

第3分科会【情報】

情報教育で繋がる・繋げる高等学校と大学
～理想と現実、期待と不安を越えて～

〔報告者〕 長谷川 卓也（京都橘高等学校 教諭）

〔報告者〕 片岡 裕介（京都橘大学 工学部 准教授）

〔コーディネーター〕 鈴木 潤（同志社高等学校 教諭）

大学入学共通テストの出題科目に「情報Ⅰ」が加わることになった。しかし、それは高等学校と大学における情報教育の接点の一つでしかない。高等学校でのプログラミングやデータ活用を柱とした情報教育、大学での数理・データサイエンス・AIに関する情報教育プログラムはどう繋がるのか、どう繋がればよいのか。高等学校と大学の双方から、情報教育の現場における理想と現実、期待と不安の声を引き出し、議論を深める。

概 略

小学校・中学校段階におけるGIGAスクールの推進と1人1台端末の普及、プログラミング教育の必修化、高校情報科での「情報Ⅰ」や共通テストでの出題、大学での数理・データサイエンス・AI教育プログラムなど、情報教育をめぐる動きに対して期待や不安が大きくある状況である。高校側からみた高大接続について、大学における情報教育の状況をそれぞれ報告し、各校の現場の状況を共有し今後につなげるべく討論を行った。高校からの報告では、大学入試における出題の状況や、私学や公立校での取り組み、京都橘高校におけるプログラミング教育の実際や指導上での心配な点について、生徒アンケートの結果とともに話題提供があった。また、大学からの報告では、京都橘大学における全学共通情報教育「たちばなAI・データサイエンスプログラム」についての報告があった。共通教育での内容や、各学科の専門教育との関わりの実例が紹介され、高校までの情報教育への期待や高大連携での可能性について共有した。

全体討論の内容

質疑応答においては、情報Ⅰの内容が教えられるのか、どのような端末になるのか、端末が変わって困らないか、大学ではどこに困っているのかなど多岐にわたって質疑応答があった。

高校段階までの新しいカリキュラムにおける教育内容に対して、大学からの高校への期待の高さを感じられた。一方で、情報リテラシに関する部分でオフィススイート（Word、Excel、PowerPoint など）やタッチタイピングなどの基本的な技能の部分について、特にPCの操作や使用に不慣れな生徒や学生への指導について話題となった。タブレットやスマートフォンの利用が増え、まずは電源の入れ方からの指導が必要ということも、高大ともに事例があがった。

また、高校までで情報リテラシの学習が既習のため、リテラシ科目をなくす動きがあったり、

逆にオフィススイートの操作を含めて最初に全学的に扱うという学校もあった。

「情報」ができる生徒とは何をさすのか？という話題については、プログラミング教育として具体的なコーディングができる力なのか、プログラミング的思考を身につけることなのか、大学で期待する部分と高校までの実際の授業内容とでの差を感じさせるやりとりがあった。共通テストではDNCLでの擬似プログラミング言語での出題であり、英語などの語学教育で「学習をしているが、実際の英語でのコミュニケーションができない」生徒がいる状況が、プログラミングにおいても起きるのではないかという懸念も示された。

到達点と今後の課題

全体のテーマである「探究」や「研究」について、上手な問いかけがあると生徒や学生の「探究スイッチ」が入り、自発的な学びが始まる。小中段階でも高校段階でも1人1台端末が普及しツールやハードの面での整備が進んでいる。また、探究や研究の対象となるデータも、オープンデータやスマートフォンのセンサから得られるデータなど、以前に比べて簡単に多量の情報が収集できるようになってきた。一方で、データ活用の分野においては、「ハンドボール投げ」など少量のデータなどで実習が教科書等にもあるが、探究や研究に利用するデータとは異なっている。実際に答えのまだない課題にぶつかった際に、机上での演習で学んだ手法を活用し実際にツールとして利用できるか、その間をどうつないでいくかも課題となる。AIやデータサイエンスの分野の教育は始まったばかりである。情報教育全般を通して、生徒・学生の興味関心を保ち、より深い探究となるためにも、校種にかかわらず様々な実践を今後も共有していく必要がある。



スライド 7

ロボットプログラミング部



中・高ロボットプログラミング部
活動日: 月(高)水(中)、木(高)
場所: 3階コンピュータ室
顧問: 長谷川先生

2018年同好会
→2019年正式クラブに昇格

主な活動

- ・レゴロボット競技 (中)
- ・情報オリンピック (中高)
- ・電子工作
- ・3Dプリンタ
- ・マイクラフト
- ・VRゲーム制作 など自由

部員数 (2023年5月時点)
中高あわせ約40名

スライド 8

京都府私立中学高等学校情報科研究会

設立 2009年3月

目的 情報科教育の研究ならびに振興を図り、併せて会
員相互の親和向上を図る。

主な活動

夏期研究会
秋期研究会
(京都府私立中学高等学校教育研究大会 分科会として)
冬期研究会
(情報分野での活躍が期待
される生徒を応援する
Rookie of the Year Award)

