〈高校生物〉

理科の見方・考え方を働かせ、深い学びへとつなぐ授業の工夫

── 既習事項に基づき、生物多様性の本質に迫る授業展開を通して（第２学年）──

沖縄県立開邦高等学校教諭　仲　間　隆　博

Ⅰ　テーマ設定の理由

人工知能（ＡＩ）、ビッグデータ、Internet of Things（ＩｏＴ）、ロボティクスなどの先端技術が、高度化しあらゆる産業や社会生活に取り入れられる Society5.0 時代が到来しており、社会の在り方が劇的に変化している。さらに、新型コロナウイルス感染症の世界的な感染拡大により、社会の変化が加速度を増し複雑で予測困難なものとなっている。このような急激に変化する時代の中で、『高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）』（以下、『新学習指導要領』）が、令和４年度から年次進行で実施された。『新学習指導要領』では、「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」が明示され、『新学習指導要領』解説理科編では、「深い学びの鍵として『見方・考え方』を働かせることが重要になる」としている。さらに、令和３年の中央教育審議会の答申「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して」において、次世代を切り拓く子供たちに求められる資質・能力として、「見方・考え方を働かせて自分の頭で考えて表現する力」を挙げている。

私の勤務する県立開邦高等学校は、スクールミッションに「将来の沖縄県をリードする人材の育成を目指す学校」を掲げており、比較的基礎学力の高い生徒が集まる高校である。一方で、令和３年度９月の実力テストの科目「生物」の分析において、用語を問うような知識・技能を測る問題の平均正答率が約 61％であるのに対し、分野を横断し考察させるような思考力・判断力・表現力を測る問題の平均正答率は約 48％にとどまっている。これは分野のつながりを意識した学習の積み重ねが十分でないため、理解が表面的になっており、生物の学習の本質に迫るような深い理解ができていないと考えられる。私のこれまでの授業を振り返ってみると、分野のつながりを意識し既習事項の話題を取り上げたりしていたが、体系的な導入には至っていなかった。また、知識伝達中心の授業が多く、理科の見方・考え方を働かせ深い学びにつながるような指導が十分に行えていないことが多かった。

そこで本研究では、「生物の多様性と生態系」の学習において、理科の見方・考え方を働かせる授業の工夫を図る。生物基礎において学習する分野は「細胞と遺伝子」「生物の体内環境の維持」「生物の多様性と生態系」となっている。最後に学習する分野「生物の多様性と生態系」において、既習事項と学習事項をつなげ、理科の見方・考え方を働かせるような授業を展開する。それによって生物多様性を多面的に捉え、その本質に迫ることができ、生徒の深い学びへとつながるものと考え、本テーマを設定した。

〈研究仮説〉

「生物の多様性と生態系」の学習において、既習事項と学習事項をつなげ、理科の見方・考え方を働かせる授業を展開することで、生物多様性の本質に迫ることができ、生徒の深い学びへとつながるだろう。

Ⅱ　研究内容

１　実態調査

(1) 目的

事前アンケートを実施し生徒の実態を把握することで、授業を設計する際の基礎資料とする。また、事後アンケートを実施し目的が達成されたかを分析し、研究仮説の検証資料とする。

(2) 対象及び実施期間

① 対　　象：沖縄県立開邦高等学校　２年１～３組／２年４組
　　学校設定科目「生物研究Ⅰ」（生物基礎＋生物）

② 実施時期：事前アンケート（令和４年６月９日）／事後アンケート（令和４年７月 21 日）

(3) 事前アンケートの結果と考察

① 科目「生物」の学習（意欲・関心など）について（図１）

「科目『生物』は好きですか。」の質問では「大好き」「好き」と答えた生徒が 98.4％と、ほとんどの生徒が科目「生物」を好んでいることがわかった。また「定期テストや入試の範囲以外のことについても、科目『生物』や『生き物』について学習したいと思いますか。」の質問では「とてもそう思う」「少しそう思う」と答えた生徒が合わせて 84.4％と多く占めているが、「あまりそう思わない」と答えた生徒が 15.6％と一定数いることがわかった。「あまりそう思わない」と答えた生徒の記述を見ると「興味はあるけど今は（入試の範囲以外のことを学習しようと）思わない。受験があるから。」「英語も数学もやらないといけないので、生物だけやっていると落ちてしまう。」という記述が見られた。

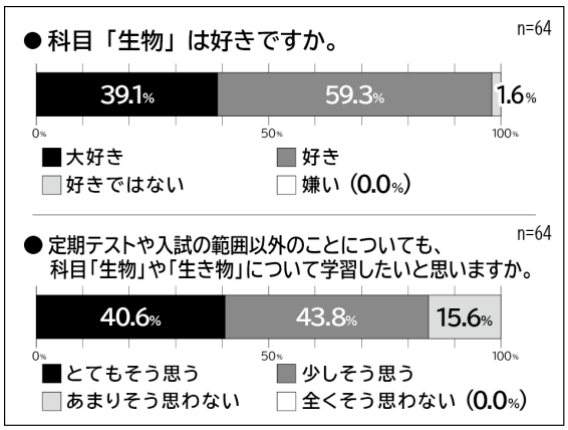


図１ 科目「生物」の学習についてアンケート結果

これらの結果から、科目「生物」の学習への意欲は高く、興味・関心を持って授業に臨んでいる生徒が多いが、大学入学試験を意識し得点につながる学習を望んでいる生徒が一定数いることもわかった。それは教師が授業の中で、生徒自身が生命現象の面白さに気づいたり、生命現象の本質に迫るような手立てや工夫ができていないことが原因と考えた。

