

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——

小谷 卓也 長瀬 美子

2008年の中央教育審議会答申において「理数科教育の充実」が唱われ、これを受け新幼稚園教育要領領域「環境」（2008年度全面実施）並びに新小学校学習指導要領（2011年度全面実施）「生活」及び「理科」において、自然の事物に関心を持つとともに、気付いたことをもとに子ども達に思考させることの重要性が改めて指摘された。しかしその一方で、我が国の幼児期及び低学年の児童期の子どもたちは概念的な思考（抽象的な思考）が困難であるとの考え方が今なお広く浸透しており、理数教育におけるこの時期の子どもたちの認知的発達に関する研究及び実践はあまり進んでいないのが現状である。そこで本研究では、アメリカを中心に研究されているサイエンス・プロセス・スキルの考え方を基盤としてつくられた小谷の保育モデルを具現化した(1)「磁石遊び」保育モデルを提案し、(2)この保育モデルを実践した際の3歳児の認知特性を「観察」スキル、「コミュニケーション」スキルに着目して分析することを研究の主たる目的とした。

キーワード：観察スキル、コミュニケーションスキル、サイエンス・プロセス・スキル、磁石遊び、3歳児

[1] 問題の所在

— 幼小の接続を踏まえた幼児期の 科学教育の重要性 —

新幼稚園教育要領・新学習指導要領の内容策定の基となった中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について（2008年1月17日）」によれば、今回の改訂の基本的な柱の一つとして、科学技術の土台である「理数教育の充実」が挙げられている。「理数教育の充実」が改訂の重要事項に盛り込まれた背景には、「知識基盤社会」の時代において、特に科学技術の土台となる理数教育の教育課程が国際的に通用するか否かが問われていることや、TIMSS（国際数学・理科教育動向調査）等の国際的比較調査の結果において、我

が国の子どもたちは算数・数学や理科において、学習に対する積極性が乏しく、得意だと思ふ子どもたちが少ないといった「学習意欲の低下」がある（中央教育審議会、2008）。

この中央教育審議会答申を受け、新幼稚園教育要領・新学習指導要領には、「理数教育の充実」についての具体的な方向性が示された。まず幼稚園教育要領「環境」の「3 内容の取扱い」(1)では、「幼児が、遊びの中で周囲の環境とかわり、次第に周囲の世界に好奇心を抱き、その意味や操作の仕方に関心をもち、物事の法則性に気付き、自分なりに考えることができるようになる過程を大切にすること。」（下線は筆者）と記述されている（文部科学省、2008 a）。幼稚園教育要領では、幼児期の教育であっても、自然を含めた周囲の環境における出会いを通して豊かな感情や好奇心といった情意的発達の側面を醸成するだけで

なく、物事の法則性に気付き、自分なりに考えるといった認知的発達を側面を伸長させることの重要性も指摘されている（文部科学省、2008 b）。

次に小学校学習指導要領「生活」の「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」の「2 内容の取扱い」(2)では、「具体的な活動や体験を通して気付いたことを基に考えさせるため、見付ける、比べる、たとえるなどの多様な学習活動を工夫すること。」（下線部は筆者）と記述されている（文部科学省、2008 c）。小学校学習指導要領「生活」では、直接体験を通じた気付きの質を高めることが、科学的な見方や考え方の基礎を養うことにつながると考えられており、そのための具体的な学習活動として、「見つける」、「比べる」、「たとえる」などを例示している（文部科学省、2008 d）。

さらに小学校学習指導要領「理科」の「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」の「1. 指導計画の作成」(1)では、「観察、実験や自然体験、科学的な体験を充実させることによって、科学的な知識や概念の定着を図り、科学的な見方や考え方を育成するよう配慮すること。」（下線部は筆者）と記述されている（文部科学省、2008 e）。小学校学習指導要領「理科」では、児童に結果の見通しを持って自然体験や科学的体験にあたらせ、自然の事物・現象と科学的に関わらせ、自らの予想や仮説の妥当性を検討させる過程で科学的な知識や概念を定着させたり、科学的な見方や考え方を育成することが必要であるとしている（文部科学省、2008 f）。以上で見えてきたように、「理数教育の充実」を具現化するためには、幼児期・低学年児童期・中学年児童期を問わず、子ども達の「思考力」をどう育成するかが鍵となっており、これを保育及び授業構成にどのように反映するかを考える必要がある。

一方、北野は、幼児は好奇心が旺盛であり、遊びの中で多くの科学に触れ、探究し、考えることのできる存在であることを指摘し、オーストラリ

アやアメリカの国々では、昨今の脳科学や発達心理学、教育学の研究成果に基づいた幼児の言語・数理的リテラシーが着目され、幼児の探究心を育む保育実践が進められていると報告している（北野、2008；北野、2010）。しかし我が国の幼児教育では、幼児は具体的な思考しかできず、概念的な思考（抽象的な思考）が困難であるとの考え方が今なお広く浸透している（北野、2010）。また、幼児期や低学年児童期の学びは、探究や思考のレベルに至らない実体験活動が中心であり、また体験によって幼児や低学年児童が何を学んだかについて明確にされていないのが現状である（深田・隅田、2008）。