次回授賞式の予定
2024年1月27日 (土)
京都産業大学むすびわざ館ホール



スライド 9

2. 高大における情報教育の背景

文部科学省、教育の情報化に関する手引(追補版), 2020年 より
学習指導要領についての記載を抜粋

(1) 小学校

- ・「総則」において、情報活用能力の育成を図るため、「コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図る」こと、また、「各種の統計資料や新聞、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること」とした。
- あわせて、「児童がコンピュータで文字を入力するなどの学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得する」及び「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付ける」ための学習活動を、各教科等の特質に応じて、計画的に実施することとした。
- なお、プログラミングを体験する学習活動については、算数科、理科、総合的な学習の時間において例示がされている。

スライド 10

(2) 中学校

- ・「総則」において、情報活用能力の育成を図るため、「コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図る」こと、また、「各種の統計資料や新聞、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること」とした。
- ・小学校でプログラミング教育が必修化されたことなどを踏まえ、技術・家庭科技術分野「情報の技術」において双方向性のあるコンテンツのプログラミングが追加されるなど内容の充実が図られ、「生活や社会を支える情報の技術」「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による問題の解決」「計測・制御のプログラミングによる問題の解決」「社会の発展と情報技術」を全ての生徒に履修させることとした。

スライド 11

(3) 高等学校

- ・「総則」において、情報活用能力の育成を図るため、「コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図る」こと、また、「各種の統計資料や新聞、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること」とした。
- ・共通教科情報科について、生徒の卒業後の進路等を問わず、情報の科学的な理解に裏打ちされた情報活用能力の育成が一層重要となってきたことから「社会と情報」及び「情報の科学」の2科目からの選択必修を改め、共通必修科目「情報Ⅰ」を設けるとともに、「情報Ⅰ」の発展的な選択科目として「情報Ⅱ」を設けた。
- ・専門教科情報科について、知識基盤社会の到来、情報社会の進展、高度な情報技術を持つIT人材の需要増大に対応する観点から、従前の13科目を「情報産業と社会」「課題研究」「情報の表現と管理」「情報テクノロジー」「情報セキュリティ」「情報システムのプログラミング」「ネットワークシステム」「データベース」「情報デザイン」「コンテンツの制作と発信」「メディアとサービス」「情報実習」といった12科目に改めた。

スライド 12

情報Ⅰ 学習指導要領より

目標

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 効果的なコミュニケーションの実現、コンピュータやデータの活用について理解を深め技能を習得するとともに、情報社会と人との関わりについて理解を深めるようにする。
- (2) 様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養う。
- (3) 情報と情報技術を適切に活用するとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養う。

内容

- (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

スライド 19

日本学術会議 情報学委員会 情報学教育分科会、
情報教育課程の設計指針 一初等教育から高等教育まで
(2020年)より

はじめに

情報学分野の参照基準[1]でも述べられているように、情報学はメタサイエンス[2]（複数分野の科学に共通して必要な学問）として、すべての諸科学の基盤の一つと考えられ、市民の一人一人が情報技術に関する知識を背景として、情報社会の制度や情報倫理に関する見識を有していることが望まれる。そのために情報学分野の参照基準では、情報学以外の専門課程における基礎教育（専門基礎教育）、さらに初等中等教育から大学の共通教育に至る教育課程における情報教育について述べているが、そこでは基本的な考え方を示すにとどまっており、各教育段階での教育内容について詳細な検討を行っているわけではない。

本報告では、初等中等教育、および高等教育における共通教育・専門基礎教育ならびに卒業研究やゼミ等を通じた教育までの各段階について、情報学のうちから何を学ぶことが望まれるかを検討し整理している。

スライド 20

5 高等学校段階

高等学校段階については、情報教育は情報科による扱いが中心となる。2018 年告示学習指導要領では、情報科は必修科目「情報Ⅰ」と選択科目「情報Ⅱ」の2科目から成る。

本報告では必修科目に対応する部分は「全員が学ぶ」内容（3節の「(高必)」）、選択科目に対応する部分は「高等教育に進む学生が学ぶ」内容（3節の「(高選)」）と位置付けている。

ただし、本報告の提案は必ずしも「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」の内容範囲とは一致しない。これは本報告が「将来的に」初等中等教育から大学共通教育・普遍的事項の教育までの内容・範囲となるべき体系を提案するという立場を取っていることによる（これは中学校までの部分でも同じである）。（中略）

