

研究報告書第47号

F2-01

授業過程におけるコンピュータ機能の活用法に関する研究(2)

1988. 3

山形県教育センター

1988年3月刊

授業過程におけるコンピュータ機能の活用法に関する研究(2)

山形県教育センター

目 次

1. 研究の趣旨とねらい
2. 研究のすすめ方
3. 研究の内容
 - (1) 県内におけるコンピュータ活用の現況
 - (2) 作成した学習ソフト
 - a. 作成にあたって配慮した点
 - b. 作成した学習ソフト
 - (a) 社 会 科
 - (b) 数 学 科
 - (c) 数 学 科
 - (d) 理 科
 - (e) 理 科
 - (f) 外 国 語 科 (英語)
 - (3) 授業実践の結果から
4. 研究のまとめとこれからの課題

研究の概要

I ね ら い

授業過程でのコンピュータ機能の活用法を探り授業改善に資するとともに、望ましいソフトウェアを開発する。

II 趣 旨

教育におけるコンピュータの活用は、授業改善の有力な手段として、また、将来の高度情報化社会に生きる児童生徒の備えるべき新しい資質を養うものとして期待されている。しかし、コンピュータ機能の活用法についてはさまざまな見解がだされてはいるものの、具体的な実践となるとまだ緒についたばかりで、教師個々の研究にゆだねられているのが現状である。

本研究では、誰もが容易に学習ソフトを作成できるオーサリングシステム（教材作成支援ソフトウェア）を使って、授業過程のどこで、どのように、その機能を活用するのかを究明し、授業改善の具体策を明確にするとともに、望ましい学習ソフトを開発していくことをめざすものである。

III す す め か た

1. 県内におけるコンピュータの活用状況を知るために、公立学校におけるコンピュータの導入状況と授業過程におけるコンピュータの活用状況に関する情報を収集した。
2. 授業過程にコンピュータを活用して指導する教材単元を、高等学校の社会科、数学科、理科、外国語科（英語）において設定し、その学習ソフトを作成した。
3. 作成した学習ソフトで高等学校の生徒を対象に授業を実践し、その結果を分析した。

IV 要約とこれからの課題

1. 要 約

- (1) オーサリングシステムを使うと、学習ソフトが比較的容易に作成できる。
- (2) 学習ソフトの設計が十分になされていれば、コンピュータによる学習は、授業過程のどの部分にも位置づけられる。
- (3) コンピュータによる学習は、生徒の強い関心をひき、意欲を高めることができる。

2. これからの課題

- (1) 意欲をもって、主体的に学習が進められるような学習ソフトの作成。
- (2) ネットワークシステムによる個別学習。
- (3) 時間をかけずに、通常の授業以上に学習効果があがるコンピュータの活用法。

は し が き

教育におけるコンピュータの利用については、いま、大きな関心と期待が寄せられている。進展する社会の情報化が、これからの学校教育にも大きな影響を及ぼすことを、誰しもが認識しているからである。昭和62年12月に答申された教育課程審議会の「幼稚園、小学校、中学校、及び高等学校の教育課程の基準の改善について」のなかでも、社会の情報化に主体的に対応できる基礎的な資質を養う観点から、コンピュータ等の情報手段を活用する能力と態度の育成が図られるよう配慮することが、方針として示されている。本県においても、日常の学習指導にコンピュータを活用している学校が増加しつつある。県内の小学校、中学校におけるコンピュータの設置台数が、昨年に比べて約3倍になっており、今後一層増加することが予想される。

コンピュータが多くの学校に導入されることにより、学校教育は変わってくる。どのように変えるか、それは、扱う私達教師にかかっているということを銘記する必要がある。コンピュータの機能を過信することなく、その教育的価値を正しく見いだし、活用することにより、学習指導の一層の改善が図られるものと思う。

本研究は、このような考えに立って、日常の授業過程のなかで、何をねらい、どんなところで、どのようにコンピュータの機能を活用すればよいのかを探りだし、授業改善への新たな糸口を見いだし、していくことをめざすものである。

本年度は、4年継続研究の2年目であり、昨年度の理論的研究を基礎に、高等学校の社会（「現代社会」）、数学（「数学Ⅰ」）、理科（「物理」）、外国語（「英語Ⅱ」）の各教科を中心に研究に取り組んだ。63年度は中学校、64年度は小学校での調査・研究を続ける予定である。本研究がコンピュータ利用教育の一つの手がかりとなれば幸いである。

最後に、本研究をすすめるにあたり御協力をいただいた山形県立山形南高等学校、並びに関係の先生方に心から謝意を表するものである。

昭和63年3月

山形県教育センター所長 金 森 武

目 次

1. 研究の趣旨とねらい	1
(1) 研究のねらい	1
(2) 研究の趣旨	1
2. 研究のすすめ方	2
(1) 第1年次の研究の中心とねらい	2
(2) 第2年次における研究の具体的なすすめ方	2
(3) 第3年次の研究の中心とねらい	2
(4) 第4年次の研究の中心とねらい	2
3. 研究の内容	4
(1) 県内におけるコンピュータ活用の現況	4
a. 小学校・中学校におけるコンピュータの設置状況	4
b. 高等学校におけるコンピュータ導入状況	5
c. 授業過程におけるコンピュータの活用状況	5
(2) 作成した学習ソフト	8
a. 作成にあたって配慮した点	8
b. 作成した学習ソフト	9
(a) 社会・現代社会・ブッダの思想	9
(b) 数学・数学I・無理関数	21
(c) 数学・数学I・正弦定理	25
(d) 理科・物理・ドップラー効果(1)	41
(e) 理科・物理・光波(1)	45
(f) 英語・英語II・速読(2)	57
(3) 授業実践の結果から	69
a. 観察結果と意識調査	69
(a) 社会科	69
(b) 数学科	70
(c) 理科	71
b. ま と め	72
4. 研究のまとめとこれからの課題	73
(1) 研究のまとめ	73
(2) これからの課題	73
※参考文献	73

1. 研究の趣旨とねらい

(1) 研究のねらい

各教科の目標を的確に、かつ効果的に達成するために、授業過程でのコンピュータ機能の活用方法を探り授業改善に資するとともに、望ましい学習ソフト（授業過程の中で活用するコンピュータソフトウェア）を開発する。

(2) 研究の趣旨

今、大きな教育課題となっている「学習の個別化」、「学習の個性化」は、つきつめるところ、児童生徒一人一人に応じた学習指導のありかたにかかわるものである。教育とは、もともと、一人一人の児童生徒に対応し、一人一人を伸ばす営みであるが、それが十分に機能していないことが、学校が現在かかえている多くの問題を生み出す要因の一つになっていると考えられる。

昭和62年12月の教育課程審議会の「答申」では、一人一人の児童生徒の個性を生かすよう努め、個に応じた指導を工夫することが大切であるとし、コンピュータ等が学習指導に活用されるようその整備を推進する必要がある、との考え方が示されている。

以上のように、教育におけるコンピュータの活用は、授業改善の有力な手段として、また、将来の高度情報化社会に生きる児童生徒の備えるべき新しい資質を養うものとして期待されている。

授業におけるコンピュータの活用で期待できる主な効果は次のようなものであろう。

- 教材を児童生徒個々の学習履歴や反応に応じて最適の手立てを講じて提示できるので、児童生徒の個性や能力に応じた学習指導を行うことができる。
- コンピュータグラフィックスやシミュレーションなどのコンピュータの機能を生かしたさまざまな教材提示を効果的に行うことにより、学習への強い動機づけを行なうことができる。

授業にコンピュータを活用する場合、コンピュータの持つ可能性と限界をきちんと区別して正しく活用する必要がある。機械としてのコンピュータを単純に教師の役割に置き換えて、学校教育本来の目的の一つである教師と児童生徒との人間的な触れ合いを阻害するものとしてはならない。

また、授業過程の中で活用する学習ソフトの開発も重要な課題である。学習ソフトを自作すると、多くの時間と労力とを費やさざるを得ないのが実状である。しかし、これらの問題点も、コンピュータやプログラム言語についての専門的な知識がなくても、学習ソフトを作成できるオーサリングシステム(教材作成支援ソフトウェア)を使うことにより解決できるものと考えられる。

そこで、本研究では、これからの高度情報化社会に生きる児童生徒がコンピュータリテラシーなどの必要な資質も身につけられるよう配慮しつつ、授業過程のどこで、どのように、その機能を活用したらよいかを究明し、授業改善の具体策を明確にするとともに、オーサリングシステムを使って、望ましい学習ソフトを開発することをめざすものである。

研究担当者

指導主事	今	野	澄
"	今	井	英男
"	小	松	紀一
"	伊	藤	美喜雄

3. 研究の内容

(1) 県内におけるコンピュータ活用の現況

a. 小学校・中学校におけるコンピュータの設置状況

昭和62年7月末現在で、パソコンを設置している県内全部の小学校・中学校についてパソコンの設置台数とその利用状況の調査を実施した。調査の結果は次のとおりであった。

表1によると、パソコンの設置率は昨年に比べて約3倍の増加である。また、2人に1台でパソコンを使った授業というところも見られるようになったが、ほとんどの学校が1台または5台以下ということであった。

表1 パソコンを設置している学校数 62.7調査 山形県教育センター

	16以上	15~11	10~6	5~2	1台	計	設置率%
小学校	1		5	16	42	64(16)	18.2(4.6)
中学校	1	2	1	12	49	65(29)	45.5(20.1)
計	2	2	6	28	91	129(45)	26.1(9.1)

* () 内の数字は昭和61年6月の調査による

表2は、パソコンの学習指導への利用(CAI)についてまとめたものである。導入したパソコンをなんらかの形で学習指導に活用しているという状況は、小学校では全体の約2割の学校で、教科は算数でということであった。一方、中学校では約3割、教科は数学や理科でという学校が多かった。なお、CAIとして利用していないとする学校では、ワープロとかクラブ活動、教員研修用ということであり、加えて中学校では成績処理にというのが多かった。

表2 パソコンを学習指導に利用している学校数 (CAI利用) 62.7調査 山形県教育センター

	16以上	15~11	10~6	5~2	1台	計	設置率%
小学校	1		3	4	6	14(2)	21.9(12.5)
中学校	1	1		4	16	22(2)	33.8(6.9)
計	2	1	3	8	22	36(4)	27.9(8.9)

* () 内の数字は昭和61年6月の調査による

CAIとして利用をしている学校のパソコンの機種については、表3に示した。これによると、小学校におけるCAI利用パソコン台数の約85%が8ビット機であった。これは、中学校の約70%が16ビット機であることから見て大きな違いである。現在、オーサリングシステムが使える機種は16ビット機であるから、小学校では市販の教材の利用が中心となっている。

表3 CAI利用パソコンの機種別台数 62.7調査 山形県教育センター

	CAI利用台数	内 訳	
		16ビット	8ビット
小学校	62(37.8%)	9	53(85.5%)
中学校	76(49.4%)	54(71.1%)	22
計	138(43.4%)	63	75

b. 高等学校におけるコンピュータ導入状況

昭和62年3月末、県教委で調査したところによると、表4のようであった。導入されたパソコンは、工業や商業を主とする学科を持つ学校は別にして、普通科を主とする学校で1人1台、あるいは2人に1台の使用ができるところが3校になっている。学校に数台ということであれば、成績処理とかワープロ的な利用、そして数学や理科におけるシミュレーション的な利用などを考えることができるが、1人1台とか2人に1台ということになると、上記のような利用のほかに、一斉授業における個に応じた指導への利用が考えられる。これに関しては、県立山形南高等学校において授業で使う学習ソフトを独自に開発して、1人1台のパソコンで授業をするという先導的な研究があり、その成果が期待される。

表4 県立高等学校におけるパソコンの学科別・台数区分別設置学校数 62.3調査 山形県教育委員会

	1~3台	4~10	11~20	21~30	31~40	41~50	51以上	合計
普通	16	5		1		2		24
工業			2	1	2		3	8
農業	2	2	1					5
商業			1		1			2
他	3	5	4	1	1			14
合計	21	13	7	3	4	2	3	53

c. 授業過程におけるコンピュータの活用状況

昨年第1年次における調査とおなじようにして、今年第2年次においても、コンピュータを導入して学習指導に利用している学校を訪問して聴取調査を実施した。山形市内2校(A・B)置賜地区3校(C・D・E)の中学校をその対象としたが、次のような状況であった。

導入したパソコンについては、A校(1台)、B校(5台)、D校(8台)、E校(1台)、すべて16ビット機であった。なお、D校の8台のうち4台は他校より一時借用して1台を2人で使用できるようにしたということであり、C校ではMSXパソコン1台を含むAV型CAIシステムであった。

次に、保有する学習ソフトのうち、学校独自で開発して授業に活用しているものについては、表5にまとめて示してある。

表5 開発した学習ソフトの内容 62.11聴取調査 山形県教育センター

学校	教科	内 容	開 発 言 語
A	理 科	粒子モデル	B A S I C
B	数 学	関 数	"
"	理 科	力と運動	"
"	"	食物連鎖	"
"	"	天 休	"
C	社会・理科における提示映像資料をディスクに保存		
D	数 学	不 等 式	オーサリング
"	"	一次関数	"
"	理 科	原子記号	"
E	数 学	正の数・負の数の加法	"
"	"	連立方程式とグラフ	"
"	"	三平方の定理	"

これらの開発した学習ソフトを使用した結果については次のとおりであった。

興味が出て意欲がわく、解答に対する応答がすぐ出るのでよい、画面に変化があって面白い、繰り返し何回でもできるのでよい、画面に動きがあって色もきれいでよい、などという生徒の反応であり、またやって欲しいということであった。

一方、教師側から見て、学習ソフトの作成には確かに時間はかかるが教材研究がより密になった、下位の生徒が頑張って上位生徒用の内容にまで挑戦している姿に感激した、などその効用を認めている。しかし、保有台数に合わせて学習ソフトを作成すること、思いどおりのものに仕上げるのに相当の時間がかかること、提示用として使用するには画面が小さいこと、など昨年と同じように多くの問題を抱えているようであった。

(2) 作成した学習ソフト

a. 作成にあたって配慮した点

(a) 社会科〔現代社会〕

思想の深まりまでをコンピュータ機能を活用して学習することは難しいが、その前提となる用語や全体の概観など、知識内容に含まれるものはコンピュータ機能を活用して学習をすすめることは可能であるし、一層の学習効果も期待できると考えて学習ソフトを構成した。

そこで、3時間扱いのこの教材の導入部として、ブッダの思想の概要を一通り学習させて、これから学習する内容をおおまかに把握させることをねらって学習ソフトを作成した。ヒント画面を活用してできるだけ自分自身で考えながら学習を進められることや、コンピュータ画面の流れの中で重要な用語は確実におさえることができるようノートの活用などに留意した。

(b) 数学科〔数学Ⅰ〕

2本の学習ソフトとも2時間を標準としたものをつくり、上位の生徒を一層伸ばすよう配慮し、能力に応じてどんどん先へ進めるようにした。また、コースの途中で、深化・発展と補充の問題に分岐できるようにし、上位の生徒への配慮とともに、下位の生徒へも十分基礎・基本の定着が図られるように工夫した。勝手に操作しても動かないように、その手前にチェックポイントをもうけて、教師との接触がないと進まない設計をした。

角の単位「°」は入力方法を画面に提示した。ルートの記号は入力できないので、解答は数字だけ入力させるようにし、できるだけそれがヒントにならないようにした。ことばを入力する場合は、ひらがなと漢字の両方で入力しても正解となるようにした。

(c) 理科〔物理〕

2本の学習ソフトは物理現象の中で成り立つ各物理量間の関係を表わす式について、導く過程を大切にするとともに、例題で理解を深め、応用問題を解決するとき容易に使えるようになることをねらって作成した。1時間を個に応じた進捗で学習させるために提示された説明を読んだり、質問に対して答えを入力しながら進めて行くような構成にしたが、質問画面のところでは正答ならば次の問題へ、誤答のときは説明画面（問題解決のためのヒント）に分岐してから再入力するようにした。なお、学習を進める上で重要な問題で誤答になるときは、先生を呼んで指導を受けなければならないようにしている。提示画面との応答のみに終始することなく、要点が記入できるようにした学習プリントも使用しながら学習できるような学習ソフトにした。

(d) 外国語科(英語)〔英語Ⅱ〕

速読をととして単元全体の概要をとらえる学習過程(概要把握)と、内容及び重要語句についての理解を確認し定着をはかる学習過程(整理)をプログラミングした。前者では、学習意欲を高めることをねらい、あらかじめ課題を提示して予測させ、その後、制限時間内で素早く英文を読み取らせ、課題に答えさせるというものにした。後者では、重要語句について理解度に応じて学習できるよう補充のコースを設けた。その他、誤答の時は説明画面に分岐し、英文全体を読み直してから答えを再入力させる、ノート記入などの作業場面を設ける、また、質問画面はすべて水色の背景色にするというように、画面や文字の色を統一する、などの配慮もした。

このようにして作成した学習ソフトを、IBMのJX-4パソコン以外で実行する場合は、掲載したそれぞれのプログラムリストを作り替えなければならない。

なお、作り替えるにあたっては、*FCAIエグゼキュータを使用することを前提にして、手持ちのワープロによるプログラムリストの記述を勧めたい。これによって作られたデータは、現在、FM-16 β 、FM-R50、PC-9801、JX-4のパソコンによって読み取ることができるからである。

***FCAIエグゼキュータとは、**

国立教育研究所教育ソフト開発研究室長 堀口秀嗣氏が開発したもので、異なる機種の間で、同一の学習ソフトの利用を初めて可能にしたソフトウェアのことである。

6. 作成した学習ソフト

(a) 社会・現代社会・ブッダの思想

ア. 社会科学習指導案

○題 材 ブッダの思想（『標準現代社会 改訂版』自由書房）

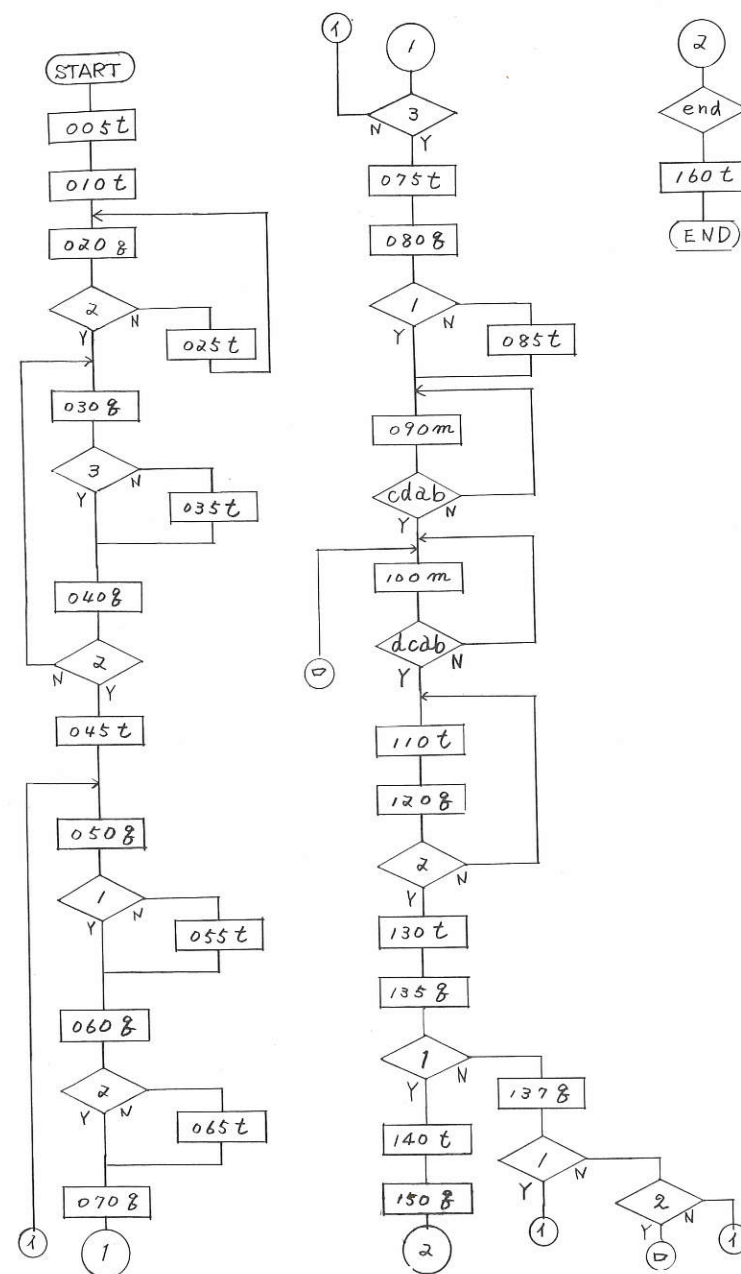
○目 標 ブッダがとらえた人生の真理の理解をとおして、人間の存在について考えることができる。

