

子どもの自然認識の萌芽の構造と構成 に関する研究

—「生活概念」と「科学概念」の双方向性の視点から—

小川 哲 男

Study on the Mental Composition and Structure of the Birth of Intellectual
Awareness in Children's Comprehension of Nature

—As Viewed through the Interactive Dynamic of “Informal Concepts (Life Concepts)”
and “Scientific Concepts”—

Tetsuo Ogawa

Abstract

Children gain much experience and knowledge through their own interaction with nature. However, the way such experience and knowledge contributes to forming their comprehension of nature has not been clarified; especially when it comes to the way the structure of such intellectual awareness is formed in their earlier developmental stages. In this paper, therefore, the author attempts to clarify how that awareness is formed. To do so, children's awareness of nature in their earlier developmental stages is identified as the “birth of the intellectual awareness of nature”. Focus is placed on development of the mental construction utilizing the concepts outlined below.

The structure of the birth of children's intellectual awareness of nature will be clarified in light of the “ultimate developmental proximity zone 「発達の最近接領域」”. Concretely, Vygotsky's concepts of ‘unmeditated studying type’ and ‘response type of studying’ are borrowed, and the function of the structure of the birth of children's intellectual awareness of nature is analyzed. Also, by applying two interactive concepts, “informal concepts (life concepts)” and “scientific concepts” as well as “ultimate developmental proximity zone 「発達の最近接領域」”, models of the structure of children's intellectual awareness of nature are proposed. In the process, ways to enhance the birth of children's intellectual awareness of nature by both teaching and their own studying will be examined.

1 本研究の目的

子どもは自然事象との関わりにおいて、多様な経験や知識を有している。しかし、これらの経験や知識がどのように機能して子どもの自然認識、とりわけ幼年期におけるかかる認識がどのように構成されているかについては、まだ解明されていない。そこで、本研究においては、幼年期の子どものこうした認識を「自然認識の萌芽」として位置付け、その構造と構成に焦点を当て、子どもの自然認識の萌芽の伸長を図る学習・教授の要件を整理する。

第一に子どもの自然認識の萌芽について、「発達の最近接領域」の視点からその構造と構成を明らかにする。具体的には、ヴィゴツキーの所論である子どもの自然発生的タイプの学習と反応的な学習タイプの視点から、子どもの自然認識の萌芽の構造と構成の位置付けを検討する。第二に、「生活概念」と「科学概念」の2つの概念の双方向性運動と、「発達の最近接領域」の視点から、子どもの自然認識の萌芽の構造と構成に関するモデルを提起する。その上で、それをもとに、子どもの自然認識の萌芽の伸長を図る、教授の要件について、整理しつつ若干の提案をしてみたい。

なお、本研究では、小学校に入学する以前の年齢、すなわち就学前期から理科を学習するまでの小学校低学年の子どもの時期を幼年期とする。

2 幼年期（就学前期～小学校低学年）の子どもの時期における学習のタイプとプログラム

前述したように、本研究は小学校に入学する以前の年齢すなわち就学前期から、理科を学習するまでの低学年の子どもの自然認識の萌芽の構造と構成を明らかにすることをねらいとしている。したがって、この時期の子どもを本研究では幼年期の子どもとして位置付けており、ここではヴィゴツキー(Vygotsky, L.S.)の所論をもとに論を展開する。

ヴィゴツキーは幼年期の教育について、学習タイプと学習プログラムの2つの視点から論を展開している¹⁾。ちなみに、幼年期とは当時のソビエトの学校制度の「就学前期教育」、つまり幼稚園の3歳から7歳まで、小学校に入学するまでの期間を指している。

ヴィゴツキーは、子どもの発達の視点から教育の性格をみると、2つの極点があるとする。第一の極点は3歳までの教育の特徴であり、子どもが自分自身のプログラムにしたがって学習する時期を指し、「自然発生的タイプの学習」と呼ぶ。つまり、この時期には、子どもが小学校で算数などを学習するのは異なった仕方で学習するのである。

