

グループワーク教材：地質カードの開発

—「理科の見方・考え方」を働かせることができる教材を目指して—

理科 野田陽平

情報量が多く、生徒の苦手意識が強い地質時代において、環境の変化と生物の変遷を関連付け整理できる教材を考案した。親しみやすいようカードを用い、対話による深い学びが実現できるようグループワークを主な活動とした。

<キーワード> 地学基礎 地質時代 理科の見方・考え方 アクティブ・ラーニング

1. はじめに

本稿筆者の専門科目は生物であるが、前任校より地学基礎の授業を担当しており、地学基礎を教えて今年度で4年になる。地学基礎には地球の外に無限に広がる宇宙や日本人にとって、もはや教科書上だけの話には収まらない地震と火山、地球上の大気や海水の動きを説明する熱収支など、地球上の自然現象を理解するうえで不可欠な知識が詰まっている。中でも地質時代は地球誕生から現在のヒトに至る生命の系譜を学び、環境と生物の相互関係を理解するうえで重要な内容になっているが、授業の反応や考查に臨む姿勢から、内容が膨大ゆえに生徒にとっては丸暗記の範囲になっているのではないかと筆者は感じていた。そこで、環境の変化と生物の変遷を関連付ける教材・いわゆる「理科の見方・考え方」を働かせる教材があれば、生徒にとって単なる知識の羅列ではなく、一連の流れとして地質時代をとらえることができるのではないかと考え、本教材の開発を始めた。議論によって深い学びが実現できると考え協同学習を前提とし、ゲーム感覚で楽しくできるようカードを用い、関連性を後で思い返せるよう情報を年表に整理するようにした。

背景

平成30年3月に公示された新しい高等学校学習指導要領（平成30年文部科学省告示第68号）（以下「新高等学校学習指導要領」という。）において主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善（アクティブ・ラーニングの視点に立った授業改善）が明記された。そして、深い学びの鍵として「どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考していくのか」という各教科・科目等の特質に応じた「見方・考え方」を働かせることの重要性と思いや考えを基に創造したりすることに向かう過程を重視した学習の必要性が示された。高等学校の「理科の見方・考え方」については、中央教育審議会教育課程部会理科ワーキンググループにおける審議のとりまとめにおいて「自然の事物・現象を質的量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的視点で捉え、比較したり、関連付けたりするなどの科学的に探求する方法を用いて考えること」と示された。

本校の状況

本校は1年次に共通科目として地学基礎を全生徒（5クラス200名）が履修しており、3年次にも文系を選択した生徒の一部（平成30年度：3クラス116名中2クラス75名）が学校設定科目である環境

基礎において地学基礎の内容を学ぶ。環境基礎の履修生徒を対象に行った事前アンケート(図1)より、地学基礎に苦手意識を持つ生徒は多く、「6. 苦手」と答えた割合が約4割だったことから、特に地質時代の分野には強い苦手意識を持っていることが分かった。地質時代が苦手な理由を自由記述形式でたずねたところ、「覚えるべきことが多く、ごちゃごちゃになる。」、「全部同じに見える。」、「その時代に出てきた生物が覚えられない。」など、知識量の多さや出来事の未整理を挙げる生徒が多く、「理科の見方・考え方」の一つである過去に起こった自然現象の関連付けができていないことが苦手意識の原因になっているのではないかと考えた。

