

理科の学びをデザインする子どもたちの取り組み

～小学3年生での一枚ポートフォリオの活用により～

馬場 敦義

子どもたちが学びを内省するために一枚ポートフォリオ評価（学習者が1枚のシートの中に学習前・中・後の学習履歴として記録し、それを自己評価する方法）を取り入れ、その作成と実践を行ってきた。授業では、一人一人の子どもの思いに気づき、応えることに努めながら、「基礎的・基本的な内容」の確実な定着を図る必要がある。そのため、教師の願いやねらいを明確に伝え、学習過程を評価して授業改善と個に応じた支援を充実していくことが大切であると考え、一人一人の生徒の学びに視点をおいた学習指導と評価について研究を進めてきた。

キーワード：理科学習、メタ認知、一枚ポートフォリオ評価（OPPA）、授業記録

1. 研究の目的

本校の研究主題は、「学びをデザインする子どもたち」である。理科ではそれを実現するために、科学的な見方・考え方を育て、自然事象の本質をさぐる理科の学びをすすめており、教師の願いやねらいを明確にし、子ども一人一人の学びに視点をおいた学習指導を心がけている。そのため、子どもの思いや願いに気づき、応えることを大切にしながら、授業を計画し、実践してきている。限られた時間の中で、できるだけ子どもをみとっていくためには、その方法を工夫する必要がある。子どもたちの学びに視点をおき、一人一人の子どもの学習状況を把握し、個に応じた指導を充実させていきたい。これまでも研究を続けてきた一枚ポートフォリオ評価で小学校3年生での活用について明らかにしていきたい。

2. 研究の方法

これまで子どもたちが自己の変容を認識するために、イメージマップやコンセプトマップを取り入れ、研究を進めてきた。自分の考えが変化していることを振り返ることができている子どもは多かったが、そこから何を考えるのか、その変化をどうとらえるかは難しいようであった。そこで昨年度から、2002年に開発された一枚ポートフォリオ評価法（One Page Portfolio Assessment, 以下 OPPA）を活用してきている。OPPAは、一枚の用紙を用いて学習者が学習履歴として自らの認知過程を外化し、その内容に対して教師が適切にコメントを加えていくことによって、学習者の内化と内省を促し、それが次の学びにつながっていくという働きをもっている。（山下・堀 2010）教師のねらいとする学習課題とその成果を、子どもが一枚のシートの中に学習前・中・後の学習履歴として記録し、それを自己評価させる方法であり、学習による変容を子ども

自身が具体的内容を通して、可視化かつ構造化された形で振り返ることができ、その変容から学ぶ意味を感じることが期待できる。また、教師は授業評価に活用し、教育実践において反映しやすく、その効果が期待できる方法である。子どもたちが学びをデザインしていくこと、デザインしたことを把握していくために一枚ポートフォリオを活用したい。子どもたちの思いや考えを一枚という限られた紙面に書かせることで、教師のみと子ども自身の振り返りに生かすことができるはずである。

一枚ポートフォリオでは、子どもが授業で学習したことで、大切に思ったこと、わかったこと、疑問に思ったことなどを記録する。後からこの記録をみることで、学習を振り返ることができる。日々の学習の記録を教師がみることで、形成的な評価ができる。そして、不十分なところを補ったり、誤りを修正したりすることができると考えられる。前出の OPPA の先行実践を参考に、独自の OPPA 「学びの足跡」を作成し、実践を行うことにした。（図1）

（図1：OPPA「学びの足跡」）

子どもたちは、学習前後の考えを比較することで、自分の変化が実感でき、「学習するとできるようになる。わかる。」と学習の意味を感じることができ、意欲をもつことができるはずである。子どもたちがもっている既有知識や経験を元にした単元構成をしている。そして、授業をすすめる中で科学的な見方・考え方に変えていきたい。授業で更新された考えは、一時的によりよいものになっても、またすぐに戻ってしまうことがある。（松浦・遠西 1987）そのような誤りを正して

