

## 「幼形成熟ネオテニーとヒト」

尾本 恵市（総合研究大学院大学シニア上級研究員 東京大学名誉教授）

皆さん、こんにちは。尾本です。ちょっと体調を崩しまして、声が変わってお聞き苦しい点はお許しいただきたいと思います。

今ご紹介がありました総合研究大学院大学というのは、全国で 30 もある文科省の共同利用研究機関を大学院のレベルで統括しているところで、葉山に本部があります。葉山の湘南国際村というきれいなところの小さな建物にあります。そこに葉山高等研究センターという部署がありまして、私はそこに非常勤ですが、週に二日ほど通っています。

人間生命科学プロジェクトの中で、私が期待しているのは、ヒトという生物が一体どういう特異性を持っているかということ、早く言えばチンパンジーとどこが違うのかということをはっきりとすることです。詳しく申し上げている時間はありませんが、「ヒトの個体発生の特異性に関する総合的研究」というテーマを掲げています。ヒトの個体発生、つまり一生が、非常に特異である。他の動物とは非常に違う。そういうことを研究するプロジェクトです。

それで毎年、こういう公開講演会やシンポジウムなどを開かせていただいています。今年は東京でやる 3 回目で、「子どもの好奇心は教育を超える」という大変魅力的なテーマを付けていただきました。そこには、三つのキーワードがあります。「子ども」「好奇心」「教育」です。この三つに関して、それぞれ異なった分野の専門家の方々、岩田さんは脳の研究、佐伯さんは教育学・心理学、それに中間さん、木下さんといろいろな方が、子どもや好奇心や教育ということを知ったら一体何を思うか、ということでお話ししていただく。一本にまとめようと初めから努力しているわけではありませぬので、話がいろいろなことになると思うのです。それはそれぞれの話者の自由ということにさせていただきます。

まず、私は人類学者で、まさにヒトという動物の研究をやっています。演題は「幼形成熟ネオテニーとヒト」です。

（以下スライド併用）

一般に動物は、子どもと大人の身体が大きさも形も非常に違うのです。これはチンパンジーですが、左側が赤ちゃん、右側が大人です。顔つき、形が全然違います。動物ではこれが不思議ではなく、子どもと大人の違いが大きいのです。

ところが、ユリウス・コルマンという人が 1884 年にネオテニーということを出しました。これはメキシコの一部にいるアホロートルというサンショウウオの仲間で、形は胎児のままで大人になってしまうのです。「胎児、または幼児の特徴が、生殖する

発育段階にまで保持される現象」、それをコルマンがネオテニーと呼んだのです。

もう一度ネオテニー（幼形成熟）について。仮説ですが、「幼児の姿をとどめながら成長し、生殖し、大人になる現象」の例はヒトでもあると。ここで、片仮名で「ヒト」と書くのはホモ・サピエンス（現生人類）の意味です。人類にはたくさんの先祖がいましたが、それはみんなヒトとは違います。

ヒトの特異性は、特に子ども期を延長するネオテニー的進化によってもたらされたというのです。子ども期が長いのです。つまり子どものままで大人になるという、ちょっとアホートルと似た点があります。しかし、多分アホートルと一緒にするのは間違いでしょう。ヒトとアホートルとは、同じ原因やメカニズムでネオテニーになっているのではないと思います。

例えばヒトとチンパンジーの骨格を見比べてみます。左側のチンパンジーの骨格を、胎児から子ども、大人と見てまいりますと、口の部分、顔の部分が相対的にどんどん大きくなっていく。ほかの部分、脳の部分に比べて顔の部分が相対的に大きくなっていく。

ところが右側のヒトの場合には、座標軸に入れて比較してみますと、胎児と大人でそんなに大きく変わらないのですね。ヒトの大人は子どもをそのまま拡大したような形であると。

そのほかにもいろいろヒトのネオテニー的身体特徴があります。まず顔が平坦である。脳が大きい。顔が小さい。歯が小さい。歯の萌出年齢が遅い。骨格がきゃしゃである。体毛が少ない。身体構造上の性差が少ないなど、まだまだあるのですが、子どもがそのまま大人になったような形をしている。

