

高情研

情報教育研究会誌

第12号

埼玉県高等学校連合教育研究会

埼玉県高等学校情報教育研究会

2015

## 目 次

### 〔巻頭言〕

あいさつ

小玉 清司（埼玉県高等学校情報教育研究会会長・埼玉県立戸田翔陽高等学校長）・・・ 1

### 〔寄稿〕

埼玉県高等学校情報教育研究会誌に寄せて

高井 潤（教育局県立学校部高校教育指導課指導主事）・・・ 2

埼玉県高等学校情報教育研究会誌に寄せて

甲山 貴之（県立総合教育センター指導主事）・・・ 3

### 〔総会・講演会〕

平成27年度埼玉県高等学校情報教育研究会総会・講演会報告

吉岡 良麻（埼玉県立秩父高等学校教諭）・・・ 4

### 〔全国大会〕

第8回全国高等学校情報教育研究会全国大会（宮崎大会）報告

栗原 香菜子（埼玉県立北本高等学校教諭）・・・ 6

### 〔施設見学〕

平成27年度埼玉県高等学校情報教育研究会施設見学会報告

竹内 律子（埼玉県立蕨高等学校教諭）・・・ 9

### 〔授業見学会〕

平成27年度埼玉県高等学校情報教育研究会授業見学及び意見交換会報告

曾田 正彦（埼玉県立川越西高等学校教諭）・・・ 11

### 〔研究委員会〕

プログラミングに関するアンケート調査

埼玉県高等学校情報教育研究会研究委員・・・ 14

### 〔投稿論文〕

高校生への情報セキュリティ人材育成プログラム実践の効果と課題

藤巻 朗（埼玉県立新座柳瀬高等学校教諭）・・・ 23

大学における教育課程編成上の参照基準(案)から教科情報の在り方を考える

中島 聡（埼玉県立大宮武蔵野高等学校教諭）・・・ 29

### 〔事務局より〕

平成27年度事業報告

平成27年度埼高情研理事役員・高連研役員・研究委員会一覧

埼玉県高等学校情報教育研究会会則

春日井 優（埼玉県立川越南高等学校教諭）・・・ 33

## 【巻頭言】

あいさつ

埼玉県高等学校情報教育研究会会長 小玉 清司

(埼玉県立戸田翔陽高等学校長)

埼玉県立朝霞西高等学校長を最後に平成27年3月に御退職された西山茂先生からのご指名で、4月から本研究会の会長職を務めさせていただいております。前会長の西山先生は、かつての勤務校の上司でありましたので本職を受けさせていただきました。

西山先生は、私が「情報」関連分野に精通しているという大きな思い込みをされておりましたが、実はそんなことはありません。かつてコンピュータグラフィックとDTPの世界に少々関係したことがある程度ですので、「情報」の先生方の中で飛び交う用語や知識については、思考回路がまったく停止してしまいます。本会所属の先生方には大変なご迷惑をおかけしております。とはいえ情報教育の意義・必要性・重要性等につきましては、学習指導要領にその根拠を求めなくても十分に理解しているつもりではございます。本会発展のために、微力ながらもお手伝いできれば幸甚に思います。

今日の情報関連分野の技術革新は我々の想像をはるかに超えたスピードで進んでいます。コンピュータの進歩、ロボットや人工知能の発達はもちろんですが、今はまだ想像もできないような革新的な技術の登場などがあるかもしれません。これらのことが原因となって、10~20年後には、現在ある仕事のうち40パーセントは消滅するか、規模を縮小されるだろうといわれています。

クルマや交通機関の技術革新は自動運転に向かっています。すでに自動ブレーキ、衝突回避、車線維持や前車追従などのドライブアシスト機能を搭載しているクルマが多くなってきています。おそらく将来は、決まったところを走る電車やバス、トラックなどの運転手は必要なくなるかもしれません。現在でさえ、お台場を走る「ゆりかもめ」は無人運転です。

宅配もドローンが行うかもしれません。通販最大手のアマゾンがドローンによる宅配の実験を始めました。

iPhoneのSiriのようにスマホでもある程度の会話はできます。単純な接客サービスはペッパー君等の人工知能をもったロボットに取って代わられるかもしれません。

これからの若い世代は「自動化」と「無人化」が驚異的に進行する社会で、力強く生き抜く力を身につけなければなりません。中学校の技術・家庭科の授業で「プログラムによる計測・制御」が必修になったのもこうした事情からでしょう。私はこの分野の知識を残念ながら持っていませんが、おそらくプログラミングの醍醐味は、自分で考えたアイデアをコードという表現手法を使って実現することにあると思います。

その面白さは5月22日に「情報科教育におけるワンボードマイコンの活用とその可能性」と題して、天良和男特任教授（東京学芸大学）をお迎えして開講したワークショップで、私も実感することができました。

日本のモノづくりは素晴らしい伝統がありますが、日本が世界で活躍し続けていくための、「デジタル時代のモノづくり」を支えるためには、情報科教育を通じた新たな「人づくり」が必須であることを感じました。

「情報科」が担う使命は、巨大です。

埼玉県高等学校連合教育研究会（高連研）に「情報」が加盟して11年、これまでは新規加盟団体として位置付けられてきました。しかし12月の高連研臨時総会では、「情報」の重要性と、情報科の先生方の地道で着実な研鑽の成果が認められ、分配金等における特別な設定が解除され、他教科と同等の扱いとなることが決定されました。

埼玉県高等学校情報教育研究会は、今年度も関連学会への出席、関連施設への見学研修、公開研究授業等、活発な活動で成果を収めてまいりました。

本研究会の会員の皆様に感謝いたしますとともに、ますますのご活躍・ご発展を祈念します。

## 【寄稿】

### 埼玉県高等学校情報教育研究会誌に寄せて

教育局県立学校部高校教育指導課 指導主事 高井 潤

#### はじめに

このたび、埼玉県高等学校情報教育研究会「平成27年度研究会誌」が発刊されますこと、心からお喜び申し上げます。

また、埼玉県高等学校情報教育研究会員の皆様には、日頃より本県情報教育の充実・発展のため御支援、御協力をいただいておりますことに深く感謝申し上げます。発刊に寄せて「情報教育」に関する話題について拙筆させていただきます。

#### 1 重要視される情報教育

高度情報化社会の進展に伴い、子供たちを取り巻くICT環境が日々進化する中で、情報活用能力の育成を担う学校教育の果たす役割がますます高まっている。特に、教科指導におけるICT活用は、生徒の学習理解を支援するとともに、本県が全国に先駆けて取り組んでいる協調学習や近年注目視されている反転授業などの主体的・協働的な学びを推進する上で有効であることから、現在、中央教育審議会が進められている学習指導要領改訂に関する審議の重要な論点のひとつとなっている。

昨年8月には、中央教育審議会教育課程企画特別部会において、次期学習指導要領の目指す姿が「論点整理」としてまとめられている。そこでは、更なる情報化の進展が予想される中、これからの社会の在り方等を踏まえ、情報活用能力の育成について、情報の量と質を高めていくことの必要性が謳われている。具体的には、情報や情報手段を主体的に選択して活用するために必要な情報活用能力を、義務教育段階から体系的に育成していくことや、ICT技術の進展に常に目を向け、技術を理解し、使いこなす科学的素養を全ての子供たちに育てていくことなどの必要性について明記されている。また、大学などの教育機関と連携を図り、子供たちの学習レベルに応じて、プログラミングや情報セキュリティをはじめとする情報モラルなどに関する学習活動の充実を図ることや、高等学校情報科において、課題発見や解決に向け、情報や情報技術を活用した科学的な考え方などを育成する共通必修科目の設置、あわせて、当該共通必修科目を前提とした発展的な内容を扱う選択科目についての検討などが提言されている。

また、次期学習指導要領とならび注目されている高大接続システム改革においても教科「情報」の文字を確認することができる。

昨年8月に公表された高大接続システム会議「中間まとめ」には、次期学習指導要領の改定内容等を踏まえ、教科「情報」を新たな評価テスト（「高等学校基礎学力テスト（仮称）」、「大学入学希望者学力評価テスト（仮称）」）の対象科目とすることが記載されている。

技術の進展を見通すことが難しい現代社会において、教科「情報」が、情報教育を担う教科として、その役割をしっかりと担うとともに、「課題を発見し、解決する」といった情報活用能力をあらゆる教科において実践していくことが、今後の学校教育に必要である。新たな価値が創造される時代であるからこそ、教育の基盤として位置付けられる教科「情報」の果たす役割は、増々大きくなっていくと考える。

#### 2 本県情報教育の取組

教員に求められる力について「論点整理」では、教員自身が習得・活用・探究といった学習過程全体を見渡し、子供たちの変化を踏まえ自ら指導方法を不断に見直し、改善することが必要であると記されている。

御案内のとおり、未来を拓く「学び」プロジェクトでは、協調学習を取り入れた学びの改革に取り組んでいる。今年度は、95校の研究開発校、394名の研究開発員が生徒の主体的な学びを実践している。4年目を迎える「情報」部会では6名の先生方が、授業研究や授業実践に取り組んでいる。昨年11月には、川越初雁高校を会場に、協調学習を取り入れた情報教育を考える埼玉県高等学校情報教育研究会授業見学が実施された。当日は、多くの先生方に参集いただき、「効率的なアルゴリズムを考えよう」を課題とした授業の見学及び意見交換が行われた。授業実践された先生からは、「生徒同士の学び合いを通じ、知識の定着やコミュニケーション能力が養われている」との報告があった。

今後、教科間連携の更なる充実を図り、生徒同士が共に学び、考え、答えを導く教育の在り方について継続的な研究が必要であると考える。

最後になりますが、埼玉県高等学校情報教育研究会、並びに会員の皆様の御発展と埼玉県の情報教育の進展を祈念いたしまして挨拶させていただきます。

## 【寄稿】

### 埼玉県高等学校情報教育研究会誌に寄せて

#### 県立総合教育センター 指導主事 甲山 貴之

##### はじめに

埼玉県高等学校情報教育研究会員の皆様におかれましては、総合教育センターの事業に御理解と御協力をいただき深く感謝申し上げます。

さて、平成23年4月に文部科学省から、教育の情報化の推進にあたっての基本的な方針として「教育の情報化ビジョン」が公表され、国や自治体、各教育機関等では、教育の情報化に関する様々な取組みが進められています。本県では、平成26年10月に策定された第2期教育振興基本計画の施策においても、「時代の変化に対応する教育の推進」が掲げられ、「児童生徒の発達段階に応じたコミュニケーション能力、課題解決能力、情報活用能力を育成するとともに、情報モラルを身に付けさせる」ことが示されております。

当センターにおいても時代の変化に対応すべく、教員研修や調査研究等を企画・実施しております。ここ数年の教育の動向を見ますと、「アクティブ・ラーニング」や「21世紀型スキル」、「協働的な学び」や「課題解決学習」など、様々なキーワードにより、新しい学びの取組が示されております。これら新たな教育への取組には「ICTの活用」が基本スキルとして挙げられているところが特徴の一つであり、この新しい学びや教育の情報化の推進において、情報科の教員はますます重要な役割を担うようになってきています。

##### ○デジタル時代の人材育成

アメリカのオバマ大統領が2013年2月の一般教書演説で、「3Dプリンタを活用してアメリカに製造業を呼び戻す」と宣言しました。4年間で全米の高校1000校に3Dプリンタなどを備えた工作室を作る計画で、新しいハイテク産業の雇用にも言及しました。日本でもオバマ大統領の演説から4ヶ月後の同年平成25年6月に、日本再興戦略(JAPAN is BACK)を閣議決定し、世界最高水準のIT社会の実現を掲げました。産業競争力の源泉となるハイレベルなIT人材の育成・確保を目指し、「ITを活用した21世紀型スキルの修得や、義務教育段階からプログラミング教育等のIT教育を推進する」ことが示されました。日米両国ともデジタル時代の人材育成は国家プロジェクトとして位置付けられ、アメリカでは「モノづくりを支えるための人づくり」に力を入れた具体的な人材育成を目指しています。

本研究会においても、プログラミング教育の具体的な取組の例として、今年度5月の本研究会総会・講演会で、東京学芸大学天野和男先生に『情報科教育におけるワンボードマイコンの活用とその可能性』と題してご講演いただきました。安価で拡張性のあるオープンソースハードウェアの「Arduino(アルディーノ)」を活用した高校情報科での実践的な取組を、演習を交えて紹介いただきましたが、その講義の中で、「モノが動く、同調することで、プログラミングの理解が早いのではないか」とのお話が大変印象的であり、今後の情報科教育の道筋を表す一端ではないかと感じました。

##### ○ある論文がネットで話題に

2013年9月、英オックスフォード大学マイケル・A・オズボーン准教授らが、『雇用の未来-コンピュータ化によって仕事は失われるのか』で、今後10年から20年で数百の職種がどれだけコンピュータ技術によって自動化されるかを分析した論文が話題になりました。その中で、「米国の総雇用者の約47%の仕事が自動化されるリスクが高い」という結論に至り、日本でも大きく報道されました。さらに、「20年後、あなたが望もうが、望むまいが、現在の仕事のほとんどが機械によって代行される。」(Larry Page, CEO Google)、「創造性を必要としない仕事はすべてテクノロジーに代行される。でもまだ誰も心の準備ができていないように感じる。」(Bill Gates)のように、世界で起きつつある変化を予見した発言が注目されています。

##### おわりに

この変化の激しい現代において、デジタル技術が急速に学びの世界にも広がってきたため、教育は世界的にも大きな転換点に来ているかと思えます。新しい教育モデルが広がりを見せる中で、情報教育の役割は今までに増して重要であることは明白であり、情報教育の担い手として責任の重さと使命を実感されているのではないのでしょうか。

結びに、本研究会が先生方相互の更なるつながりを担うことを期待し、埼玉県高等学校情報教育研究会、並びに会員の皆様の御発展と埼玉県の情報教育の進展を祈念いたします。

## 【総会・講演会】

### 平成27年度埼玉県高等学校情報教育研究総会・講演会報告

埼玉県立秩父高等学校 教諭 吉岡 良麻

平成27年5月22日(金)、平成27年度の総会、及び講演会が、下記のように開催された。

#### 1 日時

平成27年5月22日(金)  
午後2時00分～4時50分

#### 2 会場

埼玉県立大宮高等学校

#### 3 総会について

(1) 開会のことば

(2) あいさつ

ア 埼玉県高等学校情報教育研究会会長

イ 県教育局県立学校部高校教育指導課  
高井 潤 指導主事

ウ 県立総合教育センター  
甲山 貴之 指導主事

(3) 総会 協議事項 (14:15～)

ア 平成26年度事業報告

イ 平成26年度決算について

ウ 平成27年度役員改選について

新会長に 小玉清司 埼玉県立戸田翔陽高等

学校長が就任し、就任のあいさつをいただいた。

オ 平成27年度事業計画(案)について

カ 平成27年度予算書(案)について

キ その他

・全国大会について

・研究委員会について

(4) 連絡

(5) 講演会 (15:00～)

ア 講演者紹介

イ 講演

『情報科教育におけるワンボードマイコンの活用と  
その可能性』

東京学芸大学 特任教授 天良 和男 氏

ウ 御礼の言葉

(6) 諸連絡

(7) 閉会のことば



あいさつ (小玉 清司 情報研究会会長)



あいさつ (高井 潤 指導主事)

#### 4 講演会について

##### (1) 講演

『情報科教育におけるワンボードマイコンの活用と  
その可能性』

東京学芸大学 特任教授 天良 和男 氏

##### (2) 講演概要

- ア Arduino (アルドゥイーノ) とは
- イ Arduino の使用方法
- ウ 豊富なシールド
- エ Arduino とその互換機の例
- オ 面白いシールドの例
- カ 情報科教育での Arduino の活用
- キ デジタル時代の人材育成

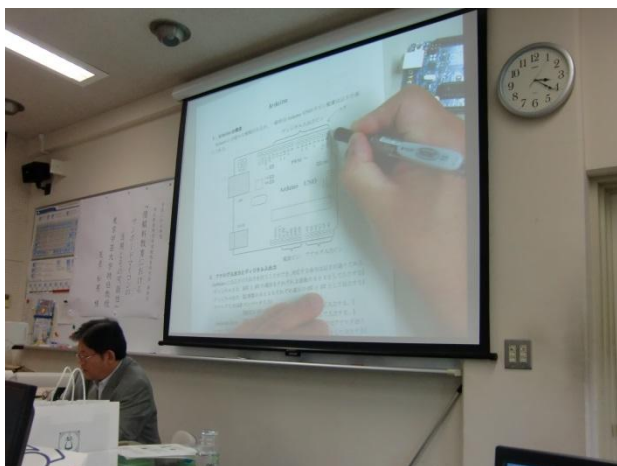
講演後、実際に Arduino を使った実習も行い、より実践的な講演会となった。



講演 天良 和男 特任教授



実習に取り組む参加者



天良先生による Arduino のピンの説明

## 【全国大会】

### 第8回全国高等学校情報教育研究会全国大会（宮崎大会）報告

埼玉県立北本高等学校 教諭 栗原 香菜子

#### はじめに

第8回全国高等学校情報教育研究会全国大会（宮崎大会）は、初めて九州で開催された。宮崎県の宮崎公立大学を会場に、全国各地より212名の参加者があり、盛況のうちに終了した。本研究会からも、役員や発表者として多くの教諭が参加した。

