

ムササビにおける外部形質と行動の発達

安藤, 元一
九州大学農学部動物学教室

白石, 哲
九州大学農学部動物学教室

<https://doi.org/10.15017/22173>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 39 (4), pp.135-141, 1985-03. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：

ムササビにおける外部形質と行動の発達

安藤元一・白石哲

九州大学農学部動物学教室
(1984年10月5日受理)

Development of External Characters and Behavior of the Japanese Giant Flying Squirrel, *Petaurista leucogenys*

MOTOKAZU ANDŌ and SATOSHI SHIRAIISHI

Zoological Laboratory, Faculty of Agriculture,
Kyushu University 46-06, Fukuoka 812

緒言

リス科 *Sciuridae* 動物の成長に関する報告は数多いが、その行動発達についての詳細な研究はリス亜科 *Sciurinae* に属するキタリス *Sciurus vulgaris*, ハイイロリス *S. carolinensis*, アカリス *Tamiasciurus hudsonicus*, コロンビアジリス *Spermophilus columbianus* 及びムササビ亜科 *Petauristinae* のアメリカモモンガ *Glaucomys volans* など一部の種についてなされているに過ぎず (Eibl-Eibesfeldt, 1951; Horwich, 1972; Ferron, 1981), ムササビ亜科の大型種に関する行動発達は殆ど知られていない。

本研究で対象とした大型種、ムササビ *Petaurista leucogenys* については、相対成長 (安藤・白石, 1984) が知られており、また本種の人工哺育記録の中に絶対成長及び行動発達に関する若干の記載がある (小森, 1975; 馬場, 1981)。更に近年、野外において本種の成長及び母子関係の観察も試みられている (菅原, 1981; 川道, 1984)。しかし、人工哺育個体の行動観察からは母子関係を解析し得ず、逆に野外観察においては巣内における仔の成長過程を知りにくい。本研究では人工哺育個体を用いた実験的観察と野外観察を行ない、樹上・滑空生活者である本種の特徴を、運動能力の発達と母子関係の変化という観点から明らかにしようとした。

本研究を進めるにあたり、終始有益な助言を頂き、かつ原稿の校閲を賜った九州大学農学部動物学教室の内田照章教授と英文要約校閲の労を賜ったカリフォルニア大学の E. W. Jameson 教授に心から謝意を表す。

材料および方法

飼育下における観察には、東京都、福岡県及び宮崎県下で野外の巣から捕獲された6頭 (捕獲時体重 A, 95 g; B, 106 g; C, 133 g; D, 215 g; E, 720 g; F, 820 g)。これらのうち B と C 及び E と F は同腹仔) が用いられた。A~D 個体は佐藤・三宅 (1969) の方法により牛乳で飼育された。飼育個体はいずれも室内で放飼され、更に D 個体は屋外へも出入り可能な条件下に置かれた。飼育個体の運動能力における発達を知るため、水平あるいは垂直に置いた木製 (ラワン材) の丸い棒 (直径 10 mm, 25 mm, 45 mm, 及び 200 mm), 平板及び目の粗い布地の上に飼育個体を載せた時の移動様式を観察した。

また、東京都八王子市高尾山の薬王院、福岡県甘木市野鳥の垂裕神社と上秋月八幡宮、及び大分県下毛郡山国町守実の天神社で巣外における母仔 (8例) の行動を継続観察した。しかし、いずれの例においても、母仔が巣を替えたため、観察期間は仔の巣立ち後3か月以内に限られた。その他に、前報 (安藤・白石, 1983) に述べた調査地でも若年獣の行動に関する断片的な観察例を収集した。

観察した対象個体の絶対日齢はいずれも不明なため、出生時の体重を 24~25 g, 更に伊東 (私信) の資料を参考にして体重 24~200 g における体重増加率を 5.3 g/日, 体重 200~400 g におけるそれを 8.5 g/日 (本報) と仮定して、捕獲時の体重を基に日齢を決定した。なお、野外での観察個体については、巣立ち日 (初めて巣外に出た日) を生後52日齢と仮定して、以後の日齢を算定した。

