

# LUNA を活用した反転授業の試み

## —科学技術英語の実践を通じて—

住 政二郎（理工学部）

### 要 旨

本稿の目的は、理工学部の科学技術英語で反転授業の実践を行い、その結果を定量的に検証することである。近年、反転授業は新しい授業形態として注目を集めている。反転授業の特徴は、ICT を活用して授業内外の学習を連携させ、学生の自発的な学習を引き出すことにある。本学は、LUNA が基幹学習管理システムとして既に定着しており、必要なサポートも得られることから反転授業導入の技術的敷居は低い。特に英語の授業では、単語や本文の意味の確認など、機械的な作業に授業時間が取られることが多く、授業外の時間の活用ができる反転授業の導入メリットは大きい。科学技術英語とは、理工学部の3年生を対象とする英語選択科目である。実践の結果を事前・事後テストで検証した結果、基礎的な語彙および表現の定着が確認された。本稿では、反転授業を取り入れた科学技術英語について、教材作成、テスト開発、授業設計、実践、そして検証結果の観点から報告する。

### 1. はじめに

近年、新しい授業形態として反転授業が注目を集めている（Bergman & Sams, 2014；芝池・中西, 2014；Tomory & Watson, 2015）。定義には細かな違いがあるものの、広義には ICT を活用して授業内容を事前に把握し、授業では対面授業のメリットを活かした活動を行う授業形態といえる。初等教育から高等教育まで多様な実践例があるが、共通するのは「学生に考えさせることを主たる目的とする」（土持, 2014, p.29）ことにある。

反転授業と同様に、著者は中学生と大学生を対象に学習管理システム（以下、LMS：Learning Management System）を活用した実践をこれまで行ってきた（Sumi, 2015）。実践の成果は、「授業の円環」（竹内, 2007；Sumi, 2015）としてまとめた。「授業の円環」の重要な点は、単に学習課題を LMS 上に置くのではなく、授業内で観察された教師と学習者、または学習者間のインタラクションを授業後に即座に教材化し、それらを LMS 上に配置することにある。「授業の円環」では、授業コンテキストの連続性を踏まえ、授業を拡張することが意図されている。

近年になって注目を集める反転授業ではあるが、日常的な授業形態として教育現場に定着しているとは言い難い。また、多様な実践は報告されているものの、準備段階から評価まで、授業全体を把握するための具体的な情報に乏しい感がある。特に定量的なデータに基づき実践を検証していくことは今後の課題といえよう。反転授業を展開していく際のポイントは、各実践に共通する点も多いだろうが、学年、学習段階や科目によって異なるはずである。重要な点は、実践を積

み重ね、検証するための定量的・定性的方法論を鍛えながら、実践を批判的に継承していくことであろう。本稿は、著者が2015年度に着任し、初めて担当した科学技術英語に反転授業を取り入れた実践報告である。学生の様子や英語力が分からず試行錯誤の連続で反省点も多いが、ここに実践報告としてまとめ読者からの批判を仰ぎながら、次年度以降の授業改善に活かしたい。

## 2. 授業デザイン

### 2.1 科学技術英語について

科学技術英語は、理工学部の3年生を対象とする英語選択科目である。この科目は、1・2年生で必修の英語科目を履修し、さらに英語科目の受講を希望する学生を対象とする。定員は30名で、希望者が定員を超えた場合は英語科目の成績で選抜を行う。例年、英語への学習意欲の高い学生が受講する。本実践では、理工学部情報学科と人間システム工学科の学生が受講する科学技術英語に反転授業を取り入れた。

授業の目的は、「1・2年次で身につけた英語力を踏まえ、専門領域に近い科学技術に関する英語素材を学び、自らの考えを深め、英語で発信できるようになること」であり、これに沿って以下3点を到達目標に定めた。

- 情報を可視的に整理し、構造的に理解する方法を学ぶこと
- 科学技術に関する語彙・表現を学ぶこと
- 自らの考えを深め、英語で論理的にアウトプットする方法を学ぶこと

