

## 教科「情報」の現状と課題

古味俊二\*

普通教育に関する教科に情報（以下、教科「情報」という。）が新設されて3年になろうとしている。この間、様々な教育実践が行われてきたが、新たな課題も生じてきた。本研究では、教科「情報」の現状を検証しながら、課題について考察し、今後の教科「情報」の在り方とその支援について研究を行った。

〔キーワード：教科「情報」、情報活用能力の育成、情報教育体系、教員研修〕

### 1 はじめに

初等中等教育における情報教育においては、平成8年7月の第15期中央教育審議会第1次答申で、①情報教育の体系的な実施、②情報機器・情報通信ネットワークの活用による学校教育の質的改善、③高度情報通信社会に対応する「新しい学校」の構築、④情報化の「影」の部分への対応、の4点が提言された。

この答申を受けて、「情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議」（以下、「情報教育調査研究協力者会議」とする。）と教育課程審議会とにおいて、今後の情報教育の内容等について審議され、平成9年10月の情報教育調査研究協力者会議一次報告では、情報教育の目標を次の3つの観点として示された。

- (1) 情報活用の実践力
- (2) 情報の科学的な理解
- (3) 情報社会に参画する態度

また、平成10年7月には教育課程審議会より、「幼稚園、小学校、中学校、高等学校、盲学校、聾学校及び養護学校の教育課程の基準の改定について」が答申され、中学校「技術・家庭科」における「情報とコンピュータ」を必修にすることと普通教科「情報」が必修教科として新設され、「情報A」「情報B」「情報C」の科目のうちから1科目を履修しなければならないことが提言された。

この答申を踏まえ、平成10年12月に幼稚園教育要領、小学校学習指導要領、中学校学習指導要領が改訂され、平成11年3月には、高等学校学習指導要領が全面的に改訂され、平成15年4月1日から年次進行により段階的に適用されている。

平成14年6月には、文部科学省から「情報教育の実

践と学校の情報化」（新「情報教育に関する手引き」）が報告され、初等中等教育における情報教育は、「情報活用の実践力」「情報の科学的な理解」「情報社会に参画する態度」の3要素から構成される「情報活用能力」をバランス良く、総合的に育成することであるという目的が明示され、系統的・体系的情報教育として、小学校段階では、「体験的活動を通して、コンピュータに親しむ。」ことが示され、中学校段階では、技術・家庭科の「情報とコンピュータ」でコンピュータの基礎的な内容を学び、高等学校段階では、必修教科である「情報」で、どの科目を選択しても情報活用能力の3要素が身に付くように構成されていることが示されている。

このように、情報教育に関する学習内容が必修化され、発達段階に応じた内容で実施されているが、新たな問題点も明らかになりつつある。高等学校段階で実施される教科「情報」においても実施されて3年が過ぎようとしているが、この間、様々な問題が指摘されるようになってきた。

本研究では、教科「情報」を取り巻く現状について把握した後、現在明らかになっている課題について検討し、今後の教科「情報」の在り方とその支援について考察した。

### 2 教科「情報」の現状

教科「情報」を指導している教員の多くは、平成12年から14年に実施した新教科「情報」現職教員等講習会（以下「現職教員等講習会」という。）で免許を取得している。徳島県内で実施した現職教員等講習会で免許取得した公立学校現職教員の教科の割合は、数学科教員が約27%で最も高く、次いで理科教員が約24%となってい

\* 徳島県立総合教育センター (komi-shunji-1@mt.tokushima-ec.ed.jp)

る。その他家庭科、工業科、商業科、農業科教員が免許を取得している。この免許取得状況から見ると、教科「情報」の免許を取得している教員には、理数系教科の教員が多い状況である。

現職教員等講習会を受講した普通教科教員（家庭科を含む。）で、平成17年度に教科「情報」の授業を担当している教員の割合は50%以上で、専門教科での代替科目を担当している教員を含めると現職教員等講習会で免許取得した教員の多くが教科「情報」に関係する科目を指導していることになる。

教科「情報」は、すべての生徒に履修させる必修教科で、「情報A」、「情報B」、「情報C」のいずれかを2単位以上履修しなければならない。徳島県内においては、普通科や総合学科の高等学校で教科「情報」を履修し、工業科や商業科などの専門高校では、専門科目による必修教科目の代替措置（総則第3款の2の2）により、情報技術基礎や情報処理などの科目を代替している。

平成17年度における徳島県内の教科「情報」を選択している公立高等学校の各科目の選択割合を図1に示す。この図からもわかるように、徳島県内においては、85%近くの学校が「情報A」を選択しており、「情報B」を選択している学校は11%程度、「情報C」を選択している学校は4%程度となっている。

