =";2*R/((R^2+H^2)^.5)*180
560 LOCATE 14,8:PRINT "degree"
570 LOCATE 25,12:PRINT "100メモリ"
580 LINE (260,45)-(260,45+100/127.5*150)
590 COPY 3
600 LOCATE 10,11:PRINT "END"
610 GOTO 610

```

List 1

3. INTERPENETRATING BODIES OF TWO CIRCULAR CONES

(1) The case of the axes intersecting vertically.

First, the student set the positions and coordinates as follows. (Figure 2 - 5)

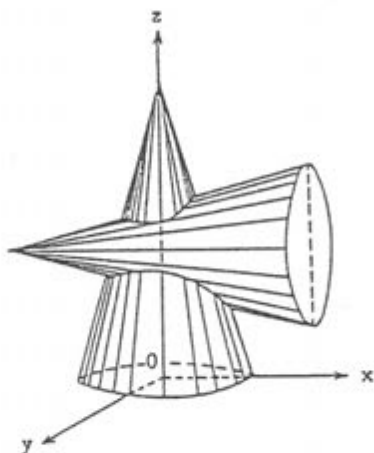


Figure 2

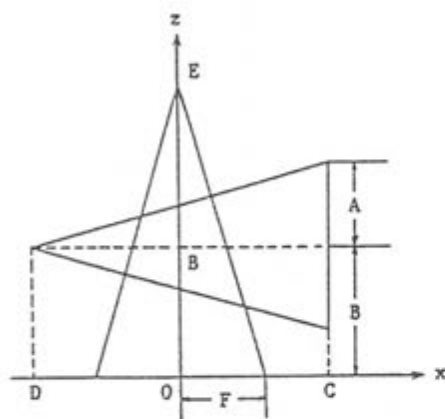


Figure 3

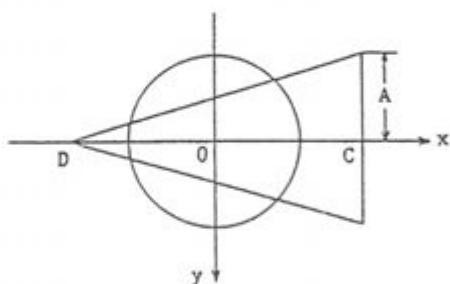


Figure 4

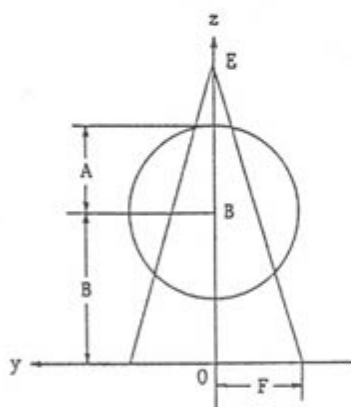


Figure 5

Let α be a plane $z=z_1$, point $(x_1, 0, z_1)$ be in the intersection line i. e. hyperbola of upper circular cone and plane α .

$$\begin{cases} z_1 < B \Rightarrow x_1 = -\frac{(C-D)(B-z_1)}{A} + D \\ z_1 > B \Rightarrow x_1 = -\frac{(C-D)(z_1-B)}{A} \end{cases}$$

Suppose let the interpenetrating body move $-D$ in the direction of x axis, then the coordinate of vertex of hyperbola is $(x_1 - D, 0, z_1)$.

Here think on the plane $\alpha : z = z_1$, so coordinates can be expressed only as x, y coordinates. Then the equation of the hyperbola is as follows.

$$\frac{x^2}{(x_1 - D)^2} - \frac{y^2}{G} = 1$$

Points $(C - D, \pm \beta)$ are on the hyperbola.

$$G = \frac{\beta^2 (x_1 - D)^2}{(C - D)^2 - (x_1 - D)^2}$$

Let H be $(x_1 - D)^2$, then

$$\frac{x^2}{H} - \frac{y^2}{G} = 1 \dots\dots(1)$$

Similarly, the equation of the intersecting circle of plane $\alpha : z = z_1$ and lower circular cone is as follows.

$$x^2 + y^2 = \left\{ \frac{F}{E} (E - z_1) \right\}^2$$

Let this circle $-D$ in the direction of x axis, then

$$(x^2 + D^2) + y^2 = \left\{ \frac{F}{E} (E - z_1) \right\}^2 \dots\dots(2)$$

Then by (1), (2)

$$\left(1 + \frac{G}{H}\right) x^2 + 2Dx + D^2 - G - \left\{ \frac{F}{E} (E - z_1) \right\}^2 = 0$$

Now calculate x and add D .

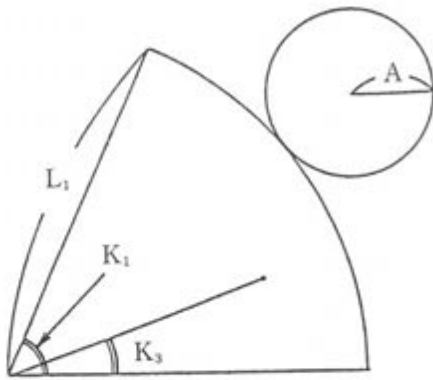


Figure 6

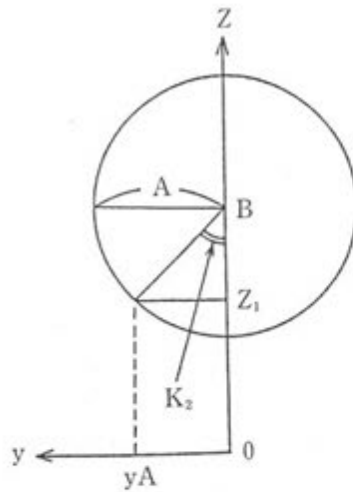


Figure 7

Figure 6 is the unfolded figure of upper circular cone.

$$K_1 = \frac{2\pi A}{L_1}, K_2 = \arctan \frac{yA}{B - z_1}, K_1 : K_3 = 2\pi : K_2$$

$$K_3 = \frac{K_1 \cdot K_2}{2\pi} = \frac{A \cdot K_2}{L_1}$$

After these calculations, the student made a BASIC program for the drawing of the unfolded figure of the upper circular cone and made a model of it.



Photo 3

(2) Generalized case

Here the student improved the program of (1) i. e. axes intersect vertically and he made a program whereby axes intersect at any angle.

First, he set the position of two cones, then turned the right side cone 90 degrees at the center (O, O, E) and the left cone penetrated the right cone. (Figure 8, 9)

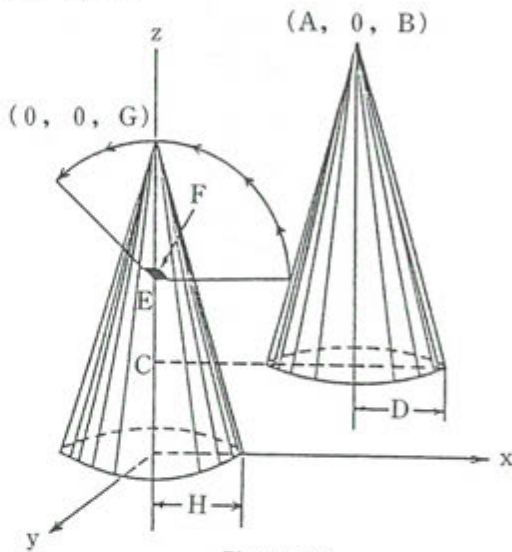


Figure 8

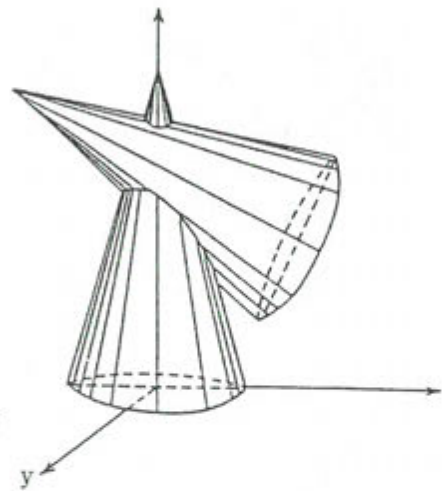


Figure 9

Then the student cut the upper side circular cone as before.

The intersecting line is a hyperbola, parabola or ellipse.



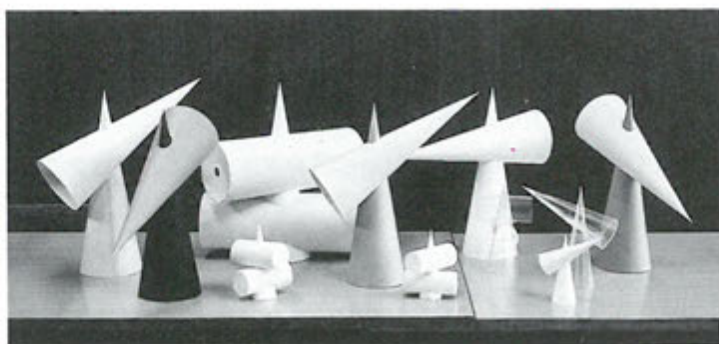


Photo 4

III. CONCLUSION

This trial show that analyzing interpenetrating bodies and making their models by using personal computers is very effective for the student to arrange mathematical knowledge obtained before, and to create a compact mathematics which is meaningful for the student.

In general, it is very important to study a theme i. e. compact mathematics. Then students can obtain more mathematical knowledge systematically, and develop their cognition with actual feelings and concrete images by using either the personal computers or making models by themselves.

5. 米国教育視察団(ICTM)の本校来訪

昨年(1988年)10月8日、南イリノイ大学の Jerry P. Becker 教授を団長とする米国教育視察団 (Illinois Council of Teachers of Mathematics 略して ICTM) 22名が本校を来訪され、柳本、瀬尾両教諭の授業参観後、研究交流の機会を得た。また、翌々日には、大阪教育大学にて、日米数学教育学研究会が開催された。

この研究会では、J. P. Becker 教授は、現在のアメリカにおける問題解決とその具体的事例について説明され、数学教育はもっと数学以外の分野、例えば心理学、社会学、科学等と結びついたものとしてとらえるべきであることを強調された。



写真4 (前列、左から二人目、J. P. Becker 教授)

6. 今後の研究について

数学教育国際会議に出席したり、外国の研究者と研究交流することによって、それぞれの国で、教育の改善のためにいろいろな方法を試み、実験・実践し、模索している様子がよくわかるようになった。そして、学校で実際に子どもに接しながら研究実践することの重要性が増して来ていることを確信した。

今後も実践に根ざした研究をさらに深め、諸外国との研究交流を通して学びたいと考えている。

最後に、岡森博和教授をはじめ、諸先生方の御尽力により、このような国際会議への参加及び国際交流の機会を得たことを、ここに感謝する次第であります。

〈参考・引用文献〉

- (1) David Tall "Mathematics 15-19 in a Changing Technological Age", ICME 6, A 4, 1988.
- (2) Jan de Lange Jzn "Real World Mathematics for Real Understanding", ICME 6, A 4, 1988.
- (3) Jerry P. Becker "An Approach to Teaching Problem Solving", The Japan-U. S. A Conference on Mathematics Education, October 10, 1988, Osaka Kyoiku Univ.
- (4) Izumi Nishitani "Some Trials on Mathematical Education In Senior High School Using Personal Computers", ICME 6, A 4, 1988.
- (5) Beberman, E. G. "University Symposium on Mathematics", Ohio State Univ. Nov. 1962.
- (6) Jan de Lange, Michiel Doorman "Senior Secondary Mathematics Education", ICME 6, A 4, 1988.
- (7) Jury Mohyla "The Role of Technology, Theme Group 3 : Report", ICME 5, T3, 1984.
- (8) Ann & Keith Hirst "Proceedings of the Sixth International Congress on Mathematical Education" JÁNOS BOLYAI MATHEMATICAL SOCIETY, 1988.

親しみの数学教育(2)

—中学3年の図形と計量の実践から—

やなぎもと あきら
柳本 哲

1. はじめに

筆者は、生徒にとって親しみの持てる数学の授業をつくるという目的で実践記録を昨年よりまとめている〔1〕。本校の数学科での過去の調査によると、中学生の数学嫌いは学年が進むにつれて増え、中学3年が1つの頂点となっている。そして、高校に入ると一担減少するものの、やはり学年が進むにつれて数学嫌いが増えている。その理由としては、数学が現実から遊離していること、つまり抽象化していくことと、論証化していくことが2大要素であろうと私は考えている。中学1年の文字式からの抽象的な表現と、中学2年からの図形における論証ということは、中学数学における2つの大きな柱であるといってもよい。したがって、この2点は避けられないし、必要不可欠のものである。中学校数学の目標であるといってもよいかもしれない。

数学という学問の厳密性と中学生という発達段階から考えて、中学生という時期に論証化と抽象化の指導をすることは、重要な1つの過程である。しかし、そのことによって多くの生徒たちが数学嫌いとなっているのだとしたら、数学教育として現在の指導を検討しなおさなければならない。抽象化することはよいが、余りにも現実から遊離してしまうことによって、生徒たちは数学に親しみを感ぜず、数学は雲の上の世界のものだと捉えてしまうようになる。やはり、現実にも根ざした題材、生徒が身近に感じ親しみを覚えるような題材をもとにして、数学を作りあげ、数学化することによって始めて、生徒たちは抽象的な数学の手法や考え方を身につけ、数学好きになるのだらうと私は思っている。

ここにまとめる実践は、中学3年生における計量についてである。三角錐の形をした紙パック、その他の紙パック飲料品というものは、生徒たちにとって身近な存在である。本校の生徒たちにとって、紙パック飲料品は、昼食でパンを購入する場合に常日頃から身近にあるといってもよい。最近では、直方体の形や円錐台の形をした紙パック製品も売られている。それらを題材として、容積や展開図の面積について、中学3年生に図形の計



写真1 紙パック飲料品

量の指導を試みた。三平方の定理の利用として、生徒に親しみを感じさせる題材であろうと私は考えている。

II. 授業の実践内容

まず、指導の概略を示しておく。

- 主 題 図形の計量
- 指 導 者 大阪教育大学附属天王寺中学校 柳本 哲
- 指 導 対 象 大阪教育大学附属天王寺中学校 3 年生 (約160名)
- 指 導 時 期 1988年 2 月
- 主題の目標

図形の計量的な性質を理解させ、それを活用することができるようにする。

そのために、

ア、三平方の定理について理解させ、これを図形の計量などに用いられるようにする。

イ、相似比と面積、相似比と体積の関係を調べ、それを図形の計量に利用できるようにする。

○指導の計画 (全14時間)

1. 三平方の定理…………… 8 時間
2. 相似な図形の計量…………… 4 時間
3. 紙パックの計量…………… 2 時間

次に、指導の内容を、紙パックの計量について示す。

(1) 課題の提示

まず、生徒たちに、3種類の紙パック飲料品を見せ、どうして同じ紙パックでも形がこのような異なるのだろうかと尋ねた(写真1)。また、それぞれの容積はどれぐらいか、展開図はどうなっているのか、使っている用紙の量(面積)はどれだけか、という疑問を投げかけた。そこで、とりあえず、紙パックの展開図を測定し、その容積と用紙の面積を求めてみようという課題に取り組みさせた。

前もって切り開いておいた紙パックの



写真2 直方体形の展開図



写真3 三角錐形の展開図

展開図(写真2~4)を、各班に1つずつ配布した。三角錐の体積の求め方は、三平方の定理の利用のところで既に学習しているので、そのことを思い出して、必要な長さを測定するように指示した。授業は理科実験室で行い、生徒たちは4人ずつの班に分かれて作業を行った。準備物は、紙パック10枚ずつ、ものさし、分度器、レポート用紙、メスシリンダーである。



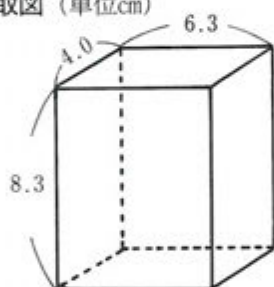
写真4 円錐台形の展開図

(2) 測定と求積

生徒たちは、3種類の紙パックを測定し、それらの容積と用紙の面積を求めた。その代表的な例を以下に示しておく。

㊦直方体の紙パック

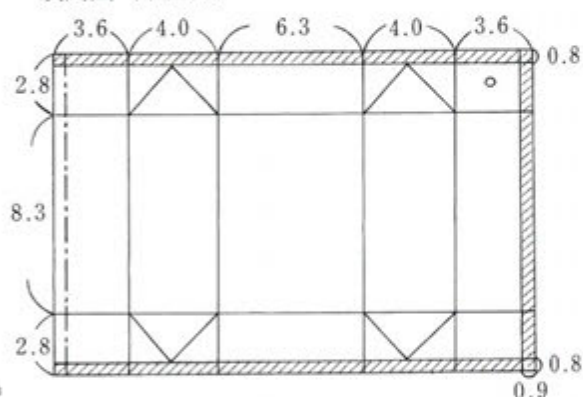
見取図(単位cm)



容積 $4.0 \times 6.3 \times 8.3 = 209.16$
 \therefore 約 209 cm^3

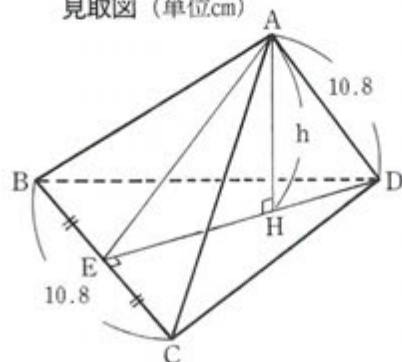
用紙の面積 $(2.8 \times 2 + 8.3) \times (3.6 \times 2 + 4.0 \times 2 + 6.3) = 298.85$
 \therefore 約 299 cm^2

展開図(単位cm)

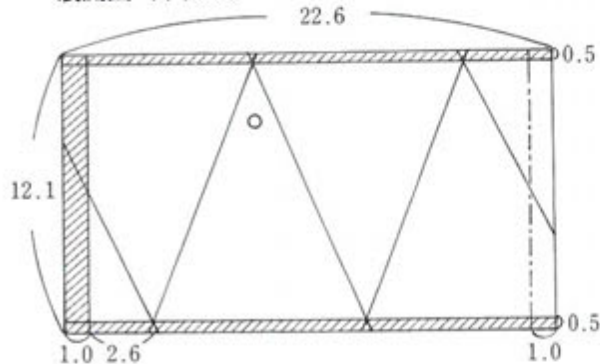


㊧三角錐の紙パック

見取図(単位cm)



展開図(単位cm)



容積 右の断面図から

$$11.1^2 - (11.1 - x)^2 = 10.8^2 - x^2 \quad (=h^2)$$

$$2 \times 11.1x = 10.8^2$$

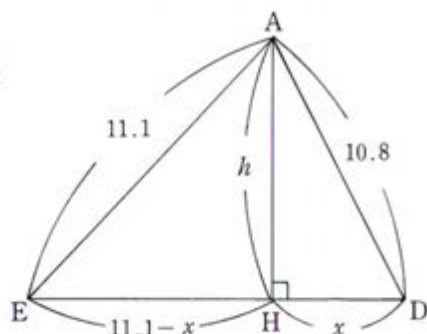
$$x \approx 5.25405$$

$$\therefore x \approx 5.3 \text{ (cm)}$$

$$h = \sqrt{10.8^2 - 5.3^2}$$

$$\approx 9.41010$$

$$\therefore h \approx 9.4 \text{ (cm)}$$



したがって

$$\triangle BCD \times h \times \frac{1}{3} = (10.8 \times 11.1 \times \frac{1}{2}) \times 9.4 \times \frac{1}{3}$$

$$\approx 187.812$$

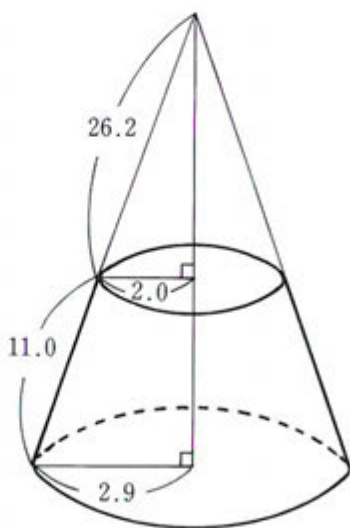
$$\therefore \text{約 } 188 \text{ cm}^3$$

用紙の面積 $12.1 \times 22.6 = 273.46$

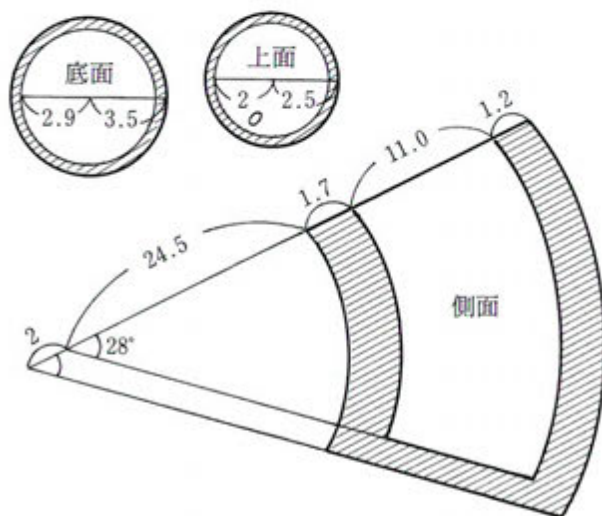
$$\therefore \text{約 } 273 \text{ cm}^2$$

㊦ 円錐台の紙パック

見取図 (単位cm)



展開図 (単位cm)



容積 まず高さを求めて $\sqrt{37.2^2 - 2.9^2} \approx 37.1$

$$\sqrt{26.2^2 - 2^2} \approx 26.1$$

だから

$$\begin{aligned}
 2.9^2\pi \times 37.1 \times \frac{1}{3} - 2^2\pi \times 26.1 \times \frac{1}{3} &\approx 104\pi - 34.8\pi \\
 &= 69.2\pi \\
 &\approx 217 \text{ (cm}^3\text{)}
 \end{aligned}$$

∴ 約 217 cm³

$$\begin{aligned}
 \text{用紙の面積} \quad 3.5^2\pi + 2.5^2\pi + 40.4^2\pi \times \frac{28}{360} - 26.5^2\pi \times \frac{28}{360} \\
 \approx 12.25\pi + 6.25\pi + 126.9\pi - 54.6\pi \\
 \approx 285 \text{ (cm}^2\text{)}
 \end{aligned}$$

∴ 約 285 cm²

㉞㉟㊱の結果を表にまとめると下のようになる。入った水の量は、各容器に入る水の量をメスシリンダーで測ったものである（写真7～9）。

	容 積	用紙の面積	入った水の量	表示の内容量
㉞直方体（ウーロン茶）の紙パック	209cm ³	299cm ²	214ml	200ml
㉟三角錐（牛乳）の紙パック	188cm ³	273cm ²	217ml	200ml
㊱円錐台（カフェオーレ）の紙パック	217cm ³	285cm ²	212ml	200ml



写真5 測定している生徒



写真6 電卓で計算する生徒



写真7 ウーロン茶の水量
(直方体)



写真8 牛乳の水量
(三角錐)



写真9 カフェオーレの水量
(円錐台)

(3) 生徒の考察と感想

- S1: 牛乳パックをひらくと長方形だったのでおどろいた。立体で直接高さや面積をはかれなくても、展開図をかいてみたり、三平方の定理を使うと、出せるので、やはり便利なものだったと思った。同じ200mlだというのに、いろいろな形のもがあって面白い。
- S2: 身近にあってよく手にする形のものばかりだが、このようにあらためて形をながめたり、容積や表面積を計算したりすると、いろいろな発見がある。三平方の定理は牛乳パックにも使われているように、身近なところでもよく使われているので、他にも探してみたいと思う。
- S3: いちばん感心したのは、この牛乳パック。体積は200mlと書いてあるにもかかわらず、184.4 cm^3 しかない。これは、水を入れると立体がふくらむので、実際入ると200mlをこすということを利用しているのだ。牛乳パックが1番表面積が小さくて、また立体も作りやすい。また生協で見ているとウーロン茶に劣らずきれいにならべられている。牛乳パックが1番安くできて、しかも運搬などしやすい、いい入れ物である。ウーロン茶とカフェオーレは少しめんどうだが、見た目はきれいだ。僕は、この授業で身近な所で三平方の定理などが使われていること、各企業の工夫の仕方が細かいこと、などに驚いた。
- S4: 運搬上から考えると、ウーロン茶と牛乳のパックは1つの箱に入れると、単品と単品の間がないようにつめることができるので、運びやすいという利点があると思う。消費者は、初めて商品を買う時、人目を引くような一風変わった感じで、どちらかといえば、おいしそうな物を選ぶと思うので、少しあつかいにくそうなカフェオーレのような形が生まれたのではないと思う。
- S5: 機械でガチャンときれるようにうまくあいに展開すると長方形になる。労働力を少なくするために、うまく考えたものだ。運搬するのにも形がきれいなので重ねられるのが便利

だ。

- S 6：ウーロン茶のバックを計測した容積が212ccだったのは、茶の入っていない空間の部分の誤差であり、テトラバックの牛乳は191cc、これは最も狭い部分のラインを計測したので、のりしろや紙のたるんだ部分などを考えれば、十分200ml入ると考えられる。カフェオーレは199cc、ほぼぴったりである。3つの容器に共通していえることだが、最小の紙で200ml入れようと計算しつくされていることがわかる。
- S 7：業者側は、用紙の面積が小さくて済み、容積が大きいのが当然よい。ところが、商品の輸送段階では、できるだけ小さいスペースに多くの商品を入れたいのである。その点ではウーロン茶がよい。しかし加工面では、円筒上のものに牛乳を入れて、交差するようにプレスするだけのテトラバックの牛乳バックが1番良いのである。カフェオーレなんでものは加工面、輸送面で最悪である。つまり、全で一長一短なので、1つの種類の容器に集中しないのである。
- S 8：ウーロン茶と牛乳バックは、広げると長方形の紙になっている。これは製造する時に、時間のむだをへらし、また紙のむだも少ないと思う。カフェオーレの容器は縦に長く、また周りは曲線になっている。この形は持ちやすく、またつぶれにくい形なので飲みやすい。ただ捨てる時は、ウーロン茶や牛乳のバックにくらべてかさばる可能性がある。ウーロン茶や牛乳の容積、面積は比較的簡単に出せたが、カフェオーレの計算が少しややこしく、しんどかった。牛乳バックやウーロン茶の容器などもいろいろと考えて作られているんだなあとあらためて思った。
