

論文

専門家育成に向けた新たなeラーニングコンテンツ

——実践を通じて伝わる知識をコンテンツ化するための教育方法的枠組み

竹内 一真*

*京都大学大学院教育学研究科

New E-learning Contents for Professional Development: Educational Methodology in Creating Contents to Teach Practical Knowledge

Kazuma Takeuchi*

* Graduate School of Education, Kyoto University

This study clarifies the necessity of new e-learning contents for professional development. In creating the contents for professional development, you need to take contents in practical knowledge of professional. But there hasn't been so much research about how you take contents in practical knowledge of professional. Generally practical knowledge is taught through "on the job training (OJT)". Therefore, in creating contents you focus on how professional teaches. So this study focuses on the relationship between the framework in educational methodology and educational technology, and clarify that previous research create the contents along with "learning theory", not along with "teaching theory". Finally, this research introduces the new trend of educational psychology. Especially, in recent years, some researchers study how professional teach his experience through OJT.

Keywords : E-learning, Professional Development, Practice, Creating contents of experience

キーワード : eラーニング、専門家育成、実践、経験のコンテンツ化

1. はじめに

1.1. 社会人教育の現状——特に専門職大学院を中心に

近年、大学などの高等教育機関においては高度な知識や技能を学ぼうとする社会人学生が増加してきている。特に専門職大学院の登場はこのような状況を加速させるものとして期待されている。

1986年の臨時教育審議会第二次答申以降、日本の大学では修士課程における高度な専門家を養成するための社会人教育の流れが形成されてきた(本田、2001)。この答申では「大学院の飛躍的充実」の一環として、修士課程を「高度専門職の養成と研修の場として整備・拡充を図る」とともに、「民間企業等の技術者などに対する継続教育として大学院修士課程の弾力化などの措置を

* 〒606-8266 京都市 左京区 北白川久保田町 29-13

Correspondence concerning this article should be sent to: Kazuma Takeuchi, 29-13 Kitashirakawa Kubotacho, Sakyo, Kyoto, JAPAN 606-8266 E-mail: kazuma.t03@gmail.com

考慮する」ことを提唱していた。以後、1989年大学院設置基準の一部改正（昼夜開講制・夜間大学院の実施など）、1991年の大学審議会答申『大学院の量的整備について』など1990年前後に出された指針はそれまで研究中心の考え方が強かった社会科学系大学院に対して質・量ともに非常に大きなインパクトを与えたのである。

また、一方で、1990年前後は企業側の認識も変化してきた時代でもある。経済のグローバル化の影響を受け、企業側の教育においても国際化の研修が盛んに行われ始めた。企業の中で有能な人材を海外のビジネススクールに送る動きが出てきたのもこの時期である。このような背景もあり、企業側の大学院に対する意識も、研究重視型型の大学院に対する期待は低い一方で、ビジネススクール型の実学志向の大学院ができた場合は再教育機関として積極的に利用してみたいと考える企業が潜在的に増えてきていたのも一つの傾向として明らかになっている（牧野、1996）。

このような1990年前後の専門職を育成するための大学院としての萌芽的状況から変化が起こったのが、1999年の大学院設置基準の改正である。この基準改正に伴って、「専門大学院」が設置できるようになり、その後続く2003年の学校教育法改正によって、「専門職大学院」制度が発足する運びとなった。これらの法改正によってこれまでの一般的な大学院と異なる専門職を養成するための大学院が制度化されてきたのである（天野、2004）。以降、経営専門職大学院や技術経営専門職大学院、法科大学院などが様々な大学において設置されてきた。たとえば、法科大学院は法務省や経済同友会をはじめとする経済界からの強い要望の下、法曹人口拡大を目指して新司法試験と合わせて設置されることとなった。2004年度の法科大学院設置初年度以来、設置している大学院の数は2004年度が68校、2005年にさらに6校、2007年度の段階で、74校（国立23校、公立2校、私立49校）の定員5875人という規模に達している（石井、2009）。このほかにも2008年度からは教職大学院が始まるなど専門職大学院は多様化の様相を呈し始めている。

ここまで見てきたように近年起こっている専門職の動きは従来の学部を対象として専門職（医師や教員、看護師）を育成してきた領域を質・量ともに超え、社会人という新たなマーケットを対象としつつ大学院を中心に多様かつ多方向的に展開してきているのである。

この社会人を一つの重要な対象としつつ展開されてきた専門職大学院において、一方で、どのように学習環境を整え、学びを支援するかということに関しては課題が指摘されている。社会人が大学の中で学んでいくことを妨げている

一つの要因として、仕事を持ちながら大学に通うということに関する困難さが挙げられよう。日本労働研究機構が1995年から96年にかけて行った調査では「大学院通学を妨げているもの」としておよそ六割の対象者が「忙しくてその暇がない」と答えており、また、四割の対象者が「労働時間が長く、夜間でも通学しづらい」と回答している（労働問題リサーチセンター、1996）。むしろ、このような社会人に対する学習環境の整備に関しては近年、急速に整備が進んでいるが、大学側の取り組みとしては尚一層の努力をするよう求められているのが現状なのである（本田、2001；山田、2004；金子、2008）

このように現在、社会人というマーケットは専門職大学において非常に重要なファクターになっており、そのため、社会人学生をサポートするための学習支援の取り組みに関してはこれまで以上に考慮していかななくてはならない重要な検討課題といえよう。

1. 2. 専門職大学院に求められる新たなeラーニングコンテンツ

社会人学生に対する学習の利便性を上げるために、近年の大学院ではサテライトキャンパスの設置や夜間の授業などのサポートを行っている。その中でも特に注目されているのが、インターネットなどの通信技術を通じた遠隔教育である（加茂、1999；金子、2002）。

インターネットを通じた遠隔教育（本稿ではこのようなインターネット等の通信技術を通じた遠隔授業のことをeラーニングと呼ぶこととする）が普及したきっかけとして大学設置基準の改正が挙げられよう。1997年の大学設置基準の改正によりテレビ会議などの同期式の遠隔教育が認められるようになり、続く2001年の大学設置基準の改正によって非同期型の「インターネット等活用授業」も正規の授業方法である「遠隔授業（メディアを利用して行なう授業）」の一形態として認められた。このような法的整備に伴い、産能大学や人間総合科学大学などを皮切りに、東京大学や東北大学、信州大学など様々な大学でインターネットを介した授業配信が実施されるようになってきたのである。

このような単位認定を伴うeラーニングにおいて実際に提供されるコンテンツとしてウェブコースウェアやテレビ会議、ストリーミングビデオなどがある（吉田・田口、2005）。特に日本の場合、インストラクショナルデザイナーが十分に定着していないため、文字と静止画で構成されるような印刷教材型のeラーニングはそれほど主流を占めておらず、基本的には教室で行われる講義を撮影した映像をストリーミングで流すという形式を採用している大学が多い（吉田、2005）。このような教師の講義の様子を撮影し、それをストリー

