

科学文献読解のための日本語教育コンテンツ

E-Contents for Technical Reading in Japanese Language Education

加藤由香里

東京農工大学大学教育センター

Abstract: This study assesses the benefits of a multimedia e-Learning environment in a pre-college language program in engineering education, based on the Moodle platform. This prototype e-Learning system is designed to provide attractive course materials for advanced Japanese language education for a wider audience, including first-year students, high school students, and foreign students in pre-college courses. In order to engage a wider range of students, engineering faculty paired up with Japanese language teachers to develop an e-Learning system, creating four modules that include video lectures, auto glossary for technical terms, reading materials with narration, and two types of comprehension activities. Evaluation results indicate that a multimedia e-Learning environment is effective and has the potential to better prepare students for engineering education, especially for advanced learners of Japanese in pre-engineering courses.

Keywords: Japanese language education, Moodle, web-based training, literacy education

1. はじめに

(1) 上級日本語教育へのニーズ

大学における国際化および海外連携の動きを受けて、留学生の受け入れは117万人（平成18年5月1日現在）に達し、依然として増加傾向にある。留学生センターを中心とする受け入れ機関では、従来から短期留学生を対象とした「サバイバルジャパニーズ」や「カルチャープログラム」の提供を中心に活動を行ってきた。しかし、近年、留学生が大学卒業後も大学院に進学し、さらに日本で就職を希望するケースが増加しており、研究のための「アカデミックジャパニーズ」、「ビジネスジャパニーズ」などの多様な日本語教育プログラムの開発が求められている。近年は日本語で仕事を行える上級レベルを目指す留学生が増加しており、最難関とされる日本語能力試験1級（漢字2,000字、語彙10,000語を習得、日本語を900時間学習したレベル）合格後もさらに学習の継続を希望する場合も多い。しかしながら、理工系分野では、専門領域が細

分化されているため、それぞれの留学生の専門に対応した上級レベルの日本語教育が困難であるとされている。その理由として、以下の二つがあげられる。

- ① 留学生が理解できる適切な「科学技術文献」の選定が語学教員には困難であること
- ② 科学技術と日本語教授の知識を持つ専門家の確保が難しいこと

この問題点を解決した先駆的な取り組みとして、米国MITでの「科学技術日本語プログラム」^[1]および中国大連外国語学院における「赴日大学院留学生用教育プログラム」^{[2][3]}など取り組みがあった。これらのプログラムでは、理工系留学生に対する指導経験が豊富な日本語教師と科学技術分野の研究者が現地に出向き、日本語教育と専門基礎教育を協力して集中的に行った。しかしながら、現在は、資金、および人員の確保が難しいため継続されていない。

(2) 上級日本語教材開発のための教員連携

理工系分野の教材開発は、専門的な内容も含むため、日本語教員だけでは、魅力ある、

Yukari Kato

Tokyo University of Agriculture and Technology

E-mail:kathy@cc.tuat.ac.jp

また充実したコンテンツの開発は難しい。そこで、東京農工大学留学生センターでは、研究案内「今、農工大が面白い」^[4]の執筆者である専門教員と協力してマルチメディアコンテンツの開発を行っている。このような取り組みは、先に述べた米国MITおよび中国大連外国語学院での「科学技術者と日本語教師の連携」をeラーニングにより実現したものである。先行例で問題となった「コスト」と「人員確保」の問題を時間と場所に拘束されないeラーニングの利点を生かすことにより解決した。

本論では、研究案内「今、農工大が面白い」を読解素材として利用し、留学生、および日本人学生を対象とした科学文献講読eコンテンツについて報告する。

2. eコンテンツ開発の目的

このコンテンツでは、留学生や日本人高校生など「日本語能力は高い関わらず、専門的な研究経験の少ない学習者」に向けた読解学習の支援を目的としている。つまり、留学生のための「上級読解教育」を大学教員の講義を聴くための準備活動として位置づけているのである。そのため、従来の語学教育支援のほかに、執筆者による「講義」や「専門用語集」など専門研究に向けた導入教育としての内容も含んでいる。

このような「研究」に向けて複数の技能を統合する語学タスクは、語学教員だけでは開発が不可能であり、専門教員との共同作業によってはじめて実現が可能となった。時間と場所に拘束されないeラーニングの特性を最大に生かすことで、複数の専門の異なる教員による「チームティーチング」と「教授に関わる知識共有化」が実現できたのである。このようなコンテンツは、従来の日本語教育の教室活動では実現し難い以下の三つの特徴を備えている。

① 学習者に応じた柔軟な学習環境の設計

複数のレベル・習熟度の受講者に対応した機能、およびフィードバックを充実させることで留学生から日本人学生まで「広いユーザ(a wider audience)」に対応する。

