

繁殖後回遊中キタゾウアザラシのストロークパターンの変化

安達大輝¹、Patrick Robinson²、高橋晃周^{1,3}、Chandra Goetsch²、Sarah Peterson²、Daniel Costa²、内藤靖彦³
総合研究大学院大学極域科学専攻¹
カリフォルニア大学サンタクルズ校²、国立極地研究所³

Change in stroking pattern of female northern elephant seals throughout their post-breeding migration

Taiki Adachi¹, Patrick Robinson², Akinori Takahashi^{1,3}, Chandra Goetsch², Sarah Peterson², Daniel Costa² and Yasuhiko Naito³
Department of Polar Research, The Graduate University for Advanced Research¹
University of California, Santa Cruz², National Institute of Polar Research³

Phocid seals swim with lateral movements, swaying their hind flippers (i.e. stroke). The number of strokes directly affects seal's energy expenditure, and therefore the regulation of stroking pattern is important to achieve cost-efficient swimming. Previous studies showed that seals regulate stroking patterns against their buoyancy, by experimentally adding weights on the seals. However, few studies examined the relationship between the buoyancy and stroking pattern of seals under natural condition. In this study, we examined if free-ranging female northern elephant seals regulate their stroking pattern against buoyancy during post-breeding migration, when the seals experience significant changes in buoyancy at sea. Northern elephant seals spend three quarters of a year on two long-ranged foraging migration and store large amount of adipose tissue for subsequent fasting periods (i.e. breeding season and molting season). Newly-developed 'stroke logger' were attached on five female seals at Año Nuevo, California in February 2011. Dive depth, number of strokes and pitch angle were obtained from three seals during entire post-breeding migration (73.9±1.6 days). Seals swam with continuous strokes during the ascent phase of their dives. Stroke rates (sec⁻¹) during ascent phase showed clear trends during post-breeding migration: initially increasing at the start of migration, and decreasing during the middle, then increasing again toward the end of migration. Such trend of changes in stroke rates corresponded well to the changes in their estimated buoyancy change throughout migration. These results suggest that free-ranging northern elephant seals regulate their stroking patterns against changes in their buoyancy under natural condition.

アザラシは体を左右交互に振る (i.e. ストローク) ことによって遊泳を行う。遊泳中のストローク数はアザラシのエネルギー消費に直接的に影響するため、ストローク数を捉えることは遊泳コストを考える上で重要である。これまでの研究から人為的にアザラシの浮力を変化させることによって、アザラシが浮力の変化に応じてストロークパターンを変化させるということが分かっている。しかし自然環境下で (すなわち人為的な浮力調整なしに) 浮力とストロークパターンの関係を研究した例はこれまでにない。そこで本研究では、アザラシの中でも採餌回遊中の浮力変化が顕著なキタゾウアザラシを用いて、アザラシが自然環境下でもストロークパターンを変化させているかどうかの検証を試みた。カリフォルニア及びメキシコ沿岸で繁殖するキタゾウアザラシは年に2度の採餌回遊を行い、その間に脂肪を蓄え、回遊後の絶食期間 (繁殖期及び換毛期) に備える。2011年2月にキタゾウアザラシのメス5頭の背中に新たに開発されたストローク計を装着し、回遊後に回収に成功した計3個体から全回遊期間中 (73.9±1.6日) の深度、ストローク回数、体軸角度を取得した。その結果、アザラシが活発にストロークを行っている期間 (i.e. 潜水水中の水面までの上昇期間) において、ストローク頻度 (sec⁻¹) を計算すると、その値は回遊初期・後期で上昇傾向にあり、回遊中期で減少傾向にあった。また、回遊全期間のキタゾウアザラシの浮力変化を推定すると、その傾向はストローク頻度の傾向と対応した関係にあった。これらの結果は、自然環境下においてもキタゾウアザラシが自らの脂肪蓄積・消費にともなう浮力の変化に応じてストロークパターンを変化させていることを示唆する。