

## 中学校理科における評価法を用いた授業実践 ～「種子植物のなかま分け」の授業を事例として～

井殿加奈子<sup>1</sup>, 泉 直志<sup>2</sup>

<sup>1</sup>鳥取大学附鳥取大学附属中学校 理科

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

<sup>2</sup>鳥取大学地域学部

**IDEN Kanako<sup>1</sup>, IZUMI Naoshi<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>Tottori University Junior High School, <sup>2</sup>Faculty of Regional Sciences, Tottori University) : **A Practical Study of Evaluation method in Lower Secondary School Science Classes: Teaching of “Classification of seed plants” as an example**

**要旨** — これまでの理科の授業では生徒の理解を主に教師が評価をしてきている。本実践においては、生徒の理解を教師が評価するのではなく、生徒が自分自身の学びを振り返り、自己の学びへとつながるような授業づくりを目指す。このために、関連図法を用いて生徒自身が自分の理解について考えるきっかけとした。また、授業の有効性を把握するため、授業後の生徒の記述から全体の傾向について分析を行った。本授業では、「種子をつくる植物のなかま分け」を題材とし、関連図を用いて植物の分類についてまとめさせた。その結果、自分の植物分類への理解に対する記述が約半数近くの生徒に見られた。理解が足りていないと回答した生徒の中には、同時に「学習への意欲」に対する記述をしている生徒も見られた。

**キーワード** — 評価法, 関連図, 授業実践, 種子植物のなかま分け

**Abstract** — I have mainly evaluated how much students have understand what they learn in class in previous studies. In science class this year, I have a goal to give classes which they can reflect on their own leaning and lead them to learn by themselves, not I evaluated their understanding. For this reason, I have adopted a relational diagrams which students can confirm their learning by themselves by using a different way to express what they learn. In order to determine the effectiveness of a lesson, I analyzed the overall tendency from the feedback that students wrote about how much they understood in the lesson. In the lesson “classification of seed plants” students summarized the classification of the plans by using the related diagram with the theme in this lesson. As a result, almost half of the students answered that they understood the classification of plants. Some of the students who answered that they did not understand well wrote about their motivation to learn science in the same sheet.

**Key words** — Evaluation method, Relational diagrams, Practice of class, Classification of seed plants

### 1. はじめに

#### 1.1. 問題の所在と研究の目的

これまでの授業では生徒の理解を主に教師が評価をしてきている。生徒が学習内容をどのように理解しているかについて教師が授業前・途中・後にアンケートや各種テストを行ってきた。理解についてホワイトは次のように述べている。「理解とは、知識を使ったり、状況に対処する能力として定義することができます。その定義は、理解の評価基準として学校で実施するテスト問題や、調査における転移課題(心理テスト)の利用を背景としている。しかし、実際にはその定義と評価法は、内

的な状態ではなく、表面化した能力を取り扱っているのである。」、また、「理解を定義する場合に、難しさのある種の場合は、それが理解されるということの尺度と本質にかかわって、いろいろな意味を持つということである。」(ホワイト 1988/堀ら(訳)1990)としている。どのように理解しているかは、様々な側面があり、単一のテストの形式では、十分な評価は行われず、ただ一つの数値による得点では人の理解を満足に表現することは難しい。つまり、テストに正しく答えられるということがその物事を正しく理解していることと同義であるとは限らないということである。また、学習活動について伊藤は

次のように述べている。「自ら目標を掲げて、それらに向かって学習活動を自ら調整していく自己調整学習が進んでいく過程においては、自己の認知活動をしっかり見つめたり適切にコントロールしたりするメタ認知のさまざまな側面の働きが不可欠なものとしてかかわっているとよい。」(伊藤 2012)としている。生徒が自ら学びを進めていくには自己の学習の状況を自分自身で知ることが必要であり、このことが生徒自身の優位な学習につながる。このことより、本研究では、生徒の多様な学び、表現や理解を保証するとともに、教師が生徒を評価するのではなく、生徒が自分自身で自分の学びを知ることを目的とした。また、自分の学びや理解度を知ることで自分の学習について考える機会にしたいと考えた。

