

生理人類学から生活行動学へ

From Physiological Anthropology to Human Living Behavior Studies

富田 守

Mamoru TOMITA

(お茶の水女子大学名誉教授)

1. はじめに

私の人類学との直接的な出会いは、東大に入って駒場での教養課程2年目の半ばに、専門への進学コースを決める参考に、ということで開かれた各専門コースの説明会である。昭和32(1957)年のことであった。私は自然科学系の方の説明会に出たのだと思う。

本郷から来た先生方がそれぞれの学科・コースの説明をされたが、理学部人類学については、鈴木尚教授が話された。私は、人間の身体の医学・生物学的方面に興味があったが、あこがれの大学での授業はあまり面白くなく、また受験勉強の後遺症で、もうこれ以上ガチガチと勉強に励む気持ちもなかった。私は、何となく不満を抱えた、あまりやる気のない、一般学生の一人であった。

2. 生理人類学から生活行動学へ

(1) 人類学への関心

私が目の覚める思いをしたのは、人類学の鈴木教授が、人類学は人間の身体と文化との関係を研究している学問です、と言われた時であった。その時私は、これこそ私がやりたい学問だ、と思ったの

である。身体と文化との関係を研究するなんて、こんなすばらしい学問があったのか、と、多くの科目を勉強させられていささかうんざりしていた私は、この時人類学を志したのである。ずっとあとには、鈴木教授は身体形質に及ぼす文化の影響のことを言われていたのだと気づいたが、当時私は、身体が文化を生み出すことの方に興味があった。

本郷での学生生活はすばらしく、本当に満足した。3年生では人体の解剖学・生理学に熱中し、4年生では自然人類学・先史学などの科目も楽しかった。実習で行った縄文貝塚(伊川津)の発掘は遺残物が豊富で面白かった。特にトレンチの断面図作りは佐倉朔さんの手伝いをやってとても勉強になった。また、大磯のエリザベス・サンダースホームや南林間のボーイズ・タウンでの混血児の身体計測の手伝いや、東大附属の双生児計測の手伝い(身体計測、爪型の石膏模型取り)なども勉強になった。やはり専門教育では実習が重要だと思う。

私は文化を生み出す身体器官である脳に関心を持ち、生理学の実習で島津浩さん、久保田競さん、本郷利憲さんら東大

脳研の若手研究者が猫を使ってやっていた当時トップレベルのガンマ系の実験を身近に見学させてもらい、脊髓や脳を開いて基底核や網様体に刺激電極を埋め込んだり、ブラウン管オシロスコープに脊髓神経からの波形が記録されたりするのを熱心に手伝った。最後まで付き合って終電がなくなってしまい、菊坂にあった本郷さんの住む下宿に泊らせて貰った。本郷さんの端正な勉強部屋を見させて貰ったことはずっと忘れていない。この経験で私は神経生理学のとりこになってしまった。

また私は当時医学部の脳研究施設におられた時実利彦先生の授業にも熱心で、4年の時、五月祭では人類学教室の講義室を使って脳神経系関連の展示をした。一ヶ月以上もかけ針金をハンダづけして脳の模型を作り、それを中央に展示した。模型は外形だけでなく内部にも少し立ち入って大脳基底核などを内部に作った記憶がある。時実先生は少し心配だったので、当日展示室に急ぎ足で来られたが、ああこれは脳だ、と針金で作った脳の模型の所に真っ先に行かれたことがとても嬉しかった。また、富士重工の方が来て私に「会社に来ないか」と言われたことも光栄なことであった。「まだこれから大学院に行くので」と答えたのだが、この時大学院に行く気持ちがあっさりしたのではないかという様な気がする。

