研究紀要. 2

研 究 主 題

ひとりひとりが
生き生きと活動する子を求めて

～子どもの見方、考え方を変容させる場の構成～

昭和56年度

北海道小学校理科研究会
日本初等理科教育研究会札幌支部

自らの変容を求めて

北海道小学校理科研究会会長　山 本 忠 男

子供に、自然を調べる楽しさや喜びを味わわせてやりたい。自然の美しさやきまりに対する驚きや感動の体験を得させてやりたい。私たちは、こうした願いを具体的な授業の中で実現させる道を追い求めてきました。

教材性を追求し、子供の活動を想定して授業過程を組み立て、これでよいと見当をつけて授業をします。だが往々にして見当は外れます。

見当が外れるということは、実は教師のもっている経験知識の一面から見た教材や子供であるのに、その総てを知ったと思い込んでいたことによるのではないだろうか。

教材も子供も、自分が現在知っている以外のものではなく、教材をこのように与えれば子供はこのように反応するだろうと考えたのは、その時点で考え得られた教師自身のすべてであります。いってみれば、授業とは教師自身の姿そのものであるのです。

自身が知り尽くしたと思っていたことは、本当はごく狭い一面に過ぎなかったとの反省。仲間からの指摘によって新たな自分に気づき、考えを広げることができたという喜び。自分は仲間によって生かされている存在であるとの覚り。このような自覚こそ。自身を変容させる出発点であり、共同研究を支える基底でもありましょう。

見当違いを奨めるのではありません。見当違いがあるから私たちは研究をするのです。

理科は、自然に親しむことから出発します。子供を自然に親しませるには、まず教師自身が自然に親しんでいなければなりません。

自然に親しむとは、自然と自分とが心を通わせ合一体になることをいうのだと思います。

自然の光や影、音。形、臭い。手ざわりなどに我を忘れて没入することであります。

自然が自分の外側に見えるようでは、まだ自我にとらわれ、頭で考えている自然であって、そこでは自然は真実を見せてくれないように思います。

教材研究にあたっては、教師自身が「教える」自我から脱却し、己れを空にして自然そのものから教えを受けようとする「学び」の態度がなさればならないと思います。

放課後や日曜日に、次時に子供を連れ出そうと予定した野山に独り出かけて無心に歩き回り、草の香をかぎ、木肌に触れ、虫の声を聞く。

誰もいない理科室で、時間のたつのも忘れて教材を作り、予備実験に没頭する。そこには、明日これこれを教えてやろうとする自分も無ければ子供も無い。ただひたすら教材と１つに融け合っている自己が在るだけです。

ふと我にかえったとき、はじめて自分の中に教材や子供が見えてきます。こうなってこそ私たちは、明日の授業を融通無礙に進めることができるように思うのです。

自から由って来たる心のおもむくままに我を忘れて自然に身をゆだね、そして我にかえって離れた距離から客体としての自然を見つめ直したときそれまで気付かなかった自然を知ることができるように思うのです。

身についた力とは理屈ではありません。言葉による議論の限界を超えたものであります。それは身をもって体験し、直観した慧知ともいわれるものでありましょう。私たちはそれを求めて授業に骨身を削るのです。こうして、新たな内心への真実を得たとき、私たちは変容したというのだと思います。

この研究紀要第２集を足がかりに、一層の精進を続けたいと思います。

（札幌市立大通小学校長）

目　　次

研　究　発　表

ひとりひとりが生き生きと活動する子を求めて

～　子どもの見方・考え方を変容させる場の構成　～

今年度研究の成果と問題点について

研究部

今回の研究テーマ「ひとりひとりが生き生きと活動する手を求めて」で、わたしたちがねらったものは、学習の主体者は子どもであり、子どもひとりひとりが自分の目標を見つけ、その目標へ向かって、自分の力で1歩1歩近ずいていこうとする姿である。

この過程を通し、子どもたちは事象に働きかけ情報を集めたり、意見を交換し合ったりし、実証していく。そして、今まで持っていた自分の見方・考え方と事象とを対比し見直していくことにより、見方・考え方を深めたり変容していくと思われる。

子どもの見方・考え方は子どもが今までの生活体験や学習経験を通し積み上げ、創り上げてきたものであり、事象をとらえ判断していく基盤とも言うべき内面的なものであると言える。

それは、子ども自身が自分の目で、耳で、手などの感覚を通し事象をつかみ活動し、自分の論理を組みかえたり、活動をつみ重ねることにより、実感として納得したものが、見方・考え方になっていくと思われる。それだけに、子どもの見方、考え方を変容させるには、子ども自身のより主体的な学習がなされなければならないと思われる。

今回の大会においては、このように子ども自身が見方・考え方を変えていく主体的な学習を目ざし、次の2つの仮説をもとにして研究を進めた。

◦子ども自身持っている見方・考え方を生かす。

◦子どもの意識を主軸に単元構成をする。

子ども自身持っている見方・考え方を生かす

子どもが事象と出会った時、子どもたちは今まで持っている見方・考え方をもとに事象をとらえ関係づけをしたり、意味づけしようとする。そして、それをもとにその子なりの期待感を持って活動しようとする。

子どもたちは、こうした自分の考えや活動がみんなから認められたり、尊重されることにより、自信を持つ。そして、それが自分の力で実現していく時に、生き生きと意欲的に活動していくと思われる。

子どもの見方・考え方を生かすという仮説は、こうした事象との出会いにおける子どもの見方・考え方を予測し場を構成することにより、子どものイメージや思考を引きだし、つなげてやることが可能になり、それを活動の原動力にすることができると考えたからである。

各学年では、まず単元の学習を通し、子どもをどんな見方・考え方に変容させていくかという目標を検討し、とらえていくと共に、これに対し、今学ぼうとしている子どもたちは、どんな見方・考え方をしているかを探っていった。そして、この見方・考え方を生かし、学習を展開していくために、どんな場を設定すればよいかを探っていった。こうした場を設定することにより学習しようとしている子どもの側から出発することができ、「これなら自分にもできそうだ。」とか「きっとこうなるのではないか。」という子どもの期待感をふくらませてやることができ、そうした子どもの意識が主軸となり、活動が広がっていくことが可能

になると考えたからである。

子どもの意識を主軸に単元構成する

わたしたちは、これまで子どもの見方・考え方の変容を願うあまり、子どもの見方・考え方を教材の論理の側から順序づけ、活動している子どもの事象に対する意識の深まりや期待感といった子どもの内面的意識に十分配慮されていなかった面も見られたように思われる。

子どもが事象と出会った時、子どもは「～してみたい。」とか「これは～なのではないか。」と今までの見方・考え方をもとに事象をとらえ、自分がこうしてみたいという意識を持ち、きっとこうなるだろうという活動への期待感を持っていると思われる。子どもの活動には、こうした意識が内在していると言えよう。

今年の研究においては、子どもの見方・考え方を基盤とし、事象とのふれあいの中における子どもの意識を大切にし、この意識が主軸となり活動が展開されていくように構成してみたのである。

今年度の研究をふり返ってみると、事象に対する子どもの見方・考え方が多角的な方法によって分析されていったと共に、単元を通し子どもをどんな見方・考え方に変容させていくかという目標のとらえが適確になされたと言える。

授業では、こうした子どもの見方・考え方をもとにした子どもの意識を見とり、生かすことに重点がおかれることにより、より主体的な学習が展開されていったと思われる。

しかし、子どもの見方・考え方を探り、生かすというわたしたちの研究は、まだ始ったばかりであり、明らかになったものは数少ないのである。実践をつみ重ね、分析することにより、いっそう子どもの見方・考え方を明らかにしていかなければならないと思われる。

一方、教師は、単元を通し、子どもの見方・考え方を変えていくというとらえをしていた。そして、子どもの活動をゆとりを持って見とっていったため、子どもの活動を十分保障してやることができた。このことも、子どもの主体的学習を生み出すための大きな要因と言える。

これらの成果から、子どもの見方・考え方を変容させていくには、単元全体を見通し指導していく教師のかまえが必要であり、活動している子どもの意識を見とり、それをもとに方向づけていくことの必要なことが言えると思われる。

わたしたちは、これまで子どもの見方・考え方を探り、それらを原動力に引き出す場の設定に教師の役割を求めてきた。しかし、学習する主体が子どもであり、より子どもの側に立った学習が求められる時、場の果す役割は、単に子どもの意識を引き出すだけでなく、子ども自身が内蔵している見方・考え方に働きかけるものでなければならないことは言うまでもない。子ども自身持っている見方・考え方が場によって引きおこされることによって活動が展開していくのであるから、子ども自身が目標を見つけることにより、新たな場を創り出していく働きを持っていなければならないのである。すなわち、教師が設定した場から出発し、子ども自身の活動により場が創り出されてこなければならないのである。このことにより、子どもの主体的な活動はより深まり、自分の問題を解決しようとする意欲的な活動がなされると思われる。

テーマの意味を今一度ふり返って、場の持つ意味や働きを教師の側からだけでなく、活動する子どもの側から考えた時、それによってどんな活動に変化していく可能性を秘めたものかが問題になってくるのである。こうした視点から、場の設定を見直し、来年度の研究の課題としたいと考えている。

研究部長　森　元　哲　治

講演要旨

子どもの見方・考え方を変容させる場の構成

筑波大学附属小学校　板垣　慧

北海道小学校理科研究会が、このように大きく組織化していく役割と同時に、28回という会を重ねて、これまで得た財産は何か、まだつくられていないものは何かを考えていく必要があると思います。

『ひとり、ひとりが生き生きと活動する子を求めて』という主題でありますが、見方・考え方ということばは、たいへん便利であります。見方・考え方を育てる授業を考えていく為に、ひとつには、大切な事柄をどんどん教えていく、注入していくという方法があります。しかし、子どもは、それを受け入れるだけの器になっているのでしょうか。

この情報化社会の中で、何をどのように教えていけばよいか。そうすると、当然、限界があるわけです。そうなると、本当に教えるということができるのでしょうか。子どもが、聞きたい、知りたいということがあって、教えることが可能になるのではないでしょうか。

教えてほしいという器、そんな子どもたちに、どのように育てていけば良いかを考える時、ひとりひとりが生き生きと活動すると、いうことになるのだと思います。

さらに、そのひとりひとりの子どもたちが生き生きと活動するような、見方・考え方というのが何であるかと、いうことになります。

そうすると、今、さかんに言われる情意の面・関心・態度や意欲の面、子どものやる気、持続力がないといけないと、いうことになります。

ひとりひとりが生き生きと活動していくということは、授業を生きものとして考えていくことであると思います。授業とは、子どもと教師が、教材というものを媒介に、子どもの持っているものを、たえずゆさぶっていく。そして、次にどうなる、ということで、連続的に、前向きに生きるようにしていくことだと思います。

低学年のテーマにも、「観察力を高め、ひとり立ちができる子ども」というのがありました。ひとり立ちができるようにするためには、観察力がどこまで、どのように高まれば、良いのでしょうか。

観察力というのは、自然の事象と子どものかかわりであります。つまり、見る、扱う、調べるということです。その中で、得た経験が高まってくると、子どもはじっとしていられなくなります。

子どもが、カタツムリやアリと遊んだり、観察したりするといっても、どこまで、どのようにしたら、「かわいい」ということばが出てくるのでしょうか。「かわいい」という情操の面は、１回や２回で育つものではありません。

大きな目標、小さな目標ということばがあります。「かわいい」と、子どもが感じられるのは、大きな目標です。この大きな目標に至るまで、小さな目標を通っていくのだと思います。

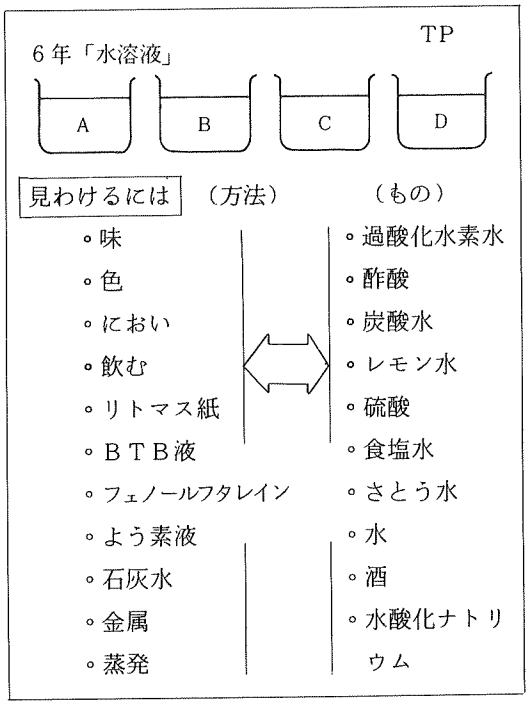
澄川西小学校の提案、「良い学級経営で、良い授業」は、全く、本質をついていると思います。

私は、今、６年生で、次のような授業をやっています。水溶液の授業で、A、B、C、Dの４つビーカーにいろいろな水溶液を入れ、「これは、何だろうか」と子どもに問います。こういう授業は、子どもは、１番興奮します。この授業の中で半わかりとは、こういうことかなと感じました。このようなことを、イメージとして頭の中に描いておいて単元を考えます。

授業の技術というのは、考え方がなければいけないと思います。

〝こんな働きかけをすると、子どもたちは、こんな経験を使って、こういう行動をするのではなかろうか〟を考えることが、我々が授業を具体化する時の鉄則ではないかと考えます。

そこで、この４つのビーカーの水溶液の見分け方を自由に出させました。見分ける方法は子どもたちからたくさん出てきます。そこで、さらに、「その中から３つ選びなさい」と指示します。



３つ選ばせるところに、私なりの観点があるのです。３つ選ぶ時に、この方法だと、これがわかるのではないかと、子どもなりのイメージがわきます。また、共通なものは、何であるかということを見る為には、どうしても必要なものは、何々という重みづけが始まります。

つまり、これが子どもたちの実態であり、評価の観点ともなります。

理科の学習は、誰にも共通することばを創っていく過程でもあります。国語では、それを日常に使えるようにしていくし、理科では、ことばを創っていくということになります。

Ａは、顕微鏡下で、立方体の形（結晶）だから食塩だといえることになります。しかし、子どもというのは、最終的には、味によって考えていきます。高学年であっても、感覚的なものが、たえず、働いています。

Ｂは、グループによって、酸性、アルカリ性の２つが出てきました。蒸発させても何も残らないということもわかってきました。水か、炭酸水かと考えます。酸性かアルカリ性かと、いうことはハプニングです。授業の中では、たえずハプニングがあります。

リトマス紙で調べてみると、酸性になるはずだが、酸性にならないという時があり、そういう時が、ひとつの見方・考え方にせまる大切な点であると思います。

理科の場合には、ひとつの事実から、判断したり、見通しを立てたりします。事実を子どもたちが、どういうふうに見ていくのかということです。

これは水ではない。何かがとけている。気体が溶けているのではないかということになります。水から出たもの、二酸化炭素が酸性にする働きがあることをリトマス紙を使えばわかってきます。

４つのものを比較して違いをみる。その違いを説明できる方向になる内容そのものを具体化していくと同時に、Ｃは…Ｄはと、事実に基づいた判断力、推理力、見通しをもつ力がついてきます。

低学年では、めあてを持った行動力、ならべて比べる、前と後を比べる、いろいろな表現をする工夫する。さらにそれを発見的にできるようにしていく必要があります。

見方・考え方というのは、ひとつの内容、つまり、つきぬけていく力と、それを自己表現し、そこから共通のことば創りの過程であります。このことを他の単元でもお話したいのですが、全ての教科をやりながら、教育活動の立場から、理科で育つ力を見るという大切な役割りが、この見方・考え方の中に秘められているように思います。

見方・考え方がほんとうに育つ授業がどうあれば良いか、その答えを、子どもの具体的な姿の中に見つけていくことが私たちの実践であります。

1年「じしゃくであそぼう」
の指導について

1年　「じしゃく」の指導について

1. 本時　授業実践記録

T　（磁石の提示）

T　磁石を使って楽しい遊びをしてみようと思うんだ。
　磁石で遊んだことのある人

C　ハイ、ハイ　（¾各位の子どもが伸びあがるように挙手をする。）

T　どんなことをして遊んだの？

C　砂鉄で　　（10名位うなずく）

C　砂鉄で顔をつくったの。

C　どこにつくかやってみた。

C　砂鉄を集めて遊んだよ。

T　魚つりをしようと思うんだ。（魚の絵提示）

C　アー、あれか

C　だから魚を作ったんだ。

C　小さい磁石をつけるんでしょ。

C　いや、クリップだよ。

C　クリップ。クリップ。

C　クリップは磁石にくっつくから。

T　みんなが作ってくれたお魚に、先生のすぐそばにあるいろんなものをつけておきました。

C　がびょうも？

……

T　先生がいいっていうまで池の真ん中に置きなさい。
　箱の中の子どもの作った魚には、くぎ、クリップなど磁石につくものの外に、明らかに磁石につかないとわかる木・ゴムなどもつけてある。

T　自分の魚があるか確かめなさい。

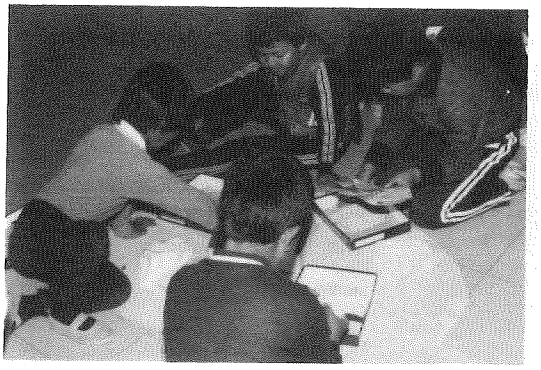
C　ワーッ。ゴムだ。輪ゴムがついてる。

C　大きなクリップ

C　木もついてる

C　がびょうもついてる

C　マッチがついてる



C　マッチ棒だとつれませんよーっ。
　（木・ゴムについては、多くの子がつかないという表情を示した。）

T　どうしてもだめなの？

C　輪ゴムは、どうしてもだめ。

C　ひっかければつれるよ。

C　エーッ。

C　鉄じゃないから　　（自信ありげにいう。）

C　鉄やかねじゃないから

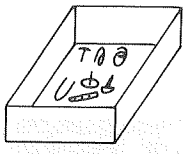
T　みんなもそうなの。鉄やかねならいいのかい。

T　ここに鉄やかねのものもあるけど
　どうしたいの？

C　くっつける

C　マッチ棒やゴムじゃできないから

T　いい。せっかくとりかえるのだから全部つれるようにしてほしい。



C　これくっつくよ。

C　マッチ棒はとりかえなければ。

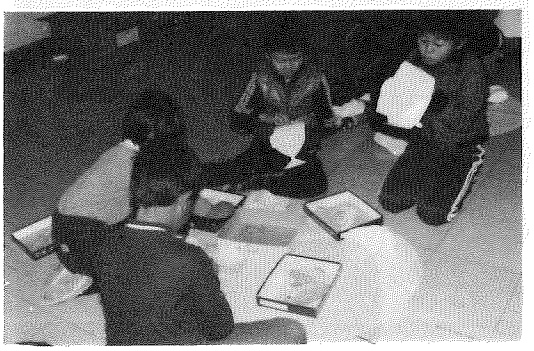
C　銀色にする。金色にする。

C　輪ゴムをとりかえよう。

C　よし、これでいい。……全部いい。

C　これでぴったんこ。
　（ゴムと木をはずし、箱の中の金物を選んでつけかえた。ぴっかぴかのもの、色の美しいものなど、金物ならなんでもいい子が多

かった。）



T　もういいかな。

C　うーん。（満足気にみんなうなずく）

T　全部つれるようにしたね。もうまちがいなくつれるね。

C　ハーイ。（自信ありといった表情で）

（つりざおを出す）

T　魚を池にはなしてください。

C　バイバイ　（と話しかけるように池へ）

C　つってやるからな。

C　ぼくだってつるぞ。

C　くじらをつるぞ。

（それぞれの子が、にこにこしながら魚を池にはなす）

（つり始める）

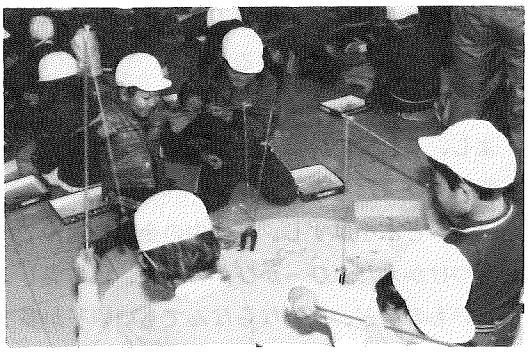
C　わーい。つれた！

C　つれたーっ。ばんざーい。

C　やっとつれた。　（満足そうな顔）

C　よし。全部つってやる。

C　あららーっ。



C　あーっ。つれないよ。にくいな。

C　つれないよーっ。だめだ。

C　ぼくはまだ三匹だ。

C　あーあーっ。つれないー。

（喜んでつる。初めはつれない魚はすぐやめつれる魚を捜し求めてつっていく。つれる魚がなくなってから、もう一度つり直す。磁石が金物に接するように注意深くつり始める。また、金物が磁石につくように魚を裏替えしにし、金物が直接磁石につくようにする子もいた。それでもつれないと、初めて「つれないよーっ」の声を出す子が多くなる。中には、磁石と魚を手に持って、つくかどうか確める子が出てくる）

