ISSN 0912−3911

群馬大学

教育実践研究

第5号　　1988年3月

立体曲線の作図 ――XYープロッタの活用 …… 小島辰一 …… 1
技術・家庭科の実習教材の分類と開発について（1）
――実習教材についての群馬県下中学校の状況 …… 加藤幸一・木村武徳 …… 25
方言使用に対する規範意識の実態
――群馬県の大学生の場合―― …… 山県　浩 …… 39
教員養成大学学生の「体育」認識について ――小学校の「体育」教育に必要な資質への問いかけ―― …… 松木正忠・萩原　豊・鈴木武文・山西哲郎・松本富子・福地豊樹 …… 77
地域教材を活用した小学校社会科授業ができるまで
――「社会科教材研究」の授業資料として――
比留間尚・山口幸男・須藤一明・尾身清治 …… 103
児童生徒における距離，位置，面積の認知・理解に関する地理教育的研究の概観
黒崎至高・山口幸男 …… 135
分子模型の試作 …… 井上利子・清水民夫・漆原頼子・怦田慶子・境野芳子 …… 157
家庭科学習におけるＡＶメディアの評価（第3報）
――教材検討（提示効果が期待される条件）と試案――
高木貴美子・山懸静枝・山田たね・丸山芳江・中山敏子・深須淳代 …… 179
音の波形分析 …… 黒澤毅彦・永井智幸・菅原英直 …… 193

群馬大学教育学部
附属教育実践研究指導センター

昭 和 63 年 3 月 26 日

各位

このたび群馬大学教育実践研究第５号ができましたので、お届け申し上げます。

なお、本号には補遺がありますので、併せて御高覧下さいますようお願い申し上げます

群馬大学教育学部
附属教育実践研究指導センター
センター長　山　田　義　男

ＳＥ（システムエンジニア）　　４０％

という。特に上級プログラマやＳＥなどの高級技術者の不足が著しい。

ソフトウェア技術者には，通常プログラマとＳＥとの２つの職種があるとされている。ＳＥはソフトウェアの計画や設計が主たる業務であり，プログラマはその設計結果にもとづくプログラミングを行うとされている。通産省が行っている情報処理技術者試験では特種合格者はＳＥ，１種合格者は上級プログラマとしての必要な知識や能力をもつと認定されているようである。

上級プログラマとは，オペレーティングシステム，言語処理プログラム，データベースマネジメントあるいはオンラインシステムの制御プログラムなどの基本ソフトウェアを主に作製しうる技術者で，ハードウェアとソフトウェアの両方に通じていることが期待される。

また，ＳＥに関しては最近，経営管理的業務を行うＳＥ，システム分析を行うアナリスト的ＳＥ，ソフトウェアの設計業務を行うＳＥなど，ＳＥ業務自体のなかでも分化が始まっている。ＳＥは，コンピュータ処理の対象となるそれぞれの応用分野の業務内容を十分に把握し，コンピュータを最も効果ある形でその業務に適用する手段や方法を，総合的見地から的確に判断し，システムを具体化する能力が必要である。

また，ＶＡＮやコンピュータネットワークなど，社会機構の中枢的機能をもつ高度情報通信システムの需要の増大につれ，それらに対応しうる通信技術の知識をもつ高級なＳＥも期待されている。一方，ニューメディア時代を迎えて，データベース，映像ソフト，ＣＡＩ教育ソフトなどソフトウェアの概念も広がり，産業界ばかりでなく教育界をも含めた拡大された分野でのソフトウェア技術者の需要は増大している。

このような観点から，教育学部においても学生に対しては，卒業後小・中学校の教育現場で直面するコンピュータ教育を念頭において教育することは当然であるが，広く現代社会の要請に応えるためにも，大学における情報処理教育の多様性を考慮する必要があると思われる。

ところでソフトウェア技術者の適正としては次のようなことがあげられる。

① 論理的思考にすぐれている。
② 新知識に対する理解力がすぐれている。
③ 対象を適確に分析する能力がある。
④ 独創的思考にすぐれている。
⑤ 判断力は的確である。
⑥ 仕事は正確である。
⑦ ち密な仕事は得意である。
⑧ 物事に対して積極的である。

群馬大学教育実践研究　第5号　1～23頁　1988

立体曲線の作図－XY－プロッタの活用

小　島　辰　一
群馬大学教育学部附属教育実践研究指導センター
（1987年11月10日受理）

The construction of the solid curves－The application of the digital plotter

Tatsuichi Kojima

The Center for Research and Instruction of Educational Practice attached to the Faculty of Education, Gunma University
Maebashi, Gunma 371, Japan
(Received Nov. 10, 1987)

Summary

First, I shall amend slightly the Fortran programs of Reference 1. These programs are an example of the three dimensional computer graphics for the drawing figures of the solid curves. Secondly making use these new programs, I shall draw the figures of the solid curves for the several bivariate functions and finally apply to guide the students in their learning of mathematical education and information processing education at Gunma University.

1．　ソフトウェア技術者の不足と数学教育

コンピータ利用の拡大，高度化は現代社会の生産，消費の様々な局面で進展しており「情報技術革命」ともいわれている。しかしこの「情報技術革命」は現在のところ，マイクロエレクトロニクスなどのハードウェアの発展に先導されている側面が強く，これに比べてソフトウェアの発展は大きく後れをとっている。

コンピュータの分野において，ソフトウェアの比重はますます増大し，今後の情報処理技術発展の「カギ」を握る，といわれている。ところで，我が国では現在及び将来とも慢性的にソフトウェア技術者が不足であるといわれている。参考文献6によると要求に対する充足率は

初級プログラマ	70％
上級プログラマ	35％

⑨　協調性がある。

⑩　明朗でくよくよしない。

⑪　誠実で責任感が強い。

⑫　精神・肉体ともに健康である。

このようなことから，将来ソフトウェア技術者として活躍するには，大学における専攻分野には関係しないわけで，健康・明朗で，さらにある程度の適正さえあれば，あとは努力次第であるといえる。事実，企業などではあらゆる専攻分野の大学卒業生を採用している。

また，経済審議会が1987年５月にまとめた「構造調整の指針」によると，将来は１次，２次産業のような物財生産部門は農林水産業や素材型製造業の比率が下がることから就業者数は減少する。一方第３次産業は，商業，金融，運輸・通信などのネットワーク部門，とくにマネージメント，医療，教育，レジャーなどの知識・サービス生産部門は経済のソフト化，サービス化によって雇用は大幅に増大するという。

このような産業構造の変化に対して適応していくためにも，より広い教養の基礎を学生時代に学習する必要がある。

さらに，これからの産業社会は，技術の進歩が速く，それにつれて職業の形態や仕事の内容も変わりつづけると考えられる。若い時期に学校で学んだ知識・技能だけで一生やっていくなど，とうてい無理になる。常に新しいものを吸収し，身につけるための学習，いわゆる生涯学習の重要性を学んでおく必要がある。

そして上級プログラマやＳＥは就職後５年，10年と実務につきながら勉強を続けることによって育成される。したがって大学においては基礎となる教育を受ければよいことになる。要するに広い一般教養と自分の属する専攻分野の勉強を十分にし，その上できれば多少なりともコンピュータになれて卒業できることが望ましい。

このような観点から，専攻分野の一つの例として数学教育をあげてみたい。このような資質を養成するための基礎教育として数学教育が役立つことが考えられる。

数学の学習はある問題解決の形態であり，例えば経済学・経営学などに対する統計学，あるいは科学・技術に関する学問に対する応用数学などから分かるように，高度情報化時代と数学は深い関係がある。

このように現代社会においては，情報処理に関係する職業につく場合，数学の基礎知識は必要となるからである。

２．情報処理教育と数学

大学生の現状をみると，パソコン等コンピュータを使用した経験はさまざまで，相当使用

した経験のある者から，パソコンにも全然ふれたこともない学生もいる。そこで現在では，大学でコンピュータ教育を行う場合，全く経験のない者を対象として始めなければならない。

コンピュータ教育というと，フォートランとかベーシックなどの言語を少しやっているうちに学期が終わり，それでおしまいになってしまう場合が多い。これはコンピュータの専門家になるためには必要であるが，一般の学生教育にはあまり役立たないと思う。

そこで，まずテキストを与えて入門を少し教える。そして最初の半年位はコンピュータを使って遊んでいてもよいと思う。

パソコンでも大型計算機の端末でもよいが，キーボードをたたくとか，ワープロとして使うとか，テキストのプログラムを入力して結果が出たといって喜ぶとか，他人の計算機を通ったプログラムをそっくり入力して同じ結果になったといって面白がるとか，図を描いてみてその色彩を楽しんでいるなど，学生の行動はさまざまである。

この場合，入力ミス，操作手順の誤り，演算手順の流れ，すなわちアルゴリズムとプログラムの対応の不備などいろいろなトラブルのためエラーが発生し，計算機を通らない場合が多く，たくさんの質問が出る。

指導者である教官は，これらに対して一つ一つ手をとって教える必要がある。計算アルゴリズムとプログラムの対応をすぐに理解してどんどん進歩する者，このような学生は適性があるといえるであろう。一方，いつになっても，他人の通ったプログラムを教えてもらって，そっくり入力しているだけの者とかさまざまである。

半年もたって学期が終わる頃になると，コンピュータはもう卒業だと思う者，テキストのプロクラムを入力だけしている者，コンピュータ学習をあきらめてしまう者，もっとコンピュータ実習をやりたいと意欲を燃やす者，さまざまであることが分かる。

ねばり強い，プログラムとアルゴリズムの対応をとらえよく考える，試行錯誤をくり返しいろいろやってみる，テキストの予習復習をよくやる，冷静に考える，積極的である。このような学生は上達も速いようであるある。

このように半年も計算機と遊んでいると面白くなり，自分でもプログラムを作って何かやってみようという学生は何人かは出てくる。こうなってから，課題を出して簡単なプログラムを作って計算機を通してみる。

このようなやり方は，かなりの教育効果が期待できると思う。参考文献5によれば，コンピュータ教育の先進国アメリカでも，このような教育を行っているところがあるという。

この頃になると，計算方法の流れを分析して，その手順すなわちアルゴリズムをフローチャートに描き，それをもとにしてプログラムを作り計算機にかけられるようになる。

エラーメッセージなどによるプログラムの修正と，アルゴリズムおよび実行結果の検討などによるプログラム完成の作業ができるようになれば，コンピュータ学習の第一の関門を突

破したことになり，コンピュータは面白くなる。

とにかく，コンピュータは楽しい，時間がたつのが忘れるくらい面白い，授業の時間がくるのが待ちどおしい。このような学生は急速にプログラミングとコンピュータ操作の技能は上達する。

このようになると，今まで学んできた学問，あるいは現在関心をもっている学問，例えば数学にコンピュータはどのように利用できるかを考えるようになり，卒業研究にもコンピュータが活用できるようになる。

このような学生の疑問や要望に答え，数学の研究にはコンピュータの利用が必要であるということを示す一つの教材として，この論文は役立てることができると考えている。

大学教養課程における偏微分を使用する２変数関数の極大・極小から教材を選び，これを３次元空間における立体曲線の透視図として描き，極大・極小の計算値と対応させることにより，数学とくに関数の面白さ，複雑さとコンピュータの楽しさと偉力を味わうことができると思う。

３．立体曲線と透視図

領域Dで定義された関数$z=f(x, y)$の極値に関しては、次のことはよく知られている。

$z=f(x, y)$がDの点(a, b)で極値をとれば，

$f_x(a, b)=f_y(a, b)=0$をみたし，

$A=f_{xx}(a, b)$, $H=f_{xy}(a, b)$, $B=f_{yy}(a, b)$とすれば

(1) $A\neq 0$, $D=H^2-AB<0$ なら $f(x, y)$は(a, b)で極値をとり

$A>0$なら極小値，$A<0$なら極大値をとる。

(2) $D=H^2-AB>0$ なら$f(x, y)$は(a, b)で極値をとらない。

(3) $D=H^2-AB=0$ のときは，(a, b)は極値をとるかどうかは，これだけでは判定できない。

例１．　$f(x, y)=xy$

$f_x=y=0$,　$f_y=x=0$

$f_{xx}=0$,　$f_{yy}=0$,　$f_{xy}=1$ であるから，

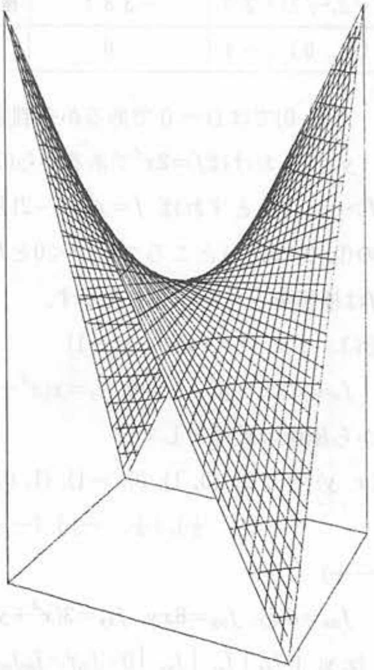


図１．$z=f(x, y)=xy$
$-2\leqq x\leqq$, $-2\leqq y\leqq 2$, $-4\leqq z\leqq 4$

$f_x(0,\ 0)=0,\ f_y(0,\ 0)=0$であるが，

$f(x,\ y)$は$(0,0)$で極値をとらない。

$z=f(x,\ y)=xy$ の表わす曲面を，平面$x=y$で切った切口は，放物線$\zeta=\xi^2$の形をし，平面$x=-y$で切った切口は，放物線$\zeta=-\xi^2$の形をしている。このことから$(0,0)$で$f(x,\ y)$は極値をとらない。

例２． $f(x,\ y)=x^4+y^4-2x^2+4xy-2y^2$

$f_x=4x^3-4x+4y=0,\ f_y=4y^3+4x-4y=0$

$f_x+f_y=4(x^3+y^3)=4(x+y)(x^2-xy+y^2)=0$

$\therefore\ x+y=0$，これをf_xに代入して

$f_x=4x(x+\sqrt{2})(x-\sqrt{2})=0$

極値の候補は$(0,\ 0)$, $(-\sqrt{2},\ \sqrt{2})$, $(\sqrt{2},\ -\sqrt{2})$

$f_{xx}=12x^2-4,\ f_{yy}=12y^2-4,\ f_{xy}=4$

$(x,\ y)$	f_{xx}	$D=(f_{xy})^2,-f_{xx}f_{yy}$	f
$(-\sqrt{2},\sqrt{2})$	20	−384	極小値 (-8)
$(\sqrt{2},-\sqrt{2})$	20	−384	極小値 (-8)
(0, 0)	−4	0	0

点$(0,\ 0)$では$D=0$であるから判定できない。

$y=x$とおけば$f=2x^4$であるから$(0,\ 0)$を除いて$f>0$, $y=0$ とすれば $f=x^2(x^2-2)$となり，x軸上の$(0,\ 0)$に近いところでは $f<0$となり，$(0,\ 0)$でfは極値をとらないことを示す。

例3. $f(x,\ y)=xy(x^2+y^2-1)$

$f_x=y(3x^2+y^2-1)=0,\ f_y=x(x^2+3y^2-1)=0$

から極値の候補としては

$(x,\ y)=(0,\ 0),\ (0,\ 1),\ (0,\ -1),\ (1,\ 0),\ (-1,\ 0)$

$(\frac{1}{2},\ \frac{1}{2}),\ (\frac{1}{2},\ -\frac{1}{2}),\ (-\frac{1}{2},\ \frac{1}{2}),\ (-\frac{1}{2},\ -\frac{1}{2})$

$f_{xx}=6xy,\ f_{yy}=6xy,\ f_{xy}=3(x^2+y^2)-1$

$(x,\ y)$	f_{xx}	f_{yy}	f_{xy}	$D=(f_{xy})^2,-f_{xx}f_{yy}$	f
(0, 0)	0	0	−1	−1	0

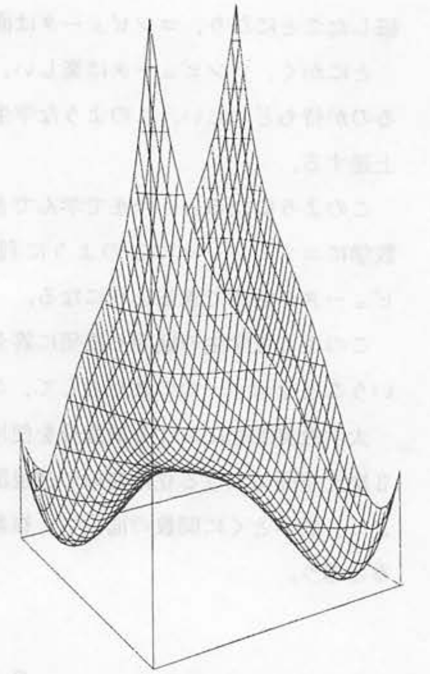


図２． $z=f(x,\ y)=x^4+y^4-2x^2+4xy-2y^2$
$-2\leqq x\leqq 2,\ -2\leqq y\leqq 2,\ -8\leqq z\leqq 32$

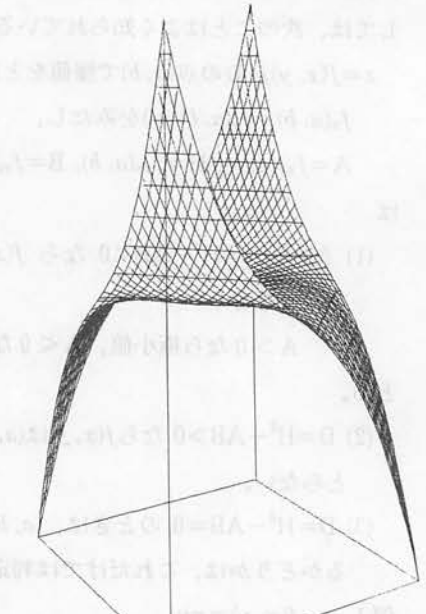


図３． $z=f(x,\ y)=xy(x^2+y^2-1)$
$-2\leqq x\leqq 2,\ -2\leqq y\leqq 2,\ -28\leqq z\leqq 28$

(0, 1)	0	0	2	4	0
(0, -1)	0	0	2	4	0
(1, 0)	0	0	2	4	0
(-1, 0)	0	0	2	4	0
($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$)	3/2	3/2	-1/4	35/16	極小値 (-1/8)
($\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$)	-3/2	-3/2	-1/4	35/16	極大値 (1/8)
($-\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$)	-3/2	-3/2	-1/4	35/16	極大値 (1/8)
($-\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{2}$)	-3/2	-3/2	-1/4	35/16	極小値 (-1/8)

$x=y$とおけば$f=x^2(2x^2-1)$で(0, 0)の近くで$f<0$, $x=-y$とおけば$f=-x^2(2x^2-1)$で(0, 0)の近くで$f>0$, $y=1$ならば$f=x^3$, $y=-1$ならば$f=-x^3$, $x=1$ならば$f=y^3$,　$x=-1$ならば$f=-y^3$であるから(0, 0), (0, 1), (0, −1), (1, 0), (−1, 0)で極値にならない。

例４．　$f(x, y)=x^4+y^4-2(x^2+y^2)$

$f_x=4x(x+1)(x-1)=0$, $f_y=4y(y+1)(y-1)$

$f_{xx}=4(3x^2-1)$, $f_{yy}=4(3y^2-1)$, $f_{xy}=0$

(x, y)	f_{xx}	f_{yy}	$D=(f_{xy})^2-f_{xx}f_{yy}$	f
(0,0)	－４	－４	－１６	極大値（0）
(1,1)	8	8	－６４	極小値 (-2)
(1,-1)	8	8	－６４	極小値 (-2)
(-1,1)	8	8	－６４	極小値 (-2)
(-1,-1)	8	8	－６４	極小値 (-2)

例５．　$f(x, y)=x^3+y^3-3xy$

$f_x=3(x^2-y)=0$, $f_y=3(y^2-x)=0$

$x^2=y$, $y^2=x$, $x^4=x$, $x(x-1)(x^2+x+1)=0$

$f_{xx}=6x$, $f_{yy}=6y$, $f_{xy}=-3$

(x, y)	f_{xx}	f_{yy}	$D=(f_{xy})^2-f_{xx}f_{yy}$	f
(0,0)	0	0	9	0
(1,1)	6	6	－２７	極小値 (-1)

$x=y$とおけば$f=2x^3-3x^2=2x^2(x-3)$

であるから(0, 0)の近くで$f<0$, $x=-y$とおけば

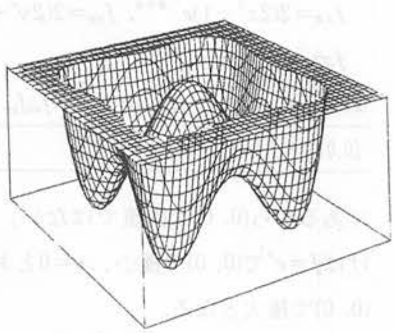


図４．$z=f(x, y)=x^4+y^4-2(x^2+y^2)$
$-2\leqq x\leqq 2$, $-2\leqq y\leqq 2$, $-2\leqq z\leqq 0$

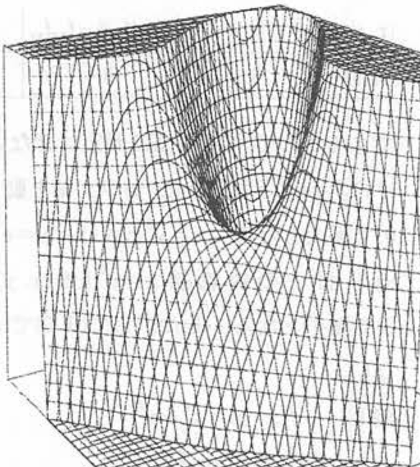


図５．$z=f(x, y)=x^3+y^3-3xy$
$-2\leqq x\leqq 2$, $-2\leqq y\leqq 2$, $-2\leqq z\leqq 2$

$f=3x^2$で(0, 0)の近くで$f>0$となるから，(0, 0)でfは極値をとらない。

例6．　$f(x, y)=e^{-x^2+y^2}$

$f_x=-2xe^{-x^2+y^2}=0,\ f_y=2ye^{-x^2+y^2}=0$

$f_{xx}=2(2x^2-1)e^{-x^2+y^2},\ f_{yy}=2(2y^2+1)e^{-x^2+y^2},$

$fxy=-4xy\ e^{-x^2+y^2}$

(x, y)	f_{xx}	f_{yy}	f_{xy}	$D=(f_{xy})^2-f_{xx}f_{yy}$	f
(0,0)	−2	2	0	4	1

であるから(0, 0)は極値ではない。実際$x=0$とおけば$f=e^{y^2}$で(0, 0)で極小，$y=0$とおけば$f=e^{-x^2}$で(0, 0)で極大となる。

例7．　$f(x, y)=e^{-x^2+3xy^2}$

$f_x=(-2x+3y^2)e^{-x^2+3xy^2}=0$

$f_y=6xy\ e^{-x^2+3xy^2}=0$

$f_{xx}=(4x^2-12xy^2-2)e^{-x^2+3xy^2}$

$f_{xy}=6y(1-2x^2+3xy^2)e^{-x^2+3xy^2}$

$f_{yy}=6x(6xy^2+1)e^{-x^2+3xy^2}$

(x, y)	f_{xx}	f_{yy}	f_{xy}	$D=(f_{xy})^2-f_{xx}f_{yy}$	f
(0,0)	−2	0	0	0	1

であるから(0, 0)で極値は判定できない。$y=0$とおけば$f=e^{-x}$となり，(x, y)がx軸上動くときfは(0, 0)で極大となる。$x=y^2$とおけば$y=e^{2y4}$となり，xy平面上の放物線$x=y^2$上を(x, y)が動けば(0, 0)で極小となる。したがって(0, 0)では極値にならない。

例8．　$f(x, y)=x^4+y^4$

$f_x=4x^3=0,\ f_y=4y^3=0$

$f_{xx}=12x^2,\ f_{yy}=12y^2,\ f_{xy}=0$

であるから

(0, 0)では$f_{xx}=f_{yy}=0$

$D=(f_{xy})^2-f_{xx}f_{yy}=0$

となり，極値は判定できない。しかし

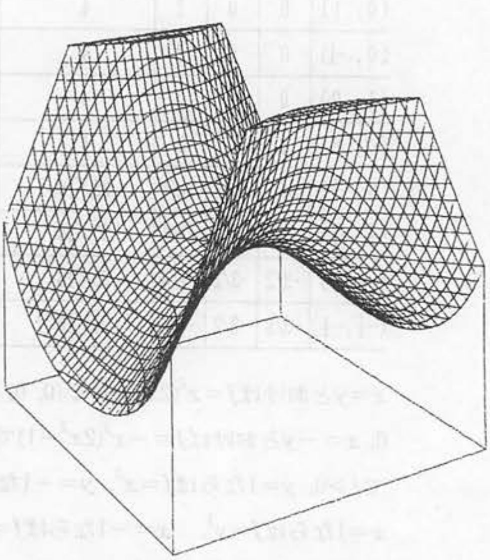


図6．$z=f(x, y)=e^{-x^2+y^2}$
$-1\leqq x\leqq 1,\ -1\leqq y\leqq 1,\ 0\leqq z\leqq 2$

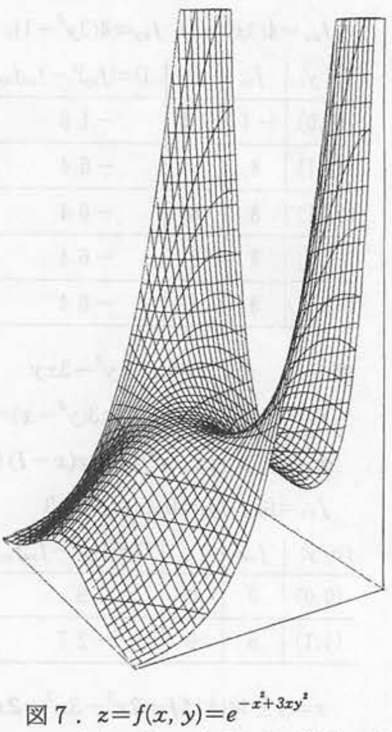


図7．$z=f(x, y)=e^{-x^2+3xy^2}$
$-1\leqq x\leqq 1,\ -1\leqq y\leqq 1,\ 0\leqq z\leqq 4$

$(x, y) \neq (0, 0)$では $f>0$

$(x, y)=(0, 0)$では $f=0$

であるから，fは$(0, 0)$で極小値0をとる。

しかもこれは最小値である。

例9.　$f(x, y)=x^3-x^2-y^2$

$f_x=3x^2-2x=x(3x-2)=0$

$f_y=-2y=0$

$f_{xx}=2(3x-1)$

$f_{yy}=-2$

$f_{xy}=0$

極値となる候補は$(0, 0)$, $(\frac{2}{3}, 0)$である。

(x, y)	f_{xx}	f_{yy}	$D=(f_{xy})^2-f_{xx}f_{yy}$	f
(0，0)	−2	−2	−4	極大値（0）
$(\frac{2}{3}$，0)	2	−2	4	$-\frac{4}{27}$

であるから$(0, 0)$でfは極大値0をとるが,$(\frac{2}{3}$，$0)$では極値をとらない。実際$x=y$,　$x=-y$とおけば，xy平面上でこれらの直線上を(x, y)が動くとき

$f=x^3-2x^2$となり，$f'=3x^2-4x=x(3x-4)$で

$x=\frac{2}{3}$のとき$f'=-\frac{4}{3}<0$となり，fは$(\frac{2}{3}$，$0)$で単調減少をなす。

例10.　$f(x, y)=x^3+y^3$

$f_x=3x^2=0$, $f_y=3y^2=0$

$f_{xx}=6x$, $f_{yy}=6y$, $f_{xy}=0$

であるから，

$(x, y)=(0, 0)$で$f_{xx}=f_{yy}=0$

$D=(f_{xy})^2-f_{xx}f_{yy}=0$　であるから$(0, 0)$でfの極値は判定できない。

$y=0$とおけば$f=x^3$であるから単調増加，$x=0$とおいても$f=y^3$で単調増加。$y=-2x$とおけば$f=-7x^3$となるから単調減少，したがって$(0, 0)$では極値をとらない。

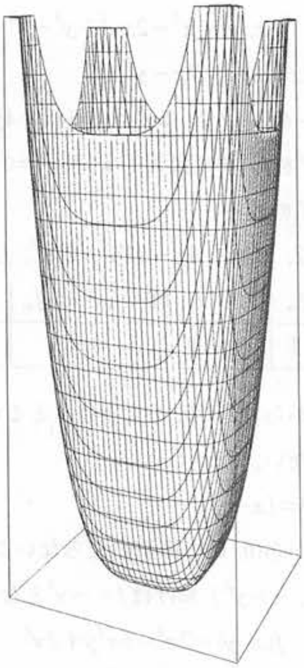


図８．$z=f(x, y)=x^4+y^4$
$-2 \leqq x \leqq 2$, $-2 \leqq y \leqq 2$, $0 \leqq z \leqq 20$

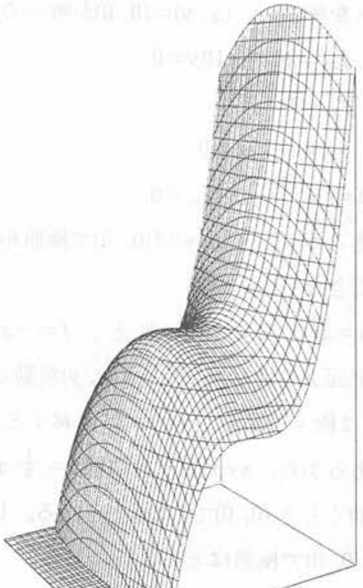


図９．$z=f(x, y)=x^3-x^2-y^2$
$-3 \leqq x \leqq 3$, $-2 \leqq y \leqq 2$, $-12 \leqq z \leqq 18$

例11.　$f(x, y)=x^2-2xy^2+y^4-y^5$

$f_x=2x-2y^2=2(x-y^2)=0$

$f_y=-4xy+4y^3-5y^4=-y(4x-4y^2+5y^3)=0$

$x=y^2$を$f_y=0$に代入して$-5y^4=0$であるから(0, 0)が極値の候補。

$f_{xx}=2,\ f_{yy}=-4x+12y^2-20y^3,\ f_{xy}=-4y$

(x, y)	f_{xx}	f_{yy}	f_{xy}	$D=(f_{xy})^2-f_{xx}f_{yy}$	f
(0,0)	2	0	0	0	0

であるから，fは(0, 0)で極値をとるかどうかは判定できない。しかし

$$f=(x-y^2)^2-y^5$$

であるから(0, 0)で極値にならないことが分る。例えば，$x=y^2$とおけば$f=-y^5$となり単調減少。

例12.　$f(x, y)=2x^4-5x^2y+2y^2$

$f_x=8x^3-10xy=2x(4x^2-5y)=0$

$f_y=-5x^2+4y=0$

これを解くと，$(x, y)=(0, 0)$が唯一の解である。

$f_{xx}=24x^2-10y=0$

$f_{yy}=4$

$f_{xy}=-10x=0$

$D=(f_{xy})^2-f_{xx}\cdot f_{yy}=0$

であるから，$f(x, y)$は(0, 0)で極値かどうかは判定できない。

$y=x^2$とおいてみると，$f=-x^4$であるからxy平面上の曲線$y=x^2$上を(x, y)が動くとき，(0, 0)でfは極大である。$y=\frac{1}{5}x^2$とおくと，$f=\frac{27}{25}x^4$であるから，xy平面上の曲線$y=\frac{1}{5}x^2$上を(x, y)が動くとき，(0, 0)でfは極小となる。したがって，fは(0, 0)で極値はとらない。

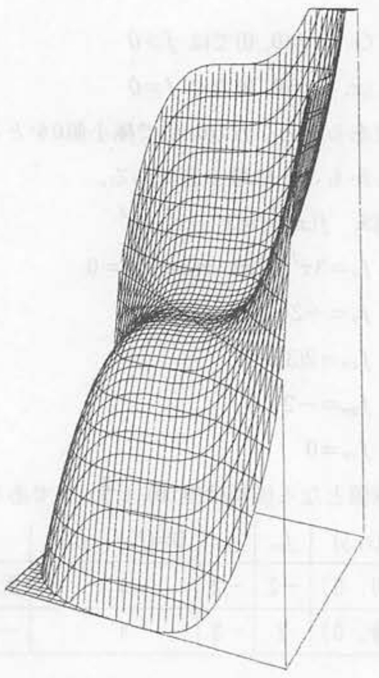


図10.　$z=f(x, y)=x^3+y^3$
$-2\leqq x\leqq 2,\ -2\leqq y\leqq 2,\ -8\leqq z\leqq 10$

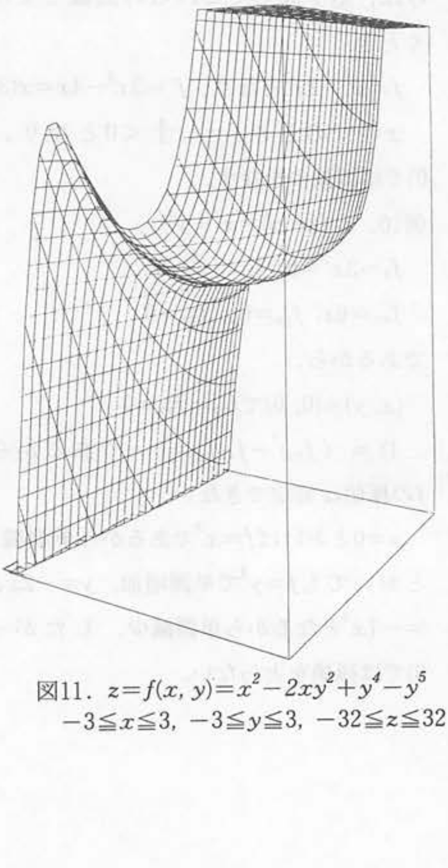


図11.　$z=f(x, y)=x^2-2xy^2+y^4-y^5$
$-3\leqq x\leqq 3,\ -3\leqq y\leqq 3,\ -32\leqq z\leqq 32$

例13.　2変量正規分布

$$f(x,y)=\frac{e^{-\frac{1}{2(1-\rho^2)}\left[\left(\frac{x-\mu_x}{\sigma_x}\right)^2-2\rho\left(\frac{x-\mu_x}{\sigma_x}\right)\left(\frac{x-\mu_y}{\sigma_y}\right)+\left(\frac{x-\mu_y}{\sigma_y}\right)^2\right]}}{2\pi\sigma_x\sigma_y\sqrt{1-\rho^2}}\qquad(-1<\rho<1)$$

$\mu_x=\mu_y=0, \sigma_x=\sigma_y$ とすると，

$$f(x,y)=\frac{e^{-\frac{1}{2(1-\rho^2)}[x^2-2\rho xy+y^2]}}{2\pi\sqrt{1-\rho^2}}$$

fの極値をしらべるために，

$$F=\ell og f=-\frac{x^2-2\rho xy+y^2}{2(1-\rho^2)}-\ell og(2\pi\sqrt{1-\rho^2})$$

として，Fの極値をしらべる。

$$F_x=-\frac{x-\rho y}{1-\rho^2},\quad F_y=-\frac{-\rho x+y}{1-\rho^2}$$

$$F_{xx}=-\frac{1}{1-\rho^2}<0,\ F_{yy}=-\frac{1}{1-\rho^2}<0,\ F_{xy}=\frac{\rho^2}{1-\rho^2}$$

$$D=(F_{xy})^2-F_{xx}F_{yy}=\frac{\rho^2-1}{(1-\rho^2)^2}=-\frac{1}{1-\rho^2}<0$$

であるから，Fしたがってfは(0, 0)で極大値$\frac{1}{2\pi\sqrt{1-\rho^2}}$をとる。これは最大値でもある。

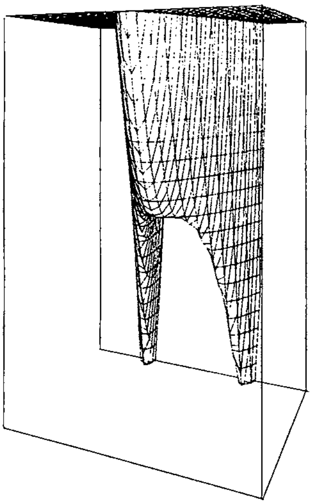


図12.　$z=f(x,y)=2x^4-5x^2y+2y^2$
$-6\leqq x\leqq 6,\ -5\leqq y\leqq 7,\ -40\leqq z\leqq 40$

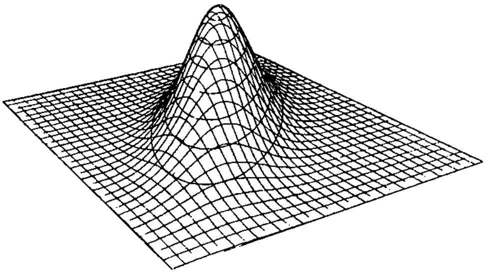


図13.　2変量正規分布

$$z=f(x,y)=\frac{e^{-\frac{1}{2(1-\rho^2)}[x^2-2\rho xy+y^2]}}{2\pi\sqrt{1-\rho^2}}$$

$(p=0.7)$

$-3\leqq x\leqq 3,\ -3\leqq y\leqq 3,\ 0\leqq z\leqq\frac{1}{2\pi\sqrt{1-(0.7)^2}}$

4．プログラムの作成

立体曲線作図プログラムは参考文献１から引用し，HITAC M240HのOS(VOS3)が使用できるよう一部修正して使用した。このプログラムは主プログラムと１３個のサブルーチンプログラムから構成される。その目的と修正箇所をあげると次のようである。

名　称	目　　　　的	修　正　箇　所
主プログラム	ＸＹ－プロッタ使用の準備。	ＧＰＳＬ用に修正・補足。
INITS	初期値設定。	
FUNCTION	関数副プログラム，関数の定義	
PERPLT	曲面$z=f(x,y)$の立体図を透視図法に基いてXY－プロッタで描く。	
PREP	透視図をプロットするに必要な諸定数を入力データーから計算して用意する。	
APLOT	隠線処理をしながら透視図座標に基いてＸＹ－プロッたのペンを移動させる。	
VANSH	図形座標で表わされる点（x_i, y_i, z_i）から点(x, y, z)へ向うベクトルを描く際に，その途中に見えなくなる点，見える点Mが存在するとき，二分法によってこの点を求める。	
HLN	隠線処理を行う。	サブルーチン名を変更する。ＨＨＨＬＮとした。
XYPLT	Ｙ軸に平行なＭＸ本の格子線とＸ軸に平行なＭＹ本の格子線に沿って関数値をプロットして網目状の透視図を描く。	サブルーチン名を変更する。ＸＸＸＸＸとした。
PLTAX	曲面を収める直方体の底面の稜およびＺ軸に平行な稜を描く。	ＫＰ＝３を削除
PPLOT	ペンを指定のところへ移動する。	
ALTCAL	格子点上に$f(x,y)$の値を計算して与える。	
CONTLN	$f(x,y)$の等高線を描く。	
SEARCH	等高線探索の出発点が発見された後，その等高線を追跡してプロットする。	LN=800をLN=10,000とした。

各サブルーチンに共通して，HEIT(21)をHEIT(200), ALT(101, 101)をALT(201, 201), KSW(101, 101)をKSW(201, 201)に修正した。

5．GPSLアプリケーションのプロッタコマンドファイルの作成

群馬大学情報処理センター荒牧分室からプログラムを桐生センターに転送し，GPSLアプ

リケーションのプロッタコマンドファイルを作成する方法について説明する。

① L470システムのカードリーダーからジョブを一括投入する場合。

次のカードを作成しカードリーダーから投入する。␣はブランク，¥¥¥¥¥はユーザー登録名，TST, AAAは3文字以内の英数字，＊＊＊＊＊＊＊＊は8文字以内のパスワード。

```
//␣RJOB
//¥¥¥¥¥TST␣JOB␣＊＊＊＊＊＊＊＊, CLAS=A, REGION=1000K, MSGCLAS
S=1
//␣EXEC␣TSSJCL
〉〉USE␣¥S. FORT, ¥. LOAD
〉〉GPSL␣@ZZZ
〉〉SOURCE␣MAIN
```

FORTRAN ソース プログラムカード

データカード

```
〉＊
〉〉CGO␣, PA(SOURCE, FIXED, NOOPLIST)
//
//␣REOJ
```

この結果，桐生センターのディスクにプロッタコマンドファイル@ZZZが作成される。

② TSS端末からコマンドによりGPSLアリケーションのプロッタコマンドファイルを作成する場合，まず桐生センターにプログラムとデータのデータセットを作成しておく。

Ⓐ カードのFOTRANソースプログラムを区分データセットに格納する場合。

```
//␣RJOB
//¥¥¥¥¥TST␣JOB␣＊＊＊＊＊＊＊＊, CLASS=A, REGION=1000K, MSGCLSS
=1
//␣EXEC␣TSSJCL
//SYSTSIN␣DD␣＊
〉〉USE␣A. FORT
〉〉SOURCE␣XO1
```

FORTRAN ソース プログラムカード

```
〉＊
//
//␣REOJ
```

上記のカードをL470のカードリーダーから投入すると，データセット名A. FORT，メンバー名X01の区分データセットが作成される。

Ⓑ カードのデータを順データセットに格納する場合

```
//␣RJOB
//¥¥¥¥¥AAA␣JOB␣********, CLASS=A, REGION=1000K,MSGCLASS-
=1
//␣EXEC␣TSSJCL
//SYSTSIN␣DD␣*
〉〉USE
〉〉DATA␣, A. DATA
```

データカード

```
〉*
//
//␣REOJ
```

上記のカードをL470のカードリーダーから投入すると，データセット名A. DATAの順データセットが作成される。

Ⓒ TSS端末から入力して区分データセットA. FORTにFORTRANのソースプログラムをメンバー名X01として作成する場合。

```
〉〉USE␣A. FORT
〉〉E␣X01, NEW
INPUT
00010    ソースプログラム
00020        ⋮
  ⋮
00050    RETURN
E〉END␣S
```

Ⓓ TSS端末から入力して，順データセットA.DATAに通し番号をつけずにデータを作成する場合。

```
〉〉USE␣A.DATA, SEQ
〉〉E␣, NEW, NON
INPUT
00100    データ1
00200    データ2
```

```
  ⋮          ⋮
00500     RETURN
E⟩END␣S
```

上記のようにして，桐生センターのディスクにFORTRANソースプログラムがデータセット名A. FORT，メンバー名X01として，またデータがデータセット名A. DATAとして格納されているとする。データセットの作成は，⟩⟩FSHOWにより確認することができる。

TSS端末から入力して，桐生センターのディスクにGPSLアプリケーションのプロッタコマンドファイル@ZZZを作成するには次のようにする。

```
⟩⟩TSLOG␣SYS(1)
⟩⟩USE␣A. FORT
⟩⟩FILE␣FT05F001, A. DATA, A, IN
```

ただし，標準入力（READ(5,　　)）によるデータ（A. DATA）を必要としないときは，このコマンドは省略する。

```
⟩⟩GPSL␣@ZZZ
⟩⟩CGO␣X01
```

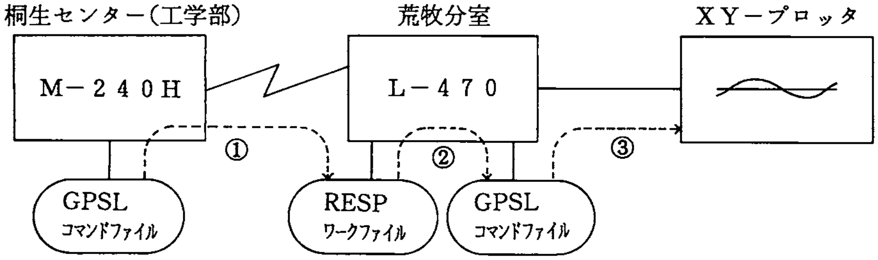
画面に実行結果が出力する。

```
⟩⟩TSLOG␣E
```

③　GPSL　アプリケーションプロッタコマンドファイルの転送と作図

桐生センターのHITAC　M240Hのディスクに格納されているGPSLアプリケーションのプロッタコマンドファイル（GPSLコマンドファイル）@ZZZを荒牧分室のL470システムのディスクに転送した後，XYープロッタに出力するまでの手順を示すことにする。

1. ¥¥RECV1　プロシジャで桐生センターのGPSLコマンドファイルを荒牧分室のRESPワークファイルへ転送する。
2. ¥¥SHOW　プロシジャで転送終了を確認した後，¥¥RECV2プロシジャでL470上にGPSLコマンドファイルを作成する。
3. ¥¥GPSLプロシジャでXYープロッタに作図する。



なお，この転送および作図の手順の詳細は筆者の「荒牧分室におけるXY－プロッタの利用について」（群馬大学情報処理センター利用の手引）に解説を予定している。

6．おわりに

この研究は，2変数の関数 $z=f(x, y)$ を3次元空間の立体曲線としてXY－プロッタを使用して透視図法により作図したものである。これにより大学教養課程の微分積分学における2変数関数 $f(x, y)$の極大・極小の解析の理解に役立てることができるばかりでなく，これら関数の3次元空間における形態を把握することにより，空間における造形感覚の育成のための教材としても利用できる。

また3次元グラフィックスの題材としても適切であり，情報処理教育の教材として利用でき，群馬大学教育学部における講義「電算機特論」の教材として活用することにしたい。

紙数の制限もあり，全プログラム（約1000行）のリストは省略し，各例題ごとの初期値設定と関数定義のサブルーチンプログラムを掲載することにする。

参考文献

1. 森正武，「曲線と曲面 計算機による作図と追跡」，教育出版，1986。
2. 洲之内治男，和田淳蔵，「微分積分」，サイエンス社，1983。
3. 大橋三郎，「工科系のための微分積分」，実教出版株式会社，1985。
4. P. G.ホーエル著，浅井晃・村上正康共訳，「入門数理統計学」，培風館，1979。
5. 竹之内脩編，「コンピューターと教育」，日本評論社，1985。
6. 山本欣子，「ソフトウェア技術者は今何を求めているか（月刊情報処理試験6月号）」，日本ソフトバンク出版部，1985。
7. HITAC M240－H SYSTEM 講習会テキスト，日立製作所，1985。

```
S-1321-1   OFORT77  (V04-18)          SOURCE LISTING       87-10-27   13:31:47        PAGE   2
CARD   ISN      SOURCE STATEMENT

             C
                   SUBROUTINE INITS
             C     ** FOR F4 **
                   COMMON /COMLHL/LHL
                   COMMON /COMDT1/X0,Y0,HX,HY,NX,NY,MX,MY,XW,YW
                   COMMON /COMDT2/ALPHA,BETA,GAMM,ELD,ELL
                   COMMON /COMDT3/Z0,ZN,ZW
                   COMMON /COMHIT/KH,HEIT(200)
             C     ***
                   LHL=-3
                   X0=-2.0
                   Y0=-2.0
                   Z0=-4.0
                   ZN=4.0
                   NX=41
                   NY=41
                   MX=41
                   MY=41
                   HX=0.1
                   HY=0.1
                   XW=8.0
                   YW=8.0
                   ZW=16.0
                   KH=17
                   DO 10 I=1,KH
                10 HEIT(I)=0.5*FLOAT(I-1)-4.0
             C     ***
                   ALPHA=-30.0
                   BETA=0.0
                   GAMM=-30.0
                   ELD=5.0
                   ELL=25.0
                   RETURN
                   END
```

```
S-1321-1   OFORT77  (V04-18)          SOURCE LISTING       87-10-27   13:31:47        PAGE   3
CARD   ISN      SOURCE STATEMENT

             C
                   FUNCTION F4(X,Y)
                   F4=X*Y
                   RETURN
                   END
```

例１．　$f(x, y)=xy$　の初期値設定と定義

```
S-1321-1   OFORT77  (V04-18)          SOURCE LISTING       87-10-20   14:27:09        PAGE   2
CARD   ISN      SOURCE STATEMENT

             C
                   SUBROUTINE INITS
             C     ** FOR F4 **
                   COMMON /COMLHL/LHL
                   COMMON /COMDT1/X0,Y0,HX,HY,NX,NY,MX,MY,XW,YW
                   COMMON /COMDT2/ALPHA,BETA,GAMM,ELD,ELL
                   COMMON /COMDT3/Z0,ZN,ZW
                   COMMON /COMHIT/KH,HEIT(200)
             C     ***
                   LHL=-3
                   X0=-2.0
                   Y0=-2.0
                   HX=0.05
                   HY=0.05
                   NX=81
                   NY=81
                   MX=41
                   MY=41
                   XW=8.0
                   YW=8.0
                   ZW=16.0
                   Z0=-8.0
                   ZN=32.0
                   KH=40
                   DO 10 I=1,KH
                10 HEIT(I)=3.0*FLOAT(I-1)-7.0
             C     ***
                   ALPHA=30.0
                   BETA=0.0
                   GAMM=-30.0
                   ELD=5.0
                   ELL=25.0
                   RETURN
                   END
```

```
S-1321-1   OFORT77  (V04-18)          SOURCE LISTING       87-10-20   14:27:09        PAGE   3
CARD   ISN      SOURCE STATEMENT

             C
                   FUNCTION F4(X,Y)
                   F4=X**4+Y**4-2.0*X*X+4.0*X*Y-2.0*Y*Y
                   RETURN
                   END
```

例２．$f(x, y)=x^4+y^4-2x^2+4xy-2y^2$　の初期値設定と定義

```
S-1321-1    OFORT77   (V04-1B)                    SOURCE LISTING        87-10-20    10:16:53         PAGE     2
     CARD        ISN          SOURCE STATEMENT

       15                     C
       16       00001               SUBROUTINE INITS
       17                     C     ** FOR F4 **
       18       00002               COMMON /COMLHL/LHL
       19       00003               COMMON /COMDT1/X0,Y0,HX,HY,NX,NY,MX,MY,XW,YW
       20       00004               COMMON /COMDT2/ALPHA,BETA,GAMM,ELD,ELL
       21       00005               COMMON /COMDT3/Z0,ZN,ZW
       22       00006               COMMON /COMHIT/KH,HEIT(100)
       23                     C     ***
       24       00007               LHL=-3
       25       00008               X0=-2.0
       26       00009               Y0=-2.0
       27       00010               HX=0.05
       28       00011               HY=0.05
       29       00012               NX=81
       30       00013               NY=81
       31       00014               MX=41
       32       00015               MY=41
       33       00016               XW=8.0
       34       00017               YW=8.0
       35       00018               ZW=16.0
       36       00019               Z0=-28.0
       37       00020               ZN=28.0
       38       00021               KH=20
       39       00022               DO 10 I=1,KH
       40       00023               HEIT(I)=3.0*FLOAT(I)-32.0
       41       00024            10 CONTINUE
       42                     C     ***
       43       00025               ALPHA=30.0
       44       00026               BETA=0.0
       45       00027               GAMM=-30.0
       46       00028               ELD=5.0
       47       00029               ELL=25.0
       48       00030               RETURN
       49       00031               END
S-1321-1    OFORT77   (V04-1B)                    SOURCE LISTING        87-10-20    10:16:53         PAGE     3
     CARD        ISN          SOURCE STATEMENT

       50                     C
       51       00001               FUNCTION F4(X,Y)
       52       00002               F4=X*Y*(X*X*Y*Y-1.0)
       53       00003               RETURN
       54       00004               END
```

例３． $f(x, y)=xy(x^2y^2-1)$ の初期値設定と定義

```
S-1321-1    OFORT77   (V04-1B)                    SOURCE LISTING        87-10-27    11:39:26         PAGE     2
     CARD        ISN          SOURCE STATEMENT

       15                     C
       16       00001               SUBROUTINE INITS
       17                     C     ** FOR F4 **
       18       00002               COMMON /COMLHL/LHL
       19       00003               COMMON /COMDT1/X0,Y0,HX,HY,NX,NY,MX,MY,XW,YW
       20       00004               COMMON /COMDT2/ALPHA,BETA,GAMM,ELD,ELL
       21       00005               COMMON /COMDT3/Z0,ZN,ZW
       22       00006               COMMON /COMHIT/KH,HEIT(200)
       23                     C     ***
       24       00007               LHL=-3
       25       00008               X0=-2.0
       26       00009               Y0=-2.0
       27       00010               Z0=-2.0
       28       00011               ZN=0.0
       29       00012               NX=41
       30       00013               NY=41
       31       00014               MX=41
       32       00015               MY=41
       33       00016               HX=0.1
       34       00017               HY=0.1
       35       00018               XW=8.0
       36       00019               YW=8.0
       37       00020               ZW=4.0
       38       00021               KH=11
       39       00022               DO 10 I=1,KH
       40       00023            10 HEIT(I)=0.2*FLOAT(I-1)-2.0
       41                     C     ***
       42       00024               ALPHA=30.0
       43       00025               BETA=0.0
       44       00026               GAMM=-30.0
       45       00027               ELD=5.0
       46       00028               ELL=25.0
       47       00029               RETURN
       48       00030               END
S-1321-1    OFORT77   (V04-1B)                    SOURCE LISTING        87-10-27    11:39:27         PAGE     3
     CARD        ISN          SOURCE STATEMENT

       49                     C
       50       00001               FUNCTION F4(X,Y)
       51       00002               F4=X**4+Y**4-2.0*(X**2+Y**2)
       52       00003               RETURN
       53       00004               END
```

例４． $f(x, y)=x^4+y^4-2(x^2+y^2)$ の初期値設定と定義

```
S-1321-1   OFORT77  (V04-18)              SOURCE LISTING      87-10-21   10:52:10      PAGE   2
   CARD     ISN       SOURCE STATEMENT

                      C
          00001             SUBROUTINE INITS
                      C     ** FOR F4 **
          00002             COMMON /COMLHL/LHL
          00003             COMMON /COMDT1/X0,Y0,HX,HY,NX,NY,MX,MY,XW,YW
          00004             COMMON /COMDT2/ALPHA,BETA,GAMM,ELD,ELL
          00005             COMMON /COMDT3/Z0,ZN,ZW
          00006             COMMON /COMHIT/KH,HEIT(200)
                      C     ***
          00007             LHL=-3
          00008             X0=-2.0
          00009             Y0=-2.0
          00010             HX=0.1
          00011             HY=0.1
          00012             NX=41
          00013             NY=41
          00014             MX=41
          00015             MY=41
          00016             XW=8.0
          00017             YW=8.0
          00018             ZW=8.0
          00019             Z0=-2.0
          00020             ZN=2.0
          00021             KH=21
          00022             DO 10 I=1,KH
          00023          10 HEIT(I)=0.2*FLOAT(I-1)-2.0
                      C     ***
          00024             ALPHA=30.0
          00025             BETA=0.0
          00026             GAMM=-30.0
          00027             ELD=5.0
          00028             ELL=25.0
          00029             RETURN
          00030             END
S-1321-1   OFORT77  (V04-18)              SOURCE LISTING      87-10-21   10:52:10      PAGE   3
   CARD     ISN       SOURCE STATEMENT

                      C
          00001             FUNCTION F4(X,Y)
          00002             F4=X**3+Y**3-3.0*X*Y
          00003             RETURN
          00004             END
```

例５． $f(x,\ y)=x^3+y^3-3xy$ の初期値設定と定義

```
S-1321-1   OFORT77  (V04-18)              SOURCE LISTING      87-10-21   11:41:11      PAGE   2
   CARD     ISN       SOURCE STATEMENT

                      C
          00001             SUBROUTINE INITS
                      C     ** FOR F4 **
          00002             COMMON /COMLHL/LHL
          00003             COMMON /COMDT1/X0,Y0,HX,HY,NX,NY,MX,MY,XW,YW
          00004             COMMON /COMDT2/ALPHA,BETA,GAMM,ELD,ELL
          00005             COMMON /COMDT3/Z0,ZN,ZW
          00006             COMMON /COMHIT/KH,HEIT(200)
                      C     ***
          00007             LHL=-3
          00008             X0=-1.0
          00009             Y0=-1.0
          00010             HX=0.05
          00011             HY=0.05
          00012             NX=41
          00013             NY=41
          00014             MX=41
          00015             MY=41
          00016             XW=8.0
          00017             YW=8.0
          00018             ZW=8.0
          00019             Z0=0.0
          00020             ZN=2.0
          00021             KH=21
          00022             DO 10 I=1,KH
          00023          10 HEIT(I)=0.1*FLOAT(I-1)
                      C     ***
          00024             ALPHA=30.0
          00025             BETA=0.0
          00026             GAMM=-30.0
          00027             ELD=5.0
          00028             ELL=25.0
          00029             RETURN
          00030             END
S-1321-1   OFORT77  (V04-18)              SOURCE LISTING      87-10-21   11:41:11      PAGE   3
   CARD     ISN       SOURCE STATEMENT

                      C
          00001             FUNCTION F4(X,Y)
          00002             F4=EXP(Y*Y-X*X)
          00003             RETURN
          00004             END
```

例６． $f(x,\ y)=e^{-x^2+y^2}$ の初期値設定と定義

```
S-1321-1   OFORT77  (V04-1B)                SOURCE LISTING        87-10-21   12:22:00        PAGE   2
      ISN        SOURCE STATEMENT

                 C
      00001            SUBROUTINE INITS
                 C     ** FOR F4 **
      00002            COMMON /COMLHL/LHL
      00003            COMMON /COMDT1/X0,Y0,HX,HY,NX,NY,MX,MY,XW,YW
      00004            COMMON /COMDT2/ALPHA,BETA,GAMM,ELD,ELL
      00005            COMMON /COMDT3/Z0,ZN,ZW
      00006            COMMON /COMHIT/KH,HEIT(200)
                 C     ***
      00007            LHL=-3
      00008            X0=-1.0
      00009            Y0=-1.0
      00010            HX=0.05
      00011            HY=0.05
      00012            NX=41
      00013            NY=41
      00014            MX=41
      00015            MY=41
      00016            XW=8.0
      00017            YW=8.0
      00018            ZW=16.0
      00019            Z0=0.0
      00020            ZN=4.0
      00021            KH=21
      00022            DO 10 I=1,KH
      00023         10 HEIT(I)=0.2*FLOAT(I-1)
                 C     ***
      00024            ALPHA=30.0
      00025            BETA=0.0
      00026            GAMM=-30.0
      00027            ELD=5.0
      00028            ELL=25.0
      00029            RETURN
      00030            END
S-1321-1   OFORT77  (V04-1B)                SOURCE LISTING        87-10-21   12:22:00        PAGE   3
      ISN        SOURCE STATEMENT

                 C
      00001            FUNCTION F4(X,Y)
      00002            F4=EXP(3.0*X*Y*Y-X*X)
      00003            RETURN
      00004            END
```

例７． $f(x,\ y)=e^{-x^2+3xy^2}$ の初期値設定と定義

```
S-1321-1   OFORT77  (V04-1B)                SOURCE LISTING        87-10-28   14:34:39        PAGE   2
      ISN        SOURCE STATEMENT

                 C
      00001            SUBROUTINE INITS
                 C     ** FOR F4 **
      00002            COMMON /COMLHL/LHL
      00003            COMMON /COMDT1/X0,Y0,HX,HY,NX,NY,MX,MY,XW,YW
      00004            COMMON /COMDT2/ALPHA,BETA,GAMM,ELD,ELL
      00005            COMMON /COMDT3/Z0,ZN,ZW
      00006            COMMON /COMHIT/KH,HEIT(200)
                 C     ***
      00007            LHL=-3
      00008            X0=-2.0
      00009            Y0=-2.0
      00010            Z0=0.0
      00011            ZN=20.0
      00012            NX=41
      00013            NY=41
      00014            MX=41
      00015            MY=41
      00016            HX=0.1
      00017            HY=0.1
      00018            XW=8.0
      00019            YW=8.0
      00020            ZW=20.0
      00021            KH=21
      00022            DO 10 I=1,KH
      00023         10 HEIT(I)=FLOAT(I-1)
                 C     ***
      00024            ALPHA=-30.0
      00025            BETA=0.0
      00026            GAMM=-30.0
      00027            ELD=5.0
      00028            ELL=25.0
      00029            RETURN
      00030            END
S-1321-1   OFORT77  (V04-1B)                SOURCE LISTING        87-10-28   14:34:40        PAGE   3
      ISN        SOURCE STATEMENT

                 C
      00001            FUNCTION F4(X,Y)
      00002            F4=X**4+Y**4
      00003            RETURN
      00004            END
```

例８． $f(x,\ y)=x^4+y^4$ の初期値設定と定義

```
S-1321-1    OFORT77   (V04-18)                        SOURCE LISTING          87-10-28    12:18:17          PAGE    2
     CARD       ISN          SOURCE STATEMENT

      15                     C
      16       00001               SUBROUTINE INITS
      17                     C     ** FOR F4 **
      18       00002               COMMON /COMLHL/LHL
      19       00003               COMMON /COMDT1/X0,Y0,HX,HY,NX,NY,MX,MY,XW,YW
      20       00004               COMMON /COMDT2/ALPHA,BETA,GAMM,ELD,ELL
      21       00005               COMMON /COMDT3/Z0,ZN,ZW
      22       00006               COMMON /COMHIT/KH,HEIT(200)
      23                     C     ***
      24       00007               LHL=-3
      25       00008               X0=-3.0
      26       00009               Y0=-2.0
      27       00010               Z0=-12.0
      28       00011               ZN=18.0
      29       00012               NX=61
      30       00013               NY=41
      31       00014               MX=61
      32       00015               MY=41
      33       00016               HX=0.1
      34       00017               HY=0.1
      35       00018               XW=10.0
      36       00019               YW=8.0
      37       00020               ZW=20.0
      38       00021               KH=32
      39       00022               DO 10 I=1,KH
      40       00023            10 HEIT(I)=FLOAT(I-1)-12.0
      41                     C     ***
      42       00024               ALPHA=30.0
      43       00025               BETA=0.0
      44       00026               GAMM=-30.0
      45       00027               ELD=5.0
      46       00028               ELL=25.0
      47       00029               RETURN
      48       00030               END
S-1321-1    OFORT77   (V04-18)                        SOURCE LISTING          87-10-28    12:18:17          PAGE    3
     CARD       ISN          SOURCE STATEMENT

      49                     C
      50       00001               FUNCTION F4(X,Y)
      51       00002               F4=X**3-X**2-Y**2
      52       00003               RETURN
      53       00004               END
```

例９．　$f(x,\ y)=x^3-x^2-y^2$ の初期値設定と定義

```
S-1321-1    OFORT77   (V04-18)                        SOURCE LISTING          87-10-28    12:55:24          PAGE    2
     CARD       ISN          SOURCE STATEMENT

      15                     C
      16       00001               SUBROUTINE INITS
      17                     C     ** FOR F4 **
      18       00002               COMMON /COMLHL/LHL
      19       00003               COMMON /COMDT1/X0,Y0,HX,HY,NX,NY,MX,MY,XW,YW
      20       00004               COMMON /COMDT2/ALPHA,BETA,GAMM,ELD,ELL
      21       00005               COMMON /COMDT3/Z0,ZN,ZW
      22       00006               COMMON /COMHIT/KH,HEIT(200)
      23                     C     ***
      24       00007               LHL=-3
      25       00008               X0=-2.0
      26       00009               Y0=-2.0
      27       00010               Z0=-8.0
      28       00011               ZN=10.0
      29       00012               NX=41
      30       00013               NY=41
      31       00014               MX=41
      32       00015               MY=41
      33       00016               HX=0.1
      34       00017               HY=0.1
      35       00018               XW=8.0
      36       00019               YW=8.0
      37       00020               ZW=16.0
      38       00021               KH=19
      39       00022               DO 10 I=1,KH
      40       00023            10 HEIT(I)=FLOAT(I-1)-8.0
      41                     C     ***
      42       00024               ALPHA=30.0
      43       00025               BETA=0.0
      44       00026               GAMM=-30.0
      45       00027               ELD=5.0
      46       00028               ELL=25.0
      47       00029               RETURN
      48       00030               END
S-1321-1    OFORT77   (V04-18)                        SOURCE LISTING          87-10-28    12:55:24          PAGE    3
     CARD       ISN          SOURCE STATEMENT

      49                     C
      50       00001               FUNCTION F4(X,Y)
      51       00002               F4=X**3+Y**3
      52       00003               RETURN
      53       00004               END
```

例10．　$f(x,\ y)=x^3+y^3$ の初期値設定と定義

```
S-1321-1   OFORT77  (V04-13)              SOURCE LISTING       87-11-02   14:24:12      PAGE   2
       ISN       SOURCE STATEMENT

                 C
       00001           SUBROUTINE INITS
                 C     ** FOR F4 **
       00002           COMMON /COMLHL/LHL
       00003           COMMON /COMDT1/X0,Y0,HX,HY,NX,NY,MX,MY,XW,YW
       00004           COMMON /COMDT2/ALPHA,BETA,GAMM,ELD,ELL
       00005           COMMON /COMDT3/Z0,ZN,ZW
       00006           COMMON /COMHIT/KH,HEIT(200)
                 C     ***
       00007           LHL=-3
       00008           X0=-3.0
       00009           Y0=-3.0
       00010           Z0=-32.0
       00011           ZN=32.0
       00012           NX=31
       00013           NY=31
       00014           MX=31
       00015           MY=31
       00016           HX=0.2
       00017           HY=0.2
       00018           XW=12.0
       00019           YW=12.0
       00020           ZW=20.0
       00021           KH=22
       00022           DO 10 I=1,KH
       00023        10 HEIT(I)=3.0*FLOAT(I-1)-32.0
                 C     ***
       00024           ALPHA=60.0
       00025           BETA=0.0
       00026           GAMM=-30.0
       00027           ELD=5.0
       00028           ELL=25.0
       00029           RETURN
       00030           END
S-1321-1   OFORT77  (V04-13)              SOURCE LISTING       87-11-02   14:24:12      PAGE   3
       ISN       SOURCE STATEMENT

                 C
       00001           FUNCTION F4(X,Y)
       00002           F4=X**2-2.0*X*Y*Y+Y**4-Y**5
       00003           RETURN
       00004           END
```

例11.　$f(x,\ y)=x^2-2xy^2+y^4-y^5$　の初期値設定と定義

```
S-1321-1   OFORT77  (V04-13)              SOURCE LISTING       87-11-09   13:31:02      PAGE   2
       ISN       SOURCE STATEMENT

                 C
       00001           SUBROUTINE INITS
                 C     ** FOR F4 **
       00002           COMMON /COMLHL/LHL
       00003           COMMON /COMDT1/X0,Y0,HX,HY,NX,NY,MX,MY,XW,YW
       00004           COMMON /COMDT2/ALPHA,BETA,GAMM,ELD,ELL
       00005           COMMON /COMDT3/Z0,ZN,ZW
       00006           COMMON /COMHIT/KH,HEIT(200)
                 C     ***
       00007           LHL=-3
       00008           X0=-6.0
       00009           Y0=-5.0
       00010           NX=31
       00011           NY=31
       00012           MX=31
       00013           MY=31
       00014           HX=0.4
       00015           HY=0.4
       00016           XW=12.0
       00017           YW=12.0
       00018           ZW=20.0
       00019           ZN=40.0
       00020           Z0=-40.0
       00021           KH=21
       00022           DO 10 I=1,KH
       00023        10 HEIT(I)=4.0*FLOAT(I-1)-40.0
                 C     ***
       00024           ALPHA=-30.0
       00025           BETA=0.0
       00026           GAMM=-30.0
       00027           ELD=5.0
       00028           ELL=25.0
       00029           RETURN
       00030           END
S-1321-1   OFORT77  (V04-13)              SOURCE LISTING       87-11-09   13:31:02      PAGE   3
       ISN       SOURCE STATEMENT

                 C
       00001           FUNCTION F4(X,Y)
       00002           F4=2.0*X**4-5.0*X*X*Y+2.0*Y*Y
       00003           RETURN
       00004           END
```

例12.　$f(x,\ y)=2x^4-5x^2y+2y^2$　の初期値設定と定義

```
S-1321-1    OFORT77   (V04-18)                    SOURCE LISTING          87-10-19    10:57:51          PAGE    2
     CARD       ISN          SOURCE STATEMENT

                             C
             00001                  SUBROUTINE INITS
                             C      ** FOR F4 **
             00002                  COMMON /COMLHL/LHL
             00003                  COMMON /COMDT1/X0,Y0,HX,HY,NX,NY,MX,MY,XW,YW
             00004                  COMMON /COMDT2/ALPHA,BETA,GAMM,ELD,ELL
             00005                  COMMON /COMDT3/Z0,ZN,ZW
             00006                  COMMON /COMHIT/KH,HEIT(100)
                             C      ***
             00007                  LHL=-3
             00008                  X0=-3.0
             00009                  Y0=-3.0
             00010                  HX=0.1
             00011                  HY=0.1
             00012                  NX=61
             00013                  NY=61
             00014                  MX=31
             00015                  MY=31
             00016                  XW=16.0
             00017                  YW=18.0
             00018                  ZW=6.0
             00019                  Z0=0.0
             00020                  U=2.0*3.1415*SQRT(1.0-0.7**2)
             00021                  ZN=1.0/U
                             C      ***
             00022                  KH=100
             00023                  DO 10 I=1,KH
             00024               10 HEIT(I)=0.03*FLOAT(I-1)
             00025                  HEIT(1)=Z0
             00026                  HEIT(100)=ZN
                             C      ***
             00027                  ALPHA=30.0
             00028                  BETA=0.0
             00029                  GAMM=-30.0
             00030                  ELD=5.0
             00031                  ELL=25.0
             00032                  RETURN
             00033                  END
S-1321-1    OFORT77   (V04-18)                    SOURCE LISTING          87-10-19    10:57:51          PAGE    3
     CARD       ISN          SOURCE STATEMENT

                             C
             00001                  FUNCTION F4(X,Y)
             00002                  PI=3.1415
             00003                  ROH=0.7
             00004                  RRO=1.0-ROH**2
             00005                  Z=(X*X-2.0*ROH*X*Y+Y*Y)/(2.0*RRO)
             00006                  U=2.0*PI*SQRT(RRO)
             00007                  F4=EXP(-Z)/U
             00008                  RETURN
             00009                  END
```

例13.　２変量正規分布の初期値設定と定義

群馬大学教育実践研究　第５号　25～37頁　1988

技術・家庭科の実習教材の分類と開発について（１）

実習教材についての群馬県下中学校の状況

加藤幸一，木村武徳※

群馬大学教育学部技術研究室
群馬県板倉町立板倉中学校
（1987年11月12日受理）

１．はじめに

中学校技術・家庭科の指導要領[1]では，技術系列の指導内容について，その一部を除いて実習教材を定めておらず，実習教材の選定を教員に任せている。このため，技術科教育を弾力的，適時的に展開することができるが，教員は授業に先だって，実習教材（以後，単に教材と呼ぶ）を用意しなければならない。教材の適否は教育効果に大きく影響するので，教材の選定，開発は斬新かつ慎重におこなわれるべきである。したがって，技術を担当する教員には，教材開発能力が特に要求される。

しかし，現実には，教材開発に十分な時間が得られないなどの理由から，身近に得られる限られた範囲の教材，例えば，教科書会社の供給する教師用指導書を参考とし，教材会社の供給する教材（通称キット）を利用して授業がおこなわれていることもある。これらの教材がいろいろな条件に適合するものであれば有効に働くが，中には，指導要領との適合性，適時性に欠ける教材も見受けられ，改善すべき点もあるように思われる。

