

研究報告書第41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(1)

1987. 3

山形県教育センター

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(1)

1987. 3

山形県教育センター

1987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(1)

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) 授業過程の中で活用するソフトウェア
(学習ソフト)の作成
 - a. 作成にあたって
 - b. 作成した学習ソフト
 - 作成にあたって配慮した点
 - (a) 社会科
 - (b) 数学科
 - (c) 理科
 - (d) 外国語科(英語)
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、のぞ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、授業改善の有効な手段として、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、誰もが容易に学習用ソフトウェア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）を使いながら、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、のぞ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. コンピュータの操作技術の研修を重ねながら、県内におけるコンピュータの活用状況を知るため、公立学校におけるコンピュータの導入状況や、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. 授業過程におけるコンピュータの機能や利用の形態、学習ソフトの構造や活用法などを検討した。
3. 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。

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し、教師が分担して学習ソフトを作成したり、他の教師の作った学習ソフトを、生徒の理解度に応じて一部修正して使ったりすることが容易である。
- (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。

2. これからの課題

- (1) 作成した学習ソフトを使った授業の検証。
- (2) 図形を描きそれを動かす手法を盛りこんだ学習ソフトの作成。

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、今後の学校教育にも大きな影響を及ぼすということを、誰もが認識しているからである。今年1月公表された臨時教育審議会の「審議経過の概要（その4）」のなかでも、情報化による新しい環境への対応として、コンピュータ・グラフィックスなど新しい擬似環境を教育分野に積極的に活用する必要性をあげている。

本県においても、昨年、「わかる・楽しい授業」をもとめて、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えてきている。現段階では、コンピュータの設置されている学校は一部にすぎないが、今後、県そして各市町村が、コンピュータ利用教育の推進をはかるため、その計画的導入に積極的にとりくむことになる。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、コンピュータの導入に先立ち、先ず銘記しなければならない。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だし、活用することにより学習指導の改善がはかられるものと思う。

本研究は、以上のようなことを踏まえて、日常の授業過程の中で、コンピュータのどんな機能を利用するべきか、「何をねらい」、「どんなところで」、「どのように」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ていくことを目指すものである。

本年度は、3年継続研究の1年目であり、基礎となる理論の組み立てを主とし、高等学校における社会、数学、理科、外国語科（英語）の各教科で活用する学習ソフトを作成してみた。

62年度はそれを検証し、63年度は小学校並びに中学校の児童生徒を対象に学習ソフトを作成し、授業研究を行いながら調査・研究を続ける予定である。

本研究が、コンピュータ教育利用の研究の一つの手がかりとなれば幸いである。

近い将来、学習指導にコンピュータを活用することにより、児童生徒の学習への取り組みに素晴らしい変化が見られた、という多くの実践が生まれることを期待したいものである。

昭和62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年次における研究の具体的なすすめ方	2
(2) 第2年次の研究の中心とねらい	2
(3) 第3年次の研究の中心とねらい	2
3. 研究の内容	3
(1) 県内におけるコンピュータ活用の現況	3
a. 公立学校におけるコンピュータの導入状況	3
b. 授業過程におけるコンピュータの活用状況	3
(a) コンピュータとコンピュータソフトについて	4
(b) コンピュータ利用の場面と形態について	4
(c) 授業の中で、開発した学習ソフトを使用することの効果について	4
(2) 授業過程の中で活用するソフトウェア（学習ソフト）の作成	10
a. 作成にあたって	10
(a) コンピュータ特有の機能と利用の形態	11
(b) 学習ソフトの構造	11
(c) 学習ソフトを作成する場合の使用プログラミング言語について	12
b. 作成した学習ソフト	20
●作成にあたって配慮した点	20
(a) 社会科	21
(b) 数学科	29
(c) 理科	41
(d) 外国語科（英語）	49
4. 研究のまとめとこれからの課題	59

研究担当者

指導主事	今	野	澄
”	今	井	英男
”	小	松	紀一
”	植	松	喜平

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法を探り授業改善に資するとともに、のぞましいソフトウェアを開発する。

(2) 研究の趣旨

児童生徒一人一人の能力・適性に応じて、思考力を伸ばし創造力を培う学習指導は、依然として未解決の分野を抱えている。いま、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方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、学校が現在当面している多くの問題を生み出す要因の一つであると考えられる。

このような状況のもとで、コンピュータが広く学校教育のなかに導入されようとしている。文部省初等中等教育局に設置された「情報化社会に対応する初等中等教育の在り方に関する調査研究協力者会議」は、昭和60年8月、「第一次審議とりまとめ」を発表し、学校教育におけるコンピュータ利用等に関する基本的な考え方を示した。そこでは、コンピュータ利用等によって、児童生徒の理解を助けて、基礎的・基本的事項を確実に身につけさせ、思考力を鍛え、創造性を発揮させ、あわせて教師の教育機能を補完・拡充し、その指導力の向上に資し、学校教育本来のねらいを達成すべきこと、一人一人の児童生徒が将来の高度情報化社会において十分に能力を発揮しうるように、必要な新しい資質を育成するとの観点から、すべての児童生徒がコンピュータ等のメディアを正しく理解し、利用し、これにより自らを表現するための諸能力の基盤を養うべきこと、など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、授業改善の有効な手段として、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。
- 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って、学習に興味をもたせ、学習への強い動機づけを行うことができる。

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はなかろうか。

授業にコンピュータを導入するにあたっては、コンピュータのもつ可能性と限界とをきちんと

区別し、コンピュータを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、単純に教師の役割と置き換えて、学校教育がもつ本来の目的の一つである教師と児童生徒間の人間的な触れ合いを阻害するものとしてはならないであろう。

また、授業過程の中で活用するソフトウェア（以下「学習ソフト」と略称する）の開発も重要な課題となる。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ている。そこで、本研究ではこのオーサリングシステムを使って、学習ソフトを作成することにした。

これからの高度情報化社会に生きる児童生徒が、コンピュータ機能を活用した授業展開のなかで、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、のぞましい学習ソフトを開発すること、これが本研究のめざすものである。

2. 研究のすすめ方

本研究は3か年の継続研究であり、その年次計画は次の通りである。

昭和61年度	基礎理論及び高等学校学習編
昭和62年度	高等学校実践編
昭和63年度	小学校・中学校実践編及び全体のまとめ

(1) 第1年次における研究の具体的なすすめ方

- コンピュータの操作技術の研修。
- 県内におけるコンピュータ活用状況を知るための公立学校におけるコンピュータの導入状況や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の収集。
- 授業過程におけるコンピュータの機能、利用の形態や学習ソフトの構造並びに活用法の検討。
- 授業過程にコンピュータを活用して指導する教材単元の設定、高等学校の「現代社会」、「数学Ⅰ」、「物理」、「英語Ⅰ」の学習ソフトの作成。

(2) 第2年次の研究の中心とねらい

第1年次のねらいを継承し、仮説検証のために、高等学校の生徒を対象に授業研究を行い、その結果を分析し、より効果的なコンピュータ機能の活用法を探る。

(3) 第3年次の研究の中心とねらい

第2年次までのねらいを継承し、小学校・中学校の児童生徒を対象に授業研究を行い、その結果を分析して、コンピュータ機能の活用法について検討し、研究のまとめを行う。

*この報告書でいうコンピュータとは、主としてマイクロコンピュータ（マイコン）のことであり、これを応用した製品であるパーソナルコンピュータ（パソコン）でもある。

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. 公立学校におけるコンピュータの導入状況

最近、県内における学校へのコンピュータ設置は急速に増加し、設置状況のデータもすぐ古いものになってしまうほど数字が変わる状況である。そこで、県内の市町村教育委員会に依頼して、61年5月末現在のパソコン等の教育利用導入計画、およびこれまでに導入している学校についての調査を実施した。調査は、資料1(P.6)によって行い、県内の全市町村(44)からの回答をまとめたのが資料2(P.7)である。このことから次のようなことがわかる。

- ・およそ、半数にあたる21市町村で導入の計画をもっている。
- ・導入してからの利用としては、主として授業の中で利用するCAI(44)、学校事務に利用するCMI(10)を考えている。
- ・導入年度については、すでに59年度頃から始まっているが、61年度(6)、62年度(3)、63年度(5)であることからみて、これからの導入計画がなされているというところが多い。
- ・導入する場合、小学校では1～3台というのが13市町村のうち9市町村と多く、中学校でも、1～3台は19市町村のうち11市町村と多かった。ただし、中学校では20台(1)、40台(1)のようにもっと多くの台数を計画しているところもある。
- ・すでに導入しているという学校はこの調査では、小学校17校、中学校29校で、それぞれ全体の約5%、約20%程度となっている。

* () 内の数字は市町村数を表わす。

。なお、この調査によるものではないが、すべての高等学校に1台は設置されており、職業を主とする学科を持たない学校の中でも20台以上のパソコンを設置するところができた(3校)ことは注目すべきことである。

b. 授業過程におけるコンピュータの活用状況

コンピュータの普及がめざましく、学校では学習指導における活用としての導入が検討され始めているが良質な学習ソフトの不足に困っているのが現状のようである。学習ソフトを独自で開発しようとしている教師や学校もあるがその取り組みについてはまだ十分とはいえない。

そこで、県内のすでに導入して活用している学校を訪問して、授業過程のどのような場面でどのように活用しているかについて、資料3(P.8)、および資料4(P.9)をもとに授業実践者から聞き取り調査を行った。小学校では最北地区から2校(A、B)、庄内地区から1校(C)、中学校では庄内地区から2校(D、E)をその対象としたが、次のような状況である。

パソコン等の教育利用導入計画調査表

(市町村名)

◎ 選択肢がある問いでは、該当する選択肢の番号に○を、また、記入欄がある問いでは、回答を記入してください。

1. あなたの市・町・村では、小・中学校にパソコン等のコンピュータを導入する計画がありますか。

1 ある 2 ない

(次の2～4の問いには、上で1を選んだ市・町・村だけ書いてください。)

2. 学校に導入したパソコン等を主として何に利用される計画ですか。

- 1 C A I (授業の中で利用する)
- 2 放課後等に、遅れている子などの個別指導に利用する。
- 3 C M I (学校事務に利用する)

4 その他

3. 一つの学校に何台くらい導入される計画ですか。

- | | | | |
|-------|--------|-------|--------|
| (小学校) | 1 1～3台 | (中学校) | 1 1～3台 |
| | 2 5台 | | 2 5台 |
| | 3 10台 | | 3 10台 |
| | 4 20台 | | 4 20台 |
| | 5 40台 | | 5 40台 |

4. その計画は何年度から実施する予定ですか。(実施していますか。)

昭和

年度からの予定(実施している)

5. 貴管内の市・町・村立学校で、現在パソコン等を導入している学校がありましたら、次に記入してください。

学 校 名	台数	主 な つ か い み ち

市町村名	導入 (計画) 年度	台 数		利 用 目 的			
		小学校	中学校	C A I	個別学習	C M I	そ の 他
A	57		1～3			○	クラブ活動
B	58	5～10	3～6	○	○	○	クラブ活動
C	59		1～3	○			
D	〃	1～3	1～3			○	
E	〃	1～3	1～3			○	クラブ活動
F	60	1～3	1～3		○	○	
G	61	1～3	5				
H	〃		1～3	○		○	
I	〃		1～3	○			
J	〃	1～3	1～3		○	○	
K	〃		5	○			
L	〃		20	○			
M	〃	10		○			
N	62	5	20	○		○	クラブ活動等
O	〃	20	40	○			
P	〃		5	○			
Q	63	1～3	1～3			○	
R	〃	1～3	1～3	○		○	
S	〃	1～3		○			
T	〃		10	○			
U	〃	1～3	1～3	○			
合 計				14	3	10	

聴き取り調査票

学校名		担当者	
調査者		調査期日	年 月 日

1. コンピュータ

本体	型式名	メーカー	台数	周辺機器等

2. コンピュータソフト

・市販

名称	内容	提供会社名	評価等

・市販以外

内容	使用言語	制作者	評価等

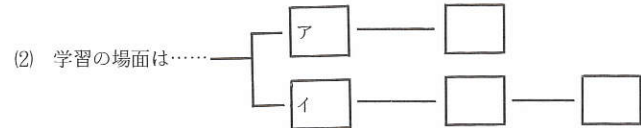
3. コンピュータ利用の場面

別表より(1)、(2)の別を記入する 、なお、授業過程のどこに活用したかを具体的に、その理由も。

4. コンピュータ利用の形態

別表よりその記号で記入する。

(1) 学習の型は.....

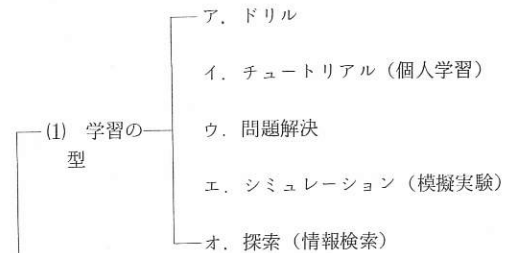


(3) 他の機器との組合せは..... —

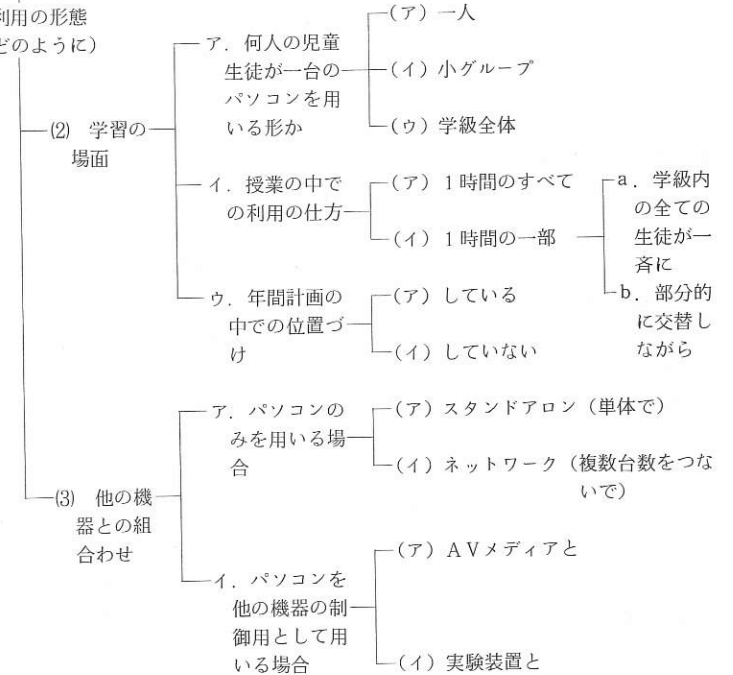
5. コンピュータを利用した授業をしてみて、授業改善につながる効果があったか、等について。

3. 利用の場面
(どこに)

- (1) 教科・科目
- (2) その他



4. 利用の形態
(どのように)



*資料3における 3. コンピュータ利用の場面と、4. コンピュータ利用の形態の内容を示したものである。

(2) 授業過程のなかで活用するソフトウェア(学習ソフト)の作成

a. 作成にあたって

文部省社会教育審議会教育メディア分科会で昭和60年12月発表した「教育用ソフトウェア開発指針」(報告)によると、「学習ソフトを開発する際に、プログラム言語を知らなくても、画面の構成や教材の系列化等を簡単な手順で行うことを可能にさせるソフトウェア(オーサリング・システム)はプログラム言語に習熟していない教師等が学習ソフトを自作しようとするときに有用である。」とか、「学習ソフトが優れたものとして備えるべき属性の中で、これまでは、ドリル演習様式の学習ソフトが多かったが、コンピュータの機能を生かして、学習者に知的な興味を喚起し、それ以外の様式をも用いた開発が必要である。」と言っている。