徳島県における選択割合の傾向は、全国的にも同様で、他県においても多くの学校が「情報A」を選択している。しかしながら、実施が進むにつれ、「情報A」での内容に行き詰まるようになり、「情報B」または「情報C」に移行する学校が増えてきている。

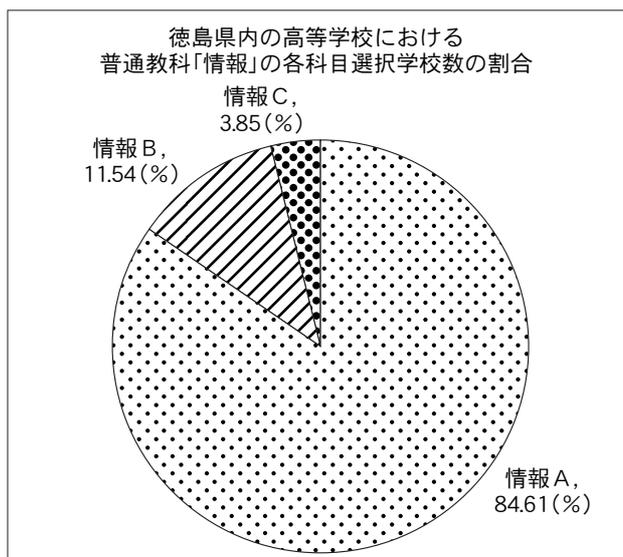


図1 教科「情報」の各科目の選択学校数の割合

「情報」の実施単位数は、ほとんどの学校が2単位で実施しており、実施学年も多くの学校が第1学年となっている。また、選択科目として「情報B」や「情報C」を履修する学校もあり、生徒の情報活用能力の育成に前向

きに取り組んでいる学校もある。

教科「情報」を実施する上では、実習を積極的に取り入れることが重要である。学習指導要領にも各科目の目標及び内容等に即してコンピュータや情報通信ネットワークなどを活用した実習を積極的に取り入れることが示され、「情報A」では総授業時数の2分の1以上、「情報B」及び「情報C」では総授業時数の3分の1以上を、実習に充当することが示されている。この実習を実施する上で重要となるのが、コンピュータ教室環境である。

徳島県内の公立高等学校におけるコンピュータの整備状況をOS（オペレーティングシステム）別割合で示したものを図2に示す。この図において、Windows XPの割合が最も高く、次に高いのはWindows98、SE、Meである。Windows XPの割合が高いのは、普通教室等へのコンピュータ整備に伴うもので、1教室あたりに2台と特別教室にノート型コンピュータが整備されたためであると考えられる。しかし、コンピュータ教室においては、依然Windows98、SE、Me以前のOSのコンピュータもあり、教科「情報」の実習を行う上で、よりよいコンピュータ環境になっていない学校もあると考えられる。

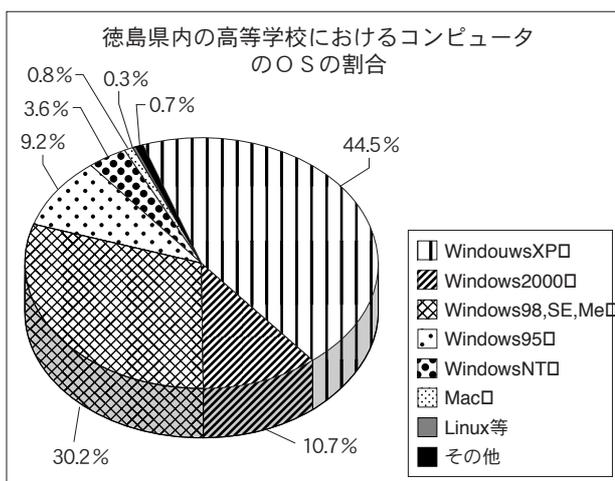


図2 高等学校におけるコンピュータOS別割合

教科「情報」は座学と実習で実施されるが、これらをもどのように実施するかによって指導形態及び授業時間の構成が異なってくる。指導形態は大きく2つに分かれ、1つは座学と実習を均等に実施する形態で、週2時間の授業の場合、1時間は教室での授業で教科書を中心とした学習指導を行い、もう1時間はコンピュータ教室での実習による学習指導を行う指導形態である。もう1つはまとめごとによる指導形態で、最初に座学ばかりをまとめて実施し、その後関連した実習をまとめて実施する指導形態である。

座学と実習を均等に実施する形態では、実習が週1時間で実施されるので、単発的な実習になりがちであるが、連続した授業設定にする必要がないのでコンピュータ教室の利用状況に左右されないという長所もある。まとめ

りごとによる指導形態の場合は、連続的に実習を行うので効率的な指導ができるという長所があるが、授業を連続して設定する必要があり、コンピュータ教室の利用状況に影響されるという短所がある。現在の学校においては、コンピュータ教室の利用は過密状態で、連続した授業設定が困難な状況である。

