

# 幼児教育における生物概念の指導

——最近の発達研究の知見から——

## Recent developmental studies on biological concepts: Implications for early childhood education

稲垣佳世子

Kayoko INAGAKI

発達、すなわち子どもから大人になる過程をどのようなものとするかによって、教育の方法が異なってくることは、多くの人々の認めるところであろう。近年、発達心理学や認知科学を中心として発達研究は大きく進歩した。従来、幼児教育界で暗黙にせよ明示的にせよ信じられてきた発達観や幼児の知的能力観は、変更をせまられている。このことはこれまで好んで用いられてきた教育のやり方も再考の必要があることを示唆している。

そこで本稿では、最近の発達研究、とくにアニミズムや擬人化に関する研究からの知見を紹介し、そこから幼児教育における生物概念の指導に関する教育的示唆をひき出し、考察してみたい。

なお以下では、擬人化 (personification) ないし擬人化による類推 (person analogy) とは、「人間のもつ特徴を人間以外の事物 (生物, 無生物) に付与したり, 人間についてもっている知識にもとづいて人間以外の事物について予測したり, 説明したりすること」をさす。アニミズムとは、「生物 (典型的には人間) のもつ特徴を無生物に拡張して用いること」をさす。したがって、アニミズムは擬人化の一形態と考えられる。

### I アニミズム研究からの知見

幼児の思考が大人のそれとは異なり、いかにユニークであるかを示した代表的な学者はピアジェ (Piaget, J.) であったろう。生命概念ないし生物—無生物を区別する知識の獲得は、生物学の分野では重要であるが、これに関して、ピアジェは、幼児の思考がいかに大人と異なりアニミズム的であるかを強調した (Piaget, 1929)。彼によれば、幼児は未だ生物—無生物を区別する知識をもたず、したがって、はじめは、すべての事物に生物のもつ特徴を付与してしまう。が、次第に、何らかの点で活動しているもの、動くもの (e.g. オープン, 自転車) に対してのみにそれを付与するようになり、さらに自分で動くもの (e.g. 太陽) にだけ付与する時期を経て、最後に大人のもつ概念、すなわち、動物 (あるいは動物と植物) のみを生きている事物とみるようになる。そしてこの最後の段階に至るのが、ほぼ11, 12才ごろだという。

しかしながら、その後の研究からピアジェのこの主張は単純すぎるということが明らかになってきた。たとえば、ピアジェの主張からすれば、大人ではアニミズムはみられないはずである。ところが、大人でさえもアニミズム的思考が時としてみられることがしばしば報告されてきた。デニス (Dennis, W.) は、アメリカのいくつかの大学の学生 (大学院生を含む) 150名以上に、種々の無生物 (太陽, 燃焼中のマッチ, 海, 雲, 貨幣など) について、それらが生きているか否かをたずねた (Dennis, 1953)。その結果、3分の1近くの学生に、アニミズム的な反応がみられたと報告している。さらに、レバノンのベイルートの学生では、もっと高い割合 (79%) でアニミズム的な反応がみられたという (Dennis, 1957)。同様な結果はその他の研究者によって

も提出されてきた。かなり高い割合の学生が少なくとも2, 3の事物に対しては、アニミズム的な反応をすることは確からしい (cf. Looff & Bartz, 1969のレビュー)。

さらに、ピアジェにおいては幼児期に一般的にみられるとされたアニミズムが、幼児においていつもみられるわけではないことも明らかになってきた。幼児はピアジェ (1929) が主張するほど生物—無生物を区別する知識をもっていないわけではなく、したがって、アニミズム的思考も幼児に常に見い出される現象ではない——このような証拠が多々提出されてきている。最近、発達心理学のなかでは、幼児の知的能力を再評価しようとする動きがさかんであるが、そうした光の中でピアジェの主張を見直した時、アニミズムに関する彼の考えやそれを裏づけるために行なわれた実験の仕方に問題があることが指摘されるようになったのである。

