

第五章 生物の進化から多様性の意義を考える

関 義正

はじめに

コミュニケーションには、音声以外にもいろいろな形態がありますが、私は、特に音声に着目して、ヒトおよび動物のコミュニケーションを研究対象としています。そのように自己紹介させていただくと、「では、ご専門は」と問われることも多いのですが、自分の研究の内容を既存の研究分野の枠に区分するのは、本当は好きではありません。最後まで本稿に目を通していただきますと、その理由ももしかしたらわかっていただけるかもしれません。自分の専門などという枠を設けずに、興味のある研究対象があれば、それについて使えるものはすべて使いながら研究していくのが、一番いいのではないかと思っています。しかしながら、一応、心理学の教員ですので、はじめに、心理学者が生物の多様性のようなこと、あるいは進化について話をするのが、なぜ適切なのかをご紹介しますと思います。

心理学とは

皆さんは「心理学」とお聞きになりますと、例えば、カウンセリングとか、心に問題を抱え

ている人たちに對する支援を行う、あるいは行動から人の気持ちを讀むなどのイメージを抱かれるかもしれません。しかし、それらを學問としての心理学を代表するものとするのは必ずしも適當ではありません。世界最大の心理學者の団体である「アメリカ心理学會 (American Psychological Association)」は、「心理学とは何か」という問に“A study of the mind and behavior”と答えています。日本語にすれば「心と行動の研究」です。ですから、カウンセリングをするのだけが心理学ではなく、心と行動の研究をするのが心理学です。

そして、その定義を当てはめる対象はヒトに限定されてはいませんので、ヒト以外の動物も研究対象となり得ます。そこで「動物心理学」あるいは「比較心理学」が可能になるのです。この二つの呼称はほぼ同義でして、ヒトを含むさまざまな動物の心と行動を研究し、それを比較するものです。地球にはたくさん生物がいますが、それら生物の心と行動を研究して、比較することにより、生物としてのヒトを理解することを目指すのです。ここで、片仮名で「ヒト」と書きましたが、特に私たちについて生物学的な視点で言及するときには、「人間」ではなく片仮名で「ヒト」と表現します。生物の教科書、理科の教科書には、片仮名で「イヌ」「サカナ」「トリ」などと表現されていたことを思い出される方もいらっしゃるかもしれません。これは理科の得意な人が、漢字が嫌いだからではなく、生物として、ある動物に着目するときには、日本語の場合、片仮名表記が標準になっているからなのです。そのため、私たちのことを生物学的に考えるときには、片仮名で「ヒト」と書きます。

動物心理学

さて「ヒトを理解する」ために、さまざまな動物の心と行動を研究する「動物心理学」ですが、『動物たちは何を考えている?』動物心理学の挑戦』（技術評論社・日本動物心理学会監修）と題する書籍が刊行されています。私も一部執筆を担当させていただきましたが、このような本が広く読まれていることも動物を対象とした心理学が大きな学問領域であることを示す一例です。この書籍は京都大学の先生が編者となつてまとめられたものですが、東京大学をはじめ日本の大学の先生方皆さんが執筆を担当なさっています。それで、動物の心と行動を研究する学問があり、大勢の研究者がそれに携わっていることをご理解いただけるものと思います。

これは日本だけではありません。私はアメリカ合衆国のメリーランド大学で研究員をしていたことがあります。その際に「Biology-Psychology Building」と称する建物で研究をしています。つまり、生物学と心理学が非常に近い学問であると、欧米でも当然のように認識されています。そして、このビルのなかで、生物学の先生と心理学の先生が一緒になつて研究を進めておられました。私はトリを使う心理学者でして、向かいの部屋の先生は、カメラリを使って研究をなさっている方でした。このような理由で、心理学者がさまざまな生物の比較をしながら話をするには、それほどおかしくないことを、まずご理解いただきたいと思います。

一 進化

進化と言いますと、皆さん、サルのような生きものがだんだん直立するようになり、そして、現代人になりましたという絵を思い浮かべられるかもしれません。われわれの先祖を遡っていきますと、初期には四足歩行に適した骨格をしていた生物が、やがて二足歩行に適した骨格を持つ動物になったことは、おそらく事実ですが、そのような描写を、進化を表す代表的な図とすることがとても適切であるとも言えません。といいますのは、サルのような生きものが、やがて直立して、われわれのようになることが方向づけられているかのようなイメージを人に抱かせてしまうからです。

しかし、実際には、進化に必然的な方向性があるわけではありません。例えば、もしかすると、皆さんは何となく「時間が経てば生物は賢くなっていくものだ」と思っておられるかもしれませんが。しかし、実は必ずしもそういうことでもありません。皆さんお持ちのスマートフォンが新しくなっていく場合、一般にはだんだんと性能が上がっていきます。「進化した iPhone」の性能が下がることは、おそらくありません。工業製品などについて、あるいは人間の文化的な側面については「進化」が改良を意味するのは間違いいではないのでしょうか。しかし、生物においては違います。「進む」という漢字から、そういったイメージを持ってしまいかもしれませんが、特に生物「進化」は、必ずしも「進歩」を意味しません。「適者生存」でも「弱肉強食」

