

附属学校におけるICT教育の取り組み

小林 道夫

一、はじめに

神奈川大学附属中・高等学校は、中高一貫教育の男子校として一九八四年十一月十九日に開校した。当時は学校や塾での厳しい受験指導が問題視され、丸暗記の詰め込み教育が子どもたちの探究心や創造力を奪っていると批判された。学校の授業についてゆけない落ちこぼれ問題や不登校生徒の増大、校内暴力、いじめ、非行、自殺など教育問題が深刻化した。明治初年の教育改革、戦後の教育改革と並ぶ「第三の教育改革」が提唱された。教育改革方策の基本方針として「個性重視」「生涯学習体制への移行」「国際化や情報化への対応」の三つの原則が示され、その方針や理念の多くは現在のグローバル教育や「C」教育の流れへと引き継がれている。

そして三〇年以上経った今再び教育改革が行われる。初等教育や中等教育では「知識・技能」を教える

授業が多く、自ら課題を発見し解決するために必要な「思考力・判断力・表現力等の能力」や、「主体性をもって、多様な人々と協働」しながら学んだ経験を生徒に持たせることができていない。知識教え込み中心の教育を受けてきた子どもたちが大学に入学した場合、一定の知的な能力を持っていたとしても、主体性をもって他者を説得し、多様な人々と協働して問題解決する力を大学で身に付けることは難しい。そこで、受け身型の学修から学修者が主体となって能動的に学修する質的転換が重要である。子どもたちが主体性をもつて多様な文化を持った人々と協力して問題解決していくためには、「C」を活用したアクティブ・ラーニング（能動的学修）の充実などに向けた教育改善が求められている。

初代学校長大澤清克は開校時にあたって、国際社会に対応しグローバルな視野を養うため英語を重視し、基本的な思考力の熟成のため数学や理科の時間を増や

しながらも個々の生徒の能力や適正に応じた科目が選択履修できるよう教育課程を編成した。これらの教育理念や、自由闊達な校風は開校時のままであり、建学の精神である質実剛健・積極進取・中正堅実は現在も受け継がれている。その後一九八八年にそれまでの男子校から男女共学となり、すべての授業が男女共修で行うことになった。そして、一九八九年にコンピュータ教室を設置し、中学と高校でコンピュータ教育を開始した。それから約三〇年にわたって「C」機器を活用した教育を実践し、多くの成果をあげてきた。

本稿では、附属学校における「C」教育の取り組みの変遷についてまとめることとする。

二、世界のICT教育と二十一世紀型スキル

インターネットの普及に伴い高度情報通信社会が確立し、携帯端末もパソコンからタブレット、携帯電話からスマートフォンとよりビジュアルで通信機能を強化したものに進化している。経済や社会のしくみ全体に変革が起き、私たちの生活も大きく変化している。二十一世紀は、新しい知識や情報、技術が、政治や経済、文化といった領域での活動の基盤となる、「知識

基盤社会」と言われている。知識基盤社会とは、あらゆる情報や知識を生み出し、編集し、共有しながら活用することによって動いていく社会を指している（文部科学省、二〇〇九）。この状況下において、教育でも情報化の重要性が増している。

またここ数年、「二十一世紀型スキル」が世界的な注目を集めている。二十一世紀型スキルとは、現在世界規模で経済革新が進む中、新しい時代を担う子どもたちにこれから身に付けていくべき「必要な能力」を定義付けるものである。事実高度情報社会が確立され、仕事の内容や職種も常に変化しており、今後どのような種類の仕事が生まれるのか、そしてどのような能力が必要とされるのかを予測することが困難な状況である。二十一世紀型スキルは二〇〇三年に米国教育省で検討が始まり、批判的思考力と問題解決能力、コミュニケーションとコラボレーションの能力、自立的に学習する力、ICT (Information and Communication Technology = 情報通信技術) を確実に扱うことのできる能力、創造性などにまとめられている。これらは、数学や科学、言語などの知識を身につけるとともに、より深い理解と批判的思考や問題解

