

教育内容「自然」における 物理的事象の指導についての考察

――電気の指導上の諸問題――

山 内 昭 道

目 次

- (一) まえがき
- (二) 電気の指導の現状
 - (1) 取り上げられている事象
 - (2) 設定されているねらい
 - (3) 指導のあり方と問題点
- (三) 幼児の家庭における電気とのふれあい
 - (1) 電気器具のスイッチを幼児に入れさせているか
 - (2) 電気器具のコンセントを幼児に入れさせているか
 - (3) 幼児が家庭で電気に触れておどろいたことがあるか
- (四) 考察と結論

(一) まえがき

幼児教育の中で、領域「自然」は、子どもたちの身近かな自然の事物、事柄、現象とのふれあいを通して、科学性を育てようとする役割をもっている。

この領域「自然」は昭和三十一年（一九五六）に作成された文部省幼

稚園教育要領の中で六領域の一つとして示され、その後、昭和三十一年（一九六四）に公示された新幼稚園教育要領には六領域はそのままひきつがれて、今月に至っているものである⁽¹⁾。

その間、今までにこの領域についての多くの実践がつみ上げられ、「自然」の指導が深められて来た。

そこで現在、こうした実践研究の中から、どのような「自然」のねらいが達成されたか、教育要領の各事項と関連させながら検討され、教育課程に必要な系統的な目標を設定するなど、理論的な研究活動がはじまりつつある。

ここで次の事項を取り上げて、指導上の問題を明らかにすると共に、領域「自然」の目標を考えることにした。

教育内容自然の2の(6)

日常生活を通して、物の性質の違いや、電気、熱、光、音などの事象に興味や関心をもつ

特にこの事象を取り上げるのは、「物の性質の違いや電気、熱、光、音などの事象」が現場において、なお十分とらえられにくいものであると考えられるからである。

なお、「物の性質のちがひ」については、すでに簡単ではあるが論じたので、ここでは電気について検討を加えることにする。

(二) 電気の指導の現状

幼稚園教育要領が公示されてから、幼稚園では電気がどのように取り扱われているかを知るために、昭和四〇年度文部省主催幼稚園教育課程研究協議会の「自然」分科会に提出された資料をまとめてみることにした。

すなわち、この分科会の研究課題は左の如くであった。

「日常生活を通して、物の性質の違いや、電気、熱、光、音などの事象に興味や関心をもたせることができるようにするには、どんな事象を選び、どのように指導したらよいか」

すなわち、教育要領の「自然」の事象の具体的指導、展開を研究協議するのがねらいであった。

又、この協議会には各都府県の幼稚園よりの代表が、それぞれ研究資料を提出して研究協議したもので、ここの資料は現状をよくあらわしているものと考えられるからである。

なお、ここで使用した資料は東部、東海、近畿、北陸地区のものである。

(1) 取り上げられている事象

指導計画の中に取り上げられ、実践されているものを整理してみると、次のようになる。

ラジオ、テレビなどの電気器具、電燈、電池で動く玩具など、電気を利用した道具、玩具という物として取りあげられている他、セルロイドの板をこすっておきる静電気という現象、雷など、現象が取りあげられている。

第一表

ラジオ・テレビ・プレーヤー・テープレコーダー・幻燈・映写機・電話

1. スイッチによって、音がでたり、消えたりすることに気づかせる。
 - ・電源にさしこんだり、スイッチを入れたりするところをみる。
 - ・取扱いがたになれさせ親しませる。
 - ・安全な操作を知る。ぬれた手でさわらない。
 - ・危険防止のため、ピン、ハリガネ等コンセントに入れない。
 - ・名称をおぼえながら、スイッチ、ソケットの操作によって、電気が流れていることを知る。
 - ・雷がなるとき、ラジオの雑音、テレビの線などに気づく。
 - ・電線をどうして早くとおるか不思議におもう。
2. 電気器具について話し合い、身のまわりに多いことを知る。
 - ・私たちに必要なことを知る。
 - ・電気のはたらきと必要性を知る。
 - ・手入に注意するようにしむける。
3. 身近な経験から動くしくみやはたらきに疑問をもたせる。
 - ・電気時計はネジをまかないでも動くことに疑問をもつ。
 - ・電気ではしる、機械ではしるの因果関係を知る。
 - ・しかけ、しくみに興味・関心をむける。