このように、座学と実習の指導形態においても多種多様で、学校の教科「情報」に対する指導方針によって、指導形態や授業設定が異なってくると考えられる。

実習での内容として、ワープロ、表計算、プレゼンテーション Web ページなどのアプリケーション活用が実施されている場合が多い。表計算においては、表計算ソフトの基本操作、関数の利用、グラフの作成、表計算ソフトの応用、データの検索などの内容で実施されている。

また、教科「情報」と他の活動を連携させている事例もあり、修学旅行での自由研修の計画を、教科「情報」の実習時間に調査し、企画して計画書を作成することを行っている学校もある。この連携実習は、生徒がインターネット等で研修場所や研修場所までの交通機関に関する情報（乗換え、時間、料金等）などを調査し、この調査結果を基にして、計画書をワープロなどで作成・立案し、提出するものである。この実習により、修学旅行での研修という目的に対して、情報の収集・加工・立案といった情報の流れを体験させることができ、情報活用の実践力の育成に効果を上げている。

### 3 教科「情報」の課題

教科「情報」が実施されて3年目となるが、様々な問題点が指摘されている。教科「情報」を実施する上での問題として、①学習指導に関する課題、②指導教員に関する課題、③学習者に関する課題、④施設設備に関する課題の4つの観点からの問題が考えられる。

#### 3.1 学習指導に関する課題

教科「情報」における学習指導内容については、学習指導要領に明記されており、高等学校学習指導要領解説情報編には、情報A、B、Cの科目によって「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」のどの観点に重点を置くのかは異なるが、いずれの科目においてもこの3要素を育成できるように構成されていることが示されている。特に第1次報告「体系的な情報教育の実施に向けて」（以下、「第1次報告」という。）では、教科「情報」の内容としては、「情報の科学的な理解」及び「情報社会に参画する態度」に関する事項で構成する基礎的な科目を設けることが示されている。

小学校・中学校・高等学校のそれぞれの発達段階にお

ける情報教育の学習内容を、目標の3観点別に表すと図3のようになると考えられる。第1次報告でも示されているように、教科「情報」では、「情報の科学的な理解」及び「情報社会に参画する態度」に関する事項を中心として構成されなければならない。

しかしながら、現在実施されている教科「情報」は、「情報活用の実践力」を中心とした内容を指導している場合が多く、ワープロソフトによる文書作成や表計算ソフトの利用といったアプリケーション活用が中心となっている。このような指導内容は、小中学校段階で指導される場合があり、生徒の興味関心を引き立てる学習指導になる可能性は低いと考えられる。

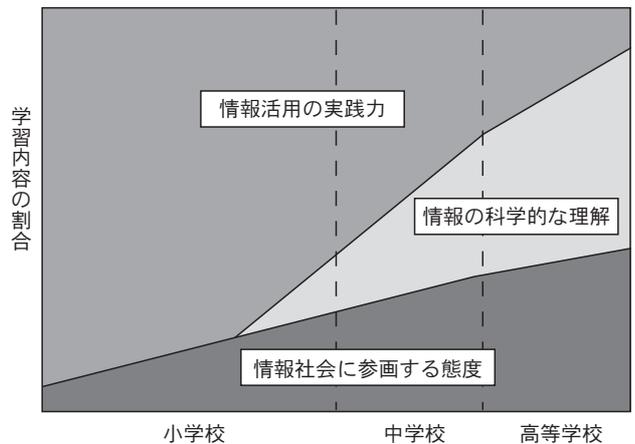


図3 各発達段階における情報教育の学習

高等学校段階では、情報活用の経験と情報に関わる学問の基礎的理論と手法とを結びつけさせることで、「情報活用の実践力」の深化、定着を図ることが重要である。単なるアプリケーションの活用だけでなく、加工した情報の真偽についても考察できる能力を身につけることが重要である。そのためには、コンピュータや情報通信などの分野を中心とした情報科学に、人間科学や人文社会学等への学際的な広がりを持った情報学を融合した情報教育体系を考えていかなければならない。

次に学習指導における課題として、教科「情報」の教科書の内容がある。教科「情報」が実施された平成15年度版の教科書では、出版会社によって内容にばらつきがあり、採用する教科書によって指導内容の重点が変わる可能性があった。香山らは、平成15年度版教科書と平成17年度改訂版教科書の記述内容の変化に関する分析を行っている。<sup>2)3)4)</sup>「情報A」においては、キーワード割合の比較分析によると、平成15年度版には「情報の収集・発信と情報機器の活用」が重視されていたが、平成17年度版では、「情報の統合的な処理とコンピュータ活用」と「情報機器の発達と生活の変化」に重点が置かれていることが示されている。このことから、情報Aにおいては、教科書の内容が「情報活用の実践力」に関する内容から「情報の科学的な理解」に関する項目に重

