

# C A I の展 望 と 可 能 性

— 科学技術日本語読解支援システムの日米共同研究 —

加納 千恵子

筑波大学留学生センター

## 1 . C A I 利 用 の 意 義 と 位 置 づ け

日本語教育において、なぜC A I (Computer Assisted Instruction) <sup>(1)</sup>を利用するのか、あるいは本当にC A Iを利用したほうがいいのか、という疑問について考えてみたい。教育の理想は、一人一人の学習者の問題点を知り、一人一人に適切な指導をして、その能力を最大限に伸ばすことであろう。教育にC A Iを利用する利点は、まず個人の能力差やペース、問題点などに応じた「個別指導」が可能だということにある。さらに、日本語教育の現場においては、おそらく他の教育現場におけるよりも一層学習者の多様化の問題があると予想できる。すなわち、国の違い、母国語の違い、文化・考え方の違い、年齢の違い、学習動機の違い、専門の違いなどである。これらの多様化に真剣に対処するためには、C A Iを利用することが一つの解決策になると思われる。

しかし、個別指導を行う必要があるということは、教育の完全な個別化を図るべきであるということと同義ではない。教育においては、教師対学習者の相互作用(インターアクション)ばかりでなく、学習者の中での相互作用、相互強化も重要な役割を果たしている。特に、語学教育の場合には、学習者が自分で教師の質問に答えたり、練習したりする時だけでなく、他の学習者の発言を聞いて正しい答えを知ったりする時、あるいは逆に他の学習者のした間違いを聞いて自分の間違いに気づいたりする時の学習効果が大きい。そして、通常の一斉授業においては、そのような学習者の中での相互作用は付随的な形でしか実現されないのに対して、グループ学習・ペア学習などの形態の授業においては積極的な形で実現される。同様に、C A Iを利用した授業では一斉授業よりも「人と人との相互作用」を高める工夫をすることが可能である。学習者はコンピュータ画面上の問題に答えるために、時には友達と相談したり教師に質問したり、ということが抵抗なくできるからである。クラスの中で教師に間違いを直されると恥ずかしいと感じる学習者も、機械相手に試行錯誤することにはあまり抵抗を感じないらしい。この「人と人との相互作用」の促進は、C A Iという機械を使った、一見非人間的に見える教育方法と矛盾するように思われが

ちであるが、実はC A I利用の非常に重要な利点ともなり得るものではないだろうか。そしてこのことは、学習者の「自律的学習」を支援するという意味でも、意義が大きい。語学教育が、従来の「教師→学習者（教師から学習者へ）」という一方向の図式から、「教師←→学習者」あるいは「学習者←→学習者」という双方向のコミュニケーション図式へと変わってきている今、学習者の自発的・自律的な学習を促すためにも、C A Iの果たす役割は大きいと思われる。教育は教師から一方的に与えられるものではなく、学習者が自発的に教師や仲間働きかけて、つかみ取っていくものだという考え方にまだ慣れていない学習者も多いだろうが、C A Iを利用することによって、学習者本人が主導権を持つ「自律的学習」の芽を育てられる可能性がある。

このように考えてくると、日本語教師に課せられた任務は、文法中心的な教え方からコミュニケーション的な教え方へと、内容が変わってきているというよりも、むしろ内容が無限に拡大しているといったほうがよい。従来のような文法などの言語知識を効果的に教えること以外に、人と人との言語による相互作用を通じてコミュニケーション技術を習得させることや、学習者個人の学習動機に応じた実用的な日本語運用力を習得させること、異文化理解教育や、果てはカウンセリングに至るまで、とても一人の教師ではこなしきれないほどの仕事が課せられているといっても過言ではない。そこで、これらの仕事の一部を機械に任せることによって省力化を図れないかという考え方が出てくる。人間の教師にしかできないことに力を集中させるためには、機械に任せられることは機械に任せようということである。

