

# 幼児期における「科学する心」と考える力を育む科学的環境のあり方について

Haw scientific environments can help to foster a “Scientific Mindset” and to strengthen the ability to think from early childhood

杉山 清志

Kiyoshi SUGIYAMA

キーワード：科学する心 科学的環境 幼児教育

## 1 はじめに

2020 年度から小学校の教科書が新たな学習指導要領に基づいて改訂され、以下の3つからなる資質・能力が「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学びに向かう力、人間性等」という3つの柱に整理された。

また、これらを踏まえた上で、小学校の理科教育における見方・考え方については「科学的な見方や考え方を養う」とされ、新たに学習内容が追加されたものと、単元によっては学年移行されたものがある。

こうした小学校の学習指導要領の改訂を背景に、幼児期に理科教育（科学教育）の基礎を育むことは近年益々重要になってきている。

幼小の円滑な接続が叫ばれて久しいが、2006 年～2007 年にかけて千葉市教育センター内に初めて誕生した「幼児教育支援センター」において、千葉市内の小学校の先生が幼稚園教育要領を読んでいる割合と、幼稚園の先生が小学校学習指導要領を読んでいる割合が調査されている。この調査は回収率が70%を越える高い回収率となっており、調査の精度が高いものであった。（千葉大学幼児教育研究室と共同研究）

この調査では、幼小どちらについてもそれぞれの教育要領や学習指導要領を読んでいる割合は1割にも満たないという結果が出ている。また、この割合については調査から12年

を経過してもその傾向は現在でも大きく変わっていないと考えられる。

このような現状の中で小学校学習指導要領が2020 年から実施されるわけであるが、子どもたちを送り出す側である幼稚園側の科学教育分野での取り組みについて焦点を当てて調査研究を行う。なお、調査対象とした幼稚園は、2019 年から認定こども園に移行した千葉敬愛短期大学附属幼稚園とした。（以下、附属幼稚園とする）

## 2 調査の方法

附属幼稚園の3歳児～5歳児130名について幼稚園教諭による科学的環境についての聞き取り調査を6月に実施すると共に、保育と科学教育についての実践に関した調査研究を行うこととした。

調査内容を「科学的環境」に絞ったのは、過去3年間で附属幼稚園においては保育に関した継続的な研究として、2016 年度「みつける」、2017 年度「みつけるための援助」、2018 年度「つながる」、2019 年度「かんがえる」をテーマとして研究を実施している。

1955 年代に海を埋め立てたという立地環境のため、動植物の数も種類も少なく都市部特有の自然環境の少ない地域であることからこうした自然環境に恵まれない場所での有効な科学教育のあり方を探るために「科学的環

境」についてその活用を含めて研究対象とする。

なお、同附属幼稚園においては、2017年度から本格的に科学教育に特色を持たせた特色ある教育活動を展開し、2017年度からはソニー教育財団主催のソニー幼児教育支援プログラムの論文に3年連続して応募している。

同論文では園の研究テーマと連動した研究実践を行っており、視点を科学教育という切り口で実践を重ねてきた背景がある。

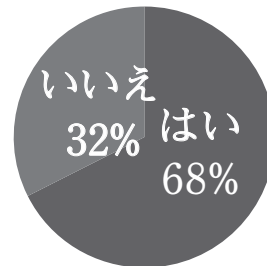
### 3 科学的環境の実態

科学的環境に関する調査項目について7つの観点からの調査内容と結果を以下に示す。

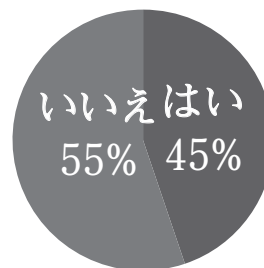
⑥⑦の質問項目以外はいずれの科学的環境づくりが1年～2年経過したものである。

- ① かがくのかだんというものが幼稚園にあることを知っていますか
- ② こどもミュージアムというものが幼稚園にあることを知っていますか
- ③ かがくのひみつきちという科学を楽しむ教室を幼稚園で行っていることを知っていますか
- ④ 生き物やお花・野菜のことについて先生から聞いたり、お友だちと一緒に触ったりすることは好きですか
- ⑤ ものを作ったりすることは好きですか
- ⑥ おうちの人と自然がたくさんある所によく遊びに行きますか
- ⑦ どんな場所・もの・人が幼稚園にありたりしたら楽しいですか

かがくのかだん認識度  
(年少児)



かがくのかだん認識度  
(年中児)

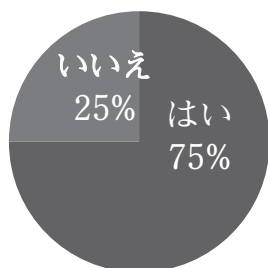


#### 【結果】

「かがくのかだん」に関する園児の認識度は、年少児＞年中児となっており、予想に反して在園日数の長い年中児の方の認識が低くなっている。

## 幼児期における「科学する心」と考える力を育む科学的環境のあり方について

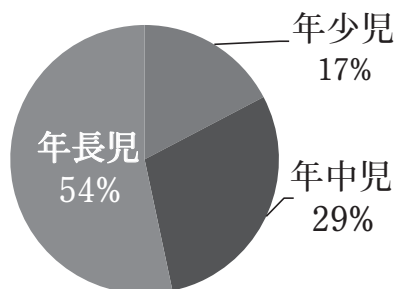
かがくのかだん認識度  
(年長児)