T　佐藤君がつれないっていってるよ。

C　ぼくも、つれない。

C　あーあ。1ぴきしかつれなかった。

C　よくくっつく釘じゃないからかな。

C　こういうやつ（銀色の釘、クリップ）はくっつくけれどさ

C　こういう（銀色）釘だとくっつかない。

C　わかった。とんがっているほうがくっつかないんだ。（新しいものをみつけた喜びの目）

C　そうだ。そういうとおり。

C　本当だ。つかないよ。にげていった。

T　「全部つれるよ。」といったね。

C　でも、つれないよ。

C　やってみたけど、とがっているほうでも、うしろの方でもつかない。

C　クリップじゃないと、あまりつかない。

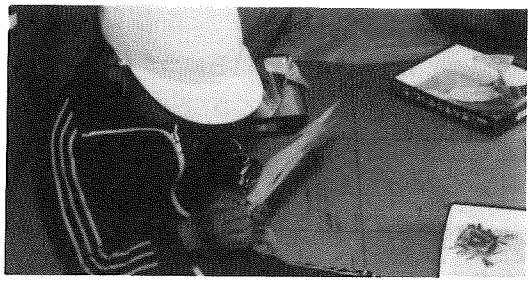
C　かねが違うんじゃないの。

C　かねと鉄が違うんじゃないの。

T　つれない魚の口についているものを、もう1度とりかえる？

そしてね。全部つってほしいの。
魚を全部お池に放して、つって下さい。

C　白いのをとりかえる。
C　これとこれをとりかえよう。
C　白いやつはくっつく。



つけかえの様子

- つくと思う金物を1本1本持ってきては、つけ、つけかえてからつり、つかなければさらにつけかえる。
- つくと思うものを全部つけかえてからつりつれないものを、さらにつけかえる。
- もってきたものを、磁石につけてつくかどうかためしてから、つくものだけを魚につける。
- 箱の中に磁石を入れて、つくものをさぐりだし、それをつけかえる。

これらの子どもの多くは、金物を選ぶとき色だけではなく、ついた魚の金物に似たものを選ぶ傾向があった。

C　つれた。　（満足気にほほえむ）
C　あーっ。つれた。
C　あと1匹だ。
C　やったー。
C　全部つっちゃった。
C　もう1度やろう。
（全部つれた子は、白い帽子を赤に変える）

T　N君、さっきおもしろいことをしていたね。
C　磁石にくっつくかどうか魚につける前にためしてみたの。
T　みんなもN君のようにした人いる？
C　ぼくもやったよ。（10名位、同じような声）
T　みんな見てごらん。これは、つれないよってとりかえたものだね。（いろいろ提示する）
C　うん、その釘つれたよ。
C　黄色や赤の釘はつれなかったけど、白い釘や銀の釘はつれた。
C　銀の釘だとつれないけど、白い釘だとつれた。
（具体物を示しながら発表し、まとめていった）
T　今日は、これで終ります。

子どもの記録

- きょう、さかなつりをしました。わたしはくぎはぜんぶふっつくとおもったのに、つかなかったよ。
- わたしは、じしゃくにくぎのなかでつかないのもあったよ。
- きょう、さかなつりをした。みつけたところは、ふっつかないところだった。
- なんで、おなじくぎなのに、ふっつかないの。
- きいろいはりやったら、ふっつかないのでしろいはりでやったら、ふっついた。
- きょう、びっくりしたことがありました。きんいろのやつが、じしゃくでふっつかなかったよ。
- きょう、がっこうで、さかなつりをしました。さかなにくぎがついていました。どうしてかって、じしゃくでとるからです。くぎの上のところがぺっちゃんこなのが、ふっつくので、ぜんぶくぎは、上のほうがぺっちゃんこのにしました。

（吉　沼　　烈）

2. 子どもの発達と見方・考え方

子どもは、磁石を使った〝魚つり〟に対して、強い関心を示すとともに、魚をたくさんつりたくなると考えた。このような、子どもが「したくなる」「もっと、たくさんつりたくなる。」「全部つりたい。」という気持ちが、本学習を子ども自らがおし進めるエネルギーとなると考えた。これは、要項P12の子どもの期待感「魚をつりたい。つれる魚にするために、口についている物をとりかえる。」ことに、関わるところである。

また、一方、子どもは、磁石につくものについては、要項P12にも示してあるように「ピカピカしたもの。」「鉄のようなかたいもの。」のようなものならば何でもつく。あるいは「金物ならば、何でもつく。」というあいまいなとらえ方であると想定した。

子どもの魚つりに対する期待感と、磁石につく物に対する考え方から、子どもは、魚つりをする魚の口に、ピカピカするものならば、何でもつけることは十分考えられる。魚の口に、つくと思うものをつけた後、魚つりをし、魚がつれないという事実に直面し、子どもは、初めて、今まで考えていた「ピカピカしているものは、何でも磁石につく。」という考え方を見直す活動が生まれてくると考えた。

これらの1連の活動を通して子どもは「ピカピカしたもの」「金物」は、磁石につくとは、簡単に決めることはできなくなる。ピカピカしたものは、何でも磁石につくとは限らない。「磁石につくものは、見かけだけではわからない。」「磁石に実際につけて、確かめてみなければわからない。」という考え方に近づいていくであろうと考え、本時案の展開を作った。

実際の授業から

磁石の魚つりの提示は、子どもに強い関心を持たせ、「したい。」「つりたい。」という欲求を起こさせた。また、この欲求は、必然的に、子どもに「たくさんつりたい。」「ぜんぶつりたい。」という気持ちを同時に起こさせたものになったと考える。

私たちは、魚つりの魚の口に前もって、磁石につく、クギ・クリップ、磁石につかない、ゴム・木などをつけておいた。このことは、子どもの「全部つりたい。」と思う気持ちをゆりうごかすことになり、魚の口についている、磁石につかない（子どもの生活経験上から得られた知識による。）と思われるものと、磁石につく（子どもの生活経験上得られた知識。）と思われるものにつけかえると考えた。

授業では、子どもは、自分の作った魚をとり出して、口についている、クギ・クリップ・はり金ゴム・木などを見ると、けげんそうな顔をした。そして、ゴム・木などをよく見たり、「つかないのに」などとつぶやき始めた。しばらくは、「これつくのかな」「これつかないのに」と言わんばかりに首をかしげていたが、「マッチの棒だとつれません。という大きな一声で、クラスの全員が「そうだよ。」「ゴムもつかないよ。」と口々に言い始めた。

このような、子ども活動から、当初考えていた磁石につくものに対する、子どもの見方・考え方の想定は良かったものと考える。子どもが、ゴムや木を見て、すぐに「これ、つかないよ。」と言わなかったのは、「ゴムや木がほんとにつかないのだったのかな。と、子ども自身の中で確かめていることや、日々の子どもの学習のし方と本展開の学習のし方に、ズレがあったためと考える。

次の、魚の口についている、磁石につくものとつかないものをつけかえる活動では、子どもたちは、金物の入った箱の中から、いともあっさりとつくと思うものを取り出し、ゴムと木につけかえていた。ここで、箱の中から磁石につくと思って取り出していたものは、全て金物である。また、その選ぶ基準は、決まっていず、ある子は、ピカピカしたもの、ある子は、ピンク色の光沢のあるもの、また、ある子は、くぎ（形として）を、というように、金物であれば何でもよいという選び方であった。

このような子どもの活動から、当初考えていたように、子どもは、磁石につくものとしては「ピカピカ光るもの、金物のような感じのものならば何でもよい。」という、あいまいな考え方をしているという想定通りであったことが明らかになった。また、つくと思うものにつけかえた時点で、子どもたちは、「これで、もう全部つくようになったぞ。」「全部、つれるぞ。」と思いこんでしまっていたことも、計画通りであったと考える。

私たちは、魚つりを続け、つれる魚がなくなった時、子どもたちに「自分がつけかえたのだからぜったいつれる。という自信があるために、「へんだぞ。」「つれるはずなのに、どうしてかな。」という、不思議な気持ちや疑問が強くおこると考えた。また、この気持ちが、次の、つかない魚の口の金物をよく調べる活動につながると考えた。

授業では、子どもたちは、つれない魚が残った時点でも、必要に魚つりを続けていた。子どもの活動の中心は、磁石を正確に魚の口の金物につけることであった。このことは、何回も何回も繰り返して行っていた。やがて、子どもたちは、磁石のすぐそばのところを持つようになり、魚の口の金物を確かめ始めた。つくかつかないか確かめ、つかないことが明らかになった時点で、次の魚について確かめるというように、次々と魚をかえて確かめていった。この時点で、子どもたちの「つくとおもっていたのに、つかない。」というつぶやきはあったが、学級全体の声とはならず、教師の援助を要した。

私たちは、子どもの「つりたい」という強い欲求から、つれない→どうしてか→金物の見直し、という、子どもの意識の動きを想定したが、失印の動きは、鈍く、おそいものであった。これにはまず、子どもが、はじめにつくと信じこんだものを、簡単に変えたり、否定したりしないためであろう。つぎに、子どもの興味は〝つる〟ことに向いているため、「つかないぞ」まではすぐ考えるが、金物の見直しまでに、いくつかのステップを歩まねばならないためであろう。さらに、子どもの磁石を、魚の口のところへ正確におろすという操作技術の問題などがあげられる。以上のことなどにより、子どもがつかない金物をつけかえることへの志向がしずらかったものと考える。このことは、十分な時間を保障することにより、子どもは、かなり活動を深めていくと考える。

つかない物のつけかえの活動では、本文、授業実践記録に見られるように、さまざまな活動がみられたが、磁石で確かめていくようになってきた。

このような、一連の活動から、子どもたちの、磁石につくものに対する見方・考え方はかわってきていたものと考えられる。また、そのことが、子どもの活動の中にもよくあらわれていたと言える。しかし、子ども自らが活動を変えていくときに、教師の援助を要した場面があった点などを、考慮し、工夫する必要があると考える。

（冨所　義之）

3. 分科会での話題

＜授業の構成＞

- 磁石につかない木・ゴムをセットする必要があったのか。最初から自分の手でつけることの方がよかったのではないか。
- 2回のつけかえは、「こうすればいい」とやって「あれっ」と金物を見直し「こうならどうかな」と見方が徐々に深まることを期待しているのだと思うが、箱の中に何を入れておいたのかが問題だ。
- 1つめの箱に磁石につくものが1つもなかったのは作為的だ。1～2のつくものが入っていてもよいのではないか。
- 場の設定が子どもの意識を引っぱっていたと言えないか。子どもたちにたっぷり活動させ、その中で気づかせていくように考えたい。
- 子どもの意識がどう変わっていくのかを場の設定とのかかわりで見ていくのはよかった。その意味では〝引っぱり〟とは言えないだろう。

＜活動の深まり＞

- 子どもたちは操作活動を続けたり、広げたりするが、活動の中に思考活動をいれていかなければ、活動に深まりが出ないのではないか。
- 生活経験（幼稚園などの経験も）で知っていることを使って考える場の設定をしていくことがいいのではないか。
- 子どもと素材とのかかわりや子どもの意識のもとになっているところをとらえた単元構成をすることで、子どもの意識の変化を見通して活動を組むことができるのであり、活動を深めることに結びつくと考える。
- たとえば、木・ゴムなどがつかないことを確かめることが必要だった。それがあとの金物に対する活動を深めることになるだろう。
- 木・ゴムが磁石につかないことを確かめることで活動が中断されるとも考えられる。木やゴムがつかないことは、あの時の子どもには当り前という意識であったと思うし、それを確かめる場が次時に用意されているのであれば、この活動の組み方でよかったと言える。
- 子どもが活動に熱中すると遊びが中心になってしまったり、学習のねらいと子どもの活動とがズレてしまうことがあるが……。
- 子どもが素材に十分にふれ、全身で活動の中に入りこんでいくことが、子どもに様々な工夫をさせ、気づきを多くすると思う。
- 子どもの欲求していること（魚を全部つりたい）が満足するまで活動を続けることで、子どもの想いや考えが行動になり、修正され、「できた」という満足感と同時に「○○なんだなあ」と考えるが、1活動の時間が短かかったと思う。
- ゴム、木から金物へ、金物から磁石につく金物へという活動は一連の活動と考えていいだろう。

＜子どものとらえ＞

- 子どものわかり方、子どもの意識をとらえる手だてが大切だと思う。1年生では、子どものつぶやきをひろうことだと思う。
- 子どもの活動には、その根拠があるはずだ。根拠をさぐるため、子どものつぶやきをひろう、記録をとらせる……ことが方法となるだろう。
- つぶやき・記録など、子どもに表現させるには子どもがそうせざるをえないような場づくりが大事だ。さらに、それらの表現から、どんな事を読みとり、読みとったことを次へどうつないでいくかということが大切だ。
- 子どもが最初にどんな意識をもっているか、それがどんな活動と結びつき、どんなことを想い考えて活動しているのかを見とることで変容の道すじをつかむ。そして、1年生にも見方・考え方の転換点が必要だということだ。

子どもが教材と出合い、活動をつくっていきながら、その内容もつくっていくような学習展開を追求していくことが今後の課題となるであろう。

（浅井　紘一）

4. 単元構成上の問題点

子どもにつけたい力を考えてみたとき、学習を通し、子どもがひとりでに必要なものを選別できる力が大切である。

この単元であれば、磁石でなければ「つく、つかないがわからない。」という質的見方へと変化していく子どもの過程であり、また、目に見えない磁石の力が見えてきたときの磁石の不思議さのみ力にふれたときの子どもの発見であろう。

このことは、子どもが主体的に自ら活動することの中に表われてくるものである。

今回の単元構成にあたっては、学級の実態等により、活動をせばめた範囲内の中で考えた。磁石に物がつく活動を中心にすえた展開であったが、その中でいつでもどこでもつかえる力を常に考えてきた。

いつでもどこでもつかえる力とは、この単元の中核であり、せばめた範囲での活動の中でも、十分次の活動の源となるものが生まれてくるものと考えていた。

子どもの意識を主軸に単元構成をするということは、子ども自身が学習する内容を自らつくりだしていこうとすることと、基本的には一致できるものとして考えたい。

しかし、今回の授業研究の場合、教師の意図がつくもの・つかないものに気づかせれば十分であると誤解されやすいところもあった。

1次の魚つりの場では、持ちこむ素材の教材化と、その取り上げ方等についてである。子どもたちは、主体的に活動を広め・深め自ら取り組んでいた。

子どもが磁石を持ち、力をこめて、つかないものに押しつけたり、つりたいという気持ちから靴をぬいで、池の中に入り友達のつれる魚をつりあげたり、箱の中に磁石をすっぽり入れて調べようとしていた。

これらは、「～したい。」「もっと～したい。」という気持ちから活動が変わり、つかないくぎ等を発見したときの驚きや不思議さが、より深い実感としてのこり子ども自ら学習する内容に変化をつけていたと言えるであろう。

2次のはじめでは、ホチキスの針を利用した活動から始まった。これは、子どもの「～したい。」という意欲にささえられた活動は何かを、ＶＴＲを利用しさぐろうとした。これは、子どもの意識をさぐる上で効果的であった。今後は、さらに進め欲求に基づいた活動の場を保障することも大事にしていかねばならないであろう。

ホチキスの針を使った活動では、子どもが主体的に「もっと～したい。」「もっと細かいところまで見たい。」と活動を広げ、深めようとしていた。しかし、次時以後の水・空間での活動の結びつきでは、つなぎにくいことも見えてきた。

そこで、磁石につくようすを観察し、つくおもしろさにふれ、つき方を利用した活動をとり入れていく単元の構成も考えられる。

今後この単元構成を考えると

1. 教師がひっぱるのではなく、子どもが真に「あっ。そうか。」と実感して気づくためには、「～したい。」「もっと～したい。」という子どもの自発的な活動がなされるような場をさらに工夫する必要があろう。

2. 場の構成をするとき、素材の教材化とその優位性を大切にするのはもちろんであるが、低学年での教師の働きかけの大切さを十分とらえた構成にしなければいけないであろう。

3. 子ども自身が生き生きと活動し、磁石の特性を利用し、そのみ力を味わう中で、1年生の子どもたちがどこまで自分自身で内容をつくりだせるかを今後はさらにさぐらなければいけないだろう。

さらに、それを生かした構成を考えねばならない。

（前田　侃）

5. 授業を終えて

本時は単元の１時間目であるから、子どもと磁石とのふれあいを大切にしたいと考えて授業にのぞんだ。子どもが「磁石って、おもしろいな。」「磁石で遊ぶの好き。」という気持ちを起こし、興味や意欲を高め、「磁石で、もっと楽しいことはできないかな。」「こんなことをしたらどうかな。」という具合に、子どもの中から活動の工夫がされていくようになれば、磁石に対するイメージは、どんどんふくらんでいくにちがいない。本時の「磁石を使ったさかなつり」は、子どもにとって親しみやすく楽しい活動である。「たくさんつろう。」とはりきっている子どもが、磁石につかない釘を見つけたとき、「おや、つれるはずなのにつれない。」「つくとおもっていたのに、つかないよ。」と磁石の力や釘に目を向けはじめる。「黄色い釘はだめだ。」「銀色の釘はつくよ。」と様々なつぶやきがとびかって、たくさんつるための工夫がこらされる。「さかなつり遊び」から「磁石の学習」へ入っていく瞬間である。つく釘とつかない釘を磁石で確かめながらより分けていく子ども、釘のとがった方はつかないけれど、頭の方はつくかも知れないと試している子ども、つかないということが納得できず何度も釘と磁石とをふれあわせている子ども。このあたりの活動が、子どもが見方、考え方を広げていくときの契機となるのだろうと考える。授業では、グループ学習をさせた。互いに教えあったり助けあったり、また、グループ同志交流して意見を交換したりすることで、活動を一層活発にし、子どもたち全員に「つれた。」「できた。」という満足感を持たせたいと願ったからである。授業が終った後、「うちにかえってまたやろう。」とはりきっている子どもたちがいた。１人残らずそう思うような授業をこれからもしたい。そのためにも、子ども１人１人の考えや感じ方をくみとり、それぞれの個性に応答できる、そして発見等の喜びを学級全員で認めあえる学級経営を目ざして、さらに努力したいと思っている。

（岩渕修美）

共同研究者

岩渕修美（澄川西小）
赤石光子（　〃　）
高橋良則（　〃　）
茂木宏子（　〃　）
浅井紘一（発寒南小）
西　博志（大通小）
吉沼　烈（太平南小）
冨所義之（真駒内緑小）
前田　侃（南白石小）
平野　覚（新琴似緑小）
棚橋卓顕（緑丘小）
菅　洋子（太平南小）
山下次郎（北野台小）

2年「音あそび」の指導について

2年　「音あそび」の指導について

1. 本時授業実践記録

T．前の時間ね、紙笛をつくって音を出す勉強をしましたね。みんなは、ならせなかったけど、もうちょっとだったね。でも、ならせた人もいたけど、音をよく聞いていなかった人もいたのでもう一度音を聞いてくれる。