② 理科の見方・考え方を意識的に働かせているかについて（図２）

「科目『生物』の授業を受けるとき、『見方』を意識することはありますか。」という質問では、「見方とは、共通性／多様性／時間的／空間的／などを見ることなど」と例示し、理科の見方を意識的に働かせているかを確認した。「よく意識している」「少し意識している」と答えた生徒が 40.7％となっており、「あまり意識していいない」「全く意識していない」と答えた生徒の 59.3％よりも 18.6 ポイントも少ないことがわかった。また「科目『生物』の授業を受けるとき、『考え方』を意識することはありますか。」という質問では、「考え方とは、比較する／関係付ける／条件をそろえる／多面的に見るなど」と例示し、意識的に理科の考え方を働かせているかを確認した。ここでは「よく意識している」「少し意識している」と答えた生徒が 71.8％を占めていた。

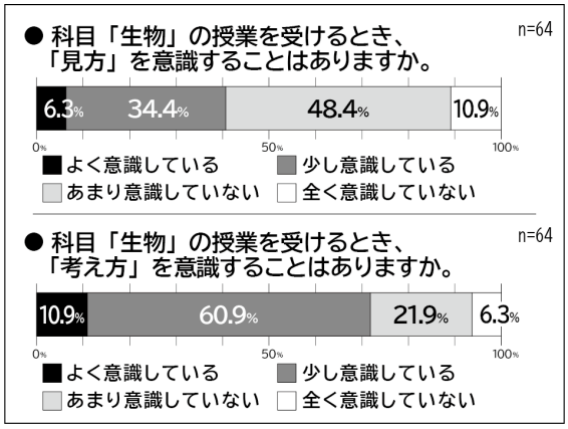


図２ 「見方」「考え方」についてアンケート結果

これら結果から、理科の「考え方」を意識的に働かせている一方で、理科の「見方」については、意識的に働かせる傾向が低いことがわかった。

③ 科目「生物」の分野のつながりについて（図３）

「科目『生物』の学習をするときに、分野のつながりを意識していますか。」という質問では、分野を「細胞と遺伝子」「生物の体内環境の維持」「生物の多様性と生態系」とし、分野のつながりを「体内環境の勉強をしているときに、細胞やＤＮＡはどうなっているかを考えることなど」として、科目「生物」の学習を多面的に把握しようとしているかを確

認した。分野のつながりを「あまり意識していない」「全く意識していない」と答えた生徒が31.3%いることがわかった。

この結果から、深い学びへとつなぐために、既習事項を基にした授業展開を行い、分野のつながりを意識させ、科目「生物」の学習を多面的に捉えさせることが重要だと考えた。

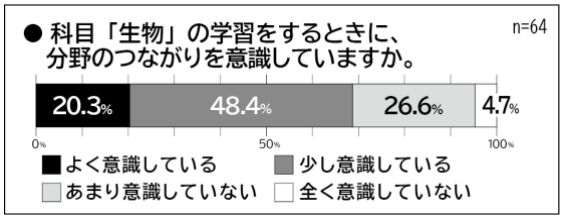


図３　分野のつながりについてアンケート結果

２　仮説検証の手立て

(1) 検証の観点

①　生徒が既習事項と学習事項をつなげ、多面的に事象を見ることができたか。

②　生徒が理科の見方・考え方を働かせ、深い学びへとつなげることができたか。

(2) 検証の方法

①　事前、事後アンケートの分析　　②　ワークシートの記述内容の分析

３　理論研究

(1) 深い学びと思考ツールの活用について

田村（2018）によると「『深い学び』とは、『知識・技能』が関連付いて構造化されたり身体化されたりして高度化し、駆動する状態に向かうこと」としている。また「考えるための技法」として「思考スキル」を挙げ、比較する、分類する、関連付けるなどの情報処理能力のこととしており、「思考スキル」を様々な場面で発揮することで、バラバラだった知識が駆動する状態になるとしている。さらに田村は「思考ツール」について、収集した情報を処理したり、再構成したりして関係や傾向を見出すための道具とし、曖昧になりやすい「考えること」が「思考ツール」によって具体化され、可視化されるとしている。そして、「思考ツール」を活用することは、知識の構造化を図ることにもなるため、「思考スキル」を異なる場面で発揮することになるとしており、「深い学び」には「思考ツール」の活用が有効であることを述べている。

以上のことから、本研究では深い学びへとつながるような授業展開として「思考ツール」の効果的な活用を試みた。

(2) 理科の見方・考え方について

①　理科の見方について（表１）

『新学習指導要領』解説理科編では、理科の見方を以下のように整理しており、４つの領域の特徴的な見方を示している。またその見方は、その強弱はあるものの他の領域でも用いられることも示している。

表１　理科の各領域における見方

領域	特徴的な見方
エネルギー	自然の事物・現象を主として量的・関係的な視点で捉える。
粒子	自然の事物・現象を主として質的・実体的な視点で捉える。
生命	生命に関する自然の事物・現象を主として共通性・多様性の視点で捉える。
地球	地球や宇宙に関する自然の事物・現象を主として時間的・空間的な視点で捉える。

ただし，これらの特徴的な視点はそれぞれの領域固有のものではなく，その強弱はあるものの他の領域において用いられる視点でもあり，また，これら以外の視点もあることについて留意することが必要である。

②　理科の考え方と思考スキル（表２）

山口・江崎（2017）は、理科の考え方の例として「小学校で習った考え方の利用（比較、関係付け、条件制御、多面的思考など）共通点と相違点、規則性や関係性、巨視的、微視的、連続性、順序性等」を挙げている。また、生徒が考えやすくなる「思考スキル」として、共通

