

幼小接続期の科学的な活動を支援する携帯型学習カードの開発 - 小学校低学年児童を対象とした事例をもとに -

Development of Portable Learning Cards to Support Scientific Activities in the Period of Preschool and Lower Elementary School: Based on a Case Study of Lower Elementary School Children

稲井 雅 大* 溝 邊 和 成**
INAI Masahiro MIZOBE Kazushige

本研究では、オーストラリアにおける幼小接続期科学教育プロジェクトをもとにして、小学校低学年児童を対象とした科学的な活動を支援する携帯型学習カードの開発を試みた。具体的には、携帯型学習カード作成に向けて、研究協力校・校庭の一角にある科学園において、修正を加えながら試作版の実践を3回行い、参加した児童（小学校低学年）と指導教員への意識調査からその効果を確認した。最終的な結果として、カード作成の重要点は、次のようにまとめられる。内容面では、馴染みのある事物・現象を取り上げ、焦点付けるとともに、ヒントになる言葉・記号も含め、具体的な動作を表記することである。形式面では、児童が持ち運びやすく、かつ写真や説明文章を十分に記載できる大きさにすることや対象をイメージしやすくするためにカードの形や色を工夫することであった。

キーワード：科学教育, 携帯型学習カード, オーストラリア, 幼小接続期

Key words : science education, portable learning card, Australia, The Transition Period from Preschool to First Grade

1. 研究の背景

1.1 日本の動向

昨今、幼小接続期における教育は、生涯にわたる学びと資質・能力の向上に大きく寄与するものとして、改めてその重要性の認識が世界で高まっている。

2015年に開催された世界教育フォーラムでは、「仁川宣言」が採択され、2030年に向けた新たな教育のビジョンとして「全ての子供たちが質の高い幼年期発達や保護、教育を受けられるための、少なくとも1年間の無償かつ質の高い義務的な就学前教育の提供を推奨する」と示された¹⁾。日本においては、教育再生実行会議第十次提言において「幼児教育の段階的無償化と質の向上」が議論された²⁾。

こういった流れの中、小学校学習指導要領、幼稚園教育要領、保育所保育指針、幼保連携型認定こども園教育・保育要領の改訂に向け、「幼児教育部会における審議の取りまとめ」³⁾では「幼児期の終わりまでに育ってほしい10の姿」が示された。5歳児修了時の姿の共有から、幼児教育と小学校教育との接続の強化が期待されている。

また近年、識字能力と計算能力に加えて、新たに「科学リテラシー」の重要性が国際的に認識されつつあり、OECDのPISA調査でも、読解力や数学的リテラシーとともに、科学リテラシーの調査が実施されている。日本においても、先述した「幼児期の終わりまでに育ってほしい10の姿」で、科学的な育ち・学びにかかわる「思

考力の芽生え」「自然との関わり・生命尊重」が挙げられている。「思考力の芽生え」では、「様々な環境に積極的に関わる中で、より深い興味を抱き、不思議に思ったことなどを探究するようになる。」とある。「自然との関わり・生命尊重」では「自然に触れて感動する体験を通して、自然の大きさや不思議さを感じ、好奇心や探究心を持って思い巡らし言葉などで表しながら、科学的な視点や、自然への愛情や畏敬の念を持つようになる。」とあり、探究、探究心、科学的といった言葉が使われていることが分かる。

しかしながら、「幼児教育部会における審議の取りまとめ」の資料3に、幼児教育から小学校中学年までの各教科の「見方・考え方」を踏まえた関係性のイメージ図が示されているが、「思考力の芽生え」や「自然とのかわり・生命尊重」については、小学校第3学年から始まる理科学習まで明示されていない。また、生活科を中心とした活動の中で、「幼児期に総合的に育まれた『見方・考え方』や資質能力を、徐々に各教科等の特質に応じた学びにつなげていく時期」と述べるに留まっており、幼児・児童期の具体的指導については課題を残している。

こうした状況下、幼小接続期における科学教育の重要性に着目したカリキュラム研究も見られるようになってきた。渡邊ら(2009)は、理科カリキュラムの連続性が実現するための授業の要素を明らかにすることを目的として、カリキュラムという観点から保育、生活科・

* 大阪市立大江小学校

令和3年7月15日受理

** 兵庫教育大学大学院教育実践高度化専攻学校臨床科学コース 教授

理科の授業実践と、中学校理科授業の導入部における課題提示までのプロセスを分析した⁴⁾。高橋(2018)は、円滑な幼小接続に向けて「環境」における保育プログラムを提案している⁵⁾。

また、幼小接続期における科学教育の重要性に着目した実践的な研究報告として、鈴木ら(2007)の「空気圧」⁶⁾、小川ら(2012)の「色水遊び」⁷⁾、増田ら(2015)の「霜柱づくり」⁸⁾等が見られる。いずれも自然科学の内容全般を含んでいないものの、実践例やカリキュラムは一例として、蓄積され始めている。物理、化学、生物、地学分野全般の内容を扱った研究としては、吉川ら(2015)の実践報告⁹⁾がある。そこでは、低学年児童に見合った教材を充実させることで、生活科では扱っていない自然科学の一部を学ばせることができる可能性が示唆されたが、幼児期から児童期前期につながる科学教育の研究事例としてはとらえにくい。この点にかかる研究事例の集積は今後においても重要な課題であると言える。

