

人類学関連学会協議会 2014年度合同シンポジウム
「ヒトがヒトであるゆえん——学習能力の進化をめぐって」

Why Human Beings are Human? On the Evolution of Learning Ability

日本文化人類学会第48回研究大会

2014年5月17日（土）13:30-16:30

幕張メッセ国際会議場

趣旨

「ヒトがヒトであるゆえん」あるいはヒトが他の動物とどう決定的に異なっているのかについては、直立歩行と両手の使用、脳の発達、言語、家族など、さまざまな要因を挙げることができる。「学習能力」はそうした要因のひとつである。あらゆる動物は学習能力を備えているがヒトのそれはとりわけ高度に発達していると考えられる。個体が学習したことを、言語や文字によって他の個体に伝えることができるのはヒトだけである。また、学習の結果を個体群として蓄積し継承する制度も発達している。本シンポジウムの主要な論点は、ヒトと他の動物、とりわけ高等霊長類や化石人類との学習能力の異同、ヒトの学習能力の生理学・生物学的基盤、さまざまな個体群における学習能力の変異、現代社会における学習能力の変容などである。本シンポジウムでは、人類学関連学会協議会を構成する各学会代表であるシンポジストの発表に基づき、ヒトの学習能力の進化とあり方について多面的、総合的に考察することによって、「ヒトがヒトであるゆえん」を探求する。

シンポジスト（50音順）

佐野賢治（神奈川大学大学院歴史民俗資料学研究科教授、日本民俗学会）

寺嶋秀明（神戸学院大学人文学部教授、日本文化人類学会）

西秋良宏（東京大学総合研究博物館教授、日本人類学会）

樋口重和（九州大学芸術工学研究院教授、日本生理人類学会）

古市剛史（京都大学霊長類研究所教授、日本霊長類学会）

コーディネーター

栗本英世（大阪大学大学院人間科学研究科教授、日本文化人類学会）

ヒトから人へ

—一人前の民俗・成人登拝習俗を事例に—

佐野賢治（神奈川大学歴史民俗資料学研究所）

■はじめに—成人式

日本では満20歳で成人式を迎える。つまり、生まれながらの「ヒト」が「人」に成るのに20年を要するわけである。それ以前は、「人でなし」ということになる。つまり、赤ん坊の誕生はヒトとしての生物的誕生であり、日本人になるためには20年かけて文化を身に着け日本人＝国民として社会・文化的誕生、認知されることになる。

■“人”とは

人とは従来、生物学的カテゴリーの中で「人類」、その地理的分布から「人種」、文化的類似から「民族」、政治的人為から「国民」などに範疇化されてきた。さらに、20世紀、人類の大きな実験として社会思想上からこれらの範疇とは全く別の観点から「階級」という人の類別が行われ大きな影響を与えた。

■日本人とは

日本列島に居住する人を日本人というとき、以上の概念を明確に意識せずわれわれは多義的に使っている。アメリカ人・中国人が国民名であり、人種のルツボ、多民族国家と呼ばれ、多文化共生、人種問題に大きな意を払っているのに対し、日本では単一民族国家であるとの言説がいまだにみられるなど、人種・民族・国民意識が希薄であるといえる。

■一人前

日本の民俗社会、かつての村の生活では、「一人前」、一丁前といい、年齢や労働量で成人の基準が具体的に決まっていた。今日では寿司屋の出前に何人前と注文するように、食事の量を表す言葉に零落してしまったが、以前には「一人前」になるためには命を賭すほど重みのある言葉であった。しかし、近代社会の進展につれ、子どもと大人の境界が不分明となり、今日、一人前に最も近い言葉として、しいて言えば社会人と言える。

■通過儀礼—擬死再生

世界中のそれぞれの社会では成人の基準が明確に決められていることが多く、そのために成人儀礼（イニシエーション）には、その社会の持つ価値観が集約的・先鋭的に表れている。逆にその文化的価値観からの距離により他文化からは奇習とみなされることもあった。通過儀礼の構造（分離→移行→統合）と意味（擬死再生）は普遍性を示すが本発表では、生まれながらのヒトが文化化・社会化や学習、広義の意味での教育、文化の伝達によりヒトは人になるプロセスを民俗学の立場から提示する。

キーワード：“人”とは、一人前、文化化、通過儀礼、成人登拝、飯豊山信仰

■成人登拝習俗

日本の男子の成人儀礼を世界的にみると一人前になるために地域の名山に登拝することが一特徴としてあげられる。それらの山岳には胎内岩・胎内潜りがあり、山自体が疑似母胎を象徴する。山の神は女性とされ、母なる山のイメージがその背景にある。飯豊山の成人登拝習俗を事例として紹介し、修験道における擬死再生儀礼への昇華、十界修行との関係などを通して、日本人の山に対する信仰、日本文化論への展開への一方途を示す。