- S 9：牛乳バックは持ち上げただけでストローから吹き出してくるという最大の欠点があると思います。だけど個人的な意見としては、牛乳バックを飲みおえたとき、「べったんこ」になるのが好きです。製造から考えるとやはりウーロン茶か牛乳が薬となるように思えます。機械でやるのでしょうか…。結論としては、私が製造者ならウーロン茶か牛乳、運搬者ならウーロン茶、消費者ならもちやすさプラス味でカフェオーレをえらぶということです。最後に思ったのですが、ウーロン茶の箱にカフェオーレをいれて、飲み終えたときに「べったんこ」になるように改善すればよいのではないのでしょうか……。
- S 10：最近多く出回るようになった紙バック飲料は、直方体容器が多い。正四面体に似た容器に較べると、それほど用紙の面積に大差はない。やはり直方体の方が運搬が便利だし、自動販売機等での収納もよいので四面体容器にとってかわってきたのだろう。カフェオーレの容器は、ファッション性を重視していると思う。紙バックの製造技術も進歩しているのだろう。なんだか立体図形に興味があった。

III. おわりに

筆者は、はじめに抽象化と論証化について述べた。それらが現実から遊離した所で進行するために、中学生の間に数学嫌いが増えているということも指摘した。今回の実践では、数学が現実の存在と密接に関わっていること、生徒たちの身近な存在であることを感じとらせることがねらいであったといえる。その意味では、一応目的は達せられたように思う。生徒たちは、三平方の定理が余りにも身近な所に存在していたことに驚き、数学が実際に生きて働いていること、そして人間の知恵や工夫ということに感心をし、空間図形への興味を高めている。この体験は、以後の数学への生徒たちの学習意欲をきつと高めてくれることと思われる。

ここで扱った紙パック飲料品という題材については、生徒に親しみがあるというだけではなく、教材としての扱いやすさ、わかりやすさがあると思われる。同じ200mlの容器でも形が3種類ある。その違いを考察しようという課題は、生徒にとっても考えやすいものである。測定という段階で、班によって多少の異なった測定値が出てくるという問題はあるが、そこで一定の点検をしておけば、共通した結果の上に立って考察をまとめていくことができる。数学で求めた結果から、そこで終りというのではなく、その結果をもとにして、さらに現実的な問題をいろいろ考察するという姿は、科学本来のあるべき姿である。これこそ小倉金之助のいう科学的精神の養成ではないだろうか〔2〕。II.(3)であげられていた考察以外にも、さらに資料があれば、紙の厚さ、耐水のためのコーティング、価格等、考える材料がありそうである。その他にも広く容器というものを題材にして教材化の検討をすることも意義があると思われる。

今回の実践をもとに、さらに生徒たちが数学に親しみを感じ、好んで数学を学んでいくような実践研究を積み重ねていきたい。

参考文献

- [1] 柳本 哲, 親しみの数学教育(1) 大阪教育大学附属天王寺中高等学校 研究集録第30集(1987年度)pp. 59~69
- [2] 小倉金之助, 数学教育の改造問題 頸草書房 小倉金之助著作集第4巻(1973年) pp. 338~362

親しみの数学教育(3)

—— 中学2年の統計の実践から ——

やなぎもと あきら
柳 本 哲

I. はじめに

筆者は、親しみのもてる数学というテーマで中学校における教育実践を昨年より報告している〔1〕。昨年度は中学3年における統計の実践について報告したが、ここでは、中学2年で扱われる資料の整理についての実践をまとめることにする。本校では、中学生全員が自由研究という活動を夏休み中に行っている都合上、近年、資料の整理を中学1年生の1学期に指導している。したがって、ここに述べる実践も中学1年生を対象としたものである。

中学2年生で扱われる資料の整理の題材としては、教科書では身体計測や体力測定などの資料が一般的である。全国どこの中学生でも、これらは調査、計測していることだから、生徒たちにとって身近な題材であることは確かである。しかし、これらが生徒に親しみの持てるものかということ必ずしもそうはいえない。調査の目的や、結果の分析・考察などにおいては、発展的でないし、面白いものとは思えない。過去の中学生との体位の比較をする等の指導の工夫が必要である〔2〕。

ここ数年来、筆者は本学の松宮哲夫教授のもとで現実的な課題にもとづく総合学習〔3〕について研究し、昨年の国際数学教育学会(ICME-6)においても本校の森裕一氏をふくむ3名で報告を行う機会を持つことができた。現在、我々はこれをCRM学習(Composite Real Mathematics learning)と呼び、さらに実践、研究を進めようと考えている。一方、今回の文部省の学習指導要領の改定においては、課題学習やコンピュータ利用が打ち出されている。その内容を見ていると、我々の考えているCRM学習の今日的意義の大きさを感ぜずにはいられない。ここにまとめる内容は、CRM学習の条件をすべて満たしてはいないが、いくつかの条件を満たしていると同時に、新学習指導要領にいう課題学習として位置づけられるものだろうと思われる。さらに、統計の内容であることからコンピュータ利用が十分に行えることは言うまでもない。

今回の実践は、最近のテレビ番組の変化から、はやりのニュース番組について、みんなはどの程度見ているのだろうかという調査の目的から出発し、資料の調査、集計、結果の分析・考察へと進めたものである。さらに、他の歌謡、ドラマ等の番組についてはどうだろうかという疑問へと発展し、生徒たちに調査項目を選ばせ、課題学習としてレポートにまとめさせた。そして、資料の多角的な分析を可能にする道具として、コンピュータの利用を考え、そのプログラムの作成を行った。

当面は教師が使用するとしたら、どんなソフトがよいかということ念頭にして作成したが、将来的には生徒が操作することになるだろうと思われる。もちろん、筆者は、今回の実践を通して、今の生徒たちがこの題材に対して十分に親しみを感じていたと確信する。

II. 授業の実践内容

まず、指導の概略を示しておく。

- 主 題 資料の整理
- 指 導 者 大阪教育大学附属天王寺中学校 柳本 哲
- 指 導 対 象 大阪教育大学附属天王寺中学校1年生(約160名)
- 指 導 時 期 1988年6月～7月
- 主題の目標

現実の問題を統計によって解決していく方法を知らせる。そのために、

- ア. 度数分布表、ヒストグラム、度数分布多角形の意味を理解させる。
- イ. 相対度数、累積度数の意味を理解させる。
- ウ. 代表値としての平均値や範囲の意味を理解させる。

○指導の計画

第1次 資料の整理の仕方 (計5時間)

- 1. 度数分布表 1時間
- 2. ヒストグラムと度数分布多角形..... 1時間
- 3. 相対度数と累積度数 1時間
- 4. 平均値 2時間

第2次 課題学習 (計2～8時間ぐらい)

次に、指導の内容を、第1次と第2次について示す。第1次における調査では、3日間のニュース視聴時間とテレビ視聴時間について、それぞれの1日平均を調べた。第2次における調査では、1週間のニュース番組、歌謡番組、ドラマ番組、その他の番組について、それぞれの視聴時間を調べた。詳細は以下にまとめる。

(1) 第1次における指導

前もって、授業のあい間に生徒たちへ「昨夜はニュース番組を見ましたか」というような話から、「最近ニュース番組が増えているけれども、みんなはどの程度ニュース番組を見ているのだろうか」という調査の目的を投げかけた。それを調べるため

1日のテレビとニュース番組をみている時間				
1年 組 番 氏名_____				
	6/13 (月)	6/14 (火)	6/15 (水)	合計
テレビを見ている時間	分	分	分	分
上のうちニュース番組 (スポーツニュースを含む)	分	分	分	分

表1 第1次調査用紙

に、表1の様な調査用紙によって、各自のテレビ視聴時間を普段どおりに調べて来るように指示した。

度数分布表 第1時の授業では、調査の資料をもとに度数分布表の指導をした。生徒に与えた生の資料は、表2、表3のようなものである。

番号	時間(分)	番号	時間(分)	番号	時間(分)	番号	時間(分)
1	60	11	58	21	20	31	2
2	27	12	32	22	90	32	117
3	15	13	100	23	40	33	170
4	37	14	77	24	0	34	28
5	180	15	80	25	150	35	120
6	33	16	15	26	53	36	20
7	40	17	100	27	0	37	35
8	55	18	73	28	18	38	10
9	100	19	27	29	20	39	30
10	143	20	40	30	70		

表2 42期生1年A組のテレビ視聴時間
(1988年6月13日～15日の1日平均)

番号	時間(分)	番号	時間(分)	番号	時間(分)	番号	時間(分)
1	30	11	8	21	20	31	2
2	12	12	20	22	30	32	30
3	0	13	30	23	30	33	17
4	0	14	1	24	0	34	22
5	80	15	0	25	0	35	35
6	18	16	3	26	17	36	1
7	20	17	0	27	0	37	6
8	22	18	20	28	13	38	10
9	30	19	15	29	20	39	7
10	25	20	10	30	10		

表3 42期生1年A組のニュース視聴時間
(1988年6月13日～15日の1日平均)

まず、生の資料(表2、表3)をもとに、その特徴を考えさせた。生徒から出たのは、次のような意見であった。やはり、数値の羅列という生の資料では傾向をとらえにくいようであった。

- ・テレビを一度も見えていない人がいる。(0分の人がある。)
- ・見ている人と見ていない人の差が大きい。
- ・僕は、テレビを見過ぎてている。等々

そこで、この生の資料を表にあらわそうということになり、生徒たちから自然と度数分布表の形式が出てきた。小学校での学習による経験からであろうと思われる。そこで、次の表4のように度数分布表をつくり、階級、階級の幅、度数、度数分布表という用語を説明した。階級の幅については、30分とした方がわかりやすくて良かったように思われる。そして、できあがった表をもとにして、その傾向を考えさせた。生徒から出た意見は、次のようなものであった。

- ・1日に20分～40分テレビを見ている人が多い。
- ・テレビを余り見ていない人が多い。
- ・100分未満の人がほとんどである。
- ・40分未満の人がほぼ半数ぐらいである。

時 間 (分)	人 数 (人)
以上 未満 0 ~ 20	7
20 ~ 40	11
40 ~ 60	6
60 ~ 80	4
80 ~ 100	2
100 ~ 120	4
120 ~ 140	1
140 ~ 160	2
160 ~ 180	1
180 ~ 200	1
計	39

表4 1年A組の視聴時間

・人数が0のところはない。 等々

どのクラスも、それぞれ自分のクラスの資料をもとに考えさせた。ほぼ同様の意見がでていた。

この後、表以外にわかりやすい資料の整理はないかを考えさせると、生徒たちからグラフという声があがり、いろいろなグラフの名前があげられていた。グラフについては次時に考えようということにして、ニュースの視聴時間についての度数分布表をつくり、その特徴をまとめるように指示し、授業を終えた。指導過程は次の通りであった。

指導過程

段 階	学 習 事 項	生 徒 の 活 動	指 導 者 の 活 動 ・ 評 価
導入 (3分)	・調査の目的	○先週、行なったアンケートについて思い出し、自分はどうかを考える。	○中学生は一体、どのくらいニュースを見ているのかを調べるために本時は、テレビ視聴時間について考えてみる。
展開 (45分)	・生の資料からの予想 ・生の資料の整理方法 ・度数分布表 ・結果の考察 ・度数分布表の利用	○生の資料のみを見て、その傾向を予想する。 ○特徴を明らかにするために、生の資料をどのように整理し、表現すればよいかを考える。 ○どんな表を作ればよいかを考える。 ○階級の幅はいくらにすればよいかを考える。 ○度数分布表を作る。 ○度数分布表から、資料の傾向をみる。 ○度数分布表の便利さを理解する。	○生の資料の傾向について、その理由を考えさせる。 ○表やグラフに整理すれば、特徴が明確になることに気付かせる。 ○傾向を見やすくするために視聴時間を階級に区切ることに気付かせる。 ○範囲のような散らばりに目を向けさせ、階級の幅を決めさせる。 ○予想した傾向が、表からも見られるかどうかを考えさせる。 ○範囲、階級、階級の幅、度数、度数分布表の用語を紹介する。 ○表を利用させる問題をだす。
整理 (2分)	・本時のまとめと次時予告	○生の資料の整理の仕方についてまとめる。 ○ニュースの視聴時間の度数分布表を家庭学習とする。	○次時は、度数分布表が視覚的に捉えられるようにグラフを作ることを予告する。

ヒストグラム 前時につづいて、資料をグラフに表すことを考えた。生徒たちからは前時の度数分布表をもとにした棒グラフがよいという意見が多く出た。もちろん、円グラフ、帯グラフ、折れ線グラフという言葉もでていたが、ここでは棒グラフの形に表してみようということになった。そうして、グラフをかいたのが右の図1のヒストグラムである。ここで、ヒストグラム（または、柱状グラフ）という用語を説明し、棒グラフとの違いを指導した。つまり、柱の面積が問題になることと、連続量であることである。

度数分布多角形 つぎに、隣りのクラスと比較する場合には、ヒストグラムは2つを重ねてかくことができないことから、折れ線グラフにすればよいことに気づかせ、度数分布多角形を指導した。右の図2のようになる。ヒストグラムで両端に高さ0の柱があると考え、折れ線の両端と横軸がつながることを特に注意した。これは生徒たちにとって誤りやすいところである。あわせて、折れ線と横軸にかまわれた部分の面積が人数を表すことを注意した。

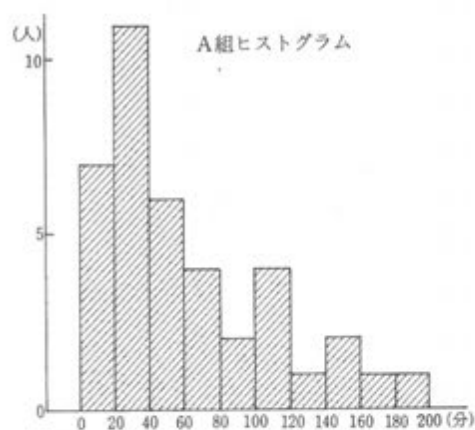


図1 テレビ視聴時間

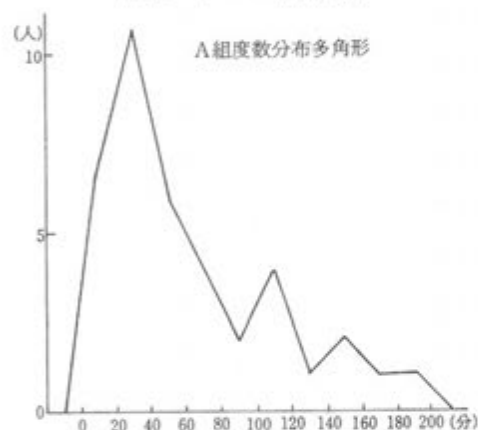


図2 テレビ視聴時間

相対度数 2つの集団の特徴を比較するのに、男子101名と女子52名というように、2つの集団の大きさが異なる場合に、単に度数だけでは比較できないことから、どうすればよいかを考えさせた。その結果、表5の右側2つの欄のように、全体に対する割合をとって、それぞれを比較すればよいことに気づかせることができた。そこで、各階級の度数の、全体に対する割合を、その階級の相対度数ということを定義し、次の式にまとめた。

$$\text{相対度数} = \frac{\text{度数}}{\text{全体の度数}}$$

時間 (分)	男子 (人)	女子 (人)	相対度数	
			男子	女子
以上 未満				
0~20	21	12	0.21	0.23
20~40	26	20	0.26	0.38
40~60	18	11	0.18	0.21
60~80	13	4	0.13	0.08
80~100	10	0	0.10	0.00
100~120	6	1	0.06	0.02
120~140	3	1	0.03	0.02
140~160	3	1	0.03	0.02
160~180	0	2	0.00	0.04
180~200	1	0	0.01	0.00
計	101	52	1.00	1.00

表5 テレビ視聴時間の相対度数

また、グラフにかく場合には、縦軸に相対度数をとり、相対度数の分布折れ線グラフをかけばよいことを知らせた。

累積度数 テレビ視聴時間の度数分布表について、60分未満の人は何人いるのかとか、少ない方から数えて80番目の人はどの階級にはいるのかというような問を与えた。そして、そのことから、度数を順に加えることが意味を持つことを知らせ、表6の右側の欄を求めさせた。そこで、各階級について、小さい方からその階級までの度数の和を累積度数ということを定義した。

時間(分)	度数(人)	累積度数(人)
以上 未満 0～ 20	33	33
20～ 40	46	79
40～ 60	29	108
60～ 80	17	125
80～100	10	135
100～120	7	142
120～140	4	146
140～160	4	150
160～180	2	152
180～200	1	153
計	153	

表6 テレビ視聴時間の累積度数

また、これについてもグラフへの表現があることを知らせ、どんなグラフになるのかを簡単に説明しておいた。

平均値 さて、表やグラフ以外に、資料の特徴を知るものはないかという問いかけから、生徒たちは、よく使っている平均というものがあることに気づいた。そこで生の資料がある場合には、1つ1つの数値を合計していけばよいが、整理された度数分布表しか示されていない場合には、どのようにして平均を求めればよいのだろうかということを考えさせた。その結果、各階級の中央の値、すなわち階級値を考え、便宜的に平均を求めていく計算法を紹介し、実際に電卓を用いて自分のクラスの計算をさせた。また、真の平均値も電卓で計算させ、それらがそれほどくい違わないことも確かめさせた。さらに、仮平均による簡単な平均の求め方があることを理解させ、筆算によって平均を求める計算の練習を行わせた。

相関図 第1次の指導計画にはなかったが、後の第2次の指導にも必要であることと、はじめの調査の目的をより明確にとらえるために、次のような、ニュースの視聴割合というものと、相関図というものについて説明し、その見方を教えた。

各個人個人が、テレビをみている時間のうち、ニュース番組はどの程度の割合をしめているのかを考えた。前掲の表2、表3のようなそれぞれの視聴時間から、ニュース視聴割合を1人1人について計算させた。つまり、

$$\text{ニュース視聴割合} = \frac{\text{ニュース視聴時間}}{\text{テレビ視聴時間}} \times 100(\%)$$

という計算をし、それを度数分布表にしたのが表7である。さらに、それをヒストグラム、度数分布多角形に表したのが図3である。

階 級(%)	度 数(人)
0～ 10	7
10～ 20	5
20～ 30	6
30～ 40	4
40～ 50	3
50～ 60	4
60～ 70	1
70～ 80	3
80～ 90	0
90～100	0
100	4
計	39

表7 A組のニュース視聴割合

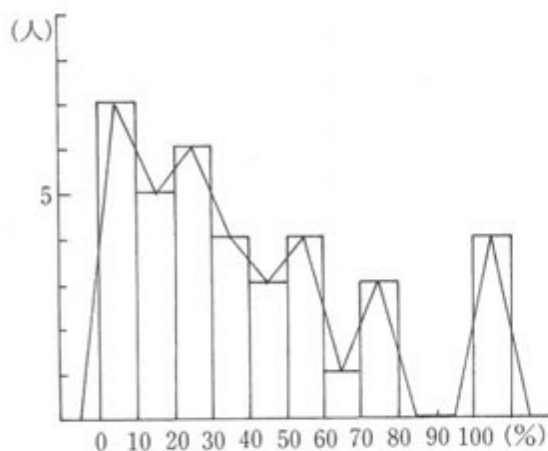


図3 A組のニュース視聴割合

そして、2つの比較したい資料をたて軸、横軸にとって、その座標平面上に点を打ったもの、つまり相関図をこの場合に於てはめてみたのが図4である。この場合には、点が右下半分にしか表れないので妙な相関図となってしまいが、一応、各個人のニュースの視聴割合や、視聴時間について、傾向を読みとることができる。

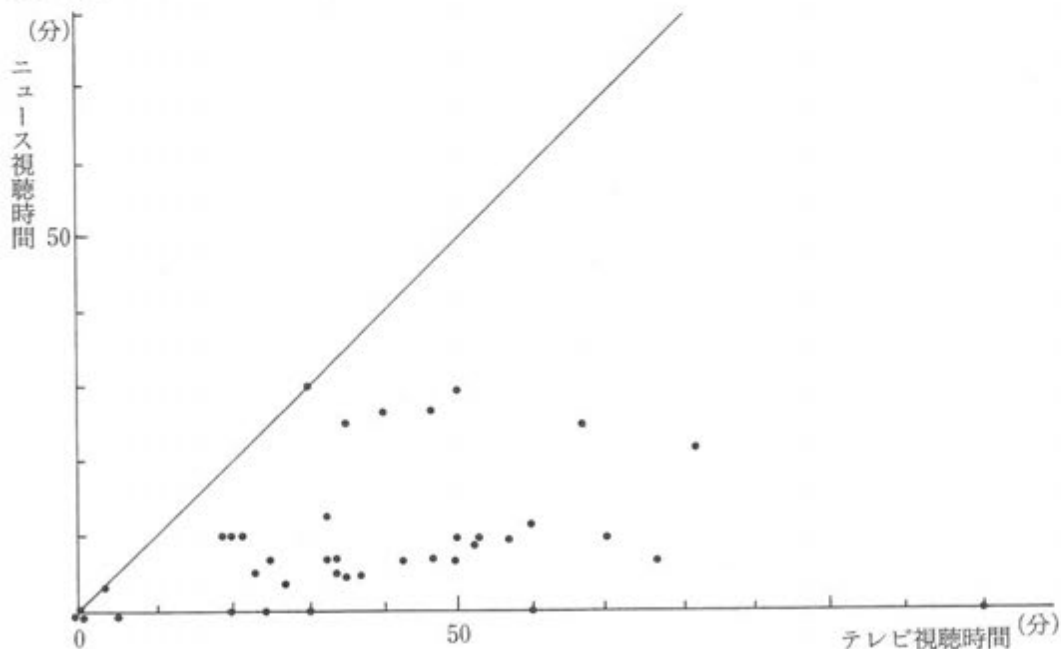


図4 C組の視聴時間の相関図

NHK教育 12		NHK 2		毎日 4		朝日 6		関西 8		読売 10	
00	お母さんと一掃西心歌	00	05ウオッチング	5	00	00	00	00	00	00	00
30	こどもの発達相談	35	日本お城見	6	00	00	00	00	00	00	00
00	ロシア語講座	00	イブニング	6	00	00	00	00	00	00	00
30	中国語講座	05	父親の悩み・主婦がボラ	7	00	00	00	00	00	00	00
00	高等学校講座	00	7時のニュース	7	00	00	00	00	00	00	00
30	数学I「2次方程式の解き方」	05	建築ゲーム	8	00	00	00	00	00	00	00
00	道徳に親しむ	30	時評	9	00	00	00	00	00	00	00
45	「新鮮な道徳・道徳自在」	00	時評	10	00	00	00	00	00	00	00
00	5TV8「インドの伝承医学・心身の若返り法」	00	花も薫る	11	00	00	00	00	00	00	00
25	インドヨーガの神髄	00	小林薫 石田入り	00	00	00	00	00	00	00	00
40	木村慧心	00	西山富三郎 松尾嘉代	00	00	00	00	00	00	00	00
00	コラム「地方と中央のギャップ」	00	花沢健吾 金山一彦	00	00	00	00	00	00	00	00
15	小川川力一	45	ワザ	00	00	00	00	00	00	00	00
00	料理書「プロのピッコロ」	00	ニュース・トッデー	00	00	00	00	00	00	00	00
25	「肉・十二巻」	00	これだけお読みだ	00	00	00	00	00	00	00	00
40	「子どものかきよう」	00	アジア各国の治安担当大臣	00	00	00	00	00	00	00	00
00	ファミリーフォーカス	00	大東京にマダの出来	00	00	00	00	00	00	00	00
15	「ママめざすはワイの奥人」	00	発見・大敵が来た	00	00	00	00	00	00	00	00
00	市立大学・アジア	00	アメリカの日系人社会	00	00	00	00	00	00	00	00
30	その成長と苦悩	00	マサチューセッツ州	00	00	00	00	00	00	00	00
45	「企業改革と対外開放」	00	西武得点への機会	00	00	00	00	00	00	00	00
00	高専学校講座	00	西武得点への機会	00	00	00	00	00	00	00	00
30	古典への招待	00	西武得点への機会	00	00	00	00	00	00	00	00
45	「中国の詩・李白」	00	西武得点への機会	00	00	00	00	00	00	00	00
00	英語会話講座	00	西武得点への機会	00	00	00	00	00	00	00	00
30	「ニュー・ヨークの生活」	00	西武得点への機会	00	00	00	00	00	00	00	00
45	「アメリカ再見・絵画のロマン」	00	西武得点への機会	00	00	00	00	00	00	00	00

表10 1988年6月15日 水曜日の夜のテレビ番組

(2) 第2次における指導

第1次の調査がわずか3日間であったこと、視聴0分の人があるように感じられたことから、第2次のテレビ視聴調査を行なうことにした。そして、第1次調査の結果、ニュース番組をほとんど見ていない人がかなり多いことから、他の番組についてもあわせて調査し、複合的な分析をすることにした。調査用紙は表11である。

テレビ視聴調査				
				数学科(特本)
7月4日(月)～7月10日(日)の一週間、次の種類の番組をそれぞれだけ見ているかを調べます。				
見たときにメモをしておき、合計時間を記入し、数学科へ11日(月)に渡して下さい。(氏名は公表しませんので普通のペースで生活して下さい。)				
種類	A ニュース類	B 歌謡類	C ドラマ類	D その他(番組記入)
番 組 例	ニュース・トッデー	歌謡パレード	火曜サスペンス	
	プライムタイム	歌のトップテン	ザ・ロードショー	
	ニュースシャトル	夜のヒットスタジオ	熱っばい!	
