

構成主義的な教授・学習論に基づく

動物園教育に関する研究

—動物園教育における理科教育の構築とその展開—

東京学芸大学大学院
連合学校教育学研究科

横浜国立大学

博士論文

学校教育学専攻 自然系教育講座

松本 朱実

目次

序章 研究の視点と各章の概要	1
第 I 部 動物園教育の変遷と社会における位置づけ	5
第 1 章 動物園の歴史と現代における社会的役割	6
第 1 節 海外の動物園の歴史と現代における社会的役割	6
第 1 項 近代動物園の成立	6
第 2 項 現代における海外の動物園の社会的役割	8
第 2 節 日本の動物園の歴史と現代における社会的役割	10
第 1 項 日本の動物園の成立	10
第 2 項 現代における日本の動物園の社会的役割	12
第 2 章 動物園教育の変遷と現代の取り組み	15
第 1 節 海外の動物園教育の変遷	15
第 1 項 海外の動物園教育の目標の変遷	15
第 2 項 海外の動物園教育の取り組みの変遷	16
第 2 節 日本の動物園教育の変遷	20
第 1 項 日本の動物園教育の目標の変遷	20
第 2 項 日本の動物園教育の取り組みの変遷	22
第 3 節 国内外の動物園における動物園教育の内容と方法	23
第 3 章 社会教育施設としての動物園の位置づけ	28
第 1 節 博物館としての動物園	28
第 1 項 法における動物園の位置づけ	28

第 2 項	博物館教育の特徴と意義	31
第 2 節	動物園の特性と教育的意義	33
第 1 項	生きた動物を介した教育	33
第 2 項	生命概念の構築	34
第 3 節	学社連携における動物園利用	36
第 1 項	学校における動物園利用の実態	36
第 2 項	学校と動物園を連携させた理科授業の流れ	40
第 II 部	理科教育学における教授・学習論の変遷と構成主義的な視点	44
第 4 章	理科教育学が基盤にしてきた教授・学習論の変遷	45
第 1 節	行動主義と認知心理学の理科学習への具現化	45
第 1 項	Ganie,R.M の行動主義と理科学習への応用	45
第 2 項	Piaget,J の認知発達論と理科の教授・学習論	46
第 2 節	帰納的経験主義と相対主義的科学観	49
第 1 項	帰納主義的科学観と経験主義	49
第 2 項	観察の理論負荷性と相対主義的科学観	50
第 3 節	教授学と心理学との結合	51
第 1 項	Bruner.J.S による子どもの学習過程	51
第 2 項	発見的学習法と知的飛躍理論	52
第 5 章	構成主義的教授・学習論の視点	54
第 1 節	理科教育における構成主義的教授・学習論の展開	54
第 1 項	認知の領域固有性と生成的学習モデル	54
第 2 項	科学概念構築に関わる記憶要素と表現方法の多様性	56
第 2 節	社会構成主義的教授・学習論	57
第 1 項	協同的な学びによる学習可能性－Vygotsky,L.S の理論－	57

第 2 項	対話的な学びによる学習可能性－Bakhtin,M.M による 言語機能－	58
第 3 節	現代社会における理科教育の展望	59
第 1 項	キー・コンピテンシーと構成主義的な理科教育	59
第 2 項	アクティブ・ラーニングと構成主義的な理科教育	62
第 III 部	現代の動物園教育における教授・学習論の動向	64
第 6 章	博物館教育・動物園教育における構成主義的教授・学習論	65
第 1 節	海外の博物館教育・動物園教育における構成主義的教授・ 学習論	65
第 1 項	Falk,J.H.&Dierking,L.D.による 3 つのコンテキストの 相互作用モデル	65
第 2 項	Hein,G.E.の知識論と学習論を関連付けた教育理論	68
第 3 項	Patrick,P.G. & Tunnicliffe,S.D による動物園利用者の 生物概念の構築に寄与する指導方略	71
第 4 項	構成主義に基づく動物園教育の指導方略の枠組み	73
第 2 節	日本の博物館教育・動物園教育における構成主義的教授・ 学習論	74
第 1 項	日本の博物館教育における教授・学習論	74
第 2 項	伊藤寿朗による構成主義に基づく博物館教育の教授・学習論	75
第 3 項	日本の動物園教育における構成主義に基づく教授・学習論	76
第 7 章	現代の動物園教育の指導と評価方法	78
第 1 節	動物園教育の指導の目標と評価の視点	78

第2節	動物園教育の評価方法	80
第1項	海外における動物園教育の評価方法	80
第2項	日本における動物園教育の評価方法	85
第3節	実践における構成主義的な教授・学習論の視点と内容	89
第1項	個人の意味づけを支援する指導方略	89
第2項	協同的な学びを支援する指導方略	93
第3項	資源の活用を促す指導方略	95
第IV部	社会構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育の実践の試み	97
第8章	問題解決的な学習活動とパフォーマンス評価による指導と評価	98
第1節	学校と動物園を連携させた問題解決的な理科授業計画	98
第1項	学校と動物園の学習を関連付けた理科教材「動物たちの 食べ方を調べよう」作成の視点	98
第2項	教材の内容	100
第3項	学習活動の展開	101
第4項	問題解決の過程との関連	101
第2節	問題解決的な連携授業の実践とパフォーマンス評価	103
第1項	目的と内容	103
第2項	調査方法	103
第3項	結果	103
第4項	考察	113
第9章	対話的な学習を通じた指導の試み	116
第1節	対話的な学習の指導と評価の枠組み	116
第1項	対話を通じた学習と指導者による足場作り	116

第 2 項	談話分析の枠組み	117
第 2 節	学齡期前後から中等教育への橋渡し期における実践	120
第 1 項	小学校第 1 学年における「動物の赤ちゃん」をテーマにした 対話的な観察学習	120
第 2 項	小学校第 5 学年における「繁殖」をテーマにした対話的な 観察学習	135
第 3 項	小学校第 3 学年における「動物の体とくらし」をテーマにした 対話的な観察学習	139
第 3 節	学齡期前後から中等教育への橋渡し期における動物概念の特徴	152
第 1 項	学齡期前後の子どもの動物概念の特徴	152
第 2 項	中等期への橋渡し期における動物概念の特徴	157
第 3 項	対話的な学習を通じた指導による足場作りと子どもの動物 概念構築	159
第 V 部	動物園教育における理科教育の構築と展開	161
第 10 章	社会構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育のデザイン	162
第 1 節	学校教育で育成する生命概念を拡充させる動物園教育の視点 162	
第 1 項	学校の理科教育における生命の学習の内容	162
第 2 項	学校教育と動物園教育の連携による生命概念の拡充の視点	163
第 2 節	理科教育の構築を図る動物園教育のデザインの枠組み	165
第 1 項	構成主義的な理科授業のデザイン	165
第 2 項	学習環境デザインにおける 4 つの視点	166
第 3 項	動物園教育における理科の学習デザインの枠組み	167

第3節	子どもの学習に即した動物園教育のデザイン	170
第1項	子どもの動物概念と動物園教育における評価の視点	170
第2項	小学校低学年の子どもを対象とした動物園教育のデザイン	172
第3項	小学校高学年以上の子どもを対象とした動物園教育の デザイン	176
第4節	社会教育施設としての動物園教育のデザイン	183
第1項	シルバーカレッジ学生を対象とした動物園教育のデザイン	183
第2項	社会教育施設としての動物園教育のデザインの視点と融合	191
終章	本研究の総括	196
引用・参考文献	200
謝辞	215

序章 研究の視点と各章の概要

本研究の主題は、「構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育に関する研究－動物園教育における理科教育の構築とその展開－」である。指導者が子どもそれぞれの興味や思考に着目して、その時の子どもの学習状況に即した指導や評価を行う、構成主義的な教授・学習論を、学校教育と同様に、動物園教育においていかに具現化させ、学社連携による理科教育の可能性を高めるかを、理論と実践を踏まえて明らかにすることを目的とする。

学社連携については、小学校、中学校、高等学校の学習指導要領解説理科編において、子どもの実感を伴った理解を図るために、博物館、科学学習センターなどと積極的に連携、協力を図りながら活用するよう配慮することと示している。理科教育では、子どもが能動的に自然事象に関わり、問題解決的に学習を進め、科学的な思考力・表現力を形成し、学んだ知識を実生活や実社会に活用することを目指している。その充実を図るために、社会教育施設での体験的な学習活動を推奨している。しかしながら、その一施設である動物園を理科学習の場として活用する学校は増加しておらず、また、動物園で実施される教育を、理科教育の観点でまとめた報告はなされていない。

動物園教育で理科教育の充実を図るには、子どもにただ非日常的な体験をさせるだけでは知識は構築されず、子どもが見通しをもって動物を観察し、既存の知識と関連付けて考察を深める活動を支援する、構成主義的な教育の視点と方略が必要である。しかしながら、日本の動物園教育において、この構成主義的な教授・学習論に基づく研究や実践はほとんどなされていない。

動物園はその時代の社会状況や要請によって、役割や機能を変遷させてきた。生物多様性の損失が危ぶまれる現在では、世界の動物園は、野生生物保全に寄与する教育を重要な使命の1つに掲げている。日本の動物園もその使命を共有するが、学問を基盤に成立しなかった歴史的背景に起因して、社会における動物園教育の位置づけが明確化されていない懸念がある。今の動物園がどのような教育を目指し実践しているかを、理科教育や環境教育の観点で精査する必要がある。

そして構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育を具現化させるため

には、指導と評価の具体的方略の提起が求められる。子どもの思考や表現に着目して形成的に学習を支援するための、指導方略や動物園学習プログラムのデザインの枠組みを、先行研究における理論と実践を踏まえて作成すれば、動物園教育者や学校教師の指導と評価の視点の参考になると考えられる。構成主義的な動物園教育の意義と具体的方略を、動物園教育者と学校の教師が共有し相互に実践することで、子どもにとって有意義な学習活動を展開させ理科教育の可能性を高める、真の学社連携の実現になると考える。

このような視点から、本論文では以下の構成で議論を進める。

第Ⅰ部においては、社会における動物園の役割と動物園教育の位置づけを明らかにする。

第1章で、国内外の動物園が成立した歴史と社会における役割の変遷を時代と共に論じる。

第2章で、第1章の結果を踏まえ、国内外の動物園における社会的役割の1つである動物園教育の変遷を、目標と取り組みに分けて論じる。そして現代における動物園教育の目標と内容を、海外と日本とで比較して論じる。

第3章で、現代における社会教育施設としての動物園の位置づけを「博物館施設」「動物園の特性」「学校教育との連携」の観点から論じる。

第Ⅱ部においては、理科教育学における教授・学習論の変遷と構成主義的な視点について明らかにする。

第4章で、理科教育学が基盤にしてきた教授・学習論の変遷を、心理学との結合や科学観との関連を含め論じる。

第5章で、構成主義的な教授・学習論が理科教育においていかに展開してきたかを論じ、社会構成主義的教授・学習論の視点と、現代社会における理科教育の展望と合わせて論じる。

第Ⅲ部においては、第Ⅱ部の動向を踏まえて、動物園教育における教授・学習論を明らかにする。

第6章で、博物館教育・動物園教育における構成主義的な教授・学習論について、Falk,J.H.&Dierking,L.D., Hein,G.E., Patrick,P.G. & Tunnicliffe,S.D

による理論に基づき論じる。その上で、本研究における構成主義的な動物園教育の指導方略の枠組みを提示する。また、日本における動物園教育における教授・学習論についても論じる。

第7章で、現在の動物園教育で実施されている指導と評価の視点と方法を論じる。そして具体的実践における指導方略の特徴を、第6章で作成した枠組みに基づき精査する。

第IV部においては、第III部の理論を踏まえて具体的に試行した、社会構成主義に基づく動物園教育の実践を示す。

第8章で、子どもによる問題解決的な学習活動とパフォーマンス評価による指導の実践について、小学校第6学年の子どもを対象に、理科授業と関連させた観察プログラムについて論じる。

第9章で、対話的な学習を通じた試みについて論じる。談話分析の枠組みを提起し、これを用いた対話を通じた足場作りを、小学校第1学年、第3学年、第5学年それぞれの観察プログラムにおいて行った。学齢期前後から中等教育への橋渡し期における各学年の子どもたちが、動物概念をいかに構築したかを、具体的に示した表現を通して論じる。

第V部においては、これまでに論じた動物園教育のレビューや構成主義に基づく教授・学習論の視点と具体的実践を総括して、社会構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育のデザインについて論じる。

第10章で、学校教育で育成する生命概念を拡充させる動物園教育の視点を整理し、理科教育の構築を図る動物園教育のデザインの枠組みを提起する。この枠組みを用いて、具体的な動物園教育プログラムを分析し、その妥当性を検証する。終わりに、構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育は、様々な年齢、動機、経験を有するそれぞれの人にとって有意義な学習機会を提供することを前提にして、同様の枠組みを用いた学習プログラムを高年齢の団体を対象に試みる。そして社会教育施設としての動物園教育のデザインの視点と融合について論じる。

第 I 部 動物園教育の変遷と社会における位置づけ

第1章 動物園の歴史と現代における社会的役割

第1節 海外の動物園の歴史と現代における社会的役割

第1項 近代動物園の成立

海外の動物園の歴史とその時代における役割を、古代の動物コレクションから近代動物園の成立まで検証した。

紀元前には中国歴代の王や、イスラエルのソロモン王が王室の権威の象徴として、大規模な動物コレクションを行った。古代ギリシャでは動物コレクションを研究用として用い、アリストテレスの動物学を支えた。また古代ローマでは動物を格闘させて見世物にしたり、貴族が鳥を鑑賞したりするためにコレクションを行った。近世に入り航海技術が発展して、ヨーロッパ各国に珍しい動物が持ち込まれ、宮殿の狩猟場などに設けられたメナジェリー（飼養施設）で飼われた。しかし、教育や研究の場として公開されず、王侯貴族の娯楽や贅沢品としての扱いだった。

現存する最古の動物園は、1752年に開園したオーストリアのシェーンブルン動物園で、女帝マリア・テレジアのために宮殿内に開設され、1765年に公開したとされる。そしてフランス革命後、パリのジャルダン・デ・プラント（植物園）にメナジェリーに残されていた動物が移管され、国立自然誌博物館が1793年に開設した。この施設は博物学の研究拠点としての機能を持ち、一般市民に広く開放され、近代動物園への道筋を作ったとみなされる。佐々木は近代動物園の特徴に「動物収集の規模」「飼育技術の向上」「動物学との結びつき」「民衆との結びつき」を挙げ、パリの施設がこれらの条件を満たす世界初の動物園だと論じた（佐々木 1977：87-94）。

王侯貴族のコレクションに起源を持たず、当初から動物学の発展への寄与を目的に設立された世界初の動物園が、1828年に開園したイギリスのロンドン動物園である。「動物学の発展と、あらゆる分類における動物の導入」を目的に創立したロンドン動物学協会（1826年創立）による設立で、本格的な近

代動物園の誕生とみなされる。動物園を表す“zoo”は、ロンドン動物園の名称“zoological gardens”の略称が一般化されたものである。その後、ヨーロッパで次々と近代動物園の開設が盛んになった。その背景には、産業革命と植民地支配で得た富や交通網、珍しい動物の情報が礎にあり、キリスト教的自然観に基づく科学の発展を目指して、生きた動物の展示が博物学の延長線上に位置づけられたと考えられる（成島 2006）。

北米での動物園の発展はヨーロッパより遅く、1860年頃からニューヨークやフィラデルフィアで動物園が発祥したとされる。北米の動物園設立のタイプとして、市民の慰楽目的で設けられた公営の動物園と、動物学協会による設立がある（佐々木 1977: 159-164）。後者のニューヨーク動物学協会（1895年結成）が開設したブロンクス動物園（1899年開園）は、規模、収集数、運営システムなどにおいて、世界の近代動物園に新たな気運をもたらしたとされる。

ここで世界の動物園における展示形態の変遷を見ると、1907年に開園したドイツのハーゲンバック動物園が無柵式のパノラマ展示を導入したことを契機に、動物を「見やすくする」「生息環境を再現する」「本来の習性を発揮させる」方向へと、変革が試みられてきた。動物舎を並列させて分類ごとに展示する「系統分類学的展示」から、生息分布域ごとに展示する「地理学的展示」、生息環境を再現した「生態学的展示」、本来の野生動物の行動を再現させる「行動学的展示」などが取り入れられてきた。さらに、来園者が本来の生息環境に浸るような体験をもたらす「ランドスケープ・イマージョン」の手法や、ストーリー性を持たせた展示が北米で導入されてきた（本田 2014）。これらの動向は、動物園において動物飼育と動物学が結びつき、自然保護の役割が動物園に課せられるようになったことと関わる。

以上のような世界の動物園が発展した経緯を踏まえ、今後のあり方を見据えると、動物園は野生動物の域外保全（*ex situ*）のみならず、生息環境での保全（域内保全；*in situ*）と提携する必要性が示唆されている（川田 2014）。

こうした歴史を踏まえ、現代における海外の動物園の社会的役割について

の論考を次項で述べる。

第 2 項 現代における海外の動物園の社会的役割

現代社会における世界の動物園の主要な役割は、環境保全（野生生物種や生物多様性の保全）と保全に寄与する教育であることが、1993年に発行された世界動物園保全戦略（初版）に明記された（世界動物園機構,IUCN,SSC&CBSG 1996: 1-13）。この初版の意義は、動物園の経緯を振り返り、将来を展望して、世界の動物園が環境保全に果たすべき役割を初めて示したことにある（伊東 2006）。

この表明は、地球規模で生物多様性の損失が加速化する現況において、環境保全に関わる国際的な会議や条約の締結がなされてきた社会の動向に対応している。具体的には、国際自然保護連合（IUCN）が1980年に「世界環境保全戦略」を発表し、持続可能な発展の考え方を示した。また1991年に「かけがえのない地球を大切に」を刊行し、動物園における生息地外（*ex situ*）保全の役割を記した（IUCN,UNEP&WWF 1991）。そして1992年の環境と開発に関する国際連合の会議（地球サミット）で生物多様性条約が採択された。以上の要請や流れを受けて、世界の動物園は野生生物の保全強化の責務を再認識し、実現に向けた具体的戦略を1993年の初版にて打ち出したのである。

さらに同戦略の第2版が、2002年の持続可能な開発に関する世界首脳会議（ヨハネスブルグサミット）後の2005年に、世界動物園水族館協会により発行された。内容は次の9章で構成される（World Association of Zoos and Aquariums 略称 WAZA.2005: 7-13）。

- ・第1章 統合された保全；関連機関の連携を強め機能を統合して保全に寄与する
- ・第2章 野生個体群の保全；野生個体群保全に向けて助言や資金調達などで貢献する
- ・第3章 科学と研究；研究団体と連携して生物学、生息地調査、展示評

価などを行う

- ・ 第 4 章 個体群管理；個体群管理や繁殖計画に関わる
- ・ 第 5 章 教育とトレーニング；興味を促し保全への理解を図る。研修や協力関係を発展させる
- ・ 第 6 章 コミュニケーション；マーケティングと広報を行う
- ・ 第 7 章 パートナーと政策；他機関，他国，行政などと連携する
- ・ 第 8 章 持続的な資源利用；動物園自身が持続的な資源利用を示す
- ・ 第 9 章 倫理と動物福祉；動物園が倫理に基づき保全に向けた動物管理や動物福祉に取り組む

以上の内容を踏まえると，第 2 版では，野生動物保全に向けて各国の動物園が「連携」「教育」「持続的な資源利用」「動物福祉」をより一層強化するよう勧告したと言える。

本節で述べてきた，海外の動物園の歴史と社会的役割の変遷は，同戦略の初版において，図 1.1 の通り示されていた（世界動物園機構，IUCN,SSC & CBSG 1996：7）。動物園における見世物的な「メナジェリー」から，博物学の研究施設としての「動物公園」，そして野生動物種や生息環境保全に寄与する「自然保護センター」としての機能に向けて急速に変革しつつあることを示している。そしてその時代に対応して動物園が扱ってきた，また扱うことになる「分野」「課題」「関心」「展示」の特徴も具体的に示されており，「動物種」から「生物相互の関係」，そして「生態系や環境全体」へと対象が広がっていることがわかる。右に向かう水平の矢印は，各段階の専門分野が自然環境保全に寄与すべく機能することを表したものである。

今後は，動物園が人類と自然との持続可能な関係を目指し，生態系と生物多様性の保全の必要性を伝え，倫理的な保全活動を実施し，動物園間や他機関とネットワークを結び連携協力を進めることの必要性が明示された。

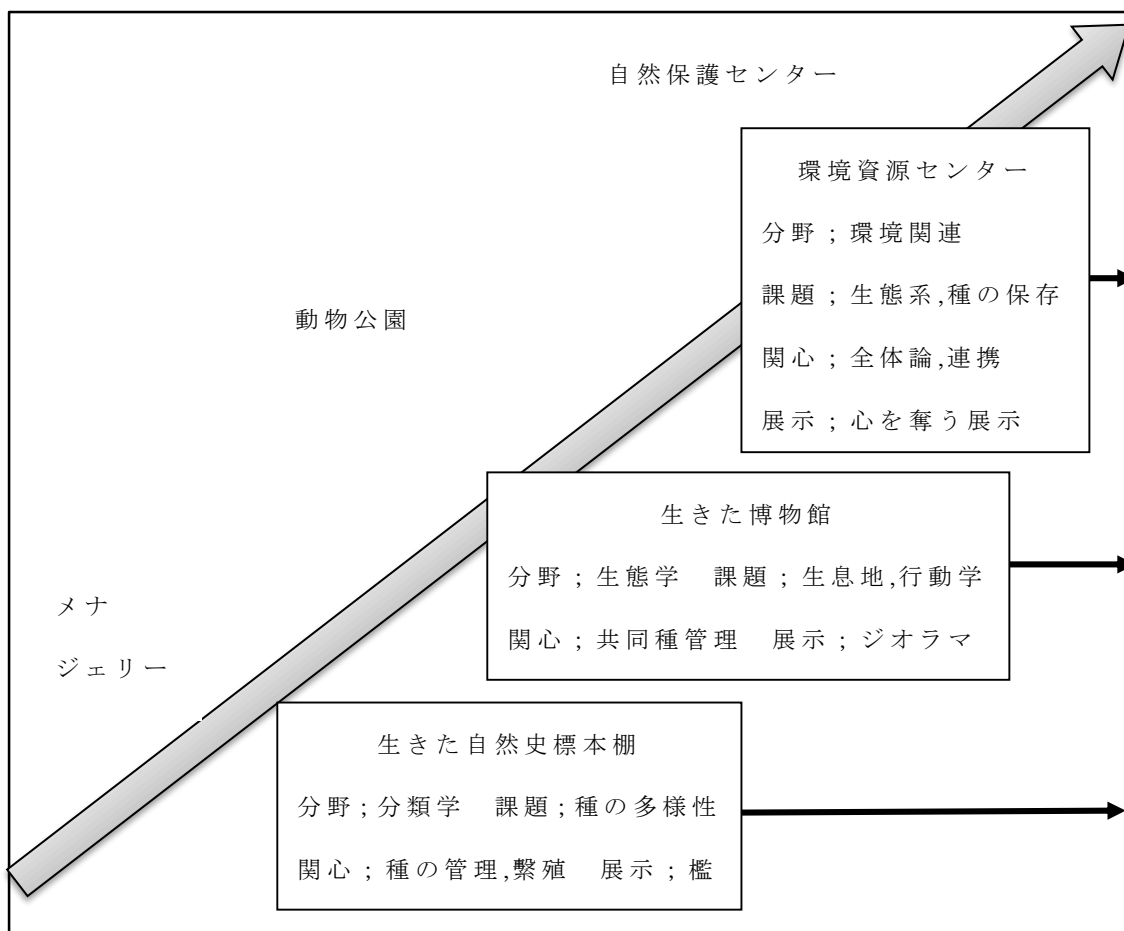


図 1.1 動物園の発展（世界動物園機構，IUCN，SSC&CBSG 1993：7）

第 2 節 日本の動物園の歴史と現代における社会的役割

第 1 項 日本の動物園の成立

日本ではどのように動物園が成立したかを社会の動向と合わせて検証した。動物を見せて庶民の好奇心を満たした場合は、江戸時代から「孔雀茶屋」「花鳥茶屋」などと呼ばれ存在した。「動物園」という言葉を日本に広めたのは 1862 年の遣欧使節団に同行した福沢諭吉である。この年代にはヨーロッパで次々と動物園が開設しており、使節団はロンドン動物園，ロッテルダム動物園，アムステルダム動物園，ベルリン動物園，ジャルダン・デ・プラントなどを見学したとされる。

福沢は『西洋事情』で、動物園を次のように紹介した。

「博物館は世界中の物産，古物，珍物を集めて人に示し，見聞を博くする為に設くるものなり。(中略)「ゾーロジカル・ミュージウム」と云えるは禽獣魚虫の種類を集むる所なり。禽獣は皮を取り皮中に物を填めてその形を保ち，魚虫は薬品を用いてそのまま干し固ため，皆生物を見るが如し。小魚虫は火酒に浸せるものもあり。また動物園，植物園なるものあり。動物園には生きながら禽獣魚虫を養えり。獅子，犀，象，虎，豹，熊，罽，狐，狸，猿，兎，駝鳥，鷲，鷹，鶴，雁，燕，雀，大蛇，蝦蟇，総て世界中の珍禽奇獣みなこの園内にあらざるものなし。これを養うには各々その性に従って食物を与え寒温湿燥の備をなす。海魚も玻璃器に入れ時どき新鮮の海水を与えて生きながら蓄えり」(佐々木 1975 : 30-31)。福沢は，動物園を『見聞を博くする』博物館の一種に位置づけ，世界中のあらゆる生きた動物を，それぞれの習性に応じて食べ物や環境を与えていたと紹介したのである。

このような西欧の博物展示の思想を受けて，日本各地で博覧会が催されるようになった。そしてこの博覧会を基盤にして多くの日本の動物園が成立した(石田 2012 : 6-7)。日本の最初の動物園の端緒となったのが明治 6 年(1873 年)に開設された東京都山下町の博物館で，同年にウィーンで開かれた万国博覧会に日本が出品した資料や動物などが収められていた。一般市民の好評を得て規模は拡大し，博物館は上野公園へと移転した。そして動物を別途飼育展示する上野動物園が 1882 年に日本最初の動物園として誕生した。当初は簡易な飼育設備で飼育の専門家も獣医師も配置されなかったが，トラやゾウの来園を契機に来園者が増加し，動物コレクションや飼育技術も進展するようになった。

しかしながら，上野動物園が博物館施設として誕生したものの，当初は富国強兵や殖産興業に重きを置き，研究や展示に予算をかけない政府と，動物園運営に関わった動物学者とで意識の齟齬があり，動物園における科学性の向上は図られなかった。上野動物園の園長を明治 40 年まで 17 年務めた動物学者の石川千代松は，自ら執筆した石川千代松全集(1926)で，「ここに一つ遺憾なことは，本邦に博物館と動物園とのない事で，その名の付いたものはあっても，

それはほんの名ばかりで、欧米にあるものと比べると、実に子供騙しのようである」と判断を下した（佐々木 1975：210-211）。当時の動物園における「記録」の認識の低さや、動物学研究機関との連携の切断などの観点から、日本の動物園において科学性が高められなかったのである（佐々木 1975：206-211）。

上野動物園を模す形で京都市動物園（1900年）、大阪市天王寺動物園（1915年）などの公立の動物園が、また鉄道会社を中心とした動物園建設も進められるようになった。昭和初期は動物園建設が活発化し、動物芸を実施したり遊園地を併設したりして、娯楽色を強く打ち出していた。しかし太平洋戦争において猛獣などの処分が行われ、動物園が休園状態となった。

戦後の日本における動物園の復興は早く、まず残っていた家畜を中心とした、動物の直接体験できる子ども動物園が開設した。経済復興と共に再び動物園の建設ブームが起こり、日本モンキーセンターなどのように特定の分類の動物を集めたり、パノラマ式など海外の展示方法を導入したりして、新しいタイプの動物園も出てきた。そして1970年以降は、市民ボランティアの発足、地域の自然保護と結びついた活動、種の保全計画など、「教育」や「研究」の取り組みが見られるようになった。

日本の動物園の数は世界の施設数の約1割を占めるほどの圧倒的な数を有する。明治時代に2園だった動物園が、昭和20年代に20施設、30年代に20施設、40年代に11施設と継続して新設され（中川 1975：60）、2015年5月現在では152施設（動物園89、水族館63）が公社日本動物園水族館協会（Japanese Association of Zoos and Aquariums 略称JAZA）に加盟する。これだけ多く存在する、日本の動物園の現代社会における役割についてを、次項で論じる。

第2項 現代における日本の動物園の社会的役割

公社日本動物園水族館協会（JAZA）は、国内の動物園の目的として「種の保全」「教育・環境教育」「調査・研究」「レクリエーション」の4つを掲げている（日本動物園水族館協会 2015）。この4本柱は1970年代頃から、日本の

動物園が社会的役割を説明する際に広く用いられるようになった。これは欧米の動物園が挙げた事項を踏襲したもので、アメリカ動物園協会ではこれに「自然保護の場」も加えて提唱した(成島 2006, 石田 2012 : 15-20)。しかしこれらの役割が社会においていかに機能しているかの理論や実践が伴っていないという意見がある(山本 2000)。

中川は動物園の4つの社会的役割を次のように説明した(中川 1975 : 65-106)。それは以下のようにまとめられる。

- ・レクリエーション；動物が楽しみ(動物福祉)人間も楽しむ。人間性の回復(re-creation)
- ・教育；実物教育を通じて自然を知り自然保護に寄与する
- ・研究；動物学を研究して野生動物の保護に貢献する
- ・自然保護；動物の収集で自然に負可を与えない,動物飼育で得た技術的知識を野生に還元する,一般市民に自然保護思想を普及する

以上の説明を統合させると,動物園は人々が楽しみながら動物を学び(動物の生活の質も保証され),動物園における教育と研究の成果が自然保護に貢献するという体系(図 1.2)にまとめられると考えられる。4つの役割が関連して自然保護に向けて機能させていく視点である。

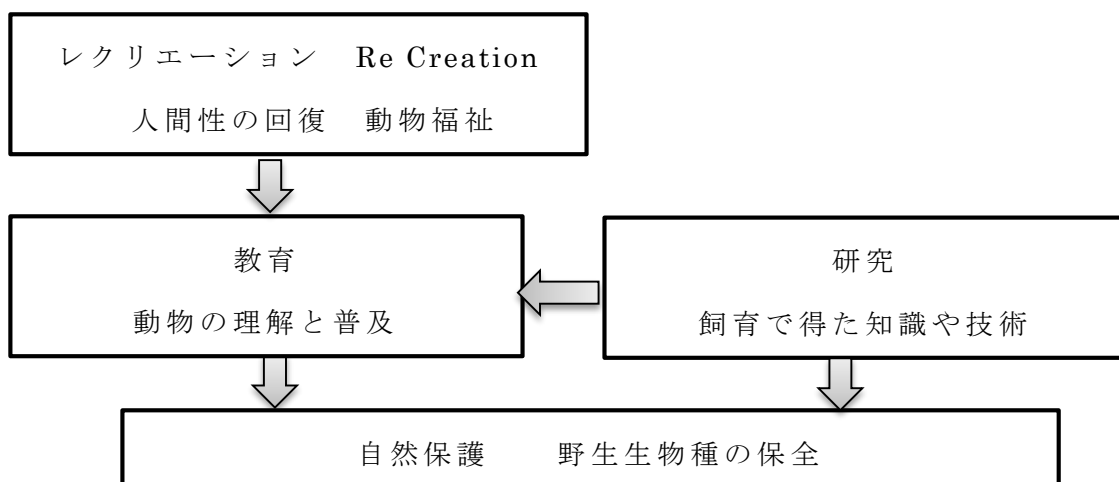


図 1.2 動物園の社会的役割 ((中川 1975 : 65-106) を基に作成)

さらに中川は、「動物園はヒトと動物との調和を目指し、動物学や展示学(教育学や心理学を含む)などの科学を総合させること」を先駆的に求め、「動物園学」の確立を提案した(中川 1975:233-238)。この点において村田も、生物学や教育学などを学際的にとらえる視点と機能の体系化が、今後の動物園運営に不可欠だとした(村田 2014)。そして、「日本の動物園は、西欧の動物学を手本にしたが学問的な連携が希薄であり、大衆迎合的な遊戯施設へと変貌した。動物園を自然科学の場とする文化のおよび学術的基盤も脆弱だったことから、現在まで動物園が科学する場であることは広く認知されるに至ってない」と指摘した。その上で、先人たちが当初目指した動物学を基盤とする動物園を日本において再考し、生物多様性保全や持続可能な発展に向けて、その時代の社会の要請に役立つ実践的学問として動物園をとらえる必要性を示した。

第 2 章 動物園教育の変遷と現代の取り組み

第 1 節 海外の動物園教育の変遷

第 1 項 海外の動物園教育の目標の変遷

動物園の歴史と社会的役割を前章で検証した。この経緯を背景にして、動物園の主要な社会的役割の 1 つである「動物園教育」の変遷と取り組みを論じる。

世界の動物園教育の主要な目標は、第 1 章第 1 節で示した「世界動物園保全戦略（初版，第 2 版）」において、地球環境保全に寄与する「保全教育（Conservation education）」であると明記された（世界動物園機構，IUCN，SSC&CBSG 1996：1-13，WAZA 2005：7-13）。同戦略では、世界の動物園には年間、世界総人口の約 1 割の人が訪れると推定し、他の公共施設に類を見ない多数の人への教育の可能性を動物園が有すると主張した。その上で初版では、「動物園は科学的知識の重要な供給源」だとして、「生物学の情報を多数の来園者に供給し、生態系や自然保護理解につなげるよう努めること」と示し（世界動物園機構，IUCN，SSC&CBSG 1996：21-31），第 2 版では、「動物園教育は環境教育と持続可能性に向けた教育の理念を包含すべきである」「動物の生物学的な情報と共に，文化，経済，政治など人間活動との関わりも説明して，人々に態度や価値観の変容や保全への関与を促す」と役割を広げた（WAZA 2005：35-40）。この教育理念は，約 50 ヶ国 300 施設が加盟する WAZA の世界各地域の動物園協会組織における教育の目標に反映されている（Moss,A.,Esson,M.2013）。

「保全教育」の具体的な目標について，WAZA が連携する国際動物園教育者協会（International Zoo Educators Association 略称 IZE）は，「野生生物や生息環境に対する人々の態度や知識，行動の変容」を掲げた（IZE 2015）。また，Patrick,P.G.と Tunnicliffe,S.D は，「保全教育」を保全生物学と科学教育に関わる分野とみなし，生物学（ヒトを含めた生物の分類学，生理学，行動学，環境要素，相互作用）と，野生生物保全に関わる知識（存続が危ぶまれる

生物種，生息地，生態系保全など）を扱う教育だと論じた(Patrick,P.G., Tunncliffe,S.D. 2013 : 21-23)。

以上を踏まえると，海外の動物園教育の目標は図 2.1 に示す通り，地球環境の保全に寄与する「保全教育」の構図としてまとめられると考える。「持続可能性に向けた教育」と「環境教育」の理念を包含し，生物学や野生生物保全に関わる学習内容が含まれる。なお，「環境教育 (Environmental Education)」は，環境保全に関する教育で，環境問題の解決に関与する能力の育成を目標とする。そして現在では対象を環境問題に留めずに，持続可能性に向けた教育へと領域を広げた (阿部・諏訪・川嶋 2013)。そして，「持続可能性に向けた教育 (Education for Sustainability)」とは，環境の持続性と社会的公正に向けた教育で，環境問題だけでなく，貧困，平和，人権，民主主義などの問題も扱う (井上 2005) と定義される。

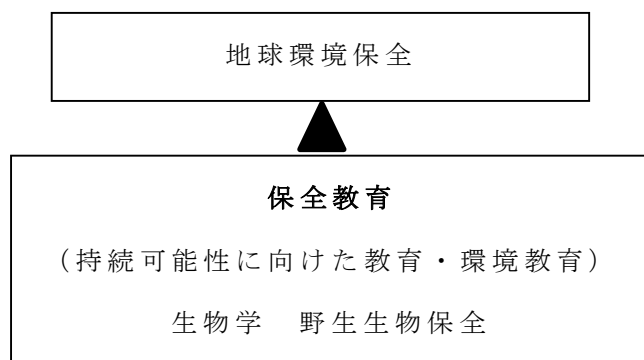


図 2.1 海外の動物園教育の目標

第 2 項 海外の動物園教育の取り組みの変遷

では，海外の動物園が，教育目標を「保全教育」に焦点化させるに従い，動物園教育の取り組みがいかに変遷してきたかを述べる。

まず 1929 年に，アメリカで世界初となる教育部門がニューヨークのブロンクス動物園にて開設され，続いてロンドン動物園 (1958 年)，フランクフルト動物園 (1960 年) でも教育担当者が配置されるようになった (Kirchshofer,R.1999; Patric,P.G., Tunncliffe,S.D.2013:12)。現在では欧米

やオーストラリアなどの殆どの動物園に教育部門が設置される。

Carr は、次の(1)から(3)に示す通り、アメリカの動物園教育の変遷を、「過去」「現在」「未来」の段階に分けて特徴や課題を論じた(Carr,B.L.2000)。

(1)過去；動物園教育の必要性は早くから指摘され、1970年代は学校利用を対象としたプログラムが中心だった。1970年代半ばから、野生生物種の国際取引を規制するワシントン条約の締結や、野生生物の生息地の減少の問題などを背景に、社会における人々の「保全」意識が高まり、この1980年以降、動物園でも種の保全に寄与する教育を効果的に行うことが緊急課題となった。そのため、最近の教育理論である構成主義に基づき、動物園教育者は来園者自身の選択、判断、行動に着目した教育を行うようになった。

(2)現在；動物園教育の内容が、絶滅に危機にある野生動物種を対象にするだけでなく、その動物の野生の生息地の保全に目を向ける内容に広がり、野生動物の生息環境下における域内保全 (*in situ*) プロジェクトと教育プログラムをリンクさせるようになった。映像や情報機器などの教育設備やプログラム内容が充実し、学校カリキュラムと連携させたプログラムなども開発された。1998年代でアメリカ動物園水族館協会に加盟する動物園に、900万校以上の学校団体が動物園を利用した。学校以外の対象者（非公式）にも様々な年齢層や文化的見地に対応させて学習をデザインしている。ボランティア養成や資金調達に結びつけた教材提供なども行い、プログラム開発や展示デザインに生かされている。

(3)未来；保全に向けた動物園教育の改革をさらに加速化させるため、評価方法の研究など専門性の向上やネットワークの構築が求められる。解説内容も考慮する必要がある、人間活動を否定的にとらえる話ではなく、生態系における動物の役割や効果的な内容を伝えるようにする。希少生物だけでなく、余剰動物（家畜など）も扱えば、人による動物の管理も題材になる。動物園に関わる全てが教育であり、相互の専門性や技術を交流させることが、聴衆に広くメッセージを届ける効果をもたらす。

Andersen, L.L は、世界の動物園教育を次の(1)から(6)で示す教育形態の項

目に分けて、経緯や実態を論じた（Andersen, L.L.2003）。

(1)学校対応；長年の間、世界の動物園教育は学校カリキュラムの一部として、学校団体のニーズに対応してきた。国際動物園教育者協会（IZE）の隔年会議や機関紙によると、1978年までは、学校対応の公教育の報告のみであった。世界中の動物園には何百万人もの子どもが毎年訪れ、動物園における生物実験教室で、子どもたちは生きた動物と接し、生物学や生態学を学ぶ。ワークシートを用いて、動物の観察を促し、結果を簡単に記述させている。

(2)一般来園者向け展示と解説；殆どの動物園において、来園者の約8割が一般来園者を占める。1990年頃から動物園は学校団体と同様に全ての来園者への情報伝達の必要性を認識するようになった。より自然環境に近い展示でストーリー性を持たせた展示も出てきた。来園者があたかもその生息環境にいるかのようにデザインした展示はこの20年で進化してきた。この形式はブルックフィールド動物園、シカゴ動物園、ブロンクス動物園などが発祥となった。展示における本来の生きた動物の行動についての解説は来園者に興味と、その動物をもっと知りたいという要求を喚起させる。展示デザインは来園者の興味を惹く重要な要素である。

(3)環境エンリッチメント；世界の動物園が環境エンリッチメントを重視するようになり、動物の健康管理のために、飼育環境をできるだけ自然に近い状態にしようと努力している。1990年代以降は来園者と同じくらいに動物にとっての利益が重要課題になり、近代的な動物園では、1990年代頃から動物の本来の行動を見せられるようになり、動物園の教育的価値が高まっている。

(4)直接体験とショー；殆どの人が都会にすみ野生生物と直接的に体験する機会をもたない現代社会において、子ども向けにデザインした子ども動物園における生きた動物との関わる体験は子どもにとって重要である。また、多くの動物園は飼育員やトレーナーによる動物ショーを行い、多様な動物たちがいかに適応しているかを、教育者も含め説明している。近代の動物園の動物ショーは、以前行われていたサーカスのように動物を擬人化して教育的要素を持たないショーとは異なり、教育的な価値をもつ。

(5)野生を都会に導入；来園者の展示前の体験は、動物園教育の出発点である。その成功の鍵は「展示を来園者がいかに受け止め解釈しているか(楽しいか不快か)」「動物がどのように映りとらえられているか（健康的かどうか）」「野生と比較して動物園における生活の質はどうか」の3点にある。動物園教育・解説は、展示デザイン・動物の健康管理の状態に影響を受ける。もし動物園で動物の本来の社会構成、繁殖、環境エンリッチメントをしていなければ、自然史の解説は半分しかできない。

(6)自然への扉；近年、動物園は域内保全プログラムを展開してきている。動物園の動物を野生からの同種の大使とみなせば、動物園での体験は域内保全プロジェクトとリンクする。その必要性は「動物園の動物は世界の生息数の一部であり、動物園は孤立した島ではない」「真の保全メッセージを来園者に伝える」という理由からである。

以上の緒論を踏まえると、海外の動物園教育の取り組みは表 2.1 に示すような変遷を辿ってきたと考えられる。

表 2.1 海外の動物園教育の変遷と社会の動向

年代	動物園教育の取り組み	動物園の取り組み	社会の取り組み
1970	学校団体を対象 IZE 発足	レクリエーション 教育	ワシントン条約
1980	一般来園者も対象 種の保全教育	調査研究 種の保存 自然保護	世界環境保全戦略
1990	生息域外保全の教育 生息環境を再現した展示 環境エンリッチメント	世界動物園保全戦略 (初版) 保全教育	リオ地球サミット 生物多様性条約
2000 ～	生息域内保全との提携	世界動物園保全戦略 (第2版) 保全教育 持続可能性	ヨハネスブルグサ ミット

海外の動物園教育は、1970年代半ばまでは学校のカリキュラムに対応した教育が主流だった。保全教育の必要性が認識されてからは、総ての来園者を対象にした教育活動を、社会の動向に伴って「生物多様性」や「環境の持続可能性」を視野に、展示の工夫と合わせて進められきた。そして今後は生息域内保全と連携した教育の必要性が示されていた。

第2節 日本の動物園教育の変遷

第1項 日本の動物園教育の目標の変遷

日本の動物園においても、自然保護に寄与する教育の重要性が指摘されてきた。古賀は戦後、国内で公害などの環境問題が顕現化する中、動物の知識や自然保護の重要性を一般の人に知らせることが動物園の役割だと示した（古賀 1978）。また広瀬は、日本動物園水族館教育研究会（JZAE）の発足年（1975年）の大会で、動物園教育の目標は「自然環境、生活そして生命を有機的に教材化しなければならない」「ヒトと動物を結びつけ、生き物の何かを考慮する人間を育てること」と述べた（広瀬 1985a）。さらに中川は、動物園がとるべき態度の1つに「一般市民に自然保護思想の普及を図ること」「対象の生物を一つ一つ正確に理解しうる眼があつて成果が出る」と動物園で生物の知識を得る意義を自然保護と関係付けて示した（中川 1975:78-87）。以上より、日本の動物園においても自然保護教育の役割を認識し、その基盤として生物教育を重視する意見があつたと言える。

現在では、公社日本動物園水族館協会（JAZA）が、動物園の役割として「種の保全」「教育・環境教育」「調査・研究」「レクリエーション」を掲げる中で「教育・環境教育」については、「動物の生態を理解してもらい、環境教育にも結び付けたい。野生生物のすみかの減少などを知りどうすればいいかを考える機会にする」と示している（日本動物園水族館協会 2015）。また当協会の総合報告書でも、「動物園・水族館は教育施設であり、そこで働く職員は教育者でなければならない。特に動物園・水族館は野生生物を展示し地球環境

とも深く関わるため、環境教育にも力を入れその重要性を伝えていくことが求められる」と、野生生物や地球環境保全を見据えた環境教育の重要性に言及した（日本動物園水族館協会 2008）。しかし、「環境教育にも」と付随的な表現だった。

同協会が発行する新飼育ハンドブックには動物園教育の目標として「自然教育」「環境教育」「情操教育」の3点が記されていた。「自然教育」については、動物園編において「動物を観察する科学的視点の提供」「動物や自然の科学的情報や知識の普及」「科学的思考と態度の育成」という目標を示し（桑原 2005）、水族館編においては、「自然のしくみを理解させる水族館における自然教育は理科教育と通じる」と論じた（萩野 2006）。そして「環境教育」は「持続的な社会構築と環境問題に気づき理解し解決に参加する関心や態度を養う（大丸 2005）」ことであり、「情操教育」は「動物への愛着や自然科学に対する興味を芽生えさせる（日橋 2005）」と説明した。

以上を踏まえると、日本動物園水族館協会が示す国内の動物園教育の目標は図 2.2 に示されると考える。3つの教育目標には生物学や環境保全に関する学習内容が含まれるが、並列的に位置づけられ、相互に関連付けた構図に当たっていないと考えられる。この点について同協会の前会長は、「国内の動物園では環境教育や自然教育、情操教育という教育内容に関わる概念が日常的に使われているが（中略）曖昧な状態のまま経験則的に使われている」と指摘した（山本 2005）。日本の動物園教育の目標が体系的に確立されていないことが示唆された。

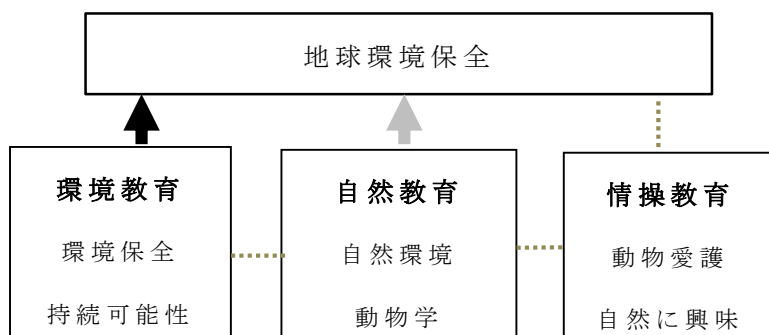


図 2.2 国内の動物園教育の目標

第2項 日本の動物園教育の取り組みの変遷

国内における動物園教育の取り組みについては、まず高橋が、日本動物園水族館教育研究会(JZAE)の全国大会第1回(1975年)から第39回(1989年)の発表演題(275題)を分析した(高橋1999)。そして、この期間における傾向として、科学資料館など教育施設の充実(30題)、学校教育との連携(25題)、市民ボランティアの導入(11題)などを示した。しかしながら環境教育の言葉は大会テーマだった1989年に初めて見られ、動物保護の言葉は9題に留まり、保全教育プログラムの充実の必要性を指摘した。

つぎに、日本動物園水族館協会による教育プログラムの実態調査報告があり、この調査では2000年に同協会に加盟する116の園館から、各施設で推奨できる教育プログラムの情報を質問紙により収集し、316事例の教育内容を分類して傾向を分析した(日本動物園水族館協会2001)。表2.2に示した結果からわかる通り、動物園で実施されている教育プログラム内容は多岐に渡っていた。

表 2.2 教育プログラム内容とメインに実施した割合

(日本動物園水族館協会 2001)

項目	教育内容	%
1.飼育体験	サマースクールなど	22
2.ガイド	ツアー、スポットなど	16
3.講座・教室	動物レクチャー、工作など	9
4.観察・実験	展示・野外観察、実験など	9
5.学校対応	出張授業、校外授業など	15
6.教員対応	講習(ふれあい、観察方法)	1
7.娯楽併用	ゲーム、レース、写生など	6
8.ふれあい	タッチ、餌やり、乗馬など	10
9.その他	地域支援、ビデオ貸出など	2

その中で利用者が直接動物に接したり飼育作業を行ったりする体験型や、ガイドや講座などの説明型のプログラムが多い。5.学校対応における校外授業(15件)内容の内訳は、飼育やふれあい体験(6件)、調べ学習(4件)、ガイド(3件)、実験や栽培(2件)であった。

またプログラムの目的を選択肢から複数回答した結果(図2.3)を見ると、一番多かったのが動物園・水族館に対する理解(64%)で、環境教育に関わる自然・環境や野生生物については約4~5割と約半数だった。また理科を回答する値は3割を下回った。環境教育やその基礎となる動物についての科学的な見方や考え方を形成しようとする視点が、この時点においても少ないことが示唆された。

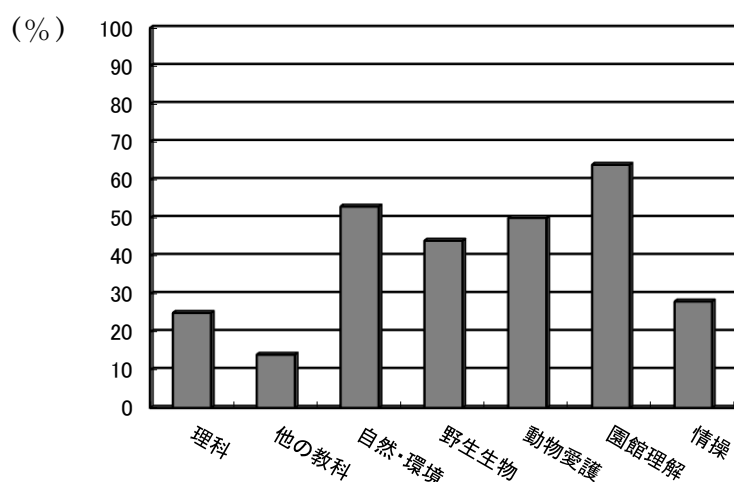


図 2.3 教育プログラムの目的 (日本動物園水族館協会 2001)

第3節 国内外の動物園における動物園教育の内容と方法

これまで述べてきた、国内外の動物園教育の目標と取り組みの変遷を踏まえ、現代における動物園教育の内容と方法を論じる。

現代の傾向を調べるために、最近の研究大会の発表要旨内容を分析した。海外については、隔年で開催される国際動物園教育者協会(IZE)の国際会議(2012年)における発表要旨(IZE 2015a)を、国内については、同時期の2011

年と 2012 年に開催された日本動物園水族館教育研究会(JZAE)の全国大会の発表要旨における,教育活動に関する発表を対象(海外 n=64, 国内 n=53)にして,要旨内のキーワードを分類して比較した。動物園教育の内容は,第 1 章で述べた動物園教育の目標に基づき,表 2.3 に示す 5 項目に分類した。

- ・動物学：動物（形態，行動，生理，生態など）の科学的知識に関わる内容。
- ・環境保全：自然環境や生態系，環境問題の内容
- ・人間活動：人間活動や生活に関わる内容
- ・動物園の取り組み：種の保全や環境エンリッチメントなどの取り組みに関わる内容
- ・生命愛護：生命尊重や動物愛護に関わる内容

表 2.3 動物園教育の内容の分類

項目	内容 抽出したキーワード例
動物学	科学, 生物学, 動物, 野生生物 (Science, Biology, Animal, Wildlife)
環境保全	環境, 保全, 気候変動, 絶滅危惧種, 熱帯雨林 自然環境, 生態系, 生物多様性 (Environment, Conservation, Climate change, Endangered species, Rain forest, Nature, Ecosystem, Biodiversity)
人間活動	人間活動, 文化, ライフスタイル (Human activity, Culture, Lifestyle)
動物園 取り組み	役割, 飼育管理, 環境エンリッチメント (Roles of zoos, Husbandry, Enrichment)
生命愛護	生命の大切さ 動物愛護

表 2.3 に従って分析した発表要旨中のキーワードの出現割合(以下出現値)を図 2.4 に示す。海外では環境保全に関わる項目が 86%で,関連して人間活動が 52%あった。また動物学が 63%あった。国内では動物学(26%)が最大

値で、環境保全（19%）と人間活動(13%)は 2 割を下回った。生命愛護の内容は国内だけに見られた。「その他」は、教育方法（連携や動物の貸し出しなど）の報告に留まり、何を来園者に学ばせるかの提示がなかったもので、日本において 47%あった。第 1 章の結果と関連して、海外は国内の動物園よりも環境保全を意識しており、動物学の内容も充実していることが示された。

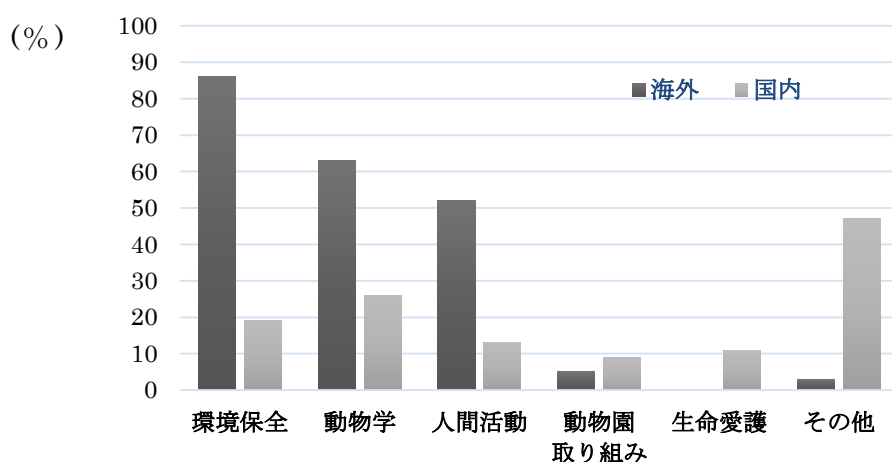


図 2.4 研究大会発表要旨の分析による国内外の動物園教育活動の内容

次に動物園教育の方法を分析するにあたって、動物園教育の諸形態を、西（1999）、日本動物園水族館協会（2005）、木下・横山（2012）の分類を参考にして表 2.4 に整理した。本論では、動物園教育の特性である、生きた動物を介した教育を検討する目的で、「展示動物」と「人」による介在を視点に分類した。

