

生物分野における、生徒の目的意識を向上させるための 授業展開の工夫

— 中学校第3学年「生命の連続性」の実践から —

新村和弥（浜松市立佐鳴台中学校）

小川博士（京都ノートルダム女子大学）

鈴木啓二（浜松市教育センター）

1 はじめに

理科の授業では、目的意識をもった観察、実験を通して科学的に探究し、科学的な見方や考え方を養うことが求められる。平成10年告示の中学校学習指導要領理科の目標（文部科学省、1998）では、「目的意識をもって」という部分が付加された。また、「平成26年度浜松市新学力調査結果」を踏まえて浜松市教育委員会指導課（2014）がとりまとめた「中学校理科報告書」においても、生徒が主体的に問題を見つけ、目的意識をもって観察、実験を行うことの重要性が述べられている。

中学校学習指導要領における理科の目標には、「目的意識をもって観察、実験などを行い（文部科学省、2008b:p.18）」という文章がある。これに対して、小学校学習指導要領における理科の目標では、「見通しをもって観察、実験などを行い（文部科学省、2008a:p.10）」という文章になっている。小学校理科における「見通しをもつ」とは、自然に親しむことによって見いだした問題に対して、予想や仮説をもち、それらを基にして観察、実験などの計画や方法を工夫して考えることである。（文部科学省、2008a:pp.10-11）」と定義されている。しかし、中学校理科においては、「目的意識をもって観察、実験などを行うこと」は、観察、実験を行う際、生徒自身が観察や実験を何のために行うか、観察や実験ではどのような結果が予想されるかを考えさせるなど、観察や実験を探究的に進める上で大切である。（文部科学省、2008b:p.19）」と述べられているものの、「目的意識をもつ」ことの定義が明確になされているわけではない。

そこで本研究では、「目的意識をもつ」ことを、学習指導要領に記載されている文章や、「見通しをもつ」+ a という考えのもと、「生徒がその単元を学ぶ目的を理解し、そこで行う観察、実験などの目的とその結果から何が明らかになるかを把握している状態」と定義して扱うこととする。

生徒の実態を明らかにした上で、研究を進めるため、研究協力校の中学3年生に、上記の定義に沿って、「目的意識をもって観察、実験を行っているか」を調査した（表1）。その結果、「はい」と答えた生徒が62%であった。また、調査で「はい」と答えた生徒を対象に調査A「特にどの分野において、実践できているか」を、「いいえ」と答えた生徒を対象に調査B「特にどの分野において、実践できていないか」を尋ねた（表2）。その結果、どちらも生物分野において、目的意識をもった観察、実験が行われていないという実態が確認できた。

また、調査Bでは、理由の記述も求めたところ、生物分野を継続観察の再現性が低く、暗記と捉えている生徒が多いことがわかった。そのため、授業改善の必要性が大いに感じられた。

そこで、本研究では生物分野「生命の連続性」における「生物のふえ方」の学習において、授業展開を工夫することで、生徒の「目的意識」を向上させることができるのではないかと仮説を立て、検証を行うこととした。

表1 「目的意識をもって観察、実験をしているか」調査結果

はい	いいえ
62%	38%

表2 「目的意識」に関する分野ごとの回答割合

	物理	化学	生物	地学
調査A	48%	62%	30%	31%
調査B	17%	25%	49%	43%

2 研究の目的

中学校第3学年の生物分野「生命の連続性」の単元における「生物のふえ方」の学習において、授業展開を工夫することで、生徒の「目的意識」が向上するのかを検証する。

3 研究の方法

(1) 調査の手続き

① 手だて

生徒の目的意識を向上させるために、「目的意識」の定義に沿って、手だてア、イ、ウを講じた。

ア 小中の学習内容の系統性・関連性を活かした導入の工夫

この単元は何のために何を学ぶのかという、単元を学ぶ目的を理解させるため、導入時に小学校第5学年の学習内容のフィードバックを行い、生徒がどこまで理解しているのか、どのような疑問が生じたのかを確認する。以下は、具体的な学習の流れである。