■おわりに—“常民”概念の提唱

人の移動は無論 IT 技術の発達により生活文化さえ、瞬時に地域を超えて伝播し、大容量の記憶媒体により膨大な記録化が可能になった現代、従前の人の範疇化ではなく、普通の人々の日常生活に注視する「常民」概念の有効性を提示したい。

人類社会における教育の進化

寺嶋秀明（神戸学院大学・人文学部）

これまで4年間、文科省科学研究費補助金による新学術領域研究「ネアンデルタールとサピエンス交替劇の真相：学習能力の進化に基づく実証的研究」の一研究班として、狩猟採集民を中心とするヒトの学習行動の研究に従事してきた。ネアンデルタールの学習行動を観察することはできないが、現生狩猟採集民の学習行動を徹底的に調べることによってサピエンスの基本的な学習行動を把握し、同時にさまざまな考古学的物証をもとにネアンデルタールの学習行動を推測し、両者の異同を考えることができる。さらにチンパンジー等の学習行動を明らかにすることもヒトの学習能力の特性を考える上で大いに役立つ。

これまでの研究によって判明したことは、人間社会における強力な社会学習とイノベーションを支える基盤の存在である。それらはヒトの3つの基本的システム、すなわち「認知システム」「社会システム」「生物・生態学的システム」が、相互に強く連関・協働して生み出されている。メタ認知、メタ学習、心の理論などの高度の認知機能に基づいた学習、広範な社会的ネットワーク形成に基づくイノベーションの進展、長い子ども期と思春期スパートなどの発達パターンに即した学習、教えない教えと共同活動への参加による学習、儀礼やからかいなどの隠喩的手段による教示などさまざまな特徴も明らかになった。

進化史的にはヒトの学習は3段階の質的变化として捉えることができる。第1は「生物学的適応に基づく社会学習」である。これは「同種個体の真似をする」学習であり生得的な行動である。同種個体との間になら特別な関係を必要としない学習であり、また、学習者の一方的な学習でもある。もっとも基層的な学習である。

第2段階は「生物学的な適応に基づく教示学習」である。この段階からヒトの学びの根本にある関係の中で学ぶことの重要性が明らかになる。生後間もない乳児と母親など保護者との間に成立する学習はナチュラル・ペダゴジーと呼ばれ、ostension, reference, relevance の3つのキューに基づき実行される。非意図的な生得的行動であると考えられる (Csibra and Gergely 2006)。

第3段階では単なる模倣学習やナチュラル・ペダゴジーを越えて深い理解を達成するための学びとなる。重要な点は教える者と教わる者という相互関係の構築である。近代学校教育ではこの関係は強制的に定まるが、一般には両者の意図的な相互役割形成による。

この文化的ペダゴジーは教える者と教わる者の間の信頼を基盤としながら、それぞれの役割を相互期待をもとに練り上げることによって成立する。近代化以前の社会に一般的であり、ヒトのもっとも重要な学習方法といえる。学校以外では直接的教示は少なく、観察学習や比喩的方法による学習が主体となる。「文化制度としての教育」と呼びうる。さらに工業生産を基盤とする社会では「社会制度としての教育」が導入されたが、情報化された21世紀的社会では不適應となり、代わりに「ソフト教育」といったヴァリエーションが唱導されている。

ヒトはとりわけ豊かな社会性を持ち、常に他者と社会的絆 (relatedness) を形成して生きる。狩猟採集民でもその重要性はつとに指摘されてきたが、その拡張として自然界とのコミュニケーション回路の形成がある。社会性は本来は仲間間の関係として機能していたが、交替劇をはさんだ進化の過程で自然界の諸要素にまで拡張されるようになった。そのような社会性の拡張の結果、ヒトは他の人間から学ぶばかりではなく、動物・植物など自然界の諸要素からも学ぶことが可能となり、そのことがヒトの学習能力をいっそう大きく発展させたと考えられる。

旧人、新人の学習能力を比較する上での考古学的論点

西秋良宏（東京大学）

我々がどのような存在であるのかを知るうえで、現生の近縁な集団、例えば大形類人猿の様態を比較参照することはたいへん有用である。同時に、ネアンデルタール人のようにかつては隣人として生息していた化石人類との比較も有効であるに違いない。今回のシンポジウムのテーマであるヒトの学習能力。この点で、ネアンデルタール人と我々ほどの程度違ったのだろうか、それとも、強調すべき違いはなかったのか。違おうとしたら、我々がそのような能力を身につけるにいたった経緯はどのようなものか。

