

イチゴ栽培とその有効活用に関するCAI教材の開発

増尾 慶裕¹⁾・清水 雅登²⁾・梁川 正³⁾

Studies on the Development of CAI Learning Courseware for Cultivation and Effective Use of Strawberry

Yoshihiro MASUO, Masato SHIMIZU and Tadashi YANAGAWA

抄 録：学校園で最も栽培したい食用の植物に関するアンケート調査の結果、イチゴの栽培について人気が高いことが示された。しかし、生徒の多くは栽培方法について、ほとんど知識のないことが認められたため、イチゴ栽培の方法とその効果的な活用に関するCAI教材を開発した。開発した教材は苗の植えつけから収穫までの具体的な栽培方法をわかりやすく解説し、さらに、栽培したイチゴを日常の食生活に生かせるように、家庭系列の「食物」領域との協同学習として利用できることを示すとともに、環境教育に関する学習にも発展できるように工夫した。

キーワード：技術科教育，CAI教材，イチゴ栽培

Abstract

We developed a CAI learning courseware about the strawberry cultivating techniques in the Plant Cultivation area of Industrial Arts. The learning material focuses on how to grow strawberry, and explains fundamental methods to expand the knowledge about the cultivation.

The CAI learning courseware has a characteristic of synthetic learning with Home Economy area. It also has a characteristic of cognitive processes for individual students. Consequently, students can continue to study the cultivation of strawberry according to their levels of understanding.

Key words: Industrial Arts education, CAI learning courseware, Cultivation of strawberry.

I. は じ め に

学校園において食用できる植物を栽培することは、栽培実習の面白さと収穫したものを試食する喜びなどにより、学習に対する興味を高揚させることができるであろう。「栽培」領域の学習は、日常生活に役立つ栽培技術を身につけさせるとともに、植物の栽培を通して、生物を大切にする豊かな心を育成することが可能である。この「栽培」領域の有効な学習指導とは、家庭系列との総合的な学習の設定を図り、日常生活に活用できる植物を栽培することが重要である。

そこで本研究においては、生徒の興味・関心が高いと予想されるイチゴ栽培を取り上げ、その栽培した植物を家庭系列の「食物」領域で効果的に利用し、さらに環境教育の視点をも含めて学習で

1) 宇治市立広野中学校 2) 京都府三和町立三和中学校 3) 京都教育大学

きる総合的な学習の可能性を検討することを試み、生徒の主体的な学習や実習を支援するCAI教材を開発することを目的とした。

Ⅱ. 方 法

1. 意識調査について

1997年1月、京都府内のH中学校の2年生64名に対して、資料1の項目についてのアンケート調査後、資料2に示す項目についてもアンケート調査した。

2. CAI教材の開発について

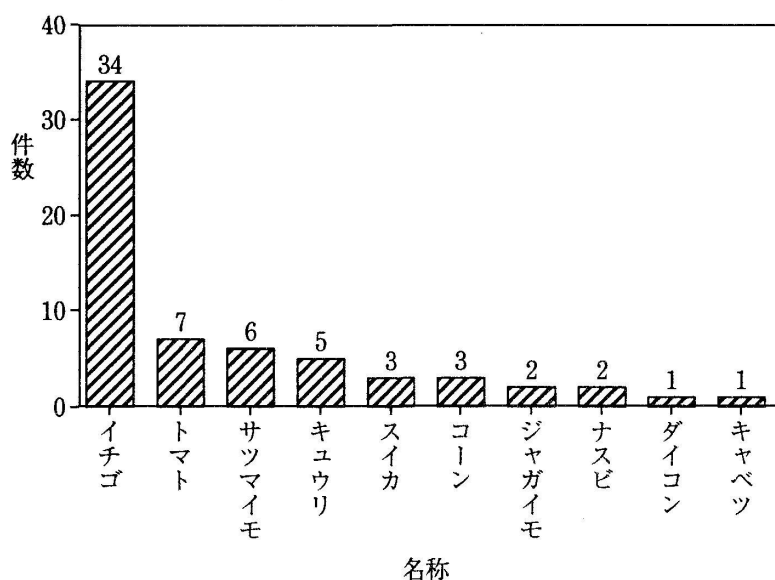
イチゴの栽培は、1997年10月から現在に至るまで広野中学校、三和中学校の両栽培園で実施した。イチゴ栽培の実習作業内容の項目に対応した画面構成により、CAI教材を開発した。

