

幼児期の科学教育に関する保育者・保育学生向け教材の提案 ——「植物」や「芽生え、発芽」の概念獲得の科学絵本と栽培道具——

千田 隆弘* 廣永 輝彦**

Proposal of Teaching Materials for the Early Childhood Science Education to ECEC persons & students —Science picture book & Cultivation tools for Plants & Germination's concept acquisition—

SENDA Takahiro HIRONAGA Teruhiko

要 約

幼児期に概念形成を育むためには、能動的に関われる環境で諸感覚を通した学びが求められる。本研究では植物概念獲得に焦点を当て、科学絵本のリスト化と栽培観察に適したたねの検討をした。情緒重視、心情主義へ偏らず、保育者側に問題意識が持たれる教材を目指した。第1章では植物の科学絵本を107冊読み、内容を芽生え、発芽、たね、たねの移動、土づくり、たねまき、調理、草花遊びなどの14項目で確認した。その結果が、「植物の科学絵本リスト107」である。第2章では、植物栽培の内、「芽生え、発芽」に関する教材の検討を行った。その結果、ピーマンは発芽観察には不向きだが、パプリカ、トマト、スイカのたねは発芽が観察し易いことが分かった。また、たねまき容器や土などの植物栽培に適した物的環境を確認できた。今後の課題は、保育現場や保育者養成の場で使用し、その効果を検証することである。

キーワード：幼児期の科学教育、保育者向け教材、植物概念、科学絵本、栽培道具

序論—背景と目的—

幼児期は、『幼稚園教育要領解説』（文部科学省、2018）序章、第2節 幼児期の特性と幼稚園教育の役割、1「幼児期の特性」にあるように、「環境と能動的に関わることを通して、周りの物事に対処し、人々と交渉する際の基本的な枠組みとなる事柄についての概念を形成する時期」である。さらに、第1

章 総説、第4節 指導計画の作成と幼児理解に基づいた評価、3 指導計画の作成上の留意事項、(2)「体験の多様性と関連性」では、幼児期の学びについて「概念的な認識のみを意味するわけではない。言語化されていない諸感覚を通して感じ取ったことも含まれる。教師がそれらの学びを読み取り、幼児がその学びを更に深めたり、発展させたりすることができるよう、環境に配慮することも大切である」と明記されている。つまり、幼児期に概念形成を育むためには、能動的に関われる環境で諸感覚を通した学びが求められるのである。

幼児期には、植物、動物、ヒトの体、空気、水等

* 中部大学現代教育学部幼児教育学科

** 愛知県森林公園：(株)フジプロパティ
森林公園管理事業部 植物園担当

の概念形成が求められる¹⁾が、本研究では「植物」に焦点を当てる。植物概念の獲得の手法として、考えられるのは『保育要領—幼児教育の手びき—』（文部省、1948）の時代から保育内容に取り上げられている自然観察や植物栽培であろう。

ただし、その際に問題意識として持たなくてはならないことは、大谷ら（2007）²⁾が指摘する、幼児期の植物栽培が「[心の教育]に見られるような情緒重視、心情主義」へ偏っていることや、「教育現場において教師側に問題意識が持たれていない」現状である。保育者及び保育学生は、自然観察や植物栽培を行う際に、これらの問題意識を持ち、幼児の科学的態度をどのように養えば良いかを考えなくてはならないのではないだろうか。

しかし、筆者が保育者に直接話を聞いたところ、「問題意識があったとしても、行事等の都合で、教材研究を十分にする時間がない。そのため、その手掛かりとなるものがあると嬉しい」という趣旨の回答を頂いた。

そこで、本研究では、問題意識はあるものの、限られた時間の中で十分な教材研究を行うことができないであろう、保育者や保育学生を対象とした、科学教育教材を提案することを目的とする。今回は「植物」を対象とし、第1章では、「植物概念」の獲得を促すための教材である、科学絵本の内容一覧表を作成し、教材として提案する。そして、特に自然界での観察は偶然性が高く、意識的に保育活動に取り組まなければ観察のし難い、「芽生え、発芽」に関する具体的な教材の提案を、第2章で行う。

なお、「芽生え」と「発芽」は同様の意味を持つが、教育の場ではどちらも使用されているため、一方に統一せずに本稿では使用している。

第1章 植物概念の獲得を促す教材

1. 「植物概念」の科学絵本とリスト作成の意義

幼児教育において、どのような「植物概念」の獲得が求められるか、ハーレンとリプキン（2007）によって、次が挙げられている。①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。②たいいていの植物には種子ができ、その種子から新しい植物が育ちます。③種子は、根、茎、葉、花のあ

る植物に育ちます。④たいいていの植物には、水、光、ミネラル、熱、空気が必要です。⑤根や茎から成長する植物もあります。⑥植物のような形をしていても種子や根をもたないものもあります。⑦私たちの食べ物の多くは、種子です³⁾。

「植物概念」の獲得を促す教材には、自然観察や植物栽培といった具体的な活動と、関連する文献も考えられるが、本章で扱うのは「絵本」とする。その理由は、大人が幼児と共に読むことを想定しているため、図柄や言葉の表現が、幼児にとって理解し易い内容となっているためである。そして、『幼稚園教育要領解説』『保育所保育指針解説』『幼保連携型認定こども園教育・保育要領』にも「絵本」は明記されており、保育現場でも確認できる。「絵本」は保育活動の参考となる教材でもある。写真や図鑑絵（写実的な絵）、イラストで表現された図柄と、幼児向けに書かれた文章によって成り立っている。絵本を読むことで、保育者自身に活動の経験が無くても、保育活動に見通しを持つことができる。

今回は、自然観察や植物栽培に関する絵本を調査した結果、「科学絵本」が大部分（題名に「おおきなかぶ」が入っていないもの全て、計107冊（95.6%））を占めた。「科学絵本」とは、絵本の内、想像の物語ではなく、観察や科学に基づいてつくる話であり、絵と平易な文章で描かれていることで、幼児には勿論、大人にも概念獲得の助力となる教材である。科学的な見方や考え方の芽生えを培ったり、興味や関心を持たせたりする手がかりとなるものが、「科学絵本」なのである。

