

巻頭



「情報社会」と「情報教育」

千葉県立柏の葉高等学校 校長
 全国専門学科情報科高等学校長協会 会長 奥田 雅之

1. はじめに

2022年サッカーワールドカップ（W杯）カタール大会において、日本代表が当初の評価を覆し、1次リーグで強豪ドイツとスペインを打ち破り、決勝トーナメントへ進出、惜しくもクロアチアにはPK戦で負けてしまったが、世界が驚愕し日本国内で歓喜と称賛に沸いたことは、まだ記憶に新しいことである。そのなかでW杯の大会運営や日本代表のみならず各国代表のスタッフの間で、最新の情報技術を活用していたことをご存じだろうか。VAR（ビデオ・アシスタント・レフリー）は前回大会から導入されていたが、今回FIFA（国際サッカー連盟）は最高の舞台でより

速く、より正確で、より再現性の高い判定を行うためのサポートツールとして、AI技術を活用した審判判定システム「半自動オフサイドテクノロジー」という情報技術を初めて導入したのである。この結果、今大会はオフサイドがとても多く正確に判定され、実は日本代表もドイツ戦で先に2点目を失いそうなシーンがあり、このシステムの恩恵を受け勝利に繋がったということがあったのである。また、各国代表チームには情報分析班なるスタッフが存在し、他国の代表チームの情報を収集し、映像解析、データ分析等を行い、時には監督等へ戦略などのアドバイスをしているという話もある。なかでも有名なのはドイツ代表の分析チーム「チームケルン」であろう。60名の精鋭

CONTENTS

巻頭

「情報社会」と「情報教育」…………… 1

特別企画 座談会

大学受験に向けた指導について
 ～大学入学共通テスト「情報Ⅰ」試作問題をうけて～
 …………… 6

解説

「DNCL」について…………… 10

紹介

「マイコンボードで100倍わかる 高等学校 情報Ⅰ・Ⅱ」
 中学校技術科から継続して学べる活用事例集を
 無料配信中…………… 14

授業実践

すべての高校生に「基礎情報学」のエッセンスを …… 16

授業実践

動画の字幕作成を行う授業実践と「情報Ⅱ」での展開の
 検討…………… 20

紹介

一般社団法人「デジタル人材共創連盟」…………… 24

部隊による分析チームで、今回出場した全ての国のデータ解析等を行っていたとの話があり、そこに日本人が3名参加しているということで話題にもなった。ここに挙げたことはほんの一例に過ぎないが、このW杯は多くの情報技術に支えられ、大会運営がなされていたのである。今の時代、多くの産業が情報技術に支えられており、社会生活や家庭生活が情報技術によって大きく変化しているなかで、より良い社会を築くためには、この情報に関する技術を適切に活用する能力と態度の育成が急務であり、そこに情報教育の大きな目的があるのではないだろうか。

2. 情報社会の状況

2021年5月経済産業省が発表した「デジタル産業に関する現状と課題」では、DX（デジタル・トランスフォーメーション）、デジタル化は、IT企業、製造業だけでなく、サービス業、農業なども含め全ての産業の根幹となり、グリーン成長や地方創生、少子高齢化などの課題をデジタル化無しには解決できないと示されている。したがって、全ての社会産業を支えるデジタル産業、デジタルインフラ、半導体は国家の大黒柱となっており、先進国の地位を維持していくためにはそれらの強化が必要不可欠と述べている。さらに、医学界においても情報技術導入の流れが押し寄せているなか、東京医科歯科大学と東京工業大学の統合では医工連携による新産業創出を目指し、理工学と医歯学に情報学等を加えた融合領域の教育研究を進めるとの発表があったり、千葉大学においては医工学分野の教育研究組織を整備し、「革新的医療技術を創生する情報・AI研究者プログラム」をスタートさせたりしている。しかしながら、その反面、世界と比較すると総務省が発表した2022年版「情報通信白書」によれば、DXに関する取組を進めている企業の割合は日本企業が約56%であるのに対し、米国企業が約79%と日本企業の方が低い結果を示しており、DXに取り組む目的についても、日本企業は「生産性の向上」が約75%に対して、中国企業は「データ分析・活用」が約

