
森林破壊がコウモリの生息に及ぼす影響について
——南西諸島および台湾をフィールドとして——

Effect of artificial destruction of forest upon existence of bats
——Case studies on Nansei Islands and Taiwan——

代表研究者	奈良産業大学経済学部教授 Prof., Biological Laboratory, Faculty of Economics, Nara Sangyo Univ. Isamu SAWADA	沢田 勇
協同研究者	信州大学医学部助教授 Assoc. Prof., Department of Parasitology, Shinshu Univ. School of Medicine Kimito UCHIKAWA	内川 公人
	大阪市立大学医学部助手 Assist., Laboratory of Experimental Animals, Osaka City Univ. School of Medicine Masashi HARADA	原田 正史

The present study was conducted in order to clarify how great an effect is exercised on existence of bats by the destruction of forest, from the aspect of the end- and ectoparasites which are parasitic on bats, and also the karyological analysis of bats.

1. The state of inhabitant of bats with special reference to the rate of their cestode infection.

(a) Nansei Islands

i) Oosumi Islands [Tanega-shima]-*Myotis macrodactylus* and *Rhinolophus cornutus cornutus* inhabited and the parasitic rate of cestode was 12~15%. [Yaku-shima]-*R. ferrumequinum nippon* and *Murina aurata ussuriensis* inhabited and the parasitic rate of cestode was 50~100%. When considered from the aspect of the parasitic rate of cestode, it seems that there are more bats on Yaku-shima, which has experienced little deforestation than on Tanega-shima.

ii) Amami Islands *R. cornutus orii* inhabited on Amami-ooshima and Kikai-shima, *R. c. orii* and *Miniopterus schreibersii blepotis* on Tokuno-shima, and *M. s. blepotis* on Okinoerabu-shima. The cestode parasitic rate was low, 0~17%, on both Kikai-shima and Okinoerabu-shima, where there are few bats there.

iii) Okinawa Islands With the effects Okinawa Islands received from the war the cave-dwelling bat population was on the verge of extinction but in one part of the island their number has been increasing on late. However, there is marked deforestation from land improvement projects and the expansion of the American military base, and *R. pumilus* and *M. s. blepotis* are inhabiting in lime grottos and abandoned mines. However, the number of bats present may be considered extremely small from the fact that the cestode parasitic rate of 0%.

iv) Sakishima Islands [Ishigaki-shima]-Deforestation is advancing in the hilly areas of the southern part of the island and the number of bats is declining. In the northern part of the island where the natural vegetation is being left, *M. s. blepotis*, *R. perditus* and *Hipposideros turpis* are inhabiting, but from the fact that the parasitic rate of each species is 0~9%, it may be considered that the number of bats on the island is small. [Iriomote-shima]- This was the island which had experienced the least natural destruction but deforestation has begun too in recent years. At this time, *R. imaizumii*, *M. s. blepotis* and *H. turpis* are inhabiting one part of the lime grottos and air-raid shelter but with the cestode parasitic rate of 0~35%, we may consider the bat population to be small.

(b) Taiwan

i) Nantou Hsien-*R. monoceros*, *M. s. fuliginosus*, *M. adversus taiwanensis*, *M. mystacinus latirostris* and *H. armiger terasensis* are inhabiting. The cestode parasitic rate ranged from 0~43%, and *H. armiger* appears to be present in comparative larger number.

ii) Hsinchu Hsien-A small number of *R. monoceros* and *M. mystacinus latirostris* inhabited a lime grotto and the cestode parasitic rate was 17%. Judging from this parasitic rate of cestode it appears that the bat population of Hsinchu Hsien, where there is striking deforestation, is declining in number.

2. Ectoparasites parasitic on bats.

All bat specimens taken on the Nansei Islands and Taiwan during the present study were examined for ectoparasites under the dissecting microscope. Merely 4 genera and 4 species of parasitic mites were recovered from 2 bats of the genus *Rhinolophus* from the realm of Japan, while 2 genera and 2 species of bat flies and 13 genera and 15 species of parasitic mites were taken from Taiwanese bats represented by 5 genera and 5 species. Scantiness in species and individual number of ectoparasites from both Japanese and Taiwanese bats might be ascribable to the bat species examined and date of host collections. Moreover, it is necessary to keep in mind that unstable and small host colonies usually yield only a small number of ectoparasites.

3. Karyological analysis of bats.

The karyotypes of *R. monoceros* (2n=62, FN=60), *R. imaizumii* (2n=62, FN=60), *R. c. orii* (2n=62, FN=60), *R. pumilus* (2n=62, FN=60), *H. armiger terasensis* (2n=32, FN=60), *H. turpis* (2n=32, FN=60), *M. mystacinus latirostris* (2n=44, FN=50), *M. adversus taiwanensis* (2n=44, FN=50), *P. abramus* (2n=26, FN=44), *M. schreibersii fuliginosus* (2n=46, FN=50) and *M. s. blepotis* (2n=46, FN=50) from the Nansei Islands and Taiwan have been analyzed. Karyotypic data given here are remarkably similar to the data of Takayama (1959), Harada (1973) and Andô *et al.* (1980).

研究目的

1965年以來今日までの約20年間にわたり、南西諸島を含む日本各地および台湾に分布するコウモリの調査を行なうと同時にコウモリに寄生する内外寄生虫の分類学的研究を行なってきた。この間、年ごとに各地のコウモリの生息数が激減してゆくことに気がついた。そして中にはコウモリの生息が危ぶまれる地域さえ現われてきた。その原因の第一は彼らの生息環境である森林が伐採され、主食である昆虫類の減少があげられる。第2は土地改良ならびに宅地開発により彼らのすみかとなる洞窟ならびに巨大な古木が破壊されたことがあげられる。さらに第3の原因は農薬の空中散布があげられる。特に南西諸島の喜界島、沖永良部島、与論島では農薬を浴びた昆虫類をコウモリが採食したため、その生息数が著しく減少し、現在ではコウモリは絶滅寸前の状態にある。

コウモリの生息状況の推移を明らかにするには、年2、3回季節を変えて現地調査を行なうと同時に少数のコウモリを捕獲して内外寄生虫の種

ならびにその寄生率を調べる重要な一面である。内部寄生虫のうち、条虫類は中間宿主（主としてグアノに集まる小昆虫）を経由してコウモリに感染するので、条虫類の寄生率の低下は中間宿主である小昆虫の減少を意味する。一方、生息環境が破壊されれば、コウモリの集団が形成されにくくなって接触感染の機会が少なくなり、ダニ類などの外部寄生虫の寄生率も低下してくる。さらに農薬を浴びた昆虫を採食することにより、コウモリの染色体異常の誘発も考えられる。

