卒業論文

佐伯胖におけるコンピュータ教育論

総合教育科学科 基礎教育学専修 基礎教育学コース

伊藤歩桂

佐伯胖におけるコンピュータ教育論

序章		…1頁
第1節	問題関心	…1頁
第2節	先行研究	…1頁
第3節	佐伯胖の経歴	…2頁
第4節	章構成	…2頁
第1章(CAI システムの肯定(1973-76)	…4頁
第1節	コンピュータ教育の実態	…4頁
第2節	学び観	…4頁
第3節	CAI 研究	…6頁
姓 0 李 章	羽加利労み 甘爽 いしょ 労が知い CMIWΨ (1077-00)	

第 2 章 認知科学を基盤とした学び観と CAI 批判 (1977-82)

第1節 認知科学をもとにした「わかる」

第2節 CAI 批判

第3章 文化的実践への参加としての学びとコンピュータ教育(1983-92~)

第1節 文化的実践への参加としての学び

第2節 教育におけるコンピュータ使用のあり方を模索

第3節 協同学習

終章

序章

第1節 問題関心

現在小・中・高等学校において、ICT教育が急速に進んでいる。教育工学という言葉は 1960年代から使われるようになり、その後情報技術の開発とともに現在に至るまでその勢いを増してきたが、教育工学の歴史について研究したものは少ない。そこで本論文では、もともと工学部出身で教育工学を推進していたが、学びとはどうあるべきか、わかるとは何かということを研究したことを経て、教育工学の進展を反省的に捉え、コンピュータ教育の負の側面を指摘するに至った佐伯胖の思想に着目する。佐伯の学びそのものやコンピュータ教育に対する意見の変遷を明らかにするとともに、現在のICT教育にも何か提言を与えられないか検討したい。

第2節 先行研究

教育工学の歴史に関する研究は多くないが、その数少ない研究においても、情報技術の発展やその当時の教育観に照らし合わせて教育工学の歴史を研究するなど、客観的に事実を捉えるに留まっており、学びとはどうあるべきかという考察とともに反省的に教育工学の歴史を語ったものはない。

例えば、林向達の研究¹では、当時の情報技術や教育政策を参照しながら教育情報化の実態について詳細に述べられているが、経年的な事実確認に重きが置かれている。また、山西・赤堀・大久保²はメディア、教育理念、学習形態などの関連に注目し、一斉授業の形態から、個別学習や協働学習の行き来が起きていると述べている。具体的には、1970年代の学習形態は一斉授業であり、効率化をキーワードに、映像などを用いて学習が行われた時代である一方で、1980年代になるとコンピュータを用いた個別学習が重要視されるようになり、さらに1990年代になるとインターネットの出現も影響し、協同学習が注目されるようになったとしている。この研究においても教育理念等の変遷は事実として客観的に語られ、その背景や原因等については研究されていない。

そこで、CAI を肯定していたがその批判に転じた佐伯胖の思想の変遷を追うことで、反

¹ 林向達「日本の教育情報化の実態調査と歴史的変遷」『日本教育工学会研究報告集』第 12 巻第 4 号、日本教育工学会、2012 年 10 月、139-146 頁。

² 山西潤一、赤堀侃司、大久保昇『学びを支える教育工学の展開』ミネルヴァ書房、2018 年。

省的に教育工学の歴史を捉え直したい。

第3節 佐伯胖の経歴

佐伯胖は1939年岐阜県に生まれ、1959年に慶應義塾大学工学部管理工学科に進学する。 管理工学を専門としながらも、人間と機械との関係を模索する中で、慶應義塾大学で教育学 を研究していた村井実教授との出会いがあり、そこでティーチング・マシンなどの研究を行 うこととなった。修士課程修了後、佐伯は1968年にワシントン大学大学院に進学した。そ こで初めて心理学の授業を受けたことにより、認知心理学の道を進むことになる。

1971年に東京理科大学工学部経営工学科助教授として帰国し、アメリカ留学時代から取り組んでいた意思決定研究を進め、CAIを用いた教授理論を論文としてまとめている。またこの時期、佐伯は同僚の溝口文雄らとともに認知科学会の設立に向け精力的に活動を行い、1983年に日本認知科学会が設立された。1981年には東京大学教育学部に助教授として着任し、この時期に関して後に佐伯は、ひたすら日本での認知科学研究の振興の旗振り人として過ごしたと述べている。

