

# 研究集録

## 第 19 集

昭和 51 年度

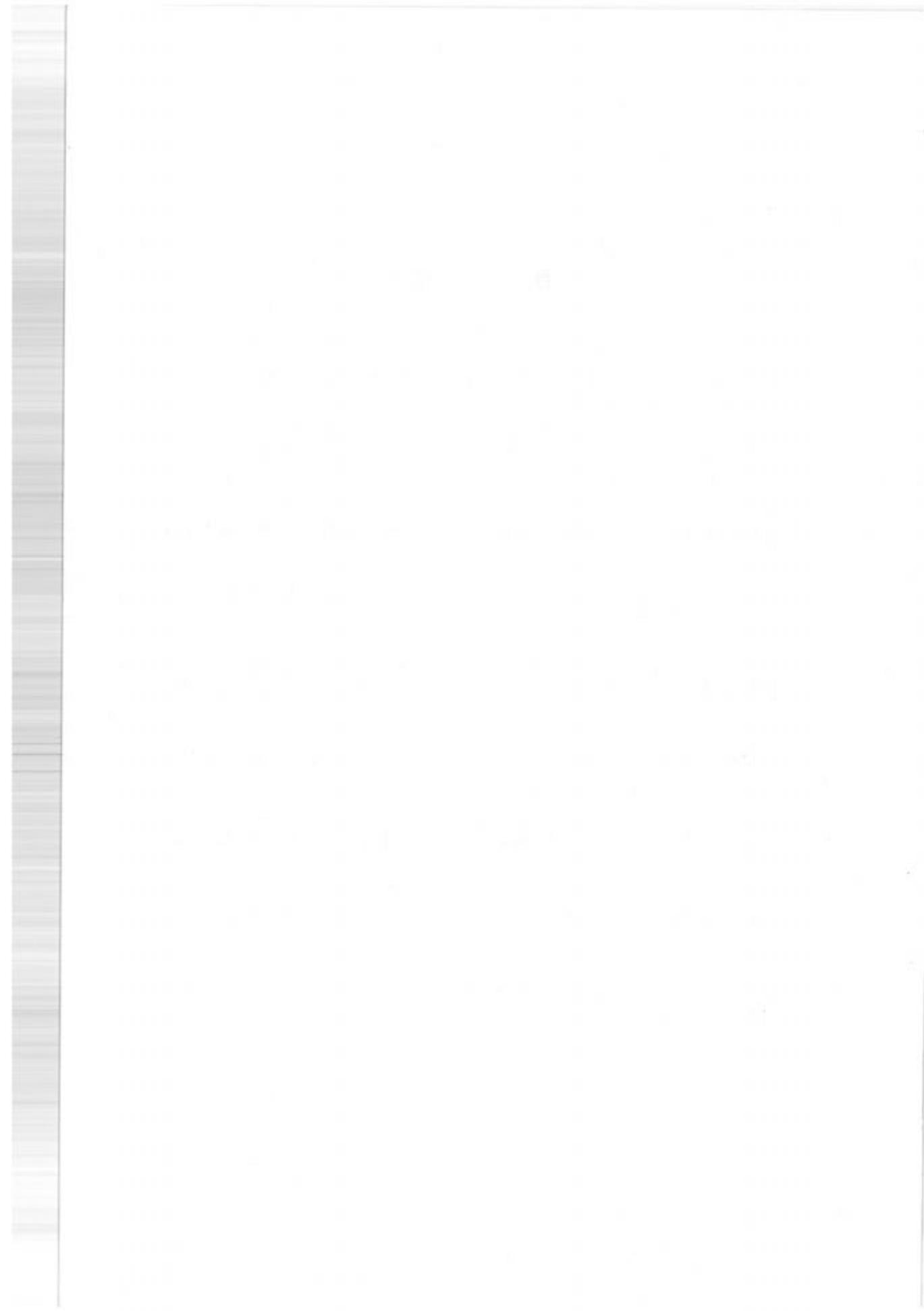
大阪教育大学教育学部附属天王寺中学校

大阪教育大学教育学部附属高等学校天王寺校舎



## 目 次

ある古典の一つの整理工作から.....	峰 地 右太郎	1
生徒の認識をふまえた数学教育..... ——数・式教材など——	松 宮 哲 夫 中 田 孟 邦 乾 東 雄	17
置換群（特に Frobenius 群）について .....	乾 東 雄	41
天 体 の 運 動..... ——月食を素材として——	浅 野 浅 春 柴 山 元 彦	49
長距離走教材のもつているもの.....	風 間 建 夫 西 浜 士 朗	67
短距離走の実験指導（第3報）..... ——個々のランニングの様相から——	風 間 建 夫	73
意欲的にとりくませるための効果的な柔道指導（高校）..... ——実 践 報 告——	矢 田 節 彦	95
本校の保健室利用状況について.....	楠 本 久美子	117
シアトル（アメリカ合衆国西部）とルーセ（ブルガリア）の教育..... ——文部省海外教育事情観察——	中 田 孟 邦	127



# ある古典の一つの整理工作から

——六十四回本『水滸』と 八十八回本『水滸』をめぐって——  
少年児童版

峰 地 右 太 郎

## はじめに

明けて1昨年(1975年)秋のこと、上海人民出版社から一つの水滸伝が出版された。『児童版水滸』上・下の2冊本がそれである。毛沢東と魯迅の水滸伝に関する短い評語が巻頭におかれ、それに引き続いて12ページにわたる「前言」と題する文が据えられている。「前言」の筆者の署名は、石一歌である。『児童版』のための水滸伝の整理工作にあたった人の名はどこにもないけれども、この石一歌がそれと推察される。「前言」の文章は、水滸伝の反面教材としての面を明快に挙げて、硬質で、子ども向きにはやや強面だと思われるが、88回に整理されたこの水滸伝そのものは、まことにすぐれて魅力的な水滸伝だった。数ある水滸伝のうち——奇妙な言い方だが、水滸伝は、その存在としてそうなのだ、言わば、個としてではなく、それは群としてあるのだった——もっともすぐれた水滸伝だと言つていい。昨夏にやっと時間を得て、この『児童版』ならびに後で改めて、本稿ではもっぱらそれについて触れることになる『少年児童版』、そして他の幾つかの71回本、100回本120回本などと照合しつつ通読してみての、それが新鮮な驚きの実感だった。

## 一、古典の整理整頓 —— 通行本から定本への長い道程

水滸伝という物語は、それが繁華な巷間の盛り場などで、職業的な芸能人によって語りものとして、じかに民衆の目と耳に訴えかけ上演されていた長い時代が、書物として定着するに先立ってあった。その語りものごとを中国語で「説話」と言い、その職業的芸能人である語り手のことを「説話人」と言い、その語りものの物語の作者あるいは作者集団のことを「才人」「書会先生」と言った。「書会」とは、当時——宋の、とりわけ南宋(1127年～1279年)の時代の——軽演劇、講談、音曲などといった庶民の娯楽演芸のもうもらのジャンルの創作者たちが集つて作っていた、一種のギルド組織のごときものだったと推定される。彼らの出身は、読書人ではあるものの、身分の低い官吏とか、遺民、商人、医者、あるいは演技・演奏者それ自身であることもあった。彼らは体制に依存しながらも、その体制からはみ出したところに位置する人に属していた。「才人」(または「才子」とも言った)とは、実は、顕位達官の上級読書人のことを指す「名公」と対語の呼称にはかならなかった。それは一方の尊称に対する蔑称であった(憑元君『古劇説彙』作家出版社、1956年)。彼らは、杭州、永嘉、大都といった商業経済の活発な都市でそれぞれに「書会」を結成し、互いにその作品を競いあっていた。

水滸伝は、このような環境の中で生れ、育っていったものと考えられる。当初は、1回1回が独立した物語として語られていたであろう。魯智深とか武松とか、民衆の間で人気のある強烈なパーソナリティをもった人物を中心とした語りものであったり、あるいは、祝家荘とか曾頭市の攻略戦を扱った、事件を中心とした語りものであったりした。音曲を伴い、所作も加わり、話の素材そのものも聽衆にとっては遠くない昔の実在の人物と事件のことであった。それらはそれぞれに独立した話としてありながら、連鎖的につながりあってもいた。人物と事件は、民衆にとって同時代者として存在していた。つまり民衆は、世話物として享受していたのだった。その世話物はしかし、さまざまな政治的な諸条件の相乗の結果として、しだいに拡大し、ふくらみ、変貌をとげながら、のち（元）には戯曲あるいは「平話」として「講史」として、つまり時代物として全体的な視野のもとにおかれつつ語られはじめた一方、すぐれた読書人などの手によって、目で読む書物の形をとり、物語は「章回小説（長編小説）」に定着していくことになる。明（1368年～1644年）の中ごろのことである。

つまり水滸伝は、はじめは世話物としての口頭文学主体の作品から、のちに歴史文学として形の安定した芸術文学作品として存在することになるのであるが、その歴史文学作品としての水滸伝も、絶えず変化し流動しつづけていた。孫楷第『中国通俗小説書目』（1933年初版、1958年改訂）には、その名のみ記録に残っているものとして4種、現存のもの14種、かっては確かに在りはしたもの今はすでに失なわれてしまったもの2種、計20種の水滸伝を挙げる。この20種に上る水滸伝の諸本は、その刊行者、あるいは編撰者・批点者がそれぞれにちがうため、字句文章の上でも、物語の展開の上でも、小さくない隔りがある。一人の作者の手になる原本ないし祖本なるものがあって、少しずつ異なる幾つかの写本が、それぞれ写本の系統別に放射状に分化して存在するという状況のそれとは、様子を異にしている。作者・編者であると想定されたりもする施耐庵、羅貫中その人の存在なり役割なりが、茫漠としていて定かでないという理由からだけでなく、水滸伝の存在の仕方それ自体が、単純ではないのである。

水滸伝の近代に入っての研究は、胡適にはじまるが、このような水滸伝の複雑な生成と変貌を彼は、「進化」ととらえていた（「水滸伝考証」1920年）。作品を、個人の内面の自我に収斂させようとする近代主義の理念と方法は、当然のことながら、時間を過去に手探っていって、原作者と原本の探求に向ったのだった。水滸伝の定本は、原作者その人の人間像と原本との接するところに在るはずであると考え、極めて觀念的な水滸伝さえ想定していた。しかし、鄭振鐸はこれを「演化」ととらえている（「水滸伝的演化」1929年）。「演化」の「演」とは、『三国志演義』などの「演」であり、一つの事物から生れ育ち、発展し変化することをこれは意味する語であって、「進化」ほどには、直線的、上昇的な局面を意味する語ではない。水滸伝はここではそのように現実的なとらえられ方をしているが、解放後になると、「蛻變」（憑元君『古劇説彙』）とも、あるいは「演变」（嚴敦易『水滸伝的演变』作家出版社、1957年）のようにも把えられている。「演变」とする嚴敦易は、この表現に、マルクス主義的な弁証法的発展の意味を与えていて「水滸伝はその演進の過程をすでに踏み終っており——それは時代の背景にしたがって絶えず強烈な変化を遂げてきたのだったが——これよりのちは、ふたたび変化することは決してなく、余すところは整理のみである」（同上）と結論している。したがってその定本は、過去に向ってではなく、未来

にわたって創造されるべきものであるとし、それは具体的には、標準通行本を経たのち、あるべき定本の完成をもって、水滸伝は数百年にわたるその長い演変の最終段階によく達すると考えている。水滸伝が、歴史的な演変の産物であるとする前提に立つならば、そこから当然のことながら、そこに整理は必須のものとなるだろう。しかしそれは大変な仕事というほかない。整理整頓には必要な前提が要るだろう。

88回本『児童版水滸』についてさきに私は、数ある水滸伝のうちのもっともすぐれた水滸伝だと言い、すぐれて魅力的な作品だと言ったのは、上述のような、水滸伝の演変過程を踏まえてのことであった。そしてまたそれと同時に、われわれの日常にもどって、本邦における青少年と古典学習のおかれている状況との対比、と言うより落差のはなはだしさが思い返されていた。本邦における、児童向けとか、青少年向けとは、あれは何か。教室の教科書すら同じ次元のところ以外には立っていない。そこでは児童ならびに青少年そのもの、そして古典そのものが無視されて、つまり人間それ自体が排除されている趣なのだ。

88回本『児童版水滸』は、水滸伝演変の長い歴史の中でも、かってあったことのなかった新しい形の、そしてまたすぐれて大胆な面目をもった作品となっている。この水滸伝はまぎれもなく、水滸伝定本のための確かな一步であり、さきの嚴敦易の言うところの標準通行本の確かな1本と見ていい。それが青少年のために作られているのである。これまでにも、通行本として71回本（人民出版社 1953年、作家出版社 1954年改訂）、120回本（中華書局 1961年）、100回本（人民文学出版社 1975年）と3通りの通行本が出されてはいるけれども、水滸伝定本をもっとも明瞭にその視野の下におさめていると思われるのは、この本であるような気がする。もとよりそれはにわかに、——例えば修正主義批判、そしてその延長としての水滸伝批判の高まりといったような外発的な方向でもって、この作品が生れたわけではなかった。それより少し前、正確には2年ほど前に、同じく年少者のためを謳いつつ1973年9月、同じく上海人民出版社から『少年児童版水滸』という2冊本が出ていた。これもまたこれまでになかった新しい形式の64回本水滸伝であり、この64回本を基礎に、88回本『児童版水滸』が、更に細部にわたって面目を新しくしつつ成り立っているのだった。88回本の編撰者・批点者が石一歌であるだろうことは前に述べた。そしてこの64回本もまた同じ石一歌であると推定できる。64回本の巻頭の「青少年のための、水滸伝の読み方について」という8ページほどの文章の筆者が、やはり石一歌なのである。この文章も、88回本の「前言」の文章も、ともに修正主義批判を前面にかけているけれども1975年8月『紅旗』第9期の鐘谷論文に端を発するという一連の水滸伝批判のうちでも、これはより早い時期の文章に属しており、水滸伝そのものに対する整理工作は、したがってそれよりずっと早い時期にすすめられた仕事であることが分る。しかしそれがどのような手続、方法でなされたのだったか。これまでの通行本には必ずつけられていた、整理工作の輪廓を示す「出版説明」とか「出版者的話」といった文章が、ここにはない。あるいは前述のように、高踏的な前書きだけである。それ以外にはなにもない。なぜ、2本ともないのか。一つには編撰者が石一歌だったというところにあると思われる。

石一歌という名を知ったのは『魯迅の故郷』（上海人民出版社 1973年）の方が先だったような気がする（この本は邦訳がすでに2種類も出ている評判の本である）。同じこの年に64回本『少年児童版水滸』が出ていた。その後、引きつづいて石一歌は魯迅に関するすぐれた評伝を書き、現代文学の分野で精力的に働いていた。『魯迅艱苦奮闘生活片断』（同

上 1975年)、『魯迅伝(上)』(同上 1976年)がそれであるが、石一歌とはいっていどのような人物か分らないままに気にはなっていた。水滸伝の大胆ですぐれた整理工作ぶりと、魯迅に関する骨太な評伝の取組み方とを、うまく結びつけることができなかつたのである。そしてそのまま大原信一「石一歌氏との会見記」(『東方』No.2, 東方書店 1976.10)を遇目するまで持ち越されることになる。石一歌とは、実は個人の名ではなかったのである。そのような予感も、もしかしてと持たないではなかつたけれども、驚きは新鮮だった。「……周囲の事情にすこし慣れたので、石一歌氏に面会したいという希望を申し出た。当地で、あの人は“幻の作家”でなかなか会えませんよ、との風説も耳にした。……2週間ほどすると、『宿舎に伺います』との返事である。石一歌とは、11名から成る、専業と業余の結合した、戦闘の組織の名であった。いろいろの単位の人がおり、4人の工農兵学员(大学生)が加わっている。グループを代表して高義龍(演劇学院)、陳孝全(師範大学)、劉崇義(復旦大学)の3人が来て下さった。平均年令は30才、みな40才以下で、一番若い人は22才のことである」「石」と「十」とは同音であり、「歌」と「個」とは同音で、したがって「石一歌」とは「十一個」つまり11人ということであったのだった。中国語の、アイロニーである。上の文はこのあと、石一歌の魯迅に関する評伝が、大衆的な学習運動の中から生れたものであることに言及している。そこから、水滸伝に関する石一歌の上述の2本も、大衆的な学習運動の中から生れたものであることが推察されるわけであるが、だとすると、魯迅に関する評伝と同じく、この水滸伝も、大衆的な場——それは読書サークルだったり、そこから更に外に出ていて小さな印刷物として広く輪を広げたり——で丹念な討議を経、いくども検討が加えられた上に成り立ったものだったことが分る。整理工作の指針と方法は、したがって相互に反復して、与えつつ与えられる関係の中から生み出されていったものごとくであり、言わばそれはある程度広い範囲にわたって既知の事柄に近いものだったと考えができる。整理工作が、このように、これまで普通に考えられてきたような閉鎖的な限定的な世界での仕事でなくして、「専業と業余の結合した、戦闘の組織」という集体であるという点は、十分に注目に値する事件だと言える。「専業」とは、中国語で専攻、専門家のことを指し、ここでは文学研究を専門にしている学者、研究者などを指し、「業余」とは、専門の仕事をほかにもつての余暇活動としてのそれを指すが、われわれの社会で言うところの玄人(プロ)と素人(アマチュア)との関係に同じではない。彼の国では、それは対立と排除の関係に立ってはいないからである。

したがってこの整理工作的内容は、単に広い裾野の上に立っているというだけのことではなく、将来へ向けての、さまざまな方向への発展と広がりを志向するものを含んでいると見ていい。

## 二、整理工作 —— 迷信と好色と人肉と殺戮と

A

I 64回本『水滸』 —	B 71回本『水滸』	C 金聖嘆本 (70回本)
(1973年 上海人民出版社) (字数: 535,000字)	(1972年 人民文学出版社) (1954年 作家出版社) (字数: 664,000字)	

II 88回本『水滸』 — 100回本『水滸』

(1975年 上海人民出版社) (字数: 729,000字)

III 120回本『水滸全伝』 — 校訂本『水滸全伝』

(1961年 中華書局) (字数: 991,000字)

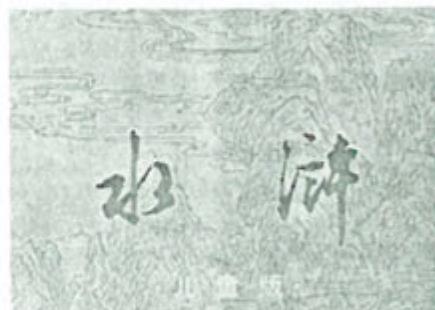
水滸伝のもうもろの版本の流れを、分りやすく簡単に手っ取り早く説明しようと試みても、それはまず出来ない相談というものだけれども、いまこれを、現在を基準にとて逆に時間をたぐってみると、上のように図式化できると思われる。話の枠を必要な最小限に狭くとての話である。Iは70回本の系統、IIは100回本の系統、そしてIIIは120回本のそれである。IのCが実線でなくて点線で示してあるのは、Cの金聖嘆本（日本だけでなく中国でも、水滸伝と言えば直ちにこの本のこととして受け取られていたほど、この本は広く長く流布していたのだった、金聖嘆は明末の人）を批判的に大幅に取捨改変して面目を一新する整理工作があったことを意味する。その整理工作は解放後いちはやく着手されて、1953年、人民文学出版社から刊行、翌54年にさらに改訂されて作家出版社から出た。

ここで蛇足かも知れない説明を加えると、70回本の系統というのは、体制に対して反逆的な、あるいは事の行きがかりで止むなく体制からはみ出してしまうことになったもうもろの人物——それが108人いるわけである、ほとんどあらゆる社会階層をふくむ——が、それぞれの転変と経緯とをたどって、梁山泊という古くからの反体制の根據地に集結するまでの物語である。梁山泊は、大きな湖の真ん中にあって、攻めるのに困難で守るのに易しい要害の地であった。100回本系統というのは、梁山泊で大同団結をとげた英雄好漢の108人は、政府軍との再三にわたる勝ち戦のうちに政府に名誉ある帰順をとることになるが、政府の側は異民族の侵略に対する防衛戦争に彼らを追いやる。苦戦のち勝利して帰国した彼らは、息つく暇もなく、こんどは国内の方臓という男を指導者とする農民起義の軍の鎮圧に差し向けられる。政府の側の故意にする策であった。英雄たちは、その運命的な戦の中でつぎつぎに、あるいは陣没し、あるいは集團から離脱したりして、ついに都へはわずか二十数名のみが生き残って凱旋することになる。それもしかしまばらばらに分散して地方へ追いやられ、首領の宋江と好漢の李逵の服毒死をもって終るまでの物語。120回本とは、水滸伝のもっとも大きな広がりをつくした系統で、上の100回本の物語に、もう二つの国内の農民一揆の鎮圧に従軍する話が加わっている。成り立ちの順序としては、100回本がいちばん古く、ついで120回、そしてもっとも新しく明末に成立——これもまた一つの整理ではあったが——した70回本という順になる。

『児童版』の88回本は、上の100回本のうちの对外戦争に従軍した物語をそっくり削除している。鋭く思い切った批評である。水滸伝の成立には、この对外戦争という歴史上に実際に起った事件が欠くことのできない基本的な役割を果していると私は考えるのだが、文学作品としてみる場合には、この88回本の批評と選択は妥当で、同感できる整理である。しかしこのような外征の物語を欠く水滸伝というものは、古来あったことがなかった。すぐれて批評的だとする点の一つである。

1949年、中華人民共和国が成立したのち水滸伝は民衆の変らぬ人気に支えられながら、上の図式にも見られるように、つぎつぎに各種の通行本が刊行されたのだったが、先にも触れたように、このたびの『少年児童版』、『児童版』は、水滸演變の歴史に期を画する通行本と言つていい。

右の写真は、IのAの『少年児童版』の表紙の題字と第1回の書き出しの部分であり、下の写真は、IIのAの『児童版』の表紙の題字と第1回の書き出しの部分である。親本であるIのBからIのAの『少年児童版』へは、見られる通り、回（章にあたる）数にして7回、字数にして129,000字減となつておる、おなじくIIのBの親本からAの



第一回

張天師斬犧鬼 洪太尉誤走妖魔

话说大宋仁宗天子在位，嘉祐三年三月三日五更三点，天子驾坐紫宸殿，受百官朝贺。

当有殿头宣喝道：“有事出班早奏，无事卷帘退朝。”只听得班部丛中，宰相赵普，参政文彦博出班奏曰：“目今京师瘟疫流行，伤损军民甚多。伏望陛下释宽恩，省刑罚，祈禳天灾，救济万民。”天子听奏，急敕翰林院，施御草诏，一面遣赦天下，应有民间税赋，悉皆赦免；一面命在宫禁观寺，作役事奉神祇。不料其年疫疾转盛，仁宗天子惊惶，龙体不安，复发百官会议。向那天子在御座中，有一大臣，越班奏曰：“目今天灾流行，军民困顿，且夕不能聊生。以臣愚意，要擒此灾，可定制权天师星宿，就京师禁院，修造三千六百公尺天罡，奉祀上帝，可禳保国民平安。”仁宗天子准奏，急令翰林学士草诏一道，天御笔亲书，并降御旨一炷，钦差内外捉点僧道太尉洪信为使者，前往江西信州龙虎山，宣请祖师天师张真人星夜来朝。才报应差，就金殿上焚起御香，亲将丹诏付与洪太尉，即便



王教头私走延安府 九纹龙大闹史家村

话说故宋哲宗皇帝在时，东京开封府延宜宣武有一个浮浪破落子弟，姓高，排行第二，自小不成家业，只好刺枪使棒，最是强得好脚气球。京师人口顺，不可高二，却都叫他做“高俅”。后来发迹，便将气球名字去了“毛髣”，改作“立人”，改作姓高，名俅，这人吹弹歌舞，刺枪使棒，粗朴豪爽，亦胡乱学些书词赋，若论仁义礼智，信行忠良，却是不会。只在东京城里外游荡。因带了一个生铁王员外儿子使钱，每日三瓦两舍，风花雪月。被他父亲开封府衙告了一纸状，府尹把高俅断了二十脊杖，配界口西界放逐，东京城里人民不得容他在家宿食。高俅无可奈何，只得来至西塘州，投奔一个开黑坊的同乡邻大郎，名唤柳世权。他平生专好游侠，招纳四方干谒者，及父子。

◎ 气球——此字就是球字。古时指的是，外面裹皮，里面装羽毛，用来射箭的。

◎ 三瓦两舍——瓦是宋时烧成的瓦片，系屋、酒馆、妓馆等所集中地的名。

◎ 王员外——宋氏别称的一种，往往指有钱财的人。

◎ 配界口——就是通犯。把罪犯押禁到边地。

◎ 西塘州——今浙江桐乡县。升打、杭州都有这州。这里并不本州，不过是借的。

『児童版』へは、回数にして12回、字数で131,000字減となつてゐる。整理は、削字・削節であつて、増補は、例外——削除したためストーリーの展開の上で止むを得ない場合であつて、極くわずかの補足にとどまつてゐる——を除いて、ない。つまり中国の“少年児童”たち、ならびに“児童”たちは、明(1368年～1644年)の中葉に完成した文のまま、なんら手を加えられることもない原文そのままをもつて水滸伝という古典を眼前に提供され、享受するという仕組みになつてゐる。それは古典の側にとつても読者の側にとつても、もっとも幸せな状態であることは言うまでもない。写真版で見られるように、脚注が入っているけれども、この脚注は親本のものそのま

◎ 内诏——帝、皇帝发出的命令。文中：内诏，指使用朱墨写的文书。

まの上に、ほんのわずか項目を増やしただけにすぎない。写真で見る脚注の多さは——とりわけ『少年児童版』のそれは、これは例外であって普通のページではない。脚注の全く入っていないページの方が多いのは、言うまでもない。本邦の青少年の、たとえば教室の教科書には、これとは比較にならぬ多さでぎっしりとページを埋めつくす脚注があるのだが、あれは何であるのだろう。すべての度量衡がメートル法に機械的に還元され、家具調度衣服官職名が今様に置き換えられ、仮定法の文の書き下し文が、あるときは未然形で、またあるときは已然形であったり、いろいろする。

水滸伝の文体は、「白話」と呼ばれる当時の口語体の文章で書かれた物語ではあるけれども、それがただちに読みやすく、なじみやすい文章であることにならないのは言うまでもない。文言文という、疎過され純化された文体ではなくて、人間のもつさまざまな夾雜物をそのまま濃厚に持ち込む話し言葉に近い文体であるがゆえにこそ、かえって困難と障碍がある。

1972年秋から1975年春までの間、北京の小学校と中学校に2人の子どもを通学させることになったひとりの母親の作った記録でも、小学校5年の国語の教科書には水滸伝から2篇教材として採られており、中学生では「かなりの数の子がこの物語に興味を持ち、1部なりとも読んでいるということだった」(浜口允子『北京三里屯第三小学校』岩波新書、1976年)と告げている。その水滸伝は、年少者向けの再話のそれでないことも、それに先立つ説明の文で示されている。そこでは異国の子どもも他国の古典になじむ日常というものがいる。

『少年児童版』と『児童版』とを比べると、『児童版』の方がより高い読解力を要求している。『少年児童版』には全くない「詩」や「詞」が、すぐれた選択でもって『児童版』には採られている点は言うまでもないこととして、編撰者が同じであると見られながら、『少年児童版』では削除されている箇所が、『児童版』では生かされているところが少なくないからである。その意味で言えば、『少年児童版』はもっとも簡略化されたコンパクトな形の水滸伝だと言える。

本稿では、整理工作の一つの極を示すと思われるその『少年児童版』64回本を中心に、その整理の内容について、できるだけ話が一般化できる形で追跡してみることにする。71回本『水滸』(人民文学出版社、1972年)から削除された回数にして7回、字数にして129,000字の内容ははたしてどのようなものであったか。それは古典そのものの問題であると同時に、古典と教育との問題を同時にふくむものとしてあるはずである。文中に示す回数は、注釈をもたないかぎり、すべて上記の71回本『水滸』のそれである。

まず、そっくりそのまま削除された7回を示すと(○印は、88回本『児童版』には採られている回であることを示す)

- 第1回 張天師 祈って瘟疫を種い、洪太尉 誤って妖魔を走らす。
- 第24回 王婆 脳を貪って風情を説き、鄆哥 恼らずして茶肆を闇がす。
- 第25回 王婆 計もて西門慶を囁かし、淫婦 薬もて武大郎を薬す。
- 第42回 宋公明 九天玄女に遇い、還道村にて三巻の天書を受く。
- 第45回 楊大雄 酔って潘巧雲を罵り、石秀 智もて裴如海を殺す。
- 第53回 戴宋 三たび公孫勝を取り、李逵 独り羅真人を劈く。
- 第65回 托塔天王 夢中に聖を顕わし、浪裏白條 水上に冤を報ず。

以上の7回の削除は、この本の整理の方針の大枠を示しているといえる。その内容から言ってこれは、第1、第42、第53、第65の4回のグループと、第24、第25、第45の3回のグループとの、二つの群に分けることができる。分類したはじめの群は、「妖異」「迷信」(巣敷易『水滸伝の演変』)つまり超自然的な非合理な話、別な言い方をすると宿命論的、運命論的な要素の濃い物語のところであり、後者のそれは、「男女関係を過度に描写している字句」(同上)ということになる。たしかにこの64回本では、この二つ項目にかかわる字句・情節は他の箇所でも一貫して、とりわけ宿命論的、運命論的な表現は厳しく削られているのを見る。——88回本では、のちに見るようにこれに比べるとずっとゆるやかであるが、この二点のほかに、残酷な殺害場面と、そして「人肉を食べる」(作家出版社版『水滸』の「出版説明」)ことの削除が挙げられる。しかしこの殺人と人肉(アンスロボファジー)は、先の2項についての削除と比べると、よりゆるやかな削除である。水滸伝という「殺人放火」を骨子とする力の悪の躍動する世界を描く物語から、殺害の修羅場面の描写を減却してしまうと、物語としての精彩をはなはだしく損うことになるのだから、その削除がゆるやかであるのは当然のこととして、しかし「人肉を食べる」という人間存在におけるもっとも根元的なタブーについては、「少年児童版」も「児童版」とともにあちこちにその痕跡と表現とをはっきりと留めていて、容易な推察を許しているのをわれわれは見る。以下、上の四つの点に話をしばって整理のあとを考察してみることにする。

### 1. 宿命論・運命論——宗教的・政治的・習俗的——のこと

88回本『児童版』では残している第1回を、なぜ取り去ったのだろうか。その説明はどこにもないが、それは結局は、全体を通しての整理工作から推察するほかないことになる。前にも述べたが、64回本の整理工作の大きな特徴の一つはここにある。人間の力に対する、楽観的なまでの強い信頼と自信と見ていいのであろうか。自然に対する、社会に対する、これは人間の意志と力についての省察であり、そしてまたとりわけ教育であるのだろうか。ともあれその入念で周到な削除のあとを、88回本との比較も兼ねながら拾い出してみることにする。●印の項は、88回本では生きている項である。

- (やがて哲宗皇帝は)南郊に天を祭られ、おかげで風雨順調にととのい、ために聖恩を布いて天下に大赦の恩典を下した。(第1回)
- このとき高俅には立身すべき好運がおとずれていたのである。(第1回)
- 運がわるかった。(第8回)
- 天理は昭然として善人義士を加護する。この大雪のために林冲は命を救われたのだった。(第10回)
- ずっと前の話だが、西溪村にしおちゅう幽霊が出て、真っ昼間でも人をたぶらかして川の中にひきずりこむというしまつで、村人たちはほとほと弱りはてていたが、ある日ひとりの僧侶がこの村を通りかかって、村人からそのいきさつを聞くと、僧侶はとあるところを指さして、そこに青石の宝塔をたてて谷川の鎮めにさせた。すると西溪村の幽霊は、みな東溪村へ逃げたが、そのとき晁蓋はそれを聞いて大いに怒り、(第14回)
- この人がここへ見えたのは、わたしが見た夢とびったりあります。昨夜、北斗七星がこの家の屋根に向ってまっすぐに落ちてくる夢を見たのですが、そのとき柄にあたる部分の一つの星が、一本の白い光になって飛んで行きました。星がこの家を照らすなどということは、吉兆にちかいありません。——〈生辰綱奪取計画のくだり〉(第14回)

- 晃蓋は言った「夢の中の星の数にあわせるというわけですか」呉用は「あなたのその夢は、ふつうの夢とはわけがちがいます。きっと北の方から手を助けてくれる人があらわれるはずです」（第14回）
- 神々も照覧あらせたまえ。——〈誓いのことば〉（第15回）
- 夢に北斗七星がこの家に落ちるのをごらんになったとのことだが。（第16回）
- 呉用は言った「北斗七星のはしの白い光というのは、その男にあたるかもしれません。その男に手をかしてもらいましょう」（第16回）
- （そして牛や馬を殺して）天地神明に祈り（一同の新たな結局を祈った。）（第20回）
- 「兄さん、まだあんたの魂は遠くまでは行ってはおるまい。あんたは生きているときもはきはきした人じやなかったが、死んでしまった今もまるではっきりしない。もしも無残に殺されでもしたのだったら、おねがいだ、夢枕にでも立って、そうと知らせて下さい。立派におれが仇を討ってあげるから」（第26回）——〈このあと殺された武大が夢枕に現われて告げる場面があるが長文なので省略する。88回本ではやはり生きている。〉
- （西門慶は）一つには怨霊にとりつかれ、二つには天の容しおきたまわざるところ、三つには、（第26回）
- 「わしもその気はなくはなかったのだが、まだ時運もこず、因縁もめぐりあわせず、機縁も熟さなかった」（第31回）
- この戒刀は真夜中になるといつもひゅうっ、ひゅうっと口笛の音をたてて泣くしろものですが、（第31回）
- 張青と孫二娘はそれを眺めて感嘆の声を放った。「まるでこれは前世から決った約束ごとみたいではないか」（第31回）
- 一つには天上界の星のめぐりあいであり、（第34回）
- 宋江の運命はちょうど受難のときにあたっていたのであろうか、この相手にぶつかることになったのである。——〈渾陽樓の反詩〉（第39回）
- この人もやはり地殺星の数に入る人だったので、自然に意氣投合した。（第41回）
- もしお天道さまがお見とおしなら、たちどころに天罰が下ってきて、かえってわが身に禍いをまねくことになるんだ。（第41回）
- 「……それもみなそういう運命だったのでしょう」（第41回）
- 「……神さま、どうかこの宋江をお助け下さい」（第42回）
- 「もはやこれまでか。神さま、なにとぞお守り下さい」宋江が心に念じていると、ひとりずつみな通りすぎていて、誰も厨子の中をのぞかなかった。「ああ、ありがたや」（第42回）
- 宋江は馬上で手を額にあてて天をおがみ、神明の加護を感謝して、他日必ず心願を果すことを誓った。（第42回）
- 楊林は言った。「しかし私は俗人の身であり、あなたのようないい神体ではありません。」「かまいません。わたしのこの術は誰にでもかかります。かけられたらわたしと同じように歩けるのです。ただわたしだけが精進しておればよいのです」（第44回）
- 楊雄は言った。「ゆうべわたしは夢を見たが、神人がわしに、願をかけておきながらなぜいまだに願解きをせぬ、とおっしゃるのだ」（第46回）
- 「しまった。天書にはっきりといましめてあった。敵に臨んで急暴なる休れと」（第47回）

- 「どんな神術なのだろう、そのようなすさまじい威力があるとは」と宋江が軍師にたずねると、「それは妖術でしょう。もし風をもどし火を返すことができるなら敵を破ることもできるのですが」と呉学究はいった。宋江がそういわれて天書を開いてみると、第三の巻に、風をもどし火を返し陣を破る法というのがあった。宋江は大いによろこんで、しっかりとその呪文と秘法をおぼえこんだ。(第52回)——〈このあとなお妖術を使っての戦の攻防が2カ所削除されているが略す。88回本では生きている〉
- 「……おまえは天上界の天間星が下界に降っている身であるから、その縁で宋公明を助けにつかわすのだ。いまここに八字の言葉がある。これを心にしかと刻みつけておいて、その場に臨んで事を誤ることのないように」(第54回)
- 李達は羅真人の法術が身にこたえているので十分に気をくばって公孫勝に仕え」(第54回)
- 一つには彼も天罡星の一員であったために、おのずと意氣投合し、(第58回)
- 一同みな「みんな前世の定めというもの、偶然とは思えない」(第58回)
- 「……もしもそのようなことをたくさんありますならば、西嶽の神靈の誅滅を受けましょう」(第59回)
- 〈出陣壯行の門出に突然狂風が吹いて晃蓋の軍旗の竿が折れ死を予告する場面〉(第60回)
- 天に向って占をたて、天をのぞんで祈念した。(第62回)
- 灯りをつけ、玄女の天書をとり出して見ているうちに、(第62回)
- 〈晃蓋が宋江の夢枕に立って助言する場面など2カ所〉(第65回)
- 宋江はまたみずから香を焚いて祈り、占をたてた。呉用はその卦を見て「ここを攻略することはできるけれども……」(第68回)
- すると陰雲が冉々と垂れこめ、冷気が颶々と身にしみ、黒霧が漫々とはびこり、狂風が颶々と吹きすぎ、虚空になにものかが居て行ってをはばんでいるのであった。史文基はふたたび道をとって返し、(第68回)
- 「……すべて天意に任せることにしてそれがどうなるか見てきめようではないか」(第68回)
- 「……みな天上の加護によるもので、決して人の力の能くするところではない」(第70回)
- 〈最後の71回は一つの大団圓をとげるため、数々の儀式が次第があるので、64回本では思い切って簡略化しているため、削除が多い。引用は略する〉(第71回)

このほかに葬送の儀式次第のこと(第2回)、魯智深の入定の儀式次第(第3回)そのほか宗教にかかわりのあること(第4、5、6回)をこの項に入れると、以上がそのすべてになる。地上の世界を支配する天や神に対して、また地上に干渉する力をもつ靈魂や亡靈に対して、あるいはさらに宇宙原理の支配法則と見なされているところの仏教ならびに道教の因果律に対する、一貫した処理をそこに見ることができるだろう。天子に対してももとより例外ではなく、後半の第32回あたりから首領の宋江がしだいに口にしあじめる体制への帰属帰順を願望する字句(第32、44、71回)も、削除されている。88回本は、これも同じくおおむね削除せずに残しているとの対照的である。

これらの削除のうち、見られるように、水滸伝世界の基本的な構図にかかわる回(第1、第42回)の削除につらなるものが少なからず含まれている。それを88回本では生かしているのを見るのであるが、こここのところは大きな問題をふくみ、厄介な議論になるので深入りするのは避けるが、水滸伝は一つの枠物語であって、その枠組が第1回に示されている。洋の東西を問わず、枠物語の形式は、古代・中世のある種の状況のもとで盛大な開花を誇

った。「アラビアン・ナイト」や「デカメロン」は古典的にそうだった。中国古典のなかでも、のちの『紅樓夢』の第1回もそうであるように水滸伝の第1回はすぐれた導入である。皇帝の権力を背にして洪太尉は幾重にも封印の貼られている伏魔殿を開いてしまう。伏魔殿の中央の石の下から、轟音と黒雲と閃光に包まれて地上に飛び出した魔王の星、一百八個、そこから馬が駆け男が走り、槍がきらめき矢がうなり、血しぶきが上る男たちの世界が展開する。——とある名も知れぬ「書会先生」のそれは想念（藝術）であった。

## 2. 好色文学的表現——英雄は色を好まなかった——のこと

水滸伝はたしかに男たちの世界であり、陽気なまでに血なまぐさい世界であるが、その中に女たちの華やいだ世界が点綴されている。削除された三つの回がそうである。稀代の淫女の潘金蓮、そして潘巧雲の物語である、88回本も同じくこの物語を削除する。水滸伝の中の、いわゆる好色文学的表現、と言っても手もとのノートでもその三回がそのほとんどになるのだが、それとほかに女性蔑視のことばとか、古い女性観・貞操觀を盛った字句が丁寧に削られているのを見る。たとえばそれはすでに成語・諺となっているものにまで及んでいたりする。

- 「〈飢えては食をえらばず〉、凍えては衣をえらばず、〈慌ては路をえらばず〉、貧しくしては妻をえらばず」（第3回）——〈〉内ののみで諺をなさしめている。
- 「女ってものは浮気のものですから、若さまの粋な男っぷりを見、それに甘い言葉で持ちかけられたら、（言うことをきくにきまっています）」（第7回）
- 「穢されはしなかったか」と妻に聞いた。「いいえ」と妻は言った。林沖は陸虞候の家の調度をめちゃめちゃにこわし、（第7回）
- むかしから観姦の夜はふけやすく、孤独の夜は明けがたし、というとおり、（第21回）
- 「この、千人乗りの、万人圧えの、誰かれなしの北大め」（第51回）

現代中国が、しばしばその禁欲的な側面を誇張してとらえられて、道徳的すぎると非難（！？）されることがある。それと、この好色文学的表現に対する態度とは、関係しているのだろうか。水滸伝のこの二つの『少年児童版』『児童版』という新しい通行本の編撰者は、共通して、明らかに好色文学に対しては否定的であると言える。水滸伝における好色文学の文字（それは削除された三つの回を除けば、ほとんどない。上の引用でつくる）を削除することと、そのいわゆる道徳主義なるもの禁欲的なるものとが、もしも関連しているとするならば、それはやはり問題となる。

だが、水滸伝の英雄と好色とは、その関係はまるで稀薄な関係でしかないのだった。彼らは、ひとり残らずと言っていい、色を好まぬ英雄として描かれているのを見るだろう。たとえば梁山泊集團の首領である宋江であるが、彼がまだ地方の下級官吏であったころ、ある老女の急場を助けてしのがせてやったことから、その老女の娘で18才になる美貌の婆惜を引き取って妻（と言っても彼には妻子はない）にせざるを得ないことになる。しかし一向に女の要求には淡白を極める。「それはどうしてかというと、宋江はれっきとした好漢で、武芸の稽古には熱心だが女色にはたいして気がなかったからである」（第20回）そこで婆惜は宋江の下僚の張文遠という好色の男とひそかにいい仲になる……宋江物語がこうしてはじまる。副首領の盧俊義も、彼はもと北京大名府の資産家であり妻があるのだが「……日ごろは武芸の修練ばかりなさって女色には淡白で」（第62回）あったので、欲求不満の妻が番頭とねんごろになり、邪魔な夫を妻が密告したために、盧俊義を救うべく数

万の大軍が梁山泊から押し寄せ、大名府は瓦礫の街となる。

そのほか動物的なまでに男くさい魯智深にしろ李逵にしろ（もっとも二人とも僧だったが）あるいは李俊・張横・張順の兄弟たちにしろ、また高い身分の柴進にしても、その身辺にはおよそ女っ気がない。嫂ではあるが稀代の淫女であるあの潘金蓮から、しつこさかんに言い寄られ持ちかけられたときの武松の激高ぶりは目もさめるような場面の一つである。「わたしは、頂天立地喰齒戴髪（下手に訳さないでおく、音読でも訓読でもいい、漢字は視覚文字でもあって眺めるだけであってもいい）の男子漢です。わたしの眼は、ねえさんをねえさんと見ても、拳骨の方はそんな見境はありませんぞ」（第24回）虎を素手でなくぐり殺した武松は、ニヒルな殺人者でもある男。70回本にはないのだが色男であることを表看板とする浪子（遊蕩兒）の燕青は、皇帝すらも頭の上らない京師第一の美妓の李師々に言い寄られながら全くニベもない（第81回）。しかしひとりだけ例外がいて矮脚虎の王英だが、それとても「好色の徒であり」（第48回）と説明はあるのだが、削除されたそれらしい描写は20字にも満たない（第32回）。そのほか、女にやや弱いかと思われる性情をもつ英雄を探すとすれば、山賊の勢威を借りて強引に入婿になおろうとして、婚礼の夜の新床で喜劇的な失敗を演ずることになる周通（第5回）、妻を亡くしたあと娼妓に熱を上げる淋しがりやの医者の安道全（第65回）ぐらいのものである。しかしいずれも好色というほど大層なものではない。しかも王英はじめこれら的好漢は、梁山泊集団の中では末席につらなる、言わばマイナーの人物にすぎない。

いざれにせよ、英雄は色を好み、のが梁山泊の英雄の属性となっており、逆に好色の人物は、明らかに否定的な人物の属性として描かれているのを見るだろう。かの有名な西門慶のこと（第24回、第25回、潘金蓮とともにのちの『金瓶梅』の主人公）については言うまでもない。水滸伝ではタテ糸の1本である高俅の息子は、その綽号にふさわしく花花太歲（女たらしの厄病神）であった（第7回）。70回本にも100回本にもない物語であるが農民起義軍の首領をよそおいながら、実は単なる山賊でしかなく、梁山泊軍の討伐の対象となる田虎と王慶の性格を特徴づける大きな性向は、好色であった。方臘の宮中にもたくさんの女官がいたことを水滸伝は言っている。

水滸伝から好色文学的描写を削除した石一歌の意図は何であったか、どこにもその説明はないけれども、それがいわゆる教育的配慮などのようなものでないことは、たしかなことである。それは当を得た整頓であり得ること、上のごとくである。水滸伝の英雄は、色



水滸の英雄108人をあしらった中国のトランプ、1960年ごろのもので「上海文娛紙品二廠」製、多色刷り、2組で1セット。上は梁山泊の首領の宋江。権力志向集団を代表する。

を好まぬことにおいて英雄であった。

### 3. 人肉—アンスロボファジーのこと

古くから親しまれてきた金聖嘆70回本を整理し、面目を改めて、解放後に71回本が刊行されたとき、その「出版説明」で述べた整理の内容でまず觸れたのがこの問題であった。こう述べる。「おそらく作者が異民族の支配圧迫のもとにあり、いたるところ災害がみちみちていた状況であったゆえであろうが、殺人や人間を食う等々のことを深く怪しむに足りないことと見なして、書中に少なからずこの類のことを書いているけれども、これは今日の読者にとっては理解しがたいことであり、なんらいいところもないことである。各本の書くところおおむね同じだが、ただ115回本（『漢宋奇書』）が比較的簡潔なので、われわれはこの本にしたがって極力刪節した。第27回の「人肉作房」に関するところ、第41回の黃文炳を殺すところ、第51回の「小衛内（若



李達。反権力集団を代表する人物。しかし宋江とはもっとも深く結ばれていた。

さま）」が殺されるところなど、本書はいずれも非常に簡略化した」（作家出版社『水滸』）この文ではさらに、第27回の題名のうちの「——売人肉」とあるのを「——賣藥酒」と改めたことを断っている。この71回本は、人肉と殺人について、修改と訂正がそれなりの理由にもとづいて加えられたことを告げている。

引用についてに残酷場面の扱いのことも触れておいたけれども、それにしてもこの人肉（アンスロボファジー）のことは問題が問題である。64回本では削除されていた運命論・宿命論的記述も、また残酷な殺害場面も、ともに88回本ではしばしばそのまま削除せずに生かされていることが多かったけれどもこのアンスロボファジーの問題については、両者の間ではほぼ隔りがないのを見る。つまり、嘔吐感を伴なわざにはすませられない、人間存在の暗部に横たわるこの問題が、この『少年児童版』でもちゃんと透けて見えており、



トランプの裏の意匠。武松が素手で虎をなぐり殺す場面を圖案に採っている。

『児童版』では、よりよくのぞけて見ているのである。その場所は、少なからずある。平和という名においてか文化国家という名においてか「カチカチ山」も「桃太郎」も「一寸法師」も、"みんな仲よしさん"に書き改められていた記憶をわれわれはもつ。

水滸伝でこの問題がいちばんはじめに出てくるのは、第11回だが、71回本ではすべて削られており、したがっていま取り上げているこの2本には、もとよりあるはずがない。しかしそれはどのようなものとしてあるのか、120回本にしたがって引用しておく。朱貴が梁山泊のひとりで、情報収集を目的とする居酒屋をひらいていて、その店について林沖に説明するくだりの中でこう述べる「ひとり旅で金に縁のなきそなのは見のがしますが、物持ちがやってくると、お手やわらかに扱うときはしびれ薬を盛って始末し、手荒にやるとときはその場でばらして、赤身の肉は塩漬にし、脂身は煮て油をとって灯油に使います」

まことに淒味のきいた話であるが、『少年児童版』も『児童版』も、さすがにそこまで残されてはいないのだけれども、かといって日本の戦後のお伽噺のように"教育的配慮"をゆきとどかせているわけでもなく、十分にそれと分る。たとえば第27回、『少年児童版』では第24回、以下に示される回数は、『少年児童版』のそれである。

「武松は一つとてばくんと割って中をあらため、"おい、この肉饅頭は人間の肉か、犬の肉か" 女は声を上げて笑いながら"お客様、御冗談を言っちゃ困ります。こんな太平無事な世の中に人間の肉饅頭や犬の肉饅頭があつてたまりますか。あたしのとこの饅頭は、先祖代々、牛ときまつておりますので" "しかしおれは世間をあちこち歩きまわっていて、ちょいちょい聞かされてきたもんだぜ、大木そびえる十字坡は、怖くてあそこは通れない、でぶのお方は肉饅頭、やせのお方は川へどんぶり、ってな」