点や相違点を見いだす「比較する」、性質や特徴によって、まとまりに分ける「分類する」、変化とそれに関係する要因を関係付けることや無関係な要因を見つける「関係付ける」、様々な視点や観点から見る「多面的に見る」などを挙げている。

以上のことから、本研究では理科の見方について「生命」を柱とする領域の特徴的な見方である「共通性・多様性」の視点を基本にしながらも、後述する生物多様性の見方を踏まえ「時間的・空間的」な視点も働かせるように工夫した。また、理科の考え方を「思考ツール」の活用の中で発揮させるように工夫し、生徒の深い学びにつながるようにした。

表２　理科における考え方

思考スキル	定義
比較する	共通点や相違点を見いだす。
分類する	性質や特徴によって、まとまりに分ける。
関係付ける	変化とそれに関係する要因を関係付ける。 無関係な要因を見つける。
条件を制御する	現象を変化させる条件が複数あるとき、変える条件を一つだけにして、他の条件は変えない。
推論する	何らかの根拠から結果を予想する。 結果から規則性や関係性を推論する。
多面的に見る	様々な視点や観点から見る。
順序立てる	複数の物事を視点や観点を決めて、順序立てる。
構造化する	構成要素同士をその関係性によって構築し、全体像をつくる。
要素に分ける	全体像から視点や観点を決めて構成要素を見いだし、分けていく。

(3) 生物多様性の見方・考え方について（図４）

長谷川（2020）は、生物学を統一的に理解するために、多様な生物現象に対して「種」・「階層性」・「機能」の３つの軸をつけ、三次元で整理している。さらに「どのような種」の「どこのレベルの階層性」で「どんな機能」に関する現象の話かを「比較」の視点を持つことの重要性を挙げ説明している。こうして情報量の多い生物現象を、三次元のどこに位置するか把握することによって、理解を深めることができ、さらにそれらを「関係付ける」ことによって、学習者が発展的に学習を進めることができるとしている。また、名倉・梶原（2021）は、生物の教科内容の統一的理解を図る捉え方として、長谷川の論考を発展させ「遺伝子の多様性」、「種の多様性」、「生態系の多様性」の３つに分類される「生物多様性」を、ミクロからマクロへの「階層性（Ｙ軸：空間軸）』で捉え、さらに「進化（時間軸）」の結果としての「種（Ｘ軸）」として捉えた。さらに、名倉・梶原は「進化」の重要性を挙げ、生命の進化に従った生物学のカリキュラムを提案している。

本研究では、既習事項の「遺伝子」「細胞」「個体」を、空間的な視点である階層性や、時間的な視点である進化を意識させながら扱い「生物の多様性と生態系」の学習事項とつなげることで、科目「生物」の総合的な理解を図り、生物多様性の本質に迫るような授業展開を行った。

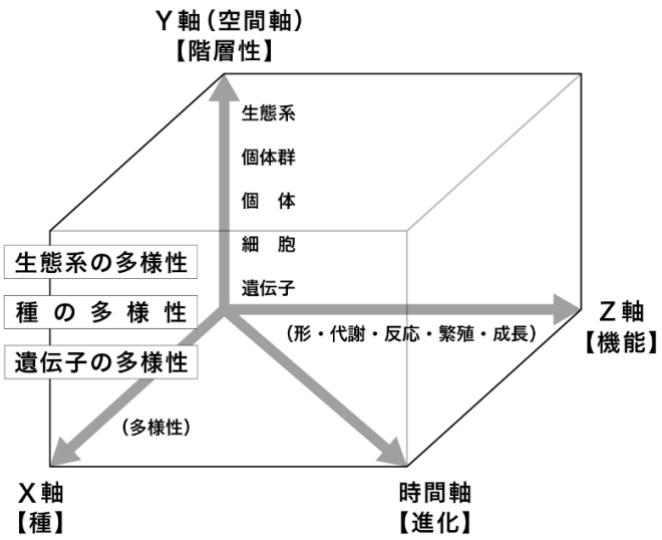


図４　生物の教科内容の統一理解を図る構造図
名倉・梶原（2021）参考

４　素材研究

(1) 思考ツールの活用の工夫（図５）

本研究では、生徒が「思考スキル」を活用・発揮させ既習事項や学習事項を構造化し、深い学びへとつなげるために「思考ツール」を用い授業を展開した。「思考ツール」はワークシートでの活用に加え、Microsoft Teams の課題機能を通して Microsoft Whiteboard でも活用し、グループで作業しやすいように工夫した。