1.2 オーストラリアの取り組み

PISA 調査「科学的リテラシー」分野で2000、2003年の7位をはじめ、常に上位に位置しているオーストラリアでは、2008年からナショナル・カリキュラムであるオーストラリア・カリキュラム(以下AC)の体系的な開発に取り組んでいる¹⁰⁾。日本と同じようにコンピテンシーに基づく教育課程改革として、「何を知っているのか」から「何ができるのか」といった資質・能力の効果的な育成を目指している。「学問領域」「汎用的能力」「優先的クロスカリキュラム」の三次元でカリキュラムが設定されており、日本の指導要領でも重視されている資質・能力の育成やESDとして取り上げられている持続可能性の視点、教科横断的に重視されている点は、日本においても参考に値するととらえている。また、オーストラリアは、国家レベルで幼小接続期における教育の推進に取り組んでおり、人間関係や環境等の他にも、遊び等の体験を通して、読み書き等の国語の素地や、基礎的な計算等の算数の素地、自然体験や科学遊びを通して理科の素地を習得することを目指している。稲井・溝邊の報告(2017)¹¹⁾にもあるように、クイーンズランド州では小学校入学前の5歳児教育PREP制度(以下PREP)を取り入れている。PREPは、幼稚園や保育所等の幼児教育施設を経て小学校へ入学してきた際の様々な格差を鑑みて、就学前の1年間の準備教育を受けのために創設したという経緯があり、小学校の敷地内に併設されることが多い。他にも、各学校にSTEM推進用の校舎を設置する等、幼児期からの科学教育を普及させるための実践が見られる。

さらに、クイーンズランド州では2014年からAge-appropriate pedagogies(以下Aap)として政府主導で幼小接続期に焦点を当てたプロジェクトを進めている。2016年には、Aapプロジェクトでの指導法やカリキュラムに関する携帯ツールも開発される等、より現場での使用を考慮したプロジェクトが実践されている。Aap

プロジェクト概要2016に「教師は学習者の発達、経験および特性を考慮し、教育的アプローチの幅広いレパートリーから適切に選択し、それに応じて提供方法を調整する必要がある。」と示されている¹²⁾。その方法を、より現場で活用できるようにまとめられたものが、図1の「Aap携帯カード」である。ここには指導内容までは例示されていないものの、Characteristic(個性)と11の指導法例が端的にまとめられており、教師用携帯ツールとして具現化されている。

Aapプロジェクトの中間報告書¹³⁾によると、本プロジェクト実践者の89.7%がプロジェクトを肯定的にとらえていることが分かった。携帯ツール活用に対しても「使用しやすい簡単なツールである。どうすれば標準を達成できるのか、理由と考え方を示すことができた。」という回答があるように、その評価は高く、情報を持ち運ぶことの有用性があると認められている。しかし、幼児・児童向けの同様のカード開発・適用には取り組まれておらず、日本においてもカード開発等に取り組んだ報告例は、見当たらない。活用現場の環境配慮型や幼児・児童の実態が反映されたタイプのカード等があれば、より科学的な活動支援が行われると期待されており、今後の研究成果が待たれるところである。



図1 Aap携帯カード

2. 研究の目的

前節の現状・課題を踏まえ、本研究では、幼小接続期の科学的な活動を支援する携帯型学習カードの開発に注目した。ここでは、小学校低学年児童ならびに指導教員を対象とし、実地調査を行うことを通して携帯型学習カードの開発を研究目的とする。

具体的には、Aap携帯カードや実践アイデア等をもとに、実地調査を通して科学的な活動をサポートする携帯型学習カード(以下「デザインシート」)を開発していく。その際、Aap携帯カードのような指導者のみを対象とするものではなく、作成過程において児童への意識調査等の結果を反映させ、幼児・児童の活用可能なデザインシートの作成を手がける。その点に、本研究の独創性を確認するとともに、幼小接続期における幼児・児童の主體的な科学的活動の充実に向かう一方略として、研究意義を見出している。

3. 研究の方法

研究の目的を達成するために、次のようにデザインシートの作成と調査作業を進める。

3.1 デザインシート作成のための予備調査・準備

先述の Aap プロジェクト（オーストラリア）で作成された携帯カードに関連する内容検討とともに具体的な科学的活動として日本に紹介されているアメリカでの先行事例を整理・検討し、題材の選定や活動例の考案を行い、接続期において取り組むべき内容を明らかにする。それらの内容と Aap 携帯カードの形式を参考に、児童用のデザインシート（試作版）を決定する（5種類）。

3.2 デザインシート活用に関する調査

(1) 調査Ⅰ 上記3.1を踏まえて、デザインシートⅠ（試作版：5種類）を作成・活用する。第1学年3クラス（82名）で、当該校・校庭の一角にある科学園において、それらを使用した自由試行の実践を行う（1時間）。その後、指導教員に簡単なインタビューを行い、改善点等を整理する。整理された内容をもとにデザインシートⅡを作成する。

(2) 調査Ⅱ デザインシートⅡを使って第1学年3クラス（82名）と第2学年3クラス（80名）で「かがくえんであそぼう」（生活科：1時間）を行う。実践後、児童を対象にインタビューを行い、デザインシートの選択理由をまとめる。得られた結果をもとに、デザインシートⅡを改善し、デザインシートⅢとする。

(3) 調査Ⅲ 児童（第1・2学年）を対象にデザインシートⅢの科学園での活用を一定期間（約1ヶ月：授業時間外）で実施する。そこで児童が選んだデザインシートの回数とその理由を集計し、考察する。

