

「炎色反応」を活用した化学の授業実践

滝本 帆高*, 皆川 将吾*, 高橋 周**
穴野 彰彦**, 寺島 幸生***, 栗田 高明***

(キーワード：探究する能力, 科学的な見方や考え方, 炎色反応, 授業実践)

1. はじめに

高等学校理科の学習指導要領では、『日常生活や社会との関連を図りながら物質とその変化への関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、化学的に探究する能力と態度を育てるとともに、化学の基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な見方や考え方を養う。』といったことが化学基礎の目標として挙げられている(文部科学省, 2009)。その目標を達成するためには、板書型の講義と実験による実践形式の講義をバランスよく取り入れることで、偏りがないようにして進めていくことが重要であると考えられる。

しかしながら、高等学校における理科の学習においては、実験を行うことは少なく、大半は板書型の講義形式をとっている。今回取り扱った「炎色反応」についても、教科書の内容に触れるだけで実際に実験をすることが無い学校も存在すると考えられる。そこで、本実践においては中学2年を対象学年とし、本来高校化学、化学基礎で学習する「炎色反応」の内容について、実験を通して体験的に理解を深めることができるような授業内容と方法を検討した。

本編では、初めに、授業実践の内容について紹介し、次に、授業前後に実施した授業アンケート結果から読み取れた内容についての報告を行う。

2. 教材及び指導方法の工夫

授業前の準備として、予備実験を何度も行うことで具体的な実験方法の決定を行った。

その結果、今回はゴム栓に綿棒を刺し、その綿棒に物質をエタノールに溶かしたものをつけて燃焼することで炎色反応をみるという、実験方法を採用した。

この方法の良い点として、ガスバーナー等の器具を使う必要がないので比較的 safely に実験を行うことができる

ということと、1つ1つの物質に対する実験・観察時間を短縮できるので、より多くの物質について観察することができるという点が挙げられる。

今回の実践では、中学生に対して、より多くの物質に対する発色を見せることでこの単元、理科に対する興味・関心を引き付けることにつながると考えたため、より多くの発色を観察できるように物質の選択を行い、塩化ナトリウム(A)、硫酸銅(Ⅱ)五水和物(B)、塩化リチウム(C)、塩化カリウム(D)、塩化カルシウム(E)、塩化バリウム二水和物(F)、塩化ストロンチウム六水和物(G)、ホウ酸(H)を使用することに決めた。

3. 授業実践について

本授業は、2018年11月6日、鳴門教育大学附属中学校第二学年の総合的な学習の時間で設定された課題探究学習の2時間を用いて行った。受講した生徒数は14名であった。

○導入

初めに、生徒に対して炎色反応とはどのようなものかについて教科書レベルでの説明を行い、炎色反応についての興味関心をもたせた。その後、実験を行う旨を説明し、実験方法についての説明を行った。

○実験

実験はゴム栓に綿棒を刺し、その綿棒の先端に物質をメタノールに溶かした溶液を少量染み込ませて、多目的ライター(ガスマッチ)で点火、燃焼することで炎色反応をみるという方法で行った。(図1)

生徒には、火やメタノールを使用するので安全眼鏡をつけさせた。また、綿棒が燃え出すと喉に違和感を覚える場合があるため、火の色が確認できたらすぐに火を消すように指示として注意を行った。

実験が終わった班から実験結果をまとめ、黒板に貼り、全員で全班の実験結果が共有できるようにし、その後、

*鳴門教育大学大学院 自然系コース(理科)

**鳴門教育大学附属中学校

***鳴門教育大学 高度学校教育実践専攻(教科系)

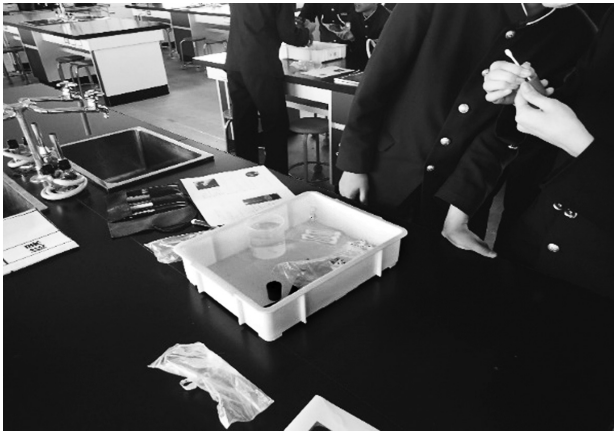


図1 実験の様子

色の確認を全員で行い、各班でまとめた形式の用紙と同じ用紙を用いて結果をまとめた。(図2)