(2) 生理人類学の研究

昭和 35 (1960) 年 4 月から大学院に入り、時実先生に就いて生理人類学の研究をすることになったが、まづは先輩の佐藤方彦さんや菊池安行さんがやっていた実験の手伝いをした。主に犬を使って筋電図を取り、大脳皮質運動野の切除や脊髓後根切除などの影響を調べる慢性実験であったが、大変だったのは手術や記録を取るもののほかに、犬を飼うこと、つまり食べさせたり散歩をさせたり小屋を掃除したりすることであった。大体午前中は犬の世話、午後から実験に入り、夜中近い頃にやっと終り、犬を小屋に戻して、それから赤門横の塀、柵を乗り越えて帰る、という日々があった。

また、医学部図書館でいくつかの外国雑誌の論文を読む日もあった。最初はノートにペンで内容を書いたり、写真機で複写して実験室で現像引き伸ばしなどをしたりして文献を読むのに苦勞があったが、そのうちにゼロックスコピーが図書館に入り、文献集めが一挙に便利になった。

時実先生の授業では 1906 年のシェリントンの原著を読んだ。黒い煤紙にひっかき傷のように白く描かれた波型の図が沢山ある本で、文も長く読みにくいものであったが、この様な貴重な本を読むという体験は、今でも有り難く思っている。

私自身の研究では、筋電図、特に針電極でシングルユニットのインパルスを記録出来る様に技術を磨いた。また、秋葉原で電気部品を買って手製の電圧増幅器も作った。主に自分のふくらはぎの筋肉から筋電図を取りつつ、上半身の運動が与える影響を見る、そんな実験をしていた。立位で、手でリズムミク運動をすると、足の筋肉の活動電位のパターンが変化する。ところが指導教官の時実先生の所にそんなデータを持っていくと、黙って首を横に振られた。駄目だというのである。そして机にあった雑誌 *J.Appl.Physiol.* (1961)の最新号の Houtz と Fischer の論文を示し、これと同じ様なものをやりなさいと手順を噛んで含める様に話して下さった。

立位での足の筋電図は、それまでの文献では大して活動していないと言われ、図も基線がややギザギザしていてノイズかと思われる位つまらない図が多かったが、この論文では立位で身体が少し揺れると鮮やかで大きな波形が現れることが示されていた。つまりじっと立っていると殆ど筋活動が取れないのに身体が動的に揺れると劇的といっているほど大きな筋活動が出現するのである。

同じ席に先輩の佐藤さんがおられ、実験室に戻ってからは佐藤さんの指揮のもとに私の実験が行なわれた。約一ヶ月のハードな実験で、私はひとかかえの実験

データを得、それを整理した。時実先生は人がバランスをとる時の筋活動様式が明らかになればそれでよいと思っておられた様であり、私もその様にデータを整理していたが、最後にデータを眺めていて、ふと別の本（岐阜大の福田精教授の書かれたもの）で読んだ直立時の微小な身体動揺のことを思い出し、データを「直立姿勢の維持」という観点から考察し直した。すなわち、直立姿勢では前後左右色々な方向への動揺が微小な程度で複合されて生じているが、ある方向への姿勢変化に伴う明瞭な筋活動パターンは解明されたので、その様なパターンが微弱な程度でまた複合されて立っていると考えればよいということである。この假説はそれまでの直立姿勢の筋活動研究とは、「静的」に対して「動的」、「データの多様性や個人差」に対して「一貫性と法則性」、という点で、いわゆるパラダイムが少し違うのであった。

この考えは、お茶大に移ってからさらに発展させ、1979年について、直立姿勢を維持する筋活動を、抗重力活動 *antigravity activities* ではなく、抗動揺活動 *antisway activities* とし、その中に身体動揺補正作用と身体動揺阻止作用の二種類の作用が存在しているという考えにまとめて発表した。その間 17 年間の歳月をかけたことになる。