「科学絵本」を読む意義は、中村（1997）⁴⁾の主張を要約すると次の通りである。

何かをわからせるためか？ いや、それだけではない。観察や世話など、体験を通してしか得られない、「実感をともなった、わかりかた」を大事にしたいからだ。科学絵本は、子どもの体験を整理し、事実を体系化してみることができる側面を持つ。本と、そのものとの往復が豊かになるにつれ、科学絵本は輝きを増すのだ。

また、生田ら（2013）⁵⁾によれば、次の通りである。

理科の宿題の答えを探すためだけではない。子ども本来がもつ好奇心をくすぐり、もっと知りたい自分でも調べてみたいという主体的な科学の心を育てることにある。

これらのことから、科学概念の獲得する活動を促す教材として「科学絵本」が有効であることが分かる。それではどのように科学絵本を探せばよいのであろうか。論文や一般書籍をテーマから調べる際は、題目・タイトルである程度の見通しが立つ。しかし絵本については、内容を確かめなくてはならないものがある。現代は、インターネットの普及や通販サイトの存在によって以前よりは検索がし易くなったかもしれないが、今回の様に「芽生え、発芽」に絞ると、その検索が困難であることが、本研究・調査の経験上、知ることができた。

今回の調査・研究に用いた、数十冊規模の絵本リストを確かめると次のような結果となった。

『えほん 子どものための500冊』（日本子どもの本研究会絵本研究部、1989）⁶⁾では、1988年12月までに日本で出版された絵本の中から、502冊が選択され、あいうえお順で整理されている。絵本名、作者、出版社に加え、表紙とあらすじ等も添えられている。幼児向、小学校・初級向、小学校・中級向、小学校・上級以上と、4段階でまとめられている。さくいんは、別冊『えほん 子どものための140冊』（同、1995）⁷⁾と共通である。また、2004年には『えほん 子どものための300冊』も発行され、『同500冊』と共通の索引が巻末に記載されている。『同300冊』⁸⁾は『同140冊』発行の後に絶版になったものは除かれ、最終的には302冊掲載されている。これらは、絵本のタイトルが分かっていた場合に活用できるリストであり、テーマや内容からの検索は難しいことがわかった。

次に、『テーマ別絵本リスト—絵本の住所録』（舟橋、1993）⁹⁾では、1992年3月までに発行されている絵本11,664冊が11種類のテーマ別にまとめられている（Ⅰ 生きもの、Ⅱ 食べもの、Ⅲ 人・命・愛そして生きる、Ⅳ 自然・環境、Ⅴ 子どもの世界、Ⅵ 乗り物、Ⅶ 仕事、Ⅷ 架空のもの、Ⅸ 科学・知識・芸術、Ⅹ 昔話・名作・民話、Ⅺ 絵本の形式）。扱う絵本の冊数が1万冊以上で、他の

リストと一線を画すことが分かる。そして、テーマ別のため、「Ⅱ 食べ物」の「2 果物」や「3 野菜」、若しくは「Ⅳ 自然・環境」の「3 自然環境」の「(5) 花・植物」までは絞ることができる。

一方、『科学絵本ガイドブック（総合保育双書1）』（大阪総合保育大学総合保育研究所絵本プロジェクト、2017）¹⁰⁾では、188冊の絵本が、10種類のテーマで分類、整理されている（Ⅰ 生き物、生命感、Ⅱ 植物、Ⅲ 季節の変化、自然観察、自然界、Ⅳ 物理現象・化学現象、ものの仕組み・しかけ、Ⅴ 宇宙、地球、Ⅵ 人、自分の身体、生まれて育つこと、Ⅶ 食べ物、食育、Ⅷ 自分でやってみる、不思議を感じる、Ⅸ 数量、形、大きさ、Ⅹ 生活・社会・文化などいろいろな絵本）。特に本研究テーマと重なる「植物」の科学絵本は、15冊紹介されている。内、4冊は実践・活用事例（トマト、ダイコン、ダイズ、マツボックリ）も記載されているため、保育活動に繋げ易いと考えられる。しかし、「芽生え、発芽」にテーマを絞っての検索には難しいことがわかった。

そこで、「植物」のサブテーマから絵本を検索できるリスト（教材）の作成をする。

2. 調査方法と絵本の内容・割合

調査方法は、次の通りである。「植物」に関する「科学絵本」を107冊読み、内容を確認すること。その確認内容は、「絵本名」、「作者」、「出版社」、「発行年」に加え、「図柄」と「内容」である。

図柄では「写真」、「図鑑絵（写実的な絵）」、「イラスト」の3項目、内容では、「芽生え、発芽」、「成長過程、幼植物」、「木、株、成植物」、「根菜、イモ」、「葉菜」、「芽吹き、開花」、「実り、実、たね」、「たねの移動（散布）」、「枯死」、「土、畑、苗床づくり」、「たねまき、苗・たねいも植え」、「収穫」、「調理、加工食品、食事」、「草花遊び、実験、工作」の14項目で確認した。その結果が、「表1 植物の科学絵本リスト107」である。

「図柄(図1)」については、「写真」が25冊(23.1%)、「図鑑絵」が59冊(54.6%)、「イラスト」が45冊(41.7%)という結果となった。なお、複数種の図柄を使用している場合もあるため、合計は107冊(100%)を超えている。

表1 植物の科学絵本リスト107 (前半)