また、文部省が昭和60年10月1日付で、新教育機器に関する国内第一次悉皆調査を日本教育工学振興会に委託して実施した調査報告書から必要な部分を取り出してまとめたものが次に掲げる表である。

表3 新教育機器教育方法に関する実態調査 (数値の単位はすべて%である)60.10.1 文部省

a. 機種別による保有状況

	小学校	中学校	高等学校 (高校普通)	学校全体
パソコンの保有状況	2.1	13.8	80.6 (77.2)	14.6
機種	8ビット機	74.9	61.8 (59.6)	62.0
	16ビット機	22.6	32.8 (35.1)	35.2

(8ビット機にはMSX機をも含む、高校普通は普通科のみの高校)

b. 保有パソコンの利用分野

	小学校	中学校	高等学校 (高校普通)	学校全体
学校経営等 CMI	84.4	94.6	93.7 (95.0)	92.7
学習指導 CAI	54.9	39.2	64.4 (46.0)	57.4

(回答は複数選択になっている)

表3によると、パソコンの保有状況は全体で約15%とまだわずかであるが、そのなかでも16ビット機を保有する割合が約35%となっている。利用の分野については、ほとんどの学校で学校経営等(CMI)に利用しているとしており、これにくらべて学習指導(CAI)への利用は約半分とまだ少ないことがわかる。

今後、CMIやCAIにしても16ビット機の導入はどうしても必要とされる。それは、16ビット機の導入により、ネットワーク化やオーサリングシステムの使用が可能になり、学習指導への利用の幅が広がること、また学習ソフトの自作が容易となるからである。プログラム言語の習熟は学習ソフトの作成に必要な点とする問題については、オーサリングシステムの使用である程度は解決できるところまでできていると考えられるので、学習目標を明確にした上で個々の教師のつくりやすい手法で、児童生徒の学習の個別化、個性化につながる学習ソフトを開発していくことになる。

(a) コンピュータ特有の機能と利用の形態

このことについては、よく知られているところであるが機能については次のようにまとめ、

利用の形態については、資料4別表(P9)のとおりである。

ア、個々の児童生徒に対して、問題の回答についての正誤判定を即時に行い、同時に、それぞれに対する適切な応答文を提示することができる。

イ、必要に応じて異なる問題や資料情報を選択して提示することができる。

ウ、教材を個に応じた形で与えることによって、児童生徒の個性や能力に応じて学習をすすめさせることができる。また学習のつまづきの発見や治療がし易い。

エ、学習の記録を取ることが容易である。

オ、コンピュータグラフィックスやアニメーションを含むシミュレーションの手法を活用して模擬実験をしたり、図形を描いて動かすことによって複雑な事象の説明をしたり、動機づけをし易くしたりすることができる。

カ、ゲーム的手法が使える。

(b) 学習ソフトの構造

学習ソフトの構造は特定の機能の利用に偏らず、創造性を重視した多様な構造にしたいものである。授業時間の一部にコンピュータを使ってドリルをやらせたり、コンピュータグラフィックスやアニメーションによって学習内容の理解を助ける映像の提示をしたりというアラカルト型においては、BASIC言語等によってプログラミングされた学習ソフトが主である。

一方、授業時間の全部をコンピュータでというフルコース型になるとどうしてもオーサリングシステムを使ったフレーム型の学習ソフトになる。しかも、連続して提示される問題を解いて、その回答によっては説明を受けたり、また別の問題へと進んだり、提示された問題に答えないかぎりは先へ進めないという方式がもっともよく使われる。この場合、ドリル型やチュートリアル型を適当に組合せた形で構成して、チェックポイント(*)やトラップ(**)などを折り込んで、どうしても教師との接触がないと進まないような設計もしておく必要がある。

*チェックポイント：教師が児童生徒の理解状態に応じて学習内容をきめる場合、そこで学習を中断する。

**トラップ：児童生徒が同じ間違いを繰り返し、これ以上説明をしても理解できないと思われる場合そこで学習を中断する。

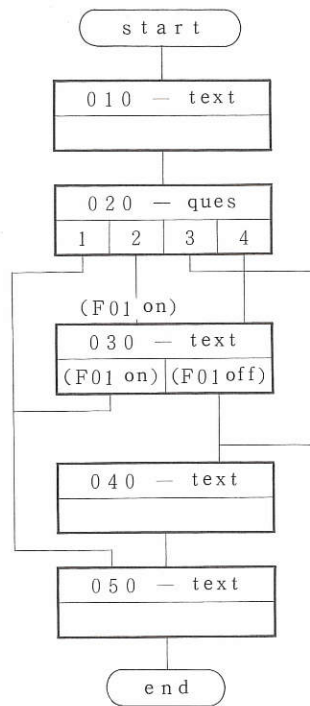
(c) 学習ソフトを作成する場合の使用プログラミング言語について

つきに、簡単な学習内容をBASIC言語によって作成したものと、オーサリングシステムによって作成したものとを例示してみる。いずれもJX-4パソコンで実行できるようにした簡単な学習ソフトである。

図1(P.12)、図2(P.13)は、学習内容の構成をあらわす学習の流れ図と、提示される画面である。

このような学習内容をBASIC言語を使って実行できるようにするには、資料5(P.17

図1 学習の流れ図



今年度は、J X-4 パソコンに使用できるオーサリングシステムを使って、高等学校の生徒を対象とした学習ソフトの作成に取り組んだ。他機種のオーサリングシステムを使った場合も作成の手順はほぼ同様であると考えられる。

~18) のようなプログラミングをしなければならないことになり、かなりの程度の技術が必要になる。しかし、オーサリングシステム（教材作成プログラム）を使えば、格別な技術はなくても学習ソフトを作ることができる。

たとえば、第二の質問画面を作るときには図3 (P.14) のメニューにより「1」を選択し、次に画面タイプは「1. ques」とし、次の画面定義のところに必要事項を入力して図4 (P.15) のようにワープロのように打ち込んでいき次の画面への分岐先を画面番号で入力するだけでよい。

なお、図4 (P.15) のように設計しておくとも図5 (P.16) に示したような応答画面となって、児童生徒の答えによってそれぞれの応答文を提示できる。つまり、児童生徒が「2」と答えると、「約分の説明をします。」という応答文がでてきて、次に進む操作をすると第三番目の画面030に進んで040画面を通らずに050画面に行くようにしてある。

同様に、その他の画面についても、図1の流れ図にしたがって作ってある。

資料5 (P.17~18) に相当するプログラムリストは、資料6 (P.19) に示したとおりである。

図2 提示画面

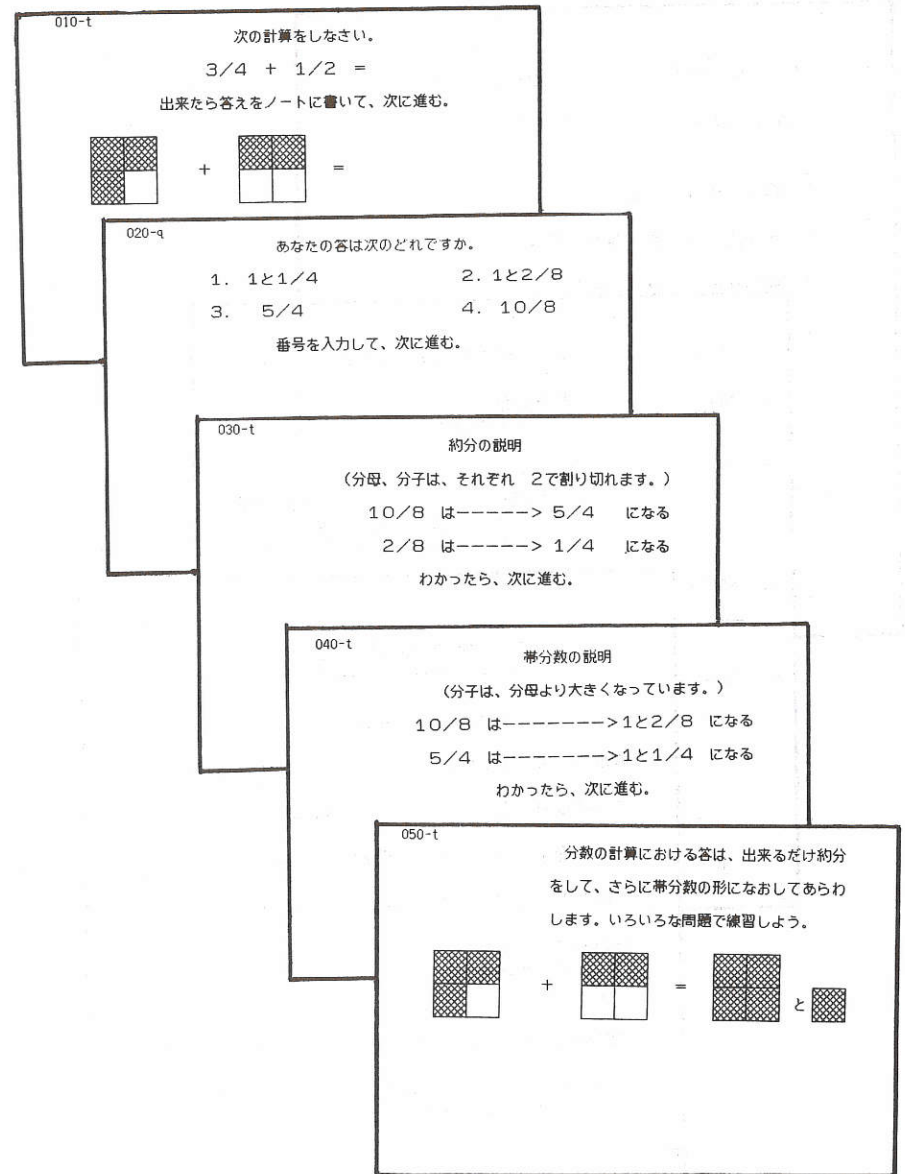


図3 教材作成メニュー

< JX 教材作成プログラム (実験用) >
 作成プログラムへ ようこそ!

1. 新しい画面の作成
2. 既存画面の更新、複写、削除
3. 章の作成 (画面の結合)
4. 以下のすべてのタイプの画面を作成することができます。
5.
 1. QUES - 質問画面
1つの問題を提示するために使われる。
 2. TF - True/False
その画面で述べられている内容の真偽を問う画面で、答えとしてT(真)/F(偽)またはY(はい)/N(いいえ)を要求する。
 3. MATCH
 4. TEXT

画面定義

画面タイプ QUES

画面ラベル 010020 画面番号 020

この画面は 010 章 トピック名 bbb

この画面をどのドライブに保管しますか。 C

この問題の結果を正解率の統計に含めますか? (Y/N) Y

<参照>フラグ番号 _____
 <設定>フラグ番号 01
 オン al オフ _____

時間制限 00 分 00 秒 時間表示 (Y/N) N

各項目にタイプして改行キーを押してください。
 PF2を押して次に進みましょう。

説明 PF2継続 PF9中止

図4 画面の作成

020-q	あなたの答は次のどれですか。	1
		2
		3
	1. 1と1/4 2. 1と2/8	4
		5
	3. 5/4 4. 10/8	6
		7
	番号を入力して、次に進む。	8
		9
		0
		1
		2
		3
		4
020-q		A
	1. 正解です。	R
		R
		R
		H
		S
	分岐 010050 Adv _____ 終了 _____ フラグ分岐 _____	
	この画面は=>正解と応答 画面番号 020	
	PF1説明 PF2継続 PF3コマンド PF7終了 PF9中止	
	英数 半角	
		4
		A
	2. 約分の説明をします。	R
		R
		R
		H
		S
	分岐 010030 終了 _____ フラグ分岐 _____	
	この画面は=>誤答1に対する応答 画面番号 020	
	PF1説明 PF2継続 PF3コマンド PF7終了 PF9中止	
	英数 半角	

図5 応答画面

020-q あなたの答は次のどれですか。

1. 1と1/4 2. 1と2/8

3. 5/4 4. 10/8

番号を入力して、次に進む。

020-q あなたの答は次のどれですか。

1. 1と1/4 2. 1と2/8

3. 5/4 4. 10/8

番号を入力して、次に進む。

正解です。

「1」を選んだ場合の応答

020-q あなたの答は次のどれですか。

1. 1と1/4 2. 1と2/8

3. 5/4 4. 10/8

番号を入力して、次に進む。

020-q あなたの答は次のどれですか。

1. 1と1/4 2. 1と2/8

3. 5/4 4. 10/8

番号を入力して、次に進む。

約分の説明をします。

「2」を選んだ場合の応答

資料5 BASIC言語による学習ソフト

```

10 * *****
20 *      ( C A I I )
30 *      コ ー ス 分数の計算
40 *      章 異分母分数の計算
50 *      トビ ック 分数計算の答
60 *      (1986-8-20)
70 * *****
80 SCREEN 2,1
90 ----- 010010 text 画面 -----
100 LOCATE 5,10
110 PRINT "次の計算をしなさい。"
120 PRINT
130 PRINT TAB(10) "3 / 4 + 1 / 2 ="
140 PRINT
150 PRINT TAB(3) "出来たら答えをノートに書いて、次に進む。"
160 LINE (25,250)-(125,350),1,B
170 LINE (75,250)-(75,350)
180 LINE (25,300)-(125,300)
190 PAINT(50,275),CHR$(&HAA)
200 PAINT(100,275),CHR$(&H5F)
210 PAINT(50,325),CHR$(&HBB)
220 LOCATE 15,18
230 PRINT "+"
240 LINE (200,250)-(300,350),1,B
250 LINE (250,250)-(250,350)
260 LINE (200,300)-(300,300)
270 PAINT(225,275),CHR$(&HAA)
280 PAINT(275,275),CHR$(&H5F)
290 LOCATE 15,38
300 PRINT "="
310 LOCATE 20,10
320 INPUT "何かキー（英数字）を押して次に進みましょう":KS
330 ----- 010020 ques 画面 -----
340 CLS
350 LOCATE 2,10
360 PRINT "あなたの答は次のどれですか。"
370 PRINT
380 PRINT "1. 1と1/4                      2. 1と2/8"
390 PRINT
400 PRINT "3. 5/4                            4. 10/8"
410 PRINT
420 INPUT "番号を入力して、次に進む。":KK
430 IF (KK-1)*(KK-2)*(KK-3)*(KK-4)<>0 THEN 420
440 ----- 答の判定 -----
450 ON KK GOSUB 510,570,770,970
460 IF KK=4 THEN GOSUB 630
470 IF KK=4 THEN GOSUB 800
480 ----- 答のまとめ画面へ（860） -----
490 GOSUB 1040
500 END
510 ' 答 = 1
520 LOCATE 15,20
530 PRINT "正解です"
540 LOCATE 20,10
550 INPUT "何かキー（英数字）を押して次に進みましょう":KS
560 RETURN
570 ' 答 = 2
580 LOCATE 18,10
590 PRINT "約分の説明をします。"
600 FOR I=1 TO 500
610 NEXT I
620 ----- 010030 text 画面 -----
630 CLS
640 LOCATE 5,10
650 PRINT "約分の説明"
660 PRINT
670 PRINT TAB(2) "(分母、分子は、それぞれ 2で割り切れます。)"
680 PRINT
690 PRINT TAB(5) "10/8 は --->5/4 になる。"