#### 1 大会概要

##### （1）大会名称

第8回全国高等学校情報教育研究会全国大会  
（宮崎大会）

##### （2）日時

平成27年8月10日（月）13:00～18:05

開会行事・ライトニングトーク・分科会

平成27年8月11日（火）9:00～12:40

ポスターセッション・基調講演

講評講演・閉会行事

##### （3）場所

宮崎公立大学  
〒880-8520 宮崎県宮崎市船塚1丁目1番地2



##### （4）目的

全国の情報教育関係者が一堂に会し、講演、研究発表、協議、情報交換等とおして、これからの教科「情報」の在り方及び課題解決の方策を探り、実践的な指導力の向上を図る。

#### 2 内容

##### （1）大会テーマ

地域課題に向きあう情報教育 ～地方からの挑戦～

##### （2）開会行事

###### ・開会のことば

宮崎県高等学校等教育研究会情報部会副会長  
宮崎県立宮崎西高等学校 山田 秀人 副校長

###### ・会長あいさつ

全国高等学校情報教育研究会会長  
東京都立町田高等学校 牛来 峯聡 統括校長

###### ・大会実行委員長あいさつ

宮崎県高等学校等教育研究会情報部会会長  
宮崎県立宮崎西高等学校 篠原 有三 校長

###### ・来賓祝辞

宮崎公立大学人文学部長 田中 宏明 氏  
宮崎県教育委員会学校政策課長 川越 良一 氏

##### （3）基調講演

「高等学校の教育改革と情報科教育」

九州工業大学大学院情報工学研究院教授  
日本情報科教育学会副会長

西野 和典 先生

西野先生からは「21世紀に求められる資質・能力」「アクティブ・ラーニング」「高大接続連携」と情報科教育との関わりということで講演いただいた。ご自身の教員生活を振り返り、情報教育との出会いが教育観の転換につながったという話が印象的であった。

##### （4）ライトニングトーク

第6回全国大会（京都大会）から導入された企画である。分科会の発表者が2分間で発表の概要や見どころ等を説明した。

今大会では、1日目にライトニングトークに引き続いて分科会が行われるという日程であったため、参加者にとっては分科会でどの発表を聞くかを決めるための、大きな判断材料となったことだろう。

##### （5）分科会

3つの分科会に分かれ、全体で21の発表があった。今大会では分科会ごとのテーマは明示されておらず、若手分科会も設けられてはいなかった。昨年度の第7回全国大会（埼玉大会）では「情報モラル」に関する発表が多く見られたが、今大会では「アクティブ・ラーニング」に関する発表が多く見られた。



本研究会からは、研究委員の『社会と情報』の中で論理的思考力を養う授業案のほかに、大宮高等学校の齋藤 実先生が「情報を学ぶ教育的意義の考察」、川越南高等学校の春日井 優先生が「問題解決のための『モデル化とシミュレーション』の活用型学習」を発表した。

#### 【第1分科会】

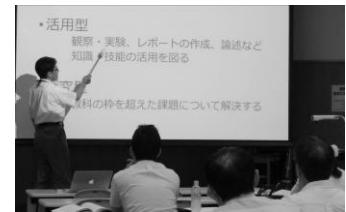
- 1-1「問題解決型協働学習での思考力、判断力、表現力の育成およびその評価」三井 栄慶（神奈川県立茅ヶ崎北陵高等学校）
- 1-2「地方での情報教諭として」山口 将人（宮崎県立宮崎西高等学校）
- 1-3「高等学校の教科情報と大学初年度の情報処理演習の接点」稲川 孝司（大阪府立東百舌鳥高等学校）
- 1-4「アクティブ・ラーニングの手法を用いた教科『情報』の授業実践」大里 有哉（神奈川県立津久井高等学校）
- 1-5「クラウドを用いた生徒の共同学習 OneDriveとSharePoint Onlineを利用して」植村 徹（筑波大学附属駒場中学校・高等学校）
- 1-6「情報科教育の落とし穴 あなたの作った考査問題で私はたぶん100点とれません」山下 裕司（山口県立岩国高等学校）
- 1-7「情報教育と地域観光との接続 ―地域資源を取り入れた実践―」清川 康雄（鹿児島県立蒲生高等学校）

#### 【第2分科会】

- 2-1「情報を学ぶ教育的意義の考察」齋藤 実（埼玉県立大宮高等学校）
- 2-2「多角的に比較・判断し行動できる情報モラル授業の実践」中林 正樹（鳥取県立鳥取工業高等学校）
- 2-3「レゴブロックとiPadを使った表現活動 段階的グループワークの提案」玉田 知之（大阪府立長吉高等学校）
- 2-4「生徒と教師がともに考える情報モラル教育の提案 初任教5年間で生徒と共に学んで見えてきた情報モラル教育の方向性について」鎌田 高德（神奈川県立茅ヶ崎西浜高等学校）
- 2-5「言語活動における論理フォームを活用した評価方法の開発及び検証」阿南 統久（茨城県立東海高等学校）
- 2-6「動画を活用した生徒が自主的に考える情報モラル」能城 茂雄（東京都立三鷹中等教育学校）
- 2-7『社会と情報』の中で論理的思考力を養う授業案（埼玉県高等学校情報教育研究会 研究委員会研究報告）長谷川 万希子（埼玉県立朝霞西高等学校）

#### 【第3分科会】

- 3-1「盲学校・ファブラボと連携したデジタルモノづくり体験の授業実践予告（報告ではない）」木部 武志（大分県立宇佐高等学校）
- 3-2「全校生徒にタブレット端末を配布してわかったこと 情報の授業をコンピュータ室から解放する可能性」鎌田 亮樹（旭川藤女子高等学校）
- 3-3「e-Portfolioの導入と課題 学びのPDCAサイクルの実現へむけて」北辻 研人（清教学園中学校・高等学校）
- 3-4『社会と情報』に座学を取り入れた授業の実践報告」千葉 緑（大阪府立りんくう翔南高等学校）
- 3-5「問題解決のための『モデル化とシミュレーション』の活用型学習」春日井 優（埼玉県立川越南高等学校）
- 3-6「高校生の知財意識の状況 ―若き『匠』育成プロジェクトによる生徒との共同研究―」世良 清（三重県立津商業高等学校）
- 3-7「学習環境のデジタル・ユニバーサルデザイン Google Classroomを使った授業実践報告」林 陽介（和光学園和光高等学校）

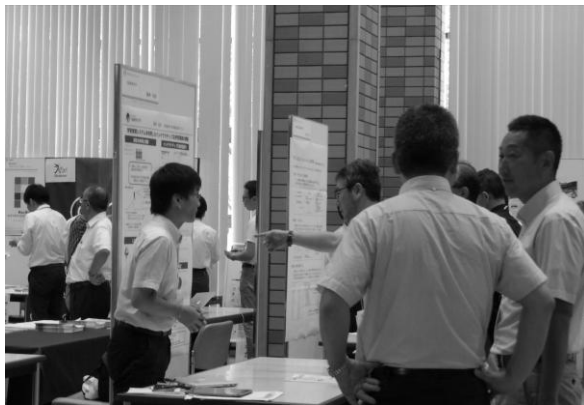


#### （6）ポスターセッション

日ごろの教育実践や研究成果について、以下の21件の発表があった。

- ・「第3回大学情報入試全国模擬試験実施結果」中野 由章（情報入試研究会）
- ・「社会と情報でのプログラミング授業の実践紹介」谷川 佳隆（千葉県立八千代東高等学校）
- ・「日本情報オリンピックに参加しよう」寛 捷彦（情報オリンピック日本委員会）
- ・「Bebras（ビーバーコンテスト）を用いた情報科学教育」間辺 広樹（神奈川県立柏陽高等学校）
- ・「普通紙マークシートの活用紹介」藤井 拓也（茨城県立境高等学校）
- ・「明日から使える40種類の教材（授業スライド、生徒教材）の試作」太田 剛（放送大学大学院修士課程）
- ・「情報科の教育課程に関する研究 ～プログラミング教育の比較・考察による新たな提案～」藤岡 良一（群馬県立松井田高等学校）
- ・「ブラウザで利用可能なWebプログラム学習環境」兼宗 進（大阪電気通信大学）
- ・「知財学習のための新刊教材展示」世良 清（三重県立津商業高等学校／三重大学大学院地域イノベーション学研究所）

- ・「かめ吉との45日間 ―女子中高生にロボットを与えてみた―」矢部 一弘（横浜共立学園中学校・高等学校）
- ・「Webアプリを利用した情報の授業展開の提案」沼崎 拓也（千葉県立柏の葉高等学校）
- ・「ブレッドボードによるCPUの自作」柏木 隆良（前全国高等学校情報教育研究会 副会長）
- ・「教育用プログラミング言語『ドリトル』を利用した授業の実践報告」佐々木 寛（北海道小樽潮陵高等学校）
- ・「Google Apps for Educationの実践」山室 公司（大阪府立摂津高等学校）
- ・「e-Portfolioの導入と実践報告」田邊 則彦（清教学園中学校・高等学校）、川畑 雅哉（株式会社NSD）
- ・「データベース学習支援ツールsAccessによる『情報の科学』でのデータベース授業の実現」長瀧 寛之（岡山大学）
- ・「情報の科学『モデル化とシミュレーション』実践報告」小原 格（東京都立町田高等学校）
- ・「学習管理システムを利用したインタラクティブな学習環境の構築」尾崎 拓郎（大阪教育大学）
- ・「情報教育におけるICTを活用したアクティブラーニングの評価について」勝田 浩次（大阪府立東百舌鳥高等学校）
- ・「情報モラル」中川 修（福岡県立宇美商業高等学校）
- ・「他の教科におけるICT機器の活用実践例」浅見 智峰（千葉県立佐倉西高等学校）



（7）講評講演  
 国立教育政策研究所教育課程研究センター  
 併）文部科学省初等中等教育局  
 生涯学習政策局

鹿野 利春 氏

#### （8）閉会行事

- ・大会実行委員長あいさつ  
 宮崎県高等学校等教育研究会情報部会会長  
 宮崎県立宮崎西高等学校 篠原 有三 校長
- ・次期開催県あいさつ  
 神奈川県高等学校教科研究会情報部会会長  
 神奈川県立茅ヶ崎北陵高等学校 吉田 史明 校長
- ・閉会のあいさつ  
 全国高等学校情報教育研究会会長  
 東京都立町田高等学校 牛来 峯聡 統括校長
- ・閉会の言葉  
 宮崎県高等学校等教育研究会情報部副会長  
 宮崎県立宮崎西高等学校 山田 秀人 副校長

#### おわりに

第9回全国大会は神奈川県で行われる。関東での開催であるため、埼玉県からより多くの参加者があることを期待したい。

第9回全国高等学校情報教育研究会全国大会  
 日時：平成28年8月8日（月）・9日（火）  
 場所：専修大学 生田キャンパス 10号館  
 〒214-8580  
 神奈川県川崎市多摩区東三田2-1-1

また、第10回全国大会が東京都で開催されることも発表された。

最後に、宮崎県高等学校等情報教育研究会をはじめとする全国大会実行委員の皆様、会場を提供して頂いた宮崎県立大学の皆様に感謝を申し上げ、第8回全国高等学校情報教育研究会全国大会（宮崎大会）の報告としたい。

全国高等学校情報教育研究会  
<http://www.zenkojoken.jp/>

## 【施設見学】

### 平成27年度埼玉県高等学校情報教育研究会施設見学会報告

埼玉県立蕨高等学校 教諭 竹内 律子

#### はじめに

平成27年7月29日に株式会社ラック本社で埼玉県高等学校情報教育研究会施設見学会が開催された。以下にその概要を報告する。

#### 1 施設見学会概要

##### (1) 日時・場所

平成27年7月29日(水) 13:30~17:00  
株式会社ラック本社と本社内JSOC(セキュリティ監視オペレーションセンター)

##### (2) 参加者

30名

##### 次第

##### (1) 開会行事

開会のことば (川越南高校 春日井先生)  
あいさつ (川越南高校 枋原副会長)



株式会社ラックご担当からの自己紹介

(株式会社ラック サイバーセキュリティ本部 理事 長谷川長一様)

##### (2) 株式会社ラックとJSOCのご紹介、インターネットの脅威の動向

(株式会社ラック サイバーセキュリティ本部 理事 長谷川長一様)

##### (3) JSOCの見学

(株式会社ラック サイバーセキュリティ本部 理事 長谷川長一様)

##### (4) スマホのセキュリティをテーマにしたディスカッション

##### (5) 閉会行事

御礼のことば (川越南高校 枋原副会長)  
閉会のことば (川越南高校 春日井先生)

##### (6) スカイラウンジ見学

(株式会社ラック サイバーセキュリティ本部 理事 長谷川長一様)

#### 2 株式会社ラックとJSOCのご紹介、インターネットの脅威の動向

長谷川長一理事よりPPTを活用した講義を受けた。

- (1) 株式会社ラックの理念 ICTを基盤に国や企業の発展を支えていく。
- (2) JSOCの概要 通称「秘密基地」
- (3) 2015年度版 10大脅威

<参考> 「2015年版 10大脅威～複雑化する情報セキュリティ～」

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 1  | オンラインバンキングやクレジットカード情報の不正利用 |
| 2  | 内部不正による情報漏えい               |
| 3  | 標的型攻撃による諜報活動               |
| 4  | ウェブサービスへの不正ログイン            |
| 5  | ウェブサービスからの顧客情報の窃取          |
| 6  | ハッカー集団によるサイバーテロ            |
| 7  | ウェブサイトの改ざん                 |
| 8  | インターネット基盤技術の悪用             |
| 9  | 脆弱性公表に伴う攻撃の発生              |
| 10 | 悪意のあるスマートフォンアプリ            |



～「2015年版 10大脅威」  
<http://www.ipa.go.jp/security/vuln/10threats2015.html>

出典 株式会社ラック サイバーセキュリティ本部  
長谷川長一理事作成講義資料

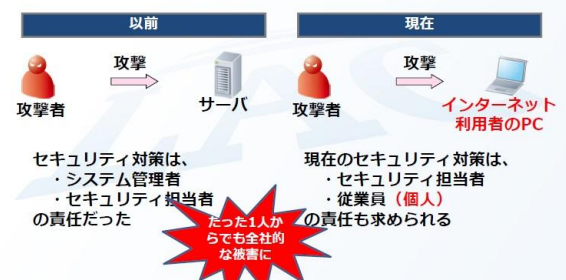
##### (4) サイバー攻撃の目的

金銭、不満・恨み、諜報活動

##### (5) 個人を直接狙った攻撃へ

#### 個人を直接狙った攻撃へ

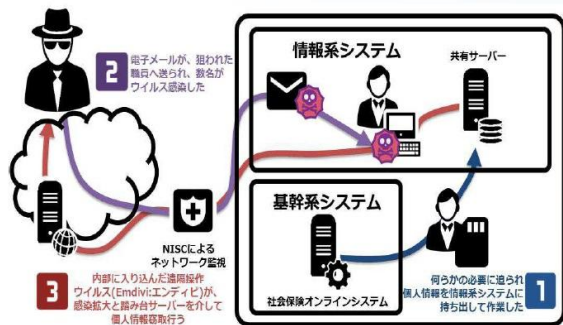
以前の攻撃対象はサーバが中心だったが、現在はインターネット利用者を狙った攻撃へとシフトしている。



出典 株式会社ラック サイバーセキュリティ本部  
長谷川長一理事作成講義資料

(6) 2015年6月 日本年金機構への攻撃

日本年金機構への標的型攻撃：2015年6月



「日本年金機構の情報漏えい事件から得られる教訓」～ラック、2015年6月9日  
[http://www.lac.co.jp/security/report/pdf/20150609\\_ap\\_t\\_j001t.pdf](http://www.lac.co.jp/security/report/pdf/20150609_ap_t_j001t.pdf)

出典 株式会社ラック サイバーセキュリティ本部  
 長谷川長一理事作成講義資料

3 JSOC見学

LAC監視センター「JSOC」



出典 株式会社ラック サイバーセキュリティ本部  
 長谷川長一理事作成講義資料

世界地図に監視状況が映し出され、緊迫した雰囲気を感じられる。

4 スマートフォンとインターネットのリスクについてディスカッション

<例> Facebook：公開範囲の設定



出典 株式会社ラック サイバーセキュリティ本部  
 長谷川長一理事作成講義資料

FacebookやLineトラブルを防ぐ手法について大変有意義な講義であった。

特に高校生が巻き込まれやすいトラブルとしてインターネット詐欺がある。クレジットカードを持っていなくてもプリペイドカードを購入させる手口が驚きであった。

5 スカイラウンジ見学



素晴らしい眺望、足湯に参加者一同リラックス。

6 アンケート結果

- (1) とくに、これからのモラル、マナー、セキュリティについて考え直すことができました。
- (2) 講演の内容も施設見学も、大変勉強になりました。
- (3) 長谷川理事の説明もテンポ良く素晴らしい3時間だったと思います。
- (4) 日ごろの自分のセキュリティ対策を振り返るいい機会となりました。授業で生徒に伝えたい情報をたくさんいただき勉強になりました。
- (5) 最近生徒の間で話題になっている誹謗中傷の多くなりそうなLINEに関する知識に、私も含めて先生方が疎いように感じます。
- (6) 欠席者が数名いました。仕方がないことなどは思いますが、募集の際に「当日欠席しなければならない場合は…まで連絡を」というような一文を入れておいたほうが良いかもしれません。
- (7) 今回のようなセキュリティについて続編をお願いしたいです。

おわりに

今回の施設見学会は、前年度要望が多かった施設に設定したことが好評の要因であった。

末筆ながらお忙しいなか多大なる労力をもって準備、講義していただいた長谷川長一理事に改めてお礼申し上げる。

## 【授業見学会】

### 平成27年度埼玉県高等学校情報教育研究会授業見学及び意見交換会報告

埼玉県立川越西高等学校 教諭 曾田 正彦

#### 1. 概要

- (ア) 日時  
平成27年11月24日(火) 午後13:30～16:45
- (イ) 会場  
埼玉県立川越初雁高等学校  
3F 理科講義室(授業および研究協議)
- (ウ) 授業担当者  
教諭 岡本 敏明
- (エ) 参加者  
約20名

#### 2. 当日の日程

- 12:30～13:20 受付
- 13:30～14:20 授業公開(理科・体育の授業)
- 14:30～15:20 授業公開(岡本先生の授業)
- 15:40～16:20 研究協議(分科会)
- 16:25～17:00 研究協議(全体会)

平成27年度第2回未来を拓く「学び」プロジェクト公開研究授業の一環として行われたため、5限についても他教科での授業公開があった。終わりに教科の分科会の後に、全体会が設けられていたので、教科の協議は16:20での終了となった。

