

ESDの考えに立つ理科新教材の開発

— 6年理科 (総合) 「わたしがつくる寒江の自然」 の実践から —

信松 かなな*・松本 謙一

Development of the science new teaching materials from a viewpoint of ESD
—from the practice of “nature of SAMUE which I make”
(Integrated Studies) Science-6years—

Kanna NOBUMATSU・Ken-ichi MATSUMOTO

E-mail: s_0920056@yahoo.co.jp・yumeka1@edu.u-toyama.ac.jp

摘 要

現行の学習指導要領ではESD(持続発展教育)の視点が重視されている。これに対して、小学校6年の内容『(3)生物と環境』の扱いは、実験・観察が軽視され、直接体験がほとんどできない現状がある。そこで、ESDで重視される“体験”、理科の目標である“実感”を重視した新教材と単元展開を提案し、授業実践を通してその妥当性と可能性を検証した。その結果、提案した教材による単元展開は、ESDとして子どもたちに“体験”を通して環境保全態度を育てることができるとともに、理科としても『生物と環境のかかわり』について“実感”を伴った学びを保障することができた。

キーワード：生物と環境，持続発展教育，新教材

keywords：A living thing and environment, Education for a sustainable development, New teaching materials

I 研究の目的

小学校学習指導要領には、総則、各教科の目標にESD(持続発展教育)の観点時計15か所盛り込まれている(ユネスコ国内委員会(2010)⁽¹⁾)。

また、小学校学習指導要領解説の中には「持続可能な社会の構築」というようなESDについての言葉も計20か所書かれている。例えば、理科においても、小学校学習指導要領理科編に『持続可能な社会の構築が求められている状況に鑑み、理科についても、環境教育の充実を図る方向で改善する。』とある(図1)。

このように、現在の学校教育においては、ESDの積極的な推進が求められているといえる。

その中で、環境教育にかかわる小学校理科の内容を見てみると、6年の『(3)生物と環境』がある。学習指導要領解説では、この内容は『持続可能な社会の構築という観点から、水や空気に関する環境問題との関連で扱うことが考えられる。』とある。つ

学習指導要領とESD

ESDに関わる文言

例：小学校学習指導要領解説

(i)改善の基本方針

(オ)・・・また、**持続可能な社会**の構築が求められている状況に鑑み、理科についても、環境教育の充実を図る方向で改善する。

総則	1か所	家庭	2か所	計20か所
社会	6か所	道徳	2か所	
理科	4か所	外国語活動	2か所	
生活	1か所	総合的な学習の時間	2か所	

【図1 学習指導要領におけるESDに関わる文言】

まり、ESDを行う上でこの内容は重要な内容の一つといえる。

ここで、小学校理科生物分野の系統からこの内容を考えてみる。すると、『(3)生物と環境』はこれまで学んできた生物界の「部分」から、「部分」を含めた環境「全体」へと視点を移して考える内容であると考えることが出来る。

しかし、実際には教科書(例えば学校図書(2010)⁽²⁾、(東京書籍(2011)⁽³⁾)での実験は「植物は酸素を出

*岡崎市立藤川小学校

しているか」の1つしか扱われていない。また、単元は「生物のくらしと環境」「人と環境」と2つに分かれて構成されている。これらのことから、実験が少なく、単元も分かれている状態では、環境「全体」について、実感の伴った学びを得ることは難しいのではないかと考えた。

そこで、ESDとしても理科や「総合的な学習の時間」としても意義のある“体験”“実感”ができる新教材、単元を提案し、授業実践を通してその妥当性と効果を検証するとともに、可能性について論ずることを本研究の目的とする。

II 研究の内容と方法

1 研究内容

- (1) 新教材を提案し、それをを用いた授業実践で子どもの動きから、教材の妥当性を検証する。
- (2) 提案した単元・教材の価値についてESD、総合、理科それぞれの視点から、考察する。

2 研究方法

- (1) 問題状況を克服できる新教材を開発する。
- (2) 新教材を用いた単元を構想する。
子どもたちが探究的に学ぶ時間を保障できるように、理科と総合的な学習の時間を合科的に扱うこととする。
- (3) 学級担任が授業実践を行う。信松が参与観察するとともに、ビデオ、インタビュー、写真、ノートからデータを収集する。
 <期間> 4月19日～7月20日
 全22回(全26時間)
 <対象> 富山市立寒江小学校(ユネスコスクール)
 第6学年 全11人
- (4) データの分析を通して、子どもの学びを明らかにし、教材の妥当性と効果を検証し、可能性について論ずる。

III 提案する教材について

教材を開発するにあたり、子どもたちが、生き物の生き続けられる自然をつくり、それを改善していく活動を重視した。なぜなら、自然をつくる活動をすることで、子どもは、実験・観察を通して環境の「全体」とかかわる体験ができるからである。さらに、生き続けられるかどうかを見ることで活動がう

まくいっているのかを判断するとともに、生き物が今生き続けている実際の自然も想起することができるからである。また、自然を改善していく活動を続けることで、自分なりに問題を見つけ、その解決に向けて試行錯誤する活動を保障できると考えた。

1 過去の研究を受けて

まず生き物が生き続けられる自然をつくる、という活動が可能な過去の研究物としてビオトープ(安藤・水口(2008)⁽⁴⁾・エコカラム(小林・板倉(2003)⁽⁵⁾)を比較し、そこから教材開発におけるポイントとして以下の2つを見いだした。