さて、直立姿勢をやったので、次は歩

行をやろうということになった。足の運動の筋電図研究はすでに多くやられていたので、私は手足の協働運動 co-ordination をやってみたかった。時実先生は歩行の時に、普通のように手足を交互に動かすのではなく、身体の同側の手足が同じ方向に動く異常な歩き方を訓練してその時の筋電図の変化をしらべる様に言われたが、私は心理的に抵抗があってやれず、では実験で使っている犬で歩行の際の手足の筋肉の筋電図を人のものと比較したらどうか、と言われ、それは二三ヶ月かけてやりとげた。

筋活動を時系列で比較すると、四本の手足の筋活動の全体のパターンがわかり、それが犬と人で逆の時間パターンになっていた。それはそれでそんなものかと思っていたが、その数ヶ月後、当時順天堂大学の解剖にいた江原昭善さんが訪ねて来た時、「君は歩行をやっているそうだが、自分も幸島で日本ザルの歩行を観察してきた」と言って、「同側の手と足の動く順序は手一足、手一足だ」、と言ったのである。私は自分のデータからは四本の手足の運動順序で言うと、日本ザルのは人と同じだが、犬のは逆だということがすぐにピンと来たし、江原さんも同様にすぐにそのことがわかった。二人ともすごく興奮して色々な動物の歩行を見に行こう、ということになった。動物園やモンキーセンターへ行って確認し、目

からうろこが落ちる思いであった。これが日本における霊長類型歩行形式、前方交差型の発見であった。

この方面の研究はその後、モンキーセンターにいた岩本光雄さんとの日本ザルの前肢と後肢にわけた体重測定実験へと発展した。日本ザルでは前肢で体重の40パーセントを支持し、後肢では60パーセントを支持していることがわかった。犬では実験用のものを計ると、前肢で体重の60パーセント、後肢で40パーセントを支えていた。犬猿の仲は歩行形式や体重支持方式にまで及んでいるのか、と笑い話になった。この体重支持方式の違いが歩行の四肢運動順序の違いと関係しているのではないかと考えている。前後肢別体重測定結果報告の論文で、歩行形式の名称「前方交差型」、一般四足動物のは「後方交差型」も提案された。

なお、丁度同じ頃、アメリカでもカリフォルニア大学のウォシュバーンの所を出た J. H. Prost がサル型の歩行形式の特殊性に気付いた。日米二箇所でも独立に同じ発見が行なわれたことになる。話には聞いていたがその様なことがわが身に起きるとは思わなかったので驚いた。

歩行形式についてのこの知見は人類学上どのように位置づけられるのか長らく考えてきたが、その後「霊長類の特性のひとつ」として位置づけた。また、日米同時発見については戦後、サルの行動研

究が進み、その頃やっと歩行にまで目が行くようになったためではないかと考えている。なお、その後今日に至るまで前方交差型を折りに触れて紹介してくれた東大教授木村賛さん、子どもやランナーで実際に前方交差型の研究をした名古屋女子大学教授岩田浩子さんには感謝している。また、1960年代の東大人類学の生理学実験室は大変活気があり、佐藤方彦さん、菊池安行さんのほか、岡田守彦君、早見惇君、石井勝君、佐藤陽彦君ら若手院生が活発に活躍していた。私はこれらの人々に随分お世話になった。感謝を申し上げたい。

私の歩行形式についての筋電図的研究は、お茶大に来るまでの1970年までである。実験としては脊髄後根の切除と歩行の筋電図記録なども行なったが、いい結果は出なかった。Lloyd (1942)や、Gernandt & Megirian (1961)らの論文をヒントに、サルと犬とで脊髄内の長経路反射機構に違いがあるかどうかをやりたかったが、出来なかったのが残念である。あと、千葉大の福山右門教授の所で脊髄後根の交通枝についての神経学的研究を少しした。私が神経生理学の実験を実際に行かない、神経解剖学にもかかわった時期は1971年春、お茶大に来た時に終わった。

