

就実大学教育学部初等教育学科

平成28年度

# 卒業研究

題 目

子どもたちの知的好奇心を喚起する就学前教育

—電気を使った科学遊びを通して—

学籍番号 5113029

氏 名 小林 礼奈

指導教員 福井 広和

## 目次

### 第1章 序論

1. 動機
2. 背景
3. 問題の所在
4. 先行研究
  - (1) 原体験教育
  - (2) 科学あそび
    - ① 就学前の科学あそび
    - ② 幼少期の科学あそび
    - ③ 子どもの気づきを深めるための保育者の役割と方法
    - ④ 行うべき科学あそびとは？
5. 研究仮説

### 第2章 幼少期における科学あそび

1. 育てたい力
2. 教材の開発
3. 予備調査
4. 予備調査の考察
5. 教材の改善

### 第3章 本調査

1. 目的および研究仮説
2. 調査方法
3. 調査の実際
4. 調査結果
  - (1) ルーブリック調査について
  - (2) あてっこゲームの接触回数について
  - (3) あてっこゲームの接触順序について

### 第4章 考察および改善案

1. 考察
2. 改善案
  - (1) ルーブリック
  - (2) あてっこゲーム

### 第5章 おわりに

#### 【引用・参考文献】

## 第1章 序論

### 1. 動機

小学校の頃、理科は先生の話聞くだけでなく、実験や観察、また製作などの作業もあって、授業が楽しいと感じていた。しかし、ある日の授業では、いつもの楽しいという気持ちを感じることができなかった。それは電気のしくみやはたらきについての単元だった。先生から電気のはたらきについての話を聞き、進んで実験やモーターカーの製作に取り組んでいたが、実験でははっきりとした結果を見つけることができず、またモーターカーの製作では仕組みが分からず、ただ作っているだけでもややとした気持ちが残った。原理が分からないので作業も遅れがちになり、授業後も居残りで作業をした。最後には先生に手伝ってもらい電気の分野に対する苦手意識が芽生えた。中学校に入ると技術の授業でさらに難しい電流の話やラジオの製作をした。しかし、小学校の段階で苦手意識をもっていたため、難易度が上がった授業では先生の話ほとんど理解することができず、やはり遅れをとるようになった。こうして小・中学校を通して、電流の分野に対しての興味が薄くなり、知識・理解の不十分さにつながっていった。

こうした経験は私の固有の事情なのだろうか。そう疑問に思い友人達に尋ねてみると、やはり電気の分野には苦手意識をもち、授業の思い出は決して良いイメージではなかった。

幼少期に科学とのより良い出会いが出来たなら、苦手意識を持つことなく、意欲を持って学習に取り組むことができるのではないか。そして、楽しく学び、科学的な知識や技能が身につくのではないか。そう考えて本研究に取り組むことにした。

## 2. 背景

電気の分野に苦手意識を持っていることが自分自身の個人的な問題なのか、あるいは一般的な問題であるのか調べた。

まず、理科の学力と好感度について国際的にみてどうなのか、山田の『幼児期の科学実験遊び』という論文から PISA 調査と IEA 調査の結果について述べている部分を取り出してみる。<sup>1)</sup>

PISA(OECD 生徒の学習到達度調査)で日本は科学リテラシー2000年2位、03年2位、06年5位、09年5位と年々ランクを落としている。IEA(国際教育到達度評価学会)の調査では日本の小学4年生理科の順位は95年3位、03年3位、07年4位、11年5位と順位を落としているものの、平均得点が優位に上昇し、過去最高得点であり、習熟度の低い児童の割合が減少し、習熟度の高い児童の割合が増加している。同調査で理科は楽しいと回答する日本の児童は90%(国際平均88%)である。平成15年からの調査で児童8割以上(平成15年81%、平成19年87%、平成23年90%)が理科は楽しいと回答している。一方、理科は楽しいと回答する中学生は6割(平成15年59%、平成19年59%、平成23年63%)と国際平均(平成23年80%)を下回る。中学校に入ると理科への関心が低下することがわかる。

つまり、PISA 調査の結果からは理科の学力低下が年々進行している現状があることが分かる。しかし、小学校の頃には理科の授業が楽しいと回答している児童が9割を超えていることから、まだほとんどの児童は理科に対する苦手意識を持っていないように思える。ところが中学校に入ると、理科が好きだと回答する生徒が6割と減っている。このことから、子どもたちの理科への興味が下がり、苦手意識を持つようになるのは中学校に入ってからであると推察できる。

次に、角田は『生徒はどこで理科が嫌いになるか』という論文の中で、1985年度の文部省教育方法等改善経費研究の報告書（小・中・高一貫の学習指導法及び児童・生徒の発達をさぐる調査研究）をもとに理科に対する意識調査を行った。小学校(中学校)の理科の勉強で好きだったのはどんな内容かという調査結果から、小学校では実験や観察、飼育などの実習を伴う教材が「好き」という意識に大きなウエイトを占めていると述べている。また、中学校では科学教材や生物教材に生徒は強い興味を持つ反面、物理教材や地学教材は興味がみられなかった。このことから角田は「生徒が嫌っている教材は圧倒的に物理教材に偏っていることがわかる。「力」「圧力」「電気」「熱」といった中学校における物理教材の中核となる学習がすべて生徒にとっては学習意欲を減退させるものになっている。」また、「①子どもたちの理科嫌いは、中学2年生のあたりで増加する、②理科を好きになるか嫌いになるかは「物理教材」の指導が大きな鍵をにぎっている、③実験・観察教材が、中学2年生を境に学年が進むにつれ必ずしも好意的に捉えられていない」と述べている。<sup>2)</sup>

やはり、この論文からも中学校からの苦手意識がみることができた。さらに、理科の好き嫌いは物理教材の指導が重要であることがわかり、自分自身の苦手であった「電気」の単元も含まれていることが分かった。

では、本当に中学校から苦手意識が芽生えるのであろうか。小学校の頃には理科に対する苦手意識は芽生えてはいないのだろうか。

金澤らは『小学校児童の理科に対する意識』という論文の中で、一番好きな単元を回答してもらったところ、「電池のはたらき」と「月と星」の単元で男女に違いがみられることに注目した。「電池のはたらき」を好きな単元として回答したのは、男子では半数近くであったが、女子では

4.2%であった。また内容区分に関してみても、3年生から6年生の男子児童が最も好きな領域として「エネルギー」を選択しているのに対し、女子は他の3領域（生命・地球・粒子）に比べて「エネルギー」を選択した児童が最も少なかった。金沢らは、「小学校の「エネルギー」領域を女子にも楽しんでもらえるように、教材や教具、実験内容や教授手法の開発とともに、一人ひとりの児童をサポートする支援の仕組みが必要と考える。」と述べている。<sup>3)</sup>

以上のように、理科の苦手意識は中学校になって突然芽生えるのではなく、小学校においても分野によっては苦手意識が芽生えていることが分かった。小学校のころの「難しい」「理解しづらい」という苦い経験が、中学校にかけて苦手意識へと変化していったと考えられる。特に「電池のはたらき」などのエネルギー領域については男女に顕著な差がみられ、これを画一的に授業を行ったのでは、理科に対する好感度の差をさらに広げてしまう恐れがあると感じた。

さらに進めて考えるならば、小学校で現れる「電池のはたらき」などのエネルギー領域に対する苦手意識は、それ以前の幼少期の原体験の影響があるのではないかと推察する。

### 3. 問題の所在

どうして年齢が上がるにしたがって理科嫌いになるのでしょうか。

私は、小学校の頃の「難しい」「わからない」という体験が原因であると推察する。学びの基盤となる体験なしに、いきなり授業で高度な内容に触れるギャップから生じるものであろうと考える。

では、その「初めて」をなくせば学習に対する不安や概念の不一致を少なくすることが出来るのではないだろうか。つまり、学習以前の例えば就学前に科学遊びのような体験をしていれば、授業で学ぶ時点では身近に触れていることになり、教材や学習内容に親しみがもてるのではないかと考えた。

しかし一方で、鬼ごっこやままごとなどの他の幼児期の遊びと違い科学遊びが自然発生的に子どもたちの中から生まれることは少ない。保護者が科学教室や博物館に連れて行くか、保育者がもの作りなどの場を設定するかしなければ、子どもたちが科学に触れることはない。

そこで本研究では以下の問題について取り挙げることにする。

1. 子どもたちの知的好奇心を喚起するための就学前教育はどのようなべきなのか
2. 就学前の子どもに適した電気を使った科学遊びは何か
3. 就学前の子どもたちは電気を使った教材に興味を示すか

#### 4. 先行研究

前述した3つの問題を考えるため関連する先行研究について調べた。

##### (1) 原体験教育

子どもたちの知的好奇心を喚起する就学前教育がどうあるべきかについて論文を調べるなかで「原体験」というキーワードが目にとまった。小林らは、『理科学習の基盤としての原体験の教育的意義』という論文の中で、次のように述べている。<sup>4)</sup>

原体験 (proto-experience) をわれわれは、「生物やその他の自然物、あるいはそれらにより醸成される自然現象を触覚・嗅覚・味覚をはじめとする五官（感）を用いて知覚したもので、その後の事物・事象の認識に影響を及ぼす体験のこと」と定義している。(中略)

原体験は 360° の方向性をもったものであるので、原体験それ自体は教科教育的ではない。原体験を教科の基盤とするためにはその教科の教育的な視点で方向性を与え、知識と結びつけることが大切である。理科教育において先行経験ということばがよく用いられるが、触覚・嗅覚・味覚などの五官（感）を通じた経験が、より有効な先行経験となる。そして、この体験に裏打ちされた生きた知識が判断力、表現力、思考力、想像力を豊かにする。

このためにも幼稚園や小学校低学年の時期に原体験を豊富に行わせることが必要である。しかし、原体験は直ちに教育効果が認められるようなものではない。生涯教育という長い視点での評価が大切である。(中略)

現在は、生活様式の変化や身近な自然の減少等で原体験はさせにくくなっている。教科教育の視点でみると幼稚園の時期は理科学習の基盤づくりといえる。小学校の低学年においても原体験の少ない児童に科学的



なものの見方等を目標とした理科を学習させるには無理がある。そこで、いわゆる理科の学習ではなく、小動物を飼育したり植物を栽培して食べるなど原体験を基本においた指導が求められる。(中略)

豊富な原体験を基盤に知識を学び、科学の方法を習得してはじめて問題発見・探求型の学習が可能となる。(中略) 原体験は、理科学習の基盤として重要であり、その教育的意義を認識しなければならない。

このように原体験は理科教育の基盤となるものであり、原体験を豊富にもつことで生きる力を養い、その後の概念形成を実感の伴ったものにすることができる。ただし、幼児にとって原体験はその行為自体が目的で完結したものであり、将来のために行うものではない。原体験を意識すべきは保育者であり、均整のとれた成長のために原体験活動の偏りを把握し、不足した原体験を補うよう導いていく役割があると考えられる。

