第５学年生命領域における**逆再生動画**教材の開発

～「発生」と「部位」への着目から、科学的な問いや予想へ～

村上市立村上南小学校
山賀　響（R3 年度）

主張

本研究では、理科の生命領域の導入で、生命の成長過程をさかのぼる「逆再生動画」を活用し、その効果を検証した。完成した姿から生命の始まりへとさかのぼる映像を見ることで、児童は「どの部位が、どのようにできるのか」という「発生」と「部位」に目を向けるようになった。その結果、「動いた」「生まれた」といった驚きにとどまらず、自ら科学的な問いを見いだし、その問いを基に予想を形成して課題解決に向かう姿が見られた。このことから、本教材は、生命現象を科学的に捉える視点を形成する上で有効であることが明らかになった。

1　研究主題設定の理由

(1)　目指す児童の姿と課題

小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説理科編 [1] では、第 5 学年理科の生命領域において、卵や胎児の様子に着目し、時間の経過と関係付けて調べる活動を通して、「動物の発生や成長の様子と経過について予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること」が求められている。これを実現するためには、生命の発生過程や体の部位に着目し、児童が自ら科学的な問いを見いだして問題解決に取り組むことが重要である。

しかし、実際の授業では、生命の発生過程を直接観察すること自体が難しく、また、観察できた場合でも、児童の意識が「動いた」などの表面的な変化に向き、「どこから、どのようにできるのか」といった発生の過程や部位の形成に迫る問いを見いだすことが難しいという課題があった。

また、教科書 [2] の該当単元でも、「発生」と「部位」を時間の経過と関連付けて観察するよう学習が構成されている。しかし、導入段階で児童の視点がこのような科学的な見方に向かなければ、その後の観察が事実の確認に終始し、予想を基に探究する学びにつながりにくい。

そこで本研究では、「発生」や「部位」に着目して科学的な問いを見いだし、根拠をもって予想しながら主体的に探究する児童を目指す姿とした。その実現に向け、「どの部位が、どのようにできたのだろう」という問いを自然に生み出す導入教材が必要であると考えた。

(2)　課題解決の手立てとしての「逆再生動画」

本研究では、導入場面において、生命現象を時間とは逆方向に再生する「逆再生動画」の提示を手立てとした。逆再生動画には、次の三つの効果が期待できる。

- **「発生」への着目**：完成した姿から時間をさかのぼることで、「最初はどうだったのだろう」「どのように変化してきたのだろう」と、時間の経過に伴う成長の過程に興味・関心を向けることができる。
- **「部位」への焦点化**：完成した全体の姿から各部位が消失・縮小していく様子を見ることで、「この部分はいつ現れたのか」「どこからでき始めるのか」と、特定の部位に視点を絞ることができる。
- **探究意欲の向上**：日常では見ることのない逆再生映像の驚きや面白さから、「不思議だ」「確かめてみたい」といった自発的な探究意欲を引き出すことができる。

逆再生動画を単に視聴するだけでなく、生命現象を科学的に捉える視点を形成し、科学的な問いを見いだし、その問いを基に予想を形成するための導入教材として活用することを、本研究の目的とする。

(3)　研究仮説

小学校第 5 学年理科の生命領域の導入において、生命の発生過程をさかのぼる「逆再生動画」を提示すれば、児童は生命現象を「発生」と「部位」という視点から捉え、自ら科学的な問いを見いだし、その問いを基に予想を形成できるだろう。

2　研究方法

(1)　研究の概要

研究仮説を検証するため、小学校第５学年理科の生命領域における３つの単元（小単元）を対象として実践を行った。対象とした単元（小単元）は、「植物の発芽と成長（種子のつくりと養分）」「魚のたんじょう（メダカのたまごの成長）」「人のたんじょう」の３つである。

これらはいずれも生命の発生や成長を扱う単元であり、「発生」と「部位」を時間の経過と関連付けて捉えることが求められる学習内容である。

各単元の導入では、それぞれの学習内容に対応した逆再生動画（図 1〜図 3、リンクは図 4）を提示した。「種子のつくりと養分」ではインゲンマメの発芽、「メダカのたまごの成長」ではメダカの受精卵の成長、「人のたんじょう」では「Newton 受精卵からヒトへ」[5] をもとに受精卵から胎児へ至る成長過程を、逆方向に再生した動画を作成し、活用した。