ミングで流すという方式により、基本的には学生が「教室」という場になくても、インターネットにアクセスすることができれば、学習が進められるという環境が整いつつある。

しかし、このような講義を撮影し、それをストリーミングで流すというコンテンツは専門職大学院の特性から見たときに問題がある。通常の大学院の授業であれば、ゼミや演習などがあり、講義は多様な知識伝達の中の一つに過ぎない。特に専門職大学院においては授業の形式としてケーススタディ、ディベート、フィールドワークなどが重視されており、このような授業スタイルを通じて、より実践的な知識が伝わることを期待されている。さらに、近年の専門職大学院においてはより実践色の強いものへの転換を促す主張が見られる(金子、2008)。そのため、e ラーニングのコンテンツに関しても「教え手」の実践的な知識を学べるコンテンツが求められる。このように専門職大学院の授業で中心となるのは講義で学べるような知識ではなく、演習やゼミなどを通じて伝えられる「教え手」の実践的な知識なのであり、講義中心の映像を流す現在の e ラーニングのコンテンツでは限界があるといえよう。

無論、問題はケーススタディ、ディベート、フィールドワークといったものを講義に代わる映像として記録し、配信すればよいといったような単純なものではない。当然のことながら、「教え手」が自らの知識を養い、実践してきた環境と「学び手」の置かれている環境は異なる。通常、専門職大学院の「学び手」はケーススタディなどを通じて、教え手の実践的な知識に関して異なる環境の中でも何を変えてはいけないのか、そして、何を変えてもよいのかということを学んでいく。従って、専門職大学院で伝えられる知識をコンテンツ化しようとするならば、ケーススタディ、ディベート、フィールドワークを記録し、コンテンツにすればよいというのではなく、それぞれの場面において教え手は自らの経験に基づいて何を伝えようとしており、その伝えようとしている知識はどのように変化することが許されているのかという「受け継ぎ方」が明らかにされなくてはならない。しかし、この「教え手」が自らの経験に基づき伝えようとしている知識をコンテンツ化するための教育学に基づく方法論に関しては十分に議論されているとはいえないのが現状なのである。

1. 3. 本稿の目的

なぜ、現在の e ラーニングでは教え手の実践的な知識をコンテンツ化することに困難さがあるのか。本稿ではこのような問題意識に基づき、教育学においてその理論的な基盤を提示している教育心理学に着目する。「教育学」と

いう言葉には一方で工学的あるいは情報学的な機器に関する研究を示すと同時に、もう一方においては学習や教授に関する法則や事実をおさえ、それに基づいて教育の方法を設計することを目的として持っている (Lumsdaine, 1963)。教育工学ではこのような教育方法の領域と工学の領域を独立して扱うのではなく、相互に関係をもったものとしてとらえる必要があると認識されているのである (東、1968・1976)。このような考えに基づくのであれば、「なぜ教え手の実践的な知識をコンテンツ化することに困難さがあるのか」という問いは学習や教授の法則や事実に関する研究に立ち戻って考えていく必要がある。本稿が教育心理学に着目するのはこのような背景に寄って立つからに他ならない。

そこで、本稿では初めに教育工学がどのような教育方法的な知見に基づきコンテンツを作ってきたのかを見ていく。その際に CAI や CSCL といった工学的なシステム、そしてシステムを支える教育心理学の関係と変遷に焦点を当てる。このように工学的なシステムと理論的な土台を提供する教育心理学の関係を見ていくことで、これまでの教育工学的に研究されてきたシステムが「学習者」を中心に開発されてきたことを示す。

次に、現在、教育心理学において「教え手」を捉えるための枠組みが研究されてきていることを示す。近年新たに発達心理学の分野において生涯発達というスパンから、世代間の関係を捉えるモデルが生まれてきている。生涯発達という視座に立つならば、焦点が当たるのはあくまで生まれてから死ぬまでのプロセスになるが、世代間の関係という視座を導入することで前の世代から受け継ぎつつも自らが作り上げてきた知識を次の世代に残すという視点をとることを可能とする。このような世代間の関係に基づき、教え手に焦点を当てた研究を紹介し、「教え手」の経験的な知識のコンテンツ化に際して、現在どのような知見が明らかとなっているのかを示す。

このようにして、本稿では専門職大学院などで現在求められている高度な経験的な知識のコンテンツ化に関して新たな理論的な枠組みを検討し、その可能性を示すものである。

2. 教育工学のシステムと心理学的なフレームワークの関係性

2. 1. CAI 研究とその心理学的な関係性

(1) ティーチング・マシン型 CAI—行動主義の原理に基づいて—

教育へのコンピュータ機器を用いた実践としては、スキナーによるプログラム学習の貢献というのが、その初期において非常に重要な役割を果たしていた。

Skinner によるプログラム学習は自身が提案したオペラント条件付けに基づく行動形成 (shaping) がその基礎にある。Skinner は行動をレスポナント行動とオペラント行動に区別する。レスポナント行動とは、特定の刺激によって喚起される受動的な行動であり、一方、オペラント行動は特定の刺激に依存しないで自発的に生ずる行動を指し、Skinner においては後者の重要性を説く。オペラント行動とは例えば、以下のようなものである。空腹状態にあるハトを箱の中に入れる。その箱の中には小さな円形のつつき窓があり、それをハトがくちばしでつつくと、餌が自動的に出る仕組みとなっている。箱に入れられたハトが、たまたまこの窓をつついて餌にありつくとするならば、この偶然によって引き起こされたハトの自発的な行為をオペラント行動と呼ぶのである。さらに、この箱の中に入れられたハトがつつき窓をつつけば必ず餌が得られるという条件を与えることで、ハトの自発的なつつき窓をつつくという行為の生起確率を上げていく。このように学習者の自発的行動を促していく際の条件付けがオペラント条件付けと呼び、Skinner の行動形成はオペラント条件付けを段階に分けて行うことで最終的に教授者の目指す望ましい行動をおこなえるようにするというものである (Skinner, 1954)。このようなハトやネズミなどで行っていたオペラント条件付けに基づく行動形成をヒトにも当てはめ、学習の方法論としたのがプログラム学習なのであり、このプログラム学習の理念に沿ったコンピュータプログラムのことを「ティーチング・マシン」と呼ぶのである (Skinner, 1958)。

このティーチング・マシンの理念をもとに、教育にコンピュータが応用されるようになったのは、当時、ハーバート大学の教授であった Skinner と IBM が協力して作り上げた機械で、それこそが Computer Assisted Instruction (以下、CAI) の始まりといえよう (樋川、1989 : Lockee *et al.*, 2008)。学習の自動化ということに関しては、この Skinner による試み以前にもオハイオ州立大学の Pressey が教育の自動機械化のために作成された「採点し、正答を教える」というシンプルな自動採点システムを考案している (Pressey, 1926・1927)。Pressey の提案した機械はのぞき窓から覗き込むと問題に対して四つの選択肢が表れ、その中で正しいものを選択すると、次の問題が出てくるということを繰り返し行うというもので、一度正解したものは二度と出題されることはないというシステムであった。このように機械によって学習者に刺激を提示し、その提示された刺激に対する学習者の反応に対して、正しいフィードバックを与えるというシステムを有していることから、その後の Skinner のティーチング・マシンへとつながるものであったことが理解されよう