以上の考察から、幼児期から低学年児童期にかけての科学教育が、小学校で学習する教科「理科」の知識を教えるといった「引き下ろしの科学教育」（中沢、1986）ではなく、実体験活動を通して科学的思考力を育成することが重要であると考えられる。アメリカでは新たな科学教育の目標を科学知識の獲得だけでなく、科学的な思考や調査方法を獲得することとしており、このような科学的思考を行う上で重要なスキルをサイエンス・プロセス・スキル（science process skills）と呼んでいる（eg, Rezba, R. J. et al., 2008：3-4）。幼児期から低学年児童期の子ども達の「学びの基礎力」を認知的発達を側面から育成するための科学教育を導入する1つの方策として、サイエンス・プロセス・スキルの考え方を援用することは有益であると考えられる。小谷は、サイエンス・プロセス・スキル（science process skills）の考え方をもとに、科学教育としての保育モデルを提案した。この保育モデルでは、まず幼児・低学年児童が、学校園生活で必要となる最低限の「技能」や「活動の素因」となるものを「基本要素」と定義し、総合性の強い保育をいくつかの基本要素の集合体と考えた。この基本要素は3つのカテゴリーに分類されるが、その中でもサイエンス・プロセ

ス・スキルのような「ある事物・現象を認知したり理解したりする上で必要な最低限の技能」を認知的要素と定義した。また本モデルでは、さらに「認知・理解・行動の原動力となる感情的素因」を情意的要素、「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」を規範的要素と定義した。そして実際に保育・授業を構成する際は、これらの3つの要素を組み合わせるが、科学教育としての保育・授業は、認知的要素に重点をおいてつくられた (e.g. 小谷、2010 a；小谷、2010 b)。

[2] 研究の目的

そこで本研究では、小谷によって提案された科学教育としての保育モデルを具現化したものの1つとして (1)「磁石遊び」を提案し、(2) この保育モデルを実践した際の3歳児の認知特性を「観察」スキル、「コミュニケーション」スキルに着目して分析することを研究の主たる目的とした。

[3] 科学教育としての 保育モデル「磁石遊び」の構成

本研究では、小谷が科学教育を保育に導入するために提案した保育の要素化と再構成モデル (e.g.、小谷：2010 a) に基づいて、磁石の探究をテーマとした保育を以下のように構成した。

- (1) 実施日時：2011年1月20日(月)
9:50-10:30 a.m.
- (2) 対象児：3歳児(7名：男児：3名、女児：4名)
- (3) 実施場所：富田林市立錦郡幼稚園
- (4) 保育テーマ：「磁石で遊ぼう」
- (5) 保育のねらい

本研究では、保育の要素化と再構成モデルにもとづいて教育活動全般において必要となる最低限の技能や活動の素因と定義された「獲得要素」を

幼児に育成させることを保育の第1のねらいとした。また、要素を獲得しながら遊ぶ過程において得られる知識である「知的な気付き(獲得知識)」を体験させることを保育の第2のねらいとした。設定された保育のねらいの具体的内容は、以下の通りである(表1参照)。

表1 「磁石で遊ぼう」の保育におけるねらいの設定
[獲得要素]
(1) 認知的要素

要素	要素の定義
観察	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。
分類	ある視点に基づいて自然の事物をグループ化する技能。
コミュニケーション	発見したことや自分の考えを他者と「ことば(話しことば)」や「文章(書きことば)」、さらには絵画表現・身体表現等を介して伝え合う技能。

(2) 情意的要素

要素	要素の定義
興味・関心	事物や人などの対象に関わりたいと思う気持ち。
期待	事物や人などの対象を望ましく思う気持ち。

(3) 規範的要素

要素	要素の定義
規律	集団の中で時間・約束等の決まりを守る技能。

[知的な気付き(獲得知識)]

- (1) 身のまわりにある5種類の素材の違いを、5感を用いて体験的に感じとる。
- (2) 素材によって、磁石のつきかたが異なる不思議さを感じる。

なお知的な気付き(獲得知識)は、必ずしも科学的に正しい知識(以下、科学知識と称す)に限定せず、子ども達が磁石遊びの過程において獲得したものが、たとえ科学的に誤った知識であっても、教師は訂正をしなかった。その理由は、本保育では知識を獲得することが第一の目的ではなく、間違っている幼児が自ら主体的に考えるこ

とを第一の目的としたためである。

(6) 保育活動の構成

科学教育としての保育の基本構成は、第1部「課題の提示・結果の予想・諸注意の時間（全員）」、第2部「科学遊びの時間（個別）」、第3部「振り返りの時間（全員）」の3部で構成される。表1に示される本保育モデルのねらいのうち知的な気付き（獲得知識）は、「身のまわりにあるものの違い」と「磁力の不思議」の2本柱で構成されたが、3歳児という発達段階を考慮し、今回は第3部の「振り返りの時間」を割愛し、表2のようにその時間を第1部及び2部の時間として組み込んだ。このことにより、3歳児がじっくりと物や磁石とふれあう時間を確保した。