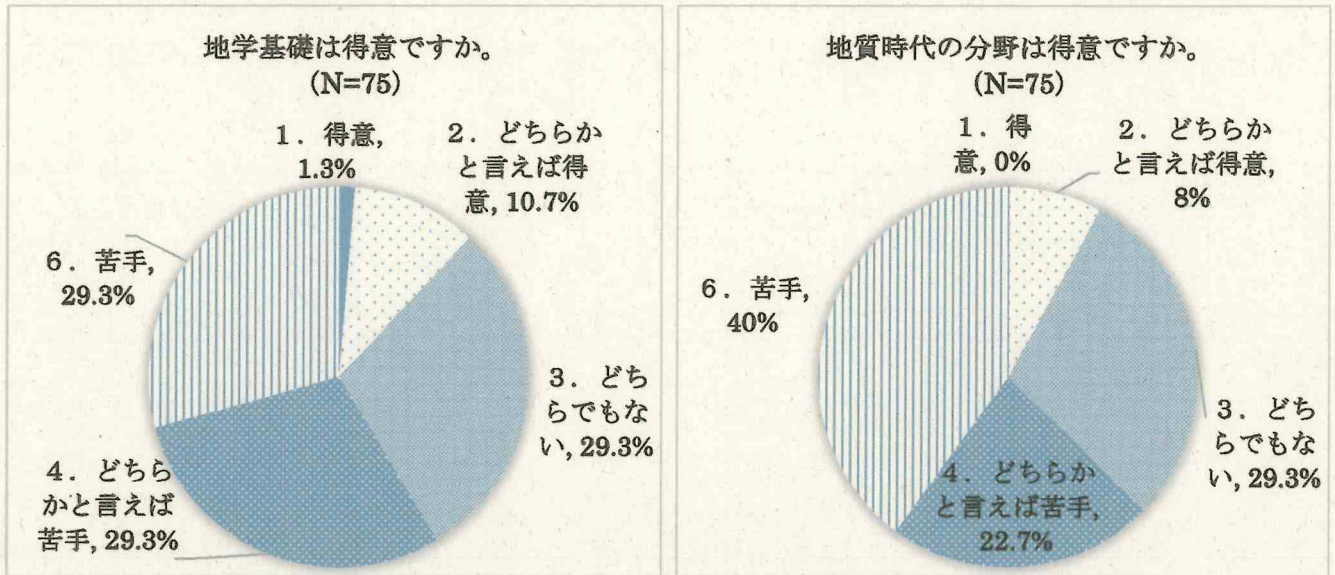


図1 事前アンケート結果(平成30年度3年環境基礎履修者を対象に9月に実施)

2. 教材と授業構想

(1) 地質カードと年表について

本教材は情報の書かれた地質カードとその情報を整理するための年表に分けられる。地質カード(図2)は左上に時代区分(先カンブリア時代、古生代、中生代、新生代)、中央に大きめの文字で「できごと」、その上に小さな文字で「できごと」の背景や説明を示した。年表(図2)は左側に時代区分、右側に環境と生物(植物と動物)に区分けした「できごと」を示した。年表の「できごと」の括弧の空欄にカード中央の「できごと」を記入していき、各カードの説明から入る括弧の位置を推測して年表を完成させる。例えば図2に示したカードの「できごと」は順に年表のオルドビス紀の(藻類が繁栄)の後に入る。カードの情報を整理することで、(藻類が繁栄)したため、その光合成により(大気中の酸素濃度が上昇)し、それによって(成層圏でオゾン層が形成)され、オゾン層によって有害な紫外線が減少したことで(生物が陸上進出)を果たしたという一連の流れが見えてくる。地質カードは計80枚(先カンブリア時代:16枚、古生代:32枚、中生代:18枚、新生代:14枚)あり、環境と生物(植物と動物)の区別は生徒が行う。

古生代	古生代
繁栄した藻類の光合成により 大気中の酸素濃度が上昇	大気中の酸素濃度が上昇したことで 成層圏でオゾン層が形成
古生代	
オゾン層により有害な紫外線が減少し 生物(コケ植物)が陸上進出	

図2 地質カードと年表
(一部抜粋)

地質時代 グループワーク ～地質時代とその区分～		年 表	
代(時代)	紀(代)	できごと	
		環境	生物
古 生 代	カンブリア紀	()	()
	オルドビス紀	二酸化炭素濃度が増加 ()	()
	シルル紀	()	()
	デボン紀	()	()
	石炭紀	()	()