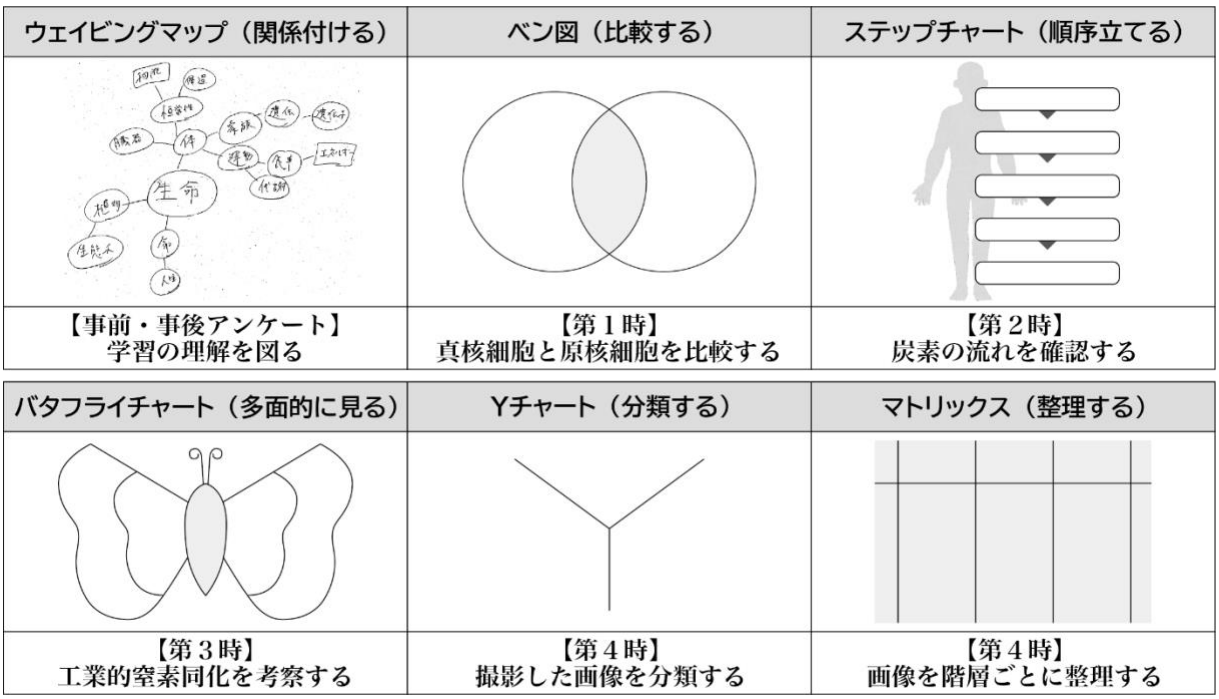


図５　本研究で使用した思考ツール

(2) Microsoft Power Platform によるアプリ作成（図６）

Microsoft Power Platform とは、Microsoft 社が提供するオンラインサービスであり、少ないプログラムでアプリを開発できるプラットフォームである。未経験者でも少し操作を習得すればアプリを作成することができ、作成したアプリは Web ブラウザや Microsoft Teams で利用可能でスマホやタブレットなどで実行することができる。Microsoft 365 を利用している場合、Microsoft Power Platform のうち Power Apps および Power Automate は追加費用なしで利用できる。

図６　アプリ「せいぶつスタグラム」の画面

本研究では、Power Apps を使い、画像投稿アプリ「せいぶつスタグラム」を作成した。「せいぶつスタグラム」は、身近な生物を複数撮影し、共通点や相違点、関係性を入力し投稿する。撮影と入力を同時に行うことで理科の見方である共通点、相違点、関係性を意識的に働かせるように工夫した。生徒によって投稿された生物の画像は単元を通して活用し、理科の見方・考え方を働かせ生物多様性を分類する活動や、単元のまとめとして生物多様性の大切さを記入するメッセージカードの作成にも使用した。

(3) ＩＣＴ環境の整理（図７）

本研究では、生徒一人に対し一台の Chromebook を使用した。生徒が混乱することなくＩＣＴツールを使用できるように、ＩＣＴ環境を整理する必要があった。ポータルサイトを Microsoft SharePoint で作成し、学習活動を行う Microsoft Teams や Microsoft Power Apps で作成したアプリ、学習を深める情報としての関連動画や関連ニュースなどのリンクを集約し、生徒が学習状況を把握しやすいようにした。

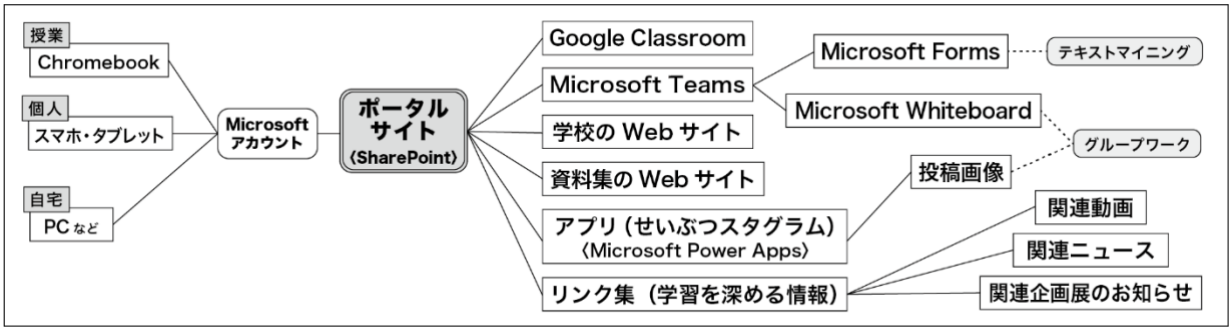


図７　ＩＣＴ環境の構成内容

(4) テキストマイニングツールの活用

テキストマイニングとは、単語の出現頻度や傾向などを解析することができるテキストデータの分析技術である。単語の出現頻度が文字の大きさで表され、直感的に把握できるのが利点である。本研究では、ユーザーローカルテキストマイニングツール（ https://textmining.userlocal.jp/ ）を使用した。同ツールは無料で使用でき、分析結果を承諾なく論文やレポートなどに掲載できる。授業実践第４時において、Microsoft Forms とテキストマイニングツールを活用し、授業中にその時間の学びによる意識の変化を提示した。

Ⅲ　指導の実際

１　単元名　「生態系とその保全」

２　単元の目標

(1) 生態系とその保全について、生態系と生物の多様性、生態系のバランスと保全の基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けること。

