

北の海から

第5号 (2009.8)



オホーツク海の海氷（はず葉氷） 紋別市提供
（詳細については研究情報を参照願います）

- | | |
|--------------|--------------------|
| 研究情報 | ガリンコ号を使った流氷海域の海洋調査 |
| 研究情報 | 貝殻はタイムカプセル！ |
| 研究室紹介（連載第3回） | 生態系研究室 |

編集：北海道区水産研究所



独立行政法人
水産総合研究センター

研究情報

ガリンコ号を使った流水海域の海洋調査

流水がオホーツク海沿岸の海の豊かさに果たす役割を明らかにするために、紋別市と共同で砕氷船「ガリンコ号Ⅱ」を使って海明け直後の海洋調査を行いました。

(生物環境研究室 葛西広海)



オホーツク海は冬季に結氷する海域としては北半球で最も南に位置しており、北海道のオホーツク海沿岸も毎年冬には流水によって覆われます。最近では流水を冬の大事な観光資源として活用する考え方も定着してきたようです。一方、その流水が長期的には減少しつつあるとの科学的データも示されていて、地球温暖化の影響が表れやすい海域の1つとして環境保護の面からも注目を集めつつあります。

これからも流水が減少し続けた場合、水産資源を含めたオホーツク海沿岸の生態系にどのような影響が出るのかが気になりますが、それを明らかにするためには、まず現在のオホーツク海沿岸の生産力(海の豊かさ)に流水がどのような影響を与えているのかを明らかにする必要があります。しかし、従来の海洋調査船では流水の来遊した海域での調査が難しく、十分な研究が行われてはいませんでした。

そこで当研究所は紋別市と共同で、春の生産力に大きな影響を与えていると思われる流水が解け始める海明け前後の時期の海洋調査を行うことにしました。紋別市には流水の中でも航行できる砕氷船「ガリンコ号Ⅱ」(写真1)があり、この船を使えば流水が来遊した時期の海洋調査が可能です。また、紋別市は「流水研究国際都市」を目指しており、流水や沿岸域の環境に関するこれまでの観測データも蓄積しています。



写真1 砕氷船ガリンコ号Ⅱ

今年の調査は3月中旬に行われました(写真2)。今年は紋別近海で流水が見られた期間が観測開始以来もっとも短く、2月27日には海明けしてしまったため、目的の1つである流水の残っている時期の調査はできませんでした。

それでも、観測データを分析すると、海明け後の沿岸域沖合には、夏～秋にかけてオホーツク海沿岸を流れる宗谷暖流が冬季に冷却されて下層に沈んだ



写真2 ガリンコ号での調査の様子
(写真提供：紋別市流水都市推進室)

高塩分で水温も比較的高い変質水がみられる一方、岸寄りには低水温・低塩分の河川由来と思われる水がみられ、その2つの水が重なり、また、混ざり合ったりしながら分布していることが分かりました(図1)。また、海の生産力を実際に測定し、海中への光をさえぎっていた流水が海明けで沖に去った後に、海中の植物プランクトンがどのような増え方をするかについての基礎データを得ることができました。

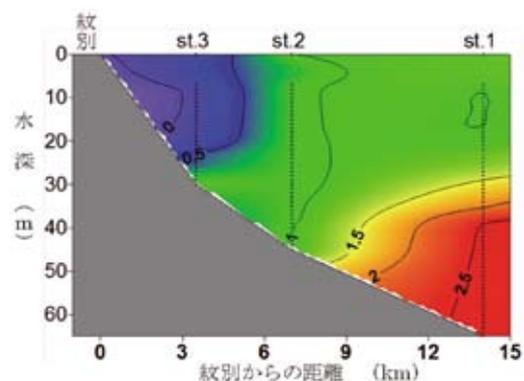


図1 紋別近海定線の水温度分布3(2009年3月12日)
沿岸の表層に低水温、沖合の底層に高水温の水が分布している。

この調査はこの春に始まったばかりですので、観測データをさらに調べることにより、今後より詳しい結果が出てくると思います。また、ガリンコ号を使った海洋調査は来年も実施する予定ですので、次回には流水の中の海洋調査を行って、新しい発見があることを期待しています。

