

食の安全と環境に関する ICT 教材の開発

増尾 慶裕¹⁾・竹中 志保²⁾・土屋 英男³⁾

Studies on the Development of ICT Learning Courseware Regarding the Security and Environment of Foods

Yoshihiro MASUO, Shiho TAKENAKA and Hideo TSUTCHIYA

抄 録：児童生徒に食の安全性を判断する力を養い、身近な食と環境問題との関係について理解させるために、食と環境に関する ICT 教材を開発した。学習内容は、「バランスの良い食事」、「安全な食事」、「食べ物はどこからくるのか?」、「高知の食事」の4項目で構成した。

学校給食により地産地消を行っている高知県内の小学校の実践を紹介し、作物栽培を通じた環境教育の視点から、地球温暖化、省資源、省エネ、ゴミなどの環境問題を考えさせることに繋げられるように工夫した。

キーワード：地産地消、食の安全、環境問題、ICT教材

1 目的

本研究は、「環境」と「食」との繋がりについて注目した。食育基本法¹⁾によると、「様々な経験を通じて『食』に関する知識と『食』を選択する力を習得し、健全な食生活を実施することができる人間を育てる食育を推進することが求められている」と述べている。しかし今日では、食料問題、BSE、残留農薬、環境問題などが複雑に絡み合い、「食の安全・安心」が脅かされている状況である。

食育とは、国民一人ひとりが生涯を通じた健全な食生活の実現、食文化の継承、健康の確保等が図れるよう、自らの食について考える習慣や食に関する様々な知識と食を選択する判断力を楽しく身につけるための学習等の取り組みを指す。しかし現在、「安い食べ物」を求めすぎた結果として、食の安全が揺らぎつつある。そこで、食べ物がどのように作られたのか、また、どこで誰が作ったのかという視点から、児童生徒に学習させることが必要である。これらにより、地産地消の良さを知り、それを実現するためにどうすれば良いのかを考えさせることが重要となる。

本研究の目的は、児童生徒に食の安全性を判断する目を養い、身近な食と環境問題との関係について考え理解させるための ICT 教材を開発することとした。

1) 高知大学教育学部 2) 高知大学大学院総合人間教育研究科 3) 京都教育大学教育学部

2 方法

学校給食に用いた米は、高知県南国市の水田で南国市立長岡小学校 5 年生の児童が 2008 年 5 月にイネの植付（田植）を行い、8 月に収穫した。

本 ICT 教材開発に使用したハードウェアには、TOSHIBA 社製 dynabook C8/21DCMHN のパソコン、画像取得のために Canon 社製 IXY Digital800IS のカメラを用いた。また、教材ソフトウェアには Microsoft Office PowerPoint 2003 及び Excel 2003 を用いた。ソフトウェアの開発手順は、既報²⁾で行った分析、設計、開発、評価の 4 段階により行った。

なお、学習画面の開発に関しては、書籍及びインターネットの情報により資料を収集した。

3 結果及び考察

(1) 本 ICT 教材の学習内容

教材構成は、地産地消に関する具体的な記述が小学校家庭科や、中学校技術・家庭科の教科書には詳しく掲載されていないため、コンピュータグラフィックスを効果的に活用して、わかりやすく解説し、児童生徒が主体的に実習できるようにした。これらの観点により、本 ICT 教材での学習内容は、食生活情報センター³⁾、女子栄養大学⁴⁾、武見⁵⁾、大江⁶⁾、高知県農業振興部地産地消課⁷⁾、農山漁村文化協会⁸⁾のウェブサイトを参考に児童生徒が活用できることを配慮して、下記に示す項目として構成した。

なお、栄養摂取量については、女子栄養大学出版部の「五訂増補食品成分表本表編」⁴⁾から求めた。

具体的な学習内容を次の 4 項目に示した。すなわち「バランスの良い食事」、「安全な食事」、「食べ物はどこからくるのか?」、「高知の食事」の 4 項目であり、その学習画面は合計 30 画面で構成した。