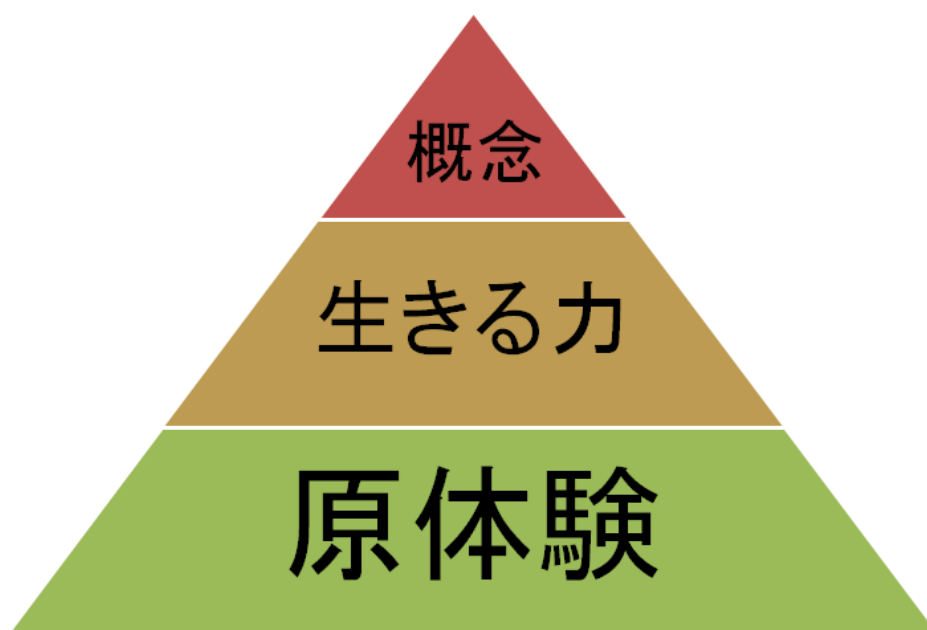


図1. 概念や生きる力の基盤となる原体験  
(小林らの論文をもとに小林が作図)

## (2) 科学あそび

では、原体験としての子どもたちの知的好奇心を喚起するための就学前教育はどのようにあるべきなのか。

### ① 「科学する心」の必要性

知的好奇心をもつということは、「どうしてだろう?」「なぜ?」「不思議だなあ」と事物・現象に対して興味や関心をもつことだと考える。知的好奇心をもつことで、自発的、主体的に考えたり、行動したりすることができる。幼児は、周りの環境の変化に気付いたり興味を示したりするなど、もともと知的好奇心をもってはいるが、大人が適切に関わることでより確かな活動へと繋がっていくと考える。しかし、一概に知的好奇心を喚起するといっても、自然に喚起されるものでもない。教育的な意図や目的をもち、さらに適切な関わり方や環境構成があって初めて喚起されるものであると考える。

そこで、知的好奇心を喚起するためには何が必要であるのかについて調べていくなかで、「科学する心」というキーワードに目がとまった。

「科学する心」について、石崎らは『幼児の科学する心の育ちを大切にしたい保育』という論文の中で、幼児の「科学する心」の育ちの過程を「芽生え」～「広がり」～「高まり」～「磨き合い」の観点から捉え、科学する心を育む保育について実践的に研究した。石崎らは、科学する心の芽生えを大切にするには幼児が自分を取り巻く環境に自らの意思でかかわっていくという、幼児の主体的活動が十分確保されていることが大切であると述べている<sup>5)</sup>。つまり、科学する心の芽生えを大切にし、伸ばしていくためには、主体的に活動することのできる環境を保育者が作っていく必要があるということである。

また、物的環境を作ることも大切であるが、人的環境も大切であると考えられる。保育者という人的環境のかかわりによって、子どもへの影響は変わっていく。保育者は、「もの」や「人」と子どもが出会う場面を大切に、「なんでだろう」「不思議だなあ」と感じる心を十分に受け止めていく必要がある。子どもがその「もの」や「人」と出会った時、何を感じ、経験し、学んでいるのかを見取り、さらにその体験をのばしていくことのできる環境を構成していくことが望ましいと考える。

こうして、保育者が科学する心の育まれる環境を構成することで、子どもの知的好奇心は喚起されるであろう。科学する心を大切にすべきことについて、石崎らは、こう述べている。

私たちは、科学する心の芽生えから磨き合いまでの経過を大切にすることで、学びの喜びが子供たちに実感でき、充実した遊びや生活がおけると考えている。さらに、学びの喜びを経験することは、小学校以上の教育において確かな学力を身につけるために、自分で課題を見つけ、自ら学び、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力につながっていくと考える。

このことから、「科学する心」を育てるために保育者は環境を構成していく必要がある。そのための中心となる活動として、科学あそびが良いと考える。科学あそびは、あそびを通して「なんでだろう？」「不思議だなあ」と感じることができ、さらに思考錯誤しながら、自分で探求しようとする意欲まで引き出すことのできるものである。よって、科学あそびは「科学する心」を育て、知的好奇心を喚起することのできる手段であると考えられる。

## ② 幼少期の科学あそび

「科学の心」を育てるための手段として保育に科学あそびを取り入れることにした。科学あそびを取り入れる根拠としては『幼稚園教育要領』領域「環境」の内容のうち（２）、（６）、（７）、（８）の項目が該当する。

(2)生活の中で、様々な物に触れ、その性質や仕組みに興味や関心をもつ。

(6)身近な物を大切にする。

(7)身近な物や遊具に興味をもってかかわり、考えたり、試したりして工夫して遊ぶ。

(8)日常生活の中で数量や図形などに関心をもつ。

つまり、科学あそびを通して事物の性質や仕組みを知るだけではなく、工夫する力、科学的な見方や考え方、さらに意欲や興味の向上につなげていくことが大切であることが分かる。このことについて岡崎は、科学あそびをすることで、次のような成果が期待できると述べている。<sup>6)</sup>

① 周囲のさまざまな物の存在や性質が分かってくる。

② 素材を扱ったり道具を使って作ったりする活動を通して、適切な素材や道具の使い方が分かり、手指が器用になり、知的発達が促される。

③ 作り変えたり、動かし方などの試し遊びをすることで全体のつくり（構造）や部分の仕組みを知り、動かし方や持ち方などのテクニックも身につく。

④ 興味関心をもったものに自ら取り組むことにより、自主性や自立心、自信が培われ、新たなものへの挑戦意欲が生まれてくる。

⑤ 遊びを通し、そこで扱う素材や用具、遊具あるいは自然事象や日常生活の仕組みが客観的、科学的にとらえられるようになってくる。

子どもたちは遊びの過程を通して様々な力を身につけることができる。「教科」「活動」「心の成長」の3つから、就学前、低学年、中学年以上の発達段階に沿って、流れをみていく。

まず、「教科」としてみると、就学前では主に自由時間、または保育者が設定した活動の中で行われる科学あそびや体験、低学年では生活科、中学年以上は理科という流れがある。次に、「活動」をみると、就学前では体験の中での科学あそび、低学年では、飼育・栽培、中学年以上では、実験・観察の流れがある。その流れでの「心の成長」としては、就学前では興味・関心、低学年では科学する心、そして、中学年以上になると自分のまわりの事物・現象への知的好奇心へとつながっていく。

つまり、就学前の保育の中で、保育者が意図をもって環境の中に活動を取り入れ、子どもはそれを楽しむ。低学年になり生活科の授業の中で見通しをもって活動に取り組み、「科学する心」をもって問題解決できるようになる。そして、中学年以上になると理科の授業を通して、科学的な学びを深め、対象も細分化されて分野・領域ごとに学習していく。

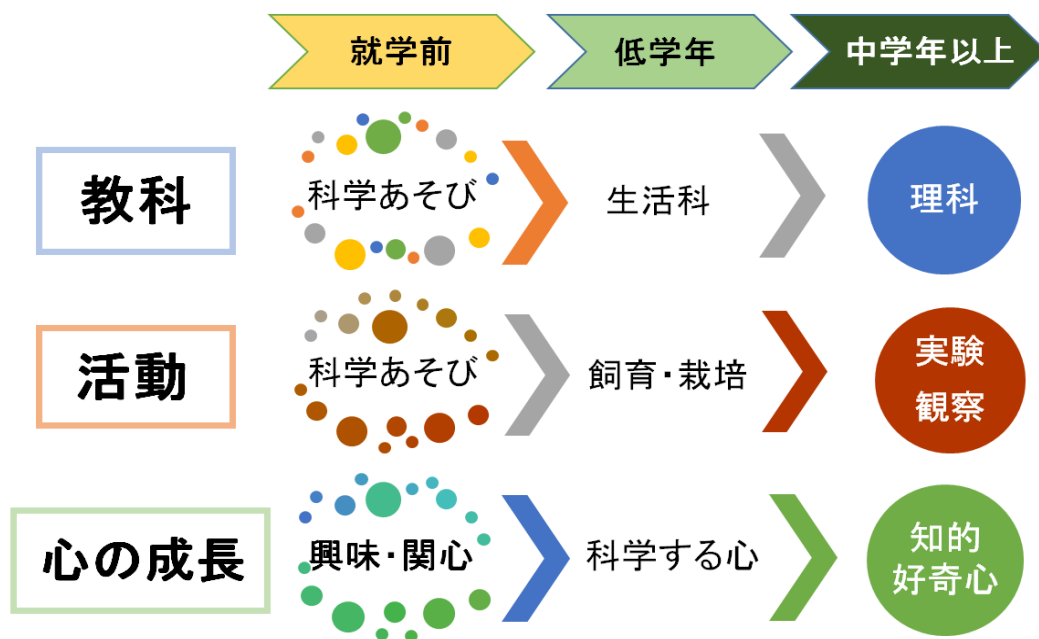


図2. 各発達段階での教科と活動、心の成長

### ③ 子どもの気づきを深めるための保育者の役割と方法

各発達段階での教科と活動、心の成長をみていく中で、就学前で行う科学あそびの大切さを再確認した。では、その科学あそびを行っていくにあたって、何に留意して行くと良いのであろうか。

科学あそびを通して、好奇心や探求心をもって「気づく」、「考える」過程を大切にしていきたい。その過程を経て、また新たな興味・関心が育まれ、「気づき」も増えていくと考えられる。では、その「気づき」を深めていくための保育者の役割や援助の方法があるのかについて調べたところ、龍川は『子どもの気づきを広げ深めるための保育方法』という論文の中で「気づきを深める具体的な活動の保育方法の10個の留意点」の提案を行っている<sup>7)</sup>。

環境構成の視点には、①素材の多様性と比較できる環境、②子どもの活動が豊かに展開される環境（似た経験を重ねていける環境）、③新たな気づきやイメージが生まれるように意図を持った環境、④自分の考えやイメージを試せる環境、⑤何度も試せるように（継続していけるように）空間・時間の保障をする、の5つが示されている。また、保育者のかかわり・言葉がけとしては、①「子どもたちの素朴な気づき」に気づき、受け止める、気づきに共感する、②違いに気付かせる（比べて気づく）言葉がけ・かかわり、③子どもにめあて（次の見通し）を持たせる言葉がけ・かかわり、④気づいたことや疑問・問題意識を伝え合ったり共通のめあてに向けて相談し合ったりするなど子ども同士をつなぎ、共同・協同的な活動としての展開を促す、⑤子どもに問いかける——問いかけられることで、自分の考えやイメージを意識化する、とある。

