

身体性を伴った理科学習についての試論 —「ダンスで、理科を学ぼう」の授業分析—

An Essay about Science Studies with Physical Embodiment

-Analysis of "Science Studies through Dancing" -

柳原 沙織* 脇坂 亜希** 阿部 学***

NPO 法人企業教育研究会* 千葉大学教育学部学部生**

千葉大学大学院人文社会科学科博士後期課程***

通常、理科の授業方法は、客観的な知識をいかに教えられるかという視点、すなわち教師の側の視点から検討されている。しかし、そのような観点から検討するだけでは、理科における多様な学びの可能性を狭めてしまう。本稿では、視点を変え、われわれがどのようにものごとを学んでいるのかについて示唆を与えてくれる佐伯(1978)の「擬人的認識論」をたよりに、身体性を伴った理科学習について考察する。取り上げるのは、身体を使って理科を学ぶことを目的とし、ダンサーがワークショップ形式の授業を行う「ダンスで、理科を学ぼう」という実践における、小5「流れる水のはたらき」の授業である。考察からは、身体性を伴った理科学習について、ひとつひとつの事例にそくし、丁寧に考察してゆく必要があることと、通常の形式の授業で行ってきたことを、身体性を伴った学習でいかに覆すことができるかという発想からではなく、身体性と理科の概念がどのように関連しているのかという発想から事例研究を重ねる必要があることが明らかとなった。

キーワード：身体性を伴った学習、擬人的認識論、理科学習、コンテンポラリーダンス、ダンサーによる授業

1. はじめに

本稿では、身体を使って理科を学ぶことを目的とし、ダンサーがワークショップ形式の授業を行う「ダンスで、理科を学ぼう」という実践の一事例を取り上げ、従来の理科学習では十分に議論されていない身体性を伴った学習という観点から考察し、身体性を伴った理科学習を研究する出発点となる視座を示すことを研究の目的とする。

なお、詳しくは後述するが、本稿における身体性を伴った学習とは、身体を使って何かに「なってみる」等、積極的に身体を活用しながらの学習である。ノートをとることや何かを考えることも、自分の身体が行うことであり、素朴にはそうした行為も身体性を伴った学習だと言える面はあるが、本稿ではより積極的な身体の利用について焦点をあてる。

2. 理科学習における多様な学びの可能性

身体性を伴った理科学習の一事例を取り上げるに先立って、はじめに通常の理科学習のあり方を概観し、そこを出発点として、身体性を伴った理科学習について考

察する。そして、本章で考察したことを手がかりに、次章以降、具体的な事例をみてゆくこととする。

2.1. 理科の授業は通常どのように行われているか

理科の授業は通常どのように行われているだろうか。言い換えれば、理科の授業において、教えた事柄はどのように教えられているだろうか¹。

左巻(2004)は、理科の授業には、大きく分けて、「(1) 講義を中心とした教師からの問いかけを重視した方法」、「(2) 子どもとのやりとりを中心とした子どもの考えを重視した方法」、「(3) 実験を中心とした子どもの技能を重視した方法」の3つのタイプがあるとまとめている²。これらの方法を用いると、それぞれどのような授業になるだろうか。(1)の方法による授業は、教師が教科書等を参考にあらかじめ用意しておいた発問をし、それに子どもたちが答えてゆく形で進む授業になるだろう。実際の授業においては、板書された重要な事柄を子どもたちが積極的にノートに書き込む様子が思い浮かぶ。なお、広く考えれば、仮説実験授業³の方法はここに分類されると考えられる。(2)による授業は、実験を行う際に、結果についての予想を子どもたちに話し合わせた上で実験をさせ、結果を確かめさせる授業や、

班ごとに課題を設定させ、文献やインターネット、あるいは身の回りの調査等を行わせる授業になるだろう。いわゆる問題解決型学習はこの方法に分類されると考えられる。(3)の方法による授業は、文字通り実験の方法を学ぶ授業や、実際に実験を行う授業を指すと考えられる。具体例を思い浮かべながら素朴に考えれば、これらの方法で行われる授業が、学校現場で行われている一般的な理科学習の授業だとみなしてよいだろう⁴。

理科の授業は以上のような方法で行われているが、それらの方法は、次のような理解のうちに成り立っていると考えられる。

まず、(1)のような方法をとる背景には、教えるべき客観的な知識がすでに決まっているという面があると考えられる。事実、理科で教えるべき事柄は、物理学、科学、生物学、地学等の学問に基づく客観的な知識である。そうした客観的な知識があらかじめ決まっているからこそ、それらを理解させることを前提に、望ましい授業展開をあらかじめ検討し、事前に発問を設定しておくことができる。

異なる言い方をすれば、理科で教えるべき事柄は客観的な知識であり、実技教科で中心的に扱われる技能や技術といったものではないと言える。そのため、(1)の方法による授業の有用性が理解されやすいのである。このことは、実技教科との比較から明らかになる。たとえば、サッカーにおける上手なボールの蹴り方は、一般的には理科で扱われるような客観的な知識だとみなされない。上手なボールの蹴り方を理解し体現するためには、(1)の授業だけでは難しいだろう。講義を聞くだけでなく、実際に体現してみることが必要である。逆に言えば、体現する必要のない客観的な知識を理解させるためには、(1)の方法を用いることで十分だとみなされやすいと言えるだろう。

