

# 理科の見方・考え方を効果的に働かせ,粘り強く探究しようとする生徒の育成 ~「対話的で深い学び」の視点を取り入れたアジャイル型授業改善を通して~

島根県 浜田市立三隅中学校 教諭 寺田 昇平

## 1 研究の動機

自然の事物・現象に進んで関わり,科学的に探究しようとする力は,見通しをもって粘り強く取り組み,自己の学習を振り返って次につなげる「主体的な学び」によって生まれる。また,理科の見方・考え方についてバランスよく単元構成に授業者が取り入れることで,学習者が継続的に自らの思考を改善し,他者との関わりの中で理解を深め,視野を広げる。本研究では,生徒の実態を踏まえ,学校教育目標に沿った研究を行うことで目指す生徒像へと向かっていくことができると考えた。根拠を以下に示すこととする。

【学校教育目標】 自ら学び 共に歩み よりよい未来を創造する生徒の育成	【校内研究主題】 自他を尊重し,粘り強く課題解決に取り組む生徒の育成
【目指す生徒像】 対話的に学び仲間と協働する生徒	

【学校や生徒の実態】

県学力調査結果と学習アンケートより抜粋した(○強み△弱み)

- 実験に対して意欲的に活動する生徒が多い
- 話し合い活動が好きな生徒は多い
- △難しい課題に直面した際に,諦めずに様々な方法を試し,調べようとする生徒が少ない
- △友だちに認められていると感じている生徒が少ない
- △家庭時間のセルフコントロールに課題が多い(特に3年生はメディア接触時間が長く,家庭学習時間が短い)
- △自己肯定感が低い
- △自ら課題を見つけ,解決しようとする力が弱い
- △振り返って,次につながるような学習ができていない

キーワード

粘り強さ  
対話  
振り返り  
深い学び

## 2 研究の目的

**目指す姿** 中学理科の教科性を活かし,見方(7項目)・考え方(4項目)に働きかけていくことで,自然の事物・現象を科学的に探究していく資質・能力を育成していく。

- 中学理科の見方について
- ①量的・関係的      ②質的・実体的
- ③共通性・多様性    ④時間的・空間的
- ⑤原因と結果        ⑥マクロ・ミクロ
- ⑦定性・定量的



- 中学理科の考え方について
- ①比較する
- ②関係付ける
- ③条件制御
- ④多面的に考える

## 3 研究仮説

生徒の見方・考え方が生かされるよう対話的な学びを取り入れた単元構成を行い,・・・(※1)

OPPAを活用し,自己評価による自身の変容に気付けば,・・・(※2)

科学的に探究しようとする態度が育つだろう。

## 4 研究(実践)方法と検証方法

実践方法(計画) ※適宜授業評価を行う

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
学習アンケート	年間指導の見直し	教材研究	研究授業①	授業改善	全国学力調査の結果分析	研究授業②	授業改善	学習アンケート	研究の考察
5月30日	→	→	7月14日	→	→	11月30日	→	12月13日	年内

## 検証方法

- (ア)ワークシートの記述や観察に基づく授業記録
- (イ)OPPAによる,単元の前後や授業ごとの自己評価の変化
- (ウ)学習アンケート(5月・12月)や学力調査・意識調査等の比較



6 実践の成果と課題

## 5 授業実践

(1) 「生徒の見方・考え方が生かされるよう対話的な学びを取り入れた単元構成を行い」について

### 単元構成

| 単元         | 単元名 | 教科 | 単元     |
|------------|-----|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 単元1 生命の連続性 | 1   | 生物 | 生命の連続性 |
|            | 2   | 生物 | 生命の連続性 |
|            | 3   | 生物 | 生命の連続性 |
|            | 4   | 生物 | 生命の連続性 |
|            | 5   | 生物 | 生命の連続性 |
|            | 6   | 生物 | 生命の連続性 |
|            | 7   | 生物 | 生命の連続性 |
|            | 8   | 生物 | 生命の連続性 |
|            | 9   | 生物 | 生命の連続性 |
|            | 10  | 生物 | 生命の連続性 |

