

# 情報学教育研究

RISE (Research for Information Studies Education)

(情報学教育研究・情報学教育論考 通算11号)

2017

## 目次

巻頭言:深い学びとテクノロジー ..... 松下 佳代 1

挨拶:情報学教育の更なる進展を期して ..... 音野 吉俊 2

### 第1部 特集

特集1:【tête-à-tête(対談)】次世代を視野に入れたイノベーティブな情報学教育 ..... 岡本 敏雄ほか 5

特集2:【インタビュー】情報学教育の展望:プログラミング教育を視野に ..... 鹿野 利春ほか 13

特集3:【散策】滋賀大学とその周辺 ..... 片山 史啓, 横山 成彦 20

### 第2部 情報学教育 (K-18)

情報学教育のクロニクルー第1から第3のマルチステージによる並行展開 ..... 松原 伸一 25

小学校における「プログラミング教育」実施に向けた教員養成科目の一事例 ..... 西端 律子 31

### 第3部 情報学教育 (K-12)

高校における統計学習-数学と情報との教科横断型授業実践 ..... 北野 堅司 35

高等学校情報科における「思考力・判断力・表現力」の評価について ..... 勝田浩次, 稲川孝司 37

情報学教育の見地による情報安全教育と情報人権 ..... 横山 成彦 39

病弱・身体虚弱教育とICT教育-多様な学習スタイルの提案 ..... 伴野 真教 43

新しい時代における新しい価値観 ..... 片山 史啓 47

### 第4部 研究会からお知らせ (会告)

会告1:情報学教育研究会 規約 ..... 53

会告2:情報学教育研究会 会議・活動記録 ..... 54

会告3:情報学教育研究会 役員等名簿 ..... 55

会告4:第3回情報学教育フォーラムの配布資料(抜粋) ..... 56

会告5:情報学教育と教育情報化 ~2つの研究会~ ..... 61

会告6:情報学教育におけるキーワードの整理 ..... 62

情報学教育研究会 (SIG\_ISE, ISE 研)

SIG on Information Studies Education

## 発行物のお知らせ

情報学教育研究会 (SIG\_ISE)  
教育情報化推進研究会 (SIG\_EEP)

2017年2月27日時点

## 会誌

発行年月日	発行物	発行組織	備考
2010/3/1	情報学教育研究 2010	情報学教育研究会	通算 1 号
2011/3/1	情報学教育研究 2011	情報学教育研究会	通算 2 号
2012/1/10	情報学教育研究 2012	情報学教育研究会	通算 3 号
2013/1/18	情報学教育研究 2013	情報学教育研究会	通算 4 号
2014/1/20	情報学教育研究 2014	情報学教育研究会	通算 5 号
2015/1/20	情報学教育研究 2015	情報学教育研究会	通算 6 号
2015/10/18	情報学教育論考 第 1 号 ※情報学教育フォーラム	情報学教育研究会	通算 7 号
2016/1/12	情報学教育研究 2016	情報学教育研究会	通算 8 号
2016/2/1	情報学教育論考 第 2 号 ※情報学教育フォーラム	情報学教育研究会	通算 9 号
2017/1/10	情報学教育論考 第 3 号 ※情報学教育フォーラム	情報学教育研究会	通算 10 号
2017/2/27	情報学教育研究 2017	情報学教育研究会	通算 11 号

## ニューズレター

発行年月日	発行物	発行組織	備考
2011/2/22	EEP ニューズレター 創刊準備号	教育情報化推進研究会	通算 0 号
2011/3/15	EEP ニューズレター 創刊号, 第 1 号	教育情報化推進研究会	通算 1 号
2011/11/11	EEP ニューズレター 第 2 号	教育情報化推進研究会	通算 2 号
2012/12/15	EEP ニューズレター 第 3 号	教育情報化推進研究会	通算 3 号
2013/11/18	EEP ニューズレター 第 4 号	教育情報化推進研究会	通算 4 号
2014/2/1	EEP ニューズレター 第 5 号	教育情報化推進研究会	通算 5 号
2015/2/1	EEP ニューズレター 第 6 号	教育情報化推進研究会	通算 6 号
2015/7/14	ISEF ニューズレター 第 1 号 ※情報学教育フォーラム	情報学教育研究会	通算 7 号
2015/12/20	ISEF ニューズレター 第 2 号 ※情報学教育フォーラム	情報学教育研究会	通算 8 号
2016/1/25	EEP ニューズレター 第 7 号	教育情報化推進研究会	通算 9 号
2016/11/14	ISEF ニューズレター 第 3 号 ※情報学教育フォーラム	情報学教育研究会	通算 10 号
2017/1/25	EEP ニューズレター 第 8 号	教育情報化推進研究会	通算 11 号

## 研究報告

発行年月日	発行物	発行組織	備考
2012/3/1	情報学教育カリキュラムとその学習支援環境	情報学教育研究会	全 72 頁
2015/2/27	情報教育の充実に向けて 第 1 版	教育情報化推進研究会 情報学教育研究会	全 4 頁, カラー
2015/5/20	情報教育の充実に向けて 第 2 版	教育情報化推進研究会 情報学教育研究会	全 4 頁, カラー
2016/3/1	教育の新科学化: 初等中等教育に一貫した情報学教育	情報学教育研究会	全 78 頁

# 深い学びとテクノロジー

松下佳代

京都大学高等教育研究開発推進センター 教授  
(本研究会 顧問)

現在のアクティブラーニング型授業では、さまざまなテクノロジーが使われるようになってきている。

最もよく目にするのはストップウォッチである（あまりテクノロジーらしくないテクノロジーだが）。ホワイトボードにペタンとくっつけるタイプのものもあるが、ストップウォッチのアプリを電子黒板に大きく表示させているものもよく見かける。アクティブラーニングの授業では、子どもにペアワークやグループ・ディスカッションなどをさせることが多い。そうした活動をストップウォッチで時間管理しようというわけである。

iPad などのタブレット端末を生徒にもたせているところも増えてきた。たとえば、問いに対する答を子どもたちが端末を通じて教師に送り、ロイロノートなどのアプリを使って、全員分を表示する。誰が解答しているか（していないか）、どんな解答なのかが一目でわかる。また英語の授業では、授業中のペア会話の様子を子どもたちが自分で録画し教師に送り、教師がその場でそのうちの何組かを再生して全員で共有する、というようなことも行われている。

さらに、2020 年度からの大学入試改革により、生徒の学校での学業活動の報告書などを提出させる大学が増えることを見込んで、生徒の学びのエビデンスを蓄積していくための e ポートフォリオも、中・高で急速に普及しつつある。

テクノロジーが、対話的・協働的な学びや学びの記録・振り返りで一定の役割を果たしていることは間違いない。だが、こうしたテクノロジーの利用には思わぬ落とし穴もあることも意識しておく必要がある。

たとえば、ストップウォッチで時間管理されている授業は、統率のとれたアクティブラーニング型授業に見えるが、そこで子どもたちが学びに深く関与しているかは怪しい。私が以前通っていた小学校のある教室では、子どもたちがチャイムの鳴るのも気にせず、2 時間くらいディスカッションに没頭するという姿を何度も目にしたが、ストップウォッチによる時間管理の下ではそういう深い関与は難しいだろう。また、タブレット端末の利用も、授業をブツブツと分断したり、子どもがテクノロジーの操作そのものに気を取られたりする結果になってしまっている場合がある。

「主体的・対話的で深い学び」と言われるが、「主体的」「対話的」「深い」を同時に実現することは難しい。テクノロジーの利用が何を促し何を阻害しているのか、子どもたちの学びを見る目が求められる（松下 2015）。

## 参考文献

松下佳代・京都大学高等教育研究開発推進センター編（2015）ディープ・アクティブラーニング～大学授業を進化させるために～，勁草書房。

# 情報学教育の更なる進展を期して

音野吉俊

比叡山高校 講師, 前滋賀県立日野高等学校 校長  
(本研究会 副代表)

情報学教育研究会 (SIG\_ISE) の発足以来, 事務局長を務めて参りましたが, この度, 事務局参与を経て副代表 (事務局担当) に就任いたしました。よろしくお願ひします。事務局の強化を図るために, 事務局長には, これまで副事務局長を担当された横山成彦氏 (大阪学院大学高校教諭) にお願ひすることになりました。なお, 事務局補佐の担当も現在検討中でございます。

ご承知のように, 本研究会は, 2002 年に発足しました情報科教育法研究会を前身とし, これが, 2009 年に再発足したものです。情報科教育というレンジを超えて情報学という広い視野をもって展開をしています。

また, 幸いなことに, 日本学術会議による「情報学分野の参照規準」の策定などの動きや, 学習指導要領の改訂に伴う諸背景, すなわち, アクティブ・ラーニング, プログラミング教育, データサイエンス, …等々の重要性が再認識される中であつて, 情報学としての内容学の充実は順風の状況といえるかも知れません。

本研究会では, 一貫して初等中等教育段階における情報学教育のカリキュラム, すなわち, K-12 カリキュラムを中心に研究活動を進めてまいりましたが, 今後, 特に 2017 年度は, 教員養成・教職実践などの視野に入れ, 大学 (教員養成) や教職大学院 (教職実践) を重点化して K-18 を標榜いたします。

さらに, 本研究会と姉妹関係にある教育情報化推進研究会 (SIG\_EEP) とは, およそ 2 年前から緩やかな連携を行っておりますが, 今後はもう少し連携を深めて互いのパワーをアップしていきたいと考えております。

ところで, 本号 (情報学教育研究 2017) は, 通算で 11 号となります。この度は特集を 3 つ組むことができました。関係の皆様にお礼を申し上げます。

特集 1 では, 岡本敏雄氏 (京都情報大学院大学教授) との対談記事です。ご承知のように, 氏は日本情報科教育学会の会長をはじめ, 種々の役員・委員等を歴任されています。

特集 2 では, 鹿野利春氏 (文部科学省, 教科調査官) へのインタビュー記事です。高校の教科「情報」の担当の方でしたら, 皆様ご存知の方です。

特集 3 では, 今年の 5 月 28 日に第 4 回情報学教育フォーラムを滋賀大学にて開催する運びとなりましたので, 滋賀大学とその周辺の散策記事とさせていただきます。この近辺にも関心をお持ちいただきまして, 5 月のフォーラムに参加くだされば幸いです。

5 月のフォーラムでは, 「次世代のための情報学教育」をテーマに開催する予定です。なお, フォーラムに先立って, 同日の午前中に「特別セッション (ワークショップ)」を開催し, 小学校におけるプログラミング教育を題材として進めてまいります。

引き続き皆様のご理解とご協力を賜れば幸いです。

2017 年 2 月 23 日

# 第1部

## 特集

- 特集1 tête-à-tête (対談)
- 特集2 インタビュー
- 特集3 散策



# tête-à-tête †



## 岡本敏雄

京都情報大学院大学 教授  
電気通信大学 名誉教授

今回の対談は、学校における情報学教育について中・長期的な視野をもって展望します。国立大学等の中期目標は、6年とされるので、ここではその2つ分を視野に入れました。今年度は学習指導要領が改訂される年ですが、12年後は、そのまた次の改訂の時期と予想されます。

† フランス語で対談のこと。p.12の注も参照してください。



## 松原伸一

滋賀大学教育学部 教授  
※2017年4月より  
高度教職実践専攻(教職大学院) 教授

## 次世代を視野に入れたイノベーティブな情報学教育

2017年2月5日(日) 11:30~12:30, 東京, 「新宿3丁目」駅前の会議室にて

### 0. 対談の前に

【齋藤】東京の新宿駅南口近くの会議室にきています。本日は、2月5日ですが・・・日曜日だからでしょうか、大変込み合っています。そんな中、お忙しいにもかかわらずお集りいただきましてどうもありがとうございます。

【松原】そうですね。今は学年末で、皆様は忙しい時期と推察いたしますが、対談ができますことは大変うれしく思います。ありがとうございます。

【岡本】私もです。ところで、ここはいい会議室ですね。

【松原】ありがとうございます。それでは、本日の対談のスタッフ

を紹介いたします。こちらは音野先生です。本日は写真撮影をご担当いただきます。既に各所でお会いになっていると思います。昨年までは日野高校の校長先生をされていまして、・・・。

【岡本】そうですね。よく存じておりますよ。よろしくお願ひします。

【音野】よろしくお願ひします。お邪魔にならないようにして、写真撮影をさせていただきます。

【松原】それから、こちらは、十分にご存知かと思ひます。齋藤先生です。本日はスムーズな進行の補助(司会、タイムキーパーなど)をお願いしています。

【岡本】齋藤先生、よーく、存じておりますよ。紹介は不要ですよ。

【齋藤】それでは、松原先生、よろしくお願ひします。

【松原】わかりました。ところで、・・・昔の話になりますが、私が長崎大学に勤務するきっかけを作ってくくださったのが岡本先生なのですが、ご記憶でしょうか？

【岡本】よく覚えてますよ。



司会 齋藤 実  
埼玉県立大宮高校 教諭

- 【松原】 今から 34 年前の今頃、すなわち年度末の時期だったと思うのですが、・・・。  
私は、当時、博士課程の院生で、藤田広一先生（慶應義塾大学）の研究室に属して  
いました。その時、岡本先生は既に東京学芸大学の先生をされていまし  
たね。東学大での勉強会に時折参加させていただいておりましたが、その時に、  
長崎大学から教員公募の書類が来ているということで、その通知文（B4 サイ  
ズ）を頂いて帰りました。それは、今でも大事にとっています。私にとっては、  
宝物ですね。
- 【岡本】 あ頃は皆、若くて頑張っていましたね。今となってはとても懐かしく思います。
- 【松原】 そうですね。わたしも同感です。「光陰矢の如し」とはよく言ったもので、それ  
を実感する歳になりました。次世代に残すために、何かをしなければ、・・・と  
思いつつも、思うだけで、・・・。そこで、本日は、「次世代を視野にいれたイ  
ノベーティブな情報学教育」をテーマにして談話をしたいと思います。なお、  
この談話の内容は、後日、メール等で再構成して調整したものを全国に発信い  
たします。なるべく明るい話になれば、若い人たちも元気がでると思います。  
よろしくをお願いします。
- 【岡本】 そうですか。わかりました。
- 【齋藤】 それでは、そろそろ、本論に入りたいと思いますがよろしいでしょうか？
- 【松原】 はい。そうしましょう。

## 1. 岡本先生のご専門は？

- 【松原】 それではよろしくをお願いします。読者の皆様は、岡本先生のご専門については既  
にご存じのことと思いますが、念のためお尋ねしたいと思います。できれば私  
達が知らない部分を強調して説明してくだされば嬉しいのですが、・・・(笑)
- 【岡本】 そうですね。わかりました。・・・専門です  
ね・・・それは、まさにコンピュータと教育と  
のかかわりですね。つまり、学習支援システムにつ  
いて、大学院生の時から探求してきました。今私は  
70 歳近いですけど・・・、大学院に入ってやっと将  
来に向けての有様や学術にかかわることが少し見え  
てきたと思います。私は、当初、堀内敏夫先生の指  
導のもとに、教育工学の分野で、主に、コンピュ  
ータサイエンスの分野を中心にかかわってきました。
- 【松原】 そうですね。当時は、“教育工学”という表現自体が新しいもので、この分野の  
研究者が増えることを皆が望んでいたと思います。
- 【岡本】 そうですね。当時は、松原先生もご存じのように、御三家といっていました。坂  
元先生（東工大）、松原先生の師匠の藤田先生（慶應）ですね、それから、末武  
先生（東工大）ですね。まあ、僕は、直接には藤田先生とはコンタクトはな  
かったのですが、坂元先生の指導の下でこの道一本でやってきました。特に、教  
育工学のなかでも、CAI や CMI を専門に探求してきました。
- 【松原】 そうですね。CAI は Computer Assisted(Aided) Instruction の略で、CMI は  
Computer Managed Instruction の略です。いずれにしても、当時の重要な  
フレーズ“教育へのコンピュータ利用”には欠かせない重要な概念といえる  
と思います。今の e-Learning についても、岡本先生のこのような長期にわたる研  
究成果が実を結んでいるということですね。
- 【岡本】 その後、人工知能というか、知識工学という分野の方に力をいれてやってきまし



た。電気通信大学の時代は 20 年程になりますが、まさにこのような教育工学をやってきました。

【松原】教育工学の歴史、そのものという感じですね。

【岡本】そうこうしているうちに、松原先生のいろんな活躍もあって、「情報」という分野そのものを内容とする教科を初等中等教育につくらなければならないという流れが生じました。小中高で子供たちが「情報」について学ぶことができれば、分厚いものになりとても良いと思います。

【松原】大学における情報に関する専門教育は、情報工学

(情報科学、コンピュータサイエンスなどを含む) 重要な位置を占めるようになりましたが、情報に関する教育を初等中等教育段階で普通教育(教養教育、一般教育ともいう)に位置付けてカリキュラムとして定着させることが重要という雰囲気が出てきました。今まで使用されてこなかった用語、今では当たり前の用語、それが“情報教育”ですね。当時はまだ明確な定義がなく、大学で行われた“情報処理教育”をベースにして考える研究者も多かったですね。



【岡本】そうなんです。そこで、情報教育を明確に定義する必要がありました。私は、情報教育には、Withと、Throughと、Aboutの3つの視点でとらえるのがよいと考えています(岡本2008)。

【松原】そうですね。この3分類はとても分かりやすいですね。そして、当時、どちらかといえば混乱気味だった情報教育の概念を明確に示すものだったと思います。

【岡本】Withとは、ICTを問題解決や学習、コミュニケーションの手段として利活用することで、当該の目的を達成する道具としてのICTがベースとなっています。また、Throughとは、ICTを介してより良い教育や学習をしていくことですね。もう一つは、Aboutですが、これは、いい加減なという意味ではないですよ。これは、つまり、コンピュータや情報通信技術そのものについて、きちんと原理的なことを理解し、正しい使い方や発展的な使い方を学ぶことです。これは小中高のカリキュラムの中に教科として位置づけられなければなりません。私はこれまで、学術的な活動も含めて、社会に対して啓蒙活動を行ってきました。

【松原】先ほどもお話にでました坂元昂先生ですが、東京神田の学士会館で編集の打合せを何度もさせていただきましたが、その際に、岡本先生の3分類をよく例にあげておられました。

【岡本】幸いにも、松原先生もこの関係では、国の委員に就任されておりましたね。松原先生のような立場の方からこのような考え方が浸透し成立してきたものと思います。

【松原】ありがとうございます。そうですね。当時は文部科学大臣より任命を受け、中央教育審議会専門委員になっておりました。

【岡本】ところで、高校には「情報」という教科ができましたが、次は中学校ですね。今は、中学校に技術・家庭科があり、ある程度実施されているが、情報としてのしっかりとした域にはまだ達していないと感じております。僕は70歳近いですから昔のようにできませんが、松原先生のような方々に活躍いただいて、高等学校に4単位をしっかりと定着させることが重要ですね。そうすれば子供たちの学力は向上すると思います。例えば、各国(欧米、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、・・・)の状況を踏まえて、進めることができれば素晴らしいと思います。

- 【松原】私は、教育の新科学化という表現の中で、新しい教育内容、新しい教育方法、新しい教育手段の開発と、それらの有機的な統合が必要との立場をとっていますが、これと先生の考え方には多くの共通点があります。その中でも、先ほどは、「Aboutは、ええ加減ということじゃないですよ」と仰っておられましたが、私が特に関心が高いのは、まさにその「Aboutの部分」でして、いわゆる「学ぶ対象」のことですよね。体系として見れば、それはカリキュラムになり、文部行政との係わりでみれば、学習指導要領ということになると思います。
- 【齋藤】どうもありがとうございました。存じ上げていなかったことも話題にあがり、大変興味深くお聞きすることができました。どうもありがとうございました。時間もともありますので、次に移りたいと思います。よろしいでしょうか？

## 2. 最近関心のあることは？

- 【松原】それでは、これに関係して、現在取り組んでおられる、或は関心のあることは何ですか？ 教えてください。
- 【岡本】以前からずっと ISO の仕事をしていますので、会議のために、年に2回ほど海外に出張することがありました。そこで感じたことですが、日本の教育研究者はどれも活用ばかりを重視しているようですね。ICT の活用も大事だけれど、科学技術の勉強を体系的に配置して学習としてカリキュラムとして提供することも重要ですね。ところで“利活用”とは誰が言い出したのかな？ 利活用は、学習の初めに興味をもってもらうという意味では私はアグリーです（同意します）が、欧米のように、その後、学習の内容をきちんと配置して学習ができるようにすることが不十分だと思います。
- 【松原】岡本先生は、これまでも各所で、情報科教育と教育情報化が「ジョウホウカ」という音が同じために混乱していると言われていていますね。「ジョウホウカ」は“化”（ばけのカ）ではなく、“科”（のぎへんのカ）の方が予算を取りやすいという現状があると思います。情報科のカリキュラム研究では、予算要求しても高額な要求には馴染まないですね。つまり、これは人文社会系の1分野であり、「1千万」は必要ないということでしょうね。
- 【齋藤】それでは、・・・、次に進みたいと思いますが、・・・

## 3. 学校における一貫した情報(学)教育について、先生のお考えは？

- 【松原】ありがとうございます。情報教育や情報科教育、そして、教育情報化の特徴が整理されたところですが、ここで、先生にお尋ねしたいのですが、学校教育において一貫した情報学教育について、先生のお考えをお聞かせ下さい。例えば、コンピュータサイエンスについてはいかがですか？
- 【岡本】学校教育では、大学で教えている「情報工学や情報科学」のミニチュア版を教えるはいけないと思います。そのような内容ではなく、コアをしっかりと作って学校教育に情報学としてきちんと入れていく必要があると思います。つまり、小学校段階や中学校段階で、松原さんの言い方をすれば「情報学」ですね、いわゆる情報教育を行う必要があると思います。
- 【松原】その際の課題はなんですか？
- 【岡本】いろいろとありますが、一つは、教員養成の問題ですね。現在の高等学校「情報」では、もともと理科や数学の先生が担当されていますよね。

