

Vol. 109

## CONTENTS

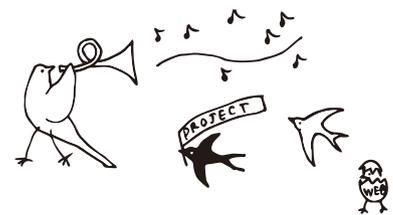
【コラム】情報科の先生にエールを送る… 福原 利信

【解説】高等学校専門教科「情報科」—現状とこれからそして我々ができること—竹中 章勝

【解説】「キミのミライ発見」取材を通して見た高校の情報教育の歩み～2012年に描いた未来図とともに…小松原 潤子

## COLUMN

### 情報科の先生にエールを送る



1990年に東京都の高等学校数学科教員に採用されて今年（2020年）で30年目となる。2000年3月に東京工業大学で開催された、「高等学校新教科『情報』指導者研究協議会」に参加したのが情報科にかかわるスタートだった。新しく始まる新教科「情報」の免許講習の講師を養成する協議会で、お隣の学校の先生に声をかけていただき情報科教員への転身が決まった。

2003年からは持ち時間すべてが情報科に変わり、東京都高等学校情報教育研究会や、全国高等学校情報教育研究会などいろいろなかかわりができた。情報科がスタートしたころはみんな手探りで、「教材は」「実習は」「試験は」さらには「評価はどうする？」といろいろ考え、「ブログ」に発信したり、情報科のWebページを作ったりとみんなが新教科「情報」を自分なりに工夫して授業を組み立てていた。東京都はいち早く情報科の教員採用も始めた。当時は情報科以外の免許状も持っていないと受験できないという縛りがあったが、今年の採用試験から、情報科の免許だけで受験ができるようになった。冒頭に述べた協議会から約20年が過ぎて、この現職教員養成研修会で情報科の免許を取得して現在も授業を行っている教員はごく少数となり、ほとんどが50歳を超えている。

ここで、情報科の教員に求められているものとはどういったことなのか少し考えて見た。情報科が始まった当時は、情報科の授業が成立すること、情報科で利用するパソコン室の更新・導入にもかかわることが求められた。現在はどうか。東京都は「TOKYOスマート・スクール・プロジェクト」など学校に対してさまざまな事業を行っている。また、コロナ禍でオンライン授業などにも取り組んでいる学校も多い。このような状況下で情報科の教員に対して情報科の授業以外の仕事が多く頼まれるという現実がある。管理職は、情報科教員にオンライン授業の準備やICT機器、学校Webページ管理まで求めている学校もある。新しい事業にはできることなら自分がかかわりたくないという教員は多い。管理職が相談できるのは情報科の教員という現実がある。

一人でできることは限られている。でも、「できない」と即答するのではなく、周囲の人々を巻き込んで、時には外部の人のサポートをもらい、「できない」を「できた」にしてほしいと思っている。新しい生活様式が学校にも求められ、学びのスタイルも変化する。情報科の教員が頼りにされ、それに応える。そして、全国の高等学校に情報科の専任教員が配置され、「情報科の先生は学校の宝です」とみんなが言ってくれる世の中を目指して！

福原利信(東京都立立川高等学校/東京都高等学校情報教育研究会)

# 高等学校専門教科「情報科」

## —現状とこれからそして我々ができること—

竹中章勝

奈良女子大学

### 高等学校の情報科の学び

情報科に関する社会の動きとして、2020年から施行された小学校学習指導要領によって「プログラミング的思考」を育成する学びが始まった。今後順次施行される中高学習指導要領でもプログラミング教育が始まろうとしている。小中学校で学んできた情報関連の学びを土台に高等学校における教科「情報科」でより高度な情報科学分野の学びが行われようとしている。

#### □ 高等学校 2 つの「情報科」

2003年より高等学校では教科として「情報科」が設定された。その教科「情報科」には次の2つの種類がある。1つは各学科に共通する教科「情報」で一般に共通教科情報科と呼ばれている。もう1つは、主として専門学科において開設される教科「情報」で一般に専門教科情報科と呼ばれている。