その一方で、知識を子どもたちに教える際、(1)の仕方だけでは十分ではないと考えられている面もある。もし、知識を教える際、教師による発問や板書のみで十分に知識を理解させられると考えられているならば、(2)のように子どもに課題を見つけさせ、主体的に学ばせる方法を用いなくてもよいだろう。また、実験についても、結果から導かれる知識を単純に覚えさせるだけでは不十分だとみなしているからこそ、実験をさせ、より納得しやすい方法で理解させようとしていると言える。授業という場の制約上、たとえ教師に誘導されているとしても、子どもたちが、実際に自分なりにやってみたり考えてみたりするということで、知識の理解がより深まると考えられているのである。

2.2. 理科の授業はどのように工夫されるか

一般的には、前節で示した観点から、望ましい授業のあり方が検討されている。具体的には、発問の妥当性の

検討、内容の理解を助けるエピソード集め、よりよい授業展開の検討、実験の方法や種類の選別、子どもたちの討論を望ましい方向へ誘導する技術など種々の授業技術についての議論などが、学校現場での授業研究においてなされていると考えられる。どの項目もよりよい授業をつくる上で重要な要素であり、これらの項目を検討することは、歓迎されるべきことである。

しかしその一方、問題点もあると考えられる。このような観点は、教える側の立場からの観点であり、より多様な方法を検討する際には障壁となる可能性がある。一見すると、(2)の方法から示唆されるように、教える側の観点からだけではなく、子どもの主体的な学びを大切にしようとする試みもなされているように思われる。しかし、教師が教師であることに誠実であれば、教えるべき知識をどうすればうまく子どもたちに理解させることができるかと深く考え、本来は理解の仕方子どもに委ねたい(2)の方法においても、厳密な知識理解の到達点や話し合いの望ましい方向性などを設定することになるだろう。そうした授業は、表面的には子ども自身の課題を生かす授業にみえるかもしれないが、実際は、教える者が統制できる範囲内で子どもたちが活動することになる。名目上は自由な発言や活動を期待していても、実際は教師の意図した学び方をしてゆくことが望まれる。教える側が想定していないあまりに高度な知識を獲得しようとすることや、特殊な場所で調査をしようとするのは、授業の枠組み、すなわち教師が設定した範囲で活動させるという暗黙のルールからすれば、望ましくないことだとみなされる可能性がある。理科教育において、客観的な知識を教えるという前提があることと、それらを教えるための方法が、教師の側からの観点で理解されていることが、多様な学びの可能性を狭めてしまっていないか⁵。

2.3. 「擬人的認識論」について

ここからは、理科学習の多様な学びの可能性を考えるために、教師が知識をどのように教えるかという観点から、そもそも子どもたちはものごとをどのように学んでいるのかという観点に視点を切り替え、(1)から(3)の方法内にとどまらない、新たな学びの可能性について考えてゆく。そうした観点については、佐伯(1978)による「擬人的認識論」⁶が重要な示唆を与えてくれる。以下、佐伯の論をみてゆこう。

佐伯による「擬人的認識論」とは何か。ものごとを理解するということは、一般的には、ある知識を受け取り、それを理解することだと考えられている。理解した知識は、個人において記憶され、反芻されたり活用されたりする。しかし、「擬人的認識論」は、そうした考えとは異なった理解の仕方を示唆している。佐伯は、「小びと」という比喩を使いながら、ものごとを理解する仕方につ

いて「わたし」は、ものごとの色々な側面を「理解する」使命を色々な小びとに与えて放つ。小びとたちは、いろいろな使命をおびて、世に出て、世界をかけめぐり、「活動」に従事して、「わたし」のところに報告に帰って来てくれる。」と述べている。なお、ここでの「小びと」とは、自分の分身のようなものではあるが、当然ながら辞書的な意味での分身ではなく、自己の意識のはたらき方を比喩した言葉だと解せる。また、ここでの「ものごとの色々な側面を「理解する」使命を色々な小びとに与えて放つ」という表現は、われわれは知識を対象から受け取るという仕方ではなく、自ら対象に能動的にかかわるという仕方での理解しているという意味だと解せる。また、「世に出て、世界をかけめぐり、「活動」に従事して」という表現から、理解すべき対象とのかかわりが重要だということも示唆される。

「擬人的認識論」が一般的な知識の理解とは異なる理解の仕方を示唆していることは理解できるが、これだけでは詳しく分からないので、具体例を追って考えよう。

佐伯は、「擬人的認識論」による理解の仕方として、次のような例を挙げている。「わたし」は「田中角栄」ではないし、「田中角栄」の中に自分と似たところをみるというわけではないが、(中略)わたしは「田中角栄の眼」で世界をながめ、「田中角栄」になったつもりで、彼の「活動」を自分なりにたどってみることができる。そして、そのとき、わたしは「田中角栄という人物」並びに、彼の「活動」を理解することができる。」という例である。

これはどういうことだろうか。「田中角栄という人物」の「活動」について理解しようとするとき、われわれは自ずと、自分が「田中角栄」だったらどのように考えるかということを考えているはずである。そのように、「田中角栄」になったつもりになっているとき、「わたし」の「小びと」は、「田中角栄の眼」など、「田中角栄」の中にいるのだろう。このように、意識の上では自分以外の対象に「なったつもり」になるという意味で、「擬人的」に対象について「認識」するというのである。

こうした理解の仕方は妥当なものだろうか。この疑問についてはここでは厳密な判断を下すことができないが、具体的に、次のように考えれば、ある程度の妥当性はあると言えるだろう。