【松原】 そうだね。工業の先生も・・・

【齋藤】 商業も・・・

【岡本】 この分野では、他国ではかなり早くから進めてられているが、日本は遅れていると思います。そして、情報科学や情報工学といわないで初等中等教育におけるいわゆる「情報学」の一貫した教育するためのカリキュラム開発だけではなく、教員の資質・能力のさらなる向上をはかるため、教員養成・教員研修の充実が大事です。

【松原】 そうですね。私どもでは、そのようなことを視野に入れ、K-12（初等中等教育）を情報学教育研究の第1ステージ（松原2010）としてきましたが、昨年からは、K-18（教員養成，教職大学院を視野に入れた教育）として第2ステージを提案し進めています。そして、今年に入ってから、K-all（全教育課程を視野に次世代に向けて）として、第3ステージを提案し、これらの各ステージを並行展開することを今年からの研究ポリシーとしています。

【齋藤】 それでは、このことと関係して、プログラミング教育まで視野を広げてはいかがでしょうか？

【松原】 そうですね。そうしましょう。



会議室はこのビルの8階

#### 4. 長期的な視点でのプログラミング教育の展望は？

【松原】 既にご承知のように、最近では、学校教育にプログラミングをという考え方が支配的となり、情報学教育（情報科教育・情報教育を含む）にとっては、追い風となっていると思いますので、結構なことと考えていますが、中・長期的にはどうでしょうか？ 先生のお考えをお聞かせ願えるでしょうか？

【岡本】 教科「情報」のコアは、計算論的な、つまり、ある種の制約を守った上で、きちんとしたロジックを組み立てることです。すなわち、科学技術とは、ルールがあって、それを守りながら最大限に発揮するロジックが大切ですね。そのためには、プログラミングは適切だと思います。また、諸外国、海外の先進国だけでなく多くの国々でも、プログラミングの教育を大事にしていますね。そして、プログラミングという行為を可視化するために、例えば、Lego Logo などの貢献があげられると思います。

【松原】 そうですね。最近では、Lego Logo もそうですが、Scratch などのビジュアルプログラミング言語や Raspberry Pi, Arduino, Kano などのハードウェアなど多くの教材・教具があります。また、文科省では、総合的な学習の時間、理科、算数、音楽、図画工作、特別活動などにおいて、いわゆる「プログラミング的思考」を重視した教育を進めています。

【岡本】 そうですか。そのためには、小中高への展開が重要ですね。小中に「情報」という教科ができればいいのですが、・・・

【松原】 その通りですね。現行では、そのような教科はないので、既設の教科の中で、或は「総合的な学習の時間」や特別活動の中で行うしかありませんが、・・・。英語の場合を見ればわかるように、教育課程の改善（学習指導要領の改訂）では、小学校では、まず、「外国語活動」として入り、10年の期間と実践を経て、「英語」という教科？が誕生するという運びを連想することができます。情報におきましても、まずは、「プログラミング的思考」として入り、10年後には、「情

報」という教科が小学校に誕生することを祈念しています。

【岡本】国際化の進むこの時代に、他国に後れを取らないように十分に配慮する必要がありますね。

【松原】そうですね。話は少し変わりますが、この会議室（役員室）は、レンタルですが、これを運営する会社は、ロンドン証券取引所に上場し、ロンドンで設立され、現在、本社はルクセンブルグにあります。そのグループの日本法人は新宿パークタワーの 30 階にあります。このグループでは、世界 120 か国、900 都市、3000 拠点にスタッフが配置されていると聞いています。すごい時代になりましたね。

【岡本】それからね、ロジカルな思考力を鍛えることが重要なのですが、日本では、自らそれを放棄してきたということですね。プログラミングは、このようなもののコアとなり得るものです。

【松原】そうですね。そういう意味でも、適切な形で、小学校に導入されるといいですね。

【岡本】それから、情報モラルですが、……。情報と社会として、情報と人間のインタラクションは重要ですが、これを小中で大きくコミットする必要はないと思います。情報教育（情報学教育）では、これを取り込めばめっちゃくちゃになりますね。基本的な原理や知識、そのロジックを学ぶ方が重要です。

【松原】まさに、そうですね。その点に着目すれば、今思いついたのですが、いわゆる形式陶冶か、それとも実質陶冶かといった教育の根源にかかわる問題が見え隠れしていますね。両方必要であると言えばおしまいですね、この辺り、先生のご意見は、……

【岡本】「総合的な学習の時間」がありますね。陶冶とは教育ということですが、……。どのような学力が身につくのでしょうか？

【松原】「活動あって学び無し」と言われたこともありますね、……

【岡本】学習内容を融合することは重要ですが、形式陶冶、……。アウフヘーベン（aufheben、止揚）といいますか、高い視点からみられるようにすること大事ですね。プログラミング教育は、小学校の低学年では困難かもしれませんが、高学年から始めることができますと思います。能力論からみてできるはずですね。海外では生き生きと楽しく勉強をしてましたよ。日本でもそうあってほしいですね。

【齋藤】私は楽しく授業をしていますよ。彼らにどのように動機づけるかが大事ですね。

【岡本】教育では、情報は両方が重要な教科ですね。形式陶冶でロジックを学び、実質陶冶で実体化することが重要ですね。

【音野】それから、学校の組織から言えば、全員が齋藤先生ならいいんですが、……。私はもともと数学教員でしたが、……。松原先生のところで大学院で学位を取得し、我が国で最初に「情報の専修免許」を取ることができましたが、未だに、私が情報を教えた生徒が、高校に帰って来て情報の先生になってはいません。つまり、高校の現場では再生産（教員としての循環的なシステム）が情報という教科ではまだ成立せず、数学では循環し積重ねて伝統を創生することができていますが、情報ではそれが無い、そのような仕組みがないということが問題ですね。そこを確立すれば、ああいうように教えてもらったので、ここはこうしようとかが考察可能になり、豊かな情報教育を構築できると思います。



事務局 音野吉俊  
比叡山高校 講師  
前 日野高校 校長

- 【岡本】 そのような意味では、再生産については、「情報」がセンター試験に入っていないことが大きな問題ですね。従って、高と大との接続ができていないということですね。僕は現役をそろそろ引きますが、松原先生のように中堅の方がもうひと暴れしてもらい必要がありますね。
- 【松原】 そんな大それたことはできませんが、できることといえば、……。本学に今年の4月から教職大学院ができます。
- 【岡本】 それは、他大学にも順次設置されているあれですか？
- 【松原】 そうです。本学でも4月より設置となりました。他大学とは一味違う、独自性のあるものにできたらいいなと考えております。
- 【岡本】 そうですか。頑張ってください。
- 【松原】 それから、データサイエンス学部も4月から新設されます。これは、経済学部のある彦根キャンパスになります。既にご承知のように、もうすぐ公表予定の学習指導要領では、情報Ⅱの中にデータサイエンスの内容が盛り込まれています。情報学教育にとって、ますます重要なコアになっていくと思います。
- 【岡本】 今の話は大変重要なことで、是非、滋賀大で進めてもらっていいのですが、滋賀大だけに留まることなく、他大学との連携を進められたら良いと思います。是非頑張ってください。期待しています。
- 【松原】 岡本先生、まだまだお願いしますよ。時あることに、引っ張り出しますので、……。(笑)。よろしくお願いします。
- 【齋藤】 そろそろ時間となりますが、……



対談



最寄りの風景



最寄りの駅  
「新宿3丁目」駅

## 5. おわりに

- 【松原】 岡本先生、本日はお忙しい中にもかかわらず、時間をとって頂きまして、どうもありがとうございました。最後となりますが、何か付け加えたいことはありませんか？
- 【岡本】 諸外国の進展をみれば、科学技術立国といわれる日本の将来が心配ですね。情報は、各学問を結びつける力をもっている“学”ですので、この学力が軽視されてはいけませんね。大学では、情報理論といって数学の延長のような域に留ま

っている傾向が強いですね。ソフトウェアがあって、ユーザがあって、・・・、いろいろな内容を含むものですから、「総合的な学習の時間」は、「情報」に特化すればよいと思います。

【音野】岡本先生，本日はお忙しい中にも拘わらず，対談に応じていただきまして誠にありがとうございます。最後となりますが，会の事務局を代表してお礼を申し上げます。本日はどうもありがとうございました。

#### 文献等

岡本敏雄（2008）「情報科教育学」と日本情報科教育学会設立の意義 -科学技術立国，そして情報文化立国の再構築をめざして-，日本情報科教育学会誌，Vol.1, No.1, pp.1-4.

松原伸一（2010）クラウド型知識基盤社会における情報科教育の新しいステージ -文理融合の情報学共通教育-，情報学教育研究 2010，pp.5-24.

---

注：tête-à-tête とは、「テタテ」と発音し，フランス語で対談を意味します。ここで，tête（テと発音）は頭のこと，à は a に accent grave（アクサン・グラヴ）が付いているので，「ア」と発音し英語の“to”の意味になります。従って，tête-à-tête とは，“head to head” のことで，頭と頭を突き合わせて差し向かいで話し合うこと（対談）です。なお，この記事は 2017 年 2 月 5 日に，東京の新宿駅南口の徒歩 5 分の場所にある会議室にて面談を行い，その後，岡本先生に改めて上記の各話題を提示し，メールにて意見交換を行うとともに，確認・調整の上で対談記事としてまとめました。ご協力に感謝申し上げます（松原）。

# インタビュー

情報学教育の展望：プログラミング教育を視野に

2017年1月21日（土），滋賀大学にて



**話し手**：鹿野利春 国立教育政策研究所 教育課程研究センター研究開発部  
教育課程調査官

（併）文部科学省

初等中等教育局児童生徒課 産業教育振興室 教科調査官

生涯学習政策局情報教育課 情報教育振興室 教科調査官

**聞き手**：松原伸一 滋賀大学教育学部 教授

※2017年4月1日より  
滋賀大学大学院教育学研究科 高度教職実践専攻 教授（専任）  
滋賀大学教育学部 教授（副担当）



## 1. まず、はじめに

【松原】本日は，お忙しいところ，滋賀大学までお出で頂きましてどうもありがとうございます。折角の機会ですので有意義な時間にしたいと思います。よろしくお願ひします。

それでは，まず，はじめに，鹿野先生の紹介をさせて頂きたいのですが，・・・

【鹿野】私は，現在，国立教育政策研究所の教育課程調査官として勤務しております。共通教科情報科と専門教科情報科の調査官を併任しています。

【松原】そうですね。現在はどうのようなことをされていますか。いろいろとあると思うのですが，・・・

【鹿野】それは，やはり，現行学習指導要領が円滑に実施されるようにすることであり，次期学習指導要領を作成することなどですね。

【松原】今の時期，学習指導要領の改訂が話題の中心の一つですね。これに関しては後で，お尋ねしたいと思います。

ところで，鹿野先生は，もともとどのようなキャリアをお持ちなのでしょうか？

【鹿野】私は，石川県で最初，理科(化学)の高等学校の教員として採用されました。その後，現職教員等講習を受けて情報科の免許を取得し，それから理科と情報科を兼任する形で勤めていました。

【松原】そうですね。高等学校に勤務されていたことは，当初より存じ上げておりましたが理科でしたか。しかも化学ですね。それでは実験などがありましたでしょうか，

情報での実習についてはあまり抵抗がなかったのでしょうか？ 数学の場合と異なって、・・・

【鹿野】化学科での所属講座は理論化学です。有機超電導物質の分子設計とか、発がん機構の理論的考察など、大型コンピュータをプログラミングして自分の考えたモデルをシミュレーションすることが研究の中心でした。そういう訳で、情報での実習には何の抵抗もありませんでした。

【松原】教育委員会に移られたのはいつですか？

【鹿野】平成 26 年度に石川県教育委員会に入りまして、教員指導力向上推進室に所属し中堅教員のための専門的研修，再任用教員のための研修，学生や講師のための教師塾などを担当しながら，石川県の教育用ネットワークのサーバ等の入れ替えを担当しました。

【松原】それでは，文科省に移られたのは，・・・

【鹿野】文部科学省は，平成 27 年度からです。

【松原】そうしますと，ちょうど 2 年が経過するところといった時期ですね。

【鹿野】その通りです。基本は文部科学省のある建物とアパートを往復するだけで東京の文化的側面には触れていないといった状況です。最初は国分寺にアパートを借りましたが，夜遅くなることが多く 2 年目の夏に新宿に引っ越しました。

【松原】そうですね・・・。私は，27 歳の時に東京を離れて長崎大学に赴任しました。“東京から地方へ”，“私学から国立へ”，“理系から文系へ”と 3 重の変化が同時に生じまして，逆に日常生活を結構楽しく過ごすことができましたと思います。

少し誇張すれば，長い人生の中で，“変化”とは「新しいモノ・コト」へのボーダー（境）であり，自らのポテンシャルを向上させるのに必要な要素の一つかも知れませんね。



（研究室で打ち合わせ）

## 2. 鹿野先生の現在の関心事は？

【松原】どうもありがとうございます。それではご紹介の時間はこれくらいにして，次の話題に進みたいと思います。

ところで，鹿野先生の現在の関心事は，何ですか？

【鹿野】関心事ですか？ いろいろとありますが，何にしましょうか？ ・・・

現在の関心事は，先ほども話題にしましたが，次期学習指導要領の改訂ですよ。どのような内容にするかはもちろんですが，情報科教員の研修，採用も計画的に進めていかなければなりません。すべての都道府県で情報科の教員採用が行われること，情報科の教科研究会が結成されることが当面の課題です。

【松原】そうですね。私も学習指導要領の改訂に関心があります。そこで，ここでは，まず，教科「情報」の改訂について，簡潔にお知らせいただけるのでしょうか？

【鹿野】現行学習指導要領では「社会と情報」，「情報の科学」の 2 科目から必ず 1 科目以上を選択して履修することになっています。次期学習指導要領では，これを情報の科

学的理解に裏打ちされた情報活用能力を育成する科目である「情報Ⅰ」を全員が履修することになります。さらに「情報Ⅰ」の履修を前提とした発展的な選択科目である「情報Ⅱ」も設置します。「情報Ⅱ」にはデータサイエンスなどの最新の学問成果も入れていく予定です。

【松原】 どうもありがとうございます。

そうしますと、この新しい枠組み（情報Ⅰ、情報Ⅱ）は、本研究会でも当初より提案申し上げていたことですので、うれしい限りです。この新しい“変化”にはワクワクいたします。ところで、本研究会では、情報Ⅲも提案していたのですが、この度の改訂には出てきていないようですが、専門教科情報科の中には幾つもの科目がありますので、それを学校の状況に応じて設置されれば、実質的な視点で有効かと思えます。それでは、次にプログラミング教育についてはいかがでしょうか？

【鹿野】 情報Ⅰは内容としてプログラミングを含みますので、高校では全員がプログラミングを行うことになります。小学校では体験としてプログラミングに触れ、中学校では簡単なプログラミングを行い、高校の情報Ⅰでは問題解決の方法としてプログラミングを作成することになります。発展的な選択科目である情報Ⅱでは情報システムを作成するために、複数の生徒が分割されたシステムのプログラミングを行い、これを統合して情報システムを作成するなど、より高度な形を考えています。

【松原】 そうですか。どうもありがとうございます。

ところで、小学校の先生方にとって、プログラミング教育の導入に際しては、不安があると聞いておりますが、この当たりの対応や対策について教えてもらえるでしょうか？

【鹿野】 たとえば、「10m 進んで戻ってくる」という動作を意図した場合、「10m 進む」→「180度曲がる」→「10m 進む」といった動きになります。これが意図した動作を実行するためのアルゴリズムです。これをプログラムに置き換えれば、意図した動作が実現します。ロボットがあれば実際に動かすことができますし、画面の中で動かすだけでも結果は確かめられます。算数などでは、三角形や四角形を描くプログラムを書くなども考えられます。最初はそんな難しいことを考えなくても良いのではないのでしょうか。



【松原】 そうですか。それは勇気がでますね。

ところで、私どもでは、情報学教育研究会は（2002年3月16日に発足した情報科教育法研究会を前身とし）2009年11月11日に発足し、現在に至っています。また、本学では、本年4月から教職大学院とデータサイエンス学部が新設されます。このような中であって、情報科教育の新しい展開にご協力できる場所もあるかと思えます。

【鹿野】 データサイエンスは、次期学習指導要領で発展的な選択科目として設置する「情報Ⅱ」で扱います。これからの時代を生きていく子供たちにとって必要なものだと思います。データを統計的に扱うことによって見えてくる世界があります。問題の発

見や、結果の評価にはこのような客観的な指標が欠かせません。いわゆるビッグデータを解析することによって多くの価値が生まれています。このようなことも生徒には体験させたいですね。

【松原】ありがとうございます。

また、本研究会では、滋賀大学にて2017年5月28日に、第4回情報学教育フォーラムを開催し、情報学教育のマルチステージへの展開を目指します。また、同日の午前中、学校におけるプログラミング教育をテーマにした「特別セッション（ワークショップ）」も開催する予定です。

### 3. 情報学教育について、先生のご意見は？

【松原】それでは、次の話題に移りたいのですが、……。情報学教育についての先生のお考えをお聞かせください。

【鹿野】情報学は学問ですよ。大学では、情報学の参照基準が作られ、これまで定義があいまいであった情報学の内容が体系化されて、一つの輪郭が与えられたと思います。

【松原】確かにそうですね。日本学術会議における情報学分野の参照基準の策定に際しては、私どもの情報学教育研究を進める上で、随分追い風となったと感じております。しかし、それは、高等教育（大学教育や大学院教育）における情報学であって、実は、小中高における情報学を直接に定義している訳ではないので、その部分の解釈の見直し、いわば、「変換」が必要だと思えます。

【鹿野】そうですね。確かに、高校の情報科は、高校卒業までに身につけるべき資質・能力を考えた時に情報科として必要な領域を定義したものです。従って、情報学と情報科は同じものではありません。しかし、内容や文理に関わりなくといったことなど、共通する点は多いと思います。今後も情報学の知見は、高校の情報科に生かされるであろうし、高校の情報科における学びは大学の情報学につながっていくのではないのでしょうか。

【松原】そうですね。初等中等教育を対象にした「文理融合の情報学」が必要ですね。情報学教育研究会では、そのような理念の下で、初等中等教育の情報学を扱ってきました。この活動は、「**情報学教育の第1ステージ**」と呼んでいます。まさにK-12のことで、幼稚園（Kindergarten）から12学年（小学校6学年、中学校3学年、高等学校3学年）のいわゆる初等中等教育段階を視野としています。

【鹿野】「情報とは何か」、「情報をどのように扱うか」といった根本的なところについては、一定の考え方が必要ではないかと思えます。そういった点で情報学の存在は重要です。

【松原】そうです。2011年に、「情報学教育の新しいステージ」という本を上梓しました。まさに、新しいカリキュラムの創生が求められていた頃です。そして、先生のおっしゃるように、今がその到着点、すなわち、学習指導要領の改訂が続いています。



【鹿野】情報科の学びのガイドラインを情報学が果たすといった形が良いのかもしれませんが。ただし、バランスが重要です。

【松原】そして、今、先生の課題意識の中にもある、教員研修や、採用、教科教育の研究が広く深く展開できるような枠組みの充実が求められます。今までも科学研究を進めて参りましたが、この度、新たに科研費（研究期間：2016～2019、研究代表者：松原伸一）が採択されました。その研究課題は、情報学教育における教職実践・教員研修のカリキュラム・プログラム等の開発研究を通して、具体的なスキルアップの環境を構築することにあります。この活動は、「**情報学教育の第2ステージ**」と呼んでいます。これは、K-18と表現し、大学での教員養成（4年）、教職大学院（2年）を含んでいます。

【鹿野】教員研修は極めて重大な課題です。全国の情報科の先生が次期学習指導要領の情報Ⅰ、情報Ⅱを教えられるようにならなければなりません。このためには体系的な研修が必要です。

【松原】本学では、本年4月より教職大学院が発足し、現職教員のスキルアップに向けて滋賀県教育委員会と密接な連携をベースに、教職実践、教員研修などの事業を進めてまいります。引き続き、ご理解とご協力を賜れば幸いです。

#### 4. プログラミング教育について

【松原】そうしますと、次は、プログラミング教育になりますね。この辺りのところを少し説明していただけますか？

【鹿野】はい、わかりました。現行の学習指導要領では、教科書の採択率から、高校の情報科では「社会と情報」が80%、「情報の科学」が20%と推測されます。プログラミングが内容として含まれるのは「情報の科学」です。次期学習指導要領では、この2つの科目を「情報Ⅰ」という1つの科目にして全員がこれを履修することになります。この科目は内容としてプログラミングを含みますので、高校では全員がプログラミングを行うことになります。また、「情報Ⅱ」という発展的な選択科目では、さらに高度なプログラミングを学びます。



【松原】そうですね。そうしますとその準備が必要ですね。

【鹿野】その通りです。つまり、現在、情報科を教えておられる先生方は、これに対応するための資質・能力を身につける必要があります。また、生徒全員がプログラミングを行うためのICT環境の整備を進めるとともに、情報科を教える先生方に向けた研修も準備する必要があります。

【松原】中学校ではどうなりますか？

【鹿野】中学校では、技術・家庭科（技術分野）がその中心的な役割を担います。従来は「計測・制御」のプログラミングが行われていましたが、次期学習指導要領では、

双方向性のあるコンテンツに関するプログラミングや、ネットワークを用いたプログラミングについての言及がなされています。これについても高校と同様の準備が必要と考えられます。