(Skinner, 1958 : Glaser, 1960 : Fry, 1963)。

Skinner のプログラム学習はオペラント条件付けに基づく行動形成はハトやネズミなどと同列で人間の学習を扱うため、学習目標に対して行動形成の段階は一直線で描かれる。しかし、人間の学習過程は、単に直線という一本道ではなく、学習者のこれまでの学習経験や情報処理の能力など、広く個人差に応じて、様々なコースがあるはずであるという異議があらわれ、この考えにたった種々のプログラムが提案されることになった。このような議論を背景に Skinner の直線型プログラムに代わる Crowder (1960) によって提案された分岐型プログラムなどが発展していくこととなるが、その基本にあるものはプログラム学習にあったといえよう。

このように Skinner のプログラム学習という行動主義の論理に基づく理論を基盤にしつつ研究され、その後の CAI 研究の原型ともなったものにイリノイ大学で開発された SOCRATES と呼ばれるシステムなどがある。他にもスタンフォード大学や MIT など多くの大学や企業・団体などにおいてティーチング・マシンの原理に基づいて様々なシステムが作られた。

(2) CAI 研究の展開—行動主義から構成主義へのパラダイム展開—

このように Skinner のプログラム学習に基づいた CAI が進められていくわけであるが、ティーチング・マシンが研究されていた 1960 年代というのは行動主義に基づく心理学が栄えると同時に、勃興期の認知心理学が併存していた時期でもある (菅井, 1993)。そのため、Skinner によるプログラム学習の理論の影響を受けつつも、その問題点を認知心理学の知見を援用しつつ、克服していこうとする動きが起っていた。

Skinner のティーチング・マシンの原理は行動主義に基づく学習理論の中に学習主体の「自主性」という要素を導入し、それまでの刺激 S—反応 R という枠組みに代わる新たな枠組みを提示することを通じて CAI 研究の礎を築いたことは疑いえない。しかし、一方で、人間の知識習得の過程や思考の原理などに関しては依然として「ブラックボックス」のままであり、この点が教育工学内部から批判されていくこととなる (Talyzina, 1981)。このような批判を超えるために注目されたのが、情報处理的アプローチや Piaget の認知発達理論などの認知心理学であった。

情報处理的アプローチとは人間を計算機械に見立て、それに基づき認知活動を捉えようとするアプローチのことを指す。無論、人間の認知活動に関する研究は 20 世紀前半あるいはそれ以前にも行われていた (梅本, 1984)。しかし、

情報处理的アプローチの大きなコンセプトはコンピュータの登場によって認知や思考といった人間の内的プロセスを計算機械のアナロジーとして捉えることで、それまでのブラックボックスとされていた人間の認知プロセスの解明を行い、行動主義によるパラダイムの転換を目指したという点にある (Kuhn、1962 : Bruner、1984 : Gardner、1985)。このため、情報处理的アプローチとはそれ自体が包括的な理論を指すものではなく、むしろ、人間の認知過程を捉える際の一つの視座とも呼べるものといえよう (湯川、1993)。

このような認知心理学における情報处理的アプローチの影響を受けた潮流は Gal'perin らのロシアの教育心理学をもとにした Skinner によるプログラム学習の修正なども経ながら、70年代を前後して CAI 研究の主流となっていく。プログラム学習に基づく CAI が基本的にはあらかじめ決められた枝別れに沿った教授学習の展開しかできず、自由度がきわめて制限されているのに対して、学習者の反応に沿ってテキスト (問題、説明、ヒント、正解) をコンピュータ自身が生成する機能や指導法略に自己改良機能を取り入れたものなど知的 CAI と呼ばれるものが作られてきた (Smallwood、1967)。この学習者の反応を分析する際の視座として情報处理的アプローチが用いられたのである。

この時期に作られたもので伝統的な CAI から知的 CAI への移行を強く印象付けたシステムとして SCHOLAR がある。SCHOLAR は南米地理学に関する百科事典的知識を、それを構成する事項の属性関係の意味的なつながりで推論できるように表現し、その知識を使って妥当で脈絡のある新しい知識を柔軟に生成するシステムを持つという特徴を有する。SCHOLAR 以前に学習者が使用する自然言語の使用を許す CAI などが開発されており (Simmons、1970a・1970b)、このような研究蓄積に基づき、SCHOLAR はあらかじめ作られた型にはまった対話をするのではなく、学習者の自然言語による質問要求に対して、柔軟に説明・質問・アドバイス・解答を生成することができる (Carbonel、1970)。SCHOLAR を作成した Carbonel の方法論の際立った特徴はこのようなコンピューター-学習者間の双方主導対話に基づく知識の伝達であった。この知識伝達には二つの仕組みが取り入れられている。一つに、問題の提示に関することで、学習者の知識状態にふさわしい問題をシステムが判断し、提供することであり、今一つが、学習者のレスポンスに関するもので、学習者が提起したすべての疑問はコンピュータ自身が解決し、その結果を用いて学習者の誤りを同定し、間違っている場合には矛盾を指摘して正しい知識を伝達することにある (大槻、1992)。このような SCHLOAR の仕組みはその後の ITS (Intelligent Tutoring System) へとつながる知的 CAI 研究の流れを形成し

てくこととなる。

このように認知心理学における情報处理的アプローチは学習者の認知モデルをもとにその後の ITS の基本とも呼びうるものを作り出してきたが、もう一方には Piaget の認知発達論の影響を受けた動向もある。Piaget は生物体と環境との相互作用のもとに、生物体が環境に働きかけ、同化と調節によって学習し、発達していくと見るようなきわめて能動的な人間観や学習者観に立って、人間の認知や学習をとらえようとする。そして、主体が用いる既存の認知や活動の枠組みがスキーマと呼ばれる枠組みであり、このスキーマの変化を通じて発達をとらえようとするのである。Piaget は自らの認知発達理論の観点から、子どもが自主的、自発的に問題を処理し、解決し、自己修正する活動を支援することこそすぐれた教育活動であると明言したのである (Piaget、1970)。この Piaget の認知発達理論の考え方を受け、コンピュータ上で、子どもが自主的、自発的に問題解決を行えるような環境をシミュレートする「マイクロワールド」という発想が生まれてくる (菅井、1993)。

このマイクロワールドと呼ばれる領域で先駆けとも呼べ、その後の研究の礎を築いたともいえる CAI が Logo であろう。Logo は当時、MIT に所属していた Papert によって開発されたコンピュータ言語であり、タートルと呼ばれるコンピュータ上に表れる亀を操作することを通じて、幾何学の概念を学ぶことを目的としている (Papert、1980)。具体的にはタートルの歩く軌跡には線がつくようになっており、たとえば四角形を書くという場合は「前に 100 歩進み、次に右に 90 度向きを変え、それを三回繰り返す」というように指示することで身体的な運動感覚を通じて幾何の概念を学ぶところにポイントがある。