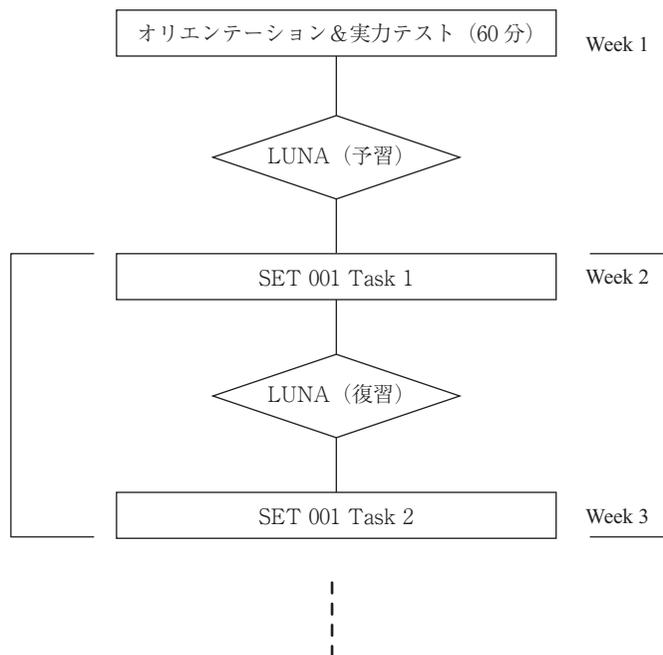


図1 授業展開の模式図

授業は1つのトピックを2週に渡って取り扱い、これを1セットとした。1週目には、インプット重視の授業を行い、2週目にはアウトプット重視の授業を行った。授業前には、学生はLUNAに提供された教材で予習をしてもらうことが求められる。また、授業後には、LUNAに提供された課題に取り組むことが求められる。図1は、授業展開の模式図である。

## 2.2 教材作成

授業で扱う教材は、学生の専門性を加味し、インターネットから収集した。教材を収集する際には、音声データがあるものを優先した。また、最新的话题に触れながらも平易な語彙や表現で書かれ、学習内容をさらに広げられる題材を選んだ。教材は、TED (<http://www.ted.com/>)、技術系の情報を主に掲載する TechCrunch (<http://techcrunch.com/>)、ソーシャルメディア関連の情報を得意とする Mashable (<http://mashable.com/>) などから収集した。教材の語彙レベルは、大学英語教育学会が定める JACET 8000の内、高等学校修了レベルの単語 (Level 3) までに収まることを考慮した。2015年度前期には以下6種の教材を使った。

- SET 1 (第2～3週) : *OpenCurriculum looks to foster open-source education by releasing free online library*
- SET 2 (第4～5週) : *My simple invention, designed to keep my grandfather safe*
- SET 3 (第6～7週) : *Regular coffee drinkers have 'cleaner' arteries*
- SET 4 (第8～9週) : *Why thinking you're ugly is bad for you*
- SET 5 (第10～11週) : *Google will soon send solar-powered drones into the sky*
- SET 6 (第12～13週) : *What can save the rainforest? Your used cell phone*

図2は、上記6種の教材のリーダビリティを英語語彙難易度分析プログラムの *Word Level Checker* (染谷, 2009) で分析した結果である。分析の結果、語彙の種類は1,213で、全体の

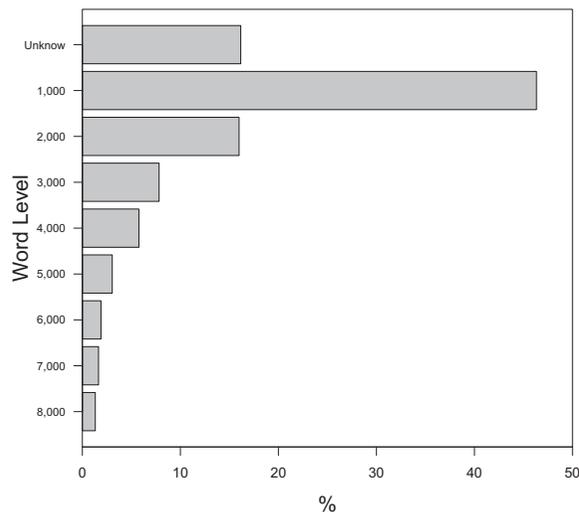


図2 教材の語彙レベル

70.15%が JACE 8000の高等学校修了レベルに該当することが分かった。また、テキストの難易度を示す ARI (Automated Readability Index) は10.4で、CLI (Coleman-Liau Index) は10.3で、共に平均レベルの難易度であることが分かった (染谷, 2009)。以上のことから、学生の専門性を加味しながらも、同時に学生が十分に理解できる語彙レベルの教材であると判断した。

