

香川県産アブラコウモリ *Pipistrellus abramus* における 月別時刻別出巢個体数変化と年間の生活史との関係

森 井 隆 三

香川誠陵中学校・高等学校

Relationship between monthly emergence frequencies against times and annual life cycle in *Pipistrellus abramus*, Kagawa Prefecture, Japan

Ryuzo Morii, Kagawa Seiryō Junior, Senior High School, Takamatu, 761-8022, Japan.

摘 要

アブラコウモリ *Pipistrellus abramus* の活動期 (3~11月) における出巢開始時刻—出巢終了時刻 (出巢時間) の出巢個体数の頻度分布を1975~1980年の6年間調査した。出巢時間の5分間ごとのその頻度分布型は, Type I (5分間あたりの最大出巢個体数の時間帯が, 出巢時間の前1/3に位置する), Type II (同上の時間帯が出巢時間の中間に位置する), Type III (同上の時間帯が出巢時間の後1/3に位置する), およびType IV (5分間の出巢個体数が40分以上ほぼ同数で続く) の4型に分けた。

Type I は, 胎児を持った雌の出巢時期, 新産児の成長時期および冬眠前の皮下脂肪の蓄積時期といった, 多くのエネルギーを要求する時期に見られる。

Type II は, 正規分布に近いもので, 年間を通して一番多く見られる。このTypeがアブラコウモリの各生活史の状況によって他のTypeに変化するものと考えられる。

Type III は, 冬眠明けや, 冬眠前の気温の低い時期および8月初旬から中旬の新産児の飛

翔開始時期に見られる。

Type IV は, 新産児が飛翔を開始する前の, 雌親の授乳や保育の時期にのみに見られる。

はじめに

食虫性コウモリの, 活動期間中の一時期の出巢個体数の時間的変化については, Kunz (1974), 船越・内田 (1975), Funakoshi & Uchida (1978), Bullock et al. (1987) および Swift (1980) の報告がある。

本報告は, アブラコウモリ *Pipistrellus abramus* の活動期間である3~11月にかけて, 6年間にわたって同一地域で, 出巢開始から出巢終了時刻までの出巢個体数の頻度分布の変化を調べた。これらの結果とアブラコウモリの年間の生活史との関係を考察した。

調査地域および方法

出巢個体数の頻度分布を調査した場所は, 香川県西部の観音寺市中新町のみなと橋 (北緯34° 06', 東経133° 39', 標高7 m) である (Fig. 1)。調査は, 森井 (1982) と同一場所で, 1975~1980年の計6年間, 各年3~11月の間に行った。調査回数は可能な限り各月の

上旬, 中旬, 下旬に各1回行ったが, それより間隔のあいた時もある。6年間の調査回数は計173回である (Table 1)。なお, 1976年9月8~13日にかけて, 調査地域に強い台風 (台風17号) が上陸し, 平年の年間雨量を越す記録的大雨 (385mm) を降らせた。

出巢の観察は, 日没時刻より約1時間前から行い, 出巢開始時刻は観察日に一番最初に目撃した個体の時刻とし, 出巢終了時刻は, 肉眼ではコウモリを正確に観察しにくい10Lx以下 (照度計Uchida TN-500A型) の時刻か, あるいは5分間に巣出個体数が0になった時刻とした。つぎに, 出巢開始時刻から終了時刻

までの間 (以下出巢時間とする) で5分間ごとに区切り, 約25,000m²の範囲内で町並みから東南東の方向に飛んでいくアブラコウモリの個体数を肉眼で数えた。

出巢個体数の5分間ごとの時間的変化における頻度分布型はつぎの4型に類型化した。すなわち各観察日において出巢時間を3等分したときの5分間ごとの個体数中の最大個体数の位置による (Fig. 2): Type Iは最大出巢個体数が出巢時間の前1/3以内に位置する; Type IIは最大出巢個体数が出巢時間の中間に位置する; Type IIIは最大出巢個体数が出巢時間の後1/3以内に位置する; Type IVは一斉に出巢しない型で5分間の出巢個体数がほぼ同数で40分以上続く。