ゲルマン (Gelman, R.) らは、ピアジェ (1929) の研究から幼児がいつもアニミズム的思考をすると結論するには、3つの点で問題がある、と主張する (Gelman et al., 1983)。まず第1に、ピアジェのインタビューでしばしば用いられた事物は、太陽、月、雲といった、まだ幼児がよく知らないものであり、しかも、それらは生物の重要な特徴をもっているかのようにふるまう (e.g., 一見外的な力なしに動くようにみえる)、「まぎらわしい」事物である。そのため、幼児は無知から、あるいは混乱して誤答し、これがアニミズム的な反応とされている可能性がある。第2に、ピアジェの研究では子どもは彼がまだよく知らない思考、感情、意図といった心理的な状態についてたずねられることが多いが、これも無知にもとづく誤答を生ぜしめ、結果としてアニミズム的な反応と判断されることになったのかもしれない。第3には、質問の仕方に問題がある、という。ピアジェの研究で用いられた質問は、例えば、「太陽は自分がどこに行こうとしているのか知っていますか?」といった奇妙な形のものが多い。こうした質問を大人からされた時、幼児は、大人が自分と遊んでくれているのだと考え、遊びの様式 (play mode) のなかで答をのべる傾向が強くなるのではないか、というものである。それ故アニミズム的な反応は、子どもの空想 (fantasy) の能力を反映しているのであり、事物についての知識をあらわしているのではない、とゲルマンらは主張するのである。このような考察から、彼女たちは、幼児になじみのある (familiar) 典型的な生物 (人間, ネコ) と典型的な無生物 (人形, 石) を用いて「～には～がありますか」という形で生物の特徴 (活動, 身体的部分, 状態, 相互的活動) について3～5才児に質問した。その結果、3才児でさえも、生物—無生物を区別するのに必要な知識をかなりもっており、遊びの様式に陥らなければ、アニミズム的な反応はほとんどみられないことを見出した。

アニミズム的思考が幼児期における普遍的な現象ではないことは、ブルロック (Bullock, M.) においても見い出されている (Bullock, 1985)。彼女は、生物の代表として、人間とウサギ、無生物の代表として、虫の玩具と積木を用いた。これらの生物と無生物が外的な力が加わってはじめて動くフィルムと、加わらなくても動くようにみえるようつくられたフィルムの両方をみせた上で、子ども (3～5才) が生物—無生物の特徴を各事物にどのように付すか、生きているか否かの判断にどのような理由づけをするかをしらべた。ここでの子どもたちの犯す誤りや理由づけを分析してみると、生物のもつ特徴を過度に一般化してすべての事物に付すことはみられなかった。これは事物が自発的に動くようにみえる時でさえ認められた。

実験的な場面で、典型的な事物に関しての反応を求める限り、幼児は、ピアジェが主張したほどアニミズム的思考を示さない、というのが最近のかなり一致した見解といえよう。ただし、日常の保育場面などでは、幼児のアニミズム的なないし擬人的な発言はよく報告されてきたけれども (清水1964: 本吉1979)。〔この理由については後述する。〕

## II 発達に対する考え方の変化

幼児がはやくから生物と無生物を区別するのに必要な知識をもち、アニミズムは幼児の思考の一般的な特徴ではない——このような事実の発見は、先にも述べたように、最近の発達研究における幼児観、発達観の変化と無縁ではない。ピアジェ (1952) は、幼児期の子どもの能動性、有能さを説得的に示したにもかかわらず、前操作期にあたる幼児については、次の具体的操作期の子どもの思考との対比から、その無能さを強調した (数の保存がない、系列化、クラスの包摂ができないなど)。しかし、最近の発達心理学においては、幼児もまた乳児と同じように能動的で、知的有能さをもった存在である、とする見方やそれを実証する証拠が数多く提出されるようになってきた (cf. Gelman, 1979)。たとえば、ゲルマンは、計数の基礎にある原理 (一対一の原理、順序無関連の原理など) を幼児は早くから獲得しているだけでなく (Gelman & Gallistel, 1978)、数の保存についても、それを理解している徴候が早くから認められる (Gelman, 1972) ことを数々の巧妙な実験で確かめている。もちろん、幼児が大人とすべての点で全く同じというわけではない。こうした原理を適用できる課題は、たとえば小さな数に限られている。しかし、ゲルマンによれば、子どもと大人の基本的な認知構造は同じであり、発達とは、経験によってこの基本的な認知構造が次第により複雑な事態へと適応できるようになることだ、ということになる。

