

## 実践報告

# 1人1台端末を利用した 高校生物における看図アプローチ授業実践

溝上広樹<sup>1)</sup>

MIZOKAMI Hiroki

キーワード：看図アプローチ・1人1台端末・Jambord・アクティブラーニング・高校生物

### 概要

GIGAスクール構想では、ICT環境と教育実践による授業改善の充実が求められている。本稿では、看図アプローチを活用した高校生物の「生物多様性」に関する教材を開発し、1人1台端末を利用した授業実践モデルを構成した。「緑の橋」の写真の紹介文のタイトルを考えるワークを授業開始時と学習後に実施した。この際、Jambordを利用し、一人一人の反応を即時に把握・共有することで、看図アプローチの効果を引き出すことができた。本稿で提案した授業は「GIGAスクール構想」の授業モデルになり得ると同時に、分散登校に伴うハイフレックス型授業へも対応可能な実践であることが示唆された。

### I. 背景・目的

GIGAスクール構想では、1人1台端末等のICT環境とこれまでの教育実践のベストミックスを図り、主体的・対話的で深い学びの観点からの授業改善の一層の充実が求められている（文部科学省2020）。

1人1台端末の環境では、授業中に一人一人の反応を把握することが可能であること、学習の履歴が自動的に記録されること、各自の考えを即時に共有し、共同編集ができることが可能である（文部科学省2020）。

さらに、コロナ禍において、学校現場では急速にオンライン授業への適応を求められ、さらに分散登校における授業形態として、ハイブリッド型授業やより柔軟に学習形態を選ぶことのできる「ハイフレックス」への挑戦も行われている。しかし、これらの実現に必要な授業設計・学習設計・

教室環境設計の工夫は見過ごされがちであることが報告されている（杉森2021）。

看図アプローチは、授業設計等の工夫に役立つツールである。これまでに、看図アプローチを活用した「高校生物」の事例として、大学や動物園と連携した授業実践が報告されている（溝上他2016, 2018）。この中では、オンライン会議システムZoomを用いた獣医師によるリアルタイムの双方向の指導が実践されていた。

本研究では、1人1台端末環境における看図アプローチを活用した高校生物におけるアクティブラーニングの授業実践の1コマを紹介する。

### II. 授業の実際

#### II-1 授業者および学習者

授業は「生物」の時間に筆者（溝上）が行った。学習者は高校3年生1クラスである。

1) 熊本県立熊本北高等学校

## II-2 授業の進め方

### 【ステップ1】「緑の橋」のワークシートを用いた活動(1)

- a) 「緑の橋」の写真(図1)をプロジェクターで投影する
- b) 写真と発問を記載した「緑の橋」のワークシート(ワークシート1)を学習者に配付する



図1 「緑の橋」(イメージ) 注

以上の準備が整ったら、ワークシート1に書かれている①の問いを投げかける。学習者は「授業前」欄に自分なりの答えを記入後、1人1台端末であるChromebookで、Jambordのデジタル付箋に記入する(図2)。なお、Jambordファイルには、あらかじめ「写真の文章のタイトルを考えて、付箋に記入してみましょう!」という指示を記入している。生徒がデジタル付箋に記入した後、ペアで意見を共有させる。この間、授業者はデジタル付箋をいくつかのカテゴリーに分類する。

①の解答として「自然と人工物の共存」「自然との共存」といったものが最も多く出される。高速道路が森の中を通っていることから、人工物を自然に溶け込ませるための工夫であるという考え方に至る生徒が目立った。また、橋の上まで草木が育っている様子を根拠に「手入れのされていない橋」というように荒廃した橋だと考察する生徒もいた。さらに、「生態系の分断を防ぐ橋」とであると答える生徒もいた。

「緑の橋」のワークシート

生物 授業プリント(表紙)5編 生態と環境

年 組 号 氏名



①写真が掲載されている文章のタイトルは何でしょう?