今、本稿を読んでいる方は、どのような仕方でも本稿の内容を理解しているだろうか。本稿の内容に納得がいかない方がいたとして、それでも理解しようと熱心に読み込もうとしてみてください。その方は、「筆者はなぜそのように考えたのか」、「筆者はどのような根拠をもってそのように言うのか」、「そもそも筆者は何を問題としていたのか」と、筆者の考えをたどり、筆者に「なったつもり」で本稿を読んでいると言えるのではないだろうか。

また、佐伯自身は、ある野球の投手を例に挙げ、その

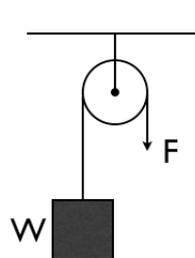


図1 滑車A

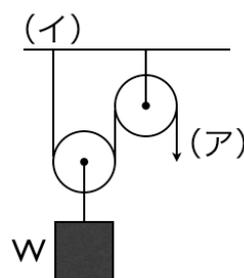


図2 滑車B

投手がどうしたら打者に打たれないかということを考えるとき、その打者の特徴を覚えておき、自分がその打者だったらどうするかという視点で考えているはずだと述べている。その例では投手は打者に「なったつもり」になっていると言えるし、その投手の「小びと」は打者のあちらこちらにいと比喩できるだろう。

具体的な授業の場面ではどうだろうか。佐伯は「滑車の問題」を例に挙げ、子どもが「滑車の問題」につまずきやすいのは、「擬人的認識」が不十分だからだという主旨のことを述べている。図1の滑車AにおいてWのおもりがFの力で持ち上がる時、図2の滑車BではWはFの半分の力で持ち上がる。子どもの誤答には、図2もFと同じ力が必要だとするものが多いという。佐伯によれば、そうした誤答が生じやすいのは、子どもたちが自分の「小びと」を(ア)の位置にしか置いていないからである。もし、(イ)の位置にも「小びと」がいると考えられれば、それら「小びと」の力関係から、正答を導きだすことができるだろう。この例からは、子どもたちが授業において、必ずしも「擬人的認識」をして学んではいないということと、「擬人的認識」の仕方をもって学ぶことで、正しく知識を理解できる可能性があることが示唆される。佐伯の論を妥当なものとするならば、授業における「擬人的認識」を促す方法が、先に挙げた方法とは異なる観点からのものとして、検討される必要があると言えるだろう。

では、授業の場において、「擬人的認識」の方法は具体的に教えられるようなものなのだろうか。先の「滑車の問題」において、「擬人的認識」の方法ができていない子に対して、「ここに「小びと」がいると想像してみて」と言うだけでは「擬人的認識」の方法は十分には理解されないだろう。なぜならば、ある位置に「小びと」を置くということ自体が客観的な知識として理解される可能性があるからである。「擬人的認識」においては、先に述べたとおり、自ら対象に能動的にかかわる必要がある。「小びと」を置く技術は、滑車やおもりへの能動的なかわりではなく、客観的な知識の活用にすぎない。

これまで挙げた「なったつもり」の例は、意識の上で「なったつもり」になっている点を取り上げているという意味で、意識についての議論でしかない。そうした理解の仕方を子どもに伝えようとしても、実際に子どもが

「小びと」になっているのかどうかは他者からは判断できない。だとすれば、「ここに「小びと」がいると想像してみよう」という類の指導の有効性を示すことはできないということになる。

ならば、「擬人的認識論」の有効性を検討するためには、より直接的に、目に見えて「なってみよう」という仕方での指導方法を取り上げてゆくべきだろう。意識の上で「なったつもり」になるだけでなく、実際に身体を使って「なってみよう」ことについて、積極的に議論する必要がある。

2.4. 身体性を伴った理科学習研究の課題

身体を使って、これまで考察してきたような意味で何かに「なってみよう」という授業は、理科を始めとした理科学習ではほとんど行われていないと言えるが、いくつか実践例はある。その代表的なものは鳥山（1987）による実践である。鳥山は著書⁸の中で、「「わかる」ということを「からだ」の次元にひき寄せたところから生まれた授業」として、ひよこにならなってみよう授業や、鉛筆にならなってみよう授業などを報告している。しかしながら、鳥山においては、身体を使う授業は、「ただ単に教科の理解を深め、助けるというものの他に、もっと、個々の存在そのもの、いのちそのものにかかわる体験、魂にふれ、魂を育てる体験がある」ものとして捉えられており、どちらかというとも後者の内容の重要性を説く目的で授業が行われているようである。実際、鳥山の授業記述を概観すると、子どもたちの「想像力」や「無意識の世界」を表現しようとする記述が多く、客観的な知識がどのように学ばれたかという観点からの記述はほとんどみられない。たとえば、鉛筆にならなってみよう授業の途中の様子を、「人間のからだをつくっている原子である炭素、酸素、チッ素、水素、カルシウム、イオウ、リン、ナトリウム、カリウム、塩素、マグネシウムなど、これらはすべて、ガス・気体となって宇宙で渦まいていた中であつたものであることを知らせると、子どもたちのからだは地球が誕生する前のガス状のかたまりの時代にもどっていくようだ。」と記述しているように、抽象的な記述が多くなされている。そうした記述から学べることも多くあるが、本稿で議論している客観的な知識と身体との関係については、実際に授業の場に立ち会わなければ分からない面が大きい。

以上の考察からは、身体性を伴った理科学習を研究してゆくには、次の課題があることが分かる。第一に、実践例自体が少なく、これまでの理科学習の方法を検討するための視座のような、明確な論点が設定されていないという点がある。第二に、実践例があつたとしても、それらは身体を使うこと自体の豊かさを示唆する報告にとどまっておらず、理科学習で学ぶべき客観的な知識と身体との関係についての検討が不十分であるという点が

