

# 幼児の科学実験遊びに関する一考察

～静電気の科学実験遊びを通して～

## A study on infant science experiment play

– Through the science experiment play of static electricity –

黒崎 朗

### I はじめに

昨今の子ども達は、テレビやゲーム、VRといった現実とは離れたものに囲まれている。そのため、実体験をすることが少なく理科教育においても実際に自分でやってみる、失敗する、考える、再度やってみるといった試行錯誤を繰り返す体験が少なくなっている。そのため、理科嫌いが増え進学校によっては、理科を受講しない学生も少なくない。

しかし、各種科学館での科学遊びを希望する幼稚園は多く、そこで開催される科学マジックや科学不思議体験に目を輝かせて参加する幼児も少なくない。

そこで幼児が取り組むことができる科学実験遊びの実践、幼児の環境を左右する保育者の関わりについての研究を進める。

### II 研究の目的

筆者は、長年小学校教職員として理科教育の教材開発、科学実験遊びの実践を行ってきた。退職後、短大において幼稚園課程の学生に「環境」講義を担当することとなった。文科省の幼稚園教育要領〈環境〉のねらいには

(1) 身近な環境に親しみ、自然とふれあう中で様々な事象に興味を持つ。

(2) 身近な環境に自分から関わり、発見を楽しんだり考えたりし、それを生活に取り入れようとする。

これらにねらいの有効な手立てとして科学実験遊びも一つだと考えられる。しかし、幼児を対象とした科学実験遊びの機会は、児童向けの科学実験遊びの機会と比べ非常に少ない。幼児が参加できる科学実験遊びの機会が身近にない現状が考えられる。その背景には科学実験遊びを幅広い年齢の児童に実施したいが、幼児には説明が難しく、危険性も伴うため幼児を対象とする科学実験遊びの実施は困難であるという実施側の思いがある。

幼児向けの科学実験遊びを考える上では、学びをねらいとする実施よりも遊びの世界の中で幼児が活動しながら科学に触れる実施が望ましい。幼児向けの科学実験遊びでは、主体的に遊びが行われ遊びの中で科学への興味が芽吹く機会になることがねらいであり、科学実験遊びの機会を増やしていくことが課題であると考えられる。

本研究では、科学実験遊びの機会を増やすために実験教室での幼児の状況の観察し、幼児向けの科学実験遊びを豊かにする実践プログラムの開発にもつなげていきたい。

### III 研究の方法

幼児、児童を対象とした佐世保市少年科学館主催の「サイエンス広場で遊ぼう」の静電気で遊ぼうのブースの中で子どもたちが自由に遊びを始め楽しめる環境を設定した。その時の保護者同伴、兄弟で参加した幼児の様子の観察、また、参加した幼児に活動後の声を聴取し考察を行う。

#### Ⅳ 研究の内容方法

##### (1) 幼児への実践の概要

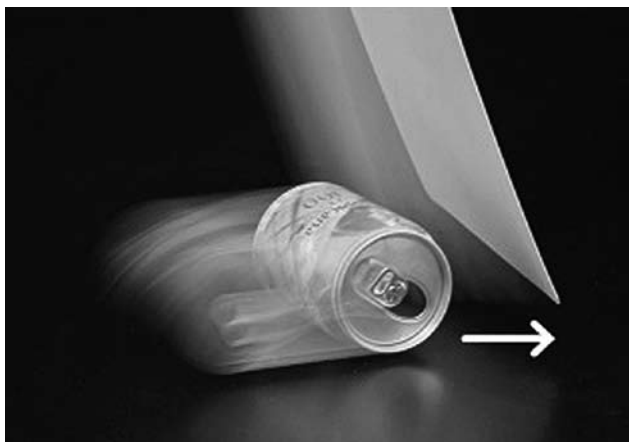
科学実験遊びのねらいは、物質や現象に出会い科学の不思議を体験し、主体的に遊びを楽しむことで科学への興味を抱かせることである。遊びを通して実験を行うので実験から脱線しても無理な軌道修正はせずに受け入れ、共感を示す態度に心がけ、急がせるなど時間的プレッシャーを与えず、満足するまでじっくりと科学実験遊びを楽しめる環境作りを行った。科学実験遊びでは静電気の不思議の体験をめあてとし幼児の興味を想起し遊びに熱中させていく。