コウモリの生息場所である森林の破壊は南西諸島ならびに台湾で著しく進行している今日、食虫性コウモリの生存に対して森林破壊がいかなる影響を与えているかを内外寄生虫の寄生率ならびに核型の分析の面から検討することが本研究の目的である。

研究経過と成果

コウモリの生息状況と条虫の寄生率

I. 南西諸島

鹿児島県の大隅諸島から沖縄県の先島諸島に至

る南北約 1,300 km に及ぶ大小さまざまな島嶼からなり、それぞれの島における調査結果は表 1 に示す通りである。

(1) 大隅諸島

[種子島]: 平坦な島で森林の伐採が全島におよび、木材運搬用林道敷設に伴い自然破壊が著しく、丘陵地は大半二次林となっている。今回の調査により *Myotis macrodactylus* (モモジロコウモリ) および *Rhinolophus cornutus cornutus* (コキクガシラコウモリ) の生息が確認された。しかし、いずれのコウモリも生息数は少なく、30 頭以下にすぎず、条虫の寄生率は 10~50% であった。

[屋久島]: 全島が屋久杉の原生林で覆われ、海岸に近い狭い平坦地を除いて森林の伐採は他の島のように進んでいない。コウモリは洞窟棲の *R. ferrumequinum nippon* (キクガシラコウモリ) および森林棲の *Murina auratus ussuriensis* (コテングコウモリ) が生息し、条虫の寄生率は 50~100% の高率であった。こうした事実はこの島は屋久杉の原生林が維持され、コウモリが多数生息していることを物語っている。

(2) 奄美諸島

[奄美大島]: 平坦地は土地改良により多くの森林が伐採され、中部の湯湾岳一帯でも森林の伐採が急激に進行している。したがってコウモリの生息場所である廃坑、導水路、防空壕跡、海蝕洞周辺部の環境が悪化し、生息数が減少している。以前、多数のコウモリが生息していた海蝕洞にもコウモリの姿は全くみられない。しかし、比較的残されている竜郷村の銅山廃坑、大和村の導水路には 100~400 頭の *R. c. orii* (オリイコキクガシラコウモリ) の集団がみられた。これらのコウモリに寄生していた条虫の寄生率は 0~23% の低率であり、コウモリの生息数が減少していることを示している。

[喜界島]: 平坦な島で原生林はなく、一部の二次林を残して大部分が畑になっている。この島は数年前、ウリミバエ駆除のため、しばしば農薬の空中散布が行なわれた。その結果、農薬のかかった昆虫類をコウモリが採食し、その生息数が激減した島の一つである。1965 年に行なわれた愛媛

大の調査によれば石灰洞には多数のコウモリが生息してグアノの堆積が著しかった。今回の調査では 2 箇所の石灰洞に数頭の *R. c. orii* が生息しているのみでグアノの堆積は認められなかった。しかし、条虫の寄生は皆無であった。

[徳之島]: 海岸に近い北部の平坦地では土地改良に伴い自然破壊が著しいが、島の南部の丘陵地では二次林が広がっている。そのため、各所に開口する石灰洞、鉾山廃坑ならびに地下壕跡に *R. c. orii*, *M. s. blepotis* (リュウキュウユビナガコウモリ) が生息していた。中でも徳之島町の富エー洞、赤牛洞には *R. c. orii* の集団が認められた。しかし、それ以外の洞窟のコウモリは数頭をこえなかった。条虫の寄生率は 0~20% であった。

[沖永良部島]: 隆起石灰岩からなる台地状の島である。南東部の知名町には日本有数の観光鍾乳洞である昇竜洞、水蓮洞があるがコウモリの生息はみられない。1984 年の調査時に己に多くの森林が伐採され、石灰岩台地が畑に変わりつつあった。1986 年の調査では自然破壊が一層激しくなり、以前は二次林で覆われていたエラブ洞周辺部の森林がすべて伐採され、開口部が露出し、石灰洞の埋没も時間の問題である。この島には数多くの大規模石灰洞が散在しているので多数のコウモリの生息が考えられるがかかる自然破壊が原因となり、調査した数箇所の石灰洞中 *M. s. blepotis* が生息していたのはエラブ洞と観光化されていない昇竜洞の一部に限られていた。条虫の寄生率もわずかに 4% に過ぎなかった。こうしたことからみてこの島のコウモリの生息は極めて危険状態にあるといえる。

[与論島]: 観光化が島の隅々まで進み、島はすべて低木二次林からなり、コウモリの生息は全く認められなかった。

(3) 沖縄諸島

[沖縄本島]: コウモリの生息が考えられる石灰洞は主として南部に多く散在する。南部は第二次大戦の戦場となり、洞穴生物は絶滅寸前の打撃を受けたが下謝名 (1979, 1980) の調査によれば少数のコウモリに限られた洞窟にのみ生息することが明らかにされた。1986 年の調査で *R. pumilus*

表1. 南西諸島におけるコウモリの調査結果および糸虫の寄生状態.