結 果

1. 外形形質の発達

眼裂は胎児において既に認められ、開眼は26~31日齢であつた。出生直前の胎児において各指趾は既に分離しており、爪や蹠の肉球もよく発達していた。後足の爪は15日齢では長さ4mm、55日齢では6mm、成獣では6.5mmであつた。また、約15日齢では蹠は肉球を除いて短毛に覆われていた。出生直前の胎児は上唇触毛(約2mm)以外無毛であつたが、約15日齢の幼獣では腹面を除く全身は黒色の毛で覆われ、約20日齢には腹面も白色の短毛に覆われた。成長に伴う体色変化には個体差が認められ、約50日齢に既に茶色の刺毛が目立つ個体もいれば、4カ月齢でも未だ背面を黒色毛に覆われている個体もいた。下顎切歯は15日齢で僅かに萌出していた。精巣は10カ月齢で僅かに下降しており、20カ月齢における精巣(1例)は長径25mm、短径15mmに達していた。

2. 飼育下における運動能力の発達

実験個体を水平な床に置いた時、以下のような移動様式が見られた。すなわち、約20日齢の幼獣は腹部を床につけて這つたが、未だ一方には直進し得なかつた。また、この日齢頃の幼獣はコンクリート製やタイル製の床に置かれた時には、前肢を突く張るようにして必ず後ずさりしたが、布や紙などを上記の床に敷いた場合には、この反応を示さなかつた。腹部を地面から持ち上げて歩行できるようになつた約35日齢には、後ずさり反応は見られなくなつた。駆歩gallopによる移動は約45日齢から見られ、この時期以降の移動には殆ど駆歩だけが用いられた。

水平な丸棒あるいは平板上に実験個体を載せた時の移動様式をTable 1に示した。開眼時期に相当する30日齢の幼獣は、いずれの棒上でも移動し得ず、ただしがみつただけであつたが、平板上では無器用に這つた。日齢60日の若年獣はいずれの棒上をも移動し得たが、移動中に体軸を棒と平行に保ち得ず、常に斜めに位置させたまま、両前・後肢を交互に横にずらせるようして移動し(Fig. 1A)、更に時には足を踏みはずした。日齢90日の若年獣及び成獣も直径25mm以下の細い棒上でこの姿勢を用いたが、直径45mm以上の太い棒では体軸を棒と平行にし、跳ねるように移動した(Fig. 1B)。日齢90日の若年獣は棒上の障害物を跳び越える時及び細い棒上で尾や背の毛づくろいをする時、希れに体のバランスを失つたが、成獣はこのような失敗をしなかつた。

Table 1. The development in the mode of locomotion on horizontal supports.

Support		Young		Juvenile		Adult
		30*	60*	90*		
Bar	10 mm in diam.	N	S	S	S	
	25 mm	N	S	S	S	
	45 mm	N	S	G	G	
Plane board	150 mm in width	C	W	G	G	
Ground		C	G	G	G	

* Age in days. N, no movement; C, crawl; S, sideways movement; W, walk; G, gallop.

