

# 幼児期における科学的探究心を育成する指導法

— 観察のサイエンスプロセス・スキルに着目して —

宮本直樹\*

(2017年10月25日受理)

Instruction Method for Developing a Spirit of Inquiry in Infancy:  
Focusing on the Scientific Process Skill of Observation

Naoki MIYAMOTO

キーワード: 幼児教育, 探究心, 観察のサイエンスプロセス・スキル

本研究では、「観察のサイエンスプロセス・スキル」に着目した科学的探究心の育成について、具体的な指導の視点に関し、3つの観察のサイエンスプロセス・スキルの指導資料を分析した。その結果、まず、*Learning and Assessing Science Process Skills (5th Edition)* では、「虫眼鏡や顕微鏡といった道具を使用しての視覚の拡大化」「観察したことと、その際に使用した感覚との対応」「質的、量的観察の区別」「実験前、中、後といったように事象変化の観察継続の必要性」の視点で指導を行っていた。次に、*Assessments for the Science Process Skills of Inquiry* では、『正確』『妥当』『完全』『詳細』という視点での観察の視点で指導を行っていた。最後に、*Prentice Hall Science Explorer Inquiry Skills Activity Book* では、「観察と推論の区別」「観察への正確さ、客観性の要求」の視点で行っていた。

## 1 はじめに

平成29年3月に公示された「幼稚園教育要領」の「環境」領域において、「周囲の様々な環境に好奇心や探究心をもって関わり、それらを生活に取り入れていこうとする力を養う」ことが明記されている(文部科学省, 2017: 14)。そして、同領域の「ねらい」には、「身近な環境に親しみ、自然と触れ合う中で様々な事象に興味や関心をもつ」(文部科学省, 2017: 14)、「内容」には「自然に触れて生活し、その大きさ、美しさ、不思議さなどに気付く」「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」「季節により自然や人間の生活に変化のあることに気付く」「自然などの身近な事象に関心をもち、取り入れて遊ぶ」(文部科学省, 2017: 14-15)と具体的に示さ

---

\*茨城大学教育学部

れている。他方、「幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について（報告）」の「幼児期の終わりまでに育ってほしい幼児の具体的な姿（参考例）」の「(チ) 自然とのかかわり」においては、「自然に出会い、感動する体験を通じて、自然の大きさや不思議さを感じ、畏敬の念をもつ」「水や氷、日向や日陰など、同じものでも季節により変化するものがあることを感じ取ったり、変化に応じて生活や遊びを変えたりする」「季節の草花や木の実などの自然の素材や、風、氷などの自然現象を遊びに取り入れたり、自然の不思議さをいろいろな方法で確かめたりする」ことが例示されている（文部科学省・教育課程企画特別部会、2015）。

このように、科学的探究における「気づき」「興味・関心」「感性」といった、言わば科学的探究心を幼児期に育成しなければならない。その科学的探究心を育成するためには、周知のように、科学的探究を常に支え、基盤となる「観察スキル」を身につけさせなければならない。伊藤ほか(2017)は、自然科学の学びに関する保育者の意識の違いが6つのスキル（観察、分類、測定、伝達、予測、推論）に影響を与えるのかを調査した。その結果、「幼児の自然科学的な学びを促進するために、保育者の積極的な働きかけは必要である」という質問に対して「とてもそう思う」と回答した保育者の中で、特に、観察スキルに関して「積極的に観察するように、働きかけている」を「非常にそう思う」と回答した保育者が最も統計的に有意傾向があったと報告している。また、小谷(2013)は、幼児の思考活動において基本的かつ重要な認知要素の1つとして「観察」を取り上げている。

そして、例えば、Jones, et al. (2008: 22) は、観察スキルの向上に関して「幼児を保育する者は、味や臭いといった食べ物の特徴に幼児の注意を向けさせることができる。例えば、粗挽き粉の匂いや色といったものに注意を向けさせるように話し合わせる。同じように、入浴時間は、探究や観察をする機会を幼児に与えるために、絶好の機会となる。幼児の発達レベルに合致しているという点で、これらの文脈は、幼児の観察スキルの発達を支援するために使用される」と述べている。

