
ヒト化あるいは人間化と脳の進化

木村光伸



名古屋学院大学総合研究所

University Research Institute

Nagoya Gakuin University

Nagoya, Aichi, Japan

ヒト化あるいは人間化と脳の進化

—脳と行動の人間学的考察—

Hominization, Humanization and Brain Evolution

木村光伸

Koshin Kimura

はじめに

この稿は「自己家畜化論」の論理展開を進めることを目的として記述されたものであり、これ自体が論文としての評価を得るものではない。そういう意味では私の思索のプロセスの記録に過ぎないし、私の人間論の原点のひとつでしかない。したがって、表題にある「脳の進化」という用語も脳科学の最新成果を意味したり、展望したりするわけではなく、人類という生物の全体としての進化として「ヒト化」を理解するためのひとつの道具であり、しかしそれは重要な進化の証人でもあるのだ。

「ヒト化」という概念は、単にサル類の一種がヒトという動物に進化したということの意味するのみでなく、「ヒト」が「人」になるという質的变化、生物としての構造的転換をも含意している。その変化の実体をとらえて、動物学者の小原秀雄は自己家畜化論（詳細は小原, 2006-2007などを参照）を展開した。小原の自己家畜化論の特徴は、かれの独特の表現である「人（ヒト）」という記述形式にもっともよく表れている。およそ700万年程度の過去に、地球環境とりわけ東部アフリカの乾燥化がもたらした劇的な変動は、当時の広大な熱帯森林を縮小させ、森林に生息する動物の中から多くの種を乾燥地帯へとはじき出した。もちろん主体的に乾燥地帯に進出し、適応放散を遂げた属も少なくはなかったのであろうが、森林の、しかも樹上の生活を満喫してきた霊長類の多くの属にとって、そのような環境変化はけっして容易に受容できるものではなかったに違いない。

現生の大型類人猿のうち、オランウータンのみがアジアの熱帯雨林を生息場所としており、*Pan* 属として一纏めにされているゴリラ、チンパンジー、ボノボの数種はアフリカの熱帯森林で生息している。熱帯の森という環境は、食料資源や生活の場としてきわめて安定した空間であり、大型類人猿はその環境要素に十分に適応しつつ、現在の生活様式を構築してきたといえよう。したがって、よほどの差し迫った必然的要求がなければ、そのような環境を捨ててまで他の環境に適応するような生活上の変化は期待されない。それがダーウィンの進化の大前提なのである。このことは個体の選択による自然淘汰という旧来の進化観であっても、現代生物学が標榜する遺伝子レベルの選択（Deutsch, 2012など）によるグループ淘汰であっても同様のことであり、そういう点で見れば、大型類人猿の乾燥

地帯への進出ということ自体が、きわめて切実な環境変化の結果であるということ想像させるのである。乾燥地域へ進出した大型類人猿には、それではどのような生活が可能であったのだろうか。

従来いわれてきた説に従えば、乾燥地帯における生活への移行、具体的には人類の祖先のサバンナ、あるいはサバンナ・ウッドランドへの進出は、きわめて短期間で直立二足歩行を完成させたとされる (Boyd and Silk, 2009 などを参照されたい)。そのようなことはすでに私も触れている (木村, 2013)。さて、そのような身体的な変化は化石を対象とした古人類学的研究が明らかにしつつあり、進化の失われた鎖の一部が徐々にその実態を現し始めている。ところで、そのような人類の歴史のどこで、ヒトは人類となったのか、あるいは小原秀雄の問いかけになぞられれば、「いつヒトは人間になったのか」ということは明確にすることができない。その最大の理由は、行動の化石が存在しないということなのであるが、それを補完するような科学的推論をなすことは不可能なのだろうか。

人 (ヒト) という存在

霊長類の一種として種分化を遂げたヒト科の動物 (Hominid) は長大な時間経過の末に現生種としてのヒト *Homo sapiens* になった。その期間は分子生物学的な推論からは 500 万年、化石に基づく古生物学的見解によれば 700 年以上におよぶと考えられている。もちろんその間に均一で漸進的な変化 *evolutionally process as gradual change* が続いていたわけではないだろうし、それぞれの時代を断続的に区分する事象も少なからず存在したに違いない。ただし、われわれが確認できる時代区分というものは、それがいかにひとつまたはいくつかの証拠をもつ事象で区別されていたとしても、曖昧な時間的重なりと空間的な意味での同所性 (あるいは異所性) を伴ったものとして構造化されている。つまりは Hominid (あるいは Hominidae) の種として定置されているそれぞれの生物がどのように遺伝的な連続性をもって現生種を産生したのかということについては、少ない証拠に基づく推論の積み重ねを必要としているのである。