また、C A Iを使う機能的な利点として、「学習項目の細分化・明確化」、「チェック機能やフィードバック機能の速さ・正確さ」、などが上げられる。とくに理解の遅い学習者の場合、一斉授業で一度に複数の学習項目が入り交った形で提示されると、どこがわかっていて、どこがわかっていないのかもわからない状態に陥りやすい。C A Iを利用すれば、よく設計されたコースウェアであれば、ある学習項目がスモール・ステップに細分化され、それぞれのステップの到達目標が明確にされているはずであるから、学習者には今何をしているのかを明確につかみやすいといえる。また、一つ一つの項目の問題に対する学習者の答えの正誤を判断することに関しては、人間の教師よりも速く、厳しくチェックでき、言い忘れや言い間違いなどが無い。しかも、学習者が何度間違えても、人間の教師のように疲れたり、冷静さを失ったりすることがないので、単純な繰り返し練習で効果が上がる学習項目には非常に適している。

日本語教育におけるC A I利用の現状を、漢字教育、文法教育、読解教育、音声教育の4つの面から報告しているものに、大坪(1988)<sup>(2)</sup>がある。その中で

も、今回は読解教育におけるC A I利用に焦点を絞って考えるが、今後C A I利用の注目すべき方向として、日本語教師の手に負えない分野すなわち専門日本語の領域へのアプローチということが上げられよう。学習者の学習動機に応じた実用的日本語の習得という考えを押し進めていくと、科学技術分野を専門とする学習者が増えつつある昨今、科学技術日本語と呼ばれるような専門の日本語を教えることが必要とされてくるが、これは日本語教師だけでできる仕事ではない。科学技術分野の専門家との協力が不可欠であるが、その際の協力体制のあり方を探る一つの方法として、科学技術日本語の読解支援システムについて、日米の共同研究<sup>(3)</sup>の過程を報告しながら問題を提起したい。

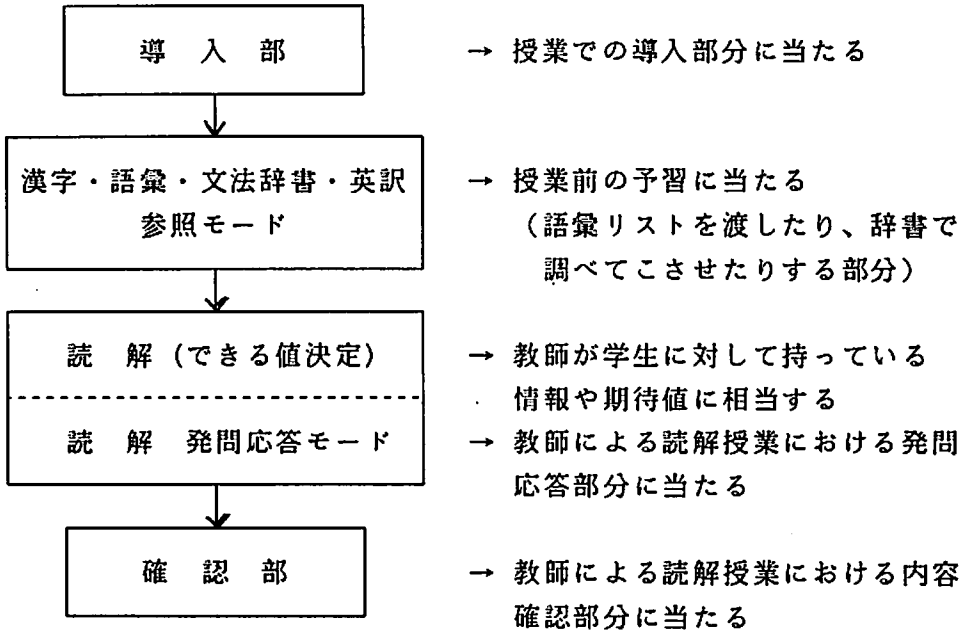
## 2. 科学技術日本語読解支援システムの日米共同研究

### 2. 1. 研究の目的と概要

外国人の先端科学技術者が長期に日本に滞在して研究を進めたり、また自国にあって日本人科学技術者と共同研究をしたりする機会が急速に増えていることから、科学技術日本語教育の整備が急がれている。そのような外国人研究者にとって、長い時間をかけて日本語を習得することは困難な状況にあり、できるだけ短期間に、特に科学技術分野の日本語の専門文献の読解力を習得する必要に迫られているのである。そこで、科学技術日本語の読解力を養成するための最短距離を探り、それを実現するための読解支援システムを開発することが、この研究の目的である。

