

「霊長類の社会進化」

大澤秀行

(社会構造分野・社会生態分科)

社会構造分野では、さまざまな環境のもとに生息する種々の霊長類について、その社会の成立の機構を明らかにするため、野外調査を中心に研究を行っている。研究室のスタッフは、単雄群を基盤に重層社会を形成するマントヒヒとゲラダヒヒの社会研究(森)、ニホンザルの音声コミュニケーション、性行動などの社会行動の機能とメカニズム研究および人口動態研究(杉浦)、アフリカ産オナガザルの社会構造研究(大澤)などを中心に行っている。そのほか、ニホンザルの採食場所選択の研究、オスの順位、繁殖、攻撃の内分泌学、フサオマキザルの協力行動研究、飼育チンパンジー乳児の採食行動の発達研究、野生ボノボおよびチンパンジーの社会・生態の研究、野生クモザルの社会構造研究など多岐にわたる研究が進められている。

200種近くいる現生霊長類は各種さまざまな社会構造を持ち、単独生活者、一夫一妻、一夫多妻、多夫多妻、一妻多夫などの社会形態がこれまで報告されている。しかし、これらの社会形態が霊長類の系統進化の中でどのように生まれてき、どのように進化したのかいまだ明らかではない。またどのような社会が人類社会へと繋がっていくのかということもいまだ不明である。ここで紹介する話題はそのような疑問と関連して、前半は社会構造に関する研究、とくに社会生物学(あるいは行動生態学)の流れを追いながら、その原理および霊長類社会の研究との関わりについて述べる。後半は、中央アフリカのカメルーンで行っているパタスマンキーの社会変動研究およびそれから得られる社会進化の考察について話す。

パタスマンキーは草原に進出したオナガザルの1種で、霊長類の中で最も速く走行し、地上に極めてよく適応したサルである。社会構造は単雄複雌の母系群である。研究の当初の目的は、群の維持機構、とくに群の唯一の雄(群れ雄レジデント雄と呼ぶ)の交代の機構の解明であったが、調査の過程で、交尾期になると周辺から多くのソリタリー雄がやってきて群の中に入り込み、複雄複雌の構成となり、交尾も乱婚状態になることが見いだされた。

霊長類では、各種が決まった社会構造を保持し、複数のタイプの社会構造を持つ例はまれである。もし複数のタイプの社会構造を合わせ持つなら、そこにはあるタイプの社会から他のタイプへ進化していく鍵があるとする仮説をたてることができる。パタスマンキーの単雄群の複雄化現象ではどのような社会進化プロセスの仮説が考えられるだろうか。

全体を通じて紹介する項目は下記の通りである。

1. なぜ霊長類の社会か

社会を構築する2つの要素: 環境(社会生態学)と行動(行動生態学)

社会行動と個体淘汰のパラドックス、社会行動の進化機構

霊長類の社会比較、社会進化

2. パタスマンキーの社会

(併せて長期野外調査の実際も紹介する)



A female patas

参考文献

霊長類の行動・社会(さらに多くを知りたいときは、下記の西田・上原編の書を参照)

京都大学霊長類研究所編(1992).サル学なんでも小事典 ヒトとは何かを知るために(講談社ブルーバックス)

西田利貞、上原重男編(1999).「霊長類学を学ぶ人のために」世界思想社

河合雅雄(1992).「人間の由来(上・下)」平凡社

F・ド・ワール(1996).「利己的なサル、他人を思いやるサルーモラルはなぜ生まれたのか」草思社

ジャレド・ダイヤモンド(1991).「人間はどこまでチンパンジーか? 人類進化の栄光と翳り」新曜社

行動生態学(社会生物学)(さらに多くを知りたいときは、下記のオルコック等の書を参照)

ドーキンス, R. (1976).「利己的な遺伝子」/「生物生存機械説」紀伊国屋書店

ウィルソン, E. O. (1975).「社会生物学」思索社

E. ピアンカ(1994第5版).「進化生態学」蒼樹書房

J. R. クレプス & N. B. デービス(1993第3版).「行動生態学を学ぶ人のために」'An introduction to behavioral ecology'(蒼樹書房)

長谷川真理子(1992).「クジャクの雄はなぜ美しい」紀伊国屋書店

ジョン・オルコック(John Alcock)(2003).「社会生物学の勝利 批判者たちはどこで誤ったか(The Triumph of Sociobiology)」新曜社

