

研究分野	2 全国トップレベルの安全・安心を確保する技術の開発	部名	漁場保全部
研究課題名	(1) 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測、及びシストの分布、二枚貝養殖漁場の環境評価 ② 毒化した二枚貝の毒量減衰式の作成		
予算区分	県単（水産物品質管理推進事業）		
試験研究実施年度・研究期間	平成26年度～平成30年度		
担当	(主) 加賀 克昌 (副) 渡邊 志穂・内記 公明・瀬川 叡		
協力・分担関係	北里大学海洋生命科学部		

## <目的>

東日本大震災後、貝毒原因プランクトンの大量発生によりホタテガイ等の毒化が問題となっている。特に、大船渡湾では麻痺性貝毒によるホタテガイの高毒化のため、長期間にわたる出荷自主規制を余儀なくされ、漁場によっては貝毒が抜けやすいとされるマガキへ養殖種の変更も行われている。

そこで、出荷自主規制解除時期の予測により、計画的な出荷再開へ養殖管理の目安として、毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測式を作成する。また、震災後、麻痺性貝毒原因プランクトンの休眠胞子（シスト）が存在する海底が攪（かく）乱されたことから、シスト分布の震災後の変化を把握する。

## <試験研究方法>

### 1 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測

大船渡湾清水定点（図1）において、養殖筏の水深10m層に垂下したマガキを試験に用いた。マガキは週に1～2回、3個体取り上げ、機器分析法（HPLC法）により麻痺性貝毒検査を実施した。

なお、麻痺性貝毒の機器分析には、北里大学海洋生命科学部の佐藤繁教授に御協力いただいた。

### 2 大船渡湾シスト分布調査

平成28年9月7日に大船渡湾（15定点）でエクスマンバー型採泥器を用い、1回の採取で得られた堆積物試料の表層底泥（0～3cm程度）を採取した。海底泥試料は、北里大学海洋生命科学部等の御協力により、濃塩酸とフッ化水素酸を用いるMatsuoka and Fukuyo (2000)の方法に従い試料を調製した後、一定量を光学顕微鏡下で観察して*Alexandrium*属のシストを計数した。その後、底泥乾燥重量当たりのシスト密度を算出した。

### 3 二枚貝養殖漁場の環境評価

水産技術センターが大船渡湾で調査を実施した、溶存酸素量（DO）、クロロフィルa量及び麻痺性貝毒原因プランクトンのシストの分布状況等の必要な漁場環境データから漁場環境の評価を行った。

## <結果の概要・要約>

### 1 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測

マガキの毒性が最高値37.9MU/gとなった5/16からの推移を表1に示す。毒性は減衰途中で多少の増減はあったものの速やかに減少し、約1ヶ月半後の6/27以降は安定して規制値の4MU/gを下回った。



図1 大船渡湾清水定点(●)  
(国土地理院の電子地形図に調査定点を追加して掲載)

毒性の自然対数値 Y と最高毒性からの日数 X の関係は、次のとおりとなった。

$$Y = -0.066X + 3.401 \quad (n=16, R^2=0.877)$$

この減衰率 0.066 は、昭和 54 年～63 年まで大船渡湾でホタテガイを用いて同様の試験を実施した際の減衰率 0.015 の約 4.4 倍であり、マガキはホタテガイより麻痺性貝毒が減衰しやすいことが示唆された。

表 1 大船渡湾に垂下したマガキの麻痺性貝毒分析結果 (HPLC による機器分析)

