

専門科目（物理）と日本語のコラボレーション授業

太田 亨・佐藤 尚子・藤田 清士^{注1}

要 旨

本稿は、日韓プログラム予備教育の物理と日本語のコラボレーション授業を通じ、電磁誘導で扱われる漢字語彙を日本語授業でどう取り上げるかの実例を示し、授業直後に行った評価アンケートの内容と結果及び考察について述べたものである。

アンケートは、(1)漢字を覚える際、一般の日本語だけでなく専門用語を採り入れた方が覚えやすいかと、(2)そう答えた理由を中心に、第14期日韓プログラム予備教育生100名から回答を得た。

回答(1)は大きく2群に分かれ、新たな学習法が獲得できたと評価する学生がいる一方、漢字が苦手で一般語彙と専門用語の学習を分けるべきと考える学生は否定的に評価した。

後者の学生に対しては、専門用語にどのレベルの漢字がどのぐらい使われているか示し、どの漢字を覚えればその読み書きができるか具体的に提示して、専門用語の漢字は難しいという先入観を払拭することが肝要であると考えた。

【キーワード】日韓プログラム、予備教育、コラボレーション授業、物理、日本語

I. 日韓プログラム前半期予備教育における「教育参画」

日韓共同理工系学部留学生事業（以下「日韓プログラム」）では、学部入学前の1年間を予備教育期間として当て、3月から8月までの前半期を韓国の慶熙大学校国際教育院で、後半期の10月から翌年2月ないし3月までを学生が配置される各大学の留学生センターまたはそれ相当の予備教育担当機関で、日本語教育と専門科目教育及び学生指導を行っている（太田他2008：文献②）。

「教育参画」は前半期と後半期の予備教育の連携を図るため、筆者らが2008年より2013年現在まで、毎年8月15日前後の2～3日間を当てて行ってきたもので^{注2}（太田他2008・2009：文献②・③）、日本の日韓プログラム予備教育担当者の有志が研究組織を組んで^{注3}、日本語教育、専門科目の数学と物理、そして生活指導教育を担当し、前半

期予備教育の現場で直接教える試みとして継続してきた。

II. 「教育参画」における専門科目と日本語のコラボレーション授業

「教育参画」が始まった2008年から数年間は、日本の日韓プログラム担当教員が前半期予備教育で直接教えることの意義が強調されてきた（太田他2008, pp.20-21）。しかし、回数を重ねるにつれてより改善すべき点が見いだされ、韓国から日本の予備教育を視察する試み（2012年12月7日、於：横浜国立大学）のような形で実現していった。

そのような「教育参画」改善の一環として、数学や物理と言った専門科目と日本語教育をどう結びつけるかという議論が行われ（太田・村岡2013：文献⑤）、実現したのが2013年度「教育参画」での「コラボレーション授業」である。表1に示すように、2013年は数学と日本語および物理と日本語の2つを行ったが、本稿では次節で後者の物理と日本語のコラボレーション授業の内容と事後に行ったアンケート結果について報告する^{注4}。

表1 2013年度「教育参画」時間割（主要部分）

	班（教室）	2013.8.12（月）	2013.8.13（火）	2013.8.14（水）
1 時間目 （9:00～10:20）	1（101）	太田（日本語1）	菊池（数学）	数学&日本語 （菊池&太田） 210号室
	2（102）	安（日本語2）	藤田（物理）	
	3（201）	菊池（数学）	太田（日本語1）	
2 時間目 （10:30～11:50）	1（101）	藤田（物理）	安（日本語2）	物理&日本語 （藤田&佐藤） 210号室
	2（102）	太田（日本語1）	菊池（数学）	
	3（201）	安（日本語2）	藤田（物理）	

III. 専門科目（物理）と日本語のコラボレーション授業

1. 授業内容

上の表1のとおり、2013年8月14日2時間目に、物理学を専門とする教員（藤田）と日本語教育の教員（佐藤）で80分のコラボレーション授業を行った。これは、物理の問題を用いて、漢字を学習するという授業内容である。日本語と韓国語の間が円滑に行き来できるようにするためには、韓国語日本語学習者にとって漢字が大きな障壁となっている場合が多く、漢字学習を進め、漢字力を高めるための動機付けとして、物理学関連用語を利用できないかと考えたためである。図1に授業内容を示した。

