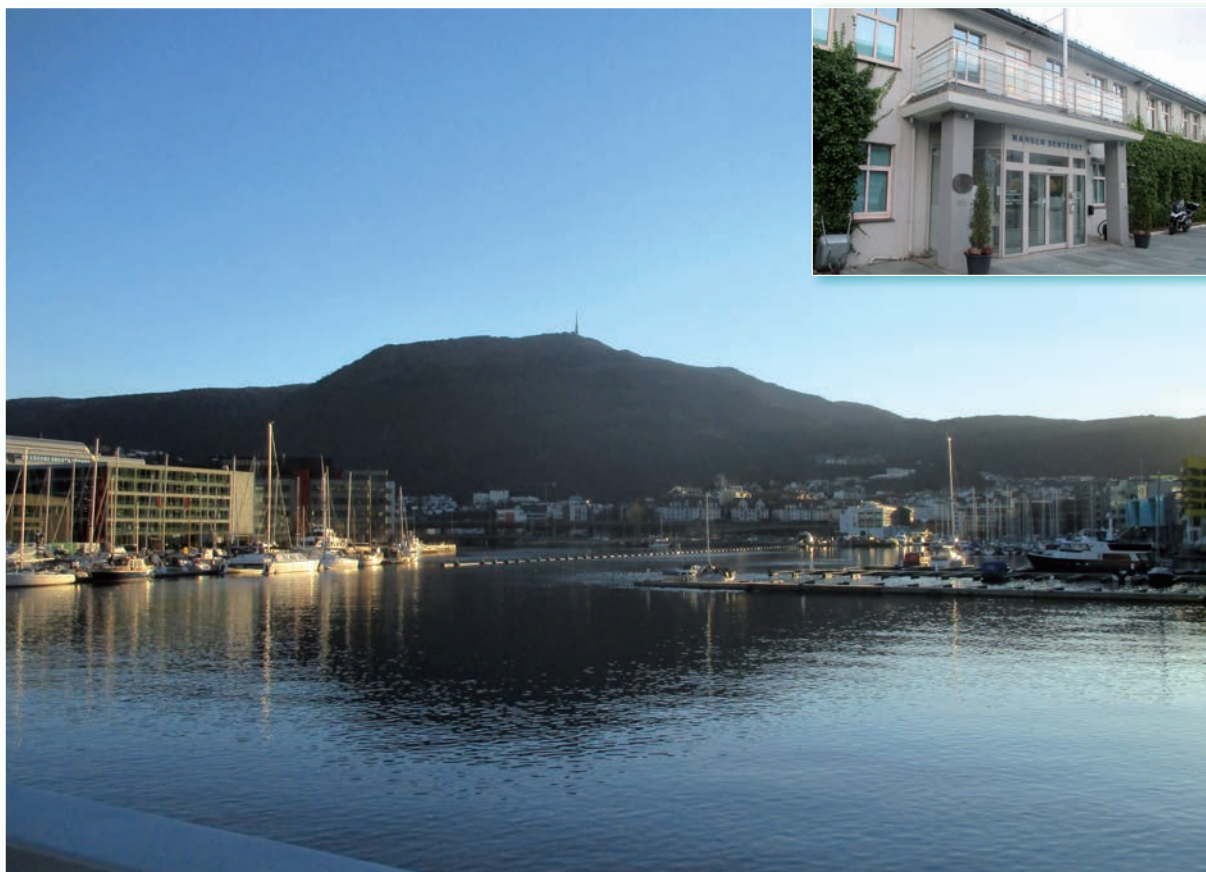


北の海から

第37号 (2020.02)



ノルウェーのナンセン環境リモートセンシングセンター(右上)からの眺望 — 中央はベルゲン市を囲む7つの山のうち最も高いウルリケン山

科学研究費助成事業の国際共同研究プロジェクトとして、海洋海氷結合データ同化システムを用いた極域海洋における基礎生産の予測可能性研究を実施しております。詳細は本文をご覧ください。

