

# 陸奥湾養殖業ステップアップ事業 (ホタテガイ部分)

高坂 祐樹

## 目 的

現行の国内法による貝毒モニタリングでは、毒性検査中の流通の問題、マウスを使用する検査手法に起因した出荷規制の長期化による経済的損失、予測困難な貝毒発生によるホタテガイ産業の経営上のデメリットなど課題が山積している。本事業では国際規格に適合した迅速・高精度・安価な貝毒検査手法の実用化、貝毒原因プランクトンの餌生物のモニタリング等による貝毒発生予測手法の確立を行い、陸奥湾の基幹産業であるホタテガイの食品としての安全性確保、生産性と漁家経営の安定性の向上を資する。

## 材料と方法

青森県沿岸域における貝毒モニタリング調査の定点を図 1 に示した。サンプリングは青森県からの受託事業『平成 23 年度貝毒プランクトンモニタリング業務』の調査時に行っているため、調査月日については当該事業を参考されたい。

### 1. プランクトンの出現密度

野内地点及び野辺地地点において水深 0, 20, 海底上 2m の 3 層でそれぞれ 1L バンドーン採水器を用いて採取し、当研究所に持ち帰り、処理を行うまで冷蔵保存した。ろ過セットを用いてフィルター(Whatman Nuclepore Track-Etch Membrane 5  $\mu$ m)で濾過し、濾紙に残った液を共洗いしながら 5mL に定容し、検鏡した。

検鏡対象種は *Dinophysis* 属、*Alexandrium* 属、*Gymnodinium* 属、*Protoceratium reticulatum*、*Myrionecta rubra* とし、スライドグラスに試料 1mL 分取し、計数値を 5 倍して海水 1L あたりの出現密度とした。回収率の評価のため、現行モニタリング法(グルタルアルデヒド固定静置沈殿法)の値の比較を行った。

### 2. ホタテガイの毒性

ホタテガイの貝毒については、現行のモニタリングに従って採取されたホタテガイを使用した。マウス毒性試験用の通常のサンプル 5kg のほか、簡易測定キット用のサンプル 3kg を同海域から別途採取し、当研究所に持ち帰った。

持ち帰ったホタテガイは速やかに処理し、軟体部重量、中腸腺重量を測定し中腸腺割合を求め、中腸腺をホモジナイズした後、9 倍量の 90%メタノールで抽出、超音波処理、遠心分離を行い、上澄み液を貝の抽出液とした。

抽出液は、下痢性貝毒の簡易測定キットである(株)トロピカルテクノセンター製 DSP Rapid Kit を使用し、毒量の測定を行った。

また、マウス毒性試験との比較のため、青森県のマウス毒性試験の委託先である(社)青森県薬剤師会衛生検査センターから、試験後の残試料をもらい受け、青森県環境保健センターで 9 倍量の 90%メタノールで抽出した後、一部を(独)水産総合研究センター中央水産研究所において LC/MS/MS 分析に供し、もう一部を当研究所において前述と同様

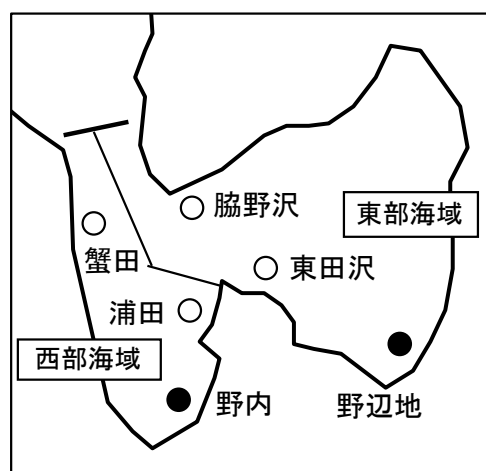


図 1 陸奥湾における貝毒モニタリング定点  
(●：一般定点 ○：臨時定点)