### 2.3 LUNA の活用

図3は、SET1のLUNAの学生画面である。

図中の各番号は、以下と対応している。基本的な教材構成は他のSETでも同様である。

- ①: **教材テキストのPDF**: 教材の本文が記載されている。学生は授業前に語彙と表現を調べ、内容を理解して授業に参加することが求められる。
- ②: **教材のワークシート**: 本文の重要語彙、表現、および内容理解に必要な Key Questions が記載されている。学生は、本文の内容理解を踏まえ、Key Questions への回答を準備してから授業に参加することが求められる。また、第2週目のアウトプットの活動で使うタスクも記載されている。
- ③: **ディスカッションのための掲示板**: 第1週目の授業内容を踏まえ、各自の意見を述べるための掲示板。学生の意見の内、優れたものやユニークなものは、第2週目の授業の冒頭で取り上げられ、ディスカッションの素材となる。
- ④: **音声ファイル**: 本文の音声ファイル。学生は授業前に確認することが求められる。また、第2週目のアウトプットの活動でも利用される。
- ⑤: **リンク集**: 授業内容を発展させるためのリンク集。第1週目での理解を深めるために第2週で参考資料として提示する。



図3 LUNAの学生画面

## 2.4 授業実践の例

授業は、1つのトピックを2週に渡って取り扱った。以下は、第2週目から第3週目に渡って行った SET 1: *OpenCurriculum looks to foster open-source education by releasing free online library* の実際の授業展開である。

### 【授業前】

LUNA に本文テキスト（資料1）と音声素材を提供する。学生は、これらを活用して本文の内容を理解し、ワークシート（資料2）に取り組む。

### 【授業：第1週目】

- 
- |   |    |
|---|----|
| <b>1. TOEIC<sup>®</sup> Test Mini Quiz：個人</b> | 5分 |
|---|----|
- 毎回の授業冒頭で TOEIC<sup>®</sup> Test Mini Quiz を行う。問題は、全学共通教材として LUNA に提供されているものから毎回 3～5 問を出題する。この活動の目的は、日常的に TOEIC<sup>®</sup> Test の問題形式に慣れることである。
- 
- |                    |    |
|--------------------|----|
| <b>2. 音声の再生：全体</b> | 5分 |
|--------------------|----|
- 教材音声を再生し内容を確認する。音声を聞きながらキーワードを出来るだけ多く書き取るように指示をする。この活動は、内容から重要語を抜き出し、それらを使って要約または書き換えができる英語力を養成することを意図しており、第2週目の活動へとつながっていく。
- 
- |                               |     |
|-------------------------------|-----|
| <b>3. キーワードの共有と内容の確認：グループ</b> | 20分 |
|-------------------------------|-----|
- 聞き取ったキーワードを4人一組のグループ内で共有し、グループ内でマインドマッピングをさせる。こうすることで内容の流れと構造を視覚的に理解することができる。この活動の目的は、内容を理解し、他者と共有することである。活動は日本語で行う。この活動には十分な時間を取る。そうすることで英語習熟度の違いによる内容理解の差を埋め、後半の活動への参加の敷居を下げることができる。
- 
- |                          |     |
|--------------------------|-----|
| <b>4. ワークシートの確認：グループ</b> | 20分 |
|--------------------------|-----|
- 授業前に課したワークシートの回答をグループ内で共有させる。回答を共有するだけでなく、不明な点や不十分な回答をグループ内で補い合うように促す。この活動の目的は、グループ毎にワークシートを完成させることである。活動は日本語で行う。
- 
- |                        |     |
|------------------------|-----|
| <b>5. ワークシートの確認：全体</b> | 20分 |
|------------------------|-----|
- 各グループに問題を割り当て、ホワイトボードに回答を書かせる。次に、全体で各グループのワークシートの回答を共有する。この活動の目的は、自らの考えを英語で発信することである。活動は英語で行う。学生の回答に対しては、英語でフィードバックや質問を与え、インタラクションの機会を設ける。この活動には十分な時間を掛け、英語で考え、英語で発信する機会を自然なインタラクションの中に作り出す。
-

6. まとめ：全体

20分

教材の内容を教師が英語で要約して文章構造を整理する。その際には、キーワードがどのように関連し合っているのかを視覚的に板書する。そうすることで、第2週目の書き換えの活動につながる素地を作る。最後に、内容理解を踏まえ、さらに考えを深めるための課題をLUNAに提示する。SET1の第1週目の課題は以下のとおりであった。

Assignment : Write possibilities and limitations of the project.