しかし、上述した観察スキルの向上に関する文脈だけでは、「観察スキル」が身につくとは言い難い。換言すれば、科学的探究における「観察スキル」を身につける具体的な指導の視点が明確になっていない。この視点が明らかとなれば、幼児は、「観察スキル」を使用して園内外の自然に関わることができ、ひいては、「環境」領域の「ねらい」や「内容」に関するような自然の事象への興味・関心や気づきの萌芽が期待できるのではないだろうか。また、教師も「観察スキル」に関する視点を踏まえて指導すれば、幼児の探究心を育成することが可能となる。そこで、「観察」に関して詳細に、その指導を紹介している「サイエンスプロセス・スキル」に着目する。幼児への観察の指導において、サイエンスプロセス・スキルに着目する理由は、Nath and Kumar (2017: 7) が「基礎的サイエンスプロセス・スキルは、経験に基づいたものである」と指摘しているように、幼児にとって、感覚経験を伴う「観察スキル」は科学的探究を遂行するにあたり、最優先されるサイエンスプロセス・スキルの一つであるためである。

「観察のサイエンスプロセス・スキル」に関する先行研究に目を転じれば、まず、小谷(2009)は、「保育の要素化」を提案し、基本要素として、認知的要素（ある事象・現象の認知・知識構成をする上で必要な最低限の技能：探求、観察、予測、測定、比較、分類、系統化、関係付け、推論等）、情意的要素（認知・理解の原動力となる感情的な素因：喜び、悲しみ、怒り、楽しさ、恐怖、期待等）、規範的要素（集団の中で、他者との良好な関係性を維持する上で必要な最低限の技能：伝達、交渉、自制、共感等）を導入し保育実践を行った。その結果、「幼児がこれまでよりも自然の事物を

好奇心を持って『よく観る』ようになった」と報告している。次に、小谷（2010）は、プロセス志向探究型の科学教育を導入するために、プロセス志向探究型の先行研究動向を精査し、サイエンスプロセス・スキルを組み込み込んだ保育モデルを提案している。この保育モデルは、基本要素として、認知的要素（ある事象・現象の認知・理解する上で必要な最低限の技能：観察、予測、測定、コミュニケーション、分類、系統化、推論等）、情意的要素（認知・理解の原動力となる感情的な素因：興味、関心、喜び、悲しみ、感動、期待等）、規範的要素（集団の中で、他者と良好な関係性を維持する上で必要な最低限の技能：規律、自制、協調等）の3つから構成されている。この保育モデルの中では、「観察」のサイエンスプロセス・スキルを「ある観点をもって自然の事物・現象を観ながら、それについて語る技能」と捉えている。最後に、小谷・長瀬（2011）は、先述した保育モデルを用いて、磁石遊びを事例に3歳児の「観察スキル」と「コミュニケーションスキル」について認知特性を分析した。その結果、「観察スキル」のみに関し言えば、「未知の対象についてはある程度の起こりうる現象の予想をしながら観察しているのではなく、場当たりに試行した後、現象を観察しながら考え、既知の対象については少ない生活経験を駆使して考えながら観察する」と指摘している。

このように、これらの研究では、「観察のサイエンスプロセス・スキル」についての具体的な指導の視点に関して言及していない点が課題として挙げられる。また、Harlen（2001: 87）は、「観察のサイエンスプロセス・スキル」促進のために、観察の指導の視点を与える機会の有用性を指摘している。

そこで本研究では、「観察のサイエンスプロセス・スキル」に着目した科学的探究心の育成について、具体的な指導の視点に関して研究を進める。

## 2 観察のサイエンスプロセス・スキル

「観察のサイエンスプロセス・スキル」については、論者によって異なる。いくつかの見解を見てみよう。小谷（2013）は、「ある観点をもって自然の事物・現象を五感を通して観ながら、それについて考える技能」、Nath and Kumar（2017）は、「1つ以上の感覚を使用して、多様な方法で事物・現象を観察すること。形、色、手触り等の物の特性を見つけること。事物・現象を観察するために、虫眼鏡、顕微鏡、温度計等の間接的な方法を用いること。数える、比較する、見積もる、測定することによって事物・現象を観察する」、Science-A Process Approach (American Association for the Advancement of Science: AAAS, 1963) では、「少なくとも4つの感覚を使用して、物体や状況の特性を同定し名付ける。定量的な表現で説明する。物体の特性の観察可能な変化を説明する。推論と観察を区別する」、Ostlund and Mercler（2006: 7）では、「観察は、探究の基本的なプロセススキルである。子どもは、五感を使用して生命体や事物現象を観察する。つまり、これは、子どもの回りにある万物についての学び方である」、Pearson Prentice Hall（2006: 5）では、「観察は、万物についての情報を集めるために1つ以上の感覚（視覚、聴覚、嗅覚、味覚、触覚）を使用する。（中略）観察から得られる情報は、証拠、あるいはデータと呼ばれる。観察し、記録することは、科学において最も基礎的なスキルである」、Rezba, Sprague, McDonnough and Matkins（2007）