○コンピュータの位置づけ 第3分節に設定した。

○過 程

分 節 の 目 標	主 な 発 問 (◎) と 指 示 ・ 説 明 (○)	学 習 活 動 (形 態)	評 価 (方 法)	指 導 上 の 留 意 点
1. 仏教思想の日本文化への影響に気づくことができる。	◎ 次の有名な古典の一節を読んで、共通している考えはどんなことか。 ○ 気づいたことを発表しなさい。	1. 「祇園精舎の鐘の声、諸行無常の響きあり…」 「いろは句えど散りぬるを、我が世誰そ常ならん…」の「平家物語」「方丈記」の一節を読み、共通する無常観を指摘する。(個)	・ 無常観を指摘できたか。 (発表)	・ 中学校、高等学校の国語の授業でとりあげた題材「平家物語」「方丈記」を資料として進める。
2. ブッダの生い立ちとエピソードをとおしてブッダの真理探求の動機と努力について考えることができる。	◎ 資料集の「ブッダの青春時代」と「四門出遊」のエピソードから、ブッダの出家の動機と考えられるのは何か。 ◎ ブッダが悟りを開くまでどんな苦勞をしたのだろうか。 ○ 教科書や資料を読んで考えなさい。	2. 「ブッダの青春時代」「四門出遊」のエピソードを読んで、出家の動機について考える。(個) 3. 教科書や資料を読んで、ブッダが悟りを開くまでの苦行とめい想の生活を読み取る。(個)	・ ブッダの出家の動機、徹底した苦行とそれを放棄するに至る経過を読み取ることができたか。(発言)	・ 出家してから悟りを開くまでの苦難、死の一步手前というきびしい修行などから、人生の真理を求めるひたむきな姿をとらえさせ、人間の生き方について共感を持たせたい。
3. ブッダのとらえた人生の真理についてその概要を理解することができる。	◎ コンピュータ画面を見ながら、ブッダのとらえた人生の真理について考えなさい。	4. コンピュータ画面を見て、ブッダのとらえた人生の真理について考える。(個) ・ 一切皆苦 ・ 諸行無常 ・ 諸法無我 ・ 縁起の法 ・ 四諦八正道	・ コンピュータによる入力結果に応じた分岐 (コンピュータ)	
4. ブッダのとらえた真理について、自分自身の生き方とかかわらせて考えることができる。	◎ ブッダのとらえた人生の真理を、自分自身のいまの生活を考えながらみるとどんな感想を持つか。 ○ プリントに書きなさい。	5. ブッダの教えを、いまの自分自身の生活とかかわらせて考え、感想をプリントに書く。(個)	・ ブッダの教えを自分自身の生活とかかわらせて、考えを述べているか。 (記録)	・ ブッダの説く人生の真理をどのように自分自身とかかわらせて述べているかから、内容の定着の度合いをみる。

イ. コンピュータ使用部分の流れ図



ウ. 主な提示画面

020a

()に入る正しい語句とおもわれるものを下の語群から選び、その番号を入力してから、pf-10を押さない。(以下同じ要領です。)

1. ブッダは、人生はすべて () にみられていると考えた。(ヒントあり)

1. 喜び 2. 苦しみ 3. 快楽

PF1Hint PF2画面 PF3画面Down PF4画面Top PF5実行中 PF6終了 PF9用語集 PF10入力終
【英数・平】

030a

苦の原因は、自分や自分の所有物に執着する(2)を捨てきれずに
送ることから起こる。(ヒントあり)

1. ぼん我 2. 煩悩 3. 我執 4. 解脱

煩悩(ぼんのう)とは、欲望によって物事にとらわれる心をいいます。正解に近いです。

2.

改行キーを押して次に進みましょう。

PF1Hint PF2画面Down PF3画面Down PF4画面Top PF5実行中 PF6終了 PF9用語集 PF10入力終
【英数・平】

045t

今まで出てきた言葉を整理してみよう。

ぼんが・・・ウパニシャット哲学という
宇宙の本体(ぼん)と個人の本質
(我)。ぼんが我が一体になった時
(ぼん我一如)輪廻の苦しみから解
放されて、永久の楽しみに入る
ことができることを説いている。

解脱(げだつ)・・・迷いや苦しみから
抜け出し、悟りをひらくこと。

我執(がしゅう)・・・所有物に執着する心

煩悩(ぼんのう)・・・欲望によって、物事
にとらわれる心。

改行キーを押して次に進みましょう。

PF1Hint PF2画面Down PF3画面Down PF4画面Top PF5実行中 PF6終了 PF9用語集 PF10入力終
【英数・平】

070a

4-3. 三つは、以上のことからこの世の中では、どのようなものも
孤立して存在することはできず、相互に依存しあっていることである。(1)

このことを何というか。下の1~3から一つ選んで
その記号を入力してから pf-10 を押さない。

1. 因縁の法 2. 慈悲の法 3. 縁起の法

お互いに存在しているということから考えない。仏教ではすべてのものは、みな縁(条件)によって生まれ、縁によって滅びるとして、物事はすべてその原因と結果を結びつける作用(条件)によって定められているとし、これを因縁とよぶ。

改行キーを押して次に進みましょう。

PF1Hint PF2画面Down PF3画面Down PF4画面Top PF5実行中 PF6終了 PF9用語集 PF10入力終
【英数・平】

090a

ブッダは、解脱して、ねはんの境地に到達するためには、4つの真理(四諦)を
みえ、8つの正しい方法(八正道)によって修行を行うべきであると説いた。

次の a~d を論理的な文となるように並べかえなさい。記号を入力したら
改行キーを、順に繰り返して、最後に pf-10 を押さない。

a. 我執や煩悩を減らすことによって、苦しみをなくすることができる。
b. 苦を減らすための正しい修行法は八正道である。
c. 人生は苦である。
d. 苦の原因はさまざまな我執や煩悩の集合である。

正解です。

解脱して、ねはんの境地に到達する過程が、論理的な構成になって
いることに注目しましょう。

改行キーを押して次に進みましょう。

PF1Hint PF2画面Down PF3画面Down PF4画面Top PF5実行中 PF6終了 PF9用語集 PF10入力終
【英数・平】

110t

八正道とは何かを考えるために、次の資料を読んでみよう。

修業僧たちよ。世の中には二つの極端がある。修業者はそのどちらに
かたよってもならない。二つの極端とは何か。

第一には、官能のすぐさまに官能的快楽にふけることである。これは
卑しく、低級で、愚かしく、下等で、無益なことである。

第二には、自分で自分を苦しめることに夢中になることである。これは
苦しいばかりであり、下等で、無益なことである。

修業僧たちよ。如來は二つの極端を捨てて、()を悟ったのである。

これによって、洞察も認識もえられ、憂戚、悔り、目ざめ、ねはんに至りつく。
「中道」による。

改行キーを押して次に進みましょう。

PF1Hint PF2画面Down PF3画面Down PF4画面Top PF5実行中 PF6終了 PF9用語集 PF10入力終
【英数・平】

エ. プログラムリスト

```
insert after 010005
topic name aaa 005
ftm 00,00,E,N,
sc gc,07,01
mc text
,t01=005t
,t03=
,t04= 現代社会
,t06= ブッダの思想
,t07=
,t13= 山形県立山形南高等学校
,t14= 阿部 敬晴
,t15= 山形県教育センター
,t16= 今井 英男
,t25=010010,....,
gen
end
insert after 010010
topic name aaa 010
ftm 00,00,E,N,
sc gc,01,07
mc text
,t01=010t
,t03= これからコンピュータを使ってブッダの
,t04= 教えについて学習します。
,t06= 重要とおもうところは、その都度ノートに
,t07= とりながら、学習を進めなさい。
,t12= ※考えて分からないときは、ヒント画面
,t13= を見ながら、学習を進めなさい。
,t25=010020,....,
gen
end
insert after 010020
topic name aaa 020
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
,q01=020q
,q03= ( )に入る正しい語句とおもわれるものを下の語群から選び、2 CR22その番号を2 END
,q05= 2 CR22入力してから、pf-10を押さない。2 END (以下同じ要領です。)
,q08=1. ブッダは、人生はすべて ( ) にみられていると考えた。
,q11= 1. 喜び 2. 苦しみ 3. 快楽
,c06=08,29,04
,c01=2
,c16= 正解です。
,c12=010030,....,
,h01=資料集 p 35 資料1のブッダの青春時代を読んで、出家した動機を考えてみよう。
,u01= 1~3の中から1つ選ぶのですよ。
,x04=010025,....,
gen
end
insert after 010025
topic name aaa 025
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc text
,t01=025t
,t03=ブッダの出家した動機は、何不自由のない生活を送っていたにもかかわらず、人はい
,t05=つかは老いるし、いまのような境遇がいつまでも続かないことを考えたとき、人生は
,t07=苦であると考えたことにある。
,t09= 人にとりて、生まれることも、老いることも、病気になることも、死ぬことも、皆
,t11=苦である。(四苦)
,t13= また、愛する者とは別れ、憎む者とは出会い、求めるものは得られず、五つの物質
,t15=的、感覚的、精神的なものでも苦しむ。(八苦)
,t17= ※四苦八苦とはここからきている。
,t25=010030,....,
gen
end
```

```

insert after 010030
topic name aaa 030
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
,q01=030q
,q04= 2. 苦の原因は、自分や自分の所有物に執着する( )を捨てきれずに
,q06= 迷うことからおこる。
,q10= 1. ぼんが 2. 煩悩 3. 我執 4. 解脱
,c06=04,50,04
,c01=3
,c16= 正解です。
,c12=010040,.....
,h01= (ぼんが)・・・ウバニシャット哲学でいう宇宙の本体と個人の本质
,h05= 解脱(げだつ)・・・迷いや苦しみから抜け出し、悟りをひらくこと。
,x04=010035,.....
gen
end
insert after 010035
topic name aaa 035
ftm 00,00,E,N,
sc gc,01,07
mc text
,t01=035t
,t04= ブッダは、苦の原因の一つを
,t06= 物事に執着する我執に求めた。
,t25=010040,.....
gen
end
insert after 010040
topic name aaa 040
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
,q01=040q
,q03= 3. また、苦の原因はいろいろな欲望からものごとにとらわれる
,q05= ( )を捨てきれずに迷うことからおこる。
,q09= 1. ぼんが 2. 煩悩 3. 我執 4. 解脱
,c06=05,09,08
,c01=2
,c14= そのとおりですね。
,c12=010050,.....
,x04=010045,.....
gen
end
insert after 010045
topic name aaa 045
ftm 00,00,E,N,
sc gc,01,07
mc text
,t01=045t
,t02= みよう。
,t04=ぼんが・・・ウバニシャット哲学でいう
,t05= 宇宙の本体(ぼん)と個人の本质
,t06= (我)。ぼん和我が一体になった時
,t07= (ぼん我一如)輪廻の苦しみから
,t08= 放されて、永久の楽しみに入るこ
,t09= とができることと説いている。
,t11=解脱(げだつ)・・・迷いや苦しみから
,t12= 抜け出し、悟りをひらくこと。
,t14=我執(がしやう)・・・所有物に執着する心
,t16=煩悩(ぼんのう)・・・欲望によって、物事
,t17= にとらわれる心。
,t25=010050,.....
gen
end

```

```

insert after 010050
topic name aaa 050
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
,q01=050q
,q03= 4-1. 世界と人生をつらぬく永遠の心理は、次のようなことである。
,q05= 一つは、この世のすべてのものは、たえず移り変わっていくことが
,q07= 避けられないものであること。( )
,q09= このことを何というか。下の1~3からひとつ選んでその記号を
,q10= 入力してから、pf-10 を押しなさい。
,q11= (ヒントあり)
,q13= 1. 諸行無常 2. 諸法無我 3. ねはん寂靜
,c06=07,39,06
,c01=1
,c16= 正解です。
,c12=010060,.....
,h01= 中学校で学んだ「平家物語」の冒頭の一節を思い出してみよう。
,h02= 「祇園精舎の鐘の聲・・・・・・」
,u01= 1~3の中から一つ選んでその記号を入力してから
,u02= pf-10 を押しなさい。
,w01=2
,w12= 諸法無我とは人間自身もふくめて、それ自体として存在するものは
,w13= なにもないということです。
,w09=010055,.....
,w14=3
,w25= ねはん寂靜(じゃくじやう)とは、迷いや苦しみを脱した
,w26= 究極のやすらぎの境地をいいます。
,w22=010060,.....
gen
end
insert after 010055
topic name aaa 055
ftm 00,00,E,N,
sc gc,01,07
mc text
,t01=055t
,t05= この世のすべてのものは、たえず
,t07= 移りかわるもの=常ならないもの=
,t09= とおさえよう。
,t25=010060,.....
gen
end
insert after 010060
topic name aaa 060
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
,q01=060q
,q03= 4-2. 二つは、すべてのものは相互依存の關係にあり、人間自身をも
,q05= ふくめてそれ自体として存在するものはなにもないということ。
,q06= ( )
,q08= このことを何というか。下の1~3から一つ選んで
,q09= その記号を入力してから pf-10 を押しなさい。
,q12= 1. 諸行無常 2. 諸法無我 3. ねはん寂靜
,c06=06,13,06
,c01=2
,c15= 正解です。
,c12=010070,.....
,h01= 諸行無常のかかわりで考えてみよう。
,u01= 1~3から一つ選んで、その記号を入力してから
,u02= pf-10 を押しなさい。
,w01=3
,w12= ねふい寂靜(じゃくじやう)とは迷いや苦しみを脱した
,w13= 究極のやすらぎの境地をいいます。
,w09=010065,.....
,w14=1
,w25= よく考えてみよう。
,w22=010065,.....
,x04=010065,.....
gen
end

```

```

insert after 010065
topic name aaa 065
ftm 00,00,E,N,
sc gc,01,07
mc text
.t01=065t
.t03= 網の目は、それ自体として網の目と
.t05= となっているのではなく、他の網の目
.t07= とかわたってはじめて網の目となって
.t09= いる。
.t11= このようにすべてのものは相互依存
.t13= の関係にあり、それ自体として存在す
.t15= るものは何もないというのが、諸法無
.t17= 我である。
.t25=010070,.....
gen
end
insert after 010070
topic name aaa 070
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
.q01=070q
.q03= 4-3. 三つは、以上のことからこの世の中では、どのようなものも
.q05= 孤立して存在することはできず、相互に依存しあって存在して
.q07= いることである。( )
.q09= このことを何というか。下の1~3から一つ選んで
.q10= その記号を入力してから pf-10 を押しなさい。
.q13= 1. 因縁の法 2. 慈悲の法 3. 縁起の法
.c06=07,29,06
.c01=3
.c15=
.c12=010080,.....
.h01= お互いに依存しあっているということから考えなさい。
.u01= 1~3から選ぶのですよ。
.w01=1
.w11= お互いに存在しあっているということから考えなさい。 仏教ではすべてのもの
.w12=は、みな縁(条件)に因って生まれ、縁によって滅びるとして、物事はすべてその原因
.w13=と結果を結ばせる作用(条件)によって定められているとし、これを因縁とよぶ。
.w09=010075,.....
.w14=2
.w25= お互いに依存しあっている、ということから考えなさい。
.w22=010075,.....
gen
end
insert after 010075
topic name aaa 075
ftm 00,00,E,N,
sc gc,01,07
mc text
.t01=075t
.t03= 諸法無我の考えを別の面から見れば
.t05= この世の中では、どのようなものも、相互
.t07= 孤立して存在することができず、相互
.t09= に依存しあって存在しているとするとし
.t11= 縁起の法になる。それだから生きとし
.t13= 生きているものへの限りないつくしみの
.t15= 心=慈悲 が説かれることになる。
.t25=010080,.....
gen
end

```

```

insert after 010080
topic name aaa 080
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
.q01=080q
.q03= 人間の我執や煩悩は、この真理を悟らないことから生じるのである。
.q05= この真理を悟れば、我執や煩悩から解放され、とCR22生死をこえた平静で自在なEND
.q07= とCR22な境地とEND、すなわち( )に到達することができるのである。
.q10= 上の( )内に入る最も適当な語句を下の1~3から一つ選び、
.q11= その記号を入力してから pf-10 を押しなさい。
.q13= 1. ねはん 2. 解脱 3. 菩薩
.c06=07,24,06
.c01=1
.c15=
.c12=010090,.....
.h01= 正解です。
.u01= ブッダの最終的な悟りの境地です。
.w01=2 1~3から選びなさい。
.w12= 迷いや苦しみから脱けだし、悟りをひらくことの意味です。
.w09=010085,.....
.w14=3
.w25= 次時に学習する大乘仏教で、慈悲の精神を重んじ、他人を救うことによって自分も
.w26=救われるという考えから、他人に悟りをひらかせようと献身するものの意味です。
.w22=010085,.....
.w04=010085,.....
gen
end
insert after 010085
topic name aaa 085
ftm 00,00,E,N,
sc gc,01,07
mc text
.t01=085t
.t04= ねはん とは、ブッダの説く最終的
.t06= な悟りの境地である。
.t08= 迷いや、苦しみを超越した心静かな
.t10= 境地をさす
.t25=010090,.....
gen
end
insert after 010090
topic name aaa 090
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc match
.q01=090m
.q02= ブッダは、解脱して ねはん の境地に到達するためには、4つの真理(四諦)
.q03= をふまえて、8つの正しい方法(八正道)によって修行を行うべきであると説いた。
.q05= 次の a~d を論理的な文となるように並べかえなさい。記号を入力したら
.q06= 改行キーを、順に繰り返して、最後に pf-10 を押しなさい。
.q08= a. 我執や煩悩を減らすことによって、苦しみをなくすることができる。
.q09= b. 苦を減らすための正しい修行法は八正道である。
.q10= c. 人生は苦である。
.q11= d. 苦の原因はさまざまな我執や煩悩の集合である。
.m07=4
.m01=c
.m02=d
.m03=a
.m04=b
.c05=
.c06= 正解です。
.c07= 解脱して ねはん の境地に到る過程が、論理的な構成になって
.q04=010100,..... いることに注目しましょう。
.w05= 解脱して ねはん の境地に到る過程が、筋道をおって
.w06= つながっているか、もう一度読み返してみなさい。
.w04=010090,.....
gen
end

```

gen
end

end

insert after 010160
topic name aaa 160
ftm 00,00,E,N,
sc gc,00,06
mc text
,t01=160t
,t08=
,t15=
gen
end

終 了
pf-6 を押しなさい。

(b) 数学・数学 I ・無理関数

ア. 数学科学習指導案 (標準学習時間 2 時間)

○題 材 無理関数 (『改訂版 数学 I』第一学習社)