第二の極点は、小学校で教師について学習する7歳からの時期であり、「反応的タイプの学習」と呼ぶ。ヴィゴツキーによれば、幼年期の教育はこの2つのタイプの学習の間に過渡的な地位を示すとされる。すなわち、幼年期の子どもの学習は自然発生的タイプから反応的タイプへの移行として位置付けられるのである。

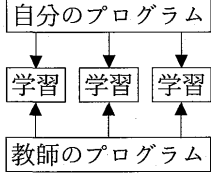
言い換えるならば、3歳程度の幼児期の子どもは自分のプログラムで学習し、7歳程度の子どもは教師のプログラムで学習をより発展させることになる。そして、4歳程度から6歳程度までの子どもの学習はその前後と比較しても、新しいタイプの学習であり、独自の存在として位置付けることができる。つまり、この新しいタイプの学習は、第一の極点と第二の極点との間に過渡的地位として位置付けることができる。

ヴィゴツキーの上記の考え方は次の表1のように整理することができる。

ヴィゴツキーの所論を援用するならば、子どもの自然認識の萌芽は自然発生的タイプの学習が、反応的タイプの学習へと移行する間の過渡的な時期に位置付けることができよう。すなわち自然事象との関わりにおいて、3歳程度までの子どもは自然発生的に、自分の興味・関心に即した活動を行い、7歳程度以降の子どもでは教師の求める活動が可能とするならば、この2つの間に新しいタイプの学習が成り立つと考えられ、この時期こそが子どもの自然認識の萌芽の時期といえる。

したがって、子どもの自然認識の萌芽は、「子どものプログラム」と「教師のプログラム」とが相互に関与した学習として位置付けることができる。そして、このことは、表1に示したように、子ど

表1 2つの極点における学習タイプと学習プログラム

極 点	第一の極点	過渡的地位	第二の極点
年 齢	～3歳	4歳～6歳	7歳～
学習タイプ	自然発生的タイプの学習	自然発生的タイプの学習 反応的タイプの学習	反応的タイプの学習
学習のプログラム	自分のプログラムによる学習		教師のプログラムによる学習

ものプログラムと教師のプログラムが双方向的に位置付けられる限りにおいて、子どもの自然認識の萌芽が生まれ育っていくといえる。

3 「生活概念」と「科学概念」の双方向性に位置付く自然認識の萌芽

子どもの自然認識の萌芽は、自然事象との情緒的な関わりから得た感動や驚きから論理操作を通して現われる²⁾。一方、子どもは個人レベルとしての「物理的知識」の構成に留まらず、さらに、彼らはこの判断形式を基に相互に関わり、新たな自然認識の萌芽の構成の契機をつかむ可能性をもつことが予想される³⁾。このとき、生まれる子どもの自然認識の萌芽の内実は、ヴィゴツキーの所論を援用することから探ることができる。

すなわち、子ども相互の自然認識の萌芽が彼ら同士で共有化されることによって全体的な自然認識として位置付けられ、科学概念として高まっていく可能性をもつといえる。

こうした視点から、ヴィゴツキーは子どもが獲得する概念には、「生活概念」と「科学概念」(学問や文化に関する社会の合意事項)の2つが存在し、そして、それらは関係性をもつと捉える⁴⁾。この「生活概念」は自然発生的であり、経験の場で具体性をもつ低次的な概念であり、いわゆる preconception と同義であるといえる。これは自然認識の萌芽として位置付けられる。また、ヴィゴツキーは「科学概念」は自覚的・随意的であり、高次的な概念であると捉える⁵⁾。このことから、自然認識の萌芽は子ども同士によるまさに「自覚的・随意的」なコンセンサスを通して、より柔軟に広範囲に位置付けることができると考えられる。

ヴィゴツキーは、ピアジェの教授・学習過程における子どもの思考の発達に関わる考え方を次のように分析する⁶⁾。①教授・学習過程の問題では、子どもの思考過程は研究の対象にはならない。つまりピアジェによれば、教授・学習過程において子どもが獲得する概念はすべて大人から借りてきた概念であると捉えられるからである。②思考は、教授・学習過程の外で構成される。したがって、教授・学習過程の中で子どもの思考過程は研究の対象とはなりえない。これらのピアジェの論の分析を踏まえヴィゴツキーは、教授・学習過程における子どもの思考の構造の研究の重要性を指摘する。