80%と大きな違いを見せている。また、DXを推進する上での課題として、日本企業は「人材不足」の回答が、米国・中国・ドイツの3か国に比べると非常に高く、次いで「デジタル技術の知識・リテラシー不足」と人材に関する要因が多いことを指摘している。特に、「AI・データ解析の専門家」は「大いに不足している」との回答が高く、米国やドイツに比べると深刻な不足状況であるとも指摘されている。このようなことから、学校教育における情報教育の重要性が高まっていると考えられる。

3. 求められる情報教育

感染症の蔓延や気候変動、物価高騰、経済格差など地球規模の課題、さらには少子高齢化、過疎化、生産年齢の減少など多くの課題が山積しているなか、情報社会は極限的なスピードで変化している。このような時代に、自己が望むキャリアを実現しつつ、持続可能なより良い社会の形成に向け、他者と協働し課題を解決して生きていくためには、どのような資質・能力が求められているのだろうか。OECD（経済協力開発機構）が組織したDeSeCo（Definition and Selection of Competencies）は2003年の最終報告で、単なる知識や技能ではなく、人が特定の状況の中で、態度など心理的側面も働かせてより複雑な求めに応じるための基盤能力（キー・コンピテンシー）として3項目を挙げている。

- (1) 社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に活用する能力
- (2) 多様な社会グループによる人間関係形成能力
- (3) 自律的行動能力

特に(1)では、言語・シンボル・テキスト、知識や情報、技術（テクノロジー）を相互作用的に活用する能力と説明し、情報や技術を活用する能力の必要性を指摘している。

ATC21S（Assessment and Teaching of 21st Century Skills）の研究では、21世紀型スキルとして次の4つのカテゴリーに分け10種類を挙げている。

- ①思考の方法（創造と変革，批判的思考・問題解決・意思決定，学び方・メタ認知）
- ②仕事の方法（コミュニケーション，コラボレーション）
- ③仕事の道具（情報リテラシー，ICTリテラシー）
- ④世界で生きるための方法（市民性，生活と職業，個人及び社会的責任）

この研究成果においても，情報やICTを活用するスキルを身に付けることは，21世紀の社会で仕事を行う道具として必須であると報告されている。

4. 世界の情報教育

では，世界の情報教育はどのような状況なのだろうか。ただし，情報教育というカテゴリーでの比較ではなく，プログラミング教育として諸外国の状況を取り上げた2015年3月に公表の「諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究プロジェクトによる本調査研究」によると，プログラミング教育を普通教科として単独で実施している国はないが，情報教育やコンピュータサイエンスに関する教科の中での実施が見られた。初等教育段階（日本の小学校に相当）では，英国（イングランド），ハンガリー，ロシアが必修科目として実施，前期中等教育段階（日本の中学校に相当）では，英国（イングランド），ハンガリー，ロシア，香港が必修科目として，韓国，シンガポールが選択科目として実施，後期中等教育段階（日本の高等学校に相当）ではロシア，上海，イスラエルが必修科目として，英国（イングランド），フランス，イタリア，スウェーデン，ハンガリー，カナダ，アルゼンチン，韓国，シンガポール，香港，台湾，インド，南アフリカが選択科目として実施している。なお，プログラミング教育で注目されているエストニアでは，全ての小学校から高等学校において選択科目とすることを目標に，2012年に20校の実験校でプログラミング教育の導入に関するプロジェクトが実施されたが，現状ではナショナルカリキュラムとしてではなく，学校裁量の形での実施となっている。

◎エストニア

バルト三国のひとつで，Skypeの生まれた国であり，IT先進国としても知られている。2012年「Proge Tiger」というプログラミング教育推進プログラムが開始され，1～12年生を対象に全ての公立学校でプログラミングの授業を選択できるようにすることが目標とされ，教員の育成や教材の提供が行われるとともに，20のパイロット学校にプログラミング教育が導入された。