に簡易測定キットに供した。

なお、LC/MS/MS 分析については当研究所と青森県環境保健センター、(独)水産総合研究センター中央水産研究所の3機関での共同研究『貝毒発生予察に関する新たなモニタリング手法の開発』の一環で実施されているため、研究結果については別途報告するものとし、後述のプランクトンの毒性についても同様とする。

### 3. プランクトンの毒性

野内地点及び野辺地定点においてプランクトンネット（口径 30cm、長さ 80cm、目合い 20  $\mu$ m）で海底上 1m 水深から海面まで、約 0.5m/sec の速度で曳網した。網地の外側から海水をかけて付着した懸濁物をネット下部の採取口に落として懸濁物を採取し、共洗いを一度行った。この操作を 2 度行い、2 回分の懸濁物を混和後攪拌した後、等量に二分して一方を LC/MS/MS 分析用、もう一方を簡易測定キット用とした。

簡易測定キット用は、あらかじめ 150  $\mu$ m のネットで大型プランクトンを取り除いた後、ろ過セットを用いてフィルター(Whatman GF/C)で懸濁物を捕集し、濾紙を小試験管に移し 9 倍量の 90%メタノールに浸し、15 分間超音波槽に入れた後、濾紙を取り除き、さらに超音波ホモジナイザーで処理した後、遠心分離し上澄み液を簡易測定キットに供した。

## 結果と考察

### 1. プランクトン濃縮方法による回収率

従来法とろ過法による比較をするために、両法における水深 20m 層の *D. fortii* の出現密度を図 2-1, 2-2 に示した。両定点とも  $R^2 > 0.94$  と高く、両法がほぼ一致することがうかがわれた。従来法に比べ 2 割程度低めの値となっており、フィルターからの回収に多少の課題も残る。しかし、従来法では計数できない *M. rubra* のようなグルタルアルデヒド溶液などによる固定が難しい種も計数できるため、プランクトンの出現動向を把握する上で、ろ過法も実用的であると考えられた。

