

クリエイティブ型 ICT 教育への構造転換の考察

A Study on the Structural Transformation toward Creativity Based ICT Education

奥本佳史 (葛城市議会議員)

OKUMOTO, Yoshifumi (Katsuragi City Councillor)

日本は、現在、ICT 産業が世界的に遅れをとっているが、それを改善しようとはかる ICT 教育の分野ではさらに遅れ、ランキング的にも世界の底辺にあるといってもよい。どのようにすれば ICT 教育が成功するのか？の研究は急務である。本研究では、この ICT 教育を分類し、いくつかの成功と失敗の事例を分析する。そして、第一に、このような日本の ICT 教育の現状と問題点をさぐることを目的とし、第 2 に、事例分析の結果、ICT 教育のもつ意外な可能性と、優れた将来性をも論じた。【1】まず、ICT 教育を取り巻く状況を概観すると (1) 国際的教育プロジェクト「P21」「ATC21S」は創造性を重視している (2) 工業化社会から ICT を基礎とする創造性社会へ (知識を与えるだけの教育に留まらない、自分で考える力を養成する教育が求められるようになったこと) (3) 1996 年の中教審は「21 世紀教育のあり方」で「生きる力」を強調 (4) 2006 年の中教審は「生きる力」の具体を示す「課題自体を発見したり、課題を解決したりする力」 (5) 2015 年 OECD 調査「PISA2015」で、日本は ICT 教育で世界「最底辺の水準」と示される (6) 2018 年「小学校プログラミング教育の手引き (第一版)」で、物事には手順があって、手順を踏むことでスムーズに進行させ解決することができるという論理的な思考力が、これからの AI (人工知能) が発達する社会で生き抜くための普遍的な力であるとした。【2】ICT 教育は教育の革命である。(1) 答えを暗記する教育から、答えのない課題解決教育へ移行するため (藤岡 1999、大島 1999)。(2) 日本の学校教育情報化の停滞は学校管理型 (日本) と自由型 (北欧) の差。(3) ブルームの「タキソノミー」によれば、ICT 教育は、低次の「記憶」・「理解」の、知識量と記憶力を重視した工業化社会的教育から、高次の「創造」「評価」「分析」の教育へのパラダイムシフトである (4) 豊福 (2015) は、「学習の個性化」「学習の協働化」「学習の社会化」が進むとする。(5) 日本の学校教育現場における古い ICT 教育観から脱却の必要性がある。(6) 真に大切なことは、コンピュータが答えばかり教えてくれるものではなくて、ICT が自分の想像やアイデアを広げてくれる道具であると考えること。プログラミングを通じてモノを作り出す楽しさを感じる事が重要 (Gakken Tech Program)。【3】関西教育 ICT 展の分類をみると「ICT 機器」「授業支援システム」「公務支援システム」「教育用ソフトコンテンツ」「特別支援教育」「セキュリティ対策」「e ラーニング」「プログラミング教育」「デジタル教科書」というカテゴリーに沿って 95 社が出展。(1) 「プログラミング教育」については、今一番注目を浴びているカテゴリーであり、先駆事例で、もともと教材会社の株式会社アーテック社がある。従来から展開していた知育玩具の「アーテックブロック」をベースとしたプログラミング教材の開発。レゴと違い、たった 7 種類から構成されており、レゴに比べて 1/3 ~ 1/4 という価格のメリットがある。初等教育では、創造性の観点からブロック・ロボットの工作系とスクラッチに代表されるビジュアルプログラミング言語が最善、上級段階でコーディングも。(2) ハード調達形態については、1) 学校供給型、2) 私的調達型「BYOD タイプ I」(Bring Your Own Device)、3) 様式指定型「BYOD タイプ II」:「SOID (School Owned Internet Device)」, 4) ハイブリッド型「BYOD タイプ III」がある。(3) **★結論としては、ブロック工作やロボット教材に、Scratch「ビジュアル プログラミング」を組み合わせたものが最適。**【4】(初等中等教育事例 1)「広島大学附属中学校」「信州大学附属中学校」「静岡大学教育学部附属静岡中学校」の 3 例が優れる。ロボット大会がきっかけ。【5】(初等中等教育事例 2) 立命館小学校は開校時より、既に ICT 教育を行っており、「BYOD タイプ II (SOID)」や教員研修など、生徒の自由を活かしたきめの細かいシステムで高い評価がある。【6】(初等中等教育事例 3)「大阪府立佐野工科高等学校」。【7】(初等中等教育事例 4) K 市は、奈良県内でも比較的早く ICT 教育が行われてきた。ところが予算的な制約から、システムを代え失敗。【8】**(モデル 1) ICT 教育の「ハードから創造性教育へ重点移行モデル」**: 誰もが幼少時より慣れ親しんだブロックは、プログラミング教育を始める上でこれほど適切な教材はなく、工夫次第で複雑なものを作れたり、自由な発想での使いかたが許されるものである点が、ブロック型教材とビジュアルプログラミングを併用することは、最高のプログラミング教育であるといえる。神野 (2017) は、日本の教育史上初めて、学習者が能動的に思考し学習をリードできるのが、プログラミング教育であるという。【9】(起業・高等教育事例 1)「オリイ研究所」ICT が学校不適応行動から抜け出すきっかけとなり、世界的な成功を収めた事例。小中学校の 3 年間引きこもりと不登校を経験し、たまたま参加したロボットプログラミングの大会で

初めて優勝したことから進路に目覚め、不登校を克服し、現在は世界的なロボット研究家の第一人者となった。【10】(起業・高等教育事例2)「フリースタイル」社会に馴染めない人材と ICT が親和性を持つ事例。様々な不適応の若者たちを就労させ、ICT エンジニアとして自立させる設立以来 12 年間で黒字経営するという実力がある会社。「社会に馴染めない人材と ICT の親和性」の例である。【11】(モデル2) ICT 教育の「価値転換モデル」(不適応・弱者から優秀者への転換モデル、創造性を見出し、学校不適応問題も救う同時解決モデル) 学校不適応行動の(学校に馴染めなかった)子の中で、ICT が一つのきっかけとなって学校不適応行動から脱却し、社会的な成功に繋がる例がかなりでてきた。これまでの「旧来型教育」と「ICT 創造性教育」は、評価軸が変わるので、これまでの「旧来型教育」では不適応だった子供(【図 11-2】価値転換図の B、C)でも、新しい「ICT 創造性教育」では優秀な子供が相当救われる(【図 11-2】価値転換図の C)。このモデルは、「創造性」の獲得という ICT 教育の方向性と、部分的かもしれないが学校不適応行動の解消という二つの問題を解決する同時解決モデルである。吉藤氏の経歴からのモデル化は、1) 独自の学習観=>2) メンターの存在=>3) 目標の存在=>4) 自己実現ツールとしての ICT =>5) 社会からの認知(評価、受賞)による自信の創出の 5 ステップが重要。【12】(モデル3) ICT 教育を成功させる「リーダーモデル」: 真の ICT 教育の推進には、「ファシリテーション主体」の教育現場のリーダーと、組織を率いるリーダーの双方の高い意識が必要なのである。また、外部人材がメンターとなることは高い評価がある。

【キーワード】ICT 教育、プログラミング学習、創造性(クリエイティビティ)、ファシリテーション、学校不適応

【英文キーワード】ICT Education, Programming Study, Creativity, Facilitation, School Maladjustment

はじめに(研究動機)

IoT (Internet of Things) で身の回りのあらゆるものがインターネットにつながり、従来は扱われることが無かった非構造化データを含むビッグデータの解析による活用、人工知能 AI (Artificial Intelligence) の活用やロボット研究の進展などにより、産業構造と技術の革新が起こるとされる第 4 次産業革命の担い手である「ICT (Information and Communication Technology: 情報通信技術) の知識を持つ人材の育成」が、重要な課題となっている。

(1) このような社会環境変化をふまえると、国策として ICT 教育を進めていくことは当然の帰結ではあるが、世界の ICT 教育の水準と比較した時、日本の ICT 教育への取組みは遥かに後れをとっているのが現状である。総務省と文部科学省による実証研究を踏まえて、2020 (平成 32) 年度より初等教育課程においてプログラミング教育が正課として義務付けられることを受け、各自治体の教育委員会は ICT 教育の導入作業に入っている。

既に一部において、高大連携や民間事業者との協業による先行取り組みも始まっている事例もあるが、これまで ICT 教育について国からの具体的な教育指針が示されていなかったため、独自の取組みに終始していた。しかし、ようやく 2018 (平成 30) 年 3 月になって「小学校プログラミング教育の手引き (第 1 版)」が文部科学省より示され、具体的な取り組みが本格化し始めた。

(2) プログラミング教育を中心とする、広義のコンピュータ等 ICT 機器を使った ICT 教育全般の目的は、①論理的思考力の育成、②次世代に通用する ICT 人材の育成、であるが、現状は、ハード整備と教材を使った指導法の解説に重点が置かれ、子どもたちの創造性をどう育てて引き出し、ICT 人材の育成に繋げるかという点には触れられていない。本来、今、世界をリードしていける人材には、独創的でユニークなアイデアを創造する能力が求められる。が、果たして現在の日本のプログラミング教育はそのような人材を育成することができるのだろうか。

(3) 国際大学グローバル・コミュニケーション・センターの准教授・主幹研究員の豊福新平によると、I

C T 教育は、新しい学習観のもと、学習の個性化・学習の協働化・学習の社会化の 3 つの方向性が志向されるとし、更に、従来型教育からの脱皮として、①教員主導から学習者中心へ、②訓練モデルから診断モデルへ、③無条件の受容から吟味と自己調整へ、などの脱皮が求められるとする。そして、現状の日本では、I C T 機器が教具として焦点化されている点と、I C T で学習者を制御することに重きを置く点が、I C T を(創造的に)有効に活かすことができていない、問題点であるとする(豊福 2016)。

