

## ペンギンの頭の動きからわかる採餌行動

國分瓦彦<sup>1</sup>、金政勲<sup>2</sup>、申炯澈<sup>2</sup>、内藤靖彦<sup>1</sup>、高橋晃周<sup>1</sup><sup>1</sup> 国立極地研究所<sup>2</sup> 韓国極地研究所

## Foraging behaviour of penguins detected by small accelerometers attached on their head

Nobuo Kokubun<sup>1</sup>, Jeong-Hoon Kim<sup>2</sup>, Hyoung-Chul Shin<sup>2</sup>, Yasuhiko Naito<sup>1</sup>, and Akinori Takahashi<sup>1</sup><sup>1</sup>National Institute of Polar Research, Japan<sup>2</sup>Korea Polar Research Institute

Precise quantification of feeding rates is necessary for understanding the foraging strategies of marine top predators. When penguins feed on prey such as swarm of Antarctic krill, they should move their head actively, thus the head movement will facilitate us to quantify their feeding rates. In this study we aimed to examine the utility of head movement of Antarctic penguins to estimate their feeding rates. We investigated head movement of both chinstrap and gentoo penguins breeding at King George Island by two types of deployments: 1) attaching small accelerometers on the head and back simultaneously, and 2) attaching the accelerometer on the head and a camera logger on the back simultaneously. During diving, penguins occasionally moved their head actively coincident with slow fluctuation (<0.3 Hz) of body angle at the bottom phase of the dives. The active head movement was then extracted by high-pass (5 Hz) filtering of acceleration signals and was counted with a threshold acceleration amplitude >1.0 G (Fig. 1). The number of the head movement was correlated with the number of the pictures with prey during each dive. The correlation was higher than that of number of depth wiggles and the number of picture with prey. If we assume the number of head movement per diving bottom duration as feeding rates, the feeding rates did not differ between the species. These results suggest that the head movement would be a good indicator of feeding rates for chinstrap and gentoo penguins.

海洋性高次捕食動物の採餌速度を詳細な時間スケールで計測することは、彼らの採餌戦略を理解する上で重要である。ナンキョクオキアミの群のような餌を捕食する動物は、採餌する際に水中で激しく頭を動かすと考えられる。そこで本研究では、小型の加速度ロガーをペンギンの頭部に取り付け、捕食行動に関連すると考えられる頭の動きを直接計測して、彼らの捕食行動と採餌速度を定量化する技術を開発することを目的とした。2009年12月28日から2010年2月8日の間、南極キングジョージ島にあるヒゲペンギン・ジェンツーペンギンのコロニーで、フィールド調査を行った。この期間は、両種の雛のガード期にあたる。ヒゲペンギン8個体とジェンツーペンギン6個体の頭と背中に同時に加速度ロガーを装着して頭と体軸の動きを比較した。またヒゲペンギン3個体とジェンツーペンギン5個体の頭部に加速度ロガー、背中にカメラロガーを装着して、頭の動きで捕食イベントを記録できているかどうかを検証した。さらに同期間中、親鳥が雛に持ち帰った餌を吐き戻しによって調べた。親鳥が雛に持ち帰った餌生物は、主にナンキョクオキアミだった(湿重量の99%以上)。ペンギンの頭と背中で記録された加速度データを比較すると、潜水中、周期約3秒の体軸の振動と同時に、5Hz以上の高周波で、1.0G以上の振幅の大きな頭の動きが検出された(Fig. 1)。このような水中の頭の動きの回数と、カメラにオキアミの写った回数には有意な正の相関があった(GLMM  $p < 0.01$ )。したがって、潜水中の高周波で強度の強い頭の動きは、ペンギンが餌を捕食するために頭を激しく動かす行動であり、捕食行動のよい指標になると考えられる。また、単位潜水ボトム滞在時間あたりの頭の動きの回数を潜水中の採餌速度とみなすと、両種の間でその値に有意な差は見られなかった(ヒゲ:  $0.44 \pm 0.11$  回/s,  $n=7$  trips, ジェンツー:  $0.45 \pm 0.10$  回/s,  $n=8$  trips, GLMM  $p=0.56$ )。今後、採餌速度が時間帯や深度によってどう変化しているかなどについて調べることで、ペンギン種ごとの採餌ハビタットの違いや、その利用の仕方の違いを明らかにしてゆけるだろう。

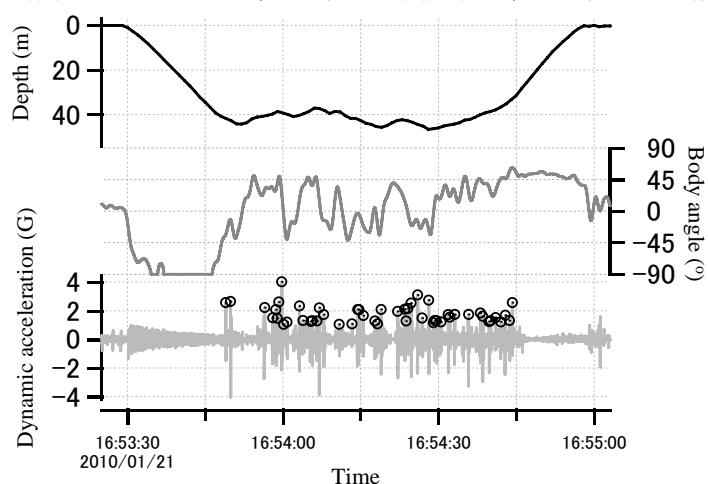


Figure 1. Depth, body angle and dynamic acceleration during a dive of a gentoo penguin. The open circles shows the detected active head movements associated with the feeding events.