1. 物理の問題の音読（10分：藤田）
2. 物理の問題の中に出てきた漢字9字を取り上げ、導入（50分：佐藤）
3. 学生が物理の問題の解答を書き、その解説を行う（20分：藤田）

図1 授業の内容

最初に、藤田が2004年度の千葉大学の入試問題（資料1）を学生に音読させた。次に、音読した物理の問題の中に出てきた漢字9字を取り上げ、佐藤が1字ずつ、音読み・訓読み・語彙（一般語彙・物理学関連用語）を導入した。導入には1字ずつ作成したシート（資料2）を配付した。漢字学習終了後、藤田が物理の問題の解答について解説を行った。

取り上げた漢字9字は「鉛・直・磁・束・密・様・場・速・値」である。抽出するにあたり、鹿児島大学で開発中の「日韓共同理工系学部留学生のための日・韓・英物理学関連用語集」（畠田谷2013:文献①）を参考にし、①物理の出題問題の中にある語彙、または、その語彙に使用されている漢字の訓読みが「日韓共同理工系学部留学生のための日・韓・英物理学関連用語集」の中で、和語が関係しているため、漢字韓国学生にとって意味類推が難しいものに分類されている、②一緒に学ぶ一般語彙の読みと意味について確認しておく必要がある、③物理学関連用語の中で出現頻度が高い、などを基準に漢字を選んだ。

漢字のシートは、1字ずつ作成し、漢字・筆順・音読み・訓読み・語彙（一般語彙・物理学関連用語）を記した。一般語彙は、『留学生ための漢字の教科書初級300』（文献⑦）、『留学生ための漢字の教科書中級700』（文献⑥）、『留学生ための漢字の教科書上級1000』（文献⑧）に掲載されている語彙を採用した。物理語彙は「日韓共同理工系学部留学生のための日・韓・英物理学関連用語集」から選んだ。物理学関連用語には「㊦」のマークをつけ、フォントも一般語彙とは異なるものを採用し、わかりやすくした。すべての語彙に韓国語訳と英語訳をつけた。最後に採用した語彙を使った読みと書きの練習問題を配付した。時間がなかったため、自習とした。

2. 学生の評価

1) 授業評価アンケート

授業後、受講した100名の学生に対して授業評価アンケートを実施した。質問は韓国語で記した（資料3）。回答については言語を指定しなかったため、韓国語と日本語と両方の回答があった。韓国で回答したものは翻訳し、分析を行った。

アンケートでの質問は以下のとおりである。

- (1) 漢字を覚えるとき、一般の日本語だけよりも専門科目の用語を採り入れた方が覚えやすいですか。(はい・いいえ)
- (2) (1)でそのように答えた理由は何ですか。

2) 結果と考察

表2に質問1に対する回答を班別に示した。韓国での予備教育では日本語能力によって6つの班に分けられている。1班が一番日本語能力が低く、6班が一番高い。

表2 質問1に対する班別の回答(人)

	はい	いいえ	無回答ほか	計
1班	11	5	0	16
2班	8	8	0	16
3班	11	6	0	17
4班	8	8	1	17
5班	12	4	1	17
6班	6	11	0	17
計	56	42	2	100

今回行った授業に対する評価は、日本語能力のレベルとは関係なく二つに大きく分かれた。評価が分かれた理由を知るために、質問2の記述をコーディングし(佐藤2008: 文献⑨)、分析した。

質問1で「はい」と回答した学生56名のうち、質問2に理由を記述した学生54名について、理由をコーディングし、表3にまとめた。

表3 「はい」と回答した学生があげた理由

	理由	回答数	%
1	専門用語、韓国語と関連していて覚えやすい	28	51.9
2	いずれ専門用語は授業を聞くのに必要	11	20.4
3	専門用語が習得できる	10	18.5
4	その他	5	9.2
	計	54	100