4. 倫理的配慮

本調査にあたっては、調査目的、内容、方法について、対象校の校長および対象教員に口頭で説明し、承諾を得た。また、得られたデータの扱いについても研究以外の使用は行わないこと、個人が特定されないよう匿名性を担保することを伝え、承諾を得た上で収集・分析を行った。

5. 調査の結果・考察

5.1 デザインシート作成のための予備調査・準備

デザインシートの活動内容を決めるにあたり、ACとアメリカでの事例を参考として取り上げ、検討した。

ACは電子版カリキュラムのみでの運用を原則としており、ウェブサイト上で、「学問領域」「汎用的能力」「優先的クロスカリキュラム」の3軸を中心とした学習の流れを容易に確認することができる¹⁴⁾。また、学校や教員が最新のデータ・情報に沿った教授・学習内容例から、必要に応じた内容・教材作成のヒントを即時に入手できるという利点もある。各学年別カリキュラムの内容では、①学年目標、②内容説明、③達成スタンダード、④ポートフォリオ例が具体的に示され、「科学」でもそれぞれが Foundation Year（5歳児）から Year10（15歳）

まで示されている¹⁵⁾。

その中の④ポートフォリオ例では、設定目標に到達した児童、未到達の児童の作品やワークシート例を確認することができる。これらは、実際の教育活動に際して学校や教員がカリキュラムを開発したり、実践したりする際の補足説明やヒントとして用意されているものである。それによると、図2に示すように、Year 1（小学校第1学年）では身近な場所で小動物が棲んでいそうな所を予想し、その理由を記入するようになっている。Foundation Year（5歳児）、Year 2（小学校第2学年）においても同様に、身近なものの材料や特徴をベン図で整理する等、身の回りのものから自然のつながりをとらえられる活動を取り入れていることが分かった。

さらに、具体的な活動を構成する際、アメリカの事例として Harlan, Jean D. & Rivkin, Mary S. (2004)¹⁶⁾の文献を検討した。これは、全米乳幼児教育協会の指針や全米科学教育スタンダードに準拠しながら主として4歳から8歳における科学体験活動をまとめ、日本でも2007年に訳書が出版されている。ここでは、科学概念を維持したり、すでに知っている科学概念と新しい結び付きを知らせたりするためのアイデアとして129の探究活動例が紹介されており、それぞれのねらいや、準備物、話し合い場面の例等も詳しく説明されている。幼小接続期の幼児・児童が、実生活に活用できる活動として、簡単に実践できる例で紹介されている。これらの点から、日本においても有効な活動モデルとして参考になると

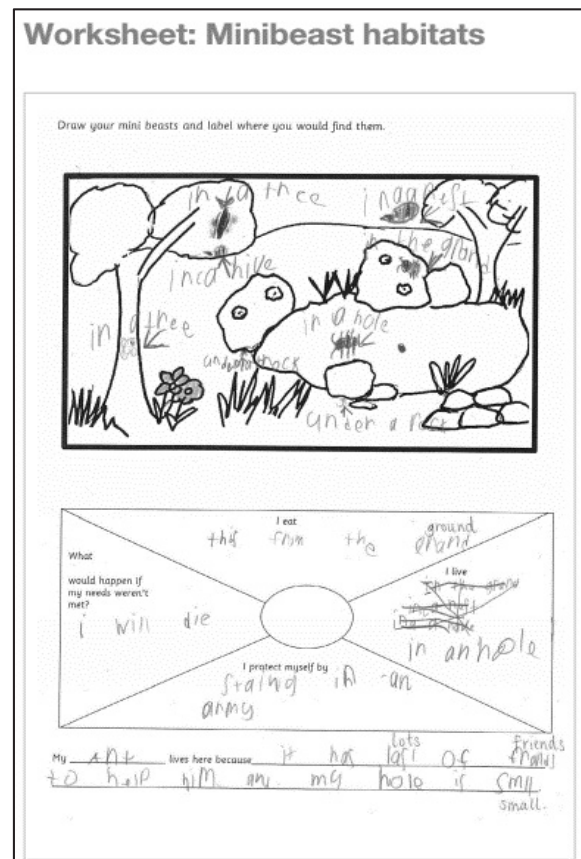


図2 AC理科Year-1ワークシート例
 (出典：The Australian Curriculum¹⁵⁾)

判断し、その分析・整理を行った。記載されているトピックやねらい・活動例等を「植物・動物・ヒトの体・空気・水・天気・岩石と鉱物・磁石・重力・音・簡単な機械・光・環境」の13分野に整理し、デザインシートに記載する内容選択の手がかりの参考資料とした(表1参照)。

なお、以上の分析とともに日本の幼稚園教育要領(文部科学省2018)¹⁷⁾、保育所保育指針(厚生労働省2018)¹⁸⁾、幼保連携型認定こども園教育・保育要領(内閣府他2017)¹⁹⁾および小学校学習指導要領の生活編(文部科学省2018)²⁰⁾、同理科編(文部科学省2018)²¹⁾の記載内容等を踏まえ、次項で示すデザインシートIを決定した。

5.2 デザインシート開発・実践・分析

(1) 調査I

a. デザインシート

5.1の調査をもとに、当該校が設置している科学園で活動することから、デザインシートIの活動内容を表2の5種類で設定した。利用の対象が児童であることから、主として動作を表す表現や調べる観点を提示している(図3)。