C．はーい、はーい。

T．（紙笛の用意してきた紙をとり出す。）

T．それでは、ならなかった人でておいで。

C．先生、紙をおらないといけないよ。

C．先生、紙に穴をあけないといけないよ。

T．穴をあけないといけないの。（ハサミで穴をあける。）

T．このぐらいの穴でいいかい。

T．じゃあ、これでやってみて。

C．がんばってー。

C．むずかしそうだね。

C．がんばってー。

T．さあうまく、昨日みたいな音ができるかな。

C．ピー。（ならなかった子がふいた。）

T．おわー、なった。

C．（一斉に拍手がおきる。）

T．さあこれで、みんながなったことになるね。

T．ならし方だれかに、おしえてもらったの。

C．お友達に教えてもらった。

T．それじゃ最後にチャンピオンの人、3人にでてきて吹いてもらうかな。さあ、でてきて。

C．かっこいい。（チャンピオン3人でてくる。）

T．さあいいかな、なるかな。
ただならすだけなら、おもしろくないから、できるだけ長くならしてみて。さあ、いいかな。

C_1．（ならす。）

C_2．（ならす。）

C_3．（ならす。）（3人ともうまくならす。）

T．おお、じょうずにならせたね。

T．はい、どうもありがとう。

T．今、チャンピオンの人でさえ紙笛をならすのくるしそうだったでしょう。それでね、今日の勉強はやっぱり紙を使うんだけど、もっとらくにね、長いね、いい音をだしてみたいね。そういうお勉強をするんだよ。

T．どうやってやるかできるかな。今、紙だけじゃできないね。

T．（筒笛の筒を提示する。）

C．（口々に）しっている、しっている。

T．どうやってならすの。

C．紙をつけてならすの。

T．あっ、紙をつけてならすのかい。

T．それでは、先生、紙をつけてならしてみることにしましょう。

C．見えないなあ。

T．なると思う。

C．ならない。

C．なると思う。

C．ならないよ。（口々に予想をいう。）

T．後ろの人みえないから、ちょっと前に集まって下さい。

C．（教卓の周りに集まる。）

T．さあいいかな、ならすぞ。さあなるかな。

C．（無言で先生の筒を見ている。）

T．（ならしてみる。）　スカー。

T．ならない。

C．（大笑いをする。）

T．あれ、へんだなあ。

T．だめでないかい。

C．力を入れてふいてみないとだめだ。

T．力を入れないとだめかな。

T．あっ（2回目ふいてみる。）　プー。

C．（笑い声がおきる。）

T．へんだか。

T．（3回目ふいてみる。）　フー。

C．（大笑いをする。）

T．やあー、まいったな。ほんとはよくなるはずなんだけどな。
C．紙が大きすぎるよ。（口々につぶやきがもれる。）
T．そうか、紙が大きすぎる？　みんなちゃんとならせるかな。
C．ならせるよ。
C．わかんない。
C．やってみたいよ。
C．紙をもっと小さくするといいよ。（口々に。）
T．それじゃあ、先生と同じものを、みんなにあげるなら、がんばってやってみて、なるようになったら教えて。
（筒をみんなに配る。）
T．よし、じゃあ、席にかえって。
C．（筒をもらったら、すぐ口にあててふいてためしている。）
T．はい、それじゃあ、紙をみんなに配る前に今日することね。いつもと同じようにね。
さあ、今日のすることは、
（話しながら、課題の紙を黒板にはる。）
T．それじゃあ、読んでもらうかな。
C．（一斉に）　筒笛をならして、もっとよく音を出してみよう。
T．材料は、（黒板に絵をはる。筒、紙）
T．紙は、この間紙笛をやった時と同じ紙です。4つあります。さあ、どれがよくなるかわからないよ。
C．画用紙はこの間ならなかったね。
C．どれがいいのかな。（グループでつぶやく。）
T．番号ついているからね。よくたしかめてね。
C．（つぶやく声が大きくなり、紙についての話し声が多くなる。）
T．はい、紙をとりにきて下さい。
C．おっ、切ってあるよ。
T．はい、それでは紙があるかどうかたしかめてよ。
T．はい、紙が4枚。（配りながら話しかける。）
C．はやく配れ。
C．おっ、つるつるだ。
C．先生、はさみ出していい。
T．まだまだ、はさみを出したらだめだよ。
T．みんな配りおえましたか。
C．（グループに4種類ずつ配ばる。）筒あるかな。
T．それじゃあ、紙をたしかめるよ。1番西洋紙、2番上質紙、3番画用紙、4番パラフィン紙。
（ある、あるという返事がある。）
T．あるかい。（グループをたしかめる。）
T．そしたらつくる前に、2つだけ約束をしてもらうよ。
1つはね、いつもと同じように、くふうしたことだとか、ならして気がついたことがあったら先生に、教えて下さい。
もうひとつは、ならせない人が出てくるからうまくならせた人、おしえてあげて下さい。
この2つ、いいですか。
T．それじゃあ、はさみ出して。
C．（まちかねて、一斉にはじめる。）
C．なるかな。
C．どうやって切ったらいいの。
C．シャベルみたいに切ったらいいの。
（グループごとで紙のことについて話し合うものと、西洋紙からすぐに切ってやってみるものとがみられた。）
C．（西洋紙でためしてなった子が、となりの子に向かって）西洋紙だよ。（となりの子は、パラフィン紙でやっているが、あまりうまくいっていないことを伝えている。各グループでもなった子は、2つの傾向がみられる。ひとつは、自分の好きな紙にだけやっているものと、4種類とも全部ためしているもの。後者は、立って歩き始めたり、近くのお友達のをのぞいたり、時々紙を大きくしたり小さくしたり、同じ大きさにしてぬれたのをとりかえてならすものが出

てきた。)

T．（1人の子を前に出してふかせてみる。)

C．先生、なったよ。

C．へんな音。

C．先生の紙大きすぎた。

T．（机間巡視しながら）くふうしたことあったら教えてよ。

C．（3人ほど先生のところへ報告にくる。)

C．（報告にくるものが多くなってきた。)

T．（報告してくれたものを、板書する。)

	か　み
く ふ う	・あまり大きいとだめ ・パラフィン紙はならない ふき方 ・かるくやる ・強くすうとよい
気のついたこと	・ふくと口びるが　しびれた ・かみがふるえていた ・のどがしびれていた ・やっぱりふるえていた

C．（たくさんのものが立って歩くようになってきた。グループごとにうごいているところもある。)

T．ならない人いるかい。教えてあげてね。

C．（グループ内や立って歩いて教え合いやみてあるくことが多くなる。)

C．しびれているね。（友達のをみて。)

C．ふけない。（女の子に男の子がきいている。自分は自まんそうにならしてみせる。)

C．小さいもん。（女の子の紙をさして。)

C．このぐらいにしたらいいよ。（やってみせている。)

T．（ふたたび報告にくるのが多くなる。)

C．（動きが活発になってきている。ほとんどの子が、自分のつかう紙を決めている。)

C．（なんとか長くならそうとしているのか、しきりに紙の形を考えて筒につけているものが目立ってくる。)

C．（筒の穴の大きさに紙の大きさをあわせ、形もスコップ形にするものが多くなってきた。)

T．それでは、手をおいて下さい。

C．（それでもまだふいている人がいる。)

T．はい1回だけふかしてあげる。

C．（一斉にあっちこっちで、ならす音が大きくなる。)

T．はい、しまって下さい。まだしまっていない人がいるよ。

T．先生のどこが　悪かったの。

C．紙が大きいから。（筒の穴より大きい。)

C．強くすったから。

T．どの紙がよかったの。（挙手1－12名、2－14名、3－7名、4－なし)

T．ふくと、どこがなっていたの。

C．穴からなっていた。

C．紙がふるえて音になっていた。

T．今までで、ふるえているもの何かあった。

C．（コップ、紙ぶえ、スプーン、と答える。)

T．楽器の中でも、あったよね。

C．（タイコ、トライアングル、シンバル)

T．（板書をする。）たいこも
（まとめるために。）コップも → ふるえていた
かみも

T．たいこもコップもかみもやっぱり音を出す時は……。

C．ふるえていた。

T．うん、ふるえていたんだね。

T．いい音を出すためにはよくふるわせればいいということか。

C．そう。（一部。)

・・・・・・・・・・・・・・　（稲垣　勲平）

2. 子どもの発達と見方・考え方

前時には、「紙を使って　いい音をつくろう」ということから活動が展開した。上質紙を手にした子どもは、ふり回したり、両手にはさんでこすったり、両端をつかみたるませておいて強く引張ったり、あるいは、まるめて音を出すなどし始めた。その中で、4、5名の子どもが紙を口にあてて「ウー」とふき始めた。そこで、教師が「紙でこんなことをしても音が出せるよ。」と言って紙笛を提示し、鳴らしてみせた。子どもたちには、教師が紙笛を作った西洋紙と最初に使った上質紙、それにパラフィン紙、画用紙が渡された。まず、ほとんどの子どもは、教師が用いた西洋紙で紙笛を作り鳴らそうとした。西洋紙で音を出せた子は、他の紙を鳴らそうとしていった。こうした活動を通して子どもたちは、気づいたこととして、「口がしびれた。」とか「口や手がビリビリした。」などを挙げている。このことは、子どもにとって紙のふるえと触覚を一体としているのであって、紙の様子と感覚を分離してとらえているわけではない。

また、第1次では、「いい音を　さがそう。」といろいろな楽器で音を出したり、身の回りの物を使って音を出したりする活動を通して、音が出ている物はふるえていることを目にしてきている。しかし、子どもたちは、たいこの皮がふるえていることと、シンバルを手でさわるとビリビリ感じることとを同じこととしてとらえていない。子どもの感覚を通した単なる気づきだけでは、事象に共通したものの見方、考え方はいつまでも成立しないのである。

一方、子どもたちは、どうすれば、どうなるかを体験を通し、自分の行為と事象とを関係づけて把握していく。たとえば、たたくと音が出るとかたたいて音が出ている物を手でつかむと音が止まるなどという把握の仕方をしているのである。

さらに、ひとりひとりの子どもにとって重要なことは、自己の存在と他の存在である。先生は、今、何を求めているのか。友だちは、今、何をしようとしているのか。そこで、自分は、今、何をしたらよいのかを判断し、行動することを迫られるのである。

そこで、本時では、以上のことをおさえて、場の構成がはかられたのである。

まず、前時に紙笛をよく鳴らせることができなかった子が指名され紙笛を鳴らしてみせた。続いて、紙笛でよく音を出せた子が前に出て、鳴らしてみせた。こうした活動は、本大会主題にあるところの、ひとりひとりが生き生きと活動する子を求めていく際の、基盤であり、学習を進めていく前提となるものであると考える。

次に、子どもたちを前に集め、前時に使った紙を出し、さらに筒を出して、筒笛を作り鳴らそうとする。しかし、よく鳴らない。子どもたちは、「力を入れないと。」とか「吸ったんだ。」など、まずふき方を見ている。それでも、よく鳴らないことから、「紙が大きすぎる。」とつぶやく子も出てきた。ここで、前時とのつながりをみると、紙で音を出すということに連続性がある。紙という物でのつながりと、音を出すという活動のつながりである。ここに、筒を持ち込む必然性は子ども側にはないのであるが、第1次から続いている音を出す活動のつながりとして子どもたちはとらえて、音を出すことが子どもたちの活動目標になっている。

こうしたことは、要項P19の望ましい活動化に関わるところである。つまり、紙を使った活動による感覚と経験が大事にされ、連続性のある活動になっていることである。

子どもたちは、それぞれ筒笛を作り始めた。まず教師が使った紙と同じ種類の紙を使い、同じ位の大きさに切って鳴らそうとする子が多い。紙があまり大きいと鳴らないのではないかとか、ふき方（吸い方）はかるくした方がよいのではないかということが意見として出されていた。慎重な子

は少しずつ紙を小さくしていった。そのうち、音を出すことに成功した子どもが出てきた。鳴らせた子は、ややしばらく、得意気に鳴らし続けている。周りの子の中には、その笛を見ている子もある。紙の大きさを見ていたものと考えられる。しかし、鳴らしている子の笛を見て模倣しようとする子の数は少ない。自分の笛づくりに夢中になっている子が多いのである。音を出してしばらくすると、紙の種類を変えはじめた。紙の大きさを変えている子もあった。紙を手渡してから20分を経過した頃全員が鳴らせるようになった。

こうしたことは、要項P19の望ましい活動化へ向けての考え方の1つであるところの、子どもの期待感に支えられた、成就感につながる活動に関わる。また、第2学年の目標であるところの身近な自然の事物・現象に親しませることや自然に接していく楽しさを味わわせることと深くつながりを持っている。

では、子どもたちは、紙を使った筒笛づくりを通して見方・考え方をどう変容させたのであろうか、教師の「どこから音が出ていたの。」という発問に対して、「紙がふるえて。」とか「紙ぶえと同じで紙がふるえて。」などと子どもたちは、答えている。一方、本時と同じ展開をした他の実践の中では、子どもたちが気づいたこととして、「紙にさわるとビリッとした。」とか「音が出ている時紙がうごいていた。」、「音を出したら紙がうごいてたくさんに見えた。」、「紙がよく動いてとまったように見えた。」などを挙げている。この反応の違いは、発問の仕方が違うこともあるが、「ふるえる」という現象を表すことばをどこで使い共通化するかによってできてくるものであろう。筒笛を作ることによって、紙のふるえを視覚を通してとらえていることは確かである。また、本時では、「やっぱり……。」とか「……と同じで……。」という表現がなされていることからも、音と物のふるえの関係づけに深まりを見てとることができる。

さらに、「いままでの学習でふるえて音が出ていたものにどんなものがあったろう。」という発問で第1次で音を出した楽器や身の回りのものの様子を想起し、「ふるえ」という言葉で現象を共通化していったのである。

したがって、子どもにとって、第1次、第2次を通して「たいこはたたくと音が出る」という見方、考え方から、「音が出ている時は、たいこの皮がふるえている。」というように見方・考え方が変容してきている。つまりは、事象を把握するとき自分の行為が関係を構成していることに気づいてきているのである。

こうしたことは、要項P19の望ましい活動化をはかるにあたって大事にしたことの1つであり、新たな気づきが見い出され、ものの見方、考え方が深められたり、広げられたりする活動であることと関連しているのである。

以上で述てきたように、子どもたちは、音が出ているものは、ふるえていることに気づいてきているが、さらにこの音とふるえの関係の延長上に音を伝える活動を構成し、音とふるえについての見方・考え方を深めていこうと考えた。

そこで、本時の最後に、第1次の「いい音さがそう。」で使った糸でつるしたスプーンを提示し、「この音を遠くまで伝えられないだろうか。」と問いかけがなされた。

しかし、子どもたちにとって、この問いかけは難しいものであった。解決の見通しを持てない問題がいきなり出されたという感じである。また、これまで、音を出す活動が中心であったことが、ここで伝える活動に移項する子どもにとっての必然性のようなものが感じられなかったのである。

以上から、子どもの見方・考え方を変容させる場の構成にあたっては、低学年では特に教師の役割が重要である。どんなものを使い、どんな活動をさせるか、教師の発問やさらには一挙手投足にまで、考慮が必要である。　　（上村　義彦）

3. 分科会での話題

◦　子どもの意識の高まり

子どもは紙を使っての活動から、楽器を使っての活動に意識が高まっていくのだろうか。もっと別な物で（筒笛など）してみたいという子どもの意識の高まりはあったか。

紙を使った活動から、楽器を使って調べてみたいという意識まで全員が高まることはむずかしいが、音に対する見方が深まっていけば、教師が、楽器もどうなのかともち出してもいいのではないだろうか。また、実践からも音に対するとらえが広がれば、無理なく連続していく。

課題をもって活動させることも、意識の高まりにつながるといえそうだ。

低学年の場合、多様な活動を深まりと見るか、広がりと見るかはどうだろう。

低学年の場合、活動の場面がたくさん出てくると活動が深まったとおさえがちだが、深まりと広がりを区別していかないといけないだろう。

研究・授業グループの実践に、ふるえるということと音が出るという２つのあらわれを単なる線で結びつけて事象を構成しているところがある。ふるえているから音が出ているというとらえ方をさせているのか、音が出ていることからふるえていることを結びつけようとしているのかという違いが、深まりになるのかが問題になろう。

ふるえている物を止めると音がしない、ふるえていないと音が出ないという逆思考を特に視覚的にとらえられる楽器の音出しの場面で意図的にとりあげてきた。（紙～紙笛～筒笛）

音が出ているということとふるえているということの関係を子どもがどうとらえているかということからも本時の課題設定はどうであったのか。

本時は、前時で紙笛での音出しから、筒を使って、もっとよく音を出してみようという課題を設定しているが、単元構成からも子どもにふさわしい問題意識に支えられているのではないだろうか課題設定を、ほんとうに紙がふるえているのだろうかとするには、問題意識の面から飛躍があるのではないだろうか。

楽器の中で（楽器、いろいろな物、紙笛、筒笛）音が出ているときふるえていることに気がついてきているが、本時においてもふるえを意識した活動が見られた。吹けない子と吹けた子の活動には違いがあっても、音が出ることとふるえの関係の意識は連続していた。

いい音を出そうということと、ふるえ、伝わるとどういうかかわりがあるのか。

２つの実践とも、ふるえにこだわったために紙に固執してしまった。

・紙の場合　　ふるえから音へ

・楽器の場合　音からふるえへ

従って、伝わるの橋渡しができていない。

◦　教師の役割

ふるえという現象をとらえたとき、ややもすると、ふるえのままで活動が継続されていく、それをストップさせるのが教師の役割でないだろうか。ストップをかけるということは、子どもたちの活動を変える条件、見直す条件の場を与えることであり、教師は、単元構成をするときに意図的に組み入れていくことが必要である。

教師は、子どもに成就感をもたせること。

演示による意欲づけをさせること。

指示、指導をあたえること。

情報の整理と提供をすることである。

そのためにも、粘り上げた指導案を作り、発問の精選をし、対立する考えに対する、つめをすることである。

4. 単元構成上の問題点

(1) 活動の連続性と見方・考え方の深まり

低学年では、まだ、問題解決の学習の能力が十分に育っていないと考えられる。しかし、中学年から始まる問題解決学習の基礎となるものが低学年での経験である。ここでの経験とは、「音が出ている物はふるえている」という知識・理解だけでなく、見たり確かめたりする能力や自然にはたらきかけていこうとする関心・態度をも含めたものである。このように考えると低学年では、子どもの期待感に支えられ、身近な物に直接ふれ合う活動がなされなければならない。さらに、活動から新たな活動に発展し、連続していく中で子どもの見方・考え方が深められるとともに自然に接していくことの楽しさを味わわせるようにしなければならないと考える。

そこで、本単元では、特に、音を出す活動から音を伝わる活動へと連続性をもたせることが難しい。この実践の様に、つるしたスプーンやトライアングルなどから連続性を持たせようと試みられたが、子どもの意識・活動として連続性が不十分である。つなぎの物として、風船を導入した実践もあるが、今後、活動の構成と素材の開発の両面から考えていく必要があろう。また、楽器をたたいたり、吹いたりすると音が出るといった、操作と音を結びつけた見方・考え方から、音が出ている物はふるえていることや糸などはこのふるえを伝えるという見方・考え方に変えていくことが主なねらいであることから、「ふるえ」の共通性をどのように引き出し、どのようにその見方・考え方を深めていくかが重要になるであろう。

(2) 活動の広がり

この単元は、多くの学校が11月から12月にかけて扱っている。そのため、草笛などを作ることはできない。しかし、本当の意味で自然に接していく楽しさを味わわせていこうとするならば、野原で草笛を鳴らすことから学習が始まるような展開があってもよいのではないだろうか。もし、それが無理であるとするならば、せめて遠足などの折に、草笛を鳴らす経験をさせておきたいものである。また、身近な物を使って音を出す学習でも、「楽器を作ろう」などということから、いろいろな物で、工夫して音を出す活動をし、音についての見方・考え方を変えていくことはできないであろうか。楽器ができたら音楽会を開いても楽しいのではないだろうか。つまり、もっと子どもの期待感が大事にされた単元構成がなされてもよいのではないだろうか。

(3) 素材と活動

どんな物を使って、どんな状態で音を出すかによって、活動は大きく変化する。紙を使ってもこの実践にあるように、いろいろな音の出し方ができ、ふるえを触覚や視覚を通してとらえていくことができるのである。スプーンも手でにぎってたたくと「コン」という音だけであるが、糸でつるすことによって、鐘のような美しい音になる。さらに糸の先に紙コップなどを付けて糸電話のようにすると、音が大きく響いて聞こえ、糸のふるえも見てとることができるのである。