この Logo に見られるように、従来行われてきた、悪く言えば学習者に対する詰め込み主義的な CAI に対して、マイクロワールドは学習者の自主性を尊重し、能動的にそこで構成された世界にコンピュータ・シミュレーションを駆使して、学習者が働きかけることで知識を身につけることができるように工夫されているのである (溝口、1995)。このようにコンピュータ上に仮想的な環境をシミュレートし、学習者の学びを支援しようとする Logo は 80 年代以後に行われる ILE (Interactive Learning Environment) の先駆けともいえる視点を提示している。

(3) 知的 CAI 研究の発展と e ラーニング

このような認知心理学における情報处理的アプローチや Piaget による認知発達理論に関する研究を取り入れた CAI 研究は 1980 年代の認知科学や情報技

術の高度化の影響を強く受けつつ、大きく発展していくこととなる。

1970年代ごろまでにすでに大きなストリームとなっていた認知心理学における情報处理的アプローチは以後、情報科学、言語学や神経科学、人類学や、哲学などと密接な関係を築きながら人間の認知プロセスを捉える認知科学と呼ばれる学際的な領域を作り出していく。この時期の CAI 研究の特徴として知識内容の拡大・学習モデルの精緻化・学習モデルに基づくフィードバック機能の三点挙げられよう（木村、1987）。

まず一点目が CAI の取り扱う知識内容の拡大である。これはこれまで主に対象としてきた「事実的な知識」や教えることを強調した CAI から、問題解決学習など学習者の「経験に基づく知識」を扱うようになったことを指す。そのために、対象世界の知識表現（学校教育でいえば、教科内容の専門的知識）のみならず、問題解決エキスパートがもつ問題解決のための経験的知識に関する専門知識（発見法、ヒューリスティック）の知識ベース化の積極的な採用したのである。

第二には、認知科学的な知見に基づく学習モデルの精緻化である。これは学習者の習得知識に対する巧みな推論機構による理解状態を捉える学習者理解モデル（Student Model）や診断モデル構築の試みであり、さらには、問題場面や会話の文脈的状況処理、そして学習者の理解に関する仮説空間の設定による推論機構（Brown *et al.*, 1982）が実現され、CAI に取り入れられた。

第三には、学習者モデルの推論機構から得られた情報を基づくフィードバックに関する機能の充実が挙げられる。例えば、学習者に対するタイミングのよい効果的な「アドバイス」を生成する機構の知的 CAI (Burton & Brown, 1982)、であったり、または学習者が現象に対して因果関係を追求するのを支援し、時には、矛盾を追求し、学習者が自ら論理的に思考を整理しながら、理解を深めていくのを支援する、そのような対話を生成する知的 CAI (Stevens & Collins, 1980) などが開発されてきた。このように、学習者の誤りや思い違い（misconception）に対して直接に指導するのではなく、より深い、構成的（建設的）な学習経験、自己知識を再構築していくための学習経験を与えるというオープンエンデッドな問題解決事態での明言的な指導方略・制御機構が実現されるというこれまでにない新しい展開をなしてきたのである。

このような学習者の認知科学に基づく知見が質量ともに増してきたこと、さらには情報科学の発展などに伴い問題解決モニタ、コーチ、実験室教師、コンサルタントモデルに見られる「知的なアドバイス」を生成できる知的 CAI 研究の一つの流れである ITS が大きく展開されてきた。

このような ITS 研究の発展とは別に Logo に代表されるマイクロワールドに関する研究の発展にともなう、もう一つの知的 CAI 研究の流れである ILE 研究も盛んになってきた¹。Logo のような初期の ILE では誤答に対する学習者へのフィードバックや学習者の状態に応じた適切な教材の提示などの情報を提示するという事は行われてこなかった (大槻、1999)。学習者の状態に応じた適切な情報を提示するためには ILE のシステムの中に ITS で取り入れたような学習者の理解状態を推測するための知識処理を行う仕組みを取り入れる必要がある。このような方向から ITS と同様、ILE に関する研究でも認知科学によって明らかとなった学習者の認知モデルが導入されることになる。例えば、正田は電気回路に関して学習者モデルを取り入れた知的マイクロワールドの作成を行っている (正田他、1999)。

このように ILE にしても、ITS にしても、認知科学の研究成果である学習モデルの成果を取り込みながら、そして、情報技術の発展に合わせて大きく変化してきている。情報技術との関連で指摘するのであれば、ITS は知識表現、自然言語処理、高次推論などの人工知能技術の発展と密接な関係があり、ILE はシミュレーション技術、メディア技術、直接操作可能なインタフェース技術の展開と関連していきながら、現在は e ラーニングを前提として研究が進むなどして発展してきているのである (池田、2005)。

2. 2. CSCL 研究とその心理学的な枠組み

ここまで見てきたように CAI に関する研究は行動主義、認知心理学、認知科学の影響を受けながら、今日まで発展してきた。しかし、このような CAI 研究の学習者モデルをあくまで脳の中の構造をモデル化しているだけで、人間同士の社会的な関係を軽視しているモデルとなっているという批判が状況的認知論の観点から起こり、新たなシステムの必要性を訴える立場が表れ始めた。

状況的認知論は認知科学が持つ、人間をコンピュータのアナロジーとしてとらえ、人間の認知過程を実証的にとらえる情報处理的アプローチに対して、認知の状況依存性という観点から批判を行った。認知をコンピュータのアナロジーとして捉えることに関しては、すでに人工知能研究の側から表象主義や機能主義という観点から批判が起っていたが (Dreyfus、1979: Winograd & Flores、

¹ ILE 研究には大きく LOGO に代表されるような「発見型」のほかに、マルチメディアの図鑑や百科事典、語学の聞き取り学習支援のような「訓練・検索型」との二種類がある (大槻、2000)。しかし、「訓練・検索型」の ILE では基本的には学習者・教授者のモデル化や知的な推論過程などを組み込んでないことから、本稿では取り扱わないこととする。

1986)、このような批判と同じくして、心理学の側からも人間の思考や認識は環境や状況との相互作用によってなされる「状況依存的なもの」であるという主張が複数の視点からなされるようになってきたのである (Gibson、1979 : Lave、1988 : Salomon、1993)。

このような新たな認知の状況依存性という観点からの研究の興隆は同時に、知的 CAI 研究批判にもつながった。知的 CAI は推論や思考、記憶などの研究成果に基づいて学習モデルを作成し、そのモデルに沿って学習者の理解の状況を診断した上で、適切な情報を与えるシステムに基づく。このような考え方自体が認知や学習を知識の蓄積・検索・利用といった頭の中の現象として捉えてまわっていると批判をするのである。状況的認知論の立場からは、他者や環境とのインタラクションによって深い理解を伴う学習は達成されるのであり、そのような側面を重視した学習システムの必要性を訴える (Koschman、1996 : 佐伯、2002 : Sawyer、2006b)。実際、このような学習者間のインタラクションを促すような学習環境の構築に関する実証的な研究が「学習科学 (Learning Science)」という領域を中心に進められており、様々な研究成果が上がっている (大島、2004 : Sawyer、2006a : 三宅、2006)。

