

「主体的な学習」の成長を目指した授業改善

沼津市立沼津高等学校 石川 壮

1. はじめに

本校では、育てたい生徒像を「学ぶ喜びを感じ、喜びを共有できる生徒」として、その資質・能力の育成に向け、学校全体で授業の教材研究を行っている。筆者自身も4年前にジグソー法に出会ってから、アクティブ・ラーニング(以下AL)について学び、すべての授業をAL型の授業へ改善していった。中央教育審議会(以下中教審)による2012年の答申¹⁾の中でのALの定義「教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称」に基づいて、初めは、ジグソー法や紙芝居プレゼンテーション法(以下KP法)²⁾、ポスターセッション、マインドマップなどの手法を用いて、生徒が話したり、発表したりする活動を授業内に取り入れた。一方向的な講義形式のときよりも、生徒が思考しているようすが目に見え、双方向の学習スタイルのメリットを感じた。生徒からも「先生の授業は考えなきゃいけないからとても疲れる」と言われ、AL型の授業は生徒の学びに価値があると手ごたえを感じていた。しかし、授業に活動があるからやっているだけの生徒も多く、主体的に自ら興味・関心をもって学習しているというよりも、こちらが活動で無理やり生徒の思考を動かしているようにも感じていた。

『溝上慎一の教育論』³⁾にて、著者の溝上は、主体的な学習を「行為者(主体)が課題(客体)にすすんで働きかけて取り組まれる学習のこと」と包括的に定義している。また、さまざまに包含される主体的な学習を大きく整理するために、「(I)課題依存型」「(II)自己調整型」「(III)人生型」の3つの観点を導入し、「主体的」に伴う自己の自他分別の強意、再帰の働きをふまえて、主体的な学習が(I)から(III)へとスペクトラム的に深まっていくと考えている。

筆者が行っているAL型授業は、生徒にとっては、今までのただ座ってノートを書いていけばいい状態から、活動を用いて無理やり思考させられている状態になっただけで、主体的な学習とはほど遠いものになっているのではないかと考えた。そこで、昨年

(2019年)からは基本に立ち返って、生徒が「この課題はおもしろい」「この授業はおもしろい」と興味・関心をもつような「課題依存型の主体的学習」を目指し、授業改善を行った。

そこで大切にしたことは、「なぜ?」と「発見」である。「なぜ?」という思いは、興味・関心につながり、自ら学ぶ意欲を高める。さらに、教えられるのではなく自分自身で気づいたときの喜びは、とても大きい。これが学習するうえでの醍醐味ではないだろうか。授業では、過去の偉人たちが発見したことを学ぶのだが、これらの内容を自ら発見したように演出することで「できた!」「わかった!」という気持ちが生まれ、生徒が主体的になると考えた⁴⁾。

また、次期学習指導要領でも「主体的・対話的で深い学び」の必要性が明記されている。そこで、筆者はALの「型」に捉われるのではなく、生徒がおもしろいと感じ学習に対して前のめりになっている状態が主体的な学習である「AL」にふさわしいと考え、自身の授業を見直した。ただし、おもしろいだけで学びがない状態にならないよう、「深い学び」や「対話的」の側面にも注目して授業を改善した。

中教審の答申では、「深い学び」を次のように説明している。

習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた「見方・考え方」を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう⁵⁾(学び)

ここで、化学における「見方・考え方」は、次のように説明することができる⁶⁾。

観察、実験などを通して、反応や性質を、類似や差異などを明確にしたり、抽象化された原理・法則を具体的な性質や反応と結び付けて理解したりすること、および多面的・多角的な思考や、原理・法則を新しい事象の解釈に活用する思考を育むこと

思考したことを自分の言葉で説明したり、相手の

説明を傾聴したりすることで、情報の共有や気づきが生まれて「対話的」な学びにつながり、さらには思いや考えを基に創造することに向かう「深い学び」を実現させる。これらの点を意識した化学基礎の授業実践例を報告する。