点が移っていると考えられる。

「情報B」では、平成17年度改訂版により内容がより厳選され、よりまとめられた記述に変わったことが示されており、項目の追加、削減など大きな内容の変化はみられない。

情報Cにおいては、平成17年度改訂版より「情報通信ネットワークとコミュニケーション」に重点を置く傾向があることが示され、「情報の科学的な理解」と「情報社会に参画する態度」の2観点の内容に重点が置かれてきていることが考えられる。またページ数のばらつきが縮小したが、キーワードのばらつきが拡大する傾向があることが示されている。

このように、教科書の内容については、平成15年度の教科書では、教科書会社によって内容にばらつきがあり、なおかつ「情報A」では、「情報活用の実践力」に重点が置かれていた。しかしながら、平成17年度改訂版では、内容のばらつきが少なくなり、情報Aにおいても、「情報の科学的な理解」と「情報活用の実践力」を組み合わせた内容に変化しているが、出版会社による教科書の内容のばらつきや重点項目の相違などを少なくしていく必要がある。

### 3.2 指導教員に関する課題

教科「情報」を指導する教員の課題として、指導力の維持の問題と他教科との兼務による意識などの問題が考えられる。

教科「情報」を指導している教員の多くは、現職教員等講習会を受講し教員免許を取得している。この講習会の実質的な目的は、実際の生徒を対象に情報科の目標を達成させるよりよい授業ができるようになることで、そのために、「情報モラル」や「情報の表し方」、「アルゴリズム」、「モデル化とシミュレーション」など情報に関する幅広い内容で講習が行われ、受講者はその目的を達成されていると考えられる。しかしながら、情報に関する技術は日進月歩で進展しているために、この講習会の内容より新しい知識・技術も取り入れていかなければならない。したがって、教科「情報」を指導する教員には、この講習会で習得した知識・技術を基にして、新たな情報活用能力を身につけることが求められているが、現実的には、他教科との兼務や校内ネットワークの管理などのために時間的余裕がなく、新たな情報活用能力を身につけるための時間がとれない状況にある。

情報においては、「数の表現」のように時代の変化に左右されない基礎的内容と、時代とともに変化していく応用的内容がある。教科「情報」を担当する教員は、基礎的内容を十分理解した上で、貴重な時間を有効に活用するために、応用的内容の中で教科「情報」の指導に必要なとされる新たな内容を自主的に修得し、専門性を高めて

いかなければならない。そのためには、教育センターなどが、教員を支援する有効な研修などを提供する必要がある。

また、他教科との兼務により、教科「情報」の指導に専念することが難しく、教科「情報」に対するモチベーションを維持することが困難になることも考えられる。この問題に対しても、教科「情報」に対する有効な研修などを提供することによって、教科「情報」の重要性などを示しながら、モチベーションの維持などを図っていかねばならない。

### 3.3 学習者に関する課題

学習者に関する課題として、生徒の個人差の問題がある。教科「情報」の実習においては、ローマ字入力やキーボードの入力速度などコンピュータの基本的な操作で差が生じており、アプリケーションなどの一斉スキル指導では操作の遅い生徒に合わせざるを得なくなるため限界がある。したがって、指導者としては、生徒のコンピュータ基本操作能力に個人差があることを前提として個々に対応できる指導内容を構成しなければならない。

また教科「情報」に取り組む意欲などは、高等学校入学以前のコンピュータに対する興味関心や経験に影響されると考えられる。平成17年度以前の入学生は、旧学習指導要領であったため、情報教育に関する学習を受けることがなかった。そのため、家庭などでのコンピュータ経験による影響が個人差として生じていると考えられる。しかしながら、現行の学習指導要領から、中学校技術・家庭科の技術分野に「B情報とコンピュータ」が新設され、中学校で情報活用能力の育成のための指導が行われるようになり、従来の家庭などでのコンピュータ経験に加えて、中学校での指導による影響が加わってくるようになった。

小中学校段階の情報活用能力の育成は、市町村学校のコンピュータ整備や教員の情報活用能力による影響が考えられる。市町村学校のコンピュータ整備は、文部科学省のミレニアムプロジェクトで進められているが、徳島県内の市町村においても、整備状況が異なっている。図4は、平成17年3月31日付けの校内LAN整備率別の市町村数である。この図から、校内LANの整備率が100%の市町村が9市町村もあるのに対して、全く整備されていない町村が10町村もあり、市町村によって、コンピュータ整備環境が大きく異なることがわかる。このコンピュータ環境の差が学習指導にも影響し、生徒のコンピュータに対する興味関心に大きく影響することも十分考えられる。したがって、小中学校においてもIT教育環境を整備し、情報教育を推進していくことにより、高等学校入学前までの生徒の個人差をなくしていくことができると考えられる。

