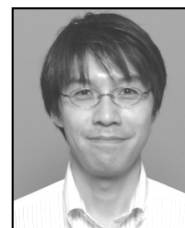


情報活用能力のミライ

徳島文理大学 林向達



<抄録>

情報活用能力は、情報に関わる幅広い資質・能力である。本稿では、技術利用の観点から検討を始め、情報活用能力のミライについて粗描した。

<キーワード>

情報活用能力、コミュニケーション、学習理論

1 情報活用能力のここまで

情報活用能力は、社会の情報化に対応するため情報や情報手段に対する基本的な資質の育成から始まった。情報通信社会への対応ではコンピュータや情報通信ネットワークに慣れ親しませ、高度情報通信社会への対応では情報活用の実践力・情報の科学的な理解・情報社会に参画する態度を育成することが目指された。知識基盤社会への対応では各教科に内在していた情報教育に係わる学習活動を体系的に位置付け充実させようとした。そして、グローバル化の進展と第四次産業革命を迎える時代にプログラミングやデータサイエンスといった重要分野でも必要とされる論理的思考力を教科横断的な資質・能力の一つとして育成することが打ち出された。

情報技術やテクノロジーの進歩に大きく影響を受けてきたのは、社会という大きなレベルだけではなく、むしろ、私たち個人々の生活レベルで顕著である。

たとえば、金融機関の預貯金は、いまや電算処理を経ないものはない。窓口対応や渉外担当対応もその裏では電算処理と繋がっている。テクノロジーはATMやネットバンキングを可能にし、やがてスマートフォンが個人々の手もとに届いて、キャッシュレス決済の普及に繋がった。

高度なテクノロジーで利便性の高い手段が実現し提供されてきた変化に見える。しかし、ここで生じている変化は、単なる利便性の向上ではない。キャッシュを扱うことからキャッシュレスになった変化は、「具体」的なものを捨てて「抽象」的なものを中心に据えた、という変化を表している。音楽や映画を受け渡すため使用してきたテープやフィルム、ディスク等の具体的な物理メディアが使われなくなってきたことも、抽象的な音声・映像データさえ伝送できればよいことにフォーカスが移ったからだ。

いま、具体から抽象への行き来を伴う変化がたくさん起こっており、その変化に対応できる能力の育成をどうするのか情報活用能力育成の議論になってきたのである。

今後の情報活用、つまり情報活用能力のミライを見通すためには、具体的なレベルの話から一旦、抽象的なレベルの話へと出ていかななくてはならない。

けれども、抽象的な話はいつも分が悪い。難しくてよく分からないと言われ、人々の分かりも悪い。

ならば、本稿は別の分野の具体的な話をご紹介します、そこから情報活用の話に戻ってきてもらうことにした。

戻ってきてもらう際の道筋が、自ずと抽象的になっているという算段である。皆さんは気がつかないうちに抽象的なことを小難しく考えていることになるだろう。それが情報活用能力発揮の一機会ともなる。

さて、自転車が人間の移動能力を増幅する様を引いてコンピュータのことを自転車にたとえたのは、コンピュータ企業の創業者スティーブ・ジョブズであった。

自転車のように、人が作る道具は人の能力を増幅するが、自分たちの会社はその様な道具（コンピュータ）を作っているのだと彼は社員達に語ったとされる。それがコンピュータは「a bicycle for the minds」（知性のための自転車）として今に伝わるたとえである。

そこで私たちも、まずは自転車の話から始めよう。

2 自転車の時代

2.1 自転車活用の推進

地域や都市の移動手段として馴染みの自転車。私たちはこの道具の現状をどれだけ知っているだろう。

実は日本で2016年12月に「自転車活用推進法」が成立し、2017年5月から施行されている。

自転車は、経済社会的な効果を期待されている乗り物だ。環境負荷が低く、災害時の機動性に優れ、日常利用を通して個人の健康増進と交通の混雑緩和できるといわれる。

こうした利点をもつ自転車の利用増進のため、自転車活用推進法が施行され、「自転車活用推進計画」（第1次：平成30年6月～令和3年3月、第2次：令和3年5月～令和8年3月）が閣議決定されてきたのである（表1）。

