

資源管理・海洋環境シリーズ

2013年春季に日本海からオホーツク海沿岸で発生した「ヌタ」の原因生物と海洋環境との関係

キーワード：大型珪藻コスキノディスクス・ワイラシィ（略称CW）、海洋環境、春季ブルーム、「ヌタ」

漁具を汚す「ヌタ」の発生

2013年の冬は、近年としては前年に続き積雪も多く寒い冬でした。冬には海水が上下に混ざって深みの栄養塩（窒素、リンおよびケイ素）が光のとどく表層に供給されるため、春に珪藻を初めとする植物プランクトンがたくさん増えます。これを「春季ブルーム」といいます。この現象をモニタリングするため、中央水試では2013年2月下旬から試験的に、平日の毎朝9時に余市前浜で表面海水中の植物プランクトンを調べました。例年は2-3月に小型珪藻（タラシオシラ属、キートケロス属など）が増えてくるのですが（図1）、2013年は温帯域に広く分布する大型珪藻コスキノディスクス・ワイラシィ（図2、以下CWと略称）だけが大量出現しており、例年とは異なる様相を呈していました。そんな中、4月上旬に留萌南部地

区水産技術普及指導所から「漁網にドロのようなものが大量に付着して困っている」との相談を受け、そのドロを顕微鏡で覗いたところ、光合成色素が多く含まれた粘液状の「ヌタ」であることが分かりました。「ヌタ」は主に春季ブルームの発生に伴って珪藻が枯死、沈降するために発生します。このとき多く出現していたのはCWだけでしたから、「ヌタ」の犯人はCWであるとすぐに分かりました。

「ヌタ」の犯人、大型珪藻CWが広域的に多く出現！

図3に2013年4月のCWの最大出現数を海域別に示します。CWは日本海沿岸だけでなく、日本海を起源としてオホーツク海を岸に沿って南東方向に流れる宗谷暖流域にも出現しました。このように本年の春季ブルームは、大型珪藻CWが単独

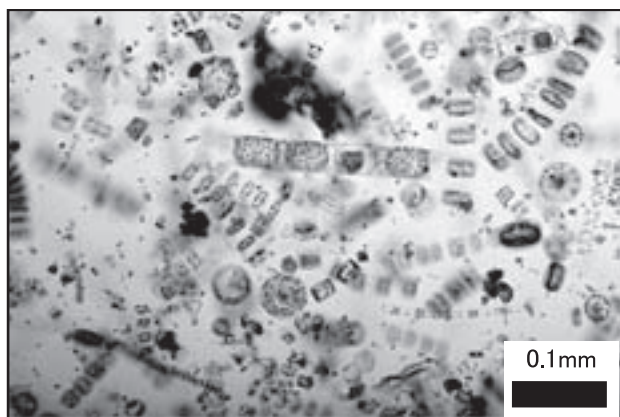


図1 小型珪藻による春季ブルーム
(2012年2月23日増毛沖)

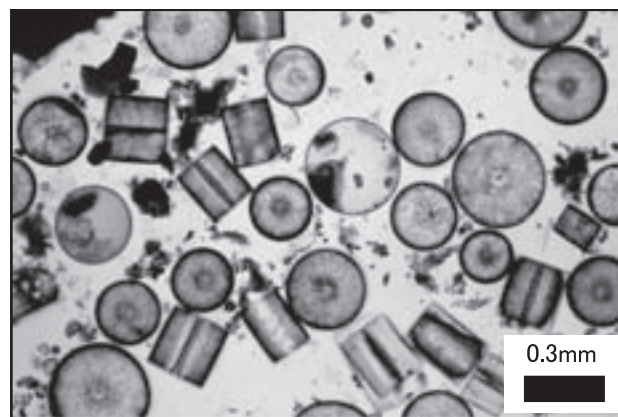


図2 大量に出現したコスキノディスクス・ワイラシィ
(2013年4月3日余市前浜)