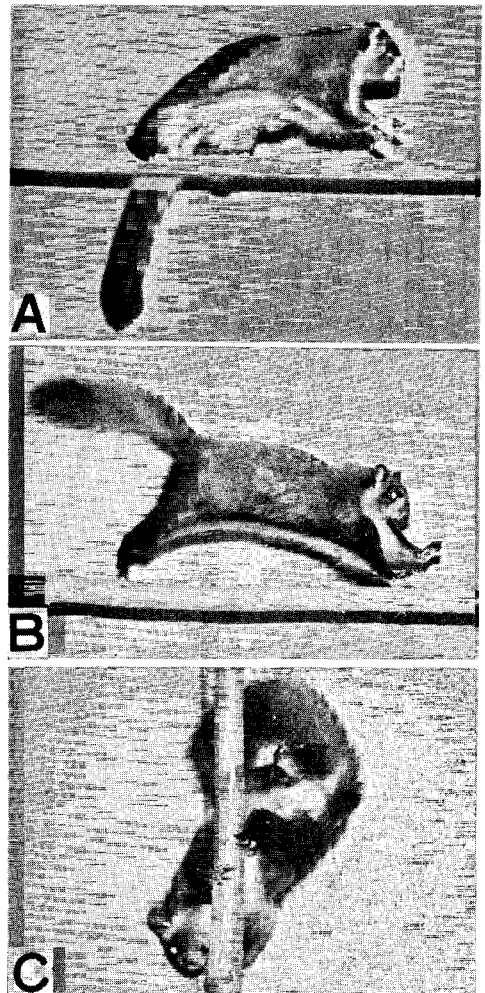


Fig. 1. The mode of locomotion on a narrow bar. A, moving sideways; B, galloping forward; C, descending upside down.

垂直な棒に実験個体を握ませた時に見られた移動様式をTable 2に示した。すなわち、30日齢の幼獣

Table 2. The behavioral development in the flying squirrel for vertical supports.

Support	Young				Juvenile				Adult							
	30*				60*				90*							
	C	R	U	A	C	R	U	A	C	R	U	A				
Bar 10 mm in diam.	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+
25 mm	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+
45 mm	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
200 mm	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Coarse texture	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+

* Age in days. C, cling; R, retreating descent; U, upside-down descent; A, ascent; +, occurrence; -, nil.

は細い棒にしがみつくとさえし得なかつた。しかし、60日齢の若年獣は短時間ならば直径10mmの棒にもしがみついた。また、この日齢頃の個体は頭を上に向けたままの姿勢で滑り落ちるように棒を下り、更に直径45mm以上の棒を登ることもできた。日齢90日の若年獣は成獣とほぼ等しい能力を備えており、直径25mm以上の棒を素早く登り、直径45mm以上の棒を頭を下に向けて降り得た (Fig. 1C)。成獣は床上から弾をつけて跳びついた時には、直径10mmの細い棒をも登り得た。

3. 飼育下における諸行動の発達

幼獣は約30日齢頃には大きな音に対して身体を痙攣させるようになった。また、約35日齢には幼獣を載せた台をゆつくり傾け、あるいは回転させても、幼獣は顔を一定方向に向け続け得た。幼獣は約40日齢から巣箱内で活発に動き始め、49~54日齢 (平均52日齢) で初めて巣箱から外に出た。幼獣はこの日齢頃に既に夜行性の傾向を顕著に示し、約60日齢からは高い場所 (例えば鴨居) に登って一夜を過ごすようになった。

他動物への反応では、40~60日齢の個体は同種個体は勿論、人、猫及び小鳥などの後を追った。日齢60日過ぎの個体は同種個体と人以外には関心を示さなかつたが、約150日齢の個体はなお同種個体の後を追う傾向にあつた。巣立ち前から人工哺育された個体は成熟してからも人の後を追い、若年時 (体重720~820g) に捕獲された個体も人によく馴れたが、成獣になつてから捕獲された個体は全く馴れなかつた。同腹仔同士の行動では、彼らは約30日齢まで巣内で互いに相手の腹下へ潜り込もうとする強い傾向を示した。若年獣は約120日齢では時折り誤つて相手の頭側から遊びの偽交尾姿勢 pseudo-copulation をとつたが、約150日齢では常に後方からこの姿勢を示した。同腹仔は240日齢でも未だ互いに遊びの行動をとり、また毛

づくろいを行なつた。

物体及び音に対する反応では、幼獣及び90日齢までの若年獣は巣材や布など軟らかい物体に関心を示し、その側に体を寄せて休息しようとした。幼獣は同種個体の声あるいはこれに似た機械音に対して反応し、相手は見えなくても、声や音の方向に近寄つた。この反応は約100日齢まで認められた。幼獣は母獣と共に巣内にいる時には、しばしば「グググ」と小さな声を発し、また排尿のために体が濡れた時や巣から強制的に取り出された時には、「キュルル」という声を連発した。若年獣も巣外において他個体や人の後に従う時に、「グググ」声を頻りに発した。