このような批判や理論的背景を受けて構想され、発展してきたのが Computer Supported Collaborative Learning (以下、CSCL) という学習システムである (Miyake、2007)。CSCL を利用した学習においては、専門的知識を個人の頭の中に蓄積することだけが目指されているのではなく、むしろ学習者同士が知識を他の学習者と構築し共有していくことが目的となっており、コンピュータテクノロジーを利用し、学習者が集うコミュニティ、すなわち、学習者共同体をいかにして構築できるかが研究の焦点になっている。

特に CSCL の初期の研究で大きな成果を上げたプロジェクトとして Computer Supported Intentional Learning Environment (以下、CSILE) が挙げられよう。CSILE は、トロント大学を中心に教育場面での知識構築共同体の構築を支援するデータベース・システムの開発を目的として実施されている研究プロジェクトである。このシステムでは教室の中で行われる授業実践によって生じた学習者の疑問や意見などをコンピュータ・ネットワークを通じて協同で解決することを支援する (Scardamalia & Bereiter、1994・1996)。このシステムによって学習者は教室で行われる同期的なコミュニケーションにネットワーク上で行われる非同期的なコミュニケーションを付加させることで、教室というその場その時では得ることのできないような継続したコミュニケーションを通じた気づきなどを得ることができるのである (大島、1998)。

この CSILE はイントラネットでの使用を想定して作られていたが、後に、インターネット上で動くシステムとして Knowledge Forum として名を改め世界的に実践されている (Scardamalia、2004)。この CSILE や Knowledge Forum のほかにもインターネット等の通信技術の世界的な広がりと同時に CSCL は多様な形で多様な対象に対して実施されるようになってきた (Stahl *et al.*、2006)。近年では有線でつながった PC による協調学習から携帯電話や独自の携帯端末などを用いてインターネット上で協調学習を支援する試みなどが実施されているのである (Pea & Maldonado、2006)。

このように CSCL では学習科学という学問的な支えに基づきながら、学習者と専門家、あるいは他の学習者などを繋ぎ、互いに議論を促すことで通常の CAI では得ることのできないような深い理解を得ることを目的としているのである。

2. 3. まとめ

ここまで CAI が生まれた 1960 年代から現在に至るまでの歴史、そして近年注目されている CSCL の動向などを見てきた。

最初期のティーチング・マシンに基づく CAI では当時の学習心理学の最先端であったスキナーのプログラム学習による理論をもとに構想、作成された。プログラム学習はオペラント条件付けに基づく学習原理であり、行動主義の中でも学習者の自発的行動を重視する理論でもある。このティーチング・マシンに基づく CAI は、1960 年前後に盛んに研究され、Skinner の直線型プログラム以外にも分岐型プログラムなども生まれるなどその後の CAI 研究の大きな礎を築いたといえよう。

しかし、スキナーのプログラム学習では学習者の「行動」しかとらえていない、という批判から、認知心理学における情報処理アプローチや Piaget の認知発達理論に基づいて学習者の認知的側面と取り入れた工学的なシステムが作られてきた。情報处理的アプローチは Skinner のプログラム学習ではブラックボックスとされていた人間の認知的プロセスをコンピュータのアナロジーとして捉えることで発展してきた。また、Piaget の認知発達理論はこのような情報処理アプローチや認知発達理論などに基づいた学習モデルによって知的 CAI やマイクロワールドなどが作られていくことになる。

1980 年代以降になると認知科学の成果である、より精緻化された学習者の推論や思考のモデル化を取り入れた ITS や ILE などの知的 CAI が本格的に発展していくこととなる。この動きは近年の e ラーニングにつながるものであり、

現在に至るまで大きな影響を与えていると言えよう。

この ITS や ILE などのモデルが一方で学習者の推論や思考の認知モデルを取り入れてきたのに対して、状況的認知論の立場から学習を脳の中に限定してしまっており、他者との相互行為というものが余りに軽視されているという批判がなされるようになる。このような批判を受け、認知の社会的な構成を重視した CSCL と呼ばれるシステムが研究されるようになり、90 年代以降、ITS や ILE といった CAI 研究とは異なる別の一つの大きな流れを形成してきた。

このように 1960 年代以降、教育工学が設立され、教育心理学と密接な関係を築き上げて以来、行動に焦点を当てるか、認知に焦点を当てるか、他者とのインタラクションに焦点を当てるかは別としても、「学習」が研究のテーマとなってきたのは疑いえない。つまり、ある意味で教育工学においては教育心理学によって得られた学習のモデルに関する知見を基に新たな教育システムを作り出してきたと言えるのである。しかし、先にみたように、現在の専門職大学院などにみられるような高度な経験的な知識を有する専門家の知識を以下にコンテンツ化するののかという議論において中心的なテーマとなるのは学習者ではなく、「教え手」なのであり、教え手がいかに自らの経験的な知識を伝えているのかという「伝承」に関する理論こそが求められているのである。

3. 専門的知識をコンテンツ化するための枠組み

3. 1. 「教え手」の経験的知識を捉える萌芽的な枠組み

教え手の経験を扱うための枠組みとして Erikson による generativity (生成継承性) という概念があるが、これまでの generativity 研究は世代の関係から独立したものとして扱われており、次の世代に自らの経験をどのように伝えようとしているのかという「伝承」に関して研究されてこなかった。

1980 年代以降、発達心理学はそれまで青年期どまりであった時間軸を生涯全体に伸ばし、衰退や多方向の発達を含む多次元なモデルが描かれることになった (Baltes, 1987; 小嶋, 1995; やまだ, 1995 等)。このように多様かつ、多次元的なモデルが描かれることになった生涯発達心理学の先駆的な理論でかつ、次世代継承を理論的視座に含んだ発達モデルに Erikson のライフサイクルモデルがある。Erikson は個人の行動や発達を理解するためには、そこに働いている生理学的過程、心理学的過程、社会・文化的文脈の不可分な関係を取り入れる必要があると主張し、自らのライフサイクル論の基礎とした。Erikson の発達モデルは八つの発達段階と発達課題が交差し合う織物モデルであり、特に、対角線は発達段階の危機を表す。また、このモデルは進化論の

影響を強く受けており、乳児期はすべての基礎として見られ、その上に各時期が築かれていき、老年期が最終的な統合の完成体であると位置づけられる進歩モデルでもある。

この Erikson のモデルにおいて次世代継承が論じられているのは、成人期である。特にこの時期の発達課題である *generativity* に関して近年の研究では注目が集まっている。*generativity* とは「主に次の世代を導いたり、育てたりすることに対する関心」(Erikson, 1963: pp. 267) と定義されるもので、Erikson の発達段階モデルにおいては停滞と対立する概念である。生成継承性に関してはその定義の多義性などからライフサイクルモデルの研究において当初十分に研究されることがなかった (Vaillant, 1995) が、Kotre などによる生成継承性概念の理論的な深化により、1990 年代から研究が盛んになってきた (McAdams, 2001; McAdams & Logan, 2004)。