### 【結果】

年長児の認識度は他の学年に比べて最も高い値を示している。しかし、その内の25%は認識していない。

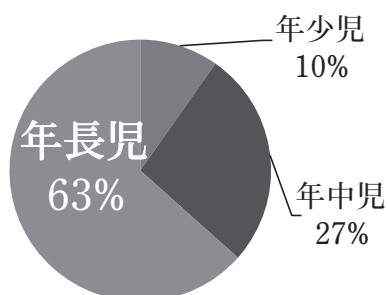
こどもミュージアムの  
認識度



### 【結果】

年長児の認識度が最も高い。以下、年長児＞年中児＞年少児の認識度の順となっている。

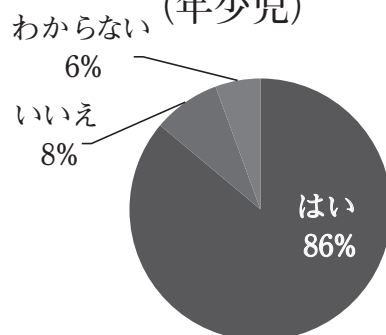
かがくのひみつきち  
認識度



### 【結果】

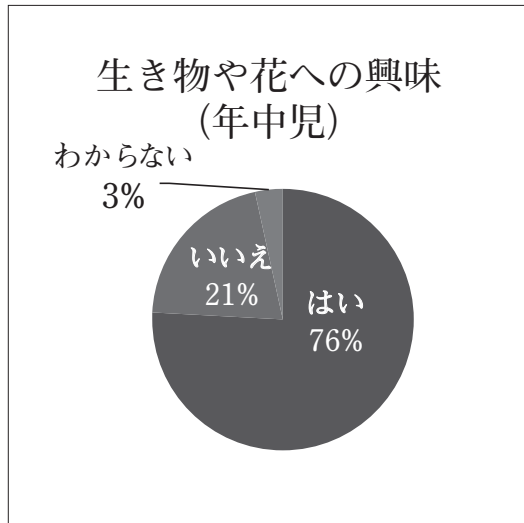
年長児対象で年間を通じて土曜日に実施されている科学教室である「かがくのひみつきち」は対象学年である年中児が最も認識度が高く、年長児＞年中児＞年少児の順となっている。

生き物や花への興味  
(年少児)



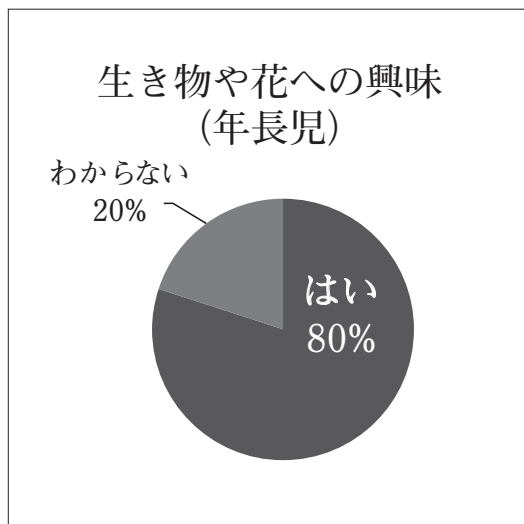
### 【結果】

年少児では「生き物や花への関心は身近な質問であるため、86%ととても高い関心を示している。



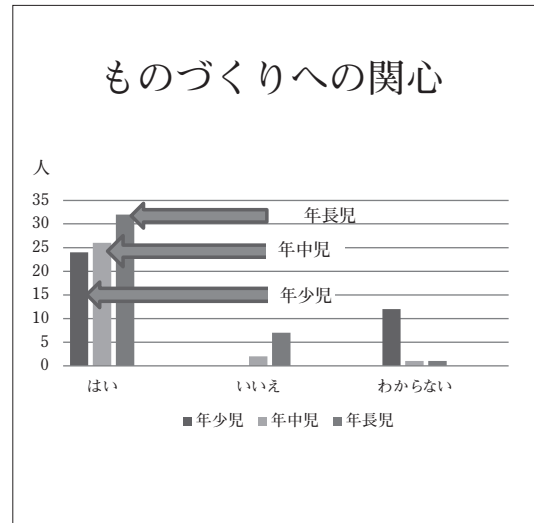
【結果】

年少児の関心度と比べると認識度は76%と若干低い傾向にある。



【結果】

年長児では年少児の値に近い80%が興味をもっている。



【結果】

ものづくりへの関心度は学年が上がるにつれて関心度が高くなる傾向がある。また、年少児ではわからないと答えている子どもが12名ほどおり、ものづくりの意味が理解できない子どもが存在している。

〔考察〕

① かがくのかだんの認識度について

一般的には認識度は年長>年中>年少と考えられるが、本調査では年中児より年少児の方が認識度は高くなっている。この点については、附属幼稚園では年少時が比較的多く花壇に訪れており、特に年少児クラスの前に花壇があることもあって目にする機会や保育者と共に接する機会が多いためと考えられる。

また、年中児の時期では、おいかけっこや三輪車等を使った動的な遊びへの関心が増えてくることから、特定の時期や教育課程との関係で調査時期が重なった結果が反映したものとも考えられる。年中児においては、ふだんの生活を観察する上では決して花壇を訪れる頻度が減少したり花壇への関心が薄いという傾向は見られない。

② かがくのひみつきちの認識度について

年長児の認識度が高いのは、このプログラムが年長児対象であることがデータに反映したものと考えられる。しかし、そのことを考慮

## 幼児期における「科学する心」と考える力を育む科学的環境のあり方について

してデータを見ると認識度は低いと考えられる。かがくのひみつきちの募集はほぼ毎月行われているため、多数の保護者の意識がこのプログラムに向いていれば子どもの認識度も高くなっていると考えられる。

この点から考えると保護者自身の認識や関心が特定の方になっているとすれば、本来ならば全員の子どもが認識していてもおかしくないはずであるが、この結果から、プログラム開始から3年が経過しているため、関心の高い家庭の子どもたちは認識度が高い傾向にあるが、そうでない家庭では子どもの関心も低くなる傾向があるのではないかと考えられる。

このようなことから、幼児期は保護者の関心がダイレクトに子どもの関心に反映されやすく、かがくのひみつきちのプログラムは土曜日に開催されることや、保護者も必ず参加する必要があるため、平日の仕事の疲れを取るために、休日は休みたいと考える家庭環境の影響も考えられる。このことは、近年、附属幼稚園では2号認定の共働き家庭が増えてきている傾向と合致するものである。