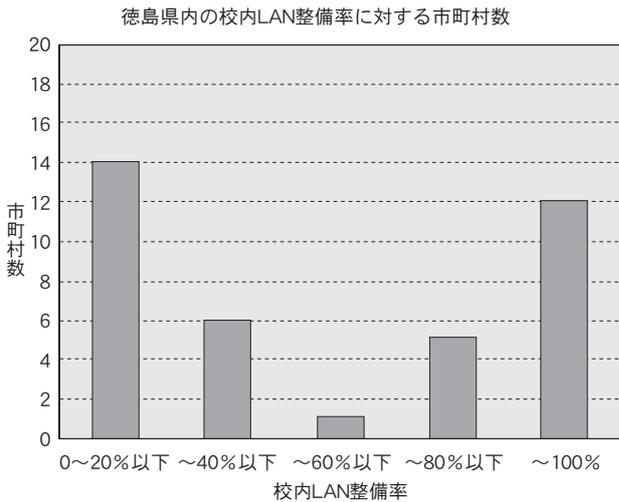


図4 校内LAN整備率に対する市町村数

### 3.4 施設設備に関する課題

施設設備の課題として、コンピュータ教室の確保の問題とコンピュータ施設の老朽化の問題などがある。

普通科高等学校の多くは、コンピュータ教室が1教室しか確保できていないという現状がある。一般的に教科「情報」は実習を伴うために、年度当初の時間割編成時にコンピュータ教室を確保しておくのが一般的であるが、現行の学習指導要領で「総合的な学習の時間」が新設され、情報に関する学習活動が実施されるようになったり、各教科でコンピュータを活用した学習活動が多くなってきたためにコンピュータ教室の利用率が高くなってきたという問題がある。情報教育を推進するためには、すべての教科・科目でITを活用することが必要であるが、推進すればするほどコンピュータ教室の確保が難しくなってくるという矛盾が発生している。

また、コンピュータ施設の老朽化の問題もある。財務省の「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」によると、電子計算機の耐用年数は、コンピュータ等を備品として購入した場合、パーソナルコンピュータ（サーバー用のものを除く。）で4年、その他のものは5年となっているが、学校でのコンピュータはこの耐用年数での更新は難しい。これは都道府県の財政状況による影響が大きい。徳島県においても、Windows95のコンピュータを利用して授業を行っている学校もある。コンピュータの更新においても、どのような目的でコンピュータシステムを導入し、生徒の情報活用能力を育成するために将来どのような活用を行っていくのかを十分検討し、財政担当者の理解が得られるようにしておかなければならない。

その他にコンピュータ施設設備の管理の問題もある。コンピュータ教室などの設備管理は、主に教科「情報」指導教員が行っているが、コンピュータを常に安全に利用できるようにするためには、OSのセキュリティ更新プログラムなどのインストール作業などを日頃から行わ

なければならぬし、データのバックアップといったサーバ管理なども行わなければならない。したがって、教科「情報」指導教員は、コンピュータ管理だけでかなりの時間を費やすことになっている。また実習を行うときには、事前にすべての生徒用コンピュータが同じ環境であることを確認し、必要なデータをサーバなどに準備しておかなければならぬし、実習終了後も、個々のコンピュータの状況を確認し、実習前と異なっている場合には元に戻す作業が必要となる。

## 4 これからの教科「情報」

教科「情報」の学習内容を考える場合に重要となるのが、初等中等教育で身につけなければならない情報教育の内容とその指導体系である。

現在の情報教育の内容は、情報学と情報科学を有機的に融合したものであると考えられる。情報学とは性質の違った大量の情報をどのように扱うかに重きを置く学問で、情報科学とは情報の持つ論理的、数学的構造、アルゴリズムなどを対象とした学問である。この2つの学問内容を、情報教育の目標の3つの観点から考察する必要がある。

笠井らは、オントロジー理論を基にして情報教育目標を体系的に記述している。<sup>5)</sup> それによると、情報活用の実践力は、課題分析力、人的情報処理力、情報処理設計力、情報機器活用力、情報活用分析力に分類され、人的情報処理力は、情報収集力、情報分析力、情報創造力、情報提示表現力の4つに分類され、情報処理設計力は、モデル設計力、アルゴリズム設計力、プログラム設計力の3つに、情報機器活用力は、ハードウェア操作力、ソフトウェア操作力の2つにそれぞれ分類されることになる。人的情報処理に関する内容は、総合的な学習の時間や各教科での活用によっても育成されることができ