---

**【授業後】**

学生は、第1週目の内容理解を踏まえ、LUNAの課題に回答する。以下、学生Aと学生Bの回答を原文のまま紹介する。

**学生A**

This project, OpenCurriculum, is so wonderful idea, I think. This will give us some possibility. For example, every teacher can make high-quality education by sharing methods. And it will effect on QOL of all over the world. If the level of education is raised, economic level of people and the country will be raised, and level of people's life-QOL will be raised. I think better education leads to better world.

On the other hand, there is also limitation of this project. If every teacher uses OpenCurriculum and every educational system is integrated, there is no diversity. Every student has personality. It may be good points or bad points. If it is good, we should grow up, if bad, we should correct. And this method isn't always only one. This method is infinity, I think. But only using particular methods can't educate students at a certain level or more. So it is important to always think about better education when teachers use OpenCurriculum. Namely even if there is the best system, what is the most important is how to use. Always thinking about and evolving it are important.

**学生B**

I think open curriculum is a good tool for student to learn subjects at home. If you access to the website you can find any subjects which you would like to learn. Furthermore, these websites are free for students to learn subjects. Also, teachers can use this tool to create high quality lesson easier than before. However, in some developing countries many students don't have computer, so they can't use this tool on the website. I believe that we can use some traditional education way to help them, such as video.

**【授業：第2週目】**

---

1. TOEIC® Test Mini Quiz：個人

5分

第1週目と同じ目的と形態で行う。

---

**2. 小テスト：個人**

15分

第1週目の理解度や表現の定着を確認するために小テストを行う。小テストでは複数のキーワードを与え、内容を再現することを求める。この活動の目的は、内容を構造的に理解し、自らの英語で表現できる力を養成することである。辞書の利用は禁止である。以下は、SET 1の小テストの問題である。

Summarize the essay, OpenCurriculum, using the keywords listed below. to curate, to provide s/o with s/t, education, mathematic, revision time, to be tailored for s/t, to nail s/t, teachers

**3. LUNA の掲示板への書込を使ったディスカッション：全体&グループ**

20分

第1週目の課題の内、優れたものやユニークなものを取り上げる。この活動の目的は、前週の内容を振り返り、さらに理解を深め、英語で考える力を養成することである。実際の授業では、学生Bの意見から“However, in some developing countries many students don't have computer, so they can't use this tool on the website.”の部分を取り上げ、グループ毎に意見を交換させ、グループの考えを英語でまとめるように指示をした。グループの考えは、時間を設けて共有し、共通点と相違について英語で議論をした。

**4. 音読活動：個人&グループ**

30分

学生が十分に内容を理解したことを確認してから音読活動を行う。教材は、本文の一部を抜粋し、音読活動がしやすいように加工したものを使う(資料3)。音読活動は、リード&ルックアップ、ペア・リーディング、グループ・リーディングなど各種の音読活動を行う。音読活動の仕上げには、数段階に音声の再生スピードをコントロールしながらシャドウイングを行う。シャドウイングによるトレーニングの効果を実感してもらうために、学生には音読活動をする前に、一番早いスピードでのシャドウイングを経験してもらう。そうすることで、シャドウイングのトレーニングによって、どれだけ早く音声、意味、文法の情報を統合して処理できるようになったかを実感してもらうことができる。また、授業に多様なトレーニングを取り入れることによって、普段の英語学習にも活かして欲しいという意図もある。

