

【研究論文】

# 対話的な授業で表現された 小学校第1学年の子どもの動物概念

松本 朱実(動物教材研究所 pocket)

森本 信也(横浜国立大学)

## 1. はじめに

小学校学習指導要領解説生活編では、低学年の子どもが自然現象に関わる気付きの質を高め、自然の不思議さや生命の尊さを実感する学習活動を取り入れることを重視している。学習活動によって、子どもの気付きが無自覚なものから自覚されたものへ、また一つ一つに対するものから関連づけられたものへと高められることが重要であり、その気付きは子どもの主体的な活動から生まれ、科学的な見方や考え方の基礎となる(文部科学省, 2008)。したがって、日常生活で無自覚的に常用することば(生活概念)を子どもが自覚的・随意的に関連付け、科学概念へと構築する学習活動が求められている(森本, 2013)。この具現化には、子どもの関心に基づく事象に対する気付きを自由に表現させ、その表現を指導者が見取り、価値付けて、科学概念構築に向けた支援を行うことが重要である。その方略として対話を通じた指導と評価は、子どもの様々な表現を指導者が即時的に評価して足場作りを行い、協同的に学習の可能性を高める支援になると考えられている(松本・馬場・森本, 2015)。本研究ではこの視点に立ち、対話的な指導と評価を通して、理科を学習する前の子どもが動物や生命に関わる気付きをいかに表現し、科学概念へと質を高めていくかの形成過程を明らかにすることを目的とした。

学齢期前後の子どもの生物概念については、個々の子どもへの実験や聞き取り調査などによる報告がある(稲垣, 1995; 布施, 2003)。動物・植物・椅子やロボットなどの複数の絵を子どもに見せて生きているか否か、動物か否かを回答させたり、その根拠にどのような属性を付与するかを調査したりした。しかしながら、これらの研究は設問が限定的であり、子どもの具体的な生物概念の実態や、いかに拡充されていくかの過程は明らかにされていない。この点において小川・森本(2005)は、小学校第2学年の子どもの談話や記述を分析して、ザリガニに関わる気付きの構造を明らかにした。しかし、この報告では指導方略との関わりが論点に含まれていなかった。

以上のことを踏まえて、本研究では小学校第1学年の子どもを対象に、動物の繁殖や成長をテーマにした対話的な出張授業を行い、問いかけによる指導方略や協同的な学びによって、子どもがいかに動物概念を表現し、構築していったかの様態を質的に検証した。

## 2. 研究の方法

### 2.1 調査方法

2016年2月10日から3月4日まで、Y県I市・K市立の小学校7校の第1学年の子ども589名を対象に、筆頭著者が国語科の説明文「どうぶつの赤ちゃん」と関連させた対話的な出張授業を実施した。各学校のクラス数や出張授業に割ける時間数に応じて、1コマ45分に休憩時間を加味した60分授業、もしくは2コマ90分の授業を実施した。動物の生まれ方や育ち方が種類により異なること、動物は環境と関わって生命を維持し、子孫

を残すことについて、小学校第1学年の子どもが実感して考え、その気付きの質を高めることを授業のねらいとした。

指導者（筆頭著者）は2.2の図1で示す談話分析の枠組みを用いて、問いかけによる指導と評価を行い、指導者と子ども相互の談話をICレコーダーで記録した。本論文では、この授業における「動物って何だろう?」「人間は動物?」という共通の問いかけから展開した談話を中心に、子どもがいかに動物概念を表現し、関連づけたかを2.3で説明する表1の視点で分析した。

## 2.2 談話分析の枠組み

授業において指導者が問いかけによる指導と評価を行った談話分析の枠組み（松本ら，2015）を図1に示す。指導者は知識先行で教えるのではなく、視点を与えたり考えを発展させたりして、子どもの思考の表現を即時的に価値付け、子どもの自発的な科学概念の構築を形成的に支援する展開を示したものである。本実践の指導方略では、図1における問いかけの指導方略において、「動物って何だろう?」と動物の特徴に視点を与えて、子どもの気付きを自由に表現させた。また、「人は動物?」「椅子や植物は生きている?」などの、具体的な生物や物を例にあげて類推・比較して考えられるように問いかけた。そして子どもの気付きを強調し、なぜそうなのかと発展させ、それを受けた子どもの解釈や説明に対して、どうしてそう思うのか考えを引き出した。また新たな情報を提供したり、子どもの考えを還元させたりして関連付けを促し、学んだことの活用を促したりした。対話的な指導により、子どもに自分の学びを自覚化させ、指導者は足場作りを行い、子どもによる動物概念構築を支援する展開を試みた。