情報の授業に関しては以下の通りであった。

- (ア) 受付 12:30～13:20
- (イ) 授業公開 14:30～15:20  
① 於 3階 理科講義室  
② 3年選択 課題研究 33名
- (ウ) 本日の授業について  
川越初雁高等学校 教諭 岡本 敏明
- (エ) 研究協議会 15:45～16:15  
・開式の言葉 事務局 春日井 優  
・挨拶 会場校 学校長 大野 好司
- (オ) 連絡, その他
- (カ) 閉会行事等 16:15～16:20  
・講評 甲山 貴之  
(総合教育センター情報科指導主事)  
・諸連絡

#### 3. 指導案及び授業概要

課題研究 「アルゴリズム」

授業者 埼玉県立川越初雁高等学校教諭 岡本 敏明

#### (ア) 概要

- 日時 平成27年11月24日(火) 14:30～15:20 (50分)
- 場所 埼玉県立川越初雁高等学校 理科講義室
- 対象クラス 3年選択 34名 課題研究選択者



Figure 1 会場校 大野校長より挨拶

#### (イ) 学習での目標

- アルゴリズムから問題解決の処理手順を考える。
- 学び合いから適切なコミュニケーションが取れる力を身に付けさせる。
- 今後、情報化社会の課題とアルゴリズム的な考え方。

#### (ウ) 本時の学習デザイン

| 時間配分     | 学習内容・学習活動  | 指導上の留意点   |
|----------|--|---|
| 導入(5分)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・前時のふりかえり</li> <li>・本時課題『効率的なアルゴリズムを考えよう』の確認</li> <li>・課題の提示</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・座席表の提示</li> </ul>   |
| 展開1(25分) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・2グループに分かれる(エキスパート班)</li> <li>・A班はバブルソートについて理解する</li> <li>・B班はクイックソートについて理解する</li> <li>・各班でバブルソートとクイックソートについての動画を見る。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・机間指導する</li> <li>・発表用として班ごとに Chrome book を配布しておく。</li> </ul> |

|          |   |  |
|----------|---|--|
| 展開2(15分) | ・ジグソー活動 <sup>1</sup><br>ジグソー班を編成し、学んだソーティングについてそれぞれ説明させる。 |  |
| まとめ(5分)  | ・次回の確認<br>気づいた点など   |  |

グループの人数や組み方

- 各班は男女混合
- エキスパート班 3～4人
- ジグソー班 4人

(エ) 本時までの流れ

|    | 学習内容<br>学習活動                     | 到達目標                            |
|----|----------------------------------|---------------------------------|
| 1  | アルゴリズムについて                       | アルゴリズムについて説明できる。                |
| 2  | アルゴリズムの基本構造                      | 順次、逐次、繰り返し処理について理解する            |
| 3  | アルゴリズムの記述方法                      | フローチャートを理解する                    |
| 本時 | 「効率的なアルゴリズムを考えよう」エキスパート活動・ジグソー活動 | 並べ替えのアルゴリズムから効率的なアルゴリズムについて理解する |
| 次時 | クロストーク<br>まとめ、発表                 | アルゴリズムについての考え方。                 |

#### 4. 授業の様子

今回は、3年生の課題研究で選択した生徒の授業であった。選択は英語、国語、情報からなり、情報を選択する生徒には検定取得そしてこのアルゴリズム理解という内容で行われているようだ。

授業内容については、これまで4年間埼玉県での学び推進プロジェクトの助成を受け、ジグソー法など新たな授業スタイルを取り入れた先進的な授業を実践してきており、アルゴリズムも大きなチャレンジと言えよう。今回の生徒たちは、1年次から他教科でもジグソ

<sup>1</sup> ジグソー法 CoREF - 知識構成型ジグソー法  
<http://coref.u-tokyo.ac.jp/archives/5515>参照

一法を実践してきている学年ということで、ジグソーと言わなくても何をするか理解して動いていた。

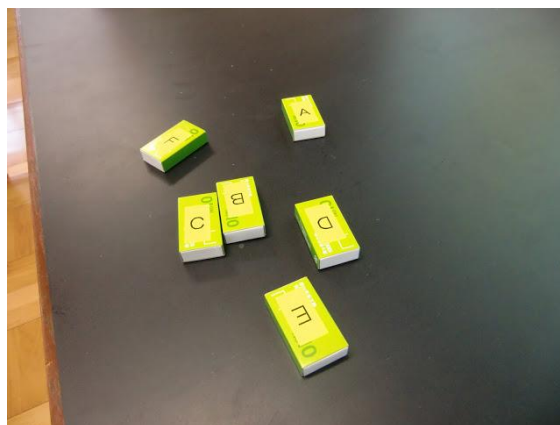


Figure 2 命題となった分銅

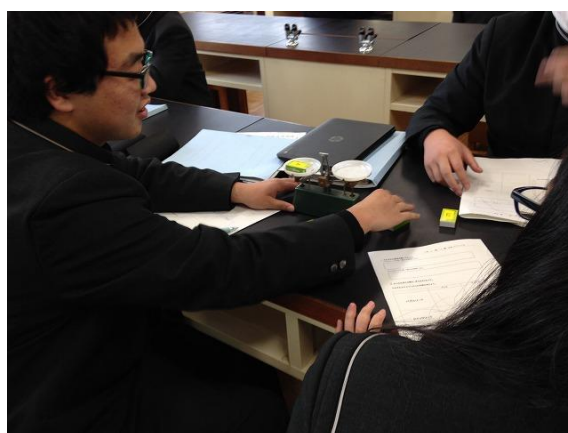


Figure 3 並べ替えを考える生徒たち

冒頭に岡本教諭から命題が示された。内容は天秤を用いて、6つの分銅を重さ順に並べ替える問題だ。まずは自分たちで取り組んでみる。15回、16回…複数の意見が出た。

次はエキスパート班に分かれ、バブルソートとクイックソートについて以下の動画を視聴し、そのメカニズムを理解する。

人力アルゴリズム01 ～バブルソート～ - YouTube

人力アルゴリズム02 ～クイックソート～ - YouTube

学んだアルゴリズムで再度実践してみる。その様子をGoogleAppsのスプレッドシートに記入させる。同じアルゴリズムでやっているのに、異なる結果が出てきて、再度動画を見直し、やり直したりなど、頭を悩ませながらも、充実した学び合いが実践されていた。自身の班に戻り、それぞれのアルゴリズムを説明しながら、再度天秤で測り直しをすることで、より理解が深まるとともに論理的な思考力も磨かれたのではないかと思う。

最後に次回の内容が教諭から伝えられ、授業は終了となった。グループワークでの授業ということもあり、生徒同士が教え合う、そして伝え合う姿勢が多くみられた授業であった。次回は、バブルとソートの双方の

特徴を理解した上で、この場合での理想的な並べ替え法、また新たな方法はないかを模索していく授業を行うという。



Figure 4 結果をgoogle app入力

## 5. 質疑応答

学び合いについて、課題研究の授業について、授業のテーマとなったソーティングについてなど多岐にわたった。以下、教諭からの回答。

### ● 学び合い（ジグソー法）について

講義型の一方向的な授業の方が多いが、ジグソーについては他教科でも実践されており、生徒はすんなり入っていきける。普段、人前で積極的に話したり、リーダーシップを取る子が少ない中で、強制的に説明する機会を作ることで、論理的な考え方やコミュニケーション力が身につけてくれればいい。

### ● 課題研究の授業について

3科目からの選択なので、（この授業に）何を求められているかはわからない。1学期にはパソコン検定取得の授業を行ってきた。2学期に入って、発展的な内容ということでこのアルゴリズムを取り扱っている。世の中にあるさまざまなシステムに気づき、その手順や流れを考えられるようになってほしいと思っている。

### ● 題材設定と授業の今後の流れについて

バブルとクイックという教材は生徒の現状を見て、できるであろうという期待をもって選択した。今回ジグソーで3つのクロスではなく、2つを選んだのも選択者の人数や理解力の現状を考えてのこと。次回の授業で、別のソーティングも考えついてくれたら嬉しい。

### ● Chromebookについて

GoogleAppsは、ファイルを共有でき、リアルタイムで編集できるのが特性である。生徒の意見や考えがリアルタイムで反映されるところが良いところ。具体的には、グループごとの解答を集めることや複数でファイルを編集できる。また、編集履歴が残るので誰が途中で考えが変わったとか、誰がグループに貢献してい

るとか学びの過程が視覚化できることもその特性である。学びプロジェクトを進めていく中で、県教委よりchrome bookの実証実験をしたいとの話があり、校内に無線LAN環境がある本校が対象となった。

### ● 必修授業での扱い

現在、必修の社会と情報では、アルゴリズムを扱う予定はない。しかし、簡単で時間数が少なく済む内容ができれば取り入れていきたい。

## 6. おわりに

今回の授業では、県教委の研究授業ということもあり、GoogleおよびIntelからの協力があつた。総合教育センター甲山指導主事からは産学連携の重要性についてお話が合った。特に情報の授業では、設備と教員の能力が伴わなければ実践できないものが多い。我々も新たな取り組みを積極的に進めていく認識を改めて深めた今回の授業であった。



Figure 5 甲山指導主事からの講評

今回、他の教室も覗かせて頂いたが、たくさんの教科で学び合いやジグソーが実践されていた。現場の先生方の、そして学校全体の高い意識を感じると共に、教員たるや日々授業改善に取り組むべしという姿勢を改めて再確認した。



Figure 6 授業を進める岡本教諭

最後にお忙しい中、授業研究会を快く引き受けて頂いた岡本教諭ならびに会場を提供して頂いた川越初雁高校の校長はじめ職員の皆様にご礼申し上げます。

## 【研究委員会】

# プログラミングに関するアンケート調査

埼玉県高等学校情報教育研究会 研究委員

### 1 はじめに

埼玉県高等学校情報教育研究委員会では、現在6名の研究委員で活動し、研究論文をまとめている。

毎年、同じテーマで研究し授業実践をまとめてきた。平成26年度は『社会と情報』の中で論理的思考を養う授業案について研究を行った。論理的思考を養う授業実践の内容は、

相手を納得させるためのプレゼンテーション  
アンケートで仮説を検証  
プログラミング  
ワイルドカードの使い方  
デジタル化  
筋道を立てて考える力の育成演習

などの授業案および実践報告であった。情報は実学であり、論理的思考は問題解決の土台となる重要な力である。今後も模索を続けていきたいという結論に達した。

今年度、新しい研究テーマを考えるにあたり、研究委員から出た意見は、

①1回限りの単発のテーマではなく、継続的に深めていきたい。

②単なる指導案、実践報告ではなく、もう一歩進めて使える「教材」を作りたい。

というものであった。そこで、昨年度の「論理的思考を養う授業」を深め、その能力を高めるためのトレーニングツールの一つとして、プログラミングを学習させてはどうかという意見が出た。

平成20年7月の学習指導要領の改正に伴い、中学校での技術分野での「プログラミングによる計算制御」が必修項目に改訂された。「プログラミング学習にかかる動向について」（文部科学省生涯学習政策局情報課）によると、「諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究」から、英国ではアルゴリズム、プログラミング教育が初等・中等教育で必修であることが紹介されている。さらに「これからの時代に求められる能力を飛躍的に高めるための教育の革新について」の中でも、プログラミング教育の育成・確保をいかに図っていくかが述べられている。このことから、今後のプ

ログラミング教育の重要性を察することができる。

プログラミング学習は、「情報の科学」では必須であるが、「社会と情報」で取り上げている教科書は少ない。しかしながら、このような状況下であり、時代を先取りして、教材を考えることは必要ではないだろうか。そして何より、生徒にプログラミングを学ばせることで、「問題解決能力」を養うことができ、「論理的思考」も身につけることができると考えられる。また、プログラミング学習は、結果を目で見ることができ、また瞬時にその論理が正しいかどうかの判断ができるため、効率の良いトレーニングができると思われる。

「問題解決能力」と「論理的思考」を身につけるための学習ツールとしての「プログラミング学習」の指導案および教材を作るにあたり、本年度は、まず生徒の実態を把握するアンケートを実施することとした。

### 2 アンケートによる実態把握

研究委員会では、授業案を考える前に実態の把握として「プログラミング学習に関するアンケート」を実施した。

アンケートの内容は、中学校の「技術・家庭」の教科書のプログラミングに関する基礎基本的な内容の確認（知識・理解）、および生徒がプログラミング学習に対して持っているイメージ（関心・意欲・態度）などである。

アンケートは平成27年11月から12月に実施し、6校569人から回答を得た。対象者の詳細は以下の通り実数で示す。

学年×性別

|    | 1年  | 3年  | 総計  |
|----|-----|-----|-----|
| 総計 | 445 | 124 | 569 |
| 男  | 245 | 76  | 321 |
| 女  | 200 | 48  | 248 |

また、アンケートの設問項目と回答の結果は以下の通り。

- (1) プログラミングの経験は約4割 (Q1, SQ1-1, 2)  
「あなたはプログラミングをしたことがありますか」



とたずねたところ、39.9%が「はい」と答えた。また、「はい」と答えた人に、「どこでプログラミングをしましたか」と「どのようなプログラミングをしましたか」をたずねた。その結果、大半(91.6%)が「学校(中学校の技術の時間)」で行ったと答えた。また、その内容は技術の時間で行っているせいか、実物を制御する「ロボット」「時計」が非常に多く合計73.1%を占めた。一方で、パソコンの画面上だけで完結する「ゲーム、アプリ、ロボチャート」は合計でも、15%に満たない。

Q1:あなたはプログラミングをしたことがありますか?(N=569)

|    | はい    | いいえ   |
|----|-------|-------|
| 総計 | 39.9% | 60.1% |

SQ:1-1どこでプログラミングをしましたか?(N=227)

|    | クラブ活動 | 学校    | 趣味   | その他  | 未回答  |
|----|-------|-------|------|------|------|
| 総計 | 0.9%  | 91.6% | 5.7% | 1.3% | 0.4% |

※その他・・・小学校の総合的な学習の時間、職業説明会のプログラミング体験

SQ:1-2どのようなプログラミングをしましたか?(MA, N=227, 回答数=229)

|    | ロボット車の制御<br>プロロボ | ロボチャート | ゲーム  | アプリ  | 目覚まし時計/時計 | ホームページの作成 | その他  | わすれた不明 |
|----|------------------|--------|------|------|-----------|-----------|------|--------|
| 総計 | 70.0%            | 2.2%   | 9.3% | 2.2% | 3.1%      | 1.3%      | 4.0% | 8.8%   |

(2)「難しい」が5割強(Q2)

「プログラミングと聞いてどのような印象を持ちますか」と自由回答でたずねたところ、54.0%(実数で307人)が「難しい」と答えた。次に多いのは「楽しい」で17.9%だった。

Q2:プログラミングと聞いてどのような印象を持ちますか?(MA, 回答数=694)

|                   | Q1:プログラミングをしたことがありますか |       | Q2:プログラミングをやったことがありますか |        |
|-------------------|-----------------------|-------|------------------------|--------|
|                   | はい                    | いいえ   | やりたい                   | やりたくない |
| 楽しい(楽しそう)※できたら楽しい | 17.9%                 | 25.6% | 12.9%                  | 31.7%  |
| 面白い(おもしろそう)       | 5.8%                  | 5.7%  | 5.8%                   | 11.1%  |
| 役立つ(役立ちそう)        | 5.3%                  | 4.0%  | 6.1%                   | 8.5%   |
| かっこいい             | 1.2%                  | 0.9%  | 1.5%                   | 1.8%   |
| 難しい(難しそう)         | 54.0%                 | 53.7% | 54.1%                  | 47.2%  |
| つまらない(つまらなそう)     | 5.8%                  | 4.8%  | 6.4%                   | 10.7%  |
| 複雑                | 2.3%                  | 3.5%  | 1.5%                   | 3.0%   |
| 大変                | 4.2%                  | 4.8%  | 3.8%                   | 4.4%   |
| 面倒・だるそう           | 2.6%                  | 2.2%  | 2.9%                   | 1.1%   |
| 苦手・嫌い             | 0.7%                  | 1.8%  | 0.0%                   | 0.0%   |
| やってみたい            | 1.1%                  | 0.4%  | 1.5%                   | 2.2%   |
| やりたくない            | 0.4%                  | 0.4%  | 0.3%                   | 0.0%   |
| 時間がかかる            | 0.9%                  | 1.3%  | 0.6%                   | 1.1%   |
| ゲーム               | 3.7%                  | 4.0%  | 3.5%                   | 5.5%   |
| 機械・操作             | 0.9%                  | 1.8%  | 0.3%                   | 1.5%   |
| 風味、遊び             | 1.4%                  | 2.6%  | 0.6%                   | 1.8%   |
| その他               | 9.1%                  | 8.8%  | 9.4%                   | 10.3%  |
| わからない             | 3.9%                  | 0.0%  | 6.4%                   | 0.7%   |
| 不明                | 0.9%                  | 0.9%  | 0.9%                   | 1.7%   |

また、Q1とクロス集計を行ったところ、プログラミングの経験の有無に関わらず、ほとんどの項目で結果に大差がなかったが、「楽しい(楽しそう)」に関してだけは経験者の方(25.6%)が全体(17.9%)と比べて割合が高い。ここからやってみる(経験させる)ことの意義が読み取れる。

Q4(「プログラミングをやってみたいか」とクロス集計をしたところ、当然ではあるが、「楽しい」「面白い」「役立つ」などポジティブな意見を持っている人が「やりたい」と考えているのに対し、「つまらない」「面倒」などとネガティブに考えている人が「やりたくない」と考えていることがわかる。

一方で、「難しい」と考えている人で「やりたくない」は60.1%と多いのはもちろんだが、「やりたい」も47.2%ある。この結果から「難しい」と考える人が必

ずしも「やりたくない」となる訳ではないことがわかる。

いずれにせよ「難しい」という数値が際立っていることから、難しいという印象を払しょくできる教材を用意し、興味をもってもらえるような指導をすることが、まずは最初の目標として考えられる。

