

ヒトの進化過程における情報行動の形成について

— ヒトの情報行動の形成過程（2） —

桑原 尚史*

要 旨

本稿は、ヒトの進化過程におけるヒトの情報行動の形成を概観することを目的とした。その結果、本研究においては、ヒトの進化および情報行動の形成を方向付けた要因として次の2つの要因が指摘された。ひとつは、乾燥化および寒冷化という環境の変化の要因である。もうひとつは、ヒトの生態学的地位の低さという要因である。ヒトは、この生態学的地位の低さを、道具の使用および集団の形成という2つの行為で克服し、環境の変化を生き延びた。そして、本研究においては、道具の使用および集団の形成は、発声器官を変化させ、言語を複雑化させ、社会的知性を発達させ、ヒトの脳を進化させたとの考察がなされた。

キーワード 情報行動 道具の使用 集団の形成

The formation of human information behavior during human evolution

Takashi KUWABARA

Abstract

The purpose of this paper was to review the formation of human information behavior in the human evolutionary process. The results revealed that two factors—namely, environmental change characterized by aridification and cold weather and the low ecological status of humans—directed the evolution of humans and the formation of information behavior. Typically, humans overcame this problem of low ecological status by engaging in two behaviors—the use of tools and the formation of groups—to survive the environmental changes. The implication of these findings is that the use of tools and the formation of groups brought about changes in the vocal organs, increased language complexity, developed social intelligence, and facilitated the evolution of the human brain.

Keywords: human information behavior, tool use, group formation

*関西大学総合情報学部, メール kuwabara@kansai-u.ac.jp

1 本稿の目的

ヒトは、優れた視覚機能および高度な認知機能を有し、複雑な言語体系を用いて多様な社会的相互作用を展開し、書字言語を使用することにより文明を形成し、道具を用いて時間や空間を越えて情報を共有することが可能である。本研究は、このようなヒトの情報行動の特殊性がいかにかに形成されたのかを俯瞰することを目的としている。

前稿(桑原, 2011)においては、哺乳綱 (*Mammalia*) および霊長目 (*Primates*) の発生過程、および、その進化過程において、いかなる要因が作用し、ヒトの情報行動の基盤が形成されたのかを概観した。その結果、ヒトの情報行動の基盤を形成した主たる要因として、1) ペルム紀 (Permian Period) における酸素濃度の低下、2) 三畳紀 (Triassic period) におけるパンゲア大陸 (Pangea continent) の分裂、3) 三畳紀における食虫性原始哺乳類に対する捕食者の存在、4) 新生代第三紀 (Tertiary period) における霊長目の樹上適応 (tree adaptation)、5) ジュラ紀 (Jurassic period) における被子植物の繁栄という5つの要因を指摘した。

まず、ペルム紀に起きた大規模な火山の爆発は、地球上の酸素濃度を低下させ、この事態に、爬虫綱 (*Reptilia*) の一部は、横隔膜 (thoracic diaphragm) を形成し、肺呼吸を効率化することにより対応した。その結果として、アデロバシレウス (*Adelobasileus cromptoni*) と呼ばれる最初の哺乳綱である食虫性原始哺乳類が誕生した。続いて、三畳紀におけるパンゲア大陸の分裂によって起きた地形の複雑化は、気温の地域差および時間差を生じさせた。この事態に、食虫性原始哺乳類は、循環器系および呼吸器系の機能を高め、体温の恒常性を自律的に保持する体温調節機構を形成し、恒温性 (homeothermy) を獲得するとともに、胎盤 (placenta) および乳腺 (mammary gland) を形成し、胎生および授乳という養育方法を確立した。同時に、食虫性原始哺乳類は、大型爬虫類を主とする捕食者の存在に対応し、夜行性 (nocturnality) を選択し、槌骨 (malleus)、砧骨 (incuss)、鐙骨 (stapes) の三骨から構成される耳小骨 (ossicles) および耳殻 (auricle) を形成し、鋭敏な聴覚機能を獲得した。この聴覚機構の発達によってもたらされた受容する情報の多量化に伴い、食虫性原始哺乳類に大脳新皮質 (neocortex) が形成された。そして、新生代第三紀には、食虫性原始哺乳類の樹上適応により霊長目が誕生し、霊長目は、前肢を手として使用することにより、手足を機能的に分化させ、ジュラ紀における被子植物の繁栄に伴い、食性を昆虫食から果実食へと転換させ、夜行性から昼行性 (diurnality) への移行を行い、中心窩 (fovea centralis) および眼窩後壁 (orbital posterior wall) を形成し、視力を向上させていったのである。

