

化学の授業におけるアクティブラーニング実践

岩手県立盛岡第三高等学校 円井 哲志

1. AL 型授業を実践しようとした経緯

私がアクティブラーニング型授業(以降 AL 型授業とする。本校は参加型授業と呼ぶ。)を意識したのは、学校を挙げて AL 型授業を推進している盛岡三高に転動した二年半前からです。正確には AL 型授業を意識したというよりは、意識せざるを得なかったというのが正直な所です。

本校では教員全体の意識が高く、実際に多くの先生方が AL 型授業を実践しているので、意見交換もし易いです。また、本校ではいつでも授業を見学できるようにになっているので、気になる授業があれば、授業者への事前承諾なしで見学することができるなど、恵まれた環境にあります。

2. 私にとっての AL とは

「AL 型授業って何をすればいいんだ？」これは本校に着任した当初の私自身の気持ちです。これを読まれている先生方の中にも、このように思っている方が多いのではないのでしょうか？

私の教師としての目的と目標は、『持続可能な社会を担う、問題解決能力を持つ生徒を育成することであり、その問題解決能力としての「科学的探求力」、「発展的対話力」、「論理的思考力」の醸成を図ることです。そして、これを実現させるために、いくつもの手段があります。その手段の中には、ICT の活用やグループワーク、KP 法(紙芝居プレゼンテーション法)などがあり、授業内容によって手段を変えたり、組み合わせたりして授業を組み立てていきます。私は目的や目標、またそれらを実現するための手段すべてを包括したものを AL と捉えています。この考えをまとめたのが図 1 で、岩手県立花巻北高等学校長の下町壽男先生のブログ記事¹⁾を参考にさせていただきました。

以前の私がそうであったように、「活動あって学びなし」、「這いまわる経験主義」と言われる状態に陥るのは、その手段だけを AL と認識しているのが理由だと思います。

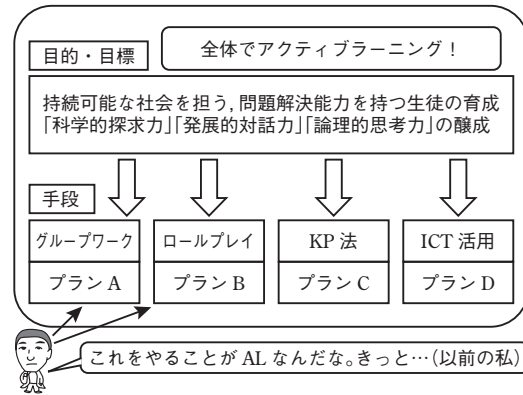


図1 ALの目的・目標と手段

3. パッシブラーナの自覚からのスタート

盛岡三高着任当初の私は「何がALか教えて欲しい」、「やり方を教えて欲しい」と常々思っていました。釈然としないまま授業をしていたある時、私の発問に対して明らかに誰かの正解を待っている生徒を見て、そこに自分がいるような錯覚を覚えました。そして、私自身が誰かが正解を教えてくれるのを待っているパッシブラーナの生徒のマインドセットそのものだということが、恥ずかしながらわかりました。パッシブラーナ(私)がアクティブラーナー(生徒)を育成するという矛盾を抱えながらも、新価値世代を育成するのが教師のミッションであり、私のようなパッシブラーナを生み出さない為にも、自分自身が新価値を習得し続けなければいけないと考えています。

京都大学の溝上慎一先生が提唱²⁾しているように、教師自身が教授パラダイムから学習パラダイムへとマインドセットを変換する必要がある、そうすることで必然的にALの正体や存在意義が見えてくるのではないのでしょうか。工業化社会から知識基盤社会となった現代において、生徒達には自ら考えて判断し、行動する能力が必要であり、それらを醸成するにはALがとても有効であると現在の私は認識しています。

4. ALの時間を生み出す

AL型授業をやろうとすると、「時間が足りない」、「授業進度が遅くなる」という大きな壁が立ちます。ここでは私が実際に授業で行っている、生徒自らが考える時間を確保する工夫や方法を紹介します。