この稿で用いている分類概念は原則として下記のルールに従っていると考えていただきたい。ヒト科という概念は従来からヒトと他の大型類人猿を区別するために用いられてきた。ところが最近の古人類学では、Man と Great Ape を別の分類グループとして理解する立場と、Man および Chimpanzee や Bonobo、あるいは Gorilla などの諸種を全体としてヒト科と呼称する立場が存在し、とりわけ後者の考えに立つことの方がより新しい理論に整合すると考えられつつある。これはそれらの分岐年代上の問題であるばかりでなく、ヒトと呼称される生物をどのように特徴づけるのかという問題でもあり、厳密な定義づけを要求される事柄なのである。しかし、それに応えるための事実としての化石の発見はきわめて困難である。また、その困難さこそが、ヒトの生物学的成立の背景をなす環境条件を指し示すものであり、ヒトの最大の、そして論理的な特徴である直立二足歩行と大いに関係している。湿潤な熱帯森林で適応放散を遂げた霊長類の中から生まれた大型の類

人猿はいずれもそのような自然環境を生活の場として進化してきた。湿潤な環境下においてはよほど特殊な条件に恵まれない限り化石の形成が困難であり、その時代的背景が進化の痕跡を記録として残すことを阻んできた。一方では、近年の発掘研究では *Homo* 属になって以降の適応放散、分布域（生活域）の拡大の様子が、多くの化石的証拠によって明らかになりつつあり（たとえば図 1 など参照）、さらにまた種形成以降の混血化の問題も提起されているのである。

ヒト科の進化系統の考え方は上記のいくつかの理由により、多くのアイデアが提出されてはいるが、現在の化石種の分類においては表 1 のような理解が一般的である。

このような分類の体系では、現生人類とアフリカに生息する大型類人猿との間にみられる類縁関係はきわめて緊密であり、そのことは DNA の塩基配列上の一致度の高さから見ても同意できる。そういう観点から見ると、ヒトはいまなお生物学的位置づけにおいて類人猿そのものなのであり、ヒト *Homo sapiens* だけを特殊に意味づけすることは適当ではないのだということがわかる。このような理由によって図 2 は正当化されているのである。この図を作画した三上氏は霊長類の脳生理学者である。脳の構造と容量の進化史的变化をもとに系統を論じている数少ない研究者であるが、かれの同僚たちとの共同研究や情報収

集によって個々の現生種の生態学的あるいは生理学的バックグラウンドは正確であり、かれらの共同研究は遺伝子レベルの検討をも含んであるので、その方向性は誤りのないものであると考えられる。

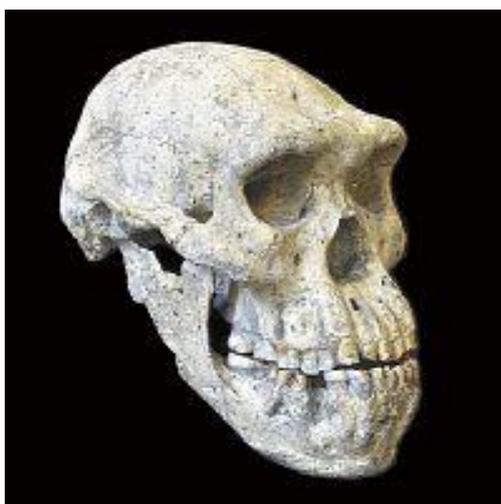


図 1. 古人類の一例として、グルジア・ドマニシ遺跡から出土した人類化石
現在、最古の *Homo* 属に含まれる種ではないかと推定されている（*Science*,
2013.10.18.より引用）

