

## 報告

## 自習時間のない理工系上級学習者クラスにおける読解教材

## — 読解教材の語彙分析から —

堀 恵子\*

本稿は、教室外で自習時間のとれない理工系大学院生、研究員を対象とした上級レベルのクラスにおいて、読解を中心に聴解、口頭表現を取り入れた授業を行った実践報告である。『使える日本語』を主教材とし、副教材として先端技術の情報が得られる新聞記事やテレビの科学番組等を用いた。本稿では授業活動と教材の内容を報告し、副教材の適切さを語彙の分析から考察する。語彙分析の結果、副教材には日本語能力試験級外語が異なり語数で20%から30%程度含まれていることがわかった。授業後のアンケートによると、学習者は最先端技術を取り上げた副教材を評価し、語彙が増え、読解力、文法等が向上し、コース全体はおもしろかったと答えた。しかし、口頭表現力については今後の課題が残された。

キーワード：実践報告、理工系大学院生、読解、口頭表現、副教材、日本語能力試験級外語

## 1. はじめに

水本ら<sup>1)</sup>、アブドゥハンら<sup>2)</sup>をはじめ、本誌の多くの論文は学部生を対象とする教育を取り上げている。また武井<sup>3)</sup>は大学院生対象の集中コースに関して論じている。そこでの学習者は、日本語による講義を理解し、研究を行い、レポート・論文を書く必要がある。

これに対し、本稿で扱う理工系の大学院生、研究員を巡る環境は、福島<sup>4)</sup>が述べているように英語を主な言語とすることができ、学位論文、雑誌論文は英語で執筆し、研究指導も英語で行われることが多い。しかし、大学院生に対する英語での講義が開講されているが、日本語による科目もかなり多いため、日本語を理解することによって情報量が増え、研究の質が高まる。また、日本語の授業開始前に行った学習者に対する聞き取り調査から、以下のニーズが明らかになった。①研究室での日本人学生と指導教員との日本語による議論に参加する、②共同研究を行っている企業の研究者との議論に参加する、③日本国内での研究発表を日本語で行うという3点を希望していることである。

一方で、彼らは研究に忙しく、日本語の自習時間が取れないという事情もある。そこで、筆者は以下の4点を目標とした授業を行った。①読解・聴解を口頭表

現へと結びつける総合的な活動を行うこと、②学習者の語彙、表現を増やすこと、③専門分野が異なる学習者が共通に興味の持てる内容・レベルの教材を扱うこと、④授業時間内で完結すること、である。具体的には、主教材として『科学技術日本語：留学生・技術研修生のための使える日本語-読解編-』<sup>5)</sup>（以下、『使える日本語』）を用い、読解から口頭表現へつなげる活動を行った。また副教材として、科学に関する新聞記事、科学技術に関する用語集の記事、テレビの科学番組などを用い、主教材の活動の流れに倣って、読解、聴解で得た内容を口頭で表現する活動を行った。

本稿は、まず教材と具体的な教室活動を紹介し、次に副教材の適切さを語彙の分析に着目して検討し、最後にコース終了後に学習者に対して行ったアンケート調査の結果から今後の課題について述べる。

## 2. コースの概要

筆者の前職があった東京大学では、留学生センターのほかに部局ごとに実情に合わせた日本語教室が独立して運営されている。筆者が所属していた新領域創成科学研究科は、基盤科学、先端生命科学、環境学の3分野からなる大学院のみの研究科であり、国際交流室日本語教室は本研究科を中心に、同じキャンパスにある複数の研究所の研究員や家族も受け入れている。

\*国際交流基金日本語事業部日本語試験センター設立準備室研究員

2006年度は、入門から上級まで約60名の学習者が学んでいた。

本コースは、2006年11月から翌年2月まで14週<sup>注1</sup>にわたり、週1回、60分の授業が行われた。受講者は、環境学、電気工学を専攻する大学院生、研究生と物理学のポスドク研究員からなる4名である。日本語レベルは、4名中3名が日本語能力試験(以下、「能力試験」)1級合格か、本コース中に受験して合格した。学習者の母語は、中国語が3名、モンゴル語が1名である。

