

子どもの思考過程を重視した小学校低学年理科発見 学習の授業設計と指導実践（第2報）：小2「まめ でんきゅうのつけかた」の授業実践

著者	山崎 豊, 小沢 和子, 川島 武
雑誌名	教育工学研究 = Studies in educational technology
巻	3
ページ	45-53
発行年	1978-03-28
URL	http://hdl.handle.net/2297/24897

子どもの思考過程を重視した小学校低学年 理科発見学習の授業設計と指導実践(第2報)

—小2「まめでんきゅうのつけかた」の授業実践—

山崎 豊*・小沢 和子**・川島 武***

IV 授業の実施

1 授業の準備

(1) 設計の把握

バズによると、電気教材に立ち向かう子どもの発想は、生活経験の中から生まれたもので、理解は浅くあいまいではあるが、興味を持って何とか論理を組み立てようとする姿勢がその中にかがわれる。しかし、何となく見過ごしている子どもがかなり多いので、基本的にはその方に重点をかけた授業設計とした。

他方、進んだ考えを持っている子にも、それに応じた授業を織り込むように配慮した。それが前報指導案中の分節2の①②③(P.155右下)の子想を想定して記載した部分である。

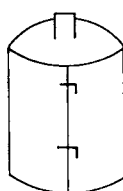
後者には、Aコースをたどり、ワークシート(2)の㉔で学習させ、前者はBコースをたどってワークシート(2)の㉕で進ませる。途中で、AからBコースへ、またはBからAコースに変更する児童があれば、それなりの手立てをする。このようにして、できるだけ児童の思考過程を重視しつつ、発見学習のプロセスをたどるよう設計に配慮をした。

(2) 授業準備と活用

A 教具について(本時授業用)

①教師用教具

イ.



・大型乾電池模型(内部構造が開閉式で観察できる)高さ40cm, 直径30cmの大きさに作成。

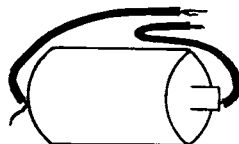
ロ.



・手製の大型豆電球模型(フラスコの細い部分にビニールひもを巻き、さらにその外側から金色のビニールテープをはりつけて、ら線を

突き出し、ソケット部を作る。内部に18番線をU字型に挿入し、その先端のフィラメントは、導線の針金を1本抜いて鉛筆に線状に巻きつけて作った。端子はアルミはくで作り両者を図のように接着した。

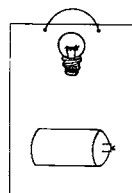
ハ.



・導線は電気用コードを利用した。児童は実生活の中で

親しんでおり、発想も生まれやすいと思われる。

ニ.



・掲示用の小黒板は7枚使用した。前報P.158左下部の図㉔~㉕のように、児童がチョークで導線と裸豆電球をつ

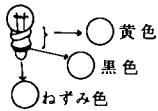
第1報は、「教育工学研究」第2号, p.137(1977)に掲載

* 金沢大学教育学部

** 高岡市立伏木小学校

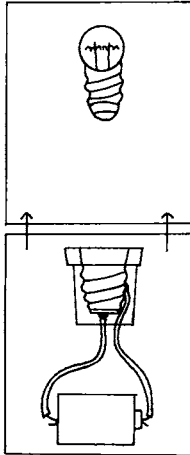
*** 石川県教育工学研究会事務局,(金沢大学教育学部非常勤講師)

ないだあと、検証によって、7板の小黒板を点燈するもの、しないものに分けた。書入した小黒板を大黒板上に左右に移動させ、点燈した仲間に共通な原理を発見させるのに活用した。



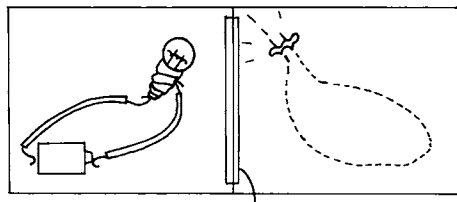
どこにつなぐと点燈するかに関して、直径5cmの黄色の紙を口金に、端子にはねずみ色、その間の黒い部分には黒色紙を分けてはり、「何色と何色の時に点燈したか」と質問を単純化して子どもに内容を印象づけるよう工夫した。

ホ.