表2 「磁石で遊ぼう」の保育活動の構成

第1部 課題の提示・諸注意の時間（全員）	
(1) 磁石遊びに用いる身の回りのものの紹介	身のまわりにある5種類の物を種類毎に提示しながらその物質名を説明し、幼児にその違いを感じさせる。
(2) 磁石遊びに関わる発問	3歳児が磁石をこれまでの生活経験の中で知っているか否かを確認した後、5種類の身のまわりのものに磁石を近づけるとどうなるかを幼児に問う。
第2部 磁石を用いた探究の時間（個別）	
(1) 磁石を用いた探究①	幼児に5種類の身のまわりのものに磁石を近づけさせ、つくつかないかを幼児に確かめさせる。
(2) 磁石を用いた探究②	(1)の磁石を用いた探究により得られた獲得要素や知的な気付きを踏まえ、保育室にある様々なものについて、磁石につくつかないかを幼児に確かめさせる。

まず、第1部「課題の提示・諸注意の時間」の「(1) 磁石遊びに用いる身の回りのものの紹介」では、7名の3歳児全員を円型に座らせ、5種類の身のまわりのもの（金属・プラスチック・木・紙・布）を1つ1つ提示しながら、その属性の違いによってグループ分けできることを対話しながら説明した。なお本保育モデルで様々なものを無

秩序に提示せず、属性ごとに5種類のグループにして提示した理由は、小学校以降の教科学習において物質を原材料から分類することを学ぶことを見据え、幼児期では全く同じではないが、色や手触りとといった5感から似ているところを見つけていくとグループ化できることを意識させておくためである。本保育モデルで用いた5種類の身のまわりのものの具体的な中身は表3の通りである。

表3 「磁石で遊ぼう」で用いた身のまわりのもの

物質名	「磁石で遊ぼう」で用いた実際のもの
金属（材質は全て鉄を使用）	スプーン・ボルトねじ・ゼムクリップ・Wクリップ
プラスチック	プラスチック皿・プラスチックコップ・プラスチックトレイ・洗濯ばさみ・ペットボトルのキャップ
木	積み木・コマ・洗濯ばさみ・木片・鉛筆・枝
紙	画用紙・A4上質紙・段ボール
布	布きれ（a・b）・リボン・フェルト・ハンカチ

なお、表3で用いた身のまわりのもののうち、プラスチックの洗濯ばさみと木の洗濯ばさみについては、金具を含む物を意図的に準備した。その理由は、試行錯誤の末、磁石は金属（鉄）を引きつけ、木やプラスチックは引きつけないことを理解した幼児に、これらの洗濯ばさみが磁石につく理由を考えさせたかったためである。また、金属の種類として鉄だけを選んだ理由は、「分類」の要素を獲得する上で、3歳児が混乱するのを避けさせるためである。なお、現行の学習指導要領では、磁石が鉄のみを引きつけることは、小学校3年生になって初めて学ぶ。

次に「(2) 磁石遊びに関わる発問」では、全ての3歳児に対して、磁石遊びの活動を方向付けるような発問を行った。遊びの前に「発問」を実施することは、従来の幼児教育ではあまり行われてこなかったが、3歳児に共通の活動の目的を持た

せることで、特に表1に示したような「観察」、「分類」、「コミュニケーション」といった認知的要素を獲得することができると考えた。具体的には、3歳児がこれまでの生活経験の中で磁石について知っているか否かを確認した後、5種類の身のまわりのものに磁石を近づけるとどうなるかを尋ねた。

次に第2部「磁石を用いた探究の時間」では、第1部の「(2) 磁石遊びに関わる発問」を受け、3歳児1人に対して1個の円盤型磁石（以下、磁石と称す）が配布された。このように科学教育としての保育では、「発問」により共通の活動目的を持たせた後、3歳児一人ひとりができる限り磁石について自分の遊びを自由に行える「1人1個主義」の環境設定を行った。

(7) 本保育モデルの特徴

本保育モデルの第1の特徴は、保育のテーマとして物理又は化学分野を取り扱っている点である。従来の保育内容環境では、主に動物・植物の飼育といった生物分野を取り扱った内容が主であった。しかし生物分野の保育内容は、たとえば種子の発芽であれば少なくとも1日を必要とし、花の開花や果実の成熟に至っては、数ヶ月を要する。これに対し、本保育モデルで扱った磁石遊びのような物理分野の保育は、①自分のペースでひとりで確かめることができる、②自分で確かめた後、すぐに結果を知ることができる、③さらに出た結果をもとに、何度も確かめることができる、といった点が幼児に「1人思考」又は「集団思考」をさせる上では有効であると考えられる。

また第2の特徴は、通常の教科理科の学習とは異なり、教師によって方向付けられた学習内容から全ての幼児が1つの科学知識を獲得することが目的ではなく、教師によって与えられた課題に対して、まず幼児自身が、ものと対話しながらひとりで考え（=1人思考）、その後、発見したこと

や疑問に思ったことなどを自ら友達や教師と対話しながら考える（=集団思考）ことが第一の目的である。

さらに第3の特徴は、1回の保育において到達目標を設定するのではなく、1年又は幼稚園在園期間中の2年間ないしは3年間という長いスパンで要素の獲得と知的な気づきを体験していく点である。

[4] 研究の具体的な方法

(1) 3歳児の「磁石遊び」中の言動の記録の方法

3歳児の「磁石遊び」中の言動や、その過程における他児や教師との関わりは、5台のデジタルビデオカメラとICレコーダーによって記録された。これらの記録にあたっては、5人の実験者が、表3に示した身のまわりのものを種類ごとに設置したテーブル付近に立ち（図1参照）、そこに来た3歳児の言動を記録した（写真1参照）。

