

高校情報科『情報Ⅰ』令和7年検定済教科書の

レビューと情報教育の課題

綾 皓二郎*1

Email: aya.k2015h27@gmail.com

*1: みやぎインターカレッジコープ

◎Key Words 大学入学共通テスト, コンピュータ科学, 基礎情報学, メディア

1. はじめに

この報告は、2024PCCで発表した『情報Ⅰ』令和3年検定済教科書のレビュー^①を引き継いだものである。今回レビューの対象とする教科書は、文科省教科書目録（令和8年度使用）に記載の7社13種類である。レビューの範囲は、著者の関心と頁数の関係で限られている。

2. 令和7年版『情報Ⅰ』の教科書の特徴

2.1 『情報Ⅰ』の履修に関わる問題

『情報Ⅰ』は2単位の必修履修科目で、情報について4単元の広い範囲にわたって座学と実習で学ぶ。学習量は膨大であるが、履修時間はじゅうぶんとはいえず、授業は過密化し知識を詰め込む授業は避けられないであろうことを懸念する。同一年次の履修で1年次に学ぶことが想定されるので、数学科との連携が難しく、アルゴリズムやデータ分析の学習で大きな制約となっている。進学を希望する生徒には『情報Ⅰ』を履修してから大学入学共通テスト「情報」の受験までに2年近くの空き時間があるので、学習の継続が難しいという問題がある。

2.2 令和7年検定済の教科書

- ① 東書『新編 情報Ⅰ』B5判, 202頁
- ② 東書『情報Ⅰ Step Forward!』B5判, 234頁
- ③ 実教『高校情報Ⅰ 新訂版』B5判, 216頁
- ④ 実教『最新情報Ⅰ 新訂版』B5判, 216頁
- ⑤ 実教『情報Ⅰ Flex』B5判, 200頁
- ⑥ 実教『図説 情報Ⅰ 新訂版』AB判, 192頁
- ⑦ 開隆堂『実践 情報Ⅰ』AB判, 162頁
- ⑧ 大修館『高等学校 情報Ⅰ』B5判, 194頁
- ⑨ 数研『改訂版 高等学校 情報Ⅰ』B5判, 226頁
- ⑩ 数研『改訂版 情報Ⅰ Next』B5判, 206頁
- ⑪ 日文『情報Ⅰ』B5判変形, 222頁
- ⑫ 日文『情報Ⅰ ADVANCED』B5判変形, 238頁
- ⑬ 第一『高等学校 改訂版 情報Ⅰ』B5判, 190頁

以後、教科書を引用するときには、この丸数字を使う。⑤⑧⑫は令和7年からの新版である。

2.3 プログラミング言語はPythonが標準

Pythonが学習言語として、⑥を除く、すべての教科書で採用されており、擬似言語やMacro言語、Scratchが併用されているが、JavaScriptの出番は大きく減っている。

2.4 難易度のある教科書

教科書は判型や文字サイズに違いがあるが、頁数にかなり大きな差がある。内容については、ハードウェア、論理回路、2進法の計算、アルゴリズムとプログラミング、データ分析などの説明で、範囲と詳しさに明らかな差がある。教科書には、多様な学力の生徒に対応すべく、3レベル程度の難易度が認められる。易しいレベルの教科書には次のような特徴がある。

- ・本文に実習編までを含めた頁数が少ない。
- ・一つの項目の授業内容を見開き2頁でまとめている。
- ・深入りは避けているが、丁寧に分かりやすい説明をしている教科書が多い。
- ・プログラミングにScratch, Pythonを使っている。
- ・漫画とキャラクターの登場が多くかつ大きい。
- ・情報技術の偉人やITに関わる職業、最新の情報技術などを紹介する頁を設け、読み物として飽きさせない工夫をしている。そのため、本文の実質的な頁数はさらに少なくなっている。

2.5 大学入学共通テストを強く意識した教科書

共通テストを見据えた教科書（③④⑨⑪⑫）が発行されている。以下にその特徴を示す。

- ・B5判（変型）の頁数は216頁以上で多く、本文にプラスして「研究・発展」や「ADVANCE」などがある。
- ・共通テストで使用される擬似言語が扱われている。
- ・実習よりも座学を重視している傾向が見られる。
- ・共通テストで重要な論理回路、アルゴリズム、プログラミング、データ分析が詳しく説明されている。
- ・問題数が大幅に増えており、共通テストに向けた学習が継続してできるように編集されている。