いくためには、自分で学習前の考えと学習後の考えを比較し、「自分は学習前にこんな思い込みをしていたけど、本当はこうなんだ。」と確認することが有効であると考えられる。最後に、自分はなぜ考えが変わったのかを自ら振り返ることで、「～の活動をしてからわかった。」「〇〇くんの考えを聞いて・・・」「～という説明を聞いたから」などどのような学習方法が効果的なのかに気がつくことができるのではないだろうか。つまり、学び方を学べるはずである。そして、子どもたちが学びをデザインしていくことをみとることができるのでは考えている。

3. 授業の実際

授業は、2014年6月25日に行われた校内授業研究会での『昆虫の体とつくり～生き物のひみつをさぐれ～』の単元を中心に明らかにしていく。

この単元は、4月からの「チョウを育てよう」と関連する単元である。チョウを育てて観察した経験をもとに本単元では多様な昆虫を比較し、それぞれ色、形、大きさなどの姿が違うこと、周辺の環境とかかわって生きていることなどに気づかせることをねらっている。昆虫の体のつくりや育ち方の共通点や相違点に気づかせ、昆虫についての認識を深めたい。昆虫に興味をもたせるためには、実物の昆虫に触れる経験が絶対に必要である。今年、一人一人にモンシロチョウを卵から育てさせることにした。その卵も自ら河川敷に行き、菜の花の中を探し、見つけ出したものである。正直、昆虫が苦手な子どもたちもいる。しかし、クラスみんなで卵を探す活動からすることで昆虫に対する嫌悪感はかなり弱めることができた。子どもたちは休み時間になると、校庭に虫取りに行く。昆虫が好きな子が遊んでいるのを見て、苦手な女の子も勇気を出して触るようになってくる。実物に触れる中で昆虫が好きな子が増える。そして、じっくりと昆虫と対話することができてくるのである。子どもたちには、じっくり対象と対話することで、普段意識しない対象への課題を見つけ、自分たちで解決していこうという意欲をもたせたい。モンシロチョウの飼育、観察から引き続き、昆虫の飼育、観察を行い、活動の中から疑問をもち、それを子どもたちが主体的に解決していくように実践を行った。その過程での子どもたちの考えをOPPAで振り返り、記録として残した。

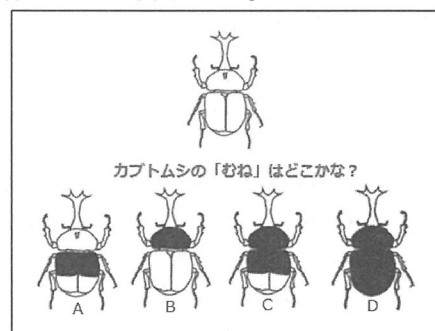
単元計画

《全7時間》 本時は第5時	
第1・2時	昆虫を探しに行く どんなところに虫がいるのかを調べるために、実際に昆虫採集に行く。「昆虫の生活」「体のつくり」「成長の様子」を調べていくことになる。昆虫をつかまえるという体験を大切にしたい。昆虫は簡単に捕まらないことも学ばせたい。
	つかまえた昆虫をスケッチしよう！

	昆虫のスケッチで大切にしたい点は、大きく描くこととゆっくり描くことである。虫眼鏡を使って、細かきところまで観察させたい。
第4時	カブトムシを観察、スケッチしよう！！ 子どもたちに人気であり、大きくて観察のしやすいカブトムシを観察させる。昆虫の授業で一番大切なことは昆虫嫌いにさせないことである。そのためには先生が虫を怖がってはいけない。それを見て子どもたちは怖がる。他の子が楽しんで関わっていると、自分も楽しんで昆虫に関われるようになるからである。人気のカブトムシはぜひ、触れさせてあげたい。
第5時 (本時)	昆虫のつくりはバッチリ？！ モンシロチョウを学ぶ中で獲得してきた昆虫のルールを他の昆虫でもあてはめていくことで、3Bとしての昆虫カテゴリーをつくっていく。
第6時	昆虫のすみか食べ物との関係 昆虫のすみか食べ物との関係については、昆虫の口に焦点をあてていくことでさぐらせていきたい。昆虫の口は食べやすいようにその形状を進化させている。
第7時	昆虫はどのように成長していくのか？ バッタやカマキリなどのさなぎにならない昆虫は、実物を観察し、実感することが大切である。幼虫と成虫を比較しながら、その成長について考えさせたい。