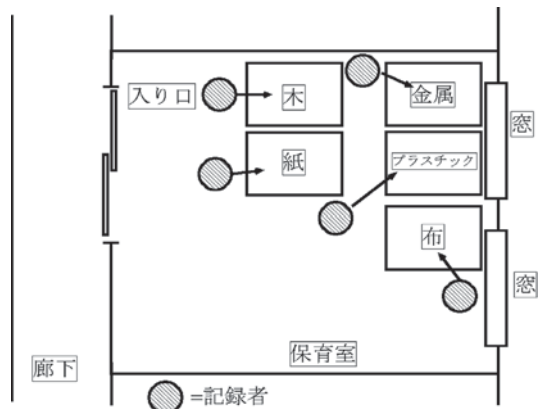


図1 保育室内の5種類の身のまわりのものの配置と記録者の位置



写真1 実際の記録の様子

[5] 研究の結果

表2の一連の活動の内、「第2部 磁石を用いた探究の時間」の「(1) 磁石を用いた探究①」の約3分の活動について、動画データが記録された。さらにこれらの動画データから、3歳児の画像が重なることなく、手元や表情がよく記録できたものを各テーブルごとに抽出し、時系列エピソード記録としてデータ化した(表5-表9参照)。なお、5種類の身のまわりのものを置いたテーブルは、保育室スペースが狭いという理由から、図1に示されるように接近して配置された。このため、例えば布のテーブルにいる幼児の時系列エピソード分析表であっても、すぐ隣のプラスチックや金属のテーブルに手を伸ばして磁石に近づけるといった行為が見られたため、3歳児の観察対象は、布だけでなく、その他のものも含まれている。

(2) 記録データの分析の方法

調査によって得られた画像データと音声データは、5種類の身の回りの物の置かれたテーブルごとに質的な分析が試みられた。具体的には表4のように、各テーブルごとに、そこに来た3歳児の行為を「観察」スキル、「コミュニケーション」スキルに着目して時系列にエピソードを記録した「時系列エピソード記録分析表」を作成し、質的な分析を行った。なお表4中のStep数は3歳児が磁石を近づけた「探究対象物」ごとにカウントし、同時に第2部の「磁石を用いた探究の時間」開始後からの経過時間を記載した。

表4 時系列エピソード分析表(架空事例：紙が置かれたテーブルにおけるS児の観察・コミュニケーション行為の特徴)

Step数	経過時間	探究対象物	観察・コミュニケーション行為の特徴
1	12:10	段ボール	(O) 段ボールの上下2面に磁石を近づけようとした。 (C) 近くに友達がいるにもかかわらず一言も語らず物と向き合おうとした。
2	16:34	A4上質紙	(O) A4上質紙の1面の数カ所に磁石を近づけようとする。 (C) しばらく磁石をA4上質紙につけた後、隣の友達に話しかけた。

(O：観察スキルの特性、C：コミュニケーションスキルの特性)

(1) 布が置かれたテーブルにおける3歳児(男児)M1の観察・コミュニケーション

表5に示したように、布が置かれたテーブルにおけるM1の観察の特徴は、金属でない対象物については、磁石を押しつけることによってつくと考えていたことである(表5のStep1~6、10、11、13~15参照)。また、磁石のつかない金属でないものについては、1カ所だけでなく、上下面、側面等のいろいろな場所にも磁石を近づける行為が見られたことである(表5のStep7、9参照)。

コミュニケーションの特徴は、約3分間の磁石遊び中は、他者と対話することはなく、一人で探究する「物との対話」を行っていたことである。

表5 3歳児（男児）M1の観察・コミュニケーション

Step数	経過時間	探究対象物	観察・コミュニケーションの特徴
1	18:15	フェルト	(O) 1カ所にごく短時間、磁石を押しつけるようにしてつけていた。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とフェルトに磁石を近づけていた。
2	18:22	ハンカチ	(O) 1カ所にごく短時間、磁石を押しつけるようにしてつけていた。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とハンカチに磁石を近づけていた。
3	18:25	布きれ a	(O) 1カ所にごく短時間、磁石を押しつけるようにしてつけていた。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々と布きれ a に磁石を近づけていた。
4	18:31	ハンカチ	(O) 1カ所にごく短時間、磁石を押しつけるようにしてつけていた。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とハンカチに磁石を近づけていた。
5	18:33	布きれ b	(O) 1カ所にごく短時間、磁石を押しつけるようにしてつけた。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々と布きれ b に磁石を近づけていた。
6	18:39	フェルト	(O) 1カ所にごく短時間、磁石を押しつけるようにしてつけた。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とフェルトに磁石を近づけていた。
7	18:44	プラスチックコップ	(O) 磁石を壁面と底面とにつけようとした。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とプラスチックコップに磁石を近づけていた。
8	18:52	プラスチックトレイ	(C) 磁石をプラスチックトレイの1カ所、裏面のみにひっつけた。
			(O) 誰にも話しかけず、黙々とプラスチックトレイに磁石を近づけていた。