(3)「わからない」が2割強(Q3)

「日常でプログラミングで動いているもので思いつくもの」を自由回答でたずねたところ、「ゲーム」「パソコン」「ロボット」「スマホ」などが多く挙げられた。一方で「わからない」が21.6%と2割を超え「ゲーム」と同数で一番多くなっている。

Q3:日常でプログラミングで動いているもので思いつくものは何ですか?(MA, 回答数=723)

|                         | Q1:プログラミングをしたことがありますか |       | Q2:プログラミングをやったことがありますか |        |
|-------------------------|-----------------------|-------|------------------------|--------|
|                         | はい                    | いいえ   | やりたい                   | やりたくない |
| パソコン(PC)                | 15.3%                 | 15.0% | 15.5%                  | 17.7%  |
| ゲーム                     | 21.6%                 | 23.3% | 20.5%                  | 31.0%  |
| スマホ(携帯)                 | 10.5%                 | 9.7%  | 11.1%                  | 12.9%  |
| アプリ                     | 7.9%                  | 6.2%  | 9.1%                   | 10.7%  |
| テレビ                     | 3.2%                  | 3.5%  | 2.9%                   | 3.7%   |
| ロボット                    | 14.6%                 | 15.9% | 13.7%                  | 15.1%  |
| インターネット(Web)            | 1.1%                  | 0.9%  | 1.2%                   | 1.1%   |
| コンピュータ                  | 2.6%                  | 0.9%  | 3.8%                   | 3.7%   |
| 飛行機・自動車・電車              | 1.8%                  | 3.5%  | 0.6%                   | 2.2%   |
| 自転車                     | 0.7%                  | 0.4%  | 0.9%                   | 0.7%   |
| 自動ドア                    | 1.4%                  | 2.6%  | 0.6%                   | 1.5%   |
| エレベーター(エスカレーター)         | 1.9%                  | 1.8%  | 2.0%                   | 3.7%   |
| 番号機                     | 2.5%                  | 2.6%  | 2.3%                   | 2.2%   |
| 時計                      | 1.4%                  | 2.2%  | 0.9%                   | 1.1%   |
| 掃除ロボット                  | 3.5%                  | 6.2%  | 1.8%                   | 5.2%   |
| 電化製品・洗濯機・炊飯器・電子レンジ・エアコン | 4.4%                  | 7.0%  | 2.6%                   | 5.9%   |
| (工場の)機械                 | 1.8%                  | 2.6%  | 1.2%                   | 1.8%   |
| その他                     | 4.6%                  | 5.7%  | 4.1%                   | 4.8%   |
| わからない                   | 21.6%                 | 19.2% | 27.2%                  | 13.7%  |
| ない、不明                   | 4.7%                  | 2.6%  | 5.8%                   | 1.8%   |

特に、Q1とのクロス集計で、プログラミング経験があるにもかかわらず「わからない」と答えた人が、13.2%(実数で30人)もいることが分かった。このことはプログラミングが授業の中で完結し、世の中にどう浸透しているのか結びついていない人が少なくないということであろう。

これは、授業で取り扱う時には、純粋にプログラミングの技法を教えるだけでなく、世の中でどのように利用されているか、また、どう役立つかなど応用できるように教えなければならないことを示唆している。

(4)「やりたい」と「やりたくない」が拮抗(Q4)

Q4:プログラミングをやってみたいですか?/性別(N=569)

|    | やりたい  | やりたくない |
|----|-------|--------|
| 総計 | 47.6% | 52.4%  |
| 性別 |       |        |
| 男  | 53.3% | 46.7%  |
| 女  | 40.3% | 59.7%  |

Q4:プログラミングをやってみたいですか?

／Q1:あなたはプログラミングをしたことがありますか?

|     | やりたい  | やりたくない |
|-----|-------|--------|
| 総計  | 47.6% | 52.4%  |
| Q1  |       |        |
| はい  | 53.3% | 46.7%  |
| いいえ | 43.9% | 56.1%  |

「プログラミングをやってみたいですか」とたずねたところ、47.6%が「やりたい」と答えた。男女別では、男子の方が「やりたい」割合が高く、女子は「や

りたい」が40.3%である。また、Q1とクロス集計した結果、プログラミングの経験がある人のうち半数以上が、「やりたい」と答えている。また、プログラミング経験がないのに「やりたくない」と答えている人が56.1%もいる。この層は授業で適切な教材を用いてプログラミングを学ぶことによって、印象を変化させることができる層でもある。

(5) やりたくない理由「難しい」が4割弱 (Q5)

Q4の理由を自由回答でたずねたところ、やりたい理由は表を見ての通り、「楽しそう」「面白そう」、「役立ちそう」「興味がある」などの意見が10%を超え、上位を占めている。

一方でやりたくない理由を見てみると「難しい」「興味がない」「面倒くさい」「なんとなくやりたくない」が10%を超え、上位を占める。

やりたい(Q5:Q4の理由を書いてください) (MA、N=271、回答数=279)  
※自由回答。回答後アフターコーディング

|                          |       | Q1プログラミングをしたことがありますか |       |
|--------------------------|-------|----------------------|-------|
|                          |       | はい                   | いいえ   |
| 楽しそう(楽しい)                | 30.6% | 42.1%                | 21.3% |
| 面白そう(面白い)                | 16.6% | 14.9%                | 18.0% |
| 役立ちそう/ 便利そう              | 14.0% | 11.6%                | 16.0% |
| 興味がある                    | 10.3% | 8.3%                 | 12.0% |
| 創造できるから                  | 4.4%  | 5.8%                 | 3.3%  |
| 将来の夢につながる                | 2.2%  | 1.7%                 | 2.7%  |
| かっこよさそう                  | 0.7%  | 0.8%                 | 0.7%  |
| 難しい(難しそう)                | 1.8%  | 1.7%                 | 2.0%  |
| 興味がない                    | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| 面倒くさい(面倒くさそう)            | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| つまらない(つまらなそう)            | 0.4%  | 0.8%                 | 0.0%  |
| 大変そう                     | 1.1%  | 0.8%                 | 1.3%  |
| 必要ない                     | 0.4%  | 0.0%                 | 0.7%  |
| 向いていない                   | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| 時間がない                    | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| パソコン操作などが苦手              | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| ロボット操作をしてみたい             | 3.3%  | 1.7%                 | 4.7%  |
| PC、ゲームが好き                | 3.0%  | 3.3%                 | 2.7%  |
| 好きな分野ではない                | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| ゲーム等作ってみたい               | 1.1%  | 0.8%                 | 1.3%  |
| やったことがないからやりたい/なんとなくやりたい | 10.0% | 5.8%                 | 13.3% |
| よわからなからやりたい/なんとなくやりたい    | 0.7%  | 1.7%                 | 0.0%  |
| よくわからない                  | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| その他                      | 2.2%  | 0.8%                 | 3.3%  |

やりたくない(Q5:Q4の理由を書いてください) (MA、N=298、回答数=315)  
※自由回答。回答後アフターコーディング

|                          |       | Q1プログラミングをしたことがありますか |       |
|--------------------------|-------|----------------------|-------|
|                          |       | はい                   | いいえ   |
| 楽しそう(楽しい)                | 0.3%  | 0.0%                 | 0.5%  |
| 面白そう(面白い)                | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| 役立ちそう/ 便利そう              | 1.0%  | 1.9%                 | 0.5%  |
| 興味がある                    | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| 創造できるから                  | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| 将来の夢につながる                | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| かっこよさそう                  | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| 難しい(難しそう)                | 38.3% | 41.5%                | 36.5% |
| 興味がない                    | 11.1% | 10.4%                | 11.5% |
| 面倒くさい(面倒くさそう)            | 13.8% | 13.2%                | 14.1% |
| つまらない(つまらなそう)            | 5.0%  | 7.5%                 | 3.6%  |
| 大変そう                     | 9.4%  | 11.3%                | 8.3%  |
| 必要ない                     | 2.3%  | 0.9%                 | 3.1%  |
| 向いていない                   | 0.7%  | 0.9%                 | 0.5%  |
| 時間がない                    | 0.7%  | 0.9%                 | 0.5%  |
| パソコン操作などが苦手              | 7.0%  | 11.3%                | 4.7%  |
| ロボット操作をしてみたい             | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| PC、ゲームが好き                | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| 好きな分野ではない                | 0.3%  | 0.9%                 | 0.0%  |
| ゲーム等作ってみたい               | 0.0%  | 0.0%                 | 0.0%  |
| やったことがないからやりたい/なんとなくやりたい | 0.7%  | 0.0%                 | 1.0%  |
| よわからなからやりたい/なんとなくやりたい    | 12.4% | 4.7%                 | 16.7% |
| よくわからない                  | 0.3%  | 0.0%                 | 0.5%  |
| その他                      | 2.3%  | 0.9%                 | 3.1%  |

「やりたくない」とQ1とをクロス集計をしたところ、指導する上で参考になる点が二つある。一つは、プログラミングを経験した結果、「難しい」からもうやりたくないないと感じている層 (41.5% 実数で44人) である。この層の多くは中学校で学んだ結果、嫌いにな

った層でもある。さらに詳しく見るために「Q4やりたくない/Q5難しい/Q1経験あり/SQ1-2 経験の内容」で中学校の実習の内容を探ったところ、ゲーム・アプリのようなパソコン上で完結するものではなく、制御を伴う実習を行って難しいと感じたと推測される。

Q4やりたくない/ Q5難しい/ Q1プログラミング経験あり/ SQ1-2 経験の内容 (N=44)

|      | ロボット車の制御<br>プロロボ | ロボ<br>チャート | ゲーム  | アプリ  | 目覚まし<br>時計/時計 | ホーム<br>ページの<br>作成 | その他  | わすれた<br>不明 |
|------|------------------|------------|------|------|---------------|-------------------|------|------------|
| 総計人数 | 33               | 2          | 0    | 0    | 2             | 0                 | 3    | 4          |
| 総計%  | 75.0%            | 4.5%       | 0.0% | 0.0% | 4.5%          | 0.0%              | 6.8% | 9.1%       |

中学校では技術の授業でプログラミングを学ぶ機会が多いので、実物を制御することに重さが置かれるのは仕方のないことではあるが、機械操作が苦手な生徒にとってはプログラミングの題材としては敷居が高く、苦手意識を持つ可能性がある。この点から、このあと紹介する「code.org」など、画面上で完結することができる簡易プログラミングから体験させる方法が考えられる。

もう一つは、プログラミングを経験したことがないのに「難しそう」(36.5%)「なんとなく」(16.7%)「面倒くさそう」(14.1%)と考えている層である。この層は、まず、敷居を低くできるような、簡単な言語で興味を持ってもらうことができれば、「やりたい」に変化できる層でもある。

授業でプログラミングを扱う時に大切なのは、この二つの層の生徒に響く教材を用意し、実施することである。

(6) 「わからない」が多数 (Q6~Q10)

次に知識を問う設問を行った (図を見て、選択肢から正解と思うものか「わからない」を選択する)。Q1とのクロス集計の結果を見てもわかる通り、プログラミングの経験者の方が正答率が高い。ただし、いずれの項目においても、「わからない」が突出している。

中学校の技術の教科書では、フローチャートを学んでからプログラムを書くことになっているが、フローチャートの時点でつまづいているとも考えられる。簡単なプログラムを動かすだけであれば、フローチャートを書くことができなくても問題はない。しかし、問題解決に向けて複雑な手順を論理的に考えるためにはフローチャートは必要なツールである。一般的には、フローチャートを学んでからプログラミングを行うのが正しい順序なのかもしれないが、これだと、プログラミング経験がなく「難しい」とか「面倒くさい」とか「なんとなく」やりたくないと思っている層に対して興味を持たせることは困難である。まずは、画面上で動かして楽しんでもらい興味をもってもらってから、フローチャートを学ぶ方法も一案であろう。

Q6: 次の図をなんといいますか？(正解:フローチャート) / Q1

※設問用の図は省略

|     | ER図  | ガントチャート | フローチャート | レーダーチャート | わからない |
|-----|------|---------|---------|----------|-------|
| Q1  |      |         |         |          |       |
| 合計  | 2.6% | 1.2%    | 53.8%   | 2.3%     | 40.1% |
| はい  | 2.2% | 2.2%    | 69.6%   | 0.4%     | 25.6% |
| いいえ | 2.9% | 0.6%    | 43.3%   | 3.5%     | 49.7% |

Q7: 次の記号の名称を選びなさい  (正解:処理) / Q1

|     | わからない | 繰り返し | 処理    | 端子    | 入出力   | 判断   |
|-----|-------|------|-------|-------|-------|------|
| Q1  |       |      |       |       |       |      |
| 合計  | 46.4% | 2.5% | 32.5% | 9.8%  | 7.0%  | 1.8% |
| はい  | 34.4% | 2.6% | 41.9% | 8.4%  | 11.0% | 1.8% |
| いいえ | 54.4% | 2.3% | 26.3% | 10.8% | 4.4%  | 1.8% |

Q8: 次の記号の名称を選びなさい。  (正解:判断) / Q1

|     | わからない | 繰り返し | 処理   | 端子   | 入出力  | 判断    |
|-----|-------|------|------|------|------|-------|
| Q1  |       |      |      |      |      |       |
| 合計  | 51.8% | 6.3% | 6.3% | 3.3% | 5.3% | 26.9% |
| はい  | 38.3% | 7.9% | 6.2% | 4.4% | 4.0% | 39.2% |
| いいえ | 60.8% | 5.3% | 6.4% | 2.6% | 6.1% | 18.7% |

Q9: 次の記号の名称を選びなさい  (正解:端子) / Q1

|     | わからない | 繰り返し | 処理   | 端子   | 入出力   | 判断   |
|-----|-------|------|------|------|-------|------|
| Q1  |       |      |      |      |       |      |
| 合計  | 52.7% | 7.7% | 5.8% | 7.7% | 20.4% | 5.6% |
| はい  | 41.4% | 8.4% | 6.2% | 7.9% | 29.1% | 7.0% |
| いいえ | 60.2% | 7.3% | 5.6% | 7.6% | 14.6% | 4.7% |

Q10: 次の記号の名称を答えなさい  (正解:繰り返し) / Q1

|     | わからない | 繰り返し  | 処理   | 端子    | 入出力  | 判断   |
|-----|-------|-------|------|-------|------|------|
| Q1  |       |       |      |       |      |      |
| 合計  | 52.5% | 17.0% | 3.5% | 14.4% | 8.3% | 4.2% |
| はい  | 42.7% | 23.3% | 2.6% | 18.9% | 8.8% | 3.5% |
| いいえ | 59.1% | 12.9% | 4.1% | 11.4% | 7.9% | 4.7% |

Q6-Q10正解 / Q1

|     | 0点    | 1点    | 2点    | 3点    | 4点    | 5点   |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Q1  |       |       |       |       |       |      |
| 合計  | 37.1% | 24.3% | 15.5% | 12.8% | 7.8%  | 2.8% |
| はい  | 22.0% | 26.0% | 18.1% | 18.5% | 12.8% | 2.6% |
| いいえ | 47.1% | 23.1% | 13.7% | 9.1%  | 4.1%  | 2.9% |

Q7-Q10正解 / Q1

|     | 0点    | 1点    | 2点    | 3点    | 4点   |
|-----|-------|-------|-------|-------|------|
| Q1  |       |       |       |       |      |
| 合計  | 56.6% | 17.2% | 14.4% | 9.0%  | 2.8% |
| はい  | 43.6% | 19.8% | 19.8% | 14.1% | 2.6% |
| いいえ | 65.2% | 15.5% | 10.8% | 5.6%  | 2.9% |

### (7) まとめ

アンケートの結果より、プログラミングは難しいという先入観があることが分かった。また、やったことはないが、難しいと感じ、やりたくないと考えている人が、実数で70人(右図)もいて、決して少なくないことも分かった。この層に対し、先入観を払しょくし、興味を持ってもらうことが、重要な課題となるであろう。このように、事前にアンケートを取っておくことは、教材を考え、授業を行う上での課題が明確になるメリットがある。今回は、初めて行うアンケートのため、プリテストのように自由回答を多く設置した。今後実施する場合は自由回答の結果を踏まえ、選択肢を作りたずねた方が分析し易く課題も明確になる。

Q4やりたくない(Q5:Q4の理由を書いてください)(MA、N=298、回答数=315)  
※自由回答、回答後アフターコーディング

|                          | Q1 プログラミングをしたことがありますか |     |
|--------------------------|-----------------------|-----|
|                          | はい                    | いいえ |
| 楽しそう                     | 1                     | 0   |
| 面白そう                     | 0                     | 0   |
| 役立ちそう/便利そう               | 3                     | 2   |
| 興味がある                    | 0                     | 0   |
| 勉強できるから                  | 0                     | 0   |
| 将来の夢につながる                | 0                     | 0   |
| かっこよさそう                  | 0                     | 0   |
| 難しい(難しそう)                | 114                   | 44  |
| 興味がない                    | 33                    | 11  |
| 面倒くさい(面倒くさそう)            | 41                    | 14  |
| つまらない(つまらなそう)            | 15                    | 8   |
| 大変そう                     | 28                    | 12  |
| 必要ない                     | 7                     | 1   |
| 向いていない                   | 2                     | 1   |
| 時間がない                    | 2                     | 1   |
| パソコン操作などが苦手              | 21                    | 12  |
| ロボット操作をしてみたい             | 0                     | 0   |
| PC、ゲームが好き                | 0                     | 0   |
| 好きな分野ではない                | 1                     | 1   |
| ゲーム等作ってみたい               | 0                     | 0   |
| やったことがないからやりたい/なんとなくやりたい | 2                     | 0   |
| よくわからないからやりたい/なんとなくやりたい  | 37                    | 5   |
| よくわからない                  | 1                     | 0   |
| その他                      | 7                     | 1   |

また、今回のアンケートの結果を通して、経験した結果「難しい」と感じて「やりたくない」となった層に対して、その原因を探る(たずねる)設問を設置できれば、その回答を基に「難しい」を払しょくする教材作りのヒントになるものが得られるのではと感じた。