は、「物体あるいは物質を観察することは、それらの性質を注意深く探究することを意味する。物体は、色、質感、香り、形、重さ、量、温度のような性質を持っている。性質は、それら自身、あるいは操作した時に生じる。異なった物体あるいは物質は、異なった性質を持っている。それらを作り出している性質が異なれば、他の物体あるいは物質である。我々は、感覚の使用を通し、見る、聞く、触る、味わう、嗅ぐことによって物体の特有の性質を知覚することができる。観察は、物体の性質を同定し、記述することも含む」としている。

これらを勘案すると、「観察」とは、無論「感覚を使って見取る」であり、さらに言えば、物体の性質を同定することである。

### 3 分析対象とする観察のサイエンスプロセス・スキルの指導資料

ここで、分析対象とする観察のサイエンスプロセス・スキルの指導資料を選定する必要がある。観察のサイエンスプロセス・スキルは基礎的サイエンスプロセス・スキルであるが、幼児期を考慮すれば、観察のサイエンスプロセス・スキルの中でも特に基盤となるような初歩的な観察のサイエンスプロセス・スキルを提示している指導資料が最適である。これに該当する観察のサイエンスプロセス・スキルの指導資料は、前章で取り挙げた、Rezba, *et al.* (2007) の *Learning and Assessing Science Process Skills (5th Edition)*, Ostlund and Mercler (2006) の *Assessments for the Science Process Skills of Inquiry*, Pearson Prentice Hall (2006) の *Prentice Hall Science Explorer Inquiry Skills Activity Book* の中で紹介されている。そこで、これらの指導資料における観察のサイエンスプロセス・スキルの詳細について、次章にて見てみることにする。

#### 4 *Learning and Assessing Science Process Skills* における観察のサイエンスプロセス・スキル

まず、観察のサイエンスプロセス・スキルの「Activity 1」では、テーマを「感覚の使用」とし、観察の文脈と観察を広げる虫眼鏡の使用についての説明、及び観察したことを記録する表も併せ、例題を示している（図1）。さらに、「BIG idea in Science」(Rezba, *et al.*, 2007: 30) と称し、「すべての感覚の使用」について「異なった物体あるいは物質は、異なった性質を持っている。我々は、感覚の使用を通し、見る、聞く、触る、味わう、嗅ぐことによって物体の特有の性質を知覚することができる。観察は、物体の性質の記述である。科学技術は、私たちの感覚を広げてくれる。例えば、虫眼鏡は、視覚を広げてくれる」と明示し、観察概念の形成・拡張を図っている。

図1より、単に五感を使用するだけでなく、味覚を使用する際の指導上の注意点、及び虫眼鏡や顕微鏡といった道具を使用する際の視覚の拡大化に関する指導も行っていることがわかる。また、どの感覚を使用して観察したか、についても理解させるような指導を行っている。つまり、観察したことと、その際に使用した感覚との対応を意識した意図的な指導がある。

部屋や家の中にある1つの植物に関して、味覚を除いた全ての感覚を使用して、できるだけ植物について情報を集めなさい。(注意：未知の物質を味見することは、危険なことです。絶対に危険がないと確認できない限り、どんなものでも味見するべきではない) 次の表に、植物について少なくとも10の観察したことを記録しなさい。

#### 虫眼鏡の使用

幼児が初めて虫眼鏡を使用する時、焦点の合わせ方を教えなければなりません。幼児にとって、最も簡単な方法は、目に虫眼鏡を付け、固定します。その次に、物体がはっきりと見えるまで、物体に向かって、ゆっくりと頭を動かします。または、目に向かって物体を動かします。宝石職人やシャーロックホームズが拡大鏡を使用する方法を考えなさい。物体に対して前後に虫眼鏡を動かすことは、幼児にとって、かなり難しいです。この方法は、大人にとっても難しいです。待ってください。まだ植物の観察はしなしてください。場所を確保し、虫眼鏡あるいは顕微鏡を取り出しなさい。

観察	感覚
1. 色は均等に区分されている。	視覚
2. 植物は背丈が高い、低い、細長い、乱雑に広がっている。	視覚
3. 1本の主の茎、あるいはたくさんの茎がある。	視覚
4. 葉は一般的な形状である。	視覚
5. 葉の端はギザギザしている。あるいは、滑らかである。	視覚
6. 葉は光っている。あるいは、くすんでいる。	視覚, 触覚
7. 葉は左右対称になっている。	視覚
8. 葉はろう状である。	触覚
9. 葉は硬い。あるいは、それとも簡単に曲がる。	触覚
10. 香りをもっている部分がある。	嗅覚