既に韓国語で知っている専門用語や、韓国語の発音と関連させて覚えることができ、覚えやすいという理由をあげた学生が半数以上を占め、いずれ専門用語は日本で授業

を受けるのに必要になるので漢字と一緒に学習できるのはよい、漢字学習を通して専門用語の勉強ができるのがよい、という理由が続いた。

韓国での予備教育期間中に受けている漢字学習は、日本語能力試験 N 2・N 3 レベルの漢字700字の習得を目標とし、1週間に80字、各自が漢字ノートに音読み・訓読み・語彙を書き、それを教師がチェック、毎週金曜日にテストを行うという方法がとられている（金2013：文献⑩）。

学生が予備教育で行ってきた漢字学習の方法と異なり、既に韓国で学習した専門用語や韓国語の発音を利用して漢字を学ぶ、漢字学習と専門用語の習得が同時に行える、という点で、効果的な学習方法だと評価していると言えよう。

一方、「いいえ」と回答した学生はどのような理由をあげているのだろうか。「いいえ」と回答した学生42名のうち、質問2に理由を書いた37名について、理由をコーディングし、表4にまとめた。

表4 「いいえ」と回答した学生があげた理由

	理由	回答数	%
1	漢字は難しい、専門用語を入れてもやさしくはならない	13	35.1
2	一般の語彙を優先して学ぶべきだ	9	24.3
3	専門用語で使う漢字は難しく、一般の語彙で使う漢字はやさしい	5	13.5
4	専門用語で使う漢字と一般の語彙で使う漢字は別に勉強した方がよい	4	10.8
5	その他	6	16.3
	計	37	100

漢字は難しく、専門用語を入れてもやさしくはならないという理由をあげた学生が最も多く、1/3を占めた。漢字に対する苦手意識が強く、専門用語を利用して漢字を覚えるという新たな学習方法を獲得するという方向に向かなかったと考えられる。また、「専門用語よりも一般の語彙を優先して学ぶべきだ」「専門用語で使う漢字は難しく、一般の語彙で使う漢字はやさしい」「専門用語で使う漢字と一般の語彙で使う漢字は別に勉強した方がよい」など、専門用語と一般の語彙は別に学習した方がよいという考え（ビリーフ）を持っている学生が全体（100人）の1/5近くおり、そのような学生は、この授業に対して否定的に評価した。

「日韓共同理工系学部留学生のための日・韓・英物理学関連用語集」（畝田谷2013：文献⑪）で採用されている用語の漢字を分析してみると、出現する漢字は368字（異なり）で、そのうち、初級レベルの漢字が94字、中級レベルの漢字が194字である^{注5}。初級・中級レベルの漢字で全体の74.6%を占めており、実際は、物理学関連用語で使う

漢字が難しいということはないと言える。「専門用語で使う漢字は難しく、一般の語彙で使う漢字はやさしい」という学生は「専門用語で使う漢字は難しい」という先入観が強く、専門用語と関連づけて漢字を学ぶという学習方法とは結びつかなかったと考えられる。

3) アンケートのまとめ

今回のアンケート結果からは、日韓共同理工系学部留学生を対象とした専門用語を利用した漢字学習について、次のことが言える。

1. 一般の語彙と専門用語を同時に用いて漢字を学ぶという、新たな漢字学習の方法が獲得できたと評価する学生がいる一方で、漢字に苦手意識がある学生、一般語彙と専門用語の学習を分けて学習すべきであるとする学生は否定的に評価している。
2. 否定的に評価している学生に対して、専門用語にはどのレベルの漢字がどのくらい使われているかということを示し、どの漢字を覚えれば、専門用語を読んだり書いたりできるようになるかを具体的に提示し、専門用語の漢字は難しいという先入観を払拭することが必要である。

この授業に対する事前の予想では、多くの学生が評価すると考えていたが、予想は大きく外れた。

IV. コラボレーション授業に対する自己評価と今後の展望

授業評価アンケートを通して、学生の漢字学習に対する考えを知ることができた。漢字学習に語彙例として専門用語を取り入れる方法は、学生の漢字学習に対する意欲を高めるのに有効であると言えよう。また、専門用語に使われている漢字は難しいという考えを持っている学生たちに対しては、漢字のレベルが示されている教材を作成するなどの対策を取れば、その先入観が払拭でき、専門用語を取り入れた今回の方法は有効に機能すると思われる。