● 研究情報

● 嵐は氷海の植物プランクトンの増殖をもたらす？

● 研究情報

● 親潮周辺の春季大ブルーム: オホーツク海表層水による重要な寄与

● コラム

● 北水研の創設から現在、そして未来へ

編集: 北海道区水産研究所



国立研究開発法人
水産研究・教育機構

嵐は氷海の植物プランクトンの増殖をもたらす？

生産環境部 生産変動グループ 主任研究員 中野渡 拓也



北極海の低次生態系モデルを用いて海水融解期における基礎生産量の2週間予測実験に取り組みました

近年、北極海の海水面積は通年で顕著な減少傾向を示しており、今世紀中頃には夏季の海水面積が完全に消失する可能性も指摘されています。海水は海面に入射する太陽光を遮る働きがあるため、海水の減少は光環境を向上させる半面、海水融解水の影響で栄養塩躍層が深化することで植物プランクトン大増殖(春季ブルーム)には負の効果をもたらすことが懸念されています。一方で、地球温暖化シナリオに基づいた気候モデルによる将来予測実験によれば、温暖化が進行すると北極低気圧のような勢力が大きい総観規模の気象擾乱^{*1)}の頻度が増加することが予想されています。そのような気象擾乱は、風による海水の攪拌によって海洋表層へ栄養塩を供給するため、基礎生産量に対して正の効果をもたらすと考えられますが、その定量的な影響についてはこれまで十分明らかになっておりませんでした。

そこで、海水融解期における基礎生産量と総観規模の気象擾乱との関係を明らかにするために、2018年よりノルウェーのナンセン環境リモートセンシング研究センター(NERSC)の海洋モデリンググループの研究者と共同で、夏季における北極海の基礎生産量の予測可能性に関する研究を進めています。今回、2017年に北極海で発生した北極低気圧の発達とその後の基礎生産量の応答に関する数値シミュレーションの結果をご紹介します。

今年の8月中旬から現地へ1か月滞在し、NERSCで開発している海水・海洋結合データ同化システム(TOPAZ4)と低次生態系モデル(ECOSMO)を使用して、北極海の海水融解期における基礎生産量の2週間予報実験を実施しました。この数値実験では、2017年8月10日にボーフォート海上で発達した北極低気圧(図1)に着目し、その発生期間中に基礎生産量がどのように変化するかを現業の気象予報値を使ってコンピュータ上で予測しました。その結果、北極低気圧の発生が再現されているケースでは、北極低気圧の発達からわずか4日後には基礎生産量が約2倍に増加することが分かりました。基礎生産量が増加する海域は氷縁から離れている為、海水の攪拌効果による栄養塩供給によって植物プランクトンの生育環境が改善している可能性が考えられます。

北海道に隣接している季節海水域のオホーツク海でも冬季の海水面積が年々減少しており、その減少率はバレ

ンツ海に次いで北半球で2番目に大きいことが指摘されています。また、晩秋から春先にかけて爆弾低気圧のような大型の低気圧が日本周辺で頻発しており、海洋環境が大きく変化しつつあると言えます。今後は、得られた実験結果の解析を進め、海水融解期における基礎生産量の変動メカニズムを明らかにするとともに、その成果をオホーツク海やその周辺海域における低次生態系システムの予測研究に役立てていきたいと考えています。