最近の熟達者—初心者 (expert-novice) 研究の結果もまた、子どもと大人の連続性を示唆するものが少なくない。つまり、大人と子どものちがいは、単に特定の領域における経験の差にもとづく知識の量のちがいにすぎないと考えられるのだ。たとえば、チ (Chi, M. T. H.) の、チェスプレイヤーを用いての研究はそれをよく実証している (Chi, 1978)。ここでは、平均年齢10才のチェスに熟達している子どもと、大人の初心者の両者に対して、チェスの駒の配置のパターンを記憶するよう求めた。その結果、チェスに熟達した子どもでは、チェスの配置パターンを速く、正確に覚えるという点で大人よりもすぐれていることが明らかに認められた。これらチェスに熟達した子どもは、チェスの配置パターン以外の分野の記憶 (10個の数字から成るリストの記憶) では大人よりすぐれているわけではなかったため、子どもにおけるこのパターンの記憶の優位は、チェスでの経験の量にもとづくものであると結論されたのである。大浦と波多野のピアノ演奏の経験者を用いた研究でも同様の結果が報告されている (Oura & Hatano, in press)。ピアノを5年間習っている子ども (10才児) と習ったことのない大学生に対して、テープに録音された西洋音楽のメロディ (未知の商業ソング) を記憶するよう求めた。その結果子どもの方が大人よりも明らかにすぐれた成績を示した。同じ音楽の領域でも、これらの子どもたちが通常のピアノでの経験では接したことのない日本の伝統音楽のメロディの記憶では、大人と子どもの間に差はみられなかった。さらに文章の記憶、具体的にはテープに録音された詩の記憶では、この子どもたちは大人より劣っていたのである。

興味深いことは、このような特定領域における知識の量の差が、それに対応して推論の仕方や方略のちがいを生ぜしめることであろう。チ (1978) のチェスプレイヤーの研究や大浦らの研究では必ずしもそれは明らかではないが、熟達者と初心者とが問題を解く際の解き方が異なるという証拠は多い (e. g. Larkin et al, 1980)。本稿で問題としている生物学的知識に関しても、ケアリ (Carey, S.) や稲垣らの研究において、生物学的知識の量のちがいが生物的属性を付与する際の推論の仕方に差異を生ぜしめる、という考え方が提出されている (Carey, 1985; Inagaki & Sugiyama, 1986)。

先にアニミズムは幼児の思考が未熟なために生ずる現象ではない。幼児でも生物—無生物を区別する知識はかなりもっている、と述べた。これは、生物についての知識に発達差がないこ

とを意味しているわけではない。この点をここで強調しておく必要がある。実際、発達差の存在を示す研究は数多く存在する。例えば、ドルジン (Dolgin, K. G.) たちは、3才から大人まで、6段階にわたる年齢群を用いて、典型的な動物、非典型的な動物と植物、無生物に対して、これらの被験者がどのように生物のもつ属性を付与するかを調べた (Dolgin & Behrend, 1984)。その結果、年齢が増すにつれて正しく属性を付与できるようになることを見出した。先にのべたビュロック (1985) でも同様の結果が示されている。ケアリ (1985) は、生物のもつ属性の付与だけでなく、もっと広く生物学的機能についての知識も調べ、動物および生物についての知識に発達差があることを指摘している。

ではこのような知識の量の差が、どのような推論のちがいを生ぜしめるのであろうか。ケアリ (1985) と稲垣らの研究 (Inagaki & Hatano, in press; Inagaki & Sugiyama, 1986) を中心に、少しくわしくみてみよう。

ケアリ (1985) は、生物のもつ諸々の属性を、子どもになじみのうすい種々の動物に付与することを求めたり、未知の属性 (例えば、脾臓) を特定の動物が所有していることを教えた上で、その属性をどのような範囲の動物にまで「あり」と認めるか、という形で、子どもの推論の仕方をしらべた。彼女によれば、4才児は、生物学的知識の不足から、生物の原型として人間を考え、この人間とターゲットとしての事物がどのくらい似ているか、という観点から生物のもつ属性を付与していく傾向がある。彼女はこれを「人間との比較モデル」とよんでいる。ところが年齢が増すとともに、次第にそうしたモデルにもとづくことが少なくなり、その代わりに、生物学的カテゴリや生物学的機能についての知識にもとづく推論に依拠することが多くなる、という。彼女は、こうした推論の仕方の変化は、動物および生物についての知識が、4才から10才の間に再体制化されるためである、と主張している。