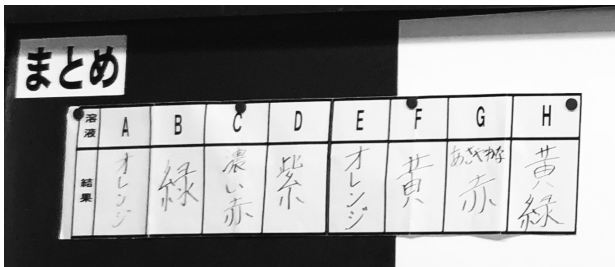


図2 実験結果のまとめ

○講義

授業後半では粟田による「炎色反応と黒体放射」等についての簡単な理論の説明を行い、足りない説明の部分を補完した。

4. 実践授業の検討

授業の前後で炎色反応について生徒の理解度を確認し、理科に対する意識についてアンケートをとって(回答者14名)、それらの結果を基に本授業の成果について考察を行った。なお、生徒に配布したアンケート用紙を図3、図4に示す。

本実践授業は、選択授業ということもあり、理科を選好した生徒が集まっている。実際に、「理科が好きかどうか」というアンケートに対しては肯定的な結果が得られた(図5)。また、「興味のあるもの、こと、分野」に対する回答では大半が物理、化学で生物、地学に関するものが残りを占めるといったような回答結果であった。

授業前の段階での「炎色反応を知っているか」という質問に対しては、約6割が「知っている」という回答をし、その中の約2割は炎色反応がおよそどのようなものかについても答えられていた(図6)。そのような状況において授業を行った後、「炎色反応についてわかったか」という質問に対しては約8割が肯定的な回答をした(図

課題探究学習 理科分野
授業前アンケート 2018.11.6
2年()組()番 氏名()

いずれかに○をつけてください。

1. 理科が好きですか。また、その理由も教えてください。

・好き ・やや好き ・やや嫌い ・嫌い

理由

2. 炎色反応という言葉を知っていますか。また、知っていることがあれば教えてください。

・知っている ・言葉だけ知っている ・知らない

3. 教科書に載っている以上のことを知りたいですか。

・知りたい ・やや知りたい ・あまり知りたくない ・知りたくない

4. 興味のあるもの、こと、分野を教えてください。(これまでに習ったこと、習ってないこと、その他なんでもいいです。)

図3 授業前アンケート

課題探究学習 理科分野
授業後アンケート 2018.11.6
2年()組()番 氏名()

いずれかに○をつけてください。

1. 実験は楽しかったですか。

・楽しかった ・楽しくなかった

2. 炎色反応がどのような反応かについてわかりましたか。

・分かった ・やや分かった ・あまり分からなかった ・分からなかった

・Li(リチウム)を含む物質を燃焼すると()色の炎となる。

・Na(ナトリウム)を含む物質を燃焼すると()色の炎となる。

・Cu(銅)を含む物質を燃焼すると()色の炎となる。

・Ba(バリウム)を含む物質を燃焼すると()色の炎となる。

・Sr(ストロンチウム)を含む物質を燃焼すると()色の炎となる。

4. 身近な場において、どのようなところで炎色反応が利用されていると思いますか。

4. 授業の感想や疑問があれば書いてください。

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

図4 授業後アンケート

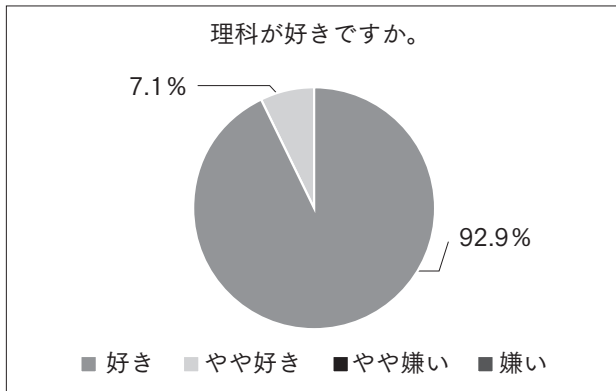


図5 理科が好きかどうか (n = 14)

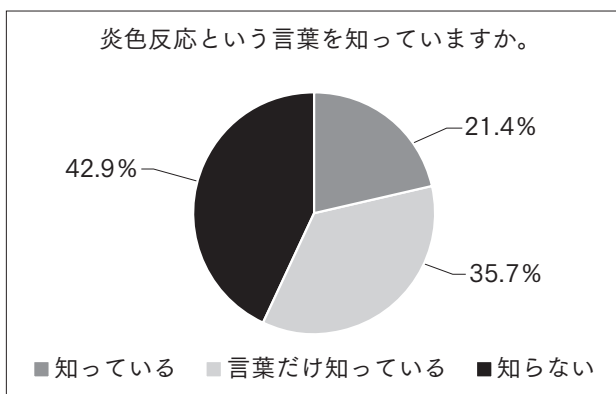


図6 炎色反応を知っているか (n = 14)

