

## 理科における主体的学びを目指した授業の実践 ～「脊椎動物のなかま分け」「電流と電圧の規則性」の授業を事例として～

井殿加奈子

鳥取大学附属中学校 理科

E-mail: iden\_kn@fuzoku.tottori-u.ac.jp

**Kanako IDEN** (Tottori University Junior High School) : **Class practice that aims independent-minded learning in the junior high school science education. — Classes of “classification of vertebrates” and “regularity between the current and the voltage of electricity” as examples.**

**要旨** — 生徒が授業に受身的に参加し、学ばされているのではなく、自ら学ぶ姿勢を育成するための授業づくりを目指す。授業実践として、中学校2年生の「脊椎動物のなかま分け」と「電流の性質」において行った。「脊椎動物のなかま分け」については、ジグソー法の手法を取り入れ、自分たちが調べたことを基に、特徴をまとめ、なかま分けを行った。その結果、興味・関心を持って調べる生徒の様子が見られた。「電流の性質」では、応用的な学習を取り入れ、複雑な回路でも規則性が保たれているかどうか調べた。その結果、自分たちで回路を考え、意欲的に実験に取り組む姿が見られた。実践を通して、班で協力を行い自分たちで考えを深め、問題解決にむけて試行錯誤する姿が見られた。

**キーワード** — 授業実践, 学習指導法, 協働的学習, 教材研究, 主体的学び

**Abstract** — In the classes, it is important that students' voluntary and creative learning are effectively stimulated and facilitated by several devices. As lesson practices that aim to promote students' independent-minded stance in the class, I conducted classes of “classification of vertebrates” and “property of the current of electricity”. Incorporating “jigsaw teaching technique”, I urged students to find a better classification system for vertebrates based on knowledge gathered by students themselves for various characters of various vertebrate species in the class of “classification of vertebrates”. Students showed much interest in both accumulating information on various animal species and classifying animals in the class. In the class of “property of current”, I used a technique of applicative learning and I urged students to examine whether a simple property is preserved even in a complicated circuit or not. As a result, students' voluntary stance of learning seems to be effectively evoked by those practices of classes.

**Key words** — class practice, method of educational guidance, cooperative learning, research of educational material, independent learning

### 1. はじめに

現在担当している多くの生徒は、興味や関心をもって、観察実験や、課題学習に取り組むことができる。指示したことに関しても、理解が早く速やかに行動に移すことができる。しかし、指示や正しい答えが伝えられるのを待つなど、自発的に行動したり、発表をしたりすることを苦手としている。原因としては、失敗を恐れて行動に移せないこと、理科の授業が教師主体の授業になりがちであることがあげられる。この改善のため、生徒が自ら取り組み、思考できるような発問の提示、教材などの手だてが必要であると考え。また、発言や行動をしやすい雰囲気づくりやより深い学

びができる仲間づくりが必要である。

### 2. 授業構想の基本的方針と教材・発問に関する手立て

以上の問題意識の基、生徒が課題解決に向けて自ら活動できるような授業づくりを行うことを目的とし、授業改善を試みた。授業を行う際は、教師があまり支持をしないこと、わかりやすい（考えやすい）発問をすること、問題解決学習を行うための基礎学習を着実にすることを手だてとした。また、生徒が自由に活動できるよう調べ学習の資料や実験の道具を多く準備するよう心掛けた。

### 3. 授業実践について（動物のなかま）

#### 3.1. 教材について

動物には様々な特徴を持つなかまがいることを知り、その多様性に自ら気づくことを目的とし、「はじめに」でのべた問題の改善を目指す。そのため、ジグソー法の手法を取り入れ、それぞれが各動物の特徴を図鑑などの本やインターネットを活用して調べ、情報を共有する中で、探究し、自ら問題を見出し、科学的思考・表現を行う態度を養いたいと考えた。

#### 3.2. 授業の流れ（脊椎動物のなかま分け）

授業は以下の通り、3時間を計画した。

	授業の概要	学習活動
1 時間目	議論の準備	学習班を A～D のエキスパート班に分け、図鑑や ICT 機器を用い、脊椎動物の特徴を調べる。
2 時間目	多様な考えに触れる	エキスパート班でそれぞれの脊椎動物について調べたことを学習班に持ち帰り、共通点をもとになかま分けについて話し合う。
3 時間目	内容についてより深く考える	各班でまとめたことを全体で発表、共有し、その上で再び個人で考える。

#### 3.3. 授業について

「脊椎動物にはどのようななかまがいるのか。」「どんな特徴をもとになかま分けができるのか。」を課題とした。学習班の中で一人ひとりが複数の動物を持ちよって議論できるように、エキスパート班で調べる動物を以下の A～D のように構成した。