ほかに、用語としてあるいは叙述の方向で、隠微にあるいは明瞭にそれと分るところは、

「親分はたつたま眠らっしゃったところだ。注進に行って邪魔するのは良かねえよ。酒が醒めなすったら出てもらって、この頓馬やろう（注：宋江のこと）の生肝をえぐり出し、親分に酔いざましの吸いものにあがっていただいて、おいらは生きのいい肉をちょうどいしようや」……「やろうとも、この牛はどこでとらえた」「……酔いざましの吸いものにでもなさって下さい」「うむ、お跳らえむきだ。すぐにふたりの親分をお呼びしてこい、いっしょにすすろうて」……「やろうとも、酔いざましの吸いものとはいあんぱいだ。さっそく、そやつの生肝を抜いて、びりっと辛いやつを3杯つくってこい」と（燕順は）言いつけた。すぐにひとりの子分が銅のたらいに水をいっぱい汲んで来て宋江の目の前においた。そしてもうひとりが、袖をまくりあげ、ぎらぎら光る肝えぐりの短刀を手にとると、水を汲んできたのが、両手に水をくいとて宋江のみぞおちあたりにぶっかけた」（第29回）

「ありがたや、ありがたや。こここのところずっと時化つづきだったが、今日は3匹もさすかりものがあったわい」と（李立は）宋江をさかさにひきずつて崖のふちの作業場に入れ、つづけてふたりの役人もひきずりこんだ」（第33回）

……手下は戴宗をかつぎあげ作業場へ背負っていった。（第36回）

ひとりは菜園子の張青、もうひとりは母夜叉の孫二娘で、夫婦ふたりは、もとは孟州道の十字坡で人肉饅頭を売っていた。（第51回）

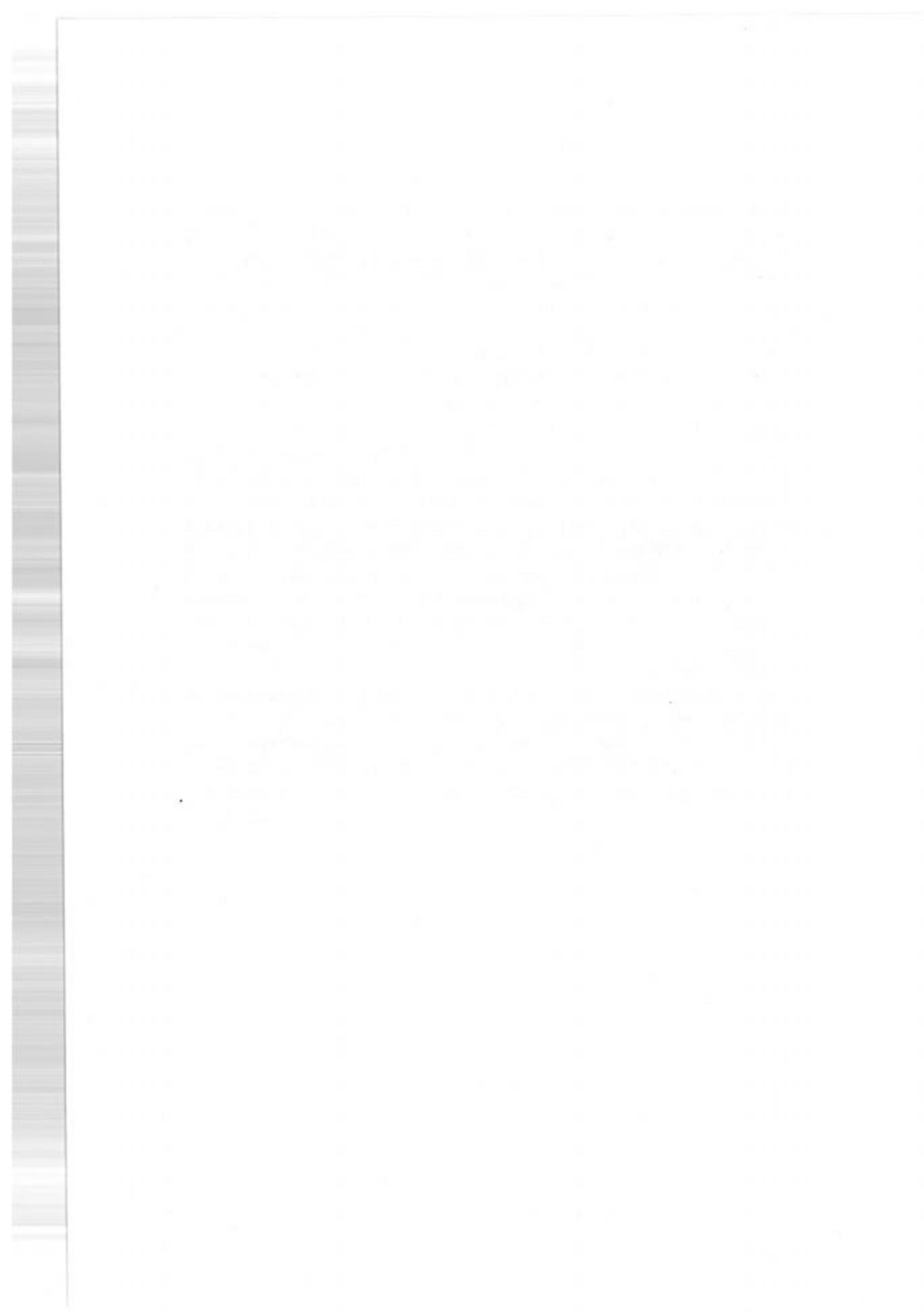
以上が『少年児童版』の食人に関する記述のすべてであるが、『児童版』もほぼ同じ。水滸伝におけるアンスロボファジーは子どもたちの前に、隠蔽されてはいない。71回本と比

べて量的に減らされているという違いだけでは実はなさそうで、その解釈と見解に相違があるようなのだ。71回本の「出版説明」をもういちど読み返してみてもうといい。「作者」のおかれていた政治状況がこの上もなく苛酷であったから、と同情的な類推をおこなった上で、「なんらいいところもない」と結び、説明以前の問題に付しているのを見るだろう。これは、リアリズム文学觀にもとづく写実的な描写と受けとての結語と見てもいいようだ。しかし石一歌は、ちがった解釈をとっているようである。

水滸伝のなかで、人間をとらえてこれを常食とすること（アンスロボファジー）をもって生計の糧としている人物として、さきの朱貴とその店、張青と孫二娘夫婦とその店、そして李俊・李立、童威・童猛の二組の兄弟の、合わせて3ヵ所、それぞれに手下があり、背後があったりするから、かなりの人数に上る。しかしながらどう見ても、アンスロボファジーをもって営業としなければ彼らの生活が成り立たないような必然性のごときものは、どこにも見出しができない。朱貴には梁山泊という、時の政府に抵抗できる巨大な勢力を誇る後ろ楯があり、孟州十字坡の張青・孫二娘は身分も低くて寄る辺もないけれども、都からさして遠くない開けた土地柄に張った店、揚陽嶺の李俊らは、長江という往来の盛んな大きな川での船頭稼業で、かねて塩を扱う間商人とあるから裕福にきまっている。そして為さざるはない悪事をあえてする彼らにも、禁忌とすることのある義氣はあった。襲ってはならない人間として、「その一つは諸国をめぐり歩く修行僧たち」「第二は世間を渡り歩いて渡世をする女芸人たち」「第三はどこの土地の者であれ罪を犯して流罪になった人たち」(第27回)の3種類の人間を挙げる。それはいずれも、体制ないしはこの世の外に身をおく種類の人間である。

体制やこの世が悪であるならば——悪だったからこそ、その外に出ざるを得なかったわけであるが——彼らもまたそれに相抵抗する悪、ないしは悪らしきものでもって身をよろわなければならない。「説話人」ならびに「書会先生」の工夫というものである。それはもとより言うまでもなく聽衆(民衆)の歓迎するところもあるはずだった。叙述が工夫をこらし、詳細をきわめればきわめるほど、その委曲は、ますます、写実をはなれてゆく。

(承 前)



# 生徒の認識をふまえた数学教育

—数・式教材など—

松 岩 哲 夫 中 田 益 邦 乾 はる 東 雄

## 目 次

I 研究の趣旨.....	17	IV 結果とその考察.....	20
II 研究の目的.....	18	V 要 約.....	38
III 研究の方法.....	18	VI 今後の課題.....	39

## I 研究の趣旨

数学教育の歴史を巨視的に眺めるとき、教材に数学の筋が通ってさえいればよいという時期があり、また、教材に数学の筋が通っていないなくても、生徒に分かれればよいという時期があった。戦前の数学教育は主として前者にあたり、単元學習時代の数学教育は後者に該当するであろう。そして、この十余年來の新教材導入による数学教育現代化の時代では、生の数学を教える傾向が強く、生徒不在の教育に傾くきらいがなきにしもあらずであり、教授あって教育なしの感があった。

数学教育研究のアプローチのしかたには、いろいろな角度がある。大局的にみて、数学、生徒、社会、あるいは、教育心理、比較教育、教育行政、数学教育史などの視点がある。これらのどの観点も研究には欠かすことのできないもので、その上に立って教育を進めることが必要である。ところが、この十余年來は、上に述べたように、数学の面からの研究が強くあらわれ、生徒の側からの研究がおろそかにされていたことが指摘できる。本校では、この点に着目し、以前から、生徒の側に立って実践研究を重ねてきたのである。そこで、ここでは、数学教育を生徒の立場に立って研究していくという視点から述べることにしよう。

数学教育において、生徒は教育内容に対してさまざまなとらえ方をする。

たとえば、無理数  $\sqrt{2}$  は一定の大きさをもつ数であるが、これについて、生徒は、一定の大きさをもつと考えているもの、一定の大きさをもたないと思っているもの、一定の大きさをもつかどうかわからないととらえているものがいる。

また、びんの王冠の表（商品名が上面になる場合）の出る確率について、生徒は  $\frac{1}{2}$  とするもの、求められないと思うもの、求められる（実験によって）と考えるもの、見当がつかないと思うものが、指導前にはいるものである。

このように、生徒は、教材に対してさまざまとらえ方をするわけであるが、このようなとらえ方自体を「認識」とよぶことにする。

従来の数学教育では、生徒の教材に対する認識を十分にとらえることなく、数学を教えることが多かったのではないか。そこには、指導者は、ある教材に対しては、こうとらえるはずであるという「想定」のもとに教育をしていたように思われる。このような教育では、指導者の想定した意図に合わない生徒の考え方は間違いになり、そして、その対策としてドリルを強いる結果になっていたようである。これでは、上すべりの教育でしかないと思われる。今後の数学教育では、数学の面から研究することも欠かせないが、それ以上に、数学教育の目標を考えた上で生徒の認識面から研究し、教育にあたっていくことが極めてたいせつであると考えている。

ある教材に対する生徒の認識といつても、正しくとらえられている場合もあれば、誤ったとらえ方をしている場合もある。後者の場合には、さらに、それについてミクロに調査していく必要がある。そして、その誤った認識が何人かにあるいは多くの生徒に共通しているものならば、その打開策を具体的に考え、指導計画を立てて実践してみることである。それによって、生徒の認識が改められたならば、その打開策は是として確かめられる。そのとき、一つの指導原理が見出されたことになるわけである。

さらに、生徒の認識は、教育とともに質が変わっていくが、そのような認識の発達過程がわかれば、おのとの年代に適する教育が可能になってくる。これは、とりもなおさず、教育の科学化への道をたどることになり、また、生徒をたいせつにして教育する道にもつながるものである。

現在の数学教育の動向は、形式的抽象的な数学教育現代化から脱皮して、実質のともなった数学教育現代化へ向かおうとしている。このときにあたり、われわれは、上記のことを志向して教育にあたりつつ、また、研究方法を考えていきたいと念じている。

## II 研究の目的

数・式などの分野における問題点について、生徒の認識の面から探し、あわせて、数学教育の研究方法を考える。

## III 研究の方法

### (1) 研究の方針

数・式などについての認識調査問題を作成し、中・高校生に共通問題を実施して、その結果を分析し考察する。さらに、生徒の認識におけるつまずきの原因を探るために、生徒と個別的に面接し、そして、授業を試み、生徒の質の向上をはかりたい。

### (2) 調査の項目

#### 調査1 a

1. 自然数・整数・その他
2. 循環小数0.7の実在性
3. 商と余り
4. 式の値
5. 式の計算
6. 方程式における文字の意味
7. 方程式の解の意味

#### 調査1 b

1. 自然数・整数・有理数・無理数
2. 無理数 $\sqrt{2}$ の実在性
3. 調査1 a-3と同じ
4. 調査1 a-4と同じ
5. 調査1 a-5と同じ
6. 調査1 a-6と同じ
7. 調査1 a-7と同じ

## 調査2

1. 関数（具体的な事象の考察）
2. 確率（相対度数の安定性）
3. 図形（合同とその証明）

## 調査3

1. 生徒の数学に対する感想（生徒は、数学をどうとらえているか、また、学年ごとの傾向はどうか、学年を追うにつれてどう変わっていくか）

### (3) 調査の時期と所要時間

調査の時期 昭和51年9月～10月のうちの1日、および、同年12月のうちの1日

所要時間 40分（調査1a・1b・2のおのおのについて）

### (4) 調査の対象

#### 調査1a

- |          |                          |
|----------|--------------------------|
| 中1 計290名 | 大阪市立D中学校1年38名            |
|          | 奈良市立E中学校1年49名 同G中学校1年83名 |
|          | 国立H中学校1年120名             |
| 中2 計193名 | 大阪市立B中学校2年80名 同D中学校2年37名 |
|          | 国立H中学校2年76名              |

#### 調査1b

- |          |                                  |
|----------|----------------------------------|
| 中3 計357名 | 大阪市立A中学校3年39名 同C中学校3年41名         |
|          | 奈良市立E中学校3年37名 同F中学校3年121名        |
|          | 国立H中学校3年114名                     |
| 高1 計227名 | 大阪府立L高校1年43名                     |
|          | 大阪市立M高校1年37名                     |
|          | 私立N高校1年101名                      |
|          | 国立O高校1年46名                       |
| 高2 計258名 | 大阪府立I高校2年42名 同J高校2年44名 同K高校2年45名 |
|          | 大阪市立M高校2年38名                     |
|          | 国立O高校2年89名                       |

#### 調査2

- |          |                          |
|----------|--------------------------|
| 中2 計198名 | 大阪市立B中学校2年39名 同D中学校2年34名 |
|          | 奈良市立E中学校2年48名            |
|          | 国立H中学校2年77名              |
| 中3 計194名 | 大阪市立A中学校3年38名 同C中学校3年77名 |
|          | 国立H中学校3年79名              |
| 高1 計218名 | 大阪府立I高校1年45名             |
|          | 大阪市立M高校1年40名             |
|          | 私立O高校1年133名              |
| 高2 計252名 | 大阪府立I高校2年40名 同K高校2年87名   |
|          | 大阪市立M高校2年38名             |
|          | 国立O高校2年87名               |

### 調査3

国立H中学校 1年161名 同2年153名 同3年158名

以上、延べ人数は、中学校8校1699名、高校7校955名である。

### IV 結果とその考察

#### 調査1a・1b-1

1. 次のアーチの数をみて、下の(1)~(4)にあてはまるものを、その記号で書け。

ア. 5	イ. -3	ウ. 2	エ. 0.4
オ. 0.777……	カ. 0	キ. $\sqrt{4}$	
ク. $-\frac{1}{2}$	ケ. $\frac{2}{3}$	コ. $\frac{1}{2}$	サ. $\sqrt{2} + 1$
シ. 0.1010010001……			

- (1) 自然数 \_\_\_\_\_  
(2) 整数 \_\_\_\_\_  
(3) 有理数 \_\_\_\_\_  
(4) 無理数 \_\_\_\_\_

(注：以下の表における数は%を表している)

与えられた12個の数を弁別する問題である。ただし、中1・中2に対しては、上の問題のうち、キ、 $\sqrt{4}$ 、サ、 $\sqrt{2} + 1$ の2つの数を除いた10個の数を、

(1) 自然数 (2) 整数 (3)' (1), (2)以外の数

に弁別させた。したがって、表のうち、(3)の中1、中2の欄は上の(3)'に対する集計の結果である。  
特に注目すべき点を次にあげる。

第1に、自然数、整数、有理数のそれぞれの集合の包含関係の問題で、学年が進むにつれ、数を必要十分な集合の要素としてとらえようとする傾向がみられる。たとえば、数5や2を有理数よりは整数、整数よりは自然数としてみるとが多くなるようである。これは数の集合を拡張していくときの生徒の認識を詳しく調べる必要がある。

第2に、 $\sqrt{4}$ 、 $\frac{1}{2}$ をどのようにみるかという問題である。 $\sqrt{4}$ を自然数とみているものは、中3は42%、高1は36%、高2は45%で、 $\sqrt{4}$ を無理数とみているものは、中3は29%、高1は40%、高2は34%であった。これは、根号がついているとその形で無理数であるとみることが少なくないことを示している。その反面、 $\frac{1}{2}$ については自然数とするものが、中1は31%、中2は24%、中3は50%、高1は46%、高2は67%と学年が進むにつれて多くなっている。

第3には、無限小数と無限小数になる分数についての問題である。循環する無限小数0.777…を有理数にいれているものは、中3は39%、高1は49%、高2は53%で、無理数としているものは、中3は62%、高1は46%、高2は46%であった。また、循環しない無限小数0.1010010001…については、有理数としたものは、中3は14%、高1は19%、高2は19%で、無理数としたものは、中3は81%、高1は77%、高2は81%となっている。分数 $\frac{1}{2}$ を無理数とするのは少ないが、中3・高1・高2とも20%前後いることは、有理数とその小数表現の関係についてはっきりと認識されていないのではないだろうか。

(1) 自然数〔中1－高2〕

	中1	中2	中3	高1	高2
ア	96	97	95	98	99
ウ	95	97	94	98	99
キ			42	36	45
コ	31	24	50	46	67
イ	10	13	8	4	2
カ	10	20	17	11	5
エ	7	6	5	5	3
オ	6	5	0	2	1
ク	2	4	3	3	1
ケ	4	5	2	2	1
サ			2	0	0
シ	4	3	1	1	1

(2) 整 数〔中1－高2〕

	中1	中2	中3	高1	高2
ア	92	84	84	84	85
ウ	91	85	84	82	82
キ			43	38	48
コ	34	24	50	48	52
イ	62	79	81	96	98
カ	90	84	83	94	97
エ	7	11	16	13	11
オ	3	2	3	2	0
ク	2	4	9	5	7
ケ	1	5	8	3	3
サ			2	0	0
シ	4	2	1	2	0

(3) 有理数〔中3－高2〕

(3)' 自然数・整数以外の数〔中1－中2〕

	中1	中2	中3	高1	高2
ア	0	0	66	74	76
ウ	0	0	67	74	76
キ			56	41	56
コ	62	67	79	83	80
イ	36	11	69	74	76
カ	3	4	62	73	75
エ	84	80	78	88	91
オ	87	89	39	49	53
ク	94	90	85	95	94
ケ	95	90	68	82	85
サ			9	2	2
シ	90	93	14	19	19

(4) 無理数〔中3－高2〕

	中1	中2	中3	高1	高2
ア				3	3
ウ				3	3
キ				29	40
コ				7	4
イ				5	3
カ				3	5
エ				3	3
オ				62	46
ク				8	3
ケ				24	20
サ				82	96
シ				81	77

調査 1a - 2

2. 小数0.777……で表される数の大きさについて、次の各間にあてはまるものを1つ選び、その記号で答えよ。また、理由も書け。

(1) 小数0.777……は、一定の大きさをもつか。

- ア. もつ イ. もたない  
ウ. もつかどうかわからない

理由

(2) 小数0.777……cmは実際にかけるか。

- ア.かける イ.かけない  
ウ.かけるかどうかわからない

理由

循環小数0.777……が一定の大きさをもつかどうかを問うものである。

「0.777……は一定の大きさをもたない」としたものが、中1は52%、中2は45%でもっとも多く、ついで、「一定の大きさをもつ」としたものが、中1は36%、中2は41%となっている。また、「0.777……cmは実際にかけるか」では、「かけない」としたものがもっと多く、中1は73%、中2は76%となっている。

(1), (2)をあわせて考えてみると、「もたない」「かけない」としたものがもっと多く、中1は46%、中2は40%で、「もつ」「かける」としたものは、中1・中2とも1割程度となっている。

「0.777……が一定の大きさをもたない」としたのは、「0.777……と永遠に数は続くために一定の大きさというものをもたない」、また、「かけない」と考えているものは、「0.777……は、永久に続く。永久に続くものを一点で表すのは無理である」と認識している。

また、「もたない」・「かける」としているものが少しいるが、その理由に、「永遠に数が続くので一定の大きさはもたない」が、「cmがついているのでかける」をあげている。

(1)	(2)	中1	中2	中3	高1	高2
ア	ア	11	9			
ア	イ	21	27			
イ	イ	46	40			

中1	(1)	ア	イ	ウ	計
	(2)				
ア	11	3	1	16	
イ	21	46	7	73	
ウ	3	4	2	9	
計	36	52	10		

中2	(1)	ア	イ	ウ	計
	(2)				
ア	9	3	1	13	
イ	27	40	9	76	
ウ	5	2	3	9	
計	41	45	12		

調査 1 b - 2

2.  $\sqrt{2}$  で表される数の大きさについて、次の各間にあてはまるものを 1 つ選び、その記号で答えよ。また、その理由も書け。

(1)  $\sqrt{2}$  は、一定の大きさをもつか。

ア. もつ イ. もたない ウ. もつかどうかわからない

理由

(2)  $\sqrt{2}$  cm は、実際にかけるか。

ア.かける イ.かけない ウ.かけるかどうかわからない

理由

(1)	(2)	中 1	中 2	中 3	高 1	高 2
ア	ア			39	34	45
ア	イ			22	14	21
イ	イ			17	19	11

無理数  $\sqrt{2}$  が一定の大きさをもつかどうかという問題で、調査 1 a - 2 と同じ種類のものである。

「 $\sqrt{2}$  は一定の大きさをもつ」としたもののが、中 3 は 63%、高 1 は 51%、高 2 は 68%でもっとも多く、「もたない」としたものが、中 3 は 23%、高 1 は 33%、高 2 は 21% でそれについている。また、「 $\sqrt{2}$  cm は実際にかけるか」については、各学年とも「かける」がもっとも多く、中 3 は 45%、高 1 は 51%、高 2 は 58% となっている。

(1), (2) をあわせて考えると、「もつ」・「かける」が、中 3 は 39%、高 1 は 34%、高 2 は 45% となっており、「もたない」・「かけない」は、中 3 が 17%、高 1 が 19%、高 2 が 11% となっている。

(2)	(1)	ア	イ	ウ	計
ア	39	4	2	45	
イ	22	17	5	44	
ウ	2	1	4	7	
計	63	23	10		

(2)	(1)	ア	イ	ウ	計
ア	34	13	4	51	
イ	14	19	6	39	
ウ	3	2	1	6	
計	51	33	11		

(2)	(1)	ア	イ	ウ	計
ア	45	9	4	58	
イ	21	11	3	35	
ウ	2	1	2	5	
計	68	21	9		

「 $\sqrt{2}$  が一定の大きさをもたない」としたのは、「 $\sqrt{2}$  は無限小数なので、数がどんどん続いていって終わるところがないから」とし、また、「かけない」は、「 $\sqrt{2}$  は無理数なので、無限につづいていくため正確にはかけない」と認識している。

ところで、「もつ」・「かける」としているものの理由の多くが、「 $\sqrt{2}$  cmは、1辺1cmの正方形の対角線としてかける」から、「 $\sqrt{2}$  は一定の大きさをもつ」となっている。この調査でも、前調査と同様、「 $\sqrt{2}$  は一定の大きさをもたない」としながら、「 $\sqrt{2}$  cmはかける」としているものが少しい。これらの生徒は、 $\sqrt{2}$  cmを正方形の対角線としてとらえているが、 $\sqrt{2}$  を「分数になおすことができないから一定の大きさをもたない」、あるいは、「無限小数で表されるから一定の大きさをもたない」としている。

以上、調査1a-2, 1b-2をみると、0.777……は無限小数であり、 $\sqrt{2}$  は無限小数で表されるものであるが、それらの数が一定の大きさをもち、また、かけるとするものが高2の生徒でさえ半数にみたないことがわかる。

#### 調査1a・1b-3

3. ある整数を8でわったときの商が $a$ で、余りが5であるという。

この整数は、どんな式で表されるか。

式 \_\_\_\_\_

その整数は、 $8a+5$ で表され、中1で指導されることが多いが、その整数を、 $8a+5$ とせずに、 $x \div 8 = a \cdots 5$ と除法の形でかいっているものが、中1は26%, 中2は19%, 中3は12%, 高1は3%, 高2は0%である。このように、除法の形式で表現したものは、 $x \div 8 = a + 5$ などの誤ったものも含めると、中学生で3~4割いることになる。この点、注意して繰り返し指導することが必要である。

	中1	中2	中3	高1	高2
$8a+5$	57	67	71	84	90
$x \div 8 = a \cdots 5$	26	19	12	3	0
その他の割り算	10	13	16	7	7

#### 調査1a・1b-4

4. 式 $5x - 3$ に、 $x = 7$ や、 $x = 0$ を代入することができるか。

次のア~カから1つ選び、その記号で答えよ。また、その理由も書け。

- ア.  $x = 7$ は代入できるが、 $x = 0$ は代入できない
- イ.  $x = 7$ は代入できないが、 $x = 0$ は代入できる
- ウ.  $x = 7$ も、 $x = 0$ も代入できる
- エ.  $x = 7$ も、 $x = 0$ も代入できない
- オ.  $x = 7$ も、 $x = 0$ も代入できるかどうかわからない
- カ. その他 ( )

理由 \_\_\_\_\_

式に数を代入できるかどうかを問うものである。

「7も0も代入できる」と答えたものは、中1～高2まで、各学年とも80%前後いて、大きな差異はない。「7は代入できるが、0は代入できない」と答えたものは、低学年になるほど多くなっている。その理由として、「0を入れると $x$ が消えてしまうから……」、「0を代入すると、 $5x$ の5の意味がなくなってしまうから……」、「 $x=0$ だと、5が0個あるということで成り立たない……」がある。これは、0に対する数としての認識のむずかしさからくるものと思われる。

「7も0も代入できない」、「7も0も代入できるかどうかわからない」と答えたものは高学年になるほど多くなっている。その理由として、「答がないから代入できない……」「式の値の範囲がないから代入できるかどうかわからない」、「 $x$ の変域がないので、0も7もその式に代入できるかどうかわからない」をあげている。高校生になると、代入の意味づけはともかく、大多数は、0を数として認識している。

#### 調査1 a・1 b-5

5. 式 $2a+3b$ について、7名の人人が、それぞれ次のようになるといったという。

次のなかから、正しいものを1つ選び、その記号で答えよ。また、理由も書け。

- |            |           |           |
|------------|-----------|-----------|
| ア. $5ab$   | イ. $5a+b$ | ウ. $a+5b$ |
| エ. $2a+3b$ | オ. $6ab$  | カ. $5+ab$ |
| キ. $5+a+b$ |           |           |

理由

式の計算について問うものである。

中1で文字式が導入されたということもあるが、 $2a+3b$ を1つの式としてみるという認識は、中1では低いが、学年を追うに従って、中1は79%，中2は85%，中3は86%，高1は97%，高2は98%と順調な成長がみられる。中学校では1つの式（単項式）にまとめようとする傾向がみられる。その理由として、「 $2a$ と $3b$ をプラスすればよいのだから、 $2a+3b=5ab$ 」、「 $2+3=5$ 、 $a+b=ab$ 、だから $5ab$ 」、「 $2a+3b$ を $2+3+a+b$ と考えると、 $5+ab$ になる。そして、 $5+ab$ をたしたら、 $5ab$ になる」という。

	中1	中2	中3	高1	高2
ア	14	7	6	1	1
イ	1	0	1	0	0
ウ	77	79	76	80	76
エ	3	3	3	5	9
オ	4	8	8	11	11
カ	0	1	1	3	2

	中1	中2	中3	高1	高2
ア	8	10	9	0	0
イ	3	1	1	0	0
ウ	2	0	0	0	0
エ	79	85	86	97	98
オ	3	1	0	0	0
カ	2	0	1	1	0
キ	1	2	2	0	0

また、「 $2+3$ は同種類、 $a+b$ は同類項でないので、 $5+a+b$ 」、「 $2a+3b=2+3\times a+b=5a+b$ 」としてとらえている。

中1、中2の段階では間違いのばらつきが大きいが、中3、高1、高2になるにつれて、小さくなっていく傾向があり、高校階層では、この程度の文字式については、正しい認識が完全に定着しているように思われる。

エと答えているものの理由の多くは、「共通項（同類項）がないので、これ以上整理できない」であった。

#### 調査1a・1b-6

6. 一次方程式 $5x - 3 = 0$ に、 $x = 7$ を代入することができるか。次の中から1つ選び、その記号で答えよ。また、理由も書け。

- ア. 代入できる
- イ. 代入できない
- ウ. 代入できるかどうかわからない

理由

方程式を命題関数としてとらえているかどうかを問う問題である。ここでは、中1の調査対象校のうち、方程式を未学習のものは、集計から省いてある。

方程式 $5x - 3 = 0$ に、 $x = 7$ を代入できないとしたものが各学年とももっとも多く、中1は87%、中2は72%、中3は69%、高1は87%、高2は77%となっている。そして、

その主な理由として、「 $x = 7$ として、計算していくと答えは32となって、0にはならないから」がもっとも多く、ついで、「 $x = 7$ は解ではないから」があげられている。また、理由に「 $5 \times 7 - 3 = 0$ 、 $32 = 0$ となり、この式は成立しないから」代入できないとしているのも少しあった。

他方、方程式 $5x - 3 = 0$ に、 $x = 7$ を代入できるとしているものは、中1は6%、中2は23%、中3は24%、高1は11%、高2は21%で、その理由として、「 $x$ の代りに入れるだけで式にあわなくともよいから」、「 $x$ に7をあてはめて、正しい命題であるかどうかを調べるために」などがあがっているが、理由のないものもあった。

この結果からすると、方程式を命題関数としてとらえるよりも、式としてみ、また、 $x$ を未知数としてとらえているもののほうが多いと考えられる。

調査1a・1b-4で、「7も0も代入できる」と答え、調査1a・1b-6で、「代入できない」と答えているものの理由をみると次のようなものが多い。調査1a・1b-4では「式 $5x - 3$ の値が決まっていないので $x$ は何になんでもよい」と述べ、調査1a・1b-6では「式 $5x - 3$ の値が0と決まっているので代入できない」と述べている。

	中1	中2	中3	高1	高2
ア	6	23	24	11	21
イ	87	72	69	87	77
ウ	4	5	4	1	1

調査1 a・1 b-7

7.  $x$ についての一次方程式  $ax+b=0$  の解が  $x=5$  であるという。このとき、  
 $a \times 5 + b$

の式の値はいくらか。

また、その求め方を書け。

求め方

方程式の解の意味を問うものである。ここでは、中1の調査対象校のうち、方程式を未学習のものは、集計から省いてある。

$a \times 5 + b$  の式の値を0としたものは、中学生では約半数、高1は76%、高2は83%で、高2に至って理解しているといえるであろう。 $5a+b$ としたものは、中学生には2割近くいる。また、問題の意味が分からず、無答であったものが、中学生に1~2割いる。誤答の中には、「 $b = -5a$ ,  $a = -\frac{b}{5}$ 」としているものが多い。

方程式は機械的に解けても、解の意味の分からぬものが、中学生には約半数もいるのではないか。

(参考) この調査以外、方程式(二次方程式を含む)、不等式についての調査を実施した。そのうち不等式については、つぎのような結果であった。(昭和51.6.18、中3は153名、高1は244名)

	中1	中2	中3	高1	高2
0	45	54	65	76	83
$5a+b$	18	19	11	3	4
無 答	18	12	13	7	6

不等式  $2x+3 < 11$  で、変域を  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  とするとき、不等式  $2x+3 < 11$  に  $x=5$  を代入してもよいと思うか。また、その理由もかけ。

ア. 代入できる イ. 代入できない ウ. 代入できるかどうかわからない

理由

「代入できない」としているものが、中3、高1と少なくなっているが、70%ちかくいる。その理由に、「不等式が成立しない」、「 $2x+3$ に代入すると  $13 < 11$  となるから」などが目立っていた。

不等式  $2x+3 < 11$  で、変域を  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  とするとき、この不等式の解の集合といえるものに○印をつけよ。

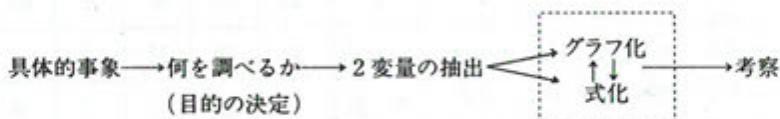
ア.  $\{x | 2x+3 < 11\}$  イ.  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  ウ.  $\{1, 2, 3\}$

解の集合として、ア、ウをあげているものが、中3は47%、高1は41%である。また、アだけのものが、中3は6%、高1は36%いる。ウだけのものが、中3は47%、高1は22%であった。

## 調査 2-1

1. 花子さんは、湯をわかしているときに、わく状態をみて、これまでに習った「関数」について整理してみようと思った。  
花子さんにかわって、関数で習ったことがらを、できるだけ多く使って説明をせよ。  
ただし、自分でデータを作って考えてもよい。

湯をわかすという具体的な事象の中で、何を調べるかという意志決定をし、2変量（例えば、時間と温度など）を抽出し、その間の関数関係について述べさせるものである。



中学生段階では、形式的学習（知識注入）のためか、関数とは集合間の一意対応であるというオーム返しの認識しかない者が目立ち、関数の定義だけに終っているものが多い。また、時間と温度の関係を、文章だけで表したもの、式とグラフで表したものなどさまざまであるが、殆どのものは式で表し、それも、 $y = ax + b$  の形で表現している。形式的に関数をとらえるのみで、データ等から論理的に筋道を立てて導くということに欠けてい るように思う。

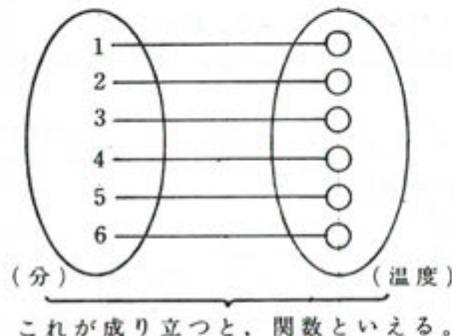
ここでは、結果を定量的に集計することはむずかしいので、以下に生徒のいくつかの事例を掲げることにする。

生徒A

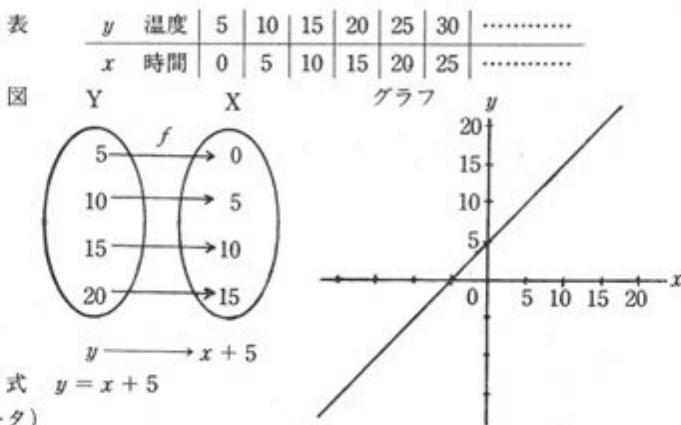
関数とは、「1対1」、「多対1」の対応のことをいう。

生徒B

$ax = y$

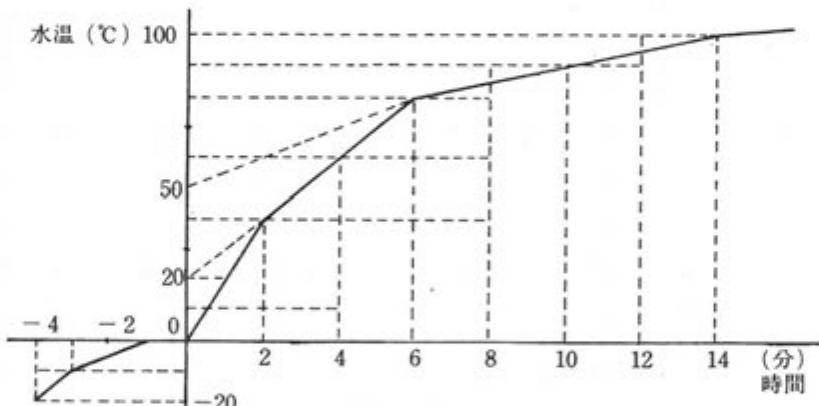


生徒C



生徒D (データ)

-20°Cの氷をとかした場合の温度変化 0°Cの水になってから熱しはじめる。



時間を決めると、その時の水温が1つ決まっている。だから、時間から水温への関数は成立する（しかし、水温を決めても、時間は1つに決まらない（たとえば0°Cの時））。だから、この関係は時間から水温への多対一対応である。

時間を  $x$  分、水温を  $y$  °C とすると、上のグラフは、次のような式になる。

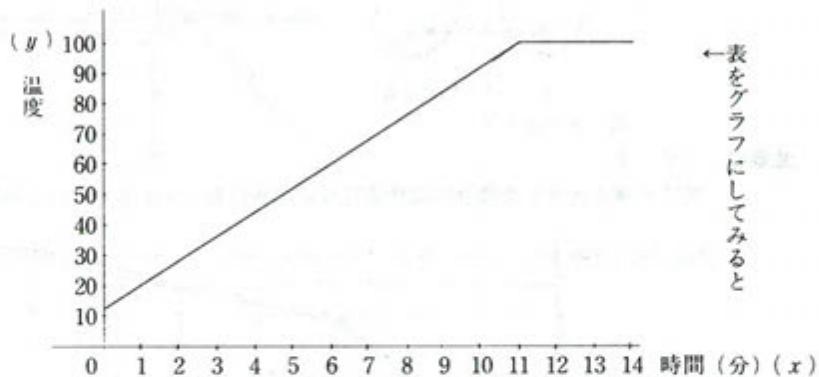
$$\begin{cases} y = 10x + 20 & (-4 \leq x < -3) \\ y = 5x + 5 & (-3 \leq x < -1) \\ y = 0 & (-1 \leq x < 0) \\ y = 20x & (0 \leq x < 2) \\ y = 10x + 20 & (2 \leq x < 6) \\ y = 2.5x + 65 & (6 \leq x < 14) \\ y = 100 & (14 \leq x) \end{cases}$$

この式をみると、一番温度変化の大きかった時は、0分から2分の間で、1分間に20°Cあがっている。これを、グラフの傾きという。また、後に加えられている20とか、65とかはグラフの延長線と、y軸（水温）との交点のy座標で、これを、y切片と呼ぶ。

生徒E

次のように、時間によって湯の温度が変化したものとする。

時間(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
温度(℃)	12	20	28	36	44	52	60	68	76	84	92	100	100	100	100



$x$  分たったときの湯の温度を  $y$  ℃とするとき、 $x$  が 1 ふえると、 $y$  は 8 ふえているので、

傾きは 8 である。

また、 $y$  軸上の切片は 12 だから、

$$y = 8x + 12$$

また、湯の温度は 11 分から 100 ℃になって変化しないので、 $x$  の値の範囲は、

$$0 \leq x \leq 11$$

よって、このグラフの方程式は、

$$y = 8x + 12 \quad (0 \leq x \leq 11)$$

となる。

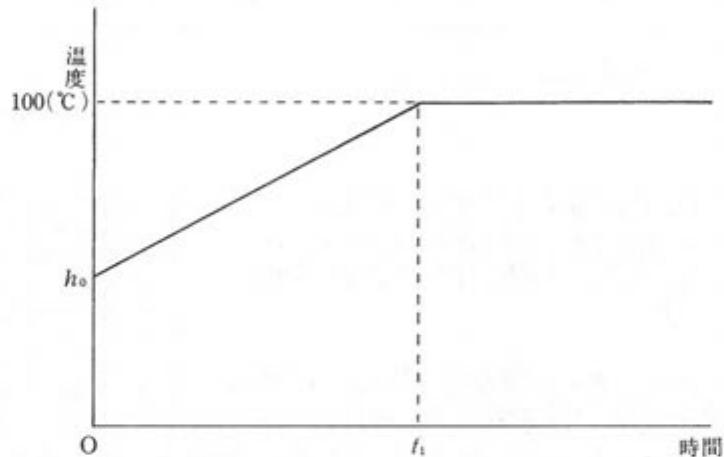
傾きを  $a$ 、 $y$  軸上の切片を  $b$  とすると、関数の式は、

$$y = ax + b$$

となり、 $x$  の範囲も必要である。

生徒F

- 蒸留水の場合を考える。
  - (1) 与える熱量を一定にする場合  
時間と温度との間に関数関係が成り立つ。



グラフをかくと上のようになる。水が沸騰し始めるまで、つまり、時刻  $t_1$  までは、加熱する時間  $t$  と水の温度  $h$  の間に、一次関数が成り立ち、その式は、

$$h = h_0 + at \quad (0 < t < t_1, h_0 \text{ は始めの水温})$$

$a$  の値は、与える熱量の大小によって変化する。

$t_1$  以降は、いくら加熱しても温度の上昇はみられないが、これも多対1の対応の関数とみることができる。その式は、

$$h = 100 \quad (t > t_1)$$

- (2) 与える熱量を変える場合（水の質量一定）

- ① 热量と沸騰するまでの時間との間に関数関係が成立する。
- ② 水の質量を変える場合（熱量一定）

- 水が純すいでないとまた面白い。

調査2-2(1)

2. ある人がさいころを5回ふったところ、1の目が一度もでなかった。

6回目には1の目がでると思うか。正しいと思うものを1つ選び、その記号で答えよ。また、理由も書け。

ア. でる イ. でない ウ. でるかどうかわからない

理由

ある偶発事象について問うものである。  
小学校6年生のとき、「確からしさ」ということで確率を習い、中学校2年生で「確率」を学習している。

中2から高2まで偶発性に対して、中2は89%、中3は93%、高1は96%、高2は94%と、90%前後の正しい認識をもっている。しかし、誤った認識をしているものが、低学年ほど多くなっている。その主な理由について書いてみよう。

「6回目に1の目がでる」と認識している理由

- ・さいころは、6つの目があるので、 $\frac{1}{6}$ の割合で、それぞれの目がでる。6回目は、1の目がでる。
- ・5回なげても、1の目がでないので、次は、かならず1の目がでる。
- ・さいころの目は6つあるので、6回に1回でる割合になるから。
- ・さいころの目は6つある。だから、6回なら1回、30回なら5回、60回なら10回と、 $\frac{1}{6}$ の確率で、1の目がでる。
- ・事实上、1の目はでるかどうかわからない。回数を重ねないかぎり確率は求められない。しかし、数学上では6つの目のうち、1がでる確率は $\frac{1}{6}$ になる。事实上矛盾があるても、数学では、それを考えない。ゆえに1の目がでなければならない。
- ・1の目がでる確率は $\frac{1}{6}$ であるので、6回振れば1回はでるといえる。ここに5回でなかったのであるから最後の1回はでると考えられる。

「6回目に1の目はでない」と認識している理由

- ・教科書などには $\frac{1}{6}$ となっているが、実際にはゲームなどではでない。
- ・5回もふって、1度も1の目がでなかつたので、6回目も1の目はでない。
- ・5回ふったときに、どのような目がでたのか、たとえば、2ばかりで仕かけのものであれば、何回ふっても2の目だけで、1の目はでない。
- ・1の目がでる確率はいつも $\frac{1}{6}$ 、1の目がでない確率は $\frac{5}{6}$ であるから。

以上のように数学的確率を前提として考えているもの、数学の世界と日常の世界を遊離して考えているものなどが主たる理由である。

	中2	中3	高1	高2
ア	9	5	4	4
イ	2	2	0	2
ウ	89	93	96	94

## 調査2-2(2)

さらに、20回、30回、…とだんだん回数をふやしていくと、1の目の出る割合は、どのようになっていくと思うか。正しいと思うものを1つ選び、その記号で答え、□には数値を書きいれよ。

- ア. だんだん大きくなっていく
- イ. だんだん小さくなっていく
- ウ. 大きくなったり小さくなったりしながらも、だんだん一定の値に近づいていく。  
その値は□である
- エ. 大きくなったり小さくなったり、いろいろ不規則に変わる
- オ. つねに、ある一定の値を保っている  
その値は□である
- カ. 上のどれでもない( )

大数の法則の考えを問うものである。

中学生の中2は72%、中3は78%に対して、高校生の高1は95%、高2は90%である。高校生になると殆んどが相対度数の安定性としてとらえている。

「だんだん大きくなっていく」と答えたものが中2は10%、中3は9%もいる。これは試行の回数がふえるとともに1の目での回数がふえるものとしてとらえ、相対度数としての認識がなかったのではないかと思われる。高校生になるとそのような考えは殆どなくなる。

「大きくなったり小さくなったり、いろいろ不規則に変わる」と答えたものが、中2は14%、中3は4%、高1・2は2%ずついる。特に、中2が目立つ。これらの者は、目の出方は偶発的であると認識しているが、しかし、相対度数の安定性を十分にとらえているとはいえない。そこで、チップや押ビン等による確率実験の必要性が認められる。

「つねに、一定の値を保っている」と答えたものが、中2は9%、中3は4%、高2は5%もいる。そして、その値をと答えていた。このように答えたものは、各学年ごとに調査2-2(1)で「6回目には1の目ができる」と答えたもの（高1を除いて）と比べて、おのおのほぼ同じ率を示している。これは数学的確率だけに終始している現状の欠点を表しているのではないだろうか。

以上のことから、実験によって確率を求める指導の必要性を感じられる。その実験の中には数学的確率では求められない押ビン等の材料が必要であり、統計的なものと数学的なものとの一致を十分に生徒に認識させ、確率の意義の理解をより深めたいものである。

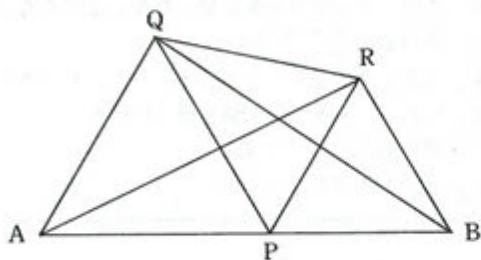
△	中2	中3	高1	高2
ア	10	9	1	0
イ	0	0	0	0
ウ	72	78	95	90
エ	14	4	2	2
オ	9	4	1	5
カ	3	3	1	2
無答	2	2	0	1

調査 2-3

3. 下の図の線分AB上に点Pをとり、ABの同じ側に2つの正三角形APQ, PBRをつくる、AとR, BとQ, QとRを、それぞれ結んだものである。

次の(1), (2)について答えよ。

(1) 合同な三角形を書け。



(2) (1)の証明をせよ。

(1)では、図の中から合同な三角形の組を見出し、(2)ではそれを論証することを問うものである。

(1)については、中2は54%、中3は73%、高1は92%と伸び高1でピークになっているが、これは、平面幾何は中学校の段階で習い、高校では合同そのものを扱うことが少なくなるので、高2では84%と下降することもあると思われる。また、中2では、調査の時期には論証能力が十分身についていないためか無答のものが多かった。

(2)の論証については、(1)で2つの合同な三角形を正しく見出したものに対して、中2は80%、中3は84%、高1は98%、高2は92%の生徒が完全な証明をしていた。

したがって、直観的に、合同なものを見出す指導を十分に行なう必要があるのではないかと思われる。

アルゴリズム的な操作による問題に対して、比較的よく解ける生徒が多いが、直観力によって洞察し、見抜く力が弱いことが指摘される。

(1) 発見

	中2	中3	高1	高2
△APR △QPB	54	73	92	84
△APR 他の三角形	7	2	0	0
他の三角形 △APR	5	0	0	0
他の三角形 △QPB	3	2	0	2
ある三角形 他の三角形	22	15	3	12
無 答	11	6	1	2
な し	4	10	4	3

(2) 論証

	完全証明	43	61	90	77

### 調査3 生徒の数学に対する感想

数学の個々の教材についてではなく数学全体について、生徒たちがどのようにとらえているかを知ることは、興味深いことであり、また、たいせつなことである。

ここでは、中1から中3までの生徒を対象とし、数学をどのようにみているか、考えているかについて、自由記述させたものの中から、必ずしも代表的なものとはいえないかも知れないが、数篇の生徒の感想をとりあげてみることにしよう（51年度夏休み課題）。

#### 生徒A（中1男子） 数学——問題を解くこと

ひとくちに、数学とは？、と聞かれると、ぼくは、「小学校の算数を基に深く追求することだ」と答える。たとえば、小学校のときに图形といったものが、幾何となって、小学校のときよりもくわしくなったので、内容も複雑になってきた。だから、かめばかむほど味がするするめのように、やればやるほどおもしろくなる教科だ。

数学のよい点は、一つの答えを出すのに、何通りもの考え方があることだ。だから、一つわかつても、まだ他にやり方はないかと追求していくので、やりがいがあって楽しい。もう一つは、むずかしくて何日も考えた問題が解けたときだ。すると、胸がスカーとしてとてもよい気分になる。そのときのうれしさは、ことばでは表せないようなものだ。しかしいくら考えてもだめなときに解答をみたとき、なんだ、こんなのでいいのか、と思つて、後味の悪いときもある。そういうときは、その問題とよく似たのをさがして解く。それで解ければ、さつきの後味が悪かったのも同時に解消されるわけだ。