点燈したことと考え合わせて、ソケットのはたらきを発見させた。

へ.



・ TR_2 は、ソケットのしくみがわかったあと、電気はどこを通ると豆球が点燈するかを考えさせるために提示した。フィラメントには赤色のシートを張りその上に偏光シール(裏面うろこ状)を点線上に伸ばして細くはりつけ

る。上記左の2枚のTPを重ね、その上から偏光板を回すとフィラメントが光り、電気が一方向に流れるようすが見られる。実験では、点燈する状況は観察できても、回路が成立した時としない時では、電気の流れがどのように変わったかが見られない。この際 TR_2 は、目に見えない電気がどのように流れているかを想像するのに役立つと思われる。

「乾電池は電気のかんづめだね」とA子がいう。また、Y児は「乾電池から電気が流れると、豆電球にあかりがつくのはどうしてなのかふしぎでならん。」と首をかしげる。「乾電池の中の電気はどんなものかな」と、こわして調べたO児。いずれにしても、電気の正体がつかめないふしぎが、児童の探究心を一層かきたてるようである。

ト.

	①	㊦	㊧	㊨	ホ	へ	ト
つなぎかた							
よろ							
じっけん							

TR_3 は、予想と検証の段階で提示した。どんなつなぎ方をした時、点燈するかを考えさせると、設計の予想と同じく7通り出てきた。このほか、本時のバズから前報P.155右下の図の①②③が出るのでないかと予想していたが、授業では上図④~⑥の6通りの予想の中に取ってしまった。(④は例外の場合のために用意した)そこで、 TR_3 はAコース、Bコース共通の学習に用いた。

(教具の効果)

○教具イ、ロ、ハは、実物により近い物を拡大して作ってあるので、児童は自分たちの豆電球に明かりがつくよろこびから、さらに教師用の方も点燈したいという意欲をかきたてた。

※文中()は教育工学研究第2号より引用した内容を示しその該当P数を表わす。

はじめは、この模型であれば、身近に感じられてわかりやすく、説明も徹底できるだろうと考えて製作した。授業に使ってみて、もっと児童の期待にこたえられるような点燈能力のある教具にすれば、一層効果的だったと思った。教具は、教師側の都合だけでなく、児童の側からの反響も考慮して製作することが大切であることを痛感した。

○教具ニ。ホは、授業を展開する上で、発見学習の助けになるようにと考えて製作したものである。教具ニ（小黒板）は立体的な物にして、つなぐ場所を明りように指摘できるようにすればとも考えたが、それでは、つなぐ場所は豆電球のどこにという一点になりやすい。それよりも平面的な図上に模型をはりつけ、面としてとらえさせたいと考え、各部を色で表示させることにした。口金は黄色、端子はねずみ色、と表示させ名称も教えた。ところが、口金のハンダづけ部もねずみ色であるので、黒色の部分の境目にとらわれ、点という見方を固執する児童が2～3人いた。

そのあとで回路として、導線の接点を理解し、問題を残した児童はここですくわれたことが、児童のワークシートから察することができた。○教具ホでは、豆電球にソケットを近づけると、児童は「まだつかん」「もう少し」「もうつく」「ついた」と口々にいう。そこで、「どの時点で、つくのか」、その考えの根拠をたずね、ソケットのはたらきやしくみを筋道をたてて理解させた。このことから、観察が細かくなり、豆電球のガラスの方から、内部をのぞきこんだり、いたんだ豆電球を分解して自分の考えた筋道をたしかめようとしたりして、探究的・発見的学習へと自主的に進んでいった。

②児童用教具

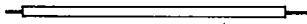
イ。ワークシート（2）-A（Aコース）


ロ。ワークシート（2）-B（Bコース）

（教具イ、ロは、教育工学研究第2号P.158

参照）

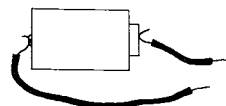
ハ。実験用具（Aコース）

 導線1本

 乾電池1個

 ホルダーの上に豆電球1個をセロテープで固定したもの

- ・セロテープ
- ・はさみ
- ・三角柱
（Bコース）



長さがちがう2本の導線を乾電池にハンダ付けしたものの



ホルダー（Aコースと同じ）

- ・三角柱（簡易アナライザー）

赤・青・黄の三色に塗り分けてある。Aコースで実験を進めている者は、赤を出し、Bコースは青を出す。コースに変更があれば、教師に分るように約束してある。（コースを変更したいものは申し出て、実験用具とシートを教師からもらう）