(4) 本研究で紹介する例であるが、現在の学校教育制度に馴染めず、小中学校の 3 年間で不登校で過ごした吉藤健太郎氏は、その間に会ったプログラミングを独学することで才能を開花させ、現在では世界的にも著名なロボット研究者となった。同様の事例を探してみると、不登校を経て I C T を学び、その後活躍するようになった青少年の事例が少なからずあることが判明した。

2016(平成 28)年度の文部科学省「児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の諸課題に関する調査」結果(速報値)によると、全国の国公私立の小中学生、992 万人のうち、不登校の子(病気や経済的理由での長期欠席者は含まない)は約 1.35%、13.4 万人もあり毎年増加傾向にある。更に、不登校の要因として、学業の不振: 19.6%、2.6 万人、進路に係る不安: 4.1%、0.6 万人と勉強と進路の悩みで、2 割以上が現在の教育制度に馴染めず学校に行けていない(文部科学省 2016)。これは、従来型の知識を教えるだけの教育は既に限界に達しており、学校で勉強することに意味を見出せない子どもたちが不登校になっているのではないかと分析できる。

ところが、プログラミング教育に代表される I C T 機器を活用した授業は、自分で調べて思考するという過程そのものが従来型教育とは異なっており、それがクリエイティビティを刺激することで、学びに対する興味と意味を見いだすきっかけの一つになるのではないかと考えられる。いわば、従来型教育とは別次元の学習といえ、従来型の教育になじめない子どもが、むしろ才能を開花させる可能性がある。

以上のことより、創造的な I C T 教育には、従来型教育が内包する問題を解決すると同時に、クリエイティブな人材育成に有効となるケースもあると考えられる。本研究は、このような点を問題意識とし、分析をおこないたい。

第 I 章 I C T 教育を取り巻く状況

ここに来てようやく日本は、国家として本格的な I C T 教育の推進に舵を切ったが、世界的にみれば、先進国では最下位というほど遅れて対応しだしたのが実態である。まずは I C T 教育の定義づけと、国際的に比較した場合の日本の I C T 教育に関するポジションの状況について述べる。

1. I C T 教育に必要な 2 1 世紀型スキルの定義づけ

(1) P 2 1 と A T C 2 1 S のプロジェクトー国際的教育プロジェクトは創造性を重視

まず、I C T 教育に必要な 2 1 世紀型スキルの定義づけを、国際的な「P 2 1」と「A T C 2 1 S」のプロジェクトにみると「P 2 1」と「A T C 2 1 S」のいずれのスキルでも、「創造性」が重視されている。とくに「A T C 2 1 S」の 2 1 世紀型スキルの 1 0 の定義の中で「創造性とイノベーション」が第一義に來ていることがわかった。

(2) 工業化社会から I C T を基礎とする創造性社会へ

戦後の日本における学校教育は、産業界に有能な人材を送り出すために、文部省の定める学習指導要領に

基づいた画一的な教育を、同じカリキュラム (スケジュール) で行ってきた。それによって教育水準が高まり、企業の生産活動に寄与してきたことは確かである。ところが、個人がコンピュータを始めとした I C T 機器を、日常生活で普通に使うに至った 2 1 世紀においては、知識を与えるだけの教育に留まらない、自分で考える力を養成する教育が求められるようになった。

(3) 1996 年の中教審の「21 世紀教育のあり方」で強調される「生きる力」

1) いかに社会が変化しようと、自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力。2) 単に過去の知識を記憶しているということではなく、初めて遭遇するような場面でも、自分で課題を見つけ、自ら考え、自ら問題を解決していく資質や能力である。これからの情報化の進展に伴ってますます必要になる、あふれる情報の中から、自分に本当に必要な情報を選択し、主体的に自らの考えを築き上げていく力。

(4) 2006 年の中教審の「生きる力」の具体

①感性に基づいて情報を処理する力、②理性に基づいて情報を処理する力などを通じて、体験から知識・技能を獲得し、深め、実際に活用するための基盤となる力、③知識・技能を実際の生活や学習において活用する力、④課題探究や創意工夫をすることで、課題自体を発見したり、課題を解決したりする力。

(5) 2012 年の中教審の「アクティブラーニング」

教員と学生が意思疎通を図りつつ、一緒に相互に刺激を与えながら知的に成長する場を創り、学生が主体的に問題を発見し解を見いだしていく能動的学習 (アクティブ・ラーニング) を推進する。

2. 日本の I C T 教育の現状

(1) 2015 年 OECD 調査「PISA 2015」で、日本では教育現場における I C T 機器の普及率・利用率については、世界でも「最底辺の水準」にあることが示される。

(2) 都道府県別の状況

(3) 文部科学省が目指すプログラミング教育

1) 2016 年「有識者会議」の 3 つの目標：①知識・技能：小学校では、身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと、②思考力・判断力・表現力等：発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること、③学びに向かう力・人間性等：発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること、

2) 2017 年「未来の学びコンソーシアム」

3) 2018 年「小学校プログラミング教育の手引き (第一版)」、4) プログラミングの取組みについて

文部科学省 (2018a;2018b) は、プログラミング教育のカリキュラムマネジメントを行う際に留意すべき点として、①学習指導要領では児童がプログラミングを体験することを求めており、「コンピュータサイエンス アンプラグド (Computer Science Unplugged) : 注」のように、児童がコンピュータをほとんど用いないことは望ましくないとし、児童の発達段階を考慮しながらカリキュラム・マネジメントを行うことで、児童がコンピュータを活用する学習と適切に関連させて実施するなどの工夫が望まれる。②プログラミング言語や教材選定の観点として、子どもが視覚的に把握しやすく、言語の文法を気にすることなく短時間で基本的な使い方を覚えられる、ブロックを組み上げるかのように命令を組む「ビジュアル型プログラミング言語」を用いることを想定し、「テキスト型プログラミング言語 (文字により記述する：コーディング)」は、英数字だけでなく日本語で記述できるものや、文法的誤りがあった場合に間違いを指摘するものなど取り組みやすい言

語の活用を考える。③プログラミングを実施した際の評価については、あくまでもプログラミングを学習活動として実施した教科等において、それぞれの教科の評価規準に則り評価するのが基本。とした (文部科学省 2018a;2018b)。

第Ⅱ章 先行研究

1. 学校を変える情報教育

I C T 教育は教育の革命である。答えを暗記する教育から、答えのない課題解決教育へ移行するため。

(1) 藤岡 (1999) は、これまでの教育は「教科」を教えてきた。本来は「知性」と「実践知」を教えるべきであるという。

(2) 大島 (1999) は、I C T で学校の意味が変わるという。

2. 学習者中心の I C T 活用への転換

(1) 日本の学校教育情報化の停滞—学校管理型 (日本) と自由型 (北欧)

国際大学 G L O C O M の豊福晋平によると、I C T 教育先進地である北欧諸国と比較した時、運用面での大きな違いが停滞を招いているとする。学校管理型 (日本) と自由型 (北欧) の違いである。

(2) ブルームの「タキソノミー」によれば、I C T 教育は高次の「創造」「評価」「分析」の教育へのパラダイムシフトである。低次の「記憶」「理解」は、知識量と記憶力を重視した産業社会的な学校教育の考え方であり、情報伝達の効率化とドリル課題による習熟がもっぱら求められ、一方、高次の「創造」「評価」「分析」については、21世紀型スキルやキー・コンピテンシーで強調されるように、情報社会で必要とされる高度な知的生産や問題解決が想定され、課題に見合う高度な I C T 活用スキルが同時に求められる点が特徴的であるとする

(5) 豊福 (2015) は、「学習の個性化」「学習の協働化」「学習の社会化」が進むとする。

(6) 日本の学校教育現場における既存の枠組み (古い I C T 教育観) と I C T 活用の不整合がある。豊福 (2015) は、日本では、先のブルームのタキソノミー改訂版における、「創造」「評価」「分析」と実際の教育活動との隔たりは依然大きく、現場の判断や思考のほとんどは、既存の枠組みに縛られているとする。日本の授業 (授業研究) 「一斉型指導」「I C T お預け授業」「ままごと言語活動」である。授業は教師側の意図目標の達成が目的であるので、I C T も教師が完全統制し、指示通りに使わせるのが当然という「I C T 教具論」が最大の問題とする。

(7) 解決のためには、「I C T 教具論からの脱却」「I C T を学習者の日常に寄り添う道具としての捉え直し」「I C T によるパブリック (オフィシャル) なコミュニケーション機会を学校に取り戻す」「一斉指導型のみを I C T 活用のモデル授業にしない」の4点が重要であるという (豊福 2015)。

3. 創造性教育とモノづくり

(1) 創造性の定義

(2) イノベーションと創造性

(3) 創造性教育の方法

真に大切なことは？日本では、子どもに限らず、大人も、I C T の使い方として何かを作り出すというよ

りも、専ら娯楽や消費に時間を費やしている。これは、学校が I C T 活用に消極的で、I C T を使ってモノを作る (知的生産) 経験をほとんどさせていないからだとする。そして、コンピュータが答えばかり教えてくれるものではなくて、I C T が自分の想像やアイデアを広げてくれる道具であると考えること。このためには、指導者が一方的なシナリオで縛ることなく、子どもが動き出すきっかけを上手く与えることと、試行錯誤する時間をたっぷりとることが大切であり、プログラミングを通じてモノを作り出す楽しさを感じることが重要だとする (Gakken Tech Program)。

(4) 創造性の評価と人格

(5) 山田の 3 因子モデル：山田 (2017) は、C P S S によって規定される「創造性」と「主要 5 因子性格検査 (The Big Five Personality Inventory : B F P I)」の中でも、3 因子「知的好奇心」「勤勉性」「外向性」との因果関係が確かめられた。「創造性」が高い人が「知的好奇心」「勤勉性」「外向性」が高い傾向にあることは確かめられた。言い換えると、創造的な子供は、残る 2 因子、「協調性」「情緒安定性」が欠けていることが多いといえるので、創造性があるのに、通常の学校教育が不適応の子供は、ここを何らかの形でカバーしてあげることができれば、創造性の高い人材を生み出せるとも解釈できる。