全体として高等学校段階は、卒業後社会に出る生徒が情報社会で求められることがらをきちんと身に付けるようにすること、そして高等教育に進む生徒がそこで必要とされる十分な土台を備えること、という2つの目的への対応を求められる。そこで、内容・範囲については主に情報科にゆだねるとしても、そこで学んだことを生かし、有効な道具として活用しつつ各教科の学習を行うという、実践面での連携が極めて重要である。

スライド 21

3. 高等学校での実践

令和5年度京都府高等学校教育課程研究協議会 情報部会
2023年8月、府立53校の報告書より

※数値は筆者の集計による

- ・情報デザイン 30
 - ・プログラミング 32
 - ・データの活用 14・・・やや少
 - ・教科横断的な実践 53・・・数学や探究と連携が多い印象。多くの学校で取り組まれている。
 - ・情報Ⅱの設置なし 81%の学校
- (Z会の2022年度全国調査 開講していない 80.0% とほぼ一致
<https://www.zkai.co.jp/solutions/teacher/ejournal/ejournal-22419/>)

スライド 22

第16回全国高等学校情報教育研究会全国大会（東京大会）
2023年8月、大会冊子より

（テーマ）情報科の挑戦 ～授業実践と大学入試～

分科会発表30件 ポスターセッション発表20件

- ・情報デザイン 5件（分:3件, ポ:2件）
- ・プログラミング 12件（分:7件, ポ:5件）
- ・データ活用 9件（分:6件, ポ:3件）
- ・大学入試 8件（分:5件, ポ:3件）

※分類、集計は筆者による

※単元ではなく、授業デザイン、探究やPBLとの関連、評価に着目した研究発表あり。

スライド 23

本校での実践

情報Ⅰ 第2学年 2単位（1単位時間＝45分）

- ・教科書 実教出版『高校情報Ⅰ JavaScript』
- ・副読本 同学習ノート
- ・およそ講義60%：実習40%
- ・授業形態に応じてコンピュータ教室(小型デスクトップPC)またはHR教室で実施
- ・全生徒が学校が設定管理するiPadを所有

情報Ⅱ なし

（学校設定科目）

ゲームプログラミング 第3学年 2単位 私大クラス選択

情報リテラシー講座 第3学年 2単位 私大クラス選択

スライド 24

情報Ⅰ 年間授業計画

1学期	2学期	3学期
第3章 デジタル - デジタル情報の特徴 - 数値と文字の表現 - 演算の仕組み - 音の表現・画像の表現 - コンピュータの構成と動作 - コンピュータの性能	第2章 情報デザイン - コミュニケーションとメディア - 情報デザインと表現の工夫 - Webページと情報デザイン	第5章 問題解決 - データの収集と整理 - ソフトウェアを利用したデータの処理 - 統計量とデータの尺度 - 時系列分析と回帰分析 - モデル化とシミュレーション
第6章 プログラミング - アルゴリズムとプログラミング - プログラミングの基本 - 配列・関数 - 探索のプログラミング - 整列のプログラミング	第4章 ネットワーク - ネットワークとプロトコル - インターネットの仕組み - Webページの閲覧とメールの送受信 - 情報システム - 情報システムを支えるデータベース - データベースの仕組み - 個人による安全対策 - 安全のための情報技術	<学年末考査> ※章の順序を入れ替えて実施。 ※プログラミング言語にはJavaScriptを選択。テキストエディタとブラウザがあれば開発と実行が可能。 情報デザインでのHTML、CSSと関連した学習も可能。 ※内容、難度の観点から問題解決を最後に。 ※情報社会は自学習中心。 ※実際には、プログラミングが2学期に及んだ。
第1章 情報社会 夏期休暇課題	<期末考査>	

谷谷昌己 高等学校情報Ⅰ 実教出版

スライド 25

考查におけるプログラミングの問題例

10. 次の生徒と先生の会話文を読み、後の問いに答えよ。

10進数を2で割って2進数に変換する方法を授業で学びました。どんな方法だったかももう一度説明してもらえますか？

はい、分かりました。それでは、10進数の29を例にして2進数に変換する手順を具体的に見てみよう。29を2で割ったときの商と余りはどうなるかな？

商は14で、余りは1です。

この14を2で割ったときの商と余りは？

商は(①)で、余りは(②)です。

正解。では、2で割って商と余りを求める計算を、商が0になるまで繰り返してみよう。

スライド 26

分かりました。計算をすべて書いてみます。

```

2 ) 29
  2 ) 14 . . . 1
    2 ) ⑦ . . . ②
      2 ) ③ . . . ④
        2 ) ① . . . ②
          ⑦ . . . ⑧
  
```

いいね！そして、この余りを下から順に並べて書くと...