```



```

700 PRINT
710 PRINT TAB(5) " 2/8 は ---> 1/4 になる。"
720 PRINT
730 PRINT TAB(10) "分ったら、次に進む。"
740 LOCATE 20,10
750 INPUT "何かキー（英数字）を押して次に進みましょう";K$
760 RETURN
770 ' 答 = 3
780 LOCATE 18,10
790 PRINT "帯分数の説明をします。"
800 LOCATE 20,10
810 INPUT "何かキー（英数字）を押して下さい";K$
820 '----- 010040 text 画面 -----
830 CLS
840 LOCATE 5,10
850 PRINT "帯分数の説明"
860 PRINT
870 PRINT TAB(2) "（分子は、分母より大きくなっています。）"
880 PRINT
890 PRINT TAB(5) "10/8 は ---> 1と2/8 になる。"
900 PRINT
910 PRINT TAB(5) "5/4 は ---> 1と1/4 になる。"
920 PRINT
930 PRINT TAB(10) "分ったら、次に進む。"
940 LOCATE 20,10
950 INPUT "何かキー（英数字）を押して次に進みましょう";K$
960 RETURN
970 ' 答 = 4
980 LOCATE 18,10
990 PRINT "約分と帯分数の説明をします。"
1000 LOCATE 20,10
1010 INPUT "何かキー（英数字）を押して下さい";K$
1020 RETURN
1030 '----- 010050 text 画面 -----
1040 CLS
1050 LOCATE 2,10
1060 PRINT "分数の計算における答は、出来るだけけ"
1070 PRINT
1080 PRINT TAB(2) "約分をして、さらに帯分数の形になおして"
1090 PRINT
1100 PRINT TAB(5) "あらわします。いろいろな問題で練習しよう。"
1110 LINE (25,250)-(125,350),1,B
1120 LINE (75,250)-(75,350)
1130 LINE (25,300)-(125,300)
1140 PAINT(50,275),CHR$(&HAA)
1150 PAINT(100,275),CHR$(&H5F)
1160 PAINT(50,325),CHR$(&HBB)
1170 LOCATE 15,18
1180 PRINT "+"
1190 LINE (200,250)-(300,350),1,B
1200 LINE (250,250)-(250,350)
1210 LINE (200,300)-(300,300)
1220 PAINT(225,275),CHR$(&HAA)
1230 PAINT(275,275),CHR$(&H5F)
1240 LOCATE 15,38
1250 PRINT "="
1260 LINE (400,250)-(500,350),1,B
1270 LINE (450,250)-(450,350)
1280 LINE (400,300)-(500,300)
1290 PAINT(425,275),CHR$(&HAA)
1300 PAINT(475,275),CHR$(&H5F)
1310 PAINT(425,325),CHR$(&HBB)
1320 PAINT(475,325),CHR$(&HCC)
1330 LOCATE 15,60
1340 PRINT "と"
1350 LINE (550,300)-(600,350),1,B
1360 PAINT(575,325),CHR$(&H5F)
1370 LOCATE 20,10
1380 INPUT "何かキー（英数字）を押して次に進みましょう";K$
1390 RETURN

```

資料6 オートサリングシステムによる学習ソフト

```

insert after 010010
topic name bbb 010
ftm 00,00,N
mc text
.t01=010-t
.t02=
.t04=
.t06=
.t25=010020
.t24=g:010010
gen
end
insert after 010020
topic name bbb 020
fst 01
fon al
ftm 00,00,N
mc ques
.q01=020-q
.q02=
.q04=
.q06=
.q08=
.c01=
.c14=
.c12=010050
.u01=
.u02=
.v01=
.v11=
.v09=010030
.v14=
.v24=
.v22=010040
.v27=
.v37=
.v35=010030
.v36=x
.x04=010030
gen
end
insert after 010030
topic name bbb 030
frf 01
ftm 00,00,N
mc text
.t01=030-t
.t02=
.t04=
.t06=
.t08=
.t10=
.t25=010040,010050
gen
end
insert after 010040
topic name bbb 040
ftm 00,00,N
mc text
.t01=040-t
.t02=
.t04=
.t06=
.t08=
.t10=
.t25=010050
gen
end
insert after 010050
topic name bbb 050
ftm 00,00,N
mc text
.t01=050-t
.t02=
.t04=
.t06=
.t24=g:010050
gen
end

```

次の計算をしなさい。
 $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} =$
出来たら答えをノートに書いて、次に進む。

あなたの答は次のどれですか。
1. 1と1/4 2. 1と2/8
3. 5/4 4. 10/8
番号を入力して、次に進む。

1 正解です。
1～4までの番号のいずれかを入力するのです。
もう一度入力しなさい。

2 約分の説明をします。

3 帯分数の説明をします。

4 約分と帯分数の説明をします。

約分の説明
(分母、分子は、それぞれ 2で割り切れます。)
 $\frac{10}{8}$ は ---> $\frac{5}{4}$ になる
 $\frac{2}{8}$ は ---> $\frac{1}{4}$ になる
わかったら、次に進む。

帯分数の説明
(分子は、分母より大きくなっています。)
 $\frac{10}{8}$ は ---> 1と $\frac{2}{8}$ になる
 $\frac{5}{4}$ は ---> 1と $\frac{1}{4}$ になる
わかったら、次に進む。

分数の計算における答は、出来るだけ約分
をして、さらに帯分数の形になおしてあらわ
します。いろいろな問題で練習しよう。

b. 作成した学習ソフト

● 作成にあたって配慮した点

(a) 社会科〔現代社会〕

生徒全員が一つの学習課題を同じ過程をたどって学習するというのが、ふつうに見られる授業のすすめ方である。しかし、生徒一人一人は考え方や興味・関心の対象が異っているのが当然であるから、一時間の授業過程の中の一部にいくつかの学習メニューを準備しておき、生徒がその中の最も興味・関心のあるところを選んで学習をすすめられるような学習ソフトの作成を考えた。

(b) 数学科〔数学Ⅰ〕

1時間の授業の後半に、コンピュータを使い、個に応じた学習を設定した。誤った答えを入力した場合、三回まで繰り返し考えさせ、学力差に応じて深化・発展と補充の問題に分岐させた。補充へ進んだ生徒に対しても、時間があれば深化・発展へ進めるようにコースを作った。また、教師への質問ができる画面を作り、教師とのふれあいを大切にした。

各問ごとに答だけでなく、解答を確認させる画面を作った。二次関数のグラフをコンピュータに描かせるのではなく、生徒自身の力で描かせるようにした。 $X \wedge 2$ や $\frac{3}{4}$ などのコンピュータの記号をさけ、普通の記号に近づけるようにした。

(c) 理科〔物理〕

一時間の授業を個に応じた学習ができるようにし、全体の構造は、問題画面の連続としながらも、答えが誤っているときは、解答を示して次の問題へと進むとか、必要に応じて教師を呼んで指導を受けるとか、既習内容のところではつまずいたときは復習コースに分岐して、それを通過してからもとの問題に取り組ませるような対策をとることとした。なお、コンピュータを使わない演示実験を全員一斉に観察させるとか、いつもの授業と同じようにノートも使わせ、学習したことが記録に残るようにした。

(d) 外国語科〔英語〕〔英語Ⅰ〕

単元全体の概要を速読をとおしてとらえていく学習過程（導入）と、内容及び重要語句についての理解を確認していく学習過程（整理）をプログラミングした。

前者は単元導入時の学習であることから、提示する英文は、全体の英文の中から選び出したキーセンテンスだけで構成したが、時間を制限し、素早い読み取りと集中力を要するものにした。読み取りが不十分な場合も、準備したヒントを参照し、冒頭から繰り返し英文を読むことにより、次の学習活動に移る前に全員がポイントをおおまかにとらえられるようにした。後者は、まとめのためのドリルであり理解度に応じて学習できるよう、深化・補充のコースを設けた。

(a) 社会科 題材 国際経済のしくみ (改定 現代社会 東京書籍)

本時の学習指導案

ア. 目標

わが国の国際収支の動向を通して日本経済の特質を理解し、為替レートの変動がひきおこす問題について考えることができる。

イ. コンピュータの位置づけ

学習形態を変えることによって興味を喚起するとともに、生徒にとって最も身近な話題から、分節の目標をより深く考察させたり、もう一度整理させるため、第3分節に設定した。

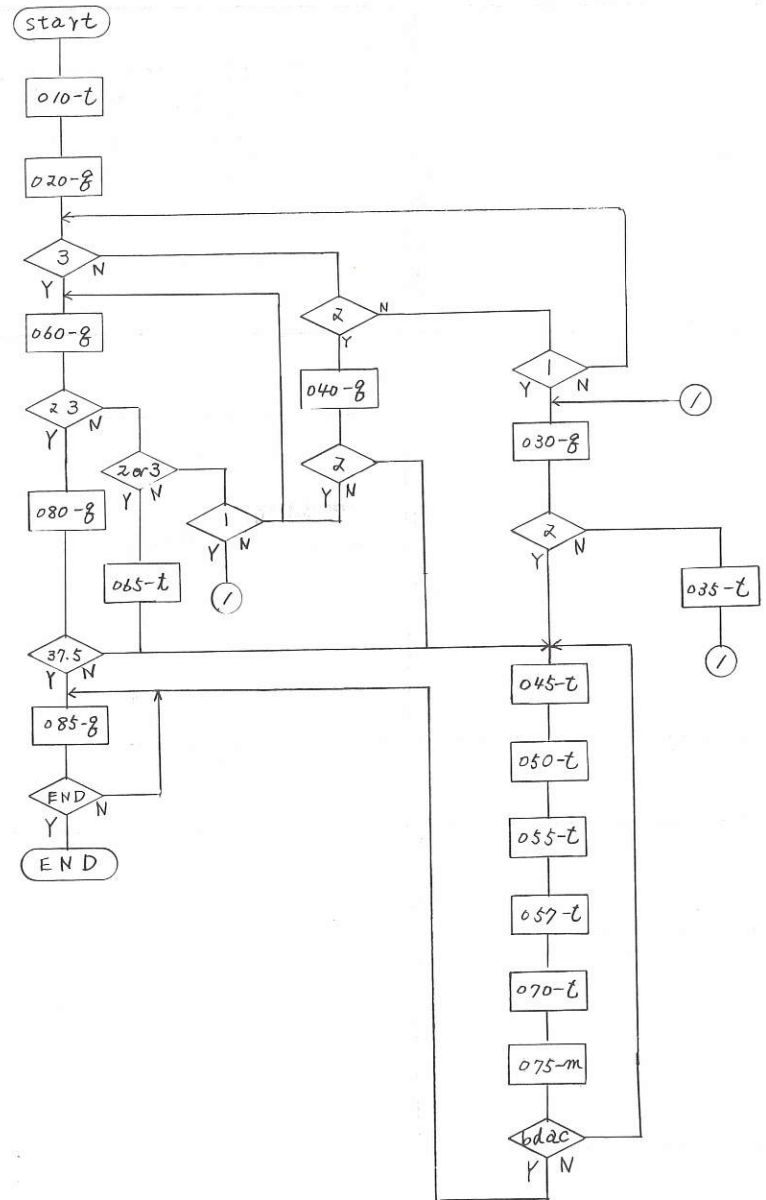
ウ. 過程

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. 学習課題を設定できる。	◎いま、日本と外国との間で大きな問題となっていることは何ですか。 ○気づいたことを発表しなさい。 ◎これらの問題は日本の国際収支の動向と密接なかわりがあります。 ○学習課題を考えなさい。	1. 日本と外国との間で問題になっている経済上の出来事を考え、発表する。(一斉) ※アメリカやECとの経済摩擦、円高・ドル安 2. 国際収支と日本経済という視点から、学習課題をつくる。(個)	・問題になっていることを挙げる ことができたか。(発表) ・学習課題を設定できたか。 (記録)	・日頃、テレビや新聞を見ていて、気づいたことなど自由に発表させる。 ・中学校公民的分野での国際収支の学習を想起させながらすすめる。
2. 我が国の国際収支の特色がわかる。	◎我が国の昭和35年度と昭和60年度の二つの国際収支表を比較して、現在の国際収支の特色を指摘しなさい。 ◎貿易収支の黒字は、我が国のどのような貿易構造からもたらされていますか。 ○昭和35年度と昭和60年度の主な輸出入品目を比較して、現在の我が国の貿易構造の特色を考えなさい。	3. 国際収支を構成する内容について学習する。(一斉) 4. 二つの年度の国際収支表を比較して、その動向をつかむ。(個→グループ) ※貿易収支の大幅な黒字、資本収支などの赤字 5. この25年間に、我が国の輸出入品目が大きく変化していることを表からおさえる。(個→グループ) ※軽工業製品から重化学工業製品の輸出、原料から原油の輸入へ	・貿易収支の大幅な黒字を指摘 することができるか。 (発表、記録) ・貿易構造の変化をとらえる ことができたか。(記録)	・国際収支の個々の内容については深入りすることは避け、貿易収支と長期資本収支を中心にとりあげる。
3. 為替レートの変動がひきおこす問題を考えることができる。	◎貿易収支が黒字になると、対外為替レートが上昇するのはなぜでしょうか。また為替レートが変動すると(例えば円高・ドル安)どんな問題がおこるでしょうか。 ○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)	6. コンピュータ画面を見ながら、対外為替レートが上昇するわけ、円高・ドル安の意味、生じた原因、その問題などを考える。(個) 7. 変動相場制に移行した歴史的な経過について学習する。(一斉)	・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)	・為替レートの安定が貿易の発展にとって重要であることを指摘する。
4. 日本経済の特質がわかる。	◎今日学習したことから、日本経済の特質と考えられるものを挙げてみよう。	8. 日本経済の特質と考えられるものを挙げる。(一斉) ※加工貿易、重化学工業製品の輸出と原油の輸入	・日本経済の特質を挙げる ことができるか。(発表)	・日本と世界経済との密接なかわりを指摘する。

我が国の国際収支にはどんな特色がみられるか。

(※ 予想される生徒の反応)

エ、コンピュータ使用部分の流れ図



オ、主な提示画面

000-q

いま、円高・ドル安が問題になっています。

1. どのようなことなのか。
2. なぜおこったのか。
3. 大きな問題になっているわけは何か。

知りたいところの番号を入力し、PF10を押さない。

PF1 セント
【英数・半】

PF2 ADV

PF6 終了

PF10 入力終

045-t

一般に、経常収支が大幅な黒字の国では、大量のドルが流れ込むので、ドル
売りが増え、その国の通貨は相対的に高くなります。

よつう、通貨が高くなれば、だんだん価格の面から競争力が弱まり、輸出が
鈍り、輸入が増え、経常収支の黒字が減って、自動的に均衡するようになる
はずです。

ところが、アメリカの大幅な財政赤字から、アメリカ政府の借入需要が高ま
り、金利を押し上げていきましたので、円を売って、金利の高いドルを買い入れ
る動きがかなり、円高・ドル安にはなりませんでした。

このドル高が、アメリカの輸出競争力を弱め、貿易赤字の原因となってしま
した。

改行キーを押してください

PF1 セント
【英数・半】

PF2 ADV

PF6 終了

PF10 入力終

030-q

次の円高・ドル安についての文を読み、正しいと思う番号を入力し、
PF10を押さない。

1. たとえば、円が1ドル150円から1ドル200円になること。
2. たとえば、円が1ドル200円から1ドル150円になること。
3. 日本国内で円の価値が上がり、アメリカ国内でドルの価値が下がること。