これは脳屈曲という現象です。ちょっと分かりにくいのですが、動物の身体を前後に走る中心線を想定していただきます。下の図のイヌの大人では尾から前の方に線を想定していただくと、鼻面に至るまではほぼ水平線です。ところが赤ちゃんのときは、中心線が身体の下の方から上がってきて、脳の中で回転してから鼻面にいく。脳の中で屈曲するのは、それが脳屈曲で、イヌでも赤ちゃんのときはあるのです。

ヒトの場合は、もちろん胎児では脳に屈曲があるのですが、大人になってもその脳屈曲が保たれているということがあります。これは解剖学的事実ですが、こういうことがいろいろあります。

さて、ヒトの子どもの時期が長いと申しましたが、大ざっぱにヒトとサルの寿命の違いを見てみます。一番右がヒト、次がチンパンジーです。幼児期がチンパンジーでは3年ぐらい、それがヒトでは6年ぐらいかかっています。若年期、大人になるまでの若年

期が、チンパンジーでは7年ぐらい、それがヒトでは14年もかかって、20歳ぐらいで大人になる。寿命も、ヒトは非常に長いということです。

なぜそうになっているのかといいますと、次々に全く新しい時期が付け加わっているのではなく、若いころの時期が引き延ばされているのだというのがネオテニーの考え方です。それで寿命も長くなっているのだと。

ヒトの成長はユニークです。主な点が三つあります。まず、新生児の特殊性。生まれたばかりの赤ちゃんについて、ポルトマンという人は「生理的早産」と呼んでいます。どういう意味かという、チンパンジーの赤ちゃんが生まれるのと同じぐらいに体が発達して生まれてくるとすると、ヒトの胎児は2年ぐらいお腹の中にいなければならない。そうするとさすがに大きくなりすぎて産まれなくなりますから、妥協ということで、ちょうど1年ぐらいで産んでしまうわけです。9ヶ月ぐらいで「早産」をしてしまうと。そして生後の1年間は、実は胎児の延長なのだということです。カンガルーのようですね。

二番目に重要な点は、「子ども期」があること。子ども期というのは、実はチンパンジーにはないのです。ヒトの独特の時期です。離乳してから3歳から7歳ぐらいまでの間を子ども期といいます。これがヒトの特徴です。この時期も、幼児期が延長したためにできてくる。他の動物では、離乳の直後から大人と同じに自分で食べ物を探して食べます。しかし、ヒトでは、この期間は乳歯しかなく、硬いものを食べられないので自分で摂食することができないのです。親あるいは仲間たちが食べさせてやらなくてはならない。そういう動物はヒトだけです。3歳から7歳ぐらいまで続く。

それから、三番目に、ヒトには「老年期」が存在します。女性の場合、生殖年齢を過ぎても集団の重要なメンバーとして機能している。なぜ、そうなったのかというと、おばあさんは娘のお産や何かを助ける非常に重要な存在である。だから、進化の上で存在するようになったのだ、と説明されています。これを「おばあさん仮説」といいます。

実は今日こちらには随分いろいろな分野の方がいらっしゃいます。小児科の先生もいれば、心理学、発達学、いろいろな分野の方がいらっしゃる。実は、ヒトの成長・発達の時期の呼び方は専門分野によって随分違うのです。私が用いているこの表は、スプレイグという人類学者がまとめたのですが、離乳までの時期を infant、「乳幼児期」と呼ぶ。離乳してから自分で食べたり移動できるようになるまでを child、「子ども期」と呼ぶ。性的成熟までを juvenile、「少年期」と呼ぶ。成長が終わるまでを adolescent、「青年期」と呼ぶ。それから「大人期」、「老年期」と。今日問題になりますのは子ども期だけです。

歯の生え方が遅いと言いましたが、これも非常に変わっています。図の真ん中の線が6歳ですが、6歳ごろまで大臼歯が生えてこないのです。この間、3歳から5～6歳ま

で歯は乳歯しかないということで、固いものが食べられないということがあるわけです。大臼歯の中で一番早く生えるのが第一大臼歯。これが生えてくるのが7歳ころと非常に遅い。