### ③ こどもミュージアムの認識度について

こどもミュージアムは2018年11月開所したもので、前年の年長児から引き継いで現年長児が運営している場所である。

その中であって、認識度が54%というデータは低い値と考えられる。原因として考えられることは前年度よりこどもミュージアムに直接関わっている機会が調査時点で前年度より少ないことが考えられる。前年度は、公開研究会でのミュージアムを活用した保育の展開が予定されていたため、活用頻度が本年より高かったことがあるが、本年度は別の保育展開が中心となっているために活用頻度が低下したことが認識度となって出ている。本来の活用は、施設があるから、あるいは、公開研究会があるから活用するのではなく、子どもたちの「科学する心」を育む場の一つとして活用していかなくてはならない。

また、もう一つの原因としては、子どもたちの科学的環境が増えたり充実してきた場合にもこれまでの科学的環境の活用は減少してくることも考えられる。

### ④ 生き物や花への興味について

各学年を通して76%～86%と高い関心を示しているが、年中児では21%の子どもは関心がないと回答している。しかし、年長児になると関心のない子どもが0%である。その代わりにわからないとする回答が年中児期に関心が無いと答えた値に近い20%へと移行してきているのは、年長児期に多様なものへの関心がこれまで以上に増えてくると考えられる。

特に強い関心があるもの以外では特定のものにはつながらず、わからないと言う回答になっていると考えられる。

動植物への関心についてはどの学年でも大きな差異は認められないが、幼稚園の最終学年の時期には多くの自然環境の体験が多様になることで、本当に自分に取って興味関心の対象となる科学的環境を模索する時期とも考えられる。

このようなことから、年長児期にどのような科学的環境に子どもが会えるかは、かなり重要な時期であると考えられる。

### ⑤ ものづくりへの関心について

学年ごとにものづくりへの関心が高くなることは、動植物への興味関心をベースに創造する楽しみやそれを使って遊びを楽しむという活用ができるようになってきたことと関連性が深い。今まで以上に手先を上手に意志通り動かすことができるようになる時期が年長児期でもあるため、遊びの幅が広がる時期でもある。自分の手でものを作り、それを活用することができるようになると益々遊びが楽しくなり、動植物についても観察するだけの段階から、「なぜ」「どうして」「どうなっているのだろう」という好奇心が揺り動かされ、動物を飼育して観察するようになり、植物も栽培してみたい



という感情から育ててみたいと言う行動が新たに加わってくる。

このような時に様々な科学的環境が整備されていることによって、“作ってみたい”“育てて見たい”と言う知的好奇心が芽生え、発達して行くものと考えられる。

小学校で身につける資質・能力である「知識及び技能」「思考力、判断力、人間性等」「学びに向かう力、人間性等」の基礎が幼児期に培われ、「科学的な見方や考え方」が附属幼稚園時代に形成されることで円滑な小学校への接続のための基板ができてくるものと考えられる。

#### 4 家庭環境が及ぼす「科学する心」を育む素因

これまで述べてきた家庭と子どもの学習との関係を科学の視点から分析して見ると、決して新しいことではないが、家庭（保護者）の科学に対しての関心の程度が子どもの科学への関心と相関関係が深いと考えられる。例えば、附属幼稚園で実施している「かがくのひみつきち」への申し込みは任意であるため、常に申し込みをする保護者とそうでない保護者が存在する。事前に一年間の内容は知らされているので、選択もできるようになっているのにも関わらず、常に申し込む保護者と一回も申し込むことのない保護者がいる。幼稚園児自身が内容を選択したり申し込みをするかしないかを決めているわけではないので、参加するかどうかは全て保護者に決定権がある。こうした中で、課外ではあるが参加して科学的体験をした子どもとそうでない子どもの経験値が更に大きく開いていくことになる。

また、以前にこれまで子どもと科学館や博物館、民間が運営する科学関係施設等について親子で参加した経験を調査したことがあるが、近隣にそうした施設があっても全く行ったことがなかったり、存在すら知らないという家庭が比較的多かった。一番多く親子で訪れているのは公園施設やレジャー施設である。こ

のように、保護者自身の関心がどこに向いているかによって子どもの学習体験が方向づけられている傾向にある。

このことは、近年話題となっている所得格差が学力格差となる傾向よりも幼児期においては保護者の関心がそのまま子どもの経験値の差となっていることも忘れてはならないことのひとつである。

また、こうした幼児期の科学体験の有無による差は小学校に進学して教科としての学びに変わると一層はっきりと内容の理解や関心、学びに向かう力の差となって顕著になって表面化してくるにつながってくる。

このようなことから子どもの興味関心だけでなく、家庭という単位で総合的に子どもの学びに向かう力を育てていけるようにして行く必要があると考えられる。同様のことは科学に限らず、幼児期の英会話教室への参加やスポーツ教室への参加についても起きており、何を優先的にして重要視するかについても保護者の教育経験に基づくことか多いと考えられる。また、保護者自身の教育観は自身が受けてきた教育環境が大きな影響を与えていると考えられ、どの時期にどのような教育を享受できる環境にあったかが問われるものである。附属幼稚園においては、園内での科学教室に常に参加できている子どもは年長児で16%～20%程度である。残りの80%近くは年間9回、40以上の科学プログラムを体験できていないことになる。

こうした点から考えて、附属幼稚園での科学的環境への関わりと、様々な科学的体験を広げて行くには保護者への啓蒙をまず優先的に行う必要があると言えよう。科学的環境の整備も大切なことではあるが、保護者自身にまず科学への関心を持って頂くことを優先すべきではないかと考えられる。