あなたの視覚を広げるために虫眼鏡あるいは顕微鏡を使用しなさい。たくさんの光が得られる場所で観察しなさい。それらの道具を使って追加観察できたことを少なくとも4つ記録しなさい。

虫眼鏡を使って観察したこと
1. 網状のものは、葉の表面にある。あるいは、裏面にある。
2. 最初に観察した時、葉の端は滑らかであった。あるいは、ギザギザであった。
3. 以前に見たことのない葉の表面には、穴や割れ目、欠陥があった。
4. 以前見たことのない色があった。

図1 感覚の使用における例題 (解答例も含む)

(出典：Rezba, *et al.*, 2007: 30-31, 43)

次に、観察のサイエンスプロセス・スキルの「Activity 2」では、テーマを「質的、量的観察」とし、質的、量的に観察したことを記録する表も併せ、例題を示している(図2)。さらに、「BIG idea in Science」(Rezba, *et al.*, 2007: 33)と称し、「質的、量的観察」について「質的観察とは、事物・

現象の質的な記述である（色，形，質感は，質の代表例である）。量的観察とは，事物・現象の量的な記述である（長さ，量，質量，重さ，時間は，量である）。測定は，メートル定規，天秤，時計，温度計，メスシリンダーや他の機器のような道具の使用を含む。測定の標準的な単位は，他人との量的観察を伝達するために役立つ」と明示し，質的，量的観察概念の形成を図っている。

場所を確保し，次のものを入手しなさい。混ぜるためのボウルや容器，かき回すためのスプーンやアイスクャンディの棒，75mLのコンスターチ（約紙コップ3オンスの量），35mLの水

手続き

1. 35mLの水を一定にかき回しながら，水の中に75mLのコンスターチをゆっくり加える。
2. 乾き過ぎず，粘性が低く過ぎない歯磨き粉の稠度のような物質になるように，水の量を少し調節しなければならない。
3. 終わったら，物質の処分の仕方について，教師に聞きなさい。

物質が用意できたなら，例えば，「つまむことはできますか」「拾い上げることはできますか」「形を作ることはできますか」「ゆっくり進むことはできますか」「寒いですか」「香りがありますか」といったように，観察に導くためにいくつかの質問を作りなさい。次に示す表に，少なくとも4つ，5つ，物質についての質的観察を記入しなさい。各質的観察に対して情報を得るために使用する感覚を同定し，各質的観察に対して，あなたの感覚を助けるために使用する器具も同定しなさい。

質的観察	使用した感覚
1. クリーム状の白色，艶をもっている。	視覚
2. ゆっくり注いだ時，粘性が低い。	視覚
3. 草のような匂い。	嗅覚
4. そっと触ると 粘り気がある。	触覚
5. 叩いた時，硬く感じる。	触覚

量的観察	使用した測定の道具
1. 質量：約100g	天秤
2. ボウルの一方から他方へ流れるのに15分かかる。	時計
3. テーブルの上に，材料から作られた直径2cmのボールをそのままにしておくと，直径4cmのこね土に伸びる。	定規
4. 物質をつまむと，たくさんの小さなかけらに分けられる。	
5.	

図2 質的，量的観察における例題（解答例も含む）

（出典：Rezba, et al., 2007: 33-34, 44）

図2より，観察を質的，量的観察に区別し，観察する前に，生徒に観察の視点を与える指導を行っている。さらに，生徒の感覚の拡大化を促すための器具の同定まで行わせていることがわかる。

また、「Activity 1」と同様にどの感覚を使用して観察したか、についても理解させるような指導を行っている。つまり、「Activity 2」においても観察したこと、その際に使用した感覚を対応させる意図的な指導がある。なお、図3から分かるように量的観察において、解答例として「量的観察」の「4. 物質をつまむと、たくさんの小さなかけらに分けられる」と言ったような半定量的な表現も見受けられる。この半定量的な表現も量的な観察に含めていることもわかる。

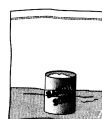
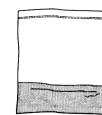
最後に、観察のサイエンスプロセス・スキルの「Activity 3」では、テーマを「変化の観察（ガス発生を観察）」とし、実験前、中（反応が起きている時）、後に観察したことを記録する表も併せ、例題を示している（図3）。さらに、「BIG idea in Science」（Rezba, *et al.*, 2007: 34）と称し、「ガス発生を観察」について「物体や物質は、物理的・化学的変化を受ける。変化はしばしば、一定の時間起こる」と明示し、変化の観察の形成を図っている。