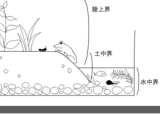
①自然をつくりかえられるか

この単元の活動そのものであるため、つくりかえられなければならない。

②実際の自然を想像できるか

教材から学んだことや感じたことを、実際の自然にも結びつけて考えられるようにするため。

比較の結果とポイントは図2に示す。

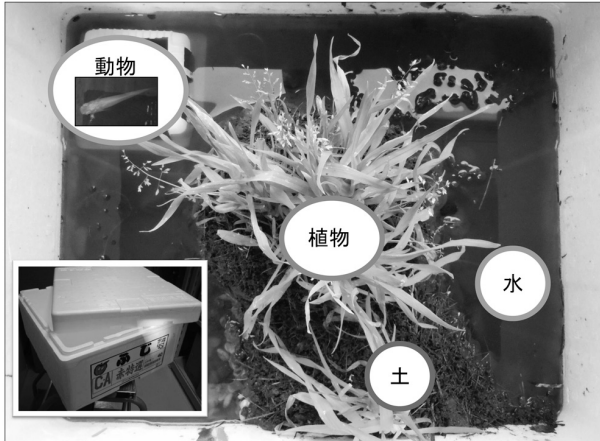
		①つくりかえられるか	②自然を想像できるか
過去の研究物	ビオトープ 安藤・水口(2008)など 	自然の中につくる ×	自然の中にある ○
	エコカラム 小林・板倉(2003)など 	ペットボトルの中につくる ○	土と水を切りはなす ×
新教材	ナチュラルーム 信松(2012) 	発砲スチロールの箱でつくる ○	自然の形をそのまま再現する ○

【図2 過去の研究物との比較結果】

そして、その結果から新教材を具体化した。何度でもつくりかえられるよう、加工と入手が容易な発砲スチロールの箱を使用する。また、箱の大きさを45cm×55cm×24cm程度にした。これにより土と水の間隔を自然に近い形で再現するための十分な大きさを確保するとともに、中に入れるものや配置など、ある程度の自由度も与えられると考えた。この新教材は自然(natural)の部屋(room)をつくることから、『ナチュラルーム』と信松が命名した。

2 新教材『ナチュラルーム』の特徴

『ナチュラルーム』は、発泡スチロールの箱の中に自然を再現する栽培・飼育装置である。図3は筆者が制作した『ナチュラルーム』の例である。



[図3 開発した教材『ナチュラルーム』の例]

(1) 『ナチュラルーム』の条件

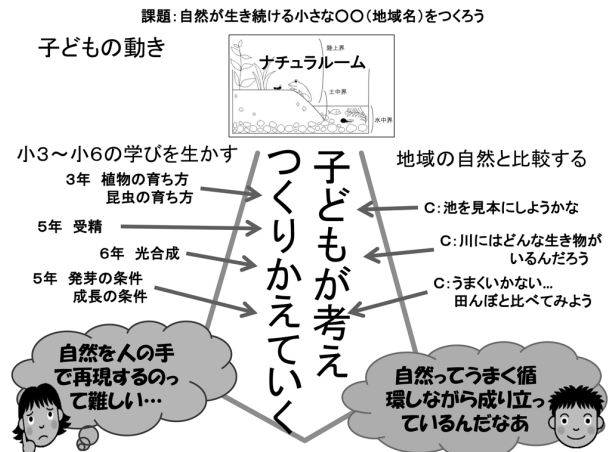
『ナチュラルーム』作成の条件として、水、土、植物、動物を必ず入れることを約束として設定した。そして、水さえ補給していけば生き物がある程度生き続けられるように、各自が自然のシステムを作っていくという課題を課す。水を人が補給するのは、水は蒸発してしまうとナチュラルーム内の環境では補えないからである。

(2) ナチュラルームを用いた学習の流れ (図4)

この単元の導入段階で、「自然が生き続ける小さな〇〇(地域名)をつくらう」と課題を投げかける。この投げかけをきっかけに子どもたちは、ナチュラルームの制作、生き物の死などといった失敗やそれらの改善を、試行錯誤しながら繰り返す。その過程で、小学校第3学年から第6学年までの理科での学びをそれぞれ必要に応じて活用していくことが想定できる。

また、実際の地域の自然と比較し、活動の参考とするだろう。こういった活動を通して、子どもたちは自然を人の手で再現する難しさや、自然のシステムの巧みさについて実感していくと考える。

ここで課題に地域名を組み込むことには、子どもが身近な地域の自然に目を向けるように、そして実際の自然として地域の自然を想像しやすいようにするという意図がある。



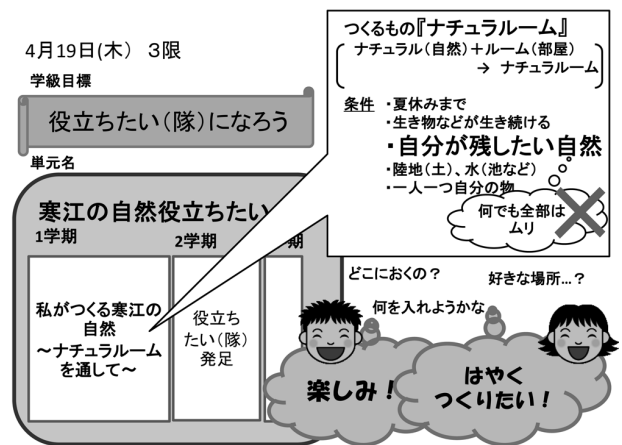
[図4 ナチュラルームを用いた学習の流れ]

IV 提案する授業実践と考察

1 単元導入授業

(1) 単元の流れ

導入授業の流れを図5に示す。



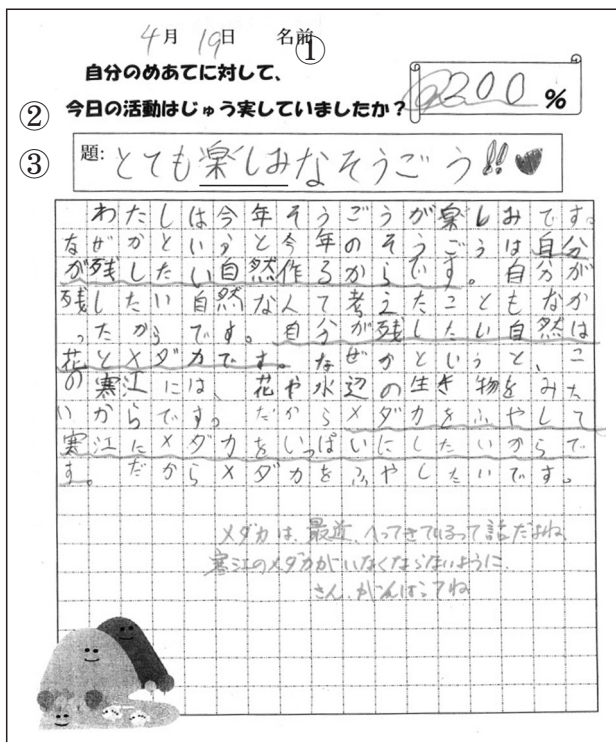
[図5 単元導入授業の流れ]