このように、数学は人間の頭脳を養う栄養素のはたらきをしているように思う。だから、数学は人間から離せない大事なもの一つだと思う。

#### 生徒B（中1女子） 数学と科学

私の持っているゲームに、億万長者ゲームというのがある。あるとき、姉達とこのゲームをしたのだが、私はものすごく勝って、私の手もとには十万ドル札がたくさんたまつた。

さて、数えてみようということになって、一ドルを三百円として計算することにした。最初は、「三千万、六千万、九千万、………」と数えだしたが、とても数えきれるものではない。そこで、かけ算でいこうとしたが、数字が大きすぎて嫌になってしまった。すると姉が、「もう、無量大数円にして、あなたの勝にしておきなさい」といった。私が、「わあい、世界一の大金持だ」というと、もう一人の姉が、「それより大きくなったら、何といえばいいとのなあ。無限大円というのもおかしいし、………」といいだした。無量大数という数が一番大きな数であることは、私も知っていたが、どのぐらいの大きさなのかわからないので、姉に聞くと、「万から上は、億、兆、京、垓、秭、………」というように万倍ごとに単位が変わり、その十六番目の単位が無量大数で、数学はそれでおしまいだと、「バイブルのけむり」に書いてあったわよ」と教えてくれた。「ああ、面倒くさい」というと、そばから母が、「大学のコンピューターでは、十の七乗、つまり、一千万以上は、十の指数という形で計算してくれるから、何でもないわよ」といった。

火星までの距離、 $78344000\text{km}$ という数字も、さしあたり、 $0.78344 \times 10^8$ ということになるのであろう。

現在の科学は、数学なしには成り立たないだろうし、科学はまた数学を発展させる。人間の頭の中で考える数学は、科学の進歩をうながし、それによってもたらせる文明か、また、数学のような人間の思考を発展させる。このようにして、自然科学は進歩するのだろ

う。

それにしても、数学とは、何とむずかしくて限りのない学問なのだろうかと思う。

**生徒C（中2男子） 数学と日常生活**

以前、先生が、「僕の教えた生徒で、弁護士になったのが、『図形に関する内容は、中学校までで、それからほとんど習わなかったのに、証明していく考え方の組み立て方は今でも役立っている』といっている」と話された。日ごろの生活の中で、数学の学習したことが使われているのは、買物、その他、金銭の四則計算ぐらいで、小学校の算数の知識で十分だから、単純に思えば、「学」ということばがつき、「数学」と呼ばれるようになった中学校からの学習は、専門的でただ難しいだけであって、はたして必要があるのかといいたくなります。でも、小学校で習ったことを、それぞれ、「数学」の中の各種の学習内容に放り込むと、(例えば、四則計算なら「演算」に、比例・反比例なら「関数」に)、それらは、日常生活のみに通じる限られたもので、「数学」という観点からみると、むしろ、「算数」の方が、一般的でないかも知れません。

それでは、直接、日常生活と関係のないと思われる算数よりも一般的な「数学」は、何に役立たせるためのものなのでしょうか。やはり、それを学ぶことによって、日常生活に何らかの影響があると思いたいところで、もし、それを、義務的に習い、終われば何の利もなく、ただ試験に悩まされるものであれば、それは、学問でないと思います。事実、確率を学び、ポーカーで急に勝ちだすことはないにせよ、物の見方・考え方方が少しは変わるでしょうし、証明問題を解いていく感覚が、物事を論理的に運ぼうとするでしょう。かの名探偵シャーロック・ホームズは、暇なとき、大学の難しい数学の問題を解くのが趣味で、これは、絶えず頭の回転をよくし、事件の解決の「ひらめき」を助けるのに効果があると作者が考えたのかは知りませんが、数学に限らず、いろいろな知識が組み合わさり、その分野に関係のない日常生活の中で、幅広く知らず知らずのうちに使われ、教養のある人間をつくっていくのだと思います。

**生徒D（中2女子） 数学って何だろう**

一学期のある数学の時間にアンケートがあった。最後の問いは、確か「日常生活に数学は利用されているか」であったと思う。この時、私は、はたと考え込んでしまった。(本当に日常生活の中で数学は必要なのか)、(いや、そんなことはない)、(じゃあ、どうして、今、数学を習っているのか)。このような言い争いが、私の頭の中で起こった。結局、その時は、無意識に使っているのではないだろうか、と書いたが、この答えは、自分でも何となく納得がいかなかった。

数学とは、いったい何なのだろう。簡単な四則計算はよく使うが、実際に、連立方程式や一次関数を使ったことなんてあったんだろうか。私の場合、それは、ほとんどないといってよい。では、数学なんて習わなくてもいいのだろうか。でも、私は数学が好きだ。答えが合っているか、まちがいかがはっきりわかるなんて、こんなおもしろい教科は他にない。それに、難問が解けたときのあのうれしさ。私は、もうこの二つのことを結論にしようかと思ったが、しかし、ここで、母からすごく大切なことを聞いた。それは、「数学を学うことによって、頭脳が鍛錬され、それによって、直接数学に関係ないことでも、筋道立てて考えることができるようになる」ということである。私は、本当にそうだと納得した。数学の応用の一つの道を、私は母から教えてもらったのである。このことを聞く前は、な

ぜ勉強するかを、何となくこじつけているような気がしたが、やっとわかった。目の前が急に明るくなった。もう、なぜ数学を勉強するかについて、私は迷うことなく言うことができる。

**生徒E（中3男子） 柔軟な頭脳**

数学という学問は、常に柔軟な頭脳を持つことが必要な学問だと思う。これは、僕が中学校に入学してから考えるようになったことだ。代数にしても、幾何にしても、常に自分の考えを限りなく広げていくことが必要だと思う。そのためには、いつでも、自由に働ける柔軟な頭脳が必要だと思うのである。ところで、この作文を書いている僕自身は、柔軟な頭脳を持っているだろうか？いや、決して、僕の頭は柔軟だとは言えない。なぜなら、僕は、数学の問題を考える前に、公式にあてはめようとすることがあるからだ。すべての問題を、そのようにして解答しているわけではない。もちろん、ごく一部の問題に関してだけだ。だが、その一部の問題を公式にあてはめてしまうということは、その他の問題を考えたという満足感を完全に消してしまう。なぜか？これは言うまでもないことだが、数学とは考える学問だということを、僕自身が認識しているからだ。それなのに、なぜ、同じ誤りをくり返してきたのか。僕自身、この答えはわからない。しかし、今、僕はどんな問題でも、まず考えるという習慣を身につけようと努力している。もし、この努力が実ったとしたら、その実は、僕の頭脳が柔軟になったということであろう。

数学に限らず、日常生活の中のどんなことでも、冷静にそして自由に考えてから行動するべきだと思う。その訓練のためにも、数学の問題を考えることが大事だと思う。素早く、正しく、自由に考えられる柔軟な頭脳をつくるための訓練、それが、数学を考えることだと思う。

**生徒F（中3女子） 数学は何のために**

数学をはじめて2年余り、小学校の算数時代も加えると、この教科とは8年余りも顔をつつつきあわせて暮してきたわけである。そして、この8年余り、数学は、一応、私の好きな教科の一つであった。

しかし、最近、私は何か疑問を感じるようになったのである。私は何のために数学を勉強しているのかと、……。つい最近までは、自分自身数学をやっていると、楽しくて、なんとなしにやってきたのだが、このごろなんか、数学を勉強したって何もならないようで、入試のためだけにあるようで、ばかばかしくなっている。私がこれから生きていく上でどれだけ数学が必要なのだろうか。どれだけプラスになるのだろうか。私は決して数学嫌いではない。しかし、たいした目的もなく、ノートに数字を書き込むだけの数学なら、苦痛である。

私は、数学を批判ばかりしたようだが、今、私が思っているのは、何か目的をみつけたいということである。数学を、真面目にそして楽しく勉強するための一一番大きな課題として、数学の目的を考えなければならない。昔から多くの人に研究され、重要視されてきた数学なのだから、私の考える以上に、私にとってプラスになるのかも知れない。これからは、数学を学ぶと同時に、数学の目的についても、自分なりに考えていきたいと思う。

**生徒G（中3女子） 数学……大嫌い……だけど……**

私は、今までに、いろいろと勉強してきたけれど、数学ほど嫌いなものは、まずなかっただろう。私の数学嫌いは、今に始まったことではない。私も昔は、算数は好きだった。

ところが、小学校3、4年になると、大分複雑な計算がはいってきた。このころから、私は、計算テスト恐怖症にかかった。いつも、満点ならそんなことはなかった。しかし、時間内に、ある数の問題を解かなければならない。あせって、あせって、……。返された答案の中には、目もあてられないような点もあった。わからなくて間違えたのではなく、自分の不注意で失敗ばかりしていた。わかっていないながら間違える……。こんな馬鹿らしいことがあるのか、と思うと、無性に腹が立った。そして、私の数学嫌いは、ますます激しくなっていった。

中学校にはといって、代数と幾何にわかれた。方程式が解けない。むずかしい証明ができない。そのように、数学ができないのは、私にとっては致命的な欠点となってしまった。それでも、最初のうちは、何とかわかるようにしようと努力した。しかし、それでも成績は下がる一方。私は、数学をわかることをあきらめた。そして、嫌いとか恐怖とかを通り過ぎて、憎しみの感情を持つようになった。今もまだ、数学を憎んでいるかも知れない。しかし、最近は、嫌いなりにも数学に対する考えが、ほんの少しだけ変わったような気がする。何も、数学に罪はないのだ。わからないのをそのままにしておいた自分が悪いのだ。自分が理解できていないことを知るのは、別にこわいことではない。今まで、私はそれを知るのがこわくて、数学から逃げようとしていたのかも知れない。数学を勉強しなくてもいいのなら、絶対にやりたくない。しかし、やらなければならぬのなら、みんなよりも理解したい。そう私の闘争心は叫んでいるような気がする。

## V 要 約

### (1) 数・式などの教材に対する生徒の認識

以上において、数・式などの教材に対する生徒の認識を調べ、その理由や学年ごとの傾向についても探ってきたが、そこには、いろいろな問題点が含まれていることに気づくであろう。われわれの予想もしなかった認識のしかたも見出されたのである。

調査1-1では、数概念の実体の把握に難点があり、特に無限小数に対する認識が高校になっても不十分であることが指摘できる。このことは、調査1-2でも裏付けすることができる。調査1-3では、中2・3に至ってもなお算術的思考から代数的思考へ脱皮し得ずにいるものがいるといえよう。調査1-4では、中学生にとって、0は数として認識されにくいことを示している。調査1-5では、式の計算が中1・2ではまだ不十分で、文字に対する見方の指導や、数値の代入と関連して指導する必要が認められる。調査1-6では、方程式の文字 $x$ を未知数として見ているものが多く、調査1-7では、方程式の解の意味を十分にとらえていない中学生の多いことがわかる。

調査2-1では、関数について、数表・対応図・式・グラフといった形式面からしかとらえられないものが多く、また、無答の多かったことは、関数概念の実体を十分にとらえていないことを示しているように思われる。調査2-2では、偶発事象や確率の意味についての認識が不十分なものがあり、確率実験の必要性が認められる。調査2-3では、合同な图形を見出す指導にもっと力を入れなければならないといえるであろう。

調査3については、数学の本質的なことをとらえているものも少なくないが、概して、中1では、数学を問題を解くことと考えているものが多く、中2・3になるにつれて、数学と生活、あるいは、数学と人生について考え、数学は生活に役立っているのか、数学は

なぜ学ぶのかと疑問を提示するものが多くなる傾向にあるように思われる。

以上述べてきた問題点は、現在の数学教育の問題点のごく一部にすぎない。さらに多くの問題が潜在しているといえよう。

## (2) 数学教育の研究方法

本稿では、数学教育の研究方法の一つとして、生徒の側に立ち、認識という視点から述べてきたのである。

従来の方法論として、プログラム学習、バズ学習、シート学習などがあった。これらは、方法論のみが先行し、内容論と遊離していたうらみがなきにしもあらずであった。われわれは、その点を反省し、どんな教材を、どのように指導するのか、ということを、生徒の認識の面から研究する。そして、教材の内容論と方法論の検討とを同一の次元において行なっていくことが必要であり、かつ、重要であると考えられる。こうして、この教材についてはこのように指導していくべきだという指導原理を探っていくのである。しかし、このことは容易なことではない。だが、上述の方法の中には、数学教育の科学化につながり、また、数学教育学の道にもつながるものがひそんでいるのである。

## VI 今後の課題

われわれは、日々の授業の中で、あるいは、意図的な調査によって、いろいろな教材に対する生徒の認識をより深く把握していくように、つねに心掛けるとともに、他方では、生徒の誤った認識をどのように質的に改めていくか、さらに、より深い認識に達するために、どんな教材を、どのように編成していくかを、実践研究していくかねばならない。その際、われわれの留意しなければならないことは、生徒の学習が、単に机の上の紙と鉛筆だけで行なうものにとどまることなく、実在の事象についても学習の対象とした実践を行なうことが必要であるということである。このことは困難なことかも知れないが、年に1度か2度は行ないたいものである。この実践をしないかぎり、上の要約の調査3において指摘した点を解決することはできないように思われる。

こうして、実践研究の循環的深化をめざしていくことがわれわれの課題であり、それ故、数学教育は、決して片手間でできるものではなく、深いものを藏している永遠の課題なのだといえる。

### 〔追記〕

本稿は、昭和51年11月17日に本校において行なわれた本校主催第24回教育研究発表会で、同一のテーマによって研究発表した内容に、その後の調査を加え、新たに書き改めたものであることを、ここに明記しておく。

(昭和52. 1. 6)



# 置換群(特に Frobenius 群)について

乾　　東　雄

Frobenius 群についての研究は、2重可移置換群の研究をしていく上で重要であり、本質的な1つの部分をしめている。古くは、Burnside が Frobenius 群の構造について研究し、Zassenhaus が「Über endliche Fastkörper [Hamburger Abhandlungen 11(1936), pp. 187–220]」でその構造を決定している。これらの研究で、Frobenius 群の性質はほとんど明らかにされてきているが、その性質の中には、現在のところ、表現論の力をかりた証明だけしか知られていないものもあり、直接(置換群論)の証明が知られていないのが不思議である。ここでは、Frobenius 群についての古典的な Frobenius の定理「Frobenius 核の存在」と、Frobenius 核の巾零性が表現論を用いないで直接証明できる場合について述べる。

## § 1

有限集合  $\Omega$  から  $\Omega$  の上への1対1写像を  $\Omega$  の置換といい、 $\Omega$  上の置換全体の集合  $G$  は、写像の積(合成)で群をつくる。これを  $\Omega$  上の対称群といい、 $S_n$ (集合  $\Omega$  の要素の個数  $|\Omega| = n$ ) で表し、 $n$  を対称群の次数という。 $n$  次の対称群  $S_n$  の部分群  $G$  を  $\Omega$  上の  $n$  次の置換群とよび、 $(G, \Omega)$  で表す。また、群  $G$  の要素の個数を  $|G|$  で表し、群  $G$  の位数とよぶ。以下にでてくる群はすべて有限群(位数有限の群)である。

集合  $\Omega$  の  $t$  個の点(要素)の任意の2組  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_t$  と  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_t$  に対して、すべての  $i$  について  $\alpha_i$  を  $\beta_i$  に同時に移すような置換が  $G$  の中に存在するとき、 $(G, \Omega)$  を  $t$  重可移群という。置換群  $(G, \Omega)$  の要素  $a$  について、 $a$  が実際に動かす  $\Omega$  の点の個数を置換  $a$  の次数といい、 $\text{deg } a$  で表す。また、 $\Omega$  の部分集合  $A$  について、 $A$  のすべての点をそれぞれ固定する  $G$  の置換全体は群  $G_A$  をつくり、その群を  $A$  の固定部分群という。 $A = \{a\}$  のとき、 $G_a = \{g \in G \mid g^a = a\}$  で、 $G_a = G_a$  と書く。 $\Omega$  の部分集合  $A$  で、 $A$  の点  $a$  について、 $A = \{a^g \mid g \in G\}$  を  $G$  の軌道(orbit)とよぶ。置換群  $(G, \Omega)$  で、 $\Omega$  の任意の点  $a$  に対して、 $G_a = \{e\}$  であるとき、 $(G, \Omega)$  は semi-regular であるとよび、 $(G, \Omega)$  が可移であるときは、regular であるという。他の置換群についての記号は文献[3]のものを、群論的なものは文献[2]のものを用いる。

## § 2

可移置換群  $(G, \mathcal{Q})$  が、次の 2 つの条件(1), (2)をみたすとき、Frobenius 群という。

- (1)  $(G, \mathcal{Q})$  は regular でない。
- (2)  $\mathcal{Q}$  の任意の 2 点  $\alpha, \beta$  に対して、 $G_{\{\alpha, \beta\}} = \{e\}$  である。

定理 (Frobenius) Frobenius 群  $(G, \mathcal{Q})$  において、

集合  $R = \{a \in G \mid \deg. a = |\mathcal{Q}| \text{ または } a = e\}$

は、 $G$  の正規部分群でかつ置換群  $(R, \mathcal{Q})$  は regular である。

この Frobenius の定理は、1902 年 Frobenius によって、群指標の理論を用いて証明されたが現在のところ純群論的（群指標を用いない）証明は知られていないようである。ここでは、上の Frobenius の定理を群指標の力をかりないで、Frobenius 群の定義から置換群論的に解決できる場合について述べる。

Frobenius の定理の集合  $R$  を Frobenius 集合とよぶことにする。

まず、Frobenius 群の定義から直接導びきだせる一般的なことがらからはじめめる。

命題 1 置換群  $(G, \mathcal{Q})$  を Frobenius 群、 $R$  をその Frobenius 集合とすると、

- (1)  $|R| = |\mathcal{Q}|$  である。
- (2)  $\mathcal{Q}$  の任意の点  $\alpha$  について、 $|G_\alpha|$  は  $|\mathcal{Q}| - 1$  の約数である。

〔証明〕 (1) 集合  $R$  の単位元以外の要素の次数は  $|\mathcal{Q}|$  だから、

$$R - \{e\} = G - \bigcup_{\alpha \in \mathcal{Q}} G_\alpha$$

ところで、 $\mathcal{Q}$  の異なる 2 点  $\alpha, \beta$  に対して、 $G_\alpha \cap G_\beta = \{e\}$  であるから、

$$|R| - 1 = |G| - \left| \bigcup_{\alpha \in \mathcal{Q}} G_\alpha \right|$$

$$= |G| - \left( \sum_{\alpha \in \mathcal{Q}} (|G_\alpha| - 1) + 1 \right)$$

$$= |\mathcal{Q}| \cdot |G| - (|\mathcal{Q}|(|G| - 1) + 1)$$

$$= |\mathcal{Q}| - 1$$

よって、 $|R| = |\mathcal{Q}|$  である。

(2)  $\{\alpha\}$  と異なる  $G_\alpha$  の軌道全体を  $\mathcal{A}_1, \mathcal{A}_2, \dots, \mathcal{A}_m$  とすると、 $\mathcal{Q} - \{e\} = \bigcup_{i=1}^m \mathcal{A}_i$  と

なり、 $G_\alpha$  は  $\mathcal{Q} - \{\alpha\}$  上 semi-regular であるから、 $|\mathcal{A}_i| = |G_\alpha|$  ( $1 \leq i \leq m$ ) である。

したがって、 $|\mathcal{Q} - \{\alpha\}| = \left| \bigcup_{i=1}^m \mathcal{A}_i \right|$

$$|\mathcal{Q}| - 1 = \sum_{i=1}^m |\mathcal{A}_i| = \sum_{i=1}^m |G_\alpha| = m |G_\alpha|$$

よって、 $|G_\alpha|$  は  $|\mathcal{Q}| - 1$  の約数である。

命題2 *Frobenius* 群( $G, \mathcal{Q}$ )の*Frobenius*集合を $R$ とする。 $G$ の単位元以外の要素 $a$ について、 $a$ の位数 $|a|$ が $|\mathcal{Q}|$ の約数であれば、 $a \in R$ である。

(証明) 今 $a \notin R$ と仮定すると、 $a$ を含む固定部分群 $G_a$  ( $a \in \mathcal{Q}$ ) が存在する。したがって、 $|a|$ は $|G_a|$ の約数である。だから、 $|a|$ は $|\mathcal{Q}|-1$ の約数となり、 $|a|$ と $|\mathcal{Q}|$ とは互いに素である。これは、この命題の仮定に矛盾する。よって、 $a \in R$ である。

命題3 *Frobenius* 群( $G, \mathcal{Q}$ )の*Frobenius*集合 $R$ の単位元以外の要素 $a$ について、 $a$ の中心化群 $C_G(a)$ は $R$ に含まれる。

(証明) 中心化群 $C_G(a)$ が $R$ に含まれないと仮定すると、 $C_G(a)$ の要素 $b$ で $R$ に属さないものが存在する。 $b \in R$ だから、 $b \neq e$ でかつ、 $b \in G_a$ となるような $\mathcal{Q}$ の点 $a$ が存在する。 $b$ は $a$ の中心化群の要素だから、 $b = b^a \in G_a \cap G_a^a$ で、 $a$ は単位元以外の $R$ の要素だから $a \neq a^a$ である。したがって、 $b \in G_a \cap G_a^a = G_{(a,a^a)}$ となり、2点 $a, a^a$ の固定群が単位元以外の要素 $b$ を含み、*Frobenius*群の定義の(2)に反する。

よって、 $C_G(a) \subseteq R$ である。

定理1 *Frobenius* 群( $G, \mathcal{Q}$ )が2重可移であるとき、*Frobenius*集合 $R$ はAbel群をつくる。

(証明)  $G$ の要素 $a$ について、 $a$ の $G$ における共役類を $\mathfrak{R}(a)$ で表す。

(1)  $|\mathcal{Q}|$ の素因数 $p$ を位数にもつ $G$ の要素 $a$ について、 $\mathfrak{R}(a) = R - \{e\}$ である。

実際、 $|a|=p$ は $|\mathcal{Q}|$ の約数であるから、命題2と命題3によって、 $C_G(a) \subseteq R$ である。だから、 $|\mathfrak{R}(a)| = \frac{|G|}{|C_G(a)|} \geq \frac{|G|}{|R|} = \frac{|G|}{|\mathcal{Q}|}$

また、 $(G, \mathcal{Q})$ は2重可移群であるから、 $|G|=|\mathcal{Q}| \cdot (|\mathcal{Q}|-1)$ である。したがって、 $|\mathfrak{R}(a)| \geq |\mathcal{Q}|-1$ である。

一方、 $R$ は $G$ の正規集合であるから、 $\mathfrak{R}(a) \supseteq R - \{e\}$ となり、 $|R - \{e\}| = |\mathcal{Q}|-1$ だから、 $\mathfrak{R}(a) = R - \{e\}$ である。

(2)  $|\mathcal{Q}|$ はある素数 $p$ の巾である。

実際、 $|\mathcal{Q}|$ が2つの素因数 $p, q$ をもつと仮定すると、それぞれの素数を位数にもつ $G$ の要素 $a, b$  ( $|a|=p, |b|=q$ ) に対して、 $\mathfrak{R}(a) = R - \{e\} = \mathfrak{R}(b)$ となり、 $a$ と $b$ は $G$ で共役である。だから、 $|a|=|b|$ である。これは $p \neq q$ に反する。よって、 $|\mathcal{Q}|$ は素数 $p$ の巾である。

(3) *Frobenius*集合 $R$ は群をつくる。

実際、 $|\mathcal{Q}|=p^n$ とすると、 $G$ の $p$ -Sylow部分群 $P$ が存在し、 $|P|=p^n$ である。命題2によって、 $P \subseteq R$ である。ところで、 $|R|=|\mathcal{Q}|=p^n$ であるから、 $P=R$ となり、*Frobenius*集合 $R$ は群をつくる。

(4) 群 $R$ はAbel群である。

実際、(1)によって、 $R - \{e\}$ は1つの共役類をつくり、群 $R$ の指数は素数 $p$ であり、 $R$ は $G$ の極小正規部分群である。したがって、群 $R$ は位数 $p$ の巡回群の直積である。

([3] p.16 Theorem 1.4) よって、 $R$ は基本Abel $p$ 群である。

定理1の(3)のことからから、次の系を得る。

系1  $|\mathcal{Q}|$  が素数の巾である Frobenius 群  $(G, \mathcal{Q})$  の Frobenius 集合 R は群をつくる。

また、可解群についての P. Hall の定理「位数  $|G| = mn$  の可解群 G について、m と n が互いに素のとき、G は位数 m の部分群を含む。」を用いると、定理1の(3)の証明と同じようにして、次の系がいえる。

系2 可解な Frobenius 群  $(G, \mathcal{Q})$  の Frobenius 集合 R は群をつくる。

定理2 (Burnside) 1点の固定部分群  $G_\alpha$  ( $\alpha \in \mathcal{Q}$ ) の位数が偶数であるような Frobenius 群  $(G, \mathcal{Q})$  の Frobenius 集合 R は Abel 群をつくる。

〔証明〕  $|G_\alpha|$  が偶数であるから、固定部分群  $G_\alpha$  は involution (位数 2 の要素)  $u_\alpha$  をもつ。今、 $\mathcal{Q}$  の各点  $\alpha$  に対して、点  $\alpha$  を固定する involution  $u_\alpha$  を選び、それらの全体の集合を  $I = \{u_\alpha | \alpha \in \mathcal{Q}\}$  とし、この集合 I について考察する。 $|\mathcal{Q}| = |I|$  である。

(1) 集合 I の任意の 2 つの要素  $u_\alpha, u_\beta$  の積  $u_\alpha u_\beta$  は Frobenius 集合 R に含まれる。実際、 $u_\alpha u_\beta \in R$  と仮定すると、ある  $\gamma$  ( $\gamma \in \{\alpha, \beta\}$ ) に対して、 $u_\alpha u_\beta \in G_\gamma$  となる。したがって、 $(u_\alpha u_\beta)^{u_\gamma} \in G_\gamma^{u_\gamma}, u_\beta u_\alpha \in G_{\gamma u_\alpha}, u_\alpha u_\beta \in G_{\gamma u_\alpha}$  である。ところで、 $\gamma \neq \beta$  だから、 $\gamma^{u_\gamma} \neq \gamma$  である。したがって、 $u_\alpha u_\beta$  は 2 点  $\gamma, \gamma^{u_\gamma}$  を固定することになり、 $u_\alpha u_\beta = 1$  である。これは、 $u_\alpha u_\beta = 1$  に反する、よって、 $u_\alpha u_\beta \in R$  である。

(2)  $\mathcal{Q}$  の点  $\alpha$  に対して、 $R = \{u_\alpha u_\beta | \beta \in \mathcal{Q}\}$  である。

これは、(1)のことからと要素の個数を比較することであきらかである。

(3) 集合 R の任意の要素  $a$  に対して、 $a^{u_\alpha} = a^{-1}$  ( $\alpha \in \mathcal{Q}$ ) である。

実際、 $a \in R$  であるから、(2)のことからから、 $a = u_\alpha u_\beta$  となるような点  $\beta$  が存在する。したがって、 $u_\alpha, u_\beta$  が involution であることに注意すると、

$$a^{u_\alpha} = u_\alpha^{-1} = (u_\alpha u_\beta) u_\alpha = u_\beta u_\alpha = (u_\alpha u_\beta)^{-1} = a^{-1}$$

よって、 $a^{u_\alpha} = a^{-1}$  である。

(4) 集合 R の任意の要素は可換である。

実際、集合 R の任意の 2 つの要素  $a, b$  に対して、(1)から、 $b = u_\alpha u_\beta$  とすることができる。(2)から、 $a^b = a^{u_\alpha u_\beta} = (a^{-1})^{u_\beta} = a$  である。よって、 $ab = ba$  である。

(5) 集合 R は群をつくる

実際、集合 R の任意の 2 つの要素  $a, b$  ( $a \neq e$  としてよい) に対して、(4)と命題 3 から、 $b \in C_G(a) \subseteq R$  である。したがって、 $ab \in R$  となり、集合 R は群をつくる。

以上のことからから、Frobenius 集合 R は Abel 群となる。

(注意) 定理2の証明の(5)から、Frobenius 集合 R が可換集合、すなわち、集合 R の任意の 2 つの要素が可換であると、集合 R は Abel 群をつくる。

次の定理3は transfer を使って証明できるが、ここでは定理の紹介だけにしておく。

定理3 1点の固定部分群が可解である *Frobenius* 群  $(G, \mathcal{Q})$  の *Frobenius* 集合  $R$  は群をつくる。

### § 3

*Frobenius* 群  $(G, \mathcal{Q})$  の *Frobenius* 集合  $R$  が  $G$  の正規部分群をつくり、置換群  $(R, \mathcal{Q})$  は regular であることは、群指標を用いて示すことができるので、ここでは、 $(R, \mathcal{Q})$  は  $(G, \mathcal{Q})$  の regular 正規部分群であるとする。この部分群  $R$  を群  $G$  の *Frobenius* 核とよぶ。

*Frobenius* 核についての *Frobenius* の予想「*Frobenius* 核は巾零である」は、1959年 J. G. Thompson によって証明された。Thompson の証明の核心は、彼の  $p$  巾零性定理「群  $G$  の  $p$ -Sylow 部分群  $P$  ( $p$  は 2 以外の素数である) に対して、 $C_G(Z(P))$  と  $N_G(T(P))$  が  $p$  巾零であると、群  $G$  は  $p$  巾零である」([1], 定理12.8) である。

この節では、置換群論的に *Frobenius* 核の巾零性が示せる場合について述べる。

(注意) § 2 から、*Frobenius* 群  $(G, \mathcal{Q})$  が次の条件のどれか 1 つをみたすとき、その *Frobenius* 集合  $R$  は群をつくり、巾零である。

- (1) *Frobenius* 群  $(G, \mathcal{Q})$  が 2 重可移であるとき。
- (2)  $|\mathcal{Q}| = p^n$  ( $p$  は素数) であるとき。
- (3) 1 点の固定部分群の位数が偶数のとき。

命題4 (*Frobenius*) 置換群  $(G, \mathcal{Q})$  は可移でないとする。置換群  $G$  の次数が  $|\mathcal{Q}|$  で、集合  $\{\deg.a \mid a \in G\}$  の最小の値（この値を最小次数といい、 $\text{mindeg. } G$  で表す。）が  $|\mathcal{Q}|-1$  であるとき、次のことがらが成立する。

- (1) 任意の  $G$  の軌道  $\mathcal{A}$  に対して、 $|G| = |G^{\mathcal{A}}|$  である。
- (2) ただ 1 つの  $G$  の軌道を除いて、他の任意の  $G$  の軌道上  $G$  は regular である。

〔証明〕 (1)  $\mathcal{A}$  を  $G$  の軌道とすると、 $G$  から  $G^{\mathcal{A}}$  の上への準同型写像  $\phi$  が存在して、 $\ker \phi = G_{\mathcal{A}}$  である。ところで、 $G$  の次数は  $|\mathcal{Q}|$  であるから、 $G$  の軌道の長さはすべて 2 以上である。よって、 $\text{mindeg. } G = |\mathcal{Q}|-1$  から、 $G_{\mathcal{A}} = 1$ 、すなわち、 $\ker \phi = 1$  である。したがって、準同型写像  $\phi$  は  $G$  から  $G^{\mathcal{A}}$  の上への同型写像となる。ゆえに、 $|G| = |G^{\mathcal{A}}|$  である。

(2) ④ ある  $G$  の軌道  $\Gamma$  が存在して、 $\Gamma$  上  $G$  は regular でない。

実際、任意の  $G$  の軌道上  $G$  が regular であると仮定する。 $\mathcal{Q}$  の点  $\alpha$  に対して、 $\alpha^G = \mathcal{A}$  (点  $\alpha$  を通る  $G$  の軌道) とおくと、 $|G^{\mathcal{A}}| = |\alpha^G| \cdot |G_{\mathcal{A}}| = |\mathcal{A}| \cdot 1 = |\mathcal{A}|$  である。一方、 $|G| = |\alpha^G| \cdot |G_{\mathcal{A}}| = |\mathcal{A}| \cdot |G_{\mathcal{A}}|$  である。 $|G| = |G^{\mathcal{A}}|$  であるから、 $|\mathcal{A}| \cdot |G_{\mathcal{A}}|$ 、よって、 $|G_{\mathcal{A}}| = 1$  である。すなわち、 $G$  が  $\mathcal{Q}$  上 semi-regular となり、 $\text{mindeg. } G = |\mathcal{Q}|-1$  に反する。ゆえに、 $G^{\Gamma}$  が  $\Gamma$  上 regular でない  $G$  の軌道  $\Gamma$  が存在する。

④ ④ での  $G$  の軌道  $\Gamma$  がただ 1 つであることを示す。

今、 $\Gamma$ と異なる $G$ の軌道 $\Delta$ が存在して、 $G^{\Delta}$ が regular でないとする。 $G^{\Delta}$ は $\Delta$ 上の可移置換群であって、 $\Delta$ の任意の2点 $\alpha, \beta$ に対して、 $G_{\alpha}^{\Delta} \neq \{e\}$ かつ $G_{\alpha, \beta}^{\Delta} = \{e\}$ であるから、 $(G^{\Delta}, \Delta)$ は Frobenius 群である。 $G^{\Delta}$ の Frobenius 集合を $K$ とする。

$\Gamma$ の任意の点 $\alpha$ に対して、 $G_{\alpha}$ の要素は $\Delta$ 上1点も固定しないから、 $(G_{\alpha})^{\Delta} \subseteq K$ である。したがって、 $\bigcup_{\alpha \in \Gamma} (G_{\alpha})^{\Delta} \subseteq K$ となり、 $|(\bigcup_{\alpha \in \Gamma} G_{\alpha})^{\Delta}| \geq 2$ で、 $(G_{\alpha})^{\Delta} \cap (G_{\beta})^{\Delta} = \{e\}$ 。（ $\alpha, \beta$ は $\Gamma$ の異なる点）だから、 $|\Gamma| < |\bigcup_{\alpha \in \Gamma} (G_{\alpha})^{\Delta}| \leq |K| = |\Delta|$ となる。 $G^{\Gamma}$ に対しても同じようにして、 $|\Delta| < |\Gamma|$ である。これはあきらかに矛盾することからである。ゆえに、 $G$ の軌道 $\Gamma$ で、 $G^{\Gamma}$ が $\Gamma$ 上 regular でないものはただ1つである。

命題4の(2)の $G$ 軌道 $\Gamma$ 上 $G$ は Frobenius 群であるが、このような $G$ 軌道 $\Gamma$ を Frobenius 軌道とよぶ。

可移置換群 $(G, \mathcal{Q})$ で、1点の固定部分群が $G$ の極大部分群であるとき、 $(G, \mathcal{Q})$ は primitive であるという。

定理4 primitive な Frobenius 群 $(G, \mathcal{Q})$ の Frobenius 核 $R$ は巾零である。

[証明]  $G$ を最小位数の反例とすると、Frobenius 核 $R$ の正規でない  $p$ -Sylow 部分群 $P$ （ $p$ は素数）が存在する。

(1)  $N = N_G(P) \neq G$ で、 $\deg N = |\mathcal{Q}|$ である。

(2)  $N$ は $\mathcal{Q}$ 上 semi-regular でない。すなわち、 $\min \deg N = |\mathcal{Q}| - 1$ である。

実際、 $N$ が $\mathcal{Q}$ 上 semi-regular であるとすると、 $N \trianglelefteq R \triangleleft G$ である。部分群 $P$ は $N$ の  $p$ -Sylow 群でもあるから、Frattini argument から、 $G = R \cdot N_G(P) = R \cdot N = R$ となり、 $G \neq R$ に反する。ゆえに、 $N$ は $\mathcal{Q}$ 上 semi-regular でない。

(3)  $N$ は $\mathcal{Q}$ 上可移でない。

実際、 $N$ が $\mathcal{Q}$ 上可移であるとすると、(1)と(2)から、 $N$ は $\mathcal{Q}$ 上の Frobenius 群となる。 $N$ の Frobenius 核を $R_1$ とすると、 $N \neq G$ から、 $R_1$ は巾零である。ところで、 $R_1 \subseteq R$ で命題1から $|R_1| = |\mathcal{Q}|$ であるから、 $R_1 = R$ となる。よって、 $R$ は巾零となり、仮定( $G$ の選び方)に反する。ゆえに、 $N$ は $\mathcal{Q}$ 上可移でない。

(4)  $\mathcal{Q}$ 上のある点 $\alpha$ に対して、 $N_{\alpha} = G_{\alpha}$ である。

実際、部分群 $N$ は上の(1), (2), (3)をみたしているから、命題4を使って、 $N$ はただ1つの Frobenius 軌道 $\Delta$ をもち、 $N$ と $N^{\Delta}$ は抽象群として同型である。

$N^{\Delta}$ の Frobenius 核を $K$ とすると、 $N^{\Delta} = K \cdot (N^{\Delta})_{\alpha}$ （ $\alpha \in \mathcal{Q}$ ）となる。 $N$ から $N^{\Delta}$ の上への同型写像に関する $K$ の原像を $R_1$ とすると、 $N$ は $\Delta$ と異なる軌道上 regular だから、 $R_1 \subseteq R$ である。また、 $(N^{\Delta})_{\alpha}$ の原像は $N_{\alpha}$ であるから、 $N = R_1 \cdot N_{\alpha}$ となる。Frattini argument から、 $G = R \cdot N_G(P) = R(R_1 \cdot N_{\alpha})$ で、 $R_1 \subseteq R$ だから、 $G = R \cdot N_{\alpha}$ 、 $R \cap N_{\alpha} = \{e\}$ である。一方、 $G = R \cdot G_{\alpha}$ 、 $R \cap G_{\alpha} = \{e\}$ である。したがって、

$$|N_{\alpha}| = \frac{|G|}{|R|} = |G_{\alpha}|$$

となり、 $N_{\alpha} \subseteq G_{\alpha}$ だから、 $N_{\alpha} = G_{\alpha}$ である。

(注意) 定理4の証明の(1)～(4)では primitive の仮定は用いていない。

定理5 1点の固定部分群の位数が素数でない Frobenius 群  $(G, \mathcal{Q})$  の Frobenius 核  $R$  は単零である。

〔証明〕 定理4から、 $(G, \mathcal{Q})$  は primitive でないとしてよい。 $G$  を最小位数の反例とする。

(1) Frobenius 核  $R$  を真に含む  $G$  の極大部分群  $M$  が存在する。

実際、核  $R$  を真に含む  $G$  の極大部分群が存在しないとすると、 $R$  が  $G$  の極大部分群である。したがって、 $|G/R|$  は素数である。ところで、群  $G/R$  は  $G$  の 1 点の固定部分群と同型であるから、1点の固定部分群の位数が素数となり、定理の仮定に反する。よって、 $R$  を真に含む  $G$  の極大部分群が存在する。

(2) 極大部分群  $M$  は Frobenius 群である。

実際、 $R < M$  で、 $R$  は  $\mathcal{Q}$  上可移だから、 $M$  は  $\mathcal{Q}$  上可移である。また、 $R \neq M$  から、 $\text{mindeg. } M = |\mathcal{Q}| - 1$  である。よって、 $(M, \mathcal{Q})$  は Frobenius 群である。

(3)  $M$  の Frobenius 核は  $R$  である。

実際、 $M$  の Frobenius 核を  $K$  とすると、 $K \subseteq R$  はあきらかである。命題1から、 $|K| = |\mathcal{Q}|$  であるから、 $K = R$ 、よって、 $M$  の Frobenius 核は  $R$  である。

以上のことから、 $M$  の Frobenius 核  $R$  は単零である。これは  $G$  の選び方に反する。よって、定理が成立つ。

#### 〈参考文献〉

- [1] 伊藤 昇——有限群論、共立出版 (1970)
- [2] Gorenstein, D——Finite groups, Harper I Row (1968)
- [3] Wielandt, H——Finite permutation groups, Academic Press (1964)



# 天 体 の 運 動

—月食を素材として—

浅野 浅春 柴山 元彦

## I はじめに

地学Ⅰの教科書には、どの出版社のものでも「地球と太陽系」の章があり、「地球の自転」「太陽や惑星のみかけの運動」「地球の公転」の節があり、天動説と地動説の歴史的考察を少々だがおこなって載せてある。

現在の我々にとって、地球の自転・公転は常識になっているが、それは自分の観測によって確かめた結果として獲得したものではない。18世紀・19世紀以前に観測されたことから出発した長い時間と人知によって次第に形成されてきたものである。しかし、定着した常識は疑われることはない。そのことは、地球自転の証拠・公転の証拠にもいちべつを与える結果になる。ここにおいて、常識を常識とならしめた力は何であるのかという問い合わせが必要になると思う。それでは、その問題提起をいかなる題材によっておこなうことができるか。

これに対する案の一つとして、日常の素朴な観察が可能な月を題材として、かつての「生活単元」または「生活学習」を考え直してみたい。

なお、本研究の一部は1976年10月、金沢大学附属高等学校でおこなわれた全国附属学校連盟高等学校部会研究大会で発表したものである。

## II 現在の教科書における天体の扱い方

(小学校)

- |    |   |
|----|---|
| 1年 | ひなたとひかけ<br>(太陽の動きにともなって、かけの向きがどう変化するかを説明)   |
| 2年 | 太陽と方向<br>(太陽の通り道、太陽の色・形、太陽のかがやき)            |
| 3年 | 月の観察<br>(高さや方向による月の位置、月の形の動き、月の表面と形)        |
| 4年 | 星<br>(星の色や明るさ、星のならびかた、北極星)                  |
| 5年 | 星の動き<br>(北の星の動き、南の星の動き、真上の星の動き、1日の星の動き)     |
| 6年 | 地球の形や動き<br>(月の光りかた、地球の形、地球の動き、地球の自転と星・月・太陽) |

1年で太陽によって、地表では、ひなたとひかけができる、そのかけが1日の間に移動していくことを観測させている。それを2年では、太陽の動きとして理解させている。3年は、月の見かけの形の変化を中心に月の観察をおこない、4年・5年では星の世界を扱い、6年で地球を1つの天体としてとらえている。小学校の場合は、このように子供の経験を大切にし、天動説的説明からはいって、6年で地動説的説明になって終っている。しかしこれの学年も時間的・空間的概念を必要とし、小学生にとって理解することは容易ではない。そのため教科書の説明は簡単にしか書かれていません。ところが現在のような情報化社会では小学校も、天体の断片的な知識は身に附いているが、時間的・空間的概念としてはやはり理解せずに中学校へ上がってくるようだ。

#### (中学校)

##### I. 天体としての地球・月・太陽

1. 地球・月・太陽は球形といえるか。
2. 地球・月・太陽の大きさはどれぐらいか。
3. 月の表面はどのようにになっているか。
4. 太陽の表面はどのようにになっているか。

##### II. 太陽や星の動きと地球の運動

1. 太陽や星は1日の間にどのように動いているか。
2. 太陽は1年をとおして天球上をどのように動いているか。
3. 季節はどのようにしておこるか。

##### III. 星の世界

1. 太陽のまわりにはどのような星があるか。
2. 星座をつくっている星にはどのような特徴があるか。
3. 恒星はどのように分布しているか。

中学校では、小学校での定性的な扱いから、定量的な扱いになっている。章・節の項目などは、小学校の場合とほとんど変りがない。I章で我々に身近な天体である地球・月・太陽の物理的な性質を調べ、II章では、それらの天体相互の関係や動きをのべ、時間的な変化と空間的な変化を認識し、III章は、II章をさらに拡大した宇宙における変化（進化）とは何かを求めている。

#### (高等学校)

##### 地学 I ● 地球をとりまく宇宙

1. 地球の運動
2. 太陽系の構成
3. 恒星の距離
4. 銀河系と宇宙空間
5. 恒星の進化・宇宙の進化

##### 地学 II ● エネルギー源としての太陽

1. 太陽の表面に見られる現象
  2. 太陽の内部
- 天文学の応用
1. 星の座標
  2. 時刻と時間

高等学校では、中学でのⅠ章をのぞいたⅡ章からの項目とほぼ同じ項目が見られるが、内容は高度な理論や数式を含んだもので、専門性の高いものといえよう。

このように小・中・高を一貫してながめると、小・中・高でそれぞれ1回ずつ、結局3回の繰返しになっているが、内容は1回ごとに高度になり、スパイラルな構成になっている。このようなスパイラルな構造により天体への認識が深化していくことは、小・中・高一貫性においては重要なことである。しかし、小・中・高の無用なダブリもある。それをさけ教材をできるだけ精選することが必要である。

今回は、中学校のⅡ章にあった太陽や星の動きと地球の運動と、高等学校の地学Ⅰ、地球をとりまく宇宙、1. 地球の運動の項目とを結びつけた地球の自転・公転を考えた。

### III 地球の自転・公転のもつ意味

#### (1) 古代人にとっての宇宙観

- エジプト・バビロニア・中国——天地は堅固に平らで下にあり、天はドームをなして上を覆っている。
- ギリシア——宇宙は数学的に考えても巧く調和するようなしくみになっている。天体は地上のものと違って神的なもの（完全で調和の極致である）だから、その形は球や円でなければならない。地球も宇宙に浮んでいる天体であるが、地球中心に他の天体が回っている。この地球中心説は、アリストテレスの天体論・宇宙論（聖書の創世紀や詩篇に見える宇宙観と一致）として組織化され、プレマイオスが「アルマゲスト」に著述して、惑星・月・太陽の位置予報を精密におこなうことによって、ギリシアの天文学が集大成された。エジプト人たちの場合は神官たちが天文現象を扱って、これを宗教的・神秘的に考えていた。しかし、ギリシア人にとっては、大河の治水灌漑の為の強い王権は、必要ではなく、多くの島々に散在し、農業も各々単独におこなわれていたので、天文の現象は治水や農業の為よりも、潮の満ち干きや航海のために知ることが必要であった。そのことは、天文を宗教と結びつけたり、神秘的なものと考えたりすることなく、自由に宇宙を考えることができた要因である。つまりある権威の下で一つの考えに固定されることはなかった。

したがって、ヘラクレイデス（紀元前4世紀頃）が、太陽のまわりを水星・金星が回り、他惑星は恒星と共に地球のまわりを回ると考えていたし、アリストルコス（紀元前3世紀）は恒星が太陽と共に静止し、地球は太陽の周りを回ると考えていたということもある程度、理解できる。

プレマイオスは、アリストルコスらの太陽中心説に対して、地球が宇宙の中心でなければ、地上で見られる天の広さは場所によって違うはずであり、もし、地球が動くなら、投げ上げた石や、空飛ぶ鳥は地球の運動から取り残され、地球は西から東に回っているので、西のほうに飛び去るに違いないと考えて彼らの意見を退けていた。この考えは、当時においては実証的であり、ヘラクレイデスやアリストルコスのいうアイデアとは説得力において大きな差ができた。そして、地球中心説が

少なくとも、以後16世紀まで常識として普及していった。

## (2) コペルニクスの出現とその意味づけ

1543年にコペルニクスの「天球の回転について」が出版された。彼はこの中で太陽中心説を論じているが、遊星の軌道が何かの力の作用のもとに動くと考えたのではなく、全く天体そのものがもとから持っている性質に基いている自由運動であるとしている。しかしながら、30年にわたる熟考と研究の結果、太陽中心説に基づく天体運動の理論を組織したものであって、アイデアのみでなかった点において無視されるということのなかった原因を考えることができる。

### ◎「天球の回転について」に対する非難攻撃及び反論

旧教からの非難のみならず、新教（マルチン・ルター）からも非難攻撃された。このことは、新教も旧教と同様に、新しい発想が出来なかったと考えることができると。

天文学者の反対も多かったが、ティコ・ブラーエもその一人であった。ブラーエは、「自分は長い間、恒星の位置観測に従事してきたが、恒星の位置には視差変動は見られない。視差変動が見られないのは道理である。それは、地球が動いていなかつたからである」と述べている。ここにおいてわかつることは、自分の測量の方法や結果に対して疑問を持たない点ではブトレマイオスと変わることなく、科学者の陥ってはならない安易な普遍化を示しているのである。

「天球の回転について」の中には、「地球の大きさに比べて天は無限と考えられること」と題する一章を置いている。このことは、ブラーエとコペルニクスの間に恒星までの距離、即ち、宇宙空間の広がりというものについて大きな隔たりがあったと考えられる。しかし、いずれにしても、未だ、恒星界が深みのある世界（つまり、星までの距離は、その星によって異なる。）であるとは考えていなかったようだ。

### ◎コペルニクスの精神

コペルニクスが問題にしたのは、天体の運動の問題すなわち、運動の相対性についてである。地球が静止して大きな宇宙全体が動くことと大きな宇宙全体が静止していて地球が動くこととは同等である、というのだ。直接の経験に忠実であるという意味においても、聖書の権威と一致するという点においても、地球中心説を多くの天文学者が支持したのは当然であり、常識として育っていくのも自然である。

それにもかかわらず何が彼の出発点になったのであろうか。コペルニクスはどのように考えて太陽中心説を考えるようになったのだろうか。

それは、天体の運動が最も単純化され、そこに最も単純な規則性が見られるような座標系による記述（①運動の相対性、②天体の運動の規則性）がより真実に近いという考え方である。そして、それらは信念というべきものでもあって、決して自然法則という明確な形に具体化されたものではなかった。その信念が、かなりの賛成者をつくっていったのは、地球中心説における惑星の運動の説明の複雑さより、太陽中心説のそれの単純さによると考えられる。

ここで重要なことは出発点において基本的な発想の転換があったということである。

#### ◎コペルニクス的転回

地球中心説の否定は「見かけのままが必ずしも眞の姿ではない。われわれは、目を使い、頭を働かせて眞の姿をつかまなくてはならない。そして決して、権威に盲従してはならない」と解釈すれば、思想的・社会的大変革になる。