### 3. 使用教材

#### 3.1 主教材と副教材の選択

本コースでは、先に示した授業目標①の読解・聴解を口頭表現に結びつける総合的な活動を行うために、主教材として『使える日本語』を用いた。本書は、読解学習から発話・作文学習までを扱った教材であること、論理構成の明確な発話のための談話形式の枠組みを提示していることから、適切であると判断した。また、目標③の専門分野の異なる学習者が共通に内容に興味を持てるように、専門的過ぎない記事を扱っていることも適切であると判断した。

しかし、本書の対象者は初級修了から中級であり、本コースの学習者にとっては語彙・表現が易しすぎるため、副教材を必要とした。伊豆原<sup>9)</sup>は、上級読解は自立した読みとして、専門書から新聞、雑誌など何でも読みこなせることを目指すと述べている。しかし、本コースの自習時間のない理工系学習者にとって、一般読者対象のあらゆる分野を読むことは時間的に困難であり、彼らのニーズにも合致しない。東京大学新領域創成科学研究科は、既存の専門分野にとどまらず、未開拓の領域を研究・教育の対象としており、留学生にも科学技術の幅広い分野に関する知識が必要であると思われる。そこで、日本語教師が関わる範囲として、科学技術に関心のある一般の母語話者を対象とする読み物を扱うこととし、次の4つの観点から副教材を選んだ。

- ①主教材の話題と関連があり、主教材で学習した語彙・表現が利用できること。
- ②専門分野の異なる学習者が共通に興味を持てるよう

表1 授業で用いた教材、その分野、主な教室活動<sup>7)</sup>

回	教材	教材の分野	教室活動
1・2	『使える日本語』6課 線の鳥は感電しないのか	電気工学：オームの法則	読解
3・4	新聞記事：充電式電池の種類、聴解教材：燃料電池自動車	電気、機械：電池、燃料電池自動車	読解、表にまとめて発表、聴解
5・7	解説記事：燃料電池車、電気自動車、新聞記事：燃料電池自動車の時代は当分来ない	電気、機械、環境：燃料電池車、電気自動車(低公害車)	読解、表にまとめて発表
8・9	『使える日本語』7課 使い捨てカイロのしくみ	化学：使い捨てカイロ	読解
10	新聞記事：使い捨てカイロの新製品	化学：工業製品の開発	読解、内容について発表
11・12	科学番組視聴：超臨界流体、研究解説記事：「超臨界流体を利用したプロセス技術」	化学：超臨界流体	聴解、読解、表にまとめて発表、
13・14	『使える日本語』8課 磁気を取り込む石ころ	材料工学：フェライト	読解

に、特定の分野に偏りすぎないこと。

③読解だけでなく、聴解活動も取り入れること。

④大学院生、研究員の知的好奇心を刺激するために、

日本における科学技術の最先端を扱っていること。

主教材は同年前期から1つのクラスで使用しており、継続している学習者がいるため6課から開始した。副教材はそれらに関連ある分野から選んだ。読解には科学技術関係の新聞記事、インターネット上の解説記事等を、聴解には市販の聴解教材の中から関連ある話題を扱ったもの<sup>注2</sup>とテレビの科学番組『サイエンスゼロ』<sup>注3</sup>を選んだ。具体的な教材、分野、および主な教室活動を表1にまとめる。以下が副教材のリストである。

- ①新聞記事「今さら聞けない：充電式電池」朝日新聞
- ②聴解「燃料電池自動車」『毎日の聞きとり PLUS 40』
- ③解説記事「中高生のためのエネルギー？を！にするエネルギー講座」(財)エネルギー総合工学研究所
- ④解説記事「エネルギー効率が高い電気自動車」『カーエレ用語集-Tech-On!用語辞典』日経BP社
- ⑤インターネット記事「燃料電池自動車の時代は当分来ない」『日経ビジネスオンライン』日経BP社
- ⑥新聞記事「蒸しタオルの感触続く めぐリズム 蒸気温熱パワー(花王)」毎日新聞
- ⑦テレビ番組「超臨界流体」サイエンスゼロ NHK
- ⑧研究紹介「超臨界流体を利用したプロセス技術」『北海道立工業試験場技術情報』

### 3. 2 主教材と副教材を用いた授業の進め方

授業のおおよその進め方は、主教材の1課を2回の授業で終了した後、それに関連ある新聞記事、聴解教材等を副教材として取り上げる。副教材は、概ね2回で1つのテーマについて読解、表現練習、口頭表現へと進む。各分野とも語彙・表現面では易から難へ、話題は一般的なものからより専門的なものへと進んだ。

