

石狩湾沿岸におけるアオイガイとコウイカ殻の漂着パターンの違い

志賀 健司¹・伊藤 静孝²

Difference of stranding pattern of *Argonauta argo* (Argonautidae) and shells of Sepiidae on the coast of Ishikari Bay, Hokkaido.

Kenji SHIGA¹ and Shizutaka ITO²

Abstract

Warm-water driftage found along the coast of Ishikari Bay in 2008 was examined. There is a difference between stranding patterns of *Argonauta argo* and shells of Sepiidae. The most contributing factor in the strandings of *A. argo* is anomaly of higher sea surface temperature (SST) in Ishikari Bay. On the other hand, strong northwest wind is exceedingly effective in the strandings of shells of Sepiidae. In comparison with the past three years, the strandings of *A. argo* decreased to a one-third. The main cause is fall of SST in Ishikari Bay in autumn.

Key words: *Argonauta argo*, Ishikari Bay, Sepiidae, Tsushima Current, Warm-water driftage

はじめに

北海道南西部に位置する石狩湾は日本海を北上する対馬暖流の影響下にあり、主に秋から冬にかけて、海岸では暖流系漂着物（熱帯～温帯海域もしくはその海岸に生息する生物等）が見られることがある（鈴木 2006 a）。2005年以降、石狩湾を始めとする北海道の日本海沿岸各地では暖流系漂着物が目立って増加しており（志賀・伊藤 2008）、中にはギンカクラゲ（志賀ほか 2008）、ルリガイ（鈴木・志賀 2008）、トリガイ（鈴木・志賀 2007）、レイシガイ、イボニシ（鈴木 2008）など、これまでの最北記録が更新されたものもある。アオイガイ *Argonauta argo*（熱帯～温帯海域に見られる表層浮遊性のカイダコ科のタコ、もしくはその殻）も以前から西日本の日本海側では時折大量に漂着することが知られている（石井 1990；中西 1999）。これは北海道では2004年以前は稀にしか漂着しなかったが、2005年以降は増加している暖流系漂着物の1種である（鈴木 2006 b；志賀 2007）。漂着アオイガイ殻は発見・採集が容易であること、砂浜散策者からの発見情報を得やすいことから、暖流系漂着物の指標として用いることが

できる。また、北海道ではコウイカ殻の漂着も確認されているが、日本近海に見られるコウイカ類（コウイカ科 *Sepia* 属、*Sepiella* 属）22種はほとんどが西日本以南に分布し、2種類のみが北海道南部を分布の北限とする（奥谷 2005）ことから、漂着コウイカ殻も暖流系漂着物に含められる。

石狩湾周辺の海岸は暖流系漂着物が見られる北限に近いと推測される。大気・海洋環境の変動を鋭敏に反映していると推測される。大気・海洋圏と海洋生態系との相互作用、さらには海洋・気候変動のメカニズムの解明において意義を持つと考えられることから、両者の関係を検討した。

調査地域・手法

石狩湾沖には対馬暖流が北上し、湾奥部には総延長25kmの砂浜海岸（銭函～知津狩浜）が続いており、外洋や石狩川などの河川を起源とする漂着物が多く見られる（Fig. 1）。太平洋との間には標高30mに満たない石狩低地帯が広がっており、北西～南東方向の季節風が吹き抜けやすい地形となっている。筆者らは2004年以降、石狩湾周辺の漂着物を観察して

¹ 〒061-3372 北海道石狩市弁天町30-4 いしかり砂丘の風資料館
Ishikari Local Museum, 30-4, Bentencho, Ishikari, Hokkaido 061-3372, Japan

² 〒001-0857 北海道札幌市北区屯田7条5丁目6-1
5-6-1, Tonden-7, Kita-ku, Sapporo, Hokkaido 001-0857, Japan

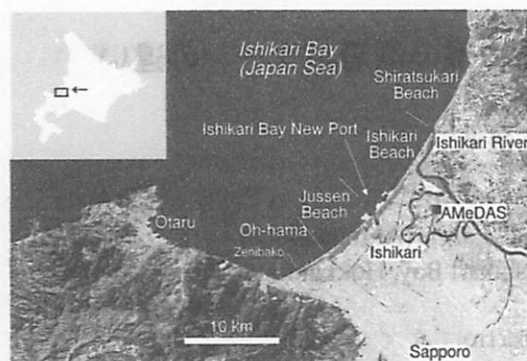


Fig. 1. Location of study area on the coast of Ishikari Bay, Hokkaido, Japan.