レクチャー配布資料 Open Campus2004 「霊長類の社会進化」

大澤秀行 (社会生態分科・社会構造分野)

(複雑な図表等に関り配付資料としました。他はスクリーンで)

1. なぜ霊長類の社会か Fig.1 現生の霊長類の様々な社会
2. 社会を構築する2つの要素：環境(社会生態学)と行動(行動生態学)
環境(社会生態学) Table 1 Van Schaik
3. 霊長類の社会構造の基本要素
4. 社会を成立させる行動 - 利他行動
行動(行動生態学)
5. 社会行動の進化機構

Fig.2 血縁淘汰説明図

6. 社会と性

同性間淘汰

Fig.3 雄間淘汰

雌雄淘汰

Fig.4 パラダイスイダの実験

霊長類の性淘汰まとめ Fig.5 犬歯、体重、睾丸

精子競争 -

Fig. 6 睾丸のサイズ

補遺 子殺し

Fig. 7 ハヌマンランゲールの社会変動

7. 社会進化

Fig. 8 Orians model

Fig. 9 人類社会の進化モデル

8. パタスモンキーの社会

Fig.10 社会変動サイクル

Fig.11 社会変動まとめ

Table2 Paternity

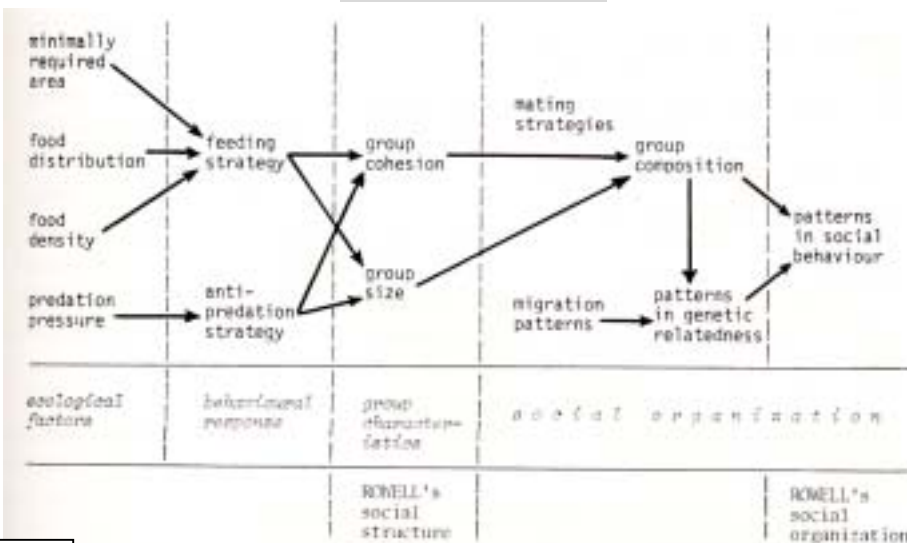


Table 1

Scheme showing the way in which primate social organization is determined by external (ecological) factors. Only the strongest links have been indicated.

