

in the force of human foot during walking. *J. Anthropol. Soc. Nippon*, 77 : 1-14.

Gray, J. (1944) : Studies in the mechanics of the tetrapod skeleton. *J. Exp. Biol.*, 20 : 88-116.

林原明郎他 (1965) : 歩行における足運動の分析. 日整会誌39 : 666-668.

Harper, F. C et al. (1961) : The forces applied to the floor by the foot in walking. *National Building Research Paper* 32: 1-27, from J. Gray (1968) *Animal Locomotion*. Weidenfeld and Nicolson, London. p 264.

Hildebrand, M. (1967) : Symmetrical gaits of primates. *Am. J. Phys. Anthropol.* 26: 119-130.

Howell, A. B. (1944) : *Speed in Animals*. Univ. of Chicago Press. pp 228-232.

岩本光雄, 富田守 (1966) : サルの歩行型式と前後肢別体重について. 人類誌74 : 228-231.

岩本光雄, 富田守 (1972) : ツパいの歩行様式について. 第16回プリマテス研究会.

久合田勉 (1932) : 馬学外貌篇. 養賢堂, 東京. p 94.

Manter, J. T. (1938) : The dynamics of quadrupedal walking. *J. Exp. Biol.* 15 : 522-540.

松本康 (1966) : 歩行の研究とくに個体差について. 中部日本整形外科災害外科会誌9 : 751-766.

Muybridge, E. (1899) : *Animals in Motion*. L. S. Brown, Dover, N. Y.

Prost, J. H. (1964) : Primate locomotion ; Gaits of a ceboïd and a cercopithecoid. *Am. J. Phys. Anthropol.* 22 : 504-505.

Prost, J. H. (1965) : The methodology of gait analysis and gaits of monkeys. *Am. J. Phys. Anthropol.* 23 : 215-240.

Prost, J. H. (1969) : A replication study on monkey gaits. *Am. J. Phys. Anthropol.* 30 : 203-208.

Prost, J. H. and R. W. Sussman (1969) : Monkey locomotion on inclined surfaces. *Am. J. Phys. Anthropol.* 31 : 53-58.

Prost, J. H (1970) : Gaits of monkeys and horses : A methodological critique. *Am. J. Phys. Anthropol.* 32 : 121-128.

Saunders, M., V. T. Inman and H. D. Eberhardt (1953) : The major determinants in normal and pathological gait. *J. Bone and Joint Surg.* 35-A : 543-558.

高橋彬, 富田守, 木村賛 (1965) : 三次元ロードセルによる歩行の研究. 日本人類学会日本民族学会連合大会紀事20.

富田守 (1964) : 動物の歩行様式及びその調節機序について. 日本人類学会日本民族学会連合大会紀事19.

富田守 (1966) : 動物の歩行における四肢の運動様式. 人類誌74 : 48-49.

富田守 (1967 a) : 歩行の四肢運動様式に関する研究. 1. 哺乳類における二種の歩行型式の存在およびその意義. 人類誌75 : 120-146.

富田守 (1967 b) : 歩行の四肢運動様式に関する研究. 2. 歩行における四肢筋活動様式の筋電図的研究. 人類誌75 : 173-194.

家畜化とヒトの進化

江 原 昭 善 (京大・霊長研)

ヒトを家畜の一種とみなして, 家畜化 domestication の概念をつかって, ヒトの進化のメカニズムを説明しようとする試みが, ひろくみられるが, これがどこまで妥当かということを明らかにするのが, この小論の目的である。

「生物とそれをとりまく環境」という直接的な関係がある種の意図によって, 人為的に操作されたり, 条件づけられたりすると, 生物は自然環境から遠ざけられ, 間接化されることになる。たとえば, 本来なら社会生活しているはずの群れから, とり出され, 人間により, 吟味された餌が与えられ, ある程度温度が調節された小屋をあてがわれ, 外敵のおそれもなく飼育されている家畜にとっては, その環境は, きびしい自然に生きる野生種とは, いちじるしく異なり, いわゆる自然から隔離され, 間接化されていることがわかる。