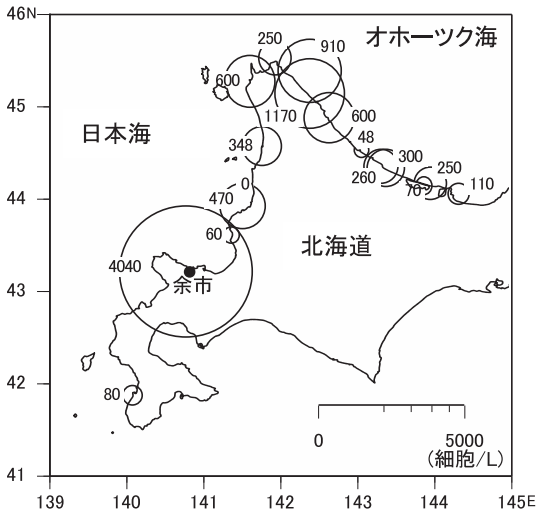


図3 2013年4月の海域別のコスキノディスクス・ワイラシ最大出現数(細胞/L)
余市を除く海域については貝毒プランクトンおよび日口研究交流調査のデータを利用

で広域的に出現して「ヌタ」をもたらした、北海道では初記録のイベントであることが明らかとなりました。

CWだけがよく出現した原因は？

なぜ本年の日本海では春季ブルームの優占種となる小型珪藻が増えず、CWのみが増えたのでしょうか？同程度に寒い冬だった2012年と2013年を、冬から春の環境に着目して比較してみました。

(1) 水温および日照

図4に2012および2013年2-4月余市の表面水温(中央水試前浜)、日平均気温および日照時間(アメダス)の推移を、図5に2013年2月下旬-5月上旬の余市におけるCW出現数の推移をそれぞれ示します。

まず例年小型珪藻が増え始める2-3月の水温をみると、2013年の方が約1℃高いことが分かります。珪藻は一般に、年間で最も水温の低いこの時期には水温が高いほど速く増え、小型種ほど増殖速度が大きいので、むしろ2013年に小型珪藻が多いはずなのですが、そうではありませんでした。つまり、

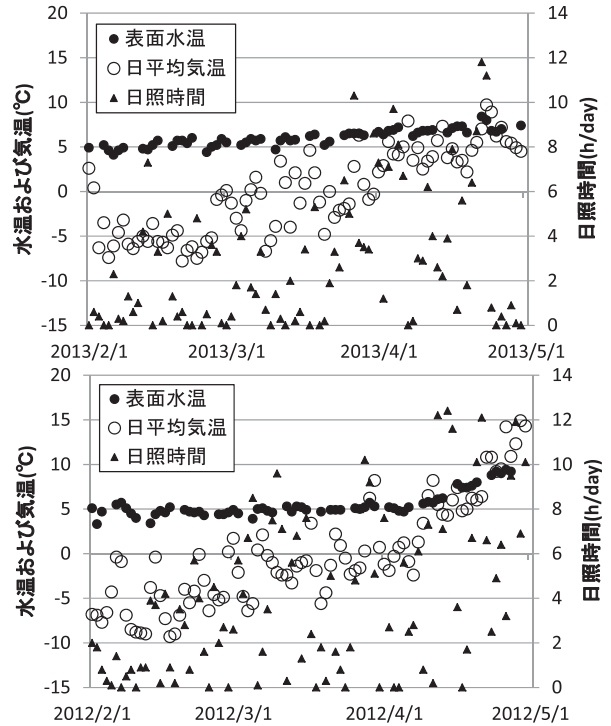


図4 2013(上)および2012年(下)2-4月の余市における表面水温(中央水試前浜)、日平均気温および日照時間(アメダス)

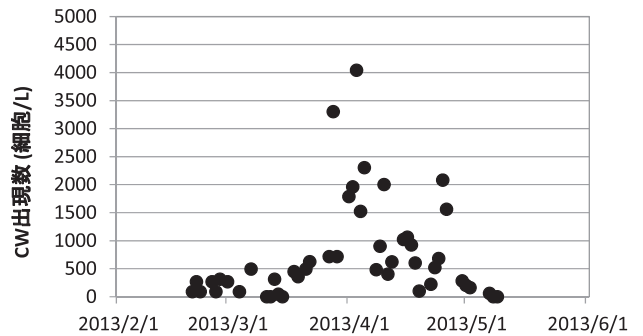


図5 2013年2月下旬-5月上旬の余市におけるコスキノディスクス・ワイラシ出現数(細胞/L)