○目 標 逆関数を既知として、無理関数のグラフをかくことができる。

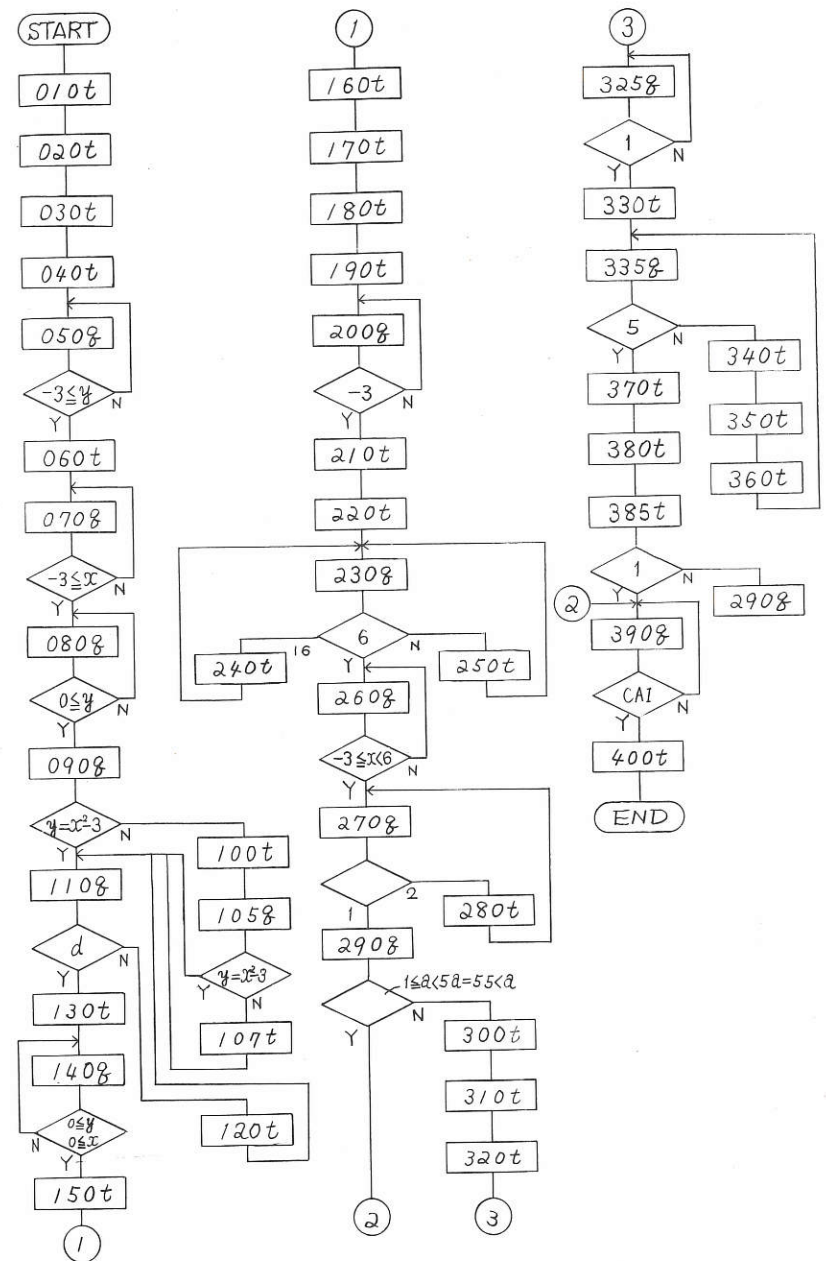
無理関数のグラフと直線との共有点の個数を調べることができる。

○コンピュータの位置づけ 1 時間の授業全体に設定した。

○過 程

分 節 の 目 標	主な発問(◎)と指示・説明(○) (画面)	学 習 活 動 (形 態)	評 価 (方法)	指 導 上 の 留 意 点
1. 関数の定義域と値域がわかる。 ・逆関数を求めることができる。	◎ $Y = \sqrt{X+3}$ の定義域と値域を求めなさい。 (070 g, 080 g) ◎ $Y = \sqrt{X+3}$ の逆関数を求めなさい。 (090 g)	1. 定義域と値域を求める。(個) ・忘れていたものは、既習事項の復習をする。(個)	・既習事項をおぼえているか (コンピュータ) ・補充 (コンピュータ)	・定義域と値域とを取り違えていないか。 ・定義域と値域とが入れかわることに注意させる。
2. 無理関数のグラフをかくことができる。 ・無理関数のグラフと直線との交点の座標を求めることができる。 ・無理方程式を解くことができる。	○ $Y = \sqrt{X+3}$ のグラフをかきなさい。 (170 t) ○ $Y = \sqrt{X+3}$ のグラフと直線 $Y = X-3$ との交点の座標を求めなさい。 (230 g) ○ $X-3 < \sqrt{X+3}$ を満たす X の値の範囲を求めなさい。 (260 g)	2. グラフを次の方法でノートにかく。 (1) $Y = X^2 - 3$ のグラフをもとにして (2) $Y = \sqrt{X}$ のグラフをもとにして (個) ・無理方程式 $\sqrt{X+3} = X-3$ を解く。(個) ・グラフを参考にして $X-3 = \sqrt{X+3}$ を解く。	・ある関数とその逆関数のグラフの位置関係を用いることができるか、平行移動がわかっているか。(コンピュータ) ・同値関係に注意しているか。(コンピュータ) ・深く考えているか。(表情)	・個別指導をする。 ・無縁根について注意させる。 ・グラフをもとにして考えさせる。
3. 無理関数のグラフと直線との共有点の個数を調べることができる。	○ $X-4\sqrt{X+1}+a=0$ の実数解の個数を調べなさい。 (270 g) ○ $Y = X+a$ と $Y = 4\sqrt{X+1}$ とが接するときの a の値を求めなさい。 (335 g)	3. 問題を考える。(個) ・グラフをもとにして考える。(個)	・深く考えているか。(表情) ・2 次方程式が重解をもつことと同値であることに帰着できるか。 ・実数解の個数と 2 次方程式との関係に気づいているか。(ノート)	・グラフをもとにして考えさせる。 ・机間巡視をして、個別指導する。
4. 学習をふりかえり整理することができる。 次時の課題をとらえることができる。	○学習したことをふりかえり、まとめなさい。	4. 学習したことをふりかえり、まとめる。(個)	・本時の学習がわかったか。(表情)	・想起させる。 ・次時への意欲をかきたてる。

イ. コンピュータ使用部分の流れ図



ウ. 主な提示画面

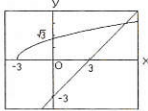
1050

根号の中に文字を含む式を無理式といい、
 $\sqrt{x}$ のような式を無理式と呼ぶ。
 $y = \sqrt{x}$ 、 $y = \sqrt{x+1} - 2$ などは x の
 無理関数です。
 また、関数 $y = \sqrt{x}$ の定義域は $x \geq 0$ 、
 値域は $y \geq 0$ です。

PF1Hint PF2画面Up PF3画面Down PF4画面Top PF5実行中 PF6終了 PF7用語集 PF8入力終

1220

確認しましょう。



PF1Hint PF2画面Up PF3画面Down PF4画面Top PF5実行中 PF6終了 PF7用語集 PF8入力終

q110

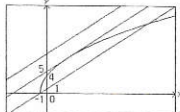
問6 ある関数とその逆関数のグラフの関係は、どうだったでしょうか。
 記号で答えなさい。 d

- a X軸に関して対称である。
- b Y軸に関して対称である。
- c 原点に関して対称である。
- d 直線 $y = x$ に関して対称である。

そのとおりです。

改行キーを押して次に進みましょう。
 PF1Hint PF2画面Up PF3画面Down PF4画面Top PF5実行中 PF6終了 PF7用語集 PF8入力終
 【英数・半】

1380



1 ≤ a < 5 のとき 実数解は 2 個
 a = 5 のとき 実数解は 1 個
 5 < a のとき 実数解はない。
 以上のことを、ノートにまとめておきましょう。

PF1Hint PF2画面Up PF3画面Down PF4画面Top PF5実行中 PF6終了 PF7用語集 PF8入力終

q200

問8 関数 $y = \sqrt{x+3}$ のグラフは
 関数 $y = \sqrt{x}$ のグラフをどのよ
 うに平行移動したものか。
 () 内に入力しなさい。
 X軸の正の向きに () だけ平行移
 動したものである。

PF1Hint PF2画面Up PF3画面Down PF4画面Top PF5実行中 PF6終了 PF7用語集 PF8入力終

q385

確認しましょう。

- a < 1 のとき 実数解 1 個
- 1 ≤ a < 5 のとき 実数解 2 個
- a = 5 のとき 実数解 1 個
- 5 < a のとき 実数解 0 個

ノートの整理のできた人は1を、まだ
 できていない人は、2を入力しなさい。

PF1Hint PF2画面Up PF3画面Down PF4画面Top PF5実行中 PF6終了 PF7用語集 PF8入力終
 【英数・半】

(c)数学・数学Ⅰ・正弦定理

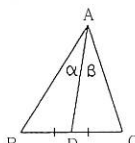
ア. 数学科学習指導案(標準学習時間 2時間)

○題 材 正弦定理(『改訂版 数学Ⅰ』第一学習社)

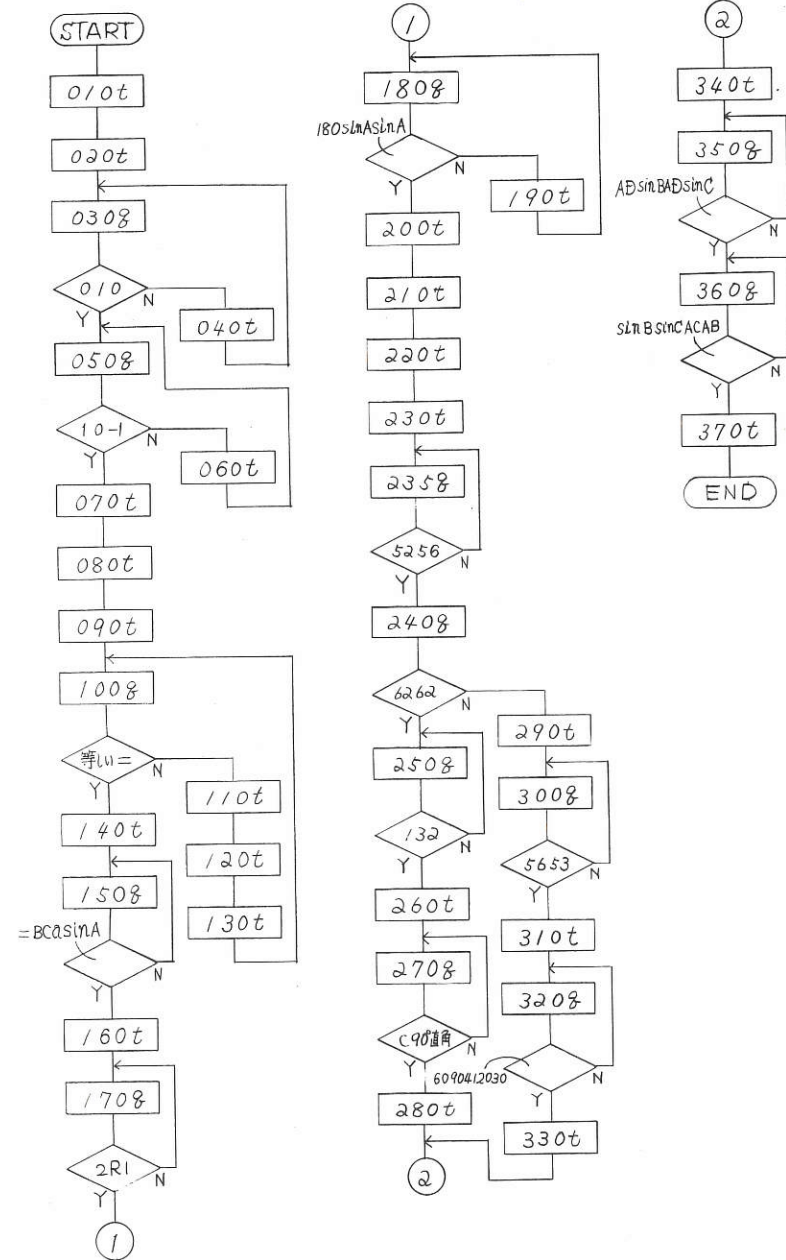
○目 標 正弦定理を導き、それを用いて三角形の辺と角との関係や三角形の形状を調べることができる。

○コンピュータの位置づけ 1時間の授業全体に設定した。

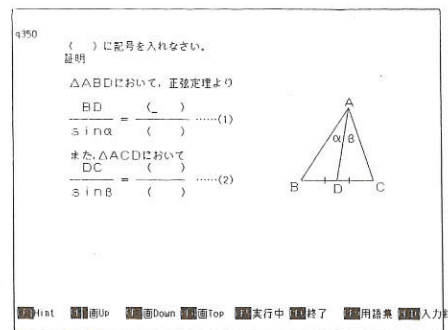
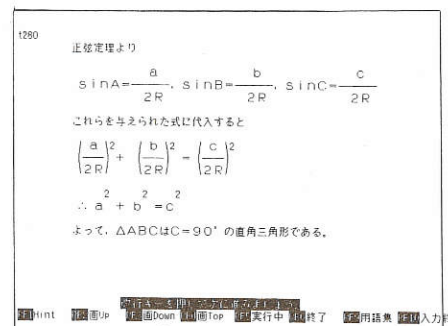
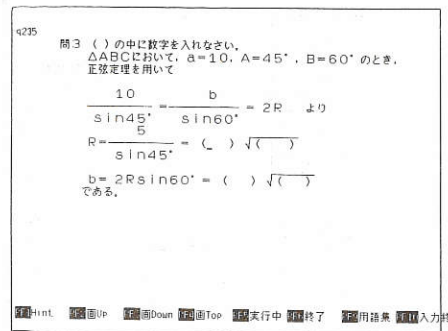
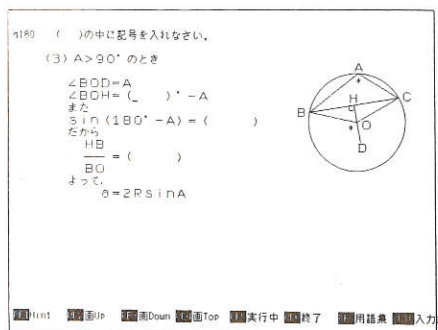
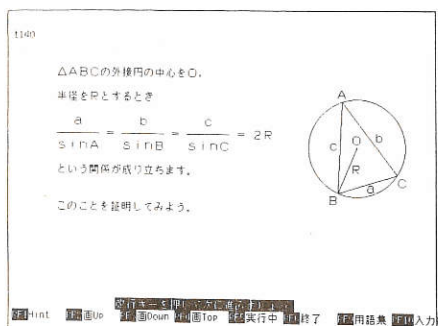
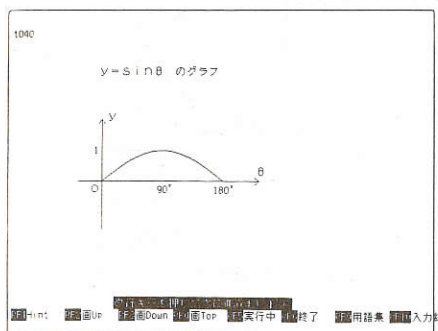
○過 程

分 節 の 目 標	主な発問(◎)と指示・説明(○)(画面)	学 習 活 動 (形 態)	評 価(方法)	指 導 上 の 留 意 点
1. 特別の角の正弦, 余弦の値がわかる。 ・同じ弧に対する円周角と中心角との関係がわかる。	◎ $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ$ の正弦, 余弦の値を求めなさい。 (030 8) ◎ 同じ弧に対する円周角は等しいことを示しなさい。 (100 8)	1. 特別の角の正弦, 余弦の値を求める。 (個) ・忘れていたものは, 中学校の内容の復習をする。 (個)	・既習事項をおぼえているか。 (コンピュータ) ・補充。(コンピュータ)	・正弦, 余弦のグラフを思い出させる。 ・証明をさせる。
2. 正弦定理を証明することができる。	○ $A < 90^\circ$ のとき, $a = 2R \sin A$ を証明しなさい。 (150 8) ○ $A = 90^\circ, A > 90^\circ$ のとき, $a = 2R \sin A$ を証明しなさい。 (170 8, 180 8)	2. 証明を考える。 (個)	・深く考えているか。 (表情)	・円周角と中心角との関係を想起し, 証明と結びつけさせる。
3. 正弦定理を用いて辺と角との関係や三角形の形状を調べることができる。	○ $\triangle ABC$ において, $a = 10, A = 45^\circ, B = 60^\circ$ のとき, b, R の値を求めなさい。(230 t) ○ $\triangle ABC$ において, $c = 12, A = 30^\circ, B = 105^\circ$ のとき, a, R の値を求めなさい。(240 8) ○ $\triangle ABC$ において, $\sin^2 A + \sin^2 B = \sin^2 C$ が成り立つときの三角形の形状をいいなさい。 (270 8) ○ 右の図で $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{AC}{AB}$ を証明しなさい。  (340 t)	3. 問題を解く。 (個) ・問題を解く。 (個) ・深化・発展または補充問題(各2題)を解く。 (個) ・問題を解く。 (個)	・解けたか。 (コンピュータ) ・コンピュータの入力結果によって, 深化・発展と補充問題に分岐する。 (コンピュータ) ・解けたか。 (コンピュータ)	・コンピュータの操作について個別指導する。 ・コンピュータ操作や問題に質問がある場合は挙手させる。 ・分岐から共通問題にもどる。
4. 学習をふりかえり整理することができる。 次時の課題をとらえることができる。	○ 学習したことをふりかえり, まとめなさい。	4. 学習したことをふりかえり, まとめる。 (個)	・本時の学習がわかったか。 (表情)	・想起させる。 ・次時への意欲をかきたてる。

イ. コンピュータ使用部分の流れ図



ウ. 主な提示画面



エ. プログラムリスト

```
insert after 010010
topic name aaa 010
ftm 00,00,E,N,
sc gc,01,07
mc text
,t04=          * * * * *
,t05=          *
,t06=          * 正 弦 定 理 *
,t07=          *
,t08=          * * * * *
,t13=          山形県立山形南高等学校
,t15=          二 藤 部 邦 幸
,t17=          山 形 県 教 育 セ ン タ ー
,t19=          小 松 紀 一
,t25=010020,....,
gen
end
insert after 010020
topic name aaa 020
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc text
,t01=t020
,t04=
,t06=
,t10=
,t12=
,t14=
,t25=010030,....,
gen
end
insert after 010030
topic name aaa 030
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
,q01=q030
,q02=
,q04=
,q05=
,q06=
,q07=
,q09=
,q11=
,q13=
,c06=09,38,04,11,38,04,13,38,04
,c01=010
,c14=
,c16=
,c12=010050,....,
,x05=
,x04=010040,....,
gen
end
insert after 010040
topic name aaa 040
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=t040
,t04=
,t24=g:010040
,t25=010030,....,
gen
end
```

※ CR06 ノートと END をとりながら学習を
進めましょう。
答えの入力画面では、
入力が終わったら、
※ CR19 P F 1 O キーと END を押しなさい。

問 1 次の値を () に入れなさい。
(1) の答えを入れたら ※ CR18 改行キーと END を押し、
次の (2) の答えを入れたら ※ CR18 改行キーと END を押しなさい。
最後の (3) の答えを入力し終わったら ※ CR19 P F 1 O キーと END を押しなさい。
これからの答えの入力のしかたも同様です。