場所を確保し、次のものを入手しなさい。シール可能なプラスチックサンドイッチ用袋（穴のないサンドイッチ用袋を用意することが重要です。その袋の1/4までに水を満たし、口を閉じます。そして、その袋を逆さまにして漏れがないか確かめます。漏れがなければ、その袋を使用します。口を開いて水を外に出します）、サンドイッチ用袋に漏れがないか確かめるための水、35mmのフィルム容器（あるいは、代用品として30・35mL入るプラスチック製のテイastingカップ）、フィルム容器を十分に満たす量の重曹（約35mL）、フィルム容器を十分に満たす量の酢（約35mL）、溢れたものを拭き取るためのペーパータオル

注意：万が一に備えて、トレイや蓋のない容器を使用してこの活動を行いなさい。

手続き

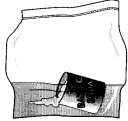
1. フィルム容器を酢で満たしなさい。（メスシリンダーを使用して測定するならば、約35mLを測りとりなさい。）
2. 重曹でフィルム容器を満ちし、トレイや容器上に置くために、サンドイッチ用袋の中にフィルム容器を注意して真っ直ぐに立った状態にしなさい。
3. 質的、量的の両者について実験前に観察したことを表に記録しなさい。



質的観察	量的観察
<p>前</p> <p>重曹</p> <p>1. 白色</p> <hr/> <p>2. 微細粒子で乾燥していて、柔らかく、粉末状と感じる。</p> <hr/> <p>3. 多少は圧縮することはできるが、つまんだ時しっかりと形作ることはできない。たまに、不規則な形をした塊が少し形成されている。</p> <hr/> <p>4. 指の間を擦り合わせた時、粉からキーキーという音がする。</p> <hr/> <p>5. 微かに弱い香りがする。</p> <hr/>	<p>1. 量：十分に満たしたフィルム容器1つ（35mL）</p> <hr/> <p>2. 質量：32g</p> <hr/> <p>3. エンドウ豆、あるいはそれより小さい大きさの塊が存在している。</p> <hr/> <p>4. 物質をつまむと、たくさんの小さなかけらに分かれる。</p> <hr/> <p>5. 重曹の温度は室温である。</p> <hr/>

<p>酢</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水のように透明。</li> <li>2. 水のように濡れている感じ。</li> <li>3. 酸っぱい味。</li> <li>4. ピクルスのような匂い。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 量:十分に満たしたフィルム容器1つ (35mL)</li> <li>2. 質量: 34g</li> <li>3. 酢の温度は室温である。</li> </ol>
<p>サンドイッチ用袋</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透明, 光沢がある, 弾力性がある, 平ら。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 体積: 約 14cm×14cm×1cm</li> </ol>
<p>中 (反応が起きている時)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「シュー」という音がする。</li> <li>2. サンドイッチ用袋の中で白い泡が膨らんでいる。</li> <li>3. 泡が形成され, 音がする。</li> <li>4. サンドイッチ用袋が膨れ, 圧迫に抵抗している。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. サンドイッチ用袋の体積は, 膨張している。</li> <li>2. とても小さな大きさからだいたい 10 セント硬貨の大きさへと泡は形成している。</li> <li>3. サンドイッチ用袋の半分近くまで, 泡で満たされている。</li> </ol>
<p>後</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 白く, 乳白色で, 液体が残っている。</li> <li>2. 反応が落ち着くと, 明確に層ができ, 上層は淡く, 下層は(歯磨き粉のように)ぼやけたようになる。</li> <li>3. 香りは変化しない。</li> <li>4. 手触りは冷たく感じる。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 膨らんだサンドイッチ用袋の体積は, 13cm×13cm×7cm である。</li> <li>2. 液体の量:フィルム容器の 1/2 と同じぐらい(約 50mL)。</li> <li>3. 全質量: 64g。</li> <li>4. サンドイッチ用袋は, 室温より冷たい。</li> </ol>

4. 重曹と酢を混ぜるためにサンドイッチ用袋を横にし, 再度, トレイや蓋のない容器の上に置きなさい。



5. 質的, 量的の両者について実験中 (反応が起きている時) に観察したことをいくつか表に記録しなさい。

6. 「シュー」という音が止まったら, 質的, 量的の両者について実験後に観察したことを数個表に記録しなさい。

7. 必ず, フィルム容器をゆすぎ, 乾燥させておきなさい。サンドイッチ用袋は, ゆすぎ, 逆さまにして乾かすことができる。

図3 変化の観察における例題 (解答例も含む)