例えば、McAdams は *generativity* の全体像を理論化することを試み、*generativity* の概念モデルを提示した (MacAdams & St Aubin, 1992 : MacAdams *et al.*, 1998)。このモデルは、内的欲求や文化的欲求など七つの生成継承性の構成要素が、どのように次世代のために、また自己完結のために関心を持ち行動をとるのか、それぞれの概念構成の要素の位置づけと相互の関連性を示している。このような McAdams の議論は *generativity* を計量可能な構成要素に分解することで、個人の *generativity* に関する特性を明らかにすることに成功している。しかし、上記のような研究は従来の Erikson のライフサイクルモデルに則っているため、生成継承性という概念であっても、世代から独立した「個」を対象としたライフサイクルの中に位置づけられてしまう (Yamada, 2002)。つまり、例え後続世代への関係性に関する議論であっても、Erikson のライフサイクルモデルに則る限り、世代から独立した「個」の発達においていかなる位置づけを持つのかという点に議論が収斂してしまうのである。

このような批判なども受けつつ、やままだは Erikson の *generativity* を東洋の循環思想に組み込んだ、人生を連続する世代の中の一部と捉えるライフサイクルモデルである生成的ライフサイクルモデル (Yamada, 2002; Yamada, 2004; Yamada & Kato, 2006) を提示した。やままだの研究の眼目は死後や誕生日前といった時間軸に Erikson の *generativity* を導入することで、世代間の関係に関する議論に置き換えるところにある。*generativity* は先に論じたように、後続世代に対する関心を表すものであるが、一方で、これまでは世代から独立した「個」の発達の中で議論されてきた。しかし、この *generativity* という

概念を世代と世代を結ぶものとして生成的ライフサイクルモデルの中核に据えることで、誕生前や死後を世代と世代の関係性の議論にシフトさせると同時に、個の発達の中での「次世代継承」という位置づけから、自らがこれまで発達してきた中で築き上げたものを後続世代に伝える関心という世代間の関係性の議論へと *generativity* 自体の概念的変更を行っている。このように個を世代と世代の関係の中に埋め込まれた存在として措定することで、誕生から死までを扱う「個人のライフサイクル」から、世代と世代の関係性に埋め込まれた「ライフサイクルの中の個人」へと視点をずらし、共同体の歴史的文脈における個人の位置づけを明らかにするモデルを提供するのである。

3. 2. 経験の伝承から e ラーニングのコンテンツへ

ここまでみてきたようにやまだの生成的ライフサイクルモデルなど心理学の中で世代間の関係という観点から当事者の経験を扱おうとする枠組みが生まれてきている一方で、その知見を「教え手」に焦点を当てて、「経験の伝承」という観点から世代間の関係性へと迫る研究は十分に行われてこなかった。

このような現状を踏まえ、竹内は基本的に教科書やカリキュラムの存在しない伝統芸能の伝承を対象に、教えるという行為を伝承者一師匠の相互行為から明らかにするという観点から研究を行っている（竹内他、2009a・2009b：竹内、2009b）。竹内の研究では地域に伝統的に伝わる芸能において、稽古場面で伝承者がどのように伝えているのかを参与観察によって明らかにし、そして伝えている芸をどのように受け継いでいるのかということを生徒インタビューによって明らかにした。その結果、大きく「伝え方」と「世代間の語り」という二つの点が経験を伝える際には大きな役割を果たしていることが明らかとなったのである。

一点目の経験を伝える際の「伝え方」の役割という点に関して、伝承者は伝えるという行為を通じて、単純に身体的な動作を伝えているわけではなく、「伝え方」を通じて「どのように受け継いでほしいのか」という点を弟子に伝えていることが示された。この「伝え方」というのは厳しく伝えているのか、あるいはそうではないのか、といったことなどを通じて、「受け継ぎ方」を伝えているのである。この点はつまり、「何を伝えているのか」ということと「どのように伝えているのか」ということは切り離すことができないということを示している。従って、高度な技能の記録においても、「何を伝えているのか」という点だけを取り出して記録するのでは不十分ということになる。そのため、「何を伝えているのか」そして「どのように伝えているのか」という二つの視

点を合わせて記録するためには、実際に「教え手」が学習者に対して教えている場面を対象に記録する必要があるのであり、このような「学習者と教師のインタラクションに基づく記録」こそが必要となるのである。

さらに、二点目の「世代間の語り」ということに関しては、伝承者の「伝え方」、つまり、「どのように伝えているのか」という点が伝承者の師匠からどのように受け継ぎ、自らが現在どのようなものとして意味づけているのかという点と密接な関係があるという点があきらかとなった。伝承者にとって「こだわりのある技能」に関しては過去の経験が語られる一方で、「ある程度、できればよい」という技能に関しては特に語りを引き出されな。このような点から、伝承者は弟子とのインタラクションを通じて、自らの過去の経験を伝えていると考えられるのであり、たとえ伝承者が言語的に語っていなくとも、こだわりや厳しい指導などを通じて、自らの経験を「語っている」と捉える事が出来るのである。このように、「語り」をコンテンツに取り入れることで、教え手の「どのように伝えているのか」という点をより厚く学習者に伝えることが可能となるのである。

ここまで見てきたように専門家における高度な技能をコンテンツ化しようとするならば、教師が学習者に一方的に伝える講義を記録するのではなく、ゼミや演習といった教師と学習者が密にインタラクションを行う場面を対象として記録を行わなくてはならない。さらに、語りが「伝え方」を反映していることから教え手の語りの記録と教師—学習者のインタラクション場面における記録という二種類の記録を相互に重ね合わせながらコンテンツ化していく必要がある。この伝え方と語りを二種類に交互に課せね合わせながらコンテンツ化することで自らの高度な技能を記録しつつも、次の世代が何を変化させてよく、何を変化させ手はいけないのかという「受け継ぎ方」に関する情報を付加することができるのである。

このように、専門家育成に向けたコンテンツを作成する際にはこれまでの教育心理学と教育工学の関係性、すなわち主として学習者を対象としてその学びのメカニズムを明らかにしてきたものから、「教え手」の「経験の伝承」という側面に焦点を当てた研究が必要なのであり、そして、現在、そのひとつの方向性として進められているのが学習者—教師の関係性に焦点をあて、語りを集めることで教え手の経験を集積していくという、いうなれば「経験のアーカイブ」というアプローチなのである。

4. 終わりに——eラーニングコンテンツとしての「経験のアーカイブ」

現在、ここまでみてきたような視点から、「教え手」の経験的な知識をコンテンツ化していこうとする研究は実際に着手されている。例えば、高等教育における専門家の実践的な知識をゼミや演習だけでなく、講演なども含めて教師がどのように学習者に伝えているのかという点をビデオ撮影しつつフィールドワークを行い、かつ、教師に対してライフストーリーインタビューを行う。このようにして得たデータをもとに分析を行い、デジタル・コンテンツを作成するという研究である（竹内、2009a）。竹内の研究はまだ萌芽段階とどまっているとはいえ、専門家育成の有する経験的知識を変化という視点を含みつつもコンテンツ化するという新たな視点を提示している貴重な研究といえよう。このようなコンテンツ化を「経験のアーカイブ」という観点からさらに質を高めていく必要がある。

