

実践報告

高校化学における看図アプローチを活用した授業実践 —イオン化傾向とその社会での利用を学ぶ—

前田敏和¹⁾・溝上広樹¹⁾

MAEDA Toshikazu MIZOKAMI Hiroki

キーワード：看図アプローチ・イオン化傾向・Jambord・キャリア教育・高校化学

概要

高等学校学習指導要領解説では、「主体的・対話的で深い学び」や「科学技術と日常生活や社会、職業などに関連」が求められている。本稿では、看図アプローチを活用した高校化学の「イオン化傾向」に関する教材を開発し、授業実践モデルを構成した。看図アプローチを活用することで、化学の見方・考え方が応用されていること、科学技術や職業などに関連していることを学習者自身が主体的に学習できる教材を開発することができた。本稿で提案した授業は「主体的・対話的で深い学び」の授業モデルになり得ると同時に、教科におけるキャリア教育に繋がる実践であることが示された。

I. 背景・目的

平成30年告示の高等学校学習指導要領解説では「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善が求められている。また、「科学技術が日常生活や社会を豊かにしていることや安全性の向上に役立っていることに触れること。また、数学・理科で学習することが様々な職業などに関連していることにも触れること。」となっている。

生徒が主体的に学習を進め、教科の「見方・考え方」を働かせ、対話によって、学びを深めていく実践として、看図アプローチを活用した授業実践が研究されている（鹿内他2013,2015）。さらに、高校生物における先行事例が報告されている（溝上他2016,2018,2021）。

本授業実践で重視する点は次のようなものである。「理科で学習する原理・法則が日常生活や社

会と深い関わりがあること」「科学技術の発展が様々な作業の効率化をもたらすこと」「キャリア教育の視点からも物事を考えられるようにすること」。このような視点をもった理科の授業実践例は少ない。また、高校化学での看図アプローチ実践も報告されていない。

そこで本研究では、高校化学における看図アプローチを活用した授業実践1コマについて報告する。ここでは「イオン化傾向」とその社会での利用に関する教材を選定した。

II. 授業の実際

II-1 授業者および学習者

授業は「化学」の時間を用いて、電池分野の最後の授業として行った。授業は第1筆者前田が高校3年生を対象に行なった。

1) 熊本県立熊本北高等学校

II-2 ビジュアルテキスト及びワークシート

ビジュアルテキスト



図1 生徒に提示した写真^(注)

ワークシート

化学のワークシート

年 組 号 名前

- (1) 写っているもの（名詞）を書き出そう。
- (2) 名詞をつなげて、関連付けよう。動詞を使ってOK。
- (3) この写真は何をしようとしているのか、その目的も含めて推論してみよう。
- (4) 授業を受けたあとの写真について

※各記入欄省略

II-3 授業の進め方

【ステップ1】導入

- a) 「生徒に提示した写真」（図1）をプロジェクターで投影する
- b) 写真と発問を記載したワークシートを学習者に配付する

以上の準備が整ったら、ワークシートの問い(1)を投げかける。学習者は個人ワーク後に1人1台端末であるChromebookで、Jambordのデジタル付箋に記入する。この方法を利用することで、全員が写っているものを共有することができる。生徒は、注意深く写真を観察し、「ゴーグル」「チューブ」「コンクリート」等の様々な名詞をあげていた(図2)。



図2 ワークシートの問い(1)に対する回答例

次にワークシートの問い(2)を投げかけて、個人で記入させる。個人ワークで書いたものをペアで共有し、ペアでひとつの回答を考え、Jambordのデジタル付箋で全体に共有する。溶接作業をしているという回答が多くみられるが、対象は「岩」「金属」もしくは対象の記載無しと、意見が分かれた(図3)。