#### □ 共通教科情報科

共通教科情報科では、科目が2つ設定されている。現行学習指導要領(2021年度入学生まで)では、「社会と情報」と「情報の科学」である。2科目から選択必修となっておりそれぞれ2単位で授業が行われている。新学習指導要領(2022年度入学生から)では「情報I」と「情報II」であり、いずれも2単位である。

新学習指導要領ではその教科科目を展開する元となる「総則」において学習の基盤となる資質・能力として、次の3つを柱として育成していくこととなった。

- 言語能力の育成

- 情報活用能力(情報モラルを含む)
- 問題発見解決能力

この総則を元に「情報I」が必修となり、さらに、選択科目のより高度な情報科目として「情報II」が設置された。情報の科学的理解を柱とした科目構成に改善され、総則で述べられている学習の基礎となる資質能力をさらに伸ばしていく学びが求められている。

### 専門教科情報科

専門教科情報科は高等学校設置基準(平成16年文部科学省令第20号)に規定されている主に産業教育を行う専門教育を主とする学科の1つで、現在「農業、工業、商業、水産、家庭、看護、情報、福祉」の8学科が展開されている。

専門教科情報科は、現在全国の20校弱の学校で設置されている。卒業生は主に地域の企業のシステム部門などでの活躍が期待されているが、ほかの専門教育学科に比べて大学・専門学校など高等教育機関への進学率が高く、およそ70%の生徒が高等教育機関へ進学している。

また専門教科情報科を担当する教員の免許は共通教科情報科と共通である。

なお商業科の枠の中で情報処理科や情報ビジネス科などが展開されている学校があるが、専門教科情報科とは別の商業科としてのカリキュラムである。

#### □ 専門教科情報科の履修科目

2022年入学生より実施される新学習指導要領で

は、専門教科情報科の3年間で国語、数学、社会、理科、英語などの教科のほかに専門教科を25単位以上履修することになっている。

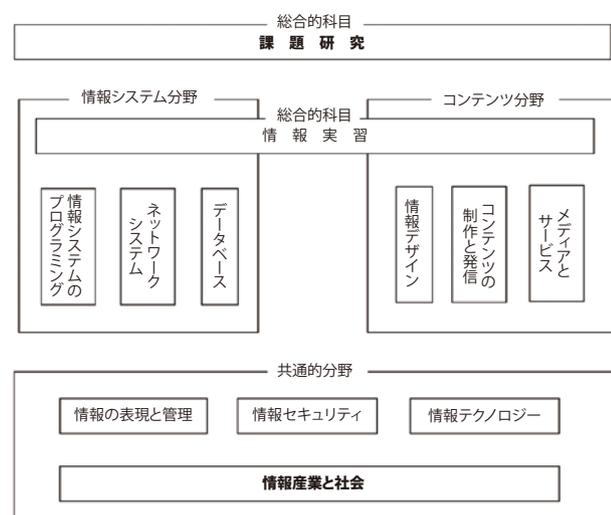
設定されている科目構成は図-1の通りである。共通的分野、情報システム分野、コンテンツ分野および総合的科目の4つに分類され「情報産業と社会」および「課題研究」が必修科目となっている。

この12科目の中から、生徒各自が進路目標などを元を選択する。

## □ 新学習指導要領における改善内容

新学習指導要領において科目構成および内容の改善が行われた。主な改善内容は次の4項目である。

- 1) 昨今ますます重要度が増してきている情報セキュリティに関する仕組みや法的な知識と技術の習得を目的とした情報セキュリティ科目の新設がなされ情報の安全を担う能力と態度の育成を図った。
- 2) 従来の「アルゴリズムとプログラム」から「情報システムのプログラミング」に科目名が変更され、プログラミングにとどまらず、システム開発から運用保守までの流れを学ぶ科目へと改善した。
- 3) 情報コンテンツを利用したさまざまなサービスや関連する社会制度についての知識や技術を習