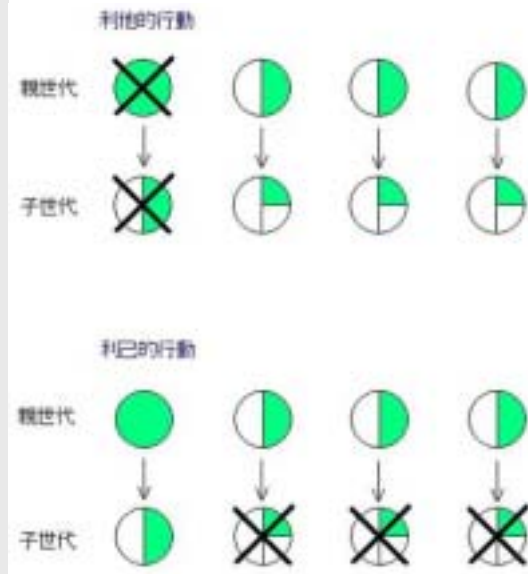
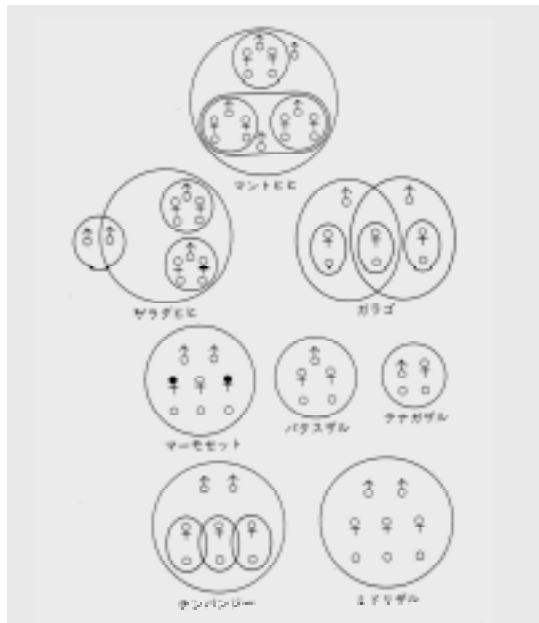
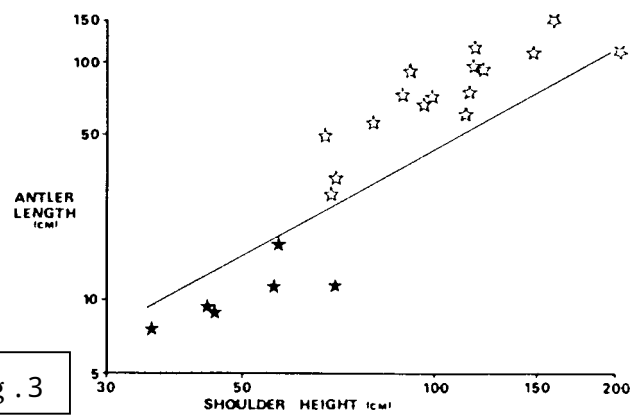


Fig . 2

Fig . 1

さまざまな霊長類の社会。ガラゴは、雌雄がそれぞれ独自のなわばりを持つ。雌のなわばり内には複数の雌のなわばりが含まれ、雄はその雌と配偶関係を持つ。テナガザルは1夫1妻。パタスザルは1夫多妻。ミドリザルは多夫多妻。マーモセットの構成は多夫多妻だが、雌は1頭しか発情しないため、配偶関係は多夫1妻である（♀は非発情雌）。チンパンジーは個体ごとの遊動域を持ち、雄集団が包含して地域集団を形成する例が知られている。ゲラダヒヒは、霊長類では数少ない重層社会を形成する。単雄複雌の集団がいくつかより集まり、バンドを形成するのである。それに雄集団も関与する。（○は子ども）

Fig . 3



Antler length plotted against shoulder height for different cervid deer species. For their body sizes, the polygynous species (open symbols) have larger antlers than the monogamous species (closed symbols). Breeding system was determined by female group size (after Clutton-Brock et al., 1980).

2. 雌雄間淘汰

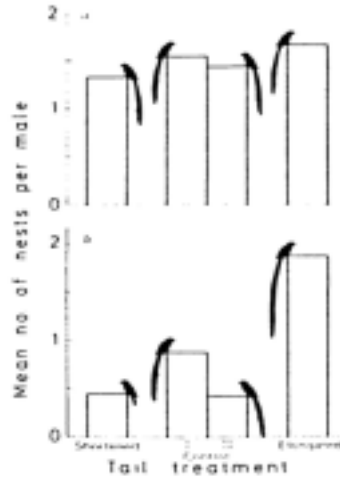


Fig .4

Mating success in male long-tailed widow birds subjected to different tail treatments: (a) shows the mean number of nests per male before the experiment; and (b) the mean number of nests after the experiment. There were nine males in each treatment and, after the experiment, the difference in mean number of nests per male when comparing males with shortened and elongated tails was significant at the 5% level (using a Pitman randomization test) (after Andersson, 1982).