	ニュースステーション	加山雄三ショー	大岡越前	
	ニュース最終版	ミュージックストリート	土曜ドラマスペシャル	
	7時のニュース	ミュージックフェア	土曜ワイド劇場	
	ニュースコープ 等々	等々	ゴールデン洋画劇場	
			等々	
メモ欄				
合計	分	分	分	分

表11 第2次調査用紙

1988年7月4日(月)から7月10日(日)のまる一週間のテレビ番組視聴について調べた第2次調査の結果は、表12のように、順不同で各クラスごとに一覧表にまとめ、全クラス分の資料を生徒たちに配布した。(全員の資料は後に掲げたプログラムのデータ参照)

A組男子25名

A	B	C	D	合計
0	0	0	70	70
80	0	45	270	395
50	0	0	150	200
40	0	75	60	175
60	0	20	0	80
4	110	90	180	384
345	0	320	1600	2265
300	0	60	0	360
110	60	120	155	445
30	0	60	180	270
190	30	165	490	875
30	0	0	40	70
120	0	0	150	270
0	0	180	60	240
50	0	0	560	610
265	300	165	390	1120
30	0	630	630	1290
100	100	200	500	900
30	10	5	270	315
104	0	60	272	436
90	0	45	325	460
380	0	165	300	845
420	0	360	515	1295
630	830	825	730	3015
30	0	180	300	510

A組女子14名

A	B	C	D	合計
60	0	60	0	120
210	300	300	270	1080
45	158	52	240	495
40	120	60	310	530
30	35	30	60	155
60	30	60	180	330
60	30	120	0	210
0	0	60	30	90
15	0	60	0	75
30	30	30	30	120
10	120	60	150	340
40	60	0	0	100
0	0	0	0	0
20	100	255	100	475

⑤・テレビ番組の種類は次の通り。

- A ニュース類 B 歌謡類
C ドラマ類 D その他

・数値は、1週間にテレビを見たのべ時間を示す。単位は分である。

表12 A組の番組別テレビ視聴時間

そして、第1次の学習内容にもとづいて、この資料をいろいろな角度から統計処理(整理)し、その結果の分析・考察を行うことを夏休みの課題として与えた。1人が1つ以上の調査項目(整理の観点)について、レポート形式にまとめて提出させることにした。まとめ方は、次のようにさせた。

レポート まとめ方	表紙	42期生テレビ 視聴調査	2枚目 から	○調査項目
		○調査項目 資料の整理方法 ○…………… …………… (くり返し) クラス 氏名		(1)予想 (2)結果 (3)考察 (4)感想 ○…………… …………… (くり返し)

生徒によるレポート例

生徒が課題として作成したレポートの中から、いくつかを以下に掲げておく。

①男子 R. Y 君

○調査項目「42期生はどんな番組を見ているか」

(1)予想 男子はニュースが多く、女子はドラマが多い。また、両方ではニュースが多い。

(2)結果 テレビを見ている時間における各種番組の割合を、帯グラフに表してみる (男・女・全、各クラス)

※注 割合を求める場合、小数点以下四捨五入にしているため、合計100%とは限らない。

テレビを見ている時間における各種番組の割合

男子	ドラマ類 25%	ニュース類 22%	歌謡類 7%	その他 47%
女子	ドラマ類 32%	ニュース類 20%	歌謡類 18%	その他 29%
全体	ドラマ類 23%	ニュース類 22%	歌謡類 14%	その他 42%
A組	ドラマ類 25%	ニュース類 19%	歌謡類 11%	その他 44%
B組	ドラマ類 29%	ニュース類 25%	歌謡類 8%	その他 38%
C組	ニュース類 24%	ドラマ類 20%	歌謡類 9%	その他 46%
D組	ドラマ類 31%	ニュース類 18%	歌謡類 13%	その他 38%

(3)考察 男女共にドラマ→ニュース→歌謡の順だった。しかし、女子は男子に比べ、ドラマ・歌番組の割合が高く、男子に比べてそれに対する興味が高い事がわかった。全体の傾向としては、ドラマ・ニュースが約半分を占めている。クラス別では、唯一C組でニュースが1位になっているのが目につく。C組では、報道関係に興味のある人が多いようだ。歌謡類は、あまり奮わなかった。他に比べ番組数が少ないせいだろうか。また、全体にいえる事だが、その他が多い。ここで、2つの場合が考えられる。1つは、番組の多様化が進んでいるという事、もう1つはドラマ・ニュース・歌謡類以外に多くの割合を占める番組が存在するという事。後者なら、次回このようなデータを採取する場合、この事をよく考えてすべきだ。

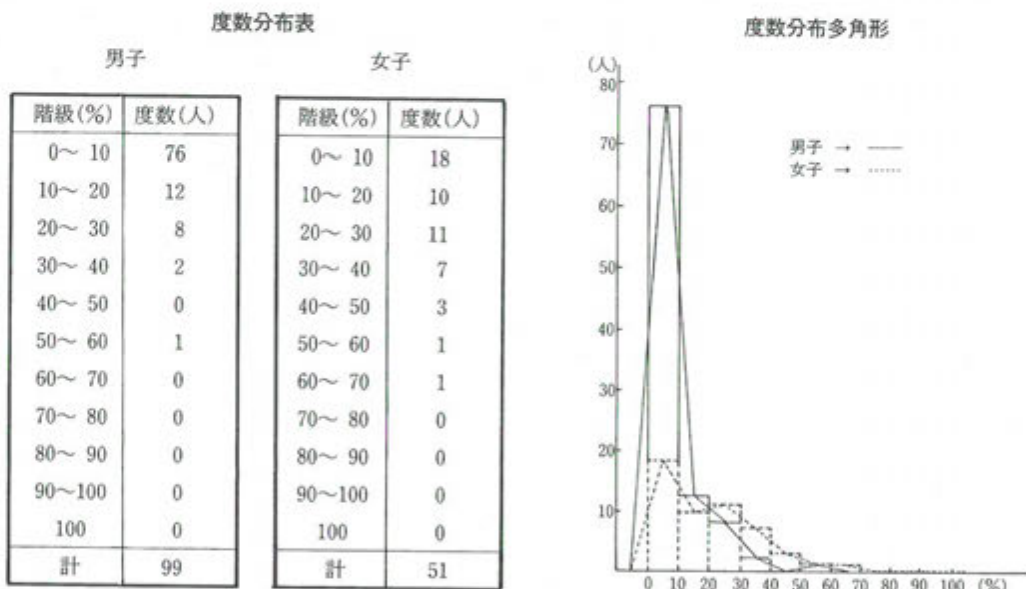
(4)感想 ニュース類が少ないので残念。(個人的に)C組のニュース1位がたったひとつうれしかった。それから、それぞれの番組の割合を求める時、ニュース類を全然見ていない人もいた。新聞などの文字としてのニュースだけでなく、テレビの、映像としてのニュースも見たい。社会に対して、大きく窓を開けようと言いたい。

②女子Y. Kさん

○調査項目 「テレビ視聴時間のうち歌謡類のしめる割合 (男子と女子の比較)」

(1)予想 女子は男子より高い割合のところによくの人が集まっていると思う。

(2)結果 男子全員、女子全員について、歌謡番組の視聴割合の度数分布表と度数分布多角形に表す。



(3)考察 男子も女子も人数の多いところは同じだった。しかし、女子の方が高い割合にもちらばっていた。また、女子は多いところと少ないところの人数の差は男子ほどでない。このことから女子の方が歌謡類をよく見ているといえる。男子も女子もほとんどが40%以内。70%以上見ている人はだれもいない。やはり、みんないろいろな番組をみている。

(4)感想 大きく男子と女子に分けて調べたがクラス別でも同じような結果が出ると思う。

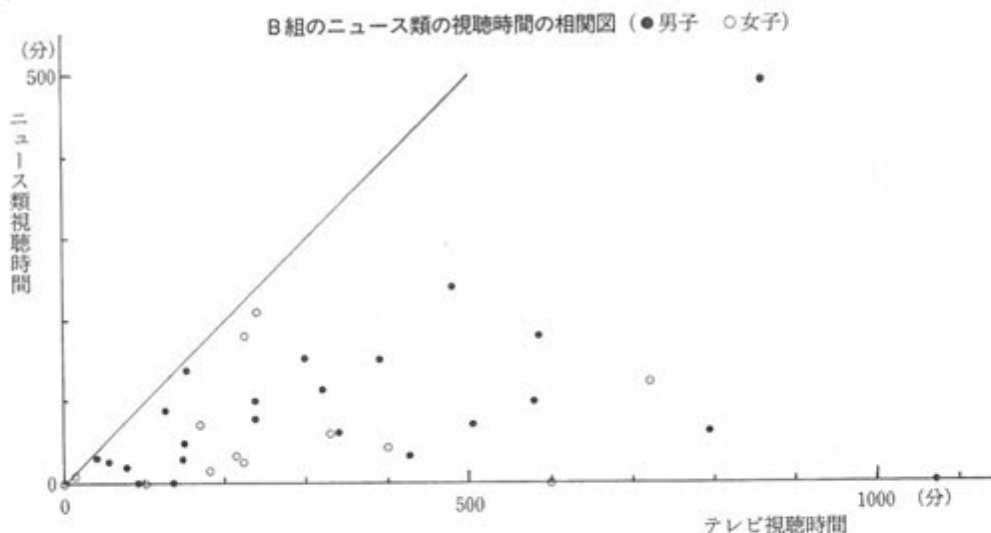
③女子M. Oさん

○調査項目 「B組の1週間のテレビ視聴時間とニュース類・歌謡類・ドラマ類のしめる割合について」

〈ニュース類〉

(1)予想 B組は、株や、社会の様子に興味を持っている子が多いので、視聴時間のうち、30%はしめていると思う。とくに男子は視聴率が高いと思う。

(2)結果



(3)考察 ・ほとんどの人が、600分のうち、200分がニュースというわくの中に入っている。女子よりも男子の方が視聴率が高い。600分のうち200分がニュースというわくの中では全体に散らばっている。

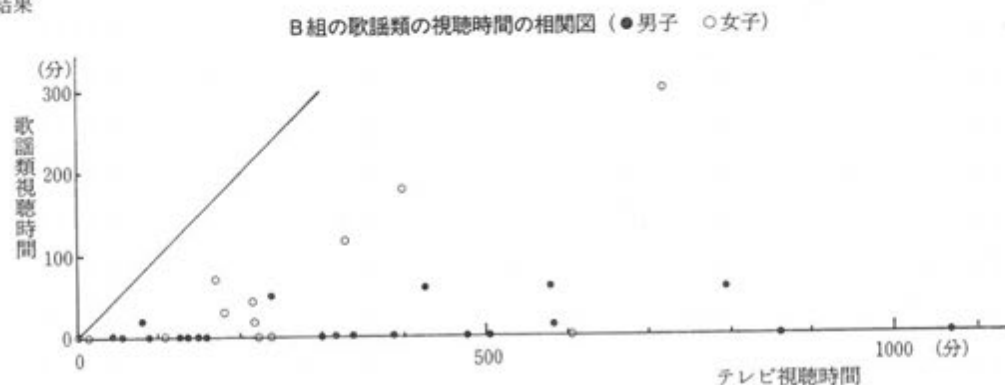
・B組のニュースの視聴率 男子……1人 316分 → 1日45分 26.8%
女子……1人 110分 → 1日16分 22.9%

(4)感想 B組はわりとよくニュース番組を見ているんだなあと思いました。それにしても、1週間に1070分もテレビを見ておきながら、全くニュースを見ていない人がいるのはおどろきました。予想と少しはずれたようでした。

〈歌謡類〉

(1)予想 友達との話の中に、あまり歌謡類は出てこないで、視聴率は10%ぐらいと思う。また女子の方が男子より視聴率が高いと思う。

(2)結果



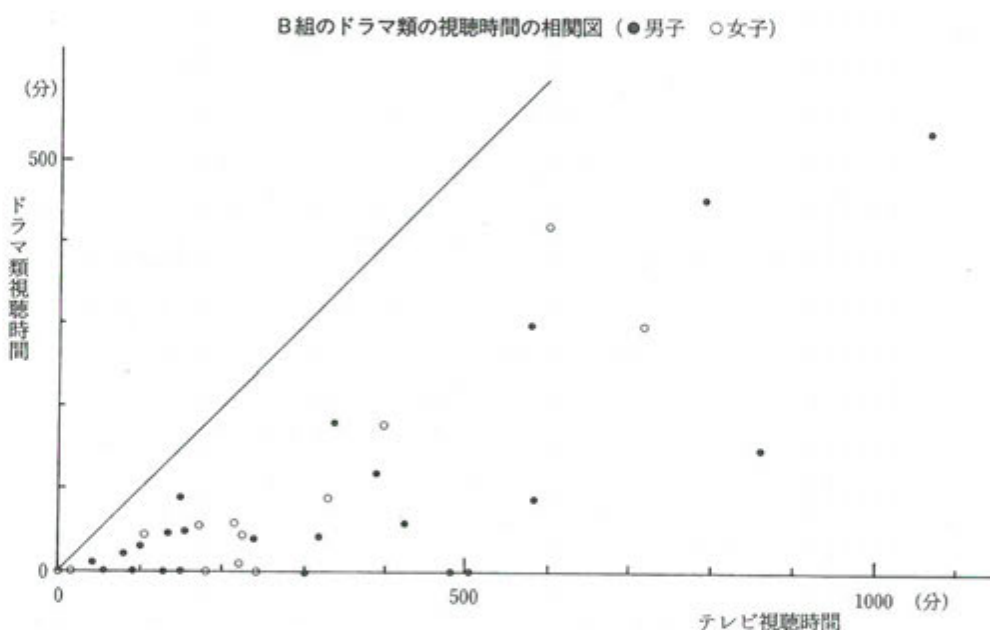
- (3)考察
- ・歌謡番組を1分でも見た人は14人で、クラス全体の $\frac{1}{3}$ ほどになっている。
 - ・歌謡番組を見た人は

男子	……25人中7人 (28%)
女子	……13人中7人 (54%) となっている。
 - ・B組の歌謡の視聴率

男子	……1人11分 → 1日2分 1.2%
女子	……1人56分 → 1日8分 11.4%
- (4)感想 B組は全体的に音楽を聞いたりすることに興味がないようだ。また、歌謡類は、見る人は長い時間見るが、見ない人は全く見ない、というようになっていると思った。

<ドラマ類>

- (1)予想 女子も男子も同じくらい見ていると思うが、女子は、テレビ全体の視聴時間が短いので、視聴率は女子の方が高くなるかもしれない。
- (2)結果



- (3)考察
- ・ほとんどの人が500分のうち200分がドラマというわくの中に入っている。
 - ・B組のドラマの視聴率

男子	……1人89分 → 1日13分 14.6%
女子	……1人89分 → 1日13分 14.6%
- (4)感想 B組は案外ドラマ類の番組を見ているんだなと思った。予想より少しはずれたようだ。

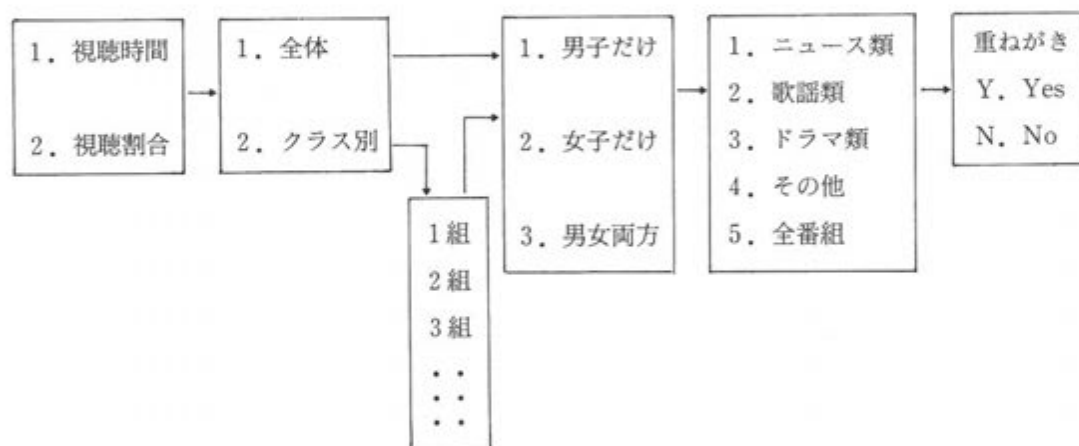
(3) コンピュータによるデータ処理

教師が第2次調査の資料をいろいろな角度から分析できるように、コンピュータのプログラムを作成した。作成したプログラムとその実行例は後に掲げた通りである。もちろん教室に生徒が使えるだけのコンピュータが設置されていれば、生徒たちが直接コンピュータを操作し、課題学習として、この題材の分析・考察を行なうことも可能である。

プログラムの作成にあたっては、次の点に留意した。

- ・比較の観点から、相対度数の分布折れ線グラフを描けるようにすること。
- ・クラス別、男女別というように、いろいろな集団を対象とした資料の整理が行えるようにすること。
- ・ニュース番組、歌謡番組というように、番組別に資料の整理が行えるようにすること。
- ・比較ができるように、いくつもの分布折れ線グラフを1つの座標軸に重ねがきできるようにすること。
- ・どの学年、どのクラス数に対しても、DATA 文としてアスキー保存することによって処理できるようにすること。

このプログラムでは、下の図のような順で選択をしていくことによって、いろいろな場合の相対度数の分布多角形を描くことができるようになっている。



III. おわりに

はじめに、筆者たちはCRM 学習について研究していると述べた。そこでは、現実性、総合性、実践性、学習時数という4つの条件を重視している。今回指導したTV ニュース視聴をテーマとした実践では、統計という1つの単元内にとどまる内容であるから、総合性はないが、他の条件は満たされている。そのことが、結果として、生徒たちに親しみを持たせる数学の授業へとつながったように思われる。生徒たちの授業への前向きな取り組み、レポート作成への熱意は、生徒たちがこの題材に親しみを感じとれたからだろうと思われる。

ここで取り扱ったテレビ視聴番組という題材については、調査目的から調査方法、資料の整理の仕方、結果の分析・考察という統計教育の流れを生徒に学びとらせることができたという点で、よい題材であったといえる。さらに、ニュース、歌謡、ドラマという番組による視聴のちがいを、生徒

たちの実態を知れるという意味で、生徒のみならず、教師にとっても興味をもて、新しい発見もあり、新鮮な題材でもあった。

そのことは、課題学習という視点からみても、うまく作用している。第1次調査で学んだこと、疑問点から、第2次調査の資料の整理に望むという課題学習では、この題材の発展性、広がりがないへん有効に働いたといえる。生徒たちは自由に調査項目を選択し、課題学習としてのレポート作成に積極的に取り組んでいた。課題学習としては、いろいろな分析・考察を可能とする題材が好ましいだろうと思われる。

今回の資料の整理を学習した体験が、さらに詳しい統計の学習へと進み、将来の社会生活の中で、いろいろな事象、ものごとを統計的に見たり考えたりできる力を、生徒たちに養っていくことになれば幸いである。情報化社会といわれるように、ますます複雑化している今の時代に生きていく生徒たちにとって、統計はたいへん重要な数学の教材であるといえよう。

参考文献

- [1] 柳本 哲 親しみの数学教育(1) 大阪教育大学附属天王寺中高等学校 研究集録 第30集 (1987年度) pp. 59~69
- [2] 乾 東雄 記述統計(1) 大阪教育大学附属天王寺中高等学校 研究集録 第27集 (1984年度) pp. 31~47
- [3] 松宮哲夫他 湖の数学—現実性をもつ課題の総合学習— 大阪教育大学数学教室 数学教育研究 第17号 (1987年) pp. 53~67

PC-9801用プログラム

```

10 REM *****
20 REM ***** テレビ視聴調査の統計処理 *****
30 REM ***** 1988.12.12 *****
40 REM ***** by A.YANAGIMOTO *****
50 REM *****
60 REM *****データの読み込み*****
70 READ L :DIM B(L),G(L),F(70),RF(70)
80 FOR I=1 TO L:READ B(I),G(I):NEXT I
90 DIM BA(L,70),BB(L,70),BC(L,70),BD(L,70),BE(L,70)
100 DIM GA(L,70),GB(L,70),GC(L,70),GD(L,70),GE(L,70)
110 FOR I=1 TO L
120 FOR J=1 TO B(I):READ BA(I,J),BB(I,J),BC(I,J),BD(I,J):NEXT J
130 FOR J=1 TO G(I):READ GA(I,J),GB(I,J),GC(I,J),GD(I,J):NEXT J
140 NEXT I
150 FOR I=1 TO L
160 FOR J=1 TO B(I):BE(I,J)=BA(I,J)+BB(I,J)+BC(I,J)+BD(I,J):NEXT J
170 FOR J=1 TO G(I):GE(I,J)=GA(I,J)+GB(I,J)+GC(I,J)+GD(I,J):NEXT J
180 NEXT I
190 REM *****相対度数分布多角形の選択*****
200 SCREEN 3:CLS 3:CONSOLE 0,4,1,0
210 CLS 1:LOCATE 0,1:PRINT " 1. 視聴時間 2. 視聴割合 ":GNS=""
220 LOCATE 0,0:PRINT "どちらの相対度数分布多角形をかきますか。":INPUT
S1
230 IF S1=1 THEN TIS="視聴時間"
240 IF S1=2 THEN TIS="視聴割合"
250 CLS 1:LOCATE 0,1:PRINT " 1. 全体 2. クラス別 "
260 LOCATE 0,0:PRINT "どの集団について調べますか。":INPUT S2
270 IF S2=1 THEN GNS="全体"
280 ON S2 GOTO 370,290
290 CLS 1:LOCATE 0,0:PRINT "何組を調べますか。":INPUT S3
300 IF S3=1 THEN GNS="1組"
310 IF S3=2 THEN GNS="2組"
320 IF S3=3 THEN GNS="3組"
330 IF S3=4 THEN GNS="4組"
340 IF S3=5 THEN GNS="5組"
350 IF S3=6 THEN GNS="6組"
360 IF S3=7 THEN GNS="7組"
370 CLS 1:LOCATE 0,1:PRINT " 1. 男子だけ 2. 女子だけ 3. 男女両方 "
380 LOCATE 0,0:PRINT "男女別はどうしますか。":INPUT S4
390 IF S4=1 THEN GNS=GNS+"男子"
400 IF S4=2 THEN GNS=GNS+"女子"
410 IF S4=3 THEN GNS=GNS+"男女"
420 CLS 1:LOCATE 0,1:PRINT " 1. ニュース類 2. 歌謡類 "
430 LOCATE 0,2:PRINT " 3. ドラマ類 4. その他 5. 全番組 "
440 LOCATE 0,0:PRINT "どの視聴を調べますか。":INPUT S5
450 IF S5=1 THEN GNS=GNS+"ニュース"
460 IF S5=2 THEN GNS=GNS+"歌謡"
470 IF S5=3 THEN GNS=GNS+"ドラマ"
480 IF S5=4 THEN GNS=GNS+"その他"
490 IF S5=5 THEN GNS=GNS+"全番組"
500 IF S1=2 GOTO 1530
510 REM *****度数, 相対度数の計算*****
520 FOR I=1 TO 70 :F(I)=0:NEXT I:N=0
530 FOR I=1 TO L
540 IF S2=1 OR S3=I THEN IF S4<>2 THEN C=I:ON S5 GOSUB 590,600,610,620,630
550 IF S2=1 OR S3=1 THEN IF S4<>1 THEN C=I:ON S5 GOSUB 640,650,660,670,680
560 NEXT I
570 FOR I=1 TO 70 :RF(I)=F(I)/N:NEXT I
580 GOTO 690
590 FOR J=1 TO B(C):X=INT(BA(C,J)/60)+1:F(X)=F(X)+1:N=N+1:NEXT J:RETURN
600 FOR J=1 TO B(C):X=INT(BB(C,J)/60)+1:F(X)=F(X)+1:N=N+1:NEXT J:RETURN
610 FOR J=1 TO B(C):X=INT(BC(C,J)/60)+1:F(X)=F(X)+1:N=N+1:NEXT J:RETURN
620 FOR J=1 TO B(C):X=INT(BD(C,J)/60)+1:F(X)=F(X)+1:N=N+1:NEXT J:RETURN
630 FOR J=1 TO B(C):X=INT(BE(C,J)/60)+1:F(X)=F(X)+1:N=N+1:NEXT J:RETURN
640 FOR J=1 TO G(C):X=INT(GA(C,J)/60)+1:F(X)=F(X)+1:N=N+1:NEXT J:RETURN
650 FOR J=1 TO G(C):X=INT(GB(C,J)/60)+1:F(X)=F(X)+1:N=N+1:NEXT J:RETURN

```

```

660 FOR J=1 TO G(C):X=INT(GC(C,J)/60)+1:F(X)=F(X)+1:N=N+1:NEXT J:RETURN
670 FOR J=1 TO G(C):X=INT(GD(C,J)/60)+1:F(X)=F(X)+1:N=N+1:NEXT J:RETURN
680 FOR J=1 TO G(C):X=INT(GE(C,J)/60)+1:F(X)=F(X)+1:N=N+1:NEXT J:RETURN
690 REM *****グラフの作成 *****
700 SCREEN 3:CONSOLE ,,0,1
710 WINDOW(0,0)-(140,60)
720 VIEW(30,100)-(470,396)
730 LINE(0,0)-(130,50),,B
740 FOR I=1 TO 12:LINE(10*I,0)-(10*I,50),,,&HAAAA:NEXT I
750 FOR I=1 TO 4:LINE(0,10*I)-(130,10*I),,,&HAAAA:NEXT I
760 LINE(120,50)-(130,50),0,,&HAAAA
770 IF S5=5 GOTO 800
780 LOCATE 0,21:PRINT "0":LOCATE 0,18:PRINT "0.2":LOCATE 0,15:PRINT "0.4"
790 LOCATE 0,12:PRINT "0.6":LOCATE 0,9 :PRINT "0.8":LOCATE 0,6 :PRINT "1.0":GOTO
820
800 LOCATE 0,21:PRINT "0":LOCATE 0,18:PRINT "0.1":LOCATE 0,15:PRINT "0.2"
810 LOCATE 0,12:PRINT "0.3":LOCATE 0,9 :PRINT "0.4":LOCATE 0,6 :PRINT "0.5"
820 IF S5=5 GOTO 1180
830 IF S1=2 GOTO 850
840 LOCATE 0,22:PRINT "      0  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11時
      " :GOTO 860
850 LOCATE 0,22:PRINT "      0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 点
      "
860 FOR I=13 TO 70:RF(12)=RF(12)+RF(I):NEXT I
870 DR=DR+1:IF DR=7 THEN DR=1
880 IF S5=5 THEN DM=100 ELSE DM=50
890 ON DR GOSUB 940,980,1020,1060,1100,1140
900 CLS 1:LOCATE 0,0:INPUT "同じ座標軸にグラフをかきますか(y/n)";Q$
910 IF Q$="Y" OR Q$="y" GOTO 250
920 IF Q$="N" OR Q$="n" GOTO 200
930 GOTO 900
940 GOSUB 1520:LINE(5,50)-(15,50-RF(1)*DM),1,,&HFFFF
950 FOR I=2 TO 12:LINE-(I*10+5,50-RF(I)*DM),1,,&HFFFF:NEXT I
960 LINE(132,6*DR-2)-(140,6*DR-2),1,,&HFFFF
970 LOCATE 60,5+2*DR:PRINT G$:RETURN
980 GOSUB 1520:LINE(5,50)-(15,50-RF(1)*DM),2,,&HFOFO
990 FOR I=2 TO 12:LINE-(I*10+5,50-RF(I)*DM),2,,&HFOFO:NEXT I
1000 LINE(132,6*DR-2)-(140,6*DR-2),2,,&HFOFO
1010 LOCATE 60,5+2*DR:PRINT G$:RETURN
1020 GOSUB 1520:LINE(5,50)-(15,50-RF(1)*DM),3,,&HF99F
1030 FOR I=2 TO 12:LINE-(I*10+5,50-RF(I)*DM),3,,&HF99F:NEXT I
1040 LINE(132,6*DR-2)-(140,6*DR-2),3,,&HF99F
1050 LOCATE 60,5+2*DR:PRINT G$:RETURN
1060 GOSUB 1520:LINE(5,50)-(15,50-RF(1)*DM),4,,&HE667
1070 FOR I=2 TO 12:LINE-(I*10+5,50-RF(I)*DM),4,,&HE667:NEXT I
1080 LINE(132,6*DR-2)-(140,6*DR-2),4,,&HE667
1090 LOCATE 60,5+2*DR:PRINT G$:RETURN
1100 GOSUB 1520:LINE(5,50)-(15,50-RF(1)*DM),5,,&HBBBB
1110 FOR I=2 TO 12:LINE-(I*10+5,50-RF(I)*DM),5,,&HBBBB:NEXT I
1120 LINE(132,6*DR-2)-(140,6*DR-2),5,,&HBBBB
1130 LOCATE 60,5+2*DR:PRINT G$:RETURN
1140 GOSUB 1520:LINE(5,50)-(15,50-RF(1)*DM),6,,&HAAAA
1150 FOR I=2 TO 12:LINE-(I*10+5,50-RF(I)*DM),6,,&HAAAA:NEXT I
1160 LINE(132,6*DR-2)-(140,6*DR-2),6,,&HAAAA
1170 LOCATE 60,5+2*DR:PRINT G$:RETURN
1180 LOCATE 0,22:PRINT "      0  2  4  6  8 10 12 14 16 18 20 22
      "
1190 FOR I=24 TO 70:RF(23)=RF(23)+RF(I):NEXT I
1200 DR=DR+1:IF DR=7 THEN DR=1
1210 ON DR GOSUB 1280,1320,1360,1400,1440,1480
1220 CLS 1:LOCATE 0,0:INPUT "同じ座標軸にグラフをかきますか(y/n)";Q$
1230 IF Q$="Y" OR Q$="y" GOTO 250
1240 IF Q$="N" OR Q$="n" GOTO 200
1250 GOTO 1220
1260 IF Q$="" THEN GOTO 1250
1270 GOTO 250

```

```

1280 GOSUB 1520:LINE(7.5,50)-(12.5,50-RF(1)*100),1,,&HFFFF
1290 FOR I=2 TO 23:LINE-(I*5+12.5,50-RF(1)*100),1,,&HFFFF:NEXT I
1300 LINE(132,6*DR-2)-(140,6*DR-2),1,,&HFFFF
1310 LOCATE 60,5+2*DR:PRINT GNS:RETURN
1320 GOSUB 1520:LINE(7.5,50)-(12.5,50-RF(1)*100),2,,&HF0F0
1330 FOR I=2 TO 23:LINE-(I*5+12.5,50-RF(1)*100),2,,&HF0F0:NEXT I
1340 LINE(132,6*DR-2)-(140,6*DR-2),2,,&HF0F0
1350 LOCATE 60,5+2*DR:PRINT GNS:RETURN
1360 GOSUB 1520:LINE(7.5,50)-(12.5,50-RF(1)*100),1,,&HF99F
1370 FOR I=2 TO 23:LINE-(I*5+12.5,50-RF(1)*100),1,,&HF99F:NEXT I
1380 LINE(132,6*DR-2)-(140,6*DR-2),1,,&HF99F
1390 LOCATE 60,5+2*DR:PRINT GNS:RETURN
1400 GOSUB 1520:LINE(7.5,50)-(12.5,50-RF(1)*100),1,,&HE667
1410 FOR I=2 TO 23:LINE-(I*5+12.5,50-RF(1)*100),1,,&HE667:NEXT I
1420 LINE(132,6*DR-2)-(140,6*DR-2),1,,&HE667
1430 LOCATE 60,5+2*DR:PRINT GNS:RETURN