本CAI教材の開発に用いたソフトウェアは、FCAI オーサリングシステム ver.2.5であり、描画はkid98 ver 2.0を用いた。また、ハードウェアは、NEC 製 PC-9821Xb10のコンピュータ、EPSON 製 GT-9000のイメージスキャナ、EPSON 製CP-100のデジタルカメラを用いた。なお、ソフトウェアの開発手順は、前報¹⁾で行った分析、設計、開発、評価の4段階により行った。

Ⅲ. 結果及び考察

1. 意識調査の結果

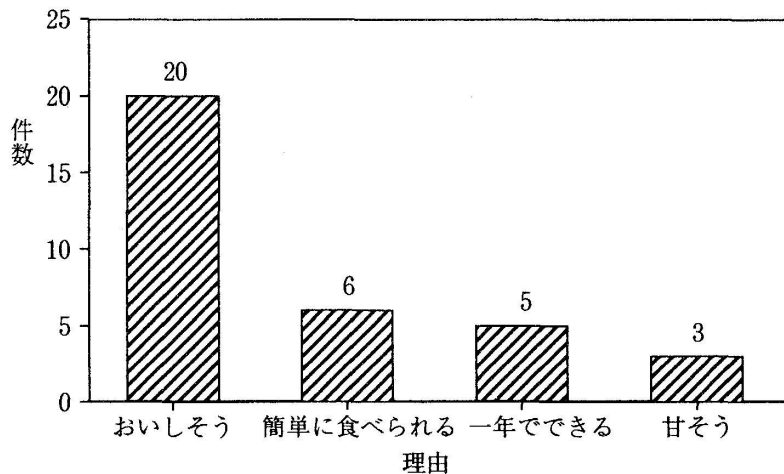
中学生に対する2回のアンケート調査の結果より、[設問1]では、回答した53.1%の生徒が最も栽培したい果物又は野菜にイチゴをあげ、イチゴに対して興味を示す生徒が多いことがわかった。さらに男女別にみると男子の35.5%、女子の70%がイチゴをあげており、特に女子生徒に人気の高いことが示された(第1図)。「設問2」では、栽培したい理由を問うたところ、イチゴをあげた生徒の主な回答は「おいしそうだから」「簡単に食べれそうだから」「一年でできるから」などであった(第2図)。



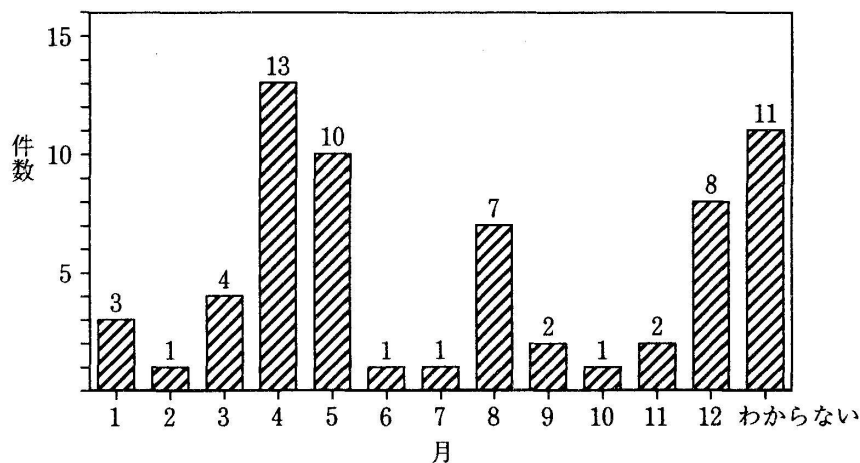
第1表 イチゴの栽培経験について
の中学生の回答

区分	経験あり	経験なし
男子	9.7%	90.3%
女子	21.2	78.8
平均	15.6	84.4

第1図 最も栽培したい野菜または果物を問うた回答(件数)