3. 2. 霊長類の性的二型

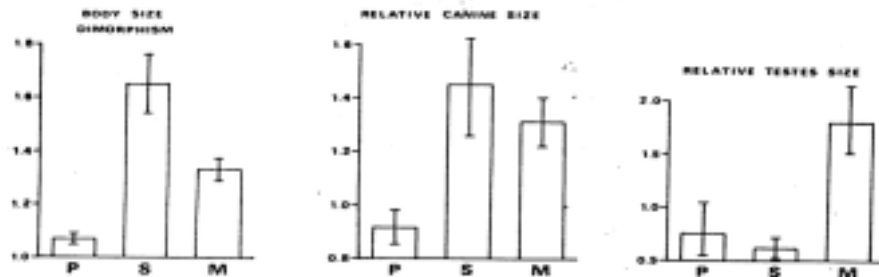


FIGURE 7. Body size dimorphism, relative canine size and relative testes size for primates (the latter two measured as deviations from a best-fit line such as that shown in Figure 6, thus measuring organ size after body size effects have been removed). Sample sizes of P, S and M respectively: body size dimorphism 12, 9, 14; relative canine size 4, 7, 9; relative testes size 4, 7, 8. Points are generic averages so as not to weight the analysis by including many closely-related species as independent points. Bars indicate one standard error in each direction from the mean (after Harvey and Harcourt, 1984).

Fig .5

P Pair living or monogamous
S Single-male
M Multi-male

3.2.3. 精子競争

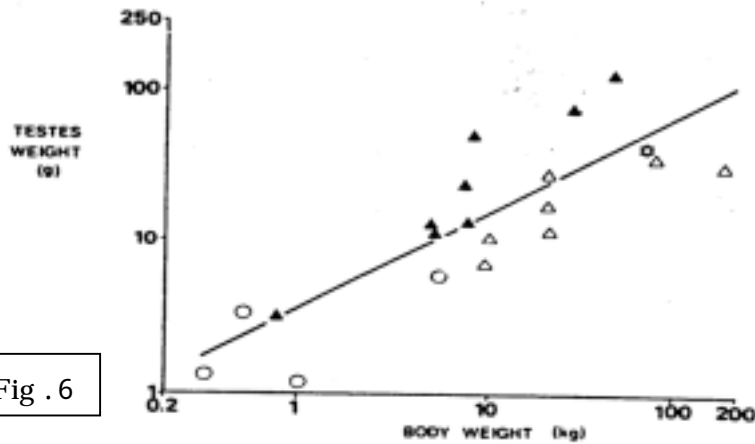


Fig. 6

Testes weight plotted against body weight for males from 20 primate genera. Closed triangles are genera that live in multi-male breeding groups, open triangles are harem genera, and open circles are monogamous genera. The star represents data from one human culture. Sperm competition is characteristic of the multi-male genera and, as predicted, they have large testes for their body weights (after Harcourt et al., 1981).