まず、読解支援システムを設計するにあたり、日米（筑波大学とM I T）における科学技術日本語の読解授業の観察・研究を行った。日米の科学技術日本語読解授業における日本語教師の読解指導行動を分析し、有効な意思決定、推論、知識参照の方法等の状況を把握する。そして、その結果を整理したものに基づいて、米国の科学技術者に対する効率的読解指導のための支援システムをマッキントッシュベースで構築し、M I Tの夏季科学技術日本語（2ヶ月集中）コースにおいて実際に試用できるようにする、という手順である。さらに、学習履歴の分析、学習者へのインタビュー調査・アンケート調査の分析などから、読解支援システムの試用結果を整理し、それに基づいてシステムの整備・拡充を行う計画である。またこの研究は、日本語教師が専門家の知識や助けを借りて、同システムで使用できる読解用テキストを自由に増やしていけるように、教材作成支援システムとしての機能を備えることをも目指している。

2.2 科学技術日本語読解支援システムの構成  
 この研究で開発中の科学技術日本語読解支援システムの細かい構成については、まだ機能拡充の途上であり、最終的には1992年6月～8月のMIT夏季コースでの試用後に修正、決定されるものであるが、以下に1991年版のシステムの大まかな全体構成を示す。



### 2.3. 科学技術日本語読解支援システムの使い方

このような読解支援システムの使い方としては、次のような3通りの方法が考えられる。

- ①授業の予習用： 支援システムを使って予習すると、語彙リストを覚えたり、辞書を調べたりして自分で準備する以上の予習ができるので、授業中にはもっと違った質問ができるようになることが期待される。
- ②授業の復習用： 授業を受けてわかったと思われるところを、自分でもう一度確認し、定着させ、さらに強化することができる。と期待される。
- ③自学自習用： 科学技術日本語が教えられる先生がいない、あるいは企業や研究所などにいる学習者で授業が受けられない場合でも、このシステムを使って自分で読解練習ができることが期待される。

M I Tの夏季コースにおいては上の①の使い方（予習用）を行う。これは、学生の日本語力のレベルが高く、しかも読む文献に関する専門知識も持ち合わせている学生であることから、そのような使い方が望ましいと考えたためである。②の使い方（復習用）は、どちらかというともまだレベルの低い学生に適しているといえるかもしれない。③の使い方（自学自習用）はこの研究が究極的に目指しているところであるが、授業を受けるのと全く同等の教育効果・学習効果が得られるような支援システムにするためには、ハード面での技術の向上など、まだまだ問題も多い。

### 3. 科学技術日本語読解支援システムの課題

先に述べたように、読解支援システムを授業と同等のものとしてではなく、あくまでも予習用あるいは復習用の道具、あるいは授業の中の一部の機能を補充するものとして考えるならば、現在のハードウェア、ソフトウェアの範囲内でもある程度満足のいく支援システムが実現できる。

しかし、読解授業で教師が行っている教授活動と同等のもの、もしくはそれ以上にきめの細かい学習支援をするシステムを目指そうとするならば、従来のC A Iの機能では不十分で、「知的C A I」や「人工知能型C A I」、「エキスパート型C A I」<sup>(4)</sup>などと呼ばれるようなものが必要になってくる。ところが、現時点で実用に耐えるような人工知能型C A Iやエキスパート型C A Iをパーソナルコンピュータのレベルで動かすことには無理がある。現在のところは、学習者の解答状況に応じて進度を変える、コースウェアの途中に自己評価（Self-Assessment）を入れる、などの工夫により、少しでも柔軟性を出そうと努力している段階である。今後、パーソナルコンピュータ上で自然言語処理ができるようになり、また知識ベースや推論機構の構築が可能になれば、実際の授業に近いインターアクションのある読解支援システムが実現できるであろう。