B ワークシート

①ワークシート（2）-A

ソケットがなくても、豆電球と乾電池と導線があれば点燈できると考えた者をAコースとした。必要な導線が1本か2本かを各自の考えで選び、このようにすればつく筈だと予想をたてる。それを各自で思考錯誤しながら、点燈の方法を見つけ出すようにしていった。学習の目標を確認し合う点ではAもBも同じなので、シートのはじめに勉強する内容を記入させた。

また、シート中の3・4・5の内容は、同じに揃えてある。この意味は、Aは発見的傾

向の強いコースで、普通は考えの進んだ児童が選ぶと思われるが、途中で迷い道に入った場合、AからBコースへ移るチャンスを与えるためにそのようにした。これがシート(2) Aの第2問の◎の右側である。(P.158参照)

②ワークシート(2)のB

乾電池に導線2本を+極と-極にハンダ付した。それと裸の豆電球をつないでもソケットがないから点灯できないと考えた者をBコースとした。この予想をたてた者は、43名中38名だった。教師実験で、つなぐところを伏せて点灯させ、やり方によっては点灯することを知らせた。

このワークシートには、先述の6通りのつなぎ方の予想を提示した。この中で、点灯するもの、しないもの予想を○×で記入させ、誘導から発見へ導くよう、検証を経て論証づける方向へ進めるシートになっている。つまり、Bコースは誘導発見型学習をたどるものである。まとめの実験として、Bの6を出した。これはAコースもBコースも提示しており、時中テストと評価を兼ねたつもりである。

C 授業観察者について

①観察者の分担

イ. VTR 2台

1台は教師を追ひ、1台は児童を追って撮映した。

ロ. 録音

VTRに合わせて録音し、あとで授業を再現して、授業を評価し修正するのに役立った。

ハ. チームづくり

授業参観者は、フリーカードを持ってもらう人、分節毎に評価する人、カメラを動かす人などに分担した。

ニ. 授業記録

特に分担しないで、あとで録音とVTRを再現して正確な記録を書くことにした。

D 事前テストの結果(本事前に実施)

①りかのちょうさ(2)

2年1組 男21名、女22名、計43名

51. 12. 4 調べ

イ. 調査項目(前報P.157, 左上を参照)

ロ. 調査の集計

・正答数だけを集計して、児童の思考の傾向をつかんだのが、次の表である。

ハ. 調査結果の考察と対策




・導線の長さや乾電池や豆電球の向きによって、明るさがちがうと考えている者が約半数いる。1本の導線でも点灯できるか否かを調べる学習が、次時に予定されているので、ここで修正を図りたい。また、その内容をプログラムシート(P.159,160を参照)の中に組み込み、その解決を図る予定をたてている。

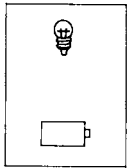
・ソケットなしでも、乾電池と豆電球を導線でつないで点灯できると答えた者が10名いる。残りの33名は、つけられないと答えている。何本の導線で、どうつなげばつくと考えているのかかわからないが、前者をAコース、後者をBコースとして2本立ての授業案を考えた。

・導線の長さは、点灯させるのに一定の長さが必要かの問に対して、長さは明るさに関係なく点灯する、と答えた者が35名おり、残りの8名は同じ長さでないと点灯しないと答えている。(そこで、Bコースの実験用具には長さの異った導線付きの乾電池を用意した。)この子どもは、電気が乾電池の+と-の極から豆電球に向かって流れて点灯する考え方で、衝突説といってよい。35名の中には、まだあいまいな考えを持っている者も含んでいると思われる。