決能力、コミュニケーション力といったスキルが兼ね備わっていないければならないと定義している。

つまりICTを活用する能力を学力と位置づけていることが理解できる。アメリカ、イギリス、エストニア、フィンランド、オーストラリア、など世界でICT教育が進んでおり、eラーニングや反転学習、タブレットなどの携帯端末や電子黒板を活用した教育が展開されている。

三、日本のICT教育

日本の学校教育におけるICT活用は、パソコンが学校に導入された一九八〇年代後半～二〇〇〇年にかけて多くの実践研究がなされてきた。二〇〇二年、二〇〇三年の小中学校そして高等学校の新学習指導要領の総則で「各教科や総合的な学習の時間でコンピュータや情報通信ネットワークを活用する」と謳われている。情報や情報手段の活用を小学校では各教科で、中学校では各教科と技術・家庭科情報分野、高等学校では情報科を中心として行うとしている。これによって情報活用能力の育成、すなわち情報教育が初めて体系化されカリキュラム化された。そして二〇一〇年に

教育の情報化基本方針が策定され、学校教育の情報化を戦略的かつ一体的に推進する「教育の情報化ビジョン」がまとまった。これまでの一斉授業から子どもたちが教えあい学びあう共働学習 (Collaborative learning) の積極的な導入など二〇二〇年までに二十一世紀にふさわしい学校教育を実現するとして、電子黒板やデジタル教科書の活用、児童生徒一人一台のタブレットなどの情報端末を使った授業の実現など、実践実験を繰り返しながら具体的な問題解決に向けて取り組んでいる。

一九八〇年代のコンピュータ教育や情報教育と呼ばれていた頃と、携帯やスマホを中心としたクラウドコンピュータインテグレーション全盛の今を比較すると、求められるICTスキルや活用方法も大きく異なる。しかしながら、情報技術に関する知識やスキルが向上しているかといえば、残念ながらほとんど変わらない。個人でのICT機器の利用時間が圧倒的に増えたにも関わらず、能力が向上していないということは、ICT教育を真剣に実施してこなかった事に尽きる。これらの事を踏まえ、本校での「ICT教育の取り組みを検証するとともに未来に向けた方向性についてまとめる。

四、神奈川大学附属中等高等学校のICT教育

(一) これまでの取組み

本校のICT教育は一九八九年に始まり、これまで中学生高校生に情報活用能力、表現力、問題解決力の育成を目的に実施してきた。始まった当初は、フロッピーディスク（以下FD）でOSやアプリを起動し、データもFDで保存していた。ソフトウェアも少なく、プログラムやOSを中心とした学習であった。現在は問題解決のためのICT活用と表現をテーマにタイピングやソフトの活用からプログラミング、Webページや映像制作、プレゼンテーションまで、ICTを確実に扱う能力と問題解決力の育成のためのカリキュラムを組んでいる。

これまでのネットワーク環境やICT機器の整備についてまとめる「表Ⅰ」。本校のICT教育で大きな転機となったのは、一九九四年のApple社 Macintoshへのリプレイスであった。Hyper Cardとブラウザプログラム機能を持ったカード型プレゼンテーションソフトを使い、グループ活動や課題をまとめ発表する活動を始めた。つまり子どもたちが主体的に授業に参加する

アクティブ・ラーニングの導入であった。一九九六年にインターネットが授業で活用できるようになり、以下の四点を基本方針とした。

- ①六年一貫の情報教育カリキュラムを実施する。
- ②コンピュータを表現する道具として、創造性の開発と個性の発揮を目指す。
- ③インターネットを使った情報収集とWebページを制作して情報発信。
- ④インターネットを交流と共同研究の場とし、国内、海外と共同研究を行う。



図1 Mac ルームの iMac (1999年)



図2 Win ルームの IBM PC (2003年)

この基本方針は、その後のグループ研究Web制作や、学生Webコンテスト「ThinkQuest」プログラミング教育、宇宙エレベーターロボット研究に繋がり、本校のテーマとなる「問題解決のためのICT活用と表現」が定まった。

(11) ThinkQuest (全国中学高校Webコンテスト)