教員が教材開発を効果的に進める上で，教材に関連した情報を適切に得ることが必要であり，前述の指導書等もその例であるが，設定された教育条件の下でより多くの教材が提供されれば，広い視点からの教材開発が効率的に進められることができると思われる。その際，教員が選択するのみという安易性は避けたいが，教員が身近に利用できるデータベースは有効な手段であろう。

この研究では，教材開発を支援するための技術領域の小規模データベースの確立と，そのための教材の分類と開発を目的とした。ここでは，研究の前段として，教員の教材に対する条件などを把握するために，群馬県下の中学校に対してアンケート調査をおこなった結果について報告する。

2. 調査方法と内容

昭和59年12月から60年１月にかけて，群馬県下の公立中学校178校の技術担当の教員に，表１に示す内容のアンケート用紙を郵送した。回答は119校から得られた（回収率66.8%）。アンケートでは，教材の状況と教員の教材観，現状の木材加工領域の教材と履修状況，融合性のある教材の使用状況及び，地域性を考慮した教材の使用状況の４点について調査した。

表１　技術系列の実習教材についての調査内容

＊技術・家庭科において“技術系列”に属する各領域を総称して“技術科”と呼ぶことにいたします。技術科の全領域についてお聞きします。

Q１　現在，技術科の実習教材は，どこからどのようにして探しておられますか。各領域ごとに，以下の設問よりお選び下さい。

木工（　　）金工（　　）機械（　　）電気（　　）栽培（　　）

1．教科書や指導書（教科書会社発行のもの）から教材を選ぶ。
2．教科書や指導書（教科書会社発行のもの）から教材を選び，手を加えて使う。
3．雑誌，書籍に掲載されたものを利用する。
4．考案，開発する。
5．その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

Q２　実習教材は，どのような観点で選んでおられますか。先生のお考えに近いものに○印をおつけください。○印は複数でもかまいません。そのほかにご意見がありましたら，「その他」の項の（　　）の内にお書きください。

1．製作品が日常生活の中で活用できるもの。
2．生徒の興味，関心を考慮しているもの。
3．創意，工夫できる内容を含んでいるもの。
4．基礎的な技術を習得できるもの。
5．比較的容易な加工技術でできるもの。
6．家庭の経済的負担が過大にならないもの。
7．他領域に関連あるいは発展できるもの。
8．地域性を考慮したもの。
9．学習指導要領の内容をより多く包含しているもの。
10．その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

Q３　実習教材を見つける機会および選定状況について，どのように感じておられますか。各領域ごとに，以下の設問よりお選び下さい。

木工（　　）金工（　　）機械（　　）電気（　　）栽培（　　）

1．見つける機会は多く選定にも困らない。
2．見つける機会は多いが適切なものが少ない。
3．見つけるのには支障のない程度であり，選定にも困らない。
4．見つけるのには支障のない程度であるが，適切なものが少ない。
5．見つける機会が少ないが，適切なものがあるので困らない。
6．見つける機会は少なく，適切なものも少ないので困っている。
7．その他（　　　　　　　　　　　　　　　　）

Q４　教材を見つける場合，資料にどのようなことが記載されていれば便利だとお考えになりますか。先生のお考えに近いものに○印をおつけください。○印は複数でもかまいません。そのほかにご意見がありましたら，「その他」の項の（　　）の内にお書きください。

1．領域名　2．指導計画　3．個々の指導案　4．授業の実施記録，反省
5．教材の設計図　6．指導書（文部省）との適合性
7．その他（　　　　　　　　　　　　　　　　）

◎今回の研究では，木材加工領域を中心に進めておりますので特に木材加工領域についてお聞きします。

Q５　現在，木材加工［１，２］の領域では，それぞれどのような教材を，何学年で，どのように授業をしておられますか。また指導時間は何時間となっているでしょうか。

［木材加工１］：教材名（　　　　　　　　　　　　）
学年（　　年）　男女共学の有無（有－男女同時履修，有－男女別履修，無）
時間数（　　時間）
指導上，留意されている点があればお書き下さい。
［　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　］
［木材加工２］：教材名（　　　　　　　　　　　　）
学年（　　年）　男女共学の有無（有－男女同時履修，有－男女別履修，無）
時間数（　　時間）

指導上，留意されている点があればお書き下さい。

[ ]

◎技術科教材のなかに，融合教材（ひとつの教材で複数の領域の学習が可能な教材）が取り上げられることがありますので，特に融合教材についてお聞きします。

Ｑ６　現在，授業において融合教材を使用されていますか。〇印をおつけください。

１．使っている。　　　　　　２．使っていない。

Ｑ７　（Ｑ６で１．使っている。と答えられた場合のみご回答下さい）

教材名と融合領域をお教え下さい。

教材名と融合領域をお教え下さい。

教材名（ ）

融合領域（ ）

Ｑ８　（Ｑ６で２．使っていない。と答えられた場合のみご回答下さい）

将来，融合教材を取り入れたいと思われますか。先生のお考えに近いものに〇印をおつけください。そのほかにご意見がありましたら，「その他」の項の（ ）の内にお書きください。

１．積極的に取り入れたいと思う。　２．良いものがあれば取り入れたいと思う。

２．支障がないので取り入れない。　４．取り入れたいとは思わない。

５．その他（ ）

Ｑ９　融合教材は，技術科五領域のうち何領域程度にまたがっていたら良いと思われますか。また具体的にはどんな領域が良いと思われますか。先生のお考えに近いものに〇印をおつけください。そのほかにご意見がありましたら，「その他」の項の（ ）の内にお書きください。

１．二領域　２．三領域　３．四領域　４．全ての領域

具体的には（ ）

その他（ ）

◎地域性を考慮した教材が用いられておりますが，この点についてお聞きします。

Ｑ１０　現在，地域性を考慮した教材を授業において使用されていますか。〇印をおつけください。

１．使っている。　　　　　　２．使っていない。

Ｑ１１　（Ｑ１０で１．使っている。と答えられた場合のみご回答下さい）

教材名と，どのように地域性を取り入れているかについてお教え下さい。

領域（　　　　　　　　　　　）

教材名（　　　　　　　　　　）

取り入れかた（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

Ｑ１２　（Ｑ１０で２．使っていない。と答えられた場合のみご回答下さい）

将来，地域性を考慮した教材を取り入れたいと思われますか。先生のお考えに近いものに○印をおつけください。そのほかにご意見がありましたら，「その他」の項の（　　　）の内にお書きください。

１．積極的に取り入れたいと思う。　２．良いものがあれば取り入れたいと思う。

２．支障がないので取り入れない。　４．取り入れたいとは思わない。

５．その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

◎ここで取り扱いました問題以外に，教科に関した問題点を感じておられましたら，今後の研究に取り入れたいと存じますのでご教示くだされば幸いです。

３．結果と考察

3.1　実習教材の選定について

3.1.1　教材の出所

Ｑ１は各領域ごとの教材の出所に関するものであり，回答の集計結果を図１に示す。教材の出所の傾向は，各領域でやや異なるが，いずれの領域も，１，２を選択する場合が多く，教材を教科書から求めている状況が認められる。すなわち，金属加工領域では，教科書に準拠する場合が全体の70％，機械領域は61％，栽培領域は55％であるが，無回答（大部分が履修させてない）がそれぞれ，2.4％，6.5％，19.2％あり，これを除いた場合の比率はそれぞれ，72％，65％，68％になる。反対に，電気，木材加工領域では，同様に，48％，59％と教科書に準拠の比率が前記３領域に比べてやや小さい。

１を選択する（教科書通りに進める）比率も，教科書準拠の比率の小さい電気，木材加工領域に比べて，教科書準拠の比率が大きい３領域で大きいことが認められる

電気領域では，書籍，雑誌等が豊富で，教材に適当な例が求め易いせいか，これらに依る比率が19％と他の領域よりも高い。教員が自ら考案開発する場合はいずれの領域にも認めら

れるが，木材加工領域では23%と，最も高い比率になっている。

「その他」の内容は主として教材会社が供給するキットを指しているが，キットが教科書に準拠したものであるのか，そうでないかは明かでない。また，教科書に準拠したと回答された中にもキットの使用があると思われるが，もう少しキットを考慮した設問にすれば，この点が明かになったであろう

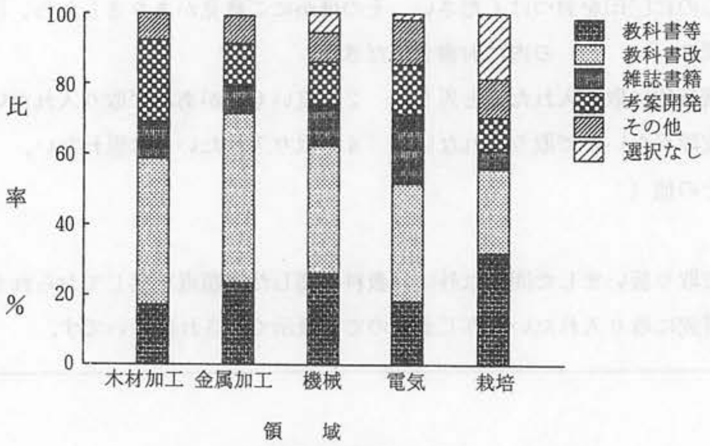


図１　　実習教材の出所

3.1.2　教材選定の観点

Ｑ２は教材選定の観点を調査したものであり，集計結果を図２に示す。観点のうちで，製作品が日常生活で活用できるものの選択が最も多く，さらに，生徒の興味関心，経済的負担の少ないものの選択も比較的多く，生徒の側に立って教材を選定する傾向が見られる。また，技術・家庭科の目標の一つである，基礎的な技術の修得ができるもの，創意工夫できる内容を含んだものの選択も高率で，指導目標を達成しながら，生徒の側に立った教材を選択しようとする傾向が，あるいは生徒の側に立った教材を選択しつつも指導目標を達成しようとする傾向がみられる。しかし，指導要領との適合性の選択は少なく，この点には上記の観点ほど注意を払っていないことも見受けられる。

さらに，容易に加工できる教材よりもある程度の技術的負担を生徒にかける教材がよいとみることができる。また，現時点では，他の領域，地域の事情を考慮した教材についても強い希望はないものとみられる。

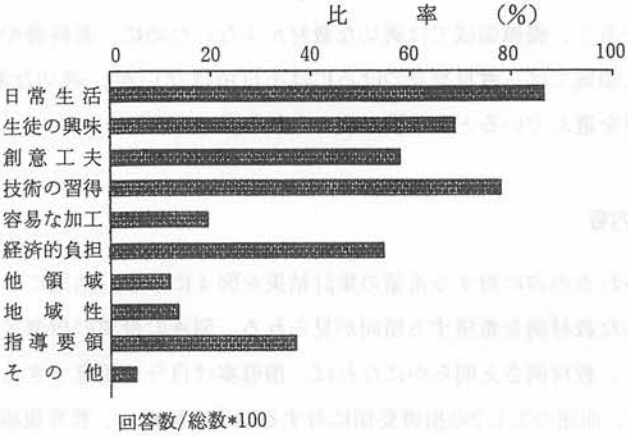


図２　実習教材を選ぶ観点（複数回答）

3.1.3 教材選定の難易

Ｑ３は教材を見つける機会を含めて教材選定の難易についての調査であり，集計結果を図３に示す。教材を支障のない程度に見つけられるとした回答は，木材加工領域では90％を越え，金属加工，電気領域では約80％であり，機械，栽培領域では約60％と少なくなっている。さらに，見つける機会にかかわらず，選定が容易と回答があったものは，木材加工領域65％，金属加工領域51％，機械領域29％，電気領域52％，栽培領域58％となっている。したがって，木材加工領域では教材は比較的豊富であり，反対に，機械領域では適切な教材が少ないことを示している。

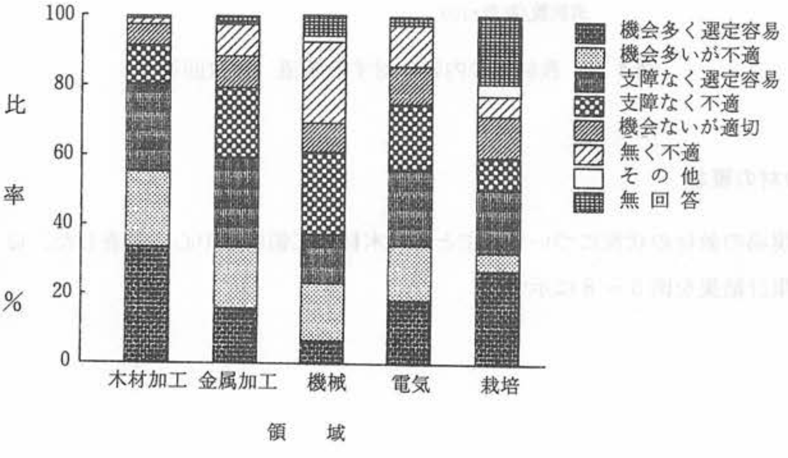


図３　教材を見つける機会と選定の難易

前述のＱ１の回答のように，教材は約60％が教科書に依存するという結果と，ここでの結果とを考え合わせると，機械領域では適切な教材が少ないために，教科書や指導書に頼っているし，木材加工領域では，教材を見つけるには不自由はないが，適切な教材として教科書，指導書の教材を選んでいるという姿が捉えられる。

3.1.4 教材例の内容

教材例に具備される内容に対する希望の集計結果を図４に示す。結果によると，設計図，実践記録と具体的な教材例を希望する傾向が見られる。個々の授業の指導案への希望は具体例に比べて少なく，教材例さえ明らかになれば，指導案は自分で用意できるという判断が見受けられる。また，前述の3.1.2の指導要領に対する結果と同様に，教育現場においては，指導要領の内容は周知のことであろうが，教材の指導要領に対する適合性についての希望は小さい。

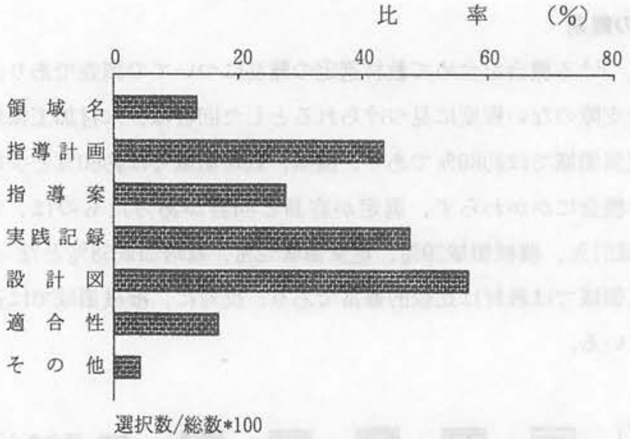


図４ 教材例の内容に対する希望（複数回答）

3.2 教材の現状

教育現場の教材の状況について，主として木材加工領域を中心に調査した。Ｑ５の設問に対する集計結果を図５－８に示す。

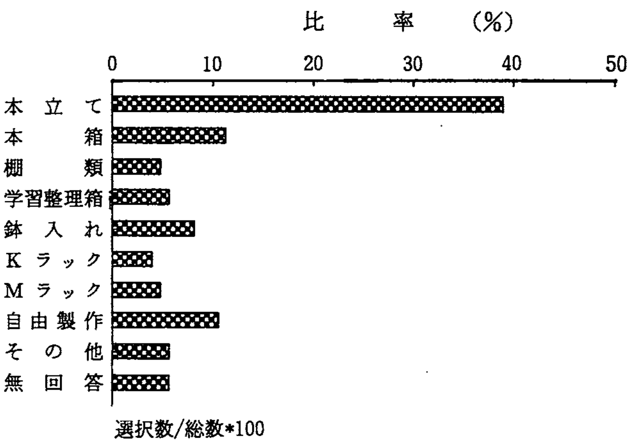


図5　木材加工1の領域で用いられている教材

3.2.1 教材名

木材加工1，2の領域で用いられている教材名の集計結果を図5，6に示す。

木材加工1では，図5のように，本立，本箱類が約50%以上となっている。本立，本箱類は現行の教科書[2,3]でも取り上げられており，前述のように，教材の出所が教科書に約60%依存する状況と同様な傾向が認められる。この教材が従来から採用されてきたことや，教材会社からの供給の影響も見逃せないが，板材の加工では，本立程度が指導しやすい教材であるのかもしれない。鉢入れ，マガジン（M）ラック，カセット（K）ラックも教科書に取り上げられているが，本立，本箱類ほどには普及していない。また，生徒に板を与えて，自由製作させる場合が約10%みられるが，この方法は他の領域ではあまり見られない形態である。なお，学習整理箱（学習机の引出しとして用いる）は吾妻地区の技術担当の教員が協力して開発されたもので，今後に期待される教材である[4]。

木材加工2では，図6のように，折りたたみ椅子をはじめとする椅子類が約80%以上を占める。特に，折りたたみ椅子は木材加工2の代表的教材例であり，また，現行の両教科書にも取り上げられている。図6の結果にも現われているように，角材を用いた教材は，木材加工1の板材を用いた教材例に比べて種類が少なく，選択の多用性は小さい。現状では折りたたみ椅子が主流で，具体的な各種資料も蓄積されているが，技術科教育に今以上の活性化を得るためには，さらに良い教材を開発考案する必要がある。

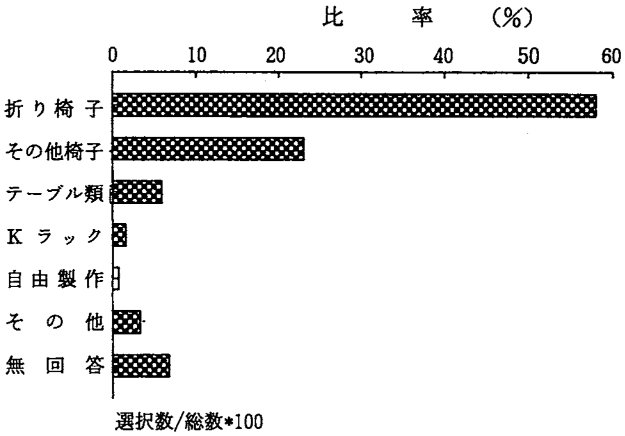


図6　木材加工２の領域で用いられている教材

3.2.2 学年と授業時数

指導要領では各領域に当てる授業時数として20-35単位時間を標準としている。図７のように，木材加工１，２の領域とも，指導要領で示す20〜35単位時間になっているが，いずれの領域も35単位時間が最も多い。また，木材加工２の領域の方が１の領域に比べ，授業時間がやや長くなる傾向が見られる。

履修する学年は，木材加工１の領域はでは98%が第１学年で，木材加工２の領域では93%が第２学年であり，両領域とも実施率（それぞれの全体の100%，98%）は高い。

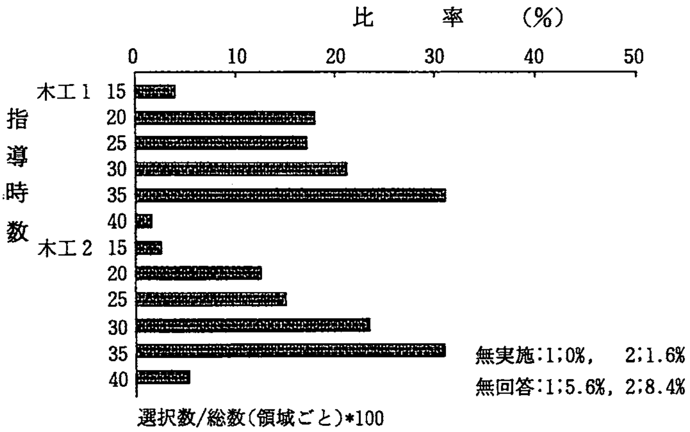


図7　木材加工１，２領域に割り当てられている指導時数

3.2.3 男 女 共 学

男女共学を木材加工１，２の領域について調査し，その集計結果を図８に示す。木材加工１の領域では，男女同時履修で約10%，別履修で約40%の計50%で男女共学が実施されている。木材加工２の領域を男女共学にしているのは数%にすぎなく，大部分の中学校で，木材加工２の領域は男子生徒のみの領域になっている。

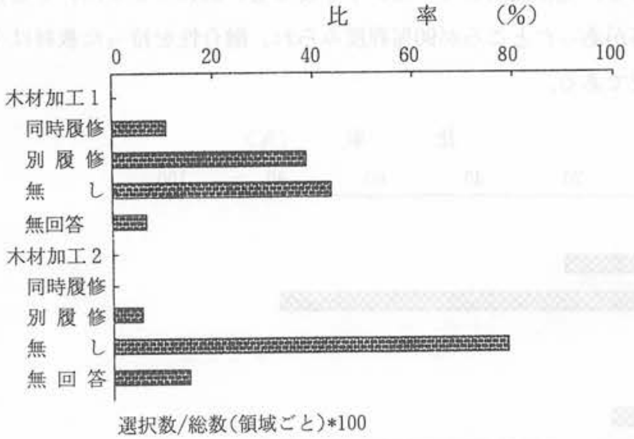


図８　　木材加工領域における男女共学の状態

3.2.4 指導上の留意点

木材加工を指導する場合の留意点を記載してもらったところ，記載数の多いものから，木材加工１の領域では，創意工夫に関したこと，工具の整備に関したこと，安全に関したこと，加工技術に関したこと，女子生徒に対する配慮に関することなどであり，木材加工２の領域では，ほぞの加工技術に関すること，安全に関すること，機械，工具の整備に関すること，創意工夫に関すること，加工技術に関することなどであった。

以上の内容からみると，教員は創意工夫のできる教材を選択し，授業では安全に留意して授業を進めていることが認められる。しかし，授業を進める上で技術室に用意される設備，工具は不十分であるとともに，加工技術を指導する教員（特に技術の教員免許状を持たない教員）の技術科教育担当者としての資質にやや問題があることは技術科教育の目標を達成する上で心配される点である。

3.3 融合性のある教材について

表1のQ6から9は融合性のある教材についての設問であり，集計結果の一部を図9，10に示す。融合教材は図9のように，全体の20%程度の中学校で用いられている。使用されている教材の内容としては，スタンド類（木材加工と電気領域または，金属加工と電気領域），動くおもちゃ（機械と電気）などが見られる。融合させる領域は大部分2領域で，ほとんどが，上記の領域間である。現在使用していない中学校でも，図10のように，もし良い教材があれば使用すると回答があったところが90%程度みられ，融合性を持った教材は今後とも考案開発されるべき状況である。

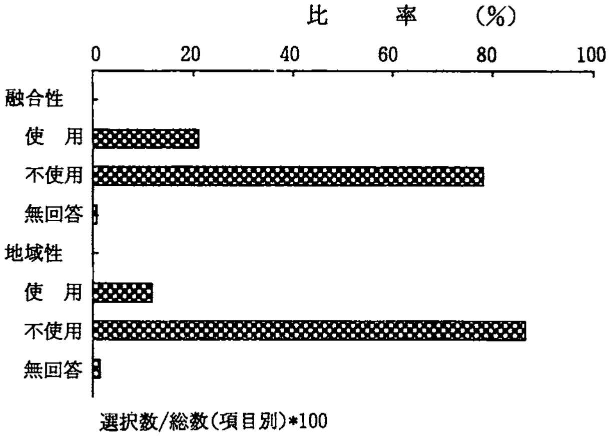


図9　融合性、地域性のある教材の使用状況

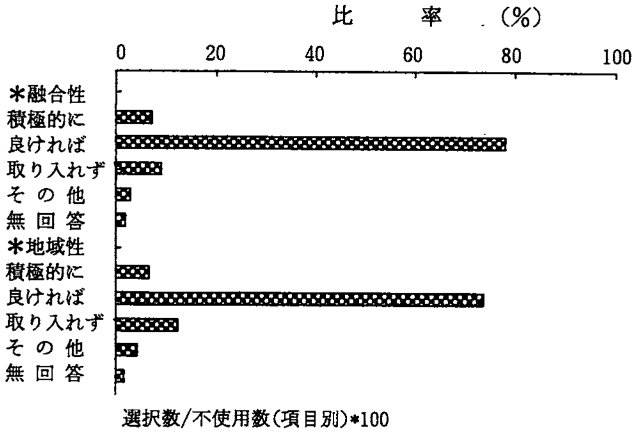


図10　融合性、地域性教材の使用希望

3.4 地域性を考慮した教材について

表１のＱ１０から１２は地域性を考慮した教材についての設問であり，集計結果の一部を図９，10に示す。図９のように，地域性を考慮した教材を使用していると回答があった中学校は約10%と低い。取り上げられている教材は，主として，栽培の領域で，教材の取り入れ方はその地域で栽培されている植物，作物を取り入れたもの，地域からの協力を得たものなどである。

栽培以外の領域でも，地域の産業または伝統技術の影響が多少とも現われるのではないかと予想したが，地域性のある教材は全く認められなかった。

図10のように，地域性のある教材についても，良い教材があれば取り入れたいとする希望が約80%あり，このような教材の考案開発も今後に期待されるが，とくに，地域の状況に詳しい教員の方々のユニークな発想に期待するところが大きい。

4．おわりに

最後の問題点の欄には，多くの教員の方々から記載していただいた。そこでは，中学校の技術室の設備，工具の不備，技術の授業時間が短いこと，また，教材を考案開発する時間もないことなど，技術領域の授業をするにも，教材を開発するにも教育現場には多くの問題があることが認識された。さらに，アンケートの結果にも示されたように，教材開発をとりまく状況は良いとはいえず，有効な支援システムが必要である。また，木材加工領域のみの調査であったが，技術領域の教材としては，教材の良否は別にしても，長い間同じ教材が多くの部分を占めるようであり，この点も改善すべきところである。

以上のように，教育現場の状況を概略把握することができた。今後は，実践的な教材の収集，整理分類及び考案開発を進め，同時に，支援システムの内容についても検討したい。

最後に，学期末にもかかわらず，快くアンケートに回答していただいた多くの中学校の先生方に深く感謝したい。

文　献

1) 文部省：中学校指導書　技術・家庭編，1978

2) 馬場信雄監修：新しい技術・家庭（教科書），東京書籍，1986

3) 鈴木寿雄編：技術・家庭（教科書）開隆堂，1986

4) 丸橋一偉，斎木喜良：第22回関東甲信越地区中学校技術・家庭科研究大会　群馬大会要録　P.35-40,1983

群馬大学教育実践研究　第５号　39〜75頁　1988

方言使用に対する規範意識の実態

——群馬県の大学生の場合——

山県　浩

群馬大学教育学部国語国文学研究室

（1987年11月14日受理）

１．はじめに

［１］言語行動に関する研究は，言語研究の分野の中でも比較的新しいものとして，近年注目を集めるようになった。

この場合，次の宇野義方氏のことばを待つまでもなく，言語行動を支える言語主体の意識，なかんずく，規範意識は，単に言語行動の分野に留まらず，言語研究の中で重要な位置を占めるものである。[1)]

「言語の意識が基盤にあり，その上に言語の規範が成立し，それらに導かれ，また規制されて言語の行動が現れる」（宇野1980 p.３）。

しかし，規範意識を正面から取り上げた研究はまだ多くなく，扱われているものも，例えば，「正しいことばづかいがあるか」等の設問による，漠とした内容が目に付く（国研1986 第６章。その他，柴田1971など）。

その多くは，一般的な言語意識の問題として扱われているが，言語行動に関する研究の興隆に伴い，規範意識に確かな位置を与えて，その基盤となる言語意識の問題とともに研究を進めてゆかねばならない。

尚，言語が社会的な存在である以上，言語行動を支配する規範意識も，社会規範として一定の普遍性を持つ。例えば，本稿で問題とする「『方言行動』（場面による，人による，方言・共通語の使いわけ）」（井上1980 p.55）にかかわる規範意識は，基本的に《改まった場面では，いい言葉（≒共通語）を使わねばならない》というものであろう。

従って，実際に問題となるのは，具体的な言語現象・場面等に即して見られる，規範意識の実態（具体相・現われ方）である。

［２］本稿は，規範意識に関する研究の手始めとして，方言行動にかかわる規範意識の実態

を扱うもので，特に，児童・生徒の方言使用に対する教師の規範意識の実態に関する調査の一部に当たる。

今日の国語教育における方言・共通語指導は，主として場面に応じて方言と共通語とを使い分けることを中心としている。この場合，その指導にかかわる“規範”は，例えば「公の場において共通語で話すことができるように指導することが大切である」(文部省1978 a p.59) と明記されている。

しかし，そこに示されている「校内放送や全校児童会」の如き典型的な「公の場」を除けば,「必要な場合」に対する教師の捉え方が異なり，指導の有無が生じる。また，同じ「必要な場合」でも，方言現象の違いや児童・生徒の違いによって，教師の捉え方が異なり，指導の有無が生じる。更に，同じく指導がなされたとしても，使用者・方言現象・場面等の違いによって，その内容は異なったものになる。等々。

このように“規範”が明確であっても，評価主体・使用者・方言現象・場面等の違いによって，言語行動（＝指導）は多様化してゆくと考えられる。

ただ，教育の現場は一般の言語社会に比べると，上記の如く，規範が明確で，常にある行動が求められている。このため，目的の調査も行いやすく，規範意識の現われ方にもある一定性が存すると考えられる。

[3] 本稿は，既述の如き教師の規範意識に関する調査の準備として，本学部学生に対して行ってきた一連の調査の報告に当たる。

その一部である，対象とする方言現象の使用状況については，すでに報告した（山県1987)。本稿は，それを踏まえ，該当の方言現象の使用に対する大学生の規範意識の実態を明らかにするものである。

具体的には，評価者が大学生の場合，使用者・方言現象・場面等の違いに即して，方言行動にかかわる基本的な規範意識がどのように顕在化するかについて，特に，方言現象の違いを観点に検討してゆくのである。

[31] 予備調査とは言え，本稿で扱う調査は，対象者が，教職志望者が殆どを占める教育学部学生であるため，今後の調査にとって重要である。

例えば，規範意識にかかわる評価主体の属性として，現場の経験年数が考えられるが，この調査は，経験年数０の資料を提供する。同時に，小学・中学・高校で受けた指導の記憶が明確であるため，その実態を受手の側から捉え，指導の有無や内容と規範意識との関連性を検討することができる。等々。

[32] 本稿では，方言使用に対する規範意識の実態は，使用者・方言現象・場面等に即して評価主体が行う一連の評価（価値判断）の結果によって知ることができると考える。

この場合，最終的な評価——ある人物が，ある方言現象を，ある場面で用いることが適当

か否か——の前に，使用者・方言現象・場面等に対する評価主体の捉え方が問題となる。なかんずく，方言現象に対する捉え方（言語意識）は，その規範意識の形成に最も深くかかわっている。

そこで，本稿では，33章で直接に規範意識の現われ方を検討するが，それに深くかかわっていると考えられる言語的属性についても，31・32章で詳述する。

尚，どのような属性が規範意識の現われ方にどの程度影響を及ぼしているのかなど，規範意識と属性との関連性についても検討した。しかし，紙面の関係で割愛したため，この問題は，別稿に譲ることとする。

[33] 場面差調査と同じ形式，即ち，回答者自身がある方言現象をある場面で使うか否かを調査することによっても，規範意識の実態は明らかにできる。

しかし，本稿では，「方言使用に対する…」と，回答者を評価主体とし，その使用者と分離した。これは，使用者の違いによる規範意識の現われ方を見てゆくためである。勿論，同時に回答者がいかなる場面でもその現象を使わないという場合への配慮もある。

[４] 一連の調査で扱った方言現象は，次の(A)〜(C)の如くである。

(A)「来レル」「見レル」「寝レル」など，カ変・上一段・下一段の動詞に存する「レル」型の可能表現。

(B)「来(キ)ナイ」「来(キ)ヨー」など，カ変の上一段化現象。

(C)「行クベー」「行クダンベー」など，推量・意志・勧誘法の「ベー」表現。

これらの現象を取り上げた理由は，前稿で述べた（山県1987　１章［33］項参照)。

ただ，それぞれ異なった性格を持っているが，いずれも「共通語ではない」「方言である」などと，その性格が明確に認識されている。このように「地方共通語」的な曖昧さが存しないため，様々な問題も生じた。

尚，これら３現象は，以下，すべて(A)レル型・(B)カ変・(C)ベーと略記する。

２．調査の概要

[１] 本稿で扱う調査の概要は，次の如くである。

(1)回答者；群馬大学教育学部学生（但し，県内出身者)。

(A)レル型＝159名（男＝70名・女＝89名）

(B)カ　変＝145名（男＝58名・女＝87名）

(C)ベ　ー＝146名（男＝67名・女＝79名）

(2)調査年月日；

(A)レル型＝1986年４月25・28日

(B)カ　変＝1986年５月２・12日

(C)ベ　－＝1986年５月９・19日

(3)学年・出身地域（表－(1)参照)。

表－(1)　基本的属性

		(A)レル型 男	女	計	(B)カ変 男	女	計	(C)ベー 男	女	計
学年	2　年	26 (37.1)	24 (27.0)	50 (31.4)	20 (34.5)	20 (23.0)	40 (27.6)	30 (44.8)	22 (27.8)	52 (35.6)
	3　年	34 (48.6)	57 (64.0)	91 (57.2)	28 (48.3)	55 (63.2)	83 (57.2)	27 (40.3)	48 (60.8)	75 (51.4)
	4　年	10 (14.3)	8 (9.0)	18 (11.3)	10 (17.2)	12 (13.8)	22 (15.2)	10 (14.9)	9 (11.4)	19 (13.0)
出身地	西　部	24 (34.3)	24 (27.0)	48 (30.2)	17 (29.3)	26 (29.9)	43 (29.7)	17 (25.4)	26 (32.9)	43 (29.5)
	中　央	22 (31.4)	36 (40.4)	58 (36.5)	19 (32.8)	38 (43.7)	57 (39.3)	19 (28.4)	32 (40.5)	51 (34.9)
	東　部	14 (20.0)	7 (7.9)	21 (13.2)	10 (17.2)	8 (9.2)	18 (12.4)	17 (25.4)	6 (7.6)	23 (15.8)
	北　部	10 (14.3)	19 (21.3)	29 (18.2)	11 (19.0)	12 (13.8)	23 (15.9)	12 (17.9)	13 (16.5)	25 (17.1)
	不定・不明	0 (0)	3 (3.4)	3 (1.9)	1 (1.7)	3 (3.4)	4 (2.8)	2 (3.0)	2 (2.5)	4 (2.7)

※（　）内は，いずれも各選択肢の回答が，全男性・全女性・全回答に占める割合（百分比）を示す。

調査は，筆者の講義（国語史概説・初等科国語）の受講生を対象に繰り返し行った。このため，３現象とも回答者は殆ど同一の人物である。

尚，出身地域の認定，各地域に属する市・郡については，前稿（山県1987）の注(5)を参照のこと。

［２］調査方法は，巻末の調査票の如く，一部自由記述も含むが，主として多肢選択チェックによるアンケート調査を採用した（調査票は，掲載の都合上，一部改めた)。

［21］問１～問３は，回答者の基本的な属性に関する設問，問４～問６は，規範意識の現われ方に深くかかわっていると考えられる言語的属性に関する設問である。

問７は，言語意識の問題として扱われる「印象」に関する設問である。問８・問９に近い性格を持つが，本稿では，問４～問６と同じ言語的属性として扱う。

［22］問８・問９は，規範意識の現われ方を直接に見ようとする設問である。

問８は，使用者が回答者と同性・同年齢の人物（大学生）の場合，問９は，使用者が回答者と同性の小学校５年生の場合で，各７場面を設けた。

ただ，後述の如く，これらの設問については，場面・選択肢の設け方に問題があり，今後の調査では，大幅な改訂が必要である。

問10は，小学校での指導に関する自由記述形式の設問である。

これによって，回答者の持つ各現象に対する指導観が窺える。ここに規範意識のある面が

強く現れていることは，言うまでもない。また，これは，学生に対して指導を行う際，貴重な資料となる。

3．調査結果と考察

31．言語的属性(1)

［1］本章では，問4の「現在の使用状況」，問5の「使用状況の変化」，問6の「教師からの指導の経験」など，言語的属性について，3現象を比較しながら述べる。

［2］「現在の使用状況」では，次の①②の如き傾向が認められる（表ー(2)参照)。

表ー(2)　現在の使用状況

	(A) レル型			(B) カ変			(C) ベー		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
1.良く使う	17 (24.3)	13 (14.6)	30 (18.9)	15 (25.9)	9 (10.3)	24 (16.6)	33 (49.3)	2 (2.5)	35 (24.0)
2.時々使う	14 (20.0)	28 (31.5)	42 (26.4)	18 (31.0)	10 (11.5)	28 (19.3)	16 (23.9)	4 (5.1)	20 (13.7)
3.たまに使う	20 (28.6)	30 (33.7)	50 (31.4)	10 (17.2)	25 (28.7)	35 (24.1)	15 (22.4)	3 (3.8)	18 (12.3)
4.使わない	18 (25.7)	16 (18.0)	34 (21.4)	15 (25.9)	43 (49.4)	58 (40.0)	3 (4.5)	69 (87.3)	72 (49.3)
5.その他	1 (1.4)	2 (2.2)	3 (1.9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1.3)	1 (0.7)

※（　）内は，いずれも各選択肢の回答が，全男性・全女性・全回答に占める割合（百分比）を示す。

① 全体的には，(A)レル型が最も盛んに使用されており，これに(B)カ変・(C)ベーが僅かな差で続く。

② 男女差は，(A)レル型では殆ど認められないが，(C)ベーでは極めて大きく，(B)カ変は両者の中間に位置する。

［21］使用頻度の違いを無視して，選択肢1～3の「使う」の回答をまとめると，各々の使用率は，(A)レル型＝76.7％，(B)カ変＝60.0％，(C)ベー＝50.0％となり，(A)レル型と(B)カ変・(C)ベーとの違いがやや大きい。

男女差についても，選択肢1～3の回答をまとめると（百分比は，「男・女」の順)，(A)レル型＝72.9％・79.8％，(B)カ変＝74.1％・50.6％，(C)ベー＝95.5％・11.4％となり，(C)ベーには，ほぼ《男性は使用，女性は不使用》という徹底した差異が見られる。

従って，使用率の高い順に並べると，男性では，〈(C)ベー・(B)カ変・(A)レル型〉，女性では，〈(A)レル型・(B)カ変・(C)ベー〉と，男女で全く逆の順序になる。

尚，選択肢5の「その他」の回答者には，具体的に記述を求めたが，「来レナイという言い方はたまに使います。(4女)」など，選択肢1～4に含められる内容ばかりであった（本稿

では，記述を引用した回答者は，「4女」の如く，回収した調査票に付した通し番号と性で示す)。

[22] 出身地別の使用状況については，地域間で回答者数の違いや男女比の差が大きいなど（2章［1］項・表ー(1)参照)，問題が多いが，次の如き傾向が認められる（表は省略)。

(A)レル型＝地域差は小さく，平均しているが，北部にやや多く，東部にやや少ない。

(B)カ　変＝地域差が大きく，西部に特に多く，中央に特に少ない。

(C)ベ　ー＝地域差がやや大きく，東部・北部に多く，西部・中央に少ない。

[23] 上記の差異については，前稿（山県1987）で詳述した。

それと比較すると，地域差では，やや異なる所も見られるが，現象差・男女差では，全く同一の傾向を示している。

［3］「使用状況の変化」の設問は，「現在の使用状況」の内容を補うために設けた（表ー(3)参照)。

表ー(3)　使用状況の変化

	(A) レル型			(B) カ変			(C) ベー		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
1. 以前も現在も使っている	40 (57.1)	43 (48.3)	83 (52.2)	30 (51.7)	27 (31.0)	57 (39.3)	46 (68.7)	5 (6.3)	51 (34.9)
2. 以前も現在も使っていない	16 (22.9)	16 (18.0)	32 (20.1)	8 (13.8)	30 (34.5)	38 (26.2)	0 (0)	53 (67.1)	53 (36.3)
3. 以前の方がよく使っていた	7 (10.0)	6 (6.7)	13 (8.2)	13 (22.4)	16 (18.4)	29 (20.0)	18 (26.9)	4 (5.1)	22 (15.1)
4. 以前だけ使っていた	4 (5.7)	2 (2.2)	6 (3.8)	7 (12.1)	14 (16.1)	21 (14.5)	3 (4.5)	16 (20.3)	19 (13.0)
5. 現在だけ使っている	2 (2.9)	20 (22.5)	22 (13.8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
6. そ　の　他	1 (1.4)	2 (2.2)	3 (1.9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1.3)	1 (0.7)

※（　）内は，いずれも各選択肢の回答が，全男性・全女性・全回答に占める割合（百分比）を示す。

即ち，この設問によって，同じ「現在，使う（or使わない)」の回答でも，この状況に至る過程の違いが明らかにできる。

ここで注目すべき点は，(A)レル型だけに選択肢5の「現在だけ使っている」（＝〈増加〉）の回答が見られることである。「新方言」らしい傾向であるが，同時に，その回答者の殆どが女性であることも注意を引く。

これに対して，(B)カ変・(C)ベーでは，選択肢3・4の「以前の方がよく使っていた」「以前だけ使っていた」（＝〈減少・衰退〉）の回答が多い（選択肢3・4の合計；(A)レル型＝11.9%，(B)カ変＝34.5%，(C)ベー＝28.1%）。[2)]

更に，問4と問5とのクロス集計で（表は省略)，問4の選択肢4の「使わない」の回答に占める問5の選択肢4の「以前だけ使っていた」の回答をみると，(B)カ変の割合が最も高く

((A)レル型＝6名・17.6%，(B)カ変＝20名・34.5%，(C)ベー＝18名・25.0%)，その衰退の著しさが窺える。

［4］問5の選択肢1・2「以前も現在も使っている」「以前も現在も使っていない」以外の回答者には，使用上の変化の生じた時期・理由について記述を求めた。

不備な回答も多いが，各現象の特徴は十分窺える。特に，変化の理由の記述には，回答者の持つ各現象の使用に対する規範意識を見ることができる。

［41］選択肢3・4の〈減少・衰退〉や選択肢5の〈増加〉など，使用上の変化がある場合，その時期は，次の如くまとめられる。

(A)レル型

○ 減少・衰退（選択肢3・4＝19名）

小学校＝2，中学校＝4，高校＝3，中学・高校＝3，大学＝1／不明・無回答＝6

○ 増加（選択肢5＝22名）

小学校＝1，中学校＝3，高校＝2，中学・高校＝3，予備校・大学＝1，ごく最近＝1／不明・無回答＝11

(B)カ　変

○ 減少・衰退（選択肢3・4＝50名）

小学校入学前＝1，小学校＝6，中学校＝8，高校＝8，中学・高校＝1，大学＝4，高校・大学＝1／不明・無回答＝21

(C)ベ　ー

○ 減少・衰退（選択肢3・4＝41名）

小学校＝5，中学校＝3，高校＝13，中学・高校＝2，高校・予備校＝1，大学＝5／不明・無回答＝12

「不明・無回答」が少なくないが，(A)レル型（〈減少・衰退〉〈増加〉ともに）・(B)カ変では，中学校・高校が同程度見られる。

これに対して，(C)ベーでは，中学校が少なくなり，高校に集中する。この場合，高校入学時というのが目に付く。

［42］〈減少・衰退〉や〈増加〉の理由の記述は，時期の記述に比べて有効な回答が多い。

その記述内容は，6カテゴリーに分類できたが，複数のカテゴリーにまたがる回答は，各現象1・2例ずつに過ぎない（表―(4)参照）。[3)]

表－(4) 使用上の変化の生じた理由（複数回答）

	(A) レル型		(B) カ変	(C) ベー
	減少・衰退	増加	減少・衰退	減少・衰退
A1.言語情報の認知	6	0	12	4
A2.言語情報の受容	7	0	22	7
（小計）	(13)	(0)	(34)	(11)
B．言語環境への同化	4	11	9	15
C．意識・印象の変化	1	2	0	11
D．テレビ・ラジオ等の影響	0	7	2	0
E．無自覚的な変化	1	2	2	2
有効回答者数	19 <100>	20 <90.9>	47 <94.0>	38 <92.7>

※〈 〉内は，いずれも有効回答が，〈減少・衰退〉〈増加〉の全回答に占める割合（百分比）を示す。

[421] 〈減少・衰退〉の理由では，(A)レル型・(B)カ変と(C)ベーとの大きな差異が見られる。

即ち，(A)レル型・(B)カ変では，「A．言語情報の認知・受容」が全体の3分の2以上を占める。しかし，(C)ベーでは，［A］は3分の1以下に過ぎず，「B．言語環境への同化」「C．意識・印象の変化」が3分の2を占める。

これは，各カテゴリーの性格を考えれば，明らかな如く，それぞれの使用に対する規範意識の違いが如実に現われた結果である。

この規範意識の現われ方の違いについては，他の設問の結果と合わせ，後述する。

尚，〈減少・衰退〉の理由を考える場合，規範意識がかかわる以前の問題として，《(A)レル型・(B)カ変は無自覚的に用いられることが多いが，(C)ベーは明確に自覚して用いられることが多い》という違いを忘れることはできない。

これは，本来の形式との差が微妙な文法現象である(A)レル型・(B)カ変と全くの語彙現象である(C)ベーとの違いに基づくこと，言うまでもない。

ところで，(C)ベーの〈減少・衰退〉の時期に，高校入学時というのが目に付いた。

これは，(C)ベーに［B］［C］が多いことと関連するが，特に，次の如き例が多かったためと考えられる。

――中学校ではよく使っていた郡部出身者が都市部の高校に入学した時，周りでは誰も使っていないことに気付き，自然と又は意識して使わなくなった（記述①参照）。[4]

①：「中学校のときは，周りの友達につられて使っていたが，高校（前女）へ行くと，だれも使っていないので，自然と使わないようになった。」((C)ベー・［B］・衰退・112女)

[422] 〈増加〉は，(A)レル型だけであるため，他と比較できないが，その理由では，「B．

言語環境への同化」「D．テレビ・ラジオ等の影響」が大半を占める（表－(4)参照)。

この場合，［B］［D］は同一の内容となり，〈周囲（友人orマスコミ）での使用が多いため，それに引かれて自分も…〉というものである。

従って，(A)レル型の回答者には，厳しく自己を律してその使用を減少させていったグループと，周囲の状況に自己を合わせてなんとなく使用していったグループとが共存していることになる。

［5］各現象に対する教師からの指摘・説明や注意は，言語経験の中でも重要なものであり，規範意識の形成に大きな影響を与えていると考えられる。

また，そこに，教師の持つ各現象の使用に対する規範意識を見ることができる。

尚，「指導の経験：ある」の回答者には，指導のなされた時期やその内容に関する記述を求めた。特に，指導の内容は，指導を受けた側の捉え方として，方言・共通語指導のあり方を考える場合，重要である。

［51］「指導の経験：ある」の回答は，全体的に多くないが，3現象の中では(B)カ変で最も多く，(C)ベーで最も少ない（表－(5)参照)。[5]

表－(5)　教師からの指導の経験

	(A)レル型	(B)カ変	(C)ベー
1.ある	40 (25.2)	47 (32.4)	23 (15.8)
2.ない	93 (58.5)	59 (40.7)	103 (70.5)
3.わからない	25 (15.7)	37 (25.5)	19 (13.0)
N R	1	2	1

※（ ）内は，いずれも各選択肢の回答が，全回答に占める割合（百分比）を示す。

(B)カ変に対する指導が最も多いのは,問題になるのが,「来ル」1語であり，口語や文語の活用の学習で言及されやすいためであろう。更に，(A)レル型と同じく，(B)カ変も「文法上の誤り」などと知的なマイナスに評価されることや無自覚的に用いられることも，その一因と考えられる。[6]

［52］指導のなされた時期は，次の如くまとめられる（複数回答あり)。

(A)レル型：小学校＝2,中学校＝22,
　　　　高校＝18／不明・無回答＝3

(B)カ　変：小学校＝10，中学校＝26，高校＝12／不明・無回答＝5

(C)ベ　ー：小学校＝11，中学校＝7／不明・無回答＝8

(A)レル型では，中学校・高校が同程度見られるが，(B)カ変では，中学校が多く　(C)ベーでは，小学校がやや多い。

(C)ベーには，高校という記述が見られない。これは，後述の如く，その内容が「方言である」という指摘に留まることを考えると，高校生にもなると，その性格が明確に認識されており，指導の必要がないと考えられるためであろう。更に，この認識の明確さも一因して，

前項の如く，(C)ベーに対する指導が最も少なくなっている。

［521］指導のなされた場面が具体的に記された回答が幾らか見られる。

その中では，「国語の時間」が圧倒的に多く，特に，(A)レル型や(B)カ変では，「文法の時間」「活用の勉強の時」等が目に付く。

一方，記述②③の如く，児童・生徒の使用に対して指導がなされた例は，各現象１・２例ずつに過ぎない（問６の各記述の引用には，すべて［現象・指導内容のカテゴリー（表ー(6)参照）・回答者］という注記を付す)。

②：「中学校の担任の先生が，ある生徒がその言い方をしたので，それを注意し，正しい言い方にするように授業中にクラス生徒全員にうながした。」((A)レル型・［Ｄ］・117男)

③：「中学の時，バレーの練習で「○○ちゃん，キナイんねー」とか，「明日，キヨーよ」とかいっていたら，先生が方言だぞといった。」((B)カ変・［Ｂ］・48女)

［53］指導内容は，４カテゴリーに分類できたが，複数のカテゴリーにまたがる回答は，各現象１・２例ずつに過ぎない（表ー(6)参照)。

表ー(6)　指導の内容（複数回答）

	(A)レル型	(B)カ変	(C)ベー
Ａ．文法上の問題の指摘	17	18	0
Ｂ．方言・非共通語等の指摘	3	17	14
Ｃ．印象批判	1	0	1
Ｄ．使用の禁止・矯正	4	3	1
有効回答者数	23 〈57.5〉	32 〈68.1〉	15 〈65.2〉

※〈　〉内は，いずれも有効回答が，「指導の経験：ある」の全回答に占める割合（百分比）を示す。

この分類によると，(A)レル型・(C)ベーとが両極で，それぞれ特徴を持ち，(B)カ変が両者の中間的な特徴を持っていると言える。

尚，各現象とも，その内容は，問５の変化の理由「Ａ．言語情報の認知・受容」の内容と重なる。従って，３現象とも殆どプラスに評価されていないという点では，一致する。

［531］(A)レル型では，「Ａ．文法上の問題の指摘」が圧倒的に多い。

その内容は，記述④の他に，「文法的に間違っている」「日本語が乱れている」「正確な日本語ではない」等で，「Ｃ．印象批判」の「大変耳ざわりである」なども，このような認識に基づくものであろう。

尚，「Ｂ．方言・非共通語等の指摘」には，「方言である」等の内容はなく，「最近の若者の間で流行の短縮表現」「最近使用する若者が多い」など，「新方言」らしさを示す内容となっ

ている。

④：「中学校で国語の授業中に“来られる”が正しく“来れる”は誤りだと文法に従って説明を受けた。」((A)レル型・［A］・31女)

［532］(B)カ変では，「A．文法上の問題の指摘」と「B．方言・非共通語等の指摘」が拮抗する。

その内容は，前者で，記述⑤の他に，「文法的にあやまりだ」「文法的に無理がある」等，後者で，「標準語ではない」「群馬の方言だ」等，その他，記述⑥の如きものも見られる。

⑤：「高校の時，古文の授業で，「カ変」を習ったときに，「きない」はまちがっていると教わった。」((B)カ変・［A］・120女)

⑥：「たぶん，小・中学校では，群馬の方言である，と。高校のときは，古代の活用では「きない」で正しかったのだから，誇らしく思ってよいのだと，国語の先生が冗談めかして。」((B)カ変・［B］・141女)

［533］(C)ベーでは，「B．方言・非共通語等の指摘」が殆どで，その内容は，「群馬県の方言だ」「群馬弁の代表だ」「標準語ではない」等，他に，記述⑦如きものも見られた。

⑦：「あると思う，小学校のころ。ベーは，らんぼうとかきたないとか，の類。」((C)ベー・［C］・128男)

［534］小学校・中学校の『学習指導要領』『指導書』には，場面に応じた方言と共通語との使い分けに関する指導が強調してある。

しかし，記述の中には，使い分けに関するものはなく，多くは，記述②の他，記述⑧の如き使用の禁止・矯正に関するものである。

⑧：「小学校2年生のとき，担任の先生に「来(キ)ヨー」は誤りであるから，「来(コ)ヨー」といいなさいとよく注意された。」((B)カ変・［D］・54女)

尚，僅かな差ではあるが，「D．使用の禁止・矯正」が(A)レル型・(B)カ変に多く，(C)ベーに少ないことは，注目に値する。

32．言語的属性(2)

［1］ある語・表現をある場面で使うか否かの判断に対し，それが「共通語である」「方言である」等の知性的な言語意識が深くかかわっていることは，経験的に察せられる。これと同じく，問題の語・表現に対する“善し悪しの感じ”など，感性的な言語意識も深くかかわっていると考えられる。

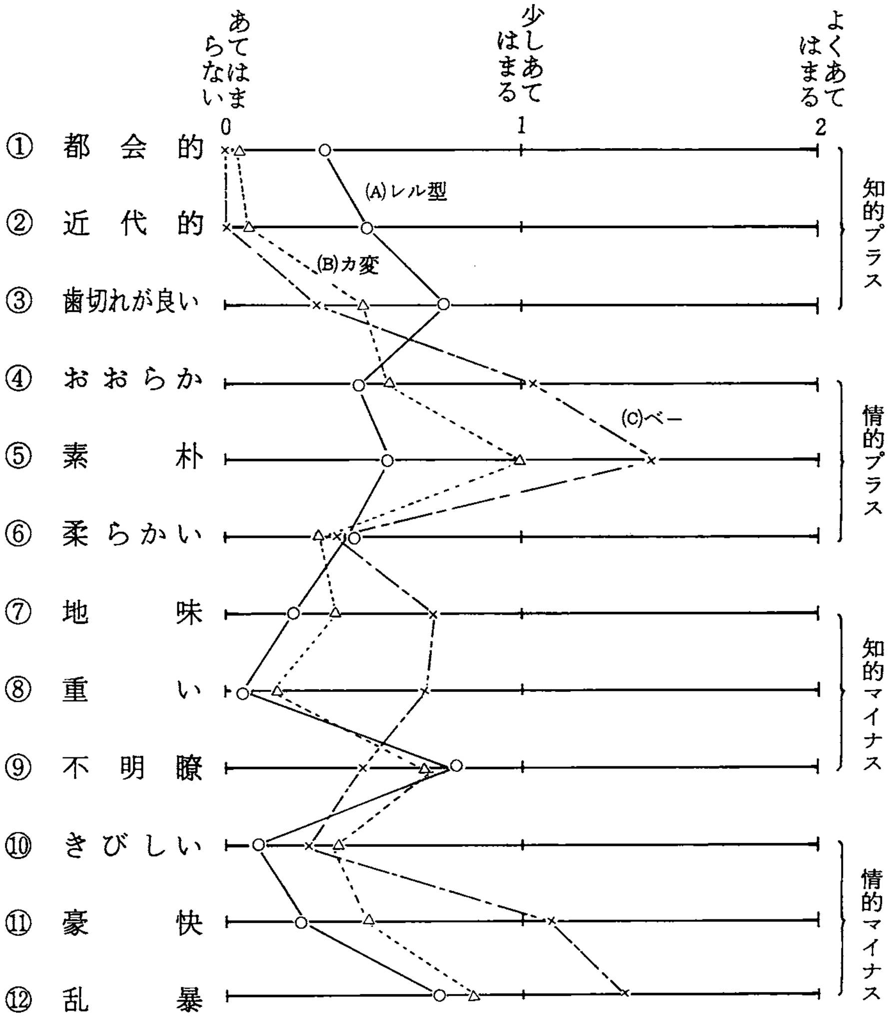
そこで，本稿でも，問題の3現象に対する“善し悪しの感じ”，即ち，イメージについて調査を行い，これも回答者の持つ属性の1つと考えた。

［2］各現象に対するイメージを客観的に捉えるため，井上史雄氏が方言イメージを評価するのに選ばれた16評価語の内（井上1980），「標準語に近い」「正しい」「昔の言葉を使う」「なまりがある」を除く12の評価語を利用させていただいた。

その他，データの処理や図の作成なども，すべて井上氏に従った。[7]

［21］12評価語ごとの平均値をプロットした折れ線グラフを見ると，(A)レル型・(C)ベーが，最大・最小の値をとり，(B)カ変が殆ど常に両者の中間に位置する（図－1参照）。

図－1　12評価語の3現象ごとの平均値



3現象の平均値の対立状況から，12の評価語は，次の如く4類5グループに分類できる。

Ⅰ．レル型／カ変／ベー

(1)レル型＜カ変＜ベー；⑤素朴

Ⅱ．レル型・カ変／ベー

(1)レル型・カ変＞ベー；⑨不明瞭

(2)レル型・カ変＜ベー；④おおらか・⑦地味・⑧重い・⑪豪快・⑫乱暴

Ⅲ．レル型／カ変・ベー

(1)レル型＞カ変・ベー；①都会的・②近代的・③歯切れが良い

(2)レル型＜カ変・ベー；⑩きびしい

Ⅳ．レル型・カ変・ベー；⑥柔らかい

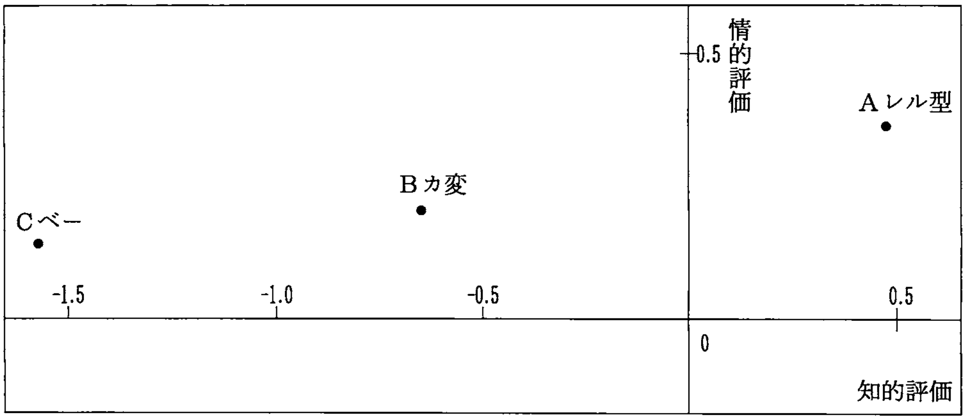
※　類の区分は，平均値の違いの大きさを問題とし，大きな差がある場合，「／」を付した。また，グループの区分は，その上に，平均値の大小を問題として，「＞」又は「＜」を付した。

3現象が対立するⅠ類所属は，「⑤素朴」だけで，Ⅱ類やⅢ類所属が圧倒的に多く，逆に＜レル型・ベー　対　カ変＞の如き類に属する評価語は存在しない。

この分類から，(A)レル型はⅢ類(1)所属の評価語（主に，知的プラス）で，(C)ベーはⅡ類(2)所属の評価語（主に，知的・情的マイナス）で，それぞれイメージされると言える。しかし(B)カ変には，そのような評価語が存さず，中間的というより，無個性とも言える。

［22］ 3現象に対するイメージの違いを総合的に見ると，(B)カ変の中間性は一層明確になってくる（図－2参照）。

図－2　12評価語の知的・情的平均値



この場合，情的評価の値は殆ど3現象を弁別しておらず，知的評価の値で，(A)レル型は最

大になり，(C)ベーは最小になり，(B)カ変は両者の中間に位置する。

ただ，(B)カ変は(C)ベーとともに知的にはマイナスである。従って，これによると，(B)カ変のイメージ形成には，(A)レル型と共通する「文法上の誤り」という特徴より，(C)ベーと共通する「方言である」という特徴の方が強くかかわっていると言うことになる。

［3］各現象に対するイメージも，回答者の属性よって異なったものになる。また，その属性のかかわり方も，現象によって異なったものになる。

例えば，「現在の使用状況」との関連性では，(A)レル型の情的評価に最も強いものが認められる（図等は省略)。

即ち，そこには《使用頻度が高くなるにつれて，情的評価の値も高くなる》という傾向が見られる。しかし，(B)カ変では，知的評価で幾らか関連性が見られるが，(C)ベーでは全く認められない。等々。

33．規範意識の実態

［1］方言行動にかかわる規範意識は，基本的に《改まった場面では，いい言葉（≒共通語）を使わねばならない》というものであろう。

本章では，このような規範意識が方言現象の違いに応じてどのような現われ方を見せるかについて，問8・問9の7場面における各現象の使用に関する評価の現われ方を通して検討してゆく。

また，問10では，問9を受けて，各現象に対する小学校での指導について意見を求めた。ここに見られる指導観を通じても，各現象の使用に対する規範意識を知ることができる。

［2］問8，同性・同年齢の人物（大学生）の使用に関する設問では，選択肢3の「絶対に使うべきではない」という厳しい不使用の評価の回答を対象にして検討を行う。

他に，選択肢2の「どちらかと言えば，使わない方が良い」と合計した回答でも検討した。しかし，選択肢3だけの場合に比べて，大きな差異が現れにくく，紙面の関係もあるため，この回答による検討には言及しない。

［21］現象ごとに選択肢3の回答率の高い順に場面を並べると，次の如くである（別表－I参照)。

尚，これは，1つの規範意識の現われ方であるが，同時に厳しい不使用の評価を基準とした場面差の実態でもある。

(A)レル型：場面⑦76.7%→場面⑤69.2%＞＞場面④54.7%→場面⑥53.5%＞＞場面③21.4%＞＞場面①3.1%→場面②2.5%

(B)カ　変：場面⑦81.4%→場面⑤75.2%＞＞場面④52.4%→場面⑥48.3%＞＞場面③16.