- ① PC等のセッティングによるタイムロスを省くため、授業はICT機器を常設した化学室で行っている。
- ② 板書時間を極力省くため、授業はすべてパワーポイントで行っている。
- ③ 単元ごとに私が作成した授業ノートを配付し、必要最低限の項目のみをノートに記入させている。
- ④ 授業ノートや配付プリントの紛失によるタイムロスを省くため、プリント類はすべて2穴を開けて配付し、専用の化学ファイルに綴らせている。
- ⑤ プロジェクターはスクリーンではなく、ホワイトボードに投影することにより、補足事項を直に書き込めるようにしている。

5. 通常授業の実践

物質の三態と熱運動の単元を例に50分間の通常授業の実践を報告します。

1. 前回の復習(5分)

最初の2分間は自分で前回の範囲を復習します。次の2分間ではペアを作り、1人は先生役として隣の相手に教え、1人は生徒役として先生役に質問します。最後の1分間で代表生徒1人がクラス全体に発表します(思考・ペア・シェア法)。これにより、生徒を授業の受動者ではなく、能動者であると意識付けさせます(ドライバズ効果)。時間配分は時計モニターを見て生徒自らが行い、私は「2分たったよ」などの指示はせず、5分間机間巡視を行います。これにより、私は生徒の理解度の観察に集中することができます。

なお、ペアの先生役はサイコロの目で、全体発表者は出席番号カードで決めています。この授業の時はサイコロの目が5だったので出席番号が奇数の生徒が先生役、カードは38だったので出席番号38番の生徒が全体発表を行いました(図2)。

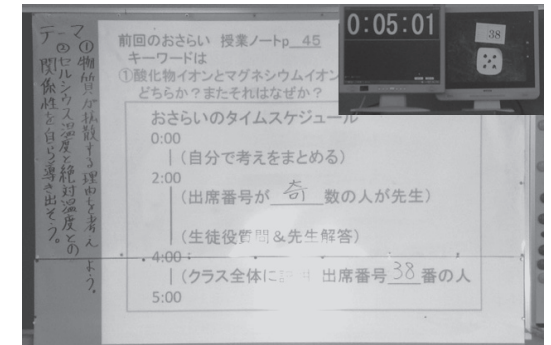


図2 前回の復習の実践例

2. 導入(5分)

片方には臭素を入れ、もう一方には窒素を入れた集気瓶を繋げたらどうなると思うか?という発問から「拡散」という現象を生徒に考えさせます。なぜ拡散が起きるのかという発問から、個人思考→ペアで意見交換→代表の発表という思考・表現サイクルへと生徒を導いていきます。発問するにあたって気をつけていることは、単語や用語を聞くのではなく「どうなる?」、「なぜ?」などオープンに聞くこと、そして発表した生徒を必ず誉めることです。このことによって生徒に、「教室は間違っても良い場所、安全な場所である」ということを認識させます。

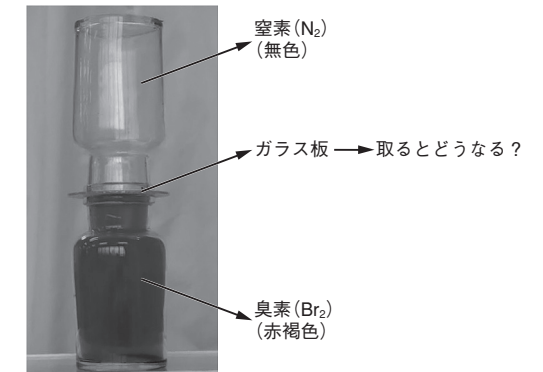


図3 窒素・臭素を封入した集気瓶

3. 学習1(15分)

拡散と熱運動の関係について、イメージが頭の中で出来かけている生徒に対して、熱運動のアニメーション教材を投影し、視覚からダイレクトに脳に訴えかけ、熱運動のイメージを確かなものにさせます。生徒は、熱運動のダイナミックなアニメーションを見た瞬間、「熱運動がわかった!」という声を上げた