まず教師は、子どもに学級目標の「役立ちたい(隊)になろう」に関連させ、単元名「寒江の自然役立ちたい(隊)」を提示した。その中で、1学期は小単元「私がつくる寒江の自然～ナチュラルームを通して～」とし、ナチュラルームを使って生き物が生き続ける自然をつくらう、と投げかけた。

その後、実際に発泡スチロールの箱を提示しながらナチュラルームとは何か、つくるときには条件は何か等を説明した。同時に、ナチュラルームの中に作るのは『自分が残したい自然』であることを伝えた。子どもたちは「置き場所はどこ?」「フタはどうするの?」「残したい自然って何だろう」等とつぶやき、これからの活動に対して具体的に考えを深めていった。

(2) 子どもの授業後のノート

単元を通して、基本的に同じワークシートを毎時間使用した。実際に子どもが単元導入授業後に記入したワークシートを図6に示す。その日の充実度(図6-①)と活動内容が一目で分かる題を書く欄(図6-②)を設け、この2つについては別の小さなカードにも記入した。そのカードを全員分廊下に掲示することで、仲間がどのような活動をして何を思っていたのかが分かるように環境を設定した。なお、ワークシートの本文の部分は(図6-③)、文章と絵のどちらでも書けるようマス目で作成した。



【図6 単元導入授業後のN児のノート】
(丸つき番号、下線は筆者)

図6下線部の「楽しみ」という言葉から、N児はこの単元に対して意欲をもっていることが分かる。このように、「楽しみ」や「早くつくりたい」といった意欲の表れている言葉は、N児を含めて11人中9人が記述していた。また、この9人は充実度を100%以上としていたことから、この単元に対して意欲的であると分かる。

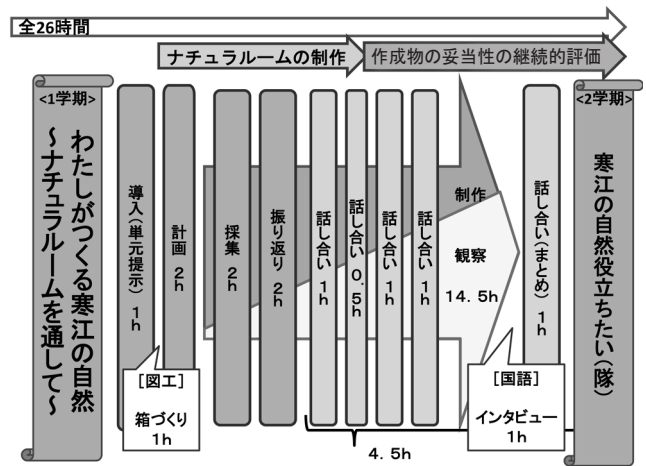
残りの2人についてだが、1人は充実度を90%としていて、その理由は「早くつくりたいのに今日からすぐつくりたいのが残念」というものだった。つまり、この子どもは意欲的だからこそすぐ活動できないことがもどかしかったといえる。もう1人は、単元やナチュラルームに対して戸惑っているよ

うで、充実度は「？」としていた。

2 単元の流れ

単元全体の概要を図7に示す。単元との出会い後、まずどのようなナチュラルームにするか、実際にいつ何をどのような順番で入れるかなどを具体的に計画する時間をとった。その後、一人一人がナチュラルームの作成と観察を行う中で、生き物の採集や振り返り、5回の話し合いを行った。

また、図工では箱に絵を描いたり窓をつけたりする箱作り、国語では筆者や観察者が、ナチュラルームや活動についてインタビューを行うなど、合科的な指導も並行して行った。



【図7 単元の流れ】

3 児童全体の動きから

全11人の動きを表1にまとめる。

横軸には、一通り条件を満たすまでの「ナチュラルームの制作」の段階と、それがうまくいっているかを評価する「制作物の妥当性の継続的評価」の段階がある。

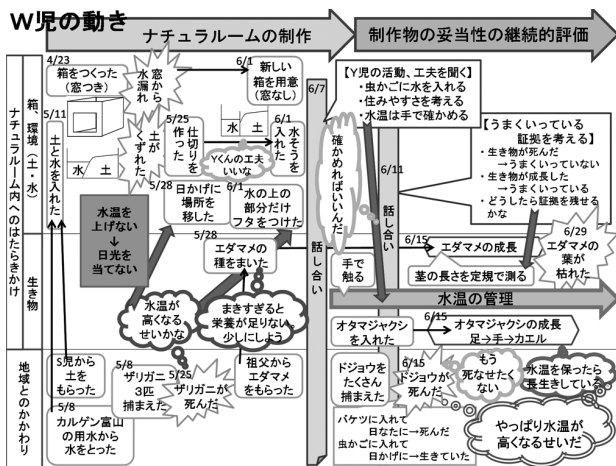
また、動きやノート等から考えられるその子どもの特徴も、表の右端にまとめてある。

今回の実践では、子どもの動きや入れるもの、入れる時期など、全て子どもによって異なっていた。

観察対象児(C11, W児)の動きについては、さらに細かく図8にまとめた。

(1) 「ナチュラルーム制作」の段階から

子どもがナチュラルームの中につくった自然の姿には、その子どもの捉えている地域の自然の姿が反映されている。以下、2つの観点から子どもたちの



【図8 W児の動き】

自然のとらえについて考察する。

① 土と水の関係からの考察

子どもたちは、祖父母の畑や採集に行った用水路など、それぞれ好きなところから土と水を用意した。そして、図工でつくった自分の箱の中にそれらを入れることから制作を始めた。