研究情報

貝殻はタイムカプセル！

～貝塚出土アサリ貝殻の安定同位体比からみえること～

貝塚から出土した貝殻に閉じこめられた有機物を分析することによって、過去の食性、食物連鎖、生息環境の推定を試みます。



(海区産業研究室 宇田川 徹)

太古の貝殻が地層中や貝塚から掘り出されることがあります。貝殻には鉱物質結晶（主に炭酸カルシウム結晶アラゴナイト）に貝がつくった有機物（主にタンパク質）が封じ込められています。貝殻をタイムカプセルとして太古生物のつくった有機物が保存されることが期待されます。

有機物から生物情報を引き出す手法に炭素と窒素との安定同位体比分析があり、筋肉などの生きた組織の分析によって、餌や、食う－食われるの関係を推定できます。元素には、中性子数が違う同位体があり、中性子数が変化しない安定同位体と、変化しやすい放射性同位体があります。炭素(C)には ^{12}C ・ ^{13}C 、窒素(N)には ^{14}N ・ ^{15}N の安定同位体があり、自然界全体での存在割合は、平均すると、それぞれ ^{12}C (98.9%)・ ^{13}C (1.1%)、 ^{14}N (99.6%)・ ^{15}N (0.4%)ですが、これらの割合は植物体と動物体では微妙に異なり、地域や環境による差も見られます。安定同位体比分析はこの差を検出します。餌と捕食者の関係では、炭素同位体比炭素 $\delta^{13}\text{C}$ が0～+2‰、窒素同位体比窒素 $\delta^{15}\text{N}$ が+3～+5‰変化する(‰は千分の一)ことが経験的にわかっており(図1)、草木や海藻、微細藻類などの基礎生産者の安定同位体比もわかっています。

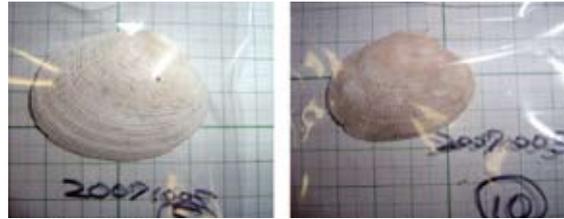


写真1 東釧路貝塚から出土したアサリ貝殻
表面を被う殻皮(有機質)は完全に消失。

現世アサリ(浜中町産)の安定同位体比も測定したところ、貝殻値と筋肉値とが異なることがわかり、この現世生物の知見を使って、現世の貝殻値と筋肉値との関係から、貝塚貝殻値をもとに縄文アサリの筋肉値を推定しました(図2)。

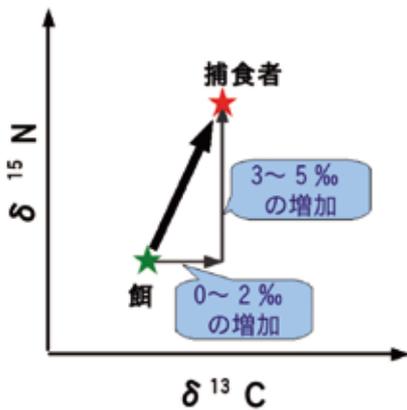


図1 安定同位体比による食性解析の原理
筋肉などの生の組織の知見に基づく。

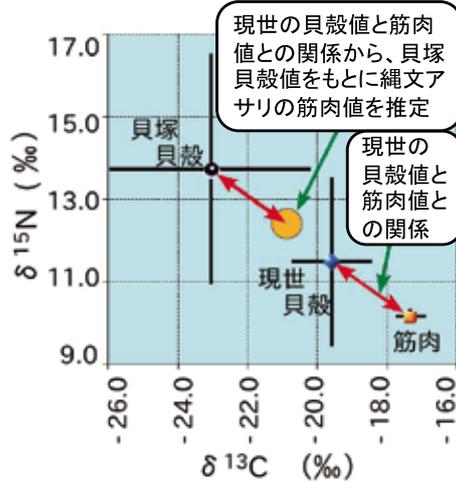


図2 縄文アサリと現世アサリの炭素・窒素安定同位体比
現世の貝殻値－筋肉値関係から縄文アサリの筋肉値を推定することが可能。

アサリ(学名 *Ruditapes philippinarum*)は日本各地に分布し、地層や貝塚から貝殻も多数出土しています。6,000～5,000年前の縄文時代前期のアサリの貝殻(釧路市東釧路貝塚出土、釧路市埋蔵文化財調査センター提供 写真1)の有機物の炭素と窒素の安定同位体比測定を試みたところ、貝殻1枚分の試料で測定できました。

