

生物圏保全科学専攻

氏名	明田 佳奈
学位記番号	生博 甲第 136 号
学位記授与の日付け	平成 15 年 3 月 25 日
学位論文題目	海牛類の摂餌特性と消化機構に関する研究
論文審査委員	主査 教授・関口 秀夫 教授・脇田 正彰 教授・後藤 正和 助教授・吉岡 基

要 旨

海牛類はジュゴン科 1 属 1 種（ジュゴン）とマナティ科 1 属 3 種（アメリカマナティ、アフリカマナティ、アマゾンマナティ）の 2 科 2 属 4 種からなる。海牛類は主に沿岸生態系において、海産底生顕花植物（海草）を主として摂餌する水棲草食動物である。海牛類は沖合と沿岸海草藻場の間を日周移動し、沿岸の海草藻場生態系内にパッチ状に存在する海草藻場間を往来することが知られているため、海牛類の摂餌は生態系間や生態系内部での物質循環やエネルギー循環に大きく貢献していると考えられる。しかしながら、海牛類の摂餌や消化生理に関する知見はきわめて乏しく、沿岸生態系内の物質循環やエネルギー循環への海牛類の役割はまったく明らかにされていない。本研究では、沿岸生態系における海牛類の生態的地位を摂餌特性と消化機構の観点から解明するために、海牛類 3 種（ジュゴン、アフリカマナティ、アメリカマナティ）を対象に、自然下と飼育下の個体の消化率を測定し、さらに自然下のジュゴンの胃内容物を調査した。

最初に、飼育下のジュゴンを用いて、海牛類の消化率を正確かつ簡便に測定できる方法を検討した。主に陸上草食動物において、摂餌物と排泄物を用いて消化率を測定する方法である全糞回収法とインデックス法を用いて消化率を測定し、両方法の比較を行ったところ、両方法で得られた消化率に大きな差はなかった。試料採取の労力が比較的少なく、かつ死亡個体の消化管内容物にも応用できるインデックス法の方がより簡便に消化率を測定できることがわかった。

第二に、インデックス法を用いて、飼育下におけるジュゴンとアフリカマナティの消化率を測定した。いずれの

種の個体の消化率も餌料中のリグニン含量との間に有意な負の相関が認められた。ついて、自然下のジュゴンとアメリカマナティの消化管各部位の内容物を基に、消化管各部位における消化率の相違を調べたところ、両種共に盲腸で最も消化が進行した。しかし、アメリカマナティでは大腸でも消化が進行したのに対して、ジュゴンでは大腸での消化はみられなかった。

第三に、沖縄沿岸で得られたジュゴン 6 頭の死亡個体の胃内容物を調査した結果、5 頭に胃内容物が存在した。沖縄沿岸に生育する海草 2 科 7 属 10 種のうち、2 科 5 属 7 種（ウミヒルモ、リュウキュウスガモ、ベニアマモ、リュウキュウアマモ、ポウバアマモ、ウミジグサ、マツバウミジグサ）がジュゴンの胃内容物から出現した。これらの海草の生育水深から考えて、ジュゴンは主に海草藻場で摂餌していたと考えられる。ジュゴンの胃内容物重量と沖縄沿岸の海草の現存量を基に推定したところ、ジュゴンの胃内容物重量は、500~200g（乾重量）の海草重量にあたり、これは 2.31~15.64m²の海草藻場面積に相当した。また、沖縄島東海岸で得られたジュゴンの胃内容物中の主な海草はリュウキュウアマモ、ベニアマモ、リュウキュウスガモであったのに対し、西海岸で得られた個体ではウミヒルモ、ウミジグサ、マツバウミジグサであり、東海岸と西海岸ではジュゴンの主な摂餌対象種に差があることが推察された。

本研究で調査した自然下のジュゴンの胃内容物の多くは海草地下茎であり、地下茎のエネルギー量は海草部位の中で最も高いことから、ジュゴンはエネルギー量の高い地下茎を摂餌し、より細かく「かみ砕く」ことによって効率よくエネルギーを体内に吸収していると考えられた。また、胃内容物中の海草葉部は、繊維質の少ない海