#### ◎コペルニクス以後の発展

コペルニクスの地球中心説の否定は信念でしかなかった。実証主義的自然観が芽生えていた時代において普遍的な支持を得るためにには、個人の信念のみでなく証拠を示す必要がある。この個人の証拠を多数の人が証拠として認めるためには、それを測る共通のものさしが必要である。ルネッサンスの始まりとは新しいものさし(社会的には新しい価値の基準)を創り出そうとした時期であるとすれば、「天体の回転について」がその始まりである。思想的なものは別としても、天文学においては、①惑星と太陽・月の研究を促し、地球が動いているのだという証拠を得んとして、②恒星位置の視差変動の測定の二つ向きに発展していった。ブトレマイオス以来実に1300年ぶりのことだったのである。

コペルニクスの惑星の運動理論は、等速円運動を基本的な運動と考え、これを組み合わせたものであって橙円運動に気づくとか、橙円運動を数学的に表現する術を持っていなかった。しかし、ケプラーが惑星の運動の三法則を発見し、つづいて、それをヒントにニュートンが万有引力の法則を提唱するによんで、かなり確固とした共通のものさしができるとともに、上記の①を出発として天体力学の完成を呼び、②からは恒星界の大きさ・広がりというものに焦点が定まり、1727年のプラットレイの年周光行差の測定、1838年のベッセルらの年周視差の測定成功に及んだ。そしてそれは、恒星天文学の発達を呼び現在の宇宙観に結びついた。それらは、コペルニクスの発想の転換と信念が引き金の役割をはたしたのであり、地球という新しい惑星の発見と太陽系の姿に対する新しい見方が、実に大きな事件として位置づけられる。

#### ◎常識と真理

地球の自転・公転は、“常識とはどのようなものか。真理と言われているものは何か”について考える格好の材料である。

コペルニクスに見てきたように何が真理か、換言すれば真理の中味が重要なではなく（否、真理は誰にもわからない。）それへ向うときの発想と信念が重要なのではないか。大多数が同じ方向へ向かっているときには、つまり常識として当然視されたり、皆がこれが真理だというような見方になっているときは、発想の転換が必要なのではないか。学問とは真理の追求だといわれている。とすれば、“地球は動く”ことも真理だと断言しない方がよい。コペルニクスの学説が日本に入ってきたとき、思想界に混乱を与えるようなことはなかったという。元来、日本人の思想の中には、特に天動説か地動説のどちらかでなければならないという決定的理由はなかった。素朴には、やはり天動説の方がわれわれの経験に忠実である。にもかかわらず、地動説に変わっていったのにはどのような考え方の変化が必要であったか。そ

れは天体の運動には簡単な規則性があるという信念に過ぎなかつたといふ。  
われわれに大切なのは、真理の追求であり、自分の信念なのであって、真理といわれていることからを記憶することではないのである。

### 地球の自転・公転を考える教材として何を選ぶか。(その一例として「月の運動」を扱う)

地学Iの教科書には「地球と太陽系」の章があり「地球の自転」「太陽や惑星のみかけの運動」「地球の公転」の節があり、天動説と地動説についての歴史的考察を少しだけつけてゐる。この指導過程には、それ程問題はないが、地球の自転・公転が常識となっている生徒に常識の内容を生き生きと考えさせるための教材が必要となる。多くの人たちによっていろいろな工夫がなされている。ここでは、古代人と同様、素朴に地球中心で天体の運動を考えてみて、生徒自身の中でもし「太陽を中心として考える方が都合が良いのだ」となればその都合の良いとする理由は何であるのか。そのように評価している自分のものさしは何か、ということながらを生徒自身で明確にしていくことができる。IIIで述べた内容をじっくり考えることができるような教材と教授過程が必要である。そして、とかく陥りがちな、ただ科学技術を追求するのみ、本当のこと、正しいといわれていることを知ればよいとする考え方を反省してみたい。生徒の興味をひくためには、第一線にある学者の新鮮な仮説やトピックスを紹介することでこと足りる。そのことも時には必要であるが、特に「地球と太陽系」の章では、IIIで述べた内容を考えてみたい。その一方法として、現在では、天文学者にとっては研究の対象にはなっていない月を扱ってみたい。

#### ◎月の観測の歴史

古代人にとって、月は信仰と美の対象であったが、紀元前7世紀ギリシア民族の間に自然科学发展が芽生え、自然哲学の創始者タレスがあらわれ（前585年）、日食を予言した。またサロス周期が見つけられていた。アナクサゴラス（前500～428年頃）は、「月が地球に非常に近く、地球よりもよほど小さいと思われる天体であるのに、なぜ地球に落下しないのか」という問題を提出した。その説明として、彼は月の運動を投石機による石の運動と比較し、その急速な回転によって落下が打ち消されることを指摘しているが、これは当時としてはきわめて進んだ考え方である。

前300年頃からアリストテレスなどが観測天文学を進歩させ、太陽と月との距離の比を観測的に決定した。前190年頃、ヒッパルコスは月の運動に関して精密な研究をなしとげた。<sup>\*</sup>それは月の公転運動の性質を詳しく検討したもので、古代天文学における貴重な業績である。また月の視差を決定し、月の距離を最遠の時と最近の時にもとめた。

その後、月の観測は運行に関して数多くおこなわれたが、紀元後、キリスト教の勢力が、ヨーロッパを支配するにいたって、ギリシアの自由探究の精神は、全く影を潜め、これ以後千数百年の長きにわたる中世ヨーロッパのキリスト教文化時代、そして自然科学における暗黒時代が始ったのである。

そして、1610年にガリレオが望遠鏡をはじめて月にむけてスケッチをし、緯度の移動を発見し、数個の山の高さを測定した。

1611年～1645年までの間にシャイナー、ラガラ、マラベルト、メラン、ホンタナ、レイタによって月面図がそれぞれ、作成された。

1651年、リチオリは月面図を発表し、天文学者、数学者、哲学者、探検家などの名をつけ、これが現在でも踏襲されている。

1675年、月の軌道を求めるることは実用上、強く要望された。航海中の船の位置を測るには主として、昼は太陽、夜は月であった。そのため天体の動きを正確に記した天体暦が必要になり、グリニッヂ天文台が王立として創設された。

1670年頃カッシーニはパリ天文台長となり、月に関するカッシーニの三法則を見出した。

1700年代は、天文学上では、月に関する力学的方面の研究がはなばなしくくりひろげられるが、月の運動は三体問題であり、非常に難しいことがわかつてき。

1800年代は、月面地図がくわしく作られ、月面の火口の成因についての説が出はじめた。1850年には、月面写真撮影がおこなわれはじめた。また月のかなり正確な位置を予報できる理論式を導き出したのはデンマークのハンセンである。

1900年代前半は、ハンセンの理論式と観測とがしだいにあわなくなり、ブラウンが新しい理論をもとに月の位置を表わす式を発表した。これが現在でも使われている。また月面の物理学的観測がおこなわれるようになった。

1959年9月12日、ソ連がはじめて月面にロケットを届けることに成功。(ルーニク2号)その後数多くのロケットが打ち上げられ、1969年7月21日午前5時17分(日本時間),人類がついに月に到達できたのである。月は天文学者の興味の対象からしだいにはずれていき、地球物理学者や地質学者の興味の対象となってきた。

### ◎文学作品にみられる月

日本人にとって月は常に心に触れる存在である。地学以外の分野でも種々な取り扱いがなされている。

月に関する小説・詩・歌はあまりにも多い。月は古代から人々の心に大きな影響を与えてきたからだろう。その一部をあげてみると、まず日本最古の物語といわれる「竹取物語」がはじめになるだろう。さらに平安朝を彩った「源氏物語」の夕顔の巻や若葉の巻にもみられる。短篇小説の最初といわれる「堤中納言物語」の中の“はいすみ”には、月の動きで時刻の推移を知る目安とした文章がみられる。「平家物語」は“月見のこと”的一章などいたるところに月はでてくる。「栄花物語」の“玉の台”的一節には有明けの月がえがかれている。鎌倉時代の鶴長明、吉田兼好も月についての文章がある。また万葉集をはじめとして多くの詩歌にうたわれている。

江戸時代以後になると月の文学も多彩となり、数多くの作品に見られる。「雨月物語」「胆大小心録」「閑田次筆」「奥の細道」「冬の月」などである。

現代文学になると、「月に吠える」「銀河鉄道の夜」「星を売る店」などがあり、外国文学では、シェークスピア「テンペスト」「真夏の夜の夢」、ダンテ「神曲」、ミルトン「失樂園」、ジェフリイ・チョーサー「トロイラスとクリセイディ」などがある。詩人では、バーシィ・シェリー、ゲーテ、ポール・ベルレーヌ、シャルル・

ポードレールなどがある。この他にも多くの詩人や作家が月をえがいている。

#### V 指導過程の概要

主　題（副　題）	指　導　内　容　と　留　意　点
(1) 天体とその概念 (自己中心)	天の北極・南極、天の赤道、天の子午線、日周囲、大円・小円、地平線と観測者の自己中心の見方。
(2) 天体の日周運動（自己の位置の認識）と天球座標。	星の日周囲、観測者の位置と天体の日周運動、星座とその起源（バビロンの神話）、天体の周期運動と地平座標と自己の位置の認識。
(3) 星座を基準とした太陽・月の動き。	太陽の日周囲の季節による違い、星座と太陽の位置関係の変化、黄道十二宮・黄道、星座と太陽と月の位置関係の変化、白道、太陽と月の天球上での速さと向き。
(4) 太陽および月の動きと現象。（運動の相対性）（時の決定）（太陽太陰暦）	月の位相変化、季節と月の日周囲、季節と太陽の出没、季節と月の出没、時の決定・赤道座標・黄道座標、月の形とそれが見える向きと時刻、月の満ち欠けと太陽の位置と暦、世洋暦と東洋暦、天体の日周運動と太陽および月の動き。
(5) 月食。（静的見方と動的見方）（地球中心説）	月食の動的取扱い・相対運動・地球中心説による月食の説明、月食の起こる可能性とその予測。
(6) 惑星の見かけの運動。 (複雑な運動の力学を用いない説明)	惑星の見かけの運動、惑星の種類とそれらの運動の周期性、ブトレマイオスの地球中心説から出発する惑星の運動論、運動論の是非を論じるためのものさし（価値の決定・正否は何に基づいてなされるか。）
(7) コペルニクスの太陽中心説と惑星運動。 (発想転換の重要性)	地球という惑星の発見と新しい太陽系の構造についての意見、コペルニクスの精神、定証主義的自然観。発想転換の意味。
(8) ケプラーとニュートンの出現。（新しいものさしの出現）	ケプラーの三法則、ケプラーの法則発見の偶然性と必然性、ニュートンの力学の三法則、常識とは何か、実証主義的自然観の出現。

(9) 地球の自転と公転の証拠。(星の世界の深まり)	地球自転の証拠、地球公転の証拠、常識の固定と固定概念。
----------------------------	-----------------------------

## VI 月食を素材とする授業の展開

以上の指導過程の中から今回は、(5)月食について詳述する。

月食を主題にしているが上記の指導内容にもあるように、月食という現象を動的に理解させていくなかで、〈運動の相対性〉〈三次元空間に対する認識〉〈地球中心説の立場〉〈地球中心説による月食の説明の複雑さ〉〈より簡単な理論の発見と太陽中心説の出現〉〈現代の地動説と常識〉を生徒自身の思考過程をさぐる努力をしながら、彼ら自身から知る欲求をつかみ出すことによって考えさせ、認識させることが目的である。

### ◎月食の指導における過程と留意点

- ① 太陽によってつくられる地球の影の三次元空間への伸びと、その影（円錐）の地球に対する速さと向きを知る。（図1）（図2）
- ② 地球から月および太陽までの距離とそれらの大きさを知り、それらの値から月の軌道上での地球の影と月の大きさを比較する。（図3）
- ③ ①, ②より影の速さと月の速さがわかっているから月の経路と食の季節がわかる。（図1）（図2）
- ④ 升交点、降交点の移動を知ることによって、食の起こるときの満月と起こらないときの満月の位置の違いを知る。（図1）（図2）
- ⑤ 天球上で太陽によってつくられた地球の影と月の動きが、観測者の地球上の位置（緯度）の違いにより、どのように変るかを地平線と関連づけてとらえる。（図3）（図4）
- ⑥ 天球の日周運動（または地球の自転）により、地球上の観測者は月食をどのように観察することになるか。（図4）（図5）

以上のことからを中心にスライド、図、月食の写真などを見ることにより天体の動きを考えさせ、地球中心説と太陽中心説の中に存在する諸問題を考える契機にしようするものである。参考までにP15, P16に生徒にスライドで見せた本校屋上で撮影した1967年4月24日と1968年10月6日の月食の写真の一部を掲載する。

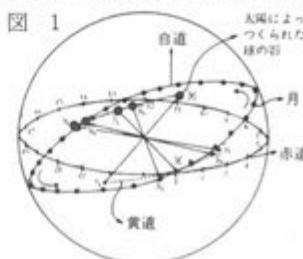
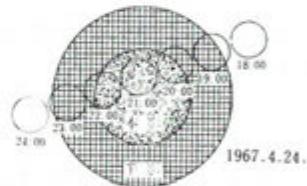


図1—1967年3月1日から5月1日までの太陽の位置と経路、3月のひと月間の月の位置と経路、3月1日から5月1日までの太陽によって出来る地球の影を黄道上に描いたもの（3月1日、3月24日、4月1日、4月24日のものの五つを書いてある。）

図2-1は1967年3月26日即ち、月食が起こった4月のひと月前のものである。月は地球の影に入らず、影の北側を通り過ぎてしまっている。図2-2は、4月24日のものである。上の点線は3月のときの月の軌道である。4月には月は約6分西にずれた軌道をとっている。(月の軌道の変化は摂動による)また、地球の影の位置もひと月経つ間に×印から現在の位置に動いている。

白道はひと月に約6分西にずれて、約18.6年で24時間のずれとなり、白道は地球上の元の位置にかえってくる。



半影食始: 18 h 28 m	月の視半径: 16' 7
月食始: 19 h 25 m	本影の視半径: 46' 3
皆既食始: 20 h 27 m	半影の視半径: 78' 7
皆既の中心: 21 h 07 m	月の赤経変化: +140.70 S
皆既食終: 21 h 46 m	月の赤緯変化: -967' 5
月食終: 22 h 48 m	太陽の赤経変化: 9.39 S
半影食終: 23 h 45 m	太陽の赤緯変化: 49' 6

図3—影に対する白道上の月の移動の様子。

月が西から東へ地球の影を追い越していく。

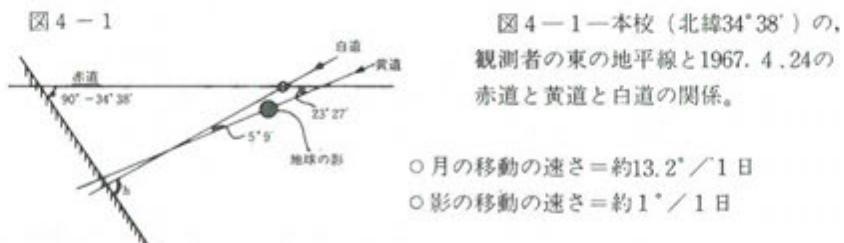


図4-1一本校(北緯34°38')の、観測者の東の地平線と1967.4.24の赤道と白道の関係。

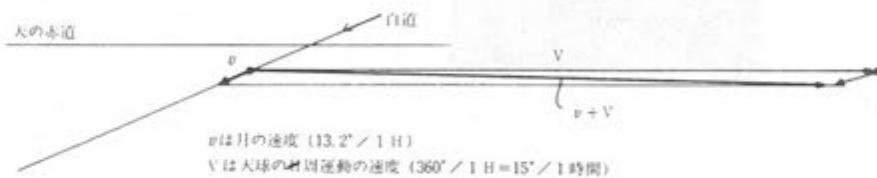
- 月の移動の速さ=約13.2°/1日
- 影の移動の速さ=約1°/1日

月食とは月が地球の影に追いつき、追いぬくときに起こる現象である。多くの場合、月は地球の本影の北か南を通過して月食にならない。月食が起こるのは、白道と黄道の交点付近で満月になったときに限られる。しかし、正確に交点上にいる必要はない。満月のときに白道との交点と本影間の角距離が9°30'以下ならば月食は必ずし起

こるし、 $12^\circ 15'$  以上ならば決して起こらない。影が黄道上を移動する角度は1日に約 $1^\circ$ であるから月食最大限界の $12^\circ 15'$ を移動するのに約12日半かかる。したがって本影が白道の交点を通過する前後25日間に満月にならなければ月食は起こり得ない。

本校での観測者にとっては、図4に見られるように白道上を通過する月が地平線に対して $h$ の角をなすことを観察するわけではない。ここに天球の日周運動を考えなくてはならない。日周運動によってできる天体の日周園は天の赤道と平行な日周園であるが、月の場合はどうなるか。

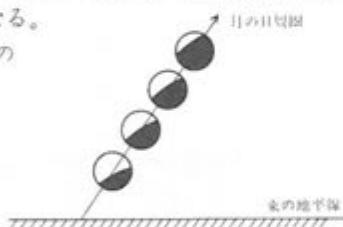
图 4-2



この図でわかるように天球の日周運動によって月の動く径路はほぼ天の赤道と平行で東から西への向きであることがわかる。したがって、東の地平線とはほぼ $90^{\circ} - 34^{\circ}38' = 55^{\circ}$ の角度をなして昇ることになる。

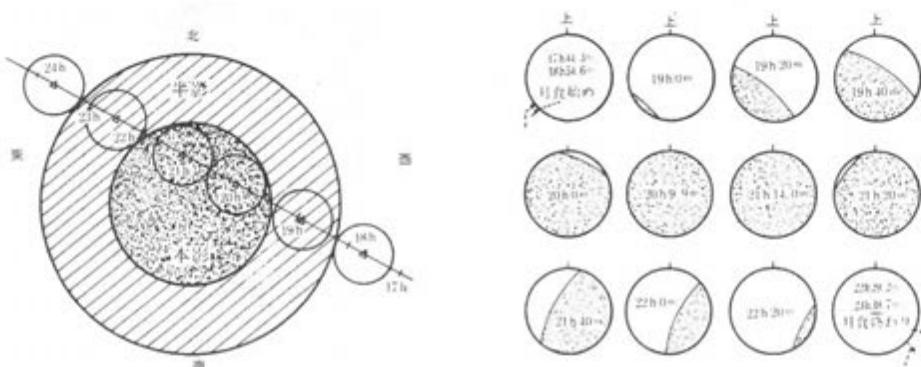
そして、右図のように東の地平線から約 $55^{\circ}$ の角度をなして月の出が起こることになる。

(4月24日18時25分の月の出)

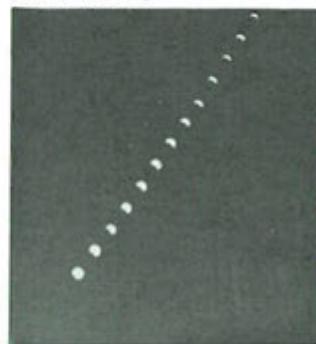


次に1968年10月6日の月食の場合はどうか。

### 10月 6 日の月食における月の経路



右図でわかるように10月6日の月食は昇交点において起こった。本校の観測は夕方から東の空で起こっている月食図5-2を下の写真のように観測きた。



1968.10.6  
18h50mから19h50mまでの  
5mごとの多重露出。  
月の出17h27m

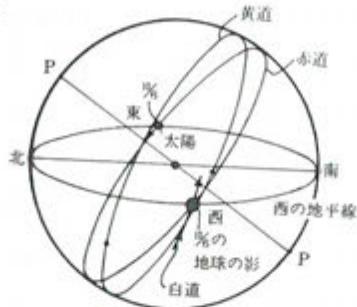


図5-1

この写真の月の各々の位置は、月の日周運動と白道上での地球のまわりの公転運動の合成されたものであり、実際はほぼ天の赤道と平行であることは前ページの図4-2で示したとおりである。

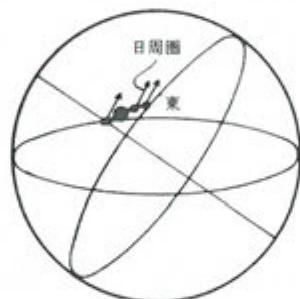


図5-2

#### ◎月食指導の際のある予備調査

生徒の天体の運動と月食に対する認識を知るためと彼らへの問題提起として、次のような問い合わせられた。

下図を参照し、次の文を読んで以下の問い合わせに答えなさい。

#### [図の説明]

図1 地球を中心とした天球上を  
太陽や月が運行するようすを  
あらわしたもの。  
黄道は太陽の運行する道。  
白道は月の運行する道。

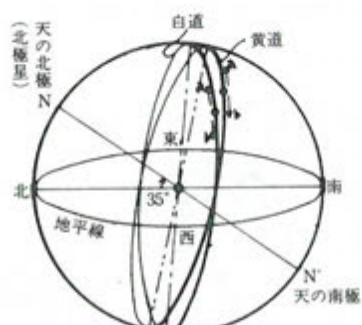


図1

図2一天の北極から見たもので、月食の起こる可能性をもつ天体の位置関係を示す。ただし、太陽と月の軌道は同じ平面としている。

図3—1972年1月30日の皆既月食の大坂でのだいたいのようすを示す。図に付してある数字はスケッチした時刻を示す。

図4—1月30日の月食における月の経路と、月の経路に投影された地球の影の位置関係を示す。

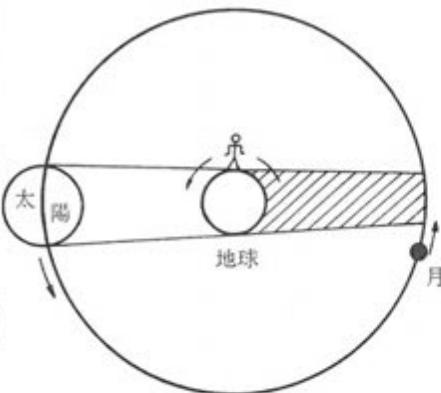


図2

- 星座が、地平線から昇ってくる時刻は、1日に約4分ずつ早くなる。これは、太陽が天球上を西から東へ、約1年で1周することによる。
- 満月になってから次の満月になるまで、約29.5日かかる。

(1) 図1は、観測地が地球上のどの付近でのものか。また、そのように考えた理由は何か。

(2) 図1において、太陽および月は、それぞれの軌道上を、どの矢印の向きに動いているか。aかbで答えよ。

(3) 図2において、月食の起こる可能性のあるときの太陽と月の位置から月の形を答えよ。

(4) 太陽によってつくられる地球の影の回転方向は、月の回転の向きと同じか逆か。

(5) (ア)月。(イ)地球の影。(ウ)地球の自転。のそれぞれの回転の速さを速い順に記号で答えよ。

(6) 前の問い合わせの結果から、地球の影が月をかくすのは、月の(ア、東の方。イ、西の方。)からで、月が光り始めるのは(ア、東の方。イ、西の方。)からである。  
( )内の適切なことばを選んで記号で答えよ。

(7) 図3は、東の地平線から、しだいに欠けながら昇っていく月をスケッチしたものだが、図2や図4の月の動きと矛盾しないか。これをどのように説明したらよいか。簡潔にのべよ。

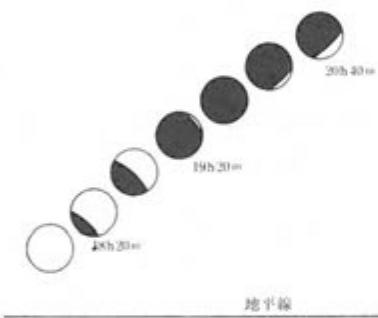


図3

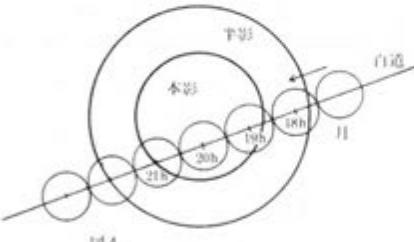


図4

◎この問題に対する正答率（以下の表は高校1年生の2クラスを選んだ）

問題番号	<男子>						<女子>					
	1	2	3	4	5・6	7	1	2	3	4	5・6	7
正答人数(人)	37	17	44	51	14	12	20	8	24	26	3	4
受験人数(人)	55	55	55	55	55	55	35	35	35	35	35	35
正答率(%)	67	31	80	93	26	22	57	23	69	74	9	11

授業を終えた後の定期考査中の一問として同じ問題を出したところ、その正答率は次の如くである。

問題番号	<男子>						<女子>					
	1	2	3	4	5・6	7	1	2	3	4	5・6	7
正答人数(人)	46	42	47	47	17	27	29	28	34	33	12	23
受験人数(人)	53	53	53	53	53	53	35	35	35	35	35	35
正答率(%)	87	79	89	89	32	51	83	80	97	94	34	66

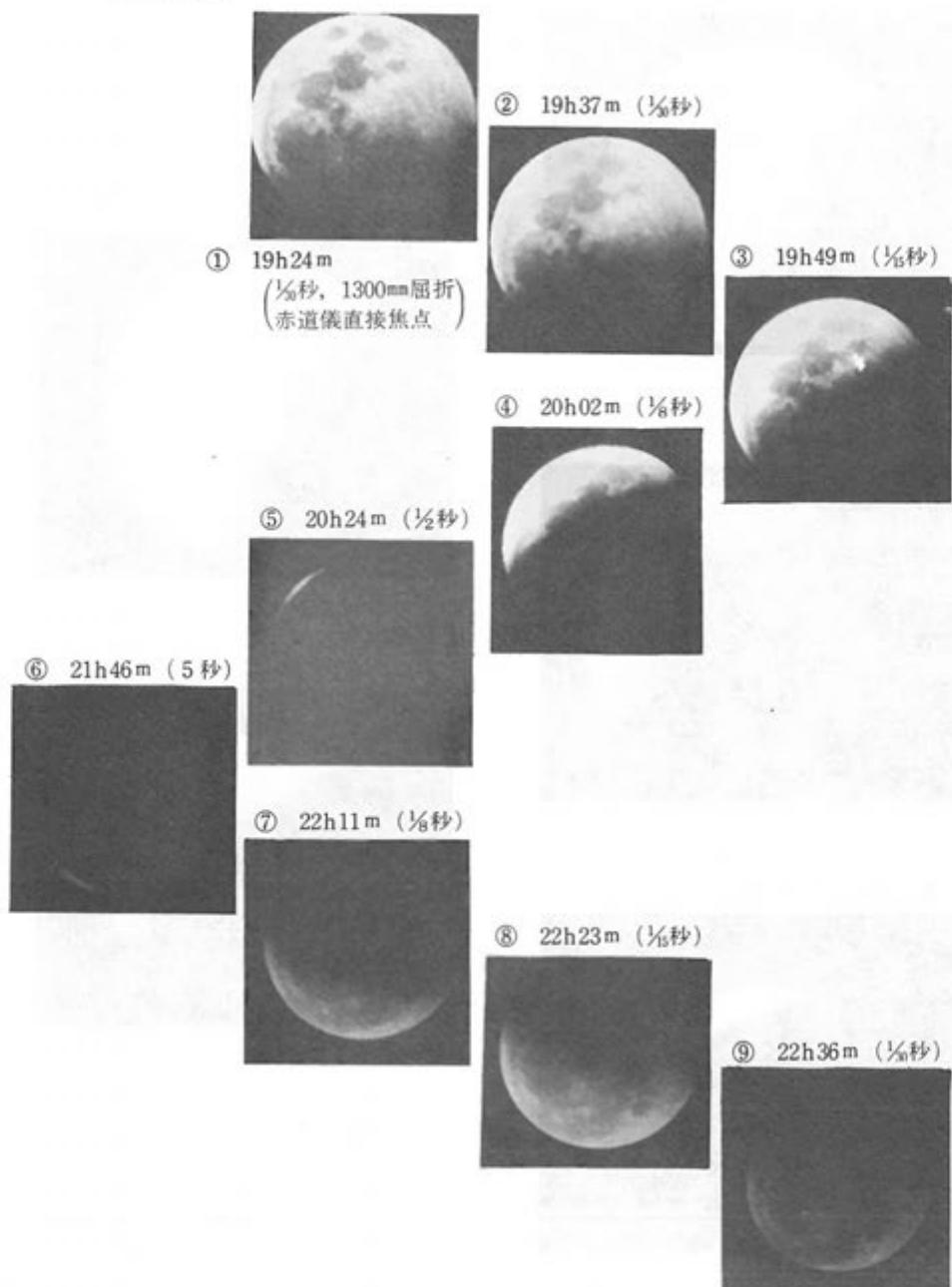
\* (5)・(6)に関しては両方正解のときのみ正答とした。

問題そのものの解釈の仕方が難しいことがあるが、立体を平面であらわしたり、平面図を三次元での実際の場合に対比させたりするということができない生徒が多い。月の通る道や太陽の通る道さえ「天空のこの辺りである」という具合に指示示すことが出来ないのである。これは身近なはずの月さえも、注意して観察していないという結果であり、我々にもそれをさせていないということができる。特に(6)ができないのは、月食を観察する機会に恵まれないにしても、月を見ていないことを直ちに表わしている。このことを別の角度から述べれば、月さえも見ることのできない環境（自然環境・社会環境・教育環境の全ての意味で）の中に生徒はおかれているといえる。

このような問題を解くことをきっかけとして、先の月食の指導過程で述べたようなことがらを生徒と共に考え、そして実際に月の観測をしたり、月食に都合よく出合わないときは、スライドを見せて考えさせることができる。そのスライドを見せるときには、それを撮影したときの方位や時刻ができるだけよく判るようにすることによって、この問題を解いて考えたことが生きてくると思

VII 月食写真（一部）

1967年4月24日



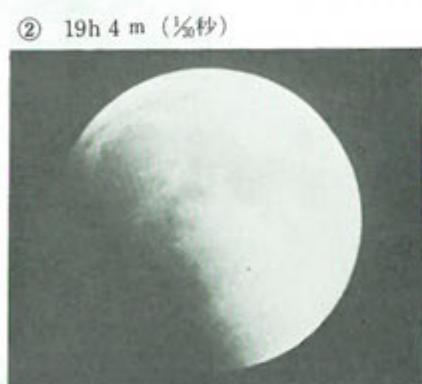
1968年10月6日

赤経衝21h 4 m 32S (中央標準時) 太陽の赤経12h48m55.34S 月の赤経0h48m55.34S

太陽の赤緯-5°14'57".4 月の赤緯5°37'48".5



① 18h53m  
( $\frac{1}{25}$ 秒, 125mm反射鏡緯台, H40mm接眼鏡, 間接撮影)



② 19h 4 m ( $\frac{1}{20}$ 秒)



③ 19h17m ( $\frac{1}{15}$ 秒)



④ 19h37m ( $\frac{1}{10}$ 秒)



⑤ 19h54m ( $\frac{1}{4}$ 秒)

10月6日

初き：18h54.7m (高度18°)

食き：20h09.9m (高度33°)

食甚：20h42.0m (高度39°)

生光：21h14.0m (高度45°)

復円：22h29.2m (高度56°)

### VIII 天動説から地動説にかかる必然性はどこから生まれるか。（おわりにかえて）

われわれ日本人（東洋人全体といえる）には天動説でなければならない必然性はなかった。そのことは地動説が本当のことだと言われば、ただちにその方向に行く結果になった。そのような状態の中で科学的自然観が生まれる道理はない。科学的自然観は外国の新しい学説を紹介したり、それを記憶したりするところから生まれるのではなく、自分の身体で自分の頭で自分の眼で捕えたものに対して自分なりの判断をしてみることから出発しなければならない。客觀性の前に主觀がなければならない。

この理屈で行けば、惑星の動きを観てその複雑さからより簡単なものを望む気持ちをもち地動説の優位性に到達するということはかなりの時間の要ることである。これではとても高校では出来ないということになる。しかしながら、地学の目標が、

- ① 地学事象についての关心を深め、進んでそれを科学的に探究しようとする態度を養なう。
- ② 実習・観察を通して事実を正しく把握し、これをもとにしてその成因や変化の過程を理解する。
- ③ 地学事象を時間・空間の広がりの中で把握しようという態度を養ない、科学的自然観を育てる。

であるならば、あわてて、広範囲の内容の知識をどんどん教えて記憶させても決して目標を達成できる見込みはない。

もう一つの問題は、ニュートン力学を確かな原理として理解している者にとっては、以上の過程の全てが省略できると思われる。しかし、ニュートン力学を確かな原理として自分の内部に入れる過程が重要になる。ニュートン力学を知っている者には地動説は当然のことのように思われるが、ここにこれまで述べてきた安易な短絡のおとし穴があるような気がする。

以上述べてきた主旨に従って地学の授業を進めていくための一つの例として、今回は月食を素材として、天体の運動についての指導過程と指導者の問題点の一つである「常識となっている地球の自転・公転を教える意味」を私なりに考えて発表した次第である。

#### 参考文献

- 戸内 清著 天文学の歴史 恒星社版  
荒木俊馬著 現代天文学事典 恒星社版  
特定研究フィジカル版 フィジカル地学カリキュラム（その3） 地学教育28巻6号  
ギリスピー著 科学思想の歴史 みすず書房  
鈴木敬信著 日食と月食 恒星社版  
能田忠亮著 曆の本質とその改良 日本放送出版  
シンガー著 科学思想のあゆみ 岩波書店  
東京天文台編 理科年表

the first time in the history of the world, the  
whole of the human race has been gathered  
together in one place, and that is the  
present meeting of the World's Fair.  
The world is here, and the world is here  
to stay. The world is here to stay,  
and the world is here to stay.

# 長距離走教材のもっているもの

風間建夫 西浜士朗

## はじめに

長距離走という教材は、はっきりいって指導者にとっては指導困難種目といえるのではないだろうか。授業に入る前から子供たちのいやだという表情、ため息が予想できる。それだけで何となく指導意欲を減退させられるものである。今までにも鬼ごっこなどを取り入れながら運動量を補ったり、あるいは興味づけがなされたりしていた。しかし何か長距離走のもっている大事なものがなくなる感じがするのである。その大事なものとはいいったい何であるのかを明らかにし、どのように定着させるとよいのかということを見つけ出すことが長距離走を生かして意味のある教材にしてゆくことであると思う。

## 長距離走のねらいと達成の過程

### 本校で実施している長距離走の指導のポイント

- (1) 長く走ることができるようになる。
- (2) より速く、長く走ることができるようになる。

授業の進め方としては、今までのところ、学年により指導を変えるということはしていない。それよりも個人に応じて負荷量を変えるようにしている。したがってここでは特定の学年を取りあげず、現在の3年生が、1年、2年と継続してきた内容を中心にして記してゆくことにする。また、本校では毎年1月下旬に行なわれるマラソン大会（男子7キロ、女子4キロ）を柱にして授業を進めている。

#### (1) 昨年度の実施例

- 健康診断 ● 入学時、全員を対象に心電図検査、異常のある者のみ継続検査。  
● 11月21日、1月11日の2回、校医による健康相談。（運動負荷の指示）
- 授業例 ● 長距離走授業時数……15時間（副教材と合せて）  
● 1時間の内容例……準備運動7分、ジョギング3分  
長距離走20分（2000～3000m）  
タイム測定。距離は個人で選択する。  
サッカー15分、整理運動5分

1月24日に行なわれたマラソン大会までの内容はだいたい例のようであるが、教材の組合せやランニング距離の違いにより（多い日は5000m）配当時間を加減している。

#### (2) 練習法の工夫

特に目新しい工夫というものはない。むしろ長距離走の取り扱いは、全く手を加えず素

朴にタイムトライアルを中心にして実施している。その中で一般的なことであるが、いくつか例記すると、

- ベースを覚える。……1周250mのトラック（本校の都合で中途半端な距離になっている）でベースをつかませる。時には世界記録のベースで走ってみて、先人の偉大さや努力に触れることもいいと思う。（1500mの世界記録の場合は200mを28秒台）
- ハンディキャップレース。……走力が充分伸びていない者から順番にスタートする。特に、後半に追いかけられる状態のハンディは大変効果的である。保田は2000mのタイムでベスト記録から1分30秒ないし2分短縮できる場合もあるといっている。
- 走りたくなる環境を作り出す。……たとえばコースラインをはっきり引いておくとか、周回表示を明確にし、ラップをマイクなどを通じて知らせたり、また、スタートをピストルで合図するなどの方法を工夫する。記録カードを利用して記録の伸びを分りやすくし、その日の希望、期待をもって授業に出てこられるようとする。
- 体育の知識を理解させる。……デッドポイント、セカンドウインドといった生理的な知識などを理解させる。「苦しいけれど、やがてセカンドウインドになるのでは……」というように、自分のランニングの中で体験し実証させてみる。というようなことである。

#### 達成の過程で大切なこと

長距離の走力を伸ばしていく過程の中で、生徒たちに本来その教材がもっている大事なものがどのように満され、どんな意味をもつかをはっきりとさせていくことが大切である。こんな楽しいことはないという体験は貴重である。しかし、こんなに苦しいことはないという体験はそれ以上に貴重であるかも知れない。そんな苦しさの中でこそ、打ち勝ったときの自信も喜びも大きいのではないだろうか。そのような生徒の心の動きをその限りのものにしないで意識として定着させることが重要であると思う。この意識こそ長距離走教材のもっている大事なものの中身のような気がする。

- (1) 自分達の全力を出し、汗を出した後の「快」という感情。
- (2) 苦しいランニングの中での自分の心との闘いと、それに打ち勝ったときの喜びと自信。
- (3) 客観的な数値を示す記録により、自分自信の走力（能力）の高め方の基礎を知る。などはその代表的な例であると思うし、またこのような意識をもってこそ、長距離走は意味のある教材になるのではないだろうか。

それでは、このような心の動きを「苦しかった」「よかったです」というだけの一過性のものとするのではなく、意識として定着させるためにはどうすればよいのだろうか。本校では今のところ、表①のようなカードに毎授業時の気持を文章で表現させるようにしている。（文章でまとめるということは、体験を知的な体系に組み込むというプロセスがあるからである。）

そのカードをつづり、1年次、2年次、3年次と追跡している。その内容をまとめてみたのが表②である。

表① 記録カード

○	年	組	名前
今日の長距離走について、あなたの気持をまとめて正面に書いてみましょう。			
1. 走り始める前は、何を考えていましたか。			
2. 走り始めて中頃はどんなことを考えていましたか。			
3. 走り終えたあと、どんな気持でしたか。また、何を考えていましたか。			

表② 長距離走教材に対する意識の変化（62名抽出）

		最初の授業時(−) の関心を示していたグループ			最初の授業時(±) の関心を示していたグループ			最初の授業時(+) の関心を示していたグループ		
		−	±	+	−	±	+	−	±	+
年次	前期	14			34			14		
	後期	5	4	5	25	9		2	12	
年次	前期	3	5	6	1	21	12		2	12
	後期	1	2	11	1	12	21		2	12

長距離走は自分達にとって意味がない、苦しいだけだ、やめてほしいという気持をマイナス(−)の関心としてまとめ、特に、興味、関心のないものをプラスマイナス(±)、自分達にとって意味があるのではないかというものをプラス(+)の関心としてまとめてみた。これを見ると、1年生の最初の授業のとき(−)の関心を示していた14名のうち、2年生の授業終了の時点で11名が(+)の関心を示すようになっている。また、特に意味をもたないというグループ34名のうち21名がやはり意味があると認めはじめている。結局、2年生終了の時点では、合計44名の者が(+)の関心をもつようになった。〔もちろん(+)の関心の者が、すなわち長距離走を好いているとはいえない。〕

表③はカードに書かれている内容の例である。生徒の意識の変化がよくわかると思う。そして3年生になった現在、生徒達が長距離走の授業を前にして、その教材に対してもっている気持は、後の自由記述文に代表される。

表③ 記録カードのまとめ

&lt;見学者のTA君&gt;

年次	区分	感	想
前期	走前	あなたかいだろうな、しんどいだろうな。	
	走中	まじめにやっているやつ、不まじめなやつ、これだけでも人間の性格がわかる。	
	走後	たいていのやつはあったかそう、不まじめなやつは理解しがたい顔をしている。	
中期	走前	みんな一生懸命やっているのに、ぶらぶら歩くのは全くおもしろくない、僕も走りたい。	
	走中	みんなもうずいぶんなれたようだ、あまり苦しそうではない、遅い人はしんどそうだった。だが頑張って走っている。偉いなあと思った。	
	走後	走っているとつかれるが、歩いているのは楽くてしかたがない。終ってほっとした	
後期	走前	おもしろくないのにはなれた。	
	走中	みんな一生懸命走っているのに感心する。	
	走後	来年は走りたい。	

〈脚に障害のある T. 君〉

年次	区分	感 想
1 年 次	前 期	走前
		走中 最後のあたりしんどい。
		走後 口の中につばがたまって出したかった。
	中 期	走前
		走中 横っ腹がいたくなってきた。
		走後 腹がいたくならなければよいが。
	後 期	
2 年 次	前 期	走前 さあ、頑張るぞ。
		走中 こんなことで負けられるか。さあ走れ走れ、あっもうだめだ。でも走りぬかなくては。
		走後 ああやった。でもこんな調子では。
	中 期	走前 今日は 3 km 走りぬけるかな。
		走中 ○○君についてゆけ、少しはやめねば。
		走後 今日は前回より少しよくなつたなあ。
	後 期	走前 さあ、4 km 頑張ろう。
		走中 今日は頑張って走るぞ、さあ、あいつについてゆけ、いやもう 1 グループぬこう。
		走後 あつできた、やつた。

最初の授業時に(−)の関心であったのが、三年生の授業終了時に(+)の関心に移った例 (Sさん)

年次	区分	感 想
1 年 次	前 期	走前 3 周も走るのか、しんどいなあ。
		走中 3 周なんて自信がない。
		走後 思ったよりしんどかったが、これからこんなことが続くといやだ。
	中 期	走前 今日はもうすこし前で走ろう。
		走中 中頃だいぶ苦しくなって心配だ。
		走後 昨日と同じ距離なのにすごく苦しかった。5 周なんかになつたらいやだ。
	後 期	走前 昨日 5 周走ってしんどくなかったから、今日はもうすこしスピードをあげよう。
		走中 すごくしんどくなつて昨日のほうが楽だったなあ。
		走後 今日は昨日よりしんどかったなあ。

2 年 次 3 年 生	前 期	走前	初めはみんなに合せ、あとでラストスパートしよう。
		走中	去年とちがってラストスパートがきかないのであせった。
		走後	息が苦しく、耳がいたく、足ももつれてしんどかった。
	中 期	走前	自分のペースでゆく。初めに前に出る。
		走中	しばらく走っていると苦しくても足のほうが先にでて最後まで自分のペースでいけた。
		走後	もうすこし速く走りたいと思った。
	後 期	走前	自分のペースを早くする。初めに前に出る。
		走中	すごく呼吸が整っていたのですごくうれしい。
		走後	5周走れて気分が爽快であった。
私は決して早いほうではなく、いつも中間ぐらいだけど、そんなことは関係なく、そんなにいいだと思わない。一時はもっと速くなりないと、毎朝少しづつ走ろうかと思ったぐらいだ。長距離は走っている間は苦しくとも、その後は最高に気分はよい。			

#### 自由記述文に見られる長距離走教材の特徴を示す生徒の気持

- 例① 「あ～、今日も走らなあかんのか」と思いつつ、不安げにうす暗い窓の外をながめながら、「そや、今日はもう、おなかが痛いとか、何とかいうて休んじゃおうかしら……！」なんて思いめぐらし重い足どりでロッカー室にたどりつく、「今日1日今日1日だけだから……休みたい、明日はかならず走るから……」と思い、目をふせてくつをはきかえてしまおうと思うけど……やっぱり、みんなの姿をみると「私だけ、休むなんて、みんなが頑張ってやってんのに今、楽をしたらあとがつらいだろう、みんなと一緒に頑張るんだ」と自然にうなってしまうのです。それでも集合隊型に並んだら「やっぱりやめるべきだった」などと、ほんとに走り出すまで複雑な気持なのです。いざ走り出してみると、なんとかみんなについてゆこう、とただそれだけ……あとは何も考える余裕などまるでなし。走りおわったとき「やっとおわった、走ってよかった。でなきゃあ、ずっと後悔するであろう。走ったんだ！」と満足感でいっぱい。あのときのよろこびようたらもう……すごいものです。
- 例② 長距離走といえば寒くて鼻じるがたれ、のどはひりひりして足はいたくなり、ゴールインするころはあまりの苦しさに我をもわされるというような苦痛がつきもので、あまり好きではない。走り始めの頃は、少しでもはやく走ってやろうと思っているのが、だんだん苦しくなるにつれて完走してやろうと思うようになり、最後は走れるところまで、倒れるまで走ろう、せっかくここまで走りつづけて来たんだから、と思って息をあらくして、ただ精神力だけで走っているといえるだろう。こんなことは遠泳についてもいえることだろうと思うが、このような苦しい思いをして走ったり泳いだりしたあとは、あまり香しくない順位であってもそう落胆はしない。自分の限界まで精いっぱいつくしたんだからそれでいいと満足する。
- 例③ 走っている時は息が切れ、呼吸ができなくなり、足がフラフラになり、何度もやめようかなあといつも感じる。そんな時、まわりを見つめると自分と同じように赤い顔をして顔を仰がめて走っている友達がいることを知る。目の前が見えなくなったりになりながらも必死でゴールへかけこむと足がぐらぐらになり死にそうになるが、走ったあとの満足感は口に表わせない。

### 最後に

長距離走は成長期の生徒達に意味のある、大事なものを学習させる教材であると思う。この素晴らしい内容をつかませるには、やはり記録を伸ばすための苦しいランニングの体験を経るしか方法はないと思う。その過程からこそ「快」の感情も、自己克服の自信と喜びも生み出される。

今まで本校では、生徒の何となく重苦しい雰囲気に気押されて、長距離走から後ずさりすることもあった。今この生徒達の文章を読んでみて、本当に濃い内容をもった教材であると感激している。そして生徒個人個人がどのような気持・意識をもっているのかを知り、記録からだけではできない個別の指導・評価の手がかりをそこに求めたいと思っている。

※保田喬……現大阪市教委指導主事

# 短距離走の実験指導(第3報)

——個々のランニングの様相から——

風間建夫

## I 短距離走への生徒の取りくみ方

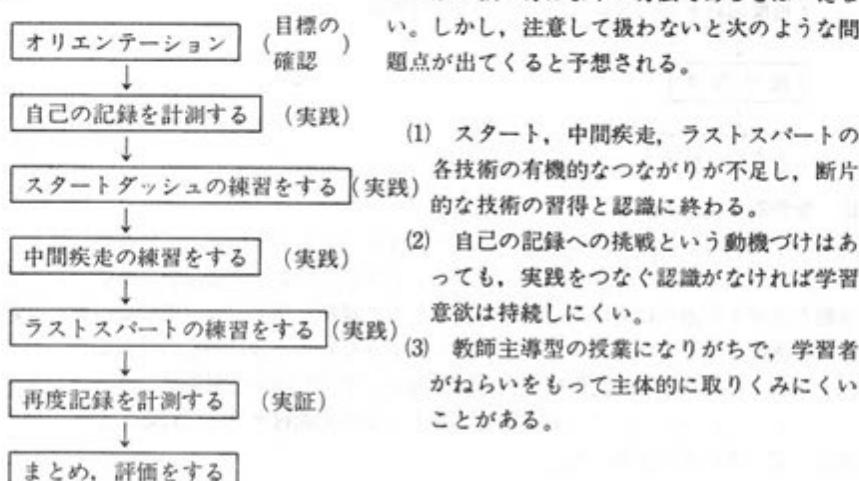
短距離走教材は前回にも述べたように、数ある教材の中で生徒が興味、関心を示さない教材の代表的なもののひとつである。そのことは教師をもまた憂うつにさせるものであり、教師、生徒も意欲のない状態で授業をするということにもなりかねない。

しかしながら短距離走教材は自己の記録への挑戦、記録を伸ばす過程での努力の継続、創意工夫、記録を伸ばしたときの喜びの大きさ、あるいはランニング後の快という感情等の本当に濃い内容をもった教材である。そこで何としても生徒に興味、関心を持たせ、意欲的に追求しつづけるための授業の工夫をしなければならないと思い、前回に引きつづきこのテーマにとりくんだ。

## II 短距離走学習の過程

今までの短距離走教材の取り扱い方としては、図1のような扱い方が多くあったように思われる。

図1

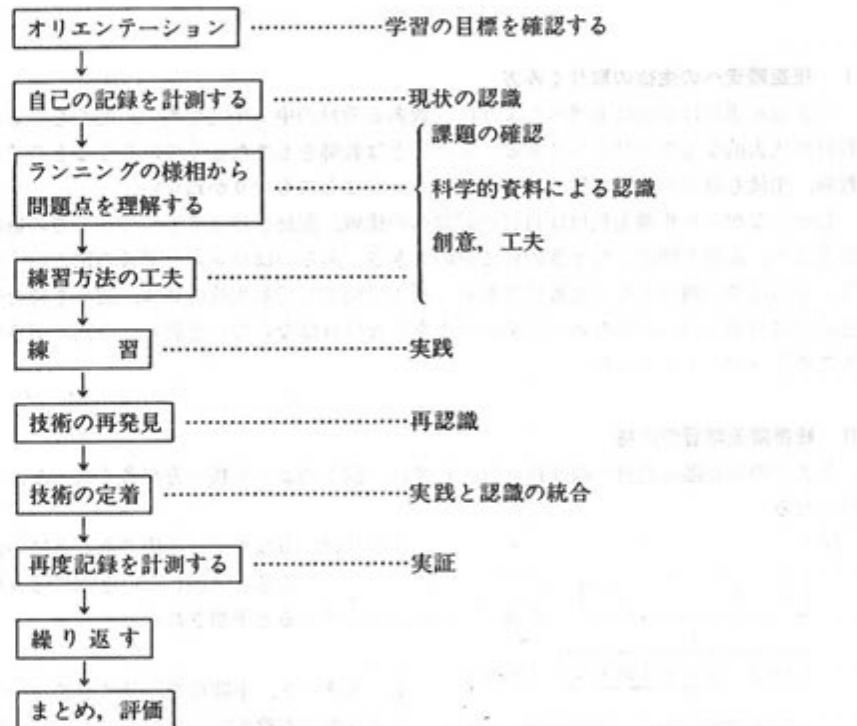


そこで、生徒達が各技術の必然性を感じながら学習をし、自己の記録に挑戦するための学習のプロセスの一例として、図2のように考えてみた。

しかし、図2はあくまでも仮説であり、実際の場面で展開をすると図1のプロセスと同じになる可能性はある。それだけに、

- (1) 学習者が学習の過程で具体的な目標をもって主体的に取りくめる資料の作成。
  - (2) 技術とその技術を必要とする場面とに有機的なつながりをもたせ、その技術が生みだされた背景や先人の智恵等から興味深く学習させ、正しい技術を追求する。
  - (3) 自分自身の創意工夫がただちに実践でき、検証できること。
- などに留意をして、学習を進めなければならない。

