

群 教 セ	G04 - 04
	平 26. 254 集
	理科－高

興味・関心を喚起させる授業の工夫

－ ミニ実験と授業メモを組み合わせた授業展開を通して －

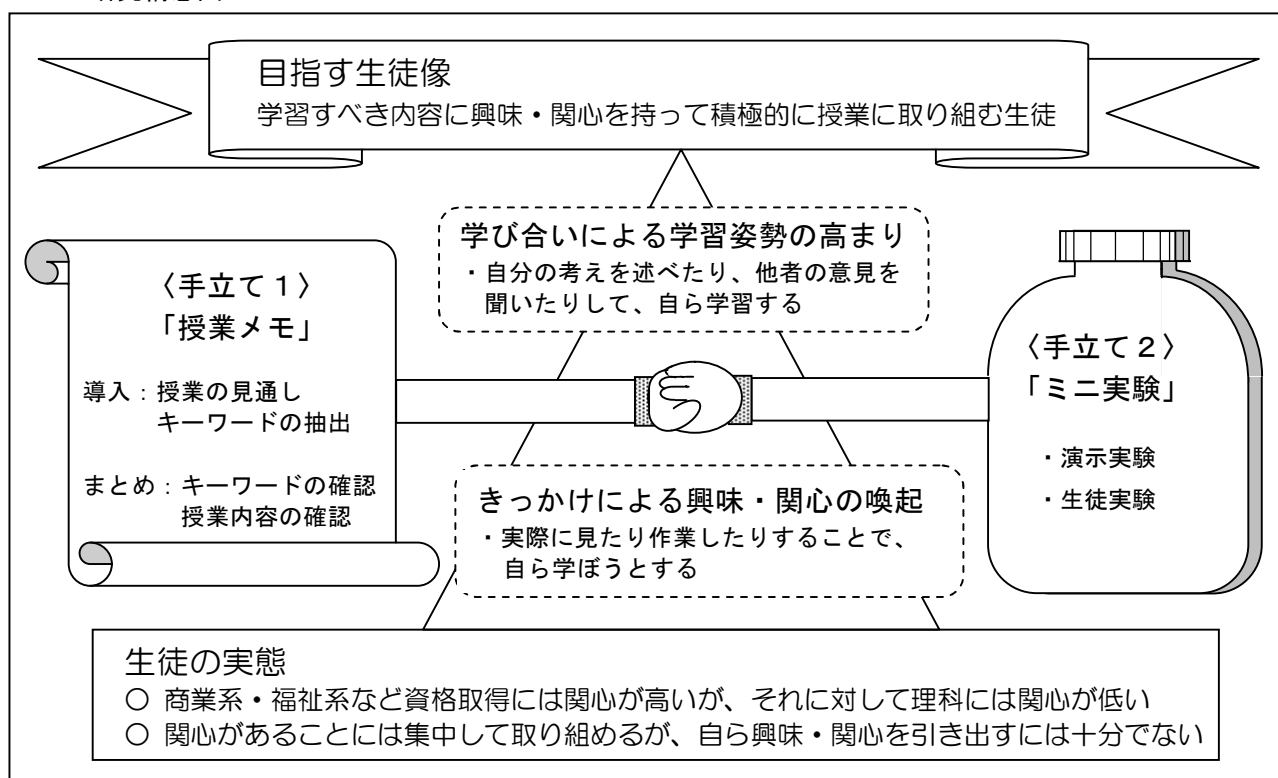
特別研修員 浦野 仁嗣

I 研究テーマ設定の理由

「平成 25 年度県立学校教育指導の重点」高等学校等における理科及び関連教科の目標に「自然の事物・現象に関心や探究心をもち、意欲的にそれらを探究しようとする態度を身につけさせる。」また、「自然の事物・現象の中に問題を見だし、探究する過程を通して、事象を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現する力を身に付けさせる。」とある。本研究の対象となる生徒は総合学科という課程の下、商業系や福祉系の専門学校への進学、あるいは就職への進路意識が高いため、資格取得にかかわる授業には熱心に取り組むが、資格取得に直接結び付かない理科に対する関心は決して高くはなく、授業の取組に弱い面も見られる。理科においては 1 年次に必修科目として化学基礎を学ぶ。残り 2 科目を選択必修として学習するが、各自の時間割に組み込む際、現実には多くの生徒が各科目の興味・関心に基づく選択となっていない。また、上級学校へ進学する生徒も限定的で、理科を引き続き学習することが多くないのも事実である。このような事情を踏まえ、生徒には学習自体が楽しいという充実志向に基づき、「知りたい」「できるようになりたい」という内発的動機づけによる学習意欲を持って授業に臨む気持ちを引き出すことが必要であると考え。本来、授業ですべての学習を完結させることが目標や理想なのではなく、むしろ身の回りの自然事象に興味・関心をもち、意欲的に課題に臨ませ、自律的に学んでいける力を育てることが必要であると考え。そこで、授業への興味・関心を喚起させるために「ミニ実験」と「授業メモ」を組み合わせて授業を展開することで、生徒が興味・関心を持って理科授業に臨むのではないかと考え、本研究テーマを設定した。

II 研究内容

1 研究構想図



2 授業改善に向けた手立て

単元「活動する地球」（第2学年・1学期）において、興味を引き出すために「演示実験」を、関心をもたせ続けるためのツールとして「授業メモ」を取り入れた。

実践1 における研究上の手立て