このように、火山爆発による酸素濃度の低下、パンゲア大陸の分裂による気候変動、および被捕食の危険性といった要因は、哺乳綱の循環機能、呼吸機能、および聴覚機能を高め、大脳新皮質の形成をもたらし、持続的な母子関係を成立させた。また、樹上適応および被子植物の繁栄という要因は、霊長目に、夜行性から昼行性への移行、視力の向上、および、手足の分化を

もたらした。また、被子植物への繁栄による食虫食から栄養価の高い果実食への食性の転換は、霊長目の脳の発達を促した。これらを基盤として、ヒトは、アウストラロピテクス (*Australopithecus*) から、ホモ・ハビリス (*Homo habilis*)、ホモ・エレクトス (*Homo erectus*)、そして、現生人類であるホモ・サピエンス (*Homo sapiens*) へと続く進化の過程において、独自の情報行動を形成していったのである。そこで、本稿においては、ヒトが誕生し、初期人類から現生人類に至るまでの進化の過程において、ヒトの情報行動がいかに形成されていったのかを概観することを目的とする。

2 熱帯雨林の消失

ヒトが誕生する契機となった要因は、1500万年前にアフリカ大陸で起きた大規模な地殻変動が原因となり形成されたアフリカ大地溝帯 (African great rift valley) の出現によって生じた環境の変化である。アフリカ大地溝帯とは、エチオピアからタンザニアにかけてアフリカを南北に縦断する、最大幅100km、長さ7千キロに渡る断層帯であり、また、同時に標高3千メートルを越す山脈を含む隆起帯でもある。この大地溝帯の出現によって、大西洋から湿った空気を運びアフリカ大陸に降雨をもたらしていた偏西風 (westerlies) が遮られたため、アフリカ大地溝帯の東側においては乾燥化が起き、それに伴い東アフリカの熱帯雨林は次第に減少し、やがては消滅し、樹木はわずかに乾燥疎開林 (dry evacuated forest) および河畔林 (riparian forest) が残るのみとなり、東アフリカの大地の大半はサバンナ (savannah) と呼ばれる広大な乾燥した草原へと変化していったのである。このアフリカ大地溝帯の出現によって生じた熱帯雨林の減少さらには消失という環境の変化により、東アフリカにおいて棲息していたプロコンスル (*Proconsul*) は、果実という食料資源と安全な棲息環境を同時に失うことになったのである。よって、東アフリカのプロコンスルは、新たな食糧資源と棲息場所を求めてやむなく地上性を強めていったのである。これにより、ケニアピテクス (*Kenyapithecus wickeri*) が誕生する。

ケニアピテクスは、1500万年前に出現し、樹上性から次第に地上性を強め、樹上において身体の均衡を保つ役割を果たしていた尾は退化した。体長は70cm程であった。食性は果実食から雑食性へと移行し、それに伴い口腔 (oral cavity) は拡大した。二足歩行を部分的に使用し、個体群 (population) を形成し、非定住の採集生活を行っていたとされている。

そして、700万年前にはケニアピテクスから進化したとされる初期人類であるサヘラントロプス属 (*Sahelanthropus*) のサヘラントロプス・チャデンシス (*Sahelanthropus tchadensi*) が出現し、620万年前にはオロリン属 (*Orrorin*) のオロリン・トゥゲネンシス (*Orrorin tugenensis*)、580万年前にはアルディピテクス属 (*Ardipithecus*) が出現し、アルディピテクス・カダバ (*Ardipithecus kadabba*) からアルディピテクス・ラムダス (*Ardipithecus ramidus*) へと進化する。そして、420万年前にはアウストラロピテクス属 (*Australopithecus*) が出現し、アウストラロピテクス・アナメンシス (*Australopithecus anamensis*) から、370万年前にはアウストラロピテクス・

アフアレシス (*Australopithecus afarensis*), 250万年前にはアウストラロピテクス・ガルヒ (*Australopithecus garhi*) へと進化するのである。

アウストラロピテクス属は、ケニアピテクスが使用し始めた部分的二足歩行を完全なものとし、直立二足歩行を行い、雑食性を高め、身体を大型化させ、身長は120cm程になった。しかし、その一方で、発達した三半規管を有し、顔面性突顎 (prognath), 短い下肢, 長い前腕部, および、湾曲した長い手足の指を有するといった現生類人猿と共通する特徴を多く残していた。したがって、アウストラロピテクス属は、地上と樹上の両方を生活圏としていたと考えられている。

