

平成8年度貝毒被害防止対策事業(貝類毒化予知手法の開発) —陸奥湾における下痢性貝毒の毒化予知手法の開発— (要 約)

三津谷 正・今井美代子・松原 久・濱田勝雄船長ほか「なつどまり」乗組員

陸奥湾における下痢性貝毒によるホタテガイの毒化予知手法を開発するため、餌料毒量調査、*D.fortii*生態調査、海況自動観測データを用いた毒化予知手法確立調査を行った。

詳細については、平成8年度貝毒被害防止対策事業報告書(平成9年3月、青森県)により報告した。

1 餌料毒量調査 (図1)

餌料毒量調査は、毒化原因プランクトンの出現数と、餌料としての海中懸濁物の毒量及び養殖ホタテガイの毒量との経時的な変化と関連性を追求し、ホタテガイの下痢性貝毒(DSP)による毒化過程を明らかにすることを目的に実施した。

陸奥湾東湾の貝毒モニタリング定点を調査地点として、1996年5月27日から毎週1回、12週連続して、環境調査、プランクトン調査を行い、同時に海中20m層の20~100 μ mの画分の懸濁物(海水濃縮試料)と養殖ホタテガイを採取した。また、養殖ホタテガイの毒化期間中の1ヶ月半あまり、調査地点の海底にセジメントトラップを設置し、20 μ m未満の画分の懸濁物を捕集した。これらの試料についてDSP成分のOA、DTX1を対象に高速液体クロマトグラフ法(HPLC)による分析を行った。

20~100 μ mの懸濁物中の原因プランクトンとしては*D.fortii*が最も優占し、調査期間中の6週目から9週目にかけては1700~3000cells/mLの密度で濃密に出現した。懸濁物中の毒成分のうちOAは調査期間中を通して検出されなかった。DTX1は2.2~1074.9ng/mLの範囲で調査期間中全般に検出された。20 μ m未満の懸濁物についてはOA、DTX1ともに検出されなかった。

養殖ホタテガイ中腸腺のマウス毒力は調査開始時の0.5~1.0MU/gから最高2.0~3.0MU/gまで上昇し、調査終了時には0.3MU/g未満となり無毒化した。また、毒成分のうちOAは懸濁物同様、調査期間中を通して検出されなかった。DTX1は調査8週目まで検出されず、*D.fortii*の出現密度が最高に達した9週目に1.1 μ g/gが検出され、11週目と調査終了時の12週目にも0.5 μ g/g以下の値で検出された。

この結果から算出した*D.fortii*の細胞毒量(DTX1含有量)は76.2~428.5pg/cellの範囲にあり、調査開始時と同種の最高密度出現時並びに調査終了時に高く、*D.fortii*出現密度が高まる時期に増加する傾向がみられる。しかしながら、1995年のように明瞭に出現密度に依存して変化する傾向は認められない。また海水中の毒量は1.1~580.4ng/Lの範囲にあり、当然のことながら*D.fortii*が濃密に出現した時期に大きな値となっている。但し、海水中の毒量とホタテガイの毒量との対応変化は、唯一、*D.fortii*の出現密度が最高に達した調査9週目の前後にみられるのみであり、海水中の毒量が200ng/L内外の時期にもホタテガイには毒性が検出されていない。なお、1例だけではあるがOA、DTX1以外の毒成分をも分析したところ、懸濁物からはDTX1とPTX6が比較的高濃度に検出され、一方のホタテガイからはDTX1が検出されず、DTX3、PTX2、PTX6、YTXが検出された。このホタテガイ試料の毒成分組成はPTX6とYTXがそれぞれ40%前後、DTX3とPTX2がそれぞれ10%前後と求められた。

以上のように、1996年のホタテガイの毒化は、懸濁物すなわち餌料中の*D.fortii*の出現密度が高水準かつDTX1含有量も高かった割にはホタテガイ自体のマウス毒力が相対的に低く、DTX1が検出される例が少ないことから高毒化した様子がない。また、その毒組成としてはPTX6とYTXの割合が高かったことがうかがわれる。ホタテガイ体内におけるDSPの動態については知見が少ないが、1996年の場合、同地点、同水深に垂下しておいたムラサキガイの毒化(調査期間中におけるマウス毒力の最高が5.0~6.0

MU/g) との差異からみても、ホタテガイ体内におけるDSP成分の代謝がかなり早かったことが推測される。このことは、ホタテガイのDSPによる毒化過程がホタテガイ自体の生理活力によっても左右されることを示唆するものであり、その追求が今後の大きな課題の一つになるものと思われる。