一九九八年よりThinkQuestというコンテストに参加しており、二〇一六年まで一九回連続で入賞を果たしている。ThinkQuestとは一九九六年に米国で始まった教材Webページコンテストで、のちに全国中学高校Webコンテストに名称変更した。二〜五名の中・高校生が一つのチームを組み、半年〜一年かけて他の生徒が学習に利用できるWeb作品を日本語と英語で制作する。同じ学校の生徒でチームを組んで参加することもできるが、他校の生徒同士がチームを組み、協力しながら作品を制作する事が奨励される。問題解決部門とWeb教材部門があり、作品のテーマによって「科学・数学」、「芸術・文学」、「社会科学」、「スポーツ・保健」、「学際(複数の学問分野にまたがるもの)」のいずれかの部門に応募する。

毎年五月に中学生、高校生に対して参加募集をし、

チームでの参加を呼びかける。本校からは五チームくらの応募があるが、十月下旬の提出期限まで、テーマ決め、議論、調査、実験、Web制作、英語版作成、プレゼンテーションなど最後までやり遂げることができるのは、毎年三チームほどである。全国から約四〇〇チームがエントリーし競い合うが、チームで協力して制作したWeb作品をネットに配信し、友人や国内外の人々に見てもらい評価されることは、作品を制作する上で大きなモチベーションとなり、子どもたちの目標となっている。

二〇一七年二月に行われた第一九回コンテストの最終審査において、四度目の最優秀賞と文部科学大臣賞を受賞した。八月に韓国で行われるe-learningアプリ



図3 ThinkQuest 生徒作品



図4 最終プレゼンテーション

表1・神奈川大学附属高等学校ICT機器導入と教育の取り組み

| 年 | 取り組み |
|------|--|
| 一九八九 | コンピュータ教室を設置し富士通COMBOを43台導入。技術・家庭科(中学)、家庭科(高校)、国語科、理科で実践を行う。タイピング、ワープロ、表計算、プログラミング(BASIC)を中心とした授業を展開。 |
| 一九九四 | コンピュータ教室をグループワーク仕様に改装し、パソコンをMacintosh LC575を45台導入。ワープロ、表計算、データベース、Hyper Cardでの作品制作を中心に行う。 |
| 一九九六 | 高校三年生で家庭情報処理を開講。インターネット専用回線(ISDN 128Kbps)を導入し、DNS、Web、ファイルサーバーを設置。学校間交流メディアアキッズ、海外校交流AT&Tバーチャルクラスルームを開始。 |
| 一九九七 | 校内LAN構築。専用回線を光ファイバー(1.5Mbps)に切り替えた。各教員室、教科準備室にインターネット環境整備。 |
| 一九九八 | 国際学生WebコンテンツThinkQuestスタート。 |
| 一九九八 | ATM回線(3Mbps)に切り替え。 |
| 一九九九 | Apple iMac 48台にリプレイス。国内学生WebコンテンツThinkQuestスタート。 |
| 二〇〇三 | 教科「情報」開始、高一英語でe-learningスタート。Winルーム開設(IBM PC 45台)、Macルーム(Apple G3 45台) |

| | |
|------|---|
| 二〇〇四 | 併設型中高一貫校に移行 |
| 二〇〇八 | 全教員PC貸与、校務ICT化（成績処理、指導要録など完備） Winルームリプレイス（HP PC 45台） |
| 二〇一〇 | Mac ルームリプレイス（iMac 45台）、ロボット教材（LEGO MindStorm NXT 45台）導入 |
| 二〇一二 | 電子黒板（ディスプレイ型）2台導入、利用開始 神奈川大学高大連携宇宙エレベータープロジェクト開始 |
| 二〇一三 | 全教室48台電子黒板導入（プロジェクタ型）、全教員利用 Win ルームリプレイス（富士通 PC 45台） |
| 二〇一四 | iPad 45台導入、全教室無線LAN（Wi-Fi）整備 |
| 二〇一五 | iPad 195台導入、Office365アカウント（@jindai.jp）全生徒、教員に貸与、Mac ルームリプレイス（iMac 45台）、ロボット教材（LEGO MindStorm EV3 45台）導入 |
| 二〇一六 | 「ウェブでお知らせ」全生徒教職員導入、タブレットPC導入ロードマップ作成 |
| 二〇一七 | 全教員にタブレットPC貸与、プロジェクトチーム立ち上げ |
| 二〇一八 | 中学一年～高校一年全生徒にタブレットPC導入予定 |