このように新たな視点に基づいてコンテンツ作成が行われているが、一方で、教え手を中心とした、教師—学習者のインタラクションと語りの関係に関しては知見をより深めていく必要もある。例えば、竹内らの伝統芸能の伝承に関する研究では変化を保証する仕組みとして教師—学習者の「今・ここ」におけるインタラクションの際に「どのように伝えているのか」ということが非常に重要な役割を担っていることが明らかとなっている。しかし、正統的周辺参加に関する研究からも明らかなように、専門的な技能は必ずしも教師—学習者のインタラクションからだけ伝わるのではなく、学習者が共同体に参加すること自体を通じて伝わる側面もある。教え手は自らの経験の中でどのようにこの共同体を組織し、そして、社会文化的文脈の中でどのように学習者による生成的な変化を伴いながらも自らの技能を伝えようとしているのかということをも明らかにする必要もあるだろう。

ここまで見てきたように、現在、専門家育成にむけたコンテンツにおいて必要なのは教え手を中心としたシステムなのであり、学習者を中心として築き上げられてきたこれまでのシステムとは異なるメソドロジーを必要とする。そのため、教育学の原点に立ち戻り、教育方法的側面と工学的側面の合わせた議論・研究がより一層必要になってこよう。

参考文献

- 天野郁夫 (2004) 「専門職業教育と大学院政策」『大学財務経営研究』1, pp.4-49
- 東洋(1968)「教育工学」細谷俊夫・仲新編『教育学研究入門』東京大学出版会, pp.233-257
- 東洋 (1974) 「教育工学について」『日本教育工学雑誌』1, pp.1-4
- 樋川和信 (1989) 「CAI の歴史 (第一節: 発展・経緯)」渡邊茂・坂本昂監修『CAI ハンドブック』pp.18-38, テクノシステム
- Baltes, P. B. (1987) Theoretical Proposition of Life-span Development Psychology: On The Dynamics Between Growth and Decline, *Developmental Psychology*, 23, pp.611-626
- Brown, J. S., Burton, R. R., & de Kleer, J. (1982) Pedagogical, Natural Language And Knowledge Engineering Techniques in SOPHIE I, II And III, In Sleeman, D., & Brown, J. S. (Eds.) *Intelligent Tutoring Systems*, Academic Press, pp. 227-282
- Bruner, J. (1984) *In Search of Mind*, HarperCollins
- Burton, R. R., & Brown, J. S. (1982) An Investigation of Computer Coaching for Informal Learning Activities, In Sleeman, D. and Brown, J. S. (Eds.) *Intelligent Tutoring Systems*, Academic Press, pp.79-98
- Crowder, N. A. (1960) Automatic Tutoring by Means of Intrinsic Programming, In Galanter, E. H. (Ed.) *Automatic teaching*, John Wiley, pp.109-116
- Carbonell, J. G. (1970) AI in CAI: An Artificial-intelligence Approach to Computer-assisted Instruction, *IEEE Transactions on Man-machine Systems*, 11(4), pp.190-202
- Dreyfus, H. L. (1979) *What Computers Can't Do : The Limits of Artificial Intelligence*, Harper & Row
- Erikson, E. H. (1963) *Childhood And Society* (2nd ed.), Norton
- Fry, E. B. (1963) An Introduction, In Kay, H., Dodd, B., & Sime, M. E. (Ed.) *Teaching Machines and Programmed Instruction*, Penguin Books
- Gardner, H. (1985) *The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution*, Basic Books
- Gibson, J. J. (1979) *The Ecological Approach to Visual Perception*, Psychology Press
- Glaser, R. (1960) Christmas Past, Present, and Future: A Review and Preview, In Lumsdaine, A, A & Glaser, R. (Eds.) *Teaching Machines and Programmed*

Learning, NEA, pp.21-29

- 本田由紀 (2001) 「社会教育の現状と課題」『高等教育研究』4、pp.93-112
- 池田満 (2005) 「AI 応用：教育支援」人工知能学会編『人工知能学辞典』共立出版株式会社, pp.830-837
- 石井美和 (2009) 「法曹——資格試験をめぐるポリティクス」橋本鉦一編『専門職養成の日本的構造』玉川大学出版部, pp.44-63
- 加茂英二 (1999) 「通信制大学院とインターネットの活用」村田治編『生涯学習時代における大学の戦略』ナカニシヤ出版, pp.73-86
- 金子元久 (2002) 「e ラーニングは高等教育をどう変えるか」『現代の高等教育』440, pp.5-11
- 金子元久 (2008) 「大学・大学院教育への社会人参加」『現代の高等教育』502, pp.4-10
- 木村捨雄 (1987) 「知的 CAI システムの発展動向と新しい展開」中山和彦・木村捨雄・東原義訓編『コンピュータ支援の教育システム：CAI』東京書籍, pp.220-277
- 小嶋秀夫 (1995) 「生涯発達心理学の成立と現状」無藤隆、やまだようこ編『生涯発達心理学とは何か—理論と方法—』金子書房, pp.11-35
- Koschmann, T. (1996) *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm*, LEA
- Kuhn, T. S. (1962) *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press
- Lave, J. (1988) *Cognition in Practice: Mind, Mathematics and Culture in Everyday Life*, Cambridge University Press
- Lockee, B. B., Larson, M. B., Burton, J. K., & Moore, D. M. (2008) Programmed Technology. In Specor, M. J. (Ed.) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, Macmillan Library Reference, pp.187-197
- Lumsdaine, A. A. (1963) Instruments and Media of Instruction, In Gage, N. L. (Ed.) *Handbook of Research on Teaching*, Rand McNally, pp. 583-682
- 牧野暢男 (1996) 「大学院と社会との関係：社会的ニーズへの大学院の対応」石井紫太編『転換期の大学院教育』大学基準協会, pp.201-253
- McAdams, D. P. (2001) Generativity in Midlife. In Lachman M. E. (Ed.) *Handbook of Midlife Development*, John Wiley & Sons. Inc, pp.395-443
- MacAdams, D. P., & de. St. Aubin, E. (1992) A Theory of Generativity and Its Assessment through Self-report, Behavioral Acts and Narrative Theme in Autobiography, *Journal of Personality and Social Psychology*, 62, pp.1003-1015
- McAdams. D. P., Hart, H. M., & Maruna, S. (1998) The Anatomy of Generativity, In