結 果

出巢個体数の頻度分布型の4タイプの割合は, Type Iが23%, Type IIが52%, Type IIIが17%およびType IVが9%であった (Table 2)。4タイプの出現状況をもとに, 3~11月の上旬, 中旬, 下旬の出巢の様子をみると, つぎの6つに分けられる (Table 2)。

- (1) Type IとIIがみられたのは, 5月下旬~6月上旬, 中旬, 8月下旬~9月中旬および10月上旬であった。
- (2) Type I, IIおよびIIIがみられたのは, 6月下旬, 7月上旬, 9月下旬と10月中旬であった。
- (3) Type IIとIIIがみられたのは, 4月上旬~5月中旬, 8月中旬および10月下旬~11月中旬であった。
- (4) Type I, II, IIIおよびIVがみられたのは, 7月中旬であった。
- (5) Type II, IIIおよびIVがみられたのは, 8月上旬であった。
- (6) Type IVのみがみられたのは, 7月下旬であった。

6年間の各月の上旬, 中旬および下旬にお

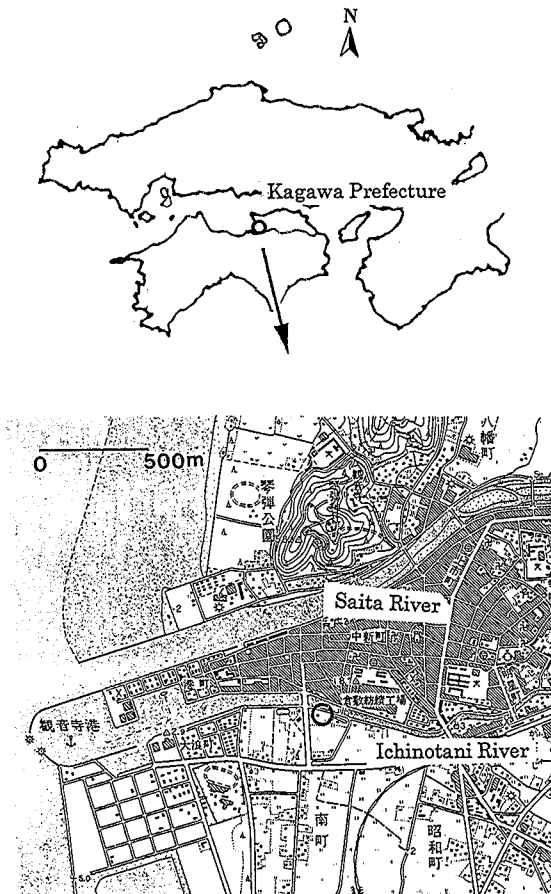


Fig. 1. Location of the study area (solid circle) in Kanonji City, Kagawa Prefecture.

Table 1. Number of observation times.

Month	Mar.			Apr.			May			Jun	Jul.	Aug.			Sept.			Oct.			Nov.			Total						
3divisions in a month	E	M	L	E	M	L	E	M	L	E	M	L	E	M	L	E	M	L	E	M	L	E	M	L						
Year	1975	0	1(1)	3(3)	1	0	2	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	36(10)					
	1976	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	2	0	1	1	1	1	0	1	1(1)	1	1	2	1	1	0	20(1)		
	1977	0	0	2(2)	0	1	2(1)	2	1	2	1	1	5	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2(1)	0	0	38(4)		
	1978	0	0	0	12(1)	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1(1)	2(1)	0	0	0	1	1(1)	1	1(1)	29(4)		
	1979	1(1)	1(1)	1	1	1	0	2	1	2	1	2	1	0	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1(1)	2(1)	0	0	25(4)
	1980	0	0	1(1)	1	0	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	2	1	1	0	25(1)
	Total	10(9)			15(2)			26			28			26			16			19(1)			21(6)			12(6)			173 (24)	

