

**巻頭**

## 新しい情報科に向けて準備をしよう

国立教育政策研究所教育課程研究センター教育課程調査官  
 (併) 文部科学省初等中等教育局情報教育・外国語教育課情報教育振興室教科調査官  
 文部科学省初等中等教育局参事官(高等学校教育) 付産業教育振興室教科調査官 鹿野 利春

### 1. はじめに

2022年4月から、高等学校において新学習指導要領による情報科の授業が開始される。今回の改訂では、現行学習指導要領の「社会と情報」、「情報の科学」の2科目からどちらかを選択して必ず履修する選択必修から、「情報Ⅰ」を全員が履修する共通必修に変わるという大きな変化があった。さらに、「情報Ⅰ」の履修を前提とした選択科目として「情報Ⅱ」も設置した(図1)。

「情報Ⅰ」は、単に2つの科目の内容を合わせただけではなく。これからの社会を生きる生徒が身に付けるべき資質・能力とは何かということ

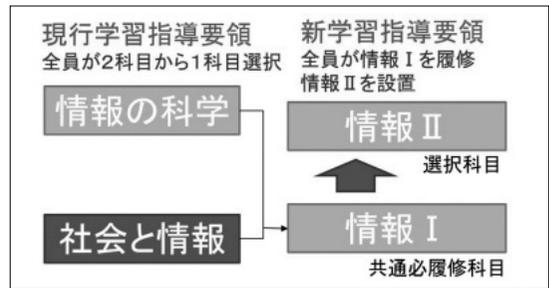


図1 情報科の科目の変化

徹底的に議論し、国民的素養というべきものを厳選して、その内容としている。

### 2. 現行学習指導要領との関係

現行学習指導要領の「社会と情報」、「情報の科

## CONTENTS

**巻頭**

新しい情報科に向けて準備をしよう ..... 1

**新課程用教科書のご案内**

高校情報Ⅰ Python ..... 8

高校情報Ⅰ JavaScript ..... 8

最新情報Ⅰ ..... 10

図説情報Ⅰ ..... 12

情報産業と社会 ..... 14

情報の表現と管理 ..... 15

**解説**

新学習指導要領が求める学習評価とは  
 ～情報科で観点別学習状況の評価を行うためのポイント～ ..... 16

**紹介**

情報Ⅰ・Ⅱで活用できる  
 ボード型コンピュータの紹介 ..... 21

**授業実践**

コミュニケーションと情報デザインに関する  
 指導案の作成 ..... 25

学」で共通している内容についてキーワードを羅列する形で表現すると次のようになる。

- ・情報通信ネットワーク
- ・情報社会、情報技術
- ・問題解決
- ・情報モラル
- ・情報セキュリティ

一方、「社会と情報」に特徴的な内容としては、情報の表現、コミュニケーションなどがあり、「情報の科学」では、

- ・コンピュータの活用、情報の管理

を挙げることができる。「情報Ⅰ」の項目は、

- (1) 情報社会の問題解決
  - (2) コミュニケーションと情報デザイン
  - (3) コンピュータとプログラミング
  - (4) 情報通信ネットワークとデータの活用
- となっている。

「情報Ⅰ」は、新しい科目ではあるが、基本的には、「社会と情報」及び「情報の科学」の内容が発展したものであると考えてよい。例えば、(1)と(4)で現行学習指導要領の2科目の共通した部分を引き継ぎ、(2)で「社会と情報」のみの内容を、(3)で「情報の科学」のみの内容を引き継いでいると見ることができる。このように見ると、現行学習指導要領の各科目の内容を深めることが、新学習指導要領の準備につながる事が理解できる。

ただし、「情報デザイン」及び「データの活用」は新しい内容を多く含み、「情報Ⅱ」は、発展的内容で構成されている。また、小学校でプログラミング教育が必修となったことを受け、プログラミングの内容も高度化されている。

このように現行学習指導要領との関係を整理すると、何を重点的に準備しなければいけないかということが見えてくる。次の節から、準備すべきことを順に見ていこう。

### 3. 情報デザイン

「社会と情報」では、情報デザインを「情報の表現・伝達の工夫」として扱っており、

- ・メディアの特性
  - ・伝えたいことの整理
- などを中心に学ぶ。

一方、「情報Ⅰ」は、情報デザインを「問題を見発見・解決する方法」として扱っており、

- ・メディアの特性の科学的理解
  - ・情報の抽象化、可視化、構造化
- などのように学ぶ内容が高度になる。

また、情報デザインの対象も、「社会と情報」では、ポスターやWebページなど、表現に関したものであるが、「情報Ⅰ」では、これに加えて、インタフェースなどの機能に関したもので、アルゴリズムなどの論理的なものも扱う。同様に、情報通信ネットワークやデータの活用なども、「情報デザイン」と関係が深い。