例として、1回から7回まで電気工学から機械、環境学へと関連ある話題を発展させた教材を取り上げ、授業活動を簡単に述べる。まず1回と2回では主教材の『使える日本語』6課「電線の鳥は感電しないのか」を用いた。本書の構成を表2に簡単にまとめる。

本コースの学習者は自習時間がないため、授業中に教材を提示した。①と②でテーマに関する語彙・表現を確認した後、本文を黙読させた。③「単語リスト」は、この時各自が必要に応じて参照した。黙読後、音読させ、発音を確認した。その後、各段落の内容を口頭で要約させ、大まかな内容が把握できているかどうか確認した。次に文レベルで詳細に内容を確認し、⑤

から⑦まで教材に沿って進めた。⑤の重要語句・表現は解説と例文のみのため、文レベルで産出させるタスクシートを作成した。⑥は、2種類の理解問題に答えることで、表層的な理解から内容理解へと深めることができる。⑦のタスクは、電線の鳥が感電しない理由について、2つを対比して説明する枠組に沿って発表させるもので、論理構成の明確な表現を練習させる。

次に3・4回では、電気工学の関連から充電式電池に付けて燃料電池自動車を扱った聴解教材(副教材②)

によって聞き取りを行った。5回から7回は、燃料電池自動車の易しい解説(副教材③)と電気自動車の解説記事(副教材④)を読み、副教材⑤で低公害車の将来の動向について読んだ。次に④と⑤の記事を基に、総合エネルギー効率(Well to Wheel 油井から車両の走行まで)の概念を取り入れ、低公害車を比較して表にまとめさせ、「1種類の車のある点に焦点を絞って説明する」という課題で発表させた。口頭発表に当たって、構成と表現の枠組みをしめすハンドアウトを配布した。

このように、電気工学の易しい話題から環境学にも関わる現代社会の課題を扱った内容へと発展させた。

### 3. 3 副教材の分析：語彙レベル

本節では、副教材の語彙分析を行い、新聞、科学番組等から幅広い科学技術に関する基礎知識を得るためにはどの程度の語彙レベルが必要かを明らかにする。

本コースの学習者はほぼ能力試験1級程度であった。1級の語彙は1万語程度であるが、具体的な語の1つ1つについては必ずしも学習者が習得しているとは言えない。そこで、1級の未習語と対象外の語が学習の対象となる。教材の語彙の難易度を分析するため、各教材の語彙レベルを能力試験出題基準(以下、「出題基準」)に基づいて判定し、出題基準1級の語を「1級語」、出題基準の対象外の語を「級外語」とし、それぞれの異なり語数(出現した語の種類の数)と延べ語数(出現した語の頻度を足し合わせた数)を調査した。

これまで語彙調査を行った研究<sup>8)</sup>においては、形態素解析を用いて延べ語数から頻度を計算する方法がとられているが、形態素解析の結果は必ずしも語の実態を表していない。例えば、副教材①では「メモリー効果」という語がキーワードである。この形態素は「メモリー」+「効果」であるが、1語の意味は単に2つの形態素を足したものではなく、「充電式電池を同じ時間だけ繰り返し使用すると、その使用量を電池が記憶し、電圧が低下し、容量が少なくなったように見える」ことである。従って、読解では1語としての「メモリー効果」を理解することが必要となる。そこで、語彙レベルの分析では教材に出現する形式を1語と数え、複合語も1語と数える(例：リチウムイオン電池)。

語の抽出方法は、読解教材を電子化し、インターネ

表2 『使える日本語』6課の構成

① 「理解のための手がかり」電流・電圧・抵抗といった基礎的語とそれらを使った表現
② 「読む前に」キーワード「感電」について考えさせる。
③ 「単語リスト」単語(漢字仮名まじり)、読み方(ひらがな)、意味(英語)
④ 「本文」漢字仮名まじり
⑤ 「ポイント表現」重要語句・表現の解説と例文(漢字仮名まじり文にふりがな付き)
⑥ 「問題 Part1(部分的な表現の理解を問う問題)」と「Part2(全体的な内容の理解に関わる問題)」
⑦ 「タスク」読んだ内容を明確に説明するために、口頭表現の枠組みを示す。
⑧ 「本文」ふりがな付き