(4) 見方・考え方の見とり

子どもの見方・考え方の深まりを求めて単元を構成するのであるが、子ども自身の活動から深まりを見とれるようになっていればよいのだが必ずしもそうはならない。そこで子どもの見方・考え方を表現させる場を構成する必要もでてくるであろう。それは、言葉だけでなく、工作物であったり、図や絵であったり、作文であったりするであろう。

本単元を構成する具体的な場面ではもっと、こまかなことが問題となってくるであろう。

（上村　義彦）

5. 授業を終えて

本校の研究テーマである、“よい学級経営で、よい授業を”にせまるため、何よりも子どもたちのやる気を大切にして、どの子も主人公になれるような学級づくりをめざして取りくんできた。

本単元も子供たちの活動を中心におき、子供たちが熱中して取り組み、それがだんだん深まっていくという授業構成にしたつもりである。

本時は、4時間目で筒を使ってよくなる笛をつくる学習であった。つつ笛の提示にあたっては、完全なもの（いい音のできるもの）でなく、不完全なものを提示した。それが、先生よりもよくなる笛を作りたいという子供の意欲につながったと思う。つつ笛作りの活動では、子供たちはとても生き生きと取りくんでいたと思う。最初は、教師と同じようなものを作って鳴ったことに満足していた子供たちも、いろいろな紙でためしてみたり、紙の大きさを変えたり、紙のあて方をくふうしたり、ふき方を考えたりしながらよく音をだそうという試みがはじまっていった。そうした活動の中で、よく鳴る子のを見たり、自分のと比べたり、鳴らない子に教えてあげたり助け合う場面もみられよかったと思う。そして、何よりもよかったと思うのは、全員がつつ笛を鳴らすことに成功したことである。

後半のまとめの段階では、分科会参加の先生方からも指摘があったように、本時のねらいにせまるつっこみが不足していた。1つの意見をふくらませていけるような学級に育っていないこともあるが、担任の未熟な指導技術を痛感させられた。

最後に、よい授業の大事な要素の1つである教材の開発という点から考えてみると、前時の紙笛、本時の筒笛は、子供たちの期待に応じるもので生き生きとした活動を生み出したものと考える。今後も、子供たちが自らの意志で活動し追求できるような素材の開発に心がけ、「やってみたい」「できた」「わかった」「楽しかった」と子供たちが言えるような生き生きとした授業づくりをめざして、さらに努力したいと思っている。

（山崎　隆志）

共同研究者

上村義彦	（伏古小）
稲垣勲平	（西小）
松尾　渾	（本通小）
戎屋辰雄	（白楊小）
阪牧哲夫	（澄川西小）
内田貴子	（澄川西小）
山崎隆志	（澄川西小）
佐藤裕之	（幌南小）
市川精司	（緑丘小）
石本紀生	（北郷小）
長嶋　攻	（川北小）
千葉靖雄	（宮の森小）
原子まゆみ	（真駒内緑小）
鉢呂純夫	（中央小）
近江健博	（藤野小）

3年「じしゃくつくり」
の指導について

3年　「じしゃく」の指導について

1. 本時授業実践記録

※じしゃくの学習をすることを子どもたちにはしらせていない。

T．きょうは、何を勉強するのかな？（※ふくろにアルニコ磁石2個いれたものをわたす。）あけて、中をみていいよ。

C．あれっ！くっついている。

C．じしゃくだ!!　じしゃくだよ!!

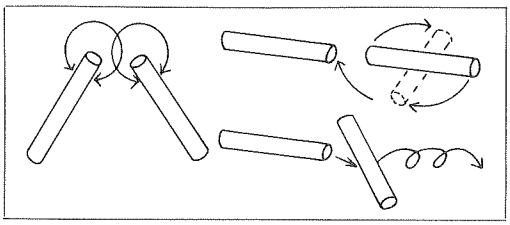
C．わー！　くっつく。すごく強い。

C．ほらにげるよ。おもしろいよ。

C．これ見て!!　机の上からでも動くよ。

C．先生!!　おされて　にげていくよ。

C．つかまる。つかまる。にげていくよ。



T．みんな、いろいろな遊びをしていたけど、気づいたことをいってごらん。

C．じしゃくとじしゃくの間になにかがあるみたいに感じます。

C．紙や机の下からでも、よく動くよ。

C．ふでばこにくっついた。

C．1つをコンパスにつけて、もう1つを近づけたらくるくるまわったよ。

T．コンパスって言ったけど、べつなものを用意したので、これを使っていろいろやってもらいたいんだな。（1人にコンクリートくぎ2本ずつわたす。）

C．あっ、くぎだ。赤くてかっこいい。

C．くぎだ!!　くっつく、つっつく。

T．みんな、気がついたように、きょうは、じしゃくでいろんな遊びをやってほしいんだ。

使うものは、くぎ2本とじしゃく2本だけで、いろんなおもしろい遊びみつけてよ。

C．いろいろ遊んでいいの。

T．さっきの考えをもっともっと、ふやして、おもしろい動きがあったら名前をつけてもいいよ。

※子どもたちは、やった!!と声をはりあげ、じしゃくとくぎで遊び始める。教師は机間巡視し、子どもの実態をとらえたり、見つけ出した遊びに対する考えを引き出したりする。

C．ヌンチャクだよ。くるくるまわってもくっついているよ。（1）

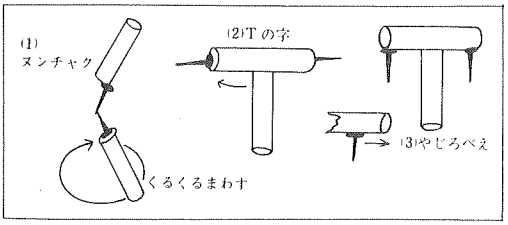
T．すごいね。よく落ちないね。

C．Tの字だ。あれくっついちゃった。（2）

C．やじろべえだよ。くぎがおもりだ。（3）

T．おもしろいことやっているね。右の方へは動くのかな。

C．はじへいくんだよ。



C．正三角形ができたよ。（4）

C．こうやれば、長方形だよ。（5）

C．あれ、うまくくっつかないよ。

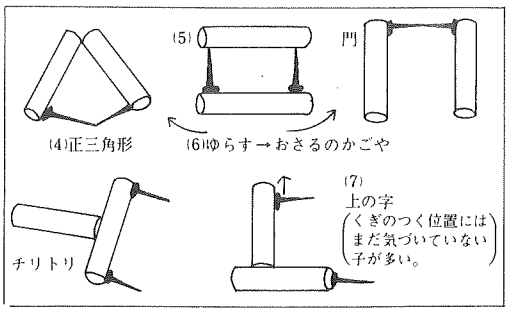
C．じしゃくをぎゃくにしたらいいよ。

C．ゆすれば、おさるのかごやだ。（6）

C．先生！　かん字もできるよ。（7）

T．あっ、これは工夫したね。磁石を動かしたら、字も少しかわってくるんだね。

※　形のおもしろさにひかれている子の遊び



T．もう少し、動きのおもしろいのを工夫してごらんよ。

C．さっきは、うまく動いたのにくっついてしまったの。

C．はんたいにすればいいしょ。

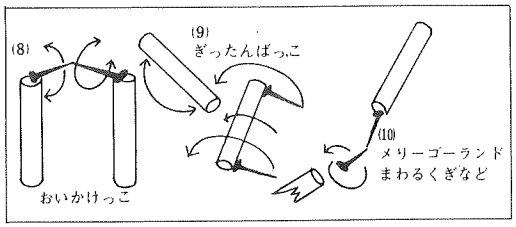
T．おもしろく動いたね。なんて名前。

C．おいかけっこだよ。 (8)

C．先生、チリトリが動いた。ぎったんばっこだね。 (9)

T．う～ん、すごいね。みんなにおしえてあげたらいいね。

C．先生、メリーゴーランドができたよ。 (10)



※25分間、じしゃく２本くぎ２本を使って自由に遊ばせる。その中でおもしろい形を作る遊び（じしゃくとくぎをくっつける遊び）の途中におこるしりぞけ合う現象（くぎがはじくように動く。くるくるまわる。など）に、意識をむける子がふえてくる。

T．おもしろい動きや、ふしぎだなと思うことみつけられたかな。みんな、いっぱいメモしているようだけど、まだ、やっていない遊びもあるから、ぼくはこんなのみつけたよ。私はこんなのみつけたよという発表会をしよう。

発表１（図11）

C．私はゆれるメリーゴーランドと名前をつけました。下のじしゃくをまわすとくるくる上のじしゃくもまわります。

T．おもしろいね。くぎが支えているね。

発表２（図12）

C．ぼくのは、山のぼりせん車です。画用紙で坂を使っても、べつのじしゃくをそばに近づけると上っていきます。

T．じしゃくがくっつかないのに上っていったね。

発表３（図13）

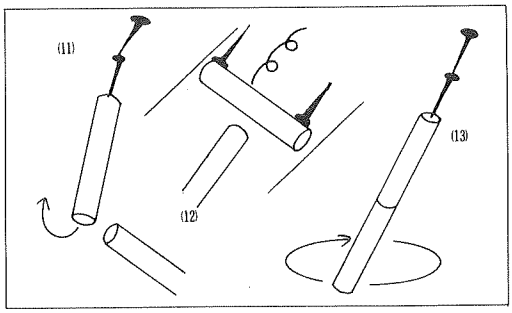
C．私のはくっつきのメリーゴーランドです。

C．さっきも、あったよ。

C．こんどは、くぎをつけたままでくるくるまわすんです。

T．どうして　落ちないのかな。

C．じしゃくの力が強いからだよ。



発表４（図14）

C．ぼくのは、じしゃくのはじとはじをくっつけてはなすと、とんでいくので、ロケットとつけました。

T．ほんとに、はじくんだね。

T．みんなの中から発見したふしぎなことあるよ。かん字の勉強なんだ。

C．わかった、上っていう字でしょ。

T．川添君が本当は見つけたんですが、上という字の小さいへんが　とまらないで　動いていくんだって。（図15）

C．えっー、やってみせてよ。

C．あっ、ほんとだ。

C．上っていう字も、動いて上へいっちゃうよ。

C．はじへひっぱられていくんだ。

T．おもしろいね。上が上へ行くなんてね。

発表５　（図16）

C．ぼくは、こんなのをみつけました。

（じしゃくについていた２本のくぎをくぎだけでつなげてみせる。）

ぼくは、くぎをじしゃくにしました。

C．あっ、じしゃくになった。

C．くぎの中にじしゃくの力が入ったんだ。

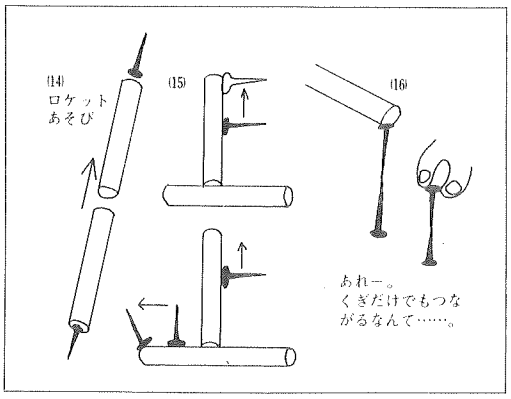
C．あれっどうしてだよ。

T．みんなも、ちょっとだけやってごらん。

（C．あっ、くっついた本当だ。へんだなー。）

（C．じしゃくの力が入るんだよ。）

（C．電気みたいな力が流れているんだよ。）



T．たくさん発表したい人いるけど、まだやっていない遊びがあったらやってごらん。

※まだ、やってない子にも同じ遊びを経験させた。

T．それでは、（黒板に画用紙を磁石の形に切りぬいたものを提示）こうおいたね。そうしたら……。

C．くっついたのもあったけど、はねかえってきた。

C．よこにつなげてもはねかえったのがあった。

T．どうしたら、はねかえってきた。

C．じしゃくをはんたいにしたら、はねかえったよ。

C．にげていったんだよ。

T．はねかえったり、にげたりしたんだね。

どうしてなのか、自分の考えで、今日の学習を参考にして書いてみてください。

※３分程度で書かせ、発表させる。

C．くぎがまん中につかなかったんではじの方に強い力があってくっつけたり、にがしたりする。

C．はじの方に強い力があって、＋と－になっている。（電池とちがうよの声）

C．ぼくも、＋か－があって＋と－はくっつくけど、＋と＋はくっかないではないかと思う。

C．じしゃくには、ＮとＳがあるんだ。

C．じしゃくには、くっつきあうはじとはじ、にげあうはじとはじがあって、ちょうど男と女みたいで、男と女ならくっついていると思う。

T．まだ、あるかな、ふしぎだったことでもいいよ。

C．ふしぎだったことは、じしゃくとじしゃくの間のくぎとくぎは、すきまがあるようだけどくっついていました。

C．そう見えたよ。すごく細いところでくっついていたよ。

C．はじに強い力があるといったけど、反対にまん中に強い力があるようで、横にしても、なかなかくっつかなくて、ついてもすぐはずれてしまいました。

T．そうかい。いろいろあったね。それもノートに書いておいてね。

T．このつぎは、はじっこの方にくぎがいっちゃたね。そこのところは、みんなが言ってた男なのか女なのか、＋なのか－なのか、くわしく調べてみたいと思います。

（島谷　光二）

2. 子どもの発達と見方・考え方

本単元における子どもの見方・考え方の変容過程を、我々は、要項のP28のように、本時の学習活動についてはP31のように想定したわけである。

本時の展開については、前記の授業実践記録からも明らかなように、下記の①～④の段階を追って、個々の子どもによって、時間的にずれはあるものの、深まっていくことが実証された。

① 2本のアルニコ磁石を色々いじくりながら、その互いに強く引きつけたり、反発する力を意識し、さらにまわりの物につけたりしている活動の段階── この段階では、磁石そのものの引きつけと反発の力や、磁石がどんなものを引きつけるかに対する興味関心が活動のエネルギーとなっているもので、どちらかというと1年生の続きの活動のようにも見えるところであった。しかし、この活動はたんなる引きつけ遊びに終わることなく、徐々に、磁石の極のちがいについての見方・考え方の変容の素地となる、感覚を通した経験の蓄積がはかられているのが見とれた。またそこが1年と3年の発達の差による活動差であろう。

② 2本の磁石による活動が一段落した時点で、子ども達にさらにコンクリート用の短い釘を2本追加して与えると、つくことが興味関心の中心となって、磁石に釘をつけて、色々な形作りをする段階── この段階でも活動の中心は、始めは、くっつけることであり、どう自分の好きな形作りをするかであったが、やがて、その中で、磁石のまん中に釘をつけようとしても、なかなかうまくつかない事や、すぐ両端へ移動していく現象、はじの方がよくつくといった現象に徐々に「あれ」とか「へんだ」といったつぶやきと共に見られるようになってきた。この活動から得られた経験が、次の③の活動へ深まっていくわけである。

③ 磁石が他の磁石や釘を引きつけることに興味関心を持ちだし、動きのある引きつけの活動へと変化する段階── この頃になると、子ども達は、磁石につけた釘がはじに動いたり、たおれたりする現象や、はなしてある磁石や釘、釘のついたままの磁石が、他の磁石に引きつけられたり、とびついたり、向きを変えて引きつくという動きに大変興味を示しだす。しかし、一部の子は、まだ形づくりの活動にとどまっているようにも見える。しかし、我々は、これを、その子の、感情と経験の充電期と考えているのである。つまり、どの子も、発達と興味関心の差はあるものの、必ず、この磁石に他の物をつけることによる形遊びをたっぷりと経験しなければ、次へと活動が深化発展せず、また無理して前へ進めても、必ずもとへもどってくることが他の実践例からも確認された。さて、この引きつけの動きの活動は、異極どうしの引きあいの結果であるのであるが、まだ子ども達は見とれないというより、意識していないのである。それは、小さい時から、磁石どうしがつかないと何気なく、ひっくり返してついたという経験に基づくものであると考えられる。ともかく、引きつかない時は、いとも簡単に子ども達は磁石をひっくり返してつけていく。どうしてひっくり返したのと問うと、「だって、つかないから」だけであった。しかし、そんな偶然性に満ちた活動から、子ども達はしだいに、「こっちにすると引きつけるけど、ひっくり返すとにげていくよ」とか「磁石の向き変えると、とってもおもしろい動きするよ」などという活動に変化していき、④の活動へと深まっていくわけである。

④ ひきつける磁石をひっくり返すと、他の磁石や磁石についた釘が、押しのけられたり、にげていったり、ぐるぐる回わるということに興味を持ちだし、磁石で他を追いかけまわすという活動が中心となってくる。その中で、しだいに磁石の両端の性質のちがいを意識しだし、性質

のちがいを利用した活動を工夫する段階――ここでは、もう子ども達は完全に磁石の両極の性質のちがいを意識しているのであった。

上記に述べた①→②→③→④と順序よくすべての子の活動が深化変容していったわけでなく、一つの事に固執するなど色々なタイプがあったが、必ず、やがて磁石のはじの性質のちがいを意識するということからも、本時における教材としてのアルニコ磁石とコンクリート用くぎによる場の設定は、子どもの見方、考え方の変容をはかるという点から、とても有効であったと言える。

本時の活動の中で、磁石から離した釘に他の釘がつく現象に、一瞬「あれ」という子どももいたが、それを継続して追求してはいかず、すぐ他の活動へと移っていった。それは、あとでも述べるが、釘が磁化しているとはこの段階では、とても考えられず、不思議だな、でもどうしてかわからない（手がかりとなる情報が少ないため）ためでないだろうか。研究グループでも、ここから釘の磁化に入っていく授業構成も考えて実践してみたが、磁化を立証するための、磁石の性質についての知識、経験が少ないため、単元全体の問題意識の連続の上でむずかしい点があることも指摘された。その事は、要項のP29、30にのせてある全体計画どおり展開していっても、磁化については、子どもの見方考え方を、我々が始め考えていたように「磁石になったからだ」というように変容させることには無理があることがわかった。それは、子ども達に、「くぎは鉄だから磁石につくのはあたりまえだ」という強い意識があり、それをなかなかつきくずすことができないことと、磁石についた釘に他の釘がつく事象を提示しても、子ども達は、それはいつも見慣れていることであり、「磁石の力が釘に入ったからつくんだ」ですっかりと安定してしまい、なかなか、我々が期待していた「釘は磁石になったからではないか」という考えは出てこないのが実践上からも明らかとなった。そこに砂鉄を持ち込んでみても、「磁石の力が入ってるんだからつくよ」であり、これをなんとか転換させるためにも、全体計画を修正して、磁石から離した針に他の針がつくようすを観察し、どうしてか調べる活動を取り入れてみた。この中で、子ども達は、磁石が離れているので、磁石の力が入っていくというより、磁石に近いものに針や釘がなっているのでないかと自らの見方、考え方を修正していった。そして、そうなら、極があるのだろうかという活動へ進み、針を自由に動かす工夫をしている中で、方位磁石や他の磁石との共通性である、『南北をみんなさす』に気づいた時、始めて、針や釘は磁石になっていたんだねという認識に落ちていった。

この他に、1次での極の性質調べの中で、偶然磁石が折れたことがあった。この時、折れた磁石の極はどうなっているのだろうかが問題となってゴム磁石を使って小さく切って極がどうなっているかを調べた。子ども達にとって、この磁石を切っても切っても極があるということは、大きな驚きであり、発見であったようだ。又、このことが磁石の極のようすを理解するのに大変有効であった。このようなことから、我々が、たんに子ども達の発達はこうだから、たぶん活動もこう組んでいけば、見方、考え方もこう変容するはずだという想定（全体計画）は、かなりあいまいであったことが明らかとなった。この単元で大きくずれた点は、磁化について、大人の見方である「釘は磁石になった」を無理に押しつけようとした点にあると思われる。子ども達は、事象の観察から「釘に磁石の力が入ったから」という見方、考え方をしており、これをベースに、追求させていくことが重要であることを教えられたわけである。この反省に基づく、授業の再構成案は、後で詳しく述べるので参照していただきたい。

3. 分科会での話題

(1) 研究発表概要

① 「磁石の力くらべ」の活動から出発し先行経験を生かした自由な試行活動の中から新しい事実の発見をし、多様な検証結果から磁石の性質を見い出していくという概念の積み上げや見直しの連続がなされるような単元構成をした。

