

# 繁殖期間中、夜間に深い海域のハダカイワシを表層で採るアカアシミツユビカモメ

國分互彦<sup>1,2</sup>、山本誉士<sup>1,3</sup>、菊地デイル万次郎<sup>2</sup>、Alexander S. Kitaysky<sup>4</sup>、高橋晃周<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 国立極地研究所

<sup>2</sup> 総合研究大学院大学極域科学専攻

<sup>3</sup> 北海道大学大学院水産科学院

<sup>4</sup> アラスカ大学フェアバンクス校

## Nocturnal foraging by red-legged kittiwakes, a surface feeding seabird that relies on deep water prey during reproduction

Nobuo Kokubun<sup>1,2</sup>, Takashi Yamamoto<sup>3</sup>, Dale M. Kikuchi<sup>2</sup>, Alexander S. Kitaysky<sup>4</sup> and Akinori Takahashi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Polar Research, Japan

<sup>2</sup> Department of Polar Science, SOKENDAI (The Graduate University for Advanced Studies)

<sup>3</sup> Graduate School of Fisheries Sciences, Hokkaido University

<sup>4</sup>University of Alaska Fairbanks

Narrow foraging specialization may increase the vulnerability of marine predators to climate change. The red-legged kittiwake (*Rissa brevirostris*) is endemic to the Bering Sea and has experienced drastic population fluctuations in recent decades, presumably due to climate-driven changes in food resources. Red-legged kittiwakes are presumed to be a nocturnal surface-foraging seabird that feed almost entirely on deep water *Myctophidae* fishes. However, there is little empirical evidence confirming their nocturnal foraging activity during the breeding season. This study investigated the foraging behavior of red-legged kittiwakes by combining GPS tracking, accelerometry, and dietary analyses at the world's largest breeding colony of red-legged kittiwakes on St. George I. GPS tracking of 5 individuals revealed that 82.5% of non-flight behavior (including foraging and resting) occurred over the ocean basin (bottom depth >1,000 m). Acceleration data from 4 birds showed three types of behaviors during foraging trips: (1) flight, characterized by regular wing flapping, (2) resting on water, characterized by non-active behavior, and (3) foraging, when wing flapping was irregular. The proportions of both foraging and resting behaviors were higher at night ( $14.1 \pm 7.1\%$  and  $20.8 \pm 14.3\%$ ) compared to those during the day ( $6.5 \pm 3.0\%$  and  $1.7 \pm 2.7\%$ ). The mean duration of foraging ( $2.4 \pm 2.9$  min) was shorter than that of flight between prey patches ( $24.2 \pm 53.1$  min). Dietary analyses confirmed myctophids as the dominant prey (100% by occurrence and  $98.4 \pm 2.4\%$  by wet-weight). Although the sample size was limited, these results suggest that breeding red-legged kittiwakes concentrated their foraging on myctophids available at the surface during nighttime in deep water regions. We propose that the diel patterns and ephemeral nature of their foraging activity reflected the availability of myctophids. Such foraging specialization may exacerbate the vulnerability of red-legged kittiwakes to climate change in the Bering Sea.

何かに特化した採餌をする高次捕食動物は、気候変動に対する脆弱性が高まる。ベーリング海の固有種であるアカアシミツユビカモメ(*Rissa brevirostris*)は、この数十年間、気候変動に起因すると思われる大きな個体数変動を経験してきた。彼らは深い海域に生息するハダカイワシ類を、主に夜間に海洋表層で捕食すると考えられてきたが、これまで繁殖期間中にそのことを直接的に示す証拠はあまりなかった。本研究では、繁殖期間中のアカアシミツユビカモメの採餌行動を、GPS トラッキング、加速度による行動分類、食性解析によって明らかにした。調査はアカアシミツユビカモメの世界最大の繁殖地、セントジョージ島で行った。5 個体の GPS 軌跡を分析した結果、彼らの非飛行行動(採餌と水面での休息を含む)の 82.5%が、水深 1,000 m 以上の海盆域で起こっていた。また、4 個体の加速度記録を分析して、彼らの行動を次の 3 パターンに分類した: (1) 規則的な羽ばたきによって特徴づけられる飛行、(2) 活動の見られない水面での休息、(3) 不規則な羽ばたきによって特徴づけられる採餌。採餌と水面での休息の割合は夜間に高く(それぞれ  $14.1 \pm 7.1\%$ ,  $20.8 \pm 14.3\%$ )、昼間に低かった( $6.5 \pm 3.0\%$ ,  $1.7 \pm 2.7\%$ )。採餌の継続時間( $2.4 \pm 2.9$  min)は餌パッチ間の飛行の継続時間より大幅に短かった( $24.2 \pm 53.1$  min)。食性解析によると、ハダカイワシ類が彼らの主な餌だった(出現頻度で 100%, 湿重量割合で  $98.4 \pm 2.4\%$ )。サンプル数は少ないものの、これらの結果は、アカアシミツユビカモメが、深い海域で夜間に海洋表層へ鉛直移動してくるハダカイワシ類に特化した採餌をしていることを示している。アカアシミツユビカモメの採餌行動パターンの日周期性と、継続時間の短い採餌行動は、ハダカイワシの利用可能性を反映しているのだろう。このようにハダカイワシに特化した採餌行動は、ベーリング海の気候変動に対するアカアシミツユビカモメの脆弱性を高めているものと考えられる。