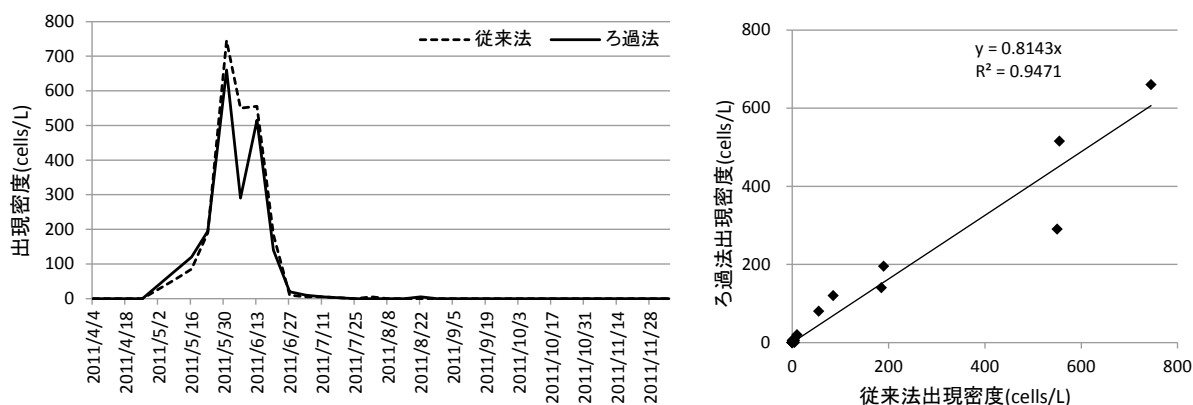


図 2-1 従来法とろ過法の *D. fortii* の出現密度（野内定点）

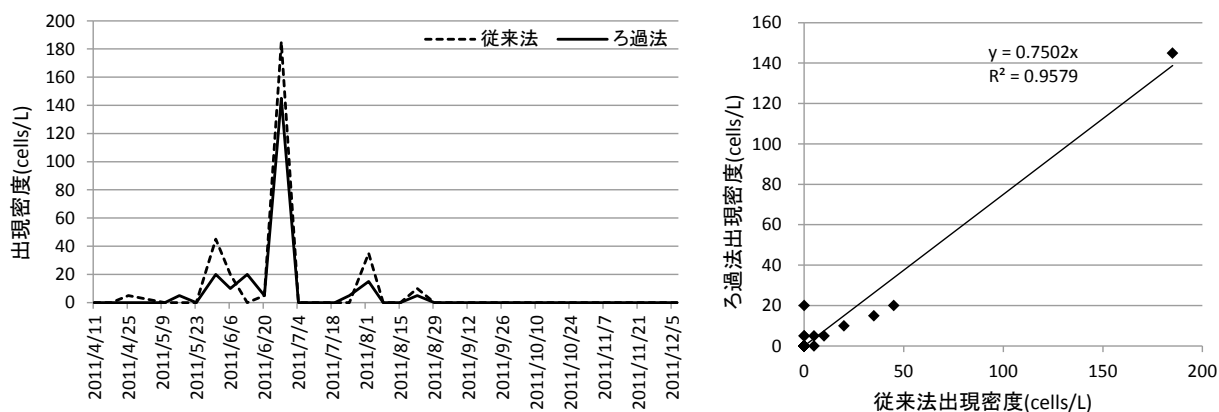


図 2-2 従来法とろ過法の *D. fortii* の出現密度（野辺地定点）

## 2. *D. fortii* とその餌生物 *M. rubra* の関係

*D. fortii* と *M. rubra* の出現密度の推移を図 3-1、3-2 に示した。両定点とも *M. rubra* が先行して出現し、その後に *D. fortii* の増加が認められた。*M. rubra* の出現密度のピークは、野内定点が 4 月 18 日、野辺地定点が 5 月 23 日で、1 ヶ月以上のずれが認められた。*D. fortii* のピークは野内定点が 5 月 31 日、野辺地定点が 6 月 13 日で、*M. rubra* との差は野内定点が 43 日、野辺地定点が 21 日であった。*D. fortii* のピーク時の水深 20m 層の水温は両定点とも 10℃ 前後であった。