(2) 生態系とその保全について、観察、実験などを通して探究し、生態系における、生物の多様性及び生物と環境との関係性を見いだして表現するなど、科学的に探究すること。

(3) 生態系とその保全に関する事物・事象に主体的に関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究する態度を養うこと。

３　単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
生態系とその保全について、生態系と生物の多様性、生態系のバランスと保全の基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	生態系とその保全について、観察、実験などを通して探究し、生態系における、生物の多様性及び生物と環境との関係性を見いだして表現している。	生態系とその保全に関する事物・事象に主体的に関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

４　単元の指導計画と評価計画（全６時間）　　○：記録に残す評価

時間	学習活動	重点	記録	備考・評価方法
1	(1) 生態系の物質生産と物質循環 ・オオカナダモとイシクラゲを顕微鏡で観察し、既習事項と関係付けて理解する。 【理科の見方】共通性・多様性 【思考ツール】ベン図（比較する） 【既 習 事 項】原核生物・真核生物・共生説 【課題】「せいぶつスタグラム（画像投稿アプリ）」を使って、身近な生物の画像を撮影し、共通点、相違点、関係性を考え投稿する。	知		・オオカナダモとイシクラゲを顕微鏡で観察し、既習事項と関係付けて理解している。

2	(1) 生態系の物質生産と物質循環 ・前時の気づき「細胞質流動」と生態系におけるエネルギーの移動について関係性を見いだす。 ・炭素の循環について、生態系やヒトの体内など考察し表現する。 ・大気中の二酸化炭素濃度の変化を考察し表現する。 【理科の見方】時間的・空間的 【思考ツール】ステップチャート（順序立てる） 【既 習 事 項】ヒトの体内における炭素の移動	思		・「細胞質流動」と生態系におけるエネルギーの移動について関係性を見いだしている。 ・炭素の循環について、生態系やヒトの体内など階層性の視点から考察し表現している。 ・大気中の二酸化炭素濃度の変化を時間的に考察し表現している。
3	(1) 生態系の物質生産と物質循環 ・導入課題「イシクラゲの細胞の特徴」から窒素固定、窒素同化について考察し表現する。 ・工業的窒素固定について、良い点、悪い点を多面的に考察し表現する。 【理科の見方】共通性・多様性・時間的・空間的 【思考ツール】バタフライチャート（多面的に見る） 【既 習 事 項】細胞の共通性・細胞の多様性・ 肝臓のはたらき（尿素の生成）	思		・「イシクラゲの細胞の特徴」から窒素固定、窒素同化について考察し表現している。 ・工業的窒素固定について、良い面、悪い面を多面的に考察し表現している。
4	(2) 生態系と生物の多様性 ・撮影した生物の画像 や生物多様性の概念を、科学的に考察し表現する。 【理科の見方】共通性・多様性・時間的・空間的 【思考ツール】Ｙチャート（分類する） マトリックス（整理する） 【既 習 事 項】生物基礎の学習における階層性	思	○	・撮影した生物の画像や生物多様性の概念を、科学的に考察し表現している。 【記述分析】
5	(3) 生態系のバランスと保全 ・生物多様性における外来生物の影響を階層性の視点から理解する。 ・生態系のバランスについて、捕食と被食の関係性とキーストーン種の役割を見いだして理解する。 【理科の見方】共通性・多様性・空間的 【思考ツール】マトリックス（整理する） 【既 習 事 項】生物の共通性（種について）・ 遺伝情報と形質	知	○	・生物多様性における外来生物の影響を階層性の視点から理解している。 ・生態系のバランスについて、捕食と被食の関係性とキーストーン種の役割を見いだして理解している。 【記述分析】
6	(3) 生態系のバランスと保全 ・撮影した生物の画像 を使用し、メッセージカードを作成し、生物多様性とその保全について、自らの考えを粘り強く深めようする。 ・事前と事後の生物多様性についての考えを比較し、自己の成長や変容を表現しようとする。 【理科の見方】共通性・多様性	態	○	・メッセージカードを作成し、生物多様性とその保全について自らの考えを粘り強く深めようとしている。 ・事前と事後の生物多様性についての考えを比較し、自己の成長や変容を表現しようとしている。 【記述分析】

５　本時の指導展開（第４時／全６時間）

(1) 本時（第４時）のねらい

撮影した生物の画像などを、理科の見方・考え方を働かせ、分類し表現することができる。さらに、既習事項と関連付けたり、別の見方をもとにした分類を見いだしたりすることができる。

(2) 評価規準

撮影した生物の画像や生物多様性の概念を、科学的に考察し表現している。

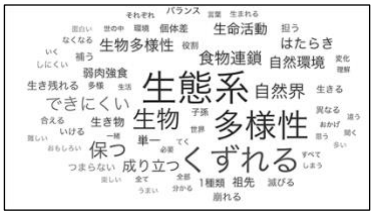
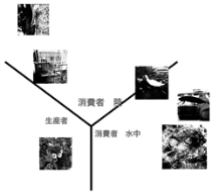
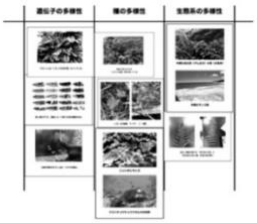
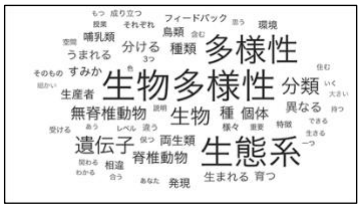
(3) 評価のポイント