(出典: Rezba, et al., 2007: 35-36, 45)

図3より, 変化の観察を実験前, 中, 後に分け, 観察は, 一見しただけではなく, 観察を継続することの必要性の視点を与える指導を行っている。さらに, 実験に用いた重曹, 酢, サンドイッチ用袋まで観察させ, 実験に使用した物質や材料まで観察の視点をもてるように配慮されている。また, 「Activity 2」と同様に観察を質的, 量的観察に区別させるような指導を行っている。つまり, 「Activity 3」においても質的, 量的観察の区別を意識した意図的な指導が行われている。



### 5 Assessments for the Science Process Skills of Inquiryにおける 観察のサイエンスプロセス・スキル

観察のサイエンスプロセス・スキルは、レベルが3つ（Level 1～3）に分かれ、どのレベルもルーブリックを利用し、観察のサイエンスプロセス・スキルの促進を図っている（Ostlund and Mercler, 2006: 7, 28, 48）。ここでは、幼児期を踏まえ、初歩的な Level 1 を取りあげることとする。

#### 準備物

観察評価シート、クレヨン、再生シール可能な袋に入る4組のボタン（全12個）、例えば、小さな2つ穴の黄色ボタン2セット、小さな4つ穴の黄色ボタン2セット、大きな2つ穴の黄色ボタン2セット、大きな4つ穴の黄色ボタン2セット

#### 手続き

ボタンを観察することを指示しなさい。観察したことを説明すること、さらに、好きなボタンの組を説明する際に使用できる黒板に言葉を入れ一覧表を作成することを求めなさい。各ボタン、同じボタンがあることを説明しなさい。評価シートの1つの枠の中に同じボタンの組を置くことを話しなさい。次に、生徒に同じボタンの回りをなぞって書き写し、色を塗ること、各ボタンの穴を示すために点を打つことを求めなさい。枠番号を書くことによって好きなボタンの組みを同定すること、そして、黒板上の言葉の一覧表を使用してボタンの組みを説明することを勧めてください。

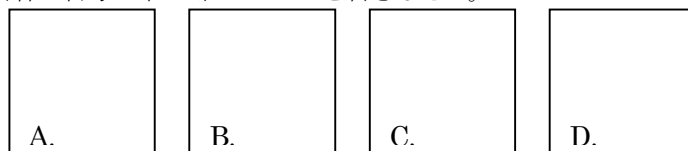
#### 観察のルーブリック

- 4点：非常に正確である、妥当である、全部そろっている、詳細である
- 3点：十分正確である、妥当である、全部そろっている、詳細である
- 2点：やや正確である、妥当である、全部そろっている、詳細である
- 1点：正確でない、妥当でない、全部そろっていない、詳細でない
- 0点：試みていない

観察の得点基準		0～4点
パフォーマンス評価を実行するために、安全対策を講じて目標に進んでいるか。		
ボタンを観察し、合わせているか。		
色を塗り、1番目の枠の中に実物のボタンと穴を合わせるために点を書いているか。		
色を塗り、2番目の枠の中に実物のボタンと穴を合わせるために点を書いているか。		
色を塗り、3番目の枠の中に実物のボタンと穴を合わせるために点を書いているか。		
色を塗り、4番目の枠の中に実物のボタンと穴を合わせるために点を書いているか。		
好きなボタンの組みに対する枠番号を同定しているか。		
好きなボタンの組みを説明しているか。		
コメント：	全	/64

#### 観察

1. 同じボタンを探しなさい。
2. 各枠の番号の中に1組のボタンを書きなさい。



3. 書いたボタンに色を塗り、穴を示すために点を書きなさい。
4. どの組のボタンが好きですか。みんなに話してみましょう。

図4 観察（Level 1）における例題

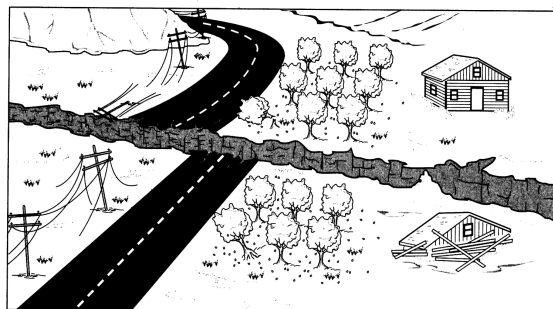
（出典：Ostlund and Mercler, 2006: 10-11）

図4より、ルーブリックの利用で、教師の指導する視点を明確にしていることがわかる。さらに、観察ルーブリックの基準を見てみると、「正確」「妥当」「全部揃っている（完全）」「詳細」という視点で観察を捉えていることもわかる。このように、身近なものの利用は勿論のこと、ルーブリックの使用を通して、観察のサイエンスプロセス・スキルを指導している。