さらに問題となるのは、果して日本語教師だけで科学技術日本語が教えられるのか、ということである。答えは明らかに否であろう。科学技術分野に限らず、たとえ人文系の分野であっても、その分野の専門文献の読解を指導するためには、専門知識が不可欠である。M I Tの夏季コースでは、日本語教師と専門家とのチームティーチングの試みが2年間にわたってなされてきたが、まだ授業における望ましい役割分担が確立されたわけではない。また、そのような恵まれた教育環境がそこここを実現できるというわけにもいかない。そこで、日本語教師が日本語に関する知識を提供し、その分野の専門家が専門知識を提供することによって、共同でC A Iシステムを作り上げることができれば、学

習者は自律的にそれを利用することにより両方の恩恵にあずかれることになる。これは、C A I 利用に期待できる新しい方向ではないだろうか。

このような科学技術日本語の専門知識ベースを構築するためには、科学技術の専門家との協力体制が不可欠であるし、「科学技術日本語読解支援エキスパートシステム」を実現するためには、日本語のエキスパート教師の持つ推論機構ばかりでなく、専門のエキスパート科学技術者の持つ推論機構の実態調査・研究も必要になってくるのである。

#### 4. C A I の今後の展望と可能性

今後、日本語教育におけるC A I 利用に関して期待されることは、大きく分けて2つある。一つは、日本語教師の仕事の一部を機械に任せることによって、人間の教師が人間にしかできないことに集中できるような教育環境を整えることである。そうしているうちに、機械のハード面での技術革新により、ある限られた機能においては人間の教師以上の働きをしてくれるようなC A I の実現も夢ではないかもしれない。もう一つは、科学技術日本語読解支援システムに見られるような、専門家との協力体制を整えるための調査・研究を進めることである。日本語教育の世界は、今後ますます広がっていくことが予想されるからである。

そのためには、良質のコースウェアが揃えられていくことはもちろんだが、教師の側からだけでなく学習者の側からも、それらのコースウェアを正しく評価するための方法・基準が確立されること、その利用の仕方のさまざまな可能性が検討されることなどが重要であろう。たとえば、C A I を利用した学習履歴をどのように評価し、その後の学習活動・教育活動に役立てていくか、という手だてを確立していくこともその一つである。それができるようになれば、「学習データの解析」というのも、C A I 利用の強力な利点の一つとなろう。このようなC A I の利用は、畑佐(1991)のいう研究者の立場からのC A I の利用とも考えられる。すなわち、授業研究や学習者の学習過程の研究などに役立つ利用法にもなる。C A I のあり方や利用の仕方を検討することが「教師は授業で何をすべきか」を問い直すことになれば、授業の改善、教育の改善に役立つことになる。

コンピュータが情報処理ばかりでなく生活全般を支援する道具になりつつある今日、教師はC A I によって仕事の負担を減らすことを考えるだけでなく、むしろもっと積極的に「C A I を使って何ができるのか」「授業では何ができるのか」という仕事の質の改善を考えるべきではないだろうか。