* E:early(1-10th), M:middle(11-20th), L:late(21-30th or 31th)

(): number of nonemergence

ける出巢時間，平均出巢時間と標準偏差および変異係数 (Table 3) をみると，平均出巢時間が長かったのは7月下旬と8月上旬 (56.0~56.9分) であった。また4月上旬，中旬，下旬も割合長かった (48.3~52.5分)。一方，平均出巢時間が短かったのは9月上旬，中旬，下旬 (28.3~33.6分)，11月上旬，中旬 (23.2~33.3分) および5月上旬，中旬，下旬 (31.0~39.4分) であった。変異係数の大きな値は4月中旬~下旬，9月中旬，10月上旬~下旬および11月上旬~中旬にみられ，逆に小さな値は4月上旬，6月上旬，7月下旬および9月上旬にみられた。

考 察

1. Type I

5月下旬~6月中旬は，アブラコウモリの雌の体内には100%胎児が発育している (森井, 2001)。この時期の個体群はほとんど雌である (森井, 2001)。そして，雌の体重は急激に増加する (森井, 2000)。出巢頻度のタイプとしては，この時期には，早い時間で一斉に出巢するというType I がみられる (Table 2)。この時期にType I がみられることはFunakoshi & Uchida (1978) から読みとることができる。また，今回の調査場所ではこの

時期に日没時刻よりも20~50分早い時刻で出巢を開始し，全個体数の約41~76%の個体が日没前に出巢することが観察されている (森井, 1982)。船越・内田 (1975) は，ユビナガコウモリ *Miniopterus fuliginosus* で，森井 (1982) はアブラコウモリで妊娠中期から出産期にある雌の体重増加率は著しく，これは成長段階にある胎児への栄養供給と対応すると推測している。また，ドウツツホオヒゲコウモリ *Myotis verifer* では妊娠期間を通して，雌の食物量は増加し，成体雌よりも多くの食物を消費するという (Kunz, 1974)。Kunz (1974) は，妊娠雌は授乳中よりも早く出巢するという。McMillam (1989) はコオヒキコウモリ *Tadarida pumila* の調査において，早く出巢するのは，食物への欲求の増大が関連しているものと推定している。アブラコウモリでも，この時期の雌では多くの栄養源を必要としているので，出巢時刻が早く，早い時間で一斉に出巢するというType I がみられるのであろう。

6月下旬~7月上・中旬はアブラコウモリの雌にとっては出産の時期であり，1頭約1gの子を1~4頭産む (内田, 1950; 森井, 1976; Funakoshi & Uchida, 1978)。個体によって多少の時間的なずれはあるが，香川県

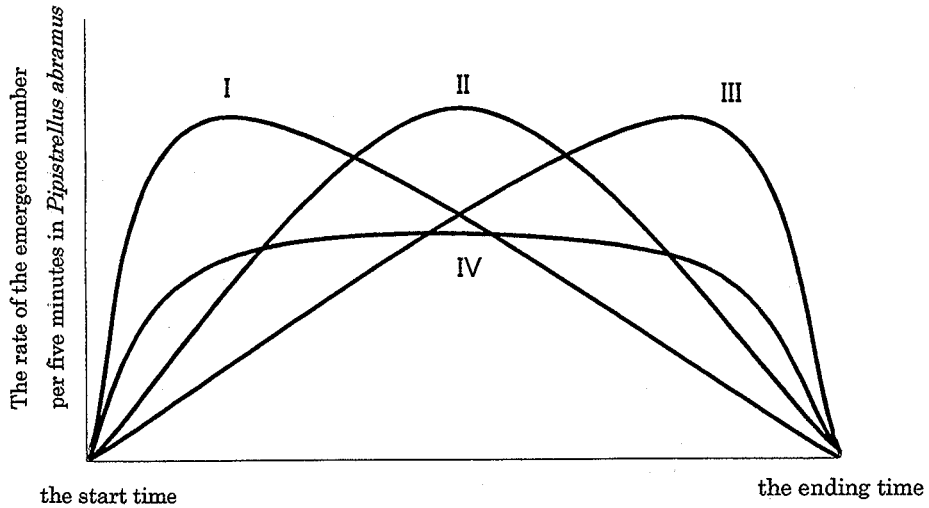


Fig. 2. Four types of emergence frequencies in *Pipistrellus abramus*, Kagawa Prefecture.