ここで、土と水の入れ方には大きく2つのパターンがみられた(図9)。

土と水を仕切っている 土と水を仕切らない



【図9 土と水の関係の例】

一つは、水を虫かごやバケツといった容器ごと箱に入れる、土と水の間に仕切りを挟むなど、土と水を分ける方法であり、もう一つは、土と水の間に全く仕切らない方法である。全員がどちらの方法をつかったのかは、表1に示した。

• 土と水を仕切って入れた	8/11人
• 土と水を仕切らずに入れた	3/11人

ここで、このような入れ方から反映された自然の姿を考えてみると、土と水を仕切る様子からは、土

がコンクリートで固められた用水路が想像できることから、その姿が地域の自然だと捉えていることが分かる。土と水をつなげる様子からは、人の手が加えられていない川や土手を自然と捉えていることが分かる。

実際の地域の自然は用水路が多く、採集に行った場所もコンクリートで固められている(写真1)。



【写真1 5/8の採集のようす】

② 入れた植物からの考察

土や水といった環境が整うと、子どもたちは生き物を入れた。動物は自然の中から採集していたが、植物は採集以外にも買って来たり、祖父母の畑からもらったりして用意する子どももいた。

入れた植物には大きく2つのパターンがあった。自然の中に人工的に植えなくても芽生えるものと植えないと芽生えないものである。

• 野菜や花を植えた	10/11人
• 雑草を植えた	1/11人

野菜や花を入れている子どもは、農作物の育つ畑や田んぼ、花壇など、人の手が加わった農耕地を地域の自然だと捉えていることが分かる。雑草を植えた子どもは、人の手が加わっていない、植物が勝手に生えて育つ姿を自然と捉えていると考えられる。

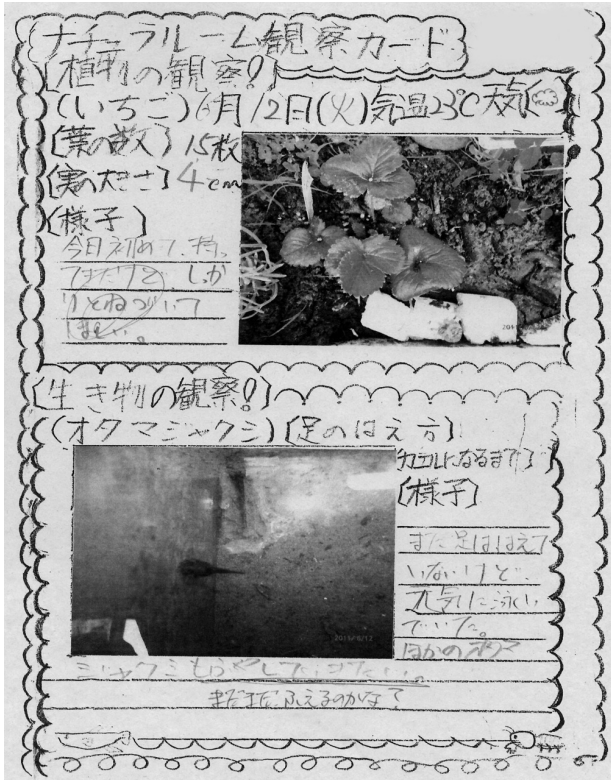
このように、子どもの自然の捉え方には多様性が見られた

(2) 「制作物の妥当性の継続的評価」の段階から

この段階では、ナチュラルルームの環境が上手くいっている証拠の考え方から考察する。

ナチュラルルームが完成すると、子どもたちはナチュラルルームの生き物が生き続けられる環境が整ったかどうか、観察を通して評価する段階に入った。使用した観察カードは、子どもが自分で作成したため項目は一人ひとり異なっていた。

写真2はY児が作製、使用した観察カードである。天気や気温といった基本的な項目はもちろん、生き物が生き続けた日数を数える子どもや、Y児のように生き物の成長や様子を観察する子どももいた。



[写真2 Y児の観察カード]

子どもの観察カードから、観察の視点を整理すると3つのパターンに分けられた。どの子どもがどの視点をもっていたかは表1に示した。

観察カードの項目は、その子どもが考える「ナチュラルルームの環境がうまくいっている証拠」であるといえる。

- ・生き物の「成長」についての項目
植物 8/11人 動物 3/11人
- ・生き物の「ようす」と「生き続けた日数」についての項目
植物 0/11人 動物 1/11人
- ・生き物の「生き続けた日数」についての項目
植物 2/11人 動物 5/11人

ここで全員の観察カードの項目を見ると、生き物の『フルーツマトの茎が・・・と伸びた (C1 AY児)』、『オタマジャクシがカエルになった C4 NA児』など「成長」について書いている子どもが多数見られる。これらの子どもたちは生き物が

もつ「成長」という特徴に気づき、その「成長」は生き物にとってよい環境が整っているからこそみられる現象だと考えているのではないだろうか。この姿から、理科で学んだ生き物の成長や、成長の条件といった学びが活かされていることが分かる。

(3) 全体から

①フタのつけ方の変化からの考察

子どもたちは、計画の段階では全員がフタも含めて箱作りをしていた。中にはフタに穴を開けて窓をつけている子どももいた。しかし、ナチュラルルームが完成に近づくにつれ、きれいに絵を描いたり苦勞して窓をつけたりしたフタを、切り取ったりはずしたりする動きが見られた。最終的には、全員がフタを切りとる、もしくははずしていた。写真3に例としてY児のフタの変化を示す。



[写真3 Y児のフタの変化]

この動きの理由は、「植物を入れたら箱からはみ出してしまいフタが閉められなくなった」「植物に日光を当てたい」というものであった。

この事実は、子どもたちの思考の中心の変化のあらわれである。初めは、「きれいな箱をつくりたい」や「窓をつけて、水族館のように水中を覗けるようにしたい」といった、自分を中心とした願いをもっていたと考えられる。しかし、活動していくにつれて、今のままではうまくいかないということに気づき、「活動を成功させたい」「生き物が生き続けられるようにしたい」ということを願うようになっていった。つまり、願いが自分中心からナチュラルルームの生き物中心へと変化したのである。