図 1　種子の発芽の逆再生

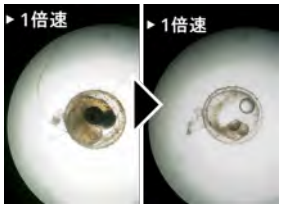


図 2　メダカ受精卵の逆再生

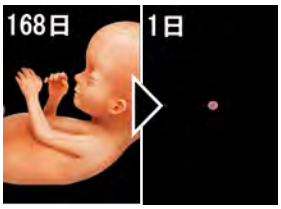


図 3　人の受精卵の逆再生

図 4　逆再生動画へのリンク

(2)　検証の方法

研究仮説を検証するため、逆再生動画の提示前後に、「○○（植物、メダカ、人のたんじょう）について、疑問に思ったことはありますか」と発問し、児童が記述した問いを比較・分析した。児童は複数の問いを記述できることとし、動画の提示によって問いがどのように変化したかに着目して分析した。

さらに問いの変容だけでなく、それらの問いが予想や問題解決の見通しにどのようにつながるのかを捉えるため、ワークシートに記述された予想の内容や、その後の観察・学習場面における児童の様子についても分析した。具体的には、次の３つの視点から実践の効果を検証した。

- **科学的な問いの変容**：動画提示前後の問いを比較し、児童の視点が「発生」や「部位」にどの程度向いたのかを分析した。
- **予想の質の変容**：ワークシートに記述された予想について、「発生」と「部位」に着目しているかを分析し、児童が科学的な視点をもって学習に臨むことができたかを検討した。
- **観察・学習場面における児童の姿**：実際の観察や学習活動において、問いや予想を基に対象を観察しようとする姿や、部位や発生に着目して追究する姿が見られたかを、授業記録や児童の様子から分析した。

(3)　問いと予想の分析基準

児童の問いと予想について、「発生」と「部位」への着目の有無に基づき、次の４つの区分に分類した（表 1）。

表 1 の分類を基に、動画提示前後で児童の問いがどのように変容したのかを比較するとともに、発生や部位に着目した科学的な予想がどの程度形成できているか分析した。これにより、逆再生動画が科学的な問いや予想の形成に与える効果を検証した。

表 1　問いと予想の分析基準

区分	基準	児童の問い（例）	児童の予想図（例）
発生＋部位	生命の始まりや時間経過に着目するとともに、体の構造や器官にも着目している。	・種子の中で葉はどのように入っているのか。 ・目はいつ頃からできるのか。 ・頭と足はどちらが先にできるのか。	・受精卵の時間変化や種子の中身を描くとともに、部位名を記載するなど強調している。
発生のみ	生命の始まりや時間経過に着目しているが、体の構造や器官に着目していない。	・種子の中身はどうなっているのか。 ・メダカの卵はどう変化していくのか。 ・たい児はどのように大きくなっていくのか。	・部位についての記載はないが、受精卵の時間経過による変化や種子の中身などを描いている。
部位のみ	体の構造や器官に着目しているが、生命の始まりや時間経過に着目していない。	・子葉は大きくなっても残るのか。 ・メダカのお腹のふくらみは何か。 ・なぜ頭が大きいのか。	・受精卵の時間経過による変化は描いていないが、部位名を記載するなど強調している。
その他	上記に該当しないもの	・メダカは食べられるのか。 ・赤ちゃんは何を考えているのか。	・予想を描いていない。 ・黒く塗りつぶしている。