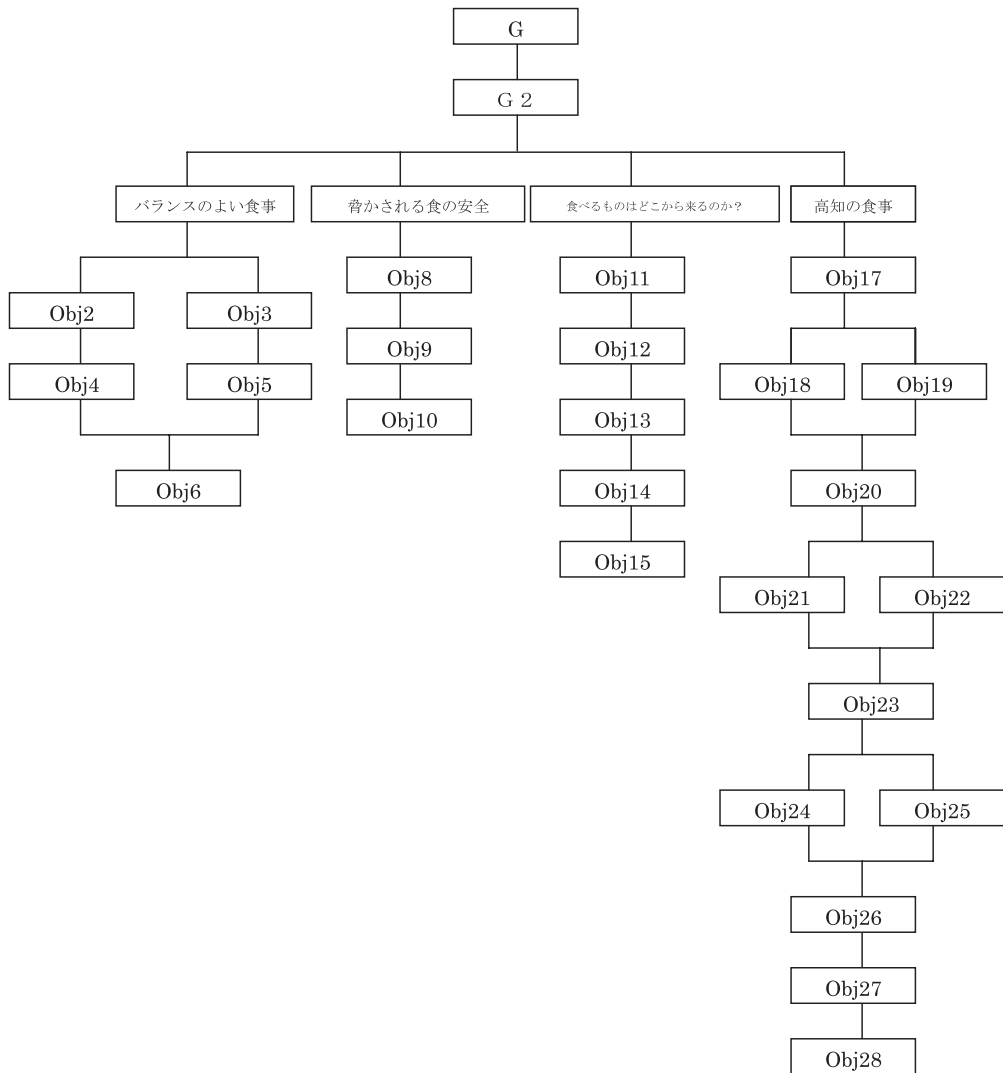
これらの学習内容に対応したスキーマを形成するため項目ごとに学習目標分析を行い、それらの学習目標は、評価との対応を明確化するために行動目標として設定し、第 1 表に行動目標一覧表として示した。そして、行動目標の階層的な関連性を示す形成関係図を作成し、構造的なスキーマの形成が図れるようにした（第 1 図）。スキーマの形成に関しては、スキーマの特徴に対応させて、次の 5 点を含むものとした。