② マルチメディア効果の利用

音声ナレーション、映像による実験演示など多様なメディアを利用することにより、ユーザの興味を引き、学習意欲を継続させる。

③ 複数の分野間で教授知見の共有化

留学生に対して個別に行っていた指導ノウハウをeコンテンツとして蓄積することで、「日本語教員」と「専門教員」と連携を実現する。特に、農・理・工系分野における基礎研究能力指導に関わる知見を共有化する。

3. コンテンツの概要

(1) トピックおよび学習モジュール

本研究では、LMS (Learning Management System) であるMoodleを用いて、科学文献講読eコンテンツ^[5]を試作した。eコンテンツでは、高校生対象の研究案内「今、農工大が面白い」に掲載された「科学文献」から12名分を取り上げている。この解説文は、各教員が研究活動の意義、問題解決の方法、研究成果について3,000字程度でわかりやすく説明している。これらは、大学・大学院で研究を進めるための基礎的な内容を扱う解説文であり、理工系向けの読解教材としても適切である。また、インターネットを通じてeラーニング教材として公開する場合においても著作権の許諾が容易である。

本研究では、その中から、「ヒトの肺はどうやって新気と排気を入れ替えているのか(工学府機械システム工学科 望月貞成教授執筆)」を取り上げた。この解説文では、「肺の呼吸交換の仕組み」を流体力学の概念である「流体の剥離の発生と消滅」の概念を用い

てわかりやすく説明している。この内容を留学生および日本人初学者でも理解できるように、以下の六つの学習モジュール（学習支援：3種類、理解課題：3種類）を準備してeラーニング化を試みた。

① テキスト&音声

段落ごとの文字情報とナレーション（音声）の提供、文章中で理解が困難と思われる語彙には「専門用語集」がリンクされている（図1）。

② レクチャー（ビデオ）

研究テーマについての短い八つのレクチャー（平均2分）を収録。執筆者である専門教員に対して日本語教員がインタビューする形式で収録した。理解を助けるためにインタビューの内容をまとめた「スクリプト」とリンクされている（図2）。

③ 専門用語集

文章中で、留学生の理解が困難と思われる語彙を日本語教員が選定し、専門教員が解説を執筆した。必要に応じて画像情報なども含めた。

④ レクチャー課題

インタビュー形式のレクチャーを視聴し、その内容についての質問を日本語教師が準備した。フィードバック情報については、専門教員からの意見を取り入れて日本語教員が作成した（図3）。

⑤ 文法・構文課題

留学生にとって理解が困難と思われる「指示語」の指し示す内容、および、複文中の主語の確認など「正確な読み取り」につながる文法・構文の知識を問う課題を日本語教員が作成した。