- ・解説：指導者が展示動物を解説したり、観察を指導したりして、知識や情報を伝達する活動
- ・直接体験：子どもに動物を触わせたり世話をさせたりして、直接的に動物と関わらせる活動。
- ・教室：動物展示とは別の施設内の場所で、講話、ワークショップなどを行う活動
- ・自然・現地：野外での自然観察や生物調査、現地の見学会などの自然フィー

ルドでの教育活動

- ・出張・遠隔：学校へのお出張授業やインターネットを通じた遠隔授業で、施設外における指導者を介した教育活動
- ・地域事業：地域や学校などと連携して、教育活動や教育資源を普及する活動
- ・企画・展示：人が介在せず、展示動物に関わる情報や知識を解説板や出版物などで伝達する活動
- ・標本・教材：展示動物に関わる資料を提供したり活用したりする活動

表 2.4 動物園教育の諸形態と活動内容

介在		教育方法	内容
人	展示動物	項目	抽出したキーワード例
○	○	解説	ガイド 観察指導 (Interpretation, Guide, Talk)
○	○	直接体験	ふれあい 餌やり 飼育体験 (Hands-on, Feeding)
○		教室	講話 ワークショップ 創作活動 (Lecture, Workshop, Discussion, Art, Game)
○		自然現地	自然観察 見学 生物調査 (Camp, Sanctuary)
○		出張遠隔	出張授業 遠隔授業 (Outreach, Internet, Online)
○		地域事業	地域 事業 (Project, Campaign, Community)
	○	企画展示	企画展示 展示方法 解説版 (Exhibit, Panel)
	○	標本教材	派生物 教材 出版物 (Items, Skulls, Audio, Resource)

表 2.4 に従い、分析した発表要旨中のキーワード出現値を図 2.5 に示す。本章第 1 節・第 2 節の結果と関連して、海外は現地見学や地域との連携プログラム（19%）が多くあり、日本は情操教育に関わる動物を直接体験する活動（13%）が多くあった。双方共に多様な教育活動を展開しており、展示動物の解説と教室が主要な教育活動になっていた。複数の方法（展示動物の解説&教室でのワークショップなど）を組み合わせるテーマに応じたプログラムを

構成する事例が多く見られた。

具体的実践については、第Ⅲ部第7章で述べる。

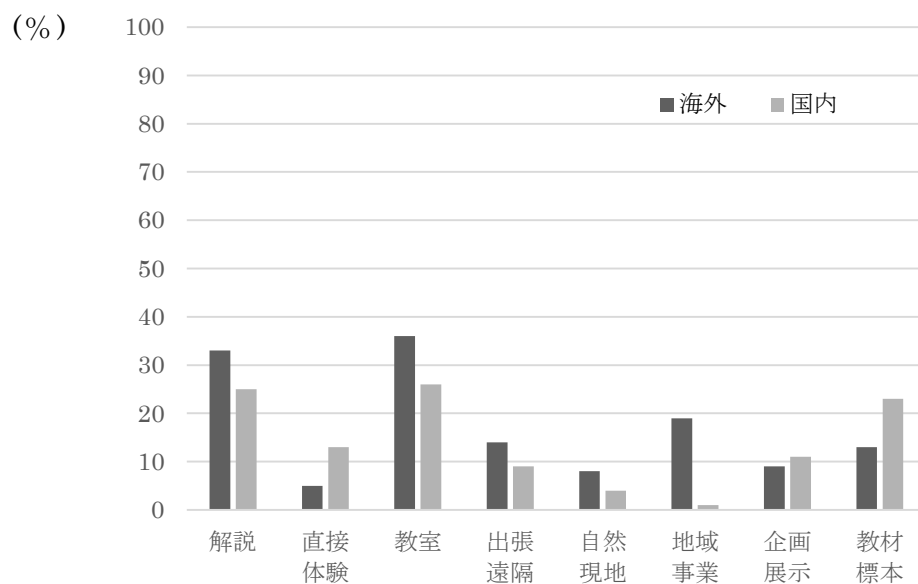


図 2.5 研究大会発表要旨の分析による国内外の動物園教育活動の方法

第3章 社会教育施設としての動物園の位置づけ

第1・2章では、国内外における動物園の歴史と社会的役割、ならびに動物園教育の目標と内容の変遷を論じた。以上述べてきた経緯や実態を踏まえ、本章では、社会における動物園教育の位置づけと課題を論じる。

第1節 博物館としての動物園

第1項 法における動物園の位置づけ

国際的に動物園は博物館の一種とされ、国際博物館会議（International Council of Museums 略称 ICOM）では、博物館の定義を「社会とその発展に貢献するため、有形、無形の人類の遺産とその環境を、研究、教育、楽しみを目的として収集、保存、調査研究、普及、展示をおこなう公衆に開かれた非営利の常設機関」と定めている（ICOM 2007）。つまり国際的に動物園は社会に貢献する教育機関とみなされる。

日本では、博物館法第2条で、博物館の定義を「資料を収集し、保管（育成を含む。以下同じ）し、展示して教育的配慮の下に一般公衆の利用に供し、その教養、調査研究、レクリエーション等に資するための事業を行い、あわせてこれらの資料に関する調査研究をすることを目的とする機関」と定めている。つまり、条文中に「保管（育成を含む）」が記載されていることから、日本においても生きている資料を扱う動物園・水族館・植物園を博物館施設と示していると言える。

そしてこの博物館法は、第1条で「社会教育法に基づき、博物館の設置及び運営に関して必要な事項を定め、その健全な発達を図り、もって国民の教育、学術及び文化の発展に寄与することを目的とする」と記載されている通り、社会教育法に基づき制定された。すなわち、日本の法律において、動物園を含む博物館は、社会教育機関・施設に位置づけられるのである（青木 2012）。以上から、日本の動物園は、第1章で論じた動物園側が目指す社会

的役割に「教育」が示されたことと同様に、法においても社会教育に寄与する博物館としての機能が求められていると考えられる。

日本の博物館は「登録博物館」「博物館相当施設」「博物館類似施設」に分類される。法律の上で博物館と指定されるのは前者2つである。その制度的な分類を表3.1に示し、以下の(1)～(3)に説明する。

表 3.1 博物館法制度上の博物館の区分 (文部科学省 2015a より作成)

	登録博物館	博物館相当施設	博物館類似施設
定義	博物館法第2条の事業を行い、博物館登録原簿に登録されたもの	博物館の事業に類する事業を行う施設で指定されたもの 博物館法29条	博物館と同種の事業を行う施設。登録又は指定を受けていないもの
設置主体	地方公共団体 民法第34条の法人 宗教法人 政令で定める法人	制限無し	制限無し
登録又は指定主体	都道府県教育委員会が登録	国又は独立行政法人が設置する施設については文部科学大臣が指定。それ以外の施設は都道府県教育委員会が指定	無し
職員	館長、学芸員必置	学芸員に相当する職員の必置	制限無し

(1)登録博物館；地方公共団体、一般の財団法人、社団法人、宗教法人、日本赤十字社または日本放送協会が設置した施設で、都道府県教育委員会の審

査・登録を受けた博物館。登録博物館に資料等を寄付すると、寄付者が税制上の優遇措置を受けられる。公立の登録博物館は補助金を受けられる。

(2) 博物館相当施設；登録博物館の要件は満たしていないものの、一定の要件を満たしており、国または独立行政法人が設置した施設は文部科学大臣の、その他の場合は所在する都道府県教育委員会の指定を受けたもの。相当施設が事業への参加や助成制度を受ける条件になることがある。

(3) 博物館類似施設；上記 2 施設以外で、博物館法に基づく施設ではないが、博物館と同種の事業を行うものとして、都道府県教育委員会が把握しているものを指す。実質的には博物館法に定められた博物館と同種の事業を行う施設でありながら、博物館法の適用外の施設になり、博物館の多くがここに分類される。

平成 23 年度文部科学省の社会教育調査の資料では、博物館登録施設及び博物館相当施設（この 2 つが法制度上の博物館施設）が 82 施設（動物園 32、動植物園 8、水族館 42）あり、博物館類似施設は 117 施設（動物園 60、動植物園 16、水族館 41）であった。施設総数における割合で見ると、「博物館施設」が 41% で「博物館類似施設」が 59% となり、科学博物館や歴史系博物館などの他の博物館における割合と比較すると、博物館として登録、指定を受けた施設の割合が動物園・水族館が多かった（図 3.1）。

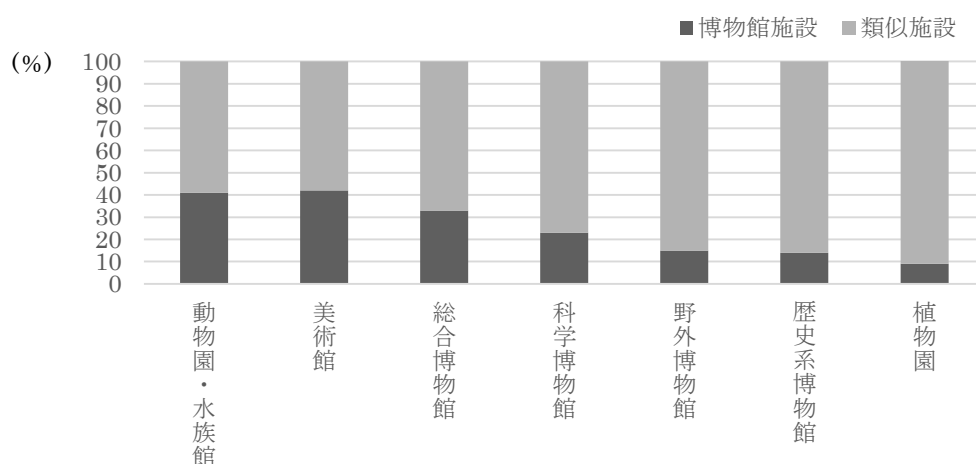


図 3.1 館種別の博物館施設と博物館類似施設の割合

（文部科学省 2015b より作図）

第1章で述べた通り、日本の動物園は産業振興や娯楽を重視して発展した経緯があり、法制度上は博物館の一種でも、主な担当所管は教育機関ではなく、公園行政機関という実態がある（山本，2000）。したがって教育委員会に所属しない殆どの動物園が、登録博物館に登録できない制約がある。それでも動物園・水族館側が博物館としての機能を重視して、文部科学大臣や教育委員会に申請し、博物館相当施設の指定を受けた割合が他の諸施設に比べて高いことが図3.1の結果から明らかになった。

以上のことから、日本の動物園は法制度上において社会教育施設として位置づけられ、また施設側も博物館としての機能を重視して、4割以上の施設が博物館施設の指定を受けていることが明らかになった。しかし動物園を利用する一般来園者や、教育関係者においても、動物園が博物館だと認識する人は少ない（広瀬 1985b；前川 2000）。博物館としての具体的な教育的機能について次項で論じる。

第2項 博物館教育の特徴と意義

大堀（1999）は、学校教育と比較して、社会教育の特徴を、「自発性」「多様性」「現実性」に要約した。まず1点目の「自発性」については、社会教育が基本的に個人の自由意志に基づく自発的、主体的な学習だと論じ、子どもの学習意欲の啓発や学習情報の提供が重要だとした。2点目の「多様性」は、社会教育施設を訪れる学習者の年齢、職業、学習歴に制限がなく、教育活動が多種多様に行われると示した。それだけに、時代や個人のニーズを踏まえた柔軟性に富んだ教育の展開が必要だとした。そして3点目の「現実性」は、社会教育では実際の生活に直結した課題など、学習者個人や社会的な現実の要求に応えようとする特徴があると示した。その上で、博物館などにレファレンス・サービスや学習相談体制を設けて、学習者と施設の指導者が顔を合わせて質疑など行えるしくみが重要だと述べた。以上をまとめると、社会教育施設では、多様な興味や思考を有する学習者が、自由かつ能動的に学習活動を行い、実生活や実社会と関連付け課題を解決

する学習を充実させる意義や特徴があると考えられる。

合わせて,Fenichel,M.&Schweingruber,H.A.は,動物園などの学校外の学習場面における科学教育の意義を論じ,社会教育施設では,表 3.2 に示す 6 つの要素が関連し合って科学概念が構築されると提唱した (Fenichel,M.,Schweingruber,H.A.2010)。この中で,「(1)興味や感動」「(2)科学的知識」「(3)推論」「(4)省察」は,米国学術研究会議が報告した,学校における科学教育の要素であり (National Research Council 2007),これを土台に,「(5)活用や参加」と「(6)自覚や貢献」を加味したのである。つまり,「知識を活用して実生活と関連付ける」「自らの判断で課題を探求する」学習活動が,社会教育施設における学習意義として示され,このことは上述した,社会教育における特徴の「自発的」「現実性」に相応すると考えられる。

表 3.2 学校外の学習場面で科学概念を構築する要素

(Fenichel,M.,Schweingruber,H.A.2010)

要素	内容
(1) 興味や感動	好奇心 面白いと感じる体験
(2) 科学的知識	知る 説明する
(3) 推論	実験や観察 操作 理解
(4) 省察	理解の過程や説明をふりかえる
(5) 活用や参加	科学的活動に参加し技術を高める
(6) 自覚や貢献	学んだことの自覚 科学への貢献

次に社会教育施設の 1 つである,博物館教育の教育的意義を論じる。博物館は,第 1 項で述べた定義 (博物館法第 2 条) にある通り,資料を収集,保管 (育成を含む),展示して研究や教育を行うという,本物の「資料」を介した教育という大きな特徴がある。この博物館教育の意義について Hein,G.H.は,「学びとは学習者が環境と能動的に関わることであり,博物館では世界の文化や自然を表す資料と学習者が相互に関わり合う教育活動」だと述べた (Hein,G.H.1998 : 6)。したがって Hein,G.H.は,学習者がいかに資料と能動的に関わり,意味を構築し,関連付けるかを博物館職員が考慮す

ることが必要だと主張した (Hein,G.H.1998 : 2-3)

以上の「本物の資料」を介した教育という特徴は、博物館の一施設である動物園教育にも適合する。次節で、動物園の特性を踏まえた教育的意義を論じる。

第2節 動物園の特性と教育的意義

第1項 生きた動物を介した教育

他の博物館施設にない動物園の特性は、扱う資料が「生きた動物」だということである。生きた動物は、音声や臭いを発し、餌を食べ、排泄し、移動し、求愛や子育てなど様々な行動を動物園で行う。したがって、子どもが感覚を通して、動物が「生きている」ことを実感し、生命を維持し子孫を残す営みを、自分とも類推しながら学ぶことができる (松本,2001;松本,2002)。

生きた動物の展示や直接体験を介した教育は、剥製や骨格などの標本よりも、来園者の動物に対する「親しみ」や「愛着」などの肯定的態度や、学びに関わる談話を多く引き出す効果がある (Tunncliffe,1996; Allen,2003)。動物に対する肯定的態度は、理科の教育目標にある「生命尊重の態度」や「自然を愛する心情」の形成に、また動物についての学びは、理科で定着を図る生命概念の構築に寄与すると考えられる (文部科学省 2008a,7-15)。

そして、Clayton,S., Fraser,J.,&Saunders,C.D.は、最近新たな学問として台頭した「保全心理学」の理論を踏まえて、来園者が「動物について学んだ」「展示動物とつながりをもった」と実感した体験は、「その動物を保全したい」と望む態度に関わることを示した (Clayton,S., Fraser,J., Saunders,C.D.2009)。「保全心理学」とは、「自然環境の保全のために人間活動をいかに持続的なものに変えるかを研究する学問で、人々の知識や態度を素早く効果的に保全行動へと変換させる課題に対応したもの」と定義される (Litchfield,C.,

Foster,W.2009)。世界の動物園教育の目標である「保全教育」が、動物園での生きた動物を介して効果をもたらすことが示されたと言える。

第2項 生命概念の構築

動物園には多種多様な動物が展示されているので、子どもが複数の種類を比較して「多様性と共通性」を学んだり、動物の動きを観察して「構造と機能」を実際に確かめたりして、事実を通して理解を図る学習が可能である（松本,2001;松本,2002）。そしてそれぞれの動物たちの特徴は、長い年月を経て連続と続いてきた生命の歴史の過程で、環境と関わり、適応・進化した結果である。すなわち、「生命の連続性」「環境との関わり」「進化」の概念も関連付けて学ぶことができ、学校の理科教育で学ぶ生命概念を拡充させる効果が期待できる。

以上述べた動物園の特性に基づき、動物園教育で構築できると考える生命概念の分類と説明を表3.3に示す（松本・馬場・森本 2015）。学校で構築すべき4系統の生命概念「生物の構造と機能」「生物の多様性と共通性」「生命の連続性」「生物と環境との関わり」に「進化」の項目を加え、さらに各項目の解釈を拡充させた。それらは、以下の(1)～(5)にまとめられる。

- (1)「構造と機能」;動物園で観察できる、動物の行動とその機能など、体の構造以外の特徴とその働きに関わる内容を含める。
- (2)「多様性と共通性」;世界の多くの野生動物種を展示する動物園で可能となる、複数の展示動物の比較を通して共通点や差異点を認識する。
- (3)「動物と環境との関わり」;特定の動物種とその環境要素との関わりに留まらず、生態系における生物相互作用の要素も含める。
- (4)「繁殖と成長」では、動物園で観察できる動物の求愛や交尾などの繁殖行動や、子育て、成長についての要素を含める。
- (5)「進化」は、小学校理科では扱わないが、動物が時間を経て環境に適応し、生命を維持して子孫を残し形質を変化させてきたという動物の本質に関わる概念で、他の4つの生命概念と関連付けて概念構築を図るものである。生命概念の関連付けは、動物の不思議さや素晴らしさを理解する重要な考察となる（長谷川, 2002）。

表 3.3 動物園で構築する生命概念 (松本・馬場・森本 2015)

項目	内容
構造と機能	形態の構造, 行動内容とその働き
多様性と共通性	人や他種と比較 共通点や差異点
環境との関わり	環境や生物相互作用 野生の生態
繁殖や成長	生命の連続性 繁殖, 子育て, 成長
進化	環境に適応 時を経て変化

Patrick, P.G., Tunnicliffe, S.D. (2013, 184-186) は, 展示動物の観察を通して学校で訪れた子どもが, 生命概念を構築する過程を, 談話分析の研究結果に基づき 5 段階で示した (表 3.4)。この 5 段階は, Bloom, B.S. et al. が提唱した認知領域における 6 段階 (Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H. & Krathwohl, D.R. 1973) を援用して, 動物園における認知段階を階層的に措定したものである。動物園で実際に子どもが発話で表現した, 動物について素朴に気づく認知レベルから, 観察したことを説明するレベルまでの学習状況を明らかにした。Patrick, P.G., & Tunnicliffe, S.D. は, この階層が, 学校の教師や動物園教育者が子どもにおける生命概念構築の様態を分析する参考になると論じ, この段階を高めるには, 指導者が子どもに相互作用的に働きかけ, 科学概念構築を支援する重要性を述べた。

以上から, 生きた動物の観察を通して, 子どもの生命概念の構築を拡充させる動物園教育の意義や機能が明らかになった。また, 生命概念を構築する科学教育と, 動物に対する肯定的な態度の形成が保全教育に関わることも示された。科学教育は自然事象に関わる科学的知識や科学的な見方や考え方を養い, 科学・社会・環境との関わりを扱う環境教育と深く関わる (鈴木, 1994; 鈴木, 2014)。その環境教育は, 持続可能な社会構築を主体的に担う市民力を養い, その人の豊かさにつながることを目指す (井上, 2005)。動物園教育は, これからの社会を担う子どもたちが動物や環境についての科学概念を構築し, 自分たちが将来健全に生きていく持続可能な社会構築に関与する力を形

成する意義や機能を有すると考えられる（松本，2014a）。

表 3.4 展示動物の観察における子どもの生命概念構築の段階
 (Patrick,P.G., Tunnicliffe,S.D.2013)

動物園での認知 段階	内容	Bloom らの段階
(1) Recognition 認識	娯楽的な見方	Knowledge 知識
(2) Confirmation 確認	視点やテーマをもった観察,解釈	Comprehension 理解
(3) Discussion 議論	学校のカリキュラムや子どもの 技術や能力に対応させた観察	Application 応用
(4) Connection 関連付け	既存の知識と関連付けて動物を 観察して新たな概念を構築	Analysis 分析
(5) Exploration 探求 発展	既存の知識や動物園での観察結 果を踏まえて自らの課題を解決 する。	Synthesis 統合 Evaluation 評価

第 3 節 学社連携における動物園利用

第 2 節で論じた動物園教育の意義と機能を踏まえて,学校の理科といかに連携して子どもの学習の可能性を高められるかについて本節で論じる。

第1項 学校における動物園利用の実態

近年、学校教育と社会教育との連携（学社連携）が重要視されている。たとえば生涯学習審議会の答申（1996年）では、両者が一体となって取り組む「学社融合」が提唱され、また、改正された教育基本法（2006年）では、生涯学習の実現を目指して、社会教育施設と学校、家庭などとの相互連携及び

協力に努めるよう示した。

このような動きは、今日の学校教育において、子どもが自ら考え、判断し、行動する能力を培うことに重点を置き、体験学習を促すことと関係する。2002年から施行された総合的な学習の時間では、自ら課題を見つけ解決する「生きる力」の育成を目標とし、学習指導要領解説理科編においては、子どもに実感を伴った理解を図るために、博物館、科学学習センター、動物園などの施設と積極的に連携、協力を図り、活用するよう推奨している（文部科学省、2008a,69；2008b,100-101,；2009,124-125）。

この実感を伴った理解には、「子どもが諸感覚を働かせ具体的な体験を通じた理解」「主体的な問題解決を通して得られる理解」「実際の自然や生活との関係の理解」という側面があり（文部科学省、2008a,9-10）、子どもが自然や生物と関わる「実体験」を通じ、自ら問題を見出し探求、活用していく「問題解決」や、実生活との「関連付け」を行う学習活動を、社会教育施設の利用により充実させる期待があると考えられる。また、2014年の中央教育審議会における文部科学大臣の諮問でも、新時代に必要となる資質・能力の育成に関連して、「子どもたちが教育のプロセスを通じて（中略）実社会や実生活の中でそれらを活用しながら、自ら課題を発見し、その解決に向けて主体的・協働的に探求し、学びの成果等を表現し、さらに実践に生かしていけるようにする」と、子どもによる「問題解決」や「関連付け・活用」を実現する学習活動の必要性が示された。

この点において、本章第1節で述べた通り、動物園では「世界中の生きた野生動物」の展示を介して、子どもが様々な形質の実物と諸感覚を通して主体的に関わり、課題をもって動物を比較観察して、動物の多様性や環境との関わりなどの理解を図り、科学概念を構築し活用する学習が可能である。

しかしながら、全国の動物園を利用する学校数は顕著に増加していない（日本動物園水族館協会,2008,松本,2014a）。総合的な学習の時間が導入された以降の5年間（2007年調査）で、（社）日本動物園水族館協会に加盟する全国の動物園・水族館（n=157）における学校団体による利用回数がどう推移した

かの調査結果を図 3.2 に示す。利用数が増加したと回答した施設の割合を学校別で見ると、小学校 39%、中学校 27%、高等学校 20%であった。そして残りの 6~8 割が変わらない・減少したと回答した。学校による動物園の利用が、顕著に増加していないことが示された。

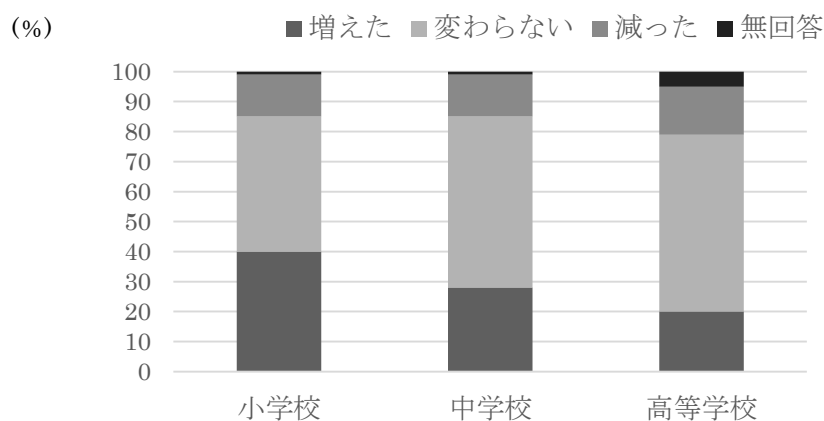


図 3.2 過去 5 年間における学校団体の利用件数の推移
 ((日本の動物園水族館総合報告書 2008) より作図)

また、動物園を利用する学校は小学校低学年の校外学習が主流で(斉藤・田中・松本, 2014), 理科学習としての活用が十分になされていない。その理由として「時間や経費が確保できない」「動物園を利用する教育的意義が学校内で共有されていない」「いかに活用するかの手立てがわからない」などの課題が指摘されている(豊田・大辻・利安, 2004; 吉田・高嶺・松田, 2007; 磯辺, 2009; 松本, 2012; 大鹿・千賀, 2013)。この学校側が抱える物理的なコストや負担は,他の社会教育施設利用においても主要な障壁になっており,このマイナス要素を上回る「学校と社会教育施設の相互理解に立った教育的意義や必要性」の認識と共有が,連携の充実には不可欠となる(日高・「平成 23 年度全国博学連携ワークショップ in 宮崎」実行委員会, 2012)。動物園においても,理科教育の意義や可能性を検討して学校と動物園が共有する必要がある。

広範な普及には到っていないものの、特定の学校の教師が理科の授業で動物園の学習利用を試みたり、観察用の資料を提示したりした報告はある（大阪理科サークル，1983；石井，1997；福田，1997；金井塚，2000；前川，2000；三上，2001 など）。この中で動物園利用の意義について教師たちは、「子どもの動物に対する関心の高さ（金井塚，2000）」、「自然体験が少ない今の子どもにとっての生きた本物との体験（大阪理科サークル，1983；福田，1997；前川，2000）」などを挙げ、さらに「動物の科学的知識の修得」や「子どもの発見・探求活動の実現」には、動物園側の指導協力が必要だと示した（大阪理科サークル，1983；石井，1997；前川，2000）。

動物園や博物館側が施設で子どもに指導する視点は、学校の教師の視点と異なるという報告がある。例えば、展示物の観察用ワークシートの作成において、学校の教師は知識についての発問を、博物館関係者は思考や技能に関する発問を多く出し、動物園や博物館側は、子どもが疑問をもち考察を深める学習活動を重視していた（松本，1997；日高ら，2012）。また小川（2011）は、教師自身が博物館で自ら発見し楽しむ体験が十分でないと指摘し、「教員のための博物館の日」を設け、旭川市旭山動物園などで教員向けの体験プログラム実施が広がっている（奥山・山中・高橋，2012）。

さらに松本・森（2002）が、教師と動物園職員に動物園利用による子どもへの教育効果の期待を調査した結果、教師側が「感動や驚き」「愛情や親しみ」「新たな発見」を多く回答した一方で、動物園側は「科学的思考」「生命」「生態」「多様性」「人との関わり」についての理解を、教師より有意に高い割合で回答した（図 3.3）。したがって今まで教師が見出していない、子どもが疑問をもち探求する理科教育の可能性を動物園側が認識し、動物園教育で実践していることが考えられる。そして、実際の利用により目標が達成できたかの満足度については動物園・教師共に各項目において期待値（図 3.3）を大きく下回った（図 3.4）。動物園での教育の可能性は期待するものの、有効な活用がなされていない実態が明らかになった。

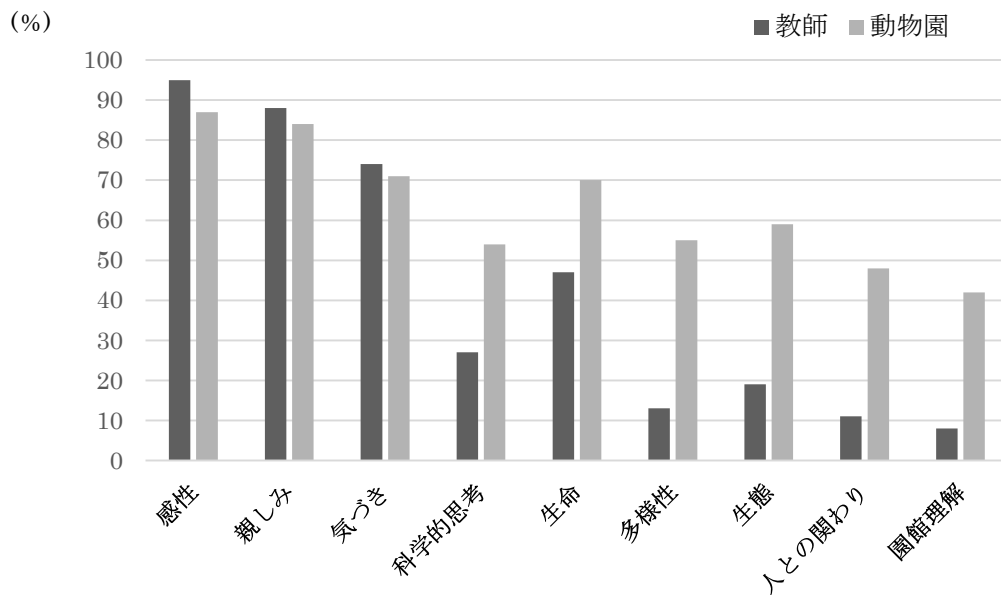


図 3.3 小学校の動物園利用による教育効果の期待 (松本・森,2002)

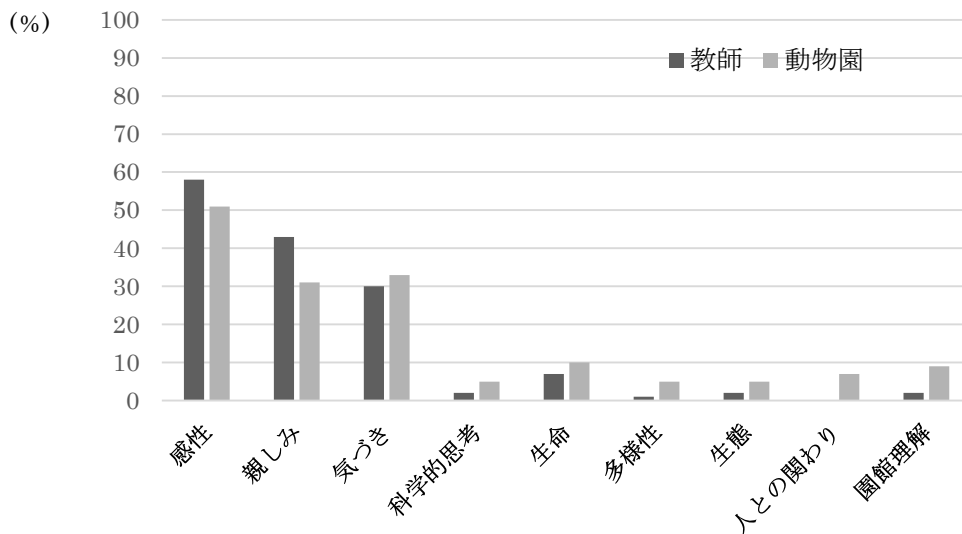


図 3.4 小学校の動物園利用による実際の満足度 (松本・森 2002)

第2項 学校と動物園を連携させた理科授業の流れ

そこで、学校と動物園を連携させた理科授業の流れについて視点を論じる。松本(2012)は、学校の理科と関連付けた観察プログラムを提示し、子どもが主体的に動物を観察し、多くの気づきを得て探究心を高めるには、各子ど

もが「この動物の、〇〇を見たい」と自らの問題意識を喚起する事前学習が有効なことを論じた。事前学習→動物園学習→事後学習における学習の展開の視点を以下の(1)～(3)に説明する。

(1)事前学習；学校で具体的な観察テーマを提示し、動機付けをおこない、クラスで予想したり考えを交渉しあったりして、各子どもが自らの課題を見出す。

(2)動物園学習；課題に対応して実物を観察し記録する。

(3)事後学習；気づいたことを表現し伝え合う。動物概念の拡充を図り、新たな課題に取り組む。

その上で、動物園を活用した理科授業の流れを図 3.5 の通り示した。まず、教師は具体的な視点を提示して問題意識を喚起し、子どもが「この動物の、〇〇を見たい」と既存の知識や経験と関連付けて推論し、自らの課題を持つようにする。そして、話し合い活動と教師による意味づけをおこない、動物に対する見方や考え方を広げ、見通しをもった観察を行い、認識を深める視点である。学校教育で重視される、「子どもが自ら課題を発見し、その解決に向けて主体的・協働的に探求する」学習活動の具現化において、参考になると考えられる。

そして松本（2014a）は、学校教育との連携の充実に向けて、次の3点が重要な要素であることを以下の(1)～(3)により説明した。

(1) 教師と動物園職員との協働

本節第1項で述べた通り、教師と動物園職員の間では、動物園教育に期待する子どもへの学習効果に対する意識に齟齬があった。動物園は動物の科学的な見方や考え方を子どもが能動的に学ぶ場であることを教師に実感してもらい、理解を図ることが重要であり、そのために両者が協働で教育プログラムを作成するなどの共同作業に関わったり、教員研究の場を動物園に設けたりする機会は有効と考える。

(2) 第三者機関の関わり

学校の教師と動物園職員はそれぞれ現場での仕事を抱え、連携にかけられ

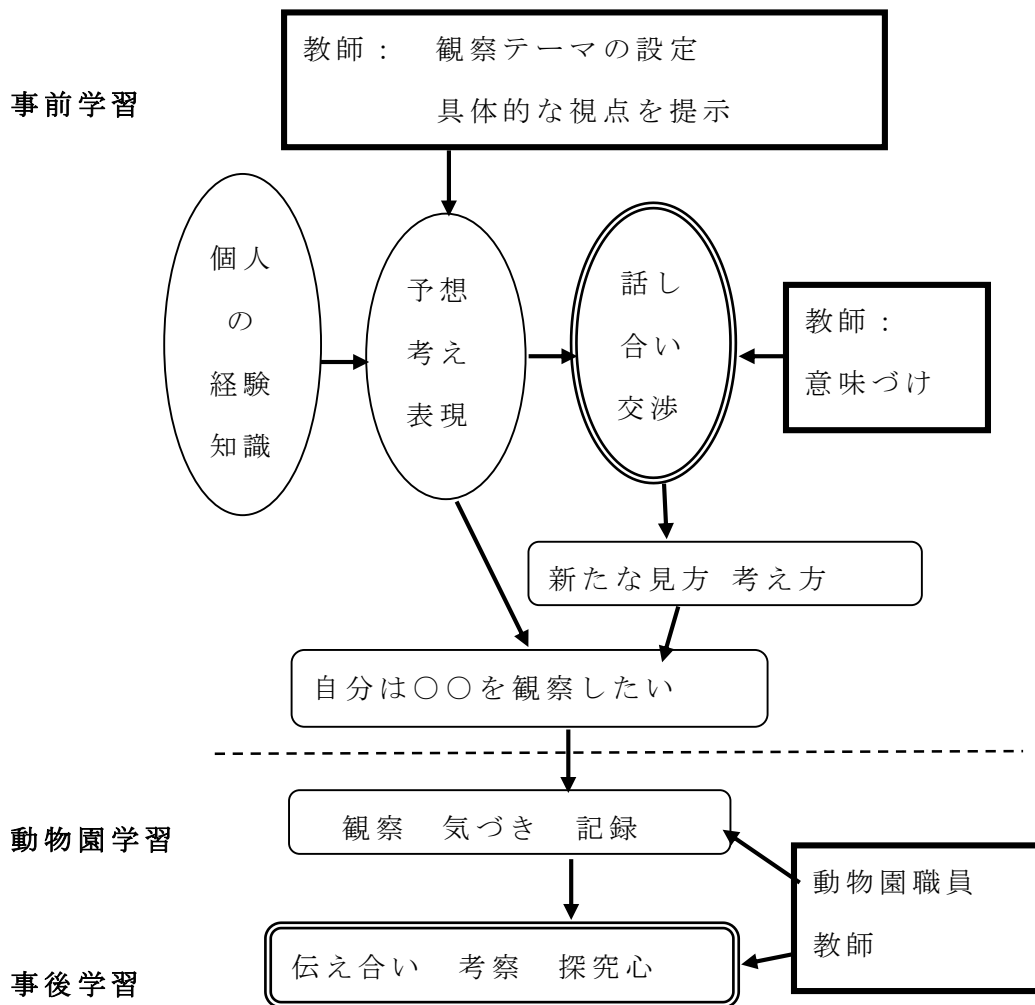


図 3.5 動物園を活用した理科授業の流れ (松本 2012)

る時間や人材に限りがある。今後は両者の要望や情報を調整して教育をコーディネートする第三者機関や専門家が関わるしくみづくりが求められる。

(3) 教育効果の評価と共有

連携によって子どもたちにどのような効果がもたらされるかを評価,共有する。動物園だからこのような活動が提供できる,新たな学力が身につく,教育の可能性を広げられるという評価規準を設け,個々の子どもの様々な活動や表現の総体を多角的にとらえ吟味する評価方法(松下 2007)の検討が求められる。

以上のことから,学校教育と動物園教育を連携させて理科授業の充実を図るには,動物園における教育的意義と機能を踏まえて,子どもが能動的に生命概念を構築するための指導と評価を,教師と動物園教育者が連携して行うことが必要であることが明らかになった。そのための具体的な指導方略と動物園教育のプログラムデザインについて,構成主義的な教授・学習論に基づき,第8章～第10章において論じる。

第Ⅱ部 理科教育学における教授・学習論の変遷と構成主義的な視点

第4章 理科教育学が基盤にしてきた教授・学習論の変遷

動物園教育における理科教育の構築を論じる上で、理科教育学における教授・学習論の動向を精査する必要がある。本章では構成主義的な理科教育の基盤となった、教授・学習論の変遷を論じる。

第1節 行動主義と認知心理学の理科学習への具現化

1960年代のカリキュラム改革運動期に、理科教育学では心理学の理論を応用した学習論が展開し、その基礎に行動主義と認知心理学の理論が取り入れられた（森本 1992：5）。この2つの理論について述べる。

第1項 ガニエ（Ganie,R.M）の行動主義と理科学習への応用

行動主義は、「観察可能で外側に現われたその人の行動を観察・測定し、ある働きかけの前後で比較する考え方」である（並木 2012）。「意識」ではなく、外部から客観的に観察できる「行動」を研究対象にして、刺激と反応の連合としてとらえた（森 2009）。この立場に基づき、ガニエ（Ganie,R.M）は、人間の学習が表 4.1 上部に示す条件で生起すると分類し、これに基づいて理科学習の階層化を試み、表 4.1 下部の通りに示した（森本 1992：6-7）。

表 4.1 ガニエによる学習の分類と理科学習の階層（森本 1992）

項目	内容
信号学習	古典的条件付け
刺激反応学習	オペラント条件付け
連鎖づけ	随時反応を促し学習の定着を図る
言語連合	言語を他の様式に連合させる
複合弁別	物理的刺激の中から区別する

概念学習	概念としてまとめて意味を付与する
原理学習	二つ以上の概念を結びつけて意味を説明する
問題解決	原理を用いて未知な事象への解釈を試みる



段階	項目	内容
第1段階	学習の基本	事象の名前が学習される
第2段階	複合弁別学習	物理的特性が観察され弁別される
第3段階	概念学習	対象の属性に名前が付与される
第4段階	原理学習	一連のプロセス・スキルズの習得
第5段階	問題解決	問題解決

さらに、ガニエ（Ganie,R.M）は学習によって確立されるパフォーマンスを「知的技能」「認知的方略」「言語情報」「運動技能」「態度」に 5 分類し、これらの学習の諸要素を組み合わせた学習の階層化も試みた（Ganie,R.M.1982；小野瀬 2012）。上述したガニエ（Ganie,R.M）の考えは、米国科学振興協会が開発した初等理科カリキュラム（SAPA）に取り入れられた。SAPA では、第 4 段階の「原理学習」（表 4.1 下部）におけるプロセス・スキルズを、子どもが学習する科学的探究技能として示したのである。観察から実験へこの手順で学習を進めれば学習目標に到達するという流れを示し、学習内容よりも、「科学の方法論」の形成に力点が置かれた。子どもの内面を問わない行動主義的な方略は、子どもによる内容理解や本質的な問題解決に結びつかない懸念がある（森本 1992:10）。

第 2 項 ピアジェ（Piaget,J）の認知発達論と理科の教授・学習論

次に認知心理学の理論を述べる。「認知主義」は、前項で述べた「行動主義」でブラックボックスとされた脳で起きている情報処理過程を解明しようとするものである（並木 2012）。人間の複雑な認知過程を、「刺激と反応の連合」とし

で説明するのは困難であり,知覚,記憶,学習,言語,思考などからなる多様な認知過程を包括的に記述・説明する認知心理学が台頭した(森 2009)。

この立場から,ピアジェ(Piaget,J)は認知発達論を提唱した。その特徴は,子どもの認知的発達が,年齢とともに「予定調和的に出現する」という発達観に基づく理論である。この理論の基礎に,「シエマ(schema);人の内的な知識の表現方法」と「操作(operation;問題解決への適切な運用)」があり,「シエマ」は年齢と共に「同化:取り入れる」と「調節:修正して新たに獲得する」による変換を経て発達すると論じた(森本 1992:13)。ピアジェ(Piaget,J)は次の(1)~(4)に示す発達段階における「シエマ」の構造を提示した。以下にその内容を説明する(Piaget,J.1972;森 1992;森本 1992:13-15)。

(1) 感覚運動期(sensory motor stage) 0~2歳

外界との運動や知覚に強く依存する。事物の実在性の観念ができると,自分の行動と事物との因果関係をとらえられるようになる。

(2) 前操作期(preoperational stage) 2~7歳

模倣を通して,象徴化の能力が出てくる。類概念が十分に形成されない。直感的思考段階で,実念性,アニミズム,人工性という思考様式の特徴をもつ。

(3) 具体的操作期(concrete operational stage) 7~11歳

可逆的思考操作ができ,物質保存概念を獲得する。類包含関係や事象を並べ替える系列化の操作が可能で,論理操作の構造が「群生体」だと示した。

(4) 形式的操作期(formal operational stage) 11歳以降

仮説によって推論し,事物間の諸関係を把握する「仮説演繹的思考」が可能になる。事象に関わる変数への着目と相互変換により意味内容を獲得する。

この理論がイギリスで1976年に開発された理科学習の教材 Science5/13に取り入れられた。この教材は,5歳から13歳までの子どもを対象にしており,ピアジェ(Piaget,J)の段階に対応させて,①直感的思考から具体的操作段階への移行期,②具体的操作段階初期,③具体的操作段階後期,④抽象的思考への移行期という,4段階の子どもの思考の構造に即してデザインされた。

Science5/13の「生物」に関わる内容(森本 1992:16-18)を表4.2に示す。

表 4.2 各発達段階における Science5/13 の「生物」に関わる内容

(森本 1992 : 16-18 より抜粋)

発達段階	基本的概念と論理的思考	科学的諸概念の認識	
		知識と学習技能の習得	パターンと因果関係の認識
①直感的思考から具体的操作段階への移行期	<ul style="list-style-type: none"> ・多様なタイプの言葉に気付く ・異なる事物の特徴を認識する 	<ul style="list-style-type: none"> ・生物の特徴に気付く ・生物と無生物を同定できる 	<ul style="list-style-type: none"> ・事象の因果関係に気付く
②具体的操作段階初期	<ul style="list-style-type: none"> ・観察を通して事象の変化に何が影響したかを予測できる 	<ul style="list-style-type: none"> ・人間による生物利用に気付く ・正しく生物を取り扱える 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境の概念をもつ。環境の相違に気付く ・生物の形態の変化や季節変化に気づく
③具体的操作段階後期	<ul style="list-style-type: none"> ・媒介物を用いて間接的に事物の比較ができる ・保存概念が形成される 	<ul style="list-style-type: none"> ・生物と無生物に変化を及ぼす要因に気付く。 ・生物,無生物の性質を調べる方法が形成される 	<ul style="list-style-type: none"> ・生物の構造と機能を諸器官と関連付ける ・多様な生物間の独立性に気付く ・部分と全体の関連性に気付く
④抽象的思考への移行期	<ul style="list-style-type: none"> ・直接観察に依存せず,仮説を立てられる。 ・推論ができ,論理的な根拠のある証明がわかる 	<ul style="list-style-type: none"> ・生物体の幅広い知識をもつ ・生物の内部環境の概念が形成 ・生物の生活や階層性に気付く 	<ul style="list-style-type: none"> ・生物,無生物の変化の性質と意味を理解 ・人間の生物への影響を認識する ・科学研究の社会的意味に気付く

表 4.2 に示した通り,子どもの各発達段階の論理的思考に対応させて,①個々の生物に気付く→②生物の変化に気づく→③生物の事象同士の関連性に

気付く→生物の体系化した知識をもち人間との関わりに気付く,というように,ピアジェ (Piaget,J) が唱えた発達段階ごとの「シエマ」に基づいた科学的認識が措定されている。それぞれの段階に対応させた科学的探究方法も示され,子どもが何を学ぶかという学習内容よりも,知識を作り上げるための習得方法が重視されている。森本は,学習者の行動を検証したガニエ (Ganie, R.M) と,学習者の内観を検証したピアジェ (Piaget,J) の理論は研究方法として対照的であるが,理科の学習論として具現化した時に,共に「知識の習得方法」を重視したものになったと論じた(森本 1992:22)。

第2節 帰納的経験主義と相対主義的科学観

第1項 帰納主義的科学観と経験主義

前節の傾向と関連して,1960年代以降,理科教育を支えてきた学習論は,科学の探究の過程や技法を習得させる,「探究学習」が中心だった。日本における探究学習の起源は,昭和43年(1968年)の中学校の学習指導要領改訂時にあり,アメリカのカリキュラム改革運動に影響を受けたものである。日本の探究学習の特徴は,①子どもの探究活動への主体的な参加,②基本的科学概念の構築,③それを可能にする科学的な探究能力の習得の3点があげられ,学習論というよりも,カリキュラム論としてとらえらるるとも考えられる(小川 1992)。

探究学習を支えてきた科学観は,「帰納主義的科学観」である。その科学観は,科学を客観的なものとみなし,科学理論は実験や観察によって得た経験的事実から導き出され,科学的知識は客観的に証明された信頼できる知識だととらえる(堀 1992:140)。この帰納主義的,または経験主義的科学観を理科の学習に導入すれば,「事実をありのままに見て記述する。先入観を捨てて観察すれば,自然の原理や法則を見出せる」という考え方のもとに,授業が進められることになる(堀 1992:141)。しかし,科学は絶対的なものではなく,その時代の社会における人々の考えや合意のもとに存在する。この科学観を背景とした学習論について次項で述べる。

第 2 項 観察の理論負荷性と相対主義的科学観

前項で述べた、「科学的知識は客観的な観察と論理を帰納的に収集し一般化させて形成される」という帰納的で経験主義的な科学観は、転換を迫られるようになった。ハンソン (Hanson, N.R) は「観察の理論負荷性」という理論を提唱し、人は未知な事象をそのままではなく、その人の固有の考え方の枠組みを受容基盤として取り入れると示した (Hanson, N.R. 1982)。つまり私たちは白紙の状態で見ることではなく、同じ対象を見ても、見る人それぞれの背景にある文化や経験によって、見え方やとらえ方は異なるのである。この考え方に立てば、「経験から抽出され得る科学理論の内容と質は、観察者が保持する概念体系によって決定される」という科学観が生起する。科学は個人的にまたは個人間で発掘された理念ととらえ、これは「相対主義的科学観」と呼ばれる (森本 1992:60-61)。

この、「知識」は発見されるものではなく、人間が作り上げたものであるという「相対主義的科学観」は、近年の科学哲学に影響を与え、構成主義的な学習論の支えになった (堀 1992:122)。構成主義では、観察は理論的な予想によって導かれることを前提条件にしており、各自が構成した理論が如何に自然を理解するかを決定するという立場をとる (堀 1992:124)。理科教育における構成主義に基づく考え方は、このような科学観や科学哲学の考え方を背景にしているのである (堀 1992:126)。

科学観や科学哲学の見解の比較と学習論への展開を、堀 (1992:123 ; 125) と森本 (1992 : 61) の図を参考にして概略を整理し、図 4.1 に示す。図の左側に示した「経験主義」では、第 1 項で述べたとおり、科学は客観的に立証されたもので獲得される知識を絶対的なものとみなし、真理を追求する科学的探究の方法が、学習の展開において重視される。一方、右側に示した「相対主義」では、科学は学習者や研究者それぞれの推論や仮説のもとに創造されるもので、知識は相対的なものとみなす。学習論では、その人による意味構築を主眼に置いた、すなわち構成主義的な学習論が展開されることになる。

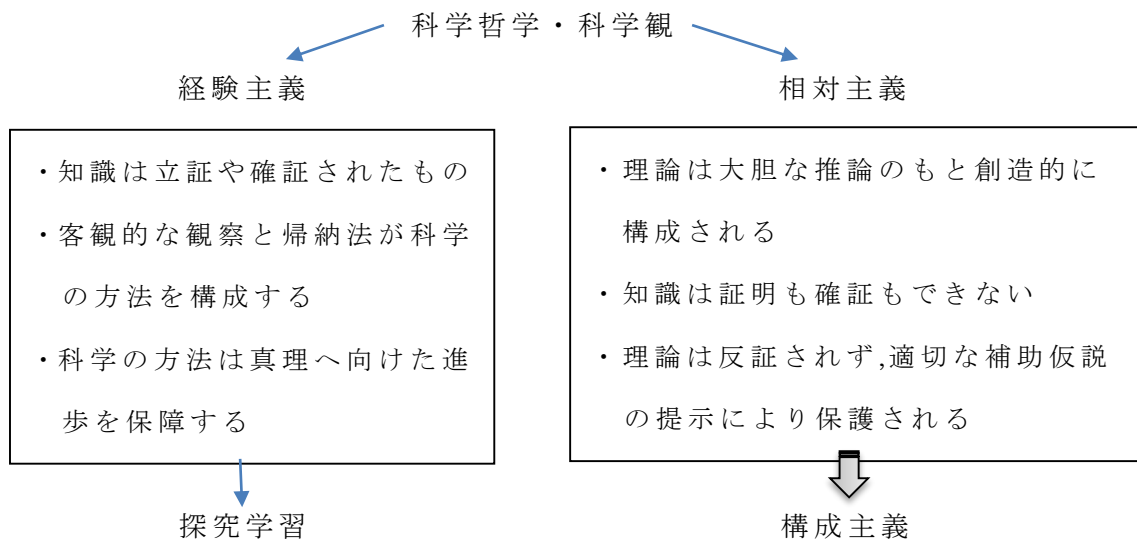


図 4.1 科学哲学・科学観の見解の比較と学習論への展開
(堀 1992:123 ; 125 ; 森本 1992 : 61 を改変)

第 3 節 教授学と心理学との結合

第 1 項 ブルーナー (Bruner.J.S) による子どもの学習過程

第 1 節・第 2 節で述べてきた通り,1960 年代以降,約 20 年間の理科教育学の特徴は,「心理学と教授学,哲学との諸理論との融合」であった(小野瀬・森本 2006)。1960 年代の教育の方向を検討するアメリカのウッズホール会議の議長をつとめたブルーナー (Bruner.J.S) は,会議の報告を記した著書において,「学習過程に関心をもつ心理学」と教授学を融合させた考え方を示した (Bruner.J.S.1963:5-7)。学習で得た利点が他の諸活動に「転移 (transfer)」するという,「学習」と「転移」の過程を調べ,適切な教授の仕方や教科の構造化を試みる意義を唱えたのである。

そして,「どの教科でも,知的性格をそのままにたもって,発達のどの段階の子どもにも効果的に教えることができる」という仮説を立て,①子どもの知的発達の過程,②学習の行為,③ラセン型教育課程の概念を根拠として説明した (Bruner.J.S.1963:42)。①はピアジェ (Piaget,J) などの理論を踏まえて子

どもの認知の発達段階の過程を論じ、②では子どもによる「情報の獲得」「変形（操作、適合）」「評価」の3つが学習行為の過程に関わるとした。そして①②で考慮した子どもの思考過程に基づき、③のラセン型教育課程による教授方略を提案した。これは、教育課程において繰り返し学習内容を関連付け構造化させる有用性を示した概念である。ブルナー（Bruner.J.S）は、「教育課程の編成は、変化しつつある社会的、文化的、政治的条件が、たえまなく学校とその外の環境や目標を変える世界のなかですすめられ」、「一人一人の生徒が、各自にもっとも適した知的発達をとげるように助けてやること」だと主張した（Bruner.J.S.1963:11-12）。心理学と教授学を結合させ、複雑な世界における、一人一人の子どもの生き方に必要とされる教育課程の編成を求めたのである。

第2項 発見的学習法と知的飛躍理論

子どもの学習過程において、ブルナー（Bruner.J.S）は、子どもの「直感的思考」を重視し、「鋭い推察」「創意豊かな仮説」「暫定的な結論に向かったの勇氣ある飛躍」を見出す価値ある知的な技術だと論じた（Bruner.J.S.1963:17）。そして、この直感的思考が知的能力の飛躍に寄与するには、分析的な照合が必要であり、直感的思考と分析的思考の相互補足性を認識する必要性を述べた。その助けとなる学習の手順として、「発見的学習法（heuristic）」を提案し、類推の使用、左右均衡に頼る、制約的条件を吟味する、解決を視覚化させるなどの活動を使用することを示した（Bruner.J.S.1963:81-82）。子どもの直感や発想を基軸として、事象を分析し、意味づけをする問題解決的な学習方法としてとらえることができる。と考える。

このブルナー（Bruner.J.S）の発見的学習法は、知識獲得のプロセスに子どもを参加させることがねらいであったが、理科においては、このプロセスに力点が置かれ、探究学習論形成に影響を与えたと考えられる（森本1992,39）。ピアジェ（Piaget,J）やブルナー（Bruner.J.S）は、子どもが自然事象をどう認識しているかを広く研究し、その認知変換と科学概念との関

連に着目した理論を提唱したが、そこから展開する学習論は、どの学習者、どの内容にも適合させ得る「定型の学習スタイル」が想定されていた（森本1992:59）。

本章では、カリキュラム改革運動の中心になった、心理学や哲学と関連付けた、行動主義や認知主義における理論や理科の学習論への展開を論じた。この時代の理科教育における教授・学習論を基盤として、いかに学習者の思考に即した構成主義的な教授・学習論が展開されてきたかを、第5章で論じる。