(1) $\sin 0^\circ = ()$
 (2) $\sin 90^\circ = ()$
 (3) $\sin 180^\circ = ()$

※ CR05 そのとおりです。と END
 ※ CR05 よく復習していますね。と END

※ CR06 正弦のグラフを復習しよう。と END

$y = \sin \theta$ のグラフ

```

insert after 010050
topic name aaa 050
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
.q01=q050
.q04=      問2 次の値を ( ) に入れない。
.q06=      (1) cos 0° = ( )
.q08=      (2) cos 90° = ( )
.q10=      (3) cos 180° = ( )
.c06=06,40,03,08,40,03,10,40,03
.c01=10-1
.c14=      ㊟CR05そのとおりです。㊟END
.c12=010070,.....
.x05=      ㊟CR06余弦のグラフを復習しよう。㊟END
.x04=010060,.....
gen
end
insert after 010060
topic name aaa 060
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
.t01=t060
.t04=      y = cos θ のグラフ
.t24=g:010060
.t25=010050,.....
gen
end
insert after 010070
topic name aaa 070
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
.t01=t070
.t04=      この時間は、三角比を用いて
.t06=      三角形の辺の長さや角の大きさの
.t08=      関係について考えてみよう。
.t24=g:010070
.t25=010080,.....
gen
end
insert after 010080
topic name aaa 080
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc text
.t01=t080
.t05=      三角形の三つの頂点を通る円を
.t07=      その三角形の㊟CR19外接円㊟ENDという。
.t09=      外接円の中心は三角形の㊟CR08外心㊟ENDです。
.t25=010090,.....
gen
end
insert after 010090
topic name aaa 090
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc text
.t01=t090
.t02=      △ABCの外接円の中心をO、半径をRとし、
.t04=      Aとaとの間の関係を考えてみよう。
.t10=
.t25=010100,.....
gen
end

```

```

insert after 010100
topic name aaa 100
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc ques
.q01=q100
.q03=      準備として、次の問いに答えなさい。
.q05=      ( )の中に語句または記号を入れなさい。
.q08=      同じ弧に対する円周角は、( )。
.q10=      したがって、右図において、A ( ) A'
.c06=08,38,08,10,42,02
.c01=等しい= ひとしい=
.c14=      そうです。
.c11=g:010100
.c12=010140,.....
.x05=      それでは、次の画面で考えよう。
.x04=010110,.....
gen
end
insert after 010110
topic name aaa 110
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
.t01=t110
.t03=      ノートに図をかいて考えなさい。
.t07=      △OACは二等辺三角形だから
.t09=      OAC = OCA
.t11=      内対角の和は外角に等しいから
.t13=      BOC = 2 CAO
.t24=g:010110
.t25=010120,.....
gen
end
insert after 010120
topic name aaa 120
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
.t01=t120
.t03=      △OA'Bにおいて
.t05=      OA'B = A'BO
.t07=      だから
.t09=      BOD = 2 OA'B
.t11=      また、△OCA'においても
.t13=      DOC = 2 CA'O
.t15=      したがって、
.t17=      BOC = 2 BA'C
.t24=g:010120
.t25=010130,.....
gen
end
insert after 010130
topic name aaa 130
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
.t01=t130
.t05=      前のことから
.t07=      A = A'
.t09=      といえますね。
.t24=g:010130
.t25=010100,.....
gen
end

```

```

insert after 010140
topic name aaa 140
ftm 00.00,E,N.
sc gm
mc text
.t01=t140
.t04=      △ABCの外接円の中心をO,
.t06=      半径をRとするとき
.t08=      a      b      c
.t09=      &LN      &END = &LN      &END = &LN      &END = 2R
.t10=      sin A      sin B      sin C
.t12=      いう関係が成り立ちます。
.t15=      このことを証明してみよう。
.t24=g:010140
.t25=010150,....,
gen
end
insert after 010150
topic name aaa 150
ftm 00.00,E,N.
sc gm
mc ques
.q01=q150
.q03=      ( )の中に記号を入れなさい。
.q05=      (1) A<90°のとき
.q07=      OからBCへ垂線OHをひくと
.q09=      HOB( )A
.q10=
.q11=      BH =  $\frac{1}{2}$  ( ) =  $\frac{1}{2}$  ( )
.q12=
.q13=      だから
.q14=      a = 2BH = ( )
.c06=09.28.03.11.33.05.11.46.03.14.29.10
.c01=bca2rsina =cba2rsina
.c14=      そうです。そのとおりです。
.c11=g:010150
.c12=010160,....,
.w01=bca2rsina *cba2rsina
.w11=      円周角は中心角の1/2である。
.w09=010150,....,
.w14=bca2rsina =cba2rsina
.w24=      a = 2BHですよ。
.w22=010150,....,
.x05=      もう一度考えよう。
.x04=010150,....,
gen
end
insert after 010160
topic name aaa 160
ftm 00.00,E,N.
sc gm
mc text
.t01=t160
.t05=      a = 2R sin A
.t07=      が導かれました。
.t24=g:010160
.t25=010170,....,
gen
end

```

```

insert after 010170
topic name aaa 170
ftm 00.00,E,N.
sc gm
mc ques
.q01=q170
.q03=      ( )の中に記号を入れなさい。
.q05=      (2) A=90°のとき
.q07=      a = ( )
.q09=      sin 90° = ( )
.q11=      だから
.q13=      a = 2R sin A が成り立ちます。
.c06=07.19.04.09.29.04
.c01=2r1
.c14=      そのとおりです。
.c11=g:010170
.c12=010180,....,
.w11=      もう一度考えよう。
.w09=010170,....,
.x05=      図をよくみて、もう一度考えよう。
.x04=010170,....,
gen
end
insert after 010180
topic name aaa 180
ftm 00.00,E,N.
sc gm
mc ques
.q01=q180
.q03=      ( )の中に記号を入れなさい。
.q05=      (3) A>90°のとき
.q07=      BOD=A
.q09=      ROH = ( )° - A
.q10=      また
.q11=      sin (180° - A) = ( )
.q12=      だから
.q13=      HB
.q14=      &LN      &END = ( )
.c06=06.23.06.08.37.08.11.23.08
.c01=180sinasina
.c14=      そのとおりです。よくて*きました。
.c11=g:010180
.c12=010200,....,
.w05=      図をよくみて、もう一度考えなさい。
.w04=010190,....,
gen
end
insert after 010190
topic name aaa 190
ftm 00.00,E,N.
sc gm
mc text
.t01=t190
.t04=      y = sin θ のグラフ
.t24=g:010040
.t25=010180,....,
gen
end

```

```

insert after 010200
topic name aaa 200
ftm 00.00,E,N,
sc cc
mc text
.t01=t200
.t03= 同じように考えて、 $b = 2R \sin B$ ,  $c = 2R \sin C$  から
.t05=  $\angle CR02 a \angle END$   $\angle CR02 b \angle END$   $\angle CR02 c \angle END$ 
.t06=  $\angle CR02 \text{-----} = \text{-----} = 2R \angle END \dots (*)$ 
.t07=  $\angle CR02 \sin A = \sin B = \sin C \angle END$ 
.t09= が成り立つことがわかるでしょう。
.t11= (*) を  $\angle CR03$  正弦定理  $\angle END$  といいます。
.t25=010210,....,
gen
end
insert after 010210
topic name aaa 210
ftm 00.00,E,N,
sc cc
mc text
.t01=t210
.t03= 正弦定理を
.t06=  $\angle CR06 \sin A = \sin B = \sin C \angle END$ 
.t07=  $\angle CR06 \text{-----} = \text{-----} = 2R \angle END$ 
.t08=  $\angle CR06 a = b \angle END \angle CR06 c \angle END$ 
.t10= などと間違わないようにしましょう。
.t25=010220,....,
gen
end
insert after 010220
topic name aaa 220
ftm 00.00,E,N,
sc cc
mc text
.t01=t220
.t03= 正弦定理を用いると、 $\angle CR27$  三角形の二つの角の大きさと  $\angle END$ 
.t05=  $\angle CR27$  辺の長さ  $\angle END$  がわかっているとき、 $\angle CR27$  他 の 辺 の 長さ  $\angle END$  を 求 め
.t07= ることができます。
.t25=010230,....,
gen
end
insert after 010230
topic name aaa 230
ftm 00.00,E,N,
sc gm
mc text
.t01=t230
.t03= 問3  $\triangle ABC$  において、 $a = 10$ ,  $A = 45^\circ$ 
.t05=  $B = 60^\circ$  であるとき、 $b$ ,  $R$  を求めなさい。
.t07= ノートを用いて考えなさい。
.t09= できた人は次へ進みなさい。
.t24=g:010230
.t25=010235,....,
gen
end

```

```

insert after 010235
topic name aaa 235
ftm 00.00,E,N,
sc gm
mc ques
.q01=q235
.q02= 問3 ( ) の中に数字を入れなさい。
.q03=  $\triangle ABC$  において、 $a = 10$ ,  $A = 45^\circ$ ,  $B = 60^\circ$  のとき、
.q04= 正弦定理を用いて
.q06=  $\frac{10}{\sin 45^\circ} = \frac{b}{\sin 60^\circ} = 2R$  より
.q07=  $\angle LN$   $\angle END = 2R$ 
.q08=  $\sin 45^\circ$   $\sin 60^\circ$ 
.q09=  $R = \frac{10}{\sqrt{2}}$   $\angle END = ( ) \angle RT01 ( ) \angle END$ 
.q10=  $\sin 45^\circ$ 
.q11=  $b = 2R \sin 60^\circ = ( ) \angle RT01 ( ) \angle END$ 
.q13= である。
.q14=  $c06=10,36,03,10,46,04,13,40,03,13,50,03$ 
.c01=5256
.c14= そのとおりです。
.c12=010240,....,
.w01=*56
.w11=  $\sin 45^\circ$  の値をまちがっていません。
.w09=010235,....,
.w14=52*
.w24=  $\sin 60^\circ$  の値をまちがっていません。
.w22=010235,....,
.x05=  $\sin 45^\circ$ ,  $\sin 60^\circ$  の値をまちがっていません。
.x06= もう一度考えてみよう。
.x04=010235,....,
gen
end
insert after 010240
topic name aaa 240
ftm 00.00,E,N,
sc gm
mc ques
.q01=q240
.q02= 問4  $\triangle ABC$  において、 $c = 12$ ,  $A = 30^\circ$ ,  $B = 105^\circ$ 
.q04= のとき、 $a$ ,  $R$  の値を求め、( ) の中に数字を入れなさい。
.q07=  $a = ( ) \angle RT01 ( ) \angle END$ 
.q09=  $R = ( ) \angle RT01 ( ) \angle END$ 
.c06=07,25,03,07,33,03,09,25,03,09,33,03
.c01=6262
.c14= そのとおりです。よくできました。
.c12=010250,....,
.x05= 次に進んで、どこでまちがったのかをはっきりさせよう。
.x04=010290,....,
gen
end
insert after 010250
topic name aaa 250
ftm 00.00,E,N,
sc gm
mc ques
.q01=q250
.q02= 問5  $\triangle ABC$  において、 $A : B : C = 1 : 2 : 3$  のとき、
.q04=  $a : b : c$  を求め、( ) の中に数字を入れなさい。
.q07=  $a : b : c = ( ) : \angle RT01 ( ) \angle END : ( )$ 
.c06=07,30,02,07,40,02,07,49,02
.c01=132
.c14= よくできました。次に進んで確かめてみよう。
.c12=010260,....,
.x05= 次に進んで考え方を学ぼう。
.x04=010260,....,
gen
end

```

```

insert after 010260
topic name aaa 260
ftm 00.00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=t260      条件から
,t02=          A      B      C
,t03=          £LN    £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t04=          1      2      3
,t05=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t06=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t07=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t08=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t09=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t10=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t11=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t12=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t13=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t14=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t15=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t16=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t17=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t18=      2      £END£LN £END=£LN      £END=£LN      £END= k
,t25=010270,....
gen
end
insert after 010270
topic name aaa 270
ftm 00.00,E,N,
sc gm
mc ques
,q01=q270
,q02=      問6 △ABCにおいて、
,q03=      2      2      2
,q04=      sin A + sin B = sin C
,q05=      が成り立つとき、この三角形はどのような形の
,q06=      三角形か。
,q07=      次の( )を満たしなさい。
,q08=      △ABCは、( ) = ( ) の
,q09=      ( ) ( ) 三角形である。
,q10=      c06=12.30,03,12,39,05,14,31,06
,q11=      c01=c90° 直角 c直角直角 cちよっかく c90
,q12=      c14=      よくできました。次の画面で確認しよう。
,q13=      c12=010280,....
,q14=      w01=c90直角
,q15=      * の入力のしかたは次のとおりです。
,q16=      漢字キーを押し、次に前面キーを押しながら漢字キーを押しなさい。
,q17=      JIS区点の後に0175と入力し、改行キーを押します。
,q18=      w09=010270,....
,q19=      x05=      もう一度よく考えてみよう。
,q20=      x04=010270,....
gen
end

```

```

insert after 010280
topic name aaa 280
ftm 00.00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=t280
,t02=      正弦定理より
,t03=      a      b      c
,t04=      sin A = £LN £END, sin B = £LN £END, sin C = £LN £END
,t05=      2 R      2 R      2 R
,t06=      これらを与えられた式に代入すると
,t07=      a 2      b 2      c 2
,t08=      £LN £END + £LN £END = £LN £END
,t09=      £LP032 R £RP03 £LP032 R £RP03 £LP032 R £RP03
,t10=      2      2      2
,t11=      a 2 + b 2 = c 2
,t12=      よって、△ABCはC=90°の直角三角形である。
,t13=      t25=010340,....
gen
end
insert after 010290
topic name aaa 290
ftm 00.00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=t290
,t02=      C = 180° (30° + 105°)
,t03=      = 45°
,t04=      a      1 2
,t05=      £LN £END = £LN £END
,t06=      sin 30° sin 45°
,t07=      よって、
,t08=      6
,t09=      R = £LN £END
,t10=      sin 45°
,t11=      = 6 £RT01 2 £END
,t12=      a = 2 R sin 30°
,t13=      = 6 £RT01 2 £END
,t14=      t24=g:010290
,t15=      t25=010300,....
gen
end
insert after 010300
topic name aaa 300
ftm 00.00,E,N,
sc gm
mc ques
,q01=q300
,q02=      問5 △ABCにおいて、b=15, A=75°, C=45°
,q03=      のとき c, R を求めなさい。
,q04=      ( ) の中に数字を入れよ。
,q05=      c = ( ) £RT01 ( ) £END
,q06=      R = ( ) £RT01 ( ) £END
,q07=      c06=08,22,03,08,31,03,10,22,03,10,32,03
,q08=      c01=5653
,q09=      c14=      そのとおりです。よくできました。
,q10=      c15=      次へ進んで確認しよう。
,q11=      c12=010310,....
,q12=      x05=      もう一度じっくり考えよう。
,q13=      x04=010300,....
gen
end

```

```

insert after 010310
topic name aaa 310
ftm 00.00.E.N,
sc gm
mc text
,t01=t310
,t02=      B = 180° - (75° + 45°)
,t04=      = 60°
,t06=      15          c
,t07=      £LN          £END = £LN          £END = 2R
,t08=      sin 60°      sin 45°
,t10=      よって,
,t11=      15
,t12=      R = £LN          £END
,t13=      2 sin 60°
,t15=      = 5 £RT013 £END
,t17=      c = 2R sin 45°
,t19=      = 5 £RT016 £END
,t24=g:010310
,t25=010320,.....
gen
end
insert after 010320
topic name aaa 320
ftm 00.00.E.N,
sc gm
mc ques
,q01=q320
,q02=      問6   △ABCにおいて, a=2, b=2 £RT013 £END, A=30°
,q04=      のとき, B, C, cを求めなさい。答えは2組あります。
,q06=      ( )の中に数字を入れなさい。
,q08=      B=( )°, C=( )°, c=( )
,q10=      または
,q12=      B=( )°, C=( )°, c=2
,q06=08.21,03.08,37.03,08.53,03.12,21.03,12.37,03
,q01=6090412030
,c14=      大変よくできました。すばらしい。
,c15=      念のため,次へ進んで確認しよう。
,c12=010330,.....
,w01=60904**** 60904****
,w11=      c=2を見逃していませんか。もう一度考えてみよう。
,w09=010320,.....
,w14=****12030 ****12030 *****12030
,w24=      後の方はよいのですが,前の方がちがっています。
,w25=      もう一度考えてみよう。今度はしっかり。
,w22=010320,.....
,x05=      残念ですが,二つともちがっています。
,x06=      もう一度あわてずに考えてみよう。
,x07=      どうしてもわからない場合は手をあげなさい。
,x04=010320,.....
gen
end
insert after 010330
topic name aaa 330
ftm 00.00.E.N,
sc gm
mc text
,t01=t330
,t02=      2          2 £RT013 £END
,t03=      £LN          £END = £LN          £END   より
,t04=      sin 30°      sin B
,t06=      sin B = £RT013 £END / 2
,t08=      0° < B < 180° では
,t10=      B = 60° または B = 120°
,t12=      B = 60° のとき, C = 90°
,t14=      c          2
,t15=      £LN          £END = £LN          £END   から c = 4.
,t16=      sin 90°      sin 30°
,t18=      B = 120° のときも同様にして, c = 2.
,t24=g:010330
,t25=010340,.....
gen
end

```

```

insert after 010340
topic name aaa 340
ftm 00.00.E.N,
sc gm
mc text
,t01=t340
,t02=      問7   △ABCの辺BCの中点をDとし,
,t04=      <BAD = α, <CAD = β とおくと
,t06=      sin α      AC
,t07=      £LN          £END = £LN          £END
,t08=      sin β      AB
,t10=      が成り立つことを証明してみよう。
,t13=      ノートに要点を写しておこう。
,t24=g:010340
,t25=010350,.....
gen
end
insert after 010350
topic name aaa 350
ftm 00.00.E.N,
sc gm
mc ques
,q01=q350
,q02=      ( )に記号を入れなさい。
,q03=      証明
,q05=      △ABDにおいて, 正弦定理より
,q07=      BD      ( )
,q08=      £LN          £END = £LN          £END ..... (1)
,q09=      sin α      ( )
,q11=      また, △ACDにおいて
,q12=      DC      ( )
,q13=      £LN          £END = £LN          £END ..... (2)
,q14=      sin β      ( )
,c06=07.26,04.09,26.04,12.26,04.14,26.04
,c01=ADsinBADsinC adsinbadsinc
,c14=      そのとおりです。それでよいのです。
,c11=g:010350
,c12=010360,.....
,x05=      よく図をみなさい。もう一度考えよう。
,x04=010350,.....
gen
end
insert after 010360
topic name aaa 360
ftm 00.00.E.N,
sc gm
mc ques
,q01=q360
,q03=      (2) ÷ (1) より
,q04=      sin α      ( )          £END = £LN £LN          £END £END, ここで, sin B = £LN
,q05=      £LN      sin β      ( )          2R
,q07=      ( )
,q08=      sin C = £LN          £END であるから
,q09=      2R
,q12=      sin α      AC
,q13=      £LN          £END = £LN          £END
,q14=      sin β      AB
,c06=03.24,05.05,24.05,03.55,03.07,20.03
,c01=sinBsinCACAB sinbsincacab sinBsinCCAAB
,c14=      そのとおり。よくできました。
,c11=g:010360
,c12=010370,.....
,x05=      正弦定理を思い出して,もう一度やってみよう。
,x04=010360,.....
gen
end

```

insert after 010370
topic name aaa 370
ftm 00.00.E.N.
sc gc.01.07
mc text
.t01=t370
.t04=
.t06=
.t08=
.t10=
.t12=
gen
end

次の時間は
余弦定理 についての
学習をします。
復習と予習をして
授業に臨もう。

(d) 理科・物理・ドップラー効果 (1)