Aap携帯カードとデザインシートIとの違いは、表3のようになる。対象、内容の違いとともに、形状等にも変化を付けている。シートは、内容が分かりやすいように生き物の姿や葉、種子の形でアイコン化し、愛着が持てるようカラー印刷とした。また、持ち運びしやすいようにA7のポケットサイズとし、屋外で使用することを考慮してラミネート加工をすることにした。

表1 「植物」単元(例)

科学概念	トピック	ねらい	探究活動例
たくさんの種類の植物があり、それぞれが固有の形をしています	1. いろいろな植物の各部分はどうなっている? 2. 植物は冬の間どのように休む?	草木の似ているところと違っているところを見つけて楽しむ 自然の季節ごとの変化に納得する	同じ葉探し 落葉樹集め
種子は根、茎、葉、花のある植物に育ちます	1. 種子の中には何がある? 2. 種子はどのように育ち始める? 3. 根と芽はどのように成長する?	種子の中にできたばかりの葉を見つけて喜ぶ 新しい植物の生命が始まる不思議さに注目する 根は水に向かって下向きに成長し、芽は光に向かって上向きに成長する驚くべき傾向を確かめる	インゲン豆の中に新しい葉(子葉)を見つけたる 発芽の観察 発芽した種子をひっくり返して観察
たいいていの植物には、水、光、ミネラル、熱、空気が必要です	1. 種子の成長が始まるのに必要なものは? 2. 植物はどうやって水を吸い上げるのか?	植物の成長を促す喜びを体験する 水が茎を上がっていく魅力的な様子を観察する	育つ苗、しおれた苗の比較 セロリが食紅水を吸い上げる様子を観察

Harlan, Jean D. & Rivkin, Mary S. (2004)¹⁶⁾より筆者が抽出・整理した。

表2 デザインシートIの活動内容

シート	活動内容
シート1	ちょうのへんしん!
シート2	はっぱを なかまわけしよう
シート3	ちいさいいきものになってみよう
シート4	おなじはっぱを あつめよう
シート5	たねはどうやって はこばれるのかな

b. 調査方法

第1学年3クラス81名の児童(クラスA:27名、クラスB:27名、クラスC:27名)を対象に、校庭の一角にある科学園において1時間、デザインシートIを使用した自由試行の実践を行った。まずクラスAが先行実践を行い、その後クラスB、Cが続いて実施する手順とした。

クラスAの活動直後、指導教員へのインタビューを行い、実施上大きな修正点があれば、直ちに修正し、クラスB、Cへの適用とした。全体の活動が終了した時点で、指導教員3名へのインタビュー(約30分)を実施し、改善点を整理した。

c. 結果と考察

デザインシートIを使用したクラスAの指導教員の授業後のインタビュー結果から、表4-1のような意見が得られた。

表4-1に見られるように、クラスAの指導教員の「具体的な実物や写真があった方がよい」との意見を受けて、クラスB、Cでは、タイトルの内容を示す写真をラミネートしたカード(210mm×298mm)を用意してデザインシートと併用することとした(図4)。

クラスB、Cの授業後に実施した指導教員3名へのインタビュー(30分程度)内容を要約すると、次のようであった(表4-2)。



図3 デザインシートI

表3 Aap携帯カードとデザインシートIとの違い

内容	Aap携帯カード	デザインシートI
対象	教師	児童 教師
内容	指導方法	科学的活動のヒント
サイズ	150mm×50mm	110mm×60mm
形状	扇状	葉、種子、昆虫等
表面	つや出し加工	ラミネート加工

表4-1 指導教員(クラスA)の意見(要約)

(授業中に児童から活用方法をイメージしにくく、どうすればいいのかと多くの質問が出たことを受けて)形は、すぐくわいいて、児童は気に入っていた。だけど、具体的内容がイメージしにくい。実物や写真があったほうがいい。

()内は、筆者が加筆。

以上の結果から、デザインシート I では Aap 携帯カードを参考に携帯性を重視したが、表 4-1 および表 4-2 に示すように、「具体的内容/活動内容がイメージしにくい。」「カードが小さいため、書かれている字が読みにくい。」等、カードが小さいために生じる記載情報の内容や表記法が問題点となった。そこで、デザインシート II では大型化とそれに伴う写真の挿入等記載情報の再吟味を行うこととした。

(2) 調査 II

a. デザインシートの改良

調査 I から得られた成果と課題をもとに、デザインシート I の改良版として、デザインシート II を作成した。活動内容は、指導教員（第 1・2 学年）2 名の意見も反映させ、6 種類とした（表 5）。

形状での一番の改良点はその大きさである。活動のヒントが言葉のみであったため、児童にとって何をすればよいのか分かりにくいとの反省を受けて、A4 サイズに拡大し、イメージしやすいよう写真も載せるようにした。また、シートの大型化に伴い、強度も高めていく必要があるため、ラミネートの厚さを 100 μ から 150 μ とした。このことによって、手に取った時の折れ曲がりを防ぐようにした。なお、設定した活動内容全てが植物との関係があったため、デザインシート II は、葉っぱの形（緑色）に統一している（図 5）。