- (1) 食と環境について、階層的構造をなす知識として構成した。
- (2) 食と環境については、特定の領域について構成されるものであるが、食材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) 食材の種類などについて定義したり、説明を加える宣言的知識（言葉、記号またはイメージ等で表せる知識で、様々な事実や事象についての知識）だけでなく、食材の活用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) 食べ物の種類はどの個別的な例にも当てはめることができる共通部分の情報である。しかし、その活用方法などは、個別に変動する情報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と、変数となる知識情報とからスキーマを構成した。
- (5) 地産地消の活用方法として、料理での活用等の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。
- 本教材では、食と環境との関係を学習することを目標としているが、それについて知り、さ

第 1 表 本研究で開発した教材の学習目標に関する一覧表

目標番号	単元	学習目標
G1		食と環境について考える。
G2		現代の食事に必要なものを知る。
obj1	バランスのよい食事	バランスのよい食事がどのようなものか分かる。
obj2		さらに細かい項目で食事のバランスを見る。
obj3		さらに細かい項目で食事のバランスを見る。
obj4		食事で取るべき栄養素の種類を知る。
obj5		食事で取るべき栄養素の種類を知る。
obj6		健康と食事のかかわりについて知る。
obj7	食の安全 脅かされる	様々な加工食品について知る。
obj8		食品表示の見方について知る。
obj9		食品添加物について知る。
obj10		食品添加物の種類とその機能を考える。
obj11	食べ物はどこからくるのか？	ある一つの野菜にも様々な産地があることを知る。
obj12		生産者から消費者までの距離をイメージさせる。
obj13		地場産品ならば輸送量が少なくなることを知る。
obj14		地場産品ならば輸送量が少なくなることを知る。
obj15		ワークシートを用い、現在食卓に上がっている食品の産地を調べる。
obj16	高知の食事	地産地消という概念を知る。
obj17		地産地消をする価値について知る。
obj18		正解を認識し、地産地消の価値を知る。
obj19		誤答を認識し、地産地消の価値についてフィードバックによる学習を行う。
obj20		地産地消のメリットについて意識する。
obj21		正解を認識し、地産地消のメリットを知る。
obj22		誤答を認識し、地産地消のメリットをフィードバックにより学習する。
obj23		農薬の使用について意識する。
obj24		正解を認識し、農薬使用の意味を知る。
obj25		誤答を認識し、農薬使用の意味について学習する。
obj26		高知県で取れる野菜を知る。
obj27		高知県の地理的特徴について知る。
obj28		私達に出来ることについて考える。



第 1 図 本研究において開発した ICT 教材の学習目標の関連を示す形成関係図

らに環境問題について学習するためには、食を環境との関係から見直すことが重要な課題である。はじめに、生徒に「食べる」行為自体を見直させることで、様々な視点から食事の良否について学習させる。そして、それを基に、現在児童生徒が食べている食のあり方を見直し、地域の食材を活かす方法・食と環境との繋がりについて、考えさせる学習内容とした。

食に関しては、普段食べているものを見直し、食べ物、特に加工食品などに含まれる食品添加物の効果と危険性に触れることに関してクイズを出題またはワークシートを作成した。また、食と環境との繋がりを学習するために、「産地について考える」ことをテーマにワークシートを作成し、児童生徒の地元である「高知県で採れる食べ物について考える」ことをテーマに、地産地消の意味や利点、環境問題との繋がりを考えさせることが可能となった。

「バランスの良い食事」の項目では、栄養バランスが良い食事を単純に比較して選ぶだけでなく、栄養以外の問題点を詳しく見ることができるクイズ形式を採用した。さらに、特定の栄養素の過剰な摂取による弊害についても触れた。これにより、「バランスが良い」というのは単に食品の品目数を多く摂ることだけでなく、単一の栄養素を過剰に摂取しないこと、また、特定の栄養素が不足しないことの視点を持つ重要性を知ることができる。本項目では、食べ物の種類とその食べ方を、自ら選択し、健康な生活を保障する能力を養うことを学習することとした。

「安全な食事」では、身近な加工食品に含まれる食品添加物を取り上げた。添加が当然とみなされがちな食品添加物一つひとつの効果や危険性について知ることができる。また、昔ながらの無添加の食べ物と添加物を含有する食品との違いや、添加物のメリット・デメリットについて考えさせる。その後、食品添加物を利用する理由について考えることから食の安全について考えることができるようにした。

