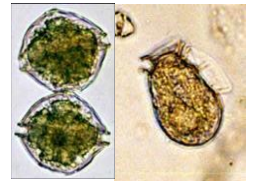


気仙沼湾における貝毒及び原因プランクトン調査について

地域水産研究チーム 植松康成

貝毒とは

- 二枚貝類が原因となるプランクトンを摂食し、体内に蓄積する毒素もしくはこの毒素により二枚貝類が毒化する現象を指す。
- 宮城県では麻痺性・下痢性貝毒が監視対象となっている。特に麻痺性貝毒は東日本大震災以降、発生件数が顕著に増加している。
- 麻痺性貝毒は毒量が4MU/g、下痢性貝毒は0.16OA/kgを超えた際に出荷規制となる。
- この毒素は熱に安定であり、加熱しても毒性は消えない。



↓ 毒化



気仙沼水産試験場の取り組み

- アカザラガイ（通年）、ムラサキガイ（通年）、トゲクリガニ（2～5月）の検体確保及び毒量検査機関への送付。
- 気仙沼・志津川湾の貝毒原因プランクトンの出現状況調査。

直近3年間の気仙沼湾（港町）における麻痺性貝毒原因プランクトン増加に関与する要因の推定

- 貝毒の発生の予測法は未だ明らかになっていない。予測法開発のためには、発生原因となるプランクトン *Alexandrium sp.* の増加に関与する環境要因を明らかにする必要がある。そこで、直近3年間（2019年1月～2022年12月）の気仙沼湾の港町における原因プランクトン数といくつかの環境要因との相関を検証し、増加に関与する環境要因の推定を目指した。

①使用データ

- ・原因プランクトン数は港町の海水1Lに含まれる *Alexandrium sp.*（*A. catenella*及び*pacificum*）の数をを用いた。
- ・環境要因データとして、港町（貝毒プランクトン調査定点）の水深5mの週毎の水温と塩分濃度及び港町調査定点に最も近い大浦（水質調査定点）水深5mの月毎のリン酸量、窒素量（三体窒素量：アンモニア量+硝酸量+亜硝酸量）を用いた。



港町（貝毒プランクトン調査定点）

- ・ *Alexandrium sp.* プランクトン数
- ・ 水深5mの水温と塩分濃度
- ※どちらも週毎のデータ

大浦（水質調査定点）

- ・ 水深5mのリン酸量と窒素量
- ※月毎のデータ

各データの出典

- ・ 貝毒プランクトン出現状況(気仙沼湾・志津川湾) (宮城県HP：<https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/kesenmuma-s/kesuishikaidoku.html>)
- 原因プランクトン (*Alexandrium*属) 数、海水温、塩分濃度
- ・ 気仙沼湾水質調査結果 (宮城県HP：<https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/kesenmuma-s/>)
- リン酸量、窒素量 (三体窒素：アンモニア量+硝酸量+亜硝酸量)


 CTD装置
→海水温・塩分濃度の測定

 オートアナライザー
→リン酸量と窒素量の測定

②データ処理及び使用統計

- ・原因プランクトン数を目的変数、各環境要因データを説明変数とし、回帰分析を行い（詳細は下図参照）、有意な相関が見られた項目に関しては、グラフの作成も合わせて行った。なお、統計解析にはR version 4.4.2を用いて行った。

原因プランクトン数

関係性の検証

各環境要因データ

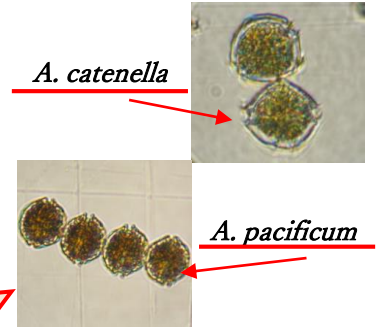
海水温度(°C) 塩分濃度(psu) リン酸量(μg/mL) 窒素量(μg/mL)

図. 回帰分析の概念図

③結果

要因	傾き ¹	標準誤差 ²	95% 信頼区間 ²	p値
海水温度(°C)	-153	72.6	-296, -9.2	0.037*
塩分濃度(psu)	32	135	-234, 298	0.8
リン酸量(μg/L)	-47	60.0	-166, 71	0.4
窒素量(μg/L)	-2.6	10.3	-23, 18	0.8

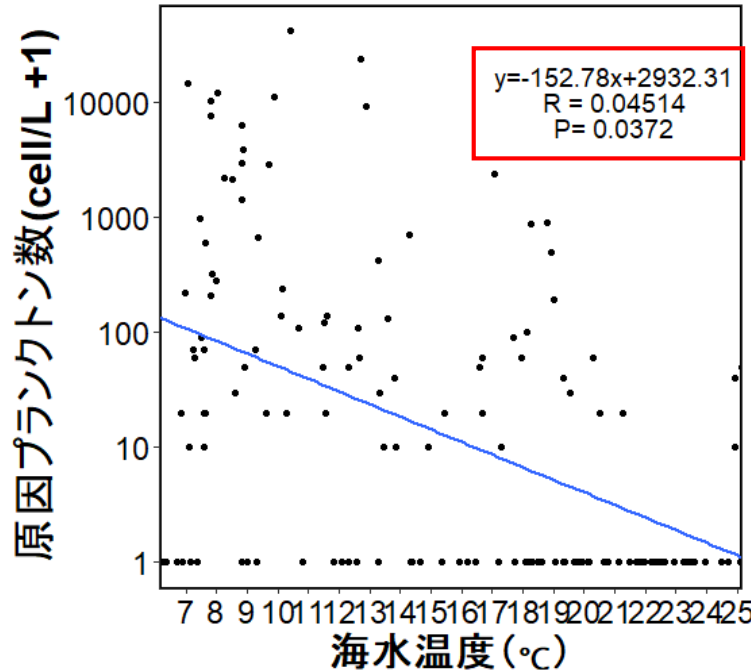
¹*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001
²SE = Standard Error, CI = Confidence Interval



● : 生データ
 — : 回帰直線

※Y軸（縦軸）は対数表示。
 ※プランクトン数が0の場合は1に置き換えた。

検証した要因の中で海水温度のみ有意な負の相関を示し ($p < 0.05$)、水温の低下に従い港町の原因プランクトン数が増加する傾向が示唆された。



④考察

検証した要因の中で海水温度のみが有意な負の相関を示した。水温が低下するほど発生個体数が増加する傾向が見られた理由として、原因プランクトンの *A. catenella* 及び *A. pacificum* は海水温度が 15°C 及び 17.5°C 以上になるとシストを形成し、海底に潜伏する生態を持つことが挙げられる。一方で、塩分濃度及びリン酸・窒素量は発生数と相関が見られなかった。先行研究にて *A. catenella* 及び *A. pacificum* は広い塩分濃度・貧栄養塩の海域で発生することが示唆されており、比較的に塩分濃度や栄養塩量への依存が低いいため相関が見られなかったと考えられる。

原因プランクトンの増殖は、光量や他の藻類との競合度合い等の様々な要因により決定する。今回検証した要因はその一部に過ぎない。原因プランクトン発生数及び貝毒規制の予測法の開発には更に複数の要因での検証及びそれらの要因を用いた複合モデルによる検証が必要であると考えられる。

⑤今後の展望

- ・光・溶存酸素量やCOD量やクロロフィル量等の他の要因を含めての検証。
- ・相関があった複数の要因を用いた複合モデルでの検証。