

科学英語教育における英文読み上げソフトを活用した音読の促進

三留規誉

Promotion of reading aloud using Text-to-speech in scientific English education

MITOME Noriyo

Abstract

This paper presents a model technical English lesson centering on oral reading using Text-to-speech. It is effective to use Text-to-speech software as English speech materials, especially in the case of scientific articles and papers because teaching materials with audio materials are limited. In addition, in this lesson, we implemented a method to encourage students to concentrate on reading lessons in class time by reading English in pairs. This paper reports the methods and effect of various techniques in the technical English class.

Key Words: Text-to-speech, reading aloud, scientific English

1. はじめに

本研究では、高専の科学英語の授業の中で、英語習得に効果があると考えられている英文音読を取り入れた授業の実施とその効果を報告する。効果的な音読を行うためには、英文の音声素材があることが有効であるが、科学英語の教材として使われる科学の記事や論文の場合、音声素材がある教材は限定されている。そこでこの授業では、科学に関する英文記事を英文読み上げソフトを用いることで、音声とともに音読をする工夫を行った。また、この授業では英文読解をペアワークで行うことで、授業時間内に集中して英文読解を実施することを促す工夫を行った。また、語学をはじめとして、新しい知識の習得には繰り返し復習することが大事であるので、音読により復習しながら授業を進める方式とその効果を報告する。

2. この授業の特徴

高専の物質工学科の科学英語の授業で、化学に関する英語を学ぶ授業で、科学英語の用語を身に着け、英文和訳、和文英訳できるようになることを目標としている。この授業では英文読み上げソフトの活用した音読の実施、ペアワークによる能動的な英文読解の取り組みの促進、音読による復習で学んだことの定着化、学生負担を軽減する授業資料の提供が特徴である。

3. 第1回の授業—いかに動機づけするか—

第1回の授業では、シラバスの説明の後、①教員の自己紹介、②エビングハウスの忘却曲線についての説明、③科学英語の必要性と学習方法の説明、授業の進め方の説明を行う。

教員の紹介では、化学の専門家で語学力があることを取得している資格などを紹介しながら、科学英語を指導するにふさわしい教員であることを印象付ける。特に技術系の国家資格である技術士の取得、危険物取扱主任者甲種と乙4種の満点合格、英検1級の取得は、高専生の食いつきが良い。この先生の授業を主体的に受けようとする学生が少しは増えると考えて、科学英語を持つときには自分の化学や語学に関するエピソードを授業の中で話すことにしている。

次に、学習法で最も重要な理論の一つであるエビングハウスの忘却曲線とそれに基づく学習方法についてスライドや板書を用いて以下のことを説明する。記憶は時間とともに忘れていくが、覚えなおすと忘れにくくなる。適切な間隔をおいて復習することで記憶を高く保つことができる。まず覚えそれを繰り返し復習して長期記憶として身に着けた知識・技術が将来、技術者として活躍するために必要である。勉強をするときには、まず今までに習ったことを復習してから新しいところに入るようにする。そうすることでこれまでの内容の定着がよくなり、これまでの知識をもとに新しい内容の理解が進む。理解も含めて記憶することが重要である。

第1回のガイダンスの中で科学英語の必要性と学習方法について、時間をかけて説明する。社会がグローバル化が

進んでいく中で英語教育も変革している。例えば、高等学校・中学校の英語の授業は英語で実施されるようになった。技術者として社会に出たときに英語を使う場面が増えつつある。高等専門学校もグローバル社会に対応するためにCLIL（英語による科目授業）、海外協定校との連携が進んでいることが自分の体験や取り組みとともに説明する。

英語の学習方法については、音読が最も重要であると説明する。音読は音声とともに語彙を覚えることができ語彙力がつく。音声とともに発音練習することで発音が改善される。英語のリズムに乗って発声する力がつく。リーディングのスピードを上げる。意味を取りながら音読することで前から英文を理解することができ、リスニング力の向上につながる。音読をするときの注意点として、意味を取りながら音読すること、Rの発音、単語の語尾の子音の発音に気を付けると英語らしくなること、上手く音読できなかったところはチェックをしておき、後で復習することを挙げて指導している。

4. 授業の準備—AL（アクティブラーニング）では準備が大事—

授業で扱う英文は、高校あるいは高専で扱う化学の内容の記事で130~200語で構成されている。授業で用いる英文のプリントを学生が予習できるように事前に配布する。1回の授業では、2つの記事を取り扱う。英文中にある専門用語や難しい語句の日本語訳と英文の和訳をスライドにして用意する。2つの記事の語句のリストを1枚、扱う英文とその和訳を60~100語ごとにスライドにまとめ2つの記事で4枚のスライドを用意する。