を意味するものでもありません。

進化のメカニズム

生物が生きている環境を考えますと、そこには資源に限りがあります。ここで言う「資源」とは、餌であったり、縄張りであったり、あるいは配偶相手、つがい相手など、いろいろと含みます。このような資源に限りがある場合、そこには競争が起こります。無限にあれば、競争は起こりませんが、限りがあり、そこに多数の生きものがいれば競争が起こります。このような状況をご想像ください。そして、生物の本質であるとも言える遺伝子が突然変異により変わることがあります。既に、細胞の一部になっているものについては関係ありませんが、次世代につながる遺伝子にさまざまな要因で突然変異が起こる場合があります。遺伝子に変化が起きますと、身体的な特徴が変化することがあります。また、脳も身体の一部ですから、脳の構造が変わることもあり得ます。行動は主として脳の働きから生み出されるのですから、脳の構造が変われば行動も変わります。つまり、遺伝子の変異によって、身体的な特徴や行動など、もろもろのことが変化し得ます。そして、それは遺伝子によって次世代にも受け継がれることとなります。そして、その結果として、個体そのものの生存や繁殖の競争に影響が出る場合があります。

さて、そうしますと、ある集団において、みなが横並びだったはずなのに、変わった遺伝子

を持つて生まれた子どもが、その環境のなかで資源をうまく獲得できるようになることが起こり得ます。そのような場合には、世代を経て、また繁殖を繰り返すうちに、その集団のなかの、その特定の遺伝子を持つ個体の頻度が上がっていきます。「遺伝子の頻度が変わる」と言われても、少しイメージが難しいかもしれませんが、次のように考えてください。資源を他の個体よりもうまく利用することができる個体が出てくると、それが子どもを少し多く残します。子どもを残すと、同じ遺伝子が受け継がれます。そうしますと、その子どもたちも資源をうまく利用することができます。

そのようなことが起こりますと、その集団のなかの遺伝子の分布に変化が起こります。これを「進化」と言います。繰り返しになりますが、進化すると言っても、何か方向性があつて、動物は必然的にあるべき姿に変わっていくと決まっているわけではありません。様々な遺伝子を持つ個体が出現すると、その繁殖および次世代の個体がさらに繁殖する成功の頻度に揺らぎが出てきます。

もちろん、突然変異には悪いものも多く、問題を抱えてしまい、資源を獲得するうえで不利になることも起こります。その子どもは、もし仮に生まれたとしても、子どもを残すことができずに死んでしまうかもしれません。あるいは、どうにか子どもを残すことができても、その子どもも資源を取ることがうまくいかない可能性があります。そうしますと、その特定の遺伝子を持つ個体の数は先細りしていき、結局はいなくなってしまうかもしれません。

それで、いろいろなことが起こり得るわけですが、まとめますと、常に遺伝子が少しずつ変化をしていき、バリエーションのあるさまざまな特徴を備えた生きものが現れます。その過程のなかで、ある遺伝子の頻度が増えていくならば、それを「進化」と呼ぶことができます。

進化をトリのくちばしの例で考える

もう少し具体的な例として、仮想的に、トリのくちばしについて考えたいと思います。ダーウィンが、進化の理論を固めるのにも、ガラパゴス諸島でトリを観察したことがとても役立つたそうですので、トリについて考えるのは適切です。

あるトリの一群がある島に住んでいるとします。その島の資源は、当然、限定されています。トリのくちばしの太さは遺伝的に受け継がれますが、少し太いくちばしを持つて生まれる場合も少し細いくちばしをもって生まれる場合もあります。くちばしが太すぎると、餌が食べられませんし、細すぎても折れてしまつて食べられませんので、その太さはある一定範囲に限定されるでしょう。しかし、平均しますと、だいたい平均サイズのくちばしを持つトリが一番多くなる、そういう分布をイメージしてください。そうしますと、ものすごく細いものは少なく、ものすごく太いものも少なくなります。太いくちばしをもっている場合には、力が入れやすくなり、硬い木の実を割るのに適しているかもしれないかもしれません。一方で、木の皮のなかに住んでいる小さな虫を突き出すのには向いていないかもしれません。細いくちばしは、木の皮のなかに住

んでいる小さな虫をほじくり出すのにとっても向いているかもしれません。虫はカロリーが高いので、栄養価はあるのですが、見つけにくいかもしれません。一方で、硬い木の実がたくさんあります。干ばつが続き、木がどんどん枯れていきました。硬い木の実を探せば見つかりませんが、青々と茂っていた葉っぱが枯れてしまい、虫も減ってしまいました。そうすると、いつも木の皮から虫を引っ張り出して食べていたトリたちは、なかなか餌が見つけられなくなります。硬い木の実はまだ探せばたくさんあるので、硬い木の実を食べているトリは、相対的にたくさん生き残ることができます。そうしますと、このようなトリの子孫の出現率が、鳥のなかでは頻度としては高くなります。すると、くちばしの太さの平均は、トリ全体を見たときに、太いほうに移動します。一方で、雨がたくさん降って、木が十分に茂って、日照りも十分にあるような場合には、葉っぱが生い茂って、たくさん虫も繁殖するかもしれません。そうしますと、硬い木の実を食べて暮らすよりも、カロリーの高い虫を食べて暮らすトリのほうが、たくさん子どもを残せるようになり、その集団の中の頻度としては、細いくちばしを持つトリが増えるかもしれません。このような変化が、各個体がどのような遺伝子を持っているかによって生じるとすれば、このような変化は「進化」です。ですから、特に「優れた」ものになっていくことが進化なのではなく、ある環境のなかで、さまざまナリエーションの生きものが生まれてきて、特定の特徴を持ったものの子孫が増える、この変化自体が「進化」です。

