

論文

専門教科(物理)と日本語の コラボレーション授業の評価 ～2013年度実施分との比較において～

太田 亨・佐藤 尚子・藤田 清士^{注1}

要旨

本稿は、太田・佐藤・藤田（2014）を引き継ぐもので、日韓プログラム予備教育での「教育参画」において、物理と日本語のコラボレーション授業を改善した形で実施し、授業直後に行った評価アンケートの分析結果を2013年度のものと比較しつつ述べたものである。

アンケート結果からは、日本語（漢字）と物理の授業を独立させたことにより、授業方法を有効と評価する回答が増えたことが分かった。一方、授業を否定的に評価した回答者は2013年度より減少したが、そのコメントからは「専門用語が難しい」という答え（日本語レベルが低い者）のほか、「漢字学習に専門用語を取り入れることに大きな意味を感じない」という趣旨の回答（日本語レベルの高い者）も見られた。このことにより、今回のような改善を加えた授業は、日本語レベル中程度の者に対し有効だったと言える。

今後は、レベルごとに取り上げる漢字の難易度や教材形式をまず変更する必要がある。また、現在開発中の数学用語集完成後には、数学用語も取り入れた漢字教材へと発展させることも考えている。

【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、専門用語

I. はじめに

本稿は太田・佐藤・藤田（2014：文献②，以下「前稿」）の続編である。前稿の場合と同様、日韓共同理工系学部留学生事業（以下「日韓プログラム」）における韓国での

前半期予備教育に筆者らが参加して直接教育を行う「教育参画」を2014年度も実施した(表1)。

表1 2014年度「教育参画」時間割

	組(教室)	2014.8.18(月)	2014.8.19(火)	2014.8.20(水)
1時間目 (9:00~10:20)	1(観光大別館201)	漢字(佐藤)	数学1(菊池)	数学2(菊池)
	2(観光大別館202)	物理1(藤田)	日本語1(太田) (観光大別館202)	物理2(藤田)
	3(観光大別館301)	数学1(菊池)		日本語2(太田)
2時間目 (10:30~11:50)	1(観光大別館201)	日本語1(太田)	日本語2(太田)	合同クラス (太田&菊池) 210号室
	2(観光大別館202)	漢字(佐藤)	数学2(菊池)	
	3(観光大別館301)	物理1(藤田)	物理2(藤田)	
3時間目 (13:10~14:30)	1(国際教育院101)	物理1(藤田)	物理2(藤田)	学生との懇談会 (全員100) 210号室
	2(国際教育院102)	数学1(菊池)	日本語2(太田)	
	3(国際教育院201)	漢字(佐藤)	数学2(菊池)	
4時間目 (14:40~16:00)	1(国際教育院101)	合同クラス (佐藤&藤田) 210号室	特別講演 (古城) 210号室	/
	2(国際教育院102)			
	3(国際教育院201)			

本稿では、その一環として行った、物理教育と日本語教育のコラボレーション授業の内容を2013年度と比べどのように改善したかについて次章で述べ、続く第Ⅲ章では授業直後に行った授業評価アンケートの結果を提示し、前年度の結果と適宜比べつつ考察を加える。そして最後に、第Ⅳ章で本稿のまとめと今後の課題について触れる。

Ⅱ. 物理と日本語(漢字)のコラボレーション授業

1. 日本語(漢字)の授業

上の表1に示したように、2014年8月18日1~3時間目にまず日本語(漢字)の授業を行った。2013年度は80分の専門科目(物理)と日本語(漢字)の授業を行ったが、内容に対して授業時間が十分ではなく、学生から良い評価が得られなかった(前稿、表2, p.26)。本年度は漢字を独立した授業とし、3クラスに対して80分ずつの漢字の授業を行った。授業内容は3クラスとも原則として同じで、次の通りである。

物理とのコラボレーション授業に使用する教材として、2004年度の千葉大学の物理の入試問題を使うことになった。最初に、その問題を学生に音読させた。今回はルビ付きとルビなし(資料1)の問題を用意し、ルビなしで音読を行った後、ルビ付きで

読みを確認した。次に、その物理の問題の中に出てきた漢字8字を取り上げ、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）を使用し、学生に配付した。

