

# 高等学校情報科の検定済教科書「情報Ⅰ」における 重要語句の整理分類

小河 智佳子<sup>\*1</sup>

Email : chika-co@tf7.so-net.ne.jp

\*1 : 広島修道大学経済科学部

©Key Words 高等学校情報科, 学習指導要領, 検定教科書, 情報の科学的な理解, 重要語句

## 1. 背景と目的

2019年に策定された「AI戦略」では、AI人材の育成のための教育改革に向けた取り組みが多数提示されている。取り組み目標として、中等教育では、文理を問わず全ての高等学校の卒業生が数理・データサイエンス・AIの基礎的リテラシーを習得すること、また、高等教育においても、文理を問わず全ての大学生・高専生がAIリテラシー教育を習得することが掲げられている<sup>(1)</sup>。

具体的な動きとしては、2018年に高等学校学習指導要領が公示され、高等学校普通科の共通教科情報科(以下、情報科)は、これまでの「社会と情報」と「情報の科学」の2科目体制から、両科目の内容を統合する「情報Ⅰ」に科目改訂が行われた。本科目は2022年度より必修科目として新設され、新たに、プログラミングやシミュレーション、データベースの基礎等の数理・データサイエンス・AIに関連する内容が追加された。さらに、今年度からは「情報Ⅰ」の応用として位置付けられた選択科目「情報Ⅱ」が新設されている。

また、大学の情報教育では、2021年度から「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度(リテラシーレベル)」<sup>(2)</sup>が新設された。学部学科を問わず全ての学生が数理・データサイエンス・AIを学ぶことができる環境整備が求められており、モデルカリキュラムとして、データ分析の基礎やデータリテラシー、AIの利活用といった内容が提示されている。

このように、情報教育では、数理・データサイエンス・AIに関連する項目を身に付けることが求められているが、「情報Ⅰ」を履修した学生が入学するのは2025年度以降となる。2025年度以降の入学生が、「情報Ⅰ」の内容をどの程度理解しているのかを把握し、理解度が低い項目に関しては大学での情報教育にて補いつつ、数理・データサイエンス・AIを学ぶ科目を提供することが必要であると考えられる。そのためには、筆者がこれまで整理した情報科の教科書内容や理解度に関する研究を、「情報Ⅰ」でも同様に実施できると考えた。

教科書の重要語句の整理分類に関しては、筆者を含めた相澤ら(2020)<sup>(3)</sup>の研究にて、「社会と情報」と「情報の科学」に着目した報告を行っている。「社会と情報」と「情報の科学」の教科書を各8冊、計16冊を対象とし、それぞれの各索引に記載されている語句を抽出して、

学習指導要領の「情報の科学的な理解」に基づいた知識に関する解説を基に、重要語句の抽出と項目ごとの整理分類を実施した。その結果、「社会と情報」では196の語句、「情報の科学」では239の語句を重要語句と位置付けた。また、「社会と情報」においては、問題の発見・解決の方法、統計処理、プログラミング、モデル化とシミュレーション等に関する語句が少ないことを報告した。

さらに、「情報Ⅰ」を題材とした研究として、小河(2022)<sup>(4)</sup>にて、教科書の記載内容の特徴分析を行っている。「情報Ⅰ」の教科書全13冊を対象とし、記載されている内容を学習指導要領の科目目標を達成するために設けられた計24の小項目ごとに分類した。「情報Ⅰ」の特徴として、デジタル表現のしくみやアルゴリズム、プログラミングといった知識や技能に関する記載分量が多かったこと、一方で、思考力、判断力、表現力等を身に付ける項目の記載内容が少なかったこと等を報告した。

これらの経緯より、本研究では「情報Ⅰ」の教科書の索引から語句を抽出した重要語句の分析と、学習指導要領の「情報の科学的な理解」に基づいた分類を試みる。本研究の目的は、「情報Ⅰ」の重要語句を整理分類し、今後の情報教育の内容を検討するための情報収集を行うことである。

## 2. 分析方法

2023年度の高学校用教科書目録<sup>(5)</sup>に記載されている「情報Ⅰ」の教科書は、6社から計13冊である。そのうち1冊は、主に実習内容が記載されており、索引がない。本研究では、この1冊を除いた12冊の教科書を①~⑫と採番し、分析対象とする。