り、とても満足そうな表情をしたりします。このアニメーションは設定温度を上下させると、連動して熱運動の激しさも変わるため、熱運動と温度との関係性について話を進めることができます。私は授業中、スマートフォン等の使用を許可しています(Bring your own device)。よって、演示実験等、生徒自らが必要だと思えばいつでも撮影してよく、この時間も多くの生徒がアニメーションを動画撮影していました(図4)。生徒が持っている機器は我々教員が使用するICT機器よりもはるかに高性能であることが多く、これを使わない手はありません。

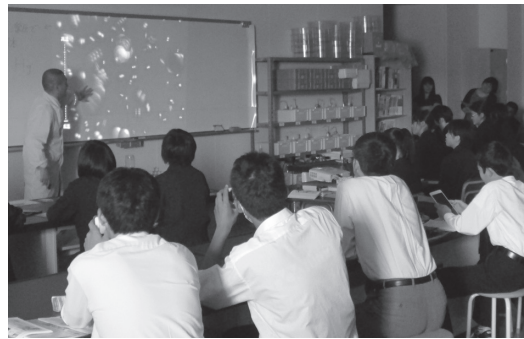


図4 アニメーションを撮影する生徒

4. 学習2(20分)

「温度には上限、下限があると思うか?」という発問から、「下限があるとすれば、その時、分子などの粒子はどのような状態になっていると思うか?」という発問につなげます。そして「学習1」での温度が高くなると熱運動も激しくなることを再度思い出させて、下限では分子などの粒子は止まっており、それ以下に温度が下がらないことを生徒自らに考え出させます。そして、「もしも自分が新しい温度計を作るとすればどんな温度計を作りたいか?」という発問から、 -273°C (絶対零度)を基準0とした絶

対温度という科学概念を考えさせ、あたかも自分自身が新しい科学概念を見つけることができたような達成感を味わわせます。ここまで来ると、生徒はセ氏温度(t)と絶対温度(T)の関係式($T = t + 273$)を自ら導きだし、私の仕事は生徒を誉めることだけになります。そしてこのときの教室は、とても良い雰囲気となります。本当に大切なことは、私が絶対零度が -273°C であることを生徒に詰め込むことではなく、なぜ -273°C が絶対零度なのか、 -273°C のとき、物質はどんな状態になっているのか?を生徒自身に考えさせることなのではないでしょうか。

5. まとめ(5分)

本日の授業内容のまとめを、KP法³⁾を用いて行いました。第55号のサイエンスネットで熊本県立芥明高等学校の溝上広樹先生も紹介⁴⁾していますが、これは用紙(私はB4を使用)にキーワードを書いて、説明しながらマグネットで貼っていく方法です。授業を受けた生徒が言うには、ここまでパワーポイントで授業を受けていたので、KP法はとても新鮮に映るそうです。授業が終わっても生徒がいなくなるまで貼っておいたところ、多くの生徒が写真に撮っていました。図5は実際に生徒がスマートフォンで撮影したものです。見ての通り、50分の授業内容がわずか9枚の用紙に要約されています。自分も含めて教師とはあれもこれも教えようとしてしまいがちですが、KP法を用いると、生徒に何を伝えたいかを明確にすることができ、授業をスマート化させることができます。私はこの方法を最近始め、「4.ALの時間を生み出す」には書きませんでしたが、AL型授業をおこなうための時間確保につながるものだと思います。