【松原】小学校ではどうですか？

【鹿野】小学校では、教科の中で体験的にプログラミングを扱います。発達段階に応じた事例については、具体的なことを示していく必要があると考えています。その際、先生方の負担ができるだけ少なくなるようにする必要があります。

【松原】そうですか？ ご承知のように、私は、プログラミング教育を4つのステップに分けて表現するのが良いのでは・・・と考えています。それは、第1ステップとして「プログラミング準備教育」、第2ステップとして「プログラミング基礎教育」、第3ステップとして「プログラミング教養教育」、第4ステップでは「プログラミング専門教育」というように、4つのステップを1つの体系として捉えるとわかりやすいと考えています。

【鹿野】プログラミングについては、まず手順を記述することが重要です。最初の段階では実際にコーディングして実行するのではなく、手順を整理するといったことだけをやらせることが必要かもしれません。外国の例では、サンドイッチの作り方を詳しく書かせるなどの例があります。コンピュータを使う場合でも、簡単なプログラミングからはじめて、だんだん複雑さを増していくような形が良いと思います。高校でも専門の情報科では高度なプログラミングを学ぶことになります。

## 5. プログラミング教育の短期、及び、中長期的な展望は？

【松原】それでは、次のプログラミング教育の展望について語りたいのですが、・・・

そこで、まず、今年から数年後までを視野にする「短期的な視点」、6年後程度先までを視野に入れる「中期的な視点」、そして、7年以上、又は、具体的に10年程度先を視野に入れる「長期的な視点」を基軸に考えたいと思います。

【鹿野】プログラミング教育について短期的な視点では、次期学習指導要領の実施に向けた準備としてICT環境の充実や、教材や指導法の開発、評価についての研究、先行的な実施などが行われる必要があります。中期的には、これを踏まえて次期学習指導要領の枠組みに沿った具体的な展開が期待されます。長期的には社会の変化に対応した教育が行われるよう、定期的な見直しと改善が行われなければなりません。



【松原】そうですね・・・。私もそう思います。

【鹿野】学生時代に学んだことで一生暮らしていける世の中ではないと思います。社会人も学び続けることが必要であり、学びに向かう態度は学生のうちに身に付けなければなりません。

【松原】長期的な視点では、全教育課程、そして一生涯を通して、新しいライフスタイルを提案できるような“次世代のための情報学教育”としての研究活動を定義しています。これは、「**情報学教育の第3ステージ**」と呼んでいます。これは、K-allと表現しています。すなわち、全教育課程を視野に入れ次世代に向けた教育ポリシーを含みます。そして、これらの第1、第2、及び、第3の各ステージが同時に並行して行われることを意味して、「**マルチステージの並行展開**」と呼んでいます。

## 6. おわりに

【松原】いよいよ時間が参りましたが、何か補足されたいことはありませんか？

【鹿野】そうですね。プログラミング教育がクローズアップされていますが、これも情報活用能力の一部です。小学校から高等学校までの各教科・科目の学びを通じてバランスのとれた情報活用能力を養うことが大切です。

【松原】そうですね。

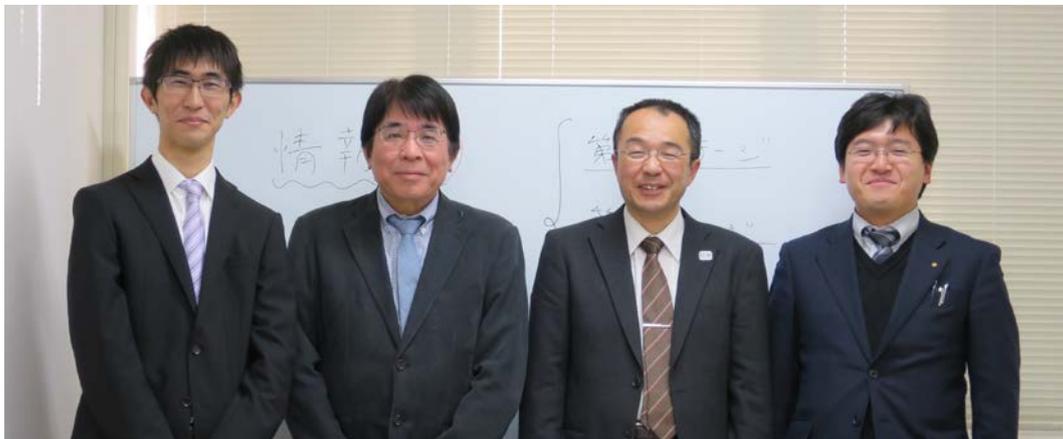
【鹿野】時代が加速度的に変化していることは実感されておられると思います。次期学習指導要領の改訂に向けて準備を進めると同時に、時代の変化を鋭敏に感じ取り、「今教えている子供たちが大人になったときにどのような資質・能力が必要か？」ということを考えていきたいと思います。

【松原】本日はどうもありがとうございました。本日はこの対談と並行して、本学の散策に関する記事も制作中です。

引き続き、ご協力を頂ければ幸いです。

【鹿野】わかりました。

【松原】本日は、どうもありがとうございました。



最後に、全員で写真を撮りました。

左から、片山(滋賀大学院生)、松原(滋賀大学)、鹿野(文科省)、横山(大阪学院大学高校) ※敬称略

---

(注) このインタビューは、2017年1月21日(土)13時～17時に、滋賀大学教育学部松原研究室にて打合せを行うとともに、講義棟A108室にてインタビューが行われた。

その後、数度に渡るメールのやり取りを経て、このようなインタビュー形式の記事としてまとめたものである。お忙しい中、滋賀大学までお出でいただくとともに、きめ細かな対応をいただいた鹿野利春先生に感謝を申し上げます。どうもありがとうございました。

# 散策 滋賀大学とその周辺

滋賀大学大学院教育学研究科 院生 片山史啓

大阪学院大学高等学校 教諭 横山成彦

対談の休憩中、対談場所である滋賀大学教育学部（大津キャンパス）内を散策しました。

横山：片山さんは大学院生ですね。専攻は何でしょうか。

片山：情報教育です。松原先生の研究室に所属しています。

横山：そうでしたか。それでは私の後輩になるのですね。ところで、大津キャンパスには教育学部と片山さんの所属する大学院教育学研究科のほか、2017年度から新たな大学院が設置されるそうですね。

片山：はい、教職大学院が設置されます。また、現在、経済学部と大学院経済学研究科がある彦根キャンパスには2017年度からデータサイエンス学部が開設されます。



講義棟



中講義室



美術・技術・職業棟

横山：そうですね。そういえば、先ほどから学内で犬の散歩をしている人や、子どもが遊んでいる姿をよく見かけます。随分と地域に開かれていますね。

片山：そうですね。平日の朝夕には登下校する中学生の姿も見られます。休日にはレジャーシートを敷いてお弁当を食べている家族連れも見られます。

横山：在学中には気がつきませんでした。自然豊かなキャンパスですね。この季節には葉が落ちてしまっていますが、正門から続くメタセコイアも新緑の季節にはさぞや素晴らしい並木道になるのでしょうか。こうやって散策してはじめて気がつきました。



中庭



正門



記念写真

左：松原伸一先生 右：鹿野利春先生

片山：大津キャンパスは15万平方メートルもの広大な敷地に緑が生い茂る、自然豊かな開放感あふれるキャンパスです。とても居心地がよいです。春には教職大学院も新設されていますので、是非並木道を見に来てください。

横山：分かりました。春といえば、次回の第4回情報学教育フォーラムもこの大津キャンパスで開催予定ですね。

片山：はい、2017年5月28日（日）午後より滋賀大学教育学部（大津キャンパス）にて開催します。

横山：今回は当日の午前中に特別セッションが行われるようですね。

片山：現職教員等を対象として、プログラミング教育に関するワークショップを開催する予定です。

横山：それは楽しみです。多くの方々に大津キャンパスの開放感あふれる自然豊かなキャンパスを体験していただきたいですね。片山さん、小雪の舞う中、散策にお付き合いいただき、ありがとうございました。

次は、滋賀大学教育学部（大津キャンパス）の周辺を巡り、紹介します。

横山：2017年5月28日（日）に行われる第4回情報学教育フォーラムが、この滋賀大学教育学部（大津キャンパス）で行われるとのことですので、紙面を拝借し、大津キャンパス周辺を巡り、紹介しましょう。

片山：そうですね。……しかし、大津市は、滋賀県の県庁所在地ではありますが、大津キャンパスの所在する石山地区は市街地から離れた南端に位置するため、大きな商業施設などはありませんね…

横山：どちらかという、石山地区は閑静な郊外といったイメージですね。しかし、石山地区にある石山寺は、紫式部が「源氏物語」の着想を得た地として知られています。大津キャンパスから車で5分程度の場所にありますので、行ってみましょう。



石山寺／東大門

片山：初めて来ましたが、境内は想像していたよりも広いです。東大門は堂々とした造りですね。

横山：はい、参道も桜並木が続き、春はとってきれいでしょね。

片山：紫式部のほか、和泉式部や清少納言といった女流作家が多く訪れたと聞きます。壮大な琵琶湖のそばで美しい木々、花々を楽しみながら構想を練ったのでしょうか。



石山寺／参道



石山寺／紫式部像

横山：さらに石山寺から車で3分ほど走ると、瀬田の唐橋があります。瀬田の唐橋は古来より交通の要衝として知られていたそうです。

片山：現在の唐橋も自動車、歩行者、自転車がひっきりなしに往来していますね。



瀬田の唐橋

横山：「急がば回れ」という諺は、琵琶湖の草津宿から大津宿までを結ぶ渡船に乗るよりも、大まわりをして瀬田の唐橋を渡る方が安全で確実であるというところに語源を持つようです。

片山：そうなのですね。琵琶湖から流出する川は宇治川、淀川に通ずる、この瀬田川のみですから、橋を架けるには中州のあるこの地がもっとも適していたのでしょうね。

横山：そうなのでしょうね。ちなみにこの下流、大津キャンパスからだと車で5分ほどの場所に瀬田川洗堰があります。現在の洗堰は1961年に竣工したもので、その前には1905年に竣工したレンガと石で造られた南郷洗堰があったそうです。

片山：現在の瀬田川洗堰のすぐ上流に少しだけ昔の南郷洗堰の一部が残っていますね。

横山：はい、これが造られる前、下流の宇治川、淀川では幾度となく大規模な水害に見舞われていたそうです。しかしこの洗堰が造られた結果、下流の工事が進み、水害は減少したそうです。

片山：この南郷洗堰の遺構にはそういった歴史が刻まれているのですね。



南郷洗堰



瀬田川洗堰

横山：そうですね。そしてこれらの工事の結果、京都府南部にあった湖が姿を消すことになります。

片山：湖があったのですか？

横山：はい、巨椋池という当時、京都府下最大の湖がありました。昭和に入り、その湖は干拓され、現在は広大な農地に姿を変えたほか、一部は住宅地になっています。

片山：それは初耳でした。京都にそんなに大きな湖があったとは驚きました。

横山：おや、小雪が舞ってきましたね。そろそろ大津キャンパスに戻りましょう。片山さん、散策にお付き合いいただき、ありがとうございました。



# 第 2 部

情報学教育 (K-18)



# 情報学教育のクロニクル

## － 第1から第3のマルチステージによる並行展開 －

滋賀大学大学院教育学研究科（情報教育専修） 教授 松原伸一  
 ※2017年度より高度教職実践専攻（教職大学院） 教授

### 1. はじめに

情報学教育という表現は、ようやくのところ、ある程度という条件付きではあるが、定着してきたようである。筆者は、21世紀初頭に向けた構想の中で、小中高に一貫した「情報」の教育の必要性を取り上げ、それを情報学教育という表現に思いを込めたのである。

新教科「情報」が2003年に実施されてからは、従来からの情報教育という表現に加え、情報科教育という表現が認知されたが、これは高等学校における限定的なものであったのである。つまり、現在においても、小学校や中学校に新教科として「情報」を設置するという動きはない。教科を新設するためには、偉大なパワーが必要なのかも知れない。ただし、いずれにしても、「情報」に関する基本事項や応用事項は、小学校や中学校に強化して導入される方向にあり、これが「情報学教育の条件付き定着」という感想に根拠を与えている。

承知のごとく、情報学教育は、第1ステージ、第2ステージへと視野を広げて進展し、現在では、特に第3ステージを加えて、マルチステージの並行展開を標榜している。

### 2. 情報学教育のクロニクル (Chronicle)

#### 2.1 情報学教育の着想

筆者が、特に初等中等教育段階における情報学教育の必要性を強く意識したのは2001年頃である。当時は21世紀に入り間もない時期であり、何か新しい展開の必要性が求められる中、情報教育においても新しい視点の必要性を感じて執筆活動に入っていた頃である。そして、やっとのことで2002年に上梓した「ディジタ

ル社会の情報教育」という拙著は、当時は常識とされていたパソコンの操作やアプリケーションの利用など、いわゆる、コンピュータの操作活用能力に関する内容を全く含んでいなかったのである。執筆時に注力した内容とは、データと情報の本質（相違性）、アナログとデジタルの本質（双対性）、リアルとバーチャルの本質（同義性）、そして、メディアの本質（多様性）などであった。情報教育を進めるにあたっては、単にPCの利活用だけでなく、情報やメディアの本質を理解することが重要であると認識し、その副題として「情報教育を志す人のために」と付け加えたことを記憶している。これは、今から15年以上も前の拙著であるが、今でも変わりのない普遍的な内容を含んでいたことが功を奏して、その後の筆者の拙著に大きな影響を与える契機となったのである。それは、まさに、学校における「情報学教育」の誕生であったが、内容の方から先行し、情報学教育という名前の誕生にはまだ数年を要したのである。つまり、当時は、2003年度から年次進行にて実施された新教科「情報」の話題が優先し、「情報科教育」という表現が新鮮に受けとめられたのである。

その後、筆者は、2005年に文部科学大臣より任命を受け、中央教育審議会専門委員を拝命することになる。第1回の専門部会は、8月8日の真夏の日に開催された。この頃から情報科教育と情報学教育の違いについて気になり始めたのである。結論は、各所に記述しているので省くことになるが、簡潔に両者の違いを述べれば、情報科教育は教科教育の範疇にあり、教科があって初めて成立するものであるが、情報学教育は教科の在り無しの影響を受けない。

## 2.2 情報学教育のマルチステージ

筆者はすでに情報学教育のステージを次のように定義している（松原 2016）。

- ①情報学教育のバックステージ（構想の段階）
- ②情報学教育の新しいステージ（提案の段階）
- ③情報学教育の第1ステージ（充実の段階）
- ④情報学教育の第2ステージ（発展の段階）

また、最近では、情報学教育の第3ステージを定義するに際して、今までのステージについて、再定義を下記のように行っている。

### ・第1ステージ (Stage 1) … K-12

このステージは、いわゆる初等中等教育段階における教育を対象とするもので、上記の①～③を包含するものであり、教育内容、教育方法及び教育手段という3つの視点で研究し、K-12カリキュラムの開発やその実施の充実に重点をおくものである。

### ・第2ステージ (Stage 2) … K-18

このステージは、初等中等教育 (K-12) の発展を図るための段階であり、上記の④に相当する。大学 (4年間) における教養教育や教員養成教育、及び、大学院 (2年) における教職大学院の教育をも視野に入れるものであり、情報学教育研修カリキュラムへの発展に重点をおくものである。

### ・第3ステージ (Stage 3) … K-all

このステージは、全教育課程 (生涯学習を含む) を視野に入れた教育 (K-all) を視野に入れ、次世代のための教育やそのポリシーの策定に重点をおくものである。

### ・マルチステージ (Multi-Stage) … Parallel

上記の各ステージは、順次個別に進むのではなく、【第1】→【第1+第2】→【第1+第2+第3】のようにマルチステージの並行展開としている。

## 3. 情報学教育のマルチステージによる並行展開

### 3.1 教員養成・教員研修への対応方針

マルチステージの中で、第1ステージはカリキュラム開発のその実施、第2ステージはその充実した展開を支える教員養成・教員研修である。そこで、新たな

教育課題に対応した教員養成・研修における課題については、①アクティブ・ラーニングの視点からの授業改善、②ICTを用いた指導法、③道徳教育の充実、④外国語教育の充実、⑤特別支援教育の充実、と示されている（文部科学省 2015）。

ここでは、情報学教育に特に関係が深いと思われる①及び②の項目について考察したい。

#### ・教員養成の視点

①については、児童生徒の深い理解を伴う学習過程の理解や各教科の指導法の充実、及び、教職課程における授業そのものをアクティブ・ラーニングの視点から改善と記されている。

②については、ICTの操作方法はもとより、ICTを用いた効果的な授業や適切なデジタル教材の開発・活用の基礎力の養成としている。

#### ・教員研修の視点

①については、特定の教科ではなく学校全体の取組みとしてアクティブ・ラーニングの視点に資する校内研修を推進し、免許状更新講習の選択必修領域として主体的・協働的な学びの実現に関する事項を追加している。

②については、ICTを利活用した授業力の育成や、児童生徒のICTの実践的活用や情報活用能力の育成に資する指導のための研修を充実とされている。

### 3.2 本学における教職大学院の新たな特徴

本学では、ようやく、2017年度より教職大学院が開設される。筆者は、この時期に開設することの意味は大きいと判断している。つまり、先行する教職大学院の状況を詳しく分析し、その重要な「遺伝子」を継承するものの、この時期に開設するというメリットを最大限に発揮できるように配慮することである。

今後の予定もかなり含まれるので、断定的なことは言えないが、筆者の周辺という限定的な範囲で言及することは可能である。そのポイントを整理して示せば、

- ・ 県教育委員会との連携
- ・ 県総合教育センターとの連携
- ・ 県内の公立学校との連携

- ・附属四校園との連携  
 などに加えて、筆者が主催する次の組織、すなわち、
    - ・2つの研究会との「緩やかな」連携  
 教育情報化推進研究会 (SIG\_EEP) と情報学教育研究会 (SIG\_ISE) の連携のことである。詳細については、情報学教育ポータルサイトを参照されたい。
    - ・フォーラムとの連携  
 第4回情報学教育フォーラムのことで、2017年5月28日に滋賀大学教育学部(大津キャンパス)にて開催予定である。詳細については、該当のサイトを参照されたい。
    - ・特別セッション(ワークショップ)との連携  
 上記のフォーラムの午前中に開催予定としているもので、特別セッションの中で、ワークショップを開催し、小学校におけるプログラミング教育について現職教員を対象に実施するものである。
    - ・その他、各種の教育研究活動との連携
- であり、これが本学の教職大学院の新たな特徴のひとつになり現職教育の充実に期待している。

### 3.3 教員研修・教職実践への活動強化のために

#### (1) 2つのワーキングの設置

##### ・教員研修特別ワーキング(WG\_TTP)

現在、このワーキングは、教育情報化推進研究会のもとに設置され、教育研修プログラム:アクティブ・ラーニングとICT活用を重点課題としている。

##### ・教職実践特別ワーキング(WG\_PTC)

現在、このワーキングは、情報学教育研究会のもとに設置され、教職実践カリキュラム:プログラミング教育を重点課題としている。

これら2つのワーキングは、密接に関係し、それぞれの異なる研究会の下に設置されているが、重要な項目(共通項目)については、合同の開催が必要になるものと思われる。

それぞれが、教員研修、教職実践というように、近似した概念をベースにしており、少しわかりにくいですが、教員研修では、ICTを中心テーマとして文字通り“研

修”を意図しているが、教職実践の方は、内容学つまり、情報学やプログラミング教育、統計情報学などのように、学習内容の検討やその配置などに重点がある。

#### (2) 免許状更新講習と情報学教育

筆者の務める大学の主催する免許状更新講習への協力については、過去2年及び2017年(予定)の3ヶ年分を示せば、表1の通りである。

担当(時間)は、全日の場合は、午前2コマ、午後2コマと認定試験であり、半日の場合は、午前2コマ及び認定試験の担当であった。

表1. 免許状更新講習の担当(2015~2017)

年月日	領域(担当)	講習内容
<b>【2015年度】</b>		
2015.8.5	必修(全日)	校内外の安全管理と学校における情報セキュリティ
2015.8.7	選択(半日)	技術科教育の新しいステージ
<b>【2016年度】</b>		
2016.8.10	選択(全日)	ソーシャルメディア社会の教育とICT活用
<b>【2017年度】</b>		
2017.8.4	選択必修(全日)	教育の情報化とアクティブ・ラーニング
2017.8.9	選択(半日)	学校におけるプログラミング教育

#### (3) 講習会(滋賀県総合教育センター)と情報学教育

筆者は、滋賀県総合教育センターが主催する教員研修プログラムに協力している。過去3ヶ年の講義を示せば、表2の通りである。講義は講習期間の中で初日の開会式の後に開催されたものである。3年以前では、講習期間の初日と最終日の両日に行っていた。

表2. 教育の情報化研修(2014~2016)

年月日	時間	講義題目
<b>【2014年度】</b>		
2.14.11.11	10:00-11:30	教育の情報化について
<b>【2015年度】</b>		
2015.10.13	10:00-11:30	教育の情報化~教育の新しいステージ~
<b>【2016年度】</b>		
2016.10.11	9:50-11:20	教育の情報化~新しい時代をよりよく生きるために~

### 3.4 プログラミング教育と情報学

筆者は、プログラミング教育については、これを学校教育（特に小学校）に導入する際の課題を整理している（松原 2015a）。また、その解決にむけての重要な方策の1つとして、「プログラミング教育ポリシー」を提案し、そのキー概念である情報思考 (Info-thinking) は、創造的想像 (CI: Creative Imagination) , 及び、試行的思考 (CT: Conational Thinking) が構成要素であることを論じている（松原 2017）。

