

反転授業実践報告

—基礎の化学—

南 伸昌

宇都宮大学共同教育学部教育実践紀要 第9号 別刷

2022年8月31日

反転授業実践報告[†]

—基礎の化学—

南 伸昌*

宇都宮大学共同教育学部*

齊一科目である理科分野専門科目「基礎の化学」の反転授業化を試みた。授業前半は、事前課題への取組を学生の主体性に委ねていたが、10回目以降は事前課題の提出を課し、その回答を授業で活用することにより話し合い活動の時間を捻出し、学生たちが負担感以上に学びの面白さに気付く活動とすることができた。実施内容の変遷と、受講生による活動の受け止め方・評価について、調査した結果を報告する。

キーワード：主体的、対話的、深い学び、反転授業、基礎の化学

1. はじめに

反転授業は、授業前に講義資料や動画教材などを用いて本時のテーマについての基本的な知識を習得し、対面授業において学生同士や教員との双方向の関わり合いの中で理解の深化を図る授業形態である¹⁾。反転授業の実効性を高めるために、その事前学習には、事前学習と対面学習を一つの学習プロセスとして捉えた上で事前学習の教育目標・評価を設定することや、教師・教材・学習者間の相互作用を促すような教材や指導方法の設計が求められる。例えば、事前学習で内化した学習事項を、課題の提出により外化し、それに対する教員からのフィードバックにより再度内化し、学生同士の話し合い活動等により外化し、学びを深めていくようなプロセスである²⁾。

平成29年度改訂の小・中学校学習指導要領において、「『主体的・対話的で深い学び』を実現する授業改善」の方向性が示されたが、反転授業の対面授業は、正にその流れに沿うものである。令和3年度前期の「基礎の化学」において、コロナ禍の状況の

変化による受講環境の変化という外的要因の影響も受けた結果、段階的に反転授業化を進める形となった。そのような中でも、学生の学びに対する姿勢等に前向きの変化が見られたので、授業の実施方法と得られた効果について報告する。

2. 「基礎の化学」について

「基礎の化学」は宇都宮大学・群馬大学共同教育学部の齊一科目で、中高理科免許取得要件であり、理科分野の必修科目である。共同教育学部が発足した令和2年度はコロナ禍が始まったばかりで、学生、教員双方のオンライン対応が間に合わず、全面オンデマンド(pdf資料&一部動画)にMoodleのチャットをオンタイムで組み合わせる形で実施した。

3. 令和3年度授業実践

3-1. 第1-9回

令和3年度学期始めは、コロナの状況は比較的落ち着いており、1年遅れで遠隔授業システムを活用した双方向授業開始となった。授業は事前に事前課題付の授業スライドをLMS(共同教育学部Moodle)で配信して予習を促し、理解度の評価と共に、授業外学修を促すことを狙い、授業の始めに10分間の小テストを設けた。授業では、1分程度の隣との意見交換、5分程度の複数人での話し合いを何回か設け、学び合いにより理解を深められるようにした。

[†] Nobumasa MINAMI*: Flipped classroom practice report-Basic Chemistry-
Keywords: proactive, interactive, deep learning, flipped classroom, Basic Chemistry

* Cooperative Faculty of Education, Utsunomiya University
(連絡先: minami@cc.utsunomiya-u.ac.jp)

授業の進め方

事前に、教科書等を参照しながら配布の資料を見て、学習内容を把握します。



授業中、説明を聞いたり、課題や話し合いから、学習事項の理解を深めます。



次週の初め10分に到達度確認テストを行います。

小テストは、両大学生共時間内に紙の答案用紙に回答し、宇大生分は教員が回収し、群大生分はSAが回収した答案をpdf化して教員にメール送付した。答案の評価は紙、pdf共に直接書き込み、紙は直接返却、pdfはSAにメール送付したものを印刷した上で返却した。

授業翌日までに、小テストの解説と授業スライドに説明のセリフを書き加えたオンデマンド兼復習用資料をLMSで配布し、復習を促した。また、授業後にGoogleフォームのリアクションシートを課し、課題の取組状況や資料・授業の分かりやすさ、理解度、興味関心の高さなどを調査し、授業に対する意見や質問を受け付けた。調査結果及び意見や質問への回答は、次時の2日前までにLMS上で共有した。

