



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	ウトウ雛における短期・長期飢餓に対する生理的・形態的応答 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	永谷, 奈央
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第15707号
Issue Date	2024-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/92453
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Nao_Nagatani_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（水産科学）

氏名：永谷 奈央

審査委員	主査 教授	高津 哲也
	副査 教授	綿貫 豊
	副査 准教授	山村 織生
	副査 助教	J.-B. テイエボ

学位論文題目

ウトウ雛における短期・長期飢餓に対する生理的・形態的応答

動物は食物から得たエネルギーを体温調節、恒常性維持、採食・繁殖に配分する。変動する環境に生息する野生動物は短期的・長期的な餌不足を経験し、その際エネルギー配分を調整することで適応度を高めている。したがって、配分の仕組みを知ることは、彼らの生態・進化をよりよく理解するために重要である。これまで、成長中の動物が飢餓状態に陥ると安静時代謝速度（Resting Metabolic Rate; 以下 RMR）や体温を低下させ、成長に使うエネルギーを減らすことで成長を止めたり遅くしたりする例が報告されている。一方、こうした飢餓状態から通常の栄養状態に戻ると遅れていた成長を加速させる場合と、加速せず発育期間を延長させる場合とが知られている。本研究は、悪天候などのために2～3日親が巣に戻らないことによる「短期絶食」および季節的に餌条件が悪くなることによる「長期低栄養」に対し、海鳥の雛がどういった生理的な反応を示すのか、またこうした飢餓状態が解消した時に発育成長をどう変えるのか明らかにした点で新たな知見を加えるものである。各発育段階での体重・体サイズはその後の生存・繁殖に影響するので、成長中の動物が、飢餓後にどのような応答を示すか知ることは興味深い。野生動物での研究例は少なく、これを明らかにした点で特に評価できる。

本研究は、1) ウミスズメ科のウトウの雛を材料としてその RMR の測定法を確立し、自然状態での RMR が他のウミスズメ科雛の RMR の 30%以下とかなり低いことを明らかにした。その理由として、調査年の栄養状態が悪かったことに加え、ウトウ雛が低い給餌速度に適応したせいであると考察している。さらに、2) 短期的に絶食をさせる「短期絶食群」と長期的に給餌量を制限する「長期低栄養群」に分けた野外巣箱での給餌量調整実験

を実施し、短期絶食群では2日間の絶食中 RMR が絶食前の 76%と低下し、体温も 0.9°C低下したが、再給餌するとすぐに RMR と体温を元に戻すこと、長期低栄養群では24日間の低栄養期には RMR が対照群の 89%と低下し、体温も 0.7°C低下したが、その後平均栄養に戻した場合、予想とは異なり RMR はさらに低下させたままであることを見出した。また、3) 短期絶食群では2日間の絶食中、体重を減らしその蓄積エネルギーを使って最低限のエネルギー代謝をし、サイズ成長速度を下げたが再給餌後は回復させること、長期低栄養群では低栄養期にはサイズ成長を鈍化させ、平均栄養状態では戻したもののその成長速度は対照群より小さいこと、低栄養期に体重増加を停滞させたが、平均栄養状態に戻すと対照群より体重増加を加速することを見出した。平均栄養に戻した際、RMR を対照群よりも低く保つことで蓄積エネルギーを増やしていたと考察している。最後に、4) 短期絶食群は対照群と同じ巣立ち日齢で同じ体サイズ・体重で巣立ったが、長期低栄養群は巣立ち日齢を 7.1 日延長させ対照群より軽いが同じ体サイズで巣立つことを明らかにした。低栄養経験後には平均栄養に戻っても体サイズ成長を制限するなんらかの生理的なメカニズムがある、したがって巣立ち時の体サイズを維持するため巣立ち日数を伸ばす、しかし巣立ち体重は軽かったことから巣立ちには体サイズが最も重要である、といった点について考察している。

近年、地球温暖化や海洋熱波による海洋生態系の大きな変化が懸念されている。海鳥の雛の生存と成長はこうした変化に敏感であり測定が容易であるため、海洋生態系変化の指標として広く調査されている。本研究は、給餌量が低下した時の雛の生理的・形態的応答を分析し、巣立ち体重が軽くなったり巣立ち日齢が遅くなったりするメカニズムを明らかにした。餌条件のどの時間スケールのどの程度の減少が海鳥雛の体サイズと体重成長にどう影響するかを明らかにしており、容易に測定できる巣立ち日齢や巣立ち体サイズ・体重などモニタリング項目の年変化が餌条件のどのような変化に基づくのかに関する解釈をより正確なものにできる。そのため、本研究の成果を多くの海鳥種に応用することで、海洋生態系変化を考慮した水産科学を展開することに貢献できると期待される。以上をふまえて、審査員一同は申請者が博士（水産科学）の学位を授与される資格のあるものと判定した。