	絵本名	作者	出版社	発行年 (月刊としての 発行年／一般との 書籍としての 発行年)	図柄		内容														
					写真	国産絵 (写実的な絵)	自然環境										社会環境				
							イラスト	芽生え、 発芽	成長過程、 幼植物	木、株、 成植物	根菜、いも	葉菜	芽吹き、開花	実り、実、 たね	たねの移動 (散布)	枯死	土、畑、 苗床づくり	たねまき、 苗・たねいも 植え	収穫	調理、加工食品、 食事	観察・実験・ 工作
1	あさがおさいた(しぜんにタッチ！)	大久保茂徳、片野隆司	ひさかたチャイルド	2007	○			○	○	○			○	○				○			
2	アサガオをそだよう (LLBOOK)	あかざかんこ、ふじいひでみ	埼玉福祉会	2017	○			○	○	○			○	○		○	○				
3	あずき(かがくのとも5月号)	荒井真紀	福音館書店	2014		○		○	○	○			○	○				○	○	○	
4	いきてる	中山千夏、ささめやゆき	自由国民社	2004			○		○	○			○	○		○					○
5	いちご (えほんのいりぐち2才児向けセレクション)	平山和子	福音館書店	1984		○							○	○					○	○	
6	稲と日本人	甲斐信枝、佐藤洋一郎	福音館書店	2015		○	○			○	○		○			○	○	○	○		
7	うらやまはくすりばこ(かがくのとも7月号)	米本久美子、河邊誠一郎	福音館書店	2014		○	○			○			○	○						○	
8	おいしい根っこ(根っこのえほん1)	中野明正、小泉光久、堀江篤史	大槻書店	2016	○	○		○	○	○	○		○							○	
9	おいしい野草(ずかんライブラリー)	高森登志夫、丸山尚敏	福音館書店	2014		○			○	○			○	○							
10	おもしろいなんのいも？ (サンチャイルド・ビッグサイエンス10月号)	内野美恵、榎本功、中山章子ら	チャイルド本社	2018	○			○	○	○	○		○			○	○	○	○		
11	おおきくなってね(こどものとも7月号)	ごんもりなつこ	福音館書店	2017		○							○	○							
12	おおきなきとであつたら (ちいさなかがくのとも9月号)	くさはらかな	福音館書店	2017			○			○	○										
13	丘の上のいっぽんの木に	今森光彦	童心社	2019	○		○			○											
14	おたねさん	竹内通雅	農文協	2007				○	○												
15	落ち葉でしらべよう どんぐりのいろいろ	松原巖樹	小峰書店	1999		○	○	○	○	○			○	○							○
16	おばあちゃんのくろまめ(かがくのとも1月号)	鎌田暢子	福音館書店	2019			○	○	○	○			○	○			○	○	○	○	
17	おはなこちよこちよ (ちいさなかがくのとも6月号)	多田多恵子、平野恵理子	福音館書店	2014		○							○								○
18	きせつとしぜん(こどものずかんMio(12))			2005	○	○	○						○	○							
19	くさばな・き(こどものずかんMio(7))	太田昇、村上康成ら		2005	○		○	○	○	○			○	○	○						○
20	くさる(かがくのとも特製版)	なかのひろたか	福音館書店	1981/ 2019			○	○			○				○						
21	くだもの (えほんのいりぐち2才児向けセレクション)	平山和子	福音館書店	1979		○								○							○
22	くりくりひろい (ちいさなかがくのとも9月号)	澤口たまみ、サイトウマサミツ	福音館書店	2013			○												○	○	
23	さくよさくよ(ちいさなかがくのとも8月号)	齋藤慎	福音館書店	2016		○							○								
24	さくら(かがくのとも絵本)	長谷川摂子、矢間芳子	福音館書店	2005/ 2010		○				○	○		○	○							
25	雑草のくらしーあき地の五年間ー	甲斐信枝	福音館書店	1985		○		○	○	○			○	○	○	○					
26	サボテンのふしぎ(科学のアルバム)	塩 沙南	あかね書房	2005	○			○	○	○			○	○			○	○			
27	さとやまに はるがきた(かがくのとも4月号)	松岡達英	福音館書店	2012		○				○			○								
28	さんばみちのオナモミ(かがくのとも12月号)	広野多珂子	福音館書店	2016		○		○	○	○			○	○	○						○
29	じゃがいも(かがくのとも5月号)	荒井真紀	福音館書店	2017		○		○	○	○	○		○	○				○	○	○	○
30	植物あそび	ながたはるみ	福音館書店	1998		○		○	○	○			○				○	○	○	○	○
31	しろつめくさ あかつめくさ (かがくのとも9月号)	澤口たまみ、安井寿磨子	福音館書店	2017			○						○								○
32	すいかのたね(こどものとも年中向き7月号)	さとうわきこ	福音館書店	1982			○	○	○	○			○	○				○	○	○	
33	すすき(かがくのとも10月号)	菅原久夫、白根美代子	福音館書店	1986		○	○	○	○	○			○				○		○		
34	すみれとあり (かがくのとも傑作集)	矢間芳子、森田竜義	福音館書店	1995/ 2002		○		○	○	○			○	○	○						
35	ぜんぶわかる!タンポポ (しぜんのひみつ写真館1)	岩間史郎、芝池博幸	ポプラ社	2014	○			○	○	○			○	○	○	○					○
36	そうっとそうっとさわってみたの (ちいさなかがくのとも4月号)	三宮麻由子、山村浩二	福音館書店	2013						○			○		○						○
37	そらめくんのベッド (こどものとも年中向き/傑作集)	なかやみわ	福音館書店	1997/ 1999			○			○				○							
38	ダーウィンの「種の起源」はじめての進化論	サビーナ・ラデヴァ、福岡伸一	岩波書店	2019		○	○							○	○						
39	タークンのちいさないけ(かがくのとも6月号)	西村繁男	福音館書店	2012		○	○	○	○	○			○			○	○	○			
40	だいずえだまめまめやし (かがくのとも特製版)	こうやすすむ、なかじまむつこ	福音館書店	1992/ 2004			○	○	○	○			○				○	○	○		
41	たけのこ ぐんぐん (ちいさなかがくのとも5月号)	福知伸夫	福音館書店	2017			○	○	○	○											
42	たね(ブチサイエンスしぜんのえほん2月号)	中山周平、佐藤有垣ほか	学研	1987	○			○	○	○			○	○	○		○	○			
43	たね そだてみよう	ヘレン・J・ジョルダン、ロレッタ・クルピンスキ、さとうよういちろう	福音館書店	2009		○	○										○	○			○
44	たねのずかん とぶ・はじける・くつつく	高森登志夫、古矢一穂	福音館書店	1990		○				○			○	○	○						
45	たねのはなし かしくておしやれでふし ぎな、ちいさないのち	ダイアナ・アストン、シルビア・ロン グ、千葉茂樹	ほるぶ出版	2008		○		○	○	○			○	○	○						
46	たねをまこう(キンダーブックしぜん11月号)	麻生健、久保秀一	フレーベル館	2002	○								○	○							○
47	たべられる きのみ (かがくのとも特製版)	菅原久夫、高森登志夫	福音館書店	1985/ 2004		○				○			○	○							
48	たべられる しょくぶつ (かがくのとも傑作集)	森谷憲、寺島龍一	福音館書店	1969/ 1972		○		○	○	○	○		○	○				○			
49	たんぼぼ	荒井真紀	金の星社	2015			○	○	○				○		○	○					
50	たんぼぼ	甲斐信枝	金の星社	1984		○				○			○		○	○					
51	たんぼぼ(かがくのとも絵本)	平山和子、北村四郎	福音館書店	1972/ 1976			○	○	○				○	○							○
52	タンポポのずかん	小川潔	金の星社	2015	○	○	○	○	○	○			○	○							○
53	タンポポのわたげ (花のたね・木の実のちえ(1))	多田多恵子	偕成社	2008	○			○	○	○			○	○	○						
54	どのはないちばんすきなはな？ (0. 1. 2. えほん)	いしげまりこ、わきさかかつじ	福音館書店	2012/ 2017			○						○								