ア. 理科学習指導案

○題 材 ドップラー効果 (『高等学校 物理 改訂版』実教出版)

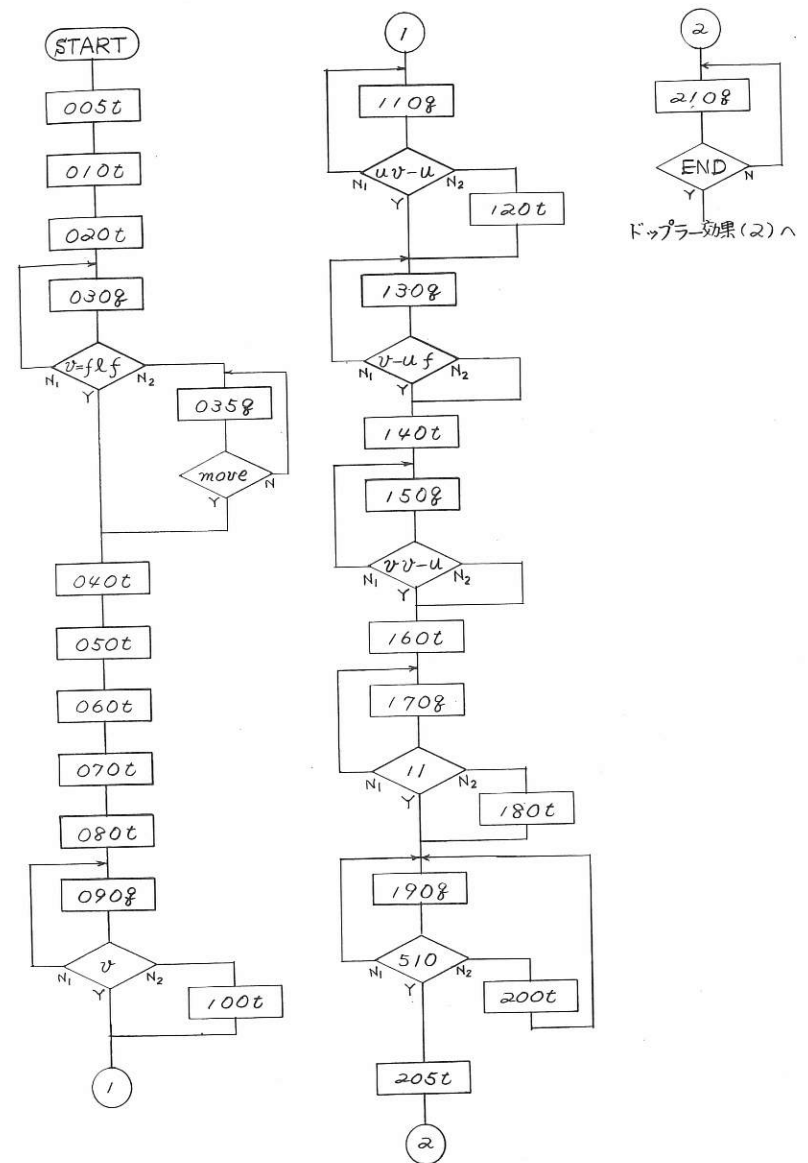
○目 標 音波についての特性であるドップラー効果における関係式を導きだし、演習問題により理解を深める。

○コンピュータの位置づけ 第2分節に設定した。

○過 程 (v :音速, f :音源の振動数, l :音波の波長, u :音源が動く速さ, f' :観測する音波の振動数)

分 節 の 目 標	主 な 発 問 (◎) と 指 示 ・ 説 明 (○)	学 習 活 動 (形 態)	評 価 (方 法)	指 導 上 の 留 意 点
1. 本時学習の課題を把握することができる。	○ドップラー効果についてコンピュータを使って学習する。	1. 動いている音源を観測したとき、調子が変わって聞こえるわけを考える。(一斉)	・ 自動車の警笛の様子などに気づいたか。(発表)	・ 機器の操作について、要点を確認してから、開始させる。
2. 静止している観測者に音源が近づく時、観測する音の振動数が音源の振動数より大きくなるのがわかる。	○コンピュータ画面を見ながら考えなさい。 (コンピュータの画面に提示)	030-2. 前時の復習をする。(個) $v = f l$ 一秒間の音波の個数は、 f 個 3. 音源が動くときの波面は、進む方向で波長が短く、後方で長くなることを、画面で見る。 静止している観測者に音源が近づく場合について考える。 090-4. 音波が1秒間に進む距離を求める。(個) $S O = v \dots\dots\dots (1)$ 110-5. 音源が1秒間に進む距離を求める。(個) $S S' = v \dots\dots\dots (2)$ $S' O = S O - S S' = v - u \dots\dots\dots (3)$ 130-6. $S' O$ 間にある音波の波長 l' を求める。(個) $l' = (v - u) / f \dots\dots\dots (4)$ 150-7. 観測される音の振動数を求める。(個) $f' = v / l' = v / (v - u) f \dots\dots\dots (5)$ 170-8. f' と f の大小関係を考える。(個) 190-9. 練習問題を解く。(個)	・ コンピュータによる入力結果に応じた分岐による。(コンピュータ)	・ 再入力でも誤答なら、先生の指導を受けるようにさせる。 ・ 再入力でも誤答なら説明画面を見て次に。 ・ 同 上 ・ 再入力でも誤答なら、次へ進ませる。 ・ 同 上 ・ 再入力でも誤答なら説明画面を見て次に進ませる。 ・ 再入力でも誤答なら説明画面を見て再入力。
3. 学習をふりかえり整理することができる。 ・ 次時の課題をとらえることができる。	◎ $f' > f$ であることがわかったか。 ◎ $u < 0$ であることは、どのような時であるか。話し合ってみよう。	10. 学習プリントを見てまとめる。(個) 11. 話し合いの結果を出しあう。(一斉)	・ $f' = v / (v - u) f$ が理解できたか。(記録) ・ 音源が遠ざかる時であることに気づいたか。(発表)	・ 次時への興味を喚起するようにする。

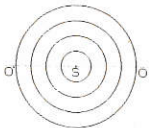
イ. コンピュータ使用部分の流れ図



ウ、主な提示画面

030-q

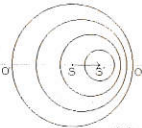
音源の振動数を f 、音波の波長を λ 、音速を v とすると、これらの間にはどんな関係があるか、次の()内に関係式を入力しなさい。
次に、改行キーを押しなさい。
また、○点に静止している人は、1秒間に何個の音波を受取るか、()内入力してから○キー=10キーを押しなさい。



PF1 ヒント PF2 ADV PF3 終了 PF10 入力終

130-q

音源は1秒間に4個の音波を送り出しているから、S'○の間に、4個の音波が含まれる。
従って、S'○間の音波の波長 λ' を v 、 u 、 f を用いて表わすと、 $\lambda' = () / () \cdots (4)$
() 内に入力し、○キー=10キーを押しなさい。

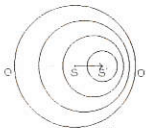


音速... v
音源の速さ... u
発する音の振動数... f

PF1 ヒント PF2 ADV PF3 終了 PF10 入力終

090-q

はじめ、Sにあった音源から出る音波が1秒後に○点に達したとすると、S○の距離は
 $S○ = () \cdots (1)$
と表わされる。
() 内に入力し、○キー=10キーを押しなさい。

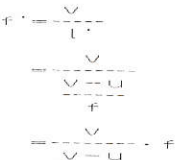


音速... v
音波の速さ... u
発する音の振動数... f

PF1 ヒント PF2 ADV PF3 終了 PF10 入力終

150-1

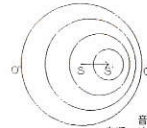
改行キーを押してください



PF1 ヒント PF2 ADV PF3 終了 PF10 入力終

110-q

この1秒間に音源がSからS'まで直んだとすると
 $SS' = () \cdots (2)$
従って、
 $S'○ = S○ - SS' = () \cdots (3)$
() 内に入力し、○キー=10キーを押しなさい。



音速... v
音源の速さ... u
発する音の振動数... f

PF1 ヒント PF2 ADV PF3 終了 PF10 入力終

170-q

観測される音の振動数 f' は
 $f' = () \cdots (5)$
従って、 f' と f の大小関係は
 $f' (1. >, 2. =, 3. <) f$ ()
観測される(聞える)音は、音源の出す音よりも
(1. 高く 2. 低く) ()
聞える。
1番目の数字を入力し改行キー、2番目の数字を入力しPF10を押す。

PF1 ヒント PF2 ADV PF3 終了 PF10 入力終

(e) 理科・物理・光波 (1)

ア. 理科学習指導案

○題 材 光の干渉 (『高等学校 物理 改訂版』実教出版)

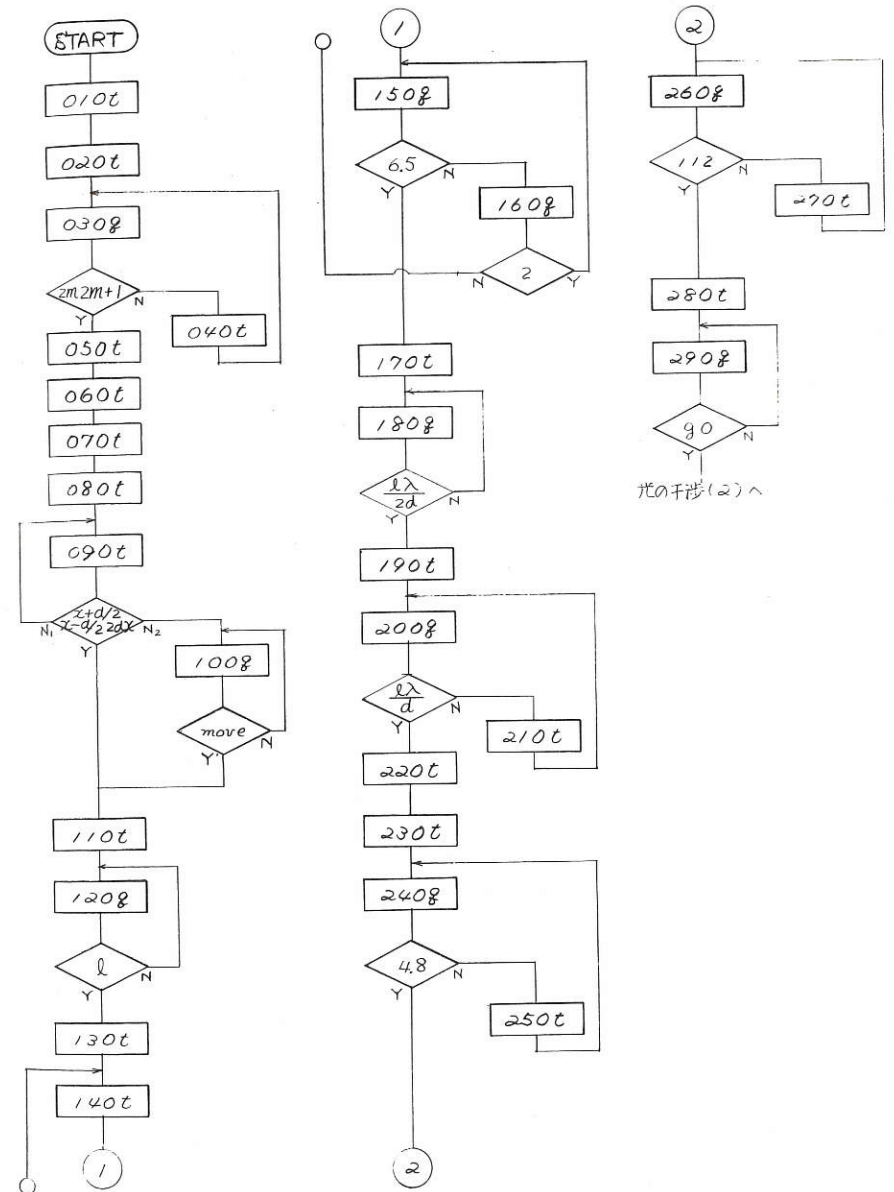
○目 標 光波の干渉現象について、特にヤングの実験における干渉縞について学習して波動の理解を深める。

○コンピュータの位置づけ 第2分節に設定した。

○過 程 (λ:光の波長, d:スリット間隔, l:スリットとスクリーン間の距離, x:スクリーン上の中点より明線または暗線までの距離, m:0,1,2,3,.....)

分 節 の 目 標	主 な 発 問 (◎) と 指 示 ・ 説 明 (○)	学 習 活 動 (形 態)	評 価 (方 法)	指 導 上 の 留 意 点
1. 本時学習の課題を把握することができる。	◎ヤングの実験についてコンピュータを使って学習する。	1. なぜ、縞模様ができるのかを考える。 (一斉)	・干渉の結果であることに気づいたか。 (表情)	・学習ノートと共にコンピュータで学習することを確認して開始。
2. 波動における干渉の条件をもとにしてヤングの実験から、光波についての干渉の条件を導き、明暗の縞模様が出来上がる関係を理解することができる。	○コンピュータ画面を見ながら考えなさい。 (コンピュータの画面に提示)	030-8 2. 水面波の干渉の復習をする。 (個) 強めあう条件 $2m \cdot \lambda / 2$ 行路差が.....(1) 弱めあう条件 $(2m+1) \lambda / 2$ ヤングの実験における、明暗の縞模様についてしらべる。 090-8 3. スリットによる光の干渉については、光行路差を求め、干渉の条件を導く。 (個) $2m \cdot \lambda / 2$ $d x / l = \dots\dots\dots(2)$ $(2m+1) \cdot \lambda / 2$ 150-8 4. (2)式に関する問1を解く。 (個) 180-8 5. 縞の間隔を求める式を導く。 (個) 200-8 $\Delta x = 1 \lambda / d \dots\dots\dots(4)$ 240-8 6. (4)式に関する問2を解く。 (個) 260-8 7. (4)式に関する問3の各問いに答える。 (個)	・干渉の結果であることに気づいたか。 (表情)	・誤答なら説明画面を見てから再入力させる。 ・行路差が求まらない時は先生の指導を受けるようにさせる。 ・コンピュータによる入力結果に応じた分岐による。 (コンピュータ) ・誤答なら別問題へ分岐させ、正答なら問1の再入力、誤答なら説明画面の後問1再入力。 ・誤答なら各量の単位に注意して計算をさせ、再入力させる。 ・誤答なら、説明画面を見て再入力させる。
3. 学習をふりかえり整理することができる。 次時の課題をとらえることができる。	◎明暗の縞模様ができる様子と、その間の関係がわかったか。 ◎水面上の油膜や、シャボン玉に色がつくのはなぜか、話し合ってみよう。	8. 学習ノートを見てまとめをする。 (個) 9. 話し合いの結果を出しあう。 (一斉)	・(1),(2),(4)の各式が理解できたか。 (記録) ・反射光による干渉の結果であることに気づいたか。 (発表)	・次時もコンピュータで行なうことを伝える。

イ. コンピュータ使用部分の流れ図

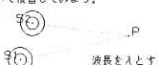


ウ. 主な提示画面

030-q

水面波の干渉
まず、水面波の干渉について復習してみよう。

2つの波源 S1, S2 から波が
同位相で送りだされたとき、
P 点において、



波長を λ とする

強めあう条件は、 $|S1P - S2P| = () \times \lambda / 2$ ($m=0, 1, 2, \dots$)
弱めあう条件は、 $|S1P - S2P| = () \times \lambda / 2$
() 内に入力し、PF-10 を押しなさい。

PF1 ヒント PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力終

090-q

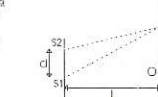
図より、 $S1P^2 = 1^2 + ()^2$ (1)
 $S2P^2 = 1^2 + ()^2$ (2)
(1)-(2)より、両辺を引算して整理すると
 $S1P - S2P = ()$ (3)
ノートで計算・整理をして、() 内に入力し、PF-10 を押しなさい。
※分岐の入力は、2ふんの1を1/2とする。



PF1 ヒント PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力終

150-q

問1 $d=1.0\text{mm}$, $l=1.0\text{m}$
のとき、スクリーンの中点O点
から何番目の明線が、
1.3mmのところに来たか。
このときの光の波長を求めよ。



補助数式で
 $\lambda = () \times 10^{-6}\text{m}$
ノートに計算をして、() 内に入力し、PF-10 を押しなさい。

PF1 ヒント PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力終

180-q

次に、明線または暗線の間隔について調べてみよう。

明線 $\dots \dots \dots = (2m) \times \frac{\lambda}{2}$ ($m=0, 1, 2, \dots$)
暗線 $\dots \dots \dots = (2m+1) \times \frac{\lambda}{2}$ をそれぞれ変形して、
O点より明線または暗線までの距離 x は
明線 $\dots \dots x = (2m) \times ()$ ($m=1, 2, 3, \dots$)
暗線 $\dots \dots x = (2m+1) \times ()$ (上に同じ) (3)
※ λ の入力方法は、 $\dots$ 漢字を押す。全面+漢字を押す。0843と入力、
変換を押す。改行を押す。漢字を押す。
() 内に入力し、PF-10 を押しなさい。

PF1 ヒント PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力終

240-q

問2 $d=0.40\text{mm}$, $l=1.5\text{m}$ のとき、
中央付近の明線の間隔 $\Delta x = 1.8\text{mm}$
であった。このときの光の波長を求めよ。
 $\lambda = () \times 10^{-6}\text{m}$
ノートで計算をして、() 内に入力して PF-10 を押しなさい。

PF1 ヒント PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力終

260-q

問3 次の場合、干渉縞の間隔は広がるか、狭くなるか。
それぞれ、() 内に番号を入力して答えよ。

(1) スリット間の距離 d を小さくすると、
(1. 広がる 2. 狭くなる 3. 変わらない) $\dots ()$
(2) スリットからスクリーンまでの距離 l を大きくすると、
(1. 広がる 2. 狭くなる 3. 変わらない) $\dots ()$
(3) 波長の短い光を用いると、
(1. 広がる 2. 狭くなる 3. 変わらない) $\dots ()$

PF1 ヒント PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力終

エ. プログラムリスト

```
insert after 010010
topic name aaa 010
ftm 00,00,E,N,
sc gc,00,06
mc text
,t01=010-t
,t06=
,t08=
,t10=
,t12=
,t14=
,t16=
,t18=
,t19=
,t25=010020,....,
gen
end
insert after 010020
topic name aaa 020
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc text
,t01=020-t
,t04=
,t06=
,t08=
,t11=
,t14=
,t25=010030,....,
gen
end
insert after 010030
topic name aaa 030
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc ques
,q01=030-q
,q02=
,q03=
,q05=
,q06=
,q07=
,q08=
,q10=
,q12=
,q14=
,c06=10,42,08,12,42,08
,c01=2m2m+1 2m1+2m m22m+1 m2m2+1 m21+m2
,c14=
,c11=g:010030
,c12=010050,....,
,v01=2m+12m 1+2m2m m2+1m2
,v12=
,v09=010040,....,
,x04=010040,....,
gen
end
insert after 010040
topic name aaa 040
ftm 00,00,E,N,
sc gc,01,07
mc text
,t01=040-t
,t04=
,t06=
,t25=010030,....,
gen
end
```

水面波の干渉
まず、水面波の干渉について復習してみよう。

2つの波源 S1, S2 から波が
同位相で送りだされたとき、
P 点において、

波長を λ とする

強めあう条件は、 $|S1P - S2P| = () \times \lambda / 2$ ($m=0, 1, 2, \dots$)
弱めあう条件は、 $|S1P - S2P| = () \times \lambda / 2$
() 内に入力し、PF-10 を押しなさい。