筋肉の炭素同位体比は、現世アサリでは底生微細藻類の標準的な値(約-16‰)に、縄文アサリでは海洋植物プランクトンの標準的な値(約-21‰)に近い値でした。縄文アサリは海洋植物プランクトンを多く食べていた可能性があります。また、窒素同位体比からは、有機物分解が盛んな環境に生息していた可能性が考えられます。

このように、太古の貝殻に有機物が保存されていれば、安定同位体比分析から、過去の食性や食物連鎖、さらには生息環境も推定することが可能になるかもしれません。

研究室紹介

生態系研究室 (Ecosystem studies section)

我が国では、サンマやスケトウダラといった単一魚種を対象とした水産資源研究が長らく主流をなしてきました。しかし、それだけでは資源の変動を説明しきれないことや、近年温暖化をはじめとした地球規模の環境変動が注目を集めてきたことから、環境や様々な生物種との関わり合いの中で資源動態を理解することが重視されるようになってきました。一方、利用対象種以外の混獲（小型の底生生物から魚類、鳥類、海生哺乳類まで）や漁具による環境攪乱といった問題は、日本ではあまり問題視されてきませんでした。しかし、これらを可能な限り防ぎ、それが不可能な場合は漁業活動を停止する、といった考え方がグローバル・スタンダードとなりつつあります。

そうした背景のもと、当研究室は亜寒帯漁業資源部の底魚生態研究室と亜寒帯海洋環境部の高次生産研究室を前身として、2006年に設置されました。現在常勤研究者4名、支援研究員2名そして臨時職員3名の陣容で研究に取り組んでいます。その対象は、旧底魚生態研究室から引き続き資源評価を担当しているホッケやズワイガニ、長らく最重要研究対象であり続けてきたスケトウダラ、そして近年調査研究対象としてその比重が増しつつあるトドなどが挙げられ、更に近年ではトロール漁業による海底攪乱の影響調査も行っています。

ホッケは北海道周辺海域に広く分布しますが、中でも日本海北部系群は、同海域のスケトウダラが不漁なこともあり注目が高まっています。当研究室で



道東沿岸域におけるスケトウダラ幼魚捕食者調査

は、近年温暖化傾向にある同海域の海況がホッケの再生産に及ぼす影響を始めとした、資源評価と管理の精度向上に向けた調査研究に着手したところです。

スケトウダラに関して我々が最近得た興味深い知見としては、着底幼魚に対する魚食性魚類による捕食が本種太平洋系群の加入量変動に大きく影響していること、同じく再生産成功に及ぼす要因として親魚の齢構成が関与している（若い親ばかりでなく高齢な親魚が重要）こと、等が挙げられます。

トドは主に北海道日本海沿岸で深刻な漁業被害の原因となる一方で、国際的には保全対象となっています。2005年から高次生産研究室により本種の資源管理と漁業被害防除に関する調査研究が開始され、当研究室がこれを引き継ぎました。これまで小型航空機を使用した来遊量調査に主力を注いできましたが、今年は新たに近年の被害増加と関連が高いと考えられるサハリン南部の繁殖・上陸場を新たに調査し、チュレニー島においては新生仔の標識付けを行ってきました。



サハリンにおけるトド調査風景

以上のように、研究対象は多岐に渡りますが、現状では個々の種を対象としたものが未だ大勢を占めており、「看板倒れ」の誇りも免れません。資源管理においても、我が国はいわゆる「生態系アプローチ」に関して出遅れている感がありますが、世界的な流れからその重要性は今後高まってくることでしょう。当研究室も「生態系に配慮した資源管理」の導入と定着に資する調査研究を展開していきたいと考えています。

(生態系研究室長 山村 織生)

北の海から 第5号 発行：独立行政法人水産総合研究センター

編集：独立行政法人水産総合研究センター 北海道区水産研究所

〒085-0802 北海道釧路市桂恋116番地

TEL 0154-91-9136 FAX 0154-91-9355

U R L : <http://hnf.fra.affrc.go.jp/>

E-mail : www-hnf-info@ml.affrc.go.jp