ヒトは進化の頂点にいるのか

そう考えますと、ヒトが進化の頂点にいるとする考え方は間違っています。ヒトの先祖となった生き物の子孫の中から遺伝的な変異を持つ多数のバリエーションが現れ、その中にはヒトの一部を特徴づける遺伝子を持ったものがおり、その特徴がある環境の中でやっていくのに都合がよく、結果として相対的にたくさんの子孫を残すことになった。そして、そのような生き物の中から、また多数のバリエーションが現れ、といったことが偶然積み重なったと考えられます。

そのようなバリエーションを示す、枝分かれの図を「系統樹」と言います。ある共通先祖から、どのように、さまざまな生きものが枝分かれしてきたのかを表す図です。当然、この枝分かれの途中には、いろいろなものが生まれてきます。そして、環境の変化のなかで絶滅していったものもたくさんいます。しかし、論理的に考えて、現存する生きものは、すべて絶滅しなかったものの子孫です。今、私たちが見ることができるとは、これまで存在していたたくさんの生きものの中のごく一部ですが、当然ながら、それらはみな、死に絶えずに繁殖に成功したものの子孫です。

そして、現存するそれらの生物は系統樹の枝分かれの先端に位置しています。つまり、現存する全ての生きものが進化の最先端にいます。ヒトだけが一番最先端にいるわけではありません。系統樹の上では、ヒトは、枝分かれして多様になっていった生物種の一つにすぎません。

進化についてのまとめ

では、本稿の最初の部分、進化についてのまとめです。ヒトだけが進化の最先端にいるわけではありません。他の生きものも全て進化の最先端です。そして、生物の遺伝子は突然変異します。そのため、もともと多様化の素地を持っています。そして、その突然変異によって生じた形質が受け継がれていくことで生物は多様化していきます。もちろん、そのなかには環境の変化のなかで生き残れずに絶滅していったものもたくさんいます。一方、現存するこの多様化した生物全ては最先端にいることになります。しかしながら、どうしても我々には、ヒトを中心に物事を考える傾向があるようです。多様な生物のなかで、ヒトはその一つに過ぎないとは考えず、人間こそが中心だと思ってしまうようです。

二 人間中心主義

ギリシアの哲学者に、皆さんもよくご存じのアリストテレスがいます。偉大な哲人として、自然をよく観察し、たくさん著作を残しました。非常に鋭い観察眼を持っていた方でもあります。ですから、歴史上の人物として、広く知られています。このアリストテレスの著作の一つに『動物誌』があります。その第八巻には「動物の性格」、その第七章には、「ツバメ、ドバ

トの場合」という項目があります。ここに非常に面白いことが書いてありました。「一般に、ヒト以外の動物がヒトの生活を模倣する様子が数多く観察されていて、(中略) ツバメの巣づくりがその例である。というのは、泥に糞を混ぜるとき、このトリはヒトと同じ手順を踏むからである。(中略) さらに寝床も糞でヒトと同じようにつくる。」「ドバトに関しては、ヒトの模倣を示す以下のような観察例がある。このトリは複数の相手とはつがおうともせず、また、どちらかがやもめにならない限り、共同生活を破棄することもないのである。さらに、産みの苦しみに対するオスの気遣いと同情心はものすごく……」〔内山ら編二〇一五・一〕。このようにアリストテレスは「動物がヒトの生活を模倣する」と言いました。しかしながら、ホモ・サピエンスの誕生よりも前からツバメやドバトは存在しています。そして、おそらく、それらのトリたちは、アリストテレスの時代に見られたような生活の様式を身に付けていたものと考えられます。ところが、アリストテレスのような人物でも、動物がヒトの生活を模倣すると解釈する、つまり、ヒトが糞と泥をこねてレンガをつくるのを見て「こうすると建築材料ができる」と気付いたツバメが真似をした、あるいは、ヒトが夫と妻がつがつて家族をつくるのを見たドバトが「家族というのはこういうものだ」と考えて、つがいを形成し、オスがメスを気遣うようになったと記したわけです。これは非常に面白いと思います。

動物と人間とどちらが偉い？

現代の私たちは、いろいろな動物の特性、身体的特徴や行動について理解するようになりました。そして、私たちが動物を模倣しています。動物が、私たちの行動を模倣することは、まったくないことはありませんが、あまりありません。