水温はCWの大量出現の原因ではなさそうです。

次に植物プランクトンの光合成に必要な光条件を示す日照時間の推移をみると、2013年は「ゼロ」の日が多いこと、すなわち光合成に不適な環境であったことが分かります。表1に日本海沿岸4地点における日照時間の2年間の比較結果を示します。余市で2-4月の日照時間について有意な差が認められたほか、焼尻でも3月の日照時間について有意な差が認められています。これらのこと

から、日照不足は日本海の広い範囲で起こったもの
と考えることができます。この日照不足のため、一
般に細胞の寿命が短い小型珪藻は枯死、沈降したか
も知れません。一方、比較的寿命の長い大型珪藻
CWは日照不足でも3月下旬の条件の好転まで生き
延び、増殖することができたのかも知れません。

表1 日本海沿岸4地点における日照時間(h/日、
アメダス)の期間別平均値の2年間の比較
(マン・ホイットニー U検定, 危険率5%)

期間\地点	奥尻	余市	焼尻	礼文
2012年2-4月	3.84	3.94	4.35	4.27
2013年2-4月	3.04	2.73	3.41	3.75
有意差	なし	あり	なし	なし
2012年3月	3.67	4.18	4.40	4.52
2013年3月	2.49	2.60	2.43	2.94
有意差	なし	なし	あり	なし

(2) 栄養塩およびクロロフィルa濃度

図6および7に檜山沖における2012および2013
年の2月と4月の栄養塩(硝酸態窒素)およびク
ロロフィルa濃度の0-50m層の積算値を示しま
す。栄養塩濃度は植物プランクトンの増殖に必要

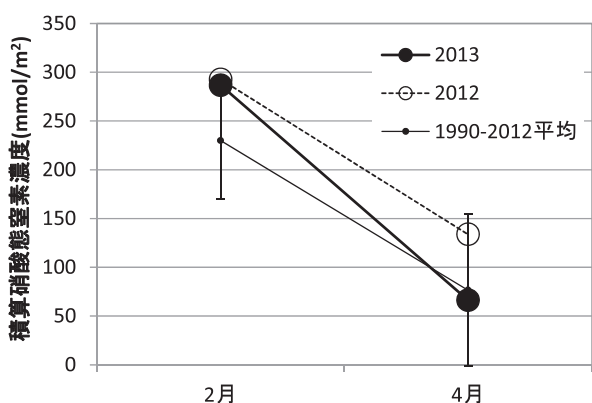


図6 2013および2012年の2-4月の檜山(茂津
多岬)沖定期海洋観測地点(St. J41)にお
ける硝酸態窒素濃度(0-50m層積算値, 北水
試定期海洋観測のデータを利用)
エラーバーの長さは標準偏差を示す

な肥料の量、クロロフィルa濃度は光合成色素す
なわち植物プランクトンの量を、それぞれ大まか
に示す値です。

両年とも寒い冬を反映して、2月の栄養塩濃度と
4月のクロロフィルa濃度ともに例年より高く推
移しています。すなわち両年とも、冬に深みから供
給された栄養塩を利用して春に植物プランクトン
が沢山増えた年であったことが分かります。さら
に2013年は4月のクロロフィルa濃度が高い年で
あることも分かりました。しかしながら春季ブル
ーム前の環境を示す2月の栄養塩濃度については
両年ともほぼ同水準であることから、栄養塩環境は
2013年のCWの大量出現の理由ではなさそうです。

(3) 風に伴う時化(しけ)

海は、日照や大気によって加熱されたり、河川
水が流入したりすると、表層水の比重が小さくな
り上下に混ざりにくい構造となります。これを
「成層」といい、植物プランクトンが自らを光の
とどく表層に保って増殖するために重要です。う
ねりを伴った時化は成層を壊すため、日本海沿岸
では海から陸に向かって吹く南西から北寄りの風
が強いと、成層が弱化して、植物プランクトンの