3. 令和7年版『情報Ⅰ』教科書の問題点

3.1 参考文献の記載

どの教科書にも参考文献欄が全くない。教科書の説明が特定の説に基づくのであれば、参考文献に記載するこ

とが求められる⁹⁾。たとえば、③は、西垣 通の「基礎情報学」^{9a)}に基づいて、情報の定義と分類、コミュニケーションとメディアを説明している。この説明ではドイツの社会学者 N・ルーマンを引用しているが、「基礎情報学」の提唱者である西垣を引用せず、彼の著作を参考文献として載せないのは、きわめて不自然である。

3.2 教科書での漢字表記とルビ

令和 7 年版の教科書でも、漢字の表記にルビの使用が他教科の教科書と比べて圧倒的に多い。教科名「情報」にもルビを振らなければならないものか。ただし、⑦⑪⑫ではルビが振られている漢語は 5 語以内と極めて少ない。なお、ルビを振った交ぜ字はやめたほうがよい。

3.3 IT に関わる仕事と進路の紹介

『情報 I』の教科書には、進路・将来の職業として IT 分野を強く意識した頁が少なくない。①②⑥⑦⑬は IT の専門分野や IT を用いる製品開発の業務、起業で活躍する人々を取り上げている。これに対して、⑧では「生活の中の情報」欄で仕事と情報との関わりを幅広く紹介し、進路は IT 分野に拘らなくてよいことを示唆している。ただし、どの教科書も紹介の頁数が多すぎる。

3.4 情報社会に参画する態度の育成

令和 7 年版でも市民教育としてきわめて重要なことが書かれていない。18 歳になれば選挙権をもつのであるから、次の点についてきちんと認識させてほしい。

望ましい情報社会を構築するためには、法規や制度を、遵守するだけでなく、主権者が自らの意志で変更することや創ることができる。

4. 高校の情報教育『情報 I』の検討

4.1 日本と英米の情報・コンピュータ教育の違い

日本の情報教育と英米のコンピュータ科学教育は、問題を発見・解決・評価する学習を目指していることは同じといえるが、方法論に大きな違いがある。日本は情報社会における実際的な問題解決を対象にして情報技術の知識とスキルを習得させることを目的とするが、英米はアーキテクチャを創る／設計することに目標をおいて、コンピュータ科学のものの見方・考え方（計算論的思考）を身につけさせることを最重点としている。

『情報 I』の教科書は、なぜコンピュータ科学の発想法や思考法をきちんと取り上げて丁寧に説明しないのだろうか。これができない背景には、教科「情報」が発足時に専門的知識の足りない教員を大量に任用して、授業が情報リテラシーの習得から出発していることがある。

4.2 問題解決とビジネス的手法の導入

教科書には情報社会における問題解決の思考法、評価法として、ブレインストーミングや KJ 法、PDCA・PPDAC サイクルなどが取り上げられている。これらの

専らビジネスパーソン向けの実務的手法を『情報 I』で学ばせることは適切だろうか。手法にデメリットがあることに触れてほしい。たとえば、KJ 法には、知的作業を物理的作業に変換すると能率がガタ落ちすること⁹⁾やコンピュータとの相性がよくないこと（一覧性の欠如）などの問題があるが、何ら言及されていない。

4.3 コンピュータ科学の計算論的思考法

情報学は教科「情報」の親学問といわれるが⁹⁾、国により学問分野がかなり異なる。米国ではコンピュータ科学が一般的である。『情報 I』では情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ⁹⁾というのだが、どの教科書にもコンピュータ科学という言葉を用いた説明はない。

③-⑥の「はじめに」には、コンピュータ科学のコンピュータシミュレーションシンキング（計算論的思考）⁹⁾という言葉が登場するが、本文で具体的な説明はない。⑧の編修者は、計算論的思考の教育が目指すものと日本の高校の情報教育は本質的に重なる⁹⁾と述べているが、⑧ではその重なりは不明である。計算論的思考をアルゴリズム構築でどのように用いるかの詳しい説明がほしい。