このように、まず子どもの気づきに共感し、そして子ども自身で気付くことのできる言葉がけ、かかわりが大切であると考えられる。

#### ④ 行うべき科学あそびとは？

次に、どのような科学あそびをするべきか、今必要な科学あそびは何であるのかについて考え、知的好奇心を喚起するための行うべき科学あそびについて調べた。山田は『幼児向け科学実験あそびの実践と考察』という論文の中で幼児期の豊かな遊びの一つとして科学実験遊びを取り上げ、実施を重ね8つ遊びを考察した<sup>8)</sup>。そして、8つの遊びについて実験終了後、保育者から7つの項目についてアンケートをとった結果が以下の通りである。

表1. 保育者の実験評価（山田の資料をもとに小林が作成）

	ダイラタンシー	風船ドライヤー	糸電話シリーズ	ドライアイス	科学的シリーズ	PH色水インジコ	グラスハープ	炭電池
おもしろい	4.94	4.68	4.32	4.84	4.83	4.53	4.24	3.95
準備がしやすい	4.67	4.12	3.94	3.49	4.28	3.19	3.76	2.00
説明が簡単	4.25	4.18	4.00	4.00	4.39	3.33	3.89	2.58
費用が安い	4.36	4.15	3.97	3.81	4.44	3.14	3.84	2.21
飽きにくい	4.14	3.82	3.65	4.06	4.28	3.81	3.27	2.53
安全である	4.67	4.15	4.24	3.27	3.89	3.92	3.32	3.21
現場でやってみたい	4.64	4.26	4.00	4.24	4.56	3.64	3.35	2.53
Average	4.52	4.19	4.02	3.96	4.38	3.65	3.65	2.71
n=	36名	34名	34名	37名	36名	36名	36名	19名

そう思う = 5    まあまあそう思う = 4    ふつう = 3

あまりそう思わない = 2    そう思わない = 1

このアンケートをみると、幼児が「実験遊び」を遊びとして楽しめた内容と遊びとしては不十分である内容とに分かれていることが分かる。山田は、不十分と判断した観点として、子どもたちが興味を抱きにくい、遊びとして心が動く場面が少ないことを挙げている。また、子どもたちには魅力的に映らなかった実験遊びが糸電話、炭電池であることに對し、「2つの実験の共通点は、遊ばれる機会が他の実験遊びに比べると少ない、子どもの遊び時間が短いといった点、保護者の興味は引きつけるが、子どもは興味を抱かなかった点である」と述べている。

このように、炭電池など子どもが体験する機会が少ないであろう実験遊びは、経験の多い他の実験遊びに對して圧倒的に興味を引いていないことが分かった。体験する機会が少ないことで、電池や電気などの概念がまだ形作られていなく、そのまま実験をしたとしても興味がわかず、おもしろさを感じる事が難しいのではないかと考えた。体験する機会が増えることで、後の学びに大きく影響していくことがこの調査からも改めて確認できた。

また表1から分かるように、体験の機会が少なくなってしまう理由は準備がしにくい、説明が難しい、費用が高い、と環境を設定する保育者自身が感じていることにあると考える。指導すべき保育者自身が電気あそびに對して不安に感じていることによつて、環境が設定しづらく、子どもが原体験として体験する機会がさらに減ってしまうことが考えられる。

以上より、現状では子どもたちに十分な体験をさせてあげることができていないことから、本研究は「電気あそび」を科学遊びの題材として扱うこととする。



## 5. 研究仮説

先行研究から、就学前教育では①理科教育の基盤となる原体験を遊びの中で行う、②「科学する心」を育てるための環境構成、③興味関心を促す声かけや共感、④自然発生しない電気などの科学あそびの紹介、が重要であると考えた。

そこで、子どもたちの知的好奇心を喚起するためには就学前に保育者の意図的な環境構成、ここでは科学体験を行うことが大切であると考え以下の研究仮説を設定した。

1. 原体験としての環境を構成し、自然・科学現象を就学前に体験することで子どもの知的好奇心を喚起することができる。
2. はっきりと視覚的に変化の分かる教材を使用することで子どもの知的好奇心を喚起することができる。
3. 科学あそびを通して「科学する心」をもって「気づき→実践→試行錯誤→学び」のプロセスを体得することができる。

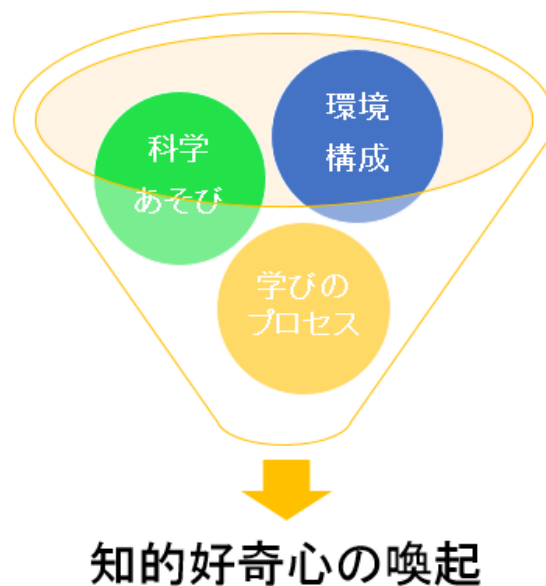


図3. 3要素からなる知的好奇心喚起の研究仮説

## 第2章 幼少期における科学あそび

前章では、子どもの知的好奇心を育成するには就学前の科学あそびが重要であることについて述べた。本章では、どのような科学あそびが就学後の学びの基盤になるのか習得可能な力の観点から構想し、具体的な教材を開発する。

### 1. 育てたい力

科学あそびを行うにあたって、3つの観点から、科学あそびによって身につけることが期待できる力を想定した。

- ① 事象に興味・関心をもってかかわり遊びを楽しむ力
- ② 教材や事象に対し、その性質や仕組みを考えようとする力
- ③ 教材や事象に働きかけ、試したり工夫したりして遊ぶ力

これら3つの観点で望ましい科学あそびを開発し、実際に保育の中で行うことにより幼児の力の変容を確認する。



図4.教材開発・実践のイメージ

## 2. 教材の開発

3つの力を伸ばすための「電気」に関する科学あそびを開発した。

教材名：たこあしゲーム

目的：①面白そう、やってみたいという気持ちを沸き立たせる玩具

②こうやれば点くかなと考えることのできる玩具

③手や体を使って試行錯誤することのできる玩具

材料：カップ麺容器、ボルトナット（φ5mm,長さ40mm,100mm）

リード線、電池ボックス、豆電球、ソケット、乾電池

仕組み：6本の脚が出たタコと乾電池の入った発見器の2つで構成する。

カップの内部で、たこ脚の内2本をリード線につなぐ。2本の金属棒をたこ脚に接触させる。リード線につながったたこ脚に触れると電気が流れ、豆電球が光る。期待する活動としては、発見器を使って2つのたこ脚の組み合わせの中から回路が出来るものを試行錯誤しながら探し出す遊びである。

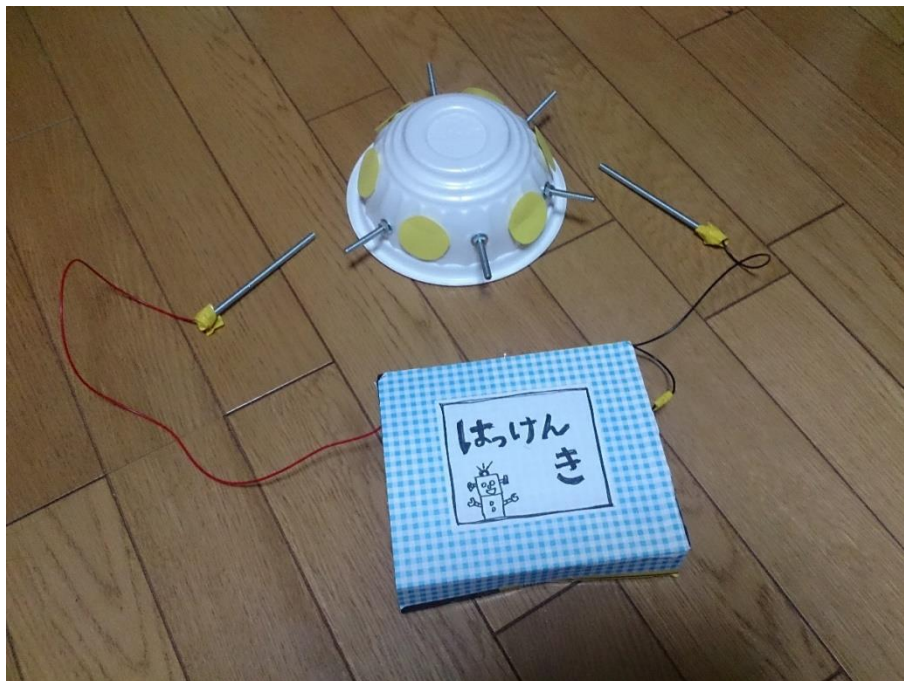


図5.たこあしゲーム

### 3. 予備調査

開発した教材が就学前の子どもに可能かどうか予備調査を行った。  
たこ脚の数を3本から1本ずつ増やしていき、①回路になる組み合わせを見つけることができるか、②興味をもち、楽しんで遊べるかを調べた。

**第1回目** 対象：5歳（年中）男児 日にち：2016年1月1日

**結果1：脚3本** 1回目…3回で見つけた。2回目…2回で見つけた。

**結果2：脚4本** 1回目…5回で見つけた。2回目…6回で見つけた。

**結果3：脚5本** 1回目…8回くらいで「分からない」と言い、最終的に10回以上かかって見つけた。

**考察：**予想よりも少ない回数で見つけることができた。5歳男児では、3本は簡単すぎ、5本では難しいと感じるようだった。「またやりたい」と言っていたので、興味をもっているようだった。

**課題点：**

- ・ゲームを始める際に、ストーリーを考えてゲームに入り込みやすい導入を考えた方がよかった。
- ・開始前にやり方を実際に演示した方がよいのか、ルールだけを伝えた方がよいのか、決めておく必要性を感じた。

**観点別評価：**

- ①「もっとやりたい」と発言していたので、興味をもって取り組むことができていた。
- ②性質や仕組み自体には疑問を抱くなどの反応はみられなかったが、接触させれば光が付くということは理解しているようであった。
- ③ランダムにいろいろな組み合わせを接触しており、脚の数が増えるを見つけ出すのに時間がかかった

**第2回目** 対象：6歳（年長）女児

日にち：2016年1月6日

**結果1：脚3本**

1回目・・・2回で見つけた。

2回目・・・1回で見つけた。

**結果：脚4本**

1回目・・・3回で見つけた。

2回目・・・4回で見つけた。

**結果：脚5本**

1回目・・・12回で見つけた。

2回目・・・10回で見つけた。



図6.予備調査の様子

**考察：**

前回の結果（5歳）に比べ、少ない回数で見つけることができた。6歳では5本で8回以内で見つけることができるかと思ったが、10回以上かかっており、少し難しいという感じを受けた。「脚の数を増やしてやりたい」と挑戦する姿が見られ、興味をもって取り組んでいるようだった。