このように、「情報デザイン」は、問題の発見・解決の方法の1つであり、他の項目の学習を進める上でも必要なものである。

「情報Ⅰ」を教える準備を進める際は、このようなことに留意するとともに、表現、論理、機能の3つについて、紙に書いてみたり、書いたものを基に自分で実際に作ってみたりするとよいだろう。そのような経験を通して、生徒にどのように「情報デザイン」を教えるか、教えるために必要なものとして何を準備しなければならないかなどを具体的に考えることができる。

### 4. データの活用

「データの活用」については、「社会と情報」及び「情報の科学」でも扱っているが、「情報Ⅰ」では、「数学Ⅰ」と連携することにより、それをより精緻に行うようにした。

例えば、「情報Ⅰ」では、様々な統計指標を用いてデータの傾向を読み取ったり、散布図などでデータを可視化したり、仮説検定の考え方を入れ

表1 統計に関する扱いの違い

現行学習指導要領	新学習指導要領
平均値、中央値などの基本的統計値を扱う。	分散、標準偏差、相関係数などの統計指標、散布図、仮説検定の考え方、交絡因子なども扱う。

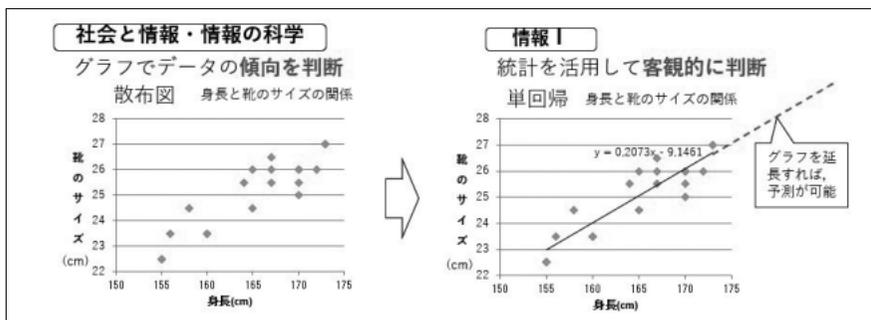


図2 散布図の扱いの違い

てデータを客観的に判断したりすることができる(表1)。

また、グラフの扱いについても、図2のような違いがある。現行学習指導要領では、データの傾向を判断する程度であったが、「情報I」では、単回帰という統計的手法を用いることで、それを一次関数の形にモデル化して予測を可能にしている。単回帰については、表計算ソフトウェアでも手軽に行うことができるので、現行学習指導要領の中でも扱うことが可能である。

さらに、データの種類については、現行学習指導要領では、主に表形式で整理されたデータを中心に扱う程度であったが、「情報I」では、量的データと質的データを区別して扱うとともに、実験値などの整理されていないデータも扱い、外れ値、欠損値などの処理も学ぶ。

例えば、血液型などのデータは、平均を取っても意味がない。このようなものは、質的データと呼ばれるが、アンケートなどでは日常的に扱うものである。また、アンケートのデータの中には、回答が記入されていない項目もあるだろう。このようなものは欠損値として扱わなければならない。実験データなどでは、ありえない値も記録される可能性がある。これは、外れ値として扱わなければならない全体のデータの傾向を間違って読み取る可能性がある。「情報I」では、これらのデータを適切に扱うことを目指しており、「数学I」と連携して、データの扱いについて学びを深めることとしている。

「情報I」を教える準備を進める際は、「数学I」で、どのようにデータを扱っているかを理解

するとともに、情報技術を使って、どのようにデータを扱おうと有用な結果が得られるかについて生徒に気付かせる授業を心がけるようにしたい。

「情報I」のみで出てくるものとして、データ

ベースや尺度などがある。現行学習指導要領では、「情報の科学」でデータベースを扱うが、「情報I」では、「情報を収集・蓄積・提供する方法」という広い意味でのデータベースを全員が学ぶことになる。電子ショッピングやチケット予約などの情報システムのバックグラウンドには、必ずデータベースが稼働していることに気付かせるとともに、表形式ではないデータベースが世の中で用いられていることにも触れたい。

