

# 化学の授業とアクティブ・ラーニング

～科学的思考を育む取り組み～

松本 隆行

久保田 裕人

東京都立新宿山吹高等学校 東京都立小石川中等教育学校

【要約】アクティブ・ラーニング<sup>1</sup>を、化学の授業においてどのように取り入れられるかを考えた。アクティブ・ラーニングは探究活動など科学的探究のプロセスと親和性が高い。生徒の科学的思考力その他の学力を育むための手法の1つであることをふまえて、手段を目的化することなく、何をすべきかの本質を見極めながら取り入れていくべきである。

【キーワード】アクティブ・ラーニング 探究活動 科学的思考

## 1 はじめに

今回の学習指導要領では目玉として「言語活動の充実」と「思考力・判断力・表現力の育成」が掲げられている。これを実現するために、一斉授業等で教師が生徒に一方通行で知識を授けることだけでなく生徒同士が意見を交換したり発表する場面を用意したりする授業を文部科学省は推奨している。

その流れを進めるように「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について」（諮問）では、「課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習（いわゆる『アクティブ・ラーニング』）」という言葉でアクティブ・ラーニングが取り上げられた。ここから次期学習指導要領でアクティブ・ラーニングが目玉になることがうかがえる。これと軌を一にして、アクティブ・ラーニングを考える研修が各地で行われている。

アクティブ・ラーニングを化学の授業においてどのように取り入れていくかを考える際の観点を整理した。

## 2 アクティブ・ラーニングの目的と手法

アクティブ・ラーニングは、生徒に思考力・判断力・表現力を身に付けさせる目的で用いられる学習及び授業である。

この目的を実現する授業の手法を以下に例示する。<sup>1)</sup>

- ペアで意見交換する
- グループでホワイトボード、付箋紙等を

使って話し合う

- 生徒が発表する、討論する
- レポートにまとめる

## 3 従来の授業とアクティブ・ラーニングの関係

アクティブ・ラーニングという言葉は目新しいものではあるが、前述のような意味ではすでに多くの実践があると考えられる。

授業中のすべての時間において教師から生徒への一方通行の知識の伝達で終わっている場合は、十分に思考力・判断力・表現力を育むことは難しい。だからといってグループ・ディスカッションやペアワークを行いさえすればよいといった考えのもと、多様な意見が出ないテーマでの議論や記憶で答えるクイズの出し合いをするだけでは、効果的に力を付けさせているか疑問である。

その点に注意して生徒間のやり取りを行わせるならば、思考力・判断力・表現力を育むことにつながる。授業において主体的・協働的に学がせることができる場면을以下に例示する。

- 得た知識を用いて現象を考える
- 適切な実験方法を計画する
- 結果を考察する
- 考察したのち試行錯誤する
- 結果や考察を書く、話す

[各場面は単独で用いてもよいし、複数を組み合わせてもよい]

<sup>1</sup>中央教育審議会によると、アクティブ・ラーニングとは「学生が主体性を持って多様な人々と協力して問題を発見し解を見いだしていく能動的学修」を指す。<sup>2)</sup>

これらからわかるように、主体的・協働的な学びと科学的思考による探究活動はきわめて近い。従来、これらの工夫をした探究活動や実験、黒板授業が実践報告されており、それらはアクティブ・ラーニングと呼べることを示している。ここでは生徒が頭の中で考える作業を言語化・対人化したものがアクティブ・ラーニングと考えるとわかりやすい。

#### 4 アクティブ・ラーニングの具体的な事例

実験授業でアクティブ・ラーニングを取り入れる場面を想定した事例を挙げる。

**単元：**化学基礎「酸の価数と強弱」

**概要：**マグネシウムが酸と反応して水素を発生することを利用して、未知の酸が塩酸、硫酸、酢酸のどれかを調べさせる。<sup>3)</sup>

**既習事項：**酸の電離の化学反応式、酸の価数、電離度

**【取り入れる場面の例①】** 実験に先立ち、塩酸とマグネシウム、硫酸とマグネシウムの化学反応式を立てさせ、ペアで互いに確認させる。

**実験：**マグネシウムが酸と反応して生じる水素の体積を測定して、酸の価数と強弱を判断させる。

**【取り入れる場面の例②】** 下記の実験条件のみを伝え、適切な実験方法を考えさせる。

**実験条件の制御：**

- 1, 1.0 mol/L、5 mL の酸の水溶液を用いる
- 2, 0.15 g (約 16.5 cm) のマグネシウムリボンを用いる (大過剰)
- 3, 二又試験管を反応容器に用いて、水につけた状態で反応させ、発生する気体は水上置換でメスシリンダーに集める

**結果と考察：**水素の発生量が約 2 倍の違いがあるのはなぜか、反応時間と水素の発生量のグラフの傾きが大きく異なるのはなぜか、理由を考えさせる。

**【取り入れる場面の例③】** 実験結果から言えることを、実験班の中で挙げさせる。価数または強弱が確認できなかったときは、再び実験をさせる。考察の内容を班ごとに発表させる。

#### 5 まとめ

事例のような実験を単なる確認実験として行った場合、答えが 1 つであり生徒にとって当たり前のことを確認する受動的な学びになるおそれがある。それに対し、アクティブ・ラーニングの意図をもって探究の場面を授業に取り入れると、正答に向かって試行錯誤する行動や、実験結果の解釈といった生徒一人ひとり異なる思考を経験させることができる。その点で、繰り返し行えるような短時間の実験は能動的学習の題材として適していると言える。<sup>4)</sup>

私たち化学の教師は、アクティブ・ラーニングという言葉に翻弄されずに今までやってきたことを実践していくべきだと考えている。ただし、思考力・判断力・表現力を育むため、適切な解釈や理解を探し出す時間が存在する授業でなくてはいけない。

その意味で、教材をどのように使うかは重要である。優れた教材 (実験法) が良い授業と考えがちであるが、その教材をどのように料理するかで全く異なる味になる。アクティブ・ラーニングは探究活動の味付けの一つと考えて、気軽に取り入れていただくことを願っている。

この研究は東京都理化教育研究会化学専門委員会で取り組んだ成果の実践である。

#### 6 参考文献

- 1) 文部科学省, ポスター「思考力、判断力、表現力を育むために」, 2012,  
([http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/afieldfile/2012/07/04/1322425\\_02.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2012/07/04/1322425_02.pdf) 2015.6.12 アクセス)
- 2) 中央教育審議会, 答申「新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革について」, 3, 2014
- 3) 岩藤英司, 化学と教育, マグネシウムと酸の反応から酸の価数と強弱を考える, 49(8), 490-491, 2001
- 4) 久保田裕人, 松本隆行, 平成 25 年度東京都理化教育研究会研究発表集録第 53 巻, 2013, pp. 70-72