このサヘラントロプス属からアウストラロピテクス属に至るまでの顕著な変化として、脳容量 (brain capacity) の増加という現象をあげることができる。サヘラントロプス属のサヘラントロプス・チャデンシスの脳容量は、現生チンパンジーの脳容量の390ccよりも少ない320cc程度であった。それに対して、アウストラロピテクス属の脳容量は500ccを越えていた。この脳容量の増加をもたらした主たる要因として、直立二足歩行および個体群の形成という2つの新たな行為が開始されたことをあげることができる。そこで、以下、初期人類がなぜこれらの行為を新たに開始し、そして、それがなぜ脳容量の増加をもたらしたのかについてみる。

3 直立二足歩行

初期人類が、直立二足歩行を用いた理由として、次のような理由が指摘されている。まず、第1は、手の使用を保持するためであったという理由である。霊長目は樹上適応によって手足を分化させ、指関節 (interphalangeal joint) および拇指対向性 (thumb opposability) を形成することにより“器用な手”を獲得していた。この高い機能性を有した手の使用を保持するために、初期人類が地上において二足歩行という移動形態を用いることはごく自然な選択であったとする考え方である。第2は、捕食者の存在をいち早く発見するためであったという理由である。初期人類は、樹上適応により、鉤爪 (claw) を平爪 (nail) に変化させ、犬歯 (canine tooth) を縮小化させ、防衛能力および戦闘能力が著しく低下していた。また、地上での移動運動能力も極めて劣ったものとなっていた。したがって、初期人類は、ヒョウをはじめとする大型肉食獣にとって捕獲がきわめて容易な捕食対象であった。よって、初期人類は、果実に代わる新たな食糧資源を求めて進出したサバンナにおいては、捕食者をいち早く発見することを何よりも優先しなければならなかったのである。そのために、初期人類はサバンナを被う草本よりも目の位置を常に高く保つために、直立二足歩行を行ったという解釈である。第3は、捕食者や競争者への対抗手段として石や木の枝を武器として使用したためであったという理由である。初期人類が、これらの武器として使用するための素材を常に携行するために、直立二足歩行を選択したという理由である。第4は、食料を運搬するためであったという理由である。初期人類にとって、サバンナは被捕食の危険性の高い場所であった。よって、初期人類は、サバンナで発

見た食料を樹上などの安全な場所に運び摂食を行ったと考えられている。この食料の運搬のために二足歩行が選択されたという理由である。

これらの理由以外にも、四足歩行より直立二足歩行の方が、日射量や地上からの放射熱の量を減少することができるためであったという理由、彼らの捕食者であったネコ科の動物が比較的水を嫌うために、川の中州や湿地などをキャンプ地として選択したためであったという理由、歩行が可能でない子どもを連れて長距離の移動を行ったためであったという理由、立ち上がり自己の身体を大きくみせることによって、捕食者や競争者に対する威嚇ディスプレイ (menacing display) 行為を行ったためであったという理由などが指摘されている。

さて、この直立二足歩行を選択したことは、脳が大型化する条件を提供した。四足歩行の場合、前方にある脳が重くなると、身体のバランスを保つことができなくなるため、脳の重量化には限界がある。それに対して、直立二足歩行であれば、身体のバランスをとることによって、四足歩行よりもはるかに重い脳の重量を支えることが可能となる。このように、直立二足歩行という移動形態の選択により、脳が大型化する条件が整ったのである。

4 個体群の形成

次には、個体群の形成についてみる。初期人類が個体群を形成した理由には、次のような理由が指摘されている。第1は、直立二足歩行を開始した理由と同じく、捕食者をいち早く確実に発見するためであったという理由である。確かに、集団で行動した方が、捕食者を発見する確率は上昇する。第2は、捕食者および競争者に対抗するためであったという理由である。もし、捕食者や競争者に遭遇した場合、単独では抵抗する術もないが、集団であれば、多人数で木の枝や石を用いて威嚇することによって対抗することも可能となる。第3は、利己的対捕食者戦略 (selfish anti-predator strategy) として個体群を形成したという理由である。これは、捕食者に遭遇した場合、集団で遭遇した場合の方が、他の個体が捕食されることにより、自己の捕食される確率が低下し、単独で遭遇した場合よりも生存確率が上昇するという理由である。

さて、個体群が形成されると、群内においては、個体識別が行われ、それぞれの個体の特性を把握する個体認識が行われる。また、個体間競争も発生するため、他の個体と自己との比較が行われ自己の特性を把握する自己認識が行われる。同時に、群内においては、コミュニケーションが開始される。それは、最初は、個体群を形成する多くの哺乳綱が用いるように、捕食者の存在を知らせる警戒音や移動の開始を知らせる合図であったと考えられる。そこに、次第に、現生類人猿にみられるような、他の個体への呼びかけ、自己の位置を知らせる音声、食糧資源の発見を知らせる合図、集団の緊張を緩和させるための呼びかけ、親和性を示すサイン、および、生殖行動のサインなどが加わっていったと想定される。しかし、アウストラロピテクス属の時点においては、彼らの口腔および喉頭 (larynx) の形態からみて多様な音声の発声は不可能であり、現生の類人猿のようにごく限られた音声しか発声が可能ではなかったとされて