幼児期の科学教育に関する保育者・保育学生向け教材の提案

表 1 植物の科学絵本リスト 107 (後半)

	絵本名	作者	出版社	発行年 (月刊と しての年 ／一般と しての 発行年)	図柄		内容															
					写真	図案 絵 (写実的な 絵)	自然環境										社会環境					
							イラスト	芽生え、 発芽	成長過程、 幼植物	木、 株、 成植物	根菜、 いも	葉菜	芽吹き、 開花	実り、 実、 たね	たねの移動 (散布)	枯死	土、 畑、 苗床づくり	たねまき、 苗・たねいも 植え	収穫	調理、 加工食品、 食事	観察・実験・ 工作	
55	どんぐり (かがくのとも 10月号)	こうやすすむ	福音館書店	1983		○	○	○	○	○					○						○	
56	どんぐりだんご (かがくのとも 10月号)	小宮山洋夫	福音館書店	1984		○								○					○	○	○	
57	どんぐりぼうや(チャイルドブックアップル11月号)	高木さんご	チャイルド本社	2008			○	○		○				○			○	○				
58	どんぐりみつけた(ちいさなかがくのとも 11月号)	澄川嘉彦、大庭賢哉	福音館書店	2012		○								○	○							
59	どんどこ どん (えほんのいりぐち2才児向けセレクション)	和歌山静子	福音館書店	2008			○			○	○											
60	なつをみつけたよ(こどものとも年少版7月号)	平野恵理子	福音館書店	2018			○						○									
61	なのはなみつけた (かがくのとも特製版)	ごんもりなつこ	福音館書店	1990/ 2000		○			○	○			○	○	○			○				
62	庭のたからもの	大野八生	小学館	2017			○			○			○	○	○		○	○			○	
63	にんじん	せなけいこ	福音館書店	1969			○				○										○	
64	ねっこ (特製版かがくのとも)	平山和子	福音館書店	1982/ 1984		○		○		○	○											
65	のげしとおひさま (幼児絵本ふしぎなたねシリーズ3～5才むき)	甲斐信枝、森田竜義	福音館書店	2007/ 2015		○				○				○								
66	野の花えほん 秋と冬の花	前田まゆみ	あすなろ書房	2010		○	○	○	○	○				○	○	○				○	○	
67	野の花えほん 春と夏の花	前田まゆみ	あすなろ書房	2009		○	○		○	○				○	○	○				○	○	
68	のはらの花にも	松谷みよ子、いしいつとむ	につけん教育出版社	2009			○		○													
69	野をわたる風の一植物のたび (大型絵本かがくとなかよし)	アンネ・メッラー	岩波書店	2006		○	○	○	○				○	○	○							
70	ハートのはっぱ かたばみ(かがくのとも絵本)	多田多恵子、広野多珂子	福音館書店	2008/ 2015		○			○	○				○	○	○					○	
71	はたけのはなとみ(こどものとも年少版8月号)	ごんもりなつこ	福音館書店	1983		○				○				○	○					○		
72	はっぱきらきら (ちいさなかがくのとも 8月号)	多田多恵子、山本高明	福音館書店	2015	○					○											○	
73	はっぱとはなのせかい	イヴォンヌ・ラセッ	オークラ出版	2018	○																○	
74	はっぱのいえさがし(ちいさなかがくのとも 11月号)	大崎清夏、北島遊	福音館書店	2016		○	○			○												
75	バナナです	川端誠	文化出版局	1984			○			○				○							○	
76	バナナのはなし (かがくのとも 4月号)	伊沢尚子、及川賢治	福音館書店	2009/ 2013			○	○	○	○				○	○				○	○	○	
77	花はどこから 花・花びん・水をめぐる 3つのものがたり	大西、一澤ひらり	福音館書店	2005	○			○						○								
78	はるのくさばなあそび (しぜんにタッチ！)	佐野高太郎、大久保茂徳ら	ひさかたチャイルド	2015/ 2018	○					○				○	○						○	
79	はるのたんぽぽざうそうのくらし (かがくのとも 4月号)	菅原 久夫、高森 登志夫	福音館書店	1983/ 1986			○	○	○					○	○	○						
80	ひがなばな (草花と虫たちの絵本—甲斐信枝の世界—全6冊)	甲斐信枝	福音館書店	1997/ 1982					○	○				○								
81	ひろった・あつめた ほくのドングリ図鑑 (ちしきのぼけっと 12)	盛口満	岩崎書店	2010		○								○								
82	びんくさんとかぼちゃ (こどものとも 10月号)	島津和子	福音館書店	2018			○	○	○	○				○			○		○	○		
83	ふゆのはらでかくさつみ	あきやまじゅんこ	福音館書店	1989		○								○		○						
84	べんべんぐさのふゆとはる(かがくのとも1月号)	山根悦子	福音館書店	2013		○		○	○	○				○	○	○			○	○	○	
85	ほくはたね—たびをするたねのはなし—	甲斐信枝、森田竜義	福音館書店	1988/ 2009		○								○	○	○						
86	ポットくんといちごぐみ(かがくのとも4月号)	真本文絵、石倉ヒロユキ	福音館書店	2015			○		○					○			○					
87	ポットくんとテントウくん(かがくのとも4月号)	真本文絵、石倉ヒロユキ	福音館書店	2019			○										○	○				
88	盆栽を育てる	村田行雄、関戸勇	福音館書店	2019	○			○		○							○					
89	まっかつかトマト	いわさゆうこ	童心社	2015		○		○	○	○				○	○	○					○	
90	まどのむこうのくだものなにあに？ (こどものとも年中向き7月号)	荒井真紀	福音館書店	2019		○								○								
91	みじかなしぜん くさ・き	大貫茂、スギヤマカナヨら	教育画劇	2005	○					○				○	○							
92	みじかなしぜん はな	大貫茂、スギヤマカナヨら	教育画劇	2005	○									○	○							
93	見てびっくり 野菜の植物学 ゲッチョ先生の野菜コレクション	盛口満	少年写真新聞社	2012	○	○		○	○					○	○	○					○	
94	もういいかい？はるですよ (ちいさなかがくのとも 3月号)	富安陽子、松成真理子	福音館書店	2018			○	○						○								
95	もも ももばたけのいちねん (かがくのとも 7月号)	中村仁、飯野まき	福音館書店	2007					○	○				○	○					○	○	
96	もやし (かがくのとも 5月号)	野坂勇作	福音館書店	2018			○	○	○					○			○		○			
97	森のずかん	松岡達英	福音館書店	1982		○								○							○	
98	やさい	平山和子	福音館書店	1977/ 1982		○					○	○		○					○	○		
99	やさいでべったん (かがくのとも傑作集)	よしだきみまろ	福音館書店	1991/ 1993		○	○				○			○						○	○	
100	やさいのおなか	きうちかつ	福音館書店	1997		○					○	○		○								
101	やさいのかたち (かがくのとも 7月号)	真本文絵、石倉ヒロユキ	福音館書店	2018	○					○									○	○		
102	やさいのずかん (絵本図鑑シリーズ 8)	小宮山洋夫	岩崎書店	1989		○		○		○	○	○	○	○			○				○	
103	やさいはいきている そだてみようやさいのきれはし	藤田智、岩間史郎	ひさかたチャイルド	2004/ 2007	○				○	○	○	○	○				○	○	○			
104	やさいをそだてよう(プチぜんのえほん5月号)	南郷敏彦、山本明義	学研	1992	○			○	○					○				○	○	○		
105	リュウノヒゲふゆにみつけたあおいたね (かがくのとも 2月号)	山根悦子、多田多恵子	福音館書店	2017		○		○	○	○				○	○						○	
106	りんごです	川端誠	文化出版局	1984			○	○						○	○							
107	わたしたちのたねまき—たねをめぐるいの ちたちのおはなし—	キャスリン・O・ガルブレイズ、ウェンディ・ アンダスン・ハルバリン、梨木香歩	のら書店	2017		○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○				
					計	25	60	44	51	51	69	13	6	69	73	30	14	21	21	21	32	24
					割合 (%)	23.4	56.1	41.1	47.7	47.7	64.5	12.1	5.6	64.5	68.2	28	13.1	19.6	19.6	19.6	29.9	22.4