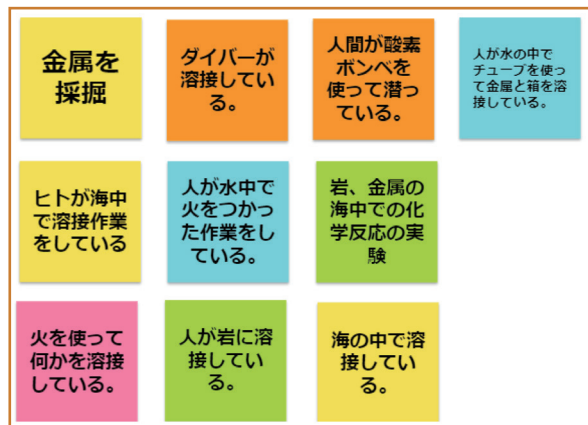


図3 ワークシートの問い(2)に対する回答例

次にワークシートの問い(3)を投げかけて、個人で記入させる。その後個人で書いたものをJambordで共有するように指示する。ここでは、

溶接の対象が、沈没船や岩といったものになり、沈没船の調査、岩の補強、水質調査、海を電池にするなどといった回答が得られた（図4）。

この段階で、ダイバーの背景にも同様の白い物が存在することに気づく生徒もいて、活発な意見交換が起こった。

【ステップ2】展開

授業後に再度、ワークシートの写真が何をしているかを予想してもらうことを予告して、電池の授業を行う。授業では、プレゼンテーションソフトを使用して、イオン化傾向から、ボルタ電池、ダニエル電池までの説明を行った（スライド1～4）。



図4 ワークシートの問い（3）に対する回答例

イオン化列

金属のイオン化傾向を、その大きさの順に並べたものを**イオン化列**といい、反応性の違いは金属のイオン化傾向と深い関係がある。

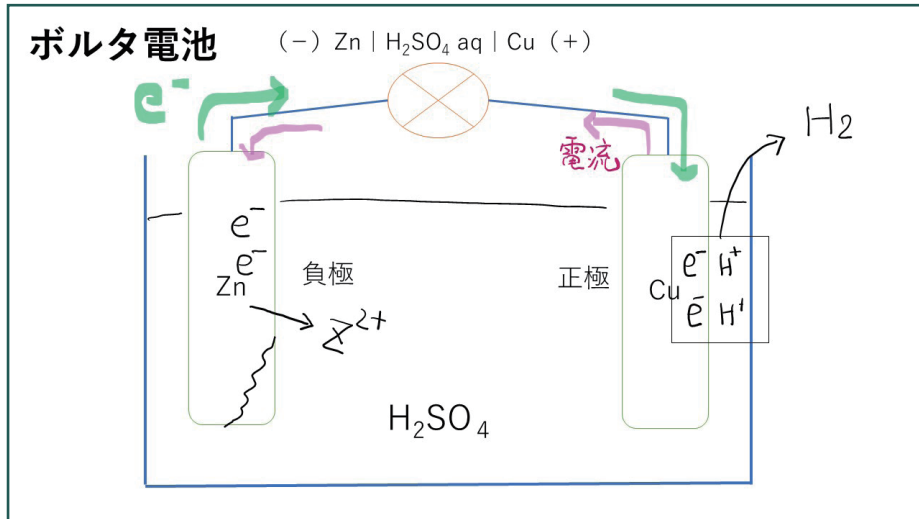
Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----------------	----	----	----	----	----

イオン化傾向が大きい ←————→ イオン化傾向が小さい

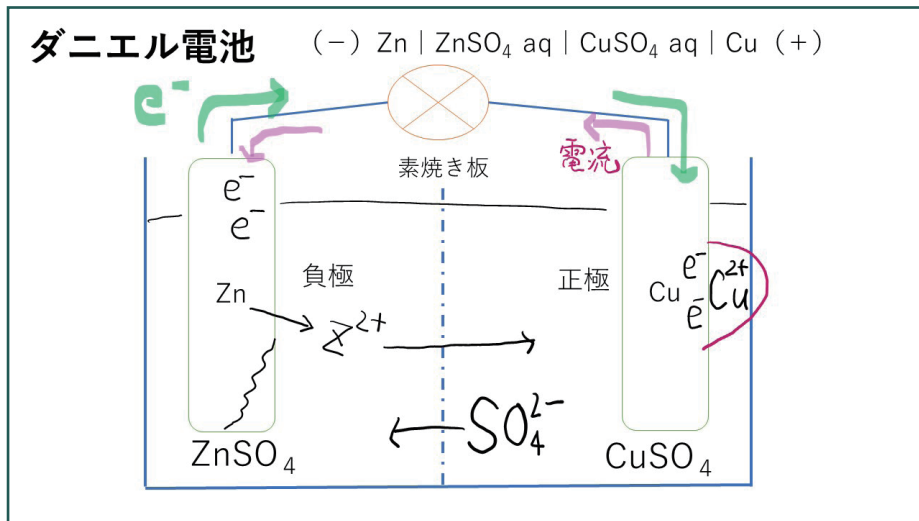
陽イオンになりやすい ←————→ 陽イオンになりにくい

反応性が大きい ←————→ 反応性が小さい

スライド1



スライド 2



スライド 3

反応のまとめ

ボルタ電池 $(-) \text{Zn} \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ aq} \text{Cu} (+)$		
負極	$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$	酸化反応
正極	$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	還元反応
ダニエル電池 $(-) \text{Zn} \text{ZnSO}_4 \text{ aq} \text{CuSO}_4 \text{ aq} \text{Cu} (+)$		
負極	$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$	酸化反応
正極	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	還元反応