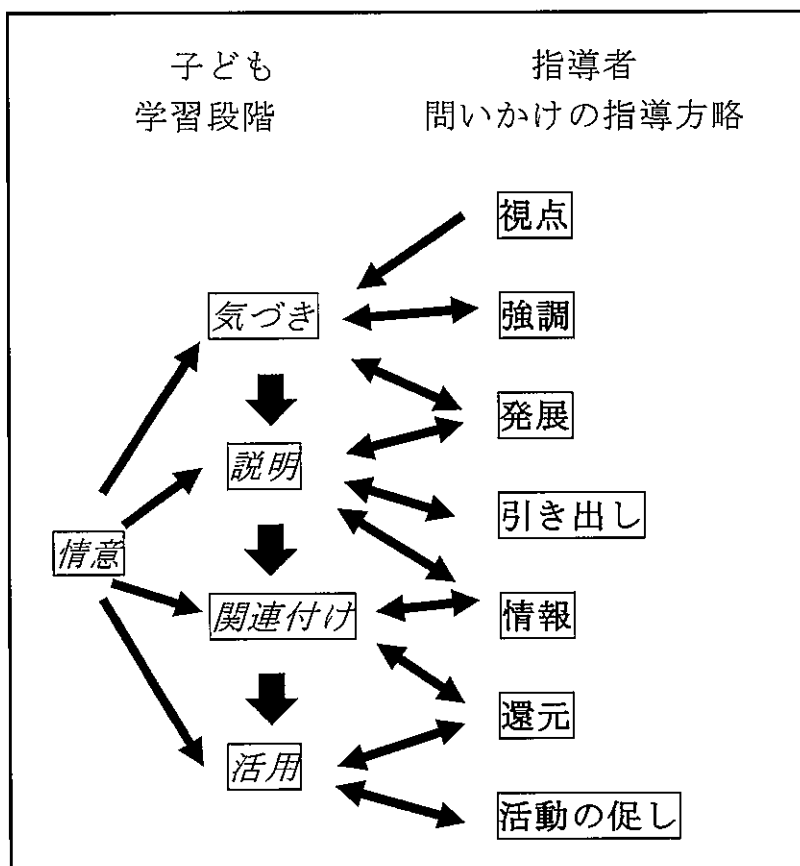


図1 談話分析のコミュニケーション方略図（松本・馬場・森本 2015）

### 2.3 子どもの動物概念と評価の視点

子どもの動物概念と評価の視点を松本ら（2015）の先行研究に基づき、表1の5項目に措定した。各項目の内容を以下に説明する。

- ・構造と機能：動物の形態や行動などの特徴とその機能に関わる内容
- ・多様性と共通性：人（自分）や他種類との比較・類推や、生物の共通点や差異点に関わる内容
- ・環境との関わり：動物と食べ物、水、すみか、他生物などとの関わりや生活に関わる内容
- ・繁殖や成長：雌雄の形態などの違い、繁殖行動、誕生、子育て、成長に関わる内容
- ・進化：動物が時間を経て、環境に適応し形質を変化させてきたことに関わる内容

上記の動物概念を子どもがいかに対話の中で表現し、関連付け、科学概念として構築していったかの様態を分析した。

表1 子どもの動物概念と評価の視点（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	人や他種との比較，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

### 3. 結果

全授業の談話を分析した結果、子どもの動物に対する考え方や表現は、学校やクラスにより多様に示された。「動物って何だろう？」という共通の発問に対して多様に展開した表現を図2に示す。