4. 創造性のシステムモデル

(1) チクセントミハイは、1990 年から 1995 年にかけて主要な文化領域 (科学、芸術、ビジネス、行政、人間の幸福一般) に大きな変化をもたらした人物で、その時点で専門領域に積極的に関わっている、60 歳以上の 91 名へのインタビューを通して、創造的な人に共通する特徴を調べた結果、10 分類した。

(2) 創造性のフロー

第Ⅲ章 分類論

1. 関西教育 I C T 展の出展者の分類

(1) 製品カテゴリー別の分類

関西教育 I C T 展は「I C T 機器」「授業支援システム」「公務支援システム」「教育用ソフトコンテンツ」「特別支援教育」「セキュリティ対策」「e ラーニング」「プログラミング教育」「デジタル教科書」というカテゴリーに沿って 95 社 (共同出展社を含む) が出展した。「e ラーニング」11.6%、「I C T 機器」総数 30.5%で、「セキュリティ対策」3.2%、「デジタル教科書」3.2%、「プログラミング教育」6.3%、「教育用ソフトコンテンツ」10.5%、「校務支援システム」15.8%、「授業支援システム」11.6%、「その他」2.1%となっている。「プログラミング教育」については一番注目を浴びているカテゴリーであり、以下先行する内容を例示する。

(2) 出展者のタイプ別の分類

特徴があるのは、1)「異業種参入型」、2) I T 系、3) 大企業で、I T 系のなかでも注目に値するのは、やはりキラリと光る独自技術を持つ企業で、ネットワークや授業支援・校務支援システムなどにおいて強みを持つところである。

(3) 創造性の獲得視点からの分類

① (初等教育) = 創造性の観点からブロック・ロボットの工作系が最善：教材とビジュアルプログラミングツールの組み合わせである「パズル型教材」、「ルートをたどるミニロボット」あたりが入門編。アーテックブロックに代表される「ブロック型教材」については、直感的な操作とスクラッチのようなビジュアルプロ

プログラミングツールとの組み合わせで、初心者でも簡単にプログラミングを行える。他に、「マイクロビット」、ブロック教材の「レゴマインドストーム E V 3」、ロボット「ペッパー」辺りとなり、プログラミング次第でかなり高度な動作を実現できるようになる。

② (上級段階) = コーディングもできるように: スクラッチに代表されるビジュアルプログラミング言語。

2. I C T 環境からの分類

(1) ハードウェアの分類

1) 教育用コンピュータについて (調達形態について): ① 学校供給型: 佐賀県の I C T 機器整備事例がある。② 私的調達型「B Y O D (Bring Your Own Device) タイプ I」: 海外で採用例の多い、自己 (自家) 所有端末を学習現場に持ち込むことで、一人 1 台の環境を実現するもの。、奈良市立一条高等学校が例。③ 様式指定型「B Y O D タイプ II」: 学校で決めた統一仕様の機種を一括購入して、保護者 (家庭) に貸与・購入させる S O I D (School Owned Internet Device) という形態も現れは始めている。これを本論では「B Y O D タイプ II」と呼び、事例としては立命館小学校の事例がある。④ ハイブリッド型「B Y O D タイプ III」。「新規導入」と「更新」を考えた整備計画。2) 出力装置について: ① 種類について。② 導入動向について。3) ネットワーク関連について。4) I C T 機器インフラ整備の注意点: ① 「新規導入」と「更新」を考えた整備計画であること。② 現場の声に耳を傾けること。③ 組織トップが高い問題意識を持つこと。

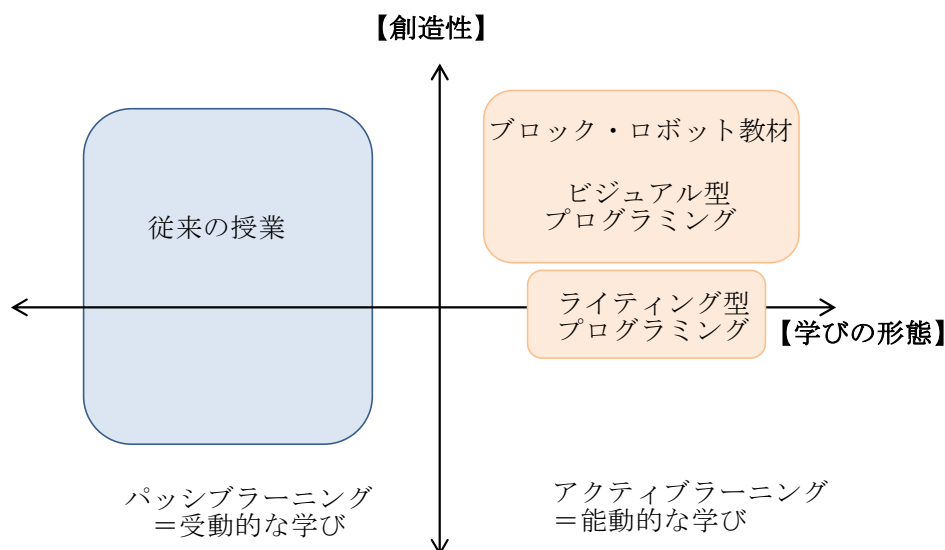
(2) ソフトウェアの分類

1) デジタル教科書。2) 授業支援系アプリケーション。3) 学習用アプリケーション (① グループウェア (クラウドタイプ)、② グループウェア (インストールタイプ))。

(3) プログラミング教材

① ハードウェア教材 ・ブロック教材: アーテックブロック (株式会社アーテック)、マインドストーム (レゴ)、Dr. シンプラー (ゼッタリンクス株式会社) など。・ロボット教材: Pepper (ソフトバンク株式会社) など。・音楽教材: ボーカロイド (ヤマハ株式会社) など。② ソフトウェア教材 「ビジュアル プログラミング」では、画面上であらかじめ決まった命令を組み込んだパーツをドラッグ&ドロップで動かし、ブロックのように組み合わせてプログラムを作っていくもの、ブロック型やロボット型教材との親和性が高く、プログラミング言語を覚える必要もないため、低年齢学習者や初学者でも、初歩的なプログラミングを行い、アルゴリズムの組み上げ方や論理的思考を育むことができる。代表的なものに、Scratch (マサチューセッツ工科大学 M I T メディアラボ)、MOONBlock (秋葉原リサーチセンター)、プログラミン (文部科学省)、VISCUIT (N T T)、Google Blockly (グーグル社) がある。★結論としては、アーテックなどのブロックやロボット教材に、Scratch「ビジュアル プログラミング」を組み合わせたものが、現在の子供にもっとも向いているといえる。③ 創造性視点からの分類

【図 3－8】創造性視点からの分類 (筆者作成)



3. I C T 教育内容の分類

総務省は、I C T を教育分野で活用する意義を大きく 3 つの「A」で整理することができるとしている。

①Active (アクティブ)、②Adaptive (アダプティブ)、③Assistive (アシスティブ) である (総務省の 3 つの A)。

(1) 教材 (提供会社) 主導型

(2) 指導者主導型：重要となる能力は、ファシリテーション能力であり、学習者が試行錯誤しながら自発的気づきを得られるよう適切なアドバイスを適宜行うことであるが、そのためには、「教師の指導力」、「I C T の豊富な知識」そして「ファシリテーション能力」の 3 つが揃っている必要があり、そのような人材は少ないのが現実である。この指導者のタイプとしては、以下の分類を行った。①スタープレイヤータイプ。②パッシブプレイヤータイプ。③完全放棄型タイプ：I C T 教育に携わることを拒否し、他の教員や指導員に丸投げするタイプ。④学習者支援タイプ

(3) 学習者率先型：①アンプラグド→②ビジュアルプログラミング教材 (ブロックやロボットを使って、I C T 機器への抵抗感を無くす。) →③ライティングプログラミング教材という段階を踏んだ流れになる。

第 IV 章 初等中等教育事例 1－ブロック教材を使った創造性を育む事例

プログラミング教育が創造性を育む事例として、ブロック教材とビジュアルプログラミングの組み合わせで成果を上げている代表例として、アーテックロボの取組み事例を示す。

1. 際立った成果が上がっている取組み事例

現在、各地でアーテックロボの導入が進んでいるが、その中で、学習者の創造性を育んでいる事例として、3 例を上げる。

(1) 広島大学附属中学校

広島大学附属中学校の教諭が、2014 年より取り組むプログラミング教育。ブロックと身の回りの物を組み合わせ、形を作って行き、その中にモータや L E D やブザーといった電子パーツを組み込んで作品にまで仕上げていく。作例としては、スクリーンカーテンを巻き上げるロボット、光るティッシュボックス、タイマーで消すランプなど。

(2) 信州大学附属中学校

信州大学附属中学校の教諭が、2015 年より取り組むプログラミング教育。信州大学のファブラボにある 3 D プリンタを活用して、「世の中をちょっと良くするロボット」の試作を行い、ものづくり×I C T による創造的な授業を行っている。(次世代型学び研究開発センター成果報告 2017)

(3) 静岡大学教育学部附属静岡中学校

静岡大学教育学部附属静岡中学校の教諭が、2016 年より取り組むプログラミング教育。身近な事例から、センサが使われる場面の特徴を探り、生活の中でどのように役立っているかを調べて、今度は家族に対して、日常生活の中での困ったことについてヒアリングを行い、問題や課題を発見させる。そして、その問題について、デバイスをどう使うことで解決することができるかを考えさせ、アーテッククリエイトキットを使って解決モデルの試作を繰り返す。スタディーノに光センサなどのセンサを繋げて、D C モーターやサーボモーターを制御するモデルを作り、最終的にはプレゼンシートを作って発表までを行う。使用者を他者に設定することで、自分以外の誰かのために”モノ”をつくることで自分たちのためにつくられている”モノ”の存在やそこに込められた工夫がより見えてくることを狙っている。