草種ほどサイズが大きく、繊維質の多い海草種はサイズが小さい傾向が得られたことから、繊維質の少ない海草ほど「かみ砕かない」と考えられた。

自然下のジュゴンの胃内容物の成分値から、乾物消化率は 50.3~92.6%, エネルギー消化率は 35.5~89.4%と推定された。これらの値は飼育下の結果より低かった沖縄沿岸の海草藻場での海草地下茎の現存量から推定すると、本研究で調査したジュゴンの摂取エネルギー量は 1071.3~68937.3kcal に相当し、このうち 691.0~7307.3 kcal を体外に排泄すると推定された。

以上の研究によって、飼育下の海牛類の摂餌物と消化率との関連性を明らかにし、自然下のジュゴンの胃内容物調査を基に消化率を把握することができた。これらは海牛類の生態学的知見に大きく貢献するだけでなく、ジュゴンだけでなく、マナティ 3 種の沿岸生態系における物質循環系内での位置づけへの大きな手がかりとなる。本研究ではジュゴンに焦点を置いて研究を行ってきたが、今後は、海牛類の胃内容物調査から、自然下の海牛類の摂餌状態をさらに詳細に把握すると共に、海牛類の日周・季節移動についてさらに知見を集積していく必要がある。

生物圏保全科学専攻

氏名	白井 靖敏
学位記番号	生博 甲第 137 号
学位記授与の日付け	平成 15 年 3 月 25 日
学位論文題目	数理モデルを用いた永年禁漁区の効果評価
論文審査委員	主査 教授・大竹 二雄 教授・小池 隆 教授・関口 秀夫 助教授・原田 泰志 東京大学海洋研究所 教授・白木原國雄

要 旨

永年禁漁区 (MPAs: marine protected areas) は漁場の中の特定区域を半永久的に禁漁にするものであり、資源を保護しながら適切な漁獲の得られる資源管理の一つのオプションとして注目されている。その特徴として、(1) 資源の生物学的パラメータや、資源量推定値、親魚量と加入量の関係等が明瞭でないなどの不確実性に対する予防的措置として有効である、(2) 複数の種が混獲されている場合に有効である、(3) 永年禁漁区内に高齢魚を多く残せ産卵親魚を確保することができ、枯渇の激しい資源を回復させられる可能性がある、(4) 生息地を保護し、生物多様性の保全が推進できる、(5) 海洋生態系への人間活動の影響を調べる実験地を提供することができる、などのメリットがあげられている。しかしながら、漁獲努力量の削減や網目規制等と比べてどのような点で優れているのか、またどのような場合に優れているのかを検討した研究はほとんどない。また、加入あたりの漁獲重量 (YPR) や加入あたりの産卵親魚重量 (SPR) による比較検討も十分なされていない。

そこで、本研究ではまず、Beverton and Holt の資源動態モデルを基礎としたモデルを構築し、禁漁区の設定によって漁場面積を削減したときと、禁漁区を設定しないで漁場全域で均一に漁獲努力量を削減したときとの YPR と SPR をそれぞれ計算した。そして、次の 6 つの評価尺度を用いて比較した。

- (1) それぞれの方策によって YPR の増大をもたらすことのできる漁業状態 (漁獲死亡係数 (F) と漁獲開始年齢 (t_i) の組み合わせ) の範囲。
- (2) 漁場全体の半分を禁漁区にした場合と、 F を原状の半分にした場合の YPR と SPR の増加量。
- (3) 漁場の削減率と F の削減率に対する YPR や SPR の増加率。
- (4) 漁場全体に占める禁漁区の割合 (p) や F を自由にコントロールできる場合に得られる可能性のある最大の YPR。
- (5) 30%SPR を達成するために必要な p と、 F の削減率。
- (6) 30%SPR が維持できている状況のもとで得られる YPR。