今回、取り上げた漢字8字は「端・振・伸・縮・速・模・鉛・直」である。抽出にあたり、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」（畝田谷2013：文献①）を参考にした。また、「速」は初級の漢字であり、読みについては難しくないが、「迅（しんにょう）」が正確に書けない韓国人学生が多く見られるため、取り上げた。

授業の終わりに、シートに採用した語彙を使った読みと書きの練習問題を行った。解答を配付し、自己採点とした。

2. 物理とのコラボレーション授業

1～3時間目に日本語（漢字）の授業を受けた学生は、4時間目に物理とのコラボレーション授業を受講した。日本語の授業で予め物理の入試問題を音読しているため、設問の意図は理解していることを前提として問題を解かせた。教材は、2004年度の千葉大学の物理入試問題のうち、台座に取り付けられた振り子の運動（力学分野）を選択した（資料1）。この問題を選択した理由は、等速度運動・運動方程式・振り子の周期等の基礎的な力学の公式を含んでいるので、学生の習熟度を判定しやすいためである。また、8月18日～20日に行なわれる物理単独の授業でも、力のつり合いや天体の運動を扱うため、単元に連続性が生じることも意識した。

問題に対する理解については、おおむね良好であると判断できた。ほとんどの学生は、振り子の周期や運動方程式を容易に記述することができただけでなく、重力・張力・慣性力のつり合いについても理解できていた。しかしながら、台座が運動することによる見かけの重力加速度の式を記述できない学生も存在した。

解答を精査すると、図や数式で答を表現する傾向が強く、日本語への苦手意識により、記述した式や公式を文章で補足説明することを敬遠する傾向が見られた。また、「水平方向になめらかに移動する台座（≡台座に摩擦力が生じない）」など日本語の細かい表現を理解できない学生も少し存在した。

2014年度のコラボレーション授業では、あらかじめ物理の問題に現れる頻出漢字を学習していたため、問題に対する理解力が不足している学生はほとんどいなかったようである。2013年度のコラボレーション授業と比較して正解率が高い傾向は、学生の日本語での問題に対する理解力が増したことに起因していると思われる。

Ⅲ. 学生からの評価

1. 授業評価アンケート

コラボレーション授業の後で、受講した学生100名に対して授業評価アンケートを実施した。質問は2013年度と同じである（前稿，資料3，p.31）。質問は韓国語で記した。回答の際に使用する言語を指定しなかったため、韓国語と日本語の両方の回答があった。韓国語で回答したものは翻訳し、分析を行った。

アンケートの質問事項は次のような内容である。

質問1：漢字を覚えるとき、一般の日本語よりも専門科目の用語を取り入れた方が覚えやすいですか。（はい・いいえ）

質問2：質問1でそのように答えた理由は何ですか。

2. 結果と考察

以下の表2に質問1の回答を班別にまとめた。（ ）内は2013年度の回答数である¹²。韓国での前半期予備教育では例年と同様、日本語能力によって6つの班に分けられている。1班が日本語能力の最も低いグループであり、6班へ進むにつれて高くなる。ただし、教育参画のクラスは時間割編成の都合上、1班と2班で1組、3班と4班で2組、5班と6班で3組の合同クラスにより授業を実施した。

表2 質問1に対する班別の回答（人）

組	班	はい	いいえ	無回答ほか	計
1組	1班	10（11）	6（5）	0（0）	16（16）
	2班	15（8）	1（8）	0（0）	16（16）
2組	3班	14（11）	3（6）	0（0）	17（17）
	4班	14（8）	3（8）	0（1）	17（17）
3組	5班	15（12）	2（4）	0（1）	17（17）
	6班	12（6）	5（11）	0（0）	17（17）
計		80（56）	20（42）	0（2）	100（100）

今回は、2013年度の授業に対する評価と大きく異なり、80%の学生がこの授業の方法を有効と評価した。これは、単独の漢字の授業を設けて指導した結果、わかりやすかったためだと考えられる。

学生の評価をより詳しく知るために、質問2の記述をコーディングし（佐藤2008：文献④）、2013年度の回答と比較した。

質問1で「はい」と回答した80名のうち、質問2に理由を記述した79名について、理由をコーディングし、以下の表3にまとめた。

表3 「はい」と回答した学生の理由

	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	44 (28)	55.7 (51.9)
2	いずれ専門用語は授業を聞くのに必要	10 (11)	12.6 (20.4)
3	専門用語が習得できる	4 (10)	5.1 (18.5)
4	その他	21 (5)	26.6 (9.2)
	計	79 (54)	100 (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おぼえることができ、覚えやすいという理由を挙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際に必要になるので漢字と一緒に学習できるのはよい、という理由が続いた。