調査場所	調査日	確認されたコウモリ	コウモリの数		寄生糸虫種
			調査数	寄生数	
(1) 大隅諸島					
1) 種子島					
導水トンネル	1983. VIII. 8.	<i>Myotis macrodactylus</i>	17	2	<i>Vampirolepis tanegashimensis</i> および <i>V. sp.</i>
熊毛郡中種子町油久					
防空壕跡	1986. XII. 24.	<i>Rhinolophus cornutus cornutus</i>	11	2	<i>V. isensis</i>
西之表市天女神楽					
海蝕洞	1986. XII. 25.	<i>Rhinolophus cornutus cornutus</i>	2	1	<i>V. isensis</i>
南種子町松原					
2) 屋久島					
トンネル	1983. VIII. 29.	<i>R. ferrumequinum nippon</i>	2	1	<i>Hymenolepis nishidai</i>
上屋久町宮之浦					
すみ焼がま	1983. VIII. 31.	<i>R. ferrumequinum nippon</i>	2	2	<i>H. nishidai</i>
屋久町平内					
金山廃坑	1986. XII. 26.	<i>Murina aurata ussuriensis</i>	1	1	<i>V. yakushimaensis</i>
上屋久町白谷					
(2) 奄美諸島					
3) 奄美大島					
銅山廃坑	{ 1985. I. 27. 1986. VII. 28.	<i>R. c. orii</i> "	18 13	1 3	<i>V. isensis</i> <i>V. isensis</i>
大島郡竜郷村					
導水路	1986. VII. 29.	<i>R. c. orii</i>	10	0	0
大島郡大和村					
4) 喜界島					
七ツイ釜	{ 1984. III. 8. 1985. I. 25.	コウモリ確認出来ず <i>R. c. orii</i>	5	0	0
大島郡喜界町					
必勝塚	{ 1984. III. 8. 1985. I. 25.	コウモリ確認出来ず <i>R. c. orii</i>	4	0	0
大島郡喜界町					
5) 徳之島					
赤牛洞	1984. I. 18.	<i>R. c. orii</i>	15	1	<i>V. isensis</i>
大島郡徳之島町					
富エー洞	1984. I. 18.	<i>R. c. orii</i>	8	1	<i>V. isensis</i>
大島郡徳之島町					

表 1. つづき

調 査 場 所	調 査 日	確 認 さ れ た コウモリ	コウモリの数		寄 生 条 虫 種
			調 査 数	寄 生 数	
向田洞	1984. I. 18.	<i>R. c. orii</i>	1	0	0
大島郡徳之島町					
小島洞	1984. I. 19.	<i>R. c. orii</i>	5	1	20
大島郡伊仙町					<i>V. isensis</i>
大和城山地下塚	1984. I. 19.	{ <i>R. c. orii</i> <i>Mniopierus schreibersii blepotis</i>	3	0	0
銅山廃坑	1984. I. 19.	{ <i>R. c. orii</i> <i>M. S. blepotis</i>	8	1	13
大島郡徳之島町			3	0	0
6) 沖永良部島					
えらぶ洞	{1984. I. 20. 1986. Ⅷ. 1.	{コウモリ確認できず <i>M. S. blepotis</i>	10	0	0
大島郡知名町					
昇竜洞	{1984. I. 21. 1986. Ⅶ. 31.	{ <i>M. S. blepotis</i> コウモリ確認できず	15	1	7
大島郡知名町					<i>V. hidaensis</i>
花城洞	{1984. I. 21. 1986. Ⅷ. 1.	{コウモリ確認できず			
花面洞					
水運洞					
住吉暗川					
7) 与論島					
赤崎鍾乳洞					
城の暗川					
瀬呂賀アブ					
(3) 沖繩諸島					
8) 沖繩本島					
オナガ洞	{1985. Ⅻ. 15. 1986. Ⅶ. 23. 1987. Ⅲ. 5.	{ <i>R. pumilus</i> <i>R. pumilus</i> <i>R. pumilus</i>	14	0	0
具志頭村新城			20	0	0
アブチラ			15	0	0
玉城村糸数	{1985. Ⅻ. 15. 1986. Ⅶ. 23. 1987. Ⅲ. 5.	{コウモリ確認できず <i>M. S. blepotis</i> コウモリ確認できず	23	0	0

表 I. つづき

調査場所	調査日	確認されたコウモリ	コウモリの数			寄生条虫種
			調査数	寄生数	寄生率	
Mn 廃坑 名護市伊差川	1986. VII. 24.	<i>R. pumilus</i>	25	0	0	
9) 渡嘉敷島 Mn 廃坑	1986. VII. 25.	コウモリ確認できず				
10) 久米島 ヤジャーガーマ	1987. III. 6.	<i>R. pumilus</i>	3	0	0	
チカラヌヌ第1, 第2洞 } 無名洞 } ヤッチノガマ } 下地原洞 } クテ穴 }	1987. III. 6.	コウモリ確認できず				
(4) 先島諸島						
11) 宮古島 12) 石垣島	1985. XII. 14.	コウモリ確認できず				
伊原間洞	1982. III. 9.	<i>M. s. blepotts</i>	11	1	9	<i>V. hidaensis</i>
平野洞	{ 1982. III. 9. 1983. I. 23.	<i>Hipposideros turpis</i> <i>R. perditus</i>	10 18	0 1	0 6	<i>V. iriomotensis</i>
第一タバガバル	1982. I. 22.	<i>H. turpis</i>	10	0	0	
13) 西表島						
大富洞	1982. III. 11.	{ <i>R. imaizumii</i> <i>M. s. blepotts</i> <i>H. turpis</i>	5 8 10	1 1 2	20 13 20	<i>V. iriomotensis</i> <i>V. hidaensis</i> <i>V. sp.</i>
大富第二洞	1983. I. 24.	<i>R. imaizumii</i>	14	{ 1 1	7 7	<i>V. isensis</i> <i>V. iriomotensis</i>
	1984. I. 24.	{ <i>R. imaizumii</i> <i>M. s. blepotts</i>	18 17	0 6	0 35	<i>V. hidaensis</i>
舟浮防空壕跡	1983. I. 24.	<i>R. imaizumii</i>	16	1	6	<i>V. iriomotensis</i>

(オキナワコキクガシラコウモリ) が生息するオナガ洞周辺部の二次林が伐採されたため洞内の乾燥が進み、コウモリの生息に悪影響があることが懸念される。*M. s. blepotis* の繁殖洞であるアブチラは周辺部に民家が多く、人の立入りが悪影響を及ぼす心配がある。調査したコウモリの条虫寄生率はすべて0%であった。このように寄生率が0%ということからみて沖縄本島のコウモリの生息は、今なお戦前の状態には回復していないようである。

[渡嘉敷島]: 島全体が二次林で、土地改良が進み、コウモリの生息はみられなかった。

[久米島]: 平坦な島で自然林は極めて少なく、大半が二次林であり、その二次林も伐採が進み砂糖きび畑に変わりつつある。調査した8箇所の洞穴中、わずかにヤジャーガマ(以前には1,000~2,000の*R. pumilus*が生息)に約10頭の*R. pumilus*の生息を確認したのみで、他の洞窟ではコウモリは勿論、グアノすら見掛けなかった。このコウモリには条虫の寄生は認められなかった。