学習能力が違っていた場合、学習の産物である技術や文化のありかたは異なるものになったと考えられる。交雑があったにせよネアンデルタール人はいなくなり、現生人類のみが生き残った。その原因の一つが適応の違いであったと考えられるとすれば、両者の学習について考察することは、異なる結末を迎えた背景をさらにさかのぼって考えることにつながる。

両者の学習のあり方を比較する上での論点の第一は、生得的な認知能力の差があったかどうかという点である。両集団にともなう考古学的証拠の違いにもとづく認知考古学的観点からは、差があったという仮説が、いくつか提唱されている。よく知られているのは、言語能力をふくむ象徴能力が違ったのではないかとする象徴仮説、異なる領域にかかわる認知機能を流動的に運用する能力の違いではないかとする認知的流動性仮説、さらには作業記憶の能力が違ったのではないかとする作業記憶仮説などである。確かに、それらが異なっていたならば、学習能力に生得的な違いが生じたことは想像に難くない。ただし、この種の議論は認知考古学的な理論武装だけでなく、脳機能、遺伝学等、生物科学的な側面からの検証もおこなわれる必要がある。

学習能力にかかわる第二の論点は、ネアンデルタール人と現生人類の身体的な違いに由来する差である。例えば、生活史。子供時代の長さ、寿命は現生人類と同じだったのかどうか。ネアンデルタール人の生活史は十分に解明されていないようであるが、子供時代が短く、少なくとも現代の人類よりは平均寿命が短かったという意見も提出されている。であるとすれば、学習の期間や内容、文化の世代間伝達に影響したと考えられる。

学習能力についてのもう一つの論点は、社会環境がもたらす違いである。集団のサイズや人口密度の大小、家族構成、定住の期間、社会的分業の有無などの

社会的条件が学習のありかたに寄与していることは現代世界をながめてみれば明らかである。比較的寒冷な地域に展開し、かつ身体が大きかったネアンデルタール人の集団サイズ、人口密度はそもそも現生人類とは異なっていた可能性がある。このことも文化の創造や伝達の特質を規定した可能性があるだろう。

上記のように、学習能力のありかたを比較する際に考慮すべき論点は多面的である。

実のところ、考古学的な証拠はどのような見方を支持するのだろうか。教科書的知識によれば、ネアンデルタール人の文化は現生人類のそれよりも(1)変化する速度が遅い、(2)象徴に関わる要素を欠く、(3)用いる道具の素材が限られている、(4)集団間の違いが乏しい、(5)構成要素がより単純である、などとされる。それらが生得的な能力差を論じる際の根拠ともされているわけだが、しかし、近年あいつぐ新発見は、いくつもの反証を提示しつつある。また、このような言説は、実はかなり選択的証拠に基づいている点で用心がいる。最も留意すべきは、時代背景の異なる記録の比較結果に依拠する部分が大きという点である。現生人類集団間にあっても時代、環境が違えば、文化のあり方はきわめて多様である。であれば、もっぱら中部(中期)旧石器時代のネアンデルタール人と後期(上部)旧石器時代の現生人類の遺跡を比較して得られた上記の知見をもとに文化の違いを類型化することには慎重であらねばならない。

両者の学習にかかわる証拠の比較は、時代背景、自然環境等を統制してなされるべきであろう。ネアンデルタール人と初期の現生人類は10万年以上もの間、生息地を違えつつ共存していた。この間の考古学的文化にみられる違いは限定的である。また、両者が接触した際には、文化的交錯を起こした可能性が示唆されている。新人文化の拡散にともなって在来の文化が連続的に変化したことを示唆する場合もあるし、逆方向の交錯があったことを示唆する証拠もある。共存期の両集団は相応に近い学習能力を発揮していたようにみえる。

では、にもかかわらず、交替劇以後、共存時代とは比べようもないほど急速に現生人類の文化が変貌を遂げたのはなぜなのだろうか。生物学的に別集団とされているネアンデルタール人と現生人類が近似条件では近い文化をもっていた例があること、さらには、生物学的に同集団とされる交替劇期の現生人類と私たちとの文化の違いが顕著であること。これらに鑑みれば、上記の第三の側面、社会的環境が学習に大きく関与していたことが推定される。