尺度については、学習指導要領解説に「名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度などのデータの尺度水準の違いを理解するようにする」としている。ここで、質的データ及び量的データと尺度について、例とともに表2にまとめておく。

表2 データの種類と尺度

データの種類	尺度	例
質的データ	名義	名前、性別、血液型
	順序	評価、順位
量的データ	間隔	温度、西暦、偏差値
	比例	身長、体重、値段

また、尺度の値の意味について、表3にまとめておく。

表3 尺度の値の意味の違い

尺度	尺度の値の意味
名義	同じ値かどうか
順序	上記十値に大小関係がある
間隔	上記十値の差にも意味がある しかし、0に絶対的な意味はない
比例	上記十値に絶対的な意味がある

学習指導要領解説にある「尺度水準の違いについて理解する」とは、表2、表3について理解す

るとともに、例えば、平均などの統計指標は間隔尺度、比例尺度には使えるが、順序尺度、名義尺度には使えないなど、尺度によって適切な統計指標を選択できるようになることをいう。

「情報Ⅰ」では、「数学Ⅰ」で学んだ内容を実際の問題の発見・解決に活用するという形を想定している。「情報Ⅰ」を教える教員としては、新学習指導要領の「数学Ⅰ」の該当範囲の内容について、あらかじめ学習しておく必要がある。

また、学校全体の教育課程を検討する中で、数学科との連携、適切なカリキュラム・マネジメントについても定めておくといいたい。

## 5. プログラミングの指導について

現行学習指導要領では、小学校ではプログラミングを学ばないが、中学校の技術・家庭科技術分野で計測・制御のプログラミングを必修で学び、高等学校では、「情報の科学」を選択した者のみがプログラミングを学ぶ、というように発達段階に応じて連続して学ぶことは難しかった。

新学習指導要領では、小学校では教科等の中でプログラミングを体験し、中学校では、計測・制御のプログラミングに加えて、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングを学び、高等学校では、「情報Ⅰ」で問題解決のためのプログラミング、「情報Ⅱ」で情報システムのプログラミングといったように、発達段階に応じた学びが実現されている。「情報Ⅰ」で全員がプログラミングを学ぶことになったことにより、このように発達段階に応じた学びが初等中等教育全体に渡って整備されたということが重要である。

特に、中学校の技術・家庭科技術分野で生徒がプログラミングについて何をどのように学んでいくかについては、詳細に理解しておく必要がある。手元に中学校の技術・家庭科技術分野の教科書を準備して研究したり、実際に中学校の授業を見学したりすることも必要ではないだろうか。

例えば、地域の高等学校の情報科の先生方と、中学校の技術・家庭科技術分野の先生方がお互い

に情報交換の場を持つようになれば、お互いの理解が深まるとともに、中学校と高等学校で発達段階に応じた適切なプログラミング教育を行うことが可能になる。

その上で、多くの高等学校では、複数の中学校から生徒が進学してくることを考慮し、授業の最初に簡単なアンケート等を行い、生徒の実態を把握して授業計画を修正するなど、プログラミング教育については、きめ細かい配慮が必要である。

また、小学校段階から塾などでプログラミングに親しんできた生徒などは、相当程度の知識・技能を有する場合も十分に考えられる。このような生徒には、他の生徒の補助を通じてコミュニケーション能力を伸ばすとともに自己肯定感を向上させるなど、適切な配慮が必要である。

さらに、より高度な課題を与えたり、外部人材による指導を導入したり、部活動などで他の生徒と切磋琢磨する機会を設けるなどの準備をしていただければありがたい。

## 6. プログラミングの環境について

学習指導要領解説では、「対象に応じた適切なプログラミング言語の選択」を扱うとしているので、生徒がプログラミング言語を選択して使用できる環境が必要である。

また、GIGAスクール構想によって、小学校と中学校では、「1人1台コンピュータ」が実現されつつある。情報科の授業では、高等学校でも「1人1台コンピュータ」が導入されることを視野に入れた対応が必要となる。

オンライン環境でプログラミングの学習を行う場合は、高速で安定したインターネット回線が必要である。その際、「1人1台コンピュータ」が導入されていれば、他の授業でも生徒はコンピュータを活用していることが想定される。学校のインターネット回線及び校内LANは、このような事態を想定して準備する必要がある。