(2) 「OPPAを活用し、自己評価による自身の変容に気付けば」について

### 一枚ポートフォリオ評価法 (OPPA)

Before

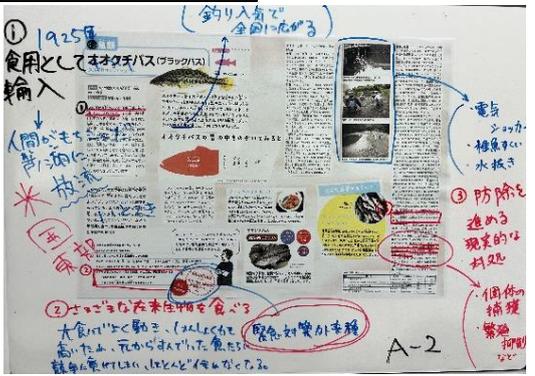
物体は、なぜ動くのか。

BEFORE

AFTER

タイトル	粘り強さ	調整力	粘り強さ	調整力
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

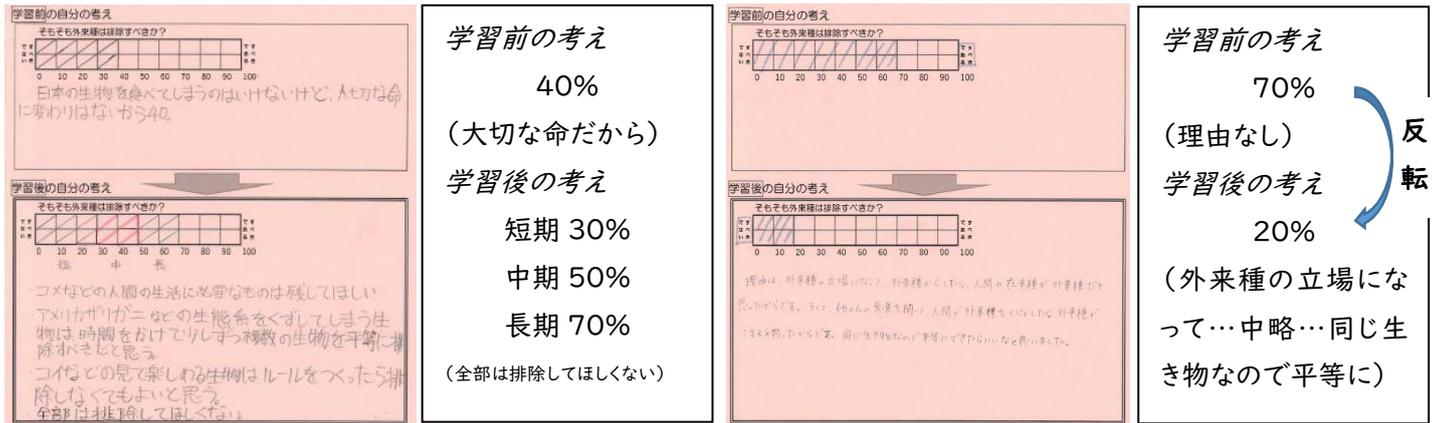
### 知識構成型ジグソー法



「共通性・多様性」(見方)と「多面的に考える」(考え方)を組み合わせ、外来生物を例に、生命の連続性が保たれていることや多様な生物の種類が生じてきたことについて認識を深め、生命を尊重する態度を身に付けさせた。メイン課題「そもそも外来種は排除すべきか?~自分の考えをスケールで表現しよう~」を設定し、答えが1つではないものとした。遺伝は継承(内発的な要因)と多様性(外発的な要因)の両面があることをこの後の授業で扱い、現在の生態系は絶妙なバランスで繋がっていることを、認識させる工夫をした。自分の考えを整理しやすくなる支援を行い、授業前後の考えを比較できるワークシートを作成した。また、単元4 地球と宇宙では、太陽系の天体についての研究授業を行った。浜田市教研理科部の協力を得て、単元の導入で扱うこととした。本時では、「時間的・空間的」(見方)と「多面的に考える」(考え方)を組み合わせた。メイン課題「地球以外の惑星に、生命が存在する可能性は何%か?~7つの惑星を並び替えて、スケールで表現しよう~」を設定した。地球外生命体を例に、科学技術が発展した現在においても不明な箇所が「宇宙」には数多くあることを認識させ、生命や宇宙に関する事物・事象について進んで関わり、それらの事物・現象の理解が深まることによって新たな問題を見出そうとする態度を身に付けさせた。また、授業のなかで「まなボード」を活用し、エキスパート資料の上にホワイトボードマーカーで要点や関係性を書きださせるなど、思考を深める時間を設けた。考えることが困難な生徒には思考ツールを適宜個別に与え、ジグソー活動の質が上がるように促した。

## 6 実践の成果と課題

「理科の見方・考え方を効果的に働かせ、粘り強く探究しようとする生徒の育成」の実現に向けて実践を行った結果、以下のように成果と課題を示す。



### (ア) ワークシートの記述や観察に基づく授業記録

右円グラフのように、授業前後で考えが変わった生徒は、単元2(7月)では75%、単元4(11月)では78%となった。これらを比較すると、ほぼ変わらなかった。また、授業前後の変化がなかった生徒を比較すると、2回とも同じ生徒であることが分かった。平均して、授業前後で4人に3人の割合で思考の変容が見られた。これは、理科の見方(単元による)・考え方(ジグソーの場合:多面的に考える)を単元全体に意図的に組み込むことで、他者の意見を取り入れ、自分の考えとして表現することができたのではないかと考えられる。

