

創出育成研究領域における研究 —繁殖システムの検討—

「新しいサル像をめざして」(2002)

京都大学霊長類研究所人類進化モデル研究センター 編

松 林 清 明

創出育成領域はヒト進化研究の理想的なモデルとして新しい価値を持つ研究用のサル類の生産、育成にかんする研究を推進することを目指している。その基礎のひとつは繁殖および育成であるが、個体および集団の遺伝的背景の把握や育種的な視点を含めた研究の展開も不可欠である。後者に関しては、新しい遺伝形質の拾い上げが先ず思い浮かぶ。具体的な例としてはヒトゲノム解析による疾患の遺伝的素因研究を参考としながら、例えばニホンザルコロニー内の疾患関連遺伝子の存否や分布についての検討を進めることなどが考えられる。その基礎資料として、父親を含めたコロニー内の家系図を正確に作成する作業が最初に必要となるし、流死産や病死、先天異常などの材料を丹念に収集して、遺伝子や染色体の分析を行うことも重要な柱となろう。この方面については、今のところセンターの創出育成領域にそれを専門とする専任研究者を配置できていないが、幸い研究所のいくつかの研究分野の協力が得られる見通しがある。

分析作業においてルーチンワークを担当できる技術の獲得に努力して基礎的な業務を推進しながら、センター独自のテーマを追求できる体制の整備を目指したいと考えている。

センターの当面の重要課題として、ヒト進化研究の核となる研究用サル開発基地としてのリサーチリソースステーション(RRS; 仮称)の設置があるが、そこでは当然ながら目的を持った繁殖体制が運用の基盤になる。本稿ではRRSを見据えて、研究用サルの開発の原点としての繁殖システムについて、各方式の特性を考えてみることにする。

人工繁殖という言葉は多様な概念を含むが、ここでは野生状態から離してヒトの管理下で個体数を増やす企てと規定して、その技術的な概要と各々の得失を見てみることにする。

I. 考えられる人工繁殖の様態と長短

スケールの大小あるいは必要な技術レベルの程度により、いくつかの方法が考えられる。それらをまとめてみると以下ようになる。

1) 島放飼または野猿公園・・・群ごとそっくり無人島に放飼する方法は、給餌以外の格別のケアが不要であり、頭数密度が一定のレベルに達するまでは繁殖も比較的順調に行われる長所がある。一方、船による往復の交通は気象に左右され、運送の手間は大きい。サルの捕獲には大がかりなトラップの設置を必要とする。近くに別の島や陸地が見えれば、泳ぎ渡ることを試みるオスも出るし、部外者の上陸を防ぐことは困難である。カニクイザルでは、ジャワ島で進行中の例があるが、ニホンザルでは繁殖目的の島放飼は行われていない。

野猿公園は、多くが観光目的のものであるが、人工給餌をすることが多い。こういう所と長期に契約して余剰サルを引き取るシステムにすれば、労少くして動物を入手できることになるが、捕獲個体の選定・捕獲の時期や方法などは野猿公園側の事情に合わせる必要があり、希望どおりの性・年齢のものを都合の良い時に入れることは難しい。また野猿公園の運営基盤は多様であって、頭数削減や閉鎖が突然決定されることがあり、不安定要因を拭いきれない面がある。

2) 放飼場・・・周囲を塀で囲い、屋根のない open-air corral に群飼する方式で、収容頭数は面積によって異なるが、糞の清掃をせずに済ませようとするなら、500㎡で30頭程度(マカクの場合)以下に抑える必要がある。塀の材質、構造に注意しないと脱出する危険性がある。シェルターや、止まり木などの休み場を作ることになるが、新生児を抱いたメスが他のサルに追われると高い場所からとび降りたりするので、母親に抱かれる時期の仔には事故が相当多く生じる。

また、群を構成する家系や個体の選別には、遺伝的配慮の他に群内での順位など社会関係面での考慮も必要で、最優位オスやその跡継ぎ候補のオスの気性についても目配りしなければならない。