表 1. ヒト上科とその下位分類群の関係

ヒト上科の分類		現生種
Hominioidea	ヒト上科	
Hominidae	ヒト科	
Homininae	ヒト亜科	
Hominini	ヒト族	
Homo	ヒト亜族	
	ヒト属	<i>Homo sapiens</i>
Pan	チンパンジー亜族	
	チンパンジー属	<i>Pan troglodydes</i> <i>Pan paniscus</i>
Gorillini	ゴリラ族	
	ゴリラ属	<i>Gorilla gorilla</i>
Ponginae	オランウータン亜科	
Pongo	オランウータン亜族	
	オランウータン属	<i>Pongo pigmaeus</i>
Hylobatidae	テナガザル科	
Hylobatinae	テナガザル亜科	
	亜科以下の分類は省略	

表 1 で示されているように、ヒト *Homo sapiens* は Hominioidea の片隅に存在する生物に過ぎないのだが、それゆえに上科全体を通暁する特徴とこの種固有の種特異性を併存するものでもある。そこに現れている個性こそが自己家畜化というプロセスを通して、人（ヒト）を成り立たせているものである。

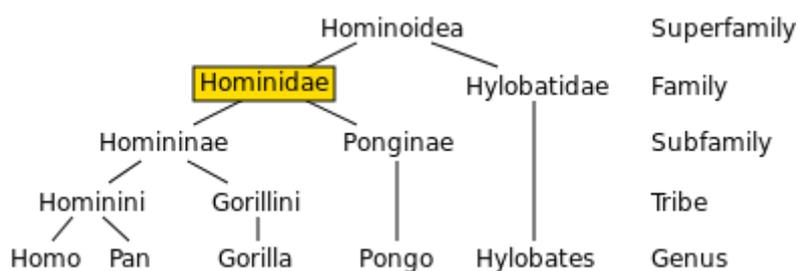


図 2. Hominid の分岐系統図 (Wikipedia 所収の三上章允氏の原図による)。三上氏は著名な脳科学者であり、その神経生理学的知見をもとにヒト化の問題にも言及されている。

表 2. ヒト族の分類と進化の系列

†サヘラントロプス属 <i>Sahelanthropus</i>	(トゥーマイ猿人)
†サヘラントロプス・チャデンシス <i>S. tchadensis</i>	
†オロリン属 <i>Orrorin</i>	
†オロリン・トゥゲネンシス <i>O. tugenensis</i>	
†アルディピテクス属 <i>Ardipithecus</i>	(ラミダス猿人など; 約 580 万- 約 440 万年前)
†ケニアントロプス属 <i>Kenyanthropus</i>	
†ケニアントロプス・プラティオプス <i>K. platyops</i>	
†アウストラロピテクス属 <i>Australopithecus</i>	(華奢型アウストラロピテクス; 約 540 万- 約 150 万年前)
†アウストラロピテクス・アフアレンシス <i>A. afarensis</i>	(アフアール猿人)
†アウストラロピテクス・アフリカヌス <i>A. africanus</i>	(アフリカヌス猿人)
†アウストラロピテクス・アナメンシス <i>A. anamensis</i>	
†アウストラロピテクス・バーレルガザリ <i>A. bahrelghazali</i>	
†アウストラロピテクス・ガルヒ <i>A. garhi</i>	
†パラントロプス属 <i>Paranthropus</i>	(頑丈型アウストラロピテクス; 約 270 万- 約 120 万年前)
†パラントロプス・エチオピクス <i>Paranthropus aethiopicus</i>	(エチオピクス猿人)
†パラントロプス・ロブストス <i>P. robustus</i>	(ロブストゥス猿人)
†パラントロプス・ボイセイ <i>P. boisei</i>	(ボイセイ猿人)
ヒト属 (ホモ属) <i>Homo</i>	(約 250 万年前- 現世)
†ホモ・ハビリス <i>H. habilis</i>	(ハビリス原人)
†ホモ・ルドルフエンシス <i>H. rudolfensis</i>	
†ホモ・エルガステル <i>H. ergaster</i>	
†ホモ・エレクトス <i>H. erectus</i>	(ホモ・エレクトス人; 直立原人; 7 亜種に分類)
†ホモ・アンテセッソール <i>H. antecessor</i>	
†ホモ・ハイデルベルゲンシス <i>H. heidelbergensis</i>	(ハイデルベルク人)
†ホモ・ローデシエンシス <i>H. rhodesiensis</i>	
†ホモ・ケブラネンシス <i>H. cepranensis</i>	
†ホモ・ゲオルギクス <i>H. georgicus</i>	(ドマニシ原人)
†ホモ・ネアンデルターレンシス <i>H. neanderthalensis</i>	(ネアンデルタール人)
†ホモ・フローレンシエンシス <i>H. floresiensis</i>	(フローレス原人)
ホモ・サピエンシス <i>H. sapiens</i>	(約 20 万年前 - 現世)
†ホモ・サピエンシス・イダルトゥ <i>H. s. idaltu</i>	
ホモ・サピエンシス・サピエンシス <i>H. s. sapiens</i>	(現生人類)