このように, 生物が脱野生状態で生活するとき, 形態・生理・心理・行動その他多くの点で, 変化を生じ, それらの変化の中には, 生物の種類にかかわらず, 共通の現象とみられるものも多い。ヒトもその例外でなく, ただ対象がヒト自身であるところから, 自己家畜化 self-domestication と呼ばれている (Fischer, 1914, 1936, 1939; Eickstedt, 1934; Koenigswald, 1960; Lorenz, 1954, 1959 等)。

ここで, 深刻な2つの問題が提起される。そのひとつは, Darwin が考えたように, はたして「家畜化現象」を通じて, 進化のメカニズムが解明できるのかどうか。Herre (1954, 1959, 1971)の広汎なデータにもとづけば, 家畜化つまり人為的条件によって生じた変化は, 自然生物群にみられる適応変化や進化とは質的に異なる場合が多く, 系統発生的価値はかならずしも高くないことがわ

かる。第2の問題として、家畜化のプロセスで普遍的にみられる重要な現象、つまり脳・中枢神経系の低質化は、ヒトにあてはまらないどころか、まったく逆の関係を示している。

このような問題に解決を与えるためには、迂遠なようだが、ヒトにとって環境とはいかなるものか、それは家畜の場合とどう異なるかという点から、分析を進める必要がある。つまり、脱野生状態とか人為的環境下といったことだけで、ヒトと家畜を同一座標系内で論じ得るかどうかという点に帰着する。

一般に生物体とその生命過程全体に作用する外的諸条件（環境）とは、動的かつ弁証法的に、たがいに他を規定するかたちで統一されており、ひとつの機能系を形成している。その際、一般の動物では、食性・生殖・果造り・護身などが、直接、外的自然条件とかみ合せて、それぞれの機能系、たとえば食性機能系・生殖機能系等々を形成しており、その関係はそのまま、その生物の個体的・種族的生存を決定する。ところが、ヒトの場合は、これらの機能系は、生活条件の最内部機能レベルに留まり、とくに生理的環境とよばれている。

このレベルに限れば、ヒトも動物も、ほぼ似たような関係を示すが、ただヒトの場合、外部諸作用を単純に受動的に甘受することは少い。暑さ寒さは衣服でおぎない、食物は選択・調理し、雨露その他は家屋で防ぐ。このようにして、外的諸条件に手を加え、あるいは選択し、そこから得た生活上のもろもろの知識や経験をヒトからヒトへ、世代から世代へと伝承し蓄積する。直接的な自然条件いいかえれば生存条件ないし生理的条件なるものも、人為的に間接化し、拡大し、通常の生理的限界を超えて、熱帯から寒帯にまで、ひろく地球に分布することができたといえよう。ここにヒトの場合、他の動物ではみられない物質文化的・技術的機能系が想定できるのだが、さらに、思考様式・風習・習慣・伝統・価値観などの精神文化的機能系が加わって、具体的な生活設定や生活指導条件となる。たとえば行動上のタブー、特定食物の忌避、配偶者の選定などもこれに含まれる。

このようにみえると、食性・生殖・外敵関係等々の機能系は、動物の場合、「自然」のレベルに留まり、なおかつ、生物体と自然環境は、直接的、閉鎖的機能系を形成しているが、ヒトの場合、いちじるしく間接化され、それだけ機能系（＝環境）は拡大されたと考えられる（Storch の「環境の拡大」、1948）。