第 5 章 構成主義的教授・学習論の視点

本章では、前章で述べた理論を基盤に、理科教育において構成主義的な教授・学習論がいかに展開したかを論じる。そして社会構成主義的な教授・学習論の視点を、現代社会における理科教育の展望と合わせて論じる。

第 1 節 理科教育における構成主義的教授・学習論の展開

第 1 項 認知の領域固有性と生成的学習モデル

第 4 章で述べた、ピアジェ (Piaget, J) による理論では、「シエマ」と称する子どもの論理操作は、発達段階ごとに特徴があり、子どもの解釈の様式に同一性があるとみなした。しかしながら、科学的知識は絶対的なものではなく、子ども一人ひとりが自身の論理に基づき知識を意味づけ構成するという相対的な立場から、「認知の領域固有性 (domain specificity)」の考え方が立脚した (森本 2002)。人間の思考は、その人の具体性や状況性と結びつき、それらを背景にして学習者それぞれ特有の領域で学習能力を示すという視点である。この考え方は、人間はそれぞれの文化的状況を背景に思考し意味づけることを示した研究に由来する。コールとスクリブナー (Cole, M., Scribner, S) は、「個人の側のプロセスと文化的プロセスとが、子どもが発達し、社会の一員としていかに組み込まれ織り合わさっていくかを解明する (Cole, M., Scribner, S. 1982 : 12)」ために、異文化における様々な認知心理学の実験研究報告をレビューし、「文化と思考」との関連を研究した。そして、「私たち自身の歴史的状況の中で生じてきた認知的諸技能の特定の体制化を普遍的なものと誤解したり、他の文化でそうした技能がみられない場合に「欠陥」として解釈してしまったりする危険」を示唆した (Cole, M., Scribner, S. 1982 : 295)。人間の思考の過程は、その人それぞれの経験や文化的背景に依存し、多様であることを示したのである。

人間の自然事象に対する見方や考え方は、それぞれの人の経験や文化、知

識などに基づく。理科教育では、この思考の「領域固有性」と、「相対主義的科学観」を融合させて、「学習者一人ひとりが構成する世界の承認と、その存在の積極的な意味づけを行おうとする運動（Alternative Conception Movement 略称 ACM）」が展開していった（森本 1992:62）。

学習者の既存の考え方（prior knowledge）への着目は、既にオースベル（Ausubel,D）が有意味受容学習論で取り上げたが、ここでは、学ばせたい知識を先行させる教授の枠組み（先行オーガナイザー）を提示したものであった。その点において、ACMにおいては、学習者による知識構造の変容と意味構築過程が重視された（森本:64-65）。この立場でオズボーンとウィットロック（Osborne,R.,Wittrock,M）は、生成的学習モデル（generative learning model）を提起した。その概要を表 5.1 に示す（Osborne,R.,Freyberg,P.1988）。

表 5.1 生成的学習モデルの概要（Osborne,R.,Freyberg,P.1988 を基に作表）

(1)学習者は環境にある学習者にとって有用と思われる感覚情報のみを選択的に取り入れ、記憶を蓄えたり処理したりする。
(2)学習者に選択され、注意を向けられた情報それ自体は意味をもたない。
(3)学習者は入力された情報と記憶内容との間に関連性が認められた時に、情報間に結びつきを作れる。教師の意図しない方向で行われることがある。
(4)学習者は記憶内容にある情報を引き出し、これを用いて能動的に意味を構成する。それが教師の意図した内容になるとは限らない。
(5)学習者は構成された意味を記憶内容及び経験に照合させて検証する。
(6)学習者は構成された意味を記憶の中に包摂する。新たな考えが既に記憶されている知識に適応されることもあれば、考えの再構成や再解釈が必要とされる場合もある。
(7)学習者は記憶の中で、新たに構成された意味に位置づけを行い、以前の考え方と統一されていく。わかりやすく、得心がいき、有益な要因が、今後の学習状況に影響を与える。

上記のモデルが示す通り、子どもの知識は、外部から与えられたものを内面化することによって獲得されるのではなく、一人ひとりの子ども自身の中に構成される。したがって、子どもによる意味構築が、指導者の意図と異なる方向や内容へと展開する場合があることを示唆している。それぞれの子ども固有の思考に依拠しながら、いかに子どもによる科学概念構築を支援するかの学習論の視点を次項で論じる。

第2項 科学概念構築に関わる記憶要素と表現方法の多様性

自然事象について子どもは自分なりの既存の経験や考えに基づき、多様な科学概念を構築する。従って理科の学習において指導者は、子どもそれぞれの考えを分析して、授業の中心に据える必要がある。そのためには、子どもの言葉、イメージ、エピソードなどを含む多様な表現に着目した指導と評価が不可欠である。

森本は、ホワイト（White,R.T）が示した科学概念構築に関わる記憶要素を、「普遍的な意味の記憶」と「特殊的・体験的意味の記憶」に分類し、これらの要素が相互に関連づけられ、統合されて新たな概念が構築することを示した（森本 1993；森本 2015b）。その概要を表 5.2 に示す。

表 5.2 記憶要素の種類とその統合による科学概念の構築

（森本 1993；森本 2015b）

意味記憶	種類	内容
普遍的	ストリング	分離されずまとまった形で記憶されている記号やことば
	命題	ことばの定義。ことばの間の関連性の記述
	知的技能	論理を用いた課題の遂行
持続的	エピソード	特定の経験あるいは目撃した事実についての記憶
	イメージ	知覚情報に対する心的な表象

体験的	運動技能	パフォーマンスによる課題の遂行
-----	------	-----------------

↓ 統合

新たな 科学概念 の構築	認知的方略	意思をコントロールする概括的な技能 別の解釈を受け入れる 学習目標を決める 学習が成功しそうか判断する
--------------------	-------	--

以上のことから、子どもの知識は多様な表現を通して記憶され、記憶の諸要素が多様に関連付け統合されることで、科学概念が深化するとみなされる。子どもたちのこうした知識表現の多様性を理科授業において設定することが、子どもの固有な考えに即した学習の展開につながると考えられる。

第 2 節 社会構成主義的教授・学習論

第 1 項 協同的な学びによる学習可能性－ヴィゴツキー（Vygotsky,L.S）の理論－

今まで、個々の学習者それぞれによる知識の構築過程と、その様態に即した理科教育について論じてきた。個人の思考における科学概念構築の解釈は個人的構成主義と呼ばれる。それに対して、話し合いなどを通して他者と相互に関わり合い、学び合いを通して学習者の科学概念構築の可能性を高める考え方が、「社会的構成主義」である（森本 2002）。この社会的構成主義の視点を提起したヴィゴツキー（Vygotsky,L.S）の理論を 2 点示し、協同的な学びによる学習可能性の観点で論じる（Vygotsky,L.S.2003）。

(1) 発達の最近接領域（Zone of proximal development 略称 ZPD）；子どもが今一人で行えることよりも、他者との相互作用により、発達の可能性が高まるという考え方である。子どもの発達過程は、その可能性を創造する教授・学習過程の後を追って進むという観点で、指導者は子どもの発達の先回りをして能力を引き出し伸ばすことを提起した。伝統的な観点では、子どもが何

らかの語義を習得したり、何らかの操作を獲得したりした時点で発達過程は完了したとみなすが、ヴィゴツキー（Vygotsky,L.S）は学習目標の到達点を評価するのではなく、子どもの発達過程に沿い、価値付けして、形成的に科学概念構築を支援することを重視した。

(2)高次精神機能；(1)で示した他者との相互作用において、子どもは、集団的・社会的活動としての外言（精神間機能）を、思考内部としての内言（精神内機能）に転化して思考を深めると論じた。

以上のヴィゴツキー（Vygotsky,L.S）の社会構成主義的な理論を理科教育に対応させれば、社会的な学習環境において、次に示す展開が考えられる。

(1)教室でのクラスの仲間や教師との関わり合いにより、子どもが自分にとって有益な情報や考えを自分の判断で取り入れ統合させながら、科学概念を一人で学習する時よりも深化させる。

(2) 精神間機能である外言（教科書や教師のことばに現われる用語、記号、論理など）と精神内機能である内言（学習者の論理の世界）との対話により、学習者が自身の科学概念を拡充させていく（森本 2002）。

以上のことから、社会構成主義教授・学習論は、個人の意味構築に基軸を置きながら、協同的な学びによって、各子どもの科学概念構築の可能性を高め、拡充・深化を図る視点と捉えられる。

第 2 項 対話的な学びによる学習可能性－バフチン（Bakhtin,M.M）による 言語機能－

ヴィゴツキー（Vygotsky,L.S）は社会的学習環境での相互作用における、媒介としての言語に着目した。この対話における言語の機能について、バフチン(Bakhtin,M.M) は、「能動性」を主張した。「生きたことば、生きた発話の理解は、どれも能動的な返答の性格をもつ。」「話者自身もまさに、そのような能動的な返答としての理解をあてにしている。彼が期待するのは、受動的な理解ではなく、返答、賛同、共感、反駁、遂行その他である（Bakhtin,M.M. 1988）」。この能動的な返答により聴き手の理解が示され、それにつづく聴き

手のことばや振る舞いに反映されると論じた。このことから、対話的な授業を理科教育で進めることは、言語を通じて子どもが自分なりの考えを表現し、他者と交渉し合い、その返答に基づき理解を示し、互いに新たな科学概念を構築していくという、社会構成主義的な教授・学習論に基づく学習活動の具現化につながると言える。

そして自分の言葉で学習に関わるという行為は、子どもの自律的な活動を促すと考えられる。バフチン(Bakhtin,M.M)は、言葉に表現されるその人の「志向性」を次のように論じた。「言葉はそれ自身の外部で、自己の対象への生きた志向性の中で生きている」「言語の中の言葉は、なかば他者の言葉である。それが<自分の>言葉となるのは、話者がその言葉の中に自分の志向とアクセントを住まわせ、言葉を支配し、言葉を自己の意味と表現の志向性に吸収した時である (Bakhtin,M.M.1996)」。つまり、自分の言葉で自分の意思や判断を表現する活動が、その人による知識の理解や、アイデンティティの確立に寄与すると言える (森本 2002)。

以上のことから、理科教育における社会的構成主義教授・学習論の視点は、子どもそれぞれの思考と表現を引き出し、協同的な学びにおいてそれらを交渉し合い、互いに科学概念を構築することにあつた。そしてその学習活動により、子どもの「能動性」や「自律性」が高められる可能性が示された。この視点による学習の可能性が現代社会における理科教育において、どのように位置づけられるかを、次節で論じる。

第3節 現代社会における理科教育の展望

社会構成主義的な教授・学習論に基づく理科教育が、現代の社会状況においてどう位置づけられるかを、今後の展望として論じる。

第1項 キー・コンピテンシーと構成主義的な理科教育

第2章で、世界の動物園教育の目標は、「地球環境保全に向けた保全教育」

であり、「持続可能性」「生物多様性保全」への寄与を目指していた。そして学習指導要領解説理科編においても、理科の基本方針に、「持続可能な社会の構築が求められている状況に鑑み、理科についても、環境教育の充実を図る方向で改善する」と明記している（文部科学省 2008a:3;2008b:3;2009:4）。

この環境の持続性や公正な社会の実現に寄与する教育が、世界に共通した教育課題として掲げられ、経済協力開発機構（OECD）は、すべての個人に重要とされる能力（キー・コンピテンシー）をカテゴリーに分類して示した（Rychen,D.S.,Salganik,L.H. 2006）。その概要を表 5.3 に示し、以下に説明する。

表 5.3 キー・コンピテンシーのカテゴリーと内容

（Rychen,D.S.,Salganik,L.H. 2006）

カテゴリー	サブカテゴリー
(1)社会的に異質な 集団での交流	<ul style="list-style-type: none"> ・ 他者とうまく関わる力 ・ 協力する力 ・ 対立を処理し、解決する力
(2)自律的に活動すること	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「大きな展望」の中で活動する力 ・ 人生計画と個人的なプロジェクトを計画し実行する力 ・ 自らの権利、利益、限界、ニーズを守り主張する力
(3)道具を相互作用的に活用すること	<ul style="list-style-type: none"> ・ 言語、シンボル、テキストを相互作用的に活用する力 ・ 知識や情報を相互作用的に活用する力 ・ 技術を相互作用的に活用する力

(1)社会的に異質な集団での交流

「他者との交流」を焦点に据え、交流を通じて集団や社会との結びつきを重視した。多元的で多文化的な社会、異なる文化・価値観をもつ多様な人々で構成する社会に加わり機能するために必要な能力である。そして、アイデンティティは自分を取り巻く環境との関係や対話、他者との交流によって発達

することを示した。人それぞれの様々な文化や価値観を尊重し、理解し、交流することによって自分のアイデンティティや自己概念を高める視点は、今まで論じた、個人の思考に依拠し、協同的な学びによって学習可能性を高める社会構成主義的な教育により充実が図られると考える。

(2) 自律的に活動すること

自律的活動には次の 2 つが関与すると定義した。①自らを定義づけ、アイデンティティを発展させること。②与えられた文脈において決定したり選択したり、能動的で思慮深く、責任ある役割を果たしたりするという意味で相対的な自律性を行使すること。後者の相対的自律性の構築は、個人的アイデンティティの発達と相まって進むが、社会化のプロセスが個人の自律性の発達を阻む場合がある問題も指摘した。そのような環境下においても可能な限り個人を自律的にして、未来志向と意味ある人生計画、環境における自身の機能を自分の判断で拓く力の必要性を示した。この、自らの志向性を自覚し、意思を表現し、社会や他者との関係の中に位置づける力は、前項で述べた、対話的な学習活動によって具現化できると考える。個人が自ら判断し問題を解決するという構成主義的な学習過程が、自律的活動能力に関わると考える。

(3) 相互作用的に道具を用いる

モノや社会・文化的なツールとしての道具を含む。技術的なスキルに留まらず、道具が世界との相互作用にどのような変化を与え、またいかに目標を達成するかを理解を必要とする。このサブカテゴリーにある、「知識や情報を相互作用的に用いる力」の具体例に、「科学的リテラシー」を示した。「科学的リテラシー」は、「自然界および人間活動によって起こる自然界の変化について理解し、意思決定するために、科学的知識を使用し、課題を明確にし、証拠に基づく結論を導き出す能力」である。自然事象やその変化、人間活動との関わりを子どもが実感をもって理解を図り、自分の意思で判断して、知識を活用する力は、その子ども一人ひとりの興味や思考に即した構成主義的な理科授業によって形成されることは明らかである。

以上のことから、地球規模の環境問題が顕現化し、社会状況が複雑化する

現代社会において、世界共通の全ての個人に必要とされる能力であるキー・コンピテンシーの形成に構成主義的な理科教育が寄与することが示された。

第2項 アクティブ・ラーニングと構成主義的な理科教育

2014年に文部科学大臣から中央教育審議会に出された諮問（文部科学省2015c）で、「アクティブ・ラーニング」の充実が示された。前項で示した、キー・コンピテンシーの育成とも関わらせて、「自ら課題を発見し、その解決に向けて主体的・協働的に探究し、学びの成果等を表現し、更に実践に生かしていけるようにすること」を重要な視点にして、「どのように学ぶか」という学びの質と深まりを重視した。その上で、「課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習（いわゆる「アクティブ・ラーニング」）や、そのための指導の方法等を充実させることが重要だと示した。

森本は、構成主義的な学習観に基づく理科教育研究の起点は、「能動的な学習者（active learner, active agent）」としての子どもの措定だったと論じた（森本 2015c）。その上で、この能動的な学習活動を支援する、構成主義的な授業の進め方が「アクティブ・ラーニング」の具現化につながるとして、子どもの思考を「白紙」ととらえる伝達中心の教授方法を否定し、子どもの考え方を常に前提とする教授・学習論の必要性を論じた。今まで示してきた、子どもの思考に即した構成主義的な指導と評価が、子どもの目的意識をもった主体的な学習活動を支援するのである。

このように「アクティブ・ラーニング」は、学習者の能動性を主眼に、教育現場における充実が求められている。しかしながら、能動的な学習形態を構造化させる方法論が先行して、本来の目標である、学習者自身が考え、表現し、理解を深める能力の形成の視点が軽視される場合がある。「アクティブ・ラーニング」は、「学習者にある物事を行わせ、行っている物事について考えさせること」。すなわち、「行為すること、行為についてリフレクションすることを通じて学ぶこと」なのである（松下 2015）。この学習者自身が自分の学びを自覚し、自分の判断で思考を深める活動という視点は、構成主義的な

教授・学習論と同じ立場をとるのである。

本章では、理科教育における構成主義的な教授・学習論の視点とその展開を論じた。子どもの学びは、学校教育に留まらず、家庭や社会教育施設においても、その子どもの興味や思考に基づき継続し、関連付けられる。したがって、どの場面においても、構成主義的な科学教育の視点が必要である。動物園教育における構成主義的な教授・学習論について、次の章で論じる。

第Ⅲ部 現代の動物園教育における教授・学習論の動向

第6章 博物館教育・動物園教育における構成主義的教授・学習論

本章では、第Ⅱ部の理科教育学における教授・学習論の構成主義的な視点を踏まえ、博物館教育と動物園教育における教授・学習論の動向を論じる。博物館教育は学校で実施する公教育と異なり、異なる動機や知識をもつ様々な利用者が自由に選択して学習活動を展開する。したがって博物館側が学習者の動機や興味を考慮することが、その人の有意味な学びにつながる（Osborne, J.F. 1998）。この視点に立った、構成主義に基づく3つの博物館教育、動物園教育の教授・学習論を論じる。

第1章 海外の博物館教育・動物園教育における構成主義的教授・学習論

第1項 Falk, J.H. & Dierking, L.D. による3つのコンテキストの相互作用モデル

Falk, J.H. & Dierking, L.D. は、博物館が市民の学習の場として役割を担うようになった時代の流れを受けて、1992年に来館者の立場から博物館教育を理解する視点を提示した（Falk, J.H., Dierking, L.D. 1996: 9-15）。この中で、来館者の博物館体験は、それぞれの人の「個人的」「社会的」「物理的」コンテキスト（文脈）の相互作用を含むものだと論じ、3つのコンテキストが関連するモデル（The Interactive Experience Model）を提唱した（Falk, J.H., Dierking, L.D. 1992: 5）。図6.1に示す通り、これらは個々に独立させて見ることがもできるが、実際には統合された全体として来館者の博物館体験の機能を示したものと捉えられる。3つのコンテキストを以下に説明する。

・個人的コンテキスト；利用者の既存の知識、経験、興味などが博物館での体験に関わるという視点。

・社会的コンテキスト；博物館における他者との関わり合いが学びに影響を及ぼす視点。

・物理的コンテキスト；展示物を含むその場の構造物やプログラムなどの、

学習環境と学びとの関わりの視点。

この3つのコンテキストは、「個人の既有的知識や経験」「他者との関わり合い」「学習環境」が博物館における学びに関わるという、個人が社会的環境において意味を構成するという、社会構成主義的な視点に立った博物館教育のあり方を論じたものと言える。

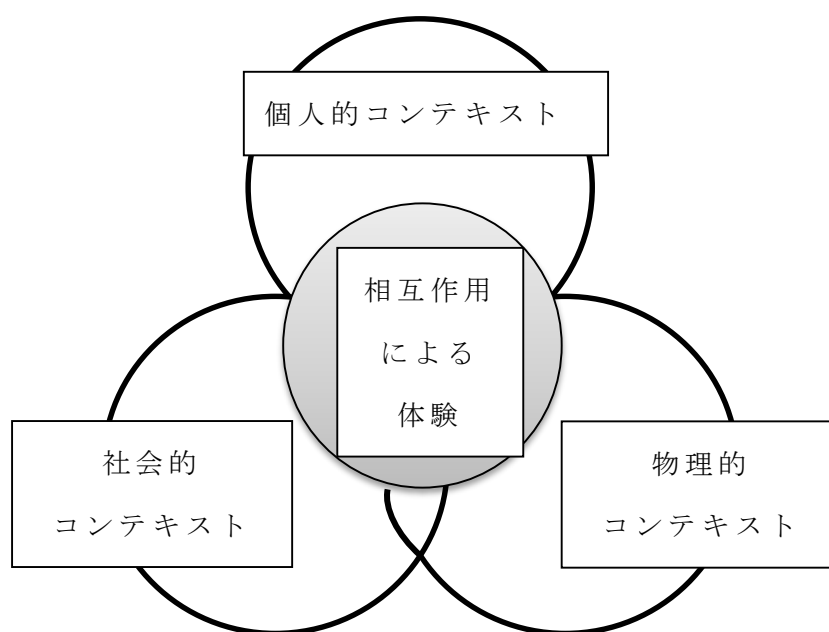


図 6.1 博物館体験における3つのコンテキストの相互作用モデル

(Falk, J.H., Dierking, L.D. 1996)

そして Falk, J.H. & Dierking, L.D. は、博物館学習の本質は、「3つのコンテキストにおいて情報を同化する能動的な過程」であり、知覚した体験の構築だとみなした。その上で、各コンテキストにおける教授・学習論で参考になる先行研究の理論を紹介した (Falk, J.H., Dierking, L.D. 1996 : 113-133)。

例えば、個人的コンテキストにおいては、来館者の多様な学習スタイルに着目して、Gardner, H. の多重知能の理論が博物館学習にとって有意味であると論じていた。Gardner, H. は、人間には次の7つの別個の知能が存在すると提唱したのである (Gardner, H. 2001 : 58-73)。

- ① 言語的知能
- ② 論理数学的知能
- ③ 音楽的知能
- ④ 身体運動的知能
- ⑤ 空間的知能
- ⑥ 対人的知能
- ⑦ 内省的知能

上記①②は一般に学校で尊重されてきた知能であり,③④⑤は芸術に認められる知能で他の場面でも役立つとしている。そして⑥⑦は「個人的知能」として分類され,⑥は他者の意図などを理解してうまくか関わり合う能力であり,⑦は自分自身を理解して調整していく能力と定義づけた。Gardner,H.はこの理論が人間の認知の全体を説明するものであり,かつ,知能の組み合わせは人によりそれぞれ独自であると主張した。

したがって,指導者は多くの分野にまたがる能力を有する学習者に,できる限り多種多様な知能を活用するのを支援すべきだと説いた。また,その具現化が博物館で可能だとも論じ,その根拠に,博物館は子どもが自由に自分のペースで楽しみながら自分の好きな方向にエネルギーを向けられることを挙げ,実際に子供動物園において,この理論が機能したと報告した(Gardner,H. 2001: 259-264)。さらに Gardner,H.は,7つの多重知能に新たな知能である「博物的知能」を加えて提示していた。これは,事物を比較して分類する知能だとして,人間が生物として本来有する,生存に有利な物を見分ける能力にも起因すると論じていた。この博物的知能を発揮して学習する環境が,まさに多様な資料を比較観察できる博物館ならではと言える。

そして,博物館体験における社会的コンテキストについて,Falk,J.H.&Dierking,L.D.は,Vygotsky,L.S.が提唱した学習における社会的媒介が果たす役割についての理論(Vygotsky,L.S. 2003)を挙げ,集団の成員相互の知識や技能が相互に「足場」として機能し,学習を支援することを示した。すなわち,「発達の最近接領域の理論: Zone of proximal development 略

称 ZPD」を、博物館教育において援用して、教授・学習を行う方策を示した。

第2項 Hein,G.E.の知識論と学習論を関連付けた教育理論

構成主義に基づく博物館教育のもう1つの理論を述べる。Hein,G.E.は、博物館教育の実践に必要な教育理論の要素として、「知識に関する理論（以下知識論）」と「学習論」を挙げた。そしてそれぞれの理論における、2つの立場を次の通り示した(Hein,G.E.1998)。

・知識論；「学習者の外に独立して存在する立場」と「学習者の内面にあり学習者によって構成される立場」

・学習論；「漸進的に知識が付与される受動的な立場」と「学習者が内面に再構築していく能動的な立場」

そして、この2つの知識論と学習論の対極軸（連続体）を交差させたモデルを作成して、4領域の特徴ある教育理論を提示した（図6.2）。

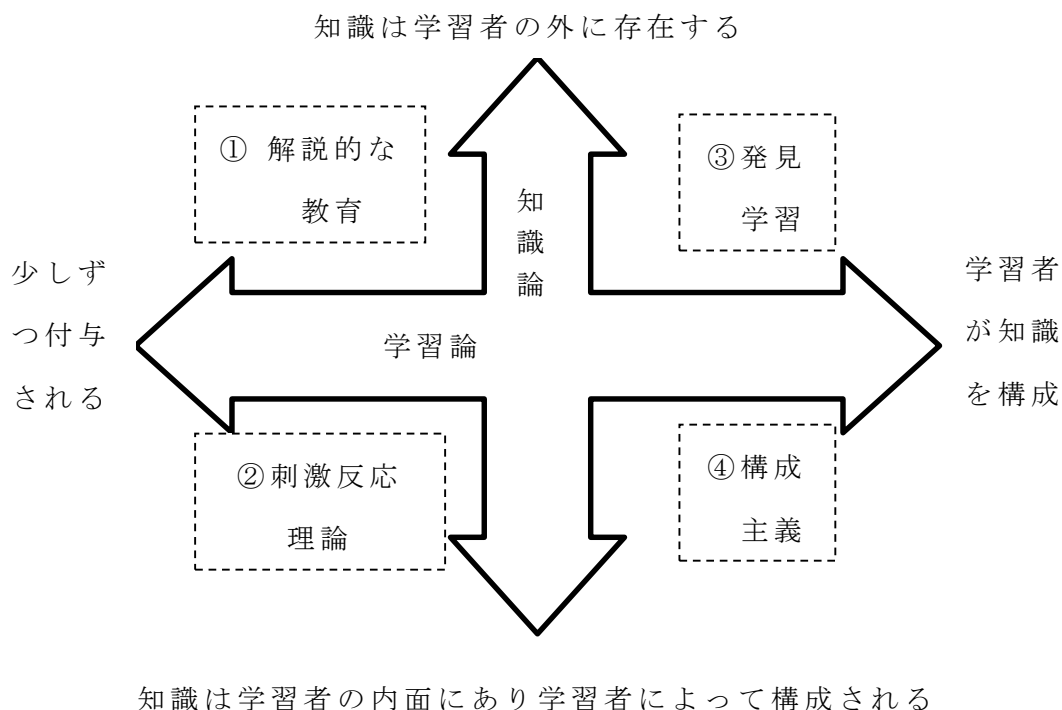


図 6.2 知識論と学習論を関連付けた教育理論（Hein,G.E.1998）

この4つの教育理論の特徴の説明と、各理論に対応させて Hein,G.E.と論者が想定した、博物館教育と動物園教育における具体例を表 6.1 に示す。

表 6.1 4つの教育理論の特徴と博物館教育,動物園教育への応用例

教育理論	Hein,G.E.1998		松本
	特徴	博物館教育例	動物園教育例
① 解説的な教育	指導者が真実を提示。階層的に段階を踏んで習得を目指す。	意図された展示の順序,伝統的なカリキュラムに即したプログラム	一方向的な動物ガイド,知識伝達型の教材,講義形式の動物教室
② 刺激反応理論	刺激により反応が決まる行動主義に基づく理論。訓練に焦点を当て,方法論を重視する。	ボタンを押すと「正解」が出て,繰り返し刺激を与え望ましい反応を強化	正答を求めるクイズ,環境保全活動を課すプログラム
③ 発見学習	学習者の能動的な学習活動を重視。指導者が意図する結論に学習者を到達させようとする	自由に探検する展示方式,自分で答えを見出す展示パネル,定説に導くプログラム	ストーリーが設定されている体験型展示,動物園側のカリキュラムに沿った体験プログラム
④ 構成主義	学習者が事象と能動的に関わり合い,経験と関連付けて意味を構成する。学習者が抱く概念を重視する。	能動的な学習様式を提示 様々な見方を提示 来館者が人生経験を活用する活動 実験して推量し結論を導く支援	子どもの表現に着目してプログラムを進行 対話を通じた動物の観察支援

いずれの教育理論も、目標や対象などに応じて、今の博物館教育や動物園教育で実施されていると言える。この中で Hein,G.E.は、「来館者は自分の経験から意味づけを行うので、博物館教育において構成主義を受け入れる必要がある」と主張した。さらに Hein,G.E.は、今後、構成主義に相応しい教授のあり方の検討と実践が必要なことを指摘し、構成主義に基づく博物館教育の指導方略を具体的に示した（表 6.2）。この中で、Hein,G.E.もまた、Gardner,H.の多重知能の理論(2)と、Vygotsky,L.S.の ZPD 理論(8)を参考にできる理論として示していた。博物館教育において、多様な学習者の学びの様式に即して、発達の先回りをして足場作りを行う指導の視点が、共通して示されたことが明らかになった。

なお、表 6.2 の指導方略は、さらに、「学習者による意味づけを支援する(1)(2)(7)(9)」、「資源を充実させて活用を促す(3)(4)(5)」、「協同的な学びを支援する(6)(8)」の 3 項目に整理できると考える。

表 6.2 構成主義に基づく博物館教育の指導方略 (Hein,G.E.1998)

項目	内容や理論	具体例
(1) Connections to the familiar 身近な事との関連付け	既存の知識,経験,イメージとの関連付け	オリエンテーション 快適さ 知っていることを展示
(2) Learning modalities 学びの様式	人々の学習スタイルに合わせる 多重知能の理論	学習者が全ての感覚を働かせて関わる活動,バリアフリー
(3) Other resources 資源	豊富な資源との関わり 活用	展示する資源の幅を広げる
(4) Collaborations 協働	他機関との連携 資源の充実	テーマによる連携, 学校との連携
(5) Time 時間	滞在時間 継続利用	長く過ごす環境作り

(6)Social interaction 社会的相互作用	協同的な学び 学びの共同体 言語	社会的活動を生み出すプログラム作り
(7)Developmentally appropriate 発達に即す	来館者の年齢や発達段階に対応させる	空間やプログラムを分ける,あらゆる人に開いた展示
(8)Intellectual challenge 知的挑戦	能動的学習 発達の最近接領域	難しい課題を与える 方向付けをする
(9)Acknowledging constructivism 構成主義を認める	展示は来園者が解釈するもの	来館者研究

第3項 Patrick,P.G. &Tunnicliffe,S.D.による動物園利用者の生物概念の構築に寄与する指導方略

次に,構成主義に基づく動物園教育に関わる理論を述べる。動物園教育においては,1980年代以降,野生生物種の保全への寄与を評価するに伴い,来園者の視点に立った有効な教育を行う方策として,構成主義に基づく教育理論が導入されるようになった(Carr,B.L.2000)。

そして Patrick,P.G. &Tunnicliffe,S.D.は,動物園における来園者の生物概念の構築に寄与する要素として,構成主義的な立場から,次の2点の指導方略を示した(Patrick,P.G., Tunnicliffe,S.D.2013:139-144)。

(1)個人による意味づけ

個々の来園者が既存の知識と関連付け,自分のストーリーとリンクさせることを重視し,子どもの場合は発達段階に即して支援を行う。

(2)社会文化的な文脈

動物園における社会的環境が学びに貢献する。Vygotsky,L.S.の ZPD 理論にあるように,学習者が相互の談話を通じて論理的な意味づけを行い,生物概念を再構築する。したがって指導者は,学習者がなぜそう考えるかなどの根拠を尋ねるなどの「足場作り」を,対話を通して行うことが重要で

ある。

そして、Patrick,P.G. &Tunncliffe,S.D.は、動物園の動物展示周辺において、子ども同士や大人と子ども間で論理的な意味構築がなされるとして、その場（環境）における体験（Zone of experimental space）が、個人による問題解決と、仲間や大人との相互作用において可能になる問題解決のレベルの差を生じさせる ZPD として機能すると論じた。動物園では、生きた動物という動物園が有する資源と、共に関わりあう人々とを介した環境が、学習の可能性を高めることを示したのである。また、子どもが仲間との交流を通じて自発的に意味を探り、比喩を用いて既存の知識と関連付け、自分が見たことや考えたことを表現する効果を示した。しかしながらその一方で、指導者がその学習機会を生かしているかは疑わしく、つい知識を話しすぎていることを示唆していた。

その上で、Patrick,P.G. &Tunncliffe,S.D は、動物園で教師や親が子どもとの対話を通じて、動物についての学びを促進することが重要だとして、表 6.3 に示す、大人から子どもへの問いかけによる指導方略（Learning access conversation）を提示した（Patrick,P.G., Tunncliffe,S.D.2013:97-98）。

表 6.3 動物園で学びを促す問いかけ（Patrick,P.G. &Tunncliffe,S.D,2013）

項目	具体例
Focusing 視点を与える	あれは何？ ○○を見て！ ▽▽をしているよ！
Informing 情報を与える	○○にくらしている。 ▽▽に近い仲間です。
Developing 発展させる	なぜそのような色かたち？ それをどう使っている？
Assessing 考えを引き出す	なぜそう思うの？ どのようにしてわかったの？
Interpretive 説明させる	他の人に伝えてみよう 先生が○○と言っていたよ
Feedback 還元する	まさにその通りね ○○をしたらもっとわかる
Terminating 橋渡しする	さあ！次は○○を見ましょう

以上から、動物園教育においても、個人が固有に意味づけを行い、かつ社会的な関わりの中で発達の可能性を高める社会構成主義に基づく教育の重要性が示され、対話を通じた指導方略の有用性が提起された。

第4項 構成主義に基づく動物園教育の指導方略の枠組み

第1～3項で論じた、3つの構成主義に基づく博物館教育・動物園教育の教授・学習論には、共通する3つの視点が示されていた。すなわち、「個人による意味づけ」「社会的相互作用」「豊富な資源環境」の3点である。本項では、これらを統合・整理して、社会構成主義に基づく動物園教育における、子どもの動物概念構築を支援する具体的な指導方略の枠組みの作成を試みた。

Falk, J.H. & Dierking, L.D., Hein, G.E., Patric, P.G. & Tunnicliffe, S.D. が提示した指導方略と、彼らが参考にした Gardner, H. と Vygotsky, L.S. の理論を統合・整理した指導方略を表 6.4 に示す。

表 6.4 社会構成主義に基づく動物園教育の指導方略の枠組み

カテゴリー	サブカテゴリー	具体的方策の例
個人の意味づけを支援	関連付け	オリエンテーション 動機付け
	学習様式	多様な表現活動 思考力・表現力の充実
	発達に即する	発達段階に応じたプログラム
協同的な学びを支援	社会的相互作用	協同学習
	対話	足場作り ZPD に基づく指導と評価
資源の活用を促す支援	連携 協働	学校や施設間との連携 指導方略の共有
	時間 環境	継続的な学習活動の支援

この指導方略の枠組みに基づき、実際に動物園教育で行われている、構成主義に基づく具体的実践については、次章（第7章）で検証する。

第2節 日本の博物館教育・動物園教育における構成主義的教授・学習論

次に、日本における博物館教育・動物園教育の教授・学習論の動向について論じる。

第1項 日本の博物館教育における教授・学習論

佐藤によると、日本における博物館教育は、1877年に開館した教育博物館（現在の国立科学博物館）に遡り、始めは、教員を対象とした学校教育で用いる教具や知識を頒布する場として機能していた。その後、1906年から主事に就任した棚橋源太郎が、実物を介した直感教授の理論に基づく教育を展開し、対象を広げて、社会教育施設として博物館の機能を拡大させていった。直感教授とは「事物や具象物を利用した学習者の感覚的印象を通して認識の形成を図る教授の原理」で、棚橋はこの思想を継承し、身近にある事象を教材に用いて教授することを信条としていた（佐藤 2009）。

博物館を学校教育への対応に留めずに、社会教育施設に位置づけた背景には、コレラの発生などに伴い生活における科学の必要性が社会に生じたり、棚橋が市民に開かれた海外の博物館を見聞したりした事が関わったとされる。佐藤は棚橋の業績について、「ペスタロッチの直感教授に基づく実物を用いた学びと、研究に裏打ちされた教育や科学に関する思想と方法の普及で、それらは常に生活との結びつきを意識したものであった。彼が実現しようとしたのは、単なる理科教育の延長としての展覧会ではなく、社会への科学思想の普及であり、その背景には西洋情報と、教育者であり研究者である視点と手法が生かされていた」と論じた（佐藤 2009）。

佐藤はさらに、日本における博物館教育の教授・学習論の動向が、1990年以降に大きく変容したと述べた。博物館と利用者との関わりに関心が向けられるようになり、利用者を「情報の受け手」から「自ら学びを作り出す探求者」として位置づけるようになり、明治より続いた一方向的な知識伝達の間から、学びあう場、コミュニケーションする場へと性格を変えつつあると指摘した（佐

藤 2012)。

この点について並木は、博物館における学習がどういう事で、利用者がどう学ぶかを理解するための理論と視点が博物館側に必要だと論じた。学習者の学習の契機を注意深く見逃さないために、先回りして学習環境を整えること、そして博物館が利用者と共に文化を創り変えていくことの意義を示した(並木 2012)。以上から、現在の博物館教育においては、利用者が主体的に事物に関わり自ら学びを創り出す場として認識され、利用者の学びを理解することへの関心が博物館側に高まっていることが示された。

第2項 伊藤寿朗による構成主義に基づく博物館教育の教授・学習論

伊藤は、博物館教育のあり方について「利用者が主体」という立場から、博物館教育の特質は、「具体的な物を媒介してそこから学習者が自分の中にある経験や知識に基づいて概念や法則を引き出すこと」だと示した(伊藤 1993)。この具体的な事物(実物)を介した教育の意義は、前述の棚橋が提唱した「直感教授」と通じるが、教授の視点で異なるのは、「学習者が多様な事象に働きかけ、その経験から意味を作り出し知識を構成していく」という、構成主義に基づく視点である。さらに伊藤は、博物館教育を、利用者が自ら学ぶ「自己教育」を支援する活動とみなし、その基本を次の通り説明した。

- (1) 自分の力で自分の学習を発展させていく力量の形成
- (2) 市民に必要な力量の形成を総合的に保障、援助(場、専門的情報、市民活動の援助)
- (3) 学習成果や文化創造の結果の蓄積
- (4) 市民に責任を負う教育内容

この4点を整理すると、(1)学習者が自分で判断して能動的に学び、(2)その学びの可能性を博物館側が、(3)豊富な資源を通じて支援する。そして(4)学習者が学んだことを社会において活用することが、博物館教育の意義と捉えることができる。

その上で、伊藤は博物館教育で育成したい能力、すなわち指導の目標の視点

として次の3点を挙げた。

- (1)物を正確に見て正確に表現し得る能力（観察力）
- (2)自分のもつ経験や知識をとおして,新たな課題を発見し,あるいは確かめ,また反省しつつ,自力で体系していく構想的能力（表現力）
- (3)ひとつの事物・事象から別の価値を発見し,創り出していく多様性の理解

すなわち伊藤は,博物館教育において,「表現力」の育成を重視したことがわかる。(1)は,記録などの表現を通じて実物を詳細に観察する。(2)は既存の経験や知識と関連付けて課題を見出し,学びをふりかえる活動を,表現を通じて行う。(3)は他者と表現を交換・共有することによる新たな科学概念構築とみなさる。以上から,伊藤が論じた博物館教育の教授・学習論は,第5章で論じた,理科教育における子どもによる問題解決的な科学概念構築を支援する教授・学習論の視点に重なると考えられる。1990年代に,構成主義的な教授・学習論が日本の博物館教育において示されたことが明らかになった。

第3項 日本の動物園教育における構成主義に基づく教授・学習論

日本で最初に動物に直接接触れる教育活動を導入した上野動物園子ども動物園の初代園長だった遠藤は,早くから子どもの動物に対する興味や態度に着目し,子ども動物園で子どもたちが動物といかに関わりふるまうかを研究した(遠藤 1958)。夏期保育で子ども動物園を利用した保育団体の子どもたちの「言動」「位置」「行動追跡」を調査し,動物に対する態度,接し方,扱い方が対象動物種,過ごす時間,個々の子どもによりどのように現れるかを分析した。そしてこの様態に基づき,子どもが動物を可愛がり正しく接する習慣を子供動物園で培う必要性を述べていた。

さらに遠藤は,子ども動物園での実物教育の意義を,「実物を自分で確かめ体得する体験を持つ素地に立つてこそ知識が深まる」と述べた上で,「よく見よといっても合わせる視点が呼びかけた者と受けた者とで異なれば話が発展しないのは当然である。見ているのは個人そのものだからである」と,個人の

興味や経験の元に知識が作り出されることを示した（遠藤 1978）。遠藤は1980年頃の論者との会話において、論者からの「コアラの生態を動物園でいかに解説したら有効か」の問いに対し、「子どもにどのコアラが好き？と尋ねたら良い」と即答した。遠藤は個々の子どもの興味や観点到に即した構成主義的な教授・学習の意義を見通していたと考えられる。

そして、松本は「来園者の視点」に立った動物園教育の意義と方策を、「大人」「学校教員」「子ども」それぞれの視点から論じた（松本 1998）。この中で子どもの動物を見る見方や考え方は大人と異なることを指摘し、子どものつぶやきなどの表現を通じて、概念を広げる支援の重要性を論じた。

並木もまた、動物園教育者が動物園の「学び手」をよく知る意義を示していた。並木による「学び」とは、その人にとってのリアリティーを伴う真実性（個人にとって意義深いこと）の獲得であり、それは周囲の事物や他者との関わり合いによりもたらされると論じた。したがって、動物園側は来園者のもつ「あらかじめの動物のイメージ」や「多様な来園動機」を知り尊重した上で、来園者間の対話を促したり、動物園リテラシー（展示背景の理解）の構築を図ったりするなどの教育プログラムや展示方法を検討する必要性を述べていた（並木 2006）。この視点は、動物園教育における社会構成主義的な教授・学習論に関わると言えるだろう。

動物園教育の具体的実践における構成主義に基づく教授・学習論と方策については次の第7章で論じる。

第7章 現代の動物園教育の指導と評価方法

第1節 動物園教育の指導の目標と評価の視点

本章では、第6章の理論を踏まえ、現代の国内外における動物園教育の指導と評価方法を、構成主義的な教授・学習論に基づき検証する。

まず、動物園で実施された教育プログラムの指導の目標と評価の視点を、第2章第3節で調査した国内外の動物園教育者研究大会の発表要旨を分析した。項目の分類は、学校理科における観点別評価(国立教育政策研究所教育課程研究センター 2011)、トビリシ宣言における環境教育の目標である「気づき」「態度」「知識」「技能」「参加」(萩原 2013)、持続可能性に向けた教育を学校教育で推進する枠組み(岡本・五島 2014)を統合して表7.1に整理した。

- ・ 関心・意欲・態度：動物に親しみ、尊重の念をもち、能動的に展示動物と関わり、観察して学んだことを環境保全や社会に活用しようとする。
- ・ 科学的な思考・表現：課題を見出し、見通しをもって動物を観察して、既存の知識や経験と関連付けて考察し、表現して、問題を解決する。
- ・ 技能：課題をもって動物を観察し、詳細な事実を的確に記録する。持続可能な社会構築に向けて批判的思考やコミュニケーション能力を養う。
- ・ 知識・理解：動物の生態や、生物相互作用、観察した動物と本来の生息環境ならびに人間活動との関わりについて実感をもって理解する。
- ・ 行動・参加：環境問題の解決に向けて主体的に参加する。

表7.1に従って分析した発表要旨中のキーワードの出現値を図7.1に示す。海外の動物園では第2章の目標にあった「保全教育」と関連して、環境教育(トビリシ宣言)の目標「態度(64%)」「行動(50%)」「知識(45%)」が重視されていた。一方、国内では「態度(26%)」、「科学的思考(19%)」が上位だったが、海外に比べて指導と評価の提示率が低かった。「その他」は、発表要旨において指導と評価の視点が示されなかったもので、日本で60%あった。

表 7.1 動物園教育活動の指導の目標と評価の視点

項目	内容 抽出したキーワード例
関心・ 意欲・ 態度	好奇心,気づき,期待,意欲,態度,配慮,肯定的な心情, 共感,動物とのつながり (Curious, Awareness, Expectation, Motivate, Attitude, Care, Empathy, Connection)
科学的な 思考・表現	視点,知覚,観察,予想,仮説,問題解決,表現,描画記述,ふ りかえり (Perception, Discovery, Logical, Thinking, Research, Drawing, Reflection)
技能	批判的思考,コミュニケーション能力,協力 (Critical thinking, Communication skill)
知識・理解	知識,理解 (Knowledge, Understanding, Conception)
行動・参加	行動,参加,実践 (Behavior, Action)

日本の動物園教育では学習内容と共に指導と評価の視点が明示されておらず,教育方法の報告に留まっていた。理科教育で重視する「科学的な思考・表現」は国内外共に2割前後と低い水準で,動物園において,来園者が目的をもって動物を観察し問題を解決する教育の充実が課題であることが示唆された。

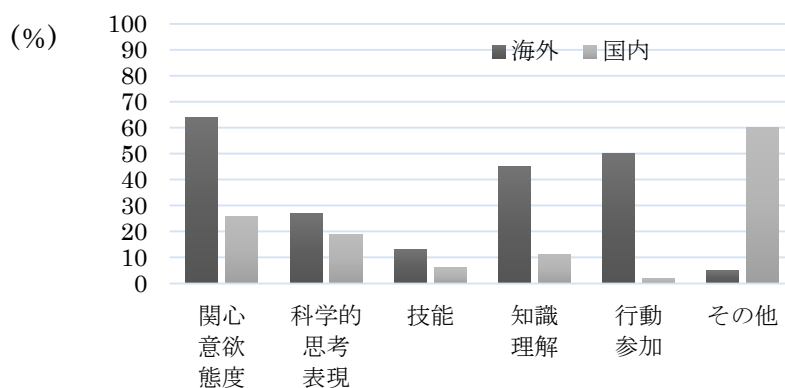


図 7.1 研究大会発表要旨の分析による国内外の動物園教育活動の目標と評価の視点

第2節 動物園教育の評価方法

図 7.1 の結果においては低い水準であったが、実際に国内外の動物園教育で行われている、子どもの「科学的な思考・表現」の形成に関わる指導と評価方法を構成主義の立場から調査した。本節では、動物園教育における評価方法の理論や方策について、海外と日本とに分けて論じる。

第1項 海外における動物園教育の評価方法

国内外の動物園教育における評価方法について、国際動物園教育者会議(IZE)の URL で紹介する評価研究の文献(IZE 2015)、動物園教育者機関が発行する論文集(海外, IZE journal ; 国内, 日本動物園水族館教育研究会誌)、理科教育や博物館教育に関する文献などを中心に調べた。

Khalil, K. & Ardoïn, N. は、北米における動物園教育プログラムの評価の動向を次のように論じた(Khalil, K., Ardoïn, N. 2011)。「現代の動物園は野生生物保全に寄与する使命のもと、教育効果を評価する必要性が出てきた」「様々な来園者の動機や体験の実態を理解することが重視される」「この10年で評価の事例が増大した。施設スタッフと研究者が協同で体系的な評価方法を整備することが課題だ」。すなわち、北米の動物園では近年、保全教育の効果を示すために、来園者の視点に立った評価の研究や実践がなされている動向が示された。

またヨーロッパ動物園水族館協会でも、2011年に「来園者研究と展示評価の文献目録集」を発行して動物園教育者に評価の参考になる情報源を提示した(Schram, H. 2011)。さらに国際動物園水族館協会(IZE)の2014年度国際大会では、「Education Success – what does it look like and how do you measure it?」がテーマで、教育効果をいかに評価するかが議論された。以上のことから、海外の動物園教育では、近年、評価方法の研究や取り組みが活発化していることが示された。

本研究では、海外の動物園教育における具体的な評価方法に関わる報告を

集め、2つの「視点」に分類して検証した。その「視点」は『学習目標への達成基準を示す評価』と『来園者の学習状況を把握する評価』である(森本 2013,113)。この分類と評価方法の事例を表 7.2 に示し、(1)から(9)までの概要を説明する。

表 7.2 動物園教育の評価方法の分類と事例(海外)

達成基準を評価	学習状況を評価
(1) Pearson et al.(2014)【質問紙】 ,オランウータン保全プログラムの効果	(4) Wagoner& Jensen (2010)【描画】学校向けプログラム (World Habitat) の効果
(2) Li (2014)【質問紙,インタビュー】 ,ショーやガイド	(5) Drissner et al.(2014)【エッセイ】 Zoo School 体験
(3) Falk et al.(2007)【質問紙 , インタビュー , PMM】 ,一般来園者の「態度」「知識」「参加」の変容	(6) Tofield et al.(2003)【チェックシート,描画】 環境エンリッチメントプログラム
	(7) Kristensen& Nielsen(2011),【追跡調査, 談話分析 PPM】 家族の社会的な学び
	(8) Allen(2002)【談話分析】 学びに関わる談話
	(9) Patrick(2014)【談話分析】 質問レベル

まず,表 7.2 左列における,学習目標の達成基準を評価した事例では,図 7.1 でも示した通り,環境教育の目標である,「態度」「知識」「参加」の3点を主な指標にしていた。

(1) Pearson,E.L. et al はオーストラリアの動物園で実施したオランウータンの保全教育プログラムの効果を評価した。来園者のオランウータンについての「知識」「肯定的態度」,生息環境の減少に関わるパーム油の原材料表示の「支援参加」を指標にして,質問紙を用いてプログラム前後における変容の様態を評価した(Pearson,E.L.,Lowry,R.,Dorrian,J.,Litchfield,C.A.2014)。

(2) Li,I.M.Y.は香港オーシャンパークでのショーやスポットガイドにおける解説が,来園者の「態度」「知識」「参加」の向上にいかに関わったかを,質問

紙とインタビューで評価した (Li, I.M.Y. 2014)。

(3) Falk, J.H. et al は、北米の動物園・水族館 12 施設を訪れた大人 5500 人を対象に、保全活動に関わる「態度」と「知識」の変容について質問紙調査などを用いて評価した (Falk, J.H., Rienhard, E.M., Vernon, C.L., Bronnenkant, K., Heimlich, J.E. 2007)。その結果、61% が動物園体験によって環境保全に関わる価値観を強め、57% が自然環境とのつながりを認識し、47% が動物園の環境保全に貢献する役割を理解したので、動物園における保全教育の効果が示せたと報告した。しかしながら、Falk, J.H. らの評価方法では「来園者の動物園における多様な体験要素を加味していない」「研究者の意図が設問内容や調査方法に反映された」「来園者が実際に何をしたかを確証できていない」と疑問視する意見があった (Marino, L., Lilienfeld, S.O., Malamud, R., Nobis, N., Broglio, R. 2010 ; Dawson, E., Jensen, E. 2011)。さらに、「動物園は自らの保全教育の機能を社会に証明しようと、定めた目標の達成度合いを、狭い見地と限られた方法で評価し、特定の結果しか見えていない」として、動物園体験で来園者にもたらされるあらゆる事象を評価する研究の提案 (Moss, A., Esson, M. 2013) や、「来園者の教育的な体験に埋め込まれたものを見る評価方法が有効」だとする意見が示された (Khalil, K., Ardoin, N. 2011)。

一方で、図 7.2 右列の学習状況を見る評価方法では、談話分析や描画・記述など、来園者の表現に着目した評価方法を用いていた。

(4) Wagoner, B. & Jensen, E. は、ロンドン動物園のプログラムに参加した子どもに観察前後に動物とその生息環境を描画させて、その表現を評価した。その結果、子どもは既存の文化的情報を基に動物の生息環境などをイメージしており、動物園での体験と統合させて概念を広げたことを示した (Wagoner, B., Jensen, E. 2010)。

(5) Drissner, J. et al は、動物に直接触れるプログラムによって、子どもの無脊椎動物に対する既存のイメージがいかに変容したかを、エッセイを描かせて評価した (Drissner, J., Bertrand, M., Hille, K. 2014)。

(6) Tofield, S., et al は、動物園における環境エンリッチメントプログラム

に参加した子どもに、観察した動物について、「is (種類)」「has (特徴)」「does (行動)」「lives (生息環境)」の4点をチェックシートに記入させ、子どもが理想だと考えて描画した展示環境の表現と共に評価した(Tofield,S.,Coll,R.K.,Vile.B.,Bolstad,R.2003)。その結果、子どもは動物園の動物の行動を野生下での生息環境と関連付けて理解したことが示された。以上は表現を通じて子どもの学習状況を質的に評価した事例である。

(7)親子の動物園体験を評価した例として、Falk,J.H.&Dierking,L.D.が提唱した博物館体験における3つのコンテキストの相互作用モデルを援用した評価方法を述べる。Kristensen,J.L.H.&Nielsen,K.H.は、このコンテキストを援用した評価の枠組み「Contextual Model of Learning : CML (Falk,J.,Martin,S.2005)」に、Vygotsky,L.S.の「社会的関わりにおける言葉が科学概念構築に関わる」理論(Vygotsky,L.S. 2003)の視点を加えて表7.3の評価の枠組みを作成した(Kristensen,J.L.H.,Nielsen,K.H.2011)。これを用いてイギリスのコルチェスター動物園で類人猿の展示における家族の社会的な学びを評価した結果、「大人と子ども間で動物の日常の暮らしに関する談話が多かった」「一定の知識を持つ大人は子どもの学びの足場作りになる可能性を持つ」などを示し、言葉に着目した評価方法の意義を述べた。

表 7.3 動物園体験を評価する枠組みと評価方法

(Kristensen,J.L.H.&Nielsen,K.H. 2011)

コンテキスト	要素	評価方法
Personal Context 個人的コンテキスト	動機や期待 既存の知識,経験 興味,選択と調整	前後の インタビュー
Social Context 社会的コンテキスト	グループ内の関わり グループ以外の他者との関わり	追跡調査 談話分析
Physical Context 物理的コンテキスト	プログラムの進行 導入部の空間 広さ デザイン イベント などの体験	学習環境の観察
Vygotsky,L.S.の 学習論	科学概念構築に関わる来園者間 や指導者 との言葉のやりとり	追跡調査 PMM 談話分析

(8)談話に着目した評価方法において、Allen,S.は、博物館のカエルの展示

前における 2 人連れ（大人同士または大人と子ども）の学びに関わる談話を表 7.4 に示すカテゴリーに分類して分析した（Allen,S.2002）。その結果,「生きた動物の展示は標本や操作型の展示よりも学びに関わる談話が多い」「関連付ける談話は知覚的,概念的,情意的な談話に比べて出現値が低かった」などを報告した。そして「談話分析」が来館者のその時の学習状況を知り,既存の知識と展示を介した学びとの関わりを検証できると,その意義を述べた。