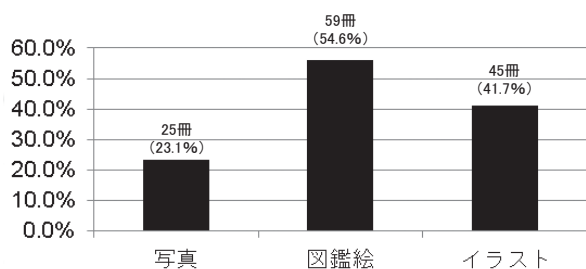


図1 植物の科学絵本リスト107の図柄（作図：千田）

「内容（図2）」については、「芽生え、発芽」52冊（48.1%）、「成長過程、幼植物」52冊（48.1%）、「木、株、成植物」70冊（64.8%）、「根菜、いも」14冊（13.0%）、「葉菜」6冊（5.6%）、「芽吹き、開花」70冊（64.8%）、「実り、実、たね」74冊（68.5%）、「たねの移動（散布）」30冊（27.8%）、「枯死」14冊（13.0%）、「土、畑、苗床づくり」22冊（20.4%）、「たねまき、苗・たねいも植え」22冊（20.4%）、「収穫」21冊（19.4%）、「調理、加工食品、食事」32冊（29.6%）、「観察・実験・工作」24冊（22.2%）となった（表の内容と連動させているため、数値順ではない）。

3. 「芽生え、発芽」を複数の段階で扱っている絵本とその特徴

「芽生え、発芽」を扱っている絵本は、107冊中51冊（47.7%）であったが、複数の段階で示しているものは、107冊中12冊（11.2%）であった。具体

的内容については、「表2「芽生え、発芽」を複数の段階で示している科学絵本リスト12」の通りである。なお、左の柱の番号は、表1の整理番号と連動している。

4. 折り込み付録からの学び

表1、2をまとめる上で、予期しない感動・気づきがあった。それは、福音館書店の『かがくのとも』などの折り込み付録の内容である。そこには、絵本を読むだけでは、知り得なかった、絵本の内容を広げたり深めたりすることのできる知識が書かれている。

絵本の内容を広げることができることは、幼児教育において重要だと考える。その絵本の内容で完結するのではなく、その内容から別のテーマや活動に繋げていくことができ、それにより、一層、そのテーマに関する科学概念の獲得に繋がるためである。