3　成果と課題

(1)　成果

①　科学的な問いへの変容

各単元における動画提示前後の問いを比較した結果（図 5）、すべての単元において、「発生」や「部位」に着目した問いをもつ児童の割合が大きく増加した。

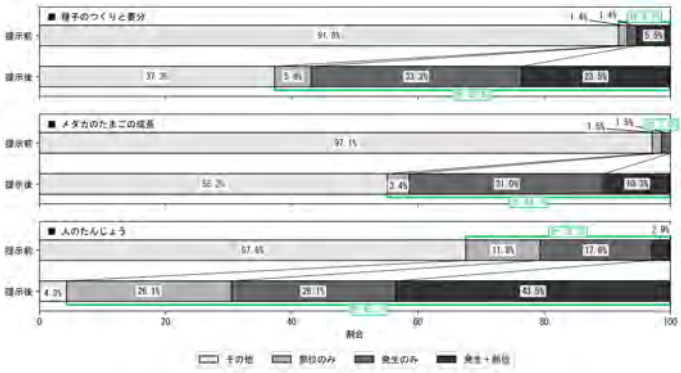


図 5　各単元での児童の問い

具体的な記述を比較すると、動画提示前には「なぜ種類によって咲く時期が違うのか」「なんでお腹の中で成長するのか」といった日常の疑問や解決が困難な疑問が見られたのに対し、動画提示後には「種子の中に根やくき、葉が入っているのか」「骨はどこから、どのようにできてくるのか」といった、発生や部位に関する問いへと変化していることが確認された。

これらの結果から、逆再生動画の提示には、児童の意識を事象の表面的な変化から「発生」や「部位」へと向ける効果があると考えられる。時間をさかのぼる映像によって変化の起点を捉えやすくなったことで、児童の疑問が、生命の発生過程を追究する科学的な問いへとつながったと考えられる。

②　科学的な予想の形成

各単元における予想を比較した結果（図 6）、すべての単元で 8 割を超える児童が、「発生」や「部位」に着目した記述を行っていた。

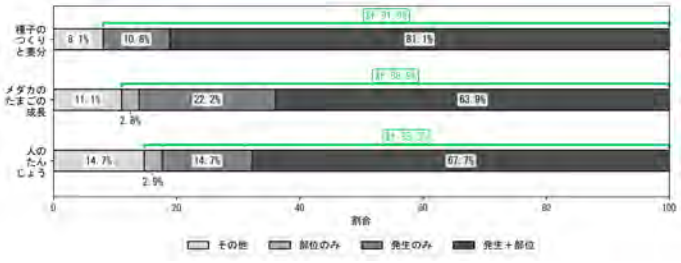


図 6　各単元での児童の予想

具体的な記述例（図 7～図 9）からも、種子内の各部位の状態や、メダカ・胎児の部位が形成される順序などを具体的に描く児童が多く見られた。

このことから、逆再生動画は児童が科学的な問いを見いだすだけでなく、その後の予想を形成する場面においても有効な手立てであると考えられる。逆再生動画によって変化の起点や体の構造に着目したことで、児童は生命現象を時間の経過や部位と関連付けて捉えることができたと考える。

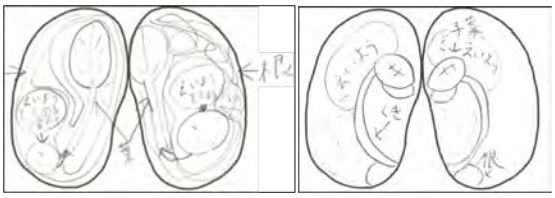


図 7　種子の中身の予想

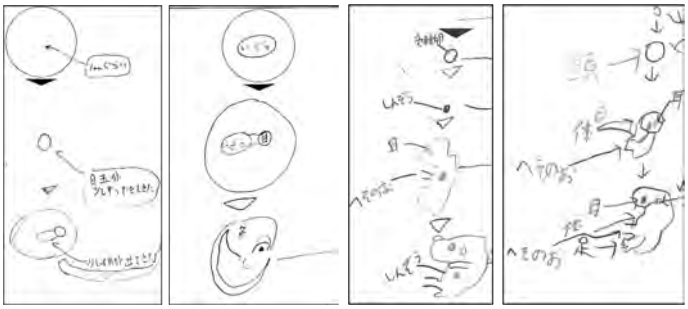


図 8　メダカ受精卵の予想

図 9　人の受精卵の予想

(2)　課題

①　動画の撮影・編集における改善点

逆再生動画の提示により、多くの児童が「発生」や「部位」に着目できた一方、「メダカのたまごの成長」では、動画提示後も「その他」に分類される問いが 55.2 %残るなど、科学的な視点への変容が十分ではない児童も一定数見られた。児童の記述や学習中の様子を分析すると、種子の発芽の動画では画面に映り込んだ別の個体に注目する姿や、メダカ受精卵の動画では、メダカが回転する動きに視点を奪われる姿が確認された。また、「人のたんじょう」では、実際の大きさを踏まえたスケール感を伝えることができなかった。