表 7.4 展示前の学びに関わる談話 (Allen,S. 2002)

分類項目	サブカテゴリー
Perceptual Talk 知覚的談話	Identification 指し示し Naming 名前の言及 Features 特徴に着目 Quotation 引用
Conceptual Talk 概念的談話	Simple 簡単な説明 Complex 仮説 複雑な説明 Prediction 予想 Metacognition メタ認知
Connecting Talk 関連付ける 談話	Life-connecting 生活との関連付け Knowledge-connecting 既存の知識との関連付け Inter-exhibit-connecting 他の展示との関連付け
Strategic Talk 戦略的談話	Use 展示の活用 Metaperformance 活動の省察
Affective Talk 情意的談話	Pleasure 楽しさ Displeasure 不快 失望 Intrigue/Surprise 興味 驚き

(9)Patrick,P.G.は,指導者と来園者間の社会的相互作用を視点に入れた談話分析の枠組みを作成した(Patrick,P.G.2014)。ブルームが提唱した認知領域における段階ごとの教育目標理論(Bloom,B.S., Engelhart,M.D., Furst,E.J.,Hill,W.H.,Krathwohl,D.R.1973)を援用して,各段階に対応する動物園における質問レベルを措定した(表 7.5)。この枠組みを用いて,「来園者間における質問」「指導者から来園者への質問」「来園者から指導者への質問」の3つの状況における質問内容を分析した結果,動物園の指導者は,来園者同士で交わされる質問よりも,よりレベルの高い質問を来園者に行っていると示した。動物園教育者が質問による指導方法を熟達させれば,来園者の科学学習に貢献できると述べ,展示前での社会的な談話を通じて,来園者の既存の知識と関連付けた,より高いレベルの質問を心がける重要性を論じた。

表 7.5 質問レベルの段階と分類 (Patrick,P.G. 2014)

Bloom,B.S.らの分類	動物園での質問例
Knowledge 知識	どこ？何頭？ その動物は何をしている？
Comprehension 理解	どう説明できる？ なぜ彼らはそうしている？
Application 応用	なぜそのように考える？
Analysis 分析	どのような問題がある？
Synthesis 統合	どう解決する？まとめると
Evaluation 評価	何があなたにできそう？

以上のことから、海外の動物園教育では、様々な手法を用いて「学習目標の達成基準」や「来園者の学習状況」を評価していた。理科教育で重視する、子どもによる問題解決的な学習活動を支援するには、子どもの表現を多角的に見て価値づける指導と評価が重要である(森本 2015)。その点において、本論で述べた報告例表 7.2 右列の(4)～(9)は、動物園教育者が子どもの学習状況を理解し、動物概念構築を支援するという点で、構成主義に基づく評価方法として有用であると考えられる。

第2項 日本における動物園教育の評価方法

日本の動物園教育における評価については、海外に比べ十分な研究がなされていない。本章第1節で調査した国内外の動物園教育者研究大会の発表要旨における、評価に関わる言葉 (Assessment, Evaluate など) の出現値は図 7.2 で示す通り、海外(77%)と日本(19%)とで差異があった。

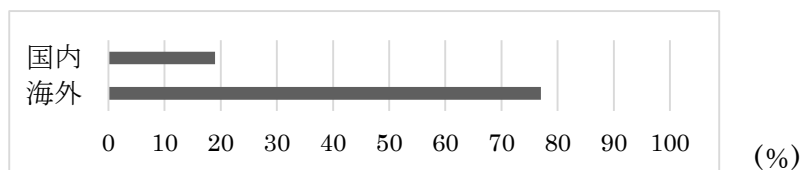


図 7.2 国内外的研究大会発表要旨における評価に関わる言葉の出現値

この点において、動物園教育プログラムの実態調査報告（日本動物園水族館協会 2001）では、「参加者の反応を事後追跡して改良を加える姿勢が不十分」だとして、外部の専門家を入れて世間一般の動向とマッチさせたプログラム作りの必要性を指摘した。さらに、当協会に電話で聞き取り（2014年6月6日）を行った結果、「プログラム評価の研究は、当協会をあげて行っておらず、国内の動物園で十分になされていないと考えられる。人材、時間、費用の不足や、方法論など理論の基準となるものが確立されていない。」との捉えであった。国内の動物園教育では評価の実践や研究が進んでいない実態が明らかとなった。

その中で少数派ながら、来園者の動向やプログラムの評価をおこなった萌芽的な研究事例がある。表 7.2 と同じ視点で日本の動物園教育における評価方法を分類した（表 7.6）。まず左列の学習目標の達成基準を評価した事例では、施設ごとに独自の尺度を措定して、質問紙などを用いて評価していた。以下、特徴となる点について、(1)～(8)に分析した。

表 7.6 動物園教育の評価方法の分類と事例（日本）

達成基準を評価	学習状況を評価
(1) 中野・松田(2009)【特性的環境配慮識別尺度】理科と総合学習プログラム	(5) 松本・森(2002)【描画,感想文】小学生の事前学習の効果
(2) 奥山ら(2013)【質問紙,インタビュー】,ペンギン散歩と解説	(6) 加藤・野口(2004)【作文】ペンギン教室の効果
(3) 並木・林(2002)【質問紙】ワークシート開発	(7) 河村ら(2013)【質問紙】飼育体験で得たこと
(4) 齊當ら(2009)【質問紙,追跡調査】水族園展示物の観覧割合	(8) 並木(2005)【談話分析,インタビュー】チンパンジー展示前の親子の関わり合い

(1)中野・松田は、琵琶湖博物館で標本類を活用して実施した2種類の授業

「標本等のキャプションを考えよう（第4・6学年総合学習）」と、「人と動物の誕生（第5学年理科）」によって、子どもの環境保全などに対する意識の変容があったかを、「特性的環境配慮識別尺度」を用いて評価した（中野・松田2009）。この尺度は、子どもの「環境認知」「行動評価」「環境にやさしい目標意図」「環境配慮の行動意図」に関わる設問を25問設け、4段階で評定したものである。評価した結果、学習後に子どもの環境配慮の意識の向上が見られたが、質問項目相互の関連を見るには、子どもの自由記述も質的に分析する課題も示していた。

(2)奥山らは、旭山動物園で「キングペンギンの散歩とその解説」が来園者にどのような教育効果をもたらすかを評価した（奥山・田中・佐賀・杉村・南川・増田・坂東2013）。来園者に人気のあるペンギン散歩の目的を、「野生動物との共存や環境保全の意識啓発」と位置づけ、散歩時の解説指導が来園者の意識に変容をもたらしたかをSD法を用いて評価した。その結果、どの来園者も「可愛い」という印象を強く示したが、解説を聞いた人は聞かなかった人よりも、ペンギンを「逞しい」と感じ、野生の生態に対する興味が高まった効果を報告した。

(3)並木・林(2002)は、千葉市動物公園で学校団体向けに開発した11種類の動物観察用のワークシートの有用性の評価方法を提示した。質問紙で2基準（面白い→面白くない、やさしい→難しい）、4段階により評価する方法で、「やや難しくても面白く取り組めるもの」が、子どもの年齢により異なることを想定して、評価の結果をワークシート内容に反映する意義を論じた。

(4)齊當らは、東京都葛西臨海水族園で来園者が展示物を見た割合を、質問紙と来園者を追跡して行動を記録する方法で評価した。その結果、質問紙では8割が一通り見たと回答したが、追跡による調査では来園者の8割が展示の半分以下しか見ていない実態が明らかになった。質問紙調査が簡易に多くのサンプルを得られる利点がある一方で、回答者の主観が入ることの課題を論じた（齊當・松山・井内・金原・橋本・中村・細野2009）。

次に、表7.6右列の子どもの具体的な表現から学習状況の評価した事例を

述べる。日本においても、描画、感想文、談話分析などを通じて、来園者の表現を評価した。

(5)松本・森(2002)は、大阪市天王寺動物園を見学した小学校低学年の子どもに、事前に観察したい動物の描画と、事後にその動物の感想文を書かせ、子どもの印象に残ったことを分析した。その結果、事前の描画によって子どもは曖昧だった認識を明確化させ、それが観察する視点となり、動物の形態や行動についての気づきを詳細に表現した効果を示した。

(6)名古屋港水族館では、地域で「出張ペンギン講座」を実施し、事前に調査した子どもの興味や質問に基づいて講座内容を企画し、講座後に子どもに作文を書かせて評価した(加藤・野口 2004)。その結果、子どもはペンギンの能力、飼育員の経験談、標本を自分が触った体験などを多く表現したと示した。そして、質問紙による評価では用意した設問への回答に留まるが、作文では講座の内容が子どもにどのように受け止められたかを具体的に知ることができたと、子どもの自由な記述を評価した効果を論じた。

(7)河村らは、札幌市円山動物園の飼育体験プログラムに参加した小学生に、動物園の動物に対するイメージを体験前後に自由に記述させて、動物に対する認識の変容を評価した。その結果、表現した言葉の内容や視点が体験後に広がったことが示され、子どもが動物と関わり観察した経験によって、動物の特徴や行動の意味を考えるようになったと論じた(河村・町田・柴田・千葉・石橋 2013)。

(8)並木(2005)は、談話分析とインタビュー方式を用いて、動物園展示前の親子のコミュニケーションの様態を評価した。チンパンジーの展示前における親子の談話を6つのカテゴリー(事実確認、疑問、印象、呼びかけ、あいづち、うながし)で分析し、動物の見方(見渡す、見入る、野生の生息地など見えないことを想像する)が大人と子どもで異なることや、展示を通じた親子の交流には動物への関心や展示の主体的な見方が複雑に関わることを示した。並木はこのような展示前の来園者相互の社会的やりとりを動物園側が理解して展示の役割を吟味する意義を述べた。しかしながら、談話分析は「自

然な来園者相互のコミュニケーションをその場で把握できる」利点がある一方で、「談話に表れない状況を知る手立て」を加味する課題も述べた。

以上より、日本の動物園教育においても、「学習目標の達成基準」や「来園者の学習状況」の評価を様々な手法を用いて実施していた。海外と同様に、表7.6 右列(5)～(8)は、子どもの学習状況を多角的に評価し、動物概念の構築を支援するという点で、構成主義に基づく評価方法として有用であると考えられる。

第3節 実践における構成主義的な教授・学習論の視点と内容

次に、国内外の動物園教育での具体的実践における構成主義的な指導方略について、動物園教育者機関が発行する論文集（海外, IZE journal ; 国内, 日本動物園水族館教育研究会誌）や理科教育に関わる論文集などを中心に調査した。第6章で作成した社会構成主義に基づく動物園教育の指導方略の枠組み(表6.4)を用いて、「個人の意味づけを支援」「協同的な学びを支援」「資源の活用を促す」具体的な指導方略の特徴を分析した。

第1項 個人の意味づけを支援する指導方略

本項では、動物園を利用する人それぞれが、既存の知識、経験、イメージや自分の興味・考えと関連付けて、動物園で新たな動物概念を構築するための指導方略を論じる。

まず、「表現活動」を通じて、学習者自身の関連付けや考察を支援した指導方略を述べる。ルクセンブルグの動物園では画家を講師に招き、スケッチを通して子どもが動物の形態を再発見するプログラムを実施した。爬虫類を観察して描くことにより、子どもそれぞれが既存の知識やイメージとは異なっていた詳細な動物の形態に気づき、適切に表現した様子を報告した。描画による表現を通じて、子どもが「なぜこのような姿形なのか？」と自ら疑問をもち探求する活動への展開が、本実践における教育的意義だと論じた(Johnston, A., Bonne, S. 2009)。

日本においても動物に対するイメージや考察を表現させる指導が多く実施されていた。表現方法は工作(地村・小島 2005; 清水・下村・坂本・松本 2009), 魚拓(田口・今井・戸村 2006), 図鑑(福永 2013), 絵本や作文などで, いずれも動物の観察と連動させていた。この中で, 碧南海浜水族館では, 動物の観察とウレタン工作の活動を組み合わせた指導を行った。小学生に観察した動物の型紙を作らせ, 立体的に表現させる活動により, 子どもが動物の形態の理解を図り, かつ指導者は子どもの表現を見ることによって子どもの学習状況を評価し, 支援できたと, 本実践による教育効果を論じた(地村・小島 2005)。

以上の事例から, 動物園教育における, 学習者の思考を表現させる指導方略が, その人それぞれの動物を観察する見通しをもたせ動物概念を構築することに寄与し, かつ指導者が表現を通じて学習状況を理解しさらなる発展に向けて支援する意義が示されたと考える。

次に, 学習者それぞれに, 観察の見通しをもたせるための, 「視点づくり」を工夫した指導方略を述べる。Andersen, L.L. は, 構成主義的な観点から, 動物園教育における「ワークシート内容」と「展示の解説方法」のあり方を次のように論じた(Andersen, L.L. 2003)。動物園教育で開発する子ども向けの適切なワークシートは, 直接動物を観察してわかることを設問にしており, 前もって生物学的知識を教えずに, 子どもに生物学的な考え方を促すものだと示した。そして, 展示の解説方法には 2 タイプがあるが, 来園者が展示動物に直接アプローチして自発的に自分なりの疑問や視点を持ち, その興味や思考に即して情報を得る解説方法の意義を述べていた。例えば, 来園者がヒヒのメスの尻がなぜ腫れているかが気になり, そこで解説板を読んでメスの腫脹した尻のコミュニケーションの役割を理解するという活動を支援する方法である。この意義を重視して, コペンハーゲン動物園は解説方法の理念に, 「来園者は自分が尋ねた質問に対する答えから多くを学ぶ」に置いていると紹介した。もう 1 つの解説方法は, 必ずしも来園者の自発的な問いに対する回答を供給するものではないが, 来園者が解説から得た情報を視点にして, 動物を観察して事実を確かめられる解説方法である。例えば, オオカミの階層的な個体間関係と尾

の向きを説明した解説パネルを読んで、興味をもった来園者がその視点でオオカミを観察して概念を構築する機能を持たせる、すなわち視点づくりとしての解説方法である。

この「視点」が、来園者の興味や思考に即し、関連付けがなされれば、来園者の動物を観察する課題や見通しとなり、主体的な学習活動に展開する可能性をもつ。小泉(2005)は、子どもそれぞれが目的をもって観察をするには、動物をただ「良く見て」だけでは理解を図れず、「何をいかに見るか」を具体的に示し、「視点を絞る」観察の指導の必要性を論じ、草野(2011)は「子どもの主体性や興味を引き出し、観察で生じた興味や疑問を次のステップにつなげる事」、「理屈を先に説明せずに子ども自身の動物を見たいという気持ちやなぜ?と思える視点作り」が動物園での観察指導のポイントだと論じた。この視点作りに貢献した教材例として、東京都多摩動物公園で開発した、学校団体向け事前学習用の貸し出し教材の報告があった(松本・草野・小泉 1996)。

動物の目の位置を実感できるお面や、ゾウの胴回りと同じ長さのロープなどが入った教材セットで、事前に様々なグッズを学校で体験することにより、個々の子どもが動物園で観察したい視点が明確化されて、詳細な気づきや考察をもたらした効果が示されていた。以上述べた、指導や教材作成の視点は、子どもそれぞれの既存の知識や経験、興味に即した構成主義に基づく具体例とみなせると考えられる。そしてこの教材は、多様な教材を子どもたちが身体を用いて自由に使い遊び、その体験を通じて自らの学習課題を見出すことを引き出す上で、Gardner,H.の多重知能理論に基づく、多様な学習様式を提供して様々な表現活動を促す指導方略にもなると考える。

この「多様な学習様式」を重視し、「子どもの発達段階に即した」教育プログラムを、イギリスのロンドン動物園で開発していた(ZSL London Zoo 2015)。ロンドン動物園ではナショナルカリキュラムと連動させた学校向けの教育プログラムを開発し、動物園で子どもが自ら考察し表現する活動を工夫していた。例えば表 7.7 に示したプログラム例における、3-6年生向けの World habitat は、海洋、北極、熱帯雨林、砂漠などの各環境に暮らす動物の特徴などを

学ぶもので、教室でのワークショップやディスカッション、ワークシートを用いての観察などが盛り込まれていた。ワークシートの設問には、「それぞれの環境にいる動物はどのような特徴で、環境での生存にいかにか都合が良いか」を書かせるものなどがあり、子どもが自分の考察を自由に表現するものになっていた。

表 7.7 ロンドン動物園の学校向けプログラム(例) (ZSL London Zoo 2015)

学年	プログラム名	学習内容
1-2	Lifecycles	繁殖と成長
	Color, pattern & camouflage	保護色
3-6	Bones and movement	骨と筋肉
	Discover teeth and feeding	食性と歯
	World habitat	生息環境
7-11	Discover classification	分類
	Wildlife under threat	野生生物危機
	Adaptation	適応と進化
10-11	Behaviour study	行動学研究
16歳～	Zoos and conservation	動物園における種の保存

さらに、この研究チームはこれらのプログラム内容を、学校と動物園双方の評価を踏まえて再検討し、以下に示す5つの原則を組み込む枠組みを作成して、子どもにとって有意義な指導の向上を図っていた (Haydon, R. 2014)。下記の④が、上述した、全ての学習者一人ひとりの学習可能性を高めるための、例えば視聴覚教材、直接体験、ワークショップなどを駆使した無数の幅広い学習様式の提供を全てのプログラムにおいて配慮するよう目指していた (表 7.8)。

表 7.8 ロンドン動物園の学校向けプログラムの指導方略の枠組み
(Haydon R. 2014)

① Living collection	生きた動物と関わらせる
② Conservation in context	自然下での保全・調査活動で得た情報を示す。
③ Objects from the natural world	標本など実物の資料を手にとり体験させる
④ Development and Delivery approaches	子どもに多様な学習方法を提供する
⑤ Expertise and excellence	専門家の活動や経験を伝える

第2項 協同的な学びを支援する指導方略

構成主義に基づく学習効果は、個人の経験に依拠しながらも、社会的関わりによって高められる(森本 2002)。この社会的相互作用を通じて発達の可能性を高める具体的な指導方略を論じる。

まず、「社会的な相互作用」を通じた指導方略を述べる。スペインのバルセロナ動物園では、小学校第1学年の子どもがクラスの仲間と共にチンパンジーを観察して、異なる仮説、アイデア、観察結果を交渉し考え合うプログラムを実施した。動物の知識を単に増やすだけではなく、社会的な環境で協同的に学び合い、この学齢期から子どもに想像力や批判的思考を培うことが、地球環境の尊重や社会参加の意欲につながると論じた(Vallejo, X.M., Garcia, C.M. 2007)。動物園における協同的な学びを重視した指導の事例とみなされる。

子どもが動物園で学んだことを展示や解説を通じて来園者に伝える活動を指導するプログラムもあった。新江ノ島水族館の体験学習館では「深海研究室展示～子供ボランティア運営～」を開催し、小学生が班で担当動物の飼育・展示を手がけ、来館者向けに解説を行った(北田・伊藤・根本・北嶋・倉田 2010)。この実践で、子どもたちが研究者や飼育員にはない自分たちなりの視点で深海生物の体のつくりなどを詳細に観察し、一般来園者にわかりやすく表現し

た効果を報告した。この実践において、子どもたちはチームのメンバー、動物園職員、来園者と相互に関わり合いながら、動物を探求する見方や考え方を拡充させ、「わかりやすく伝える」という表現活動が動機付けとなり、能動的な動物概念の構築に寄与したと考えられる。

また、東京都多摩動物公園では小学校第6学年の子どもが総合学習の一環として、動物を継続して観察し、発見して調べたことを一般来園者に解説するプログラムを実施した（草野 2008）。この学習活動の成果として、「伝える目的があることで観察が深まった」「人との関わりが子どもの意欲を高め自信や達成感をもたらした」と論じた。他者と関わり合う社会的環境において、子どもが自分の学んだ事を活用して表現する活動の有効性を両事例が示したと考えられる。

次に、「対話」を通じた足場づくりによる指導方略を論じる。協同的な学びの実現可能性には「対話」が鍵となり（森本 2002）、「対話」を通じた動物園教育の指導や評価方法は、本章第2節で述べた通り、国内外の動物園教育の具体的実践で複数例示されていた。この「対話」を通じた協同的な学習の意義は、指導者が子どもの思考や表現に着目して価値付けする「足場作り」を行うことにある（森本 2013）。

Ash, D. は社会構成主義の理論に基づき、生物の展示施設における親子の対話を通じた協同的な学びに着目して、博物館におけるカエル展示前の談話を分析した（Ash, D. 2003）。そして子どもの生物概念構築に向けての大人の問いかけによる足場作りとしての役割を論じた。さらに Ash は、博物館教育においては、来園者が持ち寄るテーマ（興味や見たいこと）と、博物館側が伝えたいテーマがあり、大人、子ども、博物館側相互における対話を通じた交渉によって、互いのテーマが結びつき、来園者の学習の可能性（ZPD）を高めると図 7.3 に示すモデルを提示した。この対話を通じた指導方略を、子どもに関わる全ての大人（親、教師、動物園教育者など）が意識して行うことにより、さらに動物園における協同的な学びの効果が高まると考えられる。

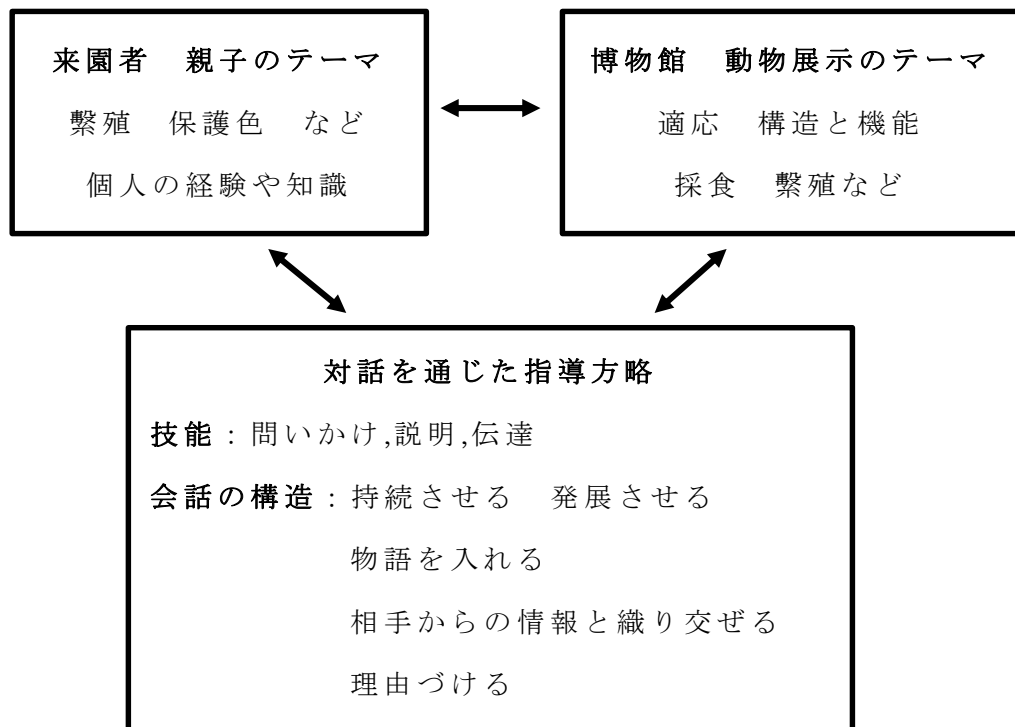


図 7.3 ZPD をもたらす動物展示前における対話を通じた指導方略
(Ash,D. 2003)

第 3 項 資源の活用を促す指導方略

3 つめの具体的な指導方略として、動物園における豊富な資源を活用した具体例を述べる。

チェコ共和国のドヴールクラロベ動物園ではインターシッププログラムで高校生に解説のスキルを培うことをねらいとして、動物ガイドの経験をさせた (Hajnys,T.2012)。プログラムではまず、ガイドの基礎となる、自然史の知識や動物の資源を専門の職員から学ばせた。そしてそれらをいかに活用して有効な教育を実践するかを生徒たちに探究させた。プログラムでは、生きた動物の観察、観察結果の説明、動画で記録した自分の説明方法のふりかえりを繰り返し行わせて、次の段階へレベルを高められるようにフィードバックをさせていた。この実践では、動物園における専門的な人材、資料などの資源を子どもが活用できるように指導に組み入れ、継続して子どもによる表現と省察を支援していた。つまり、学校教育と連携して、動物園の資源や時間を活

用しての指導方略とみなせると考えられる。

学校教育との連携による学習効果は、単に動物園で子どもの好奇心に任せて実物資料と関わらせるだけでの体験ではもたらされず、能動的に新しい知識を統合して動物概念を再構築するプロセスが必要である（Osborne, J.F 1998）。したがって、豊富な資源をいかに子どもが自分の判断で取り入れ関連付けるかの指導の視点が必要である。

表 6.4 の枠組みにおける「個人の意味づけを支援」「協同的な学びを支援」「資源の活用を促す支援」という視点の指導方略における具体的な実践が、国内外の動物園教育において実践されていた。構成主義に基づく動物園教育における指導方略の特徴としてみなせると考えられる。今後はこれらの方略を駆使し、相互に関連付けながら、動物園教育のデザインを試みることで、構成主義に基づく動物園教育の具現化につながると考える。その具体的な試みを、次の章で論じる。

第IV部 社会構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育の実践の試み

第 8 章 問題解決的な学習活動とパフォーマンス評価による指導と評価

第Ⅲ部で論じた動物園教育における構成主義的な教授・学習論に基づく指導方略として、「個人による意味づけ」「協同的な学び」「資源の活用」を支援する視点を示した。この視点を踏まえて、本章では学校が動物園を活用した理科授業において、子どもの問題解決的な学習活動の展開とパフォーマンス評価を試み、子どもの動物概念構築の様態を明らかにする。

第1節 学校と動物園を連携させた問題解決的な理科授業計画

子どもが自然事象を実感して理解し、科学概念を構築していくためには、子どもが自分なりの予想や仮説をもち、その課題や思考に基づき検証して考察するという一連の問題解決的な学習活動の展開が求められる（森本 2013：77-82）。この問題解決的な学習活動の展開と子どもが自分の思考を自覚化できるパフォーマンスが、「個人による意味づけ」を支援し、構成主義に基づく学校と動物園を連携させた理科授業の具現化になることを前提とし、両者の学習を関連づけた理科教材を作成した。

作成にあたっては、クラスや班の仲間と推論を交渉し合う「協同的な学び」の展開を構想し、動物園で得られる動物学の専門的な「資源（情報資料）を活用」できるようにした。この教材を用いた授業プログラムの実践内容を分析し、子どもの動物概念構築の様態と、指導と評価との関わりを明らかにした。

第 1 項 学校と動物園の学習を関連付けた理科教材「動物たちの食べ方を調べよう」作成の視点

学校と動物園の学習を関連付けて、子どもの問題解決的な理科授業を展開させる教材を、次の(1)～(5)に着眼して作成した。

(1) 「食」に関するテーマ設定

教材の学習テーマには、動物の生命維持に不可欠な要素である「食」を設定

した。理科の学習においては、例えば、小学校第6学年単元の「体のつくりと働き」「生物と環境」などが関連する。動物園では生きた動物の行動を確認できるので、「食行動」の観察を主な学習活動とした。

(2) 事前学習から事後学習への展開

動物園で「見通しをもった観察」を行うには、事前に各子どもが予想や仮説を立て、「▽▽なのではないか。この動物の○○を見たい。」と自分の課題をもって観察を行い、事後の考察で思考の修正や発展を図ろうとする活動が重要となる(松本・森 2002)。そこで、学校での事前学習(予想と課題の設定)、動物園での学習(観察と記録)、学校での事後学習(考察)という展開で構成した。

(3) 予想と観察における視点の焦点化

動物園で動物を漫然と「眺める」見方から、目的をもって「観察する」見方に変えるためには、視点を絞る働きかけが有効である(小泉 2005)。本教材の観察テーマである食行動は、探索、採食(捕食)、消化、排泄という一連の過程でとらえられ、動物園では食性や歯の構造が異なる様々な動物が、食べ物を口に取り込み咀嚼する採食行動を実際に観察できる。そこで、食行動における口の動きに視点を絞り、予想や観察を行うようにした。

(4) ヒトの食行動との比較

子どもは、自らの生活経験や学習経験を基にして問題解決を図るための見通しをもつ(文部科学省 2008a:7)。本教材では、動物の一種である自分(ヒト)と、他の動物の食行動を比較しながら予想や考察ができるように、事前学習において子どもが煎餅を食べて、自分の口の使い方を実感するための活動を導入に取り入れた。

(5) パフォーマンス評価の工夫

パフォーマンス評価は、1980年代以降の新しい学習論(状況的学習論、構成主義的学習論)をふまえて構想された評価の考え方で、「ある特定の文脈のもとで、様々な知識や技能などを用いて行われる人のふるまいや作品を、直接的に評価する方法」のことである(松下 2007:6-10)。指導者は見えにくい子ど

ものの学力を、パフォーマンスを組み合わせる。松下(2007)が小学校第6学年の子どもに与えた算数のパフォーマンス課題では、「思考のプロセスを表現する」「多様な表現方法を使う」「真実味のある現実世界を扱いそこから数学化する」「複数の解法がとれる」という要件を満たすように作成した(松下2007:16-23)。この要件と関連して、本実践では、子どもが自分の思考を多様に表現し自覚化できるように、動物の口の動きを身体で模倣できる教具や、観察したい課題と動物園で観察した結果を表現するための記録シートを作成した。また、対話的な学習における談話と、観察後の省察として表現した新聞内容も評価した。

第2項 教材の内容

(1) 教師用の教材

学校での学習指導案の形式を用いた事前学習から事後学習までの活動計画案と、動物の歯や消化などに関する参考資料を作成した。

(2) 学習者用の教材

ヒントカード(図8.1)、顔パッキン(図8.2)、観察記録シートを作成した。ヒントカードは、事前学習で動物の食べ方を予想する手がかりにするための資料で、動物園で多く飼育され、食性や消化のしくみが異なる4種類の動物、ライオン、アジアゾウ、サバンナシマウマ、ヤギについて、頭部・頭骨・歯の写真、食べ物を示した。顔パッキンは上記4種類のお面で、顎を上下左右に動かせ、これを用いて動物の食べ方を予想する。観察記録シートは事前に子どもが設定した課題と動物園での観察結果を記録するワークシートである。



図 8.1 ヒントカード



図 8.2 顔パッキン

第3項 学習活動の展開

教材を用いた学校と動物園を連携させた学習活動を、(1)～(3)の流れで展開させるように構成した。

(1) 事前学習

学校での事前学習で最初に煎餅を食べて自分(ヒト)の歯の形と使い方との関係を確認する。次にこの体験を根拠にしながら、手がかりとしてヒントカードを用い、動物園で観察する動物の食べ方を予想する。子ども同士でその予想について顔パッケンを用いて表現し合い、最後に自分が観察したい課題を設定して観察記録シートに記す。

(2) 動物園学習

動物園において、自分の課題と関連させながら動物の食べ方を観察する。観察で気づいたことや得た情報を観察記録シートに記録する。

(3) 事後学習

観察後の事後学習では、観察記録シートに記した観察結果を振り返り、動物の食行動について意見を出し合う。表現には顔パッケンも活用できる。クラスの仲間と共有した後に、わかったことを整理したり、新たな課題への発展を試みたりする。

第4項 問題解決の過程との関連

第3項の学習活動の展開が、本研究の前提とした問題解決的な学習活動やパフォーマンスとどう関連するかを表8.1に示した。森本による論考を踏まえて作成した。森本は、子どもによる明確な見通しのもとになされる学習では学習状況のモニタリングが必要であることを指摘した。それは、理科授業での問題解決の過程とふりかえりの視点である(森本 2013:83-84)。これによると、①まず子どもが学習の目的を理解して問題を見出し、②既存の知識や経験を基に予想や仮説を立て、③学び合いを通して妥当性を高める。④自分の課題を焦点化させ、⑤観察や実験でどのような情報が得られたか注意を向けさせる。⑥そして予想や仮説と観察結果との照合を行い結論づけるとい

表 8.1 問題解決の過程に関わった本教材における学習活動の展開

学習場面	問題解決の過程における学習の振り返りの視点と理科授業の活動 (森本, 2013)	本教材における学習活動の展開	パフォーマンス
学校での事前学習	① 目的を理解する。問題を見出す。 ② 既存の経験や知識に基づき予想を立てる。 ③ 予想を出し合い集団で妥当性を高める。 ④ 課題を焦点化させる。	① 歯のつくりと働きに着目する。煎餅を食べ歯の形と使い方を確かめる。 ② 経験を基に動物の食べ方を予想する。 ③ 教具を動かして予想を表現し合う。 ④ 観察課題を設定する。	説明話し合い 身体表現 課題記述
動物園学習	⑤ 観察を行い, 得た情報を言葉や図などで表現する。	⑤ 課題に対応して観察を行い, 気づいた事や得た情報をことばや図で表現する。	観察記録
学校での事後学習	⑥ 観察結果を読み取り, 集団で共有する。既存の知識との関連性を図る。検証できたことを説明して結論づける。構築された知識を基に次の問題を作る。	⑥ 観察結果を振り返り発表し合う。 わかった事を検証し, 整理したり関連づけたりして考察する。 新たな課題を見出す。	話し合い 新聞作成など

う展開である。

この展開を本教材の学習活動と対応させると次のように説明できる。①事前学習で観察の目的（歯のつくりと働きの関連）を理解し，②既存の経験（煎餅を食べた体験など）を基に動物の食べ方を予想する。③その予想を教具で表現し話し合う。④自分の観察課題を焦点化させて記録シートに記す。⑤動物園で自分の課題と関連付けて観察を行い，気づいた事を記録する。⑥学校での事後学習で観察結果を振り返り整理して結論づけ，新たな問題を見出すという展開である。さらに各学習活動において，言葉による説明，話し合い，身体表現，記録，新聞作成など，子どもの思考を可視化ならびに自覚化できる多様なパフォーマンスを取り入れた。

以上から，本教材における指導と評価には，子どもの思考に即して問題解決的な学習活動を展開し，学びをふりかえる視点とパフォーマンスの工夫が考慮されていると捉えられる。以下において，本教材の教育効果を検証した。

第2節 問題解決的な連携授業の実践とパフォーマンス評価

第1項 目的と内容

開発した本教材を用いて、小学校教諭が静岡市立日本平動物園との連携で、S市立H小学校6年生の子ども37名を対象に理科授業を行った。本実践は、単元「体のつくりと働き」「生物と環境」と関連づけ、「予想を立て、目的意識をもって動物の行動を観察し、科学的な見方や考え方を養う」「『動物の体のつくりと働き』を多面的に追求し、『生物と環境との関わり』について考えをもつ」を学習のねらいとした。

事前学習では、ヒントカードと顔パッケンを用いてアジアゾウ、ヤギ、ライオンの食べ方の予想を行った。動物園ではアジアゾウ、ヤギ、バーバリシープ、キリン、ライオン、ミーアキャット、フンボルトペンギン、カリフォルニアアシカなどの食べ方を観察させ、自分の課題に関わる食行動について記録させた。動物園側では、飼育職員が観察に合わせた給餌や情報の提供を行い、教育ボランティアが観察の支援を行った。事後学習では、観察結果をクラスで話し合った後に、各自で整理し結論づけたことを新聞の形式で表現させた。

第2項 調査方法

子どもがいかに見通しをもって動物を観察し、「食に関わる体のつくりと働き」や「生物と環境」について科学概念を構築していったかを、指導と評価方法と関連付けて検証した。以下の(1)～(3)の方法で分析した。

- (1) 事前学習のプロトコルと動画記録
- (2) 事前の観察課題と観察記録シートの記述内容
- (3) 事後学習で作成した新聞の記述内容

第3項 結果

- (1) 事前学習のプロトコルと動画記録

学校の教室で行われた事前学習のプロトコルを、次の4場面において分析した。場面1：鏡を見て自分の歯の形と使い方を確かめる、場面2：煎餅を実際に食べて自分の食べ方を確かめる、場面3：既有的な経験や知識に基づき動物の食べ方を考える、場面4：ヒントカードと顔パッケンを用いて動物の食べ方の予想を発表し合う。各場面におけるプロトコルの一部を表8.2に示す。教師の発言をT、子どもの発言をCで表し、それぞれの通し番号を付記した。また教師の板書内容と教師や子どもの動作も示した(表8.2)。

分析した結果、予想や観察の視点として定めた「歯のつくりと働き」を、子どもが自分の課題として焦点化させ、さらに体の他の部位のつくりと働きにも見方や考えを広げていく様態が示された。

場面1では鏡で自分の口の中を見て、C8が奥歯の面が大きいと表現し、C9は「前歯は切る」、C10は「(奥歯は)かみ砕いたりする」と、歯の形と使い方についての発話があった。

場面2では実際に煎餅を食べ、C22が「前歯でちぎって舌で運ぶ」と舌の働きに気づき、さらにT33の働きかけによって顎の動きにも着目した。またその動きについての説明の仕方が、「C35:上下に動く」「T34:上下に動かだつて」「C37:上下左右」「T35:左右」「T36:もう1個ない?」「C39:ななめ、うしろまえ」「T37:それを何と言う?」「C40:前後。おー!」と教師との対話を通じて、子どもが適切な表現を見出した。なお、この「前後」という表現は場面4C71の発表で活用されていた。

動物の食べ方を考える場面3では、子どもたちが今まで動物を見た経験に基づき、「C50:ゾウは鼻で」「C51:足でキャッチして」「C52:キリンは舌で」「C53:アリクイとかは鼻を」と、口以外の体の部位の使い方を次々と発話した。そこでT46が口の部位に視点を戻すと、「C63:一口で食べる」、「C65:足で小さくしてから」、「C67:前歯がなくてちぎれない」と、ゾウの前歯と足の使い方を関連づけていた。この後にヒントカードを手がかりに班で顔パッケンを用いながら動物の食べ方を予想・表現した。

表 8.2 事前学習時のプロトコル T: 教師 C: 子ども 【板書】(動作)

<p>1. 鏡を見て 自分の 歯の形と 使い方を 確認する</p>	<p>T 6 : 奥歯の方が大きい。歯の何が？ C 8 : 面。 T 7 : (黒板の図の前歯の合わせ目を指して) ここはどういうところ？ C 9 : 前歯は切る。 T 8 : 前歯は切る。【切る】(奥歯の図の合わせ目を指して) ここは？ C 10 : かみくだいたりする。</p>
<p>2. 煎餅を 食べて 自分の 食べ方を 確認する</p>	<p>C 22 : 前歯でちぎって舌で運ぶ。 T 23 : 前歯でちぎる。舌で運ぶ。【前歯ちぎる→舌→奥歯】 C 23 : それか、だんだん奥歯で運ぶ T 33 : 顎はどうですか？歯はいいですね。これで OK ですね。顎は？ C 35 : 上下に動く。 T 34 : 聞いた？上下に動くだって。 C 36 : ぐるぐる回る。 C 37 : 上下左右。 T 35 : 左右。 C 38 : 食べてみなきゃわからない。 T 36 : じゃあ食べてみて。上下左右じゃ回らないけど、もう 1 個ない？ C 39 : ななめ、うしろまえ。 T 37 : それを何と言う？ C 40 : 前後。おー！</p>
<p>3. 既有的 経験や 知識に 基づき 他の動物 の食べ方 を考える</p>	<p>C 50 : ゾウは鼻で食べる。 C 51 : 足でキャッチして足でおさえて。(体をかがめて表現) T 44 : あー、鳥はね。 C 52 : キリンは舌で。 T 45 : キリンは舌だよね。 C 53 : アリクイとかは地面に鼻を入れて T 46 : じゃあ、こっち【歯、舌、くちびる】をヒントで考える。 C 63 : えー、ゾウはいつも一口で食べちゃう。 T 53 : おー、よく見ているね。じゃーこっち【奥歯】？それともこっち【前歯】？ C 64 : こっちは、ない？ C 65 : 鼻で持って足でばこってやって、こうやって小さくしてから。 C 66 : あー、前、スイカやったた。 T 54 : ちぎらない。 C 67 : ちぎれない。前歯ないんじゃない？</p>
<p>4. ヒント カードと 顔パッケン を用いて 動物園で 観察する 予定の 動物の</p>	<p>C 71 : ゾウは (バナナの模型を持つ) 鼻で取って (顔パッケンの鼻を内側に巻く) 口の中に入れます。歯の様子を見たんだけど、洗濯板に良く似ていて、洗濯板は前後にこするので、ゾウもたぶん前後にこすって食べるんだと思います。こうやって。(顔パッケンを動かす) T 61 : 前後にこするんだって。同じ人。違う人。 C 72 : 鼻で巻いて持って行って大きい歯でガツンとやって一発で粉々にしてそのまま飲み込む。 T 62 : ガツンといく。この奥歯見てください。すごいね。これでガツンとやられたらどう？砕けそう？今、こすると、ガツンと一発が出たけど、ほかどう？</p>

食べ方を 予想して 発表し合う	C73: もう1つ考えたのが、足でこなごなにしている程度かたまりにして、鼻で取ってそれを食べる。 T63: 大きさはとにかく、口に入る大きさで。なぜそうする？ C74: え？手が使えないから。歯がない。 T64: 前歯がないという結論に達した。〇〇君、すりつぶすか、ガツンといくか。 C75: バナナは柔らかいからガツンとやっても完全につぶれないと思うから擦り合わせると思う。
-----------------------	--

そして、場面4におけるゾウの食べ方についての予想の発表では、ヒントカードの歯の写真を手がかりに、「C71: ゾウの歯は洗濯板に似ていて前後にこする」「C72: 大きい歯でガツンとやって」と、歯のつくりから働きを推論していた。また、「C73: 足でこなごなにしている」と場面3で出た意見と同様に、体の他の部位の使い方と関連付けた考えも表現された。さらに、「C75: バナナは柔らかいから完全につぶれないと思う」と、餌の種類によって食べ方が違うという予想も出た。

以上より、歯のつくりと働きに視点を絞って煎餅を食べた実験により、子どもは課題を焦点化させ、既存の経験や知識に基づいて動物の食べ方を推論し、食に関わる動物の体とつくりと働きについて見方や考えを深化させた。

さらに、顔パクションを用いたパフォーマンスを動画記録で分析したところ、場面4において、子どもたちは筆箱（ゾウの餌）やヤギの教具（ライオンの餌）を食べ物に見立てて口への取り込み方や噛み方を考えたり、両手で様々な角度に顎を合わせたりして工夫をして表現していた。そして、班やクラスで表現し合うことで、互いの予想を可視化・共有し、同じ動物について異なる仮説が提示された。ゾウでは「奥歯で前後にこする説」「ガツンと砕く説」「足で粉々にする説」「バナナはこする説」、ライオンは「奥歯でがぶがぶかじる説」「ちぎって丸飲み説」、ヤギは「唇と下の顎と前歯でひっぱる説」「唇で吸い込む説」である。パフォーマンスにより具体的で多様な推論が導き出された。

（2）観察課題と観察の記録

観察記録シートに記載された事前学習の観察課題と、動物園で観察した記述内容（回収数19）を分析した。子どもにより記録した動物が異なっていたため、記載があった人数が19名に満たない種類もある。また、食性が似てい

る 2 種類の動物（ライオンとミーアキャット，バーバリシープとヤギ，フンボルトペンギンとカリフォルニアシカ）は，課題と観察結果を同じシートに記録させて，記録紙ごとの視点として分析した。

まず，各子どもが「動物園で自分は〇〇を見たい，調べたい。」と設定した事前の観察課題（自由記述）の視点を表 8.3 に示す（表 8.3）。子ども全員が体のつくりと働きに関する課題を記述していた。具体的な部位では，ゾウ（15 名）とライオン（17 名）が「歯の使い方」，ヤギ（12 名）は「舌の使い方」で，いずれも，事前学習で子どもたちが予想した食べ方の仮説と関連していた。また，口以外の部位でも，事前学習で子どもが発話していた，ライオンの「足の使い方」やゾウの「鼻の使い方」を課題にした子どもが複数いた。動物園では予想した種類以外の動物も観察する予定を伝えたため，「ミーアキャットはライオンと似た食べ方か？」と 2 種類の動物を比較したいという課題もあった。

表 8.3 事前の観察課題における視点（人）

種類名（記載があった人数）	体のつくりと働き		噛む回数	他種比較	人と比較
	口	口以外			
ライオン・ミーアキャット（19）	18	4	2	5	0
アジアゾウ（18）	16	2	2	0	0
ヤギ・バーバリシープ（19）	18	0	0	2	1
キリン（17）	17	0	0	0	0
ペンギン・アシカ（18）	17	3	0	0	0

次に，動物園で実際にライオン・ミーアキャットを観察して記録した例を図 8.3, 図 8.4 に示す。2 例とも事前学習時に設定した課題（記録紙上部に記述）に対応して観察を行っていた。このように，自分の課題に着目して観察した記述は，全ての子どもで認められた。

T 児（図 8.3）は課題にあった口の動きに加えて，爪の形や足の使い方に視点が広がっていた。また M 児（図 8.4）は，食べる速さや「メス」という他の個体（オス）との違い（個体差）に着目する記述があった。このように，子どもが動物園で発見し，興味を持った事象は観察課題の範囲を超え多岐に渡っていた。動物園での観察記録の視点を表 8.4 に示す。表 8.3 と比較すると，

食べかた 観察シート

物の種類 ライオン、ミーアキャット

あなたの名前 T児 (5 歳)

分は食べ方について これを見たい! 観察前に、書いておこう。

本日は肉とまるのみですのか。
あくばでかみくだくのた。

観察しよう! ↓ 気づいたことは、

あまり かんでない。
おく歯でちぎっている。つめ、歯はするどい。
手はおさえるだけ 骨になるまで食べる。

図 8.3 T児の観察記録

食べかた 観察シート

物の種類 ライオン、ミーアキャット

あなたの名前 M児 (6 歳)

分は食べ方について これを見たい! 観察前に、書いておこう。

おくばでかんだのたのみこまのか、のみこまだけのか?
T児おさえてたがるのか?

観察しよう! ↓ 気づいたことは、

かみちぎって かんたあにちぎるのた
おくばでかんだのたのみこまのか、のみこまだけのか?
てでかんだのた

ライオンは ぼもい あまりがまなは

図 8.4 M児の観察記録

表 8.4 動物園での観察記録の視点(人)

種類名 (記載があった人数)	体のつくりと働き		体のつくりと働き以外の自分の気づき						職員情報	他種と比較 同じ
	口	口以外	噛む回数	音匂い	糞尿	食時間	個体差	食物差		
ライオン・ミーアキャット (19)	19	14	2	3	0	1	5	0	2	3
アジアゾウ (18)	18	15	9	3	6	1	0	7	9	0
ヤギ・バーバリシープ (19)	19	0	0	0	1	0	0	0	0	0
キリン (17)	17	0	0	0	0	0	0	0	6	4
ペンギン・アシカ (18)	18	0	0	0	4	0	0	0	0	0

ゾウの鼻やライオンの足の使い方という口以外の体のつくりと働きを記述した子どもが7割以上に増加し、噛む回数についての記録も増えた。さらに「音や匂い」「食べる時間」「個体差」「食べ物による差」などの生きている動物を直接経験して気づいたことや、ゾウの歯の生えかわり方、ライオンには餌を与えない日がある(絶食日)などの飼育職員らの説明も記録されていた。

以上より、動物園で子どもは自分の問題意識に基づき観察を行って、体のつくりと働きについて調べると共に、展示動物や職員から食行動に関わる有益な情報を取り入れ、課題の範囲を超える様々な事象に注目し記録していた。

(3) 事後学習で作成した新聞の内容

事後学習では動物園での観察結果を振り返り、各子どもがその中で他者に伝えたいことを新聞にまとめた。上記(2)と同じ子ども(19名)が作成した新聞の内容を分析した。

図 8.5 は、図 8.3 と同じ T 児が作成した新聞である。図 8.3 で記録したライオンとミーアキャットの食べ方を「かみちぎりタイプ」に、そしてペンギンとアシカは「まるのみタイプ」、ゾウやヤギなどは「すりつぶしタイプ」と、動物の食べ方を特徴に応じて分類していた(図 8.3, 図 8.5)。自分の観察結果を読み取り、検証して整理した表現である。このように新聞では、複数の動物の食べ方を比較してまとめた記述が多くの子どもの見られた。

食べかた 観察シート	
動物の種類	ライオン、ミーアキャット
動物の名前	T 児 (5 歳)
食べかたについて これを見たい!	観察前に、書いておこう。
本当に丸まるのみまるのか、 あくばつかみたくのか。	
観察しよう!	気づいたことは、
あまりかんでない。 あく歯でちぎっている。つめ、歯はするどい。 手はおさえるだけ。骨になるまで食べる。	

図 8.3 T 児の観察記録

食べる新聞	
ライオン、ミーアキャット かみちぎりタイプ 食べかたタイプ ライオン、ミーアキャット 食べかたタイプ かみちぎりタイプ	<p>「まるのみタイプ」 ペンギン、アシカ 食べかたタイプ ペンギンはくちばしを うまく使って、魚の頭 かちのみこむ。水の中 でもうまく、おちたも のでもくちばしをつかっ てのめこむ。これは、うろこや ひれがのびる時、逆五 つて、まじらないようにす る工夫である。</p> <p>「すりつぶしタイプ」 ゾウ、ヤギなど たべもの華野菜 ゾウ、ヤギは歯ですり つぶして食べるゾウは すりつぶすが、リンゴは かみくだりマいた。 またヤギはあく() あごを使って 移動させていた。</p>
	<p>「かみちぎりタイプ」 は、つめをうまくつか って、あく歯で かちのみこむ。前歯で かちのみこむ。</p> <p>「すりつぶしタイプ」 ゾウ、ヤギなど たべもの華野菜 ゾウ、ヤギは歯ですり つぶして食べるゾウは すりつぶすが、リンゴは かみくだりマいた。 またヤギはあく() あごを使って 移動させていた。</p>
	<p>私が一番見学で強く感じたのは、 このタイプです。中にはライオンなど 予想とちがったものもありました。 でもまた、あもしろかったです。 ゾウは、すってすりつぶすがと聞いた けれど、よくみるとかんんでいるものも ありました。水浴びも見えてよか かったです。</p>

図 8.5 T 児が作成した新聞

新聞の分析結果を表 8.5 に示す。表 8.4 と比較すると、他種と比較した記

述が増加し、「ライオンとミーアキャットの食べ方は似ている」という共通点の他に、「ゾウは他の動物に比べて消化が悪いのは草をよく噛まないからでは」など、差異点に注目する記述も新たに見られた(表 8.5)。観察結果をふりかえることで、複数の動物の食行動を比較したり関連づけたりして、「共通性」と「多様性」に関する視点が示された。

表 8.5 事後学習で作成した新聞内容の視点(人)

種類名 (記載があった人数)	体のつくりと働き		体のつくりと働き以外の 自分の気づき							職員 情報	比較			
	口	口 以外	噛 む 回 数	音 匂 い	糞 尿	食 時 間	個 体 差	食 物 差	野 生 生 態		他種と 比較		人 と 比 較	予 想 と 比 較
											違 う	同 じ		
ライオン・ミーアキャット (17)	17	5	0	1	2	1	1	0	1	1	1	7	6	6
アジアゾウ (15)	14	9	5	2	0	1	0	7	2	4	2	1	4	3
ヤギ・バーバリ Sheep (10)	10	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	4	3	0
キリン (7)	7	3	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	1	0
ペンギン・アシカ (9)	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	2

図 8.6 は、図 8.4 と同じ M 児が記述した新聞の一部である。「キミにできるか？この食べ方！」という見出しで、ライオンの食べ方などが「人間と違う」と記述していた(図 8.6)。表 8.5 に示すように、この「人間との比較」を行って違いを説明する記述も新聞において多く見られた。そして、「予想と違っていた」という記述(図 8.5)のように、事前の推論と結果とを比較した視点が新聞で具体的に示された。子どもが事前学習で煎餅を食べたり、クラスの仲間と動物の食べ方を予想したりした経験や考えを、事後学習の振り返りで関連付け、新聞に表現したことがわかる。その結果、「自分(人)」や「予想(推論)」との比較という、科学的思考に関わる表現が新聞の説明文に示されていた。

さらに新聞の記述には、「ゾウが暮らす場所では草や枝なのですりつぶす」など、観察した動物の食行動を、「野生の生態」と関連させる視点が見られた。

食べかた 観察シート

物の種類 ライオン、ミーアキャット

あなたの名前 M 児 (5 歳)

分は食べ方についてこれを見たい! 観察前に、書いておこう。

• おくばでかん下のみこむのか、のみこむだけなのか?
 • 手でおさえて食べるのか?