分析方法は、先述した相澤ら(2020)<sup>(3)</sup>と同様の方法で行う。はじめに、各教科書の索引に記載されている語句を抽出し、語句数の整理を行う。次に、抽出した語句が共通して記載されている教科書の冊数を集計し、記載のある冊数ごとに整理する。その際、カナ文字や英字等による表記の違いは、同一の語句として取り扱うこととする。また、分析対象の半数である7冊以上の教科書で記載されている語句を各項目の重要語句と位置付け、まとめる。

さらに、高等学校学習指導要領の「情報の科学的な理解」に基づいた知識の分類を行う。各重要語句を5つの

大項目と18の小項目を照らし合わせて分類を行う。

ごとに総ページ数が異なるため、参考値として総ページ数と1ページあたりの語句数を算出したが、1ページあたりの語句数の平均値は2.3、また、最も語句数が多い教科書は教科書④の3.39であり、最も語句数が少ない教科書は教科書⑦の1.03であった。

### 3. 分析結果

#### 3.1 各教科書の索引から抽出した語句数

表1は、各教科書の索引に記載されている語句数である。12冊の平均値は463、中央値は450、最大値は教科書④の698、最小値は教科書⑦の187であった。教科書

表1 各教科書の索引に記載されている語句数

教科書No.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
語句数	303	576	684	698	672	365	187	384	432	469	301	487
総ページ数	206	230	206	206	206	184	182	224	200	246	128	200
1ページあたりの語句数	1.47	2.50	3.32	3.39	3.26	1.98	1.03	1.71	2.16	1.91	2.35	2.44

表2 共通して記載されている語句の種数

(括弧内は%)

	12種	11種	10種	9種	8種	7種	6種	5種	4種	3種	2種	1種
種数	42 (2.2)	25 (1.3)	32 (1.7)	25 (1.3)	38 (2.0)	30 (1.6)	74 (3.9)	86 (4.5)	120 (6.3)	163 (8.5)	495 (25.9)	779 (40.8)

#### 3.2 索引に共通して記載されている語句の種数

次に、各教科書に共通して記載されている語句を、種数ごとに表2にまとめた。12冊の教科書の索引に記載されている語句の合計は1909であり、12冊全ての教科書に記載があった語句は42(2.2%)であった。12種数から7種数までは、25(1.3%)から42(2.2%)の語句数であるが、6種数以降は種数が少なくなるにしたがって語句数が増加し、1種数の語句は779(40.8%)であった。表3は、10種数以上の教科書で記載があった語句の一覧である。

表3 10種数以上の教科書で記載があった語句

種数	語句	語句数
12種数	AI(人工知能), HTML (HTML5), IoT, IPアドレス, LAN, OS (オペレーティングシステム, 基本ソフトウェア), POSシステム, TCP/IP (TCP/IPプロトコル), 圧縮, アルゴリズム, 解像度, 階調, 可逆圧縮, 画素, 個人情報, コンピュータウイルス (ウイルス), 産業財産権, シミュレーション, 情報デザイン, 知的財産権, 著作権, データ, データベース, テキストマイニング, 電子メール, ドメイン名, ハードウェア, パスワード, 非可逆圧縮, ビット, 標本化, ファイアウォール, 符号化, プレゼンテーション, フローチャート, プログラム, 変数, メディア, メディアリテラシー, モデル化, 量子化, 量的データ	42

11種数	2進法, Unicode (ユニコード), WAN, 暗号化, 意匠権, 関数, 欠損値, 質的データ, 実用新案権, 商標権, 情報, 情報システム, ソーシャルエンジニアリング, ソフトウェア, 著作者人格権 (著作者の人格権), 特許権, バイト, パケット, 外れ値, ピクトグラム, フォント, 復号, プロトコル, 文字コード, ルータ	25
10種数	CPU, http, IMAP, SMTP, SNS, アクティビティ図, オープンデータ, 可用性, 間隔尺度, 完全性, 機密性, 共通鍵暗号方式, クライアント, 公開鍵暗号方式, 個人情報保護法 (個人情報の保護に関する法律), コミュニケーション, サーバ, 散布図, 順序尺度, 肖像権, 情報セキュリティ, 著作隣接権, 電子マネー, 配列, ハブ, ピクセル, ビッグデータ, 平文, プログラミング言語, 補助記憶装置, 名義尺度, ユニバーサルデザイン	32

#### 3.3 大項目ごとの重要語句数と割合

さらに、7種数以上の教科書に記載されていた語句を重要語句と位置付け、高等学校学習指導要領の「情報の科学的な理解」に関する5つの大項目ごとに、重要語句を整理した。

表4 大項目ごとの重要語句数

大項目ごとの重要語句数 (括弧内は%)	
大項目	語句数と割合
① 情報と情報技術を活用した問題の発見・解決等の方法	55(28.5)
② 情報化の進展が社会の中で果たす役割や影響	17(8.8)
③ 情報に関する法律・規則・マナー	22(11.4)
④ 個人が果たす役割や責任等	22(11.4)
⑤ その他 (情報及び情報技術に関する基礎理論等)	77(39.9)
合計	193