- 興味・関心を喚起させるためにペットボトルを用いた火山噴火の「演示実験」を行った。
- 授業への興味・関心を持ち、主体的に活動ができるように「授業メモ」を用いた。

「授業メモ」について、授業の導入部分では、授業の進度予定の記入、キーワードの選び出しを通して授業の見通しを立てさせた。また、授業の展開部分では、「演示実験」を見て感じたことを記入させることで、話し合いの活性化につなげた。さらに、授業のまとめの部分ではキーワードの振り返り（当初と異なっても構わない）と、自らまとめをさせることで、生徒が主体的に授業に取り組んだと実感させることを目的とした。本時では「演示実験」を取り入れたが、やはり生徒主体の活動を促すためには「ミニ実験（生徒実験）」の方が有効であると考えた。そこで、単元「移り変わる地球」（第2学年・2学期）では、次のように手立てを工夫した。

実践2 における研究上の手立て

- 「生徒実験」としてペットボトルやバットによるリプルマーク作成を行った。
- 生徒が主体的に授業に取り組めるように「授業メモ」の中にミニ実験の流れが分かりやすい記述を配置した。

「授業メモ」や「ミニ実験」を工夫したことにより、いずれの場合においても生徒の取り組む姿勢が良かった（自己評価：良い（おおむね良い）82%（実践1）／88%（実践2）、悪い（おおむね悪い）6%（実践1）／0%（実践2））。この数字の違いは、演示実験から生徒実験に変更したためと考えられる。「授業メモ」を通し、教科書から多くの「キーワード」を抽出することができた。授業のねらいにせまる用語を抜き出す生徒もいた。さらに、話し合い活動の中に生徒自ら学ぼうとする姿勢があり、研究上の手立ての工夫の有効性が見られた。

Ⅲ 研究のまとめ

1 成果

- 「授業メモ」が授業と関連付いて、導入部分では教科書の授業予定ページの確認やキーワードの抽出が興味・関心を喚起させる授業のきっかけとなり、展開部分ではミニ実験のワークシートとして活用でき、まとめ部分でもう一度キーワードを抽出させることで、授業の確認にも結び付いた。
- 授業途中の興味・関心の維持を狙って行ったミニ実験の工夫（生徒実施・演示実験）は、授業の流れに変化を与えるとともに、生徒の理解を助けることに持つながった。

2 課題

- 「授業メモ」の使用頻度や授業展開との関連付けを考えたり、授業後に生徒へどのように還元させるのかを考えたりする必要がある。
- 「効果的なミニ実験」について整理し、教材化を進める必要がある。