例えば『さくよさくよ（ちいさなかがくのとも2016年8月号）』である。折り込み付録には、作者・齋藤慎氏のことばが掲載されている。絵本の本編は6種類の花の開花を扱っていて、一見するだけでは「開花」がテーマだと受け取っておしまいかもしれない。しかし、折り込み付録を読むと、花がしおれかけた際に「すぐに捨ててしまうには忍びない」と、「花びらをていねいにやさしく一枚一枚はいでい」き、その過程を通して「柔らかな触感」や「めしべ

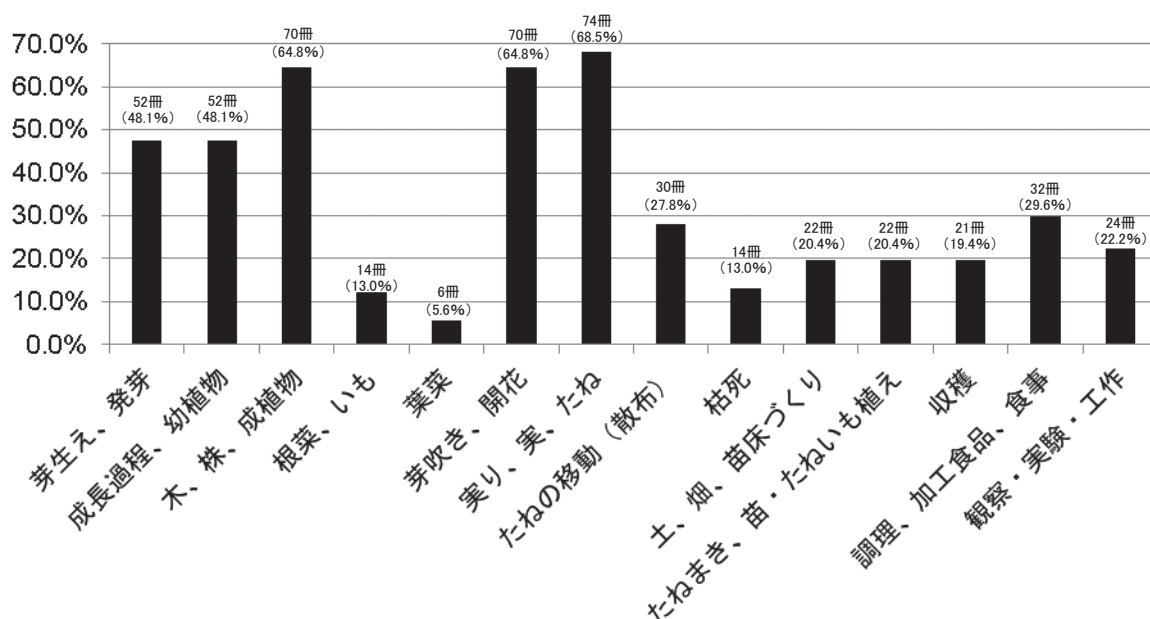


図2 「植物の科学絵本リスト107」の内容（作図：千田）

幼児期の科学教育に関する保育者・保育学生向け教材の提案

表2 「芽生え、発芽」を複数の場面で示している科学絵本リスト12（作表：千田）

	絵本名	芽生え、発芽に関する説明とその他特徴
1	あさがおさいた	「たねまき」1場面、「芽生え、発芽」4場面、その後の成長も複数の場面で示されている。
2	アサガオをそだてよう	「芽生え、発芽」が3場面で示されている。種まきの方法や、つるが巻き付く棒を立てる時期、受粉についても記されている。
3	あずき	「芽生え、発芽」が4場面で描かれている。 折り込み付録は、いろいろな豆（山本香奈衣・絵）
15	落ち葉でしらべよう どんぐりのいろいろ	「どんぐりの芽生え」が4場面で示され、「くらべてみよう」と同じページに「ヒマワリの芽生え」が5場面で示されている。どんぐりの芽生えは子葉が開かないが、ヒマワリでは子葉が開くことが明記されている。落葉樹と常緑樹の違いや、幹の様子が載っている。
35	ぜんぶわかる！ タンポポ	「芽生え、発芽」が4場面で記されている。タンポポやマンガレなど地方ごとのタンポポの呼び名や、日付と時刻を伴った写真記録、江戸時代の書物、花粉の拡大図、外来タンポポと在来タンポポの違い、世界のタンポポにまつわる絵画や切手、ジャムなどの紹介、花粉ができる仕組み、タンポポの実とカキの実の比較、うでわ・首飾り・水車づくりなど、多様な視点で記されている。
42	たね	「芽生え」に関し3パターン示されている。1つ目は、たねの断面図に双葉と根になる所がそれぞれ示されている。2つ目は、たねまきから発芽まで3段階で示されている。3つ目は、8種類の芽が示され比較できるようになっている。また、左のページにアサガオ、右のページにヒマワリの成長が6場面で示されており、比較できるようになっている。
43	たね そだててみよう	「芽生え、発芽」が12場面で記されている。具体的な観察方法が示してあるため、そのまま実践が可能である。
46	たねをまこう	メロンのたねの芽生えが、8場面で示されている。また、グレープフルーツやイチゴなど7種の芽が比較できるように見開きページに示されている。カボチャ、パプリカ、ミニトマトの3種類の芽が見開きページで示された後、5場面でミニトマトの結実までが示されている。巻末では、どんぐり、まつぼっくり、ニンジン、ネギの芽生えの写真と、発芽の条件、メロン等11種類の発芽日数と条件が表で示されている。
49	たんぼぼ（荒井真紀、2015）	「芽生え、発芽」が5場面で示されている。土の中の様子（根、つぼみ、はなびら）が4場面で描かれている。200ある種を絵で表している。
53	タンポポのわたげ	「芽生え、発芽」から成長する姿が、地上と地下の写真を用いて、6場面で示されている。
55	どんぐり	「芽生え、発芽」について、見開き2場面で記されている。それが2回出てくる。動物たちの貯食の場面や、どんぐりは大きく分けて「なら類」と「かし類」があることも描かれている。「なら類」同士は木や葉が似ていることも描かれている。
102	やさいのずかん	「芽生え、発芽」について、見開きで2場面記されている。コマツナからラッカセイまで50種類のたねが対象となっていて、芽同士の比較ができる。さらに、巻末には85種類の野菜の索引と解説がある。