例えば、ヤモリは壁にひっつくことができます。その手足の仕組みを応用したテープが開発されて、非常に素晴らしい工業製品となったそうです。今年アメリカの大学でコウモリのロボットがつくられ話題となりました。コウモリの体の仕組みと飛ぶ様子を詳細に調べた結果、新しい形のドローンのようなものがつくられました。最近流行っているドローンは、プロペラを回して飛びますから、どうしても危険です。コウモリ型にすれば安全な効率のいいものがつくれるのではないかとこの発想で開発されたようです。このように、実際には、現代でもヒトが動物の模倣をします。決して人間が中心にあつて、動物が私たちを模倣するわけではありません。ヒトが一番偉いのではなく、見方によつてはむしろ、動物のほうが偉いということもできます。そして、ヒトがそれを見習うこともあります。アリストテレスがそう考えなかったのは、やはり、非常に面白いと思います。

動物もヒトと同じように感じる・考える？

では、古代ギリシアではなく、近現代についてはいかがでしょうか。二〇世紀の日本人がど

のように考えていたのか例をご紹介します。『鳥の歌の科学』「川村一九七四」という本があります。私は音声のコミュニケーションをしているものですから、このような本を読んだりすることがあります。この本は昭和二二年、もうずっと昔に刊行されたものです。著者の先生は、京都大学の生物学の教授でいらつしゃったそうです。今は音声を録音して、音声の情報を数値として分析することが容易にできます。しかし、この本を読んでみますと、昔はトリのさえずりを分析することがなかなか難しく、片仮名でさえずりを表現したりしながら、考察がなされていきます。そして、なかなか変わった面白いことが書いてあります。例えば、トリの歌つまり、さえずりの機能として、著者は一番目に、縄張りの防衛を挙げておられます。これは現代の動物の行動生態学の立場からしても妥当です。「トリがさえずるのはなぜさえずるか。それは、縄張りの防衛のためにさえずる」。これには特に異論ありません。二番目として、著者が挙げているのは、求愛です。「オスがメスに求愛するためにさえずる」、これも現代の動物行動学、行動生態学と照らし合わせても妥当なものです。しかし、三番目がありまして、著者はこれを「浮かれ歌」と述べています。この「浮かれ歌」は、「必ずしも春夏の頃に限らず、トリが上機嫌のときに歌うもので……」とありました。これは、私たちと同じような感情をトリも持っていることを示唆する表現です。動物に情動があること、感情のようなものがあるのは否定しません。と言いますのは、私自身も、この大学に赴任する前ですが、二〇一三年に、一般向けの雑誌の中に「情動の神経生物学的基盤」と題する記事を書いたことがあります。私は動物の音声のコ

コミュニケーション研究の一環として情動についても研究していましたので、「動物に情動がない」とは言いません。ただし、このような話をするのは非常に難しいです。

例えば、その記事の材料として、自身の論文を使いました。『European Journal of Neuroscience』というヨーロッパの神経科学の学術誌に発表したものです。トリの頭の中にも脳があり、その中には神経細胞がたくさんあります。神経細胞には、いろいろな種類がありますが、サルやネズミの研究から、何か課題をやって、その課題の成果としてエサなどの報酬がもらえるような状況では、その報酬がもらえたときに激しく活動する神経細胞があることは以前から知られていました。私たちも、課題を成し遂げた結果として報酬がもらえそうれしいと感じます。私たちはだれもトリになったことがありませんので、トリにもヒトと同じようなうれしいという感情があるかどうかは、なかなか言えません。しかし、私はその論文の中で、トリにも報酬が与えられた時に強く反応を示す神経細胞があることを報告しました。また、その同じ神経細胞の状態を記録しながら、トリがさえずっているときに、その神経細胞がどのように活動するかを見ました。そうしますと、トリがさえずっているときにも、その神経細胞が活動することがわかりました。つまり、報酬がもらえたときに活動する神経細胞が、さえずっているときにも活動することが分かったのです。これは、さえずること自体も報酬になると言い換えることができるかもしれません。あえて擬人化すれば、うれしいという感情があるのではないかということ、このようにしてようやく論文として成果を公表いたしました [Seki et al. 2014:3]。

二一世紀の研究は、このようにしておこなわれています。

しかし、昭和二二年の段階では、さきほどの本の著者は自分の直感、感想、意見として、「上機嫌でトリは歌うんですよ」と記述しています。特に、客観的な証拠となるデータがあるわけでもないままに、そのように記述しています。これは「トリにもヒトと同じような感情があるだろう」という先入観に基づいているかもしれない。そして、その本を読み進めていきましたところ、他にもいろいろと面白いことが書いてありました。「トリのさえずりというのは、大自然が長い年月の間に推し進めてきた進化の進路なのである」、つまり、意思など持たないはずの「大自然」が、一定の方向に進化を推し進めてきたとする表現があります。そして、さらに、「今ではあたかも美しい花が、それを咲かせる植物の生活必要限度を超えたぜいたくなものであると同様に、トリのさえずりがただ美的進化として芸術的方向に進んだと言うほかないのである。しかしながら、私自身がそれを全然非合目的性能とは思っていない。植物やトリ自身にとっては何もならなくても、人間のような高等動物は花の色、トリの声によって大いに慰められるのである」。「ともかくも、最も進化したトリの歌は、生活上必要上の効能を兼ねしめると同時に、それ以上になんとかして歌にいろいろな変化、曲折あらしめたい、なるべく音楽的ならしめた」という大自然の計画の顕現と見るべきものである」と、著者は述べています。つまり、「人間のような高等動物」の芸術感覚を普遍化して、トリや自然全体に当てはめているのです。二〇世紀中頃の日本でも、まさに人間中心主義といえますか、まず人間があつて、「高等」な人間が