5月に入り、コロナ第4波を受け、第4回以降、群大生は全てZoom受講となり、遠隔授業システムは使わないことになった。遠隔でもSA等が対応する対面では、通常のペーパーテストの公平性は確保されるが、自宅でZoomとなるとそれは困難となる。そこで、第5回の小テストからは、学習内容の活用や説明に重点を置いた内容とし、「ノート、テキスト等参照可。相談禁止。時間が余ったら本日の予習に充てる。」旨周知した。このことが、結果的に「思索を深める授業」に繋がった。

ただ、初めはオンライン入力の手間による不公平感が強く、記述量の見直しも行ったが、両大学の2年間に渡る小テスト平均点の比較を元に、オンライン入力者への補正の加点を行うことを周知し、最終的な納得を得た。

ここまででは予習は自主的な活動とし、取組状況の調査は行ったが強制する仕組みは作らなかった。反転授業の枠組みとしては不十分であるが、予習・復習で内化できた学生は、小テストや授業中の話し合

い活動での外化、教授による内化というプロセスを踏まえることができるよう心掛けて、授業を運営した。また、リアクションシートへの意見・質問には全て回答し、全体で共有することにより学習者の意識喚起を図った。ただそれでも、予習実施率こそ平均95%と高いが、課題取組率は50%に留まっており、学習内容が難しくなるにつれて説明に時間を取られ、話し合いの時間を確保することが難しくなってきた。そこで、反転授業としての枠組みを整え、授業中の話し合い活動の拡充を図ることにした。

3-2. 第10-15回

反転授業のための事前課題等、時間外学習拡充の方針を、第9回予習資料で予告し、授業で説明した上で、授業終了直後に下枠のように指示した。

今後の授業の進め方について

「事前学習→受講→事後学習→事前学習→・・・」のサイクルを支援するため、課題（事後&事前）の事前提出を設定します。（月曜日にMoodle上で通知→木曜9:00 amまでに提出）

併せて1単位時間数の意味についての説明もを行い、時間外学習の必要性・意義についての理解を深めた。また、授業始めの小テスト&解答例提示の時間を、到達度確認のための「演習」と「振り返り」として20分程度確保した。10回目以降の、1週間の標準的な活動の流れを表1に記す。

表1. 10回目以降の1週間の活動の流れ

曜	活動
金	・授業（対面&Zoom）
土	・オンデマンド・復習用資料を作成し、LMSにアップ。
日	・演習採点。Zoom受講者用の採点一覧（個人情報削除）を作成し、LMSにアップ。 ・前時のリアクションシート入力メ切。 ・次時のリアクションシートをGoogleフォームに設定。
月	・次時の事前課題、事前学習用資料を作成し、LMSにアップ。事前課題提出様式をGoogleフォームに設定。 ・次時の演習、振り返り用スライド案検討。 ・前時リアクションシート集計表（コメントへの回答含む）作成。Zoom受講者用演習解答様式をGoogleフォームに設定し、集計表にURLを示してLMSにアップ。
～	「自主学修」
木	・事前課題提出メ切（正午） ・事前課題提出内容を確認し、演習、振り返り用スライド、授業スライドの内容を確認。
金	授業（対面&Zoom） ・事前課題で取り組んだ内容を、演習で確認し、演習後の解説・前時の振り返りにより理解を深める。 ・授業において、1分間程度の隣との話し合い、5分程度の3-4人での話し合いを各数回実施。Zoom参加者はブレイクアウトルームを設定。

1週間を通じて、学生とのやり取りを意識した運用を行った。「採点一覧」,「リアクションシート集計表」のLMSでの共有は、彼らのアウトプット（外化）に対して教員からのフィードバックを与えるだけでなく、学生が他者の意見から自身を相対化し、客観視することができる機会ともなる（内化）。事前課題や事前学習用資料も、演習やリアクションシートの結果（外化）を踏まえ、理解の不充分なところを、彼らの言葉／文脈に沿った形で支援・補強できるように構成することを心掛けた（内化）。