実施日	実施場所	実施形態	参加者
令和2年2月2日	市少年科学館	申込制 20組 20分×10	100名 (内幼児26名)

##### ○科学実験遊びの実践の準備

静電気は身近に体験できる現象で、静電気の科学実験遊びの候補として以下の予備実験(①～⑨)を行った。

##### ①缶転がし



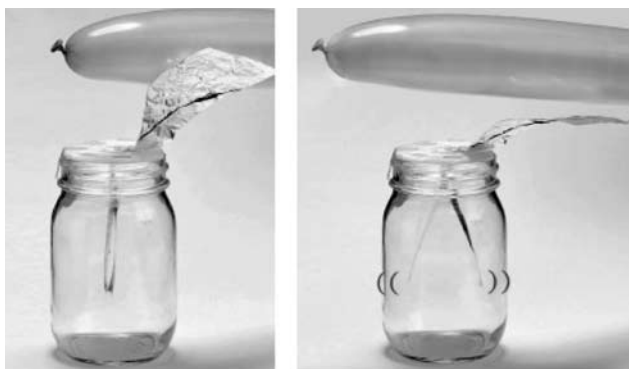
###### (概要)

プラスチックの下敷きを布でこすり横に倒したアルミ缶に近づける。  
触らないのに、空き缶を転がすことができる。

###### (検討結果)

静電気が少し発生しただけで缶が転がる。  
すべての児童が現象を体験できる。

##### ②静電気チェッカー



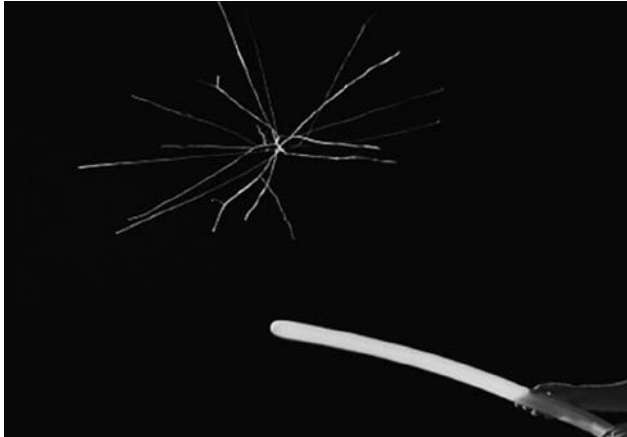
###### (概要)

びんの中のアルミ箔の動きで静電気を見つけることができる。

###### (検討結果)

びんの中のアルミ箔の様子が観察しづらい。  
科学実験遊びには不可。

③宙に浮かぶ電気くらげ



(概要)

荷造り用のポリプロピレンのひもの片方をしばり、結び目以外を細かくさく。…①

風船を布でこすり帯電させ、①を投げ上げ、風船を近づけるとひものがふわふわと舞い上がる。

(検討結果)

荷造り用のひものはすぐに帯電するが、空中に投げ上げるときに工夫がいる。保護者の支援が必要か。

④ライデンびん



(概要)

アルミ箔を巻き付けたコップを2つ重ねて、帯電させた塩ビのパイプを近づけて静電気をためる。

(検討結果)