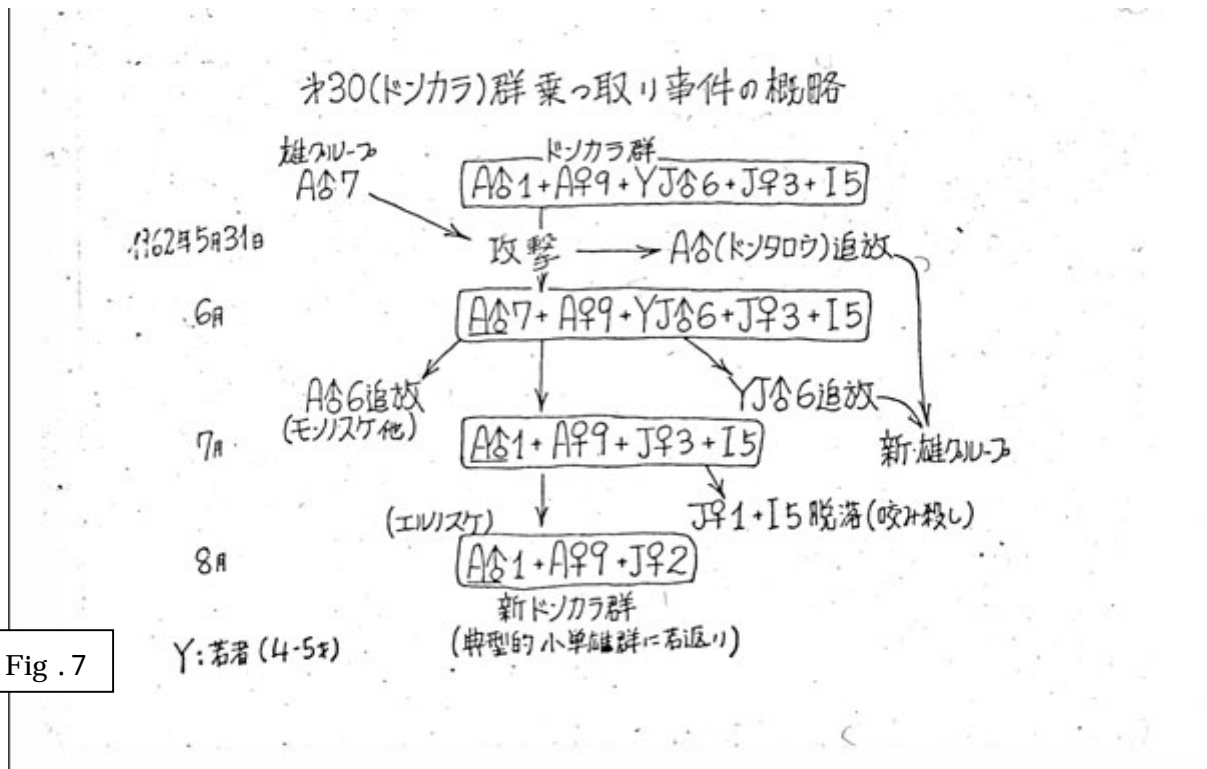


Fig. 7

4. 1. Orians Model

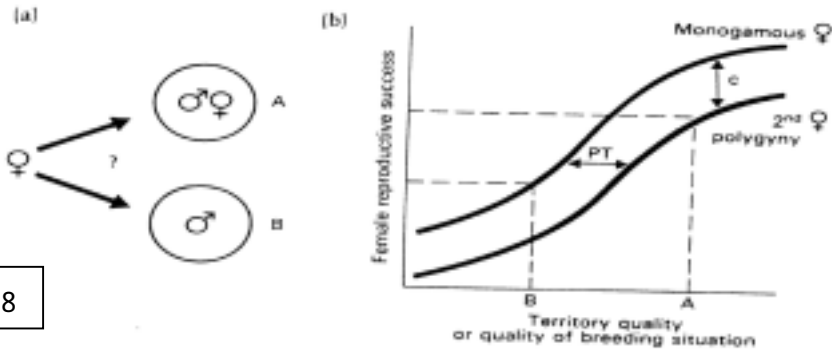


Fig . 8

Fig. 9.7 The polygyny threshold model. (a) A female has the choice of settling with an unmated male on a poor quality territory B, or with an already-mated male on a good quality territory A. (b) Female reproductive success increases with territory quality. There is a cost C of sharing with another female, so the curve for the second female in polygyny lies below that for a monogamous female. Provided the difference in territory quality exceeds PT (the polygyny threshold), a female does better by choosing to settle with an already-mated male on territory A rather than with an unmated male on territory B. Modified from Orians (1969).