さらに、フェイス項目として、学年と性別しか聞いていないが、好きな科目、嫌いな科目(もしくは、文系理系など)聞いておくと、よりきめ細かくターゲットになる層が明確になると思う。

現状では、半数以上がプログラミングの経験がないため、興味を持ってもらうことが課題となるが、今後、小中学校でプログラミングが盛んに行われるようになった場合、そこでの指導方法によっては、経験した結果、やりたくないとなった層が多くなる場合も想定される。生徒の実状に応じた柔軟な指導ためにも、アンケートによる実態把握は大切である。

### 3 code.orgについて

アンケートでのプログラミング学習に対して「難しそう」という生徒たちの声を受けて、興味関心を惹きやすく、入り口のハードルの低い教材はないかと考え教材を探したところ、行き着いたのがこのcode.orgである。

code.orgは、「すべての学校の生徒がコンピュータサイエンスを学ぶ機会を得るべき」という趣旨に基づき、プログラミング教育の支援のためにアメリカの非営利団体が立ち上げたサイトである。マイクロソフトのビルゲイツやfacebookのマーク・ザッカーバーグなどからの寄付金が運営費に充てられており、彼ら自身も講師として教材の中に登場している。現在、アメリカの小学校で実際に利用されているようである。平成28年1月3日現在の登録ユーザーは8,455,089名である。

code.studioは、code.orgによって作成されたオンラインの20時間の学習コースになっている。全年齢(4歳から18歳まで)の初心者を対象としており、年齢や能力に応じて5コース選べる。ブロックベースのプログ

ラミング学習を順序立てて行うcode.orgの学習方法は、バークレー大学やハーバード大学でもプログラミング学習の際に、採用されている方法である。コンピュータを使わないロジックから始まり、順次処理、回数を指定する繰り返し処理（for文）、終了条件を指定する繰り返し処理（while文）、関数（function）、条件分岐（if文）。入れ子のループ、デバッグなど段階を追って、ブロックを使って学習していく。ブロックでアルゴリズムを確認した後、コードを表示することによって、実際に実行しているプログラム（JavaScript）を見ることが出来る仕組みとなっている。画面上で動かすものは親しみやすいキャラクター（「アナと雪の女王」など）や理解しやすい図形であり、ポップな色を使い、ブロックもわかりやすい言葉で書かれている。導入としては、非常に取り組みやすいものと思われる。詳しくは実際のcode.orgを参照していただきたい。

今年の研究委員会での授業指導案は、このサイトを導入に使い、生徒たちがアンケートで「難しそう」と考える部分のハードルを下げ、興味関心を高めることを狙いとした。

## 4 授業提案

### 4-1 フローチャートとビジュアルプログラミング

#### (1) 題材設定の理由

プログラミングというと、アルファベットが羅列され、1文字でもミスすると動かない、難しくてとっつきにくいというイメージがある。その一方で小学生がスマートフォンアプリを作成したり、プログラミングを習ったりと、世間のプログラミングに対する興味は高まりを見せている。

そこで、code.orgの「アナとエルサとコードを書く（code with Anna and Elsa）」を利用し、プログラミングを体験させ、論理的に思考する力を養いたい。ビジュアルプログラミングツールを利用することで、すぐに結果が表示されるため、間違っていた時にも改良が加えやすい。また、生徒にとって身近なキャラクターを思い通りに動かすことで、達成感が得られると考える。

今回は、いきなりブロックを動かすのではなく、先にフローチャートを用いて課題を整理させた。たまたま上手くいったのではなく、自分の考えた通りに動かすためである。

なお、「アナとエルサとコードを書く」は、Hour of codeの他の教材の対象年齢が6歳

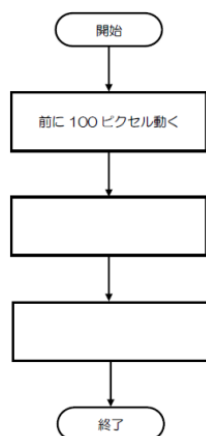


図1 ワークシート（部分）

からであるのに対し、8歳からとなっている。これは雪の結晶を描く際に角度の計算が必要であるからと考えられるが、ヒントが出るので格段に難しいということはない。

#### (2) 本授業の目標

目的通りの動作をさせるために、フローチャートを用いて問題を整理し、コンピュータに上手に命令する。

#### (3) 前提条件

対象とする生徒は1年生33人4クラス。高校入学以前に学習につまずきを覚えた生徒が多い。情報のデジタル化について学習済み。2学期末に実施。

#### (4) 教材の説明

- code.org 「アナとエルサとコードを書く」  
(<https://studio.code.org/s/frozen/>)
- ワークシート（Webに掲載）

#### (5) 実施の流れ

50分1コマで実施

- ①プログラミングとは
- ②フローチャート
- ③順次構造（パズル1～3）
- ④反復構造（パズル4～5）

#### (6) 留意点

JavaScriptを記述はさせないが、ブロックを動かすことで実際にはこのようなプログラムコードによって動いているのだということを意識させる。

初めてプログラミングをするという生徒が多いが、できる生徒には無理に同じペースではやらせない。また、生徒同士の教え合いも歓迎した。

#### (7) 評価対象

- 授業参加態度

#### (8) 振り返り

事前アンケートでプログラミングの「経験がない」が、「やってみよう」と回答した生徒については、「難しいものだと思っていたが、やってみたら意外とできたので楽しかった」という肯定的な反応が多かった。ゲーム要素のある教材のため、次へ次へと取り組む姿があった。

プログラミングの経験がなく、やりたいとも思わないと回答した生徒に対しては、今回の授業では効果が薄いようだった。まずは生徒にゲーム感覚で取り組んでもらい、「プログラミングは難しくて専門的なもの」

というイメージを払しょくさせようとしたため、なぜプログラミングを学ぶかの説明が十分でなかった。しかし、大変だったけれど楽しかったという感想もあり、やはり「頑張ればできる」、「わかると楽しい」という経験を積ませることは、生徒の学習意欲につながると感じた。指示通りの軌跡が描けても、もっと少ないブロック数でできるというメッセージが出た生徒は、悔しがって改良しようと取り組んでいた。(ワークスペースにはヒントとして必要最小限のブロック数が提示されている。)

また、全体での講義はパズル5までにし(ワークシートもパズル5まで)、6以降は自分たちでやらせたところ、「6は難しい」という声が出てきた。パズル5の応用であるのだが、繰り返しブロックの中に繰り返しブロックを入れるという構造を自分で思いつくのは難しいようだった。

ページの読み込みに時間が掛かり、やろうとしてもできないという場面が散見した。ブロックを動かす前に、フローチャートを作り、思考するという流れをもっと活かせればよかった。

今回の授業はプログラミング学習の導入部である。ここから、どう発展させていき生徒の論理的思考力を養っていくか、今後の課題としたい。論理的に物事を捉えることは、コンピュータの中だけの話ではない。日常においても必要な能力である。日常の事柄をフローチャートに整理することで、問題解決学習、情報デザインにも活かせるのではないかと考える。

#### ・生徒感想

経験あり／やってみたい

「楽しいけど難しかった。」  
「前よりもプログラミングが楽しそうに見えてきた。」  
「プログラミングはやはり大変でした。自分には向かないかもしれない。」

経験あり／やりたくない

「思っていたよりも楽しかったので家でもやりたいです。」  
「中学でやったものは難しいものだったのでいやでしたが、今日やったのは簡単だったので楽しかったです。」  
「数学苦手がよく分からなかったけれど、楽しかった。」  
「難しくなかったので楽しかった。」  
「思ったよりは楽しかったけど、やろうとは思わない。」  
「むずかしかったです。前にもやったことあるけど、やっぱりむずかしいなと思いました。」

経験なし／やってみたい

「今回は簡単なばかりだったが、今度はもっと難し

いものに挑戦したい。」

「アナとエルサのゲームでやると楽しい。」

「わかると意外と楽しかった。」

「プログラミング難しい。」

経験なし／やりたくない

「意外と楽しかったです。」

「楽しいけど難しい。」

「すごく頭を使うので大変だったけど、すごく楽しくできて良かったです。」

「エルサのゲームでやるとちょっとだけ理解できました。でも、だんだん難しくなって1人ではできなそうです…。」

「かなり面倒。もうやりたくない。」

「むずかしすぎる。パソコン本当ムリ。」

## 4-2 code.orgを活用しドリル形式のWord教材でフローチャートを作成する授業案

### (1) 題材設定の理由

本研究のアンケート結果ではプログラミングに対して「難しい、難しそう」と考える生徒が多いことが分かった。そこでプログラミング教育を実施するにあたり、生徒が興味関心をもち意欲的に取り組ませるための教材としてcode.orgを挙げるができる。code.orgでは独自のビジュアルプログラミングを使用している。このビジュアルプログラミングのクイズをキャラクターを動かしながら解き、一般化したフローチャートをドリル形式のWord教材を使用して表現することで、プログラミングの基礎である制御構造を意欲的に理解することができる。

それと共に、Wordを使用してフローチャートを表現することで、生徒のコンピュータリテラシーを高めることができる。

### (2) 題材の目的

code.orgのビジュアルプログラミングを通して、フローチャートを生徒自身がWord教材を使用して表現することで、アルゴリズムの基本構造である「順次」「反復」「選択」を整理、理解すると共に、コンピュータリテラシーを高めることができる。

### (3) 前提条件

コンピュータの基本的な操作方法(クリック、ドラック、文字の入力)、Wordの基本的な操作方法(コピー、ペースト、図形の挿入等)を理解していることが必要である。

### (4) 教材の説明

(<http://studio.code.org/s/20-hour/stage/2/puzzle/1>)

上記サイトを使用して、アプリケーション上で問題を解き、キャラクターを動かしながら、各ステージと連動したドリル形式の本Word教材でフローチャートに表現する。教材ではフローチャートの記号がWordの図形で準備されており、生徒はコピー、ドラック&ドロップ、編集をしてcode.orgの各ステージのプログラムをフローチャートで表現する。

#### (5) 実施の流れ

1限目 code.orgの紹介、実行・「順次構造」の理解  
教材の進め方の説明

基本的な言葉の意味の学習（アルゴリズム、フローチャート）

教材シート①を使用した活動（ステージ1～5）

2限目 「反復構造」の理解

教材シート②を使用した活動（ステージ6～13）

3限目 「選択構造」の理解

教材シート③を使用した活動（ステージ14～20）

4限目 「順次構造」「反復構造」「選択構造」の復習  
プログラム言語について今回の実習で使用したcode.orgのビジュアルプログラミングをコードで表示し、言語でプログラムが動いていることを確認する。

#### (6) 留意点

教材からフローチャートの基本的な書き方を理解できるようになっているが、フローチャートやWordに不慣れな生徒の存在が予想されるので、教材内の例を使用して実際に生徒に作業を示しながら、説明することが重要である。

また、生徒が解答した教材を回収し、構造が理解できているかどうかフィードバックをすることが重要である。

作業の進行に差が出るのが予想されるため、作業が終了した生徒は、他の生徒のサポート役にさせることが望ましい。

#### (7) 評価対象

code.orgのステージをクリアできたか。code.orgと連動したWord教材を解くことができたかどうか。図1に本Word教材の例を示す。

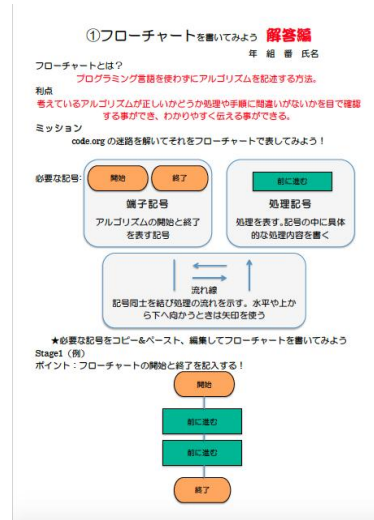


図1 ドリル形式のWord教材

### 4-3 code.orgを利用したプログラミング授業案

#### (1) 題材設定の理由

アンケートの結果からプログラミングは、「やったことがない」、「難しい」などの回答が多く、プログラミング教育をするためには、難しいというイメージを持たせない簡単なものから入り、達成感が得られるものにする必要がある。そこで、code.orgと同じ内容をソースコードとして作成することで実際に動くイメージをつかむことができる。

そこで本格的なプログラミングに入る前にcode.orgの中にある、アナとエルサのコーディング (<https://studio.code.org/s/frozen>) を使い、繰り返しの概念を学ぶ。また、同じcode.orgの中にある古典的な迷路 (<https://studio.code.org/hoc/1>) を使い、分岐の概念を学ぶ。ただ実施するだけでなく、関連する内容の類題を示し、実施する。類題を実施することで、画面上での動きを紙面上に置き換えることができ、コーディングを行うために必要な文章化が行える。

#### (2) 題材の目的

プログラミング教育に必要なコーディング・実行・改善を段階的に実施することで、柔軟な論理的思考と問題解決をするために必要な分析・判断力を養うことができる。

#### (3) 前提条件

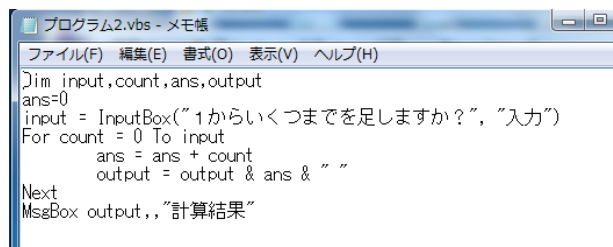
code.orgが実行できる環境を用意し、code.orgで実行、プリント学習を繰り返し実施できるようにする。

高校入学後すぐの1年生でも実施できるレベルを意識して作成してあるが、ある程度のキーボードの入力を行う力が必要となる。また、四則演算の記号が「+、

、\*、/」を使うことの理解が必要となる。

#### (4) 教材の説明

順次・繰り返し・分岐を理解するための復習教材と、その後のプログラミングを行うためのVBScriptで作られているプログラミング用のプリントの2部構成で作られている。



```
プログラム2.vbs - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
Dim input,count,ans,output
ans=0
input = InputBox("1からいくつまでを足しますか?", "入力")
For count = 0 To input
    ans = ans + count
    output = output & ans & " "
Next
MsgBox output, "計算結果"
```

参考：メモ帳でのプログラミング画面

#### (5) 実施の流れ

授業展開はcode.orgの実行、復習教材の実施、code.orgでの復習教材の実施が全て終了した後に、VBScriptプログラミングプリントを実施する。

| 実施時間     | 内容  |
|----------|---|
| 1・2時間目   | プログラミングを学習する意義の説明を行う。<br>code.orgの実行と復習教材の交互に行う演習をする。 |
| 3・4・5時間目 | VBScriptを利用したプログラミング学習                                |

#### (6) 留意点

VBScriptでの演習を行う際、タイピングミス等によるエラーの頻発が予想されるので、エラーの行数とエラー内容を確認することが必要である。



またエラーが出た場合は、エラーの行・エラー内容を確認し、このあたりが間違っていると生徒自身が考えるようにする。

起こりやすいエラーとしてはダブルクォーテーション「”」の閉じ忘れや、変数名や命令名の間違いである。これらはエラー画面でエラー行の前後を確認することで解決できるので、エラー確認も生徒自身で行うようにすべきである。

エラー位置の発見、修正を行うこともプログラミン

グ学習の大事な点なので、エラーが出ても問題を認識して改善をすることが大切である。

またプログラミングで特有の「実行結果＝計算式」という形式やインクリメントを行う計算には抵抗があると思われるが、説明を丁寧に行いすぎると主題からそれてしまうので、プログラミング例を直接示して細部の説明を省く方が授業はスムーズに進行できるものと予想される。

#### (7) 評価対象

プログラミングについて評価を行う場合には、早く作成できた・間違いが無く作成できたという観点で評価を行うよりは、手本となるプログラムを改良できるという観点で評価を行うことが、柔軟な論理的思考や問題解決力につながると思われる。

### 4-4 アルゴリズム学習から問題解決実習へ

#### (1) 題材設定の理由

本校では今年度、3年理系クラスの選択科目「情報の科学」の時間にcode.orgを取り組ませ、その後プログラミングの実習を行った。例年は2時間程度フローチャートを書かせる実習の後にプログラミング実習を行っていた。今回はフローチャートにかけていた時間をそのままcode.orgへ差し替えただけだったが、生徒はフローチャートの知識を持たないままでもプログラミングの基礎を理解することができ、プログラミング実習へスムーズに移行できた。生徒はcode.orgに対し、ゲーム感覚で積極的に取り組んでいた。実習を中断させながら、順次・分岐・反復等の必要な解説を行ったが、ブロックで操作し、動画で確認した後、完成したコードを見ることができるので、解説も容易に行うことができた。

来年度、1年生の「社会と情報」の授業の中でcode.orgを利用するとしたら、1学期に実施するデジタル化の授業の後、アルゴリズムとプログラミングについて、code.orgを使用し学ばせたい。

プログラム言語を用いてコンピュータに問題を解かせるプログラムを作成することができれば理想的だが、そもそも問題解決実習は時間がかかる上に、プログラミング実習を行うと、言語を理解しコードを書き写すだけでも時間がかかるため、プログラミングで問題解決をはかることはなかなか難しい。

アルゴリズムとは、問題を解くための方法や手順のことであり、その表現方法の一つとしてフローチャートがある。プログラミング実習の事前学習としてアルゴリズムを学ぶには、フローチャートよりcode.orgの方が魅力や達成感がある。しかし、プログラミング以外の問題解決を目的とした場合は、作業をリスト化し

流れを把握する方法として、フローチャートの方が活用しやすいと考えた。生徒の論理的思考力を養うことを目的として、アルゴリズム学習の続きとしてフローチャートを活用した問題解決実習を行いたい。

## (2) 題材の目的

学校生活の中でも大きな行事である文化祭は、生徒にとって身近な解決すべき問題の一つである。しかし、本校では毎年似たような企画で似たような失敗を繰り返している様子が見られる。これは、話し合いや作業分担がうまくいかなかったり、やるべき仕事やスケジュールを生徒が把握していなかったりすることが原因だ。この問題を解決できれば、次年度の文化祭が更に充実したものになるのではないだろうか。