このようにピアジェの考え方を分析した上で、ヴィゴツキーは、これまでの科学概念の発達に関する研究者の考え方に對して異論を示している⁷⁾。すなわち、これまでの考え方の第一は、科学概念はことばの眞の意味において発達の道筋を歩むのではなく、理解、習得、意味付けの過程を通して、子どもが単純に科学概念を理解し、既成の形で習得し受け取るに過ぎないという。つまり科学概念は、大人の思考領域から既成の形で子どもに与えられ、それを子どもは受け取るというのである。しかし、ヴィゴツキーは概念発達におけることばの役割に着目し、ことばの意味は一般化であると捉えた上で、ことばの意味は発達するという。

すなわち、子どもがことばを自然事象と結び付けて習得した段階で、ことばの意味は終わるのではなく、始まるのである。ことばとして受け止めた概念は、単なる記憶や暗記ではなく、論理や記憶、抽象、比較、区別などをしながら概念の発達がそこから始まる潜在的可能性を有しているというのである。これは上述した自然認識の萌芽がコンセンサスを得るべく、表現の意味が子どもの間で吟味される過程と考えることができる。

第二の異論は、生活概念と科学概念との比較や両者の相互関係に関してである。これまでの考え方では、子どもの科学概念の発達は彼ら自身の経験の中で構成される他の概念の発達と一般的に本質的な相違を有しないと捉えられてきた。つまり、科学概念の発達過程は単に生活概念の基本的な特徴を繰り返すに過ぎないというのである。

このように、ヴィゴツキーは、これまでの概念構成の研究の対象はすべて生活概念であったことを指摘した上で、生活概念が科学概念まで短絡的に、単純に自然発生的なものとして広げられることは問題であるという。すなわち、自然発生的な生活概念が子どもの知識のすべての源泉に位置付けられることとなり、一方、彼らの非自然発生的な概念の構成の契機となる、彼らと教師、彼ら相互の関わりは彼らの概念構成において意味を有さなくなるのである。

この論に立脚するならば、生活概念としての自然認識の萌芽は、教師の子どもへの関わり方や子ども相互の関わり方の程度・質に応じて変容する可能性を有するのである。ヴィゴツキーによれば、生活概念と科学概念の間には確立された境界があり、そして、この境界においては、生活概念と科学概念が相互に影響し合っているという⁸⁾。すなわち、生活概念と科学概念は相互に結びついたり作用し合ったりして発達するのであり、互いに依拠し合っており、これが、上述の可能性の由縁である。

4 「発達の最近接領域」の場で構成される自然認識の萌芽

ヴィゴツキーは、生活概念と科学概念の発達の特徴を次のように示している。生活概念は、具体性と経験の領域から始まり、概念の高次性の特性である自覚性・随意性へと上に向かって発達する。また、科学概念は自覚性・随意性の領域から始まり、個人的経験や具体性の領域へと下に向かって発達するという。すなわち、生活概念と科学概念は、それぞれ反対方向に発達し、しかも同じ発達の道筋を歩むものではないといえる。

すなわち、生活概念と科学概念の発達のそれぞれの道筋については、生活概念は下から上へ、上から下にも発達し、科学的概念は子どもがすでにもっている自然発生的に発達している生活概念に重みをかけながら発達することである。したがって、これらの2つの概念の発達過程は互いに上から下へ、下から上へと反対方向を向いた2つの道筋に位置付けることができる⁹⁾。そして、子どもの生活概念が科学概念へと向かうことができるようになるのは、一定の水準に達してなくてはならないという指