1440 GOSUB 1520:LINE(7.5,50)-(12.5,50-RF(1)*100),1,,&HBBBB
1450 FOR I=2 TO 23:LINE-(I*5+12.5,50-RF(1)*100),1,,&HBBBB:NEXT I
1460 LINE(132,6*DR-2)-(140,6*DR-2),1,,&HBBBB
1470 LOCATE 60,5+2*DR:PRINT GNS:RETURN
1480 GOSUB 1520:LINE(7.5,50)-(12.5,50-RF(1)*100),1,,&HAAAA
1490 FOR I=2 TO 23:LINE-(I*5+12.5,50-RF(1)*100),1,,&HAAAA:NEXT I
1500 LINE(132,6*DR-2)-(140,6*DR-2),1,,&HAAAA
1510 LOCATE 60,5+2*DR:PRINT GNS:RETURN
1520 LOCATE 25,5:PRINT TIS:RETURN
1530 REM *****視聽割合の計算 *****
1540 FOR I=1 TO 70 :F(I)=0:NEXT I:N=0
1550 FOR I=1 TO L
1560 IF S2=1 OR S3=I THEN IF S4<>2 THEN C=I:ON S5 GOSUB 1610,1650,1690,1730
1570 IF S2=1 OR S3=I THEN IF S4<>1 THEN C=I:ON S5 GOSUB 1770,1810,1850,1890
1580 NEXT I
1590 FOR I=1 TO 70 :RF(I)=F(I)/N:NEXT I
1600 GOTO 690
1610 FOR J=1 TO B(C)
1620 IF BE(C,J)=0 GOTO 1640
1630 X=INT(BA(C,J)*10/BE(C,J))+1:F(X)=F(X)+1
1640 N=N+1:NEXT J:RETURN
1650 FOR J=1 TO B(C)
1660 IF BE(C,J)=0 GOTO 1680
1670 X=INT(BB(C,J)*10/BE(C,J))+1:F(X)=F(X)+1
1680 N=N+1:NEXT J:RETURN
1690 FOR J=1 TO B(C)
1700 IF BE(C,J)=0 GOTO 1720
1710 X=INT(BC(C,J)*10/BE(C,J))+1:F(X)=F(X)+1
1720 N=N+1:NEXT J:RETURN
1730 FOR J=1 TO B(C)
1740 IF BE(C,J)=0 GOTO 1760
1750 X=INT(BD(C,J)*10/BE(C,J))+1:F(X)=F(X)+1
1760 N=N+1:NEXT J:RETURN
1770 FOR J=1 TO G(C)
1780 IF GE(C,J)=0 GOTO 1800
1790 X=INT(GA(C,J)*10/GE(C,J))+1:F(X)=F(X)+1
1800 N=N+1:NEXT J:RETURN
1810 FOR J=1 TO G(C)
1820 IF GE(C,J)=0 GOTO 1840
1830 X=INT(GB(C,J)*10/GE(C,J))+1:F(X)=F(X)+1
1840 N=N+1:NEXT J:RETURN
1850 FOR J=1 TO G(C)
1860 IF GE(C,J)=0 GOTO 1880
1870 X=INT(GC(C,J)*10/GE(C,J))+1:F(X)=F(X)+1
1880 N=N+1:NEXT J:RETURN
1890 FOR J=1 TO G(C)
1900 IF GE(C,J)=0 GOTO 1640
1910 X=INT(GD(C,J)*10/GE(C,J))+1:F(X)=F(X)+1
1920 N=N+1:NEXT J:RETURN

```

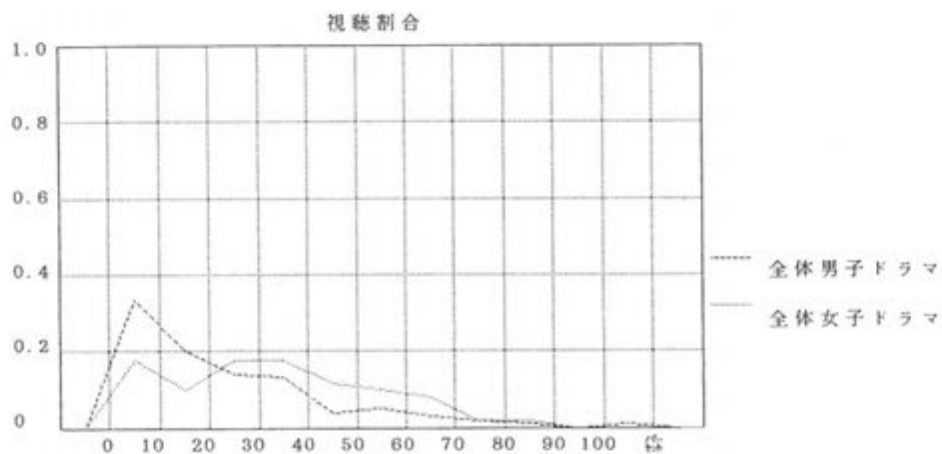
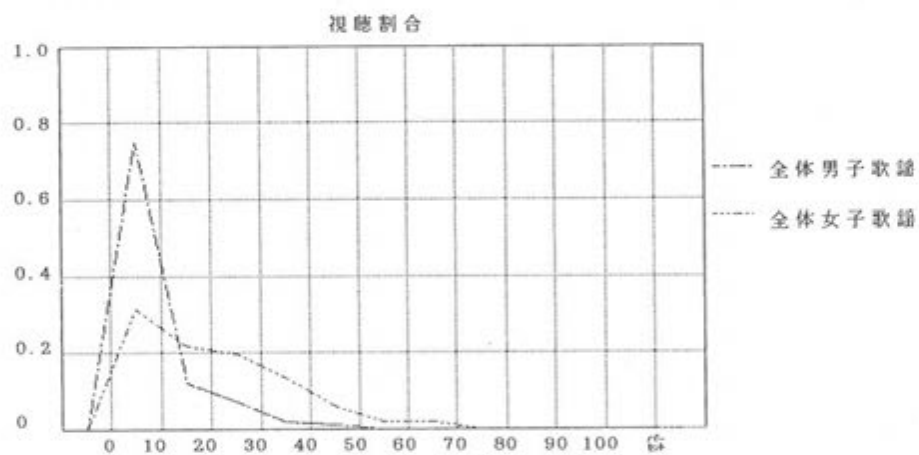
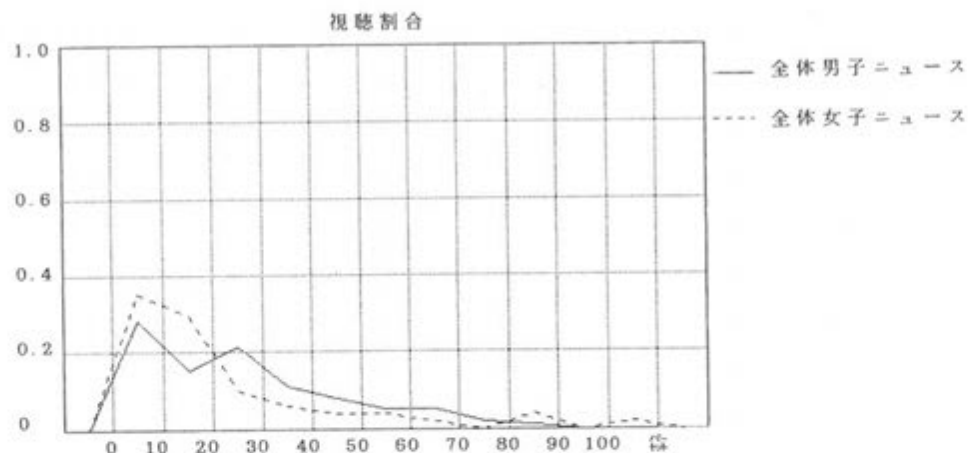
```

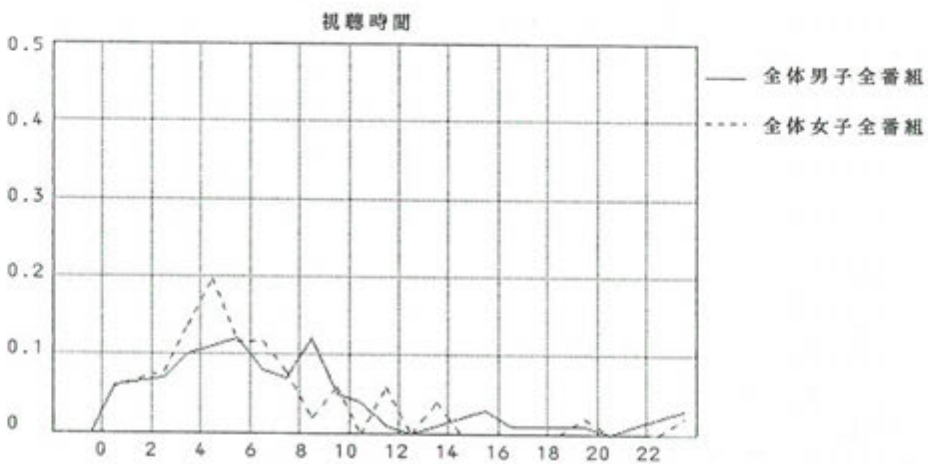
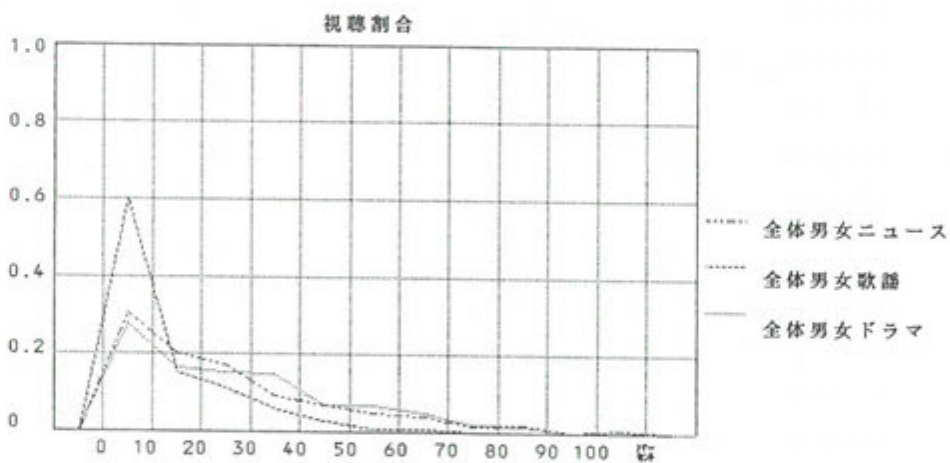
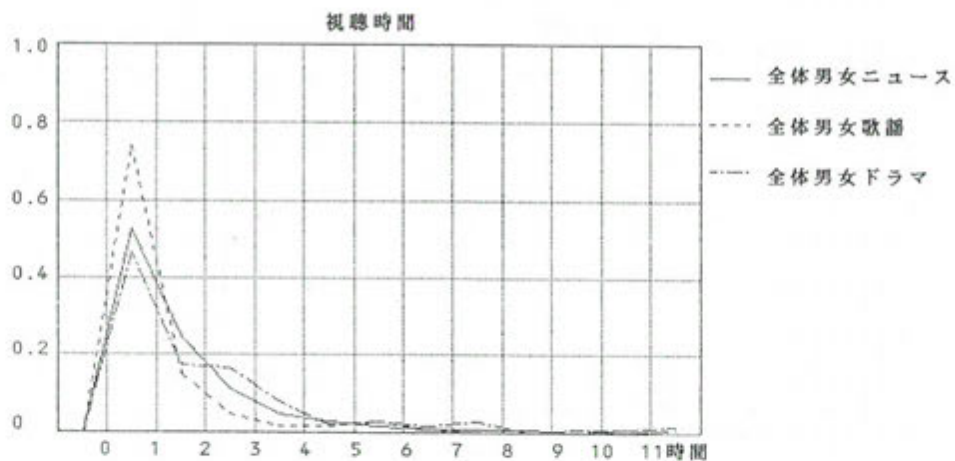
1930 REM *****クラス数 *****
1940 DATA 4
1950 REM *****クラスの男女の人数 *****
1960 DATA 25,14,25,13,25,12,24,12
1970 REM DATAの入力は ニュース, 歌謡, ドラマ, その他 の順をくり返

1980 REM *****1組男子のデータ *****
1990 DATA 0,0,0,70,40,0,75,60,60,0,20,0,4,110,90,180,345,0,320,1600,300,0,60,0
2000 DATA 80,0,45,270,110,60,120,155,30,0,60,180,190,30,165,490,30,0,0,40
2010 DATA 50,0,0,150,120,0,0,150,0,0,180,60,50,0,0,560,265,300,165,390
2020 DATA 30,0,630,630,100,100,200,500,30,10,5,270,104,0,60,272,90,0,45,325
2030 DATA 380,0,165,300,420,0,360,515,630,830,825,730,30,0,180,300
2040 REM *****1組女子のデータ *****
2050 DATA 60,0,60,0,210,300,300,270,45,158,52,240,40,120,60,310,30,35,30,60
2060 DATA 60,30,60,180,60,30,120,0,0,0,60,30,15,0,60,0,30,30,30,30
2070 DATA 10,120,60,150,40,60,0,0,0,0,0,0,20,100,255,100
2080 REM *****2組男子のデータ *****
2090 DATA 180,15,90,300,0,0,45,90,60,0,180,200,490,0,150,220,0,0,0,90
2100 DATA 45,0,0,105,140,0,50,65,25,0,0,30,90,0,0,40,150,0,120,120
2110 DATA 115,0,45,160,60,60,465,210,35,60,60,270,100,60,300,120,80,0,40,120
2120 DATA 0,0,0,240,0,0,240,20,20,20,0,0,30,70,100,50,0,90
2130 DATA 150,0,0,150,70,0,0,435,30,0,90,30,30,3,10,0,0,0,540,530
2140 REM *****2組女子のデータ *****
2150 DATA 180,0,45,0,30,45,60,80,1,0,420,180,210,0,0,30,30,15,10,165
2160 DATA 0,0,45,60,15,0,0,0,15,30,0,135,60,120,90,60,0,0,0,0
2170 DATA 40,180,120,60,120,300,300,0,70,40,60,0
2180 REM *****3組男子のデータ *****
2190 DATA 130,0,0,100,155,0,0,360,0,0,0,0,35,0,0,105,90,30,0,75
2200 DATA 0,10,0,270,140,0,180,150,25,10,0,210,120,3,38,140,270,0,40,70
2210 DATA 45,2,45,90,60,0,40,180,0,0,0,110,55,0,45,235,10,0,45,367
2220 DATA 17,100,450,30,80,40,60,180,0,0,0,0,0,0,90,90,0,60,120,0
2230 DATA 50,0,60,30,240,0,0,735,10,0,60,675,42,7,420,330,120,30,30,0
2240 REM *****3組女子のデータ *****
2250 DATA 0,60,120,0,30,120,60,90,60,60,0,0,10,0,0,210,160,310,125,1600
2260 DATA 30,60,120,150,95,85,245,190,90,60,180,30,25,40,120,0,90,120,105,180
2270 DATA 60,210,225,150,30,30,150,145
2280 REM *****4組男子のデータ *****
2290 DATA 0,15,15,165,15,0,210,90,150,0,60,30,120,240,180,30,150,360,680,560
2300 DATA 0,0,0,120,60,60,120,240,10,0,45,0,180,75,0,180,100,0,120,200
2310 DATA 10,0,0,195,60,120,120,60,115,0,0,360,120,90,120,120,75,0,0,215
2320 DATA 45,0,45,60,30,0,0,210,0,0,180,0,0,60,180,230,80,0,0,130
2330 DATA 90,0,0,60,120,0,90,90,190,0,403,660,50,60,120,120
2340 REM *****4組女子のデータ *****
2350 DATA 40,45,45,0,70,30,125,30,40,45,160,45,0,60,60,90,150,0,45,30
2360 DATA 0,240,240,240,15,0,0,135,30,0,120,210,0,0,225,70,90,45,120,0
2370 DATA 50,60,120,120,90,45,120,0
2380 REM *****5組男子のデータ *****
2390 REM *****5組女子のデータ *****
2400 REM *****6組男子のデータ *****
2410 REM *****6組女子のデータ *****

```


プログラム実行例





シャボン玉の研究

あさ の あさ はる
浅 野 浅 春

1. はじめに

筆者は1986年以来、主として、コップの上につくったシャボン玉を透明アクリル製真空デシケーターの中におき、デシケーターの側面につくったスクリーンにシャボン玉を平行光線で投影するという装置を用いたシャボン玉の研究を行なってきた(参)。そして、その成果を教材として用いたところ、生徒たちから、かなりの反応があり、いくつかの質問が出された。その質問の中にはただちに答えることのできないものもあり、そのことがより詳しい実験・観察・考察へ導くこともあった。いわば生徒の目によって実験は広げられたというわけである。こゝでは生徒の目によって広がった二つの実験と考察について記す。

2. 生徒からの質問とそれに対する解答のための実験及び考察

(1) シャボン玉の膜厚を光の干渉を利用しないで知ることはいかぬか。

これに答えるべく、もっとも素朴に次のような測定を行なった。

測定：シャボン玉1コをつくるシャボン玉液の質量 = m

シャボン玉液の比重 = ρ

シャボン玉の表面積 = S

○シャボン玉1コをつくるシャボン玉液の質量の測定

シャボン玉をつくるためのストローの先にシャボン玉1コのみをつくるに必要な液をつける訓練をしたのち、その液を薬包紙の上に落して、電子天秤で測定するという方法を用いた。結果は0.009gであった。

○シャボン玉液の比重

使用した液はグリセリンとオレイン酸ナトリウム水溶液を2:1に混合したものであるが、比重計を用いて測った値は1.18であった。

○シャボン玉の表面積の計算

コップの上につくったシャボン玉の中心を通る断面図は図1のとおりである。半径が4cm程度以下のシャボン玉は重力の影響をうけてはいるが球型を保つ。図1に見られるシャボン玉の表面積は $2\pi R(R+b)$ となる。 $R=4\text{cm}$ 、 $b=3.2\text{cm}$ として、計算すると、 $2\pi \times 4(4+3.2) = 8\pi \times$

7.2≒181cm²である。

〈シャボン玉の膜の厚さの算出〉

膜の厚さを d とすると、シャボン玉の質量 m は $m = \rho \times d \times S$ と考えてよい (但し水の密度を 1 とする)。これに値を代入すると、 $0.009\text{g} = 1.18\text{g/cm}^3 \times 181\text{cm}^2 \times d$ cm であり、これより $d = 4.2 \times 10^{-5}\text{cm}$ となる。

考察 シャボン玉を透過する光による干渉を考える。膜の厚さを d 、シャボン玉液の屈折率を n 、入射角を i とすると、行路差は $2d \sqrt{n^2 - \sin^2 i}$ である。シャボン玉に見られる、ある干渉色の波長を λ とすれば、 $2d \sqrt{n^2 - \sin^2 i} = m\lambda$ である (但し、 m は正の整数) (図 2)。シャボン玉の最上部の干渉色に注目すると、 $i = 90^\circ$ 。屈折率 n は後に示す方法で測定したところ 1.52 であった。 $m = 1$ (すなわち、干渉色が見られる厚さのうち、もっとも薄い) の場合について考えると、干渉色が紫 ($0.40\mu\text{m}$)、緑 ($0.52\mu\text{m}$)、黄 ($0.57\mu\text{m}$)、橙 ($0.61\mu\text{m}$)、赤 ($0.70\mu\text{m}$) の各々のときの膜厚の値は上式より、 $1.8 \times 10^{-5}\text{cm}$ 、 $2.4 \times 10^{-5}\text{cm}$ 、 $2.6 \times 10^{-5}\text{cm}$ 、 $2.8 \times 10^{-5}\text{cm}$ 、 $3.2 \times 10^{-5}\text{cm}$ となる。つまり、上記の方法で算出した値 $4.2 \times 10^{-5}\text{cm}$ は、波動光学的に求めた値とオーダーは一致していることがわかる。

〈屈折率の簡易な測定方法〉

目盛り付きの光学用回転台の中央にシャボン玉液を入れたスライドフィルムケース (透明プラスチック製) を置いて、いろいろな角度でレーザー光を入射して、屈折角を測定する (図 3)。

測定値の例

入射角 $\theta_1 = 20^\circ$ のとき、屈折角 $\theta_2 = 13^\circ$

$$\theta_1 = 40^\circ \text{ のとき、} \quad \theta_2 = 25^\circ \quad \text{屈折率} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \quad \text{であるから、}$$

これに値を代入して、屈折率 = 1.52 である。

(2) 干渉色の縞模様が上に凸になっているのはなぜか。

写真 1~5 や図 4 にみられるように干渉色の縞模様は上に凸になっている。ところで、シャボン玉に見られる干渉色は頂上付近に紫色が見える場合、その下位に大円に沿って、連続的に藍、青、緑、黄、橙、赤とつづく。つまり、膜厚が下位ほど厚くなっている結果である。ところがあがる干渉色の帯が上に凸になっている。すなわち、行路差の値が同じである帯が上に凸であるということはその帯のところの膜厚が一定であるという錯覚を生徒にいだかせる。これを明らかにすべく以下のような分析を行なった。

図 4 中の点 A、B では同じ干渉色が見られるので $2d \sqrt{n^2 - \sin^2 i} = m\lambda$ の値は等しい。ところで、A 及び B での膜厚をそれぞれ d_1 、 d_2 とすると、それぞれの位置に入射した光の行路差は、 $2d_1$

$\sqrt{n^2 - \sin^2 i_1}$, $2d_2 \sqrt{n^2 - \sin^2 i_2}$ でこれらは等しいから、 $2d_1 \sqrt{n^2 - \sin^2 i_1} = 2d_2 \sqrt{n^2 - \sin^2 i_2}$ である。ここで、 i_1 , i_2 はA及びBでの光の入射角の値である。ここで、上に記したように $d_1 < d_2$ であるから、 $\sqrt{n^2 - \sin^2 i_1} > \sqrt{n^2 - \sin^2 i_2}$ 、すなわち $i_1 < i_2$ のはずである。このことは次のように考えることができる。図5のDA方向に切った（大円で切った）断面図を図6、FA方向で切った（DAに垂直な小円）断面図を図7、EB方向に切った、（DAに垂直な小円）断面図を図8とすると、A、Bへ入射した光の入射角は、それぞれ i_1 , i_2 であり、このとき $i_1 < i_2$ となっていることがわかる。

考察 以上のことがらは、次の図9で詳しく考察することができる。この図において、5のABを通る大円での断面図が1であり、5のAを通る水平な小円での断面図が2、5のCを通る垂直な小円及びDを通る垂直な小円での断面図を示したものが3、5のC、D、Bを通る水平な小円での断面図を示したものが4である。光は紙面の上方から垂直に投影されていて、図では、それぞれの点での入射角が i で示されている。これらの図から解かるように、ある位置への入射光の光路差 $2d \sqrt{n^2 - \sin^2 i}$ において、入射角 i は一つの値のみでないのだということに注意しなければならない。

3. おわりに

われわれの身近かなところで見られる現象で定性的な説明は容易であるが定量的な説明となると困難になるというものがある。これらを教材として利用しようとするときには対象が高校生か中学生かによって取扱いを慎重に検討することになる。そうしてもなお、それらの現象を観察したときの彼らの発問は予想外のこともある。ところが、その発問にこそ発展のための重要なヒントが存在していることが多い。このシャボン玉の色に関する現象の取扱いも初期においては、定量的取扱いは困難であった。しかし、誰れもが幼少の頃より親しんできた現象であるということで好奇心をよせる生徒が少なくなかった。それが私に研究を続けさせた最大のものである。今後も身近かなところにある現象の教材開発に努め、それを生徒の目の協力でよりよいものに高めていきたいものである。

参考文献

- 1) 真空デシケーターを用いた物理教材の開発—浅野浅春—大阪教育大学紀要—第V部門 第35巻 第2号 1986年
- 2) シャボン玉を用いた物理教材の開発—浅野浅春—大阪教育大学紀要—第V部門 第36巻 第1号 1987年
- 3) シャボン玉の教材への利用—浅野浅春—昭和61年度東レ理科教育賞受賞作品集（第18回） 財団法人 東レ科学振興会

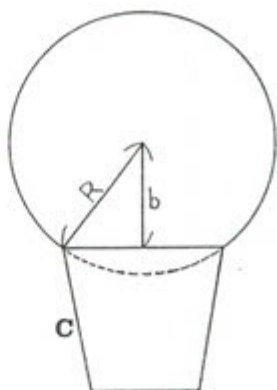


図1 コップ(C)の上につくったシャボン玉は半径が4 cm程度であれば球形である。



図2 Sはシャボン玉の膜、Lはシャボン玉の膜を透過する平行光線、 i は入射角、 r は屈折角、 d はシャボン玉膜の厚さ。

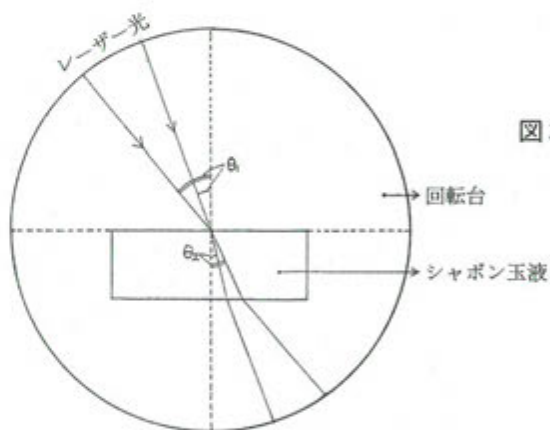


図3 回転台の上にシャボン玉液を入れた直方体容器を置き、レーザー光を入射して液の屈折率を測る。
 $\theta_1 = 20^\circ$ のとき $\theta_2 = 13^\circ$
 $\theta_1 = 40^\circ$ のとき $\theta_2 = 25^\circ$

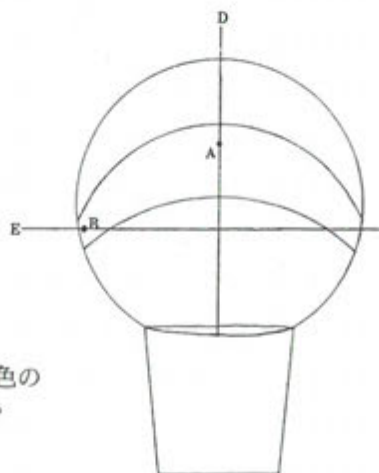


図4 投影されたシャボン玉の干渉色の縞模様は上に凸になっている。

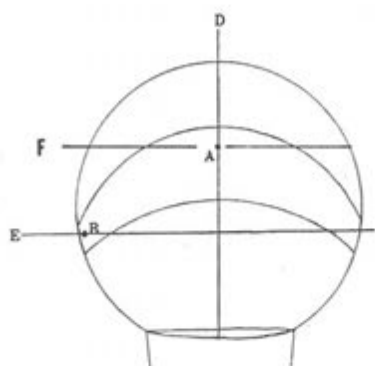


図 5

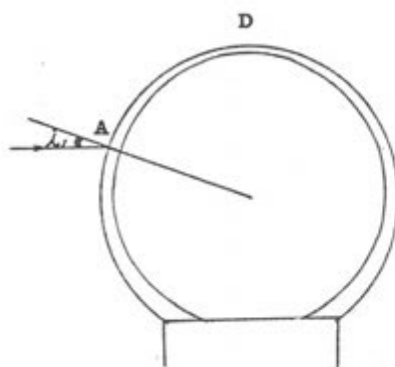


図 6 図 5 の AD を含む大円 (中心を通る平面) で切った断面図。膜厚は下部ほど厚い。
入射角 i_1
 $i_1 < i_2$

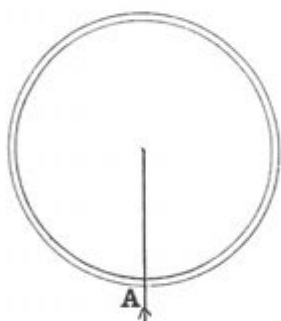


図 7 図 5 の FA を含む平面で切った断面図。
入射角 $i_1 = 0$
 $i_1 < i_2$

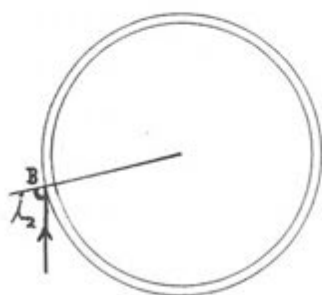


図 8 図 5 の EB を含む平面で切った断面図
入射角 i_2

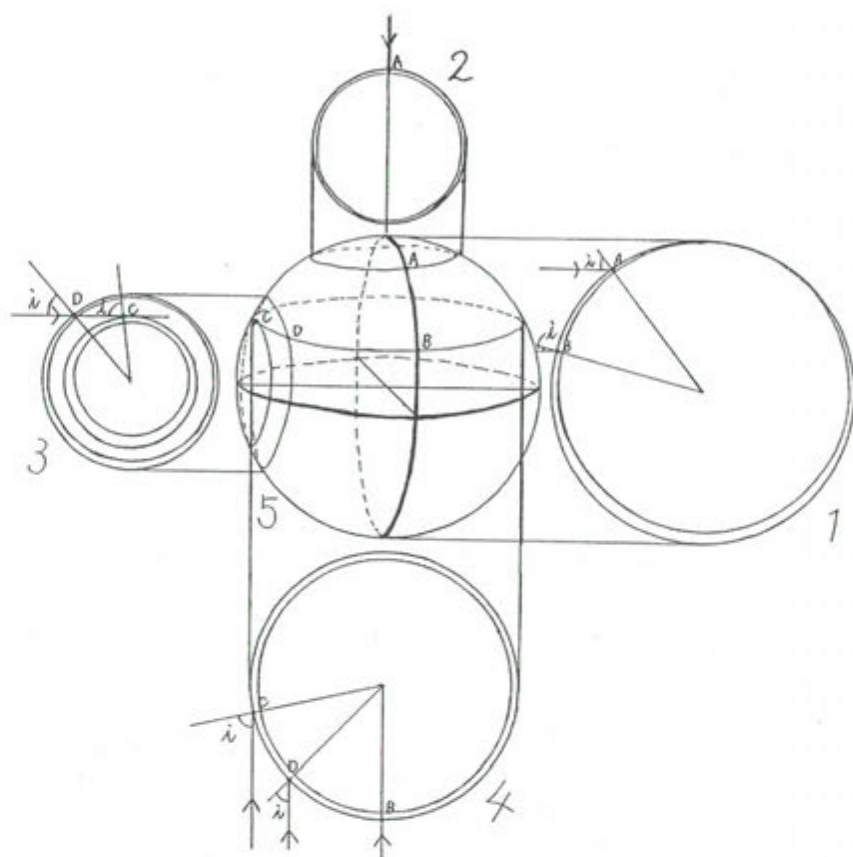
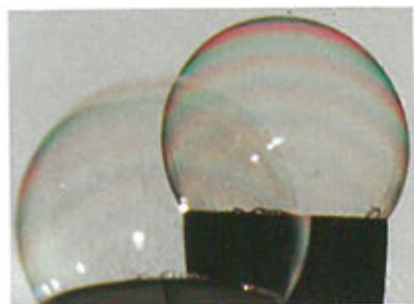
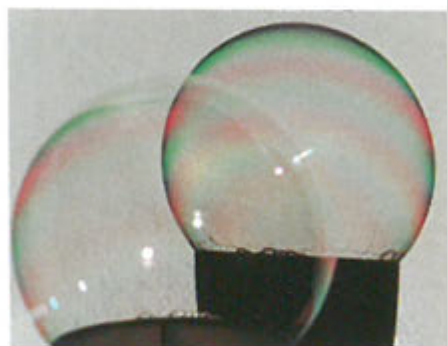


図9 水平面と垂直面での断面図をとった。入射角 i は、どの断面図で考えるかによって値は異なる。

写真1～5 手前にシャボン玉本体があり、鮮明に見えるシャボン玉はスクリーンに投影されたシャボン玉像で干涉縞は上に凸になっており、その縞の数は、上部と下部の膜の厚さの差によってきまる、すなわち、厚さの差が大きいほど、縞の数が多し。



1



2



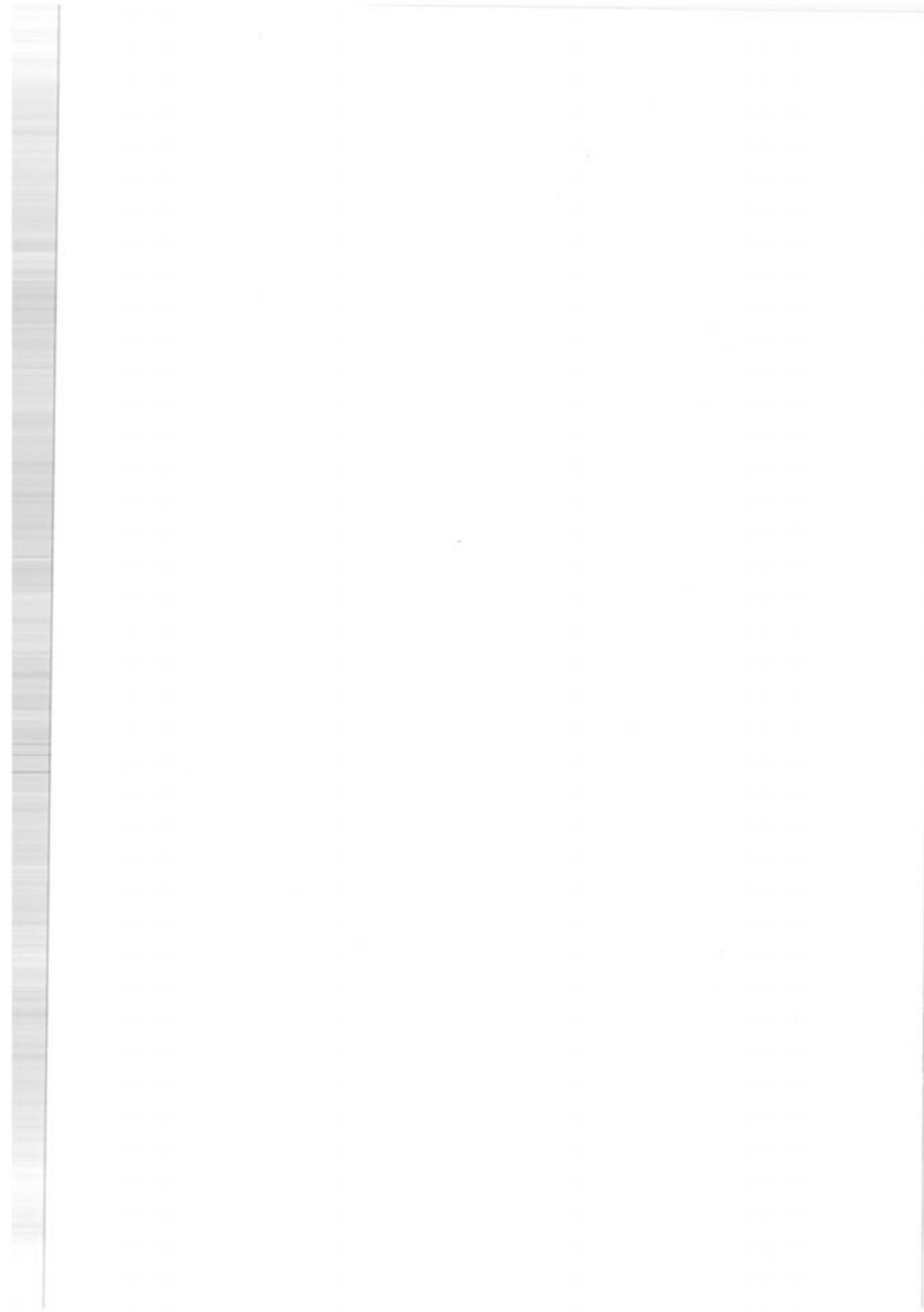
3



4



5



中学・高校理科（化学分野）実験の工夫

— 金属の酸化の定量実験（その2） —

おか 博 昭 ・ いのぐち こう じ 治 ・ きくら い 井 寛

I. はじめに

定比例の法則を導くための定量実験には、鉄・マグネシウム・銅などの金属がよく用いられている。これらの定量実験における問題点については、以前に述べた⁽¹⁾。鉄の酸化では、酸化生成物が2種類でき、教材としては問題が多い。マグネシウムの酸化では、酸化生成物の質量のばらつきが大きいので、再現性に乏しい。銅の酸化では、酸化生成物の質量のばらつきは小さいが、銅の粉末の内部まで十分酸化することが困難であると思われる。そこで、これらの金属の中で、マグネシウムと銅を用いた酸化の定量実験について検討したので、それについて報告する。

II. マグネシウム酸化の定量実験

(1) 今までの方法の問題点

マグネシウムの酸化は、大きく分けて2つの方法が行われている。1つは、空気中での酸化であり、もう1つは閉鎖系での酸素による酸化である。後者は、生成物がきれいな白色を示し、定量的である。しかし、手間のかかる実験であり、また、高温になるため容器との反応が起こるなどの問題点も多い。前者は、坩堝、空罐、ステンレス皿を用いてバーナーで加熱する方法であるが、容器との反応、生成物の着色、アンモニア臭、白煙の飛散などが伴うことが多い。だが、実験が簡単であるので生徒にもさせることができ捨てがたい。

ステンレス皿を用いての生徒実験のデータは、平均すると理論値に近い結果になるが、ばらつきが大きい。白煙の飛散を目にしながらか、理論値がでると喜ぶわけにもいかない。特に、理論値を上回る値が25～50%（昭和59、60、62年度中学2年生）も出ることが気になる。また、酸化生成物が白色でなく、灰色もしくは黄色みを帯びていたり、アンモニア臭がすることも気になる。

黄色みを帯びることは窒化マグネシウムの生成を示し、酸化物ができるよりも質量が軽くなる効果を持つが、それが、空気中の水蒸気と反応するとき、アンモニアを発生しつつ質量増加の効果を持つ水酸化物に変化する。ガスを燃焼させている室内の状況下では、湿度が高くなっているため、この変化は起こりやすい。理論値を上回る値が出る原因の1つと考えられる。

灰色もしくは一部が黒くなったりする理由ははっきりしない。ステンレスの酸化物か、二酸化

炭素が還元された炭素が混じったとも考えられる。そのようなものを酸化マグネシウムとして取り扱うことはできない。

(2) マグネシウムの酸化の実験—白煙回収法

マグネシウムの酸化の実験においてまず大事なことは、白色の酸化生成物ができることである。次に大切なのは、生じた酸化マグネシウムをすべて集めて秤量できることである。ステンレスの皿の中でかき混ぜながら、長い時間加熱していると灰色になったり、アンモニア臭がすることが多い。また、皿に密着している部分に黄色みのついた物質ができることが多い。空気の十分補充される状態で短時間に酸化したい。また、微粉末になり舞いあがる酸化マグネシウムも集めて秤量したい。そこで、次のようにした。

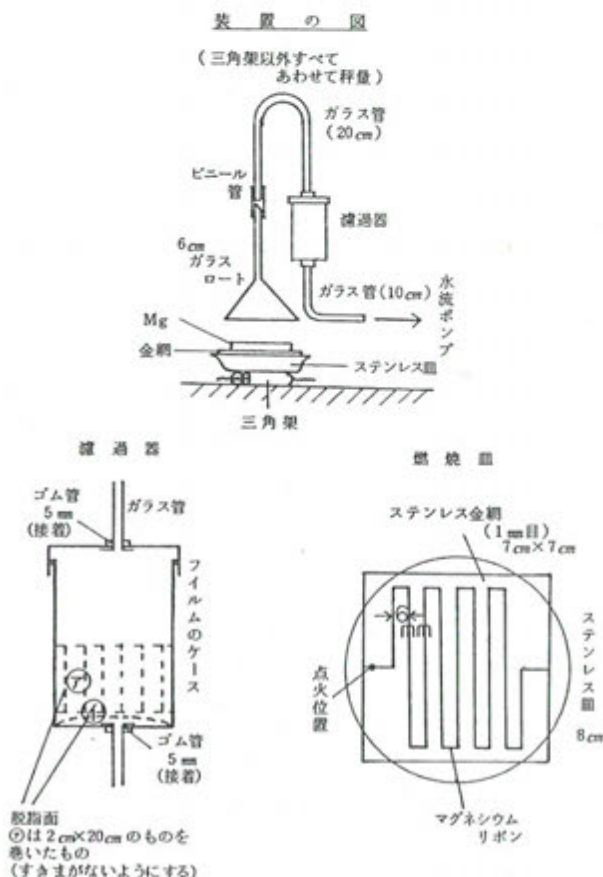
(ア) ステンレスの皿に、ステンレスの金網を乗せ、その上でバーナーで直接点火してマグネシウムリボンを燃焼させる。

(イ) 舞いあがる酸化マグネシウムは、水流ポンプにつないで吸引している漏斗で集めて秤量する。マグネシウムは明るい光を出しながら、白い煙を出しつつ燃焼するが、煙は漏斗のなかに吸い込まれる。吸い込まれた煙の粒子は大変細かいので、脱脂綿を重ねて濾過剤として逃がさないようにする。

装置は右図のとおりである。

マグネシウムリボンは紙やすりで磨いて用い金網上にできるだけ隙間を開け、かつ、金網に触れるところを少なくして置く。酸化生成物は白く、アンモニア臭がしないのが普通であるが、たまに部分的に黄色がかかるときがある。そのため、1分間三角架上で皿ごと加熱する。常に白くなる。このときは、白煙は出ない。

実験結果を示す。コンクリート上で燃焼皿および煙り集めを3分間冷却してから、感量10mgの電子天秤を用いて秤量した。マグネシウムは幅3.2mm厚さ0.24mmのリボンを用いた。



マグネシウム ①	0.09 g	0.19 g	0.28 g	0.39 g	0.48 g
酸化生成物 ②	0.15 g	0.31 g	0.46 g	0.63 g	0.79 g
② / ① の 値	1.67	1.64	1.64	1.62	1.65

質量増加率の平均は、1.64となり、ばらつきも小さい。理論値の1.658とも近い。

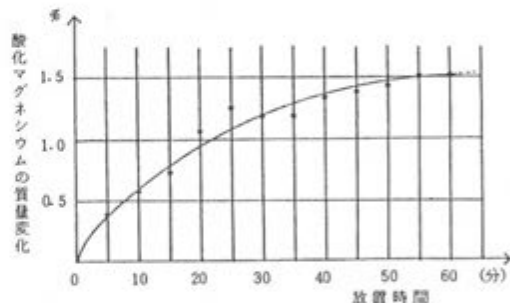
(3) 酸化マグネシウムの性質

前記の方法でよい値は出るのであるが、注意すべき事実に出会った。それは、冷却のため、酸化生成物を室内に放置しておく、質量が増加することである。

0.1889 gのマグネシウムから0.3123 gの酸化生成物ができ（質量増加率1.653）、しばらくして量と質量増加率1.659となり理論値を超え、約30分後には1.663とさらに増加した。さらにそれから45時間後には0.3359 g（質量増加率1.778）になった。