6%＞＞場面①2.8%→場面②2.1%

(C)ベ　ー：場面⑤90.4%→場面⑦82.9%→場面④79.5%＞＞場面⑥57.5%＞＞場面③38.4%＞＞場面①13.0%→場面②8.9%

※　百分比は，各場面における選択肢3の回答が全回答に占める割合を示す。

※　場面間の有意差検定は，母集団の比率の差の検定による（＞＝P＜.01・＞＞＝P＜.05)。以下，同様。

(A)レル型と(B)カ変は，場面差の実態・有意差の現われ方いずれでも全く同一である。これらに対して，(C)ベーは，場面⑤と場面⑦との順序が入れ替わり，有意差の位置が1箇所異なる程度で，それほど大きな差がある訳ではない。

尚，全体的に見て，各場面の並び方は，妥当なものである。

[211] 全く同一の傾向を示す(A)レル型・(B)カ変の場合，7場面は，有意差の有無から4グループにまとめられる。

即ち，選択肢3の回答率の高い順に，場面⑤⑦の，大勢を相手に発表・授業をする場合，場面④⑥の，大学の教官及び教師として小学生と話をする場合，場面③の，先輩と話をする場合，場面①②の，後輩・友人と話をする場合となる。

ここで問題になるのは，場面⑥⑦の位置である。これらは，ともに教育実習の場面で，使用者の立場がその他の場面と異なる。

ちなみに，これらの場面の回答率は高く，特に場面⑦（教育実習：授業中）は，場面⑤（講義での発表）とともに最高のグループを成している。従って，この場合，場面⑤との共通性を考えると，場面⑦は，使用者の立場の違いより，大勢を相手に改まって話をすることの方が重視されたと言える。

一方，場面⑥（教育実習：休み時間）は，年齢的な違い――年上から年下へ――だけを問題にすれば，場面①（後輩との雑談）と同一である。しかし，同じ人物が教師となり，児童に対する場合になると，その使用に対する評価は厳しくなる。結果的には，場面④（教官との雑談）と同程度で，一対一のリラックスした場面では，最も回答率の高いグループを成している。

[212] (C)ベーでは，(A)レル型・(B)カ変に比べて場面④⑤（大学の上位場面）での回答率が高くなり，場面⑥⑦（教育実習の場面）での回答率が低くなっている。

このため，有意差の有無から同じく4グループ――場面④⑤⑦，場面⑥，場面③，場面①②――に分けられるが，場面④が，場面⑤⑦のグループに属することになる。

ただ，本来異質な大学の場面と教育実習の場面とを別々にすると，3現象の間に殆ど差が見られなくなる。従って，(C)ベーと(A)レル型・(B)カ変との間に見られる差異は，特に場面⑥⑦での使用に対する評価の違いに根指すと言える。

［22］場面ごとに選択肢３の回答率の高い順に現象を並べると，次の如くである（別表－Ⅰ参照）。

これも，１つの規範意識の現われ方であるが，同時に厳しい不使用の評価を基準とした現象差の実態でもある。

場面①：ベ－13.0％＞＞レル型3.1％→カ変2.8％

場面②：ベ－8.9％＞＞レル型2.5％→カ変2.1％

場面③：ベ－38.4％＞＞レル型21.4％→カ変16.6％

場面④：ベ－79.5％＞＞レル型54.7％→カ変52.4％

場面⑤：ベ－90.4％＞＞カ変75.2％→レル型69.2％

場面⑥：ベ－57.5％→レル型53.5％→カ変48.3％

場面⑦：ベ－82.9％→カ変81.4％→レル型76.7％

※　＞＝Ｐ＜.01・＞＞＝Ｐ＜.05

全体的に(C)ベー・(A)レル型・(B)カ変の順で回答率が高く，場面⑥⑦を除く５場面で(C)ベーと(A)レル型・(B)カ変との間に有意差が認められる。

このように(C)ベーの使用に対しては，常に厳しい評価がなされているが，場面⑥⑦（教育実習の場面）では，(A)レル型・(B)カ変との差が小さくなり，事情を異にする。

この現象については，２通りの考え方が可能であるが，前項の場面差の実態を考えると，これらの場面で(C)ベーの回答率が相対的に低いことが原因と考えられる。

［23］選択肢３の「絶対に使うべきではない」の回答を対象に規範意識の現われ方を見てきた。最後に，場面ごとに選択肢を回答率の高い順に並べ，この回答パターンで現象差を検討してみた（別表－Ⅰ参照）。

大きな差異は見られなかったが，場面③（先輩との雑談）で，(A)レル型・(B)カ変は，回答率の高い順に選択肢が〈２・１・３〉と並ぶが，(C)ベーは〈２・３・１〉と，僅かな違いが認められる。

これは，(C)ベーで，最も厳しい評価である選択肢３の「絶対に使うべきではない」の回答が多くなったためで，その使用に対する評価の厳しさの現われと言える。

［３］問９，同性の児童の使用に関する設問には，いろいろと問題が多い。

例えば，その選択肢には，「１．その子供だけに注意する」「２．クラス全員に注意する」「３．その子供にもクラス全員にも注意する」「４．注意・説明などは全くしない」等の如く，主に注意の対象を問題としたものを設けた。しかし，実際の検討では，選択肢１～３を合計した回答を対象にせざるを得ず，無意味に煩雑さを増すだけであった。

その上，問８との比較のため，選択肢１～３の「注意する」の回答を問８の「絶対に使うべきではない」の回答と同じく，厳しい不使用の評価と見做すこととした。

最初から，問８・問９ともに，選択肢を「適当である」「許容できる」などとしておくべきであった。

その他，場面の設定でも，問題が多く，現場教師に対する調査でも，この問９の如き設問を用いるため，根本的に考え直してゆく必要がある。

［31］現象ごとに選択肢１～３の合計の回答率の高い順に場面を並べると，場面差の実態は次の如くである（別表－Ⅱ参照)。

(A)レル型：場面①91.2%→場面③85.5%→場面②79.9%→場面④73.6%→場面⑤64.8%＞＞場面⑦46.5%→場面⑥40.9%

(B)カ　変：場面③91.0%→場面①89.7%→場面②④84.1%＞＞場面⑤62.1%＞場面⑦49.7%→場面⑥42.8%

(C)ベ　ー：場面③84.9%→場面②82.2%→場面④78.1%→場面①71.2%＞＞場面⑤52.7%→場面⑦50.0%＞＞⑥28.1%

※　百分比は，各場面における選択肢１～３の回答の合計が全回答に占める割合を示す。

※　＞＝P＜.01・＞＞＝P＜.05

有意差の現われ方が，まちまちであるが，場面の並び方では，場面①（作文中）を除くと，３現象は同一である。また，その順序は概ね妥当なものである。

［311］各現象で順位の異なる場面①については後述するとして，その他の場面で注意すべき点について述べる。

選択肢１～３の回答率が最も高い場面②③④のグループは，問８の場合（場面⑤⑦）と同じく，大勢を相手に話をする場合である。

尚，場面③④（研究発表・意見発表）に比べて，場面②（校内放送）は格段に話し相手（聞き手）が多く，改まりの度合いが高いと考えられたが，その回答率は，場面③のそれに次ぐものとなった。或は，「昼休みの校内放送」であるため，ディスクジョッキー的なものが想像されたのであろうか。

場面⑤⑥⑦のグループは，いずれも使用者である児童と話し相手とは一対一で，リラックスした場合である。その話し相手は，回答率の高い順に，場面⑤の教師（回答者自身)，場面⑦の上級生，場面⑥の同級生で，妥当な順序である。

ただ，(A)レル型・(B)カ変では，場面⑤と場面⑥⑦との間，(C)ベーでは，場面⑤⑦と場面⑥との間に，それぞれ有意差が認められる。

この違いは，(C)ベーの場面⑤⑥での回答率が，(A)レル型・(B)カ変のそれらに比べて，相対的に低いため生じたものである。

［312］場面①，作文中での使用に対する評価は，各現象で順位が異なり，〈(A)レル型＝１位・91.2%，(B)カ変＝２位・89.7%，(C)ベー＝４位・71.2%〉と下がってゆくが，(C)ベーでの

順位・回答率の低さが目に付く。

このように(C)ベーの使用に対する評価が緩いのは，作文の会話文中での使用なら認めるという回答者が存するためである。

即ち，問９では，選択肢６の「その他」の回答者にその指導に関する意見を求めたが，問題の場面①の場合，この「その他」の回答は，特に(C)ベーに多い（別表－Ⅱ参照)。

その記述内容は，半数の４名が，「会話の部分なら，仕方ないと思う。(76女)」「会話の中であったらかまわないので，注意しない。(100女)」等の如くである。また，「会話文」と明記されていないが，３名ほど「使い方によって対応も変わる。(96女)」等，「使い方」を問題とするものも見られる。

以上の如き内容は，(A)レル型には全く見られないが，(B)カ変には１例見られる（「会話文中の場合，問題にしない。(46男)」)。

このような使用を許容する余地の違いが，現象による場面①の順位の違いになって現れたのである。

[32] 場面ごとに選択肢１～３の回答率の高い順に現象を並べると，現象差の実態は次の如くである（別表－Ⅱ参照)。

場面①：レル型91.2%→カ変89.7%＞＞ベー71.2%

場面②：カ変84.1%→ベー82.2%→レル型79.9%

場面③：カ変91.0%→レル型85.5%→ベー84.9%

場面④：カ変84.1%→ベー78.1%→レル型73.6%

場面⑤：レル型64.8%→カ変62.1%→ベー52.7%

場面⑥：カ変42.8%→レル型40.9%＞ベー28.1%

場面⑦：ベー50.0%→カ変49.7%→レル型46.5%

※　＞＝P＜.01・＞＞＝P＜.05

場面①⑥を除けば，有意差は認められず，３現象に大きな回答率の違いは見られない。ただ，全体的に(B)カ変の回答率がやや高い。

場面①⑥では，特に(C)ベーの回答率が低く，有意差も認められる。これによって場面差の実態で見られた差異が改めて確認できる。

[33] 最後に，選択肢による回答パターンで現象差を検討してみた（別表－Ⅱ参照)。

ここでも大きな差異は見られなかったが，場面①（作文中）で，(B)カ変・(C)ベーは，回答率の高い順に選択肢が〈１・２・３・４〉と並ぶが，(A)レル型は〈３・１・２・５〉と，僅かな違いが認められる。

これは，(A)レル型で，注意の仕方としては最も徹底している選択肢３の「その子供にもクラス全員にも注意する」の回答が最も多くなったためで，文章中での使用に対する評価の厳

しさの現れである。

［4］問10では，各現象に対する小学校での指導について自由に意見を求めた。

実際に記述した者は多くないが，それでも各現象に対する指導観の違いは十分窺える。

その記述は，指導内容から，大きく5カテゴリーに分けられ（表ー(7)参照），各現象はそれぞれ次の如く特徴付けられる。

表ー(7)　小学校での指導

	(A)レル型	(B)カ変	(C)ベー	備考
A1.使用の禁止・矯正	24 (29.6)	14 (19.2)	16 (17.8)	
A2.使用の禁止・矯正	4 (4.9)	2 (2.7)	4 (4.4)	特に，場面・人物等が指定されている場合。
小計	28 (34.6)	16 (21.9)	20 (22.2)	
B1.言語事実等の説明・指導	19 (23.5)	22 (30.1)	11 (12.2)	
B2.言語事実等の説明・指導	2 (2.5)	7 (9.6)	11 (12.2)	特に，使い分けに関する指導を含む場合。
小計	21 (25.9)	29 (39.7)	22 (24.4)	
C1.使用の一部容認	10 (12.3)	7 (9.6)	22 (24.4)	［A1］に対する例外
C2.使用の一部容認	15 (18.5)	13 (17.8)	20 (22.2)	［B1］に対する例外
小計	25 (30.9)	20 (27.4)	42 (46.7)	
D.注意・指導しない	1 (1.2)	7 (9.6)	4 (4.4)	
E.わからない	6 (7.4)	1 (1.4)	2 (2.2)	
合計（有効回答者数）	81 <50.9>	73 <50.3>	90 <61.6>	

※（　）内は，いずれも各カテゴリーの回答が，全有効回答に占める割合（百分比）を示す。
※〈　〉内は，いずれも有効回答が，全回答に占める割合（百分比）を示す。

即ち，(A)レル型では，「A．使用の禁止・矯正」や「C．使用の一部容認」が多く，(B)カ変では，「B．言語事実等の説明・指導」が多く，(C)ベーでは，「C．使用の一部容認」が多い。

使用に対して最も厳しい内容である［A］の現われ方が，(A)レル型と(B)カ変・(C)ベーとで異なることから，(A)レル型の使用に対する規範意識が最も厳しいと言える。

［41］「A．使用の禁止・矯正」とは，その現象を児童が使うのを止めさせたり，別の言い方（共通語形）に改めさせたりするという内容で，この多さが(A)レル型の特徴の1つになっている。

その禁止・矯正の理由を見ると，全体的に感情的なものが目に付く。

例えば，(A)レル型では，特に顕著で，記述⑨を典型として，その他，「嫌悪感を覚える」「不快」「教養の無さが感じられる」等から「正しくない日本語」「間違っている」等まで様々である（問10の各記述の引用には，すべて［現象・指導内容のカテゴリー・回答者］と

いう注記を付す)。

⑨:「私は「〜レル」型の可能表現が大キライなので(聞くとゾッとします),小学校のうちから,正しい表現をするように,しっかりと指導するべきだと思います。指導の方法としては,耳にする毎に注意し,論理的に教えることも必要だと思います。」((A)レル型・[A1]・18女)

一方,(B)カ変では,「美しくない」「良い感じがしない」や「適当な言い方ではない」「文法的に間違ったもの」等,(C)べーでは,「乱暴な言葉使い」「話し相手に対して良い印象は与えない」「きたない印象しか受けない」等である。

ただ,(C)べーになると,記述⑩の如く,同じ禁止・矯正でも(A)レル型にはない楽観的な内容が見られるようになる。

⑩:「乱暴な言葉使いだから,子供に使わせないほうがよいと思うが,そのうち自然となおってくるのではないか。」((C)べー・[A1]・22女)

[411] [A2]は,特に場・話し相手等を指定して使用の禁止・矯正を行うというもので,3現象とも多くない。

そこで指定されている場・話し相手は,3現象とも,記述⑪の「公(式)の場」に類するものが最も多く,(A)レル型には「文章表現」,(C)べーには「目上の人」「人前」「学校で何か発表する時」等が加わる。

⑪:「正式な表現ではないと思うので,公式の場ではなるべく使わない様,指導した方がよいと思う。」((A)レル型・[A2]・120男)

[42] 「B.言語事実等の説明・指導」は,その使用の可否を問題としないもので,主要なカテゴリーの中ではやや異質である。

記述された説明・指導の内容は,3現象とも問6の教師から受けた指導の内容と重なる。しかし,新たな観点による記述も存在する。

(A)レル型の内容は,当然の如く「文法的には正しくない」「文法上誤りの表現である」等が殆どを占めるが,記述⑫の如き内容も見られる。

⑫:「固定の使用法をおしつける必要は感じないが,「ラレル」の使い方がかつては一般的であった指導はすべきだと思う。しかし,言語は流動変化するものとしての基本姿勢を失わないようにしたい。」((A)レル型・[B1]・38男)

(B)カ変の場合,問6では「文法上の誤り」等の内容と「方言である」等の内容とが拮抗していたが(31章[532]項参照),ここでは前者の方が多くなっている。[8]

しかし,中には,記述⑬の如き内容も見られる。

⑬:「注意を与えるのもよいが,そのことについて全員に考えさせ,地域性を考えさせるのもよいと思う。」((B)カ変・[B1]・19男)

また，[B2]（使い分けに関する指導を含む）は，(A)レル型に少ないが，(B)カ変・(C)ベーには多い。この場合，使用が許されるのは，「普段」「友達どうし」「日常会話」等，許されないのは，「公(式)の場」「目上の人」「文章」等と分かれる。

(C)ベーでは，[B2] が多くなり，[B1] と同数になる。

その [B1] の内容は，「方言であること」「群馬県特有の言い方であること」等で，問6の内容と変わりがない。

ただ，[B2] には，記述⑭の如き内容が目に付くが，この記述や記述⑩などを勘案すると，(C)ベーにおける，[B1] の少なさ，更には，「教師からの指導の経験：ある」の少なさも（31章 [51] [52] 項参照），首肯できる。

⑭：「小学校でも，この「～ベー」は方言であることは知っているだろうから，正しい共通語と，それらの使い分，使ってもいい所，使ってはいけない所の区別を教え，決して共通語一本で会話をさせる必要はないと思う。」((C)ベー・ [B2] ・136男)

[43] [A2] や [B2] は，結果的に該当の現象の使用を一部認めるものである。これに対して「C．使用の一部容認」は，一部ではあるが，使用を認める記述が見られるものである。

そして，[C] は，使用を認める場合の条件から，「C1．ある場合の使用は認めないが，別の場合の使用は認める」と「C2．何等かの説明・指導を行った上で，ある場合の使用を認める」とに分けられる。

尚，[C] が(C)ベーに多いことは，既述の如くであるが，特に [C1] の多さは，(C)ベーの特徴となっている。

[431] [C1] における使用の可否は，[A2] [B2] と同じく，話し言葉と書き言葉，私的場面と公的場面，目下・同輩と目上などで区別される。

ただ，(C)ベーの場合，それらに加えて，記述⑮の如き女子の使用は認めないという内容が，女性に集中して見られる。

事実，(C)ベーの場合，問8・問9のすべての場面で，厳しい不使用の評価の回答は，女性の方が男性より圧倒的に多い（別表－Ⅰ・Ⅱ参照)。

⑮：「私の印象では，「～ベー」というのは男の子がつかうものであり，女の子はつかってはいけない乱暴な言葉というイメージがある。したがって，公の場や発表の場，目上の人に使うのはもってのほかである。しかし，気がるに人をさそうとき，男の子がつかうのは，許容できる範囲である。」((C)ベー・ [C1] ・120女)

[432] [C2] で条件となる説明・指導の内容は，どの現象も [B] の内容と重なる。また，使用を認める場・話し相手等も既述の如くである。

尚，[A1] から様々な記述を見てきたが，これらの中では，この [C2] の如き指導が方法的には最も妥当と考える（記述⑯⑰参照)。

⑯：「「キナイ」という言い方は，口語文法には当てはまらないものの，群馬特有の言い方で，無意識の内に使っていることは許容されても良いと思う。ただ，公の場では「使わない方が良い」という指導が必要だと思う。」((B)カ変・［C2］・132女)

⑰：「「〜ベー」という言い方が，方言であるということだけは教えた方が良いが，それを使うのが良い悪いは各自子供の判断にまかせる方がよい。」((C)ベー・［C2］・117男)

［44］「D．注意・指導しない」という記述も少数存す。実際的には問題であるが，中には，既述⑱の如く傾聴に値する内容も見られる。

⑱：「私は何も指導したくない。その子供が成長して，他県の人と交流する機会に，きっと様々な驚きと共に認識することが出来るだろうし，その時のショックと共の自覚の方が，その人の人生を豊かにすると思うので。(けれど，それ以前に大嫌いな「テスト」で知るかもしれないが——)」((B)カ変・［D］・16女)

尚，微妙ではあるが，(A)レル型にこの［D］が僅か1名というのは，その［A］の多さと相俟って，その使用に対する規範意識の厳しさを感じさせる。

［5］取り上げた現象・設定した場面等に問題が多かったため，本稿では，該当の3現象の使用に対する規範意識の現われ方に大きな差異が認められなかった。しかし，これは，方言行動にかかわる基本的な規範意識——《改まった場面では，いい言葉（≒共通語）を使わねばならない》——が，現象の違いにあまり左右されることなく，妥当な形で現れていたことを意味する。

ただ，微妙ではあるが，規範意識の現われ方に違いも認められた。

そこで，以下，本章のまとめとして，各現象における規範意識の現われ方を各々の捉え方（言語意識）と関連させて述べる。

［51］(A)レル型と(B)カ変とは，どの設問でも大きな違いは見られなかった。しかし，いくつかの点から，(A)レル型の使用に対する規範意識の方が(B)カ変のそれより厳しく，また，3現象の中でその厳しさが最も一定していると考えられる。

［511］問8では，(C)ベーが目立ったが，問9・問10に(A)レル型の特徴が顕著に現れていた。

特に，問9の場面①（作文中）での評価の厳しさは，注目に値する。(B)カ変・(C)ベーは，その多少こそあれ，「会話文中なら」という例外も認められた。

問10では，この厳しさが「A．使用の禁止・矯正」の多さやその感情的な理由に如実に現れていた。その他，微妙ではあるが，「B2．言語事実の説明・指摘（使い分けに関する指導を含む)」や「D．注意・指導しない」の少なさも，その厳しさの現れと言える。

［512］(A)レル型の使用に対する規範意識の一定性とは，使用者・場面等の違いに応じてその使用を許容する余地が小さいということである。

使用者・場面等の違いにかかわりなく常に使うべきではないとされる，この柔軟性の乏し

さを重視すると，(A)レル型の使用に対する規範意識が３現象の中で最も厳しいと言える。

尚，この厳しさは，(A)レル型が，一般的に，日本語として許されない「文法上の誤り」で，その使用自体が問題になる現象と捉えられていることに原因が求められる。

［52］(B)カ変は，31・32章で，常に(A)レル型と(C)ベーとの中間に位置していた。この規範意識の現われ方でも(B)カ変の中間性は認められる。

［521］問８・問９では，問９の場面①（作文中）での僅かな違いを除くと，殆ど(A)レル型と差が見られなかった。(B)カ変の特徴は，むしろ，問10に最もよく現れていた。

例えば，「Ｂ．言語事実等の説明・指導」の多さで(B)カ変の個性を示しつつ，「Ａ．使用の禁止・矯正」の少なさでは(C)ベーと歩調を合わせ，一方，「Ｃ．使用の一部容認」の少なさでは(A)レル型と歩調を合わせて，その中間性を示していた。

結局，問８・問９の如き，その使用に対する可・不可という大雑把な評価では，(B)カ変の「文法上の誤り」という捉え方のため，(A)レル型と同様の厳しい規範意識が見られる。しかし，問10の如く，評価の内容が問題になると，「方言である」という捉え方のため，少し柔軟な規範意識が見られるようになると言える。

ただ，この「方言である」という捉え方は，(C)ベーの如く，個性的なイメージを伴うものではない。

［522］(B)カ変の使用に対する規範意識は，(A)レル型のそれに準じて厳しいものである。しかし，(A)レル型のそれほど一定・徹底したものではなく，使用者・場面等の違いに応じてその使用を許容する余地も幾らか認められる。

この規範意識に実態は，繰り返し述べてきた，(B)カ変の中間性のためで，特に(A)レル型に近くなるのは，「文法上の誤り」という捉え方が強いためである。

このように捉えられるのは，(B)カ変が全くの活用の問題である所に，「方言とは，共通語にない，地方特有の単語」という認識，「学校文法の活用体系は，絶対的な規範であり，それから外れるものは，日本語として許されない」の如き「文法・活用」観などが根強いためと考えられる。

［53］本調査では，終始(C)ベーの特異性が目に付いたが，それは，３現象の中で(C)ベーの使用に対する規範意識が最も厳しいことを示していた。しかし，反面，その厳しさは最も一定性のないものである。

［531］(C)ベーの使用に対する規範意識の厳しさは，問８，同性・同年齢の人物（大学生）の使用に顕著に現れていた。しかし，問８でも，場面⑥⑦（教育実習の場面）では，(A)レル型・(B)カ変と殆ど差のないものとなった。

これは，問９，同性の児童の使用で(A)レル型・(B)カ変と殆ど差がなかったことと軌を一にするものである。

このように児童が話し相手・使用者になったとき，(C)ベーの使用に対する評価が緩くなるのは，(C)ベーに対する捉え方として，「大人（大学生）らしくないことば」というものが存するためであろう。

この捉え方のため，問８の場面⑥⑦を除く，大人に対する大人の使用に対しては厳しい評価がなされる。しかし，場面⑥⑦の児童に対しては，「方言」を使うことで，その場の雰囲気を和ませられる，更には，そのような(C)ベーを使うことで，自らを児童と同じ立場に移し，児童との心的な距離を縮められるという考え方が存して，評価が緩くなったと考えられる。

一方，問９，同性の児童の使用では，正しく，子供ゆえに使用が(A)レル型・(B)カ変並に許される。そして，特に場面①（作文中）や場面⑥（同級生との遊び中）では，(C)ベーが，「方言」で，使い分けが問題となる現象――その使用が，ある場面では許されないが，別のある場面では許されるもの――と捉えられているため，その使用に対する評価が特に緩くなるのである。

この「方言である」という捉え方が，如実に現れていたのが，問10の「Ｃ．使用の一部容認」の多さであった。

更に，(C)ベーに対する捉え方として「女らしくないことば」というものも付け加えられる（記述⑲参照）。これは，「大人らしくないことば」と同様，(C)ベーの持つマイナスイメージの強さが大きな要因になっている。

⑲：「いつだったかは憶えていないが，小さいころ，「～ダンベ」というような言い方は，乱暴だし，きれいではないので，女の子は使ってはいけないと母に言われたように思う。そういう名前のお菓子もあるけれど。」（(C)ベー・18女　問６「教師からの指導」で除外した記述）

[532] 本調査の限りでは，(C)ベーの使用に対する規範意識は厳しいと言えるが，それは，厳しさの上限が(A)レル型・(B)カ変のそれを上回っているという意味においてである。

むしろ，その規範意識の特徴は，使用者・場面等の違いに敏感に反応し，その使用を厳しく制限するとともに，大きく許容したりもする，柔軟性に富んだ点にある。

以上の如き(C)ベーの持つ柔軟性を重視すると，(C)ベーの使用に対する規範意識が３現象の中で最も緩いとも言える。

尚，この柔軟性は，基本的に，(C)ベーの「方言である」という捉え方に由来するが，更に，その両極端なイメージ，即ち，「重い」「乱暴」「汚い」等のマイナスイメージと「おおらか」「素朴」等のプラスイメージに依る所も少なくない。

[54] 問８～問10の結果に基づいて各現象の規範意識の現われ方を述べてきたが，他の設問でもこの問題を扱うことができる。

例えば，問５の「使用状況の変化」や問６の「教師からの指導の経験」は，自分自身の使

用を〈減少・衰退〉又は〈増加〉させるという言語行動，教師が児童・生徒に指導するという言語行動に関する設問と言える。そして，これらの言語行動の背後には，回答者・教師の規範意識が存在している。

[541] 問5では，〈減少・衰退〉の理由として，(A)レル型・(B)カ変に「A．言語情報の認知・受容」が多く，(C)ベーに「B．言語環境への同化」「C．意識・印象の変化」が多かった（31章［421］項参照）。

つまり，(A)レル型・(B)カ変の使用に対する規範意識が厳しいからこそ，回答者は，その使用や性格を知っただけで，その使用を変化させる。一方，(C)ベーの使用に対する規範意識が緩いために，回答者は，その使用や性格を知りながらも使い続ける。そして，新しい言語環境に置かれて，自分のことばの異質性に気付き，周囲の者のことばに合わせるため，その使用を変化させるのである。

ただ，問5には，使用上の変化なしの回答や〈増加〉の回答も存することを忘れてはならない。

[542] 問6では，教科書の内容に関連して言及するという場合もあるため，「指導の経験：ある」をそのまま厳しい規範意識の現れと見做すことはできない。

しかし，(C)ベーに対する指導が最も少ないこと（31章［51］項参照），指導内容の「D．使用の禁止・矯正」が(A)レル型・(B)カ変の方に若干多いこと（31章［534］項参照）などは，やはり，(A)レル型・(B)カ変と(C)ベーに対する規範意識の違いを意味する。

尚，これは，教師の規範意識の現れであるが，更に，その指導を受けてきた児童・生徒の規範意識の形成に対し，何等かの影響を与えていることも無視できない。

[543] 本稿は，規範意識の形成にかかわる，各現象の捉え方（言語意識）を全く個人レベル，つまり，各現象と評価主体との一対一の関係で把握してきた。

しかし，本来は，このような閉じた関係ではなく，評価主体を社会的存在として，各現象に対する社会的な評価を個人の各現象に対する捉え方（言語意識），更には，規範意識にかかわらせて考えてゆかねばならない。

勿論，社会的な評価を内在化させたものとして，各現象に対する捉え方（言語意識）・規範意識を個人レベルで扱うこともできよう。しかし，その前提として，社会的な評価の影響を考えておく必要はある。

この問題には，まだ見通しが立っていないが，上記の如き教師から受けた影響，ことばのしつけとして両親などから受けた影響（記述⑲・注(3)の記述(2)(3)参照），(A)レル型の場合，マスコミにおける扱われ方・使われ方から受けた影響などが，手掛りになるように思われる。

4．おわりに

［1］本稿では，方言現象の使用に対する規範意識の実態について，現象の違いを観点に検討してきた。

しかし，不十分で反省すべき点は，数多い。

例えば，本稿の基盤となるべき調査票にも，場面や選択肢の設け方で問題が存した。

更に，本稿のテーマにかかわる評価や規範の意識については，十分な理解ができていなかった。このため，規範意識の定義・構造・形成，評価意識との関係，一般的な言語意識の中での位置などには，殆ど言及できなかった。また，繰り返し記してきた「規範意識の実態（具体相・現われ方)」にしても，まだ十分イメージできていない所がある。

これらの問題については，筆者の力，更に，国語学・方言学の立場だけでは到底理解できない所が多く，関係領域の方にご指導を仰いでゆかねばならない。

また，規範意識と属性との関連性については，紙面の関係で扱えなかった。この問題は，早急に別稿で述べるが，その過程で，本調査に関する問題点を洗いだし，また，多少とも解決して，今後の現場教師に対する調査に備えたい。

尚，本章では，以下，全体のまとめとして，本調査の結果を踏まえ，各現象に対する学校教育での指導について考える所を述べる。

［2］本稿は，方言使用に対する規範意識の実態調査として，方法的には，主に，ある人物が，ある方言現象を，ある場面で用いることが適当か否かという評価の結果を問題としてきた。この方針は，今後の現場教師に対する調査でも，基本的に，変わることがない。

しかし，実際に教育現場で問題となるのは，ある使用に対して注意する・しないということではなく，注意するときの内容であろう。この点について，本稿では，回答者に対して，受手の立場（問6）・為手の立場（問10）で，それぞれ指導の内容を記述してもらった。

これらの記述を見ると，回答者がどちらの立場にあろうと，共通して，本来ならば最も重視されるべき，使い分けに関する指導の少なさの他に，各現象に対する理解の浅さということが目に付いた。

(B)カ変を「群馬独特の表現だ」というのはまだしも，(A)レル型・(B)カ変を「文法上の誤り」等として，一蹴してしまうことは，その硬直した「文法」観ともども，問題がある。

勿論，これは，本調査の結果に基づくものであり，教育現場の指導の実態を示すものではない。しかし，そのある面を一部ながらも反映していることは事実であろう。

そこで，教師は，先ず，各現象に対する正確な知識を持つことである。そして，児童・生徒の学年に応じて，必要なときにその成立事情・分布状況などを説明してゆくのである。ま

た，活用などに関する知識がないなど，説明の行えない場合でも，最低限，おかしな偏見を抱かせることがないよう，その内容に注意して，指導すべきである。

勿論，これらの現象に限らず，ことばに関する指導は，ややもすれば，単なることばの使い方の指導に終わってしまう。しかし，日頃なにげなく使っていることばも，それぞれに歴史性・地域性・体系性を持っている。

ことばを正面から取り上げ，それを積み重ねてゆくことによって，ことばの持つ奥行きが幾らかでも指導できれば，特別な教材に依らなくても，日本語に対する理解や関心は高められ，更には，「文法」嫌いも少なくしてゆけるのではなかろうか。

5．別表の説明

別表－Ⅰ　問８，同性・同年齢の人物（大学生）の使用に対する評価について，３現象ごとに回答状況を統計化したもの。

◎　（　）内はいずれも各選択肢の回答が全男性・全女性・全回答に占める割合（百分比）を示す。

別表－Ⅱ　問９，同性の児童の使用に対する評価について，３現象ごとに回答状況を統計化したもの。

◎　（　）内は，いずれも各選択肢の回答が全男性・全女性・全回答に占める割合（百分比）を示す。

〈引用文献及び主な参考文献〉

井上史雄（1980）「方言のイメージ」『言語生活』－341
————（1985）『新しい日本語——《新方言》の分布と変化——』（明治書院）
————（1986）「言葉の乱れの社会言語学」『日本語学』５－12
宇野義方（1980）『言語生活研究——コミュニケーションの基本的問題——』（明治書院）
————（1986）『国語学叢書－12・言語生活史』（東京堂出版）
国立国語研究所（1986）『社会変化と敬語行動の標準』（秀英出版）
柴田　武（1971）「ことばの規範意識」（『社会言語学の課題』（1978・三省堂）所収）
時枝誠記（1947）「国語規範論の構想」（『言語生活論』（1976・岩波書店）所収）
林達夫他監修（1971）『哲学辞典』（平凡社）
文部省（1977ａ）『小学校学習指導要領』（大蔵省印刷局）
———（1977ｂ）『中学校学習指導要領』（大蔵省印刷局）

――――（1978 a）『小学校指導書・国語編』（大蔵省印刷局）

――――（1978 b）『中学校指導書・国語編』（大蔵省印刷局）

山県　浩（1987）「群馬県の若年層における方言使用の実態――方言使用に対する規範意識研究序説――」『群馬大学教育実践研究』－4

山本　稔（1983）「話し言葉における『来れる』『見れる』『出れる』等の可能表現の実態と文法教育(1)」『山梨大学教育学部研究報告』－33

注

1)　この点については，早くに時枝誠記氏が指摘しておられる（時枝1947)。その中で，時枝氏は「規範的意識」を次の如く定義される。

「我々が日常の会話或は文章の表現に於いて，聴手に対してどうしたならば自己の思想を的確に伝へることが出来るであらうかと考へたり，聴手に不愉快な感を与へないやうにするには如何にしたならばよいかを考へたり，その反対に自己の思想を曖昧にしたり，相手を苛立たせるには如何にしたならばよいかを考へること」（時枝1947 p.37)。

但し，本稿では，一応，規範意識とは「評価主体が，ある対象について評価（価値判断）をくだす場合には，その評価の基準ないし尺度としてなんらかの価値が前提されるが，この価値を価値たらしめる意識」（林他1971 p.313）と考えておく。

2)　本来ならば，別々に扱うべきかもしれないが，本稿の主旨は別にあり，論述等の煩雑さを避けるため，本稿では，選択肢３・４を一括し，〈減少・衰退〉として扱う。

勿論，この扱い方にも問題があり，「現在も使っている」という事実を重視すると，選択肢３の「以前の方がよく使っていた」は，選択肢１の「以前も現在も使っている」と一括する必要が出て来る。しかし，選択肢４の「以前だけ使っていた」に対する疑問――現在全く無自覚的にも使っていないと言えるか――も強いため，本稿では，回答者の「以前に比べて，あまり使わなくなった」という意識を重視して，選択肢３・４を一括して扱う。

3)　６カテゴリーの内，Ａ～Ｃの３カテゴリーについて，その内容を説明する。

「A1．言語情報の認知」と「A2．言語情報の受容」との差は，微妙な文章表現の違いに基づく。

前者は，その現象の性格などに「自分で気付いた・知った」という場合，後者は，その現象の性格などを「誰かから教えられた・指摘された・注意された」という場合である。

従って，教師から「(C)ベーは方言ですよ」と教えられた場合でも，単に「(C)ベーは方

言であると知った」と記述されていると，前者に分類される。ただ，本稿では，「誰かから」の記述を重視したため，このような分類となった。しかし，［A1］［A2］いずれにせよ，その現象の性格などを知り，自らの意志によってその使用を変化させていった点では差異がないので，「A．言語情報の認知・受容」と一括して扱う。

(A)レル型の場合，［A］は〈減少・衰退〉に限られるが，その言語情報の内容は，記述(1)以外に，「文法的にもみだれた日本語」「来ラレルが正しい」「正しい言い方ではない」等である（問5の各記述の引用には，すべて［現象・理由のカテゴリー・変化内容・回答者］という注記を付す)。

(1)：「中学時代，可能表現の学習をしたころから文法的におかしいと教師に注意されたから。」((A)レル型・［A2］・減少・22男)

尚，［A2］の場合，指摘・注意の主体（回答者数）は，教師(3)・友人(3)・姉(1)である。

(B)カ変の場合も，その言語情報の内容は，(A)レル型の如き文法上の問題（「文法的にまちがいだ」「文法的にあやまりだ」「誤った使い方だ」等）の他に，「共通語ではない」「方言である」等が加わる。

［A2］の場合，指摘・注意の主体（回答者数）は，教師(9)・友人(5)・親(4)・兄弟(2)などである。特に，記述(2)の如く，親（特に，母親）が娘に対して，ことばのしつけとして注意した例も見られる。

(2)：「（中学頃）親が女の子らしい言葉づかいをしなさいと言って，おこったから。」((B)カ変・［A2］・減少・65女)

(C)ベーでは，言語情報の内容は，「方言である」「共通語ではない」等だけ，指摘・注意の主体（回答者数）は，教師(3)・友人(3)・父(1)である。また，次の記述(3)は，記述(2)と同性格の例である。

(3)：「中学に入学するのに，父がもっと女の子らしい言話(ママ)を使うようにと，きつく言うようになったのでやめました。」((C)ベー・［A2］・衰退・54女)

「B．言語環境への同化」は，［A］ほどその違いは重視しなかったが，内容的に2つに分けられる。ただ，いずれも，他者のことばが自分のことばと違っていることに気付き，自分のことばを改めていったという点では一致する。

〈減少・衰退〉の例で示すと，1つは，該当の現象を周囲の者が誰も使っていなかったため，自分も使わなくなったという場合，もう1つは，周囲の者のことばとの違いに気づいて，言葉使いに注意を払うようになったり，方言や悪いことばを使わないように注意していたら，該当の現象をいつの間にか使わなくなったという場合である。

前者の例は，(A)レル型の〈増加〉に11例，(B)カ変に7例，(C)ベーに13例見られ，各現象の［B］の中で，全部又は殆どを占める（記述(4)～(6)参照)。

後者の例は，(A)レル型の〈減少・衰退〉に4例，(B)カ変に2例，(C)ベーに2例見られる（記述(7)(8)参照)。

(4)：「高校時代ころから，テレビ・ラジオや友人の影響で使うようになった。」((A)レル型・［B］［D］・増加・80女)

(5)：「前橋に来て，友達があまり使わないので，「キ〜」という言い方に違和感を感じ，少々意識してあまり使わなくなった。」((B)カ変・［B］・減少・56女)

(6)：「周囲の人が普通に使っていたが，高校に入って，誰も使っていなかったから。」((C)ベー・［B］・衰退・40女)

(7)：「高校に入ってから，友達に言葉遣いにとても丁寧な人がいて，その影響で気をつけるようになった。」((A)レル型・［B］・減少・11女)

(8)：「高校に入って自分の言葉使いはきたないのではないかと自覚して，尚かつ，女子高生を意識しだし，きれいな言葉を使わなくてはと肝に命じたから。」((C)ベー・［B］・減少・136男)

「C．意識・印象の変化」は，「はやりだ」という意識から使うようになったり((A)レル型・〈増加〉)，方言という意識や使用に対する恥ずかしさなどの強まりから使わなくなったりする場合である（記述(9)〜(11)参照)。

尚，後者は，［B］で述べた，周囲の者のことばとの違いに気づいたときなどに生ずるものであろう。その意味で，〈減少・衰退〉の場合，［C］は，［B］の行動を内面から捉えたものと言える。

(9)：「中学校までは，学校・家でもさかんに使っていたが，渋女に入学してから，なんとなく恥しくなり，家の外では使わなくなった。」((C)ベー・［C］・減少・42女)

(10)：「小さな頃は，使ったこともあるが，あまりきれいな音ではないので，使わなくなった。」((C)ベー・［C］・衰退・144女)

(11)：「高校に入学した頃に『ベー』言葉が方言と意識するようになってから。」((C)ベー・［C］・減少・16男)

4) ちなみに，記述①の回答者は，前橋市北代田町出身。その他，注(3)で引用した記述で変化の生じた時期が，高校入学時となっていた4名の出身地は，次の如くである。

記述(6)・40女＝吾妻郡中之条町，記述(8)・136男＝勢多郡富士見町

記述(9)・42女＝吾妻郡吾妻町，　記述(11)・16男＝勢多郡大胡町

5) 教師からの指導によって，その使用に変化が生じることも考えられる。

そこで，問6の記述と問5の理由の記述とを比較した。その結果，〈減少・衰退〉の場合，(A)レル型＝6名（15.0%）・(B)カ変＝13名（27.7%）・(C)ベー＝2名（8.7%）に，それぞれ直接的な学校教育の影響が認められた（数値は，影響の認められた回答者数及

びそれが「指導の経験：ある」の回答に占める割合)。

3現象とも多くはないが，一応，(B)カ変で指導の効率が最も良いと言える（記述⑿⒀参照)。

⑿：「小学生の頃。先生が方言についての授業で「キない」というのは，まちがっていると指摘されたので，それ以来，気をつけていて，次第に使わなくなった。」((B)カ変・［A2］・衰退・83女，問6の記述：「上記のとおり。」)

⒀：「中学1年で文法を学んだ時。「来る」のカ変の活用を知ってから，［コ／キ／クル／クル／クレ／コ（コヨ)]，「コ」は未然形。「キ」は連用形に使うようにしていたので，「来(コ)ない」「来(キ)た」というようになった。」((B)カ変・［A1］・衰退・33男，問6の記述：「中学。上記の文法の時。」)

6) 「わからない」の回答が，(B)カ変に少なくない。

これは，活用の学習で触れられたかもしれないという思いがあって，「ない」とまで断言できなかった者が多かったためと考えられる。

7) 本稿で扱った12評価語の内訳は，知的プラスが「①都会的」「②近代的」「③歯切れが良い」，情的プラスが「④おおらか」「⑤素朴」「⑥柔らかい」，知的マイナスが「⑦地味」「⑧重い」「⑨不明瞭」，情的マイナスが「⑩きびしい」「⑪豪快」「⑫乱暴」である。

後は，井上氏の方法に倣って，例えば，各評価語の「あてはまらない」「少しあてはまる」「良くあてはまる」の選択肢に対し，それぞれ0点・1点・2点を与えた。これを基に，評価語ごとに値の総平均値を求めたり（図－1)，知的評価・情的評価のプラス・マイナス各々について，その総平均値を求め，プラスとマイナスの差を出したりして（図－2)，論中の図を作成した。

8) (B)カ変の特徴は，［B］が最も多いことであるが，それを支えているのが，［B1］の多さである。

この［B1］は，使用の禁止や容認，更に，使い分けなど，使い方に関する指導を含まないものである。

このような内容が(B)カ変に多いのは，その中間性のため，つまり，記述⒁の如く，「文法上の誤り」と「方言である」という2つの捉え方の間で，どのように使い方を指導して良いのか戸惑っている，そのような回答者が少なくないためと考えられる。

⒁：「私自身あまり好きな言い方ではないため，正直言ってとても気になります。しかし，文法的には正しくないといっても，方言であるのですから，その指導は難しいと思います。両方の面からの指導が必要ではないでしょうか。」((B)カ変・［B1］・114女)

別表－I　同性・同年齢の人物（大学生）の使用

		(A) レル型 男	(A) レル型 女	(A) レル型 計	(B) カ変 男	(B) カ変 女	(B) カ変 計	(C) ベー 男	(C) ベー 女	(C) ベー 計
①後輩との雑談	1 使ってもかまわない	45 (64.3)	38 (42.7)	83 (52.2)	41 (70.7)	40 (46.0)	81 (55.9)	49 (73.1)	35 (44.3)	84 (57.5)
	2 使わない方がよい	24 (34.3)	47 (52.8)	71 (44.7)	15 (25.9)	45 (51.7)	60 (41.4)	16 (23.9)	27 (34.2)	43 (29.5)
	3 使うべきではない	1 (1.4)	4 (4.5)	5 (3.1)	2 (3.4)	2 (2.3)	4 (2.8)	2 (3.0)	17 (21.5)	19 (13.0)
	4 その他	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	N R	0	0	0	0	0	0	0	0	0
②友人との雑談	1 使ってもかまわない	50 (71.4)	50 (56.2)	100 (62.9)	43 (74.1)	47 (54.0)	90 (62.1)	54 (80.6)	36 (45.6)	90 (61.6)
	2 使わない方がよい	18 (25.7)	37 (41.6)	55 (34.6)	13 (22.4)	39 (44.8)	52 (35.9)	12 (17.9)	31 (39.2)	43 (29.5)
	3 使うべきではない	2 (2.9)	2 (2.2)	4 (2.5)	2 (3.4)	1 (1.1)	3 (2.1)	1 (1.5)	12 (15.2)	13 (8.9)
	4 その他	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	N R	0	0	0	0	0	0	0	0	0
③先輩との雑談	1 使ってもかまわない	23 (32.9)	16 (18.0)	39 (24.5)	18 (31.0)	15 (17.2)	33 (22.8)	12 (17.9)	4 (5.1)	16 (11.0)
	2 使わない方がよい	32 (45.7)	50 (56.2)	82 (51.6)	29 (50.0)	56 (64.4)	85 (58.6)	36 (53.7)	35 (44.3)	71 (48.6)
	3 使うべきではない	13 (18.6)	21 (23.6)	34 (21.4)	11 (19.0)	13 (14.9)	24 (16.6)	16 (23.9)	40 (50.6)	56 (38.4)
	4 その他	0 (0)	1 (1.1)	1 (0.6)	0 (0)	1 (1.1)	1 (0.7)	1 (1.5)	0 (0)	1 (0.7)
	N R	2	1	3	0	2	2	2	0	2
④教官との雑談	1 使ってもかまわない	3 (4.3)	5 (5.6)	8 (5.0)	9 (15.5)	4 (4.6)	13 (9.0)	3 (4.5)	0 (0)	3 (2.1)
	2 使わない方がよい	33 (47.1)	26 (29.2)	59 (37.1)	18 (31.0)	37 (42.5)	55 (37.9)	15 (22.4)	11 (13.9)	26 (17.8)
	3 使うべきではない	31 (44.3)	56 (62.9)	87 (54.7)	30 (51.7)	46 (52.9)	76 (52.4)	49 (73.1)	67 (84.8)	116 (79.5)
	4 その他	2 (2.9)	1 (1.1)	3 (1.9)	1 (1.7)	0 (0)	1 (0.7)	0 (0)	1 (1.3)	1 (0.7)
	N R	1	1	2	0	0	0	0	0	0

		(A) レル型 男	(A) レル型 女	(A) レル型 計	(B) カ変 男	(B) カ変 女	(B) カ変 計	(C) ベー 男	(C) ベー 女	(C) ベー 計
⑤講義での発表	1 使ってもかまわない	2 (2.9)	2 (2.2)	4 (2.5)	3 (5.2)	1 (1.1)	4 (2.8)	2 (3.0)	0 (0)	2 (1.4)
	2 使わない方がよい	21 (30.0)	23 (25.8)	44 (27.7)	15 (25.9)	17 (19.5)	32 (22.1)	7 (10.4)	4 (5.1)	11 (7.5)
	3 使うべきではない	46 (65.7)	64 (71.9)	110 (69.2)	40 (69.0)	69 (79.3)	109 (75.2)	58 (86.6)	74 (93.7)	132 (90.4)
	4 その他	1 (1.4)	0 (0)	1 (0.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1.3)	1 (0.7)
	N R	0	0	0	0	0	0	0	0	0
⑥教育実習：休み時間	1 使ってもかまわない	11 (15.7)	7 (7.9)	18 (11.3)	10 (17.2)	6 (6.9)	16 (11.0)	13 (19.4)	6 (7.6)	19 (13.0)
	2 使わない方がよい	25 (35.7)	30 (33.7)	55 (34.6)	21 (36.2)	38 (43.7)	59 (40.7)	17 (25.4)	25 (31.6)	42 (28.8)
	3 使うべきではない	33 (47.1)	52 (58.4)	85 (53.5)	27 (46.6)	43 (49.4)	70 (48.3)	37 (55.2)	47 (59.5)	84 (57.5)
	4 その他	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1.3)	1 (0.7)
	N R	1	0	1	0	0	0	0	0	0
⑦教育実習：授業中	1 使ってもかまわない	3 (4.3)	3 (3.4)	6 (3.8)	3 (5.2)	2 (2.3)	5 (3.4)	2 (3.0)	1 (1.3)	3 (2.1)
	2 使わない方がよい	12 (17.1)	17 (19.1)	29 (18.2)	12 (20.7)	10 (11.5)	22 (15.2)	12 (17.9)	8 (10.1)	20 (13.7)
	3 使うべきではない	53 (75.7)	69 (77.5)	122 (76.7)	43 (74.1)	75 (86.2)	118 (81.4)	53 (79.1)	68 (86.1)	121 (82.9)
	4 その他	2 (2.9)	0 (0)	2 (1.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1.3)	1 (0.7)
	N R	0	0	0	0	0	0	0	1	1

別表－Ⅱ　同性の児童の使用

場面	回答	(A)レル型 男	(A)レル型 女	(A)レル型 計	(B)カ変 男	(B)カ変 女	(B)カ変 計	(C)ベー 男	(C)ベー 女	(C)ベー 計
①作文中	1 その子供だけに注意	18 (25.7)	28 (31.5)	46 (28.9)	17 (29.3)	28 (32.2)	45 (31.0)	18 (26.9)	27 (34.2)	45 (30.8)
	2 クラス全員に注意	18 (25.7)	22 (24.7)	40 (25.2)	16 (27.6)	28 (32.2)	44 (30.3)	17 (25.4)	16 (20.3)	33 (22.6)
	3 子供・クラス全員に注意	27 (38.6)	32 (36.0)	59 (37.1)	17 (29.3)	24 (27.6)	41 (28.3)	12 (17.9)	14 (17.7)	26 (17.8)
	4 注意などはしない	1 (1.4)	3 (3.4)	4 (2.5)	6 (10.3)	5 (5.7)	11 (7.6)	15 (22.4)	9 (11.4)	24 (16.4)
	5 わからない	4 (5.7)	2 (2.2)	6 (3.8)	1 (1.7)	1 (1.1)	2 (1.4)	4 (6.0)	6 (7.6)	10 (6.8)
	6 その他	2 (2.9)	2 (2.2)	4 (2.5)	1 (1.7)	1 (1.1)	2 (1.4)	1 (1.5)	7 (8.9)	8 (5.5)
	N R	0	0	0	0	0	0	0	0	0
②校内放送	1 その子供だけに注意	10 (14.3)	13 (14.6)	23 (14.5)	9 (15.5)	15 (17.2)	24 (16.6)	16 (23.9)	16 (20.3)	32 (21.9)
	2 クラス全員に注意	30 (42.9)	34 (38.2)	64 (40.3)	26 (44.8)	35 (40.2)	61 (42.1)	21 (31.3)	24 (30.4)	45 (30.8)
	3 子供・クラス全員に注意	16 (22.9)	24 (27.0)	40 (25.2)	13 (22.4)	24 (27.6)	37 (25.5)	18 (26.9)	25 (31.6)	43 (29.5)
	4 注意などはしない	7 (10.0)	6 (6.7)	13 (8.2)	5 (8.6)	4 (4.6)	9 (6.2)	11 (16.4)	3 (3.8)	14 (9.6)
	5 わからない	6 (8.6)	11 (12.4)	17 (10.7)	5 (8.6)	8 (9.2)	13 (9.0)	1 (1.5)	10 (12.7)	11 (7.5)
	6 その他	1 (1.4)	1 (1.1)	2 (1.3)	0 (0)	1 (1.1)	1 (0.7)	0 (0)	1 (1.3)	1 (0.7)
	N R	0	0	0	0	0	0	0	0	0
③研究発表	1 その子供だけに注意	10 (14.3)	6 (6.7)	16 (10.1)	3 (5.2)	6 (6.9)	9 (6.2)	2 (3.0)	13 (16.5)	15 (10.3)
	2 クラス全員に注意	25 (35.7)	34 (38.2)	59 (37.1)	22 (37.9)	38 (43.7)	60 (41.4)	18 (26.9)	29 (36.7)	47 (32.2)
	3 子供・クラス全員に注意	24 (34.3)	37 (41.6)	61 (38.4)	28 (48.3)	35 (40.2)	63 (43.4)	34 (50.7)	28 (35.4)	62 (42.5)
	4 注意などはしない	6 (8.6)	7 (7.9)	13 (8.2)	4 (6.9)	5 (5.7)	9 (6.2)	10 (14.9)	1 (1.3)	11 (7.5)
	5 わからない	4 (5.7)	3 (3.4)	7 (4.4)	1 (1.7)	2 (2.3)	3 (2.1)	3 (4.5)	7 (8.9)	10 (6.8)
	6 その他	1 (1.4)	2 (2.2)	3 (1.9)	0 (0)	1 (1.1)	1 (0.7)	0 (0)	1 (1.3)	1 (0.7)
	N R	0	0	0	0	0	0	0	0	0

場面	回答	(A)レル型 男	(A)レル型 女	(A)レル型 計	(B)カ変 男	(B)カ変 女	(B)カ変 計	(C)ベー 男	(C)ベー 女	(C)ベー 計
④意見発表	1 その子供だけに注意	9 (12.9)	10 (11.2)	19 (11.9)	9 (15.5)	13 (14.9)	22 (15.2)	10 (14.9)	14 (17.7)	24 (16.4)
	2 クラス全員に注意	16 (22.9)	32 (36.0)	48 (30.2)	16 (27.6)	27 (31.0)	43 (29.7)	18 (26.9)	23 (29.1)	41 (28.1)
	3 子供・クラス全員に注意	25 (35.7)	25 (28.1)	50 (31.4)	27 (46.6)	30 (34.5)	57 (39.3)	24 (35.8)	25 (31.6)	49 (33.6)
	4 注意などはしない	10 (14.3)	9 (10.1)	19 (11.9)	5 (8.6)	11 (12.6)	16 (11.0)	12 (17.9)	8 (10.1)	20 (13.7)
	5 わからない	8 (11.4)	11 (12.4)	19 (11.9)	1 (1.7)	5 (5.7)	6 (4.1)	3 (4.5)	8 (10.1)	11 (13.7)
	6 その他	1 (1.4)	2 (2.2)	3 (1.9)	0 (0)	1 (1.1)	1 (0.7)	0 (0)	1 (1.3)	1 (0.7)
	N R	1	0	1	0	0	0	0	0	0
⑤教師との雑談	1 その子供だけに注意	36 (51.4)	50 (56.2)	86 (54.1)	29 (50.0)	37 (42.5)	66 (45.5)	28 (41.8)	30 (38.0)	58 (39.7)
	2 クラス全員に注意	3 (4.3)	5 (5.6)	8 (5.0)	3 (5.2)	11 (12.6)	14 (9.7)	0 (0)	7 (8.9)	7 (4.8)
	3 子供・クラス全員に注意	7 (10.0)	2 (2.2)	9 (5.7)	6 (10.3)	4 (4.6)	10 (6.9)	6 (9.0)	6 (7.6)	12 (8.2)
	4 注意などはしない	19 (27.1)	19 (21.3)	38 (23.9)	17 (29.3)	25 (28.7)	42 (29.0)	29 (43.3)	28 (35.4)	57 (39.0)
	5 わからない	4 (5.7)	12 (13.5)	16 (10.1)	2 (3.4)	9 (10.3)	11 (7.6)	4 (6.0)	7 (8.9)	11 (7.5)
	6 その他	1 (1.4)	1 (1.1)	2 (1.3)	0 (0)	1 (1.1)	1 (0.7)	0 (0)	1 (1.3)	1 (0.7)
	N R	0	0	0	1	0	1	0	0	0
⑥同級生との遊び中	1 その子供だけに注意	13 (18.6)	13 (14.6)	26 (16.4)	13 (22.4)	13 (14.9)	26 (17.9)	8 (11.9)	7 (8.9)	15 (10.3)
	2 クラス全員に注意	7 (10.0)	18 (20.2)	25 (15.7)	8 (13.8)	14 (16.1)	22 (15.2)	2 (3.0)	10 (12.7)	12 (8.2)
	3 子供・クラス全員に注意	11 (15.7)	3 (3.4)	14 (8.8)	8 (13.8)	6 (6.9)	14 (9.7)	7 (10.4)	7 (8.9)	14 (9.6)
	4 注意などはしない	27 (38.6)	32 (36.0)	59 (37.1)	26 (44.8)	38 (43.7)	64 (44.1)	42 (62.7)	43 (54.4)	85 (58.2)
	5 わからない	12 (17.1)	21 (23.6)	33 (20.8)	3 (5.2)	15 (17.2)	18 (12.4)	8 (11.9)	10 (12.7)	18 (12.3)
	6 その他	0 (0)	2 (2.2)	2 (1.3)	0 (0)	1 (1.1)	1 (0.7)	0 (0)	2 (2.5)	2 (1.4)
	N R	0	0	0	0	0	0	0	0	0

		(A) レル型			(B) カ変			(C) ベー		
		男	女	計	男	女	計	男	女	計
⑦上級生との雑談	1 その子供だけに注意	16 (22.9)	23 (25.8)	39 (24.5)	16 (27.6)	21 (24.1)	37 (25.5)	21 (31.3)	24 (30.4)	45 (30.8)
	2 クラス全員に注意	7 (10.0)	14 (15.7)	21 (13.2)	7 (12.1)	13 (14.9)	20 (13.8)	5 (7.5)	8 (10.1)	13 (8.9)
	3 子供・クラス全員に注意	8 (11.4)	6 (6.7)	14 (8.8)	9 (15.5)	6 (6.9)	15 (10.3)	7 (10.4)	8 (10.1)	15 (10.3)
	4 注意などはしない	24 (34.3)	23 (25.8)	47 (29.6)	22 (37.9)	32 (36.8)	54 (37.2)	26 (38.8)	27 (34.2)	53 (36.3)
	5 わからない	14 (20.0)	21 (23.6)	35 (22.0)	4 (6.9)	14 (16.1)	18 (12.4)	8 (11.9)	10 (12.7)	18 (12.3)
	6 その他	1 (1.4)	2 (2.2)	3 (1.9)	0 (0)	1 (1.1)	1 (0.7)	0 (0)	2 (2.5)	2 (1.4)
	N R	0	0	0	0	0	0	0	0	0

方言使用に関するアンケート

専攻・類	番号	氏名

（A）最近では，テレビでも耳にすることのある，「来(コ)ラレル」に対する「来(コ)レル」，「見ラレル」に対する「見レル」など，「〜ラレル」型に対する「〜レル」型の可能表現の言い方全般について，次の各問に答えなさい。

（B）群馬県でよく聞かれる，「来(コ)ナイ(ネー)」に対する「来(キ)ナイ(ネー)」，「来(コ)ヨー」に対する「来(キ)ヨー」など，「来(コ)〜」に対する「来(キ)〜」という言い方全般について，次の各問に答えなさい。

（C）群馬県方言の代表的な表現といえる，「行ク(ン)ベー」や「行クダンベー」など，「〜ベー」という言い方全般について，次の各問に答えなさい。（尚，この場合，「〜ッペ」という言い方も含めて考えて下さい。）

尚，答えは，原則として，該当する番号に○を一つ付けるものとします。

問１．性別　　１．男　　２．女

問２．学年　　１．２年　　２．３年　　３．４年以上

問３．出身地　　　県　　　市・郡　　　町・村

在住年数　約　　　年間在住

（注）　出身地は，大学入学時まで最も長く住んでいた市・町・村名を在住年数とともに書いて下さい。

問４．現在，あなたが家族や親しい友人と話しているときの，この言い方の使用状況は，どうですか。次の中で該当する番号に，○を一つ付けなさい。

１．良く使う　　２．時々使う。　　３．たまに使う。　　４．使わない。

５．その他。→（　　　　　　　　　　　　）

問５．問４では現在の使用状況を問いましたが，以前の使用状況と比べたときはどうですか。次の中で該当する番号に，○を一つ付けなさい。

１．以前も現在と同様に（良く・時々・たまに）使っていた。

２．以前も現在と同様に使っていなかった。

３．現在も使ってはいるが，以前の方がより盛んに使っていた。

４．現在は全く使っていないが，以前は（良く・時々・たまに）使っていた。

５．以前は使っていなかったが，現在は（良く・時々・たまに）使っている。

６．その他。→（　　　　　　　　　　　　）

（問５の続き）

※　以前と比べて変化のあった人（①②以外の人）は，いつ頃，どのような理由で変化が生じたのですか。

問６．この言い方について，小・中・高のいずれかの教師から何か指摘・説明や注意を受けたことがありますか。次の中で該当する番号に，○を一つ付けなさい。

１．ある。　　２．ない。　　３．わからない。

※「①．ある。」の場合，それは，小・中・高のいずれで，どんな内容でしたか。

問７．この言い方を聞いて，どのような印象を受けますか。次の①〜⑫の項目ごとに，次の０〜２の内容で該当する番号に，○を一つ付けなさい。

０．あてはまらない。	１．少しあてはまる。	２．良くあてはまる。

① 都会的	0	1	2		⑦ 地味	0	1	2
② 近代的	0	1	2		⑧ 重い	0	1	2
③ 歯切れが良い	0	1	2		⑨ 不明瞭	0	1	2
④ おおらか	0	1	2		⑩ きびしい	0	1	2
⑤ 素朴	0	1	2		⑪ 豪快	0	1	2
⑥ 柔らかい	0	1	2		⑫ 乱暴	0	1	2

問８．あなたと同性・同年齢の人が，この言い方を次の①〜⑦の場面で無意識に使ってしまうことについて，どう思いますか。それぞれの場面につき，下記の１〜４の内容で該当する番号に，○を一つ付けなさい。

① 大学で同じ専攻の後輩（同性）と雑談をしている時。	〜	1	2	3	4	
② 大学で同じ専攻・同じ学年の友人（同性）と雑談をしている時。	〜	1	2	3	4	
③ 大学で同じ専攻の先輩（同性）と雑談をしている時。	〜	1	2	3	4	
④ 研究室で，指導（or補導）教官と雑談をしている時。	〜	1	2	3	4	
⑤ 講義の際，前に出て何か発表をしている時。	〜	1	2	3	4	
⑥ 教育実習（小学校・５年生担当）で，休み時間，子供と遊んでいる時。	〜	1	2	3	4	
⑦ 教育実習（⑥に同じ）で，授業をしている時。	〜	1	2	3	4	

１．使ってもかまわない。　２．どちらかと言えば，使わない方が良い。
３．絶対に使うべきではない。
４．その他。〜後ろの空欄の内に，その他の意見を書いて下さい。

問９．将来，あなたが小学校の教師になったとき，受持ちの子供（あなたと同性の５年生の子）が，この言い方を次の①〜⑦の場面で無意識に使っていたら，どうすると思いますか。それぞれの場面につき，下記の１〜６の内容で該当する番号に，○を一つ付けなさい。

① 提出させた作文の中で使っていた時。	～	1	2	3	4	5	6	
② 昼休みの校内放送の中で使っていた時。	～	1	2	3	4	5	6	
③ 授業中，前に出て何か発表をしていた時。	～	1	2	3	4	5	6	
④ 授業中，指名されて意見を述べていた時。	～	1	2	3	4	5	6	
⑤ 休み時間，その子と雑談をしていた時。	～	1	2	3	4	5	6	
⑥ 休み時間，同級生（同性）と遊んでいた時。	～	1	2	3	4	5	6	
⑦ 休み時間，上級生（6年・同性）と話をしていた時。	～	1	2	3	4	5	6	

1．その子供だけに注意する。 ～ その時期・内容・方法はともかく，その子供に対して何らかの注意・説明をする。

2．クラス全員に注意する。 ～ その子供に対して何も注意などはしないが，頃あいを見計らって，クラス全員にそれとなく注意・説明をする。

3．その子供にもクラス全員にも注意する。 ～ その子供に対して注意などをした上，頃あいを見計らって，クラス全員にもそれとなく注意・説明をする。

4．注意・説明などは全くしない。 5．わからない。

6．その他。～後ろの空欄に，その他の意見を書いて下さい。

問10．問9に関連して，このXXXXという言い方の，小学校での指導について何か考えることがあったら書いて下さい。

群馬大学教育実践研究　第5号　77～102頁　1988

教員養成大学学生の「体育」認識について

～小学校の「体育」教育に必要な資質への問いかけ～

松木正忠　萩原　豊　鈴木武文
山西哲郎　松本富子　福地豊樹
群馬大学教育学部保健体育研究室

Ⅰ　はじめに

本研究は，教員養成大学に学ぶ学生の「運動」及び「体育」認識を探ろうとするものである。その意図は，次の点にある。

ひとつは，「体育」教育のあり方を考えたいということである。特に，小学校においては，教師は全教科を担当せねばならず，「実技」教科として位置付けられる体育科は，教師の体育理解や，教師の実技能力の問題を含めて，様々な問題をかかえているのが現状である。

本学の学生達の多くは，将来，高い確率で教師となる。そして，現在の彼らの「運動」や「体育」認識は，小学校，中学校，高等学校生活の自らの経験により，形づくられて来ていると言っても過言ではなく，それらの認識は，来たるべき将来の教育実践の場へ，少なからず，反映されると考えられる。したがって，現在の学生達の「運動」「体育」認識から，「体育」問題の視点を垣間見ることが可能であろう。

ふたつには，そのような「体育」を教える教師の養成を，どのように行ってゆくべきかを探ることである。

教員養成大学の教育において，特に小学校教員養成課程において，各教科の専門的力量を，どのように形づくってゆくのかという事柄は，我々にとって，重大な課題となっている。学生達の答えは，この点にも貴重な資料を提供してくれるはずである。

すでに，福島大学（1981年），岩手大学（1983年），宮城教育大学（1984年），信州大学（1986，1987年）等において，「体育」授業改善に向けての実践報告や調査報告が行なわれており，多くの示唆を与えてくれている。我々の今回の試みも，そのような文脈のひとつとして位置付けられよう。

群馬大学においては，現在のところ，全学部的なカリキュラム改善への方策は打ち出されてはいないが，有志教官による，学生や現職教師への意識調査（1986，1987年）が進められている。

このような経過の中において，「体育」問題を考える上からも「体育」という教科は，どのような目的のもとに，どのような役割を担い，どのような受け留め方がなされているかを，見定めることは，重要なテーマとなろう。

Ⅱ　研究の対象及び方法

調査の対象と方法

本学における一学年学生数は310名である。二年生以上の三学年が教科専門科目と教職専門科目を履修する。本研究では，様々な専攻生の体育認識を扱う目的にそって，小学校教員免許状を得るために，一学年の学生数に匹敵する人数の者が受講する体育教材研究受講生を調査対象にアンケートを試みた。

調査対象　昭和62年度前後期体育教材研究受講生326名

調査期日　昭和62年７月13日及10月16日

調査方法　質問紙法による調査

回 収 率　260名（79･75％）

なお，対象学生260名については表１に示す通りである。

表１　対象学生について

		対象者数 (人)	(%)			対象者数 (人)	(%)
課程	小学校教員養成課程	168	64.6	専攻	国語	29	11.2
	中学校教員養成課程	66	25.4		社会	44	16.9
	特別教科教員養成課程	10	3.8		数学	28	10.8
	養護学校教員養成課程	15	5.8		理科	35	13.5
	不明	1	0.4		英語	6	2.3
学年	２年生	185	71.2		保健体育	17	6.5
	３年生	64	24.6		音楽	23	8.8
	４年生	11	4.2		美術	23	8.8
性別	男子	116	44.6		技術	8	3.1
	女子	143	55.0		家政	22	3.5
	不明	1	0.4		教育・心理	10	3.8
対象総人数		260			特殊教育	15	5.8

本学においては，小学校，中学校教員の両免許状が取得可能なカリキュラムになっており，小学校課程と中学校課程の区別は，事実上ない。又，調査対象の体育教材研究受講学生の学年は，２年生が多く，学年の進行にともなう，学生の意識の変化（教育実習の影響等）

も予想されることから，今回の対象学生が，「教員養成大学学生」のすべての意見をを示すものではない。

調査質問項目について

質問紙は，本稿末尾に附してあるので参照されたい。質問項目は，Ⅰ基本事項，Ⅱ運動について，Ⅲ体育についての三部により構成されている。選択肢法と自由記述法の二方を用いているが，集計分析は，選択肢の質問項問を主とし，自由記述は，参考に留めた。したがって，本文中の直接の引用は行なわなかった。

Ⅲ　結果と考察

本論に先だち，対象学生の運動歴について簡単に触れておきたい。

小学校，中学校，高等学校及大学における運動（部）参加状況は，図１に示す通りである。

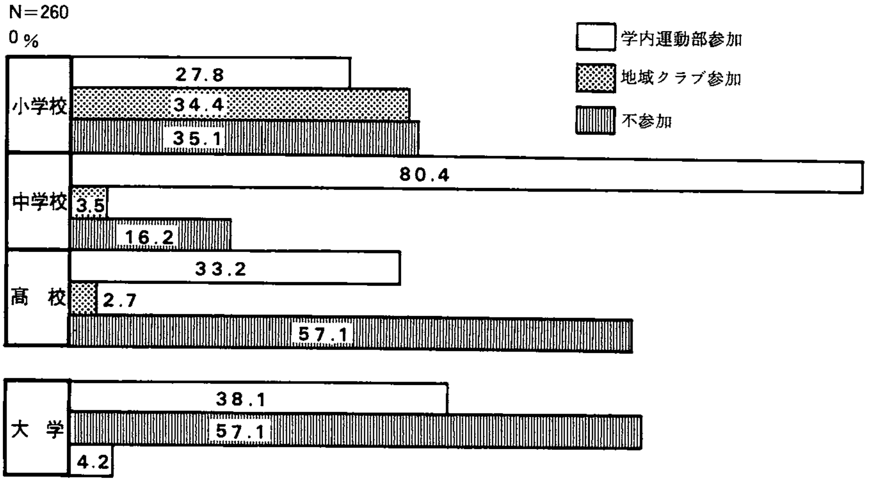


図１　運　動　歴

小学校における地域クラブ参加，中学校における８割の運動部参加，高等学校，大学での６割弱の運動不参加という事柄を読み取ることができる。中学校の８割の運動部参加は，参加必修化の傾向を物語るものと言えよう。

又，大学での所属運動部については，260名中，参加99名（男子48・女51名），不参加150名（男子65名・女子84名），不明11名という数である。専攻間では，保健体育専攻生17名中16名（94.1%）の参加，音楽専攻生23名中20名（87.0%）の不参加が，大きな片寄りの傾向を示している。

以下，質問紙の項目にそい，１．運動認識，２．体育認識，３．体育を教えることをめぐ

る認識について，結果を記述してゆきたい。

1．運動認識

運動の好嫌とその理由

運動「好き」は260名中199名（76.5%），「嫌い」は8名（3.4%）にすぎない。しかし，「どちらともいえない」が53名（20.4%）を示している。

その理由としては，「楽しい」76.2%「健康に良い」51.9%が圧倒的に多く，「仲間ができる」24.2%が続く。マイナス評価では，「できない」12.7%「疲れる」8.5%「楽しくない」1.2%となっている。運動の好嫌の理由を「できない」とする者は，体育の「嫌い」な者，運動部の不参加者，女子にやや多い傾向を示した。

後述する「体育の好嫌」を合わせて考えると興味深い。

運動「好き」な者199名の内，体育「好き」は142名，「嫌い」 5名，「どちらともいえない」50名，「不明」 2名となる。運動をするのは良いが，体育は，苦手と言えそうな者が，かなり存するという事であろうか。

運動の実践

運動の実践については，「ほとんど毎日やる」（10.4%）「週3～4日」（27.3%）の者が4割弱を占めている。「週1～2日」の者42.7%「それ以下」15.0%「全くしない」38%という数値である。

運動部参加者の8割（80名）が，週3～4日以上の運動を行っているのに対し，運動部不参加者の8割強（133名）もの学生が，週1～2日，それ以下，全くしないという状況であり，大きな片寄りを示す結果となっている。

この点は，大学における課外の運動部活動のあり方や一般学生の運動実施問題等を考える意味からも，ぜひ，認知すべき事柄であろう。

又，運動の好嫌との関わりにおいて，その理由を「仲間ができる」とした群に，「ほとんど毎日やる」「週3～4日」と答えた者が多く，積極的な運動の実践を行なう際，仲間との関係が，重要であることを示唆している。

運動の役割

運動の役割については，「健康，体力の保持，増進」31.2%，「気分転換」25.0%「楽しみ」10.8%，「自己への挑戦」5.8%の順となっており，「ストレスの解消」3.1%「仲間づくり」1.9%は極めて少なく，「暇つぶし」と見る者はいない。

気分転換と答えたもの65名中，運動部参加者10名と，運動部不参加者52名とは，大きな対照を見せた。

運動の実践力

運動技能は主としてどのような場で培われたかという質問に対しては，「運動部活動」（教科外）が55.4％を占め，「教科体育」は30.8％となっている。「地域スポーツクラブ」1.9％「家庭」1.2％「それ以外の個人的な場」5.0％は少ない。

運動部参加者の74.7％，体育「好き」な者の64.3％が「運動部活動」をあげており，運動部不参加者は，「教科体育」と「運動部活動」とも等しく，体育の「嫌い」な者の　66.7％が，「教科体育」を示している。

実践力（運動への取り組み）は主として，どのような場所で培われたかという質問は，上記の技能をも含めて，取り組みの態度，姿勢を知ろうとしたものであるが，ほぼ，上記と同様な傾向を示した。運動部参加者は，圧倒的に，運動部活動で，実践力が培われたと見，不参加者や体育の「嫌い」なものは，教科体育としている。この点，運動部活動が，運動の実践力に極めて大きな役割を果たしていることを知ることができる。「体育」の週３時間の実施度と，「運動部活動」が毎日遅くまで行なわれている時間的差異を物語るものと言えそうである。

楽しめる運動種目と自信のある運動種目

楽しめる及自信のある運動種目については図２に示す通りである。

楽しめる種目の主たるものは，球技種目に集中しており，器械運動，陸上競技，ダンスは低い値を示している。

自信のある運動種目は，楽しめる種目と比較すれば，分散する傾向を示している。バスケット10.4％，水泳 8.1％，野球 7.4％，バトミントン 7.3％，スキー，卓球 6.9％等がやや高い数値を示している。

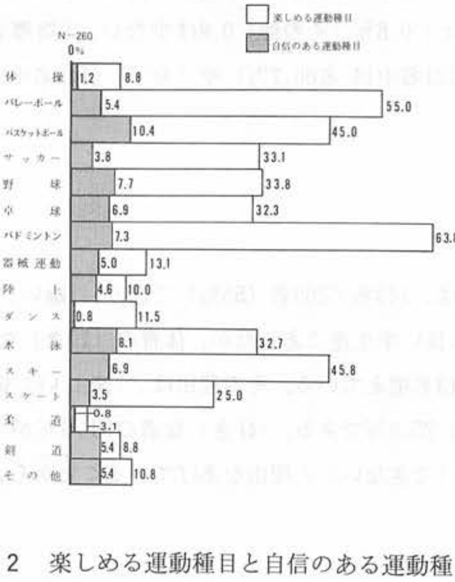


図２　楽しめる運動種目と自信のある運動種目

運動への関心とその内容

「関心がある」56.9%，「関心をもつことがある」42.3%，「関心がない」0.4%「不 明」0.4%となっており，ほとんどの者が，何らかの関心を示している。

その内容については，「運動の楽しみや楽しみ方」61.5%，「運動が心身に与える影響や効果」47.3%，「スポーツの鑑賞」45.8%，「運動を通した仲間との交流」38.5%「技術を身につけるための方法」36.9%，「スポーツ界のニュース」30.0%の順となっている。行なうことと同時に，見る側のニーズも確実に拡がっている事を知ることができる。

一方，「運動の法則や原理の理解」5.8%，「運動の文化的価値」1.2%の値は低く，注視せざるを得ない。体育学習上の大きな問題性を認めることができる。この点については，後述することにしたい。

運動に関する知識

「系統的に身につけている」3.1%，「断片的に身につけている」88.1%，「全く身につけていない」8.8%という結果である。

体育専攻生においても，「系統的に」と答えた者は，17名中５名だけであり，大学における専門教育の充実が望まれる所であろう。

運動に関する知識をどのような場で身につけたかに関しては，「教科体育」52.3%「運動部活動」24.6%，「地域スポーツクラブ」0.8%「家庭」1.2%「それ以外の個人的な場」3.5%という結果である。基本的には「教科体育」と言えそうであるが，運動部参加者は，運動部活動で身につけたとする者が多く（参加：不参加＝44.4%：12.7%），不参加者は教科体育とする者が多い（参加：不参加＝36.4%：62.0%）。

どのようにして身につけたかという質問に対しては，「活動をしながら自然に」41.9%，「指導者からの理論としての教え」38.5%が圧倒的に多く，「自分で本を読むことによって」3.1%「友人や親からの教え」0.8%「その他」0.8は少ない。「指導者から」と答えた者には，体育の「嫌」いな者（21名中14 名66.7%）や「女子」(143名中63名 44.1%）にやや多い傾向を示した。

２．体育認識

体育の好嫌とその理由

「体育」の「好き」な者は，143名／260名（55%）であり，「嫌い」な者は，21名（８%）である。運動好きと言って良い学生達であったが，体育の「好き」な者は56名（21.5%）も減ってしまい，「嫌い」が13名増えている。その理由は，「楽しい」64.2%「健康に良い」43.5%であり，「できない」25.8%である。「好き」な者の91.6%が「楽しい」と理由をあげ，「嫌い」な者の81%が「できない」と理由をあげていることから，体育における「楽し

さ」が「体育好き」をつくり,「できない」ことが「体育嫌い」をつくり出していることがうかがえる。(表2)

表2　体育の好嫌の理由　　— 複数回答による —

体育の好嫌	合計	楽しい	健康に良い	仲間ができる	疲れる	できない	楽しくない	その他	不明
合計	260	167	113	46	27	67	11	11	
	260	64.2	43.5	17.7	10.4	25.8	4.2	4.2	
好き	143	131	72	33	5	1	—	3	
	143	91.6	50.3	23.1	3.5	0.7	—	2.1	
嫌い	21	—	2	—	5	17	4	3	
	21	—	9.5	—	23.8	81.0	19.0	14.3	
どちらともいえない	93	36	39	13	17	49	7	5	
	93	38.7	41.9	14.0	18.3	52.7	7.5	5.4	
(不明)	3	—	—	—	—	—	—	—	
	3	—	—	—	—	—	—	—	

「どちらとも言えない」と答えた者の中でも,「できない」と理由をあげている者が52.7%おり,その理由が一番多くなっている一方,「楽しい」とする者が38.7%と少なくなっている。結果は,「できない」ことが「楽しさ」を奪い,体育に対する好ましいとする意識を鈍らせていると言えよう。さらに,体育の学習評価は(表3),体育への好嫌の意識や「できる」「できない」と深い関係にあると思われる。体育の「好き」な者は,73名/143名(51.0%)が評価の良い方である。また「嫌い」な者は10名/21名(47.6%)が評価の悪い方である。つまり,「嫌い」な者は,できない→評価が悪い,傾向があり,「好き」な者は,できる→評価が良い,傾向に向っているということである。

「体育」授業への関心と「体育」の授業で身につけたもの

このように意識されている「体育」授業はどのような興味関心を寄せられているのだろうか。

表3　体育の学習評価（高校）

体育の好嫌	合計	良い方	平均的	悪い方	不明
合計	260	81	152	26	1
	260	31.2	58.5	10.0	0.4
好き	143	73	66	4	－
	143	51.0	46.2	2.8	－
嫌い	21	－	11	10	－
	21	－	52.2	47.6	－
どちらともいえない	93	6	75	11	1
	93	6.5	80.6	11.8	1.1
（不明）	3	2	－	1	－
	3	66.7	－	33.3	－

表4　体育授業への興味関心

体育の好嫌／運動部への参加	合計	健康体力づくりに必要な場	技能を身につける場	身体健康運動への理解の場	心身の解放の場	仲間づくりの場	その他	不明
好き	143	36	16	46	25	1	2	17
	143	25.2	11.2	32.2	17.5	0.7	1.4	11.9
嫌い	21	10	7	1	－	－	3	－
	21	47.6	33.3	4.8	－	－	14.3	－
どちらともいえない	93	26	14	29	13	2	4	5
	93	28.0	15.1	31.2	14.0	2.2	4.3	5.4
（不明）	3	－	－	1	1	－	1	－
	3	－	－	33.3	33.3	－	33.3	－
合計	260	72	37	77	39	3	10	22
	260	27.7	14.2	29.6	15.0	1.2	3.8	8.5
参加	99	14	11	42	18	－	2	12
	99	14.1	11.1	42.4	18.2	－	0.2	12.1
不参加	150	54	25	82	19	3	8	9
	150	36.0	16.7	21.3	12.7	2.0	5.3	6.0
（不明）	11	4	1	3	2	－	－	1
	11	36.4	9.1	27.5	18.2	－	－	9.1