Wood and Richmond; Richmond, BG (2000). "Human evolution: taxonomy and paleobiology". *Journal of Anatomy* 197 (Pt 1): 19-60.; Lewin, Roger (2005), *Human Evolution: An Illustrated Introduction*, 5th ed.; Cela-Conde,

Camilo J.; Ayala, Francisco José (2007), Human evolution: trails from the past, Oxford University Press.; Andrews, Peter; Harrison, Terry (2005), “The Last Common Ancestor of Apes and Humans”, in Lieberman, D.E; Smith, R.J.; Kelley, J, Interpreting the Past: Essays on Human, Primate, and Mammal Evolution: In Honor of David. Pilbeam. などの記述を改変.

Dunbar ら (2007) はヒト化のプロセスを下図 (図 3) のように記述することで、人類の生活と脳の進化が関連づけられることを示した。かれは次のように述べている。「霊長類の脳の進化についての詳細な分析から、霊長類の脳 (大脳新皮質) と社会性が環境と生活史の枠組みからなる広い要因によって共進化してきたことを示すことができる。さらに身体の大きさと基礎代謝率、生活史が脳の進化の抑制因子となり、この影響を通じて新皮質と集団の大きさの共進化が起こったことを示す。また各要因間のパス解析を通じて、新皮質の拡大のためには、それを可能にするだけのエネルギー摂取や生活形態の進化が伴ってきたことを示す。また新皮質と社会性の共進化については集団の大きさから述べられることが多いが、単に社会集団の大きさだけでなく、その複雑性も関与していることを示す。」

(Dunbar and Shultz, 2007)

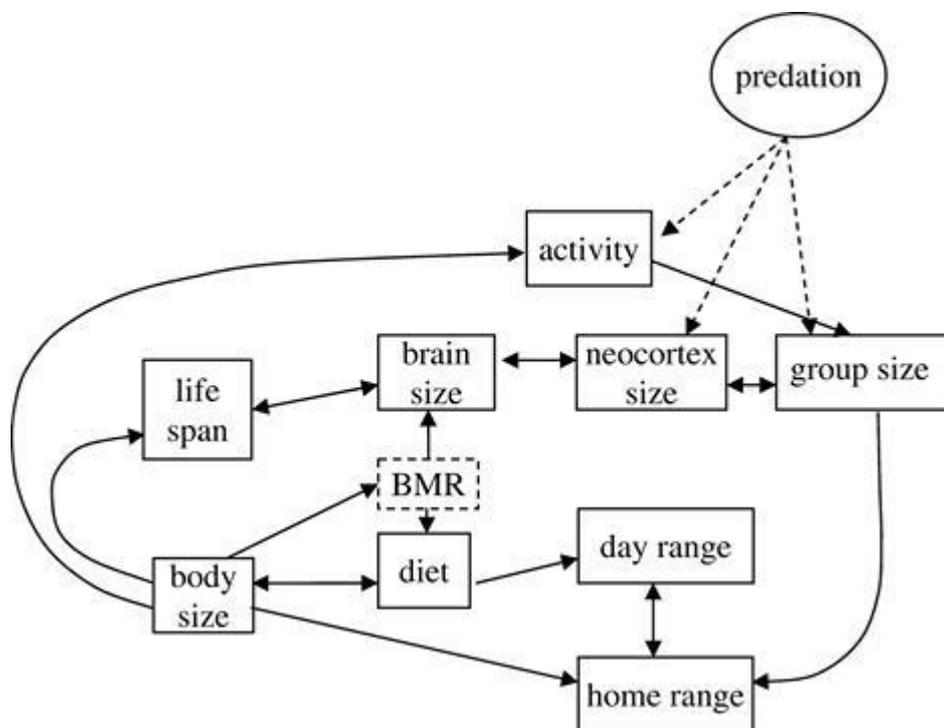


図 3. 脳と社会性の関係 (Dunbar and Shultz, 2007 に掲載されている図)