きたが、特に2007年以降は定期的・定量的な調査として、(1)毎週5回の石狩浜中央部1区間(区間長500m)、(2)毎週1回の石狩浜～石狩川河口の3区間(1区間長50～300m)、(3)毎月1回の銭函～知津狩間の5区間(1区間長50～300m)、(4)暖流系漂着物が多く見られる秋季は毎週2回の銭函～石狩浜間の全域(22km)の踏査を通年で実施してきた。毎回、汀線沿いに見られた暖流系漂着物およびその他の特徴的な漂着物の種類、数量、位置を記録し、可能なものは採集した。また、気象・海況観測データとして、気象庁が公開しているもの等を収集して使用した。これらの結果を用いて、2008年4月から2009年3月までの1年間の暖流系漂着物の漂着状況と大気・海洋環境との対応関係を検討した。

結 果

2008年の暖流系漂着物は7月から11月の間に確認された。2005年以降大量に漂着が確認されているアオイガイ殻 (Fig. 2-A) は、2008年も継続して見られた。10月にはココヤシ *Cocos nucifera* の実1個、ムラサキダコ *Tremoctopus violaceus gracialis* 1個体の漂着も確認されている。アカクラゲ *Chrysaora melanaster* は7、8、10月に散発的に見られた(汀線近くを浮遊していた生体も含む)。これら暖流起源の生物以外にも、2006年7月、対馬海峡において事故により船舶から海上に大量に放出されたプリンターインクカートリッジ(由比ほか 2008)が、2007年秋に引き続き2008年も9月と10月に4個発見されており、対馬暖流の影響が及んでいたことが示されている。その一方で、2007年に石狩湾で初めて大量に発見されたギンクラゲ *Porpita pacifica* (志賀ほか 2008) や最北の発見記録と考えられるルリガイ

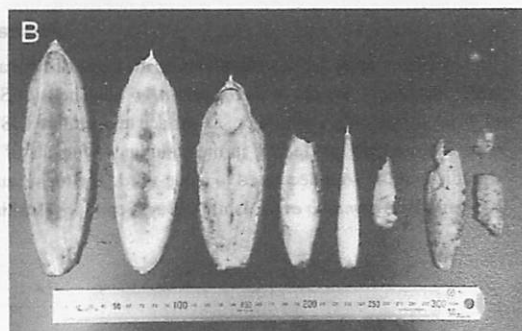
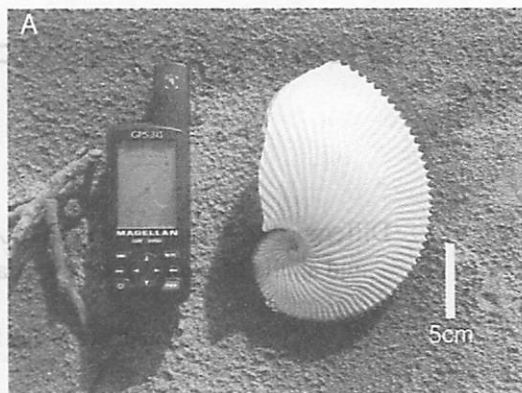


Fig. 2. Molluscan shells beached on the coast of Ishikari Bay. A: *Argonauta argo*. B: Sepiidae.

Janthina prolongata (鈴木・志賀 2008) は、2008年にはまったく見られなかった。筆者らによる過去4年間の記録(志賀 2007; 志賀・伊藤 2008)も考慮すると、稀にしか発見されず偶発的要素の大きいココヤシ等を除き、石狩湾で暖流系漂着物が継続して見られる期間は9月から11月の秋季3ヶ月間にはほぼ限られていることがわかる (Table 1)。

アオイガイ殻は2008年の石狩湾岸では50個体分を発見・採集した。そのうち1個体は軟体部ごと生存漂着しているところを発見している。また、内側に卵塊が残っている殻も6個あった。2008年最初のアオイガイの漂着は10月5日に確認された。2005～2007年と比較すると10月上・中旬の漂着数が非常に少なく、10月20日までで6個体にすぎなかったが、10月下旬に入ると漂着数は急増してピークに達し、10月末から11月にかけて漸減していった。11月15日が最後の漂着となった (Fig. 4 A)。2005～2007年の漂着殻は殻長が80mmから120mmのものが最も多かったのに対して、2008年は殻長140mm～160mmの大型の殻が最も多く、60mm以下の小型のものは見られなかった。60mm超～120mmの中型の個体も、筆者らが採集した過去の3年の殻と比較すると、ごく少数

Table 1. Warm-water driftages found on the coast of Ishikari Bay from April 2008 to March 2009. Asterisks indicate driftages found only from 2005 to 2007.