いる。したがって、音声によるコミュニケーションは限定的であり、表情や指さしなどを用いた視覚的な非言語的コミュニケーションや、また、声の質や大きさを変化させるといったパラ言語的コミュニケーションが主体であったと推測される。ただし、言語を用いた音声的コミュニケーションは未発達であったものの、視覚的およびパラ言語的なコミュニケーション媒体を用いて、分配行動や協力行動といった利他的な社会的行動も行われていたと推定されている。よって、これらの社会的行動および社会的相互作用が脳の発達を促し、脳の重量化という現象を生起させたと考えられることができる。

このように、東アフリカに起きた環境の変化は、東アフリカに生息していた霊長目の進化に大きな影響を与えた。現在、アフリカに棲息するヒト科 (*Hominidae*) のゴリラ属 (*Gorilla*) 属はコンゴやカメルーンを中心に棲息し、チンパンジー (*Pan troglodytes*) やボノボ (*Pan paniscus*) が属するチンパンジー属 (*Pan*) はガーナやギニア、そしてコンゴを中心に棲息している。いずれも、アフリカ大地溝帯の西側の地域に棲息している。東アフリカに棲息していた霊長目は、熱帯雨林の減少および消滅といった事態に遭遇し、果実という食糧資源と安全な棲息場所を失い、直立二足歩行の使用および個体群の形成という新たな行動を開始し、地上性を高めていったのである。そして、初期人類が出現し、彼らがサバンナという新たな環境に適応することにより、ヒトへの進化への道を歩み始めたのである。そして、このサバンナ適応によって最初のヒト属 (*Homo*) であるホモ・ハビリスが出現するのである。

5 ホモ・ハビリス

ホモ・ハビリスは、約240万年前に出現した。ホモ・ハビリスには、アウストラロピテクス属と比較して次のような変化が認められる。まず、第1には、下肢が発達し、体毛が退化し、汗腺 (*sudoriferous gland*) のなかでも体温の上昇を抑える働きをするエクリン腺 (*eccrine gland*) が発達したことをあげることができる。これらの身体的変化は、ホモ・ハビリスにおいてサバンナ適応がさらに進んだことを示している。これらの特徴より、ホモ・ハビリスは、サバンナにおいて長距離の移動が可能であったと考えられている。第2には、道具の使用が本格的に開始されたことをあげることができる。道具として使用されたのは、オルドバイ型石器 (*Olduvai stone tools*) と呼ばれる礫石器 (*chopping tool*) であった。礫石器とは、石を別の石にたたきつけて砕き、それによって偶然にできた形を適した用途に用いるという形式の石器である。第3には、身体が大型化したことをあげることができる。第4には、眼窩上突起 (*supraorbital torus*) が低くなり、顔面性突顎が後退し、歯型 (*denture mold*) が縮小化したことをあげることができる。第5には、脳が発達したことをあげることができる。アウストラロピテクス属の脳容量が500cc程度であったのに対して、ホモ・ハビリスの脳容量は、700ccを越えるまでに増加した。第6には、脳の大型化に伴い、出産の早期化という現象が起きたことをあげることができる。第7には、持続的な1対1の雌雄関係、すなわちペア・ボンド (*pair-bonding*) が形成されたこ

とをあげることができる。そして、第8には、定住生活が始まったことをあげることができる。以上のような変化を、アウストラロピテクス属からホモ・ハビリスに至るまでの主たる変化としてあげることができる。なかでも、道具の使用と出産の早期化は、ホモ・ハビリスの行動、身体、および集団の在り方、さらには、ヒトの今後の進化に大きな影響を与えた。