最後に部品が壊れてしまったので、補強が必要であると感じた。また、脚の本数を変える時に裏の紙を毎回すべてはがして変えなければならない、時間と手間がかかったので、工夫が必要であると思った。

**観点別評価：**

- ①興味や関心をもって挑戦心をもって繰り返し積極的に取り組むことができた。
- ②2つの棒を接触させると豆電球が光ることを理解し、取り組んでいた。
- ③同じ場所を接触させないように考えながら取り組んでいた。

#### 4. 予備調査の考察

予備調査を通し、3つの育てたい力ごとに評価し、改善点を示す。

##### ①事象に興味・関心をもってかかわり遊びを楽しむ力

評価：「もっとやりたい」「次は？」など、活動に対し意欲的な発言を口にし、興味・関心をもって最後まで取り組むことができた。

反省点：同じ教材でも子どもによって簡単だと感じたり、反対に難しいと感じたりすることがあった。

改善点：教材に難易度をつけ、簡単な物から少し挑戦できる物までを用意し、どの子どもも楽しむことができるようにする。

##### ②教材や事象に対し、その性質や仕組みを考えようとする力

評価：棒を接触させ、いずれかの場所で電球が光る事を理解して取り組んだ。

反省点：回路についての説明無しで遊びを進めてしまったため、回路と電球が光ることとの因果関係は理解できていなかった。

改善点：遊びに入る前に回路についての説明をする事で、電気の仕組みを理解できることができるようにする。

##### ③教材や事象に働きかけ、試したり工夫したりして遊ぶ力

評価：何度も繰り返し棒を接触させて電球の光る場所を諦めずに探すことができていた。

反省点：難易度が簡単であると工夫がなく、難しくなっていくにつれ、接触回数が増え、ランダムに接触させる姿がみられた。また教材の構造上どこを接触させたのか分かりにくいようであった。

改善点：教材の構造を変えて、接触させた位置を分かりやすくする。また様々な難易度を想定したループリックを用意して子どもの状態を把握し、それぞれの課題に応じた手だてを考える。

表 2. 育てたい力のルーブリック評価表

	S	A	B	C
① 事象に興味・関心をもってかかわり、遊びを楽しむ力	自ら教材や事象に興味や関心を持ち、それらに積極的に取り組むことができた。	自ら教材や事象に興味をもち、取り組むことができた。	声をかけると教材や事象に興味をもって取り組むことができた。	教材や事象に関心がなく、関わろうとする姿勢が見られなかった。
② 教材や事象に対し、その性質や仕組みを考えようとする力	教材や事象に対し、その性質や仕組みに疑問をもって取り組み、どのようにすれば光るのかを理解することができた。	教材や事象に対し、その性質や仕組みに「なぜ?」「どうして?」などの疑問をもち、「こうしたらいいのでは」と仮説を立てて取り組めた。	教材や事象に対し、その性質や仕組みに「なぜこうなるの?」などの疑問をもって取り組めた。	教材や事象に対し、何の疑問も抱かず、取り組むこともできなかった。
③ 教材や事象に働きかけ、試したり工夫したりして遊ぶ力	棒の片方を1本の脚に固定し、もう片方の棒を使って順番に接触させて見つけることができた。	一度接触させた組み合わせを確認し、その組み合わせを再び接触しないうように試行錯誤させながら見つけることができた。	試行錯誤して見つけ出そうとするが、同じ組み合わせを何度か接触させながらも見つけ出すことができた。	ランダムに接触させ、光る組み合わせをなかなか見つけ出すことができない。

## 5. 教材の改善

予備調査から明らかとなった反省点を元に、教材の改善を行った。

### A. 材料

段ボール、色画用紙、アルミシール、リード線、空き箱、電池ボックス、豆電球、ソケット、乾電池

### B. 教材の改善

#### (1) 本体とたこあしの改善

- 反省点** 本体： a. カップ麺容器を使用したため、強度が弱い。
- b. カップ型であり、何の印もないので、どこを接触させたのか分かりにくい。
- c. 外面の装飾がなく、興味をひきにくい。
- d. 一つのカップにたこあしを一本ずつたしていったので手間と時間がかかり、子どもの興味の持続が続きにくくなってしまう可能性がある。
- たこあし： e. 金属棒を使用したことにより、接触しにくい。

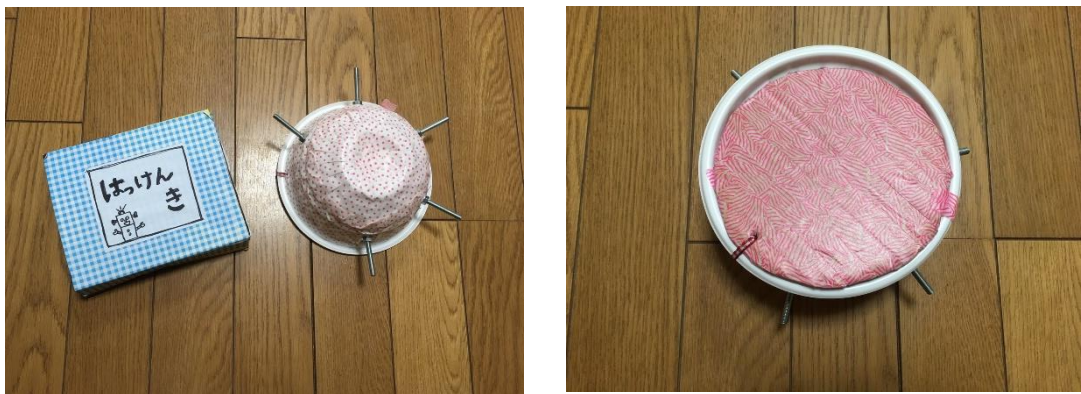


図7.たこあしゲームの問題点



- 改善点** 本体： a. 強度の強い段ボールを使用する。
- b. カップ型から表面型にし、また一つひとつに番号をふる事で、接触させた場所を分かりやすくする。
- c. 子どもの興味をひく物をデザインとして取り入れる。
- d. 難易度の違う教材を一つずつ用意し、様々な教材にふれやすくする。
- たこあし： e. 棒状から表面上に接触させるようにし、接触面積も増やす。



図 8 .難易度ごとに異なるデザイン



図 9 .接点に番号をつける

## (2) 回路の説明についての改善

### 反省点

事前に回路についての説明をしなかったことや回路を実際に見せなかった事により、回路と電球が光ることとの因果関係は理解できていなかった。



図 1 0 .配線が分からない構造

**改善点** 回路が実際に目で見える教材を作り、使用しながら遊ぶ前に回路についての説明をする。

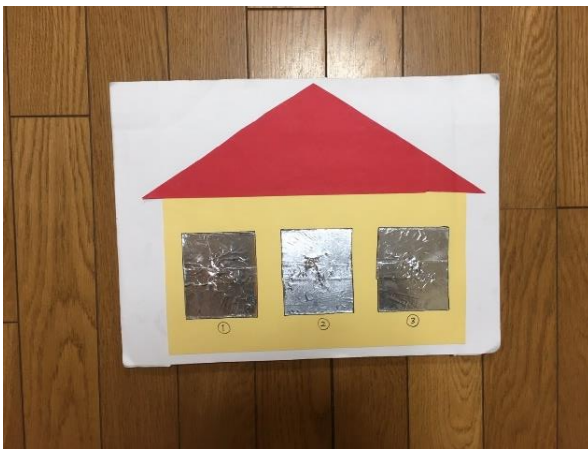


図 1 1 .改善した教材

上左図：表

下左図：裏

下左図：開くと配線が見える

### (3) 発見装置の改善

- 反省点** f. 箱に豆電球を付けるだけであったので、興味を引きにくいと感じた。
- g. リード線が短く、接触させにくいようであった。

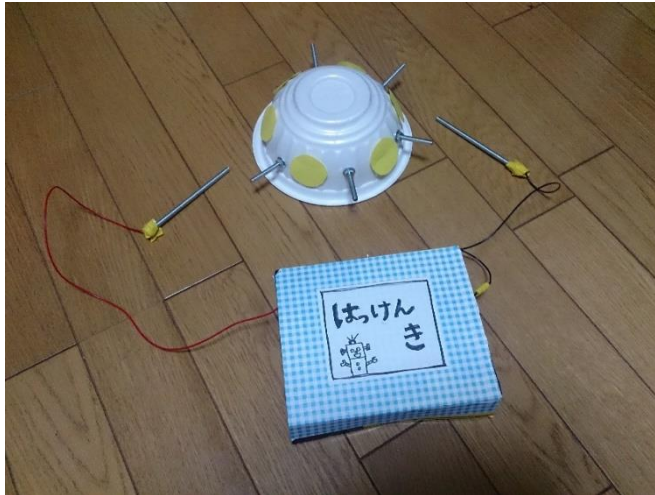
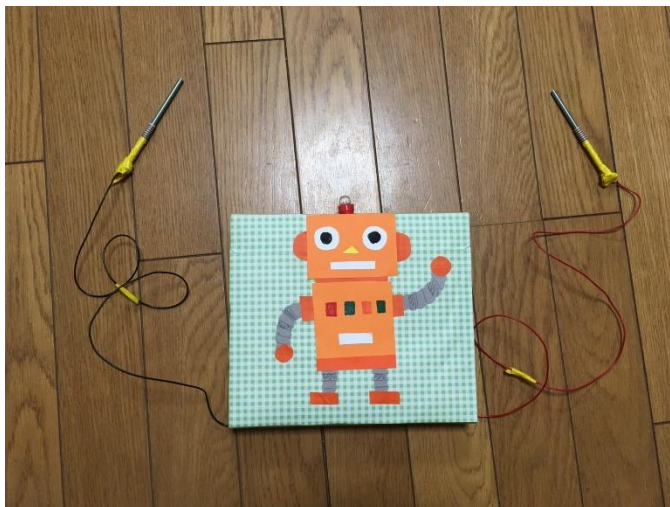


図 1 2 .発見機 (改善前)

- 改善点** f. ロボットの頭が光るというテーマを設定し、興味をひきやすくする。
- g. リード線を長めにし、余裕をもって遊びに取り組めるようにする。



### 第3章 本調査

前章では、予備調査を通し、3つの育てたい力ごとに評価を行い、教材の開発及び改善を行った。本章では開発した教材及びループリックを用いた本調査について報告する。

#### 1. 目的および研究仮説

**教材名：**ロボット発見機であてっこゲーム

**目的：**教材としての適正を調査する。

- ①事象に興味・関心をもって関わり遊びを楽しむ力が育つか。
- ②その性質や仕組みを考えようとする力が育つか。
- ③働きかけ、試したり工夫したりして遊ぶ力が育つか。

**研究仮説：**①面白そうな教材を見せると、子どもたちが興味を強く示し集中して活動に取り組むことができるのではないか。

②2つのアルミ面に棒を接触させて遊ぶことで、回路ができて豆電球が光ることを理解できるのではないか。

③接触の方法を考えたり、予想を立てたりしながら棒を接触させて遊ぶことで知的な好奇心が育つのではないか。

#### 2. 調査方法

今回の調査では、教材の有効性を確かめるため幼児一人ずつを対象に調査を行う。

- ①調査者と幼児、1対1で行う。
- ②回路を実際に見せながら遊び方を説明する。
- ③教材を一つずつ提示し、遊んでもらう。
- ④ループリックを使用し、その場で評価を行う。