ある。

次節からは、以上の課題を手がかりに、具体的な事例にそつて考察してゆくこととする。

3. 「ダンスで、理科を学ぼう」について

3.1. 「ダンスで、理科を学ぼう」の概要

ここからは、身体を使って理科を学ぶことを目的とし、ダンサーがワークショップ形式の授業を行う「ダンスで、理科を学ぼう」という実践を取り上げ、考察してゆく。

「ダンスで、理科を学ぼう」の実践は、NPO 法人子どもとアーティストの出会い⁹が中心となり、2006年度に始まった。同年度に、小5「メダカのたん生」、「てんびんとてこ」、「もののとけ方」の3つの単元で実施された。

これら3つの授業を担当したのは、ダンサーの北村成美¹⁰である。3つの授業のいずれも、北村が学校へ出向き、ワークショップ形式の授業をするという仕方で行われた。

北村の専門とするダンスは、コンテンポラリーダンスと言われるダンスであるが、コンテンポラリーダンスを厳密に定義することは難しい。コンテンポラリーダンスに詳しい乗越（2006）は、コンテンポラリーダンスのことを「バレエじゃなく、モダンダンスでもなく、なんとなく新しい、あのへんのダンス」と呼び、「ジャンル分けの必要性自体を感じない」ものだと述べている¹¹。また、北村自身は、「バレエやジャズダンス、社交などと比較して、ルールがないダンスであり、つくる人の数だけ種類があるダンス」だと述べている¹²。このように、専門家やダンサー自身においてもコンテンポラリーダンスの明確な定義は存在しない。その定義を探ることは本稿の目的ではないので、ここでは北村の言う「ルールがないダンスであり、つくる人の数だけ種類があるダンス」だと理解するにとどめておこう。

2006年度に行われた3つの実践では、コンテンポラリーダンスの特性を生かしての理科学習が、北村によって行われた。しかしながら、ダンスで理科を学ぶという事例は特殊なものであり、具体的な状況を想像することは難しいと思われる。以下、簡単にではあるが、その概観を記しておこう¹³。

たとえば「メダカのたん生」の単元では以下のようなことが行われた。まず、北村があるポーズをとってみせ、子どもたちに、手はどのような形になっているか、身体の曲がっているところはどこか等の観点で、身体を丹念に観察させ、真似させる。次に、子ども同士でポーズをとり合わせ、真似させる。そして、今度はビーカーに入ったメダカを観察させ、その動きを真似させる。北村もメダカの動きを観察し、子どもたちの動きがメダカの動きに近いものになっているかを指摘してゆく。最終的に子どもたちは、オスがメスを包んで受精をする様子、メ

ダカが方向を変える様子、えさを食べる様子等をダンスにし、発表した。これは、子どもたちがメダカに「なってみる」授業だったと言えるだろう。この授業では、メダカの動きを真似、ダンスをつくることで、メダカを観察する仕方がより丹念なものとなったのではないかと想像できる。

「てんびんとてこ」では、子どもたちが体重をかけ合うという仕方で、力のはたらき方について身体で感じてみるということが行われた。教科書を見て理解するだけでなく、実験を行うだけでもなく、実際に自分が力を与える役と力を受ける役に「なってみる」という、一般的な授業での学び方でない学び方がなされた授業だと言える。

また、「もののとけ方」では、子どもが物質に「なってみる」ながら、水にとける様を再現したダンスや、水溶液が結晶化していく様を表現したダンスつくった。

3.2. 「ダンスで、理科を学ぼう」をどう考えてゆくか

以上の例からは、身体をつかって理科を学ぶことについての可能性が示唆される。自分が、自分の身体をとおして対象に「なってみる」ことで、理科学的な概念を理解しやすくなったり、学習への動機が高まったりするのではないかという仮説をもつことができる。

しかし、「ダンスで、理科を学ぼう」に関連し、その有効性を明確に言い当てた論考はない。その理由は、まだ実践例が少ないということに加え、次の課題があるからだと考えられる。それは、これらの例では、厳密には同様の教授行為が行われていないという点である。メダカに「なってみる」ことと、てんびんに「なってみる」ことは、どちらも身体をとおして何かに「なってみる」はいるが、前者は観察の手段としての身体の活用であり、後者は自分の動き自体が理解すべき概念と対応しているものであり、違いがみられる。

「ダンスで、理科を学ぼう」の有効性を述べようとするならば、すべての実践をまとめて概観的に述べるのではなく、まずひとつひとつの実践を丁寧に読み解き、そこで何が起きているのか、考察を重ねてゆく必要がある。次章から具体的な一事例をみてゆこう。

4. 「ダンスで、理科を学ぼう」の実践例： 小5「流れる水のはたらき」

4.1. 授業の概要

ここからは、2008年11月に、京都市内の小学校で行われた「ダンスで、理科を学ぼう」の授業をみてゆく¹⁴。単元は小5「流れる水のはたらき」である¹⁵。

本授業では、これまでの授業と同様、NPO法人子どもとアーティストの出会いの調整の下、北村がダンサーとして授業を行った。また、北村に加え、アシスタント

として同じくコンテンポラリーダンサーの佐藤健太郎が参加した。

なお、「ダンスで、理科を学ぼう」実施前に、子どもたちは単元の内容を学習済みである。コンパネボードに入れた土に水を流し、その様子を観察するという学習など、子どもたちが使用している教科書¹⁶にある内容はすべて既習事項となっている。