帯電後アルミ箔を触ると火花が飛ぶ。恐怖感を抱かせる可能性があり、科学実験遊びには不可。

⑤静電気モーター



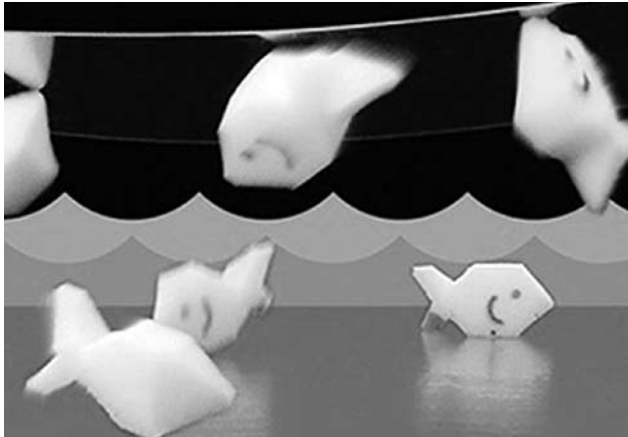
(概要)

強く帯電させた静電気を帯電させ、モーターを回す。

(検討結果)

アルミ缶帯電させても現象がわかりづらく、装置が複雑である。科学実験遊びには不可。

⑥ 踊るサカナ



(概要)

メラミン樹脂で作ったサカナの模型に帯電した下敷きを当てると、踊るように動く。

(検討結果)

模型のサカナがコミカルで楽しい。  
帯電させる下敷きをゴム風船やほかのもので検討する。

⑦ 宇宙人



(概要)

スズランテープをひとまとめにし、細かくさいてつるす。  
ティッシュペーパー、布で何回かしごく指を近づけると触手が広がる。

(検討結果)

反応がすぐに出る。さいたテープの動きが握手に見え、最初の出会いの場に最適。

⑧ 静電気で野菜を動かす



(概要)

野菜をひもでつり下げる。  
帯電させたストローを近づけるとストローの方に野菜が近づく。

(検討結果)

ひもでつるした野菜が常に動くので、帯電したストローが関係しているのかわからない。  
科学実験遊びには不可。

⑨静電気でストローを動かす（静電気チェック）



（概要）

ストローを帯電させ、指や割り箸を近づけるとストローが吸い寄せられる。


（検討結果）


爪楊枝でストローを平行に支えることは難しい。ストローを支える工夫が必要である。反応がすぐの出るのですべての児童が現象を体験できる。


予備実験の結果、以下のように科学実験遊びを行うことにした。

- ・科学実験遊びの素材は①缶転がし③電気くらげ⑥踊るサカナ⑦宇宙人⑨静電気チェックを扱うこと。
- ・ティッシュペーパーを使いストロー（直径12mm）に帯電させる。
- ・静電気で「魔法使いになる」という設定にする。

（2）実践の様子（20分）

	実験内容シナリオ（指導者用）	備考
	<p>1 今日静電気と友だちになろう。静電気が持っている力を借りて魔法使いになろう。</p> <p>まずは宇宙人の人形をしごいてみよう。</p> 	<p>「宇宙人の手が動いたね。」</p> <p>「挨拶はできましたか。」</p> <p>「触ったら動いたね。不思議だね」</p>

	実験内容シナリオ（指導者用）	備考
2	<p>静電気で起こる身近な現象について知っていることを話し合う。</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・「セーターを着たり脱いだりするときにバチバチいうよ。」</li> <li>・車に触ると「バチッ」といたかった。</li> <li>・こわいからいやだ</li> </ul>	
3	<p>静電気で遊ぼう。「君の魔法使いだ」</p> <p>まず、魔法つかいになるためには、修行が必要</p> <p>魔法の呪文も考えよう</p> <p>修行Ⅰ</p> <p>ティッシュペーパーでこすったストローを使って空き缶を動かしてみよう</p> <p>こすってみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ストローで空き缶を転がしてみよう</li> <li>○コップの上のストローを追いかけてよう <ul style="list-style-type: none"> <li>・空き缶が動いたよ。</li> <li>・ストローが逃げていくよ。</li> </ul> </li> </ul>	ストロー、ティッシュペーパーは余分に用意する。