文献によると、………空気中では水及び二酸化炭素を吸収して徐々にヒドロキシ炭酸マグネシウムに変化する。……とあった⁽²⁾。しかし、質量増加率の増しかたは、時間の経過とともに急に減少しており、文献のいう化学変化は考えにくい。

シリカゲルを入れたデシケーター中で30時間乾燥した酸化マグネシウムを、29°C、湿度66%の室内に60分間放置したときの質量変化はグラフのとおりである。



再びデシケーターへ戻して乾燥すると、放置15分の質量に戻るのに3時間かかり、18時間で放置5分の状態になり、36.5時間で放置前の乾燥質量に戻った。

以上の結果から、酸化マグネシウムは、水分を吸着するものと判断できる。それ故に、マグネシウムの酸化生成物を、湿度の高い条件下で生成させたり、室内で放置して冷却してはならない。段ボールの箱にシリカゲルを敷き詰め、簡易デシケーターを造るなどの工夫がある。生徒実験で、室内に放置冷却しなければならないときは、冷却時間を決めて各グループに実施させることが少なくとも必要である。

(4) まとめ

酸化マグネシウムの白煙が逃げているにもかかわらず、理論値に近い値が出たり、理論値を超える値の出る原因は、窒化マグネシウムが生成し、それが空気中の水分と反応し水酸化マグネシ

ウムになったり、生成した酸化マグネシウムが水分を吸着するためである。窒化マグネシウムをつくらず、生成した酸化マグネシウムを逃がさず、酸化マグネシウムに水分を吸着させない方法が必要なことが明確になった。

今まで何度も、教師もやり生徒にもさせながら、期待する結果がでなかったマグネシウムの酸化の定量実験が、白煙回収法という簡単な方法で、かつ、かなりな精度で再現できるようになった。

III. 銅の酸化の定量実験

銅を用いた酸化の定量実験では、生徒にさせてもあまり実験値にばらつきがでない。しかし、酸化生成物の値は理論値よりわずかではあるが小さめにでる。筆者が何度繰り返しても、酸化生成物の質量増加率は、理論値の1.25に対して1.21であった。これは、銅の粒子の内部まで十分に酸化がすすまないのが原因であると考えられる。一般に銅の酸化の定量実験では、ステンレス皿の上に銅粉を広げ、下からガスバーナーで加熱する方法が用いられている。本報告では、ガスバーナーの代わりに電気炉を用いて銅の酸化実験の検討をおこなった。電気炉を用いた理由は、反応温度が調節できることとガスバーナーで加熱するより、銅に対する酸素の供給量が多いのではないかと考えたからである。加熱した酸化銅にガスバーナーの炎をあてると、酸化銅は簡単に銅に還元される。この例からわかるように、ガスバーナーで加熱したときは、酸素の供給量は決して十分ではない。

実験に用いた電気炉はアドバンテック製1kW用のNC-4で、内容積は直径が100mmで深さが100mmのものである。電気炉の温度調節は、東芝スライダックSK-110を用いておこなった。また、温度測定にはアドバンテック製の電気炉用熱電対温度計を用いた。酸化生成物の質量は、感度1mgの電子天秤を用いて測定した。

(1) 加熱温度と酸化生成物の質量

三津和化学薬品株式会社の325meshの銅粉1.000gをルツボに入れ、電気炉で加熱した。実験結果を図1から図3に示す。図1では、1回の加熱時間は10分間であり、10分毎に加熱温度を変え

図1 温度と酸化生成物の質量
加熱時間10分

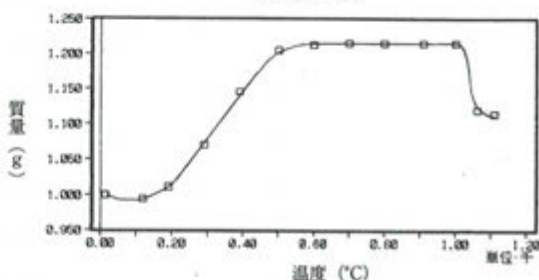


図2 温度と酸化生成物の質量
加熱時間5分

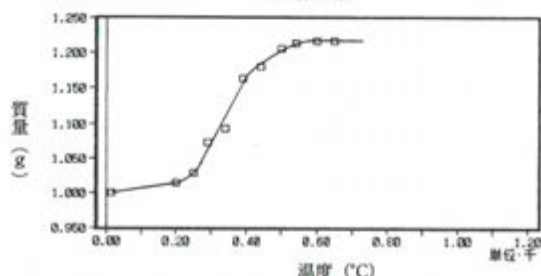
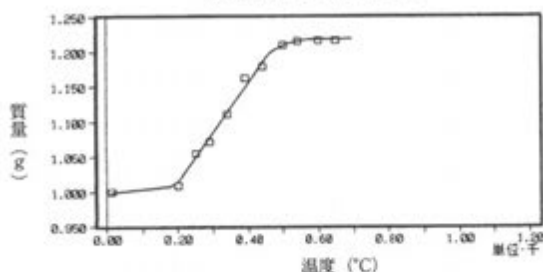


図3 温度と酸化生成物の質量
加熱時間5分、かき混ぜる



ていった。図2では、1回の加熱時間は5分であり、5分毎に加熱温度を変えた。図3では、1回の加熱時間は5分で、5分毎にルツボ内の物質をよくかき混ぜた。図1のグラフより、500°Cぐらいまでは酸化生成物の質量はほぼ同じ割合で増加するが、500°C以降はほとんど変化がない。また、1000°Cを過ぎると酸化生成物の質量は急激に減少する。酸化銅(II)

の融点は1026°Cであるが、この温度に達すると酸化銅(II)は分解して一部酸化銅(I)に変化することが知られている⁽²⁾。故に、1000°Cを過ぎると、酸化銅(II)が酸化銅(I)に変化して質量が急激に減少すると思われる。なお、図1のグラフで200°C以下で酸化生成物の質量が1.000g以下になっているが、これは銅粉に水分が含まれていたからだと考えられる。

また、図1と図2のグラフより、1回の加熱時間が10分と5分ではそれほど酸化生成物の質量に差がないことがわかる。また、図2と図3のグラフより、一定時間毎によくかき混ぜなくても酸化生成物の質量にほとんど影響ないことがわかる。

(2) 加熱時間と酸化生成物の質量

銅粉1gを電気炉で温度を300°Cにしておき、5分間加熱してそのつど質量を測定してみた。その結果が図4である。また、図5は1回の加熱時間が1分で、18回同じ操作を繰り返した。

図4 時間と酸化生成物の質量
加熱温度300°C、加熱時間5分

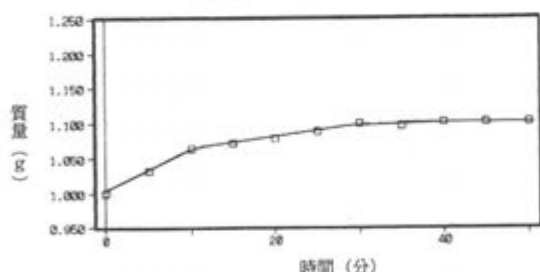


図5 時間と酸化生成物の質量
加熱温度300°C、加熱時間1分

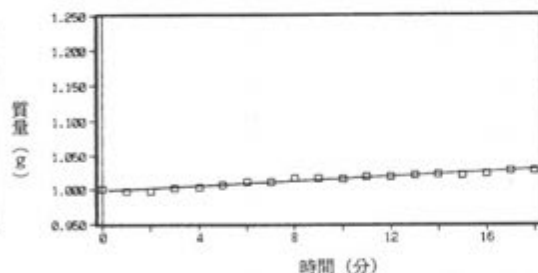
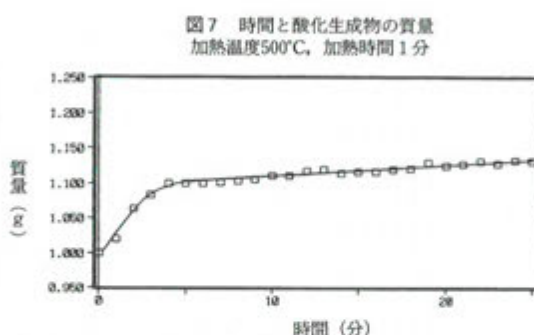
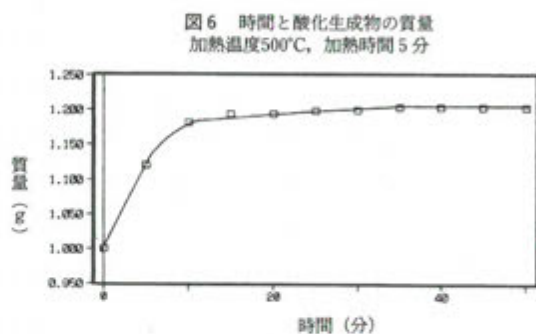


図4より、300°Cでは40分程度の加熱で質量がほぼ一定になるが、その値は酸化銅(II)よりも酸化銅(I)に近い。1.00gの銅を加熱した場合、酸化銅(II)の理論値は1.25gであり、酸化銅(I)の理論値は1.13gである。

酸化銅(II)は酸に溶ける。しかし、酸化銅(I)は、塩酸には錯塩をつくって溶けるが、多くの酸素酸では銅(II)塩と銅に不均化する⁽²⁾。300°Cで5分間加熱を繰り返してできた酸化生成物に6N-HClを加えても未反応の銅が残らなかったため、主成分は酸化銅(I)と考えられる。

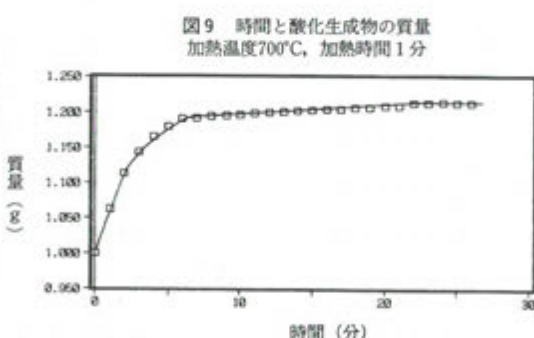
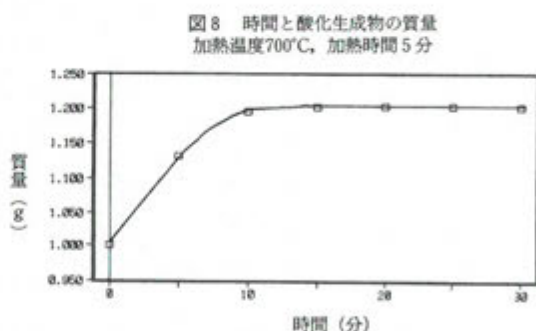
一方、1回の加熱時間1分で18回加熱を繰り返しても、質量はそれほど増加しない。この酸化生成物に6N-HClを加えると、未反応の銅が多く折出した。このことより、300°C程度の温度では、ある一定時間連続的に加熱を続けなければ酸化反応はなかなか進行しないこと、また時間をかけても酸化銅（I）が優先的に生成されることがわかる。

次に、加熱温度を500°Cにして実験してみた。図6と図7がその結果である。図6は1回の加熱



時間が5分であり、図7は1分である。500°Cでは15分程度の加熱でほぼ酸化生成物の質量は一定になり、その質量より酸化銅（II）が主成分と考えられる。しかし、加熱時間が1分の場合25分後でも酸化生成物の質量は酸化銅（I）の理論値に近い。この酸化生成物に、6N-HClを加えると未反応の銅は析出しなかった。さらに、6N-H₂SO₄を加えると銅が多く析出した。故に、500°Cで加熱を1分毎に繰り返してできる酸化生成物の主成分は酸化銅（I）と考えられる。ただし、この場合でも加熱をもっと数多く繰り返すと、酸化銅（II）に変わっていくかも知れない。

最後に、加熱温度を700°Cにして同様に実験を行った。結果は図8と図9である。700°Cの場合、



1回の加熱時間が5分でも1分でもグラフのかたちはほぼ一致する。約10分後に酸化生成物の質量は一定になり、その質量より酸化銅（II）が主成分と考えられる。しかし、酸化生成物の質量の最大値は1.215gであり、これは図1の酸化生成物の最大値1.216g、図2と図3の最大値1.217gとほぼ一致する。しかし、酸化生成物がすべて酸化銅（II）であるならば1gの銅から1.252gの酸化物ができるはずであるから35mgほど不足していることになる。

(3) まとめ

酸化銅には、今までに述べたようにおもに酸化銅 (I) と酸化銅 (II) がある。酸化銅 (II) は酸に溶ける。しかし、酸化銅 (I) は塩酸には錯塩をつくって溶けるが、多くの酸素酸には銅 (II) 塩と銅に不均化する。そこで、各温度における酸化生成物が何であるかをまとめてみる。

300°Cで1分間加熱を繰り返したときは、未反応の銅が多い。しかし、5分間加熱を繰り返すと塩酸には溶けるが、硫酸を加えると多くの銅が析出する。このことと、酸化生成物の質量が1.101gと酸化銅 (I) の理論値1.126gに近いことより、酸化銅 (I) が主成分であると考えられる。

500°Cでは、1分間加熱を繰り返したときは酸化生成物の質量は1.133gで、塩酸には溶けるが硫酸では銅が多く析出したことより、主成分は酸化銅 (I) である。しかし、同じ温度でも5分間加熱を繰り返すと酸化生成物の質量は1.203gとなり、これは明らかに酸化銅 (II) が主成分となっている。

700°Cにしたときは、1回の加熱時間に関係なく酸化生成物の質量は1.200g以上であり、これも酸化銅 (II) が主成分であると考えられる。700°C以上に加熱すると、酸化生成物に硫酸を加えても余り銅は析出しない。このことより、酸化銅 (I) の割合が少なくなっていると思われる。

そこで、酸化生成物が1.126g以上のときは酸化銅 (I) と酸化銅 (II) の混合物になっていると仮定すると、酸化銅 (II) の割合は次の図10、11のようになる。これより、加熱温度が高い

図10 温度とCuOの割合
加熱時間10分

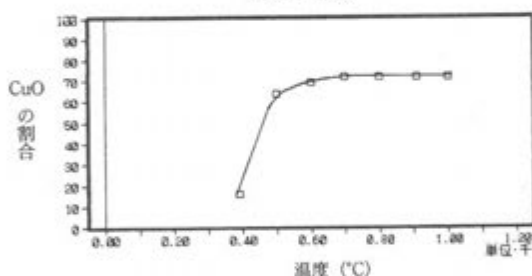
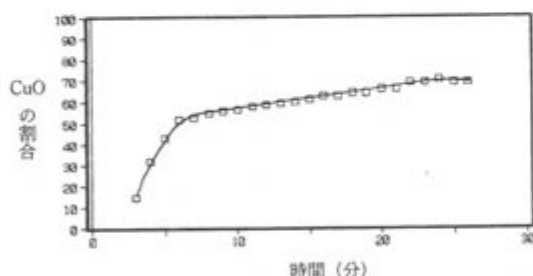


図11 加熱時間とCuOの割合
加熱温度700°C



ほど、また加熱時間が長いほど酸化銅 (II) の割合は増すと考えられる。しかし、1000°Cを越すと酸化生成物の質量は減少し、酸化銅 (II) の割合は減る。これは、酸化銅 (I) は、1000°C以上では酸化銅 (II) よりも安定だからであり、酸化銅 (II) は融点が1026°Cで、一部分解して酸化銅 (I) に変化するためである。以上のことから、銅を加熱したとき酸化生成物が酸化銅 (II) の理論値と一致しないのは、銅の粒子の内部に未反応の銅が残るのではなく、酸化生成物が酸化銅 (I) と酸化銅 (II) の混合物になっているからではないかと考えられる。

電気炉用熱電対温度計でガスバーナーの温度を測定すると、強熱しているときで炎内部の温度が約800°Cであり、この炎でステンレス皿を加熱するとステンレス皿の中央は赤くなるが温度は約400°Cであった。ただし、この温度は正確にはステンレス皿の温度ではなく、皿の上の空気の温度

と思われる。どちらにしても、ステンレス皿の上に銅粉を広げ、ガスバーナーで加熱すると、銅の加熱温度は400°Cから800°Cの間であることは間違いがない。さらに、ステンレス皿に直接接している銅粉は800°C近くまで温度が上昇する可能性はあるが、直接ステンレス皿に接していない銅粉は、400°C程度にしかならないかも知れない。もしそうであるなら、ステンレス皿の上に銅粉をのせ下からガスバーナーで加熱したとき、本報告の実験結果から明らかなように酸化銅(II)だけでなく、酸化銅(I)も生成する可能性が強い。

IV. おわりに

マグネシウムの酸化実験では、酸化マグネシウムの白煙が逃げていくにもかかわらず、理論値に近い値がでたり、理論値を越える値がでる。これは、窒化マグネシウムができ、それが空気中の水分と反応したり、酸化マグネシウムが水分を吸着するためである。窒化マグネシウムをつくらず、生成したマグネシウムを逃がさず、さらに水分を吸着させない方法が必要である。

銅の酸化実験では、常に酸化銅(I)と酸化銅(II)の混合物ができ、その混合比は加熱温度や加熱時間によって左右される。このことが、どのように銅粉を加熱しても酸化生成物の質量は酸化銅(II)の理論値とは一致しない原因と思われる。

今後の課題としては、銅粉が空気中の酸素とどの程度反応して酸化銅にあらかじめなっているのか、また、酸化反応後の冷却中にどの程度水分を吸着するか等を調べる必要がある。

昨年からはじめた金属の酸化反応ではあるが、調べれば調べるほど疑問点が増えてくる。今後も、より理論値に近く、より再現性に優れ、さらにより明解な説明のできる金属の酸化実験を工夫していきたいと思う。

参考文献

- (1) 岡 博昭・井野口弘治・櫻井 寛 本校研究集録 30、79 (1987)
- (2) 化学大辞典 共立出版

市販スライド用フィルムを利用した回折格子

たけ だ かず お
武 田 和 生

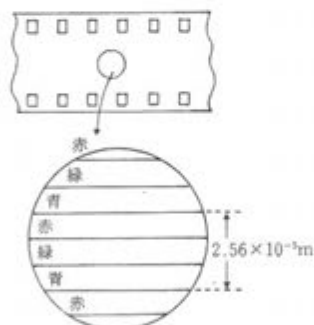
1. はじめに

昨年12月初旬、本校であるコピー機器メーカーの、スライド用カラーフィルム作成のデモンストレーションが行われた。スライドフィルム作成の説明を聞きながら、どんなフィルムなんだろうと手にとって見ているうち、たまたまフィルムを通して蛍光灯の像が何重にも見えることを発見した。光の回折像である。早速フィルムの構造を調べ、回折格子として使えることがわかった。フィルム現像液器具が専用のものであるので、手軽につくれないという欠点があるが、市販のガラス回折格子よりは安価である。(註)

2. フィルムの処理と構造

フィルムはPolaroid社のHC Polachrome 35mmで、RICOHから、ハイコントラストポラクロームとして販売されている。6本組で現像液つきである。1本は12枚である。

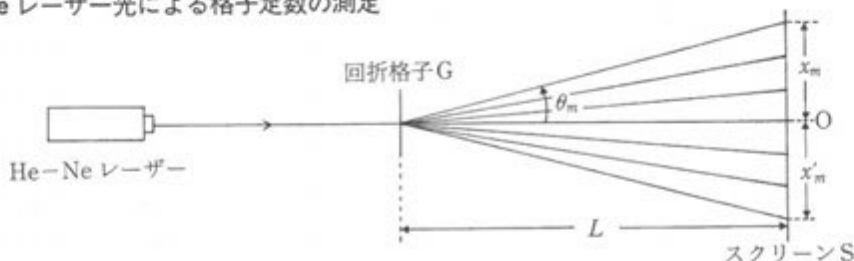
フィルムをケースから引き出して太陽光にさらして現像するだけでよい。フィルムを顕微鏡で観察してみると、右図に示すように、赤、緑、青の三原色の細い平行線が連続しており、これらが回折格子の働きをしていることがわかった。顕微鏡を使い、接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターを用いて測定したところ、赤の線の間隔が $2.56 \times 10^{-5} \text{m}$ であることがわかった。緑、青についても同様である。(カラー図1, 2参照)即ち、赤、緑、青3原色の各色について、格子定数 $d = 2.56 \times 10^{-5} \text{m}$ の回折格子となっている。



フィルムの構造

3. He-Ne レーザー光による格子定数の測定

(1)装置



(註) その後、東京前川より、回折分光実験器が発売されており、その中で3原色回折格子を用いるとあったので、業者に問い合わせたところ、私の用いたフィルムと同じものであることがわかった。

He-Ne レーザー光源、フィルム回折格子G、スクリーンSを図のようにセットする。光学実験台上にセットすると便利である。(本校では、幾何光学用の生徒実験用光学実験台が12台そろっており、ヤングの実験等に用いている。図3参照)

(2) 測定の方法と結果

$$d \sin \theta_m = m\lambda \quad (m = 0 \cdot 1 \cdot 2 \dots)$$

回折格子GとスクリーンSの間の距離をL、スクリーンS上のn次の明線のスクリーンの中央からの距離を x_m とすると、 $\theta_m \ll 1$ のとき、 $\sin \theta_m \approx \tan \theta_m = \frac{x_m}{L}$ としてよいから、

$$\frac{dx_m}{L} = m\lambda \text{ より } d = \frac{mL\lambda}{x_m} \text{ また、1 cmあたりの平行線の数 } n = \frac{1}{d} = \frac{x_m}{mL\lambda}$$

$\lambda = 6.328 \times 10^{-7} \text{ m}$ $L = 1.00 \text{ m}$ として、 x_m, x'_m を測定した。

$m = 1$	$m = 2$	$m = 3$	$m = 4$
$x_1 = 2.50 \times 10^{-2}$ $x'_1 = 2.50 \times 10^{-2}$	$x_2 = 5.00 \times 10^{-2}$ $x'_2 = 5.05 \times 10^{-2}$	$x_3 = 7.50 \times 10^{-2}$ $x'_3 = 7.55 \times 10^{-2}$	$x_4 = 10.05 \times 10^{-2}$ $x'_4 = 10.10 \times 10^{-2}$
$\frac{x_1 + x'_1}{2} = 2.50 \times 10^{-2}$ $d_1 = \frac{6.33 \times 10^{-7}}{2.50 \times 10^{-2}}$ $= 2.53 \times 10^{-5}$	$\frac{x_2 + x'_2}{2} = 5.03 \times 10^{-2}$ $d_2 = \frac{2 \times 6.33 \times 10^{-7}}{5.03 \times 10^{-2}}$ $= 2.52 \times 10^{-5}$	$\frac{x_3 + x'_3}{2} = 7.53 \times 10^{-2}$ $d_3 = \frac{3 \times 6.33 \times 10^{-7}}{7.53 \times 10^{-2}}$ $= 2.52 \times 10^{-5}$	$\frac{x_4 + x'_4}{2} = 10.08 \times 10^{-2}$ $d_4 = \frac{4 \times 6.33 \times 10^{-7}}{10.1 \times 10^{-2}}$ $= 2.51 \times 10^{-5}$

$$d = \frac{(d_1 + d_2 + d_3 + d_4)}{4} = 2.52 \times 10^{-5} \text{ m} \text{ また、} n = \frac{1}{d} = 396 \text{ 本/cm}$$

(3) 考 察

顕微鏡を用いた観測では、 $d = 2.56 \times 10^{-5} \text{ m}$ であり、回折像の実験からは、 $d = 2.52 \times 10^{-5} \text{ m}$ が得られた。光軸と格子フィルム、スクリーンの垂直の問題、スケールの誤差、顕微鏡の使用不慣れ等を考慮すれば、まずまずのところだろう。さらに分光計を用いて測定すれば精度がよくなるが時間不足で測定できていない。

4. 今後の問題点

本校では、高IIまで全員物理を必修としており、最近の生徒の物理ばなれと相まって、学習意欲を湧かせるための工夫、興味・歓心を持たせるための工夫が大きな課題である。

回折格子は、従来ガラス製の市販のもの、手製のフィルム回折格子等を用いて来た。また、コンパクトディスクを利用する方法もある。先に述べた生徒の傾向を考えると、この三原色回折格子がどのように利用できるかということは、これからの課題である。

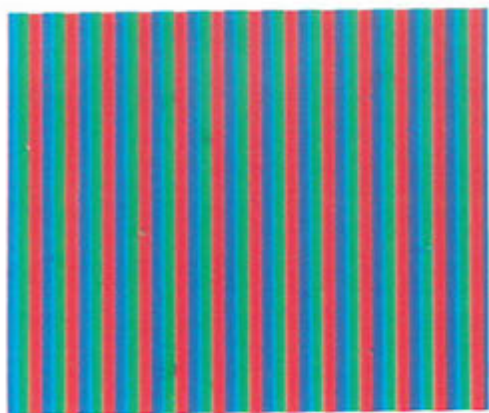


図1 フィルムの顕微鏡写真
($\times 100$)



図2 フィルムの顕微鏡写真
($\times 400$)

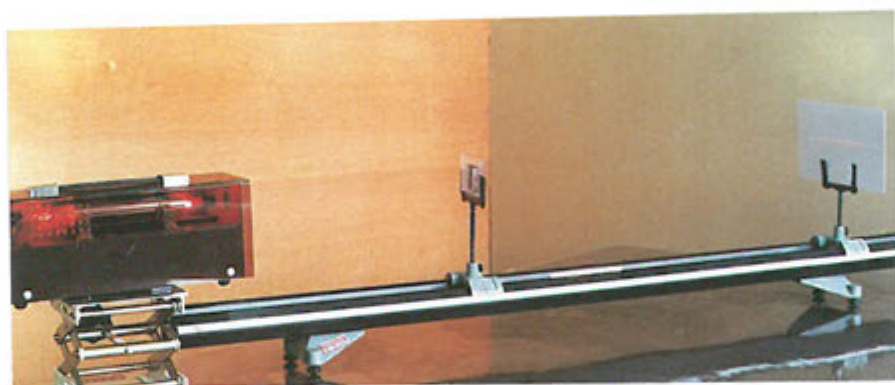


図3 He-Neレーザーによる回折実験装置

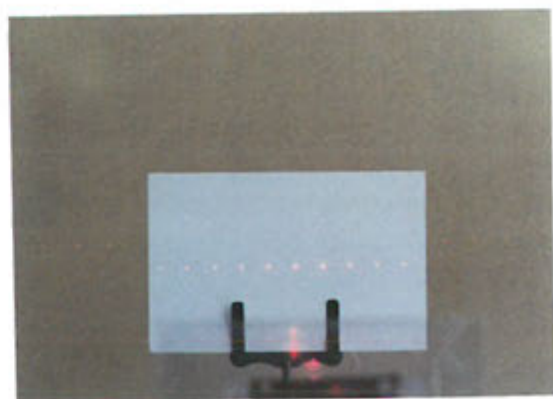


図4 スクリーン上の回折像



より安全な臨海訓練をめざして

大阪教育大学教育学部附属天王寺中学校保健体育科

大阪教育大学教育学部附属高等学校天王寺校舎保健体育科

風間 建夫、角 保宏、浦久保 寿彦、田中 譲、鎌田 剛史

成田 五穂子、楠本 久美子

西浜 士郎（元本校教官 現堺市立金岡北中学校）

1. はじめに

現在臨海訓練を行っている学校は少ない。その原因の多くはプール設置が大体どこの学校にも満たされ、水泳指導が十分行われるようになったことと、指導者の確保の困難と安全性、費用の問題が多いと思われる。しかし、臨海訓練の意義は、単に水泳指導にあるのではなく、大きな自然の中で自然と対話をしたり、身を任せたり、抗し難い力を知ったり、優しさを知ったりと、実に豊かな体験をさせてくれる。また、先生と生徒とが一緒に目的に向かって行動をすることや、肌を接した指導をすることは、生徒にとって普段と違う指導者像ができるであろうし、忘れがたい思い出にもなるであろう。いずれにしても、生徒の学校生活だけでなく、人生の中でも大きな影響力を持つ行事であるといえる。

本校における臨海訓練の歴史は古く、中学校では昭和22年の和歌山県加太町海岸における第1回に始まり、昭和58年の第37回にいたるまで、高等学校では昭和31年の兵庫県淡路島の第1回に始まり昭和57年の27回にいたるまで、連続して行われ、多大の成果を納めてきた。しかし、昭和58年度の中学校の臨海訓練において、一人の生徒が死亡するという誠に悲しむべき痛恨のできごとが発生し、休止という事態になったのである。その直後の会議において、まず衷心より遺族の方をお慰めし、ことの解決に当たるとともに、しかるべきときには臨海訓練を再開すべきであるという確認が我々の会議の中でなされたのである。それは臨海訓練が我々の学校教育に大きな教育効果をあげていたことを認めるとともに、さらに安全な臨海訓練をつくりあげる責任があるという確認であった。我々体育科が取り組めたのは、この確認があったからである。そして、その時点で三つの条件を設定した。

- (1) 事故に関して、遺族の方との問題が解決すること。
- (2) プール等を利用して、事前指導の場を今以上に確保すること。
- (3) 訓練状況、内容、環境、関連用具、指導者の研修を含めて、これならできるという確信の持てる条件を作り出す。

この三つの条件がすべて揃ったときに私たちの臨海訓練は再開できると考えた。幸いにして(1)の条件については、遺族の方の誠に寛大なお気持ちと、関係の皆様方の言葉に尽くせぬご尽力によって、昭和61年に和解が成立したのである。そして昭和63年に臨海訓練が再開され、所定の目標を達し、無事に終了することができたのである。ここに、(2)と(3)の条件に関わって、私たちが検討し、作り上げてきた条件や計画、実施内容などを報告させていただき、厳しい批判をいただくとともに、もし多少なりとも参考にしていただけるのなら、事故を体験し反省の上に再開をした学校として誠に幸甚であります。

2. 本校における臨海訓練の目的と歴史

その目的は、中学校では

- ・ 水泳の技能を高め、心身を鍛練するとともに、安全に身を処する能力を養う。
- ・ 集団生活を通じて自主的生活態度を養い、社会性を身につけさせる。

であり、同様に高等学校では、

- ・ 水泳の技能を高め、心身を鍛練するとともに安全に身を処する能力を養う。
- ・ 集団生活を通じて自主的生活を養い、社会性を身に付けさせる。
- ・ 泳ぎの持久力をつけ、海に慣れるとともに、疲労、寒さ、恐怖心などの自分の体力、気力の限界に挑戦して、これを乗り越える精神力を養う。

である。学校行事として、中学校では初期は全学年全生徒を対象として行い、途中から第1学年、第3学年の全生徒を対象として行った。臨海訓練はプールにおける水泳指導と関連して実施することにより、一層効果を高め、意義の深い行事になることは明白である。しかし、残念なことに本校では創立以来、現在にいたるまで、諸般の事情からプールの施設がなく現在にいたっている。従って、本校における臨海訓練では100m未満の泳力の生徒を対象にした初心者訓練を、事前にプールを借りて実施したのち、夏期に海浜を利用して水泳指導、遠泳指導、生活指導などの特別な教育計画を立てて実施してきたのである。しかし、単に臨海訓練は水泳指導の補的な意味だけでなく、本校においては、頑健な身体、強固な意志をもって自主的、積極的な実践力や豊かな感情を養うための直接体験主義のバックボーン的な行事として存在してきたといえる。

3. 休止の経緯

(1) 事故発生状況

前述したように、本校の臨海訓練における事故は、昭和58年度の遠泳中に発生した。場所は和歌山県白浜町江津良浜であり、遠泳距離は3000mであった。気温は33度、水温は25度、風は微風、波はややうねりがある状況であった。2時間10分から20分をめぐりして出発をして1時間23分経過したところで発生した。ちょうど沖の折り返し点を過ぎ、浜に向かって戻り始めた直後のことであっ

た。そのときの状況は、その泳者のすぐ後を泳いでいた生徒、横を泳いでいた生徒、その周囲の生徒、そしてその班の指導者の目撃した内容をまとめてみると、班の列より少しはみだし、浮き身の姿勢のような状況を一瞬とったのち、突然脚からスーと沈んでしまったとのことであった。横を泳いでいた助力も急拠助けようとしたが間にあわなかった。また、班の指導者もブイを投げたが間にあわなかったのである。

(2) 休止中の課題

しかし、水没をしたという事実、水没後の対応、その生徒を取り巻く状況から、我々学校として検討すべき問題点を謙虚に明らかにすべきであり、その一つ一つにたいしてこれならいけるという確信を持たない対策がなされたときに再開の条件の一つとなると考えて作業を進めた。それらが後に述べる、安全対策としての海岸における各種の実験を始め、より安全な海岸をさがすこと、より無理のない練習計画、そして事前の水泳訓練における教師や生徒の研修、練習機会の確保など、より安全を確立するための方法について検討してみた。

4. より安全を確立するために

(1) 事前指導

先述したように本校にはプールがなく、臨海訓練の事前に全員を対象にした水泳訓練の機会を確保していなかったことは事実である。そのため指導としては、附属天王寺小学校のプールを借りて100m以上を泳げない生徒(例年162人中30人前後であり、学年としては1年生がほとんどであった)を対象にして初心者訓練を実施していた。その内容はまず少しでも長く泳げることをねらって

- ① 泳げないものを泳げるようにする。
- ② 泳げるものは少しでも長く泳ぐことができるようにする。
- ③ 長く泳げるものは早く泳ぐことができるようにする。

ということである。期間は3日間で、1日の訓練時間は2時間であった。練習の成果としては、ほとんど泳げなかった生徒が3日目にはプールで200mの距離を泳げるようになることは一般的であり、中には1000m、1500m泳ぐ生徒も少なからずいた。しかし、対象とならない100m以上泳げる生徒については、直接臨海訓練で指導するという状況であった。臨海訓練の内容としては、水に慣れることから始まって各泳力別に編成された班ごとに応じた練習内容で行っており、いきなり長い距離にいとませるといったものではなかった。午前、午後の時間の割当としては、毎回水慣れの後、20分間の練習を4回行うというものであった。しかし、やはり参加者全員に対する事前訓練の機会の確保ということは計画する必要があると思われる。