科学的環境の整備とは、保護者が科学への関心を持つための環境整備と考えるのが妥当ではないかと考える。こうしたことが子どもたちの科学体験への基盤づくりとなり、ひい

## 幼児期における「科学する心」と考える力を育む科学的環境のあり方について

ては子どもたちの科学的環境と関わる一番の近道になるのではないか。

### 5 マンネリ化した科学的環境からの脱皮を図る工夫 —その1—

附属幼稚園においては、3年前から子どもたちが科学的環境といつでも容易にふれ合うことのできる環境づくりを進めてきている。

- ①「かがくのひみつきち」（科学教室）の実施
- ②「かがのかだん」の整備と活用
- ③「敬愛こどもミュージアム」の整備と活用
- ④科学的環境を活用できる保育者の研修と養成
- ⑤PTA主催の文化講演会でのサイエンスショーの開催
- ⑥春の遠足（親子）における科学遊び体験コーナーの設置
- ⑦市内の県立中央博物館や千葉市科学館・動物公園の遠足
- ⑧「かがくのひみつきち」への保育者の参加
- ⑨ソニー幼児教育支援プログラムへの応募

従来は、園内での「一日動物触れ合い村」や「シャボン玉遊び」等が実施されていたが、重点を遊びにおいているため、科学と結び結びつけての系統的継続的体験にはなっていなかった。

上記①～⑨に関しては3年間で毎年少しずつ増やしてきた環境であるが、この中でも最も重要なものは④である。様々な科学的環境が存在しても、それを活用したり支えたりできる指導者としての保育者の役割はとても大きなものである。

たとえ、多様な科学的環境を整備してもそれらを活用できる人材なくしては本来の教育的意味が薄れてしまうことになる。その意味からも科学的環境は活用してこそ科学的環境である。環境を整備するに当たってはそれらの環境を教育的に使いこなす人材の育成が科学的環境整備と同時進行で行われることが

大切である。

附属幼稚園ではこの仕組みが両輪となってスムーズに進行してきたことが現在の姿に結びついていると考えられる。

### 6 マンネリ化した科学的環境からの脱皮を図る工夫 —その2—

3年を1つの科学的環境づくりのサイクルと考えれば次の科学的環境づくりサイクルは急に内容が変化するのではなく、サイクルどうしが重なり合いながら変化して行くことが望ましい。

附属幼稚園では第一期の科学的環境づくりと活用が行われ、次年度から第二期の3年間でスタートする。

その内容としては、来年度からの幼稚園の園内の研究が切り替わることから、新たに仮題「保育に活かす科学的環境構成」が考えられている。このような科学的環境に保育者の目が向くようになってきたのもこの3年間の取り組みがあったからこそのことである。これまでの遊びの一つにしか考えられていなかった子どもたちの自然環境への関わりが教育的意図を持った形で具現化され、保育者自身の苦手意識の中にあった科学への関わりが見えてきたからに他ならない。こうして附属幼稚園では、科学的環境について、3年計画で、例えば、“つくる”“使う”“活かす”のような年次計画で時期の研究が進んで行くと思われる。

科学的環境づくりの一例を上げると、これまでは園行事で季節感を感じてきたものに植物の“香り”の変化からも季節感を感じることができるよう自然環境を整備・活用して行こうというアイデアである。以下にその計画を示す。

- ①春：ジャスミン、沈丁花
- ②初夏：ユリ
- ③夏：クチナシ
- ④秋：金木犀
- ⑤冬：臘梅

これら以外にもその季節で花を咲かせて香

りを放つ植物は多数存在するが、附属幼稚園には中国籍の子どもも在園しているため、母国を原産とする植物を採用しており、これら植物から日本の子どもとの間で植物を媒体として話ができるようにとのことから採用したものである。

前述の①～⑤の植物は、子どもたちや保護者の通る動線上に配置し、季節ごとに香りを感ずると共に植物環境を変った視点から見てもらえるように考えて計画したものである。

沈丁花・クチナシ・金木犀は三大香木とも言われている植物である。

また、金木犀については、花を利用した香水づくりのプログラムと連動させることとした。

①9月中旬から10月下旬に開花する花(花期3日～5日と短い)を降雨のない開花初期に採集し、ゴミ等を取り除いた後にガラス瓶に半分ほど入れる。

②ガラス瓶の中に無水エタノールをほぼ瓶にいっぱい満たす。

③ガラス瓶が透明な場合は周囲をアルミホイルで覆い、遮光した後に暗所に置く。

④2ヶ月ほど保存した後に取り出し、手首等に適量をつけて香りを嗅ぐ。(11月下旬～12月初旬に完成)

⑤香りが強すぎる場合は、精製水で4倍～5倍程度に希釈し、噴霧式のボトルに移し替えて室内に噴霧する。(アルコールの匂いが強すぎる場合はもう少し希釈する)

⑥保存は1～2ヶ月程度とし、この期間内で使い切りとする。

金木犀の開花時期は短いことと、開花時期に雨に降られたり、採集時期が遅れると香りが薄くなることがあるため、採集のタイミングを失しないように気をつける必要がある。

2019年度の開花は、銀木犀は関東地方では9月中下旬であったが、金木犀は開花が例年より遅れている傾向にある。

開花時期が遅れる理由としては、日照や肥料の不足、剪定時期なども原因と考えられるが、本年のように8月になってからの気温の急激な変化による猛暑やこれに伴う水不足なども影響を与えるため、開花時期の変化などもよく観察すると面白い植物環境になる。実際に2019年度の関東地方の秋は大型台風による急激な植物環境への刺激の他、小動物にも変化をもたらしていることが観察されている。

金木犀については、四季咲きの品種も存在するが、温暖化の影響で年に2度咲くものもある。

特に本年度は、季節外れの桜やアーモンドの花、プラムの花など台風の強風による葉の落下によって開花を抑制する物質が蕾に送られなかったために季節外れに開花してしてしまう現象が多数観察された。このようなイレギュラーな季節の現象も貴重な自然観察のための科学的環境として活用することが望ましく、総合的に季節感を感じることができるようになることもひとつの方法である。