授業は以下の流れで実施された。ここでは概要を記し、次章で示唆的な場面を取り上げ、考察する。

<対象>小学校5年生、2クラス合同（計44名）

<1時間目（11月3日）>

1時間目は主として身体を使うことの導入として行われ、授業の時間のほとんどは、北村あるいは佐藤の動きを子どもたちが真似るという活動にあてられた。

授業の冒頭から、北村はいきなり大声を出したり、床をたたいたり、部屋を跳ね回ったりしてみせた。それを佐藤が無言で真似てみせる。すると、最初は戸惑いながらも、子どもたちもその様子を真似し始めた。

その後、北村と佐藤が、互いの体を押ししたり伸ばしたりして体の形を変えてゆくダンスを披露し、子どもたちにも真似させた。北村はそのダンスを「流れる水のはたらきダンス」と称し、ここでは簡潔に、流れる水がものを動かすように身体を動かすようにと指示した。最後には、次の時間からは、さらに水の伝わり方に意識的になるようにという主旨のことを伝え、終了した。

北村が冒頭から不思議で興味深い振る舞いをしてきたこともあってか、全体としては、楽しみながら動きを真似ている様子がみられた。その一方、ダンスで理科を学ぶということはほとんど意識されていなかったように思われる。北村が途中理科との関連性をほのめかしても、多くの子にとっては、不思議な動きを真似ることの面白さの方が大きかったようである。

<2時間目（11月4日）>

2時間目も、導入は北村と佐藤の不思議な動きを真似ることから始まった。時間は10分ほどとっていた。

その後、北村は子どもたちを整列させ、「今日は班ごとにダンスをつくってもらいます。珍しいダンスではなくて、昨日からやっている、水がもののかたちを変えるように動かすダンスです。水がこっちに流れますよっていうのを、しゃべるんじゃなくて、体で伝えてほしい。」と伝えた。そして、4名を皆の前に立たせ、岩役とし、隙間がないようつめて並ぶよう指示した。その岩の横から、佐藤が水役として岩を押す。岩が押され隙間が空くと、そこから「水が流れてしまうよ」と北村がまさに水が流れてくるように滑りこんでみせる。そのように、水が岩にあたるとどうなるか、水のはたらきを意識してやってみよう伝える。

子どもたちは、数人ごとのグループに分かれ、岩役と水役を交代しながら実際に動いてみる。北村と佐藤は、主として力の伝わり方に意識的になるよう指示して回った。たとえば、「岩を押すときに水を流すように押したら、岩は動く。ただ「べーん！」って押すだけではだめ。自分の身体、全身使って力を送ると簡単な力で動かし、岩が形を変えてどっか行ってくれる。岩役の人も力に従って動いてみて。」といった指示をしていた。

最後に、どのような動きを試してみたいかを発表させ、次回は、クラスごとにひとつの大きな流れをつくることを伝えて終了した。

<3時間目(11月5日)>

3時間目は、最後にクラスごとに「水のはたらきダンス」を発表することを目標に行われた。

冒頭30分は練習にあてられた。練習前には、「みんな理科の授業で水が流れて、岩が崩れたり、石になったり、形が変わるっていうことを調べたよな。みんなのノートに結構そういうことが書いてあんなんだけど、それと同じことが起こっていいです。だから最初から最後まで同じ岩のままやったら何も変わらんやろ?」なので身体、変わっていいです。」と伝えた。これは、岩の固さ・強さにこだわる様子が何人かにみられ、これまで学習してきた、岩が流れていったり、崩れたりする様子を再現することとは離れていたという反省からである。

練習中は、北村と佐藤がそれぞれクラスを分担し指導した。北村と佐藤は、実際の水や岩は本当にそのように動くのかという観点からの指導や、実際に自ら動いてみせるという指導をしていた。

発表では、A組は次のようなダンスを披露した。雷が落ちた影響で山から削れた岩(数人で固まっている)ができる。同時に雨(水役)が降り、水はダムに一旦とどまる。そしてダムから勢いよく流れ出て、岩を砕いてゆく。水と岩は堤防を越え、砕けた岩(最初固まっていた岩役の子らが、ばらばらに分かれる)は下流に堆積し、水は蒸発してはじめの場所に戻る。再び雨が降り、最後は下流で留まった。

また、B組は次のようなダンスであった。大きな塊の岩(数人で固まっている)が3つある。そこを水役の3人が勢いよく岩の周りを走り、少しずつ削っていく。削られた岩は徐々に分割されてゆく(最初固まっていた岩役の子らが、ばらばらに分かれる)。すると砕かれた岩たちは下流側から徐々に堆積してゆき、上流側を頂点とする三角形のような地形をつくってゆく。これは、事前に学習した三角州の成り立ちを表している。

ダンスを披露した後、北村から「みんなは理科ですすでに習ったことなんですけども、水の世界ってどういうものなんやろっていうのを想像して、今回人と人とがぶつかったり、つながったり、押し合ったりすることで、い

ろいろ感じたと思います。それを色々な場面で、このときの身体の使い方でこんな感じかなと想像しながら、身体からまたたくさんの方を学んでください。自分の身体から教えてもらえることがまだまだあると思います。」とまとめがあり、3日間にわたる授業は終了した。

4.2. 授業についての考察

4.2.1. 北村による「流れる水のはたらき」を教える方法

ここからは、示唆的な場面を取り上げながら、具体的な考察をしてゆく。

北村による子どもたちへの指導は、3時間をとおして一貫した方針をもっていた。それは、力の伝わり方について、自分の身体を使って理解させるというものである。別の言い方をすれば、自分の身体に力が加わったとき、自分の身体は自然にはどう動いてゆくのかということについて、より意識的に感じさせ、理解させるための指導である。