計算論的思考のコア概念に、抽象化、分割、階層化、パターン認識、再利用、トレードオフがある⁹⁾。これらの用語の一部は『情報 I』の教科書にも現れるので、その現れ方を教科書数で示す：抽象化(11)。()内の数字は教科書の数である（以下同様）。この抽象化は本質的な部分を抜き出す意味で、情報デザインとモデル化に出てくる。分割(13)はコンピュータの五大装置で現れる。階層化(8)ではデータベースの階層構造(5)、ネットワークプロトコルの階層(2)、記憶装置の階層化(1)。パターン認識(0)。再利用(0)。トレードオフ(9)である。ただし、一つの教科書に各用語の現れる頻度はきわめて少ないし、用語として現れても、計算論的思考の概念として明示的に丁寧に説明されていない。

これらの概念はアーキテクチャを創る／設計する場合に重要な働きをする。たとえば、コンピュータの構成では、応用ソフトウェア、基本ソフトウェア、ハードウェアという分割、階層化、抽象化がある。ここでの抽象化は詳細情報を隠蔽する意味である。ネットワークプロトコルの階層化では、抽象化がキーとなっている。すなわち、プロトコルの設計では、各階層は自分より下の階層を抽象化ツールとして使用する階層構造とする。記憶装置の階層化ではトレードオフの考え方アクセス速度と記憶容量・コストの究極的選択により、システム全体としての最適化を達成して問題解決が図られている。

分割、階層化、抽象化に基づく問題解決は、問題を理想と現実とのギャップ⁹⁾として捉えるのではなく、理想的な正解はないとして、何かを得るために何かを犠牲にするトレードオフという考え方をとることである。

4.4 論理回路の取り扱い

論理回路での演算は実装を隠蔽して抽象化して行うことを最初にきちんと述べてほしい。

論理回路で1ビットの加算ができる説明はあるが、1ビットの記憶はどうすれば実現できるか—レジスタの記憶の原理—の説明がない。記憶を理解するには順序回路(FlipFlop回路)の知識が必要となるが、これは難しいので、どの教科書も載せていない。しかし、記憶の原理を知りたい生徒もいるはずである。「研究・発展」でこれを説明し、生徒の疑問に答えることが望ましい。

NAND回路を取り上げるのであれば、論理回路の基本は実装的にはNAND回路であること、CMOSのNAND回路を使うと、何が圧倒的に有利かをいってほしい。

4.5 教科書での新しい学説の取り扱い

■「情報の一般原理」と「基礎情報学」

情報に関する本質的な理解を『情報Ⅰ』の根底に置くこと、コンピュータやプログラミングを扱うだけが情報教育ではないという主張⁽¹⁰⁾はよく理解できる。しかし、そのために「基礎情報学」⁽²⁾⁽³⁾を教科書に持ち込むことが適切かどうかは判断の分かれるところであり、新しい学説の扱いはきちんと議論されるべきことである。

情報学の知識体系⁽⁹⁾で最初に学ぶべき分野が「情報一般の原理」⁽¹¹⁾とされる。『情報Ⅰ』では、③のみが基礎情報学をベースにして情報一般の原理を学ばせる試みをしている。しかし、基礎情報学をそのまま教える必要は全くないという考え方もある⁽¹¹⁾。たとえば、大学の一般情報教育における代表的な教科書⁽¹²⁾⁽¹³⁾では、基礎情報学は全く取り上げられていない。

■ 新学説の教科書への導入

新学説を学校教育に導入することの問題点を次に示す。

- ・国内外で一般的に認知されていない学説を教科書で取り扱うことは適切ではないと考える教育者が多いのではないか。学習指導要領の範囲を超える新学説や理論を取り扱うことは認められるが、それは本文ではなく「研究・発展」の中で、提唱者を明記し文献を引用して紹介し、探求課題とする扱いが好ましいのではなかろうか。
- ・高校生が新しい概念を無理なく理解できるか、慎重な検討が必要ではないか。理論社会学のメディア論、「成果メディア」は、高校生には難しすぎて問題が多い。

■「成果メディア」の検討

成果メディアという用語名と概念が、なぜ混乱と誤解を招きやすく、難しいかを次に述べる。

- ・日常的なメディアのイメージと大きく異なる抽象的な概念をメディアとしている。真理、愛、権力、法、宗教、ブランド、内輪ネタなどが成果メディアであるといわれても、メディアと呼ぶには違和感が大きすぎる。
- ・「成果」という言葉を用いているが、その存在によってコミュニケーションの成果が上がるとは限らないものを成果メディアと呼んでいる。現実の事象は、成果メディアが判断基準とする2値コードで切り分けられないことが少なくなく、成果メディアは、成果だけでは括れないポジティブとネガティブの二面性をもっている。現実世界では、権力、法、宗教、愛などにより、コミュニケーションが円滑に進むどころか、激しい衝突や暴力、排