### 3. 調査の実際

日にち：2016年7月21日

対象：5歳児 10名（女児5名、男児5名）

場所：就実こども園

準備物：発見器、回路の本体（Aタイプ、Bタイプ）、ループリック表、  
ビデオカメラ

環境構成：①教室に机を一つ置き、机をはさんで向かい合わせに椅子を一つずつ置く。

②机の中心に発見機を固定する。

③ 子どもから見えないように、調査者側の足元に回路の本体を伏せて置く。

④ 机の横にビデオカメラを設置する。

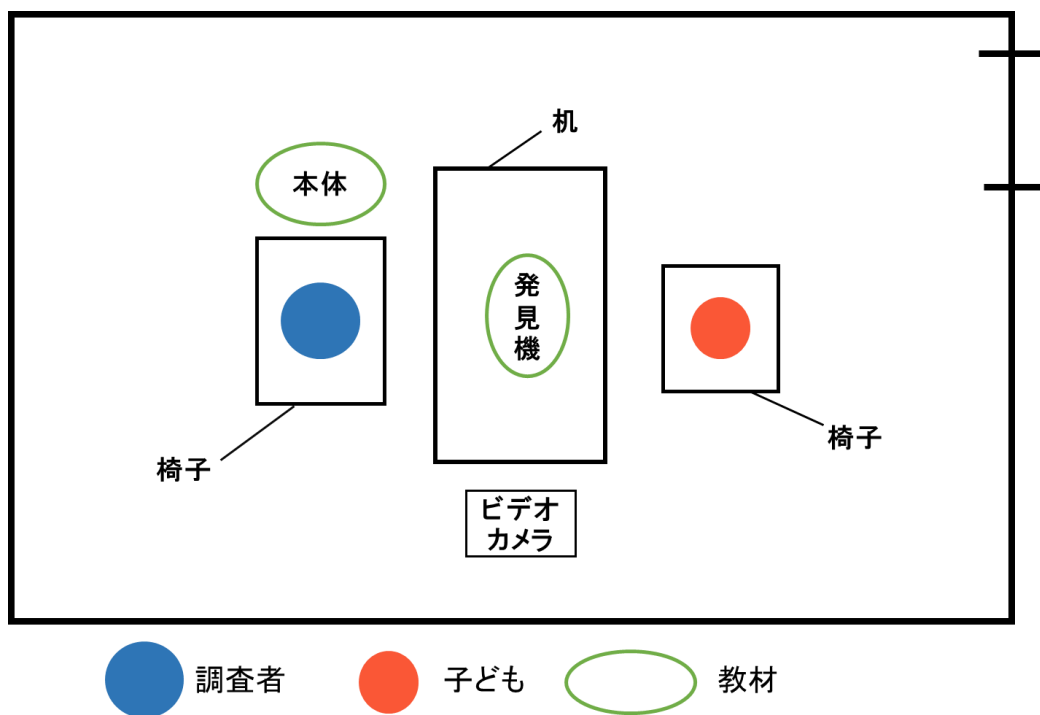


図14.環境構成図

〈実際の流れと幼児の様子〉

1) 席に呼び、座る

子どもを一人ずつ呼び調査者の向かいの席に座ってもらう。そして、「これから〇〇ちゃんにはあてっこゲームをしてもらいたいんだ」と声をかける。

【子どもの様子】

まず、席に座った時、机の上に置かれた発見器に目を向けた子どもが多く、「これ何?」「ロボット?」など発見器に対し興味をもつ発言も多く聞かれた。また、あてっこゲームをすることを伝えると、「え?あてっこゲーム?」「なにそれー」などの発言があり、これから始まるゲームについて興味を示し、笑顔をみせる幼児がほとんどであった。

2) あてっこゲームの遊び方及び回路についての説明をする。

あてっこゲームの遊び方について

二本の金属棒を銀色のアルミ面に接触させることを伝える。そして、どこか一つの組み合わせでロボットの頭の豆電球が光ることを伝える。

【子どもの様子】

遊び方の説明の際の a 児の様子を例に挙げる。

調査者	a 児
○家の教材を提示する。 「いまここに家があるね。そして真ん中にきらきらした窓が①②③と三つあるね。」 (一つずつ窓を指さしながら)  「a ちゃんには、この二本の棒を使って、こっち(左の棒)で一	「うん。」

<p>個の窓、こっち（右の棒）で一個の窓をこうやって当ててほしいんよ。（金属棒をアルミ面に接触させながら）」</p> <p>「そして、ロボットがピカッと光るところを見つけてほしいんよ。わかったかな？」</p> <p>「ちょっとやってみる？」</p> <p>「じゃあやってみようか。こっち持って。」（棒を一本ずつ渡す）</p> <p>「黄色いところ持ってね」</p> <p>「じゃあ好きな所を一個ずつタッチしてみて。」</p> <p>「②番と、、、」</p> <p>「こっち（左の棒）どこにする？」 （左手を指差しながら）</p> <p>「じゃあ③とこっちどうする？」 （左手を指差しながら）</p> <p>「好きな方選んでいいよ。」（①と②を指差しながら）</p> <p>「二個こうやって（接触させる真似をする）一緒にあててみてね。」</p> <p>「①と②は光らんなあ。」（ロボットの豆電球を指差しながら）</p> <p>「お、②と③も光らんなあ。」</p> <p>「あ！みてみて。①と③が光ったよ。」</p> <p>「すごいね。よく見つけたね。」</p>	<p>（悩んでいる表情）</p> <p>「わかんない。」</p> <p>（棒を持つ）</p> <p>（右手で②を接触→すぐに離す）</p> <p>「③番！」</p> <p>（左手で③を接触→すぐに離す）</p> <p>（しばらく迷う）</p> <p>（迷う）</p> <p>（左①、右②を面に接触させる）</p> <p>（豆電球を確認する）</p> <p>（左②、右③を面に接触させる）</p> <p>（豆電球を確認する）</p> <p>（左①、右③を面に接触させる）</p> <p>（豆電球を確認する）</p> <p>（左①、右③を接触し続ける）</p>
---	--

以上のように二本の金属棒を使って遊ぶことを伝えた。しかし、二本を同時にアルミ面に接触させることを説明から理解することは難しく、ほとんどの幼児がすぐには同時接触させることができなかった。しかし、e児に説明する際、手を添えて接触させることを伝えると他の幼児よりすんなりと接触させることができた。

また、豆電球が光るとb児が「なんで光るん？」と発言し、豆電球が光るという事象に興味をもっていることがうかがえた。

### 回路の説明について

家を模した教材で実際に金属棒を使って光る組み合わせを探してもらった。その後なぜ光るのかということについて、教材を裏返し実際に回路をみせながら説明した。アルミ面同士がリード線につながっていることを確認した上で、教材を表に戻し、再度組み合わせを探してもらった。その際、先ほどの回路ができていた組み合わせは豆電球が光り、回路ができていなかった組み合わせでは光らないことを確認した。

#### 【子どもの様子】

回路をみせるとa児は「電気？」と発言し、b児はリード線を見ると「電線だー」と発言していたことから、電気またはリード線についての認識があることが分かった。また、c児は回路を見た瞬間に「すごい！」と発言し、回路に興味をもっているようであった。h児は①と③のリード線を棒でたどり、「②にはない！」と発言し、回路を意識していた。



図 1 5 .回路の説明



回路の説明をする際、ほとんどの子どもはうなずきながら聞いていた。そして「わかったかな？」と問いかけると大きくうなずき、「リード線がつながることで光る」という理解ができているようであった。

### 3) 様々な難易度の回路の本体を使う。

回路についての説明を終え、実際に様々な難易度の本体を使って組み合わせをさがしてもらう。その際、Aタイプ、Bタイプの教材を幼児ごとに変えて調査する。

(Aタイプ：a、c、e、g、i児)

(Bタイプ：b、d、f、h、j児)

#### 【子どもの様子】

様々な難易度の本体で遊ぶc児の様子を例に挙げる。



図16.本調査の様子

調査者	c児
<p>○UFOの教材を提示する。  「UFOがとんできました。」  「この①②③番のどれとどれで光るかあてっこだよ。」  「スタート！」  「①と②は違ったねー」  「ほかはどうか？」  「いいよ。自由にやってみて。」  「間違えてもいいよ。」</p>	<p>(金属棒を持ち組み合わせを探す)  (①と②を接触させる)   (うなずく)  (調査者の顔を見て悩む)  (①と③を接触させる。)</p>

組み合わせを探す（中略）	
○花の教材を提示する。	
組み合わせを探す（中略）	
「④とー。 こっち（左の棒）どうする？」	（ちらちらと外の様子が気になる） （首をかしげながらしばらく悩む） （左④を接触させたまま止まる）
「①と④も違ったねー。」	（悩みながら①に接触させる）
組み合わせを探す（中略）	
「五個はむずかしいなあ」	（悩む）
「じゃあ、一個ずつこうして当てて 見たらどうかな？」（一つずつアルミ面を指さしながら）	（うなずく）  （左の棒で①に接触させる）
「①とー。あ、一個は押さえといて ね。」 （子どもの手に手をそえながら）	（左①を固定させたまま右の棒を ②から順番に接触させていく）
「①と②は違ったね」	
「①と④は？」	（①と④を接触させる）
「①と④も違ったね。」	（悩む）
「ちょっと難しかったなあ。」	（うなずく）
「どうする？もうちょっとがんば ってみる？」	（うなずく）
「よし！じゃあがんばろう！」	（笑顔でうなずき探しはじめる）
その後、最後まで探し当てた。	

以上のように、アルミ面が三つのものから順番に難易度をあげて教材を提示した。c児は、順次組み合わせを探していたが、難易度が上がるにつれ、接触回数も悩む時間も増えた。そこで、探し方の提案をしたところ、少しではあるが試しながら探す姿がみられた。その後、しばらく探す時間が続き、外が気になったり悩み始めたりしたので、教材に飽きてやめたいのではないかと推察し、どうするか聞いてみたところ、「頑張る」との反応を見せた。このことから、難しくても最後まで頑張ろうとする姿勢がみられ、教材として、興味をもって最後まで諦めずに取り組むことのできるものであるのではないかと感じた。また、f児は、接触を始める前に、「こうか、こうか、こうか、こうか。」と口にだしアルミ面上の空中で接触する真似をしながら様々な組み合わせパターンを予想していた。そして教材に関しては、教材を提示すると「花!!」など興味を示していた。また「これで終わり?」「まだやりたかった。」などこのゲームに興味をもち楽しみながら取り組んでいたことがうかがえた。

教材だけではなく、金属棒同士を接触したり、一つのアルミ面に二本の金属棒を同時に接触した場合に豆電球が光ったことに興味をもっている様子が見られた。

このように、教材に興味津々で見ると、また自ら棒を持って組み合わせを探し始める姿はほとんどの子どもにみられた。探し始める前に予想する子どもや、無言で黙々と取り組む子ども、どこに接触しよう