ここでは、プログラミング教育を考察する際の広範な知見をもとに視野を広げたい。そこで、プログラミング教育に関係すると思われる事項を紹介する。

#### (1) コンピュータの歴史

プログラムは言うまでもなく、コンピュータがなければ始まらない。コンピュータの発明からその進展の歴史は、情報科学の本流と言えるかもしれない。

そもそも、コンピュータとは何か、自動計算機と何か同じか否か、コンピュータの動作とプログラム、プログラムとデータ構造、…、というように、知っておきたい知識が山積している。そこには人類の問題解決の歴史の一端を見ることができるだろう（大駒 2005）。

#### (2) パソコンの歴史

パソコンが身近であるといっても、実は過去のこと（？）に急変している。1976年にNECが開発したTK-80は、Intel8080のライセンスを受けた $\mu$ PD8080ADを搭載したトレーニングキットであった。また、1980年にNECより発売されたPC8001は、日本に本格的なパソコン時代の始まりを示すものであり（SE編集部 2010）、筆者の学生時代と重なるのである。これを懐かしく思う人はまだいると思われるが、パソコンが日常から次第に離れているという現象は事実なのである。

#### (3) 情報処理の歴史

昔はコンピュータを利用するということは、プログラムを自らが作成して、それを実行しその結果を得る

ことが常識であった。つまり、コンピュータの利用は、プログラミングが不可欠であったのである。筆者が理工系の大学学部に入學する前のことであるが、文系の大学学部の学生の際に、情報処理の勉強をしていた当時、学長室や教官室でもクーラー（エアコンではなく冷房しかできない）が珍しい時代に、コンピュータは、空調設備の整ったクリーンな部屋に設置され、それを操作するエンジニアはなぜか白衣を着ていることが多く、廊下を歩くエンジニアと通り過ぎる際に、思わず深々と頭を下げってしまう学長の話が出るなど、冗談なのかどうか（今となつてはそれが本当かどうかも確認ができないが）、コンピュータの立ち位置を示す象徴的な現象としてとらえていた。

コンピュータを容易に意識できる時代の情報処理とは、実は次第に過去の風物詩になりかけているのかもしれない。このような中で、学ぶべき何かがあると思っている。

#### (4) 会社の創業の歴史

スティーブ・ジョブズ (Steve Jobs) もビル・ゲイツ (Bill Gates) も同じ年の生まれである。実は私も同じなのである。歳がばれるので年は表記しないが、上記のコンピュータの歴史、パソコンの歴史、情報科学の発展の歴史、…、と大きく関係している（竹内 2010）。

その中でもアップル社を創業したスティーブ・ジョブズは、「神の遺言」として、我々に伝えたかった天才のことばが多く残っている（桑原 2011）。筆者は、このような中から学ぶべきものが多いと感じている。

#### (5) プログラミング言語の歴史

筆者は、前述したように、大学（文系学部）にて、COBOLとFORTRANを学び、次の大学（理系学部）では、アセンブリ言語、FORTRAN、…、を学んできた。大学及び大学院を卒業（修了）してからは、教育界では圧倒的にBASICが主流だったので、これを取り込んだ教育研究・開発研究を行ってきたが、何よりも衝撃だったのでは、いうまでもなく、C言語である

(石田 1981)。私が初めて知ったのは長崎大学に勤務していた時であった。若手先輩の先生方に協力頂いて、C言語の勉強会を立ち上げてもらい、熱心に勉強したものである。この時、理解したことは、言語は1つではなく多言語を学ぶ必要を感じたことであり、その際、特に重要なことは、同じ性質・特徴をもつ言語ではなく、異なる特徴をもつ言語を学ぶことが重要である。

#### (6) プログラミングの現実

オブジェクト指向スクリプト言語 Ruby の設計で Matz の愛称で親しまれている「まつもとゆきひろ氏」は、プログラミングの本質とも言える多くの考え方を提示している(まつもと 2014)。例えば、プログラミングについて、まつもと氏の記述を参考に、私なりに整理して示せば、次のようになる。

・プログラムの実行とは何か？  
という問題を考えるとしよう。

コンピュータがプログラムを実行するということは、コンピュータに搭載されている CPU が命令をひとつひとつ順に読み出して実行することに他ならないとし、その CPU が直接理解して実行できる言語は「機械語」と呼ばれる。しかしながら、その「機械語」を使って高度なアプリケーションをつくることも不可能ではない。けれども、人間にはきわめて骨の折れる作業であるので、読者の皆さんがふだん使っているアプリはおそらく機械語では書かれていないということである。

つまり、まつもと氏によれば、現代のプログラマは、C言語や Java, JavaScript, Ruby, SQL といった人間の言葉に近いプログラミング言語を使ってプログラムを書くのであって、直接プログラマが書くのは、ソースコードと呼ばれる一種の文書であり、このソースコードが「機械語」に変換されて実行されるのである。そして、そのソースコードを変換する方法には大きく2つのやり方がある。それは、コンパイル方式とインタプリタ方式である。この2つの方式の最大の違いは実行速度である。速度ではコンパイル方式の方が良い

が、プログラムの修正がしやすいのは、インタプリタ方式の方である、というようにわかりやすい。

#### (7) 映像通信技術の歴史

コンピュータの発展のポイントは、数値処理、文字処理、音声処理、画像処理である。なお、ここでの画像とは、静止画像と動画像(映像ともいう)の両方であり、その際、重要な知識となり得るのは、テレビに代表される映像通信技術(相良 2011)である。特に、タブレット型端末やスマートフォンなどのモバイル環境において、映像に関する通信技術はそのコアをなすものである。

#### (8) コミュニティの歴史的視座

コミュニティという表現は、古くて新しい言葉である。現在ではコミュニティという概念は複雑化し、時間的・空間的な制限を超えて、超空間の中に見え隠れしている。筆者は、この現象を「マルチコミュニティ」と表現し、三層構造、三重構造、及び、三極構造のモデルを提示して、超空間としての特徴について述べている(松原 2014)。

また、インターネットコミュニティとして観察すれば、ソーシャルメディアの特徴を理解し、人の集まるコミュニティをどのように設計すれば良いのか、また、そうして生まれたコミュニティはどこへ向かうのだろうか、ネットコミュニティに関する新たな知見が求められる時代をしっかりと認識する必要がある(近藤 2015)。

そして、結局のところ、プログラミングという行為によって創生されたバーチャルな世界は、私たちを含め、あらゆるものたちと、時間と空間を超えて、交流をすることになるのである。

## 4. 次世代に向けてのイノベーティブな情報学教育

### 4.1 情報思考(Info-thinking)の先にあるもの

筆者は、文理融合の情報学について研究活動を行っている。そこで、今、次世代のための情報学を標榜する際に、近い将来、大きな節目にたどり着くだろ

うと予想している。それは、学校における情報学教育の内容を拡大するか縮小するかというものである。これは学習する時間のことではなく視野のことである。すなわちパースペクティブのことである。以前にこのタイトルを付けた内容の原稿を書き下ろし、情報思考 (Info-thinking) を提案したことがある (松原 2015b) が、この度の構想は、その情報思考の先にあるものは何かということである。筆者の意見はすでに各所で述べているので重複を避けたいが、ここでは、各分野、各界の prestige な方々が集合し、次世代を視野に入れて情報学教育を展望する必要があるということである。筆者は数年前から情報学教育フォーラムを開催し、今年 (2017 年) は、5 月 28 日に滋賀大学にて、第 4 回を開催の予定であり、そこでの展開に期待したい。

#### 4.2 次世代に向けての展望：“情報学教育サミット”

2017 年は前述のとおり、中・長期的な視野をもって次世代のための情報学教育を展望したい。その名は、“情報学教育サミット”とし、次世代に向けての「情報学教育ポリシー」の策定を行いたいと考えている。今年、情報学教育の第 3 ステージの幕開けであり、同時に、第 1 と第 2 の各ステージの並行展開を彩るもので、まさに筆者の言う“創造的想像とダイナミズム”であり、“試行的思考とアクティベーション”なのである。皆様のご理解とご協力を賜れば幸いである。

### 5. おわりに

本稿では、情報学教育のクロニクルとして原稿をまとめたが、将来への展望までを視野とした。“情報学教育サミット”の実現と、次世代のための有効な情報学教育ポリシーの策定のために、皆様のご支援をいただきたい。

なお、本研究は、本学学部経費、及び、JSPS 科研費 (代表者：松原伸一、課題番号 16K04760) 等の助成を受けた。

### 文献

SE編集部 (2010) 僕らのパソコン30年史-ニッポ

ン パソコン クロニクル, 翔泳社.

石田晴久訳 (1981) プログラミング言語C-UNIX 流プログラム書法と作法, 共立出版株式会社.

大駒誠一 (2005) コンピュータ開発史-歴史の誤りを正す「最初の計算機」をたずねる旅, 共立出版株式会社.

桑原晃弥 (2011) スティーブ・ジョブズ-神の遺, 株式会社経済界.

近藤淳也 (2015) ネットコミュニティの設計と力-つながる私たちの時代, 角川インターネット講座5, 株式会社KADOKAWA.

相良岩男 (2011) よくわかるデジタルテレビの基本動作と仕組み, 日刊工業新聞社.

竹内和正 (2010) スティーブ・ジョブズvsビル・ゲイツ, PHP研究所.

松原伸一 (2014) ソーシャルメディア社会の教育~マルチコミュニティにおける情報教育の新科学化~, 開隆堂.

松原伸一 (2015a) 8つの課題について(まとめ), 情報学教育論考, Vol. 1, pp.11-18.

松原伸一 (2015b) 情報学教育のパースペクティブ-情報思考 (Info-thinking) の提案, 情報学教育研究2015, pp. 13-18.

松原伸一 (2016) 情報学教育のカリキュラム・イノベーション-教職実践に向けて: 新しい資質・能力と技術-, 情報学教育研究2016, pp.23-32.

松原伸一 (2017) プログラミング教育ポリシー: 次世代へのソフトランディング~4つのStep, 6つのLevel, 3つのPhase~, 情報学教育論考, Vol.3, pp.21-28.

まつもとゆきひろ (2014) ネットを支えるオープンソースソフトウェアの進化, 株式会社 KADOKAWA.

文部科学省 (2015) これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について~学び合い, 高め合う教員育成コミュニティの構築に向けて~, 中央教育審議会答申 (平成27年12月21日) .

# 小学校における「プログラミング教育」 実施に向けた教員養成科目の一事例

畿央大学教育学部 教授 西端律子

## 1. はじめに

2016年12月の中央教育審議会「中学校、高等学校および特別支援学校の学習指導要領の改善及び必要な方策等について（答申）」において、「将来どのような職業に就くとしても時代を超えて普遍的に求められる『プログラミング的思考』を育むプログラミング教育の実施」がうたわれた。これは、独立した教科ではなく、各教科等の中で育成されるべき思考であり、今後、プログラミング教育を行う単元を各教科や学年の中で位置づけなければならないとされている。例えば、理科では、「電気製品にはプログラムが活用され条件に応じて動作していることに気付く学び」、音楽では「創作用のICTツールを活用しながら、音の長さや高さの組合せなどを試行錯誤し、音楽をつくる学び」、図画工作では「表現しているものを、プログラミングを通じて動かすことにより、新たな発想や構想を生み出す学び」などが事例としてあげられている。

次期学習指導要領は平成32年度から全面実施が予定されており、特に「プログラミング教育」の実施については指導事例、教材の開発、ICT環境の整備、教員研修、指導体制の整備などが急務の課題である。

総務省においても「若年層に対するプログラミング教育の普及推進」事業が行われ、全国11の実施プロジェクトが行われた。また、研究全国の教育関係団体（NPO法人・民間教育事業者・教育関係機関）に第一次調査（アンケート）を実施し、さらにヒアリングを実施した結果がまとめられている。その中において、問題解決力、コミュニケーション力、ICTリテラシーなど、①21世紀型能力を基盤として、②ICTを生み出す人材の育成、③ICTを使う人材の育成があるとまとめられた。

このように人材育成は喫緊の課題であるため、教員養成系大学における専門科目として、プログラミング教育の実施を踏まえた科目を設定した。

## 2. 教員養成科目での「プログラミング教育」対応

S大学大学院での教員養成専門科目では、「プログラミング教育」のできる教員を目指し、以下のような講義およびプログラミング塾へのフィールドワークを行

った（表1）。なお、本科目は、集中講義（平成28年9月12日～15日）開講である。また、受講生は現役の教員を含む5人であった。

表1. 講義の概要

日程	授業内容
9/12	① 小学校におけるICT活用とその環境 ② 学習指導要領改訂のポイント ③ プログラミング教育に向けての施策と「プログラミング的思考」 ④ プログラミング環境体験(1)
9/13	⑤ プログラミング環境体験(2) ⑥ プログラミング環境体験(3) ⑦ プログラミング環境体験(4) ⑧ 現行の小学校学習指導要領および教科書との対応
9/14	⑨～⑫ プログラミング塾での授業見学および講師へのインタビュー
9/15	⑬ 指導案の作成 ⑭ 模擬授業(1) ⑮ 模擬授業(2)

初日は、小学校におけるICT活用実践事例やICT環境について講義を行い、次期学習指導要領、プログラミング教育について概説した。

次に、さまざまな初心者向けプログラミング環境があるため、その中からいくつかを抽出し、実際に体験を行った。具体的には、「GLICODE」、「OZOBOT」、「プログラミン」、「VISCUIT」、「SCRATCH」等である。

「GLICODE」は江崎グリコ株式会社が開発した、おかしをルールに従って並べるだけで、誰でも手軽に、遊びながらプログラミングの基礎的な考え方を学習できるプログラミング環境である（図1）。前述した総務省のプロジェクトでは、東京都内の小学校で実践が行われた。



図1. GLICODE 体験の様子

「OZOBOT」は、紙やスマートフォン、タブレット上に描かれた線に沿って動き、赤青緑の色とその順番によって、命令を与えることができる小さなロボットである（図2）。こちらも総務省のプロジェクトで、大阪府下の小学校で実践が行われた。

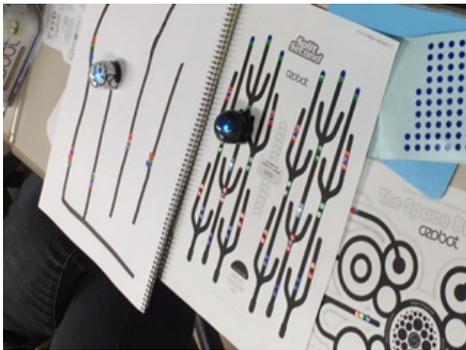


図2. OZOBOT 体験の様子

3日目は、大阪市内のプログラミング塾の授業を見学し、講師にインタビューを行った。当日は「SCRATCH」講座（小学生ら4人）が行われており、講師が自作した教材を参考に、各自で試行錯誤しながら、ゲームを開発していた。また、講師へのインタビューから、教材は一つずつ手作りしているが不足していること、子ども一人ひとりへの対応が必要なことなどを聞き取り、本科目設定の意義を改めて認識したようであった。

最終日は、現行の学習指導要領や教科書を参考に、「プログラミング的思考」育成のための指導案を作成し、模擬授業を行った。料理を例に出し、「手続きの大事さ」を教える授業、「Scratch」を用い、グループで一つの大きなお話を創作する国語科の授業、「OZOBOT」を用い、一筆書きをしながら、予想すること、辺や角について学ぶ算数科の授業などが行われた。算数科の授業では、実物投影機で「OZOBOT」の動きを共有するなど、実際に授業場面で活用できそうな場面も提案された（図3）。

### 3. おわりに

本講義では、集中講義という制約もあり、指導案作成と検討に時間をかけることができなかった。また、現役の小学校教員が大学院生として受講していたものの、実際小学校で授業を実施する際の課題は、大学での模擬授業では予測できないものもあるだろう。機会があれば、子どもたちを対象にした授業の場も設定したい。

さて、本講義から5か月経ち、現在全国各地の市町村や大学の講習や研修、プログラミング塾や団体などで同様の取り組みが行われている。今後、これらの指導案、教材などを集約するポータルサイトの立ち上げが必要である。



図3. OZOBOT を活用した算数科の授業の一場面

### 参考文献・URL

文部科学省（2016）「「幼稚園、小学校、中学校、高等学校および特別支援学校の学習指導要領の改善及び必要な方策等について（答申）」

[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2016/12/27/1380902\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2016/12/27/1380902_1.pdf)

総務省（2016）「プログラミング人材育成の在り方に関する調査研究」

[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000424363.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000424363.pdf)

江崎グリコ株式会社「GLICODE」

<http://cp.glico.jp/glicode/>

キャストリア株式会社「OZOBOT」

<https://ozobot.jp/>

文部科学省「プログラミン」

<http://www.mext.go.jp/programin/>  
合同会社デジタルポケット「VISCUIT」

<http://www.viscuit.com/>

MIT メディアラボ「SCRATCH」

<https://scratch.mit.edu/>

（いずれも2017年2月23日最終確認）



# 第 3 部

情報学教育 (K-12)



# 高校における統計学習 数学と情報との教科横断型授業実践

大阪府立東百舌鳥高等学校 教諭 北野堅司

## 1. はじめに

現行の学習指導要領における数学Ⅰでは、「データの分析」の章がある。本校でも以前は従来型の一斉授業でその「理屈」を定着させる授業を行っていた。ただし同じく学習指導要領の「例えば表計算用のソフトウェアや電卓も適宜用いるなどして、目的に応じデータを収集・整理し、(中略)データの傾向を的確に把握することができるようにする。」については、数学科として十分な取り組みを行えていなかった。そこで、数学科と情報科が連携し互いに補完しあえる授業を計画・実践した。この実践に関しては「情報活用の実践力の育成をめざした情報科と数学科の教科横断型授業(2)」(北野,勝田,稲川 2016)がある。今回はこの成果を元に、数学科におけるアクティブラーニングの評価等も含め、新しい実践に向けての課題をまとめた。

## 2. 連携以前の問題点

初めに、数学Ⅰにおける「統計」は「2次関数」等に比べると、その重要性に対する認識は薄いのが実情である。また、現行の教科書では最終章に記載されていることが多く3学期の限られた時間の中で授業計画を立てて実施しなければいけないことが多い。今までの取り組みの概要を以下にまとめる。

### (1) 従来の数学科における「統計」の授業

以前の本校における、「統計」の授業計画は次の通り。

- ・教科書に準じた内容の学習を座学で行う。
- ・教材は教科書とそれに準拠した問題集を使用。
- ・計算のために電卓を生徒に使用させた授業も実施。
- ・主にペーパーテストと問題集等の提出物で評価。

授業を実際に計画・実施した際の問題点は次の通り。

- ・紙と鉛筆で計算可能な問題しかない(データが多くても20件程度しかない)。
- ・多くの場合明確な統計量が得られる問題しかない。
- ・「統計量の算出」は学習するが、現実世界での有用性は経験できない。

これらの点について、その改善が必要と感じた。特に数学科の教員の中には「データの統計量を正しく算出できるか」ということを中心に評価するが、「データの統計量の意味を理解し、その特徴を語る能力を身に

つける」といった部分での評価をおろそかにしている場合がある。それに関しては教員だけの問題にとどまらない、ほとんどすべての教科書や指導書・準拠の問題集にも対応できる問題は見当たらない。当然その評価の例も示されていない。

### (3) 数学科と連携以前の情報科

情報科ではコンピュータや表計算ソフト等の機材・環境がありデータを活用・分析するが、数学的な統計の「理屈」を詳しく説明することは少ない。情報科では「統計」の理屈を教えるより、表計算ソフトや、データベースの活用およびその概念を学習・実習するといった授業を展開している。

### (4) 数学科と情報科の接点

連携以前の数学科と情報科の接点は非常に小さい。

## 3. 数学単独での改善

ひとまず、大きなデータや現実のデータを授業で使うことを計画した。インターネットからプロ野球の打者のスコアや、総務省等が公開している種々の統計データが入手できる。ただし、これら教材として加工されていないデータを授業で使う場合には注意すべき点がある。例えば単純に統計量の算出を行うと「期待しているような明確な数値が現れない」、「相関する理由を導き出せない」等、「統計」の有用性を容易に納得できない場合がある。加えて授業の最初の段階では、生徒にとって理解しやすい結果が明確に示されることが必要であるとも考える。最終的には「統計」の知識を活用することで、膨大なデータの裏に隠れた真の姿にたどり着ける可能性があることを実感させる授業を展開する必要がある。

そこで「データで学ぶ統計活用授業のための教材サイト」から教材を選び、散布図と相関係数等を表計算ソフトで提示する授業を展開、生徒にとって納得できる授業ができた。ただし、評価については従来通りの「できたか、できていないか」の評価であり、「特徴を語る能力」の評価までには踏み込めていない。

## 4. 数学科と情報科で連携

そこで情報科と数学科が互いに欠けている部分を補

い合い、生徒に「統計」を学ぶことの意義を実感できる授業を展開することを目指した。情報科で生徒にとって身近なデータをまとめさせ、数学科で学ぶ統計の知識を用いて分析し、データの「特徴を語る能力」をも評価できる授業を目指した。

## 5. 授業設計

「冬休みの過ごし方」とのテーマで課題を出し、1年生全員にデータを記録させた。記録する項目は、「1日の睡眠時間」、「勉強時間」、「クラブ活動時間」、「娯楽時間」、「携帯等を操作している時間」である。本校を含め府下の3高校が同じ条件でデータを収集し3学期におけるデータ分析の題材とする。

3学期の最初に課題のデータを情報の時間に生徒がPCに入力する。さらに3校分のデータを集約、本校と他校の平均睡眠時間や平均勉強時間等を比較し、各校の概要をまとめさせる。同時進行で数学の授業において相関係数等の授業を行い、前述の「データで学ぶ統計活用授業のための教材サイト」の教材を用いて、表計算ソフトによる統計量の算出を練習した。