3 提言

- 「授業メモ」の基本形は導入部分とまとめ部分でのキーワードの抽出・確認にある。生徒が興味・関心を持ち続けるためには、展開部分に授業内容と関係する「ミニ実験」の結果を記入できる欄を作るなど工夫を凝らし充実させるとよい。
- 回収した「授業メモ」を教師が確認した後、生徒へ返すことでそれが学習記録となり、生徒自身の振り返りに活用できる。
- 生徒の興味・関心を喚起させるには小さくてもよいので、生徒実験や演示実験を導入するとよい。

<授業実践>

実践 1

1 単元名 「活動する地球」(第2学年・1学期)

2 本単元及び本時について

本単元は、①プレートの運動、②火山、③地震の3つの項目で成り立つ。①については、プレートテクトニクス理論に基づいた大陸の移動、海底の拡大、火山活動や地震活動などの地学的諸現象が説明されることを理解させるものであり、②については、マグマの成分だけでなく、一般的な噴火に至る過程とマグマだまりの関係を、ガス成分の働きで理解させるものである。また、火成岩を構成する鉱物について学び、火成岩の観察を通してその分類も行う。③については、地震の発生のしくみや震度、地震波の性質、震源の決め方を学ばせる。次いで、日本周辺のプレート分布や震源分布から、どこで地震が発生しているかを考えさせる。断層や褶曲などの変動地形のでき方、変動帯での変成岩の形成され方なども扱うものである。本時は②について、意欲・関心を引き出す手立てとして「授業メモ」を生かすとともに、意欲を維持させるために演示実験や補助的に視覚教材を取り入れることとした。

3 授業の実際

学習課題：火山噴火が起こる理由を説明できるようにする

導入① 中学校での既習事項の確認

- ・プレゼンテーションソフトによる発問応答

導入② 動画による火山噴火の様子の確認

導入③ 授業メモ(図1)の活用

- ・キーワード抽出に苦労する生徒には教科書の太字を参考にするなど抽出できるよう支援する。

展開① ペットボトルを用いた火山噴火の発泡モデル実験〔演示実験(図2)〕

- ・噴出量の大小を調整した2本の噴出の様子を見て、その要因を考え、授業メモへ記入する。

展開② 火山噴火の原因にかかわる学び合い

- ・演示実験と火山噴火の共通性を個人で考えて授業メモへ記入した後、4人グループでの話し合う。そして班ごとに発表する。

展開③ 黒板上での火山噴火のしくみの学習

- ・噴火←原因(a. マグマだまりの許容量オーバー、b. プレート運動による押し出し、c. 山体崩壊)←マグマの発生の流れで結果から原因をたどるように学習する。

まとめ① 授業メモの活用

- ・授業を通して大切だと思ったキーワードの抽出およびそれらを用いての短文記述と自己評価を行う。

まとめ② 授業内容の確認

- ・プレゼンテーションソフトを用いてセントヘレンズ火山の噴火の様子を見ることで、山体崩壊が火山噴火につながったことを確認する。

地学基礎(①・③・④・⑤)	授業日 2014年 月 日 ()
年 組 番 氏名	
■ 授業を始める前に・・・	
本日の授業予定(p_~p_)の中でのキーワードを3つ以内で選ぼう。	
.	
■ 授業中・・・	
(1) 演示実験で見た噴出の差がなぜ生じたかを、考えてみよう。	
が異なるから差が生じた。	
(2) 火山噴火はどうして起こるのか、その原因を考えてみよう。	
(自分の考え)	
.	
(友達の場合)	
.	
大切だと思ったキーワードを3つ以内で書こう。	
.	
■ そのキーワードを使って火山噴火のしくみを説明する文を作りなさい。	
(キーワードはいくつ使ってもよい)	
.	
※ 自己評価	
1. 今日の授業に熱心に取り組めましたか。	
取り組めなかった 1 - 2 - 3 - 4 - 5 取り組めた	
2. 今日の授業は理解できましたか。	
理解できなかった 1 - 2 - 3 - 4 - 5 理解できた	
3. 先生の説明は分かりやすかったですか	
分かりにくかった 1 - 2 - 3 - 4 - 5 分かりやすかった	