たとえば、実際の授業において、次のような場面がみられた。2時間目に、子どもたちが岩役と水役を交代しながら様々な動きをしているときである。ある班の女子が水役となり、岩役の男子を押していた。しかし、その女子は水に「なって」みて岩にあたるという仕方が分からなかったようで、両手で突き放すように男子に強くぶつかっていた。男子は「痛い!」と叫び、「どうやったらええねん!」と言い争いが始まった。その様子を見た北村は、水役の女子に、手だけを使って力をかけるのではなく、身体全体を使い、ゆっくりと力をかけてゆき、岩に自分の力が伝わってゆくことに意識的になるようにと、実演を交えながらアドバイスした。そして子どもたちがもう一度やってみると、水役の女子はゆっくりと自分の力を確かめるように岩を押し、岩役の男子はその力に身体をあずけ、結果、片足を上げてバランスをとるような動きを見せた。それを見た北村は、「すごい!水の力で岩が削れてるやん。じゃあ、この削れた部分から水が流れ込めば岩はもっと削られていくんと違う?」と言い、男子に覆いかぶさるような仕方でも水を演じてみせ、そのまま男子を転がした。さらに、「このあとでどんで返しできそうじゃない? そしたら、岩が石になったの表せそうやんか?」と、流れる水の力が伝わった結果、岩がどのようにしてゆくか、その動き方を提案していった。北村は、このような力の伝わり方に意識的にさせる指導を他の場面でも行っていた。

このような指導からは、「流れる水のはたらき」の単元を、北村がどのように解釈していたかが考察される。北村は、「流れる水のはたらき」を理解するためには、流れる水がものに与える力について理解する必要があると解釈したのだろう。確かに、水がものを削り、運び、積もらせるという「流れる水のはたらき」は、流れる水

がものに力を与えることによって起こることだと言える。どのように水の力がものに伝わるのかが理解できれば、様々な事象の起こり方について、大きな誤りなく理解できると考えてよいかもしれない。そして、そうした水の力は、自身のダンスの方法論をもってすれば、身体で再現したり、理解したりすることが可能だという仮説をもって授業にのぞんでいると考察できる。

水がものに与える力自体を、われわれは概念として理解することはできても、実際に目で捉え、具体的に理解することはできない。たとえば事前授業では、コンパネボードを使った実験で、力のはたらいっている様子を観察させ、目で捉えることのできない力について理解させようとしているが、北村による授業では、さらにそこから一歩進んで、実際に自分の身体で力を感じてみようという指導がなされているのである。

確かに、力自体は、われわれの身体にも生じる。自分の身体で生じていない力については、その結果を見ることでしか理解できないが、自分の身体で生じた力は疑いようのない確かなものである。そのため、自分以外の何かに生じている力を、自分の身体になぞらえて、そのものに「なってみる」ことで、より深い理解ができるのではと考えることは可能である。

北村のこうした指導方針は、コンテンポラリーダンスの手法のひとつであるコンタクト・インプロヴィゼーションによるところが大きい。コンタクト・インプロヴィゼーションとは、立木(2001)によれば、「人と人、人と物とのコンタクトをきっかけとして発展させていく即興のダンス」であり、「力学の原理を踏まえ、エネルギーの自然な流れにそって」踊るという特徴がある¹⁷。1時間目に北村と佐藤が披露した、互いの身体のかたちを変えてゆくダンスがそれにあたる。また、子どもたちが実際に行った水役と岩役の力の及ぼし合いも、コンタクト・インプロヴィゼーションだと言えるだろう。本授業は、北村のもつコンタクト・インプロヴィゼーションの技能と、「流れる水のはたらき」における力の作用という観点が合致したことにより可能となった授業だと言える。

4.2.2 「なってみる」ことの難しさ

先に挙げた例では、子どもたちは水や岩に「なってみる」ことがいかにして可能となるのかが分からず、戸惑っている様子であった。多くの子どもたちもそうであり、力の及ぼし合いを北村が望むような仕方で即座に行うことのできる子は少なかった。なぜ、難しいのか。そうした経験をしたことがないという面は大きいだろうが、もう少し考えてみよう。

水が岩にあたったときの力のはたらきと人間同士が押し合ったときの力のはたらきは、まったく同じものではない。岩は静物であり、大きさや密度も様々であり、

砕けてばらばらになるということもある。流れる水は、岩へのあたり方を水自身として調節することができない。当然ながら、人間であれば、自分の力のかかり具合を考えながら調節することができ、ばらばらになることもない。ものに「なってみる」ことで何かを「擬人的」に理解できる部分はあるが、われわれは、厳密には、ものがあるような仕方で存在することはできないのである。そうした違いから、子どもたちは厳密には水や岩になりきることができていない。「なつて」みたつもりであっても、本当は水にも岩にもなれていないことから、どういったかたちであることが、正しいあり方なのかを判断できなかったのではないかと¹⁸。

ならば、何かに「なってみる」ことで、理科で学ぶべき概念がどこまで妥当に学ばれたのかということについては、実践ごとにさらなる検討が必要だと言えるだろう。また、その一方、ある概念を学び始める段階では、厳密さは欠いていても、本授業のように身体を使って、身体で感じ、身体をとおして理解するという体験をすることで、目で捉えられない事象を想像しやすくなったり、理科学習自体に親しみを感じるようになったりするかもしれない。「なってみる」ことの有効性と問題は、同時に検討されるべき課題である。