ヒトの子ども期の意義ですが、まず子ども期 (childhood) は乳幼児期 (infancy) に続く成長期である。およそ3歳から7歳。離乳はしているが、自分で摂食できない。未発達な歯および消化管。急速に発達する脳に必要なカロリーをいかにして得るかが大変なことです。それから学習、特に言語のための特別な時期に脳が非常な勢いで発達する。母親にとって有利な選択的意義は何か。一体これは母親にとって何かいいことがあるのかどうか、よく分からないのです。しかし集団全体による「協力的繁殖システム」がヒトの場合の特徴ではないか。ヒトはみんなで助け合って生きている。子どもを中心にしてみんなで助け合って生きているという協力的繁殖システムがある、これがヒトの子ども期の意義です。

これは時実利彦先生による脳の発達の図です。0歳から3歳ぐらいまで脳のニューロンが急激に形成されますが、この時期は、「模倣の時期」と呼んでいます。周りの人のまねをする。それから3歳から、この図でいくと10歳ぐらいまで、何回かニューロンの生育速度に変化があるのですが、3歳から10歳ぐらいまでの間を「創造の時期」と呼んでいます。ここが最も大事だと。ここで人間性が本当にできてくるのだということです。言語もここで訓練されてくる。その後は「錬成の時期」といって、学校では教育で一生懸命ですが、脳の方はあまり発達していないのです。

さて、ここに化石から推定される人類の頭骨が描かれています。一番上の原人というのはホモ・エレクトスといい、今から100万-200万年ぐらい前にいた。次に、ネアンデルタール人がありますが、これはわれわれの直接の先祖ではなく、遠い親戚です。

原人とネアンデルタール人は顔つきが非常によく似ています。大きさは無関係に描いてありますので、原人はもう少し小さいのですが、形はそっくりです。ところが新人はどうですか。顔が非常に小さい。その分、脳が非常に大きい。新人は目の上の隆起がないですね。私の仮説で、証明することは難しいのですが、ヒトでは原人やネアンデルタール人に見られる咀嚼器官と顔面部の著しい発達が退化した。これはネオテニー的進化による。

つまり、咀嚼器官と顔を発達させるような遺伝子がもともとあったのが、恐らく20万年前ぐらいだと思うのですが、ヒトの系統になって、突然変異が起きて退化した。顔が発達しなくなった、その分、脳の部分に余裕ができたということではないかと思うのです。

さて、ネオテニーというとは何か解剖学の身体的な話ばかりのように思われるかもしれませんが、そうではない非常に大事なことがあります。それは精神的特徴も、実は子どものときあった性質が大人にまで引き継がれていくということです。これに関連して、ワーズワースが「子どもは、人の父である」とか、ヘルマン・ヘッセが「人は年を取るとともに若くなる」などということを行っています。

スライドでは、左側に子ども、特に3歳からの子どもの時期に特徴的な、いろいろな行動上の性質が書いてあります。

愛の欲求：愛されなければいけないという子どもの特徴、それから友情。それらは結局、大人になって、社会性となります。誰でも「認められたい」ですよね。それは、ノーベル賞で認められる人もいれば、単なる一人のお母さんとして認められる人もいるでしょう。あらゆる認められ方があるわけですが、とにかく人間は認められたい。無視されるのが一番つらいですよね。そういうことは結局、幼少児期・子ども期のときの愛の欲求がネオテニー的に大人にまで残っているからではないでしょうか。

それから今日の本題の好奇心です。好奇心や探究心など、動物には似たものがあります。動物も餌を探し求めて探索するわけですが、動物の場合の探索は、ある動物の種が特有のものを選ぶ。ところが、人の好奇心は個人差があります。個人によって皆違うのです。個人の好奇心、何か好きなものを見つける、おもしろいと思う、興味を持つ、疑問を持つ、それが好奇心・探究心です。これは非常に重要な今日の中心テーマですが、それは大人になれば知識欲、あるいは学習欲として、大人になっても好奇心は延々と続いています。人によって非常に個人差はありますが、後で大人になっても好奇心が強かった人を二人ばかりご紹介します。