**5. 書き換え：個人**

20分

授業の最後には、音読教材を使い、できるだけ多くの単語と表現を変えて、同じ意味になるように段落を書き換える活動を行う。その際には、難しい表現や親しみの少ない単語ではなく、すでに見たこと、または使ったことのある表現や単語を積極的に使うように促す。こうすることで、基本表現と語彙で十二分に論理的な英文が産出できることを実感させる。また、英作文の際には、オンライン辞書とコーパス(言語データベース)の使い方を教え、ローケーション(複数の単語の自然なつながり)を確認する方法についても教える。この活動の目的は、道具を適切に使いながら自らの考えを英語で表現できるようになるスキルを身につけることである。第2週目の授業後には、翌週分のワークシートが配布され、【授業前】に戻り、同じ授業サイクルを繰り返す。

## 2.5 テストの開発

学生の到達度を測るためにテストを作成し、事前テストと事後テストを実施した。事前テストは、授業の開始される第1週目に行った。事後テストは、すべての教材を学習し終えた第14週目に行った。事前テストと事後テストは同じテストを利用した。事前テスト後に解答の提供はしていない。事前テストのスコアのみを通知した。事後テストで同じテストを利用することは学生に通知していない。

事前・事後テストの項目は、教材から抽出した語彙と表現、そして、全学を対象にLUNAに提供されている「新オンライン TOEIC<sup>®</sup> Test 対策講座」から作成した。語彙と表現の項目は、JACET 8000の内、Level 3までの語彙で重要と思えるもの、および教材の内容理解にとって重要と思える表現を抜粋した。「新オンライン TOEIC<sup>®</sup> Test 対策講座」は、500点レベルと600点レベルを対象にし、それぞれ Part 5 と Part 6 の項目を抜粋した。Part 5 は、短いセンテンスの空欄を補充する語彙・文法問題である。Part 6 は、長文の空欄を補充する語彙・文法問題である。実力テストの項目数は66問である。内訳は以下のとおりである。

- 教材の語彙に関する項目：15問 (1-15)
- 教材の表現に関する項目：15問 (16-30)
- 「新オンライン TOEIC<sup>®</sup> Test 対策講座500」の Part 5 の項目：9問 (31-39)
- 「新オンライン TOEIC<sup>®</sup> Test 対策講座500」の Part 6 の項目：9問 (40-48)
- 「新オンライン TOEIC<sup>®</sup> Test 対策講座600」の Part 5 の項目：9問 (49-57)
- 「新オンライン TOEIC<sup>®</sup> Test 対策講座600」の Part 6 の項目：9問 (58-66)

## 3. 結果

事前テストのクロンバック  $\alpha$  は、0.82であった。ラッシュモデルで項目分析を行った結果(静、2007;住, 2013)、ミスフィットの問題項目 ( $infit\ MSNQ \pm 0.75$ ) は確認されなかった。表1は、事前・事後テストの記述統計の結果である。本科目の在籍者数は29名であるが、事後テストを欠席した2名のデータは削除し、 $n=27$ で集計した。事前・事後テストの相関(Pearson)は、 $r=0.63$  ( $p=0$ , 95%  $CI$  [0.332, 0.816]) であった。

表1 事前・事後テストの結果

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Median</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
pre	37.48	8.17	35	25	57
post	51.11	7.65	50	37	66

Note :  $n=27$

図4は、事前・事後テストの結果を箱ひげ図で表したものである。図5は、各学生の事前・事後テストのスコアの変化を表している。図4と図5から、全体および各学生のスコアの上昇を確認することができる。スコア上昇値の平均は、 $M=13.63$  ( $SD=6.80$ ,  $Max=32$ ,  $Min=3$ ) であった。

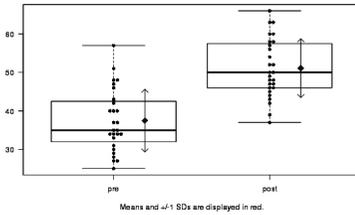


図4 事前・事後テストの比較

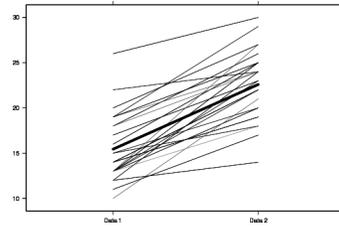


図5 学生のスコア変化

事前・事後テストの結果をラッシュモデルで分析した。その結果、事前テストの能力値および項目困難度の平均値は、 $\theta = .38$  ( $SD = .72$ )、 $b = -.07$  ( $SD = 1.41$ ) であるのに対して、事後テストでは、 $\theta = 1.67$  ( $SD = 1.19$ )、 $b = -.20$  ( $SD = 1.32$ ) であった。図6は、事前・事後テストのスコアをラッシュモデルで分析し、各学生の能力値と各問題項目の困難度の分布を図にしたものである。これらの結果からも、事後テストにおけるスコアの上昇が能力値の上昇によって表れていることが分かる。