第2図 「設問1」でイチゴをあげた理由についての回答（件数）



第3図 普通栽培におけるイチゴの旬の時期を問うた回答（件数）

第2表 イチゴの栽培のイメージについての中学生の回答

区分	簡単だと思う	難しいと思う	わからない
男子	19.4%	45.2%	35.4%
女子	24.2	54.6	21.2
平均	21.9	50.0	28.1

〔設問3〕では、〔設問1〕で最も回答が多かったイチゴの栽培の有無に関して質問してみた。栽培経験のある生徒は全体の平均では15.6%であり、栽培経験は低いことが示された。男女別では男子は9.7%、女子は21.2%であり、特に男子生徒の栽培経験の低さが目立った（第1表）。〔設問4〕では、普通栽培した場合のイチゴの旬の時期について問うたところ、5、6月と回答した者は、20%であり、12月や「わからない」と回答した生徒が多く、正しい時期を理解していないことが示された。これは、最近ではイチゴがほぼ一年中食べることができるからであろう（第3図）。

〔設問5〕では、イチゴ栽培のイメージについて問うてみたところ、「難しそうと思う」（50%）

第3表 イチゴの栽培意欲についての中学生の回答

区分	栽培してみたい	栽培したくない	どちらでもない
男子	61.2%	19.4%	35.4%
女子	60.7	9.0	30.3
平均	60.9	14.1	25.0

と「わからない」(28.1%)であり、調査した全体の78.1%の生徒が難しいのではないかと考えているようであった(第2表)。その主な理由は、「ビニールハウスで栽培しているから」「鳥や虫に食べられそうだから」「甘いイチゴを作るのは難しいと思う」であった。

〔設問6〕では、イチゴを栽培してみたいかを問うたところ、栽培してみたいと回答した生徒が60.9%と多く、栽培意欲が高いことが示された(第3表)。

以上により、生徒のイチゴ栽培の経験は少なく、旬の時期や栽培方法についても知識のない生徒が多いことが示された。しかし反面、イチゴの栽培に関して興味をもっている生徒が多いこともわかった。

2. 本CAI教材による学習内容

上記のアンケート結果より、開発したCAI教材はイチゴの栽培経験のない生徒の学習や実習を支援するために、イチゴの栽培方法をわかりやすく解説した学習内容とした。教材構成は、イチゴの具体的な栽培方法が中学校技術・家庭科の教科書には詳しく説明されていないため、コンピュータグラフィックスとそれによるシミュレーションを効果的に活用して、生徒が主体的に実習できるように工夫した。これらの観点を考慮して、本CAI教材の学習内容は織田²⁾、相原³⁾、水口⁴⁾、加藤⁵⁾、鈴木⁶⁾が示している栽培技術を参考にして、中学生でも実際に活用できることを配慮して、下記に示す7項目の構成とした。