表3 主教材と副教材の語彙分析

教材	総文字数	異なり語数				延べ語数			
		級外語	1級語	2級以下	合計	級外語	1級語	2級以下	合計
(主) 感電	1,169	19 10.2	9 4.8	158 84.9	186	49 7.9	15 2.4	559 89.7	623
① 電式電池	783	40 28.6	10 7.1	90 64.3	140	62 18.6	12 3.6	260 77.8	334
②聞き取り教材の語句燃料電池自動車	*103	*6 15.4	*4 10.3	*29 74.4	*39	*6 13.6	*4 9.1	*34 77.3	*44
③燃料電池自動車解説	349	9 13.8	3 4.6	53 81.5	65	19 12.0	3 1.9	136 86.1	158
④電気自動車解説	890	31 27.4	16 14.2	66 58.4	113	42 12.6	24 7.2	267 80.2	333
⑤燃料電池車当分来ない	1,817	67 28.2	23 9.7	148 62.2	238	118 14.5	35 4.3	662 81.2	815
(主) 使い捨てカイロ	1,116	18 9.6	13 6.9	157 83.5	188	31 5.5	44 7.8	487 86.7	562
⑥使い捨てカイロめぐリズム	740	37 21.3	19 10.9	118 67.8	174	50 14.3	25 7.2	274 78.5	349
⑧超臨界流体	1,208	41 33.1	14 11.3	69 55.6	124	89 18.9	39 8.3	343 72.8	471
(主) 磁気を取り込む石ころ	628	24 19.2	8 6.4	93 74.4	125	57 19.3	9 3.1	229 77.6	295

ット上の日本語読解学習支援システム『リーディングチュウ太 Reading Tutor』の語彙チェッカー<sup>注4</sup>で語彙のレベル判定をする。その出力を出題基準と照合し、誤りがあれば訂正する。その後、読解教材本文と照らし合わせ1語を決定し、異なり語数、延べ語数を再計算する。表3に各教材の語彙分析結果を載せる。左列から、本文の総文字数、級別(級外、1級、2級以下)の異なり語数と延べ語数を表す。本稿では2級以下の語は学習の対象ではないため、まとめて示す。語数の各セルは、上段が語数、下段が合計に対する割合を%で示す。表中の記号のうち、(主)は主教材の読解本文を、①から⑧は3.1に示した副教材の番号を示す。②の聴解教材では、「ことば」として提出された語を分析対象とし、\*で示した。⑦のテレビ番組では読解資料はなく、載せていない。

表の異なり語数のうちの級外語を見ると、主教材は級外語が10%程度であるのに対し、副教材は③を除いて新聞記事が21%から28%、⑧の研究紹介では33%に達することがわかる。③は中学・高校生を対象とする解説記事であるため、他に比べて易しくなっている。各教材とも1級語よりも級外語が多く、能力試験1級程度の語彙力だけでは読めないことを示している。⑧以外の副教材は科学に興味のある一般の日本語母語話者であれば読んだり見たりする機会があるものであり、極端に専門的であるとは言えない。従って、これ

らを通して科学技術の幅広い分野に関する基礎知識を養うためには、能力試験1級レベルを超えた語彙力をつけることが必要であることを示している。

本コースでは、自習時間のない学習者の負担をあまり増やすことなく語彙力をつけさせるため、副教材の選択と配置を工夫した。次節でそれを検証する。

### 3.4 副教材の語の重なり

表4は、1回から7回の授業で扱った教材にどれだけの既出語(前の教材にすでに出た語)があったかを級外語と1級語に分けて示している。複合語で語の一部が重なる場合(以下、「一部既出の語」)は\*で示した。表4の太い枠で囲んだところではテーマが同じ教

表4 既出の語と一部既出の語の異なり語数

	級外異なり語数	級外の既出語数と一部既出語*	1級異なり語数	1級の既出語数と一部既出語*
(主) 感電	19	—	9	—
① 電式電池	40	2	10	0
②聞き取り燃料電池自動車	6	2	4	1
③燃料電池自動車解説	9	3 *6	3	0 *2
④電気自動車	31	2 *4	16	1 *4
⑤燃料電池車当分来ない	67	7 *13	23	2 *2