表5 知識を身につけた場

運動部への参加	合計	教科体育	運動部活動	地域スポーツクラブ	家庭	それ以外の個人的な場	その他	不明
合計	260	136	64	2	3	9	2	44
	260	52.3	24.6	0.8	1.2	3.5	0.8	16.9
参加	99	36	44	1	1	4	—	13
	99	36.4	44.4	1.0	1.0	4.0	—	13.1
不参加	150	93	19	—	2	5	2	29
	150	62.0	12.7	—	1.3	3.3	1.3	19.3
(不明)	11	7	1	1	—	—	—	2
	11	63.6	9.1	9.1	—	—	—	18.2

「体育」授業への関心は(表4) 1. 身体, 健康, 運動への理解の場 77名(29.6%) 2. 健康体力づくりに必要な場 72名(27.7%)として考えられている傾向がみられ,「心身開放の場」15%「技能を身につける場」14.2%と続く。「身体・健康・運動への理解の場」に関心をよせるものが多いが, 運動部参加者の42.4%(42名/99名), 保体専攻生の70.6%(12名/17名)にその傾向が強い。「健康体力づくりに必要な場」に関心をよせるものは, 反対に, 体育の「嫌い」な者47.6%(10名/21名), 運動部不参加36%(54名/150名)が多い結果となっている。

また,「体育」は,「知識を身につけた場」として, 136名(52.3%)の学生に受けとめられており, 特に,「体育の嫌い」な者66.7%「運動部の不参加者」「好き」59.4%にその比率が他にくらべ高い。「身体・健康・運動への理解への関心と合わせて,「体育」の授業が良い方向で把握されているように思われる。(表4) しかしながら, 身につけた方法は, 1. 活動しながら自然に 109名(41.9%) 2. 指導者から理論として 100名(38.5%)であり, "学びの場"として,「体育」の授業が組織されていることが少ない結果と考えられる回答を示している。

さらに,「運動技能」や「運動への取り組み」は, 運動部活動で培われたとする者が137名(52.7%)と多く,「教科体育」であるとする者は, 80名(30.8%)であるにすぎない。特に, 運動部参加者は「知識」についても,「運動部活動」で身につけたとする者が44名/99名(44.4%)とやや多く「体育」とするものが36名(36.4%)とそれに比らべ少ない。(表5)「技能」「取り組み」については, 運動部志向がさらに明白で, 運動部参加者の74名(76.4%)が運動部活動であるとしている。(表6, 表7)

表6　実践力養成の場（技能）

体育の好嫌	合　計	教科体育	運動部活動（教科外）	地域スポーツクラブ	家　庭	それ以外の個人的な場	不　明
合　計	260	80	144	5	3	13	15
	260	30.8	55.4	1.0	1.2	5.0	5.8
好　き	143	20	72	2	2	8	10
	143	20.3	64.3	1.4	1.4	5.6	7.0
嫌　い	21	14	5	−	−	1	1
	21	66.7	23.8	−	−	4.8	4.8
どちらともいえない	93	37	45	3	1	3	4
	93	39.8	48.4	3.2	1.1	3.2	4.3
（不　明）	3	−	2	−	−	1	−
	3	−	66.7	−	−	33.3	−

表7　実践力養成の場（取り組み）

体育の好嫌	合　計	教科体育	運動部活動（教科外）	地域スポーツクラブ	家　庭	それ以外の個人的な場	不　明
合　計	200	80	137	6	7	19	11
	260	30.8	52.7	2.3	2.7	7.3	4.2
好　き	143	27	91	2	4	11	8
	143	18.9	63.6	1.4	2.8	7.7	5.6
嫌　い	21	13	5	−	1	2	−
	21	61.9	23.8	−	4.8	9.5	−
どちらともいえない	93	40	39	4	2	5	3
	93	43.0	41.9	4.3	2.2	5.4	3.2
（不　明）	3	−	2	−	−	1	−
	3	−	66.7	−	−	33.3	−

つまり，「体育」は，「身体，健康，運動への理解の場」であり，「知識」を身につけた主要な場であるが，教師との“学びの場”として，授業が組織されていない傾向が半ばうかがえる。

「体育」の嫌いな者や運動部不参加者には，健康を保持したり，体力をつける，実践の場として意識されており，「技能」や「取り組み」を「体育」授業の中で培ってきたものも多

い。運動の場が「体育」授業にしか見いだせない結果とも考えられる。

逆に運動部参加者は，「身体，健康，運動の理解の場」として「体育」に関心を寄せているが，実質的な力ー「知識」「技能」「取り組み」はすべて運動部活動で培われたと考えている者が多い結果となっている。

3．体育と教えることをめぐる認識

教えられる教科と「体育」を教えられる者

一般に，実技教科よりも，いわゆる主要4教科を教えられるとする者が多く（148名，56.9%～197名，75.8%），実技教科を教えられるとする者は，約4割（93名，35.8%～115名，44.2%）である。　科目は，算数が76%ととびぬけて多く，社会，63.1，国語57.3%，理科56.9%と続く。(図3参照)。

「体育」は，実技教科の中では「教えられる」とする者が115名（44.2%）で，わずかにであるが多い。「体育」の「好き」な者の95名（66.4%）運動部参加者の56名（56.6%）に，「体育」を教えられるとする者が特に多い傾向がみられる。

また，「実技教科」の中では，「体育」「図工」「家庭」に「自信を持っている者」が1割弱（22名，8.5%）「自信のない者」が約3割である。このように自信のないものが多いのが実技教科の一般傾向と考えることができる。しかし，算数は，「自信のある者」が66名（25.4%）「自信のない者」が14名（5.4%）で，自信のない者がほとんどいず，算数を教えられるとする者も，自信のある者もとびぬけて多い。他の主要教科も及ばないほどである。

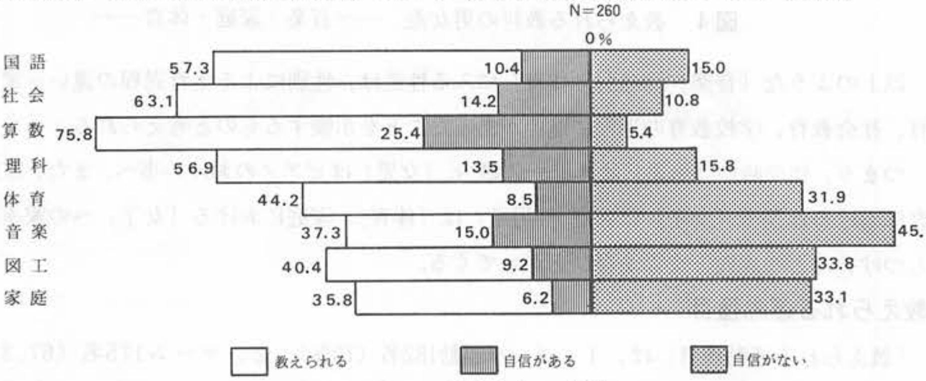


図3　教えられる教科

特徴的なものは，「音楽」で「自信のある者」が39名（1.5%）と「算数」に次いで多いで多いが，他方「自信のない者」も119名（45.8%）と大変多く，他を引き離している。半数に近い者が「音楽」にはコンプレックスを抱いていることになる。

「教えられる教科」「自信のない教科」「自信のある教科」には，性別による違いがいくつかみられる。

まず,「音楽」「家庭」についてである。(図４)　「音楽」を「教えられる者」の男子対女子の比率は19名対78名である。「自信のある者」の同様の比率は９名対30名である。また「家庭」を「教えられる者」については，15名対78名であり，「自信のある者」は１名対15名である。男子が「音楽」や「家庭」にいかに弱いかがわかる。

逆に,「体育」については，女子がにが手意識をもっている（図４)。「自信のない者」の男子対女子の比率は，21名（18.1%）対62名（43.4%）であり，女子にとって一番「自信のない教科」となっている。女子は各教科については，半数以上の者が,「教えられる」と考えている傾向の中で,「体育」と「図工」は，41.3%，39.9%の者が「教えられる」と回答するのみで，他に比べ低い比率にとどまっている。男子が「自信のある教科」の第４位にあげているのに対し，女子は最下位にあげている。

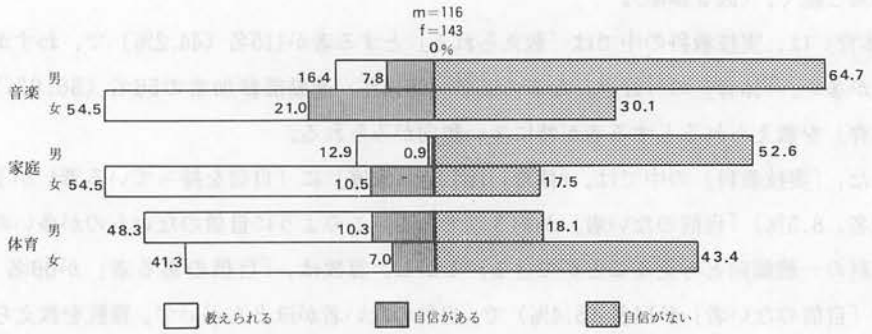


図４　教えられる教科の男女差　――音楽・家庭・体育――

以上のような「音楽」「家庭」「体育」にみる性差は，性別による生育過程の違い－家庭教育，社会教育，学校教育の過程に違いがあったことを示唆するものと考えられる。

つまり，幼少時の「男児」はスポーツ塾へ,「女児」はピアノのおけい事へ。また，家庭教育における性差－「女子」は家庭,「男子」は「体育」，家庭における「女子」への家事へのしつけ，などの志向と実際が浮びあがってくる。

教えられる運動種目

「教えられる運動種目」は，１．ボール運動182名（70%），２．ゲーム175名（67.3%）３．基本の運動152名（58.5%）と６割以上のものが３種類をあげている。続いて，集団行動110名（42.3%）水泳101名（38.8%）陸上100名（38.5%）体操89名（34.2%）である。器械運動62名（23.8%）表現運動54名（20.8%)，わずか２割の者が「教えられる」とするだけである。(図５)。

ボール運動，ゲームは,「自信のある」者が他種目に比べ，56名（21.5%)，38名（14.6%）と多く，逆に「自信のない者」が24名（9.2%)，６名（2.3%）と少ない。それ以外の

7種目は，反対に「自信のある者」より「自信のない者」が多い結果となっている。特に，表現運動133名（51.2%），器械運動125名（48.1%）は約半数の者が自信を持てないでいる。保体専攻生においても17.6%で，国語（44.8%）音楽（30.4%）家政（27.3%）専攻（2名）よりもわずかである。さらに，「水泳」88名（33.8%）が「自信がない者」であるが，27名（10.4%）が自信をもっており「自信がある種目」としても，他の種目に比べ，注目される。これは，相応する力（技能）身につけて来ていることからの自信と考えられ，幼年時からのスポーツ教育などの反映とも考えられる。

また種目により，性別による違いがみられる。「女子」の「体育」の苦手意識を反映して，「男子」よりも「自信のない」比率が高い結果となっている。「器械運動」の，「女子」の「男子」に対する比率は，57.3%：37.1%，「水泳」45.5%：19.0%「陸上運動」42.0%：17.2%である。唯一，「表現運動」についてだけ，その関係が逆転し，「女子」44.8%に対し「男子」59.5%と，男子に自信のない者が大変多い結果となっている。これは学校教育における性差，中学校以上のカリキュラム履修上に男子は「武道」，女子は「ダンス」という違いがあることを反映しているものと考えられ，経験が異ったためであろう。

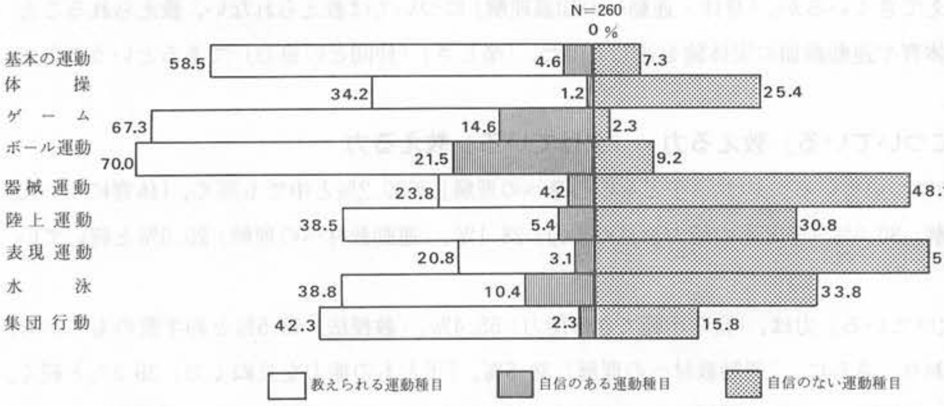


図5　教えられる運動種目

現在の力で教えられること

現在の力で教えられることは，「運動の楽しさ」66.5%「仲間との協力」51.9%をあげている者が多い。次に続くのは「体力づくり」37.3%である。「技術の習得」9.6%や「身体，運動への知識理解」11.9%をあげる者は大変少なく，全体の一割程度の者でしかないことがわかる。

この傾向は，「運動部参加者」「体育が好き」な者でも変らず，同様の結果となっている。

体育の好嫌の理由に，「仲間ができる」という選択技が用意されているが，17.7%の者が選んだにすぎず，「仲間」に関する要素の関与することが少ない結果となっている。他の質問項

目から「仲間」に関する回答結果を拾ってみる。運動の実践において，「仲間ができる」とした群に（24.2%）週３～４日，それ以上の積極的な運動実践がみられたことから，積極的な実践を行なう際に，仲間との関係が重要になるのではなるのではないか，と考察した。保体専攻生(58.8%）や運動部参加者(38.4%）に「仲間ができる」比率が高いことは事実である。

「運動への関心」において，「運動を通した仲間との交流」は38.5%の者に選択されている。「好き」な者「運動参加者」「保体専攻生」により高い比率で専攻される傾向がある。「運動の役割」としては，「仲間づくり」は1.9%選択されずにすぎず，「体育」授業への興味関心ても，1.2%で，ほとんど意識にあがってこない。「仲間との協力」ということで回答させた質問項目ではないため，これらの項目に対する結果を参考にすることができる程度であるが，実践を深めていく中では，「仲間」に関する要素へ意識が高まっていくようである。

しかし，ここで言う「仲間との協力」は運動部不参加者（51.3%），体育「嫌い」の者（61.9%）にも，高い比率であげられていることから，実践が深まらなければ「教えられない」程の内容を示すものではないと解される。

つまり，学生達は，体育の授業を，「身体・健康・運動への理解の場」として関心を持ち，とらえてきているが，「身体・運動への知識理解」については教えられない。教えられることは，体育や運動参加の実体験を通じて得た，「楽しさ」「仲間との協力」であるということである。

「身についている」教える力・「欠けている」教える力

「身についている」力は，「子どもの心身への理解」が39.2%と中でも高く，「体育についての理解」30.0%「子どもの能力を見ぬく力」28.1%，「運動教材への理解」25.0%と続いている。

「欠けている」力は，「自ら示範てきる能力」55.4%，「教授法」48.5%と約半数のものが考えており，さらに，「運動教材への理解」38.5%，「子どもの能力を見ぬく力」39.3%と続く。また，「体育についての理解」は31.5%「子どもの身こころへの理解」は27.7%である。

全般的には，それぞれの「教える力」を「身につけている」という自覚より「欠けている」と自覚していることが多いと言える（図６)。特に「示範できる能力」は，22.7%が「身につけている」ものの，「欠けている」と考えるものが大変多く，「教授法」においては，「身につけている」者がほとんどいない（7.3%）状況であり，保体専攻生においてさえ5.9%であり，大学での「授業」のあり方がとわれるところである。逆に，「身についている」力の筆頭である「子どもの心身への理解」は，唯一，「欠けている」とする者の比率を上まわっている。先に「体育」を教えられるとする者は44.2%であったが，これらの者がほぼ「子どもの心身への理解」は「身につけている」ことになる。しかし，他の「教える力」については，２～３割の者が身につけているにすぎないことを考え合わせると，「教える力」について「教

えられる力」とする者，約1割は，あいまいな自覚のまま，「教えられる」としている，ことになろう。

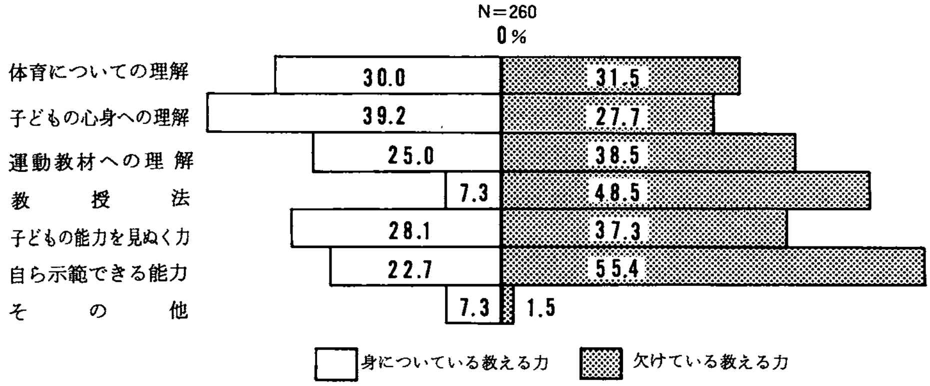


図6　身についている教える力

「示範」，「不得意種目を教える時」について

「示範が必要な場合」は，「得意不得意でも試みる」ものが60.4%とかなり多い。しかもその回答に集中している。「得意な技術種目は試みる」ものは，27.7%である。また，「子どもに行なわせる」「指導書・図・写真を使う」は3.5%，1.9%とほとんど無いに等しい。

さらに，「不得意種目を教える時」について問う質問に対する回答はは，「練習し克服してのそむ」とする者か60.0%と集中し，「どのような場合も指導する」が16.9%てあった。両者をあわせると76.9%，つまり大半の者が，積極的な心構えを持っていることがわかる。

前述の結果とも考え合わせると，学生達は大変前向きな姿勢を持つ者達であると言える一方，「体育」の指導についての認識がほとんど広がっていないこと，「どのような場合も指導する」場合の具体方法についての認識が大変狭く，その力もついていないこと，を考えると，大変心もとなく思われる。また，「克服してのぞむ」にしても，場や時間，援助者などの条件を考えてみるならば，その実現についても危ぶまれる。

この両項目から言えることは，今後，いかに「体育」を「教えること」についての認識を広げていくか，また，正しい「体育」教育への認識を進める中で，「体育」は何を教える教科てあるのか，「とのようにして」教えることを進めれば良いのか，などの理解や技能を深めることができるか，と言うことであろう。

Ⅳ，論　　議

これまで学生達の「運動」「体育」認識の基本的枠組みについて触れて来たわけだが，ここ

では，それらの結果をふまえて，学生達が今日に至るまでに形づくって来た考え方は，どの様な過程で培われて来たのか。そこから，我々が見とってゆくべき事柄は，どの様な点か述べることにしたい。

運動・体育認識を形づくる背景とその問題性

非常に，おおまかな言い方をすれば，学生達の大部分は，運動好きであった。そして，何よりも，楽しさ，や，それに伴う気分転換といった受け取り方，さらに，健康の推持増進といった現実的課題に関心を寄せていた。

一方，「体育」となると，事情は変化し，好きな者の数は低下する。運動は良いが体育はどうも苦手だという事らしい。教科目としての体育には，運動の自由なイメージを重ねられない様である。この様な事柄は，誰れもの一般的な傾向であるかもしれない。しかし，今回，「教える」ことを想定しての運動体育理解についての調査を行った意図は，さらに，詳細な考察を得たいがためであった。

その結果，非常に示唆に富む問題を見とることができた。

第一には，学生達の「運動」理解は，動くことの実体験を通して自ら感じ取って来たもの，すなわち，「楽しみ」「気分転換」「体力づくり」「仲間との交流」そして，それらを支えるであろう「スポーツ・ニュースへの関心」などが主たるものであった点である。我々が想定した体育の学習上の他の要件，特に，運動の法則や原理の理解，運動の文化的歴史的価値は，ごく小数に留まった。　このことは，「教える」立場を想定しての問いに対しても顕著であり，運動の楽しさや仲間づくり，体力づくりは，教えられるが，技術の習得や身体・運動への知識理解は，極端に少ない値を示した。体育学習＝とにかく「運動すること」という等式的理解は，体育や運動の本質的理解からはほど遠く，小・中・高の体育授業の展開は勿論のこと，我々のそれに対しても，反省，熟考すべき点を投げかけていることを明記したい。

同様に，「体育」への好嫌は，運動の「できる」「できない」が大きく関係していたように，『行なう』体育の中で，「体育」に対する意識が決定づけられていったことは明らかであり，また，「健康体力づくりに必要な場」としてとらえられ，体育は『行なう場』として実質的な意味を持って来たことも確かなことである。体育学習＝「運動すること」という等式的理解が根底にあることがうかがえる。しかしまた，体育を「身体・健康・運動への理解」の場として知的関心や実践的関心をもってとらえている姿を考慮するならば，「活動をしながら自然に」知識を身につける組織的な体育学習を，さらに『学びの場』としての組織的な体育学習へ発展させていくことが望まれるのではないだろうか。

先に「体育」については，運動に対するような“自由なイメージ”を重ねられない，

と述べたが，「体育」認識が率直で自由なものになっていく為には，運動への強い関心である“楽しさや楽しみ方”を大切にすること——運動認識と体育認識が接近すること——が一つの方途となろう。つまり，全ての人の楽しみ（喜び）として運動が存在しているとする運動の目的的理解へ近づけることであり，今日的な「体育」のあり方を志向することになろう。そして，運動実践から学生達がつかんでいるもの「楽しさや楽しみ方」「仲間との交流」等に，運動の本質的なものを見ることが許されるなら，「現在の力で教えられること」が「楽しさ」「仲間との協力」であることは歓迎されるべきことと言わなければならない。しかし，残念ながら，「運動の役割」のとらえ方として「気分転換」が3割弱あるものの，「運動の楽しみ」はわずか10.8%，「運動に親しむ力」は0.8%にすぎない。問題なのは，そうした目的的認識が潜在するとしても，このように学生達が明確に意識できていない点である。

現行の「体育」教育が「楽しさ」をめざした学習に向けて営まれつつあるとしても，「楽しさ」を人間の運動に向う姿として目的的にとらえる意識や態度は，学生達には明確にとらえられていないということである。

第二には，運動部活動参加という観点である。前述の通り，中学校の参加は80%にも達し，「運動」「体育」理解に，その事柄の反映を非常に多く見とることができた。つまり，運動部参加学生と，不参加の学生との認識差は著しく，運動部参加学生は運動体育好き，不参加学生は嫌いという傾向であり，しいては，運動部参加学生の「運動」や「体育」認識は，運動部活動で形づくり上げられたものと極言できよう。

運動の理解や，運動への実践力（技能・取り組みの姿勢），仲間との交流，自己への挑戦等，運動部参加の果す役割を正しく理解しなければならないことは勿論であるが，一方では，教科体育が何を果すべきかも，同時進行的に論議されてしかるべき点と言えよう。運動部活動不参加者を見定めてゆく視点も残された課題と言えよう。

「教える」ことへの認識を形づくる背景とその問題性

第三には，「教える」ことにまつわる問題点である。

まず，「教えられる」運動種目の偏よりがあげられる。球技に興味関心が集中し，水泳，陸上運動，特に器械運動・表現運動は苦手とする者が多い。この点，前述の「運動」認識の反映が十分に考えられ，それぞれの運動教材（運動財）がそれぞれどんな学習の意味を担っているかの知識は，欠落したままと言える。

さらに，「体育」理解を聞くために設定された質問の「欠けている教える力」では，「教授法」「自ら示範できる能力」に欠けるという者が多いということである。今回，教授法に関しては，詳細な質問事項はなく，それ以上の学生の考え方は把握できないが，「身についている教える力」て「子どもの心身の理解」「体育，運動教材の理解」「子ど

もの能力を見ぬく力」があれば，かなり解決する問題と言えそうである。その点の教授構造を理解する力が不足している様に思えてならない。

問題は「示範」である。

示範に対する，学生達の前向きの姿勢は前述の通りであるが，「子どもに行なわせる」「指導書，図，写真を使う」等の，体育指導に必要，様々な要件を全く考慮する余裕が見うけられない。この点にも，体育＝運動することという，前述の「体育」理解の反映を見る事はできないであろうか。動けなければ教えられない。動いて示せることが，体育学習の前提になる。その様な認識が少なからずあることは事実である。しかし，「示範」が教授学上，有効な方法であるのか否かは，さらに，多くの事例や研究より語られるべきであろう。

いわゆる主要４教科と「体育」

第四に，いわゆる主要４教科とその他の教科との対比における「体育」の位置についてである。

小学校における８教科目に対する意識と，その中における体育の位置については，すでに触れた。これらの事をどの様に考えるべきか，これ以上言及できないが，学校教育の中で，何が求められているのか，現在の受験体制の中で，より主軸に位置している教科とそれ以外の教科目との価値づけが，どのように行なわれているか，これらの学生の認識を通して，さらに分析，論議されて良かろう。今後の問題である。学生達の運動体育認識も，学校教育における様々な要件の反映である事，従って，偏狭な価値付けの上に，一つの教科目を限定してしまうことだけは，避けられねばならないし，そのような危険性を，常に内包しながら，学校教育の営みは進行しているという事を，我々は，念頭に置くべきであろう。

Ⅳ　ま　と　め

研究の課題で示したように，本研究は，小学校の「体育」教育に関わる資質への問いかけとして，教員養成大学学生の「体育」認識をみていくことであった。調査結果，そして，その背景と問題性については，第Ⅲ章，第Ⅳ章で詳しく述べてきたが，それらは，次のようにまとめることができる。

対象学生の全般的な傾向として

1．運動への興味・関心は，「運動の楽しみ，楽しみ方」「運動が心身に与える影響や効果」「スポーツの鑑賞」「運動を通した仲間との交流」「スポーツ界のニュース」などであった。

2．「体育」授業への興味・関心は，「身体健康運動への理解の場」「健康体力づくりの場」であった。
3．運動の「技能」や「取り組み」は，一般に運動部で培われたと考えられている。
4．運動に関する「知識」は，一般に教育体育で培われたと考えられている。
5．「教える力」については，「教えられる」教科は，いわゆる主要4教科であり，「教える力」は「欠けている」と感じている者がやや多いが，「子どもの心身への理解」については，「身につけている」とする者が多い。欠けている力は，「自ら示範できる能力」「教授法」であった。
6．「体育」について教えられることは，「楽しさ」「仲間との協力」である。「自信のない」「教えられない」者の多い種目として，表現運動，器械運動があげられた。
7．不得意種目や示範をしなければならない時，「練習し克服してのぞむ」「どのような場合も指導する」　積極的姿勢をもつが，その裏づけとなる具体的な手だてを持たない。

などがみとめられた。

このような全般的な結果に対し，属性によってその結果に差違がみられることがわかった。

一つは，「体育の好きな者」，「運動部参加者」「男子」というグループであり，他は，「体育の嫌いな者」，「運動部不参加者」「女子」というグループである。

「体育の好きな者」，「運動部参加者」「男子」の多くは，運動に親んでいることからくる意識や行動をもつ。つまり，運動好きで，運動を日常的にも実践しており，運動の「技能」「取り組み」「知識」が運動部活動で培われたと考えている。また，運動の役割のとらえ方，関心が，健康やたのしさだけに留まらずに，「仲間との交流」「技術を身につける」「スポーツ界のニュース」「自己への挑戦」と，広がっていた。

「体育の嫌いな者」，「運動部不参加者」「女子」の多くは，日常の運動実践も多く，運動の「技能」「取り組み」「知識」が教科体育で培われたと考えており，運動の役割のとらえ方，関心が，健康の保持増進や，運動の楽しみ，楽しみ方へ向っていた。

さらに，「教えること」に関する認識は性という属性による差違がみられ，

「男子」は，「女子」に比べ，「音楽」「家庭」を教えられず，自信がない。「体育」では，表運動について「女子」以上に，自信がなく，教えられる者が少なかった。「女子」は，「体育」についての苦手意識がやや強く，「男子」に比べ，各種目を苦手とする比率も高かった。

また，先行研究「児童・生徒の体育授業に対する意識について」（佐野史郎他，1981）では，小学校3年から高校3年までの対象について検討しているが，「このことから，学校における体育の授業は児童・生徒にとって，運動と人間とのかかわりを教えるという観点からみれば好ましい状況であるとは言えないようである。体育に対する児童・生徒の期待がある意味においては裏切られていく授業が行われているとさえいえそうである。そしてこのことは

特に，運動技能や記録の向上，体力の向上，運動の知的理解というような点において顕著である。」としている。

本研究の対象が同世代であることを考えるなら，学生達の示した本調査での，「体育」授業への意識，「運動」「体育」認識も，同様な経過をたどって現在に至ったものと推察され調査結果にいくつかの問題性を見いだしたことについて最後にまとめ，今後の課題としたいと考える。

1．「動くこと」の実体験を通して形成された「体育」「運動」理解

学生達の「体育」「運動」認識は，「動くこと」の実体験を通して，自ら感じとってきたものであり，そのことが，“体育学習＝運動すること”という等式的理解を生んでいること。

2．潜在的，目的的認識の存在

学生達には，運動の楽しさ自体を大切にする目的的なものを，経験の中から把み出しているように思われるが，それらは，潜在的で，明確な運動の役割として意識されていない。

3．「学びの場」としての充実

「体育」は，「動く場」「行なう場」として意識され学生達の中に位置づけられ理解されているが，同時に，「学びの場」としての，体育への知的関心や実践的関心が育っており，それらを確かな力とする「場」としての充実が望まれる。

4．運動部活動によって培われた「体育」「運動」理解のメリット・デメリット

運動に積極的な者は，運動部活動によって様々な認識が培われているが，「体育」の本質を満す，運動への理解や，運動の取り扱い方等，「体育」教育の実践力としてどのようなメリット・デメリットがあるのか。

5．「教えること」への性差

「体育」を教えることの自信に性差が認められ，さらに「音楽」「家庭」についても認められるなど，家庭，社会，学校といった環境からの影響を見のがしに出きない。

6．小学校の「体育」教育に必要な資質としての「体育」理解

小学校の「体育」教育に関わる資質は，いまだ開発されておらず，好ましい積極的姿勢を持っている学生達であるが，その姿勢の裏づけとなる考え方や力は，稀薄なものであった。また，前述の「体育」＝「動くこと」の認識が根底にあり，影響を受けていることがうかがわれた。

7．「教えられる」いわゆる主要4教科と，「体育」の位置

「教えられる」教科が，実技教科よりも，「いわゆる主要4教科」であったことは，技能教科の難しさの反面，主要4教科中心の教育の実状を反映したものとも考えられ，熟考すべき結果である。

多くの課題を残したと思われる本研究であったが，我々が教育の対象とする学生達の姿を把握することができた。我々は，このような学生の事実をふまえ，本学，小学校教員養成課程に対する「実技」や「理論」をあらためて顧みる必要があろう。特に「教えること」に関わるいくつかの問題を解決し得ていないことを真摯に受け止め，今後のカリキュラム開発に向けて，歩み始めなければならない。

広くは，教員養成大学におけるカリキュラム構成，教科目間の様々な問題点も含め，その見直しが必要とされるであろう。例えば，「理論系」「実技系」，「主要教科」と「その他の教科」等の対比は，慎重に扱われるべき事柄であろう。

具体的には，小学校体育選修のカリキュラムの見直し，小学校教科専門科目，教職に関する専門科目の充実などがあげられるであろう。

付　　記

本稿作成にあたっての作業分担は以下の通りである。

1．質問紙の作成及回答の集計　　松本・福地
2．調査及び結果の考察　　萩原・松木・鈴木・山西・松本・福地
3．考察のまとめ・執筆　　松本・福地

よって記述表現に関しての最終的責任は松本と福地にある。

参考文献

1) 福島大学教育研究所所報　第43号　別冊　初等教員養成課程改善方策に関する調査研究――これら教員になるものに望む資質，力量等に関するアンケート――1981
教科指導上の教員の資質・力量「調査の分析＝その8［保健体育］」pp. 91－100)

2) 浅見裕・鎌田安久・高橋哲雄：小学校教員養成課程における「体育実技」のカリキュラム開発研究岩手大学教育学部研究年報　第42巻　第2号　1983・PP.153－171

3) 中森孜郎・洞口六夫・池田雅子・久保健：小学校教員養成課程における保健体育カリキュラムの改善に関する研究（その2）―「教科の研究」と「教材研究法」について―宮城教育大学紀要　第19巻　1984. pp. 138－156

4) 糟谷英勝・飯田忠文・伊藤武・堀井謙一・新海寛：初等教育教員養成のためのカリキュラムの研究（2）――教科専門科目の内容についての領域別検討――　信州大学教育学部教育工学センター紀要　第2号　1986. pp. 49－68

5) 伊藤武・飯田忠文・糟谷英勝・清水毅四郎・新海寛・堀井謙一：初等教育養成のための

カリキュラムの研究（3）――大学の授業内容と小学校における教育実践とのかかわりについて（アンケート調査報告）――　信州大学教育学部教育工学センター紀要　第7号1987. pp. 51－78

6) 高田利武　他：教員養成系学部学生の講義ならびに教育実習に対する意識　群馬大学教育実践研究　第3号　1986. pp. 87－129

7) 高田利武　他：教員養成カリキュラムに対する群馬大学卒業生の意識に関する調査　群馬大学教育学部紀要　人文・社会・科学編　第37巻（1987年9月提出　印刷中）

8) 作野史郎・西村啓二・山本恵子・小方順治・竹内寿人・角勝人：児童・生徒の体育授業に対する意識について，三重大学　教育工学センター研究紀要　第1号　1981. pp. 61－86

教員養成大学学生の「体育」認識調査

群馬大学教育学部保健体育研究室

お願い

小学校では教師は全教科を担当せねばならないことは周知の通りです。体育科も例外ではなく、年配の教師や運動の苦手な教師にとっては、多くの難しい問題をかかえた教科と言えます。

この調査はそうした問題を考えるために、学生のみなさんの「体育」や「運動」に対する考え方を聞こうとするものです。それは、みなさんの多くは、将来確かな割合で教師となるであろうし、現在の認識、さらにこれから学んで行く事柄が来たるべき職業への考え方に反映されると思われるからです。

さらに、この調査は、私達の大学の体育授業（特に小学校課程）のあり方を考えるためにも、貴重な資料となるはずです。協力をお願いする次第です。

《回答にあたって》

該当する番号に○印を付けて下さい。

複数回答可の表記以外はすべてひとつだけ選択して下さい。

（ただし、◎印△印の指定された箇所は例外です）

I　基本事項についてお尋ねします

1　課程　1　小学校教員養成課程　2　中学校教員養成課程
　　3　特別教科教員養成課程　4　養護学校教員養成課程

2　専攻　1　国語　2　社会　3　数学　4　理科　5　英語
　　6　保健体育　7　音楽　8　美術　9　技術　10　家政
　　11　教育　心理　12　特殊教育

3　学年　年

4　年令　歳

5　性別　1　男　2　女

6　現所属運動部　1　学内運動部参加　運動名
　　2　地域クラブ参加　運動名
　　3　不参加

7　運動歴

	運動名	運動名	
幼稚園	1　園内クラブ参加	2　地域クラブ参加	3　不参加
小学校	1　学内運動部参加	2　地域クラブ参加	3　不参加
中学校	1　学内運動部参加	2　地域クラブ参加	3　不参加
高　校	1　学内運動部参加	2　地域クラブ参加	3　不参加

8　体育の好嫌　1　好き　2　嫌い　3　どちらともいえない

9　該当する理由　1　楽しい　2　健康に良い　3　仲間ができる　4　疲れる
　（複数回答可）　5　出来ない　6　楽しくない　7　その他

10　体育の学習評価歴

小学校	1　良い方	2　平均的	3　悪い方
中学校	1　良い方	2　平均的	3　悪い方
高　校	1　良い方	2　平均的	3　悪い方

II　運動についてお尋ねします。

1　運動の好嫌　1　好き　2　嫌い　3　どちらとも言えない

2　該当する理由　1　楽しい　2　健康に良い　3　仲間ができる　4　疲れる
　（複数回答可）　5　出来ない　6　楽しくない　7　その他

3　運動の実践　　1　ほとんど毎日やる　2　週3～4日　3　週1～2日
　　4　それ以下　5　全くしない

4　運動の役割；運動はあなたの生活にとってどんな役割を果していますか
　　1　健康・体力の保持・増進　2気分転換　3暇つぶし
　　4　仲間づくり　5ストレスの解消　6自己への挑戦
　　7　生涯運動に親しむ力となる　8楽しみ　9その他

5　運動の実践力
　1）あなたの運動技能は主として、どのような場で培われたものですか
　　1　教科体育　2　運動部活動（教科外）　3　地域スポーツクラブ
　　4　家庭　5　それ以外の個人的な場
　2）あなたの実践力（運動への取り組み）は主として、どのような場で培われたものですか
　　1　教科体育　2　運動部活動（教科外）　3　地域スポーツクラブ
　　4　家庭　5　それ以外の個人的な場

6　楽しめる運動種目には○印を、自信のある種目には◎印を記して下さい
　　1体操　2バレー　3バスケット　4サッカー　5野球　6卓球
　　7バドミントン　8器械運動　9陸上　10ダンス　11水泳　12スキー
　　13スケート　14柔道　15剣道　16その他

7　運動への関心
　1）あなたは運動への関心をもっていますか
　　1　関心がある　2　関心をもつことがある　3　関心がない
　2）どのようなことに関心がありますか　（複数回答可）
　　1　技術を身につけるための方法
　　2　運動が心身に与える影響や効果
　　3　運動を通した仲間との交流
　　4　運動の法則や原理の理解
　　5　運動の文化的価値
　　6　運動の楽しみや楽しみ方（楽しい運動）
　　7　スポーツ界のニュース
　　8　スポーツの鑑賞
　　9　その他

8　運動に関する知識
　1）運動に関する知識を身につけていますか
　　1　系統的に学び身につけている　2　断片的に学び身につけている
　　3　全く身につけていない
　2）どのような場で身につけましたか
　　1　教科体育　2　運動部活動　3　地域スポーツクラブ　4　家庭
　　5　それ以外の個人的な場　6　その他
　3）主として、どのようにして身につけましたか
　　1　活動をしながら自然に　2　指導者からの理論としての教え
　　3　友人や親からの教え　4　自分で本を読むことによって
　　5　その他

Ⅲ　体育の授業についてお尋ねします

1　あなたはこれまでの体育の授業をどの様な興味・関心で受けとめてきましたか
　1　健康づくり・体力づくりに必要な場
　2　技能を身につける場
　3　身体・健康・運動についての理解を深める場
　4　心身の解放の場
　5　仲間づくりの場
　6　その他

2　体育の授業について、あなたの体験を通して自由に感想や充実改善すべき点等を記してください

3　小学校の教師になった時、教えられる教科は○印、特に自信のある教科には◎印教える自信のない教科は△印をつけてください
　1　国語　2　社会　3　算数　4　理科　5　体育　6　音楽
　7　図工　8　家庭

4　あなたが教えられる運動種目には、○印、特に自信のあるものには◎印、教える自信のないものには△印をつけてください
　1　基本の運動　2　体操　3　ゲーム　4　ボール運動　5　器械運動
　6　陸上運動　7　表現運動　8　水泳　9　集団行動

5　あなたの現在の力で、教えられることは、どのようなことですか（複数回答可）
　1　運動の楽しさ　2　体力づくり　3　技術の習得
　4　身体や運動への知識理解　5　仲間との協力

6　あなたが身につけている「教える時に役立つ力」になるものはどのようなものですか（複数回答可）
　1　体育についての理解
　2　子どもの心身についての理解
　3　運動教材についての理解
　4　教授法
　5　子どもの能力（実態）を見ぬく力
　6　教師自ら、示範できる能力
　7　その他

7　あなたに欠けている「教える時に役立つ力」はどのようなものですか
（複数回答可）
　1　体育についての理解
　2　子どもの心身についての理解
　3　運動教材についての理解
　4　教授法
　5　子どもの能力（実態）を見ぬく力
　6　教師自ら、示範できる能力
　7　その他

8　授業時に示範（動いてみせる）が必要と思われる場合、あなたはどのようにしますか
　1　自分にできる得意な技術や種目は試みる
　2　得意、不得意にかかわらず試みる
　3　子どもに行なわせながら指導を行ない、自分ではやらない
　4　指導書・図・写真などにより指導を行なう

5　その他

；示範についてのあなたの考えを自由に記してください

9　あなたの不得意な種目を教える時、どのようにしますか

1　他の教師との授業交換（合同体育等）を行ない、自分では指導しない

2　体育の専科制を取り入れる

3　不得意な種目はやらない

4　どのような場合でも指導する

5　不得意なものは練習し、克服しながら授業にのぞむ

6　その他

１０　小・中学校の「必修クラブ」について、あなたの体験を通して感想や充実改善すべき点等記してください

１１　課外の運動部活動について、あなたの体験を通して感想や充実改善しべき点等を記してください

御協力有難うございました

群馬大学教育実践研究　第5号　103～133頁　1988

地域教材を活用した小学校社会科授業ができるまで
──「社会科教材研究」の授業資料として──

比留間尚・山口幸男・須藤一明※・尾身清治※※

群馬大学教育学部社会科教育研究室
※群馬大学教育学部附属小学校
※※前橋市立荒牧小学校
（1987年11月10日受理）

目次及び執筆分担

1．はじめに ………………………………………… 比留間尚
2．群馬大学教育学部における「社会科教育」の概況 ……………… 比留間尚・山口幸男
3．地域教材を活用した小学校3年社会科授業ができるまで …………………… 尾身清治
4．地域教材を活用した小学校4年社会科授業ができるまで …………………… 須藤一明
5．おわりに ………………………………………… 山口幸男

1．はじめに（比留間　尚）

教員養成学部における「社会科教材研究」（必修2単位）の授業については，受講学生数の多さや他専攻学生が多数を占めること等に対応する授業のあり方が大きな問題として指摘されている。群馬大学教育学部社会科教育研究室ではこれまで「社会科教育法」を中心に授業改善を行なってきたが[1]，「社会科教材研究」に関しては受講学生数の多さのゆえ改善らしい改善は行なっていない。そこで改善のささやかな試みとして，小学校の社会科授業というものがどのように出来あがっていくのか，という文章資料を作成し「社会科教材研究」の授業資料として活用することを考えた。小稿はその授業資料とするためにまとめられたものである。

1つの社会科授業が実践されるに至るまでには，ねらいについての研究，教材についての研究，指導展開についての研究，児童についての研究など，多くの研究努力を必要とする。しかしながら，教育実習をまだ経験していない学生は指導案をみてもそのような努力がみえ

ず，授業創造というものの大変さ，素晴らしさ，喜び，を実感的に理解できないでいる。そしてこのことが，「授業」というものに対する学生の意識を浅薄なものにしている一因とも思われるのである。本稿はこのような状況をふまえて企図されたものである。社会科授業の生みの苦しみ，喜び，に間接的に接触させ，社会科授業というものに対する問題意識を高めようということである。

社会科において地域教材が重要な意義を持つことは今更論ずる必要はないであろう。それに加えて教員養成の段階では，新卒教師のほとんどが小学校中学年に配属されるという実態があり，この点からも学生に地域教材についての指導を行なっておく必要がある。このような観点から地域教材を活用した社会科授業を取り上げることとした。

2．群馬大学教育学部における「社会科教育」の概況（比留間尚，山口幸男）

(1)　「社会科教育」関係全科目の概要

群馬大学教育学部における「社会科教育」関係の科目には，社会科教材研究Ⅰ，社会科教材研究Ⅱ，社会科教育法Ａ，社会科教育法Ｂ，地理教育学特論，の５科目があり，それぞれの概要は下記の通りである。

社会科教材研究Ⅰ

２単位。前期・後期とも火曜１・２及び３・４に開講。

全学生必修。本学部では全教科の学生が小・中の両免を取得するのが普通なので実質的に全学生必修である。

内容は小学校社会科教育総論及び地理的学習論，歴史的学習論。

社会科教材研究Ⅱ

２単位。後期の火曜３・４に開講。

必修選択。社会科専攻生会員（小・中両課程）と他専攻生10名弱の計50名程度が受講。

内容は小学校社会科教育各論（講義形式及び演習形式）。

社会科教育法Ａ

２単位。前期・後期とも木曜５・６に開講。

中学校課程社会科専攻生必修，小学校課程社会科専攻生も実質必修。

内容は中学校社会科教育各論（地理的分野）。マイクロティーチング形式。

社会科教育法Ｂ

２単位。前期・後期とも月曜５・６に開講。

中学校課程社会科専攻生必修，小学校課程社会科専攻生も実質必修。

内容は中学校社会科教育各論（歴史的分野）。

地理教育学特論

２単位。前期の木曜３・４に開講。

地理学の選択必修科目。

内容は「児童生徒の地理的意識」をテーマに学生に調査・分析・発表をさせるもの。[2)]

(2) **社会科教材研究Ⅰの概要**

社会科教材研究Ⅰは前期，後期とも火曜日の１・２及び３・４の時間に開講し，年間で４コマ開講している。各コマの受講生は次のようになっている（61年度の実績）。

前　期	火　１・２	２年生	27人
		３年生	26
		４年生等	9
	火　３・４	２年生	79
		３年生	48
		４年生等	20
後　期	火　１・２	２年生	83
		３年生	5
		４年生等	2
	火　３・４	２年生	44
		３年生	36
		４年生等	7

これからわかるように，２年生での履修が多く全体の６割を占め，３年が３割，４年等が１割である。２年生は１年生の時に教養部で一般教育を履修しているだけで「教育」とか「授業」とかに関する科目の履修はまだ不十分な段階で，そのため，教育・授業，への関心，問題意識もまだ希薄である。また，受講生数が150人というクラスもあり，講義形式の授業にせざるを得ない現状である。その一方で60人というクラスがあり，受講生数のアンバランスも問題となっている。

社会科教材研究Ⅰの授業内容は，大きく社会科教育総論，地理的学習論，歴史的学習論の３部からなっている。いうまでもなくいずれも小学校の社会科に関することを取り上げる。それぞれの内容は次の通りである。

「社会科教育総論」……社会科の歴史，社会科の本質・目標，社会科のカリキュラム，社会科の学習指導。このうち社会科の学習指導は教員養成実地指導講師が担当。

「地理的学習論」………社会科と地理的学習，地理的見方・考え方，環境教育，国際理解教育，地域学習，地図指導，地理的意識。

「歴史的学習論」………社会科と歴史的学習，歴史的意識，歴史的学習の内容，時代・時

期区分，人物・文化財・神話・伝承の扱い，史資料の活用，歴史的思考力の育成。

ところで，筆者らはこれらに加えて，社会科教材研究Ⅰの中に「地域素材の教材化」という内容を取り入れたいと考えてきた。そしてできれば大学付近でのフィールドワークを含む実地指導が望ましい。しかしながら100人を越える受講生では実地指導は必ずしも容易ではない。

これまで社会科教材研究Ⅰでは若干のフィールドワークを取り入れてはいる。夏休みあるいは教育実習休みの課題として，地理的内容で「小学３年生を対象とした大学付近の野外観察学習計画」，歴史的内容で「郷土の文化遺産の教材化」というレポートを提出させていることである。しかしこれらについての指導は十分ではなく，学生に調査させるだけに終わっているのが実状である。そこで地域素材の教材化に関する実地指導を大学付近をフィールドとして計画的に行ない，「教材化」の過程についてきめ細かい指導をし，社会科教育というもの，社会科授業というもの，地域教材の意義，等について関心，理解を持たせたいと念願している。本稿の「地域教材を活用した小学校社会科授業ができるまで」はその際の資料として利用できるものと思われる。

大学付近とはいえ受講生数が多いためフィールドワークは容易ではないが，何とか工夫して導入していきたいと考えている。

３．地域教材を活用した小学校３年社会科授業ができるまで（尾身清治）

(1)　はじめに

３・４年の社会科は扱いにくいとか，難しいとかという話をよく耳にする。これはどういうことなのかよく考えてみると，教科書や副読本を参考に授業を組み立てているが，どうもやりにくい。見学や調べ学習に対しては子どもたちはよく取り組むが，視点とか焦点を定めて学習させることが難しいということであるようである。

事実，自分がやっていてもそんなことが言えそうな気がする。何をどう見せることが一番効果的なのか悩むことが多いからである。

(2)　本校の様子

年間指導計画の中には，見学学習の必要な単元で見学がなされるよう計画が立てられているが，実際の見学地の設定や計画立案は担任にまかされている。年間計画にそって進めれば，学習は流れるようになっているが，地域のことをよく知らないとお手あげのことがある。

中でも，３学年において毎年取り組みにくい単元が「むかしさがし」である。「古い道具調べ」では，これらがある家から借りてくるなどして子どもたちが直接見たりふれたりしながら学習ができる。しかし「まちにのこされているもの」では，これまで本校では計画的な学習がなされていなかったのが実情である。

いくつかの古いもの，たとえば，古い家とか，神社などについては調べていたが，子どもたちの興味・関心はあまり高まらず，深く追及できるところまでいかなかった。

(3) 本校での取り組み

以上のような状況の中で本校では，数年来懸案であった地域素材の教材化について，６１年度から計画的に取り組もうという話が実現化してきた。

これまでにも学年単位で教材化の方向をめざしてきたのであるが，それでは体系的な学習ができず，その場で終わってしまい次年度にひきつぐべき資料があまり残せないのが実情であった。

61年度では，まず，地域にのこされていて子どもたちの学習に適しているものをさがし出すこと。そして，これらをまとめ，印刷物として残し，地域の学習を進める時のガイドブック的なものにしようということで発足した。

校内で７名の地域教材研究のプロジェクトチームをつくり，取り組みが始まった。以下61年度の取り組みの内容を記してみたい。なお１年間の研究計画の概要は下記の通りである。

61年４月	地域教材研究班編成。
５月，６月	研究の方向・内容・方法等についての話し合い。 地域の人々に理解してもらい，協力を呼びかける。
７月，８月（夏季休業）	地域の人々の協力を得ながら資料を収集する。 資料の整理を始める。 現地調査を進める。
９月	資料収集，写真撮影。 資料の整理をする。
10月	資料の整理をする。 第１次原稿を書く。
11月	原稿の検討をする。
12月	第２次原稿を書き検討を加える。
（冬季休業）	最終原稿を書く。
１月	原稿を検討し，印刷へまわす。
２月	印刷完了。
３月	各家庭に配布する。

(4) 資料収集の実際と資料の整理

昔のことを知る古老が少なくなっていること，また，区画整理事業が進行している現状から考え，なるべく早く資料を収集したいという考えが強かった。

まず，全校児童の家庭に向け，地域の昔の様子について分かることや知っていることなどいろいろ書いていただいたり，知っている人を紹介していただけるような印刷物を配布して協力をお願いした。

本校の所在する地域は，ここ10年～15年ほどの間に他の地域からうつり住んできた人々も多いのでどのくらいの回収ができるか不安な気持ちで待っていた。ところが予想を上まわる多くのたよりがよせられ，取材活動計画も活気づいた。

よせられた内容を分類してみると，「養蚕や製糸業にかかわるもの」，「交通にかかわるもの」，「神社仏閣にかかわるもの」，「利根川の流れとか地域の水系にかかわるもの」，「昔からつたえられている伝説」などなど様々であった。これらはみな，昔から地域の人々の生活と深くかかわりをもってきたものばかりである。

そこで私たちは，「地域を特色づけるもの」，「子どもたちが目にすることができるもの」，「今の生活と比べられるものやかかわりがあるもの」という視点から取り上げるべき内容や項目を考えた。

本校の学区は南北に長く，西に利根川の流れがあり，東に国道１７号線が通っている。その中間あたりに旧沼田街道が現存する。この道は今でも子どもたちの多くが通学路として毎日歩いている道である。これらのことから沼田街道ぞいに残されていて昔のことがわかるものをとり上げていくことにした。その他に，伝説や人物についても加えていくこととした。

次は，取材活動に入ることになる。私たちはこの活動に一番時間をかけ，地域の人たちとの話し合いの中で，私たちの目的を知ってもらいながら十分に話を聞かせてもらえるように努めた。

時間がかかるこれらの取材活動は主に夏休みを利用して行った。夏休みに入ってすぐ，資料収集に先だち，市立図書館をたずね，佐藤寅雄館長さんの指導をあおいだ。内容は次のようである。

・資料収集のし方や留意事項について，

・まとめ方の方向について，

・参考文献について，

この後，話を聞かせてくださる人の都合のいい日時を聞いては取材活動を行った。この時は，２～３名のグループに分かれテープレコーダーを用意し，メモをとりながら話を聞いた。収集したものは学校にもちより，内容の検討や次の予定等について打ち合わせをした。これらの聞きとり調査のあい間を見ながら話の中に出てくる現地の調査を行い，位置の確認をし

たり，写真撮影をしたりした。夏休み中はこのような活動をくり返しながら資料収集に努めた。

どの家におじゃましてもたいへん歓迎してくれた。時には，話題がふくらみ，予定の時間を大巾に上まわり，うれしい悲鳴をあげたことも多かった。中には，資料や印刷物まで用意しておいてくれ，熱心に私たちに教えてくれる古老もいた。また，自分の勤めが終わってからということで夕方から夜にかけて話をしてくれる人もいた。こういった地域の人たちの熱心さに励まされながら資料収集をすることができた。

しかし，休み中には収集しきれず，10月～11月までかかったものもいくつかあった。写真などもできあがってから検討の結果撮りなおしのものも何枚もあった。

聞いてきた話は，自分のメモと録音テープをもとに下のような表にまとめ整理をした。

年代 ことがら	場所	できごと	資料	話をして くれた人	その他

整理したものについては，参考文献をつかい，収集してきた話の内容を確かめたり，補足するものがあるかどうか検討を加えたりした。

主な参考文献を次にあげておく。

・南橋村誌　・勢多郡誌
・前橋市史　・前橋事典
・図説前橋の歴史　・上州の道
・前橋市話　・前橋の伝説百話
・上州の史話と伝説　・桃川小周辺の昔を伝えるもの
・上小出町古尋録　・上州路No.59

(5) 教材資料集「道しるべ」の作成と紹介

多くの資料の中から今回は次の28項目を選び，「道しるべ」と題してまとめることとした。

① 橘山　田口町
② 青面金剛と庚申塔　田口町
③ 郷倉跡　田口町
④ 片石山　田口町
⑤ 塩原塚古墳　田口町
⑥ 筆子塚―塩原愼斎―　田口町
⑦ 薬師如来　田口町
⑧ 天王宮　田口町

⑨	庚申様	関根町
⑩	馬頭観音	関根町
⑪	阿弥陀如来	田口町
⑫	深沢雄象	関根町
⑬	元斎堰	関根町
⑭	大日如来	関根町
⑮	赤城神社	関根町
⑯	市杵島神社	川原町
⑰	川原用水	川原町
⑱	九頭竜様	川原町
⑲	阿弥陀様	川原町
⑳	大興寺	川原町
⑱	九頭竜様	川原町
⑲	阿弥陀様	川原町
⑳	大興寺	川原町
㉑	日輪寺	日輪寺町
㉒	桃川小発祥の地	日輪寺町
㉓	荒牧神社	荒牧町
㉔	不動明王	荒牧町
㉕	香集寺	上小出町
㉖	小出神社	上小出町
㉗	藍沢無満	上小出町
㉘	お艶が岩	敷島町

以下では，これらのうちのいくつかを取り上げ，資料の紹介と実践の様子について述べてみたい。なお，第1図は学区付近の概況及び「道しるべ」所収の教材の位置を示したものである。

第１図　学校（荒牧小）付近の概況と地域教材の位置

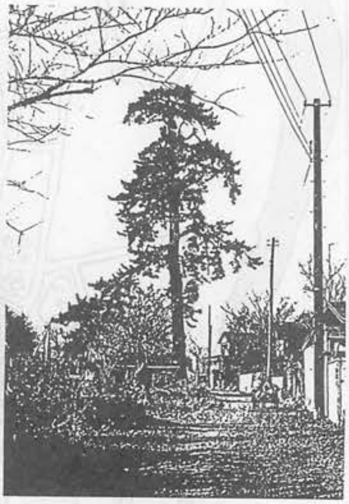
【内容例１】　沼田街道のこと

はじめに沼田街道についての紹介を簡単にした。これは，子どもたちがふだん何気なく歩いている道が昔からの大事な道なのだという意識をもたせようとしたためである。

沼田街道のこと

広くて交通の多い道路というと、このあたりでは国道十七号線が一番でしょう。人がたくさん通ったり、物をはこんだりした道路をむかしは「街道」といいました。国道十七号線ができるまでは、このあたりの街道は「沼田街道」と呼ばれていました。この道は今でも使われていて、むかしの道すじがのこされています。市街地から広瀬川の右岸を通り、岩神稲荷神社のわきを通って北へのびています。敷島公園の東がわから小出発電所のわきをぬけて、荒牧神社の近くで分かれています。一つは、ここから関根町、田口町を通り、国道十七号線を横ぎって、富士見村の米野へ入り、沼田の方へとのびています。もう一つは、桃川小の前を通り、日輪寺から米野へつながっています。また、荒牧神社の近くから分かれている別の道もありました。この道は、荒牧小の近くを通り、川原町に出て、利根川をわたり三国街道へつづいていました。

沼田街道は、沼田や利根郡方面でとれた物の輸送路であり、沼田藩主の参勤路でもありました。このように大切な街道だったので、上小出、関根、田口などには宿があり、荷馬の交換所もありました。今では、まわりの様子はすっかりかわってしまい、通学路などになっていますが、むかしを伝えるものが今でもたくさんのこされています。



▲むかしの街道の様子（小出発電所付近）

おじいさんやおばあさんが子どものころはまだ松の木がのこっていました。

▼今の道路の様子（小出発電所付近）

第２図　沼田街道

【内容例2】　荒牧神社

荒牧神社は学校の近くにあり，子どもたちが調査に行くことも簡単にできる位置にある。ここに子どもたちと行き，昔のことがわかりそうなものを見つけさせてみた。子どもたちは境内にちらばりいろいろなものを見つけてきた。でもかんじんな「道しるべ」はまだ見つからない。そのうちに「あっ，こんな所にあったぞう。」という声，みんなが集まって行く。「なんだこんなに小さいのか」の声，「道しるべ」は神社の入口のすみにあり，目につきにくい。「あっ荒牧村って書いてあるぞ」とか「前橋へというのもあるよ」とか「方角も書いてある」などいろいろなことを見つけた。そこで，道しるべが昔おいてあった所を教え，この道は沼田街道と呼ばれていたことを話すと，「それじゃあ，道をたどっていくと，ほかにも昔のことがわかるものがあるかもしれないね。」ということになった。子どもたちの調べ心は，この道しるべを中心に北へ，南へと広がりはじめたのである。

㉓　荒牧神社　（荒牧町）

荒牧町にある荒牧神社は、大日霎命をおまつりしている神明宮です。

言い伝えによると、平安時代の末、源義経が、荒牧の地で伊勢三郎義盛と主従（主人と家来）の関係を結びました。荒牧神社は、以前は伊勢宮と言われて、その伊勢氏が大切にした神社だったということです。

明治四十（一九〇七）年三月にゆるしをもらって、上宿の村社、諏訪神社の境内の末社八社（秋葉神社、八坂神社、赤城神社、八幡宮、雷電神社、菅原神社、愛宕神社、水神社）と、無格社八幡宮を神明宮にまとめて、「荒牧神社」と名前をあらためて、今のようになっています。

境内には、百庚申、伊勢神宮参拝記念碑、開墾記念碑、奉納百番供養塔、句碑、猿田彦大神、三峰神社、水天宮、天王宮などがあります。

－－・－－・－－・－－

道しるべ

神社の入口のすみに、石の道しるべがあります。この道しるべは、江戸時代に作られたと思われ、四面に下のような文字がきざまれています。

荒牧村
東　米野へ廿里
八崎へ壱里三拾
北　四町二十七間一尺
前橋へ
南　三町　四間二尺

荒牧神社の前の道は、沼田街道と言われるむかしからの道でした。田口町や竜蔵寺門前には、大正から昭和の初めにかけて建てられた道しるべがあります。荒牧神社の道しるべも、沼田街道をしのぶ道しるべの一つと考えられています。

▲ 荒牧神社　以前は伊勢宮とよばれていました。

◀ 神社の入口にある道しるべ　小さなものですが、沼田街道をしのぶものとして大変かちのあるものです。

第3図　荒牧神社

【内容例3】　不動明王

不動明王は，道しるべのある所から少し南の方にある。学級の中に，うちのおじいちゃんにお不動様の話を聞いてきたという女の子がいた。そこでさっそく，みんなにも教えてもらおうということになった。小池さんにお願いすると，心よくひきうけてくれ，とてもくわしく子どもたちに話してくれた。

昔，大火事があり，村のほとんどがやけてしまった話を通し，昔は養蚕をしていて，火を使うことが多く，火事になりやすかったことなどから人々が火伏の神を信仰していたことまで子どもたちには理解できたようであった。

㉔ 不動明王　（荒牧町）

荒牧町新田にある不動様は、昔から五大明王の一つ「火の神」として人々に信仰されてきました。始めは、火伏様として信仰されていましたが、ある時代に荒牧町に大火事があって、村は一面火の海となってしまいました。この時、角田、都丸の二軒と火伏様だけがやけ残りました。その時以来、火伏様を不動様といって、火災除けの神様として村人は大変信仰してきました。

現在は、高橋きよしさんと小池げんさんの家の間にはさまれ、一月二八日と十月二八日の二回お祭りをしています。お祭りの日には、お参りにきた人々に甘酒やみかんがくばられ大変なにぎわいをみせます。

もし、村内に火事でもあると、新田の子どもたちは、不動様のそうじのしかたがわるかったといわれます。今でも毎週日曜日には、近所の子どもたちが火災が起こらないように、そうじをし、お祈りをしているそうです。

▲ 不動明王

▲ お不動様のお話を小池さんから聞きました。

第4図　不動明王

【内容例４】　筆子塚－塩原慎斎－

筆子塚は，道しるべからしばらく北に行った道のわきに，薬師様とならんで建っている。子どもたちはふだんなにげなく見すごしてるこれらの石造物のいわれを知ると昔の様子が子どもたちなりに分かってくるようである。「このあたりにもずいぶんえらい人がいたんだなあ。」とか，「昔は病気になるとたいへんだったんだね。」とか，あらためて，石造物を見なおしていた。

⑥　筆子塚－塩原慎斎－　（田口町）

関根団地から北へしばらく行った道わきに、薬師様とならんで筆子塚が建っています。その筆子塚は、今から百三十年ほど前（嘉永五年）に塩原慎斎という人のために建てられた石碑です。

慎斎は、一八〇三（文化三）年に田口で生まれた人です。江戸（東京）に行って医学の研究をしていましたが、書道も大変すぐれていました。やがて江戸からもどり、田口で医者を始めながら、村の人々の強い願いにより、寺小屋も開きました。寺小屋というのは、今の学校のようなものです。慎斎は、弟子にも自分の子と同じように深い愛情をもって教えたので、年よりからも若い人からも「お師匠様」と大変したわれていました。多くの弟子たちの中には、北橘村や富士見村の人もいたということです。

筆子塚は、その弟子たちが建てたものです。弟子たちは、できあがる前に石碑のことを知られてはおしかりを受けると考え、慎斎にはないしょでじゅんびを進めました。あとは碑文をほるばかりというところで、お師匠様に話したところ、さすがの慎斎も、弟子たちの熱意におどろき、碑銘は「賢良院灌隆慎齊醫士」と、自分の筆をふるったということです。

碑の台石には、六十八人の弟子たちの名前が書かれています。

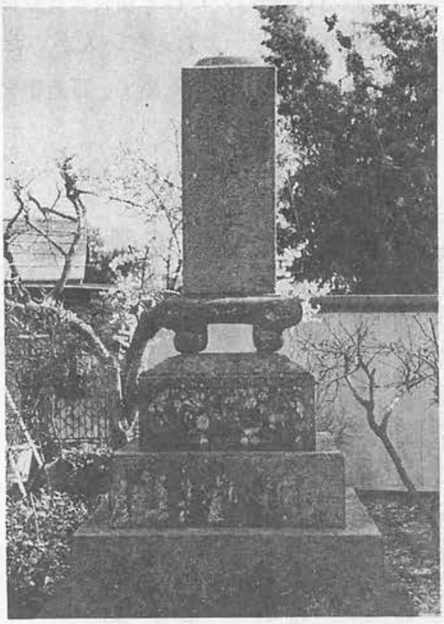
碑銘は、竜海院の住職からいただいたという、慎斎の戒名です。住職が難病にかかったおり、ほうぼうの医者にみてもらったがいっこうに良くならず、評判をきいて慎斎のもとをおとずれました。慎斎が、寝食を忘れるほど熱心にお世話をしたところ、病気はすっかり治り、そのおれいに戒名をくださったのだそうです。竜海院は、前橋藩の寺として格式の高いお寺でした。そこの住職から、しかも生きているうちに戒名をいただけるなどということは、ふつうの人には考えられないことでした。

国道ぞいの塩原家の墓地に、慎斎もねむっています。そこにある慎斎の石塔は、「お師匠様」としたわれていた人がらをあらわしているかのように、円いつつの形をしています。まわりには、慎斎の戒名と五人のおくさんの名前がきざまれています。慎斎のひ孫にあたる塩原真資さんが、五人のおくさんのことについて次のように話してくれました。

「慎斎じいさんというのは、大変慈悲深い人だったそうです。それで、病気の女の人を引き取っては、おくさんのようにしてめんどうをみていたんでしょう。石塔を調べてみたら、みんな、二、三年とか四、五年で亡くなっているんです。」

こんなところにも、慎斎の人がらがうかがえます。

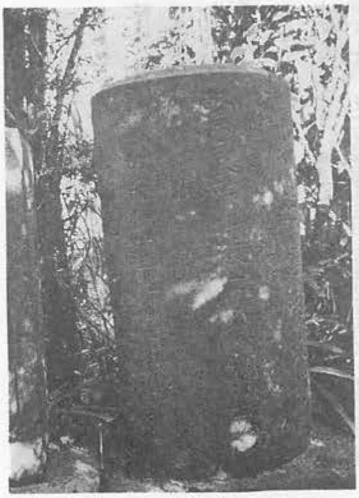
慎斎の子真道も、医者として父のあとをつぎ二代にわたって医者になりました。真道は、医者のいなかった吾妻郡の沢渡温泉に診療所を開きました。山奥のへんぴな所だったので地元の人から大変感しゃされ、「塩原先生」としたわれていたそうです。また、家伝薬の「鎮写散」という腹薬を作っていました。赤痢によくきくということで、県内のあちこちからわざわざ買いに来る人がいたそうです。戦争中は、戦地に行く兵隊が持って行ったということです。



▶「慎斎の人がらしのぶ筆子塚」
—桃川小カルタより—

▲約20年前まであった慎斎が生まれた家です。今から200年前に建てられたもので、この家で慎斎は、医者をしながら寺子屋を開いていたのです。今でもむかしのままの庭が残されています。

▼塩原塚の墓地にある慎斎の石塔
円いつつ状の石塔に筆子塚の碑文と同じ戒名がきざまれています。



第5図　筆　子　塚

【内容例５】　川原用水

川原用水を３年生で取り上げることは，川原町の地形をとらえさせる上でとても有効であった。昔は利根川の水があふれて，島のようになってしまった所，それなのに水がなくて，苦しい思いをした人々のことがよく理解されたからである。

また，４年生で取り扱うと，郷土の開発という点で天狗岩用水の発展としてとらえることや，比較してとらえることもでき有効である。どうやって，台地状の川原町へ水をひいたのか子どもたちの追及心をゆさぶる教材でもある。

⑰　川原用水　（川原町）

川原町は、昔の利根川の河床敷（川のあと）にある町です。そのため、土地には砂と石が多く、いい田畑ではありませんでした。町の人々は、水害とひでりの害にいつも悩まされていました。陸稲も三年に一回もとれず、桑の葉さえ枯れて落ちるのが毎年のようでした。桑がないため、仕方なくカイコを捨てるなど、とてもせつなく、くやしい思いをしました。町の人々は、みんな「水さえあったら。」という願いをずっと持っていました。

そこで、戦後、若い人達を中心に、干害・水害をなくすため、また、火災防止のため、かんがい用水建設の計画が立てられました。

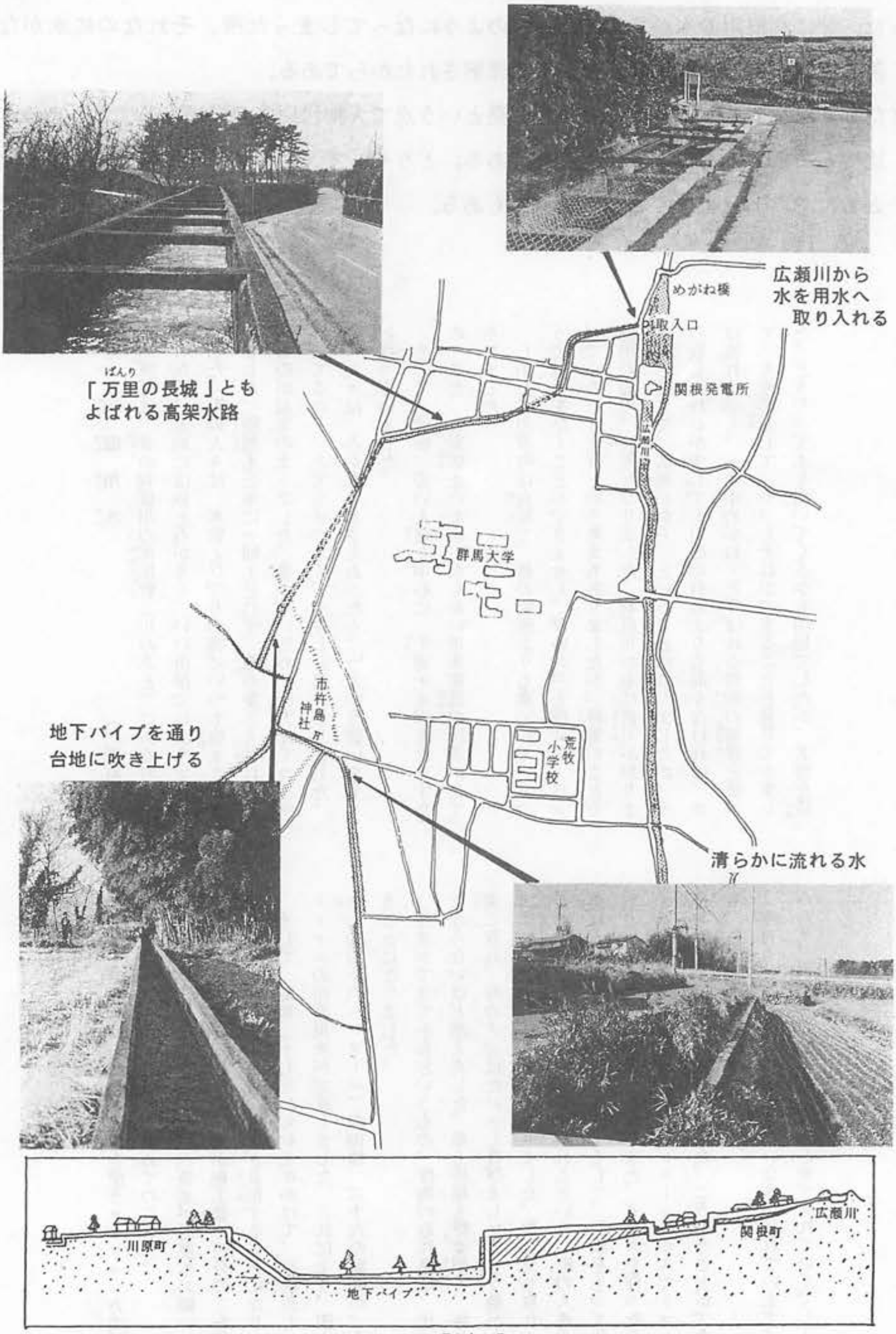
しかし、川原町は台地で、他の場所よりも高いので、ふつうでは水をひくことができません。深い井戸を掘って、ポンプでくみ上げようという考えもありましたが、停電のことや費用の面で、無理となりました。利根川からは許可がおりません。そこで、広瀬川から、ということになりましたが、その取り入れ口が少しでも川原の台地よりも高くなければ、水は流れません。「水中めがね」と呼ばれる特別の装置を使って、大変苦労して、やっとそれができることを発見できました。どうやって水を引いてくるかも問題でしたが、水害を防ぐため、高架水路と地下パイプを使うサイフォン方式で行うことになりました（群馬県で初めての工事）。