準備が終わったところで、「データの分析」を数学の授業で行う。まず生徒に相関関係があるだろうと思われる項目をあげさせる。例えば「クラブ活動時間の総合計」と「携帯時間の総合計」は負の相関にある、言い換えると「クラブ活動を毎日行っている生徒は睡眠時間を確保するため携帯の時間が少ない」等が考えられる。このような仮説を生徒に立てさせ、次いで検証させた。具体的な作業としては、仮説の対象になるデータを抽出させ、統計量（相関係数等）の算出を行なった。算出結果から「仮説が正しかったか?」、「新たな発見があったか?」等をグループで議論させ、簡単なプレゼンテーションを実施。最後に情報の授業で、分析結果をレポートにまとめ提出させた。

## 6. 授業実践の結果

他校との比較や、学校内の異なるグループ間での比較を通し、どのような傾向があるかを生徒各自が発見することができた。仮説通りの結果を得られず、修正を迫られることも度々あったが、明確な相関関係を見つけ出せたグループもあり、全体的に意欲の高い授業が展開となった。

この連携では、数学科と情報科で年度当初より調整を行い、概ね問題なく授業を進めることができていた。最後に、レポートは情報科と数学科の両方で評価した。

## 7. 問題点

この授業実践を通して以下の問題が新たに出てきた。

### ・分析対象のデータの抽出基準

授業では仮説に応じてデータを抽出させ分析させた。相関係数で0.8を超えたものもあり生徒は自分の仮説が裏付けされたとしていたが、内容を調べるとデータの抽出条件に疑問が残るようなものもあった。

### ・データの信頼性と例外的なデータの取り扱い

特異なデータが入り相関関係等で判断を迷わすことがある。単に入力者のミスかどうか不明な場合もあるが、どう取り扱うべきなのか教員側に指導のための判断力が不足している。

### ・一定の意図を持ったデータの収集の必要性

あくまで高校の授業用のデータ収集であるので、教員側である程度の予測を立てた上で、収集するデータを設定する必要があると考える。分析の結果、生徒が学習した範囲で「統計」の有用性を示せないと、限られた時間内では授業として成立が望めない。

### ・数学科での評価

情報科ではレポートに対してルーブリックを使い観点別の評価をした。数学科内での「統計」の分野全体の評価は従来通りペーパーテストが主体であった。授業の評価のあり方については、今後に向けて数学の教科内で意見調整が必要であると考えられる。

## 8. まとめ

ここまでの実践で「生徒にとって身近で大きなデータ」に「統計」というツールを使う授業を展開することができ、生徒の感想からも「統計が役に立つことを実感できた」との意見が得られた。

ただ実践を通していくつかの問題が出てきたが、なかでもデータの取り扱い等に関しては統計の専門家のアドバイスが必須だと考える。

ただ一番の問題は、数学科の教員がアクティブラーニングを取り入れた授業とその評価に距離を置く場合があることである。統計の専門家等の協力を得て、「データの収集から評価までがパッケージ化された教材」等が用意できるならば、多くの数学科の教員も積極的に取り組めるのではと考える。

## 参考文献

- 統計教育推進委員会：「データで学ぶ統計活用授業のための教材サイト」、<http://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/data/>, 2016/12/27 アクセス。  
北野聖司, 勝田浩次, 稲川孝司 (2016) 「情報活用の実践力の育成をめざした情報科と数学科の教科横断型授業(2)～数学科の視点から～」, 日本情報科教育学会第9回全国大会講演論文集, 2016/6/25, 日本情報科教育学会, 3-A-2

# 高等学校情報科における 「思考力・判断力・表現力」 の評価について

大阪府立東百舌鳥高等学校 勝田浩次, 稲川孝司

## 1. はじめに

次期学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学び」が特に求められ、より一層学習者に対して「何が身についたか」を評価することが求められる。評価に関しては、従来の四つの観点「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力」、「主体的に学習に取り組む態度」の三つの観点到整理される。なかでも「思考力・判断力・表現力」に関しては評価の方法が確立されているとは言いがたい状況がある。そこで本稿では「思考力・判断力・表現力」の評価に関して高等学校情報科で取り組んだ事例を紹介する。

## 2. 学習評価について

学習評価ということばを聞くと、多くの人は、定期テストや通知表を思い浮かべるかもしれない。ここでは、学習評価の考え方について、文部科学省の言う考え方に則って考えることとする。文部科学省中央教育審議会（文部科学省 2016）によれば、『学習評価は、学校における教育活動に関し、子供たちの学習状況を評価するものである。「子供たちにどういった力が身に付いたか」という学習の成果を的確に捉え、教員が指導の改善を図るとともに、子供たち自身が自らの学びを振り返って次の学びに向かうことができるようになるためには、この学習評価の在り方が極めて重要』とある。つまり、点数として示すことが目的ではなく、学習目標に対して学習者がどの程度目標を達成できたのかをフィードバックすることが目的である。そして、学習者をより深い学びへと向かわせるためのものとして評価を捉えていることがわかる。ポイントは「どういった力が身についたか、学習状況を把握すること」、「評価を基に教員が指導の改善を図ること」、「子供たち自身が自らの学びを振り返って次の学びに向かえること」である。

## 3. 評価の三つの観点

上述した評価を行う際には、さらに以下の三つの観点を基に評価を行うことが求められる。「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力」、「主体的に学習に取り組

む態度」の三つである。知識・技能に関しては、これまでも実施されてきたように定着を図るテストなどがその手段としては多く採用されている。しかしながら、「思考力・判断力・表現力」の評価については、方法がまだ確立されているとは言いがたく、それぞれの教科・科目、単元により異なるため、評価は極めて難しい。そこで本稿では、これから特に重視されるようになるであろう「思考力・判断力・表現力」の観点に基づき評価を行うにあたり、参考となるよう事例を交えてその方法を紹介することを目的とする。前述したように学習評価は教科や科目、単元によりめざすべきものが異なるため、一般化することは難しいかもしれないが、学習評価を行う際の一助となれば幸いである。

具体的には、「思考力・判断力」の評価方法については単元を限定せずに行えるポートフォリオの取り組みを、「表現力」の評価方法に関しては、パフォーマンス課題におけるルーブリックの取り組みを説明する。

## 4. ポートフォリオによる評価について

知識の有無のように、数値化して判断しにくいものが、「思考力・判断力・表現力」である。とりわけ、思考や判断は、学習者の頭の中で行われている場合が多く、目に見えない。そこで本校では、生徒が考え・判断したことを見える化することとしている。それが、「学びのポートフォリオ」である(図 1)。B4 サイズの紙に印刷をして、合計 6 回分書くことができる。生徒は授業の最後に毎回、「学習内容」、「学んだこと」、「考えたこと」を記述する。教員はその記述に対してフィードバック欄に丸を入れ、より深い学びや考察を促すアドバイスができる仕組みである。この「学びのポートフォリオ」のねらいは 3 つある。「1: その授業における思考や判断の内容について見える化し、評価できるようにすること」、「2: 学習を通して学習者の学び・考えてきたことを蓄積することで、学習者自身が自分の学びの足跡をたどることができるようにすること」そして「3: 教員が学びのポートフォリオを見ることにより、学習者の理解度を把握し、次の授業の改善を図ること」である。

今日の学習内容： 月 日 ( ) 限	
学んだこと	
考えたこと	
フィードバック	自ら積極的に学び、成長した様子がよく伝わってきます 自分の考えを具体的に理由を述べて書くことができている どうしてそう考えたのか、もっと詳しく教えてください 何を学んだのか、もっと詳しく教えてください

図1 学びのポートフォリオ

ここでは情報モラルの単元での生徒の学びのポートフォリオの記述内容を紹介する(表1)。授業の1回目では、紙に書いた絵を言葉だけで相手に伝えるコミュニケーションのジレンマについて取り上げ、4回目の授業では、SNS上でのトラブルの事例について議論し考えるという活動をした。それぞれの授業での「学んだこと」の記述を見ると、1回目では学習した事柄を記述しているだけだが、4回目では授業の議論から自分は何を学び取ったかという記述が具体的になっている。また、「考えたこと」にはどちらも学習内容を自分の身近な事柄に置き換えて考えられていることがわかる。特に4回目では、理由を説明した上で自身の行動改善にまで言及している。このように、回を追うごとに生徒の思考・判断が深まっていく様子が見取れる。こうした記述に対し教員は、授業の目標・ねらいに沿った内容を思考・判断しているかの評価を行う。

このように、生徒が授業を通して考えたこと・判断したことを見える化することで、生徒の思考・判断を評価できるだけでなく、学習の状況を知ることができ、授業改善につながる。また生徒が自分自身の学びを蓄積し次の目標を立てることもつながる。これは先に述べた学習評価の3つのポイントとも合致する。

表1. 単元「情報モラル」での記述(原文のまま)

1回目の記述
<p><b>学んだこと</b>：先生の言葉だけで私たち側はイメージして紙に絵を描きました。また、自分たち1人1人が3枚のカードを持ち、お店の名前と場所を当てるゲームをしました。私の班が4位でした。</p> <p><b>考えたこと</b>：今まで自分は何となく人に色々教えてきましたが、自分がその事がらを分かっている相手には伝わっていない場合もあることが分かりました。これからは人の立場に立って伝えたいです。</p>
4回目の記述
<p><b>学んだこと</b>：LINE形式でネット上のコミュニケーションについて学びました。今回の学習では、実際にありそうな会話でとてもわかりやすかったです。関西弁は特に人の顔が見えないときには本当に気をつけなければいけないなと思いました。LINEをしているとき、無意識に送ってしまったのでしっかり考えて言葉を選びたいです。</p> <p><b>考えたこと</b>：言葉はネット上だと自分はこう考えて送ったのに、相手にはまた違った捉え方をさせてしまうこと</p>

があります。そういったトラブルを減らすため、私は普段人と話すことを気をつけて人と楽しく話せたらと思います。

### 5. ルーブリックによる評価について

本校ではパフォーマンス課題を課して、その中で「表現力」の評価を行っている。例えば、プレゼンテーションや、制作物を課することなどが考えられる。本校では課題の制作を通して「どのようなことを学んで(表現して)ほしいか」という学習目標をルーブリック(図2)にして、課題に取り組む前に示すようにしている。

ルーブリック(評価のものさし)とは、学習目標を観点ごとに細分化し文章化したもののことで、どの状態がS(目標以上のことができている)で、どの状態がA(規準を満たしている)なのかという、学習の到達段階を文章で示しているものである。ポスター制作という課題で説明すると、目標が「メディアとしてのポスターの特徴を理解すること」であったため、評価の規準には「必要な情報が入っている」や、「見やすくする工夫」を設定した。ポスター制作が終了した後に、教員はこのルーブリックをもとに成果物の評価をする。

このように評価の観点や基準を生徒と教員が共有することで、評価のポイントが明確になる。生徒もどのように何を表現すれば良いのかわかるため、学習のねらいも伝わりやすくなり、評価の妥当性も保たれる。

評価の規準	評価の観点	S	A	B	C
必要な情報が入っている	クラス、出し物の名前、日時、場所、キャラクターなど必要な情報が記載されている	必要な情報に加え、マル秘情報など追加の情報が記載されている	必要な情報が記載されており、クラスの出し物について理解することができている	必要な情報が少なく、クラスの出し物について理解しにくい	必要な情報が入っていない
見やすくする工夫	適切な画像を選択し、おまけさんにとって見やすくするための配慮工夫がなされている	色の統一感や適切な画像の選択に加え、うまく空白のバランスを調整しており、見やすくなるように工夫している	色の統一感や適切な画像を選択することができている	色の統一感や画像の選択にや工夫が見られない	色に統一感がなく、適切な画像が選択されていない
オリジナリティがある	既存のキャラクターなどに比べ、オリジナルのキャラクターを考案している	既存のキャラクターなどに比べ、オリジナルのキャラクターを考案している	既存のキャラクターなどに比べ、オリジナルのキャラクターを考案している	既存のキャラクターなどに比べ、オリジナルのキャラクターを考案している	既存のキャラクターなどに比べ、オリジナルのキャラクターを考案している

図2. ポスター作成のルーブリック(評価のものさし)

### 6. まとめ

以上が本校情報科における「思考力・判断力・表現力」の評価の方法である。「思考力・判断力」については、毎回のポートフォリオの記述内容をもとに評価を行っており、「表現力」については、ルーブリックを作成し、評価の観点を共有することで評価をしている。

#### 参考文献

文部科学省(2016)中央教育審議会「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申(案))」  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/siryo/\\_icsFiles/afieldfile/2016/12/12/1380468\\_3\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/12/12/1380468_3_1.pdf) (2016.12.25 確認)

# 情報学教育の見地による情報安全教育と情報人権

大阪学院大学高等学校 教諭 横山成彦

## 1. はじめに

21世紀初頭のいわゆる「ゼロ年代」(2000年～2009年)においては、情報システムおよび情報通信ネットワークがめざましい発展を遂げた。わが国においては2000年にパーソナルコンピュータの出荷台数が1,000万台を超え、家庭にも普及した。また、情報通信ネットワークの分野においては、ADSL(非対称デジタル加入者線)、FTTHなどによる情報通信サービスが次々に開始され、全国にブロードバンド回線が普及した。さらに、従来のPDAから進化した、いわゆるスマートフォンが台頭し始め、社会の情報化が急速に進んだ。しかし、この急速な社会の情報化は我々の社会生活に利便性をもたらすとともに、深刻な問題も生じさせている。

筆者らは先行研究により教育分野における対応策として初等中等教育一貫した体系的な情報学教育の構築を提案している。本稿においては情報学教育の見地による情報安全教育の考察を通して、情報人権に属する概念を整理することにより、情報人権の確立を目指す。

## 2. 急速な社会の情報化が及ぼす影響と先行研究

「ゼロ年代」における情報システムおよび情報通信ネットワークのめざましい発展は、社会の情報化を急速に進めることとなり、我々の社会生活に格段の利便性をもたらした。しかし、めまぐるしく変容し、進化する社会の情報化の波に、我々人類がその過程において直面することとなる諸問題への対応が後手となり、その結果、社会の情報化の波を原因としたさまざまな社会問題を抱えることになっている。

このことに対する対応策は、すでに種々の分野において検討がなされており、教育の分野においてもその例外ではない。

筆者らは先行研究において急速な社会の情報化が及ぼす影響を分析し、教育分野において実施すべき対応策について提案を行っている<sup>①</sup>。また、情報学教育の分野における具体的な対応策として、初等中等教育一貫した体系的な情報学教育の提案を行っている<sup>②</sup>。この必要性については、中等教育および高等教育を受ける

生徒および学生を対象としたアンケート調査により、とりわけ情報安全、情報人権といった分野に関する充実について、喫緊に取り組みなければならない課題であることが分かっている<sup>③</sup>。

## 3. 情報安全教育

松原は、情報安全教育を『情報に関わる種々の安全』について理論と実践の両面から取り扱う教育のことである。」とし、ここで言う「安全」とは、「safety および security の2つの安全を意味し、情報モラル、ルール、マナーなどの概念を含んだ上位概念として位置づけられる。」と定義している<sup>④</sup>。

さらに松原は情報学を考慮した情報安全教育の射程となる側面を次のようにまとめている(表1)。

表1. 情報安全教育の各側面<sup>④</sup>

情報安全教育の側面 (学問分野)	内 容
心理的側面 (心理情報学)	物質とは異なる情報特有の性質や特徴、情報が人間に与える影響、情報と人間のかかわりを中心にして、安全という視点から情報を科学的に理解することなど
社会的側面 (社会情報学)	デジタル環境論、Web2.0、クラウド型知識基盤社会、ユビキタス社会等に象徴されるように、情報社会の特徴と人間とのかかわりを中心にして、安全という視点で社会を科学的に理解すること
倫理的側面 (情報倫理学)	情報モラルやマナー、倫理的・道徳的な知識・態度を育むこと
法的側面 (情報法学)	知的財産権、個人情報保護法、プライバシー権、情報社会の治安や安全という視点から関係する法律の理解など
技術的側面 (情報工学)	情報機器やネットワーク、情報システムのセキュリティなど
教育的側面 (情報教育学, 教育情報学)	情報安全教育に関わる内容論、方法論、比較教育論、情報安全教育の在り方など
その他 (情報学等全般)	スキル、興味・関心、ICT環境、リスクコントロール等に関する多様な側面

従って、情報安全教育は、類似する従来の情報モラル教育などの上位概念という位置づけとなる。

しかしながら、すでに社会の情報化が進み、情報安全教育の実現が急務となる中、本稿においてはデジタル社会において生活を営む中で必要な諸権利を整理および定義を行い、その総称を情報人権としてまとめたい。

## 4. 情報人権

### 4.1 情報人権の概要

情報人権は、情報安全と同様に急激な社会の情報化により必要性が生じた概念である。ここで示す情報人権とは、デジタル社会において活動する際の権利を取り扱うものである。従って、人間が人間として生まれながらにして持つ基本的な自由および権利の総称である人権とは異なる。

この情報人権では、実社会における個人に対する権利ではあるが、その範疇を実社会における個人が作り上げるバーチャルな人格にまでに及んでいる点に特徴がある。

### 4.2 パーソナリティ

パーソナリティとは、実社会における個人の人格とともに、実社会における個人が作り上げるバーチャルな人格も含む人格としての概念と定義する。

実社会における個人が作り上げるバーチャルな人格とは、インターネット上においてひとつの Web サービスを享受する際、複数のユーザアカウントを取得し、それぞれのユーザアカウントを使い分けて情報を発信することができる。ここでは Web サービスなどから取得したそれぞれのユーザアカウントをアバターと言う。

現在の Web サービスの多くは、Web2.0 に代表されるように、その Web サービス内において、アバター同士による議論の形成、フォロー、フォロワーといった概念に代表されるアバター同士のつながりを通して、一種のコミュニティを形成する場合が多く、自ずとそこに人格が形成される。アバターはバーチャルな人格ではあるが、それを創造しているのは実社会に存在する個人であり、その分身となるアバターに何らかの危害、例えば誹謗中傷があれば、実社会に存在する個人の心身にも何らかの影響があることは明白である。

従って、本稿においてはこれらをすべて包括する情報人権の諸権利について考えたい。

## 4.3 情報人権で保障される基本的な人権

### 4.3.1 表現の自由

表現の自由とは、自らの主張、意見などについて検閲を介さずに表現活動を行うことのできる権利である。インターネット上における活動においては、言語を用いた表現が主となるため、その活動の根幹となる権利であると言える。

インターネット上での表現活動は、情報システムおよび情報通信ネットワークの進化とともに、広がりを見せている。1990年代の WWW においては、その中で表現できる方法は、文字、画像に限られた。これは、情報通信ネットワークがダイヤルアップ、ISBN などのナローバンド回線に限られたことなどが理由として挙げられる。しかし、2000年代以降、情報通信ネットワークが ADSL、FTTH などのブロードバンド回線が主流となり、文字、画像のほか、音声、動画などの流通も可能となった。マイクおよびカメラが内蔵されたスマートフォン、タブレット型 PC の登場もこれらの背景として挙げられる。これらから、インターネット上での表現活動は、文字情報や音声情報といった言語のほか、ジェスチャーなどのアクションといったノンバーバルな表現方法まで多岐に渡り、ここで言う表現とはそれらを包括したものである。

### 4.3.2 学問の自由

学問の自由とは、自らが学問を追究する活動について何ら制限を受けない権利である。一般に学問の自由とは、学問研究の自由、研究成果の発表の自由、教授の自由から成る。

インターネットの台頭により、老若男女を問わず、場所や時間的制約を受けることなく、自らの意思により、インターネット上の膨大な情報にアクセスし、学問の研究を行うことが可能となった。また、情報通信技術を活用した学習プラットフォームによる学び (e-learning) による学習形態も存在する。

しかしながら、これらを用いて学問を追究し続けるためには、情報環境が急速に進展するために、その利活用するための知識および技術を、つねに習得し、更新し続けなければならない状況となっている<sup>4)</sup>。こうした状況も踏まえ、生涯学習の必要性は高まっており、21世紀の知識基盤社会<sup>5)</sup>を生きる上で重要な権利であると考えられる。

### 4.3.3 通信の秘密

通信の秘密とは、郵便、電話、電子メールなど、ありとあらゆる通信について、第三者に知られない権利である。

通信とは特定の相手とのやり取りという意味で使われることが多いが、ここでは広義に捉え、インターネット上の行動、すなわち Web ページの閲覧なども含む。

## 4.4 知る権利と忘れられる権利

### 4.4.1 知る権利

知る権利とは一般に国家あるいは地方公共団体に対し、情報の公開の請求、提供を受ける権利のことを指す。また、これらの権利に附随し、報道の自由がある。報道の自由により報道機関は社会で起こっている事実について広く知らせる役割を担っている。

従前の社会においては情報の公開あるいは報道される情報は一方であり、情報の取捨選択をするにもその数は限られた。しかし、インターネットの台頭により、従前の情報の公開、報道のほか、一般の個人においても広く情報を公開することができるようになった。さらに双方向のやり取りが可能となったことにより、情報のさらなる深化を図ることも可能となった。これらから情報の取捨選択をすることのできる数が増えた。

### 4.4.2 忘れられる権利

いわゆる忘れられる権利とは、情報の残存性、複製性、伝播性の特質を踏まえ、プライバシー権の一権利として、情報が膨大に流通するようになったデジタル社会の中で生まれた法制面における概念である。