## 7 無い自然環境を構成する

昭和48年に千葉市美浜区(現在の区名)に開園した附属幼稚園は、開設当時は東京湾の海を埋め立てて造成した人工地で、海水に含まれる塩分のために植えた植物が枯れてしまう環境にあった。それから46年の時を経て、現在では土壌の塩分により植物が枯れることもなく、樹木も根を張ることができ、大きく成長できる環境となった。同じ市内にあっても自然環境の豊かな緑区や稲毛区、あるいは中央区では、博物館・植物園・規模の大きい公園や墓地等がある地域ではまだ自然環境が保たれている。こうした地域では植物環境等が備わっているため、小動物も多種・多様に存在している。

ところが、附属幼稚園のある地域では海岸を除く自然環境が市内では最も少ない環境と



## 幼児期における「科学する心」と考える力を育む科学的環境のあり方について

なっている。そのため、附属幼稚園でも動植物の数も種類も少ないという現状がある。

こうした現状の中にある附属幼稚園では本来は子どもたちが身近な小動物である蝶に関しても同様に数も種類も少なく、子どもたちはその成長過程を体験することが困難な環境であった。

そのため、「蝶が回遊する自然環境づくり」を目指してプロジェクトを開始することとなった。まず手始めに、蝶の幼虫が餌をとれる自然環境づくりとして、最も身近なモンシロチョウの幼虫の餌となるものとしてキャベツを栽培することとなった。ところが、キャベツを栽培するための花壇も、見ることを目的とした華やかな種類のものから構成されており、キャベツの苗を植えるスペースさえ中々取れそうになかった。そこで、花壇の扱い方を根底から変え、「見るための花壇」から「考えるための花壇」に変化させて行くというように発想の転換を図るところからスタートさせることになった。

このような過程を経て、花壇の活用方法から変化させることでこの花壇を求めてやってくる小動物を増やす方法を取った。それまでの子どもたちの小動物に関する触れ合いはダンゴムシが大半で、狭い範囲での小動物との触れ合いが中心であった。

キャベツを植えたことでモンシロチョウの幼虫が誕生し、子どもたちが幼虫に食べられてボロボロになって行く過程が観察できるようになり、自然観察の幅を広げることができるようになった。



(変化した花壇の植物)



(変化した花壇：キャベツの花・  
キンセンカ・明日葉・麦)



(明日葉の葉に産み付けられた  
キアゲハの卵)



(明日葉を食草として成長する  
キアゲハの幼虫)

キャベツは地面に近い部分から食され、ボロボロになるが、キャベツの中心部は巻き始め、この部分は幼虫に食されないことも観察できる。同時に、キャベツは保護者も子どもたちもよく食べてはいても、花が咲くことを知らなかったり、どんな色の花が咲くのかも見たこともない家庭が多く見られた。

幼虫に関しては 2018 年 12 月の平均気温が平年よりも高く、11 月に「かがくのかだん」の植え替えを行ったことも幸いして 12 月初旬から大量のモンシロチョウの幼虫が発生し、冬休み前に幼虫の観察をすることができた。

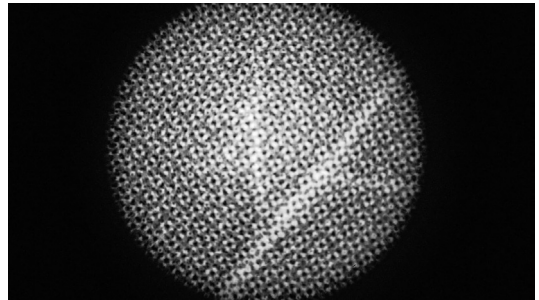
また、モンシロチョウの幼虫は蛹になり、その様子も冬休み前に観察することができた。蛹の多くは壁や子どもたちの下駄箱の垂直面に集中し、水平面には全く蛹は存在していなかったが、ごくわずかの幼虫は天井部分に蛹を形成していることも分かった。

こうした大量の幼虫～蛹の形成に至る過程を通して子どもたちの経験値と観察力を高めることができた。今後は、なぜ、水平面では蛹が形成されていないのかに気がつく子どもが誕生することが期待される。

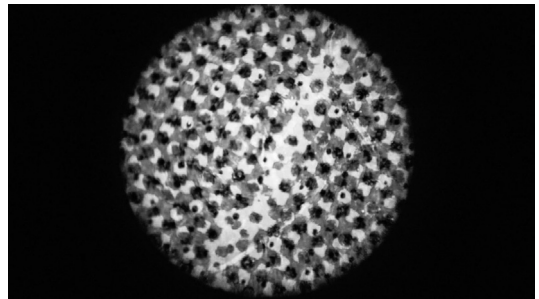


(自然環境豊かな緑区に自生するカタクリ)

その他の科学的環境づくりとして、短期大学附属の利点を活かした顕微鏡観察ができる場を園内に整備した。



(広告の印刷拡大画像 ×40)



(広告の印刷拡大画像 ×100)

2018 年に開所した「敬愛こどもミュージアム」内には、園児が付けた「でっかくみえーる」の名称のコーナーがあり、上記の 2 枚の画像はコーナーに設置された顕微鏡で観察のできるものである。子どもたちにとっては、虫眼鏡の 3.5 倍程度の拡大率の世界は経験できているので、もっと大きくして見たらどうなるだろうと言う気持ちに応えられる環境となっている。

子どもたちはここで園内各所の砂を自主的に採取してきて、虫眼鏡の拡大の世界では見えない世界を楽しんでいる。

物を大きくして見たいという欲求は、ふだんの虫眼鏡を使って自然観察をしているからこそその発展であり、観察の対象となる動植物が身近にあることによって子どもたちの心に生ずる欲求である。

もし、このような科学的環境が身近になけ



## 幼児期における「科学する心」と考える力を育む科学的環境のあり方について

れば大きくしてもっとよく見たいという気持ちを起こさせることにはつながって行かなかったと思われる。

子どもたちにとって対象は動物でも植物でも砂でも、全てが興味の対象になり得るものであるが、「科学する心」とその心を育てる環境や（人的環境を含む）システムがマッチングしていなければこのような発展にはつながらない。