スライド 4

【ステップ3】まとめ

ワークシートの問い(4)を投げかけ、個人で記入させる。次に4人グループでそれぞれの考えを共有し、Jambordで全体共有を行う。授業者の説明を取り入れた、発電や電池に関する回答が目立った(図5)。

最後のまとめでは、図1は海の中であり、岩のように思っているものは鉄の構造物が錆びていること、また溶接しようとしているものは亜鉛やアルミニウムなどからなる合金であることを明かす。またその意図については、橋などの海の中の構造物をつくる鋼材(鉄)を腐食(酸化)から守るためであることを説明する。その原理は、鉄よりイオン化傾向が大きなアルミニウムや亜鉛を溶接することで、鉄の代わりにアルミニウムや亜鉛が反応し、鉄がさびることを防ぐことを説明する。授業後の生徒感想を一部紹介する。

- そんな応用の仕方があるんだなと思った。楽しかった。
- 考えた人がすごい。
- 予想するのは楽しかった。学習内容がどう使われているのか理解できた。
- 金属を得るためではなく、その金属を守っているというのが予想外だった。そういう

仕事をしている人にも感謝したい。

- 橋の酸化をこんな方法で防いでいるのにびっくりした。
- 化学の力はすごいと思った。
- 電池のしくみを生かして、橋の補強をしていることは興味深かった。
- 自分が想像していたものよりも深く考えこまれていて関心が持てた。
- 鉄が岩にしか見えなくて、電池までいきつけなかった。難しかったけど、とても楽しかった。
- はじめ予想もできないくらいわからなかったけど、目的を聞いて、納得してすごいと思いました。
- 電池のしくみを利用して、橋が悪くなるのを防いでいる。今までの使い方じゃなくて、応用して違う目的を果たしていてすごいと思った。
- ダニエル電池を発電として使うのではなく、還元に着目して利用する発想が面白かった。箱のようなものが亜鉛だと気づけなかったことが少し悔しいです。
- 予想と大外れで面白かった。
- 思っていたものと全然ちがってびっくりした。これをしようと思った人はすごいと思