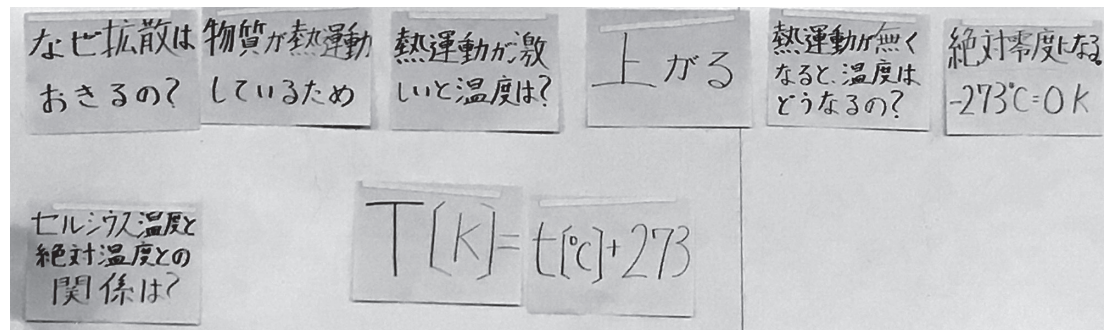


図5 KP法の実践例

い社会に旅立つ生徒達が、力強く生きぬいていく学力を身に付けさせることも同じように考えなければいけないのではないのでしょうか。

参考文献

- 1) 下町壽男(しもまち)「あなたと夜と数学と」
<http://simomath.blog.fc2.com/>
- 2) 溝上慎一「アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換」(東信堂, 2014)
- 3) 川嶋直「KP法 シンプルに伝える紙芝居プレゼンテーション」(みくに出版, 2013)
- 4) 溝上広樹「サイエンスネット55号(生徒のチカラを育む! 高校生物でのアクティブラーニング実践)」
<https://www.chart.co.jp/subject/rika/scnet/55/Snet55-1.pdf>
- 5) 小林昭文「アクティブラーニング入門(アクティブラーニングが授業と生徒を変える)」(産業能率大学出版部, 2014)
- 6) 小林昭文「アクティブラーニング実践」(産業能率大学出版部, 2015)
- 7) 松下佳代「ディープアクティブラーニング(大学授業を深化させるために)」(勤草書房, 2015)
- 8) 中央教育審議会教育課程部会教育課程企画特別部会「次期学習指導要領に向けたこれまでの審議のまとめ(素案)」(平成28年8月1日)
- 9) 本田由紀「多元化する「能力」と日本社会—ハイパー・メリトクラシー化のなかで」(NTT出版, 2005)

6. 授業評価

盛岡三高では年2回、6月と11月に授業評価アンケートを実施しています。生徒は受けている全ての授業について、7つの項目別に4点満点の評価をします。もし受け持ちの生徒全員が、最高評価の「そう思う」をつければ4.0となります。集計は管理職が行い、個表は本人にだけ配付されます。全体平均や傾向は職員会議で示されます。下の表は今年度6月に実施した私の授業評価アンケート結果です。

この結果から私の授業スタイルがおおむね生徒達に受け入れられていることが分かります。ただし、この結果からは生徒達の「科学的探求力」、「発展的対話力」、「論理的思考力」の醸成が本当に図られているかどうかは分かりません。項目5の値が他の項目よりも低いことから、今後の課題として、これらの力が身につけているのかを客観的に評価する方法の検討が必要であると考えています。

7. まとめ

AL型授業を行うことによって、私の授業に対する生徒の意見が少し変わりました。以前は肯定的意見として「先生の授業はわかりやすい」という意見だったものが、最近「先生の授業は楽しい」と言ってくれる生徒が増えたことです。化学の楽しさを伝えたいという思いから化学教員を志した私にとって、この意見は大変嬉しいものです。

教えるとは、たとえ知識の習得であっても、生徒に与えるだけでなく、生徒が自分自身で掴み取るように導いていくことだと私は考えています。AL型授業はキャリア教育の機能をもつことができると言われています⁵⁾。自分の希望する大学に進学するための学力もちろん必要ですが、我々教員はその先にある、将来自らが答えを導き出さなければならな

表 授業評価アンケート結果

項目	そう思う	だいたい そう思う	あまり思 わない	思わない	本人平均
1 毎時間の学習のねらいやポイントが明確である。	96.2%	3.8%	0.0%	0.0%	3.96
2 1時限(50分)で扱う量は適当である。	88.6%	10.1%	1.3%	0.0%	3.87
3 興味関心を持って授業に取り組めるよう授業が工夫されている。	97.5%	2.5%	0.0%	0.0%	3.97
4 説明の仕方など、授業は分かりやすい。	97.5%	1.3%	1.3%	0.0%	3.96
5 授業を通じて、学力や技能の向上が感じられる。	88.6%	11.4%	0.0%	0.0%	3.89
6 主体的に参加できる授業の展開になっている。	96.2%	3.8%	0.0%	0.0%	3.96
7 課題の内容・分量は適切である。	89.6%	5.2%	5.2%	0.0%	3.84
本人平均	93.5%	5.4%	1.1%	0.0%	3.92