PF1 セント
【英数・半】

PF2 ADV

PF6 終了

PF10 入力終

055-t

1985年の日本の貿易相手国を見てみよう。

輸出

■北アメリカ 39.7%	■西ヨーロッパ 14.2%
■東南アジア 18.9%	■共産圏 9.2%

改行キーを押してください

PF1 セント
【英数・半】

PF2 ADV

PF6 終了

PF10 入力終

040-q

円高・ドル安をおこした原因として最も適切と考えられる文の番号を入力して、
PF10を押さない。

1. 1974年以降、変動相場制となり、その国の経済力の状態によって
通貨の価値が頻々と変わるようになったから。
2. 日本が大幅な貿易収支の黒字を続けており、日本経済の力強さが認めら
れたから。
3. アメリカが国内の貿易赤字を減らすため、高金利政策をとっているから。

PF1 セント
【英数・半】

PF2 ADV

PF6 終了

PF10 入力終

085-q

円高・ドル安による国内産業の苦境、アメリカやドイツの貿易摩擦など
当面する大きな課題があります。

これからの日本が取るべき選択としてどんなことが考えられますか。思っ
ところをノートに簡単に書きなさい。

PF1 セント
【英数・半】

PF2 ADV

PF6 終了

PF10 入力終

カ、プログラムリスト

```

insert after 010010
topic name aaa 010
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc text
,t01=010-t
,t03=
,t06=
,t09=
,t13=
,t15=
,t20=
gen
end
insert after 010020
topic name aaa 020
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
,q01=020-q
,q08=
,q10=
,q12=
,q14=
,q06=12,58,03
,c12=010030,,,,
,w01=
,w09=010040,,,,
,w14=
,w25=
,w22=010060,,,,
gen
end
insert after 010030
topic name aaa 030
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
,q01=030-q
,q02=
,q04=
,q06=
,q08=
,q10=
,c06=12,62,03
,c01=2
,c14=
,c15=
,c12=010045,,,,
,w01=1
,w11=
,w09=010035,,,,
,w14=3
,w24=
,w22=010035,,,,
gen
end
insert after 010035
topic name aaa 035
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc text
,t01=035-t
,t03=
,t05=
,t07=
,t09=
,t11=
,t13=
,t15=
,t25=010030,,,,
gen
end

```

```

insert after 010040
topic name aaa 040
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
.q01=040-q
.q03= 円高・ドル安がおこった原因として最も適切と考えられる文の番号を入力して、
.q04= p f 10を押しなさい。
.q06= 1、1974年以降、変動相場制となり、その国の経済力の状態によって
.q07= 通貨の価値が刻々と変わるようになったから。
.q09= 2、日本が大幅な貿易収支の黒字を続けており、日本経済の力強さが認めら
.q10= れたから。
.q12= 3、アメリカが国内の貿易赤字を補うため、高金利政策をとっているから。
.c06=14,63,03
.c01=2
.c14= 正解です。
.c12=010060,.....
.u01= 必ず1から3の中から選んでください。
.w01=1
.w11= この原因だけでは円高・ドル安にはなりませんね。
.w09=010045,.....
.w14=3
.w24= 高金利政策とは、公定歩合を高くするなど金利を高くすることです。
.w25= だから、かえって対外的にはドルの価値は高くなりません。
.w22=010045,.....
gen
end
insert after 010045
topic name aaa 045
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc text
.t01=045-t
.t03= 一般に、経常収支が大幅な黒字の国では、大量のドルが流れ込むので、ドル
.t04= 売りが増え、その国の通貨は相対的に高くなります。
.t06= ふつう、通貨が高くなれば、だんだん価格の面から競争力が弱まり、輸出が
.t07= 鈍り、輸入が増えて、経常収支の黒字が減って、自動的に均衡するようになる
.t08= はずです。
.t10= ところが、アメリカの大幅な財政赤字から、アメリカ政府の借入需要が高ま
.t11= り、金利を押し上げていましたので、円を売って、金利の高いドルを買い入れ
.t12= る動きがきかんで、円高・ドル安にはなりません。
.t14= このドル高が、アメリカの輸出競争力を弱め、貿易赤字の要因となってきま
.t15= した。
.t25=010050,.....
gen
end
insert after 010050
topic name aaa 050
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc text
.t01=050-t
.t03= 1985年(昭和60年)9月、先進国5か国蔵相会議(G5)が開かれ、
.t04= ドル高是正のため、各国が協調介入することが話し合われました。
.t06= また、経常収支の大幅な黒字を続ける日本経済の力強さが改めて見直され、
.t07= その後、円高が急速に進みました。
.t09= 日本にとっては、日米経済摩擦対策として円高を誘導したのですが、貿易不
.t10= 均衡はなかなか解消されません。
.t12= その要因として、日本の企業が円高による輸出の減少を、企業努力によって
.t13= 生産コストをより一層低くすることによってカバーしようとしているからと考
.t14= えられます。
.t25=010055,.....
gen
end

```

```

insert after 010055
topic name aaa 055
ftm 00,00,E,N,
sc cc,00,07
mc text
.t01=055-t
.t02=1985年の日本の貿易相手国を見てみよう。
.t05= 輸 出
.t09= 北アメリカ 39.7% 西ヨーロッパ 14.2%
.t10= 東南アジア 18.9% 共産圏 9.2%
.t24=g:010055
.t25=010057,.....
gen
end
insert after 010057
topic name aaa 057
ftm 00,00,E,N,
sc cc,00,07
mc text
.t01=057-t
.t02= 輸 入
.t04=1985年
.t07= 19.9%
.t09= 北アメリカ 23.6% 西アジア 22.7%
.t10= 東南アジア 23.2% 西ヨーロッパ 9.5%
.t18= 輸出入ともアメリカが日本最大の貿易相
.t19= 手国であり、とりわけ、輸出に占める割合
.t20= は、37%にも達している。
.t24=g:010057
.t25=010070,.....
gen
end
insert after 010060
topic name aaa 060
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
.q01=060-q
.q03= いままで1ドル200円であったのが、1ドル150円になったとすると、
.q04= どうなるでしょうか。正しいと思う番号を入力し、p f 10を押しなさい。
.q06= 1、円が200円から150円と安くなったので、外国製品を買うのを控え
.q07= る。
.q09= 2、200円で1ドル分の買物をしていたのが、150円で同じものが買え
.q10= るので、どんどん買物をする。
.q12= 3、1台6万円のテレビを輸出しようとしたら、いままでより100ドルも
.q13= 高いと断わられた。
.c06=14,56,06
.c01=23
.c14= 正解です。よくできました。
.c12=010080,.....
.u01= 1から3の中から選んでください。
.w01=1
.w11= 円高の意味がまだよく理解できていないようですので、円高とは何か
.w12= から学習しましょう。
.w09=010030,.....
.w14=2 3
.w24= 正解は一つだけではありませんよ。
.w22=010065,.....
.w04=010060,.....
gen
end
insert after 010065
topic name aaa 065
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc text
.t01=065-t
.t02= 円高は、一方では円表示での輸入品価格の低下をもたらしますが、他方では
.t04= わが国からの輸出品のドル表示価格が割高となり、輸出数量の減少や、輸出代
.t06= 金の円ベースでの手取り額の減少をもたらします。
.t08= 加工貿易で輸出に依存することの多いわが国の産業は、急激な円高により、輸
.t10= 出量の減少、円手取り額の減少という大きな打撃を受けることになりました。
.t25=010055,.....
gen
end

```



```

insert after 010070
topic name aaa 070
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc text
,t01=070-t
,t03= 日本最大の貿易相手国であるアメリカとは、日本の大幅な輸出超過がここ
,t05= 数年続いており、日米経済摩擦が深刻になっています。
,t07= 円高・ドル安はこれを解決するものと期待されたのですが、事態はさほど
,t09= 変わっていません。
,t11= このため、アメリカは日本に対して、米、牛肉、オレンジなどをはじめと
,t13= して一層の市場開放を求めてきています。
,t25=010075,.....
gen
end
insert after 010075
topic name aaa 075
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc match
,q01=075-a
,q02= 最後に簡単な問題をして、復習してみましょう。
,q04= A群の1、2に最も関係の深いものを、B群のa~eの中から2つつ選
,q05= び、その記号を入力しなさい。
,q07= A群 1. 1ドル200円が1ドル150円になったら
,q09= 2. 1ドル150円が1ドル200円になったら
,q11= B群 a、円安である。 b、円高である。 c、輸入が減る。
,q12= d、輸出が減る。 e、輸出も輸入も変わらない。
,m07=4
,m01=b
,m02=d
,m03=a
,m04=c
,c05=
,c02=af.....
,c04=010085,.....
,w05= まだ十分理解できていないようですので、やり直しましょう。
,w02=fffc.....
,w04=010045,.....
gen
end
insert after 010080
topic name aaa 080
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
,q01=080-q
,q03= 150万円の自動車をドル建てで輸出していたが、1ドル200円から
,q05= 1ドル150円になったとすると、1台につき何円の減収になるか試算
,q07= しなさい。
,q09= 答えを入力し p f 10 を押しなさい。
,q11= 答 ( ) 万 ( ) 千円
,c06=11,17,02,11,25,01
,c01=375
,c10=aaaf.....
,c12=010085,.....
,w09=010045,.....
gen
end
insert after 010085
topic name aaa 085
ftm 00,00,E,N,
sc cc
mc ques
,q01=085-q
,q03= 円高・ドル安による国内産業の苦境、アメリカやECとの貿易摩擦など
,q05= 当面する大きな課題があります。
,q07= これからの日本が取るべき選択としてどんなことが考えられますか。思う
,q09= ところをノートに簡潔に書きなさい。
,c06=12,35,04
,c01=end
,x04=010085,.....
gen
end

```

(b) 数 学 科

題 材

2次関数の最大・最小 (改訂版 数学I 第一学習社)

本時の学習指導案

ア. 目 標

2次関数の閉区間における最大値および最小値を求めることができる。

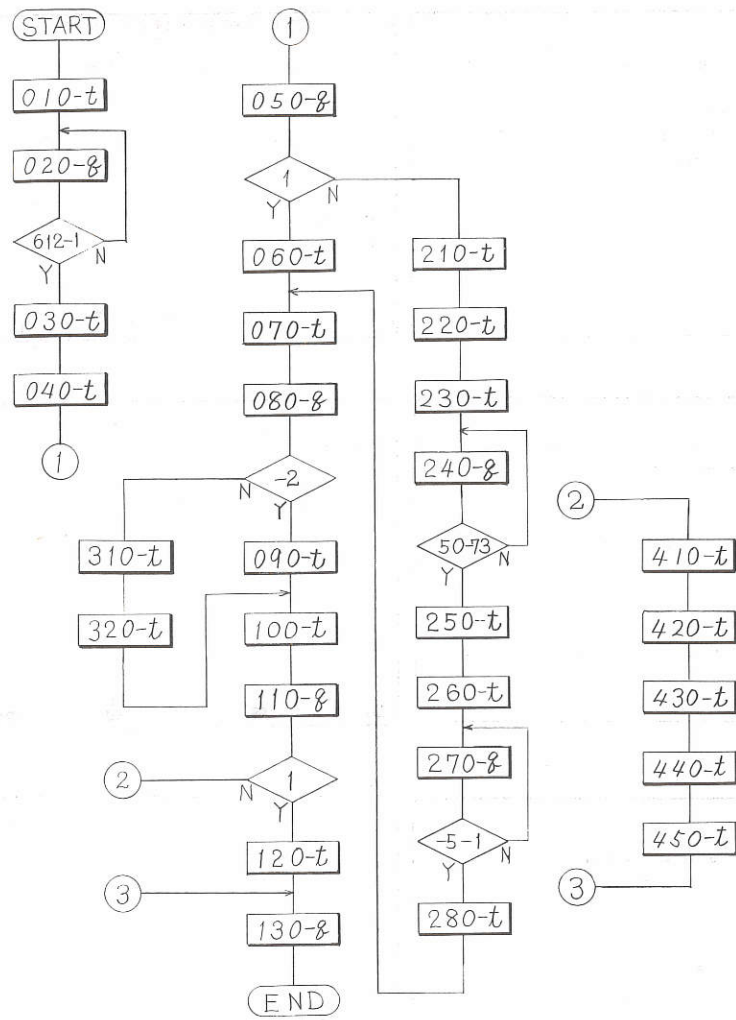
イ. コンピュータの位置づけ

2次関数の最大値・最小値の求め方の定着をはかり、個に応じたステップを踏んで学習をすすめるために、第3分節に設定した。

ウ. 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. 2次関数の最大値または最小値の求め方がわかる。	◎2次関数 $Y = aX^2 + bX + c$ が最大値または最小値をもつのはどんなときか。	1. 2次関数の最大値または最小値の求め方をふりかえる。(一斉)	・前時で学習したことを覚えているか。(発表)	・ $a > 0$ のとき、最小値をもつが最大値をもたないことや最大値や最小値は関数Yの値であることを確かめる。
2. 2次関数の閉区間における最大値および最小値の求め方を理解できる。	○次の例題を解きなさい。 ◎前時でやった問題とどこがちがうか。 ○グラフを描いて考えなさい。 ◎定義域が $2 \leq X \leq 4$ の場合はどうか。	2. 例題を解く。(一斉) 2次関数 $Y = X^2 - 2X - 2$ の定義域 $-2 \leq X \leq 3$ における最大値および最小値を求めよ。 また、そのときのXの値を求めよ。 ・グラフを描き、解く。(個) ・考える。(個)	・深く考えているか。(表情) ・ちがいがわかったか。(発表) ・解けたか。(記録・発表) ・できたか。(発表)	・定義域が実数全体の場合は最大値または最小値のいずれか一方をもち、閉区間の場合は最大値および最小値の両方をもつことをわからせる。 ・頂点のY座標と両端点の値を比較する。 ・定義域が $-2 < X \leq 3$ などには軽くふれる程度にとどめる。 ・グラフを使うとよいことをわからせる。
3. 2次関数の閉区間における最大値および最小値を求めることができる。	○コンピュータを使い問題を解きなさい。 (コンピュータの画面に提示)	3. 練習問題(2題)を解く。(個) 4. 深化・発展または補充問題(2題)を解く。(個)	・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)	・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。
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。	○学習したことをふりかえり、まとめなさい。	5. 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。

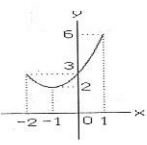
エ、コンピュータ使用部分の流れ図



オ、主な提示画面

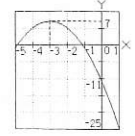
020-q
問1 次の関数の最大値および最小値を求めよ。また、そのときのXの値を求めよ。
 $Y = X^2 + 2X + 3 \quad (-2 \leq X \leq 1)$
解をノートに書きなさい。
書き終わったら、下のカーソルの位置に、答えを入力し改行キーを押して、順に入力し、4番目の答えを入力し終わったらPF10のキーを押しなさい。
最大値 .X = のとき
最小値 .X = のとき
PF1 ヒント PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力
【英数・平】