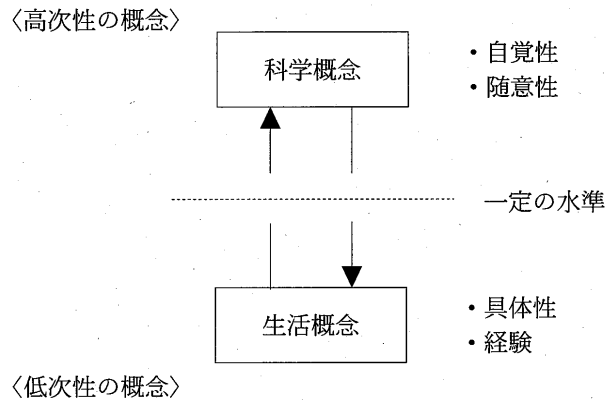


図1 生活概念と科学概念の発達の道筋

摘を踏まえると、これらの関係性は図1のように示すことができる。

しかし、2つの概念が双方向に発達する中、これらが相互に作用し合うことは歪めず、むしろ緊密な相互関係にあるといえる。したがって、これらの概念が相互に機能し合える場をヴィゴツキーは「発達の最近接領域 (zone of proximal development, 略称 ZPD)」と命名した¹⁰⁾。すなわち、子どもの概念の発達の状態は成熟した部分だけではなく、これから成熟しつつある部分を合わせて考えなければならない。つまり、成熟した機能と成熟しつつある機能を現在の姿ではなく、次の発達の状態を想定する「発達の最近接領域」で考えることが必要とされるのである。

こうした視点を子どもの自然事象と関わる学習へと換言すれば、科学概念の萌芽としての生活概念は彼らによる随意的活動となる。しかし、生活概念が科学概念へと高まっていくためには、子ども一人だけでは認識できないことを彼ら相互、教師との協同でしなければならない場が想定されるのである。しかも、子どもの自然認識の萌芽としての生活概念と科学概念とは、優劣関係ではなく、相互に作用し合う関係として捉えなければならないのである。

すなわち、子ども一人ひとりが、ことばに出して互いの意志の疎通を図った思いを共感することを通して、彼らは教師との関わりとしての「教授」や、彼ら相互の関わりとしての「協同的な情報授受」の場で、一人では獲得できなかったより多くの自然認識の萌芽を受容し、発展の可能性をもつようになるのである。まさに、「子どもの発達は最近接領域によって決定される」ようになるのである¹¹⁾。子どもの自然認識の萌芽がさらに発展するための協同的な学習方法を彼ら自身が自覚していくのである。

以上の論を踏まえると、子どもの自然認識の萌芽の分析に際して、次の知見を援用できる。

- (1) 生活概念は自然発生的に一定の水準の高さまで発達し、「発達の最近接領域」において、自覚性と随意性が表われ、科学概念への発展の契機をもつ。
- (2) 科学概念は、生活概念を改造し高い水準まで引き上げる。それは、「発達の最近接領域」の場において現われる。

これらの知見は図2のように表すことができる。この所論を援用するならば、子どもの自然認識の萌芽は、「生活概念」として位置付けられ、次第に抽象的な「科学概念」へと発達する。そして、これは他の子どもとの交流の場としての「発達の最近接領域」での「学習」と教師の指導による「教授」を通して、それらが相互に関係して発達するといえる。

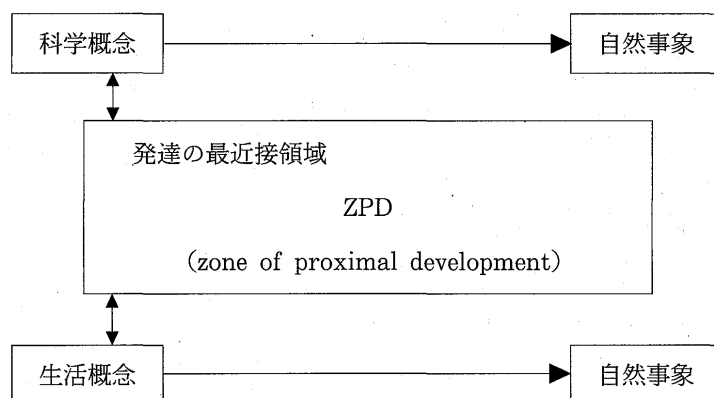


図2 生活概念と科学概念

5 他者との相互作用による自然認識の萌芽の構成

ヴィゴツキーは、「教授の過程というものがここにある。それは、自分自身の内部構造、順次性、展開の論理をもつ。その教授をうけるひとりひとりの生徒の内部、その頭のなかには、学校教育の課程でよび起こされ、動きだす、しかし自分自身の発達の論理をもった過程の内部的地下網のようなものがある。学校教育の心理学の基本的課題の一つは、あれこれの教授の過程でよびおこされる発達過程のこのような内部的論理、内部的進行を明らかにすることである」¹²⁾と述べている。