「⑤その他(情報及び情報技術に関する基礎理論等)」が77語(39.9%)と最も多く、一方で、「②情報化の進展が社会の中で果たす役割や影響」が17語(8.8%)と最も少なかった。ちなみに、小項目の数は大項目ごとに異なる。次節にて、小項目ごとに分類した結果を示し、語句数等を整理する。

### 3.4 小項目ごとの重要語句と語句数

小項目ごとに重要語句の分類を行った結果が、表5から表9である。特に語句数が多い小項目は、「⑤その他(情報及び情報技術に関する基礎理論等)」の「3)ネットワーク及びデータ通信に関する基礎的事項」で32語、次いで同⑤の「2)情報のデジタル化とその特徴(表現や伝達を含む)」で26語、「①情報と情報技術を活用した問題の発見・解決等の方法」の「2)統計処理(ビッグデータの解析を含む)」で22語であった。一方で、特に語句数が少ない小項目は、いずれも「③情報に関する法律・規則・マナー」であり、「4)情報や権利の保護と活用」で該当なし、「5)その他の犯罪」で1語、「6)規則・マナー」で2語であった。

表5 大項目①に分類される重要語句

小項目	語句	語句数
1) 問題の発見・解決の方法	プレゼンテーション, トレードオフ, プレーンストーミング, KJ法, PDCA サイクル, 問題解決	6
2) 統計処理(ビッグデータの解析を含む)	データベース, テキストマイニング, 量的データ, 関数, 欠損値, 質的データ, 外れ値, オープンデータ, 間隔尺度, 散布図, 順序尺度, ビッグデータ, 名義尺度, データベース管理システム(DBMS), ヒストグラム, 分散, クロス集計, 中央値(メジアン), 標準偏差, 比例尺度, リレーショナルデータベース, 相関係数	22

3) プログラミング	アルゴリズム, フローチャート, プログラム, 変数, アクティビティ図, 配列, プログラミング言語, 順次構造, CSS, 演算子, ソースコード, 引数, 反復構造, 丸め誤差, 戻り値	15
4) モデル化とシミュレーション	シミュレーション, モデル化, 乱数, モデル	4
5) 情報デザイン	情報デザイン, ピクトグラム, ユニバーサルデザイン, ユーザビリティ, 可視化, 構造化, 色相環, 抽象化	8

表6 大項目②に分類される重要語句

小項目	語句	語句数
1) 情報化の進展により発展した事項	AI (人工知能), IoT, POS システム, 電子メール, 情報システム, SNS, コミュニケーション, 電子マネー, アクセシビリティ, 情報社会, マスメディア, BCC (BCC 欄), CC (CC 欄), GPS (全地球測位システム)	14
2) 情報化により発生した問題	信憑性, 情報モラル, デジタルデバイド (情報格差)	3

表7 大項目③に分類される重要語句

小項目	語句	語句数
1) 個人情報の保護に関する法律等	個人情報, 個人情報保護法 (個人情報の保護に関する法律), 肖像権, パブリシティ権	4
2) 知的財産に関する法律等	産業財産権, 知的財産権, 著作権, 意匠権, 実用新案権, 商標権, 著作者人格権 (著作者の人格権), 特許権, 著作隣接権, 引用, 著作物, 著作権法	12
3) サイバー犯罪に関する法律	ISP (プロバイダ), 不正アクセス禁止法, サイバー犯罪	3
4) 情報や権利の保護と活用	なし	0
5) その他の犯罪	フィッシング	1
6) 規則・マナー	メディアリテラシー, 情報セキュリティポリシー	2

表8 大項目④に分類される重要語句

小項目	語句	語句数
1) 情報の送信、受信に関する留意事項	暗号化, 復号, 共通鍵暗号方式, 公開鍵暗号方式, 平文, 鍵, 公開鍵, 秘密鍵	8
2) 情報管理とセキュリティ対策	コンピュータウイルス (ウイルス), パスワード, ファイアウォール, ソーシャルエンジニアリング, 可用性, 完全性, 機密性,	14