4. 野外における母子関係および仔の移動能力

巣内の幼獣は約45日齢になると巣穴の出入り口から時に顔を覗かせた。初めて巣外に出た約52日齢の若年獣は、母獣が巣の近傍に留まつている時にだけ巣から約2mの範囲に限って出巣し、母獣が他の樹木へ移動すると直ちに巣穴へ戻つた。母獣が授乳のために帰巣すると、仔はその物音で巣穴から顔を出し、吻を突き合わせた後に共に巣の奥へ引込んだ (Fig. 2A)。巣外に留まる時間は次第に延び、約55日齢には1夜の大半を営巣木の高い枝で過ごすようになった。巣立ち直後の仔は樹枝上での動きがぎこちなく、毛づくろい時や照明を当てられた時、体のバランスを失つて希れに地表に落下した。落下した仔は直ちに最寄りの樹木に駆け登つたが、誤つて観察者の体に登ってくる仔もあつた。

その後、仔は母獣の後を追つて次第に行動圏を拡げ、約60日齢の個体は巣から25m離れた場所まで移動し得た。仔は57~62日齢で滑空を開始した。仔の滑空比 (水平飛行距離/落差) は成獣のそれに劣り、62日齢のある個体では11mを滑空した時の滑空比は約0.6に過ぎなかつた。また、仔は時に目標物まで到達し得ず、地表に着地した。従つて、母獣が長距離を

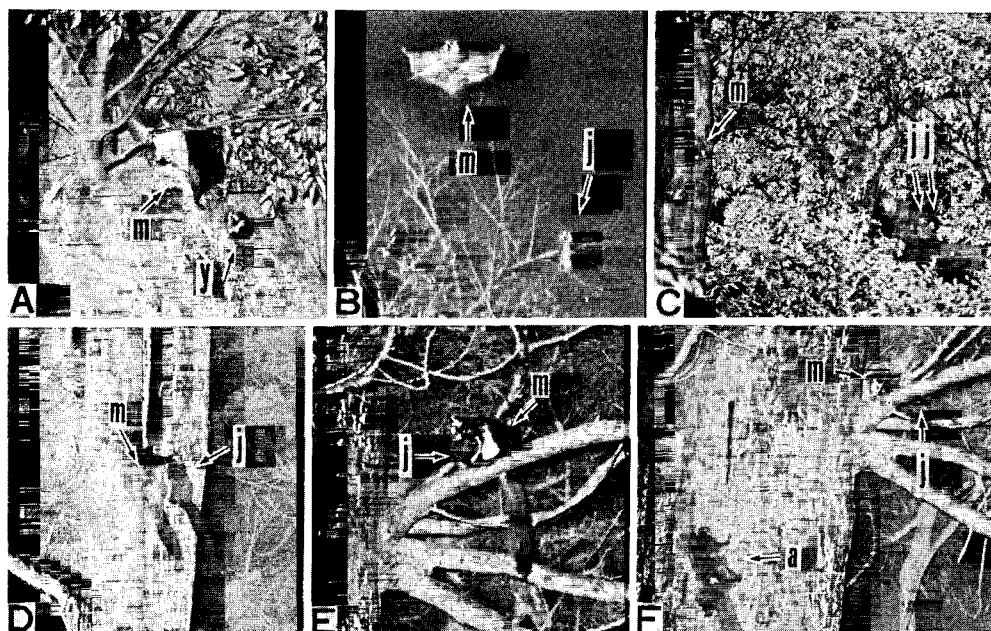


Fig. 2. The behavior between a mother and her offspring. A, a young (y) looking out of the nest to meet its mother (m); B, a mother gliding away left her juvenile (j) behind; C, a mother looking at her two juveniles left at her former nest; D, a mother and her juvenile stopping at one of their nests; E, a mother nursing her juvenile on a branch; F, a mother accompanying her juvenile, repelling a male adult (a).