お茶大では乏しい研究費、貧弱な設備でなんとか筋電図などの電気生理学的測

定とエネルギー消費量の測定が出来る研究室作りを行った。当時、東大人類学の院生だった真家和生君が修士研究で私の所で歩行のエネルギー消費量の測定実験をされた。そして同じ1970年代前半に、人類学の人達やお茶大の学生の皆さんと一緒に岩手の僻地の子供達の調査に出かけることになる。

(3) 野外調査研究

岩手の僻地の子供達は、東京の子供に比べて身長が低かった。ところが日本医大から独協医大に移られた江藤盛治教授によると、座高は殆ど同じであった。それで岩手の子供は下肢が短いことになる。

岩手の子供に見られるこの大きな成長遅滞現象の原因について、団長であった東大の渡辺直経教授は、生活、特に食生活、つまり栄養が足りない割に、活動に使われるエネルギー消費量が大きく、入力である栄養量と出力である活動量の差が小さい、すなわち成長に廻されるべき量が余りにも少ないことへの身体的適応現象ではないかと考えた。

当時立教大に居た香原志勢教授は、乏しい栄養が座高と関係がある、頭部、胸部、腹部にある内臓に栄養が優先的に廻され、手足にはなかなか廻らないためであろうと述べている。

それで調査では、子供達に、何をどの

くらい食べたか、朝食と夕食について一週間毎日聞き取り調査を行い、昼食については学校の給食からカロリーを出し、また、朝家を出てから夕方家に帰着するまでのエネルギー消費量を一人一人の子供について測定した。僻地の子供は7、8キロも歩いて学校に行き帰りし、学校ではスポーツなどの部活に精出して、全エネルギー消費量は大きいのに、家で取る栄養は少なく、学校の給食からのカロリーが重要で、入る分と出る分の差はかなり小さかった。しかし、調査そのものに大きな制約がいろいろあり、私としてはデータの値がとても大雑把なのが気に入らなかった。

当時千葉大に居た菊池安行教授に誘われて、当時の国鉄関係の委託調査に参加した。東北新幹線をこれから作るに当たって、上野―仙台間を何時間で行くといいか、旅客の疲労を調査したい、というわけである。当時東北本線の特急で行くと仙台まで4時間位かかったと思う。車両も線路も悪く、揺れがひどかったのを覚えている。お茶大の学生さんにアルバイト調査員になって貰い、分散して車両に乗り込み、ひそかに旅客の行動を観察記録した。

乗車後約2時間半から3時間で、旅客の行動に変化が見られた。仲間と一緒に旅では、複雑で変化に富む行動が急に少なくなった。一人旅ではこれと逆で、行

動変化が著しくなった。読書などの行動の持続時間は約160分であった。委員長は、これを疲労の徴候と判断した。私はこのデータは、仙台まで新幹線で2時間で行くことを決めた時に多少は参考にされたと思う。

街を歩いている人の調査もやったことがある。歩行速度の調査で、有楽町から銀座4丁目交差点まで行く人の速度よりも、4丁目から有楽町に向かう人の速度が遅いことがわかったことや、毎年池袋東口で歩いている人の荷物の持ち方を調査して、手、次に肩で支える人が多いことのほか、何も持っていない人の割合が約10パーセントであることなどは、面白かった。

地方での状況も調べようと、西日本各地、九州鹿児島まで行って歩いている人を調べたが、地方ではそもそも歩いている人が殆どいなく、調査にならなかった。

立教大の香原志勢教授と一緒に志摩の海女の人達を調査に行ったこともあり、特に頭上運搬が関心の中心にあったが、我々は手腰運搬よりも頭上運搬の方がエネルギー消費量が少ないことを明らかにした。

以上、いろいろ野外調査をやっているうちに、1970年代が過ぎた。これらの野外調査が出来たのはひとえにお茶大の学生の皆さんや真家和生君のお蔭であり、感謝したい。

(4) 生活行動学への展開

1990年代から現在に至る間は、自然人類学的研究を行なってきた。大きく分けると、「生活行動の生理的負担」に関する研究と、「ヒトの特性」に関する研究になる。まとめれば、「ヒトの身体および生活行動の特性と生理的機構や負担」に関する研究、ということになる。