でのアブラコウモリの出産は7月5日を中心とした時期であり (Morii, 1980), 出巢開始時刻はその前後の時期に比べて遅くなる (森井, 1982)。この時期の個体群は成獣では雌個体のみで構成され (森井, 2001), 巢内には, 出産直前・出産直後の雌個体および新産児がいるものと思われる。この時期にType Iが見られるのは, 出産直前の個体が早い時刻で出巢しているためであろう。

8月下旬にはアブラコウモリの新産児は, ほぼ成獣の大きさまで成長し (Funakoshi & Uchida, 1978; 森井, 1981), 体重は重くなる傾向が見られる (森井, 2000)。この時期, 新産児が成獣に比べて早い時刻で出巢することは, Funakoshi & Uchida (1978) も観察している。ヨーロッパアブラコウモリ *P. pipistrellus* においても幼獣が早い時刻で出巢する (Stebbing, 1968)。その理由としてStebbing (1968) は, 幼獣が高いエネルギーを要求することと, 有効な採餌ができないためであろうとしている。アブラコウモリにおいても幼獣が成長のために多くのエネルギー源を要求することが考えられる。そのために, 8月中旬には見られなかった一斉に早い時刻で出巢

するというType Iがみられるようになるものと考えられる。

9月は, アブラコウモリの雄個体においては, 精子形成の最盛期である (内田, 1966)。下旬には冬眠に備えて脂肪の蓄積があり, 体重が増加している (Funakoshi & Uchida, 1978; 森井, 2000)。この時期の個体群構成は成獣雌および幼獣からなっている (森井, 2001)。9月上旬の体重の変化をみると, 成獣雌は幼獣にくらべて大きな値を示し, それ以前の時期に比べて増加量が大きくなる傾向がある (森井, 2000)。大きな値を示す成獣雌の個体を解剖してみると, 皮下脂肪が多く観察された。しかし, 幼獣では皮下脂肪はほとんど観察されなかった。1976年9月8~13日にかけて, 香川県に強い台風が上陸した。この台風の影響で, それ以後の出巢時刻は他の年に比べて早くなったり (森井, 1982), 出巢時間が長くなった (Table 3) のは, アブラコウモリが台風の期間にエネルギー源を十分に採ることができなかったためと考えられる。また, この時期のドウクツホオヒゲコウモリ *M. velifer* (Kunz, 1974) では, 摂食量は雌の方が雄より多く, 雄の摂食量の最大は毛変わりと

Table 2. The type of frequency of the emergence number of bats in each year and month.

Type	I			II			III			IV			Total											
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1975	1976	1977	1978	1979	1980	I	II	III	IV	Total	
Mar. M																								
L							1																	1
E							1																	1
Apr. M							1	1	1															3
L							1	1	1	1														4
E							1	1	2	1	1													6
May M							1	1	2	1	1	1												6
L							1	1	2	1	2	2												8
E							1	1	1	2														5
Jun. M							1	1	1	1	1													5
L							3	2	2	1	1	1												7
E							1	1	3															3
Jul. M							1	1	1															3
L							1	1	1	1	1	1												8
E							1	1	1															2
Aug. M							2	1	1															4
L							1	1	2	1	1	1												4
E							1	1	1	2														3
Sep. M							1	1	1	1	1													3
L							1	1	1	1	1	1												3
E							1	2	1	1	1													3
Oct. M							1	1	1															2
L							1	1	1	1	1	1												2
E							1	1	1															1
Nov. M							1	1	1															2
L							1	1	1															1

*E:early(1-10th). M:middle(11-20th). L:late(21-30th or 31th).