表1：『昆虫の体とつくり～生き物のひみつをさぐれ～』の単元計画

これまでに、モンシロチョウやオンブバッタ、トンボなどで昆虫の体のつくりを観察してきている。本時は、頭、胸、腹の分かれ方の判断が難しいカブトムシの体を考えることで、どの昆虫も頭、胸、腹に分かれており、胸には足が6本あることなど自分たちで考えを再構成していく場面である。



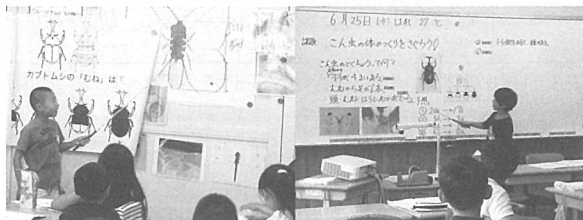
(図2：カブトムシの頭、胸、腹を考える)

教師：Aの人は胸から4本。Bの人は腹から4本。
Cはこの部分だけ胸ってこと？
子ども 言いたい、言いたい！（多数の挙手）
はな：昆虫は胸以外から足と手とかはえてない。
教師：先生分からない。説明して。
はな：自信なくなってきた。あそこにCの胸から足がはえていて、モンシロチョウは胸からはえていて、・・・
ゆう：意見変更！はなちゃんの意見を聞いてそれもそやなと思った。今まで昆虫のこと調べてきて、今日カブトムシ出してきたから昆虫やと思う。だから、C！
ゆか：意見変更したんやけど、わたしもCにします。理由はゆうくんと同じです。

るき：でも、昆虫は胸から6本はえているから、よく見たらちゃんと胸から6本はえているんよ。

さら：私は、Aなんやけど、あそこが胸でAの胸と書いているところで、ラインで分かれて羽のはえているところで・・・

子どもたちは実際のカブトムシを観察し、そのあとクラス全体でカブトムシの胸がどこにあたるのかを話し合った。教師が意見を整理すると、子どもたちはそのように考えている理由をもとに考えを発表していった。授業記録をみると、友達の話を受けて、自分の考えを変更したり、深めたりしていることがわかる。カブトムシの胸を考える中で大切なポイントを友達との話し合いの中から導き出していることも見られる。このように自分たちで課題を解決していくことで学びをデザインしていく子どもたちの姿を見ることができた。



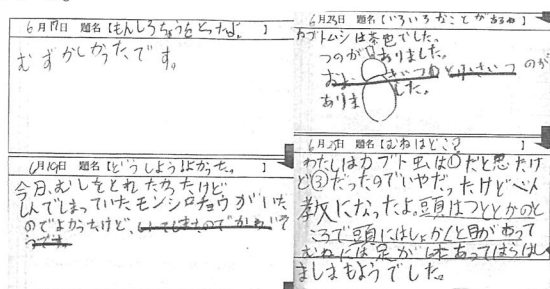
(図3：それぞれの予想を発表する子どもたち)

4. OPPA から見えてきたこと

授業の実際で記述した『昆虫の体とつくり～生き物のひみつをさがれ～』の単元における子どもたちのOPPAをもとに考察を行う。

4. 1. 授業を振り返ることができるようになる

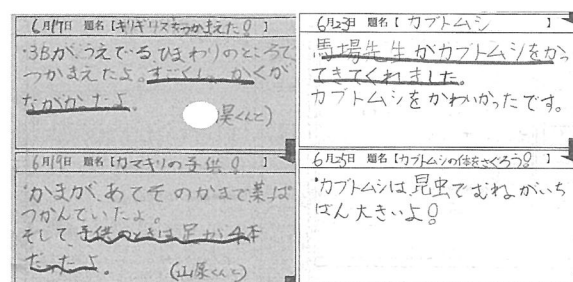
本単元では、OPPシートで子どもたちは学びのあしあとを残していくことができた。まずは、【学習中】である。ここでは子どもたちが授業の終わりに、日付、題名、今日の授業で一番大事だと思ったことを書いた。特に、その授業の題名を自ら振り返って考え書くことや授業内容を一言で残していくことは学びを振り返る上でも大切になった。きさらは、単元のはじめの頃は、題名にしても、授業で一番大事だったことにしても簡単にしか記録できていない。授業の感想を書くようなことが見られるが、授業が進み観察を重ねていくことで、自分が発見したこと、学んだこと、授業の要点を適切にとらえ、記録することができていることがよくわかる。