- (1) いろいろなイチゴの種類、(2) 苗づくり、(3) 定植、(4) 定植後の管理、(5) 収穫・保存、(6) イチゴの活用方法、(7) 地球環境の改善

これらのスキーマの形成に関しては、次の5点を含むものとした。

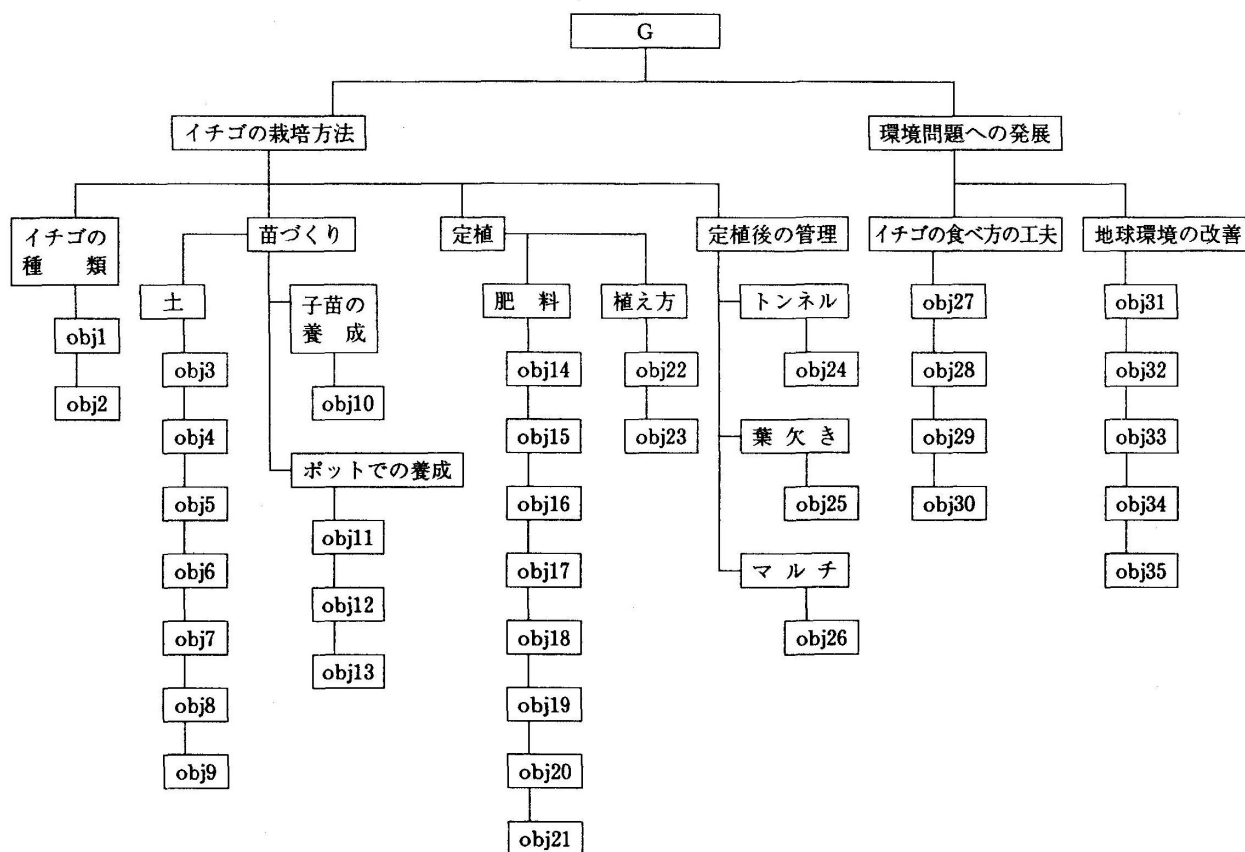
- (1) イチゴに関する知識や栽培方法及び調理方法は、階層的構造をなす知識、技能として構成した。
- (2) イチゴの栽培方法の他に、イチゴのさまざまな活用方法を学習したり、環境問題について考えることで、より全体的にまとまりのある知識構造となる。これらをゲシュタルト特性として個々の事例だけでなく、より体制化された知識構造として構成した。
- (3) イチゴの種類や結実の時期などの宣言的知識だけでなく、栽培方法や調理方法としての手順や方法などの手続き的知識をも含む情報を盛り込んだ構成とした。
- (4) イチゴ栽培における苗の植えつけから収穫までは一般的な栽培方法であるが、このように栽培に関する共通部分の情報と、活用方法や促成栽培の方法などは、個別的に変動する情報部分から構成されている。このように定数として共通する知識情報の部分と、変数となる知識情報の部分とからスキーマを構成した。
- (5) イチゴの調理方法として、イチゴケーキ、イチゴジュース、イチゴジャムなどの食べ方を別々に独立して機能しうる活用方法のスキーマを埋め込ませた。