2. 教員に対する I C T 教育事例

3. 学校現場にプログラミング教材を導入する際の問題点

4. ロボットプログラミングについて

世界に目を向けると、プログラミング教育の延長にロボット大会を見据えている事例は非常に多く、ロボット大会がきっかけとなって高度なプログラミング知識を獲得する子どもが多いのも特徴である。近年、世界最大規模の国際的なロボットコンテストである「ファーストレゴリーグ (FIRST LEGO League)」や、「W R O (WORLD ROBOT OLYMPIAD:自律型ロボットによる国際的なロボットコンテスト)」といった国際ロボット競技大会のレベルが高くなってハードルが上がってきていることもあり、どうしても初心者や、ちょっとプログラミングに興味のある子が出場しづらくなっている。アーテックでは、そのような子どもたちを対象として「U R C (Universal Robotics Challenge: 小・中学生のための国際ロボット競技会)」を支援している。これは、子どもたちがロボティクス技術への興味・関心を深め、仲間と学び合い、チームワークにより課題解決を目指す大会であり、3 年前に、「エジソンアカデミー」や「もののしくみ研究室」で学ぶ子どもたちを対象に、3 日間のロボットキャンプを大阪 A T C で行ったのが前身で、2017 年に第 1 回大会、2017 年に第 2 回大会を開催した。

5. プログラミング教育とモノづくり

第 V 章 初等中等教育事例 2 - 立命館小学校の I C T 教育事例 (略)

立命館小学校では、2006 年の開校時より、既にプロジェクター、書画カメラ、電子黒板を活用した I C T 教育を行っており、「BYOD タイプ II (S O I D)」や教員研修など、生徒の自由を活かしたきめの細かいシステムで、高い評価がある。2012 年より高学年児において 1 : 1 (One to One) の P C 環境が整った。その間、I C T 教育を進める上での課題抽出、解決策の実行を繰り返して現在に至っている。

1. I C T 環境の確立

(2) デバイス・ソフトウェア選定について：全学年に渡って同一の I C T 環境では低学年や初学者にはハードルが高いので、分類論の「BYOD タイプ II」とハイブリッド型が当てはまる。

(2) 故障対応

(3) 管理体制

(4) 整備予算 金銭的な効率を求めない。低予算を求めるのではなく、実際に必要なものには相応の予算と手間を惜しまないことを第一条件としている。但し、同じ整備状況を再現する際には、低予算でできるように努力を惜しまない。

(5) 苦手教員 教員研修を充実することで常に教員の I C T 能力の研鑽と底上げを行っている。その内容は、「管理職を巻き込んだ教員研修」「時代背景の説明」「プログラミングの意義」「カリキュラムマネジメント」「I C T 機器やアプリの活用についての情報交換」等多岐に渡る。また、オープン教室の構造を活かして、教員相互に I C T 授業を参観できる環境を作り、授業の進め方を研鑽できる体制を取っている。

(6) 保護者 (家庭) の理解 年に二回、保護者向けの I C T 教育説明会を開催することで、I C T 教育推進への理解を得ることで、S O I D (School Owned Internet Device) 体制が維持しやすくなっている。

2. 学年別 I C T 授業の進め方

(1) 1 - 4 年生：「ロボテクス科」として、I C T 機器の基礎的な使い方、ブロック教材を使ったプログラミング学習を行う。目標として、「デジタル写真の撮影と取り込み、編集」「タイピング」「タブレット端末上でのアプリ操作」を行う。3 年生よりブロック教材 (レゴマインドストーム E V 3) を使ったプログラミング教育に入る。例題として、グループに分かれて、物体を A 地点から B 地点に移動させるために、つかんで持ち上げる、滑らせる、取り込んで一緒に移動する等の課題を与え、ブレインストーミングとブロック教材での実体化を繰り返しながら、思考を現実落とし込む。次にビジュアルプログラミング (スクラッチ) を使って、実際にコーディングを行い、動作、デバッグを繰り返す。

(2) 5 - 8 年生：「S O I D (School Owned Internet Device)」の導入を行う。学校指定のデバイス (Microsoft Surface) を自己所有 P C として購入してもらい、卒業まで使用する。文房具として P C を扱うが、故障時の保険は学校でまとめて入ることで、教具として扱うことが可能となる。座学ではない I C T 活用：グループに分かれて京都のまちに出て、観光客や地元商店へのヒアリングを通じてまちの課題を抽出し、タブレット端末での撮影・録音を行い、グループでまとめる (社会の時間と連動)。その後、マイクロソフト社の提供するクラウドアプリケーションの「マインクラフト」(ブロックを置いてまちを作るゲーム) を活用して、課題解決型の理想のまちを作っていく (図工の時間と連動)。自由度の高い活動：作成したマインクラフトの成果物に、観光ガイドロボットのプログラミングを付加する。

3. ICT教育の目的

第VI章 初等中等教育事例3－工業高校における事例

かつて大阪府立佐野工科高等学校の学校長として、生徒たちとともに40を超える発明発見をおこなった有名な発明家であり、その成果を『創造性教育とものづくり』という書籍にまとめた、大阪産業大学全学教育機構教職教育センターの山田啓次教授にプログラミング学習とモノづくりに取組んだ内容について伺った。

1. プログラミング学習の取り組み

（1）取り組みの歴史

2014年頃から教員研修をやり、泉佐野工科高校に3Dプリンタを初めて導入した。2017年、泉佐野市の小学校（公立13校、対象5.6年）に定時制高校生をプログラミング教育のメンターとして派遣した。教材はアーテックロボを用意し、言語は株式会社アーテックが用意するフリーでDLできるものを準備した。これは、ブロックプログラミングといって、ブロックを積み重ねていく動作でプログラムするもので、小学生の初学者には取り掛かりやすいメリットがある。ちなみに、二次元上でキャラクターを動かすMITのスクラッチとほぼ同様である。アーテックブロックは、レゴブロックのマインドストーム（ロボット）を同様、プログラミングによって直接動かせるという意味では同じだが、価格優位性とサポート体制でアーテックを採用した。またこの時点で、アーテックと佐野工科高校が協定を結ぶことになった。一年遅れてアーテックと泉佐野市が協定を結び、アーテックを介して3者が結ばれた。当時アーテックは八尾市とプログラミング教育の取組みを行っていたが、なかなか現場に落ちて行かないという悩みを抱えていたが。それは指導者（メンター）の不在であり、八尾市長と八尾市教育委員会との見解の不一致に板挟みになっていたため、泉佐野工科高校の申し出はありがたかった。

（2）プログラミング教育の意義

（3）モノづくりとプログラミング教育の関係

（4）工科高校でのモノづくりと創造性の関係

（5）創造性とは

（6）学校不適応問題と創造性の関係

2. 高校生メンターの派遣事業

（1）取り組みの歴史

（2）高校生をメンターとする理由

【第VI章の注】

関連して、高等専門学校（高専）生が、日本の産業界の浮沈に関わるとも言われるディープラーニング（深層学習）や人工知能（AI）分野で活躍する事例を紹介する。

（1）高専制度は、高度成長期の製造現場を支える技術者養成に対する産業界からの強い要請を受けて、1962年に創設された。現在、全国に国立51校、公立3校、私立3校があり、国立高専については、2004年に法人化となり「独立行政法人 国立高等専門学校機構」が設置された。これまで30万人以上の卒業生を輩出し、

産業界を中心に、技術者・研究者・経営者等の分野で活躍している。

(2) 高専出身者が AI で活躍: 東京大学大学院工学系研究科技術経営戦略学の松尾豊特任准教授によると、高専出身者は社会に出た時点で既に電機や機械の基礎知識を取得しているので、ディープラーニング (深層学習) や AI (人工知能) の分野で強みを発揮できるとする。ディープラーニングや AI を学んでから電機や機械の基礎を学ぶと、どうしても 1、2 年かかってしまうというのが理由である。また高専出身者は、口よりも手が先に動くのでどんどん新しいチャレンジに進む傾向があり、プロジェクトのリーダーとしても相応しいといえる。高専は日本全国に分散して設置されているため、地方にある高い技術力を持つ企業と連携できるメリットがあり、これからの日本を変えていく可能性を秘めている (日経産業新聞 2018 年 11 月 15 日)。

(3) AI、ディープラーニング研究における兵站の戦い

第Ⅶ章 初等中等教育事例 4-1 県下の学校間状況比較と K 市の ICT 導入失敗事例

1. K 市における更新失敗事例

2. ICT 推進リーダーを取り巻く状況

- (1) A 小学校事例: 市内で一番 ICT 教育への取組みが進んでいる
- (2) B 小学校事例: 比較的 ICT 教育への取組みが進んでいる
- (3) C 小学校事例: 一部の教員を除いて、ICT 教育への取組みが進んでいない

3. 組織トップの高い問題意識

第Ⅷ章 モデル 1- ICT 教育時代における「ハードから創造性へ」の教育モデル

1. それ単体では学習者の創造性に寄与しないもの

- (類型 A) 従来の役割を単に電子化した ICT 機器
- (類型 B) ICT 環境のプラットフォーム的なもの

2. 活用次第で学習者の創造性を刺激するもの

- (類型 C) 指導者主導による創造性の喚起

これはハードウェアというよりも、主に指導者が教材として使うソフトウェアやコンテンツで、各教科の「授業用デジタルコンテンツ」、「教育用ソフトウェア／アプリ」「家庭学習用コンテンツ」「電子出版」「教育用ゲーム」などがこれに該当する。注意点として、このカテゴリーに分類されるコンテンツを採用すれば、必ずしも学習者の創造性が高まるという訳ではなく、指導の方法次第では、創造性の涵養に大きく寄与しないばかりか、却って学習者の興味や学習意欲を削ぐ場合もあり、指導者 (教師) の力量という外部要因に大きく左右されることに注意する必要がある。