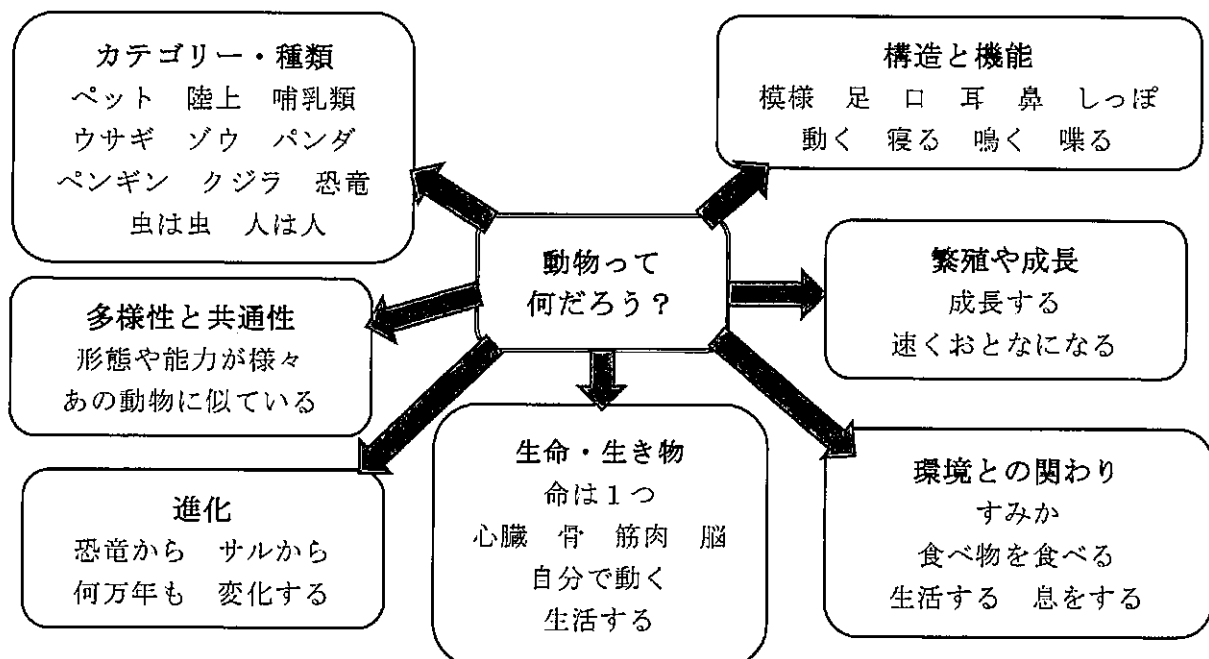


図2 「動物って何だろう？」の発問から多様に表現された子どもの動物概念の例

「ウサギ」「ゾウ」などの具体的な種類名やペットなどのカテゴリーを挙げて考えていくほかに、表1で示した5つの動物概念それぞれの視点から考察した表現が自発的に示された。「構造と機能」については、「しっぽ」「足」などの形態や、「動く」「寝る」などの行動を動物の特徴と捉えて考察した。「多様性と共通性」に関わる内容では、「足の遅い動物と早い動物がいる」など形態や能力が動物により様々である考えが示された。「繁殖や成長」では、「動物は成長する」という観点が自発的に示され、さらに人と類推して「動物は人より速く大きくなる」という考えも表現された。「環境との関わり」では「〇〇にすんでいる」というすみかや、「食べ物を食べる」という動物の特性が示された。さらに「人はサルから」と、動物が時間を経て変わってきたという進化に関わる考えも表現された。そして、どの授業においても、「動物は命がある」「生き物である」という、生命に関わる考えが表現された。

具体的な談話分析の結果(抜粋)を表2～表6に示す。談話分析表の発話者Cは子ども、指導者のRは研究者(筆頭著者)で、数字は場面ごとの発話順を表す。小文字のsは、複数の子どもが表現した発話を示す。表1の動物概念の項目の略語(構造と機能:「構機」、多様性と共通性:「多共」、環境との関わり:「環関」、繁殖や成長:「繁成」、進化:「進化」)を表2～表6の縦列に示し、各発話で出現した該当項目に1を記した。発話内容Rにおける問いかけの指導方略(図1)を【略語】で示した。この談話分析表を用いて、対話による指導者と子どもの相互作用の文脈や、子どもが表現した動物概念の様態を検証した。

まず、「構造と機能」「多様性と共通性」「環境との関わり」の動物概念を子どもたちが自ら関連づけていった様態を表2に示す。「動物って何かな?(R1)」の発問に対して、まずC1が四足歩行の特徴を述べた(構造と機能)。C2は人と類推して、動物には人と異なる能力があることを話した(多様性と共通性)。その根拠を引き出すと(R3)、C3は人と比べて肉食動物の噛む力が強いと説明し、「環境(食べ物)との関わり」「構造と機能」「多様性と共通性」の動物概念を自ら関連付けた。その考えを指導者が強調すると(R4)、「ワニガメも手を入れただけでポキって」とC4は具体的な種類をあげて噛む力の説明を加えた。すると、子どもたちの視点が動物の「運動能力」に広がり、「足が速い(C5)」「飛ぶ(C6)」という考えがと次々と示された。またその一方で、「走りが遅い動物もいる」と、C7は動物により行動が多様なことに気づき表現した。この場面では指導者が【強調】や【引き出し】の問いかけによる足場作りを行った。