すでに欧州において判決が出ており、立法化の動きもあるが、各国でその判断は異なっている。

## 4.5 パーソナルデータとプライバシー

### 4.5.1 パーソナルデータ

パーソナルデータとは、氏名、生年月日、住所などといったデータ、あるいはそれぞれのデータを組み合わせることにより人物を特定し得る情報のことを指す。パーソナルデータは、いわゆる個人情報よりも広義にとり、生体に関するデータなど実社会における個人に関するデータのほか、インターネット上などにおいて実社会における個人が作り上げるバーチャルな人格、いわゆるアバターにおいても適用されるものである。

### 4.5.2 肖像権

肖像権とは自らの肖像に関する権利のことである。一般に自らが被写体、あるいはその一部となる静止画または動画の撮影ならびにその公開について許諾を必要とする権利と、いわゆる財産権であるパブリシティ権から成り、ここではパーソナルデータの一部をなす。

情報機器および情報通信ネットワークが発達したことにより、今や多くの人々がカメラ機能を搭載したスマートフォンを持ち歩くようになった。このほか、街中に設置された監視カメラのほか、双方向性のあるデジタルサイネージなど、ひとたび外出をすれば、必ずと言ってよいほどにどこかで何らかの被写体となっている。

今後、情報機器および情報通信ネットワークがさらなる進化を続けていく中で、肖像に関するデータはあらゆる場面で活用されていくことが予想される。例えば、自らの容姿を登録しておくことにより、バーチャルに被服のコーディネートをすることのできる機能のほか、三次元撮影をすることにより、自らの容姿をアバターとしてバーチャル上で操作することができるようになるなどの展開が考えられる。このような展開の中で、自らの容姿が自ら関知しないところにおいて無断で活用されることも想定され、今後、さらに重要性を増すことになる権利の一つであると考えられる。

### 4.5.3 レコメンデーション

レコメンデーションとは、特定の個人が興味・関心を持つと思われる情報を提示することを指す。EC サイトにおいて活用されることが多く、現在ではその他の Web サービスなどにおいても応用されていることが多い。

レコメンデーションは、一般に特定の個人の年齢、性別のほか、これまでの購買データ、閲覧データなどのパーソナルデータの分析を通して、嗜好などを特定し、いわゆるビッグデータから他の同様の嗜好などを持つユーザのデータと比較することにより、興味・関心を惹くと思われる情報を提示するものである。

ここで気をつけたい点は、レコメンデーションの活用により、自らがレコメンデーションのサービスを提供する企業などに提供したパーソナルデータを超越る情報を、パーソナルデータの提供を受けた企業などが保有し、さらにそのデータを増やし続けている点である。

また、レコメンデーションに依存することにより、特定のサービスにより選別された情報のみが届くため、一面的な情報しか享受できない恐れが考えられる。そのため、特定のサービスに依存せずに多角的に情報を入手するという意識が必要となる。

#### 4.5.4 プライバシー権

プライバシー権とは、一般に自らのパーソナルデータを適切にコントロールできる権利のことを指す。先述のとおり、現在においては自らが第三者に提供したパーソナルデータを超越る情報を第三者が蓄積、保有していることが多く、この権利は社会の情報化が進むにつれ、ますます重要性が高まっている。

プライバシーにおいては、能動的活動によって生じる事前に出来る対応策、事後に施さなければならない対応策とともに、第三者から受動的に生じ得ることに對して事前に出来る対応策および生じたことに対する事後に施さなければならない対応策が挙げられる。

特に情報機器および情報通信ネットワークの発展により、自らの情報を完全にコントロールしているつもりでいても、実際には気づかずに対応策が施されていなかった事例も存在する。そのため、プライバシー権の行使に当たってはそれぞれの段階の中でどのように行ふべきかといった事例による例示が必要である。

また、他者のプライバシー権を尊重するといった概念も極めて重要である。

#### 4.5.5 実名と匿名

情報を発信する際においては、実名による発信のほか、匿名による発信も可能である。著作権法においては著作者に氏名表示権が認められている。実名、匿名による情報発信はともに一長一短があるが、そのことを理解せずに情報発信を行うことは実社会における活動、あるいはバーチャル空間における活動において、何らかのデメリットを伴う可能性が高い。従って、実名、匿名の選択について安易に考えずに慎重に検討する必要がある。

#### 4.6 著作権

著作権とは、言語、音楽、絵画、映画、コンピュータプログラムなどの表現方法によって、自らの思想・感情を創作的に表現したもの、すなわち著作物を保護するための権利である。

とりわけインターネット上において活動をする際には、意識せずとも何らかの形で著作権に関する諸権利を行使していることが多い。

小説、音楽といった従来の著作物においては対価を支払った上で手に入れるためそこに経済的な活動が生じていることが明瞭であるが、インターネット上の表現活動の多くは、対価を支払わずとも閲覧できるため、著作物を無断転載するなど、パブリックドメインであるかのように扱われることが少なくない。このため、インターネット上における表現活動による経済的活動の仕組みの理解ならびに著作権そのものの理解が必要である。

#### 5. おわりに

本稿においては、急速な社会の情報化により生じた諸問題の教育分野での解決策として、文理融合の一貫した体系的な情報学教育の学習内容を構築するにあたり、情報人権の分野において、その確立のために情報人権に属する概念を整理したものである。これらの研究から、従来の情報モラル教育の範疇を超えていることが分かり、情報学教育の一部を成す情報安全教育として構成する必要がある。

現状、さまざまな権利が複雑に交雑しており、これを再構成する必要がある、今後の課題であると考えられる。

今後、情報安全教育の一分野として包含できるよう、体系化ならびに学習内容としての構築が急務である。さらなる研究活動を通してこれらが確立できるよう、努めたい。

#### 参考文献

- (1) 横山成彦, 松原伸一:カリキュラム開発における教育の新情報化 - 情報学教育のメインステージ -, 日本産業技術教育学会第28回情報分科会(新潟)研究発表会講演論文集, 2013.
- (2) 横山成彦, 松原伸一:情報学教育における情報安全と情報人権の一貫した初等中等教育の提案, 日本情報科教育学会第1回研究会報告書, 2013.
- (3) 横山成彦, 松原伸一:情報安全に関するアンケート調査結果とその考察 -中学生・高校生・大学生を対象として-, 日本情報科教育学会第2回研究会報告書, 2014.
- (4) 松原伸一:情報科教育のカリキュラムとその学習支援環境, 情報学教育研究会, 2012.
- (5) 中央教育審議会:我が国の高等教育の将来像(答申), [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/05013101.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/05013101.htm), 2005.

# 病弱・身体虚弱教育と ICT 教育

## —多様な学習スタイルの提案—

滋賀大学大学院教育学研究科 院生 伴野真教

### 1. はじめに

昨今、教育分野での ICT の活用については、学校現場への導入事例の増加のみならず、民間教育サービスにおけるタブレット端末の活用、MOOCs（大規模公開オンライン講座）等の新たな学習の登場等、多様な動向が見られている。

また、昨年、約 6 万 6 千人の京都、滋賀の高校生を対象にしたネットいじめ調査から、高校生の情報通信機器の所持率について以下のような調査結果が見られた。まず、スマートフォンの所持率が 91.9%、「ガラケー」と呼ばれる従来型の携帯電話の所持率が 8.7% であり、合わせて 100% を超える所持率とされる結果が発表された<sup>①</sup>。つまり、高校生一人 1 台情報通信機器を所有していると言えるのである。また、携帯電話を持ち始めた時期は、中学生が 39.2% と最も多く、機器の所持率の低年齢化が進んでおり、子どもたちへの情報端末の普及は急速に進んでいると考えられるのである。

さらに、上記の調査結果に加えて、現在、駅、公共機関、宿泊施設、カフェ等において、公衆無線 LAN の普及が進み、自由にインターネットにアクセスできるブロードバンド環境が整備されている。また、その他にも、クラウド技術やビッグデータビジネスなど、ICT 環境は大きく進化してきていると考えられるのである。つまり、子どもたちにとっての情報機器は、鉛筆や消しゴムのように生活と結びつく身近なものとなりつつあると言える。加えて、ブロードバンド環境さえ整えば、自由にインターネットにアクセスすることができ、大人と同じように様々な情報を知ったり、多様な人たちとコミュニケーションをとったりすることができるのである。

このような時代の中で、平成 26 年 5 月 30 日に総務省は、教育分野における ICT の利活用及びその普及促進を加速化させるため、ICT を活用した今後の教育・学習環境のあり方や、普及方策等について検討することを目的として「ICT ドリームスクール懇談会」を開催することを決定した<sup>②</sup>。筆者がこの懇談会で注目したい点は、ICT を最大限利活用することで、地域・世帯年収を問わない学習機会の提供、学校・家庭・民間教育事業者のシームレス化、学習記録データを活用した個々の進捗に応じた学習環境の提供等の可能性を見込んでいることである。

本論考では、病気による疾病や障害などによって、学習に困難を抱える子どもたち、あるいは、長期入院により、授業を受けたくても学習環境が整わないために学ぶことが困難な子どもたちに焦点をあてて考えることとする。すなわち、学習を保障していく手段として ICT を活用することが、効果的な方法の一つであるという観点を示していきたい。

冒頭に述べているように、情報端末があれば、いつでもどこでも学習することができる多様な学習スタイルが今後一層進んで行くと考えられる。特に、病気等により、継続して医療や生活上の管理が必要な子どもたち、あるいは、病気との関係で長時間の学習が困難な子どもたちなど、自分の病状や健康状態に合わせて、いつでもどこでも効果的な学習することのできる手段として ICT を活用し、学習空白をなくしていきたいと考えている。

ただ、もう一つの役割として重要と考える点は ICT で人とつながることである。人とつながりを通して、病気に対する不安感や自信の喪失などに対するメンタル面を支える手段として活用することも同時に期待している。すなわち、精神的な支えが病状の改善や学習意欲の向上につながると考えているからである。

本論考では、このように病気による疾病や障害を抱える子どもたちが、ICT を活用し、多様な学び方で教育を受けたり、学習に連続性をもてたりする可能性を検証していきたいと考えている。しかし、ICT はあくまでも道具であり、手段である。人と人とのつながりを大切にした ICT を使った学習スタイルを考えていきたいと思う。

### 2. 病弱・身体虚弱教育の現状と課題

#### 2.1 病弱・身体虚弱教育の心理的側面

“病弱”と“身体虚弱”の言葉の意味について述べることにする。“病弱”という言葉は医学的な用語ではなく、病気にかかっているため体力が弱っている状態を示す常識的な意味で用いる。一般に、病弱とは疾病が長期にわたっているもの、又は長期にわたる見込みがあるもので、その間医療又は生活規制が必要なものを指す。

“身体虚弱”という言葉も医学的な用語ではなく、「体が弱い」ことを意味する用語である。一般的に、身体虚弱とは先天的又は後天的な原因により身体諸機能の異常を示すことや疾病に対する抵抗力が低下し、又は

これらの状態が起りやすいため、学校に出席することを停止するほどではないが、長期にわたり健康な者と同じ教育を行うことによって健康を損なうおそれがある程度のもを指す<sup>③</sup>。

上記の定義は、一般的に健康状態を表したり、特別支援教育の分類上の用語として扱われたりしている。しかし、ここで考えなければならない点は、“疾患(Disease)”と“病気(illness)”の解釈の違いである。“疾患(Disease)”とは、生体の全身的又は部分的な構造や心身の機能に障害を起している生物学的状態、客観的状态を指す。しかし、“病気(illness)”は、重大な痛みや衰弱が起っている感覚上の変化、普段の役割が遂行できない状態を指す<sup>④</sup>。すなわち、“病気”であることは普段の健康状態の生活時とは異質な状態になるのである。すなわち、治療や入院に伴う苦痛体験やその過程で感じる様々な不安、遊びの欠如などからストレスをためやすく、時には退行行動がみられたり、睡眠や食事などに異常を示したりすることもあるのである。また、不安が増大してくると頭痛、腹痛等の身体症状として出現することもあるのである。つまり、子どもたちは、病気になることにより、身体的な疾患を抱えるだけでなく、同時に様々な心理的な課題を抱えるということが考えられるのである。また、長期間にわたり入院する場合、病院という隔離された環境から、経験不足に陥ったり、仲間関係や社会適応の構築が未発達になったりすることも考えられるのである。つまり、人間関係の希薄化やコミュニケーションの問題などが考えられるのである。

## 2.2 病弱・身体虚弱教育の教育課程

病弱・身体虚弱教育の教育課程は、児童生徒により疾病や障害の程度が多様であり、約2週間から数年単位という長期継続入院まで多様である。また、例えば、小児がんや白血病などの疾病や障害の状態は、日々変化していたり、障害の程度が重度・重複化したりする中で、多様なニーズに対応することが求められるのである。このため次の表1のような教育課程が編成されている。

表 1. 病弱・虚弱教育の教育課程<sup>⑤</sup>

1	小学校・中学校の各教科の各学年の目標・内容等に準じて編成・実施する教育課程
2	小学校・中学校の各教科の各学年の目標及び内容を当該学年(学部)よりも下学年(下学部)のものに替えて編成・実施する教育課程
3	小学校・中学校の各教科又は各教科の目標及び内容に関する事項の一部を特別支援学校(知的障害)の各教科又は各教科の目標及び内容の一部によって、替えて編成・実施する教育課程
4	各教科、道徳若しくは特別活動の目標及び内容

	に関する事項の一部又は各教科若しくは総合的な学習の時間に替えて、自立活動を主として編成・実施する教育課程
5	家庭、施設又は病院等を訪問して教育する場合の教育課程(訪問教育は教育形態の一つであり、教育課程としては、上記1~4を含んでいる)

## 2.3 病弱・身体虚弱教育の教育支援の現状

文科省は、平成 25 年度中に病気やけがによって入院した児童生徒に対して行われた教育等の実態を把握するものとして、病気やけがによる入院により転学等をした児童生徒を対象に教育支援に関する実態調査を行った。調査結果は表2に示す通りである。

表 2. 実態調査の結果(概要)<sup>⑥</sup>

<b>1. 病気やけがによる入院により転学等をした児童生徒</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>病気やけがによる入院により転学等をした児童生徒は約 5,000 人(延べ)。</li> <li>小・中学校からの主な転学先は、県内の特別支援学校。他方、高等学校では、主に特別支援学校以外の学校に転学等をするか、若しくは退学している。</li> <li>小・中学校では約7割が復籍するが、そのうち約1割は、その後再度転学等をしている。</li> <li>在籍児童生徒が転学等をした小・中学校は約3,600校。全小・中学校の約1割に当たる。</li> </ul>
<b>2. 病気やけがにより長期入院(年間延べ30課業日以上)した児童生徒</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>病気やけがにより長期入院した児童生徒は約 6,300 人(延べ)。</li> <li>在籍児童生徒が長期入院した小・中学校は約 2,400 校。全小・中学校の1割弱に当たる。</li> </ul>
<b>3. 入院により転学等をした児童生徒に対し、前籍校が行う支援</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>転学先の学校(在籍校)が教育を行うこととなるが、多くの前籍校において、復籍を見据えた病状等の実態把握や相談支援、退院後自宅療養中の学習指導などの取組を行っている。</li> </ul>
<b>4. 長期入院した児童生徒に対し、在籍校が行う支援</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>長期入院した児童生徒への学習指導は自校の教員が病院を訪問する形式が多いが、その実施頻度等は、小・中学校及び高等学校の場合、週一日以下、一日75分未満が過半数を占める。特別支援学校では、他の学校種よりも実施頻度、時間ともにやや多い。</li> <li>長期入院した児童生徒の約半数には、在籍校による学習指導が行われていない。その理由として、治療に専念するためや病院側からの指示・感染症対策のほか、指導教員・時間の確保が難しいことや病院が遠方であること等が上げられた。</li> </ul>

調査結果から、延べ約6,300人の児童生徒が、病気やけがにより、年間延べ30日以上入院していることがわかる。また、入院している児童生徒への学習指導は、在籍校の教員が訪問教育をする場合が多いが、実際週1日以下であり、1日75分未満が過半数を占めていること、また、約4割に当たる2,520人の児童生徒

については、在籍校による学習指導が行われていないということなど、教育の状況が明らかになったと言えるのである。確かに、「治療に専念するため」、「病院側からの指示・感染症対策」、「指導教員・時間の確保が難しいこと」、「病院が遠方であること」など、学習指導が行われていない理由はあるということは理解できる。しかし、病気による疾病や障害などによって、学習に困難を抱える子どもたち、あるいは、長期入院により、授業を受けたくても学習環境が整わないために学ぶことが困難な子どもたちにとっての学習の機会が与えられていないということも現状として考えられる。

#### 2.4 病弱・身体虚弱教育の教育支援の課題

入院中の児童生徒への学習保障については、医師の指示等、やむを得ない理由により実施できないこともある。また、病院に隣接している特別支援学校や、病院内の院内学級へ転学することにより、適切な教育の機会を得られる場合もある。平成 25 年度 1 年間で、延べ約 4,700 人の児童生徒が、入院により学籍変更をしていることがわかっている<sup>4)</sup>。ただ、小・中学校からの主な転学先は県内の特別支援学校であり県外からの転入については自宅と遠方になるため転学しない場合もある。さらに、私立の小・中学校からの転学の場合は、在籍校をいったん退学する必要があるが、病気の治療後に再度復学できるかどうかは学校裁量となる場合が多く、ほとんど転学しないのが実情である。高等学校においても、多くが特別支援学校以外の学校又は退学をしていることが多いと言えるのである。理由して挙げられる 1 点目は、県外の場合、学籍の変更に伴い、市町村教育委員会と協議をする必要がある。私立学校の場合についても同様である。すなわち、制度上の問題で困難をきたす場合があると考えられる。2 点目は、児童生徒や保護者の心理的な問題であると言える。特別支援学校に転学するという事に抵抗があったり、前籍校には内緒で入院をしていたりする場合があるからである。また、保護者が前籍校との関係がなくなることに不安を覚えたり、手続きのわずらわしさから転学しなかったりするケースもあるのである。すなわち、復籍を見据えた病状の把握、学習保障をしていくことや入院中も前籍校との密接な関係性が保たれるようにすることが必要であると考えられるのである。

### 3. 病弱・虚弱教育の情報機器を活用した学習スタイル

#### 3.1 病弱者である児童生徒に対する情報教育

病弱者である児童生徒に対する情報教育として、情報機器等の活用については、まず、教育の情報化に着目すれば、文部科学省の「教育の情報化に関する手引き」において、以下のように記述されているので紹介したい。

学習指導要領においては「児童生徒の身体活動の制限の状態等に応じて、教材・教具や補助用具などを工夫するとともに、コンピュータ等の、情報機器などを有効に活用し、指導の効果を高めるようにすること。」と規定されている。病弱者である児童生徒の学習においては、通院や入退院による学習の空白を補うために CAI 教材 (CAI: Computer Assisted Instruction) の活用や、インターネットの活用などが有効である。また、限られた学習時間で効率的な指導を行うために、教育内容を精選するとともに、理科における実験のシミュレーションや社会科における調べ学習など、多様な内容を包含した指導を行う必要がある。

また、同年代の児童生徒や親元から離れて入院生活を送る病弱者である児童生徒にとっては、家庭や前籍校などとの交流や情報収集が欠かせないだけに、時間や空間に制限されないネットワークは、その特性から児童生徒が自らの生活を豊かにしていく上で有用な方法ということができ、病気による運動や生活の規制がある児童生徒の学習環境を大きく変える可能性がある。これらは、学習上の効果を高めるだけでなく、意欲や心理的な安定など、心理的な面においても効果がある。

ここで述べられている点は、大きく以下の 2 点であるととらえている。

- ・学習空白を補う点での ICT 活用
- ・学習への意欲や心理的な安定のための ICT 活用

#### 3.2 学習空白を補うための ICT 活用

入院や治療のために学習空白や学習に遅れがみられることがある。個々の課題に合わせて、学習空白や遅れを補うことが大切であると感じている。また、身体活動に制限があったり、治療の痛みやストレスを感じたりしていたとしても、学習意欲を高めていくことが大切であると考えている。つまり、限られた授業時数の中で、効率の良い学習スタイルが必要になってくると考えられる。そこで、クラウドを使った反転授業を提案していきたいと考えている。

冒頭でも述べているが、昨今は、オンライン動画の視聴が一般的になり、Youtube やソーシャルメディアで共有することが広く普及している。こうしたテクノロジーを取り入れ、病室でインターネットにアクセスして、予習プリントや予習ビデオに取り組み、基礎知識のインプット学習を行い、学校で問題演習などのアウトプット学習に取り組むという学習スタイルを工夫することで、効率的に学習の効果を高めることができるのではないだろうか。また、予習プリントや予習ビデオに取り組んでいることで、学校において学習内容にイメージをもって取り組むことができると考えている。入院している児童生徒の多くは、入院によって生

活空間が限られ、直接経験が不足したり、経験の偏りを生じたりしがちである。特に、理科や社会科などの経験を重視する教科では、観察、実験、社会見学等を行うことが学習の基盤であり、インターネットを使った動画や画像を活用して経験の不足を補ったり、直接操作して理解を深めたりすることが大切であると考えられる。このような観点から、反転学習の要素を取り入れた学習スタイルは効果的であると考えられる。

### 3.3 学習意欲や心理的な安定を高める ICT 活用

入院中は、児童生徒数が少人数であることが多く、集団の中で様々な意見を聞き思考を深めたり、社会性を伸ばさせたりすることが集団として難しい場合がある。また、感染症にかかっている場合、あるいは治療を行っている場合など、感染症予防のためクリーンルームに隔離されるなど、著しい行動の制限が行われるのである。そういった時には、テレビ会議を使った、合同授業や交流授業、あるいは協働学習を行うことが効果的であると考えられるのである。すなわち、前籍校から離れて、不安な入院生活を送る児童生徒たちにとって、前籍校の仲間と交流したり、交友関係の維持を行うことが、学習意欲を高めるだけでなく、同年代の仲間の間に存在感を持たせたり、所属意識を高めたりする効果が期待されると考えられるのである。つまり、学習上の効果を高めるだけでなく、意欲や心理的な安定など、心理的な面においても効果があると考えられるのである。