滑空すると仔はその後を追えず、もとの場所に留まった (Fig. 2 B). 互いに離れた場所にいる母仔は飼育下では発しなかつた「グルー」という声で時折り鳴き交わした。仔は約70日齢になると、希れに母獣と異なる巣穴に宿泊した (Fig. 2 C). 仔の滑空能力は約80日齢においても成獣のそれに劣り、山麓の社叢 (0.3 ha) に営巣する1組の母仔の例では、母獣は幅40mの畑地上空を滑空して山地の森と自由に往来し得たのに対し、仔は社叢に留まり続けた。仔は90日齢に達しても時に母獣あるいは同腹仔と共に採食し、宿泊場所以外の巣穴へ立ち寄った (Fig. 2 D). 母仔は巢外で共に行動しなくなった後もしばしば同じ巣穴に宿泊した。

5. 母獣による仔の保護

巣立ち前の仔を持つ母獣は、授乳のため1夜に1～3回帰巣した。巣立ち直前の1仔を保育中のある母獣は18時20分に出巣した後、20時40分と23時丁度の2回にわたって一時的に帰巣し、それぞれ1時間45分及び28分間巢内に留まり、3時50分に総ての活動を終えた。このような母獣の一時的帰巣は、仔の巣立ち数日後まで継続した。帰巣時に仔が巢外に出ていた場合には、母獣は直ちに巣を出て近くにいる仔と合流

し、仔を伴って再び巢に入った。母獣は樹枝上で60日齢以上の仔に極く短時間ではあるが授乳した (Fig. 2 E). 母獣は樹枝上で仔を頻りに毛づくろいし、特に仔の会陰部をなめた。

仔が未だ運搬可能な大きさである時、母獣は希れにそれを口にくわえて別の巣に移し、また誤って巢から転落した仔を口にくわえ、あるいは誘導して昼間においても巣に連れ戻した。母獣による誘導は仔の巣立ち後にも見られ、薬王院での観察例を以下に示す。母仔がほぼ同時に滑空によつて1本の樹木に到着した。この幹の一部にはトタン板を巻いてあり、母獣はその継ぎ目を経由して滑ることなく上方に達し得たが、仔はその継ぎ目を発見できなかった。それを見た母獣は幹を降り、仔から少し離れた位置で止まった。仔が母獣に近寄ると、母獣は仔からやや遠ざかるという動作を繰り返し、仔を継ぎ目の位置まで導いた。

巣立ち後間もない若年獣が枝から落下した場合、母獣も滑空して地上に降り、直ちに仔と共に近くの木に登った。母獣が同種個体から仔を防衛した薬王院での観察例を以下に示す (Fig. 2 F). 母仔が枝の上で休息していたところ、1頭の雄成獣が滑空によつて同じ木の幹に到着し、幹を登つて母仔の近くまで進出し

た。その瞬間、母獣は体を乗り出すようにして雄成獣を1回威嚇した。威嚇された雄は母仔を見つめたまま、間欠的に尾を振りながらゆつくり幹を後ずさりし、幹を約4m下つた後に他の木へ滑空し去つた。

考 察

1. 日齢の推定

本種では飼育下における繁殖例が無く、人工哺育記録はいずれも野外捕獲の幼獣を対象としたものである(川勝, 1955; 佐藤・三宅, 1969; 福永, 1972; 小森, 1975; 舛添, 1979; 馬場, 1981)。従つて、出生時の正確な体重は不明である。今までに知られている幼獣の体重最小値は25g(立花, 1957)、また筆者らが得た胎児体重の最大値は24gである。それ故、出生時の体重を24~25gと推測した。リス科の多くの種において、幼獣期における体重の増加曲線は出生時から開眼する頃までほぼ直線状で、その後もしばらく更に勾配の大きな直線状を呈する(Uhlig, 1955; Linzey and Linzey, 1979; Phillips, 1981; Harding and Rauch, 1981)。本種でも開眼時期を少し過ぎた200g~400gの期間における体重増加が最も著しく、この間の体重増加率を本研究を含む若干の飼育例からほぼ8.5g/日と推定した。また、体重100g~200gの期間の増加率を伊東(私信)の飼育例から算定して5.3g/日とした。