開発コンテスト e-ticon 世界大会に出場する。

(III) ロボット教育とSTEM

二〇一〇年から始めたロボット教育は、まずは二人でチームを組み、センサーロボットを作り、iPadでプログラミングし、競い合いながら成果を発表する、という流れでカリキュラムを編成している。これは、今世界で注目されているSTEM (Science Technology Engineering Mathematics) 教育の実践であり、アクティブ・ラーニングの手法を用いた問題解決学習である。世界の教育の潮流は、他者と協力しながら問題解決していく力が重視されており、その要素として自律性や新しい物事の考え方を創造し、表現する力が求められている。次期学習指導要領では、これまでの何をどのように教えるかではなく、子どもたちに実践力を身につけさせることを主眼に置いている。そのためには、「主体的な学び」の三要素「メタ認知」「学習意欲」「学習方略」が重要だとされている。メタ認知とは、自分の状況に対して客観的に認識できること、学習意欲とは、学びに向かう理由、つまりやろうという動機づけであり、学習方略とは、効果的な学習方法である。

ロボットは、人間の指示やセンサーのはたらかで自律的に動く。ロボットが自分の意図した通りに動いたり反応すると、子どもに限らず大人でも喜びを感じる。つまり、ロボットを活用することによって、主体的な学びを実践できる。

(四) 宇宙エレベーターロボット

宇宙エレベーターは、赤道上36000km上空に静止衛星の宇宙ステーションを置き、テザー（ひも）を垂

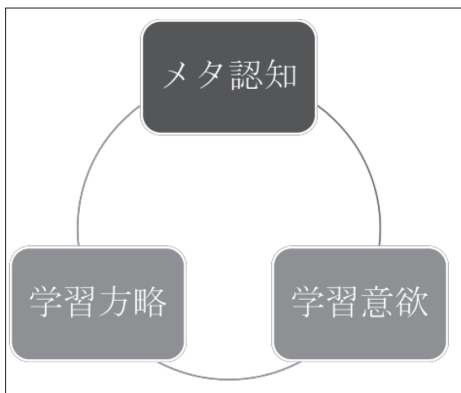


図5 主体的な学び3要素

らすことによって宇宙基地と地上を結び、テザーを伝ってカゴ（クライマー）を上下させる夢の乗り物である。神奈川県工学部では、クライマーの研究開発を目的に宇宙エレベータープロジェクトが発足し、附属学校との高大連携事業として大学生と中高生が協力しながら研究活動を行っている。二〇一二年から取り組んでいる宇宙エレベーターロボットは、宇宙ステーションに安全に人や物資を運ぶという目的のもと



図6 宇宙エレベーターロボット



図7 競技会にチャレンジ

宇宙エレベーターについて学び、地上とステーションを昇降するロボットを製作している。レゴ社のマインドストームロボを使用し、センサーロボットを製作し、テザーを昇降しながら宇宙ステーションまでピンポン球やフィギュアを運ぶプログラムを作成し、その成果を競い発表するという教育活動は、主体的な学び

三要素を持っている。この主体的な学びの学習モデルは、自己学習理論に則っており、宇宙エレベーターロボットもこのモデルをもとに実施した。

(五) タブレットとアクティブ・ラーニング

二十一世紀は知識基盤社会、高度情報通信社会であり、私たちは世界に通用する人材を育成する使命がある。基礎的な知識を備えた上での問題解決力、このような能力を育むためにはこれまで以上にカリキュラムや授業の運営について工夫が必要となる。予測困難な時代にあつて、唯一の解答がない問題に対して、その問題を発見して、その原因について考え、最善の解決策を他者と協力し見出すことが必要になってくる。そのためには、情報を主体的に収集・判断・表現・処理・想像し、受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる能力が必要になる。そのために、子どもたちが主体的に授業に参加するアクティブ・ラーニングを導入し協同型・双方向型の活動を取り入れることが効果的である。その一つの方法にICT教育がある。