## 4. おわりに

今の時代は、全てがインターネットにつながっている世界 (IoT) と言える。教育の分野でも、アクティブラーニングや ICT 教育が進んできている。しかし、学校の ICT 環境という面においては、正直、各都道府県や市町村の教育委員会によって大きな格差がありシームレス化とは言い難いと感じている。確かに、授業で使うことができる情報機器一式を揃えるためには、相当なコストが必要であることは明らかであり、コストに見合う成果をすぐに数値化することは難しいだろう。一方、学校現場においても、上の世代の先生方が数十年取り組んできたやり方を変更し、情報機器を取り入れること、あるいは情報機器の準備や管理で教員の負担が増えることに抵抗がないとは言えない。また、勘違いをしてはならないのは、ICT を使うことが目的になってはいけないということである。ICT は、今までできなかったことを可能にする効率的な道具という認識を持たなければならない。つまり、子どもたちにこれからの社会で必要とされる、問題解決能力を鍛えるための、都合のいい道具なのである。そして、道具を使いこなすためには、教員自身の基礎的な授業力や

課題設定力が必要不可欠であるということを忘れてはならない。教員はティーチャーだけでなく、ファシリテーターの機能を果たすことが求められているのであると感じている。

## 参考文献

- (1) 京都新聞 2016 年 9 月 5 日 (月) 朝刊 25 面
- (2) 総務省「ドリームスクール懇談会」,  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/kenkyu/\\_dre/index.html](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/_dre/index.html) (2017.2.1 引用)
- (3) 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所「病弱・身体虚弱教育」,  
<https://www.nise.go.jp/cms/1.html>(2017.2.1 引用)
- (4) 文科省「長期入院児童生徒に対する教育支援に関する実態調査」,  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/tokubetu/1358301.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/1358301.htm) (2017.2.1 引用)
- (5) 井上博樹「反転授業実践マニュアル」, 海文堂 (2014)
- (6) 小川修史「ICT 活用ハンドブック～特別支援学級編～」, 国立大学法人兵庫教育大学 (2014)
- (7) 小池幸司「iPad 教育活用 7 つの秘訣」, ウィネット出版 (2013)
- (8) 中川一史「ICT 教育 100 の実践・事例集」, フォーラム・A (2011)
- (9) 堀田龍也・野中陽一「教室の ICT 環境」, 三省堂 (2008)
- (10) 豊田充崇「ICT を活用した学び合い授業アイデア BOOK」, 明治図書 (2014)

# 新しい時代における新しい価値観

滋賀大学大学院教育学研究科 院生 片山史啓

## 1. はじめに

プログラミング教育における先進的研究において筆者は、3つのフェーズ<sup>①</sup>を前提にしている。フェーズ1はプログラミングの現実である。ここでは、①コンピュータの誕生、②コンピュータとプログラム、③プログラム言語の概要、④プログラム実行の環境、などで構成している。フェーズ1で現状をもう一度把握し、フェーズ2では新しい時代における新しい価値観、教育の新科学化をもとにプログラミング教育を構想している。新しい時代、新しい価値観とは一体何なのか筆者の考えを述べていきたい。そして、新しい時代の新しい価値観を生む問題解決能力を育む小中学生に向けた教材を考えている。

## 2. 新しい時代

現在、新しい時代とはどういった時代なのか確認しておきたい。そこで文部科学省の「個人の能力と可能性を開花させ、全員参加による課題解決社会を実現するための教育の多様化と質保証の在り方について(答申)」<sup>②</sup>からいくつか抜粋したものを以下の図1にまとめる。

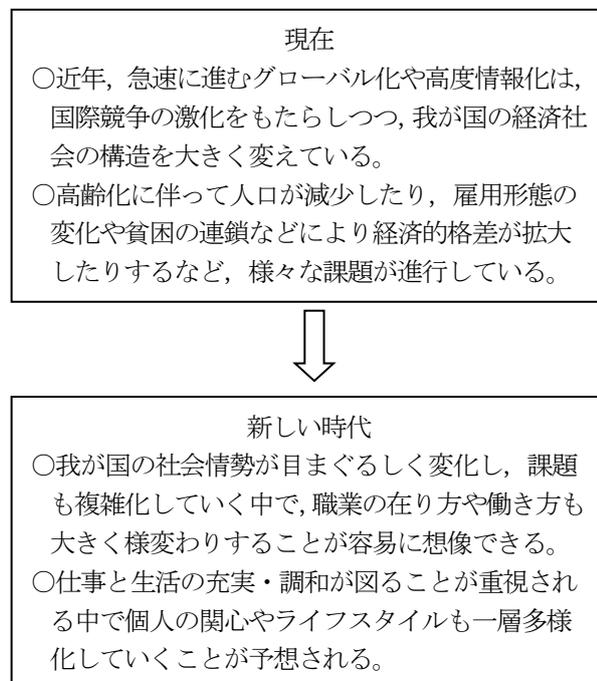


図1.現在と新しい時代

新しい時代においては複雑化していく課題を解決していく能力、そして後述している職業観の変化が予想されている。また、個人の関心やライフスタイルの変

化も挙げられている。確かに、若者の〇〇離れという言葉をよく耳にする。車やお酒が〇〇の中にはよく出てくる。晩婚化や未婚率の上昇、その他にもYoutuberになりたい子どもたちといった事柄からライフスタイルの変化を垣間見ることができる。

## 3. 新しい価値観

### 3.1 従来の価値観

知識はあったほうが良いが、なくても困らない。なぜならインターネットで調べれば分かることが大半である、という考え方がある。その例としては漢字・簡単な計算が挙げられる。漢字はキーボードを叩いて変換すれば出てくる。書き順や止め・跳ね・払いなどは知らなくてもよい。計算にしてもスマホで電卓アプリを用いれば分数の計算だってできなくてもよい。そんな価値観が新しい価値観となっているのではないだろうか。筆者はそのような価値観が主流にならないことを祈っている。

### 3.2 人工知能の発展

価値観が変わっていく大きな要因に人工知能の登場が考えられる。まずは人工知能の誕生から今に至るまで、そしてこれからの人工知能についてまとめてみる。人工知能(Artificial Intelligence)という言葉は1956年のダートマス会議でJ. McCarthyによって使われた<sup>③</sup>。このダートマス会議が発端となり、政府や企業が多くのお金を投資し始め、人工知能という研究分野が大きく加速することとなった。1958年には視覚と脳をモデル化し単純なパターン認識を行うパーセプトロンが登場する。1960年代には記号処理をプログラム化し思考や推論をコンピュータに行わせるという研究が広がった。ここまでは人工知能の春とも呼べる時代であったが、ここからは冬の時代が来る。記号処理は問題が変わるたびに人がプログラムを作っていたため、実用性があまりなかった。1970年代になりコンピュータが高速化するにつれて、探索による問題解決の研究が進んだ。チェスの世界チャンピオンがコンピュータに負けるのは1997年のことである。1980年、日本では第5世代コンピュータプロジェクトが開始された。日本の独自性を打ち出そうとしたこのプロジェクトは海外にも影響を与え、各国で再び補助金が出るようになる。1990年代には知的エージェントと呼ばれるパラダイムが浸透していった。知的エージェントとは繰り返し行うコンピュータ関連のタスクをユーザーに代わって行うエージェントである。例えばAmazonなどの

ネットショッピングでユーザーの購入履歴などからおすすめ商品を表示するものなどが身近なもので挙げられる。そして 2005 年、ムーアの法則によると 2045 年に人工知能が知識・知能の点で人間を超え技術的特異点が来るという 2045 年問題が提唱された。これを機に再び人工知能ブームが訪れている。

ここまで簡単ではあるがまとめてみた(表 1)。またここには書ききれなかった様々な歴史があるのでまた興味があれば調べてもらいたい。

表 1. 人工知能の歴史

年代	歴史
1956 年	ダートマス会議において人工知能 (Artificial Intelligence) という言葉が誕生する
1958 年	単純なパターン認識を行うパーセプトロンが登場する
1960 年代	人工知能という研究分野に多くの資金が集められる
1970 年代	コンピュータの高速化に伴い探索による研究が進む
1980 年代	日本で第 5 世代コンピュータプロジェクト始動する
1990 年代	知的エージェントの浸透
2000 年代	2045 年問題が提唱される

### 3.3 職業観の変化

人工知能の進展によって変わる価値観の一つに職業観があると考えられる。2045 年問題でも挙げられているように、今ある職業の半分以上は人工知能によりなくなってしまう、と言われている。「THE FUTURE OF EMPLOYMENT」<sup>4)</sup>では今後 20 年の間に自動化される可能性の高い仕事が可能性的低い仕事から並べられている。自動化される可能性が高い仕事を見てみると、小売店販売員、会計士、一般事務員、セールスマン、と続いている。バスやタクシー等の自動車の運転手やコールセンターのオペレーターも自動化が目前まで迫っている。今の子どもたちがどのような職業に就くか予測することは難しい。今の子どもたちが「パソコンを使えば漢字も覚えなくていいし、計算だってやってくれる、将来もコンピュータが今ある仕事をしてくれるから勉強しなくていいや!」と考えていないか心配である。確かに人工知能が備わったロボットが作業をするようになるだろうが、最終的にその仕事の結果の価値判断は人がするのではないだろうか。またコンピュータがあまり得意ではない創造という分野においてはまだまだ需要があるだろう。料理を例に挙げてみる。料理ではある素材とある素材を組み合わせると、全く違うそして一味も二味も違う料理が作れることがある。

これはプログラムに似ているとも思える。ある命令文とある命令文を組み合わせると、新しいプログラムができる。ここで筆者が言いたいのは漢字や計算手法を知らないということは、組み合わせの素材を知らないのと同じである。素材を知らなければ当然新しいものは作れないだろう。

### 4. 教育の新科学科

ソーシャルメディア社会を迎えるにあたり、それに対応するために、①新しい教育手段で、②新しい教育方法で、③新しい教育内容を導入するために、あらためて検討する必要がある。また「旧」の中の良い点としての「伝統」を、「新」と効果的に融合することが重要である<sup>5)</sup>。

①新しい教育手段としては、やはり ICT の活用が挙げられるだろう。情報化社会を生きていく子供たちにとって ICT を使う授業は確かに有効であると考えられる。それと同時にパソコンやタブレットばかり使うのではなく、時には住んでいる街を歩き回ったり、自然と触れ合ったりしてほしいという思いもある。また、ICT 以外の今はまだ開発されていないツールが登場することも考えられる。いずれにしても、そのツールを使う意義、そのツールでしか成しえないことは何なのかを見定めなければならない。

②教育の方法については ICT の強みと言えややはりリアルタイムで遠くに離れていてもコミュニケーションをとれることにあると考える。海外の子どもたちとの交流も機会があればできるだろう。しかし、規模を小さくし、例えば、転校していった生徒であったり校外学習に出ている生徒と校内にいる生徒であったりコミュニケーションも ICT を活用しているといえる。それは生徒間同士での共同学習のみならず、生徒と教師間でも有効な学習手段につながるのではないだろうか。

③教育内容として、コンピュータやスマホ・タブレットが普及している現代でそれらがなかった時代のことを学んで欲しいと考える。コンピュータができてグローバル化が進んだことや自分の意見を自由に発信できるようになったこと、どれほど社会が目まぐるしく変化していったかを学んで欲しい。また、情報化社会を生きていくうえで、情報安全・情報モラルについて学び自分の身を守ってほしい。最近では特に、個人が特定されるような画像や動画を SNS に載せ、被害にあう人も少なくない。自分の言動や行動がどのような結果を招くことになるか見通しを持てるようになってほしい。

## 5. 思考を活性化させる教材

### 5.1 思考活性化

(1)思考が活性化するとはどのような状態を指すのか考える。思考には2種類ある。それは収束的思考と発散的思考である。収束的思考とはなにか一つの事柄について考えることである。例えば、ある問題に対してどのように解決しようと思ふことである。また発散的思考とはある事柄に対して自由に発散的に思考するものである。例えば、アイデアを出す時や連想ゲームの時の思考がこれにあたる。

活性化するという状態があることは活性化していない状態もある。それは0か1かというスイッチのようなモノがあるのか、それとも活性度レベルが何段階かあるのだろうか。後者であるならば活性化している状態としていない状態のしきい値のようなものはどう定義するのであろうか。筆者は後者の活性度レベルがあると考える。しかし、しきい値というものをもどのように定義すればいいのかは、はっきりということができない。そこで筆者の体験をもとに思考に活性化レベルがあることを例に挙げる。例えば、数学の勉強をしていて問題を考えている時の思考レベルとテストの問題を考えている時の思考レベルでは明らかにテスト時の方が思考は活性化しているといえるだろう。このような経験は少なくないと思われる。それではこの2つの場面の違いは何かと考えると、それはその時の環境であるといえる。

まず、思考する対象に興味関心があるかどうかによって思考のレベルが変わってくる。当然、興味関心が高いほど対象の事柄について思考活性化レベルが高くなる。そして興味関心は自分の身近なものであるほど高まると考えている。

先ほど例に挙げたようにテストの残り時間が迫っている時、または課題の期限が迫っている時、思考は活性化していると考えられる。但し、圧迫の度が過ぎると思考は活性化するとは思えない。適度な精神的圧迫が思考を活性化する環境を作るだろう。

そして当たり前なことだが集中できる環境も重要だと考えている。ながら勉強という言葉があるようにテレビを見ながら勉強、音楽を聴きながら勉強をしても勉強が身につかないとしばしば言われている。リラックスする音楽を聴けば勉強の効率は上がると言われるので一概には言えないかもしれない。2つ以上のことを同時に行う時、思考は活性化しているとは言えないと筆者は考える。

この様な環境がいくつか重なることによって思考活性化レベルは上がっていくと考えられる。但し、個人によって思考が活性化しやすい環境は違うだろう。

次に思考が活性化する問題とはどんなものか考え **図2**にまとめる。

思考が活性化する問題の条件 ①問題の意味が分かりやすい ②簡単すぎず、難しすぎず ③一人では答えにたどり着けない
-------------------------------------------------------------------

**図2.思考を活性化させる問題**

#### ①問題の意味が分かりやすい

出題された問題が複雑では何を答えればよいかわからない生徒が出てくる。それでは問題を理解するほうに思考が流れてしまい、本来の問題解決に思考を働かせられない。問題はわかりやすく簡潔にするのがよいと考える。

#### ②簡単すぎず、難しすぎず

問題の答えがすぐにわかってしまうような問題に生徒たちの思考を活性化させる働きはない。しかし、難しすぎるとは生徒たちの興味・関心が薄れてしまう。この問題のレベルを調整するのは容易なことではないがこのレベルを上手く設定できたならば生徒たちは思考をし、問題を解決しようとするだろう。

#### ③一人では答えにたどり着けない

やはり協働学習というスタイルを採用する。三人寄れば文殊の知恵という諺があるように生徒たち各々が持っている知識を持ち合い、問題解決のための思考をしてほしい。

これから紹介する問題は筆者が小学生の時に学校の先生から出された問題で非常に印象に残った問題である。当時は4人1グループで6グループあったが正解にたどり着けたグループはわずか1グループだけであった。

(2)問題 (**図3**) : 1本3つの輪からなる鎖が5本ある。これらをつなげて1本の長い鎖にしたい。一回鎖を開けるのに100円かかり、一回鎖を閉めるのに100円かかる。それではいくらで本の長い鎖にできるか。という問題である。一見、1本の鎖の先頭を開けて他の鎖につなげる動作を4回やればよいので800円と考えてしまうがもっと効率の良い方法がある。当時、一つのグループが800円より安く作れることを発見すると他のグループはより一層思考をした。筆者もグループ内で話し合い思考を巡らせたが答えにたどり着くことは出来なかった。この問題の答えは600円である。1本の鎖を全て1つずつに分解するのに300円かかる。そして、その1つずつを他の4本をそれぞれ繋ぐのに使うと600円で収まる、という方法であった。思考を活性化させる問題について考えていると、ふと思出しこれらの条件に当てはまると思い紹介した。

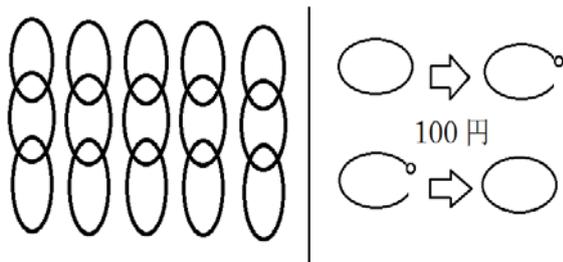


図3. 長い鎖を作る問題

## 5.2 プログラミング教育の教材

フェーズ1の完成として、小中学生に向けた教材を作った。今や周りを見渡せばスマホ・コンピュータをはじめ電子レンジや携帯ゲーム機、エアコンなど多くの機械がプログラムによって動いている。これらを例に小中学生にも伝わるように、それぞれのプログラミング言語について説明する。プログラミング言語は新しく開発されたものから昔よく使われていた言語まで数百種類あるが、今回はその中でもよく使われているポピュラーなプログラミング言語を上げている。

**C 言語：**一般的なプログラミング言語。プログラムを勉強する人が初めに使う言語。言語は難しいがプログラミングの基本を勉強できる。基本的には何でも作れる。身近なものはOS (Linux) や電子レンジ・炊飯器などに組み込まれていることが多い。

**JAVA：**どんなパソコンでも (Windows・Linux・Mac OS) 動かすことができる。身近なJAVAで作られているものとして MINICRAFT やスマートフォンのアプリがある。多くの人が使っているポピュラーな言語のひとつである。

**JavaScript：**JAVA と名前は似ているが中身は全く異なる。JavaScript は主に Internet Explorer や Chrome などのインターネットブラウザで主に動作する。ブラウザを使用したことのある人なら誰もが見たことのあるポップアップウィンドウや GoogleMap などでも JavaScript が使われている。

**Ruby：**日本人のまつもとゆきひろさんが作った言語。プログラムを作る人にとって優しい言語である。JAVA で10行かかるプログラムをRubyなら1行でかかってしまうという特徴がある。身近なものでいうと、料理のレシピサイト「クックパッド」やコミュニケーションサイト Twitter などは Ruby で作られている。

**Swift：**主に iPhone や Apple Watch など iOS 上で動作するアプリの開発に使われている。この言語は2014年に登場したもので他の言語にくらべて新しく、注目されている言語である。従来のアプリケーション開発言語の Objective-C から Swift へだんだん切り替わっている。

## 6. おわりに

最近、生活の中に人工知能がますます増えてくると実感する。電子レンジは冷蔵庫の中の食材から作れるレシピを検索し話しかけてくる。掃除ロボットは家中を駆け回り部屋の形を覚えていく。決まった時間に掃除をはじめ掃除が終わると自身が充電するところまで戻っていく。次はどんなロボットがでてくるのであろうという期待感とロボットがなんでもこなすことに少し恐怖感さえ覚える。ロボットがこのまま私たちの仕事をこなすようになった時、私たちは一体なにをして日々の生活を送っているのだろうか。このように考えているとそもそも人生とはなにか? という哲学的な考えに行きついてしまう。これからの社会の動向に注目しつつ、ロボットとどのようにして付き合っていくかを考えていきたい。

次は、最後のフェーズとなる。フェーズ3は「新しい価値観に対応した資質・能力とソリューション」と展開していく。フェーズ3ではこれまでのフェーズ3を踏まえつつ、新しい時代・社会に向けての資質・能力の育成に重点化する<sup>6)</sup>。

### 参考文献

- (1)松原伸一「プログラミング教育ポリシー：次世代へのソフトランディング～4つのStep, 6つのLevel, 3つのPhase～」, 情報学教育論考 2017, pp.21-28, 2017.
- (2)文部科学省「個人の能力と可能性を開花させ、全員参加による課題解決社会を実現するための教育の多様化と質保証のあり方について (答申)」, (2017/2/15 引用)
- (3)溝口理一郎・石田亨「新世代工学シリーズ『人工知能』」, オーム社 (2000)
- (4)Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne「THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?」(2013/9/17)(2017/2/15 引用)
- (5)松原伸一「ソーシャルメディア社会の教育」, 開隆堂, pp.36-39, 2014.