2. 授業形式

筆者の授業は、

- ① 導入
- ② 講義
- ③ ワーク(個人→グループ→個人)
- ④ まとめ

と展開するようにしている。その中に、学習内容に適したAL型の活動を取り入れて、生徒が主体的に学習し、言語化や気づきが生まれるように心がけている。以下に、この①～④のそれぞれにおいて筆者が意識していることを紹介する。なお、この授業形式は、小林昭文『アクティブラーニング入門』⁷⁾を参考にしている。

① 導入

導入では、生徒の興味・関心を高めることを目的として、以下のことを行っている。

- ・演示実験を観察させる
- ・化学史を紹介する
- ・化学技術を紹介する
- ・人間生活との関わりを紹介する

特に意識していることは、生徒にとって不思議であったり予想外であったりする題材を選ぶことである。生徒が、「不思議!」や「なぜ?」と感じ、好奇心が高まってもっと知りたいと思うようにすることで、課題依存型の主体的学習への姿勢をつくらせている。

② 講義

講義では、生徒が「教えてもらった」と感じるのではなく、「自分で気づいた」と感じることを重視している。③のグループワークの時間を確保するため、スライドやKP法を用いて、効率よく説明することを心がけている。

講義では、ペアワークの機会を多く設けるようにしている。ペアワークで認知のずれに気づいた生徒は、この後のグループワークでどのように学ぶかを考えるようになる。これは課題依存型から自己調整型の主体的学習への変化だといえる。また、ペアワークを行うことで、理解できていない生徒や思考の言

語化をうまくできず思考停止になりかけている生徒を救済することもねらっている。

③ ワーク(個人→グループ→個人)

理解したこと・思考したこと・気づいたことなどを活動によって外化するためにグループワークを行うのであるが、そのためにはまず個人での内化を十分に行う必要があるため、前段階として講義や個人ワークが重要である。また、個人での内化を十分に行っていても、外化によって「わかったつもり」となってしまう問題が生じる。これを解決するためには、外化の後に再度内化の機会を設けて既有知識の修正や新しい理解の確認を行い、「わかったつもり」を「わかった」にしなければならない。このような、内化-外化-内化を往還させる学習サイクルが重要である⁸⁾。

表1 内化と外化の定義⁸⁾

内化(≡インプット)	読む・聞くなどを通して知識を習得したり、活動(外化)後の振り返りやまとめを通して気づきや理解を得たりすること。
外化(≡アウトプット)	書く・話す・発表するなどの活動を通して、知識の理解や頭の中で思考したことなど(認知プロセス)を表現すること。可視化(見える化)とも呼ばれる。

グループの人数が4人よりも多くなると話さない生徒が散見されるため、全員が議論に参加できるよう3～4人で班をつくらせている。実験を伴うときは、器具の数にもよるが、多くの生徒が作業できるように班の人数を2～3人としている。

グループワークでは、まず、個人ワークの内容について互いに説明させる。ここで、個人的にわからないことや不思議に感じていることを解消できる。ただし、本題を話しあわずに議論が終わってしまうこともあるため、適宜、教員が全体の進行状況を観察し、声かけをすることが望ましい。

教科書やワークシート・講義の内容を踏まえ、授業のテーマに対する答えをグループ全員で話し合いながら考えていく。このときに学習目標と行動目標をスライドで掲示して、生徒が常に意識できるようにしている(図1)。