6 道具の使用

道具の使用を開始したことは、ホモ・ハビリスに次のような影響をもたらした。まず、第1に、食料資源が拡大したことをあげることができる。たとえば、それまでは、殻が硬く食べることができなかった木の実も、道具を使用することにより殻を割って食することが可能になるといったように、食用可能な資源が増加したのである。第2には、食料資源の拡大により、身体が大型化したことをあげることができる。第3には、口蓋 (palate) および顎が縮小化したことにより顔面性突顎が後退し、また、犬歯や臼歯などの歯型も縮小化し、咀嚼器官 (masticatory organs) が変化したことをあげることができる。これは、道具を用いて、食べ物を切ったり砕いたりすることが可能になったことによって生じた変化である。第4には、眼窩上突起が低くなったことをあげることができる。眼窩上突起とは、強い力で噛むための筋肉によって眼の上に見える突起である。これは、歯型の変化と同様、道具を使用することにより、これまでのように強い力で噛む必要がなくなったために起きた変化である。アウストラロピテクス・アファレンシスの咬合力 (occlusal force) が300kgを上回っていたのに対して、ホモ・ハビリスの咬合力は80kg程度であったと推定されている。第5には、肉食を開始したことをあげることができる。ただし、狩猟が始まったわけではない。ホモ・ハビリスの身体能力および彼らの使用した道具からは、動物を狩猟することは可能ではなかったと考えられている。しかし、ホモ・ハビリスは、脳および身体の発達からみて肉食を行っていたとされる。これより、彼らは、動物の食べ残し、とりわけ骨髄を食していたと考えられている。すなわち、大型肉食動物が草食動物を捕食し、さらにそのあとを中型の肉食動物または大型の鳥類が食せば表面にはほとんど肉は残っていないが、しかし、骨のなかには骨髄が残っている。この骨髄をホモ・ハビリスは骨を石器で砕くことにより食したとされているのである。実際、当時の動物の骨に、彼らが石器で傷つけた跡が残っている。第6には、定住生活が始まり、集団サイズが大きくなり、集団において役割の分化が生じたことをあげることができる。これは、発見した食料を道具を用いて分割し持ち帰ることが可能となり、全体的群移動を行う必要がなくなったためである。これにより、成員が手分けをして、食料資源の採集にあたるようになり、集団において、たとえば、サバンナにおいて骨を採集する役割、わずかに残った森で木の実などを採集する役割、あるいは、ベースキャンプにおいて捕食者から子どもを守る役割といったように、集団において役割の分化が起きたと推定されている。そして、これに伴い、共同性および交換性の認識が発達していったと考えられている。

7 出産形態の変化

次には、出産の早期化という出産形態に変化が起きた理由とその影響についてみる。まず、ホモ・ハビリスにおいては、身体、とりわけ脳が大型化した。これにより、出産は次第に難産となっていった。このため、ホモ・ハビリスの女性には、骨産道 (bone birth canal) を確保するために骨盤 (pelvis) の拡大という骨格変化が生じた。しかし、やがて骨盤の拡大だけでは脳の大型化に十分に対応することができなくなり、そのために出産の早期化という現象が起きたのである。この出産の早期化という現象は、ホモ・ハビリスの社会に大きな影響をもたらした。まず、子どもが未熟な状態で生まれてくるために、母親は長期間育児に専念しなければならなくなり、母親が出産後に食料を独力で調達することができなくなったのである。よって、出産後に母親に食料を常に供給する存在が必要となった。そこで、特定の男女間において、男性は女性に食料を供給し、女性はその男性の子どもを産むという持続的な相利的交換関係が結ばれるようになったのである。すなわち、ヒトの社会において“夫婦”という関係が誕生したのである。これにより、性役割が明確なものとなっていく。また、男性には、これまで、発情期 (rutting season) において複数の異性と交配 (crossbreeding) を行う乱婚 (promiscuity) という交配形態をとっていたときには存在しなかった、生まれた子どもが自分の子どもであるという認識が初めて生まれ、これに伴い父子関係が成立し、“父性”が誕生するのである。また、同時に、兄弟姉妹という関係が生まれ、“家族”という概念が形成され、これ以降、この家族という小集団が集団の基本的単位となり、血縁者集団が形成されていくこととなるのである。

8 ホモ・エレクトス

さて、170万年前、ホモ・ハビリスは、人口の増加および乾燥化のために、アフリカから、ヨーロッパやアジアへと進出をしていった。ところが、その頃、地球は氷河期に向かい、寒冷化が進行していく。この寒冷化に適応したのが、ホモ・ハビリスから進化し、160万年前に登場したホモ・エレクトスである。ホモ・エレクトスには、ホモ・ハビリスと比較して、次のような変化が認められる。まず、第1には、火を使用するようになったことをあげることができる。第2には、組織的狩猟を行うようになったことをあげることができる。第3には、道具を進化させたことをあげることができる。第4には、身体がさらに大型化したことをあげることができる。第5には、集団サイズがさらに大きくなったことをあげることができる。ホモ・ハビリスは集団を数十人程度によって構成していたとされているが、ホモ・エレクトスは80人から120人程度から成る集団を構成していたとされている。第6には、言語を発達させたことをあげることができる。第7には、脳が飛躍的に発達したことをあげることができる。ホモ・エレクトスの脳容量は、初期こそ850cc程度であったが、末期には1200ccを超えていた。現代人の脳容