観察しよう! ↓ 気づいたことは、

ひきちぎって
おくばで

かん だ あ に もいもいして
てで おさえる

ライオンは
はもい
あまりがまなば。

ミーアキャット
てでもい
はもい
たべる

図 8.4 M児の観察記録

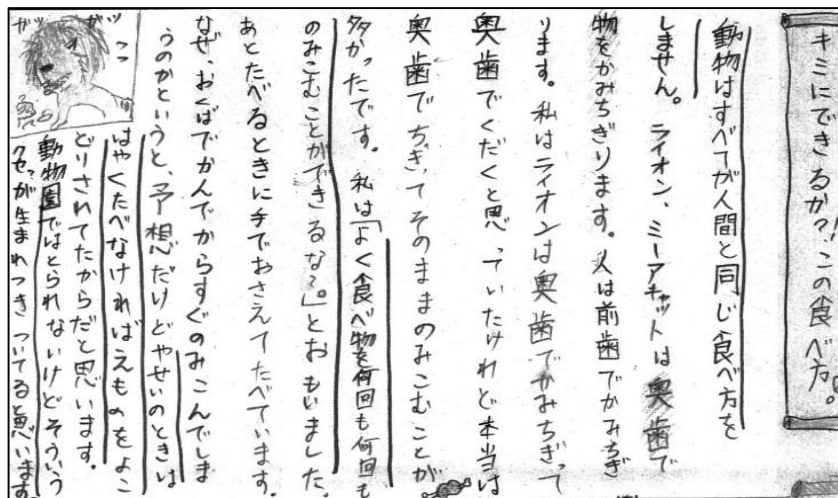


図 8.6 M児が作成した新聞

M児は、ライオンの食べ方が速いことに気づき（図 8.4）、新聞（図 8.6）では野生では獲物を横取りされるからかもしれないと考察していた。

（4）課題・観察記録・新聞内容の比較

事前学習の課題、動物園での観察記録、事後学習で作成した新聞の記述内

容における子どもの視点の推移を図 8.7 に示す。食行動に関わる体のつくりと働きでは、口の部位（歯・顎・舌）について全ての子どもが事前学習から一貫して着目していた（100%）。また口以外の部位についての記述は、動物園での観察記録で増加し（89%）、新聞内容（79%）にも多く示された。

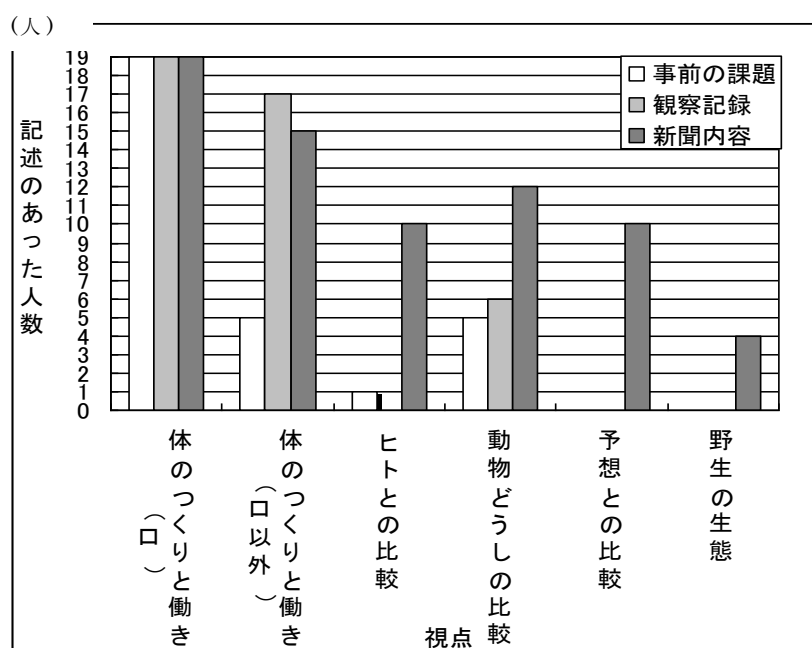


図 8.7 課題・観察記録・新聞内容の視点の推移

以上のことから、子どもが動物の体のつくりと働きについて明確な見通しをもって観察し、視点を絞った口以外にも見方を広げ、食に関わる形態と機能について動物概念を構築していったことが示された。さらに動物同士を比較する視点が学習を進めるにしたがって増加し、新聞では 63%の子どもが記述していた。そして半数以上の子どもが新聞において、人との比較、予想との比較を説明した。また本実践のもう 1 つの目標「生物と環境との関わり」に関連する、野生の生態についての視点も新聞で新たに見られた。

学校と動物園を連携させて問題解決的に学習を進め、その学びを振り返させる本実践において、食に関わる「動物の体のつくりと働き」と「生物と環境との関わり」について科学的思考が養われ、動物概念が構築されたことが示された。

第4項 考察

本実践の問題解決的な学習活動の展開とパフォーマンスにおいて、以下の(1)～(5)の指導方略が構成主義的な動物園教育の実践において有効であることが明らかになった。

(1) 見通しをもたせる視点の焦点化

歯の形と機能に視点を絞って食べ方を予想(推論)した活動は、子どもの観察する視点を焦点化させ、明確な見通しをもった観察と動物の詳細な事実に対する気づきに寄与した。

(2) 自分(ヒト)との比較

事前学習の導入で自分(ヒト)の食べ方を確かめる活動により、体のつくりと働きについて実感を伴う理解や問題意識を見出した。そして他の動物を調べる視点を焦点化させ、事後学習の考察や検証でも生かされた。その結果、それぞれの動物の食行動に関わる特徴や、自分(ヒト)との違いに気づき、食性に応じた体のつくりと働きについて理解を深めた。

(3) パフォーマンスによる思考の可視化と省察

事前学習で用いた顔パッキンは、言葉では表現しにくい動物の食行動の予想を、子どもが具象化して具体的な推論を導くのに寄与したと考えられる。さらにクラスの仲間と表現し合うことにより、互いの考えを可視化・共有して、多様な仮説を導くことにも寄与した。

同じ記録紙に記載した課題と観察結果の記述が、明確な目的意識をもった観察と詳細な気づきを促した。課題を前もって設定することで自らの観察目的を自覚し、さらに動物園でその課題を見て自分の問題意識に対応させて動物を観察したと考えられる。

新聞にまとめる活動によって、子どもが事前学習からの自分の学びを振り返り、観察結果を検証して、既存の経験と知識と関連付けたことが明らかになった。そのことにより、「比較」「推論」という科学的思考・表現を養い、「動物は食性によって体のつくりと働きが異なる」「野生ではこのように食べる」と、食に関わる動物の「体のつくりと働き」「生物と環境との関わり」について

動物概念を深化させたと考えられる。

さらに、動物同士の比較を通して、動物の「共通性」と「多様性」についての見方や考え方も効果を示された。この共通性や多様性の視点は、生物の進化や環境への適応について理解を図る上で重要であり（嶋田 2013）、生物の本質（科学概念）を探るヒントを、子ども自らが見出したことになる。

小学校第 6 学年理科の単元「体のつくりの働き」の目標では、「食べ物は、口、胃、腸などを通る間に消化、吸収され、吸収されなかったものは排出されること」「体内には、生命活動を維持するための様々な臓器があること」が、また単元「生物と環境」の目標では「生物の間には食う-食われるという関係があること」が掲げられている（文部科学省 2008：60-64）。本実践で子どもが上記の視点をさらに広げ、動物たちは食性に応じ形態や行動が多様であることなどの概念を構築したことが示された。動物園を活用して問題解決的に学習を進めた成果と考えられる。

（4）対話的な学習

本実践における子どもの動物概念の構築過程には、対話的な学習活動が寄与したと考えられる。事前学習で教師は、常に子どもの発話に着目して価値付けをおこなっていた。例えば、子どもの発話を復唱したり強調したりして顎の動きの適切な表現を導いたり、子どもの意見が広がった時に口の部位に視点を戻したり、複数の仮説をまとめたりした。これらは、Palincsar, A.S が子どもの議論を促進する有効な問いかけとして示した「目立たせる」「もどす」「復唱する」「表現させる」「付け加える」「まとめる」に対応するとみなせる（Palincsar, A.S.2003）。教師によるこれらの対話を通じた足場作りによって子どもが課題を焦点化させていったと考えられる。

さらに、クラスの仲間との対話を通じて、子どもたちは他の子どもの有益な考えを積極的に取り入れたことが示された。クラスの仲間から出た様々な食べ方の推論を、自分の課題や観察に反映させ、例えば「ライオンが丸飲みして味わわない」という推論に「面白いな」と共感したり、「ゾウは足で粉々にして鼻で運ぶ」という推論を基に動物園でゾウを観察して「前歯の代わり」と新聞

に表現したりしていた。この子ども相互の対話のやりとりにおいても、教師による価値付けが、子どもの動物概念のさらなる関連付けに寄与したと考えられる。

(5) 生きた動物,標本資料,職員からの情報を活用

子どもは動物園で,生きた動物,標本資料,飼育職員などから得た,事実に基づく専門的な情報も積極的に取り入れ,新たな動物概念を構築した。「音声や匂い」「糞や尿」「食に要す時間」「個体差」などは,事前に子どもが予想した観察課題(表 8.3)にはなかった視点であり,動物園の観察記録(表 8.4)と事後の新聞(表 8.5)で表現された。子どもたちがそれぞれ自分の興味に即して動物園が有する豊富な資源と能動的に関わり合い,既存の知識と関連付けて思考することにより,動物概念を拡充させたと考えられる。

本実践で明らかになった,(1)~(5)の有効な指導方略を,第 6 章(表 6.4)で示した,動物園教育における構成主義的な指導の 3 つの視点である,「個人による意味づけを支援」協同的な学びを支援」「資源の活用を促す支援」に位置づけた(図 8.8)。3 つの視点における指導方略が,事前学習・動物園学習・事後学習の一連の学習の展開において有機的に作用したことが明らかになった。そしていずれの支援においても,子どもの思考と表現に着目した指導と評価を行い,子どもの動物概念の構築を支援したと考えられる。

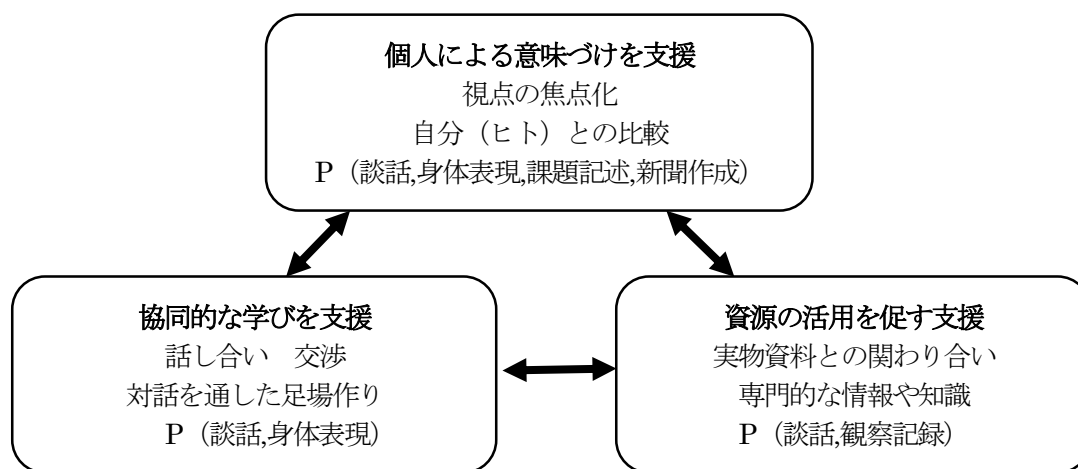


図 8.8 構成主義的な動物園教育の指導の視点における本実践の指導方略の相互作用
(図中の P はパフォーマンス課題を示す)

第9章 対話的な学習を通じた指導の試み

動物園教育における構成主義的な教授・学習論に基づく指導方略として、本章では対話的な学習を通じた指導と評価の試みについて論じる。動物園の展示前における指導者と子どもの談話を分析する枠組みを作成し、この枠組みを用いて学校で動物園を利用した小学校第1学年・第3学年・第5学年の子どもを対象に、指導者が対話を通じた足場作りを行い、子どもの動物概念の構築を支援した。その指導と評価における、学齢期前後から中等教育への橋渡し期における子どもの動物概念構築の様態と特徴を明らかにした。

第1節 対話的な学習の指導と評価の枠組み

第1項 対話を通じた学習と指導者による足場作り

Osborne, J.F. は、博物館利用において、子どもの好奇心に任せて実物と出会わせる体験だけでは知識を十分に得られず、子どもが能動的に新しい知識を統合して概念を再構築する過程が必要だと論じた。その上で大人が対話を通じて子どもを次の学習レベルへ引き上げる足場作りを行う意義を述べた (Osborne, J.F. 1998)。この対話を通じた足場作りが、動物園教育での構成主義的な指導と評価を実現可能とする、協同的な学びを具現化させる指導方略であることは、第7章で論じた。第7章の表7.2と表7.5で示した通り、国内外の動物園教育では、利用者の学習状況を評価する談話分析の研究が実施されていた (Tunncliffe, S.D. 1996; Allen, S. 2002; Kristensen, J.L.H., Nielsen, K.H. 2011; Patrick, P.G. 2014; 並木 2005 など)。しかしながら、これらの報告は利用者の談話だけを対象にしたり、利用者と指導者の談話を個々に分析したりする研究に留まり、利用者の学習状況に即して指導者がいかに指導するかという、学習者と指導者間における相互作用の文脈に着目した研究はなされていない。

対話的な学習を通して子どもの科学概念構築を図ることの意義は、

Vygotsky,L.S (2003)が提唱した「発達 の 最近接領域 (Zone of proximal development;ZPD)」の理論に基づく。ZPD とは、子どもが仲間や有能な他者との協同的な学びによって、問題解決がなされる可能性を示した考えで、その子どもの成長過程を指導者が考慮して、発達を支援する意義を本研究の指導において重視した。その具体的な指導方法として Wood,D.,Bruner,J.S., Ross,G. (1976) は、子どもの問題解決に向けた意欲の喚起や方向付けなどを行う、「足場作り」を提唱した。森本 (2009) は、「足場作り」の基本的な機能は動機付けだとして、子どもの今の考えを科学に向かう萌芽として価値付けたり、次の課題への方向性を提示したりすることにより、学習意欲の喚起や目的意識の明確化が図られるとしている。対話を通じて指導者が子どもの考えや表現に即時的に着目し、価値付ける足場づくりを動物園と学校で継続的に行うことによって、子どもが納得する意欲的な学習が保証され、科学概念構築が図られると考える。

そこで本研究では、学校で動物園を利用した子どもが指導者との対話的な学習を通して、動物園で生命概念をいかに構築し拡充させるかを検証する目的で、指導者と子どもの相互作用を評価する談話分析の枠組みを作成して、対話を通じた足場作りによる指導を行った。

第2項 談話分析の枠組み

本研究の談話分析で用いる枠組みを、子どもの学習段階と指導者の指導方略を軸に作成した。子どもの学習段階は、表 7.4 で示した,Allen,S.(2002)による、博物館における来園者の学びに関わる談話の分類を援用して、子どもが動物概念を深化させていく学習段階の展開として位置づけた(表 9.1)。子どもが見通しをもって動物の観察を行い詳細な事実に**気づく**→発見した動物の事象について自分の解釈を**説明**する→観察で得た知識や情報を既存の知識や経験、他者の意見などと**関連付けて**考察する→学んだことを表現したり**活用**したりするという展開である。そして、**情意的な**体験は、どの学習段階においても生起するとみなした。

表 9.1 談話分析における子どもの学習段階

学習段階		内容
情意 感動 意欲 共感など	↓ 気づき	着目した視点 新たな発見
	↓ 説明	自分の解釈や説明
	↓ 関連付け	既存の知識などと関連付け
	↓ 活用	学んだことを活用

次に，子どもの生命概念構築を支援する指導者の教授方略には Patrick,P.G.& Tunnicliffe,S.D. (2013)の理論を援用した(Patrick,P.G.& Tunnicliffe,S.D. 2013,97-98)。Patrick,P.G.& Tunnicliffe,S.D.は，動物園で教師や親が子どもとの対話を通じて，動物についての学びを促進することが重要だとして，問いかけの方略(Learning access conversation)を提起した。この項目に，子どもの思考や表現で重要な内容を復唱したり強調したりする「強調」を加え，本研究の談話分析における指導方略とした(表 9.2)。

表 9.2 動物園展示前の問いかけによる指導方略

Patrick,P.G.& Tunnicliffe,S.D. (2013)		談話分析の指導方略
項目	具体例	
視点を与える (Focusing)	あれは何？ ○○を見て！ ▽▽をしているよ！	視点 強調
情報を与える (Informing)	○○にくらしている。 ▽▽に近い仲間です。	情報
発展させる (Developing)	なぜそのような色形？ それをどう使っている？	発展
考えを引き出す (Assessing)	なぜそう思うの？ どのようにしてわかった？	引き出し
説明させる (Interpretive)	他の人に伝えてみよう 先生が○○と言っていた	活動の促し
還元する (Feedback)	まさにその通りね ○○をしたらわかる	還元
橋渡しする (Terminating)	次は○○を見ましょう	橋渡し

そして，表 9.1 と表 9.2 を組み合わせた，動物展示前の指導者と学習者のコミュニケーション方略図を作成し，談話分析の枠組みとした(図 9.1)。まず展示動物を前にして，指導者は「○○を見て！」「あの動物は何をしている？」など，観察する視点を与える。それをヒントに子どもが実物を見たり音

声を聞いたりして、新たな**気づき**を表現する。

その子どもの**気づき**に対して指導者は、賛同したり復唱したりして重要な内容を**強調**し、「なぜそのような形なのか?」「どのように使っているか?」などと構造や機能との関連などを意識させて**発展**させる。その問いを受けて子どもなりの解釈を**説明**する。

その説明の根拠となる考察を指導者は**引き出し**たり、関連する動物の生態や環境の**情報**を加えたりすることによって、子どもは動物を観察して気づいたことと、動物の生態や環境の情報、ならびに子ども自身の生活や既存の知識などと**関連付け**て、新たな概念を構築する。その考察や体験したことを指導者は子どもに**還元**してまとめ、子どもが今まで学んだことやわかったことを互いにふりかえる。そして他者に説明するなどの**活動を促し**、子どもが自分の学びを**活用**するという流れである。そして関心、感動、共感などの**情意**的な表現はどの場面においても着目、評価を行う。

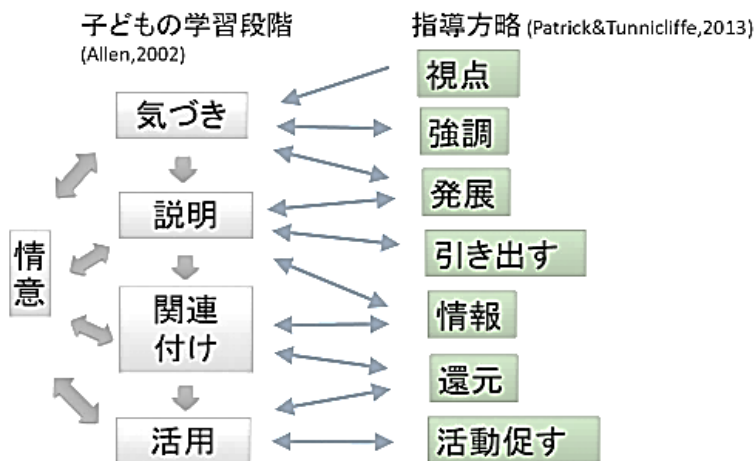


図9.1 動物展示前における談話分析のコミュニケーション方略図（指導者と子ども間の矢印は一例）

なお、図9.1の指導方略の流れは例としての提示で、実際の動物園での談話では子どもの興味や動物の状態などにより、問いかけによる指導を、柔軟に即時的に行うことになる。つまりこの枠組みで重要なのは構築を図りたい概念形成に向けて、談話を通じ常に子どもの思考や表現に着目した指導と評価を意識して行うことにある。

第2節 学齡期前後から中等教育への橋渡し期における実践

図9.1の枠組みを用いて,学校の学習と関連付けた動物園教育における観察プログラムの指導と評価を実施した。小学校第1学年における「動物の赤ちゃん」をテーマにした校外学習,小学校第3学年における「動物の体とくらし」を課題とした理科学習,そして小学校第5学年における「雌雄の形態差と繁殖行動」の観察学習の,3つの事例における実践を述べる。

第1項 小学校第1学年における「動物の赤ちゃん」をテーマにした対話的な観察学習

(1) 方法

①対象

M公園動物園を利用した,I市立K小学校第1学年の子ども59名

②日時と学習活動

2014年10月10日 学校での事前学習 45分間

2014年10月17日 動物園学習 9時30分~11時30分

③学習目標

- ・子ども一人ひとりが興味ある動物をじっくり観察して,動物の多様性と環境との関わりや,人と動物との共通点や違いに気づく。
- ・生活科の学習内容「身近な動物や植物に興味・関心をもち,それらが生命をもっていることや成長していることに気付くとともに,動物や植物を大切にすることができるようにする(文部科学省 2008c,34-36)」に関連させて,動物の誕生や成長について関心を高め,気付きを促し,考え方を拡充させる。

④学習内容と調査方法

・事前学習

指導者(研究者)が,教室で対話的な事前学習を実施した。M動物園で親子が観察できる3種類(カンガルー,ニホンザル,シマウマ)につい

て,情報や観点を与えた。教室における指導者と子ども相互の談話を録音した。授業後に,担任の教師が,各子どもに動物の赤ちゃんの観察したいことを,絵と文章で表現させた。

・動物園学習

列になり,複数の動物を一緒に観察した。観察した動物種は,ツル→タヌキ・アライグマ・アナグマ→キリン→フラミンゴ→シマウマ→ニホンザル→シカ→ライオン・トラ→カンガルーである。指導者は列を前後に行き来しながら,子ども全体に対話を通した観察の支援を行った。指導者が関わった子どもとの談話を録音した。

・事後学習

動物園学習後に教室で各子どもが観察して気づいたことや感想を絵と文章で表現させた。

⑤分析方法

・談話内容

事前学習と動物園学習における指導者と子どもの談話内容を,図 9・1 の枠組みに基づき分析した。

・記述シート

事前学習と事後学習で,各子どもが記述した,動物の赤ちゃんについての表現内容を分析した。

・繁殖に関わる生命概念

第 3 章で示した動物園で構築する生命概念(表 3.3)を視点に,表 9.3 に対応する項目を設けて談話内容と記述シートを分析した。

表 9.3 動物園で構築を図る生命概念と具体的な項目

生命概念	項目と内容	
構造と機能	形態	形態の構造や機能
	行動	行動の内容や機能
多様性と共通性	多様性	人や他種と比較 差異点や多様性
	共通性	人や他種と比較 共通性

環境との関わり	食べ物・水 生息環境 他生物	野生の食べ物,動物園での餌 野生の生息環境,動物園の展示環境 餌以外の他の種類,同種の仲間)
繁殖や成長	配偶 出産 成長 子育て	雌雄 求愛 交尾 妊娠 出産 新生児 成長の仕方や発達度合い 授乳 親子の関わり合い
進化	進化	環境に適応して時間と共に変化 自然選択 性選択

本実践の学習テーマである「繁殖」は、「生物が子をつくること。動物では交尾や配偶,受精,産卵や産子,子育てなどに至るプロセス」をさす(石川ら 2010,1050)。そして,この子孫を残す繁殖活動は,その動物が生きる環境要素(食べ物,生息環境,他生物,気候など)と密接に関わる。

動物には発達した状態で生まれる早成性と,未熟な状態で生まれる晩成性があり,例えばシマウマは前者で,ライオンは後者である。前者は妊娠期間が長く産子数が少ない傾向にあり,子どもの発達度合いの差異は,食性,天敵,生息環境などと密接に関連し合う。また「雌雄」の形態差がある動物は性的二型と言い,個体における配偶成功の違いに起因して進化したもので,異性をめぐる同性間競争と,異性による配偶者選択に大別される(石川ら 2010,713)。例えば前者にはニホンジカのオスの角,後者にはメスが選択したとされるクジャクのオスの飾り羽などが相当する。この特徴はその種類の群れ構造など社会と関わり,その社会は食資源や生息環境と密接に関わるのである。

以上述べた,動物が環境と関わりいかに子孫を残すかという生命概念は,表 9.3を複合的に関連付けて定着を図るもので,図 9.2の通り示されると考える。それぞれの生命概念を,動物園における対話的な学習を通して小学校第 1 学年の子どもなりにいかに構築し,関連づけたかについて,分析した。

(2) 結果

① 事前学習における談話分析

教室で指導者が対話を通じて事前学習を実施した内容を表 9.4 に示す。場面 1,場面 2 では,M 動物園で観察する予定の動物(アカカンガルー,チャップ

マンシマウマ,ニホンザル)における,雌雄,誕生,育ち方,環境との関わりについてクイズを交え,対話的な学習を行った。指導者は,子どもの表現に着目して,子どもがもつイメージや思考を評価し,対話を通じた足場作りを行った。

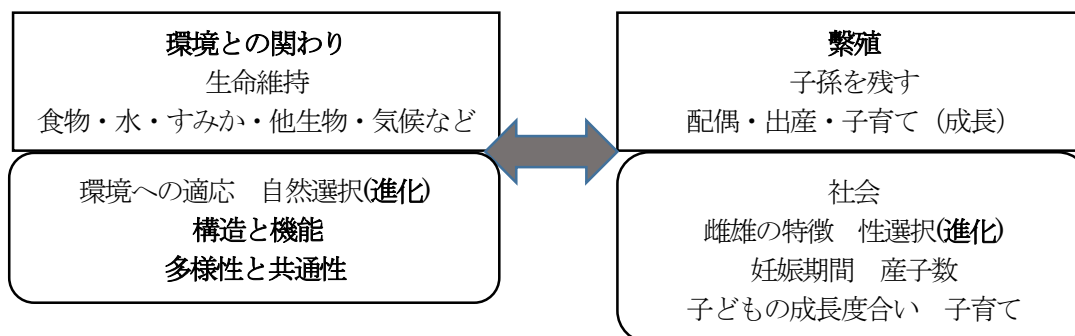


図 9.2 繁殖に関わる生命概念と他の生命概念との関連図
(太字は表 9.3 の動物園で構築を図る生命概念を示す)

表 9.4 事前学習の内容

場面	学習項目	学習活動	指導内容 クイズによる問いかけと対話 頭骨標本の体験と観察
1	食べ物 行動 形態 雌雄 出産 育児嚢	4つのヒント(食べ物, 能力, 形態, 雌雄差)から動物を当てる。 自分が知っている動物の特徴などに関連付けて考える	「私は誰？」クイズ ヒント ・私は草を食べます ・私はジャンプが得意です ・私のしっぽは太くて長いです ・オスはメスより大きくて筋肉もりもりです カンガルーの雌雄の違い
2	赤ちゃんの 生まれ方と 育ち方	赤ちゃんの大きさや, 生まれる季節, 発達度合いを, 環境との関わりで考える	・カンガルーの生まれた時の赤ちゃんの大きさは? ・ニホンザルはいつの季節に生まれる? ・シマウマの赤ちゃんは生まれてからどれくらいで立てるか?
3	食べ物と体つき	食べ物によって歯の形や目の位置が違うことを, 体験を通して学ぶ	シマウマとライオンのお面をかぶって目の位置を実感させる 頭骨標本を触らせて歯の形を観察させる

場面 1, 場面 2 における談話の一部を表 9.5~9.7 に示す。談話分析表の発話者 C は子ども, 指導者 R は研究者で, 数字は場面ごとの発話順を表す。左列から子どもの学習段階(表 9.1), 生命概念(表 9.3), 指導方略(表 9.2)の項目を設け, 各発話で出現した該当項目に 1 をつけた。本研究で評価の視点に置

いた関連付けと生命概念の項目を太字で示した。なお本報告で指導方略については発現した項目だけ各表に提示した。

まず、カンガルーのオス同士の競争に関わる談話を述べる（表 9.5）。2頭のオスが尾で体を支え、足で蹴りあう写真を見せてその状況を考えさせた（R1）。すると、オス同士がけんかをするのは、餌を取り合い（C1）だと、食べ物が動物にとって重要なことを説明した。また、2頭の写真を見て、色や大きさに個体差があると識別した（C2）。また何かを欲しがっていると、カンガルーの気分を想像する表現があった（C2）。そこで指導者は、C2 が気付いた個体差に関連付けて、体が大きく強い個体が配偶相手を獲得できることを伝える（R5）と、子どもはその情報に関連付けて、オスのカンガルーが欲しいものは「結婚相手」と、自分の言葉で表現した（C5）。以上のことから、事前学習①-1の場面では、オス同士の行動の意味を子どもに考えさせる発展や、配偶という情報を付与する足場作りにより、子どもがカンガルーのオスにとって重要な「餌」や「配偶者」の生命概念を自ら関連づけ表現した。また、子どもは動物の個体差をすぐに見分けて、その動物の気分や状況を解釈する表現も示された。

表 9.5 場面1 学校での事前学習における「オス間の競争」に関わる談話

構機：構造と機能，多共：多様性と共通性，環関：環境との関わり，繁成：繁殖や成長 を示す

発話者	内容	学習段階					生命概念				指導方略					
		気付	説明	関連	活用	情意	構機	多共	環関	繁成	進	視点	強調	発展	還元	情報
R1	(カンガルーのオスは)どんなときにけんかするだろう						1			1				1		
C1	餌の取り合い？		1				1	1								
R2	さっき草って言ったでしょう？草ってその辺にいっぱい生えているからけんかするかな？						1	1					1	1	1	
C2	このカンガルー色違って、大きいものと小さいものとなんか欲しがっているように見える	1	1			1	1	1								
R3	何を欲しがっているかな						1	1				1	1	1		
C3	何か草とか		1				1	1								
R4	食べ物がほしいとけんかするかもしれないね。あと大きい強いカンガルーは、メスのカンガルーと一緒にいられるかもしれない。強い方がいっぱい結婚できる						1	1		1			1			1

C4	何かを欲しがってる		1			1	1						
R5	食べ物の他に欲しいものあるかな					1		1			1	1	1
C5	結婚相手		1	1				1	1				

次に、雌雄の違いに関わる談話の結果を示す(表 9.6)。袋から顔を出すカンガルー母子のぬいぐるみを見せて雌と雄どちらか?と視点を与えると(R1), 殆どの子どもがメスだと答えた(C6s)。その根拠を引き出すと、オスは子を産まないと説明した(C8)。袋は腹の中ではなく、衣類のポケットと(機能が)同じだと説明すると(R10), 自分たちのポケットは服であり、カンガルーのポケットとは異なると説明した。そして、メスがなぜポケットをもつかの機能に課題を見出した(C10)。この場面では、雌雄の違いを子どもがどのようにとらえているか評価したいと視点を与えたところ、オスは子どもを産まないと表現した。袋は衣類のポケットと同様の機能があると情報を与えると、動物と服は違うと、生物と無生物を区別する表現があった。そして、メスがなぜポケットを持つかの機能に子どもが自ら課題を見出した。この談話の後で、カンガルーの育児囊のしくみや働きを説明し、さらに指導者が赤ちゃんは母親のどこから生まれるかを尋ねた。すると、母親の「腹から」と「尻の方から」とで、子どもの意見が分かれた。対話を通じて第1学年の子どもが有する、雌雄の違いや出産に関するイメージやとらえ方を指導者が把握しながら、生命概念を拡充する支援を行った。

表 9.6 場面1 学校における「雌雄の違い」に関わる談話

発話者	内容	学習段階					生命概念				指導方略						
		気付	説明	関連	活用	情意	構機	多共	環関	繁成	進	視	強	発	引	情	活
R6	(袋から赤ん坊が顔を出すカンガルーのぬいぐるみ)これはオス、メスどっち?						1			1		1					
C6s	メス		1							1							
R7	何でメスなの?								1						1		
C7	お腹に赤ちゃん入ってる	1	1				1			1							
R8	オスは入れない?						1			1			1	1			
C8	男は赤ちゃん産まんもん		1	1			1			1							

R9	実はこれはお腹というよりポケットなんだ、みんなにもポケットあるよね					1	1		1							1	1
C9	服だよ		1	1	1		1										
R10	服だよな。カンガルーと違うな。メスにしかポケットはない。筋肉もりもりのオスにはない。					1	1		1			1	1			1	
C10	何でもってるの？		1	1			1		1								

次に子どもの発達に関わる談話を示す（表 9.7）。動物園で観察するシマウマの赤ちゃんの個体情報を伝えると（R1）、自分の姉と同じ名前だと親しみを持った（C1）。そこで、その子どもに動物と関わるよう活動を促した（R2）。そして、人間と類推させながら、シマウマの赤ちゃんが生まれていつ立てるかをクイズで尋ねた（R2）。すると、人間と同じくらいの1才か、次の日くらいに挙手が多くあった。考えながら「すぐに立てない（C4）」と解釈した子どもがいた一方で、もしかしたら「人間と違うかもしれない（C5）」と、新たな考えも出された。指導者が、「すぐに立てる」という正解を聞いて、驚きの声が多く表現された（C6s,C7s）。子どもたちが人間の赤ちゃんの発達と類推して、シマウマが生まれてすぐに立てることに実感をもって理解したことが示された。

表 9.7 場面2 学校における「シマウマの赤ちゃんの発達度合い」に関わる談話

発話者	内容	学習段階					生命概念				指導方略						
		気付	説明	関連	活用	情意	構機	多共	環関	繁成	進	視	強	発	還	情	活
R1	もう1種類、今年の7月に生まれた赤ちゃんがいます。フウコちゃんという名前のシマウマ									1		1					1
C1	あ、お姉ちゃんの名前フウコ		1	1	1			1									
R2	じゃあ、覚えられるね。行ったら名前呼んであげてね。（中略）シマウマの赤ちゃんはいつ立てるかな。1つ目、生まれてすぐ立てる。2つ目、1回寝て次の日に立てる。3つ目は人間の赤ちゃんと一緒に1才くらいに立ち上がる。どれだおもう？						1	1		1		1	1	1			1
C2s	1才		1	1													
C3	次の日くらい		1				1	1		1							
R3	じゃあ手をあげてもらおうかな						1			1							1
C4	すぐ立てやんで		1	1			1			1							
C5	人間と違うかもしれない		1	1			1	1		1							

R4	あ,そうか。正解は1番のすぐ立てる でした				1			1			1			1
C6s	えー! やったー				1		1		1					
R5	すぐ立てる。30分くらいで立てちゃう					1	1		1			1		1
C7s	えー! すげー				1		1		1					
R6	人間と違うかもしれないって言ってくれたよね。そこすごい大事。						1		1			1		1

② 動物園における談話分析

事前学習の1週間後に動物園で観察学習をおこなった談話結果を述べる。

①の結果と関連させて、動物園における「雌雄の差」と「子どもの成長度合い」に関わる談話を表9.8～表9.10に示す。

まず、雌雄の形態差とその機能に関わる談話を示す(表9.8)。ニホンジカを見た子どもが、オスにだけ角があると気づき、説明した(C12)。そこでなぜオスだけに角があるかと発展させて、子どもに考えさせた(R10)。すると、「戦う(C13)」機能を説明したので、何のためにオスが戦うかをさらに発展させると(R11)、「敵と戦う(C15)」「メスを守る(C16)」と、他の種類から群れを防御するという考えが表現された。そこで、異なる視点として、同種内における雄間の競争についての情報を与えたところ(R13)、事前学習で学んだカンガルーの雄同士の闘争と共通点を見出したので(C17)、その表現を繰り返して強調した(R14)。するとその話を聞いていた他の子どもが、カンガルーの赤ちゃんを早く見に行きたいと意欲を表現したので(C18)、活動を促した(R15)。

この場面では、子どもが自ら気付いたオスの特徴(角)と機能について、指導者が発展させて考えさせた結果、オスの群れにおける役割という子どもの考えが表現された。さらに事前学習と同様の視点である、配偶者獲得の競争の情報を与えると、子どもが自ら、シカと異なる種類であるカンガルーとを関連付けて説明した。そしてカンガルーを見たいという目的意識の表現も出された。1学年の子どもが、事前学習で学んだことを、動物園で気づいたことを関連付けて解釈し、動物を観察する意欲を高めたことが示された。

表 9.8 動物園における「シカの角」に関わる談話

発話者	内容	学習段階					生命概念				指導方略						
		気付	説明	関連	活用	情意	構機	多共	環関	繁成	進	強調	発展	引出	情報	還元	活動
C12	オスだけ角ある	1	1	1			1			1							
R10	何でオスだけあるのかな？						1			1		1	1				
C13	えっとね。戦うため？		1				1										
R11	何で戦う？						1			1		1		1			
C14	オスしか強くない		1							1							
C15	敵		1						1								
R16	敵か。メスは戦わなくて大丈夫？								1			1	1				
C16	たぶんメスを守る為にオスに生えてるかも		1	1			1			1							
R13	メスを守るかもしれないな。メスの取り合いがあるみたい。強いオスがメスと一緒になれるんだって。								1			1				1	
C17	カンガルーと一緒に		1	1			1			1							
R14	キックするカンガルーと一緒にやな											1					1
C18	カンガルーどこ？				1	1											
R15	ずっと向こう。赤ちゃん探しに行こうな。															1	1

次に,子どもの成長に関わる談話として,ニホンザルの子どもの成長に関わる結果を示す(表 9.9)。ニホンザルの 0 歳の赤ん坊が母親にどのようにしがみついて運んでもらっているか視点を与えた (R3)。すると子どもは自分の身体を使って表現した (C5)。ニホンザルの赤ん坊は自力で母親にしがみついているかをさらに視点を与え (R4),子どもがその事実を確認すると (C6),「筋肉はあるのか (C9)」と力と関連付けて体内の構造(筋肉)を表現した。さらに,腹にしがみついていた赤ん坊が背中によじのぼった事実を子どもが詳細に説明したので (C10),子ザルの成長と筋肉の発達に伴う親に運んでもらう形式の変化を関連付けて説明した(R8)。この場面では,指導者がニホンザルの行動に合わせて,赤ん坊がどのように母親に運ばれているかの視点を与えたことで,子どもが赤ん坊の身体能力を実感し,成長と共に力がついてくることの確認にもつながった。

表 9.9 動物園における「ニホンザルの赤ちゃんの発達」に関わる談話

発話者	内容	学習段階					生命概念				指導方略						
		気付	説明	関連	活用	情意	構機	多共	環関	繁成	進	視	強	発	引	情	活
R3	赤ちゃん,どうやってしがみついている?						1			1		1		1			
C5	はい,こうやって		1		1		1			1							
R4	赤ちゃん,自分でしがみついている?お母さんが抱っこしてる?どっち?						1			1		1					1
C6	わかった。自分でぶらさがってる。	1	1	1		1	1			1							
R5	すごいでしょ。赤ちゃんて力がすごく強い。(中略)						1			1			1				1
C9	筋肉あるん?		1	1			1	1		1							
R7	筋肉あるだろうな。						1			1			1				
C10	何かあそこの坂登るときに,お腹におった赤ちゃんが背中によじのぼってた。	1	1	1			1		1	1							
R8	それは良く見たね。それは赤ちゃんがだいぶ力がついてきたと思うよ。(中略)生まれたばかりはお腹にしがみつくんだけど,大きくなって筋肉がついてくると,お母さんの背中に乗られるようになるんだ。いいとこ見たね。						1			1			1				1

シマウマの子どもの成長に関わる談話を述べる(表 9.10)。同じ園路を戻って,帰りがけに再びシマウマの展示前を通った時の談話である。まだ草を食べ続けている赤ん坊の行動を,これからお弁当を食べる子どもたちと類推させて,着目させた(R1)。すると,ずっと食べ続けるのは大きくなるためにたくさん食べるのだと,食べ物の量と赤ん坊の成長とを関連付けて説明した(C2)。さらに速く走る(C4)のにも,大人になるためにも(C5),食べ物をたくさん食べなければいけないと説明した。ずっと食べ続けると疲れるのではないかと新たな視点を与えると(R6),動物園ではそのうち草がなくなる(から疲れない)と説明した(C7)。そこで野生の生息環境をイメージさせると考え込んだ(C8)。そこで一日のどれくらいの時間だろうと視点を戻すと(R7),自分も晩御飯を食べると類推して考えた(C9)。そこで,夜に活動する動物(R9)という新たな視点を与えると,オオカミ(C10)と既存の知識と関連付けた。この場面では指導者が,食行動の時間に着目させ,対話を通して違う視点を与える足場作りによって,子どもが「環境との関わり(餌の量,活動時間)」「繁殖

と成長（成長,大人になる）」「構造と機能（速く走る,食べ続ける）」を自ら複
 合的に関連付けて思考したことが示された。

表 9.10 動物園における「シマウマの赤ちゃんの食行動」に関わる談話

発話者	内容	学習段階					生命概念				指導方略							
		気付	説明	関連	活用	情意	構機	多共	環関	繁成	進化	視点	強調	発展	還元	情報	活動	
R1	フウコちゃん、もう1回見てあげてね。まだずっと草食べてるね。みんなより長いね。みんなはすぐお弁当食べちゃうだろうけど、シマウマさんは食べる時間が結構長い。						1		1	1		1				1	1	1
C1	キリンはもう食べた。	1	1	1			1	1	1									
R2	キリンはもう食べちゃったね。						1	1	1				1					
C2	大きくなるためにシマウマっていっぱい食べるんちゃう？		1	1			1		1	1								
R3	それもあるかもしれない						1		1	1			1					
C4	走りも速いし		1	1			1			1								
R4	いっぱい食べないとあかん						1		1	1			1					
C5	赤ちゃんのシマウマも大人になれやん		1	1			1		1	1								
R5	そうかいっぱい食べないと。だからずっと食べてるんか						1		1	1			1			1	1	
C6	うん,晩まで食べてる		1	1			1		1	1								
R6	晩までか。疲れちゃうな,ずっと口動かしてたら、						1			1		1						1
C7	でも途中からなくなるやろ		1	1					1									
R7	動物園だったらぼっと草あげるけど,アフリカだったらずっと草やん								1			1						1
C8	えー					1			1									
R8	ずっと食べてるんかな,一日中。でも敵とか来たら困るから逃げるかな						1		1			1				1	1	
C9	晩御飯,自分も食べる		1	1	1		1		1									
R9	晩も起きてるんかな。昼と晩とどっちが良く動くんだろう。夜に動く動物もいるよな。						1		1			1				1	1	
C10	うん,オオカミとか？		1	1				1	1									

③ 事前・事後学習に記述した子どもの表現

事前と事後の記述シート内容を分析した。事前の設問は「赤ちゃんはなにをしているかな？ M 動物園に行ったら赤ちゃんの〇〇を見てみたい」で,事後の設問は「赤ちゃんは何をしていたかな？ 赤ちゃんを見た感想」である。

3名の子どもの事前・事後の表現を図9.3～図9.5に示す。カンガルーを表現したM児(図9.2)は、事前では教室で学んだ育児囊内の新生児に興味を持っていた。そして事後では、オス(筋肉)と母子(ポケット)の形態の特徴を文章と描画で示し、尾でバランスをとり跳躍する行動も的確に表現していた。そして、「家族に自慢できた」「いっぱいいたけれど2匹しか描けなかった」と、学んだことを伝えたり表現したりして自分の学びを省察していた。

ニホンザルを表現したK児は、事前では2頭のサルを描き、母親に抱かされている様子を見たいと表現した(図9.3)。そして事後では、サル山に多数のサルが様々な行動をしている様子を詳細に表現した。背中に乗っているサルもいれば、遊具に上っているサルも描かれていた。文章には、「2～3才で木に登ったりしてびっくりしました」と記し、指導者がサル山で、「一番小さいのが0才,1才,2才で,5才くらいで大人になるかな」と説明した情報を取り入れ、その年齢における身体能力について実感をもって表現した。

Y児のシマウマの描画(図9.5)では、事前と比較すると、事後にたてがみと尾が描かれており、草を食べる行動が表現された。当日、飼育員は、子どもの多くが「食べる場所を見たい」と課題を書いたことに対応させて、観察時間に合わせてシマウマに給餌し、「シマウマのたてがみにも模様がある」と説明した。事後にシマウマの草を食べる様子や、たてがみ(模様)を描画した子どもがY児(図9.5)の他にも示され、飼育員が子どもの興味に即して提供した情報や機会が、子どもによる資源の活用に寄与したと考えられる。さらに図9.5の事後の表現においてY児は、「シマウマの家族は色が違っていた」「お母さんの背中を離れたサルがいた」と記し、個体による形態や行動の差異への気づきを示された。これは同じ種類でも個体により多様であること〔多様性〕の気づきである。また、子サルが「ひとりで遊んでいた」一方で、「汚れを一人でとれない」と記しており、子どもが成長して自立する様子と、群れの仲間との関わりでくらす様子とを、Y児なりに着目して解釈したことが示された。小学校第1学年の子どもが、個体ごとの多様性や、成長に伴う行動の変化を、自らの判断で気づき、考えて表現したことが明らかになった。

各子どもの事前・事後の記述シートの描画と文章に表現された生命概念を、表 9.3 の項目に従い分析した。各生命概念の項目を表現した子どもの割合を事前と事後で比較した結果を図 9.6 と図 9.7 に示す。

この結果、「構造と機能」の生命概念である、形態や行動とその働きについては事前・事後共に 8 割の子どもが表現した(図 9.6)。形態と行動の割合を比較すると、行動に対する興味や気付きが形態に関わる表現よりも多く示された。特に「食べる」ところが見たい、見られたという、食行動について記述した子どもの割合は事前が 37%、事後に 48% 示された。子どもたちがもともと動物の食行動に関心が高く、実際に動物の赤ちゃんが食べる様子を見られたことが印象に残ったこととして、約半数の子どもは事後の、記述シートに表現された。

「環境との関わり」は事前の 66% から 87% へと子どもの表現した割合が増加した。環境の各項目の値を分析した結果(図 9.7)、事後に食べ物、動物園の展示環境、そして同じ種類の仲間を表現した割合が増加した。事後に動物園の展示環境を表現する子どもがいた一方で、草原や樹木を描き本来の生息環境をイメージして表現した子どももいた。親以外の個体(群れの仲間)との関わりについては、事前の 15% から 41% へと、表現した子どもの割合が増加した。課題とした 3 種類がいずれも群れで暮らす動物であり、動物園でも複数の個体が飼育展示してあったので、群れの他の個体と赤ちゃんとの関わりが子どもの表現に示された。

「多様性と共通性」は記述シートにおいては、事後だけに、個体による形態差(図 9.5)や、他の種類の動物の足型を一緒に記述するなどの表現が 5 名の子どもによって示された。

「繁殖や成長」は、記述シートの観察課題が「赤ちゃんは～」になっているので、100%ともみなせるが、分析に際しては、描画や文章に具体的に繁殖に関わる表現が示された割合を出した。事後で減少しているのは、事前学習で学んだカンガルーの育児嚢や新生児、授乳に興味をもったものの、動物園では実際に観察できなかったため表現には示されなかったと考えられる。一方で、図 9.5 の表現の通り、「赤ちゃんの成長や発達」に関わる表現が、事前の 10% から事

後の 20%へと記述した子どもの割合が増加した。「お母さんの近くで歩いて
いた」「赤ちゃんも草を食べるんだと思いました」など,子どもが実際に観察し
た動物の赤ちゃんが,その時の大きさや状態において,いかに親と関わり,行動
したかを,成長という視点で考え,表現していた。

以上のことから,小学校第 1 学年を対象とした「動物の赤ちゃん」をテーマ
にした対話的な学習の指導を教室と動物園で実施した結果,「食行動」「仲間と
の関わり」「子どもの成長」に関わる生命概念の拡充に寄与したことが明らか
になった。

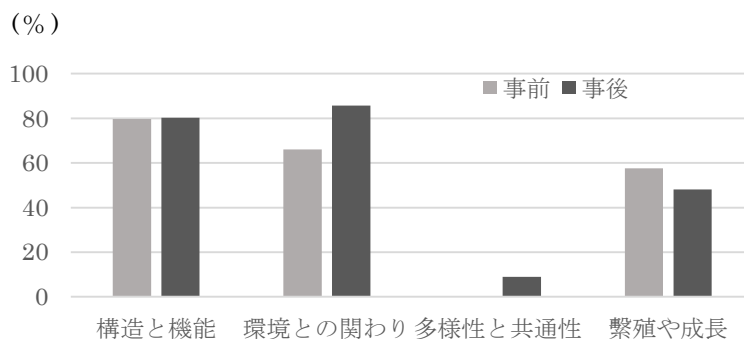


図 9.6 各子どもの事前と事後の記述シートに表現された生命概念の割合

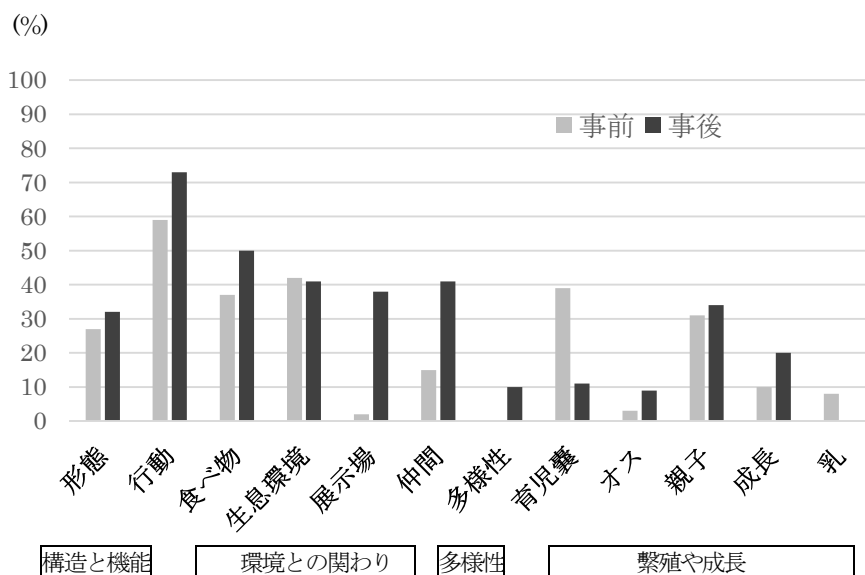


図 9.7 事前と事後の記述シートに表現された生命概念の各項目

第2項 小学校第5学年における「繁殖」をテーマにした対話的な観察学習

第1項で論じた実践例と同じテーマで、第5学年の子どもを対象に、対話を通じた動物観察の支援を実施した。クジャクの展示前で指導者が対話を通じた足場作りを行い、小学校第5学年の子どもが、クジャクの繁殖に関わる生命概念を、いかに関連付けて構築したかを分析した。

(1) 方法

①対象

Y動物園を利用した国立大学附属Y小学校第5学年1クラス

②日時と学習活動

2014年4月10日 約30分 自由観察

③学習目標

第5学年理科で学ぶ予定の、「動物の誕生」の学習と関連させて、動物には雌雄があり、配偶して子孫を残すことについての生命概念を拡充させる。

④学習内容と調査方法

指導者はクジャクの展示前に待機して、来た子どもと共に観察しながら、対話を通して、クジャクの繁殖に関わる生命概念構築に向けた足場作りを行った。指導者と子ども相互の談話を録音して第1項と同じ項目で分析した(図9.1,表9.3)

(2) 結果

クジャクのオスとメスの違いに関わる談話分析の結果を表9.11～表9.13に示す。

オスの飾り羽に関わる談話(表9.11)では、子どもに羽に触らせて形状を実感させた後に、クジャクのオスだけになぜ飾り羽があるかと発展させた(R2)。すると「かっこいい(C2)」という擬人的な説明の他に、「威嚇(C3)」と「メスを引き寄せる(C4)」の2つの機能に対する思考が表現された。第5学年においては、オスだけにある形態の特徴を、配偶者の獲得と関連付けて思考した。

表 9.11 オスの飾り羽に関わる談話

発話者	発話内容	学習段階					生命概念					指導方略						
		気付	説明	関連	活用	情意	構機	多共	環関	繁成	進化	視点	強調	発展	引出	情報	活動	
R1	これオスの羽. メスにはないね. 触っていいよ						1			1		1						1
C1	いいんですか?おーすげー. 本物?何か糸みたい		1	1	1	1	1											
R2	じゃあ, 何でオスにだけこの羽があると思う?						1			1				1				
C2	かっこいいから		1			1				1								
C3	威嚇		1	1			1			1								
C4	メスを引き寄せる		1	1			1			1								

表 9.12 では,羽の形状への気づき(C1)に即して硬さの情報を加えると(R1), オス同士のけんかを思考した(C2)。そこで指導者がその根拠を引き出す(R2)と繁殖に向けた競争と関連づけた(C3)。そしてその方法を発展させる(R3)と羽の使い方をそれぞれ思考した(C5, C6)。他の方法もあると情報を伝える(R4)と爪という新たな視点を説明した(C7, C8)ので, オスだけにある「けづめ」に着目させると(R6), 子どもが自分でその特徴を観察して実感と納得の気持ちを表現した(C9, C10)。指導者が子どもによるオスの形態の特徴の気づきを価値付けしたり, 視点を与えたりした結果, 子どもがクラスの仲間とも気づきや思考を出し合いながら, 観察した事実に基づき, 構造と機能を配偶者の獲得と関連付けて多角的に表現した。

表 9.12 オス間の競争に関わる談話

発話者	内容	学習段階					生命概念					指導方略						
		気付	説明	関連	活用	情意	構機	多共	環関	繁成	進化	視点	強調	発展	引出	情報	活動	
C1	何かさ,後ろ,背中から針が出ているみたい	1					1											
R1	いい表現だね. 結構ここが硬いから針に見えるね						1						1					1
C2	それじゃあたったら痛いのか?けんか		1	1		1	1											

	はするの？																		
R2	どこでけんかをするっていうと						1						1					1	
C3	メスの取り合い。		1	1			1			1									
R3	取り合いの時、どうやってけんかする？						1			1				1	1				
C4	羽		1	1			1												
C5	羽でばさってやる？		1	1			1												
C6	羽で、威嚇で		1	1			1			1	1								
R4	威嚇でね。羽で見せ合ってすることもあるかもしれないけど 相手に傷を負わせるけんかをする時もある						1			1	1				1				1
C7	爪		1	1			1												
R4	どこの爪だと思う？						1						1	1					
C8	足		1	1			1												
R6	見てごらん。オスとメスで足に違いがある。オスだけにあるとげみたいな						1			1			1	1					
C9	わかった。とげや。ある		1	1			1	1				1							
C10	ほんまや						1	1				1							

表 9.13 に、オスの飾り羽の機能に関わる談話を示す。C1 と C3 が、飾り羽をつけたオスを見て、「重くないのか (C1)」「ランドセルが重い時 (C3)」と、自分に置き換えて思考した。そこで、羽の構造は軽いことと、羽の枚数が多い (目玉模様が多い) 個体が繁殖に有利という情報を伝えた (R2)。すると C3 が目玉模様そのものに興味をもち、その機能 (C4) を威嚇だと説明した。触ると羽の模様がつぶれたり、ハートの形に見えたりするという情意的な表現もあった (C5, C6)。目玉模様の数の多さがメスによる選り好みと関わる情報をさらに伝えると、もしこの模様をたくさん絵の具でつけたらメスを獲得できると (C7) とその情報を活用した実験を思いつき説明した。この場面では、子どもがオスの羽をつけた状況を共感して観察し、興味をもった羽の量や目玉模様についての発話に即して指導者が情報を提供したことにより、子どもがその情報を活用して、模様をたくさんつければメスを獲得できるのではないかという、オスの羽の特徴 (構造と機能) と配偶の成功度 (繁殖や成長) の生命概念を、関連付けて思考したことが示された。

表 9.13 飾り羽の機能に関わる談話

発話者	内容	学習段階					生命概念				指導方略						
		気付	説明	関連	活用	情意	構機	多共	環関	繁成	進	視	強	発	引	情	活
C1	異様に羽あるけど、あれ重くないのかな。	1	1			1	1										
R1	羽は空洞だけど重たそうだよ。引きずってるし						1					1					1
C2	ランドセルが重い時				1		1										
R2	目玉模様が 150 個とか 160 個とかあって、(中略) 目玉の数が多いオスがメスと多く一緒になったという結果がある。メスは数えるわけではないよね。						1			1	1						1
C3	何で目玉模様があるの？		1	1			1										
R3	何だろうね。目立つよね。						1					1					
C4	威嚇		1	1			1		1	1							
R4	さわっていいよ。ふわふわして気持ちいいよ。						1										1
C5	目がつぶれるような気がする		1	1	1	1	1										
R5	確かに何で目玉模様なんだろうね						1					1					
C6	ハートに見える		1				1			1							
R6	本当だ。ハートに見える。目玉模様が 多いオスがメスと一緒になれたということは、 メスはそういうオスが好きっていうか、 それを選んだ。目玉模様がたくさんある方が 魅力的かもしれない						1			1	1	1					1
C7	こんな模様を絵の具でつけたら、 大量にメスが(獲得)できる		1	1	1		1		1	1							