第4表 本研究で開発したCAI教材の行動目標に関する一覧表

目標 番号	単元	行 動 目 標
G1		イチゴ栽培の基本知識(作業)が理解できる。
G2		イチゴ栽培の計画を立て、栽培することができる。
obj1	イチゴの 種類	イチゴの種類を知る。
obj2		春まき・秋まきの一年草と宿根草のあることを知る。
obj3	苗 作 り	土のもつ役割は、植物を支え、水や養分を送るなど、植物の生長に大きく関わることがわかる。
obj4		団粒構造の土が、保水性や通気性の面で、根の生育に影響することを知る。
obj5		土の排水性・保水性・保肥性の良さが植物に与えている役割を理解できる。
obj6		腐葉土、ピートモス、堆肥など多種の土の種類を分類し、特徴が指摘できる。
obj7		用土は保水性、通気性のよい土を作ることができる。
obj8		苗床として、果実収穫後の畑を管理し、ランナーをのばす。
obj9		ランナーの先にできる小さな小苗を養成する。
obj10		小苗の下にポットを置いて苗を固定して発根をうながす。
obj11		1本の苗から3本までの苗をとる。
obj12		日当たり、風通し、水はけのよい場所に定植できる。
obj13	定 植	土づくりの方法を知る。
obj14		元肥は、定植前に施す肥料であり、効果がゆっくりとあらわれる特徴を生かしたものであることを理解する。
obj15		追肥は、生育にしたがって適時与えることと、効果がすぐにあらわれる肥料として利用することを理解する。
obj16		ナタネ油カスは、窒素成分を多く含み、元肥などに使われるが臭いもあることを理解する。
obj17		骨粉はリン酸を多く含み、元肥などに使われることを知る。
obj18		草木灰はカリウムを多く含み、元肥などに使われることを知る。
obj19		堆肥、腐葉土等を適切に配合して定植できる。
obj20		植物が育ち易い環境の一つに、土壌の酸度が関係することを知る。
obj21		酸性度の強い土壌を改善する方法に、苦土石灰や消石灰などを適量混ぜれば良いことを知る。
obj22		本葉6から8枚に育った苗の定植に適した時期を知る。
obj23	定 の 植 管 後 理	定植のさい、苗の地際とうね面とが同じになるように注意する。
obj24		すこしでも早く収穫したい場合には、トンネルをする。
obj25		葉欠きを行い、下葉を整理できる。
obj26	イベ チ方 ゴの 工 食 夫	草取りと防寒をかねたマルチができる。
obj27		イチゴをおいしく食べる工夫を考える。
obj28		イチゴジュースを作ることができる。
obj29		イチゴケーキを作ることができる。
obj30		イチゴジャムを作ることができる。
obj31	地 球 環 境 の 改 善	オゾン層の破壊の環境問題とその原因について知る。
obj32		酸性雨の環境問題とその原因について知る。
obj33		森林の減少、砂漠化等の環境問題とその原因について知る。
obj34		栽培と環境問題の解決について考えることができる。
obj35		身近な生活から環境問題の改善に積極的に取り組むことができる。

これらの学習内容に対応した新たなスキーマを形成するために項目毎に学習目標分析を行い、これらの学習目標は、評価との対応を明確化するために行動目標としての形態で設定し、第4表に学習目標一覧表として示した。そして、学習目標の階層的な関連性を示す形成関係図(第4図)を作成し、スキーマの構造的な形成が図れるようにした。

アンケート調査の結果から、イチゴの種類や結実時期等についての基礎的・基本的な知識及び栽培方法の学習を支援し、生徒自らが栽培した植物を日常生活に生かすことができるように、「食物」領域等と多面的に学習する総合的な学習の取り組みができるようにした。例えば「栽培」と「食物」との学習を関連づけることにより、デザインを工夫したイチゴケーキの作り方、イチゴ風味豊かなクッキーやジュース、ジャムの作り方、イチゴの香りを利用した調理方法の工夫などの学習に利用