◎英国（イングランド）

2013年ナショナルカリキュラムにおいて，従来の教科「ICT」に代わって，教科「Computing」が新設され，2014年より実施されている。教科「Computing」は，ナショナルカリキュラムにおいてKey Stage 1～4の全学年で必修と定められている。CS（Computer Science），IT（Information Technology），DL（Digital Literacy）の3分野で構成されおり，プログラミングは主にCSを学習，理解するためのプラクティカルワークであると言われている。指導内容は，アルゴリズムの理解，プログラムの作成とデバック，論理的推論によるプログラムの挙動予測，情報技術の安全な利用法，コンピュータネットワークの理解である。

◎韓国

情報教育については，アジアにおいて早くから必要性を主張しており，1990年代初頭にはICTリテラシーの習得が目標とされていたが，時代の変遷を受け，2007年にプログラミング教育が選択科目として本格的に導入されている。その後，2010年代に入ると，コンピューティングは情報科学のみならず，あらゆる学問分野の発展に必要な手法であるとして「コンピューテーショナルシンキング」が導入され，プログラミング教育についても，身の回りの問題を題材として，実社会に役立てられることが意図されるようになった。

◎インド

IT先進国のインドでは，政府直轄の代表的教育関連機関として，国立教育研究訓練評議会（NCERT）と中等中央教育委員会（CBSE）があ

る。NCERTは、1961年に教育体系のスタンダードを策定するために政府人的資源開発省によって設立された機関であり、ナショナルカリキュラムの作成や教科書の発行、教員養成など日本の文部科学省に近いところである。そこが2005年のカリキュラム改訂により教科「数学」の中に「Computer Science」を加え、プログラミング教育が開始されている。また、CBSEは州管轄校のカリキュラム、教科書、試験制度を決定する機関であり、ここでは3年生（日本の小学3年生にあたる）からプログラミング教育が導入され、3～5年生ではLOGO、6～7年生ではQBasic、8年生ではVisual Basic言語、9年生ではC++、java、10年生ではHTML、XML、11～12年生ではC++が指導されている。

5. 日本の情報教育

国立教育政策研究所のプロジェクト研究「教育課程の編成に関する基礎的研究」の2013年度の報告書の中で、日本版「21世紀型能力」が図1のように提案された。日本の学習指導要領の理念である「生きる力」を実効的に獲得することを目指し、生きる力を構成する知・徳・体の三要素から、特に教科横断的に育成が求められる資質・能力に注目して取り出し、それらを「基礎力」「思考力」「実践力」の三層で構成したものである。思考力を中核とし、それを支える基礎力と思考力の使い方を方向付ける実践力の三層構造とし、実践力が生きる力へと繋がることを狙っている。具体的には、「基礎力」は、言語・数量・情報を道具として目的に応じて使いこなす力、「思考力」は、一人一人が自ら学び判断し自分の考えを持って、他者と話し合い、考えを比較吟味して統合し、よりよい解や新しい知識を創り出し、さらに次の問いを見つける力、「実践力」は、日常生活や社会、環境の中に問題を見つけ出し、自分の知識を総動員して、自分やコミュニティ、社会にとって価値のある解を導くことができる力、さらに解を社会に発信し協動的に吟味することを通して他者や社会の重要性を感得できる力と定義している。

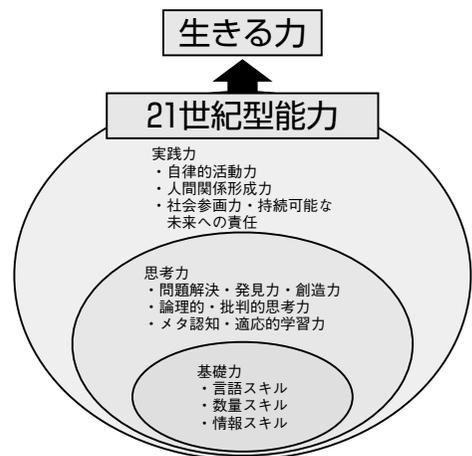


図1 [出典] 国立教育政策研究所プロジェクト研究「教育課程の編成に関する基礎的研究」報告書より

2016年12月中央教育審議会答申で「情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造し、受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる力や情報モラル等、情報活用能力を育む学習を一層充実するとともに、情報の科学的な理解に裏打ちされた情報活用能力を育むことが一層重要である」と説明している。2018年3月に告示された高等学校学習指導要領では、教育課程の編成において、「各学校においては、生徒の発達の段階を考慮し、言語能力、情報活用能力（情報モラルを含む）、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力を育成していくことができるよう、各教科・科目等の特質を生かし、教科等の横断的な視点から教育課程の編成を図るものとする。」と示され、情報活用能力を学習の基盤となる資質・能力と位置付けて、育成の重要性を説いている。さらに高等学校学習指導要領解説情報編では、資質・能力の3つの柱「知識及び技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力、人間性等」に沿って、情報活用能力を次のように整理している。