このことに関連し、佐藤は「発達の最近接領域」は相互作用が具体的に展開される「場」として捉えた上で、「最近接領域は大人、子ども両方を含めた他者との相互作用による学習と発達の可能性を論じたものである」と指摘する¹³⁾。

このように「発達の最近接発達領域」論が、教授・学習過程において重視されるのは子どもの認識の①内部構造、②順次性、③展開の論理を重視しているからである。この所論を援用すると、これらは、本研究で明らかにしようとしている子どもの自然認識の萌芽の構造と構成の解明の内実として位置付けることができる。この教授・学習過程では、もとより子ども本人をも含む子ども相互と、教師の働きかけによる、子どもに喚起される内部的論理や内部的進行が展開されることとなる。すなわち、教授・学習過程は子どもにとって外からの働きかけと子どもの内化による相互作用の過程として考えられる。

佐藤はこの相互作用には2つのタイプがあると指摘する¹⁴⁾。第一は、教師や大人からの教育的働きかけであり、垂直的な相互作用である。第二は、子どもとの共同作業、つまり水平的な相互作用である。これらは、「垂直と水平の二つの相互作用のタイプは結局は、大人対子どもといった固定的な分類基準で分けられているのではなく、熟達化の相対的な度合いであることを考えると、固定的に大人だけと限定する必要がないのである。」と指摘する。

こうした視点を子どもの自然認識の萌芽の構造と構成へと換言すれば次のように捉えることができる。子どもは自然事象と関わることから、自分の論理をもとにした内部的構造や順次性を有しながら自然認識の萌芽を構成する。そして、この過程では、教師や他の子どもからの働きかけを受けながら次第に熟達化に向かい、自ら自然認識を構成していくといえる。