水たまりの水面に浮いたCR26油の薄膜をENDに、きれいな色がついて見えたり、CR26シャボン玉をENDが色づいて見えるのはどうしてだろうか。
これらは、CR27光の干渉によって生ずる現象をENDです。
これらのことについて調べてみましょう。

水面波の干渉
まず、水面波の干渉について復習してみよう。

2つの波源 S1, S2 から波が
同位相で送りだされたとき、
P 点において、

波長を λ とする

強めあう条件は、 $|S1P - S2P| = () \times \lambda / 2$ ($m=0, 1, 2, \dots$)
弱めあう条件は、 $|S1P - S2P| = () \times \lambda / 2$
() 内に入力し、PF-10 を押しなさい。

前に学習したことを調べて
もう一度入力しなさい。

```

insert after 010050
topic name aaa 050
ftm 00.00,E,N.
sc cc
mc text
,t01=050-t
,t04=  &CR20強めあう時&END
,t05=  | S1P-S2P |= &CR20 (2m) &END×λ/2
,t06=  &CR22弱めあう時&END
,t07=  | S1P-S2P |= &CR22 (2m+1) &END×λ/2
,t10=  しっかり、おぼえておきなさい！
,t25=010060.....
gen
end
insert after 010060
topic name aaa 060
ftm 00.00,E,N.
sc gm
mc text
,t01=060-t
,t03=  [1] ヤングの実験
,t04=  スリットによる光の干渉
,t16=  水面波の干渉と同じように、2つのスリット S1,S2 を通った光が
,t18=  干渉してスクリーンに明暗のしま模様ができる。(干渉しま)
,t20=  (強めあう点は明線、弱めあう点は暗線となる。)
,t24=g:010060
,t25=010070.....
gen
end
insert after 010070
topic name aaa 070
ftm 00.00,E,N.
sc gm
mc text
,t01=070-t
,t05=  スクリーン上の1点Pに
,t07=  おいて、強めあったり、
,t09=  弱めあったりする条件を
,t11=  求めてみよう。
,t24=g:010070
,t25=010080.....
gen
end
insert after 010080
topic name aaa 080
ftm 00.00,E,N.
sc gm
mc text
,t01=080-t
,t03=  S1S2=d
,t05=  スクリーンとスクリーンの距離：l
,t07=  OP=x
,t09=  とするとき、
,t11=  S1,S2 からP点までの距離の差
,t13=  (S1P-S2P)をd, l, xで
,t15=  表すことを考えてみよう。
,t24=g:010080
,t25=010090.....
gen
end

```

```

insert after 010090
topic name aaa 090
ftm 00.00,E,N.
sc gm
mc ques
,q01=090-q
,q02=  図より、 $2^2 + (x+d/2)^2 = S1P^2$ 
,q03=   $S1P = 1 + (x+d/2)^2$ 
,q04=   $2^2 + (x-d/2)^2 = S2P^2$ 
,q05=   $S2P = 1 + (x-d/2)^2$ 
,q07=  (イ)(ロ)より、両辺を引算して整理すると
,q08=   $S1P - S2P = (x+d/2)^2 - (x-d/2)^2$ 
,q09=  ノートで計算・整理をして(イ)内に
,q13=  入力し、pf-10を押しなさい。
,q14=  * 分数の入力は、2ぶんの1を1/2とする。
,c06=03,22,10,05,22,10,09,24,08
,c01=x*d/2x-d/22dx d/2+xx-d/22dx 2x+d/22x-d/22dx d-2x/22x-d/22d x
,c14=  よくできましたね！
,c11=g:010090
,c12=010110.....
,u01=  落ち着いて、もう一度やりなおそう。
,x04=010100.....
gen
end
insert after 010100
topic name aaa 100
ftm 00.00,E,N.
sc gc,03,07
mc ques
,q01=100-q
,q08=  手を挙げて先生を呼びなさい！
,c06=14,28,06
,c01=move
,c12=010110.....
gen
end
insert after 010110
topic name aaa 110
ftm 00.00,E,N.
sc cc
mc text
,t01=110-t
,t02=  &CR30 &END  $2^2 + (x+d/2)^2 = S1P^2$  &CR30 &END
,t03=  &CR30 &END  $S1P = 1 + (x+d/2)^2$  &CR30 &END
,t04=  &CR30 &END  $2^2 + (x-d/2)^2 = S2P^2$  &CR30 &END
,t05=  &CR30 &END  $S2P = 1 + (x-d/2)^2$  &CR30 &END
,t06=  &CR30 &END  $S1P - S2P = (x+d/2)^2 - (x-d/2)^2$  &CR30 &END
,t07=  &CR30 &END  $S1P - S2P = 2dx$  &CR30 &END
,t08=  &CR30 &END  $\therefore S1P - S2P = 2dx$  &CR30 &END
,t09=  &CR30 &END ノートに書いておきなさい。 &CR30 &END
,t10=  &CR30 &END
,t11=  &CR30 &END
,t12=  &CR30 &END
,t14=  &CR30 &END
,t25=010120.....
gen
end

```

```

insert after 010120
topic name aaa 120
ftm 00.00.E.N.
sc cc
mc ques
,q01=120-q
,q02=
,q03=
,q04=
,q05=
,q06=
,q07=
,q08=
,q09=
,q10=
,q11=
,q12=
,q13=
,q14=
,c06=14.46,08
,c01=1
,c14=
,c12=010130,.....
,x05=
,x04=010120,.....
gen
end
insert after 010130
topic name aaa 130
ftm 00.00.E.N.
sc cc
mc text
,t01=130-t
,t03=
,t04=
,t05=
,t06=
,t07=
,t09=
,t10=
,t11=
,t12=
,t13=
,t14=
,t15=
,t16=
,t17=
,t18=
,t19=
,t20=
,t25=010140,.....
gen
end
insert after 010140
topic name aaa 140
ftm 00.00.E.N.
sc gm
mc text
,t01=140-t
,t03=
,t24=g:010140
,t25=010150,.....
gen
end

```

$$S1P^2 - S2P^2 = (S1P + S2P)(S1P - S2P)$$
 と変形すると、これと(ハ)式より

$$S1P - S2P = \frac{S1P^2 - S2P^2}{S1P + S2P} = \frac{2dx}{S1P + S2P}$$

ここで、 l は d や x に比べて十分大きいことから $S1P \approx S2P \approx l$ とおける。

$$S1P - S2P = \frac{2dx}{2l} = \frac{dx}{l} \quad (二)$$

したがって、() 内に入力し pf-10 を押しなさい。

そのとおりです。

もう一度やりなおそう。

P 点は O 点の上、下両方に考えられるから、(二) 式は

$$|S1P - S2P| = \frac{dx}{l} \quad \text{と書ける。}$$

したがって、干渉の条件式(1)は

$$\frac{dx}{l} = (2m) \frac{\lambda}{2} \quad (m=0,1,2,\dots)$$

(二)

$$\frac{dx}{l} = (2m+1) \frac{\lambda}{2} \quad \text{と書ける。}$$

ノートに書いておこう。

```

insert after 010150
topic name aaa 150
ftm 00.00.E.N.
sc gm
mc ques
,q01=150-q
,q03=
,q04=
,q05=
,q06=
,q07=
,q09=
,q10=
,q11=
,q13=
,q14=
,c06=11.16,06
,c01=6.5
,c14=
,c11=g:010150
,c12=010170,.....
,x05=
,x04=010160,.....
gen
end
insert after 010160
topic name aaa 160
ftm 00.00.E.N.
sc gc,00.06
mc ques
,q01=160-q
,q03=
,q04=
,q05=
,q06=
,q07=
,q08=
,q10=
,q12=
,c06=10.15,06
,c01=2
,c14=
,c12=010150,.....
,x05=
,x06=
,x04=010140,.....
gen
end
insert after 010170
topic name aaa 170
ftm 00.00.E.N.
sc cc
mc text
,t01=170-t
,t03=
,t04=
,t05=
,t07=
,t08=
,t09=
,t10=
,t11=
,t12=
,t13=
,t25=010180,.....
gen
end

```

間 l $d = 1.0\text{mm}$, $l = 1.0\text{m}$

のとき、スクリーンの中央 O 点

から 3 番目の明線が、

1.3mm のところにできた。

このときの光の波長を求めよ。

有効数字 2 桁で

$$\lambda = () \times 10^{-7}\text{m}$$

ノートに計算をして、() 内に入力

して、pf-10 を押しなさい。

すばらしい！ 次の画面で答えを確認してから進もう。

おかしい！ 次に進んでもう一度やり直そう。

明線の条件式

$$\frac{dx}{l} = (2m) \frac{\lambda}{2} \quad (m=0,1,2,\dots)$$

において、中央 O 点より数えて 3 番目

というのは、 m がいくらのときか。

$m = ()$

() 内に入力し pf-10 を押しなさい。

その調子で頑張ろう。

それでは、前の説明のところを

もう一度よく見てから考えよう。

これに、

$$d = 1.0\text{mm} = 1.0 \times 10^{-3}\text{m}$$

$$l = 1.0\text{m}$$

$$x = 1.3\text{mm} = 1.3 \times 10^{-3}\text{m}$$

$$m = 2$$

を代入して、

$$\lambda = 5.5 \times 10^{-7}\text{m}$$

となります。

```

insert after 010180
topic name aaa 180
ftm 00.00,E,N.
sc cc
mc ques
,q01=180-q      次に、明線または暗線の間隔について調べてみよう。
,q02=           
$$\frac{d}{x} = (2m) \frac{\lambda}{d} \quad (m=0,1,2,\dots)$$

,q03=           明線
,q04=           
$$\frac{d}{x} = (2m+1) \frac{\lambda}{2d}$$

,q05=           暗線
,q06=           をそれぞれ変形して、
,q07=           
$$x = \frac{d}{2m} \lambda$$

,q08=           O点より明線または暗線までの距離  $x$  は
,q09=           
$$x = (2m) \lambda \quad (m=1,2,3,\dots)$$

,q10=           明線
,q11=           
$$x = (2m+1) \frac{\lambda}{2} \quad (m=1,2,3,\dots)$$

,q12=           暗線
,q13=           *  $\lambda$  の入力方法は、漢字キーを押す、全面キーを押す、0643と入力、
,q14=           変換キーを押す、改行キーを押す、漢字キーを押す。
,q15=           ( ) 内に入力し、pf-10 を押しなさい。
,c06=09.37,10
,c01= $\lambda$  1/2d 1 $\lambda$  /2d 1 $\lambda$  1/2d
,c14=           そのとおりです。
,c12=010190,....
,x05=           もう一度考え直してみよう。
,x04=010180,....
gen
end
insert after 010190
topic name aaa 190
ftm 00.00,E,N.
sc cc
mc text
,t01=190-t
,t02=           
$$x = (2m) \frac{\lambda}{d} \quad (m=0,1,2,\dots)$$

,t03=           明線
,t04=           
$$x = (2m+1) \frac{\lambda}{2d}$$

,t05=           暗線
,t06=           
$$\lambda = \frac{2dx}{2m+1}$$

,t07=           となる。
,t08=           ノートに記入しておこう。
,t09=           
$$\lambda = \frac{2dx}{2m}$$

,t10=           となる。
,t11=           ノートに記入しておこう。
,t12=           
$$\lambda = \frac{2dx}{2m+1}$$

,t13=           となる。
,t14=           ノートに記入しておこう。
,t15=           
$$\lambda = \frac{2dx}{2m}$$

,t25=010200,....
gen
end
insert after 010200
topic name aaa 200
ftm 00.00,E,N.
sc cc
mc ques
,q01=200-q      (3) 式 (ノートを見よ) より隣りあう明線
,q03=           または、暗線の間隔を  $\Delta x$  とすると、
,q05=           
$$\Delta x = \frac{\lambda}{2} \quad (4)$$

,q07=           となる。
,q09=           ( ) 内に入力し、pf-10 を押しなさい。
,q11=           
$$\lambda = \frac{2d\Delta x}{2m+1}$$

,c06=07.27,12
,c01= $\lambda$  1 $\lambda$  /d  $\lambda$  1/d
,c14=           そのとおり！すばらしい。
,c12=010220,....
,x05=           もう一度やり直してみよう。
,x04=010210,....
gen
end

```

```

insert after 010210
topic name aaa 210
ftm 00.00,E,N.
sc gc.03.07
mc text
,t01=210-t
,t04=           隣りあう間隔であるから、
,t06=           (3) の式において、 $m$  の値が
,t08=           1 だけ異なる2つの差をとれ
,t10=           ばよい。
,t12=           一般には、 $X = \frac{d}{2m+1} \lambda$  を
,t13=           考える。
,t14=           もう一度求めなさい。
,t18=           
$$\lambda = \frac{2dX}{2m+1}$$

,t25=010200,....
gen
end
insert after 010220
topic name aaa 220
ftm 00.00,E,N.
sc cc
mc text
,t01=220-t
,t05=           明線、暗線のどちらの場合も
,t06=           
$$\Delta x = \frac{\lambda}{2} \quad (4)$$

,t07=           となる。
,t08=           ノートに書いておきなさい。
,t09=           
$$\lambda = \frac{2d\Delta x}{2m+1}$$

,t10=           となる。
,t11=           ノートに書いておきなさい。
,t12=           
$$\lambda = \frac{2d\Delta x}{2m}$$

,t13=           となる。
,t14=           ノートに書いておきなさい。
,t15=           
$$\lambda = \frac{2d\Delta x}{2m+1}$$

,t25=010230,....
gen
end
insert after 010130
topic name aaa 230
ftm 00.00,E,N.
sc cc
mc text
,t01=230-t
,t05=           (4) の式を変形すると
,t07=           
$$\lambda = \frac{2d\Delta x}{2m+1}$$

,t08=           となる。
,t09=           ノートに書いておきなさい。
,t10=           これより、 $d$ 、 $l$ 、 $\Delta x$  を測定することにより
,t11=           光の波長を求めることができる。
,t13=           
$$\lambda = \frac{2d\Delta x}{2m+1}$$

,t14=           となる。
,t15=           ノートに書いておきなさい。
,t25=010240,....
gen
end
insert after 010240
topic name aaa 240
ftm 00.00,E,N.
sc cc
mc ques
,q01=240-q      問2  $d=0.40\text{mm}$ 、 $l=1.5\text{mm}$  のとき、
,q03=           中央付近の明線の間隔  $\Delta x=1.8\text{mm}$ 
,q05=           であった。このときのCR18光の波長を求めよ。
,q07=           
$$\lambda = \frac{2d\Delta x}{2m+1}$$

,q09=           となる。
,q11=           ノートで計算をして、( ) 内に入力して pf-10 を押しなさい。
,c06=10.29,08
,c01=4.8
,c14=           そのとおりです。
,c12=010260,....
,x05=           おかしい？
,x04=010250,....
gen
end

```

```

insert after 010250
topic name aaa 250
ftm 00,00,E,N,
sc gc.03,07
mc text
.t01=250-t
.t05= 単位に注意して
.t07= もう一度計算をしない。
.t25=010240,.....
gen
end
insert after 010260
topic name aaa 260
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
.q01=260-q
.q02= 問3 次の場合、CR21干渉じまの間隔はEND広くなるか、狭くなるか
.q03= それぞれ、( ) 内に番号を入力して答えよ。
.q05= (1) スリットとCR22間の距離dとENDを小さくすると、
.q06= (1. 広くなる 2. 狭くなる 3. 変わらない) . . . ( )
.q08= (2) スリットからスクリーンまでのCR22距離lとENDを大きくすると、
.q09= (1. 広くなる 2. 狭くなる 3. 変わらない) . . . ( )
.q11= (3) CR22波長とENDの短い光を用いると、
.q12= (1. 広くなる 2. 狭くなる 3. 変わらない) . . . ( )
.c06=06,06,05,09,66,05,12,66,05
.c01=112
.c14= すばらしい！
.c12=010280,.....
.x05= どこかおかしいね？
.x04=010270,.....
gen
end
insert after 010270
topic name aaa 270
ftm 00,00,E,N,
sc gc.03,07
mc text
.t01=270-t
.t04= (4) 式
.t06= l λ
.t07= Δx = -----
.t08= d
.t10= を用いて
.t12= もう一度考えなさい。
.t25=010260,.....
gen
end
insert after 010280
topic name aaa 280
ftm 00,00,E,N,
sc gc.00,06
mc text
.t01=280-t
.t04= よく出来ました。
.t09= これで、[1]ヤングの実験の
.t11= 学習は終了しました。
.t13= 次に進んでから、先生の指示を待つ
.t15= ことにしよう。
.t25=010290,.....
gen
end
insert after 010290
topic name aaa 290
ftm 00,00,E,N,
sc gc.00,04
mc ques
.q01=290-q
.q06= 先生の指示があります。
.c06=12,25,05
.c01=go
.x04=010290,.....
gen
end

```

(f) 英語・英語Ⅱ・Lesson 1 "Global Interdependence"

ア. 外国語科(英語)学習指導案

○題 材 Lesson 1 "Global Interdependence" (New Scope English Course II, 東京書籍)

○目 標 1) 本課全体の概要・要点(現代が「世界的相互依存の時代」である)をとらえることができる。

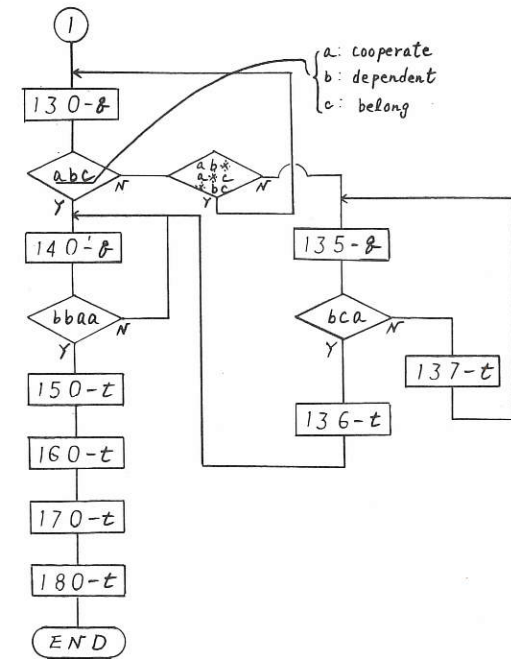
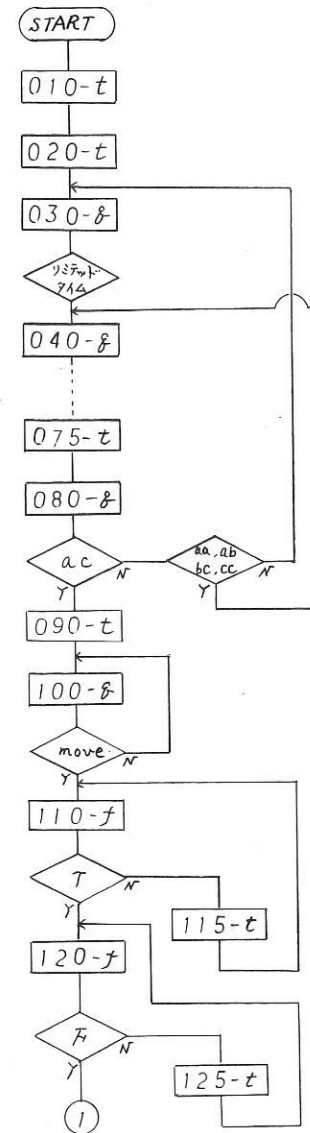
2) 新出語句 (be dependent on~, cooperate with~ など) の意味・用法を理解することができる。