この変化は、まさにESDの考え方そのものである。人間は自然と共生しており、人間が自分たちの発展のことだけを考え行動してしまうと、自然が破

壊され、社会の持続発展は不可能である。ここで、人間は地球の上で自然と共生していることを考慮し、自然が持続する未来を考えて行動できることが持続可能な社会の構築を可能にするからである。

②生き物を多く死なせた事実からの考察

この單元では、子どもたちは多くの生き物をナチュラルルームに入れ、多くの生き物を死なせた（表2、表3）。この結果から、11人で、動物植物合わせて最低でも20以上の生き物を死なせていることが分かる。

〔表2 筆者が記録できた死なせた生き物の数〕

	死なせた数	
	動物	植物
C1	3匹以上	0本
C2	3匹以上	0本
C3	1匹以上	1本
C4	0匹	0本
C5	1匹以上	0本
C6	0匹	0本
C7	1匹以上	0本
C8	2匹以上	2本
C9	0匹	0本
C10	3匹以上	0本
C11	3匹以上	0本
合計	17匹以上	3本

〔表3 死なせた生き物の種類〕

種類	数
ドジョウ	7匹以上
ザリガニ	4匹以上
メダカ	2匹以上
オタマジャクシ	1匹以上
ヤゴ	1匹以上
オケラ	1匹以上
ダンゴムシ	1匹以上
雑草	2本
ケイトウ	1本
合計	20以上

に、生き物が生き続けられるだけの環境が整っている寒江の自然の巧みさも、感じる事ができたといえるのである。

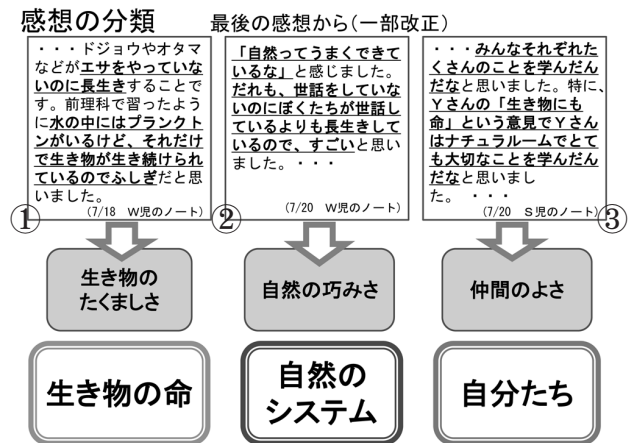
4 単元終末の子どものノートから

子どもが単元終末に書いた感想の内容を分析する

これだけの生き物を死なせていること、そして生き物の死は子どもからみたナチュラルルームの失敗であると考え、今回の実践そのものが失敗のように見えるかもしれない。しかし、私はこれこそがこの單元において大切な部分であると捉えている。

子どもたちは、自分なりにナチュラルルームの環境を整えるが、生き物が死んでしまい、環境を改善するがそれでもまた死んでしまうという経験をくり返した。このような経験があるからこそ、人の手で生き物が生き続ける自然をつくることの難しさを実感することができたといえるのではないだろうか。同時に、誰も世話をしたり手を加えたりしていないの

と、大きく3つに分類することができる（図10）。



〔図10 最後の感想の3分類〕

一つ目は「生き物の命」についてである。例えば、7/18のW児のノートでは、「ドジョウやオタマなどがエサをやっていないのに長生きすることです。前理科で習ったように水の中にはプランクトンがいるけど、それだけで生き物が生き続けられているのでふしぎ」と記述している（図10-①）。生き物は十分な食べ物を食べないと生き続けられないと考えている。しかしその考えに対して、プランクトンという小さなものを食べて生き物が生き続けている事実を心にとめ驚いていると同時に、生き物のたくましさを感じているW児であると捉えることができる。

このような、活動を通してえさを与えなくても生き続ける生き物のたくましさについてや、反対にすぐ死んでしまう儚さ、こういったことから生き物には命があるということを感じた、という内容についての記述は、この「生き物の命」に分類した。

二つ目は、「自然のシステム」についてである。例えば、7/20のW児のノートでは、「「自然ってうまくできているな」と感じました。だれも、世話をしていないのにぼくたちが世話しているよりも長生きしているのです、すごいと思いました」と記述している（図10-②）。

W児は図8にあるように、5回の失敗を繰り返しながらナチュラルルームの世話を続けてきた。その中で自分が生き物の数や水温、水の量などを考え、苦勞して世話をしても自然がうまくいかず生き物が死んでしまったのに、実際の自然は誰も世話をしなくても生き物が生き続けられる状態が保たれているという事実に心をとめ、自然の偉大さと、その巧

みさを感じ取っているW児であるといえる。

このような、うまくいかない経験から感じ取った自然の巧みさ、生き物を生き続けさせる難しさ、そして生き物を生き続けさせるためには環境を整えることが大切だと感じた、などの内容についての記述は、この「自然のシステム」に分類した。

三つ目は、「自分たち」、つまり「自分の成長の気付き」についてである。例えば7/20のS児のノートでは、話し合いで仲間話を聞いて、「みんなそれぞれたくさんを学んだんだなと思いました。特に、Yさんの「生き物にも命」という意見でYさんはナチュラルームでとても大切なことを学んだんだなと思いました」と記述している(図10-③)。S児は自分の活動だけではなく、一緒に頑張ってきた仲間の姿を見てきたことで、自分とも重ねながら仲間のよさを認めているS児であるといえることができる。

このような、すてきだと思った仲間についてや活動がんばることのできた自分についての内容は、仲間の追究する姿を鑑としての自己の振り返りであると考え、この「自分たち」に分類した。全員の感想を分類した結果が表4である。

[表4 全員の感想の分類結果]

全員の感想	最後の感想から		
分類	生き物の命	自然のシステム	自分たち
内容	・生き物のたくましさ ・生き物のはかなさ ・生き物には命があること	・自然の巧みさ ・生き続けさせる難しさ ・環境を整える大切さ	・自分のよさ ・仲間のよさ
書いている子ども	C1,C3,C4,C5,C6,C7,C8,C10,C11	C1,C2,C3,C5,C6,C7,C8,C9,C10,C11	C2,C4,C10
合計人数(割合)	9人(81.8%)	10人(90.9%)	3人(27.3%)