※原則履修科目は「情報産業と社会」および「課題研究」  
図-1 2022年から実施される専門教科情報科の科目および分野の構成

得する科目「メディアとサービス」を設置した。

- 4) 問題解決やプログラミングに関する総合的な学習の充実を図る「情報実習」と「課題研究」を設置した。

このように、情報システムと情報コンテンツ双方の知識と技術の一体的な習得を目指した内容となっている。

## □ 専門教科情報科の実践例

専門教科情報科における授業でどのような学びが行われているのか、システム分野とコンテンツ分野それぞれについて、2つの学校の実践を紹介したい。

千葉県立柏の葉高等学校情報理科では、早くから探究的学習を取り入れている。システム分野とともにコンテンツ分野の学びにも力を入れ探究・総合的に課題研究を行い学年末に研究発表会を行っている。2019年度は近隣の研究所との連携授業を展開しており、研究者に授業にかかわってもらいながら、研究手法とはどのようなものなのかについて学びを進めている。その探究活動の1つとして自ら考えた情報技術を活用した社会に役立つ製品のアイデアを人々に理解してもらうためのパンフレットを、情報デザイン手法を学んだ上で制作する学びを行っている(図-2)。

情報システム分野の技術だけではなく、デザイン性に優れた製品を考案し、その製品の特徴などが人



図-2 情報デザイン作品



に伝わることの大切さを学んでいる。

京都府立京都すばる高等学校は、2016年度から3年間、文部科学省から「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール (SPH)」として指定された。その取り組みの一環として「将来の情報セキュリティ人材」を目指す上で必須となる「情報セキュリティ」と「プログラミング能力」を向上するために学習指導要領に規定された科目に加えて、学校設置科目を設定し学びを進めている。情報セキュリティなどの法務分野は社会科教員が、情報技術分野は情報科教員が授業を担当し実践が行われている。また他県の専門教科情報科設置の高等学校と合同で「AI プログラミング競技会」を行うなど、協働的な学習も行われている(図-3)。

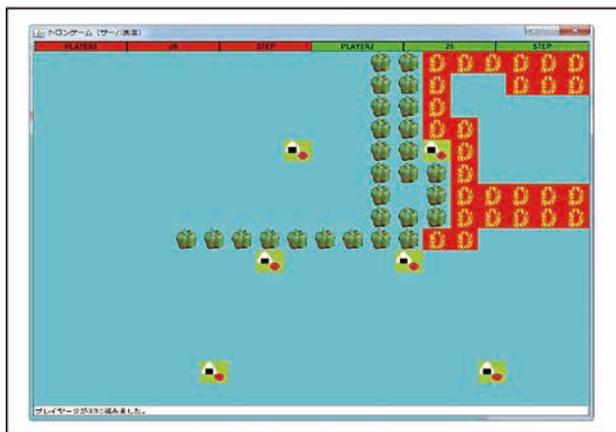


図-3 遠隔対戦を含む AI プログラミング競技会

## 大学などへの進学

大学入学共通テストにおいて共通教科「情報I」を元にした試験を、2024年3月から実施する方向で検討が進められている。もし大学入学共通テストの入試科目に採用されれば情報科への期待度が今まで以上に高まることが予想される。

文部科学省報道資料「平成30年度学校基本調査(確定値)の公表について」によると、平成30年度の全高校生の大学・短大・専門学校など高等教育機関への進学率は81.5%となっており、多くの生徒が進学に向けた学びを行っている。

さらに大学ではAI関連講義の開講やデータサイエンスの取り扱いなどが求められ、Society 5.0への取り組みが国を挙げて推進されようとしている。

このような状況で、高等学校普通科の情報科に関する科目を、必修の「情報I」に加えて選択科目の「情報II」も開講し4単位履修する生徒もでてくるであろう。また、いままで必修科目の共通教科情報科科目のほかに、選択履修の学校設定科目として情報関連授業を行ってきた普通科や総合学科などでは、必修科目の「情報I」を履修した後、専門教科情報科の科目を開講することのメリットも大きい。学校独自に作成した学校設定科目よりも学習指導要領に設定された科目で教科書も用意された科目の方が、学校間の横のつながりによる教材や授業展開の参考資料の共有がしやすくなる。たとえば「情報セキュリティ」や「データベース」「情報システムのプログラミング」等のシステム分野の科目や「情報コンテンツ」「コンテンツの制作と発信」などのコンテンツ分野の科目を、共通教科「情報I」の後に、より専門的な内容の学習もしくは範囲を絞った科目として専門教科情報科の科目を履修することで、進学先や社会にでてから役立つ情報リテラシーを身につけることが可能である。