表中の\*は一部既出の語

材である。1回から3回に比べると、既出語と一部既出の語が多く見られた。既出語はもちろん、一部既出の語も学習者の負担を軽減すると考えられる。例えば、②「燃料電池」→③「燃料電池自動車」、「メタノール燃料電池自動車」→④「高分子型燃料電池」「燃料コスト」→⑤「家庭用燃料電池システム」「コスト削減」のように繋がっていくことで、学習者にとっては未知語であっても意味を推測することが可能になると思われる。さらに、多くの複合語に触れることで、語構成に関する知識を得ることができる。湯本ら<sup>9)</sup>は、専門用語には複合語、特に複合名詞が多く、少数の基本的な名詞を組み合わせられて形成されていると指摘している。学習者が日本語の語構成に関する知識を得ることで、未知語を推測する力をつけることは、自立した学習者となるために有用であると考えられる。

以上、本コースでは易しい主教材に続けて関連あるテーマの副教材を読む試みを行ったが、副教材の語彙分析から以下の3点を得た。①一般的な読者対象の科学的記事でも能力試験1級を越える語彙力が必要であること、②同じテーマの記事を易から難へ配置することで、内容的に深めながら負担を軽減して語彙を増やせること、③語構成に関する知識を与え、未知語の推測力をつけることが必要であろうと考えられること。

#### 4. アンケート調査

コース終了後、学習者に対して教材とコースに関するアンケート調査を行った。受講者が4名と小規模であるが、授業評価と今後の授業改善の目安とする。

##### 4.1 調査の概要

副教材のねらいは、易しい主教材と関連ある最先端技術に関する教材を用いることで、内容に興味を持たせ、語彙を増やし、口頭表現へとつなげることであった。そこで調査項目として、①副教材のおもしろさ、②副教材の難易度、③副教材が新情報であったかについてたずねた。また、四技能、文法、語彙に関して向上したと思うか、コースはおもしろかったかを尋ねた。それぞれ1から5までの5件法によって答えさせた。

##### 4.2 アンケート結果

3人の学習者から回答を得た。平均値を求め、教材について図1に、能力について図2に示す。各棒グラフ

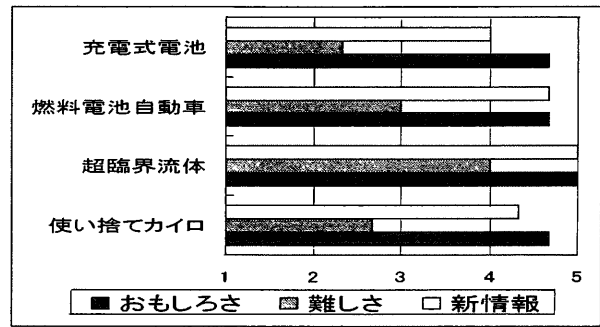


図1 教材に関する質問項目の結果

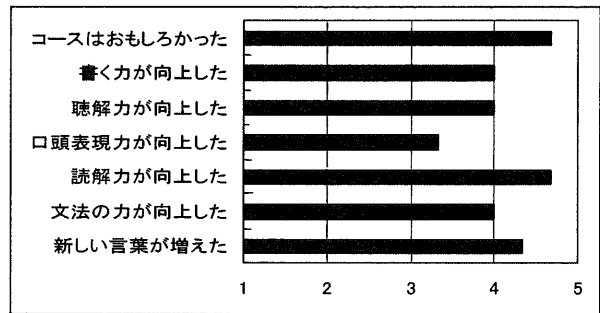


図2 能力の向上に関する質問項目の結果

は、「1程度が低い」から「5程度が高い」ことを示している。

読解教材の難しさに関して、1名がとても難しい、2名があまり難しくないとしており、個人差を示している。また番組視聴に関して、全員がかなり難しいとしている。しかし、全体的には新情報がかなり多く、とてもおもしろいと評価している。また、自分の能力の向上に関する質問では、語彙、読解力のかかなり向上し、コースの内容はかなりおもしろかったとしている。

一方で、口頭表現能力に関しては評価が相対的に低い。本稿では詳しく述べる余裕がないが、読解が中心であったため十分な時間を取ることが難しかったことがあげられる。今後の改善が必要である。