開眼と巣立ちは行動発達上の重要な現象であり、しかもその時期を正確に記録し得る。上述した体重増加率を適用すると他の飼育例における開眼日齢は佐藤・三宅(1969)では33日、舛添(1979)では31日、馬場(1981)では24~28日、及び伊東(私信)では29日と推定され、同様に巣立ち日齢は佐藤・三宅(1969)では50~52日、舛添(1979)では55日となり、筆者らによる開眼(26~31日齢)及び巣立ち(49~54日齢)時期とほぼ一致する。また、上述したいずれの例においても、開眼に伴う活動性の増加、夜行性の確立及び巣立ちへと続く一連の行動における特徴の発現順序は同じである。

2. 樹上・滑空生活と行動発達との関係

本研究で主に観察したのは2~20週齢における成長過程である。行動上の特徴からこの期間を以下のように区分し得る。

第1期(3週齢まで)閉眼、巢内で活発には運動しない。

第2期(4~5週齢)開眼し、時折り巢内を動くようになる。

第3期(6~7週齢)夜行性の傾向を強め、他個体の後を追従し、後半に初めて巢外に出る。

第4期(8~11週齢)巢外で活動するが運動能力に劣り、巢外でしばしば母獣の保護を受ける。

第5期(12週齢以降)運動能力をほぼ完成させ、巢外では大部分の時間を単独で過ごす、しばしば母獣や同腹仔と同一の巣穴に宿泊する。

本種の巣立ち時期(約52日齢)は、アカリス(約34日齢)やヤブリス *Paraxerus cepapi* (約19日齢)など多くのリス科動物のそれ(Viljoen, 1977; Ferron, 1981)と比較して遅い。リス科の行動発達のテンポは、樹上など複雑な環境を動き回る種では遅く(Ferron, 1981)、高い捕食圧に曝される種では速い傾向を一般に示す(Emmons, 1979)。本種の巣立ちが遅いのは、滑空という移動様式が四足歩行動物の場合よりも、微妙な筋肉の協調を必要とすることが一因であろう。更に、完全な樹上生活者である本種には捕食者が少ないことも関連するであろう。

長期間を樹上の巢内で過ごす種にとつて、幼獣の転落防止は重要であり、アメリカモンガも熱心に仔を巢内に連れ戻す(Muul, 1970)。地下の巣で生まれるセイブシマリス *Eutamias amoenus* と比べ(Broadbooks, 1958)、ムササビの爪や趾が幼獣期の早い時期に完成されることは、転落の危険性を減ずるのに有効と思われる。巢から地上へ転落して人に捕獲された本種幼獣の殆どは体重60~200gであつた(未発表)。その原因として、この頃には巢内における活動性は増加するが、視覚や幹に掴まる能力が未だ十分に発達していないことが挙げられる。冷たい床上で見られた幼獣の後退反応は、巢外へ這い出ることを防ぐのに有効と思われる。更に、巣立ち前の幼獣は空中に放り上げられた時に反射的に飛膜を拡げる(舛添, 1979)。このことも転落時の衝撃緩和に役立つであろう。