(2) 個人ワークシートについて

年表内容の確認と利用を目的に、年表の完成後、個人で図3のワークシートに取り組みさせる。生物の変遷を確認するために問1、2を設定し、環境の変化と生物の変遷の関連性を確認するために問3、4を設定した。

(3) 授業計画

2018年9月に本校3年生2クラスの環境基礎の授業で実施した。生徒は1年次に地学基礎を履修しており、直前の授業でも講義形式で地質時代の内容を学び、まとめとして本教材を用いた。グループは4人とし、教科書等の教材の観覧は許可した。授業後に5件法と自由記述方式のアンケートを実施した。

2019年1月に1年生5クラスの地学基礎の授業でも表1のまとめで本教材を用いる予定である。

3. 結果と考察

アンケート結果(図4)より本教材を用いたことで、過去の自然現象の時間的・空間的な関連を意識し、関連づけることによって生徒の地質時代への理解が深まったといえる。また、自由記述の否定的な意見(表2)より、すべて覚えなければならないという意識を改善できなかったことや、情報量の多さが混乱を招いてしまったことが分かった。

新学習指導要領には「理科の見方・考え方」を働かせ観察、実験を行うことと明記されているが、地質時代で主に行われる化石の観察から環境の変化と生物の変遷を時間的・空間的に繋げ、整理することは難しく、実践例も不足している。今後も本教材の改良を続け、観察、実験が困難な内容は教材の工夫により「理科の味方・考え方」を働かせ、主体的・対話的で深い学びが実現できる授業を模索していきたい。

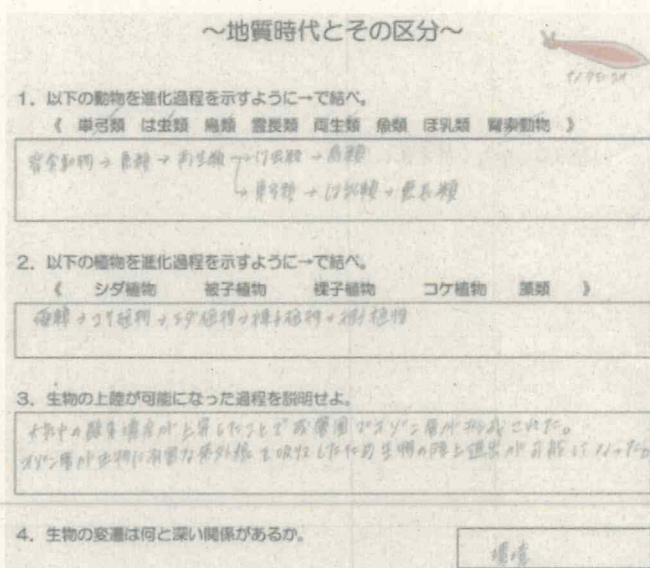


図3 個人ワークシート

表1 授業計画

移り変わる地球
古生物の変遷と地球環境
先カンブリア時代(1時間)
古生代(1.5時間)
新生代(1.5時間)
まとめ(2時間)
グループワーク(1.5時間)
個人ワーク(0.5時間)