(4) 先島諸島

[宮古島]: 島全体が平坦で山地がないので古くから開発が進み、コウモリの生息環境が著しく悪化した島の一つである。以前*R. c. miyakonis*(ミヤココキクガシラコウモリ)が生息していたが(今泉, 1970, 下謝名, 1980), 今回の調査ではコウモリの生息は確認できなかった。

[石垣島]: 最近、急に土地改良事業が進み平坦地は砂糖きび畑とパイン畑に変わりつつある。中でも石灰洞の多いバンナ岳山麓一帯は二次林すら姿を消して、牧場および砂糖きび畑に変わり、マリアイザーを除いては小型の石灰洞はほとんど埋没してしまった。比較的自然破壊の少ない北部の石灰洞には*M. s. blepotis*, *R. perditus*(インガキコキクガシラコウモリ), *Hipposideros turpis*(カグラコウモリ)が少数生息していた。条虫の寄生率は0~9%の低率であった。

[西表島]: 自然破壊が最も少ない島で、島全体の90%が亜熱帯林に覆われている。しかし、最近、古見岳の山麓一帯は大規模な土地改良が進め

られ、二次林の伐採が著しく、砂糖きび畑の造成が盛んである。石灰洞の多い大富地区ならびにジャングルに覆われた舟浮の防空壕跡の調査によると、大富地区には大富洞、大富第二洞があり、前者には*H. turpis*, *R. imaizumii*(イリオモテキクガシラコウモリ), *M. s. blepotis*が生息し、後者には*M. s. blepotis*と*R. imaizumii*が生息していた。さらに舟浮の防空壕跡には*R. imaizumii*が分塊コロニーを形成していた。条虫の寄生率は0~35%であることから島全体のコウモリの生息数は減少しつつあるように思われる。

II. 台湾

台湾はカルスト地帯が少ないのでコウモリの生息する大規模な石灰洞はみられない。したがってコウモリの生息場所としては小規模の石灰洞、トンネル、導水路および防空壕跡などに限定される。台湾における調査は主として中部の南投県、新竹県および台中県で行なった。1981年の調査に比して1986年の調査では森林の伐採による自然破壊が著しい。調査結果は表2に示す。

(1) 南投県

[導水路(国姓郷柑林村)]: 長さ約100mの暗渠で周辺部は二次林で覆われ、内部に少数の*M. s. fliginosus*が生息していた。条虫の寄生率が36%であることからこのあたりには比較的多くのコウモリが生息しているように思われる。

[人工洞(捕里鎮南村里)]: 戦時中の防空壕跡で奥行50~70m、内部に少数の*R. monoceros*(ヒナキクガシラコウモリ), *M. adversus taiwanensis*(タイワンホオヒゲコウモリ), *M. mystacinus latirostris*(クチビロホオヒゲコウモリ)が生息していた。どのコウモリにも条虫の寄生は認められなかった。

[トンネル(捕里鎮南村里)]: 戦時中に急斜面に造られた人の通るトンネルで長さ約50mであるが現在は使用されていない。1981年の調査時にはトンネル付近は二次林で覆われていたが、1986年の調査では自然破壊が著しく、環境は全く変化してしまった。前回の調査時にはトンネルの中間の側壁に*R. monoceros*, *H. armiger terasensis*(テラソガグラコウモリ)ならびに*M. s.*

表 2. 台湾におけるコウモリの調査結果および糸虫の寄生状態.

調査場所	調査日	確認されたコウモリ	コウモリの数		寄生率	寄生糸虫種
			調査数	寄生数		
1) 導水路 南投県国姓郷柑木村	1981. XI. 10.	<i>M. s. fuliginosus</i>	11	4	36	<i>Vampirolepis taiwanensis</i>
2) 人工洞	1984. XI. 10.	{ <i>R. monoceros</i> <i>Myotis adversus taiwanensis</i> <i>M. mystacinus latirostris</i>	12 2 1	0 0 0	0 0 0	
3) トンネル 南投県捕里鎮村里	1981. XI. 11.	{ <i>R. monoceros</i> <i>M. s. fuliginosus</i> <i>H. armiger terasensis</i>	2 1 4	0 0 1	0 0 25	<i>V. macrostrobiloides</i> <i>V. macrostrobiloides</i>
4) 導水路 南投県捕里鎮南村里	1986. X. 5.	{ <i>H. armiger terasensis</i> <i>R. monoceros</i>	14 2	6 0	43 0	
5) 石灰洞 南投県国姓郷北港村	1981. XI. 11.	{ <i>R. monoceros</i> <i>M. m. latirostris</i>	2 2	0 0	0 0	
6) 人家 新竹県関西鎮錦水里 台中県大里郷草湖村	1986. X. 1. 1986. X. 3.	{ <i>R. monoceros</i> <i>M. mystacinus latirostris</i> <i>Scotophilus lemmincki consobrinus</i> <i>Pipistrellus abramus</i>	1 5 7 6	1 0 0 0	1 0 0 0	<i>V. isensis</i>

fliginosus の3種が生息していたが今回の調査では前2種のコウモリの生息が確認された。条虫が寄生していたのは *H. armiger terasensis* のみで、その寄生率は25~43%であることからこのあたりはコウモリの生息数が比較的多いように思われる。

[導水路(国姓郷北港村)]: 二次林に覆われた小高い丘陵地を掘り抜いて造られた導水路で、水量の豊かな暗渠である。1981年の調査時には *R. monoceros*, *M. m. latirostris* が少数生息していたが、条虫の寄生は認められなかった。

(2) 新竹県

[石灰洞(関西鎮錦水里)]: 小規則の石灰洞で一部観光化している。周辺部は二次林が繁茂しているが自然破壊がかなり著しい。洞内に少数の *R. monoceros* と *M. m. latirostris* が生息し、前者のみに条虫が寄生していた。寄生率が17%という低率であることからこのあたりのコウモリの生息数は少ないようである。

(3) 台中県

[人家(大里郷草湖村)]: 少数の *Scotophilus temmincki consobrinus* (カシラダカコウモリ) と *Pipistrellus abramus* (イエコウモリ) が生息していたが、いずれのコウモリにも条虫の寄生は認められなかった。(沢田 勇)