「直立姿勢」や「歩行」のテーマはもう大分やったので、次に、「手」に移った。これは岡島史佳さんとの共同研究であるが、寝たきりの人の介護行動のうち、おむつを換える、ベッドから車椅子に乗せる行動のモデル実験を行ない、RMR値が4以上で、かなり高いことを見出した。また、神部順子さんと一緒に、若者と老人について、急ぐ気持と急がない気持の時の調理行動、食事行動、新聞を読む行動のビデオによる行動分析と心拍数と血圧の身体生理機能を調べた。老人では行動や動作がマイペースであり、急がせてもそれが出来なくなる。血圧の上昇が原因と思われる。また、省略行動も見られたのが興味深かった。

ヒトの特徴のひとつである白目の広い眼について、湊理恵さんと研究した。新聞、雑誌に掲載された人の正面顔の眼について、白目と黒目の面積をプランリメーターで測ったが、黒目は60パーセント、白目は40パーセントであり、また男よ

りも女のほうがやや白目が大きかった。眼の形についても女のほうがより丸く、白目もより横長であった。ヒト的な眼の特徴は女性の方に強く表われていると思われる結果であるが、基になった顔が広告用なので、社会心理的な違いを示す結果と考えている。

最近は利き手の問題に関心がある。利き手を訊くアンケート調査の質問は、確かに日頃よく行なう行動が書いてあるが、その理論的根拠は曖昧である。我々は手掌手指全体を静的 static に使った動作や、動的 dynamic に使った動作、また、手指だけによる静的につまむ動作や指だけを動的に使う動作の4種類について多くの生活行動を挙げ、左、右、両手のどれをよく使うか、約20歳の女子大学生についてアンケート調査を行なった。例えば、字を書く手は右98パーセント、左2パーセントであった。全体としては右に片寄った集団であるが、最も右に片寄った結果が出た動作は手掌と手指全体を動的に使った行動群であり、次いで手指だけを静的に使う行動群である。左に片寄った人は少数であったが、やはり左への偏り率の大きい行動群は右の場合と同じ様であった。

今後の問題として、腕運動の利き側や、手、腕、肩を含めた上肢全体の運動の利き側などを調べる必要があると思っている。そして利き手とは一体何なのかとい

うことを総合的に明らかにしたい。また、
 妥当な利き手のアンケート調査用紙とは
 何なのかも問題になると思われる。

3. 私の学問

私は、生物としての人類の身体的特徴
 に強い関心を持って 20 世紀後半を生き
 てきた。現在約 62.8 億人もいる現生人
 類の多様性にではなく、他動物とは違う
 ヒトの特性・文化を生み出してきたヒト
 の身体の特徴や機構を解明したかった。
 私の研究は決定論的研究と言われたこと
 もある。私の主要研究テーマは結局「ヒ
 ト特性論」と言えるであろう。明治初期
 の人類学者坪井正五郎教授風に言えば、
 「人類本質論」である。また、それをも
 とに多少関心を広げて「人類由来論」も
 論じたということであろうか。

(1) ヒト特性論

直立姿勢はヒトの主生活姿勢 main
 living posture である。生活姿勢には臥
 位・坐位・立位の色々な姿勢があるが、
 その中で直立姿勢は個体維持と種族維持
 のための生活行動、すなわち食べ物を取
 ったり、敵から逃げたり、闘ったりする
 行動の基盤となっている姿勢であり、身
 体の造りもそれに合ったものになってい
 るので、主生活姿勢であると言うのであ
 る。他の多様な姿勢は副生活姿勢と言え
 よう。