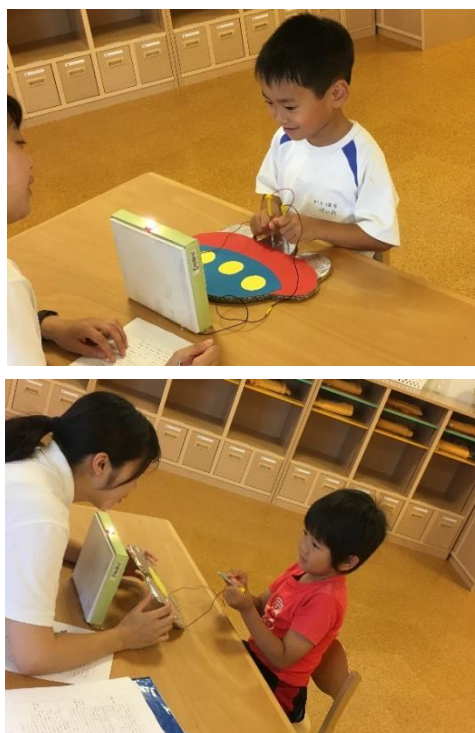


図 1 7 .様々な接触の仕方

かよく悩んでから接触し始める子どもなど様々であった。また、多くの子どもが組み合わせを見つけたあとも、しばらく接触し続け、豆電球が光っている様子を見続ける姿もあった。難易度が上がるにつれて、悩みながら接触回数も増えた。しかし、途中で諦めたり、「もうやりたくない」「やめたい」と言った子どもは一人もいなかった。

多くの子どもが楽しみながらゲームに取り組んでいる姿がみられた。その中で、組み合わせを探すことに集中し、豆電球が光っても気づかず、私の呼びかけで気づく子どもが数人いた。また、一つずつの組み合わせごとに「○と○は違ったね」と声かけを行っていたせいか、接触させるたびに私の顔を見る子どもの姿がみられたので、声かけにも留意すべきであると感じた。

#### 4. 調査結果

次に、本調査でのルーブリック評価及び、調査データをまとめる。

##### (1) ルーブリック評価について

今回の調査では、a～j児を対象にルーブリックを使用し、「①事象に興味・関心をもってかかわり遊びを楽しむ力、②教材や事象に対しその性質や仕組みを考えようとする力、③教材や事象に働きかけ、試したり工夫したりして遊ぶ力」についての評価を行った。結果は以下の通りである。

表3. ルーブリック評価の結果

	①事象に興味・関心をもってかかわり遊びを楽しむ力	②教材や事象に対し性質や仕組みを考えようとする力	③教材や事象に働きかけ、試したり工夫したりして遊ぶ力	タイプ
a児	A	A	S	(A)
b児	A	A	S	(B)
c児	B	B	S	(A)
d児	A	A	S	(B)
e児	B	B	B	(A)
f児	S	A	B	(B)
g児	S	A	S	(A)
h児	S	A	S	(B)
i児	A	B	S	(A)
j児	S	A	B	(B)

「①事象に興味・関心をもってかかわり遊びを楽しむ力」に関しては、Sが4人、Aが4人、Bが2人と、全体的に高評価寄りの結果であった。

「②教材や事象に対し性質や仕組みを考えようとする力」に関しては、Sがおらず、Aが6人、Bが3人、という結果であった。

「③教材や事象に働きかけ、試したり工夫したりして遊ぶ力」に関しては、Sが7人、Aがおらず、Bが3人と偏った結果となった。

②性質や仕組みを考える力は他の項目に比べて低い傾向が見られ、これを伸ばす保育の取り組みが必要だと痛感した。

次に、(A) タイプ、(B) タイプごとの結果をまとめる。今回の調査では、回路の異なる(A) タイプ、(B) タイプの二種類の教材を用いた。これは、一つの教材では、子ども同士で話す中、答えが分かってしまう可能性があるため二種類に増やした。また、順序上(A) タイプが男児5人、(B) タイプは女児5人で行った。

「①事象に興味・関心をもってかかわり遊びを楽しむ力」に関しては、(A) タイプではSが1人、Aが2人、Bが2人とばらつきがある。(B) タイプではSが3人、Aが2人、B児がいないと高い評価に偏っていた。

「②教材や事象に対し性質や仕組みを考えようとする力」知識・理解に関しては、(A) タイプではSがおらず、Aが2人、Bが3人であった。(B) タイプはSがおらず、Aが5人、BがいないとAに固まっていた。

「③教材や事象に働きかけ、試したり工夫したりして遊ぶ力」に関しては、(A) タイプではSが4人、Aがおらず、Bが1人と、ほとんどが高評価であった。(B) タイプでは、Sが3人、Aがおらず、Bが2人と、両端に分かれた。

この結果から、見た目が変わらない(A)、(B) 二種類の教材で育てたい力の到達度に関連が見られなかった。これは(A)の被験者が女児、(B)の被験者が男児に偏っており、性差が影響したものと考えられる。この点については今後の追調査が必要である。

表4. Aタイプ(左)、Bタイプ(右)の人数

	①事象に興味・関心をもってかかわり遊びを楽しむ力	②教材や事象に対し性質や仕組みを考えようとする力	③教材や事象に働きかけ、試したり工夫したりして遊ぶ力
S	1 - 3	0 - 0	4 - 3
A	2 - 2	2 - 5	0 - 0
B	2 - 0	3 - 0	1 - 2
C	0 - 0	0 - 0	0 - 0

また、調査を行う上で、ループリック評価に関して難しさを感じた。例えば、③教材や事象に働きかけ試したり工夫したりして遊ぶ力の項目では、S評価を「棒の片方を1本の脚に固定し、もう片方の棒を使って順番に接触させて見つけることができた」、C評価を「ランダムに接触させ、光る組み合わせをなかなか見つけ出すことができない」としていた。この基準に従うと、固定しながら探すことができている子どもはS評価だが、その中でもランダムに接触するなど、S評価とC評価が重なってしまう事例があり、問題が残された。今回は、固定ができている時点でS評価にしたが、このような問題を解決するために新たにループリックを改善する必要があると感じた。

## (2) あてっこゲームの接触回数について

次に、あてっこゲームの調査についてである。各タイプにおける接触回数の結果は以下の通りである。

表4. a～j児の接触回数

対象児	家	UFO	魚	花	かに	タイプ
a児	3	2	2	12	12	(A)
b児	1	7	15	2	4	(B)
c児	1	3	7	27	9	(A)
d児	1	2	22	11	3	(B)
e児	1	3	9	9	21	(A)
f児	2	1	9	2	22	(B)
g児	2	4	6	13	41	(A)
h児	2	1	3	6	8	(B)
i児	3	2	3	10	22	(A)
j児	2	1	17	3	14	(B)

a児を除いて、UFOから魚へ変更した際に接触回数が増えている。また、(A)タイプでは、すべての子どもが魚から花へと、またa児以外すべての子どもが花からかにへ変更した際にさらに接触回数が増えていることがわかる。

一方、(B)タイプではh児以外の子どもは魚から花へ変更した際に接触回数が減少していた。また、d児は、花からかにへ変更した際も接触回数が減少していた。平均接触回数は表5の通りである。

表5. タイプ別の平均接触回数

	家	UFO	魚	花	かに
(A)タイプ	3.8	2.8	5.4	14.2	21
(B)タイプ	1.6	2.4	13.2	4.8	10.2

(A)、(B)タイプによって接触回数の増減の差はあるが、全体的にみて、難易度が上がるにつれ接触回数が増加していることが分かる。

### (3) あてっこゲームの接触順序について

一人ひとりの接触の順序は表6の通りである。ゲームの挑戦の順序は上から下(家→UFO→魚→花→かに)であり、それぞれの教材で接触した回を右に記した。数字は左右の金属棒で接触した番号を記している。色がついているマスは、片棒を固定したまま接触したことを示している。

表6. a児の接触順序

家	右	2	3	3						
	左	1	2	1						
UFO	右	3	3							
	左	1	2							
魚	右	4	4							
	左	1	2							
花	右	1	1	3	2	2	2	2	2	1
	左	5	4	5	5	1	4	3	1	5
		1	2	3						
		4	4	4						
かに	右	3	6	5	4	5	4	4	1	2
	左	2	5	4	1	1	3	2	3	3
		1	6	5						
		3	3	3						

a児の場合、接点の少ない「家・UFO・魚」は適当に接触させていたが、接点が5つになった「花」からは片方を固定し、他方を別の接点に動かす効率的な手法をとるようになった。



表 7. b 児の接触順序

家	右	3								
	左	1								
UFO	右	3	2	3	2	3	2	3		
	左	2	1	2	1	2	1	1		
魚	右	4	4	3	3	1	4	4	3	3
	左	2	1	2	4	3	2	1	2	2
		1	1	3	4	4	4			
		4	2	1	2	1	3			
花	右	2	1							
	左	3	4							
かに	右	5	4	6	5					
	左	1	2	3	3					

b 児も a 児同様、初めは適当に接触させていたが、接点が 4 つの「魚」から片方を固定し他方を動かす効率的な手法をとるようになった。しかし、それでも不正解が続くと、また適当に接触させる手法に戻った。

PDCA サイクルの見極めが少し早すぎたようである。

表 8. c 児の接触順序

家	右	1								
	左	3								
UFO	右	2	3	3						
	左	1	1	2						
魚	右	4	2	4	3	4	3	4		
	左	1	3	1	2	1	2	2		
花	右	3	2	1	2	5	1	2	5	2
	左	1	5	4	5	4	3	5	4	5
		1	2	3	1	1	2	1	1	1
		3	3	5	4	4	5	3	2	3
		1	3	2	2	2	2	2	3	3
		4	5	4	3	4	5	1	1	4
かに	右	6	5	4	5	4	5	6	5	5
	左	2	1	3	2	1	1	3	1	3

表 9. d 児の接触順序

家	右	3								
	左	1								
UFO	右	2	3							
	左	1	1							
魚	右	4	3	4	3	4	3	2	4	3
	左	1	2	1	2	1	1	1	1	1
		3	4	4	3	3	4	4	3	4
		2	1	2	1	1	2	2	1	2
		3	4	3	3					
		1	1	2	4					
花	右	2	1	3	2	1	3	2	3	1
	左	4	5	5	4	5	1	5	4	2
		5	1							
		3	4							
かに	右	4	5	5						
	左	1	1	3						

c 児、d 児も a 児同様、はじめは適当に接触させる手法をとっていたが、c 児は接点が 4 つに、d 児は接点が 5 つになってから片方を固定し他方を動かす効率的な手法をとることで答えを発見することができた。

表 10. e 児の接触順序

家	右	3								
	左	1								
UFO	右	3	2	2						
	左	1	1	3						
魚	右	4	3	2	4	3	3	4	3	3
	左	1	2	1	3	2	4	1	1	2
花	右	2	1	2	3	3	1	2	2	3
	左	5	3	4	5	1	4	1	5	4
かに	右	6	5	4	5	6	5	4	5	6
	左	1	2	3	1	4	2	3	1	2
		5	4	6	5	4	6	5	4	6
		2	1	2	2	3	1	1	3	3
		6	4	5						
		1	2	3						