9	18:55	ペットボトルのふた	(O) ふたの上部→下部の順番でつけた。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とペットボトルのふたに磁石を近づけていた。
10	19:04	プラスチック皿	(O) 裏面を押しつけるようにしてつけた。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とプラスチック皿に磁石を近づけていた。
11	19:22	プラスチック製洗濯ばさみ	(O) 金具（鉄）部分に押しつけるようにしてつけようとした。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とプラスチック製洗濯ばさみに磁石を近づけていた。
12	19:45	スプーン	(O) Step 11 の洗濯ばさみに磁石を挟み、スプーンに普通に近づけた。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とスプーンに磁石を近づけていた。
13	20:08	プラスチック皿	(O) Step 10 に引き続きもう一度、短時間、裏面を押しつけるようにしてつけた。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とプラスチック皿に磁石を近づけていた。
14	20:11	スプーン	(O) 1カ所にごく短時間、磁石を押しつけるようにしてつけた。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とスプーンに磁石を近づけていた。
15	20:19	プラスチックトレイ	(O) Step 11 の洗濯ばさみに磁石を挟み、プラスチックトレイの裏面の1カ所に押しつけるようにしてつけた。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とプラスチックトレイに磁石を近づけていた。
16	20:23	スプーン	(O) Step 11 の洗濯ばさみに磁石を挟み、スプーンに近づけた。
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とプラスチック製洗濯ばさみに磁石を近づけていた。
17	20:32	スプーン	(O) Step 16 で磁石についていたスプーンを引き離そうとして洗濯ばさみが外れた。（終了）
			(C) 誰にも話しかけず、黙々とプラスチック製洗濯ばさみに磁石を近づけていた。（終了）

(O：観察スキルの特性、C：コミュニケーションスキルの特性)

(2) 木が置かれたテーブルにおける3歳児（男児）M2の観察・コミュニケーション

表6に示したように、木が置かれたテーブルにおける3歳児M2の観察の特徴は、金属でないものについては押しつけることによって磁石につくと考えていたことが伺えたことである（表6のStep1参照）。

またM2のコミュニケーションの特徴は、磁石遊びの間は、自分から他者に対して積極的に発話していなかったことである（表6のStep1, 3参照）。

表6 3歳児（男児）M2の観察・コミュニケーション

Step数	経過時間	探究対象物	観察・コミュニケーションの特徴
1	18:33	木製のコマ	(O) コマの先端に押しつけるようにしてつけた。その後、コマの側面にも押しつけながら観察していた。
			(C) 支援員が横にいたにも関わらず、一言も話さず、終始、実験に没頭していた。
2	18:43	直方型の木片	(O) 木片をじっと観ながら、木片の上面に一瞬、つけた。
			(C) 黙って木片に磁石を近づけ、ひっつかないことを確認する。その後、支援員に「くっついた？」と尋ねられ「くっついてない、全部くっついていない」と返答した。
3	19:00	木製洗濯ばさみ	(O) 保育支援員に勧められて洗濯ばさみの上面にのせるようにしてつけた。(終了)
			(C) 無言で木製の洗濯ばさみに磁石を近づけ、つかないことを確認後、立ち去った。(終了)

(O：観察スキルの特性、C：コミュニケーションスキルの特性)

(3) 紙が置かれたテーブルにおける3歳児（女児）F1の観察・コミュニケーション

表7に示したように、紙が置かれたテーブルにおける3歳児F1の観察の第1の特徴は、金属でないものについては押しつけることによって磁石につくと考えていたことが伺えたことである（表

7のStep3、6、8、9参照）。第2には、磁石のつかない金属でないものについては、1カ所だけでなく、上下面、側面等のいろいろな場所にも磁石を近づける行為が見られたことである（表7のStep2、5-9参照）。

次にF1のコミュニケーションの特徴は、磁石遊び中は、たとえそばに支援員がいてもほとんど発話しようとはしなかったことである（表7のStep1-9参照）。

表7 3歳児（女児）F1の観察・コミュニケーション

Step数	経過時間	探究対象物	観察・コミュニケーションの特徴
1	18:30	トイレットペーパー	(O) トイレットペーパーの底面に4回磁石をひっつけてみた。 (C) そばにいた支援員とは、話をせず、磁石遊びに集中していた。
2	18:33	A4上質紙	(O) 磁石を裏にしたり表にしたりしながら5回ほど紙につけて観察していた。
			(C) 磁石が紙につかないことがわかったとき、支援員の顔を見てほえんだが、何も語らなかった。
3	18:47	段ボール	(O) 段ボールに磁石を押しつけるようにして観察していた。 (C) 支援員が横にいたが何も話さず、段ボールに磁石をつけることに集中していた。
4	18:58	画用紙	(O) 磁石で紙をなぞるようにしてつけようとしていた。 (C) 支援員が横にいたが、何も話さなかった。
5	19:08	木製洗濯ばさみ	(O) 洗濯ばさみの上面に2回ひっつけようとし、さらに側面に1回ひっつけようとした。
			(C) 支援員が横にいたが、何も話さなかった。
6	19:22	木製のコマ	(O) コマの上面の2カ所の部分に、押しつけるようにしてつけた。 (C) 支援員が横にいたが、何も話さず、木製のコマに磁石をつけることに集中していた。
			(O) 木片の上面に2回つけた後、下面に1回つけた。 (C) 支援員が横にいたが、何も話さなかった。