	実験内容シナリオ（指導者用）	備考
	 <p>修行Ⅱ</p> <p>○メラミンスポンジで魚釣りだ。</p> <p>ティッシュでこすったストローを魚に近づけてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・魚が生き返ったみたいだぞ。</li> <li>・魚がストローにくっついたよ。</li> <li>・魚釣りをしよう。</li> </ul> <p>4 これができると名人だ</p> <p>○電気くらげをあやつるぞ。</p> <p>ティッシュでストローとテープをいっしょにこすって、テープだけを投げ上げてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・テープが手にくっついた。</li> <li>・うまくいかない。難しい。</li> </ul>	

### （３）活動の実際



科学実験遊びの様子を「幼児の感想」「指導者の観察化」の観点にまとめた。

（幼児の感想）参加者—26名

	* @	* B	* E	* F
	缶転がし	電気くらげ	踊りサカナ	宇宙人
おもしろかった	77%	39%	85%	58%
うまくできた	88%	27%	77%	54%
こわかった	0%	0%	0%	19%



## (指導者の観察)

	* @	* B	* E	* F	* H
	缶転がし	電気くらげ	踊りサカナ	宇宙人	静電気チェック
興味を持った 同じ遊びを続けた	○				○
興味を持った 遊びの質が変わった			○		
興味を持たなかった 途中であきらめた		○			

静電気で遊ぼうの科学実験遊びには、多くの子どもたちが喜んで参加した。幼児も親や兄・姉の手助けをかりながら一生懸命にティッシュペーパーをこする姿が見られた。

しかし、よく観察してみると幼児が科学実験遊びを遊びとして楽しめた内容と不十分である内容があった。それぞれの科学実験遊びの内容について考察を行う。

子どもたちが興味を持った①缶転がし⑥踊るサカナ⑨静電気チェックの科学実験遊びはストローを強く帯電させる必要がなく、すぐに現象が顕著に表れる点が興味を示したのだろう。踊るサカナについては、当初模型のサカナのコミカルな動きを楽しむことを目的にしていたが、大小様々な魚の模型を用意したところ、子どもたちの遊びが、魚釣りゲームに変化していった。このことは、子ども達が自分なりに現象を捉え、遊びを進化させた結果だと考える。

その反面、子どもたちが興味をあまり示さなかったのは③電気くらげ⑦宇宙人である。2つの遊びの共通点は帯電の難しさであり、保護者は子どもたちに進めるも何は不思議であるか、わからない様子で興味を示さなかった要因であると考えられる。

## (4) 結論

## ・幼児向け科学実験遊びの考察

幼児向けの科学実験遊びは遊びの中で物質体験や現象を楽しむことがねらいである。

静電気に関する科学実験遊びでは、子ども達の「ものは動かない」という先入観を利用しティッシュペーパーでこすり帯電させたストローを近づけると空き缶を近づいてきたり、ストロー同士が退け合ったりする現象に驚きを持った。更に、この体験を元にした踊るサカナでは、飛び跳ねたり、退け合ったりする現象を確認しながら遊び、模型サカナをすべてつり上げるという遊びに変化した。この変化は幼児の工夫を誘い、様々な発展をもたらした遊びへとつながったものである。

更に、「魔法つかいになる」「魔法の呪文を唱える」というストーリー制を設定した。修行と称し安易な実験遊びから高度な遊びへとつなげていったことが子ども達の探究心へとつながったものだと考えられる。

## ・参加者の原体験を考慮した遊び内容の採用

幼児向け科学実験遊びでは、実施するプログラムを設定する際、対象とする子どもがどのような原体験を携えているのかについて想定する必要がある。その上で、原体験の有無をプログラムの選定条件にするか否かは実施する者の考えに委ねられるべきであるが、筆者は、「参加者が原体験を携えている遊び内容を採用すべき」と考える。子どもの驚く姿や遊びを工夫、発展させる姿は、子どもたちの新しい世界を広げている瞬間であり、そのような子どもの姿は実施者のやりがいと言える。やりがいを伴わない活動は準備やマネジメントのストレスが大きく印象に残り、継続性を損なう可能性がある。幼児向け科学実験遊びの普及を目指す場合、参加者が遊びのポイントとなる原体験を携えている遊びの選択は有効である。