それから想像力・創造性。これも大人になると発見や発明を通じて学問・芸術になっていくわけです。実は、想像力・創造性の能力は子どもの時に一番高いのです。子どもは、わけの分からない歌を歌ったり、踊りを踊ったりしますが、あれは大変な創造力なのです。

遊び心、ユーモア。歌と踊り。これらは、大人が教えるわけではないのです。子どもが自然にやりだす。しかも、これらは大人では楽しみたいということで、大人も娯楽として、あるいは芸術や演芸として持ち続けるわけです。

それから感受性。子どもの感受性は非常に高いです。大人よりずっと高い。

笑いと涙。子どもはすぐ笑い、すぐ泣く。正直なのです。大人になるとうそをつく。正直さは正義感や連帯感というものによって変わってきます。ある意味では、これはわれわれがヒューマニズムと呼ぶものになるのではないかと。しかし、そのもとは子どものときに既にあるのだというのがわれわれの考えです。

トマス・ホップズという人は『なぜ』そして『いかに』を知ろうとする願望、つまり好奇心は、精神の渴望である。継続して根気よく知識を生み出し続けた末に感じる喜

びは、いかなる肉体の短く激しい快樂にも勝る」ということを言っています。好奇心が一番重要だと。好奇心がないと、その後の精神的な発展が見られないわけです。

本当は、子どもの好奇心を一つ一つ伸ばしてやるというのが、学校のというか、教育の理念だと思うのです。実際には好奇心は一人一人違うので、そういうことはできないかもしれませんが。ただ、現状を見てみると、あまりにもそういうことができなすぎる。全く好奇心わかない、興味もないことを、ただ機械的に教え込むという教育が行われている。非常に残念なことです。

突然チョウチョの写真が出てきました。先ほどご紹介の中に私はチョウが好きだということがありました。実は私は「昆虫少年」でした。これはルリタテハというチョウですが、東京辺りにもいます。三つか四つするとき、家の前の土塀に止まっていたこのチョウを見て、はっと思って、とても印象が深かったのです。小学校へ行くようになって昆虫図鑑を見たら、これがルリタテハという種類だということが分かりました。それから興味がどんどんわいてきて、片端からチョウを採っては何という種類かを調べる。また図鑑で日本や外国の珍しいチョウの写真を見る。そういうことからチョウがますます好きになってきて、週末には必ず昆虫採集に行く。さすがに大学のときはあまりできなかった時期もありますが、実は、いまだに昆虫少年(?)でして、自分で網を持って採りには行きませんが、いろいろな人が持ち込んできたりするので、コレクションがどんどん増えているのです。

しかもこのごろまた新たな好奇心が出てきて、羽の斑紋だけ見て分類していても物足りない、DNAを検査してやろうと。実際、やってみると、新しいことが分かってくる。今まで同じ種類だと思っていたチョウが違う種類だ、などと。国際学術誌に論文を発表するほど熱中しています。そんなわけで、私は76になりますが、いまだに好奇心が止めどもない状況なのです。

好奇心の行方には二つの型があります。人によって違う。まず第1に、一つのことを徹底的に追求する人がいる。物理学者が、子どものときに何かに興味をもって、なぜかなという法則性をずっと考え続ける。そして、大発見に行きついてノーベル賞を取ったというような方がいらっしゃるのです。

2番目は、複数のものを平行して探求する人。気が多いのですね。何を見ても、何にでも好奇心をいまく。私のチョウチョなどは実はそれでして、どんなチョウを見ても、好奇心がわいてくる。多様性に興味があるのです。法則性よりは多様性ですね。博物学者はそういう人たちです。だから私は学問にも、例えば生物学などでも、法則性の追求という分野が大事なことは言うまでもないけれども、多様性の追求というのも非常に大事な分野ではないかと思って、大学へ入ったときにだいぶ主張したのです。ところが、その頃はちょうど遺伝子の本体がわかってきたときなので、生命の法則性が大事だ、と