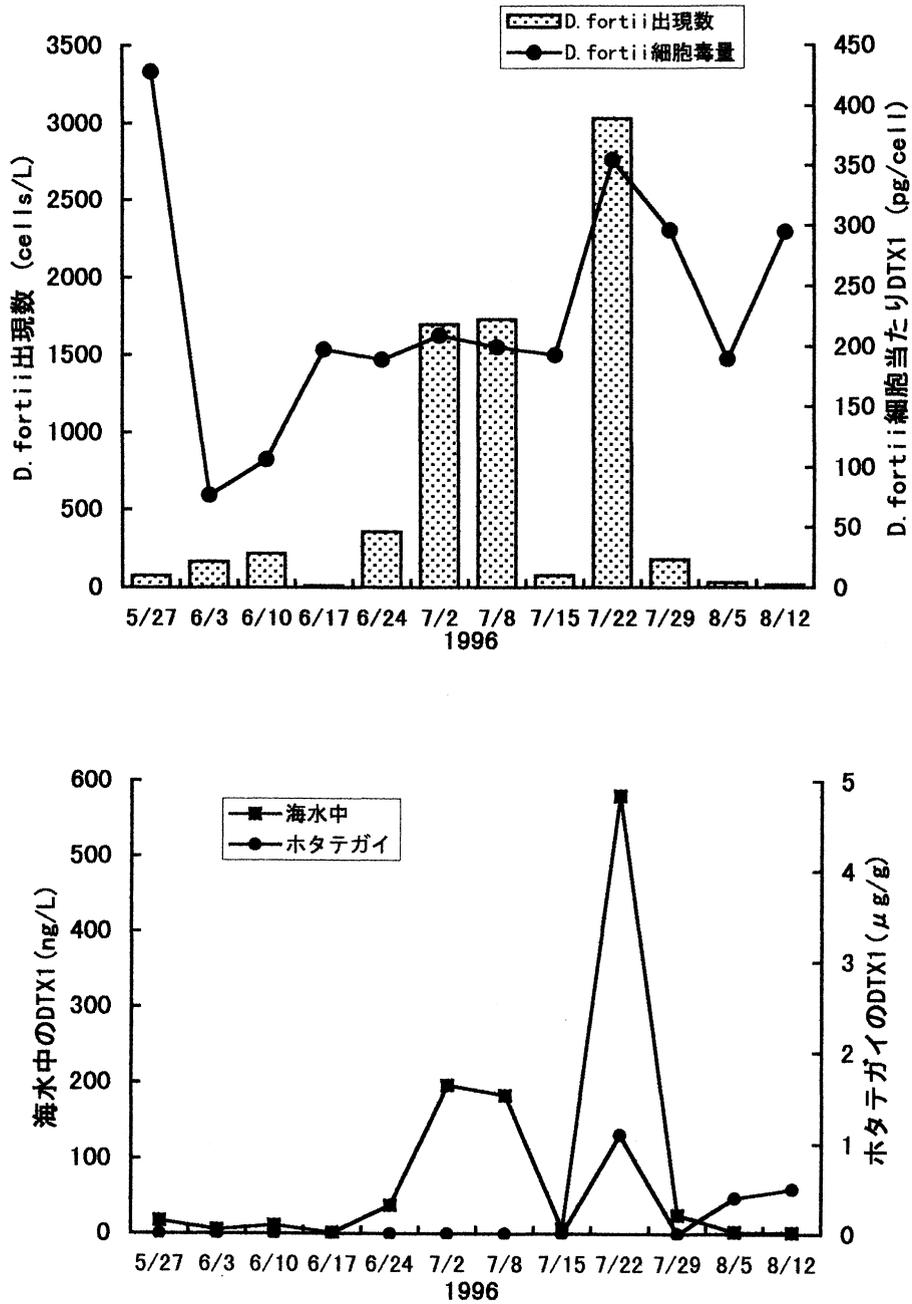


図1 1996.5.27~8.12の期間における懸濁物中の*D. fortii*出現密度と*D. fortii*単位細胞当たりの毒量（上段）並びに単位海水量当たりの毒量とホタテガイ中腸腺の毒量（下段）の経時変化

2 *D. fortii*生態調査

*D. fortii*生態調査は、本種の増殖特性や不適環境下の生態を明らかにするため、その手段としての培養手法を検討することと、シストの存否を探ることを目的に実施した。

*D. fortii*培養試験は、供試藻を陸奥湾東湾の貝毒モニタリング定点において濃縮採集したのち、ピペッ

ト洗浄法により分離し、組織培養容器に接種して行った。培養液としては、天然海水、SWM-Ⅲ系の栄養塩添加海水をもとに、海水濃度を変えたもの、あるいは海底泥抽出液や1995年に採取し凍結保存しておいた*D.fortii*を多量に含む濃縮海水の濾過液を添加したものなど26種類を用いた。培養条件は温度12℃、照度約3000～3500lux（白色蛍光灯）、14hL-10hDの明暗周期とした。各培養液とも*D.fortii*の生存期間が1～3週間に及んだが、過去の試験同様にいずれの培養液においても分裂増殖を確認することはできなかった。