(図4：きさらの【学習中】「いろいろな昆虫」)

4. 3. 自分の考えだけでなく友達の影響も

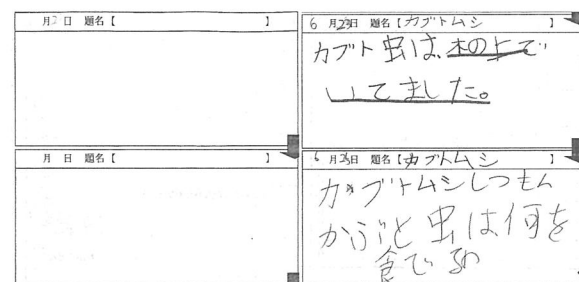
はるきは、授業の振り返りで友達の影響を名前も記載したうえで書くことができています。OPPAでは授業のこと、自分のことを振り返ることを主眼に置いて考えてきたが、自分の考えに影響を与えた友達の発言を書くことができていく点は興味深い。学びを進めていくために他者との関わりは非常に重要である。その意味でも自己の省察に影響を与える他者の発言をどのように残していくのかは大切になってくるはずである。



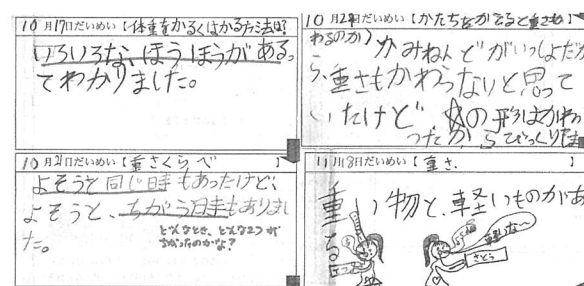
(図6：はるきの【学習中】「いろいろな昆虫」)

4. 3. 省察することができるようになってきた

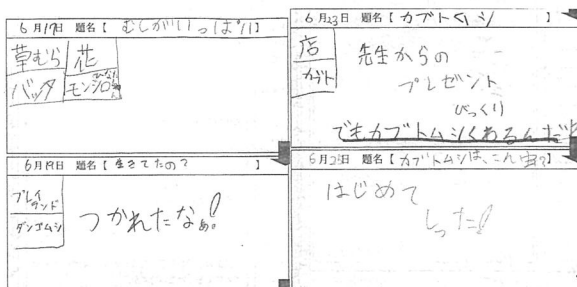
ともみは、「いろいろな昆虫」の単元では終始振り返りをうまく行うことができていない。ところが、「ものと重さ」の単元では振り返りの質は十分ではないものの授業で学んだことを彼女なりに振り返ることができているうえ、イラストも入れて振り返るなど意欲も向上していることがみてとれる。(図6、図7)ともみと同様に、あやかも「いろいろな昆虫」の単元では理科とは関係のない内容であったり、自分の考えを書くことができていなかったりしているが、「ものと重さ」の単元ではポイントをとられた振り返りを行うことができています。



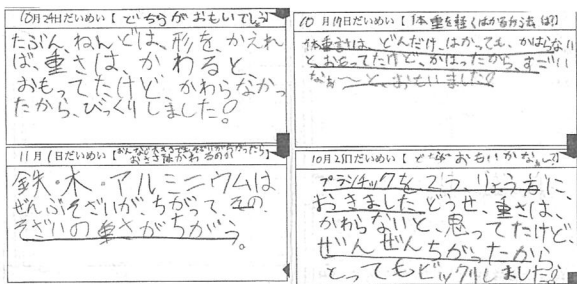
(図7：「いろいろな昆虫」でのともみのOPPA)