1年次の文化祭が終了後、クラスごとの企画内容を振り返り、当日までの作業をリスト化し、フローチャートを作成し、流れを把握する。無駄な部分・失敗点については改善案を話し合い、書き加える。応用編では、来年度取り組みたい文化祭のクラス企画を考え、作業をリスト化する。

フローチャートで作業をリスト化する目的は、作業を機械的に処理できるようにすることではなく、パターン化できる部分をパターン化し、共有できるようにすることで、話し合いを可能にし、今までできなかった部分に意識を向け、新しい工夫を生み出すことである。

## (3) 前提条件

デジタル化の授業を事前に実施。その後code.orgを使用し、アルゴリズムとプログラミングについての授業を行う。本時の授業は1年次の文化祭終了後に実施。文化祭にまったく参加していないと作業が難しいため、基本は4～5名のグループワークとする。

## (4) 教材の説明

- ・ code.org  
アナとエルサとコードを書く  
(<https://studio.code.org/s/frozen/>)  
古典的な迷路  
(<https://studio.code.org/hoc/1>)
- ・ グループワーク用付箋・模造紙
- ・ 文化祭資料
- ・ 個人用ワークシート

## (5) 実施の流れ

- 1限～2限 アルゴリズムとプログラミングについて、code.orgを使用し学習する。
- 3限 フローチャートの書き方説明・班分け・企画の振

り取り

- 4限～8限 作業のリスト化・手順の並べ替え・ワークシートの作成・グループごとの発表

## (6) 留意点

code.orgを使用する際は、ゲーム感覚になりすぎないように、適宜作業を止めて解説を行う。

グループ作業では、全員に何かしら取り組める役割を与え、協力して作業を進められるよう配慮する。クラス代表・会計担当・文化委員・生徒会役員など、役割ごとに把握する情報を分け、それぞれが担当する情報を班員に説明させるなどの工夫を行う。

## (7) 評価対象

- ・ ワークシートと授業の取り組み状況
- ・ まとめの発表内容

## 5 おわりに

今年度は、「論理的思考、問題解決能力を身につける手段としてのプログラミング学習」に研究委員会として取り組んできた。「社会と情報」の中で取り組む課題としては、プログラミングそのものよりも最終的に、問題を解決するための能力として、論理的思考を身につけさせたい。しかしながら、プログラミング学習は生徒にも難解であるが、われわれ教員にとっても、どのようなアプローチで、どのような手順で指導すれば最も興味関心を惹きやすく、理解が深まる適切な方法なのか、非常に難しい問題である。今回研究委員から提出された指導案は、学校や生徒の環境に応じて、

- ・ code.orgの基本の理解
- ・ code.orgからアルゴリズムまで
- ・ code.orgからプログラミングまで
- ・ code.orgから問題解決まで

の4つの段階である。

プログラミング学習から問題解決まで授業を展開するには、相当数の授業時間を確保しなければならない問題に直面する。いかに効率よく、興味関心を高めながら理解を深めていくかが今後の大きな課題となる。来年度は今年度のアンケートや授業実践を踏まえたうえで、さらにプログラミング学習から問題解決までの授業のプロセスを考え、教材を提示していきたいと研究員一同さらに研鑽を積む所存である。



## 【投稿論文】

# 高校生への情報セキュリティ人材育成プログラム実践の効果と課題

埼玉県立新座柳瀬高等学校 教諭 藤巻 朗

### はじめに

情報技術の高度化に伴い、標的型サイバー攻撃やWebサイト改ざん等インターネットに接続されている機器やシステムへの攻撃が相次いでいる。また、マイナンバー制度の導入やIoTの実現により企業活動以外の場でも情報セキュリティの重要性が、今後より一層高まる事となる。更に2020年に開催される東京オリンピック・パラリンピックでは、サイバー攻撃の恰好のターゲットとなる機会が増大する事は容易に予想できる。一方、それらに対応できる情報セキュリティ人材が約8万人不足していることが官民で指摘されており、人材不足への対応が急務と言われている。そこで本校の情報科では、IT分野に興味・関心が高く将来IT系へ進路を希望している生徒に対して、三年間を見据えた情報セキュリティ人材育成プログラムを実践している。実践内容の詳細については昨年度『情報セキュリティ人材育成を踏まえた教育課程の実践』[1]にて述べた。本稿では、現3年次生である2013年度入学生が新教育課程の完成年度を迎えたことを踏まえ、特に情報セキュリティに対する知識と能力の向上について考察し、その効果と課題を明らかにすると共に、今後求められる人材育成プログラムを提案する。

### 1 本校が定着を目指す情報セキュリティ人材の能力

#### (1) 共通キャリア・スキルフレームワーク

IT化が進んだ現代社会では、これから社会人になる高校生に対して企業は、表計算ソフトやワープロソフトの操作能力だけではなく、情報セキュリティや情報モラルの基礎知識といったIT活用力を求めている [2]。実際、内閣サイバーセキュリティセンター (NISC) では「新・情報セキュリティ人材育成プログラム」[3]において、『教育機関で育てる人材のレベルと企業が必要とする人材のレベルを明確に双方が認識できる仕組みが重要である』としている。そこで経済産業省と情報処理推進機構 (以下、IPA) では「共通キャリア・スキルフレームワーク」(以下、CCSF) を定め、「情報技術に携わる者に必要な最低限の基礎的知識を有し、要求された作業について、指導を受けて遂行できる」ことをレベル1と定義している[4]。ここでITパスポート試験の合格者は、レベル1で期待される必要な能力に到達しているものと見なされており、後述するが業務にITを活用する際に最低限必要となる情報セキュリティ知識を有する事の証明と言える。

よって本校情報科では希望者に対し、CCSFレベル1の定着を目的とした教育課程を情報セキュリティ人材育成プログラムとして、系統立てて実践している。結果として、業務に効果的にITを活用することのできる『IT力』を身に着けることで、情報セキュリティに対する知識と能力を向上させ、更に将来的には所属する企業等組織において、情報セキュリティ対策を担える人材と成る事を見据えている。以下、本校情報セキュリティ人材育成プログラムを図1に簡単に示す。

## 共通キャリア・スキルフレームワーク レベル1シラバス内容の養成

- 1年次 情報モラル・情報セキュリティと情報技術分野の基礎知識定着
- 2年次 「ICTプロフィシエンシー試験」等を活用して『問題解決能力』の育成
- 3年次 「ITパスポート試験」等を活用して業務に効果的にITを活用することのできる『IT力』の養成

## ITパスポート試験等の合格

業務にITを活用する際に最低限必要となる情報セキュリティ知識の証明

## 更に上位試験への挑戦 (情報セキュリティマネジメント試験など)

将来、所属する企業等組織において情報セキュリティ対策を担える人材へ

図1: 本校の情報セキュリティ人材育成プログラム

(2) 経営者の視点と問題解決能力の育成  
前稿でも述べたがITパスポート試験は、昨今の情報セキュリティの重要性の一層の高まりを踏まえ、

2014年度春期試験より情報セキュリティに関する出題の強化・拡充が図られている。ここでITパスポート試験シラバス[5]を表1に示す。

表1：ITパスポート試験シラバス

| 分野      | 大分類             |
|---------|-----------------|
| ストラテジ系  | 1. 企業と法務        |
|         | 2. 経営戦略         |
|         | 3. システム戦略       |
| マネジメント系 | 4. 開発技術         |
|         | 5. プロジェクトマネジメント |
|         | 6. サービスマネジメント   |
| テクノロジー系 | 7. 基礎理論         |
|         | 8. コンピュータシステム   |
|         | 9. 技術要素         |

どのような業種・職種でもITと経営全般に関する総合的知識が不可欠という理由から、経営戦略やマーケティング・財務などの経営全般に関する総合的な知識も多数問われている。特に情報セキュリティに関して、ひと頃一部の経営者層の中に「セキュリティ対策業務は有益ではない」という考え方が顕在しており、セキュリティポリシーの策定やセキュリティ対策を担う部署の設立等が立ち遅れる場面が多々見受けられた。そのような背景を踏まえて、NISCでは経営者層と実務者層との間のコミュニケーション支援を行う橋渡し人材層育成を戦略として挙げ[6]、林紘一郎は、トップ・ダウンによるセキュリティ施策が不可欠である旨を述べている[7]。そういった意味で本校では、ストラテジ系分野の範囲を確実に定着させることで経営者の視点の養成に繋げている。

更に、知識や技能を現実の状況に応じて発揮する能力（プロフィシエンシー）を育成する目的で2年次において、ICTプロフィシエンシー試験も活用している[8]。その結果、セキュリティインシデントが発生した場合に必要な「自身が有する知識や技能を發揮して解決することができる能力」の向上が期待できる。

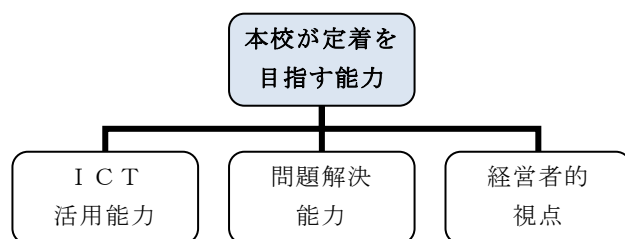


図2：本校が定着を目指すセキュリティ人材の能力

## 2 ITパスポート試験過去問題より考察

3年次「情報テクノロジー」は、ITパスポート試験範囲を学ぶ科目であり、定期考査は実際に出題されたITパスポート試験の過去問題[9]より出題している。本章では過去2年間の定期考査における正答率を中心に検証する。なおITパスポート試験の合格基準として、各分野30%以上かつ全体で60%以上の得点が定められており、それぞれ60ポイントを基準として検証を行なう。

### (1) 分野別検証

はじめに、表1のシラバス分野毎の正答率を表2に示す。

表2：シラバス分野毎の正答率

| ストラテジ | マネジメント | テクノロジー |       |
|-------|--------|--------|-------|
|       |        | セキュリティ | 他     |
| 64.7% | 55.3%  | 70.5%  | 62.7% |

マネジメント分野は実際の業務関連知識が多数問われるため、実務経験のない高校生にとって定着が極めて困難な分野であり、正答率に関しては納得できる結果である。ストラテジ系を含めた他の分野に関しては、60ポイントを超えていることからCCSFレベル1を完全に満たしていると言える。ここで特筆すべきは、セキュリティ関連分野（法務含）に関して他の分野と比較して5ポイント以上もの差が見られたことであり、三年間を見通した情報セキュリティ人材育成プログラム実践の大きな効果であることは明確であると言える。

### (2) セキュリティ分野の項目別検証

次に表1のITパスポート試験シラバスの大分類のうち、セキュリティ関連分野における項目内容を表3に、その項目別正答率を表4に示す。

表3：情報セキュリティ関連分野項目

| 大分類      | 項目                     |
|----------|------------------------|
| 1. 企業と法務 | 4 知的財産権 (以下、知財)        |
|          | 5 セキュリティ関連法規 (以下、法規)   |
| 9. 技術要素  | 61 セキュリティ (以下、概念)      |
|          | 62 セキュリティ管理 (以下、管理)    |
|          | 63 セキュリティ対策・実装 (以下、技術) |

表4：項目別正答率

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4 知財  | 5 法規  | 61 概念 | 62 管理 | 63 技術 |
| 77.3% | 77.3% | 68.5% | 62.5% | 54.5% |

「4 知財」、「5 法規」、「61 概念」の正答率は他項目と比較しても高い結果となったことが分かる。それは1年次1学期に情報モラルや情報セキュリティの基本概念を徹底して指導した効果として、情報モラルや情報セキュリティの基礎知識が十分に浸透した結果であると判断できる[10]。「63 技術」は、暗号技術や公開鍵基盤などの内容が中心であり、他項目と比較しても定着が困難であると言える。高校生として業務体験がない中で、マネジメント分野と同様如何に定着させるかが課題であると言えるが詳しくは後述する。

(3) セキュリティインシデントに対する対策能力

多様なセキュリティインシデントに対する具体的な対策や予防法を選ぶ問より、最低限必要な対策を講じる能力の定着の有無を検証する。特に個人情報漏洩やサイバー犯罪など新聞・ニュース等で報道される機会も増えていることを踏まえ、意識している生徒も多い。中でも標的型サイバー攻撃には従来からの入り口対策に加えて出口対策も組み合わせる多重防御システムの構築が重要とされており、複数の対策を組み合わせた問を中心に取り上げ考察する。以下、特徴的な問を示す。(出典年・期・問番)

- ① ボットへの感染防止の対策として、適切でないものはどれか。(H25秋問83)  
 ア ウイルス対策ソフトを導入する。  
 イ ハードディスクを暗号化する。  
 ウ 不審なWebサイトの閲覧を控える。  
 エ 見知らぬ差出人からの電子メール添付ファイルは安易に開かない。
- ② セキュリティ対策の目的(1)～(4)のうち、適切なアクセス権を設定することによって効果があるものだけを全て挙げたものはどれか。(H26春問76)  
 (1) Dos攻撃から守る (2) 情報漏えいを防ぐ  
 (3) ショルダハッキングを防ぐ  
 (4) 不正利用者による改ざんを防ぐ  
 ア (1), (2) イ (1), (3) ウ (2), (4) エ (3), (4)
- ③ ファイルサーバの運用管理に関する記述a～dのうちセキュリティ対策として有効なものだけを全て挙げたものはどれか。(H26春問54)  
 a アクセスする利用者のパスワードを煩雑かつ十分な長さに設定する

- b 許可されたIPアドレスのPCだけからアクセスできるように設定する  
 c ゲストユーザにもサーバへアクセスできる権限を与える  
 d サーバのアクセスログを取得し定期的に監査する  
 ア a, b, d イ a, d ウ b, c エ b, d

- ④ 情報セキュリティに関する対策a～dのうち、ウイルスに感染することを防止するための対策として、適切なものだけを全て挙げたものはどれか。(H26春問82)  
 a ウイルス対策ソフトの導入  
 b セキュリティパッチの適用  
 c ハードディスクのパスワード設定  
 d ファイルの暗号化  
 ア a, b イ a, b, c ウ a, d エ b, c
- ⑤ 職場でのノートPCの管理に関する記述(1)～(4)のうち、盗難防止対策として、適切なものだけを全て挙げたものはどれか。(H25春問81)  
 (1) OSのログインパスワードを設定する。  
 (2) PCをチェーンで施錠固定する。  
 (3) 帰宅時は施錠可能なキャビネットに保管する。  
 (4) 離席時にはパスワードロックを行う。  
 ア (1), (3) イ (2), (3) ウ (2), (3), (4)  
 エ (2), (4)
- ⑥ クライアントPCで行うマルウェア対策のうち、適切なものはどれか。(基本情報技術者H25秋AM問42)  
 ア PCにおけるウイルスの定期的な手動検査では、ウイルス対策ソフトの定義ファイルを最新化した日時以降に作成したファイルだけを対象にしてスキャンする。  
 イ ウイルスがPCの脆弱性を突いて感染しないように、OS及びアプリケーションの修正パッチを適切に適用する。  
 ウ 電子メールに添付されたウイルスに感染しないように、使用しないTCPポート宛ての通信を禁止する。  
 エ ワームが侵入しないように、クライアントPCに動的グローバルIPアドレスを付与する。

表5：①～⑥の正答率

|       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ①     | ②     | ③     | ④     | ⑤     | ⑥     |
| 68.2% | 65.0% | 63.6% | 63.6% | 63.6% | 68.2% |

セキュリティインシデントに対する具体的な対策や予防法を選ぶ間について、今回取り上げた間以外も含め概ね60%以上の正答率であった。正答率だけでは完全とは言えない部分もあるが、高校生が比較的苦手な項目であると思われる「63 技術」の内容のうち、最低限のセキュリティ対策を講じる能力の定着については、60ポイントを超えていることから十分な効果が確認できる。また、この範囲は教科書[11]やテキスト[12]にも豊富な記述があり完全な定着も期待できる。

したがってCCSFレベル1を満たした者について、業務にITを利活用する際に必要とされる最低限の情報セキュリティ関連知識を有している証明である事が総合的に判断できる。また詳細は省略するが、正答率90%以上及び50%以下となった出題概要・出典と正答率を以下に示す。

#### 正答率 90%以上の問題概要

- ① 個人情報保護法における「個人情報」の対象 (H21 春問 2) 100.0%
- ② 不正アクセス禁止法における禁止行為 (H25 春問 27) 95.5%
- ③ ブラウザのSSL 鍵マークの意味 (H22 秋問 80) 92.9%
- ④ SSL 通信の意味 (H22 春問 71) 92.9%
- ⑤ スマートフォンの取扱い (H26 秋問 50) 90.0%

①②の個人情報や法規に関する問は、実務経験関係なく理論の理解や暗記が問われるので定着し易く、実際に適切な情報モラルが形成されていると言える。③④は「63 技術」の中でも生徒たち自身が利用する機会が増えているショッピングサイト等に関連するので、実際に機器を利活用することで理解が更に深まることが分かる。よってこの項目に関しては特に、本校の情報セキュリティ人材育成プログラム実践の効果がより顕著に示された結果であると判断できる。

#### 正答率 50%以下の問題概要

- ⑥ 無線 LAN の暗号化方式 (H26 秋問 76) 25.0%
- ⑦ デジタル署名で実現できること (H22 春問 65) 28.6%
- ⑧ MAC アドレスによるフィルタリング (H25 秋問 81) 36.4%
- ⑨ ソーシャルエンジニアリングへの対策 (H26 秋問 63) 40.0%
- ⑩ ISMS の PDCA サイクル (H25 秋問 57) 45.5%

⑥⑦⑧など無線 LAN や暗号化技術は理論自体が高度のため、教科書やテキストの学習だけでは定着が困難で

ある。また⑨⑩など実務経験が求められる内容は、例えばアルバイト等で ISMS について意識させるなどは可能であるが、高校生が理解しやすい事例を具体的に考えていく必要がある。

