

生徒による作問活動

— 選択式問題の作成およびクリッカーの活用 —

理科 白山 智佳

「基礎的教養」の育成を主目的とし、授業内容に関する作問活動を行っている。本報告では、無機化学分野、2・3択式問題を1授業につき3問作成する授業実践例を中心とし、評価・分析を行った。結果、本実践は、生徒自身も実感できる様々な力の育成に効果的であった。

キーワード：作問 ICT 無機化学 クリッカー

1. はじめに

本校では教科SGH化の取り組みとして、「5つの人間力」を養うことを目指している。5つの力とは、①「基礎的教養」、②「課題対応能力」、③「英語運用能力」、④「グローバル・マインド」、⑤「リーダーシップ」である。そのうち、化学では特に、「基礎的教養」と「表現力」の育成を重視している。「基礎的教養」とは、いわゆる様々な科学現象を知る態度・知識であり、「表現力」とは、他者との議論により理解を深める態度として捉えている。そこで、問題形式などの条件を提示した生徒による作問活動を行い、これらの力の育成を試みることにした。

これまで、説明主体となりがちな分野では、学びを高めるために短いクイズや小テストを行っていたが、一方的な知識確認にとどまっていると感じていた。そこで、①生徒に作問させ、②他者の問題を解く、双方向の活動を繰り返すことで、知識確認以上のものを獲得できるのではと考え、昨年度から本授業実践に取り組んでいる。

2. 授業実践例1 作問活動

以下に、テーマおよび分野別作問活動の2つの授業実践例を示す。

(1) 元素と単体の違い（2年）

- ①化学基礎初期に1回実施
- ②一人1問作成
- ③問題は1文、該当箇所に下線
- ④選択肢固定、単体か元素か

問題を作成し、問題の妥当性・正誤判断などを班ごとに検討する学習活動を授業内で行った。後日、全生徒分（学年ごと）の問題を記載したプリントを配布し、生徒間で問題共有させ、定期考査にて出題した。生徒が作成した問題の一例を以下に示す。

【作問例】

- ・フライパンにフッ素加工を施す。(元素)
- ・鉄入りのサプリメントを買ってこよう。(元素)
- ・イタイイタイ病はカドミウムが主原因となった。(元素)
- ・ブラスの楽器は銅を含んでいる。(単体)
- ・草津温泉では硫黄のおいがする(元素)
- ・ヘリウムガスを吸ったことにより、声が変わった。(単体)

合金や医薬品、日用品に関する問題が多く、具体的な化学式などを図説やネットを活用して調べていた。本活動を化学基礎初期に行うことで、これから学習する物質に関するイメージを持つ良い機会にも

なると考えられる。また、全生徒分の問題を配布することで、より多くの問題を解くため、元素と単体の違いを判断しやすくなったと感じられた。さらに一部の生徒は、問題をただ解くのではなく、正しいかどうかの確認を生徒同士で行っており、深い学びにもつながる可能性もあると感じた。

(2) 無機化学 (3年理系)

- ①毎授業後3問作成
- ②空欄補充の2択又は3択形式
- ③必要に応じて裏面に解説を書く
- ④次回授業時、ランダムに配布し、他者の問題を解き、一定時間後、作成者に返却

また、生徒自身が作成した問題から重要なものを選択させ、集約したプリントを配布し、定期考査にて出題した。生徒が作問活動に使用したプリントの一例を以下に示す。

問題文		①	②	③	④
1	(1) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
2	(1) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
	(2) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
3	(1) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
	(2) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
4	(1) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
	(2) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
5	(1) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
	(2) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
6	(1) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
	(2) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
7	(1) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
	(2) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
8	(1) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
	(2) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①

図1 無機化学作問プリント例 (表)

問題文		①	②	③	④
1	(1) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
	(2) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
2	(1) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
	(2) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
3	(1) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
	(2) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
4	(1) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
	(2) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
5	(1) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①
	(2) ①は全元素中で電気陰性度が最大	ヘリウム	フッ素		①

図2 無機化学作問プリント例 (裏)

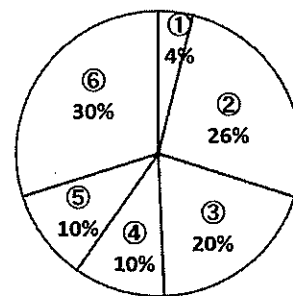
この作問活動の評価を行うため、アンケートを無機化学の授業終わり (10月) に実施した。対象は、70回生3年理系88人 (44人 (S1), 44人 (S2)), 有効回答数77人 (34人 (S1), 43人 (S2), 回収率87.5%) である。