- 注(1) コンピュータを教育に利用する場合、その利用法に関する考え方よって、  
C A I (Computer Assisted Instruction: コンピュータ支援教授)、  
C A L (Computer Assisted Learning: コンピュータ支援学習)、  
C M I (Computer Managed Instruction: コンピュータ利用教師支援)  
などという呼び名がある。また語学学習へのコンピュータ利用をC A L L  
(Computer Assisted Language Learning: コンピュータ支援語学学習)と  
呼ぶこともある。詳しくは、参考文献の2と3を参照されたい。ここでは、  
狭義のC A Iではなく、広くコンピュータを利用した教育全体を指すこと  
にしたい。
- (2) 詳しくは参考文献の1を参照のこと。参考文献1の最後に1988年までの日本  
語教育におけるC A I利用の現状を知るための文献リストがあるが、それ  
以降1992年春までの主要文献を補ったリストを[資料]として本稿の最後  
にあげておく。近年、文部省科学研究費による研究の報告書や各種学会の  
口頭発表などにもC A I関係のものが多く見られるようになっているが、  
今回は文献として印刷されているものを中心に集め、口頭発表などは、主  
に日本語教育学会のものに限ったことをお断わりしておく。
- (3) この研究は平成2年度の文部省科学研究費補助金による国際学術研究(研  
究代表者: 大坪一夫、研究課題名「外国人研究者の科学・技術日本語読解  
能力を養成するための効率的な教材・方法の開発」、課題番号: 02044020)  
および平成3年度・4年度の文部省科学研究費補助金による国際学術研究  
(研究代表者: 加納千恵子、研究課題名「外国人研究者の科学・技術日本  
語読解能力を養成するための効率的な教材・方法の開発」、課題番号: 03  
044026)であり、米国のM I T (マサチューセッツ工科大学)の夏季科学  
技術日本語集中コースのデビッド O. ミルズ教授、インディアナ州立パ  
デュー大学外国語・外国文学部の畑佐一味助教授、ワシントン大学工学部  
の筒井通雄助教授と、日本側は筑波大学、東京工業大学、名古屋大学との  
共同研究プロジェクトである。
- (4) 参考文献3のp. 185~208、p. 220~241を参照。従来の事実的な知識や教え  
ることを強調したC A Iから、問題解決学習や発見学習が扱うオープンエン  
デッドな場での学習、学習者の経験に基づく知識を扱うようになると、  
そのようなC A Iを「知的C A I」と呼ぶようになった。さらに自然言語  
処理によって柔軟な会話機能を持ち、知識ベースに基づいて相互主導型の  
対話機能が実現するような「人工知能型C A I」が1970年代に出現した。  
また1980年代に入って、エキスパート教師が学習者の習得知識に対して巧  
みな推論機構を持つように、C A Iに推論機構を持たせ、A I技法を取り

入れた学習者理解モデルや診断モデルの構築を目指す「エキスパート型 C A I」と呼ばれるものが出現した。

[参考文献]

1. 大坪一夫(1988)「日本語教育におけるパーソナル・コンピュータの利用の実態と可能性」『文部省科学研究費補助金試験研究(1)パソコンによる外国人のための日本語教育支援システムの開発』, 81-94
2. 西之園晴夫(1986)『コンピュータによる授業設計と評価』教育とコンピュータ4 東京書籍
3. 中山和彦・木村捨男・東原義訓(1986)『コンピュータ支援の教育システム・C A I』教育とコンピュータ5 東京書籍
4. 畑佐一味(1991)「日本語教育におけるコンピュータ利用—米国からの一考察」『日本語教育』第74号, 162-171



[資料] 日本語教育におけるC A I関係の主要文献リスト

1. 石田敏子(1979)「コンピュータを利用した漢字の個別学習」『日本語教育』第36号, 55-66
2. 神田紀子・深尾百合子・加藤容子(1982)「マイクロコンピュータによる初級日本語文法指導の実践」『教育工学論文集』第5号, 25-27
3. 深尾百合子・神田紀子・加藤容子・大坪一夫(1983)「初級日本語文法指導のネットワーク」『教育工学論文集』第6号, 39-40
4. 樺島忠夫(1984)「コンピュータと言語教育」『日本語教育』第54号, 1-5
5. 村上温夫・佐藤淳子(1984)「日本語教育C A Iの将来性に対する私見と入門期の文字教育の一例」『日本語教育』第54号, 6-16
6. 草薙裕(1984)「日本語教育とコンピュータ」『日本語教育』第54号, 17-24
7. 深谷哲(1984)「コンピュータを使った語学教育」『日本語教育』第54号, 25-36
8. 清田潤(1984)「「コンピュータを使った学習過程」の設計」『日本語教育』第54号, 37-44
9. 神田紀子・深尾百合子・加藤容子・大坪一夫(1984)「名古屋大学日本語教育におけるマイクロコンピュータ利用の実態と可能性」『日本語教育』第54号, 45-53
10. 大坪一夫(1985)「マイコンに日本語を教えさせること」『名古屋大学情報処理教育センター広報』第9号, 9-13
11. J・マーシャル・アンガー(1985)「教育でのコンピュータの上手な使用法」『南山大学日本語教育国際シンポジウム報告書』131-136
12. 水谷昇(1985)「外国人に対するパソコンを利用した漢字教育について」『教育工学論文集』第8号, 38-39
13. 町田敬子・村上治子(1987)「日本語教育における映像教材、コンピュータ使用の現状と今後の方向」『日本語教育』第62号, 135-151
14. 田地庸子・横田淳子・石本菅生・岩佐玲子・来嶋洋美(1987)「日本語教育(上級レベル)のためのC A Iシステムの開発」『ICU教育研究』29号, 169-192
15. 田地庸子・横田淳子・岩佐玲子・石本菅生・来嶋洋美(1987)「マイクロコンピュータを用いた専門分野別日本語学習システム(上級用)の開発 1. コースウェア作成と適用実験」『外国語学習における音声つき静止画再生装置の適用に関する基礎的研究』, 68-104