また、授業前の考えを、授業後に**反転**した生徒が、単元2では17%に対し、単元4では25%になっている。授業に関するアンケート調査(ウ参照)「まわりの人の考えを参考にし、自分の考えを見直し、考えを深めていますか」の肯定的項目が、5月79%に対し、12月92%へ上がっている。このことから、協調学習を計画的に行っていくことで、自分の考えを客観的に捉え、他者の意見を取り入れることで、深い学びにつながっていくことがわかった。以上により、理科の見方・考え方を効果的に働かせるために、知識構成型ジグソー法を計画的に入れることは、一定の効果があると考えられる。



### (イ) OPQA による、単元の前や授業ごとの自己評価の変化

授業回	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Ave.
生物分野	4.00	4.52	4.33	4.33	4.08	4.30	4.38	4.30	4.33	4.29	4.54	4.38			4.32
授業形態	講義型	プチジグソー	観察	講義型	講義型	グループ活動	講義型	プチジグソー	講義型	講義型	ジグソー	講義型			
物理分野	4.55	4.45	4.27	4.43	4.68	4.45	4.43	4.35	4.32	4.29	4.48	4.53	4.35	4.42	4.43
授業形態	グループ活動	講義型	講義型	演習型	ジグソー	グループ活動	講義型	グループ活動	講義型	グループ活動	講義型	グループ活動	講義型	演習型	
地学分野	4.57	4.50	4.63	4.41	4.56	4.52	4.41	4.53	4.35	4.52	4.62	4.54	4.38	4.41	4.50
授業形態	ジグソー	グループ活動	講義型	講義型	演習型	実習	講義型	グループ活動	講義型	プチジグソー	グループ活動	プチジグソー	講義型	演習型	

3つの単元(生物分野・物理分野・地学分野)で OPQA を実践し、「積極的に授業に参加できたか(5段階)」を集計した。単元2では、ジグソー法の授業(4.54)が最も高かった。一番値が低かったのが導入の授業(平均4.00)だった。さらに単元3-4では、OPQAの「授業を通して、新しく出た疑問やもっと知りたいこと」の記述から、生徒の「生の声」を授業に取り入れた。授業展開を工夫することによって、「①粘り強い取組を行おうとする側面」と「②自らの学習を調整しようとする側面」の相乗効果をねらった。同じ講義型授業でも、ジグソー前後で比較するとジグソー後の方が高くなることが分かった。これは、ジグソー法により興味関心が高められ、自己の思考の変容を比較し、「②自らの学習を調整しようとする側面」が見られたからではないかと考える。

単元ごとに全体平均値を出すと、単元2=4.32 単元3=4.43 単元4=4.50となった。「積極的に授業に参加できたか(5段階)」の値が徐々に高まっていることがわかる。ジグソー法を単元のできるだけ早い段階に設定し、関心意欲が高まった状態で、OPQAにより集められた生徒の生の声を授業に取り入れることで、単元を通しての意欲向上につながることが分かった。以上により、OPQAを活用し、自己評価による自身の変容に気付くことで、学習意欲の向上につながり、科学的に探究しようとする態度が育つと考える。

(ウ) 学習アンケート(5月・12月)や学力調査・意識調査等の比較

3年生 授業 アンケート	1.めあてを意識して学習したか				2.最後まで関心、自分の意見を伝えたか				3.周りの意見を参考に自分の考えを見直し、考えを深めたか				4.自分の意見がグループや全体に取り入れられたか				5.進んで調べ、質問したか				6.やり方を考えたり試したりしたか				7.勉強の仕方を見直し、工夫したか			
	ア	イ	ウ	エ	ア	イ	ウ	エ	ア	イ	ウ	エ	ア	イ	ウ	エ	ア	イ	ウ	エ	ア	イ	ウ	エ	ア	イ	ウ	エ
5月	18	71	8	3	26	66	5	3	29	50	18	3	21	58	18	3	29	47	16	8	21	50	24	5	26	34	32	8
肯定(青)	89		11		92		8		79		21		79		21		76		24		71		29		60		40	
12月	32	55	11	3	29	63	5	3	42	50	5	3	18	71	8	3	37	50	11	3	24	63	11	3	32	47	18	3
肯定(青)	87		14		92		8		92		8		89		11		87		14		87		14		79		21	
差	-2		3		0		0		13		-13		10		-10		11		-10		16		-15		19		-19	
評価	△				-				◎				◎				◎				◎							