グループワーク中、生徒への学習内容の補助はほとんど行わない。教えてもらえると思うと、自分で考える姿勢を失って答えを待つだけになってしまう

学習目標 ①状態変化を「熱運動」と「分子間力」をもとに説明する。 ②地球で一番低い温度を知る。
行動目標 ①考える②傾聴③質問④話し合う⑤説明⑥協力⑦貢献

石川先生の家の冷凍庫(-20℃)の氷が
気づいたら小さくなっていました。
こうなった理由を説明しなさい。

図1 学習目標と行動目標を示したスライド

からである。また、グループで考えてもわからない場合には、生徒たちが他のグループに質問することを許可しているので、教員が教えずとも生徒自身で解決することができると思っている。筆者が意識していることは、答えを教えることではなく、生徒の思考を促す声かけをすることである(表2)。ここで正しい答えを出すことができなくても、知識を修正する機会は後にあるため、生徒の協力を促したり、生徒が考えたことの根拠を共有したりするように介入している。

表2 声かけの例

- ・なんでそうなるの？
- ・どうしてそう思ったの？
- ・向こうの班と違うよー。聞いてみれば。
- ・〇〇さんはこう言っているけど、△△さんはどう思う？
- ・面白い考え方だね。どうしてそう考えたの？
- ・協力していますか？

④ まとめ

まとめでは、「リフレクションシート」を活用している(図2)。リフレクションシートに書く内容は、学習内容についての自己評価と授業の振り返りである。過去には、授業プリントの最後にリフレクシ

第11回 反応式の係数と量的関係について復習する。

反応物と生成物の間に一定の量的関係があることを確かめた	完璧	一応	まだまだ
半反応式をちゃんと作らないといけないので、酸化剤や還元剤、そのどちらにもなる物質を覚えておく。析出式の係数と量的関係は比例のお互い関係があると気が付いたので、解き方のコツをつかめてよかった。			

第12回

満点を取るために質問した。	完璧	一応	まだまだ
みんなで満点になるために、話し合いをした。	完璧	一応	まだまだ
前の授業プリントと同じミスをしたので、テストで気を付けた。1つはにがな。			

図2 リフレクションシートの一部

ンを小さくつけていたこともあったが、現在では、ポートフォリオのようなA4用紙1枚に、単元の全時間の学習目標と罫線を印刷したものを使用している。

自己評価は、各学習目標について「完璧」「一応」「まだまだ」の3段階で行っている。振り返りは、「わかった・わからない」「課題の取り組み」「身についたことやプラスになったこと」「感想、意見など」について、文章で書かせている。両方を書いたらシートを提出して授業が終了となる。

ここで大事にしていることは、生徒が振り返りの中でさまざまな気づきを得ることである。この気づきが、生徒自身が何をすべきかを考えるきっかけになり、課題依存型の主体性から、自己調整型の主体性への変化につながる。

3. 授業実践例

化学基礎の「物質の構成」での指導は、表3のような4回のテーマで授業を実施している。

表3 化学基礎「物質の構成」

- | | |
|-----|---------------------------|
| 第1回 | 物質の構成「砂が混じった海水から水を取り出す方法」 |
| 第2回 | 元素の確認「白い粉は砂糖か？塩か？」 |
| 第3回 | 物質の三態「冷凍庫の氷が小さくなるのはなぜか？」 |
| 第4回 | 同素体「硫黄の同素体を自分でつくる」 |

本稿では、第3回「物質の三態」での実践について報告する。本時の問いは「石川先生の家の冷凍庫の氷が気づいたら小さくなっていました。昨年の12月から冷凍庫にずっと入っていたはずなのに、なぜか小さくなってしまいました。こうなった理由を説明してください」とした。氷が冷凍庫の中で小さくなっていくことを実感できている生徒も複数いたが、この現象について正確に説明することはできてない。この状況により、生徒の心の中にある「なぜ?」「どうして?」という気持ちが膨らみ、学びに向かう姿勢が前のめりになると考えた。そして、単元で学ぶ知識を実生活に関連づけることで、知識の確かな定着を目指した。

授業の構成は、次の通りである。

- ① 導入(3分)
- ② 教科書の黙読(4分)

- ③ 講義(14分)
- ④ 個人ワーク(6分)
- ⑤ グループワーク(15分)
- ⑥ まとめ(8分)
- ⑦ 課題(家庭学習)