外部寄生虫

本研究期間中に採集した南西諸島および台湾産コウモリの全個体を双眼実体顕微鏡下で精査し、外部寄生虫の寄生状況を調べた。各調査地点で記録されたコウモリとその外部寄生虫を一括して表3に示した。南西諸島および沖縄では *Rhinolophus* 属の2種のコウモリから寄生ダニ類4属4種19個体が得られたにすぎなかった。一方、台湾産コウモリ5属5種34個体からは、代表的な寄生昆虫類として知られるコウモリバエ2属2種と13属15種の寄生ダニ類が記録された。

外部寄生虫は内部寄生虫の何十倍にも達するほど種類数が多いうえ、外界の温湿度の季節変動に鋭敏に反応して、個体密度を変動させるために、1~2回の断面調査では外部寄生虫相の全貌を捕

えることはむずかしい。したがって、今回得られた資料は、それに基づいて宿主であるコウモリの生態や系統分類学上の位置について明確な提言をすることはむずかしいが、調査研究の乏しい地域からの採集記録として意義あるものとなった。

南西諸島から沖縄にかけての *Rhinolophus* 属のコウモリには、少数の寄生ダニが認められたが、台湾のそれからは外部寄生虫を採集することはできなかった。一般にこの属のコウモリに多数個体の外部寄生虫が寄生している例を見ることはほとんどない。加えて各種の個体群が小さかったこと、宿主の採集が高温多湿期に行なわれなかったことなどが、外部寄生虫数を少なくしたものと考えられる。他属のコウモリ類は、通常多数種類の外部寄生虫を宿している。台湾で採集された4属4種においてもその例からもれない。表3に見られる寄生ダニ類のなかには、終生寄生性および一時寄生性の種類が含まれている。前者の一部に極めて宿主特異性の高い種類があり、それらを指標として宿主が正しく分類されているか否かを検証することができる場合がある。表中 *Acanthophtirius* 属の種類は指標性が高く、*A. scotophili* の宿主である台湾産 *Scotophilus temmincki consobrinus* は、タイ国で同種の寄生ダニを宿す *S. kuhli* と同種である可能性を示唆する。一方、台湾産の *M. mystacinus latirostris* には *Acanthophtirius* sp. が寄生するが、*M. mystacinus latirostris* には基産地の欧州では同属別種のダニの寄生が認められていることから、台湾産の *mystacinus* 様コウモリに由来どおり、この種小名を当てることには再検討を要する。台湾からのコウモリについての報告が少ないことと合わせて、わずかばかりの外部寄生虫を調べただけでも、数少ない既知種について現在おこなわれている分類が極めて不十分であることが判明した。

一時寄生性のダニ類のなかには、分布域が特定の場所に限局されるものがあり、そのような種類の有無から、宿主の行動域に関する情報が得られることがある。今回の調査によって得られた種類については未知の部分が多く、このような環境指標生物として用いられる種類は含まれていなかっ

表3. 南西諸島, 沖縄および台湾のコウモリの外部寄生虫.

<i>Rhinolophus cornutus cornutus</i> , n=13, Tanega-shima	
<i>Neomyobia plurihospitalis</i>	1 ♀
<i>Rhinolophus cornutus orii</i> , n=14, Tokuno-shima	
<i>Paraperiglischrus rhinolophinus</i>	2 ♂♂ 2 ♀♀ 5 nymphs
<i>Macronyssus shimizui</i>	4 protonymphs
<i>Rhinolophus cornutus orii</i> , n=4, Kikai-shima	
<i>Paraperiglischrus rhinolophinus</i>	1 ♂ 3 ♀♀
<i>Rhinolophus pumilus</i> , n=18, Okinawa	
Trombiculid mite	1 larva
<i>Rhinolophus monoceus</i> , n=3, Taiwan	
Ectoparasite free	
<i>Hipposideros armiger terasensis</i> , n=14, Taiwan	
<i>Metabinuncus birmanicus</i>	4 ♂ 10 ♀♀ 1 nymph
<i>Hipposiderobia phyllorhinae</i>	1 ♂ 1 ♀ 1 nymph
<i>Ornythonyssus bacoti</i>	1 ♂ 3 ♀
<i>Whartonia penthetor</i>	2 larvae
<i>Macronyssus tieni</i>	6 ♂♂ 23 ♀♀ 28 protonymphs
<i>Pipistrellus abramus</i> , n=6, Taiwan	
<i>Acanthophthirius luzonensis</i>	1 ♀
<i>Argas vespertilionis</i>	4 larvae
<i>Scotophilus temmincki consobrinus</i> , n=7, Taiwan	
<i>Pteracarus pusillus</i>	1 ♂ 5 ♀♀ 1 nymph
<i>Acanthophthirius scotophili</i>	1 ♂
<i>Steatonyssus faini</i>	4 ♂♂ 6 ♀♀ 46 protonymphs
<i>Myotis mystacinus latirostris</i> , n=4, Taiwan	
* <i>Penicillidia dufourii tainani</i>	9 ♂♂ 7 ♀♀
* <i>Nycteribia formosana</i>	4 ♂♂ 7 ♀♀
<i>Acanthophthirius</i> sp.	1 ♂
<i>Spinturnix setosus</i>	6 ♂♂ 4 ♀♀ 3 nymphs
<i>Macronyssus japonicus</i>	3 ♂♂ 6 ♀♀ 12 protonymphs
<i>Macronyssus granulatus</i>	1 ♀ 1 protonymph
<i>Ichoronyssus scutatus</i>	9 ♂♂ 9 ♀♀ 2 protonymphs

* コウモリバエ, 他はすべて寄生ダニ. nは個体数を示す.

表4. 南西諸島および台湾産コウモリ類の核型.