国民一人ひとりに自転車を配布するまでの策は盛り込まれていないものの、自転車活用を促進する環境整備や条件見直しといった様々な施策が打ち出されている。

私たちには、自転車通勤・通学の奨励やパーク&サイクルライド、道路の自転車レーン整備、シェアサイクルサービスの普及、自転車利用での交通安全意識の啓発や教育といった形でこの施策に触れる機会があるだろう。

表1 自転車活用推進計画の目標と社会変化

【自転車活用推進計画目標】
自転車交通の役割拡大による良好な都市環境の形成
サイクルスポーツの振興等による活力ある健康長寿社会の実現
サイクルツーリズムの推進による観光立国の実現
自転車事故のない安全で安心な社会の実現
〔第1次から第2次の社会情勢の変化等〕
コロナ禍における生活様式・交通行動の変容
情報通信技術の発展
高齢化等も踏まえた「安全・安心」

また関係団体による「自転車活用推進官民連携協議会」が創設され、様々な取り組みを「GOOD CYCLE JAPAN」の呼称のもとでPRし、自転車がもたらす効果に関する国民的な認知度を高めようと活動を展開している。

2.2 自転車の増幅という進歩

また、自転車そのものの進化も目を引く。たとえば、電動アシスト自転車に対するニーズや注目の高まりはその一つである。

電動アシスト自転車は、ペダルを漕ぐ力を機構やモーター等で増幅し、少ない力で大きな推進力を得られるようアシストする機能を搭載した自転車である。

坂道の多い道のり等を、送り迎えの子どもたちを乗せた重たい自転車で移動しなければならない局面がある保護者にとって、電動アシスト機能を搭載した自転車はなくてはならない最新の道具である。現時点で保有率こそ2割にも満たないとされるが、都市部に住む子育て世代を中心にニーズは高まっており、販売市場は拡大しているという。

このような傾向に対して、健康増進を妨げるとか、自力鍛錬が失われるといった理由で電動アシスト機能を否定することは可能だが、そうする人々は少数派であろう。

近年は自転車の進化だけに留まらず、身近な移動に対する新しい形の移動手段（モビリティ）提供の可能性が生まれている。道路交通法上の規制が少しずつ緩和されており、今後、電動キックボードや自動運転するロボット自動車といった新たな乗り物も各地域を走り始めることだろう。

では果たして、新しい形の移動手段が利用できる世の中になると、私たちには「移動手段活用能力」といったものが必要になるのだろうか。

3 コンピュータの時代

3.1 情報処理と情報活用の推進

自転車とコンピュータ。どちらも人間の能力を増幅する道具であるならば、自転車という道具の世界で起こっていたことが、コンピュータという道具の世界で起こらないと、どうして言えるだろう。

冒頭で引いたように、私たちの社会は、情報通信社会で

あるとか、知識基盤社会であるとか、ソサエティ5.0／第四次産業革命であるとかを想定して、情報処理推進を図り、情報活用能力の育成を繰り返し強調してきた。

すでに日本では、1970年から情報処理推進を目的とした機構が存在し、2021年になってようやくデジタル庁が創設され、同時期にGIGAスクール構想の実現事業によって日本全国の小中学校児童生徒への学習用端末の配布と、小中高等学校の学校内ネットワーク環境の整備が行なわれた。

いま、この流れを足がかりに、情報活用能力の育成を学校教育に根付かせようとしている。

自転車活用推進と情報処理推進は、取り組みのレベルではよく似たことが行なわれているように見える。しかし、「移動手段活用能力」や「情報活用能力」という言葉を持ち出したところで、全体構図の中で2つの道具の位置づく場所が異なることに気付かれているはずである。