稲垣・波多野 (in press) は、一般に経験に乏しく、多くの領域で初心者である幼児でも、人間については日常生活での経験を通してよく知っているという事実を重視する。幼児が未知の事物や事象に出会い、その属性や行動を推測するとき、この人間についての知識を基底領域 (base domain) として類推し、新しい事物や事象を理解していこうとする。これが通常、擬人化とよばれるものである、と考えるのである。ここから次のような考えが提出されている (Inagaki & Sugiyama, 1986)。

生物学的知識の乏しいところでは、擬人化による類推 (ケアリの「人間との比較モデル」とほぼ同義) の仕方が一般的である。しかし、生物学的知識、とくに生物学的カテゴリについての知識が増し、しかもその有用性に気づくようになるにつれ、こうした知識を使って擬人化による類推の結果をしだいに強く制約し、よりもっともらしい判断を得るようになる。そして、こうした制約が最も強く働いた状態が生物学的カテゴリにもとづく推論ではないか、というものである。4才から大人まで5段階の年齢群を用いて、発生学的に異なる種々の事物に生物のもつ属性の付与を求めたところでは、この考えと合致した結果を得た。解剖学的一生理学的属性 (e.g., 心臓, 骨) の付与では、4才から大人にかけて、擬人化による類推にもとづく推論の仕方から、カテゴリにもとづく推論の仕方へと発達的に変化する。そしてこの途中の段階では、カテゴリ的な知識を使って擬人化による類推を制約しているとみられる推論の仕方が見られたのである。さらに、心的属性 (e.g., 感情, 思考) のような学校での生物学では直接教えられていない属性の場合には、幼児だけでなく大人でも擬人化による類推を試みることが見出された。ただし、大人や年長の子どもの場合、カテゴリ的な知識を制約として働かせ、擬人化による類推の適用を狭い範囲の生物に限定する傾向がみられたけれども。

### III 擬人化による類推の効用

ケアリ (1985) は、アニミズムの生じる一因を幼児の未熟な思考にではなく、幼児における生物学的知識の不足の方に求めている。幼児は、動物と植物を同一のカテゴリに入れる合理的な根拠をもたないため、植物と動物が共通にある属性をもっていると告げられると、その属性を他の無生物にまで拡大して付与してしまうのだ、というわけである。ここではアニミズムは消極的な (negative) な価値しか与えられていない。これに対して、稲垣・波多野 (in press) は、より広く類推という観点から、擬人化やアニミズムにもっと積極的な価値をみとめようとしている。

わたしたちは、一般に未知の事物や事象に出会ったとき、自分のよく知っている知識を使ってその新しい事物や事象を解釈し、理解していこうとする。本来知的に能動的な幼児もまた豊富にもっている人間についての知識を基底領域にして、こうした類推を未知の人間でない事物に対して行なっているのである。こうした過程で、類推が本来の限界を越えて用いられ、誤った推論——通常はアニミズム的な推論——に至るといえることも起こりうる。しかし、擬人化による類推そのものは、適応的な価値をもつものであり、幼児においてさえそれが制約された仕方では用いられているという事実を考えれば、擬人化による類推を、知的に洗練された推量 (educated guess) とよんでもよいのではなかろうか。

幼児は擬人化による類推をどんな風に制約した仕方では用いているのだろうか。少なくとも3つが指摘できよう。まず第1は、ターゲットとなる事物の類似性の程度を考慮することである。形態、行動などさまざまな手がかりを総合して、人間との類似性が遠いと判断されるほど、擬人化は生じにくい。例えば、稲垣・杉山 (1986) では、人間、ウサギ、ハト、魚、バッタ、チューリップ、木、石について、それぞれ人間のもつ属性 (例えば、心臓、呼吸、感情) の有無をたずねたところ、人間から類似性が遠くなるほど (発生学上の分類と対応していた)、人間のもつ属性を付与するのが減少することが見いだされた。また波多野・稲垣 (1985) では、同じ爬虫類だが、人間との形態的な類似性では異なるヘビとカメを対象としたとき、カメの方により擬人化による予測・説明が生じる傾向がみとめられた。