ICTを活用したアクティブ・ラーニングを実施するには、WiFiやタブレットの設備と授業改革が重要となる。機器を整えるだけでなく、一人一人の教師が

意識的に授業改革に取り組む必要がある。ICTの活用頻度と学力に関連が見られることは、これまでの先行研究で明らかになっているが、それだけでなく、生徒にとってわかりやすい授業を考へる上でもICT教育は効果的である。活用場面としては次の二つに分類できる。

① 教師が学習指導の場面で電子黒板やパソコン、タブレットを使って、授業を展開する際に、説明や実演用として活用する。

② アクティブ・ラーニングの実践として、タブレットを使って、調査、レポート作成、作品制作、プレゼンテーション、グループワーク、国内や海外校との交流学习を行う。

本校では二〇一三年に全教室に電子黒板を設置し、二〇一五年にiPadを二三九台導入した。普通教室において電子黒板機能付きのプロジェクタを常設することによって、教師がクラスを移動してもパソコンやタブレットを使ってデジタル教材を提示しながら授業が展開された。そしてiPad四〇台入ったカートを教室に持って行き生徒一人に一台のiPadを使って、教材アプリを活用した授業やロイロノートなどの共有ノー

トアプリを使った教材配信、作品制作やプレゼンテーションが普段の指導で展開されるようになった。二〇一五年から各教科の授業が様変わりし、多くの教科でアクティブ・ラーニングが実践されている。

(六) 一人一台のタブレット端末導入へ

PCなどタブレット端末を教育現場に導入する教育機関が急速に増えている。コンピュータ室でしか利用できなかったデスクトップパソコンと比べ、軽くてキーボードも必要なく、難しい配線が無く、校内どこでも簡単にインターネットにつながるタブレット端末は、授業の形を大きく変えた。特に調査やプレゼン

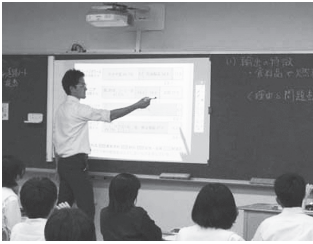


図8 電子黒板を使った授業

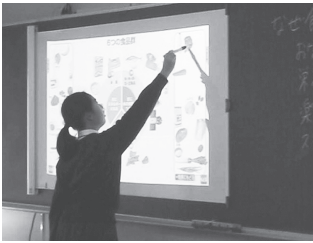


図9 生徒が書き込む様子

テーション、グループワークなどのアクティブ・ラーニングを実践するには最適なツールである。

学校での導入方法も、本校のように貸出用タブレットを複数台整備し、授業など必要な時に貸し出す方法と、子どもたちが家庭負担で自分用のタブレット端末を購入し、学校と家庭を毎日持ち運ぶBYOD (Bring Your Own Device) という方法がある。授業中だけでなく校外でも家庭でも、一日中タブレットを占有できる環境を実現することによって、学習内容をインターネット配信し、学生が自宅でビデオ授業を視聴して、教室では講義は行わず課題について議論するという反転学習やMOOCs (Massive Open Online Courses) も可能となる。タブレット端末とOffice365やロイロノートのようなクラウドサービスを活用することで、いつでもどこにいても学習ツールにアクセスでき、子どもたちと教師、あるいは子ども同士が自由に情報をやりとりできるしくみができる。これにより学習の効率化と教育的効果をより高めることができる。