030-t 問1の解答を確認しなさい。
 $Y = X^2 + 2X + 3 \quad (-2 \leq X \leq 1)$
 $= (X+1)^2 + 2$
x=-2のとき、y=3
x=1のとき、y=6
答え
最大値 6、x=1のとき
最小値 2、x=-1のとき
改行キーを押してください
PF1 ヒント PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力



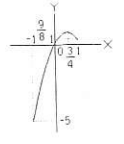
070-l
問3 2次関数 $Y = f(X) \quad (-5 \leq X \leq 1)$ のグラフの頂点が (-3, 7) で、 $f(X)$ の最小値が -25 となると、 $f(X)$ を求めよ。
解をノートに書いて、終わったら改行キーを押しなさい。
改行キーを押してください
PF1 ヒント PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力
【英数・平】

090-t 問3の解答を確認しなさい。
まず、頂点が (-3, 7) だから
 $f(X) = a(X+3)^2 + 7$
また、 $-5 \leq X \leq 1$ で最小値をとるから
 $a < 0$ で頂点はこの区間の左半分にあるので $X=1$ のとき最小となる。
 $f(1) = -25$ から
 $16a + 7 = -25 \quad \therefore a = -2$
 $f(X) = -2(X+3)^2 + 7$
 $= -2X^2 - 12X - 11$
改行キーを押してください
PF1 ヒント PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力



200-l
問4-1 次の関数の最大値および最小値を求めよ。また、そのときのXの値を求めよ。
 $Y = -2X^2 + 3X \quad (-1 \leq X \leq 1)$
解をノートに書きなさい。
書き終わったら改行キーを押しなさい。
改行キーを押してください
PF1 ヒント PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力
【英数・平】

290-t 問4-1の解答をあわせましょう。
 $Y = -2X^2 + 3X \quad (-1 \leq X \leq 1)$
 $= -2(X - \frac{3}{4})^2 + \frac{9}{8}$
 $= -2(X - \frac{3}{4}) + \frac{9}{8}$
x=-1のとき、y=-5
x=1のとき、y=1
答え
最大値 $\frac{9}{8}$ 、x = $\frac{3}{4}$ のとき
最小値 -5、x = -1のとき
質問のある人は、手をあげなさい。わかった人は、改行キーを押しなさい。
改行キーを押してください
PF1 ヒント PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力



カ、プログラムリスト

```

end
insert after 010010
topic name aaa 010
ftm 00,00,E,N.
sc gm
mc text
,t01=010-t-----
,t03=
,t04=
,t05=
,t08=
,t10=
,t13=
,t15=
,t17=
,t20=
,t25=010020,.....
gen
end
insert after 010020
topic name aaa 020
ftm 00,00,E,N.
sc gm
mc ques
,q01=020-q-----
,q03=
,q04=
,q05=
,q06=
,q08=
,q10=
,q11=
,q12=
,q13=
,q14=
,c06=13,30,01,13,40,01,14,30,01,14,40,02
,c01=612-1
,c14=
,c12=010030,.....
,u01=
,u04=
,v01=**2-1
,v11=
,v13=
,v09=010020,.....
,v14=61***
,v24=
,v26=
,v22=010020,.....
,v27=61**
,v37=
,v39=
,v35=010020,.....
,x05=
,x04=010030,.....
gen
end
insert after 010030
topic name aaa 030
ftm 00,00,E,N.
sc gm
mc text
,t01=030-t-----問1の解答を確認しなさい。
,t03=
,t04=
,t06=
,t07=
,t10=
,t12=
,t14=
,t16=
,t18=
,t24=g:010030
,t25=010040,.....
gen
end

```

問1 次の関数の最大値および最小値を求めよ。また、そのときのXの値を求めよ。
 $Y = X^2 + 2X + 3 \quad (-2 \leq X \leq 1)$
解をノートに書きなさい。
書き終わったら、下のカーソルの位置に、答えを入力し改行キーを押して、順に入力し、4番目の答えを入力し終わったらPF10のキーを押しなさい。
最大値 .X = のとき
最小値 .X = のとき
大変よくできました。
やりなおしましょう。
もう一度やりなおしましょう。
最小値は正解です。
最大値をもう一度求め直しましょう。
最大値は正解です。
最小値をもう一度求め直しましょう。
最大値は正解です。
最小値をもう一度求め直しましょう。
次の画面に行きましょう。


```

insert after 010040
topic name aaa 040
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=040-t-----
,t03= 問2 次の関数の最大値および最小値を求めよ。
,t05=  2      2
      また、そのときのXの値を求めよ。
,t07=
,t08=      Y = -3X  - 4X  (-3 ≤ X ≤ 2)
,t12=  解をノートに書きなさい。
,t14=  書き終わったら改行キーを押しなさい。
,t25=010050,.....
gen
end
insert after 010050
topic name aaa 050
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc ques
,q01=050-q-----答えは
,q02=      4      2
,q03=      最大値  - , X = - - のとき
,q04=      3      3
,q06=      最小値 -20, X = 2 のとき
,q07=      です。
,q10=      できた人は1を押し、続いてPF10のキーを押しなさい。
,q12=      できなかった人は2を押し、続いてPF10のキーを押しなさい。
,c06=14,36,03
,c01=1
,c14=      大変よくできました。
,c12=010060,.....
,w01=2
,w11=      もう一度考えましょう。
,w09=010210,.....
,x05=      次の画面に行きましょう。
,x04=010210,.....
gen
end
insert after 010060
topic name aaa 060
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=060-t-----問2の解答を確認しなさい。
,t03=
,t04=      Y = -3X  - 4X  (-3 ≤ X ≤ 2)
,t06=      2      2
      = -3 (X + - X)
,t07=      3
,t08=
,t10=      2      2      4
      = -3 { (X + - ) - - }
,t11=      3      9
,t12=
,t14=      2      2      4
      = -3 (X + - ) + -
,t15=      3      3
,t16=
,t18=      X = -3のとき, Y = -15
,t20=      X = 2のとき, Y = -20
,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-----
,t03= 問3 2次関数 Y=f(X) (-5 ≤ X ≤ 1) のグラフの頂点が(-3, 7)で、
,t05=      f(X) の最小値が-25となる時、f(X)を求めよ。
,t12=  解をノートに書いて、終わったら改行キーを押しなさい。
,t25=010080,.....
gen
end

```

```

insert after 010080
topic name aaa 080
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc ques
,q01=080-t-----
,q03=      求める2次関数は
,q05=      2
      f(X) = a (X+3) + 7
,q06=      の形で表わされます。
,q09=      aの値はいくらですか。 a =
,q11=      カーソルの位置に答えを入力し、PF10のキーを押しなさい。
,q14=
,c06=11,39,02
,c01=-2
,c14=      非常によくできました。
,c12=010090,.....
,u01=      やりなおしましょう。
,u04=      もう一度やりなおしましょう。
,w01=-8
,w11=      X=5のとき、最小となるのですか。
,w13=      もう一度グラフをかくて考えましょう。
,w09=010310,.....
,w14=#
,w24=      計算ちがいをしておりますか。
,w22=010310,.....
,w27=2
,w37=      符号が誤っていませんか。
,w35=010310,.....
,x05=      次の画面でじっくり考えましょう。
,x04=010310,.....
gen
end
insert after 010090
topic name aaa 090
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=090-t-----
,t02=      問3の解答を確認しなさい。
,t04=      まず、頂点が(-3, 7)だから
,t05=      2
      f(X) = a (X+3) + 7
,t06=      また、-5 ≤ X ≤ 1で最小値をとるから
,t08=      a < 0で頂点はこの区間の左半分に
,t10=      あるのでX=1のとき最小となる。
,t12=      f(1) = -25から
,t14=      16a + 7 = -25 ∴ a = -2
,t16=
,t17=      f(X) = -2 (X+3) + 7
,t18=      2
      = -2X - 12X - 11
,t19=
,t20=
,t24=g:010090
,t25=010100,.....
gen
end
insert after 010100
topic name aaa 100
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=100-t-----
,t02=      2      2
      問4 X, Yが実数で X + 2Y = 1 のとき、
,t03=      2X + Y
,t05=      の最大値・最小値を求めよ。
,t06=      また、そのときのX, Yの値を求めよ。
,t09=      解をノートに書いて、終わったら改行キーを押しなさい。
,t13=
,t25=010110,.....
gen
end

```

```

insert after 010110
topic name aaa 110
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc ques
,q01=110-q-----
,q02=          答えは
,q03=          最大値  -2, X= -1, Y=0 のとき
,q05=          最小値  -2, X= -1, Y=0 のとき      です。
,q06=
,q10=          できた人は 1 を押し, 続いて PF10 のキーを押しなさい。
,q12=          できなかった人は 2 を押し, 続いて PF10 のキーを押しなさい。
,e06=14,36,03
,c01=
,c14=          非常によくできました。
,v01=2
,w11=          問題文をよく読んでもう一度考えましょう。
,w09=010410,.....
,x05=          次の画面に行きましょう。
,x04=010410,.....
gen
end
insert after 010120
topic name aaa 120
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=120-t-----
,t02=          問4の解答を確認しなさい。
,t03=
,t04=          2      2      2      1-X
,t05= X + 2Y = 1 から Y =  LN      £ END
,t06=          2
,t07=          2      1-X
,t08= Y ≥ 0 から -1 ≤ X ≤ 1
,t10= このとき
,t11=          2      1-X
,t12= 2X + Y = 2X +  LN      £ END
,t13=          2
,t15=          1      2      5
,t16= = - LN      £ END (X-2) + LN      £ END
,t17=          2      2
,t18= X = -1, Y = 0 のとき, 2X + Y = -2
,t19=
,t20= X = 1, Y = 0 のとき, 2X + Y = 2
,t24=g:010120
,t25=010130,.....
gen
end
insert after 010130
topic name aaa 130
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc ques
,q01=130-q-----
,q03=          これで 2次関数の最大・最小の学習を終了します。
,q05=          ごくろうさまでした。
,q07=          学習したことをふりかえり,まとめましょう。
,q11=          画面は指示があるまでこのままにしておきましょう。
,e06=14,32,02
,c01=7
,c12=010010,.....
,x04=010120,.....
gen
end
insert after 010210
topic name aaa 210
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=210-t-----
,t03=
,t04=          Y = -3X2 - 4X を
,t06=          Y = a(X-p)2 + q の形に変形しなさい。
,t07=          変形が終わったら,改行キーを押しなさい。
,t13=
,t25=010220,.....
gen
end

```

```

insert after 010220
topic name aaa 220
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=220-t-----
,t02=          2
,t04=          Y = -3X2 - 4X
,t05=          = -3(X +  )
,t06=          3
,t08=          2      2      4
,t09= = -3{(X +  ) -  }
,t10=          3      9
,t12=          2      2      4
,t13= = -3(X +  ) +  となりましたか。
,t14=          3      3
,t17=          X = -3, 2のときのYの値を求め,グラフをかきなさい。
,t19=          かき終わったら,改行キーを押しなさい。
,t25=010230,.....
gen
end
insert after 010230
topic name aaa 230
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=230-t-----
,t03=          X = -3 のとき, Y = -15
,t05=          X = 2 のとき, Y = -20
,t07=          よって,右図のグラフから
,t09=          2
,t10= 最大値  LN      のとき
,t11=          3      3
,t14= 最小値 -20, X = 2 のとき
,t18= 質問のある人は,手をあげなさい。
,t20= わかった人は,改行キーを押しなさい。
,t24=g:010230
,t25=010240,.....
gen
end
insert after 010240
topic name aaa 240
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc ques
,q01=240-q-----
,q03=          問3-1 次の関数の最大値および最小値を求めよ。また,そのときのXの値
,q04=          を求めよ。
,q05=          2
,q06=          Y = X2 - 7X + 5 (0 ≤ X ≤ 3)
,q08=          解をノートに書きなさい。
,q10=          書き終わったら,下のカーソルの位置に,答を入力し改行キーを押して,順に
,q11=          入力し,4番目の答を入力し終わったらPF10のキーを押しなさい。
,q12=
,q13=          最大値      ,X=      のとき
,q14=          最小値      ,X=      のとき
,e06=13,30,01,13,40,01,14,30,02,14,40,01
,c01=50-73
,c14=          大変よくできました。
,u01=          やりなおしましょう。
,u04=          もう一度やりなおしましょう。
,w01=50***
,w11=          最大値は正解です。
,w13=          最小値をもう一度求め直しましょう。
,w09=010240,.....
,w14=50**
,w24=          最大値は正解です。
,w26=          最小値をもう一度求め直しましょう。
,w22=010240,.....
,w27=**-73
,w37=
,w39=
,w35=010240,.....
,x05=          次の画面に行きましょう。
,x04=010250,.....
gen
end

```



```

insert after 010250
topic name aaa 250
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=250-t-----
,t02=      問 3-1 の解答をあわせましょう。
,t03=
,t04=       $Y = X^2 - 7X + 5 \quad (0 \leq X \leq 3)$ 
,t06=       $= (X - \frac{7}{2})^2 - \frac{49}{4} \quad \text{\$ END} + \text{\$ LN} \quad \text{\$ END}$ 
,t07=
,t08=       $= (X - \frac{7}{2})^2 - \frac{29}{4} \quad \text{\$ END}$ 
,t10=
,t11=
,t12=
,t14=      X = 0 のとき, Y =  $\frac{5}{4}$ 
,t16=      X = 3 のとき, Y =  $-\frac{7}{4}$ 
,t18=      答え 最大値 5, X = 0 のとき
,t20=      最小値  $-\frac{7}{4}$ , X = 3 のとき
,t24=g:010250
,t25=010260,.....
gen
end
insert after 010260
topic name aaa 260
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=260-t-----
,t03=      問 4-1 次の関数の最大値および最小値を求めよ。
,t05=      また, そのときの X の値を求めよ。
,t07=
,t08=       $Y = -2X^2 + 3X \quad (-1 \leq X \leq 1)$ 
,t12=      解をノートに書きなさい。
,t14=      書き終わったら改行キーを押さなさい。
,t25=010270,.....
gen
end
insert after 010270
topic name aaa 270
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc ques
,q01=270-q-----
,q02=       $Y = -2X^2 + 3X \quad (-1 \leq X \leq 1)$ 
,q04=      最小値とそのときの X の値はいくらですか。
,q07=      下のカーソルの位置に最小値を入力したら改行キーを押し、
,q09=      次に, そのときの X の値を入力したら PF10 のキーを押さなさい。
,q13=      最小値, X = のとき
,c06=13,25,02,13,39,02
,c01=-5-1
,c14=      大変よくできました。
,c16=      次の画面で最大値を確認しましょう。
,c12=010280,.....
,u01=      やりなおしましょう。
,u04=      もう一度やりなおしましょう。
,w01=11
,w11=      X = 1 のとき最小となるでしょうか。
,w13=      もう一度グラフを見て考えましょう。
,w09=010270,.....
,w14=**
,w24=      考え直しましょう。
,w22=010270,.....
,w27=***
,w37=      もう一度考え直しましょう。
,w35=010270,.....
,x05=      次の画面で答えをあわせましょう。
,x04=010280,.....
gen
end