物的整備は必要であるが、その対象物と関わりを持てるような保育が日頃から行われていなければ子どもたちの「科学する心」は育って行かないと考えられる。その意味では、前述した家庭における科学的事象への興味・関心の度合いと保育者自身の興味・関心の大きさは同じような機能を持っている。



（ニホンミツバチの巨大模型）

上の図は 2018 年度に開催された国立科学博物館の特別展におけるニホンミツバチの巨大模型である。この模型が国立科学博物館の夏の特別展に展示されていて、楽しかったと年長の園児から報告された。このような報告ができることも前述の家庭の科学に関する興味・関心の度合いの高さがあることで、園児が国立科学博物館に足を運ぶことができ、こうした外部の科学環境に直接触れることで、なお一層科学への興味・関心を高めることができるようになる。幼稚園では外部での科学的環境による刺激を上手に活用した保育が可能となり、園内での科学的環境と融合させることができるようになる。

## 8 園内での実際の植物に関する科学的環境づくりの実際

マンネリ化した科学的環境からの脱皮を図る工夫 ―その2― で述べた香りで季節感を感じられるようにする取り組みについて園児と保育者が協力して作ろうとしている環境について以下に示す。



（春の香り：ジャスミン）

これからの配置先は、保護者のお迎えの際に待機するエリアに隣接する東側のフェンスに沿って植えられることになる。



（春の香り：沈丁花）

保育者と園児の共同作業による手作りプレートを製作することで、科学的環境に対する園児の関心が高くなり、同時に、保育者自身の科学的環境の整備は、目的意識も合わせて向上させるというメリットがある。

配置場所は、園児が登園する際の廊下部分に予定されている。



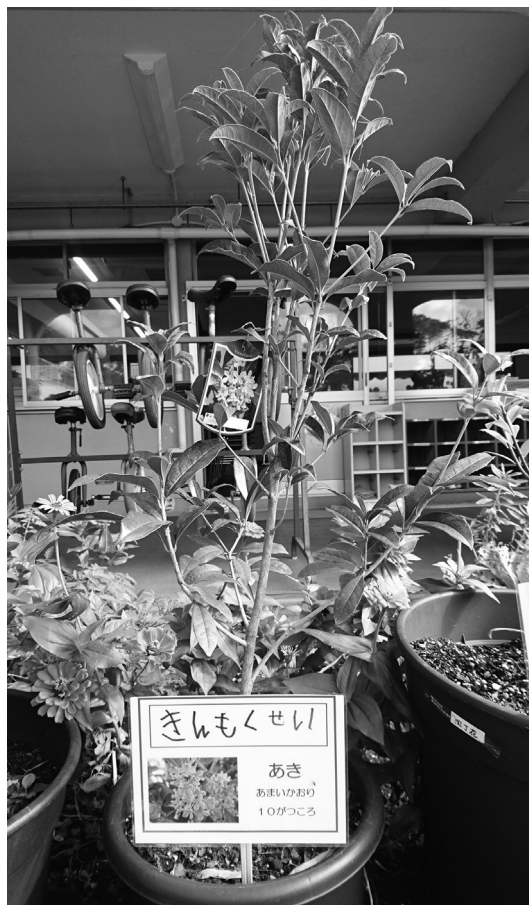
(初夏の香り：ユリ)

雄しべに豊富にできる花粉の観察に利用され、雌しべの柱頭に付着する粘液の働きについても観察しやすく、子どもたちに考えさせる素材にもなることができる。



(夏の香り：クちなシ)

夏休み前に観察することができ、その実は料理にも使われていることを併せて保育者が話すことのできる素材となる。



(秋の香り：金木犀)

金木犀の花を用いた香水づくりプログラムと連動させ、開花する10月中旬に採取した花を小瓶に入れ、無水エタノールを加え、遮光のためアルミホイルで瓶の周囲を覆い、約2ヶ月間冷暗所にて保存する。

金木犀の配置場所としては園庭脇の目立つ場所とし、その後の成長も考慮して地植えとする。

なお、金木犀が開花している期間は4日～5日と短く、香水づくり用には開花後の若い花を使用する。また、開花後に雨が降らない時に採集するようにするため、開花日と天候の情報について保育者は十分配慮して普段の保育の内容を考えておく必要がある。開花と花の採集については小学校第4学年の「季節と生物」「天気の様子」での学習内容と深く関



## 幼児期における「科学する心」と考える力を育む科学的環境のあり方について

連することから、幼小の接続を考慮に入れた保育の実践が、その後の学習活動に結びつくような保育をして行くことを忘れないようにすることが大切である。(再掲)



(冬の香り：蠟梅)

冬の季節は開花する花も少なく、香りも豊かである蠟梅をこの季節の花とした。苗が出回る時期を待っていては開花が遅くなるばかりであるため、自宅でできた蠟梅の種子をポット植えとして栽培することとした。

植物によっては開花まで数年を要するものがあるが、数年先を待つのではなく、できるだけ早期に準備することが望ましい。

種子からの発芽についてはかなり低いものであるが、今回の発芽率は45%を越えており、高い発芽率となった。このような発芽に関することについても子どもたちと話すことができる。動物の誕生と併せて植物の誕生についてもよく発芽するものとそうでないものがあることから環境や自然界の精妙さについても保育者が扱うことができるように研修体制を整える必要がある。

花壇のコンセプトを従来の「見る」から「考える」に変化させたのも、科学的環境の見方の変化と立地条件上の少ない自然環境へのアプローチ方法で保育の質を高めることができるようにするためである。