Table 3. The time (minutes) from the beginning to the end of the emergence of bat

Year		1975	1976	1977	1978	1979	1980	M±SD	C.V.
Mar.	E								
	M					35		35	
	L								
Apr.	E	45			65	50	50	52.5±7.5	14.3
	M			80,40	40	50		52.5±16.4	31.2
	L	35,70	80	20	35		50	48.3±22.9	47.4
May	E	30	45	35,35	25	25,50	50,60	39.4±11.7	29.7
	M	30,35		30	20,25	30	50	31.4±8.7	27.7
	L	30,35	35	20,40	30	25,30	30,35	31.0±5.4	17.4
Jun.	E	35,40	30	35	40,45	50	45	40.0±6.1	15.3
	M	50	40	60	40	35,50	30,40	43.8±10.2	23.3
	L	45	45,60	30,35,35,40,40	40,45	25	40	40.0±8.4	21.0
Jul.	E	40,45		30,30,40,45,50	40		45	40.6±6.4	15.8
	M	55	45	45	40	35,60	55	50.0±10.4	20.7
	L	60,60	55	65	40,50	55	70	56.9±8.6	15.1
Aug.	E	55	60	55	40		70	56.0±9.7	17.3
	M	45,50	60		45	35		47.0±8.1	17.2
	L	45	30	30,35	40	45		37.5±6.3	16.8
Sep.	E	30,40		35	30,30	30	40	33.6±4.4	13.1
	M	25	50	30	30	20	15	28.3±11.1	39.2
	L	25		35	25	25	35	29.0±4.9	16.9
Oct.	E	25	60	35		20	40,40	36.7±12.8	34.9
	M		55	25,35	20			33.8±13.4	39.6
	L		65,65	25			35,35	45.0±16.7	37.1
Nov.	E			25		10	35	23.2±10.3	44.2
	M		45		20		35	33.3±10.3	30.9
	L								

* E:early(1-10th), M:middle(11-20th), L:late(21-30th or 31th)

精子形成が始まった時期であるという。タイリクノレンコウモリ *M. nattereri* (Krzanowski, 1961) では、体重の増加は雌では10月、雄では10~11月と雌において早くはじまる。トビイロホオヒゲコウモリ *M. lucifugus* (Schowlter, 1980) では、幼獣の体重が最大になるのは、成獣にくらべておそく、冬眠にはいるときの体重も成獣にくらべて少ない。今回の、アブラコウモリでは、この時期に成獣雌においてのみ皮下脂肪が観察されたり (森井, 2000)、体重が幼獣にくらべて大きいことは、冬眠に備えての脂肪の蓄積は成獣雌で早いことを意味している。この時期には、アブラコウモリ

にとっては成長や冬眠にそなえて多くのエネルギー源を採る必要がある。そのため早い時刻で一斉に出巢するというType I がみられるのであろう。

10月は、アブラコウモリにとっては交尾の時期であり (内田, 1953)、香川県では10月下旬ころから冬眠に入る (森井, 1982)。この時期の個体群は、雌雄ほぼ同数である (森井, 2001)。体長と体重の関係では、9月にくらべて体重は重くなっている (森井, 2000)。この時期の雄個体を解剖してみると、9月にはみられなかった皮下脂肪が観察された。出巢時間は9月より長く、変異係数は1976年9月の

台風の影響を除くと小さい (Table 3)。10月上旬には、雄が雌にくらべて早い時刻で出巢する傾向がみられる (森井, 未発表)。これは、おそらく、9月に雄や幼獣において、冬眠に備えての脂肪の蓄積ができなかったためにエネルギー源を多く採る必要があるためではないかと考えられる。そのためにType Iがみられるのであろう。