制約の第2は、人間以外の生物に対して幼児がすでにもっている知識、多くの場合、事物の観察可能な側面についての知識 (目がある、歩くなど) を働かせることである。これによって不合理な予測をうみ出す擬人化に依拠するのを抑制している。たとえば、稲垣・波多野 (in press) では、5才児を対象にしてウサギとチューリップが、未知の場面でどんな反応をするかをたずねた。この未知の場面が人間についての知識が適用可能である時 (一日に過度に水を摂取する、成長をとめる、など) には、擬人化による予測が多くみられた。ところが、人間についての知識を適用すると既存のその事物についての個別的知識と矛盾し、不合理な結論になる場面、たとえば、人間だったら、損傷を回避するために移動や言語によるよびかけが生じる場面で、オリに入ったウサギやチューリップがどう反応するか、をたずねた場面では、チューリップやウサギが人間と同じように行動すると答えた子どもはほとんどみられなかった。「ウサギは話さない」「花は歩かない」といった観察可能な事実についての知識を使って、擬人化により結論を出すことを抑制したためだと解せよう。

第3の制約として、カテゴリによる知識があげられる。「動物」「哺乳類」「昆虫」といったカテゴリに関する知識を用いて、擬人化による類推の結果を制約する、というものである。もちろん、こうした知識の不十分な幼児では、この制約は、弱くしか働かないであろうし、また、しばしば働くともいいがたい。しかし、全くこの制約を使えないわけではないことはいくつかの研究で指摘されている。先に述べた稲垣・杉山 (1986) では、4才児でさえ、骨の属性の付

与を動物のみに限定し、植物にはほとんど付与しないことがみられている。波多野(1986)もまた、ヘビに排泄機能があるかについての5才児と大人とのやりとりのプロトコルから、この子どもが一種のカテゴリ的な知識を用いてまだみたことのないヘビの排泄作用の有無について推論しようとしていることを報告している。

このように種々の先行の知識を制約として働かせながらの擬人化は、まさに知的に洗練された推量といえよう。このような擬人化には、少なくとも4つの効用があると考えられる(cf. Hatano & Inagaki, 1985)。

まず第1は、擬人化による類推をすることによって、事物の属性や未知の場面での反応を正しく予測できることである。5才児80名を対象にし、半構造化された質問紙を用いた個別面接による実験(Inagaki & Hatano, in press)で、それが確認されている。4種の生物学的事象(例えば、過度の水の摂取や成長阻止)に関して、ウサギまたはチューリップではどんな反応が生じると思うかを予測・説明させた。約3分の2の子どもに擬人化による予測や説明をすることがみられたが、このような予測をした者は、擬人化に依拠しないで予測した者に比べて、合理的な(reasonable)予測に至る割合が高かった。例えば「昼夜大きなコップでチューリップに水をやり続けたらどうなるか」の問いに対し、擬人化による類推を行った者では、人間との類推から「死ぬ」「枯れる」「病気になる」といった合理的な予測を行なう者が多かったのに対し、擬人化を行なわない者では、「どんどん大きくなる」とか「もっともっときれいな花が咲く」という、事実に反する(不合理な)予測をする者が多かった。また「ウサギの赤ん坊をずっとそのままの大きさにしておけるか」の問いに対し、擬人化をした者では、「できないよ。だって僕みたくさ、僕がウサギだったらさ、5才になってだんだん大きくなっちゃう」に代表されるような合理的な予測を全員がしたが、擬人化をしない者では「そのままの大きさにしておける」と主張する者がいたのである。

ターゲットとしてよりなじみのうすい動物(ヤマアラシ)を用いた実験でも、これと同様の結果が見い出された(樋口, 1986)。

擬人化の効用の第2は、種々の経験のすえ得られた結果に対してもっともらしい理由づけを与えることができることである。これについての実証的な研究はまだないが、次のような例を考えてみればうなづけよう。本吉(1979)の報告によれば、保育園で各自自分の好きな場所に種をまきその結果を比べ合うことをしたが、ここで1人の園児は、「お花も人間と同じだね。何も食べないとお腹がすいて倒れちゃいそうになるし、いっぱいたべすぎても気持ち悪くなっちゃうんだね」との感想を述べたという。ここでは、人間—食物の関係を花—水の関係へと転移することによって、植物は水をやらなくても、また水をやりすぎてもよく育たないという事実(結果)を納得したのだといえよう。

擬人化の効用の第3は、事物への適切な対処の仕方が示唆されることである。ただしここでは、結論は正しいが推論の仕方は間違っていることが多い。とくに無生物に対して擬人化による類推を行なった時はそういえる。「水道がトト……っていつているよ。きっとお腹がすいているんだね。早く直してやらなくては」(清水, 1964)という子どもの発言はその好例である。擬人化によって水道を直す必要があるという適切な結論を導き出したが、水道が空腹になるという推論自体は「誤った」ものである。

以上は擬人化を使用した時のその時点における(短期的)効用である。擬人化による類推を長期にわたってくり返し使用した場合を第4の効用としてあげておきたい。それは、より高次のスキーマ(例えば生物のスキーマのような)が獲得される可能性がある、ということである。これについては直接確かめている研究があるわけではない。しかしホリョーク(Holyoak, K.