表2 1小学校1年A組の授業における談話分析の結果

発話者	内容	動物概念				
		構機	多共	環関	繁成	進化
R1	動物って何かな?どんなものを動物って言うか【視点】		1			
C1	4つばい	1	1			
R2	4つの足で歩くことか【強調】	1	1			
C2	人間と違うことができる	1	1			
R3	たとえばどんなことかな?【引出】	1	1			
C3	肉食動物は、人間はあまり噛む力ないけどちぎったりできない	1	1	1		
R4	人間にできないことを動物ができるって【強調】	1	1			
C4	ワニガメも手を入れただけでポキって	1	1			
C5	人間より動物の方が、足が速い	1	1			
C6	飛べる	1	1	1		
C7	走りが遅い動物もいる	1	1			

つぎに、Y 小学校 1 年 3・4 組における「進化」に関わる談話分析結果を表 3 に示す。この授業では人間が動物だと考える子どもが多くいた (C8s)。そう思う理由に、「昔、動物から人間になった (C9)」「サルから (C11s)」と、人間は昔からずっと今と同じ姿ではなく、ある動物から今の姿になったと説明した。その現象を C10 が「変化した」と自分のことばで説明し、さらに C12 が「進化した」という動物学的なことばを用いて表現した。そこで論者が「何を進化? (R11)」とその意味を引き出すと、「姿が変わる (C13)」「(急に今、サルには) なれない (C14s)」と、長い時間を経て形質が変化することを、小学校第 1 学年の子どもなりに考えて説明した。さらに、「どうやってサルから人間に変わっていく (R13)」とそのしくみを尋ねると、C15、C16 は手足の形や、立ち上がるという「サル」と「人間」の類似点を説明した。動物の形質の類似性は、遺伝や収斂現象などが関わるので、系統的に、また環境への適応によって異なる種類の形質が似ることと関連する考えを示したと言える。小学校第 1 学年の子どもが、対話的な学習活動を通して、「進化」「構造と機能」「多様性と共通性」の動物概念を自発的に関連付けたことが示された。この場面では主に、指導者が「引き出し」「強調」「発展」による問いかけの支援を行った。

表 3 Y 小学校 1 年 3・4 組の授業における談話分析の結果

発話者	内容	動物概念				
		構機	多共	環関	繁成	進化
R7	じゃあ人間は動物? 【視点】		1			
C8s	動物動物		1			
R8	動物と思う人はその理由を教えてください? 【引出】		1			
C9	だって昔、動物から人間になった		1			1
C10	変化した					1
R9	変化か 【強調】					1
C11s	サルから サルサル		1			1
R10	サルみたいなものから今の自分たちになった 【還元】		1			1
C12	進化した					1
R11	進化って知ってるんだ。何を進化? 【強調】 【引出】					1
C13	姿が変わる	1				1
R12	急に今、サルになりたいってサルになれる? 【発展】		1			1
C14s	なれない					1
R13	どうやってサルから人間に。変わっていくんだね		1			1
C15	何か人間みたいだから?	1	1			1
R14	どこが人間みたい? どこが似ている? 【発展】	1	1			1
C16	手があったり立ったりする	1	1			1

YK 小学校では、動物と人間の違いについて、「繁殖や成長」の視点による説明が子どもからなされた (表 4)。このクラスでは表 3 の事例と異なり、「人は動物? (R25)」の指導者による問いかけに、多くの子どもが「違う (C30s)」と答えた。その違いの根拠でまず、「生活が違う (C31)」「食べ物が違う (C32)」と、環境との関わりについての考えが出された。そこで、指導者から人も動物にも共通する器官 (心臓) があると話し合ったことをふりかえると (R27)、共通点に同意する (C33) 一方で、体の大きさの差異 (C34) を主張した。そこで大きな動物もいれば体が小さい動物もいることに目を向けていく中で (R28、C35、C36)、C37 が新たな観点から「成長が

違う」と表現した。その考えを復唱して価値づけし、「どういうこと? (R29)」と意味を引き出すと、「動物の方が先にどんどん大きくなっていく (C38)」「速さが違う (C40)」「動物はちょっと大きくなるのが速い (C41)」と、人と動物の成長の度合いが異なることを複数の子どもが自分のことばで説明した。その知識をどこから得たのかと、根拠を引き出すと (R31)」と、「犬 (C42)」と、子ども自身の具体的知識や経験を説明した。

また、その一方で、「(人間も)大きくなる (C39)」と、人も他の動物と同様に、成長して体が大きくなる共通点にも気付いていた。この場面では、主に【還元】や【引き出し】による問いかけの支援が行われ、対話を通して、子どもによる「多様性と共通性」「環境との関わり」「構造と機能」「繁殖や成長」の動物概念の関連付けが示された。