## 6 Prentice Hall Science Explorer Inquiry Skills Activity Book における 観察のサイエンスプロセス・スキル

観察のヒント (Tip) として、「1. 質的、量的観察をするために視覚、聴覚、触覚、嗅覚といった感覚を使用する（重要なこと：安全のために、未確認の物は味わうことはしない）。2. 正確で客観的であることを確かめるために観察したことを見直す。3. いつもできる限り、量的観察のために数え、器具を使用する。5g の質量測定、15m の測定距離といったように各測定を同定する単位を含め確認する。4. 測定に役立つ道具がないのなら、基準として知られていることを参照し、共通の質を推定しようとする。例えば、新しい鉛筆とだいたい同じ長さのもの、紙挟みと同じ質量をもつもの、と述べることである。5. 観察したことについて話し合いをせず、感覚から得た情報を確かめるために観察したことをチェックする」といったように5点を観察の視点として掲げている (Pearson Prentice Hall, 2006: 6)。そして、これらを踏まえて、例題が示されている (図5)。

次の質問に答えるためにイラストを使用しなさい。この頁の後、あるいは別紙に答えを書きなさい。



1. 少なくとも、イラスト中の光景について5つの質的観察をつくりなさい。  
例：地面が割れている。ある家が倒壊している。幹線道路が壊れている。電柱が傾いている。電線が切れている。
2. この場所を訪れることができたなら少なくとも3つの量的観察の仕方を説明しなさい。  
例：倒れている木の数を数える。地面のずれの長さを測る。2つの幹線道路の部分の水平方向のずれを測定する。
3. 質問1と2に対して書いた観察に関して調査しなさい。実際にそれらは説明ですか、それとも推論ですか。そうであるならどちらですか。  
答えは色々ある。例（推論）：地震が起こった。
4. 次の文は、観察したことですか、それとも推論ですか。『柱が落下したと同時に家は倒壊した。』

と言った。」

推論。イラストは出来事の順序を示していない。

5. 次の文は、観察したことですか、それとも推論ですか。「『道の痛みは深刻だ。修復には多額のお金がかかる。』と言った。」

推論。文は、イラストに示されていない費用に関する情報になっている。

6. 次の文は、観察したことですか、それとも推論ですか。「『家は不安定な場所に建てられた。』と言った。」

推論。イラストは、場所は安定か、不安定か、示していない。

7. 次の文は、観察したことですか、それとも推論ですか。「『この場所の崩壊は、火山の爆発によって引き起こされた。』と言った。」

推論。イラストは、何によって被害を受けたか、示していない。

8. 考えてみよう。観察と推論を区別する方法を説明するために、2、3つの文を書きなさい。

答えは色々ある。推論は観察に対して可能な説明とする一方で、観察は自分の感覚を直接使用して経験するものであるということ、生徒は考えとしてもつべきである。

### 図5 観察の例題 (解答例も含む)

(出典：Pearson Prentice Hall, 2006: 7, 87)

図5より、まず、観察を「質的観察をつくりなさい」「量的観察をつくりなさい」といったように、量的、質的観察を区別して指導していることがわかる。これは、*Learning and Assessing Science Process Skills*における観察のサイエンスプロセス・スキルの「Activity 2」と同様である (Rezba, et al., 2007: 32-34)。次に、「『柱が落下したと同時に家は倒壊した』と言った」という例文を挙げ、「観察か、推論か」、換言すれば、観察と推論の区別をさせていることもわかる。この観察と推論の区別は、Jones, et al. (2008: 28)でも、推論能力の育成の立場ではあるが、重視している。最後に、観察のヒント (Tip) で示されている「2. 正確で客観的であることを確かめるために観察したことを見直す」にも関連するが、図5の各問いの基盤には、「観察への正確さ、客観性」を求めていることが読み取れる。

