

## 学位論文審査の結果の要旨

氏名	北辻 さほ
審査委員	主査 多田 邦尚 副査 一見 和彦 副査 山口 晴生 副査 鈴木 聡 副査 荒 功一

### 論文名

有害赤潮プランクトンに対する従属栄養性渦鞭毛藻の摂食の影響に関する研究

### 審査結果の要旨

有害赤潮の発生機構に関しては、水温、塩分、光、および栄養塩等の環境条件が赤潮プランクトンの栄養細胞やシストの発芽に与える影響等について、これまで多くの研究がなされてきた。一方、有害赤潮プランクトンに対する捕食者の影響についての研究は、室内実験で有害赤潮プランクトンに対する摂食速度を調べた例があるが、実際の環境中で捕食者の影響を検討した例は極めて少なく、捕食者の摂食が赤潮プランクトンの生物量に及ぼす影響についてはよくわかっていない。本学位論文研究は、沿岸海域における従属栄養性渦鞭毛藻の有害赤潮プランクトンおよび珪藻類に対する摂食について検討・考察したものである。先行研究において、従属栄養性渦鞭毛藻は幅広い生物を摂食し、沿岸生態系において捕食者として重要な役割を担う事が指摘されている。本研究では、従属栄養性渦鞭毛藻のなかでも、沿岸海域で頻りに観察され生物量も大きいヤコウチュウ (*Noctiluca scintillans*) と、これまで様々な赤潮の衰退期に出現する *Gyrodinium dominans* を対象として、時空間的に詳細にこれらの摂食生態を明らかにした。

本研究では、まず、瀬戸内海・播磨灘において、*N. scintillans* の摂食が珪藻類のブルームを終焉させること、また、広島湾では、*G. dominans* が赤潮プランクトンの *Heterosigma akashiwo* の高密度化を未然に防いだことを示した。しかしながら、従属栄養性渦鞭毛藻が摂食したものを調べる際には、その細胞内の食胞中の摂餌物を顕微鏡観察により特定するのは非常に困難であった。そこで、摂餌物の同定法が必要と考え、*N. scintillans* が摂食した有害赤潮プランクトンを検出する手法として、簡易な操作で摂餌

物の遺伝子を増幅させ、且つ高額な機器を必要としない LAMP 法 (loop-mediated isothermal amplification) を適用することを検討した。本手法を用いて室内実験において、*N. scintillans* が *Karenia mikimotoi* を摂食した際には、摂食後 3 時間までその摂餌が検出可能であること、また、その摂食は明期前半 (午前中の速い時間) に活発である事を見出した。また、現場観測にも適応し、三重県・英虞湾において *K. mikimotoi* と *Chattonella* spp. の混合赤潮が発生している際に、動物プランクトンネットを鉛直曳きして *N. scintillans* 細胞を採集し、*N. scintillans* が両種を夜間よりも日中に高い確率で摂食していることを明らかにした。さらに、広島県・福山湾田尻港において、*Chattonella* spp. と *H. akashiwo* の混合赤潮が発生している際に、*N. scintillans* の両種への摂食を調べるため、24 時間観測を実施した。観測の際には、各層採水を行い、*N. scintillans* と、餌の *Chattonella* spp. と *H. akashiwo* の鉛直分布を経時的に明らかにするとともに、LAMP 法により、その摂食を調べた。観測期間中、*N. scintillans* と餌の *Chattonella* spp. は一貫して表層から密度躍層付近に分布し、*H. akashiwo* は密度躍層を越えて日周鉛直移動していた。*N. scintillans* は *Chattonella* spp. を活発に摂食していたが、*H. akashiwo* の摂食はわずかであった。このことには、*Chattonella* spp. に対して *H. akashiwo* の細胞密度が低かったこと (約 200:1)、および *H. akashiwo* の日周鉛直移動が影響していると考えられた。

以上を総合して考察すると、①従属栄養性渦鞭毛藻の摂食は、珪藻類のブルームを終焉させたり、有害赤潮プランクトンの高密度化を未然に防ぐポテンシャルがあること、② LAMP 法が実環境中における *N. scintillans* の摂食生態の解明に有効であること、③ *N. scintillans* の摂食を考える上では餌の密度、摂食の日周リズム、餌生物の鉛直移動の影響を考える必要があることが考えられた。

本学位論文の公開審査会は令和 2 年 2 月 8 日に愛媛大学農学部において開催され、論文発表と質疑応答が行われた。続いて開催された学位論文審査会において本論文の内容を慎重に審査を行った結果、審査委員が全員一致して博士 (農学) の学位を授与するに値すると判定した。