シストの探索は、陸奥湾の海底泥を採取、培養することにより、本種の栄養細胞が発生するか否か確認する方法により行った。海底泥は、湾内6地点において1996年6月と12月に採取し、その表面から3cm深までを分取し試料とした。これを洗浄濾過して得た20～125μmの画分について、ねじ口試験管を用い、天然海水を培養液とし、温度12℃、照度約3000～3500lux（白色蛍光灯）、14hL-10hDの明暗周期の条件で2週間培養した。7日目毎に培養液を分取し検鏡したが、いずれの試料についても過去同様に*Dinophysis*属渦鞭毛藻の発生は全く確認されなかった。

3 海況自動観測データを用いた毒化予知手法確立調査（図2）

海況自動観測データを用いた毒化予知手法確立調査は、陸奥湾海況自動観測システムにより収集された環境データと貝毒モニタリング陸奥湾定点調査により収集されたホタテガイの毒化データとの関連性を解析し、前者のデータによる養殖ホタテガイの毒化予知手法を確立することを目的に実施した。

1996年においては、1985～1995年の11年間のデータを用い、*D.fortii*最多出現数及びホタテガイのマウス毒力を目的変数とし、海況自動観測による水温、塩分などを説明変数としてステップワイズ法による重回帰分析を行った。

*D.fortii*最多出現数を目的変数とした分析結果では、重相関係数が西湾で0.67、東湾で0.64、説明変数としては西湾で6変数、東湾で5変数が取り込まれ、このうち気温、風の東方成分が共通しているほかは異なる。

養殖ホタテガイの毒力を目的変数とした分析結果では、重相関係数が西湾で0.59、東湾で0.39にとどまり、説明変数としては両湾とも6変数が取り込まれ、このうち*D.fortii*最多出現数の予測値のほか塩分

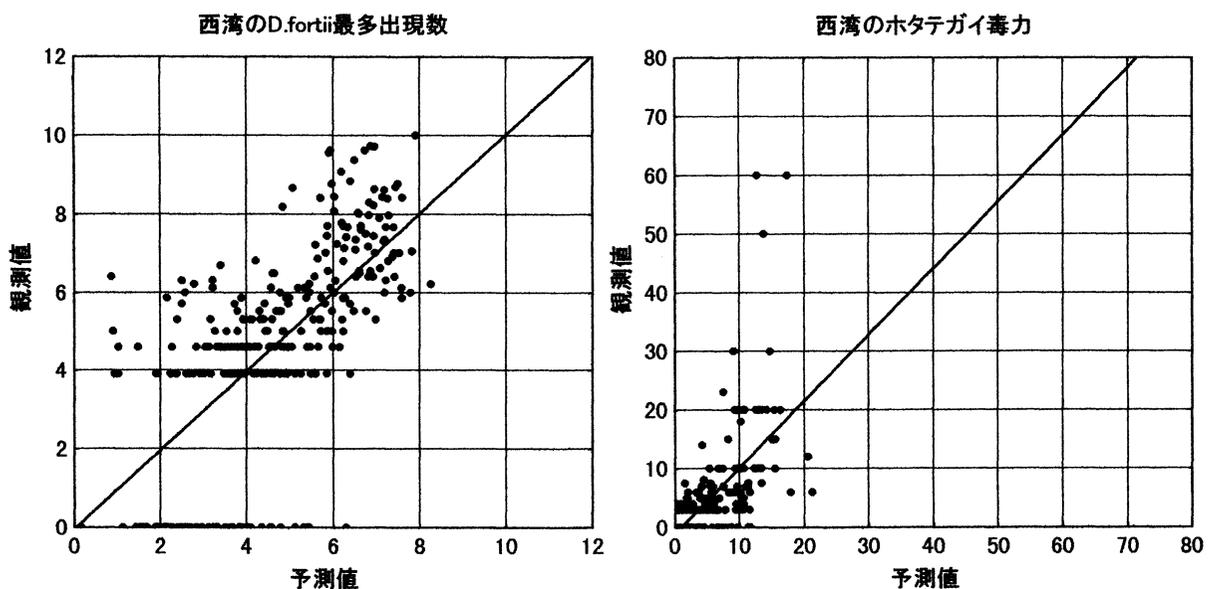


図2 重回帰分析による観測値と予測値の散布図

左が*D.fortii*最多出現数、右が養殖ホタテガイ中腸腺のマウス毒力を目的変数とした分析結果による観測値と予測値の散布図、いずれも西湾の例。

(15m、30m)、 σ_1 (15m) が共通し、このほかの2変数が異なる。

1985～1993年の期間のデータを分析した1995年の結果にくらべると、*D.fortii*最多出現数については両湾ともに重相関係数がほぼ同じで、説明変数は東湾で同一ながら、西湾では半数が異なる。また養殖ホタテガイの毒力については、重相関計数は西湾でほぼ同一ながら東湾では下がり、説明変数は西湾では増えた1変数のほかは同一、東湾では2変数が異なる。

この分析結果により求められた重回帰式は、*D.fortii*最多出現数、養殖ホタテガイの毒力についての両方ともに有意ではあるが、特に毒力についての説明力が小さく、毒力の高いときに観測値と予測値の残差が大きくなる傾向がある。従って、この分析結果をもとに毒化予知に適用することは難しいものと考えられる。