これまで述べてきた、「生活概念」と「科学概念」の双方向性運動の視点と他者との相互作用の視

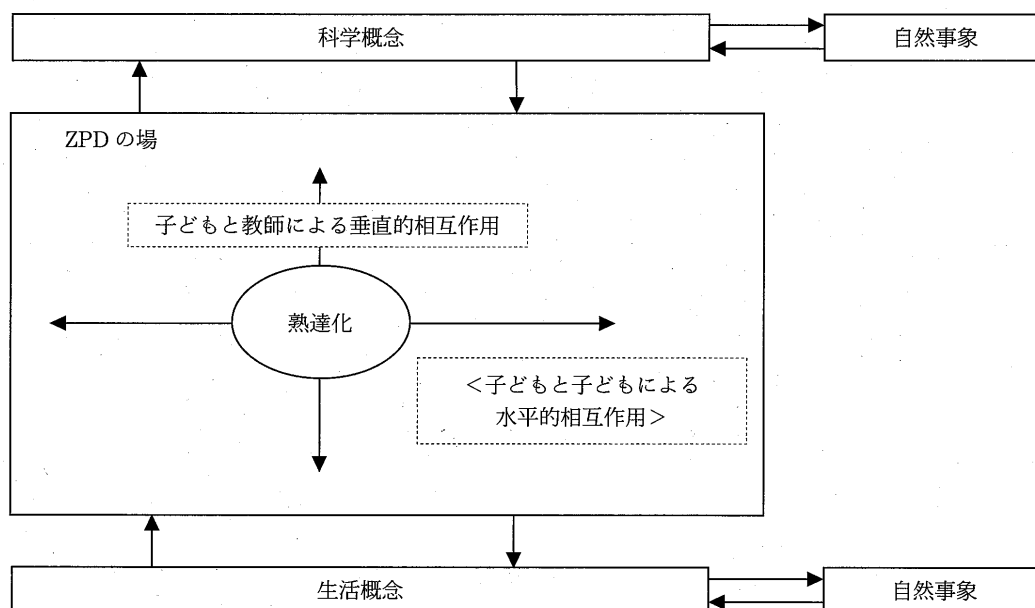


図3 子どもの自然認識の萌芽の構造と構成

点とを融合させ、子どもの自然認識の萌芽の構造と構成をモデルとして示すと図3のように表すことができる。

図3で示した「熟達化」とは、「人は学習したことを繰り返し使うことで、初心者 (novice) から徐々に熟達者 (expert) へと変わっていく。これを熟達化 (expertisation) とよぶ」¹⁵⁾とされる。視点を子どもの学習に置かならば、単に子ども自身が初心者から熟達者への変化といった個人内過程として捉えられたとしても、このような熟達化は社会的基盤に基づいてなされるものである。したがって、子どもの自然認識の萌芽の構成は基本的には個人の中で作り上げられるものではあるが、レイブとウェンガー (Jean Lave, Etienne Wenger) が状況的学習論の立場から指摘¹⁶⁾するように、社会文化的文脈の中に位置付けられる。このように、子どもの自然認識の萌芽は子どもと教師、子ども相互の、すなわち社会文化的文脈の中で構成されることとなる。この社会文化的文脈は「学級文化」として捉え直すことができよう。したがって、自然認識の萌芽の構造と構成はことばを媒介として成り立ち、ここに、「学級文化」を基盤とするコミュニケーションを中心とした対人的相互作用の中に位置付くといえる。

6 子どもの自然認識の萌芽の伸長を図る授業デザイン

(1) 子ども固有の自然認識の萌芽の自覚と相互交流

1960年代～1970年代における認知発達研究ではピアジェに代表されるように、領域を超えて適用できる一般的な心的操作の構造の存在を前提とし、発達はその中で段階的に変化していくものとされていた。この考え方は、認知発達を多様な諸現象に関わる心的操作の複雑な仕組みをより構造的に全体的に把握できるといった視点では確かに利点があった。橋口らは、認知発達は人間の能動的な構成による活動であったという視点では、ピアジェの所論の重要性を指摘した上で、その差異点を次のように指摘する¹⁷⁾。

- ① 少なくとも当初、人間が保有する知識は、その人間のある領域に固有であると想定すること。

② 知識が構成されていく過程においては、生得的にさらにそれまで獲得した知識によって内的に制約されること。

③ このようにして構成されてきた知識は、社会的・文化的に外的な要因によって制約されること。

こうした視点を子どもの自然事象と関わる学習へと換言すれば、彼らの自然認識の萌芽は子どもにとって領域固有な場を源流とし、その後内的制約と外的制約をともないながら構成されていくこととなる。すなわち、子どもが自然事象との関わりにおいて得られた認識は、彼らがそれまで既有していた体験や知識に根付くものであり、これらの認識すなわち生活概念が科学概念へと高まっていくためには、彼ら自身の自然認識の萌芽の自覚とともに他者の自然認識の萌芽の相互交流の場が不可欠といえよう。したがって、子どもを体験に押しとどめることなく、彼ら固有の自然認識の萌芽を多様に表現させその価値に気付かせさらに彼ら相互の交流を通して生活概念が科学概念へと高まっていくための教授論的方略の追究が課題となろう。

(2) 子どもの自然認識の萌芽の伸長を図る授業デザインの要件

ここでは、子どもの自然認識の萌芽を自覚し、相互交流を基にしながらその伸長を図る協調的な授業のデザインを検討する。三宅なほみは、協調的な学習環境が満たすべき条件として、次の8点を提起している¹⁸⁾。

- 目的が共有されている
- 一人一人が自分の考えを持っている
- 試している手段が公開、共有されている
- 結果がいろいろ出てくる
- さまざまな結果が統一的に理解する因果的な関係（理論）を見つける
- 因果関係（理論）がいろいろ出てくる
- さまざまな理論を統一的に説明するための理論への精緻化が起きる
- 協調の文化がある