直立姿勢における両足への体重のかけ

方はほぼ同じであるが、細かく見るとや
 や左足優位である。ある器官には一つの
 主機能と複数の副機能があり、足という
 器官の主機能は身体の支持と推進である。
 この主機能について優位側を言うと左足
 優位ということになる。手について主機
 能は器用な作業能力と考えると右が優位
 なのでそれを利き手と言うのである。手
 と足は主機能が異なるのだということ
 を我々は強く認識しているのである。

直立姿勢は動揺しており、前後左右
 色々な方向への動揺が微小な程度で複合
 されて生じているが、ある一方向への姿
 勢変化 sway を行なうと驚くほど明瞭な
 筋活動パターンが筋電図に記録されるこ
 ころから、直立時においては色々な方向
 への姿勢変化に伴う筋活動が微弱に、ま
 た複合されて働いていると考えられる。
 更に、拮抗筋活動の様相から、直立姿勢
 を維持する筋活動には「身体動揺補正作
 用」と「身体動揺阻止作用」の二種類が
 あり、両者を併せて「抗動揺活動」antisway
 activities (抗重力活動 antigravity activities
 ではなく)と呼ぶことを提唱した。

体内にも動揺の原因となるものがある。
 それは心臓の拍動と呼吸運動である。不
 随意的な身じろぎもあろう。前へ倒れよ
 うとする身体を後から引っ張って支える
 持続的筋活動の上に、色々な原因により
 生じた動揺を補正ないし阻止する筋活動
 が重なったものが、直立姿勢保持の筋活

動であり、その活動の調節機構として重要なものが、伸張反射であろう。

500 万年以上のヒトの進化史を考えれば、ヒトは直立姿勢によく適応していると考えられる。脳貧血やギックリ腰、扁平足その他の直立と関係した障害が多いからといって、直立に充分適応していないと言うのは間違っていると思う。草原を疾走するのによく適応したウマの足は最も障害の多い部位であるし、ヒトのよく発達した脳も障害が多い。だからと言ってこれらの器官はまだ充分に適応していないとは言えないであろう。不健康な生活により生じた適応の破綻に過ぎないと考える。一時的な障害と進化とを混同してはならない。また、ヒトは直立だけではなく様々な生活姿勢を取っているため、身体的に極端な直立への特殊化をするわけにはいかないということも考慮すべきである。直立は適応不十分とは考えられない。

直立姿勢を基盤とした歩行運動については、多くのことがすでにわかっている。足裏の接地・離地の順序は、かかと、足底外側部、小趾球を経て母趾球に至る。足の接地期は、前半の制動と体支持、後半の推進という二つの働きから成る。下肢運動の一サイクルのうちに足関節、股関節は一回の屈曲と伸展を行なっているが、膝関節は二回の屈伸を行なっている。歩行時の身体には、上下動、左右動、前

傾運動、左右回転ひねり運動、左右傾斜くねり運動がある。床反力計による垂直分力にはふたご山がみられる。無論、関節運動や筋活動も明らかになっている。

私は歩行については四本の上肢と下肢の運動様式を筋電図により調べた。前方に振れる上肢と反対側下肢に伴う筋活動、後方に向かう上肢と反対側下肢の筋活動を記録すると、下肢の筋活動系列が上肢のそれよりも時間的にわずかに早いことがわかった。四肢の運動順序として考えると、他の四足動物の歩行における四肢運動順序ではサル類の歩行がヒトと同じ、他は逆の順序であることがわかった。ヒトとサル共通の歩行形式を霊長類の特徴の一つと位置づけて霊長類型という。または前方交差型という。他の一般四足動物のものは後方交差型という。なお、この原因は体重支持方式と関係があるのではないかと考え、ヒトは全体重を下肢で支えているがサルも下肢でかなり体を支持しているのではないかと思ひ、ニホンザルで前後肢別体重を測ると、前肢 40%、後肢は 60%であった。これはイヌやウマが前肢でより大きな体重を支持しているのとは逆の性質であり、樹上生活との関連を考えさせる。しかし腕渡りをするサル brachiator は 100%体重を腕で支えているので、ヒトへ至るものとは違ふと考える。