Species	2n	FN	Autosomes			Sex chromosomes	
			M·SM	ST	A	X	Y
<i>Rhinolophus monoceros</i>	62	60	0	0	60	ST	SM
<i>Rhinolophus imazumii</i>	62	60	0	0	60	ST	SM
<i>Rhinolophus cornutus orii</i>	62	60	0	0	60	ST	SM
<i>Rhinolophus pumilus</i>	62	60	0	0	60	ST	SM
<i>Hipposideros armiger terasensis</i>	32	60	30	0	0	SM	A
<i>Hipposideros turpis</i>	32	60	30	0	0	SM	A
<i>Myotis mystacinus latirostris</i>	44	52	10	0	32	SM	A
<i>Myotis adversus taiwanensis</i>	44	50	8	0	34	SM	A
<i>Pipistrellus abramus</i>	26	44	20	0	4	A	A
<i>Miniopterus schreibersii fuliginosus</i>	46	50	6	0	38	SM	A
<i>Miniopterus s. blepotis</i>	46	50	6	0	38	SM	A

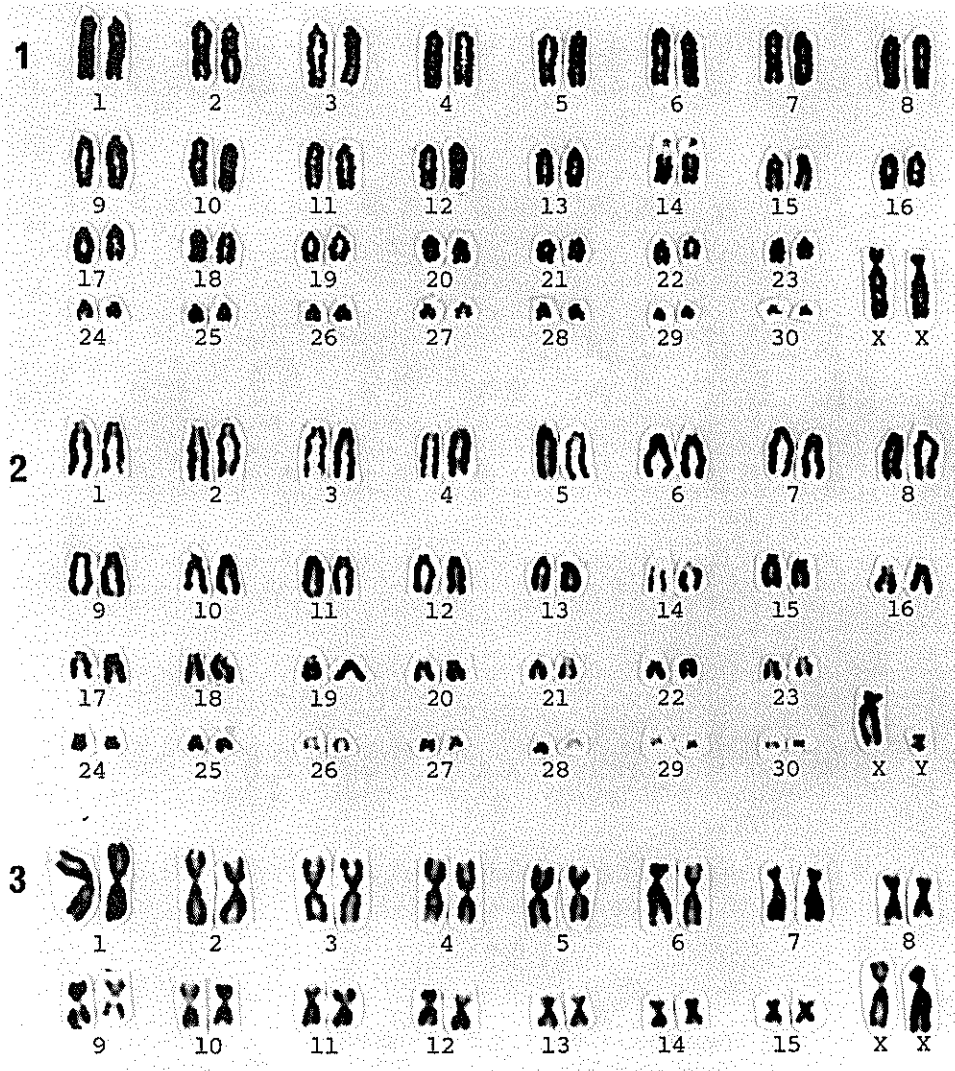


図. 1~9. コウモリ類の核型.

1. *Rhinolophus monoceros* (♀) 核型 ($2n=62$, $FN=60$)

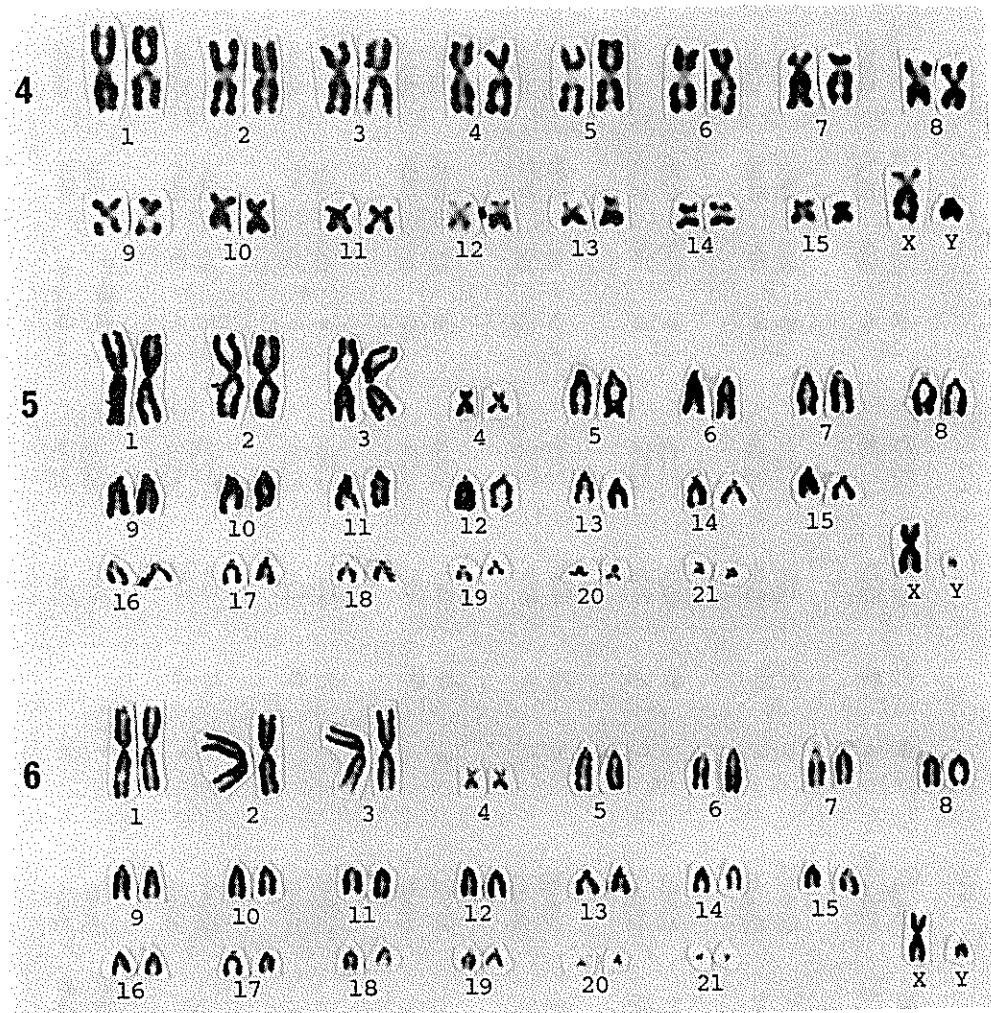
2. *Rhinolophus pumilus* (♂) 核型 ($2n=62$, $FN=60$)