### 9 まとめ

本年度の研究のテーマから、少ない自然環境からの保育者のアプローチ方法、並びに、保護者及び家庭環境による「科学する心」の育

みへの差と、保育者自身の科学に対する研修機会の少なさから来る課題が見えてきた。

このことから、子どもたちの「科学する心が育ちにくい原因は2つ考えられ、一つ目は自然環境が少なく、多様な動植物に触れあう機会の頻度が低下していること。

二つ目は、子どもたちの「科学する心」の

育みを支える保護者や保育者などの人的環境をあげることができる。保育者に関してはスキルの問題も同時にあることを提言して起きたいと考える。

自然環境については数や場が多ければそれで良いというのではなく、その場を活用できる先生としての保育者の関心と技量の差をできるだけ少なくするための普段からの園内研修の充実が大切である。特に科学的事象に関する課題については、どちらかというと文系の保育者が多いため、一部の幼稚園を除いては、まだ研修の優先順位が低いかまたは計画的に実施されていないのが現状と言える。

このようなことから、人的環境以外の科学的環境が整っていたとしてもこれを活用する人の環境が十分でない場合は子どもたちの科学に関する興味・関心の向上を見込むことは期待できないことになる。この場合は物と人がバランス良く結合することで解決することができるが、現状を見るとどちらも不十分である。

園の周囲が自然環境に恵まれている場合でも普段から当然のように動植物に触れる機会があったとしても子どもたちの科学への関心は向いていかない。やはり、科学的環境と結びつかせるファシリテーターとしての保育者の存在はとても大きい。

本論文の研究調査対象である千葉敬愛短期大学附属幼稚園の一例を示すと、園やその周囲に存在していないキアゲハ蝶を増やし、子どもたちに観察してほしいというプロジェクトが動いている。あらかじめキアゲハが食草とする主な植物を育てることから始まり、子どもたちはその過程で植物の観察を保育者を行い、どの時期にどのような状態になっているの



かについて普段から関心を持って観察している。こうしたことが土台となって、これから園にきて欲しい蝶はどのような食草が必要なのかについて学習が進んでいった。

① 園にいない蝶を呼びたい

これまでに園で見られる蝶の種類を調べる過程で、大型できれいな蝶を呼びたいと考えた。(園児・保育者)

園児たちはこれまではモンシロチョウがキャベツに卵を産んで、キャベツを食べることで幼虫が成長することを学んでいる。また、幼虫から蛹になり成虫になることも観察している。こうしたことからもっと大型の蝶を保育者は園児に観察して欲しいと考え、園にいないキアゲハを幼虫が大型で園児たちの人気者になると考えて選択した。

② 食草の環境を整備する

まず、キアゲハの食草について保育者が学び、附属幼稚園としては、セリ科の植物として明日葉・パセリ・ニンジンを観察もすることと併せて選択することにした。これらの食草は千葉県内でも容易に栽培でき、パセリやニンジンは家庭でも食されていることから選んだ。

幼虫を飼育する前に、幼虫が育つ環境を整えることから科学的環境が整えられた。同時に食草の成長過程の観察を行いながらキアゲハの幼虫の観察に接続した。

③ 園に存在しない幼虫の確保

元々、園に成虫が存在しないため、幼虫を「かかくのかだん」の整備をさせていただいているボランティアの方が千葉県の八街市で野菜等を栽培していることからキアゲハの幼虫の採集をお願いし、8匹の幼虫が確保できた。附属幼稚園の周辺は埋め立て地と低～高層団地であることから家庭菜園や食草となる野菜もプランター以外では存在していない。

④ 第二世代から第四世代へ

食草環境を整えるのに一年を要し、頂いた

8匹のキアゲハの幼虫は子どもたちの観察対象となり、蛹から成虫へとなくなっていった。その後の観察では、モンシロチョウの蛹が形成される場所(壁面)と異なり、蛹の形成場所がなかなか見つからない。

20 m程度の幼虫の移動は考えられるが、キアゲハの少数の蛹の形成場所を見つけることはできるが、モンシロチョウの蛹の形成場所とは異なる。

それでも園児たちはキアゲハの蛹を見つけることができていた。こうしてキアゲハの世代交代は10月現在の時点では第四世代に移行している。しかし、成虫になったキアゲハが飛んでいる様子は確認しにくい。

⑤ 成虫の飛行の確認

前述の状況から、子どもたちは教室内で蛹～成虫～飛行の段階を調べて見たくなり(年中児)蛹を教室内に持ち込むようになって行った。こうして、室内での観察を続けていくうちにとうとう成虫になることを確認することができた。園児たちはとても興奮して、教室内を飛行するキアゲハの成虫を見て、その後についての相談を始めた。

「このままもっと見ていたい」という子どもに対して、「このままだと餌が食べられなくて死んでしまう」等の意見が多くなり、話し合いの結果、屋外に放すことになった。放すことによって、また卵を産んでたくさんのキアゲハが帰ってくることを望むようになった。

生命の営みや生命の循環についてまで園児は考えるようになり、2018年度のソニー幼児教育支援プログラム論文のテーマであった「科学する心の連鎖—様々な小さな生命から学ぶ生命の大きさ—」で実施してきた科学する心の連鎖が定着してきたことが確認された。園の保育の研究テーマである「かんがえる」と連動した科学的な事象へのアプローチは保育者自身のマルチな成長を促し、前述の年中クラスでは年長になってからの継続的な取り組みへと結びついてきた。

## 幼児期における「科学する心」と考える力を育む科学的環境のあり方について

### ⑥ 今後の課題について

キアゲハについては、モンシロチョウと比較しながら蛹の形成場所の環境について年長になってから探究的に扱われることになるであろう。

モンシロチョウの蛹の形成位置については95%以上が壁等の人工物の垂直面に集中していて、ごく一部が天井部分に形成されている。これに対して、キアゲハの蛹は圧倒的に人目につきにくい植物がある環境の場所に形成されており、その差がはっきりしている。

こうした「なぜ」を追求する探究的学習ができるかどうかは今後の保育者の科学的環境に取り組む姿勢と考えるにかかっている。

このような幼稚園の時期における科学の探究的取り組みを行うことによる科学へのアプローチの仕方は、初等教育との円滑な接続に関してとても効果が高く有意義である。

### ⑦ 「考える力」の獲得はどの場面でも共通

「考える力」を育成する際に保育者が最も陥りやすいこととして、科学的な事象を扱うことと遊びを主とした保育で「考える力」を養うことを別物と考えている場合が多い。結論としてどちらも同じゴールであるが、アプローチの手法や対象が異なるだけである。