撮影した生物の画像を、理科の見方・考え方を働かせ、分類し表現できているか（第４時:作業１）。既習事項と関連付けたり、別の見方の分類を見いだしているか（第４時:作業２）。既習事項を基にし、理科の見方・考え方を働かせ、科学的に探究できているか（第４時：全体）。

(4) 準備する教材・教具

ワークシート、プロジェクター、生徒用 Chromebook

(5) 本時（第４時）の展開

過程	生徒の活動（学習活動）	形態	準備・備考	評価方法
導入	・事前アンケート「生物多様性は大切だと思いますか？」の結果を確認する。 ・生徒が撮影した生物の画像を確認する。  課題：生物多様性を理科の見方・考え方を働かせ分類し表現する。	一斉	ワークシート	
展開①	作業１ ・撮影した生物の画像を個人で考えた視点で分類する。 ・個人の分類をグループで共有する。  	個人 グループ	Chromebook Teams Whiteboard Ｙチャート	提出データの記述分析
展開②	概念的理解：生物多様性は、遺伝子の多様性（種内多様性）、種の多様性、生態系の多様性の３つに階層的に分類され、相互に関連している。 作業２ ・生物の画像に既習事項「遺伝子」「細胞」「個体」をもとにした分類を行う。 ・各グループの内容を確認する。 	グループ	マトリックス	提出データとワークシートの記述分析
まとめ	・「生物多様性は大切だと思いますか？今日の授業を受けて、その理由を書いてください。」をForms で投稿する。 ・投稿内容を確認する。 ・本時の振り返りをワークシートに記入する。  	個人 一斉	Forms	提出データとワークシートの記述分析

Ⅳ　仮説の検証

１　生徒が既習事項と学習項目をつなげることができ、多面的に事象が見られているか。

(1) 事前・事後アンケートの分析

「科目『生物』を学習するときに、分野のつながりを意識していますか。」という質問において、事前アンケート（以下、事前）では、「よく意識している」「少し意識している」と答えた生徒は、68.7％だったのに対し、事後アンケート（以下、事後）では、87.5％と 18.8 ポイント増加した（図８）。また「定期テストや入試の範囲以外のことについても、科目『生物』や『生き物』について学習したいと思いますか。」という質問では、「あまりそう思わない」と答えた生徒が、事前 15.6％から事後 10.9％と減少した（図９）。さらに「とてもそう思う」と答えた生徒の記述には「生物がいろいろなものにつながっていると知って、おもしろいと思ったから」、「『生物』という科目を幅広く身近なものからつながりを意識して勉強できたから」などがあり、生徒が既習事項と学習事項をつなげたり、身近な事項とつなげたりすることができていることがわかる（図 10）。

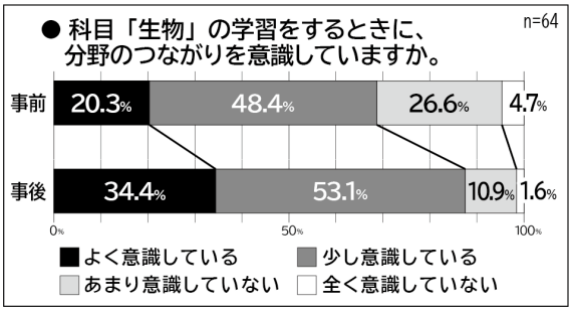


図８　「分野のつながり」についてのアンケート結果
事前と事後の比較

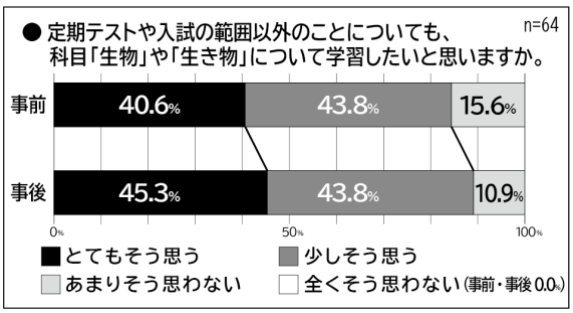


図９　生物の学習についてのアンケート結果
事前と事後の比較

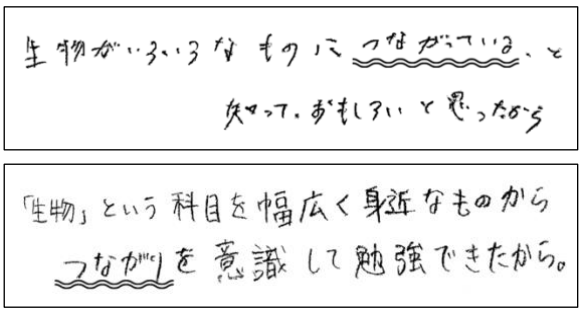


図 10 「定期テストや入試の範囲以外のことについても学習したいか」についての記述

(2) ワークシートの記述内容の分析

「生物」と「非生物的環境」を関係付けるウェイビングマップを学習前と学習後で比較した。出現する単語数の平均が、学習前 11.7 語であったのに対し学習後 23.3 語と大きく増加しており、それらをつなぐ線分の数や種類も増えている。個別の例として生徒Ａのマップを見ると、学習後は既習事項である呼吸などと炭素の循環を関係づけていることがわかる。また、生産者、消費者、分解者などの用語も用いて説明していることから、事象を多面的に見ていることもわかる(図 11)。