・乾電池の消耗について、ほとんどの子は使い放しでは減ってなくなることを知っている。学習していくうちに、家で使ったり実験したりする者が増えたことがわかる。

りかのちょうさ(2)（第一次のあと、次時の事前テストとしてかかせ、学習前の思考の傾向を知るのが目的で調べた。）

児童番号	明るさはちがうだろうか			わけは		ソケットなしで		乾電池とつなぐ導線は			つけっ放すとどうなる		正答数	
				みな同じ	正	誤	つけられない	つけられる	長くても短くてもよい	2本同じ長さでしかつかぬ	短い方がいい	乾電池が減って消えていく		その他
1				○	○		○		○			○		5
2				○	○		○		○			○		5
3				○	○		○			○		○		4
4			○				○		○			○		3
5			○			○	○		○			○		4
6			○				○		○			○		3
7			○					○	○			○		2
8			○			○	○		○			○		4
9			○				○		○			○		3
10		○					○		○			○		3
11	○						○		○			○		3
12	○							○	○			○		2
13		○					○				○	○		2
14	○						○		○			○		3
15			○				○		○			○		3
16			○			○	○		○			○		4
17			○			○		○	○				うすぐらくなる	2
18			○				○		○			○		2
19			○				○		○			○		3
20			○			○	○			○		○		2
21	○						○				○	○		2
22			○				○		○			○		3
23			○			○	○			○		○		3
24			○			○	○		○				ガラスがあつくなる	3
25		○					○		○			○		3
26	○						○		○			○		3
27			○	○			○		○			○		5
28	○						○		○			○		3
29			○	○			○		○			○		5
30			○			○	○			○		○		2
31			○			○	○			○		○		3
31	○						○			○			いつまでも光っている	0
32	○						○		○			○		3
33	○						○		○			○		3
34			○	○			○		○			○		4
35			○				○		○			○		3
36			○	○			○		○				電気が少なくなる	4
37			○				○		○			○		1
39	○						○					○		2
40	○						○					○		3
41			○	○			○		○			○		5
41			○				○		○				ビリビリとなる	1
42			○			ム	○		○			○		3
正答数			17		8		10		35			38		



図の豆電球に明かりがつくよう、導線を書き入れさせたところ、無答が27名、誤答15名、正答1名だった。誤答のうち、+と-極から出た2本の導線を端子につないだ者11名で、あとは4名は、根拠のないつなぎ方をした。正答の1名は、毎日の勉強(家庭

学習用ワーク)をしてわからなかったの、母から教わったとのことだった。従って、この問題で正答は皆無といってよい。この問題は、児童にはむずかしい問題なので、これを扱う本時では、児童の具体的な実験観察(1人1実験)を経験させ、つくつなぎ方を見つけ出せるようしむけた設計が要求される。

2 授業の実施

授業の記録(小2「まめでんきゅうのつけかた」)

(分節) タイム	備考	教師の言語活動	児童の言語活動	評価
(1)	・実物の乾電池、ソケットつき豆電球 ・はさみ	1. この間の勉強では、このソケットつき豆電球の2本の導線を乾電池の+極と-極につなぐとこのようにあかりがついたね。 2. あれ、消えたね。どうしてかな。 3. はずれたからやね。線をこうやってつないで、輪のようにした時ついたね。 では、豆電球の下の導線を1本切るとどうなるかな。 4. きょうはね。ソケットを使わないで豆電球にあかりをつけられないか考えてみましょう。 豆電球だけであかりをつけられますか。中さ乾電池がほしいですね。ほかに、 5. では、どんな導線がほしいですか。 6. ・エナメル線1本と乾電池がほしい人は①のボタン ・ビニール線2本と乾電池がほしい人は②のボタン ・ビニール線1本(まん中1cmの長さで両端が複線)と、乾電池1個ほしい人は③のボタンを押しなさい。 ・このほかのものでほしいものがある人は④のボタンを押しなさい。はいリセットして下さい。 7. つくえの中の箱に②とかいてあるのは、②のボタンを押した人がそれを使ってね。ワークシートも入っていますね。それも②のボタンの人はそれにしらべたことをかいて下さい。 ①と③のボタンの人は、先生の方へとりきなさい。ワークシートも先生からもらってそれにかきなさい。	1. はい(全員) 2. 線がはずれたから 3. 消える 消える 4. 乾電池がほしい 導線がほしい 4. 乾電池がほしい。 導線がほしい。 5. ビニール線がいい。 エナメル線でもつけられる。(少ない) エナメル線ではつけられないよ。(多い) 6. ①のボタン(さが、がまだ、ごたに、みや田、ず川、山本女) ②のボタン(残り33名) ③のボタン(大石、村) ④のボタン なし 7. ①、③のボタンを押した8名は前に出て用具をもらう。	・反応機のボタンを各自選んで押す。
5'	・1、2、3のボタンどれを選んでおすか。 図解したTPを提示	8. 皆 道具は そろったね。 エナメル線をもっていった人は、使う時、先の方を紙やすりでこんなふうに削ってつなごうね。 9. では、これで道具そろったから、それであかりをつけられるかな。 つけられないと思う人 ④のボタン つけられると思う人 ⑤のボタンを押しなさい。 10. つけられないといって心配している人がいるので、先生もやってみますよ。つなぎ方は ひみつよ、(ハンカチでかくす)つくかな、さつ ついたね。これなら やれるかもしれないね。 11. 乾電池のどことどこにつないだのだったかな、導線を 12. それじゃもう一方の導線の2本の先を、豆電球のどこにつないだら、あかりをつけられるかしらべてみましょうね。 勉強のめあては、	8. 実験用具を各自で揃える。 9. ④のボタン(つけられない) 6名 ⑤のボタン(つけられる) 34名 押さないで迷っている者 3名 10. ついた。 11. +と-の極につないだ。 はい 12. 各自 ワークシートを出して、べんきょうすることのらんにめあてを記入する。	・実験用具と、ワークシートを準備する。 ・反応機で答える。
10'	・エナメル線のはがし方の図を提示 ・教師実験で点燈する事実を見せる。(つなぐところを伏せて光るところだけ見せる)	・乾電池の+と-につないだ2本の導線を(セロテープではる)ソケットのないこの豆電球のどこにつないだらあかりがつくか、しらべるのですね。(板書) ワークシートのはじめに、べんきょうすることをかきましよう。 13. 豆電球のどこにつないだらあかりがつくか、ワークシートにかいてみましょう。	13. 各自、自分の考えをワークシートに記入する。	・ワークシートに記入
20'	・豆電球と乾電池の大型模型、電気コード2本、セロテープ			