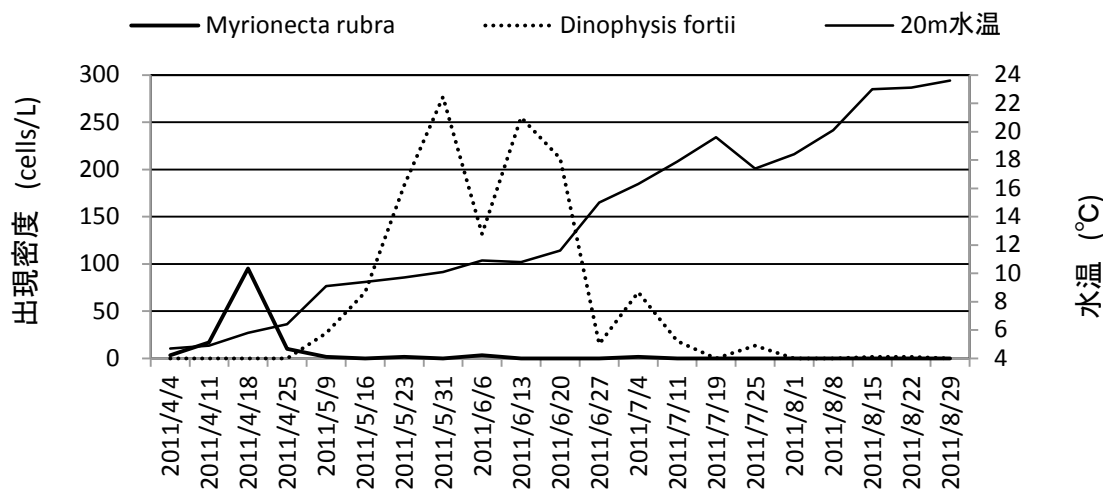


図 3-1 *M. rubra* と *D. fortii* の出現密度（3 層平均）、20m 層水温の推移（野内定点）

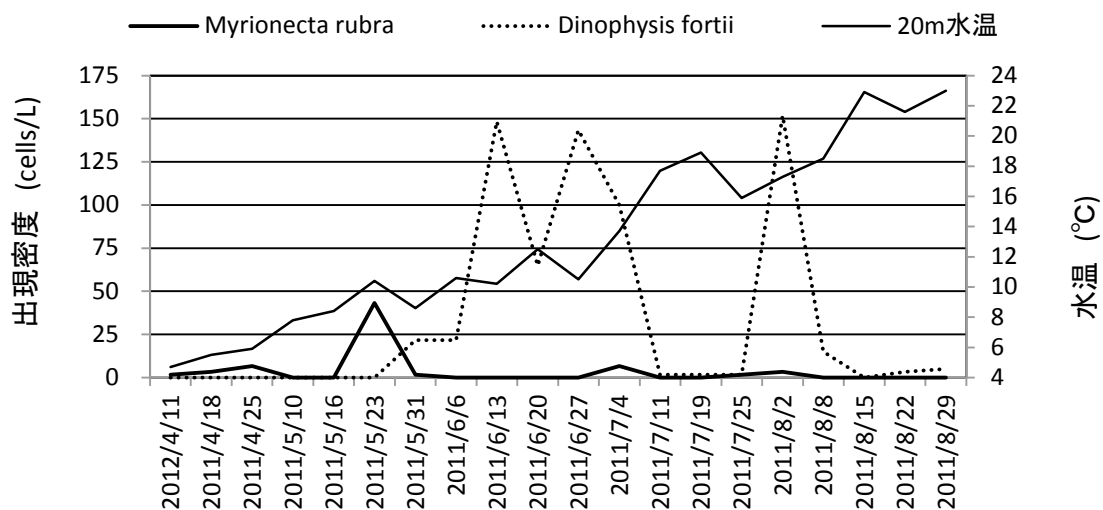


図 3-2 *M. rubra* と *D. fortii* の出現密度 (3 層平均)、20m 層水温の推移 (野辺地定点)

### 3. ホタテガイ毒性の評価

養殖ホタテガイの可食部 1g におけるマウス毒力(下限値)と簡易測定キット毒力の関係を図 4 に示した。簡易測定キットは 0.1MU/g 以上の高毒域でバラツキが大きくなる傾向が見られたが、0.1MU/g 未満においては安定した値を示した。高毒域のバラツキは、サンプルの希釈がうまくいかなかったためと推察された。また、マウス毒性試験は測定区画ごとの範囲で毒力が示されるのに対し、簡易測定キットは具体的な数値を細かく測定できることも優れた点であると考えられた。

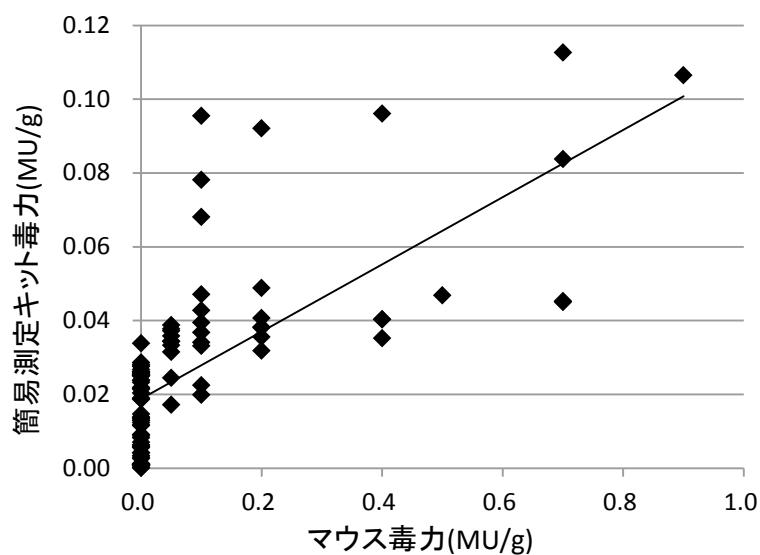


図 4 養殖ホタテガイのマウス毒力と簡易測定キット毒力との関係