J.) が示唆しているように (Holyoak, in press) 類推を用いることによって抽象的なスキーマがつくられる可能性が高いとすれば、擬人化による類推の場合も同様に考えることができるはずである。擬人化による類推を行なうことによって、人間についての知識と他の人間以外の事物についての知識とが関連づけられ、両者の類似点や差異点を理解することができるようになる。これは、より高次のスキーマの形成に寄与しよう。さらに、擬人化による類推をしていくことによって、人間以外の生物の、生物学的には類似しているが見かけ上は非常に異なる反応を、機能的には等価なものと認めることもできるようになるかもしれない。そしてそれは、子どもの概念を事物に固有のものから生物学的で一般的なものへと発達させるのを助けるのではあるまいか。

#### IV 幼児教育への示唆

以上みてきたことは、幼児教育に対してどのような教育的示唆をもつであろうか。幼児教育において、動植物に関する活動は、領域「自然」のなかの重要なねらいのひとつである。幼稚園教育要領(文部省1970)には、「身近な動植物に愛情をもち、それらをいたわったり、たいせつにしたりする」「動植物を飼育栽培することを喜ぶ」「身近な動植物の性質や成長などに興味や関心をもつ」という形で明示されている。動植物に対する愛護の精神を養うといった情緒的な側面のみを重視するのではなく——現状の幼児教育ではとかくこの傾向が強いが——、これと不可分の関係にある、動植物に対する正しい知識を獲得させることは幼児教育の重要な課題といえよう。

今までみてきたように、擬人化は子どもにとって適応的価値があるものであり、それなりの効用があった。とすれば、幼児教育において、子どもが自発的に示す擬人化による類推を積極的に受け入れ、はげますことがのぞまれよう。子どもは擬人化による類推を通じて自分のまわりの生物的世界を理解していくのであるから、これを尊重し、助けることが必要である。このような「自生的な生物学」の土台があつてこそ、学校教育で学ぶ生物学が実感をもち、豊かなイメージを備えた概念として発達しうるのではあるまいか。

ただしここでひとつことわっておきたい。幼児が擬人化による類推をするのを奨励するとは、単に、子どもの示すアニミズム的な発言、擬人化を用いた説明を、「かわいらしい」「子どもらしい」ととらえ、それをほほえましい現象としてうけとめることとは異なっている。ほほえましいととらえる態度には、従来の幼児と大人とを「質的」に異なる存在ととらえる見方が反映されている。しかし本稿でこれまでみてきたように、子どもは大人と質的に異なる存在ではない。大人にくらべていろいろな領域で知識は不足している。が、それなりに一貫した様式の推論を行ない、もっともらしい予測や説明をうみ出していくことができる存在なのである。子どもなりの「理論」をもっていると表現している人(Carey, 1985)もいるくらいである。したがって、ここで紹介した新しい発達研究の立場にたてば子どもの示す擬人化による発言を単に「かわいらしい」としてうけとめる。あるいは逆に誤った考えとして排除するのではなく、この発言に対して尊敬を払いながら、同時に擬人化のもつ限界を知らせる配慮が必要ということになろう。幼児の一般的な経験を広げることや動植物に自由に働きかけができるようにすることによって、生物についての個別的知識を増すよう配慮することはその1つの方法であろう。先にもみたように、個別的知識が増すことによって、この知識で擬人化による類推の結果を制約し、よりもっともらしい結論を導き出させる可能性が高くなるからである。また、子どもの気づかない側面に目を向けさせることも有用であろう。