以上のことから、今後は企業を含めた外部との連携も視野に入れた上で、業務関連知識を向上させていくことが課題と言える。

### 3 今後求められる人材育成プログラム

企業を含めた外部と連携した情報セキュリティ人材育成プログラムとして、文部科学省の「先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム」に採択された「ISS スクエア」[13]や「分野・地域を越えた実践的情報教育協働ネットワーク(enPiT)」[14]など始動している。これらは複数の大学・大学院が協同して拠点となり、企業等外部から招いた講師陣も含めて実践するプログラムである。特に注目すべき点は、情報セキュリティの最新動向に関する講演会や実環境や実データを使った演習など所属校を超えて行うことで実践的な技術や幅広い知識の習得が出来る事であり、その実践内容は大いに参考になる。実際にNISCでも「サイバーセキュリティ戦略」の中で、攻撃検知・防御能力向上のための研究開発や実践的演習の充実を挙げている[15]。高等学校でも単位制に限らず複数の選択科目群を設置し、カリキュラム内容変更や新規科目追加等が比較的柔軟に行なうことが可能である場合、小規模にはなるが類似な実践は可能である。したがって本校を含めて高校生に対して、以下に示す内容を追加することで「産学連携した高校生への実践的な情報セキュリティ人材育成プログラム」として実践できると考えている。

#### ① 高等教育機関との連携

大学・専門学校等が実施する高校生対象の各種活動を利用する。例えば、情報セキュリティ大学院大学(以下、IISEC)では情報セキュリティの普及啓発を図るため、修了生の有志を中心とした「情報セキュリティクラブ」を発足し、『高校生が中学生にインターネットの正しい使い方を教える授業』を実施している神奈川県内の高校の取り組みを支援している[16]。修了者の多くは情報セキュリティ分野に所属しており、そういったネットワークを活用する事も可能である。更に長期休業中を中心に開催される公開講座等を利用する。例えばIISECの、最新の暗号技術動向を初学者対象に解説する入門講座「暗号理論モダントピックス」などがある。また、経済産業省が中心で実施している「セキュリティキャンプ」[17]への参加等も考えられる。そういった場合、受講者に対して高校での単位認定の一部に振替えるなどの仕組みがあると参加しやすい。

## ②企業との連携

「携帯電話のセキュリティ」等に関する出前授業は小中学校を中心に実施されている。同様な形式を発展させ、セキュリティ関連企業等へ講師派遣を依頼することにより「情報セキュリティ対策講座」などを定期的に行う。例えば、『疑似環境を構築したPCを利用してマルウェアの振る舞いを実際に見せた後、駆除作業を生徒も一緒に参加して行なう』実習などが考えられる。実際にラックをはじめ、高校にも講師として技術者を派遣している企業も多数見受けられる[18]。

## ③IPAの新試験に対応した学校設定科目の設置

詳細等は次章にて簡単に示すが「情報セキュリティマネジメント試験」のシラバスに対応する科目「情報セキュリティマネジメント(仮称)」を学校設定科目として新規に設置する。授業内容として例えば、『情報室をはじめとする生徒用PCのセキュリティポリシーを作成させ、輪講形式で発表・討論を行う』など考えられる。②と同様、外部講師による助言・指導を取り入れることも効果的である。なお、ウイルス対策に関する内容の科目を学校設定科目として設置した実践の効果について、増山一光、佐藤直が述べている[19]。

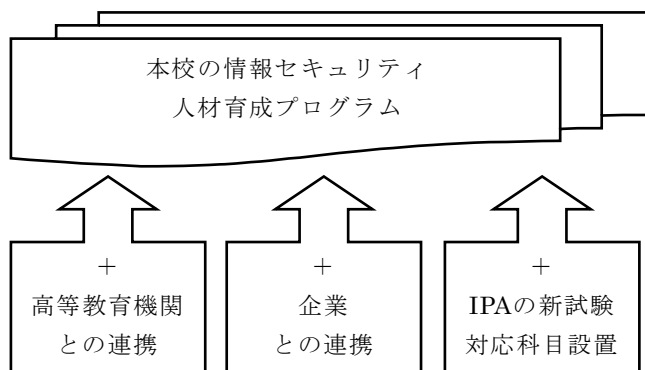


図3：産学連携した高校生への実践的な情報セキュリティ人材育成プログラム

## 4 情報セキュリティマネジメント試験への挑戦

「情報セキュリティマネジメント試験」は、2016年春季よりIPAが実施を予定している情報処理技術者試験である。主にユーザ企業における情報管理担当者やセキュリティ業務担当者を対象とし、CCSFのレベル2に相当する。情報セキュリティマネジメントの計画・運用・評価・改善を通して組織の情報セキュリティ確保に貢献し、脅威から継続的に組織を守るための基本的なスキルを認定する試験としており、技術面よりも人による(管理面の)対策が中心に出題される[20]。したがって、出題範囲のシラバス内容を定着させる事で業務関連知識の向上にも繋がり、課題解決の一つに

なると考えている。

以下、IPA公表のサンプル問題[21]の概要を示す。

### 午前問題

- ① 脅威によって直接的に引き起こされたもの
- ② デジタルフォレンジックスの活動
- ③ 機密性を維持するためのセキュリティ対策技術

### 午後問題

- ① 内部不正防止のためのログのレビュー (設問6題)

ITパスポート試験合格者数名にサンプル問題を実施した。結果、午前③は全員正解、①②は半数が正解であり、午後は全6題のうち4問正解と3問正解がともに半数ずつであった。ただし、ITパスポート試験と比較しても難易度が上がることは明白であるが、試験内容の中に未確定な部分が存在し(12月20日現在)、今後現3年次生も卒業直後に数名が実際に受検予定であるので、第一回試験終了後から本格的に考察していく予定である。

とはいえ、日頃の授業実践の中で身近なセキュリティ対策に関して興味を持たせることにより、本稿の主旨である情報セキュリティに対する知識と能力の向上が期待でき、更には情報セキュリティマネジメント試験にも十分に対応可能であると推測できる。例えば銀行を例に挙げると、ATMでのキャッシュカードによる所有物認証やパスワードによる知識認証、最近増えてきた生体認証などの技術的対策はもちろん、防犯カメラやガードマン等人の目による監視や厳重な施錠といった物理的対策を事例として、現状の対策の問題点や改善策等を考えさせていく内容により定着が期待できる。結果的に、将来所属する企業等組織において情報セキュリティ対策を担える人材育成へと繋がるであろう。

### おわりに

本稿では本校の情報セキュリティ人材育成プログラム実践による効果の検証を行い、セキュリティ対策を講じる知識と能力の向上についての考察と、課題に対する提案を行なった。今年度は11月に実施されたITパスポート試験の合格発表の段階で、昨年度までを大きく上回る6名が既に合格している。今後12月以降に挑戦する者も多数おり、更に合格者数が増えることが予想できることから本校のプログラム実践の効果は明らかであると言える。来年度以降、新試験への挑戦を踏まえた「産学連携した高校生への実践的な情報セキュリティ人材育成プログラム」について更なる実践と検証を行なっていく予定である。

〔参考資料〕

- [1] 藤巻朗：「情報セキュリティ人材育成を踏まえた教育課程の実践」，情報教育研究会誌第11号
- [2] IPA：ITパスポート試験公式サイト：高校生の方へ  
<https://www3.jitec.ipa.go.jp/JITesCbt/html/about/student.html>  
2015.12.20最終アクセス
- [3] 内閣サイバーセキュリティセンター（2015.1月改称）：「新・情報セキュリティ人材育成プログラム」  
情報セキュリティ政策会議 2014年5月19日
- [4] IPA：情報処理推進機構  
<https://www.ipa.go.jp/about/press/20081021.html>  
2015.12.20最終アクセス
- [5] IPA：ITパスポート試験公式サイト  
<https://www3.jitec.ipa.go.jp>  
2015.12.20最終アクセス
- [6] 藤田清太郎（内閣官房内閣サイバーセキュリティセンター参事官）：  
「政府のサイバーセキュリティ戦略について」  
第41回ISSスクエア水平ワークショップ配布資料  
2015.7.17
- [7] 林紘一郎（サイバーセキュリティ戦略本部員）：  
「係長セキュリティから社長セキュリティへ：  
日本的経営と情報セキュリティ」  
情報セキュリティ総合科学第2号2010年11月  
<https://www.iisec.ac.jp/proc/>
- [8] ICTプロフィシエンシー検定協会  
<http://www.pken.com/index.html>  
2015.12.20最終アクセス
- [9] IPA：ITパスポート試験過去問題  
<https://www3.jitec.ipa.go.jp/JitesCbt/html/openinfo/questions.html>  
2015.12.20最終アクセス
- [10] 藤巻朗：「インターネットモラル意識を向上させるための方法」，公益財団法人防衛基盤整備協会  
平成26年度「情報セキュリティに関する懸賞論文」  
2014.12  
<https://ssl.bsk-z.or.jp/>  
2015.12.20最終アクセス
- [11] 水越敏行・村井純・生田孝至ほか30名：情報の科学，日本文教出版(2013)
- [12] 栢木厚：平成27年度「栢木先生のITパスポート教室」，技術評論社
- [13] 先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム  
<http://iss.iisec.ac.jp/>  
2015.12.20最終アクセス
- [14] 分野・地域を越えた実践的教育協働ネットワーク  
<http://www.seccap.jp/>
- 2015.12.20最終アクセス
- [15] 谷脇康彦（内閣サイバーセキュリティセンター副センター長、内閣審議官）：  
「サイバーセキュリティ戦略について」  
日本セキュリティ監査協会（JASA）  
第5回月例セミナー配布資料  
2015.11.27
- [16] 情報セキュリティ大学院大学  
<https://www.iisec.ac.jp/>  
2015.12.20最終アクセス
- [17] セキュリティキャンプ実施協議会  
<http://www.security-camp.org/>  
2015.12.20最終アクセス
- [18] ラック：ニュースリリース  
標的型攻撃時代を受け、高校生のサイバーセキュリティ人材の育成と啓発活動を支援  
[http://www.lac.co.jp/news/2015/07/14\\_press\\_01.html](http://www.lac.co.jp/news/2015/07/14_press_01.html)  
2015.12.20最終アクセス
- [19] 増山一光、佐藤直：「学校設定科目によるコンピュータウィルスの対策教育の実践」  
日本教育情報学会，日本教育情報学会学会誌27  
2012.02.10
- [20] 情報セキュリティマネジメント試験 -SE娘の剣-  
<http://sg.seeko.com/?p=1>  
2015.12.20最終アクセス
- [21] IPA：サンプル問題にチャレンジ，情報セキュリティマネジメント試験  
<http://www.jitec.ipa.go.jp/sg/sample.html>  
2015.12.20最終アクセス

# 大学における教育課程編成上の参照基準(案)から教科情報の在り方を考える

埼玉県立大宮武蔵野高等学校 教諭 中島 聡

## はじめに

日本学術会議が「大学における分野別の教育課程編成上の参照基準」を作成していることをご存知だろうか。文部科学省からの依頼<sup>1</sup>により2010年7月に「大学教育の分野別質保証の在り方について」<sup>2</sup>を回答している。その中で分野別の教育課程編成上の参照基準を作成することが提案されており、経営学分野が2012年8月に報告されたのを皮切りに順次発表されている。情報学分野においては萩谷昌巳東京大学大学院情報理工学系研究科教授を委員長とする情報学委員会情報科学技術教育分科会<sup>3</sup>が取りまとめを行っており、本年度末頃に正式報告がなされる予定である。本レポートは、この参照基準の概要を紹介するとともに、高等学校の教科情報への影響延いては教員に求められることになるであろう知識について考察する。なお上記の通り、正式な報告はまだされていない。本レポートは日本学術会議が2015年10月17日に早稲田大学西早稲田キャンパスで行なわれた「情報学分野の参照基準に関する公開シンポジウム」で配布された資料(参照基準案)<sup>4</sup>をもとに構成されている。したがって正式に報告される内容と文言が多少異なる可能性もあるが論旨が大きく変わることはないと思われる。この点を予めお断りしておく。

## 1 参照基準の概要

### (1) 情報学固有の特性

今回の参照基準の大きな特徴として、情報工学を中心とする理系の分野だけでなく文系の情報学との融合を目指している点があげられる。要旨において以下のように記述されている。

中核部分に限っても情報学は多くの分野から成り、特に文系と理系に広がっている。情報社会を探索し、よりよい情報社会を築くためには、コンピュータ上で処理される情報と社会におけるコミュニ

ケーションで用いられる情報を、共通に理解し統御するための普遍的な原理が必要である。<sup>5</sup>

教科情報の目標の一つは「情報社会に参画する態度の育成」、つまり望ましい情報社会の創造に積極的かつ主体的に参加する姿勢を導き出すことである。この目標のためには、理系と文系の情報学を普遍的な原理に基づいて融合させることが必要である、と明言している。この普遍的な原理を踏襲すべきである、という主張は別の箇所にも見受けられる。

以上の観点から求められる情報分野の専門性は、技術的な流行や個別的なアドホックな手法から一定の距離を置いた、学術的な立場から定義された情報学と呼ぶべき知識体系に即して成立するものと考えられる。<sup>6</sup>

教科情報は、明確な親学問が存在しないところに、情報化が進んでしまった社会からの要求により設立されている。この経緯もあって、明確な体系をなさず寄せ集めの内容にとどまっていることはご存知通りである。そのため様々な解釈のもとに多種多様な授業が展開されている。中には技術やサービスなどのトレンドを追うことが、あたかも本来の目的であるようなものさえも多数存在している。この状況から教科としての普遍性の欠如が指摘され、延いては履修問題や不要論などが生じる原因となっている。現行の学習指導要領が決定される時に、教科の存続問題がどこからともなく湧き上がったことは苦々しい記憶である。正式発表間近の参照基準は、既存の文系理系の情報学のみならず文理を越えた情報学全般における方向性を決定づけるものであり、このことによってこれまで教科情報が抱えてきた問題が一気に払拭されるだろう。いくなれば参照基準は教科情報の親学問の不在問題に対する日本学術会議からの決定的な解答なのである。

### (2) 情報学の定義

(1) 情報学固有の特性で指摘された特性を踏まえた上で、情報学を以下のように定義している。

1 <http://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/daigaku/pdf/reqst.pdf>

2 <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-k100-1.pdf>

3 <http://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/bunya/jyoho/giji-kyoiku.html>

4 参考資料(1)

5 参考資料(1) 要旨 2 報告の概要 (3) 情報学固有の特性 pii

6 Ibid. 1はじめに p1

情報学とは、情報によって世界に意味と秩序をもたらすとともに社会的価値を創造することを目的とし、情報の生成・探求・表現・蓄積・管理・認識・分析・変換・伝達に関わる原理と技術を探求する学問である。情報学を構成する諸分野は、単に情報を扱うというだけでなく、情報と対象、情報と情報の関連を調べることにより、情報がもたらす意味や秩序を探求している。さらに、情報によって価値、特に社会的価値を創造することを目指している。<sup>7</sup>

この定義で注目すべき点は、情報による意味や価値、中でも社会的な価値に言及しているところである。IT機器をどのように扱うとしても、最終的には社会的な価値を生むことを目標にしなくてはならない、と戒めている。この定義に則るとすれば、情報学の様々な知識を使って新しいソフトウェアを開発するときは、そのソフトウェアが社会にどのような影響を及ぼすのかを事前に考えなくてはならない。構想されているソフトウェアが技術的に可能であったとしても、社会的な価値を生み出さなければ、ましてや負の価値を生み出すとすれば開発することは許されない。プログラミングを行なえる能力も重要ではあるが、該当のソフトウェアの存在が結果としてどんな社会的な価値を生み出すのかを判断する能力の方がより重要なことになる。このとき社会的な価値を考える能力は明らかに文系の範疇にある。つまりエンジニアを目指すとしても文系の能力が必要であることを示している。エンジニアでさえ文系の能力を必要としているのならば、一般人に対しては言わずもがなであろう。まずは社会的な思考、つまり文系の情報学を身に付けることが情報学全体から求められているのである。

### (3) 情報学に固有の知識体系

特性や定義で示された概念を教育課程として具現化するにあたり、情報学を以下の5つに分類<sup>8</sup>している。

- ア 情報一般の原理
- イ コンピュータで処理される情報の原理
- ウ 情報を扱う機械および機械を設計し実現するための技術
- エ 情報を扱う人間と社会に関する理解
- オ 社会において情報を扱うシステムを構築し活用するための技術・制度・組織

7 Ibid. 要旨 2 報告の概要 (2) 情報の定義 pii

8 Ibid. 3 情報学固有の特性 (1) 情報学に固有の知識体系 p4

イからオを大雑把に言えば、イは計算理論や情報理論などに関する数学的な分野、ウはコンピュータやネットワークの構築に関する工学的な分野、エは社会情報学に関する分野、オは情報システムに関係する分野と言えるだろう。イウオが理系の情報学であり、エが文系の情報学と言っても大外れではないだろう。応用情報学を除く<sup>9</sup> 既存の情報学は網羅されており、各分野はそれぞれの情報学により体系されていることを考えれば、今までの情報学に対する概念を大きく変えるものではなくむしろ踏襲したものとと言える。しかし、これだけでは理系文系の情報学を単に列挙したにとどまり、とても融合したとは言えない。そこで文理融合の役目を担っているのがア情報一般の原理である。

### (4) 情報一般の原理

ア情報一般の原理について次のような記述がされている。

アは情報と情報学を分類することにより、イからオの全体を統一的に把握するための指針を与える役割を担っており、情報一般の原理と位置付けている。<sup>10</sup>

情報一般の原理が、情報学の特性として上げられている、文系と理系の融合に関する内容を担っていることが分かる。そして、情報一般の原理では情報の分類が扱われている。分類するには区分の理由が必要であり、その理由は定義と繋がっている。各分野で扱われる情報の定義は、各分野ではなく情報一般の原理で行なわれていることに注目しなくてはならない。情報一般の原理は、文系理系にまたがって広がるそれぞれの情報学の統合と分化を行うことにより、情報学全体の体系化を担っているのである。さらに次の記述が続く