① 導入

初めに、問いについての自分の考えをワークシートに記入させ、その後ペアワークでそれぞれが書いたことを紹介させる。各自で考えた答えを共有しながら、「なぜ小さくなるんだろうね」と、これから始まる授業への期待感を高めさせた。学びに向かう姿勢がつけられたところで、学習目標や行動目標・講義の流れを記したスライド(図3)を演示し、今回の学習が、問いの解明につながることを実感させた。

学習目標 ①状態変化を、「熱運動」と「分子間力」をもとに説明する。 ②地球で一番低い温度を知る。
行動目標 ①考える②傾聴③質問④話し合う⑤説明⑥協力⑦貢献
本日の講義の流れ ・テーマ1 水の惑星(物質の三態) ・テーマ2 地球で一番低い温度って何℃だ?

図3 学習目標や行動目標・講義の流れを記したスライド

② 教科書の黙読

導入で知りたい気持ちを高めた後に、教科書を黙読させる。生徒は、この中に答えやヒントがあるはずだと考えながら読むので、自己調整型の主体性を発揮して学ぶことができる。

しかし、教科書には、「拡散」「熱運動」「状態変化」「蒸発」「凝縮」「融解」「凝固」「昇華」「セルシウス温度」「絶対温度」といった多くのキーワードが登場するため、知識が広がったものの、整頓できていない状態に陥った生徒も多かった。

③ 講義

講義は、知識の確認と整頓を目的としている。教科書の黙読で生徒の知識は拡散しているので、それを収束させ、納得できた状態を目指す。

今回は、まず「拡散」と「熱運動」の意味について説明した。スライドを併用し、現象を視覚的にイメージできるように配慮した。

次に、沸騰して初めて蒸発すると思いついている生徒が多くみられたので、「濡れた洗濯物が乾くのは、洗濯物の表面が沸騰するからである。これは正

しいか?」と発問し、この思い込みを修正した。発問に対して考えさせることで、沸騰して初めて蒸発するという思い込みと、100℃でなくても洗濯物は乾くという事実との間の認知のずれを感じさせ、状態変化という慣れ親しんだ現象にさらに興味をもたせることができる。ここで、念を押して、蒸発は沸騰しなくても起こることをきちんと認知させた。さらに、物質の状態変化には熱運動と分子間力が関わっていることを説明したうえで、洗濯物と水分子を図示して「なぜ水が蒸発して洗濯物が乾くのか、「熱運動」をもとに考えよう」と生徒に発問した。すると、多くの生徒は、洗濯物の表面の水分子の熱運動が分子間力より大きいために蒸発が起こることに気づいていた。

最後に、セルシウス温度について説明して、「それでは、最も低い温度は何℃だろうか」と発問した。生徒は-5000℃などと自由に答えたが、全員の答えを尋ねたのちに、「その温度のときに分子の熱運動はどうなっているかな」と発問した。ここで、生徒は再度「熱運動」について考え、十分温度を下げると熱運動が「止まる」のではないかと発見した。ここで、絶対温度について説明し、熱運動との関係を強く結びつけた。

筆者は、この講義の時間を14分と短くしている。これは、発問についてじっくり考えるというよりは、ペアワークで隣の生徒と軽く考えながら話すような短い時間設定にして、「ん?」「あっそうか!」などの生徒の好奇心からくる前のめりな姿勢が止まらないようにしたいからである。そのような小さな問いを講義の中でくり返し生徒に与えていくことで、学習内容を自然に反芻させることも意識している。

④ 個人ワーク

授業はすべて筆者が作成したワークシートを用いて行っている。講義を聞いた直後にプリントの問いに答えることで、知識活用の場面を設けるようにしている。また、時間内に必ず全てのワークを行うようにも声かけを行っている。その結果、教科書の黙読や講義に集中して取り組まないと授業についていけなくなることを生徒も理解するようになった。