いう時代だったものですから、多様性などは余計なことと言われたこともありました。

「好奇心が達人を生む」と書きましたが、好奇心だけあっても、それだけで偉い人になるか、達人になるかといったら、そうとは限らないのです。好奇心があっても、三日坊主で消えてしまうというのでは、どうもいけない。

まず、好奇心というのは好きになるということです。何かを好きになる。その次に集中力がなければいけません。何か徹底的に調べる。徹底的にやるということがなければいけない。それから持続力がなくてはいけない。どこまで継続できるかが大事なのです。

ですから、好奇心・集中力・持続力の三つがあると、誰でもある程度、ある分野の達人になるわけです。それで一番下に書いてありますが、将棋の名人の羽生善治さんは「天才とは、集中力を持続できる人」と言っています。これはある意味では意外なことで、天才というのは何か特別なのだと思っていたのですが、そうではなくて、実は好奇心・集中力・持続力の三つを前提として、集中力を持続できる人が天才だということを羽生さんは言っているわけです。

さて、好奇心の固まりのような人を二人挙げさせていただきます。

このスライドは開高健（かいこう たけし）です。残念ながら比較的最近亡くなりましたが、開高さんは有名な小説家です。ノーベル賞級の小説家ですが、大変な雑学の達人でもありました。何でも知っているわけです。何にでも好奇心がある。特に釣りに関しては世界中を歩き回って大物を釣り上げた。それから旅行です。世界中をくまなく歩き回って、そこの文物を調べる。それからグルメ、食べる物に関しては、もはやものすごい。開高さんは丸々と太って見えますが、実は若いころはがりがりにやせていたのです。それがグルメのために、このように丸くなってしまったのです。開高さんは、大変な、とにかく好奇心の固まりのような人で、死ぬまで好奇心を持ち続けた人です。

開高さんのことはご存じの方がかなりいらっしゃると思うのですが、次に、恐らく皆さんが全然知らない方を一人ご紹介したいと思います。

これは松森胤保（まつもり たねやす）という人です（1825－1892）。山形県の庄内藩の家老もした人ですから、武士ですね。ところが、同時に博物学者でもあったのです。武士で博物学者というのは非常に珍しいのだけれども、この人は並大抵の人ではないのです。

ちょっと経歴を見てみます。文政8年（1825年）、庄内藩士長坂市右衛門の長男として鶴岡で出生。幼少時より自然観察に優れる。儒学、書道、鳥の画を描くのが好きだったと。それから武芸は馬術、槍術、居合、砲術、水練、何でもこなしたと。ですから文武両道ですね。38歳で長坂家を相続して、出羽松山藩付きの家老になる。

実は家老になると、この人にとっていいことがあったのです。それはどういうことかという、家老になると猟銃を持つことを許されるのだそうです。それで彼は鉄砲で、かわいそうな話ですが、片端から鳥を撃って、それも焼き鳥にして食べるなどというのではなく、標本にして絵を描くのです。もちろん和紙に、当時の絵の具を使って、素晴らしい絵を描いている。家老の余禄の猟銃のおかげで、図鑑のための鳥の絵をたくさん描いた。

それから江戸詰めになって、三田の薩摩藩邸焼き討ちの際、松山藩兵の指揮を執る。慶応4年（1868年）、軍務総裁。庄内戦争が勃発すると松山藩一番隊長として転戦、そして勝利するという、武士としては最高の功績をあげる。

そして戊辰戦争で負けると、敗戦後の明治2年（1869年）、松山改め松峰藩の摂政、後に大参事として戦後処理をつかさどる。明治14年（1881年）山形県会議員、および酒田を中心とする地方政治にかかわったが、同18年、61歳にて病のため公職を辞すと。これは病といってもひどい病ではなかったのですが、公職を辞して、以後は悠々自適、研究・著述にいそしむ。それで『両羽博物図譜』とか『物理新論』など、物理学などのことも書いたりしているのです。大変な学者なのです。ほとんど自己流で勉強している。