さらに、授業において子どもが何かに「なってみる」ということの複雑さも考慮してゆかなければならない。一見すると、本授業は子どもたちが水や岩に「なってみる」授業だと捉えられる。しかし、子どもたちの「なってみる」仕方は、より複雑な過程を経ている。子どもたちは、水や岩に「なつて」みようとするが、なかなか難しい。時間の制約もある。そこで、北村が実演を交えながらアドバイスをする。そうしたとき、子どもたちは水や岩に「なつて」みようとするだけでなく、北村の動き方をなぞらえようと、北村に「なつて」みようとしている面もある。そのため、北村の子どもたちへの接し方を中心的に取り上げ、考察してゆく必要も理解される。

もう一点、事前学習と「なってみる」ことの関連を述べておこう。北村は途中、ノートを見返すよう指示したり、事前に学習した水のはたらきを思い返しながら動いてみるよう指示したりしている。実際に、子どもたちはノートを見るなどし、最終的に事前学習の内容も踏まえられたダンスをつくっている。特にB組の三角州の成り立ち方については、担任の教師が「教室ではなかなか理解できなかった内容をダンスにできていて驚いた」と述べており¹⁹、北村の指示は効果的な指示だったと考えることができる。

このことから次の点が考察される。何かに「なつてみる」とき、その何かについて詳しく知らない状況では、そのものに「なつてみる」ことはできないのではないかとということである。たとえば「田中角栄」という名を聞いたこともなければ、「田中角栄」に「なつてみる」こ

とはできない。ごくわずかな知識から「田中角栄」を想像しても、それはおそらく「田中角栄」とはほど遠いものであり、「田中角栄」についての新たな発見はほとんどないだろう。水に「なって」みようとしたときも同様で、水がどのようなものであるか思い描けなければ、その動き方を再現することはできない。そうした意味で、ただやみくもに「なって」みるのが有効なのではなく、北村のように、子どもに理解させたい概念を設定しておき、それを理解させることを目指した指導をしなければならぬと言える。

4.2.3. 子どもたちはいかに学んだか

本授業についての考察の最後として、これまで述べたこと以外の子どもの学びについて挙げておこう。

子どもたちの水や岩に「なってみる」という仕方が複雑であることは前節でも述べたが、その他にも、たくさんの作業を同時に行っていたと思われる。たとえば、普段は特に意識していない身体の動かし方に意識的にならなければならなかった。そして身体を動かすときには、既習事項を思い浮かべながら動く必要があった。さらに最終的なダンスをつくる際には全体の動きに気を使わなければならなかった。また、一貫して北村の指導に耳あるいは身体を傾けている必要もあった。

このように、本授業では、子どもたちは様々な仕方で集中する必要があった。子どもたちにとっては大変な授業であり、逆に積極的になる環境が整っている授業でもあったと言える。身体を使って理科を学ぼうとするとき、子どもたちの学ぶ姿勢についても大きな影響があるのではないか。その原因が、身体を使うことなのか、ダンサーが授業をしたことなのか、新しい形式の授業だったのか、あるいはそれ以外か、それらすべてかということについて、厳密に言い当てることは難しい。ここでは多様な仕方での学びが行われていたと確認するにとどめる。

5. 結論：

身体性を伴った理科学習をどう考えてゆくか

前章では、「ダンスで、理科を学ぼう」の一事例を取り上げ考察した。では、今後広く身体性を伴った理科学習を考えてゆくには、どういった点に留意する必要があるだろうか。

第一に、身体性を伴った理科学習について、ひとつひとつの事例にそくし、丁寧に考察してゆく必要があると言える。本授業は、力のはたらき方について、身体を使って理解する授業だったとまとめられるものだが、同じ「ダンスで、理科を学ぼう」においても、メダカを観察する方法についての指導に重点が置かれた「メダカのたん生」では、厳密には異なる身体の使い方がされていた

と考えられる²⁰。そうしたたくさんの事例を、身体性を伴った理科学習として安易にまとめ上げず、身体あるいはダンスのどういった要素が、教えた理科の概念とどのように関連しているのかを読み解いてゆく必要がある。その際、各授業における身体の使い方に、どういった差異があるかという観点が考察の参考になるだろう。次に「ダンスで、理科を学ぼう」の授業を分析する際には、本稿における授業の考察を踏まえ、身体の使い方の差異に注目することが可能となった。

第二に、本稿で挙げたような通常の形式の授業との関連をどう考えてゆくかという観点がある。本授業からは、事前学習と「ダンスで、理科を学ぼう」の授業を結びつけることで、子どもたちの理解がより深まるのではと考察された。この仮説が正しいならば、通常の形式の授業と身体性を伴った学習は、どちらが優れた学習なのかという議論を必要としないだろう。授業づくりに熱心な者ほど、身体性を伴った学習の新規性から、身体を使った授業は十全だと考えてしまうかもしれないが、それらは相互補完的なものである。実際に授業をつかってゆく際には、通常の形式の授業で行ってきたことを、身体性を伴った学習でいかに覆することができるかという発想からではなく、身体と理科の概念がどのように関連しているのかという発想をする立場に立つべきである。