<p>・TPで記入方法を説明</p> <p>・TP④～⑥のつなぎ方の図をOHPに出す。</p>	<p>①と③のボタンの人は、2のこの絵に線をかいてあかりがつくつなぎ方にしなさい。</p> <p>②のボタンの人は、1のこの絵のよそうという箱の中に、つくと思うものに○、つかないと思うものに×をかきなさい。</p> <p>14. かいた人は、つくつなぎ方を黒板にかいて下さい。前に出た人の考えとちがうのをかいた人は、ここへ来てかいて下さい。まだないですか。</p> <p>15. ②のボタンの人のワークシートのつなぎ方とここに書いてくれたつなぎ方の記号を合わせてみようね。そう、じゃぬにしますね。これでいいですか。</p> <p>①のボタンでも、つなぎ方は、この中にないのなら、ここへきてかきなさい。①としましょう。</p>	<p>14. 南さん、山本さん</p> <p>15. 先生、ぼくがかいたがね(木下)ホでないがけ、黒いところと、ねずみ色のところにつないだら、つく思うが。</p> <p>・先生、ぼく①のボタンがね(ず川)、わからんぜ</p> <p>・頭川が④としてかく。</p> <table border="1" data-bbox="664 521 1085 763"> <tr> <td></td> <td>イ</td> <td>ロ</td> <td>ハ</td> <td>ニ</td> <td>ホ</td> <td>ヘ</td> <td>ト</td> </tr> <tr> <td>つなぎ方</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>よそ</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>じっけん</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	つなぎ方								よそ								じっけん								<p>・各自、どのつなぎ方がつくか、予想を記入。</p> <p>・小黒板に線を記入する。</p> <p>・各自、トについて予想を記入</p>
	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト																												
つなぎ方																																			
よそ																																			
じっけん																																			
<p>・机間巡視してAコース、Bコースの三角柱を立てさせる</p> <p>・手を止めさせて一斉学習する</p> <p>・Bコースを中に進めたい。</p> <p>・つなぎ方の図のじっけんのらん○×を提示</p> <p>・ソケットと豆電球をドッキングさせる。(TPをOHPに写す)</p>	<p>16. では、考えたよそうがっているか たしかめてみましょう。たしかめて、あかりがついたら、じっけんのはこに○、つかなかったら×を 全部の箱の中に かいて下さい。</p> <p>・机間巡視する。(コースを表す三角柱を立てさせる)</p> <p>・イがつくと考えているので つかないのはおかしいといって 次へ進もうとしないので助言する。</p> <p>・エナメル線を2本にして実験しててつかないといっているの で どうしてか みんなで考えてみましょう。こんなふうになっているのです。どこをなおせばいいのかな、中島さん。</p> <p>・それでいいですか。</p> <p>17. 手を止めなさい。リセットしなさい。じっけんが終った人は 4のボタン、終っていない人は、5のボタンをしなさい。だいたい終ったようだから、じっけんの結果を 先生の方と 答え合わせしましょうね。