番号	採取				計測値(平均値)			検査年月日	麻痺性貝毒 可食部 (換算)
	年月日	場所	水深	個体数	殻高 (mm)	殻付重量 (g)	可食部重量 (g)		
1	H28.5.16	清水定点	10m	3	126.8	159.1	24.3	H28.8.18-19	37.9
2	H28.5.20	清水定点	10m	3	129.9	171.4	27.8	H28.8.18-19	13.5
3	H28.5.23	清水定点	10m	3	130.3	156.5	24.7	H28.8.18-19	14.6
4	H28.5.26	清水定点	10m	3	121.3	164.6	27.6	H28.8.18-19	26.0
5	H28.5.30	清水定点	10m	3	135.4	191.7	32.4	H28.8.18-19	15.8
6	H28.6.2	清水定点	10m	3	128.4	163.4	27.2	H28.8.18-19	18.8
7	H28.6.6	清水定点	10m	3	132.5	165.6	23.9	H28.8.18-19	9.3
8	H28.6.9	清水定点	10m	3	141.8	165.2	25.5	H28.8.18-19	5.0
9	H28.6.13	清水定点	10m	3	116.2	169.3	24.1	H28.8.18-19	3.1
10	H28.6.16	清水定点	10m	3	138.5	190.5	36.0	H28.8.18-19	4.4
11	H28.6.20	清水定点	10m	3	130.3	197.1	31.2	H28.8.18-19	2.2
12	H28.6.23	清水定点	10m	3	135.5	175.4	34.1	H28.8.18-19	5.8
13	H28.6.27	清水定点	10m	3	134.4	178.2	26.2	H28.8.18-19	1.5
14	H28.6.29	清水定点	10m	3	116.8	147.3	24.1	H28.8.18-19	1.4
15	H28.7.4	清水定点	10m	3	129.9	165.8	30.8	H28.8.18-19	1.4
16	H28.7.7	清水定点	10m	3	122.6	212.7	33.4	H28.8.18-19	1.2

## 2 大船渡湾シスト分布

図 2 に大船渡湾における *Alexandrium* 属シストの水平分布を示す。

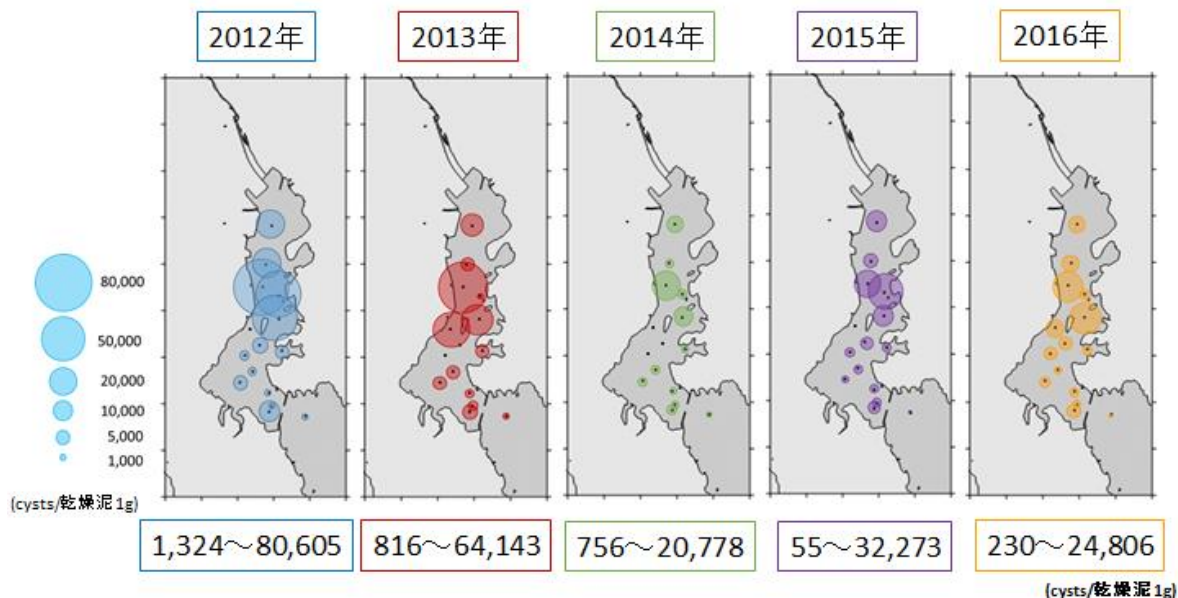


図 2 大船渡湾における *Alexandrium* 属シストの水平分布 (背景図には国土地理院発行の基盤地図情報を使用)