生活上の変化

ここで霊長類全般の生活から再検討を始めよう。霊長類の最古の祖先系は1億年前の北米大陸上にその起源をもつと考えられている。もちろん大陸移動を考慮すれば、当時の北米は現代の熱帯性気候区に相当する環境条件にあったようであり、森林（といっても中生代の植物群）で葉食性あるいは昆虫食性の（あるいはその双方の特徴を持つ雑食性であったかもしれないが）小動物であったと推測されている。現生種でいえば食虫類に近い位置でもあったようだ。

そのような脆弱な小動物が急速な適応放散を始めるのは、恐竜が絶滅したと考えられている巨大隕石（あるいは小惑星）の衝突事件と関連している。すなわち今から6,500万年前のことであるらしい。これが地質学的には新生代の始まりである。すなわち霊長類は新生代を代表する地質時代の指標種群なのである。

人類進化を究めようとする少なからぬ研究者が、その対象を人類自身から外れて広く霊長類の研究に邁進していった理由（たとえば、中川、2015 など参照）は上記のようなものである。つまりそれは霊長類の進化的位置を同定することこそが人類存在の意味を確定させるということを示している。したがって、わたしのように新世界の霊長類（広鼻猿類）を研究対象としているものにとっても、人類は永遠の到達目標なのである。

たとえば、中南米の霊長類（図4参照）の大半は熱帯森林をその生息場所としている。そして、アマゾン熱帯林におけるわたしたちの調査とアンデス山地の乾燥地帯における古生物学者の発掘調査の仕事を総合してみると、およそ4,000万年前に誕生した広鼻猿類はその直後に2科の大分類を生じたものの、その後は種レベルの変化を生じたに過ぎないように見える。とくに最近の1,200万年には形態的変化を多様化させなかったといってもよいだろう。にもかかわらず広鼻猿類がそれぞれの属に多くの種をもつのは、色彩上の変異の多さに起因している。つまりそれは、広鼻猿類の進化は生活上の微細な変異の積分値として決定されているということなのである。そのような進化においては脳の質的変化はほとんど問題とはならないことだろう。これは霊長類全般に拡張することができる。Boyd and Silk (2009) はそのような変化のあり方を論じる中で、「人はどのように進化したのか」という設問を解こうとしたのである。



図4. 新世界ザル（クモザル：左、ホエザル：右）

Dunbar らの指摘している「脳のサイズに対するさまざまな生活条件の影響」は、このような具体的な種の生活を通して知ることができる。わたしはニホンザルやオマキザル、ホエザル、クモザルなどの生活史の研究を通して、同様の知見を得てきた。そこでは脳容積の進化的増大ということはほとんど問題にはならないのである。しかし、一方では、プロポーションの変化が生活を変更し、行動様式を変えることで社会性のあり方を規定することが知られている。これはかつて伊谷純一郎が『霊長類の社会構造』（1972）で主張したような基本的な社会パターンの進化といった機械的な、あるいは機会的な変化と類似性が進化を物語るものではないということを示している。むしろ、生活上の必然が形態的变化を要求し、その結果として生じた行動様式が社会的同一性（あるいは共同性）の全体を変化させてきたというべきものであろう。

このような視点に立つとき、わたしは霊長類の社会的構造が変化する動因として、行動と社会をつなぐ実体的関係（ものあるいはこと）を仮設する必要があると感じるのである。

Hominoidea の脳

人（ヒト）という存在を仮設することで人間の自己家畜化を主張した小原秀雄は、しかし、その起源を考察することができなかつた。人（ヒト）とは、生物的状态を保持しながら、人間的特徴としての文化や人類化された社会を有するというキメラ的存在である。いや、小原秀雄にしてみれば、それは不即不離のものであって、部分としては構造化されない。それゆえにひとつの存在表現として人（ヒト）という表現をとらざるを得なかつたのであろう。そのことを確信したのは 2015 年 8 月に日本医科大学大学院で開催された「自己家畜化研究会」の第 5 回研究会の場においてであった。