1980 年代の後半からは教育と認知科学の問題に深く関わるようになり、教育とコンピュータの間の新しい関係性についても指摘している。さらに認知科学における「状況論」の展開とともに、学びにおける二人称的世界 (YOU)の重要性を強調する「ドーナッツ理論」や文化的実践への参加としての学びなど、佐伯独自の理論を提唱した。2000 年には東京大学を定年退官し、青山学院大学文学部教育学科で、幼児教育学を専門に研究活動を続けることになる。2008 年からは青山学院大学社会情報学部に移籍し、ヒューマンイノベーションコースを立ち上げ、2012 年には公益社団法人信濃教育会教育研究所所長も務めている。2015年からは田園調布学園大学大学院人間学研究科子ども人間学専攻教授の任に就き、2021 年に退職し現在に至っている。

第4節 章構成 本文を書いてから書き加えたい

本論文では、以上のような先行研究と佐伯胖の経歴を受け、佐伯胖が学ぶとはどういうことだと捉えていたのか、また教育においてコンピュータがどのような役割を担うべきだと考えていたのかに関する変遷を明らかにするべく、以下のように各章を構成する。

第一章では、1973 年から1976 年までのCAI システムに賛成している時代について検討する。この時代では佐伯自らコンピュータを用いて個別指導を実現するCAI システムの

開発にも取り組み、コンピュータを教育に積極的に使用する姿勢を取っている。「わかる」とはということに関しては、「おぼえる」と対比しつつ議論している。

第二章では、1977 年から1982 年までの認知科学を基盤とし「わかる」とはということを考察したうえで、CAI 批判に転じた時代について検討する。

第三章では1983 年から1992 年までの「わかる」とは文化的実践への参加であるという ことを提起し、教育におけるコンピュータ使用の負の面を指摘しつつも、そのあり方を模 索した時代について検討する。

第1章 CAI システムの肯定(1973-76)

第1節 コンピュータ教育の実態 もう少し書き加えたい

まず、本章で扱う 1973 年から 1976 年において、教育においてどのようにコンピュータ が捉えられ使用されていたのかについて見ていきたい。

1971年に教育工学関連の単行本が複数出版され、日本教育工学協会も設立されており、 文部省からも教育工学研究に対して助成が行われるようになっていった。その頃の教育工 学界においては、教育におけるシステム的研究の立場に立ち、マルチメディアやティーチン グ・マシン、CAI (Computer Assisted Instruction)、CMI (Computer Managed Instruction) について研究したものが多数を占めていた。CAI はあらかじめ問題と答えが用意されたシ ステムにおいて、生徒の回答から適切な指示を出し、理解度に合わせた問題を選択できるも のであり、個別学習を可能にするものである。この頃教育現場においては、情報機器を用い た教育といえば視聴覚機器を用いた映像による授業であったが、1975年には試験的に公立 中学校で CAI が導入される3など、教育現場においても CAI への注目が進んでいった時代 であった。

第2節 学び観 一貫性・実在感の重要視、「おぼえる」と「わかる」の対比→おぼえる段階の必要性も肯定本節では、認知心理学を学び始めた佐伯が、どのような学び観を形成していったのかを見ていきたい。

佐伯は 1973 年に初めて教育に関して雑誌に寄稿して以来、知識の一貫性や真理の実在感を重要視していた。例えば『児童心理』の「知的好奇心をころす授業」では、当時の授業の実態を批判しながら、授業において教師が行うべき知識のゲームに必要なルールの一つとして知識の一貫性を挙げ、以下のように説明している。

「知識」というものを、なんらかの問いに対する答えのように考える人がもしいたならば、これは大きな誤解と言わなければならない。(中略) ここで知識を特徴づけるならば、まず何よりも、それが一貫性(無矛盾性)をもった一種のシステムであることであろう。したがって教育の場においても、一番注意すべきことは、子どもが何よりも矛盾をなくすこ

³ 「先生はコンピューター 能力に応じ個別指導 来春本番 全国初、葛飾・常盤中」『読売新聞』1875年3月1日、朝刊、第17面。

とに関心を向けているかということで、これに対する関心が失われたら、その時点でその 子供は知識のゲームからそれていく。⁴

また、真理の実在感の重要性については、真理はそれを信じる人の心の中にあると日本人が 考えがちな状況を批判し、真理とは「主観を離れて、そこにあるものとしての真実性」⁵が 必要であるとしている。