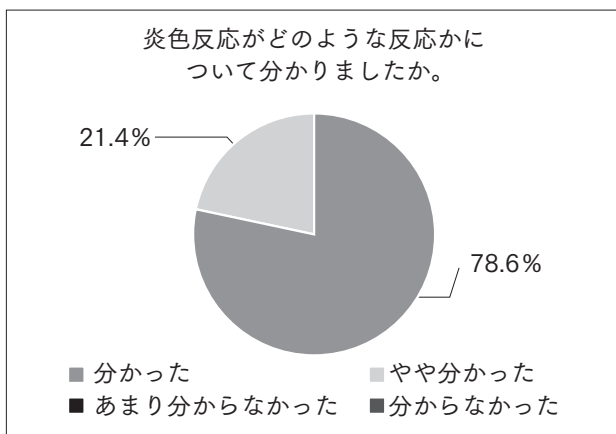


図7 炎色反応について分かったか (n = 14)

7)。また、実験で使用したどの物質が何色の炎を呈するのかという問題を数問出し、その正答率は約9割であった。このことも踏まえると、生徒の8割が炎色反応への理解に肯定的に回答したという上記のアンケート結果についても納得がいくと考えられる。

また、「今回の実験について楽しかったか」について質問すると、全員から「楽しかった」という回答を得ることができた(図8)。今回のような実験で実際に炎の色を見るなどして生徒自身の目で現象を確認することができるのは、生徒の興味・関心を引き付けることもでき、また、知識の定着といった部分においても大きな意味をも

つことになるのではないかと考えられる。

学校の授業においては、教科書の内容を確実に定着させることが、第一にしなければならないことである。ただ、教科書に書いてあること以上の内容にも興味・関心を抱かせられる題材が、理科には多く存在すると考えられる。実際、「教科書以上のことについて知りたいか」という質問についても約9割が肯定的な回答を示した(図9)。このような結果からも、時間的な余裕があれば、積極的に教科書以上のことを教えてもいいのではないかと考えられる。今回は炎色反応に加え、炎色反応が「花火」に使われていることなどを紹介した。それにより、身近なところでいかに理科の内容が使われているのかという理科と日常生活との関わりについても生徒に考えてもらうことができたと考えられる。また、これによって理科に対する興味・関心が高まった生徒もいたのではないかと考えられる。

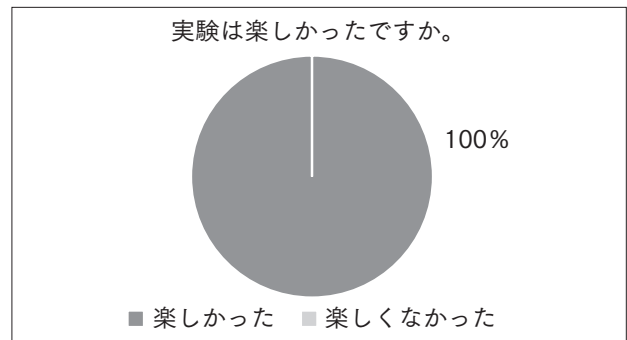


図8 実験は楽しかったか (n = 14)

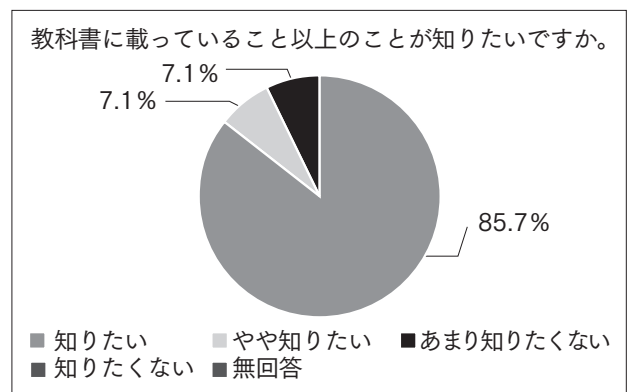


図9 教科書以上のことを知りたいか (n = 14)

5. おわりに

様々な物質を燃やして、炎の色を確認することで、炎色反応についての理解を深める2時間(100分)の授業実践を行った。授業では、生徒が集中して炎の色を観察する様子が確認された。しかし、炎の色の見え方に個人差があり、色を確認する場面において課題が見られた。

この課題に対しては、アプリ等を利用することによっ

て色を数値化し、全員で色の見え方を規格化することも必要になると考えられる。色覚異常などの児童・生徒がいる場合の配慮としても有効活用することができるのではないかと考えられる。理科離れがいわれている世の中で、いかにして理科に対しての興味・関心を引きつけるかといった問題は、教育現場において重要な問題である。児童・生徒が理科の楽しさに気付くことができるような授業づくり、教材作りを進めていき、興味・関心を高められるようにしていきたい。

文献

文部科学省, 高等学校学習指導要領解説 理科編 理数編, 大日本図書, 50p., 2009.