

高校生物における看図アプローチを利用した授業実践

—ウニからその生態と東日本大震災を考える—

溝上 広樹* 吾妻 行雄** 鹿内 信善***

The Practice of the Figurative-sign-interpretation (KANZU) Approach
in the High School Biology Class to consider the ecology of Sea urchin and the impact
of the Great East Japan Earthquake

Hiroki MIZOKAMI, Yukio AGATSUMA* and Nobuyoshi SHIKANAI**

概要

高校生物におけるアクティブ・ラーニングとして、看図アプローチを利用した教材について検討し実践を行った。本研究では、ウニの覆い行動および震災後の大量繁殖に伴う磯焼けを題材とした教材を開発した。実践を通して、本教材は、生徒の動機づけを含めた学習活動に適したものであることが認められた。ウニに関わる2現象についてのみの教材であったため、発問を含めさらに広がりのある教材へと発展させていくことが今後の課題である。

キーワード：看図アプローチ アクティブ・ラーニング 高校生物 ウニ 東日本大震災

1. 目的

学習指導要領の改訂に向けた審議の中でも言及されている「アクティブ・ラーニング」の実践が高校でも広がっている。これは生徒の協同的な学習などを通して、個別の知識・技能だけでなく、思考力・判断力・表現力や学びに向かう力や人間性の向上を目指した授業形態である。しかしながら、その具体的な手法については、教材を含めさらなる検討や充実が現場から求められている。

中国の看図作文を参考に、鹿内ら(2013)によって研究・開発が進められてきた写真や図を用いた手法である看図作文および看図アプローチは、協同的な学習において効果的であることが示され、義務教育やその他の校種において広がりが見られる(鹿内他 2012, 鹿内 2013, 2015)。しかしながら、高校生物による先行事例はこれまでに報告されていない。

そこで本研究では、高校生物における看図アプローチを利用した授業実践1コマについて報告する。ここでは、生徒たちに身近な食材でもあるウニを教材として取り上げる。なお、授業は全て第1筆者溝上が高校3年生で行った。

2. 「ウニの覆い行動」を教材とした実践

2-1 「ウニの覆い行動」教材

ここでは、2枚の写真と2枚のワークシートおよび1つの動画を用いる。以下は、使用した写真、ワークシート、動画である。



©吾妻行雄

図1 「ウニの覆い行動その1」

*熊本県立芥明高等学校

**東北大学大学院

***福岡女学院大学



©吾妻行雄

図2 「ウニの覆い行動その2」



©吾妻行雄

図3 「ウニの覆い行動実験(動画)」

「ウニの覆い行動」ワークシート No.1

生物 ワークシート No.1
年 科 号 氏名

- ①写真に写っているもの(名詞)は何ですか?出来るだけたくさん書いてみよう。
②写真に写っていることは何ですか?出来るだけたくさん書いてみよう。
(記述欄省略)

「ウニの覆い行動」ワークシート No.2

生物 ワークシート No.2
年 科 号 氏名

- ③ウニは、なぜ上部を覆っているのか、その理由を考えてみよう。
(No.1,2(図1, 2)の2枚の写真を参考に)
(記述欄省略)

2-2 授業の進め方

- a) 図1の写真をプロジェクターで投影する
b) 図1の写真コピーを学習者に配付する
c) ワークシート No.1を学習者に配付する

以上の準備が整ったら、ワークシートに書かれている①の問いを投げかける。まず個人思考して、ワークシート No.1に記入する。その後、4人グループで意見を共有し、自分が書いていないものは赤ペンで追加していく。その後、いくつかのグループを指名し、意見を発表してクラス全体で共有する。同様にワークシートの他の項目も進めていく。

①の意見として「小石」、「砂」、「軽石」、「土」、「斑点」といった岩石や石に関連したものと、「コケ」、「植物」、「草」、「茎」、「枝」、「葉」、「枯れ草」といった植物に関連したものを中心にさまざまな意見が出される。一方で、この段階では、茶色の物体が何か分からない生徒も多く「土」と表現していたり、水中の写真であることに気づいていなかったりする意見も出される。数名がウニではないかと疑っていたが、確信を持たずワークシートにはほとんど記入していない。

- d) 図2の写真をプロジェクターで投影する
e) 図2の写真コピーを学習者に配付する

以上の準備が整ったら、ワークシートに書かれている②の問いを投げかける。図2の写真を見た時点で、ほとんどの生徒がウニの写真であることに気づく。図1の写真ではウニがより多くの「もの」によって覆われている。このため、写っているものが「ウニ」とであると判断するための手掛かりが隠れてしまっている。図1の写真は、図2の写真より曖昧性が高い。曖昧性の高い図1の写真を最初に示すことで、図2の写真によって驚きをもってウニであることに気づかせることができる。