慰められるようなものができるよう自然が計画しているのだと、生物学の先生が『鳥の歌の科学』と題する本に書いておられるのです。このことからすると、やはり、我々は、放っておくと自分が中心で、周りのものは自分中心の世界の中にあり、自分の感覚をいろいろなものに当てはめてしまう傾向を持っているらしいことが、よくわかるような気がいたします。

自己中心的世界観

しかし、このような自己中心的世界観は、やむを得ないことかもしれません。これは古今東西、なかなか除くことのできない傾向かもしれません。聖書の「マタイ伝二二章三九節」には非常に有名なイエス・キリストの言葉があります。You shall love your neighborつまり、「あなたは隣人を愛するように」、非常に聖書らしい一文です。実は、この文には、*as yourself* という続きがあります。全文では「あなたは隣人をあなた自身のように愛するように」、つまり、自分自身をまず愛する。そして、それと同じように周りの人たちを愛するように、と書かれています。ですから、「まず自分」というのは基本なのかもしれません。隣人愛を説く聖書のイエス・キリストの言葉にさえ、このような含意があることは、人間にとって「まず自分」が非常に本質的であることを意味しているように思われます。

さて、進化生物学的に考えても、自分およびその血縁を優先しない生物の子孫は、存続し得ません。つまり、ある生きものが生まれ、遺伝的なバリエーションにより、自分よりも、他者

を優先する生きものが現れたとします。言い換えると、自分の繁殖よりも周りの個体の繁殖を優先し、ひたすら支援する突然変異が生じたとします。そうしますと、せっかく一見立派な、利他的な遺伝子を持って生まれたわけですが、その個体は子どもを残せません。この利他的な遺伝子は残念ながら受け継がれません。少しは子孫を残したとして、その出現頻度は縮小する一方でしぼんでしまいます。多くの世代を経る中で起きる出来事を機械的に追っていくならば、意思などとは関係なく、あくまで自分、あるいは自分の血縁を残そうとする傾向を持った生きものの子孫が続くことになります。皆さんは、そういった先祖を持っていたので、今、ここにいるわけです。そうしますと、ヒトは物事を考える能力を獲得したわけですが、その能力を用いる場合に、自分あるいは自分の血縁を中心とするのは、生物の本質と一致しているのかもしれませんが、他人を優先する、自分よりも常に他人を優先して、自分のことはさておく傾向は、生物として考えると、そのような行動が進化する仕組みを考えることはなかなか難しいわけです。

トリの「会話」？

私は動物の音声コミュニケーションに興味がありますので、YouTube等で関連する映像を見ることがあります。そうしますと、セキセイインコが二羽で鳴きあっている映像なども見つかります。子どもたちに、あるいは大人の皆さんでも構いません、こういったビデオを見てもら

いますと、「あつ、インコたちが会話をしている」と思われるかもしれませんが。ところが、残念なことに、おそらくインコたちは会話しているわけではありません。

さて、私たちが何か音声でコミュニケーションするときには、適当な音をお互いに出し合うことはまずありません。自分の出せる音のバリエーションを、いろいろと出し合って楽しむこともあまりありません。通常、誰かと音声を出し合っているときには、これは会話をしていません。知らない言語を使う民族の方たちが二人で何か音声を出し合っている場面を見れば「ああ、会話しているな」と私たちは思います。おそらく、それはそうなのでしょう。

ここで、インコの話に戻ります。実験の結果から、インコの音声には、互いに自分の位置を知らせる、ヒナであればエサを要求するなどの機能があると考えられています。また、いろいろな音を出し合うことにも自分の能力を示すとか、相手の注意を引くなどの機能があると考えられています。また、一定の明確な音響的特徴を持つ多くの種類の音声パターンを産出していることもわかっています。しかし、それら音声のパターンそれぞれが、人の単語のようなものに相当することを示す証拠は今のところ見つかっていません。つまり、インコが長い音列を互いに出し合っているとしても、いろいろな音のバリエーションを出し合っているだけで、会話が成立しているとは言えません。ですが、私たちがこういった様子を目にする、「あつ、インコたちは会話をしている」と思ってしまう。これは、やはり人間中心主義なのです。