- (ア) 小学校第5学年で学習したことを生徒に振り返らせる。その後、KJ法によって生徒が理解したことを全体で確認する。
- (イ) 既習事項を確認するために、メダカの発生の様子を映像で流す。
- (ウ) KJ法によって小学校第5学年の学習で生じた生徒の疑問をまとめ、それを共通問題にまで発展させ、この単元は何のために何を学ぶのかという、単元を学ぶ目的を理解させる。その際、教師は単元の目標と内容に留意して指導にあたる。

イ 受精実験の継続観察の展開

観察、実験などの目的とその結果から何が明らかになるかを生徒に把握させるため、受精実験の継続観察を工夫して行った。以下、具体的な学習の流れを示す。

- (ア) 有性生殖は、受精によって新しい個体が生じ、受精卵の体細胞分裂により複雑な体がつくられるなどの科学的な概念を事前に指導する。
- (イ) カエルの受精、発生の様子を観察させ、ウニの受精実験の継続観察への見通しをもたせる。
- (ウ) 見通しをもった上で、1 mm に満たない精子と卵から発生していくことを、ウニの受精実験の継続観察により追究させる。

ウ 発展的な学習における問題設定の工夫

生徒自らが抱いた疑問を出発点として、問題設定を工夫しながら学習していく過程を生徒が経験することにより、「目的意識」の向上を目指した。以下、具体的な学習の流れを示す。

- (ア) KJ 法によって、単元を通して生じた生徒の疑問を全体で確認する。
- (イ) 概念化シート（図1）を使い、「本単元を学ぶ意義」（その単元を学ぶ目的を理解する）に適しており、「検証可能」（観察、実験などの目的とその結果から何が明らかになるかを把握する）な問題を協同作業により生徒に決定させる。
- (ウ) 予想や仮説、方法を考えたうえで、問題追究させる。