3.2 増幅に対する効率改善という進歩

自転車とコンピュータは、一見すれば、どちらも人の能力を増幅する道具だと括れる。そう見てきた。

しかし、全体構図で2つの道具が位置づく場所は異なる。本稿で論じている範囲に限定して図式化すると次のように表現できる。

←(具体)	(活動)	(道具)	(抽象)→
通勤通学	移動	【自転車】	
買い物		電動キックボード	
観光		自動車	
文書作成			情報処理
映像視聴			【コンピュータ】
通信伝達			

図1 活動と道具の具体と抽象の位置づけ

「移動」は活動側に寄った言葉である。たとえば自転車は活動の中の移動に焦点を当てて能力を増幅する。

一方、「情報処理」は活動側からは少し遠い言葉である。知的活動は具体的な過程や結果が目的ごと違うが、コンピュータはどの活動も情報処理と見做して増幅する。

この図から、コンピュータに近接する「情報処理」が、自転車等の道具よりも抽象側に寄っており、「移動」に関わる道具にも増幅作用を及ぼすことができる(図中で上段にスライドできる)階層構造になっていることがわかる。

たとえば、電動アシスト自転車には、てこの原理を土台にした単純な設計によってアシストするものがある。そこに電子回路を組み込み、情報処理することで効率よくアシストする設計のものもある。自転車を漕ぐ力の増幅自体を情報処理で効率改善し増幅を高めているわけである。

電子化・デジタル化・情報化と呼ばれるものの本質は、こうした抽象度の違いを利用した諸活動の増幅(さらなる効率改善)の可能性を含んでいる。

4 スマートの時代

4.1 イノベーションの推進

第三次産業革命までやってきたことは、諸活動の増幅や効率改善をもたらす技術革新だったといえる。

ダボス会議で示された産業革命の変遷は、第一次が蒸気機関による機械化と工業の革命、第二次が石油・電力による電化と大量生産の革命、第三次が電子・通信による自動化や効率化の革命であった。これらを本稿では、モーター「パワー」、エレキ「エネルギー」、デジタル「コントロール」という要素の掛け合わせだったと捉えたい。

自転車の変革でたとえてみよう。もし自転車にパワーを掛け合わせれば、それはバイクになる。自転車にエネルギーを掛け合わせれば、電動アシスト自転車になる。自転車にコントロールを掛け合わせれば、電子制御ギヤや走行距離計測といった装備を持つ自転車かもしれない。

では、第四次産業革命と呼ばれているものは、どんな掛け合わせでどんな革新をもたらすのか。第四次産業革命時代の自転車は、どんなものを想像できるだろうか。

ダボス会議創設者クラウド・シュワブは、AIやロボット工学、バイオテクノロジーや新素材、量子コンピュータ等を、デジタル技術を土台として築かれた先端技術と表現した。これらが第四次を支える先端技術だという。

先端技術を掛け合わせてつくる自転車は、個別のユーザーに合わせ最適な設計が施され、新素材をもとに新手法を使って製造されるだろう。さらに、理想的な運転が可能になるよう常にクラウドとデータをやりとりし、サポートを受けられるシステムの上で稼働するかもしれない。

けれどもはや、これは私たちが知る自転車だろうか。自転車という名前だけが残る何か別の乗り物だろうか。

第四次が目指すのは、新たな何かを「創出するイノベーションの推進」だと考えられている。しかし、創出しようとするのは必ずしも人間ではなさそうである。第四次では、何を欲しているか考えるのは人間の役目であっても、創出のイノベーションを描き出すのは人間ではなく、データの集合と高速な計算処理だと考えられている。

情報活用能力のミライが少し垣間見えて来るだろうか。私たちは人間自身がデータを活用することに留まらず、コンピュータがビッグデータ処理していることを理解し、その処理がどのように行なわれているのか学ぶ必要のある時代に突入している。