分類群	種名 (和名)	漂着個体数											
		2008年						2009年					
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
軟体動物	<i>Argonauta argo</i> (アオイガイ)						*	36	14				
軟体動物	Sepiidae (コウイカ類)					23	46	53	27				
軟体動物	<i>Tremoctopus violaceus gracialis</i> (ムラサキダコ)							1	*				
軟体動物	<i>Janthina prolongata</i> (ルリガイ)							*					
刺胞動物	<i>Chrysaora melanaster</i> (アカクラゲ)				2	13			3				
刺胞動物	<i>Porpita pacifica</i> (ギンカクラゲ)						*	*					
刺胞動物	Giant medusae (大型クラゲ)								*	*			
脊椎動物	<i>Diodon holocanthus</i> (ハリセンボン)								*				
被子植物	<i>Cocos nucifera</i> (ココヤシ)						*	1	*		*		*

*は2005年～2007年だけに確認されたもの。

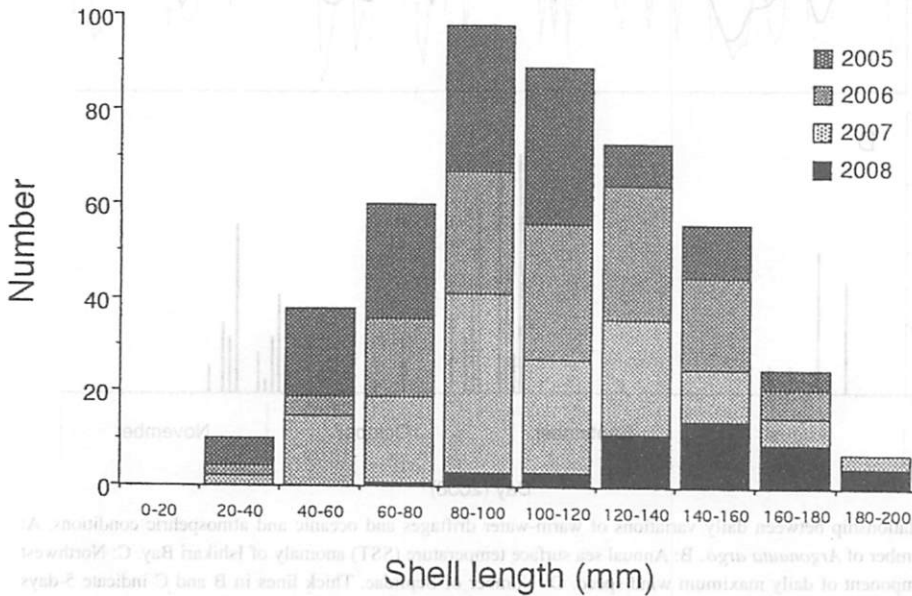


Fig. 3. Frequency distribution of shell length of *Argonauta argo*.

しか漂着していない (Fig. 3).

コウイカ殻は2008年は150個体が確認された。アオイガイと違ってコウイカはすべて軟体部が完全に失われており、胴体内にあった石灰質の殻のみの漂着である (Fig. 2-B)。多くの殻にはフジツボやコケムシ、藻類等の付着が見られることから、軟体部の死後、長期間海面を漂流していたことがわかる。

コウイカ殻の漂着の開始はアオイガイよりも2ヶ月早く、2008年最初の個体は8月9日に発見されている。最後に確認されたのは11月9日だが、その3ヶ月間の漂着は顕著に断続的であり、8月中旬、9月末から10月初め、10月末から11月初めの3回のまとまった漂着が認められる (Fig. 4 D)。