問: 1授業 (50分間) の無機化学の内容に対して、作問数は何問くらいが適当だと感じましたか。

結果: 平均2.8問 (最も多い値は3問)

問: 授業始めに他者の問題を解くため、前回の復習 (1, 2分プリントを見返すなど) をしてから臨んだことはどのくらいありますか。

結果



- ①毎回
- ②毎回ではないが、だいたいした (8割)
- ③半分ぐらいした (5割)
- ④たまにした (3割)
- ⑤ほとんどしていない (1割)
- ⑥したことがない

1 授業の内容における作問数は「3問」が適当であるという結果が得られた。よって、来年度も無機化学分野においては「3問」で行うこととする。

また、授業前の休憩時間に前時復習をするなど、主体的な学習姿勢の生徒が増えたように感じられていた。アンケートより、50%の生徒が①②③と回答していることから明確である。よって、学習意欲の向上にもつながる活動であると評価できる。

また、以下の記述も大変興味深い。

問：作問&作者の問題を解くことで、あなたにとってどんなプラスがありましたか。(記述)

【復習という点でプラスという意見】

- ・定期的な復習による記憶の定着効果
- ・見落としていた部分を発見できた
- ・毎回授業前にプリントを見返すことが習慣化され、自然と前回の内容の復習をするようになった。
- ・自分がどこを復習すればよいかわかった。

復習する姿勢が身についたという点は、本作問活動において養われると考えていた「基礎的教養」につながる力であり、期待通りの結果が得られた。

また、復習以外にもプラスと感じている生徒の記述を以下に記す。

【その他の意見】

- ・他者の問題を解くことで、いろいろな角度から、ポイントを抑えることができた。
- ・他人が解けないような問題をつくるために、内容を深く理解する傾向があった。
- ・復習にもなったし、同じ答えでも自分と違った問い方があったりして勉強になった。
- ・授業で重視しているポイントがより明確に理解しようとすることができた。
- ・特にうしろの解説がよかった。

「表現力」や深い学びを得るなど、想定以上にそれぞれの生徒が様々な力を身に付けられる活動であるという結果が得られた。

一方、「⑥したことがない」生徒が30%と、選択肢の中で一番大きい割合を占めている点も気になった。よって、この層の記述を以下に示す。

【⑥したことがない生徒の記述】

- ・自分が覚えていたつもりでも抜けていることがあったので、そういったものを補うのによかった。
- ・忘れていたことがわかり、教材を見直すきっかけになる。
- ・自分が気にしていなかった部分が聞かれたりすると知識が深まってよかった。
- ・演習量が増えました。

以上より、復習する姿勢でなくても、生徒一人一人が何かしらの様々な力を身に付けられ、そして、その力を意識できる活動であると考えられる。

3. 授業実践例2 クリッカーの活用

3年理系において、定期考査直前に、授業にて全体で問題を共有する手法の一つとして、クリッカーを用いた。クリッカーを用いることで、人前で答えることに対して消極的な生徒であっても、正解か誤答かを他者に知られることがない環境を作り出すことで正直に答えることができ、さらに教員側はクラスの理解状況を瞬時に、より正確に把握することができる。その結果、その場に応じた生徒フォローをすぐに行うことが可能となり、より生徒の理解状況を踏まえた効果的な授業が行えると考えられる。また、生徒がゲーム感覚で主体的に取り組めるという点もメリットと考える。

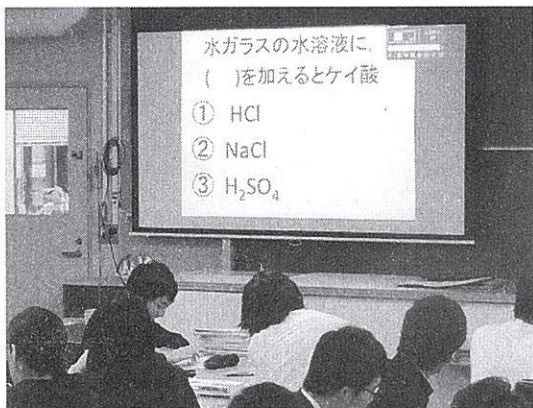


図1 授業の様子1 (H29年度)