```

```

insert after 010280
topic name aaa 280
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=280-t-----
,t02=      問 4-1 の解答をあわせましょう。
,t03=       $Y = -2X^2 + 3X \quad (-1 \leq X \leq 1)$ 
,t05=       $= -2(X - \frac{3}{4})^2 + \frac{9}{8}$ 
,t06=
,t07=
,t09=
,t10=
,t11=
,t13=      X = -1 のとき, Y =  $-\frac{5}{4}$ 
,t14=      X = 1 のとき, Y =  $\frac{1}{4}$ 
,t16=      答え 最大値  $\frac{9}{8}$ , X =  $\frac{3}{4}$  のとき 最小値  $-\frac{5}{4}$ , X = -1 のとき
,t17=
,t18=
,t20=      質問のある人は, 手をあげなさい。 わかった人は, 改行キーを押さなさい。
,t24=g:010280
,t25=010070,.....
gen
end
insert after 010310
topic name aaa 310
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=310-t-----
,t02=      f (X) の頂点が (-3, 7) だから
,t04=
,t05=       $f (X) = a (X + 3)^2 + 7$  と表されます。
,t08=      また, Y = f (X) が  $-5 \leq X \leq 1$  において最小値 -25 をとるから
,t10=      a < 0 で, 頂点は この区間の左半分にある。
,t13=      したがって, X がいくらのとき, 最小値をとるか。
,t25=010320,.....
gen
end
insert after 010320
topic name aaa 320
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=320-t-----
,t03=      X = 1 のとき, 最小値をとる。
,t06=      f (1) = -25 から
,t08=       $16a + 7 = -25$ 
,t10=      a = -2
,t12=      ゆえに, 求める 2 次関数は
,t13=
,t14=       $f (X) = -2(X + 3)^2 + 7$ 
,t16=
,t17=       $= -2(X^2 + 6X + 9) + 7$ 
,t19=       $= -2X^2 - 12X - 11$ 
,t20=
,t24=g:010320
,t25=010100,.....
gen
end
insert after 010410
topic name aaa 410
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
,t01=410-t-----
,t02=
,t03=      問 4 X, Y が実数で  $X^2 + 2Y^2 = 1$  のとき,
,t05=       $2X + Y$  の最大値・最小値を求めよ。
,t06=
,t09=      また, そのときの X, Y の値を求めよ。
,t15=      もう一度問題文をよく読み, 条件を分析し, 解き直しましょう。
,t25=010420,.....
gen
end

```

insert after 010420
 topic name aaa 420
 ftn 00,00,E,N.

sc gm

mc text

.t01=420-t
 .t03= 条件 $X^2 + 2Y^2 = 1$ から
 .t07= Y^2 を求めると、どうなりますか。
 .t25=010430,.....

gen

end

insert after 010430

topic name aaa 430

ftn 00,00,E,N.

sc gm

mc text

.t01=430-t
 .t02= $X^2 + 2Y^2 = 1$ から
 .t03= $2Y^2 = 1 - X^2$
 .t07= $Y^2 = \frac{1 - X^2}{2}$
 .t10= $Y = \pm \sqrt{\frac{1 - X^2}{2}}$ & END
 .t12= X, Y が実数ということから
 .t18= どのようなことがいえますか。
 .t25=010440,.....

gen

end

insert after 010440

topic name aaa 440

ftn 00,00,E,N.

sc gm

mc text

.t01=440-t
 .t02= $Y \geq 0$
 .t03= これから
 .t04= $1 - X^2 \geq 0$
 .t05= $\pm \sqrt{1 - X^2} \geq 0$ & END
 .t06= $X^2 - 1 \leq 0$
 .t10= $\therefore -1 \leq X \leq 1$
 .t12= $X^2 - 1 \leq 0$
 .t15= 次に、 $Y = \pm \sqrt{\frac{1 - X^2}{2}}$ & END を $2X + Y$ に
 .t16= 代入して、最大値・最小値を求めましょう。
 .t25=010450,.....

gen

end

insert after 010450

topic name aaa 450

ftn 00,00,E,N.

sc gm

mc text

.t01=450-t
 .t02= $2X + Y = 2X + \frac{1 - X^2}{2}$ & END ($-1 \leq X \leq 1$)
 .t03= $2X + Y = 2X + \frac{1 - X^2}{2}$
 .t04= $= -\frac{1}{2}X^2 + 2X + \frac{1}{2}$
 .t07= $= -\frac{1}{2}(X^2 - 4X) + \frac{1}{2}$
 .t08= $= -\frac{1}{2} \pm \sqrt{1 - 4X} + \frac{1}{2}$
 .t11= $= -\frac{1}{2} \pm \sqrt{1 - 4X} + \frac{1}{2}$
 .t12= $= -\frac{1}{2} \pm \sqrt{1 - 4X} + \frac{1}{2}$
 .t15= $= -\frac{1}{2} \pm \sqrt{1 - 4X} + \frac{1}{2}$ & END ($X = -1$) + & LN & END
 .t16= $X = -1$, 1のときのYの値は
 .t18= 最大値 2 , $X = 1, Y = 0$ のとき
 .t19= 最小値 -2 , $X = -1, Y = 0$ のとき & LP03 $X^2 + 2Y^2 = 1$ から求める。 & RP03
 .t24=010450
 .t25=010130,.....

gen

end

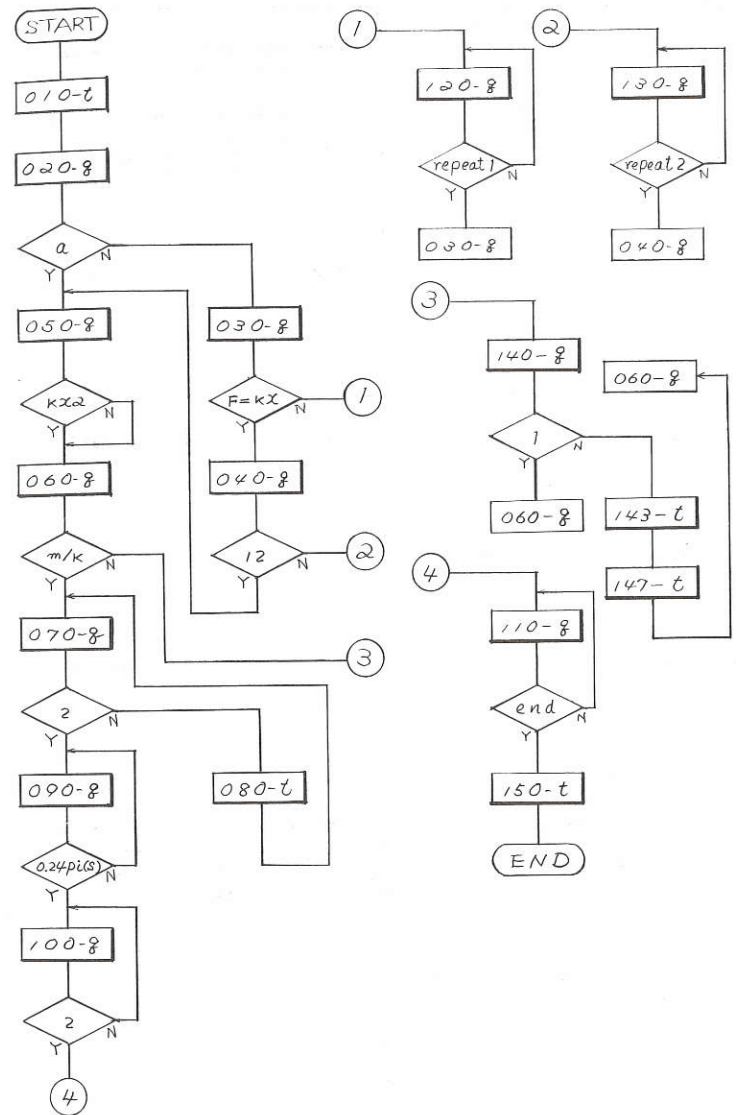
(c) 理 科 題 材 ばね振り子 (高等学校 物 理 改訂版 学校図書)

本時の学習指導案

- ア. 目 標 ばね振り子の運動における周期を求める式を導きだし、演習問題により単振動の一例としてのばね振り子の理解を深める。
- イ. コンピュータの位置づけ 演示実験の内容をもとに、個別に、能力に応じた学習をさせるために、第2分節に設定した。
- ウ. 過 程 (T:周期、m:質量、k:ばねの弾性定数、F:ばねの復元力、f:単振動の原動力、x:ばねの伸び又は最大変位)

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. ばね振り子の観察から、 kやmがTに関係すること がとらえられる。	◎ばね振り子の周期はどのような量によって変わるだろうか。 ○kやmがTを変える要因である。	1. ばねにつけたおもりの運動の演示実験を観察する。 (一斉) 2. Tに関係する物理量を考える。(一斉)	・Tに関するkやmに気づいたか。(表情)	・色々なばねとおもりを用意する。 ・ゆっくり観察させる。
2. フックの法則と円運動の 正射影としての単振動の関 係を復習し、ばね振り子の 周期は、 m/k の平方根に 比例することがわかる。	○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)	3. 問題1に答える。 Tとkの関係を考える。(個) 4. 問題2に答える。 フックの法則から(1)式を導く。(個) 5. 問題3に答える。 (1)式と(2)式より、式を変形して(3)式を導く。 (個) 6. 問題4に答える。 $T \propto \sqrt{m}$ と考える。(個) 7. 問題5に答える。 (3)式を使った演習をする。(個) 8. 問題6に答える。 (1)式と(3)式を使った演習をする。(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)	・問題1で誤答の場合はフック の法則を復習(トラップ二か 所)する方に分岐させて確実 にしてから問題2に進ませる。 ・問題3にはヒントを準備する とともに、正答に至らないと きは、円運動とその正射影 の復習をするか、教師を呼ん で説明を受けるか選択出来る ようにしておく。
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。	◎ばね振り子の周期がわかったか。 ◎ばね振り子以外にも単振動をする事例がないかにつ いて話し合ってみよう。	9. ノートを見て復習をする。(個) 10. 話し合いの結果を出しあう。(一斉)	・ $T = 2\pi \sqrt{m/k}$ が理解で きたか(記録) ・単振り子や水に浮く木片の動 きなどに気づいたか。 (発表)	・ $T \propto \sqrt{m}$ というように、大 まかにとらえられるようにす る。 ・次時への興味を喚起するよう にする。

エ、コンピュータ使用部分の流れ図



オ、主な提示画面

020-q
問題1 弾性定数の大きなばねAと、それより小さなばねBに、それぞれおもりをつり下げて上下に振動させた。(ばね振り子)のとき、上下の往復運動の速さが大きいのはいずれか。
AまたはBの英数小文字で入力して答えなさい。

050-q
問題2 ばね振り子のもとになる力 $F(n)$ は、ばねの弾性定数 $k(n/m)$ 、ばねにつけたおもりの変位 $x(n)$ とするとき、 $F = ()$ である。(1)であり、その向きは、おもりの運動方向(1.の向き 2.と反対の向き)である。()の中には英数記号、()の中のいずれかの番号をえらんで英数記号と番号を続けて入力しなさい。

060-q
問題3 (1) 式の力は、単振動のもとになる力 $f(n)$ 、つまりばねにつけたおもりの周期を $T(s)$ 、おもりの質量を $m(kg)$ 、おもりの変位を $x(m)$ とするとき、(1)式の x と (2)式の x は最大変位とする。 $f = m \times (2\pi/T)^2 \times x$ (2)であること、(3)式のようになる。 $T = 2\pi \sqrt{m/k}$ (3)()の中にあてはまる文字を入力して考えよ。

070-q
問題4 (3) 式からみて、ばね振り子のおもりの質量を4倍のものに取りかえて振動させれば、周期は()倍になることがわかる。()の中にあてはまる数字を入力して考えなさい。

090-q
問題5 ばねの弾性定数が $25(N/m)$ のばねに、質量 $0.36(kg)$ のおもりをつけたばね振り子の周期はいくらか。 x を (H) と入力してそのまま続けて答えなさい。

100-q
問題6 質量 $1.00(g)$ のおもりをつるすと、 $1.0(cm)$ 伸びる弱いばねをつけたばね振り子の周期を固定し、これに質量 $0.9(g)$ のおもりをつるして上下に振動させたとき、振動の周期はいくらか。 $x = 3.14$ として計算して、答えの中からえらんで、その番号を入力しなさい。
1. 14, 0(s) 2. 0, 45(s)
3. 1, 4(s) 4. 44, 4(s)

カ、プログラムリスト

```

insert after 010010
topic name aaa 010
ftm 00,00,N
mc ques
,q01=010-q
,q03=
,q05=
,q07=
,q09=
,q11=
,q14=
,q15=
,q20=
,q25=010020
gen
end
insert after 010020
topic name aaa 020
ftm 00,00,N
mc ques
,q01=020-q
,q03=
,q05=
,q07=
,q11=
,q14=
,q15=
,q20=
,q25=010050
,q01=b
,q11=
,q09=010030
,x05=
,x04=010030
gen
end
insert after 010030
topic name aaa 030
ftm 00,00,N
mc ques
,q01=030-q
,q03=
,q05=
,q07=
,q12=
,q01=f=kx f=xk k=f/x x=f/k
,q14=
,q12=010040
,u01=
,u04=
,x05=
,x04=010120
gen
end
insert after 010040
topic name aaa 040
ftm 00,00,N
mc ques
,q01=040-q
,q03=
,q05=
,q07=
,q11=
,q01=12
,q14=
,q15=
,q12=010050
,u01=
,x05=
,x04=010130
gen
end

```

高等学校・・・理科・・・物理
「ばね振り子」についての学習です。

画面に出てくる指示にしたがってキー操作をして下さい。

必要な内容についてはノートしておこう。

山形県教育センター*****

問題1 弾性定数の大きなばねAと、それより小さなばねBに、それぞれおもりをつり下げて上下に振動させた。(ばね振り子)のとき、上下の往復運動の速さが大きいのはいずれか。
AまたはBの英数小文字で入力して答えなさい。

そのとおりです。

別の問題を考えましょう。

別の問題を考えましょう。

問題1-1 ばねに加えた力のために変形したのび $x(n)$ と、もとに戻せる力 $F(n)$ とは比例する。比例(弾性)定数を k とし、 F と x の関係を式であらわしなさい。
文字記号は空白をとらずに続けて入力しなさい。

よくできました。

間違っているものがあります、もう一度やりましょう。
まだ、間違っていますね。もう一度考えて入力しなさい。
手をあげて先生にききましょう。

問題1-2 弾性定数が大きいということは、{1.強い 2.弱い} ばねであることになり、上下動の速さ、つまり一往復に要する時間(周期)が、{1.長い 2.短い} ということでもある。
()の中から正しいものの番号をえらび、二つ続けて入力しなさい。