ここでの資料をみる限り、電気を、物理現象として取り上げたのは、「電気とはどういうもの」という設定が、一つあっただけで、他はすべて、電気を利用した器具をあげている。これらは、経験、事

第二表

電 燈
1、スイッチによって、電燈がついたり消えたりすることに気づかせる <ul style="list-style-type: none"> ・消えたとき、ついたときのちがいを考える。 ・停電に興味・関心をもたせる。 2、電気はどこでつくのか疑問をもたせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・電柱に興味・関心をもたせる。 ・水と電気との関係を話し、絵本・掛図によって話す。 ダム、水力発電所、火力発電所

第三表

電 池
玩具 <ul style="list-style-type: none"> 1、スイッチの操作によって、玩具の動き、点滅に気づかせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・電池でうごくおもちゃの多いことを知る。 ・スイッチを入れるとひとりでうごくことに興味をもたせる。 2、電池の入れ方で玩具が動いたり、止ったりすることに気づかせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・玩具に実際電池を入れさせてみたりする。 3、電池がなくなると動かなくなること気づかせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・電池が一つ或は二つ入っているのに気づかせる。 懐中電燈 <ul style="list-style-type: none"> 1、スイッチの操作によって、点滅することに気づかせる。 2、電池の入れ方でついたりつかなくなったりすることに気づかせる。 3、電池がなくなるとあかりがつかなくなること気づかせる。

例、題材、材料、事象など、さまざまな項目名がつかわれているが、具体的なものを取り上げ、それらの経験を通して、電気の物理現象に気づかせようというのが、一般的な指導の方向といえることができる。

したがって、経験、題材、事象などの項目の次に、目標や指導上の

第四表

磁 石
1、磁石でいろいろなものをつけて遊ぶ <ul style="list-style-type: none"> ・遊びに興味をもたせる。 ・磁石はひきつけるものであることに気づかせる。 ・砂を磁石でかきまわしてみたりして砂鉄のあることに気づかせる。 ・ガラスの上で砂鉄をおどらしてみたりする。 ・紙やビニールを通してすいつく力のあることに気づかせる。 ・魚つり遊びをする。 2、身のまわりの物には磁石がひきつけるものとつかないものがあることに気づかせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・金属性のものでもつくものとつかないものがあることを知る。

第五表

静 電 気
1、セルロイドの下敷をこすって、電気をおこし、紙をついたり髪をたてたりして遊びながら、電気に興味や関心をもつようにしむける。 <ul style="list-style-type: none"> ・身近な物の中から、こすって電気のおこるものをさがさせる。 ・どの大きさの紙までひきつけるか各自ためてみる。 ・ナイロンの上衣をぬぐ時におこる現象などを子どもに気づかせる。 ・目に見えない電気のあることを子ども一人一人に経験させる。 ・こすったものをいつまでもおいておくと電気の逃げることを解らせる。

第六表

雷

- 1、雷の経験をしたとき、電気による現象であることをかろくおしえる。
 - ・ 電気的作用であること、高圧線等とともに危険をさけることを知らせる。
 - ・ 避雷針の話をする。
- 2、天体や気象の変化に関心をもたせる。

留意事項が設定されており、そこにそれらの経験を通して幼児に考えさせようとする物理事象や、科学性が示されている。

ここで使用した資料は、電気を取り上げていた二三の幼稚園の資料であるが、取り上げられているものを数的に示すと次のようになる。

ここで明らかなのは、電気器具のラジオ、テレビ、プレーヤーなどに

しろ、電池で動く

器具にしろ、日常

の園生活や幼児の

遊びの中で身近に

ふれているものが

多く取り上げられ

ていることであ

る。「身近かな」

という教育要領の

ことばが、撰択の

第7表

事 物 と 事 家	事例数
電気器具（ラジオ、テレビ、プレーヤー） テープレコーダー	15
電池 玩具 具 懐中電灯	14 6
磁 石	9
静 電 気	7
雷	7
信号機、電灯、水力発電 電車、電話、電柱	各 2 1