(2) 訓練内容

先述したように、本校における臨海訓練の内容は、海浜において直接水泳指導とともに臨海訓練を実施していたのが現状であった。その具体的な種目(泳力カード 表1)と訓練内容(表2)は

下記のとおりである。

表1 以前実施していた種目（泳力カード）

中 1 年		中 2 年		中 3 年		高 1 年		氏 名		
組 番		組 番		組 番		組 番				
合 格	級別	テ ス ト 種 目		合 格 印		級別	テ ス ト 種 目		合 格 印	
	7 級	距離 1 0 m (泳法自由)				2 級	距離1000m(泳法自由)			
	6 級	距離 5 0 m (泳法自由)					横泳泳法			
	5 級	距離100m (泳法自由)					背泳 5 0 m			
		クロール泳法					潜行 男子25m 女子20m			
		スタート飛込					前飛込			
	4 級	距離300m(泳法自由)				1 級	距離3000m(泳法自由)			
		平泳泳法					300m個人メドレー (背泳・平泳・クロール) 男子8分30秒 女子9分30秒			
		潜行 1 0 m					救助法			
		直飛込								
	表	3 級	距離 500m				特級 (三種 目中目)	自由型 100m 男子 1分30秒 女子 1分45秒		
			背泳泳法					平 泳 100m 男子 1分45秒 女子 2分00秒		
クロール5 0 m					背 泳 100m 男子 1分40秒 女子 1分55秒					
立泳 3 0 秒										
順 下										

これらの練習計画の中で課題となった部分は、遠泳の距離であり、時間である。伝統的な行事というものはどの学校においてもあるものである。第3富士丸事件の例を見るまでもなく、事があった場合に甲板から飛び込み、少なくとも近くの浜まで泳ぎきる、または浮いていることができるという場面の想定はこの3kmという距離に表れているのである。しかし、理念はわかるとしても、3kmという距離はいくぶん過重になる距離であるかどうかという検討は必要である。この距離を含めて、練習内容の検討は繰り返えしおこなった。

(3) 突然の水没に対する対応

手をあげて救助を求める生徒、又は船上がる意思表示をした生徒、泳ぎ方の変化した生徒に対する対応は、我々としてはちゅうちょなく浮環を投げ、救助を行うことができる。しかし、今回のように突然水中に没するような場合、その対応は大変に困難をきたす事になる。指導者が緊張をしながらもなんとかできるという安心感を持てる、あるいは生徒の側からは水没しないという方法は考えられないか。ある意味でこの課題は、技術的な問題の中では最も重要なことである。

(4) 環境、その他

①海岸条件…遠泳を行う場合、海岸条件はとても大事なことである。長く海岸に沿って泳げるということは泳ぐ側にとっても、監視する側にとっても、安心感を持つことができ、心の余裕が生まれる。また、遠泳に参加するものにとってぜひ完泳しなければという強い決意を要求するような条件はできるだけ避けた方がよい。

②班の識別…各班の指導者が自分の生徒を掌握するためには、よく知っている生徒を持つことが大切であるのはいうまでもないことである。しかしそれでも多くの班が入り乱れ、交錯するような状況のとき、海上で素早く識別できることは掌握のための重要な条件と言える。

③指導者の研修…指導者の研修すべき内容としては、単に泳力を伸ばすということだけではない。生徒掌握の仕方、指導の仕方、異常の見極め方、素早い判断とその対応の仕方、そして救助法と大変内容が多い。そのために最も効率の良い方法で徹底しなければならない。

④その他…生徒の人間関係、臨海訓練の時期的なこと、技術的なこと、練習種目の内容、用具の過不足、警察、海上保安庁に対する手続き、船舶の大きさ、日常の健康状況のチェック、医師は海上にいるべきかそれとも浜にいるべきかなどをより検討する必要がある。

以上の多くの課題すべてに満足のできる解決法を考えだすことは大変困難なことではあるが、その解答が一番最初に述べた再開に向けての絶対条件でもあった。そのことを前提にしながら、我々の中で確立すべき課題をまずまとめてみた。

5. 課題のまとめ

(1) 事前の要件として

- ① 実施学年の検討 (以前は中学1年生、3年生の2学年を実施していた。)

- ② 臨海訓練までに泳ぐ機会の確保……プールの設置も含む
- ③ 指導者の泳力向上、知識(指導法、心得)、ボート訓練などを含む研修及びマニュアルの作成
- ④ 日常を含め行事前、行事中の健康把握
- ⑤ 生徒への事前指導の徹底
- ⑥ 関係官庁への連絡及び指示の順守。

(2) 臨海訓練の要件として

- ① 班指導計画(種目内容を含む)の再検討
- ② 遠泳時における支援ボートの確保
- ③ 班指導者間の意志の疎通(班員の移動、情報交換)
- ④ 現在12~13名の班員を10名前後にしぼる
- ⑤ 生徒には腰ひもを必ず着用
- ⑥ 低い水温、気温時には指導者全員の意向で実施を決定

(3) 距離泳(遠泳を含む)について

- ① 前日の健康チェック(特に睡眠不足を防ぐ)
- ② 遠泳を過大に評価させすぎない(遠泳にいかないと肩身が狭い、無理をして頑張りすぎるなど)
- ③ 班指導者の意志を重視して参加者を決定する
- ④ 距離泳を数回にわけても、一回の参加者を少なくして監視しやすくする
- ⑤ 各班ごとに帽子の色をわける……監視船に同色の旗をあげる
- ⑥ 帽子に大きく番号をつける
- ⑦ 助力は浮環をもって泳ぐ(検討を要する)
- ⑧ 距離泳は午前、午後に関わらず波の静かなときにする
- ⑨ 船への引き上げは本人の判断以上に、指導者の判断を重視する
- ⑩ 班の指導者と監視者を必ず一致させる
- ⑪ 距離泳のコースは必ず浜に平行にとる
- ⑫ 医師は海上にいるべきか浜にいるべきか、それとも2名いるべきか
- ⑬ 腰ひものさきにブイをつける
- ⑭ 各監視船にそれぞれハンドマイクを用意する
- ⑮ 海上保安庁の指示を受けること及び港則法などの理解が必要である

とりあえず以上の課題に集約し、我々体育科として時間をかけて解決ないし改善の方向ですすんだ。その過程の一部が以下に述べる各種の実験や調査である。

6. 実地調査

(1) 訓練に関わる内容の調査

従来の臨海訓練実施内容及び方法を見直し、さらに安全を確固としたものにするを目的として、昭和59年7月21日～23日の2泊3日で、風間、西浜、田中、浦久保、(体育教官)、駒井、楠本、(体育講師)、高橋、富田、田原、(中、高教官)、以上9名で京都府宮津市天橋立海岸で実施した。調査内容は、下記の項目である。

【調査内容の項目】

- ① ヘルパー(浮力物体)の浮力実験とヘルパーを装着しての泳ぎ
- ② 監視船からの隊列把握と泳者把握について
- ③ 浮環の投げ込み(立位、座位)の正確度について
- ④ 浮環をもって伴泳することの可否
- ⑤ 帽子の色、番号等の識別の確認
- ⑥ ボートの速度
- ⑦ メガホン、マイク、地声の到達距離と方向 など

(2) 調査の結果

- ① ヘルパー(浮力物体)の浮力実験とヘルパーを装着しての泳ぎ

㌈ 浮力実験

〈方法〉 遠泳時の泳者の安全を確保するために、泳者の腰に、つける浮力物体は、どのような浮力物体がよいか。下記の各浮力物体を海中でバネ秤を用いて何度も測定した。

(表3参照)

表3 各浮力物体(ブイ)による浮力

浮力物体	浮力	浮力物体	浮力
(1) マリンボール (ビニールによる球形の浮き)	5 kg	(2) 養殖ブイ	10 kg
(3) 発泡スチロール (半径15cm 厚さ7.5cm)	5 kg	(4) 発泡スチロール (半径15cm 厚さ10cm)	7 kg
(5) 発泡スチロール (半径15cm 厚さ15cm)	9 kg	(6) 発泡スチロール (半径15cm 厚さ20cm)	15 kg

☆ 計算による浮力 ((5)の場合)

質量163g R=16cm r=1.5cm 厚み=13.5cm

断面積 $=\pi R^2 - \pi r^2 = \pi (R^2 - r^2) = 796.8 \text{ (cm}^2\text{)}$

体積 $=796.8 \times 13.5 = 10756 \text{ (cm}^3\text{)}$

真水による浮力 $=10756 - 163 = 10593 \text{ (g)} \approx 10.6 \text{ (kg)}$

海水による浮力 $= (1.01 \sim 1.05) \times 10756 - 163$
 $= 10700.6 \sim 11130.8 (g) = 10.7 \sim 11.1 (kg)$

(イ) (浮力物体) を装着しての泳ぎ

〈方法〉 上記の浮力物体をひもで腰に結び、ひもの長さを調節しながら、実験者全員が泳いで試してみた。

- ・ 浮力については発泡スチロール厚さ15cm、浮力9kgのもので十分と考えられる。
- ・ 遠泳時において前後2mの距離は可能。
- ・ 混雑しても、ブイのロープが絡むことは、なかった。
- ・ ロープの長さは、個人の脚長の長さで決めるのがよい。
- ・ 泳いでいる感じについては、ブイによる抵抗は、感じられない。
- ・ 利点として、緊急の場合、自分のブイをつかむことによって、安全が確保できる。

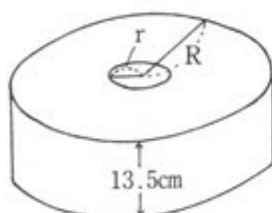


図1 発泡スチロールによるブイ

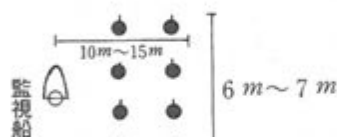


図2 ブイ装直時

② 監視船からの隊列把握と泳者把握について

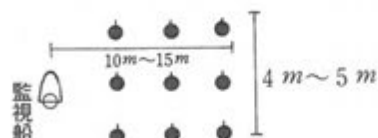
〈方法〉 遠泳隊型の視野の範囲、泳者の動き、顔の表情等を、動力船を遠泳隊型に近づけたり遠くしたりして、数名が監視役になり、監視船からの隊列把握と泳者把握を試みた。

- ・ 隊列は、前後2m、横1.5mの2列縦隊8名(図3)、又は、前後2m、横1.5mの3列縦隊9名(図4)の隊型が、ザッと把握するのによい。前後の距離が3m以上になると把握しにくくなる。



(図3)

- ・ 監視距離は、10~15m以内。顔を付れたり、上げたりすること、泳ぎが遅れること、声(返事)が確認できること等は、20m以内でも可能であるが、10m~15mの方がより確認しやすい。泳ぎ方の変化の確認は、10m以内でも不可。



(図4)

③ 浮環の投げ込み(立位、座位)の正確度について

〈方法〉 動力船上から浮環を、立位、又は、座位で、特定の泳者に向けて、実験者全員が投げ込み、目標物にどれだけ正確に投げられるかを調べてみた。

- ・ 練習効果については、5 m、10mにはあるが、15mについては、条件によって左右される。
- ・ 練習すると効果がある。
- ・ 泳者に直接投げることは、時間的には早いですが、頭部に当たる可能性や、正確度に留意する必要がある。

距離	正確度
5 m	± 1 m 100%
10 m	± 1 m 80%
15 m	± 1 m 25%

- ・ 浮環を投入し、助力を介する場合。
15mの距離で、± 4 mの範囲であれば、発見後約10秒で泳者に到着する。
また± 2 mの範囲であれば、発見後約 8 秒で泳者に到着する。
- ・ 浮環を最初から手に持っていて、立位で投げるのが最も正確で、時間も早い。監視の姿勢として、立って浮環を持っているということが重要ということである。尚、発見後、浮環を持って投入した場合は、約10秒ほど遅れるが、心理的な焦りにより、不正確になる度合いが大きい。
- ・ ボートからの投入は、5 mぐらいの距離ならば、正確であるが、それ以上になると、目標物に対する正確度はほとんどない。(足もとが不安定であるから)

④ 浮環を持って伴泳することの可否

〈方法〉 浮環を持って長距離を泳いだり、ある特定の距離を浮環を持って泳ぐのと、持たないで泳ぐのとの違いを調べてみた。

- ・ 長距離では泳ぐときに相当の抵抗力がある。但し、胸の下に浮環を入れて泳ぐのであれば、ある程度可能である。
- ・ 発泡スチロールを腰ひもにつけての伴泳は、何も持たないで伴泳するのとは変化なし。
- ・ 浮環を持って10mを全力で泳ぐと、何も持たないで泳ぐのと比べると、2～3秒余分にかかる。(4人の平均タイム、3.0秒～0.15秒)

⑤ 帽子の色、番号等の識別の確認

〈方法〉 動力船上から、25m先の泳者の水泳帽の色を識別する。(表4参照)

- ・ 番号は、帽子の横につけるのが、一番見やすい。

	帽子の種類	見やすい	見にくい	帽子の種類	見やすい	見にくい
◎1	本校の遠泳用帽子(黄色)	6人	0人	△8 メッシュ 白色	4人	2人
◎2	メッシュ ピンク	6人	0人	○9 メッシュ 黄色	5人	1人
◎3	メッシュ ピンク(前 白色)	6人	0人	◎10 黄 色	6人	0人
○4	メッシュ オレンジ	5人	1人	×11 水 色	2人	4人
×5	メッシュ 白色(黄線入り)	1人	5人	○12 白 色	5人	1人
△6	メッシュ 白色(赤線入り)	4人	2人	△13 メッシュ 赤色	4人	2人
△7	メッシュ 赤色	4人	2人			

◎印(大変よくわかる) ○印(よくわかる) △印(わかる) ×印(わかりにくい)

表4 帽子の色のみやすさ

⑥ ボートの速度

〈方 法〉 50mの距離まで、一人乗り、二人乗りでボートを全力で漕いでいくと、どの程度の時間がかかるかを調査した。

- ・ ボートは、一人乗りで、浮環を積んで行動する方が、より効果的である。
- ・ 二人乗りでボートを漕ぐと、蛇行して目的地に着くのが遅くなる。

実験者	一人乗り	二人乗り
A	31秒	36秒
B	30秒	39秒
C	36秒	38秒

⑦ メガホン、マイク、地声の到達距離と方向

- ・ メガホン、ハンドマイクは、効果的である。地声は、どうしても拡散する。

(2) 海浜に関わる内容の調査

臨海訓練を安全に実施するためには、何といても海浜の状況が優れた場所でなければならない。

本校が考えている優れた海浜の諸条件とは、下記の通りである。

- ・ 水質がきれいであること。
- ・ 遠浅であること。
- ・ 浜が広いこと。
- ・ 浜の近くで、しかも、浜に平行して遠泳のコース(距離にして約1.5km)がとれること。
- ・ 波、風、等の影響が少ない海浜であること。
- ・ その他

海浜の近くに、学年全体(約200名程度)が泊まる宿泊施設があること。

監視用としての、動力船、ボート等が十分に用意できること。

以上のような条件を満たす海浜を調査するため、昭和60年7月21日～23日（西浜、風間、田中、浦久保）、昭和62年7月21日～23日（風間、鎌田、田中、浦久保）の2回にわたり、山陰海岸方面、小豆島方面を調査した。

調査結果（臨海訓練候補地）

表5 調査結果（臨海訓練候補地）

地名	海浜の状況	宿舎、動力船、ボート等	交通便
久美浜	<p>◎小天橋海水浴場 遠浅で、海浜広し 水質良し</p> <p>* 7月10日頃から兵庫県の私立高校が臨海訓練実施、他校続く</p> <p>* 7月20日以降であれば、一般客との関係で訓練場所に制限を受けそう。</p>	<p>◇旅館A（200名程度） ◇旅館B（120名程度） ◇その他旅館 3軒 ◇民宿は、100軒以上 ◇ボート、動力船 可</p> <p>* 7月10日頃～7月末日まで、他校の臨海訓練のため割込み不可能のようである。</p>	<p>JR「久美浜」駅 特急 約3時間30分 バス 約4時間</p>
竹野	<p>◎竹野浜海水浴場 遠浅で、海浜広し 水質良し</p> <p>* 地元の中学校が7月12日～7月14日頃、遠泳を実施している。</p> <p>◎弁天浜海水浴場 ◎切浜海水浴場 * 両海水浴場とも海浜が狭い。</p>	<p>◇奥城崎シーサイドホテル（200名程度） ◇その他民宿旅館 少々</p> <p>* シーサイドホテルは、7月20日以前なら可、但し、現在、大阪の私立中学校と交渉中</p> <p>◇ボート、動力船 可</p> <p>* 弁天浜に、国民宿舎があるが、浜、及び、宿舎は、訓練には不適當</p>	<p>JR「竹野」駅 特急 約3時間30分 バス 約3時間30分</p>
浜坂	<p>◎浜坂海水浴場 ◎諸寄海水浴場 水質は良いが、砂質が悪い。 遠浅でない。</p>	<p>◇Aホテル（100名程度） ◇他に大きなホテル、旅館なし。 ◇民宿旅館 20軒程度。 ◇ボート、動力船 不可。</p>	<p>JR「浜坂」駅</p>

浦富 東浜	◎浦富海水浴場 浜狭く、家族向き ◎東浜海水浴場向き 遠浅で、海浜広し 水質良し *小、中、高、8校が臨海訓練を実施中であった。	◇大きなホテル、旅館なし。 ◇民宿旅館 60軒程度。 *一軒の収容人員が、相当大きい民宿が多い。 *割り込むことが、困難である。 (観光協会との打合せによる。) ◇ボート、可、動力船 可	JR「東浜」駅
浜村温泉	◎浜村海水浴場 高校が以前実施していたところ。	◇Aホテル (180名程度) ◇その他ホテル、旅館あり	JR「浜村」駅
小豆島	◎土庄海水浴場 水質、海底の砂質等あまり良くない。 関西の女子大学が訓練を実施していた。	◇Aホテル (200名以上) *収容人員は、申し分ないが、本校の実施時期と現在利用している大学との、兼ね合いが難しいようである。	大阪から船を利用して、約5時間程度。

◇臨海訓練実施場所として竹野浜海水浴場が、第一候補地として、上げられる。
◇7月20日以後の実施は、宿舍との関係から不可能と思われる。

7. 臨海訓練の再開

(1) 指導者の研修

指導者の研修は、それを通じて全ての教官が臨海訓練の意義と内容、及び指導の実際の理解徹底をはかるものである。そして、事前に学校における指導者マニュアル(後述)の理解を得た後、昭和63年7月2日～7月3日の1泊2日、臨海訓練実施地の兵庫県竹野浜において研修をした。内容は、下記のとおりである。

	日 程	内 容	講 師
1 日 目	午後5:00～6:00 7:30～8:30 8:30～9:30	○浜と宿舍付近の下見 ○人工呼吸。心臓マッサージ ○指導上の留意事項	竹野消防署 浦久保

2 日 目	午前 9 : 30 ~ 11 : 30	<ul style="list-style-type: none"> ○ 整列、点呼、準備運動 (A, Bグループで整列) ○ 水深調査の仕方 ○ 1回目入水、指導隊形 (泳法指導、パディ確認) ○ 2回目入水 救助法 ○ 3回目入水 距離泳、ヘルパー使用法 浮環の投げ方練習 (陸上、海上) 	角 風間、田中 鎌田
	午後 1 : 00 ~ 2 : 30	<ul style="list-style-type: none"> ○ 距離泳、監視のし方 ○ ボートからの浮環投げ ○ 泳法変化の確認 ○ ボート訓練、水深調査 ○ 救助法 	風間、角 田中、鎌田 浦久保

表 6 事前研修計画

指導上の留意事項以下は、指導者マニュアル及び臨海訓練実施要項にそって、実施した。

〈人工呼吸法、心臓マッサージの講義内容、竹野消防署〉

- ・水の事故 子供は、水が好きであるがゆえに事故が多く、極端な場合コップ一杯の水でも事故は起こりうる。
- ・監視
 - 1 泳ぐ人に対する監視
 - 2 周囲の状況に対する監視 波、ながれ、天候、危険物の有無
 - 3 けが人、顔色などの監視
 - 4 無謀な行為に対する監視
- ・監視者の心得
 - 1 目立つ服装
 - 2 一人でしない。分散して行う。
 - 3 区域を決める。
 - 4 交代して行う。
 - 5、泳ぎながらしない。
 - 6、点呼を時々とる。
 - 7、解散は、浜を離れてから。
- ・水死事故の多発時間帯
 - 1 午後2時から6時の間、泳ぎ疲れたころにあたる。
 - 2 無理からくるパニックが原因となることが多い。
 - 3 溺れた人を見つけたとき、決して一人で救助しない。必ず周囲の人と一緒に、できるかぎり泳がない方法で救助する。例えば、ボートで近づいたり、ベルトやサオやブイなどを使う。

(2) 事前指導の計画

生徒への事前指導は、前述したように臨海訓練再開にあたって必修の条件の一つであった。しかしながら、本校にはプールがないという現実を考えると、この条件を満たすには、外部のプールを借りる以外になかった。幸い大阪市の長居公園の50mプールを関係各位のご厚意により借りることが可能となり、さらに、従来から借りていた附属天王寺小学校のプールでの指導とともに、十分な事前指導を実施することが可能となった。なお、この問題は、本大学移転との絡みもあり、なかなかプールが設置できない状況にはあるが、今後、臨海訓練を存続していく上で、早急に解決していかなければならない最大の課題と考えられる。表7は、事前指導の計画表である。

	初 級 (男4 女3)	中 級			上 級	
		(A)25m (男8 女2)	(B)50m (男11 女7)	(C)75m (男11 女3)	100m (男9 女14)	200m (男5 女23)
7/7 (木)	10:00 <水慣れ> 面かぶり、水中歩行 クラゲ浮き、伏し浮きから立つ 30 壁かけり伏し浮き 40 <クロール泳法> ・プル (プールの壁面を利 ・キック (用しておこなう。)	10:00 <水慣れ> 面かぶり、伏し浮き(壁かけり)、 とびつき、けのび、イルカとび <バタ足> ビート板をもって 40 <クロール泳法> ・プル 50 <クロール泳法> ・キック ・インターバル	10:00 <水慣れ> <クロール> 50mインターバル 50 (1・2コース) (3~10コース) 11:00 <クロール距離泳>	100m (1・2コース)	150m A(3~6コース) B(7~10コース)	
7/8 (金)	10:00 <水慣れ> 面かぶり、伏し浮き(壁かけり) 20 とびつき、けのび 40 <クロール泳法> 50 呼吸法を中心に 呼吸法を中心に <平泳ぎ泳法> ・呼吸法を中心に ・キック ・コンビネーション	10:00 <水慣れ> 前日と同じ 20 <クロール泳法> 40 呼吸法 50 <平泳ぎ泳法> ・キック(ビート板をもって) ・プル(ビート板を足にはさん で) ・コンビネーション	10:00 <水慣れ> <平泳ぎ> 50mインターバル 50 (1・2コース) (3~10コース) 11:00 <平泳ぎ距離泳> 100m (1・2コース) 200m A(3~6コース) B(7~10コース)			
7/9 (土)	10:00 <水慣れ> 2日目と同じ 20 <クロール、平泳ぎ総合練習> ・1コースの中央からスタート台に向かって泳ぐ。 ・泳ぎ切ることができたなら、ターンしてもとに戻り、20mを泳ぐ。 目標 50mの距離をクロール・平泳ぎの2つの方法でそれぞれ泳ぐ。	10:00 <水慣れ> 面かぶり 20 <クロール、平泳ぎ総合練習> 40 50 <クロール、平泳ぎ遠泳> 自分の能力に応じた場所でクロールと平泳ぎのタイムを2本ずつ測る。 11:30 <距離泳> 平泳ぎで出来るだけ長い距離を泳ぐ。	10:00 <水慣れ> <クロール、平泳ぎの体力測定> ・距離泳 ・遠泳 <各種泳法> ・横泳ぎ ・背泳ぎ	10:00 <水慣れ> <クロール、平泳ぎ練習> 25 <泳法> 横泳ぎ、背泳ぎ、立泳ぎ 11:10 <距離泳> できるだけ長く泳ぐ 1コースからスタートし、能力に応じて泳ぐ。 途中で出る時は、なるべくスタート台の所から出る。		
初 中 級	7月11日 (月) 13日 (水)	初 級 <クロール・平泳ぎ> ・泳法確認 ・距離泳	中 級 <クロール・平泳ぎ> ・泳法確認 ・距離泳 <各種泳法> ・横泳ぎ ・背泳ぎ	上 級 7月12日 (火) <水慣れ> <クロール・平泳ぎの体力測定> ・距離泳 ・遠泳 <各種泳法> ・横泳ぎ ・背泳ぎ		
<p><備考> ・7月7日~7月9日の期間は、第1次総編成でおこなう。 ・7月9日の練習後、第2次総編成をおこなう。</p>						

表7 事前指導計画

事前指導は、7月7～9日までを長居公園プールで、7月11～13日までを附属天王寺小学校のプールを借りて実施した。実施にあたり、班編成は、事前に生徒に平泳ぎで何m泳げるかを自己申告させ、その距離によって以下のようにわけ、さらにそれを12人までの班に編成した。

クラス	距離	男子(人)	女子(人)	班数
初級	25m未満	4	3	1
中級	25m以上～50m未満	8	2	1
	50m以上～75m未満	11	7	2
	75m以上～100m未満	11	3	2
上級	100m以上～200m未満	9	14	2
	200m以上	58	23	7

表8 班編成資料

生徒には、班によって色を変えた蛍光色の帽子を貸し与えた。この色は、臨海訓練終了まで変更しなかったが、班を認識する上で非常に役に立った。また、指導のなかで、自己申告とは異なった泳力の生徒は、体育科の許可の上で適宜班を変えた。事前指導終了後、第二次班編成を行い、班内の生徒の泳力の差が可能な限り少なくなるように配慮した。

臨海訓練は、この事前訓練から既にスタートしているわけで、その出欠の確認、種目の内容や泳力のチェックには、下の水泳カード(図5)を使用した。種目のなかでは、以前実施していた潜水泳法と前飛込みを削除した。これは、長い息こらえによる意識喪失による溺れが数例あるというデータ、及び頭部打撲による事故例に基づいている。これらは、事前の指導によって回避できるものであるが、本校ではその機会の少なさを考慮して除外したものである。

図5 水泳カード

水泳カード

年 組 番 氏名 _____

大阪教育大学附属天王寺中学校

種目	項目						
	10m	50m	100m	300m	500m	1000m	
クロール泳法		25m	50m	100mタイム	男 1分30秒	女 1分45秒	
平泳ぎ泳法		25m	50m	100mタイム	男 1分45秒	女 2分00秒	
背泳ぎ泳法		25m	50m	100mタイム	男 1分40秒	女 1分55秒	
個人メドレー	300m タイム			男 8分30秒	背泳ぎ-平泳ぎ-クロール		
とび込み	スタート	直とび込み	順下				
横泳ぎ泳法							
立泳ぎ泳法		30秒					
救助法							

出席カード

()班 年 組 番 名前						
身体上の 注意事項					午 前	午 後
事 前 指 導	月 日			臨 海 訓 練	月 日	
	月 日				月 日	
	月 日				月 日	
	月 日				月 日	
	月 日				月 日	
	月 日				月 日	
	月 日				月 日	

出席 ○、見学 見、欠席 /

(3) 指導者の為の水泳指導マニュアルの作成

水泳指導マニュアルは、これまでの反省から得られた様々な課題、及び実施調査で得られた資料に基づいて、作成されたものである。水泳指導マニュアルの内容は、下記の通りである。

資料 水泳指導マニュアル

1. 水泳訓練の目的

- 1 泳げないものを泳げるようにする
- 2 泳げるものは、できるだけ長く泳げるようにする

2. 臨海訓練の目的

- 1 プールという静水でなく風、波、潮の干満などの変化する自然に触れ、自然に親しむ喜び、自然の雄大さを味わわせる。