図1 授業メモ



図2 発泡モデル実験(演示実験)の様子

このように、「授業メモ」と「演示実験」を組み合わせることで、生徒の興味・関心を喚起させる授業展開を行うことができ、また、理解にもつながった（図3）。

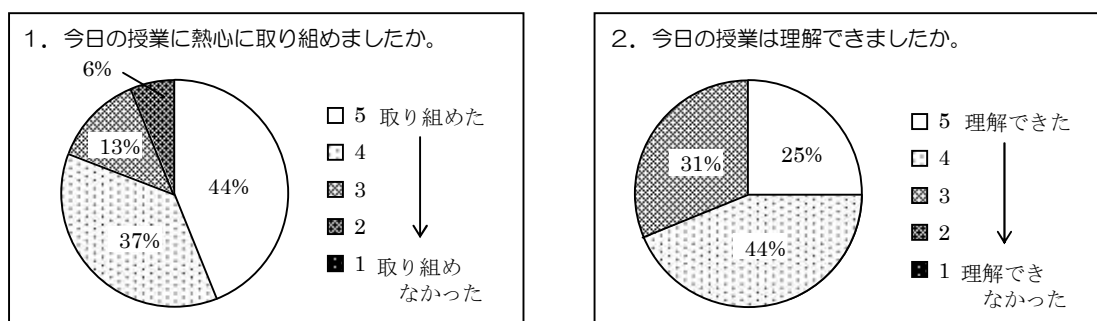


図3 授業後の自己評価結果

「授業メモ」を用いることで、授業の導入とまとめで多くのキーワードを抽出することができた。導入では火山活動の現象に関する用語を抜き出す生徒が多かったが、火山噴火のしくみを学んだことにより、その原因となる用語を抜き出す生徒も多く見られた。また、その用語を使って短文記述することもできるようになった（図4、5）。

授業前（導入）		授業後（まとめ）	
1位：(マグマ)だまり (22)	4位：スコリア (3)	1位：(マグマ)だまり (15)	4位：(CO ₂)溶解度 (5)
2位：(火山)噴火 (14)	5位：溶岩流 (2)	2位：山体崩壊 (13)	5位：圧力低下 (4)
3位：火山ガス (9)	6位：火山 (2)	3位：(火山)噴火 (8)	6位：密度低下 (2)

図4 授業前後で抽出されたキーワード（太字はよりねらいにせまるキーワード）

Q. 火山噴火のしくみを説明する文を作りなさい（キーワードはいくつ使ってもよい）。

【記入例】

- 山体崩壊によりマグマだまりの圧力が下がり、噴火する。
- マグマだまりの圧力が低下し、噴火。
- 主に山体崩壊が噴火の原因。
- 山体崩壊によってマグマだまりの圧力低下。
- 山体崩壊しマグマだまりの圧力が下がり、ガスが発泡した。
- 山体崩壊し、圧力の低下によってマグマが噴火された。

図5 短文記述の結果

実践1では「演示実験」や板書でのまとめは教師主体で行われたものであり、生徒が自ら学ぶという点においては不十分であったと考え、次回の授業実践では生徒主体の「ミニ実験」を取り入れたり、生徒自身の気付きにつなげたりできるような授業の工夫を行う。

4 考察

- 「授業メモ」は生徒の授業内容への興味・関心を喚起させるために有効であった。ただし、導入とまとめの部分はどの単元でも共通に使えるが、展開の部分はその授業のねらいに沿うような工夫が必要である。
- 「授業メモ」だけでは授業1時間の生徒の興味・関心を持たせ続けることは難しいので、「ミニ実験」を取り入れることで授業に変化を与えたい。
- 「ミニ実験」として「演示実験」を取り入れたが、「生徒実験」を取り入れる方がより生徒の興味・関心を喚起させられることが期待できる。