図2



### III 今回取り組んだこと

生徒をも含めて我々がランニングをしたときに、どんな様相をしているかということは大変興味のあることであり、何か工夫をしたときにどのように変化をするかということは課題を達成する過程において、意欲づけの重要な後押しをするものである。更には創意工夫の具体的な手がかりをつかむことのできるような資料がほしいものである。

そこで大阪教育大学の辻野研究室のご指導で、中学27期生を対象にしてコンタクトスウェーブとペンレコーダーによる方法で次のような疾走曲線とそれに対応するストライドの変化、ピッチの変化を調べた。

辻野は短距離疾走中のスピードの変化のパターンは図3のように5種類に分類できるとしている。V型のように最高速度も高く、そのスピードを後半も維持しているタイプ。III型のように最高速度は比較的高いが、後半低下をするタイプ。I型のように最高速度も低

図3

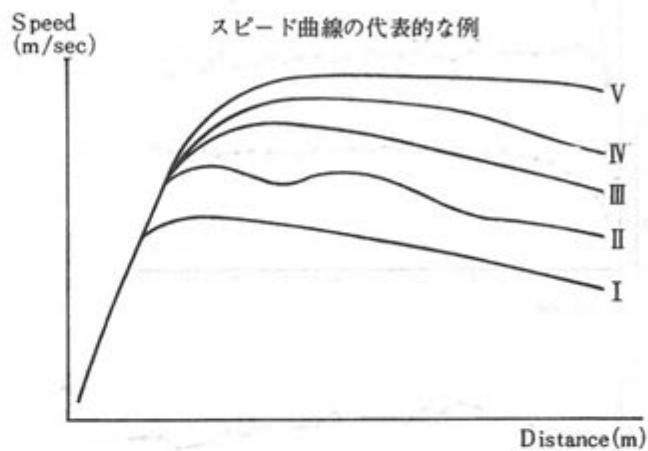
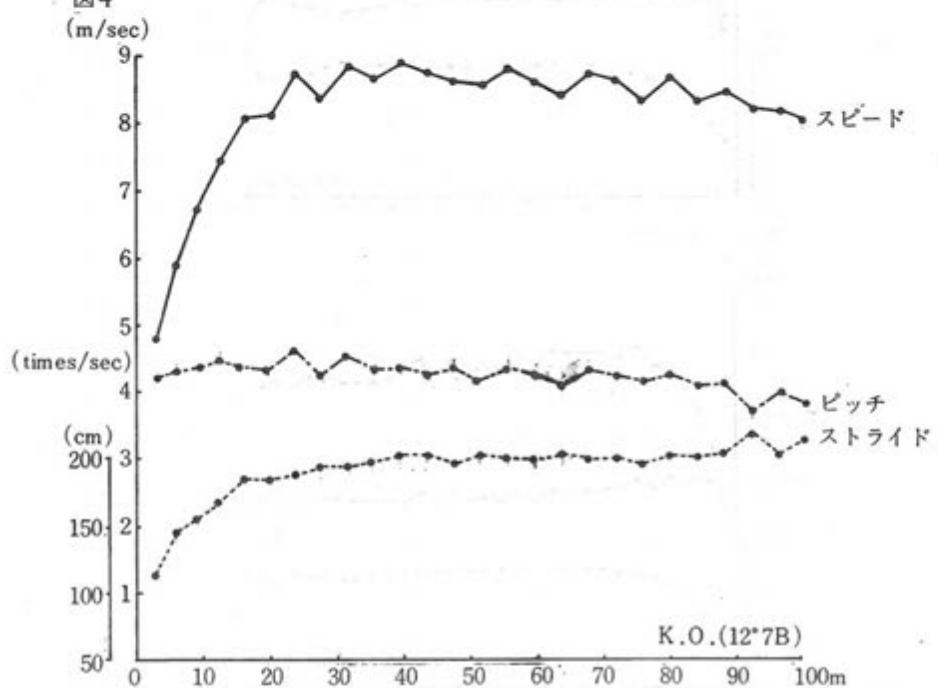
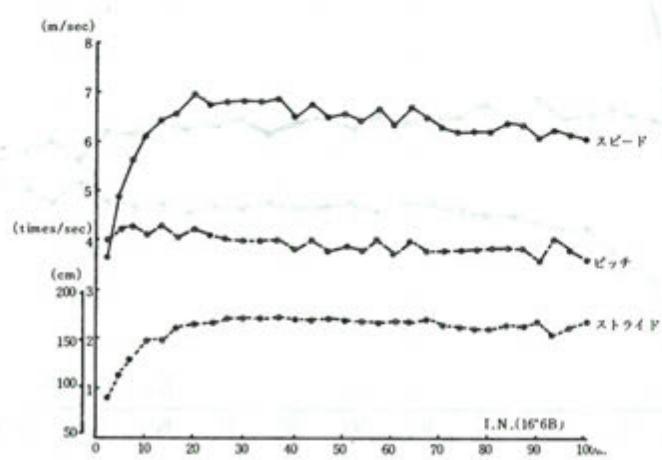
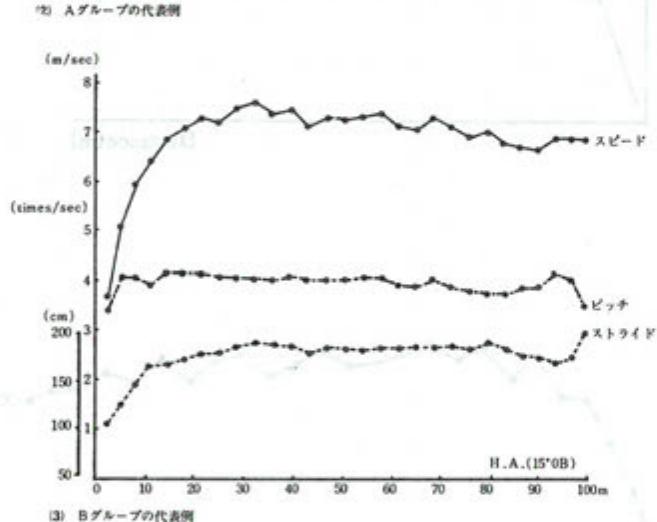
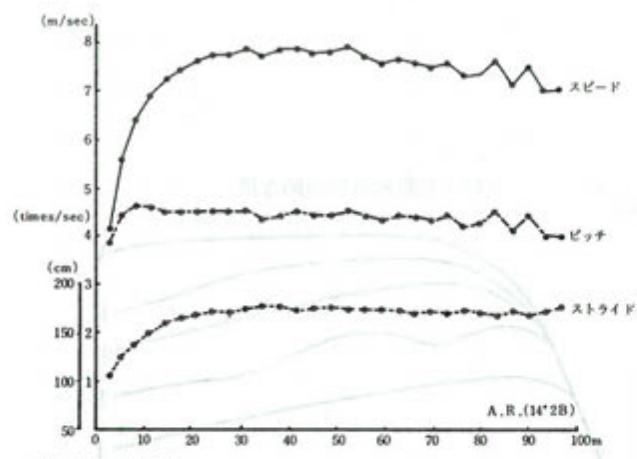


図4





く、後半の速度低下のはなはだしいタイプそしてその中間のII型とIV型。

本校では 100m 走のタイムにより 3 つのグループに分け、それに参考としてスプリンターの曲線を測定した。グループの分類の基準は S グループ（高校、大学のスプリンター）A グループ（13'0~14'4）、B グループ（14'5~15'9）C グループ（16'0~17'4）である。図 4 はその代表的なパターンである。

このグラフから考察すると、いくつかの指導の手がかりとなるものがある。

- (1) 疾走能力の低いグループほど早い時期に最高速度に達し、最高速度を維持する区間も短かい。平均 20~25m 附近で最高速度に達し、はなはだしい場合は 10m ほどで速度が低下し始めている。また 80m 附近では、8.7 %ほど最高速度より低下している。
- (2) 疾走能力の高いグループほど、最高速度に達する時期は遅く、最高速度を維持する区間も長い。平均 30~40m で最高速度に達し 70m 附近まで持続している。
- (3) 速度の上昇とストライドの間に相関があり、速度の低下とピッチの間には相関がある。

このことは 0~30m 区間はストライドが相関を示し、30~100m 区間はピッチが相関を示していると考えられる。

上記の具体的な事実を基にして学習を進めるわけであるが、実際我々が現場で扱う場合にはストップウォッチしか使用できないし、それを使用する地点が問題となってくる。（従来は 100m 地点でのみタイムを測定するのがほとんどであった。）

そこでこの疾走曲線より考察して、最低必要な意味のある地点をとり出して、そこでストップウォッチを用いるようにした。その結果、下記のような区間と地点がポイントとなるのではないかと思われる。

- |                |  |
|----------------|--|
| (1) 0~25m 区間   | 前傾姿勢を保ち、最高速度を作り出そうとしている区間で、特にストライドの広げ方が問題になってくる。 |
| (2) 25~35m 区間  | 大体最高速度に到達する区間、またはピックアップの区間                       |
| (3) 35~50m 区間  | 最高速度を維持できる区間。                                    |
| (4) 50~80m 区間  | ピッチの減少が始まり、スピードが低下し始める区間。                        |
| (5) 80~100m 区間 | スピードが顕著に低下している区間。ピッチが顕著に低下している区間。                |

ということで、実際の授業では 25m、35m、80m、100m の 5ヶ所でタイムを測り、各区間の平均スピードを算出した。また各地点で歩幅を測り、ストライドの変化を知り、ピッチ算出の基礎とした。

これらの地点でのタイムのもつ意味は大よそ次のことである。

- (1) 25m、35m 地点のタイムの伸び……最高速度が高まると考えられる。
- (2) 50m 地点のタイムの伸び…………最高速度を維持している。最高速度が高くなかった。
- (3) 80m 地点のタイムの伸び…………最高速度を維持する距離が長くなった、あるいは最高速度からの低下の割合が低くなかった。最高速度が高くなかった。
- (4) 100m 地点のタイムの伸び…………短距離の総合能力（走力）が伸びたと考えられる。

#### IV 授業への応用

中学2年生(29期生)を対象に、前記の資料を活用しながら、短距離走の内容そのものをねらいとし、また内的動機づけとしながら、意欲的に自己の記録へ挑戦しつづける態度を養うことを願い、次の図5のような学習の過程を考えた。

図5



そして、実際に授業を進めるにあたり、下記のことをまず手がかりとして実施をした。

- (1) 短距離走の授業に対する意識の変化を調べるために、アンケートを授業前、後にとることにした。また、アンケートは本校だけでなく、実験対照校として2校依頼をし、実施してもらった。2校は統制群(I)と統制群(II)とに分け、統制群(I)には、100mのタイムの伸びを中心にした授業を進めてもらい（従来の我々の授業）、統制群(II)には短距離走以外の授業を進めてもらった。
- (2) ランニングの様相を素速く、正確に作図することができるようなグラフ用紙を作成した。そしてこの資料をもとにして、ストライドを作成し、ピッチを計算することができるようにした。なお、ストライドは各5区間のまん中に5mの長さの区間を作り、その区間における2歩分の平均をストライドとしてグラフに書くことにした。

次に図5の学習プロセスにもとづき授業を進めたが、その実際の過程は図6のようになつた。この中でいくつかの重要なポイントがあるが、それについて※印で示している。

\*A 今回はストップウォッチで実施をしたが、誤差を少なくするという意味で、大阪教育大学陸上競技部員に測定を依頼した。以後毎回の測定に依頼をした。なお測定は授業前期、中期、後期の3回実施し、その期日は9月28日、10月25日、11月15日である。

\*B スプリンターの疾走曲線と自分との比較において、スピード、ストライド、ピッチの諸要素の違いの中に、どこに自分達の記録を伸ばす鍵があるのかを考えさせた。その一例は下記に示したようなものである。

#### C-4 (C組4番という意味) の例

「記録を伸ばすために工夫をしよう」のアンケートより（第一回の測定直後 9/28）

☆自分のランニングの状態を知ろう。

(1)疾走曲線の変化のようすは？……………最高速度に達するのが35~50mの区間である。後半、速度が低下する。

(2)前半のスピードの変化と関係が深いのは？……………ストライドの変化。

(3)後半のスピードの変化と関係が深いのは？……………ピッチとストライドの変化。ストライドの方がより関係が深い。

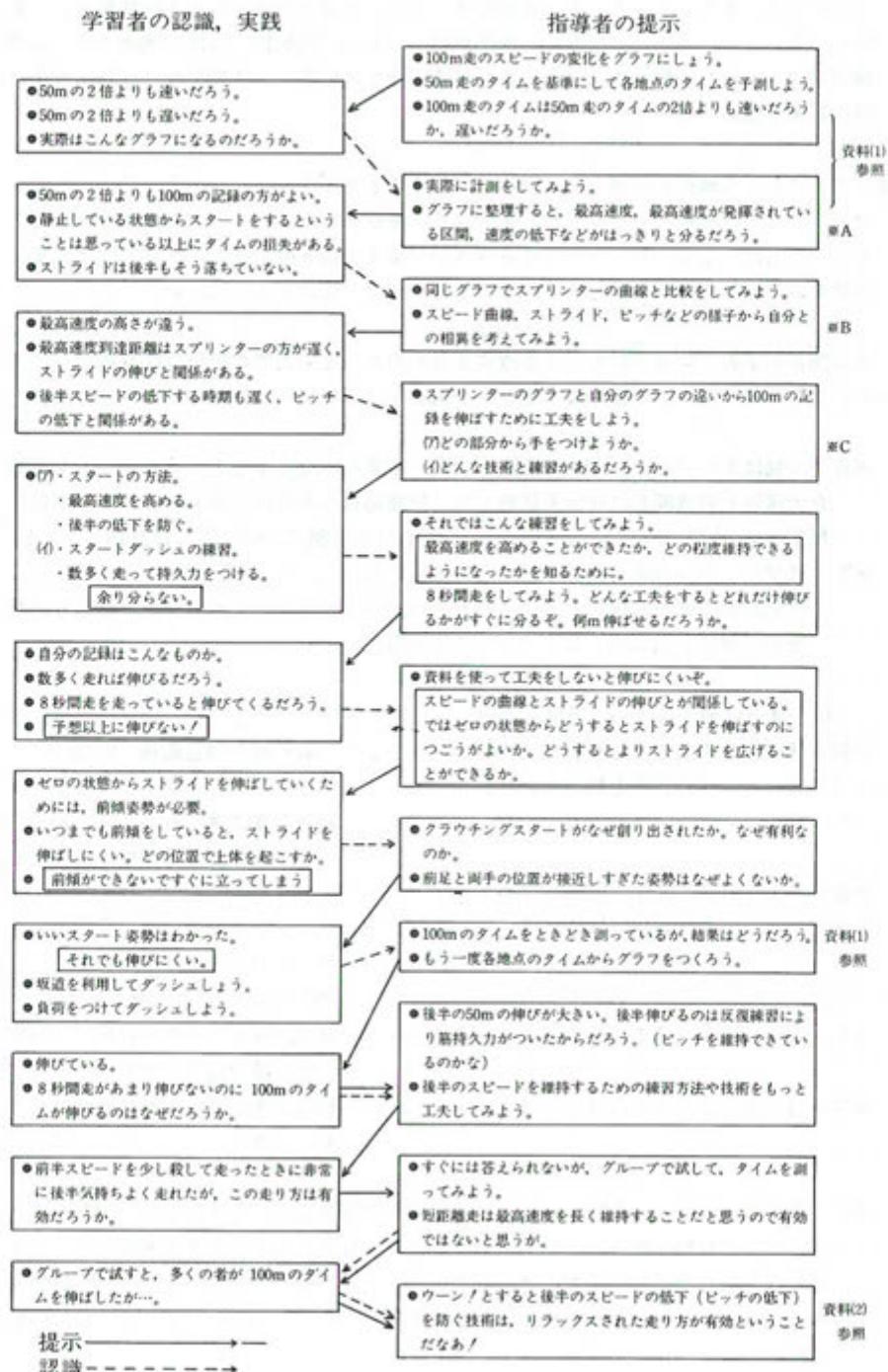
☆一流選手のランニングの状態を知ろう。（スプリンターの疾走曲線と対比させながら……）

(1)疾走曲線の変化の様子で自分達と違うところは？…最高速度をある程度持続している。しかし最後はやはりおちている。

(2)他に自分達と違うところは？……………最高速度が速い。最高速度に達するのが遅い。

\*C 生徒達が工夫をした練習の中には、学習の内容を必ずしも一致しないものもあり、またかなり長期に渡らねば効果のあらわれないものもある。そこで適宜アドバイスをしながら進めていったが、その中で主としてとり上げた練習法は8秒間走である。生徒達が考えた練習法の抜すいと8秒間走を取り入れた理由は次のことである。

図6 学習のプロセスの実際



「記録を伸ばすために工夫をしよう」のアンケートより（抜き書き）

- コーチになったつもりで練習の工夫をしよう。ためしてみよう。

(1) 前半の課題は何だろうか。

- ・はやく最高速度に達する。
- ・最高速度そのものを高める。
- ・スタートの音に出遅れない。
- ・後半のために前半セーブしてエネルギーを保つ。  
それを達成するために必要な技術は。
- ・前傾姿勢を保ちながらグッシュをする。
- ・最初の15mは思いきりピッチをはやめ、後の35mでストライドを広げ最高速度に達する。
- ・ストライドをスムーズに広げる。
- ・思いきり手を振る。  
その技術を身につけるための練習の工夫は。
- ・坂道をグッシュで登る。
- ・うつ伏せの姿勢からグッシュをする。
- ・ポールを追いかけてグッシュをする。
- ・腰をうしろへ引っ張ってもらいグッシュをする。
- ・視線を2~3m前方にむけて走る。

(2) 後半の課題は何だろうか。

- ・最高速度を維持する。
- ・ピッチ歩幅を持続する。
- ・あまっている力をふりしぶる。
- ・最後の力を無駄なく後半につかう。  
それを達成するために必要な技術は。
- ・腰をよく振り最高速度のときの姿勢を保つ。
- ・前半をごく自然にセーブし、後半にがんばる。
- ・ももを高く上げる。
- ・地面を強くキックする。
- ・むだな緊張をなくして走る。  
その技術を身につけるための練習の工夫は。
- ・自分の走り方の悪いところを友に見てもらい、その所に注意をしてゆっくり走る。
- ・ピッチを速めるとき、ストライドを広げるときの境目でスピードダウンしないように。
- ・お互いに声をかけあって励ます。
- ・100mを走って、すぐに50mを走る。
- ・股関節の柔軟体操。
- ・何回も走って脚力につける。
- ・120mぐらいを何度も走る。
- ・50m附近から伴走をする。
- ・階段を全力でのぼる。

8秒間走をとりいれた理由は次のことによる。

- (1) 最高速度が高まったか、維持することができたかを調べるには十分な時間である。
- (2) 50m前後の距離になり、右の表のように50mのタイムを予測できる。
- (3) 一度距離を確かめると、次の目標が容易にたてられる。
- (4) ストップウォッチひとつで、一度に多くの者を計測できる。
- (5) ゴールを目前にして、ほぼ全員が一線にならび緊張感がある。
- (6) 工夫をした結果を距離という具体的なもので判断できる。

下図の要領で実施をする。



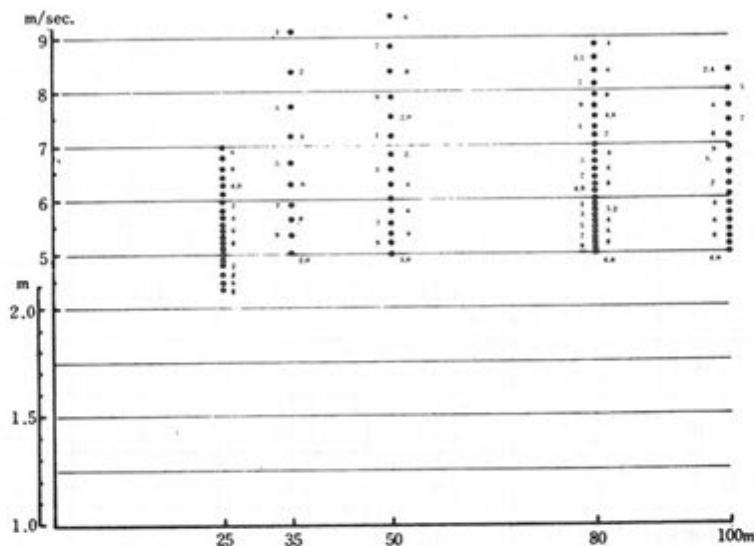
8秒間走の距離	50m走の予測タイム
39 m	10.26
40 m	10.00
41 m	9.76
42 m	9.52
43 m	9.30
44 m	9.09
45 m	8.89
46 m	8.70
47 m	8.51
48 m	8.33
49 m	8.16
50 m	8.00
51 m	7.84
52 m	7.69
53 m	7.55
54 m	7.41
55 m	7.27
56 m	7.14
57 m	7.02
58 m	6.90

このような練習の過程の中で、いくつかの意味のある問題が発生します。その中には生徒達が学習を一步進めるきっかけになるものも多くある。例えば8秒間走の記録が伸びにくいということである。しかし練習の過程の中で、100m走の記録は順調に伸びているものが多い。この関係は一体どういうことなのだろうかということなどである。結局、最高速度そのものを高めるということはなかなか難しいけれど、後半の筋持久力の方が伸びやすいということであるが、このことをもとにしても、前半の最高速度そのものを高めるためにスタートダッシュの技術を身につけようとする必然性が生まれてくる。その中で生徒達が開拓していった練習法の一例は前記のとおりである。

それでは実際に授業を進めた過程ででてきたいいくつかの資料を示していきたい。

図7は前記した記録用紙である。この用紙に実際の測定値を記入し(表1参照)作成したのが資料(1)である。

図 7



短距離走(100m)記録用紙

測定日 昭和51年 月 日

地点 (m)	25	35	50	80	100
記録 (秒)					
差(秒)	a	b	c	d	e
歩幅 (2歩) (m)	f	g	h	i	j

速度(m/秒)	$25 \div a$	$10 \div b$	$15 \div c$	$30 \div d$	$20 \div e$
歩幅 (m)	$f \div 2$	$g \div 2$	$h \div 2$	$i \div 2$	$j \div 2$
歩数(回/秒)	速度 $\div$ 歩幅				
歩幅 身長					

5秒間走

8秒間走

月 日

月 日	/	/	/	/
距離				
判定				

身長

体重

ローレル指數

1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
月 日	/	/	/	/
記録				

年 組 番

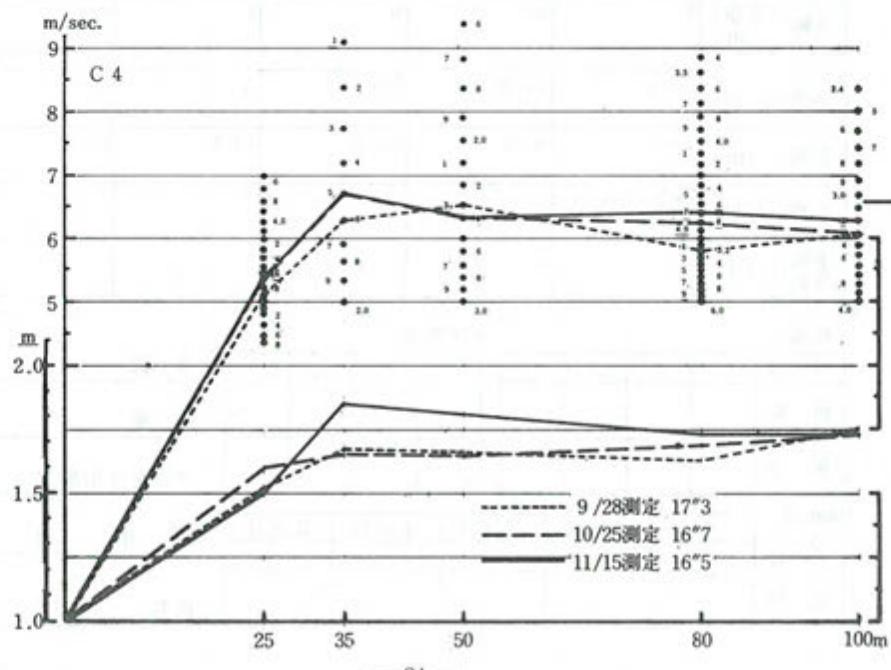
氏名

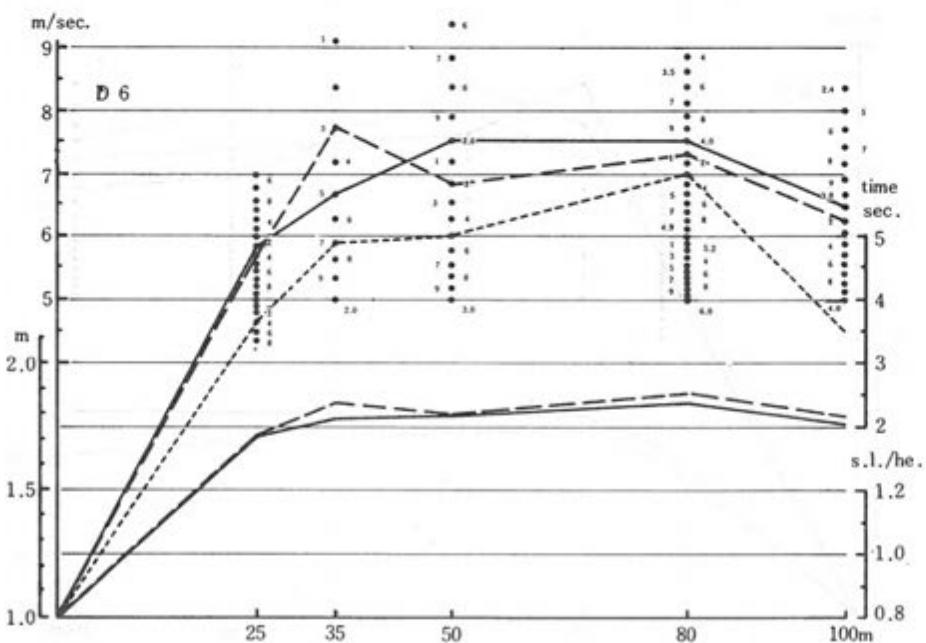
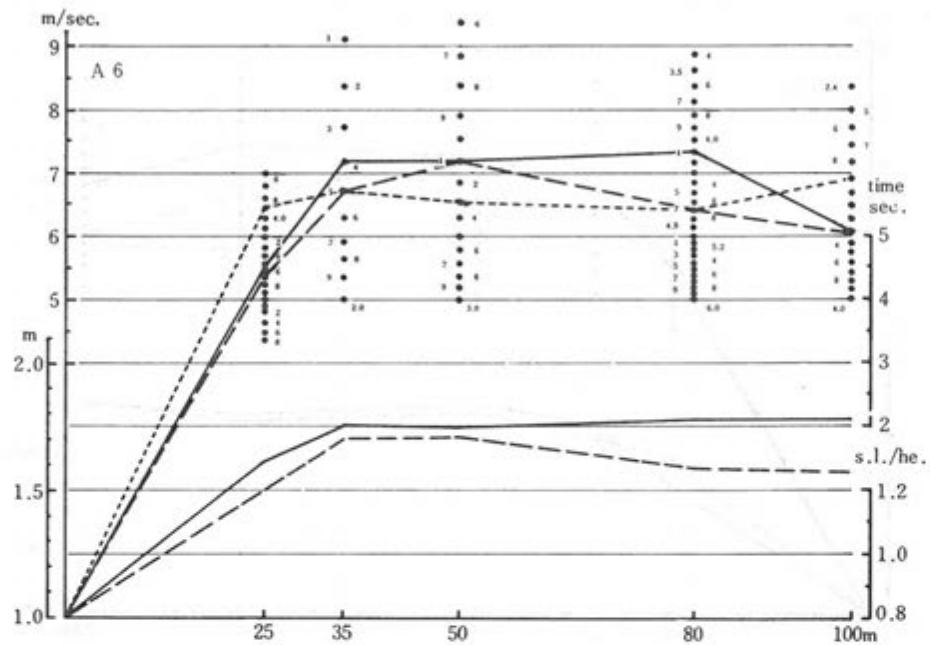
表1  
短距離走(100m)記録用紙 (例) D 16

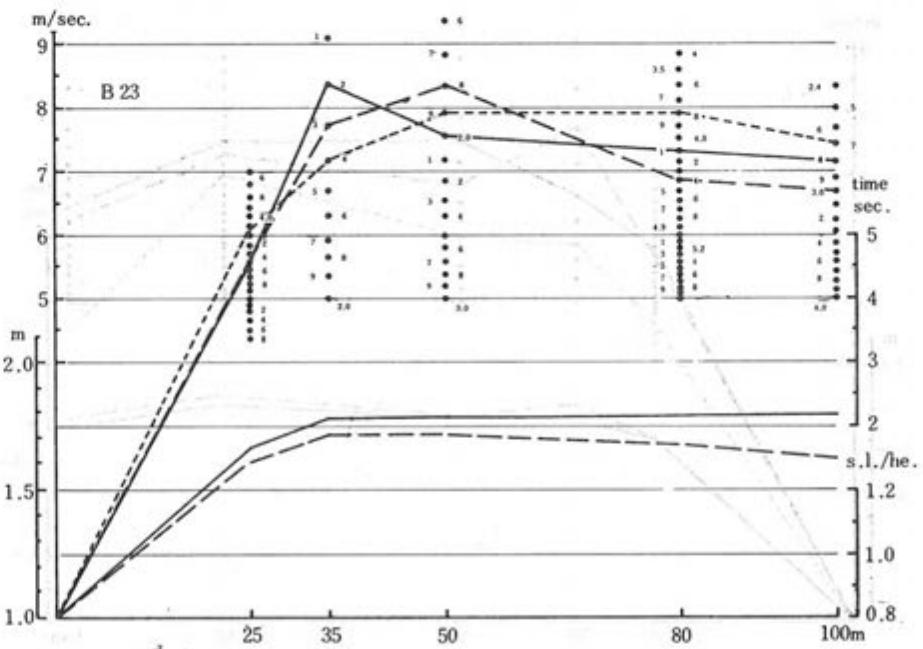
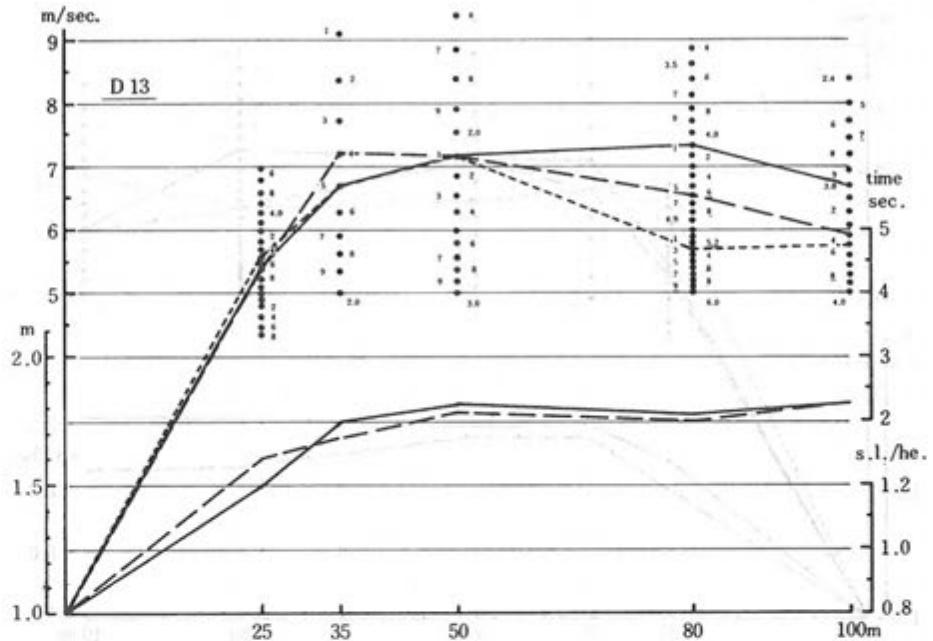
測定日 昭和51年9月28日

地点 (m)	25	35	50	80	100
記録 (秒)	4'5	5'9	8'0	12'2	15'3
差(秒)	a 4'5	b 1'4	c 2'1	d 4'2	e 3'1
歩幅 (2歩) (m)	f 3.43	g 3.51	h 3.60	i 3.63	j 3.65
速度(m/秒)	25÷a 5.6	10÷b 7.1	15÷c 7.1	30÷d 7.1	20÷e 6.4
歩幅 (m)	f÷2 1.72	g÷2 1.76	h÷3 1.80	i÷2 1.82	j÷2 1.83
歩数(回/秒)	速度÷歩幅 3.3	3.9	3.9	3.9	3.6
歩幅/身長(比率)	1.02	1.05	1.07	1.08	1.09

この用紙をもとに作成したグラフの例は下記のとおりである。なおグラフの中で----は9月28日に実測をしたグラフ-----は10月25日に実測をしたグラフ——は11月15日に実測をしたグラフである。また上段のグラフはスピードの変化を示しており、下段のグラフはストライドの変化を示している。







このように教材と生徒とのぶつかりあいの中で、生徒達がその体験を通じて練り上げ、創っていったものも多くある。一例を示すと短距離走にもベースがあるということである。今まで私自身の指導でも、そうであるが、短距離走の記録を伸ばすためには最高速度そのものを高め、それを持続することしかないと考えていた。しかし、現在もっている力をフルに発揮するには、当然ベース配分があってもおかしくはない。このことは私自身が本当に生徒に教えられたという感じがするし、また、そのベースの発見は実際に多くの生徒の記録を伸ばすことにつながったのである。そのきっかけになったのは下のアンケートからであり、その結果変化をしたグラフの例は資料2のとおりである。

#### C-4 の例

「コーチになったつもりで練習の工夫をしてためしてみよう」のアンケートより(10/25回収)

(1)前半の課題は何だろうか? .....スタートを速くする。前半をセーブする。

それを達成するために必要な技術は? .....前のめりに出る。姿勢を低くする。ピストルの音を聞いて速く出る。脚を心もち大まで走ってみる。しんどければ正直にしんどいと思う。

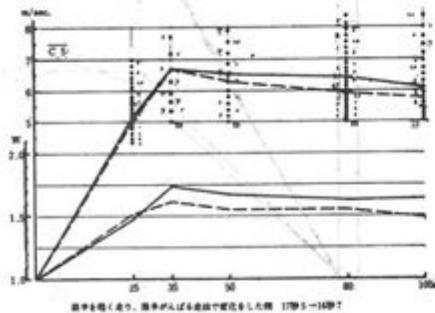
その技術を身につけるための練習の工夫は? .....坂道でのスタートの練習。反射神経を良くするために、ターンダッシュをする。何べんも何べんも走る。

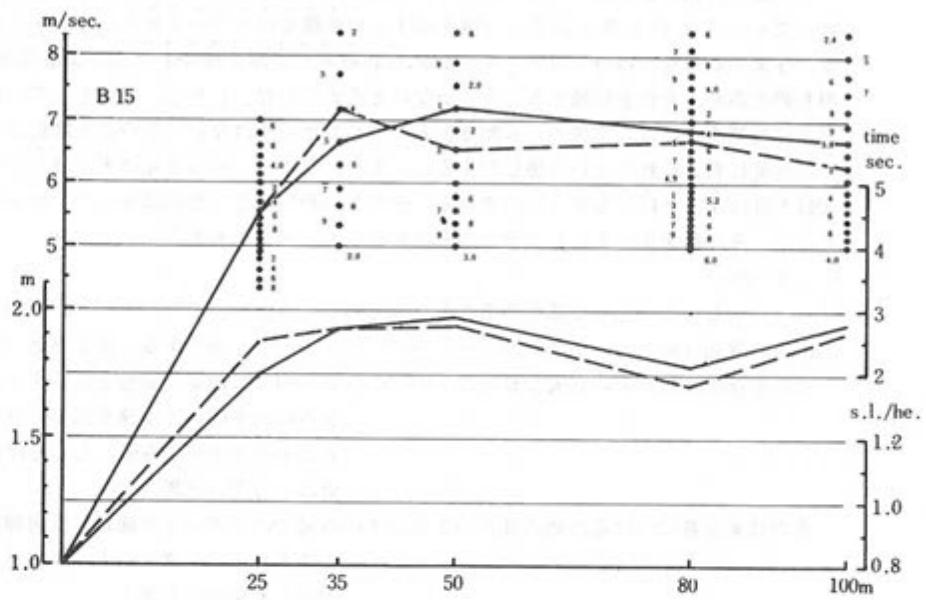
(2)後半の課題は何だろうか? .....前半をセーブし、後半に力をもっていく。  
(この場合のセーブは意識的でなく自然的に) 後半に力がでてくるときがあるので、それをフルに活用する。

それを達成するために必要な技術は? .....後半50mをこすと、意識的に前傾姿勢をもって脚を上げる。思いきり腕を振る。ゴールの線だけを見てあとのは気にしない。ゴールのむこうに何か目標をつくる。

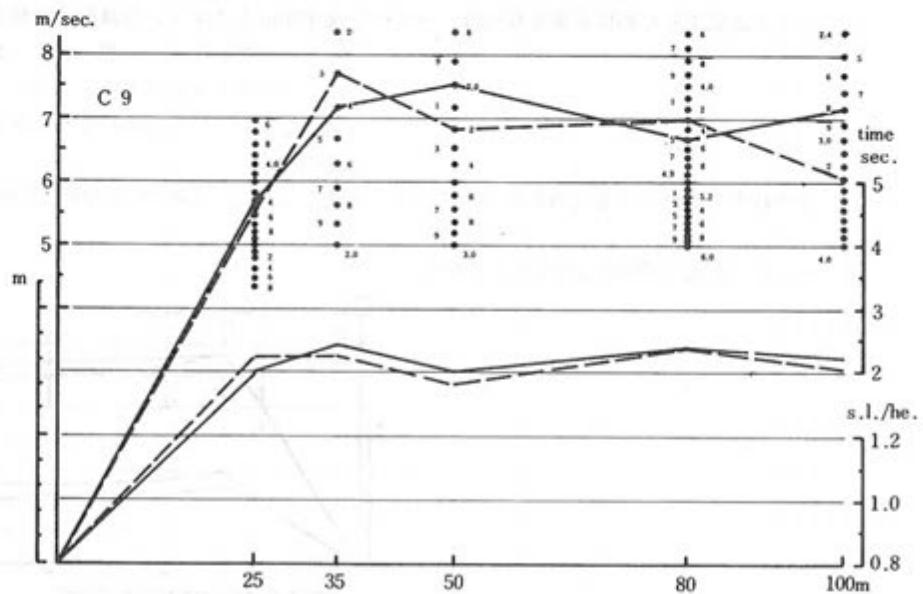
その技術を身につけるための練習の工夫は? .....走ってみて、そのコツをつかむしかない。

資料2 練習法の開拓により変化をした例





前半ストライドを押さえてピッチをあげる走法で変化をした例 15秒9→15秒5



前半ストライドを押さえ、後半広げる走法で変化をした例 15秒6→15秒1

## V 結果と考察

以上のように生徒の認識と実践に視点を置き、記録への挑戦を内的動機づけとして、授業を進めた結果 100m走の記録は次のように変化をした。

グループ	人 数	項 目	実験群(本校)			統制群(I)			統制群(II)		
			授業前	授業後	伸び	授業前	授業後	伸び	授業前	授業後	伸び
A	10	M	14.25	14.03	0.22	14.25	14.12	0.13	14.25	14.31	-0.06
		S.D.	0.43	0.36		0.43	0.49		0.43	0.48	
B	10	M	15.37	15.00	0.37	15.37	15.08	0.29	15.37	15.21	0.16
		S.D.	0.37	0.56		0.37	0.30		0.37	0.45	
C	10	M	17.01	16.40	0.61	17.01	16.70	0.31	17.01	16.99	0.22
		S.D.	0.54	0.60		0.54	0.57		0.55	0.73	

表2 授業前、授業後における記録の変化

なお前記したように

統制群(I)は、100mのタイムの伸びだけを中心に授業を進めたグループ（本校の従来の短距離走の扱い方）

統制群(II)は、陸上競技以外の教材で授業を進めたグループ  
であり、本校以外に対照群として2校お願いをした。

また、

Aグループは走力（100mのタイム）13'0~14'4、Bグループは14'5~15'9、Cグループは16'0~17'4を基準として分類している。

次に、IV授業への応用 (1)で記したアンケートを整理すると図8のようになった。

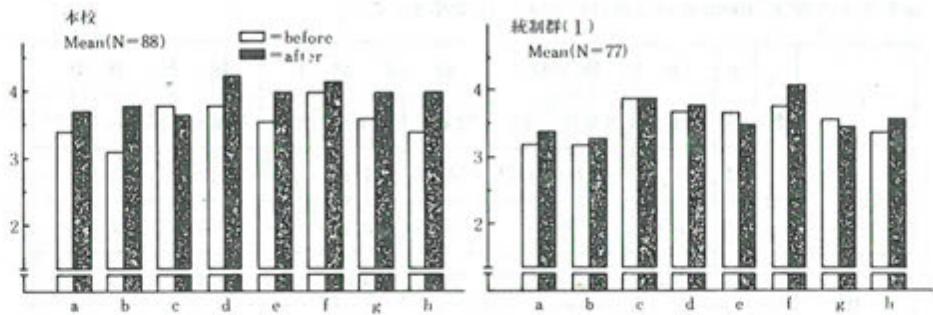
### 資料3 アンケートの内容

#### 陸上競技短距離走についてのアンケート

短距離走について君がもっているイメージ、考えを正面に答えてください。

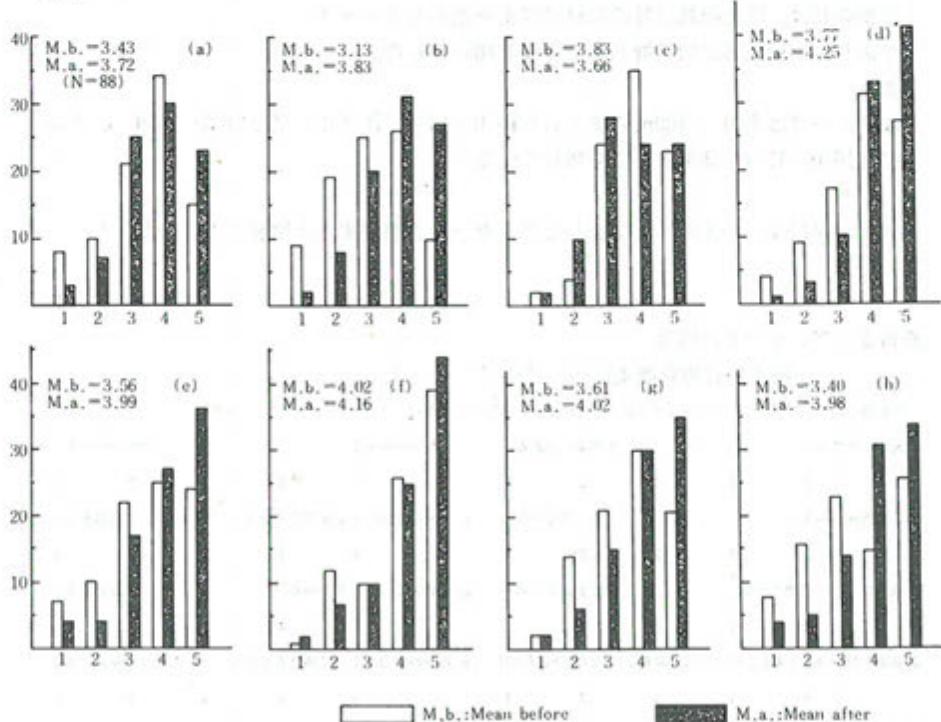
a 大変好きである	5	4	3	2	1	e やりがいがある	5	4	3	2	1	やりがいがない
b 大変興味がある	5	4	3	2	1	f 自分の記録はまだ伸びると思う	5	4	3	2	1	自信がない
c 我々にとって必要である	5	4	3	2	1	g 意欲をもってとりくめる	5	4	3	2	1	意欲がない
d 自分の目標をもって走ることができる	5	4	3	2	1	h 互いの協力によって伸びると思う	5	4	3	2	1	一人だけの種目である
競争的でただ走らされるだけ	5	4	3	2	1							

図8



上記のように生徒達の意識、とりくみ方が変化をした。特に顕著であったのは、b興味がある。d自分の目標をもって走ることができる。eやりがいがある。g意欲をもってとりくめる。h互いの協力によって伸びる……の項目である。なおcの我々にとって必要であるという項目は減少をしているが、その原因は多様であると思われる。ひとつは他の教材がより好きであるということであろうし、また質問の意味不明の面もあると思われる。いずれにしても次への課題としたい。図9は図8の内容を更に点数毎に分類をしたものである。

図9



とりくみ方の変化と記録の伸びは切り離せないものである。とりくみ方の変化が記録を伸ばすことにつながり、また記録の伸びに対する喜びがとりくみ方を変えていくことになる。そして、その学習過程の中で、子供達なりに練り上げ、まとめ上げていくものがあると思われる。

今授業を終えて感じることは、今まで伸びない原因は体力に帰してしまっていた。短距離走に技術はないとしていた。しかしそれは誤まりであるということが、指導者にも生徒達にも分った。貴重な体験を生徒達に与えられたと思っている。

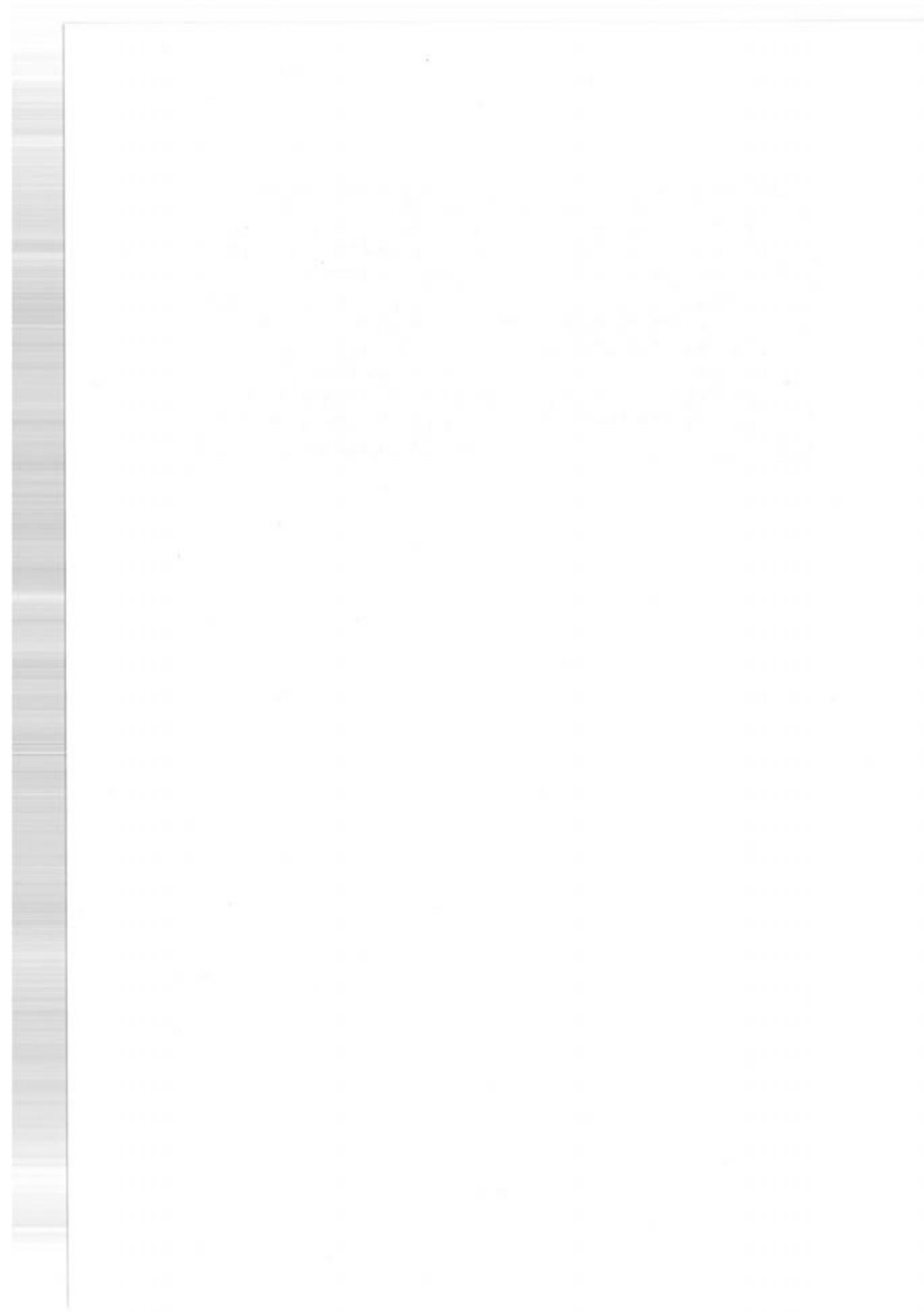
今後は更に記録の伸びににくい個人個人を見つめ、何をなさねばならないかを深く追求したい。また、教材の内容そのものを内的動機づけとする学習指導を、他の教材にも応用しなければと痛感している。