16. 田地庸子・来嶋洋美・平形裕紀子(1987)「マイクロコンピュータを用いた専門分野別日本語学習システム(上級用)の開発 2. 学習記録の検討」『外国語学習における音声つき静止画再生装置の適用に関する基礎的研究』, 105-122
17. 藤原雅憲・神田紀子・深尾百合子・水谷修・田中豊雄・中沢保生(1987)「CD-ROM・MSX2/CAIシステム利用学習の実験的考察(5) 日本語母音識別練習用コースウェア開発と利用実験(1)」『外国語学習における音声つき静止画再生装置の適用に関する基礎的研究』332-344
18. 加納千恵子・清水百合・竹中弘子・石井恵理子(1987)「漢字CAIの試み」『筑波大学留学生教育センター日本語論集』第2号, 67-112
19. 西村よしみ(1987)「日本語文法CAIクラス 教育におけるコンピュータ利用の概観と予備教育コースの実践報告」『筑波大学留学生教育センター日本語論集』第2号, 113-159
20. 西村よしみ(1988)「助詞のCAI教材について - 動詞を核とした助詞の指導 -」『筑波大学留学生教育センター日本語論集』第3号, 49-74
21. 浦昭二・川島弘尚・遠山元道(1988)「科学技術日本語教育のためのコンピュータ支援システムの開発」『福沢基金共同研究科学技術日本語教育のための調査研究報告書(62年度)』, 30-64
22. 大坪一夫(1988)「日本語教育におけるパーソナル・コンピュータの利用の実態と可能性」『文部省科学研究費補助金試験研究(1)パソコンによる外国人のための日本語教育支援システムの開発』, 81-94
23. 田地庸子・他(1988)「適応型日本語ドリル・プラクティス-CAIシステムにおける復習スケジュールの終了基準」『視聴覚教育研究』18号, 49-73
24. 谷口聰人・矢代和祐(1988)「マイクロコンピュータを用いた日本語音調の自学習装置の開発」『東海大学紀要 留学生教育センター』第8号, 81-91
25. 布井敏郎(1988)「CAI-マイクロコンピュータによる日本語学習(英文)」『茨城キリスト教大学紀要』22号, 45-65
26. 山口昌彦(1988)「日本語教育におけるコンピュータ利用の可能性-教育工学的考察-」『国際学友会日本語学校紀要』12号, 23-30
27. 青木惣一(1989)「コンピュータを使った中級漢字教育の検討-ノン・リニアな開放環境型CAIに向けて」『アメリカ・カナダ大学連合日本研究センター紀要』12号, 30-61
28. 深田淳・畑佐一味(1989)「平仮名学習支援CALLシステム」『日本語教育学会大会予稿集』77-81