資金集めにも苦労しました。代表者が何度もお願いに東京まで行ったりして、国・県・市が総工費の三分の二を補助し、残りの三分の一を川原町の人々が負担することになりました。

そして、昭和二十七年から約七年かけて、総延長七一三〇メートルの川原用水が完成しました。これにより、四十六町歩（約四十六ヘクタール）の田畑、六十六の家庭が、うるおうことになりました。

用水ができてからというもの、作物の取れ高は、比べものにならないほど増えました。桑も陸稲も野菜類も、毎年、確実に取れ、町の人達はたいへん喜びました。もう桑がなくてカイコを捨てることもなくなりました。取れたり取れなかったりということがなく、必ず取れるという、町の人達の安心感はどれほどだったでしょう。そして、計画をもって仕事に取り組めるようになりました。また、ダイズを作ったり、ダイコンの共同出荷を始めたり、ビニールハウスでトマト栽培をしたり、いろいろ工夫しました。こういうことができるのも、この用水のおかげです。

今日も、この川原用水にきれいな水が流れています。これからも、さわやかな水音をひびかせて流れていくでしょう。



川原用水を横から見たところ

第6図 川原用水

(6) むかしさがしの学習の中で

学校のまわりのむかしさがしの学習の中でこんなこともあった。ある男の子は，自分の家の近くにあるお寺のことをおじいちゃんから聞き，とてもくわしく調べてきた。そして，現地では自分から進んで友だちを案内し，聞いた話をみんなに説明してくれた。

また，ふだんは遠くからながめているが，行ったことのない片石山の探検では，近くの子どもたちが事前に自分たちで現地を調べ，学級のみんなを案内してくれた。そして，山の上で片石山に伝わる話など聞いたり，山のまわりを調べたりしたこともあった。

むかしさがしの学習を通し，子どもたちは，おとしよりの話を聞くと昔のいろいろなことがわかること，そこに行って調べてみるとなるほどと思うことがたくさんあることなどがわかりとてもよろこんでいたようである。

時間的な制約もあり，「道しるべ」にまとめたことについて全部は学習に組み入れることはできなかったが，子どもたちがむかしのものをたずねてみようという意欲を持ち続ける一つの材料に「道しるべ」が大いに役立ったと思われる。

実は，この学習を進めている時は「道しるべ」はまだ印刷中であったので，原稿を増し刷りしたものを使っていた。しかし，資料があるということは心強く，子どもたちの活動を的確にリードすることができた。

(7) 今年度の取り組み

印刷しあがったのが年度末であったので，62年度に入り，さっそくこの「道しるべ」を片手にフィールドワークを開始したのは，４，５，６年生の郷土クラブのメンバーである。

今年度の地域教材班では「道しるべ」の中のいくつかを取り上げ，ビデオテープの教材づくりに取り組んでいる。またちがった角度からの「道しるべ」の活用がなされることを期待しつつシナリオづくりや撮影に取り組んでいる所である。

4．地域教材を活用した小学校４年社会科授業ができるまで（須藤一明）

(1) はじめに

1）社会科の授業づくりは本当に難しいか。

「社会科の指導は難しくていやだ。」

「社会科の授業で何をどこまで教えればよいのかわかりにくい。」

「深く追求させようとしても資料収集に手間がかかって結局できない。」

などといった声を毎日子どもたちに社会科を指導している教師から聞くことが多い。

また，子どもたちの方からも，

「社会科は，覚えることがたくさんあって勉強するのに大変だ。」

「教科書の他にもたくさんの資料が出てきてこんがらかってしまう。」

などといった声を耳にする。

このように，社会科の授業（学習）が，教師にとっても子どもにとっても抵抗が大きいと言われてしまうのはなぜであろう。

その原因を私なりに考えてみると，次の点が関係しているように思われる。

① 何を教えるのかつかみにくい。また教えることを構造化してとらえられない。
② どのように指導していくのか，構想が立てにくい。
③ 子どもに追求させようと努めているが，教師の教え込みになってしまう。
④ 適切な資料が入手できない。
⑤ 子どもたちの身近な生活や地域を学習対象とする時，教科書が使えなかったり，教師自身が実態をとらえていない。
⑥ 子どもたちが意欲的に追求していける教材化ができない。

しかし，このような点は社会科だけに特有のものであり，他の９教科等の指導においては見られないものなのであろうか。

４年生の国語の教科書に『ごんぎつね』という物語が載っている。この物語は，「場面の状況を描きながら人物の気持ちを読み取る」こと（指導書，４年Ｂ理解，(1)ア，オ）を目標とした題材である。『ごんぎつね』を指導するのにあたって，目標達成のためにどのように指導しようかとその方法を検討するが，この物語を指導することの意味や他の物語で同一の目標が達成されないかという点を検討することは少ないように思う。

一方，社会科の場合，４年における「気候や地形の条件から見て特色のある国内の諸地域では，人々が自然環境に適応しながら生活していることを理解する」（指導書４年目標(2)，内容(3)）という学習において，あたたかい地域として教科書では『沖縄』が取り上げられることがあるが，この単元の指導にあたっては，「沖縄の人々のくらしをどのように指導するか」を検討する以前に，「なぜ，沖縄を取り上げるのか。宮崎や高知との違いは何か」といった素材そのものから検討することが必要となる。また，教材研究を進めていけばいく程，教科書や市販の資料集などに載っている資料ではたりなくなる。しかし，十分な資料が準備できなくて，表面的な追求しかさせられなかったり，子どもが意欲的に追求したくなるような事象を提示できなかったりすることがある。

このような点が，「社会科の授業づくりは難しい」という声を起こさせている中心的な原因であると思われる。

確かに，これらの課題を克服していくことはたやすいことではないし，私自身も，「社会科の授業づくりは難しい」と日頃感じている一人である。

ただ，そのように難しいと感ずるだけでなく，一種の「おもしろさ」も感じているのも事

実である。それは，あたかも授業づくりを通して，自分の考えで自分の物を創り上げていく時の面白さや喜びを味わうことに似ていると思う。

「沖縄でよいのだろうか」と根本から疑い，この点が良いから沖縄で指導していこうといった一単元を創り上げていく面白さ，そして，こんな資料と出会わせれば子どもたちもきっと目を輝かせるにちがいない，それをなんとか手に入れよう，そして，自分なりに資料化できた時のうれしさが，授業づくりを支えてくれていると思う。

このように考えてくると，社会科の授業づくりは，指導者のオリジナリティーが十分に出せると思う。だから，「難しくもあり，おもしろくもある。」のではないだろうか。

2) 地域教材を取り上げる意義は何か。

地域素材の教材化がさけばれて久しい。

その背景には，子どもたちの生活の場である身近な地域の社会的事象を学習対象とすることによって，より子どもたちの生活に根ざした学習が展開できるとともに，自分たちの生活そのものを鋭くとらえ「社会の形成者としての公民的資質の基礎を養う。」上で効果的であると考えられているからである。

法令的には，学習指導要領，第一章，総則「学校においては，(中略) 地域や学校の実態及び児童の心身の発達段階と特性を十分考慮して，適切な教育課程を編成する。」や小学校指導書，教育課程一般編，第２，教育課程の編成の原則２(1)「(前略) 学校の教育目標の設定や指導内容の選択に当っては，地域の実態を考慮することが大切である。」と述べられていることからも，地域の実態を重視し，積極的に取り上げていくことの大切さがわかる。

このようなことから，地域素材を教材化することの意義として次の点が考えられよう。

① 子どもが生活し，知識や体験を培ってきた場である地域とその中で生活する子どもに着目して教育活動が組織できる。
② 地域の環境条件を活用し，創意工夫を加えて積極的な教育ができる。
③ 学校と地域社会との協力・信頼関係を確立することができる。

さらに，地域を教材化していくことは，子どもにとって，

ア．日常，見聞している自分たちの身近な対象である。
イ．実際に働きかけたり，働きかけを受けたりする具体的な対象である。
ウ．日常の生活や体験等をもとに追求できる対象である。
エ．学習したことを実際に活用していける場である。
オ．教室の外において実際的な問題解決の体験の場。

として価値づけることができる。

(2) どのように教材化をするのか。

1) 地域素材の教材化とは。

指導目標を達成するために，教育的内容を有する地域の素材を選び出し，教材として構成すること。

と「小学校教育課程一般指導資料Ⅱ」で定義されている。

このことは，換言すれば，

① 基礎的・基本的な知識，技能，態度などの指導目標が達成できる

② 子どもが意欲をもって学習できる

の２点から地域素材を吟味検討し，教材にまで創り上げていくことと言えるだろう。

2) 教材化の手順

① 学習指導要領の目標・内容を明確にする。

② 学習指導の構想を立てる。

③ 素材についての情報を集める。

④ 素材を次の点から選択する。

ア，指導のねらいにふさわしい内容を持ったもの。

イ，児童の生活場面に密着し，身近に観察したり，操作したり，資料化したりできるもの。

ウ，児童に興味，関心をよび，意欲が高まるもの。

エ，多様な学習指導が行えるもの。

⑤ 教材化する。

⑥ 指導計画を立てる。

⑦ 評価と改善を行う。

(3) ４年「ごみのゆくえ」の授業づくり

今までの考えをもとに，具体的にどのように地域素材を教材化したのか，教材化の手順に従って述べてみたい。

1) 目標及び内容の明確化

本単元に関わる指導書の目標及び内容を図示すると次のようである。

地域社会の発展を願う態度を育てる

↑

【目　　標】

地域社会では，人々の生活の安全を図るための協力的活動が行われていることを理解させる

↑

【内　容　(1)】

人々の健康で安全な生活を維持していくためには，地域の人々や地域会社相互の協力体制が必要であることを理解させる

↑

【内容(1)のア】

人々の生活にとって必要な廃棄物の処理についての対策や事業が，人々の願いを生かかしながら進められていることや，これらに関する施設は広い地域の人々の福祉に役立っていることを理解する

これらの構成から読みとれるKey－wordとしては，「健康で安全な生活」「協力的活動（体制)」「人々の願いを生かす」があげられよう。また，廃棄物の処理が，組織的に行われていることも忘れてはならない。

2)　ごのみ行方を追う指導構想

「ごみが処理される」ということをどのようにとらえたらよいかという点を考えてみた。各家庭からごみ収集場所に出された時のことだろうか。ごみ収集場所から清掃工場へ運ばれていった時のことだろうか。など様々なとらえが可能であるが，「地域の人々や地域社会相互の協力体制」という点や「地域社会」という点から考えると，各家庭から清掃工場，そして，さらには埋め立て地までの一連の流れを追求対象とする必要があろう。

また，この一連の追求活動の中で，どのような学習が展開できるかという点も大切な視点である。ひとりひとりに家庭でのごみ処理の方法について調査させることもできる。清掃工場の現場学習も組み入れられる。ごみ収集車の活動は実際に見学できるのだろうか。などが検討され，指導計画に位置づけられていく。

このように指導構想を検討していく中で。

- 可燃物と不燃物に分けて出す訳
- 市全体でごみを集める曜日が決められている訳
- 集められたごみの処理の仕方

などが，個人調査や現場学習，集団学習の中で解決していける全体構想がつくられていった。

また，次のような目指す子ども像からも検討していった。

- 自分の家で処理できるものは処理し，できるだけごみの量を減らそう。
- ごみを出す曜日や時刻を守ろう。
- ごみ収集に携わる人々は，能率的に仕事が進められるように工夫していることがわかった。
- 地域の人々の協力やごみ収集に携わる人々，ごみ処理の施設のおかげで健康な生活が送れる。

3）情報の収集

情報を集めるといっても，何を収集したらよいのかつかめないのでは，どうすることもできない。

そこで，情報収集をする上で手がかりとなるのが，目標の分析と目指す子ども像の中に見られる「ごみ処理の過程に見られる人々の営み」ということである。

具体的には，

① 子どもの家庭でのごみ処理の実態

《アンケート調査》

② ごみ収集・処理に従事する市当局の事業についての実態

《聞き取り調査》

《統計資料等の収集》

③ 学校付近の実態

《フィールドワーク》

④ 収集業者の活動の実態

《聞き取り調査》

⑤ 清掃工場，埋め立て地の実態

《現地調査》

などの点を中心にして，情報収集に努めた。

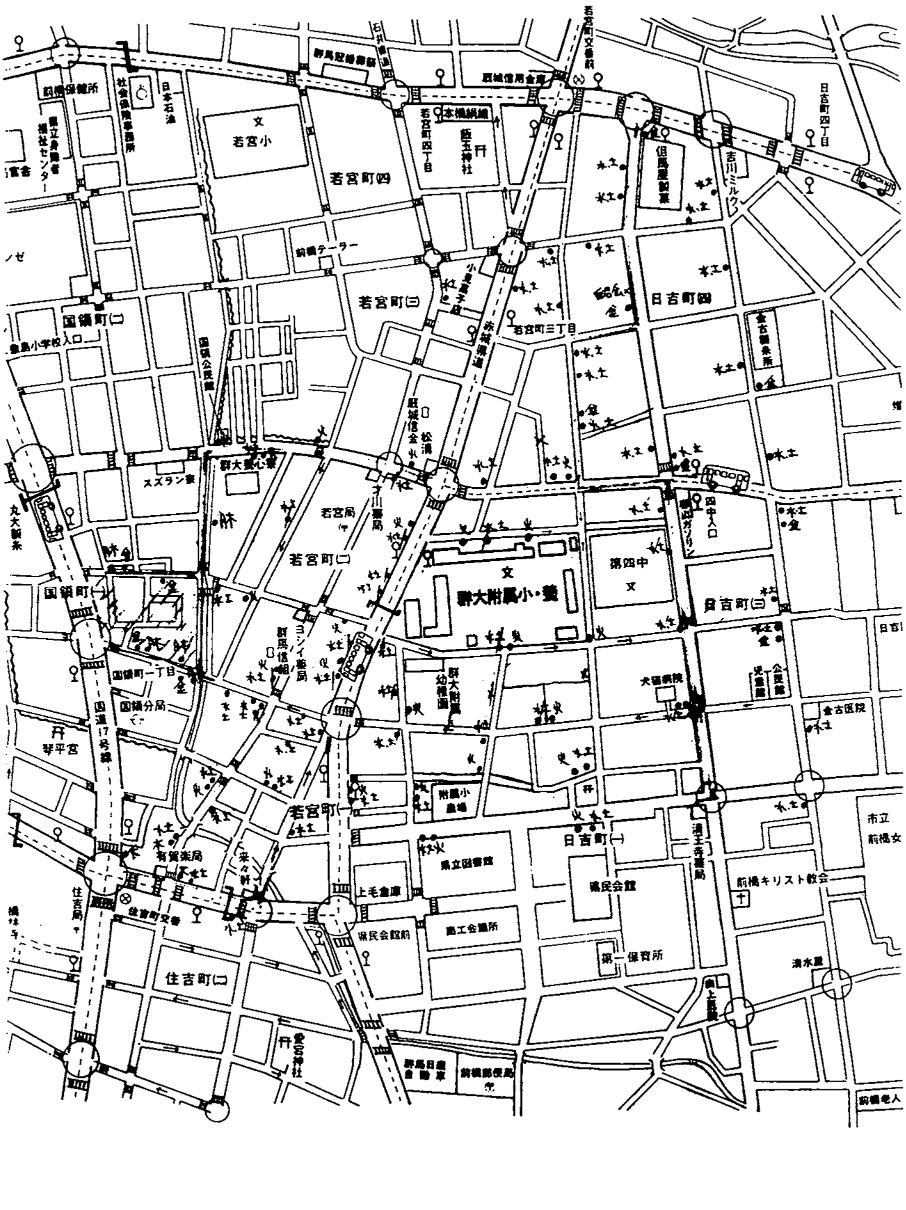
4）素材の選択

初めから前橋市全体のごみ収集について追求させていったのでは，子どもたちにとってとらえどころが定まらず地域を取り上げた意味が半減してしまう。また，附属小のように広い学校区であれば，かえって共通基盤にもなりにくい。

そこで，子どもたちが実際に何度も観察でき，地域の交通事情をふまえて効率的に収集している様子がつかめる学校周辺に限定し，典型的な事例として追求の対象とした。

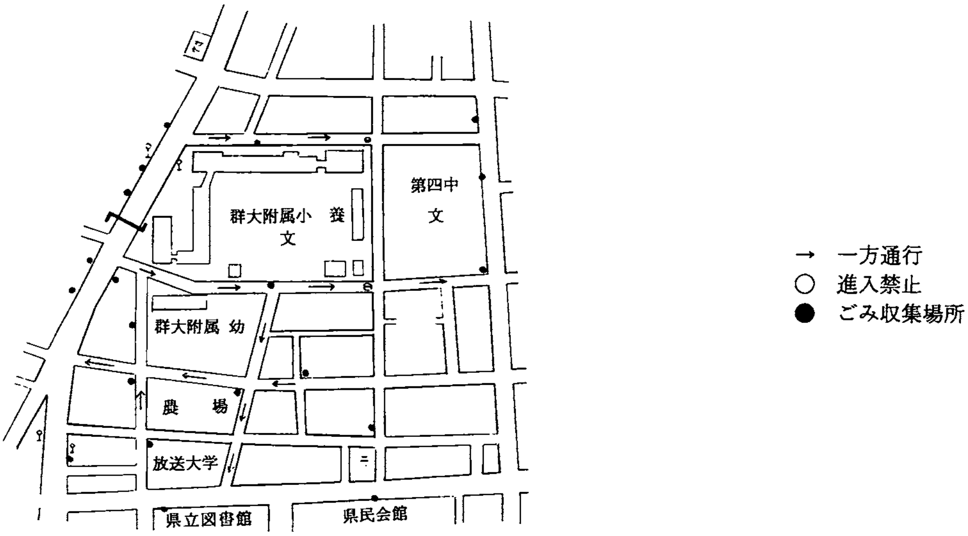
そして，学校周辺の白地図をもとに，ごみ収集場所を位置づけていくフィールドワークを何度もくり返した。

このような活動の中で，附属小学校周辺だけでも実に90か所ものごみ収集場所があることに教師自身が驚かされたり，果してどのようにごみは収集されるのかといった問題も生まれたりしていった（第7図）。

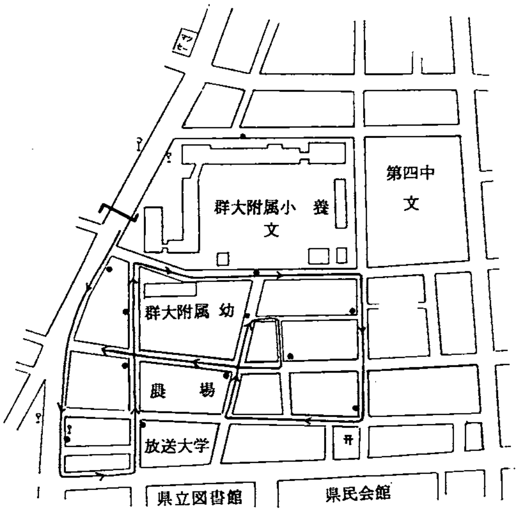


第7図

また，一方通行や進入禁止といった交通条件を考えたり（第8図），道一つで収集曜日が異なっている訳を考えたりしてみた。また収集業者の方からの聞き取り調査や教師自身が収集車の後を追ったりする活動から，効率的な収集についての実態（第9図）をつかむことができ，子どもたちに典型として追求させていく範囲も限定することができた。



第8図　ゴミ収集場所と道路規則



第9図　ゴミ収集車の動き ——→

5) 指　導　案

I．単　　元　ごみのゆくえ

II．単元の考察

1．子どもたちは，前単元「水とわたしたちの生活」において，前橋市では人々の健康な生活を保っていくために，大切な資源である飲料水の確保が計画的・組織的に行われていることを現場学習を取り入れて学習してきた。しかし，地域の飲料水の確保について具体的に追求するよりも一般的な知識をあてはめて満足してしまいがちな者や，人々の願いまで目を向けられない者が見られた。

そこで，本単元では児童の日常生活の中で毎日排出されるごみや下水のゆくえを取り上げ，人々が健康で快適な生活を送るためには，廃棄物の処理を完全に行うことの大切さに気づかせ，前橋市の人々は廃棄物の処理を計画的・組織的な活動によって行っていることを理解させようとするものである。

このように，廃棄物の処理をそのゆくえを追って追求していくことによって，わたしたちの生活は，地域の人々の協力的・組織的な活動によって成り立っていることを理解させ，地域社会の一員として積極的に地域社会の発展を願う態度を培う上で意義あるものと考える。

さらに，個性的な追求をもとにした集団学習において，多面的な見方，考え方を養い，自ら課題解決していく力を培うとともに，正しく事実を判断し，思考していく力を培う点でも意義あると考える。

2．本単元の具体的な学習内容は次のようである。

(1)　わたしたちの生活から排出されるごみは，多種多様であり，その多くは分類され，最寄りのごみ収集場所へ運び出される。

(2)　ごみ収集場所に集められた市内全域のごみは，地域住民の協力のもとに収集に従事する人々の活動によって収集される。

(3)　市内全域にわたって収集の曜日が指定され，各収集場所のごみは，少数の収集車で効率的に収集されたり，計画的に収集されたりしている。

(4)　清掃工場や埋め立て地に運ばれたごみは，人々の健康で快適な生活への願いとその地域住民の協力を基盤にして，安全・衛生的に処理される。

(5)　ごみの収集・処理の活動は，ごみを出す側・ごみを集める側・ごみを受けとる側の相互の協力によって成り立っている。

(6)　前橋市の下水は，六供下水処理場で処理されるだけでなく，県を中心とした他市町村の協力によって設立されている県央処理場でも処理されている。

(7)　健康で豊かな生活を送るためには，わたしたちはごみの量を減らす工夫や資源の再利用など，地域の一員として，これからも廃棄物や処理に取り組まなければならない。

3．本単元に関わる児童の実態は，次のようである。

(1)　全員の者が家庭のごみを身近なごみ収集場所に出した経験があり，その時の様子や注意書きの看板などに気付いているなど，本単元の学習の素地はできていると考える。

(2)　ごみ収集場所のごみが，ごみ収集に従事する人々の手によって収集車に積まれ，運ばれていくのを全員の者が見ているが，収集の順路や収集地域の組み合わせを工夫していることや収集車に積まれたごみが，どこで，どのように処理されるかについては気づいていない者が大部分である。

(3)　ごみの収集が全市内同一ではなく，地域ごとに曜日が定まっていることは気付いているが，それぞれの地域の実情や効率的・計画的なごみ処理を考えてごみが収集されていることには気付いていない。

(4)　「家の近くにごみ収集場所があり，臭くて困る。」など自己本位な考え方をする者がいる。これは自分の生活にばかり目が向き，共に住みよい暮しを求めていこうとする意識に欠けるものと考えられる。

4．指導にあたっては，次のことに留意する。

(1)　課題把握の段階では，毎日排出され，児童にとって身近かで目に見える燃えるごみに視点をあて，市内全域の家庭から出る大量のごみがどのように始末されるか課題把握させる。

(2)　課題追求の段階では，一人ひとりの追求結果を自らの見方・考え方が明確になるように分布図や絵図などに表現させていく。また，ごみ収集に関わる組織的な活動を具体的に把握し，課題追求させるため，一地域を事例と

して取り上げ，現場学習をさせていく。

(3) 集団での追求の場で，一人ひとりの追求結果をより効率的・計画的なごみ収集という点から見直させ，不十分さを埋める新たな視点に気付かせていく。

(4) 清掃工場の現場学習を行い，ごみが安全・衛生的に処理されるしくみをつかませるとともに，立地条件や地域の人々の協力に気づかせていく。

(5) 本単元で身につけた力を生かして下水処理について調べさせ，課題解決力を確かなものにしていく。

5．系　統

本単元は，3年「前橋の人びとのしごととくらし」での自然環境を生かした人々の営みの理解を基盤として，4年「水とわたしたちの生活」での学習を受け，地域に住む人々の協力的・組織的な活動の大切さを追求していく「さい害をふせぐ」に発展する。

Ⅲ．目　標

1．人々の健康で豊かな生活を維持していくためには，廃棄物の処理を完全に行う組織的・協力的な活動が大切であることを理解する。

2．現場学習や各種の資料によって廃棄物の処理に見られる地域の人々や地域社会の組織的・協力的活動を具体的にとらえることができる。

3．自らの生活をもとに，健康で豊かな生活を求める人々の願いや地域社会の営みに関心を持ち，地域の発展を願う態度を培う。

Ⅳ．学習計画（全15時間予定）

1．学校のまわりから出るごみの種類・量について調べ，家庭のごみ処理について学習課題をつかむ。
2．予想を話し合い，学習計画を立てる。　(3)（1・2合わせて）
3．家庭から出るごみは，分類されてごみ収集場所に出されていることを確かめる。 (1)
4．ごみ収集所のごみは，人々の組織的・計画的な活動によって集められ，清掃工場へ運ばれていくことを確かめる。 (4) 本時3/4
5．清掃工場では，たくさんのごみを安全に，組織的に処理していることを確かめる。 (3)
6．これからのごみ処理について考える。 (2)
7．下水処理のしくみについて調べる。 (2)

Ⅴ．本時の学習

1．ねらい　ごみの曜日別収集のしくみについて調べることにより，清掃工場におけるごみ処理の能率化を図って収集していることに気付き，ごみ収集に関わる見方・考え方の修正の見通しを持つ。

2．準　備　曜日別収集地区分布図　ごみ収集場所分布図　前時までの追求カード

3．展　開

学習活動	指導上の留意点	時間	評価の観点
・前時の学習について話し合い，本時のめあてをつかむ。	・「少ない人数と台数でたくさんの収集場所のごみを集めているひみつをさがそう」という課題を一人ひとりが追求してきたことを振り返り，本時は検証していくことを知らせる。	5分	・本時のめあてがつかめたか
・各自の見方・考え方を交流しながら，学校のまわりと他地域のごみ収集場所の分布を調べる。	・見方・考え方の共通点として「地域を限定し，力を注ぐ」ことをおさえる。 ・ごみを置ける広さや自家処理の可能性といった観点から地域の実情に目を向ける必要性に気付かせる。	15分	・地域の実情に合わせてごみが収集されていることに気付いたか
・ごみ収集の曜日が地域によって異なる訳を考える。	・曜日別収集地区分布図を，清掃工場に集まる「ごみの量」「ごみ収集車の数」「時間」の観点から見させる。	20分	・計画的なごみ収集について考えられたか
・新たな追求の視点をつかむ。	・清掃工場の位置やごみ処理のしくみといった新たな視点で追求していけばよいことに気付かせる。	5分	・追求の見通しがもてたか

(4) 実践経過

1．学習課題づくり

どの子も，自分の家から出るごみを身近なごみ収集場所に出した経験がある。そして，自分たちの地域では，何曜日にごみを出せるのかといったきまりやごみ収集場所に集められたごみは，ごみ収集に従事する人々の手によって収集車に積み込まれ，運ばれていくということも知っている。

しかし，ごみ収集に従事する人々が，市全体のごみを効率的に収集するために，収集の順路や収集地域の組み合わせを工夫していることや収集車に積み込まれたごみがどこで，どのように処理されているかについては気付いていない者が多い。

そこで，市全体のごみ収集場所の数とごみ収集車の台数（人数）の資料提示をし，課題づくりを行った。

資料1

前橋市全体のごみ収集場所の数（昭60）

燃えるごみ	…………	約 3,000か所
燃えないごみ	………	約 2,000か所

資料2

前橋市のごみ収集車の数と人数（昭60）

市の直営	……………	19台	38 人
委　託	……………	21台	42 人

上の資料をもとに次の課題と予想が生まれた。

課　題

少ない人数と台数で，たくさんの収集場所のごみを集めていけるひみつをさがそう。

予　想

1．ごみを集めて回るコースが決っているのだろう。
2．ごみを集める場所を曜日で変えているからだろう。

2．自らの見方・考え方を生み出す現場学習

予想1を確かめようと子どもたちは，意欲的である。すぐにでも外へ出て調べたいと言っている。しかし，この段階ですぐに外に連れ出していっても成果は少ない。もっと追求の視点を具体化させなければならない。

T　いつ見学に行ったらいいの。

C_1　ごみ収集場所の看板に八時までにごみを出してくださいと書いてあったから，もう平気だと思います。

C_2　でも，八時すぎの何時頃だかわからないよ。

C_3　ぼくの家の近くの収集場所では，お母さんが十時頃来るといっていたから，十時頃行ってみればいいと思う。

その時K子が，「いつだったか忘れたけど，学校の前の道を二時間目の授業中に通ったのを見たよ。」と言った。

このK子の発言を受けて，「そうだ。ぼくも見た。」とF男も言い出した。このように見学の日時が話し合われていく中で，収集車がどこから来て，どのようにごみ収集場所を回っていくかを調べていくことが決まっていった。

土曜日の二時間目。子どもたちは，今か今かとごみ収集車を待ち構えている。どの道から現れるのか期待している。気の早い者は，ずっと先まで出かけていって待ち構えている。

C　来たぞう。ごみ収集車が来たぞう。

全員が，ごみ収集車に注目。収集作業を遠巻きに見学している子，おじさんにさっそくインタビューしている子がいるかと思うと，次の場所を予想し，先回りをする子もいる。また，車の後をおいかけていく子もいる。どの子も意欲的だ。

次の収集場所からは，先の場所を予想する子が増えた。

こうして，第一回の現場学習は終わり，一人ひとりが，分布図に収集コースを表現していった。すると，M子が，「どうしてこんなにめんどうな集め方をするのだろう」とつぶやいた。

C_1　本当にそうだ。ごみ収集場所が近くにあるのに，遠回りをして集めている。

C_2　本当にコースは決まっているのかな。おかしいな。

C_3 先生。もう一回見学させてください。そうしないと，コースが決まっているかわかりません。

水曜日。二回目の現場学習である。一人ひとりが前回の体験をもとに見学コースを見当つけて見学にのぞんでいる。

C_1 もうそろそろあっちから来るはずだ。

C_2 来たぞう。やっぱりこっちからだ。

C_3 あれっ。同じおじさんが乗っている。

収集車の後をおいかけたり，先回りしたりしながら，

C_4 コースはこの前と同じだ。とつぶやき合っている。

二度の見学をもとに，一人ひとりに追求結果を分布図と文章で表現させていった。

I子 やっぱりコースは決まっていた。コースが決まっていると集め忘れがなく集められる。でも遠回りしているのはどうしてだろう。時間がかかってしまう。

T男 コースだけでなくおじさんも同じだった。この二つがごみを集めていく時のひみつだ。

など，一人ひとりがコースが決定されていることのよさを見い出し，自分なりの見方・考え方を生み出してきた。

3．体験をもとにした集団学習

このような個性的な見方・考え方を一人ひとりに持たせた後に，それらを関連・深化させる集団の場を設定した。

C_1 二回ともコースが同じことから，ごみを集めて回るコースは決っているという予想は正しい。

C_2 コースが決っているだけでなく，同じおじさんが来るということがわかった。この二つのことから，速く，しかも集め残しなく集められる。

C_3 コースが決っているというのはわかったけど，なんとなく遠回りしているみたいだ。このように回った方が，全部を回ってしかも早く回れると思う。

と，A男は自分の地図に発見したコースの外に自分なりの最短コースを下図のように書き入れて主張してきた。

C_3 ごみ収集車の回り方には，まだ他にもっとひみつがあるのではないかな。

子どもたちは，二度の現場学習でつかんできたことに満足しながらも，まだ解明されない部分にこだわりを持っている。

ここで，新たな視点に気付かせるため，学校周辺のごみ収集コースに見られる一方通行や進入禁止の道路標識の写真を提示していった。

C_1 あっそうか。あそこの道は一方通行だからわざわざ遠回りをして集めるんだ。

C_2 ぼくのコースでは，交通事故がおきてしまう。そこまで気付かなかったな。

C_3 おじさんは，一筆書きのようにむだなく集めている。

(5) ま と め

1) 現場百回

この言葉は，捜査の手がかりを求めて，刑事が何度も何度も現場を訪ね調査することの大切さを述べたものである。

社会科の授業づくりにおいても十分あてはまる言葉であると思う。

市役所の担当の人や収集業者の方に話を聞かせていただく時，今度は何を教えていただきたいのか，何を確かめたいのか考える。また，自分の足や目で学校付近をフィールドワークすることにより，ごみ収集場所でのごみの様子，収集場所の数，交通事情などに気付くことができる。

このようなことをくり返しながら自分で分析した目標に照らしてみたり，目標そのものを再吟味したりしていく。このことが，社会科の授業づくりでは一番大切であると考える。

「こんなことまでしないと社会科は指導できないなんてやはり難しい」と思う人もいるだろうし，

「このような活動を通して，自分なりの指導構想ができる所が社会科指導の魅力だ。」と考える人もいるだろう。

しかし，授業中，子どもたちに「自分で調べなさい。」と本当に要求できる教師がどっちの教師であるかは明確である。

2) 教師の目，子どもの目

教材化と言うと，とかく指導者側の意図が前面に出てきてしまう。子どもに何をどのように指導していくかということをふまえてのことであるから当然のことであるが，子どもの目で見る，つくるという視点を１つ加えておく必要があるように思う。

・子どもは，どんなことに疑問を持つか。

・子どもの力で追求することが可能か。

・子どもがわかったということは，子どもがどうなったことか。

などといった視点である。

学習を進めていくのは子どもであるという点を考えれば当然のことであろう。

最後に，生みの苦しみを味わう程，生み出されたものに対する愛着は深いということ。そして，このような中から身についた力は，必ず他へも転移する「生きて働く力」であることを自身自身に言い聞かせたいと思う。

5．おわりに（山口幸男）

群馬大学教育学部社会科教育研究室では社会科教育に関する学部の授業についてこれまで少しずつ改善をはかり成果をあげてきた。そのうち全学生必修の「社会科教材研究Ｉ」は，

受講生の多さのため改善が最も遅れていた。そこで，改善のささやかな試みとして，学生に社会科授業が生み出される過程を示して社会科授業への関心を高めること，小学校中学年を対象とした地域素材の教材化についての具体的手続きを示して理解させること，をねらいとした資料を作成し，それを社会科教材研究Iでの授業資料として活用しようと考えた。本稿に掲載した小学校中学年の2つの事例がそれである。

この2つの事例に関して，社会科教材研究Iを担当する立場から若干のコメントをしておきたい。はじめの「地域教材を活用した小学校3年社会科授業ができるまで」で特記しておきたいのは，実践校である荒牧小学校が大学と隣接しているので，実践報告の中で示された身近な地域はそのまま大学の身近な地域と考えることができるという事である。この点は大学付近でフィールドワークを行なおうという筆者らの計画にとって極めて有益である。そして教材資料集「道しるべ」に書かれている地域教材の解説や実践の様子は，それを読むと，その場所に飛んで行って，確認したり，調べたりしようという意欲を，大学生にも起こさせるに十分なものといえよう。また，地域教材の調査方法がわかりやすく書かれている部分も学生には参考となろう。なお，単元計画や授業計画があまり記されていないが，これは荒牧小の研究及び実践がまだ途上であるにもかかわらず，無理に原稿をお願いしたためで，研究・実践が完成したら補足をお願いするつもりである。

次に「地域教材を活用した小学校4年社会科授業ができるまで」に触れると，これは附属小学校（大学とは離れた位置にある）の周囲をフィールドとしているので，そのままの利用はできないが，地域調査の方法，教材化の過程，が詳しく説明され，また，地域調査そのものは複雑なものではないので，大学付近においても手軽に応用できると思われる。この意味でこの事例も極めて有益である。又単元計画，学習過程，実践経過，が詳しく書かれているので，授業づくりとはどういうものかを知る資料ともなり，又，社会科の授業づくりの難しさ，醍醐味，喜び，に触れている点も大いに参考になる。まとめのところに書かれている「現場百回」「教師の目，子どもの目」は社会科授業を計画するにあたっての座右の銘ともいうべき指針といえよう。

さて，本研究の今後の課題は，社会科教材研究Iの中に大学付近をフィールドとした実地指導を早急に取り入れ，ここに示された事例を授業資料等として有効に活用していくことであろう。その際には現場の先生を教員養成実地指導講師にお願いすることも考えたい。

また，本稿に掲載した以外の内容の事例，たとえば地理的なものについての授業資料も今後作成していきたい。

注

1）　比留間尚・山口幸男他（1985）：教員養成学部における社会科教育の授業改善に関する中間報告，群馬大学教育実践研究　第２号　pp3～19.

比留間尚・山口幸男（1986）：教科教育法におけるマイクロティーチングの導入とその評価——社会科教育法の場合——，群馬大学教育実践研究　第３号　pp25～41.

山口幸男（1987）：大学における地理教員養成の課題——マイクロティーチングの導入——，地理32巻３号　pp48～53.

比留間・山口・堀口英三（1987）：社会科教育における「地域素材の教材化」に関する実地指導，群馬大学教育実践研究　第４号　pp99～125.

2）　山口幸男（1984）：小学生の地理的意識の諸相——「地理教育学特論」の実践報告——，群馬大学地理学会論文集　第12巻　pp33～46.

山口幸男（1985）：児童生徒の地理的意識の諸相——「地理教育学特論」の実践報告②——，群馬大学地理学会論文集　第13巻　pp74～91.

群馬大学教育実践研究　第5号　135～155頁　1988

児童生徒における距離，位置，面積の認知・理解に関する地理教育的研究の概観

黒﨑至高※，山口幸男※※

※上越教育大学大学院学生（現職派遣），伊勢崎市立宮郷小学校
※※群馬大学教育学部社会科教育研究室

A Review on the Study of Geographical Cognition to the Distance, Location and Area in the Elementary and Secondary School Students.

Kurosaki Yoshitaka, Yamaguchi Yukio

Ⅰ．はじめに

児童生徒の地理意識に関する研究は戦後に限っただけでも第1表[1]のように多数なされ，地理教育研究の重要な一分野をなしてきた。これらの研究は当初から地理学と心理学・教育学との境界領域においてなされてきたが，近年ますますその傾向を強めている。とくに，斎藤毅（1978）[2]が「環境に対するこのような認識は，現在においては地理学と共に，心理学，教育学及び文化人類学などの会合するいわゆる境界領域においてダイナミックな展開が期待され得るものである。」と指摘して以来，この傾向は一層強まってきたようである。

このような地理学と心理学との境界領域の研究は，近年は空間認知研究とも言われ，K.Lynch(1960)[3]の都市イメージの研究，P.GouldとR.White(1974)[4]のメンタルマップ研究，R.M.DownsとD.Stea(1973)[5]編の環境の空間的イメージに関する論文集，などの研究成果を背景にわが国の地理学・地理教育研究においても最近研究が進んできた。

ところで，わが国の地理教育研究としての地理意識研究，空間認知研究は，小学生～大学生を対象とした実証的研究を主としているという特色をもち，それゆえ，これらの研究は，「新しい地理教育のカリキュラム開発に先立つ基礎理論を確立するため」[6]の基礎的研究と

しての意義を持つものと考えられる。また，教科教育学研究全体の中での位置づけとしては、たとえば尾崎乕四郎（1983）[7]の「社会科教育学の構造」からみると地理意識研究は「A理論的基礎のⅣ対象児童・生徒論」として位置づけることができるであろう。

第１表　　わが国における地理意識研究に関する年表

分野／年代	地理的思考能力		現実空間の認識			地理的技能		概説
	地理的見方・考え方	地理的基本概念	身近な地域直接観察	県内・国内	外国・世界	地図	写真・スライド	レビュー
1940年代		班目（1949）						
1950年代	石沢（1953） 鳥海（1959）	班目（1958）		朝倉（1952）※ 藤本（1957）	朝倉（1952）			椙村（1955） 佐藤（1956）
1960年代	河野（1963） 鳥海（1965） 班目（1968）※ 岡田（1969） 上山（1969）※	三木（1962） 関川（1969）	吉川（1960）※ 須田（1962） 佐島（1964） 班目（1968） 日台（1969） 上山（1969）	※ 椙村・三木(1964) 朝倉・安部(1966)	井手（1961） 班目（1961） 福士（1969）	岩戸（1962） 中川（1964） 小林（1964） 朝倉（1965） 岩戸（1966）	須田・中村(1964) 河崎・菅野(1964) 椙村・三木(1964) 保田（1969）	菊池（1960） 小峯（1969） 菊池（1969）
1970年代	尾崎（1970） 出石（1970） 鳥海（1973・74）	宇大附小（1975） 朝倉（1976）	※ 佐島・岩戸(1977) 斎藤（1978）		猿谷（1976）	佐島・岩戸（1977） 仁野平（1977）		滝口（1973） 菊池（1976） 安藤（1979）
1980年代		安藤（1984） 阿南（1985） 高橋（1985） 中藤（1986）	岩本（1980） 岩本（1981） 寺本（1984） 山口・黒崎(1986) 寺本・大井(1987)	小林（1985） 寺本（1985） 山口・高橋(1987) 土田（1987）	小松・望月(1980) 山口（1981） 山口（1982） 神戸（1984） 山口（1985） 山口・森田(1987)	岩戸（1980） 班目・小峯・尾崎（1982） 山口（1984）	伊藤（1980） 渋沢（1984）	朝倉（1981） 佐島（1984） 岩本・安藤・寺本他（1985）

（※は再掲）　　　　山口幸男作成

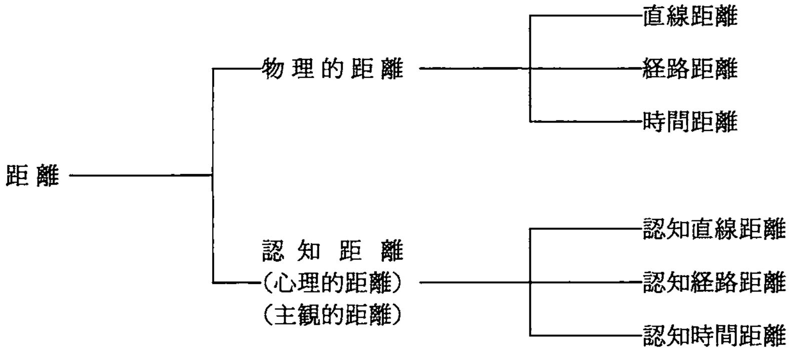
本稿の目的は，山口幸男（1984）[8]により分類された地理意識研究のうち地理的基本概念に関する研究を取り上げ，わが国における研究動向を概観することにある。地理的基本概念としては距離，面積，方位，位置，分布，環境，地域，その他が考えられるが，今回は距離，位置，面積だけを取り上げた。また，第１表の地理的基本概念の項以外の分類項目の中にも地理的基本概念にかかわる文献があるので，それらについても取り上げた。なお，表題の「認知・理解」は知覚，認知，理解，能力を含むものとして用いている。

Ⅱ　距離の認知・理解に関する研究

距離には様々な距離があり，たとえば第２表のように分類できる。このうち認知距離は心理的距離，主観的距離と呼ばれる場合もあり，本稿ではこれらをほぼ同義として扱う。またより包括的な概念として距離意識という概念もある。

児童生徒の地理意識という観点からすれば、その研究対象は必然的に認知距離あるいは心理的距離ということになろう。これに関する従来の研究は，視空間における距離に関する研究と間接空間における距離に関する研究との２つに大別することが最も理解しやすいと思われ，以下ではこの順で取り上げ，最後に両者の関連について触れる。

第２表　距離の分類



(1) 視空間における距離の認知・理解に関する研究

視空間における物理的距離を子供がどの程度正確に判断できるかを最初に研究したのは班目文雄（1958）[9]である。班目は小学校１年生から中学校２年生までの児童生徒各20名ずつに対して調査を行った。調査内容は，①実距離200m，500m，2100m，3700m，4000mの５つの目標物を実視させ，遠近順位を判断させる。②，①の５つの目標物について目測させ，距離を言わせる。③国内５都市，外国５都市について，それぞれ遠近順位を判断させる（③については，次項間接空間のところで扱う），の３点であった。その結果，遠近順位については，①高学年ほど正当率が増すこと，②200m位のものは小学校３年生からよく目測できるが，４kmに近いものは中学校２年生でも不十分なこと，が明らかにされた。また，絶対距離を言わせる調査では，①遠距離は高学年ほど目測が正確になること，②小学校段階では，２km以上の目測は困難なこと，③低学年ほど実距離より短く，高学年になると実距離より長く目測すること，を明らかにしている。

班目の研究を基にしてさらに詳細な調査を行ったのが関川安男(1969)[10]である。関川は，東京都大田区の小学校５年生110名，中学校１年生121名，３年生112名，世田谷区の小学校５年生，中学校１，３年生それぞれ100名，武蔵野市の小学校6年生，中学校1，3年生それぞれ100名を対象[11]とした。調査内容は，①屋上から目測できる５つまたは７つの建物について，近い順に順位をつけさせる，②２つの都市のうち近い方を選ばせる，③国内の５都市，外国の５都市について，それぞれ近い順に順位をつけさせる（②，③については次項間接空間のとこ

ろで扱う。)，などであった。その結果，最も近距離と最も遠距離にあるものの正答率が高く，中間の距離にあるものの正当率が低いこと，男女による差がないこと，を明らかにした。

班目，関川の研究は距離意識研究の先鞭をなしたものであり，また心理的距離という概念を用いているのが特徴である。一方発達心理学的側面により留意し，また空間認知という概念を用いて研究したのが高橋栄一(1985)[12]である。

高橋は知覚量研究は実験室内のものが多く屋外のものが少ない点に着目し，J.Piaget等の理論に基づいて野外の空間における児童生徒の水平・垂直距離認知の発達過程を明らかにしようとした。高橋は，子供の身長，視線の高さを考慮に入れて，身長の等倍，数倍，十数倍～数十倍の測定物[13]を選定し，目測させた。被験者は，神奈川県相模原市の小学校１校の１年生～６年生208名[14]と，東学大附属中学校の２年生39名であった。調査の結果次の諸点が明らかになった。①２ｍ前後の長さでは，水平，垂直距離ともに小学校３年生でかなり正確に目測できること。しかし，垂直距離目測については，３，４年生では偏差が大きく，高学年で安定した発達段階に至ること。②10ｍ前後の長さでは，高学年になるほど正確さが増すが，水平距離は，６年および中学２年で安定してくること。③数十ｍの水平距離では，学年をおうに従って正確さが増すこと。垂直距離は全般に実際値より長く知覚し，中学２年で充分な発達段階に達すること。

高橋はこの結果から，次のような発達構造を挙げている。①２ｍ前後の長さに関して，水平・垂直距離の知覚量の発達に同期性があること。②水平距離は垂直距離に比べ，発達が早いこと。③水平距離は長いものほど過小に，垂直距離は長いものほど過大に知覚し，垂直距離の方が誤差が大きいこと。④中学２年において，水平・垂直距離ともに充分な発達段階に達すること。そして，この様な発達構造をなす要因として，子供のパーソナルスケールそのものの正確さと，操作の正確さとを挙げている。

ところで，高橋の指摘したパーソナルスケールについては酒井徹哉（1982）[15]がインディビィジュアルスケールの語を用いて高橋以前に論じている。酒井は，自然地理学の軽視が社会科における測定内容の少なさにつながっていると指摘した。そして，野外観察における測定が地図学習の補完のみでなく，地理学の基礎的な方法論として重要であると述べ，野外観察においては，歩測，目測の機能が大切になってくることから，インディビィジュアルスケールの形成，確立の重要性を説いている。

酒井が指摘したインディビィジュアルスケール形成のための一実践として，寺本潔(1983)[16]の歩測による地図づくりが挙げられる。寺本は，筑波大附属小の４年生38名を対象に授業実践を行っている。まず，児童に自分の歩幅を知らせるため，校庭に描いた直線，曲線と，坂道を歩かせた。次に，２人１組にして歩測による測量を行わせ，校内地図を作成させた。寺本はこの論稿の中で児童の作文を提示しながら，「子供たちは，自分がそれまで考えら

れていた広さや形と測量した結果とのくい違いを実感として持ち」と述べている。そして，歩測による地図づくりがインディビィジュアルスケール形成のための一つのよい指導法であることを指摘している。

以上は，地理教育の視点からの研究であったが，理科教育の視点から論じた研究もある。森一夫(1986)[17]は，J.Piagetの発達段階に基づき，大阪府豊中市の小学校１校の３年生56名を対象に調査した。調査の内容は，4.5m，14.0m，23.0m，30.5m，37.5mの距離を知覚させた上でその長さを判断させ，子供が判断した長さと実距離との関係を考察する，というものである。また調査方法は，子供から1.5m離れた地点を基準点とし，これを布テープの端から５cmのところに赤丸でプロットしたテープをわたす。次に，上述の５地点に次々と移動指標を置いて[18]距離を判断させ，それをテープ上にプロットさせる，というものであった。この研究により，①子供は，実際の距離を過小評価する傾向があること，②子供の主観的距離は，客観的距離の一次関数で表される。従って，子供は客観的距離に比例した等間隔の空間的尺度で距離を判断していること，が明らかにされた。

(2)　間接空間における距離の認知・理解に関する研究

この点についても地理教育の分野で戦後最も早く論じたのは班目文雄である。班目は(1)で取り上げた論文の中で，国内，外国の都市に対する心理的距離を述べている。国内の５都市（東京から近い順に，草加，木更津，新潟，仙台，大阪)，外国の５都市（東京から近い順に，チタ，重慶，ラングーン，シドニー，サンフランシスコ）について，それぞれ近い順に順位をつけさせたところ，新潟と仙台の順位が逆転したこと，重慶，ラングーン，チタ，サンフランシスコ，シドニーの順になったことを挙げ，心理的影響があることを述べている。また，特に外国の都市の順位が滅茶苦茶な原因として，メルカトル図法などの歪んだ世界地図の影響を指摘している。なお，この内容については，班目は既に1949年の論稿で発表している。[19]

関川も(1)で触れた前記論文の中で，心理的距離について調査している。２つの都市のうち近い方を選ぶ調査[20]において，浦和と横浜についてはすべての学校が横浜を近いとしていること，修学旅行のおり静岡駅に停車した学校では水戸と静岡については静岡を選んでいることを挙げている。そしてこの事実から，生活経験が豊富な場所，観光・産業などで身近に感ずる場所ほど，距離的にも近く感ずることを述べている。

以上は地理教育の分野であるが，地理学の分野では岡本耕平(1983)[21]の研究がある。岡本は，名古屋市をフィールドとし認知距離研究を行った。名古屋市を，都心域，縁辺域，その中間域に区分し，それぞれの地域に位置する高校の生徒と高校周辺の市民を対象[22]に調査したものである。班目と関川の場合は遠近順位を答えさせる設問であったが，岡本の場合は比

率評価法により直線距離を答えさせる点に特徴がある。その結論として，①起点の都市内での位置が直線距離認知に影響を与える。②都心方向への距離は都市縁辺方向への距離に比べて過小評価される。③起点を同じくする高校生と市民との間には明確な差異がない。④年齢，性別，居住年数，利用交通手段等の要因は認知距離に影響を与えなく，起点，終点，認知される距離の種類が認知距離を規定する，の4点を指摘している。これらの結論のうち①は関川が問題点として挙げている点[23]に解答を与えている。

(3) 視空間における距離と間接空間における距離との統一的解明

視空間における距離と間接空間における距離は上記のように別個に研究されてきたが，両者は統一的に究明され，解釈されていかなければならない。しかし，この点についての研究はほとんどないのが現状と思われる。筆者らは若干この点に関する調査をしたことがあるので紹介しておきたい。[24]

この調査は先ず視空間に関することを取り上げ，Ⓐ 児童が日常生活的に活動している空間の中での距離をどうとらえているか，具体的には学校から30〜50m，800〜900mの距離にある目立つ事物までの距離を問うものである。次は間接空間（地図上の空間）に関することで，Ⓑ 学校から前橋及び学校所在市町から新潟までの距離を，群馬県地図及び日本地図上で問うものである。その際単に距離を問うのではなく，Ⓐ での距離（800〜900mの方）の何倍かを問うもので，具体的発問はたとえば「学校から前橋までの長さの間に，学校から笠松（あるいは大胡駅）までの長さがいくつ入ると思いますか」である。笠松（あるいは大胡駅）はⒶ で取り上げた学校から800〜900mの距離にある事物である。

調査は放課後，教室内で一人一人に対して面接法で行った。調査対象者は小学校2年生〜5年生で，うち2年と5年は伊勢崎市立の小学校，3年と4年は大胡町立の小学校の児童である。各学年とも知能上位者，下位者を約5名ずつ任意に抽出した（第3表）。

第3表 調査対象者

2年生	男子上位	4名	下位	3名	伊勢崎市立の小学校 昭和59年
	女子上位	3名	下位	2名	
3年生	男子上位	5名	下位	5名	大胡町立の小学校 昭和59年
	女子上位	5名	下位	5名	
4年生	男子上位	5名	下位	5名	大胡町立の小学校 昭和58年
	女子上位	5名	下位	5名	
5年生	男子上位	5名	下位	5名	伊勢崎市立の小学校 昭和58年
	女子上位	5名	下位	5名	

（上位，下位は知能上位者，下位者のこと）

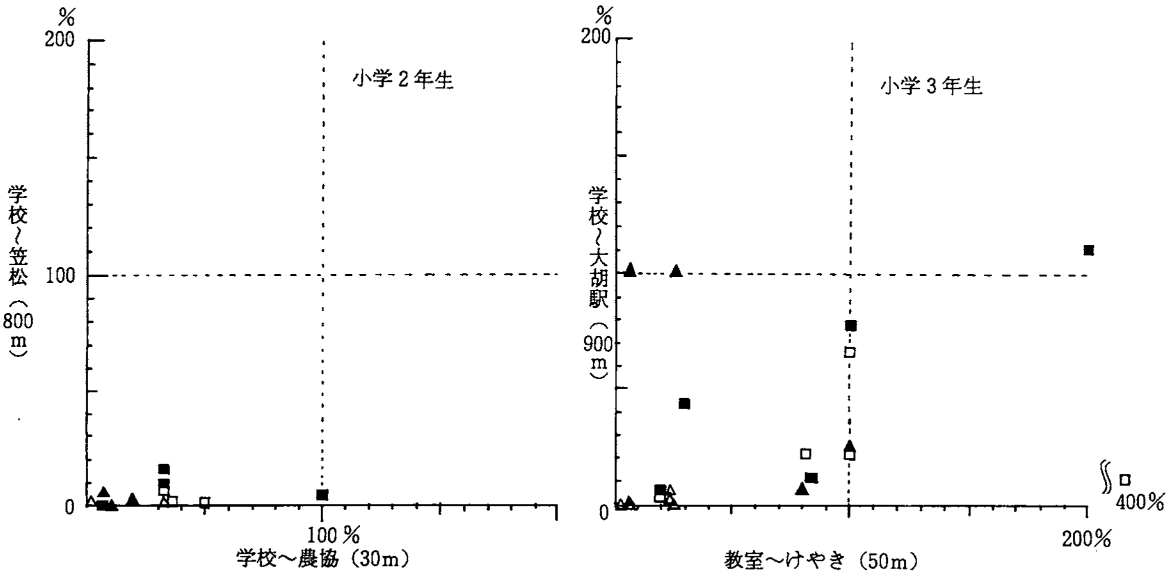
調査結果についての分析はまだ不十分なので確定的なことはいえないが，一応次のようなことがいえよう（第1図～第4図，第4表参照)。

① 視空間においても間接空間においても，小学校2年生では距離認知はほとんど不可能である。特に視空間における距離は極端な過小評価をしている。

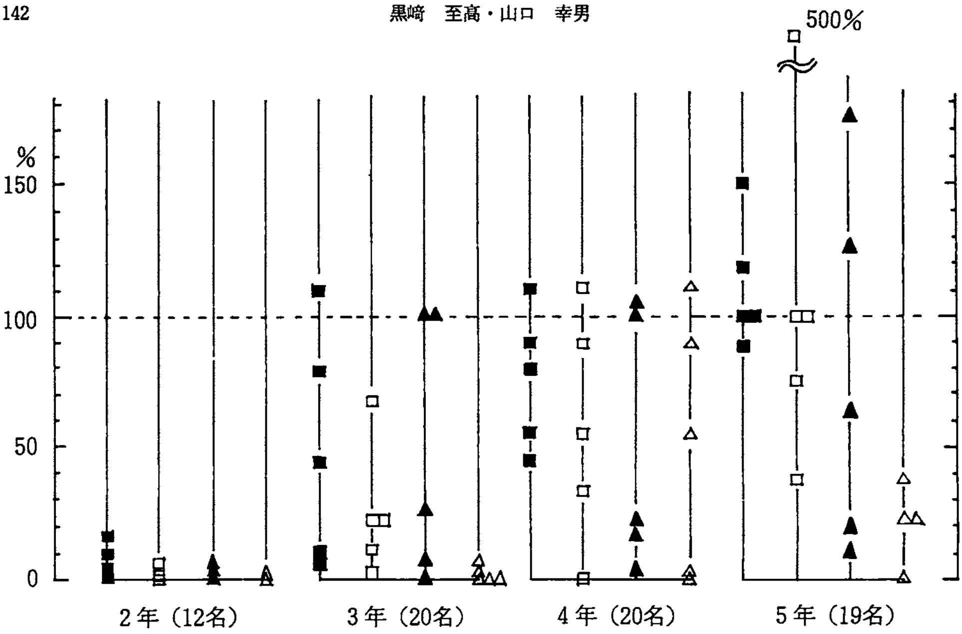
② 視空間においても間接空間においても，3年生になると距離認知の正確さがみられるようになる。それは特に知能上位者にいえる。そして4年生になると更に確実になってくる。

③ 5年生になると，視空間においても間接空間においても，極端な過大評価をする者が出てくる。これは算数科（4年）において大きな数値の学習をするためと思われる。

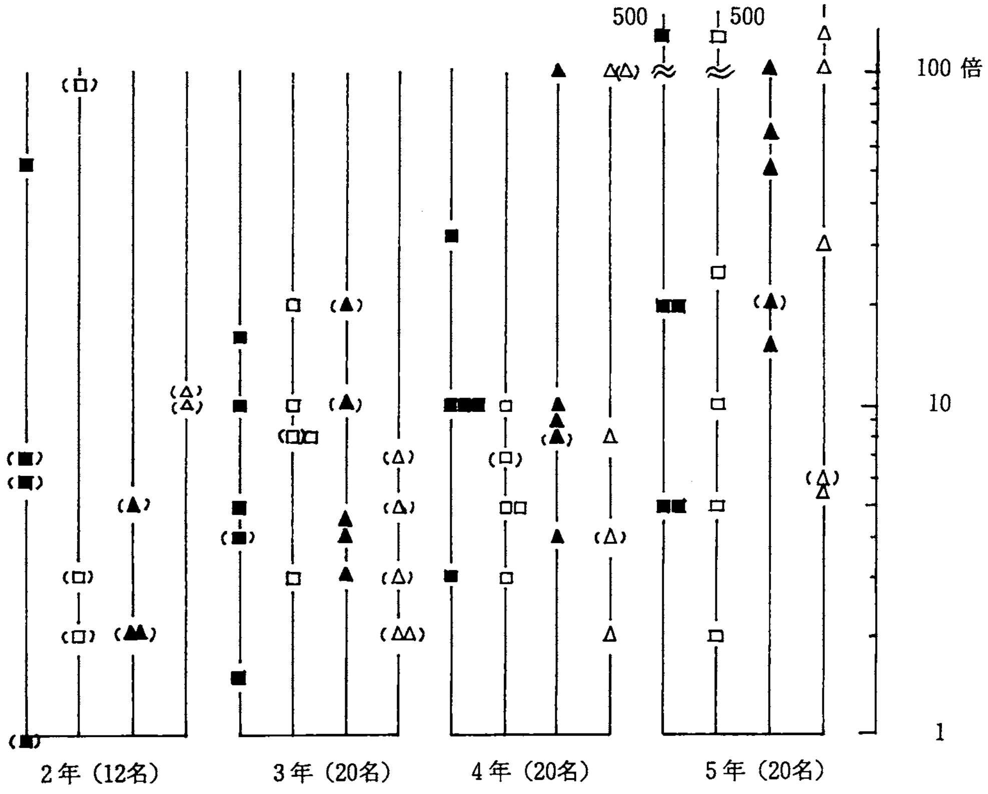
④ 新潟までの距離を問う設問では，視空間での距離（800～900m）を極端に過小評価した者は，新潟までの距離をも極端に過小評価する，という傾向性がみられた。



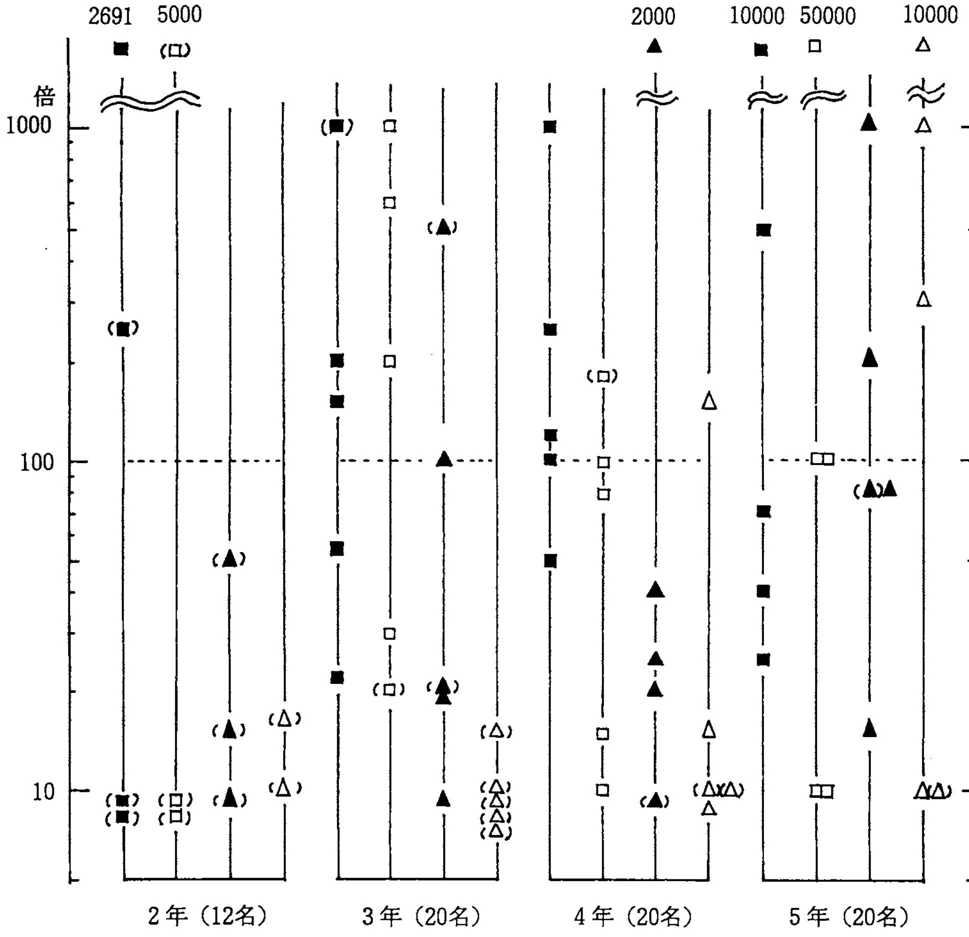
第1図　視空間における距離認知（30，50m及び800，900mの距離）
児童が認知した距離(m)を実際の距離(m)に対する%で表示。
■男子・知能上位者，□男子・知能下位者
▲女子・知能上位者，▲女子・知能下位者
（この凡例は第1図～第4図共通）



第2図　視空間における距離認知（800m，900mの実距離に対する％）
2年・5年は学校～笠松（800m），3年・4年は学校～大胡駅（900m）



第3図　学校～前橋の距離認知（何倍か）
実際は学校～大胡駅（3・4年）の10倍
学校～笠松　（2・5年）の12倍
（　）は学校～笠松（大胡駅）を極端に過少評価したもの。



第4図 学校所在市町～新潟の距離認知（何倍か）
実際は学校～笠松（大胡駅）の約200倍
（ ）は学校～笠松（大胡駅）を極端に過少評価した者

第４表　２年～５年における児童の解答例

（２年）

性，知能＼距離	学校～農協（30m）	学校～笠松（800m）	学校～前橋（12倍）	伊勢崎～新　潟（200倍）
男　上	10m	125m	53倍	2691倍
男　下	10	50	90	5000
女　上	2	40	2	50
女　下	2	5	11	10

（３年）

性，知能＼距離	学校～けやき(50m)	学校～大胡駅(900m)	学校～前橋（10倍）	大　胡～新　潟（200倍）
男　上	50m	700m	5倍	150倍
男　下	42	200	3	200
女　上	13	900	4.5	19
女　下	1	2	2	3

（４年）

男　上		1000	10	120
男　下		1000	3	100
女　上		950	9	40
女　下		3	4	10

（５年）

性，知能＼距離	学校～農協（30m）	学校～笠松（800m）	学校～前橋（12倍）	伊勢崎～新　潟（200倍）
男　上		800m	500倍	10000倍
男　下		600	5	10
女　上		1000	50	1000
女　下		8	6	10

倍数は学校～笠松（２・５年），学校～大胡駅（３・４年）に対する値である。

Ⅲ　位置の認知・理解に関する研究

位置は数理的位置，内的位置，関係位置，の三つに分けられ，この分類に沿って論述を進めることもできるが，実際の研究はこのように判然とした分け方はできないので，本稿では距離の場合と同じく研究対象空間の広がりの程度によって，身近な空間，県程度の空間，世界的空間，の3つのレベルに分け，この分類に従って考察していきたい。

(1)　身近な空間レベルにおける研究

石沢芳朗（1952）[25]は読図理解力の観点から，身近な空間における方位の理解力について質問紙法で調査した。それは狭い範囲を示す単純な地図上において，たとえば「えきから見てつぎのものはどの方位にありますか」と設問し，4方位，8方位，16方位を答えさせるというものである。その結果，①4方位は2年から理解しはじめられ，3年において大体理解されるようになり，6年に至って略々完全に理解される。②8方位は3年から理解しはじめられ，5年において大体理解され，中学2年になって略々完全に理解されるようになる。③16方位については5年より理解がはじまるが，中学3年に至っても尚50％程度である，と述べている。このような研究内容は班目・小峯勇・尾崎甚八（1982）[26]でも取り上げられている。

石沢の研究は位置というよりも方位の研究であった。位置意識そのものの研究を展開したのは三木薫子（1962）[27]である。三木は小学校1年生1クラスにおいての授業実践の過程の中で教室における座席の位置，校舎内における教室の位置関係，校庭における事物の位置関係について分析し，小学校1年生の位置意識の特性を次の4つの発達段階としてまとめた。それは，①自分中心の直感的表現の段階，②自分中心だが初歩の座標的表現をする段階，③自分の位置を明確に認識した上で自分からみて対象物の位置を理解し，他人にも分かるように表現できる段階，④自分を基準として他のいくつかの事物（自分と関係が深く，目で見えて直接経験できるもの）の関係的位置表現ができる段階，というものである。そして，位置意識を育てるためには，実際的な観察と体験，これに基づいた描図作業の繰り返しが重要であることを指摘している。

三木の研究は自己中心的思考の段階にある小学校1年生の位置意識の態様をはじめて具体的に示したという点で評価されるものであり，特に教室内の座席の位置の分析において座標的思考，座標的表現，という位置のとらえ方を検出した点は注目されるところである。

この座標的思考というとらえ方を発展させたのが宇大附小社会科研究室（1975）[28]の研究である。宇大附小の研究は読図による調査という点では石沢の研究と同じであるが，三木の座標的思考を「○○○に向かって右，左」というとらえ方，つまり位置の相対的（客観的）

とらえ方にまで発展させた。そしてその結果を「新聞社に向かって左，右」というとらえ方は1年生は6％という正当率からみて無理があり，2年生，3年生になっても20％，25％程度であるからかなり抵抗がみられる。4年生は正当率35％なので，この頃からとらえ方ができはじめ，6年生になると54％と，かなりできるようになるが，あまり高いとはいえない，とまとめている。

また宇大附小は，1方位と1距離を用いて位置をとらえる調査，2方位と2距離を用いて位置をとらえる調査も同時に実施し，その結果を前者については2年生で方位と縮尺を利用して位置をとらえようとしはじめるが，5年になってようやく半数ができるようになり，後者については6年生に至って半数ができるようになる，と述べている。なおこの研究の調査対象は附小の1年生～6年生240名と，協力校6校の1年生～6年生1249名，計1489名である。

三木が指摘した座標的思考という概念を理論的に高めたのが朝倉隆太郎他（1965）[29]の研究である。即ち朝倉は座標的思考を数理的位置の最も基礎として位置づけ，「教室内における児童の座席の位置を正確に表現させることは，やがて，数理的位置の認識，すなわち地球上における位置を経度，緯度で表現する能力の基礎である」と把握したのである。これは最も狭い空間である教室と最も広い空間である地球とが理論的に連続されたことを意味し，カリキュラム的にいえば，小学校1年生と小学校高学年の位置に関する学習内容の系統化の見通しが示唆されたということであろう。

朝倉が行った座標的思考に関する実態調査は栃木県内の7つの小学校の児童（1年生～6年生）1675名に対してなされたもので，設問は「あなたの席は教室の中のどこですか，おとうさんやおかあさんに一番よくわかるように文章でかきなさい」（ただし1年生は面接）というものである。その分析結果は，「座席などの具体物による座標的思考は小学校1年生でもかなりでき（51％），2年生からは80％となっている。しかし，1年生の応答の約80％が何に向かって左，右，前，後，であるのかを省略した形で答えており」「少なくとも小学1年生では自己中心に前後左右を考えており，客観的な方向性は確立しておらず，順序性が先に形成されているように思える」とまとめられている。これは三木や宇大附小の研究結果と合致するものといえよう。

朝倉は関係位置，内的位置についても同時に調査している。調査方法は狭い範囲の単純な地図を示し，学校の位置等を答えさせるものである。その結果，「関係位置のとらえ方は小学校4，5年生ごろできはじめ，6年生から中1にかけて可能になってくる」「内的位置のとらえ方は，単純なものであれば3年生でも可能である」しかし「内的位置の違いとそのとらえ方の発達傾向は今後に残された課題である」と述べている。

朝倉のこの論稿は冒頭の部分で地理的位置の概念・分類について論じ，前半部分で上記の

ような実証的調査分析を行い，後半部分では実際の授業実践の中での地理的位置について分析しており，これらからみてこの論稿は現段階においては位置に関する最も整理された文献といってよいと思われる。