- A：ライオン・キリン・ゴリラなど哺乳類
- B：フクロウ・ハト・ペンギンなど鳥類
- C：ヤモリ・ヘビ・カメなど爬虫類  
アマガエル・イモリ・サンショウウオなど両生類
- D：イワシ・キンギョ・タツノオトシゴなど魚類

グループは特徴からなかま分けができるように分類群ごとに分けた。分類群は5つであるが、

学習班は4人が中心なので、エキスパート班は4つとした。その中で両生類と爬虫類は1グループとしたのは、資料とした書籍が爬虫類と両生類が1冊になっているものが多くあり、ほかの組み合わせにするよりも効率よく調べることができると思ったからである。

### 4. 授業実践について（電流の性質）

#### 4.1. 教材について

電流や電圧に関する基礎的な実習・実験や応用的な実験を行い、電流や電圧の規則性や関係について、話し合いをする中で、生徒たちが課題に対して自分たちで問題を解決することを目的とし、授業を行った。2個の豆電球を使用した直列回路や並列回路に流れる電流や加わる電圧について、実験を通して基本的な規則性を整理した後、応用的な内容として、3個の豆電球を使用した回路について実験を行う。3個の豆電球を使用した実験では、生徒自身が回路を考え、試行錯誤しながら、各地点、各区分での電流と電圧を測定することを通して、豆電球が増えても、流れる電流と加わる電圧の規則性は保たれていると気づかせたいと考えた。

#### 4.2. 授業の流れ（電流の規則性・電圧の規則性）

授業は以下の通り、6時間を計画した。

	授業の概要	学習活動
1 時間目	電流について、基礎的な学習を行う。	電流についてと電流計の使い方について学ぶ。
2 時間目	電流の規則性について、基礎的な実験を行う。	2個の豆電球を使った直列回路と並列回路の各地点での電流を測定し、規則性を考える。
3 時間目	電流について応用的な実験を行う。	3個の豆電球を使った直列回路と並列回路の各地点での電流を測定し、規則性を考える。
4 時間目	電圧について、基礎的な学習を行う。	電圧についてと電圧計の使い方について学ぶ。
5 時間目	電圧について基礎的な実験を行う。	2個の豆電球を使った直列回路と並列回路の各区分での電圧を測定し、規則性を考える。

6 時間目	電圧について 応用的な実験 を行う。	3 個の豆電球を使 った直列回路と並 列回路の各区間 での電圧を測定し、 規則性を考える。
-------	--------------------------	---

### 4.3. 授業について

応用的な課題として、それぞれ「豆電球 3 個を使った回路の各地点に加わる電流にはどのような規則性があるだろうか。」「豆電球 3 個を使った回路の各区間に加わる電圧にはどのような規則性があるだろうか。」とした。豆電球 3 個を使った回路にはどのような回路があるか考え、その上で、どの地点もしくはどの区間を測定すると規則性を調べることができるのか、実験班で話し合い、実験を行った。

### 5. 成果と課題

動物のなかま分けでは各動物の特徴について、生徒が興味や関心を持って調べ、取り組む姿が見られた。エキスパート班で調べたことを持ちより、学習班で話し合いをし、模造紙にまとめた。まとめ方について細かな指示はしておらず、各班で工夫をしている様子が見られた。その中で、動物群の特徴をもとに 5 つのグループに分け、表に示している班 (図 1) が多く見られた。しかし、両生類と爬虫類を調べるグループを 1 つにしたために、この 2 つの分類群の特徴が不明瞭になってしまった班 (図 2) も見られた。

脊椎動物にほどのような特徴があるのか					まとめ
A	B	C	D		
卵	卵	卵	卵	卵	脊椎動物は特徴によって5つに分けられる。
陸上	陸上	水と陸上	陸上	水中	
肺	肺	肺	肺	えら	
できる(食肉)	できる(食肉)	できる(食肉)	できる(食肉)	できない(食肉)	
草食	魚	昆虫	昆虫	海	
目は前向き	目は前向き	目は前向き	目は前向き	目は前向き	
目は前向き	目は前向き	目は前向き	目は前向き	目は前向き	

図 1. なかま分けを表にして表している班

動物群	産卵方法	住み場所	呼吸器官	体温の変化	脚の形	2C
鳥類	卵	陸上	肺	高い	羽毛がある	ない
魚類	卵	水中	エラ	しない	エラがある	ある
爬虫類	卵	陸上	肺	高い	脚がある	ない
両生類	卵	陸上	肺	高温	うろこやこぶ	あるものがないものがある