表 11. f 児の接触順序

家	右	3	3							
	左	2	1							
UFO	右	3								
	左	1								
魚	右	3	4	4	3	4	3	3	4	4
	左	2	1	2	1	1	2	1	2	3
花	右	2	1							
	左	5	4							
かに	右	4	5	6	4	6	5	6	1	2
	左	1	2	3	3	1	4	5	2	3
		6	5	4	1	2	5	6	5	4
		3	2	1	2	3	4	5	6	5
		1	2	5	5					
		2	3	2	1					

e 児と f 児は、他の子どもが片方を固定し他方を動かす効率的な手法に気づいたのに対して、はじめから終わりまですべて適当に接触させる手法をとっていた。他の子どもに比べ、思考的な発達段階が未発達であるのではないかと考える。

表 12. g 児の接触順序

家	右	2	3							
	左	1	1							
UFO	右	2	3	2	3					
	左	1	1	1	2					
魚	右	4	3	4	3	2	3			
	左	1	2	1	2	1	4			
花	右	1	2	3	4	2	3	1	2	3
	左	4	5	1	5	1	5	4	5	1
		1	3	2	3					
		3	5	4	4					
かに	右	6	2	4	6	5	4	2	2	3
	左	1	3	6	1	2	3	1	3	1
		4	4	4	1	6	6	3	4	4
		1	5	6	2	2	1	1	1	3
		4	5	4	6	6	6	6	6	6
		6	2	3	3	1	2	3	4	5
		4	2	1	3	4	6	3	2	2
		6	3	2	1	5	5	1	1	5
		3	5	5	3	5				
		4	2	1	1	3				

g 児は、a 児同様、初めは適当に接触させていたが、接点が 6 つの「かに」から片方を固定し他方を動かす効率的な手法をとるようになった。また、g 児は他の子どもと比べ、難易度が上がるにつれ接触回数が増えており、「かに」の接触回数に関しては、最も多いという結果であった。固定しながら探す手法をとっていたにも関わらずなかなか見つからず、接触回数が増えていくなかで悩み始めた。そこで、固定したままもう片方はひとつずつ移動させる手法を伝えたが、それは反映されなかった。

表 13. h 児の接触順序

家	右	2	3							
	左	1	1							
UFO	右	3								
	左	1								
魚	右	3	3	4						
	左	2	1	3						
花	右	3	3	2	1	2	1			
	左	4	1	5	3	5	4			
かに	右	4	5	6	6	1	4	4	2	
	左	1	2	3	2	2	2	5	5	

表 14. i 児の接触順序

家	右	3	2	3						
	左	2	1	1						
UFO	右	2	3							
	左	1	2							
魚	右	1	3	4						
	左	2	1	2						
花	右	1	2	3	1	3	2	1	1	2
	左	5	4	5	4	1	5	4	5	1
		3								
		4								
かに	右	1	2	4	5	6	5	6	1	2
	左	2	3	1	2	3	4	5	2	3
		1	4	6	5	4	5	4	5	6
		3	3	2	1	3	2	1	1	1
		4	4	5	6	5				
		2	3	2	2	3				

h 児、i 児も g 児同様、初めは適当に接触させていたが、接点が 6 つの「かに」から片方を固定して他方を動かす効率的な手法をとるようになった。

表 15. j 児の接触順序

家	右	2	3							
	左	1	1							
UFO	右	3								
	左	1								
魚	右	3	4	4	3	1	4	3	4	3
	左	1	1	2	2	2	1	2	2	1
		4	3	4	4	3	4	1	3	
		2	1	1	1	2	2	2	4	
花	右	2	1	1						
	左	5	5	4						
かに	右	4	5	6	4	6	5	4	5	5
	左	1	2	3	3	1	2	1	1	2
		6	4	6	5	5				
		1	3	1	2	3				

j 児も g 児同様、初めは適当に接触させていたが、接点が 6 つの「かに」から片方を固定し他方を動かす効率的な手法をとるようになった。しかし、一度だけ固定した後、また適当に接触させる手法に戻った。

以上の表から、e 児、f 児以外の子どもは片棒を固定したまま接触することができることが分かる。このように接触方法を考えながら進めているということから、教材として問題解決力を伸ばすことのできる教材ではないかと考える。

また、接触回数に関しても個人差がみられた。これより、個人に合わせた配慮が必要であると感じた。接触回数が多い子どもには、さらに細かい難易度の教材を用意するなどの工夫を行っていきたい。

## 第4章 考察および改善案

本研究は子どもの知的好奇心を喚起するための就学前教育の在り方を追求するため3つの研究仮説を掲げ、教材開発と調査を繰り返してきた。以下では、2年間の取り組みの結果から現時点での考察を行い、それをもとに今後の改善の方向を示す。

### 1. 考察

1. 原体験としての環境を構成し、自然・科学現象を就学前に体験することで子どもの知的好奇心を喚起することができる。

本研究は子どもの知的好奇心を喚起することを目的として、科学遊びを題材とした環境構成の効果を検証したものである。科学遊びは活動を通して身近な事象に対して「なぜだろう?」「不思議だな」と疑問をもつことができる原体験である。工作や実験で思考錯誤しながら、探求する意欲を引き出すこともできるものである。その中でも、本研究で扱った電気遊びは、幼児期の子どもの日常生活では体験の機会が少ない遊びで、初めから子どもたちは教材に対して興味津々であり、ほとんどの子が最後まで飽きることなくやり通した。そして、遊びの中で「なんで光るのかな」「どうやったら光るのだろうか」と疑問をもち、「こうやってみたらいいのではないか」と試行錯誤しながら活動する姿が見られた。

このように科学遊び、なかでも電気遊びは子どもの知的好奇心を十分に喚起する原体験であり、就学前においても体験可能な教材であることが分かった。

2.はっきりと視覚的に変化の分かる教材を使用することで子どもの知的好奇心を喚起することができる。

今回の調査では発見器を用いて回路探しを行った。発見器には豆電球を使用し、正しい接点を選ぶと豆電球が光ることで回路を発見したことが分かるようにした。光が点く、点かないと視覚的にはっきりと変化の分かる教材である。他の多くの実験では変化や反応に時間がかかるものが多いが、電気の教材は瞬間的に反応が返ってくる。これにより子どもたちは飽きることなく何度も繰り返し回路を探ることができ、接触回数が増えたのではないかと考える。反応が視覚的にすぐ返ってくることが興味・関心を持続させ、対象に意欲的に働き続ける秘訣であり、これによって知的好奇心が喚起し易くなることが分かった。

3.科学あそびを通して「科学する心」をもって「気づき→実践→試行錯誤→学び」のプロセスを体得することができる。

実践を通して、「なぜ電気が光るのか？」と興味をもち遊びに熱中する子どもたちの様子が見られ、「科学する心」が育ってきていることが感じられた。また電極を接触させることで電気がつくことを知り、どの組み合わせがあるのか、どうすれば効率良く調べられるかと考えようとする姿が見受けられた。そして、考えたことを実際に試し、何度も試行錯誤しながら組み合わせを探し、見つけ出すことができていた。

しかし、本調査は子どもの様子からその内面を推察する観察法が中心であったことから客観的な検証は不十分だと考える。これから引き続き実践を行い、事例を積み上げる中で確実なものにしていきたい。

## 2. 改善案

考察をもとに今後の実践に向けた改善案を作成する。

### (1) ルーブリック

調査結果で先述したが、本調査で使用したルーブリックでは、評価が重なってしまう（S評価とC評価）など判断することが難しい項目があった。また、項目が曖昧な部分があり、どのような状態がその評価に値するのか分かりづらい部分があった。

そこで改善案として、一目で判断しやすいように、ルーブリックの評価の項目を文章からチェックマーク式に変更する。また、項目の内容が重なってしまっている部分があるので、重ならないよう作成する。

改善前		改善後	
	S		S
① 事象に 興味・関心 をもって かかわり、 遊びを楽 しむ力	自ら教材や 事象に興味 や関心をも ち、それらに 積極的に取 り組むこと ができた。	① 事象に 興味・関心 をもって かかわり、 遊びを楽 しむ力	<input type="checkbox"/> 回路を発見しても、 何度も接触し続ける。 <input type="checkbox"/> 「次はもっと難しいのやりたい」

図18.ルーブリック評価表の項目改善

このように、具体的な項目にすることにより、子ども一人ひとりの状態を把握しやすくなり、指導に集中することが可能になると考える。

ルーブリックの改善案の全体は次頁の通りである。

表7. 育てたい力のルーブリック評価表（改善後）

	S	A	B	C
① 事象に興味・関心をもってかかわり、遊びを楽しむ力	<input type="checkbox"/> 回路を発見しても、何度も接触し続ける。 <input type="checkbox"/> 「次はもっと難しいのやりたい」	<input type="checkbox"/> 光を見ると自ら反応する。 <input type="checkbox"/> 教材を見ると自ら反応する。 <input type="checkbox"/> 自ら接触し始める。 <input type="checkbox"/> 「またやりたい」	<input type="checkbox"/> 声をかけると光に反応する。 <input type="checkbox"/> 声をかけると接触し始める。 <input type="checkbox"/> 「おもしろい」	<input type="checkbox"/> 教材や事象に対し反応がない。 <input type="checkbox"/> 遊びに参加しない。 <input type="checkbox"/> 「やりたくない」
② 教材や事象に対し、その性質や仕組みを考えようとする力	<input type="checkbox"/> 「つながってるから光るんだね」 <input type="checkbox"/> 「回路だ」 <input type="checkbox"/> 接触させながら回路を確認する。	<input type="checkbox"/> 「なんで光るん？」 <input type="checkbox"/> 回路の説明を聞き、「つながってる」	<input type="checkbox"/> 「光った！」 <input type="checkbox"/> 回路の説明を聞く。	<input type="checkbox"/> 教材や事象に対し反応がない。 <input type="checkbox"/> 遊びに参加しない。 <input type="checkbox"/> 「わからない」
③ 教材や事象に働きかけ、試したり工夫したりして遊ぶ力	<input type="checkbox"/> 片方の棒を固定して探す。 <input type="checkbox"/> 「ほかにこの組み合わせがある」	<input type="checkbox"/> 自ら探します。 <input type="checkbox"/> 「この組み合わせがある」 <input type="checkbox"/> ランダムに接触させる。 <input type="checkbox"/> 本体だけでなく、棒同士や、同じアルミ面に接触し、光ることを発見し楽しむ。	<input type="checkbox"/> 声をかけると探し出す。 <input type="checkbox"/> 回路を見つけることができる。	<input type="checkbox"/> 教材や事象に対し反応がない。 <input type="checkbox"/> 遊びに参加しない。 <input type="checkbox"/> 「やりたくない」



## (2) あてっこゲーム

本調査でのあてっこゲームのなかで、教材および回路の説明について課題が見つけた。その改善案を作成した。

### 1) 教材

本調査の中で、使用した発見器及び本体についていくつかの課題点を見つけた。

#### 接触面の改善

調査の中で、金属棒を接触する際に、アルミ面以外の部分や、番号の上を接触させる姿が数人の子どもから見られた。この課題を解決するために、番号の記載の場所を変えることにした。