先に人間との類似性が低くなるほど擬人化は生じにくくなると述べた。これは人間と似てい

ないとされる生物ほど人間のもつ機能をもっていないとされることが多いことを意味する。実際、人間との類似性の低いヘビには排泄機能がないと考える5才児は7割もいたし(Hatano & Inagaki, 1985), 4~5才児の9割以上が植物では「息をしていない」とし, 4才児では5割の者がハトやバツタでさえも息をしないと考えている(Inagaki & Sugiyama, 1986)。こうした幼児に対しては, 成長や摂食など人間と共通の属性のあることに気づかせながら, 人間との類推を用いるように示唆して試みることが, 人間のもつ諸機能から生物学的諸機能を考えるようにながす上で必要となろう。また本吉(1979)がカメの排泄に関して試みたように, 可能な場合には, 実際に自分たちでその属性の有無を調べさせてみることも有用かもしれない。

では, 教師が擬人化を用いて子どもに説明を与えることについては, どう考えたらよいだろうか。最近, 物理学などの科学教育においては, 教師の与える説明としての類推の効用を指摘する人も多い(例えば, Clement, 1986)。しかし実験的場面では他人から与えられた類推は, 事態がどんなに似ていてもなかなか自発的には使えない(Gick & Holyoak, 1980), ある人にとって納得性をもつ類推が別の人にとっては必ずしもそうではない(Gentner & Gentner, 1983)——このような指摘も多いことから考えると, 教師が擬人化を使うには慎重であるべきことが提案される。とくに類似性という点では人間から遠い植物や無生物に対してのマッピング(写像)の不完全な擬人化や誤った推論にもとづく擬人化, 例えば, 「この種子はねぼうなのでなかなか芽が出ない」「ナイフで傷つけられて机が泣いている」などについてはそういえる。これは単に科学的に正しくないばかりでなく, 注目する点が擬人化を与える側と受けとる側とで異なることも多いため, 実際には子どもを納得させる力をもたないことが多い。次のような4才児の発言は, 他人により与えられたこの種の擬人化が, 必ずしも子どもにとって納得性の高いものとは限らないことを示している。この4才児は, バラのトゲをとろうとしたとき, 大人から「バラがいたがっているからとらないように」といわれて, 「どこで(いたって)いつてるの。このバラ。目はどこ。耳はどこ。口はどこにあるの。どこにもないじゃないの」(静岡中原幼稚園, 1982)と反論している。

しかしながらこれまでの幼児教育においては, この種の擬人化による説明が教師によってしばしば使われてきたようにみえる。幼稚園教育指導書の領域「自然」編の中に次のような例がのせられていることをみてもそういえよう。朝顔の種子をまいたが, なかなか芽が出ないで心配している幼児(5才児)に対しての指導例として, 「『ねぼうな種子なんでしょうね。きつとねぼけた顔して起きてくるでしょう。だいじょうぶよ』と(教師が)励ましてやる」(文部省, 1970, p. 81)と記載されている。この例に代表されるような, 教師の擬人的説明は, 幼児が通常示す擬人的な発言を, 彼らの未熟な思考のあらわれと考える, 従来の発達研究の見方に影響されたものとみることができよう。人間—ねぼうの関係と花—発芽の個体差が相互によく対応づけられる関係にあると考察された上で用いられた擬人化ではなく, 「未熟な」思考の持主である幼児には, 事実にもとじた説明より擬人的な説明の方がわかりやすいだろう, ということで行なわれた説明のように思える。もし幼児の知的有能さを評価する新しい発達観に立って擬人化による説明を用いるとしたら, 対象となっている領域と基底となっている人間に関する領域のそれぞれの構成要素の間にマッピングを作ることをもっと考えたであろう。そしてこうした擬人化による説明になってはじめて有用な働きを期待できるのではあるまいか。たとえば学級内には誕生日が同じでも背が高い人も低い人もいる, といった成長の個体差の事実気づかせ, そこから朝顔の場合を考えさせてみることは一つの方法かもしれない。ただし前述のような理由から, その使用には慎重を期すことが必要である。適切なマッピングの上に立った擬人化ならともかく, 安易な擬人化を用いた説明は, 返って子どもを混乱させるだけかもしれないこと