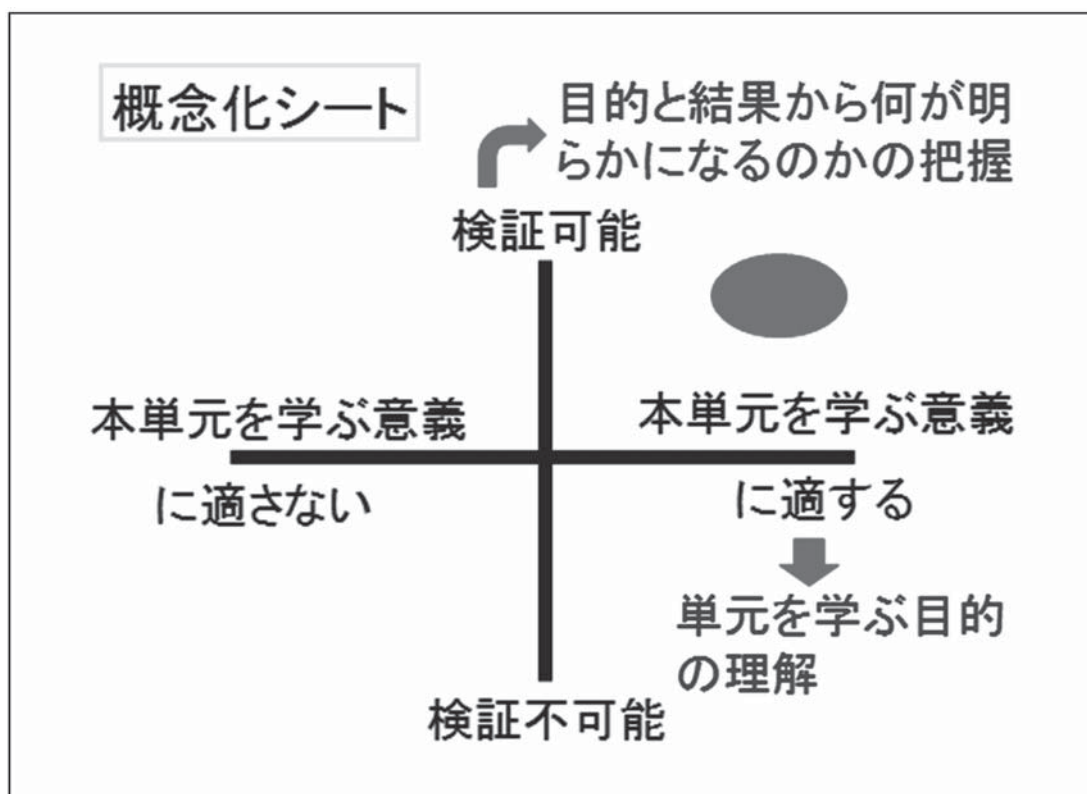


図1 概念化シート

② 単元構想

「生命の連続性」における「生物のふえ方」の単元計画は表3の通りである。表3では、上述の手だてが単元のどこに位置付くかを明確にしている。

表3 単元計画（全12時間）と手だて

時	主な活動	手だて
1・2	・小学校第5学年の学習内容を確認するとともに、疑問点を考える。	ア
3・4	・無性生殖と有性生殖の違いを知り、進化や生命の連続性について考える。	
5・6	・動植物の生殖について知る。	イ
7・8	・カエルを題材に、見通しをもつ。 ・バフンウニを題材に、受精実験の継続観察を行う。	
9	・受精と発生についてまとめる。	
10・11 12	・単元を通して生まれた疑問点を解決する方法を考え、検証する。	ウ

(2) 研究の対象

公立の中学校第3学年3学級の生徒100人を対象とした。研究にあたっては、研究協力校の校長の許可を受けた。

(3) 検証方法

検証の方法は、次の4点である。

- ① 実践後に実践前に行った調査（表1、2）と同じものを行い、変容を分析する。
- ② 生徒の理科学習に関する「目的意識」に関する質問紙調査を行い、分析する。
- ③ レポートへの感想記述を分析する。レポートへの感想は、3つの手だてがそれぞれ終わる、表3の単元計画の第2時、第8時、第12時に記入したものを対象とした。
- ④ 単元における感想記述を分析する。単元における感想記述は、単元末の第12時に、単元全体を振り返って記入したものを対象とした。

4 結果

(1) 手だてに対する実践内容の実際

① 小中の学習内容の系統性・関連性を活かした導入の工夫（手だてア）の実際

小学校第5学年の学習内容について、生徒が「卵と精子が結びつくことを受精という」「ヒトもメダカも受精卵から成長する」「ヒトとメダカでは生まれ方が異なる」などの理解していることをKJ法によって確認した（写真1）。さらに「卵と精子はどのように受精するのか」「受精卵はどのように成長するのか」「他の動物はどのように誕生するのか」などの疑問を共通問題に発展させる（写真2）ことにより、生徒は小中のつながりを認識し、この単元は当時の疑問を解決し、さらに追究していくための学習であることに気付く様子が見られた。