「知識及び技能」

情報と情報技術を活用した問題の発見・解決等の方法や、情報化の進展が社会の中で果たす役割や影響、情報に関する法律・規則やマナー、個人が果たす役割や責任等について情報の科学的な理解に裏打ちされた形で理解し、情報と情報技術を

適切に活用するために必要な技術を身に付けていること。

「思考力・判断力・表現力等」

様々な事象を情報とその結び付きの視点から捉え、複数の情報を結び付けて新たな意味を見いだす力や問題の発見・解決に向けて情報技術を適切かつ効果的に活用する力を身に付けていること。

「学びに向かう力、人間性等」

情報や情報技術を適切かつ効果的に活用して情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与しようとする態度を身に付けていること。

つまり「情報教育」は「情報活用能力を身に付けさせる教育」と言ってよいのではないか。学校教育を通じて、必要最低限の力として情報活用能力を確実に身に付けさせることが現在の学習指導要領の狙いであり、情報活用能力は単なるコンピュータの操作スキルではない。読み書き、計算と並ぶ基礎的な能力として、3観点8要素で示される能力・態度を総合的な力として情報活用能力を育成することが、日本の情報教育が目指しているところであることを我々は理解しなければならない。

6. 大学入学共通テスト

先日、令和7年度大学入学共通テストの出題教科・科目の問題作成の方向性及び試作問題等が公表され、令和7年度の共通テストから導入される教科「情報」では、新教育課程による出題科目『情報Ⅰ』と旧教育課程履修者等に対する経過措置科目『旧情報（仮）』の2つの試作問題が示された。また、『情報Ⅰ』と『旧情報（仮）』はいずれも初めて出題する科目であるなどの事情から、受験者数が1万人未満の場合でも得点調整の対象とすることが併せて発表された。さらに、いずれの科目も試作問題の中にあるプログラムは、授業で多様なプログラミング言語が利用される可能性があることから、受験生が初見でも理解できる大学入試センター独自の日本語でのプログラム表記が用いられ、本番の試験でも同様な方向性で検討しているようである。その他は、『情報Ⅰ』では教科書

の内容をまんべんなく出題している観があり、『旧情報（仮）』では「社会と情報」または「情報の科学」のどちらを履修していても対応できる問題となっているように見受けられる。今後はこの試作問題が基となり、多くの学校で教科「情報」の授業が展開されていくことだろう。受験科目になった以上、受験者は希望する大学への合格を目指すために高い得点を取ることを目標とするだろうし、進学校や予備校などはそのために対策を練ることだろう。それは今のシステムでは致し方ないことだろうが、「情報教育」が目指す本来の目的を見失わず、教育活動が行われることを強く望む限りである。

7. 終わりに

全国的な情報科教員の不足は、国が中心となり、情報教育の目指す目的が達成できるよう、課題解決に取り組んで頂きたい。共通教科並びに専門教科ともに情報教育に携わる教職員の一助となるよう本協会ともに自分も努力していきたいと思う。

参考文献

- ・経済産業省「デジタル産業に関する現状と課題」（2021年）
- ・総務省「情報通信白書令和4年版」（2022年）
- ・鹿野利春 他「情報科教育法～これからの情報教育～」実教出版（2022年初版）
- ・文部科学省情報教育指導力向上支援事業「諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究」報告書（2015年）
- ・勝野頼彦（研究代表者）「資質や能力の包括的育成に向けた教育課程の基準の原理」教育課程の編成に関する基礎的研究 報告書7 国立教育政策研究所（2014年）
- ・文部科学省中央教育審議会「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）」（2016年）
- ・文部科学省「高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説情報編」（2018年）