- McAdams, D. P. & de. St. Aubin, E. (Eds). *Generativity and Adult Development*. American Psychological Association, pp.7-43
- McAdams, D. P., & Logan, R. L. (2004) What is Generativity?, In de St Aubin, E., McAdams, D. P., & Kim, T. (Eds.) *The Generative Society -Caring for Future Generation*, American Psychological Association, pp.15-31
- 宮地功 (2009) 『eラーニングからブレンディッドラーニングへ』 共立出版株式会社
- 三宅なほみ (2006) 「学習科学：協調的な実践科学と理論構築との互惠関係を目指して」 『人工知能学会誌』 21(1), pp.77-84
- Miyake, N. (2007) Computer Supported Collaborative Learning. In Andrews, R. & Haythornthwaite, C. (Eds.) *The Sage Handbook of E-learning Research*, Sage Publications, pp.248-265
- 溝口理一郎 (1995) 「知的教育システム」 『情報処理』 36(2), pp.177-186
- 大島純 (1998) 「コンピュータ・ネットワークの学習環境としての可能性」 佐伯胖他編 『情報とメディア (岩波講座 現代の教育 第8巻)』 岩波書店, pp.219-239
- 大島純 (2004) 「最近の学習研究の方法論とその成果」 『教育システム情報学会誌』 21(3), pp.157-167
- 大槻説乎 (1992) 「知的 CAI の技術課題と今後の動向」 『計測と制御』 31(12), pp.1224-1229
- 大槻説乎 (1999) 「マイクロワールドによる学習支援」 『教育システム情報学会誌』 16(4), pp.239-246
- 大槻説乎 (2000) 「知的学習環境の構成論」 『電子情報通信学会論文誌』 J83-D-I(6), pp.515-522
- Papert, S. (1980) *Mindstorms: Children, Computer and Powerful Ideas*, Harvester Press
- Pea, R. D. & Maldonado, H. (2006) WILD for Learning: Interacting Through New Computing Devices Anytime, Anywhere, In Sawyer, R. K. (Ed.) *The Cambridge Handbook of the Learning Science*, Cambridge University Press, pp.427-441
- Piaget, J. (1970) *The Science of Education And the Psychology of the Child*. Orion Press
- Pressey, S. (1926) A Simple Apparatus which Gives Tests and Scores: And Teaches, *School and Society*, 23(586), pp.373-376
- Pressey, S. (1927) A Machine for Automatic Teaching of Drill Material. *School and Society*, 25 (645), pp.549-552.
- 労働問題リサーチセンター (1996) 『社会人大学院生の実像発見』 大蔵省印刷局

- Salomon, G. (1993) *Distributed Cognitions: Psychological and Educational Considerations*, Cambridge University Press
- Sawyer, R. K. (2006a) *The Cambridge Handbook of the Learning Science*, Cambridge University Press
- Sawyer, R. K. (2006b) Introduction: The New Science of Learning, Sawyer, R. K. (Ed.) *The Cambridge Handbook of the Learning Science*, Cambridge University Press, pp.1-16
- 佐伯胖 (2002) 「e ラーニングにおける協調学習」『経営システム』12(4), pp.163-167
- Scardamalia, M. (2004) CSILE/ Knowledge Forum, In Kovalchick, A. & Dawson, K. (Eds.) *Education and Technology: An Encyclopedia*, ABC-Clio, pp.183-192
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1994) The CSILE: Trying to Bring the Classroom into World 3, In McGilly, K. (Ed.) *Classroom Lessons: Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice*, MIT Press, pp.201-228
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1996) Computer Support for Knowledge-building Communities. In Koschmann, T. (Ed.) *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm*, LEA, pp.249-268
- 正田久美子・草野隆太郎・中村学・大槻説乎 (1999) 「電気回路の知的マイクロワールドに関する研究」『信学技報』ET99-12(1999-05), pp.17-24
- Simmons, R. S. (1970a) Linguistic Analysis of Constructed Student Responses, In Holtzman, W. H. (Ed.) *Computer-Assisted Instruction, Testing, and Guidance*, Harper & Row, pp.203-221
- Simmons, R. S. (1970b) Natural Language Question-Answering Systems: 1969, *Communications of the ACM*, 13(1), pp.15-30
- Skinner, B. F. (1954) The Science of Learning and the Art of Teaching, *Harvard Educational Review*, 24(2), pp.86-97
- Skinner, B. F. (1958) Teaching Machines, *Science*, 128, pp.969-977
- Smallwood, R. D. (1967) Internal Models and the Human Instrument Monitor, *IEEE Transactions on Human Factors in Electronics*, 8(3), pp.181-187
- Stahl, G., Koschmann, T., & Suthers, D. D. (2006) Computer-supported Collaborative Learning. In Sawyer, R. K. (Ed.) *The Cambridge Handbook of the Learning Science*, Cambridge University Press, pp.409-425
- Stevens, A. & Collins, A. (1980) Multiple Conceptual Models of a Complex System, In Snow, R., Federico, P., & Montague, W. (Eds) *Aptitude, Learning and Instruction volume 2: Cognitive Process Analyses of Learning and Problem*

Solving, Lawrence Erlbaum Associates, pp.177-197

- 菅井勝雄 (1993) 「教育工学—構成主義の学習論にであう」『教育学研究』60, pp.237-274
- 竹内一真・やまだようこ・渡部信一 (2009a) 「民俗芸能の現場(フィールド)から捉える動作の伝承」『情報処理学会人文科学とコンピュータ』CH82, pp.31-37
- 竹内一真・やまだようこ・渡部信一 (2009b) 「伝承者の視点による高度な映像技術を用いた記録の可能性」『情報処理学会人文科学とコンピュータ』CH84, pp.1-6
- 竹内一真 (2009a) 「高等教育における専門家の実践知を循環的に継承可能にするデジタル・コンテンツの開発」『平成 21 年度京都大学 VBL 若手研究助成報告会』pp.55
- 竹内一真 (2009b) 「技能伝承のエスノグラフィーから捉える無形文化遺産の記録：
・心理学・民俗学の対話と融合を目指して」『じんもんこん 2009：人文科学とコンピュータシンポジウム』IPSJ Symposium Series Vol.2009 No.16, pp.295-302
- Talyzina, N. F. (1981) *Psychology of Learning*, Central Books
- 梅本堯夫 (1984) 「認知心理学の系譜」大山正・東洋編『認知と心理学 (認知心理学講座)』東京大学出版会, pp.33-72
- Vaillant, G. E. (1995) *The Wisdom of the Ego*, Harvard University Press
- Winograd, T., & Flores, F. (1986) *Understanding Computers and Cognition: A New foundation for Design*, Ablex Publishing Corporation
- 山田礼子 (2004) 「プロフェッショナル化する社会と人材」『高等教育研究』7, pp.23-47
- やまだようこ (1995) 「生涯発達をとらえるモデル」無藤隆、やまだようこ編『生涯発達心理学とは何か—理論と方法—』金子書房, pp.57-92,
- Yamada, Yoko. (2002) Models of Life-span Developmental Psychology: A Construction of the Generative Life Cycle Model Including the Concept of “Death”, 京都大学教育学研究科紀要, 48, pp.39-62
- Yamada, Yoko. (2004) The Generative Life Cycle Model: Integration of Japanese Folk Images and Generativity, In de St Aubin, E., McAdams, D. P., & Kim, T. (Eds.) *The Generative Society: Caring for Future Generations*, American Psychological Association, pp.97-112
- Yamada, Yoko., & Kato, Yoshinobu. (2006) Images of Circular Time and Spiral Repetition: The Generative Life Cycle Model, *Culture & Psychology*, 12(2), pp.143-160
- 湯川良三 (1993) 「認知発達の理論」湯川良三編『知的機能の発達 (新・児童心理学講座第 4 巻)』岩波書店, pp.1-38
- 吉田文 (2005) 「技術・コスト・教育効果とその先にあるものは」吉田文・田口真奈・

専門家育成に向けた新たな e ラーニングコンテンツ

中原淳編『大学 e ラーニングの経営戦略』東京電機大学出版局, pp.196-206