11月になると、アブラコウモリの大部分は冬眠に入るが、わずかな個体においては、出巢する (内田, 1966; 森井, 1982)。出巢する個体群には雄が多く、出巢平均時間は割合短い (Table 3)。11月に雄が早く出巢することは、雄において皮下脂肪の蓄積が遅れていることと関連しているものと思われる。このためにType Iが見られるのであろう。出巢時間が短いのは、出巢個体が少ないためであろう。この時期に出巢時間が短いことは Funakoshi & Uchida (1978) から読み取ることができる。しかし、この時期には餌となる昆虫類は少なく (Funakoshi & Uchida, 1978)、活動するには気温が低い (森井, 1982)。そのため、このような時期に活動することは、皮下脂肪を蓄積するよりも、消費することの方が多いいのではないと思われる。このことが、雄の大半はおよそ1年以内で死亡する (内田, 1966; Funakoshi & Uchida, 1978; 森井, 1999) ことと関連しているのかもしれない。

2. Type II

3月に冬眠からさめたアブラコウモリ (Funakoshi & Uchida, 1978; 森井, 1982) は、冬眠中に体重の約20~27% (森井, 2000) および約32% (Funakoshi & Uchida, 1978) 減少しているため他の時期にくらべて体重は軽く (森井, 2000)。出巢時間は長く、変異係数は大きい (Table 3)。4月下旬には雌において排卵がみられ (内田, 1950)、体内に貯えられていた精子と受精する (平岩・内

田, 1955)。

3~5月下旬の出巢個体群は大部分が雌で占められている (Funakoshi & Uchida, 1978; 森井, 2001)。この時期の出巢頻度のタイプとしては、年間を通して一番多いType IIが多くみられた (Table 2)。この時期は、コウモリが活動するには低い気温 (12℃以下) (森井, 1982) のためか、出巢開始時刻は不安定であり (森井, 1982)、しかも、昆虫の密度は低い (船越・内田, 1975)。低温で低昆虫密度時にはコウモリは食物をあまりとらない (Kunz, 1974) ので、アブラコウモリの出巢個体中には、出巢しても十分に餌が採れない個体もあると思われる。そのため出巢する個体の中には、空腹が認められる個体も存在し、そのような個体は、早い時刻で出巢するものと考えられる (森井, 1982)。船越・内田 (1975) はユビナガコウモリ *M. fuliginosus* の調査で、明るうちからの採食活動は、特に食物の希薄時におけるコウモリの空腹状態と密接に関連しているものと考えられるとしている。アブラコウモリにおいても個体によって空腹状態が違うため、全体としては出巢時間が長くなったり、変異係数が大きくなったり、出巢開始時刻が不安定になったり (前田, 1973; 船越・内田, 1975; Funakoshi & Uchida, 1978; 森井, 1982) するものと思われる。

8月中旬は新産児のほとんどが出巢し、採餌活動をするため年間を通じて出巢個体数が一番多く観察される (森井, 1982)。この時期の出巢個体群の構成は、新産児と成獣の混成したものである (森井, 2000) ため、エネルギー源の要求に違いがあるものと考えられる。そのために出巢時間は長くなる (Table 3) が安定はしている (Table 3) のであろう。新産児の体重は、8月上旬とあまり変わらない (森井, 2000) が、成獣雌では少し増加している (森井, 2000)。この時期の成獣雌にとっては、新産児への授乳が必要でなく

なったことや、保育のためのエネルギーの消費が少なくなったことが体重を増加させるように影響しているものと思われる。この時期の、トビイロホオヒゲコウモリ *M. lucifugus* の幼獣は、成獣に比べて摂食量は少ない (Anthony & Kunz, 1977) という。その理由として Anthony & Kunz (1977) は、幼獣は 2~3 時間を通して有効な飛翔ができず、巣に帰るためであろうと推定している。アブラコウモリの幼獣においても、この時期の飛翔はぎこちないことや出巢後 1 時間くらいで帰巢する (森井, 未発表) ことから考えるとトビイロホオヒゲコウモリ *M. lucifugus* と同様に摂食量は成獣に比べて少ないものと思われる。