表 4 YK 小学校 1 年 1・2 組の授業における談話分析の結果

発話者	内容	動物概念				
		構機	多共	環関	繁成	進化
R25	もう 1 回聞いていい? 人は動物じゃない? 【還元】		1			
C30s	違う		1			
R26	なんで違うの? 【引出】		1			
C31	生活違う		1	1		
C32	食べるものも違う		1	1		
R27	でもさっき言ったよね。心臓あって 【還元】	1	1			
C33	心臓は一緒, 同じ, ある	1	1			
C34	でも大きさが違う	1	1			
R28	小さな動物はいないかな? 【視点】	1	1			
C35	ネズミ?	1	1			
C36	モルモット	1	1			
C37	何かさ, 成長が違う		1		1	
R29	成長が違う。どういうこと? 【強調】【引出】		1		1	
C38	動物の方が先にどんどん大きくなっていく		1		1	
R30	動物はどんどん大きくなって, 人間は大きくなならない? 【還元】		1		1	
C39	大きくなる	1	1		1	
C40	でも速さが違う		1		1	
C41	動物はちょっと大きくなるのが速い	1	1		1	
R31	何でそう思うの? 何か勉強した? たとえば誰が速い? 【引出】		1		1	
C42	犬	1	1		1	

そして T 小学校においては、人と動物の違いを「環境との関わり」における人間活動の視点でとらえた考えが表現された (表 5)。このクラスでも、「人間は動物と別の生き物 (C32)」という発言がなされたので、どこが違うか尋ねると、「人間はどこでも行ける (C33)」と他のクラスでは出なかった考えが示された。強調して根拠を引き出すと、「寒いところにいるペンギンは暑いところに行けない。けれど人間は行ける (C34, C35)」と、動物はそれぞれの生息環境に適応して生きてきているのに対し、人間はどの環境にも暮らせることを、第 1 学年の子どもが自ら気付いて表現した。この視点を指導者は即時的に強調して、人間は暖房や冷房をかけるなどして、環境を自分に合わせて改変させて暮らす、動物はその環境でしか暮らせないことを還元して説明した (R30)。指導者はこの場面において、【還元】【引き出し】【強調】による支援を行った。

表5 T小学校1年B組の授業における談話分析の結果

発話者	内容	動物概念				
		構機	多共	環関	繁成	進化
R26	じゃあ人間も動物でいいかな? 【還元】		1			
C32	ちがう。動物と別の生き物		1			
R27	生き物は生き物だけど動物とは違う。じゃあどこが違うの? さっきは2本足って言うてくれた。ほかに何が違うんだろう? 【還元】【引出】	1	1			
C33	動物とかはね。いろんな所にいるけど、人間はどこでも行ける		1	1		
R28	すごい、動物はいろんな所にいる。たとえばどんな所にいるかな 【強調】【引出】		1	1		
C34	たとえばペンギンやったら北極(南極)とか		1	1		
R29	そうかペンギンは寒い所にいるけど 【強調】		1	1		
C35	人間もそこに行ける。けどね、ペンギンは暑い所に砂漠に行けないからね。人間は砂漠行けるから		1	1		
R30	そこ考えてくれたのはすごいと思う。確かに人間は寒かったら洋服着たり、暑かったらがんがん冷房入れたりいろいろできるよね。でも動物はそのくらし。違う所に行く生きていくのが大変。 【強調】【還元】		1	1		

表5でも示された通り、各学校における「動物って何だろう?」「人間は動物?」という指導者の発問に対して、子どもたちは積極的に人間(自分)と類推、比較をしてそれぞれの考えを表現した。その内容例を図3に示す。図右の「人は動物と似ている」という観点では、生物としてのヒトと他の動物の共通点を、「食べる(構造と機能)(環境との関わり)」「成長する、赤ちゃん(繁殖や成長)」「サルから(進化)」の動物概念からとらえていた。そして、図左の「人は動物と違う」の考えでは、「異なる行動能力(構造と機能)や成長度合い(繁殖や成長)」というヒトを含めた生物の多様性を示し、さらに「喋る」「衣服」「学校」など社会環境における人間活動の視点での表現が示された。