授業前 ( )

授業後 ( )

(記入後、Jamboardに入力)

ワークシート1(「緑の橋」のワークシート)



図2 「緑の橋」の看図アプローチにおける授業開始時のJambordの解答を授業者が分類

授業者は、学習内容を理解すると、写真の意味がわかるようになることを伝えた。看図アプローチは、学習内容に関わる写真を使うことで、授業開始時に診断的な評価で活用することが可能である。さらに、同じ写真を学習後に利用することで、学習内容の習得状況を総括的に評価することも可能である。このため、ワークシート1中の発問①に対する解答は授業前と授業後の2回記述してもらった。

【ステップ2】「生物多様性を減少させる要因」のワークシートを用いた活動

- c) ワークシート2「②ペアワーク（語句の確認）」に関わる部分を紙芝居プレゼンテーション（KP法、川嶋他2016）で簡潔に解説する（図3）。
- d) 教科書の該当部分1ページを個人で理解した後、ペアで4つの重要語句を説明し合う。
- e) ワークシート2「③グループワーク（内容の理解）」に関わる部分を紙芝居プレゼンテーション（KP法）で簡潔に解説する。
- f) 教科書の該当部分を4人で1ページずつ分担して個人で理解した後、内容を説明し合う。

筆者は、授業では、生徒自身が教科書を読み、協同的に理解していくことを重視している。そこで、簡潔かつ短時間で説明を終わらせるために、KP法を利用した（図3）。ここでは、要点をA3用紙合計15枚にまとめたものを黒板にマグネットで貼りながら説明した。詳細な知識を伝達するのではなく、重要な概念を伝えることを意図した。

生物 ワークシート

年 組 号 氏名 \_\_\_\_\_

**②ペアワーク（語句の確認）**

教科書を読んで、語句の内容を簡単に説明しペアで話し合おう！

- 第1の危機（人間活動や開発）
- 第2の危機（人為管理の減少）
- 第3の危機（外来生物の影響）
- 第4の危機（地球温暖化）

**③グループワーク（内容の理解）**

教科書を読み込んだ上で、説明し合おう！相互の質問やコメントで理解を深めよう

(1) 生息地の縮小と分断化  
問：生息地の縮小や分断が起きると、なぜ個体数が減少するのだろうか？

(2) 人為管理の減少  
問：春植物が減少しているのは、春植物にどのような性質があるからか？

(3) 外来生物の影響  
問：外来生物の人間活動による導入は、なぜ問題なのだろうか？

(4) 地球温暖化、絶滅を加速させる要因  
問：絶滅を加速させる要因に共通することは何か？どのようにすれば予防できるか？

**④振り返り～本日の重要語句～**

今日の授業の中で、重要語句を選ぶならば、何になりますか？理由も考えつつ3つ選んでみましょう。この語句を用いて、今日勉強した中で大切なことをまとめてみましょう。

-----

各問への解答記述欄省略

ワークシート2

（「生物多様性を減少させる要因」のワークシート）

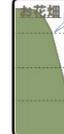
<p>第2節 <b>生物多様性を減少させる要因</b></p> <p>1</p>	<p><b>文明の発展</b></p> <p>↓</p> <p><b>生物多様性減少</b></p> <p>2</p>	<p>①<b>生育地の縮小と分断化</b></p>  <p>3</p>	<p>②<b>人為管理の減少</b></p> <p>4</p>	<p>③<b>外来生物の影響</b></p> <p>5</p>
<p>④<b>地球温暖化</b></p> <p>6</p>	<p><b>生息地の縮小</b></p> <p>↓</p> <p><b>種多様性減少</b> (島の面積と鳥の種数)</p> <p>7</p>	<p><b>生息地の分断</b></p> <p>↓</p> <p><b>移動を妨げる</b> (餌場、交配、回避…)</p> <p>8</p>	<p><b>中規模攪乱説</b></p> <p>↓</p> <p><b>多様性が高い</b></p> <p>9</p>	<p><b>里山の雑木林</b></p> <p>手入れが<b>無くなる</b></p> <p>↓</p> <p><b>多様性が低くなる</b></p> <p>10</p>
<p><b>人間活動で入った生物</b></p> <p>セイタカアワダチソウ</p>  <p>11</p>	<p>お花畑</p> <p>↓</p> <p><b>お花畑の消滅</b></p>  <p>12</p>	<p><b>個体群→</b></p> <p>①<b>小さい</b></p> <p>②<b>分断</b></p> <p>13</p>	<p><b>絶滅の渦</b></p> <p>個体群サイズが小さくなる悪循環</p> <p>14</p>	<p>①<b>近交弱勢</b></p> <p>②<b>人口学的な確率性</b></p> <p>③<b>アリー効果</b></p> <p>15</p>

