

科学技術日本語の読解教育における システム・授業・評価

加納千恵子 山元啓史

筑波大学留学生センター

平成7年度の米国マサチューセッツ工科大学 (MIT) の夏季科学技術日本語講座におけるコンピュータ科学および電子・電気工学分野の読解教育において、日本語読解支援システム(CATERS= Computer Assisted TEchnical Reading System) を授業の予習用に使用してもらった。システムの利用状況と、授業における教授行動や学習行動に関する学習者の評価について、学習者にアンケート調査および面談調査を行った。その結果から、科学技術日本語の読解教育におけるシステム、授業のあり方と評価の問題について考える。日本語教師の役割と科学技術の専門家の役割についても検討する。

A System for Reading Scientific and Technical Texts, Classroom Instructions and Evaluation

Chieko KANO Hilofumi YAMAMOTO

International Student Center, University of Tsukuba
1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305 JAPAN

CATERS (Computer Assisted TEchnical Reading System) has been used for preparation of the reading class by the students of the Technical Japanese Course at MIT in 1995 Summer. Questionnaires and interview were carried out with the students concerning their evaluation on the use of CATERS and teaching and learning behaviour in class. From the result the authors discuss problems of computer assisted systems, classroom instruction and its evaluation in teaching technical Japanese reading. The roles of Japanese language teachers and specialists in technical fields are also discussed.

1. はじめに

近年、特に米国において「科学技術日本語」に対するニーズが高まっており、また日本においても専門分野別の日本語教育の必要性が唱えられるようになってきている。外国人の科学・技術者にとっては、日本における専門分野での最新情報を日本語によって収集できることが急務であり、そのためには、従来のような一般的な文化理解中心の日本語教育をなるべく早く脱して、直接「科学技術日本語」の読解力を効率的に習得する方法を模索することに対する要望が大きい。しかし、このような特定の専門分野における読解指導の研究は、(1)その領域に関する今までの実践例そのものが少ないこと、(2)1回のコースに参加する学生の数が少ないこと、(3)集まる学生の特性が毎回異なるだけでなく、教授法やコースカリキュラム自体もまだ確立されているとはいえず、毎回変わる可能性が高いこと、などの理由でなかなか一般化が難しいという問題がある。

本研究は、このような問題を解決するための一つの方法として、米国マサチューセッツ工科大学(MIT)の夏季科学技術日本語講座のコンピュータ科学および電子・電気工学分野の読解クラスにおいて行われた、いわばケース・スタディである。読解支援システムCATERS(Computer Assisted TEchnical Reading System)の使用状況とその支援機能の評価を、単にシステム自体の評価として調査するのではなく、読解の授業における教師の教授行動や学習者の学習行動に対する評価と関連づけて調査しようとするところにその特色がある。その結果から、科学技術日本語の読解教育におけるシステムの役割と授業の役割および教師の役割について考える。特に特定分野の読解教育においては、授業において専門分野の教師と日本語教師とが協力的体制を作ることが理想的であるが、役割分担やどちらが主導権をとるかなどについて共通理解を得るためには、このようなケース・スタディから明らかになることも多いのではないかと思われる。

2. 調査方法

2.1 枠組み

読解支援システムCATERSの標準機能としては、表1のように大きく3つに分けられる(1)。

表1 CATERSの機能のカテゴリ分類

カテゴリ	CATERSでの機能名
カテゴリ#1 電子辞書・翻訳機能	Ki= Kanji Information 漢字辞書参照 Ky= Kanji yomi 漢字の読み表示 pT= Phrase translation 句レベルの翻訳
カテゴリ#2 読みの確認機能	pQ= Paragraph Quiz 段落単位の質問 gQ= Global Quiz テキスト全体に関する質問
カテゴリ#3 文構造の理解支援機能	Sk= Show skeleton 文の骨格表示 St= Display Structure 文構造表示 R= Reference 指示表現の指示対象表示 M= Show Modifier/Scope 修飾関係表示