なお、授業者は次のような教示もしている。

②を考える際には、他のメンバーが気づいた意見を使って考えるのは、OKです。色々な気づきを結びつけてみましょう。

②の発問に対して、ウニと岩については「ウニが岩に乗っている」、「ウニが岩に張り付いている」という意見が出される。さらに、ウニと海藻の関係については、「ウニに藻がついている」、「ウニに植物が被さっている」、「ウニと植物と一緒に住んでいる」、「ウニが海藻を被っている」、「ウニが食事をしている」という意見が出される。

授業者は、次のような問いかけを行う。

ウニに海藻はのっているのか、もしくは積極的にのせているのか、それとも他の関係があるのでしょうか?意見がある人は述べてください。

すると「ウニが積極的に海藻をのせている」、「植物が積極的にウニに生えている」、「ウニと植物が共生している」、「ウニに藻がついている」といった意見が改めて出

される。正解だと思うものに手を挙げさせると、「ウニに藻がついている」という意見よりも、前者3つの意見に多くの手が挙がる。

- f) 図3の動画を投影する
- g) ワークシート No.2を学習者に配付する
- h) 「覆い行動」に関する文章(「ウニ学」より)を学習者に配付する

発問に対する答えを示す前に、まず図3の動画を視聴させる。ウニがボタンを被っていく動画を見て、積極的にウニがものをのせていることに気づく。その後「答えはどれですか?」と全体に尋ねると「ウニが海藻を被っている」と答えが返ってくる。

次に、ワークシート No.2を配付し、③の発問を行い、ウニが覆い行動を行う理由を尋ねる。

③の発問に対して「隠れるため」、「海藻を使って擬態をしている」、「ヤドカリのように防御力を上げるため」といった外敵からの防御に関する考えが多く挙がるのと同時に「食料確保のため」、「飾りとして利用している」など多様な意見も出される。

実は、まだはっきりとした理由は分かっていないことと、さまざまな学説があることを紹介し、「覆い行動一般の上に物を乗せる」の文章を配付し黙読するように指示する。なお、この文章中には、①カモフラージュと防御説、②紫外線防御説、③頂上系防御説、④重石説、⑤乾燥防御説、⑥食物保持・貯蔵説などが紹介されている。

3. 「ウニの繁殖に伴う磯焼け」を教材とした実践

3-1 「ウニの繁殖に伴う磯焼け」教材

ここでは、NHK スペシャル「シリーズ東日本大震災“津波の海”を潜る～三陸・破壊と回復の5年間～」の映像とその1シーンおよび1枚のワークシートを用いる。以下は、使用した映像の1シーン(イメージ)とワークシートである。



©鹿内信善

図4 「ウニの大量繁殖に伴う磯焼け(イメージ)」

実際の授業では、NHK スペシャル「シリーズ東日本大震災“津波の海”を潜る～三陸・破壊と回復の5年間～」の1シーンを使用した。本論文では、写真の著作権に配慮し、鹿内が撮影した「磯焼け」の写真をイメージとして載せてある。

「ウニの繁殖に伴う磯焼け」ワークシート No.3

生物 ワークシート No.3
年 科 号 氏名

④どのような経緯で、写真のような状態となったのでしょうか。
(記述欄省略)

3-2 授業の進め方

- a) 図4の写真をプロジェクターで投影する
- b) 図4の写真コピーを学習者に配付する
- c) ワークシート No.3を学習者に配付する
- d) NHK スペシャルの映像を再生する

ワークシート No.3まで配付したら、まず「このシーンは、普通の海の状態ではないですが、どのような点で普通ではありませんか?」と全体に投げかける。生徒からは「ウニがたくさんいる。」、「岩が白い。」、「海藻が無い。」、「他の生き物が見当たらない。」などの意見が出てくる。

その上で、ワークシート No.3に書かれている④の問いを投げかける。

④の発問に対して次のような意見が出される。「敵から襲われる確率を低くするために密集した」、「天敵がいなくて増え過ぎた」、「ウニを食べる生き物が人間に捕られていなくなった」、「ウニのエサが増えて異常に繁殖した」、「ウニが光とかに集まる習性があるため密集している」、「海藻がはえるだけの栄養が足りていない」、「ウニが集まりすぎて周辺海藻などを食べつくした」。「覆い行動」についての学習活動をした後のため、視点が固定される傾向にあり、ウニが密集した原因として、天敵がいなくなったことを挙げる生徒がよく見られる。一方で、天敵がいなくなった原因まで言及する意見はあまり出されず、おそらく人間の活動が原因でないかと考える生徒が見られる。

発問に対する答えを示すため、図4の動画「ウニの大量繁殖に伴う磯焼け」(5分33秒)を視聴させる。ここで、震災による津波の影響が海底にも及び、ウニとその食草のアラメが辛うじて残ったこと、天敵がいなかったため産卵したウニが大量に増殖した可能性もあること、大量に発生したウニが食草を食べ尽くし磯焼けが起こったことを理解する。