「授業スライド」は、事前課題の回答（外化）を踏まえて作成し、授業のポイントなどで、その回答をピックアップするなどして、学生視点での表現を活用し、彼らの言葉で思索を整理した上で（内化）、話し合い活動により深められるように心掛けた（外化）。事前に課題を共有し、学生に伝わりやすい言葉で表現することにより、話し合いへの入りと結論への到達がスムーズになり、1回の授業内に5分程度の話し合いを複数回、コンスタントに入れられるようになった。

4. 調査結果と考察

4-1. 調査内容

調査は全て授業終了後のリアクションシートにおいて実施した。調査項目の概要を以下に記す。

全ての回において、「①スライドを含む資料の見やすさ」、「②内容はどの程度理解できたか」、「③興味関心はどの程度持てたか」3点について、「とても良い5」等から「全くダメ1」等まで5件法で調査を行った。

10回目からは、授業環境の設定の適否を確認するため、以下の質問④-⑥をシートに加えた。

- ④事前課題を考えるために必要な情報は、授業や配付資料を通じて提供されていたか。
- ⑤事前課題の設定は妥当だったか。
- ⑥「オンデマンド・復習用」資料は有効に活用できたか。

④⑤は「そう思う3」から「そう思わない1」までの3件法で、⑥は「とてもそう思う5」から「まったくそう思わない1」までの5件法で調査を行った。

最終回のシートには以下の質問⑦-⑪を加えた。

- ⑦10回目以降の授業の形式は、学びを深める上で有効だったか。
- ⑧復習・予習、事前課題の量は適切だったか。
- ⑨10回目以降の時間外学習に、前向きに取り組めたか。
- ⑩本授業と今まで受けてきた理科の授業とで違いを感じた点。
- ⑪「反転授業」で学びを深めるための、授業の改善提案、本授業全体を通じての感想・意見。

⑦⑨は「とてもそう思う5」から「全くそう思わない1」までの、⑧は「多過ぎ5」から「適切3」、「少なすぎ1」までの5件法で調査し、⑩⑪は自由記述で回答を得た。

4-2. 調査①-③

調査①-③各項目の評価を数値化して求めた平均点の、授業回ごとの推移を図1に、9回目までと10回目以降の、各項目の平均値を表2に示す。

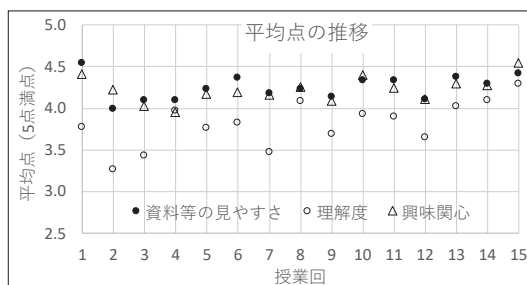


図1. 資料の見やすさ、理解度、興味関心の推移

表2. 9回目までと10回目以降の平均値

	①見やすさ	②理解度	③興味関心
9回目まで	4.21	3.70	4.17
10回目以降	4.31	3.98	4.31

全項目において、授業内容により上がり下がりはあるが、10回目以降、右上がり傾向となった。全体の平均は、「資料の見やすさ」、「興味関心」がそれぞれ4.25、4.22と高く、授業全体に渡り、資料等は分かりやすく、興味関心を維持できたようである。「理解度」は3.81と若干低かったが、調査時期を独立変数とした、等分散を仮定したt検定を実施した結果、9回目までと10回目以降とで有意差が認められた ($t = -2.183, p = 0.0479$) ことから、反転授業化により理解度が深まったと解釈できる。

4-3. 調査④-⑥

図2に、調査④-⑥各平均の、授業回ごとの変遷を示す。項目ごとの平均点は、④2.85、⑤2.84（以上3点満点）、⑥4.32（5点満点）と、④⑤はほぼ満点で、⑥も高い値で推移していた。学習者の思考を深めるためには、その前提となる知識や考え方を適切に提供する必要がある。④-⑥の結果から、資料や教授における情報提供について、学生が満足／納得している様子が窺える。