※本研究はJSPS科研費JP17KK0014の助成を受けたものです。

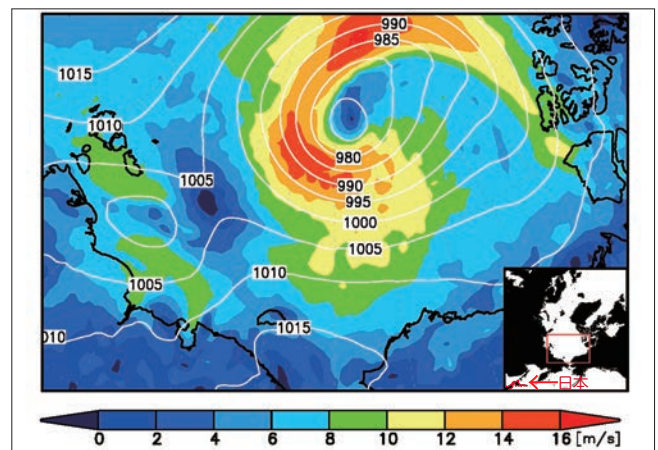


図1 2017年8月10日にボーフォート海(右下の赤枠の領域)で発達した北極低気圧の海面気圧(hPa; 等値線)と海上風速(m/s; 色分け)の日平均値。

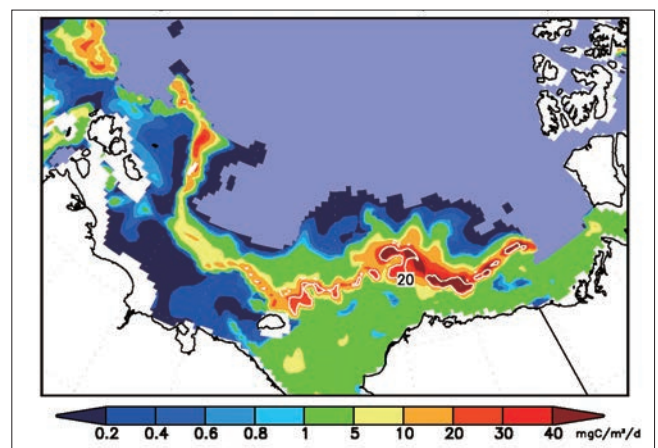


図2 モデルで予測された2017年8月14日のボーフォート海における表層の基礎生産量(mgC/m³/日; 色分け)。北極低気圧の影響を考慮した場合としない場合との基礎生産量の差が20 mgC/m³/日の海域を白色等値線で示す。紫色の領域は海水域を意味する。

*1) 移動性高低気圧などの1週間スケールの気象現象を指します。

親潮周辺の春季大ブルーム： オホーツク海表層水による重要な寄与

生産環境部 生産変動グループ 主任研究員 黒田 寛



オホーツク海表層水は親潮全域での春季大ブルームに重要なことがわかりました

春に草木の新緑が芽生え桜が咲くのは、典型的な日本の春の風景ですが、実は海の中でも春になると新緑の季節が訪れ、海面近くで植物プランクトンが急激に増加します。桜が咲くことを英語で Cherry blossoms bloom と言いますが、海の中でもまるで桜が咲き乱れるように植物プランクトンが大増殖します。これを Spring Bloom、日本語では春季ブルームといい、魚の餌の量や分布あるいはそれらの時空間変化を考える上でも重要な現象の一つです。

春季ブルームは日本周辺のほとんどの海域で生じますが、とりわけ植物プランクトンが高濃度で分布する海域が千島列島～北方四島～道東沖の親潮周辺です(図1)。そこで私達は、植物プランクトンがもつ色素(クロロフィル a)の濃度が5mg/m³以上を「春季大ブルーム」と定義し、厚岸湾沖定線(通称Aライン)における1990年以降、約25年間の調査船海洋観測データを解析し、親潮周辺における春季大ブルームの発生条件を調べました。

5月のAライン10m深から得られた海洋観測データを解析した結果、親潮周辺で生じた春季大ブルームの約80%は、塩分33‰以下の低塩分水の中で検出されました(図2の灰色太点線枠)。この低塩分水はオホーツク海表層水を起源とする沿岸親潮水やその変質水であり、植物プランクトンの増殖に必要な栄養塩や溶存鉄などを豊富に含んでいることが知られています。私達の解析から、この低塩分水は大陸棚域(図2のA01)だけではなく、その沖の親潮本流付近にも分布することがあるとわかりました。このことは低塩分水が大陸棚域から沖合域に間欠的に輸送されることにより、春季大ブルームが親潮本流周辺でも発生することを示唆しています。さらに、Aラインで観測された春季大ブルームの95%以上で、大型の植物プランクトンである *Thalassiosira nordenskiöldii* と *Chaetoceros socialis* という珪藻が高濃度で検出されました。したがってオホーツク海表層水を起源とする低塩分水には、豊富な栄養塩や溶存鉄だけでなく、特定種の植物プランクトンの「たね」が含まれていると考えられます。これらが親潮周辺の海面付近を水平的に輸送される間に、光合成に必要な光条件などが整うと春季大ブルームが発生・拡大するため、大陸棚域だけでなく親潮全域において、オホーツク海表層水が春季大ブルームに大きく寄与していることがわかりました。