人類の自己家畜化プロセスは主体的変化による部分と意識せざる環境適応という異なつた理由を持つという点で進化上、特異なものである。さらに意識せざる環境適応それ自体が、環境への一義的な身体適応や行動適応という面と、意識下ではあるものの人類特有の行動性向がもたらした変容という二面性を持つ（Dehaene, 2014 など参照）のである。

環境の変化に対する身体的応答としての形質変化そのものは、生物進化の中心概念であるから、ダーウィンの進化の特徴を示している。進化の新しい総合説の観点に立つならば、遺伝子上の DNA の一座位の変化すらも形質上に大きな変化をもたらすことがあり、逆に DNA の一部分（おそらくコドン単位の変化）の欠損や重複などでさえ、形質（表現型）には現れない（Deutsch, 2012 など参照）ということもある。しかし、「意識下ではあるものの人類特有の行動性向がもたらした変容」というのは人間に特有の現象であつて、いや現象というより「人間の行為」のなかでもっとも人間的な特徴であり、それこそが自己家畜化の源泉でもある。わたしはそれを「欲望」と命名することで生物的欲求一般と区別した（木村, 2013）のであるが、そのような心的過程が芽生え、行動として発現するようになったのは、いったいいつのことであつただろうか。先の「自己家畜化研究

表 3. ヒト科の脳容積

種類	ヒト科の脳容積	
	分類	脳容積 (ml)
オランウータン	ヒト科	400
ゴリラ	ヒト亜科	約 500
チンパンジー	ヒト族	400
アウストラロピテクス・アフリカヌス	ヒト亜族	400~450
ホモ・ハビリス	ヒト属	600~650 程度
ホモ・エルガスター	ヒト属	700~1100
ホモ・エレクトス	ヒト属	1000 程度
ホモ・ハイデルベルゲンシス	ヒト属	1100-1400
ホモ・ネアンデルターレンシス	ヒト属	1450 ?
ホモ・サピエンス・サピエンス	ヒト属	1200~1350 ?

会」でのわたしの話題提供に対する小原秀雄の質問は、まさにその点を突いていたのだろう。かれが問いたかったのは「心的な意味で人間の始まりはいつなのか」ということだったのだと、わたしは考えるのである。推測するにかれ自身は、そのような心的プロセスは相当に高度で人間的な現象であると考えていたようであるが、わたしはそのような行為こそが二本足で立ちあがった人類のもつ小さな脳においてすでに発現していた（十分に発達していたという意味ではない）ところの人（ヒト）に特有な特徴であったのではないかと思料するのである。脳の解剖学的構造からいえば、チンパンジーの脳と人間のそれは大きく異なっている。そもそも脳容積ひとつとってみても上表（表 3）に見るくらいの差があるのである。それだけに人（ヒト）と類人猿の間、あるいは現生人類と化石人類の間には、脳作用における断絶とも思われるような質的差異が存在すると考えたいのはその通りであろう。しかし、わたしはその差こそが脳容量が小さく、その構造も類人猿とそんなに変わらなかったであろう初期人類において生じたと考えたいのだ。

京都大学霊長類研究所の松沢哲郎らはチンパンジーの発達・認知に関わる研究の一環としてチンパンジーの脳と人間の脳の発達傾向の違いを観察して見せた。松沢（2012）によれば、それは次のような特徴を持つ。長文の引用をお許し願いたい。

人類の脳の大きさは、ホモ (*Homo*) 属の登場以降、急速に拡大してきた。とくに大脳は、他の霊長類に比べて、飛びぬけて大きく発達している。ヒトを特徴づける高次な