## □ 高大連携・情報処理学会との連携

高等学校専門教科情報科では生徒一人ひとりが職業意識・勤労観を育みながら情報技術を習得できるように授業展開が進んでいる。

しかし、情報関連の技術革新や情報産業の変化のスピードは大変速く、またより専門的になってきている。高等学校に勤務する教員だけで、新しい情報技術や情報サービスそしてセキュリティ技術を踏まえ基礎から実際の運用までを見越した授業内容や授業資料・教材を用意することは困難である。そして、普通科等の高校で履修される「共通教科情報科」の他に、より広くまた深く情報分野について学ぶ「専門教科情報科」に対する大学教員や企業の担当者保護者のみなさんの認知度は決して高くはないと思われる。

また現状では専門教科情報科課程を卒業した後に大学等に進学しようとしても、大学入試で課せられる受験科目を専門教科履修の関係からすべて履修できないことが懸念される。たとえば理科2科目などを普通科のように履修できなかつたり、推薦入試制度において専門教科情報科を対象としたものがなかつたりするなど、進学ハードルが高いこともある。

このような状態を改善するために高大連携を通じて、まずは高校と大学双方の学習内容を知ることが重要である。そしてお互いに連携しながら学びを進めるメリットは非常に多いと考える。

大学教員が持つ専門知識や講義内容を共有し高校の学びに活かすこととともに、大学教員が高校を訪問したり高校生が大学に訪問したりして学びを進める

機会を増やすことで生徒の知識を増やしなによりモチベーションを高めることにもつながると考えられる。

そして大学や企業で活躍する方が多い本会として、次のような役割が期待される。

- 生徒が参加しやすくより良い学びの機会を提供できるジュニア会員制度のさらなる充実
- 高校生を対象に企業などのインターン先の提供と教育に配慮した生徒の受け入れと対応
- 高等学校情報科教員に対する授業設計支援や効果的な教材の提供
- オンラインプログラミング環境など学習環境の研究開発

高等学校の教育環境にとって非常に有益な教育リソースや知見を持ち、将来我々の活動するフィールドとともに働くであろう高校生に対して強力な支援ができるのが本会であり、まさに今その活動がもめられている。

### 参考文献

- 1) 高等学校学習指導要領 情報科 文部科学省.
- 2) 萩原兼一：Computational Thinkingは大学入試を変え得るか、情報処理, Vol.60, No.9 (Sep. 2019).

(2020年6月30日受付)

竹中章勝（正会員） takenaka@akimasa.com

私立小中高一貫校の情報科教員を経て現在奈良女子大学などで非常勤講師。小中高のプログラミング教育実践を研究・教員研修・授業開発・教材開発、タブレット導入など教育環境構築支援などを行っている。



# 「キミのミライ発見」取材を通して見た 高校の情報教育の歩み ～2012年に描いた未来図とともに

小松原潤子

河合塾教育研究開発部

## 情報系不人気の時代、 進路選びサポートの冊子としてスタート

高校の情報科教員応援サイト「キミのミライ発見」<sup>☆1</sup>がスタートしたのは2013年4月。ここ数年は、取材先でお会いする先生方から、「『キミのミライ発見』、見ていますよ」と声をかけていただけることも増えてきたが、当初は取材する我々自身が文字通り「そこからですか?」からのスタートだった。

以後7年、教科「情報」を取り巻く環境は大きく変

化し、さらにコロナ禍によるオンライン授業への対応を経て、今まさに新しいステージを迎えようとしている。

本サイトは、元々は独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) の「ITにかかわる仕事紹介のための高校生向け広報誌作成業務」(2012年7月)を受託し、制作した冊子『キミのミライ発見』の活用サイトとして立ち上げたものである。