「食べ物はどこからくるのか？」の項目では、同一食品であっても国内産と外国産がある理由について考えさせる。さらに、最も近隣の国内産食品の利用形態である地産地消のメリットに関するクイズを出題する。クイズは2択式で、正しいと思う方を選択すると回答の画面に進むことができる。この項目では、海外など遠い場所からの輸入に食を依存することの是非について考えさせる。自分の住む土地で作った食べ物を食べるとどのような利点があり、どのような困難性があるのか、また、食べ物を輸入することが環境に対してどのような負荷をかけるのかについて知ることができるようにした。

「高知の食事」の項目では、高知県で採れる食材について知ることができる。地産地消はどの程度まで可能なのか、高知で採れた野菜を高知で食べるという利用法がどのような効果を生むかについて生徒に考えさせる。これにより、身近にある食べ物をそれが採れる季節に食べることの大切さについて知ることができる。この項目では、食文化の継承のために、地域の食の特性とその歴史を知ることや、食料自給力を高めなければならない理由について考えることができるようにした。

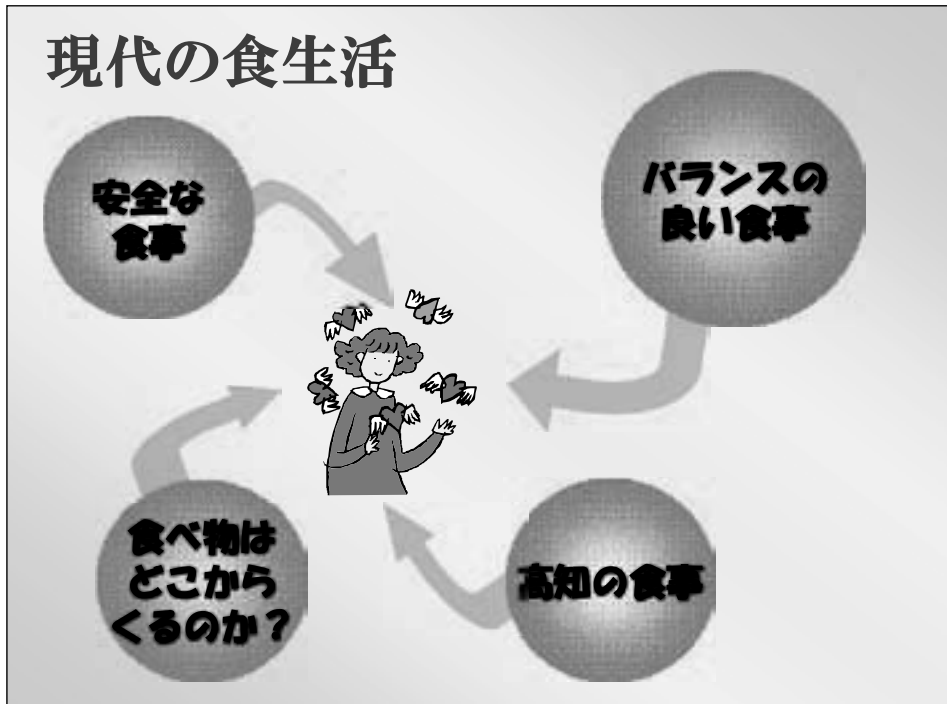
このように自分の生活に活用できることは、より良い食生活を行いたいという意欲がわき、さらに、発展させて自ら作物を栽培してみたいという興味を喚起させることもできるであろう。また、作物栽培を通じた環境教育の視点から、地球温暖化、省資源、省エネ、ゴミなどの環境問題を考えさせることに繋げられるように工夫した。

(2) 本 ICT 教材の学習方法

本 ICT 教材の使用は、環境教育に関する総合的な学習、小学校家庭科及び中学校技術・家庭科（家庭分野）での学習を想定している。

本 ICT 教材の学習方法は、最初の画面で、学習する項目を提示し、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。