（旭川・橋本）

② 子どもの主体的積極的な取り組みを考えると子どもの実態をとることが先決である。そこで教材との出合いとして、一学年の学習経験の堀りおこしを図ることと問題発見の場をつくる意味で、「磁石あそび」から入り自由な発想で操作活動のできる場を保障し単元構成をした。

（札幌・安藤）

(2) 討議（助言）内容

三年「じしゃく」の授業提案のねらいとして、次のことがあげられている。

「じしゃくが持つ遊戯性を充分生かし、遊び(自由試行）のなかから、子ども自身が問題をみつけ出し、自分の期待感にささえられて問題を解決していく。」

以上のねらいをうけて「自由試行」についての話し合いに終始し、問題提起にとどまった。

自由試行の概念解釈が多岐にわたっているのではないか。ということから、自由試行の意味内容として次のような質問があった。

① 自由試行は、子どもたちが体験的に遊びの中で問題をつかむための方法として考えられているものであるが、自由にやらせておけば、子どもが問題をつかむとは限らない。そこで、どのような手だてが必要か。

② 課題提示にかわって、自由試行を何故入れなければいけないのか。また、何をどのように意識させていくことが大切か。

③ 自由試行の中で子どもの意識内容を計画化していくことと指導目標との関連はどうか。

以上の問題提起あるいは見解に対して参会の助言者から次のような指導があった。

① ことばとしての混乱があるのではないか。

例えば、自由試行の遊び方とか、自由試行の活動とかいろいろ言われているのだが、語源的には、もっとドロドロした活動の中から、子ども自身が、存在とか関係などを見つけ出していくものではなかろうか。その場合に時間的な問題があり、そう簡単に問題意識がつくられると限らない。むしろ、時間をかけることによって子どもたちの本当のものが意識化されてくるのではないか。時間をかけるということは、そこに子どもたちがものを考えていくステップがあり、子どもは活動の中で、興味、関心、疑問が意識となって高まっていくものであろう。

② ①の場合の自由試行が問題をつかむための手段と考えているのに対して、もうひとつの考え方は自由試行即問題解決としてとらえ位置づけているきらいがありはしないか。今日の授業提案は前者の立場をとっているのに対して、研究発表はやや後者のニューアンスを感じたのだが間違いだろうか。

③ 自由試行がひとつの方法として推奨される背景には、子どもの側に立つ教育、つまり、教える教育から学ぶ教育への教育思潮の転換がある。これは、明日の教育を考える理科のひとつの方法でもある。

④ 言葉の問題として、子どもたちは、「じしゃくになった」「じしゃくが残った」「じしゃくの力が入った」など、いろいろな表現をするけれども、子どもたちのこれらの実態については、その意味のちがいを厳密に使い分けしているとは限らない。これらについては、あまりせんさくする必要がないのではないか。

（森　智子）

4. 単元構成上の問題点

本時案については、七クラスで実践してみたがどのクラスでも、同じように段階を踏んで深まっていくことが確かめられた。しかし、単元終了時に、子ども達に自由に磁石のことを書かせて、データーを取ってみると、磁石の指北性とか、ＮＳの極とはたらき等については、ほぼ全員が、表現はちがうが、「わかったこと」とか「みつけたこと」として記入していた。ところが、釘や針の磁化については、我々が期待していた「釘や針は磁石になっていた」という表現は、近いものも含めて42％にすぎなかった。その原因として考えられるものは、どうやら、子ども自身の見方・考え方が自らの問題意識の連続によって深まっていく単元構成ではなく、教師の論理を押しつけたところにあったようである。つまり、子ども達は「釘や針に磁石の力が入っているんだ、だから、磁石の働きをしているんだ」という見方、考え方をしているのに、教師側としては、無理に「釘や針は磁石になっている」という見方・考え方に引っぱろうとする展開を組んだことにあったと考えられる。子ども達の「釘や針に磁石の力が入ったからでないか」これが、ここで、子ども達自らの手で得ることができた、見方・考え方の変容を示していると考えるべきでないかと思われる。そこで磁化についての子ども達の実態や、札幌や旭川の研発グループの成果と反省点をも取り入れて、全体計画を、下記の点に留意して、修正、実践化してみたわけである。それは、磁化を扱う時、子ども達の手がかり（情報）となるものは何なのか、又、どんなイメージをいだきながら追求していくのだろうか、その追求は、一時間や二時間ぐらいで納得の行くものとなるというより、単元全体を通して色々と追求することによって「みんな磁石だったんだ、同じ性質を持っているんだね」と、子ども達の手でまとまっていくべきでないかという点であった。そこで、特に磁化について、子ども達に結論を急がせない単元の再構成をしてみたわけである。

○再構成した全体計画

第一次　磁石遊びと極　――（４時間）

・磁石とくぎを使った活動

磁石のはじの性質はちがう、それはくぎにまでつたわっているようだ。

・磁石のはじの性質を調べる活動

磁石のはじには、二つのちがう性質があって、それは、Ｎ極とＳ極という名がついているんだ。

・磁石のまん中や、小さく切った時の極のようすを調べる活動

磁石は、小さく切っても、切っても、必ずＮ極とＳ極があるんだ。

第二次　磁石のなかまと方位――（６時間）

・磁石についている釘が他の釘を引きつけるのはどうしてか調べる活動

釘に、磁石の力が入ったのでないだろうか。

・磁石からはなれた針に他の針が引きつけられるのはどうしてか調べる活動

針にも極があるようだ。磁石にとっても近いものになっている。

・針を小さく折っても極があるか調べる活動

針も磁石と同じだ。切っても切っても極がある。針は磁石になっているのでないか。

・針を自由に動くように工夫して、引きつけあいや、にげるようすを調べる活動

針と方位磁石の性質はにている。方位磁針も磁石だったんだ。他の磁石だってみんな北を指して止まるぞ。

磁石のなかまは、みんな同じ性質を持っているんだね、針もなかまに入るんだ。

・磁石の性質を利用した道具やおもちゃを作る活動

（真木　孝輝）

5. 授業を終えて

「よい学級経営で　よい授業を」という本校の研究テーマに、本時を通していかにせまるかが私の課題であった。

本時は、1時間目で、1年のとき「じしゃくで遊ぼう」で学習している、じしゃくは、物を引きつける力がある、つくものとつかないものがある、金物の中にもつくものとつかないものがあることをとらえてきている実態と、N極、S極という極の意識、同極どうしがしりぞけあうことについては、あいまいなところがあることから、じしゃくの持つ遊戯性を充分に生かし、自由試行のなかから、子ども自身が問題を見つけ出し、自らの期待感にささえられて、問題を解決していくように、構成し、展開した。

子どもたちは、アルニコ磁石をみて、本当に磁石なのか、形が違う、色がない、力が強いなど、おどろきと、興味を与えた導入であったが既知の部分より、未知の部分へと活動が広がり見方や考え方が変容していったのである。

グループ活動の中では、各自が二本ずつ磁石を操作するので、実験回数も多くなり、くぎを扱うときに助け合う場面もあり、男女協力して授業をするほほえましい活動が多々みられた。

やはり、仲のよい子どもたちが、他人のを見たり、自分のと比べたりすることが憶せずできるところに、よい学級経営の基盤の一面があったように思う。

子どもたちは、始め、じしゃくが他のじしゃくやくぎを引きつけることによって出来る色々な形に名称つけをして、やじろべえ、てつぼうのさか上り、でんしんばしらなどを考え出した。全員が形作り遊びに熱中して、いろいろ工夫していくうちに、くっつけなくても引きつけられてつく現象に気づく子が出て、大きな声でうれしそうに「○○○」できたよ」と言って、みんなに見てもらうということがあり、自分の考えを他の人に聞いてもらいたい、認めてもらいたいという意欲があり、まわりもそれを認めていくというコミニケーションのよさが随時見られた。

動きのおもしろさ、不思議さに引かれて動き中心の遊びへと変化していき、さかなつりゲームやくっつきゲームなどを考え出し、活動が充分に満たされると、じしゃくの引きつける力と対比して反発する力が、子どもたちに興味となり、遊びの中心も反発による動き、遊びをする活動へと深まっていく。考えられたものには、山のぼり戦車、メリーゴーランド、ふりむきゲームなどが出てきて、発表会をする中で本時のまとめをした。その結果、活動が広がり、見方考え方が深まっていく中で、単元全体にかかわる疑問や問題が発見されたと思う。

最後に、よい授業をするためには、子どもたちの実態をよくとらえることは言うまでもないが、素材の提供が大きく左右するであろう。本時のアルニコ磁石は、子どもたちの能力個々の期待に応じるもので、生き生きとした活動を生み出したものと考える。共同研究者の適切な指導と助言には深く感謝するとともに、理科指導にはいかによい素材を開発しち密な計画性が必要なことを教えられた。　（北島　弘達）

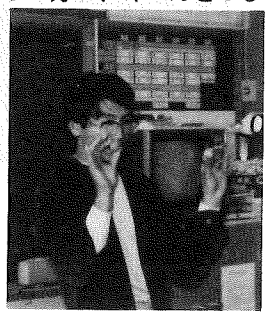
共同研究者　北島　弘道（澄川西小）　大林多喜子（澄川西小）　河原井和昭（澄川西小）
木村　孝則（豊水小）　島谷　光二（北都小）　中村　幸弘（新琴似南小）　真木　孝輝（新琴似南小）
森　智子（大通小）　安藤　祇（伏見小）　石幡　秀明（幌東小）　木戸　孝一（日新小）
小林大治郎（手稲東小）　千成　正人（真駒内緑小）　関根　禎典（円山小）　千葉　峯仁（藻岩北小）
豊田　伸（前田小）　南部　享（西白石小）　日野　宣洋（真駒内緑小）　真鍋　達也（北郷小）
村上　力成（曙　小）　矢口　勝征（白楊小）　山谷　陽子（太平南小）

４年「重さ調べ」の指導について

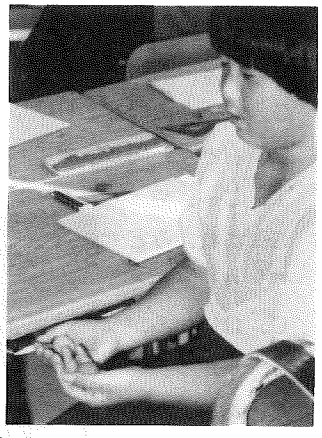
4年　「重さ調べ」の指導について

1. 本時授業実践記録

T．（大小のねん土を提示して）このねん土とこちらのねん土、どちらが重いだろう。
C．みどりの方が大きいから重いと思うよ。
C．うん、やっぱりみどりの方だよ。
T．どうやったら、はっきりわかるかな。
C．てんびんを使ったら。
C．落とすといいよ。重たいと先に落ちるから。
C．ばねばかりでもいいよ。
C．シーソーを使ってもわかる。
T．もっと、かんたんなやり方は。
C．うーん。
C．そうだ、持ってみればわかるよ。
C．重い方が重たいから。
C．ああ、そうか。
T．（ねん土を渡し）やってみて、目をつぶってね。
C．やっぱり！
C．みどりの方が重たいぞ。
T．（はからせて）ばねばかりでもやってみるよ。
C．ほら、やっぱりみどりの方が重たい。
C．だいぶ、みどりの方が重いね。
T．（ゴムを提示し）これでは。
C．ゴムののびか。
C．それでもやっぱりできるよ。
C．（やってみて）みどりの方が、ぐーんとのびてるよ。



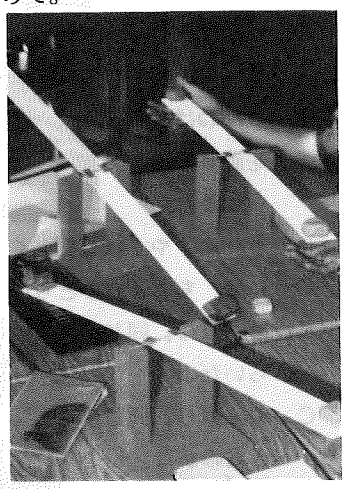
T．今日はね、（板書）
　2このねん土の重さくらべ。
C．あれ、……うーん。
C．同じかな。
C．みどりが重いよ。
C．いや、同じだよ。
T．ちょっと、聞いてみようかな。灰色が重いと思う人。
C．（5名が挙手）
T．みどりだと思う人
C．（18名が挙手）
T．同じくらいだと思う人。
C．（12名が挙手）
T．じゃ、たしかめてみよう。（持たせる）



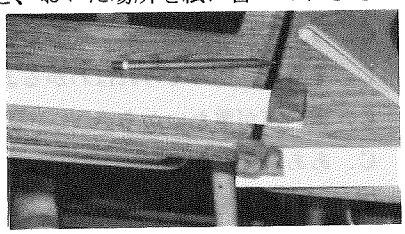
C．えっ、わからないよ。
C．同じようだ。
C．同じくらいだ。
C．同じなのかな。
C．ばねばかりでやってみて。
T．（ばねばかりを渡してはからせる）
C．うーん。やっぱり同じくらいだ。
C．いや、ちょっとみどりの方が下がっているよ。

C．めもりは、同じくらいだよ。
C．やっぱり、同じ重さなのかな。
T．ゴムでは。
C．あっ．みどりの方が下がってる。
C．手で持っているところがちがってるよ。
C．ほら、やっぱり同じくらいだ。
T．みんなシーソーっていってたね。
　シーソーならくらべられる。
C．うーん。わかんない。
C．できそうだ。

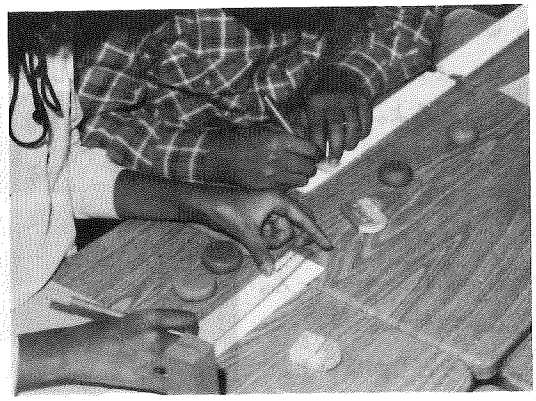
C．これでも、できるよ。
T．（傾いたシーソーを提示）
C．これならできない。
C．まがってる。たいらでないよ。
T．（水平にして）これでくらべられるかい。
C．うん、たいらになった。
C．つりあっている。
T．（つり合っているシーソーと傾いているシーソーを板書）これで、くらべるんだね。
C．（シーソーをもらい台の上に板をおく）
T．しんぼうが上になるようにしておいてね。
C．（水平になるように、板をおきおわる。）
T．どこに、おいたらいいと思う。
C．はじっこ。
C．右と左、同方ともはじっこ。
C．右と左、同じ場所におく。
T．じゃ、やってみて。
C．あれ、みどりが下がる。
C．はいいろが下がる。
C．あれ、みどりだ。
C．どうしてもはいいろが下がる。
C．うまくつり合った。



C．うーん。うまくいかない。
C．どうなってるんだ。
C．わからないなあ。
C．こっち（はいいろ）が重いのかな。
C．へんだなあ。
T．ちょっとわかったことを発表してよ。
C．私は、みどりの方が重かった。
C．みどりが重かったり、はいいろが重かったりわからなくなっちゃった。
C．場所をかえてもはいいろが重かった。
C．だいたい、同じくらいだ。
C．やっぱり、みどりの方が重いと思うよ。
T．みどりとはいいろ、どうやってはかったの。
C．（前に出てやってみる）あれ、逆になっちゃった。
C．反対でやってみてください。
C．（反対にして）あれ、またへんだ。
T．どこにおいたの。
C．はじっこにおいたの。
C．私も、はじっこにおいたの。
T．はじといっても、どこ。
C．だいたい、はじにおいたの。
C．ぼくも、だいたいはじ。
T．ちょっと、おいた場所を紙に書いておしえてよ。

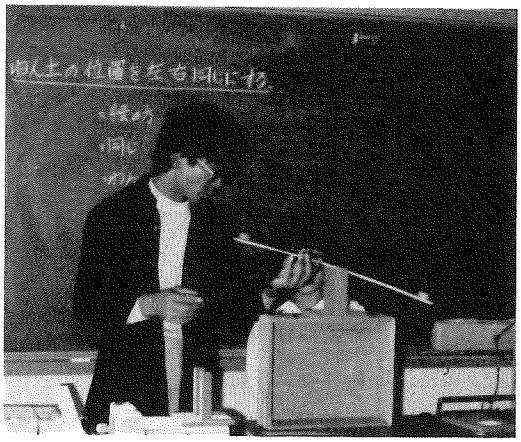


C．わたしは、はじのところぎりぎりにおいたの。
C．ぼくは、3センチのところにせんをつけておいたの。
T．もう一度、みんなやってみて。板にせんをつけてもいいよ。
C．（はかってやりはじめる）はじから、3センチのところ。
C．はじのところぎりぎり。

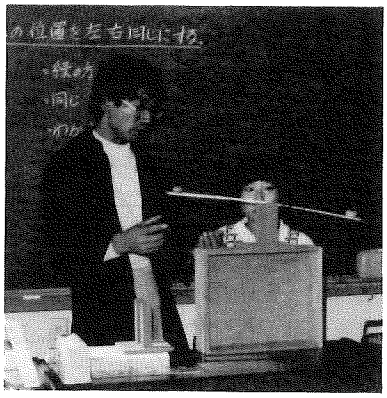


C．うーん。やっぱりみどりだ。
C．うまくいかない。
C．先生、しつもん。上から見たら線の中に入っていても、上の方が広がっていたらだめだよね。
C．同じ形にしてやらなきゃだめだ。
C．片方は丸く、片方は平たくしたらだめだ。
T．じゃ、形をそろえてやるということかい。
C．うん、形をそろえなければだめだ。
C．形がふぞろいならだめだ。
C．同じにしてやらないとだめだ。
T．（板書）じゃ、やってみて。
C．やっぱり、うまくいかない。
C．右にかたむいたり、左にかたむいたりする。
C．うまくないぞ。
C．おかしいなあ。
C．形も同じにしてやったのに。
C．場所もきちんとはかってやったのにへんだなあ。

T．ちょっと今までやってきたことで発表してよ。
C．ねん土の重さがちがうんでないか。べつべつだと思う。
C．形がふぞろいだから。
C．公園のシーソーのように、片一方がおもいっきりやると下がるから、はずみが関係しているんでないかな。
C．おく場所が、すこしちがうのだと思う。
C．すこしでも、動かすと重さがちがってしまって、シーソーが傾いてしまう。
C．やり方によって右に傾いたり、左に傾いたりしてしまう。
C．やっぱりおいた場所がうまくいかない。
T．ちょっとやってみてよ。



C．私は、ねん土の形を同じにして、ねん土のおく場所をきちんとはかって右と左、同じ場所においたの。
T．こういうふうにおいたんだね。
じゃ、のせるよ。
C．あれ、白い方にかたむいてしまった。さっきは、みどりの方だったのに。へんだなあ。



T．じゃ、みんなは、（板書）

形、おく場所がすこしでもずれるとくらべられない。

ということかい。
C．うん。
C．そうだよ。
T．じゃ、このつぎ、場所がずれないように、形も同じにして比べてみよう。

（石原　　勲・浅野　英男）

2. 子どもの発達と見方、考え方

従来、てんびんでの学習は、そのつり合いが指導の中心であったために、「棒と糸」あるいは、それらに「同じ重さのおもり」を与え、てんびんのつり合いを理解させてきた。そのため、ややもすると物の重さを測定する道具としての性格がうすれ、それがつり合うときのきまりを理解させるための物として扱われがちであった。

つまり、おもりの重さを一定にして棒をつり合わせ、支点からおもりまでの距離に目を向けさせ支点を棒の長さの中心から重さの中心へと見方を変えていくための物として扱っていたわけである。

そこには、子ども自身が主体的な活動を通しながら、「おもりの形が変わっても重さが変わらない。」ことや「おもりの重さが加わる点は一点である。」ことへと自分自身の見方、考え方を変容していけるための保障が十分でなかったように思われる。

そのため、私たちは、てんびんをたんにつり合いを理解させるための手段として扱うのではなく、ものの重さをはかるための道具として組み入れながら、「つり合いには、物の重さがかかる場所が大きな働きをしているのだなあ。」という意識を単元全体にわたって持ち続けてほしいという願いを持ちながら単元構成をしたわけである。