- (類型 D) 学習者自身による創造性の喚起

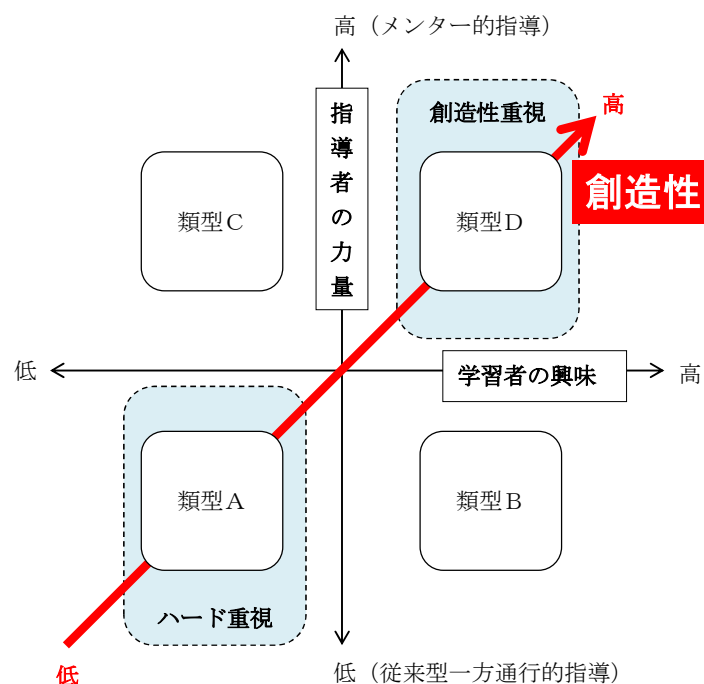
このカテゴリーに分類されるのは、2020 年から始まるプログラミング学習を見据えたものが主となる。これは大きく分けてハードウェアとソフトウェアに分けられ、ハードウェアとしては、レゴブロックやアーテ

ックブロックなどの「ブロック型教材」と、ミニロボットなどの「ロボット型教材」がある。そしてソフトウェアとしては、これらのハードウェアを制御するプログラミングを行う「スクラッチ」等のビジュアルプログラミングツールである。プログラミング初学者がプログラミングという授業に抱く一番の抵抗感はコーディングにあり、コードを打ち込んでいくライティングプログラミングは、抵抗感どころか恐怖やあきらめが先行してしまう恐れがあるので、ビジュアルプログラミングでコーディングできることは必須条件であるといえる。またロボット教材に関しても、幼稚園から導入でき、パネルを並べたり声や動作で操ることでプログラミングの意味を理解できる。誰もが幼少時より慣れ親しんだブロックは、プログラミング教育を始める上でこれほど適切な教材はないといえる。また、ブロックというものは、工夫次第でどんどんと複雑なものを作れたり、自由な発想での使いかたが許されるものである点が、学習者を教育の枠に縛ることなく、創造という行為に自然と誘導してくれるものであることから、ブロック型教材とビジュアルプログラミングを併用することは、最高のプログラミング教育であるといえる。

3. ハード重視から創造性の獲得へ

神野 (2017) は、これがしたい (作りたい) という「強い思い」は、実際に行動に移す「問題解決能力」と共に、「極める力」と呼び、圧倒的能動思考であるという (神野 201)。その意味では、日本の教育史上初めて、学習者が能動的に思考し学習をリードできるのがプログラミング教育である。そこには、自由な発想を是とし、複数の思考があるのは当然であるという基本的な考え方を身につけることができ、子どもは従来型の一方通行的な知識の吸収という呪縛から解放され、学びの楽しさを再認識し、創造性が喚起されるのである。本当の意味の 21 世紀型教育を実現するためには、プログラミング教育の目的を「創造性の獲得」に置いて、それを実現するために I C T 環境を整備し、適切なハードや教材を整備するという逆算の方法でプログラミング教育を進めることが必要ではないかと考える。以上を踏まえ、ハードから創造性への教育モデル化を行った。

【図 8-1】ハードから創造性への教育モデル



第Ⅸ章 起業・高等教育事例 1 —「オリィ研究所」 I C T が学校不適応行動から抜け出すきっかけとなり、世界的な成功を収めた事例

1. 吉藤健太郎氏の個人史

- (1) 創造的発想の芽生え
- (2) わくわくがモチベーション
- (3) 疎外感の増大
- (4) 葛藤と無力感
- (5) 唯一の理解者の出現と挫折
- (6) 両親の存在と新たな展開

両親は、「学校も行かない不登校引きこもりで折り紙だけが好きなこの子には、いったい何が合うのだろうか。」と、学校外に様々な体験や経験を求めて連れ出してくれた。不登校になって2年目に入った中学校1年生の時、奈良県橿原市で開催されていたロボットコンテストに母の勧めでたまたま参加する。そのコンテストは、虫型ロボットを組み立ててプログラミング（コーディング）を行い、ゴールするタイムを競うというものであったが、吉藤氏はその時までロボットには興味はあったが、プログラミングはおろか、P C もろくに触ったことがない状況での参加であった。他の参加者がブラインドタッチを駆使し、プログラミングについて語り合ったりしている様子を見て、頭の良さでは叶わないと悟り、少しプログラムを変えたらすぐに練習コースで動かすという、トライ＆エラーを重ねる作戦を取ることにした。他の参加者が何度もロボットの足回りを変更しては調整とプログラミングを繰り返す傍ら、吉藤氏は一度決めた足回りには一切手を加えず、プログラミングだけを変更する作業に絞って勝負することにした結果、二回の勝負で優勝候補と目された他の参加者達が走破失敗する中で、二回とも完走し、それが初出場初優勝という快挙に繋がった。

- (7) 準優勝の挫折とメンターとの出会い
- (8) 進学への確信

ロボフェスタ準優勝後、その日から早速、王寺工業高校に進学するにはどうしたらよいかと調べた結果、入試を受ける必要があることが分かったが、当時の吉藤氏の成績は、学校の試験だけは受けていたものの、授業に出ていないので、国語・数学・理科・社会・英語の5教科の合計が100点にも満たない状態だった。しかし、「憧れの先生に弟子入りしてモノづくりを学びたい。」の一心で不登校からも立ち直り、中学3年分の勉強をわずか半年で済ますという猛勉強の末、2003年にとうとう念願の奈良県立王寺工業高等学校に合格することができた。この時の経験から、「正解は一つじゃない。」という思いを抱くようになったという。

- (9) 工業高校でのモノづくりの取り組み

1) ポケコン、2) 車いす開発との出会い、3) J S E C 2004年、高校2年生になって上級生の電動車椅子の研究を引き継いだ吉藤氏は、段差を越えられる工夫を施し、「J S E C (Japan Science & Engineering Challenge)」という高校生による自由研究のコンテストに出品することとなった。最終的に「J S E C 2004」のファイナリストに残り、東京の日本未来科学館で有名進学校やS S H (スーパーサイエンスハイスクール) 指定校の生徒を相手にプレゼンを行った結果、「アジレント・テクノロジー特別賞」と最高位の「文部科学大臣賞」のダブル受賞という快挙を達成した。

「J S E C 2004」の上位入賞者は、アメリカで行われる「I n t e l I S E F」に推薦される。こ

の「Intel ISEF」は、世界 75 以上の国や地域から 1700 人以上のファイナリストが集まる「科学のオリンピック」とも呼ばれ、50 年以上の歴史があり、上位入賞者の一部はノーベル賞授賞式に参加できるという大会であり、その 2005 年の大会出場に向けて、英語のスピーチやプレゼンの特訓を行った。そしてアリゾナ州フェニックスで迎えた大会では、日本初の快挙となる「Grand Award, Engineering」チーム部門での 3rd Award の受賞となった。4) 研究目的の喪失

(10) (早稲田) 大学時代の取組み

1) 欠点の克服、2) 新たな決断、3) ロボット研究を通じた出会い、4) 協力者の出現、5) 新たな課題の発見、6) 組織の立ち上げ この時期に出会った凄腕プログラマーの椎葉嘉文と前述の 2010 年に起業を提案した結城明姫との 3 人により、2012 年 9 月、「株式会社オリィ研究所」を創業した。その後、頸髄損傷で 20 年間寝たきりだったが、Orihime を得て自分で情報を発信できるようになった盛岡の番田雄太 (平成 27 年逝去) が、Orihime による遠隔勤務で吉藤氏の秘書となり、元日本興業銀行会長・メルリンチ日本証券会長の経歴を持つ ALS 患者で Orihime ユーザーでもあった藤澤義之も出資者兼顧問としてオリィ研究所の経営に参加することになり、徐々に会社組織が強固なものとなっていった。7) 世間の評価 また吉藤氏は、会社設立の 2012 年に日本青年会議所主催の青年版国民栄誉賞である「人間力大賞」準グランプリ、米スタンフォード大学「E-boot Camp」日本代表、2014 年に内閣府・総務省後援「みんなの夢 AWARD 4」でグランプリ、朝日新聞社の AERA 誌で「日本を突破する 100 人」に選ばれ、2016 年には米 Forbes 誌が選ぶ「30 Under 30 23016 ASIA (アジアを代表する 30 歳未満の 30 名)」に選ばれるなどし、各界から注目される存在になっていく。更に 2017 (平成 29) 年 4 月から、株式会社デジタルハリウッドの特命教授として教壇に立ち、後進指導も行っている。

2. 起業—株式会社オリィ研究所

(1) オリィ研究所のあゆみ

(2) 役員構成 (略)

(3) 資金調達状況

(4) 事業の内容

1) オリィ研究所のミッション、2) 孤独とは何か、3) 社会問題化する孤独、4) コミュニケーションテクノロジーの開発、5) 「分身」による新たな社会参加、6) その他のサービス

(5) 製品 (Orihime シリーズ)

1) Orihime の特徴、2) Orihime 諸元、3) Orihime 開発の歴史、4) Orihime-eye の特徴、5) Orihime-D の特徴、6) Orihime-Biz の特徴

3. 強力な賛同者・応援者の存在

吉藤氏を分身ロボットの研究に駆り立てるきっかけの一つに、強力な賛同者や応援者の存在がある。ある意味、それらの人々の存在がオリィ研究所を支えて来たともいえる。

(1) 番田雄太氏、(2) ALS 患者、(3) 藤澤義之氏

4. 株式会社オリィ研究所

(1) 資本金：1 億 3982 万円、設立：2012 年 9 月 28 日、住所：〒108-0014 東京都港区芝 5-1-13 ツ

輪三田ビル 6 F、事業内容：コミュニケーションテクノロジーの研究開発および製造販売

(3) 事業の内容

1) ミッション：オリィ研究所は、孤独化の要因となる「移動」「対話」「役割」などの課題をテクノロジーで解決し、これからの時代の新たな「社会参加」を実現する。2) 社会問題化する孤独を癒やすロボット「O r i h i m e」。3) コミュニケーションテクノロジーの開発。4) 「分身」による新たな社会参加。