母獣が巢外で仔を保護し、また仔と共に行動する例は、他の多くのリスでも知られている(Layne, 1954; Smith, 1968; Viljoen, 1977; Koepl, 1980)。仔が母獣の誘導に従う行動は、母獣がくわえられない程に大きく成長した仔を他の巣穴へ移すのに(川道・川道, 1980; Koepl, 1980)、また仔が環境を学習するのに役立つとされ(Hailman, 1960)、滑空生活者にとつて後者の意義は特に重要と思われる。例えば、山腹の上方にある樹木の巣穴から下方の樹木へ滑空する場合、到着した樹木が十分に高くなければ、本種は地面を走つて巣穴へ帰らねばならない。捕食者の多い地上を伝う危険を避けるためには、母獣に追従して危険

の無い滑空経路を学習する必要がある。また、母獣に従うことは餌入手の機会を得ることにもつながる。更に本種の場合には、仔の歩行・滑空能力が巣立ち後でも未だ完成されていないことも、仔が母獣による保護を必要とする理由の一つであろう。

以上、本種の成長過程を特徴づける遅い巣立ち及び母獣による積極的な保護は、滑空という筋肉の微妙な協調が要求される移動様式を習得するのに、かなりの時間を要することと深く関与することが推測された。

要 約

ムササビ *Petaurista leucogenys* における運動能力の発達と成長に伴う母仔関係の変化を解明する目的で、人工哺育の仔獣を用いた飼育下の観察及び自然繁殖した母仔の野外での行動観察を行なった。

1. 幼獣は約30日齢で開眼し、約40日齢から巢内で活発に動くようになり、その後に夜行性及び他個体追従性の傾向を強め、約52日齢に初めて巢外に出た。若年獣は巣立ち後の数日間を営巣木に留まって過ごし、その後に母獣の後を追って行動圏を徐々に拡大し、約70日齢から時に母獣と別れて宿泊した。

2. 日齢約30日の幼獣は水平な丸い棒(直径45mm以下)の上を未だ移動し得なかつた。若年獣は約60日齢では垂直な細い丸棒(直径25mm以下)を登り得なかつたが、約90日齢ではほぼ成獣並みの歩行能力を備えていた。

3. 若年獣は巣立ち数日後に初めて母獣への追従滑空を行なったが、一般に短距離を滑空するだけで、時には目標物まで到着できず地面へ降下することもあった。

4. 母獣は授乳のために1夜に1~3回巣に戻った。母獣は幼獣が転落した場合にはこれを巣に連れ戻し、また若年獣を巣立ち後もしばらくの間保護・誘導した。

5. 本種の成長過程を著しく特徴づける幼獣の遅い巣立ち及び母獣による積極的な仔の保護は、筋肉運動の微妙な調整を伴う滑空移動能力の習得までに長期間を要することへの一つの適応と考えられた。

文 献

安藤元一・白石 哲 1983 ムササビの巣と造巢行動. 九大農学芸誌, 38: 59-69
 安藤元一・白石 哲 1984 ムササビの相対成長と滑空適応. 九大農学芸誌, 39: 15-23
 馬場 稔 1981 ムササビの成長. *Vulpes*, 8: 23-26
 Broadbooks, H. E. 1958 Life history and eco-