冊子の制作の背景には、2000年代後半からの大学の情報系学部の不人気があった。一方で、2010年代

に入ってグローバル化や高齢化の加速による情報ビジネスの拡大、SNSの急速な普及、「新しい公共」など、現在のSociety 5.0につながる社会や産業構造の変化が顕在化しつつあり、将来的にすべての産業分野で情報に強い優秀な人材が必要になることは明らかだった。

図-1は冊子巻頭に掲載した、情報社会の未来図である。作った当時は夢物語に近かったが、現在の状況をほぼ描けていることが分かる。冊子では、情報技術を基盤とする社会構造を示した上で、データ放送やインターネットショッピング、ハイブリッド農業、スマートシティなど、さまざまな業種・職種で活躍する方に、情報にかかわる仕事のやりがいや面白さを語っていただいた。全体を通してのメッセージは、「文系・理系に関係なく情報を学ぼう」「高校で情報を学んでいるの

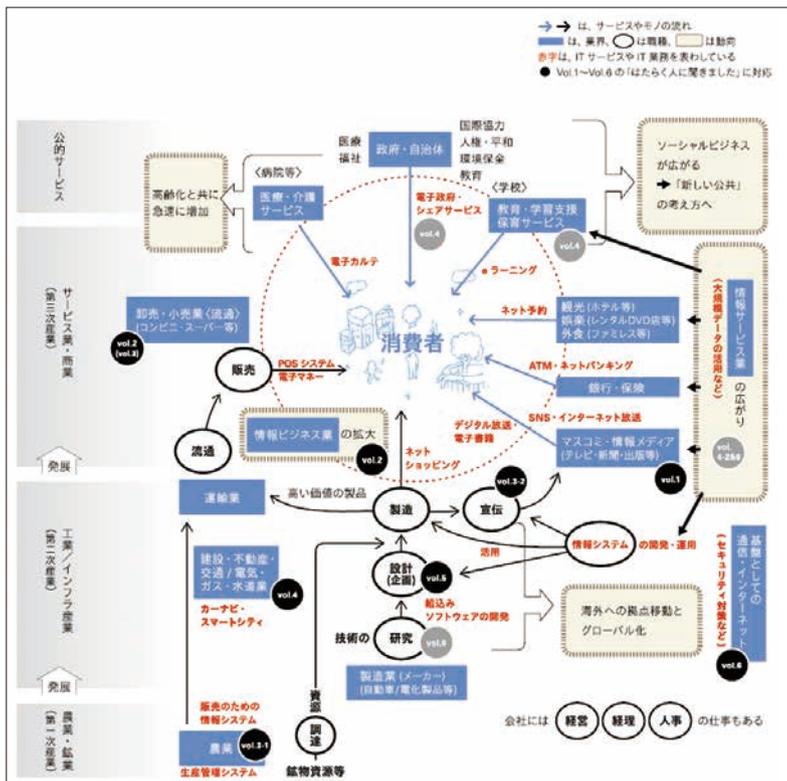


図-1 社会を構成する「業種」／「職種」とその動向『キミのミライ発見』誌 巻頭より

- 【解説】「キミのミライ発見」取材を通して見た高校の情報教育の歩み～2012年に描いた未来図とともに -



る。事例の取材方針は、設備や環境の制約が少なく、どの学校でも導入しやすい事例であること、そして、比較的経験の浅い先生でも応用が可能である授業活動であることとした。

先生方の発表は、「コンピュータ『で』学ぶこと」「コンピュータ『を』学ぶこと」の面白さ・大切さを伝えるとともに、生徒を惹きつける工夫が散りばめられ、内容の豊かさと熱気に圧倒されるばかりで、毎回すべての発表を掲載できないことが歯がゆい思いである。新型コロナウイルス感染拡大の影響で、今年はオンライン開催となる研究会も多いが、あのリアルの熱い議論の場が戻ってくることを心から願っている。