対話的な学習活動によって、第1学年の子どもが動物と人を比べ関連付け、生物としての共通性や多様性ならびに、人間活動について自ら考え、表現したことが示された。

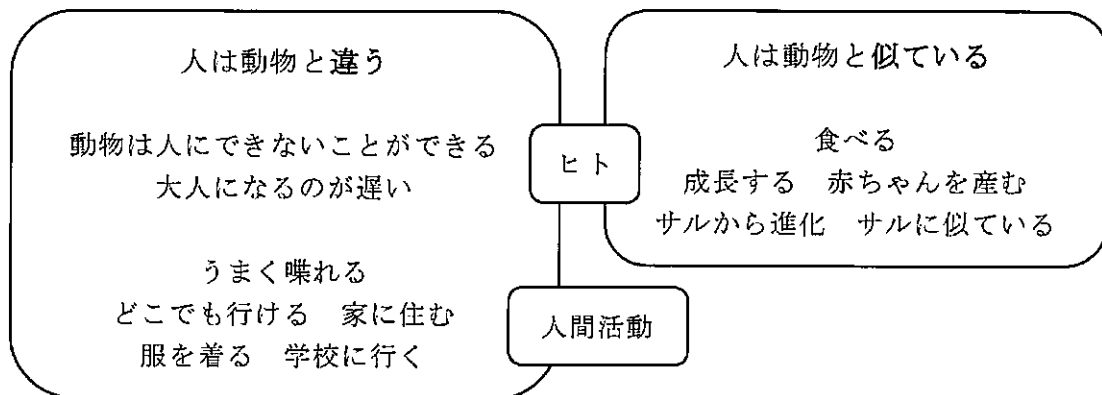


図3 人との類推による「ヒト」と「人間活動」についての思考と表現

子どもが対話的に動物概念を構築する一方で、「植物は生きていない」という考えが複数のクラスで表現され、植物が生物であるという概念が小学校第1学年の子どもに構築されにくい状況が示された。事例としてI小学校の談話を表6に示す。

花や木は生きているかを尋ねると(R12)、「生きていない(C24)」「植物や(C25)」と、植物は生きていない考えを示した。C26とC27から(動物と同様に)伸びたり動いたりする意見が出されたが、「口、耳、鼻がない」と、C30は構造の違いを主張した。そこで、生物の特性である成長に目を向けようと、子どもが実際に育てているチューリップについて尋ねた(R16)。すると、「水」「土」「太陽」と成長に関わる環境要素が示された(C32～C35)が、「育てなければいけない(から植物は生きていない)」という考えも示された(C36)。すると、「(動物園の)ライオンも自力で生きていない(C37)と他の子どもが意見を出し、指導者からは「山に生えている木は人間が水をあげなくても育つ(R19)」情報を与えた。C38はその事実の矛盾に疑問をもち、C42は机と木は一緒だという考えを依然としてもち、C44は植物が息をして生きていることに驚きを表した。このように本実践では、指導者が植物は生きていることを子どもなりに関連付けて考えるよう、「強調」「還元」「視点」「情報」の問いかけで支援し、その結果、「構造と機能」「多様性と共通性」「環境との関わり」「繁殖や成長」の動物概念に関わる話し合いが展開した。この時点で子どもなりに整理して納得した考えが表現されていないが、指導者と子どもたち相互の対話的なやり取りを通して子どもそれぞれが模索しながらも、生物としての植物の科学概念の萌芽を形成していく様態が示された。

表6 I小学校1年B組の授業における談話分析の結果

発話者	内容	動物概念				
		構機	多共	環関	繁成	進化
R12	じゃあ、花とか木とかアサガオとかは生きてる? 【還元】		1			
C24	生きてない		1			
C25	植物や		1			
R13	植物は生きてない?		1			
C26	でも伸びるからね	1	1			
R14	伸びるよな 【強調】	1	1			
C27	動いてるやん	1	1			
C28	しほむ	1	1			
C29	でも鳴いたりせえへん	1	1			
R15	鳴いたりしないけど、生きてないんかな 【還元】	1	1			
C30	口もないし耳もないし鼻もない	1	1			
C31	動けへんし	1	1			
R16	伸びるとか、お花が開くとか、種がどんどん伸びていくとか。学校来たらチューリップあったけど、あれはどう育てるの? 【還元】【視点】	1	1	1	1	
C32	水やり			1	1	
R17	あれは生きてないの? 【還元】					
C33	土に種を植えます			1	1	
C34	水かけて太陽にあてる			1	1	



C35	種真ん中に植える			1	1	
R18	土かぶせて水をあげて 【強調】			1	1	
C36	植物は自分で育てなやあかん		1	1	1	
C37	ライオンとかもやで		1	1	1	
R19	でも山に生えている木とかは勝手に生えているよな 【視点】 【情報】		1	1	1	
C38	おかしい。水もやっていないのに			1	1	
C39	雨だけで			1	1	
C40	イノシシは		1	1	1	
R20	木が生きてなかったらこれ（机）と一緒に？ 【視点】		1			
C41	机やん		1			
R21	これと山に生えている木は一緒にいい？ 【還元】		1			
C42	一緒		1			
R23	実はね外にある山に生えている木とか、みんなが育てるチューリップとかも生きています。人間と一緒に息もしています。 【情報】	1	1	1	1	
C44	え？	1	1			