## 1.2. 研究の方法

- (1) 「種子をつくる植物のなかま分け」を題材とし、自分の学びの状況を自覚的に認識することのできるような授業の構想を行う。
- (2) (1) で設計した授業の有効性を把握するために、次の点から評価を行う。  
授業後の生徒の気づきを把握するためにワークシートを用いて、授業についての感想を書かせ、生徒の認識を明らかにする。
- (3) ワークシートの生徒の記述より、キーワードを抽出し、KJ法で分類した後、全体の傾向について分析を加える。

## 2. 授業の構想と実際

### 2.1. 授業の目的と構想

生徒が自分の学びについて、自覚的に認知することができるということを授業の目的とする。具体的には、種子植物のなかま分けについて、既習の内容をもとに正しく理解しているかどうか、どの点に疑問点(あやふやになっている部分)があるのかを生徒自身が認識すること、自分がまとめたことをもとにペアで比較、議論する中で、自分の理解の状況や理解の不十分なところに気付かせ、用語とその意味が分かるといった表層的な知識ではなく、植物の分類に対する用語とそれぞれの関連性など思考を深めることを目的としている。そのために、関連図法を授業に取り入れる。関連図と

関連図法の目的について、ホワイトらは次のように述べている。「関連図 (Relational Diagrams) の中には、対象物の集合や事象の集合、あるいは、抽象概念の集合間の重なりの様子を示すために、閉じた図形が描かれる。」「関連図法の目的は、ある一つの用語とそれに関連する用語を区別させることによって、用語に与えている意味を探ることである。」(ホワイトら 1992/ 中山ら (訳) 1995) としている。つまり、それぞれの概念を閉じた図で表すことで、用語の意味やそれぞれの関連性を再度確認し、探っていくことになるということである。また、個人で描いた図をもとにペアや班で話し合いを行い、それぞれのなかま分けが、科学的根拠をもとに考えられているかを議論するなかで、個々の植物の知識の整理にもなると考え、この活動を通して、自分の思考の傾向を知り今後の学習に生かさせたいと考えた。

### 2.2. 授業の流れ

- (1) 関連図の描き方について、簡単な例を用いて学ぶ。
- (2) 種子植物について、個人で関連図を描く。
- (3) 個人で描いた関連図をもとにペアで説明・意見交換を行う。
- (4) 再度、個人で関連図をかく。

### 2.3. 授業の展開

「種子植物について、つぎの用語が表す事柄がどのように関係しているか、図に表そう」を課題とし、前時で学習した種子植物のなかま分けについて関連図を描かせる。用語は被子植物・裸子植物・果実ができる・子葉が1枚・子葉が2枚・葉脈が網状脈・維管束が散らばっている(花卉が1枚1枚分かれている)とした。個人で図にする際、迷ったところや不明な点をペアや班活動で意見交換を行う中で明らかにさせる。自分たちで解決できないときは、教科書・資料集を再度確認させ、自分たちの考えと照らし合わせさせる。話し合ったことや調べたことをもとに再度関連図を描き、活動を通して気づいたことやそう考えた理由を書かせる。

### 3. 結果

#### 3.1. 授業後の生徒の認識とその割合

授業後のワークシートの記述のキーワードとなる語句を抜き出し、KJ法によって分類を行うと次の7つの事柄に分けることができた。①種子植物のなかま分けに対して理解が足りないことへの認識、②種子植物のなかま分けへの理解、③班活動の良さ、④困難さ、⑤学習への意欲、⑥図を描くことの利点への認識、⑦その他である。それぞれの事柄に対して記述があった生徒の割合は、① 38%、② 35%、③ 32%、④ 26%、⑤ 8%、⑥ 8%、⑦ 30%である。(図1)

#### 3.2. 生徒の認識の具体

具体的な記述内容の例は、以下の通りである。

##### ① 種子植物のなかま分けに対して理解が足りないことへの認識

- ・自分がまだ種子植物について、理解していないということを知りました。
- ・双子葉類と単子葉類について、理解しきれていなかった。
- ・理解しているつもりだったけど全然理解していないことが分かった。
- ・単語の意味は覚えていたけどなかま分けや仕組みのことがよく分かっていなかった。
- ・分かったつもりになっていても、図で表すとかけないことが分かった。
- ・自分がどれだけ分かったような気になっていたか分かりました。