この物の重さがかかる場所（着力点）に気づいていくことを主眼において展開するためには、今までの数多くの指導例にあるような「棒と糸」をただ子どもに与えるようなかたちでは、なかなか着力点に目が向くものではない。

やはり、子どもの前提となるものに対する意識をしっかりとおさえ、子どもの期待感のもてる場の構成をしなければならないし、子どもに与える教材も、着力点に目がむいていくことを十分に期待できる素材を用いていくことが必要となってくることは言うまでもない。

さて、本時授業の想定では、大きさの違うねん土の重さの違いを、手の感覚や台ばかり、ゴムやばねの伸びを利用して大小のねん土の重さの違いをはっきりさせていくことから始まり、つぎに、一見しただけでは、重さに違いがあるかどうかわからない、同じくらいの大きさのねん土も同様にして比べていく中で、２つのねん土は、どうやら同じ重さのようだと見とっていくであろう。

さらに、同じ重さであれば、シーソー遊びの経験からシーソーもつり合うだろうという考え方が生じてくるであろう。

ところが、実際にやってみると、シーソーは傾いてしまい、なかなかつり合わせることはできない。

この時、シーソーにのせるねん土の場所をすこしでもずらすと、右へ傾いたり、左に傾いたりして、シーソーのつり合いが変わっていくことに十分にひたらせる中で、どうしてねん土ののせる場所がすこしでもずれると、シーソーの傾きがかわってしまうのだろうかということを子どもたちの問題とさせていきたいと考えた。

これは、要項Ｐ36の「子どもの見方、考え方の変容の過程」における「シーソーを使って重さ比べをしたとき、重さのかかる場所を同じにしなくてはならないことを意識する。」ことに関わるところである。

さて、実際の授業では、大きさの違うねん土の重さの違いについては、今までの生活経験などからも、簡単に見つけだすことはできた。

ところが、同じくらいの大きさのねん土の重さについては、子どもたちの考え方は大きく２通りに分かれてしまうのである。

つまり、同じくらいの大きさだから同じ重さであると考える子どもたち（12名）と同じくらいの大きさでもやはり重さに違いがあるのではないかと考える子どもたち（23名）に分かれるのである。

さて、これらの子どもたちは、ばねばかりやゴ

ムの伸び、手の感覚などで２個のねん土の重さを比べていく中で両者の考え方は、ゆれ動いていくのだが、根底には、「同じ重さだろう」「違う重さだろう」という意識が残っている。

前者の考え方で学習を進めていった子どもたちは、シーソーに同じ重さのねん土をのせた場合、シーソーはつり合うだろう、つり合うはずだという見方、考え方をしている。

ところが、実際にねん土をのせてみると簡単につり合わせることができなかった。そこで、つり合わせよう、なんとかつり合わせたいという気持ちでねん土をすこしずつ動かしてみる。

すると、ねん土をすこしでもずらすと傾きが変わってしまうという事実に直面する。

後者の考え方で学習を進めていった子どもたちは、シーソーに違う重さのねん土をのせた場合、重たい方にシーソーは傾くだろう、傾くはずだという見方、考え方をしている。

ところが、実際にねん土をのせてみると、傾くと考えていた方に傾かず逆になってしまう。そこで、なんとか、自分の見方、考え方に近づけようとしてねん土をすこしずつ動かしたり、左右のねん土を取りかえたりする。

すると、ねん土をすこしでもずらすと傾きが変わってしまうという事実に直面する。

このように、子どもたちの意識に違いがあっても、シーソーを使って学習を進めていった場合には、必ず「ねん土をすこしでもずらすと傾きが変わってしまう。」というところに至る。

さて、ここで子どもたちは、傾きが変わってしまう理由づけを、

① ねん土の形が、違ったから。

② ねん土ののせた場所が左右違ったから。

と、考えていった。

ここでひとつ解決しておかなければならないことがある。それは　ねん土の重さが違うから傾きが変わってしまうと考えている子どもたちに対しては、すこしでもねん土をずらすとその傾きが変わってしまうという事実から見直して考えていかせる必要がある。ここに、教師の重要な役割がある。ここで、このことを解決しておくことなしに①、②を調べていこうとしても無理がのこる。

さて、①と考えた子どもたちは、形を同じように整えて調べていくが、なかなかうまくいかない。この時点で子どもたちの持っている形に対する意識は、②とかかわってくるのである。つまり、ねん土をのせた場所を左右同じにしても、のせた部分よりも上の方に大きくひろがっていてはだめだという意識である。

このことが、②の追求をしていく時に大切となるのである。つまり、子どもたちは、左右同じ場所にしようと、定規などで測ってその範囲の中にねん土をのせていくのだが、子どもたちの意識はそれで同じ場所にしたと思っているのである。

つまり、ねん土ののせる場所を面としてとらえているわけである。したがって、その範囲の中では、シーソーの傾きは自由に変化するのである。

子どもたちは、繰り返し繰り返したしかめていく中で、面から線へとねん土をのせていく範囲をすこしずつ、すこしずつせばめていった。

本時、実践の中では、この面から線へとねん土をのせる範囲がすこしずつせばまってきたが、線から点へと意識させるまでには至らなかった。

つまり、子どもたちの意識の中には、ねん土の重さを一点にかかるようにしないと重さ比べはできないというところにまでは落ちていないということである。

しかし、私たちは子どもたちが重さのかかっていくところを見つけだしていく過程を大切にしながら、そこに至るまでの子どもの意識をどう見とっていけばよいかという視点で研究を進めてきたことは誤りでなかったと考える。このことが、重さのはたらきに対する見方、考え方を変容させることにつながっていくものである。(高山　賢吉)

3. 分科会での話題

4年分科会では、伊藤先生（澄川西小）の公開授業をふまえ、以下の3点を討議の柱として活発な討論が行われた。

- 子どもが期待感を持って、自分の目標に接近していける単元構成であったか。
- 子どもが重さのはたらきに気づくための場の構成はどうだったか。
- 教師の役割について。

〔子どもの意識の見とりの重要さ〕

まず、授業協力者である三角山小の浅野先生から単元構成を作り上げていった経過と、公開授業について「重さ比べを通してシーソーで粘土の重さがかかる場所、面ではなく線や点にならないと重さは比べられないことに気づかせたかった。」という説明があった。

しかし帯広小の山田先生から「子どもの中に、どちらの粘土が重いか調べているという意識と、同じ重さの粘土玉だからシーソーはつり合うはずだという意識の二つがあったのではないか。」ということが指摘された。これについて付属小の高橋先生から「ゴムでもバネでも同じだったんだから、シーソーでやっても絶対に同じだぞという意識を子どもに持たせる教師の役割が重要だった。」という意見が出され、子どもの活動の意識づけをはっきりさせることの重要さが浮き彫りにされた。

〔シーソーから天びんへ〕

「なぜシーソーを必要とし、そこから天びんに移らなくてはならないのか。」という疑問も高橋先生から出され、浅野先生から「シーソーを使うことによって、重さはここにかかっているという見方をつけることができる。」という応答があった。旭川末広小の上森先生は不均一な棒のつり合いを扱った授業の研究発表をスライドで行い、その中で「シーソーから天びんに作りかえるという事がなかなか子どもから出なかった。」と述べられた。

助言者の奥泉先生からは「シーソーの限界が出たのではないか。子どもの考え方の転換のきっかけを促えることができなかった。」という意見が出され、シーソーから天びんへ、面から点へという転換をどのように子どもに意識させていくかは今後の課題として残された。

〔単元の入り方について〕

公開授業では重さ比べから入ったのに対し、研発者の志摩先生（北小）の授業は「同じ重さの粘土玉を2個つくろう」というおもり作りから入り、スライド・ＯＨＰで着力点に気づくまでの子どもの意識の変容が発表された。

「どちらの入り方が子どもの活動に合っているのか。」という疑問が北陽小の武岡先生から出されたが、奥泉先生から「どちらも着力点に気づかせることをねらいとしており、単元の導入では子どもの意欲づけになればよい。」という応答があった。

また日高小の川村先生から「ものの重さは着力点によってきまる、という文章表現はおかしい。」という指摘があったが、研究者から「言葉の不足はあったかもしれないが、本の中味を読み、力が一点にかかるという事で捉えてほしい。」という応答があった。

〔素材の開発〕

バルサ材を用いたシーソーについて理科センターの本間先生から「先生のテクニックを要した。」という意見があった。研発ではタキロンという合成樹脂が用いられた。たとえ一本の棒でも、子どもの意欲を喚起し教材としてすぐれた性能をもつものを開発しなくてはならない事が話された。

本単元では、着力点に気づくまでの過程を大事にしたが、そこに至るまでには子どもの意識をどう見とり、それを変えていくための教師の発問をどう吟味していくかが、大きな問題として残ったといえる。今後の研究に期待したい。

（前田　寿嗣）

4. 単元構成上の問題点

てんびんの単元を通してつけたい力（見方・考え方）ということで、授業実践グループ（以下㊥とかく）も研発グループ（以下㊏とかく）も、

① ものの重さをはかるには、着力点ということが重要であり、おもさがかかっていく点は一点であることに気づかせたい。

② 両グループの前提調査でも明らかなように、おもりの形がかわると重さはかわるという見方・考え方を、おもりの重さはその形や位置がかわっても変化しないという見方へと変えさせたい。

の２点を中心にすえ、それぞれ実践を試みた。

①について　㊥の方は、ばねばかりでもゴムの伸びでもほぼ同じ重さをさす粘土玉であれば、シーソーの左右同じところにのせてもちょうどつりあい、当然同じ重さの証拠になるはずだという子供の見とりを想定し授業を展開していった。同じ重さのはずなのに、シーソーへの位置がほんの少しずれていればつりあわない。何とかして同じ位置に……着力点の意識へと流れていってほしかったのであるが、ばねばかりで同じ重さになったのだから何もシーソーまでしなくてもという子供達の意識や、シーソーの感度の問題もあり、子供の活動は、どちらが重いか比べるという重さ比べの方向と、同じ重さだからつりあうはずという重さのつりあい調べの二つの方向に分かれたのである。その結果、着力点に気づく活動は、２時間目以降へとずれこんでいったのである。一方、㊏の方も、均一な一本の棒で、２個の同じ重さのおもり作りの活動の後、棒のどこに粘土をつけた時、同じ重さのおもりが作れたのかなということで進めていったが、子供たちの力のかかる場所という意識は、線や点にはいかず、せいぜい面どまりであった。偶然、あるいは教師による発問のつめによって、糸でつり下げるとよいと答えた子も、粘土をつるす道具として単に糸を持ちこんだにすぎなかったのである。

㊥、㊏双方にいえることであるが、着力点を意識させるには、その後に出てくる自作てんびんでの活動の中で、〝力のかかる点が……〟という言葉が子供たちの中から話題となってでてくるような場の設定、(例えば、おもりをひものどの位置につけてもつりあうか等）が必要になってくる。

②について、　㊥、㊏ともに、自作てんびんによるつりあい調べの活動の中にこの内容を位置づけた。「おもりをつるす糸の長さをかえると」「皿にのせたおもりの位置や形をかえると」といったように、この場面では、常に教師の問いかけにより子供が活動をおこすといった形で学習を展開していった。

ここで問題となったことは、糸の長さをかえるとか、おもりの位置をかえるとかいうことが、どうすれば子供自身の問題として出てくるのかということであった。やはり、このような子供が受け身の展開の中からは、保存の見方・考え方の素地は力となって身についていかないことがわかった。

そこで子供たちに自作てんびんや上皿てんびんでいろいろなものをはかりとる活動を十分にさせていく中で、例えば80ｇという重さは、人が手をかけないかぎり、どんなに形や位置をかえても80ｇの重さなのだ。だから分銅で80ｇをとり、つり合わせようと考える時にも、「分銅の重さがかわらないようにピンセットでつまむ必要があるのだ」等といった保存について最も基礎となる見方をしっかりとらえさせたいものと考える。来年は、以上いくつかあげた点についてさらに実践を深めていきたい。

（志摩長生・武岡和広）

5. 授業を終えて

今の子ども達に必要なものは何か、それは子ども自身で追求することができる意志の強さ及び考えることと相まった活動をする力ではないかと考え、実践しているわけである。本校ではそのために、理科と学級経営の両面から取り組んでいる。

本時は、大きさの違うねん土玉の重さ比べから同じ位の大きさのねん土玉の重さをシーソーで比べるところである。非常に敏感なシーソーのため子ども達の目見当では右に傾いたり左に傾いたりして正しく比べることができない。そこで子ども達はすぐに定規などを持ち出して印をつけたり、ねん土の形を比べやすいように変えるなどの活動が生まれるものと考えていたが、実際には、なかなかそこまで行かなく、かなりの時間を費やしてしまった。さらに定規などを使って活動を続けていく中でできるだけぴったりそろえようという意識になっていったが、他の友達の工夫しているところや結果の違いを意識するところの余裕を十分とれないまま時間になってしまった。一つの活動から次の活動へと移るまでにかなりの時間を費すのは、普段の授業、学級経営にも問題があろう。それと同時に教師の役割というものの大切さを痛感した。また、ねん土の置き方も、その時点、その時点で子どもにとってはぴったり同じにそろえているという意味にたっているのであり、そうすれば重さを比べることができるはずだと思っているのであるから、余計に見直しに時間を費すのであろう。ほんの少しでも置く場所が違うと傾きが変わってしまうことから次時での子どもの活動は置く場所からさらに形をそろえることになった。同じらしいけれどはっきりしないことから、糸でおもりをつるしシーソーにつけ、糸が引っ張られるようにして比べてみたいという考えが多く出、第三時でてんびん型にして確かめた。

（伊藤吉四郎）

共同研究者

高山賢吉	（拓北小）	武岡和広	（北陽小）
石原　勲	（日新小）	志摩長生	（北小）
浅野英男	（三角山小）	竹林幸彦	（北郷小）
門伝遼一	（新琴似北小）	池田幸一	（手稲鉄北小）
杉村方義	（澄川西小）	前田寿嗣	（宮の森小）
千葉則子	（　〃　）	作原逸郎	（開成小）
伊藤吉四郎	（　〃　）	伊藤　諭	（曙小）
		佐々木道男	（伏古小）

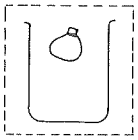
５年「食塩と水」の指導について

5年　「食塩と水」の指導について

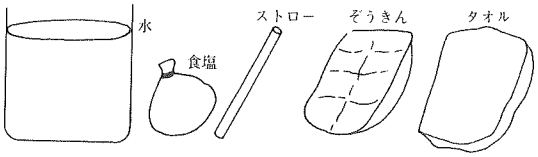
1.　本時授業記録

今日から新しい所を勉強するよ。新しい所は……
（と言ったあとで、食塩と水と板書する。）

T．食塩と水という所をします。
　みんなは、食塩を知っていますね。
　知らない人はいないね。
C．笑い
T．食塩が水の中にとけるっていうこと知っている。
C．知ってる。
T．知らない人いる？　いないね。
　あの食塩が、水にとけたらなんというか知っていますか。
C．食塩水。
T．そう食塩水といいます。
　（食塩が水にとけたもの―食塩水と板書）
T．食塩が紙につつまさっているの。紙はティシュペーパーだよ。この食塩をビーカーの中に入れて、水を入れるんだよね、とけるかい。
C．とける。
C．とけないよ。
C．紙はやぶけないの。
T．やぶけないよ。



　とけると思う人（大多数挙手する）
　今日、これからね、ビーカーの中に入れて、水の中でとけるかどうか、やってみたいの。
　食塩がとけたぞって、何でわかる。
C．味をみる。
T．どんな味。
C．しょっぱくなると思う。
T．やってみたことある人（ほとんど挙手する）
　かきまぜないということが条件だよ。
C．ええ（ややおどろきの声）
T．どうやって味をみるといいかな。
C．ストローでとる。
T．ストローを水に入れる前に親指でおさえてビーカーの中に入れ、味をみたいところで、指を、ちょっとはなして、またとじるわけ、そうしてとり出して（左手の甲の上に）少したらして、味をみるの。多い場合は手の平でもいいよ。とけたかどうか調べてみて下さい。
C．手についている汗がついていてしょっぱいかもしれないから、どうしますか。
T．手の甲の方がいいでしょう，汗をあまりかかないから。
T．一応用意しても、先生がいうまで、しないでね。グループから、二人ほどきてもらうかな。



　を、グループに用意。
T．さあ入れていいですよ。
C．うわぁー、白いつぶつぶが出てきた。
C．あわが出てきた。
C．下から何が出ている。
C．あわは空気かな。
　ストローを入れて味をみる。
C．上の方はしょっぱくない。
C．下の方はどうかなーしょっぱい。
　はじめは、ビーカーの上、中、下の味しらべを、しているが、下だけがしょっぱいことから食塩の袋のまわりの味しらべにはいる。袋の上の方は、少ししかしょっぱくなく、やっぱり下の方が、しょっぱいと　つぶやいている。
T．それじぁ、どんなようすだったか話しをしてもらおうかな。
C．一番上の方は水だった。
C．下の方は、しょっぱかった。
C．上の方は、あまり食塩の味がしなかったけど下の方は、食塩の味がした。
C．上の方から、真中へんまで、しょっぱくなかっ

た。
C、気がついたことなんだけど、食塩を入れたらあわみたいなものが出てきた。
C、食塩を水の中に入れた時に、袋のまわりに、あわみたいなものがついていました。
C、つけたします。ストローに水をとってもどした時に、モヤモヤしたものが、底の方に出てきました。
C、1分ぐらいしてから下の方は、少ししかしょっぱくなかったけど、2分ぐらいしたら、下の方は生の塩をなめているくらいしょっぱかった。
C、上の方は味がなかった。下の方はしょっぱかった。
C、下の方で、ストローですいこんではなすと、けむりみたいものが出てきた。
C、気がついたことなんだけど袋の下の方につぶつぶがついていた。
T、みんな、しょっぱかったのは
C、下の方が、ものすごくしょっぱかった。
（紙に図示して説明）
T、じゃあ、この下のしょっぱいものを上の方にできないかな。
C、かきまぜないで？
T、かきまぜないで
C、ええ　（こまったような声）
C、食塩の袋の上の方に糸をつけて、上の方につるせばいいと思います。
C、つるしても、やっぱり塩は沈んでしまうのでないですか。
C、私も同じで、食塩のしょっぱいのは下の方へ沈んでしまうと思います。
C、いや、それでも、こうやって塩が沈むけど、一時的に、ここがしょっぱくなると思う。
C、結局、最後は全部、塩は沈んでしまうんでないですか。
C、落ちるまでの間、しょっぱくなると思う。
C、全部落ちたらどうなるんですか。
C、そんなに早くおちないと思います。
T、先生がいっているのは、下の方がしょっぱかったんだな、上の方をしょっぱくできないかということなんだよ。
C、下の方を水みたく
T、そう
C、え～え～。
T、上につるしたら、しょっぱくなるかどうか。
C、かきまぜないのでしょう。
C、このままの状態でですか。たとえばビーカーをひっくりかえすとかでなくですか。
T、そうだな
上の方につるしたらどうなるか考えてみて。
C、上をしょっぱくして、下を水のようにするのでしょ。
C、こまったなァー
C、ぼくは、つるすという意見に反対です。
理由は、袋につるしても、食塩は落ちて、下にたまる。
C、私の意見も、結局下にたまると思う。
T、ちょっと、グループで話し合ってみよう。
＜グループでの話し合い＞
T、つるすと、上の方がしょっぱくなるかどうか話し合うんだよ。しょっぱくなると思う人はこういうわけでしょっぱくなるはずだ。できないと思う人は、こんなんでできないといってほしい。
C、ビーカーの中に器具を入れないの。
T、入れるとかきまぜちゃうことになるから。
C、上につるしてもできないと思う。下においても、下にたまるのだから。上においても下にたまるから。
C、私も上につるしてもできないと思う。ストローで下の方の食塩をとってみると油みたいものが出てきて、それを全部おとしてみても味がしなくて、下の方に落ちてしまう。
C、私もできないと思う。今まで考えていた食塩