図3 「生物多様性を減少させる要因」で利用したKP法のシート（それぞれA3用紙に印刷）

ペアワークでは、じゃんけんで勝った方が「〇〇は何ですか？」と尋ね、負けた方が回答するようにした。グループワークでは、担当となったページを理解し、さらにワークシート2に記載してある問いも説明できるように準備をさせた。その後、互いに説明し合った。グループワーク等で不明点が生じた場合には、適宜授業者が対応した。

ここでは、生物多様性を減少させる4つの要因として「人間活動や開発」「人為管理の減少」「外来生物の影響」「地球温暖化」について学習した。

**【ステップ3】「緑の橋」のワークシートを用いた活動(2)**

- g) 図1の写真をプロジェクターで投影する。
- h) ワークシート1の発問を、授業内容と関連付けながら、再び考え、「授業後」の解答欄に答えを記入する。(記入後、Jamboardに入力)
- i) 「緑の橋」の写真の解説文の一部をプリントして配付。その後、関連する記事の動画を投影する(New York Times 2021)。

「緑の橋」の写真が掲載されている文章のタイトルを、授業内容をもとに再度考えさせた。そして、答えをJamboardに入力した後、ペアで根拠や考えたことを話し合わせた。その結果、「人為管理の不足」と「分断防止」の2つの意見におおよそ集約された(図4)。

「人為管理の不足」と答えた生徒は、人為管理が不足した里山で生物多様性が失われている例等と関連付けていた。「分断防止」と答えた生徒は、同種集団である個体群が小さくなることや分断されることで絶滅へとつながる例と関連付けていた。この時、2つに意見が分かれたことで、話し合いが活発になった。いずれの意見を持つ生徒も、写真や学習した内容と関連付けることで、自身の考えに自信を持っている様子が見て取れた。なお、「自然への思いやり」とタイトルを付けた生徒の主張は分断防止であったため、こちらへ分類した。