特に長年の保育経験がある者ほど多面的に考えることから離れてしまう傾向がある。また、何のために「考える力」の育成を図るのかという点について明確にしておかなければならない。

### ⑧ 附属幼稚園における「考える力」の取り組みについて

附属幼稚園では、「考える力」を育てるための基本姿勢として以下のことを保育者全員が理解して保育を行うこととした。

ア 問題の把握ができる

イ ゴールを強く意識できる

ウ 自力解決の場をつくり、適切な援助を行うことができる

エ 小さな失敗や困難な経験を経て、異なる

考えを受入れ、自分の考えを積極的に述べるができる

オ 好奇心を揺り動かす探究の場と、できたという満足感を基に新たな考えにつながる行動を大切にする

これらのことは、園児の「かんがえる」の方向性ともとれるが、最も大切なことは、保育者自身の姿勢がア～オとなることが大切なのである。

園児の取り組みは正に保育者自身の取り組みとして認識できているかどうかが重要である。

科学的環境を活かした「考える力」の育については、更に以下の点が重要な保育者の資質・基盤となる。

#### 【保育者の姿勢】

大人にとって無駄とも思えることへの保障をしていくこと

#### 【求められる保育者の力量】

小さな失敗のできる場と多様な経験のできる場を活かす

社会はめまぐるしいスピードで変化しており、子どもたちが社会生活をする世界では自立した大人が求められる。このような時代にあって子どもたちが自立する20年先の世界を見極めることは容易ではないが、保育者もこうした時代を読み取りながら保育を行うことが求められている。

また、そうした読み取りをしないこれからの保育は用をなさないとも言える。

実際にITの先端であるアメリカのシリコンバレーでは、多くの投資家が失敗を経験し、乗り越えてきたベンチャー企業家に対して投資を行う傾向が強い。それは、過去の失敗の経験を持つ者ほど同じ失敗を繰り返さない重要な経験というキャリアを獲得しているからに他ならない。

このような観点から現在の保育を見たときに現状はかなり劣っていると言わざるを得ない

い。例えば、IT化は学校としては遅れており、同時に世界の常識では考えられないくらい未整備である。

現在のITですら過渡期のひとつの手段に過ぎず、AIによる多様な判断の方が勝ってしまうことすらある。保育者としては、こうした近未来社会に生きる子どもたちの「考える力」を育むためには、これまでとは異なる次元での保育者自身の資質・力量が問われていることを自覚せざるを得ない。

小中高等学校の教員と比較しても先を読み取る力や変わろうとする意識についてはまだまだ改善の必要性がある。

幼児期における多様な経験は従来も実施されているが、従来に存在していなかった経験と言うのもこれからは必要となる。こうした近未来社会で自立する社会人としての基盤を育む幼児教育では、保護者も保育者も転ばないような方法を教えて支えるのではなく、むしろ小さな失敗を保障する環境をこれまで以上に多くつくるのが大切である。

#### ⑨ 2020年度からの科学的環境づくりについて

幼児期の取り組みとしては、継続して物事に取り組むという点では難しい点もあるが、科学的環境を活用した継続できる活動は取り入れることが可能である。普段の遊びを中心とした活動は、今、熱中して遊んでいたかと思うと、急に異なる遊びへと移ることは度々ある。これは子どもの興味が短時間で変化していくことであり、これからの課題はこの短時間で変化する活動を系統立てたり、あるいは段階を踏んでインターバルを取りながら継続できるように子どもの遊びの変化を持続できるような仕組みを開発して行くことは無駄ではないだろうと考える。

また、幼児期は遊びが継続できないと考えるのではなく、子どもたちの中にはいつまでも同じ事象や物に集中している子どもが必ず存在している。個人差はあるが、なによりも子ど

もたちが面白いと感ずることができれば、その事象に集中し、大人の思い込みすら打破する場合もある。子どもたちができないだろうとか、興味を持たないだろうという思い込みで子どもたちを見ることがないようにして行く必要がある。幼児期に子どもたちが興味を持ったことに対して驚くほど集中して取り組んでいるという姿は数多く存在している。

こうしたことを含めて、子どもたち自らが選択できるような環境づくりが望まれる。

附属幼稚園の科学的環境づくりはある程度の継続できる要素を持ったものと、それらを使ったコミュニケーション能力を育成する素材となる内容を取り入れて発展して行くことが望まれる。科学的な遊びがいくつかこどもの周囲にいつでも関わられるようになっていて、こうした科学的環境が相互に影響しあい、子どもたちどうしが相互に関わって行けるような環境作りのプランニングが必要である。

#### 参考文献

2017 杉山清志 「科学する心」を育む教育的価値の高い科学教室のあり方について 千葉敬愛短期大学紀要 第40号

2017 杉山清志・菅藤拓也 ソニー幼児教育支援プログラム論文 「ひとみキラキラこころワクワクみんな大好きお友だちと先生」—コンシェルジュ保育 for「見つける」and「見つけるための援助」— 千葉敬愛短期大学附属幼稚園

2018 杉山清志 「科学する心」を育む科学系博物館のあり方について 千葉敬愛短期大学紀要 第41号

2018 杉山清志・菅藤拓也 ソニー幼児教育支援プログラム論文 「科学する心の連鎖—様々な小さな生命から学ぶ生命の大きさ—」千葉敬愛短期大学附属幼稚園

## 幼児期における「科学する心」と考える力を育む科学的環境のあり方について

2019 杉山清志・菅藤拓也 ソニー幼児教育支援プログラム論文 「わかる」って楽しいね ―小さな失敗を乗り越え思考を深める“ことばの泉づくり”を通して―  
千葉敬愛短期大学附属幼稚園

1996 チルドレンズ・ミュージアムをつくらう 目黒実 (株)ブロンズ社

1997 大堀哲 杉山清志他 博物館の効果的な利用法 東京堂出版