五、まとめ

電子黒板やタブレットを使った授業やアクティブ・

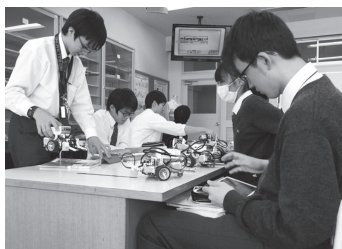


図10 iPadでプログラミング

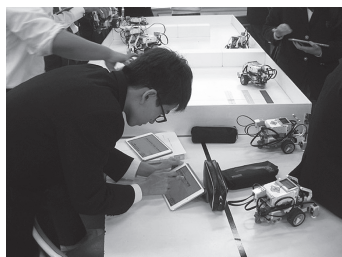


図11 ロイロノートで教材配信

ラーニングを実践している教師五名にインタビューを実施した。タブレットを使ったアクティブ・ラーニングを実践する理由としては、「一方的でなく双方方向の授業を実践したい」「理想とする授業を実現するため」といった授業スタイルそのものを変えるためという理由や「映像や教材を表示して理解度を高めたい」といったわかりやすい授業の実現のためといった理由が多い。授業や子どもたちの変化については、メリットとして「一人一人の意見を反映させることができた」「生徒に考えさせる時間が増えた」といった意見が多いが、反面デメリットとして「子どもたちは理解したつ

もりでいるが、どの程度定着しているか心配」といった定着度に不安を感じていることもわかった。新しい機器の導入は新しい教育のきっかけになり得るが、重要な事は、新たな学力観に対する理解を深め、自分の授業のあり方を見つめ直すことにある。

本稿では、神奈川県大学附属中・高等学校の「ICT教育とアクティブ・ラーニングの取組みについて整理した。二〇一六年に、一人一台のタブレットPC導入に向けてロードマップが完成し、二〇一七年にICT教育プロジェクトチームが発足した(表2)。One to One時代を迎えるにあたり、指導方法や評価方法を議論するだけでなく、授業デザインそのものを見直し新しく構築していく必要がある。附属学校は新しい時代を迎える。

〈参考文献〉

小林道夫(二〇一四)『教育における「L」活用―神奈川県大学附属中・高等学校の取組み―』神奈川県大学心理・教育研究論集 三十五号

小林道夫(二〇〇一)『Lと教育・情報教育の実践と提案』御茶の水書房

文部科学省(二〇一三)『教育の情報化ビジョン』

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/04/1305484.htm

文部科学省(二〇一六)『次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめ』

http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2016/09/09/1377021_1_1_11_1.pdf

文部科学省(二〇〇九)

知識基盤社会を牽引する人材の育成と活躍の促進に向けて(案)

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu13/siryo/attach/1285416.htm

表2・附属学校タブレットPC導入ロードマップ

| 年 | タブレットPC | Wifi設備 | サポート体制 | 教員研修 | 教育課程 | 学習指導要領 | 大学入試制度 |
|------|---|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------|--|-----------------------------------|--|
| 二〇一七 | 全教員に配付 タブレットPC とブラット フォームの運 用開始 | 一〇〇〇人 が無理なく 使える環境 の整備予算 化 | サポートデスク 体制の整備 | 活用研修会の 実施(年間六 回程度) | タブレットPC 活用カリキュ ラム案の作成 (中学一年生、 高校一年生) | | |
| 二〇一八 | 中学一年生、 高校一年生タ ブレットPC を購入。教材 配信など授業 の開始 | 工事完了、 運用開始 | サポートセン ターを設置、部 屋を改修 | 活用研修会の 実施(年間六 回程度) | カリキュラム の開始 | | |
| 二〇一九 | 中学一年生 (35期生)購入 | | | 活用研修会の 実施(年間六 回程度) | 以後中一のみ 運用 | 二〇二二年度 実施新カリ キュラムの検 討、決定 | 高等学校基礎 学力テスト (仮称)最後 のセンター試 験 |

| | | | | | | | |
|------|--------------------|--|--|--|--------------|--------------------------|----------------------------------|
| 二〇二四 | 中学一年生 (40期生) 購入 | | | | 運用 以後中一のみ | 実施 高校新学習指 導要領の完全 | |
| 二〇二三 | 中学一年生 (39期生) 購入 | | | | 運用 以後中一のみ | 進行実施 高校新学習指 導要領の年次 | |
| 二〇二二 | 中学一年生 (38期生) 購入 | | | | 運用 以後中一のみ | 進行実施 導要領の年次 | |
| 二〇二一 | 中学一年生 (37期生) 購入 | | | | 運用 以後中一のみ | 実施 導要領の完全 | |
| 二〇二〇 | 中学一年生 (36期生) 購入 | | | | 運用 以後中一のみ | | 開始 大学入学希望 者学力評価テ スト(仮称) |