

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 11 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24710272

研究課題名(和文) バイオロギング手法を用いた水生ほ乳類の保全に関する研究

研究課題名(英文) Monitor the adaptation of released captive-raised Amazonian manatees to the wild by animal-borne recorders

研究代表者

菊池 夢美(kikuchi, mumi)

東京大学・農学生命科学研究科・特任研究員

研究者番号：40586020

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円、(間接経費) 1,080,000円

研究成果の概要(和文)：アマゾン地域において絶滅が危惧されている草食性水生ほ乳類アマゾンマナティーを対象に、保護、飼育個体の野外放流後の行動を評価することを目指している。これまでに開発した餌を食べる音から摂餌行動を検出する手法を用いて、放流後のマナティーがいつ、何を、どのくらい食べていたのかを把握する。本研究では、一時的に半野生の環境で飼育して慣れさせてから野外へ放流するソフトリリースングを実施する。

研究成果の概要(英文)：The overall objective is to monitor the adaptation of released captive-raised Amazonian manatees to the wild in order to improve the rehabilitation program. Sirenians are the only extant herbivorous aquatic mammals. Despite utilizing coastal shallow habitats, much remains unknown about the feeding behaviour due to the limitations, especially for taxa that inhabit dark water habitats: Amazonian manatees.

One of the vital questions about released manatees is when they are feeding on their own once released. In this study, we focused on the direct recording of the manatee feeding sounds. We aim to detect the feeding events from the recorded sound in order to understand when, what kind of plants, and how much the manatee eat after releasing into the wild.

研究分野：行動生態

科研費の分科・細目：資源保全

キーワード：海牛類 マナティー 摂餌 鳴音 アマゾン川 ブラジル 保全

1. 研究開始当初の背景

世界各地で絶滅が危惧される生物を保護した後に再び自然へ還す保全事業が行われている。このような野生復帰は個体数回復のための重要な対策として注目を集めている。しかし、技術的困難さから野生への適応を評価する手法は確立されていない。

熱帯雨林の河川において特に絶滅が危惧されている海牛類アマゾンマナティーにおいても、保護した個体を自然へ還す野外放流が開始された。海牛類は完全な水生草食性ほ乳類であり、特にアマゾンマナティーにおいては食肉目的の乱獲によって個体数は激減した。このマナティーの生息する河川は茶褐色で濁っており、目視観察が不可能である。そのため、生残率に直接関与する摂餌の成功度およびその頻度について、技術的困難さから全く追跡できなかった。

2. 研究の目的

本研究では、動物搭載型の行動ロガーおよび音響ロガーを用いて、熱帯雨林の河川に生息するアマゾンマナティーの放流を評価することを目指す。

(1) 餌を食べる音から摂餌行動を特定する手法を確立する。

(2) 放流個体の摂餌量および摂餌植物を調べることで栄養状態を把握し放流後の野外環境への適応を評価する。(1)の手法を用いて、摂餌量を推定するための計算式を得る。

(3) 本研究では、半野生の環境で飼育して慣れさせてから野外へ放流するソフトリリースングを計画している。そのため、半野生の環境へ放流した個体の摂餌行動の特定を試みた。

(4) 飼育個体の放流場所として最適な地域を決定する。放流後の生存に最も影響を与える重要な決断となる。放流予定地において、野生マナティーの生息地利用状況を把握し、詳細な放流ポイントを定める。

(5) 放流個体のストレス状態の把握には、これまで呼吸頻度や加速度データからの活動度を用いて評価していた。本研究では、マナティーの鳴音頻度より活発度を把握するという新たな指標を提案した。

3. 研究の方法

(1) 音から摂餌行動を特定する手法については、ブラジルの国立アマゾン研究所で保護飼育されているアマゾンマナティーを対象に音響ロガーを装着し、数種類の餌植物を与えて実験を行った。

(2) 餌を食べる音から摂餌行動を検出する手法を用いて、摂餌量の推定を行なうための実験を実施した。国立アマゾン研究所の飼育個体8頭を対象に、摂餌した植物の重さと咀嚼回数の関係を調べた。

(3) 国立アマゾン研究所の飼育個体2頭を半野生の湖に放流した。尾びれの周りにベルトを巻き付けて、音響機器と加速度ロガーを

装着した。

(4) マナティーの野外放流場所を決定するために現地調査を行った。マナティーの放流は雨期である1月を予定している。放流予定地において、野生個体の生息地利用状況を調べるため、音響機器を用いた摂餌音や鳴音の収録を行なった。アマゾン地域の雨期から乾期にかけて定期的に収録を実施した。

(5) メキシコのタバスコ大学の協力を得て、カリビアンマナティー保護個体1頭を対象に、音響機器と行動記録計を同時に装着して活動量と鳴音頻度の関係を調べた。また、国立アマゾン研究所の飼育アマゾンマナティー5頭を対象に音響機器を用いて行動と鳴音の関係を調べた。

4. 研究成果

(1) 植物を咀嚼する音は可聴域の低周波音であり、咀嚼の1回ごとの音が明瞭に記録された(図1)。自動抽出プログラムを用いた摂餌音の検出率は79%、誤検出率は7%以下と精度の高い抽出が可能であった。音を用いた摂餌行動の検出により、昼夜を問わず、連続的に摂餌行動を把握することが可能となった。また、植物種によって咀嚼の早さが異なる傾向が明らかとなった。また、植物種によって咀嚼の早さが異なる傾向が明らかとなった(図2)。