は下の方にしかたまらないし、上の方につるしても下の方にしかたまらないと思う。

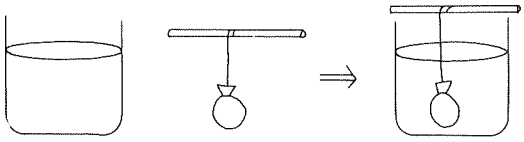
T、どうしてよ

C、シーン

T、じゃあやってみるか

C、そう、やってみた方が早いよ

T、新しいビーカーでやってみよう。



C、アーア

C、すごい　　歓声をあげる

C、うわぁー

油みたいものに驚き、油みたいものが何かストローをさしこんで追求していく。さっきの下の方の味との比較をしながら、食塩水が、下へたまることに気づいていた。

T、どんなふうになったのかな話してよ。

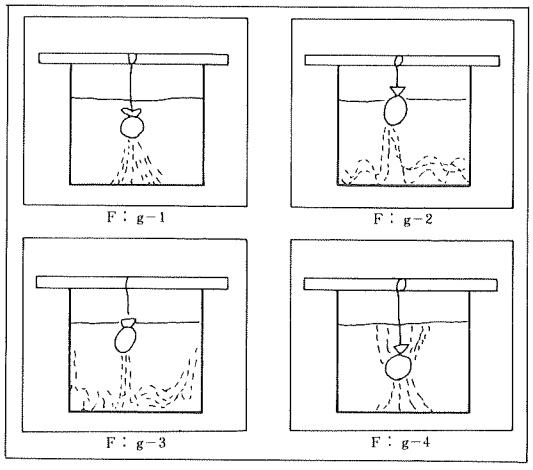
C、食塩は下に沈んでいってぐるぐるまわって下にたまっていく。（Ｆｉｇ－３）

C、油みたいものがあった。そのまん中の方がしょっぱかった。（Ｆｉｇ－２）

C、食塩水が、中心にかたまって、落ちていく。

T、上の方はしょっぱくないの？

C、しょっぱくない。水のようだ。



C、下の方に袋をおくと、下の方がしょっぱかった。（Ｆｉｇ－４）

上の方においても、下の方がしょっぱかった。

T、ということは

C、食塩は水の中におくと下にたまるのだから、食塩は水より重い。

C、食塩水は水より重い。

T、食塩水は、水より重いときめつけていいかい

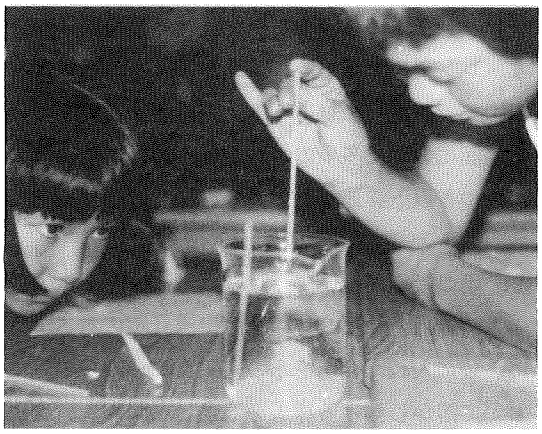
C、いいよ

C、水だってビーカーの底にたまるのだからいいきれない。

T、食塩水と水の重さをたしかめるにはどうしたらいいか。

C、食塩水と水をとって、重さを調べればよい。

T、次時は、食塩水と水の重さをくらべよう。



（授業場面から、
真剣に　食塩がとけているのを
見つめている）

（泉　　明彦）

2　子どもの発達と見方・考え方

(1)　子どもの実態に基づいた単元構成

本単元「食塩と水」の指導の中で、最大の難問は、食塩を水の中で溶かして観察すると、食塩の溶け方や濃度へは追求の視点を向けるが、食塩水が水よりも重いという方向へは、なかなか追求の視点を向けてくれないところにある。

子どもの実態調査でも（要項Ｐ43）重さの保存に着目している児童は少ない。

そこで、本単元では、食塩水の重さへの追求が向くような単元構成（要項Ｐ43に詳述）をし、実践を試みた。

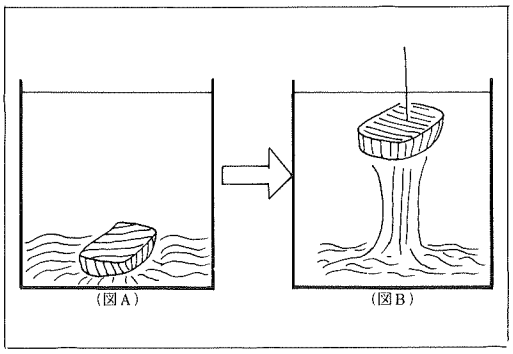
実践を通して得た成果は、子ども達が食塩水の重さをいつも中心において追求できたこと、

さらに、子どもの問題意識を食塩水の重さを軸にして連続させることができたことである。

しかし、場の設定のしかた、教師の発問、シュリーレン現象の見とり、課題と子どもの活動などの中で、想定した見方・考え方、活動と実際の授業場面において多少のズレが見られたので、その点につき以下詳述したい。

(2)　場の設定について

本時では、要項Ｐ45の全体指導計画にあるように、袋に入れた食塩を水の入ったビーカーの底において溶かし溶ける様子を観察し（図Ａ）、次に袋を（図Ｂ）のように水の入ったビーカーの上部につるして食塩水の　ける様子を観察していく。



（図Ａ）も（図Ｂ）も下の方に食塩水がたまる事実から、食塩水は水よりも重いのではないかという意識づけができると考えた。

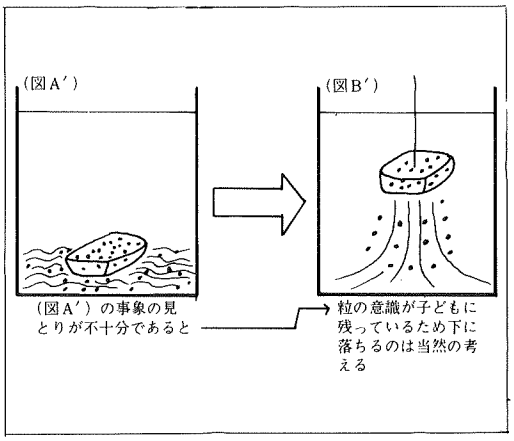
しかし、実際の授業では、シュリーレン現象によって食塩水が下にさがっていくのは、食塩水が水より重いからだという意見が出たが、クラス全体の意見として定着しなかった。

それは、（図Ａ）および（図Ｂ）の事象の見とりを１時間の学習時間の中に設定したために、観察時間が不足し、事象から多くの情報を得られなかったためであると考えられる。（図Ａ）および（図Ｂ）の観察を１時間ごとに分けて、たっぷり事象を見せる時間を保障する場の設定にすれば、食塩水の重さへの意識づけも深まると思う。

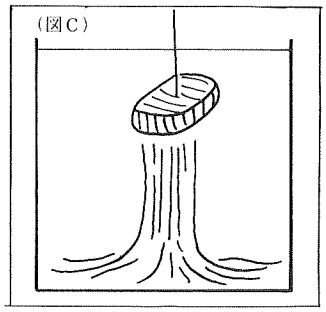
(3)　事象に対する子どもの見方と教師の発問

前項（図Ａ）の観察後、食塩のシュリーレン現象へ事象をつなぎ、そこで、食塩水は水よりも重いことを意識づけさせようと考えた。そこで、「上の方もしょっぱくできないか？」という発問で切り返し、「上の方につるしたら上の方がしょっぱくなるのではないか？」という子どもの発想を引き出そうとした。

実際の授業では、ほとんどの子どもが、ビーカーの上の方に食塩をつるしても、上の方をしょっぱくするのは難かしいと考えていた。



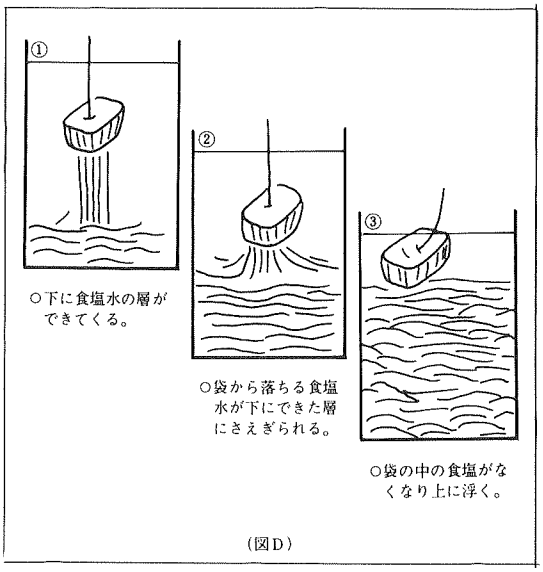
それは、前項（図A）の観察時間の不足から事象を十分に見とれないでいたこと。食塩が溶けた後の食塩の粒のゆくえ等を検鏡をしたりして調べたりするステップがなかったために、子どもの意識の中には、食塩＝粒、食塩水＝粒がまじっているという見方が残っていたからであろう。



実際の授業でも、短時間で（図C）のシュリーレン現象を観察した。子どもたちは、食塩水が下の方へたまり、下の方が塩からくなっていることを味で確かめていた。しかし、食塩水が重いので下の方に落ちていくという意識は弱かった。

その原因としては、第一に前項(2)でもふれたように、食塩水　（粒）という意識が残っているため、下の方へ落ちていくのは当然であるという見方からであろう。第二には、シュリーレン現象を事象としてどの程度（時間）観察させるかという想定そのものに誤りがあった。（図B）のように食塩水が下の方に落ちていく現象を見せるだけで十分であると考えていたために、授業での観察時間は実際には5～6分であった。そのために、子どもたちは、食塩水が水よりも重いことを意識する程の情報を事象から十分に得られなかったことが原因と思われる。

食塩のシュリーレン現象では、食塩15g で15分から20分程度観察すると（図D）の③ぐらいまで見られる。少なくとも、この程度の観察が必要である。



(4)　課題提示と子どもの活動の想定

本時ではないが、第三次食塩水のとける限界のところで「一番重い食塩水を作ろう」という課題を設定した。予想される活動として、水の入ったビーカーに食塩を入れて溶かし、溶けきれなくなるまで溶かそうとする活動を想定した。

実際の授業では、一定の水の入ったビーカーにどれだけ（何g）食塩が溶けるかという活動や、アルコールランプで熱するグループ、ビーカーに適当に食塩を入れてとけ残りを出そうとするグループなど活動が多様になった。目的に向かっていれば、活動の多様さがある程よいが、ここでの活動の一つ一つが、子どもにとって課題を忘れさせる程の活動となった。ここでの課題「一番重い食塩水を作ろう」という課題は、大きい課題として小さいスモールステップとなる活動をここでは組み入れることが大切であると反省している。

（松浦　洋昌）

3. 分科会での話題

＜研究討議の柱＞

子どもの意識が連続する場の構成

～重さへの意識づけを主軸とした授業づくり～

食塩を水の中で溶かして観察すると、食塩の溶け方や濃度へは追求の視点を向けるが、食塩水の重さへ追求の視点を向けることはむずかしい。
そこで、食塩水の重さへ子どもの意識を方向づけることと重さに対する子どもの認識を配慮して、

第1次では食塩水は水より重いこと。

第2次では濃い食塩水は薄い食塩水より重いこと。　第3次では飽和食塩水は、同量の水で作った食塩水の中で一番重いこと。　第4次では食塩水にとかした重さ（同量）の食塩が析出できることの第1次から第4次までの指導計画をたてた。

○　重さについて

・「上をしょっぱくできないか」という発問が、子どもの期待感から作りだしたものなのかどうかまた、子どもの意識が「上をしょっぱくする」ことに向けられれば、重さへの意識転換を計る役目をはたさないのではないか。

・シュリーレン現象から即重さの方向へつながっていくものだろうか。　この間に、スモールステップとして濃さのワンステップを入れればよいのではないだろうか。

・子どもが食塩が重いのではなく、食塩水が重いととらえるまでに、充分な時間をかける必要があるのではないか。

・「下に沈む」ことで重さがわかったのではなく色をつけたり、薄い食塩水に濃い食塩水を落したりして、重さへの見とりをふくらませていけば、この単元構成でよいのではないか。

・子どもに水のかさに着目させてやっている。
子どもが不思議だなあとか、現象や事象に対して常に意欲・意識を持ち続け、子どもの思いというものがふくらんでいく、そういうものを大事にしている。

○　均一性について

・この単元を重さということだけでとらえてよいのか疑問である。　シュリーレン現象は溶解現象である。

・この単元では、何を子どもたちに気づかせるかということが問題である。　重さか均一性かということで単元の組み方が違ってくると思う。

・均一性から入るということでなく、重さの追求だけでは不十分で、均一性という問題が必ず出てくるのではないか。

・重さから均一性に入るのが、子どものわかり方に合っている。食塩水は、どこを取っても同じ濃さなんだということは、いつでも子どもに気づかせることができる。

＜助言者から＞

・子どもがどういう問題を見つけていくのか、もっと子どもの意識を集約してみる必要があるのではないか。たとえば、シュリーレン現象即重さというより、もう少し事象を見せたい。シュリーレン現象は子どもにとって驚くもので、これを重さにつなぐか、溶けることにつなぐか、もう一度考えてみるべきではないか。

・子どもの側に立った意識の連続ということから考えると、単元構成や授業案の構成をもう一度洗い直してみる必要があるのではないか。

・子どもたちにどう重さというものを認識させていくか、難しさがある。　子どものものの見方から考えて、自分の持っている情報をもとにして見ている。　子どもの意識の中にまだ食塩水というものについての意識ができていない。　そこを授業場面でもう一度見直してみる必要がある。

（管　修・渡辺　誠三郎）

4. 単元構成上の問題点

実態調査からもわかるように、物が水に溶けて見えなくなると、重さもなくなってしまう、あるいは減少する、と考えている子が多い。本単元では、このような子どもの物に対する見方・考え方を、水に物が溶けて見えなくなっても質量はそのまま残るという見方・考え方に変えていくことと、濃さは重さに置き変えて調べることができることをねらいとしている。

今までの実践例などからみても、子ども達が水溶液の重さを、どのように意識していくかが単元構成上最も難しいと考えてきた。今回の実践も、

重さへの意識″を軸にした子どもの意識の連続という課題を持ち構成したのであるが、本時案に持ち込んだ、シュリーレン現象の場が一番問題となった。袋に入った食塩を水の中に入れ、ビーカーの底に袋から食塩が溶けて油のようになってたまるのを味で確認してから、シュリーレン現象を見て食塩水の重さに目を向けさせようとしたが、水の中の食塩水が重いから下へさがっていくという意識を持たせていくには、1時間の中では時間的に無理であるという反省にたった。ここでは、この現象を、袋の中の食塩が溶けてなくなってしまうまで見せる必要がある。はじめは、流れるように落ちる食塩水のみごとさに目をうばわれる。したがって、この現象を2度見せるということが考えられる。1度目は、袋から流れ落ちていく食塩水を見ていく。次の時間は、それをもう1度見ながら、今度は、食塩水のたまり方に目を向けていく。流れ落ち、そして底の方からたまっていき、だんだん底まで落ちなくなる。袋の中の食塩が溶けてしまい、食塩水と水の境界線のような部分がゆらゆら発見されるようになるまで観察し、その中からの見取りを大切にしていくことが、食塩水の重さに対するイメージをつくりあげていくことになるのではないかと考えた。また、流れ落ちる食塩水を見て、食塩のつぶが小さくなってその中にあり、それが重いから下に行くのではないかという考えもある。食塩水ではなく、食塩のつぶが重いから底の方へ落ちるという考えとつながっている。今回の単元構成では、下にたまった食塩水の味を調べ、水との重さ比べにすぐ進むように計画されているが、2次の濃さと重さへのつながりにも問題があった。ここでは、底にたまったものが濃い食塩水であることの意識を強く持つ必要がある。すぐ食塩水作りに入るのではなく食塩がつぶとして残っていないことを検鏡で調べる活動も生まれる。そして味の強い濃い食塩水であることを検証しておいて、その濃さを定量的に調べる方法を考えるとき、重さと意識が結びつくものと思える。さらに、水に食塩を入れた時、かさがふえることなどの発見を手がかりとして、加えた食塩の重さだけ食塩水が重くなっていることに気づき、見えなくなっても重さとして食塩が残っていることを理解していけると考えた。こうすることにより、重さ比べをするときは、同体積にしなくてはならない問題にも目を向けることができるであろう。しかし、シュリーレン現象を持ち込む場については、次のような考えもある。　下に落ちるから重い。底へたまるから重い″ことだけでは、現象から述べているだけで、見方・考え方の変容とはつながらないのではないかという意見である。シュリーレン現象で、食塩水が流れ落ちるのを見ている時　食塩が水にとけても重さとして残る″という意識が先になくては、重さに対するイメージが変わらないのではないかという考えである。しかしこの考えで単元を構成するには、単元のはじめに質量保存の内容が、どのような場で子ども達の中から引き出せるかが大変難しい問題となる。単元構成上の問題点をいろいろ話し合ってみたが最後に、5年生において質量保存を、どのような子どもの表現でとらえたらよいかを再度考えてみる必要があるということで話しをまとめた。

（遠藤　基信）

5　授業を終えて

子どもの見方・考え方を変容させる場の構成という主題で授業を試みたが、本時では、教師と子どもの意識にずれがみられ、教師の側の授業になってしまい、意欲的だった子どもの姿勢をこわしてしまうことになり反省するところである。子どもの側に立った授業と口では簡単に言えるが、実際にはむずかしいものであり、分科会でも助言の先生から指摘されたが、教師の日常の態度から、あるいは、授業案それ自体からの見なおしが必要であろうと思う。今後の学級経営の中での問題と考えていこうと思っている。

本時では、シュリーレン現象を手がかりに、質量保存への意識づけをねらいとするもので、子どもからも食塩水が下に行くのは水より重いのではないかという意見で終わったのであるが、それがクラス全体の問題として定着しなかったところにこの単元のむずかしさがある。

それには、第一に素材がほとんど食塩と水というように限定されていることが原因にあげられよう。そして、それらが溶けあうと全く透明になり目につきにくいということである。

次に、シュリーレン現象を観察させる前に素材（食塩や食塩水）を十分に子ども達にみさせなかったことがあげられよう。この現象を最初に観察させただけでは重さへ気づかないということは、これまでの実践からも考えられたので本時ではシュリーレン現象に入る前に食塩の溶け方をみせたのであるが、もっと多くの時間をとる必要があるように思えた。

最後に、シュリーレン現象の観察の時間を十分とる必要がある。つまり、事象にひたらせる時間を本時の場合よりも多くとるということである。

あの現象をみた時の子ども達の興味と関心の深さから考えて、一時間をそのまま観察の時間にしてもよいように感じられた。

素材研究と事象を観察する時間の保障をするという２点を反省としておきたい。

（　岩　見　洋　一　）

共　同　研　究　者

岩　見　洋　一　（澄川西小）
南　　嘉興子　（澄川西小）
草　野　幸　雄　（澄川西小）
菅　　修　（発寒西小）
泉　　明　彦　（常盤小）
渡　辺　誠三郎　（西野第二小）
松　浦　洋　昌　（日新小）
遠　藤　基　信　（平和通小）
鳴　井　喬　浩　（西小）
竹　本　正　雄　（創成小）
継　田　昌　博　（新琴似小）