走ることについては、歩行速度が大き

くなると自然に走につながると思われ
ない。速度変化によるエネルギー消費量
のグラフが違う曲線であることや、行動
を支配する中枢神経系の機構も異なると
考えられるので、両者は違った行動と考
えられる。

ヒト特有の腕運動として上手投げがあ
る。四肢動作は前方交差型の断片である
ことを示す。サルも腕を上を挙げること
は出来るのに、上手投げはしない。サル
のように腕を上を伸ばして最後に手で枝
を握るのではなく、ヒトの上手投げは最
後に手指を伸展して手の中の物を放出す
るという新しい行動様式であり、これは
地上で直立して石や槍を投げて生活する
なかで獲得された適応行動と考えられる。
時期としては原人段階であろうか。

手については利き手に興味を持った。
腕肩はさておき、まず手指使用の左右優
位側の調査を行なった。その際、手のひ
らと指の手全体を使うか、それとも主に
指を使うかを区別し、また、関節を動的
に動かすか、それとも関節をある屈曲状
態に持続的に保って手首や肘、肩関節の
運動で行動するかも区別し、両者をクロ
スして組み合わせ、四種類の手指動作を
決め、それぞれについて多くの生活行動
群を示し、各行動について左、右、両手
のどれをよく使うかを調べた。字を書く
手については、 20 ± 2 歳の女子大学生で
は98%が右、左は2%であった。左右

偏りの大きい行動はてのひらと手指全体
を動的に使う動作であり、次いで指だけ
を静的に使う行動群であった。行動の細
かさ、正確さへの要求が手の片側優位性
すなわち利き手へと引っ張っていったよ
うに思われる。またそれらの行動のうち、
特に字を書く行動が強い影響を及ぼして
いる様な気がしてならない。

ヒト特有の白目の大きい眼については、
まわりを見回す行動への適応形質と考え
られるが、進化における脳の巨大化とも
関係しているかもしれない。脳の一部と
して網膜も拡大したため眼球の鞏膜部分
が広がったことも考えられる。また、眼
球のサッケード運動においては正面から
片側に60度の運動が起きた場合0.1秒
しかかからないが、大きな脳をのせた首
を60度回転するには0.24秒もかかるの
で、眼のほうが早い。それで眼球運動が
発達したのかもしれない。我々は白目の
面積は約40%、黒目は約60%であるこ
とを明らかにした。また、女性のほうが
白目が大きい。この様に、ヒト的な特徴
は女性のほうに強く出ている様に思われ
るのが興味深い。

ヒトの頭部には短頭化現象が起こって
いる。頭蓋は脳部と顔面部より構成され
ているが、顔面部が食生活変化による咀
嚼力低下によって退化後退してきた。そ
れに合わせて脳部が形を変えているので
はないかと考えている。しかしそれを証

明するデータはない。

ここ一世紀における子どもの成長は全体的に早められている。それに伴って女子の初潮年齢の低下がみられる。この原因は主に栄養条件の改善と考えられているが、この現象は生物的にみると、生殖可能年齢が若いほうへ延長しつつあること、さらに閉経期は逆に遅くなりつつあるようなので、結局、生殖可能年数が増大しつつあることを示しており、それは生物的には人口増大への力が与えられていると考えられる。しかし実際には社会的文化的力によってそうはなっていない。

また、ヒトの成長については、幼少期の遅滞期のあと 12-13 歳に急速な青春期のスパートがあるが、その前を準備期とし、7-9 歳を青春準備期の開始と考えたい。

(2) ヒトの由来・未来論

進化の概念は、18 世紀なかば、フランスのパリにおいてやっと現れてくる。ビュッフォンらである。また同時代イギリスのエラズマス・ダーウィンである。そしてチャールズ・ダーウィンの種の起源が 1859 年である。それから現在まで約 250 年しか過ぎておらず、その点で、種が変わるといふ進化の考えは、数千年もの長い間、種は変わらないと考えてきたことから見れば、比較的最近に現れてきた考え方であると言えよう。