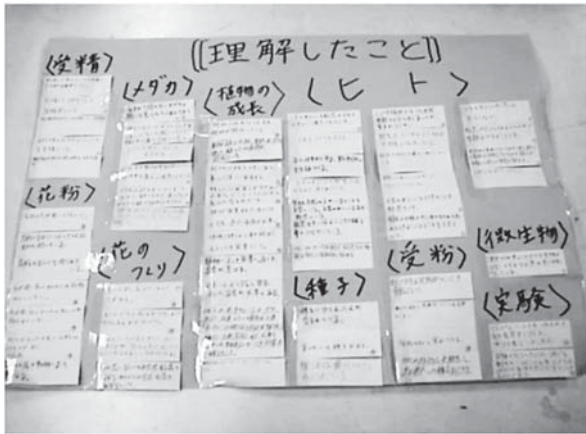


写真1 KJ法によってまとめたシート例

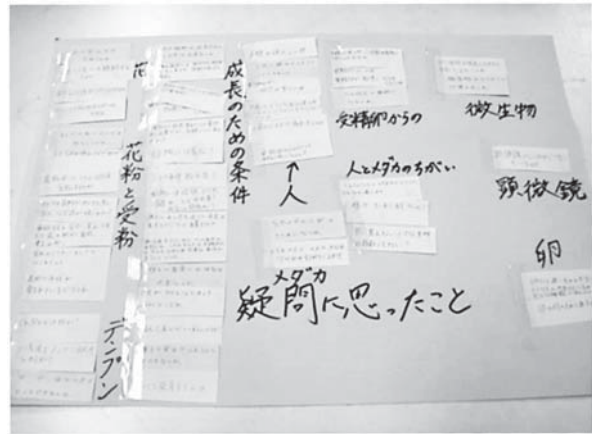


写真2 疑問に思ったことをまとめたシート例

② 受精実験の継続観察の展開（手だてイ）の実際

事前指導によって有性生殖の科学的な概念を理解している生徒がカエルの受精、発生の様子を観察（写真3）し、見通しをもった上でウニの受精実験の継続観察を行った。生徒が書いたレポート（写真4及び5）から分かるように、予想や仮説と観察、実験の結果の一致、不一致を検証している姿が確認できた。これは、観察、実験などの目的とその結果から何が明らかになるかを把握できていたためだと考えられる。

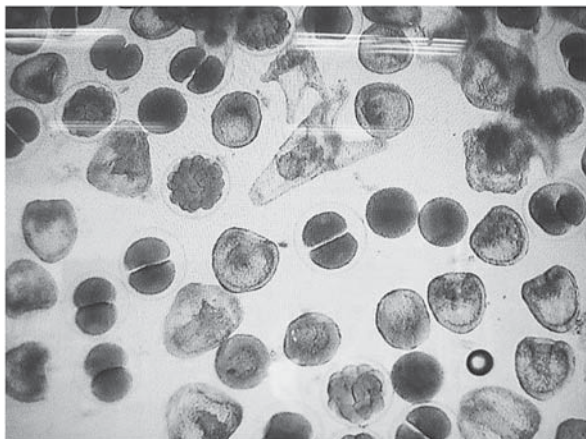


写真3 生徒が確認したウニの発生の様子

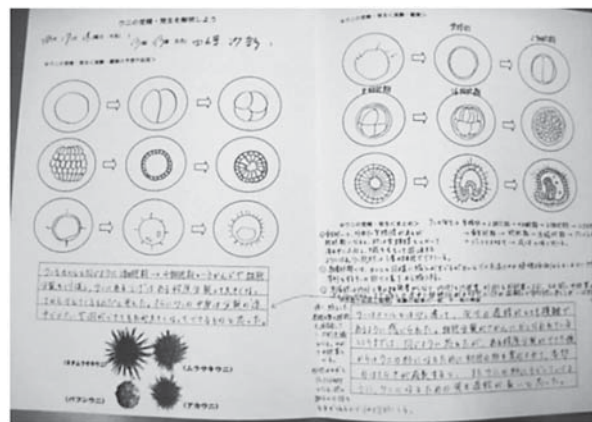


写真4 生徒が作成したレポート例1

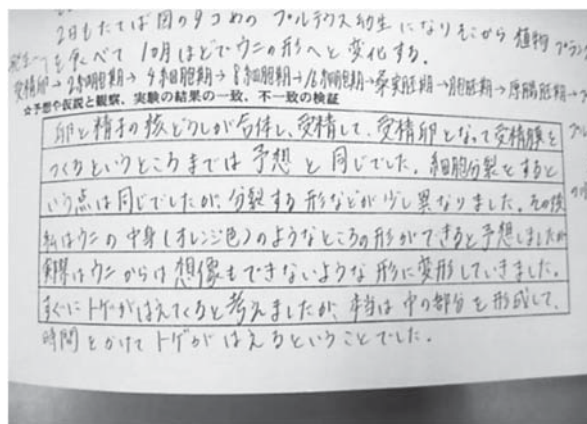


写真5 生徒が作成したレポート例2

③ 発展的な学習における問題設定の工夫（手だてウ）の実際

単元を通して生じた疑問を KJ 法によって確認した後、概念化シートを使って生徒は協同的に追究する問題を決定していた（写真6及び7）。本単元を学ぶ意義に適しており、検証可能（結果の予想も可能）な「植物の受精の瞬間を観察しよう」「無性生殖の生殖を観察しよう」「卵と精子が合体する理由を考えよう」などの問題を設定し追究していく姿が見られた。