実践 2

1 単元名 「移り変わる地球」 (第2学年・2学期)

2 本単元及び本時について

本単元は、①地層の形成、②古生物の変遷と地球環境の2つの項目で成り立っている。①については、風化、浸食、運搬、堆積そして続成作用をへて堆積岩ができるまでの作用をはじめ、変化する地表について学ぶ。そして、地球の歴史を知る手がかりとなる地層の構造を学ぶ。②については、地質時代の区分の仕方や年代を調べるための基礎を学び、次に地球上での生物の進化について学ぶ。

本時はリプルマークや地層といった堆積構造を単なる知識として教えるのではなく、なぜそのような構造ができたのかを生徒自身に考えさせ、成因に気付かせたい。前回同様「授業メモ」をきっかけとして、「ミニ実験」にリプルマークや堆積の形成実験を取り入れ、体験を通して考えさせ、グループ内で話し合うことで自身の考えを深化させたい。

3 授業の実際

学習課題：堆積構造は水や風の流れを変えるとどうなるか。

準備 粒径 0.1 mm～0.5 mmの砂の入ったバットとペットボトル ① および粒径 2 mm以下の礫・砂・泥の入ったペットボトル ②

導入① 中学校での既習事項の確認

・プレゼンテーションソフトによる発問応答。

導入② 授業メモ(図6)の活用

・キーワードを抽出できるよう支援する。

展開① 板書によるリプルマークの説明

展開② ペットボトル①およびバットを用いたリプルマークの形成実験[生徒実験(図7)]

・水の動かし方でリプルマークの間隔がどう変化するかを授業メモに記入する。

展開③ 級化層理の形成にかかわる学び合い

・班に渡されたペットボトル②をヒントにどのように水を動かすと級化層理ができるのかを個人で考えた後、4人グループで話し合い、各班の発表を聞くことで自身の考えを深化させる。

まとめ 授業メモの活用

・授業を通して大切だと思ったキーワードの抽出およびそれらを用いた短文記述・自己評価を行う。

本時は学習課題に対し、前半をリプルマーク、後半を級化層理と単純化して生徒に示すことで見通しを立てやすくした。

「授業メモ」で導入・展開・まとめを明記し、展開部分では実験の結果や考察をしやすいように工夫した。

また、「ミニ実験」を「生徒実験」とし、板書を減らすことで生徒の活動時間を増やした。

地学基礎(①・③・④・⑤) 授業日 2014年 月 日()

年 組 番 氏名

■ 授業を始める前に・・・

本日の授業予定(p_~p_)の中でのキーワードを3つ以内で選ぼう。

・

■ 授業中・・・

(1) ミニ実験①:(リプルマーク)

ペットボトル①/砂入りバットを(大きく・細かく)ゆすったら
間隔の(広い・狭い)リプルマークが生じた。

(2) ミニ実験②:(級化層理)

級化層理はどうするとできるのか、水や風の流れなどと結びつけて
考えてみよう。(2つ以上)

(自分の考え)

・

(友達の考え)

・

■ 授業の終わりに・・・

(1) 大切だと思ったキーワードを3つ以内で書こう。

・

(2) そのキーワードを使って堆積構造(リプルマーク/級化層理)を説明する文を作りなさい。(キーワードはいくつ使ってもよい)

・

※ 自己評価

1. 今日の授業に熱心に取り組めましたか。

取り組めなかった 1 - 2 - 3 - 4 - 5 取り組めた

2. 今日の授業は理解できましたか。

理解できなかった 1 - 2 - 3 - 4 - 5 理解できた

3. 先生の説明は分かりやすかったですか

分かりにくかった 1 - 2 - 3 - 4 - 5 分かりやすかった

図6 授業メモ



図7 リプルマーク形成実験の様子

教師がまとめをするのではなく、生徒自身が気付きの中で自分なりのまとめができるように発問等を工夫した。生徒の取組に対する自己評価では、前回やや悪いと答えた生徒が6%いたが、今回は全員が良いまたはやや良い（86%）と答えた。教師が発問する前に、生徒自身で思考を始める姿も見られた。理解度に対する自己評価では、良い（やや悪い）と答えたのは3ポイント下がって66%であった（図8）。