左側の番号は、表1の通し番号に対応している。

は個性的で、花の種類によってひょうたんのような愛らしいフォルムだったり、黒い毛が生えていたり」することに、作者が気付いている。さらに、「枯れてはいたものの、天然の色は、どんな絵の具も敵わない美しさ」と、観察を通した色に対する感動が伝わってくる。そして、「この作業をしたときに、はじめて花の命に直にふれた気がした」こと、「花のつくりを知」ったこと、めばえから枯死までの「命のサイクルに思いを馳せるきっかけ」になったことが綴られている。

私は、この折り込み付録を読むことで、命と触れ合うにはこのような経験もあるのかと、考えさせられた。

また、『もやし(かがくのとも2018年5月号)』は、折り込み付録の作者のことばに、もやしは「萌やし」と書き、「植物の種や芽が出て、これから大きく育とうとする、まさにその時の『状態』のこと」、「もやしには種や豆の時にはなかった栄養素がある」、「日々成長する子どもたちにも似ています。あの行動力や表現力、想像力や創造力は体や心の奥底にとてつもないエネルギーを秘めていて、私たちおとなはそのエネルギーを思いっきり発揮できる環境づくりを心がけなければなりませんね」と書いてある。保育者や保育学生、保育者養成者にとって、保育環境の構成の重要性を改めて考えさせられる内容である。

このように、折り込み付録も副教材として使用すると、保育活動のさらなる充実が期待できるのではないだろうか。

第2章 身近な野菜のたねを発芽させる教材

1. 調査の意義

普段私たちが食用としている野菜は、もともととはそれぞれが生きた植物であるから、多くのものはたねから発芽を経て、花や実をつけるという、次世代を残すために成長する過程を持っているはずである。しかしながら、野菜がどのように生育するのかを実際に観察する機会は、農家や家庭菜園を趣味としている人以外では少ないのではないだろうか。

通常意識しないが、私たちの食卓に上る野菜類の多くにもたねがあり、これらをまけば発芽し、次世

代の植物に成長する。この過程をこどもへ見せることは、身近なものが日々の変化をみせることを実際に観察する点で、教材として価値の高いものと考えられる。

筆者はもっぱら植物の分類学的見地から、ポットにたねをまいてめばえを育成し、これを観察する観察を行い、植物園などの施設で有用な展示物になりうるとの見解を持っていた。今回、たねの発芽から成長の過程を観察することは、幼児教育においても学び、気付きのきっかけになるため、果菜類から採取したたねについて、教材化の可能性について、材料、方法の面から検討を行った。

市販の野菜にはさまざまなものがあり、果菜類、葉菜類(葉茎菜類)、根菜類等の区分がある。植物の生育を観察するためには、扱いやすさの点でジャガイモなどの根菜類から出る芽を用いる例も多いが、今回は小さなたねから発芽して、全く違う姿の植物に成長していく様子を見るため、果菜類に注目したい。

筆者は、幼植物(めばえ)の観察のためにさまざまなたね(一般にイメージする“たね”には植物学上の種子のほか、種子を含む果実を指す場合もある。以下、文中ではその点を区別せず、“たね”の表記で統一する)を発芽させ、記録を取った。

今回は、市販されている食用の野菜からたねを採り、その発芽から生育段階を観察するための方法について概説する。

2. 材料

たねの発芽を観察するには、まずたねを準備することは当然であるが、発芽のための環境を用意するため、植物の栽培に関連する道具類の準備が必要である。今回の実験に用いるものについて、以下に列挙する。

(1) たね

今回は市販の果菜類から採取したたねを用いる。発芽が容易で扱いやすいものとしては、トマト、ピーマン、パプリカ等のナス科植物、スイカ、メロン、ニガウリ(ゴーヤ)、カボチャ等のウリ科植物が挙げられる。ただし、ピーマンについてはこれまで実験したところ、個体にもよるが発芽率が低い場合が

多かった。これは未熟果が食用として販売されているため、得られるたねも発芽可能な段階まで生育していないものが多いためと考えられる。

これら果菜類については、基本的に年一回の栽培のため、通常果実から採ったたねは乾燥させて翌年まで保存される。しかし、鈴木・鈴木 (1984)¹¹⁾ などにある、たねを採取してすぐに土にまく「採りまき」の手法を用いることにより、たねは休眠に入らず早期に発芽することが確認された。



図3 左からパプリカ、トマト、スイカのたね(撮影：廣永)

(2) ポリポット、プラスチックコップ

たねをまく容器として、育苗用の直径6cmのポリポットを用いている。長期の栽培を想定する場合はより大型のポットを用いたほうがよい。ポットの代用品で入手しやすいものとしては、プラスチックのコップが挙げられる。コップの底には適宜穴を開け、水抜きができるようにして用いる。透明プラスチックコップの場合、植物の成長に伴い、土の中に張った根を観察できることも利点である。



図4 ポリポットと透明プラスチックコップ(撮影：廣永)

(3) 用土

ポットあるいはカップに入れる用土は、植物の生育に必要な水分を保持するという重要な機能がある。ただし、過湿になった場合は根腐れを起こす原因になることも考えられる。

栽培の際、水はけの良さを優先するため、小粒の軽石と腐葉土を用いているが、用土の組み合わせについては、観察に用いる植物の性質に合わせて検討

するとよい。



図5 軽石(小粒)と腐葉土(撮影：廣永)

(4) ラベル

まいた植物の種名、たねの採取、播種の日付などを記入してポットに挿しておく。複数のたねをまく場合、それを区別し混同の無いようにするためでもある。



図6 ラベル(撮影：廣永)

(5) シール容器

ポットに直接まいたたねは、発芽して地上部に植物体(通常、子葉)を伸ばすまで観察できない。あえて観察のために種に被せた用土をいじれば、たねや発芽した植物を乾燥させたり、傷つけたりすることになりかねない。そのため、たねからの発芽を観察するには、用土に直接まく以外の方法で行う必要がある。この点を補うため、小型のシール容器(今回は85×66×31mmのものを用いた)の中で湿度を確保し、ここに入れたたねの発芽の観察を行った。