一方で、インコたちが、私たちが会話をしている様子を見ると、どう感じるのでしょうか。

インコにはなれないので究極的にはわかりませんが、考えてみることはできます。インコには言語がありません。会話をすることがありません。会話という概念は存在しないと思われれます。ですから、例えば、自分の飼い主の家族がしゃべっている様子を見ても、いろいろなバリエーションを出し合っているとしか感じられないのではないかと推測されます。ですから、インコの立場に立つと、ヒトが会話をしているとは思っていないだろうと推測できる反面、私たちがらはインコが会話をしているように見えます。どうしても我々は、自分自身を中心に世界を見てしまいます。

ここで本節を簡単にまとめたいと思います。ヒトは自己中心的に物事を考えます。実は、社会性を持つ生物においては、利他的な振る舞いの進化が、理論的には起り得るとする説もあります。ただ、ヒトが基本的に、自己中心的に事物や世界を捉える傾向があるとしても、それは、ある意味では当然なのかもしれません。

三 カテゴリー化

ここで、われわれは、とにかく事物を分類したが、世界を分類したがるという話をさせていただきます。生物の話が続いて申し訳ありませんが、カール・フォン・リンネという「分類

学の父」といわれる一七〇〇年代の著名な方がいます。この方は『Systema Naturae』という書物のなかで、植物を分類しました。この書物には、先ほどの進化の「系統樹」に似た枝分かれのように見える図が出てきますが、実はこの二つは関係がありません。こちらは共通の先祖から、どのように枝分かれしたのかを記したものではありません。植物それぞれをその特徴ごとに分類し、グループをまとめることがなされました。これは普通の人々が、動物や植物を分類するときに想像する方法にとっても近いと思います。このような分類の方法を考えたのが、このリンネです。

リンネは、キリスト教文明のなかでこれを行った、つまり神様が万物をつくった前提でその体系を表す目的で行われました。ですから、進化により、生物は共通の先祖から分かれて多様化したなどとする発想はありませんでした。ですから、リンネの分類に出てくる枝分かれのように見える図は、進化の「系統樹」とは関係がありません。

しかし、現在の生物学においても、生物の分類がなされており、その意味で分類学の父であるリンネの功績は大きいものです。現在の生物分類においては「界・門・綱・目・科・属・種」という階層があります。ヒトを例にしますと、「動物(界)・脊索動物(門)・哺乳(綱)・霊長(目)・ヒト(科)・ヒト(属)・ヒト」と分類されます。非常に大ざっぱなカテゴリーがあつて、そのなかの少し小さいカテゴリー、さらにその下のカテゴリーに…と分類していくと、ヒトという生物が出てくるわけです。現代の生物の教科書の分類も、基本的には、このようなものに

従ってなされています。

生物学的な分類はいつも正しい？

では、この分類がどのくらい妥当なものか考えてみたいと思います。例としてクジラを挙げましょう。クジラは漢字からわかりますように、文化的にはサカナと分類され得るものです。ちなみに、リンネもクジラをサカナと分類したとする話があります。著作を読んだわけではないので不正確ですが、そういうことを聞いたことがあります。ですから、クジラは、文化的にはサカナなのかもしれません。しかし、生物学的には哺乳類です。小学生が先生に、「クジラはサカナの仲間です」と言ったら、「哺乳類ですよ」と訂正されるでしょう。このような例を考えると、生物学的な分類は正しいに決まっていると思いがちですが、実はこれも思い込みかもしれません。そのことを示す一つの面白い例があります。

ワシやタカ、それからハヤブサ、これらは非常に似たようなかたちをしています。行動も習性もよく似ています。ですから、長い間、ネズミや他のトリなどを捕まえて食べる猛禽類として、同じ仲間に分類されていました。ところが、二〇〇八年、アメリカの最も評価の高い学術誌『Science』に、ある研究が発表されました。その論文には遺伝子解析に基づいた鳥類の「系統樹」の図が掲載されています [Hackett et al. 2008:4]。これはリンネのものとは違います。各鳥類種の遺伝子を比較することによって、大昔のトリの共通の先祖がどのように枝分かれを

していき、今のトリが存在しているのかを分析し、その結果を樹のような形で表したものです。これにより、代表的な鳥類種について、「このトリは、このトリと遺伝子的には近縁です」「このトリと、このトリは遺伝子的には距離があります」ということが一目瞭然にわかるようになっていきます。その図からは、タカ、ワシ、ヘビクイワシ、コンドルが遺伝的な親戚であることが見えてきます。これは納得しやすい結果です。ところが、ハヤブサは同じグループには入らず、その隣にはオウムやインコ、その隣には、スズメ・ジュウシマツ・ブンチョウなどがあるので、つまり、実は、ハヤブサは、遺伝的にはタカやワシやなどよりもオウムやインコやスズメに近いことがわかりました。ですから、猛禽類とされていたトリたちは、生物学的に観察され、形態や習性などに従って、一つの大きなグループとしてまとめられていたわけですが、遺伝子の比較結果からはそれまでとは異なる分類が必要であるとの結論が出たのです。このことは非常に大きな話題になりました。