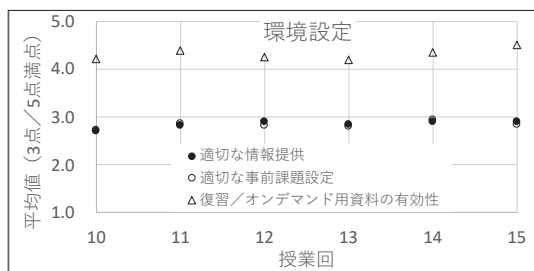


図2. 授業環境に対する印象の変遷

4-4. 調査⑦-⑪

最終回の調査は、⑦の平均値は4.48と非常に高く、枠組の見直しが肯定的に捉えられていたことが分かる。⑧は④-⑥と相補的な質問であるが、3.08と、ほぼ全員が自分の学びのために、納得して事前課題に取り組んでいたことが分かる。⑨も4.13と高い値が得られており、4-3と合わせると、適切な場面・情報・教授の提供が、学生の主体的な学修への取組を促したと結論付けられる。

自由記述の⑩については枠内に抜粋を示すように、他の授業との違いを、「学びの深まり」、「言語化による共有活動」、「考えることへの励まし」の3つのキーワードで分類できた。記述内容を俯瞰すると、本授業の特徴としては「『なぜだろう』を追究する姿勢の尊重」があり、その重要なアイテムとして、「言語化による思索の深まり」があると考えられる。

・学びの深まり 16件

今まで受けていた理科の授業は「これはこういうものだ」という説明を聞く時間が多く、受け身になりがちであったが、この授業は「なぜだろう」ということを自分なりに考える時間が設けられていて、主体的に取り組めるものであった。

問題を解くのではなく、理解することに重点が

置かれていた。

・言語化による共有活動4件

自分自身や周りの人との会話で考える力が試されていた。

・考えることへの励まし1件

間違えてもいいよと頻りに言ってくれた。

⑪の自由記述にも、学びの深まりに加え、教員からの丁寧なフィードバックや他者の考えを共有することの効果についての記述があった。以上から、授業を通じて学生自身が反転授業の効果を実感できており、学びを深めるために必要な要素を体感できているという効果を見出すことができた。

5. まとめと課題

齊一科目「基礎の化学」の反転授業化を行った。コロナ禍の影響も受け、試行錯誤しながらであったが、多くの学生に、「覚える、解く」ことではなく「考える、理解する」ことが「学び」の醍醐味であり、面白いことを感じてもらえる形に落とし込むことができたようだ。そのための仕掛けとして、事前課題、話し合い、リアクションシートなどを設定し、授業外の時間も含めたフィードバックの重要性も認識できたが、多数の課題も見えてきた。

反転授業実施に当たって、資料の作成自体はICTの活用により負担の低減は可能であるが、個々の学生の疑問・質問に真摯に向き合うことは、結構な負荷を感じた。それこそが教員の本務ではあるが、3-2で示したサイクルを、複数の授業で並行して遂行するのは、現状厳しいというのが実感である。

一方、受講者側にとっては、コロナ禍の大学の授業における課題の多さが問題になっている。反転授業は生来的にある程度の量の授業外学修を課すことになるので、その推進には大学全体でのカリキュラムマネジメントが必要であろう³⁾。

また、反転授業化で話し合い活動の時間は確保できたが、Zoomのブレイクアウトセッションでの働きかけは難しい。本授業では、SAもしくは教員が巡回したが、一つのセッションに意味のある働きかけをするためには3～5分は必要で、全体的な話し合いの活性化や学びの深まりという点で課題を感じた。

最後に、本実践の評価は、意識調査に留まっているという問題がある。Zoom対応のため、小テスト

や演習の設問の理念自体を大幅に見直したので、学問的な学びの到達度について反転授業化以前との比較はできておらず、次年度以降、検証を進めたい。

謝辞

本研究の一部は、科学研究費（課題番号：21K02625）の助成を受けて行われた。

参考文献

- 1) 澁川幸加, 日本教育工学会論文誌, 44 巻, pp. 561-574, 2021.
- 2) 森朋子, 化学と教育, 64 巻, pp.596-599, 2016.
- 3) 森朋子, 他, アクティブラーニング型授業としての反転授業, ナカニシヤ出版, 2017.

令和4年4月1日 受理

Flipped classroom practice report
— Basic Chemistry —

Nobumasa MINAMI