⑥ 図表課題

科学文献中の図表の理解を確認する課題を日本語教員が準備した特に、図表を解説した文章と図表を結びつけて解釈する内容とした。

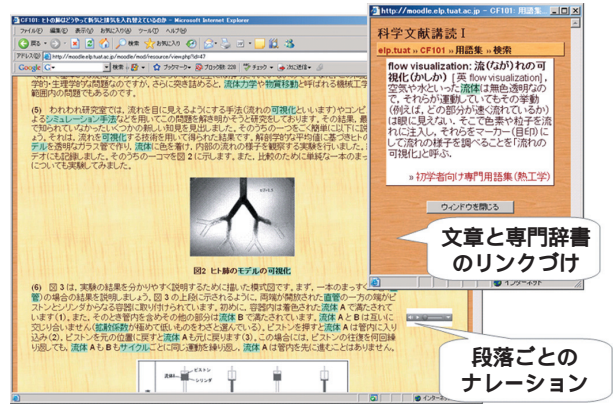


図1 文献講読モジュール

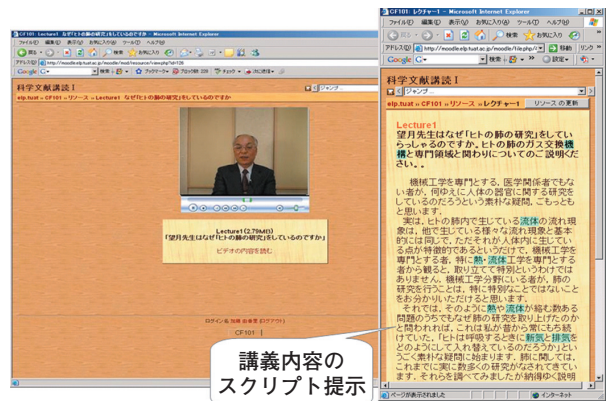


図2 レクチャー（ビデオ）モジュール

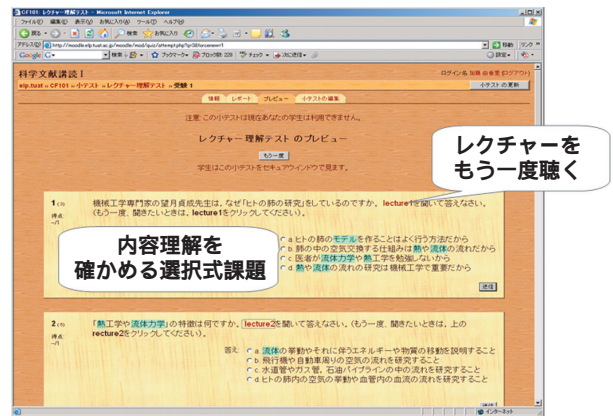


図3 レクチャー課題モジュール

(2) 教員連携によるeコンテンツ作成

上記のモジュールのうち、専門の内容を扱う①, ②, ③は、モジュールは執筆者である専門教員が担当し、内容の理解に関わる④, ⑤, ⑥は日本語教員が主に担当した。④の「レクチャー課題」の回答および解説については、専門教員に正解を確認し、フィードバック情報についても助言を求めた。コンテンツ作成の過程において、日本語教員と専門教

員間で議論が行われることにより、留学生指導および初学者指導のポイントなどが共有化された。

4. アンケート評価

(1) 評価アンケートの目的

本研究では、上級日本語学習者向けの「科学文献講読 e コンテンツ」を日本語教員と専門教員の連携の元で開発した。この e コンテンツでは、複数のレベルに対応した機能、およびフィードバックを充実させることにより、留学生から日本人学生まで「広いユーザ」に対応することを開発の目的としている。したがって、ユーザによるアンケート調査は、理系大学で学ぶ留学生だけに絞り込まず、工学および農学を専攻する理系日本人学生、および非理系日本人学生も対象に含めて評価を実施した。

(2) 対象

東京農工大学に在籍する留学生22名（2004～2005年度に「日本語Ⅲ」を受講した2～3年生）を対象とした。留学生への調査は、2004年度および2005年10月初旬、大学の日本

語教育プログラムの協力を得て、授業の一部として実施した。課外の時間を利用して、六つのモジュールを2～3時間かけて学習した。

一方、日本人は電子メールで参加を呼びかけ参加者を募集した。日本人は、工・農学系部に所属する学生が12名、それ以外の専門が9名で、合計21名であった。留学生と同様に1～1.5時間程度、使用した。

(3) 評価アンケート

評価アンケートは、加藤⁶⁾を改良した質問紙29項目（機能・機能間の関連性・達成度・動機付け、4件法）を作成した。因子分析（Varimax回転）により、解釈可能な4因子（累積寄与率51.05%）を抽出した。複数因子に負荷量を示す項目、および寄与率の低い項目(.54)を削除し、29項目から19項目となった。因子ごとの質問項目および因子負荷量は、表1に示す通りである。eラーニング評価尺度として抽出された因子は、因子Ⅰ：eラーニングへの有効性（9項目）、因子Ⅱ：自動辞書の有効性（4項目）、因子Ⅲ：マルチメディアの有効性（3項目）、因子Ⅳ：音声付講読の肯定（3項目）であった。抽出された

表1 因子分析による結果

質問項目	因子負荷量			
	因子1	因子2	因子3	因子4
Q16 「専門用語集（熱工学）」の用語数はちょうどよかった	0.911	0.112	0.065	0.034
Q29 eラーニング教材で勉強するのは楽しい	0.863	-0.111	0.404	0.136
Q15 「専門用語集（熱工学）」の辞書は内容がわかりやすかった	0.821	0.408	-0.167	0.009
Q2 「テキスト&音声」はテキストの内容がわかりやすかった	0.806	0.143	-0.214	-0.009
Q26 この「科学文献講読Ⅰ」で勉強すると東京農工大学の先生の講義を受けたくなった	0.770	0.165	-0.156	0.256
Q28 自分の専門以外のeラーニング教材も勉強してみたい	0.747	0.031	0.378	-0.145
Q27 もっといろいろなeラーニング教材があったら使って勉強したい	0.746	-0.005	0.533	-0.168
Q9 「レクチャー（ビデオ）」は動画が見やすかった	0.638	-0.283	-0.070	0.229
Q17 「専門用語集（熱工学）」の用語数はもっと多いほうがよかった	0.577	-0.051	-0.674	-0.096
Q21 「専門用語集（熱工学）」を使うとレクチャー理解テストにうまく答えられた	0.051	0.935	-0.032	-0.171
Q19 「専門用語集（熱工学）」の辞書はもっと簡単な内容のほうがよかった	-0.160	0.891	-0.001	-0.014
Q23 「専門用語集（熱工学）」を使うとテキスト理解テストにうまく答えられた	0.189	0.837	0.111	-0.038
Q7 「専門用語集（工学）」の辞書は「テキスト&音声」の理解に役に立った	0.388	0.731	0.023	-0.048
Q8 「レクチャー（ビデオ）」は音声聞きやすかった	-0.052	0.071	0.785	-0.297
Q4 「テキスト&音声」は音声聞きやすかった	-0.051	0.148	0.671	0.157
Q20 「レクチャー理解テスト」の問題はレクチャーの内容と関係があった	0.111	-0.279	0.624	0.357
Q22 「テキスト理解テスト」の問題は「テキスト&音声」の学習と関係があった	0.254	-0.221	-0.076	0.833
Q5 「テキスト&音声」は音声内容の理解に役に立った	-0.285	0.292	0.453	0.662
Q6 「テキスト&音声」は音声があると飽きなかった	0.461	0.090	0.389	0.543
累積寄与率 (%)	20.47	11.99	10.30	8.79