##### ② 種子植物へのなかま分けへの理解

- ・種子植物のなかまの分け方が分かった。
- ・被子植物は何個にもなかま分けできることが分かった。

##### ③ 班活動の良さ

- ・チームですと説明したりして分かるが、1人ではわからなかった。
- ・1人の持っている知識だけでなく、自分が分からないところは他の人の知識で疑問を埋めることができた。
- ・相談をして、間違いを話し合い意見が変わったりしてより深まった。
- ・友達と相談することで自分のちがいに気づいてどちらがうか知ることができた。
- ・確かめ合うことで自信が出た。
- ・話をすることで新しい気づきがでて、理解ができた。
- ・相談をすると自分の間違いに気づけるし、自分がしそうなミスアドバイスをすることができる。

##### ④ 困難さ

- ・分かりやすくまとめるのが難しかった。
- ・分けたりするところがどうかけばよいか分からなかった。
- ・あらためて図をかくと難しかった。
- ・関連図は難しい。
- ・こんな図をかくことがなかったのとどどった。
- ・図の分け方が上手にできていませんでした。あやしいところもありました。

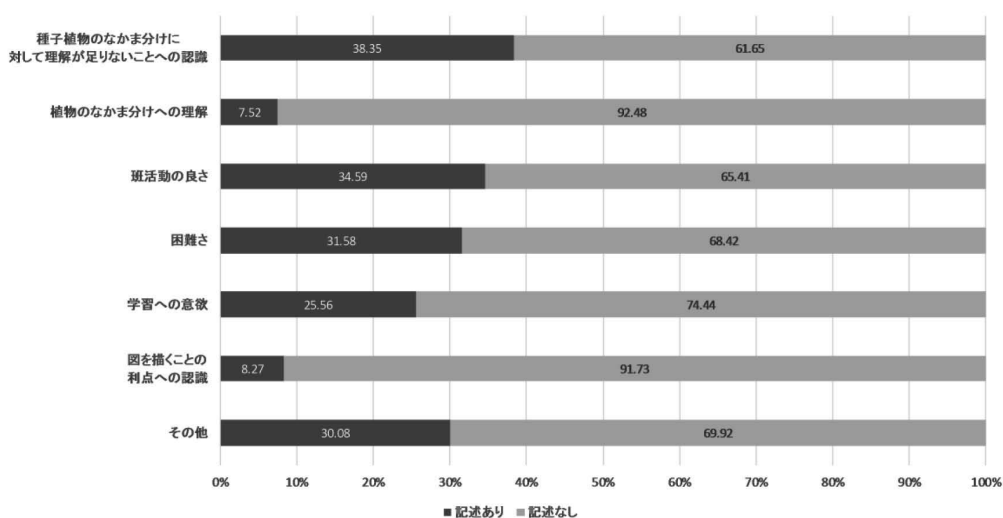


図1 授業後の生徒の認識の割合

- ・双子葉類と単子葉類がどうつながるのか考えるのが難しかった。
- ・分類をきちんと整理していないと難しい。
- ・なかま分けは分かっているけど、関連図にするとややこしくなりました。

#### ⑤学習への意欲

- ・しっかりと復習しようと思つた。
- ・果実についてもっと調べてみようと思つた。
- ・うろ覚えのところがあったので、そういうところを無くすために頑張つて覚えていきたい。
- ・ちゃんと植物のなかま分けを覚えたい。
- ・ヒントが近くにある(資料集など)。よく目を通しておきたい。
- ・自分で調べて答えを見つけない。
- ・今日帰ったらがんばろうと思つた。
- ・植物についてもう少し知つた方が良く思つた。

#### ⑥図を描くことの利点への認識

- ・図をかくことで分かりやすく整理することができた。
- ・今後役に立つ!
- ・関連図をかくことで関係性が分かるということを知つた。
- ・図をかくことで、なかま分けのイメージがしやすくなりました。

#### ⑦その他

- ・植物以外の勉強をしても、図をかいて自分の覚えていないところを見つけない。
- ・最初はかんでかいたけど、被子植物は脂肪があるから果実になるなどの理屈で最後はできた。
- ・被子植物のレパートリーがすごかった。裸子植物にはないのかな。
- ・習つたことの復習ができたので良かった。
- ・図のかき方がたくさんの方があってびっくりした。
- ・普段の日常で見ているものも関連付けてみたり、普段からいろいろなものを観察してみたりするのも良い。
- ・植物はすべてなかま分けができることが分かつた。
- ・「復習」の大切さを思い知りました。
- ・裸子植物は子葉はないかなど、疑問が出た。
- ・自分が持っている知識を使って考えることが