除、分断、対立に至ることが少なくない。教科書の説明をキレイごとで済ませてはいけない。

成果メディアの代わりに、別の言葉を用いて、たとえば、コミュニケーション・フレーム(意思疎通の枠組み)と呼ぶことにすれば、混乱と誤解を抑えることができる。枠組みなら、成果にある価値観が入らない利点がある。

4.6 教科書におけるメディアの取り扱い

一般情報教育の教科書⁽¹³⁾でのメディアの分類を示す。

- ・表現メディア：情報を表現するためのメディア。
(例) 文字、音声、画像、図表、記号、符号、象徴
- ・伝達メディア：表現メディアを物理的伝達するためのメディア。通信メディアと記録メディアに分けられる。
(例) 空気、光、電線、電波、紙、CD、DVD
- ・情報メディア：情報を伝えるためのメディア
(例) テレビ、新聞、電話、電子メール、ホームページ、ソーシャルメディア

ただし、具体的なメディアには機能が複数あり、複数に分類されるものがある。たとえば、スマートフォン。

上の分類を階層的にモデル化すると、次となる。

上段：情報メディア。情報サービス層という媒体

中段：表現メディア。表現形式層という媒体

下段：伝達メディア。物理的伝達層という媒体

ここで、上段の社会情報を担う情報メディアは、中段・下段のメディアを抽象化ツールとして用いる。

『情報Ⅰ』の教科書のメディア分類では、表現・伝達・記録メディアに⁽⁶⁾、情報メディアが追加されている。

- ・表現メディア：すべての教科書13種類が採用。
- ・伝達メディア：すべての教科書が採用。しかし、分類の仕方は様々である。詳しく見ると、情報メディア(4)、通信・記録メディア(3)、通信・情報メディア(3)、通信メディア(1)、記録・情報メディア(1)、通信・記録・情報メディア(1)。ここで()内の数字は教科書の数である。
- ・伝達メディアとは別分類とする記録メディア(8)。
- ・伝達メディアとは別分類とする情報メディア(5)。

③だけは、基礎情報学に基づいて、表現・伝達・記録メディアをまとめて伝播メディアとし、新たに成果メディアを加えて、メディアを2分類している。伝達メディアは通信メディアに限定され、情報メディアという分類はない。他の教科書が情報メディアとする新聞、雑誌、書籍、ラジオ、テレビ、インターネットなどの社会情報を伝える媒体名は、どの分類にも現れない。しかし、これらは、前触れもなく、後のメディアリテラシーの説明で、マスメディアとして登場する。

基礎情報学では伝播メディアは機械情報の流通範囲を拡大する機能—記号の伝送・蓄積、機械的処理の技術的な機能をもつとする⁽⁹⁾。具体例として、③の伝播メディアには含まれていないマスメディアが該当するとしている。それでは伝播メディアで働く記者や著作者などは、何を目的に仕事をしているのだろうか。彼らの目的は、情報を社会に伝えること／自分たちの考えをメッセージとして社会に発信することではないのか。機械情報の流

通範囲を拡大するのは、社会情報をできるだけ多くの
人々に伝えたいと考えているからではないのか。

情報メディアは、社会情報を伝えることで、ポジティブな働きとして、人々の認識や行動を変容させる、社会的合意を形成する機能をもっている。たとえば、成果メディアという概念がなかった 1960 年代に、キング牧師の演説は公民権運動に、R・カーソンの『沈黙の春』は環境保護運動にきわめて大きな影響を与えた。このことは、高校の情報教育に理論社会学の概念を無理して持ち込まなくてもよいことを示唆する。

伝播メディアの機能を技術的な機能に限定すると、新聞や放送などの報道内容になぜ政治権力が介入し言論の自由を侵害する問題を引き起こすのか、説明がつかない。

4.7 プログラミングとシミュレーション

学習指導要領解説には、コンピュータについての本質的な理解に資する学習としてのプログラミングを充実した⁶⁾、と書かれているが、教科書の実際はどうか。プログラミングに使える時間は、アルゴリズム、モデル化、シミュレーションを含めて、高々18時間程度ではないかと推測するが、その割には実習もあり学習量は多く、身に付ける知識・技能や思考力・判断力は多様で、生徒には過重な負担となるのではないか。さらに問題となるのは、数学的準備が不十分なことがある。『数学A』の「数学と人間の活動」の単元は授業で扱わないか、扱っても『情報I』とは学習時期がずれる。このため、アルゴリズムでは、素因数分解や、最大公約数、ユークリッドの互除法などを扱うことが避けられているが、もっと積極的に取り上げてよいのではないか。漸化式や、仮説検定、回帰分析は『数学B』にあるが、『情報I』では回帰直線は⑥を除く全てで扱われており、漸化式⁹⁾と仮説検定³⁾⁽¹²⁾を巻末で扱う教科書もある。