量は1300ccから1450ccであり、したがって、ホモ・エレクトスは既に現代人と近い脳容量を有していたといえる。このホモ・エレクトスの脳の急激な発達を促したのが、ホモ・エレクトスが開始した火を使用するという行為と、組織的な狩猟を行うという2つの行為である。そこで、以下、ホモ・エレクトスが火を使用するという行為と組織的狩猟を行うという新たな2つの行為をなぜ開始したのか。そしてこれらの行為の開始がホモ・エレクトスにどのような影響を与え、なぜ脳の発達を促したのかについて試みる。

9 火の使用

ホモ・エレクトスが、火の使用を開始し、火をコントロールする技術を身につけたのは、言うまでもなく、寒冷化のためである。ホモ・ハビリスも、自然発火による野火や落雷による発火などを観察する機会があったはずではあるが、火を利用した痕跡はない。火の使用は、ホモ・エレクトスに多大な影響をもたらした。まず、第1は、調理の開始と食料資源の拡大である。すなわち、これまで食用に適さなかったものも、火を通すことによって食べることが可能になったのである。しかし、当時、器などが使用された形跡はなく、ホモ・エレクトスは、おそらく、現在も一部の狩猟採集民族が行っているように、火の中に石を入れ十分に熱した後、その石を取り出し、その上に食料を置くことによって“焼く”という調理や、十分に水を含ませた植物の葉に食料を包み、火の中で熱することによって“蒸す”という調理などを行っていたのではないかと推測されている。第2に、調理を開始したことによって、歯型はさらに縮小化し、また腸も短くなったことが見いだされている。これにより、ホモ・エレクトスは、現代人とはほぼ同一の口蓋、口腔および口唇の形、および歯型を有するようになったとされている。したがって、現代人と同様に、多様な音声の発声が可能になったと考えられている。第3に、火を照明として用いることによって、活動範囲や活動時間が広がったことをあげることができる。これにより、暗い洞窟にも入ることが可能となった。ホモ・エレクトスが、寒さを凌ぐために洞窟を住居として用いていたことはよく知られているところである。すなわち、寒冷化と照明としての火の利用により“住居”という概念が形成されることになったのである。第4に、動物が火を恐れることから、捕食者から解放され、これにより、常に周囲に注意を払う必要がなくなり、集中することができるようになり思考力が向上したとされている。

10 組織的狩猟

次には、組織的狩猟について試みる。ホモ・エレクトスが組織的狩猟を開始した理由は、寒冷化による食糧資源の減少が原因である。すなわち、寒冷化によりこれまで果実や木の実などの食料資源を提供していた広葉樹林が消滅し、また、雪に被われた環境においては小動物の捕獲も困難であり、よって、残された食料資源はマンモス、トナカイ、バイソン、ジャコウウ

シといった大型動物のみとなったのである。しかし、彼らが使用していた道具では、これらの大型動物を少人数で捕獲することは不可能であった。そこで、数十人が異なる役割を担い協力し、大型動物を崖あるいは湿地に追い込み仕留めるといった形式の組織的狩猟が開始されたのである。組織的狩猟を行ったことは、ホモ・エレクトスに多大な影響をもたらした。まず、第1に、道具が進化したことをあげることができる。ホモ・ハビリスが、石を割ることによって偶然にできた形をそのまま道具として利用していたのに対して、ホモ・エレクトスは、その偶然できた石の形に、たとえば鋭利さを増すために削るといったように、さらに加工を加え始めたのである。彼らの使用した石器は、アシュール型石器 (Acheulian stone tools) と呼ばれる。第2には、組織的狩猟を行うには集団の成員間の意思疎通が不可欠であるため、言語が発達し、複雑化したことをあげることができる。そして、この言語の複雑化に伴い、脳がさらに進化したのである。第3には、狩猟を効果的に行うには、動物の習性に関する知識や道具の作成に関する知識が必要とされ、知識の重要性が増したことをあげることができる。第4は、集団の大規模化である。十分な道具を持たずに大型動物を捕獲するには、少なくとも数十人の協力が必要であったと想定されている。第5には、組織的狩猟においてはそれぞれが割り当てられた役割を果たす必要があるため、集団が組織化され、成員を従える規則が集団内に形成されたと考えられている。また、組織的狩猟は、それを計画し、集団を指揮する役割を必要とする。したがって、リーダーが存在したと考えられている。このように、ホモ・エレクトスは、組織的狩猟を行うことにより、言語を複雑化させ、集団の共同性および結束性をさらに高めていったのである。