29. 才田いずみ・川添良幸・武田健一・井口寧・高橋由理(1989)「日本語聴解の基礎技能習得支援システムについて」『日本語教育学会大会予稿集』83-88
30. 浦昭二・川島弘尚・遠山元道(1989)「科学技術日本語教育のためのコンピュータ支援システムの開発」『福沢基金共同研究科学技術日本語教育のための調査研究報告書(63年度-最終)』
31. 遠田泰司(1989)「コンピュータを利用した言語訓練システムの開発とその問題点」『広島大学教育学部紀要』38号, 161-166
32. 才田いずみ(1989)「聴解教育用コンピュータ支援システムの利用」『東北大学日本語教育研究論集』4号, 31-40
33. 西村よしみ(1989)「伝達能力と言語能力 初級日本語教科書とC A Iを中心に」『筑波大学留学生教育センター日本語論集』第4号, 93-116
34. 町田隆哉(1989)「C A L L教材の構成と技法」『名古屋学院大学外国語学部紀要』20号, 21-32
35. 水町伊佐男(1989)「C A L I / C A L Lのためのひらがな簡易入力システムの開発」『広島大学教育学部紀要』38号, 245-252
36. 柳 喜和(1989)「C A L Lラボ開発とその背景—名古屋学院大学の事例」『名古屋学院大学外国語学部紀要』20号, 33-41
37. 山崎明治(1989)「C A I学習における学習者集団の特性—学習履歴情報の分析より—」『福岡工業大学研究論集』22号, 91-97
38. 加納千恵子(1990)「外国人のための漢字データベースのあり方」『文部省科学研究費補助金試験研究(1)62890010研究成果報告書 パソコンによる外国人のための日本語教育支援システムの開発』国立教育研究所 23-41
39. 大深悦子・小鶴康浩(1990)「待遇表現学習支援システム作成の試み」『文部省科学研究費補助金試験研究(1)62890010研究成果報告書 パソコンによる外国人のための日本語教育支援システムの開発』国立教育研究所, 69-88
40. 加納千恵子・清水百合・張曉雷(1990)「漢字C A Iの試み(2)」『筑波大学留学生教育センター日本語論集』第5号, 115-144
41. 小川多恵子(1990)「文法C A I改良に向けての一準備」『筑波大学留学生教育センター日本語論集』第5号, 145-174
42. 才田いずみ・川添良幸・武田健一・井口寧・高橋由理(1990)「留学生に対する日本語教育へのコンピュータ導入」『東北大学情報処理教育センター年報』9号, 3-11

43. 吉村弓子(1990)「漢字学習支援CALLシステム」『日本語教育学会大会予稿集』51-56
44. Dezso Benedek・真嶋潤子(1990)「CAI KanjiMasterの紹介とその利用例」『日本語教育学会大会予稿集』57-60
45. 深田淳・小林ミナ・出口香(1990)「多読による読解力養成－理論とCALL教材開発－」『日本語教育学会大会予稿集』61-66
46. HIRATA, Kyoko(1991)「Language and Culture Learning with "Kyoto, Nara: Hyper-Travel"」『世界の日本語教育』1号, 国際交流基金日本語国際センター, 211-220
47. 青木惣一(1991)「自動作成型データベースを活用した単語リスト作成支援システム」『日本語教育』第73号, 140-153
48. 畑佐一味(1991)「日本語教育におけるコンピュータ利用－米国からの一考察」『日本語教育』第74号, 162-171
49. 高木裕子・鈴木庸子・横田淳子・南雲弥恵子・石本菅生(1991)「テレビニュースを素材とした日本語学習用CAIコースウェアの効果」『関西外国語大学留学生別科日本語教育論集1』99-119
50. 鈴木庸子・横田淳子(1992)「テレビニュースを中心とした日本語学習用コースウェアの開発－学習内容の選択と整理－」『日本語教育』76号, 88-100
51. 駒井利江・石本菅生(1992)「日本語教育のための知覚運動過程を重視した漢字書字学習用CAIの開発」『視聴覚教育研究』第21号, 69-85
52. 多和田眞一郎・西村浩子・天満伸子・水野由美(1992)「CAI－実践と提言－」『広島大学留学生日本語教育』4号, 広島大学留学生センター, 17-35
53. 才田いずみ・井口寧(1992)「自己評価を利用した音声学習支援システム－特殊拍の発音を中心に－」『日本語教育学会創立30周年・法人設立15周年記念大会予稿集』13-18
54. 三枝令子・松岡弘・今村和宏(1992)「CAIにおける学習記録分析」『日本語教育学会創立30周年・法人設立15周年記念大会予稿集』25-30

※お願い：今後のCAI研究の発展のためには、研究者間の情報交換が不可欠です。上記以外に、日本語教育におけるCAIに関する論文をご存じの方は、是非ご一報いただきたいと思ひます。