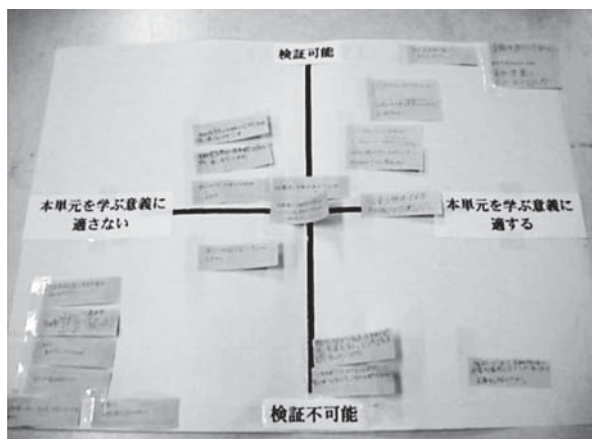


写真6 生徒がまとめた概念化シート例1

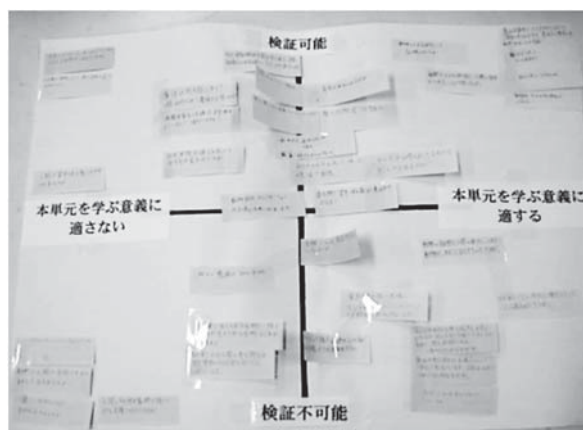


写真7 生徒がまとめた概念化シート例2

(2) 効果の検証

① 実践前・後の調査の分析

実践前と同じ「目的意識をもって観察、実験をしているか」を尋ねたところ、91%の生徒が「目的意識をもって観察、実験を行っている」と答えた（表4）。また、「はい」と答えた生徒には調査A「特にどの分野において、実践できているか」を、「いいえ」と答えた生徒には調査B「特にどの分野において、実践できていないか」を行った。表5は、調査A及びBの生物分野の回答の割合を抜き出し、実践前後で比較したものである。その結果、どちらも「目的意識」が向上したことが確認できた。

表4 実践後：「目的意識をもって観察、実験をしているか」調査結果

はい	いいえ
91%	9%

表5 生物分野における「目的意識」に関する回答割合

	実践前	実践後
調査A	30%	98%
調査B	49%	0%

② 生徒の「目的意識」に関する質問紙調査の分析

実践後に、「目的意識」の定義に沿って作成した調査C「その単元を学ぶ目的を理解して学習したか」、調査D「観察、実験などの目的とその結果から何が明らかになるかを把握して学習したか」の質問項目に対して「はい」か「いいえ」で回答させた結果は、表6のとおりである。どちらも「はい」と答えた方が相対的に多く、「目的意識」が上昇したことが確認できた。

表6 生物分野における「目的意識」に関する回答割合

	はい	いいえ
調査 C	98%	2%
調査 D	98%	2%

③ レポートへの感想記述の分析

レポートへの感想記述の分析では、「目的意識」の定義の要素である「単元を学ぶ目的の理解」、「観察、実験などの目的とその結果から何が明らかになるかの把握」や「目的意識の向上」がわかる記述がどの程度確認できるか分析した。