また、情報の科学的な理解は、大きく、情報機器知識、情報通信知識、情報表現知識、情報処理設計知識に分類され、情報機器知識は、ハードウェア知識、ソフトウェア知識の2つに分類され、情報通信知識は、情報通信知識、ネットワーク知識の2つに、情報処理設計知識は、モデル知識、アルゴリズム知識、プログラム知識の3つにそれぞれ分類される。この情報科学的な理解に関する内容は、情報科学に属する内容が中心となるが、携帯電話なども含めたコンピュータネットワークを中心とした現在の高度情報通信社会においては、必要不可欠な内容である。

情報社会に参画する態度は、情報社会参画知識、情報社会主体的態度、情報倫理行動力に分類され、情報社会参画知識は、情報倫理知識と情報社会知識に分類され、情報倫理知識は、知的所有権知識、情報保護知識、情報

表現モラル知識、情報通信モラル知識、情報信頼性知識の5つに分類される。情報社会知識は、情報社会影響知識、情報影響力知識、情報価値知識の3つに分類され、これらの内容は他の内容に大きく関連している。情報倫理行動力は、被害者にならないように対応する能力である受動的情報倫理対応力と加害者になることのないよう行動する能力である能動的情報倫理行動力に分類され、それぞれに、知的所有権、情報保護、情報表現モラル、情報通信モラル、情報信頼性に関する内容を含んでいる。

情報教育の目的をこれらに分類した場合、それぞれの目標概念間の関係が重要である。情報活用の実践力のモデル設計力の前提知識としては、情報の科学的な理解のモデル知識が必要となるように情報教育の目標の3観点は、それぞれ関係している。現在の情報教育は、情報活用の実践力を中心とした内容になっているが、笠井らによる情報教育目標から3観点の関係を考察してみると、「情報活用の実践力」のためには「情報の科学的な理解」と「情報社会に参画する態度」を身につける必要があると考えられる。つまり、情報教育の目標である情報活用能力の育成とは、「情報の科学的な理解」と「情報社会に参画する態度」を身につけた上で「情報活用の実践力」を生かすことができることであると考えられる。

初等中等教育において、情報教育の目標である3観点の学習内容を考える場合、児童生徒の情意面での影響を考慮しなければならない。本研究では、図5のような情意面を考慮した学習の進行と情報教育の目標の3観点の学習割合を提示した。

情報教育の目標の3観点に対する学習を考えた場合、小学校低学年などの入門期に情報活用の実践力を活用した学習、つまり、コンピュータなどを活用した学習によって驚きや気づきを体験し、情報に対する興味関心を喚起することができる。学習が進行するに従い、学習者は情報活用だけでは満足しなくなり、情報を定量的に考察する情報の理解に学習が移行しながら、自ら進んで活用するようになっていく。「情報の科学的な理解」に対する学習が増加するに従い、情報の理解に価値を見だし、情

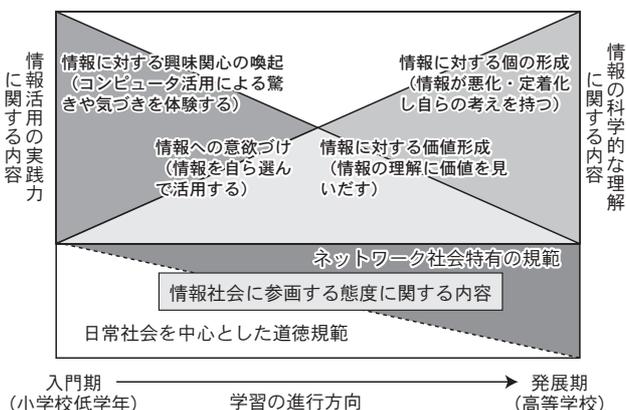


図5 情意面を考慮した学習進行に対する情報教育

報に対する価値を形成する。そして、情報に対する個の形成が行われるというモデルである。

情報に参画する態度については、入門期から発展期において同じ割合で進行するが、内容的に日常社会を中心とした道徳規範からネットワーク社会特有の規範へと内容が移行していく必要があると考えられる。

したがって、高等学校段階における教科「情報」では、「情報の科学的な理解」と「情報社会に参画する態度」に関する内容を中心として構成し、小中学校段階までの情報教育で育成された「情報活用の実践力」に「情報の科学的な理解」と「情報社会に参画する態度」の内容を深めながら、情報教育の深化・定着を図っていく必要があると考えられる。

## 5 教科「情報」の指導に対する支援

本センターでは、教科「情報」の指導に対する支援として、夏季休業中に教科「情報」担当者研修講座を実施している。本年度は次のような内容で実施され「情報の科学的な理解」と「情報社会に参画する態度」に関する指導力の育成支援を行った。