を銘記すべきである。

## V おわりに

以上、幼児における擬人化による類推が幼児教育に対してもつ示唆を考えてきた。ここではふれられなかったが、擬人化による類推が、小学校教育に対してもつ示唆も今後考えてみる価値があろう。前に述べたように、大人でさえも、生物学的知識が不足しているところでは、擬人化による類推に依拠することが多い (Inagaki & Sugiyama, 1986) ことを考えると、小学校教育のなかでも、自発的な擬人化による類推をもっと重視することが、子どもに納得できる知識を発達させるという点から必要かもしれない。理科教育における極地方式では、比較的擬人化を重視しているようにみえるが、この方法を、ここで述べてきた観点から見直してみることも興味深い問題である。子どものもつ「自生的な」生物学を、「科学的な」生物学と置き換えるのではなく、子どものもつ生物学をもとにしながら、これを修正、発展させていくことをもっと試みることが、学校で学ぶ「科学的」生物学を、より身近で、実感をもったものにするに寄与するのではなかろうか。今後、教育内容に関しての幼小連関の問題をこの点から考えてみることも必要であろう。

## 文 献

- Bullock, M. (1985) Animism in childhood thinking: A new look at an old question. *Developmental Psychology*, 21, 217—225.
- Carey, S. (1985) *Conceptual change in childhood*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Chi, M. T. H. (1978) Knowledge structures and memory development. In R. S. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Clement, J. (1986) *Methods for evaluating the validity of hypothesized analogies*. Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society.
- Dennis, W. (1953) Animistic thinking among college and university students. *Scientific Monthly*, 76, 247—249.
- Dennis, W. (1957) Animistic thinking among college and high school students in the Near East. *Journal of Educational Psychology*, 48, 193—198.
- Dolgin, K. G. & Behrend, D. A. (1984) Children's knowledge about animates and inanimates. *Child Development*, 55, 1646—1650.
- Gelman, R. (1972) Logical capacity of very young children: Number invariance rules. *Child Development*, 43, 75—90.
- Gelman, R. (1979) Preschool thought. *American Psychologist*, 34, 900—905.
- Gelman, R. & Gallistel, C. R. (1978) *The child's understanding of number*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Gelman, R., Spelke, E. & Meck, E. (1983) What preschoolers know about animate and inanimate objects. In D. Rogers (Ed.), *The development of symbolic thought* (pp. 297—326). New York: Plenum.
- Gentner, D. & Gentner, D. R. (1983) Flowing waters or teeming crowds: Mental models of electricity. In D. Gentner & A. Stevens (Eds.), *Mental models*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gick, M. C. & Holyoak, K. J. (1980) Analogical problem solving. *Cognitive psychology*, 12, 306—355
- 波多野誼余夫 (1986) 「類推における基底領域選択の原則」独協大学情報科学研究, 4, 1—7. 独協大学情報センター

- Hatano, G. & Inagaki, K. (1985) *Young children's spontaneous personification as analogy*. Technical Report, No. 1.
- 樋口裕子 (1986) 「幼児における擬人化による類推——親近性の低い動物を中心にして——」 千葉大学教育学部昭和60年度卒業論文
- Holyoak, K. (in press) The pragmatics of analogical transfer. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, Vol. 19. New York: Academic Press.
- Inagaki, K. & Hatano, G. (in press) Young children's spontaneous personification as analogy. *Child Development*, 58.
- Inagaki, K. & Sugiyama, K. (1986) *Attributing human characteristics: Developmental changes in over- and underattribution*. Paper presented at the Meeting of American Educational Research Association, San Francisco.
- Larkin, J. H., McDermott, J., Simon, D. P. & Simon, H. A. (1980) Models of competence in solving physics problem. *Cognitive Science*, 4, 317—345.
- Looft, W. R., & Bartz, W. H. (1969) Animism revived. *Psychological Bulletin*, 71, 1—19.
- 文部省 (1970) 「幼稚園教育指導書 領域編自然」 フレーベル館
- 本吉圓子 (1979) 「私の生活保育論」 フレーベル館
- Oura, Y. & Hatano, G. (in press) Memory of melodies among subjects differing in age and experience in music. *Journal of Music Psychology*.
- Piaget, J. (1929) *The child's conception of the world*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1952) *The origins of intelligence in children*. New York: International Universities Press. (Original, 1936)
- 清水えみ子 (1964) 「ちがうぼくととりかえて」 童心社
- 静岡中原幼稚園 (1982) 「つぶやき詩集 こころのめ」第9集, 静岡中原幼稚園

〈謝辞〉

本論文の草稿に対して、独協大学教授、波多野諠余夫氏より貴重な示唆をいただいた。記して感謝したい。