著述にいそしむだけではなく、上述のように、鳥に非常に興味を持って、鉄砲で撃って剥製にして絵を描いていたわけですが、58歳だったか60歳、ほとんど公職を辞めるころになって昆虫採集を始めるのです。少年のころ、昆虫だけはあまりやらなかったらしいのですが、還暦になってから昆虫採集を始めるのです。非常に変わった人です。そして明治25年（1882年）に68歳で亡くなっているのです。

『両羽博物図譜』という動物図鑑の原本を完成しているのです。自分で和紙に絵を描いて、説明を付けた、膨大な資料を作ったのです。これは今、酒田市図書館の光丘文庫に保管されています。数年前、私はわざわざこれを見せていただくために行ってきました。何とか製本できればよいと思いますが、大変貴重な記録です。

そこでまた、チョウチョです。これは「大蝶」と書いてあるのですが、実は現在、オオムラサキというチョウだということが分かっているわけです。上がメスで、下がオスです。オスはきれいな紫色に光るのですが、絵の具を苦心してうまく描かれています。6月ごろ、よくオオムラサキが羽化したなどとテレビに出てくるので、ご覧になったことがあるかもしれませんが、このチョウは山形県では珍しいのです。

それで、胤保は日記に書いているのですが、あるとき山の1本の大きな木にこのチョウがいるのを見つけたと。何とかして採りたいと思って手製のネットで挑戦するのですが、なかなか採れない。木の高いところを飛んでいるのでなかなか採れないのです。あるとき息子を連れて、息子に「よく見ている。止まったら、言え」と言うので、息子が

「お父さん、あそこに止まったよ」と言うと、そつと行ってきつとネットを振り、とうとう1匹のオスを採ったのです。ばさばさと暴れて、残念ながら少し羽が傷んでしまったというようなことまで書いてあるのですが、素晴らしく青く光る、大変な極珍のチョウであるなどと日記に書いてあるのです。それから運良く同じ木にメスもやってきて、これも採ることができて、オスとメスと両方一緒に採ることができた。何たる幸運であるかというようなことを、子どものように感動しながら日記を付けているのです。

60歳になって始めた昆虫採集がここまで進歩した。しかもこの図は素晴らしい図です。このまま図鑑に使ってもおかしくない。絵を描くといっても、胤保の絵は完全に自然模写を目的にして、それ以外の目的で描くわけではないですから、一切自然どおりに描いているわけです。実に見事な、美しいものです。

さて、大体時間が来たようです。用意したスライドはここまでです。とにかくヒトという動物は子どものときが非常に大事であると。特に3歳から7歳の子ども期に、精神的な感性のもとになるような基本的なものができてくる。その中の一つが好奇心です。好奇心というのは、何かをもの珍しいと思う個人的な気持ちなのです。

ただ、そういう個人の気持ちをいかにして教育で伸ばすかということが、ちょっと難しいのです。教育ではなかなか伸ばしにくい。自分で自分の道を開いていかなければならない。ですから独学でやっていかなければいけない。独学が間違っていたらいけないのですが、先ほどの集中力あるいは持続力というものをうまく生かせば、ある個人的な独特の好奇心から何か新しい発見が生まれるに違いない。

やはり教育の中で、そういう要素も大事なのだということを認識する必要があるのではないか。教育というのは、みんなが同じことを同じぐらいのレベルで学ぶことではないのではないか。個人というものの独特の達成というものがあるのではないかと思います。

どうもご清聴ありがとうございました。

---

## ■ 講演者プロフィール

### 尾本 恵市（おもと・けいいち）

総合研究大学院大学シニア上級研究員。1933年生まれ。専門は分子人類学。東京大学および国際日本文化研究センター名誉教授。学際的研究としてのヒト学を提唱、自然人類学の立場からヒトの家畜化現象への警鐘を発する。蝶の収集家としても知られ、将棋はアマ5段の腕前。著書に『ヒトの全体像を求めて 21世紀ヒト学の課題』（藤原書店／共著）、『ヒトはいかにして生まれたか』（岩波書店）など。