また、平成7年度のMIT夏季科学技術日本語講座のコンピュータ科学および電子・電気工学分野のクラスに集まった学生8名(1~8)の日本語力および専門知識に関して、一般の会話力、専門分野での会話力、一般の読解力、専門分野での読解力、文法の力、専門知識という6つに分けて評価した結果が表2である。評価は、A, B, C, Dの4段階とE(わからない)でつけた。「自」は学生

自身の自己評価、「日」は2時間目の読解授業を担当した米国人日本語教師による評価、「専」は1時間目の読解授業を担当した日本人の科学技術の専門家による評価である。教師による評価には、A～Dだけでなく、その学生のクラス内での順位もつけてもらった。

表2 平成7年度MIT夏季科学技術日本語講座学生の日本語力および専門知識

	一般会話			専門会話			一般読み			専門読み			文法			専門		
	自	日	専	自	日	専	自	日	専	自	日	専	自	日	専	自	日	専
学生1	C	B7	B6	C	B7	B6	B	A2	B3	B	A1	B3	B	A2	B2	C	B7	B4
学生2	A	A3	B3	B	A2	B2	A	A1	B2	B	A4	B5	A	A1	B1	B	B4	B7
学生3	C	A4	B5	C	B6	B5	B+	B4	B5	B-	B6	C6	B	B5	C6	B	B3	B3
学生4	B	B5	B7	C	B3	B7	B	B5	B7	B	A2	B4	B	B4	B5	A	B1	B1
学生5	B	A1	A1	C-	A1	A1	C	A3	B1	C+	B5	B1	B	B3	B3	B	B5	B5
学生6	A	B6	B4	B	B4	B4	C	B7	B4	C	A3	B2	C	B6	B4	B	B2	B2
学生7	C	D8	D8	C	D8	D8	B	D8	D8	B	D8	D8	C	D8	D8	C	D8	C8
学生8	B	A2	A2	C	B5	B3	B	B6	B6	C	B7	C7	E	C7	C7	A	B6	B6

学生1～8を会話力と読解力とのバランス、一般日本語と専門日本語の知識のバランスの面からみると、次のようであることがわかる。右の図で学生の番号の横に「上」「中」「下」とあるのは、文法力の上位者、中位者、下位者という意味である。

会話>読み： 学生5, 8

会話=読み： 学生2, 3, 4, 6, 7

会話<読み： 学生1

一般>専門： 学生2, 5, 8

一般=専門： 学生1, 3, 7

一般<専門： 学生4, 6

	会話>読み	会話=読み	会話<読み
一般>専門	5上 8中	2上	
一般=専門		3中 7下	1上
一般<専門		4中 6中	

2.2 方法

本研究の調査方法は、次の3つの方法によって行った(2)。

[1] CATER Sの利用状況に関するアンケート調査

[2] 学習者との面談調査：次の2項目について一人30分～40分程度面談した。

1. CATER Sの利用方法や機能についての意見を聞く。
2. 自習、システム使用、授業時における読解学習について、何を学習しているか、およびその学習効率を評価してもらう。

[3] 教師との面談調査：日本人の科学技術者（1時間目の読解クラス担当）と米国人の日本語教師（2時間目の読解クラス担当）に一人1時間半程度面談した。主な調査項目は次の2つ。

1. 各学生の能力、知識について
2. 科学技術日本語の読解教育において重要と思われる条件について

3. 結果と考察

3.1 CATER Sの利用状況

CATER Sの9つの支援機能を3つのカテゴリに分類し、その使用頻度についてまとめたものが表3である。「◎」は「大変よく使った」、「○」は「よく使った」、「△」は「少し使った」、「×」は「ほとんど使わなかった」である。山元(1995)によれば、平成4年度のMITの学生が全般によく使った機能はカテゴリ#1であり、それは今回の学生にも共通している。今回は、カテゴリ#3の中で骨格表示機能(Sk)を使った学生がかなりおり、面談時の評価も高かった。