部分的な自然、システムとしての自然について実感している

(11人学級)

表4から、「生き物の命」について記述した子どもが全体の81.8%、「自然のシステム」について記述した子どもが全体の90.9%と、多いことが分かる。このことから多くの子どもにとって、自然の中で部分的な「生き物」について、それらを含めた自然全体の「システム」について、実感を伴った学びがあったといえる。

一方「自分たち」については、3人(27.3%)と

他の2つに比べて極端に少ない。このことは、自分や周りの仲間目を見る機会が少なく、自分自身の着目の仕方や取り組み方などといった自分のよさに気づけるような支援が足りなかったことを意味している。『総合的な学習の時間』の目標に『生き方について考える』ことが述べられていることから考えると、『追究する仲間』を鑑にして『自分自身』の取り組みを振り返ることは大切な学習活動であると考えられる。このような考えに立つと、目の前にあるナチュラルームや実際の自然ばかりではなく、自分自身へと振り返ることができるような支援のあり方について今回の取り組みには課題が残ると考えられる。

5 次の単元での子どもの願いから

2学期になると、1学期の学びを生かし小単元「役立ちたい(隊)発足」として子どもたちは実際に地域に出て活動を始めた。その際に、1学期で感じたことをもとに2学期では役立ち隊としてどのようなことをしたいのか、何を思っているのかをノートに書いた。以下にその時のY児の記述を示す。

僕は自然はつながっているものだと思う。そのつながりが、捨てられたゴミによってとぎれてしまうと、自然が壊れてしまう。だから、捨てられたゴミを拾って、生き物が住みやすい環境を作っていきたい。

(一部改正、下線は筆者)

[2学期初めのY児の記述]

下線部にあるように、「自然はつながっている」ということを感じていることが分かる。この「自然のつながり」とは自然では生き物や水など様々なものがつながっている、つまりかかわり合っていることを表していると考えられる。これは、『(3)生物と環境』で学ぶ『生物と環境のかかわり』についての考えそのものである。

Y児の2学期の実際の活動は、地域のごみ拾いである。Y児にとって、自然はつながっているものであり、それをとぎれさせ自然を壊してしまうごみを拾うことで、自然を守りたいと考えているようだ。このように子どもたちが何をしたいのかを記述から整理すると大きく2つに分けられた。

- ・ごみ拾いをする 7/11人(63.6%)
- ・生き物、自然を増やす 4/11人(36.4%)

Y児を初めとして、多くの子どもがごみ拾いをしたいと考えていた。その中でW児は、生き物にとってすみやすい環境にするために、自然を汚すごみを取り除くことや、これからごみを捨てる人が減るように呼び掛ける看板をつくりたいとも考えていた。

また、1学期の活動を通して子どもたちは生き物を採集に行っても思うように捕ることができず、自分たちの地域には思っていたよりも生き物がないということを感じていた。生き物や自然を増やしたいという子どもたちは、生き物が多く自然豊かな地域になってほしいと願うことから、生き物を増やしたい、そのためには生き物が住みやすい環境をつくらなければいけない、という願いをもっていると考えられる。

ところで、小学校学習指導要領解説理科編(2008)⁽⁶⁾では、『自然の事物・現象を断片的にとらえるのではなく、それらの相互の関係を一体的にとらえるようにすることが大切である。そのことが、自然を愛する心情や態度などを養うことにつながる。』と述べられている。

ここから考えると、子どもたちが環境保全に向けた、自然を守りたい、生き物を増やしたいという『自然を愛する心情や態度』を養えたのは、ナチュラルームを通して自然をシステムとして『一体的にとらえる』ことが背景にあるのだといえる。

V 討論

1 ESD として意味があるのか

ここではまず、本実践が ESD としてどのような意味をもっていたかについて考えていく。

ユネスコ国内委員会(2010)⁽⁷⁾は、ESDの学び方・教え方を以下のように述べている。

- 〈1〉「関心の喚起→理解の深化→参加する態度や問題解決能力の育成」を通じて「具体的な行動」を促すという一連の流れの中に位置づけること
 - 〈2〉単に知識の伝達にとどまらず、体験、体感を重視して、探究や実践に従事する参加型アプローチとすること
 - 〈3〉活動の場で学習者の自発的な行動を上手に引き出すこと
- (ユネスコスクールと持続発展教育(ESD)についてより)

ここで、今回の単元は ESD として意味があったのかどうか、学び方・教え方を照らし合わせて考えてみる。

〈1〉との関連から

まず、IV 1 (2) で示したように、この単元を提示したとき、子どもたちは興味をもち、とても意欲的であった。このことから、〈1〉の「関心の喚起」については十分 ESD の学び方・教え方に対応していたのだといえる。また、子どもたちはIV 3 (3) ②で示したように多くの失敗をし、その度に原因を考え改善をはかり、その結果からまた自分の考えを見直してきた。この過程では、生き物について図鑑で調べたり実際に行動したりすることで、知らなかったことに気づき、知っていたことでも改めて実感している。このように、自然や生き物についての理解を深めている点から、「理解の深化」についても対応できているといえる。「参加する態度や問題解決能力の育成」については、表1で示したように、一人ひとり自分の問題を持ち、それに対して自分で考えて自分なりの動きを見せていることから、対応できているといえる。そして、1学期の小単元の中で、IV 4 のように「生き物の命」や「自然のシステム」についてその偉大さを実感したことをもとに、子どもたちは、IV 5 に示したように2学期には「具体的な行動」を起こしている。この一連の流れは、ESD の学び方と対応しているといえる。

〈2〉との関連から

次に、本実践ではIVで示したように、ナチュラルームという教材を扱うことで資料を読んだり調べたりするだけではなく、実際に自然と関わり実践的な活動を行ってきた。このことは、〈2〉の「単に知識の伝達にとどまらず、体験、体感を重視して、探究や実践に従事する参加型アプローチとすること」に十分対応している。