三木や朝倉が用いた授業実践の中での分析という研究方法をよりダイナミックに展開したのが安藤正紀（1984）[30]である。安藤は「地理教育界においては具体的な授業実践から学力問題を取り上げていくという帰納的な方法が見られなかった。」「そこで本論においては，単元“ものの位置”の授業実践を通して，子供たちが学力としての方位概念を獲得していくとは具体的にいってどんな状態を示しているかを提示していきたい。」という研究目的を掲げ，Ｓ男の生活ノートに書かれた「……がっこうのにしもんがあるほうにひがしかりやのえきがあるんだよ。どうしてかなあ。」という疑問から出発し，全12時間の「ものの位置」の単元計画を立てた。その学習活動及び研究分析は教室内，学校内だけでなく，学校外の子どもの生活空間にまで及んでいるのが特色で，小学校２年生における方位・距離に関する理解能力の獲得・応用の様子が鮮やかに描き出されている。

この安藤の研究は，位置の相対的なとらえ方ができなかった小学校２年生が，全12時間の学習の結果，そのとらえ方ができるようになった，ということを示したものである。一方相対的なとらえ方は４年生ごろからようやくできはじめる，というのが宇大附小の研究結果であった。このくい違いについては調査方法の違いを考慮しなければならないが，今後の研究が期待されるところであろう。

ともあれ，三木，宇大附小，朝倉，安藤の研究はいずれも小学校低学年に焦点をあてている。これは，小学校低学年は自己中心的思考の段階にあること，その一方で２年生～３年生ごろは自己中心的思考から具体的操作の思考段階へと移行しつつある時期でもあること，などから発達段階的にみて最も注目される年齢時期であり，したがって地理教育，社会科教育の指導上，細心の注意が要求される学習内容を含んでいることによるものといえよう。

(2) 県程度の空間レベルにおける研究

この空間レベルの研究には阿南崇（1985）[31]の研究，山口幸男他（1985）[32]の研究，笹沼滝男（1979）[33]の研究の３つがある。このうち，笹沼の研究は栃木県の児童生徒に千葉市の位置を書かせるというもので，県程度の空間レベルより広いが，国土レベルに含めるよりも県レベルに含める方がより適切と考え本項に入れた。

阿南は，①地名に対して，その地理的位置を実際にどのような状態で認知しているか，②特定位置が，他のどのような地理的事象との相関関係で地理的位置として認知されているか，③相対的な関係の対象となる地理的事象が変化することにより，地理的位置の認知がどのように変化するのか，の３点を研究の目的としている。そして，対象となる空間を茨城県

とし，位置が認知される事象を，水戸市，土浦市，鹿島町の都市に限った。被験者として鹿島町の小・中・高等学校に通学している児童生徒913名[34]を選び，質問紙により調査した。阿南の研究は，この質問紙に特色がある。質問紙は4枚。1枚は，学校を中心として東西，南北の軸が入った用紙。1枚は，県境と海岸線が入った用紙。一枚は，県境と海岸線，河川，湖が入った用紙。1枚は，鉄道路線と国道が入った用紙。これらが，研究目的の②，③を明らかにしていく上で有効だったと思われる。

阿南は結論として以下の5点を挙げている。①位置認知の対象となる地名については，小学生から習得されている。しかし，小学生では距離と方位の情報が不明確なため，明確に地理空間の中に位置づけられない。②小学生においては認知距離は不明確であり，中・高校生になると認知直線距離が実直線距離よりも過大評価される。③認知される地理的事象が内在する地理空間のdistrictが明示されると，すべての発達段階において，地理的位置認知が明確になる。④認知の対象となる地理的事象と近接した他の地理的事象が明示された場合，両者の位置関係は小学生からでも習得される。⑤本研究では都市の多くが交通結節点として認知されているが，小学生では交通路線そのものを空間の中に明確に位置づけられないため，都市の地理的位置認知が不明確である。中・高校生になると，交通路線の情報が明確であり，都市との相対的関係も明確に把握されているために，容易に地理的位置の認知ができる。

山口他の研究は，学校を中心として東西，南北軸及び距離尺が記入されている用紙だけを用いたものである。阿南が認知対象としては都市だけを，また，居住地による差異を考慮に入れずに扱ったのに対して，認知対象として山を加え，複数の地域の児童生徒を扱った点に特色がある。対象空間は群馬県で，認知対象は，都市として前橋市，桐生市，館林市，草津町，山として赤城山，妙義山である。また被験者は，邑楽町の小学校1校の5年生1クラス，太田市の中学校1校の2年生1クラス，安中市の中学校1校の3年生1クラスであった。ほぼ同一地域にある太田市と邑楽町の児童生徒を比較する考察[35]から，①小学生と中学生とで方位認知の正確さについて差異があるとはいえない，②認知対象都市への交通路線の接続の仕方や，日常目にする地図の形によって方位認知に偏りがみられる，③近距離の認知対象地点に対しては過大評価が多く，遠距離の認知対象地点に対しては過小評価が多い，という3点を明らかにしている。また安中市と太田市の調査を比較すると，安中市の方が方位認知，距離認知ともに正しく，このような居住地域による差が生じた要因について，①回答率の差，②学力差，③県内に占める両市の位置，を挙げている。

笹沼の研究は前述の2研究よりかなり早く，1969年に行われた。笹沼は，栃木県の都市部と農村部の小学校，中学校の児童生徒を対象[36]に研究した。調査内容は，千葉市，富士山，筑波山，浅間山，那珂川の位置を白地図上に記入させるものである。[37]千葉市についての考察の結果，ある土地についての知識，その土地に行った経験は，いずれも位置把握のための要

素として作用しているとはいえないという興味深い結論を導いている。

(3) 世界的レベルにおける研究

研究対象空間が世界的広がりを持つ研究としては朝倉隆太郎（1965）[38]と山口幸男・森田智子（1987）[39]の研究がある。朝倉の研究は日米の大学生，高校生の基礎知識の比較研究で，考察対象者が国際的であるという点で特記されるものである。設問は56問あり，うち「どこにあるか」という位置に関するものが27問含まれている。たとえばロッキー山脈，ミシシッピ川，アラスカ，アメリカ合衆国，イギリス，赤道等の位置を白地図に記入させるというものである。結論は次のようなものであった。①大学生については同等，高校生についてはわが国がやや劣る。②グロスモント学区の高校生が比較的好成績な背景には，同学区における教授，大学，高校教師の協力による地理教育改善向上のための努力がある。③わが国では高校生の人文地理履修率が合衆国よりも高く，また改定後の地理は必修になっているにもかかわらず，基礎知識の面で成果があがらないのは問題である。④基礎知識に関する問題点は高校段階にあるのではなく中学校段階以前にあると考えられる。⑤一般に基礎的地名の位置を正確に把握していないという弱点がある。基本的な地名がどこにあるのかを正しく知っておくべきことは地理学習の土台である。

山口・森田の研究は世界全体を視野に入れたもので，児童生徒における大陸の位置関係認知の態様を明らかにしようとしたものである。調査対象者は前橋市と下仁田町の小，中，高校[40]各１校に通学する，小６，中１，中２，高１，高３の児童生徒，合計427人[41]である。研究方法としては，世界全図の描図という方法をとっている。大陸位置の認知については，ミラー図法を基準として分析した後，さらに位置認知と４図法[42]との関係も考察している。これらの分析，考察の結論として山口らは，①各大陸への認知距離は，ミラー図法を基準とすると，南北アメリカまでを短く認知する傾向があること。その要因として太平洋部分を詰めて描くこと，太平洋を狭く認知していること，南北アメリカを縦に並べて描こうとすることが挙げられる。②各大陸への認知方位は，北半球３大陸はミラー図とほぼ等しく，南半球３大陸はミラー図より南に認知されている。③南半球３大陸の認知位置はミラー図上の位置とのズレが大きく，児童生徒の南半球の大陸に対する位置認知の感覚には，北半球に対するものとは異なるものがある。④図法と認知距離との相関では，地理学習後に省略グード図との相関が高くなる。地理学習後に南北アメリカへの認知距離がより短くなるのはこのことと関係がある。⑤図法と認知方位との相関では，ミラー，エッケルト，省略グードのいずれとも相関が高く，特定の図法との関係が特に強いということはなかった。正距方位図との相関は低く，方位の正確な認知は平面図上では難解なことが確認された，などの諸点を挙げている。

(4) 数理的位置の認知・理解に関する研究

位置に関する論述は空間スケール別に行う方針であったが数理的位置に関する研究は身近な空間におけるものと世界的空間におけるものとがあるので，独立して取り上げることにする。

身近な空間に関しては既述の朝倉[43]，安藤[44]の研究がある。どちらも狭い範囲の単純な地図にあらかじめ経緯線を入れておき，地図上のある地点をこの経緯線を使って表現できるかどうかを調査しようとしている。その結果から朝倉は「数理的位置の意識は小学校４年生から５年生にかけて急速に発達し，５年生では約７割の者が正しく応答している」と述べたが，安藤の調査では小学校４年生8.3%，５年生26.3%，６年生32.4%，と非常に低率であり，事例研究が今後なお必要であることを示唆している。

朝倉，安藤は小学生を主対象とした研究であったが，中学生（小５～中３）を中心として調査したのが出石一雄（1970）[45]である。その設問は架空の地域の地図上においてある場所の位置を答えさせるもので，その結果として出石は「絶対的位置（数理的位置と思われる）を読む能力は小学校６年生でやや低下し，中１から中３にかけて著しく伸張する。しかし中３でやっと62.8%，１年生では27%という低調さである。中１ではかなり大きな抵抗となっている。」と指摘している。

世界的空間における研究としては鳥海公（1973）[46]の研究がある。調査対象は小学校５年生～高校１年生であり，設問は日本を中心とする広域図上でＡ地点（N50°E30°）の位置を求めさせるものである。その結果は「小学校時代は数理的位置の見方は育ちにくく」「中学校時代はノーマルに発達するが，世界とその諸地域学習を終っているにもかかわらず発達は小さく，この種の学習が意外に難しいことを示している。」そして「中３から高１になってようやく数理的位置の見方が伸び定着してくる。これは数学の座標や球面の学習，地学における地球の学習などとも関係があるのではないかと思われる。」というものであった。

鳥海はまた「小学校１年生からはじまる位置の学習も，それが世界的広がりに近くなると転移力としては働かない。先ず地球全体の約束を理解させることがその基礎となると思われる。」と述べている。この点は身近な空間の地図上での数理的位置と世界的（あるいはグローバル的）地図上での数理的位置とではその認識方法に質的差異のあることを示唆するものであり，また朝倉が指摘した教室内の座席の位置から球面上の数理的位置まで，という数理的位置理解の連続的発展という仮説の再検討を示唆しているともいえよう。

Ⅳ　面積の認知・理解に関する研究

面積に関する論稿は少なく，本稿では，二つ取り扱う。一つは猿谷みゆき（1976）[47]の研究

であり，他の一つは，神戸泉（1984）[48]の研究である。

猿谷は，メルカトル図法が地理教育に与える影響について述べる中で面積について触れている。猿谷の調査は，オーストラリアをもとにした時，ソ連およびグリーンランドがそれぞれ何倍になるかを選択法で評価させるものであった。調査の結果，ソ連をオーストラリアの5倍と回答した者が50％前後を占めていて，小5～高3までの学年差もないことが分かった。この事実から猿谷は，面積の判断が数値よりも視覚に拠っていると述べている。また，グリーンランドはオーストラリアと同じと回答した者が多く，これも学年差がなかった。メルカトル図法では2～3倍に見えるが，3倍を選んだ者が少なかったのは，面積誤認防止のために，この2地域が具体例としてよく取り上げられるからだ，と指摘している。なお，調査対象者は，神奈川県下の小，中，高校各1校の児童生徒，合計975[49]名であった。

猿谷の研究方法が選択法であったのに対し，神戸は手描き図から面積を計測する方法をとっている。そして，描図力の個人差を少なくするために，簡略化した正積図法による各大陸図を提示し，これを参考にして，約0.2㎠の日本を基準に各大陸を描いてもらった。被験者は，2校の中学校1年生260名，2校の高校1年生236名[50]，4つの大学の学生221名[51]の計717名であった。結論として，①アフリカを除き，現実の大陸の面積より大きく認知する傾向がある，②各大陸間の面積認知は，各大陸の相対的な大きさの認識に基づいている，③一般に女子よりも男子の方が，認知相対面積が大きい，④ヨーロッパ大陸は，他大陸に比べかなり大きく認識されている。これは，高緯度のため世界地図で拡大されて表される，地図帳に掲載される頻度が高く大縮尺で表現されることが多いことが影響している，⑤アフリカ大陸は，認知相対面積が1.1であり，実面積よりやや大きいが，7大陸の中で最小値である。これはこの大陸が，第3世界的要素を持つこと，低緯度にあたり世界地図においては相対的に小さく表現されること，地図帳における掲載頻度が少ないことや小縮尺で扱われることなどが関連している，⑥南極大陸は実面積より大きく認知され，人々の認識の差が大きい。これは，南極大陸が世界地図では下部に描かれ極めて大きく拡大されたり，分割されたりしており，他大陸との面積比較が困難であること，あるいは，情報が乏しく，一般には認識されにくい大陸であることなどによる，などの諸点を挙げている。

以上が面積についてであるが，分析方法等の困難さもあってか，まだまだ研究が不十分であると言える。

V　おわりに

地理的基本概念のうち，距離，位置，面積を取り上げ，これらに対する児童生徒の認知・理解を扱った研究を概観してきた。概観する中で気づいたことをいくつか述べておきたい。

地理的基本概念を取り上げた研究は，量的にまだまだ不十分の感がある。とりわけ，国土的レベルや世界レベルにおける距離や位置に関する研究，身近な空間レベルにおける面積に関する研究，視空間（身近な空間）と間接空間との関連に関する研究は論稿が乏しい。研究方法，分析方法が困難であるという問題点が，その背景にあると考えられるが，これらの問題点を解決する意味においても，また，より充実した成果を得る意味においても，事例研究の集積が早急に望まれる。

次に，研究された成果をどのようにして実際の社会科や地理の指導に生かしていくか，という問題点が挙げられる。三木，寺本，朝倉，安藤の研究はこの問題解決に一つの示唆を与えるものといえるのではないだろうか。このような授業実践的研究が更に増えることを期待したい。しかし，それは理論的研究の裏付けがあってはじめて輝くものであるとするならば，理論的・基礎的研究の一層の発展が不可欠であることも，またいうまでもなかろう。

最後に，本稿で扱った論稿は，筆者らが目にしたものに限ったので遺漏があるかもしれない。この点御教示いただければ幸いである。

注および参考文献

1) 山口幸男（1988）：わが国における地理意識研究の分類と文献，新地理35－４.

2) 斎藤毅（1978）：児童の「心像環境」と世界像に関する方法論的一考察，新地理26－３，PP29～38.

3) K.Lynch(1960):The Image of the City.Cambridge:MIT Press,（丹下健三・富田玲子訳『都市のイメージ』岩波書店）

4) P.Gould & R.White(1974):Mental Maps.Harmondsworth:Pelican Books,（山本正三・奥野隆史訳『頭の中の地図－メンタルマップ－』朝倉書店）

5) R.M.Downs & D.Stea(1973):Image and Enviroment－cognitive mapping and spatial behavior－,London:Edward Arnold,（吉武泰水監訳，曽田忠宏他共訳『環境の空間的イメージ イメージ・マップと空間認知』鹿島出版会）

6) 岩本廣美（1981）：子どもの心像環境における「身近な地域」の構造，地理評54－３，PP124～141.

7) 尾崎乕四郎編著（1983）：『社会科教育学－実践と理論の相互補完－』,（東洋館出版社）PP30.

8) 山口幸男（1984）：地理的意識の発達と地図指導のポイント，社会科教育No.263，PP23～29.

9) 班目文雄（1958）：地理的意識の発達について，教育心理６－３，PP14～18.

10) 関川安男（1969）：子どもの距離意識発達のしくみ，社会科教育No.63，PP20～27.

11) 各地区とも小，中学校各1校である。
12) 高橋栄一（1985）：野外における子どもの空間認知構造に関する研究－水平・垂直距離の場合－，新地理32－4，PP3～15.
13) 水平距離については，朝礼台の横幅（小，中），校舎玄関の廂の横幅（小），2本の植樹間距離（中），校舎の横の長さ（小，中）。垂直距離については，サッカーゴールの高さ（小），地面から窓の上辺までの高さ（中），防球ネットの支柱の高さ（小），校舎のたかさ（中），校舎最上部の給水塔までの高さ（小），校舎屋上の掲揚塔頂部までの高さ（中）である。
14) 学年順に30,29,38,41,36,34,39名である。
15) 酒井徹哉（1982）：地理教育における測定の機能と意義，新地理30－3，PP41～51.
16) 寺本潔（1983）：児童の歩測による地図づくり－小学校第4学年における実践－，新地理31－3，PP13～17.
17) 森一夫（1986）：『自然認識の発達と形成に関する教科教育学的研究』（風間書房），PP69～74.
18) 5地点のどこから始めるのか，移動の順序などは，個々の被験者により異なり，決まっていない。
19) 班目文雄（1949）：社会科の心理，東京文理大児童研究会編『教科の心理』（金子書房），PP1～74.
20) 大阪－仙台，新潟－京都，名古屋－長野，水戸－静岡，横浜－浦和の5組である。
21) 岡本耕平（1983）：名古屋市における認知距離，地理評56－10，PP695～713.
22) 各地域における被験者数は，高校生各1校，市民の順に，中心域108，74，中間域121，108，縁辺域178，107である。
23) 関川は，前掲10）の中で，距離意識には児童生徒の居住地の位置が関係しているのではないか，という意味のことを今後の課題として述べている。
24) 山口幸男，黒﨑至高，清水雅（1984）：児童の距離意識に関する一考察，新地理32－3，PP39（要旨）.
25) 石沢芳朗（1952）：地理的意識の発達，信濃教育会教育研究所紀要第19集，PP61～108.
26) 班目文雄・小峯勇・尾崎甚八（1982）：『小学校地図指導の手引き』（東京書籍），PP30～33.
27) 三木薫子（1962）：小学校低学年児童の位置認識の発達段階とその指導，新地理10－1，PP37～47.
28) 宇都宮大付小社会科研究室（1975）：地理的意識の調査－主として方位と距離について－，社会科教育学研究1，PP188－195.
29) 朝倉隆太郎・栃木県教育研究所（1976）：『社会科学習能力の発達と育成』（明治図書），PP18～93.
30) 安藤正紀（1984）：方位概念の獲得－小2「ものの位置」を通して－，愛教大地理学報告第59号PP9～17.

31) 阿南崇（1985）：地理的位置の認知に関する基礎的研究－茨城県鹿島町の小・中・高校生を事例として－，朝倉隆太郎先生退官記念会編『社会科教育と地域学習の構想』（明治図書），PP264～275.

32) 山口幸男（1985）：児童生徒の地理的意識の諸相－「地理教育学特論」の実践報告（２）－，群馬大学地理学会論文集第13巻，PP74～91.

33) 笹沼滝男（1979）：社会科地理的学習における地理的位置の指導－地理的位置意識の調査を中心として－，宇都宮大学社会科内地留学研究集録，PP61～64. この研究は笹沼が，昭和44年度後期内地留学生として行ったものである。

34) 校数は不明。学年別人数は，小４－119，小６－111，中１－121，中２－123，中３－121，高１－127，高２－103，高３－88である。

35) この考察は，年齢による差をみるためのものである。太田市と邑楽町は位置が近接しているので，居住地による差がほとんど無視できるという前提にたっている。

36) 小学校５年生～中学校２年生。被験者数は，都市部で81，82，74，85名，農村部で，43，52，66，65名である。

37) 関東地方を中心として福島県南部～愛知県東端位までの白地図。関東地方の境界のみ記されている。

38) 朝倉隆太郎（1965）：地理基礎知識に関する日米学生生徒の学力比較，新地理13－２，PP27～39.

39) 山口幸男・森田智子（1987）：児童生徒における大陸の位置関係認知，群馬大学教育学部紀要人文・社会科学編第36巻，PP385～397.

40) カリキュラムは同じで，高２で地理必修である。

41) 具体的には学年順に，前橋市39，46，46，45，48名，下仁田町40，44，39，38，42名である。

42) ミラー図法，エッケルト図法，省略グード図法，正距方位図法の４つである。

43) 前掲29).

44) 前掲30).

45) 出石一雄（1970）：地理的見方・考え方の発達に関する実証的研究－地理的能力調査の一例として－，新地理18－１，PP44～61.

46) 鳥海　公（1973）：地理的見方・考え方の発達とその啓発－第２報－，新地理21－１，PP34～48.

47) 猿谷みゆき（1976）：メルカトル図法が地理教育に与えている影響について，新地理24－１，PP46～57.

48) 神戸泉（1984）：世界の大陸の面積認知について，人文地理36－２，PP75～83.

49) ５年生113，６年生111，中１生131，中２生129,，中３生128，高１生163，高２，高３生ともに100名である。

50) 本文中では236名となっているが，注では，134名と121名になっている。本文中の数を用い

た。

51）本文中では221名となっているが，注では107名，48名，42名，29名になっている。本文中の数を用いた。

52）前掲50)，51）により本文と注の合計が違ってくる。717名は本文のものである。

追記

Ⅱ(2)間接空間における距離の認知・理解に関する研究，の項において重要な文献を見落としていた。下にその文献名を記し御了解を得たい。

中川浩一（1964）：縮尺の小さい地図に対する小学生の理解—特に最短経路と方位について—，地図３－４，PP30～33。

群馬大学教育実践研究　第5号　157〜178頁　1988

分子模型の試作
Trial Molecular Models

井本 利子・清水 民夫・漆原 頼子・悴田 慶子・境野 芳子※
群馬大学教育学部

概　　　要

透明で軽いプラスチック板・ナイロン球・ステンレス製のチューブを用いて分子又は錯イオンの形や広がり，それを構成する原子又はイオンの中心の位置・結合の長さ・結合角等が一目でわかる模型21種を試作しその作製法と若干の解説を試みた。

1．緒　　　言

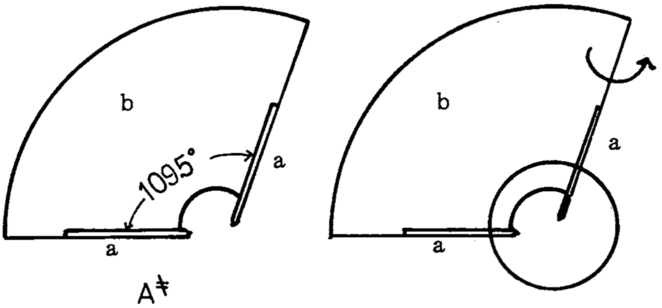
化合物の物理的，化学的性質はその立体構造と深い関係にあり，平面的に書かれた構造式を眺めただけではその性質を十分に理解し得ない場合が多い。物質の物性・反応性を研究していく過程で分子の立体構造を知る必要に迫られることはしばしばある。しかし頭の中で分子の立体構造を組み立てて正しく理解を進めるのは中々難しいものである。そんな場合，分子の模型を用いると考察および理解はずっと容易になる。分子模型としては分子の骨格を示すもの—Driding模型・ＨＧＳ模型—と分子の形や広がりを示すもの—Stuart模型—等が市販されているがこれが思いの外高価である。特に初学者が立体化学を学んでいく段階で分子模型を自分で組み立ててみることはその理解度を深め，考察力を高めるために大いに役立つものであるが市販の模型を個人で購入するのはなかなかたいへんであろう。山名および川口氏らは封筒を用いて，分子模型を製作する方法を考案した[1) a〜m]。これは安価で誰にでも簡単に出来る優れた研究であり，分子の形や広がりを知ることが出来る。しかしこの模型だけでは分子中の原子の配列状態，原子の中心の位置・結合の長さ・結合角を知ることが出来ない。そこで我々は，プラスチック製の透明な板，ステンレス製のチューブ，ナイロン球を用いて上記両者を同時に満足し得る模型の製作を試みた。製作には若干の時間を必要とするが単に教科書，参考書を読むだけの場合に較べて，格段の理解度，考察力の向上が得られる。今回は21種の分子模型を製作したので，その方法を報告する。

※連絡先

2. 製 作 材 料

分子の概形や広がりを示すための材料としては厚さ0.4㎜の透明なポリカーボネート樹脂板を用いた。これは軽量であり展開図に従って折り曲げた時に割れてしまうことがない。稜間の接着には無色のビニール補修用テープを使用した。事務上で使用されているセロハン粘着テープは時が経つにつれて変質するので好ましくない。原子には直径9.5，15.9，19.1，22.2㎜の市販のナイロン球を使用し，工作用の電動ドリルを用いて結合手と接続するための穴をあけた。両者の接着には市販の万能強力接着剤を使用した。またこのナイロン球は，必要に応じて水性蛍光塗料を用いて着色し，原子の種類を識別しやすくした。結合手としては外径0.8㎜のステンレス製チューブを使用した。

ナイロン球に穴をあけるために図1の道具を自作した。また，模型製作に必要な材料を表1に示す。



A*

図1　ナイロン球に穴をあけるための道具

*・角度はそれぞれの模型に応じて変える。　　・回転させて球に傷をつける。

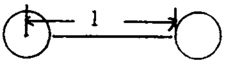
a：先の尖った金属棒

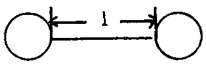
b：プラスチック板

表1　模型作製材料

模型	球		棒		プラスチック板
	種類	数 (個)	長さ** l (㎜)	数 (本)	寸法 (㎜)
正四面体					
メタン	C H	1 4	54.4	4	200 × 200
アンモニア	N H	1 3	51.0	3	200 × 200
水	O H	1 2	48.0	2	200 × 200
正八面体 SF_6	S F	1 6	79	6	300 × 400
辺共有八面体 $[Al(OH)\cdot 4H_2O]_2^{4+}$	Al O H	2 10 18	96 48	12 18	620 × 930
面共有八面体 $[W_2Cl_9]^{3-}$	W Cl	2 9	120 124 121	6 6 1	660 × 950
五角両錐型 IF_7	I F	1 7	103	7	310 × 480
立方体 $[PaF_8]^{3-}$	Pa F	1 8	111	8	270 × 640
ねじれ四角柱 $[TaF_8]^{3-}$	Ta F	1 8	99	8	420 × 580
菱面体 $CaCO_3$	Ca O C	9 6 2	319.0 64.5 852.0	12 6 1	880 × 880
六角両錐型 Li_3N	Li N	8 1	97 106	2 6	280 × 530
三角柱 $[Nd(OH_2)_9]^{3+}$	Nd O H	1 9 18	124 48	9 18	450 × 490
正二十面体 $B_{12}H_{12}^{2-}$	B H	12 12	60 90	12 30	240 × 500
五角十二面体 $C_{20}H_{20}$	C H	20 20	77 55	30 20	540 × 540

**棒の長さ l は下記の長さを示す

・中心球のある場合 

・中心球のない場合 

球の大きさに応じて，その内部に挿入する分だけ余分にとる必要がある。

3．製　作　法

正四面体模型とその応用例

代表例であるメタン(CH_4)の分子模型製作のための展開図とそれを組み立てた図を図2に示す。展開図中の破線は折り曲げの箇所を，実線は切り取り線を示す。折り曲げに当っては，カッターで軽く切り込みを入れ曲げやすいようにし，最後に粘着テープを用いて補強した。図3※※に内部に挿入する骨格の作製図を示した。太線は結合を，丸は原子を示す。中心の炭素原子としては直径15.9㎜のナイロン球を，水素原子としては直径9.5㎜のそれを使用した。球に穴をあけるに当っては穴の位置を正確にするために図1中のAを用いた。四面体の外側に配置した4個の球の着色をすべて変えた同一四面体を2個作製すれば対掌体モデルとなる。発展としてアンモニア，水分子のモデルの作製例を示した。窒素および酸素の孤立電子対を示すためには換気扇用フィルターに用いられている布を使用した。窒素が電子を供与する性質があることや，酸素が水素結合を作りやすい事はこの局在化した強い方向性のある孤立電子対の存在で説明することができる。

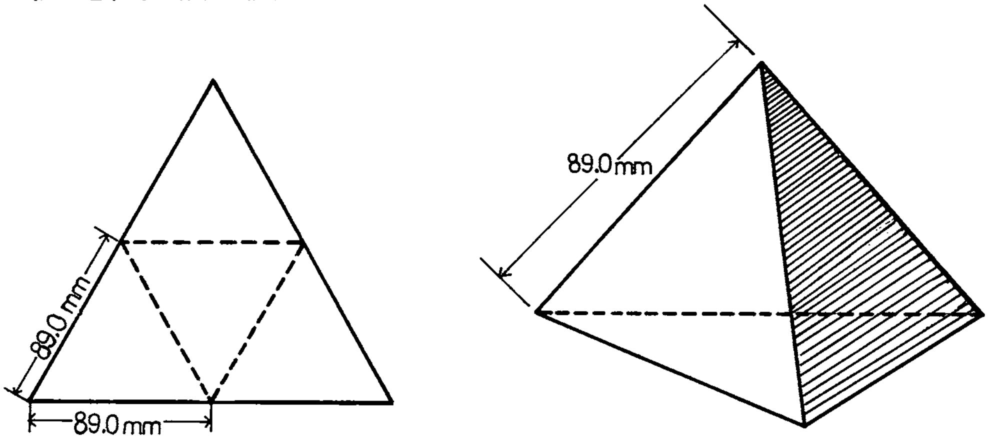


図2　正四面体の展開図とその組立

※※

図は球（原子又はイオン）と棒（太線：原子又はイオン間の距離）の配置を示し，結合線の間に示した数字は $1\,\mathrm{\AA}=50$㎜とした場合の長さである。図中の細い線又は破線はその分子又は錯イオンの形や広がりを示したもので骨格の製作には関係しない。

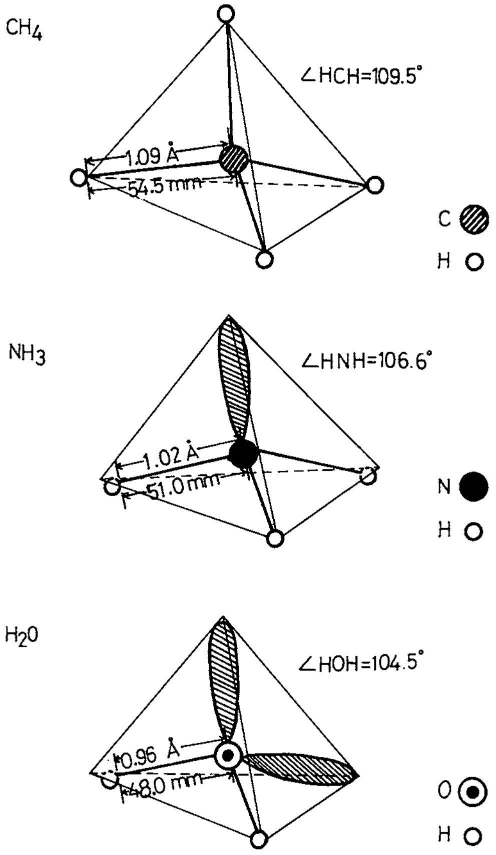


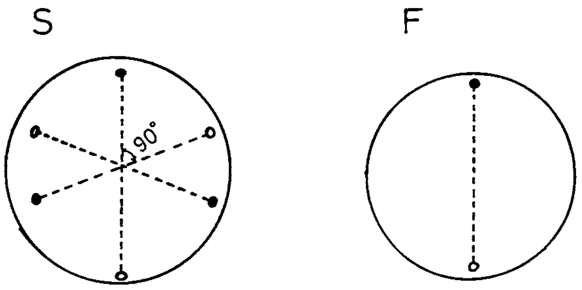
図３　正四面体とその応用例の球の配置と骨格

※※骨格（太線）

正八面体模型とその応用

正八面体は８個の正三角形の面と12個の稜，６個の頂点を持つ。中心の原子が正八面体の各頂点に存在する６個の別原子と結合を形成している分子は沢山あるがその代表例である六フッ化イオウSF_6の分子模型の作製法を示す。図４左上は展開図を左下はそれを組み立てた図を示す。展開図中の実線は切り取り，破線は内側への折り曲げを示す。＊印の部分は結合手となるステンレスチューブが通ることができるように円弧状にわずか削り取る。破線部分はカッターで軽く傷を付け折り曲げやすいようにし，曲げた後テープを用いて補強した。接合部は粘着テープでとめるがａｂ，ｃｄ部はとめずにおく。図４右※※は上記の八面体の内部に組み込む骨格を示したものである。球は下図の如く穴をあけた。

Ｓ：直径19.1㎜のナイロン球　Ｆ：直径15.9㎜のナイロン球を使用した。



穴は貫通させる

ステンレスチューブは3㎝ほど長めに切り取った。Sにチューブをさし込み接着後上記の八面体中に挿入し，止めてない稜をテープで止め，最後にFとなる球をさし込み，余分のチューブを切り落とし，接着剤で固定した。

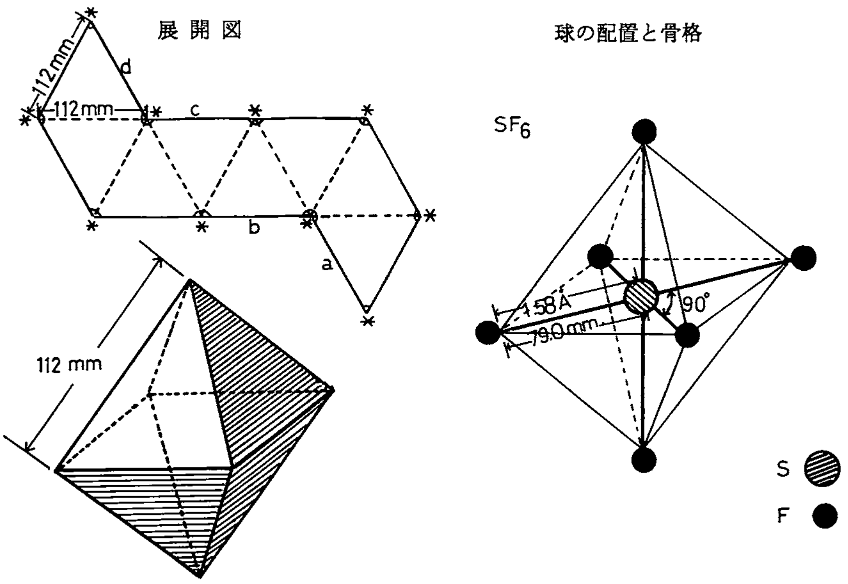
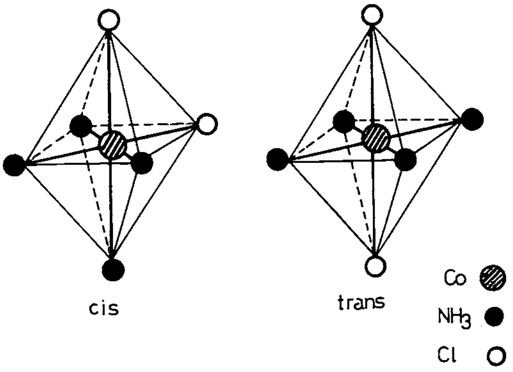


図4　正八面体

正八面体で二種類の配位子が４：２の割合でつくと幾何異性体を生ずる。ジクロロテトラアンミンコバルト(Ⅲ)イオン〔$CoCl_2(NH_3)_4$〕$^+$におけるシス型とトランス型を図５－a※※に示す。配位子が３：３の割合でつくとシス・トランス型をなすmer型，シス・シス型をなすfac型の二種を生ずる。トリニトロトリアンミンコバルト(Ⅲ)における異性体例を図５－b※※図６※※にクロロビス（エチレンジアミン）アンミンコバルト(Ⅲ)イオンにおける三種の異性体例を示す。図の左と中央は互いに光学異性体であるが，右は分子内で左右対称の構造をなすために光学不活性となる。これらの例は紙上に書かれた構造を見る場合に比べて模型を組んでみると非常にわかりやすくなる。

5－a　$[CoCl_2(NH_3)_4]^+$



5－b　$[Co(NH_3)_3(NO_2)_3]$

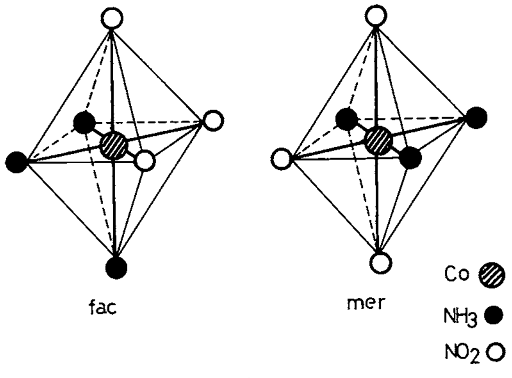


図５　異性体例

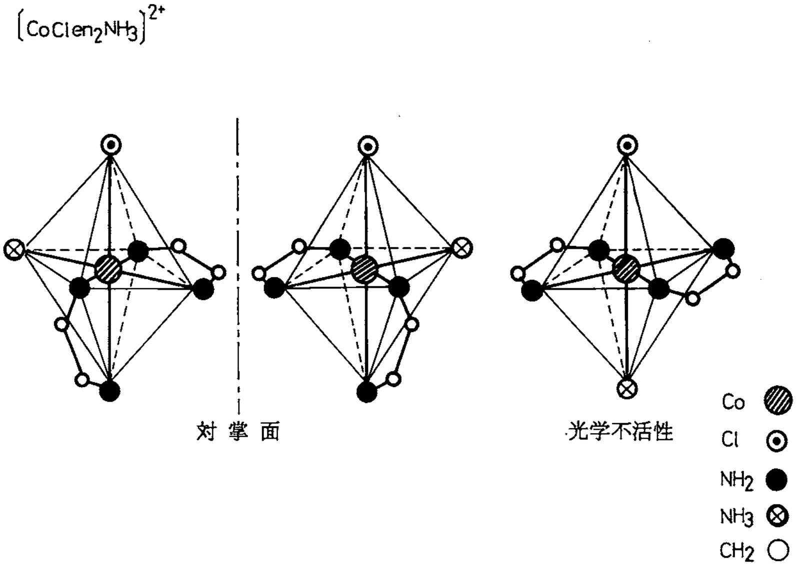
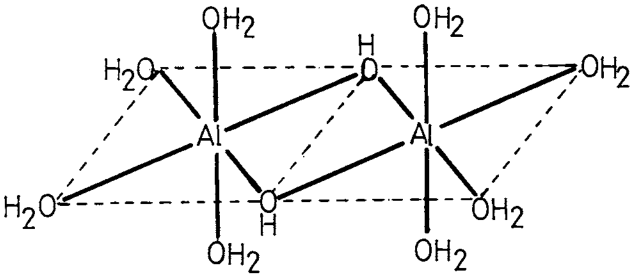


図6　異性体例

辺共有八面体模型

ここでは水酸化アルミニウムの沈殿生成の過程で考えられている下記イオンの模型を製作した。展開図並びに組み立て図を図7に記す。これは前記八面体を2個使用すればよい。破線に沿って折るが中央の点破線（←-−-→）の部分は折り方を反対にする。作り方の細部は前記正八面体の場合と同一であるので省略する。



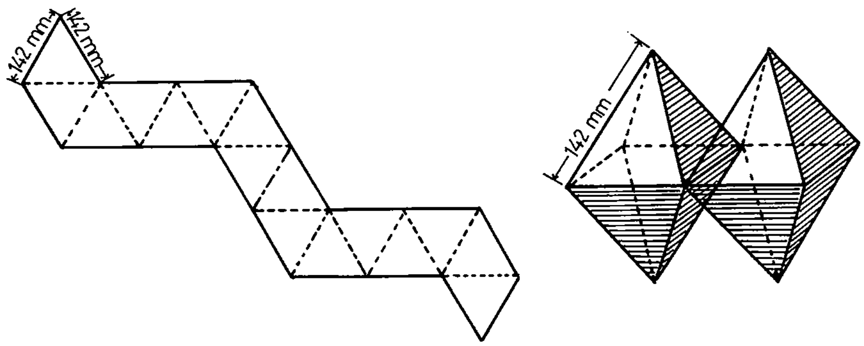


図７　辺共有八面体の展開図とその組立図

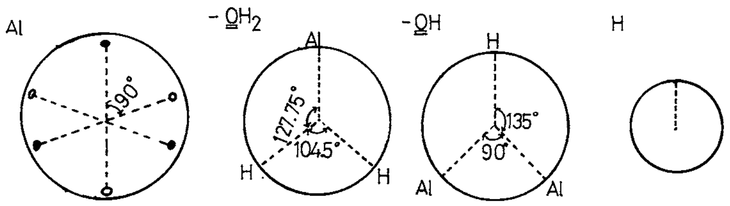
各原子に対しては下記のナイロン球を使用した。

Al：直径22.2㎜オレンジに着色

O：直径15.9㎜ホワイトに着色

H：直径 9.5㎜レッドに着色

球にあけた穴の位置を下図に示す。



ステンレスチューブ

Al－O間用として96＋８㎜のもの12本，水のO－H間用として48＋５㎜のものを18本使用した。チューブを球に固定する際，チューブの両端に差し込む球の半径にあたる長さをとって印をつけそこまで差し込み固定した。

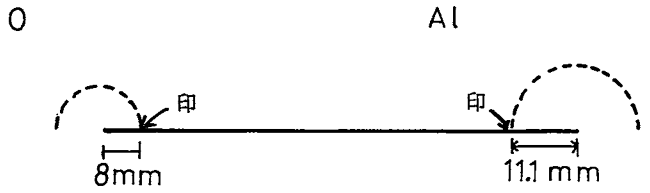


図８※※に骨格等を示した。

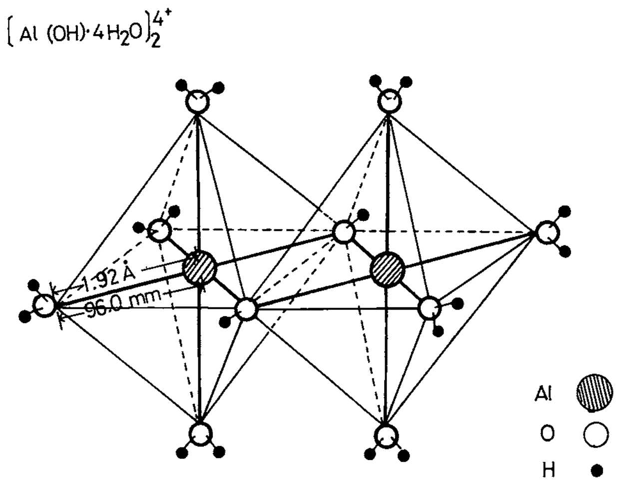


図８　辺共有八面体の球の配置と骨格

三頂点（面）共有八面体模型

これは八面体の一つの面を共有した形のもので３つの頂点に配列された原子を２個の中心核に存在する原子が共有している。ここではエンネアクロロジタングステン(Ⅲ)酸イオン，〔W_2Cl_9〕$^{3-}$の模型を製作した。展開図とその組み立て図を図９に，内部に組み込む骨格を図10※※に示す。展開図において破線（　　）は谷折り，点破線（　　）は山折りとする。同一符号どうしを合わせテープでとめる。模型を組み立てる際の細部はすべて共通であるので以後省略する。

W－C l (端) =2.40Å，W－C l (共有) =2.48Å，W…W=2.41Åである。Wの酸化数は+3であるがこの物質は反磁性を呈することからW…W間の結合が推定されている[2]。

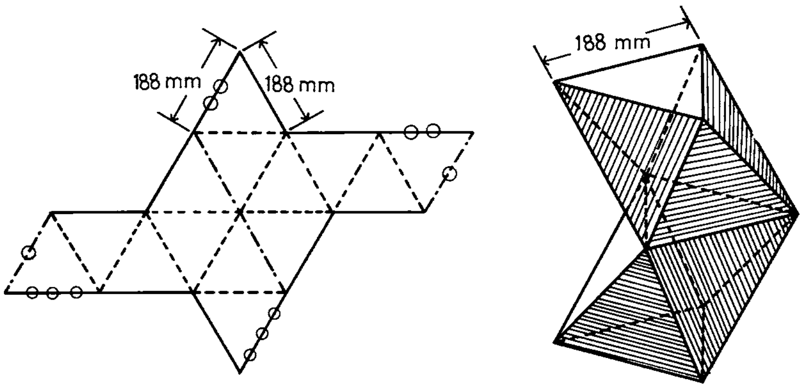


図 9　三頂点(面)共有八面体の展開図とその組立図
同じ印がついている辺をあわせる。

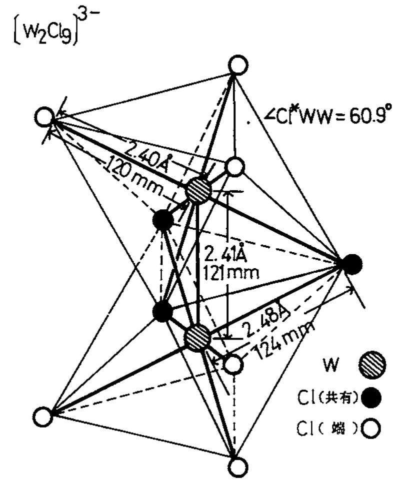


図10　三頂点(面)共有八面体の球の配置と骨格

五角両錐型模型

七配位化合物三種（五角両錐・屋根付き八面体・屋根付き三角柱）のうち五角両錐型を採用した。五角両錐型の代表例としては，七フッ化ヨウ素が挙げられる。図11に，七フッ化ヨウ素(IF_7)の分子模型作製のための展開図とそれを組み立てた図，図12※※に内部に挿入する骨格の図を示す。

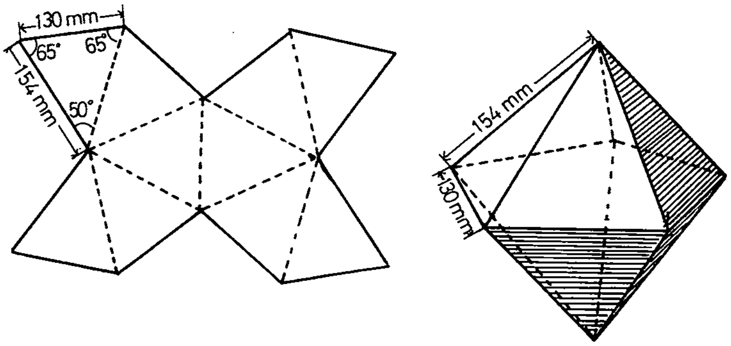


図11　五角両錐型の展開図とその組立図

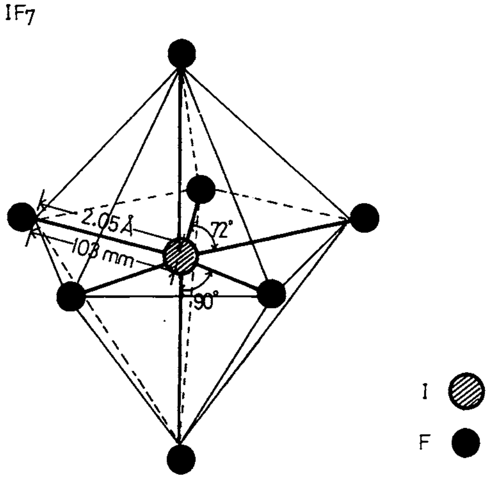


図12　五角両錐型の球の配置と骨格

正立方体模型

八配位多面体のうちの一つで最も対称性が高いが実例は最も少ない。オクタフルオロプロトアクチニウムナトリウムNa_3〔PaF_8〕がその代表例である。Pa－F＝2.21Åのほぼ完全な正立方体配位をもっている[3)]。図13に〔PaF_4〕$^{3-}$の模型作製のための展開図とそれを組み立てた図，図14[※※]にその骨格を示す。

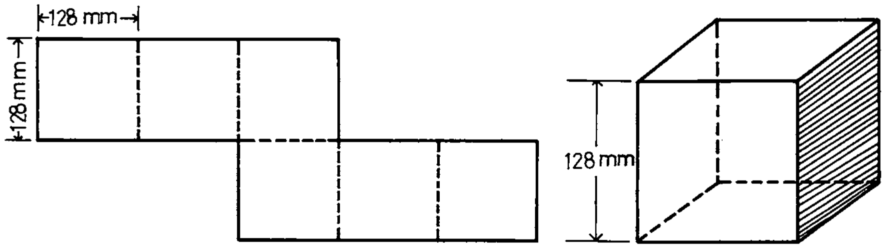


図13　立方体の展開図とその組立図

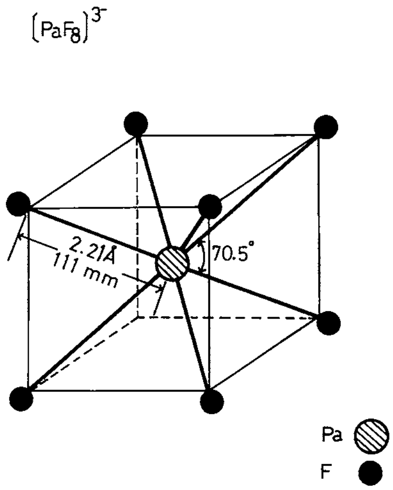


図14　立方体の球の配置と骨格

ねじれ四角柱模型

正方ねじれ柱・Archimedesの逆プリズムとも言われる。八配位多面体の一つである。Na_3〔TaF_8〕, $(NH_4)_4$〔UF_8〕その他実例も多い。図15にオクタフルオロタンタル(V)酸イオン〔TaF_8〕$^{3-}$の模型を作製するための展開図とそれを組みたてた図，図16※※にその骨格を示す。

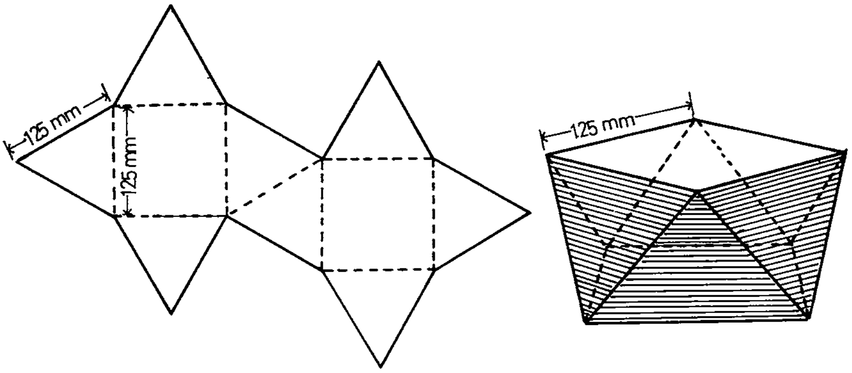


図15 ねじれ四角柱の展開図とその組立図

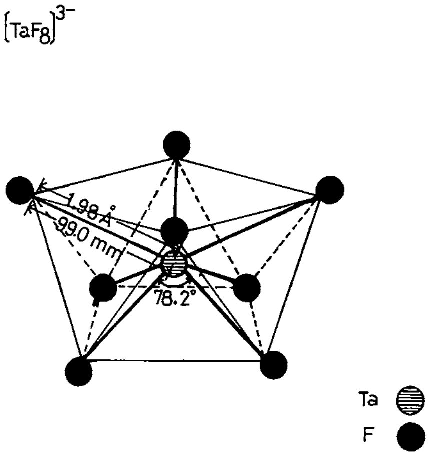


図16 ねじれ四角柱の球の配置と骨格

菱面体模型

方解石$CaCO_3$の結晶形体は立方体を対角線方向に押し縮めた菱面体である[4]。図17に，菱面体模型作製のための展開図とそれを組みたてた図，図18※※にその骨格を示した。

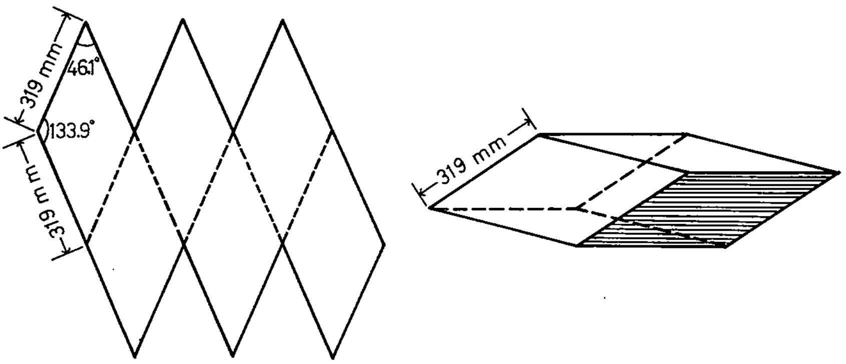


図17　菱面体の展開図とその組立図

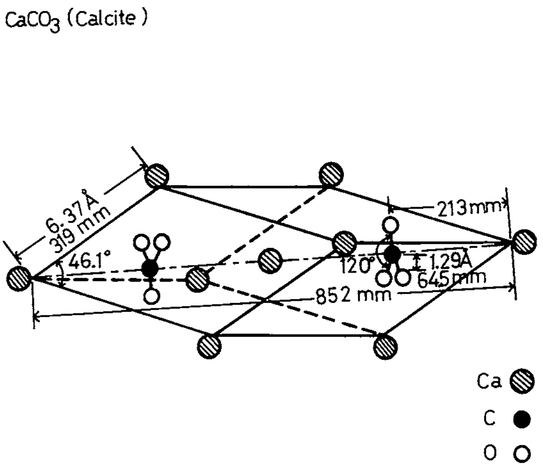


図18　菱面体の球の配置と骨格
CO_3^{2-}は平面正三角形構造をとる。

六角両錐型模型

六角両錐型も八配位構造の一つであるが実例は少ない。代表的なものとしてチッ化リチウムLi_3Nが挙げられる。Nを中心原子として両錐の頂点と両錐の対称面の6隅にLiがつく。結合距離はN－Li（両錐の頂点）＝1.94Å，N－Li（両錐の対称面の6隅）＝2.11Åとなっている。Li_3Nはイオン結晶であるが，Li^+はHe構造で大変小さいためにこのような構造をとると説明されている[5]。図19にチッ化リチウムの模型作製のための展開図とそれを組みたてた図，図20※※にその骨格を示す。

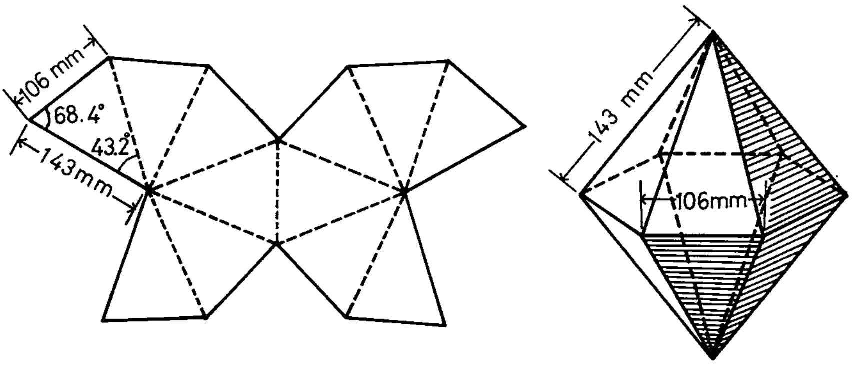


図19　六角両錐型の展開図とその組立図

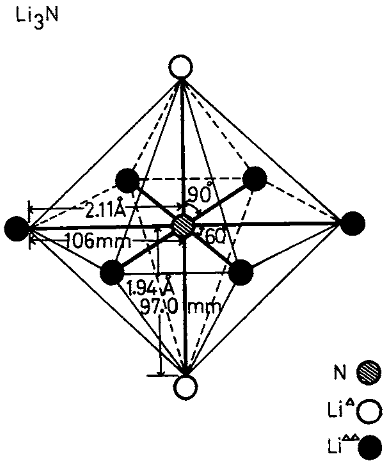


図20　六角両錐型の球の配置と骨格

LiΔ：両錐の頂点のLi

LiΔΔ：両錐の対称面の６隅のLi

三面冠三角柱模型

九配位錯体の代表的構造は三角柱の３個の長方形の面の真上に３個の配位子を結合させて得られるものでその代表例としてアコ錯イオン〔$Nd(H_2O)$〕$^{3-}$があげられる。九配位では，頂点が均等に分かれるよりも，３－３－３の配列が最も安定度が高い[6]。図21にこの錯イオンモデル作製のための展開図とそれを組みたてた図，図22※※にその骨格を示す。

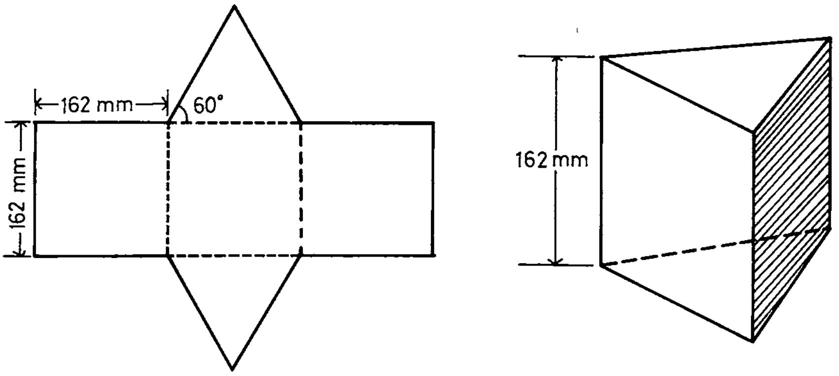


図21　三面冠三角柱の展開図とその組立図

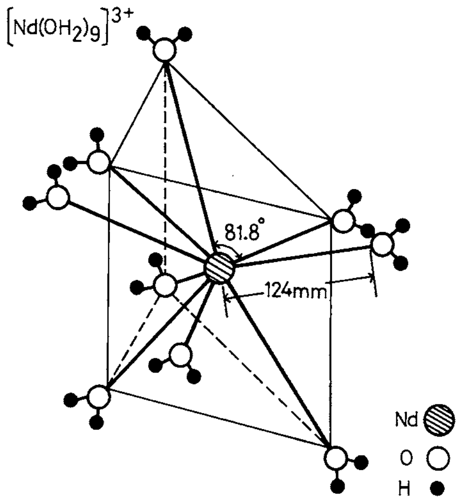


図22　三面冠三角柱の球の配置と骨格

正二十面体模型

正二十面体は20個の等辺三角形の面と30個の稜および12個の頂点をもつ。この構造をもつものにはドデカボロハイドライドイオン$B_{12}H_{12}^{2-}$がある。各ホウ素原子の配位数は6で，B－B結合は，1/2結合と考えられており，結合距離は1.8Åである。B－H結合は1.2Åである[7]。図23に，$B_{12}H_{12}^{2-}$イオンの模型を作製するための展開図とそれを組みたてた図，図24※※にその骨格を示す。この場合B－B結合は稜線と一致している。

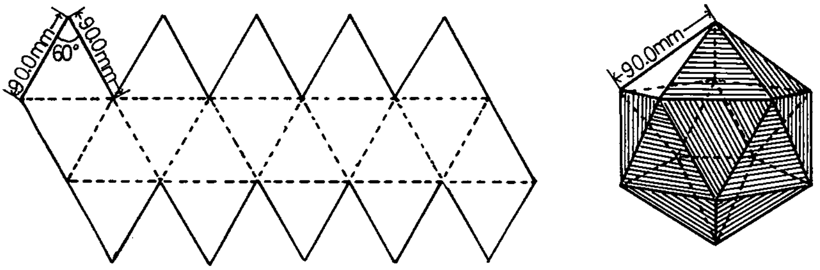


図23　正二十面体の展開図とその組立図

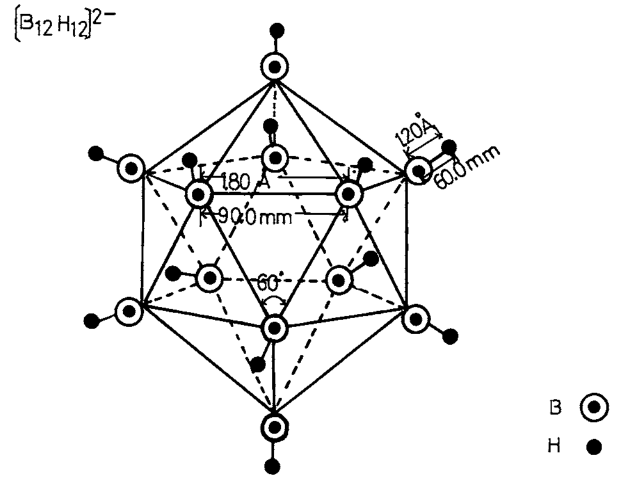


図24　正二十面体の球の配置と骨格

五角十二面体模型

五角十二面体は30個の稜と20個の頂点，12個の正五角形の面をもつ。この十二面体は前項の二十面体における頂点と面とが入れ替わったものである。炭化水素分子の一つ$C_{20}H_{20}$は五角十二面体（稜：1.54Å）の各頂点に20個の炭素原子をもち，炭素原子から1.10Å離れて水素原子をもっている。この分子は結合角ひずみをほとんど含んでいないと考えられるけれどもC－C結合のそれぞれのまわりの配列は重なり形の配置をとるので不安定な配列である。図25にドデカヘドラン$C_{20}H_{20}$の模型製作のための展開図とそれを組みたてた図，図26※※に各原子の配置と骨格を示す。

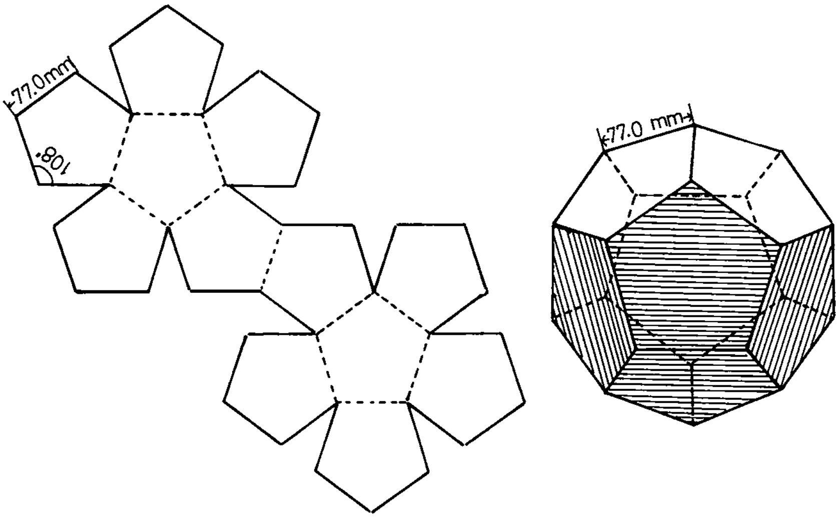


図25　五角十二面体の展開図とその組立図

$C_{20}H_{20}$

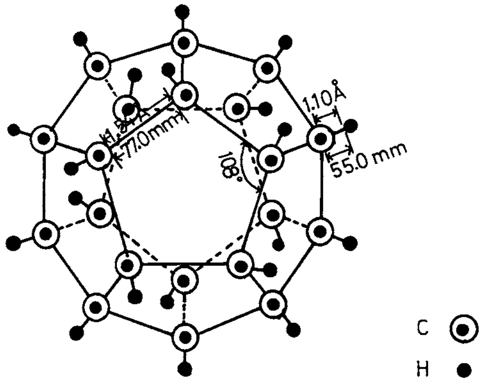


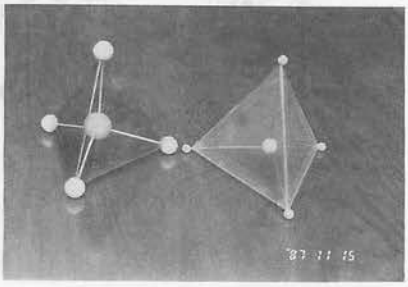
図26　五角十二面体の球の配置と骨格

4．考　　察

この研究の目的は自室の片隅で化学の自学自習を進める過程でふと理解に苦しんだ時，困惑した時の一助になるようにとの願いから出発したものである。使用ずみのカレンダー，厚めの広告の裏紙，あるいは透明なプラスチック製のファイル等に，ここで載せた展開図を画き，粘着テープでそっととめてみれば平面に画かれた書物中の分子又は錯イオンの立体構造を簡単に捕えることができる。また発泡スチロール製の球と細いひご（日曜大工店で購入可能）等を用いて図中の寸法を用いて骨格を組んでみればその分子又は錯イオンを構成する原子又はイオンのおよその配置を理解することができるであろう。山名・川口氏らによる封筒を用いた分子モデルの製法と本論文による法といずれがよいかは各個人の好みによると我々は考える。これらの模型を教材として用いる場合は中・高校では四面体・八面体が適当と考える。

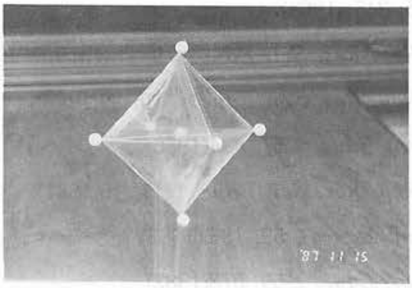
本研究は4年次における卒業研究の一部として行った関係で原子又はイオンを表すものとしてナイロン球を，また結合を示すものとしてステンレス製のチューブを用いた。また分子又は錯イオンの形を表すためにはポリカーボネート樹脂板を購入した。これらを使用すると見た目も美しく，楽しい模型ができ上がる。しかしこれを教材として用いる場合には所要経費，時間の制限もあることから，球としては紙粘土を，棒としてはひごなどの使用が適当と考える。今回製作した模型21種のうち5種の模型の写真を載せる。

正　四　面　体　CH_4

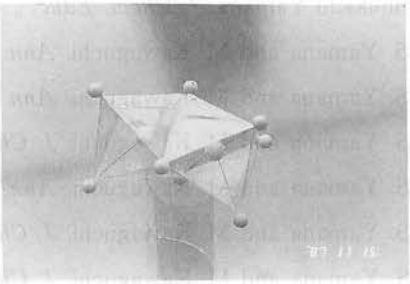


左は発泡スチロール製の球とひごを用いて作製した模型。
右はナイロン球とステンレス製チューブを用いて作製した模型である。

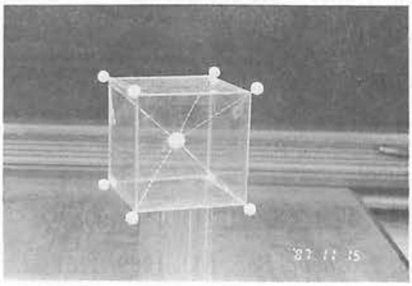
正八面体 SF_6



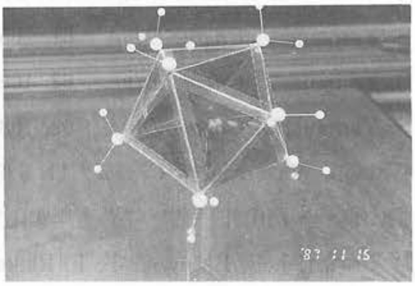
三頂点(面)共有八面体〔W_2Cl_9〕$^{3-}$



正立方体〔PaF_8〕$^{3-}$



三面冠三角柱〔$Nd(OH_2)_9$〕$^{3+}$



文　献

1) a. Shukichi Yamana, *J. Chem. Educ.*, **45**, 245 (1968).

b. S. Yamana and M. Kawaguchi, *Ann. Rep. Res. Sci. Educ.*, **9**, 25(1979).

c. S. Yamana and M. Kawaguchi, *Ann. Rep. Res. Sci. Educ.*, **10**, 29(1980).

d. S. Yamana and M. Kawaguchi, *J. Chem. Educ.*, **57**, 434(1980).

e. S. Yamana and M. Kawaguchi, *Ann. Rep. Res. Sci. Educ.*, **11**, 15(1981).

f. S. Yamana and M. Kawaguchi, *J. Chem. Educ.*, **59**, 196,(1982).

g. S. Yamana and M. Kawaguchi, *J. Chem. Educ.*, **59**, 578(1982).

h. S. Yamana, *J. Chem. Educ.*, **61**, 578(1982).

i. S. Yamana and M. Kawaguchi, *J. Chem. Educ.*, **61**, 1053(1984).

j. S. Yamana and M. Kawaguchi, *J. Chem. Educ.*, **61**, 1054(1984).

k. S. Yamana, *J. Chem. Educ.*, **61**, 1056(1984).

l. S. Yamana, *J. Chem. Educ.*, **62**, 1068(1985).

m. S. Yamana, *J. Chem. Educ.*, **62**, 1088(1985).

2) a. Watson, Waser, *Acta Cryst.*, **11**, 689(1958).

b. 桐山良一・桐山秀子著　"構造無機化学 II" 共立全書 (1971) P. 100.

3) a. D. Brown, J. F. Easey, C. E. F. Rickard, *J. Chem. Soc.* (A), 1969, 1161.

b. 新村陽一著　"配位立体化学"　培風館　(1972)　P. 112.

4) 桐山良一著　"無機化学構造"　岩波書店　(1978)　P. 15.

5) 桐山良一・桐山秀子著 "構造無機化学 I"　共立全書　(1970)　P. 193.

6) 坂口武一・上野景平編 "金属キレート(II)"　南江堂　(1966)　P. 11.

7) Linus Pauling and Roger Hayward 著　木村健二郎・大谷寛治訳　"分子の造型"
丸善 (1967)　P. 34.

群馬大学教育実践研究　第５号　179～192頁　1988

家庭科学習におけるＡＶメディアの評価（第３報）
――教材検討（提示効果が期待される条件）と試案――

高木貴美子　・山県　静枝[※1]・山田　たね[※2]
丸山　芳江[※3]・中山　敏子[※4]・深須　淳代[※5]

群馬大学教育学部家政学研究室
※1 群馬大学教育学部附属中学校
※2 前橋市立桃瀬小学校
※3 新田郡藪塚本町立藪塚本町中学校
※4 桐生市立境野小学校
※5 太田市立宝泉東小学校

（1987年11月20日受理）

Evaluation of Audiovisual Methods on the Study of Homemaking (Part3.)