具体的には、「関心分野の用語を覚えると実生活でも使えるし、学業にも役に立つからである」（3班）、「専門用語に対する興味もあるし、専門用語の意味を通じて漢字の意味を推論しながら勉強できるので、もっと覚えやすいと思います」（4班）、「専門科目で使われる漢字は、使い方が具体的に明確な場合が多いため、漢字をもっと理解しやすいと思う」（4班）など、評価する記述が見られた。

韓国での予備教育期間中に行われている漢字学習は、今年度も、日本語能力試験N2・N3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し、毎週金曜日にテストを行うという方法が採られている（金2014：文献③）。

学生が予備教育で行ってきた漢字学習の方法と異なり、既に韓国語で習得した専門用語の知識、及び韓国語の発音などを利用して漢字学習が行える、専門用語の習得も同時に行える点などが評価されたと考える。

一方、「いいえ」を回答した学生はどのような点を問題と考えているのだろうか。「いいえ」と回答した20名のうち、理由を書いた19名の回答をコーディングして以下の表4にまとめた。

表4 「いいえ」と回答した学生の理由

	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ならない）	7 (13)	36.8 (35.1)
2	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 (5)	26.3 (13.5)
3	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	2 (4)	10.5 (10.8)
4	一般語彙を優先して学ぶべきだ	1 (9)	5.3 (24.3)
5	その他	4 (6)	21.1 (16.3)
	計	19 (37)	100 (100)

「いいえ」と回答した20名の学生の中では、1班（6名）と6班（5名）が多かった。その理由として、1班では3名が「専門用語は難しい」、1名が「専門用語の漢字は複雑だ」という理由を挙げている。専門用語を入れたことでかえって漢字学習の負担を増してしまったと考えられる。一方、6班では「大きな違いは感じられませんでした」という理由を挙げている学生がおり、専門用語を取り入れることによる利点はあまり評価されなかったようである。

以上より、日本語能力の低い学生には、漢字に対する苦手意識が強く、専門用語を入れることで負担感が増してしまい、専門用語を取り入れることが利点につながらない。それに対して、日本語能力の高い学生たちは、漢字学習に対して、それぞれが有効なストラテジーを有しており、専門用語に使用する漢字も習得できてしまうため、あえて漢字学習の際に専門用語を取り入れる必要はないという学生もいると言える。日韓プログラムの予備教育を受けている学生たちの中では、この方法は中レベルの学生に対して有効であると考えられる。

IV. まとめと今後の課題

漢字の授業に関しては、専門用語を取り入れた方法が有効であることは授業評価アンケートの結果から明らかだと言えよう。しかしながら、レベルごとに取り上げる漢字の難易度や教材の形式などを変えていく必要がある。つまり、日本語能力の低い学生には漢字への苦手意識を高めないような、負担感の少ない内容とそれを導入するのに適切な教材を、反対に、日本語能力の高い学生には発展的な内容を含んだ教材を準備しなくてはならない。

現在、本稿の筆者一人を含む研究グループ^{注3}によって「数学用語集」を開発中であるが、それが完成した後は、物理用語だけではなく、数学用語も漢字教材に取り入れる予定である。

付記：本論文は、科学研究費補助金・基盤研究（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）の助成による研究成果の一部を報告するものである。

【注】

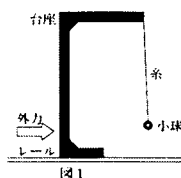
- 1 太田（金沢大学国際機構留学生センター）、佐藤（千葉大学国際教育センター）、藤田（大阪大学大学院工学研究科）
- 2 表3と表4中の（ ）内の数字もすべて2013年度の授業評価アンケート回答数を表している。
- 3 「付記」に記した科学研究費補助金による研究メンバーのうち、本稿筆者の佐藤、ならびに長谷川貴之氏（富山高等専門学校）、菊池和徳氏（大阪大学大学院理学研究科）、畷田谷桂子氏（鹿児島大学留学生センター）の4名で構成されるグループを指す。