さらに、佐伯はこのころ「おぼえる」と「わかる」を対比させて、「わかる」とはということを説明している。佐伯の主著である『学びの構造』において、心理学をもとにそのことについて述べている。この本ではまず、前提として心理学において長期記憶はエピソード的記憶と意味論的記憶の二つに分けられることが説明されている。佐伯はエピソード的記憶はエピソードや事象の系列が生体のリズムを基調として記憶されているものであるとする一方、意味論的記憶は事物の意味や法則などが網目として記憶されているものであるとしている。そのことを踏まえ、「おぼえる」とは一時的に短期記憶に貯蔵することと、エピソード的記憶に情報を入れる二つの場合があると説明する。後者に関して、佐伯はひもに例えて以下のように述べている。

この場合、個々のエピソードは、時間・空間的な知覚感覚の連合系列として入っており、いわば一本のひものような形で入るのであるため、そのひもの糸口たるべき「標識」がよび出されないかぎり、二度と「想い出す」(短期記憶=意識の中によびもどされる)ことはない。6

一方で、「わかる」ことに関しては、主に意味論的記憶に関わりがあると佐伯は説明する。 佐伯は日本人が「わかる」ということを本来の「わかる」ではなく「おぼえる」に近い形で 理解している状況を批判し、「わかる」ということについて網に例え、以下のように述べて いる。

5

⁴ 佐伯胖「知的好奇心をころす授業ー子どもはきわめて意図的に、しかも理性的にバカになっていくー」『児童心理』第27巻第8号、金子書房、1973年8月、71頁。

⁵ 佐伯胖「「わかる」における主観主義ー「おぼえる」ことと「わかる」ことの違いー」 『現代教育科学』第 18 巻第 12 号、明治図書出版、1975 年 11 月、37 頁。

⁶ 佐伯胖『「学び」の構造』東洋館出版社、1975年、60頁。

知識というものは単なる「エピソード」ではない。それは、あらゆるものに「つじつま」をあわせてくれるし、あらゆる経験の「意味」を教えてくれるし、あらゆるできごとの「関連」をつけてくれる。

「わかる」とは、つまり、このことが「わかる」ことであろう。⁷

その一方で、「おぼえる」段階がなければ「わかる」段階に行くことができないという意見も肯定し、学習のつまずきのかなりの部分が「おぼえる」ことが上手くいっていないことが要因であるとも認めている。つまり、学びにおいて「おぼえる」ことが単に作業として行われている日本の教育現場を危機的に捉え、「おぼえる」はあくまでも「わかる」のために存在していることを意識する必要があることを主張しているのだ。そして、佐伯が重要視していた知識の一貫性や真理の実在感というものも、この「わかる」感覚を子どもが得るために必要なことであるといえよう。

第3節 CAI システムの利用による教育目標の明確化

本節では、前節で説明した学び観を築いた佐伯が、教育におけるコンピュータの使用に 対してどのように考えていったのかを明らかにしたい。

まず、CAIシステムを肯定するということは個別学習を肯定的に認めるということになるが、個別学習について佐伯はどのように考えていたのかを先に確認しておきたい。佐伯自身はあまり個別学習そのものについて言及していないものの、『児童心理』の「わかるはずのない授業」の中で、子どもの能力の個人差に応じて学習のテンポを変える必要があるため個別指導を行うべきだという広岡亮蔵による意見に、佐伯が概ね賛同していた8ことから、個別学習を肯定的に捉えていたことが認められる。

いよいよCAIシステムに対する佐伯の考えを見ていく。佐伯がこの時代にCAIシステム を語るうえで最も重要視しているのは教育目標の明確化である。そもそも教育工学に関し て、佐伯は以下のように述べている。

⁷ 佐伯胖『「学び」の構造』東洋館出版社、1975年、65頁。

⁸ 佐伯胖「意見 わかるはずのない授業」『児童心理』第 30 巻第 4 号、金子書房、1976 年 4 月、599 頁。

教育のプロセスを、「機械にだってわかるぐらいに」明確にしよう、というのが世に言う「教育工学」の本来目ざしていることであり、そのこと自体はきわめて「教育的」なことでもあり、決して「非人間的」なことではないであろう。⁹

なお、佐伯はこのように教育工学は本来非人間的なものではないとしながらも、機械的な原理が固定化され、常に同じ発想・プロセスに閉じてしまった場合は、その工学を進めている人間が非人間化・非道徳化してしまっているだろうとも指摘している。この考えが後の第二章以降の情報化が進む世の中において、佐伯がCAI批判に転向する要因の一つだと考えられる。