⑧⑥④②①です。
ええと...、2進数になっています。すごい！

スライド 27

さあ、ここからが問題。10進数を入力してもらい、その10進数を2進数に変換して表示する「2進数変換プログラム」を作ってみよう。

うーん。難しそう。

大丈夫。まずは処理全体の流れを整理しておこう。このプログラムには、大きく次の工程が含まれるね。

- ・(イ) 2進数を表示する
- ・(ロ) 10進数を入力してもらう。
- ・(ハ) 10進数を2進数に変換する。

この(イ)(ロ)(ハ)を、処理の流れ順に並び替えるとうなるかな。

(⑨)の順になります。

そうだね。多くのプログラムは、およそ入力・演算・出力の順で構成されるから、それと一致しているね。

スライド 28

なるほど。授業では、入力にはプロンプトを、出力にはアラートを使っていたので、プログラムの最初と最後の書き方は何となく分かりました。

では、10進数を2進数に変換する工程を細かく見ていこう。商が0になるまで2で割っていくことを繰り返すのだったね。

はい。「繰り返す」「商が0になるまで」ということは...。あつ、分かりました！

繰り返す処理はどんな内容かな。余りを得るには演算子「%」を使えばよかったね...

あとは自分で考えたいです！がんばります！

スライド 29

(1) 会話文の()に入る最適な数や語を答えよ。

(2) 後の【選択肢】から必要なコードを記号で選び、順に並べて「2進数変換プログラム」を完成させよ。記号は何度用いてもよい。(ヒント：7行)

【選択肢】

あ. let x = prompt("10進数を入力！");	き. y = y + (x % 2);
い. let y = "";	く. y = (x % 2) + y;
う. if (x > 0){	け. alert(x);
え. while (x > 0){	こ. alert(y);
お. x = x / 2;	さ. } else {
か. x = (x - x % 2) / 2;	し. }

正答率※

(1)①～⑧ 具体的な計算方法に関する問題	90.4%
(1)⑨ アルゴリズムの概要に関する問題	74.4%
(2) プログラムに関する問題	3.9%

※10進数の2進数への計算方法は既習、プログラムは初見で受験しての正答率

スライド 30

指導上の困りごとや心配

- ・単位数が少ない。情報Ⅰの標準単位数 2
- ・実習と座学の両方の学習が必要。
- ・思考・表現のためには知識・技能が必要。
- ・難度が高い。特に思考を要するプログラミング。
- ・授業時間が少ない。
理想 50分 70単位時間
本校の現状 45分 50～59単位時間 (+夏期・冬期の補習あり)
- ・中と高の接続、高と大の接続が難しい。

中3	高1	高2	高3
技術 0.5単位	空白期間	情報Ⅱ 2単位	空白期間
			入試

- ・試験で問う力と実践力の不一致？ 「何ができるようになるか」
→ 「情報離れ」「情報嫌い」「試験はできるが実践力が弱い」...心配
→ 理科教育や英語教育の工夫改善が参考になる？

4. 大学のDS教育・大学入試に関する生徒アンケート

目的：大学における数理・データサイエンス・AI教育プログラムおよび大学入学共通テストに関する生徒の認知や意識の調査

日時：2023年10月上旬

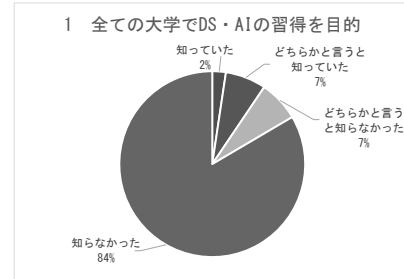
対象：高校2年 4クラス131名

回答者数：127名 (96.9%)

設問：10 (選択肢回答：7, 自由回答：3) 記名式

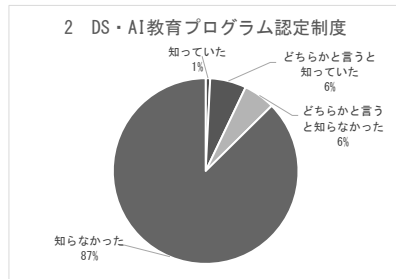
設問 1

「文理を問わず、全ての大学・高専生（約 50 万人卒/年）が、課程にて初級レベルの数理・データサイエンス・AIを習得」が目的として掲げられている（AI戦略2019）ことを知っていましたか。