4. 「リフレクションシート」の記入

看図アプローチによる活動後、授業の振り返りを行うため、リフレクションシートを記入してもらう。

「リフレクションシート」

生物 リフレクションシート
年 科 号 氏名

授業中の内容で、面白かったところ、分からなかったこと、学習内容と知識や自分自身との関連付け、その他の授業に関する感想・要望・意見などを記入しましょう。
(記述欄省略)

まず個人でリフレクションシートに記入を行う。次に、グループ内でシートをまわし、「いいね」と思うところに線を引いたり、ポジティブな一言を記入したりし、相互にフィードバックを行う。その例を一部抜粋し、次に載せておく。

感想例 1

覆い行動では、自分たちでは予想がつかないような説がいくつかあったし、逆に自分たちでしか見つけられない答えや説を見つけることができたので良かったです。

感想例 1 のように、メンバーと協同して学者と同じ仮説や、文章に載っていない仮説を考えることができ、達成感を得ていることが分かる意見が多く見られる。さらに、まだはっきりした解答がないところに面白さを感じ、学力差を問わない多くの学習者が参加できる教材であることを示している。

感想例 2

テトラポットなどにくっついているウニで海藻をつけているウニは見たことがないです。浅瀬と沖では行動が変わるのでしょうか。津波は陸だけでなく、海の中も大きく変化させてしまうというのがよく分かりました。

感想例 3

ウニの中でも中身が多いのと少ないのとで差がありますが、それは主食であるワカメを食べた量の違いなのか、外敵から身を守るために動いたからなのかと疑問に思いました。

感想例 4

私たちは、動物や植物の命を食事で当たり前のようにはいただいておりますが、実際のところ、動物たちがどのように生きてきたのかなどは知ることはありませんでした。しかし、授業をうけることで、生き物たちそれぞれの生き方を学び、命の大切さを深く感じることができました。

感想例 2, 3 では、ウニという学習者にとって身近な生物を扱うことで、日常生活で体験したことと結びつけて新しい疑問を学習内容と関連づけながら自由に考えさせることが示されている。ここでは、あえて授業者による評価を避けて、学習者相互でポジティブなフィードバックを行うことで、安心して自由に考えたり、関連づけができることを示し、学びに向かう力を高めることができる。

感想例 4 では、普段は食事で食べているウニが、自然環境の中で生きていることを学ぶことで、人間性の向上に影響を与えることを示している。

5. 考察

本論文では、高校生物における看図アプローチによるウニを用いた教材を開発した。ここで開発した写真や動画の教材およびワークシートについては、高校 3 年生の授業での実践を通して、高校生物の授業において適したものであることが示された。

本論文は、ウニの覆い行動や東日本大震災の津波が原因の大量繁殖による磯焼けという 2 現象についてのみの教材であった。発問や教材、補足資料の工夫によっては、「ウニ」のからだの構造や起き上がり行動など他の現象について学ぶことも可能であり、生態学分野以外の単元でも本教材を活用できる。

次期学習指導要領改訂における「アクティブ・ラーニング」の意義として「子供たちが『何を知っているか』だけではなく、『知っていることを使ってどのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか』、知識・技能、思考力・判断力・表現力等、学びに向かう力や人間性など情意・態度等に関わるものの全てを、いかに総合的に育んでいくか」ということが挙げられている。高校生物におけるアクティブ・ラーニングの手法としての看図アプローチによる学習は、この意義を充たしている。今回開発したウニの教材以外にも、有効な教材や授業モデルを考えていくことが今後の課題である。

注：本研究で用いた写真や動画は、「授業用」として提供することができます。利用をご希望の方は、mizokami-h@mail.bears.ed.jp までご連絡ください。

文献

文部科学省教育課程企画特別部会 2015「教育課程企画特別部会における論点整理について（報告）」
本川達雄（編著）2009 「ウニ学」東海大学出版
NHK 2015 「シリーズ東日本大震災“津波の海”を潜る～三陸・破壊と回復の5年間～」
<http://www6.nhk.or.jp/special/detail/index.html?aid=20151031>

鹿内信善・渡辺聡・伊藤公紀・石田ゆき 2010 「小学校低学年用看図作文の授業開発（Ⅱ）－問答法の検討－」『北海道教育大学紀要（教育科学編）』61巻1号 181-195
鹿内信善 2013 「協同学習ツールのつくり方いかし方－看図アプローチで育てる学びの力－」ナカニシヤ出版
鹿内信善 2015 「『見ること』から始める授業づくり看図アプローチとは何か」『看護教育』医学書院 Vol.56 No.8 774-779