以上のことから、小学校第 5 学年を対象とした「繁殖」をテーマにした対話的な動物園での観察学習の支援を実施した結果、クジャクの羽やけづめなどの「構造と機能」と配偶者を獲得する競争や成功度という「繁殖や成長」の生命概念を、子ども自らが複合的に関連付けて思考したことが明らかになった。本実践は、クラスの親睦目的の見学で、子どもは事前に観察課題をもたずに来園した。しかしながら、本研究で作成した談話分析の枠組みを用いて、子どもの思考や表現に着目した指導と評価を行うことにより、クジャクのオスの羽に関してでも表 9.11～9.13 で示されたとおり、多様な繁殖に関わる生命概念の拡充が図られた。

他にも、「R：繁殖期以外には羽が抜け落ちる」「C：えー、また生えてくる？」
「C：（今が繁殖期ならカップルに）なりそうなりそう」と、換羽（構造と機能）
と季節（環境との関わり）と配偶（繁殖や成長）とを関連付けたり、「R：ハク
チョウはオスメスほとんど同じ色形。でもクジャクは全然違う。鳥によって
違う。何で？」「C：カワサギもそう。カワセミか？」「C：歩いておったら見た
ことある」と他の種類を見た経験を関連付けたりして思考した表現もあった。

第1項の小学校第1学年の結果と比較すると、第5学年の子どもは、複数の
生命概念を自ら関連付けて思考する様態が示された。

第3項 小学校第3学年における「動物の体とくらし」をテーマにした対話的 な観察学習

小学校第3学年の理科授業と関連づけて、「動物の体とくらし」をテーマに
した動物園学習を継続して実施した。教室と動物園とで対話的な学習を継続
させる中で、子どもが生命概念をいかに構築し関連づけたかを明らかにした。

（1）方法

①対象

国立大学附属 Y 小学校第3学年 28名

③学習活動の流れ

一連の学習活動の流れを表 9.14 に示す。2014年4月から11月までに、
3箇所の動物園を延べ4回訪れ、理科と関連付けた観察学習を行った。研
究者が※付記の場面で子どもとの対話を通じた指導を行い、談話を ICレ
コーダーで記録した。各動物園学習の前後に、観察する動物についての予
想や考えを描画や記述で子どもに表現させた。記録した談話と子どもの表
現を、第1、第2項と同じく、子どもの学習段階(図 9.1)と生命概念(表 9.3)
の視点で分析した。学習のテーマは「動物の体とくらし」で、動物の体の構造
などが環境に適応しており、食べ物やすみか、天敵などの環境要素と密接
に関わり生命を維持し、子孫を残すこと概念を構築することを目的とし
た。理科授業と関連付けた①から④の場面(表 9.14)を分析した。

他にも、「R：繁殖期以外には羽が抜け落ちる」「C：えー、また生えてくる？」
「C：（今が繁殖期ならカップルに）なりそうなりそう」と、換羽（構造と機能）
と季節（環境との関わり）と配偶（繁殖や成長）とを関連付けたり、「R：ハク
チョウはオスメスほとんど同じ色形。でもクジャクは全然違う。鳥によって
違う。何で？」「C：カワサギもそう。カワセミか？」「C：歩いておったら見た
ことある」と他の種類を見た経験を関連付けたりして思考した表現もあった。

第1項の小学校第1学年の結果と比較すると、第5学年の子どもは、複数の
生命概念を自ら関連付けて思考する様態が示された。

第3項 小学校第3学年における「動物の体とくらし」をテーマにした対話的 な観察学習

小学校第3学年の理科授業と関連づけて、「動物の体とくらし」をテーマに
した動物園学習を継続して実施した。教室と動物園とで対話的な学習を継続
させる中で、子どもが生命概念をいかに構築し関連づけたかを明らかにした。

（1）方法

①対象

国立大学附属 Y 小学校第3学年 28名

③学習活動の流れ

一連の学習活動の流れを表 9.14 に示す。2014年4月から11月までに、
3箇所の動物園を延べ4回訪れ、理科と関連付けた観察学習を行った。研
究者が※付記の場面で子どもとの対話を通じた指導を行い、談話を IC
レコーダーで記録した。各動物園学習の前後に、観察する動物についての予
想や考えを描画や記述で子どもに表現させた。記録した談話と子どもの表
現を、第1、第2項と同じく、子どもの学習段階（図 9.1）と生命概念（表 9.3）
の視点で分析した。学習のテーマは「動物の体とくらし」で、動物の体の構造
などが環境に適応しており、食べ物やすみか、天敵などの環境要素と密接
に関わり生命を維持し、子孫を残すこと概念を構築することを目的とし
た。理科授業と関連付けた①から④の場面（表 9.14）を分析した。

表 9.14 学習活動の流れと評価方法

学習場所 月日	学習の流れと(時間) 太字は研究者との対話	【学習テーマ】と学習目標	評価 方法
※Y 動物園 4月10日	自由観察(全体45分)とクジャク前で対話を通した観察(20分)	【自分の好きな動物】 好きな動物とその理由を探し、多様性や共通性に気付く。クジャクの生態を理解する。	談話 分析 感想文
学校 4~6月	教師による理科単元の授業。昆虫採集や飼育観察活動など。	【昆虫の成長と体】 ・身近な昆虫を探し育て、成長過程や体のつくりを調べ、考えをもつ。	ポート フォリ オなど
① ※学校 6月27日 Y動物園 事前学習	教室での出張授業(45分)。 昆虫の学習のふりかえり動物園で観察する動物の予想を描画・記述で表現	【昆虫の足、口と食べ物、すみか】 ・学校で学習した昆虫の体(足、口)と、くらし(食べ物、すみか)との関係を考察する。 ・動物園で観察する動物の形態を、本来の自然下でのくらしと関連付けて予想する。	談話 分析 前描画 記述
② ※Y動物園 7月10日	対話を通したフラミンゴの観察(20分)→ペンギンの採餌観察(10分)→好きな動物の観察(30分)	【動物の体とくらし】 ・動物の体つき(足、口など)を、自分の課題に対応させて観察し、くらし(食べ物、すみかなど)と関係付けて考察する。	談話 分析 後描画 記述
A動物園 11月6日 校外学習	学年の校外学習(遠足)における見学 研究者は同行せず子どもは自由観察	【動物の特徴とくらし】 ・動物の特徴(形態、行動、能力など)を観察、記録し、くらしと関連付ける	前後 描画 記述
③ ※学校 11月14日	教室での出張授業(45分)。 A動物園のふりかえり	【動物の特徴とくらし】 A動物園での観察結果のふりかえり 気づいた特徴とくらしとの関連を考察する。	談話 分析
※学校 11月21日	教室での出張授業(45分) T動物園の事前学習 予想を描画・記述(15分)	【動物の足のつくりとくらし】 ・足のつくりとくらしに課題を焦点化させT動物園で観察する動物の予想を表現する	前描画 記述
④ ※T動物園 11月27日	2班に分かれてペンギン・ライオン・キリンとシマウマ・オオコウモリを、対話を通して観察(60分)→獣医の講話(30分)→昼食・自由観察(60分)→獣医への質疑応答(30分)	【動物の体とくらし】 ・事前に予想した、4種類の動物の足を中心とした形態や行動を自分の課題に対応させて観察し、くらしとの関連を考察する。 ・獣医からの足のつくりについての専門的情報を参考にして、体とくらしに関わる概念を構築する。	談話 分析 後描画 記述

(2) 結果

① 昆虫の口・足と食べ物・すみか(教室)

理科の授業で飼育観察した昆虫の体(主に口と足)とくらし(食べ物やすみか)を関係付けることを目的に、教室で対話による指導を行った談話分析結果を表 9.15 に示す。チョウの幼虫の足の数を説明した子どもに、足の機能を尋ね(R28)、構造と機能との関係を考察させた。子どもたちが考え込んだ

ので(C30),飼育や観察を行った活動を省察させ(R29),すみかの視点を与えて(R30),環境との関わりを考察させるよう促した。すると子どもが自ら,葉の形状,足の機能,体の大きさや重量と関連付けて表現した(C33, C34)。加えて指導者が成長の視点を与えて関連付けた考察を促すと(R32),子どもは幼虫と成虫の体の構造の違い(足の数や翅の有無)とその機能,ならびにそれぞれの環境との関わりを関連付けて思考した(C35)。以上から,この場面では,昆虫の環境(食べ物やすみか)や成長の視点を指導者が与え,子どもが理科で学んだ昆虫の体の構造と関連付けるよう足場作りを行ったことによって,子どもが自ら,昆虫の「構造と機能」「環境との関わり」「繁殖と成長」を関連付けて思考する表現が示された。

表 9.15 場面① 学校における「昆虫の足・口と環境との関わり」談話分析

発話者	内容	学習段階					生命概念				指導方略				
		気 づ き	説 明	関 連	活 用	情 意	構 造	多 機	環 関	繁 成	進 化	視 点	強 調	発 展	遷 元
R28	(チョウ幼虫の)16本の足はどんなことに使っていた?						1							1	1
C30	うーん。えーとね					1									
C31	歩くためとか,移動するときとか		1				1								
R29	みんな観察した?卵から孵っていっぱいある足をどうやって使って何でイモムシは足がいっぱいあった方がいいのかな?						1							1	1
C32	うん?					1									
R30	イモムシ,どんなところにくらしていた?								1			1		1	1
C33	今思いついたんだけど,何で足いっぱいあるかっていったら葉っぱって薄いから	1	1	1		1	1	1							
R31	あーなるほど。												1		
C34	それに幼虫も小さいしあと軽いから,何か踏ん張る感じが		1	1			1								
R32	なるほどそこすごく大事だと思う。(中略)じゃあ大人になったチョウはどういうふうに動いたり,足を使ったりするかな						1		1			1	1	1	1
C35	幼虫の頃はいっぱいつかまる為に足があったけど成虫は花とかにとまっているし,翅を良く使うからあまり足を使わない		1	1			1	1	1						

②動物の体とくらし（Y動物園）

場面①で考察した体とくらしの関連付けを視点にY動物園で動物を観察した。フンボルトペンギン前での談話分析結果を示す(表 9.16)。泳ぎ方に着目させると(R1)，自分の手を上下に動かし，飛翔する鳥に喩えて翼の機能を表現した(C2)。足を使ったという気づきを強調すると(R2)，C4児は足の使い方をイルカの尾の働きと関連付けて説明した。C2児とC4児は，他の動物との共通性と関連付けて，特徴を説明した。C5児が爪に気づいたので，爪の機能と(R5)，環境との関わりを関連付けさせようと，子どもにすみかの写真を見るよう促した(R6)。すると子どもは生息環境の情報に基づき爪の使い方を説明した(C7)。さらに暖かい気候で暮らす情報を加えると(R7)，今自分が体感する日本の夏の暑さを関連付けて思考する表現があった(C8)。その考察を価値付けて，ペンギンは種類によって異なる気候の生息場所に暮らす多様性を説明した(R8)。

この観察の後に表現した男児の記述(図 9.8)には，新たに知った生息環境の理解や，事前の描画にも示された泳ぎへの興味が表現されていた。この場面では，指導者が動物の行動を観察する視点を与え，子どもの気づきや説明に即して機能や環境と関連付けさせる足場作りを行った。その結果，子どもはペンギンの「構造と機能」「多様性と共通性」「環境との関わり」を自ら関連付けて思考したことを表現した。

表 9.16 場面②Y動物園における「動物の体とくらし」の観察 ペンギンの足とすみか 談話分析

発話者	内容	学習段階					生命概念				指導方略						
		気付	説明	関連	活用	情意	構機	多共	環関	繁成	進化	視点	強調	発展	情報	還元	活動
R1	どこを使って泳いでる？						1					1		1			
C2	こうやって鳥みたいに		1	1	1		1	1									
C3	羽と足？	1	1				1										
R2	足使ってた？						1						1				1
C4	ドルフィンキックしてた	1	1	1			1	1									
R3	ペンギンって歩く時よちよちしてるけど、泳ぐ時すごく速い。だれかペンギンは空を飛ばないって言ったけど						1		1							1	1

C5	爪ある	1	1				1							
R5	爪ある。あの爪何に使うのだろう？						1					1	1	
C6	昔飛んだんちゃう？			1			1				1			
R6	昔飛んだかもしれない。ペンギンの写真持っているお友達いる？ちょっと見せて。岩がごつごつしているでしょう。さっき爪があるって言った。どんな事に使うか						1		1		1		1	1
C7	はい、登る		1	1			1		1					
R7	岩場に登ったりする時、爪が鋭いといいんだよね。(中略) このフンボルトペンギンは結構暖かい所にすんでる。岩場とかサボテンがあるような砂漠とかにすんでいる。						1		1			1	1	1
C8	だからこんなに暑くても大丈夫なの？		1	1					1					
R8	良くわかったね 寒い所にすむペンギンもいるんだけど、フンボルトペンギンは夏でも日本のこの場所ですめる。							1	1			1	1	

動物園で会いたい動物の絵を描こう！
動物の名前 (ペンギン)

すんでいるところ Oをつけてね
山・雪原・川・洞・洞窟・洞・洞・さばく・田んぼや畑・雪の原
そのほか(なまきよ)

たべもの Oをつけてね
魚や虫は・果の実や種・くだもの・葉・(高)・葉
そのほか(オキアミ)

動物の絵

動物園で、この動物の()を見たい!

すみか 氷は 食べもの アレ

動物の絵

わかったこと
いちのと
ころにすんでいること

どう大事だと思ったこと
ペンギンさんはあついところでも生きた

もっと知りたいこと
どうしてあついのかはあついのか

生息環境
に着目

泳ぎに興味

図 9.8 場面② Y動物園でフンボルトペンギンを観察した男児の事前(左)と事後(右)の男児の表現

③動物の特徴とくらし(教室)

校外学習で訪れたA動物園での観察結果を動物の特徴とくらしとの関連でふりかえり、対話を通じて意味づけを行った(表9.17)。ここでは口と足の構造以外の特徴(行動や能力など)にも視点を広げ、すみかや食べ物、天敵や仲間などの環境要素と多様に関連付けて考察させることを目的にした。生

息環境を陸上（森，草原，砂漠，土の中など）と水辺（海，湖，湿地など）に分け，水辺にくらす動物としてラッコを観察した結果を考察した。ラッコが上向きでずっと浮いていたことに疑問を持った子ども（C69）に対して，もし下向きならどうかと考えを発展させた（R41）。すると，「貝落とす」「息できやん」と，動物の生存に不可欠な要素（食べ物，呼吸）と泳ぎ方を関連付ける表現が子どもから出された（C88,C89）。そこでラッコは水面に浮かんでから食べるという情報を伝える（R43）と，「水中だと魚に餌をとられるから（C91）」，「水圧が高いから（C92）」，「サメに襲われる危険がある（C93）」と，子どもたちから自発的に，他の生物や水圧など環境要素を多様に関連付けて考察する様態が示された。以上から，この場面では指導者が子どもの気づいた行動の意味をくらしと関連付けて発展させる足場作りを行い，子どもがラッコの「構造と機能」「環境との関わり」を関連付けて思考を表現した。

表 9.17 場面③ 学校における「動物の特徴とくらし」 A 動物園でのラッコ観察のふりかえり

発話者	内容	学習段階					生命概念				指導方略				
		気付	説明	関連	活用	情意	構機	多共	環関	繁成	進化	強調	発展	情報	還元
C69	何でラッコ，上向きばかりで顔だけ出して，お腹の方は水つけやんのか (中略)	1	1				1								
R41	(ラッコは)何で上向きか。下向きだったらどうなる？						1						1		
C88	貝落とす		1	1			1		1						
C89	息できやん		1	1			1		1						
R42	ずっと浮いてなきゃいけないと，上向いてないと息できない						1					1			1
C90	それと貝落とす		1				1		1						
R43	ラッコって下に潜って下の貝とかとるでしょう。水の中では食べないんだって。必ず浮かんでから食べるんだって。						1		1						1
C91	何で上で食べるかっていうと，下にいたら他の魚が，あいつうまそうな貝持って		1	1			1		1						
R44	それもあるかも。安全な所で食べると思う。取られない場所						1		1			1			
C92	水中の圧力みたいな感じで。それで落ちるかもしれんから，その為に上に上がってから食べる		1	1			1		1						
R45	圧力って考えるのすごいな。潜ると耳がびんと，鼻とかつーんと来るじゃない。あーいうのはラッコもあると思						1		1			1			

	うよね												
C93	上向いてたら下からサメとか来たら終わる		1	1			1		1				

④動物の体（足のつくり）とくらし（T動物園）

動物の体とくらし，すなわち動物が環境と関わり適応していること概念構築を図る最終の動物園学習をT動物園にて実施した。この場面では動物園獣医による「動物の足のつくり」の講話を含めた。子どもの考察に沿った指導を行うために，子どもが課題をもって動物を観察した後に，講話でその結果を確認したり情報を得たりする流れで計画した。

子どもが事前に予想した中で2箇所の展示場面での談話分析結果を示す。まず場面④aの生息環境を再現した生態的展示のサバンナゾーンにおけるシマウマとキリンの観察(表9.18)では，C4がシマウマの縞模様の意味に疑問をもったので，その思考を価値付けた(R5)。すると，C5児が天敵や仲間と関連付けて思考した。そこで生態的展示を活用して風景に動物の模様が溶け込むかという視点で動物を観察するよう促したところ(R6)，体の模様の機能について，草原の環境や天敵とを関連づけて考察した表現が見られた(C6,C7,C8)。またキリンの足の関節を見るように，観察学習の課題を焦点化させると(R9)，足を動かしながら自分の骨格や関節と比較して足の構造の共通点や差異点を考察した(C10,C13,C14)。

表9.18 場面④a T動物園「動物の体（足のつくり）とくらし」シマウマとキリン観察 談話分析

発話者	内容	学習段階					生命概念				指導方略					
		気付	説明	関連	活用	情意	構機	多共	環関	繁成	進化	視点	強調	発展	還元	活動
C4	何で(シマウマに)縞模様があるんだろう	1	1				1									
R5	あ，何で縞模様あるんだろうね。それ大事な質問。						1					1				
C5	ライオンに食べられたらあかんから，皆で集まって群れで行動する。どれが美味しいかなって悩むから逃げてしまう		1	1			1		1							
R6	みんなここから見て目立つ?(中略)シマウマはどう?						1	1	1			1			1	1
C6	ここでは目立っちゃう		1	1	1		1		1							
R7	草が少ないか								1			1				
C7	もう少しあったら目立たない		1	1			1		1							

R8	キリンの模様も少し隠れる感じかな						1	1	1				1			1		
C8	木の色にちょっと似てる。大体同じ		1	1			1		1									
C9	しっぽ振ってる	1					1											
R9	みんなちゃんと見た？キリンの足。どこ曲がってる？あとで獣医さんがみんなに聞くとするよ。良く見ておいて						1						1					
C10	ここが太くなってるけどここが細く膝の裏が見やすい(中略)	1	1	1			1											
C13	けどここが曲がって		1	1	1		1											
C14	ここかわかった。後ろ足はここでこうやって曲がる		1	1	1	1	1	1										

場面④b のオオコウモリ(表 9・19)においても、子どもが自分の骨格と関連付けてコウモリの足の構造を考察するように、翼と足指が自分のどの指に相当するかに着目させた (R30)。すると子どもは形態の事実を詳細に観察して説明したので (C34)、その表現を価値付けた (R31)。また、コウモリに対する愛着の念が子どもから表現されたので (C36)、その理由を引き出す (R33) と、目の大きさから夜行性という生態との関連付けがなされた (C38)。そして、多くの頭数がある、背景と同じ色をしているなど、野の群れや環境との関わりを子どもが自ら思考する表現が見られた (C40,C41,C42)。以上から、場面 4 a と 4 b において、指導者は子どもの表現を強調する足場作りを主に行い、子どもが自発的に生命概念を関連付けて思考した表現が示された。両場面において子どもは観察課題である動物の足に着目しながらも他の体の部位や行動などにも興味をもって観察し、「構造と機能」「環境との関わり」「多様性と共通性」を多角的に関連付けて考察する様態が示された。

表 9.19 場面④b T動物園「動物の体(足のつくり)とくらし」オオコウモリ観察 談話分析

発話者	内容	学習段階					生命概念				指導方略					
		気付	説明	関連	活用	情意	構機	多共	環関	繁成	進	視	強	発	引	
R30	見つけた？どの指なんだろうね？みんなの						1	1						1	1	
C33	2匹のコウモリの上に羽ごとばさって	1	1				1		1							
C34	足は5本あるのに手は1本しかない	1	1	1			1									
R31	良く見たね。筋みたいなのがある。あれみんなの指(中略)							1				1	1			
C35	すごい					1										

R32	面白いね。良かったね												1		
C36	思ったより可愛かった	1					1								
R33	可愛かった。良かった。何で可愛いんやろうな												1		1
C37	何かつるんでくりくりしている	1	1					1		1					
R34	何でくりくりしているんだろう							1							1
C38	暗いところが良く見えるように (中略)		1	1				1		1					
C40	良く見たらめっちゃいてる	1	1							1					
R37	本当だ。よくあんなにぶらさがってられるな													1	
C41	岩に化けてるみたいな		1	1				1		1					
R38	確かにな													1	
C42	色が似てる		1	1				1		1					
R39	夜あんな所にいっぱいいたらわかりにくい。									1				1	

終わりに④cの場面として、観察後の獣医による講話内容(抜粋)を表9.20に示す。子どもは講話を通じて自分の観察結果を意味づけしたり、予想外の新たな情報提供を受けたりして、必要となる情報を的確に記録していた。子どもが記述した事後のシートには、自分の観察による考察と講話で得た情報を関連付けて、生命概念を複合的に構築した表現が示された。図9.9で女兒は、フンボルトペンギンの成鳥と幼鳥では腹部の模様が異なるという獣医の情報から、自分の興味として腹の白さに着目し、その理由を夜間の群れにおける機能として考察した。また図9.10では、自分の観察結果と獣医からの情報を統合し、詳細かつ的確にオオコウモリの足の構造を表現した。図9.11ではキリンの足の曲がり方が予想と異なる事実を描画で表現し、自分の関心事の模様の機能を同種内のアピールだと考察した。

表 9.20 場面④c T 動物園「動物の体（足のつくり）とくらし」獣医の講話内容(抜粋)

動物種	講話内容	生命概念				
		構 機	多 共	環 関	繁 成	進 化
シマウマ	蹄を持つ動物さんの足は写真でここが手首、膝、足首、こういう風な足のつくりです。ここはかかとやからみんなと一緒に。ただ、こっから先が長いよ。	1	1			
オオコウモリ	あの中で 80 から 90 くらいいます。ぶらさがってる足はこんな足。5本ある。みんなと一緒に。お母さんのおっぱいを飲んで大きくなる哺乳類。指の間に膜が張ってその膜の最後は小指から足までつながってる。哺乳類	1	1	1	1	

	の中で、自分で飛べるのはコウモリだけ。フルーツを食べるコウモリ。みんなの家の周り、夜になったらいっぱい飛んでるのはアブラコウモリ。蚊とかハエとか食べてくれる益獣。900種類位のうち3種類だけ血をなめる。					
ペンギン	実はペンギンさんの足は長かった（骨の写真）こっから先しか出てへん。いつも空気椅子状態。進化の途中でこうなってきてペンギン的にはこれが普通。鳥の骨の中がかすかす。飛べるように軽く。ペンギンは鳥ですけど、骨の中はみっちり詰まっています。ペンギンさんは飛ぶ必要がない。海の中で泳ぐつくりになっている。フリッパーも固い。固くないと水の中で泳げない。今年生まれの子どもには胸にバンドがない。来年きれいに羽が抜け変わって新しい羽になる。よく見ると4本目の指あります。	1	1	1	1	1

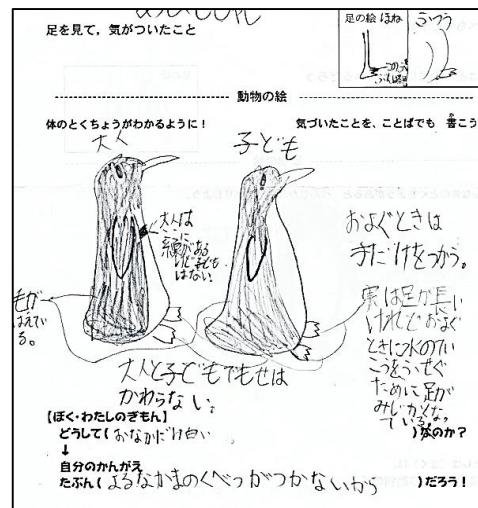
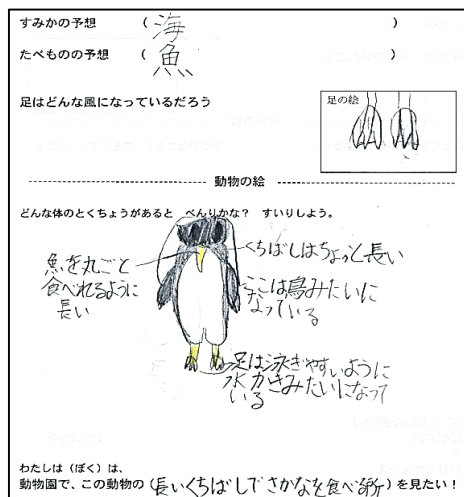


図 9.9 場面④ T動物園でフンボルトペンギンを観察した女兒の事前(左)と事後の表現

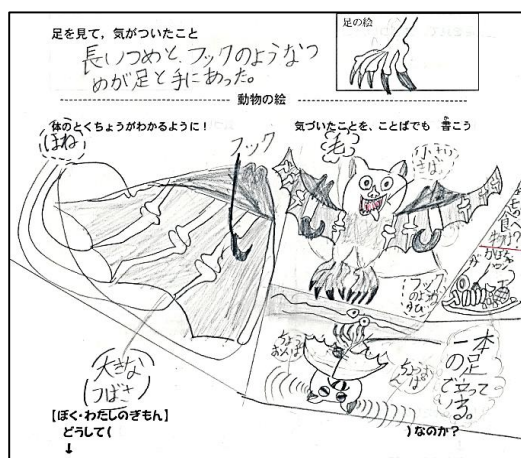


図 9.10 場面④ T動物園でオオコウモリを観察した男児の事前(左)と事後(右)の表現

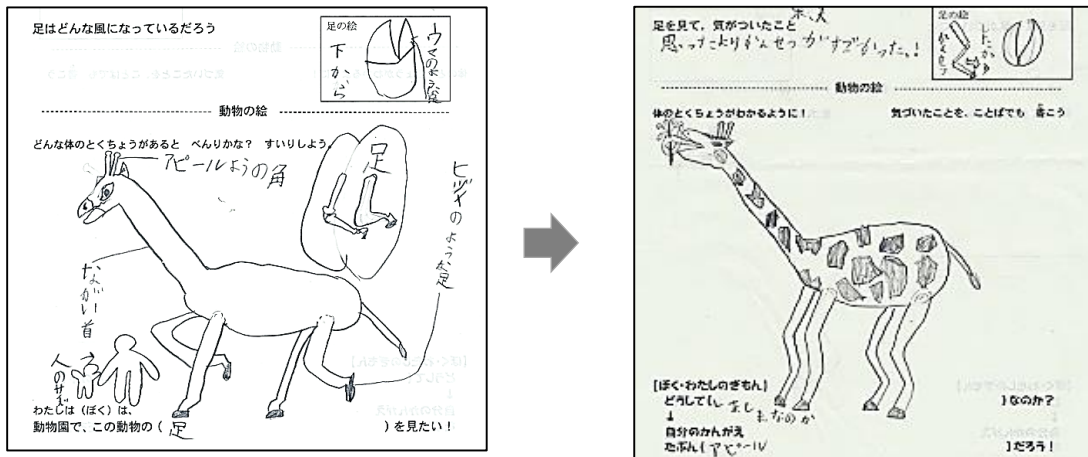


図 9.11 場面④ T動物園でキリンを観察した男児の事前（左）と事後（右）の表現

⑤ 継続した足場作りによる効果

対話的な学習を通じた継続的な動物園学習による効果を分析した。クラスの子どもそれぞれの学びの経緯を検証するために、各子どもが Y動物園（表 9.14②）と T動物園（表 9.14④）における事前・事後表現シート内容を、生命概念の構築と関連付けの視点で分析した。

各生命概念を表現した人数を合計して場面ごとに比較した結果(図 9.12), 「多様性や共通性」「繁殖や成長」の表現が学習を進めるに従って増加し, 「進化」は T動物園の事後に示された。そして, 学習を重ねるごとに表現した生命概念の数と項目の領域が増加し, クラスの子ども全体としての生命概念の拡充が図られたことを示せた。

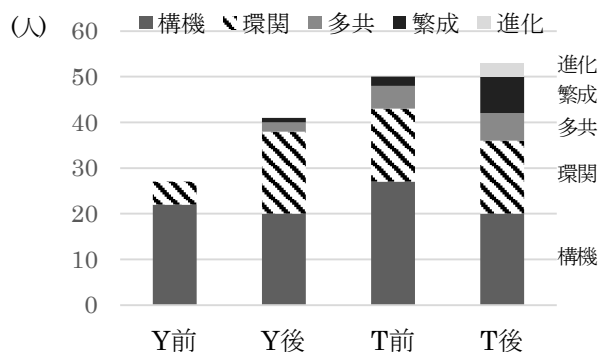


図 9.12 生命概念を表現した場面ごとの子どもの延べ人数

さらに, 環境との関わりにおける環境要素を, 「食べ物」「すみか」「他生物(餌以外)」「気候」に分類して検証した結果, 環境要素においても考察する内

容や出現数が増加した。その中で特に、T 動物園後で天敵や仲間などの、他生物との関係性を表現する値が高くなった(図 9.13)。

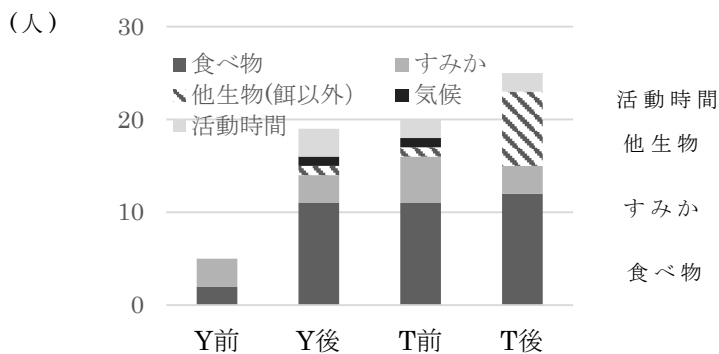


図 9.13 各環境要素を表現した子どもの延べ人数の延べ

次に、子どもの記述シートにおける、生命概念を関連付けた表現の出現数を分析した。例えば「いちいち顔を出すと大変だからイルカは進化しててっぺんに鼻(構造と機能&進化)」という表現を、関連付けの1例としてカウントした。各子どもの表現数を色分けし、28名の表現数を積み上げた値の推移を図 9.14 に示す。この結果、子ども全体として、関連付けた表現数が増加したことが示された。T 前から T 後へ関連付けた表現数が減少した子どもは、描画に重きを置いて自分の考察を表現していた。

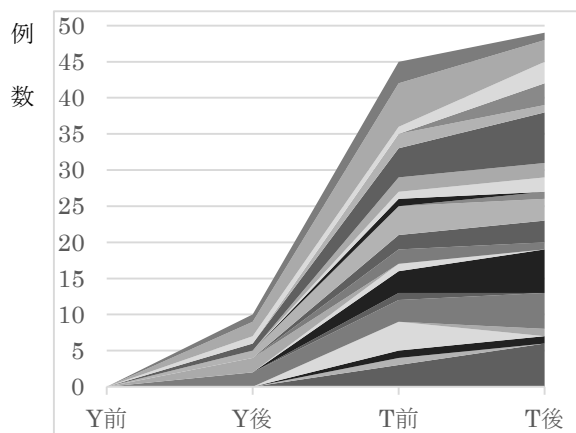


図 9.14 28 名の子どもの生命概念を関連付けた表現数の推移

(3) 考察

対話を通じた動物園における小学校3学年理科教育との連携を継続して試みた結果、子どもの生命概念の拡充と複合的な関連付けが示せた。子どもは学校の理科授業で学んだ昆虫の成長と体つきの考察から、足場作りによって「構造と機能」や「環境との関わり」を関連付け、さらに動物園では「多様性と共通性」「繁殖や成長」「進化」の生命概念の視点を自ら取り入れ拡大させた。これは、世界中の複数種の生きた野生動物を介しての学習活動という動物園の特性が関わると考えられる。そして、生物多様性や生態系に関わる「生物相互作用」についての表現が、特に T 動物園において多く示された。場面③の教室での話し合いによる他生物との関わりについての足場作りや、T 動物園における生態的展示が子どもの「生物相互作用」の概念構築に関わったと考えられる。

また子どもたちは各生命概念を、「キリンの首が長いのは低い草を他の動物に食べられるから（構造と機能&環境（他生物,食べ物）との関わり）」「ペンギンは飛べないけれど鳥みたいなのは進化したから（構造と機能&多様性と共通性&進化）」など複合的に関連付けて表現シートに記述していた。

さらに子どもたちの関連付けた考察には、「エミューの足指もフラミンゴと同じように開閉する（場面②）」「イルカもペンギンと同じように魚を頭から食べた（場面③）」など、展示間で異なる種類を比較したり、「人間は歯が抜け替わるのにウサギは違う（場面②）」など自分と関連付けたりする考察も談話に見られた。子どもが一連の動物園学習において「動物の体とくらし」という課題を継続してもって動物を観察し、既存の知識や経験と比較、関連付けて科学的に思考・表現したと考えられる。

第3節 学齡期前後から中等教育への橋渡し期における動物概念の特徴

第2節の結果を踏まえて、学齡期前後から中等教育への橋渡し期における動物概念構築の特徴を論じる。

第1項 学齡期前後の子どもの動物概念の特徴

第2節第1項で示した、小学校第1学年（6才～7才）の子どもの思考や表現に基づき、学齡期前後の子どもの動物概念の特徴を論じる。

稲垣は6才の幼児がもつ生物に関する知識は、以下の(1)～(3)に示す特徴をもち、生物学を構成していると論じた（稲垣 1995 160-163）。

(1)扱う事物や過程を、他の領域の事物や過程とは異なることを理解している。すなわち生物と無生物を区別し、心と体の働きが異なることを理解している。

(2)人との類推や他の動物との類推などによって、未知の事象に対して首尾一貫した（ある程度もっともらしい）予測ができる。

(3)生物の現象を非意図的な因果（本人の意思や努力に起因しない）と説明できる。

上記3つの視点が、小学校第1学年における実践でいかに表現されたかを以下において検証した（表 9.21）。

表 9.21 6才児における生物学的知識の特徴

生物学的知識と内容（稲垣,1995）	本研究における小学校第1学年（6～7才）の表現例「談話」
(1) 生物と無生物を区別 成長，死を生物属性に付与	「大きくなるためにシマウマっていっぱい食べるんちゃう？」 「赤ちゃんのシマウマも大人になれやん」 前にここにゾウがいた「何でゾウ死んだん？」
(2) 未知の事象を予測 人や他の動物と類推	サルを見て「弟，おんぶしてる」 アナグマを見て「水飲む？」「ご飯，自分で食べるん？」 シカを見て「キックするカンガルーと一緒にやな」 キリンの後にラマを見て「足の形がチョキ」
(3) 非意図的因果 生物や身体現象は個体の 意図や心理とは独立	サルの赤ちゃん力が強い「筋肉あるん？」 サルの赤ちゃんがたくさんいるのは「産むのって早いかな。」 「赤ちゃんがすくって立ててまた産めんの」

(1)稲垣による実験では、6才の幼児は、「成長」「死」を動物と植物に共通する生物属性として付与し認識することを報告した(稲垣 1995, 20-22)。本実践においても第1項で述べたとおり、学習テーマであった「成長」について、子どもが自ら、今の動物の赤ちゃんの年齢に応じた発達段階や、将来大人になるという予測を表現した。また、「死」についても子どもとの対話で示された。以前に飼われていたゾウの全身骨格を見た時に「何でゾウ死んだん?」「ウサギも死んだ?」と、見られなくなった動物について、死んだのかと尋ねる表現が複数回あった。6~7才児は動物が死ぬという認識があり、関心があると考えられる。

(2)幼児は大人に比べて経験が乏しく、個々の持っている生物に関する知識は限られており、人間との類推や、動物のある程度の個別的知識に基づき推論する(稲垣 1995,36)。本実践でも、子どもが自身をその動物に置き換えて動物を理解しようとする表現や、同じ視点で他の動物を観察しようとする試みる表現が示された。

例えば、アナグマを見て「水飲む?」「ご飯は自分で食べる?」と尋ねてきた子どもは、(1)とも関連する、動物の共通点(必要な環境要素)である「水」「食べ物」に着目しており、かつ「自分で食べる?」は人間と類推した思考と考えられる。この談話を受けて他の子どもが「C:手とかで食べる」と足の機能との関連を思考したので、「R:手使って食べられる動物もいれば、手使って食べられない動物もいる」と情報を与えると、「C:アヒルは口だけ」と他の動物の食べ方を関連付けて表現した。「R;そうやな。何で手で食べられないんやろ。」とその表現を価値付けると、「C;首が長くても足が4本あるから、立ってる足やから」と、今度は別の子どもが、目の前にいるキリンについて、足の機能を関連付けて説明した。この一連の談話に示された通り、6~7才の子どもが、自分や他の動物と類推して、「水を飲む」「食べる」という動物の本質や、動物それぞれの「足の機能」を関連付けて思考したことが明らかになった。

他にも、指導者が動物の足に着目させる目的で、「動物とジャンケンしよう。

何を出したら勝てるかな。シマウマは指が1本だけでグー」という活動を促したところ、次に見る動物を、「(ラマは)チョキだ。チョキチョキ」「サルはパーやった」など、子どもたち自らが同じ視点で着目して指導者に教えてくれる場面が続いた。そして、シカの角がオス同士の闘争で有利なことを知ると、教室での事前学習で学んだ「カンガルーと一緒に」と、既存の他の動物に関する知識と関連付けた思考も表現された。

この既存の知識との関連付けは、他の場面における談話でも見られた。国語の説明文「鳥のくちばし」で学んだことと関連付けて「(ツルのくちばしは)何か白くて口が下がってて」と観察するツルについて説明したり、「(ツキノワグマの月の輪の模様)わかる。何で知ってるって、教室にある絵本で見た。」と、自分の経験と関連付けて説明したりする表現が示された。6~7才の子どもが、学校などで学んだ既存の知識と経験を自ら関連付けて、動物概念を構築する萌芽が示された。

なお、人と類推して他の動物を動物学的に理解する試みが示された一方で、人間だけがもつ属性を他の動物に付与してアニミズム的にとらえる表現も僅かながら示された。N児の事前の記述シートでは「サルが手をつないでいるところを見たい」と3頭のサルが2本足で立ち手をつないでいる絵が表現された。また、L児は事前記述シートにおいて、服を着てウインクする2頭のカンガルーを表現した。そして「C:(クマは)お風呂入る?」という談話も見られた。しかし、事後の記述シートには擬人的な表現は示されなかった。動物園における対話的な学習を通じての観察学習により、子どもの動物に対する見方や考えが拡充されて、アニミズム的な思考に制約をかけたとも考えられる。

(3)稲垣は、子どもが生物学的現象を説明する方法として、意図的因果と機械的因果の中間に位置する「生氣論的因果」を提唱し、これを幼児が多く用いると論じた。意図的因果とは、本人の意志や努力によって当該現象が引き起こされる考え方で、機械的因果は、生化学的変化に基づく生理学的なメカニズムが媒介となっていて当該現象が引き起こされる考え方である。さらに稲

垣（1995）は、生気論的因果として、体内の臓器の働きを人間に擬して理解するもの（例；おなかが食べ物から元気を出るちからをとるため）で、臓器に行為主体的性格を割り当て、その活動によって当該現象が引き起こされるといふ考え方である（稲垣 1995,93-95）。

本実践においては、サル山に 10 頭ほどの赤ん坊や一回り体が大きい子ザルがいた現象を見て、「産むのって早いかな。」「赤ちゃんがすくって立ててまた産めんの」と、出産頻度と赤ちゃんの発達を関連付けて思考する表現があった。事前学習でシマウマの赤ちゃんが生まれてすぐ立てると学んだ情報とも関連付けて、6～7才の子どもが生理学的なしくみに関わる思考を表現したのである。また、赤ちゃんは自力で母親にしがみつけるという情報を受けて、「筋肉あるん？」と、子どもが自ら力と筋肉を関連付けた表現も示された。本実践における談話や記述シートにおける表現においては、このような生物学的現象は心理や個体の意図とは独立しており、機械的因果として 6～7 才児が説明できることが明らかになった。

次に、本実践の学習テーマである「繁殖や成長」に関わる 6～7 才児の動物概念の特徴を論じる上で、同年齢における教室での談話分析の報告があった（Hein,GE.,Price,S 1994）。この報告は、担当教師 Rhoda Kanevsky が小学校第 1 学年の科学の授業で、蝶（オオカバマダラ）と蛾（カイコ）の生活環を子どもたちに観察させた後に、学んだことについてディスカッションさせた様子を記述により記録したものである。クラスの子ども（ナタリー）が観察記録において「イモムシから出てくる蝶は女の子。男は蛾」と表現したことを受けて、クラスの子どもたち相互の話し合いが展開された（表 9.22）。

表 9.22 蝶と蛾の生活環に関わる談話内容（Hein,GE.,Price,S 1994 訳は研究者による）

発話	教師 Rhoda Kanevsky による評価
C1 わからない。もし蝶がみな女だったら、どうやって結婚するの？	子どもたちはナタリーのコメントに困惑しているが、2つの性がある生殖することを明らかに思考している。
C2 蛾が全て男だったらどうやって結婚するの？	
C3 たぶん全ての蝶が卵を産むわけではない	いくつかの蝶は男だと説明している

<p>C4 (卵を産まない) それらは男の蝶。どのように結婚するのか?</p> <p>C5 全ての蝶が卵を産まない。たぶんいくつかは産まない。たぶん女の蛾が卵を産む。だけど男の蛾もいる</p> <p>C6 もし蝶が女で蛾が男しかなかったら、どうやって蛾は卵を産んで、蝶は蛾を産むの?蝶は蛾と結婚できない。</p> <p>C7 蛾はどうやって卵を産むの?カイコは蛾になって卵を産む。もし蝶がしなければ、たくさん蝶が卵を産むし、たくさんは産まない</p> <p>C8 どうやって蛾が男で蝶が女になれる?</p> <p>C9 蛾は赤ちゃんを産まない。なぜならいくつかはそうだから</p> <p>C10 蝶はどうやって結婚するのか?</p> <p>C11 たぶんいくつかの蝶は産卵するのでは?私のお父さんは赤ちゃんを産まない</p> <p>C12 蝶は蛾を見つけられない。なぜって、ほとんどの時間を木にカモフラージュしているから。</p> <p>C13 彼らは互いに見つけられない。蝶は昼間で蛾は夜に時々飛ぶ。でもカイコは飛ばない。</p> <p>C14 男の子たちは女性が必要。それが男性と女性になる</p> <p>C15 カイコには羽と触覚が必要。カイコは飛ばない。もし室内にいたら蝶を見つけにいけない</p> <p>C16 ナタリーなぜそう言ったかはわからないけど、クジャクと似ているかも。なぜなら男は色彩を持つけど女はもたない。蝶は色があり蛾は色がないから男だと思ったのでは?</p> <p>T1 ライカ (C16) はナタリーが性による色の違いを言っていたのではと説明した。他に同様の動物はいますか?</p> <p>C17 キツツキ。明るい赤い頭が男</p> <p>C18 マガモに色がある</p>	<p>この子どもの思考はまだ明確でなく、蝶と蛾を平行的にとらえているように見える</p> <p>違う種類どうしでは繁殖しないことを知っている。今までの議論 (より多くの女の蝶と男の蛾) を活用している。</p> <p>カイコの生活環を知っている。そして蝶の産卵の事実や性による繁殖について一部の情報がなく困惑している。</p> <p>自分の父親を例にして産卵と性を関連付けた。</p> <p>蛾と蝶が番わない証拠が出た。いくつかの蛾の擬態を知っていた。</p> <p>さらに2つ目の支援する意見として、いくつかの蛾は夜に飛び、カイコは飛ばないことを知っていた。</p> <p>カイコ蛾は蝶と配偶できないもう1つの意見</p> <p>性と色彩との関係を知っていた。ナタリーの考えを彼女の記録内容を読み返し、他の動物の描画も踏まえて論理的に思考した。</p> <p>他にも動物の色彩について知識をもっていた</p>
--	---

以上の話し合いから、小学校第1学年の子どもたちが、「オスとメスという2つの性があり両者が出会って生殖する」「オスは産子(産卵)しない」「性により色彩に差異があるものがある」概念を構築したことがわかる。また異なる種類同士では繁殖しないと「進化」に関わる意見も示された。さらに、「擬態」や

「昼行性と夜行性」という、「環境との関わり」や、羽の有無という「構造と機能」とも関連付けた思考も示された。これは第1節第1項で論じた、小学校第1学年における実践でも動物概念の萌芽として表現された。「(カンガルーが欲しがっているのは) 結婚相手」「オスは子どもを産まんもん」「シカのオスだけに角がある」などが子どもの談話に見られた。

子どもの生殖に関わる科学概念について、Carey,S は、就学時前は両親が店で赤ちゃんを買いに行くとか、両親が赤ちゃんを作ってそれをお母さんのお腹の中に入れるという様に、赤ちゃんの誕生を両親の意図的行動という観点で見ると述べた。また、大部分の5才から7才児は、赤ちゃんを作ることに両親が果たしている役割(男女の結びつきなど)について思いつかないとする報告を紹介した(Carey,S 1985)。この点において、6~7才の子どもの、母親の体内における赤ちゃんの誕生のしくみについての生命概念は、例えば第1項で示した談話「赤ちゃんが母親の腹から生まれる」の通り、不十分だと考えられる。しかしながら、表9.22ならびに第1項で示した通り、6~7才児は繁殖に関わる「配偶」「雌雄」「産子」「成長」に関わる動物概念を有することが明らかであり、子ども同士や指導者との対話を通じて、「環境との関わり」「構造と機能」と関連付けて思考し、表現されることも示された。そして6~7才の子どもの自身の既知の知識や経験と関連付け、自分(人)や他の動物と類推させて思考する特徴も明らかになった。

第2項 中等期への橋渡し期における動物概念の特徴

次に第1節第2項、第3項で論じた、第3学年(8~9才児)・第5学年(10~11才児)の実践結果を踏まえて、中等期への橋渡し期における子どもの動物概念の特徴を論じる。

稲垣は、第1項で示した、子どもの生物学的現象を説明する方法「意図的因果」「生気論的因果」「機械的因果」において、6才児、8才児、大人(大学生)がそれぞれ、摂食などの生理学的な現象をどの方法で説明するかの割合を比較した。その結果、6才児が生気論的な説明を最も好み(54%)、8才児は機械的因果に

よる説明を最も多く選択した（62%）。大人は被験者 20 名のうち、19 名が機械的因果による説明を選択しており、8 才児や大人は、6 才児と比べて、非意図的因果による説明を多く適用すると論じた（稲垣 1995,107-115）。また、8 種類の事物に対する属性付与の実験においては、小学校第 4 学年（10 才児）は、幼児より大人の方に近い推論様式を示した。以上を踏まえると、小学校中学年ころから、動物の現象を非意図的な因果として思考する割合が増加すると考えられる。

以上の点を踏まえると、第 2 節第 3 項で論じた小学校第 3 学年の実践では、外から見えない動物の足の骨格について、獣医からの説明を受けた子どもが、「ペンギンの足は実は長かった」「キリンのここが踵」と説明した。つまり、骨や関節のしくみを解剖学的に動物の行動と関連づけて思考する表現があった。一方で第 2 節第 1 項の第 1 学年の子どもは、事前学習で見たライオンの頭骨を、動物園での観察時に指導者が思い出させると、「骨と顔ちがう」と説明した。そして「ライオンが先生のことめっちゃ狙ってた」「先生、私も狙われた」と、両目が前に向いている特徴を、「人を襲う目」と説明した。この例で見れば、1 学年の子どもは骨格を実物の形態と関連付けて解釈することが困難であり、その特徴を生気論的な因果として説明することが示唆され、小学校第 3 学年では機械的な因果で説明できると考えられる。

また第 2 節第 2 項で述べた小学校第 5 学年の実践では、子どもがクジャクの羽の構造と機能との関連を「性選択」「オス同士の競争」「換羽のしくみ」「繁殖期」などと関連付けて多角的に思考した表現が示された。一方、第 1 学年の子どもにおいては、「オスに角がある」「赤ちゃんがよじ登った」などの事実に対する気づきに留まる表現が多くを占めたが、第 5 学年においては、同じ「繁殖」をテーマにした観察において、その事実の根拠を他の生命概念と自ら関連付け、思考する表現が示された。

この生命概念の関連付けは、第 3 学年・第 5 学年で顕著に示され、動物園で構築すべき 5 つの生命概念の複合的な構築が対話的な学習によりなされたことが明らかになった。第 1 学年で示されなかった、「進化」に関わる生命概

念が、第3学年の事例から示されており、動物が時間を経て変化することの認識をこの年齢において有すると考えられる。

子どもが構築する生命概念を、子どもの学習状況に即して質的に評価した研究は、今まで十分になされていない。本章では、指導者が子どもと対話的な観察学習を指導し、足場作りを行ったことで、子どもが有する動物概念や、その概念を拡充させる過程の一端を、子どもの表現に基づき考察した。

第3項 対話的な学習を通じた指導による足場作りと子どもの動物概念構築

本章で明らかになった子どもの動物概念構築の様態は、対話的な学習を通じて、指導者が問いかけによる足場作りを継続して行ったことが関わりと考えられる。「問いかけ (Questioning)」は子どもの科学概念構築に働きかける有効な指導法の技術であり、子どもの考察を引き出し知識や理解を高める踏み台として機能する (Chin, 2007)。そして指導者が子どもの表現を形成的に評価し、学習状況を把握する意味でも有用である (Patrick & Tunnicliffe, 2013)。この点において、本研究では研究者が指導方略に基づき、例えば第2節第3項場面②で、『ペンギンは魚を頭から食べる』という情報を先に与えないように留意して下記の問いかけをした。「R:どのように食べる?(視点)」、「C:頭から食べる」「R:本当に?(強調)」。すると、子どもは「C:じゃしっぽから渡して」と展示を活用して飼育員に実験を提案する活動に発展した。そして「C:あれ?持ち直す」「R:持ち直す(強調)。器用だね。何で頭から?(発展)」「C:しっぽからだったらじゃりじゃりって」と、子どもが自ら判断したペンギンの嘴の使い方や魚の食べ方について考察が表現された。

このように、本研究の指導方略で用いた問いかけは、指導者が子どもの自発的な気づきを促し、そして子どもの思考や表現に着目して即時的に価値付ける支援となり、子どもの生命概念の構築に向けた足場作りとして機能したと考えられる。

さらに本研究では、この対話的な学習を子どもがクラスの仲間、教師、動物園職員、展示動物と相互に関わる社会的環境の中で実践した。この協同的

な学習において、子どもは自分のことばを介して考えを他者と交換し合い、その後に関わり合いの中で考察や理解を深めていく（Vygotsky, L.S. 2003）。その子ども一人ひとりが培った認識は、継続した動物園と学校の連携授業における足場作りによって、さらにそれぞれの子どもの文脈の中で関連付けられ、生命概念の拡充へとつながっていくと考えられる。

また、本章第2節で論じた第1学年と第3学年での実践においては、動物園観察の事前と事後に、各子どもがもつ動物に対するイメージや考えを、記述や描画で表現させた。この描画による子どもの認識の変容は、ロンドン動物園におけるプログラム評価の先行研究でも報告された（Wagoner, B., Jensen, E. 2010）。本実践においても、表現を通して子どもに自分の考えを可視化させ、またその表現を指導者が価値付けして形式的に評価したことにより、動物概念の構築を支援したと考えられる。

このように、対話的な学習を通して、協同的な学びと個人による意味づけを支援する指導と評価を、動物園教育者と学校の教師が共に行えば、連携による理科教育の充実を図ることができる。その具現化としての社会構成主義的な動物園教育のデザインを次章で論じる。

第Ⅴ部 動物園教育における理科教育の構築と展開

第 10 章 社会構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育のデザイン

第 V 部では、今まで論じた構成主義的な動物園教育における教授・学習論と具体的実践の試みを総括して、これからの理科教育の可能性を高める動物園教育のデザインについて論じる。

第 1 節 学校教育で育成する生命概念を拡充させる動物園教育の視点

第 1 項 学校の理科教育における生命の学習の内容

まず、学校の理科教育における「生命の学習」を動物園教育で拡充させる視点と内容について論じる。学校の理科教育(小学校・中学校・高等学校)における生命の学習の内容を表 10.1 に整理した(文部科学省 2008a,12-13; 2008b,58-62; 2009,73-94; 国立教育政策研究所教育課程研究センター 2011)。基本方針に、「実体験の充実」「科学的な思考力・表現力の育成」「実社会や実生活との関連を重視」「環境教育の充実」などが示され、指導においては、子どもが目的意識をもった観察・実験を行い、結果を整理、考察して、表現する問題解決的な学習の充実が求められている。表 10.1 の学習内容との関連を視点に動物園教育の機能を論じる。

表 10.1 学校の理科教育における生命の学習の内容

基本方針(目標)	学習内容 (生命) (生命概念)	指導の視点	評価の視点 観点別評価
<ul style="list-style-type: none"> ・科学的な認識の定着 ・学習内容の構造化 ・科学的な思考力・表現力の育成 ・観察, 実験や自然体験の充実 ・実社会や実生活との関連を重視 ・科学を学ぶ意義や有用性の実感 ・環境教育の充実 	<ul style="list-style-type: none"> ・生物の構造と機能 ・生物の多様性と共通性 ・生命の連続性 ・生物と環境のかかわり ・生命尊重 ・自然環境の保全 	<ul style="list-style-type: none"> ・目的意識をもった観察・実験を行うことにより, 科学的に調べる能力や態度を育てる ・観察・実験結果を整理し考察する, 科学的な概念を使用して考えたり説明したりする, 探求的な学習活動の充実 	<ul style="list-style-type: none"> ・自然事象への関心・意欲・態度 ・科学的な思考・表現 ・観察・実験の技能 ・自然事象についての知識・理解