3. Type III

Type III が多くみられるのは冬眠明け直後や出産時期および出産直後であることから、出巢するには少し気温の低い時期や分娩持続時間が 4.5~5.0 時間 (内田, 1966) であることおよび新産児への授乳が出巢を遅らせるように作用していることなどのために Type III の割合が多くなるのではないかとと思われる。

4. Type IV

7 月中旬・下旬は、アブラコウモリの雌親にとっては新産児への授乳や保育の時期である (Funakoshi & Uchida, 1978; Morii, 1980)。この時期の個体群は雌と新産児からなっている (森井, 2001)。この時期には、その前後とは異なった出巢がみられ (Funakoshi & Uchida, 1978)、出巢時間が年間を通して一番長くなったり (Table 3)、一斉には出巢しない Type IV のみがみられる (Fig. 2)。しかし、出巢時間の変異係数は小さく (Table 3) 安定している。フリルホオヒゲコウモリ *M. thysanodes* (Studier et al., 1973)、トビイロホオヒゲコウモリ *M. lucifugus* (Anthony, 1977; Studier et al., 1973) およびドウクツホオヒゲコウモリ *M. velifer* (Kunz, 1974) では授乳期には、妊娠期間よりも多くのエネルギー源が

要求されるという。その理由として Studier et al. (1973) は、ミルクの生産のためであるとしている。アブラコウモリにおいても同様のことが考えられる。また、この時期の一日の活動タイプは不規則になり (Funakoshi & Uchida, 1978)、個体群の約半数は日没時刻よりも早く出巢する (森井, 1982)。ドウクツホオヒゲコウモリ *M. velifer* でもこの時期は出巢がスムーズではない (Kunz, 1974)。ヨーロッパアブラコウモリ *P. pipistrellus* ではこの時期には雌親は妊娠期間や離乳期にみられない、夜中に新産児への授乳のために帰巢する行動がみられる (Swift, 1980; Racey & Swift, 1985)。アブラコウモリにおいても、他のコウモリと同様にこの時期に限った授乳や保育という行動のため、出巢時間は安定しているが、出巢時間が長くなったり、他の時期にはみられない、Type IV がみられるものと考えられる。

8 月上旬から新産児は独力で採餌をはじめ (内田, 1966; Funakoshi & Uchida, 1978; 森井, 1980)。この時期の個体群は、成獣雌および新産児からなっている。この時期の出巢開始時刻は、日没時刻よりも約 40 分早い (森井, 1982)。出巢頻度分布は 7 月下旬とおなじ Type IV が少し残り、Type II, III の割合が増えてきている (Table 2)。この時期の雌親の乳頭が顕著であることから考えると、新産児の成長には個体差があり、この時期にまだ雌親から授乳されている個体がいるものと考えられる。そのため、雌親においては、7 月下旬と同様に、授乳や保育のため不規則な行動がみられるものと考えられる。その結果、7 月下旬と同じ、Type IV がみられるのであろう。なお、新産児は成獣に遅れて出巢するという Kunz (1974) の結果と同じであった。