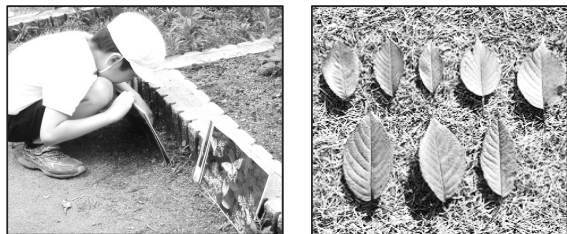


図 4 用意された写真カード（例）

表 4-2 指導教員（3 名）の意見（要約）

（デザインシート I と）写真カードと 2 種類あるのは不便、まとめられないか。（クラス B・C の指導教員）
 活動内容がイメージしにくい。特に「ちょうのへんしん」「ちいさいいきものに なってみよう」「たねはどうやってはこばれるのかな」の 3 つについては、分かりにくい。
 （児童は）これを持っているいろいろな所に行きたいだろう。でも薄くて耐久性が不安。
 カードが小さいため、書かれている字が読みにくい。

表 5 デザインシート II の活動内容

シート	活動内容
シート 1	よつばのクローバー みつかるかな
シート 2	いろいろなはっぱを てでさわってみよう
シート 3	ちょうのたまご みつかるかな
シート 4	たねのなかを みてみよう
シート 5	ひなたと ひかげの はっぱをくらべよう
シート 6	かわったところに はえている くさばなをみつけよう

b. 調査方法

2018 年 5 月 14 日から 6 月 5 日にかけて、第 1 学年 3 クラス（82 名）と第 2 学年 3 クラス（80 名）で「かがくえんであそぼう」（生活科：1 時間）として、小学校内にある科学園で 6 種類のデザインシート II を用いた。活動中にデザインシートが選択された回数をカウントする。選択数の少ないデザインシートがあった場合、選択数の多いシートを選んだ児童から数名を無作為抽出し、その理由を確かめる（簡易インタビュー：座談会形式）。

c. 結果と考察

デザインシート選択数の結果は、表 6-1 のようになった。表 6-1 から分かるように、児童が意欲的に取り組んだ活動はシート 1～4 であり、シート 5、6 についてはほとんど選ばれなかった。

そこで、シート 1～シート 4 まで全て選んだ児童の中から 5 人を無作為抽出し、なぜシート 5 「ひなたと ひ

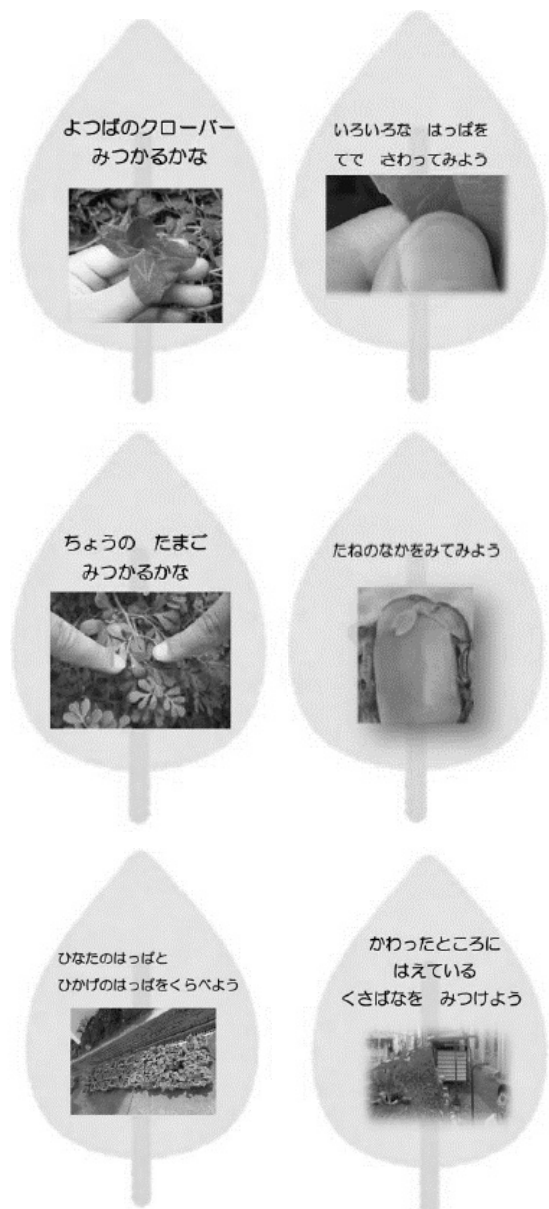


図 5 デザインシート II

かげの はっぱをくらべよう」とシート6「かわったところにはえている くさばなをみつけよう」を選ばなかったのかについて短いインタビュー（座談会形式：15分程度）を実施した。インタビューによって得られた回答を要約すると次のようになった（表6-2）。

シート5「ひなたと ひかげの はっぱをくらべよう」については、内容が理解できなかった「何をしたいのか分からない」や未経験である「やったことがないから」という回答であった。また、シート6「かわったところにはえている くさばなをみつけよう」についても「難しそうだから」「見たことないところだから」という困難さと未経験を示す回答があった。

以上の結果から、次の点が考えられる。

シート1～4については、児童の選択人数も多かったため、簡単で分かりやすく、積極的に活用されていたととらえることができる。シート5および6に関しては、「日なたと日かげの葉をどう比べればいいのか」等、具体性に欠けている点や「大きさは？」「手ざわりは？」等、具体的観点が示されていないことによる活動の不明確さが指摘されているととらえられる。吹き出しを利用する等、分かりやすい説明の加筆・修正が求められていると言える。