しかし、ヒトの場合、機能系ないし環境が拡大されたという量的把握だけで十分だろうか。

例を食性機能系にとってみよう。一般に、動物では、食物獲得は、そのまま食物摂取になることが多い。ところがヒトの場合、食物獲得と食物摂取は、まったく別の

問題で、食物獲得は男女間の分業・社会構造などに則った方法で行われるのが常である。さらに獲得は生産と収獲という2つのプロセスに分かれ、その各々が分業により進められる。得られた食糧は、貯蔵・交易・運搬のルートに乗り、さらにそれぞれの文化つまり習慣・伝統その他に即した方法で加工・調理され、はじめて摂取に到る。もはや食物獲得の手段は、特定の身体的器官によることなく、貨幣がその位置にとって代り、食物摂取者は、獲得者はおろか、どのような経路で食卓まで達したかすら知らない。ここにいちじるしい食性機能系の間接化・拡大がみられるが、問題はこれに留まらない。いまや食卓上の食物は、個体維持の意味だけでなく、工夫をこらされた調理により、目を楽しませ、心をみだす嗜好的役割をも果す。つまり、単なる機能系の拡大のみならず、生物学的・生理的領域をこえた質的転換がみとめられる（機能系の質的転換、江原、1971）。

性機能系についてみるに、配偶者選択は、単に性器的レベルで行われているわけではない。さまざまな人為的条件、つまり風俗・習慣・伝統・道德観その他に則って、求愛・求婚・婚約・結婚が行われ、これらのいわば文化的フィルターを通して性行動・生殖が許されているのが現状である。愛はかならずしも生殖を前提とするわけではなく、形而上的に切りはなされ、もっとも生物学的な出産すらも、精神レベルに昇華していることが多い。

護身・外敵関係でも、もはや生物学的な弱肉強食といった単純な図式はみられず、このようにみえてくるとき、食は個体維持にとどまらず、性は種族維持にとどまらず、住居は単なる休息所以上に家庭の基礎となり、衣服は身体保護だけでなく、すべて質的転換を遂げていることがわかる。

以上のように、ヒトと動物では、機能系ないしそこにみられる環境の構造は、量的にも質的にも異っており、その内部機能レベルで類似するにすぎないことがわかる。

ヒトは洪積世に入ると、猿人類・原人類・旧人類・新人類と進化してきたが、とくに大脳に関して、猿人類では、脳の大きさは、たかだか700～900ccだったが新人類では1,400～1,500ccとなり、短期間にいちじるしい進化をとげたことが知られている。このヒトの進化ないし大脳化（cerebralization）は、文化の発展段階とはほぼ平行関係を示しており、人類が文化を創り出すと同時に、その文化が人類に影響を与え、いわば文化が人類を創り出してきたとさえ考えざるを得ない（Eickstedt, 1934）。このような認識から、ヒトの進化 hominization について、文化的諸条件ないし文化的環境が、ヒトの形質を形成してきたわけで、この意味でヒトも家畜と同様の原

理で説明できるという考え方（自己家畜化）が、ひろく認められるようになったのである。

ところが、ヒト化の現象中、もっとも重要と考えられる大脳化について、Herre が家畜化について得たデータは、むしろ逆の関係を示す。つまり、偶蹄類・肉食類・家禽類等の野生種・家畜種について、比較を試みたところ、ほとんど例外なく家畜種の脳は、野生種にくらべると、容量・形態ともに減少・単純化しており、とくに後頭葉や目と耳に関係する領野の退化がいちじるしい。脳回や溝の単純化は、大脳の灰白質部の減少を意味し、それと関連して神経細胞の密度も減少している。この傾向は動物の種類に関係なく、家畜化の一般現象として出現し、家畜は野生種にくらべて、脳・中枢神経系が低質化することができる。

しかしながら、ヒトの場合、同じ人為的条件下といっても、家畜化とは逆に、文化度が増し、生活が人類的になればなるほど、脳は低質化どころか、生物界でも異例の大脳化をなしとげたのである。