研修期間 2日間

研修参加者数 6名

研修内容

- (1) 教科情報における学習指導と評価
- (2) 情報モラルに関する学習指導
- (3) 情報の科学的な理解に関する学習指導

### 5.1 情報の科学的な理解に関する指導の支援

「情報の科学的な理解」に関する学習指導では、ビジュアルプログラミングを活用した研修を行った。

プログラミング学習の重要性については認識されているにもかかわらず、プログラミング学習が行われていない。その理由としては、次のことが考えられる。

- (a) プログラミング学習の前に、利用するプログラム言語の文法や規則を覚えなければならない。
- (b) キーボードによる入力作業を伴うために、入力ミスが発生したり、受講者の入力速度にばらつきが発生するため、学習指導が難しい。
- (c) プログラミング言語は文字で記述されているために、処理内容を理解するまでに時間が必要である。

本研修では、NTTコミュニケーション科学基礎研究所の原田氏によって開発されているビジュアルプログラミングソフトウェアのビスケットを利用した。<sup>6)</sup> ビスケットは絵を動かすためのソフトウェアで、プログラムを絵で表現しており、プログラムを作成するときも絵を利用する。プログラムの実行結果は、アニメーションとして確認することができる。したがって、プログラミング学

習の問題点を解消し、簡単にアルゴリズムの概念を研修することができるので、プログラミング学習に時間を費やすことができない教科「情報」のような科目においてもっともメリットが大きい。

図6に、ビスケットの画面を示す。この図で、点線で囲まれた図がプログラムにあたる部分で、男の子が手を上げるプログラムと手を上げた男の子が手を下げるプログラムが表示されている。このように、ビスケットでは、プログラミングをキーボードを打つことなく、マウス操作だけで行うことができる。

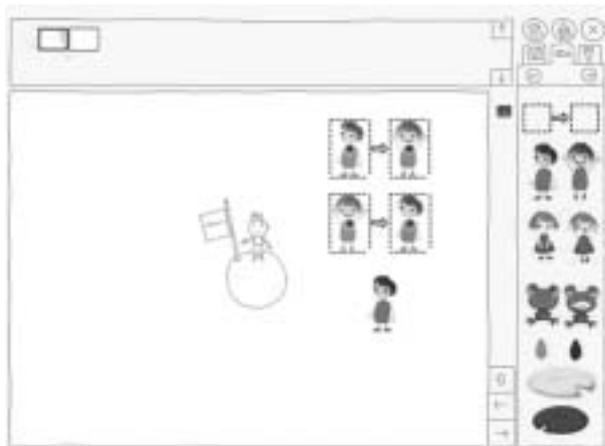


図6 ビスケットの表示画面

ビジュアルプログラミングソフトを活用した学習は、図7のような流れで行っていく。

まず、「企画」として、絵本の内容を検討する。このときには、創造力を生かして様々なアイデアを盛り込みながら内容を考え出すことが必要とされる。

続いて、考え出した「企画」にしたがって、内容の流れの設計を行う。このときには、論理的思考力により、流れを考えていく必要がある。この設計の段階がアルゴリズムによるものとなる。

次に、プログラムの作成を行う。ビスケットでは、プログラミングがビジュアル的に行うことができるので、プログラムに関係する多くのコマンドや規則を事前に覚えなくてもプログラムを行うことができるので、プログラムに関する事前説明を短くすることができ、短期での研修などでは有効である。

プログラムの作成が終了すると、プログラムを実行し、動作を確認する。この動作確認により、思っていたとおりに動く場合と動かない場合が生じてくる。動かない場合は、原因を究明しながら問題解決を行っていき、正常に動作するまで繰り返し行う。

正常に動作した場合は、プログラムの完成となり、作成したものが動作したときの感動により、より興味・関心を高めることができる。

このように、ビスケットによる絵本作成の一連の流れにより、コンピュータの仕組みを理解しながら、創造性、

論理的思考力、問題解決能力を育成することができ、「生きる力」の1つである「自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する能力」を養うことができると考えられる。