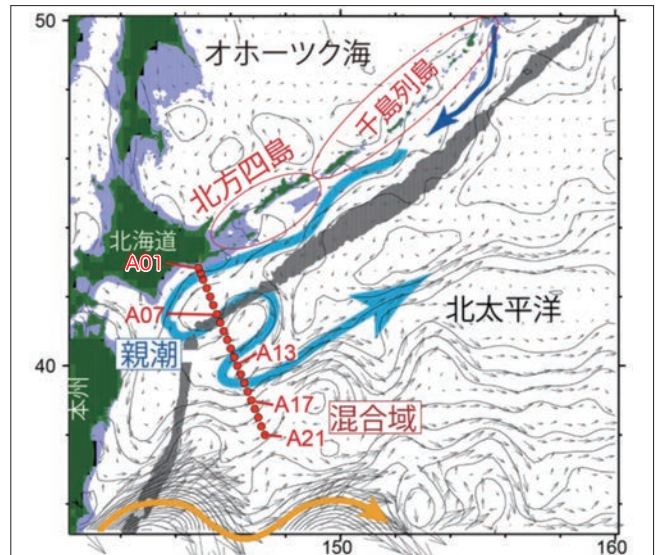


図1 5月の海面流速の平年値。水色矢印は模式的な親潮の流路、赤色○印はAラインの観測点位置を示す。

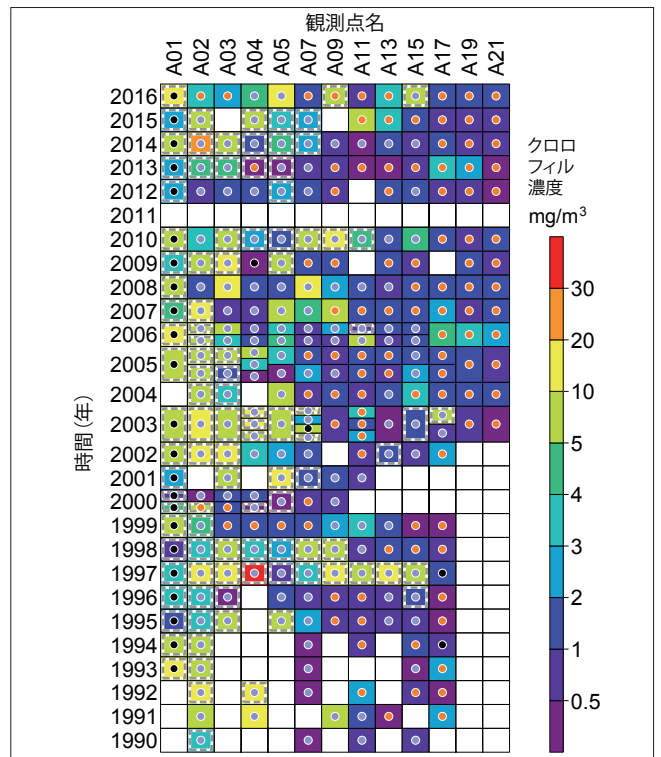


図2 5月のAライン10m深におけるクロロフィルa濃度。灰色太点線枠は塩分33‰以下の低塩分水の出現を、水色とオレンジの○印はそれぞれ親潮域と混合域を示す。

これらの研究結果の詳細は Progress in Oceanography のホームページ(<https://doi.org/10.1016/j.pocean.2019.05.004>)をご参照ください。

北水研の創設から現在、そして未来へ

所長 大迫 典久



国立研究開発法人水産研究教育機構(以後、機構)は2020年の6月に大きな組織改革を行います。新しい組織では地域対応を主眼としてきた全国の海区水産研究所がなくなり、水産大学校と開発調査センターを除くすべての研究所を、業務内容に主眼を置いて、資源評価に関わる資源研究を主体とする水産資源研究所と増養殖などの水産技術に関わる水産技術研究所の2つの研究所に再編成することになりました。このため今年中に長年使われてきました「北海道区水産研究所」(以後、北水研)の看板を降ろすこととなります。この機関誌「北の海から」はおそらく北水研としての最後の発刊になるかと思しますので、最後に創設から今までの北水研の歴史を振り返りたいと思います。