Kimiko TAKAGI, Shizue YAMAGATA[※1], Tane YAMADA[※2]
Yoshie MARUYAMA[※3], Toshiko NAKAYAMA[※4], Atsuyo FUKASU[※5]

Department of Home Economics, Faculty of Education, Gunma University
※1 Attached Junior High Scool, Faculty of Education, Gunma University
※2 Maebashi Shi－ritsu Momonose Elementary Scool
※3 Yabuzuka honcho－ritsu Yabuzuka honcho Junior High School
※4 Kiryu shi－ritsu Sakaino Elementary Scool
※5 Ota shi－ritsu Hosen Higashi Elementary Scool

(Received Nov. 20. 1987)

は　じ　め　に

家庭科学習過程におけるＡＶメディアの役割には，直接的具体的代替経験となること，人間性をはぐくみうる経験となることの２点が考察される。これをふまえ①学習者の実態に立脚し視聴覚的提示により認識・理解を助ける②実践（人格化，また家庭生活化）への意欲を促す③学習過程に必要十分な内容を含む，の３条件を満たすスライド教材を自作し提示した結果，次のようであった。

中学３年生（内容上適正と考えられる対象）では，認識が成り立つためには，表現が客観的簡潔明瞭である，視聴両要素による提示がある，認識の過程を含む，理解が成り立つため

には，未知用語がない，視聴両要素による文章表現がある，応用例や問題提起を含む，が必要である[1]。小学６年生（適正対象より低年令，すなわち生活経験が中学生より少ないと考えられる対象）では単独視聴は困難とみられ，視聴に先立つreadiness形成や視聴後の指導が必要と思われた。例えば資料中に未知用語や未体験内容が含まれている時には特に，直接的体験と対応させたおよその概念形成を行って援助したり補足したりすることに効果がみられた。内容の提示条件は認識，理解とも，内容を最小限にする，視聴両要素による同時の提示がある，簡潔鮮明な音声，画像であらわす，が結論された[2]。

ここでは対象を大学２～４年生の男女（適正対象より高年令，すなわち中学生より生活経験が多いと考えられる対象）とした提示効果をみるとともに資料の是正点を考察した。

Ⅰ　内容提示の検討－大学生における認識理解への効果から－

１．資　料

前報[1]に同じ。

２．方　法

1)　対象

群馬大学教育学部２～４年生男子35名，女子50名（このうち21名は家政学専攻生）。男子は資料内容について未学習，女子は中学段階で学習済みであり，また家政学専攻生は大学でも学習経験をもつ。

2)　提示

適正対象より高年令であるため事前事後のコメントは省き単独視聴とした。

3)　評価

事後ペーパーテストを行い，追って回答語群を示し，各自の判断で誤りと思われる答を訂正させた（第１，２報における中学３年生Ｃクラス，小学生１～５クラスと同条件）。誤答訂正状況は認識，理解の確実さをみるための手がかりとした。

３．結　果

図１，２に示した。２図とも比較のため第１，２報から中学生，小学生の結果を抜粋し，右側に今回の結果（大学生）を示した。

４．考　察

大学生の結果を中心に小，中学生の結果をあわせ，提示要素別，対象者別に比較考察した。

1)　認識

Audio要素による認識－ナレーションからの認識－（図１，２のア.）

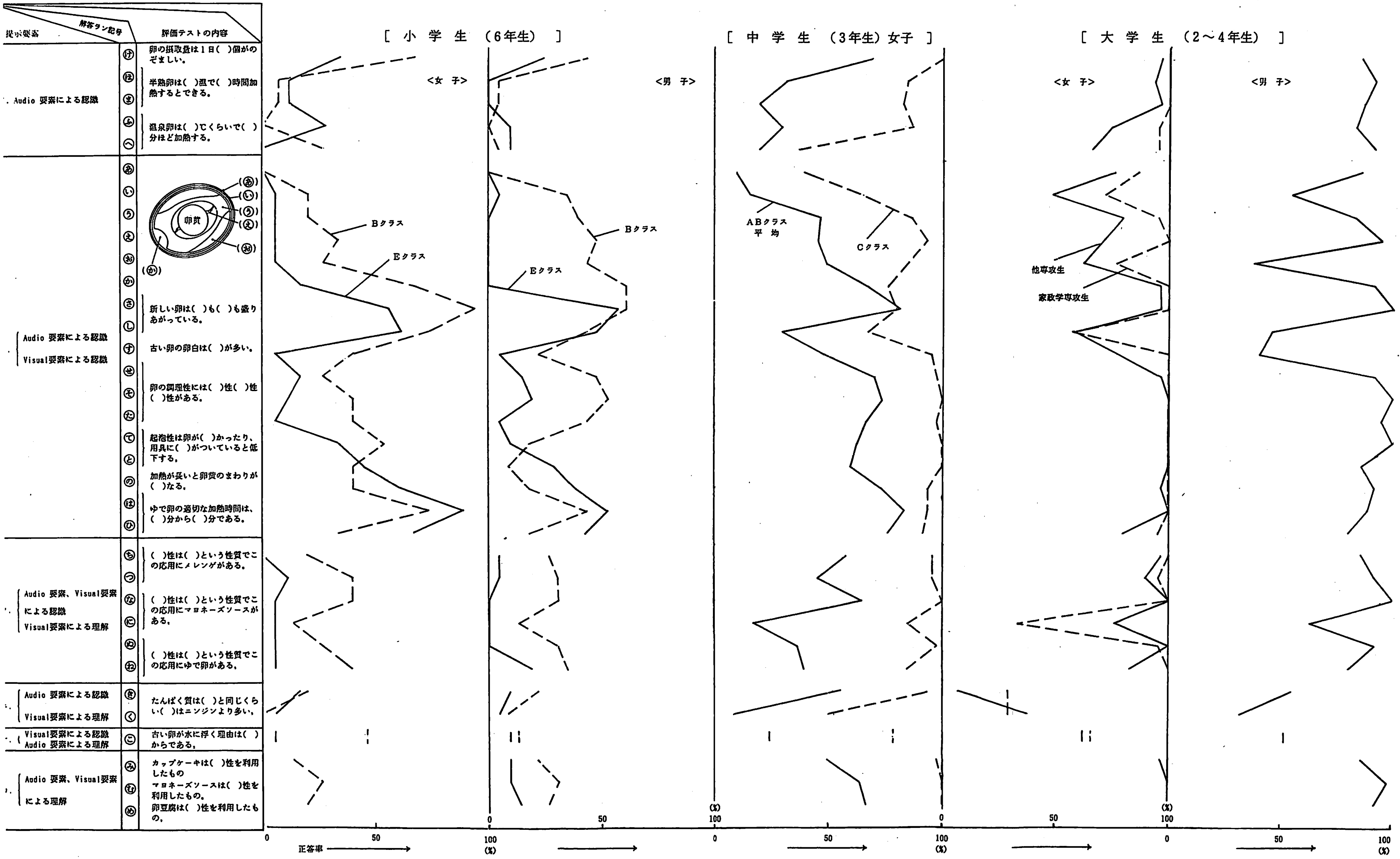

提示要素
解答ラン記号
評価テストの内容
. Audio 要素による認識
卵の摂取量は１日(　)個がのぞましい。
半熟卵は(　)温で(　)時間加熱するとできる。
温泉卵は(　)℃くらいで(　)分ほど加熱する。
Audio 要素による認識
Visual要素による認識
(あ)
(い)
(う)
(え)
(お)
(か)
卵黄
新しい卵は(　)も(　)も盛りあがっている。
古い卵の卵白は(　)が多い。
卵の調理性には(　)性(　)性(　)性がある。
起泡性は卵が(　)かったり、用具に(　)がついていると低下する。
加熱が長いと卵黄のまわりが(　)なる。
ゆで卵の適切な加熱時間は、(　)分から(　)分である。
Audio 要素、Visual要素による認識
Visual要素による理解
(　)性は(　)という性質でこの応用にメレンゲがある。
(　)性は(　)という性質でこの応用にマヨネーズソースがある。
(　)性は(　)という性質でこの応用にゆで卵がある。
Audio 要素による認識
Visual要素による理解
たんぱく質は(　)と同じくらい(　)はニンジンより多い。
Visual要素による認識
Audio 要素による理解
古い卵が水に浮く理由は(　)からである。
Audio 要素、Visual要素による理解
カップケーキは(　)性を利用したもの
マヨネーズソースは(　)性を利用したもの。
卵豆腐は(　)性を利用したもの。
[小 学 生 (6年生)]
<女 子>
<男 子>
Bクラス
Eクラス
[中 学 生 (3年生) 女子]
ABクラス
平 均
Cクラス
[大 学 生 (2～4年生)]
他専攻生
家政学専攻生
0
50
100
(%)
正答率

図1 正　　答　　率

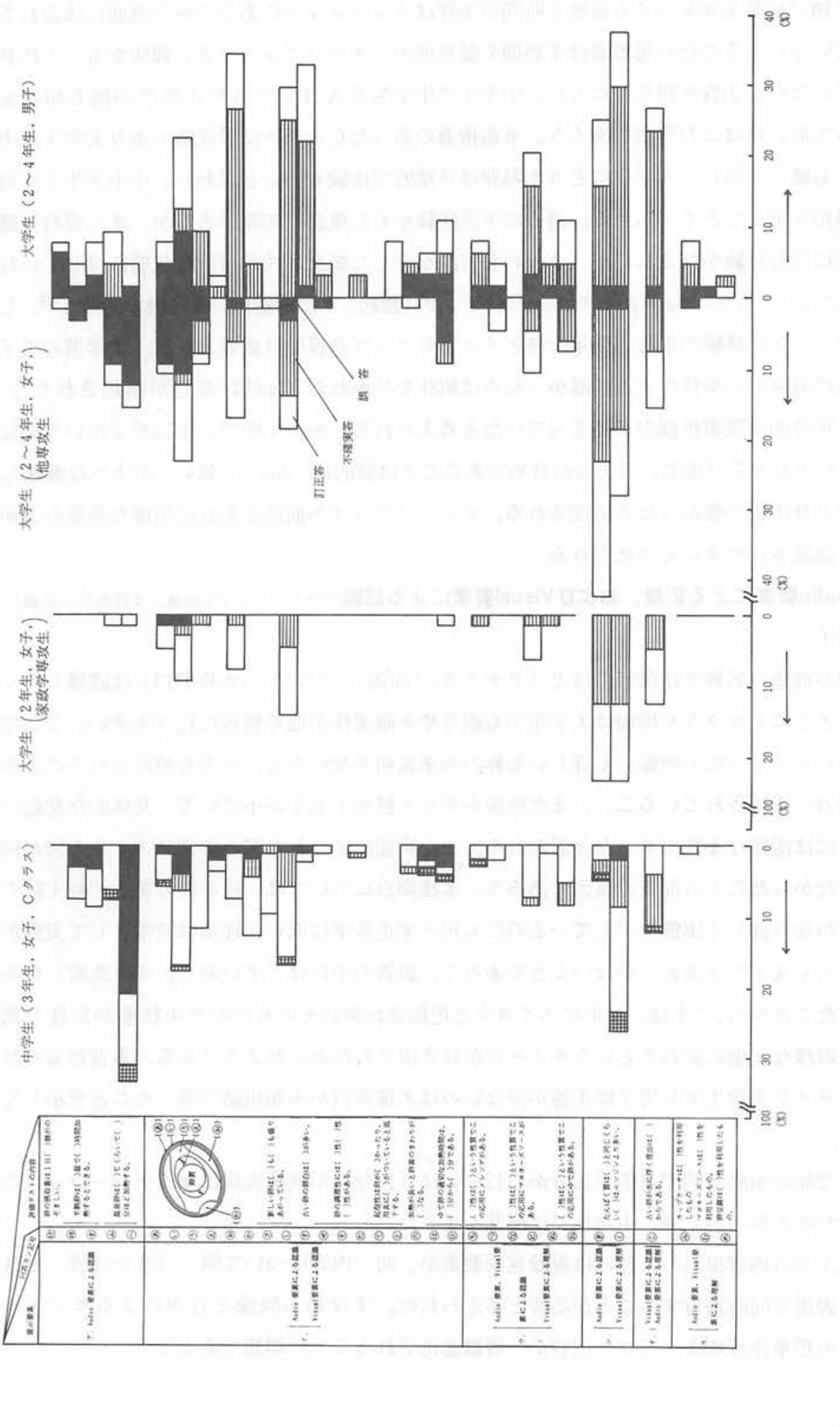

中学生（3年生，女子，Cクラス）
大学生（2年生，女子，家政学専攻生）
大学生（2～4年生，女子，他専攻生）
大学生（2～4年生，男子）
誤答
不確実答
訂正答

図2　誤答率とその内訳

半熟卵や温泉卵をつくる温度と時間の条件はナレーションにあるのみで画面には表わされていない。そのため視聴者は半熟卵や温泉卵がイメージアップでき，興味をもって注意していないと正答が得られにくい。小学生や中学生のＡＢクラスの正答率が同じ傾向をもって低いのはこの理由であろう。事前指導のあったＣクラスは好成績であり大学生は男女とも概して高い。大学生にとり半熟卵は日常的で体験もあると思われ，小中学生と反対の様相を示したと考えられる。過去に生活経験をもち概念や知識があるか，また資料視聴過程に代替経験がなされたか（すなわち言語を介した概念形式が可能な状態に達していれば）によりナレーションからのイメージアップ（想起，また構造化）は可能であろう[3,4]。したがって生活経験の少ない低年令ほどイメージアップの援助は必要となる。未学習の男子学生に温泉卵の条件の正答が高かったのは興味をひかれた（知的好奇心が喚起された[4]）か，年令的に数値把握力が高まっていたと考えられる。が，小中で，正答が少ないうえ混乱も生じながら「65℃」の正答が高めであることは質的に「高い」「低い」のような曖昧な基準より印象が強かったと推測される。イメージアップが前提にあれば明確な基準の方がより認識されやすいと考えられる。

Audio要素による認識，およびVisual要素による認識―ナレーションと映像の並列からの認識―（同イ.）

卵の構造の名称では低年令ほど「クチクラ」「卵殻」「カラザ」「水様卵白」は認識しにくい。とくにクチクラや卵殻は大学生でも誤りや不確実性が他の解答に比べ大きい。ここではナレーションにも映像にも詳しい名称の由来説明がないうえ，双方を照応させることが視聴者にまかされていること，また映像がやや不鮮明で文字が小さい等，具体的な想起のためには困難な条件であったと思われる。また画面に示された図と評価テスト中の図が同一でなかったことも混乱の原因であろう。水様卵白については，後の卵の新古比較実験の中でかなり詳しく実態を示しているのにも拘らず正答率は低い。理由は映像として実態があっても文字による表示がないことであろう。誤答の中には「すいおう」や「水溶」がみられたことから，「水様」は単にスイヨウと把握され卵白そのもののゲル状態が粘性の低い水の様な状態に変わるというイメージがひき出されなかったようである。事前指導のないクラスや大学生でも男子に正答が少ないのは水様卵白が未知用語であったことを示している。

ゆで卵の加熱時間である「10分から12分」は「12分」が映像表現になくナレーションのみのため正答率が下降，中学生では混乱も生じた。

以上から内容提示の条件には視聴覚両要素が，同一内容について同一（または統一された）表現で同時進行することが必要と考えられた。すなわち映像と音声によるモンタージュの相乗作用によってコマ内容が一層概念化されることが理想である[5]。

2）理解

Audio要素とVisual要素による認識，およびVisual要素による理解ー同一内容のナレーションと映像の同時進行による認識と映像からの理解ー（同ウ.）

ここは３つの調理性を扱った部分であるが視覚的にとらえにくい，またとらえられても言語表現が困難な現象，また現像提示につづいてまとめのナレーションがない場合，例えば乳化性は他の起泡性や凝固性に比べ不確実な認識となっている。映像による理解のためには，乳化状態が図式化を含めて明確に表現されている必要がある。例えば油と酢が分離した状態と混濁してクリーム化した状態は試験管の中より平板上の方が，また油と酢の分散粒子の大きさが比較できる検鏡画像等があれば理解度は高くなったと思われる。更に同一画面内に言語による定義が示されればより確実となろう[3]。

乳化性を除いた２つの調理性については高年令ほど正答率が高く，低年令には一層具体的な日常生活に関わった映像が要求されることがわかる。

Audio要素による認識とVisual要素による理解ー同一内容を示す，ナレーションからの認識と映像からの理解ー（同エ.）

卵と他の食品との栄養比較をグラフを示しながら説明している部分である。内容的に認識・理解に困難な点は予測されにくいが，年令別性別に拘らず一様に正答率は低く，したがって提示自体に問題点があったと考えられる。

すなわち㋓の事後テスト問題文の「たん白質は（　）と同じくらい…」は提示中のナレーション（第１報P.115）に依拠して答えれば「肉類」（採点では正答）ではなく「豚肉」（採点では不確実答）が正しく，これは続く「…（　）はニンジンより多い」のニンジンという固有名詞と対応する点からも妥当である。反対に「肉類」を正答とするならばニンジンは「緑黄色野菜」とするのが適切である。この点での混乱が大学生の女子の成績にあらわれている。また㋗の正答は「ビタミンＡ効力」であるがビタミンＡとの質的な違いについてのナレーション，映像が無かったため「効力」の意味が不明のままビタミンＡと同義に解釈して解答されたケースが多く，不確実答や訂正答の多い結果となった。

Visual要素による認識，Audio要素による理解ー映像からの認識とナレーションからの理解ー（同オ.）

㋢についても不確実答，訂正答がかなりあらわれたのはナレーションに対応すべき，気室が拡がっていく過程を示す映像がなく，結果のみが示されていたことに因ると考えられる。結果のみ（理由を伴わない）を正答と認識したのであろう。この場合，視覚情報が優先され，聴覚情報があっても情報量はゼロであったことになる。現代の情報社会が視覚情報優先の傾向をもつということか，あるいは映像にその傾向がある[6]ためか不明であるが確実な伝達を行うためには，少なくとも視聴一致した情報提供が必要であることが推測さ

れる。

Audio要素，Visual要素による理解－ナレーションと映像からの想起，発展－（同カ.）

大学生の成績は良好であった。事前指導のない中学生ＡＢクラスや小学生には飛躍したイメージ要求だったようである。食品例を示したコマの問いかけのナレーションに続け，復習とまとめのコマを入れる，また各調理性に更に近似した具体例にする（例えばカップケーキより淡雪かん），現実生活との接点を強化する要素を加える（例えば具体例に示された食品の製造工程を簡単に紹介した場面を入れる）等の工夫があればよいと思われる。

5．まとめ－資料内容是正のための視点－

以上，内容提示についての検討結果から，

- 視聴前までの生活経験内容の豊富さは視聴覚情報から具体像をイメージアップ（想起，また構造化）することを容易にさせ認識・理解度を高めうる。未知内容については不確実な受容にとどまる傾向があり，言語（文字表示やナレーション）によるフォローが必要であろう。
- 視聴前までの生活経験が少なく，また伝達内容が未知である場合，資料視聴によって代替経験になり得る日常生活的情報を用いたり，日常生活と接点をもった事前事後の指導を行う等の配慮は適切であろう。
- 示したい基準は客観的数量的表現である場合に，より把握されやすい。
- 認識・理解とも視聴覚両要素による同一内容の提示が望ましいことに加え，同一（または統一された）表現，同時進行の情報提供がより受容を確実にする。
- 視覚情報，聴覚情報では視覚情報が優位になる。

が認められた。

Ⅱ　提示手法の検討

1．資料，2．方法は前述Ⅰに同じ。手法についての設問は 1)全体について感じたこと，また印象に強く残っている部分は？として 2)画面について 3)ナレーションについて 4)音響効果についての４点であった。

3．結　果

図３に回答内容，また表１に回答内容をメディア特性別に分類した結果を示した。メディア特性は次の５項目とした[7]。ａ．**伝達性**－視聴による情報受容の容易さ及びイメージ形成の度合を含む，ｂ．**新奇性**－興味関心の喚起および同調，意外性による刺激を含む，ｃ．**能率性**－雰囲気形成や同調による視聴姿勢形成を含む[8]，ｄ．**充実性**－内容理解への満足感および既習事項の想起（思考力・判断力），実践への欲求を含む，ｅ．**発展性**－資

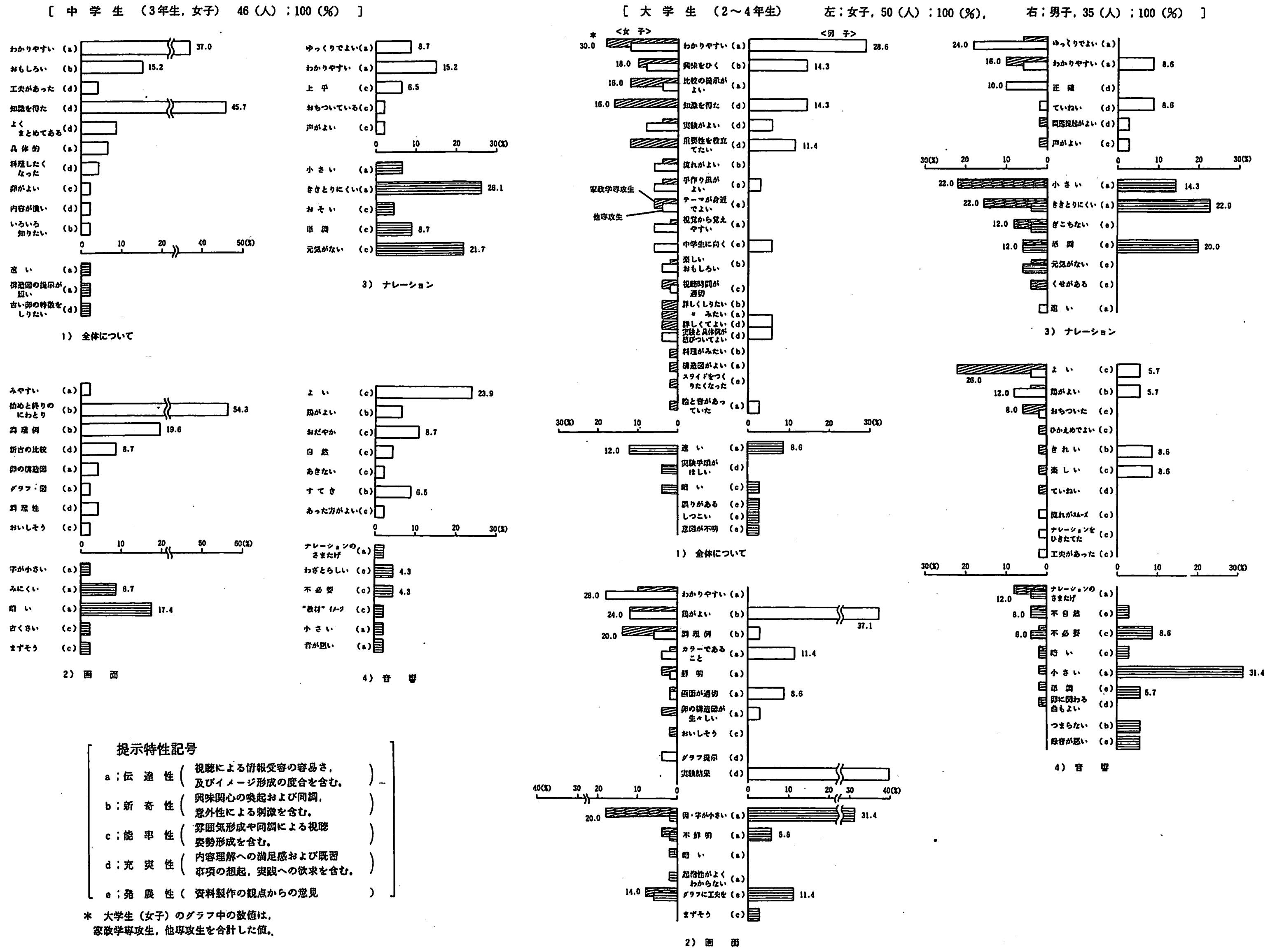


図3 提示への感想 ［感想内容（ ） 提示特性を示す記号 プラス効果 マイナス効果］

料製作の観点からの意見（提示資料の内容，意図への理解の上に成立すると考えられる）を含む。

４．考　察

表１　提示への感想（特性別）

(%)

手法	特性	中学生 プラス	中学生 マイナス	大学生 女子 プラス	大学生 女子 マイナス	大学生 男子 プラス	大学生 男子 マイナス	全体平均 プラス	全体平均 マイナス
全体	a	43.5	4.4	62.0	16.0	31.5	8.6	45.7	9.7
	b	17.4		40.0		14.3	2.9	23.9	1.0
	c	2.2		8.0	2.0	2.9		4.4	0.7
	d	65.2	2.2	54.0	4.0	40.0		53.1	2.1
	e			28.0		8.7	8.7	12.2	2.9
画面	a	8.7	28.3	50.0	30.0	22.9	31.4	27.2	29.9
	b	73.9		44.0		40.0		52.6	
	c	2.2	4.4				2.9	0.7	2.4
	d	13.1		6.0		40.0		19.7	
	e				14.0		5.7		6.6
ナレーション	a	23.9	32.6	38.0	48.0	8.6	37.2	23.5	39.3
	b	10.9		4.0				5.0	
	c		34.7	16.0		2.9		1.0	11.6
	d					11.5		9.2	
	e				38.0		20.0		19.3
音響	a		6.6	26.0	14.0		31.4	8.7	17.3
	b	15.2		14.0		14.3	5.7	14.5	1.9
	c	43.5	6.5	18.0	10.0	14.3	11.4	25.3	9.3
	d			2.0	2.0			0.7	0.7
	e		4.4		10.0		14.3		9.6

注）ａ；伝達性，ｂ；新奇性，ｃ；能率性，ｄ；充実性，ｅ；発展性

1）全体について

中学生，大学生ともｄ．充実性ａ．伝達性が大半を占め，次にｂ．新奇性であった。これまでの考察中[1),2)]，視聴両情報が同一内容をもち，またより具体的（視聴者の体験と相関をもつことを含む）な提示内容であるとき最も認識・理解は成立した。「わかりやすい」「詳しく知りたい」等の満足感や知識欲求を示すプラス効果回答の高さはこれを裏づけるものであり，またマイナス効果を示す回答（批判など）のうち「速い」が多い傾向にあることは上記のプラス効果への志向を示す結果と読むことができる。すなわち伝達性は視聴の感性を通して（内容の）充実性への要求度を左右すると考えられ，映像，音響は内容に過不足がなく明確で親近感をもつことが条件と考えられる。これは映像によるコミュニケーションの条件とされている事がらとも一致する[9)]。画面，ナレーション，音響について次にみ

た。

2)　画面

高率だった回答は，プラス効果ではｂ.新奇性ａ.伝達性ｄ.充実性であった。新奇性の内訳は鶏の起用や調理例で，中学生，大学生（女子），大学生（男子）の順に高率を示し親近感の多少による結果とみられた。伝達性の内訳は色彩，図の適切さで，大学生（女子），大学生（男子），中学生の順となり，画面の明確さ（具体性，適切性，鮮明度）は既習経験や生活経験に比例して増幅されうることを推測させており，本資料の教材[10]としての意義の認められる点であった。充実性の内訳は実験による結果の提示（グラフ化，比較方法）で，資料内容に関する生活経験が少ないと考えられる大学生（男子），中学生，大学生（女子）の順を示し，内容への学習要求の喚起（すなわち問題意識の喚起[11]）の度合を反映したと推測できる。結果として３つの調理性については概してよい成績であり（Ｉの図２参照），本資料が代替経験の役割をなしたことを示している。

マイナス効果では図，字が小さいこと，画面が暗い（不鮮明）ことが筆頭にあげられプラス効果を上回っている。学習要求を阻害する条件として印象が強かったものと思われる。

3)　ナレーション

プラス効果ではａ.伝達性が目立ち，内訳は「ゆっくりでよい」「わかりやすい」であった。次いでｄ.充実性の「正確でよい」「ていねい」があげられている。が，全体では前述の画面と同様マイナス効果が上回り，その内訳にはａ.伝達性に「声が小さい」「聞きとりにくい」，ｅ.発展性に「単調（抑揚，メリハリがない）」等がある。これら，特に発展性は大学生に高率であり，現代の情報社会に生活する青年層の特徴か，教員養成大学に在籍していることの特徴か興味のもたれる結果であった。また少数意見であるが問いかけや問題提起（視聴者が問題を自分のものにする独自化が導かれる）をよいとするものがみられ，スライドの長所の１つである視聴者参加性[5,12]も評価された。

4)　音響

ｃ.能率性ｂ.新奇性の順に高く，また大学生より中学生に高い。感性面での要素が視聴姿勢に大きな影響力をもつこと[8,13]，低年令ほど効果があることが認められた。大学生（とくに男子）の回答では音量，音質，必要性などへの指摘が特徴的であった。

５．まとめ一資料手法是正のための視点一

以上，提示手法の検討結果から視聴者にとり好ましい条件として，

・　画面構成，ナレーション内容，音響とも必要十分である。

・　親近感，好感がもてる。

・　生活経験を想起し認識・理解を確認できる。すなわち生活経験と接点をもつことにより既習内容を確実にする。

・　代替経験を通してイメージアップでき，また問題意識を喚起される。
・　ナレーターによる問題提起から問題点が独自化され内容展開に参加できる。
・　視聴要求を阻害する条件（例えば画面が暗い，音が小さい）がない。
・　視聴が楽しい。

が認められた。

今後の課題

学習内容が人格化され，家庭生活化されたときに成り立つ家庭科学習では，直接的体験に近い視覚的聴覚的情報は非常に大きな受容効果をもち，個の活動への再現性を高める。その度合は対象者により異なるが，今回までの，生活経験ならびに学習経験を異にする人々を対象にし比較検討した結果から，以下の点も推測される。１つは対象者の認識・理解力の多少に拘らず，提示条件，提示方法により学習成立の可能性は期待できること，したがって，２つは被服学習のように実習を伴う学習では学習者の進度差が指導のネックとなるが遅進の原因の大半は経験（概念形成を含む）不足等による認識・理解・技能の不足と考えられるので，ＡＶメディアの導入は進度差是正策としても有効と思われる。

映像メディアの原点とされるスライド検討の結果から，学習内容とメディア適正の相関について考察を進めることが次の課題である。

引用・参考資料

1）高木他５名：群馬大学教育実践研究　第２号，(1985) PP. 97－128

2）同上　第３号，(1986) PP. 207－225

3）八木・坂元他：『現代基礎心理学７．思考・知能・言語』東京大学出版会，P. 75また P. 183

またＮＨＫ放送文化調査研究所：『日本人の学習－成人の意識と行動を探る－』(1987) によれば成人が選ぶ学習行動の１位は本・雑誌（活字メディア）である。また教材検討視点として，日本視聴覚教育協会：『視聴覚教育』Vol. 39, №2, 6～8(1985)及びVol. 41, №8(1987)に一連の報告例がある。

4）波多野：『教育研究』11月号(1986), PP. 10－13,「現代心理学における知的好奇心の位置」

5）村田：『スライド制作入門－映像スペシャリストへの道－』，日本クリエート社，P. 64

6）前掲書　P. 35またP. 49

7）前掲書　PP. 62－66,

また日本視聴覚教育協会：『視聴覚教育』Vol. 38, №7(1984) PP. 24－26及び同№9, Vol. 39, №9(1985), Vol. 40, №2(1986), Vol. 41, №9(1987)にみられる論説，実践報告に関する評価観点を参考。

8）Ｅ．デール：『デールの視聴覚教育』西本訳，日本放送教育協会，P. 128またP. 134

聴くことにおける感情移入の効果を指摘している。

9）前掲書 5）PP. 31－32

10）前掲書 8）P. 201

11）中谷：日本教科教育学会誌，Vol. 1, №1(1976) PP. 80－87, また藤倉：同上，Vol. 3, №2 (1978) PP. 29－33, 松本：同上，Vol. 9, №1(1984) PP. 31－36,

例えば松本氏は脳波変化から映像情報と先行経験有無の相関を検討し，既有経験がない場合に問題意識がなされ，イメージ形成，論理構成もなされやすいと考察している。

12）前掲書 8）P. 212　上手な話し手の条件

13）前掲書 5）P. 68

群馬大学教育実践研究　第５号　193〜215頁　1988

音の波形分析

黒澤毅彦[※1]・永井智幸[※2]・菅原英直

群馬大学教育学部物理学研究室
※1 群馬県高崎市立養護学校
※2 群馬県松井田町立南中学校
（1987年11月27日受理）

１．はじめに

通常我々が聴く音は，音源の振動が空気の疎密波を作り，それが空気中を伝播して聴覚を刺激したものである。我々が聴覚によって識別できる音の特徴は，いわゆる音の三要素と呼ばれる音の強さ，高さおよび音色である。そしてこれらはそれぞれ音波の振幅の大きさ，振動数，波の形状という波動の特性に関係するものとして説明されている。それではいろいろな音源からの音の波形は具体的にはどのような形状をしていて，音源による波動上の特徴はどのように異っているのだろうか。また同じ音源でもたとえば音の高さの違いは，振動数の差のほかに波動上にどのような差異をもたらすのであろうか。

音に関する記述はすでに小学校５年の理科の教科書に現れる。そこでは音が空気の振動として伝播すること，音源の振動の強さが空気の振動の強さとして伝播すること，音は反射することなどが巧妙な実験とともにわかりやすく述べられている。高校の物理では音を波動現象の一例として扱っており，音波のいろいろな性質についてかなり詳しい記述が見られる。音の三要素についても，上に述べたような簡単な説明が加えられている。しかしながら，音源と音波の波形との関連に関する限り，教科書を含め市販の音に関する解説書[1,2]にも，１，２の具体的な音の波形を例示する程度の解説しかなされていない。これは勿論本全体の内容の配分や分量の制限からやむを得ないことであろう。しかしやや専門的な解説書[3]であっても，その中に記されている音の波形に関する説明は抽象的にすぎ，たとえばいろいろな楽器や人声等の日常的な音源の波形上の特徴について，具体例はほとんど示されていない。もっと多くの具体例があれば，理解を大いに助けることになるし，現象への関心がいっそう高まることになるであろう。

そこで我々はいろいろな音源が発する音の波形を記録して，その波形の特性に音源の違いがどのような形で含まれているのかについて分析を試みることにした。小学校，中学校，高等学校の理科あるいは音楽の教材としても活用できるように，日常性のある音源を選んだ。

この場合に，一般の騒音や雑音のように波形が周期性をもたず，時間的にランダムに変動する音は，周期性をもつ音に比べて意味のある波形上の特徴をぬき出すことが困難であろうと考えたので，ここでは２，３の例を除き，周期性のある音源をとり上げることにした。このような観点からここでは人の声として女声（ソプラノ），楽器としてはハーモニカ，クラリネット，トランペット，ホルン，リコーダ，ヴァイオリン，ピアノ，ギターそして音叉について，その波形を採取して分析を行った。これらの音源からの音波は波形の上でどのように異っているか，そしてまたフーリエ分析によってそれらの波形を倍音の重ね合せとして表わしたとき，各成分波の振動数，振幅および位相という物理量を比較して，それぞれの音源からの音波にどのような特徴があるのかといった点を明らかにしたい。さらに同一の音源から発する音波であっても，高さの異なる音つまり周波数の異なる音の間の類似点と相違点などについても調べてみることにする。

次節でフーリエ分析について，本稿に関連する数学的内容の概略を述べ，そのあとここで採用した音波の記録と解析の方法を説明する。さらに得られた音波について，その波形が音源によっていかに異なるかを示し，その波形をフーリエ分析した結果と，そこから得られる音源ごとの倍音構造とその特徴について述べる。

2．フーリェ分析

ここで取り扱う音の波形を時間 t の周期関数 $f(t)$ とすれば，これは次のようにフーリェ級数に展開できる[4,5]。すなわち周期関数 $f(t)$ は一般に次の三角関数の級数の形に表現することができる。

$$f(t)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}(a_n\cos n\omega t+b_n\sin n\omega t)$$
$$=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}\sqrt{a_n^2+b_n^2}\sin(n\omega t+\varphi_n) \quad (1)$$

ただし $$\tan\varphi_n=\frac{a_n}{b_n}$$

ここで ω は角周波数であり，周波数を ν とすれば， $\omega=2\pi\nu$ である。このとき上式の係数 a_n, b_n は

$$\left.\begin{aligned}a_n&=\frac{\omega}{\pi}\int_{-\pi/\omega}^{\pi/\omega}f(t)\cos n\omega t dt\\ b_n&=\frac{\omega}{\pi}\int_{-\pi/\omega}^{\pi/\omega}f(t)\sin n\omega t dt\end{aligned}\right\} \quad (2)$$

として求められる。数学的には関数 $f(t)$ の連続性や級数（１）の収束性が問題となるが，ここで取り扱う波形については，フーリェ級数展開に必要な条件をすべて満足しており，（１）の表示が可能である。そこで我々の場合には，音の波形 $f(t)$ を実験的に観測できたとすれ

ば，この波形を三角関数の重ね合せとして（1）のように表示することができるということになる。そして異なる音源からの音波をフーリェ分析すれば，そこに含まれる各成分波一倍音一の混り方が音源ごとに異っており，それが各音波の特性を決定していると言えよう。

ここで関数 $f(t)$ が解析的に与えられているときには，フーリェ係数a_n, b_nは単に（2）の計算によって求めればよい。しかし我々の場合には関数 $f(t)$ は実験的に，例えばX－Yプロッター上に描かれたグラフとして与えられる関数であり，数式で表示される関数ではない。従ってここでは実験的に与えられる $f(t)$ を使って（2）の積分を求めなければならない。この計算は次のような近似計算によってなされる。

関数 $f(t)$ の1周期を $T=2\pi/\omega$ とし，区間（0，$2\pi/\omega$)を k 個に等分し，各点の座標を

$$0,\ t_1,\ t_2,\ \cdots\cdots,\ t_{k-1},\ t_k,$$

関数 $f(t)$ のこれらの点における値をそれぞれ

$$Y_0,\ Y_1,\ Y_2,\ \cdots\cdots,\ Y_{k-1},\ Y_k$$

で表わす。このときフーリェ係数 a_n, b_n は近似的に次式で与えられる。

$$a_n \approx \frac{2}{k}\sum_{i=0}^{k-1} Y_i \cos n\omega t_i, \qquad b_n \approx \frac{2}{k}\sum_{i=0}^{k-1} Y_i \sin n\omega t_i. \tag{3}$$

さらに，求める展開に含まれる個々の正弦関数の振幅と，対応する位相はそれぞれ

$$r_n=\sqrt{a_n^2+b_n^2} \tag{4}$$

$$\vartheta_n=\tan^{-1}(a_n/b_n) \tag{5}$$

で与えられる。ここでは次節に述べるような方法で実験的に音の波形 $f(t)$ を測定し，パーソナルコンピュータを使って，（3），（4），（5）からフーリェ係数，振幅および位相を求めた。

3．音波の記録と分析の方法

3－1．波形分析装置の概要

いろいろな音源からの音波を波形分析するため，ここでは図1のように実験装置を配置した。まず音源からの音波を定量的な解析に耐える信号とするために，マイクロフォンによっ

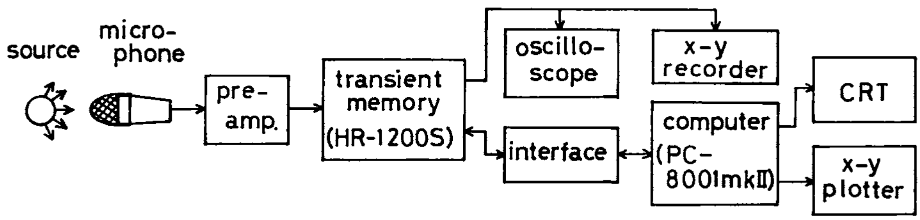


図1　音の波形分析用実験装置の配置

て電気信号に変換する。音源が発する振動をその振幅，周期および波形に関してできるだけ忠実に電気信号に変えるためには，マイクロフォンの周波数特性が問題となる。このマイクロフォン（Electro-Voice *PL*88, *dynamic*）の周波数特性は，音源の方向および距離によって異なるが，ここで用いた条件のもとではその感度は 120 Hz ～ 3 kHz の間でおおよそ平坦である。このマイクロフォンの出力電圧をプリアンプによって 10^2～10^3 倍に増幅して，波形記憶装置であるトランジェントメモリの入力信号とした。プリアンプは集積回路 MC1458CP を使って自作したものである。製作したプリアンプの周波数特性を 20 Hz ～ 20 kHz の領域で実測し，このデータから最小自乗法によって関数形を定めて，波形分析をするときにこれをコンピュータプログラムに組み込んで周波数特性の補正を行った。このアンプの周波数特性は，周波数の増加と共にゆるやかに減少する関数であったので，この補正は実際の分析結果にはそれほど影響を与えない。

トランジェントメモリ（川崎エレクトロニカ HR－1200S）は速い変化を示す電気信号波形を記憶する装置である。最小読み取り時間幅は 2 μsec で，12ビットという高精度でA／D変換を行ない，そのデータを記憶素子に書き込むことができる。そして記憶されたデータを任意のスピードで読み出し，D／A 変換することによって再びアナログ信号に戻して，オッシロスコープやペンレコーダに再生することができる。これを使うことによって，時間軸の間隔が最小 2 μsec から最大 1 sec までの1024点から成る波形が得られる。トランジェントメモリの制御は，インターフェイスを介して結線されたパーソナルコンピュータ（*NEC* PC－8001mkⅡ）によって行なう。トランジェントメモリのデータをコンピュータへ転送し，そこで処理された結果をブラウン管ディスプレー（CRT）またはX－Yプロッタに出力する。コンピュータで処理する前の波形を観測したいときには，トランジェントメモリに直接結線されたX－Yレコーダまたはオッシロスコープに適宜データを出力することができる。

3－2．波形分析の方法

図１に示した装置を用いて音源からの波形を記録し，それをフーリェ分析する方法について，ここでその概略を述べておこう。まず音源をセットし，PC-8001mkⅡのプログラム制御によって，トランジェントメモリに音の波形を記憶させる。この波形をオッシロスコープ上に再生し，採取した音波の周波数やサンプリング時間の適・不適を判定し，もし必要なら新しいパラメータを設定して，音波の記録をやり直す。一つの音について通常は３回独立に波形を記録した。ピアノについてはカセットテープに録音したものを用い，再生信号はマイクロフォンを通さず，直接トランジェントメモリに入力した。使用したテープおよびアンプの周波数特性は 10 kHz 以下ではほとんどフラットであった。ここで採取した音波は 1 kHz 以下であったので，波形分析のときにこれらの周波数特性を特別に考慮しなかったが，これに

よってピアノの波形特性に顕著な影響が生じることはない。

以上のようにしてトランジェントメモリに記憶した波形のデータをコンピュータに転送し，これを波形分析のデータとした。波形分析の内容は，前節に述べたように，採取した音の波形をフーリェ分析の方法によって正弦波の和として表わすこと，つまりそれぞれの音波がどのような倍音から構成されているかを知ることである。そしてそれぞれの倍音がどのような振幅比で分布しているかを調べれば，そこから音源の波形上の特徴が導けるものと期待される。

フーリェ分析に当っては，ある次数 n まで分析した成分波を逆に加え合せて波形を作り，この波形ともともとの波形を CRT 上に再現して比較した。そしてその2つの波形の差が CRT 上で目で見て認識できなくなるまで分析を進めた。ほとんどの音で $n=10 \sim 15$ までの分析で十分であった。

波形分析のためのコンピュータプログラムは次のような内容を含んでいる。

(1) トランジェントメモリの制御およびデータの転送，

(2) フーリェ分析と各成分波の振幅および位相の計算，

(3) 分析した第 n 項までの成分波の和ともとの波形との比較，および各成分波の位相差が波形に与える効果の計算（後述），

(4) CRT へのグラフ表示およびX－Yプロッタへの出力。

ここで取り上げた音源は，2，3の例を除き周期性があると予想される人の声や楽器である。人の声はソプラノ，楽器では弦楽器としてヴァイオリン，ギター，金管楽器としてトランペット，ホルン，木管楽器としてアルトリコーダ，クラリネット，その他にピアノ，ハーモニカ，音叉を分析した。ほとんどの場合オーケストラのメンバー等として訓練された奏者に依頼した。これは，発する音波の周期性と波形の安定性が優れていると思われたからである。

4．波形分析の具体例

4－1．いろいろな音源から発する音の波形

いろいろな音源から発する音の波形を，図1の装置を用いて採取し，トランジェントメモリからX－Yレコーダに出力した波形を図2に示す。これはフーリェ分析を行なう前のなまの振動波形である。図には，220 Hz, 440 Hz, 880 Hzの3種類の周波数について，左側に記した音源からの音波形を示した。これらの周波数はいずれも楽器の唱名（ドレミファ…）でいえば“ラ”の音に相当する。440 Hz の周波数は音楽上の符号ではイ音（英名A′）であり，220 Hz はその1オクターブ下の“ラ”でイ音（A），880 Hz は440 Hz の1オクターブ上の

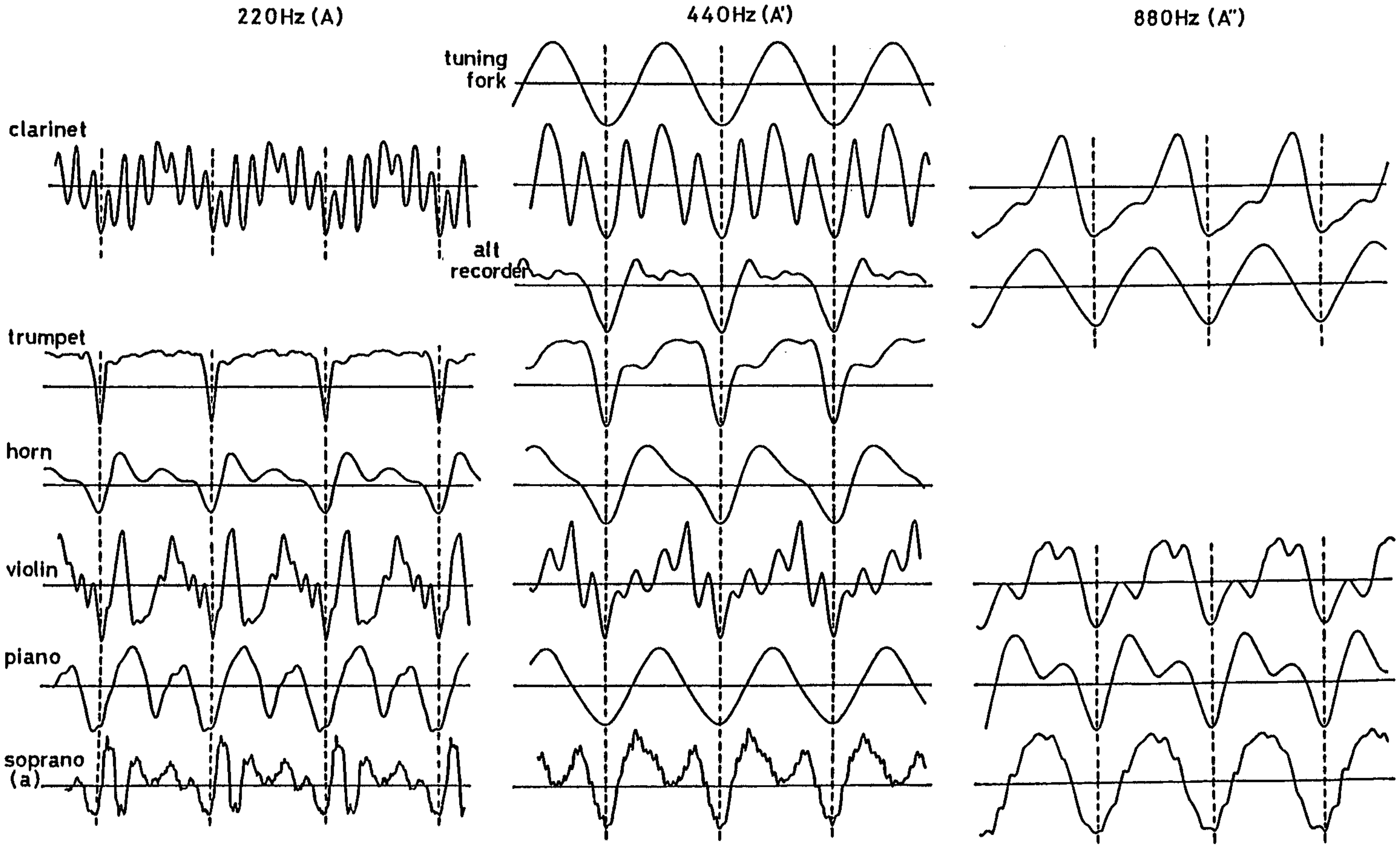


図2 いろいろな音の波形の比較

“ラ”でイ音（A″）である。各楽器の音の周波数は，観測した音波の周波数がそれぞれ220, 440, 880 Hz になるように，楽器を調整することによって合わせた。図2には波形を見やすくするため，それぞれの周波数について1周期に相当する間隔で縦に点線を記入した。

ここで使った音叉（tuning fork）は 440 Hz 用なのでこれ以外の振動数の音は出せない。またアルトリコーダ（縦笛）は 220 Hz の音が出ず，トランペットとホルンは 880 Hz の高音が出ない。ヴァイオリンの 220 Hz の波形はG線，440 Hz はD線，880 Hz はE線で奏したものである。後で述べるように，ピアノでは弾き始めにかなり強い非周期性の減衰振動が現れる。図2に示したピアノの波形はこの減衰振動のあとの固有振動領域で採取したものである。最下段のソプラノの波形は，それぞれの音階の“ラ”を“ア”の発音で発声したときのものである。あとで述べるが，人声の場合には a, e, i, o, u の発音で，波形はかなり異っている。

図に見られるように，楽器によってその波形は著しく異っている。音叉はほぼ完全な正弦波であり，事実フーリェ分析を行っても原音だけで，倍音を含んでいない。それに対して他の波形はかなり複雑な形状を示すものが多い。220 Hz, 440 Hz ともクラリネット，ヴァイオリン，ソプラノの“ア”では，1周期の波形の中にかなり細かく鋭い構造が重っている。またトランペットでは特徴的なピークが1周期に1個という割合で下方に現われ，そのピーク間の比較的平坦な部分に細かい振動が重って生じている。トランペットに見られる1周期に1本の鋭く下方に伸びるピークは，アルトリコーダとホルンにも見られ，これは管楽器特有の音質に対応していると言えるのかも知れない。

図2を見ると，各楽器ともに周波数が高くなるにつれて波形が単純になっていくのがわかる。これはちょっと考えると常識に反することに思えるかも知れない。振動数が高いほど，波形の単位時間当りの変動が大きいはずだからである。しかしこれは見かけ上のことであって，図2では1周期が同じ長さになるように各周波数の波形が描かれている。横軸を同じ時間スケールにとって波形を描けば，220 Hz の1周期の幅（約 4.5 *m*sec）に 440 Hz の波形は2周期分，880 Hz のものは4周期分が入ることになる。このように考えると，例えばクラリネットでは 220 Hz の1周期の波形で，上に伸びるピークが7本あり，同じ 4.5 *m*sec の時間内に 440 Hz で6本，880 Hz で8本が生じていることがわかる。結局クラリネットでは周波数が変化しても 4.5 *m*sec 内に生じるピークの数は6～8本であり，その数はほとんど変化していない。つまり単位時間に起るピークの数はそれほど変化せず，それがいろいろな周期を形づくって配置されている。そしてこのときの周期が音高を決めているように見える。このことは他の楽器すべてに見られる現象である。波形の大まかな構造と，そこに重っているピークの単位時間に生じる数は楽器ごとに異っていて，それが楽器それぞれの音色を特徴づける原因となっていると言える。

図２の波形には，音叉を除いて，厳密な意味で再現性があるとはいえない。つまり必ずしも観測するたびに図２と同一の波形が得られるとは限らない。観測するたびに波形の構造の強度比が変ったり，一部の構造が消えたり新たなピークが現われたりすることがある。しかし目で見た波形は変っていても，上に述べた楽器ごとの波形の特徴は保存されているし，後に述べるようにフーリェ分析して得られる各波形の成分波（倍音）の振幅の大きさには，同一の楽器からでる同一周波数の音であれば大きな類似性が存在する。

４－２．いろいろな音の波形分析

４－２－１．フーリェ級数の収束

これまで述べたように，音の波形は音源の種類や周波数の違いによって著しく変ってくる。これらの波形を２節の（１）式に与えられるようにフーリェ級数に展開すれば，波形の特徴は成分波の重なりの特徴に置きかえられることになる。図３に，クラリネットの周波数 220 Hz（唱名ラ，イ音）の波形をフーリェ級数に展開して，成分波（倍音）に分けた例を示した。分析する前の音の波形（original）は最上部の通りである。これは１周期分の波形である。左側に $n=1, 2, \cdots\cdots$ として示した正弦波は，それぞれの n で指定される次数の倍音である。20次の倍音まで求めたが，ここでは７次まで示した。分析した倍音を図のような振幅と位相で加え合せると，original の波形を再現するということを意味している。図の下方には $n=15$ までの倍音の相対的な振幅の大きさを示した（これを以後

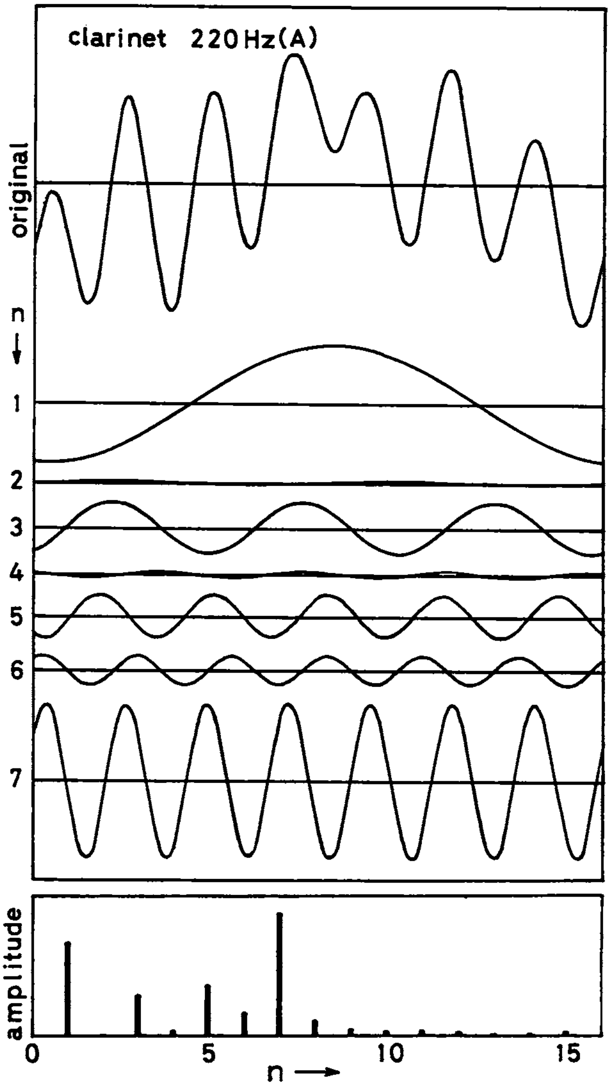


図３　クラリネットの波形分析例

「倍音構造」と呼ぶ)。これを見ると，クラリネットでは奇数次の倍音が偶数次のものに比べてかなり強いことがわかる。これはクラリネットの波形の大きな特徴である。一般に振動の「強さ」は物理的には振幅の2乗に比例する量であって，振幅そのものではないから，ここに示した倍音構造は倍音の「強さ」を与えるものではなく，単に倍音の振幅の大小だけを示すものと考えるべきである。

さて，これらの倍音を加え合せると，どの程度 original の波形に近づくのであろうか。それを見るため，図3のクラリネットの分析結果を使って original の波形と倍音の和とを比較

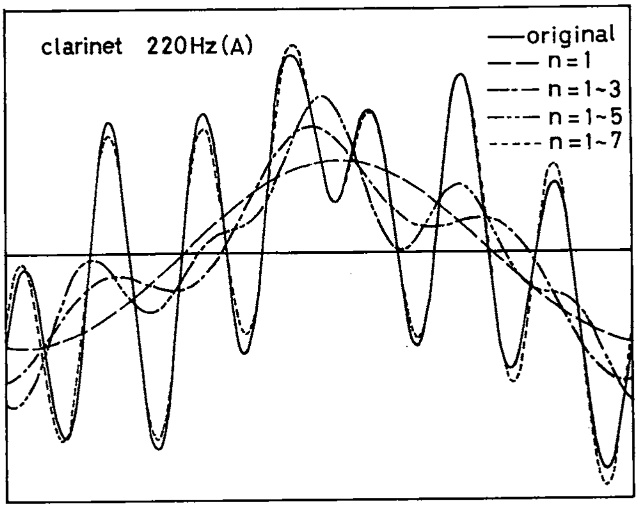


図4　クラリネットの original 波形と倍音和の比較

したものを図4に示す。これはクラリネットの220 Hz の original 波形（実線）を，$n=1$ の正弦波（鎖線），$n=1$ から3までの倍音の和（1点鎖線），$n=1$ から5までの倍音の和（2点鎖線），$n=1$ から7までの倍音の和（点線）と比較したものである。$n=1$ の正弦波はもとの波形の大まかなうねりだけを近似している。$n=3$ までの和になると，一部に小さな構造が現われ，$n=5$ まで加えると小さな構造の数が増え，もとの波形に含まれる鋭いピーク構造と位置が対応してくる。$n=1$ から7までの和をとると急激に近似は高まり，図の点線のようにほとんどもとの波形を再現するようになる。これは図3で第7倍音が非常に大きいことに対応している。図には示さないが，$n=1$ から9までの倍音の和をとると，もとの波形とほとんど区別できない波形がえられる。クラリネットに限らず他の音源からの波形でも，ほとんどの場合 $n=10$ 程度まででかなり良い収束性を示した。しかし倍音への分析は，いずれの音についても $n=20$～30まで行った。

4－2－2．いろいろな音波のフーリェ分析

ここではいくつかの楽器を使って測定したいろいろな振動数の音についての波形分析例を示す。この場合，音波の振動数の値だけでなく，それが対応する音楽上の階名もわかるように記号で表示した。すなわち440 Hz の“ラ”の音を基準にとって，これをA′（イ音）とし，すぐ下の“ド”をC′（ハ音）とした。1オクターブ上の“ラ”をA″，“ド”をC″で表わし，1オクターブ下をそれぞれA，C，2オクターブ下をA，Cのように表わした。

(1)ハーモニカ

ハーモニカの 792 Hz の音波をフーリェ分析した例を図5に示す。これはハーモニカの穴を1個だけ残して他をふさいで吹いたときのものである。使用したハーモニカは調律されておらず，音楽上の唱名（ドレミ……）に対応する周波数は得られなかった。図からわかるように，かなり高次の倍音まで存在している。792 Hz 以外に 394 Hz と 668 Hz の音についても同様の分析を行ったが，いずれの場合にも倍音は高次まで続いている。この様子をわかりやすくするため，これらの振動数の音波について，倍音の振幅の，次数に対する変化（倍音構造）を図6に示した。このようにどの周波数の波形でも，大きな振幅をもつ多数の倍音から構成されている音は，ここで取扱った楽器の中では他に例を見ない。この複雑な倍音構造がハーモニカ特有の複雑な音色に対応していると言うことができる。

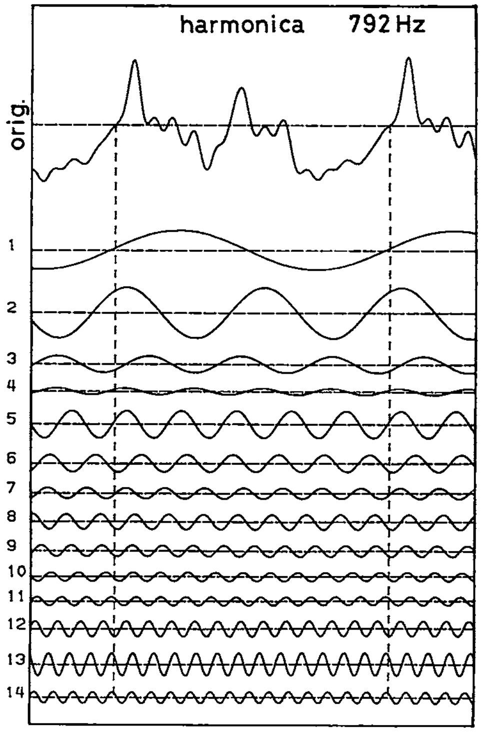


図5　ハーモニカの波形分析

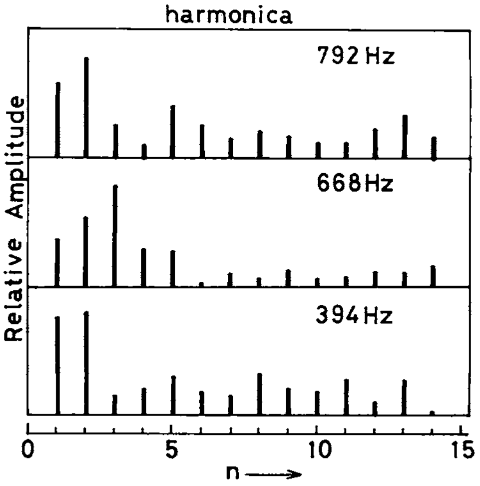


図6　ハーモニカの倍音構造

(2)木管楽器（アルトリコーダ，クラリネット）

アルトリコーダ（縦笛）については 880 Hz（A″，イ音），522 Hz（C″，ハ音），440 Hz（A′，イ音）の3種の周波数で分析を行った。その中から 440 Hz の波形分析結果を図7に，また測定した3種の周波数についての倍音構造の比較を図8に示した。図7の分析結果から，アルトリコーダの倍音は比較的少なく，440 Hz の波形はほとんど $n=1$，2，3，6，7の5つの倍音から決定されていることがわかる。

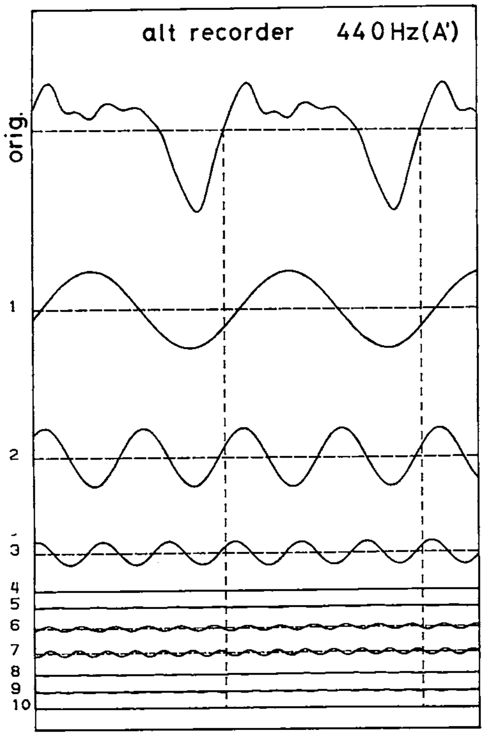


図7　アルトリコーダの波形分析

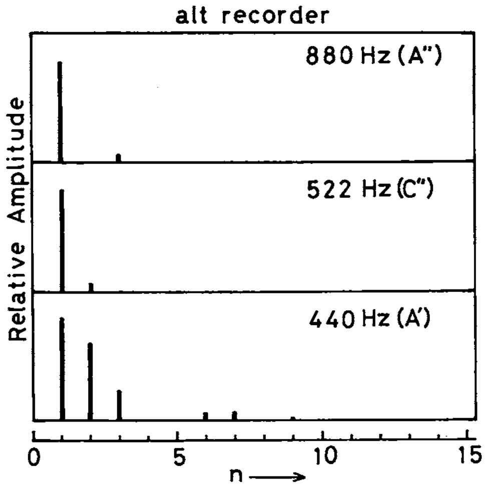


図8　アルトリコーダの倍音構造

そしてこの楽器特有の下方に伸びる1周期当り1個のピークは，$n=1$，2，3の3つの強い倍音がそこで極小値を作るような位相関係になっているために生じていることがわかる。この周波数での倍音の振幅比は図8の倍音構造の最下段に示されている。図8を見ると，522 Hz, 880 Hz とも倍音は少なく，第1番目の成分波が

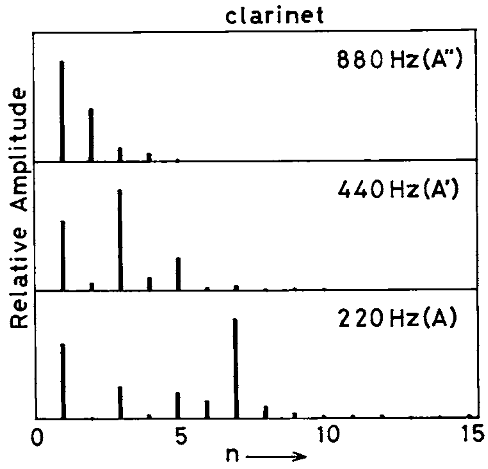


図9　クラリネットの倍音構造

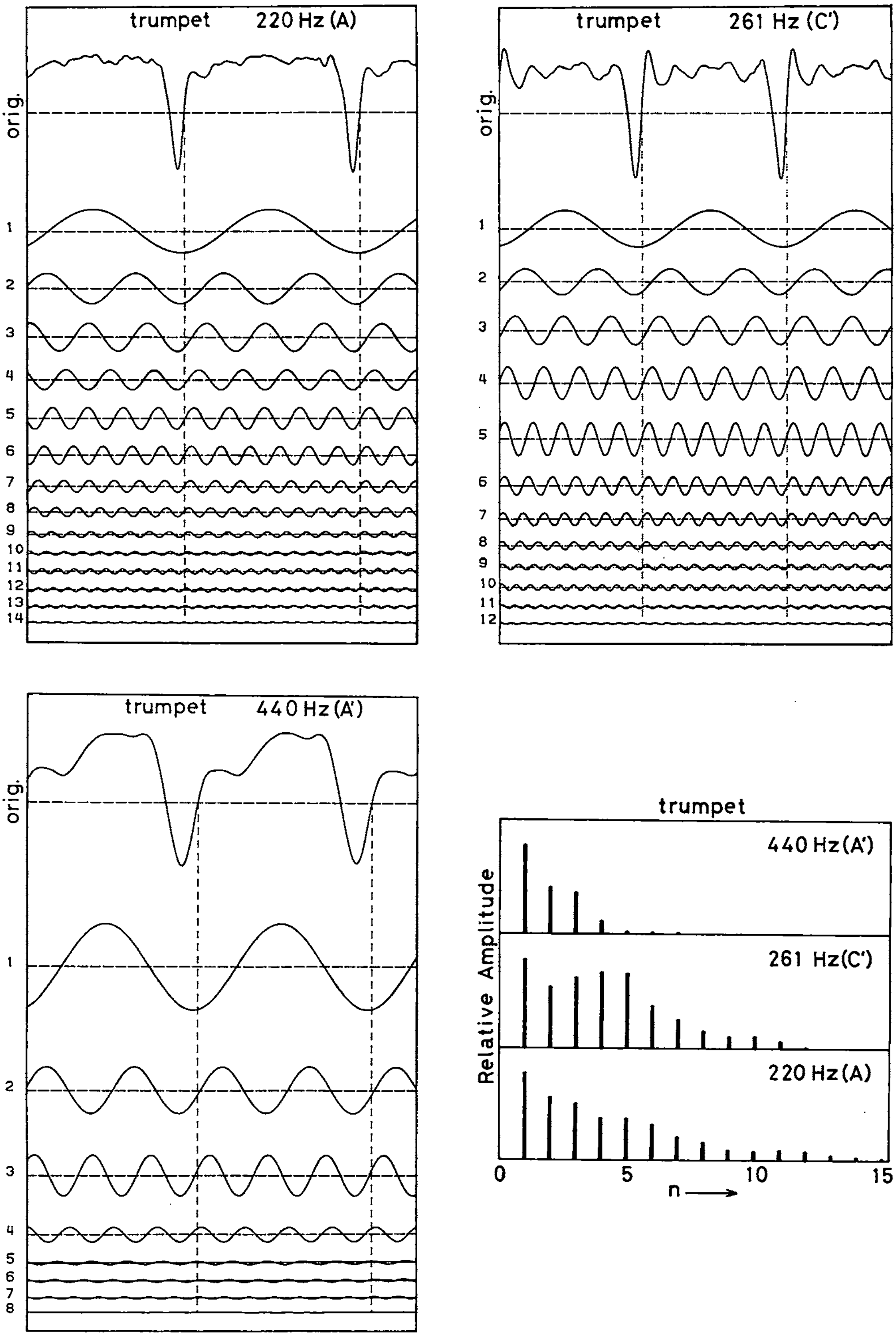


図10　トランペットの波形分析と倍音構造

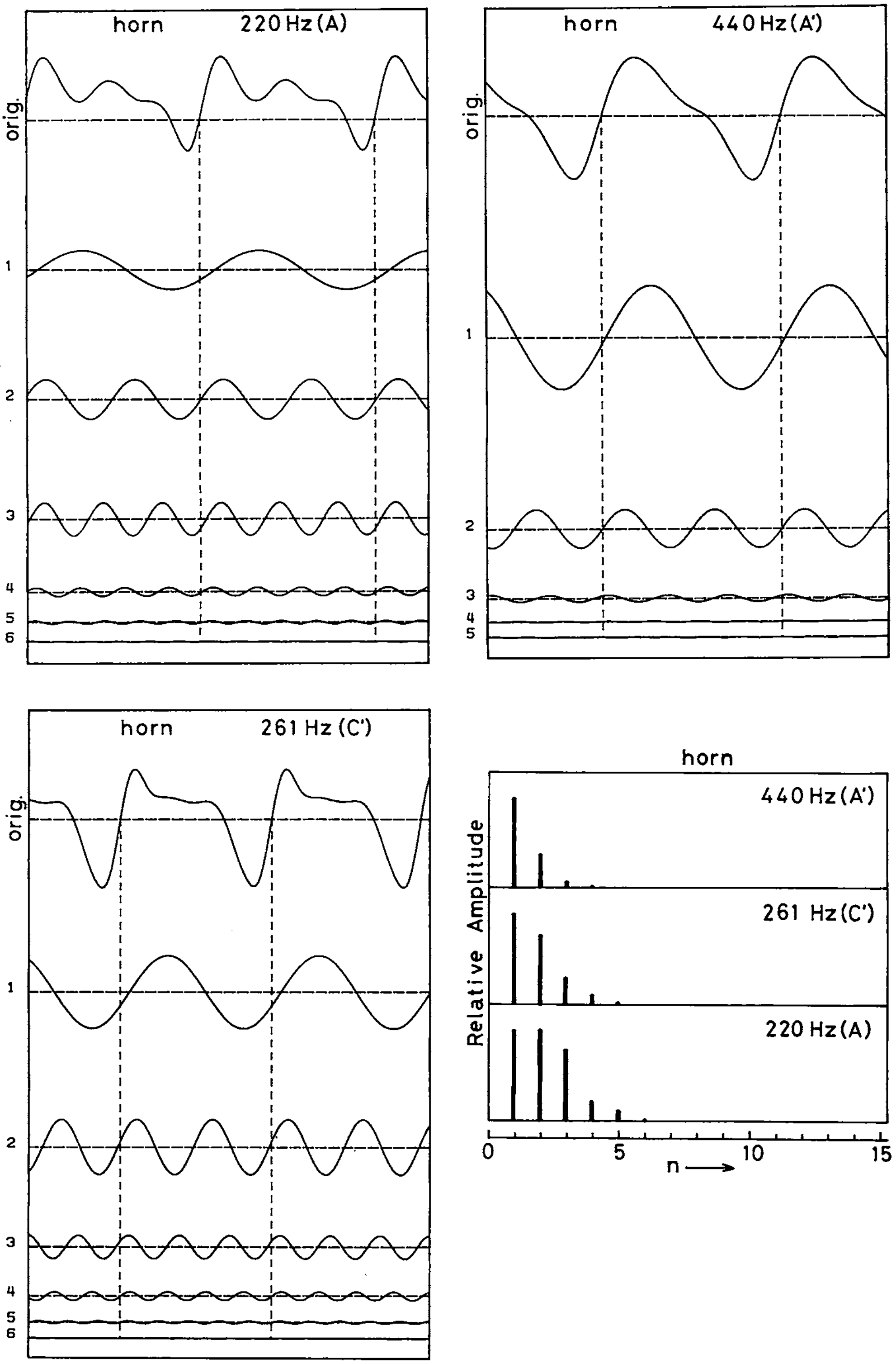


図11　ホルンの波形分析と倍音構造

大きい。アルトリコーダはハーモニカに比べて，かなり単純な倍音構造を示し，ハーモニカとの音色の差はこのような倍音構造の差と上に述べた特徴的な倍音間の位相関係とによって理解できる。