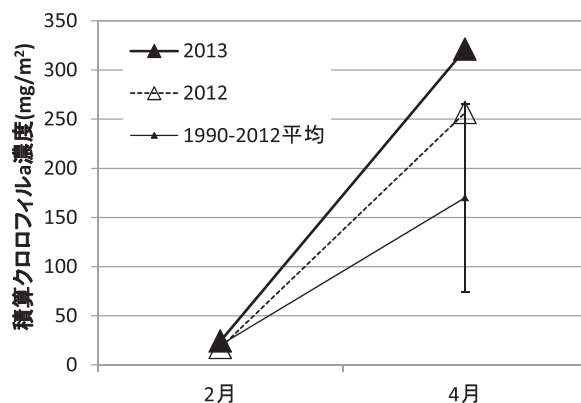


図7 2013および2012年の2-4月の檜山(茂津
多岬)沖定期海洋観測地点(St. J41)にお
けるクロロフィルa濃度(0-50m層積算値,
北水試定期海洋観測のデータを利用)
エラーバーの長さは標準偏差を示す

増殖に不利な環境になると考えられます。

表2に日本海沿岸4地点における南西から北寄りの風の2年間の比較結果を示します。奥尻で2-4月について有意な差が認められたほか、3月については余市を除く3地点で有意な差が認められました。これらのことから、成層の弱体化は2013年、特に3月に日本海の広い範囲で起こったものと考えられます。この成層の弱体化のため、短命な小型珪藻は増殖できず、比較的長寿命なCWは3月下旬の好天まで生き延びて、増殖することができたのかも知れません。

ところで瀬戸内海の播磨灘では、CWのブルームは一般に成層が弱化する秋から冬に出現することが知られています(長井1999)。これはCWが極めて大型で海水中での沈降速度が大きいこと、むしろ時化の海で有利に増殖できる例外的な種であることを示しています。このようなCWの生態が、2013年春季の北海道日本海沿岸の環境にマッチした結果、大規模なブルームを形成したと考えることもできます。

表2 日本海沿岸4地点における南西-北風の風速(m/s、アメダス)の期間別平均値の2年間の比較(マン・ホイットニーU検定、危険率5%)

期間\地点	奥尻	余市	焼尻	礼文
2012年2-4月	5.21	1.53	3.52	2.06
2013年2-4月	6.91	1.74	4.53	2.45
有意差	あり	なし	なし	なし
2012年3月	4.93	1.62	3.32	1.88
2013年3月	7.24	1.61	5.46	3.21
有意差	あり	なし	あり	あり

まとめ

以上の内容は次の3点にまとめることができます。
(1)2013年4月に北海道日本海沿岸からオホーツク海沿岸にかけての広い範囲で大型珪藻CWを原

因とする「ヌタ」が発生して、漁網に付着するなどの悪影響をおよぼしました。大規模なCWのブルームと「ヌタ」の発生は本海域では初記録です。

(2)2013年日本海における春季ブルームの優占種が大型珪藻CWであった原因としては、①日照不足 ②時化による成層の弱体化が考えられます。

(3)2013年2月下旬から試験的に毎日実施した余市前浜海水のモニタリングは、本年のCWの増殖を明瞭に捉えていたことから、前浜観測は春季ブルームのモニタリングとして有効であることが分かりました。

今回、試験的に始めた毎日の海水モニタリングと大型珪藻CWのブルームと「ヌタ」の記録が偶然重なったことは、海が我々にモニタリングの重要性を教えてくれたことに他なりません。モニタリングは「ヌタ」を防ぐことは出来ませんが、今回のケースでは、原因種の特定と今後の見通しについての情報を速やかにWEB公表することができました(下記URLをご覧ください)。

<http://www.fishexp.hro.or.jp/cont/central/section/kankyuu/tkh4vd0000002gcu-att/tkh4vd0000002ggc.pdf>

モニタリングは一般に短期間で明快な結論を出すことが難しい業務ですが、漁場環境についての情報を速やかに提供して参りますので、今後ともご理解、ご協力のほど宜しく御願い申し上げます。

最後に、海域別のCWの計数に用いた貝毒プランクトン調査の試料は各地の漁業協同組合ならびに水産技術普及指導所の協力を得て採集されたものです。ここに記して御礼申し上げます。

(嶋田 宏・品田晃良・栗林貴範

中央水試資源管理部 報文番号B2369)