○コンピュータの位置づけ 第1分節(概要把握)と第4分節(整理)に設定した。

○過 程

分 節 の 目 標	主 な 発 問 (◎) と 指 示 ・ 説 明 (○)	学 習 活 動 (形 態)	評 価 (方法)	指 導 上 の 留 意 点
1・本課全体の英文を速読し、概要を把握することができる。 (10')	○新出語句の意味を確認しよう。 ○新出語句を発音してみよう。 ○コンピュータ画面の指示に従って学習をすすめなさい。(コンピュータ画面に提示)	1. 新出語句の意味をおさえる。(全体) 2. 新出語句を発音する。(全体) 3. 課題をあらかじめつかむ。(個) 4. 制限時間内で画面に提示された英文を読み、概要をとらえ、課題に答える。(個)	・コンピュータの入力結果に応じた分岐による。 (コンピュータ)	・新出語句を書いたフラッシュカード利用。 ・類推力を働かせて概要を把握させる。 ・操作方法が分からなければ挙手させる。
2・英文を聞いて、概要が確認できる。 ・各段落のキー・センテンスをおさえ、要点をまとめて、現代が「世界的依存の時代」であることを読みとることができる。 (15')	○テープで全文ながします。耳だけで聞きなさい。その後、次の質問(下記の英問)をします。 Listen carefully! ◎Now, answer the questions. 1. Can we live alone on the Earth? 2. What is a good example of "global interdependence"? 3. What do we need, if one country has a problem? ○各段落のキー・センテンスにアンダーラインをひき、そして、それらをつなげて英文の要点を日本語でまとめなさい。グループ作業をしない。 ◎各段落のキー・センテンスを言いなさい。 ◎要点を日本語で発表しなさい。	5. テープを聞く。(全体) 6. 英問に答える。(個・全体) 7. キー・センテンスは何かを考え、要点を日本語でまとめる。(グループ) 8. キー・センテンスをおさえる。(個・全体) 9. 要点を日本語で発表する。(個・全体)	・英問英答に答えられたか。(発表) ・キー・センテンスをおさえたか。(発表) ・要点をまとめられたか。(発表)	・完全な文でなくてもよいが、eye-contactに注意させる。 ・グループで意見を出しあい、検討しあうようにさせる。
3・新出語句の意味・用法を理解することができる。 ・正しく音読できる。 (10')	○新出語句を整理・確認しよう。(説明) ◎練習問題(p.5)に答えなさい。 ○発音練習(p.4)をしてみよう。 ○内容を考えながら音読しなさい。 ○テープに合わせて音読しなさい。	10. 新出語句を含む英文の意味をおさえる。(個・全体) 11. 問題に答える。(個・全体) 12. 発音する。(個・全体) 13. 音読する。(個・全体)	・新出語句の意味・用法がおさえられたか。(発表) ・正しく音読できたか。(机間巡視)	・机間巡視し助言をする。
4・学習をふりかえり、整理することができる。 ・次時の課題をとらえることができる。 (15')	○学習したことをふりかえり、まとめなさい。 (コンピュータの画面に提示)	14. 内容理解確認のための英問(TFテスト)に答える。(個) 15. 重要語句と単語の問題に答える。(個) 16. 学習したことをまとめ、次時の課題をとらえる。(個)	・コンピュータの入力結果に応じた分岐による。 (コンピュータ)	・自分のペースでやらせる。 ・ノート記入もさせる。 ・次時への意欲をかきたてる。

イ. コンピュータ使用部分の流れ図



ウ、主な提示画面

030-q

We are the people of the planet Earth. Today we live in an age of global interdependence. We simply cannot escape the fact of global interdependence. International trade is a good example. One country exports cars and textiles; a second country imports cars and exports food; a third country sells oil and buys cars and machines. In this way many countries depend on each other for their imports and exports. If any one of these countries has a problem, it needs an international solution. And, as the people of the planet Earth, all of us must learn to live with the others and to cooperate with each other so that all human beings can survive on a peaceful planet.

=interdependence: 相互依存

PF1 ヒント
【英数・半】

PF2 ADV

PF6 終了

PF10 入力終

130-q

次の1,2,3.の空所に適切な英語を入れ英文を完成しなさい。

1. We should () with each other to establish peace.

2. Japan is () on other countries in the world.

3. I () to the baseball club.

PF1 ヒント
【英数・半】

PF2 ADV

PF6 終了

PF10 入力終

080-q

2. いと盛んだ英文について、次の問の答として最も適切なものを記号で選べ。

1. どんなことについて述べられているか。

a. about the necessity of international cooperation ()

b. about the importance of international trade

c. about the solution of international problems

2. 題をつけるとしたら

a. International Trade ()

b. International Problems

c. Global Interdependence

PF1 ヒント
【英数・半】

PF2 ADV

PF6 終了

PF10 入力終

135-q

次の英文の1, 2, 3. に入る適切な語を下の3つから選んで記号で入力して答えなさい。

Though we (1) to many different nations, we are (2) on each other. So we must learn to (3) with each other.

a. cooperate b. belong c. dependent

(1) (2) (3)

PF1 ヒント
【英数・半】

PF2 ADV

PF6 終了

PF10 入力終

110-f

224 今日の学習を整理しよう。222

次の英文が本文の内容と合っているか「T」、違っているか「F」で答えよ。

1. The people of the planet Earth must learn to live with each other.

PF1 ヒント
【英数・半】

PF2 ADV

PF6 終了

PF10 入力終

140-q

次の文の export と import はそれぞれ a, b のどちらを強く読むか a, b の記号で答えよ。

1. One country imports cars and exports food.

a b a b

2. Many countries depend on each other for their imports and exports.

a b a b

PF1 ヒント
【英数・半】

PF2 ADV

PF6 終了

PF10 入力終

エ、プログラムリスト

```

r01=英語2
r02=Y
r03=Y
r04=Y
r05=N
r06=Y
insert after
mc cfm x
gen
end
insert after 020010
topic name bbb 010
ftm 00,00,E,N.
sc gc,01,07
mc text
,t01=010-t
,t05=
,t06=
,t07=
,t08=
,t09=
,t13=
,t17=
gen
end
insert after 020020
topic name bbb 020
ftm 00,00,E,n.
sc cc
mc text
,t01=020-t
,t03=
,t04=
,t05=
,t07=
,t09=
,t10=
,t11=
,t13=
,t15=
,t16=
,t17=
,t19=
gen
end
insert after 020030
topic name bbb 030
ftm 00,30,E,y,020040
sc cc
mc ques
,q01=030-q
,q02=CR27
,q03=CR27
,q04=CR27
,q05=CR27
,q06=CR27
,q07=CR27
,q08=CR27
,q09=CR27
,q10=CR27
,q11=CR27
,q12=CR27
,q13=CR27
,c06=01,10,03
gen
end

```

We are the people of the planet Earth. Today we live in an age of global interdependence. We simply cannot escape the fact of global interdependence. International trade is a good example. One country exports cars and textiles; a second country imports cars and exports food; a third country sells oil and buys cars and machines. In this way many countries depend on each other for their imports and exports. If any one of these countries has a problem, it needs an international solution. And, as the people of the planet Earth, all of us must learn to live with the others and to cooperate with each other so that all human beings can survive on a peaceful planet.

CR22 これから、ある英文を読んでもらいます。最初に英文全体をとおして読み、CR22 次に少しずつ区切って読んでもらいます。読み終わったあと、内容についてCR22 の2つの質問をします。

CR22 1. どんなことについて述べられていますか。

CR19 a. about the necessity of international cooperation

CR19 b. about the importance of international trade

CR19 c. about the solution of international problems

CR22 2. 題をつけるとしたら、どれがよいか。

CR19 a. International Trade

CR19 b. International Problems

CR19 c. Global Interdependence

CR22 では、できるだけ速く英文を読みとりましょう。

CR12interdependence

CR12相互依存

```

insert after 020040
topic name bbb 040
ftm 00.03,E.y,020050
sc cc
mc ques
.q01=040-q
.q03=CR29 (Start) END
.q04=CR27
.q05=CR27 We are the people of the planet
.q06=CR27
.q07=CR27 Earth. Today we live in an age of
.q08=CR27
.q09=CR27 global interdependence.
.q10=CR27
.q11=CR27 We simply cannot escape the fact
.q12=CR27
.q13=CR27 of global interdependence.
.q14=CR27
.c06=01.08.02
.c13=x
gen
end
insert after 020050
topic name bbb 050
ftm 00.04,E.y,020060
sc cc
mc ques
.q01=050-q
.q02=CR19
.q03=CR19 International trade is a good
.q04=CR19
.q05=CR19 example. One country exports cars and
.q06=CR19
.q07=CR19 textiles; a second country imports cars
.q08=CR19
.q09=CR19 and exports food; a third country sells
.q10=CR19
.q11=CR19 oil and buys cars and machines.
.q12=CR19
.c06=01.08.02
.c13=x
gen
end
insert after 020060
topic name bbb 060
ftm 00.03,E.y,020070
sc cc
mc ques
.q01=060-q
.q03=CR19
.q04=CR19 In this way many countries depend
.q05=CR19
.q06=CR19 on each other for their imports and
.q07=CR19
.q08=CR19 exports. If any one of these
.q09=CR19
.q10=CR19 countries has a problem, it needs
.q11=CR19
.q12=CR19 an international solution.
.q13=CR19
.c06=01.08.02
.c13=x
gen
end

```

```

insert after 020070
topic name bbb 070
ftm 00.04,E.y,020075
sc cc
mc ques
.q01=070-q
.q03=CR19
.q04=CR19 And, as the people of the planet
.q05=CR19
.q06=CR19 Earth, all of us must learn to live
.q07=CR19
.q08=CR19 with the others and to cooperate
.q09=CR19
.q10=CR19 with each other so that all human
.q11=CR19
.q12=CR19 beings can survive on a peaceful
.q13=CR19
.q14=CR19 planet. END CR20( end) END
.c06=01.08.02
.c13=x
.c12=020075,.....
gen
end
insert after 020075
topic name bbb 075
ftm 00.00,E.N.
sc cc
mc text
.t01=075-t
.t02=CR22
.t03=CR06 END CR22 英文全体の内容がおおまかにとらえられたでしょうか。
.t04=CR22
.t05=CR22 読みとったことを頭の中で整理してから、改行キーを押して次の
.t06=CR22
.t07=CR22 画面の質問にチャレンジ*してみよう。
.t08=CR22
.t25=020080,.....
gen
end
insert after 020080
topic name bbb 080
ftm 00.00,E.N.
sc cc
mc ques
.q01=080-q
.q02=CR30 *いま読んだ英文について、次の問の答として最も適切なものを記号で選べ。
.q03=CR30 1.どんなことについて述べられているか。
.q05=CR27 a. about the necessity of international cooperation
.q06=CR27 b. about the importance of international trade
.q07=CR27 c. about the solution of international problems
.q09=CR30 2. 題をつけるとしたら
.q11=CR27 a. International Trade
.q12=CR27 b. International Problems
.q13=CR27 c. Global Interdependence
.c06=06.64.04,12.64.04
.c01=ac
.c14=CR12 Fantastic! The computer is surprised. You are very good at rapid reading.
.c10=x
.c12=020090,020090,.....
.u01=1の間にa,b,cで*答えて改行キーを押し、2の問にも同様に答えたら、pf10キーを
.u02=押すので*すよ。改行キーを押し、もう一度答えを入力しなさい。
.v01=aa ab
.v11=Your answer for 1(a) is correct. But your answer for 2 is wrong.
.v12=Hint: global interdependence; 世界的相互依存
.v13=be dependent on; に依存する
.v09=020040,020040,.....
.v14=bc cc
.v24=Your answer for 2(c) is correct. But your answer for 1 is wrong.
.v25=Hint: solution; 解決
.v26=cooperate with; 協力する
.v22=020040,020040,.....
.v27=ba bb ca cb
.v37=もう1度*から英文を読んでみよう。
.v38=Hints: be dependent on; 依存する, cooperate with; 協力する
.v39=global interdependence; 世界的相互依存
.v35=020030,020030,.....
.x04=020090,.....
.p02=x
gen
end

```

```

insert after 020090
topic name bbb 090
ftm 00.00..n,
sc cc
mc text
.t01=090-t
.t03=CR11 END&CR14We are the people of the planet Earth. ENDAlthough we belong to many
.t04= different nations and live in different parts of the world, we know that
.t05= we are dependent on each other.&CR14 Today we live in an age of global END
.t06= &CR14interdependence. END
.t07= &CR14We simply cannot escape the fact of global interdependence. International&END
.t08= &CR14trade is a good example. One country exports cars and textiles; a second&END
.t09= &CR14country imports cars and exports food; a third country sells oil and buys&END
.t10= &CR14cars and machines. In this way many countries depend on each other for END
.t11= &CR14their imports and exports.&END
.t12= &CR14If any one of these countries has a problem,&END it is not only a problem for
.t13= that country but also for other countries.&CR14 It needs an international &END
.t14= &CR14solution. And, as the people of the planet Earth, all of us must learn&END
.t15= &CR14to live with the others and to cooperate with each other so that all human&END
.t16= &CR14beings can survive on a peaceful planet.&END
.t18=&CR30 これは本課全体の英文です。黄色字の英文が先ほど読んだものです。 &END
.t19=&CR30 全文を声をだして、2度読みなさい。発音できない語句があったら手をあげ &END
.t20=&CR30 なさい。次に、意味のわからない語句をノートに書き写しなさい。 &END
gen
end
insert after 020100
topic name bbb 100
ftm 00.00.E,N,
sc cc
mc ques
.q01=100-q
.q03= ここでコンピュータによる学習を一応終了します。
.q06= あとでもう一度使用しますので、画面をこのままの状態にしておきなさい
.q09= さあ、先生の方を見てください。
.c06=13,58,06
.c01=move
.c12=020110,.....
.x05=いたす*らしても動きませんよ。
.x04=020100,.....
gen
end
insert after 020110
topic name bbb 110
ftm 00.00.E,N,
sc cc
mc tf
.q01=110-f
.q03= &CR11***&END &CR11今日の学習を整理しよう。***&END
.q04= &CR27
.q05= &CR27 次の英文が本文の内容と合っていれば T、違っていれば F で答えよ。
.q06= &CR27
.q07= &CR27
.q08= &CR27 1.The people of the planet Earth must learn to live with each other.
.q09= &CR27
.a01=true
.c05=&CR12Very good!&END
.c06= 最後の文をよくおさえていましたね。
.c04=020120,.....
.a04=true
.x05=残念です。もう一度英文を読んでみよう。
.x04=020115,.....
gen
end

```

```

insert after 020115
topic name bbb 115
ftm 00.00.E,N,
sc cc
mc text
.t01=115-t
.t02=&CR19
.t03=&CR19 We are the people of the planet Earth. Today we live in an age of &END
.t04=&CR19 global interdependence. We simply cannot escape the fact of global &END
.t05=&CR19 interdependence. International trade is a good example. One country &END
.t06=&CR19 exports cars and textiles; a second country imports cars and exports food; &END
.t07=&CR19 a third country sells oil and buys cars and machines. In this way many &END
.t08=&CR19 countries depend on each other for their imports and exports. If any &END
.t09=&CR19 one of these countries has a problem it needs an international solution. &END
.t10=&CR19 And, as the people of the planet Earth, &END&CR06all of us must learn to live
.t11=&CR19 &END&CR06the others and to cooperate with each other&END&CR19 so that all human
.t12=&CR19 survive on a peaceful planet. &END
.t13=&CR19
.t14= *&CR06黄色文字&ENDの部分を見よう。
.t25=020110,.....
gen
end
insert after 020120
topic name bbb 120
ftm 00.00.E,N,
sc cc
mc tf
.q01=120-f
.q02= &CR19
.q03= &CR19 次の英文が、本文の内容と合っていれば T、違っていれば F で答えよ。
.q04= &CR19
.q05= &CR19
.q06= &CR19 2.The most important idea of this lesson is that international trade
.q07= &CR19 is important.
.q08= &CR19
.a01=false
.c05=&CR04Very good!&END
.c04=020130,.....
.a04=false
.x05=残念です。
.x07= もう一度、英文を読んでみよう。
.x04=020125,.....
gen
end
insert after 020125
topic name bbb 125
ftm 00.00.E,N,
sc cc
mc text
.t01=125-t
.t02=&CR19
.t03=&CR19 We are the people of the planet Earth. Today we live in an age of &END
.t04=&CR19 global interdependence. We simply cannot escape the fact of global &END
.t05=&CR19 interdependence. &END&CR06International trade is a good example.&END &CR19one
.t06=&CR19 exports cars and textiles; a second country imports cars and exports &END
.t07=&CR19 food; a third country sells oil and buys cars and machines. In this way &END
.t08=&CR19 many countries depend on each other for their imports and exports. &END
.t09=&CR19 If any one of these countries has a problem, it needs an international &END
.t10=&CR19 solution. And,as the people of the planet Earth, all of us must learn to &END
.t11=&CR19 live with the others and to cooperate with each other so that all human &END
.t12=&CR19 beings can survive on a peaceful planet. &END
.t13=&CR19
.t14= *&CR06黄色文字&ENDの部分を見よう。
.t25=020120,.....
gen
end

```

```

insert after 020130
topic name bbb 130
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
,q01=130-q
,q02= ㊦ CR27
,q03= ㊦ CR27 次の1,2,3,の空所に適切な英語を入れ英文を完成しなさい。
,q04= ㊦ CR27
,q05= ㊦ CR27 1.We should ( ) with each other to establish peace.
,q06= ㊦ CR27
,q07= ㊦ CR27 2.Japan is ( ) on other countries in the world.
,q08= ㊦ CR27
,q09= ㊦ CR27 3.I ( ) to the baseball club.
,q10= ㊦ CR27
,c06=05,10,09,07,15,09,09,08,08
,c01=cooperatedependentbelong
,c14=㊦ CR12Congratulations! 全問正解です。㊦ END君は実力があるね。自信をもとう。
,c15=㊦ CR12㊦ ENDに三つの英文を完全な文にして書きとりなさい。
,c16=㊦ CR12それから、次の問題に挑戦しよう。
,c12=020140,.....
,h01=cooperate with: 協力する
,h02=be dependent on: 依存する、を学習しましたね。意味と綴りに注意して( )に入れ
,h03=てみなさい。
,w01=cooperatedependent*****
,w11=3 が誤りです。"所属している"という表現は? そして、その綴りは?
,w09=020130,.....
,w14=cooperate*****belong cooperate*****belong
,w24=2が誤りです。"依存する"という表現は? そして、綴りは?
,w22=020130,.....
,w27=*****dependentbelong *****dependentbelong *****dependentbelong
,w37=1 が誤りです。"協力する"という表現は? そして、綴りは?
,w35=020130,.....
,w40=cooperate*****dependent*****dependent*****belong
,w50=間違っているところがあります。 次の画面に挑戦してから、もういちど
,w52=やりましょう。
,w48=020135,.....
,x05=間違いが有ります。次の問題に挑戦してから、もういちど
,x07=やってみよう。
,x04=020135,.....
gen
end
insert after 020135
topic name bbb 135
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
,q01=135-q
,q02= ㊦ CR27
,q03= ㊦ CR27 次の英文の1、2、3、に入る適切な語を下の3つから選んで記号で入力して
,q04= ㊦ CR27 答えなさい。
,q05= ㊦ CR27
,q06= ㊦ CR27 Though we ( 1 ) to many different nations, we are ( 2 ) on
,q07= ㊦ CR27
,q08= ㊦ CR27 each other. So we must learn to ( 3 ) with each other.
,q09= ㊦ CR27
,q10= ㊦ CR27
,q11= ㊦ CR27 a.cooperate b.belong c.dependent
,q12= ㊦ CR27
,q13= ㊦ CR27 (1) (2) (3)
,c06=13,13,04,13,31,05,13,48,05
,c01=bbca
,c14=㊦ CR12Very good!㊦ END 先程の問題はこれをちょっと応用したものです。
,c15=㊦ CR14belong㊦ END to; be ㊦ CR14dependent㊦ END on; ㊦ CR14cooperate㊦ END with を
,c16=㊦ CR16綴りにも注意してしっかり覚えよう。
,c12=020136,.....
,w01=bac acb cba abc cab
,w11=あれ、どこおかしいですね。参考のため日本語訳を入れてみま
,w12=しようね。
,w09=020137,.....
,x05=あれ、まだどこおかしいですね。㊦ CR14belong㊦ END ㊦ CR12to㊦ END,be ㊦ CR14dependent㊦
,x06=に注意しよう。
,x04=020136,.....
gen
end