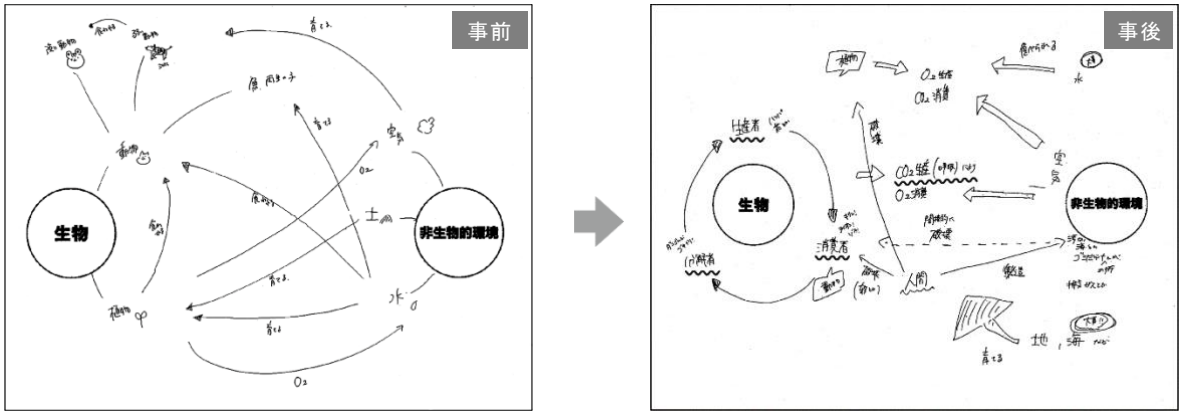


図 11 生徒Ａの「生物」と「非生物的環境」を関係付けるウェイビングマップ

２　生徒が理科の見方・考え方を働かせ、深い学びへとつなぐことができたか。

(1) 事前、事後アンケートの分析

「科目『生物』の授業を受けるとき、『見方』を意識することはありますか。」という質問において、事前では「よく意識している」「少し意識している」と答えた生徒が、40.7%だったのに対し、事後 85.9%と 45.2 ポイント増加した（図 12)。また、「科目『生物』の授業を受けるとき、『考え方』を意識することはありますか。」という質問では、「よく意識している」「少し意識している」と答えた生徒が、事前 71.8%に対し、事後 93.7%と 21.9 ポイント増加した（図 13)。さらに、「科目『生物』において、深く考えることをしていますか。」という質問で、「よくしている」が事前 12.5%が、事後 42.2%と 29.7 ポイント増加した（図 14)。

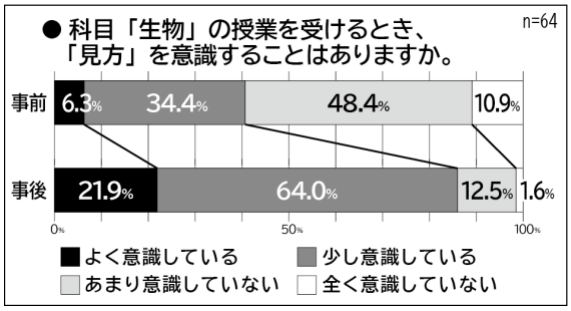


図 12 「理科の見方」についてのアンケート結果
事前と事後の比較

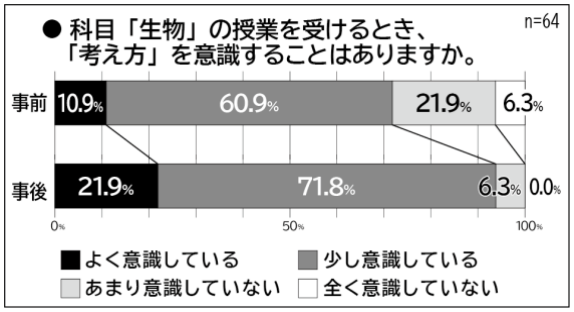


図 13 「理科の考え方」についてのアンケート結果
事前と事後の比較

このことから、本研究において「理科の見方・考え方」を提示し、働かせるような取り組みをし

たことで、生徒が「理科の見方・考え方」を意識的に働かせ、深い学びの実感が得られたと考えられる。

(2) ワークシートの記述内容の分析

「生物多様性は大切だと思いますか。その理由は何ですか。」という問いについて、事前アンケートと第４時のまとめの記述の比較を行った。全体をテキストマイニングによって分析し、事前と事後を比較すると、用いられた名詞の種類数が事前 60 語に対し、事後 78 語と増加している。このことから学びの深まりがわかる。また、事前では「くずれる」「保つ」「成り立つ」という抽象的な表現が目立つが、事後では「遺伝子」、「種」、「個体」などの具体的な名詞が見られ、既習事項を基にした階層性の認識の深まりが見て取れる（図 15）。