そのとおりです。これらのことをもとにして、もう一度問題2から頑張ってみよう。

もう一度よく考えてみよう。
手をあげて先生に聞きましょう。

```

insert after 010050
topic name aaa 050
ftm 00,00,N
mc ques
,q01=050-q
,q03= 問題2 ばね振り子のもとになる力 F(n)は、ばねの弾性定数 k(n/m)、
,q05= ばねにつけたおもりの変位 x(m)とするとき、
,q07=  $F = ( \quad )$  (1)
,q09= であり、その向きは、おもりの運動方向(1.の向き 2.と反
,q11= 対の向き)である。
,q13= ( )の中には英数記号、[ ]の中のいずれかの番号をえらんで
,q14= 英数記号と番号を続けて入力しなさい。
,c01=kx2 xk2
,c14= 正解です。
,u01= 力は伸びに比例することから考えて、もう一度やりましょう。
,v01=kx1 xk1
,w11= これでは、もとに戻らなくなります。
,w13= もう一度よく考えて、再度答を入力しなさい。
,x05= 力は変位に比例して、しかももとに戻るのです。
,x07= したがって、 $f=kx$  向きは 反対 となります。
gen
end
insert after 010060
topic name aaa 060
ftm 00,00,N
mc ques
,q01=060-q,g
,q03= 問題3 (1)式の力は、単振動のもとになる力 f(n)、つまりばねに
,q04= つけたおもりの周期を T(s)、おもりの質量を m(kg)、おもりの
,q05= 変位を x(m)とするとき、[(1)式のxと(2)式のxは最大変位と
,q06= する]
,q07=  $f = m \times (2\pi/T)^2$  (2)
,q09= でもあることです。このことから、m、T、kの関係を式であら
,q10= わすと、(3)式のようなになる。
,q12=  $T = 2\pi ( \quad )$  (3)
,q14= ( )の中にあてはまる文字を入力して考えよ。
,c01=m/k
,c14= そのとおりです。
,c12=010070
,c11=g:010060
,h01= (2) = (3)より、 $kx = m \times (2\pi/T)^2$ 
,h02=  $\therefore k = m (2\pi/T)^2$ 
,h03= これをヒントにしてもう一度やりましょう。
,u01= (1)式は(2)式でもあるから、もう一度よく考えなさい。
,v01=k/m
,w11= これではおもりの質量が大きくなると振動は早くなります。
,w12= もう一度よく考えなさい。
,x05= 手をあげて先生に聞きましょう。
,x04=010140
gen
end
insert after 010070
topic name aaa 070
ftm 00,00,N
mc ques
,q01=070-q
,q03= 問題4 (3)式からみて、ばね振り子のおもりの質量を4倍のものに
,q05= 取りかえて振動させれば、周期は( )倍になることが
,q07= わかる。
,q11= ( )の中にあてはまる数字を入力して考えなさい。
,c01=2
,c14= 正解です。
,c15= その理由をノートに書いておこう。
,c12=010090
,w01=4
,w11= mの平方根に比例するのだから、もう一度やりましょう。
,x05= 次の画面に進んで、もう一度考えよう。
,x04=010080
gen
end

```

```

insert after 010080
topic name aaa 080
ftm 00,00,N
mc text
,t01=080-t,g
,t02=
,t03= (3)式を  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$  として
,t04=
,t05=
,t06= さらに  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$  とすると  $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$  の部分は
,t07=  $\sqrt{\frac{m}{k}}$ 
,t09= 変らない量(一定値)の部分であるから、Tは  $\sqrt{\frac{m}{k}}$  の平方根
,t11= に比例することになります。
,t15= もう一度、問題4に戻って考えてみよう。
,t25=010070
,t24=g:010080
gen
end
insert after 010090
topic name aaa 090
ftm 00,00,N
mc ques
,q01=090-q
,q03= 問題5 ばねの弾性定数が 25(n/m)のばねに、質量 0.36(kg)の
,q05= おもりをつけたばね振り子の周期はいくらか。
,q07=  $\pi$ を( $\pi$ と入力して)そのまま使って答としなさい。
,c01=0.24pi(s) 0.75(s)
,c14= そのとおりです。
,c12=010100
,h01=  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$  (3)
,u01= (3)式に数値を代入して、ゆっくり計算しなさい。
,u04=  $2.5 = 5 \times 5$   $0.36 = 0.6 \times 0.6$  と考えると
,u05= 平方根の計算も楽ですね。
,x04=010090
gen
end
insert after 010100
topic name aaa 100
ftm 00,00,N
mc ques
,q01=100-q
,q03= 問題6 質量 100(g)のおもりをつるすと、10(cm)伸びる軽い
,q05= つるまきばねの上端を固定し、これに質量 50(g)のおもり
,q07= をつるして上下に振動させたととき、振動の周期はいくらか。
,q09=  $\pi = 3.14$ として計算して、答を次の中からえらんで、その
,q10= 番号を入力してしなさい。
,q12=  $\frac{1}{3} \cdot 1.4 \cdot 0$ (s)  $2 \cdot 0 \cdot 45$ (s)
,q14=  $3 \cdot 1.4$ (s)  $4 \cdot 44 \cdot 4$ (s)
,c01=2
,c14= 正解です。
,c12=010110
,w01=1
,w11= 単位をMKS系で、弾性定数の計算のとき  $9.8(m/s^2)$ を忘れては
,w12= いなかったか。もう一度確認してやりなおそう。
,w09=010100
,w14=3
,w24= 弾性定数の計算をするときに  $9.8(m/s^2)$ を忘れては
,w25= いなかったか。もう一度やりなおそう。
,w22=010100
,w40=4
,w50= 質量の単位と、弾性定数の求め方に誤りがあります。
,w51= もう一度やりなおそう。
,w48=010100
,x04=010100
gen
end

```



```

insert after 010110
topic name aaa 110
ftm 00,00,N
mc ques
,q01=110-q -----
,q07=
,q12=      先生の指示があるまで、パソコンの画面はそのままにして、
,q13=      ノートの整理をしておこう。
,c01=end
,c12=010150
,x04=010110
gen
end
insert after 010120
topic name aaa 120
ftm 00,00,N
mc ques
,q01=120-q -----
,q07=      手をあげて先生に聞きましょう。
,c01=repeat1
,c12=010030
,x04=010120
gen
end
insert after 010130
topic name aaa 130
ftm 00,00,N
mc ques
,q01=130-q -----
,q08=      手をあげて先生に聞きましょう。
,c01=repeat2
,c12=010040
,x04=010130
gen
end
insert after 010140
topic name aaa 140
ftm 00,00,N
mc ques
,q01=140-q -----
,q05=      先生を呼んで聞く時は-----1
,q08=      (2)式の意味がわからないので、
,q09=      自分ではっきりさせたいという時は-----2
,q12=      いずれかの数字を入力しなさい。
,c01=1
,c14=      もう一度前の画面にもどって、手をあげて先生を呼ぼう。
,c12=010060
,v01=2
,v11=      次の説明を読んで進もう。
,v09=010143
,x04=010140
gen
end
insert after 010143
topic name aaa 143
ftm 00,00,N
mc text
,t01=143-t -----
,t05=      単振動は円運動の影の動きであるということから、円運動に
,t07=      おける関係式  $v = r\omega$ 、 $a = r\omega^2$  を思い出して、
,t08=      (  $r$  : 円の半径、 $\omega$  : 角速度 )
,t09=      (  $\omega$  : 角速度 )
,t11=      図にあらわしてみ、その正射影を求めればよかったですね。
,t25=010147
gen
end
insert after 010147
topic name aaa 147
ftm 00,00,N
mc text
,t01=147-t -----
,t03=      (2)式で  $2\pi/T = \omega$  より  $x = (2\pi/T)^2 = x\omega^2 = a$  である
,t05=      から、つりあいの位置から最上端あるいわ最下端の位置まで  $x$  だけ
,t07=      はなれたところにあるときに、はたらいっている加速度である。
,t09=      したがって、その位置でおもりに はたらく力  $f(n)$  は、 $f = m\alpha$ 
,t11=      より、(2)式となるわけである。
,t25=010060
gen

```

(d) 外国語科 (英語)

題 材 Lesson10 Protective Colors (NEW SCOPE English Course I 東京書籍)

本時の学習指導案

ア. 目 標

本課全体の概要 (動物の多くは外敵から身を守るため保護色を有している) をとらえ、ガの色の変化の過程を具体的によみとれる。
新出語句 (protect ~ from ~, a kind of, 代名詞 one, etc) の意味と用法を確実に身につける。

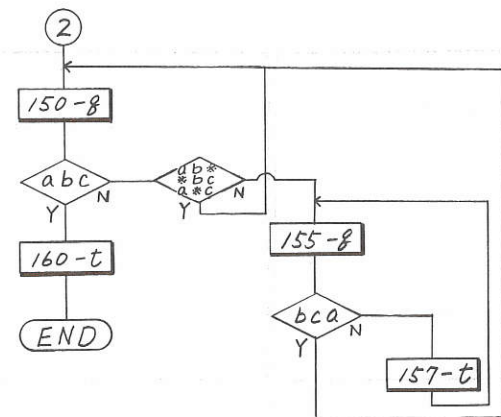
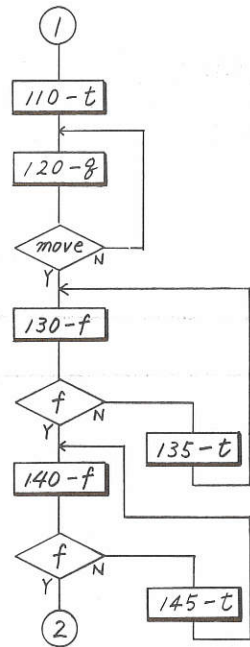
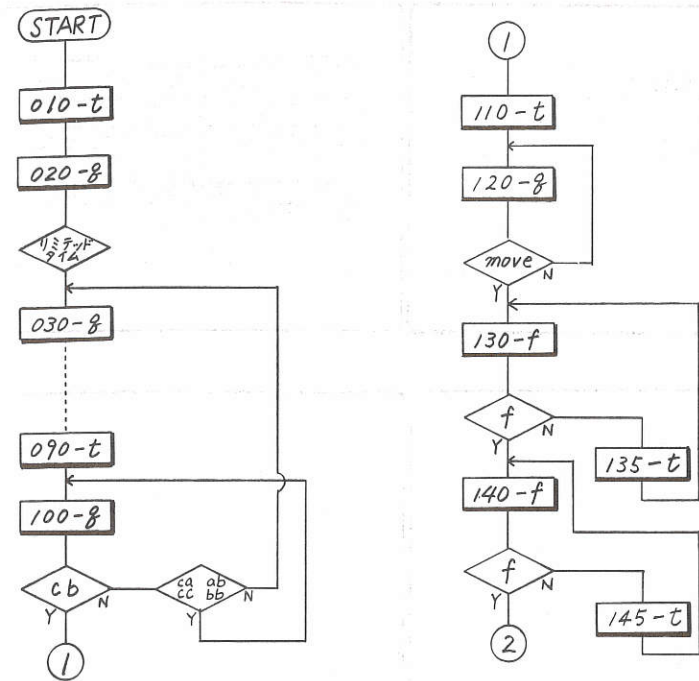
イ. コンピュータ
の位置づけ

速読をとおり本時の課題をとらえることにより学習意欲がたかまることをねらった第1分節の導入の場と、新出語句の定着をはかるために第4分節のドリルによる整理の場に設定した。

ウ. 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. 本課全体の英文のキーセンテンスを速読し、概要をとらえることができる。	○コンピュータ画面の指示に従って学習をすすめなさい。 (コンピュータの画面に提示)	1. 制限された時間のなかで、本文のキーセンテンスを読み、次に冒頭の英文から少しずつ提示された英文を読み進め質問に答えて概要をとらえる。 2. 本時の英文を音読する。(2回)	・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)	・各英文のポイントだけをおさえればよいことに留意させる。 ・判断にまつたら挙手させる。
2. 本時の英文を聞いて概要を確認し、ガの色が変わった原因を、おおよそとらえることができる。	○今日学習するところをゆっくり音読します。英文を見ないで、耳だけで聞いてください。その後質問します。 ◎What do many animals have (that matches their surroundings) ? ◎Why do many animals have a color ? ◎ガの色が変わったのはなぜだろう。一度黙読した後、互いに話し合ってみてください。	3. 教師の音読を聞く。(個) 4. 教師の質問に答える。(個) 5. 本時の英文を黙読する。(個) 6. グループで話し合い、結果を発表する。(グループ)	・正しい姿勢で、集中して聞いているか。(観察) ・おおよそ正しい英語で答えられたか。(発表) ・正しく日本語で答えられたか。(発表) ・ smoke from the factories、かdarkened walls and trees に着目できたか。(発表)	・ surroundingsの意味を前もって確認させる。 ・ 答は、英語でも日本語でもどちらでも良しとする。 ・ 英問が正しく理解できない生徒には、質問を日本語で与える。
3. 新出語句の意味や用法を理解し、英文を読み深め、ガの色を暗色にした要因を具体的にとらえることができる。 正しく音読できる。	◎Where does a certain kind of moth in this story live ? ◎What color do many animals have ? ○この2つの質問の答えを得る手がかりとなる英文を抜き出さない。 ○2つの英文を比較して、文型上類似している点を見つけ、発表しなさい。 ○Try practice c. ◎暗色にしてしまった原因は何か。 ○内容を考えながら音読しなさい。	7. 英問を聞き、黙読し答えを得る手がかりとなる英文をノートに抜き出す。(個) 8. 英文を比較し、気づいたことを発表する。(個) 9. 練習問題 (p53 PRACTICE C) にとりくむ。(個) 10. 黙読し、ガの色を変える要因となった事象を順序立てて正しく把握する。(個) 11. グループで話し合い、発表する。(グループ) 12. 音読する。(個)	・正しい英文を二つ抜きだせたか。(観察) ・関係代名詞を含んだ文であることに気づいたか。(発表) ・関係代名詞 (主格) の用法が理解できたか。 ・100年の間に変化した連鎖事象が理解できたか。(発表・観察)	・ Q2の英問にとまどう生徒には補助質問を与える。 ・ PRACTICE では、例文の内容理解・条件作文・自由作文など、生徒の力にあわせてとりくませる。
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。	○コンピュータ画面の指示に従って今日の学習を整理しなさい。 (コンピュータの画面に提示)	13. 内容確認のための英問 (TF)、今日学習した語句についての質問に答える。 14. 進出語句の spelling の drill.	・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)	・スピードの差に気をとられないうようアドバイスする。 ・次時への意欲をかきたてる。

エ、コンピュータ使用部分の流れ図



オ、主な提示画面

020-q

Many animals have a color. It protects them from enemies. For example, there is a certain kind of moth which lives in England. In 1850, most of these moths were light-colored. A hundred years later, there were more dark-colored moths. What happened? Many families were built, and smoke from the factories darkened walls and trees. Hungry birds could easily see the light-colored moths. But they could not see the dark-colored moths. The dark color became a protective color. * moth ガ、チョウ

PF1 ヒント 【英数・単】 PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力終

110-q

Many animals have a color, or a pattern of colors that matches their surroundings. It protects them from enemies. For example, there is a certain kind of moth which lives in England. In 1850, most of these moths were light-colored, but some were dark. A hundred years later, in the same region, there were more dark-colored moths than light-colored ones. What happened? Many factories were built, and smoke from the factories darkened walls and trees. Hungry birds could easily see the light-colored moths on the darkened walls and trees. But they could not see the dark-colored moths. So the birds ate more light-colored moths. Light-colored moths can be seen in regions which are free from pollution. The dark color became a protective color.

これは本課全体の英文です。黄色字で書かれている英文が、ききほじ読んだ英文です。今日は、/ のマークのあるところまで学習します。今日学習するところを声を出して読み込んでください。次に、わからない単語・意味のどれかひとつをノートに書き写さない。次に、わからない単語・意味のどれかひとつをノートに書き写さない。発音が正しくできない単語があったら手をあげなさい。

実行キーを押してください PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力終

PF1 ヒント 【英数・単】 PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力終

030-q

START

Many animals have a color. It protects them from enemies.