コンピュータについての本質的な理解に資するためには、プログラミングに計算論的思考のコア概念に基づいた説明が求められる。たとえば、高水準言語と低水準言語は抽象化のレベルに違いがあること、関数ではプログラムに「パターン」を発見して1つにまとめて「分割」し名前を付け、その詳細は手続きとして隠蔽して「抽象化」し、関数を抽象化ツールとして「再利用」できるようにすることをきちんと述べてほしい。

5. その他

5.1 個々の教科書の記述の問題点

③：p.5 側注5の機械情報の説明は不正確で誤解を招く。p.34 アルファベットでなくて英字である。p.94, p.95 PEP8は規約でなくてガイドラインである。p.94 Pythonで字下げを必ず半角スペース4文字分とするというルールはない。p.99 Pythonのリストと配列は、最初からきちんと区別しておくほうがよい。p.200 1 Byte=8 bits (複数形)が正しい。日本人は複数の概念が希薄なので、他の教科書でもすべて1 Byte = 8 bitとしている。

④：p.168 平均気温平年差を観測データから回帰式を求めて、外挿により40年後の予測値を求めている。この外挿による予測は不適切である¹⁴⁾。令和3年版についてレビューで指摘したが¹⁰⁾、修正されていない。

5.2 寸評

③-⑥：「はじめに」の文章が、初めて『情報I』を学ぶ高校生に向かって述べる文章となっていない。

⑧：各項目を見開き2頁収めるためか、説明を簡略にまとめすぎている。また、説明の文字が小さい欄が多く、読みにくい。頁番号が分かりにくい。

⑫：編集意図は明確であるが、これだけの量と内容をこなすのは、2単位では教員も生徒も相当に難しい。抽象化の説明に情報隠蔽がない。レジスタの機能の説明がほしい。索引に「トレードオフ」がない。

6. おわりに

教科「情報」の学習において、すべての高校生にコンピュータ科学と計算論的思考のエッセンスが届くことを願っている。データサイエンス・AIについては、今回は取り扱えなかったので、別の機会としたい。

参考文献

- (1) 綾 皓二郎：“高校情報科『情報I』検定済教科書のレビューとプログラミング教育の在り方”，2024 PC Conference 論文集, pp.135-138 (2024).
- (2) 西垣 通：“基礎情報学—生命から社会へ”，NTT出版(2004).
- (3) 西垣 通：“生命と機械をつなぐ知—基礎情報学入門C, p.108, 高陵社書店(2012).
- (4) 立花 隆：“「知」のソフトウェア”，p.158, 講談社(1984).
- (5) 萩谷昌己：“情報学を定義する—情報学分野の参照基準”，情報処理, Vol.56 No.7, pp.734-743 (2014).
- (6) 文科省：“高等学校情報科「情報I」教員研修用教材”，p.15, p.16, p.18 (2018).
- (7) Wing J. M.: “Computational Thinking”, Commun. ACM, Vol.49, No.3, pp.33-35 (2008).
- (8) 磯部秀司他：“コンピューテーション・シンキング”，p.2, 共立出版(2016).
- (9) 綾 皓二郎：“計算論的思考を育む Python プログラミング入門”，近代科学社 Digital (2023).
- (10) 藤岡健史：“すべての高校生に「基礎情報学」のエッセンスを！ <https://www.youtube.com/watch?v=aVEKlcrW6xM> (2023).
- (11) 萩谷昌己：“大学情報学分野における参照基準”，実教情報教育資料, 41号, pp.6-9 (2015).
- (12) 山口 泰編：“情報”，東大出版会(2006年初版, 2025年第3版).
- (13) 情報処理学会一般情報教育委員会編：“一般情報教育”，p.4, オーム社(2020).
- (14) Bruce, P. et al.: “データサイエンスのための統計学入門第2版”，p.150, オライリー・ジャパン(2020).