この事例を含め、本研究における全授業の談話分析を行った結果、小学校第1学年の子どもの「生物概念（生きているもの）」と「動物概念（動物だと思うもの）」は、図4に表す傾向が示された。子どもの動物概念、すなわち子どもたちが動物だと説明する生物は、主に陸上の脊椎動物に対するイメージが示された。そして、「生きているもの（生物概念）」と考えて表現した種類や特性には、「昆虫」「人」「体の器官」「行動」などの、動物界に含まれる生物種や特性、つまり動物の特徴を示していた。すなわち、本実践における小学校第1学年の子どもたちは、「生物」と「動物」の定義は不明確なものの、対話的な授業を通して、動物の本質である特性を考え表現していた。一方で、学校でアサガオを育てる体験をしていますが、植物を生物として実感してとらえていない考えが示された。ロボットや椅子などは、自分で動かないから生物でないと説明した。

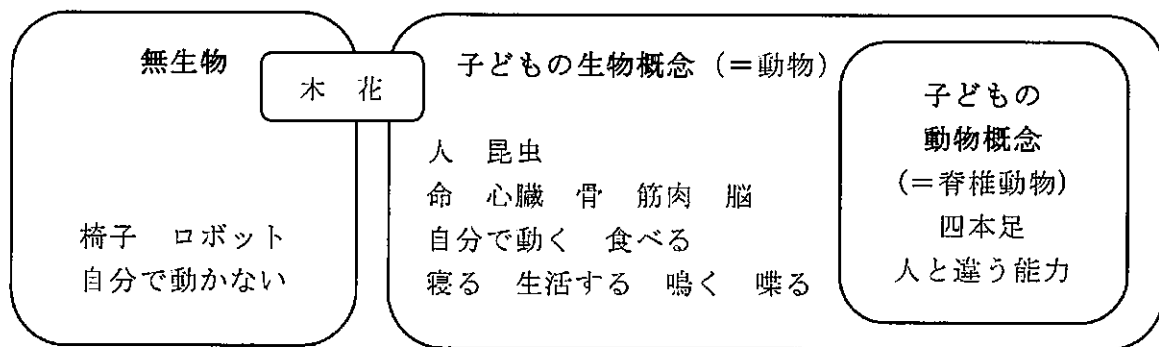


図4 談話で表現された小学校第1学年の子どもの生物概念と動物概念

#### 4. 考察

本研究における対話的な指導を介して、小学校第1学年の子どもが関連付けた動物概念の様態を、先行研究に基づき考察する。

稲垣は6才の子ども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) 生物属性の付与：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) 人や他動物との類推：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) 非意図的因果：生物の現象を本人の意思や努力に起因しない非意図的な因果と説明できる。

これらの視点は、本研究で指定した5つの動物概念の項目と表7の通り対応すると考えられる。

表7 小学校低学年(6才～7才)の子どもが構築する動物概念の分類

報告者	動物概念の分類項目		
稲垣(1995)	(1) 生物属性の付与 (成長, 死)	(2) 人や他動物との類推	(3) 非意図的因果 (体内の器官)
松本ら(2015)	繁殖や成長 進化 環境との関わり	多様性と共通性	構造と機能

以下に、表7の(1)～(3)の内容を具体的に説明する。

(1) 稲垣による実験では、6才の子どもは、「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、「動物は大きくなる」「〇〇は卵」など、「繁殖や成長」に関わる動物概念を表現した。一方で植物に対する生物概念の曖昧さが本実践の事例では示された。植物を育てる体験が生命を実感する気付きになっていなかったことが考えられる。植物についての生物概念をふだんの体験活動と関連付けて、子どもの思考と表現に基づき交差させながら構築する学習が求められると考える。「死」の属性については、N小学校における談話で「C:命は1個しかないから大切にしなければいけない」「C:心臓怪我したらなくなったらそのまま死ぬと思う」「R:死んでしまうとその生き物は2度と戻ってこないかな?」「C:うん」とあったように、命は1つで死んだら戻ってこないことという動物概念も示された。