第 X 章 起業・高等教育事例 2－「フリースタイル」「小幡氏」社会に馴染めない人材と I C T が親和性を持つ事例

社会に馴染めない若者たちを就労させ、I C T エンジニアとして自立させる会社がある。会社設立以来 12 年間で黒字経営するという実力を伴う理由はどこにあるのか、を考察する。社会に馴染めない社員がプログラミングを身につけ、大手企業にヘッドハンティングされたり、独立起業した例もあるという。しかも会社設立以来 12 年間も黒字経営を続けるというその理由を紐考察する。

1. 株式会社フリースタイルについて

2. 青野豪淑氏の個人史

3. 社会に馴染めない人材ができる仕事

・・・氏は、本当の優しさは厳しさの中にあると看破し、300 人を超す問題児を指導し、仕事先に送り続けた。しかし、問題は無くならず、就職が困難な状況にある若者を仕事に就けるために会社を創ることを決めた(青野豪淑 2018、理念と経営におけるインタビュー2017)。青野氏によると、会社を設立する段になって、「今の世はインターネットがなければ成り立たなくなっているの、全てはプログラミングが必要である。この子たちのために I T の会社を作ろう。」と考えた。しかし、いきなりネットの最先端をいくような仕事はできないので、そういう会社から貰う I T の下請けの仕事をこなすことを事業領域と定めた。次に会社の長所は何かと考えると、ヤンキー系はいわゆるツレが多く人付き合いが苦にならないのでコミュニケーション能力が高いと考えた。一方、引きこもり系は、ずっと家にいたせいでネットの知識や P C 操作には長けている。更に一人で考え事をする時間が多いのでインテリジェンスも高いという答えが出た。この両者の長所を活かして、ヤンキーが営業して引きこもりがプログラミングする会社という構想が固まった(青野豪淑 2018)。

4. 会社が軌道に乗るまで

5. 社会に馴染めない人材と I C T の親和性 1

社会に馴染めない人材が、社会と接点を持つ一つのきっかけとしては、プログラミングは非常に有効な手段であるが、それを生活の糧となるまでに昇華させるには、指導者の存在が不可欠である。この場合の指導者とは、良いプログラマーを育成するためには、やはり技術力をもったプログラマーが必要であるということが事例からも分かる。またその上で青野氏がいう、「子どもの頃に熱中した経験のない人はいない。みんなそれぞれ何かに熱中した。親や教師がそれを否定したことで、自信を無くしてしまったり、否定的になった

りするケースがほとんどなので、制限したりせず、その力を社会に活かせる道を教えることが大事。」「やりたいことをやっていると、人間は必然的に能力が高くなる。好きなことから勝手に自分で追求し始め、あっというまにプロになる。」という言葉は、知識ゼロから 150 名もの社員が一人前のプログラマーとして育ち、大手企業にヘッドハンティングされた人材や、独立して起業した社員が何人もいるということが事実として裏打ちされているのである。

6. 社会に馴染めない人材と I C T の親和性 2

第 XI 章 モデル 2 - 「価値転換モデル」(不適応・弱者から優秀者への転換モデル、創造性を見出し、学校不適応問題も救う同時解決モデル)

1. 既存の教育問題を解決する契機の可能性

I C T 教育の中でも、とりわけプログラミング教育は好き嫌いや適性が激しく分かれる分野であるが、その部分を上手く活用することにより、従来型の教育制度下では対応が難しかった学校不適応問題を解決できる可能性を示している。つまり、従来型教育は、学習者の評価基準として暗記力を伴う知識量を指して「学力」として重視してきたことに対し、I C T を使う新型教育は、論理的思考力、創造性、問題解決能力等を総動員して試行錯誤しながら問題解決の糸口を見つけ出す能力が必要である。筆者はこれを「価値転換力」と定義し、「価値転換力」を獲得することこそが I C T 教育の到達目標であり、学習者の創造性を高めた真の生きる力の獲得(課題解決能力)に繋がると考える。

2. 吉藤氏の経歴からのモデル化

- (1) 独自の学習観
- (2) メンターの存在
- (3) 目標の存在
- (4) 自己実現ツールとしての I C T

学校不適応の子どもは、永遠ともいえる束縛されない時間を獲得するので、自分の置かれた境遇について思考を集中する傾向がある。ところが、何かのきっかけでやりたいことが見つかり、その時間を最大限に使えるが故に、たっぷりと十分な時間を掛けて思考を巡らすことができるのである。この点で、プログラミングなどは、適正が合えば非常に有効である。更に広義の I C T と捉えた場合、コンピュータやスマートフォンを介して様々なインターネットサービスに触れることも、新たな世界を認知することに繋がるといえよう。但し注意すべき点として、それらの I C T 機器を遊具として使うだけではなく 情報収集ツール としても使うことが大切である。学校不適応行動のうち、外界との接触が極端に少ない引きこもりの場合は、I C T がその解決の一助になり、場合によっては、情報発信が可能な自己実現のツールにもなるのである。

(5) 社会からの認知(評価、受賞)による自信の創出

自己実現のツールとして学んだ I C T の知識を活用することで、社会的評価に繋がる場合は、自信の創出にも繋がり、更なる高度な学びや行動に挑戦する子どももでてくると予想される。特に社会的に認知度が高い評価を得た場合、学校不適応という環境とのギャップあり、高い注目を浴びることに繋がる。

3. 価値転換モデル化

これをなぜ、学校現場でこそ評価すべきなのかというと、従来型の教育体制下では、教育のルールからはみ出た子どもは、規格外であり、落ちこぼれで役に立たないものとレッテルが貼られ、そのレッテルが一生ついて回っていた。そこには、ルールの上を正しく走ることこそが正しいという価値基準があった。

ところが、インターネットが生活の中に入り込み、社会の価値観が劇的に変化する世の中においては、従来型教育の思考法では新たな価値創造に対応できないことが分かってきた。そこに求められるのは、従来になかった思考法であり、創造性の具現化である。海外では従来の規格や発想の枠内に収まらない発明家や起業家が出てきて、新たなサービスを生み出した。その源泉となったのが、I C T の知識であったのは言うまでもなく、国家を上げての I C T 教育への取り組みが進んでいる。

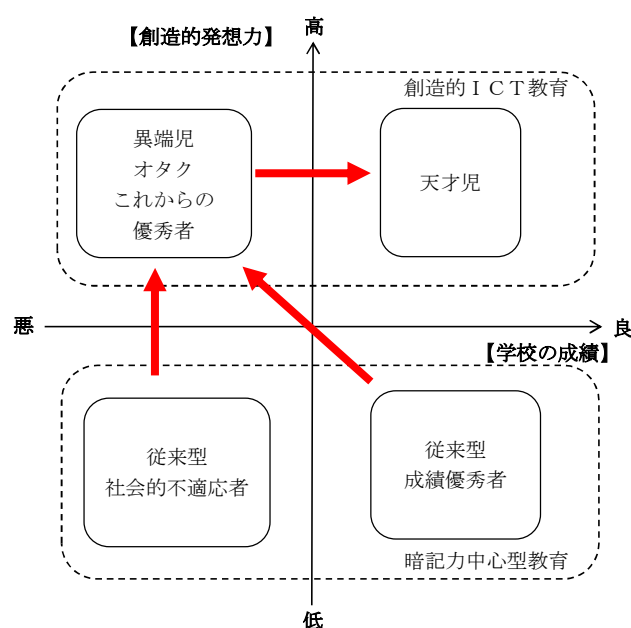
ところが日本では、旧態依然の学習体制の維持が優先され、I C T 教育への取組みも非常に遅れている。文部科学省や経済産業省の主導で、プログラミング教育への足掛かりはできつつあるが、社会を変えるような人材の輩出には果たして繋がるのだろうかという疑問がぬぐえない。

その決のヒントとなるのが、ここで分析した吉藤氏や小幡氏に代表される、従来型教育のモノサシで測れない人材である。学校不適応問題を抱える子どもだからこそ、従来の枠組みに縛られない発想や行動に繋がっており、そこを参考にして今後の I C T 教育を組み立てることができれば、日本の I C T 教育が世界に追いつき、追い越せる可能性があるのである。

「暗記力中心型教育」と「I C T 型創造性」は「別次元」なのである。

これは、縦軸に創造的発想力、横軸に学校の成績とし、従来型の暗記力中心型教育の下では、右下に成績優秀者、左下にいわゆる不適応がポジショニングできる。これを創造的 I C T を推進することによって、創造的発想力が成績の尺度となることから、従来型の暗記力中心型教育では成績が悪く、異端児・オタクと見做されていた層が、成績優秀者としてスポットが当てられる。さらにこの層の中から、右上の天才児とされる層に入る者が出るようになる。このように、従来型暗記力重視の教育の価値が創造的な I C T 教育により、創造的発想力重視に移動するようになる。これを「創造性重視モデル」と呼ぶ。

【図 1 1 - 1】 創造性重視モデル



4. ICT 教育についての吉藤氏の考え方

ここで、参考のため、成功者となった吉藤氏の ICT に対する考え方を述べる。

(1) 吉藤氏の考える ICT 教育のかたち

1) プログラミング義務化には反対

吉藤氏は、学校教育でプログラミングを特化させるために必要なものは「環境」だとする。それは、

①最新の ICT 環境を全て揃えること、

②「イケテル先生」を揃えること、「イケテル先生」とは具体的に、20 代ぐらいの、IT 企業に就職した経験があり、ファシリテーション能力を持つメンターを指し、例えば、美術の先生は、デッサンや絵を描く方法だけを教えるのではなく、何故絵を描くのか？とか、絵を描くことの楽しさとかをきちんと発信できなければならないのと同じで、野球などのスポーツや吹奏楽部、コーラスとかが強い学校の陰には、熱血な先生がいて、その先生に生徒たちが憧れを持っていたりするように、ああいう人になりたい少しでも近づきたいという意識を感じてもらえる教師のことである。「ファシリテーション能力を持った IT エンジニア」、