表3 平成7年度MIT学生によるCATER Sの使用機能

	#1 辞書翻訳機能			#2 理解確認機能		#3 文構造表示機能			
	Ki	Ky	pT	pQ	gQ	Sk	St	R	M
学生1	×	○	×	△	△	△	◎	○	△
学生2	○	○	△	△	△	△	×	×	×
学生3	×	×	○	△	×	◎	△	△	△
学生4	○	◎	○	×	×	◎	○	○	○
学生5	×	◎	◎	×	×	×	×	×	×
学生6	○	◎	○	△	△	○	△	×	○
学生7	◎	◎	△	×	×	△	△	×	△
学生8	×	◎	◎	○	○	◎	×	×	◎

3.2 学習場面による学習効率の評価

学習者への面談調査では、科学技術の専門文献を読む際に、どのような理解のレベルが考えられるかにいてまず尋ねた。その結果、加納(1995)と同様に次の5つのレベルを設定した。

1. 漢字の読みや単語の意味がわかるレベル
2. 文の構造や文法などがわかるレベル
3. 内容について日本語で質問されて日本語でわかるレベル
4. 自分の理解した内容を英語で伝えられるレベル
5. 専門的な内容について吟味したり評価したりできるレベル

レベルの数が上がるにしたがって、達成が難しくなると想定されるが、3と4のレベルの上下については、学生間でも揺れがあった。

次に、学生が自分で学習する場合、CATER Sを使用して学習する場合、1時間目の読解クラス（日本人の科学技術者が担当する日本語による読解授業）、2時間目の読解クラス（米国人の日本語教師が担当する英語による理解確認の読解授業）のそれぞれの場面において、上記の理解レベルに達するための学習がどの程度効率的に行われていると思うかを下のように5段階評価してもらったものの平均が表4である。授業においては、T（教師の指導）、S（学生からの質問）、D（教師および学生間のディスカッション）という3つのサブ場面に分けて評価してもらった。

- 4：非常に効率的に行われる
- 3：効率的に行われる
- 2：普通である
- 1：あまり効率的ではない
- 0：全然行われない

表4 平成7年度MIT学生8名による学習効率の平均評価

	自習	CATERS	読解1	読解2
1. 漢字・語彙	2. 0	3. 0	T: 2. 0 S: 1. 9 D: 1. 5	T: 2. 0 S: 2. 0 D: 1. 5
2. 文構造	2. 1	3. 0	T: 2. 8 S: 2. 3 D: 1. 8	T: 3. 8 S: 2. 9 D: 2. 3
3. 日本語の質問	1. 0	2. 5	T: 3. 6 S: 2. 8 D: 2. 1	T: 1. 0 S: 0. 5 D: 0. 6
4. 英語翻訳	2. 3	3. 4	T: 1. 0 S: 1. 0 D: 1. 0	T: 3. 8 S: 3. 3 D: 2. 5
5. 専門内容	2. 4	2. 4	T: 3. 8 S: 3. 4 D: 3. 0	T: 3. 0 S: 2. 9 D: 2. 3

3. 3 日本語教師と科学技術専門家の役割

2つの読解クラスの担当教師への面談調査において、(1)このような科学技術日本語の読解教育のカリキュラムにおいて教えられるべき事柄と、(2)科学技術の専門家と日本語教師とのチーム・ティーチングにおいて互いに備えていることが望ましい資質をそれぞれ3点ずつ程度あげてもらったところ、以下のような結果になった。

(1) 科学技術日本語読解教育のカリキュラムにおいて教えられるべき事柄

- | | |
|-------------|---|
| 科学技術者から見た項目 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 専門分野の語彙 2. 論文スタイルに慣れること 3. 日本語による論理的、解析的思考 4. スキミングの力 |
| 日本語教師から見た項目 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 科学技術文献に特徴的な書き言葉のスタイル 2. 科学技術文献を読む時に必要な読解ストラテジー 3. 読解力とバランスのとれた発表力 4. 科学技術の参考情報などにアクセスするために必要な検索方法 |