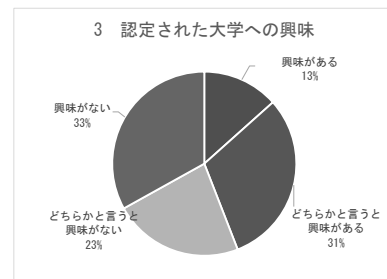
設問 2

「数理・データサイエンス・AIに関する知識及び技術について体系的な教育を行うものを文部科学大臣が認定」する制度について知っていましたか。



設問 3

基礎教育として、数理・データサイエンス・AIに力を入れている大学に興味がありますか。



設問 4

3で回答した理由について教えてください。

数値はJaccardの類似性測定 関連無:0→強:1

興味がある	どちらかと言うと興味がある	どちらかと言うと興味がない	興味がない
将来 .250	思う .333	分野 .175	データ .204
知識 .174	AI .200	興味 .146	自分 .173
進む .167	情報 .154	自分 .143	興味 .172
力 .143	必要 .140	情報 .136	サイエンス .170
社会 .130	社会 .143	.118	数理 .152
AI .118	興味 .140	学部 .097	大学 .128
情報 .118	学ぶ .130	関係 .091	学ぶ .100
技術 .111	基礎 .119	大学 .081	プログラミング .080
現代 .111	分野 .118	プログラミング .079	パソコン .067
時代 .105	知識 .114	希望 .069	苦手 .067

外発的：社会を意識 ← → 自分を意識：内発的

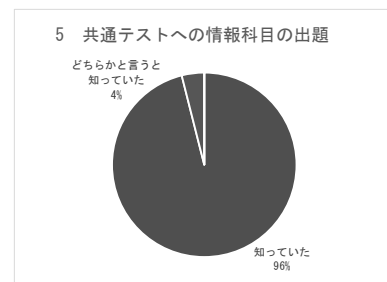
「必要」が含まれる文脈の例

- これからの時代に必要なものだから、力を入れている大学には少し興味があります
- これからネットが普及していく社会において必要なことを学べるのはいいなと思ったから。
- AIなどの知識は、これから必要になってくると思うから。
- これからの社会で必要不可欠になってくると思うから。自分がつく仕事にも関わってくる気がするから、ある程度学んでおきたい。

・・・社会との関わりの中で必要と答えている。

設問 5

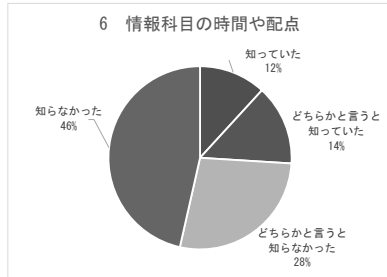
令和7年度の大学入学共通テストで「情報Ⅰ」が出題されることを知っていましたか。



スライド 37

設問 6

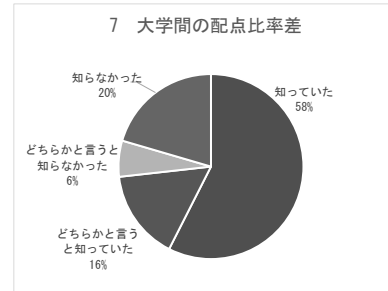
大学入学共通テストの「情報Ⅰ」の時間や基本となる配点について知っていましたか。



スライド 38

設問 7

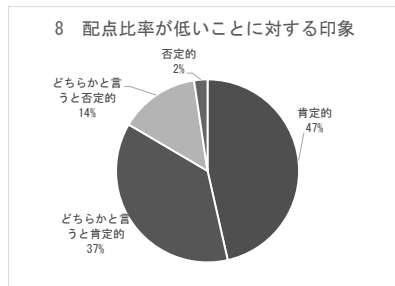
大学入学共通テストの「情報Ⅰ」の配点比率が大学や学部によって異なることを知っていましたか。



スライド 39

設問 8

「情報Ⅰ」の配点比率が低いことに対してどのような印象を持ちますか。



スライド 40

設問 9

8で回答した印象の理由を教えてください。

数値はJaccardの類似性尺度 関連無:0→強:1

	肯定的	どちらかと言うと肯定的	どちらかと言うと否定的	否定的
情報	.315	思う .294	思う .229	失う .333
苦手	.191	配点 .200	配点 .225	従来 .333
科目	.157	高い .154	勉強 .208	新設 .333
過去	.098	苦手 .150	必要 .200	深める .333
点数	.095	テスト .143	低い .177	阻害 .333
得意	.094	初めて .140	知識 .150	方針 .333
間	.082	難しい .122	情報 .143	本来 .333
自分	.081	人 .115	科目 .143	目的 .333
取れる	.067	教科 .109	比率 .115	優先 .333
負担	.066	プログラミング .083	現代 .111	分野 .286

内発的：自分を意識 ← → 入試の背景を意識：外発的

「必要」が含まれる文脈の例

- 今後社会で必要となっていく情報の配点が少ないことが驚き
- 現代にとって、情報は必要不可欠だと感じたが、まだまだ発展途上であり、これからの発展に期待したい。
- 私個人としては肯定的だが、今の時代インターネット関連の柔軟で豊富な知識が必要になってくると思うので配点比率を上げて知識を書えることが必要だと考えたからです。

・・・社会との関わりの中で必要と答えている。

スライド 41

設問 10

情報教育に関することで大学の先生に聞きたいことはありますか。何でもどうぞ。実際に聞いて、返答をお願いしてみます(^-^)