(図8：「ものと重さ」でのともみのOPPA)



(図9:「いろいろな昆虫」でのあやかのOPPA)



(図10:「ものと重さ」でのあやかのOPPA)

このように OPPA で振り返りを続けていくことで、
同じ単位ではうまく振り返ることができなくとも次の
単位では要点を整理していくことができていくことが
わかった。

5. 研究の成果

今年度の取り組みを通して、OPPA は次のように生かすことができる。

5. 1. 単元前の子どもの実態を把握

子どもたちに【学習前】を書かせることで、単元前の考えを知ることができ、教師は診断的な評価をすることができ、学習課題の設定や授業の展開を工夫する際の手がかりにすることができる。これまでも行ってきたレディネステストと併用して子どもたちの考えの把握することができる。

5.2. 単元内での振り返りの質の向上

子どもたちが授業で学習したことで、わかったこと、大切だと考えたこと、疑問に思ったことなどを残していくことができる。次の授業や後の授業で、それまでのようなことを学んできたのかを振り返ることができる。多くの子どもたちは振り返りを重ねていくことでその単元中に授業を振り返ることのすべを獲得し、それを記載していくことができた。

5.3. 単元をこえての振り返りの質の向上

子どもによっては1つの単元中にはうまく振り返ることができず、次の単元において振り返りができるようになる事例も明らかとなった。その単元では振り返

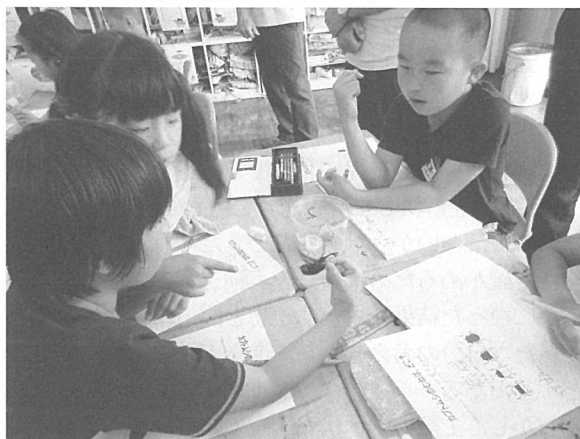
ることができていなくても、継続して振り返らせることでポイントをつかみ、授業を考えることができる。

5. 4. 自己との対話に友達の考えを

これまで学びの足跡を自己との対話という視点で主にとらえてきた。もちろん、今後もそれが中心であるが、学びとは一人でできないものであり、学校で学ぶ意味は他者との関わりがあるからである。そういう意味でも、振り返りの中に自分の考えに影響を与えた他者の考えを書き入れていくことは意味があると考えている。

6. 今後の課題

子どもたちは、既有経験や既習内容では説明がつかないような事象と出合うことで、「ふしぎだな?」、「どうして?」という問いがうまれる。その問いは、これまでもっていた子どもたちの論理からズレることによって生じるものである。理科ではこの『矛盾』を授業の中で大切にしていきたい。子どもたちの論理のズレを生じさせるためには、教師はあらかじめ子どもたちの考えを知っておかなければならない。新たな事象に出合ったとき子どもがどのように考えるのかということが大切であるからである。その面でも OPPA は非常に有効な評価法の1つである。今後も他の学年、他のクラスでの事例を積み重ねていきたい。



(図 1 1 : 実物で矛盾を解決する子どもたち)

参考文献

松浦典文・遠西昭寿(1987)「水の沸騰・蒸発・結露に関する子どもの認知」, 日本理科教育学会研究紀要
山下晴美・堀 哲夫(2010)「認知過程の外化と内化を生かしたメタ認知の育成に関する研究: その2 - OPPIA による外化と内化のスパイラル化の実践を中心にして -」山梨大学教育学部人間科学部紀要 Vol. 11, pp. 23-35
堀 哲夫・市川英貴(2010)「理科授業力向上講座 - よりよい授業づくりのために -」東洋館出版
和歌山大学教育学部附属小学校紀要 No. 37 (2013)