	情報セキュリティ, マルウェア, ユーザ ID, ウイルス対策ソフトウェア, 不正アクセス, デジタル署名, バックアップ	
--	---	--

表9 大項目⑤に分類される重要語句

小項目	語句	語句数
1) コンピュータによる情報処理	OS (オペレーティングシステム, 基本ソフトウェア), ハードウェア, 2進法, ソフトウェア, CPU, 補助記憶装置, 16進法, 主記憶装置, API, 出力装置, ドロー系ソフトウェア (ドローソフトウェア), 入力装置, ペイント系ソフトウェア (ペイントソフトウェア), 論理回路, 演算装置, 応用ソフトウェア, 機械語, 制御装置	19
2) 情報のデジタル化とその特徴 (表現や伝達を含む)	圧縮, 解像度, 階調, 可逆圧縮, 画素, 非可逆圧縮, ビット, 標本化, 符号化, メディア, 量子化, Unicode (ユニコード), 情報, バイト, フォント, 文字コード, ピクセル, ASCII (ASCII コード), JPEG (JPEG 形式), アナログ, 加法混色, デジタル, 光の三原色, JIS コード (JIS), 色の三原色, 減法混色	26
3) ネットワーク及びデータ通信に関する基礎的事項	HTML (HTML5), IP アドレス, LAN, TCP/IP (TCP/IP プロトコル), データ, ドメイン名, WAN, パケット, プロトコル, ルータ, http, IMAP, SMTP, クライアント, サーバ, ハブ, POP, URL, インターネット, フレームレート, 無線 LAN, DNS, IPv6, Wi-Fi, WWW, 情報通信ネットワーク, フレーム, https, IPv4, ネットワーク, パケット交換方式, メールサーバ	32

#### 4. 考察と今後の課題

本研究では、「情報 I」の 12 冊の教科書の索引に記載されている語句数を整理した。その結果、総語句数は 1909 あり、7 冊以上の教科書で記載されている重要語句は 192 であることを算出した。

重要語句の特徴としては、大項目①では、統計処理やプログラミングの基礎である語句が共通して記載されていた。大項目②では、AI (人工知能) や IoT といった情報化の進展に関する語句が、大項目③では、著作権等の知的財産に関する語句が記載されていた。また、大項目④では、情報セキュリティの 3 要素やコンピュータを取り巻くウイルス等に関する語句が、大項目⑤では、デジタル表現のしくみや、ネットワークの基礎的といった語句の記載が多かった。

「情報 I」は、これまでの「社会と情報」と「情報の科学」の内容を踏まえ、新たにプログラミングやネットワーク、情報セキュリティ、データ活用等が必修化され

たが、本研究では、これらの内容に関する語句が多く記載されている傾向があることがわかった。

今後の課題としては、大学では 2025 年度から「情報 I」を履修した学生が入学することから、2025 年度以降は、これまでの「社会と情報」と「情報の科学」の教科書から抽出した重要語句の理解度調査と同様に、新たに今回抽出した「情報 I」の重要語句を用いた理解度調査を行うことである。調査結果をふまえ、理解度が低い語句や項目を、初年次を対象とした科目や基礎演習等にて取り扱い、情報教育における基礎知識を身に付けた学生の育成を行っていきたい。

また、これまでは科目単位で記載内容や重要語句の整理を実施してきたため、今後は、「情報 I」と「社会と情報」及び「情報の科学」との比較を行うこと、また、今年度から新設された「情報 II」との比較を行うことも、今後の課題である。

#### 主な参考文献・URL

- 文部科学省：「AI戦略等を踏まえたAI人材の育成について」[https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg7/20191101/shiryu2\\_1.pdf](https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/reform/wg7/20191101/shiryu2_1.pdf) (アクセス日：2023年6月28日)
- 内閣府：「「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度 (リテラシーレベル)」の創設について」<https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/suuri/ninteisousetu.pdf> (アクセス日：2023年6月28日)
- 相澤崇・小河智佳子：“高等学校情報科の「情報の科学的な理解」に基づいた知識に関する重要語句の整理分類—検定済教科書の索引語句から—”，都留文科大学，都留文科大学研究紀要，第 91 集，pp.95-108, (2020).
- 小河智佳子：“高等学校情報科の文部科学省検定済教科書「情報 I」における記載内容の特徴”，広島修道大学，経済科学研究，第 26 巻，第 1 号，pp.9-22, (2022).
- 文部科学省：「高等学校用教科書目録 (令和 5 年度使用)」[https://www.mext.go.jp/content/20220418-mxt\\_kyokasyo02-000021956\\_3.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20220418-mxt_kyokasyo02-000021956_3.pdf) (アクセス日：2023年6月28日)