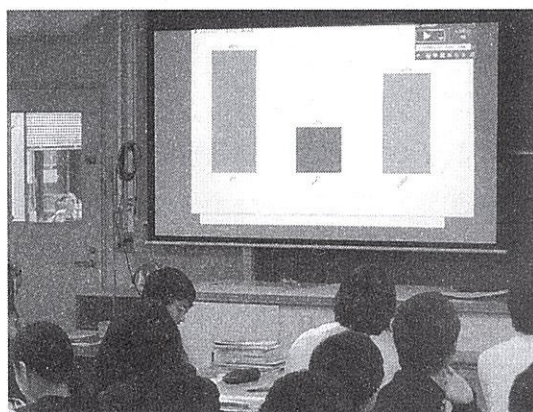


図2 授業の様子2 (H29年度)

(1) 機材

ソフトウェア：TurningPoint

投票ハードウェアは、以下の機材を金沢大学国際基幹教育院高等教育開発・支援系よりお借りし、実施した。

KEEPAD JAPAN社 ResponseCard Lt (5択)

(2) 実践内容

事前に、生徒自身が作問した問題から重要だと思う問題を、非金属元素3問・金属元素3問選択させた。選択された問題(全生徒分)の一覧表を作成し、定期考査直前に配布した。配布前に、一覧表の中から、重要かつ、補足が必要と判断した問題をクリッカーにて確認する授業を1授業(50分)行った。

初年度(平成29年度)は約40問を1授業にて行ったが、途中で生徒が飽きてしまう様子が見られた。また、解答スピードに差が出るため、早く答えられ

た生徒は手持ち無沙汰になる欠点もあった。

そこで、今年度(平成30年度)は、2回の授業に分け10問ずつ、無機化学の演習プリントも配布し、問題を解きながら知識確認という形で行った。

クリッカーにて表示された問題だけに集中する生徒もいれば、演習を解きつつ問題も確認する生徒もいたが、クリッカーの解答数を見る限り、クリッカーにて表示された問題を解かない生徒はいなかった。

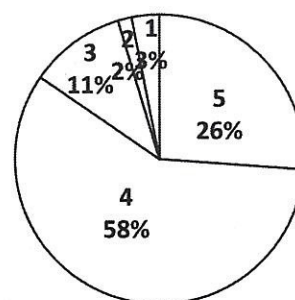
本授業後に、クリッカーを使用した授業における評価を行うため、アンケートを実施した。対象は、70回生3年理系88人(44人(S1),44人(S2))、有効回答数65人(32人(S1),33人(S2))、回収率73.8%である。

問：最後2回の授業で、クリッカーを用いて10問ずつ、みんなで解きました。

(1) どうでしたか。

(勉強にならなかった「1」から、大変勉強になった「5」を数直線上で○をつけて回答)

(2) どのような点で上のように思いましたか。(記述)



【(1)にて“5”を選択した生徒の意見】

- ・穴が沢山あることに気づき、復習しないと思った点。
- ・解きながらわからなかったところは図説でちゃんと調べて確認できたから。
- ・また定着していない部分を知れたから。
- ・幅広い範囲を短い時間で(楽しく)効率的に復習できた。

- ・期末テストでもクリッカーを用いてみんなで解いた問題は特に頭に残っていたので、とても勉強になったと思いました。

【(1) にて“4”を選択した生徒の意見】

- ・楽しく問題がとけた点。
- ・図説や教科書を見返すきっかけになったから。
- ・正解・不正解がわかるだけでなく、みんなの正答率も見ることで間違いやすい問題も知ることができてよかったから。
- ・全体的に復習ができた。
- ・みんなで話しながら復習すると頭に入りやすい。

84%の生徒が4または5を選択し、平均4.0だった。この結果より、クリッカーを使用した本実践は生徒にとって大変意義のある活動であったと考える。また、生徒自身が多く点でメリットを感じていることも上の記述からわかる。クリッカーの導入も含めて、今後さらに効果を見極めていきたい。

4. まとめ

生徒による作問は、主体性や対話力・表現力などが身につくと考えている。作問することで、授業の振り返り・教材の読み返しなどを行い、全体的な事実や概念を理解しようとし、さらに、他者の問題を解くことで、知識定着・異なる視点を培うことにつながる多種多様な力を育成できる活動であった。加えて、生徒自身がそれを実感できる活動としての側面を持つこともわかった。

また、クリッカーを活用することで、さらに学習効果が高まることも期待される。正答率を見ることで「楽しみ」ながら、「みんな」で学習し、頭に残る。自身が目指す科学教育（＝わかっていることを教える）の方向性と一致している活動である。

現在、作問活動を有機化学分野でも導入しており、今後、評価・検討を行う予定である。