

A Study on the Relationship between Dinoflagellate Cysts and Environmental Conditions in Korean and Japanese Coastal Areas

韓国及び日本沿岸海域の環境と渦鞭毛藻シストの関係に関する研究

長崎大学大学院 生産科学研究科

申 鉉浩

本研究は韓国・日本の沿岸環境と渦鞭毛藻シストの関係を明らかにする目的で、4課題について調査・研究を行った。

第1章では麻痺性貝毒（PSP）の発生が報告されている韓国南部Geoje 島東方海域で、渦鞭毛藻シストの分布とこの海域及び近隣の海域に見られる流れとの関係について考察した。第2章では韓国南部Gamak 湾で、2003年に初めて検出された麻痺性貝毒（PSP）の原因種を表層堆積物に保存された渦鞭毛藻シストの培養実験を通じて明らかにした。第3章ではGamak 湾、Yeoja 湾とNarodo海域の環境、特に塩分や栄養塩などの環境指標と渦鞭毛藻シストの関連性を追求した。第4章では渦鞭毛藻シスト群集組成の変化からGamak 湾と西九州・有明湾で見られた過去数十年間の環境変化について考察した。

第1章：2004年10月に韓国南部Geoje 島東方海域の10地点から表層堆積物を採集し、2月、5月、9月、11月には同定点で水温を測定した。表層堆積物からは30種の渦鞭毛藻シストが産した。優占種は*Brigantedinium* spp. と*Spiniferite bulloideus*で、PSP原因種である*Alexandrium catenella/tamarense* type シストも高密度で出現した。調査海域での渦鞭毛藻シストの種組成は近隣海域のJinhae 湾と釜山港の種組成と類似し、これらの海域の間に存在する流れがシストの分布特性に影響を与えていると推察した。また、年間水温の変動は有毒種*Alexandrium tamarense*の成長に好適な範囲であること明らかにした。

第2章：PSPは韓国沿岸ではこれまでに主としてJinhae 湾とGeoje 島沿岸海域から検出されている。Gamak 湾では2003年に初めてPSPが検出されたが原因種は不明であった。そこで、表層堆積物中に保存されている渦鞭毛藻シストの発芽培養実験により原因種を明らかにすることを目的とした。表層堆積物には楕円形の*Alexandrium catenella/tamarense* typeシストが高密度に保存されていた。それらの生シストを対象にした発芽実験の結果、発芽遊泳細胞は形態学的特徴から*Alexandrium tamarense*と同定でき、Gamak 湾で検出されたPSPの原因種は*A. tamarense*であると結論した。また、*A. tamarense* 出現時期のGamak 湾の底層水温は同種シストの発芽水温とほぼ同じであることから、Gamak 湾では今後

もPSPの発生が懸念され、持続的なモニタリングが必要であることを示した。

第3章： Gamak 湾は周辺の間人活動によって富栄養化した海域である。その特性を把握するために、Gamak 湾、Yeoja 湾、Narodo海域の海洋環境と表層堆積物中の渦鞭毛藻シスト群集の関連性を追求した。調査海域での渦鞭毛藻シスト群集は近隣温帯海域から報告された種組成と類似していた。優占種は *Polykrikos kofoidii* と *P. schwartzii* であり、*Brigantedinium* spp.、*Spiniferites* spp.、*Alexandrium affine* (球形シスト) と *A. catenella/tamarense* typeシストも高密度で産した。主成分分析(PCA)により各海域の環境特性を把握し、それと渦鞭毛藻シスト群集の対応関係を検討した結果、Yeoja 湾の群集は低塩分水と関係が強く、Narodo海域と Gamak 湾の群集は高塩分水、DIPとDINの濃度と関係のあることが判明した。富栄養化の指標種としてノルウェー・オスロフィヨルドでは *Lingulodinium machaerophorum* が注目されているが、同種の出現密度は Gamak 湾では低かった。Gamak 湾では *Polykrikos* シストを含む従属栄養性種シストが高密度で出現しており、それがこの湾での富栄養化指標になると推察した。

第4章： Gamak 湾と有明湾で2005年と2006年に採取した3本の柱状堆積物試料 (K01、JA1、JA2) 中の渦鞭毛藻シスト群集組成変化から、両海域での環境変化を考察した。Gamak 湾での優占種は従属栄養性種の *Brigantedinium* spp. と *Protoperidinium americanum* であった。シスト密度は1990年代から1995年代まで急激に増加したが、2000年代に向かって減少した。従属栄養性種シスト密度の顕著な変化はなかったが、堆積物最下部の1970年代から全シスト量の70%以上を占めていた。この結果から、Gamak 湾は1970年代以前から既に富栄養環境下にあったと考えられ、1990年代から1995年代までの *Polykrikos kofoidii* や *P. schwartzii* シストが多く産出したことから、富栄養化がこの時期に急速に進行したと推測した。一方、有明湾での優占種は *L. machaerophorum* と *Spiniferites* spp. であった。有明海湾奥部のJA1では全シスト密度と上記の優占種は1960年代後半から増加し、1985年頃からさらに増加した。JA2では総シスト密度と優占種は1985年以降に増加した。有明湾は1960年後半から富栄養化が始まり、1985年代以降からそれが急速に進行したと推測した。渦鞭毛藻シスト群集組成およびそれらの時系列変化は Gamak 湾と有明湾で異なっていたが、いずれも各海域での環境変化-富栄養化-を反映していると判断した。