4.2 データ駆動による変革

2021年9月のデジタル庁創設に向けて、2021年6月18日に「デジタル社会の実現に向けた重点計画」が閣議決定された。準公共分野の教育に対しては、GIGAスクール構想の環境を前提とした「データ駆動型の教育」が盛り込まれた。現場の教育や学習に資する教育データの利活用と、政策に資する教育ビッグデータの利活用を両輪とするものだ。

文部科学省は、この流れを教育におけるデジタル・トランスフォーメーション (DX) と捉えて、取り組みを支援する「GIGA StuDX推進チーム」を設置した。教育プラットフォーム構築のため「教育データの標準化」にも着手し始めた。一方、一連の動きを主導したとされる経済産業省も引き続き「未来の教室」実証事業のもとSTEAM学習向けライブラリー事業を展開して、学校と企業・研究機関等との連携を推し進めている。

データ駆動型教育で論じられているのは、教育や学習に対する処遇について、学習履歴 (スタディログ) を根拠に進捗や成果、効果や改善を検討できるということだ。

従来、教育評価と指導の一体化で行なってきた取り組みは「データ活用」による教育であった。では一方、「データ駆動」による教育はそれと何が異なるのだろうか。

先述した、人間自身がデータ活用を行なうことからコンピュータがビッグデータ処理を行なうことへの拡張が、ここに重ねられるのではないだろうか。

学習履歴が計算処理によって従来とは違う (多少なりイノベティブな) 角度から学習進捗や成果、効果や改善の検討を補佐できれば、データが新たな気づきを与えるという意味において教育や学習を駆動していると表現できる。

しかし、その場合でも、抽象的にデータ解析された結果を具体的な教育学習の活動に落とし込んでいく部分を担うのは人間自身である。ここでも抽象と具体との行き来が求められてくることは変わらない。

情報活用能力のミライの議論は、学習とコミュニケーションの「論理階型」を理解することを通して、抽象度の違う階層の行き来に必要な能力を考えていく。

5 情報活用能力のミライ

5.1 ベイトソンの学習理論

教育分野でも知られている「ダブルバインド」概念は、グレゴリー・ベイトソンが提起したものである。

ダブルバインドは、コミュニケーションにおける相反したメッセージによって引き起こされる身動きの取れない状態として知られている。

ベイトソンは、この相反をメッセージとコンテキストの階層的な関係で起るもつれ (矛盾のようなもの) と考えており、精神分裂症とは、このもつれを育成・獲得していくプロセスであると考えたのがダブルバインド理論である。

つまり、情報伝達において、伝えるメッセージとそれを括るコンテキストとの間には階型関係があり、それがもつれることなくお互い相手に伝達し続けられればコミュニケーションが成立している状態というわけである。

こうした考え方 (コミュニケーションの論理階型) を研究していたベイトソンは、階型という考え方を学習についても当てはめ、学習にいくつか段階 (階型) があると唱えたのである (表2)。

表2 ベイトソンの学習階型

〈ゼロ学習〉	反応が一つに決まっている
〈学習Ⅰ〉	反応が一つに定まる定まり方の変化。 すなわちはじめの反応に代わる反応が、所定の選択肢群のなかから選べとられる変化
〈学習Ⅱ〉	〈学習Ⅰ〉の進行プロセス上の変化。 選択肢群そのものが修正される変化や、経験の連続体が切り取られる、その切り取られ方の変化
〈学習Ⅲ〉	〈学習Ⅱ〉の進行プロセス上の変化。 代替可能な選択肢群がなすシステムそのものが修正されるたぐいの変化
〈学習Ⅳ〉	〈学習Ⅲ〉に生じる変化。 地球上に生きる（成体の）有機体が、このレベルの変化に行きつくことはないと思われる

学習とは何かしらの変化を指し示すことであり、変化が起きない（反応が変わらずいつも一つに決まる）ような状態は学習がない、つまり「ゼロ学習」と表現される。

そして、学習活動を通して、何らかの反応（選べとった結果）に変化が起ったり、選択肢群自体（その選択肢が集められた理由も含めて）の変化が起ったり…といった上位レベルへと遡っていくような議論がベイトソンの学習階型理論である。