資料4 授業前、後における短距離走についてのイメージの変化の例

名前	授業前	授業後
D1	他のスポーツをするにしても、短距離走で瞬発力をつけていると、役に立つと思う。	グループで何かをするときは、全員団結し、協力しなければ何事も達成できないことがわかった。ただ無我無中で走るだけでは記録が伸びず、短距離走でもどこでおさえるとか考えねばならないことが分った。
D2	記録が少しでもよくなつたときは、やりがいがあるし、楽しいと思う。だから全力をつくしてとりくもうと思っている。	短距離走のタイムを少しでも上げるためにいろいろ工夫をしている。そのため少しづつタイムが良くなってきたようだ。これからも一生けん命取りくみたい。
D3	短距離走というものは、小さいときほんとうに好きであり、記録なんかを無視して走ることができた。 しかし小学校5・6年にかけて友達の目などを気にしていたので楽しく走ることができなかつたので、今から思うと残念である。	短距離走は初めのうちは、いやで体育の時間がおもしろくなかったが、記録が向上したために、おもしろくなってきた。これからがんばって記録を伸ばしていきたい。
D4	短距離走は何も考えずに、ただ走りつづけるだけなので大変楽である。 日常の生活を考えると、速さなどは関係なくそれにうちこむ心が日常生活に影響をすることと思う。	資料から自分の速度を速めることができとてもおもしろい。ただ単に走るだけじゃなくて考えてから走るようになってきたので、他の走り幅とび、走り高とびなども考えてから跳ぶようにしているので、とても記録が伸びおもしろい。

名前	授業前	授業後
D 5	短距離走は陸上競技の基本となるし、みんなとの競争心から速く走りたいと思う。一人一人の勝負だけれど、互いに協力をしたりライバルとしてがんばれば、記録は伸びるだろう。	短距離走というものは集中力というものがつくし、最後の踏んぱりという面でもいいと思う。 しかし、これは少しのことで記録が良くなったり悪くなったりするのでむつかしい。
D 6	短距離走はとてもしんどいけれど、必要だと思う。走ることが全てのスポーツの基礎だと思う。	走ることがしんどくなくなるようにがんばるようにする必要がある。それはすべての基本であるから。
D 7	短距離走は練習してもなかなかタイムはあがらないので、あまりやりがいのあるものだとはいえない。限界がある。	いろいろ工夫をすることにより、記録を伸ばそうとするようになってきた。一年のときより相当伸びたからやはり練習が必要であると思った。長距離にくらべ、短距離はあまり記録が伸びないと思っていたが、認識をあらためた。
D 8	短距離走は $\frac{1}{10}$ 秒を争い、スタートが勝負である。だから日常生活でも「やりなおせばいい」というゆるい考え方をおさえられる。 短距離走を思い切り走った後は、遅くともすがすがしい気持ちになる。	長距離走にくらべあっけないが、やってみるといろいろと研究点があっておもしろい。 科学的に研究をするとこうもタイムがふえるのかとおどろいた。
D 9	短距離走は、互いの協力によって伸びるとしても、やはり自分の記録との勝負であると思う。だからこどくであり、つらいものだと思う。それだけにやりがいももてるだろう。意欲をもってやりたい。	くふうによって、また努力によって、ある程度までは自分の限界に近づけるということはすばらしいことだと思う。 つねに自分に目標をもって、そういうくふうで努力していく考え方になったような気がする。
D 10	短距離走は自分の全神経を脚に集中しなければならない。だから脚とともに集中力をやしなわなければならないと思う。	短距離走の記録を伸ばすことは、長距離走の記録をのばすことよりむずかしいと思う。それと同じように、日常生活もその日をせいいっぱいくらさなくては、未来のことはありえないと思うようになった。

名前	授業前	授業後
D 11	<p>日常の慣れがないと仲々速くならない。それで毎朝ランニングをするようになつた。この間 0.5秒ぐらい速くなった。だから効果はあがっている。</p> <p>しかし、僕の目標は長距離走だ。短距離走は長距離走ができれば自然に速くなるものと思う。</p>	<p>あまり短距離のレベルが高くなない場合においては長距離走で持久力につけることにより後半に最高スピードができるようなスピード曲線がつくられると思う。それでも 100mに13.0秒ぐらいになると、前半のスピードに力を入れて最高スピードをひき上げる必要があると思う。</p>
D 12	<p>記録を無視して走ることができる。</p> <p>これからはもっと自己の記録を伸ばしたい。</p>	<p>短距離走ではベストの状態でなければいけないと感じた。これからは自分の身体のことを考えていくと思う。</p>



# 意欲的にとりくませるための 効果的な柔道指導（高校）

—実 践 報 告—

矢 田 節 彦

## I はじめに

柔道は対人で行ない、相互に技能を競い合う格闘形式の運動であるから、対人的技能を身につけ、相手を尊重して安全に練習や試合ができるようになることを基本的なねらいとしており、高校における柔道は、中学校で学習した基礎的成果の上に立って、拡大発展させるように、とり扱うことが望まれている。本校においては、中・高一貫教育の方針によりこれらの基本的なねらいをふまえ、創造性豊かな人格の形成を目指し志向している。

柔道に関しては中学校ではほとんど全員が履修しており、一般の高校で問題とされている経験者のアンバランス、履修時間や履修程度の相違による指導の困難さや、とり扱い上の困難さについては比較的、問題が少ないようである。しかしながら本校で各領域についての嗜好調査によれば、柔道に対する興味や関心が、球技(バレーボールやサッカーなど)に比べて非常に低く、最も嫌いな運動種目の一つになっており、このことが動機づけの段階で学習意欲を停滞または低下させている要因になっているようである。

このような生徒を対象にして柔道を教材としてとりあげるとき、目標や学習内容に対しては学習の場を提供する材料であるが、一方においては、学習者の発達や生活をより豊かにする目標からは単に手段として活用することだけでなく、運動文化財として伝承されてきたスポーツそのものであり、柔道そのものを身につけるという一面をもっているのである。すなわち、手段であり、内容であるという二重の性格をもっている。したがって運動技能の学習が重要であることはいうまでもなく、体育科の目標からみて、一方に偏ることなく、意味のある学習を、学習者ができるだけ主体的にとりくませるように指導し、援助し、方向づけどんなことがらを学習したらよいかという学習内容について工夫しなければならないのではないだろうか。授業の実践にあたって、導入の段階では興味、関心、必要感などの内面的な条件と学習環境（資料や施設、設備、集団）などの外面白な条件が整えられて適切な動機づけがなされなければならないものと考える。

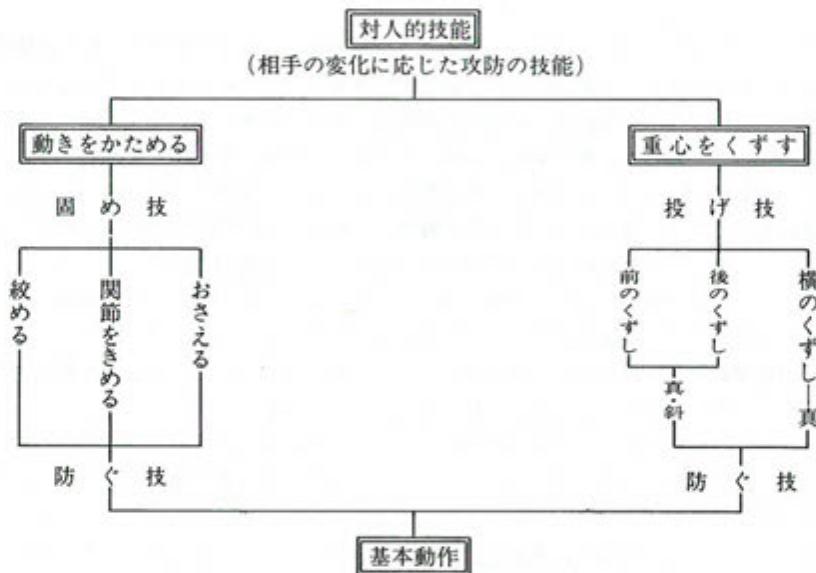
これらの適切な動機づけによって学習意欲が喚起され、高められていくものではなかろうか。それ故、何のために（目標）、何を（学習内容）、何で（教材）、いつ（発達段階）、どれだけ（時間配当）学習させるかといったことについての掌握や学習計画の見通しを与えることなど学習過程の工夫によって意欲的にとりくませることができ、学習の効果を高められるのではないかと考えている。

前回においてそれぞれの教材の特性をふまえ、その特性を生かした効果的な学習指導を行うために教材の構造化を行ったが今回もそれは継続、発展的なものとして学習過程の工

夫に焦点をあててとりくんだ。これらの考え方を試験錯誤しているうちに、人間としての意志の大切さ、そしてそれらが育てられるべきものであることに気づき、いかに“やる気”をもたせる授業が重要であるかを悟ったものである。

## II 柔道の教材構造

柔道は対人で相手の動きに応じて攻防が行なわれる競技であるという特性から対人的技能を中心的なものと考え、この技能の基本的な要素として、その特性から“相手とのかけひき”を円滑に行うための攻め方、守り方であると考える。またその攻防は区別することのできない表裏の関係で対人的技能が中心に基本動作が支えになって行なわれる。とくに投げ技の核を「くずし」としてとらえた。



## III 柔道に対する関心度

いかなる領域においても指導するにあたっては、まず最初に留意すべき点は、生徒達がその教材に対していかなるイメージをだしているか。またいかなる興味、関心をもっているかということを十分把握していかなければならない。そこで学年初めに調査した結果は次のとおりであった。この結果から柔道は最も嫌いな種目としてとらえられている。

嗜好 学年	種目	体操	柔道	水泳	陸上	器械	バスケットボール	バトントリックル	サッカー	ラグビー	テニス	卓球
好き 1年	4.5	14.5	46.4	20.9	20.9	67.3	52.7	70.9	30.9	41.8	49.0	
好き 2年	8.4	15.1	42.0	33.6	16.8	83.2	65.4	76.5	74.8	52.1	62.2	
どちら でも ない でい	1年	60.0	45.5	40.4	53.6	33.6	20.0	34.5	24.5	56.4	54.5	62.2
どちら でも ない でい	2年	59.7	28.6	41.2	49.6	35.3	14.3	26.9	22.7	21.0	42.0	34.5
嫌い 1年	35.5	40.0	13.6	25.5	45.5	3.7	12.8	4.6	12.7	3.7	11.0	
嫌い 2年	31.9	56.3	16.8	16.8	47.9	2.5	7.6	0.8	4.2	5.9	3.4	

(注)  
1年 110名  
2年 119名  
単位 %

柔道の好きな理由 ①真剣に勝負ができる。(緊張感が大きい)

②ルールのもとで格闘ができる。

③自分だけが頼りである。

嫌いな理由 ①体力(力の強弱や体格の大小)差によって勝敗が決まる。

②身体的苦痛(痛い、しんどい)が大きい。

③恐怖感(けがに対する、投げられることに対する)が多い。

以上のような生徒の実態からして柔道に対する嫌悪感を除去し、とりくむ意欲を喚起させなければならないことを痛感したのである。反省するに従来は運動技術の体系をいかに順序よく、効果的に学習させるかに執着していたようであった。

そこで今回は学習の主体者である生徒自らの意欲で、自らの力で工夫し、実践するような、学習場面を多く設定した学習過程によって、その場限りの授業にとどまることなく、生徒自らの創造的活動にまで導くための授業展開を工夫し試行した。

#### IV 授業の展開

##### (1) グループ学習について

① 重量制グループ分け5階級とした。(等質グループ)

○軽量級50kg以下 ○軽中量級51~55kg ○中量級56~60kg

○軽重量級61~65kg ○重量級66kg以上 (平均重量58.1kg)

② 1グループは10人前後(望ましい人数は7~8人)

③ グループの役割とその内容を次のように決めた。

リーダー(1人)……グループ活動のあらゆる場面でグループ員のリーダーシップをとる。

審判係(4人)……相手チームの決定、試合の審判をする。

記録係(2人)……グループノートの記録と試合の記録をする。

用具係(3人)……試合場の設定、ウォッチやベルなどの準備をする。

④ 試合(団体戦を中心)の結果は重量の階級により得点を考慮した。

○同じ階級での勝については5点を与える。

○異なる階級での勝については5+1~4点を与える。

○ひきわけについては0点。

##### (2) グループへの課題

学習形態の中心はグループ学習においていた。配当時間は全20時間とし、各グループに、

##### ▲学習課題として

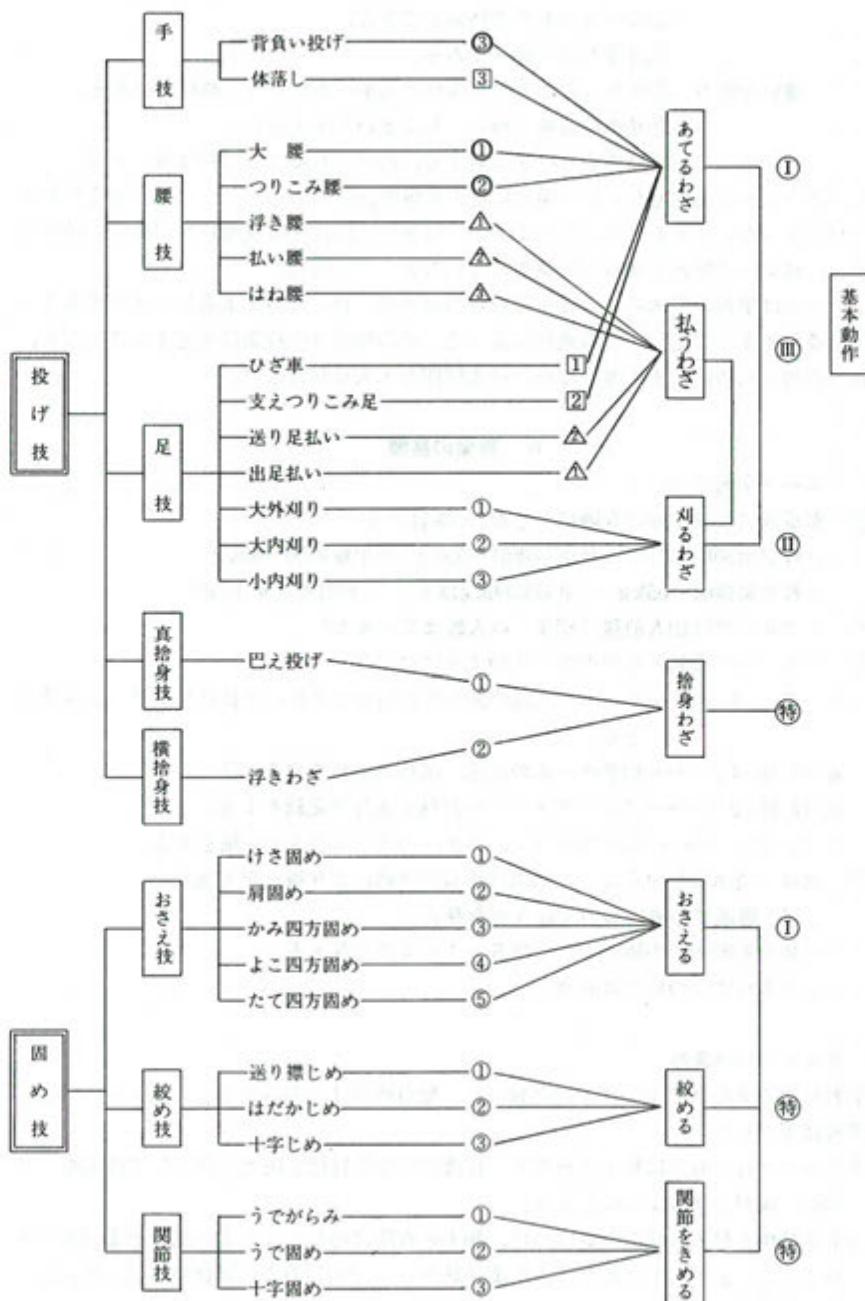
①グループ員がお互に相手を尊重し、程度に応じて目標を決め、協力して自主的・計画的に練習できるようにしよう。

②基本動作と対人の技能を身につけ、相手の攻防に応じたよりよい試合と審判ができるようにしよう。を与えた。(よりよい試合……マナーのよい気合のはいった試合)

##### ▲資料として

①技能の系統表 ②学習のすすめ方 ③グループノート ④授業のプロフィール ⑤授業の反省のプリントを配布した。

### 技能の系統と選択



★ 数字は練習の順序を示す。

★ (特)は安全を十分に確認し、技能の定した者ののみに実施し指導する。

★ 指導順序、指導段階、指導上の原則、指導上の留意点などは中学校に準ずる。

(3) 每時の学習課程

時間	3分	7分	10分	15分	10分	5分
学習事項	集各時認合のするルねる うらいのを本確	準備運動動作	約(自由練習) かり練習)	試合	ミーティング 自由練習 約(自由練習) かり練習)	整理運動 あとしまつ ミーティング
説明	○前試もらいい る。前試合とす るの反復したし やにねか	○準備運動動作 と基復	○本練習 めの練習得 た	○組する。試合時間三分 一組ずつ試合を 二	○試合熱をはかる。 練習を行得ないと てもと行ないたい 反省	○○○ 練習が生かされ た技能が成された 本時の中だか。 次時設定の設 定の話しあう の今日いつで が生かされね らかい

V 授業の反省

学習を効果的にするためには、生徒の学習意欲を喚起する動機づけが必要であることは周知のとおりである。さて生徒の関心度の低い教材(柔道)をいかにして有効な動機づけをし、自ら進んで活発に学習する態度を身につけさせるか、について私なりに考えたグループ学習の形態で授業を進めてみた。ところで私なりに『よい授業』を目指して若干の改善をしたつもりであるが、客観的に分析してみるとよくない授業であったり、なんら改善されていない授業であったかも知れない。そこで自分の授業の反省と、生徒たちからみた授業の姿を客観的に確かめるために、1時間1時間の授業でワザや力の伸びを具体的に感じさせられたかどうかなどについて、小林篤氏が実証された次表の調査様式を活用し、その結果を集計し、まとめてみた。

月	日	曜日	年	級	班	氏名
---	---	----	---	---	---	----

□ 今日の体育の授業を思い出して答えて下さい。

□ 精一杯、全力を尽くして運動することができますか。

YES → 特にどん  
なことで  
すか

NO → なぜ  
ですか

□ ワザや会を伸ばすことができましたか。

NO YES → どんなこ  
とですか

□ 「アッ、ワカッタ」とか「アア、ソウカ」と思ったことがありますか。

NO YES → どんなこ  
とですか

□ 班(またはクラス)の人達と力を合わせて、仲良く学習することができますか。

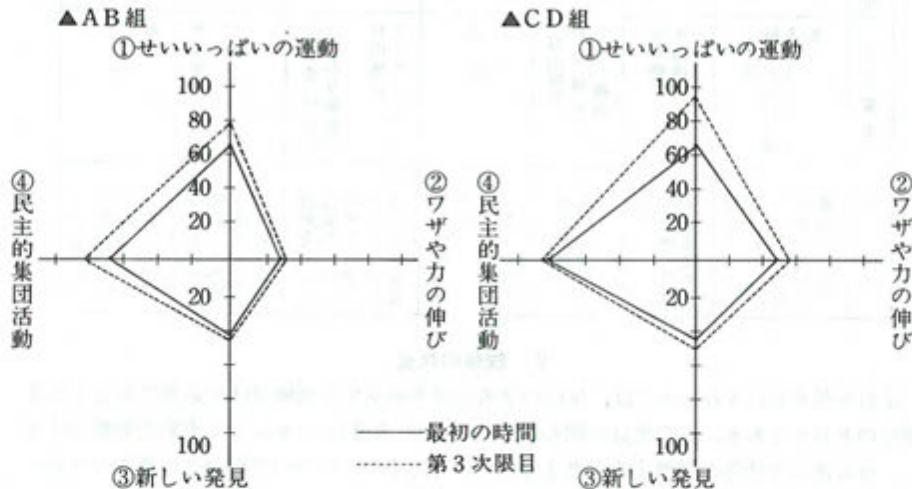
YES → 特にどん  
なことで  
すか

NO → なぜ  
ですか

□ 自分のこと、グループ長のこと、その他何か書きたいことがあれば下に記入しよう。

### 調査結果のまとめ

#### ◎授業のプロフィール



#### ◎回答一覧表(一例)

○は YES ×は NO 上段 最初の時間 下段 第5次限目	AB組 軽量級	AB組 重量級	CD組 軽量級	CD組 重量級
	詫高 横野 植大 々 間 間橋 川口 田知	米井 関道 松尾 西松岸 田上 谷寿 尾崎 谷原本	井原 総松 辻和 浦末 上田 田本 本島 川田	西三福 北美 岩女 田浦 井林 平城
①精いっぱいの運動	○○○○○○	○○×○○○○○○	○○×○○○○○○	○○○○○○○
②ワザや力の伸び	××××○○	××○×××××	××××○×××	○○×○○○○
③新しい発見	○○××○×	××○×××××	×××××××	××××××
④民主的集団活動	○○○○○○	○○×○○○○○○	○○×○○○○○×	○○○○○○○
①精いっぱいの運動	○○○○○○	○×○○○○○××	○○×○○○○○○	○○○○○○○
②ワザや力の伸び	××○×××	×○××××××	××○×××	○×○○×○
③新しい発見	○○×○○×	××××○○××	××××○××	○××○○×
④民主的集団活動	○○○○○○	○×○○○○○○○○	○○×○○○○○×	○○○○○○×

上の回答一覧表(一例)から○の数を数えてその比率を計算し授業のプロフィールを描いてみた。図が大きな正方形になるほど『よい授業』だということになるわけであるが、最初と第3次限の結果を見る限り、期待していた効果がみられないようである。「せいいっぱいの運動」「仲よく協力し合って学習する」のいずれもあと一息であり、「ワザや力の伸び」「新しい発見」についてはほとんどの生徒が学習していないことがわかった。すなわち上記の班では運動欲求を充足させるだけに終った傾向がみられる。しかし授業が進むにつれいくらか発展がみられるようで、今後の指導の改善と工夫により学習効果が向上する可能性を十分期待できるようである。

ここではほんの一例を示したにすぎないがこの調査結果を分析することによって授業から落ちこぼれてしまった生徒の把握やその原因をさぐることが可能であり、(次頁の全員の回答一覧を参照)以後の授業の展開に十分活用できると思われる。

### AB組 授業分析回答一覧表

Yes =  No =

No. 1

### A B組 授業分析回答一覽表

No. 2

## C D組 授業分析回答一覧表

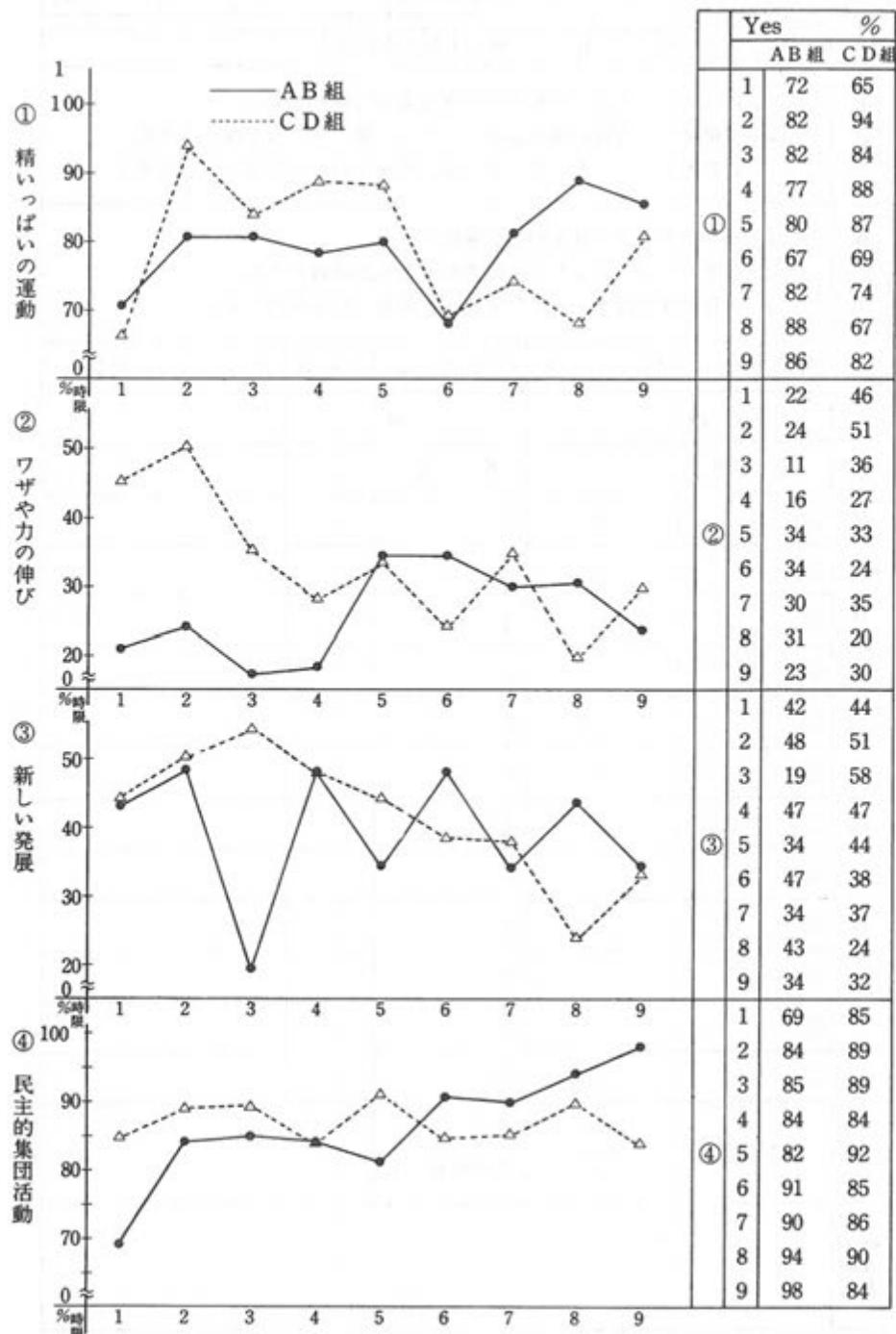
No. 1

調 査 項 目	班 氏 名	軽量級	軽中量級	中量級(A)
		井原 総松 辻和浦 未 上田 田本 本島 川田	榎有 高成 稲山 重寺 長島 道田 島子 田田 豊田 野田	清浅 横石 杉橋 水柴 棚 谷尾 並原本 爪 井山 野
1	①精いっぱいの運動	○○×○○○○○	×××○×○○××○×○	○○○○○×○○○
	②ワザや力の伸び	×××××○××	×××○×○○○○○×	×○○○○×××
	③新しい発見	×××××××	×○○○××××○○×	○×○××○○×
	④民主的集団活動	○×○○○○×	×○○○×○××○○○×	○○○○○○○○○
2	①精いっぱいの運動	○○×○○○○○	○○○○ ○○ ○ ×	○○○○○○○○○
	②ワザや力の伸び	×○×○×××○	×○××見○○ ○ ×	○○○○×○○×
	③新しい発見	××××○×××	××○○学○× ○ ×	○○○○○×○×
	④民主的集団活動	○×○○○○×	×○○○ ○○ ○○	○○○○○○○○○
3	①精いっぱいの運動	○○×○○○○○	○○○○○○○○○○○×	○○○○○○○○○
	②ワザや力の伸び	×××○××××	×○×○×××××○×	×○○○×○○×
	③新しい発見	○○○××○○○	○○×○×○×○××	×○○○○○○○○
	④民主的集団活動	○○×○○○○○	×○○○○○○○○○×	○○○○○○○○○
4	①精いっぱいの運動	×○×○○○○×	○○○○○○○○○○○○	○○○○○○○○○○
	②ワザや力の伸び	××××××××	×○×○×××××○×	××○××○○×
	③新しい発見	×○×○○○×	○○○○××○○×	○×○××○○×
	④民主的集団活動	×○×○○○○×	×○○○○○○○○○×	○○○○○○○○○
5	①精いっぱいの運動	×○×○○○○○	○○○○○ ○○○○○	○○○○○×○○○
	②ワザや力の伸び	×××××○××	×○×○○ ○××○○	××○××○○×
	③新しい発見	×○×○○×○○	×○○○○ ×○○○○	××○××××○
	④民主的集団活動	○×○○○○×	○○○○○ ○○○○○	○○○○○○○○○○
6	①精いっぱいの運動	×××○○○○○	○○○○○××○○○○	○○○○○○○○○○
	②ワザや力の伸び	×××○×○××	××××××××××	××○×○○○×
	③新しい発見	×○×○○○×	×○○○○××○○○○	○×○○×○○○
	④民主的集団活動	○○×○○○○○	○○○○○○○○○○×	○○○○○○○○○○
7	①精いっぱいの運動	○○×○○○○○	○○○○○×○○○×	○○○○○○○○○○
	②ワザや力の伸び	見××××○○○	見××○××××○○○	○××××○○×
	③新しい発見	学××××○○×	学××○×○×○×○○	××○×××○○×
	④民主的集団活動	○○○○○○○○	○○○○○○○○×	○○○○○○○○○○
8	①精いっぱいの運動	○ ○○○○○	○○○○○○○○×	○○ ○○○○○○
	②ワザや力の伸び	× ××××	×××○×××××	××欠××○○×
	③新しい発見	○ ○××○○	○××○×××××	○×席×○○×
	④民主的集団活動	○ ○○○○○	○○○○○○○○×	○○ ○○○○○○
9	①精いっぱいの運動	○×○○○○○○	○○ ○○○○○○	○○○○○○○○○○○○
	②ワザや力の伸び	×××××○××	××見×××××見××	○○×○○○○×
	③新しい発見	○×○○×××	○○学×××××学×	××○××○○×
	④民主的集団活動	○○○○○○○○○○	○○ ○○○○○○	○○○○○○○○○○○○

### C D組 授業分析回答一覧表

No. 2

授業のプロフィールのうつりかわり（各質問項目で肯定した者の比率）



グループノート

柔道	級	年組
----	---	----

実施日	月	日	曜日	記入者氏名
今日のねらい	(例) 1. 体力面 すばやい動きができるように練習する。 2. 技能面 大腰の体さばき、くずし、腰の使い方を身につける。 3. 行動面 けがをしないように、させないように安全に注意する。			
練習計画	(例) 1. 前まわりの受け身をおもに練習する。 2. ひざ車、ささえつりくみ足の練習と自由練習をする。 3. 大腰の体さばき、くずしをかかり練習、約束練習する。			
試合の記録	味方チーム 級 氏名	得点	相手チーム 級 氏名	きめ手 寸評(ひとこと)
	①	—	①	
	②	—	②	
	③	—	③	
	④	—	④	
	⑤	—	⑤	
	⑥	—	⑥	
	⑦	—	⑦	
	⑧	—	⑧	
	⑨	—	⑨	
	⑩	—	⑩	
	⑪	—	⑪	
	⑫	—	⑫	
合計得点	—	グループとしての反省		
指導者の言葉				

グループノート>柔道<（実践例）

	昭和51年11月22日月曜 記入者氏名 沢地・戸川			
今日のねらい	1. 精神面：試合の最後まであきらめずにがんばろう。 2. 技能面：あてる技の連絡を考えよう。 3. 行動面：一本ずつけじめをつけよう。			
練習計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 二人一組で互いに自分の特意技を研究。</li> <li>○ どのように組めばかけやすいか、組み手をかえて研究する。</li> <li>○ 約束げいこ → 乱取り。</li> </ul>			
試合の記録	味方 中量	得点	相手 軽量	一言
	沢地	0—5	古原	相手の押す力が大きくて奥えりもつかめなかった。
	穂積	0—5	比嘉	精神力に欠けていた。
	今井	0—5	乾	また負けた。
	浅香	0—0	谷口	相手が重すぎた
	山村	6—0	北村	足わざがきれいにきまった。
	美並	6—0	川端	気持ちよかった。
	福島	6—0	山本	はじめて勝った。うれしい。
	戸川	0—5	野原	勝負をあせりすぎた。
	千々和	6—0	植田	勝ってうれしかった。
	宮内	0—0	戸田	寝わざに引きこもうとしたのがまちがいだった。
	合計得点	24—20	グループ の反省	今日は勝つには勝ったがハンディ勝ちだったので悔いが残る。身長は高いのでもっとがんばらなくてはならない。
指導者の助言	相手は背が低いのでもっと強引さがほしい。			

## ○よいと思う点

- ◎非常に楽しい。楽しくてしかたがない。
- ◎柔道がきらいでなくなった。おもしろくなった。すきになった。
- ・自分から進んでやらなくてはならない。
- ◎重量制による班別けがよい。成功だと思う。
- ・自己制がよい。
- ▲班の主体制があって練習に身がはいる。
- ・みんなが一生けんめいにやれる。真剣にやれる。
- ・はりあいがでる。ファイトがわく。
- ・今のやり方はよい。今の学習形態はよい。
- ・今までより興味をもちはじめた。
- ◎柔道がすきになってきたので嫌いな種目も△よくないと思う点（改善すべき点）
- ・やって好きになりたい。
- ▲グループのためにもがんばらねばならないと考えるようになった。
- ・先生からの一方的な指導でないのでよい。
- ▲教え合うのもおもしろいものだ。
- ◎一齊の授業よりやりがいがある。全体するよりよい。
- ・重量制の班分けは試合も練習もうまくしている。
- ◎みんな熱がこもっている。
- ・目標がはっきりしてよい。
- ・先生のいわれたことをしていただけという感じがしないのでよい。
- ・こんどの形は計画的にできて非常によい。
- ・班の中で悪いところを指導したり、協力したりできる。
- ・上の級とやると学ぶところが多い。
- ・グループ学習は大へん能率があがる。
- ・時間を有効に使える。
- ・必死に応援できる。
- ・マンネリ化せずによい。
- ・今の授業が一番興味深い。
- ・同じ体重だからワザの練習がやりやすい。
- ・相手によって作戦がたてられるので応用によい。
- ・以前の授業よりもましになったみたい。
- ▲仲間意識や他のグループに対する意識がわいてくる。
- ・先生からの一方的なおしつけでなくて楽しめられる。
- ▲協力して授業がすすめられはげみになる。
- ・今の授業体制で満足だ。今まで満足している。
- ・今の形せやると団結心が強くなって体育時間を使しくかつ、効果あるものにすると思うので今までよいと思う。
- ・重量の異なる者との練習が必要。
- ・練習の時間が少ない。もっと練習をしたい。
- ・2階級ぐらいの違いによる試合の方がよい。
- ・1時間ごとに練習、試合をした方がよい。
- ◎重量が大きく異なる者との試合のしかた。
- ・同じ重量同志の試合がよい。
- ・ワザの練習だけの時間がほしい。
- ・試合を多くしてワザを身につけたい。
- ・1時間で精いっぱいやり、技をのばしたり、納得したり全部をするのはむりである。
- ・軽量級の人がかわいそうだ。（重量級との試合で）
- ・先生からの指導をもっとしてもらいたい。
- ・先生の話が長い。
- ・試合のことばかり気になりすぎる。
- ・ワザを伸ばす練習時間がもっとほしい。
- ・軽量級と重量級の試合は問題である。
- ・自主的な練習では自己流になりやすいので一せい指導の方がよい。
- ・重量がまちまちのグループの方がよい。

保健体育科学学习指导案

指導者 矢田節彦

- |       |   |
|-------|---|
| 1.日 時 | 昭和51年11月17日(水) 第2時間(10:40~11:30)  |
| 2.場 所 | 大阪教育大学教育学部附属高等学校天王寺校舎南体育館   |
| 3.学 級 | 大阪教育大学教育学部附属高等学校天王寺校舎第1学年A・B組(男子56名)  |
| 4.主 題 | 柔道  |
| 5.目 標 | <p>① 基本動作と対人的技能を身につけ、相手の攻防に応じた試合と審判ができるようとする。</p> <p>② 相手を尊重し、礼儀正しく行なうとともに、技能の程度に応じて目標を決め、互いに協力して自主的、計画的に練習ができるようとする。</p> <p>③ 練習場や用具の安全と清潔を確かめ、健康・安全に留意して練習できるようとする。</p> |

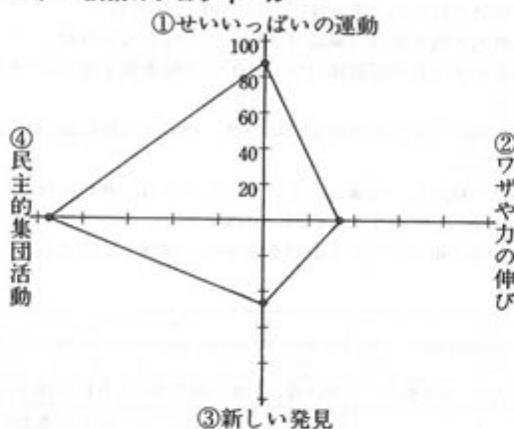
区分	学習内容		時間配当
第1次	オリエンテーション		1
第2次	基本動作	受け身、姿勢と組み手、くずしと体さばき	2
第3次	対人的技能	おさえるわざ	3
		あてるわざ	5
		刈るわざ	3
		払うわざ	4
		連絡変化	3
			18

7. 本時の指導 (第3次6時間)

  - (1) 題材 あてるわざ (ひざ車→支えつりこみ足→体落し)  
大腰→つりこみ腰→背負い投げ
  - (2) 目標 ① グループのねらいを理解させ、自覚して学習する態度・能力を養う。  
② 安全に留意しありに協力してあてるわざの技能を身につけさせる。
  - (3) 準備 ストップウォッチ6、ベル6、黒板1、筆記用具。
  - (4) 指導過程 認識・自覚 → 自主的にとりくむ → 標準的にたかめあう → みんなでたしかめあう

段階	学習事項	学習事項の確認			準備
		前時の反省	学習事項の確認	(10分)	
整理	まとめ	○班別に集合、整列。 ○前時の学習結果を知る。 ○本時の学習事項を知り、ねらいをはあくする。(一齊、グループ毎) ○各グループ毎に徒手体操などの準備のための運動をする。	○各グループ毎に計画した技について練習をする。 △はじめはゆっくり分解して行う。 △左右のかけ方、受け身をする。 ●約束練習をする。	○各グループ毎に集合、整列。支えつきみ足について練習をする。 △はじめはゆっくり分解して行う。 △左右のかけ方、受け身をする。 ●約束練習をする。	○出欠・健康状態を確認する。 ○前時の授業のプロフィールを説明。
試合	大腰 つりこみ腰 背負い投げ	○計画にもとづいて三会場でグループ対戦を行う。 ○既習のわざを駆使し、フェアに活発に行う。 ○安全にじゅうぶん注意する。 ○本時のねらいがどの程度達成できたか。 ○練習や試合の内容はどうであつたか。 ●話し合う。考える。 ●約束練習をする。 ○本時のまとめと次の学習内容を知る。 ○整理運動とあとしまつをする。	○各運動の範囲を徐々に大きくして、わざをかける機会を得する。 ○試合をさせる。 ○試合をして、安全についてじゅうぶんに留意させる。 ○安全に留意させる。 ○試合をさせて、元気よく勇敢に行なわせる。 ○安全に留意させる。	○各運動の範囲を徐々に大きめに設定する。 ○腰の位置、支点の方向、受け身のしかたなどについて巡回指導する。 ○大腰はつりこみ腰の基本練習と考えて指導する。 ○背負い投げの安全なかけ方を特に指導する。 ○倒れたらすぐにたち上るなど、安全についてじゅうぶんに留意させる。	○学習内容を話し、目標をじゅうぶんに認識させる。 ○各開節の運動をじゅうぶんにさせる。
タイミング		○まとめの確認をする。	○まとめの確認をする。		○指導者の活動

### 今日（第3次6時限）の授業のプロフィール



#### Yesと答えた者の主な理由

##### ①〔せいいっぱいの運動〕

- 試合で体じゅうの皮がすりむけてくたくたになった。全力を出した。
- 寒さをふっとばそうとした。
- 試合でがんばることができた。力いっぱいできた。いっしょうけんめいやった。
- 打ちこみ練習。
- 最初わざりをとられたので気合いをいれて勝つことができた。
- 練習が充実していた。

##### ②〔ワザや力の伸び〕

- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| ○ワザ(つりこみ、背負い)のかけ方。 | ○けさがためのかえし方。           |
| ○かえしワザ。            | ○寝ワザへのもちこみ方。           |
| ○足のかけるタイミング。       | ○手の有効な使い方。             |
| ○体落しのかけ方。          | ○背負い投げの方法。             |
| ○足ワザ               | ○引いて、押して、押して、引いてということ。 |

##### ③新しい発見

- ワザをかける時にはまよってはいけない。○力がつよい者の対処のしかた。
- 先にワザをかけた方が有効である。○足ワザをかけてきた時のかえし方。
- 大きい者も足ワザがもらい。
- 背の高い人のくずしのやり方。
- ワザのタイミング。
- 相手の力を利用すること。
- 背負い、体落しのタイミング。
- 体落しのタイミング。2人

##### ④〔民主的集団活動〕

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| ○試合における応援。      | ○たたみはこび。    |
| ○友達といっしょに考えたこと。 | ○ワザのおしえあい。  |
| ○審判をした。         | ○リーダーに協力した。 |
| ○試合の役割りや練習。     |             |

柔道の授業でどんなことを学びとり、どんなことを身につけたと思いますか。

●一軽量級 ○一軽中量級 ▲一中量級 △一軽重量級 ■一重量級

- 寒さを克服する忍耐力。
- 技をかけた時の気持ちのよさを知った。
- 柔道における基本的な事柄。礼と節の精神もちょっぴり。
- ぼくは体が小さいがいろいろな階級の人々と戦うことによって体がきたえられた。  
寒さに耐えることや、痛さをこらえることなど精神的にもきたえられた。
- 身長、体重の差を感じた。力の差がわかった。
- 痛いが非常におもしろい。タイミングも力も必要なのでむずかしい。
- 嫌いなものがいつまでも嫌いであるとは限らないこと。やればすきになることもある  
だらうこと。
- ねわざ、技をかけるタイミングなどがわかった。
- 日本の古くからの格技としての礼儀というものが少しは身についたように感じる。はじめはいやでいやで仕方がなかったが日本人として知っておくべきスポーツであると  
いう考えに至った。しかししんどい。
  
- 格闘技のおもしろさを知った。
- 特に学習したものはない。
- ぼくは柔道は嫌いだった。でも嫌いでなくなった。相手を倒すことだけが目的でない。
- 柔道の技術が学べた。
- 技をきたえ、グループで力を合わせることもわかった。
- 相手の勢いを利用することなど技術的な面が主であったが、グループ学習により、係  
を分担し、協力して自主的な授業を進めていくということも少しは学習できた。
- 技術的には背負いという技の呼吸がわかつて、そのおかげで気力も充実できた。
- 勝負に対する姿勢など（負けそうな時にも必死になってがんばること）がわかった。
- 柔道の技の形を少し覚えた。
- 技が上達した。ファイト、根性、礼儀などが身についた。
- 今年はじめて柔道の時間を楽しいと思うことがあったし、自分なりに一生懸命やった  
つもり。
- 格闘技のきびしさ。
- いくつかの技を知った。
- みんなで自主的に学習をすすめること。
- 人に勝つためにはいろいろと考えることである。それも一つの油断もいけない。そん  
なことにより精神力が養なわれたと思う。
- へたな柔道では、やはり力と体重がものを言うが、うまくなればそうとはいいきれな  
い。タイミングがよければそんなにすごい力はいらない。
- 投げ技のタイミングをつかめた。

- ▲僕は気管支炎がひどくなり、ほんの少しあれなかつたけれどチームの中で楽しくやれた。柔道でもチームプレーが大切であることがわかった。
- ▲しんどい中にも勝ったときのうれしさというものの価値、己れに対しての心の鍛え。
- ▲己れの力がいかに微々たるものであるかということ。
- ▲柔道の精神が何となくわかったような気がする。精神力と技の組み合わさって本当の力となること。
- ▲柔道は武道である。武道は精神修養である。いたずらに人を投げたり、こかしたりするテクニックにこだわらず、その裏にかくされている真髓を見ぬかねばならない。
- ▲柔道の技能を伸ばせた。
- ▲柔道のわざを少し覚えた。
- ▲寒さにたえること。長い説教にたえる強い忍耐ができた。
- ▲いろいろな技を学んだ。そしてその中で背負い投げが一番かけ易い技であること。勝負強くなった。精神的なものを学んだ。背の高い人、重量級の人に対するコンプレックスもなくなった。
- ▲試合の作法とか、試合でいかにして有利にするかとかいろいろ実用的なこと。
- ▲内股からの背負い投げの連絡わざを得意技として試合に望めるようになった。
- ▲体落し、足払いがかけられるようになった。
- ▲人に教えるということを少し学んだ。
- ▲わざが上達した。も身につきかけた。忍耐力がついてきた。
- ▲やはりワザが上達した。そして礼儀というのも身についてきたようだ。
- ▲柔道はあまり好きではないが、好きでないことでも全力を出して運動するということが身についたようだ。
- ▲まず一対一の格闘技の厳しさというものを学んだような気がする。特に試合で少しも気をぬけないという事がわかった。また技をのばすことができたのも事実だと思う。背負い投げがようやく得意技といえるところまできた。柔道は孤独のスポーツだと思っていたがそれぞれみんな役割について仕事をしたので集団生活の学習になったとも思う。
- ▲対人競技というものを初めて本格的に経験することができた。頼れる者は一人しかいらず、相手は目の前にいる。そんな試合の前には、いつも血が騒ぎ、胸が高鳴った。
- ▲礼儀、闘魂。
- ▲いろいろなワザが身についた。試合をたくさんやったので試合慣れをしたし、また礼儀も身についたようである。
- ▲嫌いなものでも努力さえすれば好きなものになることができる。
- ▲いろいろな知識がふえてよかったです。実戦に備えての組み手やくずしやワザのコツなどをおぼえた。

△心・気・力が一致して技になると痛感した。またかけ声の大切さもわかった。  
△やはり柔道は重さと背が必要であると思った。また精神的に強くなった。何事も精神を統一すること。  
△グループで柔道をしたので皆なと協力することを学んだ。  
△楽しいスポーツとしての柔道というものを知ることができた。  
△力の働く方向に無理がないとわかった。  
△重さで勝負の7割ほどがきまるということを痛切に感じた。  
△薄着でがんばることを学んだように思います。  
△寒い中でも柔道着一枚で素足といった精神的なものが身についたように思う。  
△試合時の緊張感は他にないものである。  
△根性をもって最後まで試合をすべてはいけないと思った。  
△力とタイミングをうまく生かしたスポーツだと思った。  
△礼に始まり礼に終る柔道の本質を僅かながら会得したような気がした。  
△力いっぱいやること。好きとはいえないがいいスポーツだということがわかった。  
△柔道は礼儀で始まり禮で終るということ。  
△がまんして一気に力を爆発させること。  
△試合のおもしろさを知ることができその上グループの団体戦の結果が気になり、団体としてまとまりができた。

- 体力だけでなく、技だけでなく、精神だけでなく、それらを総合して初めて何かができるということ。
- 立ち技、寝技のかけ方やタイミング、クズシ、
- 日本の武道の心を学ぼうと試みたがあまりうまくいかなかった。しかし技を多く覚えた。
- 技術的にはほとんど進歩しなかった。くずしとタイミングがまだつかめない。
- 正座で耐える忍耐、投げられても起き上がる根性、精一杯努力する気力。
- まずわりかた根性がついたことである。
- 礼に始まり礼に終る。けじめのある精神を知った。
- やればできた。柔道に少し自信が出てきた。
- 敵を甘くみてはいけない。やはり力があればいいなあと思った。それから「礼」ということを再認識させてくれた。
- とくに技術面では「くずし」が上達していくまでからなかった足技がよくかかるようになつた。また相手の技もくずしをかけられる時点で常に相手をひきつけていたのでかけられることがなくなった。