・科学実験遊びを支援する保育者の育成

科学実験遊びの中でどうしてもうまくいかないよう時を支援するときに「どのような支援が最適なのか。」「どのように伝えたらいいのか。」と思案する場面がある。その際子どもの想いやアイデアを寄り添い、感情の言語化で援助できる保育者の援助を痛切に感じる。しかし、いろいろな科学実験遊びを見ても幼稚園、保育園の保育者のブースを見ることはほとんどない。

幼児の科学実験遊びに親しむためには、保育者の関わりを望まれる。そのことを本校保育科専攻科の学生に尋ねると「理科の授業で実験の経験が乏しい。」「これまでに科学実験遊びの経験がない。」などと答える。

保育者の育成の過程で身近な素材を利用した科学実験遊びを教材として扱う必要性を感じる。

そのことで幼児の科学実験遊びは遊びの世界で科学に縛られることなく、遊びを広げていく視点、援助という点で、保育者が科学実験遊びに関わるメリットは大きい。

(5) まとめ

科学実験遊びの中で、子どもたちは、物質や現象に出会い、科学の不思議を体験し、主体的に遊びを楽しむことで、新しい世界である科学への興味を芽吹かせることができた。

芽吹き的一瞬间は実践の中で捉えることが出来た。帯電したストロー1本で空き缶を動かしたり、ストローが回り出したり、また、サカナの模型がストローに吸い付いたり離れたりと試したいと主体的に働きかけた瞬間、実施側が捉えることのできた明確な芽吹き的一瞬间であった。子ども自身、仮説を立て検証するプロセスはなくとも、いろいろなことを試したい心の動きは、価値ある体験であると考ええる。

今後は、科学実験遊びが子どもたちの新しい世界をひらく契機となるよう、本研究の結果を実践に生かしていきたい。

IV 今後の課題

今後の課題として以下を研究し、幼児期の科学実験遊びについて追求する。

○科学実験遊びで生まれる豊かな体験や芽吹きについての精緻な観察と観察方法の研究

○幼児向けに科学実験遊びを実施する際の安全面や困難な面などの問題を検証し、実施の手立てを研究する。

○科学実験遊びが家庭や幼児教育の場で普及するためのパッケージ化を行う。

今回の実践で、実施側が子どもたちの興味の芽吹き的一瞬间を認識できていない場面もあったと考えられる。保育者と連携しながら実践を重ね、精緻な観察方法を研究したい。

本研究の目的の一つとして、科学実験遊びの普及がある。保護者や行政に科学実験遊びのニーズがあるにも関わらず、幼児向けの科学実験遊びが専門性を持った指導者でしか実施できないとなると、科学実験遊びの広がり期待できない。

本稿では、保育者による豊かな科学実験遊びの実践の可能性についても言及した。専門性を持たない大人が、幼児教育の現場や家庭で子どもたちが楽しめる科学実験遊びを安全に実践できるよう、現場に即した実践を行っていきたい。

(参考文献 参考文献)

(1) 横山文樹編著「保育・教育ネオシリーズ [18] 保育内容・環境 同文書院出版

(2) 溝邊和成著「幼児および小学校低学年児童を対象にゴム教材を使った科学遊びに関する一考察」兵庫教育大学教科研報 Vol.25

(3) 山田修平著「幼児向け科学実験遊びの実践に関する考察」淑徳大学短期大学研究紀要第54号

(4) インターネットより引用

・JAXA著「－静電気の工作・実験－静電気で遊ぼう

・【自由研究・物理】静電気を集めて蛍光灯をつけよう