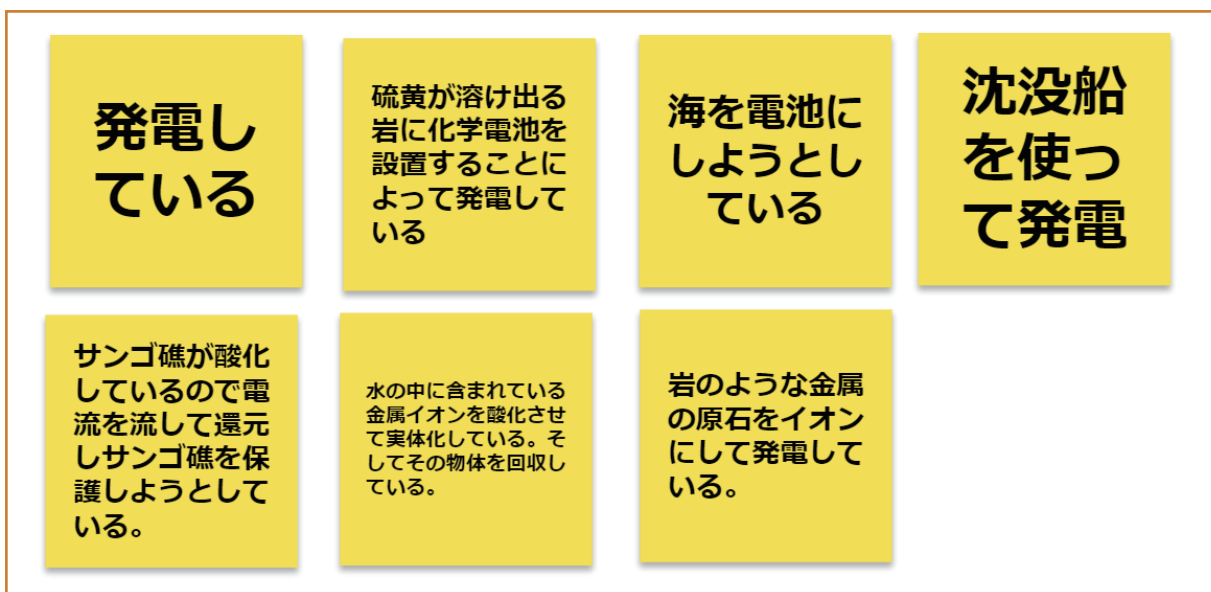


図5 ワークシートの問い(4)に対する回答例

■ います。

予想と外れることを楽しんでいる生徒が多数おり、写真をよく見て予想することで興味関心を高め、さらに化学の見方・考え方が、鉄橋の効率的な補強に応用されているという深い学びに自然と導かれていた。

さらに、この方法を考案した人やこのような仕事をしている人に思いを馳せて、感謝までしていることは興味深い反応である。

III. 考察と今後の課題

本研究では、高校化学の「イオン化傾向」における看図アプローチを活用した教材を開発し、授業実践を行った。看図アプローチでは、高校化学の授業においても生徒の意見や予想を活発に引き出すことができた。

一般的に授業前の予想では、これまでの学習の理解度や既習の知識によって、予想の質が変わってくる。しかし、看図の場合、誰もが同じスタートラインに立つことができる。このように生徒の学習の到達段階によらないため、多くの生徒が授業に活発に参加でき、多様な意見が出される点は、看図アプローチの長所であるといえる。

また予想が外れた際に、くやしいと感じる生徒や予想を越えた発見を楽しんでいる意見が出され、正解に辿り着こうと積極的に考えたり、現象の深い理解を楽しんだりしている様子が見取れた。現象の正しい理解に、教科の見方・考え方が重要であること、その見方・考え方が人々の生活を支えていることに、生徒自身が気づくことができていた。

さらに本稿で報告した授業では、看図アプローチによってキャリア教育の視点を育むことができていることも特筆すべき点である。教員からの教え込みや誘導無しに、科学技術だけでなく、それを生み出した人やその仕事に携わる人への視点が、生徒の中に自然と生まれていた。

本稿で報告した授業は、「高等学校学習指導要領解説」が求めている「主体的・対話的で深い学

び」や「科学技術と日常生活や社会、職業などに関連」に関する授業モデルになり得るものと思われる。今後、同様に授業参加への積極性を高め、科学技術の素晴らしさや、それを扱う人々への感謝といった感情を育てることができる、教育効果の高い教材を高校化学の分野でもさらに開発し、普及していく必要がある。

引用・参考文献

文部科学省 2018 【理科編 理数編】高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説

https://www.mext.go.jp/content/20211102-mxt_kyoiku02-100002620_06.pdf

溝上広樹・吾妻行雄・鹿内信善 2016 「高校生物における看図アプローチを利用した授業実践－ウニからその生態と東日本大震災を考える－」『福岡女学院大学大学院紀要・発達教育学』創刊号 pp.181-195

溝上広樹・鹿内信善 2018 「動物園を教育資源とした『総合的な学習の時間』授業づくりの予備的検討：看図アプローチを用いて」『福岡女学院大学紀要・人間関係学部編』第19号 pp.1-6

溝上広樹 2022 「1人1台端末を利用した高校生物における看図アプローチ授業実践」『全国看図アプローチ研究会研究誌』12号 pp.3-9

鹿内信善 2015 「改訂増補 協同学習ツールの作り方いかし方－看図アプローチで育てる学びのカー」ナカニシヤ出版

鹿内信善 2015 「『見ること』から始める授業づくり看図アプローチとは何か」『看護教育』Vol.56 No.8 医学書院 pp.774-779

謝辞

本研究に際し、写真の使用及び掲載許可を頂きました「日鉄防食株式会社」の関係者の皆様へ心より御礼申し上げます。また、授業デザイン会及び振り返り会に参加して頂きました築義彦先生・藤田真実先生・寺田昂世先生に心より感謝申し上げます。

げます。

注；図1「生徒に提示した写真」は、日鉄防食株式会社ホームページ掲載の写真を活用した。

<https://acc.nipponsteel.com/solution/engineering.php>

2022年8月14日受付

2022年8月23日査読終了受理