23資料の中での頻数

基準になっているものと考えられる。

(2) 設定されているねらい

それぞれのねらいをまとめたが、同じようなねらいに分けた上で、その中から最もよくそのグループを代表していると思われるねらいをそれぞれ最初にあげてまとめたものである。なお、五才児を対象にしたものである。

ラジオ・テレビなどの電気器具についてみると、スイッチの点滅が最も多いねらいである。取扱いかたになれさせ、安全な操作を知らせることが中心になっている。

こうした操作がよくできることで、ねらいが達成されたと考ええる事例が多い中で、電気か流れているという現象に気づかせるところまで考えているねらいが僅かながら存在していた。これは、動くしくみやはたらきに疑問をもたせるというねらいと関連するものであるが、知識として与えようとするのではなく、疑問をもつというところに中心がおかれている。

又、電気器具が日常の生活にどんなに便利に役立っているかという観点からのねらいも多いが、導入的なねらいとして設けられている場合が多い。

電灯については少ないが、前の電気器具のねらいと重複するものが多く、同じように取扱われている。ここで、発電所についての理解がとりあげられているが、社会観察的な要素も考えられていることと、

水の旅との関連の上で取り上げられている。

電池では玩具と懐中電燈であるが、いずれもスイッチの点滅、電池の入れ方の二つがねらいになっていて、操作的な技能がねらいになっている。

電池がなくなるという現象は、身近に経験している現象と考えられるが、一例のみであった。

磁石はいろいろなものをつけて遊ぶという遊びに中心がおかれ、いろいろな遊びが工夫されている。最も一般的なものが魚つり遊びである。又、砂遊びとの関連で砂鉄を集めたり、砂鉄の動きの面白さに目を向けさせているが、磁石をつかつての遊びを経験させることがねらいの中心であるといえる。それと共に、磁石がひきつけるものとひきつけないものがあるという磁石の性質に気づかせることがかなり重要視されている。したがって、磁石では磁石の作用について気づかせることがねらいとされていると考えられる。

静電気ではセルロイドの板をこすって静電気がおきるということ、紙や髪がくっつくということなどの現象を知り、興味・関心をもたせることがねらいとされている。磁石と同じように、幼児自身でためさせるという経験が中心となっている。

雷では、雷のおきた時に、電気による現象であることをかるく説明して、自然現象に興味をもたせることが一般的なねらいになっている。しかし、高圧線、避雷針、ラジオ、テレビの雑音など説明の内容はかなり程度の差がありそうであるが、いずれの場合も、知識を押し

つけるのではないという留意事項など附言している。

(3) 指導のあり方と問題点

すでに、事象やそのねらいのまとめの中で、指導のあり方にもふれて来たが、ここで、撰択されている事象やねらいとその指導のあり方とを総合的にまとめながら検討を加え、問題点を取り上げることにする。

指導のあり方についての一般的傾向を示すと次のような考え方である。

「理科学習とちがい、どこまでも知的理解つまり『わからせる』『知らせる』ことが目的ではなく、まず経験させ、気づかせ、疑問をいだくようにすることが大切である」(松井ハツイ 福沢幼)

「小学校では結果がどのようなかを学習することが多いのに対し、幼稚園では、さまざまな事象の経験をさせることにより気づかせる。

幼稚園では結果をあたえずそれらの事象に気づいたり、疑問をもったり、ためしたりする態度を養うことが大切なのではないだろうか」

(中村チヨ 新大附幼)

したがって、指導の方法は次のようになる。

「子どものあそびの中でしぜんに気づくことが望ましいが、共通のものをみせて全体のこどもに意識づけることが大切である」(森笑子 翔鸞幼)