2) ICT 教育の適応性

これまでの時代は、ある程度決まったコースがあって、企業に入ってそこでコツコツやっていたら日本と共に成長できた時代であったが、今はクリエイティブな創造性と IT も含めて、個人のイノベーションが時代のカギとなるので、そのイノベーターを国としてどれだけ抱えられるかというのが、国家戦略上、非常に重要であるとする。従来の教育制度というのは、(人間の) 品質保証が出来ていようなものなので、この学校を出たならこの程度のことはできるだろうということが簡単にグラフ化しやすく、会社としてはそれ以外の評価指標を持つ必要もなかった。しかし、それが通用しないのがこれからの時代である。

日本が本当の意味での ICT 教育をしたいのであれば、もうどっぴりネイティブ化させるしか手はないのである。ネイティブ化させると、子どもたちは親の分からない言語を話だし、そこに「逆年功序列」が起きるが、これを社会が受け入れられるかどうかのカギとなる。これは、幕末の討幕の時と同じで、今までの体制と新体制を望む若者たちの時代の転換期であるともいえる。故に子どもたちに先生が教えるという従来型の教育の環境下において、プログラミングをやらせるのはむしろ逆効果を生むと考える。

そのような環境下でプログラミング教育を進めるためには、IT の知識とファシリテーション能力を持つ人材が必要となるのであるが、そのような人材は非常に少ない。そのような人材は、非理系の人間に対して理科を分かりやすく楽しく伝えようとすることを生業ないし生きがいとしている人たちで、科学館で説明員をやっていたり本を執筆していたり、いわゆるサイエンスコミュニケーターを職業として名乗っている人々は、IT エンジニアが不足しているコミュニケーション能力とプレゼンテーション能力も併せ持つので指導者とするのが現実的である。「かっこいいサイエンスコミュニケーター」を作ることが非常に重要となってくる。この「かっこいい」というキーワードは絶対に大切に、子どもが憧れる対象である必要があるということである。海外だと理系って結構かっこ良いイメージで、博士もドクターとも凄く気さくで知的に溢れた憧れの職業みたいな感じだが、日本の研究者は割と暗い感じの人が多いので、ここも国家戦略的に非常にまずいと考えていると、吉藤氏は言う。

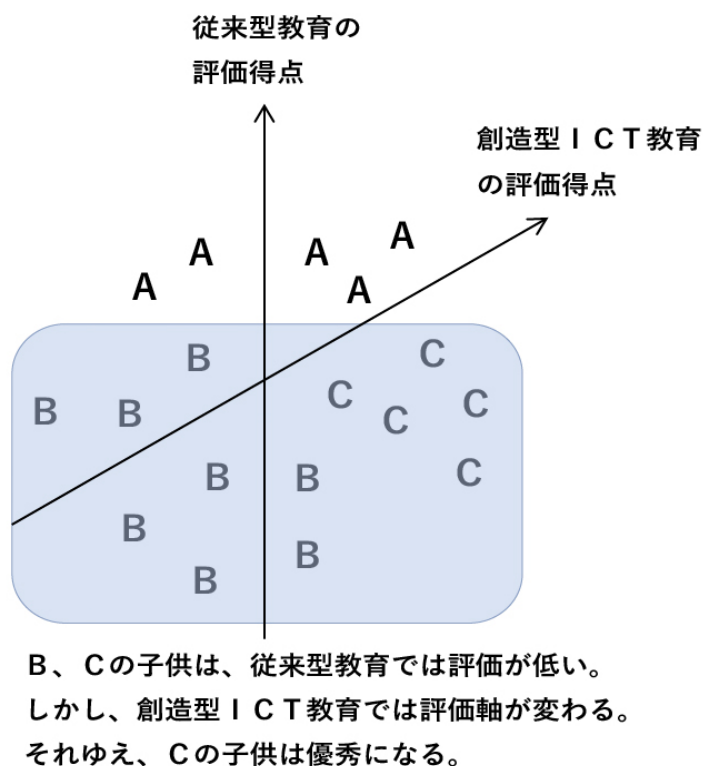
3) ICT 教育をどう進めるか

吉藤氏が考えるのは、コミュニティとかサロンのようなものが今後の方向性の参考になるとし、そこでは割と教えている人たちが若かったりしており、ICT とか世の中の考え方的な部分について若い人が若い人を教

えている状況がある。つまり部活動のように、先輩が後輩を教えるぐらいの規模が、ICT教育が成り立つのではないかとする。更に今、若い先生で意気揚々と教育の世界に入ったものの心を病んで辞めていく人が増えているのは、教育の価値観をアップデートできない年代の教師が、その価値観を押し付けようとするためであるとする。

4) 身体障害とICTとの親和性

【図11-2】価値転換図



第Ⅳ章 モデル3－ICT教育を推進するリーダーモデル（略）

1. 教育現場におけるリーダー（指導者）像

- (1) 教育現場のトップがリーダーのパターン
- (2) 教育現場の中にリーダーが居るパターン
- (3) リーダーが孤立無援に近いパターン
- (4) 立命館小学校における現場のリーダー
- (5) 教育現場における理想のリーダーモデル
- (6) ICT知識に富む指導者の確保について

2. 組織を率いるリーダーの高い意識

3. 外部人材がメンターとなることで成功

- (1) 大学生メンターの派遣事業（九州工業大学工学部）

- 1) 成果、2) 保護者の反応、3) メンターの変化、4) 教員の反応
- (2) 高校生メンターの派遣事業 (大阪府立泉佐野工科高校)
- (3) 学習教室指導員の派遣事業

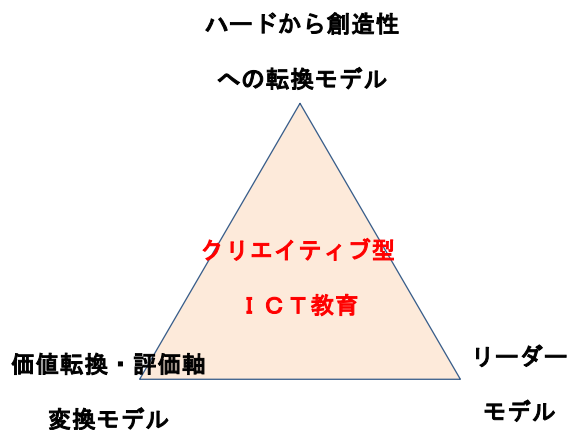
第ⅩⅢ章 学習者が創造性を発揮する I C T 教育を行うために

これまで述べた、第Ⅷ章 I C T 環境整備における「ハードから創造性への」教育モデル、第ⅩⅠ章 「価値転換」モデル (創造性を見出し、学校不適応問題も救う同時解決モデル)、第ⅩⅡ章 I C T 教育を推進するリーダーモデルの 3 つが揃うと、今後の I C T 教育を進めて行く方向性を示せるのではないかと考える。

文部科学省が示す主体的な学習に繋がる I C T 教育を実現するためには、学習者が I C T 教育で創造性を発揮するかどうかという点が重要であり、そのためにはこの 3 つの要素が必要である。

(まとめ) I C T 教育トライアングル=> 1) 「ハードから創造性への転換モデル」= コンテンツ重視型 I C T 環境整備の整備。2) 「価値転換・または評価軸転換モデル」= 創造性の発露と学校不適応問題同時解決モデル。3) 「リーダーモデル」= I C T 教育推進リーダーモデル。

【図 1 3 - 1】 I C T 教育トライアングル



【参考文献】朝日新聞 (2018) 『愛、よろしく (中) いまからウルトラマンになろう 2018 年 3 月 16 日掲載』朝日新聞社。インタビュー (2017) 『理念と経営 8 月号 ヒューマンストーリー フリースタイル 代表取締役 青野豪淑』コスモ教育出版。荒木孝之 (2010) 『日本発 2 1 世紀型教育モデル—つなぐ力が教育を変える—』教育出版。石嶋洋平 (2018) 『子どもの才能を引き出す最高の学び—プログラミング教育』あさ出版。犬塚美和・椿本弥生 (2014) 『論理的読み書きの理論と実践—知識社会を生きる力の育成に向けて』北大路書房。江川玖成 (2005) 『子どもの創造的思考力を育てる—1 6 の発問パターン』金子書房。大阪教育大学付属平野小学校 (2018) 『未来を『そうぞう』する子どもを育てる探究的な授業づくり』明治図書。大阪市立大学大学院創造都市研究科編 (2012 年) 『OMU P ブックレット N o . 3 4 : 創造経済と都市地域再生 2』大阪公立大学共同出版会。大橋清貫・本間勇人 (2018) 『A I に負けない自分で考える子どもを育てる 2 1 世紀型教育』秀和システム。恩田彰 (1971) 『創造性の研究』恒星社厚生閣。恩田彰 (1994) 『創造性教育の展開』恒星社厚生閣。加納寛子 (2017) 『A I 時代の情報教育』大学出版社。神野元基 (2017) 『人工知能時代を生き抜く子どもの育て方』ディスカヴァー・トゥエンティワン。川喜多二郎 (2010) 『創造性とは何か』祥伝社。久木元秀平 (2011) 『OMU P ブックレット N o . 3 2 (地域活性化シリーズ 2) : ソーシャル・キャピタルと大学の地域貢献』大阪公立大学共同出版会。久保田賢一・今野貴之 (2018) 『主体的・対話的で深い学びの環境と I C T アクティブラーニングによる資質・能力の育成』東信堂。クリス・アンダーソン (2012)