図7 シール容器(撮影：廣永)

(6) ちり紙

シール容器の中に折りたたんで敷き、水を含ませ

てたねをまく下敷きとする。カボチャなど大型のたねの場合は、根が張れるように腐葉土を1cm程度敷いて用いる。

(7) 受皿

まいたたねについては水を随時与えるので、室内で観察を行う場合はポットの下に受皿を置くようにする。

2. たねの発芽を観察する手順

たねの発芽を観察する手順は以下である。

(1) たねの採取

市販の果菜類を購入し、たねを採取する。たねについた果肉などはポットの用土に埋めれば分解するが、シール容器の湿らせたちり紙の上ではカビが発生するので、洗浄してある程度取り除く。この際、洗濯用の塩素系漂白剤を水で薄めた液に10分ほど漬け、殺菌した後にさらに水で洗う。若しくは、消毒用アルコールをスプレーし、1分後に水で洗う。

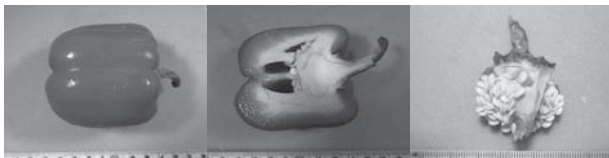


図8 市販の野菜からたねを取り出す方法（例：パプリカ）
（撮影：廣永）

(2) 播種

果菜類から採取したたねは、乾燥すると休眠に入るか発芽力を失うものがあるようなので、シール容器にちり紙を敷き、水を含ませたところに収めるか、用土を入れたポットにすぐにまく「採りまき」を行う。

ポリポットもしくはプラスチックコップの場合、軽石を容器の高さの6割程度敷き、そこにたねをまいたあと、腐葉土を1～2割程度かぶせる。



図9 取り出したたねとたねまきの状況（例：パプリカ）
（撮影：廣永）

(3) 移植

(2) でシール容器を用いて発芽させたものを継続して栽培する場合、この作業が必要となる。発芽した幼植物を用土を入れたポットに移す。この際、植物を傷つけないよう、腰の柔らかいピンセットを用いて移動するのが望ましい。移植後、十分に水を与える。

(4) 観察の継続

(1) ～ (3) の段階を経て観察を継続する。注意点として、ポットの用土が乾燥しきってしまわないよう、用土の表面が乾いてくるのを目安に随時水を与える。また、ポットを乗せた受け皿に溜まった水は、そのまま放置すると根腐れの原因になるので、頻繁に捨てるようにする。



図10 シール容器でのパプリカの生育状況
（左より、たねまきから6日後、10日後、15日後）
（撮影：廣永）



図11 シール容器でのトマトの生育状況
（左より、たねまきから5日後、6日後、11日後）
（撮影：廣永）



図12 ポリポットでのピーマンの生育状況
（左より、たねまきから24日後、30日後、42日後）
（撮影：廣永）



図 13 ポリポットでのトマトの生育状況
(左より、たねまきから 12 日後、32 日後、35 日後)
(撮影：廣永)

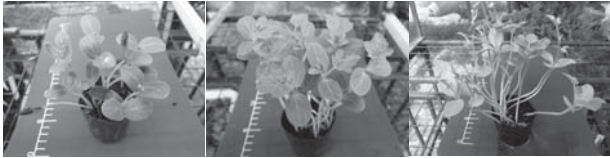


図 14 ポリポットでのスイカの生育状況
(左より、たねまきから 14 日後、35 日後、38 日後)
(撮影：廣永)

結論

第1章では、幼児期の科学教育の保育者及び保育学生向けの教材である、「植物の科学絵本リスト」の提案をした。内容の各項目を確認して表にまとめることで、1冊ずつ読まずとも内容を知ることができるようになった。

第2章では、植物栽培のうち、「芽生え、発芽」に関する教材の検討を行った。その結果、ピーマンは発芽率にはばらつきがあるため観察には不向きだが、パプリカ、トマト、スイカのたねは発芽し易く観察に適していると判断された。また、たねまき容器や土などの植物栽培に適した物的環境を確認できた。

今後の課題は、「科学絵本リスト」については、

冊数を増やすこと、小学生以上向けの本や絵本以外の資料も確認し、量も質も向上させることである。

両方の教材の課題は、今回提案した教材を、保育現場や保育者養成の場で使用し、その効果を検証することである。

これらの教材は、今後改良、改善の余地はあると考えられるが、引き続き実験や実際の授業等を通して、情報の蓄積に努めたい。

参考文献

- 1) J. D. ハーレン、M. S. リプキン、深田昭三、隅田学、2007、8歳までに経験しておきたい科学、北大路書房
- 2) 大谷修司、梶原泉、高井弘弥、2007、幼児の植物概念と目的論的思考—食用植物の栽培を通して—、島根大学教育学部紀要（教育科学）第41巻
- 3) J. D. ハーレン、M. S. リプキン、深田昭三、隅田学、2007、8歳までに経験しておきたい科学、北大路書房、p. 69
- 4) 中村柊子、1997、絵本はともだち、福音館書店
- 5) 生田美秋、石井光恵、藤本朝巳、2013、ベーシック絵本入門、ミネルヴァ書房
- 6) 日本子どもの本研究会絵本研究部、1989、えほん 子どものための500冊
- 7) 日本子どもの本研究会絵本研究部、1995、えほん 子どものための140冊
- 8) 日本子どもの本研究会絵本研究部、2004、えほん 子どものための300冊
- 9) 舟橋斉、1993、テーマ別絵本リスト—絵本の住所録
- 10) 『科学絵本ガイドブック（総合保育双書1）』（大阪総合保育大学総合保育研究所絵本プロジェクト、2017）
- 11) 鈴木進・鈴木章、1984、すみれ パンジー、農業図書他、107冊（「表1 植物の科学絵本リスト107」参照）

受付日 2019年 9 月30日

受理日 2019年10月29日