日本の大学で教育を受け、研究を行うためには漢字からは逃れられない。漢字に対して苦手意識が強い学生には、どのような方法をとれば、漢字学習に対して積極的になれるかなどを、別途調査し、漢字の授業および教材開発の参考にしたいと考える。

特に、1) 物理用語独自の漢字での表現、2) 英語からは推測できるが日本語（漢字）表現にすると難しい物理用語、3) 物理現象について漢字を含む文章で的確に表

現するなどの学習を、学生は新しい教材を通して学ぶ必要があると思われる。また、韓国語を母語とする学生の場合、4) 物理に関する漢字の意味は理解できても、漢字の読みが日本語と異なる場合もあるので、注意が必要である^{注6}。

今回は、一般語彙と物理の専門用語を取り上げたが、数学や化学など、学生が日本で学ぶ際に必要となる分野の用語も取り上げた漢字教材が作成できれば、学生たちにとってさらに有意義な教材になると考える。また、練習問題にも、物理や数学、化学などの教科書や演習問題で接するような記述を取り入れ、正確に読み、そして、書ける能力が養成できる教材開発を行いたいと考えている。

付記：本論文は、科学研究費補助金（B）「日韓プログラム予備教育における「日韓共同（協働）教育」を目指す実践的研究」（課題番号：24320093、研究代表者：太田亨）の助成によるものである。

【注】

- 1 太田（金沢大学国際機構留学生センター）、佐藤（千葉大学国際教育センター）、藤田（大阪大学大学院工学研究科）
- 2 韓国は8月15日が光復節により祭日のため、その前の日程（2008年の例）か後の日程（2009年の例）で教育参画を行ってきた。
- 3 筆者らはこれまで日韓プログラム予備教育の「通年予備教育」という考え方から、「日韓プログラムのシームレスな通年予備教育カリキュラムの開発研究」（平成19-21年度・基盤研究（B）、課題番号：19320076）と「日韓プログラム予備教育における「日韓共同（協働）教育」を目指す実践的研究」（平成24-26年度・基盤研究（B）、課題番号：24320093）という2回の科学研究費補助金による共同研究を行ってきた。本稿は後者の研究の一部を公表する論文である。
- 4 数学と日本語のコラボレーション授業内容については、太田・菊池（2014：文献④）で発表する予定である。
- 5 漢字のレベルは『留学生のための漢字の教科書初級300』（文献⑦）と『留学生のための漢字の教科書中級700』（文献⑥）による。
- 6 1）から4）の具体例を挙げると、1）「電圧を印加する」、2）「EM induction」を「電磁誘導」と表記する、3）実験で観察された現象を論文やレポートに詳細に日本語で記述する、4）「運動エネルギー」を「ウンドンエネルギー」と発音する、である。

【参考文献】

- ① 畝田谷桂子（2013）「日韓共同理工系学部留学生のための日・韓・英物理学関連用語集（2013版）－意味類推の難易度による語分類の試み－」、『鹿児島大学留学生センター紀要』（Web版）、第1号、pp.1-6
- ② 太田亨・門倉正美・菊池和徳（2008）「日韓プログラム「通年予備教育カリキュラム」のための前半期予備教育シラバス試案検証へ向けた「教育参画」実践について」、『金沢大学留学生センター紀要』、第