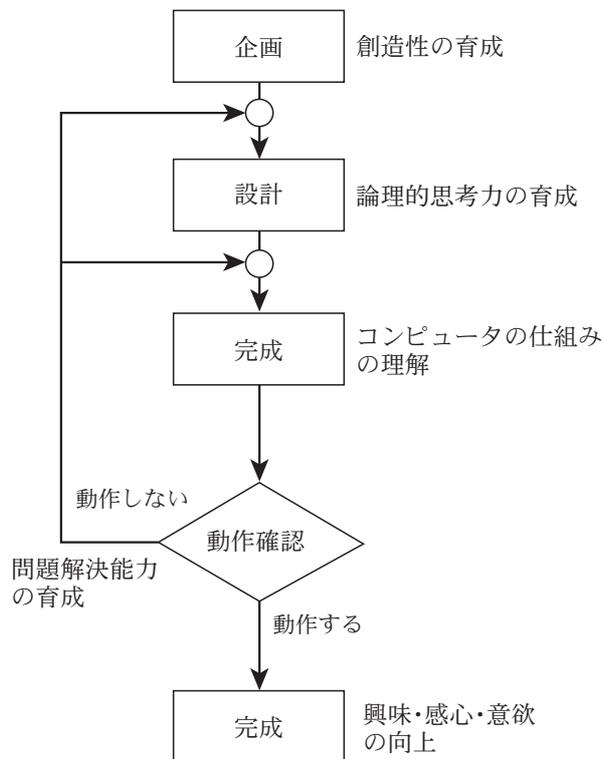


図7 教員研修の流れ

研修は、次の流れで実施した。

- (1) プログラミングに関する基本的な説明
  - 構造化定理によるプログラムの基本的な概念について説明する。
- (2) ビジュアルプログラミングの基本操作
  - ビスケットの基本的な操作とプログラムの構成について説明する。
- (3) 作品の制作
  - ア 企画の作成
    - ワークシートに、目的、作品の対象者、伝えたい内容、各ページの内容などを記入する。この段階で、受講者の創造性を育成する。
  - イ 設計
    - ワークシートに、各ページの処理の流れを文書で考え、記入する。この段階で、受講者の論理的思考力を育成する。
  - ウ プログラム作成
    - ビスケットを利用して、上記の設計にしたがってプログラムを行う。
  - エ 動作確認
    - プログラムを実行させて作品の動作について確認する。プログラムが考えたとおりの動作かどうか確認し、動作に問題がある場合は、問題点を解決する。

具体的な授業内容として、図8のように、論理回路とプログラミング作成を組み合わせることも可能となる。



図8 ビジュアルプログラミングによるAND回路

図8はAND回路に関するプログラミングで、男の子と女の子の両方が手を上げると蛙が口を開けるというプログラミングである。この考え方を応用することによって、OR回路など他の論理回路についても作成することができ、科学的な理解に関する学習の深化が期待される。

## 5.2 情報モラルに関する指導の支援

高等学校段階での「情報社会に参画する態度」に関する指導としては、より実践的な内容が必要になる。本研究では、森本ら<sup>7)</sup>により提案されたリスク評価を用いた情報倫理を参考にして指導を行った。森本らは、学習者が情報倫理に関係して発生する問題の重大さに気づき、情報倫理の大切さを明確に認識するための新たな指導法として開発しており、高等学校段階では情報倫理に関する知識も重要であるが、それと同時に問題の重大さを認識できる指導が必要であると考えられる。

本研究においては、森本らによって提案された授業モデルを提示して説明し、その後、独立行政法人教員研修センターの情報モラル研修教材を事例にして、グループに分かれてリスク評価を行い、それぞれ発表を行い、評価検討を行った。

この研修参加者の1人が、消費者問題をテーマとして、リスク評価を活用した授業実践を行っていただいた。そのアンケート結果より、消費者問題に関する興味・関心が高く、消費者自身の責任などについても理解することができたという結果が表れた。

## 6 最後 に

本研究により、教科「情報」での様々な課題についてまとめ、教科「情報」での今後の在り方について示すことができた。教科「情報」での指導内容は、一次報告にも述べられていたように、「情報の科学的な理解」と「情

報に参画する態度」を中心とした内容で構成し、生徒の興味関心を高める内容で指導する必要があると考えられる。そのためには、指導する教員が研修などにより、情報に対する指導力を育成しなければならないし、教育センターなどがそれを支援していかなければならないと考えられる。

## 参考文献

- 1) 文部科学省：高等学校学習指導要領解説情報編
- 2) 永田奈央美，香山瑞恵：普通教科「情報A」の教科書の記述内容の変化，日本教育工学会研究報告集，JSET05-5，pp 1-8
- 3) 高谷知憲，香山瑞恵：普通教科「情報B」の教科書の記述内容の変化，日本教育工学会研究報告集，JSET05-5，pp 9-16
- 4) 高橋正憲，香山瑞恵：普通教科「情報C」の教科書の記述内容の変化，日本教育工学会研究報告集，JSET05-5，pp 17-24
- 5) 笠井俊信，山口晴久，永野和男，溝口理一郎：オントロジー理論に基づく情報教育目標の体系的記述，電子情報通信学会誌，D-I，Vol.88-D-I，No.1，pp 3-15
- 6) 原田康徳：アニメーションで簡単にプログラムを学ぼう，電子情報通信学会誌，Vol 87，No 8，pp.674-677，Aug. 2004
- 7) 森本康彦他：リスク評価を用いた情報倫理の授業実践，日本教育工学会研究報告集，JSET05-2，pp 11-18