これらのことから、「その他」に分類された問いの一部は、意図しない映り込みや過度な動きなど、動画の撮影・編集上の要因によって、児童の視点が本来のねらいからそれたことによって生じたと考えられる。今後は、児童の視点をねらいに沿って焦点化するため、余分な情報を排除するトリミングや、実際の大きさをイメージできるようにするスケール感の提示など、教材としての動画を

さらに改善する必要がある。

②　予想と実際の観察・学習とのギャップ

「種子」や「メダカ」の単元における実際の観察場面では、動画を基に予想した微細な部位を自力で見つけることができず、目立つ部位や一般的なスケッチにとどまる児童が多く見られた（図 10、図 11）。一方、実際の観察ではなく動画視聴によって学習を進めた「人のたんじょう」の単元では、予想段階で形成された「部位」への着目を維持して学習を進めることができていた（図 12）。

このことから、「種子」や「メダカ」の観察場面で見られた課題には、対象の小ささや顕微鏡操作の難しさといった観察上の困難が関係していると考えられる。動画から形成した予想やイメージと、実際の観察で得られる見え方との間にギャップが生じたと考えられる。今後は、映像から得た見通しを実際の観察における確かな発見へとつなげるために、問いや予想を形成する段階で「何のために、どこに着目して観察するのか」を言語化して焦点化する活動と、小さな対象を観察するための技能の指導を併せて行う必要がある。

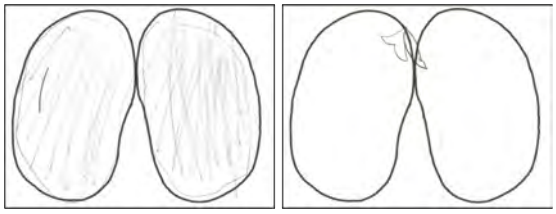


図 10　種子の中身　観察結果

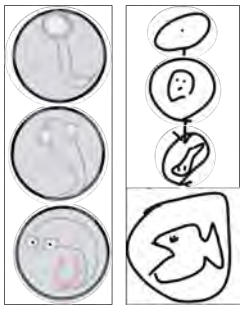


図 11　メダカ受精卵　観察結果

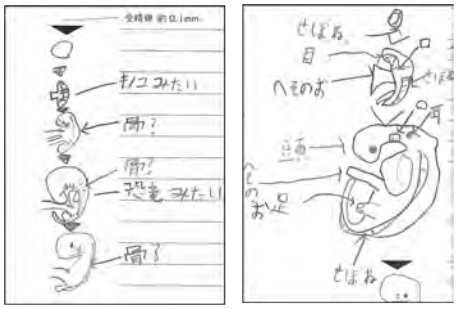


図 12　人の受精卵　観察結果

4　今後の展望

以上の成果から、逆再生動画は、生命現象の表面的な変化にとどまらず、「部位」と「発生」に着目させ、科学的な問いや予想を形成するための有効な手立てであると考えられる。

一方で、ワークシートの予想段階で見られた「部位への着目」が、その後の実際の観察や追究場面まで維持されにくかった点については、問いや予想を形成する段階で、自らの考えを言葉にして明確にする活動（言語活動）が十分ではなかったことが一因と考えられる。映像教材は多くの情報を視覚的に提示できる反面、その視覚的なインパクトによって、児童が「なんとなく分かったつもり」になりやすい側面もある。

そのため今後は、単に動画を視聴させるだけでなく、「どこに、どのような目的で着目するのか」を児童自身が言葉にして確認・共有する活動を授業の中に位置付ける必要がある。視覚的な情報と言語活動を関連付けることで、映像から得た見通しを、実物を観察・追究する際の具体的な観察の視点や確かな発見へとつなげることができると考える。

参考文献

[1] 文部科学省, 2017,「小学校学習指導要領（平成 29 年度告示）解説　理科編」

[2] 霜田　光一・森本　信也ほか, 学校図書株式会社, 2024,「みんなと学ぶ 小学校理科５年」

[3] 霜田　光一・森本　信也ほか, 学校図書株式会社, 2024,「みんなと学ぶ 小学校理科５年 教師用指導書【朱書編】」

[4] 芹澤　克明, 学校図書株式会社, 2024,「みんなと学ぶ 小学校理科５年　教師用指導書　解説編」

[5] 高森　圭介, 株式会社　ニュートン　プレス,2015,「Newton　受精卵からヒトへ」