

研究種目：基盤（B）海外
 研究期間：2007～2010
 課題番号：19405005
 研究課題名（和文） ヨウスコウカワイルカ保全のための揚子江全域音響調査
 研究課題名（英文） Acoustic survey of baiji in their historic habitat of the Yangtze River
 研究代表者 赤松 友成（AKAMATSU TOMONARI）
 独立行政法人水産総合研究センター
 水産工学研究所・漁業生産・情報工学部・生物音響技術研究チーム長
 研究者番号：00344333

研究代表者の専門分野：水中生物音響学、海産哺乳類学、水中音響工学

科研費の分科・細目：生物学・資源保全学

キーワード：(1) 希少動物の保全 (2) 絶滅危惧種 (3) イルカ (4) スナメリ
 (5) 個体数推定 (6) 受動的音響手法 (7) 生物ソナー (8) エコロケーション

1. 研究計画の概要

本研究では、ヨウスコウカワイルカが生息している可能性のある三峡ダム下流の宜昌市から上海市までの流域1500kmを、動物の発する声をたよりに曳航式水中マイクロホンにより探査し、本種を発見・捕獲して、絶滅の危機から救うことを目的とする。さらに、生息密度の高いホットスポットにおいては、定点型観測機器を用いて数ヶ月に渡る重点的な調査を行い、ヨウスコウカワイルカの回遊行動や摂餌努力量を明らかにすることで、生息場所の利用状況を高い時空間精度で把握する。ヨウスコウカワイルカは水の中で周辺を探索できる生物ソナー音と、通信用のホイッスルと呼ばれる比較的低い周波数の声を有している。濁った揚子江では、目視調査による動物の発見には限界がある。そこで本研究では、曳航式と定点型の水中マイクロホンシステムを駆使し、声を受信することで広大な揚子江に生息するヨウスコウカワイルカを探知する。同じく揚子江に生息する貴重な淡水イルカであるスナメリも、同じ手法で全流域の観測を行う。

最新の水中音響技術を淡水イルカに適用することで、マクロスケールでの揚子江全域分布地図とミクロスケールでの詳細な水中行動が明らかになる。危急種の基礎的な行動生態情報から保全を推進する捕獲作業支援への応用まで、幅広い知見を得ることができる。

2. 研究の進捗状況

平成19年度は、揚子江に生息する小型鯨類の分布域である三峡ダム下流の宜昌市から上海市までの流域1700kmを、動物の発する声をたよりに

に曳航式水中マイクロホンにより探査し、ヨウスコウカワイルカとスナメリの分布を明らかにした。小型鯨類は水の中で周辺を探索できる生物ソナー音を頻繁に発している。濁った揚子江では、目視調査による動物の発見には限界がある。そこで本研究では、鯨類のソナー音を受信することで広大な揚子江に生息する2種のイルカを探知した。中国揚子江の水位が下がりイルカの発見が容易になる乾期に、ステレオ式水中マイクロホンを曳航し、1kHzから150kHzまでの広い周波数帯域の音波をモニタしながらヨウスコウカワイルカとスナメリの声を探索した。同時に行った目視調査は、米海洋大気庁と中国科学院水生生物研究所の研究者・学生らによって実施された。その結果、残念なことにヨウスコウカワイルカはほぼ絶滅した可能性が示唆された(Turvey et al., Biol. Lett. 2007)。一方スナメリについては武漢から南京までの広い範囲でいくつかの密度が濃いホットスポットが同定された(Zhao et al., Biological Conservation, 2008)。なかでも江西省湖口市付近の揚子江本流（八里江口地域）およびその上流側のポーヤン湖に非常に密度の高い水域が存在することを確認した。

そこで平成20年度は、高密度地域において長期間にわたる生息場所利用状況の観測を行った(Kimura et al., J. Acoust. Soc. Am., 2009)。すなわち、記録された音響信号から摂餌や回遊に関連したソナー音を抽出し目視観測結果