さらに本研究では、ほかの生物属性として、稲垣(1995)が示さなかった、「進化」や「環境との関わり」の動物概念も子どもから自発的に示された。動物が環境に適応し、時を経て変化することは生物学の基盤となる考え方である。そして表5で示された通り、環境を改変して暮らす人間活動を考えることにもつながる。本実践では6才の子どもが、対話的な学習活動を通して、動物の本質や人間活動を環境との関わりで捉えることができたと考えられる。

(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)。本実践においても、図3で示した通り、子どもは積極的に人(自分)と他の動物の共通性や差異性を類推、比較をしながら考えを説明した。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)。本実践の指導で試みたとおり、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。

(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「生気論的因果」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、生氣論的因果として、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う考え方を子どもが用いるとした(稲垣,1995:93-95)。N 小学校の談話では、「C:命はね、体中を動かしている魂とかがある」「C:筋肉」「C:脳がなかったら動けへん」「R:脳ってどこにあるの?」「Cs:頭」「R:脳ってどんなことしているだろう?」「C:考える」というやりとりがあり、子どもがクラスの仲間と協同的に話し合う中で、体の部位の名称やその働きを的確なことばで表現できるようになっていった。外から見えない体の内部器官について、稲垣が述べた「生氣論的因果」ではなく、それぞれの機能による「機械的因果」として第1学年の子どもが説明したことが明らかになった。

以上のことから、本実践における問いかけの指導方略を通した対話的な学習によって、小学校第1学年の子どもが、稲垣が示した内容よりさらに質の高い動物概念を、以下の(1)~(3)に示す通り、構築したと考えられる。

- (1)「食べる」「成長する」「進化する」「環境と関わり生きる」などの動物の本質に関わる動物概念
- (2)自分(ヒト)や他の種類と「類推」「比較」したことによる生物としてのヒトの共通性や多様性ならびに人間活動に関わる動物概念
- (3)体の内部器官について機械的因果で説明できる動物概念

以上の効果は、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行ったことが関わりと考えられる。表2~表6において、指導者は先に知識や情報を与える支援ではなく、一貫して子どもが自ら自分の判断で気付き、考え、関連付ける問いかけを、「視点」「強調」「引き出し」「還元」を主に用いて実施した。このような「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のである(Chin, 2007)。そして指導者が子どもの表現を通して学習状況を見取り、形成的に評価する意味でも対話的な指導と評価は有用である(Patrick & Tunnicliffe, 2013)。さらに本研究では、子どもがクラスの仲間の考えや表現を意図的に取り入れ、新たな動物概念構築に活用していた。協同的な学びによって学習の可能性を高めたと考えられる(Vygotsky, 2003)。以上のことより、指導者が問いかけの指導方略を用いて子どもの気付きを自由に表現させる対話的な学習活動によって、小学校第1学年の子どもが自発的に動物概念を関連付けて構築し、気付きの質を高める様態を具体的に明らかにした。

## 結語

1. 対話的な授業を通して、子どもが多様な動物概念を自由に表現し、協同的に関連付ける学習活動によって、動物概念に関わる気付きの質を高めた。
2. 視点の提供や説明の根拠を引き出すなどの問いかけによる指導方略が、子どもの自発的な動物概念構築を支援した。
3. 動物の本質を小学校第1学年の子どもなりにとらえており、人や他動物との類推や、機械的因果による説明が示された。

## 引用文献

- ・ 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):『授業を変えるー認知心理学のさらなる挑戦ー』, 北大路書房.
- ・ Chin, C. (2007): Teacher questioning in science classroom: Approaches that stimulate productive thinking, *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (6), pp.815-843.
- ・ 布施光代(2003):「子どもにおける生物概念の発達ー子どもの生物学的世界における「ヒト」の位置ー」, 『名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要. 心理発達科学』, 50, pp.61-70
- ・ 稲垣佳世子(1995):『生物概念の獲得と変化』, 風間書房

- ・ 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－対話的な学習を通じた指導の試み－」, 『理科教育学研究』, 56 (1) ,pp. 59-73
- ・ 文部科学省 (2008) : 「小学校学習指導要領解説生活編」, 日本文教出版 ,pp. 3-4
- ・ 森本信也 (2013) : 『考える力が身につく対話的な理科授業』, 東洋館出版社, pp.6-10
- ・ 小川哲男・森本信也 (2005) : 「生活科における子どもの自然事象に関わる知的な気付きの構造に関する研究－第二学年単元ザリガニをとりにいこう－を事例として」, 『理科教育学研究』, 45 (3) , pp. 11-21
- ・ Patrick,P.G., Tunncliffe,S.D. (2013) : *ZOO TALK*, Springer, pp.21-23.
- ・ 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.