```

```

insert after 020136
topic name bbb 136
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc text
,t01=136-t
,t03= ㊦ CR22
,t04= ㊦ CR22 次の英文の 1、2、3 の空所に入る適切な英語は
,t05= ㊦ CR22
,t06= ㊦ CR22 1.We should (㊦ END cooperate ㊦ CR22)㊦ END㊦ CR22 with each other to
,t07= ㊦ CR22
,t08= ㊦ CR22 2.Japan is (㊦ END dependent ㊦ CR22)㊦ END㊦ CR22 on other countries in
,t09= ㊦ CR22
,t10= ㊦ CR22 3.I (㊦ END belong ㊦ CR22) to the baseball club.
,t11= ㊦ CR22
,t12= ㊦ CR22 でした。ノートに三つの英文を書きとりなさい。
,t13= ㊦ CR22
,t25=020140,.....
gen
end
insert after 020137
topic name bbb 137
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc text
,t01=137-t
,t03= ㊦ CR22 Though we ( 1 ) to many different nations,
,t05= ㊦ CR22 私達は異なる国民ですか、
,t07= ㊦ CR22 We are ( 2 ) on each other.
,t09= ㊦ CR22 互いに依存しあっています。
,t11= ㊦ CR22 So we must learn to ( 3 ) with each other.
,t13= ㊦ CR22 だから、互いに協力しあわねばなりません。
,t25=020135,.....
gen
end
insert after 020140
topic name bbb 140
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
,q01=140-q
,q03= ㊦ CR27
,q04= ㊦ CR27 次の文の export と import はそれぞれ a,b のどちらを強く読むか
,q05= ㊦ CR27 a,b の記号で答えよ。
,q06= ㊦ CR27
,q07= ㊦ CR27 1.One country ㊦ ENDim-ports ㊦ CR27cars and ㊦ ENDEX-ports ㊦ CR27food.
,q08= ㊦ CR27 a b a b
,q09= ㊦ CR27
,q10= ㊦ CR27 2.Many countries depend on each other for
,q11= ㊦ CR27 their ㊦ ENDim-ports ㊦ CR27and㊦ END ex-ports.㊦ CR27
,q12= ㊦ CR27 a b a b
,q13= ㊦ CR27
,q14= ㊦ CR27
,c06=09,19,03,09,36,03,13,13,03,13,26,03
,c01=bbbaa
,c14=㊦ CR12Very good!㊦ END 次の画面をみよう。
,c12=020150,.....
,w01=aabb
,w11=誤りです。名詞の時 ㊦ CR12IM㊦ END-port,動詞の時 im-㊦ CR12PORT㊦ END でした。
,w12=やってみよう。
,w09=020140,.....
,w14=abab baba abbb bbaa babb aabab abaa aaba baaa
,w24=誤りです。SV0の文型で"㊦ CR14import㊦ END cars"とくれば ㊦ CR14import㊦ END は動詞で
,w25=㊦ CR12PORT㊦ ENDを強く読みます。また、"their ㊦ CR14import㊦ ENDS"とくればtheir の
,w26=には名詞がきて、㊦ CR12IM㊦ END-port と㊦ CR12IM㊦ ENDを強く読みます。さあ、Try again!
,w22=020140,.....
,w27=bbbbb aaaa
,w37=㊦ CR31誤りです。品詞を考え、辞書で調べてみなさい。㊦ END
,w35=020140,.....
,w40=*****
,w50=誤りです。先生に手をあげて質問しよう。
,w48=020140,.....
,x05=㊦ CR31先生に手をあげ質問しなさい。㊦ END
,x04=020140,.....
gen
end

```

insert after 020150
topic name bbb 150
ftm 00.00,E,N,
sc cc

mc text
t01=150-t
t03= & CR14***& END & CR14品詞によりアクセントの位置がかわる単語& END & CR14***& END
t04=& CR30
t05=& CR30 * export は名詞の時& END& CR12 EX& ENDport, & CR30動詞の時 & END& CR12
t06=& CR30
t07=& CR30 次の英文を声を出して読んでみよう。もし、意味のわからないところが
t08=& CR30 ある人は手を挙げて先生に質問しなさい。
t09=& CR30
t10=& CR30 Japan & END& CR12port& ENDS& CR30 many cars. Japan & END& CR12
t11=& CR30 2{
t12=& CR30 Japan depends on her & END& CR12ex& ENDports.& CR30 The & END& CR12im&
t13=& CR30
t14=& CR30
t15=& CR30 ついでに、英文を暗記しよう。そして、ノートに書きとろう。
t16=& CR30

gen
end
insert after 020160
topic name bbb 160
ftm 00.00,E,N,
sc cc

mc text
t01=160-t
t02= & CR19
t03= & CR19 次の動詞の名詞形をノートに書きなさい。
t04= & CR19
t05= & CR19
t06= & CR19
t07= & CR19
t08= & CR19
t09= & CR19
t10= & CR19
t11= & CR19
t12= & CR19
t13= & CR19
t14= & CR19
t15= & CR19

(動詞)	(名詞)
1. live	:
2. depend	:
3. solve	:
4. cooperate	:
5. survive	:

& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END

書き終わったら改行キーを押して解答を確認しよう。

gen
end
insert after 020170
topic name bbb 170
ftm 00.00,E,N,
sc cc

mc text
t01=170-t
t02= & CR22
t03= & CR22
t04= & CR22
t05= & CR22
t06= & CR22
t07= & CR22
t08= & CR22
t09= & CR22
t10= & CR22
t11= & CR22
t12= & CR22
t13= & CR22
t15= & CR22

(動詞)	(名詞)
1. live	: life
2. depend	: dependence
3. solve	: solution
4. cooperate	: cooperation
5. survive	: survival

& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END
& END

綴りに注意して声を出して読みなさい。
ノートも整理しておこう。

gen
end
insert after 020180
topic name bbb 180
ftm 00.00,E,N,
sc gc.01.07
mc text
t01=180-t
t03= これで、今日の学習を終了します。
t05= この次の時間までに Practice A,B
t07= (テキスト:p.5) に答えてください。
t09= まだ時間のある人は、今日の新出語句
t11= を発音しながらノートに書いて練習し
t13= なさい。また、テキストの英文を音読
t15= なさい。
gen
end

(3) 授業実践の結果から

この研究のために開発した学習ソフトを研究協力者によって実施した授業は次のとおりである。

表6 山形県立山形南高等学校で実践した授業

年月日	教科	題 材 名	学年	1時間の中での コンピュータの使用	学習プリント の使用
62. 9.25	数 学	無理関数	1	全 部	無
"	理 科	ドップラー効果	2	"	有
62.11. 9	社 会	ブッダの思想	1	一 部	無
"	数 学	正弦定理	1	全 部	"
"	理 科	光波	2	"	有

この中から11月9日に実施した授業の観察結果について次にまとめた。なお、授業を観察するにあたっては、抽出した3～4名の生徒(成績上位の生徒1名、中位の生徒1～2名、下位の生徒1名)を中心にした。その結果と全生徒に対する授業の意識調査についてもふれてみた。

a. 観察結果と意識調査

(a) 社 会 科

20分～30分程度の時間でブッダの思想の概要を一通り学習させるところにコンピュータを用いたが、観察生徒の学習所要時間は表7のとおりである。成績上位の生徒Aは、最初、キーボ

ードの操作にとまどったものの、

以後は重要な画面では十分に時

間をかけ、重要事項をノートに

取りながら着実な学習を進めて

いる。中位の生徒B₁、B₂につ

いてもほぼ同様なことが言える。

しかし、下位の生徒Cについて

は、重要な画面でもノートを取

らず先へ先へと進んでいるので、

最後の画面に到達する時間は短

いものの、重要事項がどの程度

定着しているかは疑問である。

学習ソフトの構成を質問の連続

とし、誤答の場合は、説明画面

に分岐させて元の質問画面に戻

さずに先に進めさせ、まとまりのよいところで重要事項を整理することによって学習内容の定

着をねらったが、生徒Cのように、重要事項を時間をかけて確認しないまま、次の画面に進む

結果をつくってしまった。全生徒を対象とした授業後の感想の中に、『個人によって進み方が

表7 観察生徒のメイン質問フレーム
学習所要時間 (単位:分)

フレーム	上 位		中 位		下 位
番 号	A	B ₁	B ₂	C	
0 2 0	10	5	4	2	
0 3 0	1	4	1	1	
0 4 0	1	2	6	1	
0 5 0	0.5	1	1	2	
0 6 0	0.5	1	1	1	
0 7 0	5	4	2	1	
0 8 0	2	2	3	1	
0 9 0	2	5	1	5	
1 0 0	1	2	3	2	
1 2 0	2	2	3	1	

さずに先に進めさせ、まとまりのよいところで重要事項を整理することによって学習内容の定着をねらったが、生徒Cのように、重要事項を時間をかけて確認しないまま、次の画面に進む結果をつくってしまった。全生徒を対象とした授業後の感想の中に、『個人によって進み方が

違うので焦ってしまい、ノートを取りたいときに取れなかった」という声も2、3見受けられるので、生徒Cの場合も同様であったのかも知れない。コンピュータを活用した学習では、自分自身のペースでやれるのでよいとする感想とともに、「コンピュータを使うと早い人はどんどん進み、遅い者は取り残されそうな気がする」という感想もあるので、安心して学習に集中できるようにするための指示などが場合によっては必要となろう。

コンピュータを使った授業について、「やる気がおこった」42名(93.3%)、「学習内容がよく理解できた」25名(55.5%)、「だいたい理解できた」18名(40.0%)、などと好評であった。生徒の感想で多かったのは、「新鮮味があって、興味や意欲がわく」、「自分自身で進められるので学習に身がはいる」などであった。これに対して、批判的な感想として、「面白いが毎日行なうべきでない」、「いつもの授業に比べて冷たい感じがする」、「操作に気を取られて学習に集中できない」など1つずつあった。なお、次時の思想の内容を深めていくところで、本時の学習内容を確認したところ、生徒への定着度は高かったことが指摘されている。

(b) 数 学 科

観察した生徒4名のメイン質問フレームの学習所要時間は、表8のとおりである。

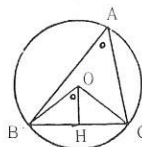
これによると、150画面に、上位Aが10分、他の3名が20分以上かかっている。大半の生徒がこの画面で停滞したので教師が答えを教えて次の画面に移った。

150画面は次のとおりである。

表8 観察生徒のメイン質問フレーム
学習所要時間 (単位:分)

フレーム	上 位		中 位	下 位
番 号	A	B ₁	B ₂	C
0 3 0	1	1	2	2
0 5 0	6	1	2	2
1 0 0	1	1	1	2
1 5 0	10	22	23	21
1 7 0	1	7	5	4
1 8 0	2	5		

- ()の中に記号を入れなさい。
(1) $A < 90^\circ$ のとき
OからBCへ垂線OHをひくと
 $\triangle HOB \sim \triangle A$
 $BH = \frac{1}{2}(\quad) = \frac{1}{2}(\quad)$
だから、 $a = (\quad)$



140画面をノートにとっておけばわかったのであるが、この画面だけをみれば、「 $BH = \frac{1}{2}(\quad) = \frac{1}{2}(\quad)$ だから $a = (\quad)$ 」のところに飛躍がありすぎたからと思う。生徒の思考過程を十分考慮してつくるべきだという教訓を得た。さっそくフィードバックして $a = (\quad)$ を次のように修正した。
 $a = 2BH = (\quad)$

次に、授業についての意識調査によると、「いつもの授業と比較してやる気がおこった」が46名のうち34名(73.9%)、「この学習についてよく理解できた」と「一部わからないところもあったがだいたい理解できた」をあわせて45名(97.8%)であった。

下位の生徒Cは、次のような感想を述べている。

「教室でやる普通の授業よりも、ものすごく面白く、意欲をもって学習できる。本当に楽しい授業だ。僕は数学がかなり苦手だけれども、こういう授業をやっていくにつれて、だんだん数学が好きになっていくようだ。これからどんどんこういう授業をしたい」

(c) 理 科

全体的には、生徒の取組みの過程で計算を必要とするところや要点などについては整理して、学習プリントに残しておくこと、特種文字や記号の入力の仕方についてはそのことが「問題のヒントにならないようにできるだけ早い段階で指示しておいたこと」、「先生を呼びなさい」というフレームをあまり早い段階に設定しなかったこと、などもあって1時間を通して混乱する場面はあまり見られなかった。

この学習ソフトの中心である8つのメイン質問フレームについて調べてみると、表8のような結果であった。これによると、観察した生徒Aはすべてのフレームを通過して終了、生徒B

は180フレーム、生徒Cは150フレームを通過したが時間内に終了できなかった。生徒Aと生徒Bについて120フレームから150フレームのところで見ると、生徒Aは生徒Bにくらべて時間を多く使っていることがわかる。これは、提示された画面の内容をノートに記録していたためである。しかし、ここで時間はかかったが、その後の学習に役立ったことはフレーム学習所要時間を見てもあきらかである。

次に、授業についての意識調査によると、「いつもの授業にくらべてやる気が起こった」23名(76.7%)「学習内容がよく理解できた」

「だいたい理解できた」をあわせて29名(96.7%)と大部分の生徒から好評であった。また、自由記述の感想を見ても、「自分の進度にあわせて進める」、「またやって欲しい」、というような意見が圧倒的であった。

しかし、ごく1部ではあるが、「つまらないがボーッとしておれない」、「無理に覚えさせられるようだ」、「自由がきかない」、「やっているときは分かるが画面を見て覚えろといわれるとつらい、先生の授業のほうがよい」などのような意見もあった。

表9 観察生徒のメイン質問フレーム
学習所要時間 (単位:分)

フレーム	上 位	中 位	下 位
番 号	A	B	C
030	9	5	9
090	1	5	12
120	11	4	13
150	5	12	7
180	7	10	
200	3		
240	1		
260	1		

6. ま と め

3教科の授業実践の観察結果から、どの教科においても、上位の生徒ほど、学習所要時間は概して少なく、ほぼねらい通り学習が進んだということが言える。しかし、改善点としては、操作方法や入力方法がわからず、手間どった生徒がいたこと、社会科の下位の生徒のように、進度にこだわり、重要な場面でノートを取ってじっくり考えながら学習せず、より早く最後の画面に到達しているものの、定着度が疑わしいこと、数学科ではかなりの生徒が途中のある画面で停滞してしまったこと、などがあげられる。

また、授業についての意識調査では、どの教科においても、大方の生徒が「いつもの授業と比較して、やる気がおこった」としているし、大部分の生徒が「理解できた」、または、「だいたい理解できた」としており、コンピュータを使った学習に肯定的な意見を述べている。このことから、コンピュータを活用した授業は、興味・関心や学習意欲を喚起するものであり、自己のペースで学習できて理解しやすいという点などで、好評であると言える。しかし、新鮮味があるという要素も手伝っていると思われるので、どの時間にもコンピュータを活用したほうがよいと考えるのは早計であろう。この点については、今後、授業実践を積み重ねて検証する必要がある。また、「いつもの授業と比べ冷たい感じがする」とか、「時間に追われて取り残されていく感じがする」などの不安感をいだき、コンピュータを使った授業に否定的な生徒もわずかではあるがいることを見逃してはならない。

以上のように、授業実践をとおしてわかったことから、今後の学習ソフト開発とコンピュータを活用した授業実施に当たっての留意点として、次のようなことをあげることができる。

1. すみやかに学習に入れるよう、操作方法や入力方法について1～2時間事前指導をしておくこと。
2. 児童生徒が進度にのみこだわらず、安心して着実に学習を進めることができるように、時間の目当てを予め知らせるなどの事前指導と画面メッセージの工夫をすること。
3. 児童生徒の思考過程を配慮し、スモールステップを踏んだきめ細かな学習ソフトを作成すること。
4. 人間的な触れ合いを大切に、机間巡視をしたり、トラップやチェック・ポイントを設けて、教師と児童生徒が対話できる場面を作ること。
5. 学習したことを整理し、学習の足跡が児童生徒の手に残るよう、ノートやプリントにきちんと記入される手立てを講じること。

これらのことに留意して、児童生徒が親しみと興味・関心を持って、意欲的に、かつ、主体的に学習できるよう、そして、より学習効果のあがるものにするよう改善していきたい。

4. 研究のまとめとこれからの課題

(1) 研究のまとめ

高等学校におけるコンピュータ機能の活用法についての研究として、今年度は個人差に応じる学習指導を進める上から、コンピュータを使って個人の進度に合わせた学習を進めることによって、学習の動機づけ、学習内容の定着、学習の応用・発展を図るための学習ソフトを作成し、それを用いた授業を通じて授業過程におけるコンピュータを使用することの有効性を確かめることにした。

学習ソフトの作成にあたっては、オーサリングシステムを使ったが、学習ソフトの設計が十分になされていれば、あとは機械的な入力作業なので比較的容易に完成できることがわかった。

学習ソフトの形態については、61年度の研究をもとにして、教科書や辞典のように説明を中心とした内容を問題の連続とした内容に構成し直して提示したり、1部に練習問題も組込むなどして、生徒が質問に答えながら、また、説明や解説を受けながら進むという、チュートリアル型とドリル型とを混ぜ合わせた学習の型として、1時間の授業の全部あるいは1部に使えるようにした。

この結果、生徒の強い関心をひき、意欲を高めることができた。また、その後の報告では、「定着度も高く、学習内容をより深める段階で役に立った」ということであった。このような成果は、授業の展開に幅を持たせ、学習の動機づけをし、生徒の授業への興味関心を高め問題解決能力の育成に有効であることから、高等学校に限らず、中学校段階でも期待できるものと思われる。

(2) これからの課題

- ・問題を解く道筋を決められた順序で進むという学習の結果、主体性のない機械的な学習に陥らないような学習ソフトを作成すること。
- ・1人に1台という個別化された授業をする場合は、生徒の機械操作や解答の間違いや質問などに、すべて対応できて、すべての情報を全員に、または個々に1箇所から送れるような、また、学習の履歴が得られるようなネットワークシステムが必要であること。
- ・コンピュータを使って通常の授業を行なうのに、時間をかけずに、しかも通常の授業以上の効果があがるようにすること。

コンピュータの教育利用については、まだ緒についた段階であるとはいえ、機械の導入は着実に進む状況にあって、それを動かす学習ソフトをどう作成するか、異機種間の互換性の問題をどう乗り越えるか、などの早急に解決しなければならない問題が山積しているといえる。

このような時期にあって、簡単な数個の命令を使ってワープロで記述した教材を、そのまま変更することなく異機種のコンピュータで実行できるようにしたソフトウェア(FCAIEグセキータ)が開発されているので、その活用例に注目したい。

※ 参考文献

- 教育課程審議会「審議のまとめ」(昭和62年11月)、「答申」(昭和62年12月)
- 教育とコンピュータ別巻1『CAIコースウェアの作成技法』芦葉浪久著 東京書籍
(昭和62年1月刊)

昭和63年3月25日 発行

天童市大字山元字犬倉津2515

印刷所 (株) 田 宮 印 刷 所

山形市立谷川三丁目1410番の1

☎ 0236 (86) 6 1 1 1

酒井京東 著 八坂薬房 出版 対症のていふスーに1Aの1 静脈と一エグノにも有る。