4. 3. 人類社会形成モデル

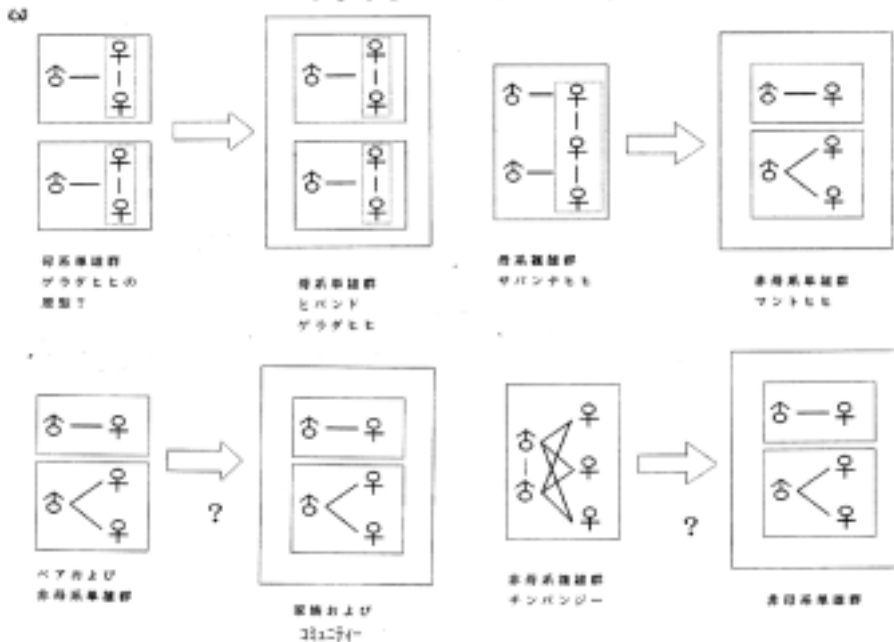


Fig . 9

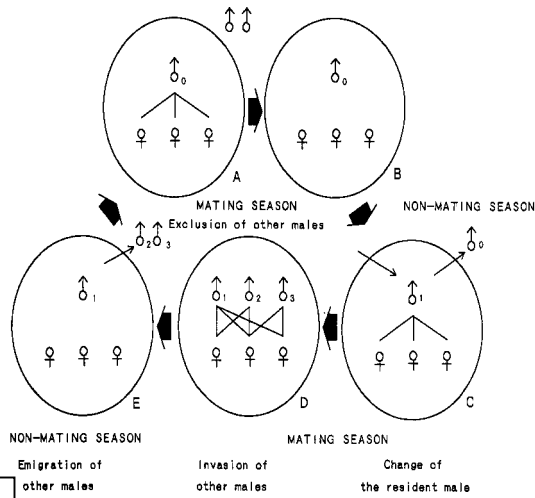


Fig . 1 0

Fig. 1. The cycle of mating patterns in a group of patas monkeys. Subscript 0: The former resident male; 1: the present resident male; 2, 3: intruder males. Lines between individuals indicate mating relations. Narrow arrows indicate transfer.

4. 2. Patas 複雄群化

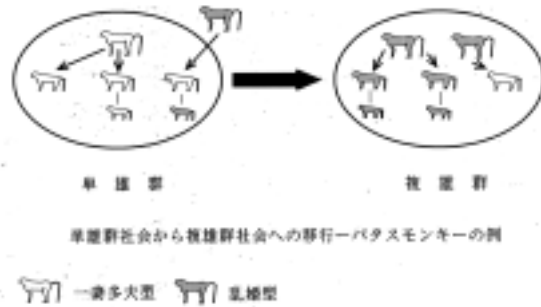
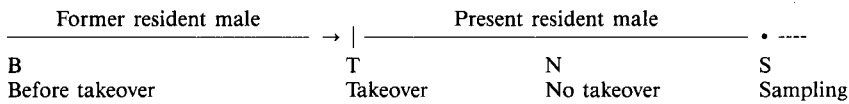


Fig . 1 1

Table 2 . Paternity and tenure of resident males.

Mother	Birth year	Resident male	Paternity and tenure period			PCR MFGT			
			B	T	N	17	5	2	Fingerprinting
TT	1980	KK	●			□	■	□	■
FD	1986	KK	●			□	■	■	■
ONI	1989	KB	●			■	□	■	■
FT	1987	KK		○		□	□	□	□
TT	1987	KK		○		□	□	□	□
HN	1990	KB		○		□	□	□	□
AF	1990	PT		○		□	□	□	□
OZ	1990	KB		●		□	□	■	□
FT	1990	KK			○	□	□	□	□
TT	1990	KK			○	□	□	□	□
FD	1988	KK			●	□	□	■	□
FDJ	1990	KK			●	□	■	■	■

●, ■: Denied; ○, □: not denied.



B: The infant born in the year before takeover; T: the infant born in the year in which the current harem male took over the group; N: the infant born in the year(s) following group-takeover by the present harem male.