『MAKERS 21 世紀の産業革命が始まる』NHK 出版。小長谷一之ほか (1999) 『マルチメディア都市の戦略』東洋経済新報社。
小長谷一之 (2005) 『都市経済再生のまちづくり』古今書院。小長谷一之・塩沢由典編 (2007) 『創造都市への戦略』晃洋書房。小長谷一之・塩沢由典編 (2008) 『まちづくりと創造都市』晃洋書房。小長谷一之・塩沢由典編 (2009) 『まちづくりと創造都市 2』晃洋書房。
小長谷一之ほか (2012) 『地域活性化戦略』晃洋書房。小長谷一之ほか (2015) 『角川インターネット講座 10 : 第 3 の産業革命—産業と労働の変化』KADOKAWA。小幡和輝 (2018) 『学校は行かなくてもいい』健康ジャーナル社。小林和夫 (2000) 『産経研シリーズ N.66 創造性に影響を与える要因の研究 (第 I 部)』産業経済研究協会。小柳和喜雄 (2013) 「国際調査に見る ICT Literacy、21 世紀型スキルに関する基礎研究」『奈良教育大学 教育実践開発研究センター研究紀要』第 22 号。コリンズ、A／ハルバートン、R／稲垣忠訳 (2012) 『デジタル社会の学びのかたち—教育とテクノロジーの再考』北大路書房。齊藤万比古 (1999) 『学校不適応とひきこもり』『こころの科学 87 号』日本評論社。鈴木二正 (2018) 『AI 時代のリーダーになる子どもを育てる—慶応幼稚舎 ICT 教育の実践』祥伝社。高橋一也 (2016) 『世界で大活躍できる 13 歳からの学び』主婦と生活社。田中浩也・門田和雄編 (2013) 『FAB に何が可能か『つくりながら生きる』21 世紀の野生の思考』フィルムアート社。チクセントミハイ、M／今村浩明訳 (1996) 『フロー体験 喜びの現象学』世界思想社。チクセントミハイ、M／浅川希洋志・須藤祐二・石村郁夫訳 (2016) 『クリエイティビティフロー体験と創造性の心理学』世界思想社。中日新聞 (2017) 『障害者＋ICT→自立 2017 年 2 月 17 日掲載』中日新聞社。トム・ケリー&デビッド・ケリー／千葉敏夫訳 (2014) 『クリエイティブ・マインドセット—想像力・好奇心・勇気が目覚める驚異の思考法』日経 BP 社。豊福晋平 (2015) 「日本の学校教育情報化はなぜ停滞するのか—学習者中心 ICT 活用への転換—」『情報処理』Vol.56No.4。豊福晋平編 (2016) 『智場 #120 特集号 子どもの未来と情報社会の教育』国際グローバル・コミュニケーション・センター。ドリュウ・ボイド/ジェイコブ・ゴールドンバーク/池村千秋訳 (2014) 『インサイドボックス—究極の創造的思考法』大日本印刷。夏堀睦 (1998) 「人間性心理学における創造性研究—A.H.Maslow と M.Csikszentmihalyi の創造性理論の検討—」『教育科学研究』第 16 号。ナンシー・C・アンドリアセン/長野敬+太田英彦訳 (2007) 『天才の脳科学—創造性はいかに創られるか』青土社。日本創造学会編 (1987) 『創造性研究 5—日本の科学者と創造性』共立出版株式会社。福岡教育大学附属久留米小学校 (2016) 『「情報編集力」を育てる問題解決的な授業づくり—「どのように学ぶか」を追究する 3 つの活動—』明治図書。福田幸四郎 (2014) 『学年一人からの挑戦—そして、僕は社長になった—』GALAXY BOOKS。藤岡完治・大島聡 (1999) 『学校を変える情報教育 いきる力を育てるために』国土社。プレジデント Family (2018) 『2018 年夏号「熱中する子」がゲンと伸びる!』プレジデント社。松下幸之助 (1989) 『人を活かす経営』PHP 文庫。松前紀男監修 (1993) 『不透明時代における教育の進路 教育の創造性』東海大学出版会。松村太郎・山脇智志・小野哲生・大森康正 (2008) 『プログラミング教育が変える子どもの未来—AI の時代を生きるために親が知っておきたい 4 つのこと』翔泳社。松本淳 (1996) 『人を動かす 100 のポイント』三笠書房。溝上慎一 (2014) 『アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換』東信堂。溝上慎一 (編) (2016) 『高等学校におけるアクティブラーニング理論編』東信堂。ミッチェル・レズニック・村井裕実子・阿部和広/酒向寛訳 (2018) 『ライフロング・キンダーガーデン 創造的思考力を育む 4 つの原則』日経 BP マーケティング。山田啓次 (2017) 『創造性教育とモノづくり』ナカニシヤ出版。吉藤健太郎 (2017) 『『孤独』は消せる。』サンマーク出版。吉藤オリィ (2019) 『サイボーグ時代』きづな出版。弓野憲一編 (2005) 『世界の創造性教育』ナカニシヤ出版。渡辺信一・東北大学大学院教育情報学研究部編 (2011) 『高度情報化時代の『学び』と教育』東北大学出版会。AERA with Kids (2017) 『ゼロからわかるプログラミング』朝日新聞出版。VIEW 21 編集部 (2014) 『VIEW 21 高校版 8 月—「21 世紀型能力」の明確化で教育はどう変わるのか?』株式会社ベネッセコーポレーション ベネッセ教育総合研究所。【参考サイト】一般財団法人分身ロボットコミュニケーション協会 (2018) 「分身ロボットカフ DAWN ver. β プロジェクト」。閣議決定 (2013) 『第二期教育振興基本計画』。株式会社アーテック ウェブサイト。技術評論社 (2018) 『奈良県立磯城野高校にて実践型体験ワークショップ「つくりかたの未来講座」開催〜アドビ・慶應 SFC 研究所・県教委による産学官一体となった未来の教育への取り組み』。コエテコ by GMOx 船井総研 (2018) 『2018 年子ども向けプログラミング教育市場調査』。国立教育政策研究所ウェブサイト『OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA)』。国立教育政策研究所 (2017) 『OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA) PISA2015 年協同問題解決能力調査—国際結果の概要—』。次世代型学び研究開発センター成果報告 (2017) 『中学校技術科におけるデジ

タルファアプリケーションの利用』。ココニワプロジェクト (2018) 「奈良県立磯城野高等学校と東京工芸大学が観光アプリ “ココニワ” を開発」。コンピュータサイエンスアンブレグド (2019) ウェブサイト。総務省 (2016a) 『若年層に対するプログラミング教育の普及推進』。総務省 (2016b) 『大学カリキュラムと連携したメンターの効率的かつ持続的育成モデル』。総務省 (2018a) 『教育 ICT ガイドブック Ver1』。独立行政法人国立高等専門学校機構 ウェブサイト。長崎大学大学教育イノベーションセンター 山地弘起 (2014) 『アクティブラーニングの実質化に向けて』。日本経済新聞 (2018) コラム「高専生は日本の宝」 AI 時代を引っ張る強みあり」。文部科学省 (2014) 『平成 25 年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果』。文部科学省 (2015) 『21 世紀を生き抜く児童生徒の情報活用能力育成のために』。文部科学省 (2016) 『平成 28 年度「児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の諸課題に関する調査」結果 (速報値) について』。文部科学省 (2017) 『平成 29 年度「児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の諸課題に関する調査結果について』。文部科学省 (2018a) 『小学校プログラミング教育の手引 (第一版)』。文部科学省 (2018b) 『小学校プログラミング教育の手引 (第二版)』。文部科学省生涯学習政策局情報教育課 (2016) 『学校における ICT 環境整備の状況について』。文部科学省小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議 (2016) 『小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について (議論の取りまとめ)』。文部科学省初等中等教育局 (2009) 『学校における携帯電話の取扱い等について (通知)』。文部科学省初等中等教育局特別支援教育課 (2015) 『特別支援教育資料 (平成 26 年度)』。文部科学省初等中等教育局 (2017) 『学校における補助教材の適切な取扱いについて (通知)』。文部科学省初等中等教育局 (2018) 『学校教育法等の一部を改正する法律の公布について (通知)』。文部科学省中央教育審議会 (1996) 『21 世紀を展望した我が国の教育の在り方について (第一次答申)』。文部科学省中央教育審議会 (1997) 『21 世紀を展望した我が国の教育の在り方について (第二次答申)』。文部科学省中央教育審議会 (2012) 『新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～ (答申)』。未来の学びコンソーシアム (文部科学省・総務省・経済産業省共同運営) 『小学校を中心としたプログラミング教育ポータル』。未来の学びコンソーシアム (2018) 『小学校プログラミング教育必須化に向けて』。ArTec エジソンアカデミー ウェブサイト。ATC 21 S (ASSESSMENT & TEACHING OD 21st CENTURY SKILLS) ウェブサイト。e-Stat 政府統計の総合窓口 (2000-2018) 『統計でみる日本一学校における教育の情報化の実態等に関する調査』。FIRST LEGO LEAGUE。Gakken×ArTec もののしくみ研究室 ウェブサイト。Gakken Tech Program 『日本は情報教育の後進国なのか？豊福先生と教育での ICT 活用とプログラミングについて考える』。OECD PISA (Programme for International Student Assessment) 『2015Database』。P 21 (2002) 『Partnership for 21st Century Skills (P 21)』。Scratch 2018 Tokyo (2018) 「基調講演 AI 時代の創造性と学び」レポート。The UNIVERSITY OF MELBOURNE (2014) 『Assessment and Teaching of 21st Century Skills』。UNIVERSITY OF CANTERBURY ウェブサイト 『Computer Science and Software Engineering』。URC (小・中学生のためのロボット競技会) ウェブサイト。yuki (個人研究者) 発達障害、不登校、創造性心理学等の研究ブログ (2012-2018) 『いつも空が見えるから』。WRO Japan ウェブサイト。@IT (2016) 記事『コンピュータを使わないアンブレグドな体験と容易にできるプログラミング環境があれば、小学生も教師も楽しく学べる』。日経産業新聞 (2018 年 11 月 15 日) 「高専生は日本の宝—AI 時代を引っ張る強みあり。」