12号, pp.9-23

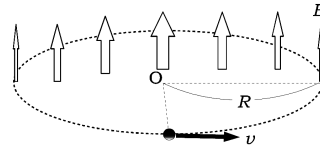
- ③ 太田亨・門倉正美・菊池和徳・藤田清士・古城紀雄 (2009) 「日韓プログラム・通年予備教育カリキュラムのための第2回教育参画実践について」, 『金沢大学留学生センター紀要』, 第13号, pp.55-71
- ④ 太田亨・菊池和徳 (2014) 「日本語教育と数学教育の連携による論理的思考力養成授業モデルー日韓プログラム理工系学部予備教育の事例ー」, 『第16回専門日本語教育学会研究討論会誌』, pp.6-7
- ⑤ 太田亨・村岡貴子 (2013) 「韓国理工系学部入学前予備教育生の日本語による学術的文章の読解と作成に関するレディネス調査ー日韓プログラムの事例から予備教育の連携を考えるー」, 『第15回専門日本語教育学会研究討論会誌』, pp.18-19
- ⑥ 佐藤尚子・佐々木仁子 (2008) 『留学生のための漢字の教科書中級700』, 国書刊行会
- ⑦ 佐藤尚子・佐々木仁子 (2009) 『留学生のための漢字の教科書初級300』, 国書刊行会
- ⑧ 佐藤尚子・佐々木仁子 (2011) 『留学生のための漢字の教科書上級1000』, 国書刊行会
- ⑨ 佐藤郁 (2008) 『質的データ分析法』, 新曜社
- ⑩ 金重燮 (2013) 「2013年第2次4期生韓国予備教育課程の現状及び発展方案 資料2 第2次4期生の予備教育の内容」, 2013年度日韓共同理工系学部留学生事業協議会

資料1

入試問題研究 第94回 2004年 千葉大学 ⑤ 電磁誘導

電子加速器ベータトロンについて考えてみよう。以下の問いに計算過程も含めて答えなさい。

まず、図のように電荷 $-e$ ($e>0$)、質量 m の電子が、一様な磁束密度 B の磁場(磁界)の中を、速さ v で、原点 O を中心とする半径 R の等速円運動をしている場合を考える。ただし、磁場は円を含む平面に垂直であるものとする。



問1 電子の運動量 p の大きさを e 、 R 、 B を用いて表しなさい。

たとえ電子が描く円の内部で磁束密度が一様でなくても、磁場が時間的に変化しない場合には、円周上で磁束密度が B である限り、電子は同じ等速円運動する。

さて、時間 Δt の間に円内部の磁束密度の平均値 \bar{B} が $\Delta \bar{B}$ 増加した場合を考えてみよう。ただし、円内部の磁場の強さは時間と円の中心からの距離だけに依存するものとする。このとき電子には、半径 R の円周上の接線方向に力が働く。

問2 (1) 電子が円周上の接線方向に力を受ける原因を20字程度で記述しなさい。

(2) その力の大きさを求めなさい。

問3 時間 Δt の間に増加した運動量 Δp の大きさを求めなさい。

円内部の磁場の増加に加え、電子の軌道上の磁束密度も適当な大きさ ΔB だけ増加させることにより、同じ半径の円運動を維持させることができる。

問4 半径 R の円運動を維持するために必要な円周上の磁束密度の増加 ΔB と、円内部の平均磁束密度の増加 $\Delta \bar{B}$ の間の関係式を求めなさい。

問5 円の半径 $R=40\text{cm}$ のベータトロンにおいて、 $\Delta t=1.0\times 10^{-3}$ 秒の間に平均磁束密度が $\Delta \bar{B}=1.0\times 10^{-3}$ T だけ増加したときの電子の速さの増加を求めなさい。ただし、電子については $e=1.6\times 10^{-19}$ C、 $m=9.1\times 10^{-31}$ kg である。

A collaborative class combining physics and Japanese language

Akira Ota, Naoko Sato and Kiyoshi Fujita

Abstract

This article shows an example of how to introduce technical “electromagnetic induction” terms in Chinese characters (kanji) in a collaborative class combining physics and Japanese language, within the framework of the Japan-Korea joint pre-tertiary educational program. It also treats with content items of a questionnaire applied immediately after the class, its result and discussion.

We have obtained replies from 100 Korean students of the 14th-term program, in which we asked them; (1) if it would be easier to remember kanji not only with ordinary Japanese words but with technical terms; and (2) the reason for the item (1).

The reply to (1) has been divided in two major groups: affirmatively replied students who believed that they could acquire a new strategy for learning kanji; and negatively replied ones who were weak in learning them, and had a belief as well that ordinary words and technical terms should be learnt separately.

We think we should show to these students which level of and how many characters are used for technical terms in physics concretely, so as they could read and write them correctly; and they would get rid of a mere preconception that kanji is too difficult to be learnt.

[Keywords] The Japan-Korea joint program, pre-tertiary education, collaborative class, physics, Japanese language