なお、シート6に示した写真は、当該校で撮影されたものではないため、児童には馴染みが薄く、活動することのイメージが湧きにくかったと考えられる。他のシートでは、活動場所にある実際の写真を使っており、それによって選択数に差が生じたと推察される。また、写真の内容についても、児童が対象を見ているだけのものから、対象を指で差している写真に替えること等で、活動の説明がより分かりやすく、焦点化される効果も考えられる。それに伴い、活動の言葉も「かわっているところにはえている」という漠然とした表記から「かべからはえている」のような、より具体的な言葉の使用につながると解釈できる。

表6-1 デザインシートIIの内容と選ばれた回数

活動内容	回数
シート1：よつばのクローバー みつかるかな	28
シート2：いろいろなはっぱを てでさわってみよう	15
シート3：ちょうのたまご みつかるかな	13
シート4：たねのなかを みてみよう	21
シート5：ひなたと ひかげの はっぱをくらべよう	2
シート6：かわったところにはえている くさばなをみつけよう	1

表6-2 児童の回答

シート	選択しなかった理由
シート5 「ひなたと ひかげの はっぱをくらべよう」	(葉っぱを比べようと言われても) 何をしたいのか分からない。 やったことがないから。
シート6「かわったところにはえている くさばなをみつけよう」	(どんなどころの草花が分からないので) 難しそうだから。(例示されている写真の場所について) 見たことないところだから。

()内は、筆者が加筆。

また、デザインシートを選ぶ理由として、活動のしやすさや面白さ、分かりやすさに加え、「やったことがない」「難しそう」等、これまでの経験や活動の見通し等が考えられ、その配慮が求められていることが分かる。したがって、あらかじめ難易度情報を示すと、易から難への選択が明確になり、成功体験を重ね、主体的な取り組みもなされると予想する。

上記のような結果と考察を手がかりに、次のデザインシートⅢでは、より具体的な言葉とイメージしやすい写真を使用する。また、難易度を示すマークやヒントになるような言葉、写真も取り入れることとした。

(3) 調査Ⅲ

a. デザインシートの改良

調査Ⅱから得られた成果と課題をもとに、デザインシートⅢを次のように作成した。まず、実施する季節を考慮してどんぐりや赤い実、落ち葉等も意識できるようにシートを追加した。また、「科学園にある岩石園の活用」(第2学年指導教員の推薦内容)を考慮して、溶岩を見つけるシート12「かざんが ふんかしてきたいしをみつけよう」も追加し、全12種類とした。改良内容をまとめたものが表7である。

また、これまでのデザインシートⅠ・Ⅱにおける児童の活動の様子から児童が選ぶ際の基準になるよう難易度の記号として星印(★)をつけるようにした(表8)。内容の難易度によってシートを星1つ(★☆☆：易)から星3つ(★★★：難)まで分類することで、一目で難しさが分かるようにした。この難易度は、「活動におい

表7 デザインシートIIからIIIへの改良ポイント

内容	デザインシートII	デザインシートIII
難易度	なし	あり(星1つ～星3つ)
写真	抽象的	活動する場所の写真を示し、具体的に焦点化
活動のヒント	なし	吹き出しで活動の具体的なヒントを挿入

表8 デザインシートIIIの活動内容と難易度

シート	難易度	活動内容
1	★★★	よつばのクローバーを さがしてみよう
2	★☆☆	チョウがみつをすっているところを みてみよう
3	★☆☆	木についている ビーだまのようなものを みつけよう
4	★☆☆	ふうせんかずらを ふってみよう
5	★★☆	ひなたのはっぱとひかげのはっぱを くらべよう
6	★★☆	かべからはえている くさばなをみつけよう
7	★★★	おちばそっくりなすがたでかくれている ちょうをみつけよう
8	★☆☆	あかいみを みつけよう
9	★★☆	どんぐりがなっている きをみつけよう
10	★★☆	ちがうしゅるいの どんぐりをみつけよう
11	★★☆	ぼうしをかぶった どんぐりをみつけよう
12	★★☆	かざんがふんかして できたいしを みつけよう

★☆☆：易、★★☆：中程度、★★★：難

て児童が気付くことのできる内容であるか」「これまでの経験により問題解決が可能か」の視点から設定した。さらに、具体的に「日なたと日かげの葉をどう比べればいいのか」には、参考になるようなヒントを吹き出しで載せることにした。「大きさは?」「手ざわりは?」等、具体的な活動を示すことで、活動の見通しを持つことができるようにした。完成されたデザインシートⅢは、図6のようになった。

b. 調査方法

2018年10月15日～11月8日の授業時間外、児童(第1学年・第2学年)が科学園での自由試行において、選んだデザインシートの回数とその理由を集計した。その際、シートを選んだ児童(グループの場合、グループ内無作為抽出児童1名)に、随時、簡易インタビュー形式で選んだ理由を確かめた。

c. 結果と考察

19日間開放された科学園を訪問し、デザインシートを用いて活動した低学年児童は、延べ83人にのぼる。デザインシートの回数を集計した結果、どのデザインシートも5～9回の範囲で選ばれ、調査Ⅱの時のような偏りは見られなかった(表9)。中でも、前は2回しか選ばれなかったシート5「ひなたのはっぱと ひかげのはっぱを くらべよう」が5回、1回しか選ばれなかったシート6「かべからはえている くさばなを みつけよう」が9回選ばれた。シート5、6を選んだ理由として「おもしろそう」(3名)、「ふしぎ」(3名)、「ヒントがあるからできそう」(2名)との回答があった。前回の反省を生かして、より具体的な言葉にしたり、よりイメージしやすい写真を使用したりする等、改善した結果の表れととらえられる。