「まず指導者自身が、幼児のあそびの中にあるこれらの事象に気づ

くこと。これらの事象に触れやすい環境をつくること、導入はごく自然に、むりに見せようとしたり、聞かせようとしなくて、こどもがひとりでに気づいたこと、教師や友だちにもちこんだもの、注意をむけたことがらなど取り上げて発展させたい」(大阪府公私幼稚園 共同資料)

「指導の形態」

A 偶然の場を重視しての指導

B 偶然的意図的指導 教師がその事象を環境構成することにより幼児に気づかせる。

C 計画的指導 その事象を教師が最初からひきだしてあげる」(中村チヨ 前出)

これらのことは、いずれも幼児教育の基本方針や一般的な原則にもとづいて、「自然」指導に展開されたものであり、正しいあり方であるといえる。

そして、このあり方が、電気という事象の指導として具体的に展開されたとき、ラジオ、テレビ、玩具、静電気、雷が取り上げられ、それぞれのねらいとして具体化されているのであるが、幼児に気づかせる「きわめて簡単な自然科学的事実」(教育要領、自然、留意事項二のイ)として 又「幼児の発達に応じた考察力や理解力を養うようにする」(教育要領 自然 留意事項2のイ)にふさわしい電気的事象であるかどうか検討が不十分であるように考えられる。

又、指導のあり方の中で「偶然の場を重視しての指導」がいずれの資料においても強調されている。しかし、偶然ということに過大の期

待をかけすぎではないだろうか。

これは「適切な機会をとらえる」(教育要領 自然 留意事項2のイ)や理科学習とのちがいが、幼児教育の独自性などと関連していると考えられるが、偶然の意味を深く考えてみる必要があるように思われる。

(三) 幼児の家庭における電気とのふれあい

家庭において幼児が電気とどのようにふれあっているかを知り、幼稚園での電気の指導を考える資料とするために調査を行った。

昭和四〇年七月、東京の江東区と、港区の二か所の幼稚園児の家庭を対象として、アンケート調査を行った。

アンケート回収数は次のようであった。

(1) 電気器具のスイッチを幼児に入れさせているか

第九表に示すとおりであるが、最も幼児にスイッチを点滅させているのが、テレビである。江東地区では四歳児と五歳児と全くかわらないが、港区では五歳児が僅かに高くなっている。いずれも九〇%以上であって、殆どの幼児がスイッチを入れていることがわかるが、これはテレビのチャンネルをまわして、自分の見たい番組をみる現状では当然予想されることである。ラジオはテレビにおかれて、殆ど家庭では聞いていないことが想像され、或はラジオのない家庭もあるので低くなっていると思われる。しかし、江東の四歳児が五歳児より高く、港ではその反対になっているがその理由についてはよくわからない。

第8表 調査園児数

	4 歳 児		5 歳 児	
	人		人	
江 東	52		79	
港	69		90	

第9表 スイッチの点滅

	実 数				実数/調査全数×100			
	5 歳 児		4 歳 児		5 歳 児		4 歳 児	
	江東	港	江東	港	江東	港	江東	港
ラ ジ オ	36	59	31	30	45.6	53.1	59.6	43.6
テ レ ビ	76	89	50	64	96.1	98.9	92.8	92.8
プ レ ヤ ー	24	52	18	32	32.0	57.8	34.6	46.4
扇 風 機	53	63	34	39	67.0	70.0	65.5	56.6
ト ー ス タ ー	36	63	19	38	45.6	70.0	37.5	55.1
電 気 釜	9	20	7	14	11.4	22.2	13.5	23.0
ス タ ン ド	39	68	29	49	49.4	75.5	55.8	71.0

扇風機はいずれも五〇%以上であり、江東では四、五歳児の間にあまり差がないが、港区では約一四%の差があり、五歳児の方が高いのは、家庭におけるしつけの態度のちがいでないかと思われる。すなわち、江東では商店、小規模工場、工員など多く、父兄の学歴も小、中、高卒が大部分であるに比べて、港区は住宅地であることから、幼児に対する態度がちがっていることが想像されるからである。

