

氏 名	松 村 澄 子 まつ むら すみ こ
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	論 理 博 第 686 号
学位授与の日付	昭 和 55 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	Mother-infant communication in a horseshoe bat (<i>Rhinolophus ferrumequinum nippon</i>) (キクガシラコウモリ母-子コミュニケーション)

論文調査委員 (主査) 教授 日高敏隆 教授 久保田 競 教授 池田次郎

論 文 内 容 の 要 旨

キクガシラコウモリは毎年夏、洞穴内の出産コロニー内で1子を産み、子は約4週間で独立する。母親は哺乳期間中、毎夜、休み場(洞穴内)に子を残して採餌にゆくが、正確に自分の子のところへもどってくる。この際に音声は彼らのコミュニケーションの主たる手段となっていることは容易に想像されるので、彼らのコミュニケーションの実体について解析した。

論文は3部にわかれ、第1部では彼らの音声と子の発育に伴う発声の変化をしらべた。出産コロニーから母子のペアまたは子を採集し、前腕長によって子の齢を推定したのち、音響室内に吊った蚊帳の中で、彼らの発する音声を記録した。記録には Brüel & Kjaer のコンデンサー・マイクロフォンと計測用増幅器、ならびに TEAC のデータレコーダーを使用した。のちこの記録を各種の分析用機器を用いて分析した。母親は周波数 66~69 kHz の純音 CF 型超音波を断続して発する。子は1週齢では親のとはほぼ同じ音も出せるようになる。同時に広帯域音から純音への変化がおこり、これは喉頭内鼻孔関節の発達に対応していることが示唆された。

第2部では、第1部で用いたのと同じ方法によって、実験的に分離された母と子(3週齢)が reunion するまでにかわされる音声を記録し、これを解析している。子のはじめ広帯域のいわゆる“attractive call”を発し、母はこれに長い純音の“lead signal”で答える。相互の calling の進行に伴って、子の発する信号が純音にかわるとともに、母子相互の発信の時間的パターンも変化していき、ついには両者の信号の大部分が、時間的にも周波数の上でも重なりあうようになる。それがまたもとへもどって、子の attractive call からくりかえされる。このようなことが何度もおこったのち、最後は母子の発信が急ピッチとなり、その状態で両者の信号が正確に重なりあうようになったとき、母子の reunion がおこる。異なる母子の組合わせでは、信号のこのような重なりあいも、reunion もおこらないので、相互的な発声信号のパターニングがコミュニケーションに重要な役割を果たしていると考えられる。信号の autocorrelation, crosscorrelation analysis をおこなってみると、信号の重なりあいは母子相方によって積極的にお

こなわれているものであることがわかった。また、信号の重なりに伴って音響学的な干渉が生じるが、これがコミュニケーションにおいてかなり重要な意味をもっていることが示唆された。

第3部では、まだ低い周波数の音しか出せないごく若い子が、母親とどのような形でコミュニケーションをおこなっているのかを解析した。出生直後の子も超音波信号の発信受信能力をもつ。発信される音の基本周波数は低く、またいちじるしく広帯域にわたるが、母と子を分離すると、3週齢の子の場合と同じような信号の交換がおこなわれて、最終的にはやはり信号の重なりあいがおこる。ただし、周波数の重なりあいは、子の広帯域音の高次ハーモニクスのどれかと母の信号との間でおこり、また信号の時間的重ねあわせは、もっぱら母親の側からなされるという点で、3週齢のときとちがうが、コミュニケーションの原則は同じであることが示された。

論文審査の結果の要旨

コウモリ類の超音波によるエコーロケーションについては多くの研究がある。コウモリは高度に社会的な動物であり、彼らが相互のコミュニケーションにも超音波を用いていることは想像に難くない。しかしこれまで、FM音を発するFMコウモリの2, 3について研究が始められてはいるものの、キクガシラコウモリのように周波数一定の音を出すCFコウモリにおけるコミュニケーションについては、ほとんどまったくといってよいほど研究されていなかった。申請者の論文はまずその点で高く評価されてよい。

母子の発する信号とその発達を解析した第1部では、従来いろいろな名でよばれていた音声信号を再検討し、さらに子の型の信号から親の型への移行パターンを明らかにすることができた。

実験的に分離した母子の reunion に至る過程でのコミュニケーションを解析した第2部、第3部では、そこで用いられる何種類かの信号を、音響学的、行動的両側面から精査し、それぞれの音の由来と機能的意味を明らかにしている。しかし、結論的にいえば、コミュニケーションはそれ専用の音声信号によって成立するというよりも、むしろそれら多様な音の時間的パターンニングによるものであるというのが申請者の明らかにした重要な点である。すなわち、両者の信号が相互発信のくりかえしの中で、次第に時間的にも周波数の上でも重なりあってゆくことが重要であり、何らかの理由でそれが達成されないときは、コミュニケーションは不成立におわる。さらに、音の重なりあったときに特別な干渉がみられるが、これもコミュニケーションに重要な役割を果たしているものと申請者は予想している。

このようなことが指摘されたのはこの研究が最初のものであって、CFコウモリがCF音の特性をフルに利用していることを示した点で評価に値するとともに、この分野の研究の今後の発展に大きく寄与するものと期待される。

参考論文はコウモリ類を含めた小哺乳類の解剖学・系統学に関するものと、コミュニケーションに関するものであって、審査委員会での試問への答えでも示された、申請者のこの分野での広汎な知識を裏づけるものである。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。