手だてアを終えた後、図2のように「単元を学ぶ目的の理解」がわかる記述が87%の生徒に見られた。

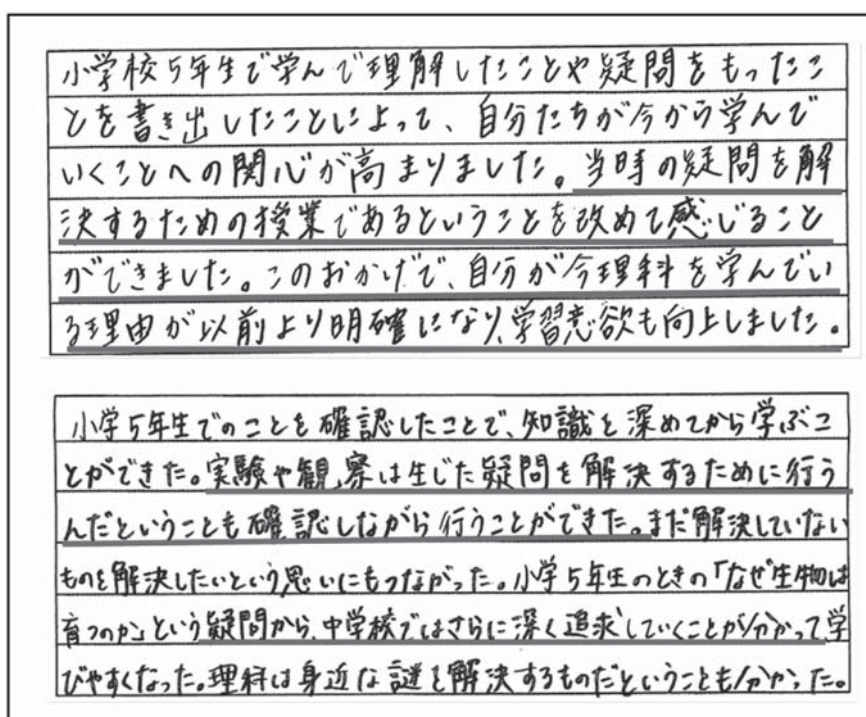


図2 手だてアを終えた後のレポートの感想記述例（下線は筆者が加筆した）

手だてイを終えた後のレポートでは、図3のように「観察、実験などの目的とその結果から何が明らかになるかの把握」がわかる記述が92%の生徒に確認できた。

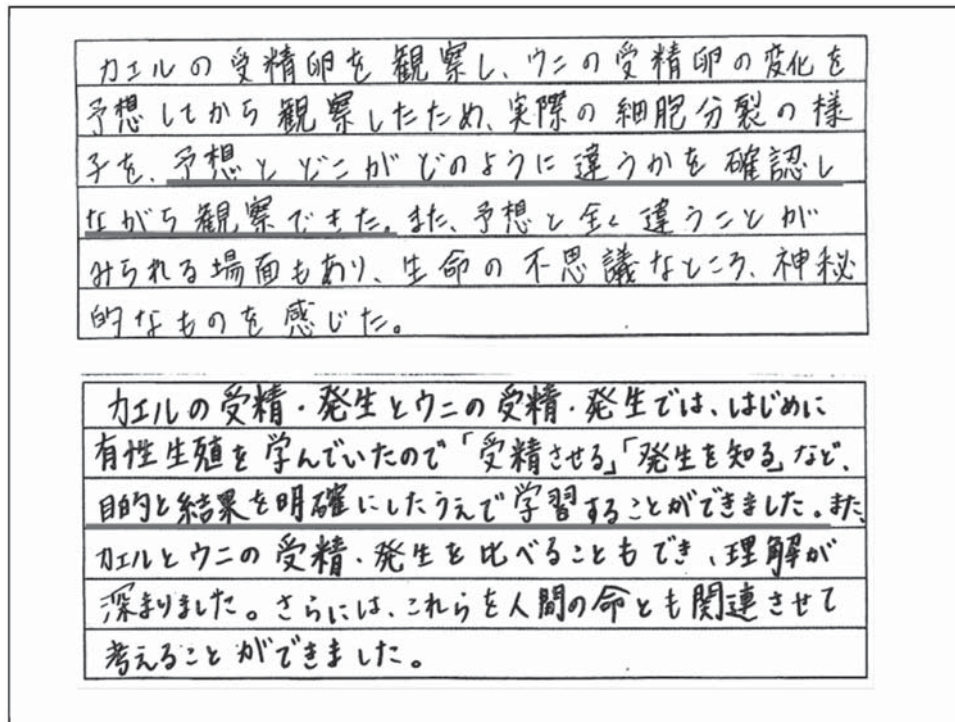


図3 手だてイを終えた後のレポートの感想記述例（下線は筆者が加筆した）