互いの主張を聞いた上で、解答となる以下のような文章をプリントで配付した。

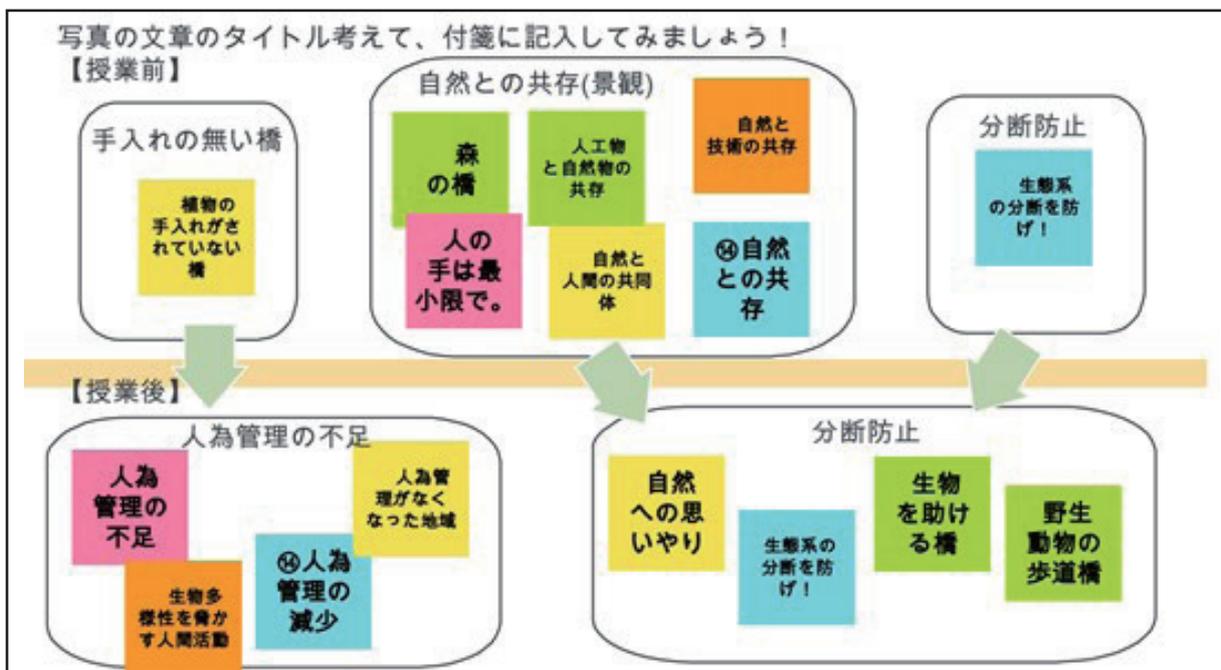


図4 「緑の橋」の看図アプローチにおける授業前後のJamboardの解答を授業者が分類

分断された生息場所をつなぐ回廊

分断された生息地では、隔離されたパッチを結ぶ生息場所の狭い帯または小さな一連のかたまりからなる移動回廊が、生物多様性を保全するうえできわめて重要になる。(中略)人が大規模に開発している地域では、人工的な回廊がつくられることもある。たとえば、橋やトンネルをつくることによって、道路を横切ろうとして轢死(れきし)する動物の数を減らすことができる。

移動回廊は、移動分散を促進し、減少しつつある個体群での近親交配を減らす。(略)

※『キャンベル生物学 原書 11 版』(池内他 2018)より引用

解答としては、「分断防止」が正解であり、こちらを解答したグループは喜んだ様子を見せた。一方で、今回は不正解だったが、「人為管理不足」と答えた生徒の中から、人為管理不足の橋は存在しているのではないかという意見も出された。

この後、関連する記事の動画をプロジェクターで投影した(New York Times 2021)(図5)。動物が実際に橋を渡る様子を見て、その役割の重要性を確認することができていた。



図5 野生動物の橋を渡る動画(イメージ)注

【ステップ4】振り返り～本日の重要語句～

j) ワークシート2の④で、本授業の学習内容から重要語句を3つ選び、大切だと思ったことを文章にまとめる。

振り返りでは、学習内容から、生徒自身が考える重要語句を3つ選び、その語句を使って学習内容を自身の言葉でまとめる。

本授業では、生物多様性を減少させる4つの要因として「人間活動や開発」「人為管理の減少」「外来生物の影響」「地球温暖化」について学習した。しかし、この中で、「人間活動や開発」に伴う「生息地の減少と分断」と「人為管理の減少」に言及する生徒が目立った。特にワークシート1における①の「授業後」の問いで、「人為管理の不足」側を解答し不正解となった生徒は全員「人為管理の不足」についてまとめていた。学習時の経験と学習内容を強く結びつけている様子がうかがえた。

正解と不正解のそれぞれを経験した生徒の振り返りの例を示す。

振り返りの例1(人為管理の不足を答えた生徒)

人為管理がされなくなると、植生の遷移が進み、遷移に強い種のみが生き残り、適応することができない種の生息地が減少することがある。生物多様性には、人為管理が重要である。

振り返りの例2(分断防止を答えた生徒)

生物多様性の減少には、土地利用による改編で、生息地が減少したり、分断したりすることで、生物の移動が妨げられることが原因となっている場合がある。逆に、人為管理が無くなることで絶滅する種もいる。

### Ⅲ. 分散登校に伴うハイフレックス型授業への対応

今回の実践は、全員が教室で受講することができた。しかし、新型コロナウイルス感染症の拡大防止の観点から、分散登校が実施されることもしばしばである。

分散登校中の学びの保障の一環として、生徒双方向の学習も可能なオンラインでの授業を実践している。生徒は、オンライン、教室いずれの参加の場合でも、Chromebookをオンライン会議システムZoomにつなぐ。教員の説明は、オンラインもしくは教室で聞く。その後生徒同士の、ペアやグループでの学習は、あらかじめ決めておいたブレイクアウトルームに、それぞれ移動することで、通常時と同じ要領で進めることができる。この方法では、教室とオンラインの受講者数はどのように変わっても対応可能であり、同質性を担保することができる。さらに、オンライン会議システムの機能を利用して録画した動画をYouTube等でオンデマンド配信することで、双方向性は弱まるものの時間を越えた参加も可能となる。このような授業形態は、オンラインとリアルハイブリッド型であると同時に、いつでもどこからでも参加可能であるフレックス型であるため、ハイフレックス型授業と呼ばれている（杉森2021）。

Jambordは、互いの意見をリアルタイムにオンラインで共有することができるツールであるため、今回の実践も、オンライン会議システムと組み合わせることで、ハイフレックス型授業として実施することが可能である。