【参考文献】

- ① 畷田谷桂子（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・佐藤尚子・藤田清士（2014）「専門科目（物理）と日本語のコラボレーション授業」、『金沢大学留学生センター紀要』、第17号、pp.23-32
- ③ 金重燮（2014）「2014年第2次第5期生韓国予備教育課程の現状報告 資料2：第2次5期生の予備教育の内容」、『2014年度日韓共同理工系学部留学生事業協議会』、北海道大学
- ④ 佐藤郁哉（2008）『質的データ分析法』、新曜社

資料1 2004年 千葉大学の入試問題 (ルビなし版)

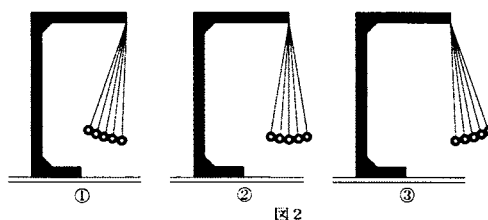
図1のようにレール上を水平方向になめらかに移動する台座と、その先端に取り付けられた単振り子を考える。長さ l の糸の先端には小球を取り付けられており、紙面内で振動する。単振り子の振幅は十分に小さいものとする。台座の質量を M 、小球の質量を m とする。また、 m は M に比べて十分に小さいので、小球が台座の運動に影響を与えることはないものとする。台座は回転することなく移動し、糸は伸び縮みしないものとする。さらに、すべての摩擦抵抗および空気抵抗は無視できるものとする。重力加速度の大きさは g である。



(1) この台座が速度 v で左から右へ等速度運動をしているときを考える。

(a) 台座上から観測される単振り子の周期 T を求めよ。

(b) 台座上から観測される単振り子の振れ方を図2の①, ②, ③から1つ選べ。ここで、図2は単振り子の振動の様子を模式的に示したものである。



(2) 次に、この台座が一定の大きさの外力 $F (> 0)$ により水平右方向に等加速度運動をしているときを考える。

(c) レール上に固定した視点から観測した台座の加速度を求めよ。

(d) この単振り子のつりあいの方向は、糸の方向が鉛直方向となす角度を θ とすると、 $\tan \theta = \frac{1}{\quad}$ で与えられる。空欄を正しく埋めよ。

(e) 台座上から観測される単振り子の振動の様子を図2の①, ②, ③から1つ選べ。

(f) このときに台座上から観測される単振り子の周期 T' を求めよ。

資料2 漢字シート「鉛」例

ID: 1337

鉛 lead 납연

エン 鉛筆 연필 pencil
鉛直 세로, 수직, 연직 vertical
鉛直投げ上げ 연직 위로 던짐 vertical throw against gravity
鉛直投げ下ろし 연직 아래로 던짐 vertical throw under gravity
亜鉛 아연 zinc
なまり 납鉛 납 lead

--	--	--	--	--	--	--	--

• 11 •

An evaluation of the collaborative class combining physics and Japanese language -Compared to the survey carried out in 2013-

Akira Ota, Naoko Sato and Kiyoshi Fujita

Abstract

This article is a continuation of previous research, which we published in 2014. In our most recent research, we made improvements to a collaborative class that combined both physics and the Japanese language. The classes for both subjects were held separately. Immediately after the classes, we assessed the results via a class questionnaire and then compared it to a similar survey that we had conducted in 2013.

After examining the results of the questionnaire, we observed that the students positively viewed the newly improved collaborative class. While the number of students who viewed the class negatively has decreased in comparison to the 2013 survey, we did receive comments such as “technical terms are difficult for me” (obtained from a student with low level proficiency in Japanese), “I don’t think it is necessary to introduce technical terms when I am learning kanji” (obtained from a student with high level proficiency in Japanese), and so forth. For that reason, we concluded that the improved class has performed effectively for the most part in relation to intermediate level proficiency students.

As a result of these findings, we have decided to rearrange the levels of difficulty for kanji and to adjust the contents and class materials according to the proficiency levels of the students. In addition, we hope to include materials for learning kanji that relate to mathematical terms. These terms will be indicated in the syllabus, which is currently under development.

[Keywords] pre-tertiary education in the Japan-Korea joint program, collaborative class, physics, Japanese language, technical terms