手だてウを終えた後のレポートでは、図4のように「目的意識の向上」がうかがえる記述が90%の生徒に見られた。

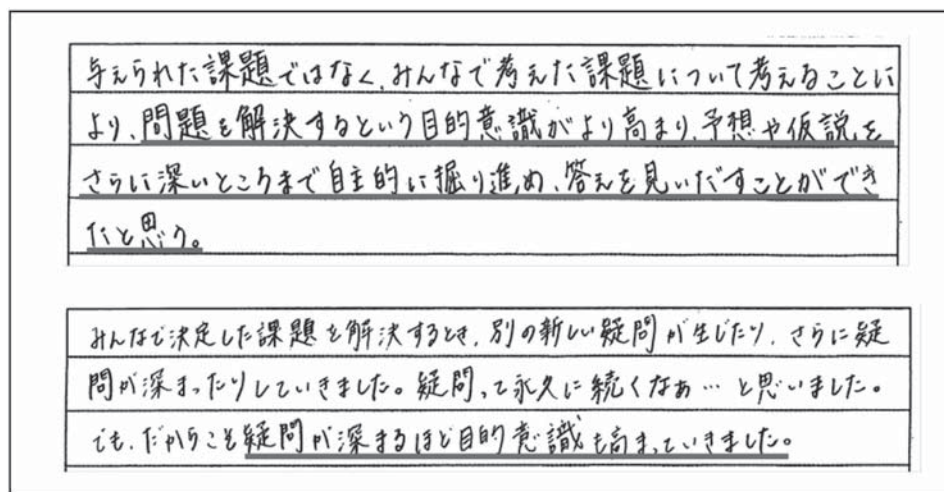


図4 手だてウを終えた後のレポートの感想記述例（下線は筆者が加筆した）

④ 単元における感想記述の分析

単元終了後の生徒の感想記述を分析すると、図5のように90%の生徒が「目的意識」が向上したと読み取ることができる記述をしていた。また、学習意欲が向上した、基礎的・基本的な知識が定着した等の記載も数多く確認できた。