尚、記述統計の分析には、関西大学の水本先生が開発した *langtest.jp* (<http://langtest.jp/>) を利用した。ラッシュモデルの分析には *Winsteps* (<http://www.winsteps.com/winsteps.htm/>) を利用した。

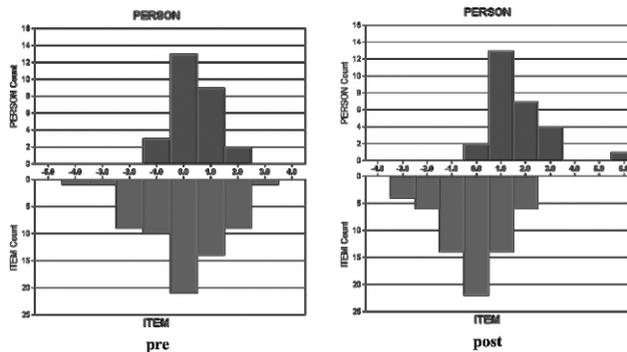


図6 事前・事後テストのラッシュモデルによる比較

#### 4. 考察

事前・事後テストの分析の結果、すべての学生に基礎語彙と表現の定着が見られた。これは、授業設計の段階で、授業をインプット系の授業とアウトプット系の授業に分割し、授業で学んだ語彙と表現を使って、自らの考えを英語で表現するアクティビティを積極的に取り入れたことが要因と考えられる。第1週目のインプット系の授業では、事前に完成させたワークシートの内容を確認し、教材の内容理解と結びつけながら語彙と表現の定着を図った。第2週目のアウトプット系の活動では、学習した語彙・表現を使いながら、内容の要約、書き換え、自由英作文の活動を積極的に取り入れた。翌週の授業では、小テストを使って、それらの学習内容の確認と定着を図った。反転授業のスタイルを採用することで、これまで授業で取り扱っていた機械的な作業を

既習事項とすることができ、対面授業のメリットを全体、グループ、および個人のレベル活かすことができた成果が事後テストの結果になったと考えられる。

今回、理工学部の科学技術で反転授業の実践を試行し、その結果を定量的に分析したが、今後の課題として反省すべき点もある。今回は、初めての試みであったことから、基礎語彙と表現に絞って授業の結果を定量的に分析した。今後は、授業をより多角的に分析するために定性的なデータの収集と分析の必要性を感じている。特に事後テストにおいて32点ものスコアの上昇を記録した学生が、どのように日常的に学習に取り組み、LUNA を利用し、課題に取り組んでいたのか等のデータを収集する必要があると考える。同様のことは、顕著なスコアの上昇が見られなかった学生についても指摘することができる。定量的手法と定性的手法とを織り交ぜ、実証的に実践を検証する方法を確立していくことが、批判的に実践を共有・改善していくために重要であると考えられる。

## 5. まとめ

本稿の目的は、理工学部の科学技術英語で反転授業の実践を行い、その結果を定量的に検証することであった。初めての取り組みではあったものの、科学技術英語での反転授業の試みは、一定の成果があったものと考えている。今後は、今回の実践を通して得られた反省点と気づきを踏まえて授業改善に努める共に、他の英語関連科目への適応についても検討して行きたい。