謝 辞

本調査をすすめるにあたり、終始適切なご

指導, ご助言をいただいた香川大学教授の金子之史博士に感謝いたします。

引用文献

- Anthony, E. L. P and T. H. Kunz. 1977. Feeding strategies of the little brown bat, *Myotis lucifugus*, in southern New Hampshire. *Ecology* 58 : 775-786.
- Bullock, D. J., B. A. Combes and L. A. Eales. 1987. Analysis of the timing and pattern of emergence of the pipistrelle bat (*Pipistrellus pipistrellus*). *J. zool., Lond.* 211 : 267-274.
- 船越公威・内田照章. 1975. 温帯に生息する食虫性コウモリの生理・生態的適応に関する研究. 1. ユビナガコウモリの採食活動について. *日生態会誌* 25 : 217-234.
- Funakoshi, K. & T. A. Uchida. 1978. Studies on the physiological and ecological adaptation of temperate insectivorous bats. III Annual activity of the Japanese house-dwelling bat, *Pipistrellus abramus*. *J. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, 23 : 95-115.
- 平岩馨邦・内田照章. 1955. イエコウモリにおける受精 III. 秋の交尾による子宮内精子の受精能力について. *九州大学農学部学芸雑誌* 15(4) : 565-575.
- Kunz, T. H. 1974. Feeding ecology of a temperate insectivorous bat (*Myotis velifer*). *Ecology* 55 : 693-711.
- Krzanowski, A. 1961. Weight dynamics of bats wintering in the cave at Pulawy (Poland). *Acta theriologica* 5(13) : 249-263.
- 前田喜四雄. 1973. 日本の哺乳類 11. 翼手目 ヤマコウモリ属. *哺乳類科学* (27) : 1-28.
- McMillam, A. N. 1989. Emergence behaviour of the bat *Tadarida (Chaerehon) Pumila* (Chiroptera: Molossidae) in Ghana, West Africa. *J. Zool., Lond.* 219 : 698-701.
- 森井隆三. 1976. 香川県産アブラコウモリの生物学的研究 1. 胎児および新産児における外部形態, 頭蓋骨の大きさと歯の特徴について. *哺乳動物学会誌* 6 (5, 6) : 248-258.
- . 1981. 岡山県内同一採集地点, 8月の2時期において採集したアブラコウモリ (*Pipistrellus abramus*) 同一集団の外部形態と個体群構成の比較. *香川高教研 (理化生地) 会誌* 17 : 31-35.
- . 1982. 香川県観音寺市におけるアブラコウモリ (*Pipistrellus abramus*) の出巢開始時刻の7年間の季節的变化. *香川生物* (10) : 97-104.
- . 1997. 香川県産アブラコウモリ *Pipistrellus abramus* の死亡個体の採捕. *香川生物* (24) : 23-30.
- . 2000. 香川県産アブラコウモリ *Pipistrellus abramus* の体重の季節的变化. *香川生物* (27) : 33-42.
- . 2001. アブラコウモリ *Pipistrellus abramus* 同一集団の出巢個体数, 性比および年齢構成の季節的变化. *香川生物* (28) : 37-44.
- Morii, R. 1980. Postnatal development of external characters and behavior in young *Pipistrellus abramus*. *J. Mamm. Soc., Japan* 8(4) : 117-121.
- Racey P. A & S. M. Swift, 1985. Feeding ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) during pregnancy and lactation. 1. Foraging behavior. *Journal of Animal Ecology* 54 : 205-215.
- Schowalter, D. B. 1980. Swarming, reproduction, and early hibernation of *Myotis lucifugus* and *M. volans* in Alberta, Canada. *J. Mamm.* 61(2) : 350-354.
- Stebbing, R. E. 1968. Measurements, composition and behavior of a large colony of the bat

- Pipistrellus pipistrellus*. J. Zool., Lond. 156 : 15-33.
- Studier, E. H., V. L. Lysengen & M. J. O'Farrel. 1973. Biology of *Myotis thysanodes* and *M. lucifugus* (Chiroptera : Vespertilionidae) II Bioenergetics of pregnancy and lactation. Comp. Biochem. Physiol. 44: 467-471.
- Swift, S. M. 1980. Activity patterns of *Pipistrellus* bats (*Pipistrellus pipistrellus*) in north-east Scotland. J. Zool., Lond. 190 : 285-295.
- 内田照章. 1950. イエコウモリの発生学的研究 I. 妊娠期間と産児数に就いて. 九州大学農学部学芸雑誌 12(1) : 11-14.
- . 1953. イエコウモリの発生学的研究 II. 卵成熟から受精まで. 特に受精時に於ける卵胞細胞の行動について. 九州大学農学部学芸雑誌 14(1) : 153-171.
- . 1966. 日本の哺乳類 (5). 翼手目 イエコウモリ属. 哺乳類科学 (11) : 5-23.