認知機能は、こうした巨大な脳に支えられている。ヒトはいかにして大きな脳をもつようになったのか。その手がかりを得るために、チンパンジーの胎児期の脳の成長を調べる研究をおこなった。えられた結果をヒトでの知見と比較することで、脳の発達の進化を推定する。脳の巨大化を、その「進化」と「発達」の双方から眺める試みである。赤ちゃんとして生まれてきた時点で、チンパンジーとヒトの脳の大きさは異なる。チンパンジーの新生児の脳容積は約 150cc である一方、ヒトの新生児の場合は約 400cc だ。こうした違いがいつどのように生じているのか、これまでまったくわかっていなかった。ヒト以外の霊長類の赤ちゃんの母体内での発達変化を調べた研究がほとんどなかったからである。林原類人猿研究センターで 2007 年末から 2008 年初に妊娠したチンパンジー 2 個体を対象に、超音波画像診断装置を使って胎児の様子を観察した（図 1）。超音波画像診断装置は、人間の産婦人科で妊婦・胎児の検査に一般的に使われるもので、同じ機械をチンパンジーにも適用できる。同センターの研究者とチンパンジーとの間に築かれた信頼関係にもとづいて、リラックスした状態でチンパンジー妊婦に研究に臨んでもらうことができた。得られた胎児画像から、脳の大きさを測定してみた。推定受胎日を起点として数えた胎齢 9 週ころから、胎児の様子を画像として捉えることができるようになった（図 2）。そして、胎齢 15 週前後から、脳の大きさに関して信頼できる測定値が得られるようになった。ヒトの場合も、過去の研究で胎齢 16 週から脳容積の測定がおこなわれている。チンパンジー胎児の場合、胎齢 16 週での胎児の脳の容積は約 16cc だった。ヒト胎児の同時期では平均 33.6cc である。この時点でチンパンジー胎児の脳の容積はヒトの約半分ということになる。しかし、妊娠中期にあたる胎齢 20 週～25 週ころに、大きな違いが現れた。チンパンジー胎児の脳容積の成長速度が、そこで頭打ちになるのである。つまり、成長の加速が妊娠中期に止まる。一方、ヒトの場合は、妊娠後期まで脳容積の加速度的な成長が続くことが明らかになっている。チンパンジーの妊娠期間はおよそ 33 週～34 週であり、ヒトの妊娠期間は平均 38 週である。ヒトの妊娠期間がチンパンジーより約 1 カ月長いということや身体全体の成長パターンが違うことも、出生時の赤ちゃんの脳容積の違いの一因であろうことを補足しておきたい。ヒトの赤ちゃんは身体そのものが大きく生まれるのだ。ヒトは出産直前まで加速度的に脳を増大させ、チンパンジーの場合は妊娠中期にすでに加速を止める。言い換えれば、ヒトの脳の巨大化は胎児期からすでに始まっているといえる。胎児期の後期まで脳容積の成長が加速し続けるという発達様式は、ヒトの祖先がチンパンジーとの共通祖先から分かれた後、ヒトの系統で独自に獲得した特徴であると考えられることが示唆される。するとそこから、次の疑問がわいてくる。なぜチンパンジーは妊娠中期に脳容積の成長の加速が止まるのに、ヒトでは妊娠後期まで加速が続くのだろうか。ヒトの胎児の研究から、妊娠中期以降に、脳内の神経回路網形成のためのさまざまな現象が起こること知られている。軸索やサブプレート形成、シナプス結合、グリア細胞増殖などである。こうした現象と、脳成長の加速度的増大とが関連している可能性がある。われわれの研

究をきっかけに、ヒトの脳の巨大化の進化的理解に関するさらなる研究の発展があることを期待したい。ヒトのヒトらしさを探るには、出生後だけでなく胎児期にも目を向けることが重要だと言えるだろう。（松沢，2012）