〈3〉との関連から

さらに、IV 3 (2) で示した子どもたちが自分で作成した「観察カード」は、〈3〉の「活動の場で学習者の自発的な行動を上手に引き出すこと」に対応していると考えられる。観察カードを子どもが自分で作成することにより、自分が何を観察していくべきなのか、そのためには何をしなければいけないのかを自分で考え行動するきっかけとなった。ここで、もし教師が用意した観察カードを使用していたら、観察がただやらされているだけのものになってしまっただろう。

また、理科における ESD 指導について吉田(2011)⁽⁸⁾は『小学校段階では、具体的な事象と直接かかわって活動する中で気づき、深める中で、地域の環境に目を向けることが求められる。』と指摘している。

さらに、小学校学習指導要領解説理科編では『理科の学習においては、自然に直接かかわることが重要である。』、そして自然と直接かかわる体験は『持続可能な社会で重視される環境教育の基盤になる』と述べられている。

吉田や文部科学省の指摘していることは、学習指導の中で子どもの直接体験が重要だということである。これに対して、今回の単元で子どもたちはIVで示したように、単元全体を通して、ナチュラルームを介して自然と直接かかわる体験をしている。そしてその結果として、IV 5で示したように、自分なりの環境保全に対する考えをもつことができた。ESDにおける環境教育という面から考えて、今回の単元はESDとして意味のある実践であり、新教材ナチュラルームはESDで扱う教材として妥当であったといえる。

2 総合としての学びは成立するか

ここでは、本実践が総合的な学習の時間として成立していたのかについて考えていく。

小学校学習指導要領解説総合的な学習の時間編(2008)⁽⁹⁾によると、総合的な学習の時間の目標は以下のように述べられている。

横断的・総合的な学習や探究的な学習を通して、〈1〉自ら課題を見付け、〈2〉自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、〈3〉よりよく問題を解決する資質や能力を育成するとともに、学び方やものの考え方を身に付け、問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協働的に取り組む態度を育て、自己の生き方を考えることができるようにする。

(小学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編より)
(下線、〈番号〉は筆者)

ここで、下線部に注目する。

〈1〉との関連から

〈1〉にある「自ら課題を見付け」とは、子どもが取り組む課題は子ども自身が見つかるということである。これに対して本実践は、IV 3、表1で示したように、全ての子どもが自分なりの課題に取り組んでいる。

〈2〉との関連から

〈2〉は、自分が見付けた課題に対して自分なりに解決していくことだと捉えられる。これに対して本実践は、IV 3、表1で示したように、全ての子どもが自分なりの課題に対して、自分なりの試行錯誤を行っている。IV 3(1)で述べたように、自然の捉え方にも多様性があり、ここに、子どもが自分で考え活動を行っていることが表れている。

〈3〉との関連から

〈3〉は、これまでの問題解決で自分なりの成就感を得ることだと私は考える。これに対して本実践では、最後にはIV 4のように自分なりの感想をもち成就感を得ている。

このように自分の意思で判断し行動していることこそ『探究』であり、学びの『探究』の姿がみられることから、総合的な学習の時間として成り立っていたととらえた。

また、小学校学習指導要領解説総合的な学習の時間編(2008)⁽¹⁰⁾では、総合的な学習の時間に用いる教材に求められることを以下のように述べている。

〈1〉児童の身近にあり、直接体験をしたり繰り返しかかわったりすることのできる具体的な教材であること
〈2〉児童の学習活動が豊かに広がり、発展していく教材であること
〈3〉実際の生活の中にある問題や事象を取り上げることが効果的である

(小学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編より)
(〈番号〉は筆者)

ここで、今回提案した新教材ナチュラルームが総合的な学習の時間の教材として適していたのかを考える。

〈1〉との関連から

まず〈1〉と照らし合わせてみると、ナチュラルームは子どもたちの身近にある地域の自然を扱っているため、子どもたちはナチュラルームを通して身近な自然と実際にかかわることができている。さらに、IV 1(1)で述べたように、子どもたちには寒江の自然をつくる、それも『残したい自然』をつくるように課題をかけている。そのため、ナチュラルームの中にある自然は子どもたちにとって寒江という、身近な地域の自然ということになる。実際、ナチュラルームには全ての子どもが寒江の自然から採集した

ものを入れていることから、ナチュラルーム内の自然は身近な自然であるといえる。また、地域の自然はそのままとあまりに規模が大きく抽象的だが、ナチュラルーム内に持ち込むことで具体的に目に見える形にすることができる。〈1〉に、ナチュラルームは十分対応しているといえる。

〈2〉との関連から

次に〈2〉と照らし合わせて考える。「児童の学習活動」だが、表1に示したように、子どもたちは一人ひとりもっている問題も解決方法も異なっており、自分なりの活動を行っている。また、Ⅲ2(1)で示したナチュラルームの条件以外は、子どもたちの活動は自由である。子どもたちの実際の活動と学習活動の自由度からみて、〈2〉に十分対応しているといえる。

〈3〉との関連から

最後に〈3〉と照らし合わせると、扱う自然は実際の地域にあるものであるが、教材の中では「生活の中にある問題や事象」を取り上げてはいない。しかし、Ⅳ5で述べたように、地域でゴミが捨てられている問題に目を向け、その対策や改善を考えている子どもがいる。この姿から、ナチュラルームそのものでは扱わないが、扱った活動の中で問題や事象を取り上げることができる。

これらのことから、本実践、教材は総合的な学習の時間として成立していたといえる。

3 理科としての学びは成立するか

ここでは、本実践が理科として成立していたかについて考えていく。

小学校学習指導要領解説理科編(2008)⁽¹¹⁾によると、理科の目標は以下のように述べられている。

自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。

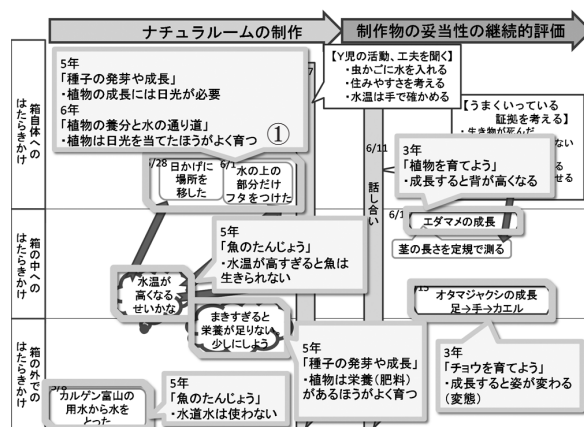
(小学校学習指導要領解説 理科編より)