四つの因子ごとに、留学生と日本人（理系・非理系）の評定を比較した（表2）。

表2 4因子ごとの平均値と標準偏差

	因子1	因子2	因子3	因子4
理系日本人 (N=12)	2.63 (0.64)	3.00 (0.92)	3.08 (0.71)	2.60 (0.73)
非理系日本人 (N=9)	2.79 (0.56)	3.53 (0.46)	3.33 (0.62)	2.63 (0.58)
理系留学生 (N=22)	3.49 (0.53)	3.26 (0.72)	2.91 (0.95)	3.15 (0.66)

()内は標準偏差

その結果、「eラーニング使用に対する期待」(因子1)については、日本人よりも留学生のほうが評定が高く、特に、日本人（理系）より、留学生がeラーニングを試用した教育に大きな期待を寄せていることが明らかになった ($t(32)=4.33, <.01$)。

外国語学習向け機能として実現した「音声付き文献講読」(因子4)においても、留学生と日本人の評価が異なった。日本人よりも留学生のほうが評価が高い傾向が見られ、特に、日本人（理系）よりも留学生の評価が高い傾向が見られた ($t(32)=3.15, .05 < p < .10$)。

一方、「専門用語集」(因子2)については、日本人（理系・非理系）と留学生の評定に差異が見られなかったものの、日本人（非理系）の評定が他よりも高かった。これは、専門知識を持たずに、科学文献を講読する場合に、専門用語集が助けとなる可能性を示している。同様に、「マルチメディアの有効性」(因子3)についても、ユーザによる評定の相違は見られなかった。

5. 成果の共通性・拡大性

東京農工大学留学生センターでは、研究案内「今、農工大が面白い」の執筆者である専門教員と協力し、専門用語の解説や専門の講義を取り入れたマルチメディアコンテンツの開発を行った。本取り組みは、先に述べた米国MITおよび中国大連での「科学技術者と日

本語教師の連携」を時間と場所に拘束されないeラーニングの利点を生かすことにより実現したところに特徴がある。

留学生は、日本人よりもeラーニングを用いた教育に対する期待が大きく、特に、「音声付き文献講読」において、留学生のほうが日本人より評価が高かった。したがって、留学生を教える日本語教員が主体となった開発が求められる。一方、自動辞書およびマルチメディアの有効性では、日本人と留学生との間に相違は見られなかった。そのため、このような機能は日本人および留学生の双方にとって評価の高い項目であり、より広いユーザを対象とした機能として期待される。

本研究の結果を基礎データとして、今後は日本人も含めたより広いユーザを対象としたコンテンツ開発を進めていきたいと考える。

謝辞

本コンテンツの作成にあたり本学工学府望月貞成教授および総合情報メディアセンター江木啓訓助教のご協力を得た。

参考文献および関連URL

- [1] 山本一枝:科学技術者のための専門文献読解指導, 日本語教育 86, pp.190-203, 1995.
- [2] 加治有恒:外国人に対する専門別日本語教育—化学—, 日本語教育 51, pp.44-48, 1983.
- [3] 辻井潤一:科学技術者のための専門文献読解指導, 日本語教育 51, pp.49-52, 1983
- [4] 矢嶋弘義:今農工大が面白い. 超技術開発者集団株式会社, 2003.
- [5] 東京農工大学e-Learningプロジェクト
<http://www.elp.tuat.ac.jp/>
- [6] 加藤由香里:日本語読解システムの評価—日本人教師と留学生の視点の相違を中心に—, メディア教育研究, 2(1), pp.175-187, 2005.

本研究は17-19年度科学研究費補助金基盤研究(C)(研究代表者 加藤由香里)および東京農工大学e-Learningプロジェクトの研究成果の一部である。