つまり、これまで「生物学的」であるとされてきたものであっても、その分類が、絶対不変で正しいものとは限らないのです。形態や習性で分類されたものが必ずしも正しいとは限らないのです。もちろん、遺伝子が似ていれば、形態なども似てきますので、遺伝子の分析の結果とこれまでの分類の結果が一致することのほうが多いでしょう。しかし、そうでないケースになることもあるのです。また、新しく、よりよい分析方法がどんどん出てきますので、この分類が改定されることもあり得ます。

ヒトは、分類したがりです。しかし、分類が常に正しいわけではありません。そうなりますと、「じゃあクジラはサカナでいいじゃないか」とも言えるのかもしれませんが。

もちろん、クジラは哺乳類だと思えますし、これは覆らないでしょうが、そういう考え方を全否定するのもいかなものかと思えます。

種の保存？

さて、どこかの先生が「種の保存」という言葉を使われるのを聞いたことがある方、テレビで「種の保存」という言葉が使われるのを聞いたことがある方、あるいは本で読んだことのある方がかなりいらっしゃるのではないかと思います。「種」とは、先ほどから申し上げている分類の階層に出てくる一つの単位です。「種」は、動物の基本的な単位です。しかし、考えてみますと、この分類は、あくまで人の都合で、別に動物たちが「種」に分類してほしいとは言っていないわけですが、果たして、実体としても種という単位はあるのでしょうか。

結論を言ってしまうと、現在の進化生物学者は、生物の進化の過程において、「種の保存」などというものはないと言います。現代人が絶滅しそうな動物種を「種」として保存しようとすることはあります。ですが、動物自身はたとえ自分が属する種であっても、その「種」の保存のために行動はしません。この意味について以降、いくらか説明いたします。

この「種の保存」が広く知られていることは、かつて京都大学の名誉教授であった今西錦司

先生による「今西進化論」とも呼ばれる進化の概念と関係があると思われまゝ。先に述べておきますと、現在のほとんどの進化生物学者はこの考え方を支持していません。今西著『動物の社会』（思索社）には次のような記述があります。「種を構成している個体のなかで、どの個体が死に、どの個体が生き延びても、種が変化をきたさないように、種の個体は、この点で初めからどれも同じようにつくられている」。つまり、個体ではなく、「種」が先で、「種」が変化しないよう個体を「種」がつくることになっています。「種」の個体それぞれは、その「種」の保存、維持のためにつくられたものとされます。すなわち「種」は明確に区別できる進化の単位で、何より優先されるべきものとする考え方が見て取れます。一方、現在の進化生物学者はそうは考えていません〔河田 一九九〇…五〕。

もちろん、いわゆる「種」のようなくくりが不要だと言っているわけではありません。それぞれの個体が自己の遺伝子を残すために用いる便宜的な「種」のようなものはあります。アリのゾウがつがつて子どもを残そうとしても残せません。アリはアリとつがう、ゾウはゾウとつがいます。これまでの歴史のなかで、そうしないものは子孫を残すことができませんでした。ですから、動物はみな、いわゆる「種」を認知する能力をしっかりと持っています。しかし、これはアリという種を残さなくてはいけないから、あるいはゾウという種を残さなければいけないから、そうするわけではありません。自分の個体を残すためには繁殖相手とならない生きものとつがつても仕方ありません。自分の遺伝子を確実に残すために、遺伝子を残せる相手とつが

います。そうすると、ある一定のグループ、単位のようなものができてきますが、これは「種」としての明確な境界をもつものでは必ずしもありません。

ここで本節をまとめます。ヒトは分類したがる生きものです。世の中のものが分類され整理されますと、何か理解できた気になります。しかし、自然には「種」という分類の堅固な枠があるわけではありません。先ほどのトリのくちばしの例を再度取り上げます。あるエリアに、くちばしの形が太いもの、細いもの、いろいろな個体がいるトリの一群がいると仮定します。何らかの理由で、例えば、ある島において、急に火山が隆起して、こちらのエリアとあちらのエリアが分断されたとします。こちらのエリアでは、虫がたくさん取れます。もう片方のエリアは取れないという状況を想定しましょう。すると、こちらのエリアとあちらのエリアで、くちばしの形状がかなり異なるトリが出てくることになります。それが繰り返され、またほかの環境要因も関わってくるうちに、さまざまな体の特徴が変わっていき、山のこちらとあちらで、こちらの生きものとあちらの生きもの、元は同じグループでしたが、互いにつがえなくなることも起こり得るかもしれません。このように考えれば、「種」というものが、それを維持しようとするわけではなく、「種」のなかから、さまざまな「種」が出てくる、多様になっていくことは容易にご理解いただけるものと思います。「種」という非常に堅固なカテゴリーが、もともとあるわけではないこともご理解いただけると思います。

まとめ

生物は多様です。ヒトがいます、チーターがいます、コウモリがいます、イルカもいます。今挙げたのは哺乳類だけです、哺乳類だけでも、もつともつとたくさんいます。繰り返しになりますが「どれが進化の最先端ですか」と問われましたら、全部進化の最先端だと答えます。また、それらのなかから一番優れているものを挙げることはできません。ある環境のなかで、それらの形態がそれぞれ最も効率よく子孫を残すことができたため、現在、それらが存在しています。