- 情報に興味はあるものの情報の基礎知識やそこから発展した知識がないと難しいなと思う点や難しいと思わない点があれば、教えてほしいです。また、情報教育をうける上で必要だと感じる能力を知りたいです。
- 大学で受ける情報教育は、高校よりも多くの語句・プログラムなどを覚えなければいけなくてとても大変というイメージがあるのですが、やっぱり大変な科目なのでしょうか？
- 情報と聞くと理系のイメージ強く文系にはあまりなじみがないのですが、経済や経営学部でも情報は必要になってくるのですか？必要ならの程度必要ですか？
- 情報とは一言で言うとう何を学んでいるのですか。国語は日本語の文章を読む、数学は数字を使って計算をするなどのように簡単にいいので教えてほしいです。
- 共通テストで必要とされる最低限の情報についての知識はどのくらいいのですか？また、ここは絶対に抑えておいたほうがいいという分野はありますか？
- すべての大学生が情報教育を受けることが必須となっていることに関して、大学の先生方の中ではどれほどの人が肯定・否定しているのでしょうか。
- 情報の教育は万人に必要なんですか？プログラミングなどは得意な人やプロの人がやればよいと思うのですが授業でやる意味はあるのでしょうか？
- 共通テストに情報という教科が入り、高校生が情報を勉強することになったことについてどう思いますか。肯定的ですか。
- いきなり高校生の時から情報ぶっこまれてしまって困ってます。今後中学のころから情報を学ぶ機会はあるんですか？
- 情報は専門分野の学習だという印象が強いのですが、情報学部以外に進学する生徒でも生かせるスキルになりますか。

その他多数・・・

スライド 42

【参考】データの活用に関するキーワード（教科書より）

25 データの収集と整理 - オープンデータ - シミュレーション - リレーションシップ - 誤差 - 外れ値 - 欠損値 - テキストマイニング - キーバリュー型データベース	27 統計量とデータの尺度 - 度数分布表 - ヒストグラム - 第1四分位数 - 中央値 - 箱ひげ図 - 分散 標準偏差 - 偏差 - 量的・質的データ - 名義・順序・間隔・比率尺度	28 時系列分析と回帰分析 - 移動平均法 - 回帰分析 - 回帰直線 - モデル関数 - 相関係数 - 最小二乗法
26 ソフトウェアを利用したデータの処理 - 算術演算子 - 相対参照と絶対参照 - 関数 引数 戻り値 - 並び替え	アドバンス（省略） - データの分布と検定の考え方 - 区間推定とクロス集計 - 確定的モデルのシミュレーション - 確率的モデルのシミュレーション	29 モデル化とシミュレーション - モデル化 - シミュレーション - 物理・論理モデル - 静的・動的モデル - 確定的・確率的モデル - 乱数 - モンテカルロ法

スライド1

大学における情報教育をふまえて 高校とのつながりを考える

ー 京都橘大学の全学共通 情報教育の例を中心としてー

片岡 裕介
京都橘大学工学部情報工学科
kataoka-y@tachibana-u.ac.jp

スライド2

自己紹介

- 京都市出身。学生、大学教員として、東京で約20年（2年間は九州）過ごした後、2014年に京都橘大学現代ビジネス学部へ。
2021年から同工学部情報工学科、現在に至る。
 - データ分析に関わる科目を主に担当
- 2016年より教養教育推進室委員、2021年より共通教育推進室情報教育部会にて、「たちばなAI・データサイエンスプログラム」策定に携わる。
- 専門は、都市や地域の空間情報を用いた分析
 - 地理情報システム(GIS)を用いた諸現象の視覚化
 - 都市計画・まちづくりのための分析ツールの開発

スライド3

大学からの報告として

- 京都橘大学における全学共通情報教育
- 大学において情報教育で身につける力とは
- 情報教育でみる高校と大学のつながりに向けて

スライド4

京都橘大学の学部・学科

- 2023年4月時点で、9学部15学科
- 全学的な教養教育（共通教育）をどのように位置づけられるか



スライド5

本学の情報教育の概況

- 「たちばなAI・データサイエンスプログラム」
 - 共通教育（一部の学科を除き必修）
 - 「ITリテラシー」（2025年度より全学必修化）← Officeソフト
 - 「データサイエンス基礎」（同）← AIおよびデータ分析の基本など
 - 共通教育（一部の学科を除き選択）
 - 「情報社会論」
 - 「AIリテラシー」など（2025年度に向けて情報関連科目を増強予定）
- 各学科における専門教育
 - 学科の特性に応じて、データサイエンス、プログラミング演習、統計学基礎など様々
 - 情報工学科における専門教育科目