文系（エおよびオの一部）と理系（イウおよびオの一部）に広がる情報学を体系化する試みは多くはなく、本参照基準のAの内容はサイバネティクスに源流をもつ「基礎情報学」に沿ってまとめられているが、文系と理系に広がる情報学を俯瞰するために必要な諸概念が含まれている。<sup>11</sup>

9 参照基準では応用情報学は中核部分から除かれている。参考資料(1) 要旨 2 報告の概要 (2) 情報学の定義を参照。

10 参考資料(1) 4 情報学を学ぶすべての学生が身に付けることを目指すべき基本的な要素 (1) 情報学の学びを通じて獲得すべき基本的な知識と理解 ①獲得すべき基本的な知識と理解 p6 ※引用部部にある参照に関する括弧内の記述は省略してある。

11 Ibid. p6 ※引用部分にある参照に関する括弧内の記述は省略してある。



情報一般の原理の内容が基礎情報学完全に一致するとは書かれていない。しかしまた基礎情報学以外に存在するとも書かれていない。引用文の通り、参照基準では基礎情報学の内容がほぼそのまま使われている。これは付録<sup>12</sup>に掲載内容を見ても明らかである。少なくとも現時点において、文理を融合しそれぞれの情報学を体系的に結び付けることができるのは基礎情報学だけである、と断言しても全く問題ないであろう。とすれば、情報学特有の特性に記述されている「コンピュータ上で処理される情報と社会におけるコミュニケーションで用いられる情報を、共通に理解し統御するための普遍的な原理」を学ぶことは、すなわち基礎情報学を学ぶことに他ならないのである。

## 2 高等学校の教育現場への影響

教科情報の内容は情報モラルからアルゴリズムまで、文系から理系まで広がっている。そして各内容が未体系のまま羅列されているのが現行までの学習指導要領であること、そしてこのことが原因となり教科情報が軽んじられていることも先に述べたとおりである。参照基準では、文系と理系の情報に対し「共通に理解し統御するための普遍的な原理」を必要であるとし、情報一般の原理によりその統合を行っている。これはそのまま教科情報にも当てはまる。つまり情報一般の原理は教科情報の内容に普遍的な体系を与えてくれているのだ。参照基準は、教科情報の親学問は情報一般の原理であること、そして現時点においてその具体的な内容は基礎情報学であることを明示している。この結論が飛躍なものではないことは次の文章にも表れている。

大学初年次における情報学の入門的な講義など情報学全体を俯瞰する授業の中で、アの内容が扱われることが期待される。<sup>13</sup>

アの内容とは言うまでもなく情報一般の原理のことである。大学1年次の入門的で、しかも情報学全体を俯瞰するカリキュラムとして情報一般の原理を行うことを推奨していることをもって、教科情報の内容として相応しいことを示すのにこれ以上の記述は不要であろう。

参照基準の中には初等中等教育に対する言及も見ら

れる。

したがって、本参照基準が定める情報学の中核部分は、初等中等教育から大学教養教育に至るまでの情報教育に対する基礎を与えており、将来にわたって、情報教育を先導する役割も担っている。

<sup>14</sup>

参照基準は大学の学士教育における教育課程についての報告であり、直接学習指導要領を左右するものではない。とはいえ、参照基準が文部科学省の依頼により作成されていることを考えると、その影響が皆無であると結論付けることはあまりにも性急であろう。上記の記述を見る限り、参照基準をベースに学習指導要領が見直される可能性は十分にあると捉える方がより妥当ではないだろうか。

たとえ学習指導要領が明確に変更されることがなかったとしても、情報学を教える立場の者として参照基準が示している内容を見捨てることはできない。参照基準は学術的な観点から作成されたものであり、そこに書かれているどの分野の項目であったとしても、ある程度の知識を持ち合わせている必要がある。授業は教員の持つ知見の氷山の一角に過ぎず、実践される授業の背後には膨大な見識が存在している。筆者は情報科の教員になる前は理科の教員として物理を専門としていたが、当然ながら物理学に対する知識量と学術的な経験は高等学校における教育内容を遥かに超えるものであった。授業を構成し実践を可能にしているのは、学問を体系としてその全容を身に付けていることであり、決して学習指導要領の内容だけではない。これに対して教科情報では、体系が整った親学問が存在していないために教員がその体系の全容を身に付けることが叶わず、結果として授業に学術的普遍性の欠如が生じ、さらにこの事態が履修問題や不要論に発展してきたことは先に述べたとおりである。教科情報の授業が体系化されていない原因は、文系や理系の複数の情報学がバラバラに存在していたことであり、決して担当教員の資質や努力の問題ではない。情報科の教員は文理が融合された情報学を学ぶ機会が全くなかったのだから致し方のないことなのだ。但し、これはこれまでの話である。文系理系の情報学の融合を謳った参照基準が登場した今となっては、この言い訳は過去のものとなった。参照基準により情報学の全容が明白となり、必要な知識や技術も明らかとなった。もはや、知っている - 知らない、学んできた - 学んでいない

12 Ibid. <付録ア>情報一般の原理 p25

13 Ibid. 4 情報学を学ぶすべての学生が身に付けることを目指すべき基本的な要素 (1) 情報学の学びを通じて獲得すべき基本的な知識と理解 ① 獲得すべき基本的な知識と理解 p6

14 Ibid. 7 専門基礎教育および教養教育としての情報教育 情報学 p19

い、という問題ではない。知ろうとするか、学ぼうとするかという問題、つまり個々の教員の意欲の問題なのである。自身の学問的基礎がどのような情報学であった（また情報学でなかった）としても、参照基準を参考に文系、理系そして文理を融合した情報学について日々修練することが求められることになるであろう。

## おわりに

筆者が教科情報を担当し始めて数年たった2007年頃、授業で生徒から情報の定義していないことを指摘され絶句したことを今も思い出す。その時から情報の定義とその母体となる学問を探し求め、基礎情報学に辿り着いた。その後、非常に幸いなことに基礎情報学の普及と高等学校の教科情報への導入を目標にした研究を、基礎情報学の創始者である東京大学大学院の西垣通教授（現東京経済大学コミュニケーション学部教授・東京大学名誉教授）の研究室と共同に行う機会を得ることができた。この研究は今も続いている。これまでの研究結果については書籍<sup>15</sup> やDVD<sup>16</sup> または高等学校情報教育研究会等で発表してきた。筆者としては多くの時間と労力を費やし十二分に努力してきたつもりではあるが、残念ながら目に見える成果があったとは言い難い。今回、参照基準に基礎情報学の重要性が明示されたことは、筆者個人として非常に嬉しいことである。しかしその一方で普及に大きな貢献できなかったことに対する力不足もまた深く痛感させられている。

筆者の普及活動は未だ不首尾であるが、参照基準により基礎情報学が学術的に極めて重要な内容であることが認められたことは間違いない。今後各大学では参照基準をもとにカリキュラムが編成され、その中で教員養成も行なわれるであろう。情報学を学ぶ学生たちは、参照基準の5つの分野を各項目をある意味強制的に履修しなくてはならないことになる。となると、これから教科情報の教員を目指すものたちは、既に5つの分野について最低限の知識を持っていることになる。これは参照基準の5つの分野の理解が教科情報の教員としての必須条件であることを意味している。既存の教科情報の教員にも参照基準の5つの分野の概要程度の理解が求められる時代がくる可能性は極めて高い。さて、その時を迎える心構えはあるだろうか。

## 参考資料

- (1) 日本学術会議 情報学委員会 情報科学技術教育分科会『大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準 情報学分野（案）』2015.10.17 情報学分野の参照基準に関する公開シンポジウム版
- (2) 萩谷昌巳『情報学を定義する - 情報学分野の参照基準 - 』情報処理学会誌「情報処理」2014年04月号 一般社団法人情報処理学会 Web サイト  
<https://www.ipsj.or.jp/magazine/jyohosanshokijyun.html>
- (3) 萩谷昌巳『大学情報分野における参照基準』実教出版 情報教育資料41号 2015 実教出版 Web サイト  
<http://www.jikkyo.co.jp/download/detail/61/9992657154>

筆者の資料公開用 Web ページの URL

<http://members3.jcom.home.ne.jp/tadashi-nakajima/>

15 『生命と機械をつなぐ授業』高陵社書店 2012

16 『基礎情報学に基づく高等教科「情報」の指導法』  
ジャパンライム株式会社 2014

## 平成27年度 事業報告

| 月日                        | 行事名                                | 参加者数 | 会場                                 | おもな活動内容   |
|---------------------------|------------------------------------|------|------------------------------------|---|
| 5/22<br>(金)               | 第1回常任理事会<br>総会及び講演会                | 36   | 大宮高校                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・常任理事会 総会について</li> <li>・総会 (役員、予算、事業計画)<br/>協議事項               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. H26 年度事業報告</li> <li>2. H26 年度決算について</li> <li>3. H27 年度役員改選について</li> <li>4. H27 年度事業計画について</li> <li>5. H27 年度予算について</li> </ol> </li> <li>・講演会<br/>「情報科教育におけるワンボードマイコンの活用とその可能性」<br/>東京学芸大学特任教授 天良和男先生</li> </ul> |
| 6/27<br>(土)<br>～<br>28(日) | 日本情報科教育学会<br>第8回全国大会<br>(本研究会協賛事業) | 200  | 山口大学<br>吉田キャンパス                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・主催：日本情報科教育学会</li> <li>・テーマ：「情報科教育で育成すべき能力の再考」</li> <li>・研究発表、総会、基調講演、招待講演、<br/>パネルディスカッション</li> </ul>   |
| 7/7<br>(火)                | 第1回研究委員会                           | 10   | 戸田翔陽高校                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・委員長選出</li> <li>・本年度の活動方針、研究テーマの決定</li> <li>・全国大会での発表について</li> </ul>   |
| 7/11<br>(土)               | 全国大会実行委員会<br>・研究協議会<br>(本研究会協賛事業)  | 12   | 宮崎公立大学                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・第8回全国大会(宮崎大会)開催に向けて<br/>研究協議<br/>(本県から実行委員1名派遣)</li> </ul>  |
| 7/29<br>(水)               | 施設見学会                              | 19   | (株)ラック<br>セキュリティ<br>監視センター<br>JSOC | <ul style="list-style-type: none"> <li>・施設見学会<br/>講義「インターネットや<br/>セキュリティの最新動向」<br/>長谷川 長一 氏<br/>JSOC説明・見学、意見交換</li> </ul>   |
| 8/3<br>(月)<br>～<br>5(水)   | 東大情報教育研修<br>(本研究会共催事業)             | 53   | 東京大学<br>駒場キャンパス                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・主催：情報処理学会SSR<br/>(全国高等学校情報教育研究会、<br/>東京都高等学校情報教育研究会共催)<br/>東大での『一般情報教育』を<br/>体験しよう 2015</li> <li>・「プログラミング体験に適した処理系と<br/>その特徴」</li> <li>・「情報教育と情報モラル教育」</li> <li>・「プログラミング教育の考え方」</li> </ul>  |

| 月日                        | 行事名   | 参加者数 | 会場                     | おもな活動内容  |
|---------------------------|---|------|------------------------|--|
| 8/10<br>(月)<br>～<br>11(火) | 全国高等学校<br>情報教育研究会総会<br>第8回全国高等学校<br>情報教育研究会<br>全国大会(宮崎大会)<br>(本研究会協賛事業) | 212  | 宮崎公立大学                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>主催：全国高等学校情報教育研究会</li> <li>総会 役員、事業案の決定、決算、<br/>予算案の承認</li> <li>テーマ：「地域課題に向き合う情報教育<br/>～地方からの挑戦～」</li> <li>講演「高等学校の教育改革と情報科教育」<br/>九州工業大学大学院情報工学研究院<br/>教授 西野 和典 先生</li> <li>ライトニングトーク</li> <li>ポスターセッションによる発表22本</li> <li>分科会発表 21本(本県からの発表3本)</li> <li>講評講演<br/>国立教育政策研究所 教育課程調査官<br/>文部科学省生涯学習政策局 教科調査官<br/>鹿野 利春 先生</li> </ul> |
| 8/31<br>(月)               | 第2回研究委員会  | 9    | 川越南高校                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な研究内容について</li> <li>研究活動の分担について</li> </ul>  |
| 9/27<br>(日)               | 全国大会実行委員会<br>・研究協議会<br>(本研究会協賛事業)                                       | 17   | 神奈川県立<br>神奈川総合<br>高校   | <ul style="list-style-type: none"> <li>第9回全国大会(神奈川大会)開催に向けて<br/>(本県から実行委員4名派遣)</li> </ul>  |
| 10/21<br>(水)              | 第3回研究委員会  | 8    | 朝霞西高校                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>実践報告のまとめ方について</li> <li>各委員の研究内容について</li> </ul>  |
| 10/31<br>(土)              | 高校教科「情報」<br>シンポジウム2015秋<br>(本研究会協賛)                                     | 100  | 早稲田大学<br>西早稲田<br>キャンパス | <ul style="list-style-type: none"> <li>主催：情報処理学会情報処理教育委員会</li> <li>テーマ：「初等中等教育における<br/>プログラミング学習の広がり」</li> </ul>   |
| 11/24<br>(火)              | 第2回常任理事会<br>授業見学会<br>および研究協議会   | 25   | 川越初雁高校                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>常任理事会 行事の運営について</li> <li>授業公開 「アルゴリズム」<br/>授業者：川越初雁高校 岡本 敏明 教諭</li> <li>研究協議(分科会・全体会)</li> <li>研究委員会打合せ</li> </ul>  |
| 12/8<br>(火)               | 第4回研究委員会  | 9    | 大宮高校                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>実践報告のまとめ方について</li> <li>全国大会発表について</li> </ul>  |
| 12/20<br>(日)              | 全国大会実行委員会<br>・研究協議会<br>(本研究会協賛事業)                                       | 20   | 専修大学<br>生田キャンパス        | <ul style="list-style-type: none"> <li>第9回全国大会(神奈川大会)開催<br/>に向けて研究協議<br/>(本県から実行委員4名派遣)</li> </ul>   |
| 12/23<br>(水)              | 日本情報科教育学会<br>第8回フォーラム   | 80   | 東海大学<br>高輪キャンパス        | <ul style="list-style-type: none"> <li>主催：日本情報科教育学会</li> <li>テーマ「次期学習指導要領と<br/>情報科教育」</li> <li>招待講演「次期学習指導要領の<br/>改定動向について」<br/>講演者：<br/>国立教育政策研究所 教育課程調査官<br/>文部科学省生涯学習政策局 教科調査官<br/>鹿野 利春 先生</li> <li>パネルディスカッション</li> </ul>   |

| 月日                         | 行 事 名   | 参加者数 | 会 場                  | おもな活動内容   |
|----------------------------|---|------|----------------------|---|
| 1/16<br>(土)                | 全国大会実行委員会<br>・研究協議会<br>(本研究会協賛事業)               | 17   | 神奈川県立<br>神奈川総合<br>高校 | ・第9回全国大会(神奈川大会)開催に向けて<br>(本県から実行委員4名派遣)   |
| 3/10<br>(木)<br>～<br>12 (土) | 情報処理学会<br>第78回全国大会<br>(本研究会協賛事業)                |      | 慶應義塾大学<br>矢上キャンパス    | ・招待講演<br>・口頭発表<br>・展示<br>・動画配信サイトでの生中継  |
| 3/13<br>(日)                | 全国大会実行委員会<br>・研究協議会<br>(本研究会協賛事業)               | 17   | 東京都立<br>白鷗高等学校       | ・第9回全国大会(神奈川大会)開催に向けて<br>(本県から実行委員4名派遣)   |
| 3/21<br>(月)                | 日本情報科教育学会<br>関東・東北支部総会<br>第3回支部大会<br>(本研究会協賛事業) | 80   | 日本大学<br>文理学部         | ・主催：日本情報科教育学会<br>・総会<br>・講演会<br>・研究発表、協議  |
| 3/28<br>(月)                | 都高情研研究大会<br>(ポスター発表依頼)                          | 100  | 日本電子専門<br>学校         | ・主催：東京都高等学校情報教育研究会<br>・講演<br>国立教育政策研究所 教育課程調査官<br>文部科学省生涯学習政策局 教科調査官<br>鹿野 利春 先生<br>・口頭発表<br>・ポスターセッション(本県から2名派遣) |
| 3/29<br>(火)                | 第3回常任理事会  | 20   | 大宮高校                 | ・本年度の反省、来年度の役員案、行事案、<br>予算案、来年度総会について   |
| 3月<br>下旬                   | 情報教育研究会<br>研究会誌発行                               |      |                      |   |
|                            |   |      |                      | 研究委員会および全国大会実行委員会は上記の他にメーリングリストによる議論・報告等を行った。   |

## 編集後記

平成27年度、本研究会事業のまとめとして、「情報教育研究会誌」第12号を編集し、会員の皆様並びに諸関係機関に配布できますことは、会員皆様のご協力の賜と深謝申し上げます。

本号におきましては、寄稿として高校教育指導課の高井指導主事、総合教育センターの甲山指導主事より原稿をいただくことができました。また多くの

会員の先生方より、研究、各報告を寄せていただくことができました。

最後に、原稿をお寄せいただいた数多くの先生方に厚く御礼を申し上げますとともに、各高等学校における情報教育のさらなる発展を祈念申し上げ編集後記といたします。

編集担当者

---

### 埼玉県高等学校情報教育研究会誌 第12号

発行 平成28年3月31日

発行者 埼玉県高等学校情報教育研究会  
編集者 研究会誌編集委員会

会長 小玉 清司（戸田翔陽高等学校校長）  
副会長 松本 英和（深谷高等学校教頭）  
朽原 正浩（川越南高等学校教頭）

事務局 埼玉県立川越南高等学校  
印刷所 （有）三光堂印刷所

埼玉県川越市南大塚1-21-1 TEL 049-244-5223  
埼玉県越谷市大沢1-15-14 TEL 048-976-2515

---