## 参考文献

- Bergman, J., & Sams, A. (2014). *Flipped learning: Gateway to student engagement*. International Society for Technology in Education.
- 芝池宗克・中西洋介 (2014). 『反転授業が変える教育の未来—生徒の主体性を引き出す授業への取り組み』反転授業研究会 (編) 明石書店
- 静 哲人 (2007). 『基礎から深く理解するラッシュモデリング—項目応答理論とは似て非なる測定のパラダイム』 関西大学出版
- 染谷泰正 (2009). 「オンライン版「英語彙難易度解析プログラム」(Word Level Checker) の概要とその応用可能性について」 青山学院大学文学部『紀要』、51、97-120.
- 住政二郎 (2013). 「ラッシュモデルの導出」『外国語教育メディア学会関西支部メソドロジー研究部会2012年度報告論集』、83-101.
- Sumi, S. (2015). *Towards integration and normalisation of technology in the Japanese EFL context: An ecological perspective on foreign language teaching*. Tokyo: Kinseido.
- 竹内 理 (2007). 「自ら学ぶ姿勢を身につけるには—自主学習の必要性とその方法を探る」 *Teaching English Now*, 8, 2-5.
- Tomory, A., & Waston, S. (2015). Flipped classrooms for advanced science courses. *Journal of Science Education and Technology*. doi:10.1007/s10956-015-9570-8
- 土持ゲーリー法一 (2014) 反転授業はアクティブラーニングを加速するか—帝京大学での試み『主体的学び—反転授業がすべてを解決するのか』 2、24-55.

資料 1

<p>OpenCurriculum Looks To Foster Open-Source Education By Releasing Free Online Library by Julian Chokkattu From Tech Crunch</p>
<p><b>OpenCurriculum Looks To Foster Open-Source Education By Releasing Free Online Library by Julian Chokkattu</b></p>
<p>Aimed at providing teachers with educational materials by making them open and competitive, OpenCurriculum, which launched in Pittsburgh, curates and organizes material from sites such as teacher blogs and lesson material publishers. Teachers can create lesson plans and more through OpenCurriculum.org.</p> <p>In its effort to provide high-quality learning and an openness in K-12 education, OpenCurriculum released a 5,000-document library on its website for math teachers to use as lesson materials. Anyone can use the material on the website without logging in, but to get access to tools such as the lesson plan builder, you need to create an account. The tools aren't tailored for a particular subject matter.</p> <p>OpenCurriculum's tools are used by about 6,000 teachers and users every month. With the tools from the new library, about 20 teachers who were in beta with the library found that teachers are saving 50 percent of the first-time lesson planning and 20 percent of lesson plan revision time.</p> <p>The library, which took three months to curate, is now live on the website and is tailored to the lesson plans for the Common Core mathematics, as founder and CEO Varun Arora says the nonprofit wanted to focus on one subject first.</p> <p>If the library is established as being beneficial and scalable, he said they plan to move to other subjects.</p> <p>"We want to really nail this, because our competitors tried to do the same thing but they tried to go really broad and they do a shitty job in every department, so we said let's just nail mathematics. We're really connected to the math community across the U.S.," he said.</p> <p>Arora says the majority of OpenCurriculum users are from the U.S., but many English-speaking countries such as the U.K. and Australia are using the website as well. Eventually, he plans to expand the program into other countries.</p> <p>The company, which is one of Y Combinator's graduates from its first nonprofit class, raised investments from Y Combinator, Points of Light Civic Accelerator, ITU, Carnegie Mellon University's Institute of Social Innovation and Thrill Mill.</p>

資料 2

**OpenCurriculum Looks To Foster Open-Source Education By Releasing Free Online Library  
by Julian Chokkattu**

Week 1

Write the Japanese meanings of words and expression from the passage.

1. to launch
2. to curate s/t
3. s/t is scalable
4. to nail s/t

Answer to questions with your opinions.

1. Why is it important to provide teachers with educational materials?
2. Why did the author necessarily say “The tools aren’t tailored for a particular subject matter”?
3. Why did CEO Varun Arora say “the nonprofit wanted to focus on one subject first”?
4. Do you know any similar online educational open source project?

資料 3

**OpenCurriculum Looks To Foster Open-Source Education By Releasing Free Online Library**  
**by Julian Chokkattu**

Week 2

1. Read and Look up

Aimed at providing teachers with educational materials / by making them open and competitive, / OpenCurriculum, which launched in Pittsburgh, / curates and organizes material from sites / such as teacher blogs and lesson material publishers. / Teachers can create lesson plans and more through OpenCurriculum.org. /

In its effort to provide high-quality learning and an openness in K-12 education, / OpenCurriculum released a 5,000-document library / on its website for math teachers to use as lesson materials. / Anyone can use the material on the website without logging in, / but to get access to tools such as the lesson plan builder, / you need to create an account. / The tools aren't tailored for a particular subject matter.

2. Shadowing

3. Rewrite