スライド6

情報工学科における専門教育

- 5つのラーニングコース



スライド7

共通必修で扱う内容

■「ITリテラシー」の到達目標

- ① 電子メールの利用法、ならびに利用にともなうマナーを身につけ、学修上のコミュニケーションにおいて電子メールを適切に活用することができる。
- ② 剽窃や盗用といった不正行為の重大性を十分認識した上で、インターネットを活用した情報収集を適切におこなうことができる。
- ③ ITリテラシーの基礎となる、コンピュータの構成とネットワーク環境についての基本的知識が身につけている。
- ④ タッチ・タイピングによるスムーズな文字入力ができ、文書作成ソフトウェアを用いてレジュメやレポートの形式でまとめることができる。
- ⑤ 表計算ソフトウェアを用いた、データの整理、加工をおこなうことができる。
- ⑥ プレゼンテーションの技法についての知識を身につけ、プレゼンテーションソフトウェアの基本的な機能を有効に活用することで、効果的なプレゼンテーションをおこなうことができる。

7

スライド8

■「データサイエンス基礎」の主な内容

- 社会におけるデータ・AI利活用
- データ活用のプロセス
- データ収集
- データを表現する、データの視覚化
- 統計活用事例に学ぶ
 - 顧客分析を体験する
 - 天気と売り上げの関係から効果的な販売・仕入れを考える
 - 統計的思考で商品の品質チェック
- 分析手法を知る
- データ分析の実践
 - オープンデータを用いたデータ分析

8

スライド9

■ 2022年度の「たちばなAI・データサイエンスプログラム」の運用実績をもって、2023年に「数理・データサイエンス・AI教育(リテラシーレベル)」に認定



文部科学省「数理・データサイエンス・AI教育プログラム(リテラシーレベル)」に認定されました。

認定：データサイエンス・AI教育プログラム認定制度は、学生の興味・データサイエンス・AIへの関心を高め、その基礎に即した学習と実践の機会(リテラシーレベル)を、教育現場に提供することを目的とする。認定・データサイエンス・AIに関する基礎的な知識(応用基礎レベル)を習得することを目的とする。認定・データサイエンス・AIに関する基礎的な知識(応用基礎レベル)を習得することを目的とする。認定・データサイエンス・AIに関する基礎的な知識(応用基礎レベル)を習得することを目的とする。

教育プログラム名称

プログラムで身に付けることのできる主な能力

9

スライド10

AI戦略2019「人間中心のAI社会原則」

■「教育・リテラシーの原則」

- AIを前提とした社会において、我々は、人々の間に格差や分断が生じたり、弱者が生まれたりすることは望まない。(中略) AIの利用者側は、AIが従来のツールよりはるかに複雑な動きをするため、その概要を理解し、正しく利用できる素養を身につけていることが望まれる。一方、AIの開発者側は、AI技術の基礎を習得していることが当然必要であるが、それに加えて、社会で役立つAIの開発の観点から、AIが社会においてどのように使われるかに関するビジネスモデル及び規範意識を含む社会科学や倫理等、人文科学に関する素養を習得していることが重要になる。このような観点から、我々は、以下のような原則に沿った教育・リテラシーを育む教育環境が全てのの人に平等に提供されなければならないと考える。

10

スライド11

- 人々の格差や弱者を生み出さないために、幼児教育や初等中等教育において幅広くリテラシー等の教育の機会が提供されるほか、社会人や高齢者の学び直しの機会の提供が求められる。
- AIを活用するためのリテラシー教育やスキルとしては、誰でもAI、数理、データサイエンスの素養を身につけられる教育システムとなっているべきであり、全ての人が文理の境界を超えて学ぶ必要がある。リテラシー教育には、データにバイアスが含まれることや使い方によってはバイアスを生じさせる可能性があることなどのAI・データの特性があること、AI・データの持つ公平性・公正性、プライバシー保護に関わる課題があることを認識できるような、セキュリティやAI技術の限界に関する内容を備えることも必要である。
- <省略>
- <省略>

数理・データサイエンス・AI教育プログラム 認定制度検討会議[2020]「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」より

11

スライド12

AI戦略2019と数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度について

● 背景・目標

- ✓ デジタル時代の「読み・書き・そろばん」である「数理・データサイエンス・AI」の基礎的な必要能力を全ての国民が育み、あらゆる分野で人材活躍する環境を構築する必要
- ✓ AI戦略2019の育成目標(2025年度)
- ①リテラシー：約50万人/年(全ての大学・高専生) ②応用基礎：約25万人/年 ③エキスパート：約2,000人/年 ④トップ：100人程度/年

● 主な取組

- (1) トップ人材の育成・学位のブランド化
- (2) コンソーシアム活動
- (3) 認定制度の構築・運用

● 認定制度とAI戦略2019との関係

育成目標(2025年)

- 2,000人/年 (トップクラス育成 100人程度/年)
- 25万人/年 (高校の一部、高専・大学の50%)
- 50万人/年 (大学・高専卒業生全員)
- 100万人/年 (高校卒業生全員)(小中学生全員)