英文記事をテキスト化して、英文読み上げソフトであるBalavolcaに英文記事のテキストを送り込む。再生して正しく読み上げるかどうかを確認する。特に化学記号、化学反応式、数式などは適切に読み上げない場合があるので、修正が必要な場合がある。例えばH、Na、Clなどの化学記号は、hydrogen, sodium, cholineなど化学記号ではなく元素の名称を読み上げる方が文脈の中で適切な場合は、そのように英単語を入力する。数字も英語で読み上げるが 10^{100} などは10 to the 100th powerと記述することで正しく読み上げる。

Balavolcaはフリーの英文読み上げソフトで、発音も割と自然で、英文の読み上げ速度、音量、ピッチを調整することができるのでこれを利用することにした。

5. 授業の進め方—いかにして能動的に取り組ませるか—

授業は前回までに扱った文章を音読することから入る。音読をする前には必ず、音読の意義と注意点を説明してか

ら音読を開始する。直前の回だけでなく、それまで扱ったすべての文章についての音読を行う。一つの記事を音読すると2分から2分半かかる。1回の授業で二つの記事を扱うので、2つの記事の音読に4から5分かかる。中間試験前や期末試験前は、30分程度かけてそれまで扱った英文を1回ずつ音読を行う。音読の際は、Balavolcaで英文を再生しそれに合わせてオーバーラッピングで音読を行う。60word/分くらい（Balavolcaの設定で-4）のスピードで再生している。教員は学生の机と机の間を歩きながら学生たちが声を出して音読しているかどうかを観察しつつ、Balavolcaの音声に合わせて音読する。Balavolcaの英文をスライドに表示しているため、学生たちは今どこを読んでいるかを確認することができる。これまで扱った文章に引き続いて新しい文章のリスニングを行う。新しい文章をBalavolcaで再生する。30分くらい音読した後のリスニングは、発話をしながらの聞き取りから、発話の負荷が軽減され聞き取りにのみ集中する結果、リスニング能力が向上したように感じる。このリスニングに効果があるような体験をさせたり、それを目指して音読することを促すことで、学生たちに集中して音読することを促す。

新しい記事のリスニングが終わった後に、新しい文章の精読を各学生に行ってもらおう。学生は二人組になり、その日の授業で扱う二つの文章のうちの一つを分担して精読を行う。早く読み終わったら、もう一方の英文を読み始める。概ね全員が読み終わったところに二人組で自分が読んだ英文を読んでいない人に説明する。早く説明が終わったグループ向けにBalavolcaによる英文の再生を行い黙読、音読、リスニングをするように促す。教員は英文の説明をお互いに実施しているかどうかを観察し、説明が遅いグループや英文の理解が追い付いていない学生の手助けをする。お互いの英文の説明が終わったところに教員による英文の解説を行う。英文の解説では、英文とその和訳をスクリーンに示しながら、一文ずつすべての文について解説を行う。教員が解説を行いグループ間で英文の理解度に差が生じないようにする。英文の解説が終わったら、時間の許す限り（1から3回程度）その日に扱った英文の音読を行う。

6. 授業の効果（学生アンケート）

授業アンケートは、2回実施した。1度目は、この授業の良かった点と改善すべき点を記述式で挙げてもらった。2度目のアンケートでは、記述式で指摘があった点について、受講した学生の認識の調査を行った。アンケートの結果を表1に示す。