図6 デザインシートⅢ

次にデザインシートを選んだ内容を整理し、分析したところ、選ぶ理由として次のような点が明らかとなった(表10)。一番多い理由は「難易度が低い、自分にもできそう」というようにクリアできる可能性の高さを重視したものである。「幼稚園の時に見たことがある」「この場所にはたくさんありそうだから」「ある場所を知っているから」といったように、今までの経験をもとに、まずはできることをやってみたいと進めたことが分かる。児童に取り組みせたい内容を考える際、一番には「できそうだ」というこれまでの経験から活動の見通しを持てるようにすることが大切だと推察できる。

次に多かった理由は「珍しいから」「面白そうだから」「不思議だから」といった興味・関心を寄せた内容であった。このことは、鈴木ら(2007)の先行研究⁶⁾による「幼児の興味関心をひきつける教材の開発」でも述べら

れているように、教材としての価値が、児童のやってみようという気持ちを引き出し、児童の自然に対する知的好奇心が呼び起こされたのではないかと考えられる。また、当初デザインシート開発に際して設定した「自然の不思議さや面白さを実感する学習活動を取り入れる」というねらいに沿ったものであったと解釈できる。

さらに、「かわいい」「きれい」といった、対象物自体に魅力を感じる理由も多くあった。これは「ドングリぼうし」や「四つ葉のクローバー」、「赤い実」を探すシートに多く見られた理由であった。大きい写真がカラー印刷されたデザインシートで興味を持たせ、新たな知的好奇心を目覚めさせたのではないかと考える。

児童の活動をより活性化させるデザインシートを開発するためには、これら3つの要素を取り入れていく必要があると言える。

表9 デザインシートⅢが選ばれた回数とその理由

シート番号、内容	★	回数	主な理由(人)
1 四つ葉	3	8	前に見つけたことある(5) かわいい(2) 本物を見たことない(1)
2 チョウ みつ	1	8	前に見たことある(3) ここにはチョウがたくさんいるから(3) 珍しい(2)
3 木のビー玉	1	6	ほしい(3) かわいい(1) 見たことない(1) 本物のビー玉みたいできれい(1)
4 風船かざら	1	8	かわいい(2) 幼稚園でみたことある(2) 昨日の続きで(1) 友達から聞いて(1) 写真を見てやりたい(1) 見つけたい(1)
5 日なたと日影	2	5	前にしたことある(1) ふしぎ(1) 違いはないと思っているから意外(1) ミミズがいそう(1) 日かげのダンゴムシが好き(1) おもしろそう(3) ふしぎ(3)
6 壁から草花	2	9	ヒントがあるからできそう(2) めずらしい(1)
7 枯葉蝶	3	6	一番難しいから挑戦したい(3) 珍しい(2) ここにいたのならみつけたい(1)
8 赤い実	1	8	見たことあるから(3) かんたんそう(2) かわいい(2) 珍しい(1)
9 ドングリの木	2	6	見たことあるから(3) 知っている(3) 見つけたことある(2) おもしろそう(1)
10 数種ドングリ	2	5	たくさんありそう(1) ドングリが好きだから(1)
11 ドングリ帽子	2	9	かわいい(5) 見たことある(2) 珍しい(1) 友だちのを見て(1)
12 溶岩	2	5	カードがかっこいい(2) おもしろそう(1) ふしぎ(1) 科学園には石が多いから(1)

表10 デザインシートⅢを選んだ理由の分類

	理由(人)	計(人)
可能性の高さ	前に見つけたことある(21) 知っている(3) ここにはチョウがたくさんいるから(3) ヒントがあるからできそう(2) かんたんそう(2) たくさんありそう(1) ここにいたのならみつけたい(1) 科学園には石が多いから(1)	34
興味・関心	珍しい(7) おもしろそう(5) ふしぎ(4) ほしい(3) 一番難しいから挑戦したい(3) 本物を見たことない(2) 見つけたい(1) 違いはないと思っているから意外(1)	26
魅力	かわいい(12) カードがかっこいい(2) 本物のビー玉みたいできれい(1)	15
嗜好	ダンゴムシが好き(1) ドングリが好き(1) 好きなミミズがいそう(1)	3
その他	友達から聞いて(3) 写真を見てやりたい(1) 昨日の続きで(1)	5

6. まとめと今後の課題

本研究では、オーストラリアにおける幼小接続期科学教育プロジェクトをもとにして、小学校低学年児童を対象とした科学的な活動を支援するデザインシートの開発を行った。当該校・校庭の一角にある科学園において、それらを使用した自由試行の実践を行い、参加した児童と各指導教員への調査から2度の改良を経てデザインシートⅢまでを試作・検討してきた。その結果から、今後のデザインシートの開発に向けて、次のようなことが示唆される。内容については、「したことがある」「できそう」といったこれまでの経験想起や活動の見通しに加え、「ふしぎ」「おもしろそう」等、児童のやってみようという気持ちを重視する。そのため馴染みのある事物・現象に焦点付け、ヒントになる言葉・記号も含め、具体的な動作を端的に表記する。形式面では、児童が持ち運びしやすく、かつ写真や文字を十分に記載できる大きさとしてA4サイズが推奨される。それによって、児童の目に留まりやすい大きさの写真やイラスト(カラー印刷)、マークや記号も取り入れやすくなるからである。また、対象をイメージしやすい形や色の工夫も作成上のポイントになる。