講義によって収束した知識をすぐに活用させることで、学習内容がより強固に定着するよう心がけている。また、講義の中でいったん拡散した思考を、個人ワークを通じて整理整頓し、知識を収束させる

こともねらっている。生徒は、個人ワークを通して、自分が何をわかっていて何をわかっていないのかを自覚し、説明できることと質問したいことをそれぞれ考えていた。このことが、後のグループワークの際に生きてくる。

⑤ グループワーク

最初の問いに対して、グループワークで話し合いながら答えをつくらせた。冷凍庫内の温度については、最初の3～4分程度は言及せず、生徒が質問してくることを待った。質問が出なかったグループに対しては、こちらからヒントとして発信した。また、生徒の活動のようすに合わせて、以下の声かけも適宜行った。

- ・洗濯物はなぜ乾くんだっけ？
- ・状態変化ってなぜ起こるの？
- ・熱運動ってなんだっけ？
- ・冷凍庫の中でも熱運動しているかな？
- ・状態変化って何が起きているんだっけ？

生徒は、学習内容を活用して自由に議論していた。わからないと投げ出してしまいそうな生徒も少しいたが、同じ班の生徒に励まされながらグループワークに取り組んでいた。筆者は、グループワークで全く話せない班が生まれないように、授業を「安心して発言できる場」にすべく努めており、笑顔で傾きながら話を聞くことや、どんな意見も決して馬鹿にしないことを徹底している。この結果、生徒間に信頼関係が生まれ、進んで協働するようになっていったように感じる。AL型の授業によってクラスが仲がよくなったと嬉しそうに言う生徒もおり、教員としてとてもうれしく思う。

さて、グループワーク前後の生徒の記述の一部を表4に示す。生徒の理解が深まったことがわかる。これは、生徒が活発に学習内容の理解とグループワークを行い、「これ何？」や「これどう思う？」などの問いかけを通して思考が深まった結果ではないかと思っている。

⑥ まとめ

グループワークでまとめた考えを、教室内で他グループと共有させた。説明する時間を1回につき30秒程度とし、2分間、自由に教室を歩き回らせて意見交換を促した。

意見交換の後は、ポイントを箇条書きにしたスライド(図4)を演示してキーワードと思考の流れを確

表4 グループワーク前後の生徒の記述(一部)

グループワーク前の生徒の記述	
Aさん	冷凍庫を開けたときに暖かい空気に触れて、氷が融けて小さくなった。
Bさん	わからない。
Cさん	開け閉めするときに、氷が割れた。
グループワーク後の生徒の記述	
Aさん	冷凍庫の温度は -20°C で水分子は熱運動している。そのため、氷の表面の水分子が昇華していくので氷は小さくなる。
Bさん	氷の水分子は熱運動しているため、表面から水分子が飛び出していくので氷は小さくなった。
Cさん	-20°C の冷凍庫の中でも、氷の表面からどンドン水が離れていって小さくなった。

認し、本時の学習内容を再度整理した。最後にリフレクションシートを書かせて、授業を終了した。なお、まとめの時間を十分に確保できるときは、より主体的な活動を促すため、発表する生徒と聞く生徒の役割が明確になる「ワールド・カフェ」という手法も導入している。自分の役割が明確になるので、より主体的にグループワークに取り組むことができる。

石川先生の子の冷凍庫の氷が気づいたら小さくなっていました。こうなった理由を説明せよ。

- ・冷凍庫の摂氏温度は -20°C くらい
これを絶対温度にすると253K
- ・水分子は熱運動している
- ・氷の表面の水分子は
熱運動で飛び出して気体になる

図4 まとめスライド

⑦ 課題(家庭学習)

家庭学習の課題として、全員が必ず取り組んでほしい必須課題と、生徒が任意で取り組める選択課題の2種類を記載したプリントを用意している。本時の課題は表5のようなものとした。

