

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 及川 寛

---

麻痺性貝毒 (PSP) を生産する有毒渦鞭毛藻プランクトンの捕食により二枚貝類が毒化することは知られているが、近年、海外では麻痺性有毒プランクトンが発生した海域で二枚貝類を捕食する生物が新たな毒化生物として報告されている。しかし、国内では二枚貝類を中心にモニタリングされており、二枚貝を捕食する生物については十分に検討されていない。以上の背景から、本研究では、二枚貝類を捕食する生物の毒化を調べ、そのなかで高毒化が確認されたトゲクリガニ *Telmessus acutidens* について天然海域での毒化実態を明らかにするとともに、飼育実験により毒化および減毒過程を定量的に検討した。その成果の概要は以下の通りである。

第1章で、1999～2000年に福島県小名浜港で潜水により各種魚介類を採取し、マウスアッセイにより毒性を調べたところ、肉食傾向が高いトゲクリガニの肝臓部から 80.0 MU/g の毒性を検出した。さらに、トゲクリガニ試料を、ポストカラム蛍光検出による高速液体クロマトグラフィー (HPLC-FLD) ならびにエレクトロスプレーイオン化法によるマススペクトロメトリー (ESI-MS) で分析したところ、PSP成分であるゴニオトキシン (GTX) 1、GTX2、GTX3、GTX4、C (*N*-sulfocarbamoyl-11-hydroxysulfate toxin) 1、C2 および STX が検出され、毒化が PSP 成分の蓄積によることを確認した。また、トゲクリガニと生息域に近いイシガニ *Charybdis japonica* についても、高毒化したものはなかったがトゲクリガニと同じく肝臓部から PSP 成分を検出した。

第2章では、麻痺性有毒プランクトンが発生した 2001～2004年の小名浜港で、かご網を用いて継続的にトゲクリガニを採取してマウスアッセイにより毒性を調べ、ムラサキイガイの毒化状況と比較した。その結果、トゲクリガニの毒化がムラサキイガイのそれと同調することが示され、トゲクリガニの毒化は、麻痺性有毒プランクトンの生産する PSP 成分を起源とした食物連鎖によることが示唆された。また、PSP 成分は肝臓部にほぼ偏在することを明らかにした。さらに、トゲクリガニの PSP 成分組成を HPLC-FLD 分析で調べたところ、ムラサキイガイに比較して、GTX1 および GTX4 (GTX1+4) の割合が低く、GTX2 および GTX3 (GTX2+3)、ならびに STX はその割合が高い傾向にあった。GTX2+3 は GTX1+4 の N1 位が還元された成分であり、STX も GTX2+3 から *O*-sulfate が還元的に脱離すると生成することから、トゲクリガニ体内での PSP 成分の還元的変換が示唆された。

第3章では、毒化過程において、トゲクリガニが蓄積した総毒量は、毒化餌料の摂取量に比例して高くなり、両者は高い相関を示した。この間、トゲクリガニは摂食したムラサキイガイの毒量の3割以上を蓄積し、20日間給餌したトゲクリガニ肝臓では単位重量当たりの毒量が餌料ムラサキイガイの3.2倍となった。一方、減毒過程においては、トゲクリガニの総毒量は減毒開始後の5日間で半減し、20日後には当初の2割以下となった。したがって、トゲクリガニの減毒過程は、初期に毒性が大きく低下し、その後は緩やかな毒性の低下が続くと考えられ、既報の二枚貝の減毒過程と共通する特徴をもつことが明らかになった。また、飼育実験を行ったトゲクリガニの PSP 成分組成は、餌料ムラサキイガイに比べて GTX1+4 の割合は低下するが、GTX2+3 の割合は増加し、ムラサキイガイには検出されなかった STX も検出された。餌料としたムラサキイガイとトゲクリガニを直接比較した飼育実験の結果において、このような PSP 成分組成の変化が認められたことは、食物連鎖によりトゲクリガニに蓄積された PSP 成分が還元的な変換を受けることを裏付ける結果と

考えられた。

以上、本研究により、トゲクリガニが食物連鎖を介して PSP 成分を肝臓部に蓄積し、高毒化することが示された。また、トゲクリガニについては、食品としての安全性を確保するためには少なくとも二枚貝と同様な監視体制が必要であることが明らかとなった。さらに、トゲクリガニ体内では PSP 成分は還元的な作用を受けることが示唆されるなど、食物連鎖における PSP 成分の動態の一端が示されたもので、学術上、応用上貢献するところが少なくない。よって審査委員一同は本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。