今回は一斉指導ではなくて、重量制によるグループ学習で柔道の授業を進めてきましたが、柔道の授業を終えるにあたってどんな感想をもっていますか。

- グループで練習するのは楽しい。
  - いまだに柔道は嫌いだ。でも今の授業は賛成である。
  - 全く初めての柔道ということで不安があった。やってみると弱かったがおもしろかった。
  - やはり軽量級なので苦しかった。やっと苦しいのが終ったという気持ちでほっとした。
  - グループに分けると意識が高まり、効率があるようだ。
  - 試合に勝ちたいという気持ちがあつて闘志が燃えた。
  - 好きにならなかった。しかしもっとまじめに一生けんめいやつておれば好きになったかもしれない。
  - 軽量級である僕には苛酷だ。いやな柔道でも勝ってたら少しは好きになれたかもしれない。
  - 前よりも柔道は少しは好きになった。試合をするということはおもしろいことだ。
  - 授業形式が変って重量別になってからは雰囲気はよくなったり、練習しやすくなったり。
  - やや、前ほどの柔道の嫌いさはなくなったのではないかと思う。
- 
- グループに分けたのはよかった。わけない時よりもおもしろくなかった。
  - グループでやるのは楽しかった。
  - グループ方式はよかったです。
  - 重量制は非常によかったと思う。やる気がおこり、集中心もでてくる。
  - 柔道は嫌いだ。しかしこのようなグループですることを覚えるとまんざら捨てたものでもないことがわかった。
  - 試合は痛みになったし、グループ学習もよかったです。また体重別の編成も良かった。
  - 良かったと思う。試合はたのしかった。
  - 初めは大嫌いだったのが、試合と対抗形式でやることによっておもしろみがありました。
  - いやないやな柔道がやっと終った。今回はグループで授業をしたので前よりもまし。
  - グループ分けをして試合をするのはとてもいいと思うが、重量グループではグループ間の力の差がありすぎるようだ。
  - ウエイト別のチーム編成は試合によってより体の違いを感じた。
  - 柔道はおもしろいところがあると思う。
  - 柔道は初めてで初めのうちは何もわからずおもしろくなかった。又僕はこういう格闘技は不得意でそれもいやなことだった。しかし重量制で試合をやっていると今度は勝ってやろうという気がおこりいやさもへった。
  - 班分け制は良かった。もっと練習の時間がほしかった。
  - 最初あ～又柔道かと思ってとてもつまらなかった。しかし今は重量制にして重い奴に勝ってやろうとしてとてもたのしかった。
  - 柔道の授業は嫌いであったが重量制にしたため、なんとなくおもしろくなってきた。
  - 同重量の者とやりたかった。

- ▲重量制にしたのは非常によかったと思います。みんなのはげみになりました。
- ▲グループ学習にしたせいか、厳しさに欠けていた。もっと計画をはっきりくまんとだめだ。柔道は楽しいのだが豊の上げおろしをみると昔なこすい、不愉快だ。
- ▲嫌悪感が残った。（自己に対して）
- ▲班別の授業はいいと思う。
- ▲自分としてはまだ好きとも嫌いともいえない。興味があるの段階をぬけだしていない。
- ▲初めはおもしろくなかったが試合をやるにつれておもしろくなってきた。
- ▲班別の授業はなかなかよかった。
- ▲班別の授業はとてもよかった。
- ▲ほんとうに楽しかった。重量別の班指導という画期的な方法で柔道というものに対する物の考え方方が180度変わってしまった。ほんとうにすばらしい方法だ。
- ▲この方法は基本技の習得さえ考えれば非常によいと思う。初めはもうひとつだったが後半は非常にたのしかった。
- ▲柔道の時間が始まる当時より、少しあはおもしろくなり、終えるのがなごり惜しまれる。
- ▲柔道のおもしろさが少しあわかった。防ぎよばかり試合でやってると引き分けたり、技を積極的にかけにいったら返され負けたりしたので。
- ▲何かほっとした感じ。
- ▲今までの授業よりはグループ分けしてから少しあはおもしろくなかった。しかし練習量が少しへった。それと技の見本をもう少し見たい。
- ▲初めのうちは全然おもしろくなかった。しかしグループにわけられてからはおもしろくてしかたない。やはりグループ対抗の試合はおもしろい。これからもこの方法を続けていくべきだと思う。
- ▲重量別は別に悪いことはないと思う。そのほうが力が平均してよい練習ができると思う。
- ▲前から柔道は好きな方であったが、今回試合があったのでとても楽しかった。毎日一回試合をするという事は技をのばす意味でもまた他の意味でもたくさんよい面があったと思う。ますます柔道が好きになった。
- ▲一言でいって柔道が大好きになった。やはりグループ別でやったことによって試合の責任が重くなったことがよかったです。
- ▲本心から柔道が好きになった。
- ▲重量制をとったことは一口にいって成功であった。といえるであろう。初めは嫌いで仕方なかった授業に、おもしろみが感じられるようになったのも、おそらくそのためではないかと思う。
- ▲初めは柔道は嫌いでしたが、重量制に班別けして試合するようになってだんだん好きになってきた。
- ▲重量制に別れてやったことはよかったです。

△やっと終ったかという感じ、でもおもしろかった。

△やっと柔道がおわった。とてもうれしい。しかしあじめはいやだと思ったがだんだんとなれた。しかしうれしいことだ。

△柔道は技とともに力もいるのでしんどかった。

△寒い季節に入ったのでグッドタイミングだ。なかなか楽しい授業でした。

△初めは面白くなかったがだんだん面白くなった。余り力に頼らずに技をもっとみがきたかった。

△今までよりも楽しくなったがやはり柔道が終るとなぜかうれしい。

△グループの成績に責任を感じています。

△最初はイヤであったがワザを一つ一つ身につけていくうち、だんだんおもしろくなってきて今度はああしよう、こうしようということになってきた。

△初めは嫌いであったがだんだん好きになった。

△こんな柔道の授業は初めてだ。おもしろい。

△当初は嫌いでしかたなかった柔道だが試合を重ねるに従ってそのよさを感じられた。

△いままでよりもやりがいがあった。

△柔道はやはりあまり好きなスポーツではない。体中いたくてたまらない。

△初めは大きらいだったが徐々にいやでなくなった。

- とくに精神面で何かを得たいものだと思う。
- グループ制の方がおもしろい。能率よく学習できるしよかったと思う。
- 中学時代より楽しかった。
- 初体験であったが、最近だんだんおもしろくなってきた。
- グループでやったのはよかった。少なくとも始める前よりは積極的になったし、技をかけられて受け身するのもイヤでなくなった。
- やれやれという感じ、何度もやっても好きになれない。
- 今までは柔道というと痛く、苦しく、おもしろくない、はっきりいって嫌いであったが今はかなり好きになったようだ。互いに必死で戦ってる時などはすごい充実感があった。
- 好きになってきた。来年もやりたい。
- 柔道は非常におもしろく、このやり方も大変よかったので来年度もやってほしい。
- 今までも好きだったがもう一段好きになった。しかし寒くて体が動かない時もあった。
- 最初柔道は最高にきらいだったけど、技術が上達していくうちに、また試合に勝っていくうちに自信がつき、最初嫌いだったことが信じられないほど僕にとって魅力的なスポーツになった。

# 「本校の保健室利用状況について」

楠 本 久 美 子

1. はじめに 本校はこのたび保健室を利用する生徒の実態を把握するため次のような調査をしました。生徒たちに「朝食を毎朝食べているか」「夜食を毎晩食べるか」「就寝時間・睡眠時間はどのようにとっているか」等を質問し、それらが生徒たちの保健室利用とどのように関係しているのかを検討するためのものです。この調査で生徒の保健室利用の状況・実態がすこしでも把握されれば保健室における生徒の保健指導が適切にできるのではないかと思っています。

2. 本論 調査用いたアンケートは下記のもので、高校生は6月21日～7月3日の期間に、中学生は7月12日～14日までの期間に調査し、一学期の生徒の保健室利用状況を調査の対象としました。

## アンケート

これはみなさんの朝食のとり方や睡眠時間などの実態を調べ、みなさんの健康管理や指導助言の資料にするためのものです。次の質問事項の該当する（あてはまる）記号に○印をまた空欄には該当する（あてはまる）数字を正直に記入して下さい。

1. あなたは毎朝、朝食を食べますか。

<input type="checkbox"/> ① イ. はい	<input type="checkbox"/> ロ. いいえ
→ a. あなたはいつも身体の調子がよいですか。	
<input type="checkbox"/> ② イ. はい	<input type="checkbox"/> ロ. いいえ
→ ○ その理由はなんですか。	
③ イ. 睡眠不足のため ロ. 通学時間がかかるため ハ. 現在病気にかかっているため ニ. その他 ( )	
2. あなたは食品にきらいなものがありますか。	
<input type="checkbox"/> ⑦ イ. はい	<input type="checkbox"/> ロ. いいえ
→ a. きらいなものに○印をつけて下さい。	
⑧ イ. 果物 ロ. 野菜類 ハ. 肉類 ニ. 魚貝類 ホ. 穀類	
3. あなたは家から学校まで何時間かかりますか。	
<input type="checkbox"/> ⑨ イ. 10分以内 ロ. 10～20分 ハ. 20～30分 ニ. 30～40分 ホ. 40～50分 ヘ. 50～60分 ブ. 60～90分 チ. 90分以上	
4. あなたは寝る30分前ぐらいに夜食（パン・ラーメン等）を食べることがありますか。	
<input type="checkbox"/> ⑩ イ. 毎晩食べる ロ. 時々食べる ハ. めったに食べない ニ. 全然食べない	

5. あなたは何時ごろ寝ますか。

a. 試験期間を除くふだんの日

⑪イ. 9~10時ごろ ロ. 10~11時ごろ ハ. 11~12時ごろ ニ. 12~1時ごろ ホ. 1~2時ごろ ヘ. 2時以降

b. 試験の一週間前から試験終了までの期間中

⑫イ. 9~10時ごろ ロ. 10~11時ごろ ハ. 11~12時ごろ ニ. 12~1時ごろ ホ. 1~2時ごろ ヘ. 2時以降

6. あなたは平均して何時間、睡眠をとっていますか。

a. 試験期間を除くふだんの日

⑬イ. 4~5時間 ロ. 5~6時間 ハ. 6~7時間 ニ. 7~8時間 ホ. 8~9時間

ヘ. 9~10時間

b. 試験の一週間前から試験終了までの期間中

⑭イ. 4~5時間 ロ. 5~6時間 ハ. 6~7時間 ニ. 7~8時間 ホ. 8~9時間

ヘ. 9~10時間

7. あなたは現在病気にかかっていますか。

⑮イ. はい ロ. いいえ

→ a. その病名は

⑯イ心臓病 ロ結核 ハ腎炎 ニ慢性虫垂炎  
ホ交通事故による傷害 ヘその他( )

→ b. その病気で入院したことがありますか。

⑰イ. はい ロ. いいえ

8. あなたは今学期けがや病気で保健室

を利用したことがありますか。

⑯イ. はい ロ. いいえ

→ a. それは何回ぐらいですか。

回

→ b. そのうちけがは何回ぐらいですか

回

→ c. それはどんなのが、病気でしたか。あてはまるものに全部○印をつけて下さい。

い。 1. 外傷 ⑯イ切傷・すり傷 ロ捻挫・つき指 ハ打撲 ニ骨折 ホ脱臼  
ヘその他( )

2. 病気 ⑰イ腹痛・胃痛 ロ頭痛 ハ脳貧血 ニかぜ・発熱・咽頭痛

ホ倦怠感(身体がだるい) ヘその他( )

3. 結果 アンケートの解答結果は表1に示すもので、解答率は中学校が80%、高校が96%でした。

表1 〈中学校〉

解答番号 解答者数(人) 割合 (%)	1イ 379 87.12	1ロ 60 13.79	2イ 238 54.71	2ロ 135 31.03	3イ 90 20.68	3ロ 13 2.98	3ハ 18 4.13	3ニ 30 6.89	4イ 49 11.26	4ロ 9 2.06	5イ 25 5.74	5ロ 26 5.97
	5ハ 5 1.14	5ニ 1 0.22	5ホ 4 0.91	6イ 4 0.91	6ロ 50 11.49	7イ 233 53.56	7ロ 210 48.27	8イ 14 3.21	8ロ 44 10.11	8ハ 22 5.05	8ニ 138 31.72	8ホ 24 5.51
	9イ 4 0.91	9ロ 43 9.88	9ニ 81 18.62	9ホ 95 21.83	9ト 109 25.05	9ヘ 96 22.06	9チ 27 6.20	9ナ 0 0	10イ 15 3.44	10ロ 143 32.87	10ニ 143 32.87	10ホ 49 11.26
	11イ 6 1.37	11ロ 83 19.08	11ニ 214 49.19	11ホ 115 26.43	11ヘ 14 3.21	12イ 0 0	12ロ 9 2.69	12ナ 39 8.96	12ト 109 25.05	12ニ 130 29.88	12ホ 105 24.13	12ヘ 44 10.11
	13イ 3 0.68	13ロ 45 10.34	13ニ 183 42.06	13ホ 173 39.77	13ヘ 22 5.05	14イ 0 0	14ロ 71 16.32	14ナ 121 27.81	14ト 117 26.89	14ニ 71 19.54	14ホ 85 4.13	14ヘ 18 0.91
	15イ 35 8.04	15ロ 385 88.50	16イ 4 0.91	16ロ 1 0.22	16ニ 0 0	16ロ 0 0	16ヘ 41 9.42	16ナ 27 9.42	16ト 27 6.20	16ニ 71 16.32	16ホ 219 50.34	16ヘ 137 31.49
	19イ 126 28.96	19ロ 122 28.04	19ニ 45 10.34	19ホ 4 0.91	19ヘ 0 0	20イ 30 6.89	20ロ 51 11.72	20ナ 52 11.95	20ト 27 2.29	20ニ 10 9.88	20ホ 43 2.06	20ヘ 9 3.44

表1 &lt;高 校&gt;

解答番号	1イ	1ロ	2イ	2ロ	3イ	3ロ	3ハ	3ニ	4イ	4ロ	5イ	5ロ
解答者数(人)	410	114	232	176	97	26	17	55	78	17	54	39
割合(%)	78.24	21.75	44.27	33.58	18.51	4.96	3.24	10.49	14.88	3.24	10.30	7.44
	5ハ	5ニ	5ホ	6イ	6ロ	7イ	7ロ	8イ	8ロ	8ハ	8ニ	8ホ
	14	1	4	13	81	198	322	8	48	19	135	16
	2.67	0.19	0.76	2.48	15.45	37.78	61.45	1.52	9.16	3.62	25.76	3.05
	9イ	9ロ	9ハ	9ニ	9ホ	9ヘ	9ト	9チ	10イ	10ロ	10ハ	10ニ
	9	30	79	92	98	127	49	5	98	238	140	36
	1.71	5.72	15.07	17.55	18.70	24.23	9.35	0.95	18.70	45.22	26.71	6.87
	11イ	11ロ	11ハ	11ニ	11ホ	11ヘ	12イ	12ロ	12ハ	12ニ	12ホ	12ヘ
	9	41	196	183	71	14	7	17	60	162	170	88
	1.71	7.82	37.40	34.92	13.54	2.67	1.33	3.24	11.45	30.92	32.44	16.79
	13イ	13ロ	13ハ	13ニ	13ホ	13ヘ	14イ	14ロ	14ハ	14ニ	14ホ	14ヘ
	11	94	212	164	31	2	141	208	170	45	9	4
	2.09	17.93	40.45	31.29	5.91	0.38	26.90	39.69	32.44	8.58	1.71	0.76
	15イ	15ロ	16イ	16ロ	16ハ	16ニ	16ホ	16ヘ	17イ	17ロ	18イ	18ロ
	53	458	3	6	3	0	1	27	1	47	300	200
	10.11	87.40	0.57	1.14	0.57	0	0.19	5.15	0.19	8.96	57.25	38.16
	19イ	19ロ	19ハ	19ニ	19ホ	19ヘ	20イ	20ロ	20ハ	20ニ	20ホ	20ヘ
	147	76	48	6	2	21	102	45	9	45	28	19
	28.05	14.50	9.16	1.14	0.38	4.00	19.46	8.58	1.71	8.58	5.34	3.62

表1からわかりますように朝食を食べない生徒は意外に少なくてよい傾向と思います。睡眠時間も平均して6~7時間、7~8時間と解答した生徒が多く、また就寝時間では平均して11~12時が多く、それほど心配するほどの結果ではありませんでしたが、高校生に2時以降に就寝するとか、中学生・高校生とともに4~5時間の睡眠時間しかとっていないという生徒がいてこれらの生徒は今後の保健指導の対象になると思われます。解答番号15番の「現在かかっている病気」は今まで保健室で把握している病気ばかりで新しく発見された病気はいませんでした。「その他の病気」の内容についても調査した気候に影響されてか「かぜ引き・寝冷え」あるいは「腹痛・慢性副鼻腔炎」といったものでした。それぞれの解答について有意差検定を最初の解答番号順にしたがって検討していきますと次のようになります。

#### (1) 「朝食抜き」と「保健室利用」との関係

	中 学 校		高 学 校		
	朝食を毎朝食べる。	毎朝は食べない。	朝食を毎朝食べる。	毎朝は食べない。	
○保健室を利用したこと がある。	233人 (55.6%)	39人 (9.3%)	$\chi^2 = 0.35$ $df = 1$	233人 (45.1%)	178人 (34.4%)
	129人 (30.7%)	18人 (4.2%)		64人 (12.4%)	41人 (7.9%)
○保健室を利用したこと がない。			有意差なし		有意差なし

「朝食を毎朝食べている」と解答した生徒と「毎朝は朝食を食べない」と解答した生徒の両者間には保健室利用になんら有意差はありませんでした。このことは毎朝朝食を食べようと食べまいと保健室を利用することと関係がないということになります。しかし、解答番号2番のように朝食を食べても身体の調子が悪いとか、6番の朝食を食べない日に身体の調子が悪いと答えている生徒がいます。そこで、朝食を食べている生徒の身体の調子の良し悪しと朝食を食べない生徒の身体の調子のそれと有意差検定をしてみますと下の(2)のとうりになりました。

### (2) 「朝食抜き」と「身体の調子」との関係

	中 学 校			高 校			
	朝食を毎朝食べる。	毎朝は食べない。		朝食を毎朝食べる。	毎朝は食べない。		
○身体の調子がよい	238 (55.7)	4 (0.9)		$\chi^2 = 59.96$ $df = 1$	232 (46.2)	13 (2.5)	$\chi^2 = 52.22$ $df = 1$
○身体の調子が悪い	135 (31.6)	50 (11.1)		$P < 0.005$	176 (35.0)	81 (16.1)	$P < 0.005$

中学・高校ともに毎朝朝食を食べると身体の調子がよいということに0.5%有意水準で有意差があります。このように朝食を食べた日に身体の調子がよいという結果は自明の結果が出たわけですが<sup>11)</sup>朝食を食べない日は10時30分ごろから11時ごろにかけて身体がふらつくといわれているにもかかわらず、この結果からいえることは朝食を食べない日に身体の調子が悪いとは誰でも思うことではなさそうだということです。しかし、身体の調子が悪いと解答した生徒は単に朝食を食べないことが災いで身体の調子が悪いのか、それ以外にいろいろな要因が作用し身体の調子が悪いと解答したのか他の観点からも考えてみなければなりません。このアンケートの内容からそれ以外の要因となるものは朝食を食べている生徒にとっては解答番号3番の「睡眠不足のため」「通学時間がかかるため」あるいは「現在病気にかかっているため」かもわかりませんし、同じく朝食を食べない日に身体の調子が悪いと解答した生徒についても睡眠不足、通学時間がかかるあるいは病気にかかっているため身体の調子が悪いと解答したのではないかと考えます。それらについての有意差検定は(3)と(4)のとうりです。

### (3) 毎朝朝食を食べていて

1. 「通学時間」と「身体の調子」との関係
2. 「睡眠時間」と「身体の調子」との関係
3. 「現在病気にかかっている」と「身体の調子」との関係

通学時間	中 学 校			高 校		
	身体の調子が悪い	身体の調子がよい		身体の調子が悪い	身体の調子がよい	
10分以内	2( 0.6)	1( 0.3)		1( 0.3)	6( 2.1)	
10~20分	6( 2.0)	20( 6.8)		5( 1.7)	16( 5.7)	$\chi^2 = 5.08$
20~30分	14( 4.7)	34(11.6)	$\chi^2 = 3.14$ $df = 5$	13( 4.6)	28(10.0)	$df = 5$
30~40分	19( 6.4)	49(16.7)	有意差なし	14( 5.0)	44(15.8)	有意差なし
40~50分	23( 7.8)	63(21.5)		24( 8.6)	38(13.6)	
50~60分	21( 7.1)	42(14.3)		28(10.0)	61(21.9)	

	中 学 校		高 校				
睡眠時間	身体の調子が悪い	身体の調子がよい	$\chi^2 = 3.21$ $df = 4$ 有意差なし	身体の調子が悪い	身体の調子がよい	$\chi^2 = 10.77$ $df = 5$ 有意差なし	
4~5時間	1( 0.2 )	1( 0.2 )		4( 1.2 )	2( 0.6 )		
5~6時間	11( 3.1 )	20( 5.7 )		23( 7.3 )	36(11.5 )		
6~7時間	36(10.3 )	97(27.8 )		46(14.7 )	75(24.0 )		
7~8時間	38(10.9 )	128(36.7 )		18( 0.5 )	85(27.2 )		
8~9時間	3( 0.8 )	13( 3.7 )		4( 1.2 )	15( 5.7 )		
9~10時間	0( 0 )	0( 0 )		0( 0 )	1( 0.3 )		
病名							
心臓病	1( 4.1 )	1( 4.1 )		0( 0 )	2( 8.0 )	$\chi^2 = 14.77$	
結核	0( 0 )	0( 0 )	df = 1 有意差なし	0( 0 )	2( 8.0 )	$df = 4$ $P < 0.001$	
腎炎	0( 0 )	0( 0 )		1( 4.0 )	0( 0 )		
交通事故の傷害	0( 0 )	0( 0 )		0( 0 )	5(20.0 )		
その他	14(58.3 )	8(33.3 )		13(52.0 )	2( 8.0 )		

(4) 毎朝は朝食を食べていなくて

1. 「通学時間」と「身体の調子」との関係
2. 「睡眠時間」と「身体の調子」との関係
3. 「現在病気にかかっていることと「身体の調子」との関係

	中 学 校		高 校			
通学時間	身体の調子が悪い	身体の調子がよい	$\chi^2 = 5.33$ $df = 5$ 有意差なし	身体の調子が悪い	身体の調子がよい	$\chi^2 = 2.19$ $df = 6$ 有意差なし
10分以内	0( 0 )	0( 0 )		0( 0 )	1( 1.0 )	
10~20分	1( 1.8 )	9(16.9 )		1( 1.0 )	10(10.7 )	
20~30分	1( 1.8 )	13(24.5 )		2( 2.1 )	18(19.3 )	
30~40分	0( 0 )	10(18.8 )		3( 3.2 )	12(12.9 )	
40~50分	1( 1.8 )	5( 9.8 )		4( 4.3 )	11(11.8 )	
50~60分	1( 1.8 )	10(18.8 )		2( 2.1 )	20(21.5 )	
60~90分	0( 0 )	2( 3.7 )		1( 1.0 )	8( 8.6 )	
睡眠時間						
4~5時間	0( 0 )	1( 1.8 )	$\chi^2 = 12.24$ $df = 5$ $P < 0.025$	0( 0 )	3( 3.2 )	$\chi^2 = 1.48$ $df = 5$ 有意差なし
5~6時間	0( 0 )	10(18.5 )		3( 3.2 )	20(21.7 )	
6~7時間	2( 3.7 )	26(48.1 )		5( 5.4 )	32(34.7 )	
7~8時間	1( 1.8 )	12(22.2 )		4( 4.3 )	19(20.6 )	
8~9時間	1( 1.8 )	0( 0 )		0( 0 )	5( 5.4 )	
9~10時間	0( 0 )	1( 1.8 )		0( 0 )	1( 1.0 )	
病名						
結核	0( 0 )	0( 0 )	$\chi^2 =$ $df = 0$ 有意差なし	3(60.0 )	0( 0 )	$\chi^2 = 1.87$ $df = 1$ 有意差なし
その他	6(46.1 )	7(53.8 )		1(20.0 )	1(20.0 )	

これらの有意差検定の結果では、朝食を毎朝食べていて身体の調子が悪いと解答した生徒の通学時間及び睡眠時間と身体の調子との間に有意差がありませんでした。そして現在

病気にかかっていることと身体の調子との間には中学生において有意差を認めませんが、高校生では「かぜ引き・寝冷え」等と身体の調子が悪いということとに0.1%有意水準で有意差がありました。毎朝、朝食を食べても身体の調子が悪いと解答した生徒にとって何に原因があるのか、これだけでは不十分な解釈しかできませんが、高校生だけが現在かかっている病気のほとんどが「かぜ引き・寝冷え」であるのに健康を重要視しているのかあまり重い病気でもなくとも病気にかかったというだけで身体の調子が悪くなつたと思いこんでしまう傾向があるのではないかと推測できる結果がでました。次に朝食を食べない日に身体の調子が悪いと解答した生徒についても同じように有意差検定の結果を見ますと、通学時間と身体の調子とに有意差がなく睡眠時間と身体の調子とにおいて中学校で睡眠時間6~7時間となっていると朝食をとらなくとも身体の調子がよいということに2.5%有意水準で有意差がありました。高校では全てに有意差がありませんでした。これは中学生では朝食を食べなくとも6~7時間の睡眠をとつていればいくら通学時間が長くかかるうとあるいは病気にかかっていてもそんなことは身体的に苦にならないということだと思います。高校生は身体の調子と通学時間、睡眠時間あるいは病気との間にこれといえるような関係が見られませんでした。なにはともあれ、身体の調子が悪いと解答した原因がどこにあるのかわからないことになります。それでは、下の(5)のように身体の調子が悪いと解答した生徒と保健室利用とはどんな関係があるのか有意差検定をしてみます。

#### (5) 「身体の調子」と「保健室利用」との関係

	中学校			高校		
	身体の調子が悪い	身体の調子がよい		身体の調子が悪い	身体の調子がよい	
○保健室を利用したことがある	140 (33.0)	69 (16.3)	$\chi^2 = 0.01$ $df = 1$	170 (33.2)	84 (16.4)	$\chi^2 = 5.17$ $df = 1$
○保健室を利用したことがない	144 (34.0)	70 (16.5)	有意差なし	163 (31.8)	105 (20.5)	$P < 0.05$

中学校では有意差がありませんが、高校では身体の調子が悪いことと保健室を利用するとの間に5%有意水準で有意差があります。これは中学生と違って高校生は身体の調子が悪いと思ったらすぐに保健室へ行ってそれ以上に悪化しないように早くから予防措置をとるようです。しかし、中学生は身体の調子が悪いと感じていても保健室へ必ず行くとは限らないようです。次に朝食を食べない生徒はなぜ朝食を食べないのかその理由について検討してみました。アンケートの解答番号5番の「食べる時間がないから」「朝は食欲がないから」「食べない習慣になっているから」「夜食を食べているから」あるいは「他の理由」で食べないということですが、食べる時間がないと答えた生徒は通学時間がかかるため食事をせずに家を出るのではないかと考えられますので、朝食を毎朝食べる生徒の通学時間との有意差検定を(6)のようにしてみました。

#### (6) 「朝食抜き」と「通学時間」との関係

<中学校>	通 学 時 間						
	10分以内	10~20分	20~30分	30~40分	40~50分	50~60分	60~90分
○食べない	0( 0 )	3( 0.7 )	8( 2.0 )	3( 0.7 )	3( 0.7 )	3( 0.7 )	0( 0 )
○食べる	5( 1.2 )	34( 8.6 )	54(13.7 )	76(19.2 )	100(25.3 )	78(19.7 )	27( 6.8 )
$\chi^2 = 9.10$ $df = 6$ 有意差なし							

〈高 校〉		通 学 時 間						
		10分以内	10~20分	20~30分	30~40分	40~50分	50~60分	60~90分
朝食を								
○食べない	0( 0 )	7( 1.5 )	11( 2.4 )	7( 1.5 )	9( 2.0 )	16( 3.6 )	2( 0.4 )	
○食べる	6( 1.3 )	24( 5.4 )	56(12.6)	70(15.7)	77(17.3)	111(25.0)	48(10.8)	
		$\chi^2 = 9.54$	df = 6	有意差なし				

(6)のとおり両者間に有意差はありません。ほかに朝は食欲がないからとか食べない習慣になっているから食べないと解答した生徒については検定のしようがありませんが夜食を食べていて朝食を食べないと解答した生徒については朝食も食べるが夜食も食べると解答した生徒との間に有意差があるかどうか検定してみました。

#### (7) 「朝食抜き」と「夜食」との関係

夜食を	中 学 校			高 校		
	朝食を食べない	朝食を食べる		朝食を食べない	朝食を食べる	
毎晩食べる	0( 0 )	12( 3.2 )	$\chi^2 = 2.20$ df = 3	0( 0 )	15( 3.6 )	$\chi^2 = 1.36$ df = 3
時々食べる	1( 0.2 )	146(39.1)		1( 0.2 )	195(47.3)	
めったに食べない	0( 0 )	131(35.1)		0( 0 )	160(38.8)	
全然食べない	0( 0 )	83(22.2)	有意差なし	0( 0 )	41( 9.9 )	有意差なし

夜食を食べていることと朝食を食べないこととの間にも有意差がありませんでした。これらは、食べる時間がなくて食べないとか、食べない習慣になっているとかまして<sup>2)</sup>朝は食欲がないのが普通なのに食欲がないからという理由で朝食を食べるのは朝食を食べようと思えば食べられるだろうに食べないというだけのことだといえます。次に偏食と保健室利用との有意差検定をしてみますと。

#### (8) 「偏食」と「保健室利用」との関係

保健室を	中 学 校			高 校		
	偏食がある	偏食がない	$\chi^2 = 0.54$	偏食がある	偏食がない	$\chi^2 = 18.44$
	df = 1			df = 1		
利用したことがある	136(26.7)	133(26.1)		112(23.1)	183(37.8)	
利用したことない	112(22.0)	127(25.0)	有意差なし	111(22.9)	78(16.1)	P < 0.001

中学には有意差がありませんが、高校で偏食のない生徒によく保健室を利用するということに0.1%有意水準で有意差がありました。この結果は中学・高校両者ともに偏食のある生徒が必ずしも保健室のせわになるとは限らないことを表わしています。次に睡眠時間について検討してみます。<sup>3)</sup>不眠は頭重、頭痛、肩こり、疲労感、注意力、集中力がにぶるなどの症状を訴えることが多いといわれていますので、就寝時間及び睡眠時間と保健室利用との関係を(9)のように有意差検定してみました。

#### (9) 1. 「就寝時間」と「保健室利用」との関係

#### 2. 「睡眠時間」と「保健室利用」との関係

〈中学校〉		就 睡 時 間					
保健室を		9~10時ごろ	10~11時ごろ	11~12時ごろ	12~1時ごろ	1~2時ごろ	2時以降
利用したことがある	4( 0.9 )	50(11.5 )	137(31.7 )	72(16.6 )	10( 2.3 )	0( 0 )	
利用したことない	2( 0.4 )	33( 7.6 )	77(17.8 )	43( 9.9 )	4( 0.9 )	0( 0 )	
		$\chi^2 = 1.04$	df = 4	有意差なし			

〈高 校〉		就 眠 時 間					
保健室を 利用したことがある	利用したことがない	9~10時ごろ	10~11時ごろ	11~12時ごろ	12~1時ごろ	1~2時ごろ	2時以降
5( 0.9)	4( 0.7)	25( 4.8)	16( 3.1)	104(20.2)	92(17.8)	111(21.5)	72(14.0)
						45( 8.7)	26( 5.0)
						7( 1.3)	7( 1.3)
		$\chi^2 = 3.68 \quad df = 5$ 有意差なし					

睡眠時間	中 学 校		高 校	
	保健室利用 あり	保健室利用 なし	保健室利用 あり	保健室利用 なし
4 ~ 5 時間	1( 0.2)	2( 0.4)	$\chi^2 = 6.59$ $df = 4$ 有意差なし	11( 2.1)
5 ~ 6 時間	34( 7.9)	11( 2.5)		57(11.0)
6 ~ 7 時間	121(28.4)	62(14.5)		114(22.1)
7 ~ 8 時間	100(23.4)	73(17.1)		98(19.0)
8 ~ 9 時間	15( 3.5)	7( 1.6)		71(13.8)
9 ~ 10 時間	0( 0 )	0( 0 )		21( 4.0)
				10( 1.9)
				1( 0.1)
				1( 0.1)

中学・高校ともに保健室利用と就寝時間及び睡眠時間とに有意差はありませんでした。それではこの保健室利用調査の目的から少々離れますか、就寝の遅い生徒や睡眠の短かい生徒がなぜいるのか考えてみたいと思います。本校の生徒は遠方から通う生徒もいますので、通学時間に影響されて就寝時間、睡眠時間が短かいのではないかと考えられます。そこで就寝時間及び睡眠時間と通学時間の相関をだしてみました。

- (10) 1. 「就寝時間」と「通学時間」との相関  
2. 「睡眠時間」と「通学時間」との相関

〈中学校〉		通 学 時 間							
就寝時間		10分 以内	10分 ~20分	20分 ~30分	30分 ~40分	40分 ~50分	50分 ~60分	60分 ~90分	90分 以上
9~10時ごろ	0( 0 )	1( 0.2 )	0( 0 )	0( 0 )	2( 0.4 )	1( 0.2 )	1( 0.2 )	0( 0 )	0( 0 )
10~11時ごろ	0( 0 )	6( 1.3 )	11( 2.5 )	15( 3.4 )	18( 4.1 )	27( 6.2 )	6( 1.3 )	0( 0 )	0( 0 )
11~12時ごろ	0( 0 )	19( 4.3 )	34( 7.8 )	52(12.0)	62(14.3)	36( 8.3 )	11( 2.5 )	0( 0 )	0( 0 )
12~1時ごろ	4(0.9)	14( 3.2 )	22( 5.0 )	19( 4.3 )	24( 5.5 )	26( 6.0 )	6( 1.3 )	0( 0 )	0( 0 )
1~2時ごろ	0( 0 )	2( 0.4 )	2( 0.4 )	1( 0.2 )	3( 0.6 )	2( 0.2 )	4( 0.9 )	0( 0 )	0( 0 )
2時以降	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )
		$r = -0.167$ 相関なし							
睡 眠 時 間									
4 ~ 5 時間	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	1( 0.2 )	2( 0.4 )	0( 0 )	0( 0 )
5 ~ 6 時間	0( 0 )	4( 0.9 )	4( 0.9 )	4( 0.9 )	11( 2.5 )	14( 3.2 )	8( 1.8 )	0( 0 )	0( 0 )
6 ~ 7 時間	2(0.4)	18( 4.2 )	27( 6.3 )	39( 9.1 )	47(11.0)	40( 9.3 )	10( 2.3 )	0( 0 )	0( 0 )
7 ~ 8 時間	2(0.4)	20( 4.6 )	34( 7.9 )	38( 8.9 )	41( 9.6 )	31( 7.2 )	7( 1.6 )	0( 0 )	0( 0 )
8 ~ 9 時間	0( 0 )	1( 0.2 )	3( 0.7 )	6( 1.4 )	6( 1.4 )	6( 1.4 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )
9 ~ 10 時間	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )	0( 0 )
		$r = 0.212$ 相関なし							

〈高 校〉		通 学 時 間							
就寝時間		10分 以内	10分 ～20分	20分 ～30分	30分 ～40分	40分 ～50分	50分 ～60分	60分 ～90分	90分 以上
9～10時ごろ	0(0)	1( 0.1)	1( 0.1)	1( 0.1)	2( 0.3)	4( 0.7)	0( 0)	0( 0)	
10～11時ごろ	0(0)	2( 0.3)	3( 0.5)	8( 1.5)	6( 1.1)	17( 3.3)	5( 0.9)	0( 0)	
11～12時ごろ	2(0.3)	14( 2.7)	25( 4.8)	38( 7.3)	33( 6.4)	53(10.3)	29( 5.6)	2(0.3)	
12～1時ごろ	2(0.3)	11( 2.1)	28( 5.4)	28( 5.4)	36( 7.0)	55(10.7)	22( 4.2)	1(0.1)	
1～2時ごろ	4(0.7)	9( 1.7)	17( 3.3)	7( 1.3)	12( 2.3)	12( 2.3)	9( 1.7)	1(0.1)	
2時以降	1(0.1)	0( 0)	3( 0.5)	3( 0.5)	2( 0.3)	2( 0.3)	3( 0.5)	0( 0)	
		$r=0.368$ 相関なし							
睡 眠 時 間									
4～5時間	0(0)	0( 0)	1( 0.1)	3( 0.5)	1( 0.1)	5( 0.9)	1( 0.1)	0( 0)	
5～6時間	1(0.1)	5( 0.9)	13( 2.5)	9( 1.7)	21( 4.1)	23( 4.5)	20( 3.9)	2(0.3)	
6～7時間	5(0.9)	14( 2.7)	27( 5.2)	37( 7.2)	33( 6.4)	66(12.9)	27( 5.2)	1(0.1)	
7～8時間	1(0.1)	14( 2.7)	30( 5.8)	26( 5.0)	34( 6.6)	36( 7.0)	20( 3.9)	2(0.3)	
8～9時間	2(0.3)	2( 0.3)	6( 1.1)	6( 1.1)	4( 0.7)	10( 1.9)	0( 0)	0( 0)	
9～10時間	0(0)	1( 0.1)	0( 0)	2( 0.3)	0( 0)	0( 0)	0( 0)	0( 0)	
		$r=0.012$ 相関なし							

通学時間と就寝時間及び、睡眠時間それぞれに相関がありませんでした。これらは通学時間が長時間かかろうと短時間であろうと就寝時間、睡眠時間に一切影響を及ぼされることなく、4～5時間の睡眠しかとらない生徒がいたりするのは、生徒の勉強にとりくむ姿勢によるものといえます。

4. 考察 今回の調査の結果は生徒の朝食、睡眠、偏食等と保健室との関係、そして中学生・高校生との健康観の相違をよく現わしているものと思います。

中学生は毎朝朝食を食べると身体の調子がよいと答えています。また食べない日は必ずしも身体の調子が悪いとも限らないようです。特に朝食を食べなくとも6～7時間睡眠をとっていれば身体の調子がよいらしく、もし身体の調子が悪いと感じたとしても必ずしも保健室へ行くわけでもないことがわかりました。中学生の保健室利用者の多くは何に起因するのか別の観点から考えてみる必要があります。そして中学生に身体の調子が悪いと感じたら気がるに保健室へ来るように指導しなければならないともいえます。

高校生は中学生と同様に毎朝朝食を食べなくとも身体の調子に悪く影響されないようですが、高校生が中学生と異なる点はそもそも身体の調子が悪いと感じるとすぐに保健室へ行くことでしょう。これは高校生と中学生との健康観の相違だろうと思われます。高校生はたえず健康に注意しているようで、すこしでも身体の調子が悪いと感じるとそれ以上に悪化しないように保健室へ行っています。その他に中学生・高校生両者とともに朝食を食べられるはずなのに食べないという結果でしたが、朝食を抜いたところで身体に悪い影響を感じさせないと答えているのですから別段その点についての保健指導は必要でないと考えますしかし就寝時間の遅い生徒、あるいは睡眠時間の短かい生徒は今後の保健指導の対象になると思います。以上、今回の保健室利用状況についての調査の結果並びに考察を述べました。この発表に際し、調査に御協力を賜った担任の先生方や健康教育部の先生方の御協力

を深謝いたします。

参考文献 1)2)3) 「カルテから見た国民医学事典」三宝出版  
第一章 「健康を考える」

# シアトル(アメリカ合衆国西部) とルーセ(ブルガリア)の教育

—文部省海外教育事情視察—

中田孟邦

## 目 次

はじめに.....	ルーセ(ブルガリア)の教育.....
シアトル(アメリカ)の教育.....	おわりに.....

## はじめに

視察団は28名で組織され、昭和50年10月16日羽田を出発して、アメリカ、イギリス、フランス、オーストリア、ブルガリア、ギリシャ、タイの7ヶ国を廻って11月14日再び、羽田に降り立った。この間、まる1ヶ月のしかも地球を1廻りするという長い旅でもあった。「今度の旅行では、海外教育事情視察とともに、これから国民は国際社会の中で活躍しなければならない。したがって、教師一人ひとりが世界的視野を身につけることが大切である」という事前の研修会での言葉が強く心に残った。ともすると当面のことに心を奪われて、広い視野、高い見識をもって判断することを忘れ勝ちである。それが、この旅行によって、実に幅広く、いろいろなことを見聞することができて、眼が開けたような気がする。また、北海道から九州までの各県の先生方とお会いして、いろいろと特色ある教育上の諸問題について話しあうことができたということも私にとって貴重なものであった。

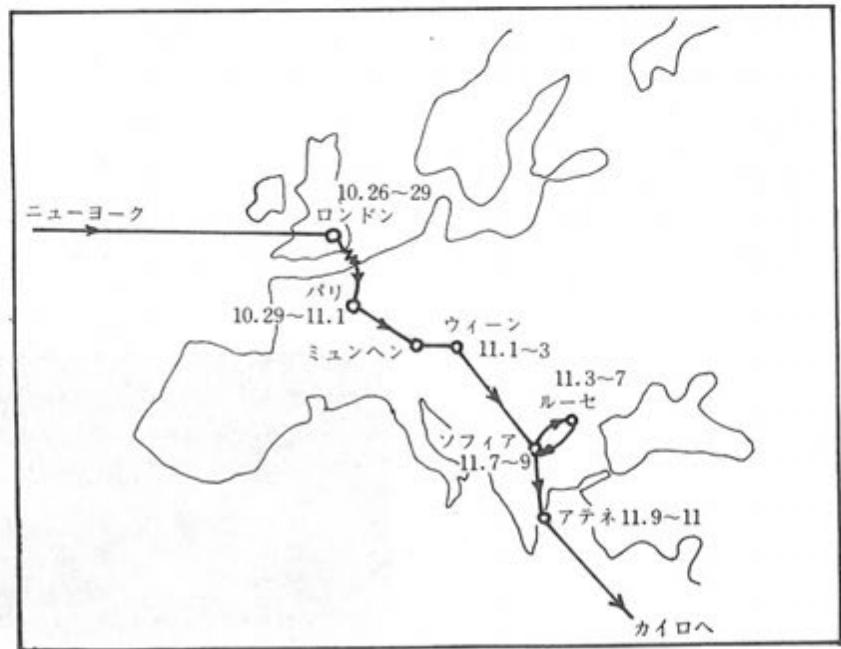
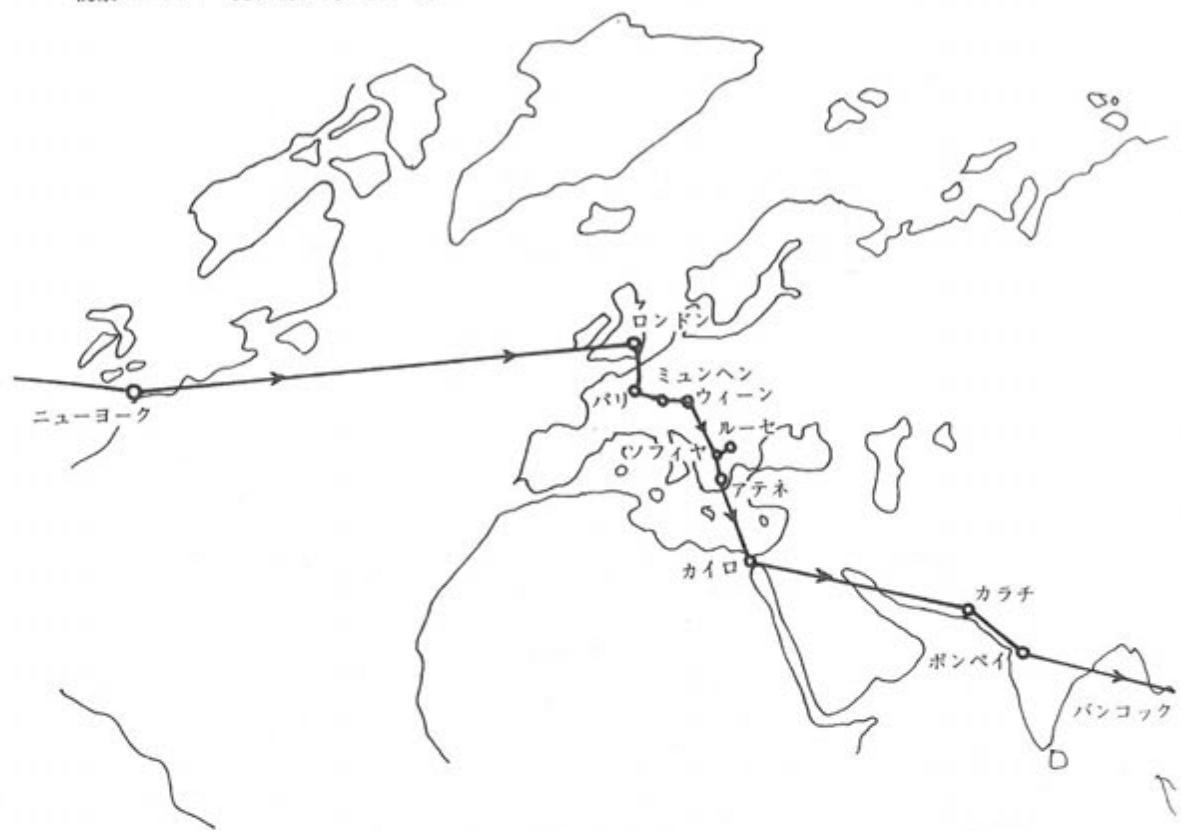
このような機会を与えて下さった文部省始め関係の方々また、校務の忙しい時期に心よく出張させていただいた在任校の先生方に対し、深く感謝を申し上げる次第である。

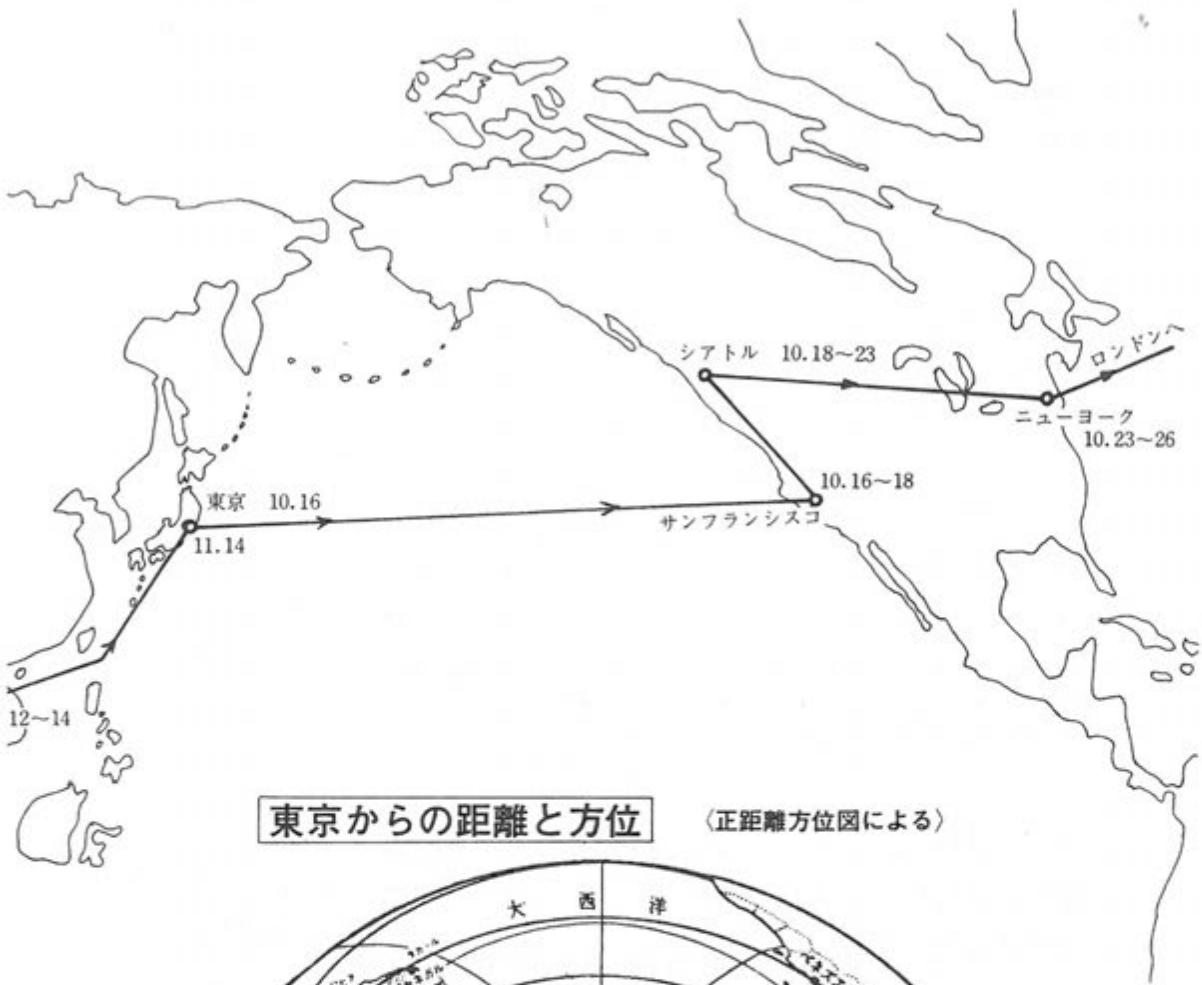
時期がちょうど10月中旬から11月中旬にかけてでもあり、アメリカにおいても、欧洲においても旅行に最も適した好季節で、すべて快晴というわけではなかったが、大体において天候に恵まれて、非常に幸せであった。全行程のすべてが私にとって貴重な経験であり、各国それぞれについて書けばよいのであるが、あまりにも膨大になるので、ここでは、自由圏のアメリカと共産圏のブルガリアで訪問した学校・教育委員会・組合について書くことにする。