11 ホモ・サピエンス

そして、30万年前、ホモ・エレクトスからホモ・ハイデルベルゲンシス (*Homo heidelbergensis*) を経て進化した、現生人類であるホモ・サピエンスが出現する。ホモ・サピエンスは、言語をさらに複雑化させるとともに、共感性や想像性といった知性を高め、埋葬や芸術活動を開始した。また、道具に関しても、ホモ・エレクトスより作成技術をはるかに向上させ、石と骨や木と骨といったように異なる素材を組み合わせた複数の工程を必要とする被服、装身具、狩猟道具といった多様な道具を作成している。また、骨を用いて縫い針や釣り針などの精巧な道具の作成も行っている。そして、同型の道具が複数の集団において使用されていることから、ホモ・サピエンスは、集団間において道具の作成に関わる技術的知識の交換あるいは共有を行っていたと考えられている。しかし、その一方で、道具の進歩による狩猟技術の向上が、人口の増加および狩猟対象である大型動物の減少という事態を生み出し、集団間において食料資源の競合が起きるようになっていった。このため、ホモ・サピエンスの集団は、新たな生活場所を求めて、寒冷化による氷河の形成によって海水面が低下し地続きとなった大陸を移動していったのである。ある集団は、中央アジアを経てシベリアを越え北アメリカへと渡り、南アメリカへと

向かった。また、ある集団は、アジアからオセアニアへと移動した。そして、彼らは、新たな土地において、その環境に応じた新たな食料資源獲得戦略 (food resource acquisition strategy) を形成し、その環境に適した身体的形質を獲得していったのである。これにより、人種 (race) が生まれるのである。

12 結論

さて、ここまで、初期人類から現生人類に至るまでのヒトの進化についてみてきた。ヒトの進化は、東アフリカに棲息していた霊長目の熱帯雨林の喪失から始まった。初期人類は、捕食者から身を守るために、個体群を形成し、直立二足歩行を開始し、サバンナへと進出していった。ホモ・ハビリスは、道具の使用を開始し、家族および血縁集団を形成することにより、集団の共同性を高め、サバンナ適応を行った。しかし、そこに氷河期が到来する。ホモ・エレクトスは、道具を進化させ、言語を複雑化することにより組織的狩猟を開始し、寒冷化に対応した。そして、ホモ・サピエンスは、道具をさらに進化させ、言語をさらに複雑化させ、高い知性を獲得し、生息地を拡散していったのである。

ヒトの進化の主たる原因は、乾燥化および寒冷化という環境の変化と、樹上適応に由来する運動能力および防衛能力の低さによる生態学的地位の低さ、いわば“弱さ”であった。ヒトは、この“弱さ”を、道具を使用するという行為と、集団を形成し、集団の共同性および結束性を高めていくという行為によって克服し、乾燥化および寒冷化という環境の変化を生き延びてきたのである。

本格的な道具の使用は、ホモ・ハビリスのオルドバイ型石器の使用から始まった。ホモ・エレクトスは石器をアシュール型石器へと進化させ、さらに、ホモ・サピエンスは、複数の工程を必要とする異なる素材を組み合わせた精巧な道具を作成した。このホモ・ハビリスから始まる道具の使用がなければ、ヒトは氷河期において狩猟行為を行うことができず、氷河期を生き延びることはできなかったであろう。そのひとつの証左として、パラントロプス属 (*Paranthropus*) の例をあげることができる。パラントロプス属は、ホモ・ハビリスおよびホモ・エレクトスが生息していた時期に共在していた初期人類の一群である。パラントロプス属は、アウストラロピテクス・アファレンシスより分枝したパラントロプス・エチオピクス (*Paranthropus. aethiopicus*) から始まり、パラントロプス・エチオピクスはパラントロプス・ロブストス (*Paranthropus. robustus*) およびパラントロプス・ボイセイ (*Paranthropus. boisei*) の二種へと分枝した。パラントロプス属は、強靱な身体を有し、頑丈な顎と大型の臼歯を持ち、きわめて強力な咬合力を有し、硬い食材も噛み砕くことが可能であった。したがって、彼らが道具を使用することはなかった。このため、パラントロプス属は氷河期に狩猟を行うことができず絶滅したのである。

一方、集団の形成は、初期人類の個体群の形成から始まった。ホモ・ハビリスは、集団の成員の役割を分化させ、集団の共同性を高めていった。続いて、ホモ・エレクトスは、集団サイ