ここで、実感を伴った理解を図るためには、日置(2011)⁽¹²⁾は『子どもが自らの諸感覚を働かせて、観察、実験などの具体的な体験を通して自然の事物・現象を調べることにより、適切な理解を図る』ことが重要だと述べている。

この点から考えると、『(3) 生物と環境』の実験が少なく具体的な体験がほとんどできない現状の扱いでは、ESDとして“直接体験ができない”だけでなく、理科として“実感が伴わない”という問題があることを指摘している。

“実感を伴うか”という点から今回の単元を考えてみる。まず、具体的な体験である実験・観察について、小学校学習指導要領解説理科編(2008)⁽¹³⁾では、『(3) 生物と環境』での指導について、『生物と環境のかかわりについて、観察、実験が行いにくいので、児童の理解の充実を図るために、映像や模型などを活用することが考えられる。』とされている。しかし、ナチュラルームを扱えば実験・観察は十分可能である。ナチュラルームという教材を使うことで、実験を通して身近な自然と関わることができた。そして、表1で示したように子ども全員が「制作物の妥当性の継続的評価」をしている。これは観察そのものである。

また、『(3) 生物と環境』は、環境の「全体」に視点をおく内容である。そのため、環境の「部分」を複合的にとらえているか、つまり、小学校第3学年からの既習事項も生かしているかが重要である。ここで例として、観察対象児であるW児の動き(図8)より、既習事項を活用しているものを図14に示す。



〔図14 W児の生かした既習事項〕

例えば、W児は水温が上がらないようにとフタをつけたとき、フタは水の部分だけにし、植物には日光が当たるよう工夫した。この姿から、5年、6年での「植物を元気に育てるためには日光が必要である」という学びが生かされていることが分かる(図14-①)。このように、教師から指導しなくても、W児は多くの既習事項を活動の中で生かして

いる。

また、中山(2004)⁽¹⁴⁾は『子どもは繰り返し想起したり、既習事項を活用したりすることで、徐々に基礎的・基本的内容を獲得していく』と述べている。既習事項を定着させるためには、学んだあとで想起し活用することが必要なのである。その点から考えて、今回の実践では子どもたちに、自ら既習事項を想起し活用する機会を与えることとなった。実際に活用することで、授業で学んだことは実際に役立つということが経験を通して分かる。これにより理科の有用性を実感することで、さらに知識の定着を促すことに効果的であるといえる。

これらのことから、理科のねらいに達し、生物分野のまとめとして既習事項の活用も達成したことから本実践、教材は理科として成立していたといえる。

VI まとめ

1 結論

- (1) 新教材『ナチュラルーム』を用いた单元では、子どもたちが“体験”“実感”を伴い実践的に取り組む活動が成立する。
- (2) 「生物と環境のかかわり」について、人と生物と自然を切り離さず、大きなシステムとして実感することができる。

2 残された問題

- (1) 生き物の成長を考慮し授業実践を1学期に行ったため、单元「植物の養分と水の通り道」と並行して授業が進んだ。それによる影響を検証する。
- (2) ドジョウは自然の中では多く繁殖しているため、多くの子どもがナチュラルームに入れている。それに関わらず、自然の中では生きているのにナチュラルームに入ると死んでしまうという事実がある(表3)。この事実を、自然がいかにか巧みであるかの指標として授業に生かしたのではないかと考える。
- (3) IV 4で示したように、「自分たち」について振り返る支援不足がみえた。活動を通して、目の前のナチュラルームや自然だけでなく、自分や仲間にも目を向けられる支援を考える必要があった。

山市立寒江小学校の古川桂子校長先生、授業者の新多勝先生ほか寒江小学校の先生方や子どもたちに深く感謝します。

【引用文献】

- (1) ユネスコ国内委員会(2010)「ユネスコスクールと持続発展教育(ESD)について」p3
- (2) 日高敏隆 ほか55名(2011)「みんなと学ぶ小学校理科6年」, 学校図書株式会社
- (3) 毛利衛・黒田玲子 ほか20名(2011)「新しい理科6」, 東京書籍株式会社
- (4) 安藤秀俊・水口達也(2008)「学校ビオトープの意義と課題—福岡市立小学校の調査を通して—」, 福岡教育大学紀要 第四分冊 教職科編
- (5) 小林辰至・板倉淳一(2003)「わが国の中学校理科生物教材としてのエココラム(EcoColumn)の可能性とその導入に関する提案」, 生物教育 第43巻 第4号 p209-213
- (6) 文部科学省(2008)「小学校学習指導要領解説 理科編」, 大日本図書株式会社 p71
- (7) ユネスコ国内委員会(2010)「ユネスコスクールと持続発展教育(ESD)について」p2
- (8) 吉田淳(2011)「持続可能な社会の構築に貢献する理科の在り方」, 日本理科教育学会 理科の教育6月号 p10-13
- (9) 文部科学省(2008)「小学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編」, 大日本図書株式会社 p10
- (10) 文部科学省(2008)「小学校学習指導要領解説 総合的な学習の時間編」, 大日本図書株式会社 p84
- (11) 文部科学省(2008)「小学校学習指導要領解説 理科編」, 大日本図書株式会社 p7
- (12) 日置光久(2011)「小学校理科においてESDを進める上でのポイント」, 日本理科教育学会 理科の教育6月号 p18-21
- (13) 文部科学省(2008)「小学校学習指導要領解説 理科編」, 大日本図書株式会社 p64
- (14) 中山玄三(2004)「小学校理科の目標・学習内容に関する問題点と課題」, 熊本教育実践研究 第21号 p1-11

※ 謝辞

本研究のための実践にご協力いただきました前富

(2013年5月20日受付)

(2013年7月10日受理)