また、佐伯はティーチング・マシンについても、それが万能であるかについて詳しく議 論している。まず、ティーチング・マシンとはスキナーが行動主義心理学の考え方をもと に開発したことで有名となったものであり、これをコンピュータによって実現化したもの がCAIシステムである。スキナーのティーチング・マシンには学習者行動の偶発的先行 性、その即時強化、目的行動の系列化という三つの原則があると佐伯は説明する。佐伯は この三原則のうち、目的行動の系列化つまり目標の明確化は絶対に必要な条件であり、教 育の目標は学習者の行動のことばで表現されるべきだと指摘する。ここで佐伯はシェフラ 一の分類を参照し、教えるべきものを命題、行為、スキルの三つに分けて、ティーチン グ・マシン の可能性について説明している。行為やスキルを教える場合は、その教育目 標は学習者の行動のことばで表すことができ、この場合がまさにスキナーがティーチン グ・マシンを用いて教えていたことであると説明している。またこれは前節で説明した 「おぼえる」に対応した学習であるり、「おぼえる」段階においてティーチング・マシン は有効な方法であると佐伯は説明している。一方、命題を教える場合は、生徒が行うべき 学習は「わかる」に対応しており、教育目標を学習者の行動のことばで表すことは不可能 であると佐伯は主張している。そしてこのことを認めていなかったスキナーを批判しつ つ、「わかっている」という状態の一つのあらわれである「兆候」に注目するべきだと主 張する。学習者の行動を一つの兆候として扱い、目標自体ではなく現れるべき兆候を行動 として明確化・系列化することが重要だと提案している。つまり、佐伯は「おぼえる」段 階においてはもちろんティーチング・マシンは有効であり、さらに「わかる」段階におい

⁹ 佐伯胖『「学び」の構造』東洋館出版社、1975年、109頁。

ても学習者の行動を兆候として捉えることでティーチング・マシンによって学習すること が可能なのではないかと主張しているのである。

この時代にはCAIシステムの開発に関する研究も佐伯自らが行っている。まず1974年の東京理科大学での同僚であった溝口文雄との共同研究¹⁰について見ていく。この研究以前のCAIシステムは学習者の理解度を学習履歴から判断し、予め教授者が設定していた方針通りに学習者が学習を進めていくという形態をとっていたが、佐伯らは教授者側の決定だけでなく学習者側の決定も反映する構造を備えているCAIシステムを提案している。具体的には学習者が問題を解いた際に、その回答に応じて教師からアドバイスが与えられ、学習者はそれを参考にしながら自分で次のステップを決めるというものであり、このシステムを用いて学習した方が従来型のものより学習効果が高いことが示されている。CAIシステムに対しては主体性が失われるのではないかという批判もあるが、佐伯らはCAIシステムは必ずしも主体性を失わせるものではなく、その点だけでCAIシステムを否定することは適切でないと主張しているように感じられる。またCAIを用いた教授コースの自動生成を研究したもの¹¹もある。この研究では問題群の一般的な正答率の分布をもとに、学習者の理解度に応じて次に出す問題がふさわしい難易度のものになるよう計算機が自動で決定するというシステムを提案している。この研究において佐伯は以下のようにCAI研究がもたらす影響についても述べている。

教授コースの自動生成の研究は、計算機を「教師」になるべく近づけるようにする、という目的ばかりでなく、逆に、「本来、教授コースはいかなる原理で構成されるべきか」という問題にも答え、それによって、教師がCAI以外でコースをあらかじめ設定するときのヒントを提示する、という役割も果すであろう。

これは学校の先生に対しても呼びかけていることで、ティーチング・マシンを利用し、学習のプログラムを作ることで、今まで考えていた教育目標というものがいかに曖昧なものだったかということに気づくだろうと訴えている。

¹⁰ 溝口文雄、佐伯 胖「CAI 教授論理と学習者意志決定機構」『情報処理』第 15 巻第 2号、一般社団法人情報処理学会、1974 年 2 月、101-109 頁。

¹¹ 佐伯胖『学習者の理解度診断にもとずく CAI 教授コースの自動作成』東京理科大学理工学部、1976 年。

メモ

- ・赤字部分は何を言いたいかを自分用に簡単にメモしたものです
- ・章や節のタイトルは仮というか適当につけたものです
- ・この章で言いたいことは、なぜCAIを肯定していたのかということを述べること
 →この後「おぼえる」ことの比重が佐伯の中で下がることも踏まえ、「おぼえる」こと
 と「わかる」ことの対比の説明が多め