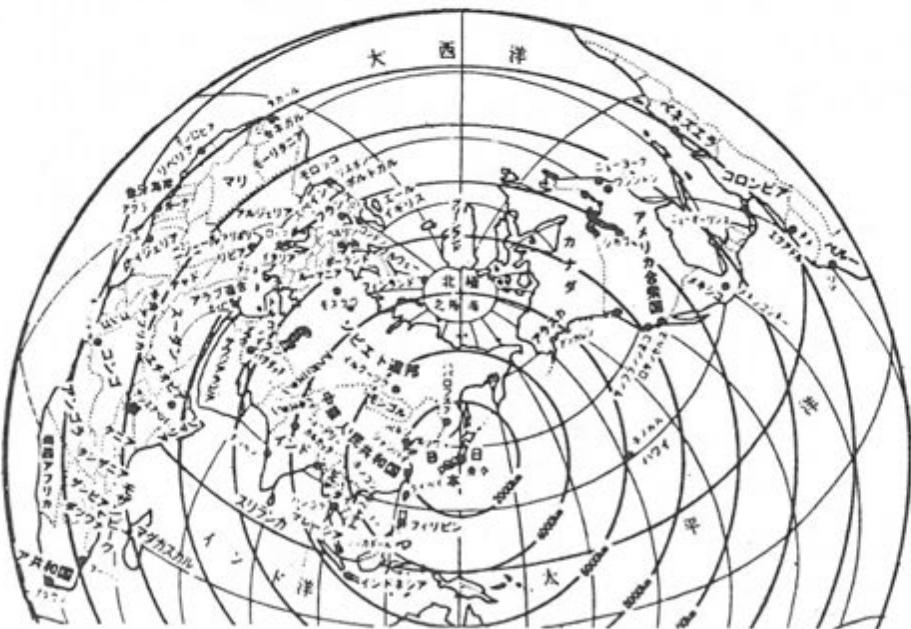
団員 シアトル レーニエ山にて

視察コース 50. 10. 16~11. 14





## 東京からの距離と方位



## 東京からの距離

## 視察日程

日数	月 日	曜	都 市 名	時 刻	交 通	摘 要
1	10 / 16	木	東 京 発	17:00	JL002 (B747)	(実時間 9 時間)
国際日付変更線通過						
			サンフランシスコ 着 (カリフォルニア州)	10:10		サンフランシスコ泊
2	10 / 17	金	サンフランシスコ			1日市内視察 サンフランシスコ泊
3	10 / 18	土	サンフランシスコ 発	09:25	UA388 (B727)	(実時間 1 時間46分)
			シ ア ト ル 着 (ワシントン州)	11:11		半日市内視察 シアトル泊
3	10 / 19	日	シ ア ト ル			1日郊外視察 シアトル泊
5	10 / 20	月	シ ア ト ル			学校訪問 シアトル泊
6	10 / 21	火	シ ア ト ル			学校訪問 シアトル泊
7	10 / 22	水	シ ア ト ル			学校訪問 シアトル泊
8	10 / 23	木	シ ア ト ル 発	08:45	UA40 (DC10)	(実時間 4 時間50分)
			ニューヨーク 着 (ニューヨーク州)	16:35		ニューヨーク泊
9	10 / 24	金	ニ ュ ヨ ー ク			1日市内視察 ニューヨーク泊
10	10 / 25	土	ニ ュ ヨ ー ク			ニューヨーク泊
11	10 / 26	日	ニ ュ ヨ ー ク 発	09:00	TW702 (B3F)	(実時間 6 時間55分)
			ロ ン ド ン 着 (英 国)	20:55		ロンドン泊
12	10 / 27	月	ロ ン ド ン			1日市内視察 ロンドン泊
13	10 / 28	火	ロ ン ド ン			ロンドン泊
14	10 / 29	水	ロ ン ド ン 発	09:30	急行列車	(実時間 7 時間55分)
			ド 一 バ 一 着	10:50		
			ド 一 バ 一 発	11:20	フェリー	
			カ レ 一 着	14:00		
			カ レ 一 発	14:28	急行列車	
			パ リ 着 (フランス)	17:25		パリ泊
15	10 / 30	木	パ リ			1日市内視察 パリ泊
16	10 / 31	金	パ リ			パリ泊

日数	月 日	曜	都 市 名	時 刻	交 通	摘要
17	11 / 1	土	バ リ 発 フランクフルト 着 フランクフルト 発 ウ イ ー ン 着 (オーストリア)	14:45 15:55 16:55 18:10	LH115 (B727) LH254 (B727)	(実時間 2 時間25分) ウイーン泊
18	11 / 2	日	ウ イ ー ン			1 日市内視察 ウイーン泊
19	11 / 3	月	ウ イ ー ン 発 ソ フ ィ ア 着 ソ フ ィ ア 発 ル 一 セ 着 (ブルガリア)	11:55 14:30 17:40 18:30	D S 811 (DC9S) L Z 205 (A24)	(実時間 1 時間35分) ルーセ泊
20	11 / 4	火	ル 一 セ			学校訪問 ルーセ泊
21	11 / 5	水	ル 一 セ			学校訪問 ルーセ泊
22	11 / 6	木	ル 一 セ			学校訪問 ルーセ泊
23	11 / 7	金	ル 一 セ 発 ソ フ ィ ア 着 (ブルガリア)	11:25 18:28	急行列車	(実時間 7 時間3 分) ソフィア泊
24	11 / 8	土	ソ フ ィ ア			1 日市内視察 ソフィア泊
25	11 / 9	日	ソ フ ィ ア 発 ア テ ネ 着 (ギリシャ)	22:00 23:10	L Z 165 (T34)	1 日郊外視察 (実時間 1 時間10分) アテネ泊
26	11 / 10	月	ア テ ネ			1 日市内視察 アテネ泊
27	11 / 11	火	ア テ ネ 発	18:55	S R 300 (DC10)	(実時間11時間10分) 機中泊
28	11 / 12	水	バンコック 着 (タ イ)	11:05		バンコック泊
29	11 / 13	木	バンコック			1 日市内視察 バンコック泊
30	11 / 14	金	バンコック 発 東 京 着	10:25 21:45	J L 768 (DC8S)	(実時間 9 時間20分)

J L .....日本航空

OS .....オーストリア航空

U A .....ユナイテッド航空

L Z .....バルカンブルガリア航空

T W .....トランスワールド航空

S R .....スイス航空

L H .....ルフトハンザ航空

## シアトル市の教育（アメリカ西部・ワシントン州）

アメリカ合衆国においては、連邦州及び地方当局が教育にそれぞれ関与しているが、基本的には、教育は州の責任であるとされている。アメリカ合衆国憲法修正第10条は「憲法によって合衆国に委任されず、又州に禁止されていない権限は、それぞれ各州、または人民に留保される」と規定されている。州は、その権限の大部分を州法の規定によって地方にゆだねており教育行政の地方分権が徹底している。一方連邦は権限をもたないが、一般的の福祉の増進という見地から財政援助を行い、それを通じて教育全般にわたり積極的な関与を行っている。1972年教育改正法の成立により機構改革が実施され、1972年8月1日に国立教育研究所が設置されるとともに、従来からの教育局と新設の国立教育研究所を統轄する組織として、連邦政府に「教育部」が新たに設けられた。各州には、教育改革を決定する権限を有する州教育委員会(State Board Education)が設置されている。さらに地方教育行政単位としての学区(Local School District)があり、シアトル市は、その1つである。その学区は、教育委員会をもち、その委員会は教育政策を決定し、また教育予算を作成する。シアトル市では、1975年(私たちが訪問した年)に教育予算を委員会の議会で承認し、住民投票により可否を決定したとき、60%の否決、さらに修正し投票を実施したが否決された。したがって教育予算は大幅減となり、%の定員(教育関係)に減じなくてはならなかった。さらに委員会は教員の採用、校舎の維持管理、教材教具の購入、スクールバス購入等を行うようである。

シアトル市でも初等・中等教育段階において学校制度、教育内容や方法等の教育改革の方向へ向い遂次進められている。

一方教育現場に横わる人種問題については大きな悩みを抱えており、これの解決に腐心傷心している。1955年頃から黒人学校、白人学校としてではなく通学地域を設定し、混成校とした。黒人校長の起用等により前向きに進められてきた。

### 教育改革への動き

初等中等段階の学校制度は6・3・3制、伝統的な8・4制、6・6制に代わって5・3・4制、4・4・4制を採用する学区が徐々に増えている。シアトル市においても従来からの3年制のジュニア・ハイの抱える問題の改善を図るためにミドルスクールの設置がすすんでいる。4・4・4制(4年制の小学校 4年制のミドルスクール 4年制のハイスクール)などがある。

このミドルスクールは児童・生徒の心身の発達により即するように第5学年～第8学年をひとまとまりとして対象にするものであり、教科担任制、ティーム・ティーチィング、学習時間を一律に固定しないフレキシブルスケジューリング等の柔軟性に富む教授法の採用「Humanities」「Family life」等の総合科目の新設、タイミング、外国語の必修、ガイダンスの重視等この年令層の子供に対する教育効果を向上させる方策をとり入れている。

### 新らしい教育方法の試み

連邦政府が教育方法の研究開発について助成措置を講じて、教育方法の研究や実践が活発に行われている。シアトル市にも1校ある。

○マルティユニットプラン (Multiunit Plan)

教室にかわって無学年制の教授学習組織が置かれるのが特色である。児童・生徒が自分に合った教育内容を自分に合った方法で学ぶ I G E (Individually Guided Education)

○モデュラー、スケジューリング (Modulare Scheduling)

授業時間の単位に変化をもたせることにより児童・生徒の要求に即した流動的指導を可能にすることができる。

○オープン、スクール (Open School)

学校の校舎の中に広い空間を持つ学習センターを確保し、チーム・ティーチング、個別学習、視聴覚教材の活用がはかられる。伝統的な学校に比し、児童・生徒の能力要求に適合する教育が行われる。

○フリー、スクール ((Free School))

生徒に履習コースや履習時間の選択の幅をもたせるところに特色がある。生徒自からコースを設定することもできるし、また、特別のコースを要求することもできる。

○壁なし学校 (School without wall)

学習の場は学校だけでなく、地域社会を通じ、学習の機会を与えようとするものである。芸術を学ぶ生徒は博物館で、作文を学習する生徒は新聞社や雑誌社で学ぶことができる。



広大な敷地をもつワシントン大学



カルフォルニア大学の図書館

### 訪問校録

Eckstein Middle School  
Marus Whitman Junior High School  
Denny Junior High School  
Jane Addams Junior High School  
Meany Middle School  
Sharples junior High School  
Thomson Junior High School  
Wilson Middle School  
Monroe Junior High School  
South Shore Middle School

Mashall Curriculum and Instruction Center  
Ceattle Board of Education  
Ceattle Teachers Association

私は上記の10校を9名～10名の3班に分かれて訪問した。その日に、ホテルで、その情報交換をする報告会を開いた。サウスショアミドル・ハイ（実験校）、マーシャル、カリキュラムセンター、シアトル教育委員会、そしてシアトル教員組合については全員で訪問した。ここでは私が訪問した学校などについて書くことにする。

### Meany Middle School



シアトル市の中心から、やや離れたところにある赤レンガ造りの校舎である。1955年頃までは黒人学校として知られた特色のある学校であり、8年以前から4代にわたり黒人の校長が経営している学校の1つでもある。

学校教育目標については“成人になったとき立派な社会人である”ことを重点におき、われわれの社会には多種多様の人間が社会を構成しており、これと調和でき、しかも自他共に尊重しあえる人間の養成につとめていると校長は話す。

職員構成は、55名で組織されていて白人教師が65%，日系人、フィリピン系の教師がそれぞれ2名いる。カウンセラーはフィリピンの教師1人が担当している。

在籍生徒は、880名で、その中68%が黒人、31%が白人で、日本人は少なく5名である。

日系人の教師であるトム飯田氏より苦労話を聞く、「本校は以前、非常に悪かった。警察の世話になることがしばしばであった。3年前、白人学校マドンナ校と合流し、白人の生徒たちを来させた。そのため、在学の黒人生徒約500名を他校へ転学させた。この3年間、良い先生を得るために多額の資金を州からもらったが今年からもう出なくなった。3年前の黒人学校時代30%の生徒が字を読むことができず困ったものでしたが、現在では、そのようなことがなくなった。1955年に最高裁で、アメリカ全土において、黒人を一つの学校に



シアトル市の通学区

送るということは白人と公平ではない。これは明らかに差別であるという判決があり、その後、通学区で区別されるようになった。したがって、その区に白人が多いところは、その学校に在籍する生徒に白人が多くなるのである。この学校もそれに漏れないでいる。アメリカでもボストンのようなところもあれば、シアトル市のように黒人と白人の仲の良いところもある。先に述べた白人学校マドンナと合流して困ることは通学費用のことである。それは2マイル以上通学距離のあるものには州から費用がでるが、それ以下だと自己負担ということである。私は8年前に、この学校に来たが私自身当時非常に恐しかったことを記憶する。現在では喧嘩も以前のようになくなっている。

#### 特色

授業時間40分で、教科面では、次の3点に力が注がれている。(1)4ヶ国語(フランス語、ドイツ語、ロシア語、スペイン語)の指導、(2)数学の必修、(3)国語(英語)での作文(ジャーナリストイクの書き方)

部活動では、校内クラブとして約33%の生徒が音楽、バスケット、サッカー、卓球、テニスの各クラブに参加し、放課後は学校内の社会体育委員会を中心としたスポーツ活動に参加する。指導者は地区の有志であるが、教師が指導にあたる場合には地区委員会に雇用されるという形で年間約300ドル程の指導料が支給される。事故については、直接委員会が責任をもつが学校保険が適用される。

その他、特殊学級として精薄児指導には、特別なプログラムをつくり指導している。シアトル教育委員会のアチーブメントテスト(数学、Reading、科学、社会、国語)で、10段階評価の1~3の学力遅進生徒に対してタイトル・ワン指導を放課後に行っている。

教育機器 Reading Machine, C A I



ゆったりとした広い廊下

ゲーム（知識を得るためのもの）フィルム、  
O H P, L L (個別化学習)

以上の如く、制度や編成上のものではなくこれらの学校教育の中で、白人と黒人の社会的バランスを保たせるために、如何に人間的な教育を一人ひとりに行うかにあるようである。最も、その中心的な悩みは、黒人の経済的低さであり、これをこえて黒人に生涯の安定した職業を得させる基礎を培うことである。そして、こうした白人、黒人一体の社会意識を作り上げて行くために、どのような教育をすべきかに重点がおかれる。平均年令27才という若い教師陣は、一体となって人種的偏見を打破し、人権民族を越えた人間教育を目指して、エネルギーッシュな努力を重ねている。



陽気なアメリカの生徒たち

#### Sharples Junior High School



や、シアトル市の中心よりにあり、学校のまわりにグリーンベルトのある立派な建物である。私たちが玄関を入ると授業の間の休けいであろう生徒たちが群り口々にハイ（How are you）といって手を振る。この学校は、1955年頃はアジア人と白人ばかりの学校であった。

学校教育目標、成人になったとき立派な社会人であるように教育している。人種差別をしないで人間として誇りをもたせる。そして、高い教育をして高等学校へ送りたいと校長は語る。在籍生徒 825人、黒人、白人、アジア人がそれぞれ3分1ずつ在籍している。

教科指導 数学（能力別を採用しワシントン州で一番よくできるそうである）理科（物理、化学、生物）社会、国語、体育が必修であり、選択教科として外国語（フランス語、スペイン語、日本語、中国語）音楽（歌唱、器楽）木材加工、金属加工、美術、家庭その他に精薄の特殊学級、学習遅進児のタイトルワン指導を実施している。

生徒指導 生徒会は先生が監督指導をする（生徒の自由にはさせない。）生徒たちの権利

を聞いてやり、そして、いいことであれば認め、許可する。例えば、チューインガムやお菓子など給食時以外は許さないし、感情的な問題で、他が傷つくような言動も許さない。

非行があれば次の順序で処理する。

- ①親との連絡
- ②教師が話をする
- ③お尻りをたたく（校長室に木シャモジの大型のものがありこれでとジェスチャーはじりで話す）
- ④謹慎一保護者とともに2~3日家におらせる
- ⑤1週間以上休ませるときは特別な学校へ行かせる。

非行事例：女子の喫煙、教師への失礼な態度、授業の邪魔をするなど

校長の権限 普通なら教師を自由に雇いまた解雇する権限はある。しかし解雇の場合、その理由と証拠になるものを書いてメインオフィスに出せば重視される。

給与は勤務2年で年俸約1万ドル、年に10日の有給休暇と2日の休養日がある。今年この学校区の教育予算が住民投票の結果、60%以上の賛成をみなかったため削減された。したがって学校財政で非常に困っている。そのため、勤務年数8年以下の教員の多数が解雇された（教師は一年契約で、毎年その契約をしなおすので日本でいう解雇と意味は異なる。）したがって、解雇された者の半数は失業、半数は代用教員（毎日、朝6時にどこかの学校で、欠席の先生があれば、委員会から自宅へ電話し、その学校で教える1日39ドル）となった。昨年までの4クラスを3クラスに圧縮しそうを得ないし、教材費がないため料理の授業をやめた。また生徒に渡す用紙なども表裏を使用している。（圧縮学級といつても一学級生徒20~25名と少ない。）

部活動については、午後2時30分に授業が終ると殆どの生徒は下校するが、野球、中国語、ボランティア、その他、必要に応じて活動している。その指導は大部分無償であるが、体育関係や大会の審判には特別の報酬がある。

教育施設・設備も立派であり、コンピューターがオフィスで操作され、生徒の在籍、指導要録的な資料の累積保存がされている。日々の出欠席のデータが10時に全先生に手渡されるようになっている。廊下も広く、個人用ロッカーがあり、授業が終ると5分間の休けいにそのロッカーに行って次の授業の準備をしている。

その日の夜PTS A（日本ではPTAであるが、ここでは生徒が加わっている）があるので来ないかということであったので数人で訪問した。各教室で教科別の保護者会が開かれ、その後と鉢植やお菓子の販売などがあり、その利益は生徒会へいくそうである。参加費は1人2ドル、2人4ドルである。両親で来ている人たちが目立った。約400名の保護者が参加し、その中には、日本人の方がおられ、なつかしそうに話かけて来た。



生徒会の立候補者たち



セルフサービスの学校給食



日本からの土産を見て、いろいろと質問する校長。本校から生徒の書道作品を贈った



PTSAの受付



日本語の授業風景



懇談会風景（PTSA）



美術の授業風景



バザーの風景



各教室に星条旗が掲げられている



後列中央 校長 後列右端 副校長  
前列中央副校長（女子）

### Marshall Curriculum and Instruction Center

約3時間にわたってシアトル市のマーシャルカリキュラムセンターを訪問した。わたしを迎えてくれたのはフランク氏とシャファー氏である。以下は両氏から聞いた当センターの設置されたねらい。仕事の内容、利用状況の概要である。

**目的** このセンターの目的は、学校や先生がたを援助することにある。カリキュラムの準備、参考図書、研究図書の用意、教材資料（数学のマスゲームなども含む）作成の手伝い、美術、理科、社会、音楽等の教科の現職教育もしている。

開催は月曜日から金曜日までは午前8時から午後9時半まで、土曜日は午前8時から午後4時半まで開放している。

**施設** 1階には視聴覚室、図書室がある。図書室は資料室ともなっている。また人間関係の成長を研究する研究室もある。2階には、美術・理科・保健体育・環境教育などのための特別教室がある。3階には外国語の研究室、特殊教育のための研究室がある。これらをマーシャルカリキュラムセンターと呼んでいる。

カリキュラムは“何を教えるか”ということであるが、ここでは“どのように教えるか”的意味で使っている。

**学校との関係** 当センターは公選制の教育委員会事務局に所属し、シアトル市公立学校のために設けられたものである。ここで作られるカリキュラムは柔軟性のあるもので、制約するものではない。ワシントン州では日本の文部省の指導要領的なものはないのである。

したがって、いろいろなコースを提示するようになっている。選択は各学校、各学級の教師にゆだねられているし、索除したり、修正したりして、実態に促進したものにして利用すればよい。ただし、何を教えるかという基本的な事項は定められている。なお、カリキュラムは、現場の教師、カリキュラム専門員によって作られている。改訂は毎年少しづつ行われるが、大幅に改訂されたときは半年ぐらいかけて作成する。

**利用状況** 今年オープンしたばかりで年間利用数はよくわからない。しかし、各学校の教師が資料をよく利用している。各々の教師は強制されてくるのでなく、必要に応じて自



受付



美術科作品の展示場

主的、自発的にきて利用している。備えられている16mm フィルムについて、1日約400本が貸し出されている。OHP の資料、スライドも貸し出されている。

このあと美術科資料室等を見学した。

#### シアトル市教育委員会 教員組合



#### シアトルティチャーズ アソシエイション (STA)

STAの委員長ウイリアム氏は語る。

「シアトル市の教職員の75%が本組織に加入している。その数約3,000名、組合費年間140ドル、STA専従4名、事務職3名で組織運営に当っている。教師の持時間は、週あたり25~30時間、クラス定員は25~30名となっている。

しかし、これが適正でなく、クラス定員数の減少、生徒に対する教師の増員といういろいろの問題について交渉している。



STAは基本的には、次の3つの働きをしている。  
①教育費の増額、②給与・労働条件の改善、③定員の維持と改善  
特に③についてはシアトル市の財政（住民から教育費の40%が納められている）が苦しいので、来年さらに多くの解雇を案じている。今年シアトル市の教職員の15%が解雇となつたが、6ヶ月間の交渉した努力の結果、そのうちの17%を復帰することができた。また、ワシントン州から800万ドルを確保することができ先生方のサラリーも増額になった。ワシントン州では公教育の問題をかかえている。私たちはその解決に努力していきたい。勤労者のストライキは常道であるが、子どもの教育のためSTAでは1度もそれを実行したことがない。しかし、大幅な教職員の解雇が、おこなわれるならば、ストライキをもって闘う可能性は十分にある。」

#### シアトル教育委員会

人事担当ロバート氏、行政担当ノーマン氏から、それぞれについて説明があった。「本年度シアトル市財政難に伴い、教育予算増額を市民に提案し、その可否を問うたが60%以上が否の回答であったため、やむなく教職員1,672名の解雇を実施しました。ワシントン州の

財政援助により1,200名は再雇用の運びとなった。シアトルの場合、市民の教育への期待が直接市民の教育予算への票決によってなされるところが特徴である。教師は優遇（給与、年間勤務日数182日など）されているが、任用は1年契約で、切換えていき、日本の終身雇用的性格とは違う。しかし、一年過ぎて、次の年にも自動的に雇用されるのが普通である。シアトル市には、11校のジュニアーハイ（7・8・9学年）と5校のミズルスクール（5・6・7・8学年が主である）があり、1校についての生徒数は900人～1,500人である。1人の教師に25名の生徒ということについては委員会からではなく、皆で話しあわれたものである。各学校には1人の校長と2人の副校長がいる。

他に地域大学（市民委員会）があり、少数の会費で夜間に開かれている。

教委の行政官がわれわれを隣接しているSTAに案内し、行政官傍聴のもとに教組幹部の話を聞かすところ、行政・教組ともに市民の教育への期待に応えようとする連帯感、さらに、相共に手を携えて行こうとする親和的雰囲気をうかがうことができた。シアトル市教職員75%も加入しているこの団体がunionとせず、敢えてassociationと称しているのは、単なる語感のアヤカ、何に起因しているのか、その推測は控えたい。日本の終身的雇用方法と異なり、厳しい条件のもとでの教師自身に課せられた課題と自己研鑽は、日本に優るとも劣らぬものを強く感じた。風土の識りなす国民性か一見樂天的に見える彼らではあるが、子供中心の眞の教育に取り組んでいる姿がみられた。今一度、身のまわりを疑視したい衝動にわたしたちは駆られたのである。

#### Monroe Junior High School



7時50分頃に学校につく、玄関前に生徒たちが立って待っている。何をしているのかと聞くと8時にならなければ玄関が開かれないということであった。（始業8時30分）

8時になり生徒たちと一緒に校内に入った。彼らは話かけて来たりして、実に明朗、快活である。早速講堂に案内され、スケジュールがくばられた。5～20分ぎざみのぎっしり授業参観等の予定が組まれていた。受け入れ態勢もまったく周到で万全のものであった。

地域60年以前には、この地区にアメリカインディアンが多く住んでいた。現在、漁夫やブルーカラーの地区であり貧しい人たちの多いところである。身分の差、経済的な差があり、53%の生徒が貧困生である。片親、両親のない生徒も多い。貧困生徒に対して朝の

給食を無料で実施している。

学校教育方針 教科指導や教育活動を通して、生徒に人間的なものを得させたい。ジュニア・ハイとしての基本的学力を十分につけてやりたい。と校長は語る。

職員構成 校長、副校長2名、教師38名（昨年42名）カウンセラー3名、用務員5名掃除夫4名。

在籍生徒 952名、白人（スカンジナビア系）がほとんどで黒人は6名である。

特色 ○ “能力、適性に応ずる学習指導”を徹底して実施している。

必修として国語、社会、数学、科学、選択として外国語、音楽、美術、家庭、商業タイプ、木工、金属加工、建築、このように教科の選択の幅が大きい。

能力、学力別編成の指導・優れた者・普通・基礎的学習についていくのに困難なものという3段階のプログラムを作成して指導。

国語、数学についての能力の劣る生徒に対してはタイトルワンの補充指導をしている。また特にすぐれている生徒については近くの高校へ行き学習させている。逆に高校からこの中学校に来ることもある。

授業形態も徹底して個別化を図っている。参観した授業の中で、教師が正面中央に立つて一斉指導していたのはほとんどなく音楽（器楽合奏の指揮）の教室のみ見うけられた。例を数学にとると、生徒は各自の進度に応じてテキストを開き、学習する。教師は机間巡回して個別に助言する。学習が進めばテストを受け（別の室）合格すれば、別のクラス（上級）に移るというシステムである。

○ 施設や設備に思いきって金をかけていることである。特に、図書館は各種の設備や資料が完備され、非常に広いものである。その経費は約1億5,000万円をかけて作ったとのこと文字通り Learning Resource Center にふさわしいものである。また、学校にオーケストラをもっている。

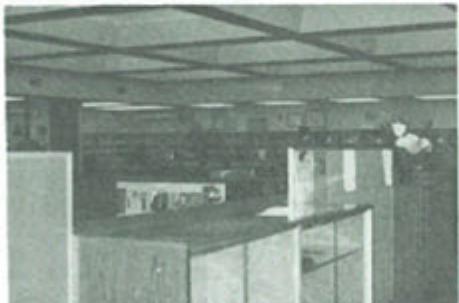
○ カウンセリングの充実もあげられる。女子1名、男子2名のカウンセラーそれに、インディアンに対する専門カウンセラーも週1回巡回することである。カウンセラーの話によると生徒が自分で自主独立できるようにすることが目的で、決定はすべて生徒たちにさせている。1日に20~25名がくる。なお週2日の休日における生徒の行動については、



両側にロッカーをもつ広い廊下



プログラム学習をする生徒



図書館

あくまで、家庭の責任で、生徒は自分の好きなスポーツやその他の活動をしており、学校やカウンセラーは関知しない。



自分たちで経営する給品部



機器を活用して学習する生徒たち(II)



図書館の閲覧室



木工教室



機器を活用して学習する生徒たち(I)



タイプ学習風景



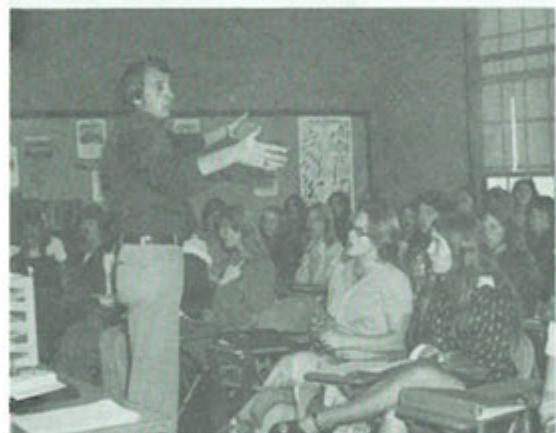
料理教室風景(I)



ハイレベルの生徒たち



料理教室風景(II)



音楽教室授業風景(合唱)

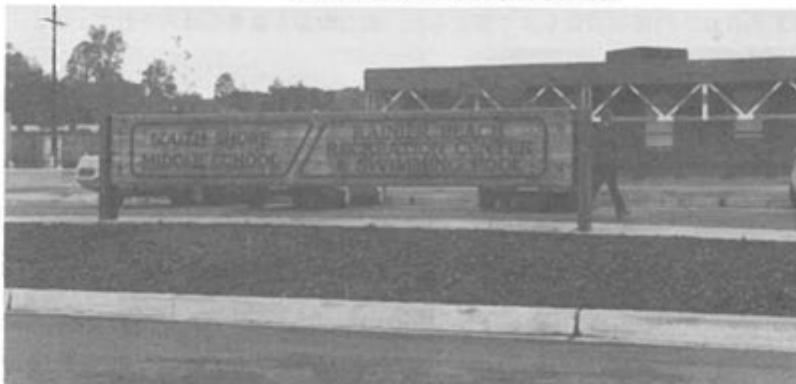


普通教室授業風景



オーケストラ

### South Shore Middle School



シアトル市における教育事情視察の最終の訪問校であった。教育方法の新しい試みの中の Open School である。“大胆で積極的な改善策の導入、実践”と“モダンな校舎、充実した施設設備”校舎の床には全域にわたりじゅたんが敷きつめられている。平屋造りの校舎内は広い空間を持つ学習センター、まわりに特別教室、そして 100m × 50m の広大な室内温水プールがあるという構成である。

この学校は 3 年前に建てられたもので、第 5 学年～第 8 学年の生徒が在学している。従来の 6・3 制の区切を改め 4・4 制の中学校としたのは次のような見解によるものであると校長は語る。

「6・3 制が促進された 1900 年頃の生徒より今日の生徒は、知的にも肉体的にも発達しており、社会的成熟や身体的発達度から見て、5・6 学年ひとかたまり、7・8 学年をひとかたまりの中に組み入れた方がよく、9 学年は 10～12 学年（高校）といっしょにした方がよい。」



広い空間をロッカーで区切った教室

ティーム・ティーチング方式の教授体制を採用しているので、教室は広い空間を簡単な随时移動できる低い書棚のようなもので区切られている。したがって、どこで何をしているか一見してわかる。国語・社会・数学の授業はこの場所で行われ、理科・音楽・美術・技術等は壁のある特別教室で行われている「ティームの組み方によって教室の広さが自由に変えられる」とことと「生徒の動きや顔が見える」ことが壁のある教室と大きなちがいであります利点である。騒音が他の教室のじゅまになりはしないかという質問に対して「騒がしいのではなく、生徒と先生のコミュニケーションがうまくいき、活きた学習をしている証拠である」という答が返ってきた。

4 つの学年を Upper Team (7, 8 学年) と Lower Team (5, 6 学年) の 2 つのチーム分けている。それぞれに対して、副校长やカウンセラー等を配属し、さらにそれぞれを 3 つのチーム（各 180 名）に編成し、それぞれを単位としてティーム・ティーチングを実施し

ている。

新らしく建てられた校舎は、モダンでチーム・ティーチングに適合しており、教室の配置等よく工夫され、内部の設備もよく整えられ、教育機器も数多く導入されていた。



受付（事務所）



別れを惜しむ生徒たち



スライド学習する低学年



スクールバス



仲のよい白人と黒人の子供たち



木工の授業



入口の異なる男・女便所



理科授業の特別教室

### ルーセの教育（ブルガリア）



ロシア十月革命58年記念の練習風景  
(自由の記念塔広場)

東欧圏ブルガリアのソフィア空港についた。バルカンツーリストのガイド娘「カメリヤさん」が笑顔で出迎え、私たちにバラの花を1本づつ手渡してくれた。以後、滞在中、彼女によって英訳してもらったのである。大変英語が上手であるが教育の専門家でないので不理解のところがでてきた。ルーセへの乗継ぎに自らのトランクをごろごろ運んだ。「手荷物の機内持込みを禁止する」と言われた時は、何かひとりひとりが監視されている気がした。国内線バルカン航空がプロペラ機で狭いためではないかと後になって判断したのだが、西欧圏とはどこか雰囲気が違う。ウィーンとの時差1時間修正するのだが不思議なことに空港内の時計はことごとく異った時刻を示し放置されている。時間の観念がないのだろうか、コミュニケーションが円滑に運ばれていない。大切な連絡も電話が大使館に通じず刻々として進まない。学校視察の概要さえ、その時点ではまだわからていなかった。

社会主義国だけに教育制度やその他の資料も少なく、学校視察に大きな期待をかけていた。しかし、3日間の学校視察の予定は2日間となり、しかも2校だけに限られてしまふ期待はずれで残念に思った。しかし、社会主義国で2校でも学校視察ができるのは幸せであった。

ルーセ市は、バルカン山脈の南に位置する首都ソフィアから飛行機で約40分ぐらいブルガリア東北地方の小都市で、ルーマニアとの国境になっているドナウ河畔にあり、人口は1,284人である。河沿いには、セメント工場、火力発電所、電気器具工場、ゾビエトから来ている石油のパイプラインも見えた。農業都市から工業都市へと変革している。

教育については、就学以前として保育所そして3才～7才までの幼稚園教育がある。その後、初等教育は7才から15才までの児童を対象に行われ、総合技術学校の初級課程（第1学年～第8学年）と呼ばれている。この総合技術学校は11年制の学校であり、上級課程3年間がある。初級課程が終了すると中等教育として、次の4つがある。総合技術学校の上級課程（3年課程）、中等専門学校（4年課程と2年課程）、中等職業技術学校（3年課程）、職業技術学校（2年課程）

さらに、中等教育の上に高等教育機関がある。

義務教育は6才から17才まであり無償である。

### ババトンガ数学専門学校



道路に面した前庭のない平凡な2階建ての校舎である。玄関を入ると正面にブレジネフソ連共産党書記長と恐らくブルガリア共産党の書記長であろう2人の大きな肖像画が飾られている、2階にあがると、学校名にされている革命の国家的英雄ババトンガ女史の胸像ができるとすえつけられ、その両脇に、赤い腕章をつけたふたりの週番であろう女生徒が立っていた。その表情は、まことにきりっとしていて、一種の緊張感を覚えるほどであった。事務室に荷物を置いて通された部屋は応接室らしく、職員20名位の出迎えをうけ、机上にジュース、リンゴ、チョコレートなど並べて大歓迎である。学校長より学校の説明を聞く。

「1864年小学校として発足、1924年現在の名称の学校となり、1944年ドイツ軍撤退後物理、地学を重点にした教育をおこなっていたが、1970年以後、現在のような特に数学を主に指導する学校となった。

対象生徒は、初級課程（7学年）を終了した者の中から選ばれた8・9・10・11年生でありルーセ市内では本校一校のみである。

授業時間は1日5～6時間、週30時間、1時間45分授業である。教育課程は国家的基準が設けられ、教育文化省（文部省）により指示される。本校の場合数学が週当たり10時間（必須8時間、選択2時間）、文学4時間、外国語（露、英）2時間、科学2時間、体育3～4時間、その他となっている。数学の内容は程度の高いものである。本校卒業生には上級学校（高等教育機関）へ進学する資格が与えられる。」

ブルガリア共産党の指導のもとに和と進歩に貢献する生徒の養成に目的がおかれている。残念ながら授業を参観することができなかつたが、地理教室、数学教室I、II、歴史教室、生物教室、論理教室を見てまわった。設備、特に教育機器について見るべきものはなかつた。教室環境も平凡な感じである。廊下は日本と同様片側に設けられているが廊下に面した教室には全然窓がなかつた。運動場も別にあるとの話していたが、見た目には、日本と



ババトンガ女史の胸像横に立つ週番の生徒たち

同じで、校舎の敷地もせまく、校庭もコンクリートで囲められ、バレーコート2面とバスケット台がある程度である。しかし、生徒の表情は極めて明るく、ひきしまっていた。また、我々との応待の態度も日本流に言うと礼儀正しく、柔わらいでいた。

アメリカ（シアトル）の学校のようにヴァイタリティに富んだ、いろいろな実験学校、特色ある学校経営と対照的であった。やはり教育は、その国の歴史と伝統、さらに国の経済状態や社会現状と深く結びついていることを痛感した。

最後にブルガリアの先生から、戦後日本の経済的発展、技術革新は非常に目ざましいものがある。それは教育があってと思う。日本の教師はいったいどのような教育をおこなってきたのかという質問があったことを付記しておく。



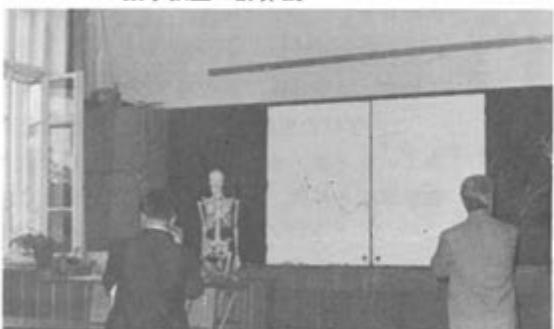
英雄たちの写真（廊下の壁）



数学教室の計算機



コンクリート敷の運動場



生物教室



教室の参観



運動場の生徒たち

フリストボテフ校



玄関のドアをはいっていった私たちを驚かせたのは、両側に一列に並んだ生徒たちの美しい歌声と菊の花束の歓迎である。すばらしいハーモニーはさすがであった。かつて、日本にブルガリア少年少女合唱団がやってきて、美しいハーモニーを聴かしてくれたということを耳にしたが、なるほどと思った。

この学校の校名は国家的な大詩人フリスト・ボテフの名前からきたものである。この学校は、1842年に建てられたが、1944年にドイツから自由を得て、ボリス3世学校から現在のフリスト・ボテフ学校に改名された。1941年まで男子校であったが、その後男女共学の学校として現在に至っている。

校長ニコライ氏、副校長アシアドラウ女史の説明を聞く。

「この学校の生徒は約1,600名、教師は86名である。児童・生徒は6才から18才までで(日本でいうと幼・小・中・高を一緒にした大きい学校である)幼稚園1年間、総合技術学校初級課程8年間、上級課程3年間を含むこのような学校をセカンダリー・ボリ・テクニカム・スクールと呼んでいる。このようなシステムを次第にブルガリア全土にひろめてゆきたい。このことは、教育文化省も認めている」と校長はいう。この学校は3年まえから新しい教授法と実験的なこころみの計画を実践している進歩的学校である。

学校目標 校長は教育目標についても次のように語った。「私たちの学校の目標は良き農業人、工業人を育てることです。この学校を卒業した生徒が立派な社会人となることを念願しています。ですから、生徒のモラルの指導にも力を入れています。遇当り2時間そのための時間があります。学習面でも、悪い成績をとっている生徒は留年させて、同学年をもう一度やらせます。この学校の生徒はよく勉強します。よくできると Kom somol という団体に所属できるからです。」  
特色 音楽専門学校ではないが、音楽特に合唱に力を入れている。授業参観も音楽の授業が多かった。きれいな発声が印象的で



誕生会

ある。小学校の低学年では、わたしたちがはいっていくと、今までやっていた学習をやめて、わざわざ革命の歌を歌ってくれるところもあった。

体育にも重点をおかれている。ブルガリアといえば、過日のモントリオールオリンピックでは、重量挙げ、レスリング、バスケット、バレーボールでも活躍した。これは学校での体育に対する取り組みのあらわれであろうと思う。この学校の生徒も、市や国の体育大会で活躍し、たくさんのカップをもらってきているとニコライベルchef校長は誇らしげに語る。

「労働する学習」に重点がおかれている。これはこの学校だけでなくブルガリア全土についていえることである。13才～18才は夏休みや秋の収穫期に毎年1ヶ月間農場や事業所にてて実習する。労働する学習を通して、その尊さを感じとらせるためのものである。学校の授業の中でも、週に1回は実際的な職業につくための実習をして、在学中に実習経験を多く積むようになっている。最初に訪問したババトンカ数学専門学校でも、労働する学習時間が設けられていた。

進路、卒業していく生徒の半数近くは、進学し、あとのが生徒は運転手や電気技術者などになったり、工場へ行き労働をする。

11月7日の革命記念日の練習のため生徒の数も少なかったが、校舎内を見学し、6才、7才そして17才の教室へゆき授業参観をした。いずれの学級も礼儀正しく、統制がとれていた。私たちの出入の際には全員起立してむかえ送ってくれるのである。また校内のところどころにはレーニンや党的指導者の肖像画が飾られて、ロビーや教室の入口等に腕章をはめた生徒が姿勢を正して立つ姿が印象的であった。

学校を去るとき玄関の上には、2階の窓からブルガリアの赤、緑、白の3色の国旗が縦に長くびんとはってあった。前の訪問校も、同様であった。国旗は国のシンボルとして学校ばかりでなく官公庁にも、工場にも、アパートにも、町のいたるところに見られた。わたしの頭の中には、いつしか、シアトル（アメリカ）の学校で見た国旗を掲げた各教室の光景が二重写しとなつてよみがえってきた。



雨天体育馆



合唱の授業風景（6才）



モスクワから続く鉄道

ドナウ河を渡すこの橋の中央に国境があり、生徒たちつれて先生がやってくる。



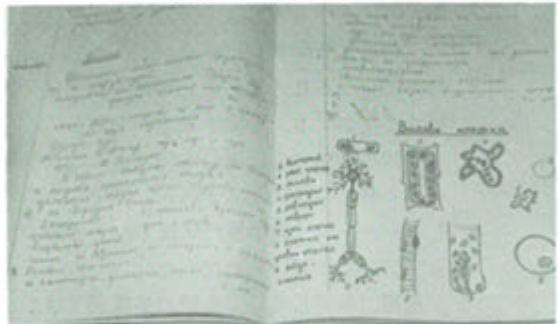
姿勢正しい生徒たち（7才）



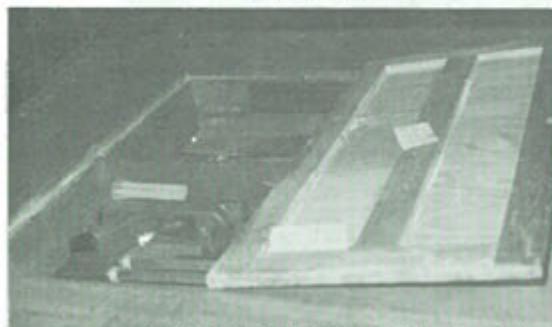
授業風景（低学年）7才



校内の歯科施設



きれいな生徒のノート（どの生徒も同様）



技術教室の道具（物を大切にしている）



ドナウ河 対岸はユーゴスラビア国



授業風景（高学年）17才風景



スクールバス（町の学校で）

## おわりに

教育という観点にしほって、自由主義国のアメリカ、社会主義国のブルガリアの教育について書いた。僅かばかりの見聞・一偶を見て、その国の教育を云々することはできないがわたしの目にふれ、肌で感じたことを書いた。この教育視察で、人間としての心は、人種・民族をこえて世界共通のものであるということ。人間を尊重し、人間の幸福を築きあげるための基礎は教育という仕事が重要な役割を果すということ、そして教育は、愛と創造をめざし、生徒の能力を一人ひとりのものとして開発すると共に学習意欲を持たせる教育に力点を置かねばならないということを強く感じた。

次に、各国で感じしたことなどの雰囲気を私の日記から書いてみる。

アメリカ 建国200年の新興大国、広大な国土と豊かな資源を持ち、能率的に物事を処理していく合理性をもっている。一方、種々雑多な人種の集りに、一つの国家社会の連帯感を持たせようとする苦悩もある。また、メトロポリタン美術館の豪華さは歴史の浅い国が金にあかして進められた感じさえする。まさにエネルギーッシュなヤングの姿に似ていた。

英 国 全世界を君臨した歴史をもつ大英帝国の首都ロンドンには煉瓦造りの古い建造物が街を歩く人々の姿からも「保守王国」らしさが感じられる。英国史上で著名な人物の墓をもつウェストミンスター寺院、中世の暗い政治を物語るロンドンタワー、当時の権力を語る大英博物館。しかし、古い伝統的なものに必死にしがみついているという全体感を受けた。栄えゆくアメリカと対照的なものであった。

フランス どちらを向いても絵になる風景である。マロニエの枯葉の美しく散るその姿がより一層映えさせた。ルーブル美術館、ベルサイユ宮殿等印象にのこるもの多かった。

オーストリア 随所にある音楽家の像や、ショーンブルン宮殿、ハプスブルク王朝の多くの遺跡に古都ウィーンを深く感じた。塔や古風な建物には整然とした道路に散るマロニエの落ち葉とも相なってロマンチックにさせた。

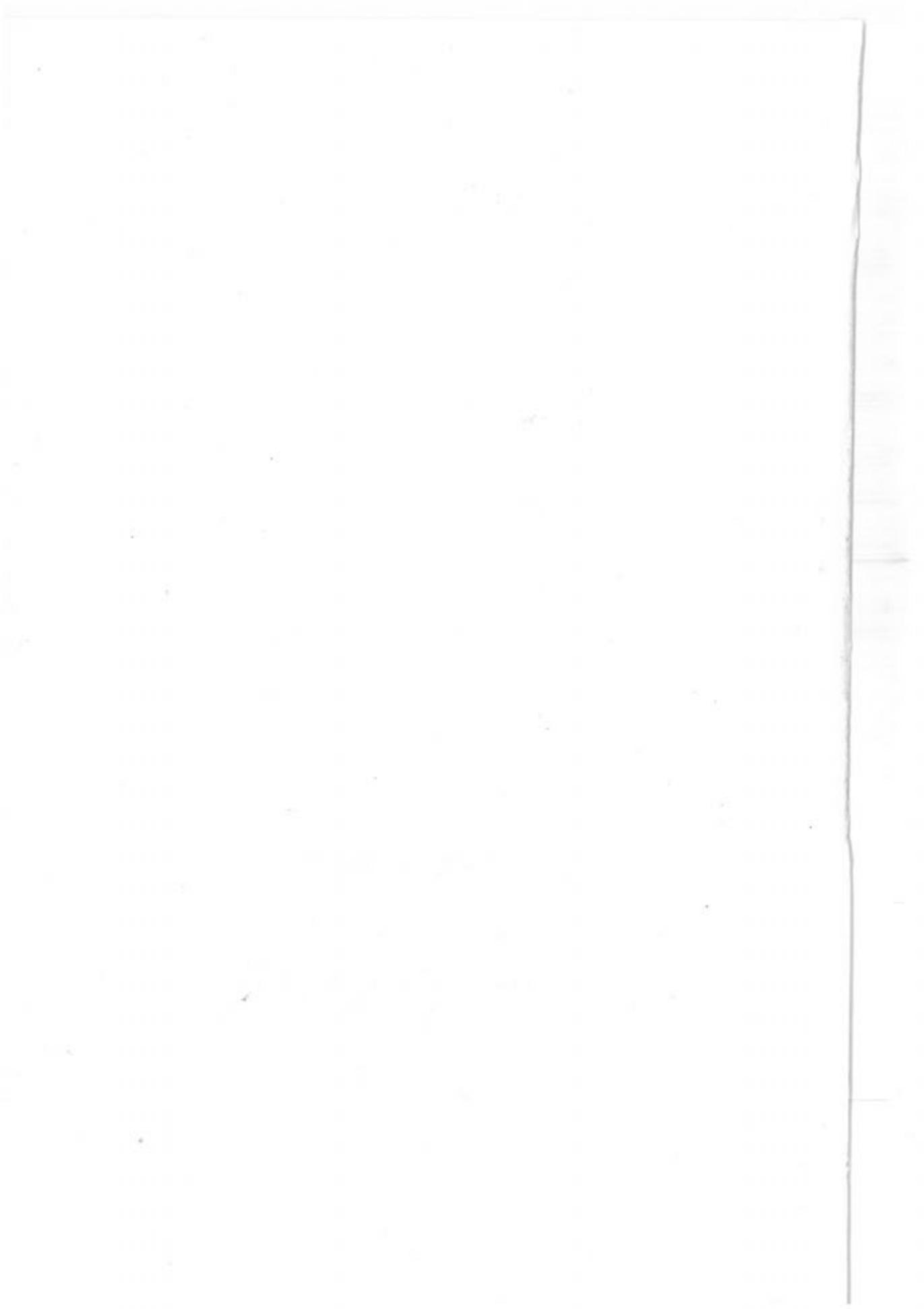
ブルガリア 裏通りを2人で歩いていると民家前で、薪を斧で割っていた。私たちをみて割らないかとヂエスチャーするので割ってみせた。家中へ入れといい大歓迎である。近所の親せきの人たちを呼び、絵をかいたり、片言のブルガリア語、ヂエスチャーで話をする。言葉は通じぬが、心温い人間的なものを感じた。帰国後、写真と手紙を送ってきたりする。

ギリシャ 明るい陽光のギリシャ、終日に亘る古代史の旅は身も心も晴々とさせた。太陽に輝くアクロポリスの遺跡が青空にくっきりと映えていた。白と青のコントラストは実にすばらしかった。

タイ 洪水のバンコックは寺院、王宮等があり、水上生活にこの国の実態が表されていた。果していつの日にかこのたち後れを克服できるだろうか。メナムの流れはいつの日にか帰る。

飛行機に乗ったことのない私にとって、こと海外旅行の印象は、きわめて鮮烈であった。1ヶ月7ヶ国訪問・視察は私にとって100冊の読書にもまさる研修の機会であった。そして日本のすばらしさを再確認した。





## 研究集録 第19号

昭和 52 年 1 月 12 日 印 刷  
昭和 52 年 2 月 21 日 発 行 (非売品)

大阪市天王寺区南河堀町43  
編集発行者 大阪教育大学附属天王寺中学校  
大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎  
代表者 廣 藤 隆 夫  
印刷所 ボ ポ 口 印 刷