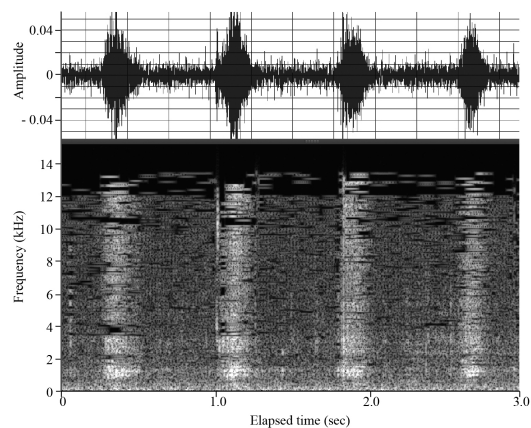


図1. アマゾンマナティーで収録した摂餌音の振幅値とソノグラム例。

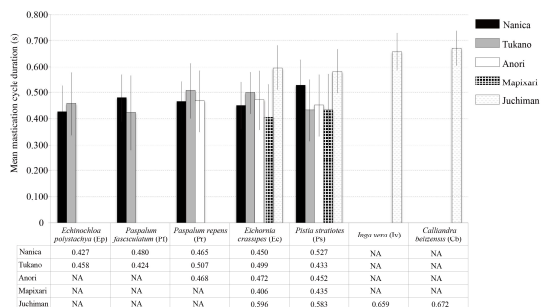


図2. 餌植物種ごとの平均咀嚼インターバル。

(2) 摂餌した餌植物の量と咀嚼回数の間には正の相関関係がみられている。より正確な推定を行なうために、引き続き個体数を増やして実験を継続中である。また、(1)の結果より咀嚼間インターバルが餌植物の種類によって異なる傾向が示されており、対象個体が何を食べていたのかに加えて、どのくらい食べていたのかを把握することができる。(3) 半野生環境として利用している湖には、マナティーの主な餌である浮き草類が過度に密生していた。そのため、放流個体の尾びれベルトに浮き草の根が絡まり、1頭のベルトはすぐ脱落してしまった。残り1頭においては、放流14時間後の夜9時から摂餌音が録音されており、湖での摂餌が確認された。(4) マナティーの野外放流場所として、ソリモエス川の支流であるプルス川を選定した。このプルス川には複数の村が点在し、一部が保護区として設定されている。以前はマナティーを食用に捕獲していたことから、熟練の漁業者たちの協力を得て野生個体が多く滞在していた場所や目撃場所などをヒアリングして放流場所を決定した。

音響機器を用いた野生個体の鳴音収録において、これまでに得られたデータは自動抽出プログラムを用いて解析し、野生個体を特徴づける音を確認中である。現在、アマゾン地域の乾期から雨期に向けて引き続き収録を継続している。雨期と比べて乾期には川の水位が下がり、野生マナティーの移動範囲が限られてくるため、鳴音等の音情報を検出できる可能性が高まる。

本研究ではソフトリリースを計画しており、放流前に半野生環境で飼育されている個体は計11頭となった。健康状態を確認した後に、2015年1月より順次放流を行なう予定である。

(5) カリビアンマナティー1頭において、活動度が高い場合に鳴音を多く発する傾向がみられた。マナティーは母子間のコミュニケーションとして鳴き交わすことが知られているが、実験個体は1頭のみで1年半、将来的な野外放流を見越して人間の影響をできるだけ与えない環境で飼育されていた。鳴音の役割についてはさらなる検証が必要であるが、鳴音が活動量の指標として利用できる可能性が示された。

母子間の鳴き交わりについて調べるため、母親と子供2頭の計3頭で飼育している水槽から子供を移動させ、しばらく後に再び子供を水槽に戻して鳴き声を録音した。その結果、母親の鳴き声の回数は、子供と一緒にいるときと比べて約10倍に増えた。また、保護された若いマナティー2頭で飼育されている水槽においても同様に、1頭を別の水槽に移動させ、しばらく後に再び水槽に戻して鳴き声を録音した。その結果、鳴き声の回数は、2頭一緒にいるときと比べて、約4倍に増えた。母子間だけでなく、若い子供間でも、共に過ごす相手が離れた場合に鳴き声の回数が増加

した。マナティーにおいては、親子間での鳴き交わりが多く報告されているが、本研究ではストレス状態においても鳴音頻度が著しく増加することが分かった。鳴音頻度を指標に、放流個体のストレス度合いを把握し、一番良い状態での放流を行なうことを目指す

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1件)

Kikuchi, M., Akamatsu, T., Gonzalez-Socoloske, D., de Souza, D. A., Olivera-Gomez, L. D., da Silva, V. M. F. (2013) Detection of manatee feeding events by animal-borne underwater sound recorders. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1-8. (査読有)

[学会発表](計 2件)

Mumi Kikuchi, Tomonari Akamatsu, Diogo A. de Souza, Vera M. F. da Silva, Daniel Gonzalez-Socoloske, Leon D. Olivera-Gomez, The usage of vocalization in captive manatees. 20th Biennial conference on the biology of marine mammals. NZ, December 9-13, 2013. (ポスター発表)

Mumi Kikuchi, Tomonari Akamatsu, Daniel Gonzalez-Socoloske, Diogo A. de Souza, Leon D. Olivera-Gomez, Vera M. F. da Silva. Detection of manatee feeding events by animal-borne underwater sound recorders. International Sirenian Symposium. NZ, December 7, 2013. (口頭発表)

[図書](計 0件)

[産業財産権] 出願状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：
発明者：
権利者：

種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<https://www.facebook.com/manatee.mumi?ref=hl>

Study of manatees (マナティ ー 研究)
facebook page

6 . 研究組織

(1)研究代表者

菊池 夢美 (KIKUCHI, Mumi)

東京大学大学院農学生命科学研究科水産

資源学研究室

研究者番号：40586020

(2)研究分担者

()

研究者番号：

(3)連携研究者

()

研究者番号：