ネアンデルタール人、ホモ・サピエンス、学習、石器文化、連続性、社会環境

ヒトの共感・模倣と脳内ミラーシステム

樋口重和（九州大学大学院芸術工学研究院）

1. ミラーシステムとは

自分がある行為を行う際に活動する脳のニューロンの一部に、他者の同一行為を観察しただけでも活動するニューロンがある。このような特徴をもつニューロンは、1992年にイタリアのパルマ大学のグループによって、マカクザルのF5野（腹側運動前野）と下頭頂小葉に存在することが初めて発見され、ミラーニューロンと名付けられた。その後の様々な実験結果から、サルのみラーニューロンの活動が、観察している行為の目的や意図の理解に関係していることが明らかにされている。

ヒトでは主にfMRI（機能的磁気共鳴画像診断装置）を用いた研究が行われており、サルと同様の脳領域がミラーニューロンと同じような特徴をもつことが明らかにされている。ヒトの場合ミラーシステム（またはミラーニューロンシステム）と呼ばれている。ヒトのミラーシステムは行為の目的や意図の理解だけでなく、共感や模倣などより複雑な社会認知機能や感覚運動学習にも関連していると言われている。また、ミラーシステムと自閉症の関連、情動や表情認知との関連についても報告されている。

脳波もヒトのミラーシステムを測定する簡便な方法として用いられている。安静時に一次運動野が存在する中心部に出現するアルファ波帯域の脳波は、行為の実行によって抑制されるが、行為の観察によっても同様に抑制されることが古くから知られている。安静時に頭皮上の中心部に出現し、ミラーニューロンの特徴をもつ脳波はMu波とも呼ばれている。1992年のミラーニューロンの発見以降にMu波とミラーニューロンシステムの関係性を明らかにする研究が数多くおこなわれている。例えば、観察する行為の目的や社会的交流の程度の違いによってMu波の抑制が異なること、自閉症患者ではMu波抑制が弱いことなどが報告されている。

ヒトのミラーニューロンはサルのそれよりも複雑であり、ヒトの社会的な認知機能や運動の模倣学習にも関連していることが示唆されている。我々は今日まで脳波計測を中心に様々な条件でヒトのミラーシステムの測定を行ってきた。本シンポジウムでは、その研究の一例を紹介しつつ、ヒトがヒトであるゆえんについて、道具の使用や共感能力を中心に、学習能力も含めながら考察したい。

2. 手と道具の観察とミラーシステム

道具の使用はヒト以外の動物でも確認されているが、ヒトほど複雑に道具を使う種は存在しない。また、他者行為の模倣を簡単に行えるのもヒトの特徴である。本実験では、ものを作っている時の手の存在と道具の存在の有無がミラーシステムに及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。具体的には、轆轤（ろくろ）を回しながら磁器の作製を行うアニメーション映像を観察したときのミラーシステムの活動を調べた。その際に、映像から手の存在を意図的に消した映像を作成し、手の存在がミラーシステムに及ぼす影響を調べた。基本的な結果として、磁器の製作映像の中の手の存在が観察者のミラーシステムを有意に活性化していることがわかった。さらに興味深いことに、道具の存在があれば、手の存在がなくてもミラーシステムが活性化することも明らかとなった。道具の動きだけでもミラーシステムが活動することは、ヒトが道具をよく使うこと、またその行為をよく観察し模倣する能力が高いことと何らかの関係があるかもしれない。

3. 集団での行為の観察とミラーシステム

進化の過程において、ヒトは集団を形成し、他者と関わり合いの中で様々な機能を獲得してきたと考えられている。ヒトのミラーシステムは他者行為だけではなく、他者の心情を推察し共有する機能（共感）の神経基盤とも考えられている。そこで、集団での行為を観察させた時に、集団の凝集性（集団としてのまとまりのよさ）がミラーシステムに及ぼす影響を明らかにすることを目的に実験を行った。その結果、集団凝集性の高い行為の観察において、脳のミラーシステムの活動が高まることが明らかとなった。

4. まとめ

以上の研究から、ヒトのミラーシステムはヒトの特徴である道具の使用や集団への共感に特異的に反応することが分かった。また、これらの反応には学習過程も含まれることがわかっている。例えば、行為を実際に経験したり模倣したりすることが感覚運動野の学習を促進して、ミラーシステムの活動を強化することも報告されている。ヒトの学習とミラーシステムの関係は未解明な部分も多く、今後の研究が期待される。

キーワード：ミラーニューロンシステム、動作観察、脳波、共感、模倣、学習

ボノボはなぜチンパンジーのように道具を使わないのか？

古市剛史（京都大学霊長類研究所）

道具使用行動は、その種のもつ学習能力がもっとも強く影響する行動のひとつであると考えられてきた。人類の系統では、とくにヒト (*Homo sapiens*) において飛躍的な道具使用の発達があり、学習能力をつかさどる何らかの遺伝的変化がヒトで起こったと考えられることが多かった。しかし近年のネアンデルタール (*Homo neanderthalensis*) との比較では、ヒトとネアンデルタールの居住地で使用される道具にかならずしも明確な違いがあるとはいえず、遺伝的に規定される学習能力だけではその違いが説明できないことがわかってきた。