初期画面において、学習内容の4項目が提示され（第2図）、児童生徒の興味関心に応じて学習内容が選択できるように設定した。最初の「バランスの良い食事」の項目から順番に学習することが理想であるが、順不同もしくは単一の項目だけの学習も可能である。さらに、思考



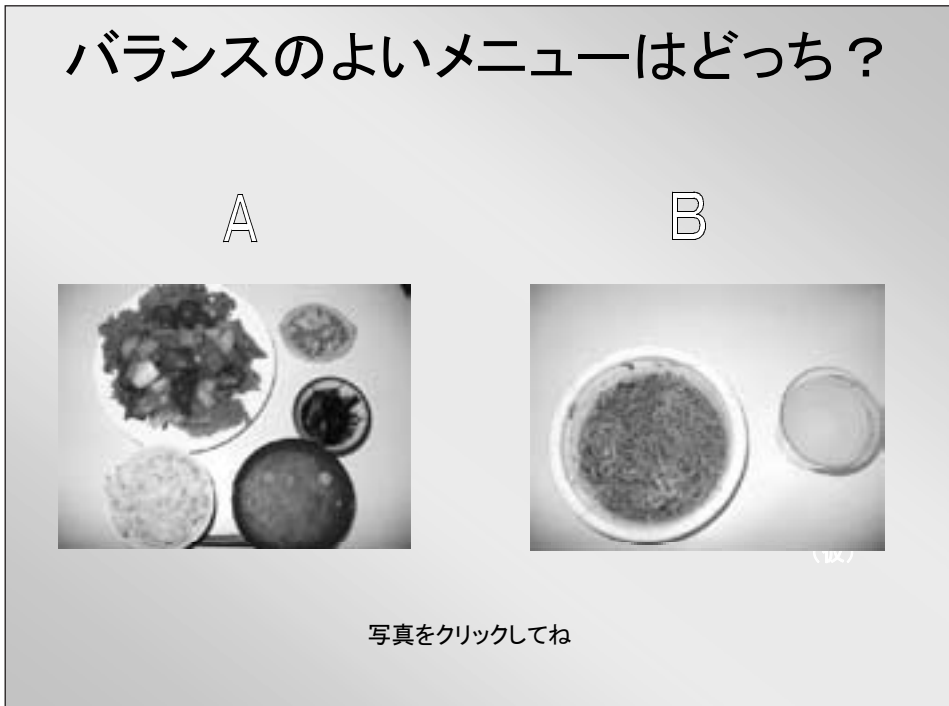
第2図 本 ICT 教材の 4 項目の学習内容

力をより育成するために、教材と平行してワークシートを使用した。それによって設問の解答や自分の考えなどを記入させながら学習が進められるようにした。各項目の学習方法について以下に述べる。

「バランスの良い食事」の項目では、画面を見てクイズに答えることで学習を進める(第3図)。画面の2種類の食事のうち、どちらが食事としてより栄養バランスが良いかを考えさせる。比較的バランスが良いとされた食事で、何をどれだけ摂れているかを詳しく見ることで、一見してバランスが良いように見える食事の問題点を探れるようにした。さらに、過剰な栄養摂取による弊害について知ることができるようにした。

「安全な食事」の項目では、学習画面を用いて、加工食品の包装の裏側には必ずその食品を作るために用いられた「原材料名」が明記されていることを知る。その後ワークシートを用いて、原材料の中の、本来食べ物ではないことが明確な物質を挙げさせ、それが何かを考えさせる。そして、食品添加物についての説明を行い、加工食品に含まれる食品添加物にはどのような種類があるのかを探し、その効果と危険性についてワークシートにまとめさせるようにした。

「食べ物はどこからくるのか?」の項目では、児童生徒は画面から、食べ物の食材には様々な産地があり、居住する近隣で採れたものもあれば、海外で採れたものもあることを知ることができる。学習後、自宅の冷蔵庫にある食べ物の産地を調べ、ワークシートに記入させる。記入した産地を基に、自分たちはどこで採れたものを日常的に食べているかについて考えさせる。さらに、遠くで採れたものを食べることは、近くで採れたものを食べることに比較してどのよ