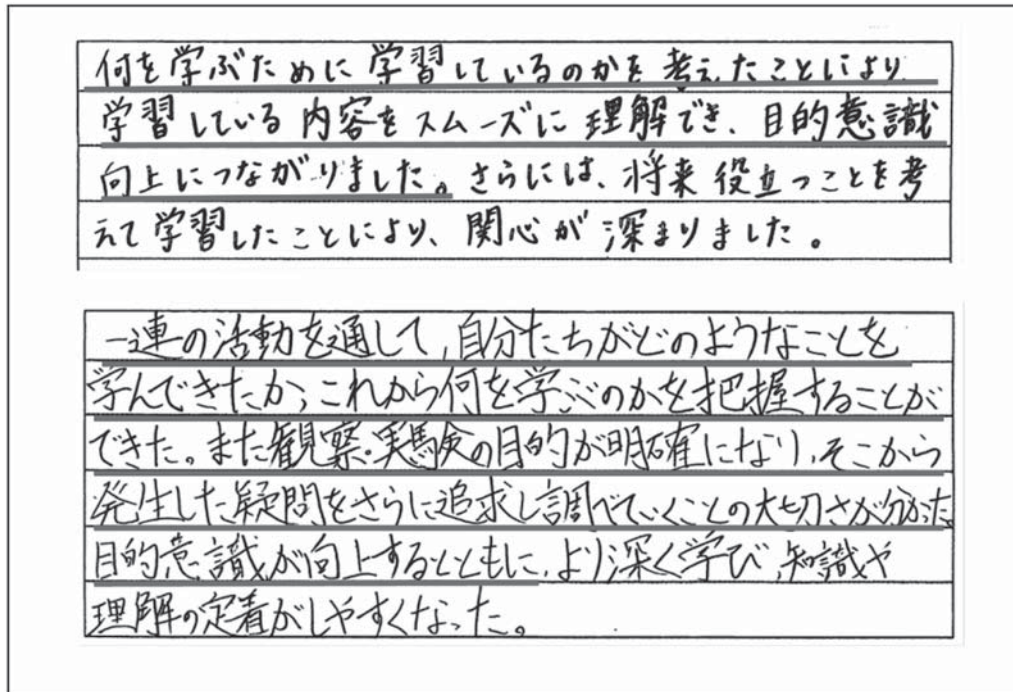


図5 単元終了後の感想記述例（下線は筆者が加筆した）

5 考察

本研究の目的は、中学校第3学年の生物分野「生命の連続性」の単元における「生物のふえ方」の学習において、授業展開を工夫することで、生徒の「目的意識」が向上するのかを検証することであった。

この目的を達成するために、まず「目的意識をもつ」ことを、「生徒がその単元を学ぶ目的を理解し、そこで行う観察、実験などの目的とその結果から何が明らかになるかを把握している状態」と定義した。そして、「小中の学習内容の系統性・関連性を活かした導入の工夫」や「受精実験の継続観察の展開」、「発展的な学習における問題設定の工夫」という3つの手だてを講じて授業展開した。

質問紙やレポートの感想記述、単元終了後の感想記述を分析した結果、生物分野における生徒の「目的意識」の向上が確認できた。3つの手だてによって、生徒が単元を通して、常に目的を意識しながら追究活動を行うことができたためだと考えられる。

以上のことから、本実践において講じた手だてが有効に機能したことが推察された。

6 おわりに

本研究から、中学校第3学年の生物分野「生命の連続性」の単元における「生物のふえ方」の学習において、「小中の学習内容の系統性・関連性を活かした導入の工夫」や「受精実験の継続観察の展開」、「発展的な学習における問題設定の工夫」という3つの手だてを講じた授業展開をすることで、生徒の「目的意識」が向上したことが明らかとなった。

今後の課題としては、12時間費やした本単元において、「受精実験の継続観察」に関しては、年間計画の中で実践する内容を精選する必要があると考える。また、生物分野における別単元での実現の

可能性や限界等についても検討していく必要があるだろう。

生徒の「目的意識」を向上させることを目的として本研究を進めたが、理科教育において、「目的意識」をもたせることがゴールではなく、ここがスタートラインだと考えている。「目的意識」をもつことが科学的な思考力、判断力、表現力の向上や知識・理解の定着、科学的に探究する能力や態度の育成に繋がっていくのかを検証することがさらなる研究課題である。

附記

本稿は、日本理科教育学会第62回東海支部大会の発表内容（新村和弥、小川博士、鈴木啓二「生物分野における生徒の目的意識を向上させるための授業展開の工夫：中3「生命の連続性」の実践から」）に加筆・修正したものである。

謝辞

本研究論文の執筆に当たり、授業実践において、研究協力校の諸先生方、生徒諸君には大変お世話になりました。また、連携に快諾していただいたお茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターの清本正人様には、授業への協力や教材提供（海洋教育促進プログラム・海からの贈り物）を賜りました。深く感謝申し上げます。

なお、JSPS 科研費 JP16K21478 の一部を使用しています。ここに合わせて感謝申し上げます。

[引用・参考文献]

- ・ 文部科学省（1998）「中学校学習指導要領解説 理科編」、大日本図書
- ・ 文部科学省（2008a）「小学校学習指導要領解説 理科編」、大日本図書
- ・ 文部科学省（2008b）「中学校学習指導要領解説 理科編」、大日本図書
- ・ 浜松市教育委員会指導課（2014）「平成26年度浜松市新学力調査 報告書 中学校 理科」
- ・ 「お茶の水女子大学 湾岸生物教育研究センター HP」
< <http://www.cf.ocha.ac.jp/marine/index.html> >（2016/12/20 参照）