北水研は元々、現在の「地方独立行政法人北海道立総合研究機構」(以後、道総研)の水産本部と同一の試験研究機関から始まっています。その歴史は古く、明治21年に現在の千歳市に国営事業として「千歳人工孵化場」が創設されたのが始まりです。その後は地方事業として明治34年に現在の小樽市高島町に「北海道水産試験場」が創設され、翌年にはこの水産試験場が千歳人工孵化場と合併し本場となり、孵化場は「北海道水産試験場・千歳分場」として事業を継続し、明治40年には西別さけます人工孵化場が水産組合より寄付を受け編入されました。明治43年には北海道拓殖計画により北海道水産試験場は地方費から国費による運営となり、合わせて千歳分場が千歳支所となりました。当時の水産研究所では、イワシ、サンマ、サケ・マス等の回遊魚を対象とした沖合漁業の調査指導、底魚漁場の開発などを行い、北洋サケ・マス沖取り漁業の先鞭をつけるなど北海道漁業の発展に大きく貢献したそうです。

昭和2年には再び北海道拓殖計画により北海道水産試験場から千歳支所が分離独立して「千歳鮭鱒孵化場」として設置され、この時から鮭鱒孵化場と水産試験場は近年再び統合されるまではそれぞれ別機関として存続して行くことになりました。北海道水産試験場は昭和6年に余市町に移転し、道内に支場を設置して本場となる一方、千歳鮭鱒孵化場は「北海道鮭鱒孵化場」と改称し、支場を設けて本場となり、昭和11年には現在の札幌庁舎がある札幌市豊平区に移転しています。

その後大きな転機となったのは終戦後、占領軍による全国水産試験研究機関の改革が勧告されたことでした。この時、北海道水産試験場は国費による「水産庁北海道区水産研究所」と地方費による「北海道道立水産試験場」に分割される一方、「北海道水産孵化場」と改称していた北海道鮭鱒

孵化場も昭和27年の水産資源保護法により「水産庁北海道さけ・ますふ化場」と「北海道立水産孵化場」に分離し、それぞれの試験研究機関に国と北海道の機関が両者併置されることになりました。この時を境に、それぞれが“国の機関”または“北海道の機関”として別々の道を歩き始めることとなります。

“国の機関”となった水産庁北海道区水産研究所では、利用部が東海区水産研究所に集約されて廃止になり、また遠洋資源部が遠洋水産研究所の発足に伴い移管されるとともに支所が廃止され、昭和52年には現在の釧路庁舎がある釧路市に移転しました。また水産庁所管の北海道さけ・ますふ化場は、平成9年に「さけ・ます資源管理センター」に改組しました。その後平成13年にこれらの国の機関はそれぞれ別の独立行政法人となりましたが、平成18年に統合され、同一法人(水産総合研究センター)下に「北海道区水産研究所」と「さけますセンター」として両立することとなり、さらに平成23年にはこれら2研究所が統合し、現在の「北海道区水産研究所」が誕生いたしました。

以上、これまで北水研の創設から現在に至るまでの経過を述べてきましたが、北水研は機構に属する全水産研究所の中でもこのように特に長い歴史を持っています。また、「北水研」の名称は「鮭鱒孵化場」とともに広く地元北海道の業界や関係団体にも親しまれており、道総研とともに二人三脚で北海道の水産業の発展に大きく貢献して参りました。ご存じのように、北海道はさけ・ます類をはじめとするニシン・ホッケ・スケトウダラや、ホタテ、ウニ、ナマコ、コンブなど、もともと水産物の豊富な地域で、平成29年の漁業生産量は85万トン、生産額は2,785億円であり、日本全国の約2割を占めて全国1位を誇っております。しかしながら、近年は気候変動の影響もあって主要な魚種の顕著な漁獲量の減少が続いており、この現状を変えてゆくためにも私たち研究機関への期待は以前より増してますます高まっています。

この度の組織改革で北水研は看板を降ろすこととなりますが、研究所がなくなるのではなく、むしろ新たな方向に向けて再出発をすることとなります。実際にさけます分野は水産資源研究所のさけます部門としてより孵化放流事業の高度化を図り、資源・海洋分野は同研究所の水産資源研究センターの1機関として全国的な広い視野に立って調査研究を進めてゆくこととなりますので、引き続きご支援をよろしくお願い致します。残念ながら私は今年度で定年退職となりますが、今後とも新生旧北水研の活躍を陰ながら見守ってゆきたいと思っています。