

内容の要旨及び審査結果の要旨

【書式 11】

平成 31 年 1 月 31 日

氏名（本籍）	名取 則明			
学位の種類	博士（工学）			
学位記番号	甲 第 165 号			
学位記の授与日	平成 31 年 3 月 18 日			
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 創価大学大学院学則第 31 条第 2 項該当 創価大学学位規則第 3 条の 3 第 1 項該当			
論文題目	Ecological role of copepod nauplii in the microbial food web in temperate embayment waters			
論文審査機関	工学研究科委員会			
論文審査委員	主査委員	農学博士	戸田 龍樹	印
	委員	農学博士	古谷 研	印
	委員	農学博士	菊池 知彦	印

<論文の内容の要旨>

かいあし類ノープリウス幼生は微生物食物連鎖における捕食者として知られ、その摂餌速度は主に炭素重量、水温、餌濃度の影響を受けて変動する。温帯内湾域では餌濃度は季節的に大きく変動するが、既存の現場摂餌速度の推定手法では餌濃度の影響は考慮されていない。ノープリウス幼生の摂餌速度と餌濃度の関係は機能的応答モデル式によって説明されるが、モデル式は特定の発達段階（炭素重量）および水温のもとで実験的に得られるため、あらゆる発達段階が出現し、かつ水温が変動している現場観測への応用に至っていない。そこで本論文は、モデル式を改変して、餌濃度および炭素重量を説明変数に有する経験式を新たに構築し、現場観測へ応用することで、温帯内湾域におけるノープリウス幼生の生態学的役割を定量的に明らかにすることを目的とした。

本論文は 4 つの章で構成されており、第 1 章は総合序論として、海洋の食物連鎖構造とかいあし類ノープリウス幼生の栄養段階、捕食者としての潜在的重要性、既存の現場摂餌速度推定手法、餌濃度を考慮した摂餌速度推定の必要性、調査海域となる温帯湾内湾域の特徴について述べられている。

第 2 章では相模湾真鶴港における 3 年間の現場観測を行った。水温、餌濃度、ノープリウス幼生の個体数および炭素重量は調査期間を通して変動し、成体の種組成においては *Acartia steueri* が最も優占し、春季には *Acartia* 属ノープリウス幼生が、夏季および秋季には *Cyclopoida* ノープリウス幼生が優占した。

第 3 章では新規に割断器を開発して *Acartia* 属ノープリウス幼生へ応用し、消化管内容物を走査型電子顕微鏡で観察した。各種生物群が検出され、餌：捕食者サイズ比は 0.3-6.5%であった。*A. steueri* ノープリウス幼生の III-VI 期の発達段階を対象にした摂餌実験を行い、餌濃度、炭素重量、水温が摂餌速度におよぼす影響を調査した。すべての発達段階において III 型の機能的応答モデル式が回帰され、モデル式の定数である最大摂餌速度および半飽和定数は炭素重量と有意な正の相関を示した。得られた関係式をモデル式に代入することで、餌濃度および炭素重量を説明変数とする経験式を構築した。

第 4 章は総合考察として、第 3 章で得られた経験式および係数を第 2 章で明らかとなった現場観測データへ応用した。温帯内湾域においてかいあし類ノープリウス幼生は、季節的に微生物食物連鎖の主な捕食者のひとつとして働く一方、ノープリウス幼生の低い同化効率から、ノープリウス幼生が主な捕食者として重要になるとときには、食物連鎖の転送効率を低下させることを定量的に示した。

本論文の内容の一部は、下記の査読制度を有する権威ある学術雑誌に2編が掲載されており、本論文の研究成果が国際的に高く評価されていることを示している。

- 1) Noriaki NATORI, Masahiko KUWATA, Takeo SUZUKI and Tatsuki TODA.
A novel fracturing device to observe the gut contents of copepod nauplii using a scanning electron microscope.
Limnology and Oceanography: Methods. Vol. 15 : pp. 567-571, 2017.
- 2) Noriaki NATORI and Tatsuki TODA.
A multi-factor empirical model for calculation of naupliar ingestion rate of embayment copepod *Acartia steueri* Smirnov (Copepoda: Calanoida).
Marine Biology. Vol. 165 : pp. 1-11, 2018.

<論文審査結果の要旨>

海洋生態系を理解するためには、食物連鎖を介した物質やエネルギーの転送過程を定量的に明らかにする必要がある。かいあし類ノープリウス幼生は微生物食物連鎖における捕食者であり、赤道域から極域あるいは表層から深海層まであらゆる海域に出現し、海洋の後生動物の中で最も数の多い生物群である。海域によってはノープリウス幼生の捕食者としての働きが無視できないと報告されているが、一方で、ノープリウス幼生の摂餌速度には周囲の餌濃度が強く影響するにも関わらず、その影響を反映した推定手法は確立されていない。温帯内湾域のように餌濃度の変動が大きな海域においては、その影響を反映した摂餌速度の推定が不可欠と考えられる。

これに対して本論文は、餌濃度、炭素重量、水温からノープリウス幼生の摂餌速度を推定する経験式を新たに構築し、それを現場観測に応用することで温帯内湾域におけるかいあし類ノープリウス幼生の生態学的役割を評価し、関連する一連の研究成果をまとめたものである。室内実験によって、餌濃度と炭素重量を説明変数に持つ新たな経験式を構築し、現場摂餌速度推定に対する現場餌濃度の寄与が、水温、個体重量よりも大きいことをはじめて定量的に示した。ノープリウス幼生は春季に主な捕食者のひとつとして働く一方、ノープリウス幼生の同化効率が原生動物と比較して低いことを示し、ノープリウス幼生は食物連鎖の転換効率を低下させる経路となる可能性を見出した。

本論文は、餌濃度の影響を反映した摂餌速度の推定手法をあらたに提唱し、餌濃度の影響を考慮する重要性を定量的に示すと同時に、温帯内湾域のノープリウス幼生の捕食者としての役割について新たな見解を与えるものであり、博士（工学）として十分な価値を有するものと認める。

最終試験の結果の要旨

【書式 12】

平成 31 年 1 月 31 日

フリガナ 申請者氏名	ナトリ ノリアキ 名取 則明	専攻名	環境共生工学 専攻
審査委員会委員	主査委員	戸田 龍樹	印
	委員	古谷 研	印
	委員	菊池 知彦	印

要旨

審査委員 3 名により、学位論文の内容および関連する分野に関して口頭で試問を行った。その結果、申請者が博士（工学）として十分な学力と研究能力を有するものと判定された。よって、審査委員会は最終試験の結果を合格と認定した。