第3図 バランスのよい食事の学習画面の一例



第4図 高知県独自の食事の学習画面の一例

うな利点と欠点があるかについて考えを記入させるようにした。

「高知の食事」の項目では、地産地消についてのクイズに答えることで学習を進める。さらに、高知県で採れる野菜を紹介し、高知県には地域独自の郷土料理があることも紹介し、地元で採れるものの活用法について知ることができるようにした（第4図）。また、高知県南国市立長岡小学校で稲作を行い（第5図）、その収穫（第6図）した米（第7図）を学校給食に活用している地産地消の取組を示した。その後、地産地消の食生活を行うことで、どのようなメリットがあるかということを紹介し、環境との繋がりを考えさせるとともに、環境保全に対して地産地消は具体的に何ができるかという、問題提起を行った。

「生きる力」としての日常生活に役立つ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 ICT 教材は、児童生徒の再認的理解により学習するものとした。即ち、児童生徒に新しい概念や理論を一方向的に理解させるのではなく、児童生徒の既存スキーマや考え方を重視し、それを基に児童生徒の既存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 ICT 教材とワークシートを併用して、日常生活に関連した児童生徒の実用的な既存スキーマを想起させ、また、活性化を図り学習させるように工夫した。

このように、本 ICT 教材では食と環境について学習者が主体的に探索学習できるように設計した。そして、学習の最後には、拡散的思考力の育成を図るために学習のまとめ等を画面で示して、ワークシートに記述させるようにした。

地産地消の実践1（田植え作業）



第5図 地産地消の実践1 学校給食に用いる米を作るための田植作業

地産地消の実践2（稲の収穫作業）



第6図 地産地消の実践2 学校給食に用いる米の収穫作業

地産地消の実践3（学校給食に用いる精製米）



第7図 地産地消の実践3 学校給食に用いる白米（高知県南国市立長岡小学校給食室）

4 おわりに

本 ICT 教材では、健康に生きる知恵を磨く・環境の大切さを学ぶ・生活能力を高める・食料自給率を守る・地域の食文化を継承する、の能力を生徒に身につけさせることをねらいとして各項目や学習進行方法を設定し教材作成した。しかし実際には、食育基本法が制定された背景にみられるように、食物摂取面でバランスの悪い食事が増え、健康面への影響が大きくなっていること、食の安全・安心の揺らぎ、先進国中最低の水準にある食料自給率など、食生活に係わる多くの課題があり、現代の「食」の変化と乱れは大変深刻な状況にある。本 ICT 教材はこうした環境や食文化との繋がりからの食の見直しを重点的に学習できることに特徴がある。

今後、さらに食環境に関する項目を充実することで、食環境の学習効果をさらに明確に高める教材の体系を構築する予定である。

謝辞

学校給食における地産地消に関する写真を提供いただきました高知県南国市立長岡小学校山本淳一校長及び児童の皆さんに感謝の気持ちを表します。

なお、地産地消を実践した南国市立小学校の取り組みは、2008年10月5日付朝日新聞全国版朝刊に紹介された。

引用文献

- 1) 食育基本法研究会編. Q & A 早わかり食育基本法. 大成出版社. pp.3-126. (2006)
- 2) 増尾慶裕・梁川 正・清水雅登. 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第 5 号. pp.213-222. (1997)
- 3) (財) 食生活情報センター. <http://www.e-shokuiku.com>
- 4) 香川芳子監修. 五訂増補食品成分表 2009 本表編. 女子栄養大学出版部. pp.2-304. (2008)
- 5) 武見ゆかり編著. 「食育」ってなに? - 「食」の変化と「食」の環境づくり. コープ出版. pp.8-140. (2007)
- 6) 大江正章. 地域の力 食・農・まちづくり. 岩波新書. pp.1-199. (2008)
- 7) 高知県農業振興部地産地消課. 心つながるとれたて高知. pp.2-45. (2008)
- 8) 保田 茂. すべての教科・教師が取り組む食育の六つの柱. 食農教育 No.59. 農山魚村文化協会. pp.66-68. (2008)