第4図 本研究において開発したCAI教材の行動目標の関連を示す形成関係図

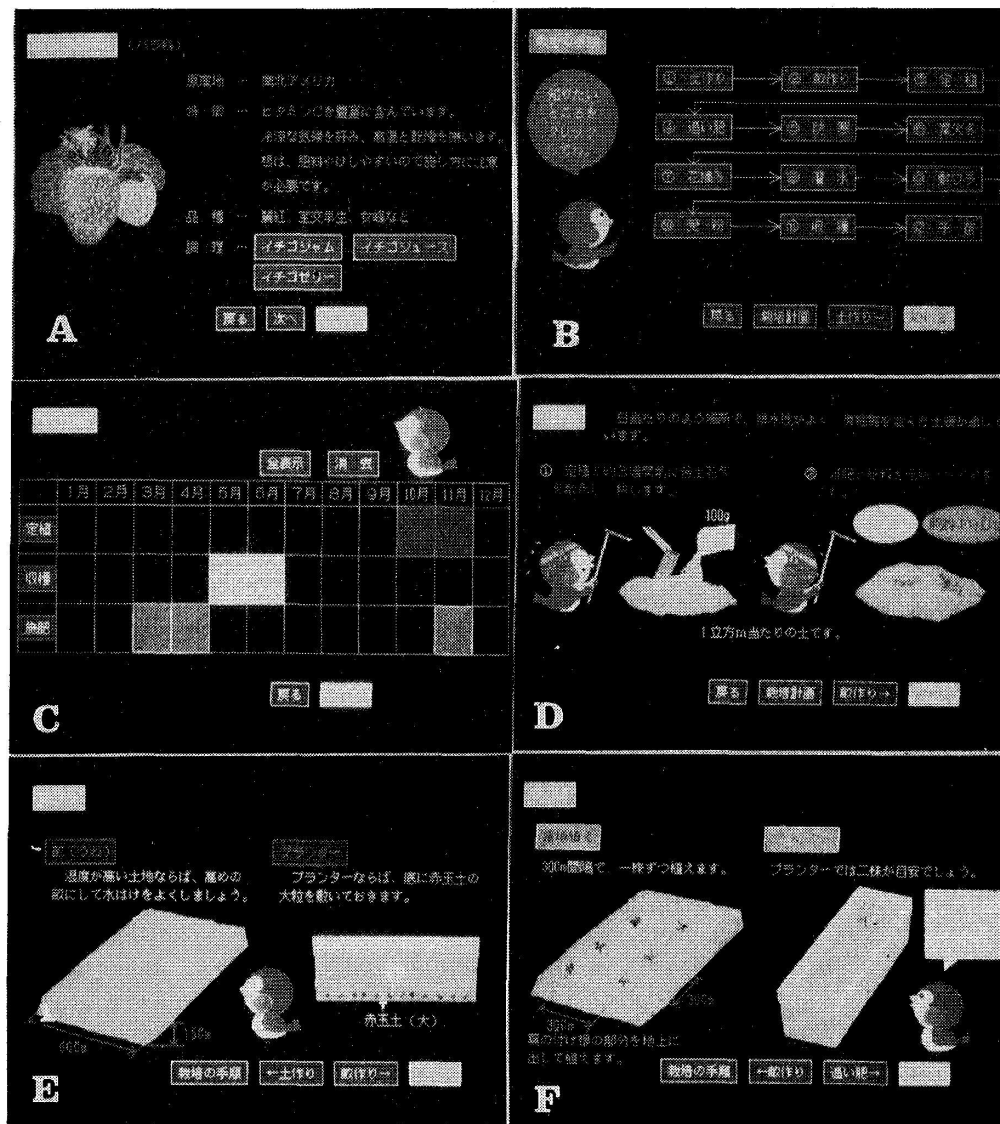
できる。

このように自分で栽培したものを食べてみることにより、さらにおいしくて甘く、また大きいイチゴを作る工夫をし、食べられる植物の栽培に対する興味を喚起させることにも繋がるであろう。また、これらの植物の栽培を通じた環境教育の視点から、地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨、森林の減少、砂漠化などの環境問題を考えられるように学習内容を工夫した。

3. 本CAI教材の学習方法

「生きる力」としての日常生活に対応した学力形成を図るためには、生活に即した学習題材を設定し、それにより形成された学力を、また日常生活に活用し、応用することができる学習指導が必要である。本CAI教材はスキーマ理論を基本として考案し、生徒の再認的理解により学習するものとした。即ち、生徒に新しい概念や理論を一方的に理解させるのではなく、生徒の既有スキーマや考え方を重視し、それを基に生徒の既有スキーマの置き換えや再組織化を図ることが有効であると考えた。そこで教授・学習過程では、本CAI教材とサブノートを併用して、日常生活に関連した生徒の実用的な既有スキーマを想起させ、また活性化させて学習させるように工夫した。

本CAI教材の学習方法は、最初の画面で、CAI教材で学習する項目と目標を提示し、その後先行オーガナイザーとしてどのような内容の学習を行うかの全体的な把握をさせるようにした。また、学習内容は一方的な伝達にならないように、日常生活に対応して考えさせ、生徒が主体的に学習情報の検索を行えるように、マウス操作で興味・関心に応じて探索学習ができるように開発した。また、学習系列の基本的な構造は、基礎的な学習を行う基礎系列、発展的に学習できる探求系列、つ