新型のスポーツカー、新型のトラック、新型のバス、新型のセダンを目の前にして「どれが一番最先端の車ですか」と言われたとします。その場合には、全てが最先端ですといってもよいでしょう。一方で、生物において、どうも人間が頂点になるような感じがしてしまうのだとすれば、つまり、これは思い込みです。地球に存在する多様な生物は、全て進化の最先端にいます。そして、我々はそれら生物をくくって分類したがる傾向を持っています。しかし、生物の本質を考えれば、個体をくくって、「種」のようなものを作り「この単位が最重要」とはなりません。生物は分類されるために存在しているわけではなく、これは私たちにも当てはまりません。何かを分類して整理をすると、すごく気分がいいので、「ヒト」についてもカテゴリーをどんどんつくってしまう傾向があるように思われます。しかし、実はそんなくりはもともと存

在しないのかもしれませんが。

遺伝子と文化・二つの情報伝達手段

ここでこのような話を持ち出すのは「あなた」と「わたし」という大きなテーマにつなげようとしているからです。結論として、もう一つ、考えなければいけないことがあります。今まですっと生物の話をしてきました。生物の進化と、「遺伝子」について散々言及してきました。遺伝子は重要です。遺伝子は情報を伝えるための道具です。情報を伝えるものです。生物の歴史において、次世代に情報を伝えていく手段は、長らく、この遺伝子しかありませんでした。ところが、私たちは文化を持つようになりました。四〇年ほど前に『利己的な遺伝子』を著したりチャード・ドーキンスは、遺伝子「ジーン (gene)」に対して、「ミーム (meme)」という言葉を発表しました。文化も次世代に伝えられながら、遺伝子のように変化するというアイデアからこの造語を生み出しました。そんな考え方もあるのです。この異なる情報伝達手段の視点から私たちの持つ二つの側面について考えられるかもしれません。

これまで生物の話をしてきました。これを社会にそのまま応用してもいいのか、おそらく単純に応用してはいけないと思います。私は、普段このような内容よりも、データに基づいた学術的な研究成果について述べることが多く、社会に関してどうのこうのという話はしないのですが、このような企画ですので、あえて社会について多少言及せざるを得ません。

生物進化の仕組みを、現代の社会にそのまま応用することは、正しくないかもしれません。これまで述べてきたように、生物は遺伝子をもって、次の世代に情報を受け渡してきました。長いあいだ、それ以外に情報伝達の手段はありませんでした。生物において大きな変化は、百年や二百年、千年や二千年では起こりません。「皆さんの次の世代、二〜三代代すると、ヒトは進化して、こんな形になります」といった話があるかもしれませんが、おそらくそうはならないでしょう。特に、遺伝子の突然変異に由来する脳その他の構造の違いに基づく、心の傾向の進化は、数万年、数十万年、数百万年かかるものがほとんどです。ですから、皆さんの心の傾向には、数十万年前の生物のものを受け継いでいるものがたくさんあると考えられます。

一方で、われわれは文化を持ちました。言語を持ち、文字を持ちました。電子的な情報技術を持ち、次の世代に情報を伝える非常に便利な道具をつくり出しました。これは、あつという間に世代を経ることなく「進化」します。皆さんと今の学生たち、高校生がかなり違うように見えても、これは遺伝子が違うわけではなく、文化の違いによるものがほとんどでしょう。

遺伝子情報を受け継ぐのは、生物としてのヒトです。ヒトは生物ですので必然的に多様な存在です。非常に多様な個人がどんどん生み出されます。生物ですから当然です。そして、個を優先することも避けられません。一方で、生物として考えれば「種」のようなカテゴリー化はそぐわず、もし分類するとしても、なだらかな、ほんやりとした境界を持つ集団になるのが自然です。

同時に、私たちはヒトであると同時に「人間」でもあります。つまり文化的に情報を伝達することができます。そのなかから社会性、利他性などが出てきます。一方で、「この人はこういう人」「あの人はこういう人」と分類する傾向があり、これは、どちらかといいますと、社会に負の影響を与えることにつながるように思います。

私たちはこのようなヒト・人間の二面性を持っています。そして、それらのどちらにも社会の諸問題を緩和する、あるいは緊張させる要因を持っています。それで、これらは複雑に絡み合っているものの、「ヒトとはこういうものである」「人間とはこういうものである」これらを平行して理解し、整理し、それに基づいて対策をすることが、世の中の摩擦、軋轢や衝突などの相当な部分を回避するのに役立つのではないかと感じます。

参考文献

- Hackett et al. 2008. A phylogenomic study of birds reveals their evolutionary history. *Science*, 320(5884), 1763-1768.
- 河田雅圭一九九〇『はじめての進化論』講談社。
- 川村多美二一九七四『鳥の歌の科学』中央公論社。
- Seiki et al. 2014. Food rewards modulate the activity of song neurons in Bengalese finches. *European Journal of Neuroscience*, 39(6), 975-983.
- 内山勝利他編二〇一五『動物誌』岩波書店。