学生の英語学習のモチベーションについての調査した結果、学生の90%以上の学生が英語ができるようになった

いと考えていること、75%の学生がTOEICに関心があり、4技能のうち半数以上の学生がリーディングとリスニングを重視していることがわかった。

表1 アンケート内容と結果

質問項目	当てはまる	やや当てはまる	どちらともいえない	やや当てはまらない	当てはまらない
英語ができるようになりたい。	34	5	2	0	1
音読に意欲的に取り組めた。	10	13	11	5	3
自宅での英語学習時間は増えた。	9	5	14	6	8
これまでより英語の勉強に意欲的に取り組めるようになった。	8	8	16	3	7
「音読」が自分自身の英語学習に役立つと思う。	14	19	6	1	2
従来型の授業より良い。	6	10	19	2	4
授業でバラボルカを用いていたのはよかった。	14	11	12	4	1
バラボルカは読んでいる場所が表示されていてわかりやすい	23	13	3	2	1
単語訳のリストをスライドで示したのはよかった。	27	10	4	0	1
全訳を示したのはよかった。	23	14	4	0	1
スライドを配布してほしい	20	6	8	3	5
毎回復習するのがよかった。	11	15	4	10	2
二人で訳しあうのはよかった。	8	13	9	7	5
化学の英語を学ぶことができた。	8	25	6	2	1
テスト範囲は適切であった。	16	14	8	3	1
テスト問題は適切であった。	15	16	4	3	3
音読はつかれる。	13	13	7	6	2
音読は時間がかかるので難しい単語だけ音読すればよい。	6	4	6	12	14
一度単語の発音を確認してから音読したい。	12	11	6	7	5
英文の解説中は眠くなる。	21	13	2	5	1
自分の訳していないほうの文は印象に残らない。	21	14	3	3	1

英文の音読の重要性について

音読が自分の英語の勉強に役立つと思う学生が79%いた。音読の重要性を伝え実施したことが学生たちにも伝

えることができた。音読に意欲的に取り組めた55%いた。音読がつかれると考える学生がいたものの、音読の重要性に理解があった。音読で毎回復習をして授業を進めていたが、毎回復習するのが良かったと考える学生が60%いた。化学の英語を学ぶことができたという学生が75%と多くいた。

英文読み上げソフトの活用について

学生アンケートでは、英文読み上げソフトのバラボルカを使用したのは良かったと考える人が、60%おり、英文読み上げソフトの使用が好評だったことが分かった。英文読み上げソフトの読み上げ速度は、約150語/minで実施したが、適切だと考える人が52%おり、集団で音読を実施するには適切な速度で再生していたことが分かった。Balavolcaは、単語をハイライトしながら読み上げるため、英文のどこを読んでいるのかを追いやすいと考える人が85%いた。これは音声読み上げソフトを使用するメリットの一つである。教員による音読では、読んでいる場所を明示していない場合が多いので、工夫が必要である。

教員が読み上げる場合は、発音は担当する教員の語学力によって異なるが、英文読み上げソフトの場合は、一定の水準の発音で安定して英文の音声を提供できるメリットがある。

ペアワークによる授業について

担当の文をしっかり訳さないとペアに迷惑がかかるので、積極的に取り組むことができたと考える学生をはじめ、ペアワークが良かったと考える学生が半数いる一方で、自分の訳していないほうの英文は印象に残らないと考えている学生が多くいた。今後の授業改善の課題として考えていきたい。

授業資料について

スライドで専門用語の単語のリストを表示して、英文読解の手助けとしたほか、教員による英文の解説の際に、全文の和訳をスライドで表示した。このことは、学生に好評だった。単語を調べる負担を軽減し、英文読解により集中することができるようになる。印刷物としての配布の希望が多いので、今後は単語リストと全文の和訳をプリントとして配布ことにする。こうすることでノートをとる時間を英文読解に充てることができる。

7. 今後の課題

教員による英文解説の時間を取ってきたが、これは必ずしも学習効果を高めていない可能性がある。また、授業時間に自分が主体的に訳していない分は印象に残らないという感想も多くあった。教員による英文解説の代わりに解

説と全文の日本語訳を学生に配布することで英文解説時間を省略し、その時間で学生に英文を主体的に読ませる方が効果があると考えられる。

8. まとめ

この授業では英語を身につけるのに効果的な音読を科学英語の授業で多く実施するために英文読み上げソフトの活用した。語学力をつけるには音読が重要であることを学生たちは理解し、実践した。繰り返し復習をすることで学んだこと定着を図った。ペアワークによる能動的な英文読解により授業時間に集中して英文読解を行った。能動的に読んだ文章の方が定着しやすいことが示され、いかに主体的に英文を読ませるかが英語授業における課題である。単語リストや全文和訳を学生に提示や配布することで、授業時間を能動的な活動に活用できると考えられる。

参考文献

- [1] 安木真一 工業高等専門学校における音読中心の 4 技能統合型指導の実践—スローラーナーへの指導に配慮して—「中国地区英語教育学会研究紀要」No.47(2017)
- [2] 藤代昇丈、宮地功 英語音声読み上げソフトを活用した音声指導に関する一検討 科教研報 Vol.25、No.4

* 物質工学科 Department of Chemistry and Biochemistry