図 2. 爬虫類と両生類の特徴が不明瞭な班

電流の規則性・電圧の規則性では、それまでの既習内容をもとに、自分たちで予想を立て、意欲的に実験を行う姿が見られた。豆電球 3 個を使った回路は 4 つの場合 (図 3) があるが、多くの班が 2~3 つの回路 (図 4) を考えていた。また、測定地点や区間が不十分である、または正しく測定ができていないため考察ができない班 (図 5) も見受けられた。そのため、各班で実験したことを模造紙にまとめ、発表することですべての回路について考えられるように情報の共有を行った。

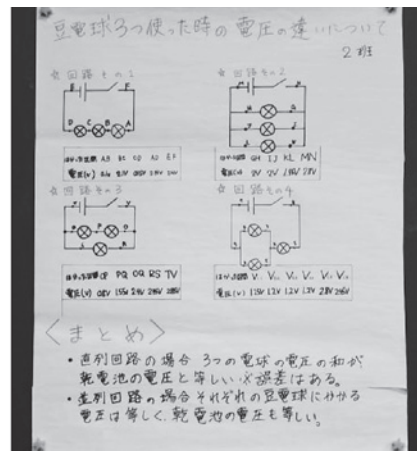


図 3. 全ての回路について記述できている班

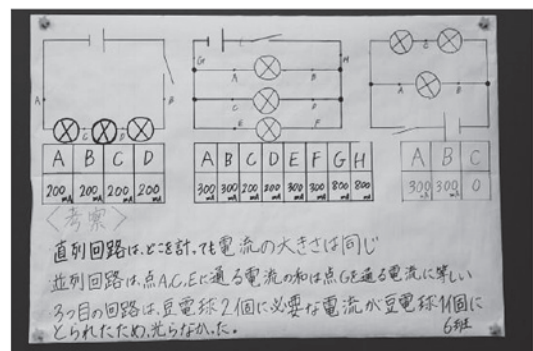


図 4. 3 つの回路について記述している班

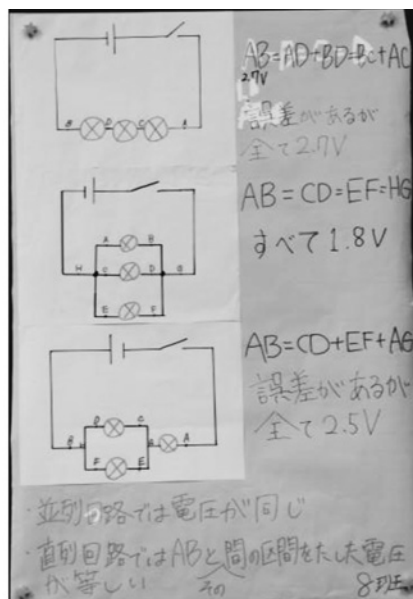


図5. 測定値に誤りがあると考えられる班

各活動を通して、課題解決に向けて試行錯誤しながら自主的に学習を進める姿が見られるようになってきた。調べ学習を行い話し合う探究活動や応用的な学習では、生徒にじっくり考えさせるための学習時間の確保が必要であり、単元の中での時間配分をバランスよくするために、授業計画を考えていく必要があると感じた。

## 6. おわりに

問題を基に、授業づくりを行い実践していく中で、生徒が自分たちでいろいろな意見を出し合い、工夫する姿が見られるようになった。これにともない、わからない課題に対しても自分

で考えたり、調べたりしようとする雰囲気が出てきた。授業中や授業後に興味を持ったことや気になったことに対する質問を受けることも増えたが、自ら調べるなど、自分で学習を深めるところまでは至っていない。各単元の終わりにはその単元の中で自分が興味を持ったことに対する調べ学習を行っている。生徒の多くが興味を持って意欲的に取り組めるようになってきたが、授業だから仕方なくやっている生徒もいる。図書室と連携を図り、学習している単元の図書資料を集めてもらっているので、図書の紹介を行い、活用するよう勧めるとともに、資料活用についての学習を進めたい。今後は生徒がわくわくした気持ちで授業に積極的に取り組めるような教材の提示や発問の手だてや、わかっていることを観察実験するのではなく、わからないことを観察実験から考察していけるような授業づくりを課題とする。

## 文献

- R. オズボーン & P. フライバーグ (編) 森本信也 & 堀哲夫 (訳) (1988) 『子ども達はいかに科学理論を構成するか—理科の学習論—』 東洋館出版社
- 東京大学 CoREF・自治体との連携による協調学習の授業づくりプロジェクト (2017) 『協調学習 授業デザイン ハンドブック 第2版—知識構成型ジグソー法を用いた授業づくり—』 東京大学
- 文部科学省 (2008) 『中学校学習指導要領解説 理科編』 大日本図書