8	19:74	鉛筆	(O) 鉛筆の側面の部分につけた後、芯の部分に磁石の上面、下面、正面と押しつけるようにしてつけた。
			(C) 横にいた支援員には話しかけず、黙々と鉛筆に磁石を近づけていた。
9	19:90	枝	(O) 磁石を枝の切り口の部分に押しつけるようにして3回ほどつけようとした。また切り口に磁石を近づけているとき、切り口の両面に磁石を近づけてつくかどうかを確かめていた。(終了)
			(C) 横にいた支援員には話しかけず、何か独り言を言いながら、枝の切り口に磁石を近づけていた。(終了)

(O: 観察スキルの特性、C: コミュニケーションスキルの特性)

(4) プラスチックが置かれたテーブルにおける3歳児(女児)F2の観察・コミュニケーション

表8に示したように、紙が置かれたテーブルにおける3歳児F2の観察の第1の特徴は、第1に、金属でないものについては押しつけることによって磁石につくと考えていたことがうかがえることである(表8のStep2、6、11参照)。また第2には、磁石のつかない金属でないものについては、1カ所だけでなく、上下面、側面等のいろいろな場所にも磁石を近づける行為が見られたことである(表8のStep2、8参照)。

次にF2のコミュニケーションの特徴は、1つのテーブルにおいて約2分間も磁石遊びが持続し、その間、他者とほとんど対話することなく一人で探究する「物との対話」を行っていたことである(表8のStep1~3、6、8~11参照)。

表8 3歳児(女児)F2の観察・コミュニケーション

Step数	経過時間	実験対象物	観察・コミュニケーションの特徴
1	8:34	Wクリップ	(O) 1カ所だけ、短時間、磁石をつけた。
			(C) 横に支援員がいても話しかけず、鉄製目玉クリップに磁石を近づけていた。
2	18:36	プラスチック皿	(O) 皿の上面に押しつけるようにしてつけた後、下面も同様に磁石をつけた。
			(C) 横に支援員がいても話しかけず、黙々とプラスチック皿に磁石を近づけていた。
3	18:47	ペットボトルのふた	(O) ふたの上面に触れるように短時間磁石をつけた。
			(C) 周囲の友達をしている磁石遊びに気をとられながらも、黙ってペットボトルのふたに磁石をつけようとしていた。
4	19:00	プラスチック製洗濯ばさみ	(O) 最初、プラスチック部分に磁石をつけようとするがつかず、偶然、金属部分につくことを発見した。
			(C) プラスチック製洗濯ばさみの金属部分に磁石がつくと、「できた!」といいながら、周りの子にそれを見せようとした。
5	19:23	スプーン	(O) スプーンの凹面に磁石がつくことを発見しM1に見せた。その後、スプーンの凹面に磁石を逆さにしてもスプーンにひっつくことを発見した。
			(C) 凹面に磁石が、逆さにしてもスプーンにひっついていたことを隣のM3に見てもらおうと「ジャン・ジャ・ジャン」と言いながら気を引こうとした。
6	19:38	プラスチックコップ	(O) 底面に押しつけるようにしてつけようとした。
			(C) ほかの友達と一切話さず、無言でプラスチックコップに磁石をつけようとした。
7	19:53	ゼムクリップ	(O) 磁石をゼムクリップに押しつけたり、それをぶら下げたりしながら約20秒間、つく感触を確かめていた。
			(C) ゼムクリップが磁石についたことが嬉しかったのか、それを誰かに見せようとした。

8	20:11	プラスチックトレイ	(O) 最初、トレイの上面に磁石を近づけ、次にトレイの下面を下にしたり上にしたりしてつけようとした。
			(C) 周囲の人には話しかけず、黙々とプラスチックトレイに磁石をひっつけようとした。
9	20:24	プラスチック製洗濯ばさみ	(O) 最初から洗濯ばさみの金属部分に磁石を近づけた。
			(C) 周囲の人には話しかけず、黙々とプラスチック製洗濯ばさみに磁石をひっつけようとした。
10	20:44	プラスチックコップ	(O) コップの口の部分に一瞬だけ磁石を近づけた。
			(C) 周囲の人には話しかけず、黙々とプラスチックコップに磁石をひっつけようとした。
11	20:48	布きれ a	(O) 磁石を布にこすりつけるようにしてつけた。(終了)
			(C) 周囲の人には話しかけず、黙々と布きれ a に磁石をひっつけようとした。(終了)

(O：観察スキルの特性、C：コミュニケーションスキルの特性)

(5) 金属が置かれたテーブルにおける3歳児(女児)F3の観察・コミュニケーション

表9に示したように、金属が置かれたテーブルにおける3歳児F3の観察の特徴は、考えながら磁石の遊び方を工夫していたことである。これまでの生活体験から鉄製の金属製品は磁石につくことを何となく知っていたためか、単に磁石に金属がつくことだけでは満足せず、複数の金属製品を縦につなげて磁石につけたり、一つの磁石にたくさんひっつけたりするなど、磁石遊びの方法にバリエーションが見られた(表9のStep 2、5、14、15参照)。

次にF3のコミュニケーションの特徴は、約2分間の観察中、金属製品が自分が予測しなかった面白いひっつき方をした時のみ他者に対して発話していく場面が見られたが、それ以外の場面では他者と一切対話せず、一人で探究していたことである(表9のStep 7、9~10、12~14参照)。