＜認定制度の概要＞

学生に選ばれる 企業に選ばれる

申請 認定 大学・高専

企業に選ばれる学生を輩出

大学・高専専門学校の数理・データサイエンス教育に関する正規課程教育のつち、一定の条件を満たした優れた教育プログラムを政府が認定し、活用！

多くの大学・高専が数理・データサイエンス・AI教育に取り組むことを後押し！

【応用基礎レベル：2022年度から】

数理・データサイエンス・AIを活用して課題を解決するための実践的な能力を育成

認定数：147件(2023年8月時点)

※特に優れたものをプラスとして16件認定

※1学年あたりの受講可能な学生数：約13万人

【リテラシーレベル：2021年度から】

学生の数理・データサイエンス・AIへの関心を高め、適切に理解活用する基礎的な能力を育成

認定数：362件(2023年8月時点)

※特に優れたものをプラスとして25件認定

※1学年あたりの受講可能な学生数：約41万人

「数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度概要」より
https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/suiri_datascience_ai/00002.htm

12

スライド 13

■ <数理・データサイエンス・AI教育(リテラシーレベル)>の学修目標

□ 今後のデジタル社会において、数理・データサイエンス・AIを日常の生活、仕事等の場で使いこなすことができる基礎的素養を主体的に身に付けること。そして、学修した数理・データサイエンス・AIに関する知識・技能をもとに、これらを扱う際には、人間中心の適切な判断ができ、不安なく自らの意志でAI等の恩恵を享受し、これらを説明し、活用できるようになること。

⇒ 幅広い能力が求められている（高校教育との共通点か）

- 情報の知識・技能
- 主体性
- 判断力、思考力
- 説明力、コミュニケーション能力
- 応用力

数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム(2020)「数理・データサイエンス・AI(リテラシーレベル)モデルカリキュラム～データ思考の涵養～」より

13

スライド 14

情報教育における課題

■ 共通教育において考えられるもの

- 同一の内容を複数クラスで開講する科目については、質の担保、内容や評価の標準化がどこまで図れるか(図るべきか)
- 全学の教養教育課程における共通教育として、どのような特色を出せるかの継続的な検討
- 各学科で異なる専門教育のカリキュラムとの調整など

■ 専門教育(情報工学科の場合)において考えられるもの

- 新学習要領の影響は大きく、カリキュラムの編成をおこなうにあたって、何をどこまで理解しているかの見極めが難しい
- 学生のレベルや経験をふまえて、プログラミング教育をどのように位置づけるかなど

14

スライド 15

大学からの期待と不安

■ 高校(まで)における情報教育への期待は大きい

- プログラミングをはじめ情報分野全般への関心の高まり
- ITに関わる問題発見や問題解決において、大学との接点となるようなプロジェクトの可能性
- 情報倫理への理解の深まりは、大学教育におけるレポートや論文の指導において重要な意味をもつ
 - 生成AIの登場によって好転する可能性もあるか

■ 不安となると大学教育での不安からくるものが多いかもしれない

- 情報が様々な科目や段階に関わることで重要度は増す一方で、焦点が絞りにくくように見える
- 高校生は何を目的に情報を勉強し、成績評価はどのようになされるのか
 - 情報ができる生徒とは？
- 今後の未知の情報技術への対応、活用

15

スライド 16

他の科目への情報の活用は？

■ 数学の一例

- 視覚化を通じた理解
 - 自分たちでプログラミングしたり、オープンなサービスを活用したりする障壁は下がってはきている
 - 自然や社会における様々な現象を説明することに使われる、例えば三角関数や指数関数の特徴を、視覚化を通して理解を深められないか

■ 社会の一例

- 地理情報システム(GIS)の活用
 - メディア、ICT、統計、データベースといった情報の様々な要素を含むGISの活用が新指導要領でもふれられているが、GISの活用が地域問題の理解や空間的思考の涵養に効果が期待できそう

16

スライド 17

「良い問い」で高大でつながれるか

■ 良い問いのデザインに向けて

- 大学においては、専門性を獲得できていない時期に問いを発することは難しいとは思う一方で、知的好奇心を育むような仕組みはどの学びの段階でもとても重要だと考える
 - 大学では、課題発見力とともに課題解決力を重視されるなか、実践したことの振り返りによって新たに生まれる問いという形もあるか
- 例えば、「人間中心の適切な判断」、「不安なく自らの意志でAI等の恩恵を享受」といった概念を、様々な立場になって問い直すことができないか
 - AIも間違えることは多々あるが、人間も間違いや偏った判断をすることがある
 - 意思決定における「不安」はどこからくるものなのか？
 - 人間にとってのツールを超えた、未知の情報技術の出現？

17