佐伯による「擬人的認識論」を振り返ってみよう。「擬人的認識論」は、そもそもわれわれは自ずと「擬人的」にものごとを学んでいるのではないかという主張である。ならば、通常の授業の中に、身体性を伴った学習の要素が入り込むことはごく自然に行われてよいはずである。たとえば、本授業を受けた子どもたちに、絶えず「なってみる」とことと理科概念との関連を語ることによって、子どもたちは新たな理科概念を学ぶとき、自ずと何かに「なって」みたり、「なったつもり」になったりしながら、深い理解をしてゆくことができるかもしれない。本授業自体はダンサーによる授業ということで、現場の教師には行い難いものであるが、重要なのはこの後、身体性を伴った学習と通常の授業での学習を、いかにして子どもたちに関連して理解させることができるかということである²¹。

第三に、授業実践開発研究上の課題として、ふたつに分けられる課題を示して本稿を締めくくるとする。

ひとつめは、子どもたちが身体をとおして何かを理解したということを、いかに客観的に言い当てられるかという課題である。この課題については、認知心理学や理科教育や身体論の専門家が共同で授業分析にあたる必要があると一応は方針を示すことができる。しかしその際、それぞれの専門に固執し、授業での営みを、授業の文脈から切り離してしまわないよう留意しなければならない。授業という場では様々な要素が複雑に絡み合っている。特に「ダンスで、理科を学ぼう」のような授業

では、素朴には気付き難い、より複雑な文脈のもとに授業が進んでいる可能性がある。要素として考えられる事柄は、常に授業全体の文脈との関連として、捉えられる必要があるだろう。

ふたつめは、授業記述の課題である。本稿では、論文という形式上の制約の中で、できるだけ授業の様子が詳しく理解されるよう努めたつもりである。しかし、身体の動きについて、すべての人に誤解のないような仕方では言い表せたかという点については疑問が残る。身体性を伴った学習は、単純に教師の発問を追うことで理解されるような性格のものではない。そのため、様々な考察をする基礎となる授業記述の方法や厳密さについて、改めて議論してゆく必要がある。

¹ 本稿で取り上げる事例（3章以下）は、小学校での授業であるが、本稿で述べる内容は理科学習一般に広く関連するものであるとの考えから、以下特に学年等を限定せず述べてゆく。

² 左巻健男 編『授業づくりのための理科教育法』東京書籍、2004 p.41

³ 板倉聖宣が提唱した授業の方法。予想・討論・実験の展開が組み込まれた「授業書」を用いる特徴がある。

⁴ もちろん、これらの方法に属さない独自の方法で授業を行っている教員もいるだろうが、ほとんどの授業はこれらの方法にまとめられると考えられる。また、念のため、以下の点を確認しておく。実際には、左巻が「(1)～(3)には、様々なバリエーションがあります。どの方法を用いるかは、教える内容との関係でなければなりません。」と指摘するように、実際にどのような発問をするか、どのような実験をさせるか、どのような課題を設定させるかといったことは、それぞれの授業ごとに教師によって柔軟に考えられているはずである。

⁵ 確認しておくが、前述のとおり、既存の方法論の中で授業のあり方を検討することを否定はしない。本稿で述べられる身体性を伴った学習とのかかわりから、望ましい授業のあり方を明らかにすべきだというのが、筆者の主張である。

⁶ 佐伯胖『イメージ化による知識と学習』東洋館、1978 以下、佐伯の引用はすべて本書から。

⁷ 図1、図2は、前掲書 pp.22-24 を参考に筆者が作成した。

⁸ 鳥山敏子「からだを動かす授業-「なってみる」授業を中心に-」、佐伯胖ほか『教育の方法 8 からだと教育』岩波書店、1987 p.209

以下、鳥山の引用はすべて本書から。

⁹ 関西を中心に、小・中・高等学校の授業におけるアーティストのワークショップのコーディネート、アーティストによる子ども向けワークショップの企画・制作、教員や保護者を対象とした教育現場とアートの関わりを考えるための研究会の開催などを行っている。詳しくは、NPO 法人子どもとアーティストの出会いウェブサイトにて。 <http://www.npo-kad.com/>

¹⁰ 北村成美のプロフィールは以下に詳しい。

北村成美ウェブサイト <http://www.shigeyan.com/>

¹¹ 乗越たかお『コンテンポラリー・ダンス 徹底ガイド HYPER』作品社、2006 p.8

¹² 筆者からの質問に対する電子メールでの回答。(2009年1月)

¹³ 筆者は、2006年度の授業を実際に参観していないため、記録ビデオを見た限りでの概観になる。

¹⁴ 筆者は、実際の授業は観察したが、授業実施までの過程（内容の検討等）にはかかわってはいない。

¹⁵ 単元が「流れる水のはたらき」となったのは、教員からの提案による。提案の理由は、まだ行ったことのない単元でやってみたい、水の流れを身体で表現するのはおもしろそうだ、の2点である。

¹⁶ 大日本図書『たのしい理科 5 下』を使っていた。

¹⁷ 立木輝子「コンタクト・インプロヴィゼーション」、川俣正、ニコラス・ペーリー、熊倉敬聡 編『セルフ・エデュケーションの時代』フィルムアート社、2001

pp.24-31

¹⁸ 万有引力や磁力等に関連するものになってみることは、さらに難しいと想像できる。

¹⁹ 授業後の反省会での発言。意味を変えない程度に筆者が文章化した。

²⁰ 「てんびんとてこ」等、力のはたらきに関連する単元は、本授業と関連する部分が多い。

²¹ その他、ダンサーによる授業進行のあり方にも検討の余地がある。身体と既習内容との関連が重要ならば、本授業内では積極的な役割を担わなかった担任教師との連携には大きな可能性が感じられる。