3) グループケージ(ギャングケージ)・・・数頭から十数頭をグループで飼う方法で、多くの場合アダルトオスは1頭のみとする。

屋根付きの鉄格子製で、床は清掃のためにコンクリート張りとすることが多い。比較的狭い場所にも安い費用で作ることができ、単雄群にすれば生まれた子の父親も判る利点があるが、冬の寒さに弱い種には不向きである。清掃は毎日必要で、捕獲には手網を使うことになるが、メスや仔ザルを捕える前に先ずオスを隔離しておかないと、人が攻撃されて人身事故を起こすことがある。

サルの行動範囲は狭くなり、サル同士の争いが生じると逃げ場がないため、重傷や死亡に至るケースが多い。順位が最も低い個体は日常的に強いストレスにさらされることになるので、給餌の方法に留意して、全個体が十分に餌をとれるよう気を配る必要がある。

4) ペア飼育または個別飼育・・・屋内の飼育室に個室ケージを並べて飼育するやり方であるが、雌雄を常に同居させておくペア飼育は、小型の新世界ザルにはほぼ限られる。大型のケージにすれば、ペア型の社会生活を営むテナガザルには適している。マカクでは体の大きいオスがメスを圧迫して餌を独占することが多く、好ましくない。

ヒヒやマカクの室内繁殖では、通常は雌雄ともに単独で飼育し、メスの排卵期前後にのみオスと同居させる timed mating が中心になる。同居期間は、受胎率を考慮すると、2~3日が適当である。メスの排卵期推定がカギであり、正確を期すにはLHの定量が必要になるが、実際は月経周期を記録して排卵が予想される頃に同居させるやり方が普通である。群飼育での自由交配ほど受胎率は高くないし、飼育舎・ケージ等の設備投資や日常のケアを考えた場合、いわゆるコスト・パフォーマンスは低い。しかし、大体の受胎日は分るし、父親は勿論特定でき、生まれた子の育成率は高い。疾病時の処置は最も容易で、きめの細かい管理のためには不可欠の方法である。

5) 人工授精等・・・人工授精や体外受精など、自然交尾以外の人為的繁殖は、家畜で盛んに行われているが、実験動物分野ではほぼ研究目的に限られている。但し、交尾行動が欠落している人工哺育個体では、人工授精以外では実質的に繁殖は望めない。チンパンジーでこの適用例が多い。受胎率は低く、技術等の人手は要るし、量を目的とした繁殖にはそぐわない。しかしながら様々な原因による繁殖障害を克服するには欠かせない手段であり、サル類においても稀少種の個体数回復のためなどに今後進展が期待される。

以上を簡単にまとめてみると表1のようになる。表で大きな白マルの印(○)は最も有利であることを表し、小さな白マル(○)はやや有利、白三角(△)はそれに次ぐ。黒マル(●)

は最も不利であることを示し、黒三角（▲）はやや不利、小さな黒点（・）はわずかに不利であることを示す。×印はほぼ不可能な項目である。

表 1

	島野 放猿 飼公 園	コ ロ ニ ー	グ ル ー プ	ペ個 ア室	人 工 授 精 等
ケアのコスト	・	・	●	●	●
場所確保	●	●	・	○	○
設備費	・	●	▲	●	●
個体管理	●	●	●	▲	▲
父親識別	×	×～△	△	○	○
受胎日	×	×	×	○	○
安全警備	●	△	△～○	○	○
妊娠率	○	○	△	●	●
育成率	・	・	△	○	○
輸送等	●	・	○	○	○
技術	○	○	○	▲	●
母群調達	●	●	・	・	・

II. そのほかに考慮すべき事柄

具体的な繁殖方式を決定するには、上述した諸条件以外に、計画全体へ大きく影響するいくつかの要素がある。

1) 要求されるサルのグレード

需要側でどの程度のレベルの質を求めているかは重要な点である。経歴の明確さや、微生物

的ならびに遺伝的純化の度合には様々な段階があり、どこに焦点を絞るかによって繁殖方式そのものが変わってくる。具体的には3.の提言の項で述べる。

2) 繁殖以外の目的との併用

サルを或る程度まとまった数で保有する繁殖施設は、それ自体が幾つもの価値を持つ魅力ある研究施設であることを認識すべきである。即ち、個体識別され、経歴が明確で社会的なまとまりを持った群は、たとえ放飼場で飼育されているものでも、社会学的あるいは行動学的な観察・実験の対象として有用性が高い。運営を閉鎖的なものとせず、霊長類学全般に役立てる視点が重要であろう。