このことは、プレーヤー、トースター、スタンドなどいずれも、港

区が高いのは、プレーヤー、トースターが家庭にある家が多いことによるのではないかと考えられる。ただ、電気釜については、その普及度はかわらないと考えられるので、この理由はちがうように思われる。

したがって、それぞれの器具の家庭での有無について調査していないので、この数字をそのまま、スイッチを入れさせている幼児の実態という訳にいかないが、ラジオ、テレビ、プレーヤー、扇風機、スタンドなどかなり、幼児にスイッチを点滅させていることがわかる。

(2) 電気器具のコンセントを幼児に入れさせているか

第十表に示すように、五歳児の江東では、させないが四四・七%でしたが、つてさせる家庭が五五・三%で入れさせる場合が約一〇%多い。港ではさせないが二七・九%で江東の約二分の一となり、させる家庭が七二・一%となっている。その理由をみると、「危険だからさせない」という理由が大部分で、この傾向は江東、港でかわらない。しかし「危険だがさせた方がよい」という理由は明らかに港が江東より多く、江東では非常に少ない。

四才児では江東がさせるとさせないが、五〇%となって全く同数であるが、港では、させるが五八・八%と多い傾向を示している。江東では「危険だがさせた方がよい」とするものは全くなっている。

しかし、その他の理由をみると、「危険だからやめさせたいが、自分でしてしまう」というものが一例、と「自分でやりたがるから」二

第10表 コンセントを入れさせるか

		実 数				%			
		5 才 児		4 才 児		5 才 児		4 才 児	
		江東	港	江東	港	江東	港	江東	港
させない	特に理由はない	3	5	2	2	3.9	5.7	4.2	2.9
	危険だから	28	16	21	22	36.9	17.6	43.7	32.4
	その他	3	4	1	4	3.9	4.5	2.1	5.9
	計	34	25	24	28	44.7	27.9	50.0	41.2
させる	特に理由はない	25	36	15	23	32.9	41.2	31.2	33.8
	危険だがさせた方がよい	3	13	0	4	3.9	14.9	0	5.9
	その他	14	14	9	13	18.5	16.0	18.8	19.1
	計	42	63	24	40	55.3	72.1	50.0	58.8
合 計		76	88	48	68	100	100	100	100

例の他は、すべて「小さい時から、正しい扱い方を知らせ、正しく扱えば危険がないことを教える」「子どもができることとなれさせてよいと思う」など「危険だがさせた方がよい」という理由と同じ傾向と考えられるものであった。

そこで注意したいのは、させない場合は「特に理由はない」が少な

第11表 電気による事故

分 類	
コンセントに入れようとした 火花がでたなど	14
1. テレビの	
2. トースターの	
3. 扇風機の	
4. コードを抜くとき	
コンセントのいたずら	9
1. ヘヤーピン	
2. 指	
3. ビンセット	
4. 玩具	
5. 1円玉	
6. 針金	
アイロンにふれてやけどした	6
おもちゃの変圧器にふれて	1
電池をなめる	1
冷蔵庫の取手にふれて	1
わざとおどろかした 0.2A	1

次に、コンセントのいたずらで、これは一才半頃よりおきていて、ヘヤーピン、指が多いようである。したがって、コンセントについては、先ず、ものや指をつっこむということからはじまり、ソケットをさしこむことができるようになると正しくさしこまなかったために、

く、「危険だから」という理由がはっきりしているのに、させる場合は「特に理由がない」が多いことである。すなわち、危険ということに無関心でさせている家庭が多いのか、コンセントそのものの安全性を信頼しているからなのか不明ではあるが、考えてみる必要がある。

