

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 渡辺佑基

バイカルアザラシ *Phoca sibirica* は、ロシアのバイカル湖に固有の鳍脚類である。生活史の調査や個体数の推定など、本種の基本的な生物学は、主にロシア人研究者によってなされてきた。しかし、彼らの行動生態、とりわけ、生活の大部分を占める潜水行動についてはほとんどわかっていない。本研究では、マイクロデータロガーを用いてバイカルアザラシの潜水行動を詳細に調べ、アザラシの摂餌行動を明らかにするとともに、潜水中に受ける浮力の影響を調べ、他の海生哺乳類と比較し、淡水に生息するバイカルアザラシの潜水行動の特性を明らかにすることを目的とした。

第1章では、独自に開発し、本研究で使用した装着・自動切り離し・回収システムについて述べる。バイカルアザラシは決まった上陸場をもたず警戒心が非常に強い動物であることから、機器を装着した個体を再捕獲することが困難であるため、動物の体からデータロガーをタイマーで切り離し、VHF電波を用いて回収することができるシステムの開発が待たれていた。ここでは、開発した一連の装着・自動切り離し・回収システムについて概説した。

第2章では、データロガーと静止画像ロガーから得られた情報から、バイカルアザラシが昼夜で異なる摂餌行動することを明らかにした。昼間、彼らは、水深 50 m 程度の潜水を繰り返し、カジカの仲間である *Comephorus sp.* を捕食していた。一方、夜間には、水深 210 m 以浅の広い範囲で潜水深度を変化させていた。この鉛直移動が *Macrohectopus branickii* などのヨコエビ類の日周鉛直移動とよく一致することから、バイカルアザラシは、夜間、ヨコエビ類を捕食していることが示唆された。

第3章では、バイカルアザラシの浮力の大きさは体密度によって決まり、体密度はおもに体脂肪率に依存することを明らかにした。海生哺乳類の体脂肪率は季節により大きく変動するので、浮力もそれに応じて変化しているはずであるが、浮力の変化に彼らがどう対応しているのか、エネルギー収支に関わる重要な問題にも関わらず、これまでほとんど分かっていない。そこで、野生のバイカルアザラシ一頭にデータロガーと鉛の重りを取り付け、重りを一定時間で切り離すことにより、同一個体から重り有りの状態（体密度が高い状態）と重り無しの状態（体密度が低い状態）の2つの状態の行動データを得た。重り有りの状態と無しの状態では、潜水中のストロークパターンが異なっていた。重り有りの状態では、アザラシは、脚鰭の動きを止めて重力を利用する「グライディング泳法」で潜行し、連続的にストロークして浮上した。一方、重り無しの状態では、潜行時も浮上時もストロークとグライドを交互に行う「ストローク&グライド泳法」を使うことが多かった。このように、バイカルアザラシは、浮力の変化に対し、泳法を変えることで対応することが明らかになった。

第4章では、潜水行動データから体脂肪率の推定を行った。体脂肪率は、ヒトでも野生

動物でも健康状態の指標として有効である。しかし、生きた野生動物の体脂肪率を推定することは容易でない。ここでは、潜水行動データからバイカルアザラシの体脂肪率を推定した。アザラシは、潜り始めこそ脚鰭を左右に打ち振るって推進力を発生させるが、潜行の途中で鰭の動きを止め、あとは重力に身を委ねて沈んでいく。そのグライディング区間の速度を物理モデルに当てはめることで、動物の体密度を計算した。算出した体密度をもとに、本研究で用いたバイカルアザラシの体脂肪率を 45% と推定した。

第 5 章では、本研究で得られたバイカルアザラシの平均潜水時間 (6.9 分)、平均最大潜水時間 (13.6 分)、平均潜水深度 (68.5 m)、平均最大潜水深度 (232.9 m) を他のアザラシ類と比較した。バイカルアザラシは、平均 58 kg という小さな体の割に長く深い潜水を行うことが明らかになった。バイカルアザラシの血液中のヘモグロビン濃度 ($27.4 \text{ g } 100 \text{ ml}^{-1}$) および筋肉中のミオグロビン濃度 ($6.9 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$) は、他のアザラシ類に比べ高い水準にある。バイカルアザラシは、とりわけ潜水に適した生理的特徴をもち、それを生かして長く深い潜水を行っていることが示唆された。また、日周鉛直移動する餌を捕食しているという生態的な要因も関わっていると考えられた。バイカルアザラシの潜水中のストロークパターンを、これまでに知られている他のアザラシ類と比較した。バイカルアザラシは、顕著な負の浮力の傾向を示し、他のアザラシ類よりも長いグライディングを潜行時にすることが分かった。これは、バイカルアザラシが生息するバイカル湖が淡水であるという物理的特性が影響していると考えられた。海水に比べて密度が低い淡水では、動物の体が沈みやすく、潜行時のグライディングがしやすいことが推察された。

以上、本研究は、淡水に生息するバイカルアザラシの潜水行動を明らかにするとともに、バイカル湖におけるバイカルアザラシを中心とする生物相互関係の解明に極めて有意義な知見を得たことから、学術上、応用上貢献することが少なくない。よって審査委員一同は本論文が博士 (農学) の学位論文として価値あるものと認めた。