- 2 泳法、とび込み、遠泳などを身につけるとともに、自然に対処する能力を身につけさせる。

3. 臨海訓練の計画・組織

1 各分掌と内容

[全 体]

- | | |
|-----|-------------------------------|
| 総 務 | 臨海訓練の責任者、意見を参考に判断を下す |
| 企 画 | 臨海計画の作成（前年度反省の活用）、分掌案内作成、各種渉外 |
| 会 計 | 予算案作成、会計決算 |
| 用 具 | 必要用具の点検と購入計画、必要用具の資料収集 |

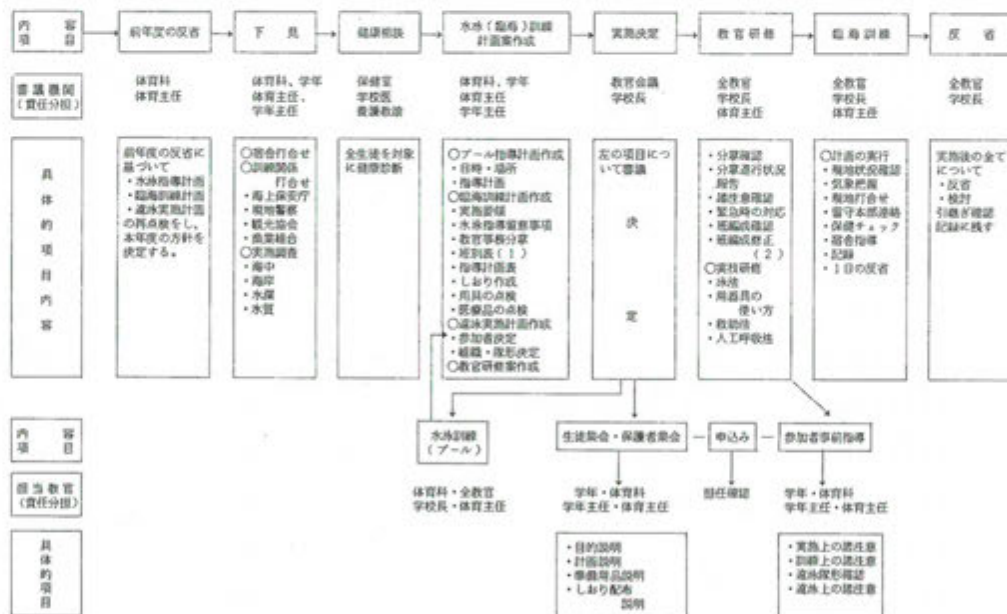
輸送	列車、バス等の手配確認、座席決定
宿舎生活	宿舎での生活指導（食事係、入浴係等）
写真	集合、スナップ写真等の記録手配
記録	訓練中の全記録収集、次年度への引継ぎ
健康管理	訓練中の健康管理、資料作成の報告、診察治療

[水泳訓練]

総指揮	訓練計画の実行指示、人数把握
監視係	陸上・水上の監視
計時・時報	入水・離水の合図（練習時間の計測）緊急時合図
班別指導	練習計画による班指導、生徒の安全管理
技術指導	泳法等の指導・評価、練習方法の指示
遠泳企画	遠泳に関するすべての計画立案

2. 実施までの具体的な計画と内容

(1) 水泳（臨海）訓練の準備計画



(2) 下見

①宿泊所関係の打合せ

- ・実施期日、参加人数、宿泊費用等の確認
- ・宿舎見取図（部屋、風呂、大広間等の数や大小）の確認
- ・宿舎環境の確認
- ・宿舎生活環境（テレビ・冷蔵庫・自動販売機・ゲームコーナー・冷房・お茶の用意・清掃用具・防虫対策等）について確認
- ・訓練期間中、学校側にたいして全面的な協力の依頼

②訓練計画関係の打合せ

○実施調査

- ・海中、海浜状況調査 水中メガネ、フィンをつけて海中の変化を確認する
- ・水深調査 チェックポイントの水深を調査し、前年度と比較する。
- ・水質検査 事前に保健所に依頼する

○海上保安庁・現地警察

- ・実施要項に対する参考意見、海上、海浜における参考意見聴取
- ・訓練計画書提出、海岸・海中の変化、参考事例の聴取

○観光協会

- ・配船依頼、浜利用についての参考意見聴取
- ・海岸、海中、海流の変化の聴取

○漁業協同組合（漁師）

- ・計画書提出、実施内容と仕事の理解、潮流のコース確認
- ・船の確認

○医療施設関係

- ・挨拶、依頼

(3) 健康把握

①健康相談（診断）

- ・健康面での有症状者は事前に必ず校医のチェックを受けさせる。
(心電図・レントゲン・体調不良など)
- ・はっきりした症状はないが、健康面に不安を感じるものも必ず受診させる。
(練習の可否・量についての参考)
- ・関係教師から指摘されたものは、必ず受診する。

診断結果により、参加の可否、練習への可否、条件付加に分類し、一覧表にして全教官に配布する。特に体育科では班編成の参考とし、他教官は班指導の参考とする。水泳

不可の場合は養護班とする。

④指導者研修・事前打合せ会

臨海実施訓練上の留意事項をもとにして実施上の注意を確認することにより、指導者として行事に臨む心構えをつくるとともに、実技を研修することによって実技能力を向上させ、指導者としての資質を伸ばすことが狙いである。

具体的な内容としては、

- 泳法（平泳ぎ・クロール・背泳ぎ・横泳ぎ・立ち泳ぎ・飛込み）の研修
- 緊急時の対応
 - ・笛の吹き方、太鼓の打ち方（開始、終了、緊急、予備）
 - ・救助法
 - ・人工呼吸法
- 各分掌より進行状況を報告、確認する。
- 練習計画の確認……方法不明の場合は事前に明らかにしておく。
- 班生徒の健康チェック、情報交換

②訓練中の健康診断

訓練中も保健室を常設し、医師の指導のもとに健康相談のできる機会を確保し、班変更、練習量決定の参考とする。保健室設置については日程表参照のこと。

(4) 事前指導

事前の指導は、臨海訓練の目的を安全に能率良く達成するために、臨海訓練の主旨、計画、行動の仕方、および水泳指導について事前に広報、実施指導を行うものである。

①保護者集会（学年集会）

- ・主旨説明をし、行事の性格を理解してもらう。
- ・計画内容を説明し、練習内容から具体的方法を理解してもらう。
- ・費用について説明し、協力を得る。

②生徒集会

- ・主旨説明をし、行事の性格を理解させ、行事に臨む心構えをつくる。
- ・訓練実施上の注意を理解させ、安全確保のため生徒側の責任を明確にさせる。

③参加者事前指導

- ・プールでの水泳訓練を行い、基本的な泳法を身につけさせ、泳力を伸ばす。
- ・班編成の確認をさせる。
- ・班指導者の確認をさせる。
- ・生徒係を決定し、行事の内容を理解する。
- ・現時点での健康面をチェックする。

- ・遠泳隊形を確認させる。
- ・遠泳上の諸注意をする。

⑤班編成

班編成の次の要領で行う。

- ・班編成……距離泳能力を基準とし、各種泳法の能力の等しいものをまとめる。
- ・班員数……最大12名までとする。
- ・指導者……教官の泳力、年齢、性別により決定する。
- ・班移動……原則として班員の移動は行なわない。

但し、安全面等の特別な事情による場合は、班指導教官の申し出により体育科が許可する。その際、個人カードの移動を確実にを行う。

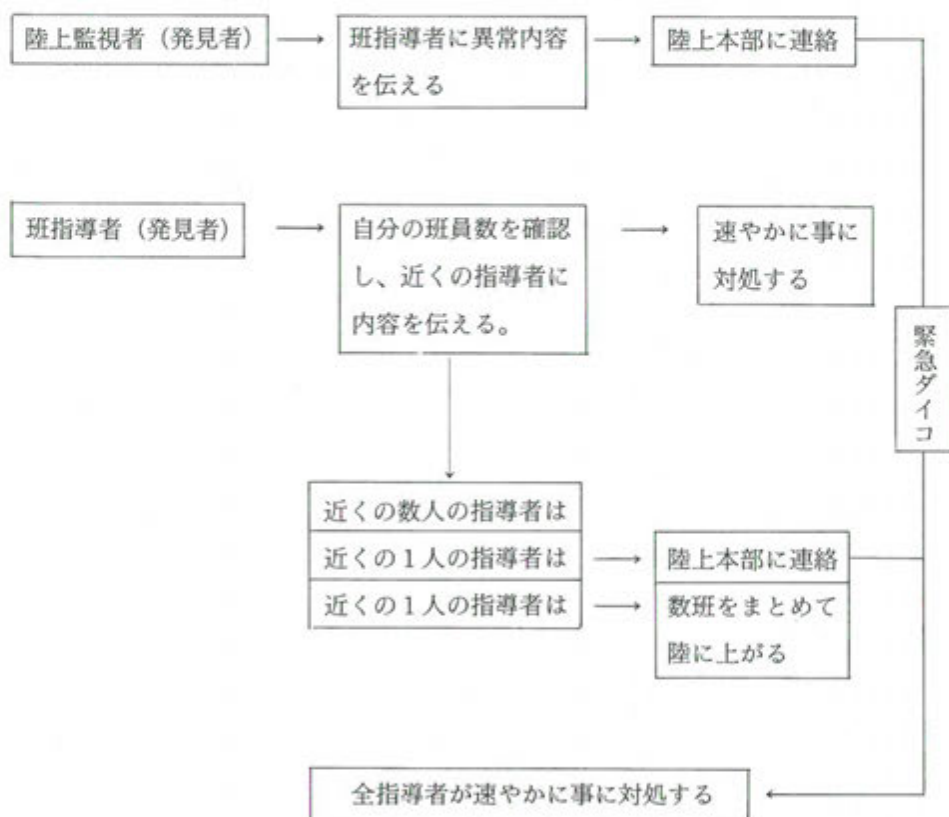
水泳指導上の留意事項

臨海訓練での水泳指導の重点は、①に監督、②に指導である。

自然の多種多様の状況のもとで実施される訓練においては、安全確保は指導者の最大の任務である。そういった観点から指導者は、次の点に留意しなければならない。

1. 水泳訓練開始の際は、各班ごとに名簿順にバディを組んで班旗の前に整列する。
2. 人員点呼は、入水・離水のたびに指導者自らが行い(班長に代行させることは絶対しない)、すみやかに点呼係に報告すること。
3. 班指導者が不在のときは、その班は入水できない。
4. 班指導者は入水に際しては班の先頭にたって入水しながら班員を掌握し、離水に際しては班員の離水を確認してから最後に離水する。また、離水時間が間近になってきたときは、余裕を持って離水できるように練習場所を考慮する。
5. 水泳指導は、班員の能力を考慮して各班ごとに班指導者が行う。
(技術指導は、水泳訓練指導計画表に従って体育科が巡回指導する。)
6. 班指導者は出席カードで出席を確認し、水泳訓練期間中保管する。
7. テストを受ける生徒は班指導者の許可を得たあと、出席カードをそのテスト前に体育科に提出すること。
8. 班指導者はテストおよび養護班への人員移動について特に注意する。
9. 指導者の許可なく生徒が入水することは厳禁する。指導者の許可なく生徒の離水を禁止する。
10. 水泳訓練は、事前に指定された場所以外で行ってはならない。
11. 遠泳に際しては、体育科以外の班指導者も協力するので、その結果班指導者が不在になる。その場合、臨時に他の班指導者が合併して指導する。

12. 初心者指導については常に次の点について配慮する。
- ・水に対する恐怖心や不安感をできるだけ感じさせないように配慮する。
 - ・段階を追って計画的に指導する。(指導計画にのっとって)
 - ・初心者は特に水温に対する耐寒性が低いので、入水時間等の配慮をする。
13. 水泳指導に際しては常に生徒の健康状態を把握するよう心掛ける。
- ・ひどく寒がっていないか。水に入るのを極端に嫌がっていないか。
 - ・顔色が悪い。唇が紫色になり、皮膚全体が白っぽくなっていないか。
 - ・指導者の注意を聴かず、ぼうっとしていることが多くなっていないか。
 - ・普段の泳ぎより急に下手になったり、すぐに水を飲んだりむせたりしていないか。
14. 緊急時の場合は、次のように行動する。

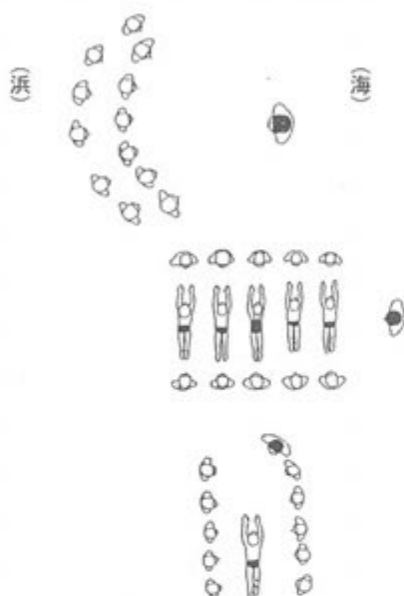


15. 訓練場所の選定及び指導隊形については、下記のことを配慮する。
- ・できるだけ他の班と混雑しない場所を選ぶ。
 - ・距離(数メートル)を泳がせるときは具体的な目標(指導者および生徒が立つ)を示す。
 - ・指導隊形については指導者は常に生徒全員が視野の中に入る位置に立つ。

[指導隊形例]

(日本水泳連盟編 新訂水泳指導教本より)

- 模範指導やバディを組ませた指導に用いる。指導者は一定の距離を保って全体が見渡せる位置につく。
- 班をさらに小さなグループに分け、混雑させないで一度に比較的多くの生徒を泳がせる時に用いる。グループごとの間隔は一定させる。
- 個人的な指導や全員で互いの泳ぎを見たり、波や流れを起こしそれに乗ったり逆らったりして泳いだりさせる場合に用いる。



16. 距離泳を実施する場合、下記のことについて配慮する。
- ・予め指定されたコースと時間を確認するとともに、生徒にも知らせておく。
 - ・コース設定に際しては、できるだけ浜に平行で水深が浅く、しかも変化の少ないコースで、他の泳者や船が横切る危険性のないコースを選ぶ。
 - ・指導者はボートや船で先導し、後尾にも指導者がつく。指導者は十分な数の浮環を用意し、緊急の際に役立てる。
 - ・生徒には絶対無理をさせない。生徒からの要求があれば速やかに浮環を使わせるだけでなく、生徒の泳ぎ方やスピードの変化から判断して、早めに浮環を使わせたり場合によっては船に引き上げる。
17. 飛び込みの指導に際しては、下記のことについて配慮する。
- ・水深が十分であるか指導者自らが必ず確認する。
 - ・飛び込む水面に人や浮遊物がないかを毎回確認する。
 - ・飛び込んだ生徒が浮き上がり、泳ぎだすまで絶対に目を離さない。
 - ・監視は必ず飛び込み台上に立つて行う。

海浜の状況把握

自然の中で行われる臨海訓練においては、安全確保のため、指導者は常に海浜の状況を把

握しておかなければならない。

1. 海底の状況

①深さの変化……遠浅かどうか、急に深くなっているところはないか、干潮か満潮か、干満の差はどの程度か

②地質の状況……砂地か、岩場か、所々岩がないかどうか

③その他……海藻が繁茂しているかどうか、危険物がないかどうか

海底で特に注意を必要とする場所にはブイを浮かべるなどで注意を促す。また、午前・午後の訓練に入る前には必ず水深調査を行い、生徒と教官の両方に注意を促す。

2. 海流

①干潮・満潮の際の潮の流れと強さ

②沖合の潮の流れと方向（時間によって異なることが多い）

③河川からの水流……河川からの流れは、急な水温や水流の変化を伴っていることが多い。河口付近には絶対近づいてはならない。また、意外な場所に河川の流れ込みが影響していることもあるので、地元の漁師や浜の人に意見を聴いておく必要がある。

3. 海水の透明度

雷雨や局地豪雨の結果、海水が泥水で汚れたり浮遊物が多くなることもある。近くで降った雨だけでなく遠くで降った雨による場合もあるので、その危険性がある場合は事前に調査しておき、訓練実施決定に役立てる。

4. 風向

風は波を招く。風の強い場合は思わぬ方向に流されたり浜に帰りづらくなったりする。特に陸地から海に向かって吹く風には注意する。当然休憩の際の体温低下にも十分な配慮が必要である。

(4) 訓練計画の作成

訓練計画は、できるだけ無理のないものとしなければならない。そのためには、班は能力別の方が効果的であり、事前指導による各班の指導者の意見を参考に第二次班編成を行い、上級班7班、中級班7班、初級班1班にわけ、さらに中級班のうち泳力の高い班を3班、低い班を4班にわけた。実際の訓練は、この上級から初級までの4つの大きな単位を基準とすることを原則としたが、距離泳や体育科教官による水泳技術の巡回指導では、指導や監視の都合上さらに細かくわけることがあった。計画の中心としては、①長い距離を泳ぐ、②いろいろな泳ぎ方ができる、ということがあげられ、特に①に関しては、100m、300m、500m、1000mと段階を踏んで生徒が挑戦できるよう配慮した。計画表は、次の通りである。

(5) 実 施

実施計画は、実技訓練に関しては体育科が指導し、訓練以外の生活指導については、実施学年である1年生の担任団が中心となってこれに当る事とした。体育科教官はグループ単位の技術指導(巡回指導)や、距離泳の付添いなどで班指導の教官を補佐する形をとった。さらに、本学の体育科専攻学生5人に協力を依頼し距離泳の際の先導や助力、班指導のアシスタントとして協力を願った。

指導に当たって指導者は肩から1mの長さのひもでつないだ浮環を常に身につけるようにするとともに、スイミングゴーグルを装着して、水中での視界の確保に備えた。生徒は、幅のある腰ヒモを用意させ、水泳中は、常にこれを腰に装着させた。これは、指導上便利であるだけでなく、このヒモに発泡スチロール性のパイ(これをヘルパーと称する)を取付けることにも役立つものである。

なお、指導に関しては、指導者マニュアルにのっとって、すべて実行されたが、生徒に対してもより円滑に訓練ができるよう臨海訓練のしおりを配布した。また、訓練中の生活時間帯は表10のとおりである、とくに食後の胃の膨満状況における水死事故の例も多くあることから、食後を長くとれるように工夫した。

図6は浜の見取り図である。テトラポットと浜の間は水深1~3mの砂地で、波もほとんどなく訓練には最適であった。透明度も高く、水質も兵庫県環境部環境局水質課より、「快適」との証明を得ている。さらに、宿舍のすぐ前が砂浜であること、流入する河川がないこと、観光局の理解と協力が得られたことなど、様々な面で絶好の訓練地と言える。

本部の場所、距離泳のコースも図6の通りである。訓練は主として本部テントのある浜で行った。プラスチックのパイをつなげて一辺が50mの区画を作り、そのなかに25mのコースロープ5本と建築用の鉄骨足場をくんで脚立とし、飛び込みや立ち泳ぎに利用した。

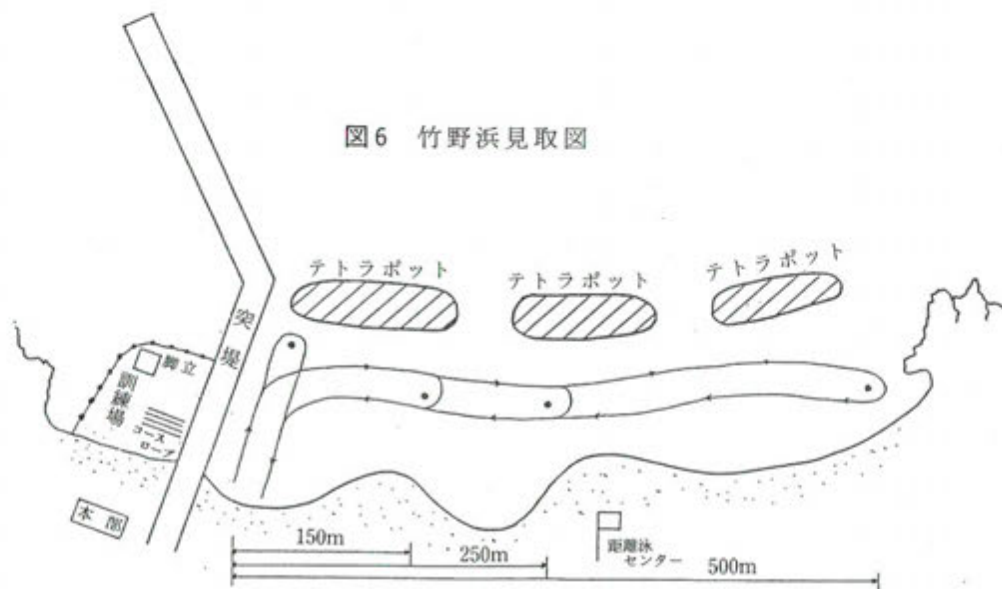


図6 竹野浜見取図

表10 昭和63年度 臨海訓練日程 (7月18日~21日)

時間	18 (月)	19 (火)	20 (水)	21 (木)	
7:00		起床	起床	起床	6:30
		朝礼	朝礼	朝礼	7:00
		朝食	朝食	朝食	7:30
8:00	8:15 集合 大阪駅コンコース 噴水前				8:00
9:00	9:05 出発 (北近畿2号)	集合完了 8:55 (浜に直接)	集合完了 8:55	集合完了 8:55	9:00
11:00		訓練 9:00~11:00	訓練 9:00~11:00	訓練 9:00~10:40	
	11:10	移動 浴	移動 浴	移動 浴	10:40
	11:40 昼食			昼食	11:40
13:00	12:09 城崎着	昼食	昼食	整理	12:00
	12:30 バス発			集合完了	12:10
	13:00 バス着 整理・休憩	午睡	午睡	集合完了 出発	12:50 13:00
14:00	14:20 集合完了				
14:30		集合完了 14:25	集合完了 14:25		
16:30		訓練 14:30~16:30	訓練 14:30~16:30	訓練 14:30~16:30	
	移動 浴 男6:30 女5:30まで	移動 浴 男6:00 女5:30まで	移動 浴 男6:00 女5:30まで		
18:30	休憩	休憩	休憩	学校着	18:00
19:10	夕食	夕食	夕食		
21:00	休憩 自由	休憩 自由	休憩 自由		
	夕礼	夕礼	夕礼		
	就寝	就寝	就寝		

生徒は前述の腰紐と事前指導のときに着用した蛍光色の水泳帽をそのまま使用したが、特にこの水泳帽は、1.よく目立つ、2.班を掌握しやすい、という点で優れていた。ヘルパーの必要性については、そこまでしなくてもとか大げさすぎるなどの疑問があることは確かである。しかしながら、何が起こり得るかわからない自然の状況のなかで生徒の安全の確保という点から考えると、特に解決すべき課題としての突然の水没に対する策としてはこの方法に行きつくことになる。距離泳や立ち泳ぎなどの脚の立たない場所で泳ぐ場合いざというときにヘルパーにしがみついてもできるし、もし前回のような水没事故が発生しても9~11kgの浮力のヘルパーと一緒に沈むということではなく、腰紐とヘルパーをつなぐ紐の長さ以上の水没を防ぐことができ、即座に救助できるものとしてこのヘルパーの役割がある。もちろん距離泳においてこのような補助具を装着して果たして本当の意味での遠泳となるだろうかという点についても検討したが、装着せず泳がないより、装着して泳ぐ方により深い意義があるとの結論に達した。実際、装着感や泳ぎにくさは、指導者の事前研修を始めとして多くの場面で試してみた結果、ほとんど影響がないということであり、このことは、生徒からも特に違和感があるとの訴えもないことと合わせて考えると、本校の臨海訓練のみならず他校での臨海訓練においても安全性という点で大きな示唆を与えるものと確信する。

① 泳力テストと距離泳について

ア) 100mテスト

対象：11班、12班、13班、14班

突堤に平行にテトラポットと浜を往復する。(図7参照)突堤とコースの中に監視員を配置し、監視に努めた。

対象：15班

25mのコースロープにそって周回する。指導者は、ロープの両端に立ってそれを監視する。

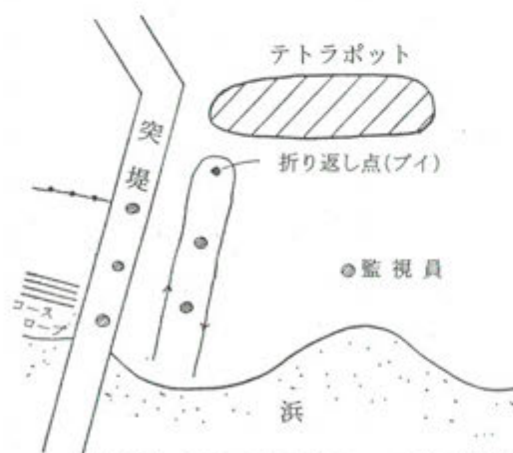


図7 100mテストのコースおよび監視員の配置図

(イ) 300m、500mテスト

300m、500mのテストは、図6のようなコースで行った。図3のような隊列を組み、先導、後尾には、浮環をヒモで肩につるしたアシスタントの学生が伴泳した。折り返し点には監視船を配置し、教官が監視員として乗船した。

〈指導者の注意事項〉

- ・ボートと隊の距離は、5～8mぐらいとし、隊(班)全体を把握できる距離とする。
- ・泳ぎが遅れて後の隊に影響を与えている生徒は、隊から外にだし収容船(動力船)に連絡する。
- ・遅れている生徒を急がせることは、泳法に無理が生じ、負担を増すことになる。従って、余力があるかないか、という判断とは別に考え、収容することが望ましい。
- ・生徒のヘルパーが外れた場合は参加資格を失ったと解釈して収容する。
- ・ボートには浮環を3～4個用意し、指導者はライフジャケットを着用する。
- ・ボートの操船と同時に絶えず隊を監視し、いつでも浮環を投げられるように心がけておく。
- ・ボートに乗る指導者は原則として水着とライフジャケット以外は着用しないこと。

〈500m(300m)距離泳の条件〉

- ・300m(100m)を合格した生徒
- ・300m(100m)を合格し、500m(300m)の距離泳をその時見学した生徒は参加できる。
- ・300m(100m)を見学し、500m(300m)も見学した生徒のうち

○上級班(1～7班)の生徒で、健康面で問題がなく、本人の意志がある生徒の中で、班指導者が推薦した生徒。

○中級班の生徒で、健康面で問題がなく、本人の意志がある生徒の中で、班指導者が推薦し、体育科が認めた生徒。

但し、あくまでも本人の参加したいという意志で申し出ることが最優先条件であり、指導者の推薦が優先するものではない。

本人の申し出の後、泳力・練習態度・泳ぎ込みの量の度合いにより、班指導者は推薦すること。

(ウ) 距離泳(1000m)について

臨海訓練などで長い距離を隊列を組んで泳ぐことを一般に遠泳と称し、その距離も様々である。自然の海で長い距離を泳ぐことは困難なことだが、それが隊列を組みボートや動力船の支援を受けることによって不可能が可能になることに遠泳の意義がある。その点から、1000mという距離が妥当かどうか議論がわかるところであるが(事故後の課題参照)、我々は、まずこの距離がこれ以上の距離への第一段階であると考え、あえて遠泳とせず距離泳という名称を選択した。さらに長い距離を泳ぐかということについてはこれからの課題である。

以下に距離泳参加の条件、指導者の注意事項を示すが、指導者の注意事項は、500mまでのも

のと重複するので、とくに距離泳についてのものだけをあげた。なお、折り返し地点には動力船を配置し、監視員を置いた。

〈1000m距離泳参加者の条件〉

泳力、健康状況、本人の意志により決定する

- ・500mの距離泳をリタイアしたものは参加できない。
- ・泳力はあるが、見学により泳ぎこめていないもの、500m不参加のものも参加できない。
- ・当日の聴打診で異常のあったもの、医師の指示（参加禁）のあったものは参加できない。
- ・当日の聴打診を受けていないものは参加できない。

（当日の聴打診は朝食を早くすませたものから受けないと、時間がない。従って、一齐に食事を終了することは、受診者には該当しない。）

- ・全ての条件を満たしていても、本人に不安がある場合（距離・健康などにたいして）参加しない方がよい。
- ・教官は泳力、本人の医師を確認し、健康診断の結果を確認し、参加人数を把握する。

〈指導者の注意事項〉

- ・距離泳コースの中ほどの浜に校旗を立て、センターを設置する。（図6参照）
- ・センターには、医師、養護教諭、教官1人を配置する。
- ・途中棄権者のうち、比較的元気な生徒については浜に最短距離で離水させ（フリーのボートがこれに付き添う）センターに歩いていかせる。
- ・かなり疲れている生徒についてはボートもしくは動力船に収容し、指揮船からトランシーバーでセンターに連絡し、医師に直行してもらう。生徒を収容したボートはやはり最短距離で浜に上陸し、医師に任せる。

このコースは、テトラポット内で水深が比較的浅く、テトラポットと浜の間隔も短いため、動力船が入りにくいと言った難点がある。しかしその反面、浜とコースが近く、浜からの監視が容易であり、途中棄権者への対応も敏速に行えるという利点がある。そういった点を考慮した上で浜の中ほどにセンターを設置し、医師を配置した。実際の距離泳では、医師と養護教諭が徒歩で生徒に平行して浜から監視することができ、緊急時に対してより速やかな対応ができるようになった。

最後に、参考資料として訓練中に使用した動力船とボート、距離泳に使用した動力船、ボート、用具の一覧表をしるしておく。

動力船は、訓練場に常置し、水上からの生徒の監視と、泳力テストや距離泳の際指揮船および折り返し点として利用した。ボートは、訓練場の監視と、泳力テストや距離泳の際の隊監視を主

とした目的として使用している。

参考資料 1 ボート、動力船使用数

月/日 (曜)	午 前 午 後	動力 船	ボ ー ト	入 水 回 目	班 名	距 離	船		浮 環	ライフ ジャケット	使用 総数			
							動力船	ボート			動力船	ボート		
7/18(月)	午 後 2:30 } 4:30	2	5		3						2	5		
7/19(火)	午 前 9:00 } 11:00	訓 練 場 監	2	3	泳 力 テ ス ト	2	1, 2, 3 4	300m	1	5	15	5	3	8
						3	5, 6, 7	300m	1	4	12	4		
						4	8, 9, 10	300m	1	5	15	5		
	午 後 2:30 } 4:30	視 用 動 力	2	2	・ 距 離 泳 監 視	2	1, 2, 3 4	500m	1	6	24	6	3	8
						3	5, 6, 7	500m	1	5	20	5		
						4	11, 12, 13, 14	100m						
7/20(水)	午 前 9:00 } 11:00	船 ・ ボ ー ト	1	4	用 動 力 船 ・ ボ ー ト	2	15	100m					4	10
						2, 3	1, 2, 3 4	1000m	2	6	24	6		
						3, 4	5, 6, 7	1000m	2	5	20	5		
	午 後 2:30 } 4:30	1 ト	2	4	ト	4	11, 12 13, 14	300m	1	6	24	6	4	10
						2, 8, 9, 10	1000m	2	6	24	6			
						4	11, 12 13, 14	500m	1	5	20	5		
					15	300m		3	12	3				
7/21(木)	午 前 9:00 } 10:40	2									2	5		

参考資料 2 臨海用具準備一覧表（個人準備物は除く）

①陸上関係用具	太 鼓	2	マ イ ク	3	巻尺(100・50・20)	3	テント・支柱	2
	か け や	1	机	4	椅 子	10	メ ガ ホ ン	20
	トランシーバー	4	校 旗	1	班 旗	15	助力用帽子	4
	帽子(予備)	30	笛(予備)	30	ロープ(ブイ用荷づくり用)			
	カードかけ板	1	双 眼 鏡	2	電 池 予 備		ストップウォッチ	4
	指 揮 台	1						
②水上関係用具	遠泳用ヘルパー	60	浮 環	40	ビ ー ト 板	10	ライフジャケット	15
	ブイ(マリンボール)	40	水 中 メ ガ ネ	2	水 温 計	2	ヘルパー	3
	ア ン カ ー	15	コ ー ス ロ ー プ	5	フ ィ ン	2	シュノーケル	2
③印刷物関係	実 施 要 項		指 導 計 画 表		日 課 表		部 屋 割 表	
	班 別 名 簿		教 助 法 プ リ ン ト		水 泳 カ ー ド		点 呼 用 紙	
	室 名 記 入 用 紙		生 徒 名 簿					
④事務用品	エ ン ビ ツ (黒)		エ ン ビ ツ (赤)		エ ン ビ ツ (青)		マ ジ ッ ク (赤)	
	マ ジ ッ ク (青)		消 し ゴ ム		ナ イ フ		ハ サ ミ	
	リ ン グ	30	輪 ゴ ム		ゼ ム ピ ン		の り	
	セ ロ テ ー プ		エ ン ビ ツ け ず り	2	電 卓	2	画 板	10
	わ ら 半 紙		封 筒 (大)		封 筒 (小)			
⑤医療用品一式								

8. 臨海訓練再開後の反省

〈指導者の感想と反省〉

昭和63年9月19日の教官会議での討議項目と討議内容について以下に列举する。

(1) 次年度以降の臨海訓練継続の意思について

全員一致で次年度以降も継続を希望。

(2) 本年度の臨海訓練の印象

- ・再開にあたって、多少の不安はあったが、実施して良かった。
- ・本年度は、安全性を最大限に重視した計画がなされていたので、安心して訓練が行えた。
- ・今回の浜は、遠浅でしかも砂地であったので快適に感じた。
- ・事前プール指導、事前指導者研修が非常に効果的であった。
- ・現地での一泊二日の指導者研修が実施され、緊急時の指導者の対応の仕方がより明確になった。
- ・事前のプール指導を実施し、生徒の泳力の実態が客観的に把握できて、かなりの成果が上

がった。

- ・練習の一単位時間が短いと感じた。あと、もう一步のところで終わってしまうことがよくあった。

- ・距離泳（最大距離1000m）について物足りなさを感じた。達成感がやや不足したように思う。

(3) 海・宿舎・日程について

- ・安全で快適な海岸であった。

- ・訓練が行われる浜の近くに宿舎が位置しているので便利であった。

(4) 参加学年について

- ・安全面を最大の考慮にいれるならば、次年度以降も中学1年生(本年度の参加人数は153名)だけを対象とした方が良い。

(5) 交通機関について