5.2 情報で学習を変える

たとえば、あなたが健康のためにサプリメントをいつも飲んでいくとする。いつものサプリメントをそのまま飲み続けている状態は「ゼロ学習」である。

もし、より優れた栄養素が摂取できると評判の製品を知った時、いつも飲んでいくサプリメントをその製品に切り替えたとすれば「学習Ⅰ」が起ったことになる。やがて、サプリメントよりも自然食品を食した方が本当は健康によいと知った時、何かサプリメントを摂取することから何か自然食品を食すことに選択肢群そのものを切り替えたなら「学習Ⅱ」が起ったと考えることができる。

これに続く「学習Ⅲ」と「学習Ⅳ」はたとえが難しい。仮に、栄養を体内に取り入れる仕組みよりも、精神状態や気の持ちようといった心理的な仕組みこそ健康に強く関係すると知った時、健康のため取り組んでいた仕組み（システム）をガラッと変えたとなれば「学習Ⅲ」が起ったと考えられるかも知れない。この調子で考え続けると、次は、健康のために何か仕組みに頼ること自体を変えようと、もはや人間ではない存在に生まれ変わることを目指したら「学習Ⅳ」といえるかも知れない。しかし、ベイトソンもこのレベルは現実的でないと述べている。

このようなベイトソンの学習階型を、情報活用能力の育成という観点から検討するとどうなるであろうか。

5.3 情報活用能力の階型

ベイトソンの学習階型は、階型ごとに変化するものが異なり、レベルによっては選択肢や選択そのものを成り立たせている前提が変化することを示していた。

情報活用能力の学習活動にも、こうした抽象レベルの違いによる学習の階型があると考えてみたい。

〈情報活用能力に関する学習Ⅰ〉は、いまある選択肢群の一つとして情報関連の選択肢があり、それを選ぶことである。数ある学習のツールからコンピュータを選ぶとか、そのツールの操作スキルを身につけるといったことだ。

〈情報活用能力に関する学習Ⅱ〉は、情報処理で可能となる選択肢群を採用し、その中で選択することだ。たとえば、学校教育を仮想空間にそっくり移し替えて学習活動するようなことである。技術はもちろん、デジタルならではの活用方法・技法などを身につける必要がある。

〈情報活用能力に関する学習Ⅲ〉は、あらゆることを情報処理の特性や流儀に引き寄せてしまう変化だ。たとえば、履修主義か修得主義かといった旧来システムに留まるのではなく、あらゆる学習履歴の分析結果が個人の社会信用ポイントにリンクされ参照されるような学習社会システムへの転換とそこへの適応が求められるケース。こうしたケースに対応できる能力の育成も考えられる。

〈情報活用能力に関する学習Ⅳ〉は、私たちがSF作品世界の中で想像するような学習となるのかも知れない。

粗描した情報活用能力の階型は、「学習Ⅰ」から「学習Ⅲ」までのレベルが並行して複雑に関係しながら展開していると考えべきだろう。この階型関係のもつれが情報活用におけるダブルバインドもたらさないように理解を深めて議論を続けなければならない。

6 階型を行き来できる能力

学習用情報端末が一人ひとりの手に渡った状況は、それを使った具体的なレベルの知的作業と抽象的なレベルの知的作業の両方が爆発的に増えることにつながる。

情報活用能力のミライで必要とされるのは、個々人が異なる抽象度レベル（階型）を自在に行き来して思考し行動に繋げていける能力である。

【参考文献】

- クラウス・シュワブ(2016)『第四次産業革命』日本経済新聞
 グレゴリー・ベイトソン著 佐藤良明訳(2000)「精神分裂症の理論家に向けて」『学習とコミュニケーションの階型論』『精神の生態学』新思索社
 国土交通省「自転車活用推進本部」(確認日2021.7.1)
<https://www.mlit.go.jp/road/bicycleuse/>