

学位論文全文に代わる要約 Extended Summary in Lieu of Dissertation

氏名： 西村 朋宏
Name

学位論文題目： 本邦産シガテラ原因藻 *Gambierdiscus* 属の種組成ならびに動態
Title of Dissertation 解明

学位論文要約 Dissertation Summary

シガテラとは、毒化魚を摂食することに起因する、神経性異常を起こす世界最大の海産食中毒である。本邦におけるシガテラは、主に亜熱帯域の沖縄において報告されてきた。しかし近年は、温帯域の本州・四国においても散見され、地球温暖化に伴う海水温上昇に伴い、本邦温帯域におけるシガテラの発生増加が懸念されている。本中毒の原因毒は、付着性渦鞭毛藻 *Gambierdiscus* 属により産生され食物連鎖により魚類に濃縮される。本藻は、これまでに 11 種類が記載され、それぞれの毒性も大きく異なる。これまでに、本邦産本藻培養株の分子系統解析が行われた結果、本邦には 2 つの系統型、すなわち *Gambierdiscus* sp. type 1 が沖縄沿岸域に、*G. sp. type 2* が本州・四国沿岸域に分布することが報告されている。しかし、本解析に用いられた供試株数や、調査地点数は少なく、それらの形態学的特徴、毒性に関する知見も殆んど無い。

そこで、本邦におけるシガテラの発生を考える上で基盤となる知見を得るために、本研究ではまず本邦沿岸域における本藻の種組成を解明した上で、それらの分布状況や毒性を明らかにする。さらに、本邦沿岸域における年間を通じた本藻の動態を明らかにすると同時に、その発生に影響を与え得る現場環境条件について考察する。さらに、本藻有毒各種/系統型のモニタリングに資する、これらの特異的検出・定量法も開発しようとした。

1) 分子系統ならびにその分布

北海道から沖縄に至る地点から採取した海藻試料より、本藻培養株計 248 株を確立し、それらの SSU rDNA に基づいた分子系統解析を行った。その結果、本邦には 5 種/系統型 (*G. cf. australes*、*G. cf. yasumotoi*、*Gambierdiscus* sp. type 1、*G. sp. type 2*、*G. sp. type 3*) が存在することが判明した。

さらに、これら 3 つの系統型と本藻既報種との間の SSU rDNA に基づく遺伝的距離を算出した結果、いずれも種レベルの塩基置換を有することが明らかとなった。

さらに、本邦各海域における本藻の分布状況について検討した結果、温帯海域では *G. sp. type 2* の占める割合が高い一方で、亜熱帯海域では *G. sp. type 1* および *G. cf. australes* が優占して分布することが明らかとなった、また、*G. sp. type 3* と *G. cf. yasumotoi* は、それぞれ本州と沖縄沿岸域にのみ見られた。

2) 形態学的特徴の検討ならびに種同定

G. cf. australes 株について走査型電子顕微鏡を用いてその形態形質を精査した。その結果、

(様式 5) (Style5)

G. cf. australes は、前後圧縮型であること、狭い底板 2''' を有すること、鎧板表面が滑らかであること、頂板 2' が長方形であることから *G. australes* と同定した。

次に、*G. sp. type 1* 株についてその形態形質を精査した。その結果、*G. sp. type 1* は、*G. belizeanus* の形態形質を備えていた。その一方で、長方形の頂板 2' を有すること、非対称な前帯板 3'' を有することにより、*G. belizeanus* と異なっていた。これより *G. sp. type 1* を *Gambierdiscus scabrosus* として記載した。

3) 毒性

マウスバイオアッセイにより、*G. australes* は強い毒性を、*G. scabrosus* と *G. sp. type 3* は毒性を示すことが判明した。一方、*G. sp. type 2* は無毒であることが示唆された。

さらに、これら *G. australes* と *G. scabrosus* の毒性に関する結果と、これらが優占する沖縄においてシガテラがしばしば発生することを考え合わせると、これら 2 種が本邦におけるシガテラの原因藻であることが示唆された。

4) 動態と現場環境条件

高知県土佐湾沿岸域の定点において、2007–2013 年にわたり本藻細胞密度を調査すると共に、海水温および塩分を測定した。その結果、本藻細胞密度と海水温との間に有意な正の相関 ($r_s = 0.21, p < 0.001$) が、前者と塩分との間に有意な負の相関 ($r_s = -0.18, p < 0.001$) が見られた。また、冬季と春季に比べて、夏季と秋季において細胞密度が高くなることが明らかとなった (Steel-Dwass test, $p < 0.01$)。

5) 各種/系統型の検出・定量法の確立

有毒な *G. australes*、*G. scabrosus*、*G. sp. type 3* および無毒と思われる *G. sp. type 2* のそれぞれを特異的に検出・定量可能な定量 PCR 法を開発した。現場海藻試料に付着する本藻各種/系統型の検出・定量を試みた結果、*G. australes*、*G. scabrosus*、*G. sp. type 2* および *G. sp. type 3* が検出され、それぞれの推定細胞数の合計値と、光学顕微鏡による直接計数値とは、互いに近い値であったことから、本法は高い特異性と定量精度を有すると考えられた。