家族がわかるように説明するために、生徒は学習内容を再び整理することができる。また、家族から「そうなんだね」「知らなかった。すごいね」と言われることで、自己肯定感を育むこともできる。さらに、生徒自身からも「家族に説明すると理解が深まったので、これからは説明することを大切にしたい」という報告があり、これは、学習方法の認知が変化して、課題依存型の主体性から、自己調整型の主体性へ変化したからであると考えられる。

表 5 本時の課題

必須課題	問 1	拡散について、自分の言葉で説明せよ。
	問 2	セルシウス温度を絶対温度に、絶対温度をセルシウス温度に変換せよ(小問略)。
選択課題	問 1	冷凍庫の氷が小さくなった理由を、簡潔に説明せよ。
	問 2	家族に、冷凍庫の氷がなぜ小さくなるかを説明せよ。また、そのときのようすを簡潔に記せ。

次の授業の初めに少し時間をとって生徒間の学びあいを行い、課題の答えや内容を確認する。その後、課題プリントを回収し、丸つけを行って返却したところで、1時間の学習内容が完結する。

4. おわりに

生徒が前のめりな姿勢で授業を受け、「学ぶ喜びを感じ、喜びを共有できる生徒」に成長できるよう、筆者は授業改善を行ってきた。その取り組みを通じて、「主体的・対話的で深い学び」とは何か、生徒の実態を踏まえて常に考えるようにしている。現在では、特に「主体性」に焦点を当てて、生徒が好奇心に溢れワクワクする授業を目指して教材研究を続けている。すべての授業で生徒の興味・関心を引き出す仕掛けをつくることは難しいことであるが、工夫すれば、従来通りの教科書や資料集の内容であっても、生徒どうしが教えあい主体的に学びあう場面を設けることができる。また、学力や進路のことを考えると、ワクワクする授業ではたして大丈夫なのかと感じる読者も多いだろうが、大切なことは、卒業後も生徒が学習し続けられるよう、生徒の主体性を、自分自身で学習し続けられる「人生型」へ変化させることであり、教員と生徒が協力してその目標へ向かうことである。そして、生徒がそう変わるためには、授業以外の場面へも AL の考え方を広げていく必要がある。本校では、カリキュラムマネジメントの観点から、教科や校務分掌が協力し学校全体で資質・能力の育成を図っている。

中教審の答申では、「主体的な学び」は次のように説明されている⁴⁾。

学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自己の学習活動をふり返って次につなげる

この「主体的な学び」を続けていくことができれば、生徒たちは先行きが不透明な現代社会を生きていけるだろう。我々教員も、アクティブに前のめりな姿勢で、教育活動を改革していかなければならない。

参考文献

- 1) 中央教育審議会『新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～(答申)』(2012)
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1325047.htm
- 2) 川嶋直、皆川雅樹『アクティブラーニングに導く KP 法実践』(みくに出版、2016)
- 3) 溝上慎一『溝上慎一の教育論』より「主体的な学習とは～そもそも論から「主体的・対話的で深い学び」まで～v2.1」(2019)
[http://smizok.net/education/subpages/a00019\(agentic\).html](http://smizok.net/education/subpages/a00019(agentic).html)
- 4) 宝槻泰伸『探究学舎のスゴイ授業 vol.1 元素編』(方丈社、2018)
- 5) 中央教育審議会『幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)』(2016)
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm
- 6) 文部科学省『高等学校学習指導要領(平成 30 年告示)解説 理科編 理数編』(2018)
- 7) 小林昭文『アクティブラーニング入門』(産業能率大学出版部、2015)
- 8) 溝上慎一『溝上慎一の教育論』より「内化・外化」(2018、一部引用)
[http://smizok.net/education/subpages/aglo_00011\(naika_gaika\).html](http://smizok.net/education/subpages/aglo_00011(naika_gaika).html)