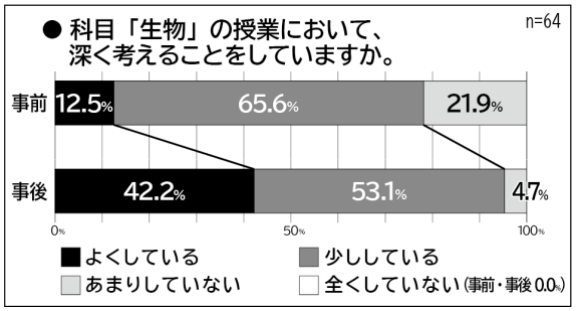


図14 「深く考えているか」についてのアンケート結果
事前と事後の比較

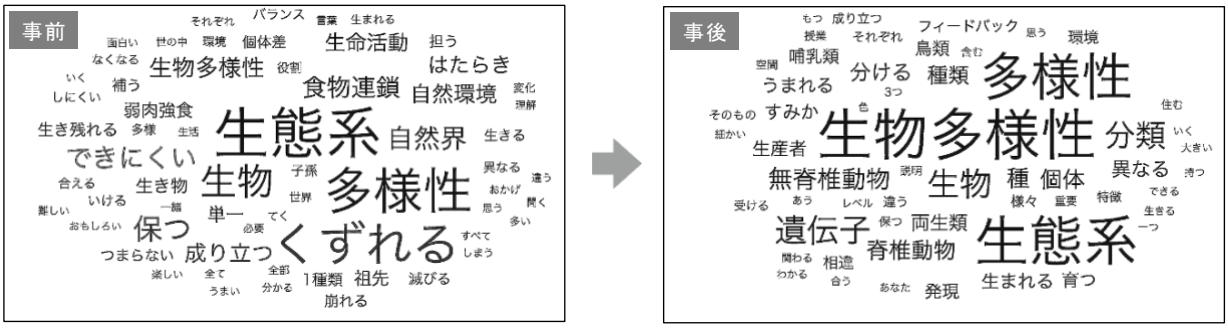


図 15 「生物多様性は大切だと思いますか」の記述項目の事前、事後の比較分析
※ ユーザーローカル テキストマイニングツール（ https://textmining.userlocal.jp/ ）による分析

また個別に、生徒Ｂと生徒Ｃの事後の回答を見ると、ともに分類、多様性、時間的、空間的など用語の使用が見られ、理科の見方・考え方を働かせていることがわかる。さらに生徒Ｃでは、進化・適応という他の分野とも関連付けて理解していることから、より深い学びへとつながっており生物多様性の本質へ迫っているものと考えられる（表３）。

表３ 生徒Ｂと生徒Ｃの「生物多様性は大切だと思いますか」の記述項目（事後）

生徒 B	生物は、一つの **分類で種類分け** をするのではなく、たくさんの **分類** ができる。 **分類** を、生態系レベル、種レベル、細胞、遺伝子レベル、とどんどん細かくしていっても分けられることから、生物が単に **共通** しているのではなく、**多様性** を持つことがわかる。
生徒 C	多様性は **空間的** に **時間的** に、適したカタチに生物が進化・適応していくことで生まれていく。 また遺伝子の **多様性** などがあって同種間に **多様性** が生まれ、種の **多様性** などがあって生態系全体に **多様性** が生まれる。したがって **生物多様性** は生物のこれまでの **進化・適応** があって成立し、**多様な** 世界とするために大切である。

Ⅴ 成果と課題

１ 成果

(1) 生徒が既習事項と学習事項をつなげることで、多面的に生物多様性を捉えることができ、その本質に迫ることができた。

(2) 思考ツールの活用やアプリなどＩＣＴの活用によって、生徒が理科の見方･考え方を働かせ、深い学びへとつなげることができた。

２ 課題

(1) 生徒自ら既習事項を活用できるように、知識の定着、深化を図る工夫を行いたい。

(2) 年間を通した「理科の見方・考え方」を働かせる授業づくりに取り組みたい。

(3) 「深い学び」へとつなぐ、アプリの作成などＩＣＴの活用・実践に継続して取り組みたい。

〈参考文献〉

大澤文孝・浅居尚　2022　『さわって学べる　Power Platform　ローコードアプリ開発ガイド』　日経ＢＰ
木村明憲　2022　『主体性を育む学びの型　自己調整、探究のスキルを高めるプロセス』　さくら社
高橋純　2022　『学び続ける力と問題解決　～シンキング・レンズ,シンキング・サイクル,そして探究へ～』　東洋館出版
国立教育政策研究所　2021　『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料　高等学校理科』　東洋館出版
田村学　2021　『学習評価』　東洋館出版
名倉昌巳・梶原昌五　2021　「生物の階層性と系統進化による統一的理解を図る中学校理科カリキュラムの提案
　－現代生物教育の動向と誤概念分析から見据えた「生命」領域－」『科学教育研究』第 45 巻　第２号　日本科学教育学会
山口晃弘　2021　『評価事例＆テスト問題例が満載！中学校理科新３観点の学習評価完全ガイドブック』　明治図書出版
北尾倫彦　2020　『「深い学び」の科学』　図書文化社
長谷川眞理子　2020　「生物をどのように教えるか」『日本教科内容学会誌』第６巻　第１号　日本教科内容学会
Ｈ・リン・エリクソン．ロイス・Ａ・ラニング．レイチェル・フレンチ　2020
　『思考する教室をつくる概念型カリキュラムの理論と実践　－不確実な時代を生き抜く力－』　北大路書房
大島純・千代西尾祐司　2019　『主体的・対話的で深い学びに導く　学習科学ガイドブック』　北大路書房
文部科学省　2019　『高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説　理科編　理数編』　実教出版
田村学　2018　『深い学び』　東洋館出版
西岡加名恵・石井英真　2018　『Ｑ＆Ａでよくわかる！「見方・考え方」を育てるパフォーマンス評価』　明治図書出版
山口晃弘・江崎士郎　2017　『新学習指導要領対応！中学校「理科の見方・考え方」を働かせる授業』　東洋館出版

〈参考 WEB サイト〉

株式会社 ユーザーローカル　2007-2022　『テキストマイニングツール』
　https://textmining.userlocal.jp/（最終閲覧 2022 年８月）
文部科学省　2021　『「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す，個別最適な学びと，協働的な学びの実現～（答申）（中教審第 228 号）　【令和 3 年 4 月 22 日更新】』
　https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/079/sonota/1412985_00002.htm（最終閲覧 2022 年８月）