６年「電流と磁石」の指導について

6年　「電磁石」の指導について

1. 本時授業実践記録

T　一本の導線に電流を通して、方位磁針を近づけてみたら　針は？

C　ふれた（一斉に）

T　それで、ふれたのはどうしてかなと考えてみると、磁石のような力があるんだということになりましたね。

C　導線の磁石のような働きというのは、導線が磁石になったということで、金物を付けてみるとつくと思ってやってみたら、つきませんでした。

T　そこで、何故つかなかったのかという理由をノートに書いてもらって、前時は終わりましたね。

② 何故導線に釘がつかないのか

T　どうして、導線に釘はつかなかったのか、理由を説明して下さい。

C　磁石でないような気がしてきた。

C　磁石のような力が弱すぎて、釘の重さにたえられなかったからだと思う。

T　磁石のような力が弱いから、軽い物をつけると言ったね。

C　巻き方が少なすぎだと思う。

T　反対に言うと（多くすると）

C　磁石の力を強くするということになる。

C　導練にある磁石の力を一点に集めれば、それだけ磁石の力が強くなると思う。

C　コイルの穴みたいな所に、鉄釘や虫ピンなどを入れると、その磁石の力が強まるのではないかと思う。

C　いくら磁石の力が強くても、導線が細すぎるんではないかと思う。

③ 磁石のような力を強くして、釘をつけるにはどうしたらよいか（方法）。

T　じゃあ　どうすればいいのかな。

C　太い導線を使えばいいと思う。

C　塩化ビニールの管は、電気を通さないので、電気を通す釘か金物に導線を巻けばいいと思う。

C　塩化ビニールのような管では、磁石のような力がみんな通りすぎていって、一点に集まらないと思う。だから、釘のような金物に導線を巻けばいいと思う。

T　どうしてつかないのかなということについて理由が大きく分けて２つあります。これについて意見はありませんか。

C　磁石のような力が弱いと思う。

T　強くする。弱いまま軽い物をつける。こと２つは全く別のことだろうか。

強くする理由も、弱いまま軽い物をつける理由も、全く別のことではないですね。

どっちもやりますか。

C　強くする方（一斉に）

T　方法としては、巻き数を多くする。導線を太くする。金物に巻く。の３つの方法が出ました。

このことについて、もうすこし意見を出して下さい。

C　巻き数を多くするということは、磁石のような力を集めるということで、長い導線をつかって巻くということと同じだと思う。

C　巻き数を多くするというのと、導線を太くするというのを、結んで考えればいいと思う。

C　巻き数を多くして金物に巻くと、導線が金物を磁石にする力が強くなるので、金物が磁石になるかもしれないと思う。

T　導線を太くするという方法はどうですか。

他の方法（力を強くする方法）はありませんか。

C　電池をふやす

T　巻き数を多くする。ここに注目して下さい。

　金物に巻く、金物は電気を通すからだと考えていますが、金物でなければダメなのですか。

C　磁石のような力というのは、磁石は金物を引きつけるから、電気ではなくて、磁石のような力を起こすために金物にしたので、金物でなければダメだと思う。

T　金物に直接巻くということで、電気を通すからと考えているようですが、これ（釘）に電気は通りますか。

C　通らない（一斉に）

T　では、電気を通すからという理由はダメですね。

　次に、直接巻くかどうか。方位磁針の時はどうでしたか。

C　直接巻いても、ビニルみたいなものに巻いても、ふれ幅は同じだった。

T　そうすると、これをする必要はありませんね。

　今、３つ出ましたが、自分ならどれでやってみたいですか。２つつけてやると分からなくなるので、ひとつずつね。

　グループでどんな方法で実験したいか、話し合って下さい。

＜グループでの話し合い＞

C　うちの班では、巻き数を２０回位にして、釘を全部なかに入れたり、すこし出したりしてやってみたい。

C　２０回以上巻けば、小さな釘やクリップならつくと思う。

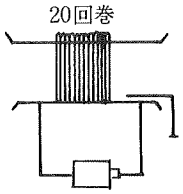
C　導線を太くするというのは、前やったときも変わらなかったから無視して、巻き数だけを、２０回、３０回とふやしたい。

C　巻き数を、２０回、３０回、５０回と多くして比べたい。

C　巻き数を多くして、釘を出したりしてやりたい。

④　導線の磁石のような力を強くする

T　それでは、自分たちのグループで考えた方法で実験してみて下さい。



＜グループ実験＞

T　結果を発表して下さい。

C　全然つかない。

C　片方に一本だけついた。

C　管にはつかなかったけど、釘に釘がついた。

C　管につかないで、釘についた。

C　内側にも外側にも反応しないが、熱くなった。

　内側にたくさんの釘を入れて、１本の釘にもう１本の釘を近づけたら、ピチッとついた。

⑤　導線にはつかないが、なかの釘に釘がつく

T　導線にはつかないけど、なかに入れた釘は他の釘を吸いつける。

　これはどういうことかな。

C　多分、管全体に磁石のような力が通っていて釘をなかに入れると、釘にも磁石みたいな力が働いて、釘に釘をつけるとつくのではないか。

C　管は磁石みたいな力を通すだけで、なかの釘が磁石みたいな力を集めると思う。

C　なかの釘や全体が磁石になったのではないかと思う。

T　釘は磁石になりましたか。

C　なっていない。

T　なったと思う人

C　（多数挙手）

T　釘は磁石になったんですね。

　では、釘を磁石にしたのは。

C　導線が釘を磁石にしたと思う。

T　外側にはつかない。内側にはつく。ということは、どういうことだと思いますか。

グループで話し合ってごらんなさい。

＜グループでの話し合い＞

C　導線のなかの電流が、なかのビニル管にかたよってしまうから、外側にはつかない。

内側の場合は、ビニル管には電気が通らないからつかなくて、釘を置いて釘をつけると、ふちに電流が回って、釘に電流が通ってくっつく。

C　なかの釘が導線の磁石の力を集めて、つける釘にその力を与える。

C　磁石のような力がビニル管に集まって、それで釘を入れたときに、磁石が釘を吸いつけるので、釘を入れると、磁石のような力が全部この釘のなかに入り、この釘が磁石のようなはたらきをする。

T　外側にはつかないというのは、どういうことですか。

C　内側には磁石の力が集まるけど、外側には集まらない。

T　導線自体にはつきますか。

C　つかない。

C　導線自体は磁石ではなく、導線から流れる電流などが磁石のはたらきをすると思う。

T　こういう結果から、みんなが導き出してきた結論は、

・導線は磁石ではない。

・導線は釘を磁石にする働きがある。

これが、今まで調べてきた〝磁石のようなはたらき〟ということになりますね。

こういうまとめ方でいいですか。

⑥　今日の学習の感想

T　今日の学習の感想を書いて下さい。

C　昨日までの予想では、導線は磁石ではないか。電流が磁石の働きをするのではないかと考えていた。でも今日の実験で、導線は磁石ではないが、釘などを磁石にする働きがあることが分かった。

C　色々調べた結果、導線は磁石ではないことが分かった。

C　はじにつけたけどつかなかった。それで、釘を出そうと思ったら落としそうになった。でも落ちなかったので見たら、釘と釘がくっついていた。新発見だった。それは、導線から流れる電流で、管全体にいきわたる磁石みたいな力が原因ではないかと思う。

C　絶対に導線は磁石だと思っていたが、前の時間から変だと思いはじめた。

今日は〝ような〟ということばが消えたので、今度は本当の磁石を作りたい。

C　釘がつかないのは、力が弱いからだと思っていました。だから２０回でも３０回でもつかないと考えていた。ところが、内側ではついたような感じがしたのでびっくりした。分かったことは、コイル自体は磁石ではなく、磁石のような働きをするということです。

T　それでは今日は、これで終わります。

2. 子どもの発達と見方・考え方

(1) 前時までの流れ

電流の流れる導線のそばに方位磁針を近づけると、針が振れるという現象を見取っていく中から針のふれ方にはきまりがあることに気づいていく。この針のふれ方のきまりや離れていても力がはたらくということから、子どもたちは、どうも電流の流れる導線は磁石のようなはたらきを持つと考えはじめる。

さらに、導線の力を強くする方法を工夫する中から、導線を方位磁針に巻きつけることによって針を大きく振らせることができることを見つける。これは、電流の流れる向きが関係することを意識することによって、磁化の考えへと深めていく上で非常に重要な考え方である。

このような活動を通して、子どもたちの中には永久磁石の極の見方とこの導線のはたらきとを結びつけて考えるようになる。

そこで電流の流れる導線が磁石かどうかを調べるために、導線に釘を近づけてみようとする。しかし釘は何の変化も起こさないという現象に出会うのである。

このように、これまでの活動の中では、電流の流れる導線の方位磁針を振らせる現象を切り込み口として、導線のはたらきを調べることから、電流の流れる導線は、磁石になるという見方をしてくるのである。

(2) 本時の概要

電流の流れる導線に針が引きつけられる現象をどう考えるのかを話し合うことから、導線のはたらきを強くする工夫を考え、再度導線に釘を近づけてみるのである。しかし、導線には釘が引きつけられないことを見つけるとともに、巻いた導線の中に入れた釘に他の釘が引きつけられるという現象を発見するのである。

つまり、本時は電流の流れる導線が磁石になるという見方・考え方から、導線自体が磁石になるのではなく、巻いた導線の中のものを磁石にするはたらきであるという見方・考え方に変える転換点のところであると考えた。

(3) 授業実践記録から

① 導線に釘が引きつけられないことを、どう考えているのだろう。

a 電流の流れる導線に釘が引きつけられなかったという事実から、導線は磁石ではないと考える子

b 巻いた導線の内側に着目してみたいなどにみられる釘の近づけ方が悪かったので、導線に釘は引きつけられなかったと考える子

c 導線の磁石の力が弱いから釘が引きつけられなかったと考える子

この3つの反応にわかれた。

この考え方の裏には、子どもなりの方法論が含まれているのである。

a の考えの子―― 磁石でないとしたら、方位磁針を振らせた力は何かな。

b の考えの子―― 巻いた導線の内側に着目。

c の考えの子―― 力が弱いから、釘より軽いクリップ、砂鉄を使いたい
もっと力を強くするために
巻き数をふやす。
導線を太くする。

これらの考えが、子ども同志のコミュニケーション、教師のはたらきかけによって、 磁石の力を強くする〃 方向でまとまってきたのである。

② 実験を通す中から、子どもたちが見つけてきたこと

・導線には釘は全然つかない。
・釘が少し動いたみたいだ。
・管の内側、外側とも反応しないが、導線は熱くなった。
・塩化ビニル管には釘がつかなかった。

この活動の中で、電流の流れる導線が磁石にまちがいないと思っていると、釘が動いたか動かないかわからなくとも、釘は動いたといって自分の考えに固執する傾向がある。

しかし、この気持ちをはっきりと否定させることが、導線を巻いた管の中の釘に他の釘が引きつけられるという事実である。

このことを子どもたちは次のように見ている。

C　管全体に磁石のような力が通っていて、釘をなかに入れると、釘にも磁石みたいな力がはたらいて、釘に釘をつけるとつくのではないか。
C　管は磁石みたいな力を通すだけで、なかの釘が磁石みたいな力を集めると思う。
C　なかの釘や全体が磁石になったのではないかと思う。

ここへきて子どもたちは、導線のはたらきかけと管の中の釘のはたらきとを関係づけようとしている。しかし、管の中の釘に他の釘が引きつけられても、管の中の釘が磁石であるかどうかの決め手は釘に極があるのかということなので、釘に釘がつくという現象だけでは釘が磁石であるとするには不十分なのである。子どものノートなどにも、関係づけのあいまいさが残っているようである。

③ 本時の中心となる見方・考え方

本単元のねらいの１つとして持っている電気と磁気との関係づけや、電気の力が磁力に変えることができるといったエネルギー的見方は、電流の流れる導線につけた釘には、電流は伝わっていかないのに磁力がはたらくという見方・考え方ができるようになることと考えられる。

しかし、この時点では次のような見方をしている子もいる。

・導線のなかの電流が、なかのビニル管にかたよってしまうから、外側にはつかない。
内側の場合は、ビニル管には電気が通らないからつかなく、釘を置いて釘をつけるとふちに電気が回って、釘に電流が通ってくっつく。

子どもたちは、電流の流れる導線が磁石になっているかを調べる中から、巻いた導線の中の釘に他の釘が引きつけられる現象に出合い、導線と釘のはたらきを関係づけようとする。

そこでは、電流が磁力に変わったとする考え方が不十分であったり、管の中の釘が磁石になっていることのとらえも不十分であったりしている。

本授業では、教師が子どもたちにはたらきかけて、考える筋道をしぼりこもうとした。

・釘は磁石になりましたか……
・金物に直接巻くということで、電気を通すからと考えているようですが、これ（釘）に電気は通りますか……　など

私たちの想定どうりであった子どもの見方・考え方が、授業実践の結果、もう一歩磁化の考え方に向かって鋭角的にせまるために、その子なりの見方・考え方の形づくられ方を想定した場の設定をはかる必要があると考える。

3. 分科会での話題

＜討議の柱＞

◦子どもの意識の流れと場の構成とのかかわり。

◦子どもの見方・考え方を生かす教師の役割。

(1) 子どもの意欲と単元構成について

1本の導線からの導入は、現象に派手さはなく単元の前段では意欲的になりにくいという面はある。しかし、本単元のポイントである「電流の流れている導線そのものは磁石ではなく、他の鉄を磁化するはたらきがある。」ことに、子どもの見方考え方を生かしてせまるこの単元構成はよく工夫されていた。

旧指導要領「導線の回りに磁力がはたらく」から新指導要領「鉄しんに巻くと磁化する」へと内容が変わっており、導線の磁力について深入りする必要はなく、気付かせる事でよい。

(2) 事象に対する活動の期待感と、場の設定条件及び教師の役割

事象に対して、それぞれの子どもがいろいろな方法で解決の糸口を見い出そうとする。この場合すべて認めてやらせると活動の方向がバラバラになり授業として深まっていかない。即ち、子どもの期待感と場の設定条件をどうするかという問題がある。

本時で、筒に導線を少なく巻いて釘を近づけた時、子どもの中に「クリップや小さい釘ならつくのではないか。」と考えた子がいた。これは、導線の磁力が弱いという考え方である。そこで、子どもに問い返す事によって、導線の磁力を強くすれば目の前にある釘を導線につかせることができるというおきかえは司能である。

又、この場では、クリップや小さい釘・砂鉄などを自由に持ち込ませては、導線そのものが磁石になっているという考えになってしまい、ねらいが大きくはずれてしまうので条件制御されなければならない。

筒に巻いた導線の磁力を強くする方法として、導線のエナメルを取り除いて巻く事も考える。理由は、エナメルが磁力のはたらきを妨げているという考えである。問い返し話し合いしても子どもはなかなか納得しない場合もある。

これらの事から、

◦子どもがやろうとする方法を分類整理する。

◦子どもの考えている内面的なもの十分に出させ話し合いの中で納得させる。

◦どうしても納得しないものは、その方法を認め子どもの期待感を大事にする。

◦活動が、子どもの問題としてとらえられ、子どもの意識の流れにそってつながっていくのかをしっかり見とって場の設定をしていく事が大切である。

(3) 子どもの考えを生かし、1人1人の活動をどう見とっていくか

子どものやろうとする方法を分類整理し、同じやり方の者にグループ分けして実験させ、画洋紙等に考えや方法を書かせて全体の情報交換をしながら深めていく。

(4) 子どもの記録について

札幌の「電磁石」の研発では、子どものノートから見方・考え方をさぐる実践が報告された。この場合、子どもの考えるすじ道が明らかになっていくものでなければならない。そのためには、書かせる観点をはっきりさせてやることが大切である。

旭川の「てこのはたらき」の研発では、文章化することにより、課題の仮説や実験結果を直観的行動的とらえから分析的・論理的とらえに深化させるという実践例が報告された。

4. 授業構成上の問題点

電じしゃくの学習を通す中で、次の２点についての見方・考え方を大切にしたいと考える。そこでそれぞれについてこう場の設定をしてみたらという考えを述べてみたい。

(1) 電流の流れる導線は、中の金物を磁化するはたらきがあることに気づかせたい。

紀要Ｐ53のように、方位磁針のふれ幅や働きは、導線のどの部分でも同じかということを切り込み口として以下そのような場を設定する。

・巻いた導線のはたらきは磁石なのか
|
・巻いた導線の中の釘は磁石なのか
|
・導線の磁石のようなはたらきとはどんなはたらきなのか
|
・電磁石と永久磁石の性質を比べる。
|
・強い電磁石づくり
|
・電磁石の極と乾電池の十、一、電流の流れる向き

(2) 電流の流れる方向と電磁石の極との関係をみつけさせる。

強い電磁石をつくったり、永久磁石の性質と比べたりする中から、教師が堀り起こしてやる。（子ども側から巻き方によって極が逆転することに対する疑問はほとんど出されない）

また、方位磁針の振れ方によって電流の流れる向きと磁力のはたらき方に対する初期の関係づけがなされているので大いに活用したい。

・２、３の子のつくった極の逆転したものを、子どもたちに提示（自分のはという意欲を換起される）
|
・導線の巻き方と極のでき方を整理する。
導線の巻き方が極のでき方に関係するとはみないで、乾電池の十側にＮ、一側にＳなど乾電池の十、一に開係していると考える子が以外に多いので気をつけたい。

(3) 指導上の留意点

① この単元のおもしろさ
- 磁石の不思議さ
- 電気が磁気に変わる不思議さ
- 永久磁石より磁力の強さ、極を自由に変えられること
- あたりまえのようにみえる現象の裏に、驚くほどの不思議さを持っていること

② この単元のむずかしさ
- 子どもの興味・関心を出発点とした単元構成を心がけても、子どものやりたさだけでは概念がむずかしく到達目標へ向かいずらい。逆に、私たちの単元構成のように、磁化という概念に向かって１歩ずつステップを踏むようにすると、子どもの興味・関心の度合いがうすくなりやすい。
- 子どもが一つずつ事実を的確に見取り、その見取った事実をもとに関係づけをしていく展開が、この単元には一番必要なことではないかと考える。

5. 授業を終えて

本校の研究テーマ〝よい学級経営で　よい授業を〟　それは常日頃から、私の願いでもあり参観日にさえ避ける苦手な理科の授業もその中に位置づけたいと思ってきた。担任が主因ともなり学級全体が理科に抵抗を持ち、理科嫌いの子も多かった。

しかし、この研究を契機に4月より急激に理科の楽しさを吸収し、特に実験に対しては意欲的に取り組むようになってきた。ただ蓄積がなく知的能力も上位の子がほとんどいないという事も一因となり、見通しを持って抽象化し、論理思考をしていく事ができない実態があった。

本単元に入ってからの子どもの反応は、「ゴチャゴチャしてむずかしい！」「もっとおもしろい実験がしたい。」特に下位の子から聞こえてきた声である。当初、本教材は子どもの実態から、はるか離れた所に存在した。直列並列の接続のしかたも定かでない、そんな所で互いに意見を出し合う段階であり、それを見るにつけ一層本教材のむずかしさを思い知らされた。

かなたの単元をぐんと引き寄せ、どっぷりその中で取り組むようになったのは3.4/13時からである。「方位磁針のふれ幅を大きくできるだろうか」この課題に向った時、電池を2コに増やすと、ふれ幅も2倍近くになるはずだという強い予想がほとんど全員の子にあった。予想が見事にはずれた時、「どうして！そんなはずがない。」生のつぶやきがこだまし、学級全体が強烈な印象を受けた。これ以後、すっかり教材にとけ込み自分たちの学習を主体的に受けとめ、見違える程意欲的になっていった。5/13（前時）「導線の磁石のような力とは、ズバリ磁石か。」ほとんどの子がクギを引きつけると思い込んでいたのに全く変化がなかった時、「変だ　なぜ？」自然と口をつく反応の中にも、その流れをくみ取る事ができる。

本時に臨む前、一番の弱点である論理思考を高度に要求される授業であるため、最後のまとめが出てくるか非常に危惧していた。そんな時懸命に取り組む姿勢が感じられる授業だけにはしたい、そう願っていた。〝積極的に活動し、自分たちでさわやかな学級をつくろう〟子どもが作ったこの学級目標を実現するために、学級新聞「さわやか」を中心に諸々の学級活動を行なってきた。その中で少しでも1人1人に前向きの力がついてきているとすれば、それを生かせる授業にしたかった。

本時前半は、指摘にもあったように、後半を強く意識していた事から、出てきた実験方法を教師サイドで整理していった。子どもの反応は、かなり緊張も強かったようである。それがほぐれていくのは、日常の活動で慣れているグループ活動からである。後半のまとめで思いの外、次々と意見が出されたのも、グループの中で深め、広げていく姿勢があったからだろう。個人の能力はいたって低く、発言も途中でつまづく。その弱さを互いに補足し合うそこでしか力を発揮できない学級でもある。

納得いく結果が得られたのは、なんとかしてみんなで1つのものをやり遂げようとする意欲と能動性があったからだろう。担任の未熟な指導技術を補なって余りある31名の誠実な意欲が、後日の〝さわやか〟の子どもの文から感じとれる。

（毛馬内　憲子）

共同研究者

- 菊　地　郁　夫（澄川西小）
- 西　野　誠　一（澄川西小）
- 伊　藤　廸　弘（屯田南小）
- 菊　地　耕　司（太平南小）
- 赤　坂　登　夫（南月寒小）
- 志　村　周　次（ひばりが丘小）
- 久　恒　忠　能（北都小）
- 沢　田　　崇（元町北小）
- 細　木　正　知（美園小）
- 高　橋　　宏（伏見小）
- 平　田　文　男（附属小）