(2) 科学技術者と日本語教師とのチーム・ティーチングにおいて備えていることが望ましい資質

- | | |
|-------------------|---|
| 科学技術者から見て、日本語教師は | <ol style="list-style-type: none"> 1. 深くなくてもいいから読んでいる内容がわかる 2. 日本語と英語の構造に関する知識と説明力 3. 専門の内容は「わからない」とブロックしないで「わかって」とする柔軟な姿勢 |
| 科学技術者は、 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 読んでいる文献の内容がわかること 2. 日本語のセンス 3. 英語力 |
| 日本語教師から見て、科学技術者は、 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 科学技術の内容について学生の理解を確認したり理解を促進したりする良い質問ができること 2. 日本語のセンス(英語力は必要なし) 3. 専門に関する知識 |
| 日本語教師は、 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 文の構造や文法をきちんと説明できること |

- 日本語教師は、
1. 文の構造や文法をきちんと説明できること
 2. 学生のニーズや目標に合わせて科学技術者の協力や助言を得ながら適切な教材を選び、コースデザインをする能力
 3. 学生に科学技術文献を解説するためのストラテジーに気づかせ、自分たちで情報にアクセスできるように指導すること

4. 今後の課題

科学技術日本語の読解教育において、学習者の多様性やニーズの多様性を考えると、システムの果たす役割は、従来のようにシステム自体の機能評価のみから考えるべきではないと思われる。どのようなコースにおいてどのような授業と組み合わせて使用するかによって、学習者の使用する機能には違いがある可能性が高い。学習者は授業においての方が学習効率の高いと思われる事柄については、システムを使用しない傾向があり、同じ学習者でも、コースや授業のないところで自習用に使う場合には異なる機能を使うだろうと申告しているからである。また、学習者の日本語力や専門知識のレベル、学習特性によっても利用状況には違いが出てくることが予想される。

このような研究においては、調査対象となる科学技術日本語講座の数も多くない上に、受講学生数も限られることから、有意義なデータを集めるには時間がかかるが、科学技術分野の外国人研究者のニーズに応えるため、さらにシステムと授業両方の評価研究を進めていきたいと思う。科学技術日本語のコース自体のあり方についての議論も今後ますます進むことが望まれる。

注

- (1)CATERSの支援機能については、深田(1995)に詳しく報告されているが、11ある支援機能のうち、読み時間の計測機能(Timed reading)については今回の調査から外した。また、文レベルの翻訳提示機能(Sentence translation)は、予習段階に見せるのはよろしくないとの教育的配慮から、学生には見られないようにしてあった。したがってここにあげた機能は、9機能のみである。これらの支援機能のカテゴリ分類については、山元他(1993)および山元(1995)を参照のこと。
- (2)平成7年度のMIT夏季科学技術日本語講座においては、このほかに5日間の読解授業の観察、および学習者の学習特性に関するアンケート調査なども行ったが、その分析は時間の関係で今回の発表には間に合わなかった。

参考文献

- 加納千恵子, 1993, 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, 文部省科学研究費補助金による国際学術研究研究成果報告書, pp.1-332
- 加納千恵子, 1995, 科学技術日本語の読解授業分析, 科学教育学会研究会報告9-6, pp.7-10
- 深田淳, 1995, 専門日本語読解教育の方法—読解支援システムの設計と開発一, 日本語教育82号, pp.13-22
- 山元啓史、加納千恵子、深田淳、畑佐一味, 1993, 科学技術日本語読解支援システム(CATERS)の機能別評価に関する研究, 情報処理学会報告人文科学とコンピュータ93-41, pp.51-56
- 山元啓史, 1995, 専門日本語読解支援システムの評価と方法, 日本語教育85号, pp.90-100

※本研究は、平成7年度文部省科学研究費補助金による国際学術研究「外国人研究者の科学・技術日本語読解能力を評価・測定するための教材・方法の開発」(研究代表者:加納千恵子、課題番号:06044028)からの助成を受けている。