### Ⅳ. 考察と今後の課題

本研究では、高校生物の「生物多様性」における看図アプローチを用いた教材を開発し、さらに1人1台端末を利用した授業実践を行った。Jambordを利用することで、授業中に一人一人の反応を即時に把握・共有し、カテゴリー分けをするというICT環境を最大限に生かすことができた。

ここで開発した教材や授業は高校生物授業に適

したものであるとともに、文部科学省のGIGAスクール構想で求められているICT環境とこれまでの教育実践のベストミックスを図り、主体的・対話的で深い学びの観点からの充実した授業に相当するものである。

この効果の顕著な例として、協同的に教科書を学習する中で、教科書の記載の不十分な点や、図や絵の誤りを生徒が指摘するということが、しばしば起こる。この際、生徒は友人や教師と議論をしたり、根拠論文を読んだりするなど、より深い学びを主体的に取り組む姿が見られることもある。実際に本単元の学習時にも、教科書に掲載された図に対する問題点の指摘が生徒から出された。この問題点を教科書会社に伝えたところ、編集者からは、「20年以上前から教科書で使用されている図で、このようなご指摘が、それも生徒さんからあったのは初めてで感心している」という趣旨の回答があった。

本稿で報告した授業は「GIGAスクール構想」の授業モデルになり得るものと思われる。今後、これまで積み重ねてきた看図アプローチの授業実践と、ICT利点である、一人一人の反応の把握や学習履歴の自動的記録、各自の考えの共有や共同編集を組み合わせた授業を開発し、実践していくことがGIGAスクール構想の成功には必要不可欠である。

### 引用・参考文献

池内昌彦（監修，翻訳）他 2018『キャンベル生物学 原書11版』丸善出版

川嶋直他 2016『アクティブラーニングに導くKP法実践』みくに出版

溝上広樹・吾妻行雄・鹿内信善 2016「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－」『福岡女学院大学大学院紀要・発達教育学』創刊号 pp.181-195

溝上広樹・鹿内信善 2018「動物園を教育資源とした『総合的な学習の時間』授業づくりの予備的検討：看図アプローチを用いて」『福岡

女学院大学紀要・人間関係学部編』第19号  
pp.1-6  
文部科学省 2020 (リーフレット) GIGA スク  
ール構想の実現へ  
[https://www.mext.go.jp/content/20200625-  
mxt\\_syoto01-000003278\\_1.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200625-mxt_syoto01-000003278_1.pdf)  
New York Times 2021 How Do Animals Safely  
Cross a Highway? Take a Look.  
[https://www.nytimes.com/interactive/2021/  
05/31/climate/wildlife-crossings-animals.html](https://www.nytimes.com/interactive/2021/05/31/climate/wildlife-crossings-animals.html)  
杉森公一 2021 「ハイフレックス型授業の可能  
性ー授業設計・教育学習方法の革新と包摂」  
名古屋大学高等教育研究センター 第104回客  
員教授セミナー

[https://ontsnipping.nl/publish/library/  
299/mjpo-eindrapportage.pdf](https://ontsnipping.nl/publish/library/299/mjpo-eindrapportage.pdf)

2022年2月20日受付

2022年3月25日査読終了受理

## 謝 辞

本研究に際し、ご指導とご助言をいただきました月井雅晴先生、中川正利先生、松尾和子先生に心より感謝申し上げます。また、本稿執筆に際し、お力添えをいただきました鹿内信善先生、イメージ図の作成をいただきました石田ゆき先生に心より御礼申し上げます。

注) 図1と図5は実際には「写真」「動画」を用いた。引用写真・動画の著作権処理ができなかったため、本稿ではイメージ図を載せてある。なお、次の2つのオランダ語の文献に、「緑の橋」の写真と類似したものが掲載されている。

De Gelderlander (2020) Prachtige foto van ecoduct bij A50 gaat viraal: 'Ik heb geluk gehad' (A50のエコダクトの美しい写真が話題に:「運が良かった」)

[https://www.gelderlander.nl/home/  
prachtige-foto-van-ecoduct-bij-a50-gaat-  
viraal-ik-heb-geluk-gehad-ab685125/](https://www.gelderlander.nl/home/prachtige-foto-van-ecoduct-bij-a50-gaat-viraal-ik-heb-geluk-gehad-ab685125/)

Meerjaren programma Ontsnippering (MJPO) (2020) Natuur verbonden Meer leefruimte voor dieren in Nederland (自然の接続 オランダにおける動物の生息域の拡大)