3. *Hipposideros armiger terasensis* (♀) 核型 ($2n=32$, $FN=60$)

た。しかし、*Myotis* 属のコウモリから採集された *Macronyssus japonicus* は我が国の日光山地を基産地とする種類であり、その雄の形態が今回初めて明らかになった。同様に *Spinturnix setosus* (基産地、福建省) の雄の形態と *Scotophilus* から見いだされた *Steatonyssus faini* (基産地、ハイ) の若虫期の形態も、本研究で初めて確かめられて

いる。以上記したように、分類学的研究の遅れているコウモリ類の寄生ダニの解明に本研究が寄与するところは大きい。

台湾における寄生ダニの記録を概観すると、終生寄生性および一時寄生性の種類が少なく、個体数にいたっては4属4種合計39個体から得られた総数が本邦の *Myotis* 属のコウモリ1個体から



4. *Hipposideros turpis* (♂) 核型 (2n=32, FN=60)
 5. *Myotis mystacinus latirostris* (♂) 核型 (2n=44, FN=52)
 6. *Myotis adversus taiwanensis* (♂) 核型 (2n=44, FN=50)

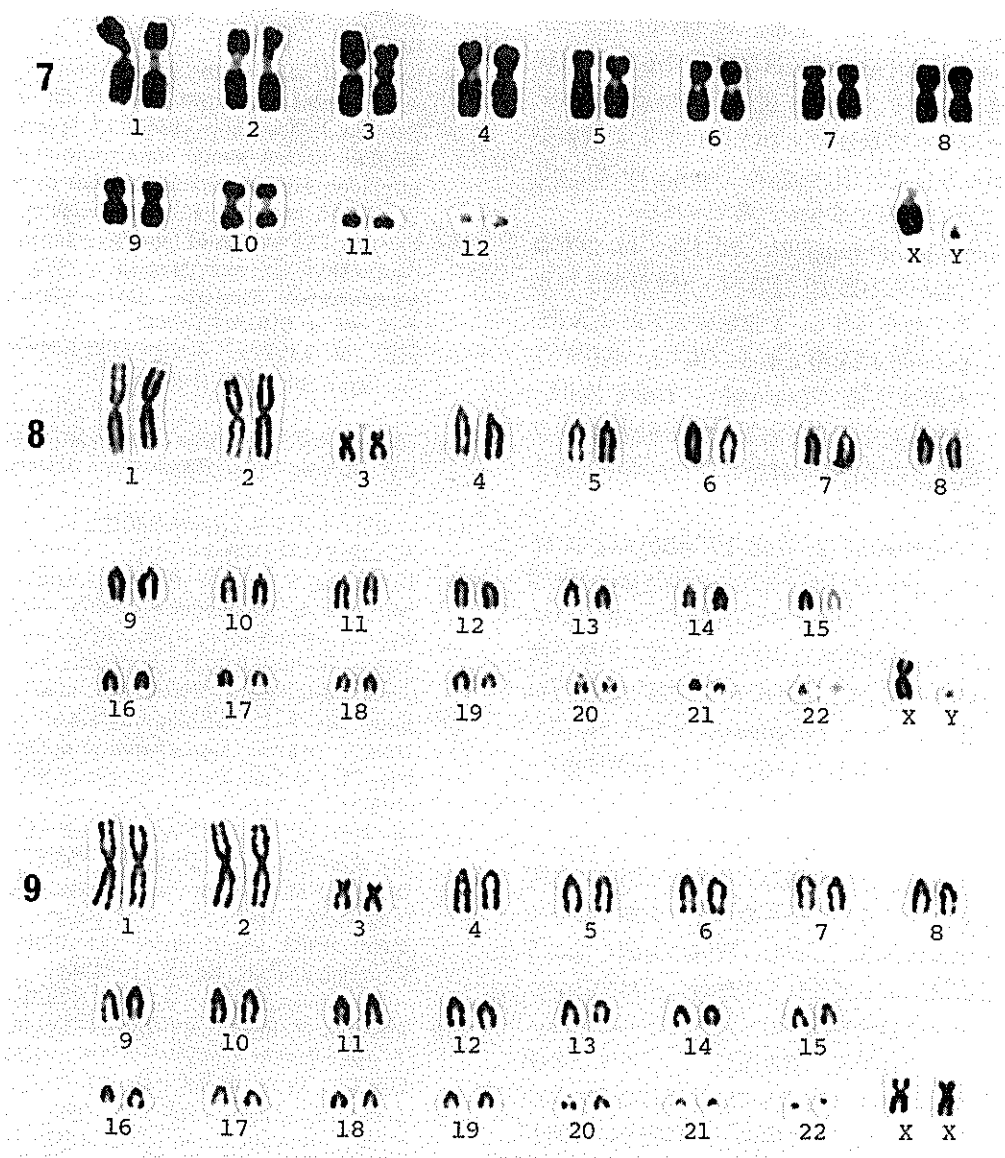
通常得られる数にも達していないことが特筆される。これには採集時期が関係したほか、各種コウモリが安定した棲息場所に大きなコロニーを形成していないために、外部寄生虫の寄生率と寄生数とがともに小さく抑えられているものと考えられる。(内川公人)

核型分析結果

今回調査されたコウモリ類の核学的な分析結果を表4に示した。*R. monoceros* (2n=62, FN=

60), *R. imaizumii* (2n=62, FN=60), *R. pumilus* (2n=62, FN=60) および *R. c. orii* (2n=62, FN=60) の常染色体はすべてA型からなっている。また、X染色体はST型、Y染色体は小さなST型である(図1, 2)。これらの核型は種間、亜種間における差異は認められなかった。*R. monoceros* および *R. imaizumii* は Andō *et al.* (1980) によって報告されているが、今回の結果もそれと一致する。