3) 母群の調達

どの方式をとるにせよ、或る程度の規模の繁殖施設を設置するには、その繁殖母群の調達についてあらかじめ考慮し、準備しておく必要がある。ただでさえ圧迫を受けている野生ニホンザルの衰退に手を貸さぬ配慮をしなければならないし、各地域の個体群の遺伝的特性を保存することも大事である。また、性・年齢構成にバランスがとれていて、家系等の出自が分っている方が価値が高いことも考慮すると、最も理想的なのは、よく管理されている野猿公園等から分裂群を導入することである。有害鳥獣駆除で捕獲されたものを各地から寄せ集めて母群を構成するのは、上記各条件からみてあまり適切な方法とは言えず、出自はなるべく混ぜない方がよい。

4) 供給先の選定・価格

これらは繁殖事業を行なう施設の性格によるが、公的機関としての業務とするなら慎重に考えなければならない事項である。営利のみに偏るといろいろの面で問題が生じるであろうし、かといって全く経済性を無視してかかっても永続きしないと思われる。事前の十分な検討が必要である。

5) 安全警備・環境保全

立地する場所で地域住民の理解を得て業務を続けていくには、排泄物処理や悪臭除去に万全を期して環境汚染を起こさないような設計が不可欠である。

またサルの逃亡事故などで地域社会に不安を与えることもあってはならない。

更に、一部の人間の不法な侵入や動物解放などを防ぎ得る構造、システムを採用する。

Ⅲ. 具体的ないくつかの提言

これまでに述べたことを基に、筆者の考えによるモデル例を呈示してみる。但しこれは現時点で標準的と思われるレベルであり、目的によって変わり得るものであるのは当然である。

1) 公的機関による繁殖・供給

母群調達あるいは価格設定などで営利に偏ったやり方をすると、野生サル保護や広い学問領域への貢献および生命倫理という基本精神に反する面が出てくる恐れがある。この意味から、可能なら公的機関として設立されることが望ましい。

2) 複数の生産システムの採用

初めの頃で述べたように、繁殖システムには様々な形があり、それぞれ長所短所を有している。どの形式をとるにせよ、或るひとつのやり方で全てを統一してしまうと、状況の変化によって短所が表面化した場合に融通がきかない。

スケールや管理密度の異なるいくつかの方法を併用しておけばリスクを軽減できるし、また繁殖目的以外の利用性も高めることにもなる。

3) 供給サルのグレード

これについては、サルの使用目的によって異なるのは言うまでもないが、日本の現在の多様な医学生物学分野でもっとも幅広い需要に応えられそうなレベルを想定すると、およそ以下のようであると思われる。

- (1) 親の出自群が分っている
- (2) 生年月日が知られている
- (3) 飼育施設内で生まれた
- (4) 父親候補は数頭以内に絞られる
- (5) 結核、細菌性赤痢、アメーバ赤痢に罹っておらず、保有寄生虫相が分っており、更に幾つかの主要なウイルス抗体の保有状況が知られている

上記のうち、特に(5)のウイルスの中では、何をどの程度詳細に調べるかは、サルの価格や需要とのかねあいにも係ってくるが、少なくともBウイルス、D型レトロウイルス、シミアンエイズなどがフリーであるだけでも価値が高いと云える。

(1)~(4)は、鳥放飼や野猿公園でなければ、容易に実現される条件である。

4) 供給先の審査

繁殖・供給の事業主体を公的性格の機関としたいという理由にもつながるが、供給が単なる販売とならぬよう、幾つかの配慮が必要となろう。使用目的は何か（サルでなければならない科学的理由があるか）、目ざす研究成果は公益性の高いものか、サルの動物福祉上適切な飼育・使用体制が整っているかなど、一定の項目についてチェックする体制を備えたい。

5) 繁殖施設での飼育・取扱いそのものも、動物福祉の基本理念に照らして遺漏のないものにするのは当然である。

(まつばやし きよあき、 京都大学霊長類研究所人類進化モデル研究センター)



いつも一緒、アカゲザルの親子