この事情を Herre は、次のように説明する。家畜化つまり Stammart（家畜のもとになる野生種）から、人為条件下で派生する家畜への諸変化は、生物自然群が自然環境下で適応的に進化するのとは質的に異なる。だから、家畜化にみられる脳の低質化は、系統発生の価値に乏しく、ヒト化現象 *hominization* には通用できない。また家畜化に附随する脳の低質化は、もっとも重要な形質において、ヒトにあてはまらないところから、「自己家畜化」の考え方に批判的である。

ここで、すでに述べたヒトと動物一般の環境についての、質的相異に目を向ける必要があろう。

家畜は育種上の意図から、Stammart 以上に、その環境（＝機能系）は単純化され、食性・生殖・護身等、生存上もっとも根元的な条件が人為的にコントロールされており、必然的に運動器系・感覚器系・神経系・内分泌系の低質化や、行動様式・心理・習性などに大きな変化を来す。

ところが、同じ人為的条件下（＝文化的条件下）とはいえ、ヒトの場合は、自然に受動的に適應するだけでなく、みずから自然を改変することにより適應し、その人為的（＝文化的）環境ないし機能系は、いちじるしく拡大され（Storch）、かつ質的に転換されている（江原、1971）。

つまり、家畜の場合、機能系は人為的に、より単相化され閉鎖的になったが、ヒトの場合は逆に多相化し、能動的・開放的機能系を形成するに到ったわけで、その原因はすべて、文化のもつ機能に帰し得る。このような機能系の中では、大脳は低質化どころか、異常に発達するのは、きわめて理解し易いことであり、家畜学で使用する

「家畜化」の概念では、包括し得ない現象である。

蛇足ながら、*hominization* を、一般の *primate evolution* と区別してとり扱うべき、根本的理由も、実は上記と同じ点に存すると云うことができよう。

ヒト化現象の諸問題総括

香 原 志 勢（立教大・一般教育）

直立二足歩行、自己家畜化現象という問題は、ヒト化現象を考察する上で、古くて新しい課題である。直立二足歩行については、前半は渡辺毅氏が諸説の紹介をし、後半は富田守氏が実験的研究の成果を披露した。自己家畜化現象については、江原昭善氏が論じた。当初の予定では、時実利彦氏が脳大化現象について検討する予定であったが、同氏がたまたま健康を害されたために、これについての論議は割愛せざるを得なかった。

直立二足歩行はヒト化現象のうちでもっとも基本的な問題であり、自然人類学者の研究努力の相当部分がこれに注がれてきた。したがって、これまでの研究の整理、検討が必要である。渡辺氏の試みは至極適当なことであり、あらためて諸説の多様さにおどろかされる。もちろん、結論を得ることは難かしい。直立二足歩行の成因として、今西錦司氏は、追加発言で、子どもが自然に立ち上がり、直立歩行を完成していく現象を強調したが、北原隆氏は、狼少年の例をひいて、直立二足歩行を学習によるものとした。

富田氏は直立二足歩行の成因を実験的にしらべた。同じ四足動物でもサルはイヌなどどちがい、後肢に体重の負荷が移っていることを明らかにした。また、歩行の際の足配りにも差があることを認めた。岩本光雄氏は、人類が類人猿の姿態を真似して歩けば、やはり類人猿的な実験結果を得るのではないかと興味ある追加発言をしたが、しかし、問題は、人類がそのような姿態をするということは、骨格筋肉の構造からいって無理であり、運動効率も低いであろう。

江原氏より、人類にみられる、しっかりした足どりの二足歩行はサルには不可能であるとの発言があった。これは自転車乗りの場合、ごくゆっくり駆らせる方が技術的に難かしいということからでも容易に理解できよう。この事実は、中枢神経の発達と密接に結びついている。つまり、本来不安定な直立姿勢を維持しつつ、片足で立ち、別の足を着実に前方に出す動作のくりかえしを容易にやっとのけるということは、大脳における運動、感覚、平衡の各中枢がごく高度に発達していることをものがたるものである。したがって人類の歩行では、多量の