#### 5. まとめと今後の課題

本稿は、研究で忙しい理工系大学院生、研究員に対する総合的なタスクをさせる授業について報告した。副教材に使用した一般的な科学読み物等には、能力試験1級を越える語彙力が必要であることがわかった。

授業では、同じテーマの副教材を使うなど、語彙の負担を軽減しながら語彙を増やすような工夫が必要であることを示した。学習者は授業の教材と自己能力の向上を評価しているが、口頭表現力や聴解力に関して

は、今後の改善が必要であることも明らかになった。

注

注1 授業は例年半期で19週程度行われるが、本コースは受講者の講義科目が確定した後に開始し、3月は教室の運営上休講したため、14週となった。従って、最後の話題は副教材を扱うことなく終わった。

注2 宮城幸枝、三井昭子他『毎日の聞きとり PLUS 40』下凡人社の40課「燃料電池自動車」を使用した。

注3 NHK教育放送の番組で、科学技術を扱っている。

注4 『リーディングチュウ太 Reading Tutor』は川村よし子、北村達也両氏が開発したインターネット上の学習支援ツールで、形態素解析「茶筌2.02」を利用し、語彙のレベル判定基準として『日本語能力試験出題基準（外部公開用）』を使用している。

参考文献

- 1) 水本光美・池田隆介：日本語能力試験2級レベルの学部留学生在が抱える問題点-理工系学部留学生のケーススタディ-, 専門日本語教育研究, 第4号, pp. 19-26 (2002)
- 2) アブドゥハン恭子・石東万里子, 科学読み物教材開発と研究室訪問の実践, 専門日本語教育研究, 第5号, pp. 51-54 (2003)
- 3) 武井直紀：活動とタスク中心のコース運営, 専門日本語教

育研究, 第3号, pp. 47-52 (2001)

- 4) 福島・E・文彦：研究指導に用いる言語は英語か日本語か, 専門日本語教育研究, 第5号, pp. 13-16 (2003)
- 5) 札幌寛子・深沢のぞみ, 能波由佳：科学技術日本語 留学生・技術研修生のための使える日本語 読解編-, 金沢工業大学出版局, 紀伊国屋書店
- 6) 伊豆原英子：読解指導の視点と技法, 藤原雅憲・榎山洋介編 上級日本語教育の方法, 凡人社, 東京, pp. 65-89. (2003)
- 7) 堀恵子：上級レベル理系学習者を対象とした授業実践報告-読解教材に副教材を補う試み-, 日本語教育方法研究会誌, vol. 14, Nov. 2, pp. 62-63 (2007)
- 8) 水本光美・池田隆介：導入教育における「基礎専門語」の重要性-環境工学系留学生のための語彙調査と分析から-, 専門日本語教育研究, 第5号, pp. 21-28 (2003)
- 9) 湯本紘彰・森辰則・中川裕志：出現頻度と接続頻度に基づく専門用語抽出, 情報処理学会第145回自然言語処理研究会, 10(1), pp. 7-45 (2003)

## On Reading Materials for Busy Advanced Learners with Science and Engineering Major- Focusing on the Vocabulary Analysis of Supplementary Readings -

HORI, Keiko

*Office for the Testing Center, Test Division, Japanese-Language Dept., The Japan Foundation*

This article reports the classroom practice of reading-centered comprehensive learning of the advanced learners with science and engineering major. They do not have enough time to study Japanese outside the classroom. The main textbook entitled "Practical Japanese for Science and Technology-Readings" was selected, and the supplementary reading and video materials give a boost in the knowledge of science and technology. They are chosen from newspaper articles on science and technology and a TV program. This article examines the adequacy of the materials focusing on the vocabulary analysis. The analysis of the level of the vocabulary shows that between 20% to around 30% of the vocabulary in the supplementary materials is above the 1st level of the Japanese Proficiency Test. According to the survey conducted, by using a questionnaire after finishing the course, the learners evaluate that the supplementary materials gave them information on cutting edge of technology, and increased their vocabulary, their reading and grammatical competence have improved, and the whole course was interesting. However, the learners' oral proficiency improvement remains a challenge for the future.

Keyword: *classroom practice, graduate students with science and engineering major, readings, oral presentation, supplementary materials, vocabulary above the 1st level of the Japanese Proficiency Test*