表9 3歳児(女児)F3の観察・コミュニケーション

Step数	経過時間	探究対象物	観察・コミュニケーションの特徴
1	18:29	スプーン	(O) 磁石遊び開始後すぐに、スプーンを手に取り磁石につけてみた。 (C) スプーンに磁石がつくと、「くっついた!」と自分の発見を周囲の人に知らせていた。
2	8:41	ボルトねじ	(O) 磁石に2本のボルトねじがひっつくのを観た後、それらが磁石にぶら下がることに気づいた。 (C) 2本のボルトねじを磁石にひっつけた状態で持ち上げ、そのことを周囲の人に知らせていた。
3	8:59	Wクリップ	(O) Wクリップに磁石を近づけてみると、くっつくことに驚いた。 (C) 磁石につくと、すぐにそのことを周囲の人に知らせていた。
4	9:02-19	不明	F3の背中越しに記録していたため、表情や手元が記録できなかった。
5	9:19	ゼムクリップ + ボルトねじ	(O) ゼムクリップとボルトねじに磁石を近づけてみると、同時にこれらが磁石についたことに驚いた。 (C) ゼムクリップとボルトねじが同時に磁石につくと、そのことを周囲の人に知らせ、隣にいたF4に「この磁石すごいね」と発言した。
6	9:33	スプーン	(O) スプーンに3度ほど磁石を近づけ、つくことを確かめた。 (C) 鉄製スプーンに磁石がついたことを隣にいたF4に知らせた。
7	9:52	プラスチックトレイ	(O) 最初、トレイの上面に磁石を近づけ、次いで下面に磁石を近づけたが、両面とも磁石につかないことを確かめた。 (C) 隣にいたF3にも話しかけず、夢中でプラスチックトレイに磁石をつけた。
8	10:05-08	不明	F3の背中越しに記録していたため、表情や手元が記録できなかった。

9	10:08	ボルト ねじ	(O) 一瞬だけ磁石をボルトねじに近づけた。
			(C) 隣にいたF3にも話しかけず、夢中でボルトねじに磁石をつけた。
10	10:12	ゼム クリップ	(O) 一瞬だけ磁石をゼムクリップに近づけた。
			(C) 隣にいたF3にも話しかけず、夢中でゼムクリップに磁石をつけた。
11	10:14	不明	F3の背中越しに記録していたため、表情や手元が記録できなかった。
12	10:19	プラス チック製 洗濯 ばさみ	(O) プラスチック部分に磁石を近づけたが、つかなかった。
			(C) 隣にいたF3にも話しかけず、無言でプラスチック製洗濯ばさみに磁石をつけた。
13	10:24	ボルト ねじ	(O) 最初、磁石に1本のボルトねじをつけ、さらに2本目をつけた。
			(C) 一言も話さず、ボルトに磁石をつけようとしていた。
14	10:34	ボルト ねじ+ ゼム クリップ ゼム クリップ +Wクリ ップ	(O) 磁石にボルトねじ、ゼムクリップ、Wクリップを一気につけてつり上げようとしたが駄目なことがわかった。
			(C) 誰とも話さず黙々とボルトねじ、ゼムクリップ、Wクリップを磁石にひっつけようとしたが、途中でWクリップやボルトねじが落下して「あー」と叫んだ。
15	10:48	ボルト ねじ	(O) ボルトねじを1本ずつ磁石の側面に並べるようにしてつけ、最終的に4本のボルトねじが磁石にくっついたことを確認していた。(終了)
			(C) 最終的に4本のボルトねじが磁石にくっついたことを確認し、「見て！」先生に向かってと叫んだ。(終了)

(O：観察スキルの特性、C：コミュニケーションスキルの特性)

[6] 研究結果の考察

[5] の結果について質的な分析を行った結果、3歳児の観察とコミュニケーションの特性について、以下の重要な知見が得られた。

(1) 磁石遊び中の「観察」の特性

「[5] 研究の結果」で示した5人の全ての3歳児が、非金属物質については、手当たり次第に磁石につくか否かを調べていた。このことから、3歳児の観察の特性は、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、場当たりに試行後の現象を観察しながら考える傾向があることである。このような傾向が見られた要因としては、これまでの生活経験から得られる前知識が年長児らのそれと比べ少ないことが考えられる。このように、3歳児の段階の観察は、まだ予測や推論をするレベルに達していないと推察される。また、[5] の結果で示した5人の3歳児すべてが、非金属の物質に磁石を強く押しつけるようにしてひっつくか否かを確かめていたことが明らかとなった。このことから3歳児は、磁石が物を引きつける要因を、シールやのりが物をひっつけるというアナロジー（類似性）の思考をしながら観察していることが推察された。

一方、金属物質では、これまでの生活経験を頼りに、ただ金属を磁石につけることだけでなく、色々な金属製品を組み合わせて遊びにバリエーションを持たせていた。

このように3歳児の観察は、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点に特性があることが伺えた。4歳から5歳の各段階においても、今回のような3歳児の「物」と関わる遊び体験を意図的に増やすことで、予測・推論といった思考をしながら観察することができるようにと考えられる。

(2) 磁石遊び中の「コミュニケーション」の特性

[5] の結果で示した5人の幼児は、磁石を用いて「身のまわりのもの」に対するひっつき方を調

べている間は、ほとんど他者と対話していないことが明らかとなった。このことから3歳児のコミュニケーションの特性は、探求に専念しながら自分の発見をするまでは、他者と対話することなく一人で思考・探究する「物との対話」を行うということである。