A: イチゴの特徴

B: 栽培の手順

C: 栽培計画

D: 土作り

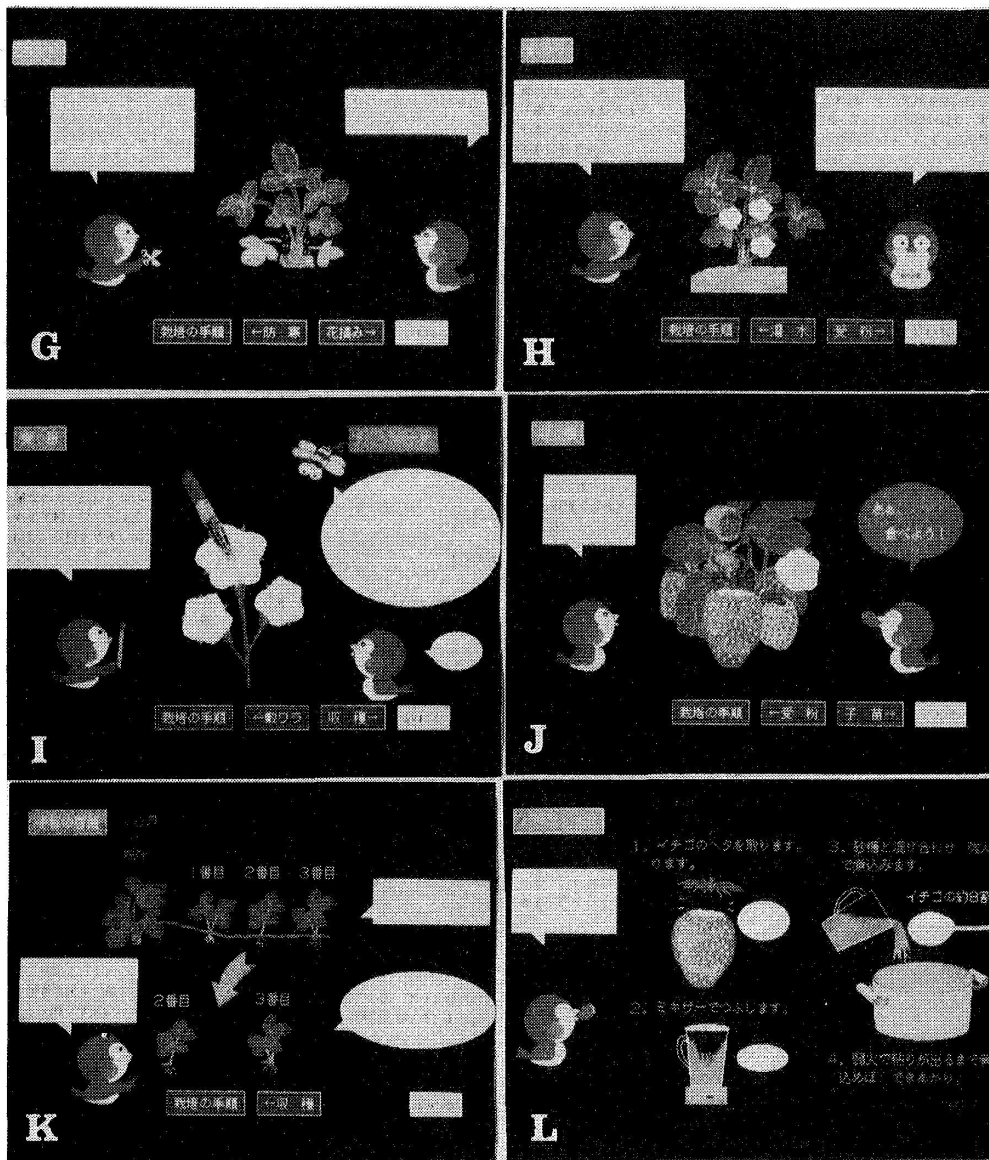
E: 畝作り

F: 定植

第5図 本CAI教材の学習画面

まづき等のフィードバック指導に対応した補助系列の3つで構成した。さらに、学習画面の提示の方法は、概念ごとのポイントに重点を置き、できるだけ簡潔に説明を表示し、最終的には全体が把握できるようにした。そして、図や動画を用いた学習により、イメージ的に理解が促進されるように工夫した。

次に、開発したCAI教材の実際の学習画面の一部を示した。まず、最初に学習目的及び学習する全体項目が提示され、生徒は学習したい項目をクリックするとそれに関する学習が行えるようにした。「イチゴを栽培しよう」をクリックすると、第5A図に示した画面となり、本CAI教材で学習するイチゴの特徴等に関する説明画面となる。次の学習に進むには、「次へ」をクリックすると第5B図の栽培の手順を示す画面となる。ここで、「栽培計画」をクリックすると、第5C図に示す栽培計画を示す画面となる。ここでは、定植時期、収穫時期、施肥時期等を栽培計画カレンダーにま