logy of the chipmunk, *Eutamias amoenus*, in Eastern Washington. *Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Mich.*, (103): 1-42
 Eibl-Eibesfeldt, I. 1951 Beobachtungen zur Fortpflanzungsbiologie und Jungendentwicklung des Eichhörnchens (*Sciurus vulgaris* L.). *Z. Tierpsychol.*, 8: 370-400
 Emmons, L. H. 1979 Observations on litter size and development of some African rain-forest squirrels. *Biotropica*, 11: 207-213
 Ferron, J. 1981 Comparative ontogeny of behaviour in four species of squirrels (Sciuridae). *Z. Tierpsychol.*, 55: 193-216
 福永年博 1972 ムササビの人工哺育について. 安佐動物公園飼育記録集, (1): 48-53
 Hailman, J. P. 1960 Notes on the following response and other behavior of young gray squirrels. *Am. Midl. Nat.*, 63: 413-416
 Harding, D. H. and J. C. Rauch 1981 Comparison of body weights between captive and free-ranging juvenile Richardson's ground squirrels (*Spermophilus richardsoni*). *Can. J. Zool.*, 59: 1916-1920
 Horwich, R. H. 1972 The ontogeny of social behavior in the gray squirrel (*Sciurus carolinensis*). *Beh. Z. Tierpsychol.*, 8: 1-103
 川勝正治 1955 ムササビを飼う. 採集と飼育, 17: 354-359
 川道美枝子・川道武男 1980 シマリスの子供の独立過程. 知床博物館研究報告, 2: 23-32
 川道武男 1984 夜をすべるムササビの社会(2). 自然, (457): 64-72
 Koepl, J. W. 1980 "Following" behavior in the ground squirrel, *Spermophilus columbianus*. *Mammalia*, 44: 299-303
 小森 厚 1975 ムササビを飼う. 小峰書店, 東京
 Layne, J. N. 1954 The biology of the red squirrel (*Tamiasciurus hudsonicus loquax*), in Central New York. *Ecol. Monogr.*, 24: 227-267
 Linzey, D. W. and A. V. Linzey 1979 Growth and development of the southern flying squirrel (*Glaucomys volans volans*). *J. Mamm.*, 60: 615-620
 舛添寛二 1979 ムササビの人工哺育記録. 動物園だより, (10): 7-8
 Muul, I. 1970 Intra- and inter-familial behaviour of *Glaucomys volans* (Rodentia) following parturition. *Anim. Behav.*, 18: 20-25
 Phillips, J. A. 1981 Growth and its relationship to the initial annual cycle of the golden-mantled ground squirrel, *Spermophilus lateralis*. *Can. J. Zool.*, 59: 865-871
 佐藤節雄・三宅 隆 1969 ムササビの人工哺育および飼育について. 動水誌, 11: 11-14
 Smith, C. C. 1968 The adaptive nature of

- social organization in the genus of three squirrels *Tamiasciurus*. *Ecol. Monogr.*, **38**: 31-63
- 菅原光二 1981 ムササビ—その生態を追う. 共立出版, 東京
- 立花繁信 1957 ニッコウムササビの観察. 哺乳学誌, **1**: 51-55
- Uhlig, H. G. 1955 The determination of age of nestlings and sub-adult gray squirrels in West Virginia. *J. Wildl. Manag.*, **19**: 479-483
- Viljoen, S. 1977 Behaviour of the bush squirrel, *Paraxerus cepapi cepapi* (A. Smith, 1836). *Mammalia*, **41**: 119-166

Summary

Laboratory observations on young Japanese giant flying squirrel, *Petaurista leucogenys*, hand-reared after capture and field observations on the juvenile were carried out in order to clarify the development of locomotory ability and the change with the growth in the relationship between a mother and her offspring.

1. The eyes of the young opened at the age of about 30 days and they moved actively in the nest at about 40 days. Afterward, the young gradually showed tendencies to be nocturnal and to follow other individuals. The juvenile remained at the nesting tree for several days after the first emergence from the nest (~52 days); and began to extend its home range by following the mother. After the age of 70 days, it sometimes lodged at a separate nest from the mother's.

2. The young at 30 days was still unable to move on horizontal bars (diam. \leq 45 mm). The juvenile at 60 days could not climb up narrow vertical bars (diam. \leq 25 mm), and that at 90 days was almost adept in the quadrupedal locomotion as in the adult.

3. The juvenile made the first glide, preceded by the mother, several days after the first emergence. During a few weeks after emergence, it glided only a short distance and alighted occasionally on the ground.

4. The mother returned to the nest a few times a night to nurse her young. When the young accidentally fell to the ground, the mother retrieved it to the nest. Further, the mother protected and guided her juvenile out of the nest for some time after emergence.

5. The prolonged time required for the first emergence and the thorough care (protection and guidance) of the juvenile by the mother, which are regarded as characters of the behavioral development in this species, as compared with tree squirrels, seem to be adaptations for long time required to complete the gliding ability, which demands a complex coordination of muscle movement.