これらの指摘を子どもの自然認識の萌芽の伸長を促す協調的な学びを重視した教授論の視点へと換言すれば、学習・教授デザインの要件として次のように整理することができる。

- ① 教師が学習目的や内容を分析し、活動を吟味した上でゴールを設定すること。
- ② 子どもに、活動だけではなく、活動の目的（なんのために）、内容（何を）、方法（どのように）を含むゴールを彼ら相互に共有させること。
- ③ 協調的な学びは、子ども個々の学びの成立が基盤となることから、子ども各自の自然事象との関わりにおいて、「自分ならこう思う」「きっとこうかもしれない」などの自分の仮説や見通しをもたせること。
- ④ 子ども個々の学びが学級の子ども全体の交流へと高まっていくよう、ことばや絵図、作品などを通して解決の方法や解決の過程が全員に公開されながら共有化されていくこと。
- ⑤ 解決の方法や解決の過程そのものがことばや絵図等の表現を通して、結果が効率よく収集され、学級全体で多様な結果として容認されること。
- ⑥ 多様な結果を、教師と子ども、彼ら相互による吟味や話し合いを通して、比較や関係付けを試みながら、より抽象的で概念的な理解へと高めていくこと。

- ⑦ 概念理解は子ども固有の内容と子ども共通の内容とを融合させながら高めていくこと。
- ⑧ 教師は個の学び、グループとしての学び、そして学級全体の学びが相互に交流し高まっていくために、学級に協調的な文化を醸成すること。

7 まとめと今後の課題

子どもの自然認識の萌芽の伸長を図る学習・教授デザインの要件は上記のように整理することができる。今後の課題は、p. 22 図3に示した子どもの自然認識の萌芽の構造と構成に関するモデルに基づきながら、これらの要件を授業方略とする具体的な授業実践の展開と分析をすることである。

引用文献

- 1) ヴィゴツキー (1979):『思考と言語 (上)』(柴田義松訳) 明治図書 pp.276-277
- 2) 小川哲男 (2004):「生活科における子どもの論理操作としての自然理解の萌芽の構造に関する研究」『学苑』第765号 昭和女子大学近代文化研究所 pp.40-50
- 3) 小川哲男 (2005):「生活科における子どもの自然理解に関わる「知的な気付き」の共有化を図るコミュニケーション」『学苑』第773号 昭和女子大学近代文化研究所 pp.43-52
- 4) ヴィゴツキー (1979):『思考と言語 (下)』(柴田義松訳) 明治図書 p.8
- 5) ヴィゴツキー (1979):『思考と言語 (下)』(柴田義松訳) 明治図書 p.11
- 6) ヴィゴツキー (2005):『教育心理学講義』(柴田義松・宮坂琇子訳) 新読書社 p.297
- 7) ヴィゴツキー (1979):『思考と言語 (下)』(柴田義松訳) 明治図書 p.9
- 8) ヴィゴツキー (1979):『思考と言語 (下)』(柴田義松訳) 明治図書 p.109
- 9) ヴィゴツキー (2005):『教育心理学講義』(柴田義松・宮坂琇子訳) 新読書社 pp.297-303
- 10) ヴィゴツキー (1979):『思考と言語 (下)』(柴田義松訳) 明治図書 p.88
- 11) ヴィゴツキー (1979):『思考と言語 (下)』(柴田義松訳) 明治図書 p.93
- 12) ヴィゴツキー (2006):『思考と言語 (下)』(柴田義松訳) 新読書社 新訳版 p.297
- 13) 佐藤公治 (1999):『対話の学びと成長』金子書房 p.19
- 14) 佐藤公治 (1999):『対話の学びと成長』金子書房 p.35
- 15) 海保博之, 楠見孝監修 (2006):『心理学総合事典』朝倉書店 p.246
- 16) ジーン・レイブ, エティエンヌ・ウェンガー (1995):『状況に埋め込まれた学習—正統的周辺参加—』産業図書 pp.1-20
- 17) 橋口英俊, 稲垣佳代子, 佐々木正人, 高橋恵子, 内田伸子, 湯川隆子 (1997):『児童心理学の進歩』編集 日本児童研究所 金子書房 p.224
- 18) 三宅なほみ (2002):「学習環境のデザイン」波多野誼余夫他『教授・学習過程論—学習の総合科学をめざして—』放送大学教育振興会 p.113

付記 この論文は、平成18年3月に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に提出し受理された博士論文の一部を加筆・修正したものである。

(おがわ てつお 初等教育学科)