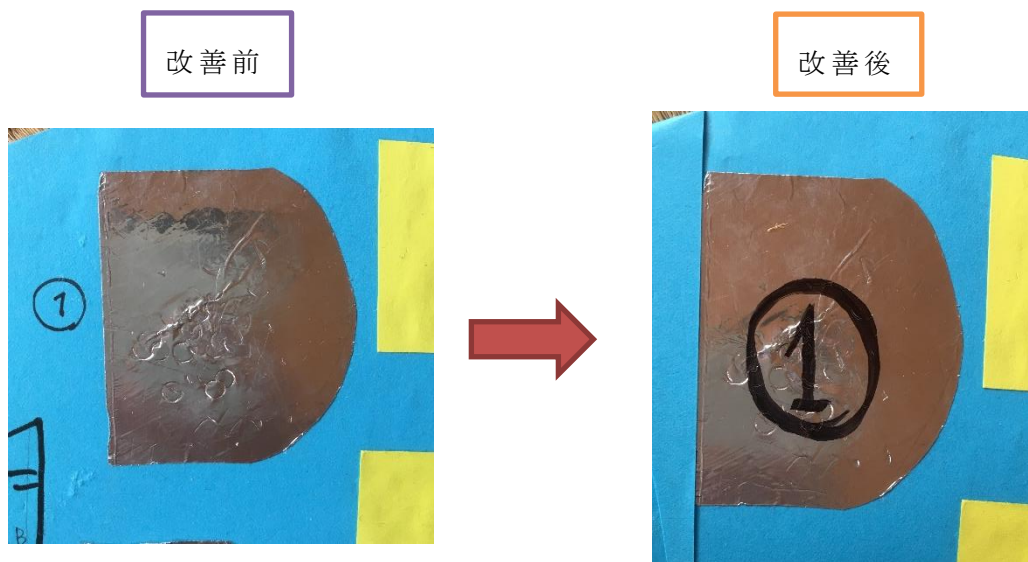


図 19 .番号の表記場所の改善

番号を接触面の上に書くことでどこに接触させれば良いか明確になり、ゲームを進めやすくなるのではないかと考える。

## 2) 回路の説明

回路の説明時、まず実際に金属棒を使用して回路を探してもらった。その際に、二本の金属棒を同時に接触させるということの理解が難しいようであった。そこで、その説明を導入時にストーリー仕立てで伝えることにした。

本調査での説明の時には、「右の棒と左の棒を一緒にタッチしてね。」と言っていたが、それだけでは不十分であった。そこで、発見器の表にある、「ロボットくん」が電気の道を探すというストーリーにすることで遊び方の理解につながるのではないかと考える。また、二本の金属棒を同時に接触させるという問題に関しては、ロボットが探す際に片手ではなく両手を使って探すというきまりを設定することで、スムーズに両棒を同時に接触させることができるのではないかと考える。

具体的なストーリーについては次頁の指導案中に示す。

## 3) 指導案

本研究を実際の保育現場で行うことを目的として指導案を作成した。本指導案は次の2点について工夫した。

一つ目は、上述したように回路の説明をストーリー仕立てにした点である。「二本の棒を同時に接触させてね」と言葉だけで説明するのは、5歳児には理解が難しいと考える。そこでロボットを使うことで楽しみながら説明が聞けるとともに、「ロボットの両手をつかって調べるよ」というように、想像しやすい物を例示して説明を行うことで理解が容易になると考える。

二つ目は、皆で考える場面が多くある点である。組み合わせや接触方法など、様々なパターンがあることに気付くことができるかと考える。

## 「あてっこゲームで遊んでみよう。」

氏名            小林 礼奈

9月 30日 曜日	みどり組 5 歳児 男児 10名 女児 10名
朝の会で 「あてっこゲーム」の説明を聞く。	<p>ねらい・内容</p> <p>○身近な科学現象に親しみ、関心を持つことで、生活に取り入れようとする。</p> <p>・あてっこゲームの説明を聞き、活動への興味を持つ。</p> <p>・光るしくみを聞き、活動後も事象に関心をもって過ごす。</p>
環境構成	<p style="text-align: center;">予想される子どもの姿</p> <p style="text-align: center;">援助・留意点</p>
<p>教室</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center; font-size: 8px;">ロッカー</div> <div style="text-align: center; margin: 5px 0;">●</div> <div style="border: 1px solid red; width: 80px; height: 30px; margin: 5px auto; text-align: center; font-size: 8px;">絨毯</div> </div> <p>● 保育者 □ 子ども</p> <p>準備物 発見器、説明用の本体(家)、 様々な難易度の本体(UFO、 魚、花、かに)</p>	<p>○絨毯の上に座る。</p> <p>○保育者の話を聞く。</p> <p>・発見器を見る。</p> <p>・発見器にあるロボットに気付く。</p> <p>・家を見る。</p> <p>○「あてっこゲーム」の遊び方の説明を聞く。</p> <p>・発見器の使い方の説明を聞く。</p> <p>・家の説明を聞く。</p> <p>・接触する箇所を考える。</p> <p>・接触させる所を見る。</p> <p>・「お集まりするよ」と声をかけ、発見器を体の後ろに隠して持っておくことで期待感を持ち、素早く集まることができるようにする。</p> <p>・「今日は面白いものを持ってきたよ」「じゃーん、ロボット発見器だよ」と隠していた発見器を見せ興味をもつことができるようにする。</p> <p>・「この発見器にロボットくんがいるね」「このロボットくんは電気の道があるとピカッと頭の電球で教えてくれるよ」と発見器についての説明をし、発見器への興味をもつことができるようにする。</p> <p>・「今日は、このロボットくんと一緒に光る道を探してほしいなと思って、見つけてほしい道を持ってきたよ」と伝え、家の教材を見せることで活動への期待感をもてるようにする。</p> <p>・「このロボット君には二本の腕があるね」とリード線を全体に見せる。</p> <p>・「ロボットくんは両手で触って道があるか確かめるよ。片手だと道が分からなくなっちゃうから気を付けてね」と伝え、二本の棒で同時に接触させることが理解できるようにする。</p> <p>・「じゃあこのお家の電気の道はどこか、あてっこゲームだよ」と伝え、遊びを開始する。</p> <p>・「ロボットくんはキラキラしたところを触って道を探すよ」と伝え、どこを接触させるのか分かるようにする。</p> <p>・「このお家には三つの窓があるね」「どこを触ってみようかな」と問いかけ、子どもがどの接触パターンがあるか考えることができるようにする。</p> <p>・みんなの意見をまとめ、二箇所接触させて見せる。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・豆電球が光らないことを確認する。</li> <li>・組み合わせを考え、接触させる所を見る。</li> <li>・豆電球が光ることを確認する。</li> </ul> <p>○光るしくみについての話を聞く。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・回路を指さす。</li> <li>・「道がある」と発言する。</li> </ul> <p>○保育者の話を聞く。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・様々な難易度の教材を見る。</li> </ul> <p>・ルールや使い方を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・豆電球が光らないことを皆で確認する。</li> <li>・他の組みあわせは何があるか案を出しながら組み合わせを改めて考える。</li> <li>・豆電球が光ることを皆で確認し、喜びを共感することで、回路を見つけることのできた達成感や満足感を味わうことができるようにする。</li> <li>・「なんで光ったのかな？」と問いかけることで、しくみを皆で考えることができるようにする。</li> <li>・「道でつながってる」などの子どもの声を拾い、全体で共有することで、様々な考え方もつことができるようにする。</li> <li>・「中はね、こんな感じに道がつながっていました」と、回路を実際に見せ、声をかけたり、指をさしたりすることで回路に興味をもつことができるようにする。</li> <li>・「道でつながっていたから光るんだね」「不思議だね」と声をかけ、光ることの面白さや不思議さを感じることができるようにする。</li> <li>・「今はキラキラした所が三つだったけど、ほかにも数をもっと増えた難しいものも用意したよ」と様々な難易度の教材を見せ、声かけをすることで、活動後にも意欲を持って遊びに取り組むことができるようにする。</li> <li>・ルールや使い方を皆で改めて確認することで、きまりを守って遊べるようにする。</li> <li>・「これをロッカーの上に置いておくから、また遊んでみてね」と伝え、教室に置いておくことで、関心を持った子どもが自由に遊べるようにする。</li> </ul>
--	---	---

## 第5章 おわりに

本研究は子どもの知的好奇心を喚起するための就学前教育の在り方を追求してきた。この研究に取り組む動機として、小学校時代の苦手意識があったことである。幼少期の科学とのより良い出会いによって、その問題を解決し、子どもの知的好奇心が喚起できるのではないかと考えた。研究を進める中で、原体験の大切さ、また科学あそびを通して子どもの学びが多くあることを知ることができた。

また、教材研究をしていく中で、いかに子どもが興味を持って取り組むことができるか、という点を意識して進めた。「おもしろそう」「なんだろう」といった興味をもつことで、意欲や考える力を育てることができると考えた。また、調査の中では、子どもの様々な声をきくことができた。「何これ?」「なんで光るん」「こうやったらいいんじゃない?」など、教材に対して、また豆電球が光ることに対して驚きの様子を見せたり、不思議そうに教材を見たり、自分で試したりなど、子どもが主体的に関わる姿が多くあった。これらの声を拾い、さらに興味を深めていくためには、保育者の関わりが大切であると感じた。子どもの興味や感動したこと、また発見した喜びを共有していくことで子どもの学びは大きく変わっていくのだと思った。また、保育者が関っていく中で、今回使用したルーブリック表はとても有効なものであると感じた。客観的な目線で、子どもの状態を判断することができ、一人一人に合わせた声かけや働きかけができると思った。

今回の研究のように、身近に触れる機会の少ないものでも遊びの中にとり入れることで「楽しい」「もっとやりたい」とプラスの意識をもつこ

とができ、電気に対する抵抗感をなくすことができたのではないかという印象を受けた。

また、科学あそびを通してこどもの知的好奇心を喚起する体験ができたと感じたので、この研究で終わりなのではなく、これから保育現場に出た際も引き続き、様々な環境を構成していきたい。

## 【引用・参考文献】

- 1) 山田修平『幼児期の科学実験遊び—幼児と保護者に向けた科学実験の在り方—』, 淑徳短期大学研究紀要第53号 p.113-126, 2014
- 2) 角田陸男『生徒はどこで理科が嫌いになるか』, 科学と教育 41巻3号, p.162-166, 1993
- 3) 金澤紗弓・加瀬真善美・服部信行・上田秀穂・斉藤秀昭・生田茂『小学校児童の理科に対する意識—多摩ニュータウンの小学校から—』大妻女子大学紀要社会情報学研究第21号 p.123-137, 2012
- 4) 小林辰至・雨森良子・山田卓三『理科学習の基盤としての原体験の教育的意義』日本理科教育学会研究紀要 33巻2号 p.53-59, 1992
- 5) 石崎忠利・高柳恭子・岩淵千鶴子・五十嵐市郎・前原由紀・船橋さやか・三甘恭江・上松麻子『幼児の科学する心の育ちを大切にしたい保育』宇都宮大学教育学部教育実践総合センター紀要 第27号 p.353-363, 2004
- 6) 大澤力『体験・実践・事例に基づく保育内容「環境」』, 保育出版社 p.104-105, 2009
- 7) 瀧川光治『子どもの気付きを広げ、深めるための保育方法』大阪教育大学 幼児教育学研究室 35巻 p.19-33, 2014
- 8) 山田修平『幼児向け科学あそびの実践と考察』淑徳大学短期大学部研究紀要 第54号 p.147-163, 2015