各年のシストの最低値、最高値は震災直後の H24 から H26 までは減少傾向にあったものの、平成 27 以降はほぼ横ばい状態となっている。東日本大震災以前の調査データがないため、震災前後の分布状況を比較することは困難であるが、継続した調査により現在の水準が維持されるか確認することが必要であると考えられる。

### 3 二枚貝養殖漁場の環境評価

震災後は湾奥部でシストの高密度化が確認されており、他の調査結果でも湾奥部から湾中央部にかけて貝毒原因プランクトンが多く発生する傾向が見られている。県の貝毒検査定点は清水定点のみのため毒値の比較はできないが、湾口部から湾奥部に向けて貝類等が高毒化している可能性がある。

#### <今後の問題点>

##### 1 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測

毒量減衰式作成には、各年の最高毒性と最高毒性から規制値付近に減衰するまでの日数を用いて回帰分析を行うため、複数年のデータの蓄積が必要である。

##### 2 大船渡湾シスト分布

震災後、麻痺性貝毒原因プランクトンの大量発生が確認される年が多く、シスト分布の変化も不明であることから、今後も継続したシスト分布の把握が必要である。

##### 3 二枚貝養殖漁場の環境評価

大船渡港湾口防波堤復旧後の漁場環境変化及び今後のシスト分布の変化が不明であるため、これらの把握に向けた調査の継続と調査結果の解析による評価が必要である。

#### <次年度の具体的計画>

##### 1 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測（毒化したマガキの毒量減衰式の作成）

28年度に算出したマガキの減衰率把握と同様の調査を実施し、過去の調査結果も含めて解析を行うことにより減衰式を作成する。

##### 2 大船渡湾シスト分布（震災後のシスト分布の把握）

引き続き、北里大学等の協力をいただきながらシスト分布状況の推移を調査する。

##### 3 二枚貝養殖漁場の環境評価（大船渡港湾口防波堤復旧後の漁場環境変化の把握）

大船渡港湾口防波堤の復旧工事にかかる検証委員会は28年度で終了となるが、引き続き国土交通省の関係機関と環境情報を共有するとともに、湾口防波整備後の漁場環境、特に夏季底層の貧酸素水塊の発生状況等について評価を行う。

#### <結果の発表・活用状況等>

##### 1 学会等発表

###### (1) 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測関連

岩手県沿岸における貝類毒化の特徴（口頭発表 平成28年度秋季水産学会シンポジウム「新たな貝毒リスク管理措置の導入に向けた研究」日本水産学会秋季大会 H28.9.11）

###### (2) その他の貝毒

Temporal change in vertical distribution of *Alexandrium tamarense* in the Ofunato Bay, Japan（ポスター発表 北里大学 KAUST 共同主催「海洋微生物メタゲノム解析国際ワークショップ」 H28.8.24）

##### 2 研究報告等

###### (1) 毒化した二枚貝の麻痺性貝毒減衰時期予測関連

平成28年度レギュラトリーサイエンス新技術開発事業「貝毒リスク管理措置の見直しに向けた研究」に係る研究報告書

### 3 活用状況等

- 大船渡湾では、ホタテガイからマガキ等に養殖種を変更した地域の生産者に対し、経験的に知られてきた貝の種類による貝毒の減衰の違いやシストの分布について、具体的な数値で示すことにより、今後の漁場利用にかかる基礎的な情報として活用。
- 平成28年度大船渡港湾口防波堤復旧に係る環境保全効果検証検討会専門部会(平成29年2月10日盛岡市)及び検証検討会(平成29年3月10日大船渡市)に先立ち、これまでの環境調査及びシスト分布調査結果を国土交通省に提供し、大船渡港湾口防波堤復旧後のシミュレーション結果の検証に活用。