# 第4部

研究会からお知らせ  
(会告)



# 情報学教育研究会 規約

## 第1章 総則

第1条 本会の名称を下記の通りとする。

和名：情報学教育研究会（略称として、ISE 研）

英名：SIG on Information Studies Education（略称として、SIG\_ISE）

第2条 本会の事務局を当分の間、滋賀大学教育学部松原研究室に置く。

## 第2章 目的

第3条 主に初等・中等教育段階における「情報学教育」に関する研究・開発を通じ、「情報学」の教育を支援するとともに、高等教育にも視野に入れ、広く研究活動を行う。

## 第3章 会員

第4条 情報学教育に関心のある個人で、本会代表により承認されたものとする。

第5条 会費は当分の間、徴収しない。

## 第4章 代表、事務局長、理事、顧問等

第6条 本会に代表、及び、事務局長を置く。代表は、適宜、関係者を招集し、教特会議（教育研究特別会議）を主催して本会の活動等に関わる重要事項の検討を行い、副代表及び事務局長の協力を得る。なお、情報学教育等に関する専門的な知識の提供を受けるため顧問を置くとともに、本会の活動に対して有効なアドバイスを得るため理事を置く。また、本会の事務局を強化するため副事務局長、及び、事務局補佐を置く。役員会は、代表、副代表、事務局長、副事務局長で構成し、決定事項の円滑な推進のため協力する。拡大役員会は、代表、副代表、事務局長、副事務局長、及び、理事で構成し、情報学教育の充実に向けて協議する。

## 第5章 ワーキンググループ及び専門部会の設置

第7条 本会に、ワーキンググループを設置することができる。

第8条 本会に、専門部会を設置することができる。

## 第6章 活動

第9条 本会は次に示す活動を行う。

- (1) 「情報学教育研究」を発行する。
- (2) 必要に応じて会議（フォーラムを含む）を開催する。
- (3) ワーキンググループ／専門部会を中心にした活動を行う。
- (4) その他、情報学教育に関する活動を行う。

## 付則

- (1) 現時点での専門部会は、高等学校部会、中学校部会、小学校部会、及び研究部会とする。
- (2) 現時点でのワーキンググループは、教職実践特別ワーキング（グループ）、及び、教員養成特別ワーキング（グループ）とする。
- (3) 平成 23 年 9 月 19 日から施行する。
- (4) 平成 24 年 8 月 7 日に規約の修正を行った。
- (5) 平成 25 年 5 月 25 日に規約の修正を行った。
- (6) 平成 27 年 3 月 29 日に規約の改正を行った。
- (7) 平成 29 年 2 月 21 日に規約の改正を行った。

## 備考

- ・本研究会の前身は、平成 14 年 3 月 16 日に発足した「情報科教育法研究会」である。
- ・本研究会は、平成 21 年 11 月 11 日に再発足したものである。

## 情報学教育研究会 会議・活動記録

前号発行以降に開催された本会の主な会議・活動は、下記の通りである。

年.月.日	情報学教育研究会 会議・活動等	備考
2016. 2. 1	情報学教育論考第 2 号を発行	情報学教育研究・情報学教育論考 通算 9 号
2016. 5.29	第 3 回情報学教育フォーラムを開催 (大阪学院大学にて)	テーマ：情報学教育の第 2 ステージ
2016.10.27	第 1 回教特会議	
2016.11.10	第 2 回教特会議	
2016.11.14	ISEF ニュースレター 第 3 号を発行	EEP, ISEF ニュースレター 通算 10 号
2016.11.17	第 3 回教特会議	
2016.11.24	第 4 回教特会議	
2016.12. 1	第 5 回教特会議	
2016.12.15	第 6 回教特会議	
2016.12.22	第 7 回教特会議	
2017. 1.10	情報学教育論考 第 3 号を発行	情報学教育研究・情報学教育論考 通算 10 号
2017. 1.12	第 8 回教特会議	
2017. 1.19	第 9 回教特会議	
2017. 1.21	鹿野利春氏（文部科学省，教科調査官）にインタビュー	滋賀大学にて
2017. 1.25	EEP ニュースレター 第 8 号発行	EEP, ISEF ニュースレター 通算 11 号 ※教育情報化推進研究会による発行
2017. 2. 5	岡本敏雄氏（京都情報大学院大学）と対談	東京，新宿の会議室にて
2017. 2. 5	情報学教育フォーラム実行委員会（東京会議）	東京，新宿の会議室にて
2017. 2.14	第 10 回教特会議	
2017. 2.21	第 11 回教特会議	
2017. 2.22	情報学教育フォーラム実行・運営委員会（滋賀会議） 第 1 回コア委員会	滋賀大学

- ・上記以外に適宜，メール，電話等にて，各種会議を開催した。
- ・また，随時，本研究会の Web サイトのコンテンツを更新した。

# 情報学教育研究会 役員等名簿

2017年2月14日（承認）、2月21日（追加承認）

本会の役員等の名簿は下記の通りである。慣例により承認時点からの就任となります。

## 顧問

- ・小玉重夫 東京大学大学院教育学研究科 教授
- ・前迫孝憲 大阪大学大学院人間科学研究科 教授
- ・松下佳代 京都大学高等教育研究開発推進センター 教授

## 代表

- ・松原伸一 滋賀大学大学院教育学研究科（教職大学院） 教授

## 副代表

- ・音野吉俊 比叡山高等学校 講師，滋賀県立日野高等学校 前校長 ※事務局担当

## 事務局

- ・横山成彦 大阪学院大学高等学校 教諭 ※事務局長
- ・伴野真教 滋賀県立守山養護学校 教諭 ※副事務局長

## 理事

※Web 上にて公開予定

## 教特会議（教育研究特別会議）

- ・関係者にて構成  
※本研究会の活動について、構想・企画を行う。

- 
- ・教職実践特別ワーキング（WG\_PTC）  
※教職実践カリキュラム：プログラミング教育を重点課題とする。

---

## 参考【教育情報化推進研究会の下に設置】

- ・教員研修特別ワーキング（WG\_TTP）  
※教員研修プログラム：アクティブ・ラーニングと ICT 活用を重点課題とする。

# 第3回 情報学教育フォーラム

運 営 情報学教育研究会

第3回情報学教育フォーラム  
2016年5月29日(日), 大阪学院大学

# プログラム

			総合司会	齋藤 実 埼玉県立大宮高等学校 教諭
13:00~13:20	イントロステージ	開 会	挨拶及び趣旨説明	横山 成彦 大阪学院大学高等学校 教諭
				松原 伸一 情報学教育フォーラム 議長
13:20~13:50	メインステージ	講 演	1	前迫 孝憲 大阪大学 大学院人間科学研究科 教授 社会基盤等の視点から
13:50~14:20			2	西田 知博 大阪学院大学 情報学部 准教授 初等中等教育においてどんなプログラミング教育ができるのか? - これまでの実践を通して -
14:20~14:50			3	天良 和男 東京学芸大学 教育学部 特任教授 プログラミング教育の必修化に向けての教員養成・教員研修
14:50~15:00		休 憩		
15:00~16:30	メインステージ	討 論	1	初等中等教育におけるプログラミング教育の課題 (※詳細は別紙を参照)
			2	その解決と方法 (教職実践・教員研修) (※詳細は別紙を参照)
16:30~16:40		休 憩		
16:40~17:00	まとめのステージ	閉 会		討論のまとめ

※ 進行の都合上、プログラムに変更が生じることがございます。

# もくじ

見 出 し ・ 中 表 紙	頁 数
これまでの情報学教育フォーラム	3
プログラム	4
もくじ	5
松原 伸一 情報学教育の第2ステージ 初等中等教育におけるプログラミング教育～教職実践・教員研修の在り方～ 情報学教育の第2ステージ (プレゼン資料)	7
西田 知博 初等中等教育においてどんなプログラミング教育ができるのか? - これまでの実践を通して -	13
天良 和男 プログラミング教育の必修化に向けての教員養成・教員研修	27
鹿野 利春 教育課程の改善に向けた検討状況 小学校段階における論理的思考力や創造力, 問題解決能力等の育成とプログラミング教育について	37
稲川 孝司 未来社会の情報化に向けたプログラミング教育	49
山下 裕司 初等中等教育においてどんなプログラミング教育ができるのか? - これまでの実践を通して -	55
横山 成彦 運営委員長 ご挨拶 会場校からのごあいさつ	58

## 情報学教育の第2ステージ

初等中等教育におけるプログラミング教育～教職実践・教員研修の在り方～

情報学教育フォーラム議長 松原伸一

### 1. はじめに

情報学教育フォーラムは、3回目となりました。今回の開催にあたりまして、大阪学院大学及び大阪学院大学高校の関係者の皆様におかれましては、お忙しい中、ご理解とご協力を賜りまして、誠にありがとうございます。

今回のテーマは、情報学教育の第2ステージとし、重点課題を「初等中等教育におけるプログラミング教育～教職実践・教員研修の在り方～」としています。昨今の教育課題は種々ありますが、緊急で今日的課題として取り上げました。お忙し中ご参集頂きました皆様に感謝申し上げますとともに、有意義な会合となることを期待いたします。

### 2. 学校教育におけるプログラミング教育

ところで、学校教育において、プログラミング教育はなぜ必要なのでしょうか？

この問いかけは、私にとって、およそ30年間に渡る難問です。その答えの1つは、拙著<sup>(1)</sup>に記したつもりですが、26年前の自らの考えに対して、現時点で説明が許されるとすれば、「プログラミング言語の教育」から、「問題解決の定式化の教育」へというように、シフトして位置付けることが重要であると思います。つまり、実用的なプログラムを作成するといった専門的な視点ではなく、むしろ、問題解決をプログラム表記で代用するという視点が大切であると思います。

しかし、上記以外の答え（意見）は？と問われれば、残念ながらまだ明確なものはありません。つまり、現象から見出される答えは沢山あるものの、本質的なものは見当たらないようです。

したがって、専門教育でも職業教育でもなく、いわゆる義務教育段階において、プログラミング教育の必要性を唱える際、その教育的意義を明確に示し、国民的な合意を得るための真摯な取り組みが必須といえるでしょう。そして、その目標、方法、手段などを明確にするとともに、年単位、或いは、十年単位という一定の実施期間を経た後で、プログラミング教育について、謙虚に評価を行って、それらの改善を行う勇氣と十分なコストを見込んでおく必要があります。なお、平行して重要な点を述べれば、教職実践・教員研修の観点で包括的な取り組みが必要です。これが無くては、「成功の鐘」は鳴らないでしょう。

### 3. 本フォーラムでの確認事項

情報学教育研究会では、国内外の状況を調査し分析しています。ここでは、とりあえず、国内の主なものを若干取り上げましょう。

#### (1) 日本政府における動向（主なもの）

日本政府における動向については、種々あげることができずが紙面の都合上、最近の閣議決定に加え、提言などを取り上げました。

##### ①2013/6/14, 閣議決定

日本再興戦略－Japan is BACK－

「…義務教育段階からのプログラミング教育等のIT教育を推進する。」

##### ②2014/6/24, 閣議決定

世界最先端IT国家創造宣言

「…初等・中等教育段階におけるプログラミングに関する教育の充実に努め、…」

##### ③2015/5/14, 教育再生実行会議第七次提言

「…各学校段階を通じて、…プログラミング…などに関する指導内容や学習活動の充実に努める。」

##### ④2016/4/19, 産業競争力会議（議長：安倍首相）

「…日本の若者には、第四次産業革命の時代を生き抜き、主導して行ってほしい。このため、初等中等教育からプログラミング教育を必修化します。一人一人の習熟度に合わせて学習を支援できるようITを徹底活用します。」

#### (2) 情報学教育フォーラムでの動向

第1回情報学教育フォーラム（2015/5/31, 早稲田大学にて開催）では、次の8つの課題として取り上げている。

##### ①日本独自の先進的なK-12カリキュラム

##### ②高校の教科「情報」と大学教育（特に教養教育）との整合性

##### ③情報社会のモラルと安全

##### ④初等教育段階におけるプログラミング教育

##### ⑤新しい時代に対応した資質・能力

##### ⑥学校教育におけるICT活用

##### ⑦親学問としての「情報学」と学校教育

##### ⑧その他、「文理融合の情報学」の教育に関する諸事項

これについては、情報学教育論考第1号<sup>(2)</sup>を参照されたい。



# 情報学教育と教育情報化

## ～ 2 つの研究会～

情報学教育について研究を進める場合、内容学と方法学の2つの視点でとらえると分かりやすい。情報学教育における内容学分野では、情報学教育としての学習内容の抽出やその構成に加え、学習者の発達段階に応じた内容の展開が主な研究対象であり、いわゆる教育課程論におけるカリキュラム研究との関係が深く、これは、本会、すなわち、情報学教育研究会 (SIG\_EEP) が主に担ってきている。

一方、情報学教育における方法学分野では、教育への ICT 活用に代表されるように、教育メディアを利用した効果的な授業展開に重点が置かれることが多い。これは、情報学を教える授業展開の手段として ICT 等を活用するものであり、教育情報化推進研究会 (SIG\_ISE) が担ってきている。

上記の 2 つの研究会は、およそ 2 年前から緩やかな連携を行ってきた。昨今では、アクティブ・ラーニングや小学校におけるプログラミング教育の導入などの背景を踏まえ、もう少し連携を深める方向となっている。

ところで、情報学教育研究会 (SIG\_ISE、以降では ISE 研と呼ぶ) の起源は、2002 年に発足した情報科教育法研究会 (以降では JK 研と呼ぶ) である。両者の研究会における共通点は、いわゆる“情報教育”の理論的かつ実践的な研究を進めるにあたり、大学と教育現場とを結ぶ交流の場として成立している点である。また、両者の研究会において、異なる点としては、次のようにまとめることができる。

情報科教育法研究会 (JK 研) は、情報という教科に関わる研究を推進するものであり、教科の設置にともない成立する教科教育の性質を強くもっている。したがって、現時点では、学習指導要領の記述にもあるように、教科「情報」のみがその教科に該当し、ゆえに、高校段階における教育に限定されることになる。

一方、情報学教育研究会 (ISE 研) は、社会の変化に対応するため、2009 年 11 月 11 日に装い新たに再発足したものである。

情報教育を単なるコンピュータ操作や利用の範囲に留めることなく、ネットワーク社会において新たに出現する種々の課題 (例えば、情報安全や情報人権) にも対応できるような能力 (情報活用創造能力：問題解決のための情報活用と情報創造の能力) を育成するためには、カリキュラム・イノベーションやアクティブ・ラーニングという発想が重要である。

今回は特集として「対談：次世代を視野に入れたイノベティブな情報学教育」(岡本敏雄氏 (京都情報大学院大学)、「インタビュー：情報学教育の展望：プログラミング教育を視野に」、そして、第 4 回情報学教育フォーラムの開催予定の滋賀大学およびその周辺の散策記事となりました。

情報学教育の新たなステージ (第 2 ステージ、第 3 ステージ) のために、各方面からの多くの皆様のご協力を得ることで、ベクトルを揃えて進めることができれば、次世代を視野に入れた情報学教育を展開できるものと考えております。皆様のご理解とご協力を賜れば幸いです。

情報学教育研究会 (SIG\_ISE)  
教育情報化推進研究会 (SIG\_EEP)

# 情報学教育におけるキーワードの整理

## 1. 情報学教育のステージ

- (1) 第1ステージ (Stage 1) … K-12 (初等中等教育における情報学教育カリキュラム)  
このステージは、いわゆる初等中等教育段階における教育を対象とするもので、教育内容、教育方法及び教育手段という3つの視点で研究し、K-12カリキュラムの開発やその実施に重点をおくものである。
- (2) 第2ステージ (Stage 2) … K-18 (高等教育を視野に入れた情報学研修カリキュラム)  
このステージは、初等中等教育 (K-12) の充実・進展を図るための段階であり、大学 (4年間) における教養教育や教員養成教育、及び、大学院 (2年) における教職大学院の教育をも視野に入れるものであり、情報学教育研修カリキュラムに重点をおくものである。
- (3) 第3ステージ (Stage 3) … K-all (全教育課程を視野に入れた情報学次世代教育ポリシー)  
このステージは、全教育課程 (生涯学習も含む) を視野に入れた教育 (K-all) を視野に入れて、次世代のための教育やそのポリシーに重点をおくものである。
- (4) 各ステージの並行展開 (Stages in Parallel)  
上記の各ステージは、順次個別に進むのではなく、【第1】→【第1+第2】→【第1+第2+第3】というように、並行展開を想定している。

## 2. プログラミング教育のステップ (Step) とレベル (Level)

- (1) 第1ステップ (Step 1) … プログラミング**準備**教育  
小学校段階における教育 (Level 1) で、プログラムの作成 (コーディング) を必ずしも前提としない。つまり、プログラミング教育を後の段階で進めるための準備段階で、情報思考 (Info-thinking) に関わる資質・能力の育成をめざす。
- (2) 第2ステップ (Step 2) … プログラミング**基礎**教育  
中学校段階における教育 (Level 2) で、プログラムの作成 (コーディング) は基本的な内容に留める。つまり、順次、分岐、反復の基本構造とアルゴリズムの考え方に關わる資質・能力の育成をめざす。
- (3) 第3ステップ (Step 3) … プログラミング**教養**教育  
高等学校普通科 (普通教育、共通教育、Level 3)、及び、大学の非専門の課程 (学部等、Level 4) における教育で、プログラム (コーディング) は、基本から簡単な応用までとする。つまり、プログラムの種類や特徴を踏まえ、プログラミングの現実について理解を深め、プログラミングに関する総合的な資質・能力の育成をめざす。
- (4) 第4ステップ (Step 4) … プログラミング**専門**教育  
高等学校の専門教育 (工業高校など、Level 5) や大学等の専門課程 (学部等、Level 6) における教育で、プログラミングに関して制限を設けない。つまり、プログラミングに関わる基礎から応用までの全範囲を視野に入れ、最新のテクノロジーも学習に加えるなどの工夫を行い、プログラミングに関わる高度な資質・能力の育成をめざす。

## 3. 学校におけるプログラミング教育のフェーズ (Phase)

- (1) 第1フェーズ (Phase 1) … プログラミングの**現実的**諸相  
これは、現在の社会をお手本にして今すぐに求められる人間像を対象にしている。したがって、この相における種々の現象は、日本政府の政策 (関係法の改正、予算など)、文部行政にかかわる動向 (答申や通達など) に直接関係しうるものである。
- (2) 第2フェーズ (Phase 2) … プログラミングの**将来的**諸相  
これは、近い将来を見据えたもので、将来の社会を想定して、新しい社会・時代における新しい価値観を視野に、新しい社会・時代、新しい価値観、新しい教育の在り方、教育の新科学化などをもとに新たなプログラミング教育を構想する相としている。
- (3) 第3フェーズ (Phase 3) … プログラミングの**変革的**諸相  
これは、上記の2つの相を踏まえ、プログラミング教育のソフトランディングとして、新しい社会・時代に向けての資質・能力の育成に重点化するもので、この段階では、もはや、現在のようなプログラムの作成は想定されていない。ここでは、現行のプログラミングを超えた世界、すなわち、新しいプログラミング、新しいスタイルの提案につながるものといえる。

※詳細は右サイトを参照願いたい。【情報学教育ポータルサイト】 <http://www.mlab.sue.shiga-u.ac.jp/iseps/index.html>

## 情報学教育研究会（SIG\_ISE, ISE 研）について（Ver.8）

本研究会の前身は、2002年3月16日に発足した「情報科教育法研究会（以降JK研と呼ぶ）」（代表：松原伸一）である。JK研は情報科教育の発展に向けて活動を続け、このメンバーが中心になり、多くの協力者を得ることにより、『情報科教育研究Ⅱ：教科「情報」の実習事例』（開隆堂出版）を2003年9月3日に発行した。

情報科教育は2003年度より年次進行で実施されたが、2年を経過した時点で、教育課程改訂の時期を迎えることになった。代表の松原は、2005年8月8日に文部科学大臣より中央教育審議会専門委員の任命を受け、教育課程の改訂に関わることになる。

当時は、各教科を専門とする教科教育系の学会が多くの教科で設置されていたにもかかわらず、情報科の場合はそれがなかったのである。したがって、情報科教育に関して一定の見解を集約したり学術的な支援を行ったりすることが困難とみられる状況があった。この問題を解決するため、JK研は、日本情報科教育学会（2007年12月23日設立）の発足に加わることで、事実上その活動を休止した。その後、情報科教育は情報学教育としての機運を生じ、高等学校の新しい学習指導要領が2009年3月に告示されるとともに、教科「情報」の学習指導要領解説は、2010年1月29日に文科省のWebページにおいて公表された。そこで、本研究会は、2009年11月11日に「文理融合の情報学教育」をコンセプトに再発足し、その名称を「情報学教育研究会（SIG\_ISE, ISE研）」に変更して、会誌「情報学教育研究」を2010年3月に発行している。

一方、日本情報科教育学会では、2010年2月27日の理事会において、「情報学教育推進特別委員会」を組織することが承認され、中長期的な展望に立ち、関係の諸機関等を結集し、我が国における情報学教育を推進するための中核的会議（日本版ウッズホール会議）の開催準備を行うだけでなく、この件に関わる各種の調査・研究及び、各種イベントの開催（国際会議を含む）などを視野に入れて、各種事業が進められることになった。

本研究会は、日本情報科教育学会と連携するとともに、学校教育における一貫した情報学教育を実現するために活動し研究成果を広く公開している。2011年12月23日には情報学教育関連学会等協議会が設立され、日本情報科教育学会、日本教育工学会、教育システム情報学会、情報処理学会、及び、本研究会が連携して、情報学教育推進に向けて協議することになった。その後、2012年12月22日に情報学教育関連学会等協議会2012、翌年2013年12月22日に情報学教育関連学会等協議会2013がそれぞれ開催され、2014年12月20日には同協議会の主催により「第2回情報学教育推進コンファレンス」が開催された。また、2015年度には新たに情報学教育フォーラムが発足し本研究会が運営を行っている。第1回は2015年5月31日に、第2回は2015年10月18日に、第3回は2016年5月29日に開催された。なお、第4回は2017年5月28日に滋賀大学にて開催の予定である。本冊子には現時点での最新情報を掲載している。皆様のご理解とご協力を頂ければ幸いである。

※本研究会では、ピアレビュー制度（査読制度）を導入しています。

※この冊子は、JSPS 科研費（代表：松原伸一、課題番号：16K04760）の助成を受けて印刷しています。

### 情報学教育研究 2017

（情報学教育研究・情報学教育論考 通算 11 号）

発行日 2017年2月27日  
発行者 情報学教育研究会（SIG\_ISE, ISE 研）  
代表 松原伸一  
〒520-0862  
滋賀県大津市平津 2-5-1  
滋賀大学教育学部松原研究室内  
情報学教育研究会（SIG\_ISE, ISE 研）  
URL <http://www.mlab.sue.shiga-u.ac.jp/>  
E-mail [sigisesec@gmail.com](mailto:sigisesec@gmail.com)