</p> <table border="1" data-bbox="230 1139 638 1207"> <tr> <td></td> <td>イ</td> <td>ロ</td> <td>ハ</td> <td>ニ</td> <td>ホ</td> <td>ヘ</td> <td>ト</td> </tr> <tr> <td>じっけん</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>×</td> <td>×</td> <td>×</td> </tr> </table> <p>・リセットしなさい。</p> <p>18. ロとハだけ ついた人は 4のボタン そのほかにも ついたのがあった人は 5のボタンをしなさい。</p> <p>・山本さんと同じ人いますか。</p> <p>・それじゃ ホが つくか みんなでもう一度つけてみましょう。</p> <p>・つかないね、ホは ×にしていいですか。</p> <p>19. ついた○のなかと、つかない×のなかを寄せてみますよ、2本の導線をどこどこにつないだ時、あかりがつかましたか、高山さん。</p> <p>ほかに、ごたにさん。</p> <p>・そうですね。②と③は、1本は、黄色に、1本は、ねずみ色に(○型の黄とねずみ色の色紙をその近くにはる) つないだ時だけ あかりがつかましたね。(豆電球のまわりに光る線を黄チョークでかき入れる。)</p> <p>・この金色のところを口金、ねずみ色のところを、たんしんという名前があるのです。おぼえておこうね。(はった色紙のように、名称をかく。)</p> <p>・2本の導線は、どことどこにつないだ時、あかりがつくといえますか、中村さん。</p> <p>20. そうですか、ソケットを出して 調べてみましょう。</p> <p>・いいことに 気がついたね。</p> <p>・ソケットに 豆電球を入ると、どうなるかな、よく見えてね。(ドッキングへ)</p>		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	じっけん	×	○	×	○	×	×	×	<p>16. 先生、やっぱり②のボタンの考えに かわりたいと思ってとりかえにくる。ここで 6名が Bコースになる。(ワークシート(=)のBにとりかえる。用具も とりかえる)</p> <p>・①と③のボタン Aコースで赤</p> <p>・②のボタン Bコースで青</p> <p>・A-Bに変更 Bコースに黄</p> <p>・エナメル線を使っていた子 2名 Bコースになる。(ワークシート(=)のBにとりかえ、用具は引きつづいて使用)</p> <p>・A-Bに変更でBコースに入ったので 黄を表示する。</p> <p>・はい、乾電池の方につけたエナメル線をのがしたように豆電球の方も、同じように はずせば つくと思います。</p> <p>・はい。</p> <p>17. 4のボタン 40名、5のボタン 3名(村アがま田、はま田)</p> <p>18. 4のボタン 38名、5のボタン 2名 無答3名</p> <p>・先生、ぼくね(山本)ホがついたよ、くろいところとねずみのところをついたよ、だから ボタンおせんが、</p> <p>・いいえ</p> <p>・でも ついたもん(山本)</p> <p>・つかん どうしても つかん とロクにいう。</p> <p>・はい。(山本だけ、不満顔)</p> <p>19. はい、黄色のところと、ねずみ色のところにつないだ時 つきました。(高山)</p> <p>・はい、②と③は、導線のつなぎ方は、右と左にちがうだけで、やっぱり1本は、黄色に 1本は、ねずみ色につないだらつきました。</p> <p>・たんしんと口金に1本ずつつけてつないだらつきます。</p> <p>20. ソケットも よくにたところから 2本のせんが出ているよ。(きくち)</p> <p>・ソケットの下からと、よこの方からと、せんがついているよ。(大石)</p>	<p>・各自、予想が正しいか実験で確かめる。</p> <p>・各自、ソケットの名称がわかる。</p> <p>・ソケットを箱から出す。</p>																
	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト																												
じっけん	×	○	×	○	×	×	×																												