H. armiger terasensis (2n=32, FN=60) およ



7. *Pipistrellus abramus* (♂) 核型 (2n=26, FN=44)
 8. *Miniopterus schreibersii fuliginosus* (♂) 核型 (2n=46, FN=50)
 9. *Miniopterus schreibersii blepotis* (♂) 核型 (2n=46, FN=50)

び *H. turpis* (2n=32, FN=60) の常染色体は本属における他の種と同様に、すべて双腕の常染色体からなる。また、X染色体はSM型およびY染色体はA型である(図3, 4)。両種の核型には明確な差異は見いだせなかった。両種の核型はAndō *et al.* (1980) によって報告されているが、

今回の結果もそれと一致する。
M. mystacinus latirostris (2n=44, FN=52) および *M. adversus taiwanensis* (2n=44, FN=50) の常染色体に大形3対のM型、小形1対のSM型および中形から小形までのA型17対からなる。X染色体は中形のM型、Y染色体は小形のA

型である (図 5, 6)。また, *M. mystacinus latirostris* の最も小さい染色体 (図 5, No. 21) は双腕と考えられる。*Myotis* 属の核型には構成ヘテロクロマチンの増加により大型化する 1 対の染色体がみられるが (Harada & Yosida, 1978), no. 21 がこれに相当するものと考えられる。

Pipistrellus abramus (2n=26, FN=44) の常染色体は大形から中形 10 対の M・SM 型および小さな A 型 2 対からなる。X 染色体は中形の A 型, Y 染色体は小形の A 型である (図 7)。本種の核型は日本産のもの (Takayama, 1959; 原田, 1973) とまったく同一である。この種は台湾および南西諸島を経て日本に移動してきたものと考えられる。

M. s. fuliginosus (2n=46, FN=50) および *M. s. blepotis* (2n=46, FN=50) の常染色体は大形 2 対の M 型, 小形 1 対の SM 型および 19 対の A 型からなる。X 染色体は中形の SM 型, Y 染色体は小形の A 型である (図 8, 9)。本種の核型は日本に生息する *M. s. fuliginosus* のそれ (原田, 1973) とよく類似している。 (原田正史)

おわりに

南西諸島ならびに台湾のコウモリは現在日本本土に生息しているコウモリのルーツを探る上で重要な位置にある。しかし, 冒頭にも記したように森林破壊によってこれらの地域に生息するコウモリは年々その数が減少の一途をたどっている。今のうちに調査研究を積み重ねて, コウモリの生存を考えなければ, 近き将来取り返しのつかないことになる。こうしたさ中に, 本研究に取り組む機会を与えていただいた日本動物学会および日産科学振興財団に深く感謝するものである。

引用文献

- 1) 山内 浩 外: 愛媛大学琉球列島総合学術調査報告, No. 2: 1-43 (1965).
- 2) 今泉吉典: 日本哺乳動物図説, 東京 (1970).
- 3) 沢田 勇: 琉球諸島における洞穴棲コウモリの糸虫相, 動物分類学会誌, 14: 5-9 (1978).
- 4) 下謝名松栄: 沖縄島および周辺離島の洞窟動物, 沖縄洞穴実態調査報告 II, p. 97-153 (1979).
- 5) 下謝名松栄: 先島 (宮古諸島・八重山諸島) の洞

窟動物, 沖縄洞穴実態調査報告 III, p. 103-143 (1980).

- 6) Sawada, I.: Helminth fauna of bats in Japan XXIX, *Annot zool. Japan.*, 56: 209-220 (1983).
 - 7) Sawada, I.: Two new species of cestodes belonging to the genus *Vampirolepis* (Cyclophyllidae: Hymenolepididae) from cave bats in Taiwan, *Zool. Sci.*, 1: 327-331 (1984).
 - 8) Sawada, I.: Cestodes of bats from Japan, with descriptions of new species of the genus *Vampirolepis* (Cestoda: Hymenolepididae), *Zool. Sci.*, 1: 819-827 (1984).
 - 9) 沢田 勇: 糸虫相からみた南西諸島のコウモリ分布, 遺伝, 40: 40-45 (1986).
- (沢田 勇)
- 10) Dusbábek, F.: The zone of bat acarian in central Europe, *Folia Parasitologia (Praha)*, 19: 139-154 (1972).
 - 11) 内川公人: 外部寄生虫の生物指標性について, 成長, 23: 71-77 (1984).
 - 12) Uchikawa, K. and M. Harada: Evaluation of bat-infesting Myobiidae (Acarina, Trombidiformes) as indicators in taxonomy and phylogeny of host bats (Chiroptera), *Zool. Mag. (Dobutsugaku Zasshi)*, 90: 351-361 (1981).
 - 13) Radovsky, F. J.: The Macronyssidae and Laelapidae (Acarina: Mesostigmata) parasitic on bats, *Univ. Cal. Pub. Entomol.*, 46: 1-298 (1967).
 - 14) 潘 錦文, 邓 国藩: 中国コウモリダニ科紀要包括=新種, 昆虫学報, 16: 82-88 (1973).
 - 15) Delfinado, M. D.: Philippine Zoological Expedition, 1946~1947. On some parasitic laelapoid mited (Acarina) of the Philippines, *Fieldiana Zoology*, 42: 93-114 (1960).
- (内川公人)
- 16) 安藤光一, 内田照章: 翼手類における核型分析. II. *Rhinolophus* キクガシラコウモリ属における類縁関係, 九大学芸雑誌, 28: 119-129 (1974).
 - 17) Andô, K., T. Tagawa and T. A. Uchida: Karyotypes of Taiwanese and Japanese bats belonging to the families Rhinolophidae and Hipposideridae. *Cytologia*, 45: 423-432 (1980).
 - 18) Takayama, S.: The chromosomes of a bat, *Pipistrellus tralaitus abramus*, *J. Genet.* 34: 107-110 (1959).
 - 19) 原田正史: 日本産コウモリ 9 種の核型, 染色体, 91: 2885-2895 (1973).
 - 20) Harada, M. and T. H. Yoshida: Karyological study of four Japanese *Myotis* bats (Chiroptera, Mammalia), *Chromosoma*, 65: 283-291 (1978).
- (原田正史)