このような道具使用行動と学習能力の関係の研究に一石を投じるのが、チンパンジーとボノボの道具使用行動の違いである。チンパンジーでは、きわめて多彩な道具使用行動が見られ、その地域差などが霊長類の文化の研究の焦点になってきたが、ボノボはほとんど道具を使わないとされ、その理由が大きな謎となってきた。しかも近年の飼育下での研究では、チンパンジーとボノボの道具使用にほとんど違いがないことが明らかになり、どうして野生下で大きな違いが現れるのか、謎はさらに深まった。

本研究では、この謎を解明するため、ボノボの道具使用に関する情報を改めて整理した。また、アフリカの熱帯雨林帯のよく似た環境にあるチンパンジー生息地のグアロゴ (Goualougo triangle、コンゴ共和国) とボノボ生息地のワンバ (Wamba、コンゴ民主共和国) で気温、雨量、果実生産量などを比較するほか、両種の他の主な生息地の環境を比較して、環境要因が道具使用におよぼす影響を分析した。さらにグアロゴとワンバでは、遊動時の集団サイズを比較して、学習による道具使用行動の伝達の機会についても比較した。

まず道具使用行動の種類については、チンパンジーで 42 種類の行動が報告されているのに対し、ボノボでも 13 種類は報告されており、一般に信じられているほど大きな差ではないことがわかった。とくに一カ所の生息地で観察される道具使用行動は、チンパンジーが 6~22、ボノボが 8~9 とほとんど差がなかった。しかし一方、チンパンジーが 25 種類もの道具を採食のために使用するのに対し、ボノボが採食のために道具を使うのは木の葉で作ったスポンジで水を飲むという行動ひとつだけだった。このように、チンパンジーとボノボの道具使用行動の本質的な違いは、採食のために道具を使うか使わないかという一点に絞られることがわかった。

道具使用、チンパンジー、ボノボ、学習能力、環境、行動特性

そこでこの違いの原因として、これまで考えられてきた 4 つの仮説を検証した。すなわち、果実の乏しい時期の厳しさなど、道具使用を必要とする程度が両種の生息地で異なるとする *necessity hypothesis*、道具を使えば食べられる食物の存在量や頻度が異なるとする *opportunity hypothesis*、道具を使用することによって採食効率をあげられる食物の有無に違いがあるとする *relative profitability hypothesis*、まれにしか発明されない道具使用が存続するには学習による伝達の機会に恵まれている必要があり、採食等をもとにする集団のサイズの違いが重要であるとする *invention hypothesis* である。

このうち *necessity hypothesis*、*opportunity hypothesis*、*relative profitability hypothesis* の 3 つについては、グアロゴとワンバで環境条件や利用できる食物に大きな違いがないこと、チンパンジーとボノボの生息地がいずれも草原と森林の混在する乾燥地帯から熱帯雨林地帯にまで渡っており、種間の環境の違いは種内の違いよりも大きいことなどから、いずれも支持されなかった。また *invention hypothesis* については、ボノボの方がチンパンジーよりも大きな集団で遊動しており、ボノボの方が多くの学習機会をもつことから支持されなかった。

現在の環境や社会状況で説明されないとすれば、それぞれの種が個別に進化した過去の環境に差があり、それが道具使用行動およびそれを支える学習能力に差をもたらす、その結果現在の環境にかかわらず道具使用行動に差が出るという考え方もあり得る。しかしそれならば、なぜ同じ飼育環境下におかれたチンパンジーとボノボで道具使用行動に差が認められないのかが説明できない。

もうひとつ、現在見られる道具使用行動の違いは、学習能力などの適応的進化の違いによるものではなく、たとえば暇な時間に何をしようかといった行動の嗜好性の違いによるものだというとも考えられる。実際チンパンジーは、暇な時間を物をさわって遊んだり、効率の悪い道具使用に使ったりするのに対し、ボノボは暇な時間の多くをじゃれ合いや追いかけっこなどの社会的遊びに用いる傾向がある。もしこういった行動特性が関係しているとすれば、道具使用を強いられる飼育下の実験では同じように道具を使用しても、野生下では道具使用に大きな違いが現れる可能性がある。

この研究は、道具使用行動が、それ自体の適応的意義によって進化するものではない可能性があることを示しており、広くヒト科の道具使用行動の進化の研究に、重要なヒントを与えるものである。