		<ul style="list-style-type: none"> ・大石さんのいうように、ソケットに豆電球を入れてしめると、口金が重なって、ソケットのよこのせんは 口金から出るせんになるし、たんしとソケットの下もきちっとくっついて、たんしから出るせんに なったとき、みんなは「あ、ついた」といったのですね。 	<ul style="list-style-type: none"> ・まだつかん、もう少し、あつついた 	
<ul style="list-style-type: none"> ・乾電池と豆電球をはなしてかいたTPを提示 	<p>21. では、電気は、どんな道を通って、あかりがついたのでしょうか。いえませんが、近藤さん。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・三野さんは、近藤さんの考えでは、同じ長さの導線なら +と-からでた電気は、豆電球にとどくけど、ちがう長さでは、長い方に流れた電気は とどかないから つかないことになる というのですね。 ・近藤さんの考えは、+と-の両方から 豆電球に向かって流れるというのですね。三野さんと園谷さんは、+から+からか出た電気が、輪のように ぐるぐるまわって電気が流れる考えですね。さあ、どちらの考えがいいんでしょうね。 ・電気は、ぐるぐるまわって流れていないと、あかりが続けてつくことが できないでしょうね。 ・そうですね。あの光るところを フィラメントというのですよ。電気は、そこへも流れているから、そこが光るのかもしれないね。豆電球の中を よく見てごらん。 ・いいことを見つけたね。 <p>では、電気はどんな道を通ってあかりがついたと言えますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気が通った道は、⊙でみると、 乾電池の+-----口金-----フィラメント-----たんし-----乾電池の+へと、ぐるぐる まわって流れたのですね。 ⊙では、乾電池の+-----たんし-----フィラメント-----口金-----乾電池の+へと ぐるぐる まわって流れたのですね。 <p>22. あかりが、つかないのは、どんなときかな。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たくさん出ましたが、そんな時は、どうして あかりがなくなるのかな。 つか ・そうですね。電気の通り道ができた時だけ、あかりがつくのですね。 <p>23. では、わかったことを ワークシートの3、4、5、6でまとめましょう。(Aコースは、6を除く)</p> <p>24. きょう、べんきょうしたのは、ソケットなしの 豆電球にあかりがつくのは、電気の通り道をつけた時だけつくということをしらべました。これで おわります。</p>	<p>21. はい、乾電池の中の電気が、+と-から出て、豆電球の中に流れてあかりがついたと思います。(衝突説) (近藤)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いいえ、ちがいます。ぼくは、乾電池の+から豆電球のたんし、口金を通して一極にぐるぐるまわってあかりがつくと思います。(園谷) ・ぼくは、近藤さんとちがいます。2本の導線の長さがちがっていたら、つかなくなります。でも本とうはつきます。(三野) ・はい、ぼくの考えは、乾電池の-から、口金、たんしを通して、+に電気が流れてつくと思います。(三野) ・はい、(近藤)わたしの考えは、ちがっていると思いました。三野さんにいわれて 考えが、かわりました。わたしの導線は、長さがちがうけど、つきました。 ・先生、でも たんしから口金に 電気が流れるのなら、どうして豆電球が光るか ふしぎです。で (木下) ・豆電球の中に 2本、はり金が立つとよ。(下村) ・口金とつづいてるがやわ。(近藤) ・乾電池の+ (または-) -----豆電球の口金 (または、たんし) -----フィラメント-----豆電球のたんし (または、口金) -----乾電池の- (または+) へ ぐるぐるまわって流れました。 <p>2. はい、④、⑤、⑥、⑦みたいとき。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ソケットが ゆるんでいるとき。 ・せんが、はずれたり、切れたりしたとき。 ・エナメル線が いいのに けずらないで つないだとき。 ・ぐるぐる まわらないとき。 ・たまが切れているとき。 ・電気が流れないから ・電気が、フィラメントにとどかなくなるから。 <p>23. 各自、ワークシートをまとめる。 Bコース 43名</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・OHPのTPの図流をさして道を説明 ・各自、ワークシートをしあげる。 	