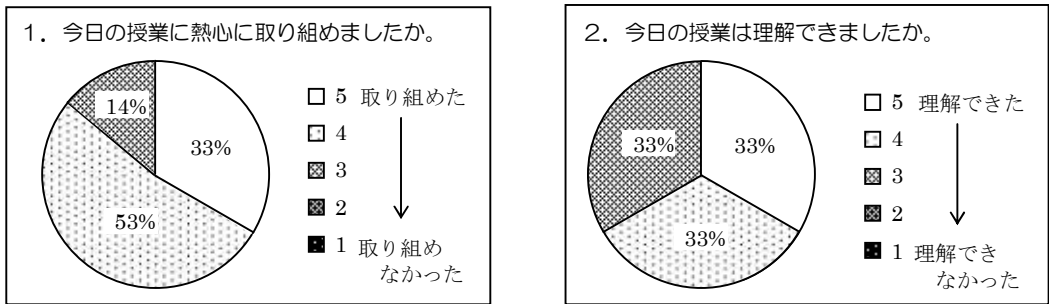


図8 授業後の自己評価結果

キーワードの抽出においては、前回同様に「授業メモ」による課題に対する意識付けができた。本時ではまとめの時間を十分に取れず、まとめでのキーワードが書けなかった生徒や不十分な記述に終わってしまった生徒もいた（図9、10）。

授業前（導入）		授業後（まとめ）	
1位：リプルマーク（18）	4位：地層（4）	1位：リプルマーク（14）	4位：水・波・風（3）
2位：斜交葉理（11）	5位：層理面（4）	2位：級化層理（13）	5位：地層（1）
3位：級化層理（9）	6位：堆積構造（3）	3位：斜交葉理（3）	6位：堆積（1）

図9 授業前後で抽出されたキーワード（太字はよりねらいにせまるキーワード）

Q. 堆積構造（リプルマーク／級化層理）を説明する文を作りなさい。（キーワードはいくつ使ってもよい）

【記入例】

- 水の方向が一定方向だけではなく流速も一定でないため、砂や礫などのたまる場所に違いが生まれる。
- 新たなる砂が落ちてきた。水の流れにより軽い砂は上へ上へと混ぜられた。
- 級化層理はもともとあった層の上に水流で流されてきてその上に蓄積したものなんかじゃないか。
- 斜交葉理はリプルマークの前面のカブ。リプルマークは水流方向。
- リプルマークは過去の水流によってできている。
- リプルマークは風や水の影響で砂が動かされてできた。

ただし、a～fの生徒は授業実践1のa～fの生徒と同じ。

図10 短文記述の結果

4 考察

- 「授業メモ」を改善することで、より一層生徒の授業内容への興味・関心を喚起させることができた。しかし、授業の内容を理解させるためには学習意欲を高める授業の改善が必要である。
- 座学の授業の展開に「ミニ実験」を入れることは、生徒の興味・関心を喚起させることに有効であるが、毎時間の実施は実際には難しい。「演示実験」でも有効であるが、それも難しい場合にはICT教材を補助教材として組み込むなど、授業の展開に変化を加えたい。
- 「授業メモ」は生徒の授業への取組状況を確認できるものである。これをどのように還元する（返却の有無や情報の共有化）のか工夫すべき点が多いので、今後の研究課題としてより一層の有効活用に結び付けたい。
- 「ミニ実験（生徒実験）」に時間をかけたいところだが、「授業メモ」のまとめにも時間が必要なので、両者の時間配分を十分に考え授業に臨む必要がある。