第2項 学校教育と動物園教育の連携による生命概念の拡充の視点

表 10.1 で示した、学校の理科教育「生命の学習」の内容を拡充させる動物園教育の視点を論じる。学校教育と動物園教育における「生命の学習」の目標と、学習内容を表 10.2 に整理した。

学校の理科教育「生命の学習」では、教育の目標を「生物に主体的・計画的に働きかけ、追求し、成長や働き、環境との関わりなどの見方や考え方を養う」と示し、学習内容に4系統の生命概念と、生命尊重や自然環境の保全を含めていた。そして、動物園教育では、第2章で述べた通り、野生生物保全に寄与する保全教育を目標にして、生物学や生態系、人間活動との関わり等を学習内容として扱っていた。そして、第3章において動物園教育で構築を図る生命概念を指し、動物の本質である「進化」を含めた。

表 10.2 連携による理科教育「生命の学習」の目標と学習内容における拡充の視点

	学校教育	動物園教育
目標	<ul style="list-style-type: none"> ・生物に主体的に働きかけ成長や働き、環境との関わりなどの見方や考え方を養う 	<ul style="list-style-type: none"> ・持続可能な社会構築や野生生物保全に寄与する保全教育 ・自然教育, 環境教育, 情操教育
学習内容	(生命概念) <ul style="list-style-type: none"> ・生物の構造と機能 ・生物の多様性と共通性 ・生命の連続性 ・生物と環境との関わり <ul style="list-style-type: none"> ・生命尊重 ・自然環境の保全 	(生命概念) <ul style="list-style-type: none"> ・生物の構造と機能 ・生物の多様性と共通性 ・生命の連続性 繁殖や成長 ・生物と環境との関わり ・進化 <ul style="list-style-type: none"> ・動物愛護, 生命の尊重 ・生態系, 生物多様性, 野生生物種の保全 ・人間活動の関わり

以上の結果から、動物園教育における教育目標と学習内容は、「進化」を含めた生命概念の定着を図り、生態系レベルや人間活動との関わりに学習内容を発展させ、理科教育における生命の学習の内容を拡充させる可能性があることが示された。

次に、指導と評価の視点を表 10.3 にまとめた。学校教育における「目的意

識を持った観察・実験」「科学的な概念を使用して考えたり説明したりする」学習活動を支援する指導として、動物園教育では第8章で試みた「問題解決的な学習活動」と第9章で試みた「対話的な学習を通した足場作り」の指導方略の有用性が示された。子どもが見通しをもって、生きた動物の形態や行動の事実を探究する学習活動が展開でき、また、クラスの仲間や動物園の専門家と関わり合う社会的な学習環境において、対話を通じて知識や考察を交渉し合い生命概念の構築を支援した。さらに第7章の具体的実践において、動物園の資源を活用して、学んだことを他者に伝達する指導方略も示せた。

評価においては、子どもが生きた動物と能動的に関わり合いその動物に対する愛着やつながりを実感する態度の形成や、「進化」を含めた生命概念の複合的な構築と定着、行動や形態の事実の的確な記録、野生の生態や生物相互作用についての理解の視点が含まれる。生きた野生動物との関わり合いを通じて、実感を伴う野生の生態や生物相互作用に関わる生命概念の構築を視点にしている。以上のことから、動物園教育における「生命の学習」は、学校の理科教育の目標、学習内容、指導と評価の視点を拡充させ、生きた動物との関わり合いを通して、子どもによる生命概念構築の可能性を高めることが明らかになった。

表 10.3 連携による理科教育「生命の学習」の指導と評価における拡充の視点

	学校教育	動物園教育
指導の視点	<ul style="list-style-type: none"> 目的意識をもった観察・実験を行うことにより、科学的に調べる能力や態度を育てる 観察・実験結果を整理し考察する、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする、探求的な学習活動 	<ul style="list-style-type: none"> 問題解決的な学習活動 視点作り 動機付け パフォーマンス評価 対話的な学習を通した足場作り 思考の表現 資源や知識の活用 他者への伝達
評価の視点	<ul style="list-style-type: none"> 自然事象への関心・意欲・態度 科学的な思考・表現 観察・実験の技能 自然事象についての知識・理解 	<ul style="list-style-type: none"> 動物との能動的な関わり 複合的な生命概念の構築 観察した事実の記録 野生の生態や生物相互作用についての知識・理解

第 2 節 理科教育の構築を図る動物園教育のデザインの枠組み

前節で示した,理科教育の可能性を高める動物園教育の具現化に向けて,授業デザインの枠組みを本節で論じる。

第 1 項 構成主義的な理科授業のデザイン

森本(1999)は,子どもの個々の考え方や興味・関心を主軸とする理科授業の構想を,実態として「授業デザイン」と包括的に説明できるとした。そして,この授業デザインの概念には,子どもの学びへの即時的な評価と支援を行う,個々の子どもに固有の授業を展開する理論を包含すると述べた。その上で,構成主義に基づく理科授業デザインは,従来の Plan-Do-See の流れではなく,See-Plan-Do を主軸として展開されると論じた(表 10.4)。

表 10.4 構成主義的な理科授業の展開(森本 1999; 森本 2015b)

	See	Plan	Do
段階	授業前に子どもが構築している考えを抽出	子どもの考えの中心を明らかにして授業展開へと結びつける	授業の実行 子どもと教師が互いの考えを相互に受信・発信を繰り返しながら対話的に授業を展開
授業デザイン	子どもの表現や活動の中に,科学概念や技能の萌芽を見出す。子ども固有の表現に着目する。	子どもの表現を価値付け,その意味するところを子どもに自覚化させ,背景にある論理の発展を促す。 必要に応じて,新しい視点を提示する。子どもの視点からの知識や技能の系統的な学習が目指される。	教師と子どもとの対話的な流れの中での情報の受信と発信を授業の主体におく。 またこの過程であらわにされた考え方の視点の結びつきを図る。子どもと教師の相互の動機付けを重視する。

指導者はまず,授業前における,子どもの既存の知識,経験,興味を把握・分析し(See),その興味や思考に即して系統的な科学概念構築を支援し(Plan),指導者と子どもが相互に対話を通して学習を進め科学概念を関連付け考察を深める(Do)という授業展開の構想である。この構想を動物園教育に援用し,See を起点に 3 つの要素が常に連動するようデザインすれば(図 10.1),子ど

もの興味や思考を主軸とした理科教育の具現化につながると考える。

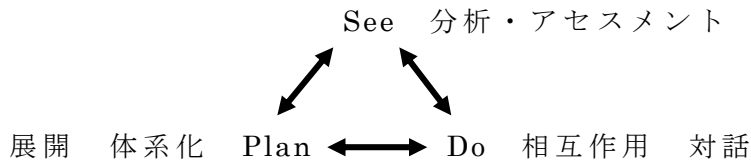


図 10.1 構成主義的な動物園教育における指導の要素の連動

第 2 項 学習環境デザインにおける 4 つの視点

Bransford, J.D et al.(2002)は,21 世紀の学校教育の目標として,次の複数の理論を紹介した。「子どもたちが自分の現在の認識状態を知り,知識を型作り,その質をさらに高め,あいまいな未知のできごとに直面した時に自分で判断を下すこと」「知識は活動過程への能動的関与ととらえる」「様々な社会事象の問題を明らかにして問題を解決すること」「適応的熟達化の資質」。つまり,これからの教育目標は,子どもが自ら問題を見出し,調べ,判断し,知識を活用して解決する力を形成することだと言える。その上で,このような新しい教育目標を達成するために学習環境をデザインする際の考慮すべき 4 つの視点を示した (Bransford, J.D., Brown, A.L., Cocking, R.R., 米国学術研究推進会議 2002 : 131-157)。その視点と内容を表 10.5 に示し,(1)~(4)について下記に説明する。

(1)学習者を軸とした学習環境

学習者が持ち込む既存の知識や技能,態度,信念,文化的実践に十分に考慮する学習環境をさす。指導者は子どもとの対話などを通じて学習状況を見取り,科学的観点からの意味づけや教科内容と子どもとの橋渡しを行う。子どもは予想,説明などを通じて自分の考えを省察,調整し,関連付けを行っていく。

(2)知識を軸とした学習環境

体系化された知識の構築を支援する学習環境の視点である。深い理解を伴う学習を支援するために,学習目標を関係付け,統合された知識構造を発達さ

表 10.5 学習環境のデザインにおける4つの視点 (Bransford,J.D. et al. 2002)

視点	内容	方略
(1)学習者を軸とした学習環境	学習者の既存の知識,技能,態度,信念,文化的実践に考慮した学習環境	学習状況に即した支援 科学的観点からの意味づけ 教科内容と子どもの橋渡し
(2)知識を軸とした学習環境	体系化された知識の構築を支援する学習環境	学習目標の関係付け 統合的理解の促進と適用を促す 学問分野の「広がり学ぶ」支援
(3)アセスメントとしての評価を軸とした学習環境	形成的アセスメントを行い,学習者にフィードバックを与える学習環境	学習過程において思考を可視化させフィードバックする。子どもによる思考の調整や科学概念構築を支援し,指導者は学習状況を評価する。
(4)共同体を軸とした学習環境	子ども,教師,教育関係者,地域などが相互作用し合う学習環境	多様な共同体が価値基準を共有し連携する。 子どもの継続的で豊かな学習活動をつなげる

せてその適用を促す。ある学問分野の、「広がり学ぶ」支援を行う。カリキュラムは「轍の跡の残った道路」ではなく、「風景を学ぶ」ものを開発する。

(3)アセスメントとしての評価を軸とした学習環境

子どもが学習課題に取り組んでいる過程で形成的アセスメントを行いフィードバックさせる。子どもによる思考の調整や科学概念構築を支援し,指導者は子どもの学習状況を評価する。

(4)共同体を軸とした学習環境

子ども,教師,教育関係者,家庭,地域社会などが相互作用し合い,学習の可能性を高める学習環境。学校外の熟達者との交流や,他者との共同作業が子どもや教師に刺激を与え,学力を高める。多様な共同体が価値基準を共有して連携し合うことにより,子どもの学習活動をつなげ,学習する時間や学びの質を豊かにする。

Bransford,J.D et al.(2002)は,以上述べた4つの視点が相互に密接に関連し合い,重なり合うので,これら4つの視点の連携を図ることが,学校内外での学習を促進する重要な鍵となると論じた。

第3項 動物園教育における理科の学習デザインの枠組み

第1項(表10.4;図10.1)と第2項(表10.5)の理論を踏まえて,今まで

論じてきた構成主義に基づく動物園教育における指導の視点との関連性を検討した。

第6章,第7章で論じた,動物園教育における構成主義に基づく指導の視点と,具体的な指導方略の特徴を表10.6に示す。

表 10.6 国内外の動物園教育の実践に示された構成主義に基づく指導方略の特徴

指導の視点	指導方略	実践に示された指導の特徴
個人の意味づけを支援	関連付け 多様な学習様式 発達に即す	思考の表現 視点の焦点化 多様な学習機会 学年や単元に対応
協同的な学びを支援	社会的相互作用 対話	他者に伝え学び合う 対話を通じた足場作り
資源の活用を促す支援	他機関との連携 時間 専門的知識・人材	継続的な活用を促す 自由な選択 専門的な情報提供

これらを統合,整理をして,動物園教育における構成主義に基づく理科の学習デザインを,図10.2の構図として措定した。動物園教育プログラムの計画や実践において,常に「See (アセスメント軸)」,すなわち,学習者が保有する知識,興味,経験,学習状況などを見取り,評価し,学習を支援することを起点とする。そして,指導者が構築したい科学概念や知識の体系化を志向して学習活動を「Plan (知識軸)」で展開させ,学習者と相互に関わり合い学習活動を支援する「Do」。このプログラムの実施「Do (学習者軸)」においては,「個人の意味づけ」,「協同的な学び」,「資源の活用」を常に重視する。図10.2の各要素とこれらの連動を,動物園教育プログラムに不可欠な構造と機能として位置づけた。

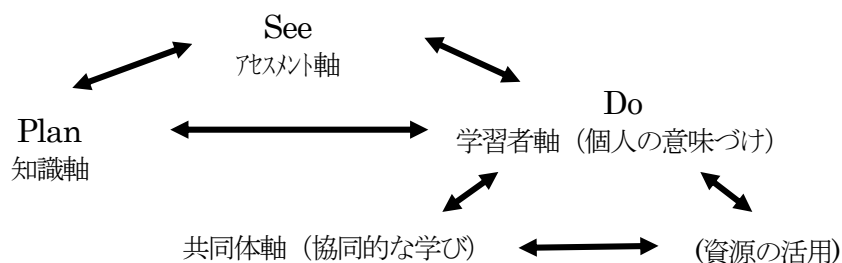


図 10.2 動物園教育における構成主義に基づく理科の学習デザイン

そして、基軸となる「See」の形成的なアセスメントによる子どもの科学概念構築の展開のデザインを、渡辺・黒田・森本（2013）による理論を参考にした（図 10.3）。渡辺らは、子どもの記述や発話などの表現全てをパフォーマンスとしてアセスメントし、教授過程では、①子どもの学習状況から問題を導出して明確化させ、②子どもにとって必要な情報や事象を提示し、③集団における学習の可能性を対話的な指導などを通じて高め、④子どもに文脈、参加、自覚化を促し考察を共有する展開を示した。学習過程では、形成的なアセスメントが①学習者自身の問題の自覚化や②調整を促し、③集団による調整で知識を関連付けて、④科学概念を構築する展開を示した。つまりパフォーマンスを通じて、教授過程と学習過程が相互に連動して科学概念の構築を支援することを明らかにした。

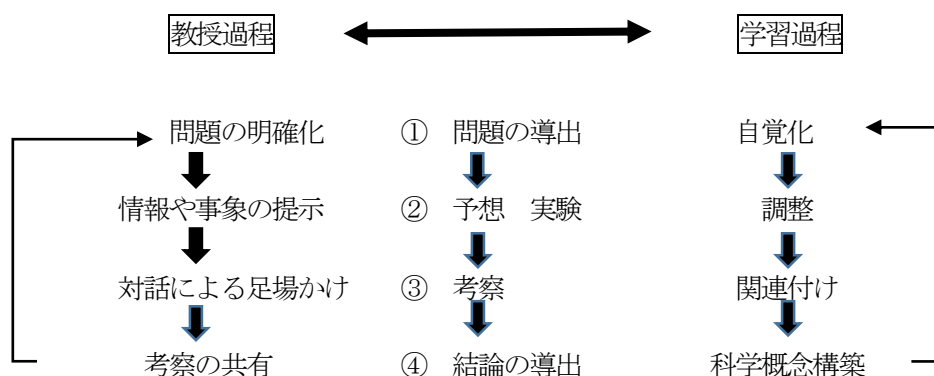


図 10.3 科学概念構築過程における形成的なアセスメント（渡辺ら 2013 を改変して作図）

図 10.3 を参考にして、第 8 章で示した動物園教育における問題解決的な学習の展開（表 8.1）と、子どものパフォーマンスを通じた形成的な評価を主軸とした理科の学習デザインを図 10.4 に示す。

動物園教育においても、子どもの表現全てを評価しながら、形成的に動物概念の構築を支援するデザインとなる。この形成的な評価はパフォーマンスを通じて、指導者は子どもの学習状況を常に分析、価値付けし、子どもは自分の学びを自覚化、調整して、科学概念構築を相互の関わり合いにより深化させていく。

第3章第3節第2項の図3.5で示した,学校教育と連携した動物園教育の有効な理科授業の流れである,事前学習から事後学習までの学習過程に対応させて,問題解決的な学習活動を評価中心に展開させることが,学校と動物園を連携させた構成主義に基づく理科授業の構築に求められると考える。

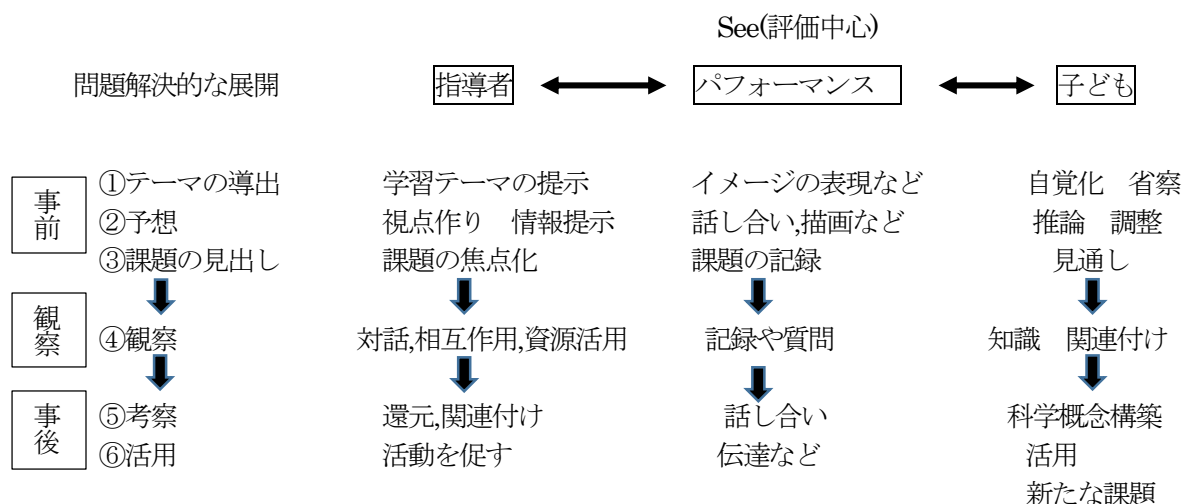


図 10.4 動物園教育を活用した理科の学習過程と形成的評価

第3節 子どもの学習に即した動物園教育のデザイン

動物園教育における構成主義に基づく理科学習のデザインの枠組みを前節で論じた。本節では,第8章,第9章で実践を試みて表現された,学齢期前後から中等教育への橋渡し期における子どもの動物概念の特徴を参考にして,子どもの学習に即した動物園教育のデザインについて論じる。

第1項 子どもの動物概念と動物園教育における評価の視点

第9章第3節で論じた子どもの動物概念の特徴を,稲垣(1995), Ash,D.(2003), 松本・馬場・森本(2015)の報告に基づき表10.7に整理した。

表 10.7 子どもの動物概念と評価の視点

(稲垣,1995 ; Ash,2003 ; Clayton,S.et al.2009; 松本ら, 2015)

※斜体は小学校高学年以上の実践において表現された動物概念を示す。

動物概念	生物属性	類推	非意図的因果	関連付け	問題解決能力	情意	自然保護
	環境要素 餌 水 すみか 成長 死 進化	人や 他動物 との類 推	<i>体内の器官 のしくみ</i>	既存の知 識・経験と の関連付け <i>生命概念の 複合的な関 連付け</i>	比較 関係付け 条件 推論 分析 解釈 体系化 意思決定	生命尊重 つながり 愛着 共感	<i>環境問題</i> <i>人間活動 との関わり</i>
生命 概念 評価の 視点	環境との関 わり 繁殖や成長 進化	多様性 と共通 性	構造と機能	科学的な思考・表現		能動的な関 わり 態度	自然保護 生態系の 知識 活用

稲垣(1995)が示した子どもの生物に関する知識を構築する特徴「生物特性の付与」「人や他動物との類推による予測」「非意図的因果による説明」は,Ash,D.(2003)が博物館のカエル展示前で子どもの生物概念を談話分析した分類「生物の本質(Essences)」、「人との類推(Personification)」、「構造と機能(Functional reason)」にそれぞれ対応していた。そしてこの3項目に、動物園で構築を図る5つの生命概念「環境との関わり」「繁殖や成長」「進化」「多様性と共通性」「構造と機能」が対応するとみなした。

また,動物とのつながりや共感を示す情意面(Clayton,S., Fraser,J., Saunders,CD.2009)と,自然保護に関わる生態系や人間活動との関わりについての知識や理解も,動物園で構築を図る生命概念に措定した。

科学的な思考・表現に関わる動物概念は,子どもが自ら既存の知識や経験と関連付けたり,複数の生命概念を複合的に関連付けたりする表現や,問題解決の能力を措定した。学校の理科教育における学年を通して育成する問題解決能力は,身近な自然の事物・現象を「第3学年;比較しながら調べる」,「第4学年;働きや時間など関係付けながら調べる」,「第5学年;変化や働きをそれらにかかわる条件に目を向けながら調べる」,「第6学年;要因や規則性、関

係を推論しながら調べる」と示している（文部科学省 2008a:8-9）。そして、中学校理科においては、教科の目標で、「科学的に探究する能力の基礎と態度を育てる」ためには「自然の事物・現象の中に問題を見出し、目的意識をもって観察・実験などを主体的に行い、得られた結果を分析して解釈するなど、科学的に探求する学習を進めていく」ことを重視している。さらに、「科学的な見方や考え方を養うこと」として、「自然についての理解を深めて知識を体系化しいろいろな事象に対して総合的に活用できるようになること」「人間が自然と調和しながら持続可能な社会をつくっていくため、身の回りの事象から地球規模の環境までを視野に入れて、科学的根拠に基づいて賢明な意思決定ができるような力を身につける必要がある」と示してある（文部科学省 2008b:16-17）。以上の事から、問題解決の能力に、「比較」「関係付け」「条件」「推論」「分析・解釈」「知識の体系化」「科学的根拠に基づく意思決定」を指定した。

以上述べた動物概念の内、第 8 章と第 9 章で示した実践において、小学校高学年（第 3 学年）以上の子どもが具体的に表現した事項を斜体で示した。斜体文字以外の事項は、小学校第 1 学年の実践でも表現されたものである。この子どもの動物概念（表 10.7）に即した、構成主義に基づく動物園教育のデザインを、図 10.2, 図 10.4, の枠組みを用いて論じる。

第 2 項 小学校低学年の子どもを対象とした動物園教育のデザイン

（1）小学校低学年の子どもの動物概念に即した指導の視点

表 10.7 で示した通り、小学校低学年の子どもは、動物は「食べる」「水を飲む」「成長する」「死ぬ」という動物に共通する生命概念を有していた。そして、動物園で観察した動物の事象を、自分や他の動物と類推したり、今までの経験や知識と関連付けたりして解釈を表現した。幼児は未熟ではあるが、自分も持っている知識を使って推論することができ、大人は新しい状況を子どもにとってなじみのある状況へと結び付ける支援をするべきである（Bransford, J. D. et al. 2002:112）。したがって、低学年の子どもには、指導者が積極的に、子どもにとって身近な事象と学習対象とを関連付ける支援が有効だと考えられる。

また、第9章で述べた小学校第1学年の実践において、子どもたちは「ジャンケン」を通じて、複数の動物の足を同じ視点で比較観察していた。第3学年の理科で重視する問題解決の能力「比較しながら調べる」を、子ども自らの判断で行っていた。第1学年の子どもも、自分の見通しをもてば、動物同士を比較して共通点や差違点を見つける学習活動が可能なが示された。そして、事後の記述シートで「可愛かった」「赤ちゃんが抱っこされて気持ち良さそう」と、動物に対する親しみや共感などの肯定的な情意面を56人中38人(68%)が表現した。

以上のことから、小学校低学年の子どもの動物概念に即した動物園教育の学習内容と指導の視点として次の①～③が有効だと考えられる。

- ①「食べる」「成長する」などの動物の本質について学習する。
- ②動物の一種である自分(ヒト)や他の種類と「類推」「比較」して観察する。
- ③子どもが能動的に動物と関わり合い、親しみや共感の態度を養うようにする。

(2) 小学校第1・2学年を対象にした観察プログラム「動物たちのとくいなこと」の学習デザイン

(1)で示した小学校低学年の子どもの動物概念に即した動物園教育のデザインを、論者が小学校第1・2学年を対象に実施した観察プログラム「動物たちのとくいなことを調べよう(松本 2006)」を事例に論じる。学習目標は、「動物のとくいなことを視点に観察することで、低学年の子どもが、自分や他の動物と類推、比較し、自分とは異なる様々な動物の形態や行動の特徴に気づき、動物概念を広げることである。

このプログラムの学習過程を、第2節第3項で示した枠組み(図10.2,図10.4)に基づき、表10.8に示す通り検証した。指導者と子どもがパフォーマンスを通していかに相互作用して動物概念構築を支援したか、そして問題解決的な学習活動の各段階において、「個人による意味づけ：文章中では【個】と表記)」、「協同的な学び【協】」、「資源の活用【資】」による支援をおこなったかを分析した。表10.8における()は実施しなかった内容を示し、

表 10.8 社会構成主義に基づく小学校低学年の子どもの動物概念に即した動物園教育のデザイン
観察プログラム「動物たちのとくいなこと」の実践例（松本 2006）

テーマ		動物たちのとくいなこと				
学習目標		自分とは異なる,動物それぞれの多様な特徴や能力に気づく。				
対象		K 市立 F 小学校第 1・2 学年の子ども 93 名				
年月		2000 年 10 月 7 日～11 月 5 日				
場面	学習展開	指導者	パフォーマンス	子ども	D0 の 3 要素	
事前	①テーマの導出	①子どもに自分のとくいなことを尋ねる ウサギのとくいなことの観察と発表 子どもが表現した特徴とくらしとの関連付け(価値付け)	①対話	①自分の得意なことを説明する 「とくいなこと」を視点にウサギを観察して気づきを説明。他者の視点も参考にする。 動物の特徴とくらしを関連付ける	個 協 個 協 個	資
	②予想	②動物園で観察する動物種を提示し,とくいなことを予想させ描画させる(共有する)	②描画	②自分が観察したい動物のとくいなこと(特徴)を描画により自覚化する。	個 (協)	資
	③課題の見出し	③自分が観察したい課題を明確化させる	③描画記述	③課題を明確化させる	個	
観察	④観察	④班で自分が予想した動物のとくいなことを観察・記録させる。(情報を収集させる)	④記録対話行動	④自分の課題に対応して実物を観察・記録する。班で対話する。(職員に情報を聞く)	個 協 (協)	資 (資)
事後	⑤考察	⑤観察結果を描画にまとめ,班で発表させて可視化させる。 得意なことが同じ動物を考えさせる。特徴とくらしを関連付ける	⑤話し合い描画	⑤観察した動物の特徴を表現し,他者の表現も参考にする。 特徴が同じ動物を探し,くらしとの関わりを考察する	協 協 個	個 資
	⑥活用	⑥身近な動物の特徴とくらしを調べる活動を促す 他者に伝達する活動を促し,保護者に発表させる。 (自分の学びを省察させる。)	調べ学習 ポスター 模型 発表	⑥校庭で生物を観察し,班でテーマを決めて調べ学習をする ポスターや模型などで表現して保護者に発表する。 (学びをふりかえり,新たな課題を見出す)	協 協 個 協	資 資 (個)

本研究で明らかにした社会構成主義的な学習デザインの枠組みに基づいて、有効な視点として加味した。

事前学習(学校)

①テーマの導出

子どもに自分の「とくいなこと」を尋ね、自分と類推して、他の動物のとくいなことに着目するよう促した【個】。次に、学校で飼育するウサギを資源として活用し【資】、クラスの仲間とウサギのとくいなことを観察して話し合った【協】。対話を通して指導者は子どもたちの説明を価値付けし、全ての気づきがウサギの特徴であり、草を食べ天敵から身を守るくらしと関係することの意味づけを行った【協】。

②予想

動物園で観察する予定の動物種の情報を提示し【資】、観察したい動物のとくいなことを予想させた【個】。子どもは自分の予想を描画することで、曖昧な点や確認したいことを自覚する【個】。この表現をクラスで共有すれば(協)、予想における視点の広がりがあったと考えられる。

③課題の見出し

動物園で自分が観察したい課題を記録して明確化させた【個】。

観察学習(動物園)

④観察

課題に対応させて、子どもは動物のとくいなことを観察して記録した【個】。班の仲間や教師と話し合いながら観察した【協】。観察後に、子どもが発見したり疑問に思ったりしたことを意味づけする専門的な情報を職員から収集する機会があれば(資)(協)、子どもの動物概念構築をさらに支援できたと考えられる。

事後学習(学校)

⑤考察

観察した動物のとくいなことを、描画でまとめ、班で発表し合った【個】【協】。クラスで観察した動物の様々な特徴を共有し、とくいなことが同じ動物がい

たかを探させた【協】。とくいなこと（その動物の特徴）とくらし（すみか：例えば木登りが得意な動物は森にくらすなど）を関連付けた。

⑥活用

動物の特徴とくらしとの関係を視点に、身近な動物を調べる活動を促した。子どもたちは見通しをもって校庭にいる小動物や、家で飼育するペットを調べた【個】【協】【資】。その結果をポスターなどに表現して発表した【協】【資】。この発表後に、子ども一人ひとりがさらに調べたいことを探究する活動があれば、継続した理科学習の可能性が高まると考えられる。

以上の事から、本研究で作成した動物園教育デザインの枠組みが、プログラムの分析に妥当であり、かつ本実践が、社会構成主義的な教授・学習に基づくプログラムとして有効であることが示せたと考える。本プログラム後の子どもの変容について、教師からは「動物への興味が深まり図書室で本をよく見ている」「動物園にまた行った子がいる」「動物博士になりたいがっている」「生き物係が発足した」「国語の物語文（スーホの白い馬、ずーっとずーっと大好きだよ）の読みに変化が見られ、動物の立場に立った感想が聞かれるようになった」という評価が示された。学校と動物園を連動させた社会構成主義的な学習活動を継続させたことで、小学校低学年の子どもが、能動的に動物の事象に関わり、探究し、活用する能力が形成されたと考えられる。

第3項 小学校高学年以上の子どもを対象とした動物園教育のデザイン

（1）小学校高学年以上の子どもの動物概念に即した指導の視点

表 10.7 で示した通り、小学校高学年以上の子どもは、斜体文字を含めた全ての動物概念を構築することが可能であり、問題解決の能力も、学年が上がるごとに階層的に形成されるよう学習活動をデザインすることが必要となる。中学生ではさらに観察した結果を分析、解釈、体系付け、生活や社会に活用できるようにプログラムを構想することが求められる。

以上のことから、小学校高学年以上の子どもの動物概念に即した動物園教育の学習内容と指導の視点として次の①～③が有効だと考えられる。

①進化を含めた生命概念の複合的な関連付けと定着を図る。

②問題解決の能力を、「比較」「関係付け」「条件」「推論」「解釈」「分析」「体系化」と、学年が上がるごとに階層的に充実を図る。

③学習で構築した動物概念を、生活や社会で活用し、自然保護や持続可能な社会構築に関与するようにする。

(2) 中学校第2学年を対象とした観察プログラム「鳥の体とくらし」の学習デザイン

(1)で示した小学校高学年以上の子どもの動物概念に即した動物園教育のデザインを、中学校第2学年を対象に実施した観察プログラム「鳥の体とくらし(小川 2007; 松本 2012)」を事例に論じる。学習目標は、環境への適応を視点に、「鳥の形態(嘴, 脚)とくらし(食べ物, すみか)との関わり」を比較観察し、中学生が動物の多様性や環境との関わりについての動物概念を構築し、環境悪化に伴う野生動物の置かれている現状や人間との関わりに認識を深めることである。前項と同様の枠組みと視点で検証した(表 10.9)。

表 10.9 社会構成主義に基づく中学生の動物概念に即した動物園教育のデザイン
観察プログラム「鳥の体とくらし」の実践例(小川 2007; 松本 2012)

テーマ	鳥の体とくらし				
学習目標	鳥類の多様な形態と環境との関わりを調べ、人間活動との関わりを考える				
対象	K 市立 K 中学校第2 学年				
年月	2005 年 12 月				
場面	学習展開	指導者	パフォーマンス	子ども	D0 の 3 要素
事前 学校	①テーマ の導出	①「環境への適応」を視点に、オリジナルの鳥のすみか、食べ物を想定させ、その環境にくらすのに都合の良い特徴を考えさせる。想像した鳥を描画させて、各自が表現した根拠をクラスで共有する。	①描画 対話	①「環境への適応」を理解した上で、すみか、食べ物を想定して、その環境にくらすオリジナルの鳥を描画する。他者の表現も参考にする。	個
	②予想	②動物園で観察するフラミンゴの嘴と足の形	②描画	②フラミンゴの生態の情報と関連付けて	協 資

	③課題の見出し	を、すみかと食べ物と関連づけて予想させ描画させる。表現やその根拠を話し合い、クラスで共有する。 (動物園で自分が鳥類の何を観察したいか、課題を記録させる)	板書 対話 ③ (記述)	嘴と脚の形態や使い方を予想し描画する。根拠を説明する。他者の表現も参考にする。 ③(自分が観察したい課題を明確化させる)	個 協 (個)
観察動物園	④観察	④フラミンゴの形態と行動を観察させる。結果を話し合う。子どもの解釈や分析について動物園職員に助言を受ける 他の鳥類を比較観察させて記録させる。	④記録 対話 記録	④事前に予想した視点に対応させて、フラミンゴの形態と行動を観察して記録する。観察結果を分析し解釈を話し合う。専門家に助言や情報を受け意味づけする。他の種類を比較観察して記録する。	資 個 協 個 資 個 資
事後動物園	⑤考察	⑤観察結果を種類ごとにポスターにまとめ、班で発表させて可視化させる。動物園職員に発表を聞いてもらい、関連する情報提供を受ける。 (鳥類全ての観察結果全体を分析し、環境との関わりをまとめる。)	⑤対話 発表 質問	⑤観察した鳥類の特徴と環境との関連を班で話し合いポスターにまとめる。発表し合い、他者の考察も参考にする。必要とする情報を専門家に質問する。 (鳥類の体とくらし、環境との関わりを関連付けて解釈する。)	協 個 協 個 資
学校	⑥活用	⑥日本産のコウノトリが絶滅して、大陸産のコウノトリを兵庫県で野生復帰させている事例を紹介する。鳥類の体とくらし、環境、人間活動との関わりについて認識を深める	⑥調べ 学習 対話 (記述)	⑥日本の野鳥の置かれている現状を学び、鳥類の体とくらし、環境、自分を含めた人間活動との関わりについて考え話し合う。 (自分なりに意思決定して実践する)	協 個 資 (個 資)

事前学習(学校)

①テーマの導出

「環境への適応」を視点に、オリジナルの鳥のすみか、食べ物を想定し、そ

の環境に暮らす上で都合の良い特徴を考えて描画した【個】。描画後に、各自が表現した絵を紹介し合い、その根拠をクラスで共有した【協】。

②予想

①の活動を踏まえて、動物園で観察するフラミンゴの脚と嘴の形と動きを予想し描画した【個】。各自の予想やその根拠について、描画を見せ合ったり、板書で紹介したりして共有した【協】。

③課題の見出し

動物園で観察したい課題を記録シートに記述した(個)。実践では希望者だけが動物園での学習を行う予定だったため、授業での課題記述は実施しなかった。課題を記述し明確化させれば、動物園での観察の目的意識がより焦点化したと考える。

観察学習(動物園)

④観察

事前に予想した視点に対応させて、フラミンゴの形態と行動を観察して記録した【個】【資】。観察結果を分析し解釈を話し合った【個】【協】。観察時に動物園職員にも参加してもらい、助言や情報を受け意味づけした【協】【資】。

フラミンゴでの観察と考察を踏まえて、他の鳥類を同じ視点で比較観察して記録した【個】【資】。

事後学習

⑤考察(動物園)

観察した鳥類の特徴と環境との関連を仲間と話し合いポスターにまとめた【個】【協】。発表し合い、他者の考察も参考にした。発表には動物園職員も同席してもらい、必要とする情報を専門家に質問した【協】【資】。実践では観察結果個々に対する助言や説明を受けるに留まった。観察学習の総括としての分析や解釈、体系化させた考察を、この場面で話し合ったり記述したりする活動があればさらに、中学校理科の目標である、「得られた結果を分析して解釈する」「自然についての理解を深めて知識を体系化する」能力の形成を支援したと考えられる。

⑥活用（学校→地域など）

日本産のコウノトリが絶滅して、大陸産のコウノトリを兵庫県で野生復帰させている事例をクラスで学び、鳥類の体とくらし、環境、自分を含めた人間活動との関わりについて考えた。【個】【協】【資】。この後に自分の地域における野生動物の現状や環境、人間活動との関わりを調べたり、保全活動に参加したりする計画を記述するなどすれば、持続可能な社会構築や自然保護に向けて、意思決定を行い関与する活動を促せると考える（個）（資源）。

以上のことから、中学生の実践においても、本研究で作成した動物園教育デザインの枠組みが、プログラムの分析に妥当であり、かつ本実践が、社会構成主義的な教授・学習に基づくプログラムとして有効であることが示せたと考える。

本実践において、事前学習で子どもが表現したオリジナルの鳥の描画では、子ども一人ひとりの、鳥類の生態についての多様な動物概念が表現された。描画例を図 10.5 に示す。この鳥は、森林にすみ雑食性が想定され、嘴は木の実を割ったり肉を裂いたりするので鋭く、フックのように曲がった形に表現された。羽の色は森と同じ緑色で、ただ雌雄で異なる黄色の羽があると表現

オリジナルの鳥図

すみか
森林

食べ物
雑食性
木の実、肉

特徴
くちばしが
フックみたいに
曲がって木の実
を割り肉をちぎる

翼は風の抵抗小さく
すばやく動ける



図 10.5 中学生がすみかと食べ物を想定して表現したオリジナルの鳥

した。翼は風の抵抗が少なく速く飛べる大きさで、体長、体重、翼長、視力も示した。

このように、形態と機能の推論にとどまらず、能力、生態、繁殖、他生物や環境とのかかわりを中学生が多様な視点で考え、表現した絵が他にも多く示された。描画された79例の絵から、「食べ物」という環境要素に関わる特徴だけを抽出した結果を図10.6に示す。この図でわかる通り、食べ物と嘴の形態との関連を考察する視点だけでなく、「頭に食べ物や熱を感知するレーダーがある」「獲物を捕殺する針がある」「虫が運んだ食べ物を食べる」「肉をこれだけ食べれば何羽子どもを産める」など、様々な生命概念の観点を食べ物と関連付けて推論し表現したことが示された。オリジナルの鳥の描画表現により、指導者は中学生が有する多様な経験や知識を関連付けた動物概念を分析することができたのである。この表現をクラスで共有することにより、「鳥の体とくらし」に関わる生命概念を、子どもたち自らの考えから引き出し、関連付ける学習活動が展開でき、実物を観察する目的意識が高まるのである。

観察前の視点の広がり (オリジナルの鳥図と食べ物との関連)

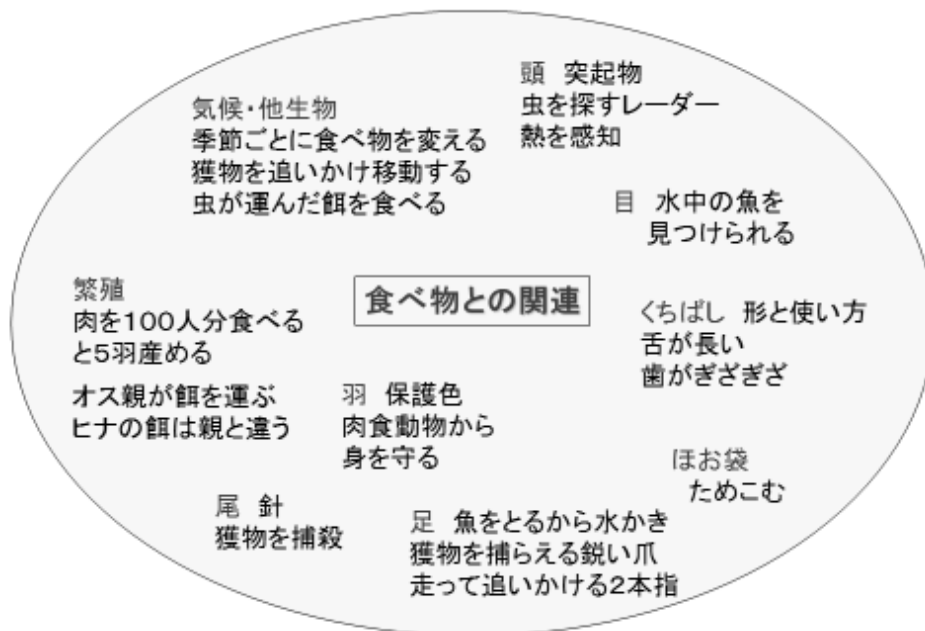


図 10.6 中学生が推論して表現した鳥類の食べ物と関わる生態や特徴

しかしながら、学校での事前学習後に子ども全員(68名)に、動物園で動物を観察したいかと質問紙で尋ねたところ、50%の子どもが観察したくないと回答した。その理由に「難しそう」という意見があり、実物を観察する経験や技術が伴わなければ、実物を主体的に観察する意欲が高められないことが示された。しかし、実際に動物園で目的意識をもって観察した子どもは、自分の学びを自覚化でき、新たな課題を見出したことが示された(図10.7)。

子どもの変容例

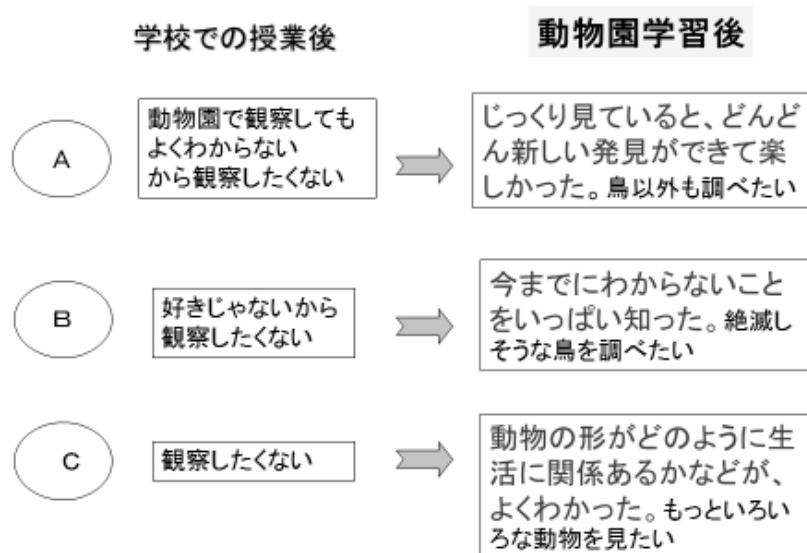


図 10.7 事前学習後と動物園学習後の観察に対する子どもの興味の変容

以上のことから、社会構成主義的な教授学習論に基づく動物園教育を、中学校の理科と関連付けて実施した結果、子どもの「鳥の体と暮らし」に関わる多様な動物概念を基軸として、目的意識をもった観察学習が具現化できたと考えられる。本実践は、中学校の正規の理科授業での動物園利用が困難だったため、希望者を対象とした動物園学習を冬休みに実施した。今後は本実践で明らかになった理科学習の可能性を高める動物園教育の意義と方略を、中学校の教師と動物園教育者が共有し、指導を協力していくことが連携において必要となる。

第4節 社会教育施設としての動物園教育のデザイン

動物園は社会教育施設であり、生涯に渡って市民が何度でも訪れ学ぶことができる施設である。第3章で述べた通り、社会教育施設での学びの意義は、利用者の「自発性」「多様性」「現実性」「活用や参加」「自覚や貢献」を促すことと示した。したがって、様々な年齢や経験、興味、知識を有する利用者一人ひとりにとって有意義な学習活動を具現化させる動物園教育をデザインする必要がある。そして、第6章で述べた通り、動物園での教育的意義は、社会的な環境において、専門的で豊富な生きた本物などの資料と利用者が能動的に関わり合い知識を構築することである。以上のことから、大人を対象とした動物園教育においても、前節で論じた社会構成主義に基づく枠組みが有用だと考える。本節では、この枠組みを用いて高齢者を対象にした動物園教育プログラムを実施し、その妥当性を検証した。その上で、社会教育施設としての動物園教育のデザインの視点を論じる。

第1項 シルバーカレッジ学生を対象とした動物園教育のデザイン

K市立シルバーカレッジは、建学精神「再び学んで他のために」のもと、豊かな経験を活かして自らの可能性を拓き、その成果を社会に還元することをめざした高齢者のための生涯学習機関である（神戸市シルバーカレッジ2015）。K市内在住の57歳以上が対象で、3年制で4コースが開設されている。その内の生活環境コースにおける専門授業で、O動物園での校外学習を実施した。その学習デザインと実施した効果を論じる。

（1）観察プログラム「動物の生態を観察し環境との関わりを考える－動物の体とくらし・動物クイズをつくろう－」の計画と内容

本コースにおける環境学習の一環であることから、学習目標を「動物の生態を観察し環境との関わりについて学ぶ」「動物園の役割を学ぶ」に措定した。第3節で示した枠組み（図10.2,図10.4）を用いてデザインした学習活動の流れを表10.10に示す。高齢者対象においても「目的意識をもった観察と発見」「協

同的な学びにおける学習効果」を重視して学習活動を計画した。

表 10.10 大人の団体を対象にした動物園教育のデザイン

環境教育プログラム「動物の生態を観察し環境との関わりを考えるー動物の体とくらし・動物クイズをつくろうー」の実践例

テーマ		動物の生態を観察し環境との関わりを考えるー動物の体とくらし・動物クイズをつくろうー			
学習目標		動物の生態を観察し、環境との関わりについて学ぶ 環境教育や種の保全としての動物園の役割を学ぶ			
対象		K 市立シルバーカレッジ生活環境コース 2 年生 51 名			
年月		2015 年 11 月 5 日			
場面	学習展開	指導者	パフォーマンス	学生	DO の 3 要素
事前 約 30 分	①テーマの導出	①学習目標を伝え、動物園体験や学習への期待を尋ねる。数人に発表してもらう。 動物の体とくらしを視点に班で観察してクイズを作成する活動を、具体例を示し説明	①質問紙	①王子動物園での思い出や学習への期待を記述する。他者の経験などを聞く。 動物の体とくらしを視点にしたクイズに参加して学習活動の内容と趣旨を理解する	個 協 個
	②予想	②班で担当する動物種を選ばせる。環境への適応を視点に体つきを予想、描画させる。班内で共有してもらう	②描画	②班で担当する動物の体つきをくらしと関連付けて予想し描画する。班で見せ合う。	協 個 資 個 協
	③課題の見出し	③（観察課題を明確化させる）	③記述	③（課題を記述して明確化させる）	(個)
観察 60 分	④観察	④予想に基づき班で動物を観察記録し、気付いた事を三者択一のクイズ問題として作成してもらう 各班の観察場所を回り、対話を通して動物概念構築の足場作りを行う	④記録 談話 クイズ作成	④予想と対応させて実物を観察・記録する。班や指導者と対話して動物概念を広げる。 クイズ問題を考え合い、情報を図書館やパネルで調べ、紙に表現する。	資 個 協 協 個 資
事後 45 分 講話	⑤考察	⑤クイズを発表し合う。答えは班で相談して答えてもらう。 クイズ発表後に関連する情報や知識を説明して意味づけする。 飼育職員と学芸員に	⑤話し合 い クイズ	⑤クイズを発表し合い解説する。 回答を班で相談して決める。 動物の生態の説明を聞き、観察結果やクイズを関連付ける 動物園の役割と機能の	協 個 個 資

80分		「種の保全」と「教育活動」の講話をしてもらう 質疑応答の時間をとる	質疑	講話を聴く。動物園における飼育繁殖や種の保全に寄与する動物園の取り組みを参考にする 全体 質疑を行う	資 個 協
	⑥活用	⑥本日の学習で楽しかったこと、学んだこと、今後の自分のくらしで参考にできることを記述してもらう。 (紹介してもらう)	⑥質問紙	⑥学習をふりかえり、動物園学習で楽しかったこと、学んだこと、今後の自分のくらしで参考にできることを記述する。体験したことをどう生活や社会につなげるかを考える (共有する)	個 (協)

事前学習（動物園内動物科学資料館ホール）

①テーマの導出

学習目標を確認し、まず動物園に纏わる思い出や学習で期待することを質問紙に記述してもらった【個】。数人にその内容を紹介してもらった【協】。目的意識をもって動物を観察する工夫として、「動物の体とくらし」を視点に班で特定の種類を観察し、三者択一のクイズを作成することを伝え、カバのクイズ例を示し、趣旨の理解を図った【個】。

②予想

班で担当する動物種を選択させ、食べ物とすみかを手がかりに、体つきを予想し簡単な描画をしてもらった【個】【協】。

③課題の明確化

②の表現により曖昧な点が可視化できた。さらにこれを観察して確かめたいという課題を記述して班で共有すると、観察する目的がより明確化できたと考えられる。

観察学習（動物園内 8種類）

④観察

指導者が下見で決定した8種類（インコ類、フラミンゴ、アジアゾウ、アムールヒョウ、ジャイアントパンダ、カリフォルニアアシカ、チャップマンシマウマ、アカカンガルー）について、各班（8班）が1種類を担当して、

予想した描画や記述と比較しながら、観察・記録を行った【個】【資】。班で気づきや疑問を話し合いながら観察し、指導者は各班の観察場所を回って気づきや考察を促す足場作りを行った【協】。

観察結果に基づき、三者択一のクイズ問題を考え合い、関連する情報や知識を展示パネルや動物科学資料館内にある図書室で収集し、紙に表現した。発表の準備を行った【個】【協】【資】。

事後学習（動物園内動物科学資料館ホール）

⑤ 考察

班で協力してクイズを発表し合い、出題時にはその動物の生態を説明し、回答は班で相談して決めて挙手で答えた【個】【協】。クイズ発表後に指導者が関連する情報や知識を、写真を見せながら提供し、クイズに出された動物の特徴とくらしとの関連を考えてもらった【個】【協】【資】。

飼育職員による「動物の繁殖研究」、動物科学資料館学芸員による「動物園における教育活動」の講話を聞き、観察した動物の飼育繁殖の技術や野生生物種の保全、教育などの動物園の社会における役割や機能を学んだ。講話後に全体における質疑応答を行った【個】【協】【資】。

⑥ 活用

事後の質問紙に、動物園学習で楽しかったこと、学んだこと、今後の自分の生活で参考になることを記述した。動物園で観察したり講話を聞いたりしたことをふりかえり、今後の活用について考え表現した【個】。

（2）パフォーマンスの分析と考察

表 10.10 における学習者が表現したパフォーマンスを分析し、学習者が目的意識をもって動物を観察し、くらしや環境と関連付け、動物園の役割の理解を図ったかの学習効果を検証した。

① 観察中の談話

動物観察時の指導者（研究者）と学習者との談話内容を記述により記録した。その抜粋を表 10.11 に示す。

シマウマの観察（図 10.8）では、事前の描画による予想と比較して、足の

模様やたてがみの有無, 耳の形状の詳細な事実に気付いていた(S1, S2, S3)。カンガルーにおいても, 足の部位や形状に自ら問題意識をもって観察し(S1, S3), 指導者から得た情報(R1, R2)に対して驚きや納得の言葉を表現した(S2, S4)。この実感を伴う理解に基づき, クイズではカンガルーの足の形を設問にした(図 10.9)。インコ類では, コンゴウインコなどの大型のインコを観察して, 予想と異なる大きさに驚いていた(S1)。指の本数や向きを詳細に観察し(S2), 器用に使うことと関連させて, 嘴や舌の機能を説明すると(R2), 食べる時も舌を使う(S3)と説明した。この解釈は, 事前の描画で硬い木の実をつつくにはまっすぐの嘴が食べやすいと予想したが, 実物のインコが丸みを帯びた嘴だったので, 舌の機能と関連付けて考察したことが, 引率者との対話で明らかになった。以上のことから, いずれの観察場面においても, 学習者が「体とくらし」を視点に, 予想と対応させて目的をもって意欲的に動物を観察し, 班の人や指導者と対話を通じて, 動物に対する詳細な事実の発見や, その機能などに対する考察を深めたことが明らかになった。

表 10.11 動物観察時の談話(抜粋) R: 指導者(研究者), S: シルバーカレッジの学生

動物種	内容
シマウマ	S1: 足の模様は横なんだ。絵では縦に描いた。 R1: 発見があつてうれしいです。たてがみにも縞があるんです。 S2: 私, たてがみ描きました(絵を見せてくださる) S3: 耳の形, 変わっていますね。ラッパ型。 R2: 草食動物は聴覚に優れ, 耳はいつも動いています。
カンガルー	S1: 足のあそこは(人間の)どこですか? R1: かかとです。私たちと同じように立っています S2: かかとがあんなに長いんですか? S3: 足の指はどうなっているんですか? R2: 第2・第3指が癒合していて毛づくろいに使います。 S4: 本当, くっついている。
インコ	S1: セキセイインコのイメージだったが, こんなに大きなインコがいるんですね。 S2: 足指はこう開くんですね。向きも変わる R1: 良くご覧になりました。前2本, 後ろ2本で手のように使えます。舌が厚くて器用に動かせます。 S3: 舌も使って食べるんですね。

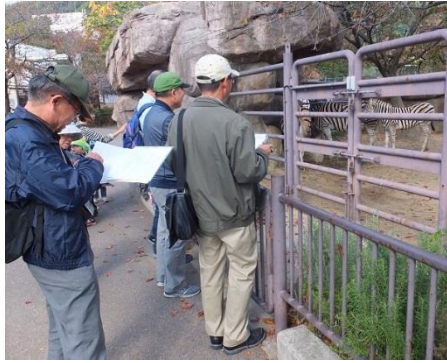


図 10.8 シマウマの観察と記録



図 10.9 クイズの発表 (カンガルーの足)

②クイズ内容

各班が 1 問ずつ作成したクイズの出題と三者択一の回答を,表 10.12 に示す。8 種類中,6 種類の設問は,自分たちが観察して発見したことに基づいていた。インコの大きさ,カンガルーの後足,シマウマの形態については①の談話分析で示した通りである。また,ヒョウの尾の模様,ジャイアントパンダの前足の形と機能,ゾウの乳頭の位置も,視点をもって観察しないと気づかない詳細な特徴に着目して出題していた。フラミンゴミルクやアシカの別名(シーライオン)は,展示場にある解説板の情報を活用していた。クイズの回答は班で考え話し合っ決めてもらい,どの設問も学習者にとって新たに考え知る知識や情報となり,学習者は楽しみながら,意外性や驚きをもって動物の生態を学んでいた(図 10.10)。各班で時間をかけて観察した動物は 1 種類であったが,クイズの発表における協同的な学びによって,他の種類の生態の情報を得たり,その内容を自分が観察した種類と関連付けたりして,動物の多様性を学ぶ機会になったと考えられる。