さてこのような知見をも勘案すると、人間の脳とヒト以外のヒト科動物の脳には基本的な違いが存在することに気づかされる。それは脳容積の大きさに関係してはいるが、その絶対的大きさ（脳容量）とは異なる脳活動の機序の方が問題となるのであろう。そこにあるもの（あるいはこと？）とは何であろうか。わたしはそれこそが「欲望」という精神作用に関わる神経機構なのであり、その作用なのだと考えているのである。このような構造と機能が人（ヒト）に備わるためには長期間を要しなかったと思われる。その理由は、脳機能の自律性の高さによる。化石人類が語るように、チンパンジー程度の脳容積しか持たなかった初期人類が、すでに道具を使用（それは手の携帯がそのように推測させる）しており、何よりも優れて人間的な社会を構成していたらしいということが、脳容積や脳の形態的構造だけで心的現象を推量するには無理があることを示している。たとえば、上記の松沢が述べている胎児後期の人間の脳の発達が脳内の神経回路網の形成と関係しているらしいという事実は、それが心的発達を保障したとみるよりも、人間的な心的機能の高度化が脳の構造に反映したものだと考えたほうが合理的である。図5で現在の人類の脳に見るような構造は機能が分岐したために生じた現象に過ぎない。とはいえ、それは脳の大型化が脳作用の進化にとっては有利であることを否定するものではない。しかし、それ以上に、システムが先でその上に運用ソフトが乗っかっている現在のコンピューターのようなものではない脳の仕組み、すなわち機能重視（それこそ必要から生まれる形質の変化という進化の大原則である）こそが人（ヒト）の脳を形成したということを意味しているの

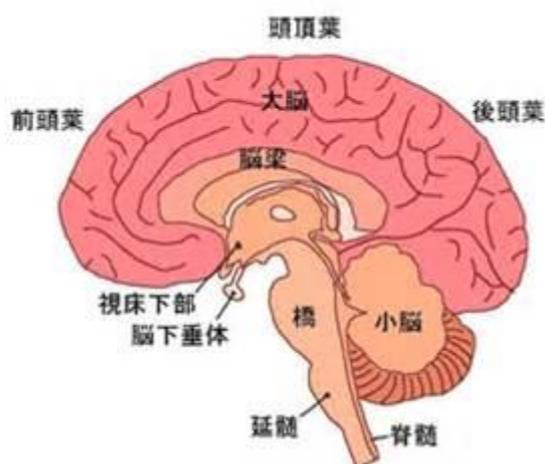


図5. 人類 *Homo sapiens* の脳の解剖学的構造

ある。ホミニゼーションのプロセスにおいては人（ヒト）は直立二足歩行を獲得した瞬間から、自己家畜化の方向へと歩き始めた。それは熱帯森林の中では充足していたはずの生活条件が、乾燥地帯では簡単には得られないという環境の側の問題を生活のための基礎的欲求として、ラマルクのいえば *besoin* として生きるための必然として受容せざるを得なかったからである。人（ヒト）とはそのような動物なのである。

謝 辞

本稿は 2013-2014 年度名古屋学院大学総合研究所が所管する共同研究会（「脳と行動」の人間学）の成果の一部である。記して総合研究所の支援に感謝したい。また、共同研究者として「脳と痛み学」についての研究成果をご教示くださった城由起子先生、「脳機能と運動作用の機序」について示唆的な研究を進展されている佐藤菜穂子先生のご協力に深く感謝する次第である。

文 献

- Boyd, R. and J.B. Silk, 2009. *How Humans Evolved (Fifth Edition)*. 松本晶子・小田亮 監訳『ヒトはどのように進化してきたか』ミネルヴァ書房（2011）.
- Dehaene, S, 2014. *Consciousness and the Brain*. 高橋洋訳『意識と脳』紀伊国屋書店（2015）.
- Deutsch, J., 2012. *Le Gène : Un Concept en Évolution*. 佐藤直樹訳『進化する遺伝子概念』みすず書房（2015）.
- De Waal, F., 2009. *The Age of Empathy*. 柴田裕之訳『共感の時代へ』紀伊国屋書店（2010）
- Dunbar R.I. and S.Shultz, 2007. Understanding primate brain evolution. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.*, 29:362(1480):649-58.
- 伊谷純一郎, 1972. 『霊長類の社会構造』共立出版.
- 木村光伸, 2013. 人間らしさの生態的基礎. *総合人間学*, 7 (電子版): 84-92.
- 松沢哲郎, 2012. ヒトの脳はいかにして巨大化したか：チンパンジー胎児の比較発達研究. *科学*, 82 (11) 連載ちびっこチンパンジー第 131 回.
- 中川尚史, 2015. 『ふつうのサルが語るヒトの起源と進化』ふねうま舎.
- 小原秀雄, 2006-2007. 『小原秀雄著作集』1～4. 明石書店.
- Suddendorf, T., 2013. *The Gap*. 寺町朋子訳『現実を生きるサル・空想を語るヒト』白揚社（2015）.