ズを拡大させ、高度な協同作業である組織的狩猟を行い、言語を複雑化させ、集団の結束性を高めていった。そして、ホモ・サピエンスは、言語をさらに複雑化させ、集団のサイズをさらに拡大し、道具の作成に関する技術的知識を集団間において共有をしたのである。このような集団の形成およびその大規模化がなければ、言語の発達や道具の進化も生まれなかったであろう。そのひとつの証左として、ホモ・ネアンデルタールレンシス (*Homo neanderthalensis*) の例をあげることができる。ホモ・ネアンデルタールレンシスは、ホモ・ハイデルベルゲンシスより分枝し、ホモ・サピエンスと同時期に共存していた種である。ホモ・ネアンデルタールレンシスは、ホモ・サピエンスよりも大きな身体と高い運動能力および高い知能を有し、道具および火も使用し、ムステイエ文化 (Mousterian culture) と呼ばれる文化も形成していた。しかし、彼らはその能力の高さ故に、大きな集団を組織することなく、集団のサイズは家族を中心とした十数人に止まっていた。そのために、言語の発達および道具の進化もみられず、文化や知識の伝承を行うことができなかった。よって、結束性の高い大集団を形成し、道具を進化させたホモ・サピエンスの優位性が次第に高まり、ホモ・ネアンデルタールレンシスは、ホモ・サピエンスとの競合に敗れ絶滅に至ったのである。

このように、生存戦略 (survival strategy) として用いられた道具の使用および集団の形成という2つの行為は、言語および社会的知性を発達させ、ヒトの脳に発達をもたらしたのである。そして、この脳の発達が、さらなる道具の進化をもたらし、また、さらに言語を複雑化させ、集団の大規模化を可能とし、それがさらに社会的知性を高めるといったように、相互に関連しながらそれぞれの特性が進化するという共進化現象 (co-evolution phenomenon) を生み出したのである。この後、ヒトは、この高い知性を用いて、再来した乾燥化という環境の変化に対応し、農耕を開始し、社会を形成し、文明を誕生させるといった文化的適応を行い、そのなかで独自の情報行動を形成していくのである。そこで、次稿においては、社会の形成および成長過程においてヒトの情報行動がいかに変化していったのかという問題について取り上げることとしたい。

主要参考文献

- 江原昭善 2005 稜線に立つホモ・サピエンス 自然人類学を越えて 京都大学学術出版会
古澤拓郎 2019 ホモ・サピエンスの15万年 連続体の人類生態史 ミネルヴァ書房
針山孝彦 2007 生き物たちの情報戦略 生存をかけた静かなる戦い 化学同人
長谷川真理子・河田雅圭・辻 和希・田中嘉成・佐々木 顕・長谷川寿一 2006 行動・生態の進化 岩波書店
本多俊和・棚橋 訓・三尾裕子 人類の歴史・地球の現在 文化人類学へのいざない 2007 日本放送出版協会
池内正幸 2010 ひとつのことばの起源と進化 開拓社
石田英実 1989 アフリカにおける中型および大型ホミノイドの進化とホミニドの起源：北ケニアでの発掘調査中間報告 アフリカ研究, 34, 65-71
片山一道・五百部 裕・中橋孝博・斉藤成也・土肥直美 1996 人間史をたどる 自然人類学入門 1996

朝倉書店

- 桑原尚史 2021 哺乳綱および霊長目の発生および進化過程におけるヒトの情報行動の基盤の形成について ヒトの情報行動の形成過程 (1) 関西大学総合情報学部紀要 情報研究, 53, 27-38.
- 増田隆一 2017 哺乳類の生物地理学 東京大学出版会
- 松沢哲郎 2018 分かちあう心の進化 岩波書店
- 森戸 潔 2005 人間はどこから来たのか 地球環境と人間の歴史 星雲社
- 村上安則 2015 脳の進化形態学 共立出版
- 中谷勝哉 1997 行動誌入門 本性の発生を語る ナカニシヤ出版
- 西秋良宏 2020 アフリカからアジアへ 現生人類はどう拡散したか 朝日新聞出版
- 帯刀益男 2014 遺伝子と文化選択 「サル」から「人間」への進化 新曜社
- 小原嘉明 1997 行動生物学 培風館
- 小野 昭・小池裕子・福澤仁之・山田昌久 2000 環境と人類 自然の中に歴史を読む 朝倉書店
- 小田 亮 1999 サルのことば 比較行動学からみた言語の進化 京都大学学術出版会
- 斉藤成也・諏訪 元・颯田葉子・山森哲雄・長谷川眞理子・岡ノ谷一夫 2006 ヒトの進化 岩波書店
- 鈴木光太郎 2013 ヒトの心はどう進化したのか 狩猟採集生活が生んだもの 筑摩書房
- 内田亮子 2007 人類はどのように進化したか 生物人類学の現在 勁草書房
- 山極寿一 2008 人類進化論 霊長類学からの展開 裳華房
- 葭田光三 2003 自然と文化の人類学 八千代出版