図 10.10 発表を通じた協同的な学び

表 10.12 班で作成,発表した動物クイズ

動物種	設問	三者択一の回答
インコ類	王子動物園にインコは 8 種類いますが,一番大きいのは頭から尾羽の先まで何センチあるでしょうか?	①40cm ②70cm ③100cm
カンガルー	カンガルーの後足はどれでしょう?	図で 3 案示した
アシカ	カリフォルニアアシカは別名何と呼ばれますか?	3 種類の動物名を示した
ヒョウ	アムールヒョウはネコ科の動物でヒョウ柄で知られていますが,ヒョウ柄は頭から尾の先まで覆われているのでしょうか?	①頭から先から尾先まで ②尾には柄がない ③尾は白黒の縞
シマウマ	チャップマンシマウマの特徴で正しいものは	①たてがみが茶色 ②体の縞が 3 色 ③尻尾に横縞
ゾウ	乳頭の位置はどこ?	①前足の間 ②お腹の間 ③後足の間
パンダ	ジャイアントパンダは竹をつかみ食べます。その持ち方はどれでしょう?	図で 3 案示した
フラミンゴ	フラミンゴの親はヒナにどのように餌を与えますか?	①プランクトンを口移して ②体内から出るミルクを与える ③小魚を噛み砕いて与える

③ 質問紙の内容

事前・事後の質問紙結果(回収数 37)を分析した。回答は自由記述である。

事前の質問紙で、「動物園学習に期待すること」の回答結果を図 10.11 に示す。動物の生態,行動,形態,特定の種類や親子などを見たい,知りたいなどの,動物についての情報を得たいとする回答が 54%示された。また,じっくり観察して知らなかったことを発見したいと,普段と異なる視点での学習を期待する回答が 35%あった。動物園の今後の姿を聞きたいとする回答が 4 例(11%)示された。

学校側で予め校外学習のタイトル「動物の生態を観察し環境との関わりを考える」を学生に周知させていたことから、「動物の生態」を知りたいとする回答が半数ほど示されたと考えられる。かつ,視点をもって自らが新たな発見をして知識を得たいとする,能動的な活動を期待する人が 3 割以上いたことが示された。

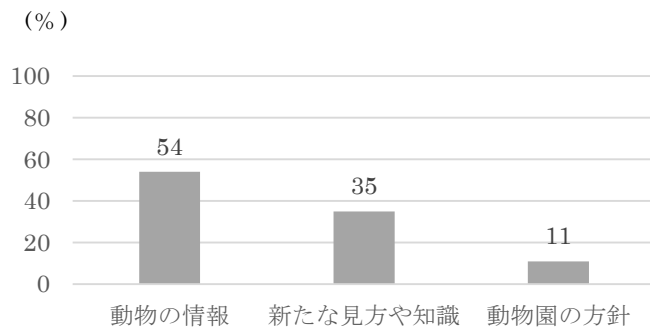


図 10.11 事前の質問紙における動物園学習に期待すること

次に、事後の質問紙結果において、「楽しかったこと」に「観察」に関わる回答をした人が 86%示された。この中で、新たな視点での観察や発見を記述した人は 51%と半数を上回り、図 10.11 の値（35%）より、さらに高くなった。本プログラムにおける観察学習が、学習者の目的意識を高め、自発的な発見や考察を促したと考えられる。クイズ(46%)や動物を知ったこと（40%）が楽しかったと回答した値が 4 割以上示された。クイズを作成することで視点をもって観察をおこない、協同的な学びにより共有した活動が、高齢者にとっても満足度の高い学習活動になったことが明らかになった。

「学んだこと」では、「観察」に関わる回答が 7 割近く(68%)示された。具体的には、「足など様々な形がある」など、動物の多様性についての発見の記述が複数示された。クイズを発表し合ったことで、動物により特徴が様々であることの認識が深まったと考えられる。そして、「動物園の役割」について学んだと回答した値が 35%示された。観察した動物の野生における現状や、動物園での繁殖技術の情報を観察した体験と関連付けて取り入れていた。

「今後の自分の活動や暮らしに参考になること」についての具体的な記述は 65%あった(図 10.12)。その内訳を図 10.13 に示す。「今後も同じ視点でテレビの番組や他の動物を見たい」「興味をもちたい」と、引き続き動物を科学的に観察したいとする回答が 27%と多く、次に「動物との共生」「動物愛護」に関与したいと回答が 19%あった。そして、「孫に伝えたい」などの他者に伝達したい（11%）、環境保全に関わりたい（8%）という記述が示された。

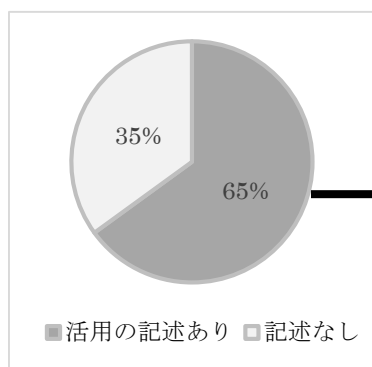


図 10.12 動物園学習後の活用
についての記述の割合

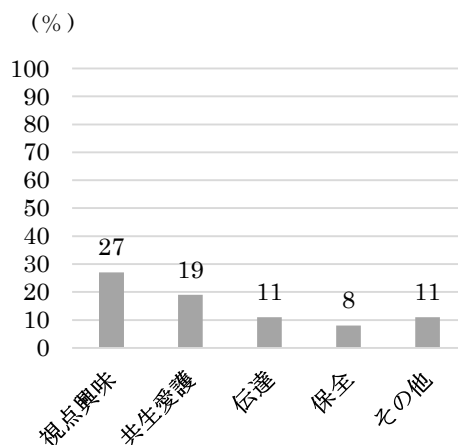


図 10.13 活用の内容

以上のことから、高齢者の団体を対象とした動物園教育のデザインにおいても、第 2 節で示した枠組みが有用であることが示された。そして、第 3 節で論じた子どもを対象とした観察プログラムと同様に、学習者が目的意識をもって動物を観察し、協同的な学びを行うことで、学習者一人ひとりにとって有意義な科学学習や環境学習の活動が展開することが明らかになった。

第 2 項 社会教育施設としての動物園教育のデザインの視点と融合

社会教育施設としての動物園教育の意義である、「自発性」「多様性」「現実性」「活用や参加」「自覚や貢献」を促す展開と、構成主義的な動物園教育の指導の視点「個人による意味づけ」「協同的な学び」「資源の活用」を促す支援とを対応させると、次に示す(1)～(6)による具体的な学習デザインの視点が有効になると考える。

(1) 学習者個人の自由な選択と発想を生かす学習デザイン

社会教育施設は、様々な年齢、動機、興味、経験を有する人が訪れる。一人ひとりの利用者にとって実感を伴う意味ある学びを保障するために、そして多様な考えや表現を引き出して多角的な生命概念の構築を支援する重要な視点である。事例として「オリジナルの動物図鑑作り」や「動物ガイドに挑戦」のプログラム(松本 2012)は、学習者が自分の好きな動物を選択して視点をもつ

て観察し、自身の工夫で気づきや解釈を表現し活用するプログラムとして有用だと考えられる。

(2) 仲間とのコミュニケーションを図る学習デザイン

動物園では仲間や家族、またプログラムの参加者同士の相互の関わり合いを通しての学びが展開する。対話を通じた他者との交流が、互いに足場作りとして機能し、動物の見方や考え方を広げる。また相互に関わった動物や人とのつながりや共感、楽しさなどの情意面が、動物愛護や自然保護に対する関心や態度にも関わる。例えば、親子を対象にした動物工作のプログラム（清水ら 2009）は、家族が対話しながら動物を観察して工作で表現し、その成果物を家に持ち帰った。参加者の感想には、親子による共同作業の機会が良かったとする意見が多かったことが示された。

(3) 様々な主体が関わり連携を図る学習デザイン

社会教育施設では、行政、市民、学校、NPO、研究者などの様々な主体や機関が関わる学習活動が多く展開し、それぞれの専門性と役割を有機的に繋ぐことで、より使える資源を豊富なものにする。その連携に欠かせないのが、関わる全ての人々が構成主義的な視点をもつことである。例えば、生物多様性保全をテーマに実施した「もっと知り隊！動物&環境」プログラムでは、自然保護団体や自然系博物館と連携して共同で4回シリーズのプログラム企画と指導をおこなった（松本・後藤・川島 2011）。その結果、動物園での観察プログラム後に身近な野鳥や自然を調べたいなどの、身の回りの自然に関心を高める効果が示された。その上で動物園が地域の拠点となり、動物や環境に関わる市民が協働することの意義を論じた。

(4) 継続的な利用により学習活動を発展させる学習デザイン

社会教育施設は、生涯誰もがいつでも継続的に、また自由に利用できる施設である。動物園における協同的な学びと個人による意味づけを往還させ、学んだことをさらに探究したり、他者に伝えたりする学習活動をデザインすることが重要である。例えば、市民動物クラブ（仮称）を動物園で発足させて、関心ある子どもや市民が継続的に動物を利用して、自由に観察したり学

び合ったりするプログラムも有効だと考える。動物園の愛好会会員を対象とした観察会や、市民ガイドボランティアによる活動も、この視点における教育活動だと言える。

(5) 生活や社会への自発的な活用を支援する学習デザイン

動物園で学んだことが一過性の非日常的な体験で終わるのではなく、学習者が自分の学びをふりかえり、これからの暮らしや社会にどう関わるかを自覚し考える機会をもつことが、知識の実生活や実社会への活用につながると考える。例えば地域で開催される身近な野生生物観察会の案内など、動物園学習と関連付けた、他機関やフィールドにおける学習機会の情報提供も有用になる。

(6) 地域社会における持続可能性や環境保全に寄与する学習デザイン

社会教育施設は地域の人が集い情報を共有するネットワークとしての拠点として機能する。その地域社会における持続可能性や環境保全に寄与する学習デザインが、科学教育や環境教育の充実を図る動物園教育の基軸となる。生物多様性保全という使命を共有する動物園の社会環境で関わり合った実践共同体において、学習者の視点で展開する学習カリキュラムを具現化させた動物園教育のデザインが重要となると考える。(Lave,J.,Wenger,E. 1993)

以上の視点は動物園教育のデザイン(図 10.2)の枠組みにおいては、図 10.15 に示す通りに位置づけられると考える。(1)~(6)において具体例として示した動物園教育の活動を年間の動物園教育において、配置、融合させれば、様々な動機や興味を有する来園者それぞれにとって有意味で充実した科学教育や環境教育の充実が動物園教育において図られると考える。

そして動物園教育のもう1つの意義が、生きた動物や専門的人材・資料と学習者が能動的に関わり、生命概念を構築する点である(図 10.15)。第8章、第9章で示した本研究の社会構成主義的な指導の実践において、子どもはそれぞれ自分の考えに即して動物園における豊富な資源と関わり、情報を取り込み、自らの判断で生命概念を表現し、協同的に構築した。例えば、生きた動物との関わりでは、小学校高学年の子どもがライオンの食行動の同じ場面

を見て、子どもそれぞれで、「音声」「食に要する時間」「雌雄で食べ方が違う」などの異なる事象に気づき、対話を通して生命概念を拡充させた。飼育員や標本との関わりでは、外から見えないゾウの消化のしくみを糞と歯の生え変わりの情報を関連付けて思考した。そして小学校第1学年の子どもは、ガイドとの対話を通して、ニホンザルの赤ちゃんの成長の度合いが自分と違うことや、群れの仲間と関わりくらすことを実感して表現した。このように、生きた動物や専門的な人材・資料などの、豊富な動物園の資源・情報を、学習者が自ら取り込み、他者や資源とのコミュニケーションを通して生命概念を拡充させるデザインが、本研究の目的である、構成主義に基づく重要な動物園教育の視点といえる。

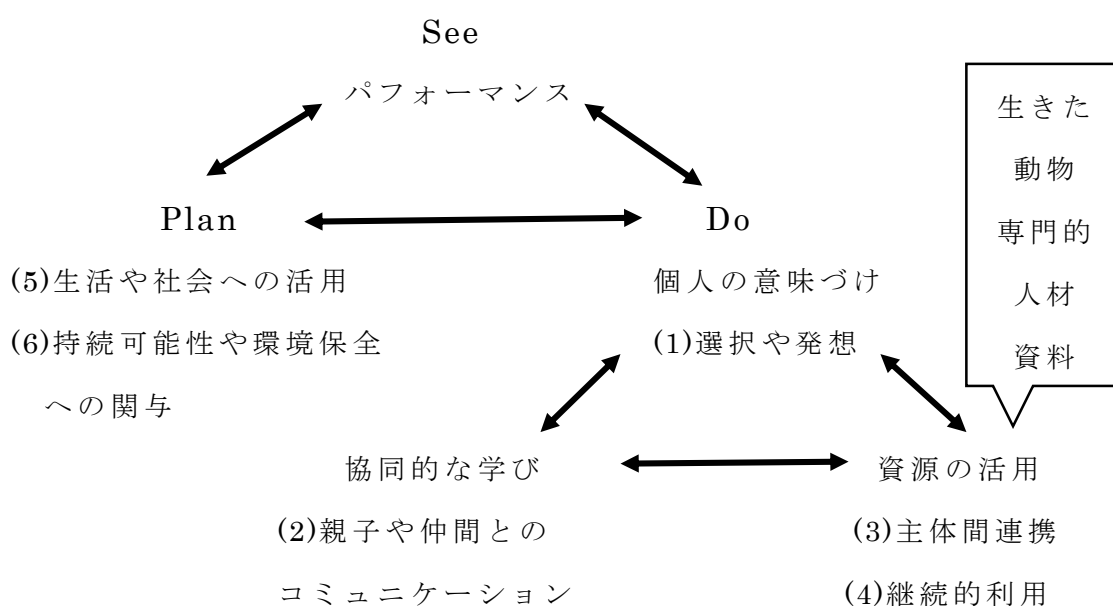


図 10.15 社会教育施設としての動物園教育のデザインの視点と融合

終わりに、図 10.15 の具現化によって、動物園における学習が拡張される可能性を論じる。まず、「DO」において学習者それぞれが豊富な資源と関わり情報を自由に引き出すことにより、多様な意味構築がなされる。これらの多様な表現を協同的な学びにおいて交渉し合い、コミュニケーションが広がる

ことで、個人や集団における生命概念が多角的に拡充される。さらに、この「DO」における学習の拡張が、学習者相互の思考や表現をより豊かなものにして、社会や生活における持続可能性や環境保全に関与する機会やつながりを拡張させるという可能性である（Engestrom, Y 1999）。

そして、図 10.15 の連関図全体を、動物園という実践共同体での学習の拡張とみなせば、他の様々な実践共同体（家庭、学校、他の社会教育施設など）とのネットワークを構築することにより、さらに学習の可能性は拡張されると考える。社会構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育を充実させ、この構成主義の視点で学校を含めた他機関との連携を図る展開が、動物園教育や理科教育学が目標とする環境保全や持続可能な社会構築に関与する自律的な人材育成に関わることを、本論文で示した教授・学習論の枠組みと実践における妥当性によって明らかにした。

終章 本研究の総括

本研究では、動物園教育における理科教育の構築と展望に向けて、構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育の方略を研究した。

まず、国内外の動物園教育の目標と内容をレビューし、実態を明らかにした。そして、理科教育学の教授・学習論の動向と構成主義的な視点を精査し、動物園教育における構成主義的な教授・学習論の理論と実践を分析した。その上で、社会構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育の具体的実践を、問題解決的な学習活動ならびに対話的な学習を支援する試みとして実施した。そして、これまでに論じた理論と実践を踏まえて、学校教育で育成する生命概念を拡充させる動物園教育の視点を整理し、社会構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育のデザインの枠組みを作成した。

以上の研究の結果、本論文では各章において、1.～10. に示す内容を明らかにした。

1. 世界の動物園は、見世物的な施設から博物学の研究施設に、そして野生生物種や生息環境保全に寄与する施設へと変革してきた。現代の動物園は主要な社会的役割に「種の保全」と「環境教育」を掲げていた。

2. 野生生物種の保全に寄与するため、世界の動物園教育は、持続可能な社会構築と生物多様性保全に向けた「保全教育」を目標にしていた。

国内外の動物園教育の目標と取り組みを、研究大会の要旨を分析して調査した結果、海外は国内の動物園よりも保全教育を意識し、動物学の内容が充実していた。日本の動物園では生命愛護の内容が示された。国内外共に、多様な教育活動を展開しており、展示動物の解説と教室形式の指導が主要だった。

3. 動物園は、法的に博物館施設に位置づけられていた。他の諸施設にない動物園の特性である生きた動物を介した教育は、子どもの動物に対する肯定的な態度や、動物についての知識構築に関わることが示された。この特性を踏まえて、動物園で構築する生命概念を、学校で構築すべき生命概念を拡充させ、「構造と機能」「多様性と共通性」「環境との関わり」「繁殖や成長」「進化」の5項目に措定した。

動物園が博物館施設の一つで社会教育施設としての機能を有し、子どもの生命概念構築に寄与する可能性が示されたが、学社連携における動物園利用の実態は、理科学習として十分に活用されていないことが明らかになった。学校側と動物園側の指導者それぞれで、動物園教育における指導の視点や期待する子どもへの教育効果に齟齬があることが示された。そこで、学校と動物園を連携させて理科授業を進める視点を、事前学習から事後学習までの学習過程で示した。

4. 理科教育学における教授・学習論は、1960年代以降、心理学や科学哲学を取り入れた理論が基盤となった。ガニエ（Ganie,R.M）の行動主義やピアジェ（Piaget,J）の認知心理学の理論が、学校のカリキュラム作成に応用されたが、「知識の習得方法」を重視したものになった。科学を絶対的なものと捉えて帰納的に知識を学ばせる経験主義から、相対的な科学観に基づき知識がその人の推論や仮説のもとに創造されるという、構成主義的な学習論への視点が示された。そして、ブルナー（Bruner.J.S）は、子どもの学習過程と構造化された教授方法に着目した理論を提唱した。

5. 4. の動向を経て、理科教育学における構成主義的な教授・学習論の視点は、学習者固有による解釈を重視し、認知の領域固有性理論や、その立場での生成的学習モデルが提起された。ホワイト（White,R.T）は学習者それぞれの多様な学習体験やそれらに関連付けた意味構築がなされる記憶要素を示し、理科授業でこれらの要素を多様に表現させる意義が示された。

協同的な学びや対話的な学習を通して学習の可能性を高める、社会構成主義的な教授・学習論の視点を、ヴィゴツキー（Vygotsky,L.S）や、バフチン（Bakhtin,M.M）の理論を踏まえ示した。そして、現代社会における理科教育の展望を、重視されるキー・コンピテンシーとアクティブ・ラーニングにおける教育の理念や方法論に基づき検証した結果、構成主義に基づく教授・学習論の視点が関わることを明らかにした。

6. 動物園教育・博物館教育における構成主義的な教授・学習論を精査した結果、Falk,J.H.&Dierking,L.D., Hein,G.E., Patrick,P.G. &

Tunncliffe,S.D による3つの理論において、「個人による意味づけを支援」「協同的な学びを支援」「資源の活用を促す支援」が、構成主義に基づく博物館教育・動物園教育の教授・学習論に、共通する視点として示された。この3点を社会構成主義に基づく動物園教育の指導方略の枠組みに措定した。

7. 現在実施されている国内外の動物園教育における指導と評価の視点を研究大会の発表要旨を分析して調査した結果、海外の動物園では保全教育と関連して、「態度」「行動」「知識」が重視されており、国内では、指導と評価の視点が明確に示されておらず、国内外共に、「科学的思考」が2割前後と低い水準だった。具体的実践における評価方法では、国内外共に「学習目標の達成基準」や「来園者の学習状況」の評価を様々な手法を用いて実施していた。そして6. で示した3つの視点による枠組みを用いて、動物園教育における指導方略の特徴を示した。

8. 理科授業と関連付けた構成主義的な教授・学習論に基づく観察プログラムを実施した。問題解決的な学習活動とパフォーマンス評価による指導と評価を試みた結果、子どもの見通しをもたせる視点の焦点化と、パフォーマンスによる子どもの思考の可視化と学習を省察させる指導と評価が、子どもの動物概念構築を支援したことを明らかにした。

9. 子どもの学習段階と指導者の問いかけによる指導方略を軸とした談話分析の枠組みを作成し、対話的な学習を通じた観察プログラムを実施した。動物の展示前で指導者が子どもの思考と表現に着目した足場作りを行い、協同的な学習を支援した結果、各学年において、子どもそれぞれが生命概念を拡充させ、関連づけて、科学概念を構築したことが示された。

10. 理科教育の構築を図る、社会構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育のデザインの枠組みを、「See」「Plan」「Do」と、「Do」における「個人の意味づけ」「協同的な学び」「資源の活用」の相互作用を体系付けて提起し、その妥当性を明らかにした。終わりに、構成主義的な教授・学習論に基づく動物園教育の、社会教育施設としての意義と動物園教育のデザインの視点を論じた。

引用・参考文献

本文中の文献の引用・参考は、著者名、発行年次を（ ）内に記載した。また、同一著書・論文から複数個所の引用には、年号の次に（：）を付しページ数を示した。ホームページからの引用については、下記の（ ）内にアドレスを記載した。欧文の翻訳書については、原著の著書名を五十音順に配列し、記載した。

引用文献（欧文）

- ・ Allen,S.(2002) : Looking for learning in visitor talk: A methodological exploration, *Learning, Conversations in Museums*, Lawrence Erlbaum Associates, pp.259-303
- ・ Andersen,L.L.(2003) : Zoo education:from formal school programmes to exhibit design and interpretation,*International Zoo Year book*,38, pp. 75-81
- ・ Ash,D.(2003) : Dialogic Inquiry in Life Science Conversations of Family Groups in Museum, *Journal of Research in Science Teaching*,40(2), pp. 138-162.
- ・ Carr,B.L. (2000) : Conservation Education in Zoos and Aquariums, *Journal of the International Association of Zoo Educators*,No.36, pp. 32-37
- ・ Chin,C. (2007) : Teacher questioning in science classroom: Approaches that stimulate productive thinking, *Journal of Research in Science Teaching*,44(6),pp.815-843.
- ・ Clayton,S., Fraser,J., Saunders,C.D.(2009) : Zoo Experiences: Conversations, Connections, and Concern for Animals, *Zoo Biology* ,28, pp .377-397.
- ・ Dawson,E.,Jensen,E.(2011) : Towards a contextual turn in visitor studies: Evaluating visitor segmentation and identity-related

motivations, *Visitor Studies*,14(2), pp.127-140

- Drissner,J.,Bertrand,M.,Hille,K.(2014) : Learning effectively outside school with the help of a “Zoo School”, *IZE journal*,50, International Zoo Educators Assosiation, pp.11-13
- Falk,J.H.,Rienhard,E.M.,Vernon,C.L.,Bronnenkant,K.,Heimlich,J.E. (2007) : *.Why zoos and aquariums matter: Assessing the impact of a visit to a zoo or aquarium*, Association of Zoos and Aquariums
- Falk,J.,Martin,S.(2005) : Using the contextual model of learning to understand visitor learning from science center exhibiton.*Science Educaiton*,89(5), pp.774-778
- Fenichel,M.,Schweiggruber,H.A.(2010),*Surrounded by science*,The national academies, pp.19-34.
- Hajnys,T.(2012) : Internships for students of secondary school of information science and services at Dvur Kralove Zoo, *IZE journal*,48, International Zoo Educators Assosiation, pp.43-45
- Haydon,R. (2014) : Defining and articulating the quality of learning in zoos, *IZE journal*,50, International Zoo Educators Assosiation, pp.53-55
- Hein,G.H.(1998) : *Learning in the Museum* ,Routledge
- Hein,G.H., Price,S.(1994):*Active Assessment for Active Science*, Heinemann,pp.100-103
- IUCN,UNEP,WWF (1991) : *Caring for the earth-A Strategy for Sustainable Living*, pp. 40-41
- Johnston,A.,Bonne,S.(2009) : But crocodiles aren’t really bright green are they? , *IZE journal*,45, International Zoo Educators Assosiation, pp.47-50.
- Khalil,K.,Ardoin,N.(2011) : Programmatic evaluation in association of zoos and aquariums- accredited zoos and aquariums: a literature

review, *Applied Environmental Education & Communication*,10, pp.168-177

- Kirchshofer,R.(1999) : History of Zoo Education,*Journal of the International Association of Zoo Educators*,No.35, pp. 39-41
- Kristensen,J.L.H.,Nielsen,K.H.(2011) : Exploring socio-linguistic contexts of children's learning about great ape conservation in a zoo, Be the solution, not the problem, *IZE journal*,47, International Zoo Educators Assosiation, pp.10-15
- Li,I.M.Y. (2014) : .The impact of animal presentations and personal interpretation leading to the development and application of Active Messaging Unit at Ocean Park Hong Kong, *IZE journal*,50, International Zoo Educators Assosiation, pp.48-52
- Litchfield,C.,Foster,W.(2009).Conservation Psychology & Zoo, *IZE journal*,45, International Zoo Educators Assosiation, pp.6-10.
- Marino,L.,Lilienfeld,S.O.,Malamud,R.,Nobis,N.,Broglia,R.(2010) : Do zoos and aquariums promote attitude change in visitors? A critical evaluation of the American zoo and aquarium study, *Society and Animals*,18, pp.126-138
- Moss,A.,Esson,M.(2013) : The educational claims of zoos: Where do we go from here?, *Zoo Biology*,32, pp. 13-18
- National Research Council(2007) : *Taking Science to School:Learning and Teaching Science in Grade K-8*. Committee on Science Learning, Kindergarten Through Eighth Grade. Board on Science Education, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, Washington,DC: The National Academy Press
- Osborne,J.F(1998) ; Constructivism in museums: A Response, *Journal of Museum Education*, 23(1), pp. 8-9.
- Palincsar, A.S(2003): Collaborative Approaches to Comprehension Instruction, *Rethinking reading comprehension*, The Guilford Press,

p.109

- Patrick,P.G., Tunnicliffe,S.D.(2013) : *ZOO TALK*, Springer.
- Patrick,P.G.(2014) : The informal learning model: A sociocultural perspective of questioning pathway, *IZE journal*,50, International Zoo Educators Assosiation, pp.35-38
- Pearson,E.L.,Lowry,R.,Dorrian,J.,Litchfield,C.A.(2014) : Evaluating the conservation impact of an innovative zoo-based educational campaign:‘Don’t palm us off’for Orang-utan conservation, *Zoo Biology*,33, pp.184-196
- Schram,H.(2011) : *Looking at people and looking at animals*,EAZA
- Tofield,S.,Coll,R.K.,Vile.B.,Bolstad,R.(2003) : Zoos as a source of free choice learning,*Research in Science & Technological Education*,21(1), pp.67-99
- Tunnicliffe,S.D. (1996) : Conversations within primary school parties visiting animal specimens in a museum and zoo, *Journal of Biological Education*,30(2), pp.130-141.
- Vallejo,X.M.,Garcia,C.M.(2007) : The scientific method as a learning model, *IZE journal*,43, International Zoo Educators Assosiation, pp.10-11
- Wagoner,B.,Jensen,E.(2010) : Science Learning at the zoo: evaluating children’s developing understanding of animals and their habitats, *Phychology&Society*,3, pp.65-76
- Wood,D.,Bruner,J.S.,Ross,G.(1976) : The role of tutoring in problem solving, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*,17, pp.89-100.
- World Association of Zoos and Aquariums (2005) : *Building a Future for Wildlife - The World Zoo and Aquarium Conservation Strategy*

引用文献（和文・翻訳書）

- ・ 青木豊（2012）：「博物館論」,『博物館学Ⅰ』,学文社, pp.17-20.
- ・ 阿部治・諏訪哲郎・川嶋直（2013）：「環境教育」,『環境教育辞典』, 教育出版, pp. 64-66
- ・ 石川統・黒岩常祥・塩見正衛・松本忠夫・守隆夫・八杉貞雄・山本正幸編（2010）,『生物学辞典』, 東京化学同人
- ・ 石井雅幸(1997):「動物園での理科学習は子どもが変わる」,『理科の教育』, 46, pp. 17-19.
- ・ 石田戡（2010）：『日本の動物園』, 東京大学出版会
- ・ 磯部敦子(2009):「旭山動物園教育研究会（GAZE）の取り組み」,『学校運営』,51(5), pp.12-15.
- ・ 伊東員義（2006）：「世界動物園保全戦略」：『畜産の研究』, 第60巻第1号, 養賢堂, pp. 57-64
- ・ 伊藤寿朗(1993)：『市民の中の博物館』,吉川弘文館, pp.74-79.
- ・ 稲垣佳世子（1995）：『生物概念の獲得と変化』,風間書房
- ・ 井上有一（2005）：「エコロジー思想と持続可能性に向けての教育」,『持続可能性に向けての環境教育』, 昭和堂, pp. 87-114
- ・ Vygotsky,L.S., 土井捷三・神谷栄司訳(2003)：『発達の最近接領域の理論』,三学出版, pp.21-27.
- ・ Engestrom,Y, 山住勝広ら訳(1999)：『拡張による学習』, 新曜社, pp.327-351
- ・ 遠藤悟朗(1958)：「子供動物園-園内での年少児童の行動紹介-」,『博物館研究』, 31(10), pp.5-11.
- ・ 遠藤悟朗(1978)：「生命観・生命観と生きている生物を対象とする博物館の課題」,『博物館概論』学苑社, pp.79-81.
- ・ 大阪理科サークル・動物園博物館研究会(1983)：『楽しく学ぶ動物園・博物館』, たたら書房
- ・ 大鹿聖公・千賀ちほ（2013）：「動物園と学校現場のよりよき連携に向け

- ての課題と展望」,『日本動物園水族館教育研究会誌』,日本動物園水族館教育研究会, pp.18-21.
- ・ 大堀哲(1999):『新版博物館学講座 10 生涯学習と博物館活動』,雄山閣出版,pp.4-10.
 - ・ 岡本弥彦・五島政一(2014):「学校教育における ESD 推進の枠組み」,『環境教育と ESD』,東洋館出版, pp.103-110.
 - ・ 小川博久(2007):「中学校理科における博物館・動物園との連携の試み」,『平成 18 年度野依科学奨励賞小論文・実践報告集』,国立科学博物館,pp.157-175
 - ・ 小川正賢(1992):「探究学習論」,『理科教育学講座 5』,日本理科教育学会編,東洋館出版社, pp.8-11
 - ・ 小川義和・久保晃一(2011):「社会教育施設における博学ネットワークの構築 I - 教員のための博物館の日の運営を通じて -」『理科の教育』, 60, pp.52-55.
 - ・ 荻野洸太郎 (2006) :「自然教育」,『新飼育ハンドブック水族館編 4』,日本動物園水族館協会, pp. 95-98.
 - ・ 奥山英登・田中千春・佐賀真一・杉村尚美・南川朝美・増田雄一・坂東元(2013):「野生動物との共存の意識啓発を目的としたペンギン散歩の評価」,『科学教育研究』, 37(3), pp.215-225
 - ・ 奥山英登・山中敦子・高橋みどり(2012)「社会教育施設における博学ネットワークの構築 II - 教員のための博物館の日の広がり -」『理科の教育』, 61, pp.48-51.
 - ・ Osborne,R.,Freyberg,P.,森本信也・堀哲夫訳(1988):『子ども達はいかに科学理論を構成するか - 理科の学習論 -』,東洋館出版社, pp.123-125
 - ・ 小野瀬倫也(2012):「理科教育学における教授・学習論の変遷と今日的課題」『国士館人文学』,44,国士館大学文学部人文学会 pp. 3-4
 - ・ 小野瀬倫也・森本信也(2006):「子どもの概念変換に関する理科学習論的研究の論点と今後の課題」,『横浜国立大学教育人間科学部紀要 I (教育科

- 学)』 No.8,横浜国立大学人間科学部, p.251
- ・ Gardner,H.,松村暢隆訳(2001):『M1:個性を生かす多重知能の理論』,新曜社, pp.58-73.
 - ・ 加藤浩司・野口久(2004):「作文教室での出張ペンギン講座の実施」,『日本動物園水族館教育研究会誌』, pp.46-50
 - ・ 金井塚恭裕(2000):「中学校理科における動物園の活用-動物園見学の実施と生徒の反応について-」『理科の教育』, 49, pp.54-56.
 - ・ 川田健 (2014):「動物園の歴史学」,『動物園学入門』, 朝倉書店, p.11
 - ・ 河村奈美子・町田佳世子・柴田千賀子・千葉司・石橋佑規(2013):「飼育体験をとおして子どもが得たもの～体験前後の言葉の変化から～」,『日本動物園水族館教育研究会誌』, pp.1-5
 - ・ 北田貢・伊藤寿茂・根本卓・北嶋円・倉田桂子(2010):「子供ボランティアから学ぶ深海解説」,日本動物園水族館教育研究会誌, pp.28-33
 - ・ 草野晴美(2011):「多摩動物公園の子ども向けプログラム-動物の観察-」,『博物館研究』, pp.15-17
 - ・ 草野晴美(2008):「地元小学校との連携ー子ども解説員ー」,『日本動物園水族館教育研究会誌』, pp.18-21
 - ・ 桑原一司 (2005):「自然教育」,『新飼育ハンドブック動物園編4』, 日本動物園水族館協会, pp.72-75
 - ・ Carey,S.,小島康次・小林好和訳 (1994):『子どもは小さな科学者か』,ミネルヴァ書房, pp.71-74
 - ・ 小泉祐里(2005):「眺めるから観察するへ-動物の見方を変える働きかけ-」,『理科の教育』, 54, ,pp.13-15
 - ・ Cole,M.,Scribner,S.,若井那夫訳(1982):『文化と思考』, サイエンス社
 - ・ 古賀忠道 (1978):『私の動物誌』, 東京書籍, pp. 96-113
 - ・ 国立教育政策研究所教育課程研究センター(2011):『評価基準の作成, 評価方法等の工夫改善のための参考資料(小学校理科)』, 教育出版, pp. 23-41.

- ・ 齊藤千映美・田中ちひろ・松本浩明(2014):「動物園における校外学習の実態と課題～仙台市八木山動物園の事例から～」,『宮城教育大学環境教育研究紀要』,16,pp.67-74
- ・ 齊當史恵・松山俊樹・井内岳志・金原功・橋本浩史・中村浩司・細野潤子(2009):「アンケートを疑え!」,『日本動物園水族館教育研究会誌』,pp.70-75
- ・ 佐々木時雄(1975):『動物園の歴史』,西田書店
- ・ 佐々木時雄・佐々木拓二編(1977):『続動物園の歴史』,西田書店
- ・ 佐藤優香(2009):「棚橋源太郎の教育思想と博物館経営」,『博物館学雑誌』,34(2), pp. 23-35.
- ・ 佐藤優香(2012):「日本博物館教育史」,『博物館教育』,ぎょうせい, pp. 12-15.
- ・ 嶋田正和(2010):「生態と進化を底流に置いた生物基礎と生物の捉え方」. 生物教育 51 特別号, pp.23-33.
- ・ 清水美香・下村奈巳・坂本圭・松本朱実(2009):「和歌山公園動物園で実施した環境学習プログラム-動物を観察してエコ工作をおこなおう!-」,『日本動物園水族館教育研究会誌』, pp.31-33
- ・ 鈴木善次(1994):『人間環境教育論』,創元社, pp.152-192.
- ・ 鈴木善次(2014):『環境教育学原論』,東京大学出版会, p.126.
- ・ 世界動物園機構,IUCN,SSC,CBSG(1996):『世界動物園保全戦略日本語版』,日本動物園水族館協会
- ・ 大丸秀士(2005):「環境教育」,『新飼育ハンドブック動物園編4』,日本動物園水族館協会, pp.76-82
- ・ 高橋宏之(1999):「生涯学習社会における動物園教育の取り組みについて」,『博物館学雑誌』, 25(1), 全日本博物館学会, pp.1-17
- ・ 田口水紀・今井啓介・戸村奈美子(2006):「魚拓を使った夏の教育プログラムの有効性」,『日本動物園水族館教育研究会誌』, pp.25-27
- ・ 地村佳純・小島江里子(2005):「ウレタン工作を取り入れた水族館学習の

- 試み」,『日本動物園水族館教育研究会誌』,pp, 26-29,2005
- ・ 豊田雅之・大辻永・利安義雄(2004):「動物園を活用した中学校理科学習のための調査研究」,『茨城大学教育学部紀要』, pp.1-12.
 - ・ 中川志郎(1975):『動物園学ことはじめ』, 玉川選書
 - ・ 中野正敏・松田正也(2009):「児童生徒の理科離れに対応する博学連携モデルの検証」,『日本動物園水族館教育研究会誌』,pp.1-11
 - ・ 並木美砂子(2005):「動物園における親子コミュニケーション-チンパンジー展示利用体験の比較-」,風間書房, pp.213-220
 - ・ 並木美佐子(2006):「動物園での学び」,『博物館の学びをつくりだす』,ぎょうせい,pp.74-92
 - ・ 並木美佐子(2012):「博物館での学習」,『博物館教育論』,ぎょうせい, pp.52-63
 - ・ 並木美砂子・林まさよ(2002):「千葉市動物公園におけるワークシート開発とその企画段階評価」,『日本動物園水族館教育研究会誌』, pp.39-42
 - ・ 成島悦雄(2006):「今,なぜ動物園なのか」,『畜産の研究』,第60巻第1号,養賢堂, pp.1-5
 - ・ 日橋一昭(2005):「情操・愛護教育」,『新飼育ハンドブック動物園編4』,日本動物園水族館協会, pp.83-84
 - ・ 日本動物園水族館協会(2008):『日本の動物園水族館総合報告書』, p.76
 - ・ 萩原彰,日本環境教育学会編(2013):「トビリシ宣言・トビリシ勧告」,『環境教育辞典』,教育出版, p.231.
 - ・ 長谷川真理子(2002):『生き物をめぐる4つのなぜ』,集英社新書,pp.6-7
 - ・ Hanson,N.R.,野家啓一・渡辺博訳(1982):『知覚と発見(上)』,紀伊国屋書店, pp.302-303
 - ・ Bakhtin,M.M.,新谷敬三郎・伊東一郎・佐々木寛訳(1988):『ことば対話 テキスト』,新時代社, pp.128-134.
 - ・ Bakhtin,M.M.,伊東一郎訳(1996):『小説の言葉』,平凡社ライブラリー,

pp.65-68.

- ・ 日高俊一郎・「平成 23 年度全国博学連携ワークショップ in 宮崎」実行委員会(2012):「博学連携ワークショップ in 宮崎で何が得られたか」,『理科の教育』 Vol.61 No.720, pp.31-34.
- ・ 広瀬鎮(1985a):『動物園教育－日本動物園教育研究会 10 年の歩み－』日本動物園水族館教育研究会, pp.5-7.
- ・ 広瀬鎮(1985b):「動物園教育の世界」,『博物館研究』, 20(7), pp.15-20.
- ・ Falk,J.H.&Dierking,L.D.,高橋順一訳(1996):『博物館体験－学芸員のための視点－』,雄山閣.
- ・ 福田恵(1997):「高校生が生物を学ぶ場としての動物園・水族館」『理科の教育』, 46, pp.30-32.
- ・ 福永恭啓(2013):「利用者とともに考える資料の活用方法の検討-来園者参加型図鑑づくりを事例として-」,『日本動物園水族館教育研究会誌』, pp.34-39
- ・ Bransford,J.D.,Brown,A.L.,Cocking,R.R.,米国学術研究推進会議編著,森敏昭・秋田喜代美監訳(2002):『授業を変える－認知心理学のさらなる挑戦－』,北大路書房.
- ・ Bruner.J.S.,鈴木祥蔵・佐藤三郎訳(1963):『教育の過程』,岩波書店
- ・ Bloom,B.S., Engelhart,M.D., Furst,E.J.,Hill,W.H.,Kraithwohl,D.R., 梶田叡一他訳(1973):「教育評価法ハンドブック」,第一法規出版,pp.429-433
- ・ 本田公夫 (2014):「動物園の展示学－動物園とデザイナー－」,『動物園学入門』, 朝倉書店, pp. 122-131
- ・ 堀哲夫(1992):「構成主義学習論」,『理科教育学講座 5』, 日本理科教育学会編,東洋館出版社
- ・ 前川幸代(2000):「動物園と教育・普及－生物教育の立場から－」,『遺伝』 54(5),裳華房, pp. 27-30.
- ・ 松下佳代 (2007) :『パフォーマンス評価』,日本標準ブックレット
- ・ 松下佳代 (2015):「ディープ・アクティブラーニングへの誘い」,『ディープ・アクティブラーニング』, 勁草書房, pp.1-5

- ・ 松本朱実(1998):「来園者にとっての動物園」,『動物園研究』,2(1),動物観研究会, pp.22-25
- ・ 松本朱実(2001):「動物園施設を活用した環境学習の方法-学校における学習との関係を視野に入れて-」,『理科の教育』, 50, pp. 8-11.
- ・ 松本朱実(2002):「動物園を利用した総合的学習」,『畜産の研究』,第 56 巻,第 1 号, 特集号,pp. 216-222.
- ・ 松本朱実(2006):「動物を素材とした環境学習ー動物園施設を活用した実践プログラムー」,『地域環境教育を主題とした「総合学習」の展開』,協同出版, pp.112-121.
- ・ 松本朱実(2012):「動物園を活用した理科授業」,『理科の教育』,Vol.61 No.720, 日本理科教育学会編, pp. 23-26.
- ・ 松本朱実(2014a):「学校教育との連携」,『動物園学入門』朝倉書店, pp. 153-157
- ・ 松本朱実(2014b):「学校と動物園を連携させた理科授業プログラムの実践における動物概念の構築に関する研究」,『臨床教科教育学会誌』,14(2), pp. 91-100
- ・ 松本朱実・馬場敦義・森本信也(2015):「動物園における小学校の理科教育との連携の試みー対話的な学習を通じた指導の試みー」,『理科教育学研究』,56(1), pp. 59-73
- ・ 松本朱実・後藤千晴・川島寛子(2011):「遊んで学ぶ生物多様性ーもっと知り隊!動物&環境プログラムー」,『日本動物園水族館教育研究会誌』, 日本動物園水族館教育研究会, pp.27-31
- ・ 松本朱実・森一夫(2002):「動物園利用による教育的意義と効果的指導法のあり方」,『理科教育学研究』, 42(2), pp.51-61
- ・ 松本朱実・草野晴美・小泉佑里(1996):「動物ふしぎ発見ポケット」,『どうぶつと動物園』, 東京動物園協会,48(9), pp. 4-7,
- ・ 三上周治(2001):『わくわく観察ノート動物園でウオッチング』, 子どもの未来社

- ・ 村田浩一（2014）：「動物園学とは」, 『動物園学入門』, 朝倉書店, pp.1-5
- ・ 文部科学省（2008a）：『小学校学習指導要領解説理科編』, 大日本図書
- ・ 文部科学省（2008b）：『中学校学習指導要領解説理科編』, 大日本図書
- ・ 文部科学省（2008c）：『小学校学習指導要領解説生活編』, 日本文教出版
- ・ 文部科学省（2009）：『高等学校学習指導要領解説理科編理数編』, 実教出版
- ・ 森一夫(1992):「発達と自然認識」, 『理科教育講座 2』, 日本理科教育学会編, 東洋館出版社, pp.20-26
- ・ 森敏昭(2009):「行動主義の主張」, 『よくわかる心理学』, ミネルヴァ書房, pp.6-7
- ・ 森本信也(1992):「理科学習論の勃興－カリキュラム改革運動－」, 『理科教育講座 4』, 日本理科教育学会編, 東洋館出版社
- ・ 森本信也（1993）：『子どもの論理と科学の論理を結ぶ理科授業のデザイン』, 東洋館出版社, pp.59-62
- ・ 森本信也（1999）：『子どもの学びにそくした理科授業のデザイン』, 東洋館出版社, pp.50-53
- ・ 森本信也(2002):「構成主義的理科学習論の教授論的展開に関する考察」, 『横浜国立大学教育人間科学部紀要 I 教育科学』, 5, pp.45-66
- ・ 森本信也編(2009):『子どもの科学的リテラシー形成を目指した生活科・理科授業の開発』, 東洋館出版社, pp.17-18.
- ・ 森本信也(2013):『考える力が身につく対話的な理科授業』, 東洋館出版
- ・ 森本信也(2015a):「これからの理科教育の課題を読み解く」, 教科研究理科, 200, 学校図書, pp.2-3
- ・ 森本信也(2015b):「構成主義」, 『みんなと学ぶ小学校理科』, 学校図書, pp.132-135.
- ・ 森本信也(2015c):「理科授業におけるアクティブ・ラーニングの可能性」, 『理科の教育』, Vol.64, No.760, 日本理科教育学会編, pp.5-8

- ・ 山本茂行（2000）：「曖昧な日本の動物園」,『動物園というメディア』, 青弓社, pp. 205-210
- ・ 山本茂行（2005）：「教育(総論)」,『新飼育ハンドブック動物園編4』, 日本動物園水族館協会, pp.67-71
- ・ 吉田安規良・高嶺智穂・松田直也（2007）：「沖縄県における動物園を活用した理科学習の課題-小学生と教員の意識調査結果-」,『琉球大学教育学部紀要』, pp.125-140.
- ・ Rychen,D.S.,Salganik,L.H.編著(2006):『キー・コンピテンシーー国際標準の学力を目指してー』,明石書店,pp.105-121
- ・ Lave.J.,Wenger,E.,佐伯胖訳(1993):『状況に埋め込まれた学習』,産業図書, pp.77-83.
- ・ 渡辺理文・黒田篤志・森本信也(2013):「子どもの科学概念構築を促す「形式的アセスメント」の機能に関する研究」,『日本教科教育学会誌』,第 36 巻第 3 号, pp.14-17

引用文献（インターネット・ホームページ：欧文）

- ・ International Zoo Educators Association (2015a) : *IZE Conference 2012 Abstracts*
(<http://www.izea.net/resources/IZE%20Conf%202012%20Abstracts.pdf>)
- ・ ZSL London Zoo (2015) : *School visits to ZSL London Zoo*,
<http://www.zsl.org/zsl-london-zoo/schools>

引用文献（インターネット・ホームページ：和文・翻訳書）

- ・ ICOM(2007):『ICOM 規約』
(https://www.j-muse.or.jp/icom/ja/pdf/ICOM_regulations.pdf)
- ・ 神戸市シルバーカレッジ(2015):『カレッジ概要』

(<http://kobe-sc.org/about>)

- ・ 日本動物園水族館協会 (2015) : 『4つの目的』
(<http://www.jaza.jp/about.html>)
- ・ 日本動物園水族館協会 (2001) : 『動物園・水族館における生涯学習活動を充実させるための調査研究-教育プログラム共有化のための実態調査-』
(http://www.jaza.jp/jaza_pdf/katudou_houkoku/report_2000.pdf)
- ・ 文部科学省 (2015a) : 『博物館法制度上の博物館の区分と現状』
(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shougai/014/shiryo/06101611/011.htm)
- ・ 文部科学省 (2015b) : 『社会教育調査－平成 23 年度調査結果の概要－』
(http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa02/shakai/kekka/k_detail/1334547.htm)
- ・ 文部科学省 (2015c) : 『初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について(諮問)』
(http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm)

参考文献 (欧文)

- ・ Bransford, J.D., Brown, A.L., Cocking, R.R., (2000) : *How People Learn*, National research council, pp.131-154
- ・ Falk, J.H. & Dierking, L.D. (1992): *THE MUSEUM EXPERIENCE*, Whalesback books.

参考文献 (和文・翻訳書)

- ・ Ganie, R.M., 北尾倫彦 (1982) : 『教授のための学習心理学』, サイエンス社
- ・ 木下周一・横山千晶 (2012) : 「教育活動の諸形態」, 『博物館教育論』, ぎ

ようせい, pp.66-73

- ・ 君塚仁彦 (2012) : 「博物館の法と制度」, 『現代に生きる博物館』, 有斐角ブックス
- ・ 西源二郎 (1999) : 「教育活動の企画と実施」, 『新版博物館学講座 10 生涯学習と博物館活動』, 雄山閣出版, pp.79-106
- ・ 日本動物園水族館協会 (2005) : 「展示 ; 教育」『新飼育ハンドブック動物園編 4』, pp.1-130
- ・ 西源二郎 (1999) : 「教育活動の企画と実施」, 『新版博物館学講座 10 生涯学習と博物館活動』, 雄山閣出版, pp.79-106
- ・ Piaget, J., 滝沢武久訳 (1972) : 『発生的認識論』, 白水社

謝辞

本論文の執筆にあたり,多くの方々にご指導とご厚意を賜りました。皆様のご支援によって,博士論文をまとめられましたことに,深謝申し上げます。

主指導教員である横浜国立大学教育人間科学部教授の森本信也先生には,東京都多摩動物公園在職中より,子どもの興味や思考に即した動物園教育についてのご指導やご助言をいただきました。学校で訪れる多くの子どもたちに動物の解説を行ったり,教材を作成したりする際に,子どもなりの見方や考え方に着目する必要性に気付かせてくださいました。その後,学社連携による観察プログラムの作成や,観察指導を実施して参りましたが,今までの実践を理論によって意味づけし,論文の形として残せましたことは大変感慨深く,森本先生にご指導賜りましたことに心より御礼申し上げます。動物園や博物館等の社会教育施設においても,構成主義的な視点と方略が必要であること,そのことによって,子どもにとっての理科教育の可能性を高め,子どもの自律的な生き方を支援することを,森本先生とお話させて頂く中で,改めて確認することができました。研究の進捗が遅く,多大なるご心配やご苦勞をおかけしましたが,常に温かくご指導くださり,研究の道筋を作ってくださいましたことに,拝謝申し上げます。

副指導教員の中川辰男先生ならびに,中田正隆先生からは,研究に対して貴重なご意見やご支援をいただきました。中川先生からは,生きた動物を介しての動物園ならではの教育的意義と,学校の理科教育との関連の明確化についてご教授いただきました。中田先生からは,動物園学習に向けた動機付けや視点づくりの意義についてご教授いただきました。本質的な論点についてのご示唆を頂きましたことに感謝申し上げます。

また,予備審査会において,加藤圭司先生からは,動物園教育そのものの可能性を明確化させることをご教授くださいました。山下修一先生からは,研究方法の妥当性や実践研究の説明内容についてご教授くださいました。研究の視点や方法についてのご指導をくださいましたことに感謝申し上げます。

そして、本論文における実践研究で、多くの学校の先生方や動物園関係者にご協力とご支援をいただきました。和歌山大学教育学部附属小学校教諭の馬場敦義先生と担当されたクラスの子どもさんたちとは、約7ヶ月にわたり、学校の理科と関連付けた動物園での観察学習を、対話を通じておこないました。子どもの思考と表現に着目して価値付けする指導と評価を、馬場先生と協働で行うことにより、子どもによる生命概念の構築を支援することができ、構成主義的な教授の連携の重要性とその方略を示すことにつながりました。学校による動物園利用の多くが一過性の体験学習に留まる中、このような継続した研究ができましたことに深謝申し上げます。そして、談話分析の研究に協力いただいた、わかやまフレン ZOO ガイド、和歌山公園動物園、大阪市天王寺動物園、みさき公園の職員の皆さまに心より御礼申し上げます。また、問題解決型の学習プログラムあたっては、元同僚の草野晴美さんと小泉祐里さん（東京動物園協会）、そして熊本大学の渡邊重義先生と共同で教材を作成しました。理科と関連付けた教材の視点を、子どもの思考と表現に即した学習活動におき、アイデアを出し合い作成の協力をいただきました。試行には、塩澤康人先生と静岡市立日本平動物園が協力してくださいました。さらに、中学校理科との連携プログラムでは小川博久先生に、また社会教育施設としての学習デザインでは神戸市シルバーカレッジの皆様と神戸市王子動物園に協力いただきました。心より御礼申し上げます。他にもここにご紹介しきれないほどの、多くの学校の先生方や動物園関係者にご支援やご協力をいただきました。帝京科学大学の並木美砂子さんには、動物園教育や博物館教育の学習論の研究を教えていただき、福山大学の高田浩二さんからは研究に関わる資料提供をいただきました。日本動物園水族館教育研究会の皆さんとは、これからの動物園教育のあり方について議論させていただきました。皆様に感謝しますと共に、本論文がこれからの動物園教育の充実の一助になれば幸いに存じます。

そして本論文は、研究室の諸先輩方ならびに在学生の皆さまのご支援のもと、まとめることができました。同研究室の博士課程の先輩方でおられる昭和女子大学の小川哲男氏、山梨大学の佐藤寛之氏、国士舘大学の小野瀬倫也氏、横

浜国立大学の和田一郎先生,福岡教育大学の甲斐初美氏,慶応義塾幼稚舎の齋藤裕一郎氏,関東学院大学の黒田篤志氏,東京学芸大学附属竹早中学校の鈴木一成氏,北海道教育大学の渡辺理文氏には,学会や研究会などの際に,研究に対する励ましやご意見を賜りました。諸先輩方の研究の積み重ねの上に自身が研究できました重みを受け止めております。今後もさらに研究のご教示をいただければありがたく存じます。和田先生には研究内容についての的確なご指導をいただき感謝申し上げます。博士課程在学中に共に研究させて頂いた鈴木一成氏と渡辺理文氏は,研究活動そのものを支えてくださいました。私と同じく教育学以外の分野から研究された鈴木氏からは,教育学を研究する視点や方法を,また,渡辺氏からは理科教育学の先行研究を基盤に自身の論理を追及する視点や方法を教えていただきました。そして常に温かなお心遣いをいただきましたことに心より御礼申し上げます。博士課程二年の長沼武志氏と博士課程一年の野原博人氏は,学校現場での教諭としてのご経験を踏まえての教授・学習論の視点と論考を教えてくださいました。長沼氏には子どもによる学習の省察の視点を,野原氏には子どもそれぞれの思考の仕方に沿う指導と評価の視点を学ばせていただきました。研究の成果をまとめられますことを期待申し上げます。そして,在学中に共に研究し,学ばせて頂きました全ての皆さまに,ご支援を頂きましたこととお礼申し上げます。

終わりに,私事ではございますが,博士課程進学と研究を支援してくれた夫と息子,そして両親と妹に感謝いたします。

2016年3月

東京学芸大学大学院 連合学校教育学研究科
学校教育学専攻 自然系教育講座
(配置大学：横浜国立大学)

松本 朱実