## 情報入試はどうなる？

「キミのミライ発見」のもう一つの柱が、情報入試である。サイト立ち上げ時の最初の掲載記事の一つが、情報処理学会情報入試ワーキンググループ（後に情報入試研究会）の「情報入試フォーラム 2013」（2013年3月@筑波大学東京キャンパス）のレポートであった。

このシンポジウムは、慶應義塾大学の村井純先生からSFC（慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス）の2016年入試からの情報入試導入の発表、明治大学の山崎浩二先生から情報コミュニケーション学部の情報入試の結果報告、さらに情報入試ワーキンググループが作成した情報入試模試の試作問題 #001 の解説など、情報入試の大きな一歩を刻むものであった。以来、情報処理学会、特に情報入試ワーキンググループの先生方には、取材への一方ならぬご協力をいただき、今日に至る。

スタート以来、情報入試にかかわる取り組みや省庁事業、シンポジウムなどを紹介してきたが、実のところ情報入試を導入する大学は一向に増加しない。今春行われた一般入試で、情報科（「社会と情報」「情報の科学」「情報関係基礎」）を課した大学はわずか14校。そのすべてが数学や社会、理科など複数科目の中からの選択科目となっている。京都産業大学や大

阪電気通信大学ではAO入試で情報の科目試験を実施しているが、高校の現場で教科「情報」は、入試科目としては見なされていない、というのが現状である（図-4）。

一方、大学入試における情報系の人気は近年上昇している。先に述べたように、2000年代後半は情報系の入試倍率は低迷状態だったが、ここ数年はデータサイエンス系の学部設置が相次いだこともあって、受験者数は着実に増加しており<sup>☆3</sup>（図-5）、合否のボーダーラインも上昇している。しかし、これらの大学・学部の大半で情報入試は行われていない。