また、自治体によっては、情報セキュリティの関係でオンラインでのプログラミング環境が正常に動作しないことも想定されるので、授業の前に

は必ず生徒と同じ環境で動作チェックを行うようにしたい。その際に不具合が出た場合は、原因の特定、自治体等への改善要求など、かなり時間がかかること

が予想される。前出の動作チェックは、実際の授業までに相当の余裕を持って行うようにしたい。

オフライン環境でプログラミングの学習を行う場合は、情報実習室等や、1人1台コンピュータに必要な環境を構築する必要がある。情報実習室等に環境を構築する場合、自治体によっては事前の届出が必要であったり、環境復元ソフトの設定変更が必要であったりする場合がある。事前に必要な手順を確認し、適切なプログラミング環境を準備するとともに、これを最新の状態に保つようにする必要がある。生徒自身の「1人1台コンピュータ」にプログラミング環境を構築させる場合は、環境構築のためのマニュアルも必要になる。

## 7. 外部装置などについて

学習指導要領解説では、「中学校技術・家庭科技術分野の内容『D 情報の技術』の学習を踏まえたプログラミングを扱う」としている。計測・制御のプログラミングを行う場合は、センサやロボットなどの外部装置が必要である。生徒が行う学習活動に応じたものを想定して、必要な外部装置を準備するなどの対応が考えられる。ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングを行う場合は、それが可能になるような環境を準備するために、事前に自治体等に届けて、セキュリティの設定を変更するなどの作業が必要になる場合も考えられる。

## 8. 「理解」から「力」へ

現行学習指導要領では「理解」となっている内容が、「情報Ⅰ」では、「力」となっている例が多

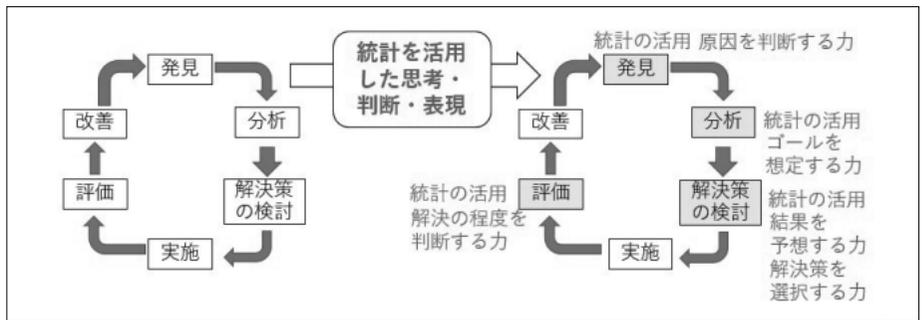


図3 問題の発見・解決

く見られる。

問題の発見・解決については、現行学習指導要領では、「一連の過程の理解」が必要であったが、「情報Ⅰ」では、統計を活用した思考・判断・表現を用いて、図3のように「一連の過程で必要な力」が求められている。

法律や制度、情報モラルや情報セキュリティについては、現行学習指導要領では、「内容や必要性の理解」が必要であったが、「情報Ⅰ」では、「その意義を知るとともにバックグラウンドの情報技術を理解し、適切に対応する力」が求められている。

情報技術が果たす役割と影響についても、現行学習指導要領では、「理解」が必要であったが、「情報Ⅰ」では「対応を考察し提案する力」が求められている。

この「力」をどうやって育むかについて検討することが「情報Ⅰ」の授業に向けた準備になる。

## 9. 「情報Ⅱ」について

「情報Ⅱ」の内容は以下のとおりである。

- (1) 情報社会の進展と情報技術
- (2) コミュニケーションとコンテンツ
- (3) 情報とデータサイエンス
- (4) 情報システムとプログラミング
- (5) 情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探求

(1)については、「情報Ⅰ」では、現在のことを中心に考えたが、「情報Ⅱ」では将来を展望し、「情報技術の発展による人の知的活動の変化」にも言及している。この項で扱うものは、答えが1

つに決まるものは少ないので、ディスカッションや発表を通じて理解を深めていく必要がある。

(2)については、「情報Ⅰ」で身に付けた情報デザインの考え方を活用してコンテンツを作成する。その際、作成に必要なハードウェア、ソフトウェアの環境を準備しておく必要がある。また、教員もそのハードウェア、ソフトウェアに習熟しておいた方がよい。

(3)については、「数学B」との連携を通じて、統計を活用したモデル化と予測を行うとともに、データサイエンスと呼ばれる領域について学ぶ。「数学B」の該当範囲について学習するとともに、データサイエンスについての本を何冊か読んでおくと、授業の内容に幅が出る。データを扱うプログラミング言語もあるので、必要に応じて授業に取り入れるようにするとよい。