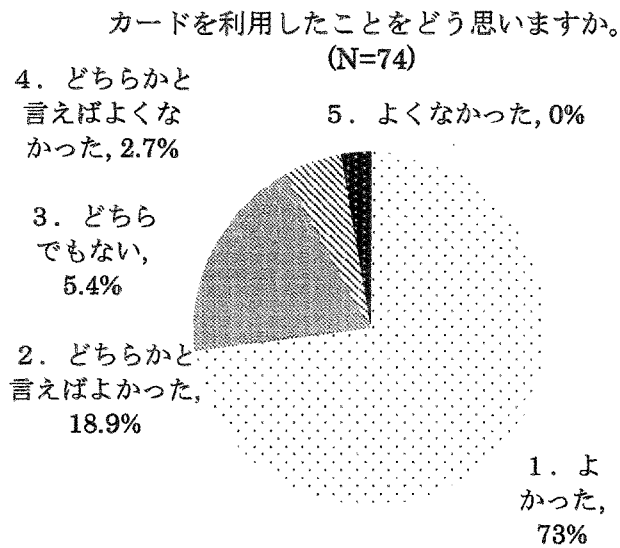
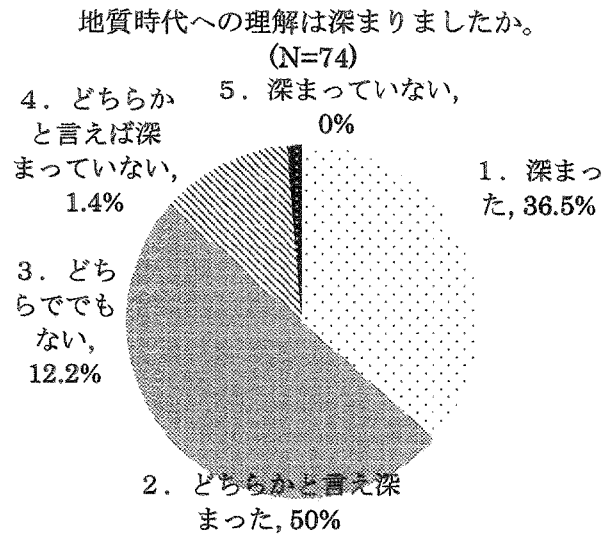
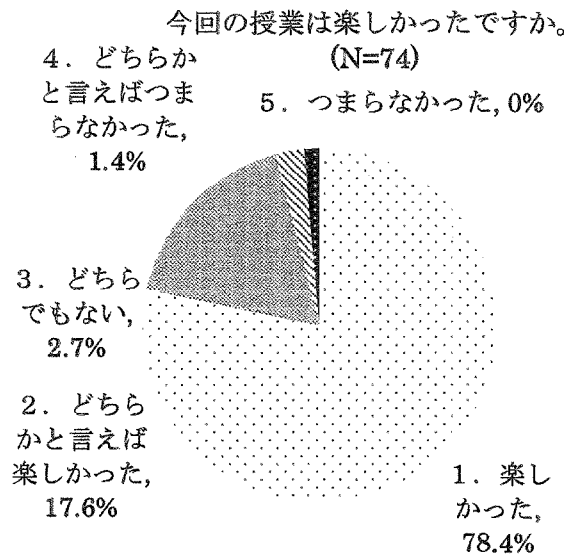


図4 授業後アンケート（5件法）結果

表2 授業後アンケート（自由記述）

肯定的	否定的
協同学習、調べ学習による理解の深まり ・グループワークで話し合ったことでより考えることができたし楽しかった。 ・自分で調べるということによって印象にも残ったし、班員のこと話すことによって知識も深めることができた。 ・自分でしっかり考えて班の人と話して間違っているかどうかをちゃんと考えられた。 ・受け身で授業を受けるのではなく、自分から進んで活動に参加できた。	・あまり理解できてない。 ・並べたけどまだ暗記できてない。 ・難しかった。 ・答えがわからないと頭の中の整理がしにくかった。 ・カードが多すぎて覚えられなかった。
流れと関係性の理解 ・ただ暗記するだけだと思ってなかなか覚えられなかったけど、流れをとらえて見てみると、自然に次にくるものがわかった。 ・横の流れと縦の流れを同時に見ることで、原因などと結びつけやすかった。 ・環境や生物が互いに影響しながら時代が進んでいるのがわかった。	
カード、年表について ・絵などもあってわかりやすかった。 ・イチから言葉を考えて埋めるよりも、カードに書いてあることをヒントにつながりや流れを意識しながら学ぶことができた。 ・クイズ(パズル、ゲーム)感覚で楽しかった。 ・簡単に並べ変えて考えやすかった。いろいろなパターンが試せた。 ・カードを並べることで頭の中を整理して考えることができた。 ・地質時代と生物、植物、環境の関係が見やすくてわかりやすかった。	