今後の課題は、デザインシート開発例を増やし、多くの単元開発に挑むことでカリキュラムとしての妥当性や客観性を高めていくことである。そこでは、幼小の連携を重視し、幼稚園児への実践も必要となってくる。また、指導者の合同研修でのツールとして、活用・分析することも視野に入れ、デザインシートのさらなる汎用性、体系化を図っていく予定である。

謝辞

本研究を進めるにあたって、O市立N小学校の校長先生をはじめ、教職員の皆様に多大なご理解・ご協力をいただきました。特に、低学年指導教員の方々には、長期にわたりご支援を賜りました。皆様方に対し、心よりお礼申し上げます。

附記

本研究は、下記の発表内容に加筆・修正し、再構成したものである。

稲井雅大・溝邊和成 (2018) 「科学的な見方・考え方の基礎を養う幼小接続期カリキュラムの構想～デザインシートの開発とその適用～」日本生活科・総合的学習教育学会第 27 回全国大会, p.246

また、本研究の一部は、JSPS 科研費 18H00150 および 19H00070 の助成を受けて行われたものである。

【引用・参考文献】

- 1) 日本ユネスコ国内委員会 (2015) 「仁川 (インチョン) 宣言」
<http://www.mext.go.jp/unesco/002/006/001/shiryo/attach/1360521.htm/> 最終閲覧日：2021.6.22
- 2) 内閣府 (2017) 「教育再生実行会議 第十次提言」
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kyouikusaicei/pdf/dai10_1.pdf/ 最終閲覧日：2021.6.22
- 3) 中央教育審議会教育課程部会幼児教育部会 (2016) 「幼児教育部会における審議の取りまとめについて (報告)」
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/057/index.htm/ 最終閲覧日：2021.6.22
- 4) 渡邊重義・青井倫子・平松義樹 (2009) 「理科カリキュラムの連続性に注目した授業研究」愛媛大学教育学部紀要第 56 号, pp.181-190
- 5) 高橋多美子 (2018) 「円滑な幼小接続に向けた保育プログラムの提案」和歌山大学教育学部紀要 第 68 集 第 2 巻 人文科学, pp.27-32
- 6) 鈴木由美子・清水欽也・財満由美子・松本信吾・菅田直江・三宅瑞穂・林よし恵・西井章司 (2007) 「科学的思考を育成するための幼小連携の在り方について－科学体験から知的学びへの幼小一貫教育の提案－」広島大学学部・附属学校共同研究機構研究紀要第 37 号, pp.29-36
- 7) 小川沙織・野田敦敬 (2012) 「生活科における色水遊びに関する実践的研究」日本理科教育学会東海支部大会研究発表要旨集 (58) B11
- 8) 増田伸江・園部幸枝・佐藤明子・村上祐 (2015) 「小学校低学年における科学的思考力育成～「霜柱づくり」の実践より～」日本理科教育学会京都大会発表論文集, p.485
- 9) 吉川千詠・石橋研一・川村教一 (2015) 「小学校低学年児童向けの科学教育実践の報告」秋田大学教育学部教育実践研究紀要 第 37 号, pp.81-94
- 10) 青木麻衣子・佐藤博志 編 (2014) 「新版 オーストラリア・ニュージーランドの教育 グローバル社会を生き抜く力の育成に向けて」東信堂
- 11) 稲井雅大・溝邊和成 (2017) 「オーストラリアにおける幼小接続期の科学教育－クイーンズランド州公立小学校 PREP の実践事例から－」日本理科教育学会近畿支部大会発表論文集第 14 号, p.95
- 12) Foundation-paper-summary (2016)
<https://qed.qld.gov.au/earlychildhood/about/Documents/pdf/age-appropriate-pedagogies-foundation-paper-summary.pdf> 最終閲覧日：2021.6.22
- 13) Age-appropriate pedagogies Implementation Report (2017)
<https://earlychildhood.qld.gov.au/earlyYears/Documents/aap-implementation-report.pdf> 最終閲覧日：2021.6.22
- 14) Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (2018) <http://www.acara.edu.au/curriculum> 最終閲覧日：2021.6.22
- 15) The Australian Curriculum (2018)
<https://www.australiancurriculum.edu.au/> 最終閲覧日：2021.6.22
- 16) Harlan, Jean D. & Rivkin, Mary S. (2004), Science Experiences for the Early Childhood Years, Pearson Prentice Hall (ハーレン J. & リプキン M. 著 深田昭三・隅田学 監訳 (2007) 「8 歳までに経験しておきたい科学」北大路書房)
- 17) 文部科学省 (2018) 「幼稚園教育要領解説」https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/04/25/1384661_3_3.pdf 最終閲覧日：2021.7.13
- 18) 厚生労働省 (2018) 「保育所保育指針解説」<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11900000-Koyou-kintoujidoukateikyoku/0000202211.pdf> 最終閲覧日：2021.7.13
- 19) 文部科学省 (2017) 「幼保連携型認定こども園教育・保育要領〈平成 29 年告示〉」https://www8.cao.go.jp/shoushi/kodomoen/pdf/youryou_kaisetsu.pdf 最終閲覧日：2021.7.13
- 20) 文部科学省 (2018) 「小学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説 生活編」https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387017_006.pdf 最終閲覧日：2021.7.13
- 21) 文部科学省 (2018) 「小学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説 理科編」https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387017_005_1.pdf 最終閲覧日：2021.7.13