PF1 ヒント 【英数・単】 PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力終

130-q

今日の学習を整理しよう。

次の英文の内容が、本文の内容と合っていれば t、違っていれば f で答えなさい。

1. More than hundred years ago, most of the moths in England were dark-colored.

PF1 ヒント 【英数・単】 PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力終

100-q

いま読んだ英文について、次の問いに対する答えとして最も適切なものを記号で選びなさい。

1. どんなことについて述べられていますか。
 a. about a certain kind of moth
 b. about the pollution
 c. about colors of animals

2. 題をつけるとしたら
 a. a colorful moth
 b. a protective color
 c. a dark-colored moth

PF1 ヒント 【英数・単】 PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力終

150-q

次の1〜3の空所に適切な英語を入れて英文を完成しなさい。

1. The car () is parked over there [is my father's].
 2. This old coat does not protect me () the rain.
 3. What () of music do you like ?

1 2 3

PF1 ヒント 【英数・単】 PF2 ADV PF6 終了 PF10 入力終

カ、プログラムリスト

```

insert after 010010
topic name aaa 010
ftm 00,00,E,N.
sc gm
mc text
,t01=010-t
,t04= 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、
,t06= 次に少しずつ区切って読んでいきます。内容を考えながら読みすすめてく
,t08= ださい。
,t11= 読み終わった後、おまかな内容について二つ質問します。
,t14= 画面に書かれている英文は、ある時間が過ぎると消えて 次の英文の書かれ
,t16= ている画面に移ります。表示される時間につきながら、できるだけ
,t18= 速く英文を読みとってください。
,t25=010020,....
gen
end
insert after 010020
topic name aaa 020
ftm 00,15,E,y,010030
sc gm
mc ques
,q01=020-q
,q03= Many animals have a color. It protects them from enemies.
,q04= There is a certain kind of moth which lives in England.
,q05= In 1850, most of these moths were light-colored.
,q06= A hundred years later, there were more dark-colored moths.
,q07= What happened?
,q08= Many families were built, and smoke from the factories darkened
,q09= walls and trees.
,q10= Hungry birds could easily see the light-colored moths. But they
,q11= could not see the dark-colored moths.
,q12= The dark color became a protective color. * moth ガ、チョウ
,c06=01,10,02
gen
end
insert after 010030
topic name aaa 030
ftm 00,01,E,y,010040
sc gm
mc ques
,q01=030-q
,q03= START
,q05= Many animals have a color.
,q07= It protects them from enemies.
,c06=01,10,02
gen
end
insert after 010040
topic name aaa 040
ftm 00,01,E,y,010050
sc gm
mc ques
,q01=040-q
,q05= There is a certain kind of moth
,q07= which lives in England.
,q09= In 1850, most of these moths were
,q11= light-colored.
,c06=01,10,02
gen
end
insert after 010050
topic name aaa 050
ftm 00,01,E,y,010060
sc gm
mc ques
,q01=050-q
,q05= A hundred years later, there were
,q07= more dark-colored moths.
,q10= What happened?
,c06=01,10,02
,c09=q10
gen
end

```



```

insert after 010060
topic name aaa 060
ftm 00,01,E,y,010070
sc gm
mc ques
.q01=060-q
.q03=
.q04= Many factories were built, and
.q05=
.q06= smoke from the factories darkened
.q07=
.q08= walls and trees.
.q09=
.c06=01,10,02
gen
end
insert after 010070
topic name aaa 070
ftm 00,01,E,y,010080
sc gm
mc ques
.q01=070-q
.q05= Hungry birds could easily see
.q07= the light-colored moths.
.q09= But they could not see
.q11= the dark-colored moths.
.c06=01,10,02
gen
end
insert after 010080
topic name aaa 080
ftm 00,01,e,y,010090
sc gm
mc ques
.q01=080-q
.q04=
.q05= The dark color
.q07= became a protective color.
.q09=
.c06=01,10,02
gen
end
insert after 010090
topic name aaa 090
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
.t01=090-t
.t05= 英文全体の内容がおおまかにとらえられたでしょうか。
.t07= 読みとったことを頭のなかで整理してから、改行キーを押して
.t09= 次の画面の質問にチャレンジしてみよう。
.t25=010100,.....
gen
end

```

```

insert after 010100
topic name aaa 100
ftm 00,00..N,
sc gm
mc ques
.q01=100-q
.q03= いま読んだ英文について、次の問いに対する答えとして最も適切なものを
.q04= 記号で選びなさい。
.q06= 1 どんなことについて述べられていますか。
.q07= a. about a certain kind of moth
.q08= b. about the pollution
.q09= c. about colors of animals
.q11= 2 題をつけるとしたら
.q12= a. a colorful moth
.q13= b. a protective color
.q14= c. a dark-colored moth
.c06=06,50,02,11,50,02
.c01=cb
.c14= Congratulations ! You are very good at rapid reading like this.
.c15= では、もう一度英文をとおして読んでみましょう。
.c16= 今度は、内容をじっくり考えながら読んでください。
.c12=010110,.....
.u01= 1 の間に a,b,c で答えて改行キーを押し、次に2 の間に a,b,c で答えたら
.u02= pf10キーを押すのですよ。 改行キーを押して、もう一度答えを入力しなさい。
.w01=ca cc
.w11= Your answer for 1(c) is correct. But your answer for 2 is wrong.
.w12= * Hint protective 保護する。 dark-colored 色の暗い(濃い)
.w13= さあ、もう一度やってみよう。
.w09=010100,.....
.w14=ab bb
.w24= Your answer for 2 (b) is correct. But you answer for 1 is wrong.
.w25= * Hint a certain kind of ある種の pollution 汚染
.w26= さあ、もう一度やってみよう。
.w22=010100,.....
.w27=aa ac ba bc
.w37= protect A from B AをBから守る、 dark(light)-colored 暗(明る)い色の
.w38= darken 暗くする、 factory 工場、 hungry 空腹な、 protective 保護する
.w39= これらの語句に注意して、もう一度英文を読んでみよう。
.w35=010030,.....
.x05= もう一度スタートから英文を読んでみよう。
.x04=010030,.....
gen
end
insert after 010110
topic name aaa 110
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
.t01=110-t
.t03= Many animals have a color or a pattern of colors that matches their
.t04= surroundings. It protects them from enemies.
.t05= For example, there is a certain kind of moth which lives in England.
.t06= In 1850, most of these moths were light-colored, but some were dark.
.t07= A hundred years later, in the same region, there were more dark-colored
.t08= moths than light-colored ones. What happened? Many factories were
.t09= built, and smoke from the factories darkened walls and trees. / Hungry
.t10= birds could easily see the light-colored moths on the darkened walls
.t11= and trees. But they could not see the dark-colored moths. So the birds
.t12= ate more light-colored moths. Light-colored moths can be seen in regions
.t13= which are free from pollution. The dark color became a protective color.
.t16= これは本課全体の英文です。黄色字で書かれている英文が、さきほど読んだ英文
.t17= です。今日は、/ のマークのあるところまで学習します。今日学習するところ
.t18= を声をだして2度読んでください。次に、わからない語句・意味のとれないと
.t19= ころをノートに書き写しなさい。
.t20= 発音が正しくできない語句があったら手をあげなさい。
gen
end

```

```

insert after 010120
topic name aaa 120
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc ques
.q01=120-q
.q04= ここで、コンピュータによる学習を一応終了します。
.q07= あとでもう一度使用しますので、画面はこのままの状態にして
.q10= おいでください。
.q13= さあ、先生の方をみてください。
.c06=13,66,05
.c01=move
.c12=010130,.....
.x05= いたずらしても動きませんよ。
.x04=010120,.....,
gen
end
insert after 010130
topic name aaa 130
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc tf
.q01=130-f
.q03= 今日の学習を整理しよう。
.q05= 次の英文の内容が、本文の内容と合っていれば t、違っていれば f で
.q06= 答えなさい。
.q08= 1. More than hundred years ago, most of the moths in England
.q09= were dark-colored.
.a01=false
.c05= Very good. 昔は淡色の"ガ"多いでしたね。
.c06= ついでに、dark-colored、light-colored という色の濃度を表す
.c07= 英語きちんと覚えましょう。
.c04=010140,.....,
.a04=false
.x05= 残念です。ちょっと読みとりが足りなかったようです。
.x06= 一番最初の画面をもう一度読んでみよう。
.x04=010135,.....
gen
end
insert after 010135
topic name aaa 135
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
.t01=135-t
.t04= Many animals have a color. It protects them from enemies.
.t06= There is a certain kind of moth which lives in England.
.t08= In 1850, most of these moths were light-colored.
.t10= A hundred years later, there were more dark-colored moths.
.t12= What happened?
.t14= Many factories were built, and smoke from the factories darkened
.t16= walls and trees.
.t18= 今から100年以上前のモスの多くは dark だったのかな
.t19= それとも light だったのかな。
.t25=010130,.....,
gen
end
insert after 010140
topic name aaa 140
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc tf
.q01=140-f
.q04= 次の英文の内容が、本文の内容と合っていれば t、違っていれば f で
.q05= 答えなさい。
.q07= 2. Dark-colored moths darkened walls and trees.
.a01=false
.c05= Good. dark の動詞 darken(暗くする)をきちんと
.c06= 覚えましょう。
.c04=010150,.....,
.a04=false
.x05= 残念ですね。もう一度最初の画面の英文を読んでみましょう。
.x06= 壁や木を暗くしてしまった犯人は・・・?
.x04=010145,.....,
gen
end

```

```

insert after 010145
topic name aaa 145
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc text
.t01=145-t
.t04= Many animals have a color. It protects them from enemies.
.t06= There is a certain kind of moth which lives in England.
.t08= In 1850, most of these moths were light-colored.
.t10= A hundred years later, there were more dark-colored moths.
.t12= What happened?
.t14= Many factories were built and smoke from the factories darkened
.t16= walls and trees.
.t19= 犯人は smoke from the factories のようですね。
.t25=010140,.....,
gen
end
insert after 010150
topic name aaa 150
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc ques
.q01=150-q
.q04= 次の 1～3 の空所に適切な英語を入れて英文を完成しなさい。
.q07= 1 The car ( ) is parked over there is my father's.
.q09= 2 This old coat does not protect me ( ) the rain.
.q11= 3 What ( ) of music do you like?
.q13= 1 2 3
.c06=13,14,07,13,31,07,13,48,08
.c01=whichfromkind thatfromkind
.c14= Congratulations! 全問正解です。1は that でも which でもいいですね。
.c15= これからも今日の調子でがんばろう。
.c12=010160,.....,
.w01=whichfrom**** thatfrom****
.w11= 3 が誤りです。どんな音楽が好きか という意味ですよ。
.w12= 種類って英語で何ていうの。親切なヒントでしよう。
.w09=010150,.....,
.w14=which****kind that****kind
.w24= 2 が誤りです。野球で使う protectorは何から身を守るの。
.w22=010150,.....,
.w27=****fromkind ****fromkind
.w37= 1 が誤りです。 あそこに p a r k (駐車)している車は
.w38= あれ、どっちなの?
.w35=010150,.....,
.w40=which***** that***** ****from**** ****from**** *****kind *****kind
.w50=間違っているところがあります。次の画面の問題をやってから、もう一度
.w51=挑戦してみよう。
.w48=010155,.....,
.x05=間違っているところがあります。次の画面の問題をやってから、もう一度
.x06=挑戦してみよう。
.x04=010155,.....,
gen
end
insert after 010155
topic name aaa 155
ftm 00,00,E,N,
sc gm
mc ques
.q01=155-q
.q03= 次の英文の(1)～(3)に入る適切な語を、下の3つから選んで記号で
.q04= 入力して答えなさい。
.q06= Many animals have a color.
.q08= It protects them ( 1 ) enemies.
.q10= There is a certain ( 2 ) of moth ( 3 ) lives in England.
.q12= a which b from c kind
.q14= (1) (2) (3)
.c06=14,16,02,14,31,02,14,46,02
.c01=bca
.c14= そのとおりです。先程の問題は、これをちょっと応用したものです。
.c15= protect A from B の使い方、a kind of をきちんと覚えましょう。
.c16= (3)は、先程学習した関係代名詞の which です。that でもいいですね。
.c12=010150,.....,
.w01=bac acb cba abc
.w11= あれ、まだどっかおかしいですね。参考のため日本語訳を入れてみま
.w12= しょう。
.w09=010157,.....,
gen
end

```



```

insert after 010157
topic name aaa 157
ftm 00,00,E,N.
sc gm
mc text
,t01=157-t-----
,t03= Many animals have a color.
,t04= 多くの動物には色がついています。
,t06= It protects them ( 1 ) enemies.
,t07= その色が、かれらを敵からまもってくれるのです。
,t09= There is a certain ( 2 ) of moth ( 3 ) lives in England. . .
,t10= 英国にある種のガ(moth)が棲息していますが. . .
,t25=010155, . . . . .
gen
end
insert after 010160
topic name aaa 160
ftm 00,00,E,N.
sc gm
mc text
,t01=160-t-----
,t04= 今日の学習はこれで終了しますが、この次の時間までに「淡色のガはどう
,t06= いう所に多くみられるのか。」という問いに答えられるよう、本文をよく読
,t08= んできなさい。
,t11= まだ時間のある人は、今日の新出語句が正しく覆れるようになるまでノート
,t13= に書いて練習しなさい。
gen
end

```

4. 研究のまとめとこれからの課題

(1) 研究のまとめ

- コンピュータがいかにすばらしい機能を持つ教育機器であっても、教師が自由自在に使えるものとならない限り、これまで開発された教育機器のいくつかがそうであったように、傍らに放置されかねない。本研究では、われわれ教師のだれもが使えて、学習ソフトが自作できるオーサリングシステムを使用した。このシステムを用いることにより、教師が分担して学習ソフトを作成したり、他の教師の作った学習ソフトを、学習する生徒に応じて一部修正したりすることが、比較的容易であることが確かめられた。
- このたび作成した学習ソフトは、詳細な部分にわたる計画をたてて学習者の反応に対応し得るよう予測して作ったので、生徒の興味をひきつけ、意欲的に学習にとりくませることができると考えている。学習ソフトの内容を児童生徒一人一人の考える道すじや、興味・関心をよくとらえて設計することが、きわめて重要であることを改めて確認した。
- 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。

(2) これからの課題

- 作成した学習ソフトを使って、授業の中で学習効果の検証を行うこと。
- コンピュータで図形を描きそれを動かす手法（BASIC言語によって作られるコンピュータグラフィックスやアニメーションを含むシミュレーションの手法）は、中学校、小学校と低学年になるにしたがって、学習内容を理解させるのに効果があると思われるので、今後、このような機能を盛り込んだ学習ソフトを作成すること。
- コンピュータの活用を単元全体の中に位置づけて、それに必要な学習ソフトを作成し、計画的に利用し、蓄積していくこと。
- 生徒が終始コンピュータと相対して学習するということは、教師との人間的なつながりのない冷たいものになりがちである。コンピュータを使用している学習の中で、教育効果を高めるために教師のかかわり方を考えること。

(3) 参考文献

- 情報化社会に対応する初等中等教育の在り方に関する調査研究協力者会議第一次審議とりまとめ（昭和60年8月）
- 教育用ソフトウェア開発指針（報告）文部省社会教育審議会教育メディア分科会（昭和60年12月）
- 新教育機器教育方法開発研究報告書（社団法人）日本教育工学振興会（昭和61年8月）
- 教育とコンピュータ別巻Ⅰ「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62年3月20日 印刷

昭和62年3月25日 発行

発行所 山形県教育センター

天童市大字山元字犬倉津2515

☎ 0236 (54) 2155

印刷所 (株) 小松印刷所

山形市北町2-7-11

☎ 0236 (84) 2735