(4)については、図4のような一人暮らしのお年寄りに異変があったらスマートフォンなどに知らせるような情報システムの作成を、例として挙げている。

(5)については、高等学校の教科等の中には、「総合的な探究」もあるが、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する活動を通して、新たな価値の創造を目指すことが必要ということで設

けた項目である。ぜひ、時間をとって取り組んでほしい。

## 10. おわりに

多くの有識者、学会、企業の方の協力を得て、新しい情報科の学習指導要領、学習指導要領解説、教員研修用教材などを作成してきた。この間、小学校ではプログラミング教育が必修になり、中学校の技術・家庭科技術分野では、プログラミング教育が増強された。

高大接続システム改革会議で「情報」を入試科目として検討するという方向性については、大学入試センターから具体的な検討状況が案として示されたところである。これが、実施ということに決まれば、各大学で入試科目として採用するかどうかの検討に入ることになる。

日本の情報教育は大きく変化しつつあるとあってよい。情報科を担当する我々は、それをより良い方向に向けていく責務がある。まずは、2021年の「情報Ⅰ」の教科書採択に向けて、1年間の授業イメージが持てるように準備を進めていこう。

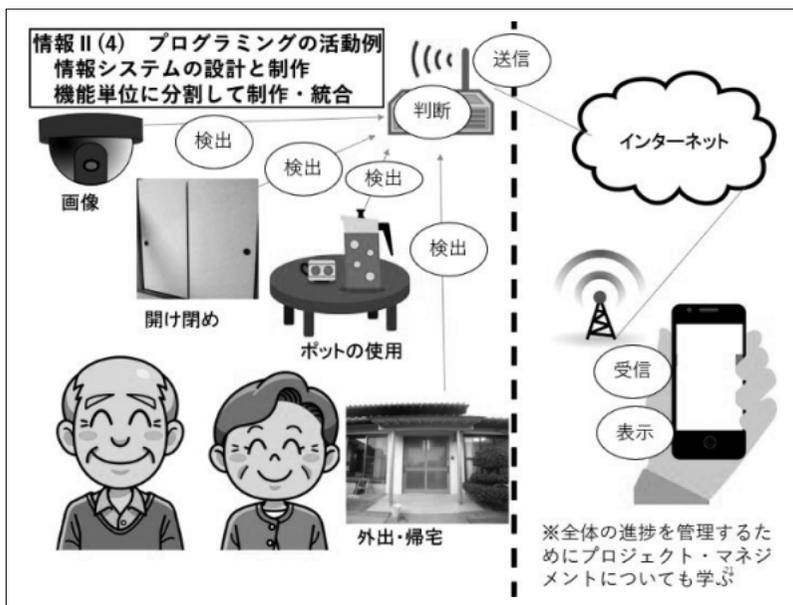


図4 情報システムの作成

(資料)

## 8. 「情報Ⅰ」, 「情報Ⅱ」を教えるための教材 (例)

「情報Ⅰ」 教員研修用教材

[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/1416756.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416756.htm)

「情報Ⅱ」 教員研修用教材

[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/mext\\_00742.html](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_00742.html)

デジタルツールを使ったデザイン (Adobe XD)

<https://spark.adobe.com/page/w5yV8wfSBRP08/>

ドリトルを使ったデータ処理

<https://dolittle.eplang.jp/>

「情報Ⅰ」 教員研修用教材に沿った動画教材—情報処理学会作成

<https://sites.google.com/view/ipsjmooc/home>

「情報Ⅰ」 対応の教員研修プログラム—アシアル情報教育研究所

<https://edu.monaca.io/joho1>

「情報科実践実例集」 文部科学省サイトにて令和3年度に公開予定

## 9. 「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」のプログラミング環境 (例)

Micro:bit

オンライン環境 (言語): Python, JavaScript, Scratch

<https://archive.microbit.org/ja/>

オフライン環境 (言語: Python) ※説明は英語

<https://codewith.mu/>

Python

オンライン環境 (Googleアカウント必要)

<https://colab.research.google.com/notebooks/welcome.ipynb?hl=ja>

オフライン環境 ※説明は英語

<https://www.anaconda.com/>

R (統計処理)

オンライン環境 ※説明は英語

<https://rstudio.cloud/>

オフライン環境 ※説明は英語

<https://rstudio.com/products/rstudio/download/>

※ Visual Basic及びSwiftは、ハードウェア&ソフトウェア環境に依存

JavaScriptは一般的なブラウザ環境で動作可能

教育用プログラミング言語「ドリトル」は下記アドレス参照

<https://dolittle.eplang.jp/>