今回の「磁石遊び」以外の「物」と関わる遊びにおいても、遊び中の幼児は他者と対話せず、ひたすら探求に専念する「物との対話」場面が報告されている (e.g. 小谷, 2010c)。本研究からは明らかにできなかったが、幼児が「物」との遊びの最初の段階で見せる「物との対話」の時間は、思考のための知識や経験の蓄積、さらには「自分なりの考え (= 素朴概念)」を醸成するための重要な時間であると推察される。このような見地に立てば、幼児の思考力を育成していくためには、「物との対話」の場面に教師が介入したり、意図的にそこに友達を介入させたりするのではなく、一人で「物との対話」をする時間を確保することが重要であると推察される。

[7] 今後の課題と展望

(1) 本研究から明らかとなった課題

本研究では、5種類の身のまわりのものを置いたテーブルごとに5台のデジタルビデオカメラとICレコーダーを用いて3歳児の言動を記録した。5人の記録者のうち、4人が幼稚園又は小学校教員を目指す学生が担当したためか、ラポールの確立の面ではそれほど顕著な問題が見られなかった。

しかし、予想以上に3歳児の動きが激しく、1つのテーブルに停留している時間が短かったこと、また保育室スペースの面から1つのテーブルに3歳児が集中した場合、幼児同士が重なり合っ

て記録が困難となるケースが発生したことから、得られた時系列エピソード分析表の数がとても少

ないものとなってしまった。このことから、今後は幼児の遊びに影響を与えないようなカメラ設置や実験道具の配置の仕方を十分に考慮する必要があると考えられる。

また本調査では、特定の抽出児の探究活動を記録する方法をとらず、各テーブルごとに記録を行ったため、表2の「第2部 磁石を用いた探究の時間」の「(1) 磁石を用いた探究①」の活動全般にわたって1人の幼児がどのような観察及びコミュニケーション活動を行っていたのかを連続して考察することが困難であった。今後は、あらかじめ特定の3歳児を抽出して記録することが有効であると考えられるが、抽出児の選抜の方法について慎重に検討することが必要であるとする。

(2) 今後の展望

本研究の成果を踏まえ、以下の点を明らかにしていきたい。

①場当たり的な試行後、現象を観ながら考えるという3歳児の観察特性が、4・5歳児と年齢を経るにつれ、どう変化していくのか。

②幼児が「物」との遊びの最初の段階で見せる「物との対話」において、幼児がどのような思考を行っているのか（非言語の探究場面における幼児の思考の特性）。

附 記

本研究は、日本乳幼児教育学会第21回大会（東京成徳大学）[2011年12月3日発表]において発表したものを大幅に加筆・修正したものである。

謝 辞

本研究の遂行にあたっては、富田林市立喜志幼稚園吉田郁園長先生、同教諭兼頭（西村）しづか先生、同教諭石田尚美先生、同教諭平尾由美子先生をはじめ職員の方々には、大変お世話になりました。ここに記して、感謝の意を表します。

引用・参考文献

- 深田昭三・隅田学：「幼年期の豊かな科学的探究を育む保育・授業実践－課題研究設定趣旨－」、日本理科教育学会全国大会要項（58）、p.106、2008.
- 北野幸子：「『音』を探究する遊びの構想：保育実践と教材（オモチャ）の紹介」、日本理科教育学会全国大会要項（58）、p.108、2008.
- 北野幸子：「探求心を育む保育カリキュラムを考える」、自主シンポジウム4要旨「探求心を育む保育実践の在り方を考える：日本の事例と海外の事例」、日本乳幼児教育学会研究発表論文集（20）、pp.28-29、2010.
- 小谷卓也：「保育の要素化と再構成モデルによる幼児期の科学教育の試み－幼大教員の連携による幼小（低学年）を一貫した科学教育としての保育開発を事例として－」、物理教育 58（4）、pp.224-230、2010 a.
- 小谷卓也：「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）、pp.8-18、2010 b.
- 小谷卓也・長瀬美子・石田尚美・吉田郁：「保育の要素化と再構成モデルを用いた幼児期における科学教育実践とそこでの学びの特徴－物の浮き沈み遊びを事例として－」、第27回物理教育研究大会講演予稿集、pp.38-39、2010 c.
- 文部科学省：「幼稚園教育要領」、http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/you/index.htm、2008 a.
- 文部科学省：「幼稚園教育要領解説」、URL：http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/you-kaisetsu.pdf、2008 b.
- 文部科学省：「小学校学習指導要領 生活」、URL：http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/syo/sei.htm、2008 c.
- 文部科学省：「小学校学習指導要領解説 生活編」、URL：http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2009/06/16/1234931_006.pdf、2008 d.
- 文部科学省：「小学校学習指導要領 理科」、URL：http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/syo/ri.htm、2008 e.
- 文部科学省：「小学校学習指導要領解説 理科編」、URL：http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2010/12/28/1231931_05.pdf、2008 f.
- 中沢和子：「幼児の科学教育」、国土社、1986.
- Rezba, R. J., Sprague, C. R., McDonnough, J. T. and Matkins, J. J., 'Learning and Assessing Science Process Skills', Kendall Hunt Pub Co., 2008.
- 中央教育審議会答申：「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」（平成20年）、UEL：http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/news/20080117.pdf、2008.