往復とも列車を利用する方が良いと思うが、経費の面を考えて、本年度と同様、往路一列車、復路一バスの型で次年度も行った方が良い。

(6) 事前指導（プール指導、指導者研修）について

- ・生徒の水慣れという意味において、事前のプール指導は、不可欠である。

- ・できれば、長居でのプール指導期間を増やし、附属小学校プールでの指導を減らした方が良い。

- ・一泊二日の現地における指導者研修の実施は、訓練期間中、非常に有効に機能した。

(7) 訓練全般について

- ・コースロープ、ボートの数は適当であった。

- ・ヘルパーについて、期間中、特に支障となる問題はなかった。

- ・帽子の色を班ごとに変えることによって、生徒の行動把握や識別が容易になった。

- ・距離泳の最大距離（本年度は1000m）は生徒の実態に応じて、慎重に決定すべきである。

- ・テトラポットの切れ目あたりに海底や波の変化があり、注意が必要である。

(8) 検診関係について

- ・本年度は、気象条件が特に悪かったために、見学者が多かった。

- ・距離泳直前の医師による診断実施は、事故防止にとって不可欠であると感じた。

- ・医師や看護婦の訓練期間中の付添いは、今年度と同様、是非とも必要である。

- ・本部テント内の救急用ベッドの増設が必要である。

(9) その他

- ・可能ならば訓練期間は、一般の遊泳者で混雑する時期（特に土、日曜日）やクラブの大会日程を避けるべきである。

- ・訓練期間中（特に、距離泳を実施する際）にテント内に常駐する教官の余裕がなかったために手薄になる場合があった。

9. まとめ

以上のようにして、昭和63年度の臨海訓練は実施された。一度休止になった行事が、しかも、その理由が死亡事故によるものであるだけに、再開されるということは、正直相当の困難もしくは断念せざるを得ないという状況にあったことは事実である。しかし、我々の学校の教育目標から考えて、是非この行事は必要であるという強い教師同士の後押しと、関係各位の解決に向けての努力と再開への熱意、実施学年である中学校42期生の保護者の理解などにバックアップされて、ここまでこぎつけることができたように思われる。再開することに大きな意味があるということはいうまでもないことであるが、はじめに述べたように、我々の仕事としては、事故を体験した学校として、より安全な行事の典型を確立することにあると考えていた。従って、この臨海訓練は、我々の願いをすべて出し切っており、それほどまでしなくてもという部分もあるかもしれない。しかし、プールのない学校として、この行事を実施するためには、必要最低限の準備、計画であると思われるし、実行であると思われる。

今後、次年度に向けてさらに経験を活かしてより安全な臨海訓練をつくりあげていきたい。そのためにも是非厳しい批判をお願いしたいし、アドバイスもお願いしたい。最後に、行事の再開に向けてご努力をいただいた関係各位、医学的な面での資料提供を始め、いろいろアドバイスをいただいた本校卒業生の増井さん（現大阪大学法医学教室）、そして行事を愛し、我々を信頼し、励まし、見守っていただいた本校の先生方に感謝を申し上げたいと思います。

〈参考および引用文献〉

- ・浅井利夫：心臓検診のすすめ方とスクリーニング判定基準，小児科 MOOK No31：108-129、1983。
- ・大国真彦：心臓検診システムの現状と将来，小児科 MOOK No31：101-107、1983。
- ・大国真彦：突発性心筋症， Vol. 22, No11：1189-1192、1981。
- ・森 忠三：学校における心臓病の検診と管理のコンピュータ化とその将来，小児科 MOOK No31：130-144、1983。
- ・武藤芳照：水泳の医学。ブックハウスHD、1982。
- ・財団法人日本水泳連盟編：新訂水泳指導教本，大修館、1983。
- ・財団法人日本水泳連盟科学技術委員会：水泳医学百科，南江堂，1987。
- ・坂本静男、村山正博：スポーツによる内因性突然死（スポーツ医学読本）運動の基礎医学，26-30。
- ・佐野清次郎：遠泳—指導法と海の知識—，不昧堂、1968。
- ・新村一郎、原口寿夫、牧 隆敏、齊木和夫、真下和宏、松本幸枝、桐ヶ谷信夫：小児におけるスポーツ可否に関する問題点（前編）—循環器疾患を有する小児の検討より—，臨床スポーツ医学：Vol. 3, No 5：547-555、1986。
- ・住友直方：小児心筋症および心筋炎後心肥大の treadmill 運動負荷試験について，日大医誌44(8)：741-748、1985。

- ・鈴木庸夫：小児の突然死，突然死，金原出版：67-71、1985。
- ・鈴木庸夫：スポーツと突然死，突然死，金原出版：103-117、1985。
- ・高沢晴夫、中嶋寛之、秋本 毅：小児のメディカル・ケア・シリーズ スポーツ障害-発育期を中心に-、医歯薬出版株式会社、1983。
- ・村山正博：循環器内科から-スポーツ医学における Cardiology の位置づけと話題-臨床スポーツ医学：Vol. 3、No 1：1-4、1986。
- ・和光中学校：海に鍛える，明治図書、1984。
- ・吉田蟹一郎、武田真太郎：保険管理の意義と内容，保健教育と保健管理：156-159。



集合のようす (P.191 参照)



同 左 (班ごとに帽子の色を変えてある)



浜での準備体操



訓練風景(施設の設置図は P.196 図 6 参照)



班別指導 (P.193 参照)
指導者は肩ひもにかけた浮環を保持して



同 左



距離泳出発時の注意
ヘルパー装着の確認



距離泳出発前、
ヘルパー装着 (P.179図2参照)



距離泳隊列 (図3、4参照)
指導者はライフジャケットを着けて
ボートから監視



同左
浜との距離は近い



距離泳折り返し (図6参照)



完泳時の生徒の表情
(距離泳中、ヘルパーは
気にならなかった)



試み 一つのテーマの下の英語の年間授業

ひがし もと くに お
東 元 邦 夫

1. はじめに

教室で読む様々な英文を、一つのテーマの下のいくつかの文章にすれば、生徒の興味が増すのではないだろうか、と数年来考えてきた。

我々の英語の授業は、外国語としての英語の語学力をつけるためのものだが、内容も出来るだけ読む者の感情・好奇心を充たすものであってほしい。そのためには、教科書で扱われる十数編の英文それぞれが、読者の感情・好奇心に訴えるものであると共に、一冊の教科書の内容がもう少し関連していいのではないだろうか。

86年度に、三年の選択英語・発展コースを受け持つことになり、この考えを実行に移すことにした。読む英文のテーマは「日本的（東洋的）とは？」とした。以下は、その記録その他である。

2. 生徒

このクラスは、理科・社会・英語（英語は更に、発展コース・基礎コース）の中から、英語発展コースを選択してきた生徒11人で構成されていた。（発展・基礎コースの選択に関しては、生徒個人の希望に対して、英語科の担当者がコースの再考を勧める場合も毎年2・3人はあるようである）。授業は毎週一回、二コマ連続であった。

3. テーマ

この一年間のテーマを、日本に関することとした理由は一・二ある。一つは、近年、日本・日本人への海外の関心が高まるにつれ、英米人による日本・日本人についての報道やエッセイが増え、それを利用すれば幾分かのパラエティーを持たせつつ、一年間の授業が出来る分量の英文が用意できると思ったからである。二番目は、「日本の中の朝鮮文化 2」（金 達寿^①）という本を読み、私自身「日本的とは何だろう」ということを改めて考えさせられるようになっていたからである。

4. 授業の実際

1) 日系少女の物語^②

最初に選んだのは、日米戦争時、アメリカの強制収容所に入れられた、日系少女の物語である。

最初は少し易しい英語からと思って、これを選んだ。一部分、引用する。

The FBI had come to pick up Papa and hundreds of other Japanese community leaders on the very day that Japanese planes had bombed Pearl Harbor. The government thought they were dangerous enemy aliens. If it weren't so sad, it would have been funny. Papa could no more be dangerous than the mayor of our city, and he was every bit as loyal to the United States.

生徒それぞれに「あらすじ」を課してみたところ、あらすじとしては詳しすぎるという共通点があったが、まづは正確に読め、きちんとした日本語で書かれていた。語法的にむつかしそうな十箇所ほどを確認・説明しただけで、あらすじを課したのだが、書きぶりから、意外と生徒がこの物語に関心をもったことが窺えた。三年生には少し稚い内容かと予想していたのだが。

2) 課題「日本的(東洋的)とは？」

授業と平行して、「日本的(東洋的)とは？」の日本語の作文を宿題とした。

3) The Land of the Rising Yen (George Mikes^③)から

この人のエッセイは教科書でもときどき見受けるが、この本は、実際は三年生にもむつかしすぎる所が多く、又、「まとまり」として理解するには、かなり長い引用をしなければならない。結局、ある教科書に“The Horror of Responsibility”の章から引用されている部分を使った。

4) 一学期中間考査——生徒がテストを作る

選択の英語は週一日二時間で、三年生には他に必修の英語が週六時間あり、計八時間になる。一学期中間考査は、修学旅行も控えていたので、生徒の負担を軽くするつもりで、生徒自身がテストの問題・解答を作るという課題にした。範囲は、上述の日系少女の物語と G. Mikes のエッセイである。興味深かったのは、同じ箇所を多くの生徒が問題にしていたことである。

物語から一番集中して出題されていたのは、前頁の1)で引用した部分である。特に、Papa could no more be dangerous than the mayor of our city, and he was every bit as loyal to the United States.——(a)

エッセイからは、たとえば次の箇所が、多くの生徒によって取り上げられていた。
The need to join groups is as universal in Japan as the desire to be an individual is in Britain.
——(b)

(b)は、三十一期生が英語IIの授業で読んだ時も、この部分は生徒にとって分かりにくい箇所であった。省略、倒置、挿入、比較(比較の文中には省略が多い)のある文は、単語の意味は分かっているのに、全体の意味がつかめ切れないことがよくある。(a)にも、no more than と as loyal の二

箇所と比較があり、特に as loyal の方は、省略されている as the mayor が最初は分かりにくい。(a)も(b)も、そういう分かりにくさを通過すると、内容としては、高校生の感情・好奇心に訴えるものがあると思われる。

5) タイム誌からの引用

1983年8月1日のタイム日本特集号から Crimes, Safety & the Police Box^④という見出しの、半頁ほどの英文を読んだ。

It (=the police box) traces its origin to the network of bansho (checkpoints) set up by samurai who protected the populace in feudal times ... Tokyo alone has 1,233 (boxes) and considers them so crucial to the public welfare that they are staffed by 15,000 officers, one third of the city's police force. In addition to their traditional duties of patrolling neighborhoods and apprehending criminals, officers give out directions, process lost-and found articles, control traffic, summon aid for drunks, settle domestic disputes and regularly deep in senior citizens living alone. Says Teiji Soeno, an administration of the system in Tokyo: "The police have to be part of the community, or it would be impossible to make it a safe city."

高三の生徒の多くにとって、さほど難解な語法はない、と言っていいと思うが、単語はかなり辞書を引かざるを得ない。同号から取り上げるつもりをしていた他の記事は、この時点で、使わないことにした。

6) The Daily Mainichi から

一学期末考査は授業が余り進まなかったので、テストには、生徒にとって未知の文章も使った。その内の一つを、抄出する。The Daily Mainichi^⑤からである。

As he (=Endo Shusaku) wrote in the preface to the American edition, "The religious mentality of the Japanese is — just as it was at the time when the people accepted Buddhism — responsive to one who 'suffers with us' and who 'allows for our weaknesses,' but their mentality has little tolerance for any kind of transcendent being who judges humans harshly, then punishes them. In brief, the Japanese tend to seek in their gods and budhas a warm-hearted mother rather than a stern father."

An American minister told me that she had almost abandoned the use of the father image in explaining Christianity to the Japanese. As anyone who has observed family life here know, the typical father is not the loving authority figure of Western culture. Long commutes and longer work hours can make him almost a stranger and, when he is home he may continue childish dependence on his own mother who traditionally lives as a member of her eldest

son's household.

この文章も、他の期のテストや授業で用いた経験も含めていうと、生徒には、単語と語法の両面で手強いようである。

7) 合間に

五月末の修学旅行の前と後に、息抜きの一つに、「旅行に求めること」、「旅行中にしていきたいこと」、「旅行の感想」を英語で言う機会を作ったが、ワイワイガヤガヤ話が弾むというには程遠かった。一人だけ、根室から望んだ北方領土の感想を二十分前後話した生徒がいたが、残念ながら話し始めてすぐ、英語ではもどかしくなり日本語で話した。

また、しばらくのあいだ、各人の書いた「日本的とは？」を、順次プリントにして、全員に配り、日本語で意見を述べ合う時間を設けた。しかし期待に反して、「私もそう思う」だけの短い反応が殆どであった。みんなで、ああでもない、こうでもないと話を進めたかったが、うまく行かなかった。

英語力の問題と、状況作りの問題の両面がありそうだ。

8) A Japanese Englishman in Korea (Peter Milward)^⑧から

二学期には、「日本の受験勉強と産業の発達との関連」、「戦後日本の女性進出」を扱った二つの文章を読んだ後、A Japanese Englishman in Korea という本からの文章を使った。この本は、著者が73年に韓国の大学で集中講義をした折に Korean Herald に寄稿したものである。授業では Comparison of Students の章から、42～47頁を読んだ。生徒に二人ずつ、「先生」になってもらい、授業の進行役とした。

9) 生徒の感想文

二学期後半は上の文章のやりのこしの2頁を読むだけで終わった。「日本的とは？」のテーマの下での授業はここまでとした。テストは、この授業でこれまで読んだ英文・日本文に関する三百語以上の英語による感想文を求めた。但し、辞書・メモ・下書きの持ち込みを認めた。少し長くなるが、二人の感想文から引用する。(綴り以外は原文のまま)。

We read some essays, which are written by our classmates, in the English class. As a rule we compared "the oriental" with "Western" when we comment on the characters of "the oriental" or "the Japanese." This is true of these essays, too. But we may be often at a loss which character of "the Japanese" we should pick up, for the difference of each culture is not easily found now. The old characters of "the Japanese" are serene, modest, simple, and so on. On the contrary, those of the "Western" are dynamic, open, and splendid.

At the past time, the cultural exchanges between East and West were not frequent, because

the means of traffic were not mature, seeing at the viewpoint of the world traffic. So each nation had grown up in the culture only with its neighbors. Therefore the cultural characters largely depend on the location of each country. Now the traffic has remarkably developed, for example, the ship, the airplanes. The cultural exchanges of East and West are very, very frequent. As a result, every culture has influenced each other, and it is compounded. ...

... I wanted to hear the voice of Koreans more. For I am a Korean in Japan. I am the only Korean in this English class, and there are only three Koreans in our grade. ...

What do you think about the annexation of Korea by Japan and the problem of fingerprints that is present? I think that you know there was the event in history and that there is such a problem now. But have you ever thought about them seriously? I myself didn't have any opinions about them until last year. But, recently when I hear in Japanese history class that Japan invaded Korea, I am very angry. Is this showing that I am becoming an adult step by step? ...

Anyway, I am a Korean. And I am proud that I am a Korean. I have had consciousness as a Korean for some time. The reason that I take an alias is that, since this name is also my name, I want to treasure it with my real name. When I graduate, I will graduate with my real name. ...

5. 振り返って

いわば念願の方法を実行出来た訳であるが、考えるべき所は多い。

何より、日本語でも、もっと気楽にしかし深くテーマを掘り下げたい、掘り下げ得ると漠然と期待していたが、結果はそうならなかった。

その原因の一つは、英語を理解することに追われてしまった事である。又、テーマが大きすぎた上に、読んだエッセイの趣旨がどれも、生徒（と私）の現在までの経験からは、反論しにくいものであった。

それから既に述べたが、元来はづかしがり屋の我々であるから、なおさら、雰囲気作りが必要であることを痛感した。

「もっと議論をしたかった」、「アジアの人の本も読みたかった」と、最後の時間に感想として聞かされ、テーマとして取り上げたような課題を、生徒が一方的に避けているのではない、ということを知ったのが収穫であった。

6. 資 料

- ① The Bracelet : Creative English Course II Lesson 14 (第一書房)
- ② 「日本の中の朝鮮文化 2」: 金 達寿 (講談社文庫)
- ③ The Land of the Rising Yen : George Mikes (Penguin Books)
- ④ Crimes, Safety & the Police Box : The Times August, 1, 1983
- ⑤ The Daily Mainichi からの引用文は掲載年月日不詳。
- ⑥ A Japanese Englishman in Korea : Peter Milward (我妻書房)

国語科	音声表現領域の研究	濱谷 巖	生物教材の検討 —中・高教材の一貫性について—
金藤行雄	音声表現と文章表現の総合化	柴山元彦	生活に密着した地学教材
河野文男	「舞姫」指導の視点と展開	武田和生	物理実験の整理と検討 興味を持たせる授業の展開—熱の指導について—
篠原 修	発表学習	辻 退一	物理実験の再検討 —中・高一貫教育における—
琢磨昌一	文学教材の発掘	保健体育科	意欲的に取り組ませるための学習過程の工夫
中西一彦	発表学習の試み	浦久保寿彦	効果的な球技指導について (バレーボール)
中村英治	音読・朗読に重点をおいた指導方法について	鎌田剛史	同 上(バスケットボールとラグビー)
平田達彦	朗読のしかたと聞き方について	田中 讓	同 上(サッカー)
社会科	中・高社会科の学習内容の再検討	風間建夫	認識と実践の一致を目指して
岩城一郎	仏教とキリスト教の取扱いについて	角 保宏	意欲的に取り組ませるための評価の工夫について(陸上競技)
白土芳人	日本近・現代史学習の実践	体育科	臨海訓練
高木正喬	地域教材を世界史学習に如何に活かすか	楠本久美子	筋肉にかかわるスポーツ障害について —原因調査と予防—
田原悠紀男	授業の中で教科書をどのように使用してゆくか	成田五穂子	同 上
富田健治	日本の食糧生産学習の一構想	音楽科	合唱と合奏
西田光男	近・現代史学習の実践	諸石孝文	変声期における合唱教材とその編曲 器楽合奏におけるシンセサイザーの活用
場本 功	経済学習の中高の連関を求めて	美術科	観念と美術教育
数学科	教材の精選	武田 薫	上記に同じ
乾 東雄	文字式の指導	技術家庭科	男女共修及共学における教材開発
越智治躬	確率・統計の指導	上田 学	技術領域における男女共学のための教材開発情報基礎教育における試行
瀬尾祐貴	空間図形・軌跡におけるコンピュータ利用	藤村克子	家庭領域における男女共学のための教材開発
西谷 泉	パソコンを活用した数学教育	英語科	コミュニケーションにつながる指導
本間俊宏	数学教育内容の検討と授業の展開	伊藤洋一	教科書の英語から自然な英語への橋渡し
森 裕一	コンピュータ利用の教育内容の検討	井畑公男	英文読解の指導
柳本 哲	統計・図形におけるコンピュータ利用	金井友厚	コミュニケーション活動を踏まえた授業実践
横田稔良	微分の指導	高橋一幸	言語活動を中心に据えた英語指導の実践研究
理科	中・高の学習内容の検討	富田大介	諸外国語と英語教育
浅野浅春	人工雪の多結晶について シャボン玉の研究	野々部泰司	生き生きとした授業を目指して
井野口弘治	中・高理科(化学分野)実験の工夫 —金属の酸化の定量実験—	東元邦夫	高校英語のまとめ
岡 博昭	同 上		
櫻井 寛	同 上		
大仲政憲	生物教材の検討 —中・高教材の一貫性について—		

研究集録 第31集

平成元年 3 月 8 日印刷

平成元年 3 月 10 日発行

編集発行者 大阪市天王寺区南河堀町 4 - 88
大阪教育大学教育学部附属天王寺中学校
大阪教育大学教育学部附属高等学校天王寺校舎

代表者 下 村 昇

印刷所 ハンカイ出版印刷株式会社