人類、ヒトの進化については、ヒトとして最初に確立したのは原人段階と考えている。いわゆる猿人段階は、ヒトの祖先が高等霊長類段階から分かれて原人段階に至る途中の不安定な過渡期的な姿であると考ええる。だから多様なタイプのものが現れたのであろう。原人に至るプロセスの解明については専門研究者にお任せしたいと思う。最初の人類は原人である。完全に直立し、道具を作り使用し、おそらく他の人類的諸特徴も備えていたと考えられる。身体形質、文化ともに安定しており、百万年以上も続いた。

次の第二段階が新人段階、ホモ・サピエンスの段階である。旧人段階は原人から新人に至る途中の過渡期的な段階と考える。もっとも最近では旧人を初期新人と考えているようであるが、私は人類進化を原人・新人の二段階説 two steps or stages theory として考えている。従っていわゆるホミニゼーション、ヒト化という場合、高等霊長類段階から猿人段階を経て原人段階に至る過程のことをいう。

直立姿勢、直立二足歩行、犬歯の退化と放物線型の歯列形成、一般化を保つ手、連合野の発達した比較的大きな脳、体毛の退化と汗腺の発達、言語使用、成長様式の変化、道具の製作と使用、家族の形成、白目の大きい眼、赤唇縁のある口、上手投げ、利き手などのヒトの諸特徴はどのようにして獲得されたのであろうか。

私は、ヒトの祖先にあたる高等霊長類の生活空間は、森の樹冠部ではなく、樹木の幹、太枝、樹木の根元付近の地面を含む複合的空間であったと考える。この假定により、色々な人類の特徴が前適応的に形成されていったと考えられる。幹の昇降から直立が、そこで得られる食物から雑食性や、小型のものを噛むことから犬歯の退化と広い口腔、器用な舌、手のつまむ行動の発達などが生じた。情報の多様化、豊富化、危険の増大などによって大脳も発達した。その後地上生活に適應するなかでさらにヒトの特徴が発達し、新しい特徴も獲得されていったと考えられる。そして原人が成立した。

新人への進化では脳容積のさらなる拡大、とくに前頭葉の発達、新しい環境としての精神世界の拡大、洞窟壁画、技術文化の進展、石器では剥片石器から石刃へ至る発達、そして居住世界の拡大、社会の発達に至る。その後、ヒトは文明という文化段階にまで至るのである。

4. おわりに

ヒトの文明段階を特徴づけるものは都市であると考え。都市文化が発展出来るかどうかはまだわからないが、滅亡しないで発展するならば人類は新しい居住空間として宇宙に進出するであろう。そこでは新しい種の進化も起こる可能性がある。それに備えて私は *Homo cosmicus*

という未来の新しい人類の種の名称を提唱している。

人類進化史 500 万年、結構短い期間である。原人成立までに 300 万年かけ、原人が百数十万年間、そして新人は最近 15 - 20 万年間といわれる。新人の期間の短さに強い印象を受ける。我々人類はまだ若い、若すぎる。われわれはこのままで安定的に暮らせるだろうか。文化が未開社会的段階にとどまっていればそれもありうるかもしれないが、人類文化は文明へと進み、文明は急速に発達しつつある。それなのに人類は太古からの習性を引き摺っているため賢明な対処が出来ず破滅へと向かっている。こういう状態を考慮すると、私は人類は更なる進化への道を辿る様な気がしてならない。脳の進化も起こるであろう。現在を超越した新しい行動様式を獲得し安定した第二期の人類に至るのはずっと先のことも知れない。現在の我々は猿人や旧人と同じ過渡期的な存在なのかもしれない。