## 7 おわりに

本研究では、「観察のサイエンスプロセス・スキル」に着目した科学的探究心の育成について、具体的な指導の視点に関して研究を進めた。研究を進めるにあたり、3つの観察のサイエンスプロセス・スキルの指導資料を分析した。その結果、まず、*Learning and Assessing Science Process Skills (5th Edition)*では、「虫眼鏡や顕微鏡といった道具を使用しての視覚の拡大化」「観察したことと、その際に使用した感覚との対応」「質的、量的観察の区別」「実験前、中、後といったように事象変化の観察継続の必要性」の視点で指導を行っていた。次に、*Assessments for the Science Process Skills of Inquiry*では、「『正確』『妥当』『完全』『詳細』」という視点での観察の視点で行っていた。最後に、*Prentice Hall Science Explorer Inquiry Skills Activity Book*では、「観察と推論の区別」「観察への正確さ、客観性の要求」の視点で行っていた。

科学的探究心を育成するために、保育者は、上述した分析結果を常に意識して、「観察スキル」の獲得・促進のために、幼児に足場掛け (scaffolding) となる問いかけや活動を促すことが求められる。また、Nath and Kumar (2017: 54) は観察のサイエンスプロセス・スキルの指導方略を「事物現象、特徴、特性、相違点、類似点、変化についてを見つけるために五感（見る、聞く、触る、嗅ぐ、舐める）を使用すること」としているように、「相違点や類似点」といった「比較のサイエンスプロセス・スキル」と併せて指導する必要もある。他方で、Harlen (2001: 90-91) が「パターンや関係性を見つける観察」の必要性を指摘しているように、「データ解釈のサイエンスプロセス・スキル」との関連も踏まえた「観察のサイエンスプロセス・スキル」の指導も考慮しなければならない。

今後は、分析結果を踏まえた「観察のサイエンスプロセス・スキル」に着目した科学的探究心の育成する保育実践を行う必要がある。一方で、観察は理論負荷的であるため、幼児の理論負荷性に関しても調査する必要がある。この実践と幼児期の理論負荷性の報告については、稿を改め論じることとする。

## 引用文献

- Commission on Science Education of the American Association for the Advancement of Science. 1963. *Science-A Process Approach Commentary for Teachers*, 31, AAAS/XEROX Corporation, America.
- Harlen, W. 2001. *Primary Science: Taking the Plunge (2th Edition)*, Heinemann, America.
- 伊藤哲章・柴田卓・齋藤朋子. 2017. 「幼児期の科学教育に関する保育者の意識 —サイエンス・プロセス・スキルに着目して—」『郡山女子大学紀要』53, 265-276.
- Jones, I., Lake, V. E., and Lin, M. 2008. “Early Childhood Science Process Skills Social and Developmental Considerations.” In: Saracho, O. N., Spodek, B. (ed), *Contemporary Perspectives Science Technology in Early Childhood Education*, Information Age Publishing Inc, America.
- 小谷卓也. 2009. 「幼稚園教員から見た幼児期の科学教育に対する意識分析 —「保育の要素化」を導入した保育による幼児期の科学教育の可能性の検討—」『教育福祉研究』35, 8-26.
- 小谷卓也. 2010. 「幼児期におけるプロセス志向探究型科学教育の研究動向 —Science Process Skills による幼児期の科学教育の提案—」『教育福祉研究』36, 8-18.
- 小谷卓也. 2013. 「思考力を育成する幼児期の科学教育の導入の試み」長瀬美子・小谷卓也・田中伸編著『幼児教育学実践ハンドブック』,114 (風間書房).
- 小谷卓也・長瀬美子. 2011. 「磁石遊び活動において見られる 3 歳児の認知特性の分析 —『観察』及び『コミュニケーション』における認知特性を中心として—」『教育福祉研究』37, 13-25.
- 文部科学省. 2017. 『幼稚園教育要領』.
- 文部科学省・教育課程企画特別部会. 2015. 『教育課程企画特別部会における論点整理について (報告)』, 教育課程企画特別部会 論点整理 補足資料 (1), 5. 各学校段階等における改訂の具体的な

方向性, 5-1. 幼児教育, 幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について (報告) 幼児期の終わりまでに育ってほしい幼児の具体的な姿(参考例)』, 52-53. <[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2015/09/24/1361110\\_2\\_2.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/09/24/1361110_2_2.pdf)> (2017年7月22日閲覧) .

Nath, R. and Kumar, S. 2017. *Constructivism and Science Process Skills*, 48, Lap Lambert Academic Publishing, Germany.

Ostlund, K., Mercler, S. 2006. *Assessments for the Science Process Skills of Inquiry*, S & K Associatee, California, America.

Pearson Prentice Hall. 2006. *Prentice Hall Science Explorer Inquiry Skills Activity Book*, 5, America.

Rezba, R. J., Sprague, C. R., McDonnough, J. T., & Matkins, J. J. 2007. *Learning and Assessing Science Process Skills (5th Edition)*, 29, Kendall Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa, America.