クラリネットの 220 Hz での分析例は，すでに図 3 に述べた通りである。この他に 440 Hz と 880 Hz でもフーリェ分析を行ない，図 9 の倍音構造を得た。アルトリコーダの例と共通の振動数である 440 Hz と 880 Hz の倍音構造を比較すると，それらは明らかに異っている。クラリネットの方が倍音の数も多く，振幅も複雑に変っている。クラリネットの 220 Hz と 440 Hz では，すでに知られているように[6]，奇数倍音の振幅が特に大きくなっていることがわかる。そしてこの中でもそれぞれ $n=7$ と $n=3$ の倍音が最大の振幅を示す。

(3)金管楽器（トランペット，ホルン）

トランペットとホルンとの波形分析例と倍音構造をそれぞれ図10と図11に示す。周波数はいずれも 220 Hz, 261 Hz, 440 Hz の 3 種である。どの周波数でも，トランペットの方がホルンよりはるかに多くの倍音を含んでいる。そして分析前の波形を見ると，アルトリコーダに見られたような下方に伸びるピークがこれらの金管楽器の場合にもその波形を特徴づけていることがわかる。このピークはトランペットでかなり鋭く，ホルンでは比較的幅が広い。図10と11のそれぞれの波形の倍音構成を見ると，いずれの場合にも，分析前の波形の下方ピークの位置で各正弦波がほぼ極小となるような位相関係となっている。トランペットではかなり高次の倍音まで位相が揃うことによって，この位置で鋭いピークを形成している。一方ホルンでは対応するピークがそれほど鋭くないので，倍音の数も少ないと言える。

図10と11の倍音構造を見ると，2 つの楽器とも，220 Hz と 440 Hz で倍音は次数の増加と共に減衰する。トランペットの 261 Hz では $n=3$，4，5 の倍音が強く、この傾向が損なわれている。さらにそれぞれの楽器について，周波数が増加するにつれて，波形を構成する倍音の数が減少しているのがわかる。これは前に 4－1 で述べた「1 周期の波形の中に含まれる微細構造の数は周波数の増加と共に減少する」ということに対応している。

(4)ヴァイオリン

ヴァイオリンの波形は，220, 440, 880 Hz についてすでに示した（図 2）。ここではそれらをフーリェ分析して得られた倍音構造を図12に示す。これらの周波数の音はそれぞれ G 線，D 線，E 線で弾いたときのものである。ヴァイオリンの波形はハーモニカ，トランペットと同様に，多くの倍音から構成されている。しかしその倍音構造は明らかに異っている。ヴァイオリンでは，220 Hz で $n=12$，440 Hz で $n=6$，880 Hz で $n=3$ 程度までの倍音が大きく寄与していて，それらがそれぞれの波形の特徴を決定していることがわかる。これら寄与の限界を示す倍音は，周波数で表わすと 220 Hz×12，440 Hz×6，880 Hz×3であり，いずれも等しく 2640 Hz である。つまり分析前のもとの音波の周波数が変っても，そこに含まれる

倍音の限界次数での周波数は変っていない。

(5)ピアノとギター

ピアノとギターは他の楽器と少し異なり，弾き始めに強い減衰振動が起っている。この様子を図13に示した。これはピアノについて440 Hz（A′，イ音）と523 Hz（C″，ハ音），ギターについて220 Hz（A，イ音）の周波数の音波を，弾き始めから1.5～2秒間にわたって記録した振動波形である。ただしサンプリング時間（横軸の分割幅）を，ピアノの440 Hz とギターの 220 Hz の波形では 2 *m*sec，ピアノの 523 Hz では 3 *m*sec としたので，図の小さい繰り返し構造は見かけ上のもので，実際にはこの繰り返し構造の間でもっと多くの振動が繰り返されているはずである。従ってこの図の波形は，その包絡線（envelope）のみが意味をもつものと考えるべきである。図を見ると，ピアノもギターも弾き始めから約 0.4 秒後までは激しい減衰振動となり，そのあとはビート現象が生じる。図には見られないが 2～3 秒後にやっと弦の固有振動領域に入る。減衰振動がおさまるまでの時間や固有振動に入るまでの時間は，楽器を弾く強さや用いる弦の種類によっても異なる。ピアノやギターはこのように他の多くの楽器と異なった波形の時間特性を持つので，弾き

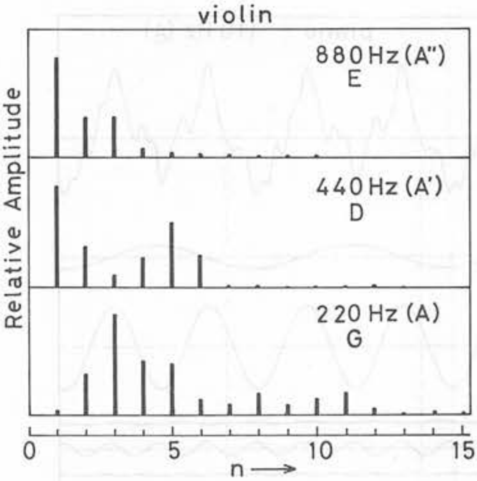


図12　ヴァイオリンの倍音構造

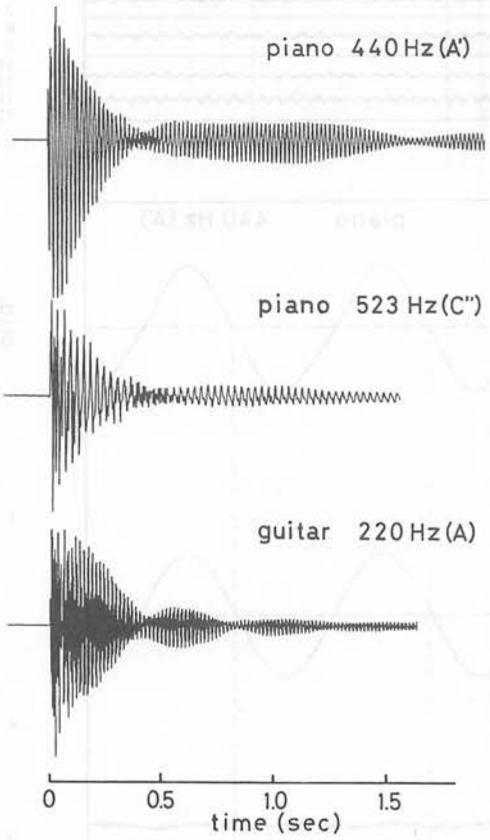


図13　ピアノとギターの振動波形

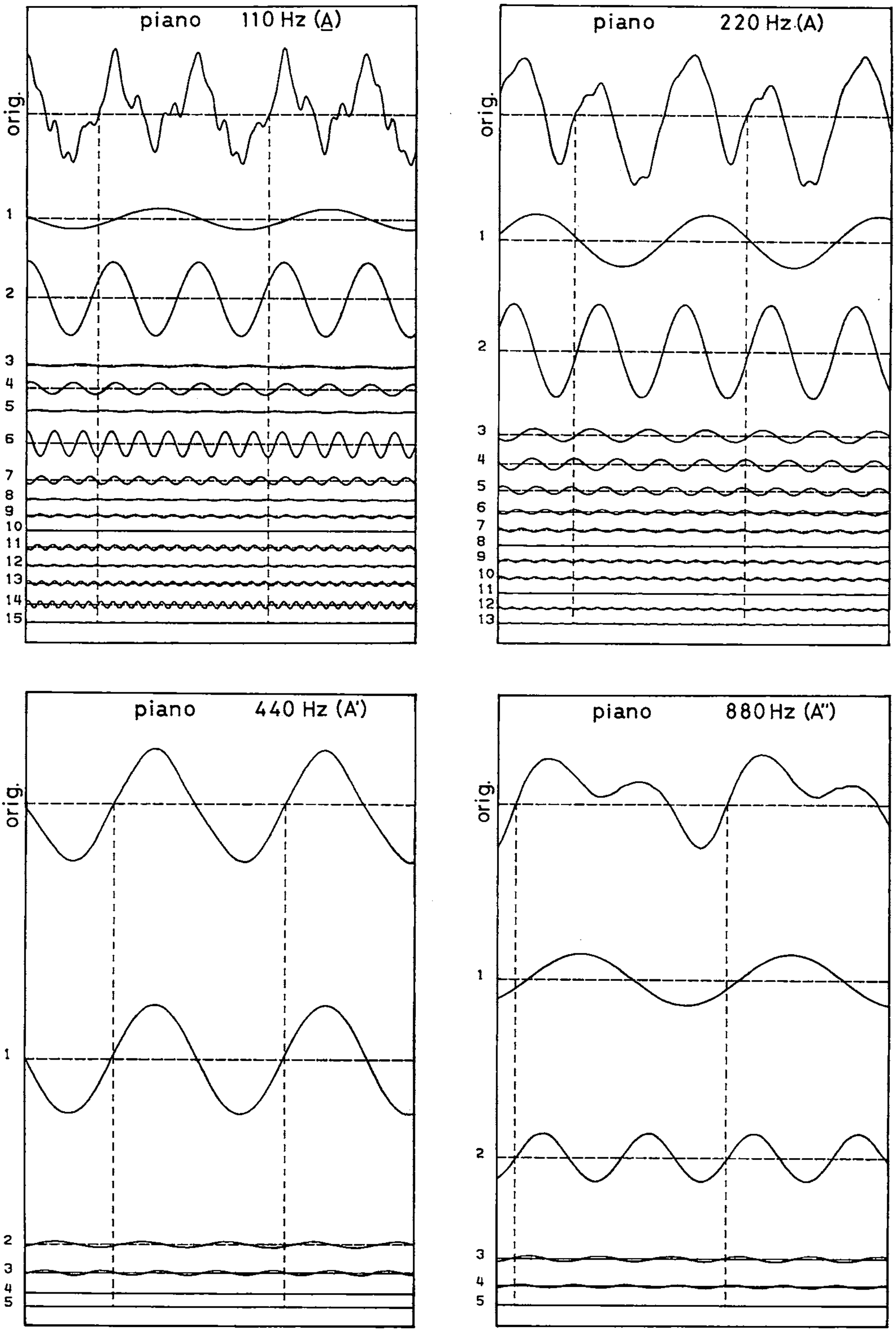


図14 ピアノの“ラ”音の波形分析

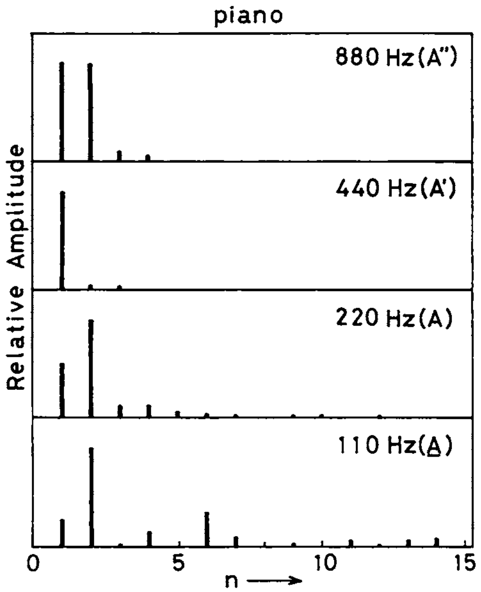


図15　ピアノの“ラ”音の倍音構造

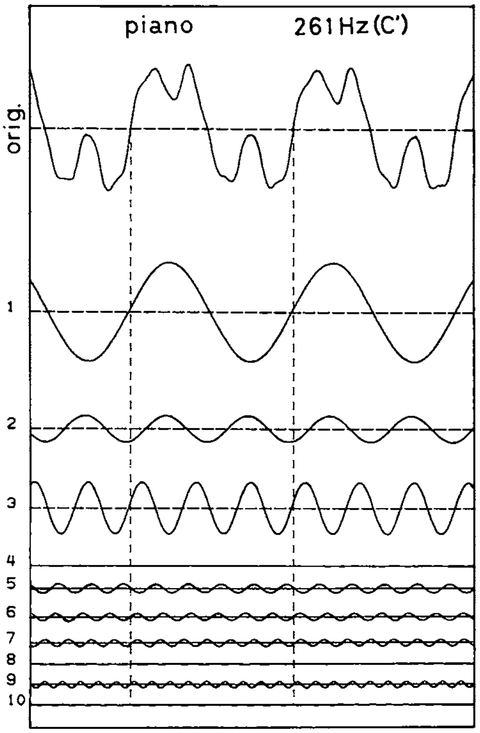


図16　ピアノの 261 Hz(“ド”音)の波形分析

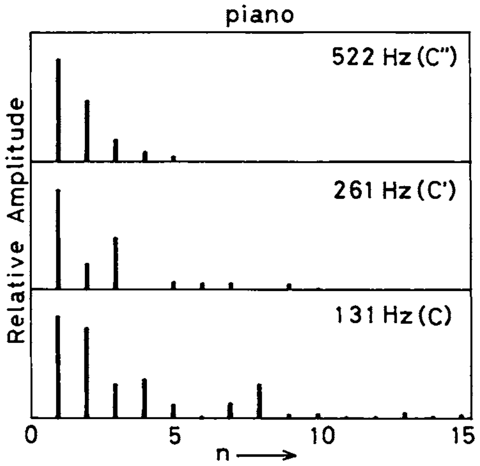


図17　ピアノの“ド”音の倍音構造

始めとその後では、その音から受ける印象は違ってくる。テンポの速い曲とゆったりした曲から受ける印象の違いは，単にテンポの差以外に，このような振動モードの時間変化にも原因があると言えよう。

図14にピアノの3オクターブにわたる“ラ”音の波形分析例を示す。これらの倍音構造は図15の通りである。また 261 Hz の“ド”音の分析例と，その周波数を含む2オクターブ間の“ド”音の波形分析から得られた倍音構造を，それぞれ図16と図17に示した。さらに図18と図19にギターの 82 Hz (E，ホ音) の分析例と3種類の振動数の波形の倍音構造を示した。ピアノとギターの分析例と倍音構造は，いずれも減衰振動後の固有振動領域で採取した音波について得られたものである。ピアノの 261 Hz 以下の波形は比較的複雑であり，多数の倍音を含んでいる。これに対し，高い周波数の波形は単純であっ

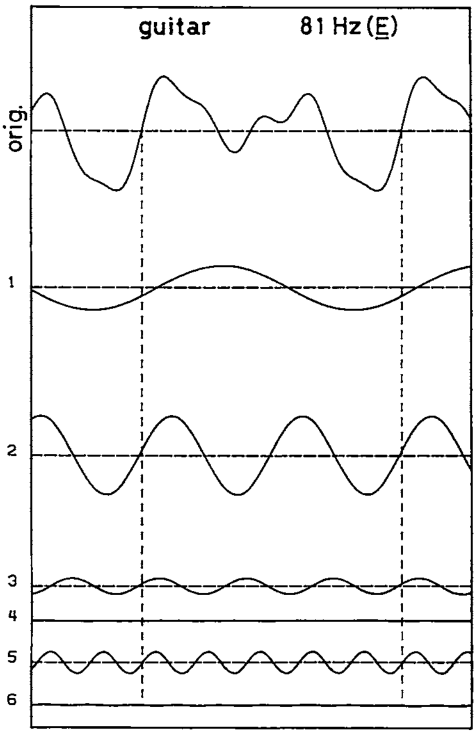


図18 ギターの波形分析

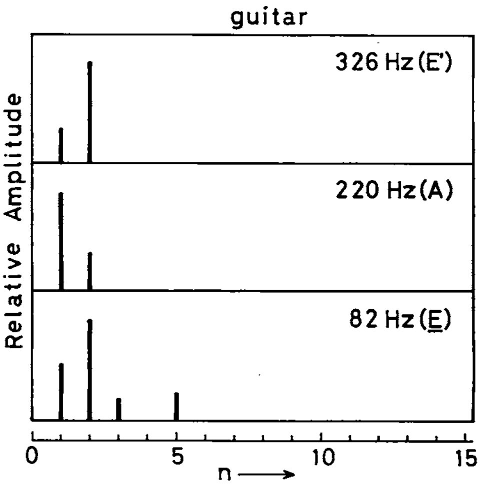


図19 ギターの倍音構造

て，3～4個の倍音を含むだけである。一方ギターでは，82 Hz, 220 Hz, 360 Hz のすべてで単純な波形である。図14から図18に示した波形は，上に述べた通り，弾き始めてから2～3秒後のものであるから，通常曲として弾かれるときの音の波形には必ずしも対応しない。しかも強い減衰振動後の波形であるから，音がかなり小さくなった時間領域で採取したものである。

ピアノとギターは，図13に示したように，波形の時間変化が激しい。従って図14～図18に示した波形はいつも再現されるとは限らない。むしろ再現性はあまりよくない。弾き始めから波形を記録するまでの時間や，弾き方の強弱に波形がかなり依存しているからである。それでも倍音の数や振幅比の配置に大幅な変化は起らず，倍音構造の中にピアノの特性が含まれているといえる。

(6)ソプラノ

これまで音源としていろいろな楽器を用いた場合の波形分析について述べてきたが，ここで人声の例として，ソプラノの分析結果を示そう。図20と図21に，440 Hz（A'，イ音）の波形とその倍音構造を示す。図20の波形は3周期分である。人声の場合には，その周波数だけでなく，発音の違いによっても波形はかなり異ってくる。ここでは a, e, i, o, u の発音による波形を比較した。図20を見ると，a の発音ではかなり多くの微細構造が重なっていることがわかる。微細構造の重なりは a, e, i の順に減少し，o と u ではほとんど見られな

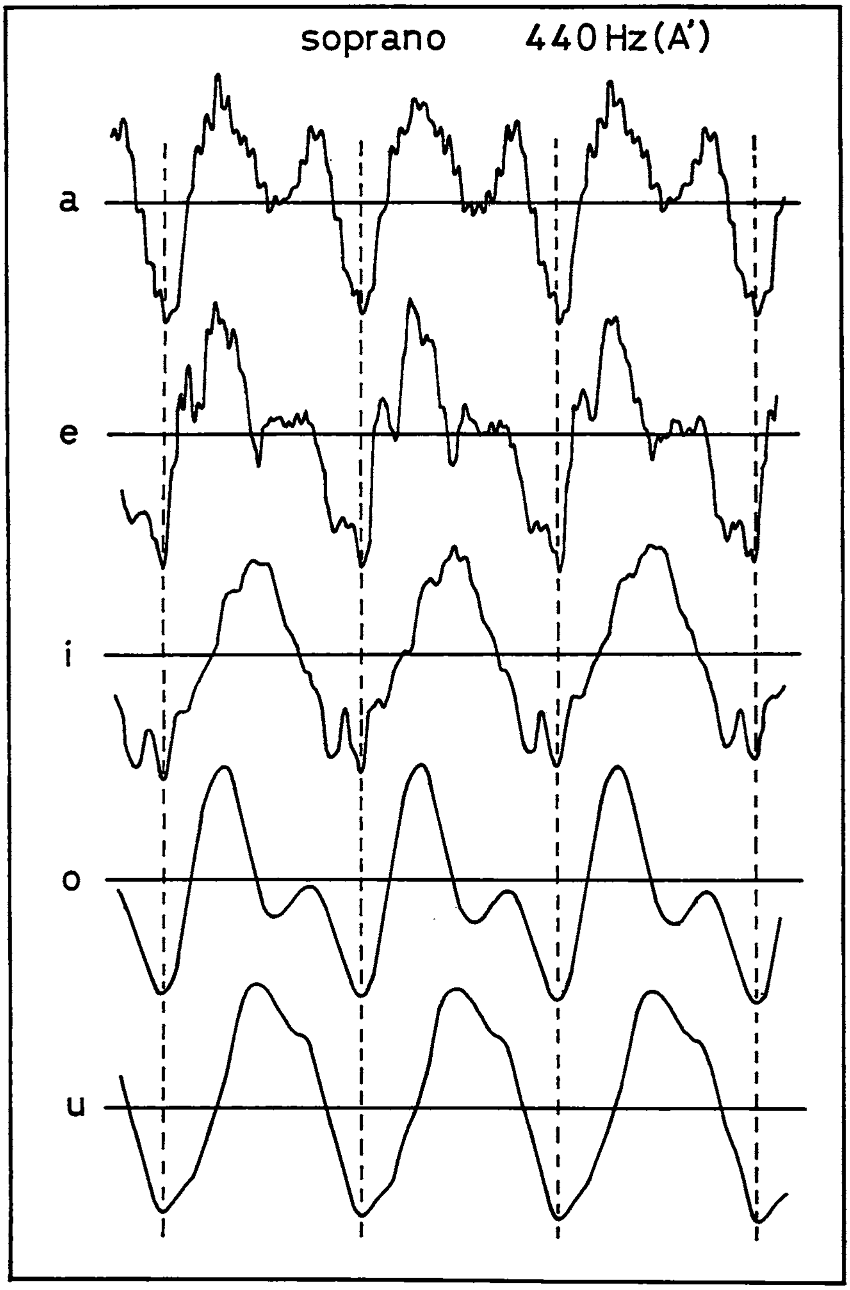


図20　ソプラノの波形の比較

い。さらにそれぞれの発音で，微細構造の重なり具合を3周期の波形にわたってよく見ると，周期ごとにわずかに変化していることがわかる。各発音の波形上の微細構造の多少に対応して，フーリェ分析の結果から得られる倍音構造（図21）では，倍音の数が a, e, i, o, u の順に減少しているのが見られる。このように人声の場合には倍音の数と振幅の変化は，発音の違いによって全く異っていて，それぞれが独立の楽器と見なせると言うことができよう。

4－2－3．音色と倍音の位相との関係

前項にいろいろな楽器等の波形とその倍音構造を示した。そこでは波形の再現性についてそれほど多くは触れなかった。しかしどの楽器でも同形の波形がえられることはほとんどないと言える。波形が異っていても，耳で聴いた限りでは，その楽器特有の音色が保たれており，何の違いも感じない。このような場合に，2つの波形に対して，フーリェ分析から得られる各倍音の振幅とその位相は，それぞれどのような関係になっているのであろうか。これを調べるために，図22に同じ条件で記録したハーモニカの 668 Hz の2つの波形を示す。そして下段にはそれぞれ(a), (b)の波形に対応する倍音構造を示した。(a)と(b)の波形を比較してみると，微細構造の強さが2つの波形で異っている上に，ピーク位置が少しずれているものもあることがわかる。しかし音として聴いても，2つの場合の区別はつかない。倍音構造を見ると，大まかには似ているが，倍音間の振幅比は少し異っている。勿論これも波形の差に関係づけられるが，2つの波形を倍音に分析したとき，対応す

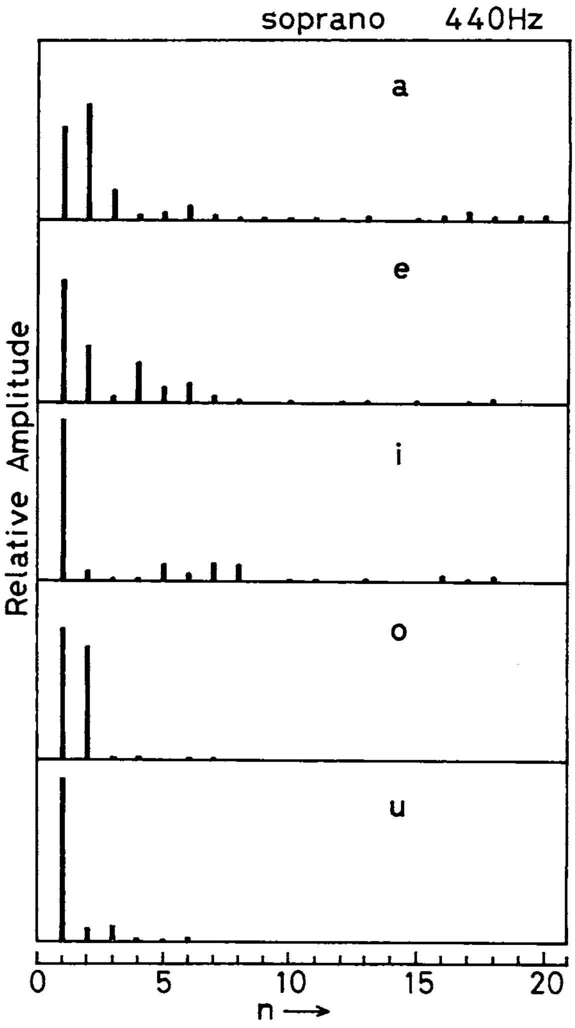


図21 ソプラノの倍音構造

る次数の倍音の位相がずれているということが起り得る。そこで，(b)の波形を分析して各倍音を求め，$n=19$までの倍音の位相をパラメタとして変化させて加えあわせ，振幅は変えずに，(a)の波形に最小自乗法で fit することを試みた。その結果が図23である。実線が図22の波形(a)で，点線が(b)の倍音から再現した波形である。これを見ると，ピークの高さが少し異っているが，ピーク位置は全く一致している。つまり一方の波の倍音の位相をずらして重ね合せることにより，他方の波の形状をかなりよく再現できることがわかる。そして図23に示された程度の差で波形を再現できるような倍音の位相のずれがあっても，我々はその2つの音に音色の差を感じないということができる。

トランペットについて同様の例を図24と図25に示した。この場合にも，図24の(a)と(b)の波形は，下方に伸びる鋭いピークが両方に存在すること以外に，同形とは言えない。それでも両者で音色の区別はつかない。ハーモニカの場合と同様に，(b)の波形の第7倍音までの位相をずらして重ね合せた波形を作り，(a)と比較したものが図25である。点線が再現した波形であり，実線が(a)の実測した波形で

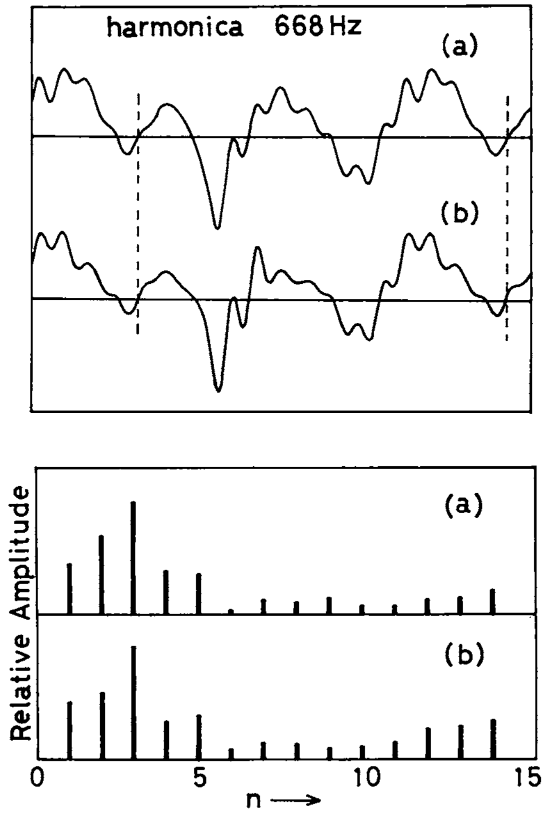


図22　ハーモニカの波形の再現性と倍音構造の比較

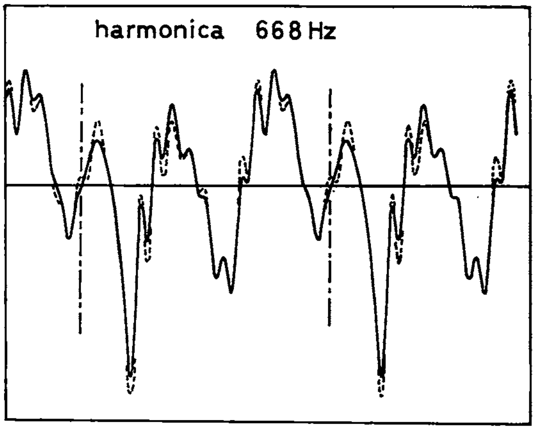


図23　ハーモニカの倍音の位相変化の効果

ある。図に見られるように，両者は全体的にはかなりよく一致していると言えよう。こうしてトランペットの場合にも，同条件でとられた2つの波形に対して，その一方の倍音の位相をずらして重ね合せることによって他の波形を再現できるということがわかる。

トランペットでは，1周期当り1本の鋭い下方ピークがいつでも存在する。そしてこの下方ピークの位置で，どの倍音も極小となるような位相関係をもって現れるということを以前に指摘した。このことに注意すると，波形ごとに倍音の位相がずれるとしても，この下方ピークがいつも生じるような範囲の位相の変化に限られていることがわかる。このように，倍音の位相はいくらでも変化できるのではなく，楽器ごとに定まったある範囲内での変化に限定されているものと考えられる。

我々はホルンでも同様の結果を得た。従って波形が見かけ上異っていても，各倍音の位相をずらして重ね合せることによって，他の波形を再現することができるような場合には，我々は音色の差を感じないということを一般的に結論できよう。

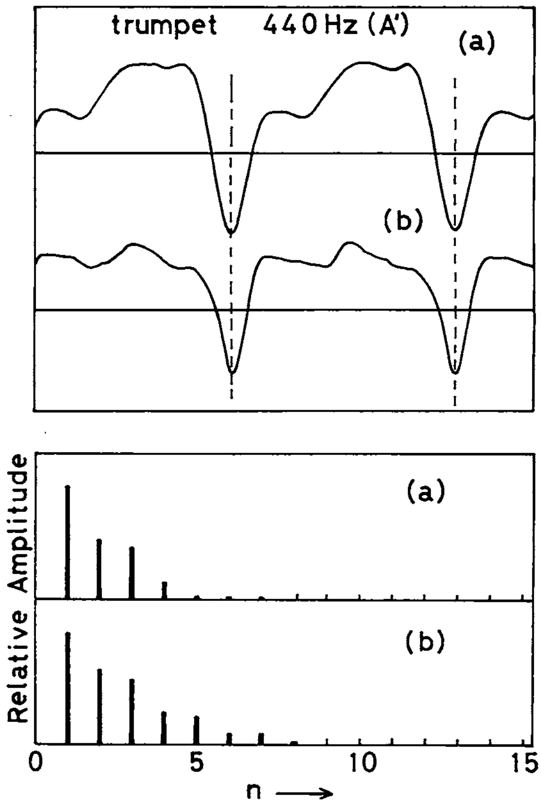


図24　トランペットの波形の再現性と倍音構造の比較

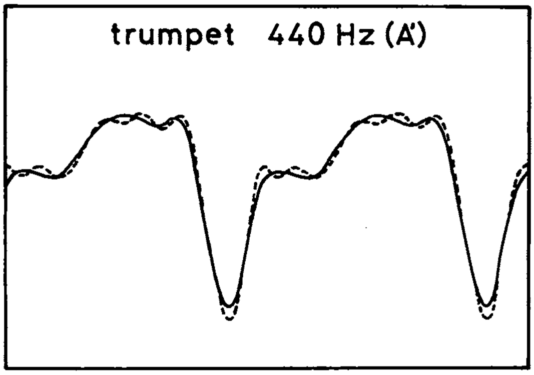


図25　トランペットの倍音の位相変化の効果

5. お わ り に

多くの手近かな音源について，音波の波形上の特徴およびそれをフーリェ分析したときの倍音の振幅と位相に見られる音波の特性を述べてきた。音源ごとの波形の差異がわかりやすいように，なるべく多くの波形分析の結果と倍音構造の例を示したが，紙数の関係もあって割愛せざるを得ない部分もあったことをお断りしたい。

波形の再現性に関して，音源ごとの位相変化や振幅変化の範囲を定める実験結果をここでは提示できなかった。この実験ができれば，上にも述べた通り，音の波形の差異はその倍音の振幅と位相の組み合せの問題に帰するはずであるから，音源による波形の特徴を完全に指定できることになる。この問題は次の機会に議論するつもりである。

この研究を行なうにあたり，いろいろな実験装置，特にトランジェントメモリとコンピュータを永倉一郎教授の御好意により拝借した。さらにコンピュータのプログラム上の相談にも快く応じていただいた。ここに深く感謝の意を表する次第である。またソプラノの藤生佳子氏，クラリネットの関範子氏そしてホルンとトランペットの江原孝明氏には，貴重な時間を割いて御協力いただいた。ここに記して謝意を表するものである。

参 考 文 献

1）安藤由典：楽器の音響学（音楽之友社，1985）.
2）アレクサンダー・ウッド（石井信生訳）：音楽の物理学（音楽之友社，1986）.
3）五十嵐寿一(編)：音響と振動（共立出版，1981）.
4）ベ・スミルノフ（彌永昌吉他訳）：高等数学教程（共立出版，1961）第4巻，p.105.
5）篠崎寿夫他：応用フーリェ解析（現代工学社，1983）.
6）例えば，文献1）の p.85 を見よ。

教育実践研究第５号編集委員

（委員長）島　　至
今川　允
菅原英直
永井聖二

群馬大学教育実践研究
第５号

昭和63年３月26日印刷
昭和63年３月26日発行

発行者
群馬大学教育学部
付属教育実践研究指導センター
〒371　前橋市荒牧町四丁目２番地
電話　0272－32－1611（代表）内線553

印刷　フジサワ印刷株式会社
前橋市五代町672－2
電話　0272－69－1530

ISSN 0912-3911

群馬大学

教育実践研究

第５号補遺　　　１９８８年３月

中学校英語教科書・高校英語教科書および共通一次試験
および大学入試における単語の分散状況について……………………………… 前田洋文 …… 1

群馬大学教育学部
附属教育実践研究指導センター

中学校英語教科書，高等学校英語教科書ならびに共通第1次試験，および大学入試における単語の分散状況について

前田 洋文
英語・英米文学研究室

1．はじめに

義務教育における英語の授業時間数が本格的に週当り3時間（いわゆる3時間間体制）となったのは昭和56年（学習指導要領改訂は昭和52年）からである。昭和56年に中学校1年生として入学して来たものが高等学校3年間を経て，大学入学試験を受ける年代は62年度入学試験ということになるが，高等学校の指導要領が改訂（昭和53年），実施されるようになったのは昭和57年からであり，それまで必修科目とされていた英語が選択教科となり，しかも英語Ⅰ，英語Ⅱ，英語ⅡA，英語ⅡB，英語ⅡCの5教科ということになったわけである。

その57年に高等学校に入学して来たものが大学入試を受ける年度がちょうど昭和60年度ということであるので，前述の昭和56年に中学校に入学して来たものが，62年に大学受験をしたことと合せて，当時の中学校検定教科書（58年度版を用いた）の学習単語数の5種の教科書による分散状況を概観し，さらに57年度から使用されている高等学校の教科書5種（それぞれ，英語Ⅰ，英語Ⅱ，英語ⅡBとした）を選んでその単語の取扱いについて調べてみることにした。純粋に指導要領だけで計算すると，中学校が1,050語，高等学校の英語Ⅰ，英語Ⅱ，英語ⅡBで学習する単語が1,900語，したがって，1人の個人が中学校から高等学校終了までに学習する単語数は合計2,950語というわけである。

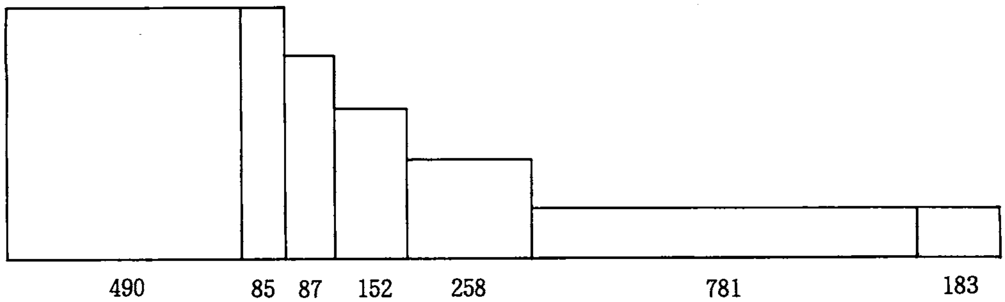
しかし一般に大学の入学試験科目として課される英語に合格点を取るためには，その単語の語彙数が，5,000とも6,000ともいわれている。そこで，筆者の勤務する群馬大学を含め他に5大学，計6大学ずつ，昭和60，61，62年の3年度にわたる各大学の単語数（重複する単語はそれぞれ1語と考えた）を調べ，さらに，全国英語教育団体連合会（以後，全英連とする）編昭和62年改訂版による高等学校基本英単語活用集にある4837語も参照しながら，高等学校における教科書による分散のあり方，大学入試における単語の分散のあり方を調べ，一体大学を受験するためには，どのくらいの語彙数があればよいかということを，市販されている学習辞典（3種）を参照したりしながら調べてみることにした。

1.1　中学校英語教科書（昭和58年度版）における英単語の分散状況

まず5社5種（The New Crown English series－三省堂，New Everyday English－中教出版，New Horizon English Course－東京書籍，New Prince English Course－開隆堂出版，Total English Revised Edtion－秀文出版）の全教科書の総単語数は，コンピューターへの入力し損いがあるかもしれないが，2,006語である。そこから指導要領に定められている必修単語490語を引くと1,515語となる。

①　必修語以外に5社で共通して出てくる単語について

まず5社の教科書に全部共通に出てくる単語数は筆者の調べによると，85語に過ぎない。したがって義務教育で中学校の過程に学ぶ共通の単語は必修単語490語を加えて，575語に過ぎないのである。逆に各教科書に1つずつしか現われない（それらの単語が繰り返して出てくる場合は除いて考える）単語数は固有名詞以外の語が781語，固有名詞が183語あるので合計して964語となる。2社の教科書にしか現われないものが，固有名詞を入れて258語，3社の教科書に現われる語は，同じく152語，4社の場合では87語という具合になっている。これを概略図示すると下の第1図のようになる。



第 1 図

このように見てくると，学習指導要領には950語から1,050語，学習するようにはなっているが，各教科書によって内容が違っているので，約半数の語しか共通に学習して来ないということになる。

この、文の内容が違えば，そこに現われてくる単語（実はそれだけではなくいわゆる熟語表現の問題もあるが，一部を除いて考慮に入れないことにする）が，代名詞，冠詞，前置詞，接続詞，関係詞，や一部の頻出動詞を除いて，異なった単語が用いられるのは極く当然のことであって，それは後に触れることになる大学入試問題に端的に現われている。

ついでに必修語490語のうちThorndike（1944）の語彙分類と比較して少し興味のあるものを取り上げてみたい。

まず大半の必修語がThorndikeのものでもやはり，AAかAに分類されているものがほとんどである。なおここで，Thorndikeの頻度記号について簡単に触れておくと，AAという記号は百万語について100あるいはそれ以上出て来る語（Thorndikeは４種類の雑誌等の資料をもとにしている），Aは同じく百万語について50から100以内の頻度で現われる語，以下49は百万語に49，48は48回，47は47回と続き１，すなわち百万語に少くとも１回現われる語としている。このThorndikeの調査は1943年当時のもので，今日までの間に使用される頻度数が変って来る語（主として名詞がそうである）があるのは当然の話であるが，以下そうしたことにも関連しつつ必修語について見てみたい。

アルファベット順に見て行くと，まず目につくのは“bus”である。この語はThorndikeの表では数字の９，すなわち百万語に少くとも９回しか現われない語であったということであるが，時代の変遷というか，さらには日本語における外来語としての占める位置の重要性ということも考えられ，この語が必修語になっているものと考えられる。なお学習辞典の扱いを見るために，旺文社「エッセンシャル英和辞典1978年版」（以下ESと称する），三省堂「グローバル英和辞典1983年版」（以下GLと称する），研究社「ライトハウス英和辞典1985年版」（以下LHと称する）の３書を参照してみた。それらによると，ESでは，中学程度最重要語に３つの＊印（約2,300語）を，高校程度次位重要語に２つの＊印（約6,000語），大学入試頻出三位重要語に１つの＊印（約2,500語）を付し，GLでは中学学習語彙2,000語に２つの＊印，高校学習語彙5,000語に１つの＊印，それ以外でよく使われる語3,000語に†印が付けてある。LHでは中学学習程度の最重要語1,000語に４つの＊印，高校学習程度の重要語約1,000語に３つの＊印，それに続く重要語に２つの＊印，次の重要語に１つの＊印が付されている。これらによるとES, GLでは約10,000語，LHでは２つの＊印約2,000，１つは約3,000であるから，約7,000語程度が大学入試に必要と考えられているようである。これらの英単語に対する各学習辞典の扱いの差のようなものもあとで触れることになろうが，この“bus”という語については，ES, GL, LH（以下扱いの順序は同じ）では，それぞれ３，２，４の＊印がついている。

つぎに目につく語は“dictionary”である。これは時代の変遷を感じさせる語ではないが，Thorndikeの分類によると９という数字しか与えられていない。しかしES, GL, LHでは３，２，４，という＊印がついていることからも判断できようが，日本人の中学生が知っていなければならないと考えたからこそ，指導要領作成委員が，この語を必修語の中に入れたのであろう。これと同様の類のものが数詞表現にもあり，Thorndikeの表では20とか22ぐらいの数字であっても，入れたものと考えられる。

しかしあまりよく理解できないのは，“everybody”と“everyone”の扱いである。指導要領ではeveryoneを必修語としているが，Thorndikeでは，前者はA，後者には25という数

字しか与えられていない。“someone” のほうを必修語にしたため，それに合わせたに過ぎないと思われる。ちなみにThorndikeでは “somebody” には5という数字が与えられ，“someone” にはAが与えられている。

形式的であると言えば代名詞 “hers”，“theirs” などの扱いにそれが見られる。Thorndikeでは，前者が24，後者にはなんと15という数字しか与えられていない。これは明きらかに形式を重視した選定というほかはない。ちなみにES, GL, LHでも3，2，4，の＊印が付されている。

またあまり意図の分らない語として “lend” がある。Thorndikeではこの語が35であるのに対して，その反対表現の “borrow” はAになっている。しかも学習辞典では，前者が3，2，4，であり後者は2，2，3の＊印が付されている。“lend” のほうが日本人にとってより重要であり，より覚えやすい語なのであろうか。確かに日本語では「貸す」という表現より「借りる」という表現のほうが難かしく感じられることは事実であり図書館などでも「貸し出し」とは言うが「借り出し」とは使わない。しかし英語では，図書館で “borrow” は使えても “lend” は使えないのが原則であろう。この語を必修語に考えた理由を強いて考えるなら，前述したように日本語的発想によるか，“lend” が単音節であるからであろう。

“notebook” がThorndikeでは6であるのに必修語として取扱われている理由は分からないではないが，これもちなみにES, GL, LH，で見ると，3，2，3，となっており，LHがある程度，Thondikeの分類を考慮に入れている様子が伺われる。

もっとも理由の分からないのは “brown” が他の “red” や “green”，“black” などが必修語になっているのに，必修語になっていないことである。これも唯一考えられる理由とすれば，黒，白を除き三原色を必修語とし，あとの中間色を必修語からはずしたとしか考えられない。ちなみに “brown” のThorndikeの分類はAAとなっている。

さていささか本題からはずれてしまったが，このように中学学習語の約半数が教科書によって個別に学習しているとすれば，高等学校の教科書では新語をどのように扱っているかという点が問題となってくる。

2． 高等学校における英語単語数の分散状について

中学校の英語の教科書と違って，高等学校の英語の教科書ははるかに出版社も多く，また同一出版社でも違う種類の教科書を出していたりする。それらを全部調べることは到底不可能と思われるので，ここでも一応進学校とされる高校の教科書を5種選んでみた。また指導要領に新語数として規定されているのは，英語Ⅰ，英語Ⅱ，英語ⅡBであるので，各種その3冊ずつにすることにした。その種類は，開拓社「A Better Guide to English」，三省堂

「The Crown English series」，池田書店「Practical English Course」，一橋出版「New Standard English」，文英堂「Unicorn English Course」の５種を用いることにした。

これら高校の教科書について調査するにあたって，問題が２つあることに気が付かなければならない。１つは英語Ｉの教科書に現われる新語とは一体何を基準に考えられているかということ。もう１つは，英語ⅡＢという教科は英語Ⅱという教科と並行して履習されるので，その新語を英語Ⅱの教科書と関連してどのように考えられているかということである。

前者については，根據とする理由はなにもないが，全英連（前出）の「新基本英単語活用集1985年版」にある1,050語を基準にして考えてみることにした（以下基英と称する)。

後者については，面白いことに，英語Ｉと英語Ⅱの教科書の著者は各社とも同じであるが，英語ⅡＢについては前２巻と全く同じである教科書と，一部だけ変えてある教科書，さらにはまったく変わっている教科書に分かれているということがある。著者をまったく変えている教科書会社に問い合わせてみたところ，「英語Ⅱと並行して履習するので，英語Ⅱでの新語を考慮しなくてもよいから」という返答であった。

これらのことに関連して，高等学校指導要領に規定されている新語数は，英語Ｉで，400語から500語，英語Ⅱで，600語から700語，英語ⅡＢでは400語から700語ということになっている。これらの語数の範囲内で忠実に実行しているのは開拓社のもの（以下BGと称する）と文英堂のもの（以下UCと称する）で，英語Ｉと英語Ⅱの範囲内でこれを行っているものは，一橋出版のもの（以下SEと称する）であり，三省堂のもの（以下CRと称する）はこれらの規定された語数を完全に無視し，英語Ｉで1,117語，英語Ⅱで860語，英語ⅡＢでは925語と新語数が異常に多い。これは明きらかに大学進学用教科書ということを前提にしているようにみえる。池田書店のもの（以下PRと称する）は最も新語の扱いの分かりにくい教科書である。ＰＲＩでは文中に脚注の形でのっている固有名詞を含めた発音記号の付してある語はおよそ350語であるが，そのほかに重要語のリストとして巻末に442語ほど掲げてある。そしてその中には固有名詞などは含まれておらず，文中に新語扱いとされているのに含まれていない語もある。そこで合計すると534語ほどになるが，necessary, northern, citizen, defeat, freedomなどは重要語の中に含まれていない。また，punishmentなどは発音記号表記もないし，重要語の中にもない。また重要語の中にnaturalはあってもnatureがないという具合で，何を新語と考えているか，その基準がわからない。ただし，基英と比較してみると約30語ほどしか，一致する新語がないので，大体この全英基英を標準にしていると考えられるが，また他の学習辞典のうち数冊を参考に編集したとも考えられる。PRⅡ，PRBについては後述することにする。

2.1 CRについて

CRＩは前述のように新語数が異常に多く，1,117語ほどであるが，そのうち基英と一致す

る語が338語もある。したがってCRⅠの新語の基準の判定に当っては，基英をまったく参考にしていないと考えられる。またable, air, bag, cat, dog, feel, news, sad, seemなども新語扱いとし，ほかにwere, yourselfなども含めているので，同社の中学校用教科書にのっていない語は全部新語扱いにしたのではないかと疑いたくなる。ちなみに同社の中学校教科書全３巻の単語数1,038のうち，必修語と，基英と一致するCRⅠの単語を合計したものを差し引くと210語しか残らない計算になる。

CRⅠとCRⅡの新語で一致するものはない。そこでCRⅡの新語はまったく新しい語が860語追加されたことになる。

またCRⅠとCRⅡＢとでは１語も重複するものはなく，CRⅡとCRⅡＢでは14語，多少入力のし損いによるものが数語あると思われるので15～20語の語がCRⅡＢの中に新しく入っているわけだが，このCRⅡＢは単語に関する限り，その総単語数から見て，問題となる数ではない。したがって三省堂のCRに関する限り，英語Ⅰ，英語Ⅱ，英語ⅡＢともに同社のもの採用する限り，約2,900語の新語を覚えることになり，これに必修490語，中学校教科書５社に共通する85語を加えた575語を入れ，その他に教科書にある共通する語（４社，３社，２社）の場合も考慮に入れると合計で約3,500の新語が学習されることになる。

2.2　BGについて

BGⅠにおける新語の扱いを見ると，495語のうち42語が基英と一致する新語として出てくるが，これは後述するSEⅠの場合より少ない。この新語数に対する基英と重複する語の比率は約8.4％で，これもSEのところで触れるように，特に何の根拠も示す数字にはならないが，かなりの割合において，全英連の考え方に同調するものであるが，著者や編集陣の他の学習辞典等への参照などが出ているようである。

次にBGⅡの683語と，BGⅡＢの497語についての重複はまったく見られない。指導要領通りの教科書であるということが言えよう。

2.3　PRについて

すでにPRⅠの新語の扱いについては既に触れたように，非常に分かりにくい，たとえばコンピューターに入力するときなどはまったくお手上げである。しかしそうも言っていられないので，一応本文中に脚注として処理されているものについて調べてみると（発音記号があってもなくても新語として考え，句表現とて現われるものについては新語と考えないことにした），新語数は347語であり，そのうち全英連の基英の中に出て来る語は28語であった。これは上述のBGⅠにおける考え方とほぼ同様のことが考えられる。

PRⅡにおける新出語の扱いもまったくPRⅠの場合と同様であり，同様な考え方で処理した。そしてこのPRⅠとPRⅡとの間の新出語の重複はbother, slipの２語を除いて重複はない。多分ケアレスミスによるものと思われる。PRⅡの新出語数は654と多く，かなり読み物教材

的な色彩を強めている。

PRⅡBの新出語の扱いも同様の方法で処理せざるを得なかった。これを870語とかなり多く，内容も読解力の養成につとめているようである。また，PRⅡとPRⅡBとは重複する語がかなりあり，88語に達する。これは次項のSEで触れるように，著者編集陣の苦心が伺われるところである。

2.4 SEについて

SEⅠの新語の扱いはCRⅠに継いでユニークである。その新語445語のうち83語が全英連の基英と同じである。新語総数に対する占有率は18.9%にも達する。しかしこれだけの数字を根拠にして確言することはできないが，CRⅠ（30.2%）と同様かなりの程度において基英の考え方を無視していることがわかる。他の学習辞典などを参照し，独自の新語リストを作成した様子が伺われる。

次に面白いのはSEⅠとSEⅡB，SEⅡとSEⅡBの関係である。そのうち前者はさすがに英語Ⅰを履習したものという前提があるため，palaceとrepairの２語を除いて重複する語はない。この２語も多分ＰＲの場合と同様ケアレスミスによるものであろう。

後者の場合は逆に重複する語が，新語総数974語（SEⅡB）のうち237語にも達する。これは一橋出版で説明するように，英語ⅡBは英語Ⅱと並行して履習するものであるから，むしろ当然であるということであろう。しかしこれはあとで触れることになるが，題材が異なれば，そこに現われる単語や表現が異なるのは当然で，そういう観点からみると⅓から¼の単語しか重複していないと見ることもできるのであって，このことは高等学校版で出て来る単語や表現をなるべく共通しないものにしてそれだけ余計に学習させるようにしたいという配慮も感じられるのである。

2.5 UCについて

UCⅠにおける新語は486語で，そのうち全英連の基英と一致する語は20語と最も少ない。占有率は2.2%であり，これはほぼ全英連の考えと同じであると見てよいだろう。ただ，やはり著者などの独自の判断によって，その20語を加えたものと思われる。

またこの教科書の特長の一つとして，BGの場合と同様，指導要領によく準拠した教科書であるということが，CRⅠとCRⅡの単語の重複は１語もなく，CRⅠとCRⅡB，CRⅡとCRⅡBについてもそれぞれ，area, craftsmanという１語ずつを除いて，重複していないことによって表されている。このそれぞれの重複もまったくのケアレスミスによるものであろう。

英語Ⅰ，英語Ⅱ，英語ⅡBの新語の取り扱いについてはいろいろ考え方もあるようであるが，以上のようなたった５社の教科書でも，その在り方がそれぞれに異なるわけであるから，教科書作成側も苦心をするところであり，それを審査する文部省側も，あのような指導要領を作るには作ったが，その新語の考え方についてどのように指導したらよいか困るとこ

ろであろう。したがって三省堂のＣＲのように英語Ｉの新語数が1,117とべらぼうに多くても文句のつけようがないといったところかもしれない。思うに新語の数の比較的少ないUC Ｉにしても巻末の単語リストに，中学で学習したと思われる語，中学必修語として掲示してあるように，高等学校程度の教科書に出て来る語彙数など，それこそ大同小異であるに過ぎないわけであるからその分布状況を調べること自体無意味なことになってしまうわけである。そこで次には大学入試段階ではどのくらいの語彙数が必要なものかということを調査してみたい。

3． 共通一次試験問題の語彙について

筆者ももう数年前に共通一次試験問題の作成委員だったことがある。そのときもっとも気を使ったことは，やはり何を基準にして語彙を考えるかということであった。そのときの経験から，研究社出版「全英連高校英単語活用集1987年版」を参照してみることにした。

3.1 昭和60年度共通一次問題について

まず重複する語をそれぞれ一つずつに考えて，全問題に現われる総語彙数は固有名詞も含めて653語である。これを「全英連高校英語活用集」（以下高英と称する）と比較してみると，全語彙中で動詞の活用形を除き，高英に出ていない単語を拾ってみると，bookshop, buyer, cassette, closet, dependable, disoriented, junk, long-dead, now-closed, saleroom,usableの11語に過ぎない。

これらの語もその中から難かしい語を挙げるとすれば，closetとdisoriented, junkの３語であろう。closetはESでは２つ，GLで１つ，LHで１つ＊印がついており，Thorndikeでは20という数字が与えられている。やはり難しい語かもしれないが，前後関係でその意味の察しがつかないでもない。disorientedはどの辞書も無印であり，Thorndikeの表にも現れていないが，orientが分かれば見当がつかないことはない。junkも難語の中に入り各辞書とも１万語の中に入れている。Thorndikeでは６という数字しか与えられていない。

こうした難しい語は幾つかあるが，高英の単語4,837語をマスターしていれば，一応問題はないように思われる。

3.2 昭和61年度共通第一次試験について

前年度のものと同様に考えて，総語彙数は，669語で，そのうち高英に出ていない単語は，caveman, impersonal, life-giving, mistakenly, present-day, sound-proof, tournament, truthful, universally, volleyball, water-proof, wide-spreadの12語であり，その数は前年とあまり変わらない。このうち強いて難語と思われるものを挙げると，cavemanとimpersonalぐらいなものであろうか。あとの語は合成語，あるいは日本語として理解のできるものであり

cavemanのcaveも高英に出ているし，personalも出ているので見当がつかないことはない。しかし中にはwater-proofが分ってもsound-proofが分からない人もいるから言葉というものは難しいものであるとつくづく思い知らされる。それはさておき，この61年度用の共通一次試験も高英の単語の範囲内でおよそ理解される問題と言えよう。

3.3 昭和62年度共通第一次試験について

これも同様に処理をして，総語彙数は616語となる。そのうち高英に出てこない語を選ぶと，cassette, correctness, eagery, effectively,farmhouse, fast-food, grandparent, hamburger, impatient, nevously, normally, seafood, spaceman, suitcase, swimsuit, tablecloth, tape-recorder, tounament, unimportant, yenの20語である。この数字だけを見ると確かに前年より多いが，このうちやはり強いて難しい語を挙げるとすればspacemanぐらいであろうか，これも宇宙時代の現代を考えれば，見当をつけるのは当り前かもしれない。

以上３年間の共通第一次試験を見て来たが，総じて高英の単語の範囲内ですべて理解されるということができよう。しかし約5,000語覚えなければならないということは，やはり現在の受験生にとって苦痛なことであると言えよう。本研究も高校５社の教科書の単語がすべてこの高英に納まるかどうか，調査したかったことところであるが，時間的制約のため，次に大学入試問題の検討に入ることにしよう。

４．大学入試における英語問題の語彙数について

全国には国公私立全部合わせて200以上の大学がある。そこに出される試験問題をすべて網羅することは到底不可能である。そこで特に他意がある訳ではないが，昭和60年度，61年度，62年度に渡る東北大学，東京大学，京都大学，大阪大学，九州大学と筆者の属する群馬大学の英語の入試問題を調査することにした。

4.1 題材による語彙の変化の原則について —— 予測の１

まず筆者の予測として，前述したように，題材が異なれば，そこに現われる単語や表現は必然的に異なるわけであるから，問題文，問題数が多ければ多いほど共通しない単語の数は増加してくるはずであると考えてみた。

こころみに昭和60年度の東北大学の入試問題の総単語数を数えてみると，英作文なども含めると，1,500語から1,600語ぐらいになる。そしてその中の重複しない単語数は約⅓の570語である。時間的制約のためにすべての年度のすべての上述の大学の総単語数を数えることはできなかったが，ここで少し無謀であるが，総単語数に対する重複しない単語数の比をおよそ３：１ぐらいになるという予測を立ててみる。そしてそのことをある程度実証することを期待して，各年度毎の重複しない単語数の合計をコンピューターの資料から引き出してみ

た。その結果，昭和60年度は上記６大学で合計1,801語，61年度は1,688語，62年度は1,764語であり，ほぼ同数となっている。各年度の出題の総単語数はそれほど変化するものではないので，上記の予測は正しいものと考えたいのであるが，このことに対するもっと科学的な実証は別の機会に行ないたい。

4.2 問題毎の重複しない総単語数を加えたものに対する共通する単語数の減少について —— 予測の２

これも統計学に言って何の根拠もあるわけではないが，ただ漠然とした考え方をしても，各問題の重複しない単語数を加えて行けば，その中で共通する単語数は減少して行くはずである。そこで今度は，問題が増える毎に，共通する単語数が減る割合をほぼ４：１と予測してみる。そうすれば，たとえば問題を２題足してみて，重複しないそれぞれの単語数の中で共通する単語数は約¼となるはずである。

そこでコンピューターから，今度は各年度毎の重複しない単語数の中の共通する単語数を引き出してみる。

まず昭和60年度の６大学の重複しない単語数と昭和61年度のものから，共通する単語数は812語であり，それぞれの年度での重複しない単語数は，1,801語，1,688語であるから，その合計の3,459語の¼を計算してみると871語となり，これはコンピューターの計算とほぼ一致することになる。

次にその812語と62年度の同様の語1,764語を合計し，その¼を取ると614語となり，コンピューターで引き出した580語と比較してみると，これもほぼ同様な数字が得られたことになる。

この予測に対する実証も，もちろんこれだけの資料だけで判断することの危険性は重々承知の上であるが，もう少し統計学的に根拠のあるものにするためには，これも別の機会に譲ることにする。

ただ面白いことに，このように問題数を重ねて行くにつれて，共通する語が少くなると同時に，いわゆる難語が少くなって行くのは当然であり，コンピューターにも明きらかにその結果が出ている。すなわち，昭和60年度と61年度における重複しない単語における共通する単語は前述のように812語であるが，その中で全英連の高英4,837語の範囲から出る語は，ただの４語しかなく，派生語なども７語しかない。それが昭和62年の分も入れた前述の580語の中には，全英連の語の範囲から出る語は１語もなく，派生語もただの２語しかならなくなってしまう。これは当然のことと言えばそれまでであるが，裏を返せば，何度も指摘したように，問題（題材）は異なれば，その単語が異なるということの反証とも見られるのである。そこで今度は，各年度毎の各大学における単語の調査を行い，大学入試に備えるためには，どのくらいの語彙数があればよいかを予測することにしたい。

5．昭和60年度の各大学における重複しない単語の分散状況について

昭和60年度における重複しない単語数の合計は1,801語であり，そのうち全英連の高英の範囲から出る単語数は127語，派生語などは134語である。したがって各大学毎に検討して行けば，各大学毎の単語に対する基本的な態度がある程度伺うことができると思われる。

5.1 東北大学について

同大学の重複しない単語数は507語であり，もちろんこの中には，冠詞の“a”も数えられており，いわゆる基本語のようなものが省かれているということではないことをおことわりしておく（もちろん，これまでの資料についても同様であり，以後も同様と考えられたい)。

重複しない語が507語というのは各年度を通しての平均的な数字である。そのうち，例の高英の範囲から出る語は15語，派生語の数は38語である。507語に対する15語という割合は，2.9%に過ぎず，それらのうちでも強いて難解と思われる語を挙げてみると，cosmetics, donation, ignition, transmitぐらいで，これらの語も前後関係から推測することを要求されるものであろう。

このように見れば，同大学の60年度における問題は，単語に関する限りほぼ妥当なものと考えられる。ただ出題の途中で，文法的な専門用語としてよく使用される語があり，各大学でも同様であるが，できたら避けたいものである。この問題の中でそのような語を挙げると，equivalent, mimicのような語がそれに当るであろう。これらは出題者にとってはなんでもない語ではあっても，受験者にとってはやや難かしいと言えるであろう。

5.2 東京大学について

昭和60年度における同大学の重複しない単語数は503語であり，ほぼ東北大学と同じである。また高英の範囲を出る語も９語と少く，その割合は1.7%に過ぎない。そのうちいわゆる難語と思われるものは，強いて挙げればprop, unalterぐらいのもので，これも出題者側で，言語学的用語として頻繁に出る語を難しく考えなかったせいかもしれない。派生語も29語に過ぎず，この問題も単語に関する限り，かなりの考慮が払われていると見ることができる。

5.3 群馬大学について

昭和60年における同大学の重複しない単語数は691語とかなり多く，また高英の範囲を超える語も40語（5.7%），派生語の数も44語とかなり多い。また難語としてもcommute, fermentation, immigrant, interbreed, outcompete, protrude, tactics, transmitなど受験生にとって手に負えない語が出ており，出題語数を考えてもかなり難解な印象を与えたものと思われる。

5.4 京都大学について

この年度における英語の入試問題の出題に当って，かなり慎重な論議が交されたものと考

えられる。同大学の英語問題の語数は，あとの２年度も引き続き少ないが，この年度は，指導要領による新課程で教育された高校生が始めて受験する年としての慎重な出題になったものと思われる。重複しない単語の総数は306語と６大学のうちでは少ない方で，さらに高英の範囲を超える語も４語（1.3%）と共通一次なみであり，派生語も11語と少ない。難語と言える語も，controversyとgravityぐらいであろうか，いずれにせよ単語について相当な神経を使った出題であるようである。

5.5 大阪大学について

大阪大学はこの年度に限って，京都大学同様極端に出題語数が少なく，重複しない単語数は，この年度に限って言えば，284語と最も少ない。ただ高英の範囲を超える語は７語（2.4%）と京都より少し多く，派生語は逆に７語しかないので，考え方によっては京都と同じ方針を取ったと見ることもできよう。難語といえる語も，pervade, thereby, thereinぐらいなものであり，これも妥当な出題といえるようである。

5.6 九州大学について

九州大学も群馬大学に次いで出題語数が多く，重複しない単語数は596語もある。また高英の範囲を超える語も23語（3.8%），派生語も25語と比較的多い。aughtのような古い語，emit, gout, migrant, ponder, prone, symptom, vegetationなどの難語も目につき，受験生にとっては厄介な出題になったようである。

6．昭和61年度の各大学における重複しない単語の分散状況について

同年度における重複しない語の総計は，1,688語と前年に比べて120語も少ない。これは前年の経験を踏まえ，京都大学の308語を除いて，大体400語から，500語前後が重複しない語としての限度と考えたものと思われる。高英を超える語も76語と少なく，派生語も128語ということで，派生語についての考え方は大体前年と同じようであるが，全体として語彙数の調整がかなり行われたものと見てよいであろう。

6.1 東北大学について

同大学は前年度と大体同じ傾向で，重複しない語は501語，高英の範囲を超える語は前年度の半数の８語（1.7%），派生語も26語と10語も少なくなっている。難語と思われるものもafflict, compulsoryぐらいであり，これらも前後関係から推測することを要求されているものと見られ，問題としての妥当性は高いと見られるであろう。

6.2 東京大学について

同大学もほぼ前年度なみであるが，重複しない単語数は563語と前年より60語多く，それだけに高英を超える語も，前年度は９語と少なかったが12語と殖え（2.1%），派生語は30語

と同様な数字を示している。ただ難語と思われるものはfossilize, interplay, reptileのようなものだけであろうか，ただやはり，animateのような語学的な語が顔を出しているところが相変らず気がかりなところであるが，総じて単語に関する限り妥当な出題であると言えよう。

6.3 群馬大学について

この大学は前年度に比べて出題語彙数をかなり抑えている傾向が見られる。重複しない単語数も前年度より130語も少ない562語で，高英を超える語も，前年より25語も少ない15語（2.6%）と他の大学なみに近づいている。派生語も34語と10語少ない。これは総語数が減ったものの影響と考えられる。ただ難語としてexplicit, exposureのような専門的な語，sinister, sparseのような難解語が依然として出題されているところが気になるところであり，単語の語彙数についてはかなり無神経のようである。

6.4 京都大学について

この大学は前述した通り，重複しない語数は308語と，当年度においては最も少なく，前年度なみである。ただ高英を超える語が７語（2.2%）と少し多くなっており，派生語については，前年度なみの12語である。難解語として特に挙げられるのはallyぐらいであろうが，competentのような専門性のある語や，encompassのような格式語，consensusのように日本語にはなっているが，まだあまりよく定着していないような語が見えているのは残念であるものの，総体的に前年度なみと見ることができよう。

6.5 大阪大学について

大阪大学は前年度より逆に133語も重複しない語が殖えているが，やはり総体的には少なく，417語である。それに応じてやはり高英を超える語が15語（3.5%）と殖え，派生語も前年の倍の16語となっている。難解語が当年度特に殖えたのは，crater, crescent, meteor, vacuumのような専門語が多く，linguistic, utteraranceのような語学用語がなんの気なしに用いられたためと思われる。ただ総体的には妥当性が高いと考えられるであろう。

6.6 九州大学について

九州大学では前年の経験を踏まえてか，重複しない単語数は150語も少ない445語に減っている。また高英を超える語も前年の約¼の８語（1.7%）とかなり抑えた数字を示している。派生語もやはり15語と10語も少なくなっている。ただ難語として，これぐらいの語は当然心得ておくべきであるというような感じでflirt, bias, relevant, superfluousのような語が出ていることは少し気がかりなことで，語彙数の選定に関して，群馬大学と同様明確な基準がないようである。

7．昭和62年度の各大学における重複しない単語の分散状況について

昭和62年度は「受験機会の複数化」という鶴の一声によって，全国の国立大学が，A，B両日程に渡って入学試験を行った激動の年であった。そのことがやはり総体的に出題語数が殖えることにつながり，重複しない単語数も前年1,668語とやや落ち着きを見せたものが，100語も多い1,764語に殖え，それに伴って，高英を超える語数も，前年の76語から93語に殖えている。派生語も同様少し殖えて135語となっている。それでは個々の大学ではどのような変化があったのだろうか。

7.1　東北大学について

前々年度，前年度とも同じ傾向であったのが，やはり重複しない単語数も581語と前年より80語も殖えている。ただ高英を超える語数は前年度なみの10語（1.6%）派生語も同じ28語となっている。難語としても特に難かしいと思われるものはなく，intuition, intuitiveぐらいが問題になるくらいであろうか，受験生を選抜するために，特に難解な語を多く出してその実力を判定しようと言うのではなく，出題語数を多くすることにより，判定の資料にしようとしている態度が伺われる。筆者としてもこの方法が現在における基本的な選抜の姿勢であるべきであると考える。

7.2　東京大学について

昭和62年度における新しい受験制度によって最も多くの被害をこうむったのは，この東京大学と京都大学ではなかったであろうか。そのためか，重複しない単語数では，前年度より60語も多い627語という数字がみられる。高英を超える語も前年の２倍の21語（3.4%）と殖えている。派生語については大体考え方はどの大学についても同様のようで，33語と前年なみである。さて問題は高英を超える語についてであるが，やはり共通一次試験が始まる前に逆戻りした感じで，arbitrary, arrogance, fascinate, hypocrite,integral, outburst, undrape, などの難解語が出されており，相当に英文を読みこなしたものでなければなかなか得点をすることが難かしい感じを与えている。この難関を突破したものが62年度の合格生となったのであろう。まさに異常としてしか見られない。こういう状態であればむしろ共通一次試験を廃止して２段階選抜を止めたほうが余程公平であるように思われてくる。

7.3　群馬大学について

群馬大学は逆に新受験体制をまったく無視し，前年と同じ傾向を示し，重複しない単語数からみても，むしろ前年より約90語少ない470語と問題をやさしくしようという傾向が伺われる。高英を超える語数も昨年より少ない13語（2.7%），派生語も前年より10語少ない24語となっている。高英を超える語にしても，特に難しい語はなく，他大学なみに近づいたことを示している。

7.4 京都大学について

前述したようにこの京都大学も新受験体制によって被害を受けた大学と思われるが，東京大学ほどに慌てた様子は少くとも，単語についての統計を見る限りにおいては見られない。余程英語の出題に関して明確な基準を持っているのであろう。さすがに重複しない単語数は前年より約40語殖え347語となり，高英を超える語も前年の倍の15語（4.3%），派生語も22語と10語も殖えている。そして高英を超える語も，insurmountable, interposition, obtrusiveness, prior, relevantと場合によっては意味の取違えによって致命的ともなりかねない語が出題されているところを見ると，総語数は抑えていても，それだけ質の高い問題がやはり出題されたと見るほかはないだろう。ただ総語数が少ないというところだけ，受験生にとっては救われたかもしれない。

7.5 大阪大学について

大阪大学でもやはり総語数が殖え，重複しない単語数は前年より，約60語多い473語である。ただ高英を超える語数は前年なみの14語で割合としてはむしろ減少している（2.9%）。派生語はさすがに殖えて23語となっている。難語としては，fortuition, fortuity, hazard, ingredient, recepientなどが見られるが，京都大学ほどではなく，少し質を高めたという印象を与えるだけである。

7.6 九州大学について

九州大学もさほど語数は殖えておらず，重複しない単語数も46語ほど多い491語となっている。ただやはり高英を超える語は約倍の15語（3.3%）と殖えており，派生語も少し殖えて20語となっている。問題は高英を超える語についてであるが，この年度も前年度同様，このぐらいの単語は心得ているべきであるというような感じが見受けられ，cardinal, chaos, collapse, noncommittal, sane, stimulus, ventなどのやや高度な単語が出題されている。やはりこれといった明確な語彙水準といったものを持っていないと見るべきであろう。

8．お わ り に

以上中学校の教科書における単語の分散状況から，高校英語における教科書の単語に対する考え方，大学入試における単語の分散状況を見て来たわけであるが，62年度は別として最終的にどのくらいの語彙数があればよいかというところであるが，この資料に用いた大学に関する限り，高英を超える語は４％から５％が最大であることがわかる。それに派生語はかなりの量に達するので，結局総計6,000語の語彙数を持っていれば，ほぼ充分であるということが言えるようである。それにしても前述したように，１人の個人が，中学校から高等学校を終えるまでに，指導要領通りであるとすれば，学習する単語は2,950語であり，一流大学

を突破するためには到底足らない語彙数である。それどころか，共通一次試験にも，平均して50%ほどの得点しか得られないということになってしまう。この歴然とした差はどこで，どのようにして縮めたらよいのであろうか。

参 考 文 献

Edward L.Thorndihe and Irving Lorge : *The Tcacher's Word Book of 30,000 Words,* 1944, Bureau of Paflications, Teachers College, Collumfia University, New York.

全英連：「新基本英単語活用集」1985，南雲堂

全英連：「高校基本英単語活用集」1987，研究社

教育実践研究第５号編集委員

（委員長）島　　至
今川　　允
菅原英直
永井聖二

群馬大学教育実践研究
第５号補遺

昭和63年３月26日印刷
昭和63年３月26日発行

発行者
群馬大学教育学部
付属教育実践研究指導センター
〒371　前橋市荒牧町四丁目２番地
電話　0272－32－1611（代表）内線553

印刷　フジサワ印刷株式会社
前橋市五代町672－2
電話　0272－69－1530