楽しかった。

- ・単語が増えると分かりづらくなり、頭がごちゃごちゃになります。
- ・出ていないキーワードがあるところが引っかかりやすい。
- ・人に説明するのは難しい。
- ・2回目でも間違っていると思う。

## 4. 考察

### 4.1. 授業後の生徒の認識とその割合より

授業後のワークシートの記述では、約38%の生徒に「植物の分類に対して理解が足りていないこと」に対する記述が見られた。また、約8%の生徒が「植物分類が理解できたことに対する記述が見られた。このことより、種子植物のなかま分けで学習したことを関連図に表すことにより、約半数近くの生徒が自分の植物分類への理解に対する状態を生徒自身が認識したと考えられる。理解が足りていないと回答した生徒の中には、同時に「学習への意欲」に対する記述をしている生徒も見られ、理解しきれない自分の状態を知ること、学習への意欲へとつながつたと考えられる。

### 4.2. 生徒の認識の具体より

「種子植物のなかま分けに対して理解が足りていないこと」に対する記述の中に「理解しているつもりだった」「分かつたつもりになっていた」などの記述が見られた。また、授業中では「このまえやった枝分かれした図なら分かつたのに・・・これは分からん。」という発言があつた。前時の授業では、種子植物のなかま分けをそれぞれの植物群の特徴をもとに種子植物のなかま分けを系統樹で表した。種子植物をはじめとし、一つひとつ順序立てて扱つたこともあり、生徒は理解した気持ちになっていたようであるが、ほかの図(関連図)に表すとすると、それぞれの言葉の関連性や「裸子植物の子葉は何枚なのだろうか?」や「裸子植物の葉脈は何脈なのか?」「被子植物は、どう分けていけばいいのか?」などの疑問が生じ、植物のなかま分けについて理解しきれなかったことに気づいたと考えられる。そして、「果実について調べてみたい。」と記述があつたように疑問に思つた点を追求したいと感じたり、「しっかり復習しよう」「帰

たらがんばろう」と復習の大切さを感じたりするなど、学習への意欲へとつながったと考えられる。

「班活動のよさ」では、「1人ではわからなかった」「自分が分からないところは他人の知識で疑問を埋めることができた」など友達に聞くことで、疑問を解決できることへの気づきがあっただけでなく、「間違いを話し合い意見が変わったりしてより意見が深まった」「相談をすると自分の間違いに気づけるし、自分がしそうなミスアドバイスすることができる」など自分だけでなくお互いに利点があることに気づいたと考えられる。

「困難さ」では、「関連図は難しい」「こんな図をかくことがなかったのとまどった」などの記述があり、関連図を描くこと自体への困難さがあったと考えられる。図を描くことに対する躓きから、本来目的としていた種子植物について考えることではなく図をうまく描くためにはどうしたらよいのかということに対して目的意識が生じた生徒がいた。これを解消するためには、ほかの簡易な例題をもとに関連図を描くことに慣れさせる必要性があった。

## 5. おわりに

授業内では、関連図を描くにあたって出てきたい疑問に対し、教科書や資料集をもう一度見直したい、確認したいという欲求が出てきて、熱心に

調べる姿が見られた。「今後役に立つ」「普段の日常で見ているものも関連付けてみたり、普段からいろいろなものを観察してみたりするのも良い。」といった記述も見られた。授業を通して、多くの生徒が自分の学びに対して何らかの認識を持ったと考える。しかしながら、生徒が自ら学び続けるといった継続的な学びにはつながっていない。今後は、関連図法以外の評価法も取り入れつつ、生徒に多様な学びを知らせるとともに、生徒が学習に意欲的に取り組めるような授業実践を行いたいと考えている。

## 文献

リチャード・ホワイト、『子ども達は理科をいかに学習し教師はいかに教えるかー認知論的アプローチによる授業論ー』, 堀哲夫, 森本信也 訳, 東洋館出版社, 1990。

リチャード・ホワイト, リチャード・ガストン, 『子どもの学びを探る 知の多様な表現を基底にした教室を目指して』, 中山迅, 稲垣成哲 監訳, 東洋館出版社, 1995。

自己調整学習研究会編, 『自己調整学習 理論と実践の新たな展開へ』, 北大路書房, 2012。

文部科学省, 『中学校学習指導要領 解説理科編』, 大日本図書, 2008。

文部科学省, 『中学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説理科編』, 学校図書, 2018。