3 授業後の反省

(1) 設計について

この単元は、低学年理科で初めての電気教材である。日頃身のまわりに乾電池を使ったおもちゃや日用品があるので、生活経験としていくらか知識を持っている児童もいる。勤に頼ったあいまいな見方、考え方をしている児童が多いので、(りかのちょうさ(1)前報P.140~146、前節のりかのちょうさ(2)など参照)それらの調査を手がかりに、思考の傾向をキャッチして子供が論理構成への修正に役立てるような配慮を設計の中に位置づけした。

(2) 設計の実施にあたって

イ. 設計とのずれ

前項のような配慮をしたが、対象(児童)は生きており、その考えは固定したものでは

ない。たとえば、事前テスト(りかちょうさ(2)の内容)の問2では、ソケットなしでは点灯できないと答えた事が33名いたが、本時では6名になった。その原因は調査後から本時までの4日間の間に学級担任教師の示唆によって、子供が家庭で参考書等を用いて調べたものと考えられる。とはいうものの、あいまいな考え方をしているので、内心不安なのだろうと思われる。そのため、本時では、ワークシート(A)をもらった6名が、実証の段階で全員Bに移ってしまった。またBからAに戻った者はなく、後半は全員がワークシート(2)-BでBコースに合流して授業が進行した。このため設計は複線であったが、実際の授業は単線に近いものになった。

ロ. 子供の思考の独立性

いくつかちがう考え（予想として、導線1本として3通り、導線2本として6通り）を一斉学習の中で、並行して確かめていくのは、少数意見の場合、児童の心理的不安もあって自信が持てなくなり多数の考えに引きこまれたと考えられる。低学年児童のこの傾向は、授業の際、常に念頭におく必要があろう。

ハ. ワークシートをとり入れて

ワークシートを与えると、作業経過や思考変容過程がわかり、評価もしやすいという利点が認められた。他面児童にとって、制約された窮屈さから、伸びやかな発想が生かされにくい面のあることも認められた。ワークシートの利用には限界があり、たしかめには役立つが、子供の思考発展には適しないようである。

ニ. 時間について

60分でこの内容をこなすのは、盛りだくさんだったのではないか。

この打開策として第二分節をふくらませ45分かけ、予想の見通しを明るくさせたところで前時を打切る。本時は、児童の考えを生かして、予想のタイプ毎にグループを作って心理的不安を除いてやれば、複線の設計も生かせたのでないか。

(3) 授業の記録から（授業者の反省）

イ. 設計時に予想した児童の実態が、本時において事例のように人数が変わるのであれば、コースの分け方もちがってこよう。この場合、ソケットがなくても乾電池と豆電球を輪のようにつなげば点燈できるのでないかという考えをチェックポイントとするとよい。たとえば、導線を輪のようにつなぐにはどうするか、でコース分けを考えるてはどうであろうか。導線を1本選ぶ者、2本選ぶもの、または2本を豆電球のどこにつなぐかで、コース分けをすることも考えられる。

ロ. 教師には、本流をBコースにしたい気持があるせいか、Aコースをたどる児童の扱いに細かい配慮が不足しがちだった。

ハ. コース分けして実験に入る時、子供は予想したことをたしかめた。ところがうまくつかない。では、そのほかに、どのような方法を利用してつくるべきか思いうかばないので、実験をストップしていた子が3名いた。実験しながらシートをよく読んでない子に助言しなかったからだと思う。

ニ. Y児の意見では、「黒いところと、ねずみ色のところをついた」と言う。それを他の子どもたちの実験結果から「君のではつかない」と教師は押しつけた。本人は、ついた事実を主張しているのだから本人の修正を優先すべきところを誤って意見をもみ消した。あとでVTRの中の子どもの表情を見て気づいたのだが、不満そうにふくれている顔が写っていた。すまなかったと思う。忘れた頃ではあったが、本人に謝っておいた。そして黄色と黒いところの境い目でははっきりしないから、黒のまん中とねずみ色ではつかないことを確認し、遅ればせながら修正させて、やっとほったした。

ホ. 時間に追われ、内容も多かったので、気持ちが悪く、つい多弁になり、自問自答しているところがある。

ヘ. 学級担任でないためか、子どもが固くなって一語で答えるのもどかしくなり、つい一問一答式のうけこたえ終始しがちであった。子どもをよく知ってないと、授業はやりづらいと痛感した。（以下次号）