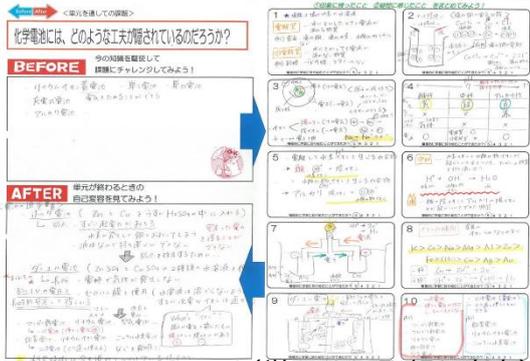
本校研究部と協力し、5月と12月の学習アンケートを比較した。上記グラフにある7項目のうち、5項目(3.対話的・深い学び 4.自己有用感 5.調べる力 6.学習の工夫 7.普段の生活・学習)で、肯定的解答の増加が見られた。特に、「7.普段の生活や勉強の仕方を見直したり、工夫したりしていますか?」の肯定的回答が5月 60%に対して、12月 79%になり、19%向上した。また、「4.自分の意見がグループや全体の意見に取り入れられたと感じることがありますか?」の肯定的回答が5月 79%に対して、12月 89%になり、10%向上した。

結論 (ア)~(ウ) から、

△自己肯定感が低い  
 △自ら課題を見つけ、解決しようとする力が弱い  
 △振り返って、次につながるような学習ができていない



単元の導入で  
 知識構成型ジグソー法  
 を取り入れる!



OPPA(単元1の取組と変容)

したがって、本校生徒のような実態がある場合、知識構成型ジグソー法を計画的に取り入れることが有効であると考えられる。また、OPPAを活用することで、それぞれの生徒の学習到達点をすぐに把握することができ、単元構成を基にした授業改善を進めることができる。OPPAを学習評価項目「主体的に学習に取り組む態度」の判断材料としても利用した。その際、3×3ルーブリック(第69回全中理三重大会:都中理学習指導・評価委員会)を活用した。授業記録の欄を、一単元を通して、毎授業後に記入ではなく、10回に固定し、改良した。生徒にも授業者にもわかりやすい評価となった。

最初はぎこちなく、ジグソーの型にはまるまでには時間が掛かっていたが、生徒が慣れてくると、「早く話し合いたい」など訴えてくることも多々あった。「理科の授業で印象に残っているものは?」の問いかけにも、ジグソーの授業と答える生徒も多い。授業者が多くを語らずしても、自ら意欲的に調べ、友だちと協力し、探求しようとする態度が見られる。これこそが、授業者として感じる「手ごたえ」であり、理科教育のプロとしてのスキルだと感じることができた。型のもつ強みを最大限に生かし、生徒の生の声を授業に反映させるループ(アジャイル型)を回すことで、生徒の科学的に探究しようとする態度をさらに育てていきたい。

② 自らの学習を振り返っていない。 授業の内容を踏まえて発展的かつ新たな疑問や課題を設定していない。	③ 毎回の授業で、自らの学習を振り返っている。 授業の内容を踏まえて発展的かつ新たな疑問や課題を設定している。	④ 毎回の授業で、自らの学習を振り返っていて、その内容を具体的に示すことができる。 授業の内容を踏まえて発展的かつ新たな疑問や課題を設定している。
⑤ 自らの学習を振り返っていない。 授業の内容を踏まえて新たな疑問や課題を設定していない。	⑥ 毎回の授業で、自らの学習を振り返っている。 授業の内容を踏まえて新たな疑問や課題を設定している。	⑦ 毎回の授業で、自らの学習を振り返っていて、その内容を具体的に示すことができる。 授業の内容を踏まえて新たな疑問や課題を設定している。
⑧ 自らの学習を振り返っていない。 新たな疑問や課題を設定していない。	⑨ 毎回の授業で、自らの学習を振り返っている。 新たな疑問や課題を設定していない。	⑩ 毎回の授業で、自らの学習を振り返っていて、その内容を具体的に示すことができる。 新たな疑問や課題を設定していない。

①知識および技能を獲得し、思考力・判断力・表現力等を身につけることに向けた粘り強い取組を行うとする場面 3×3ルーブリック(都中理)

7 参考文献等

「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 国立教育政策研究所  
 令和4年度全国学力・学習状況調査報告書 国立教育政策研究所  
 中学校学習指導要領 中学校学習指導要領解説 文部科学省  
 授業を磨く 東洋館出版社 田村学  
 中学校理科「主体的に学習に取り組む態度」の学習評価完全ガイドブック 明治図書 山口晃弘  
 中学校理科指導スキル大全-70 TEACHING SKILLS- 明治図書 山口晃弘  
 「主体的学び」につなげる評価と学習方法 カナダで実践されるICEモデル 東信堂 Sue Fostaty Young・Robert J.Wilson