G: 葉欠き

H: 敷ワラ

I: 受粉

J: 収穫

K: 子苗の育苗

L: イチゴジャムの作り方

第5図のつづき

とめて学習できるようにした。「戻る」をクリックして、「栽培の手順」の画面に戻ると、この画面を中心にして土作り、畝作り等の学習が行えるようにした。

例えば「土作り」をクリックするとその第5D図に示す画面となり、土作りについての詳しい説明を学習することができる。次に「畝作り」(第5E図)をクリックすると、畝作りのポイントが学習できる。さらに、以下に作成した項目をあげるとともに特徴的な画面を例として図で示した。「定植」(第5F図)、「追肥」,「防寒」,「葉欠き」(第5G図)、「花摘み」,「灌水」,「敷ワラ」(第5H図)、「受粉」(第5I図)、「収穫」(第5J図)、「子苗の育苗」(第5K図)等。このように興味のある項目をクリックしてその部分についての詳しい解説を画面を通して学習できるように工夫した。

また、収穫後の調理に関しては、「イチゴジャム」の作り方の画面を第5L図に示した。この他に、興味のある活用法をクリックするとそれらが提示される。

さらに、地球環境の改善について、栽培と環境問題を関連させた画面や酸性雨についての画面も作成して、環境教育についても学習できるように配慮した。

Ⅳ. 結 語

本CAI教材は生徒に対するアンケート調査を基に開発したもので、日常生活に役立つ知識と技能から新たなスキーマの形成を図れるようにイチゴ栽培の方法を解説した。

実際に自らが栽培した植物を加工することにより、自ら進んで学ぶ意欲を育成でき、さらには、植物の栽培を通して、生物の大切さや豊かな心を育成することができるものと考ええる。また、イチゴの栽培学習を通して自分達の食物を自ら生産できることの重要性、また農薬等を使わずに生産する自然食品の重要性も学習することができるものと考えられる。

引用文献

- 1) 増尾慶裕・梁川 正・清水雅登. 1997. 技術・家庭科「栽培」領域におけるCAI教材の開発に関する研究—一年草と球根類の栽培方法について—. 京都教育大学環境教育研究年報5: 213-222.
- 2) 織田弥三郎. 1996. イチゴ. 学校園の栽培便利帳(日本農業教育学会編) 農文協. pp.118-119.
- 3) 相原次郎. 1997. やさしい野菜のつくり方. 西東社. pp.36-37.
- 4) 水口文夫. 1995. 家庭菜園コツのコツ. 農文協. pp.56-57.
- 5) 加藤哲郎. 1997. 用土と肥料の選び方・使い方. 農文協. pp.9-117.
- 6) 鈴木早苗. 1998. イラストでわかるやさしい野菜のつくり方. 新星出版社. pp.30-35.

学校園で最も栽培したい食用の植物についてのアンケート(意識調査)

資料 1

設問 1 最も栽培したい野菜または果物は何ですか。

設問 2 なぜそれを栽培したいと思いますか。

資料 2

設問 3 イチゴを栽培した経験はありますか。

(1 栽培したことがある 2 栽培した経験はない)

設問 4 普通栽培した場合、イチゴの旬の時期はいつ頃ですか。

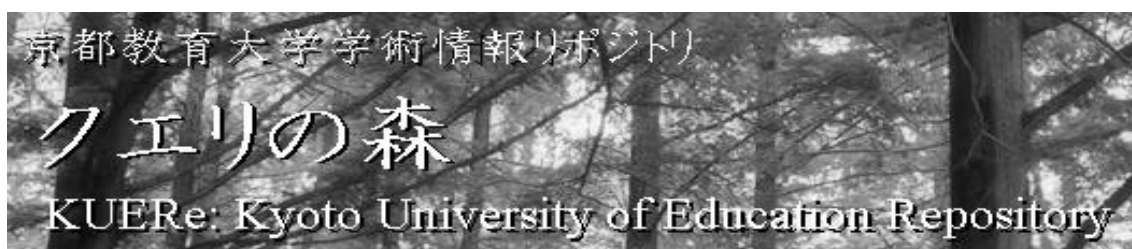
(月頃)

設問 5 イチゴの栽培にどのようなイメージをもっていますか。

(1 簡単に栽培できると思う 2 難しそうと思う 3 わからない)

設問 6 イチゴを栽培してみたいと思いますか。

(1 栽培してみたい 2 栽培したくない 3 どちらでもない)



この文献は、国立情報学研究所において電子化されたものを、本学でテキスト加工したものです。