と比較することで、定量的な音響定点観測手法が完成した。A-tag と呼ばれるソナー音録音装置(ML-200AS2, マリンマイクロテクノロジー, 埼玉)は、水中で最長1ヶ月の連続運転が可能であり、長期間の昼夜モニタリングが可能であった。一方、小型船にステレオ式曳航型水中マイクロホンを装備し、生息域の両岸および中央部を複数回往復する観測も実施した。これらの調査により、ホットスポット周辺でのイルカの空間分布が1km 区間毎の細かい空間精度で明らかになった。

本研究で開発された調査手法が国内外で応用され始めた。ヨウスコウカワイルカの次に絶滅が危惧されているカリフォルニア湾のコガシラネズミイルカ(メキシコ)の探索に本装置を投入された(Nature 456, 431-431に紹介記事)。長崎県の大村湾に生息する日本で最小のスナメリ個体群では、東シナ海への出口である針尾瀬戸における季節的・日周期的な変動が定点型システムで確認された(Marine Biology in press)。さらに、本研究の曳航型システムがインドのガンジスカワイルカに適用され、微細な空間分布構造が明らかになった。独立した個体群としてはもっとも小さく絶滅が危惧されるアラスカのクック湾におけるシロイルカへの海中工事雑音影響評価の予備実験にも本手法が適用された。

平成21年度には、武漢-上海間を運行する貨物船に本装置を装備することで、広域にわたるスナメリの分布を自動観察した。その結果、これまで同一個体群と考えられていたヨウスコウスナメリの分布が南京市下流域で分断化される兆候が認められた。分子生物学的な指標では検出することが難しい短期間で起こる分断化のモニタリングに、音響観測は有用と考えられた。本調査は、中国科学院水生生物研究所のカワイルカ研究グループの協力を得て行った。揚子江における2年以上にわたる長期定点モニタリングによる季節動態や群れサイズの推定結果について報告した(米音響学会誌124, 125)。さらに新たに生物装着型記録装置を用いて、スナメリが摂餌中に体を回転させながらソナーのビームを振っている行動を初めて確認した(J. Exp. Biol. 213)。このデータは、次年度予定している定点音響観測手法による個体密度推定モデルに応用される。一方、これらの成果は第五回生物ソナー国際シンポジウムで招待講演として発表された。

3. 現在までの達成度

これまでに、ヨウスコウスナメリのマクロスケールの分布からミクロスケールの行動まで明らかになり、当初目的はすでに達せられたと判断される。

4. 今後の研究の推進方策

本研究で開発した音響観察手法は、現在日本を含む世界各地で応用されている。台湾西部海域では国立台湾大と共同で工業地域の港湾周辺におけるシナウスイロイルカの遊泳行動を明らかにしつつある。イスタンブール大学との共同研究では黒海と地中海を結ぶボスポラス海峡で鯨類の移動に明瞭な日周性を認めた。デンマーク環境研究所、米海洋大気庁、インド工科大学、ブーケット海洋生物研究所、香港大学、中国第三海洋研究所、長崎大学、大阪海遊館とも共同研究を開始した。本科研究費で開発された手法を積極的に応用し、小型鯨類の保全に役立ててゆきたい。

5. 代表的な研究成果

[雑誌論文] (計 16 件)

Akamatsu, T., Wang, D., Wang, K., Li, S., Dong, S. (2010), Scanning sonar of rolling porpoises during prey capture dives. J. Exp. Biol. 213, 146-152.

Kimura, S., Akamatsu, T., Wang, K., Wang, D., Li, S., Dong, S., and Arai, N. (2009), Comparison of stationary acoustic monitoring and visual observation of finless porpoises, J. Acoust. Soc. Am., 125, 547-553.

ほか14件

[学会発表] (計 36 件)

Akamatsu, T., Wang, D., Wang, K., Li, S., Dong, S., 2009, Scanning sonar of rolling porpoises during prey capture, The 5th Animal Sonar Symposium, September 14-18, 2009, Doshisha Univ. Kyoto, Japan. invited

Akamatsu, T., Wang, D., Wang, K., Li, S., Dong, S., Kimura, S. (2009), Passive acoustical counting of odontocetes using towed and stationed platforms, the 157th Meeting of the Acoustical Society of America, Portland, Oregon, USA, 18-22 May, 2009. invited

ほか34件