(3) 幼児が家庭で電気に触れておどろいたことがあるか

事例を分けると第一表のようになった。

コンセントにソケットをさしこむときにショートして火花がでたり、手に感電したりする場合が多いようである。年齢は三才頃からおきている。

ショート、感電などが発生しているようである。

アイロンは殆ど女兒で、手伝おうとしてふれている場合が多いがこれは電気というよりも熱によっている。その他の場合で冷蔵庫の取手にふれて、感電したという事故があるが、漏電であったのかよくわからない。

電気に触れておどろく場面は殆どコンセントであり、コンセントの取扱いについての態度と関連してみると、正しい取扱いの指導に十分気をつける必要があると考えられる。

(四) 考察と結論

電気は旧教育要領には「磁石、虫めがねなどを使って遊ぶ」としか示されていなかった。しかし、新要領では、「物の性質の違い、電気、熱、光、音など」と示され、「自然」の対象として、はっきりと存在することになった。したがって、電気の指導は幼稚園の現場で今始ったばかりであるといつてよいし、さまざまな試みが始ったところである。電気器具、磁石、静電気、雷などが電気として、取り上げられているが、多くは身近にあるという理由で、羅列的に枚挙している傾向があるのも一つの試みであるといえるであろう。

しかし、身近な事故や現象を、これもあれもと拾いあげ、とにかく経験させ、その中から、電気の現象を気づかせようとする傾向は必ずしも「自然」の指導としての方向と一致するとは考えられない。

勿論、幼児にはさまざまな事故とのふれあいを通して、多様な経験

をさせ、具体的に認識を豊かにすることは大切なことであるが、電気という現象の本質にアプローチするすじ道がなくては、科学性につながらないのではないだろうか。

すなわち、電気という現象の物理学的な認識の上に立って、ねらいを検討し、系統化すると共に、そのねらいと日常の生活における幼児の電気についての経験とを交錯させて、教材の選択を行ってみる必要があるように考える。

V.E. Todd and H. Heffernan の Building Science Concepts の項で電気を取り上げ、the electricity can light the bulb when it has a path all the way around. Closing the switch makes a path for the electricity; opening the switch breaks the path.⁽³⁾ と回路が五才児に示されていることはねらいを検討する上で参考になる。

この際、考えてみなければならないことは例えば、二、三の「自然」の実践指導書^(4,5)の中で、いずれも電気が殆ど取り上げていないし、アメリカの或科学カリキュラム⁽⁶⁾にも電気がないことである。このことは、電気が幼児の科学教育にとってふさわしいものであるか、ないか根本的に検討する余地があることを示していると考えてよいだろう。

又 電気器具については、家庭での調査で示すとおり、スイッチ、コンセントをかなり使用していることがわかるが、なお使用させない家庭もあり、一方、コンセントによる危険も存在していることから、先ず正しい扱い方が、理屈なしに行われなければならないし、家庭との連

絡なしには指導はできない。又、電気製品は、科学技術の成果として、どれだけ日常生活を便利に豊かにしているかという社会的価値を気づかせることが、むしろ、ねらいとしては生きるように考えられる。電気の現象としては、あまりに複雑なメカニズムであり、物理現象としてよりも、扱うという技能を中心にすべきではないかと考える。これは、物理事象としての指導と技能の指導とねらいをはっきりさせて、事象を整理することでもある。

注 1 山内昭道 六領域の史的再検討「自然」篇 保育第一九巻第五号二四〇三頁 昭和三九年（一九六四）

2 山内昭道 物理教材をめぐって (1)(2)

保育第二二巻第二号二四〇三頁
保育第二二巻第三号二四〇二六頁
昭和四一年（一九六六）

3 V. E. Todd and H. Heffernan, "The Year Before School: Guiding Preschool Children," 1964. p. 336.

4 三石 巖 幼児の科学者教育 昭和三〇年

5 円治守雄他 新観察一二ヵ月昭和三八年

6 山内 昭 アメリカの幼稚園における科学カリキュラム（マンチェスターメモリアルスクール付属幼稚園） 保育第一八巻第一〇号 五二〇五七頁 昭和三八年（一九六三）

7 幼稚園教育要領 文部省

8 小学校理科指導書 文部省