情報系学部・学科の入試科目としては、

<sup>☆3</sup> 河合塾調べ

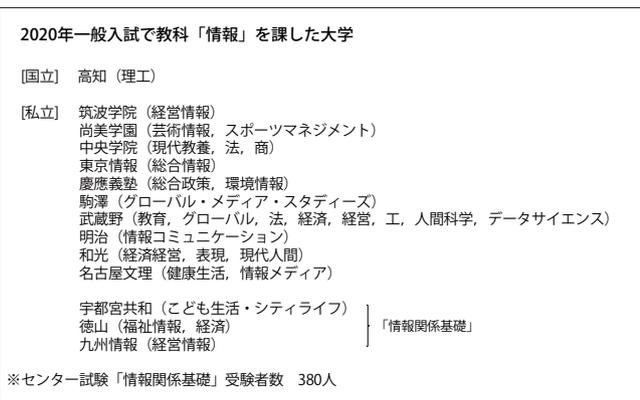


図-4 2020年一般入試で教科「情報」を課した大学

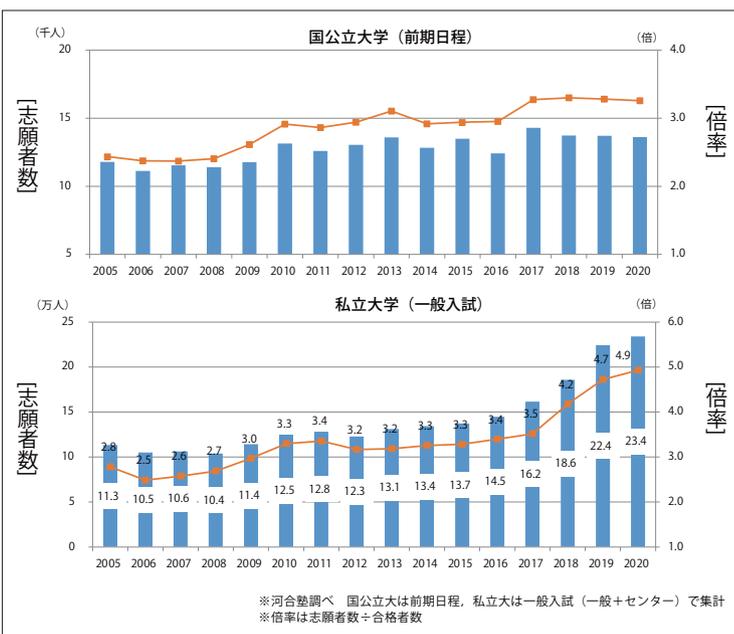


図-5 2005年～2020年の情報系大学入試倍率と志願者数

- 【解説】「キミのミライ発見」取材を通して見た高校の情報教育の歩み～2012年に描いた未来図とともに-

数ⅡBや数Ⅲが課されることが多い。しかし、現行の学習指導要領では、数学でアルゴリズムは扱われていない。また、「データの分析」として出題される問題でも、数学では計算問題が中心になるため、サンプル数は手計算で処理できる範囲に限られ、データサイエンスとしての巨視的な分析や、外れ値を含むデータの扱いなどは出題されない。

それでも各大学が情報を入試に課さないのは、受験者が集まらないことが背景にある。前述のように、現行の学習指導要領では、情報科は「情報の科学」「社会と情報」の2科目に分かれていて、プログラミングを扱う「情報の科学」を学んだ生徒が20%弱と少ないため、情報科学に関する出題は難しい。さらに、情報科には問題集や講習など、他教科のような受験対策の必須アイテムがまだ存在しないということも原因の一つかもしれない。我々が行った調査でも、模擬問題で一定以上の成績が取れても、「情報を受験では使いたくない」「勉強の方法が分からない」と答えた生徒が多かったことを付記しておく。

新学習指導要領の「情報Ⅰ」が共通テストに導入されるのか、各大学の独自試験での採用が拡大するのか。今のところは「実施に向けて進んでいるらしい」ということしか分からない。それでも、国としてAI・データサイエンス人材の育成政策が進んでいる以上、プログラミングやデータの活用、情報デザインを手厚く学ぶ「情報Ⅰ」への期待は今後、いやが上にも高まっていくことは確実だろう。

## コロナ禍を超えて、次の10年へ

今回のコロナ禍によって、これまで長い時間をかけて少しずつ進んできた教育の情報化が劇的にステージが変わることを、私たちは今、目のあたりにしている。入試の在り方も例外ではないだろう。「一発勝負の入試問題では測れない力」をどのように測るのか、というのが入試業界の普遍的な課題であるが、これについては、これから新たに入試を作っていく情報

科での議論が注目を集めるのではないだろうか。

その意味で、昨年から情報処理学会全国大会で始まった「中高生情報学コンテスト」は、情報の知識・技能だけでなく、課題解決のための思考力・判断力、内容を分かりやすく伝える表現力、そして研究に取り組む姿勢の総合的な評価の場としてのモデルとなり得るだろう。また今年のコンテストでは、最優秀賞をはじめとして、中学生が上位入賞する快挙が目撃された。学校教育ではなかなか手が回らない、このような「尖った」子どもたちのチャレンジの機会を学会が作ることは、学校現場と学会との新たな形の連携になるのではないか。

さらに、今回のコンテストは新型コロナウイルス感染対策で急遽オンライン開催となり、急に出場できなくなった生徒たちには残念なことだったが、逆にオンラインにすることで、これまでアクセスの困難さや学校のスケジュールで参加したくてもできなかった人にも参加の道を開くことにもなることが示された。コロナ禍によって、ネットの世界がいかに発達していたことに改めて気づかされた思いである。

『キミのミライ発見』誌に掲載した未来予想図は、10年経たないうちに現実のものとなった。2022年に始まる「情報Ⅰ」が次の改訂を迎えるころ、私たちはどんな未来を描けるのだろうか。

(2020年7月14日受付)

小松原潤子 junko.komatsubara@kawaijuku.jp

河合塾教育研究開発本部教育研究開発部チーフ。2002年より研究開発職として、主に経済産業省人材育成委託事業の研究に従事。2013年より「キミのミライ発見」サイトの制作担当。