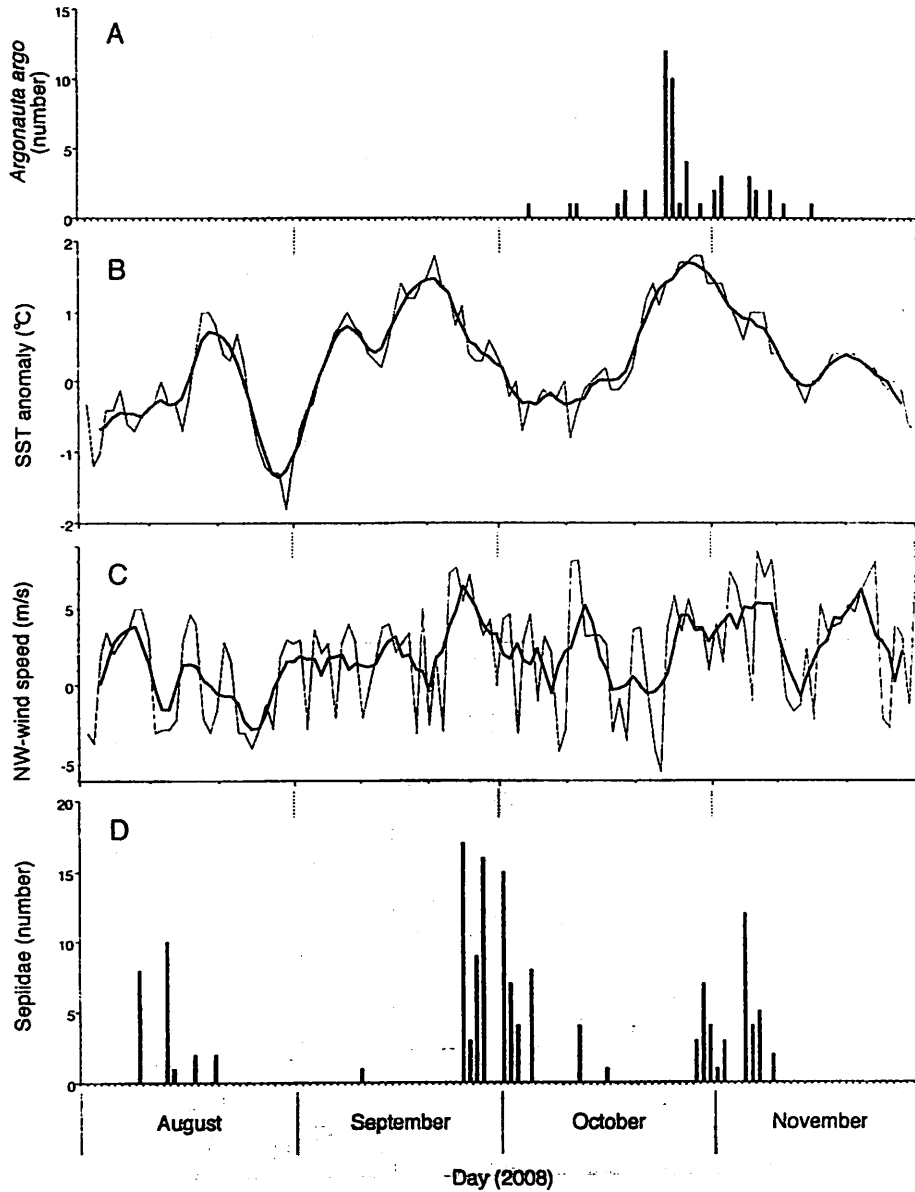


Fig. 4. Relationship between daily variations of warm-water driftages and oceanic and atmospheric conditions. A: Number of *Argonauta argo*. B: Annual sea surface temperature (SST) anomaly of Ishikari Bay. C: Northwest component of daily maximum wind speed. D: Number of *Sepiidae*. Thick lines in B and C indicate 5-days moving averages.

考 察

近年の石狩湾岸における暖流系漂着物の増加は、特定の種類のみに限定されたものではなく、熱帯～温帯海域に生息する様々な生物の増加が確認されている(志賀 2007)。これは増加の主要因が特定の生物自身にあるのではなく、海洋や大気など外部環境

の変動にあることを示唆している。

2005年以降の石狩湾におけるアオイガイ漂着の増加には、日本海北部の秋季の海面水温が平年よりも1～2℃高いことが影響していた(志賀 2007)。2008年秋も、10月下旬、それまで平年より低かった海面水温が上昇するとともにアオイガイ漂着も急増していることからわかるように、石狩湾周辺の海

面水温の年間偏差とアオイガイ漂着数とは明瞭な対応関係が見られた (Fig. 4 A, B)。それに対して石狩湾沿岸の北西風の強さ (気象庁ホームページ, AMeDAS「石狩」地点における日最大風速の北西方向成分) と漂着数との間には、日～旬スケールの変動においては、明瞭な相関関係は認められない。

一方コウイカ殻の漂着数の日変動は、アオイガイとは違うパターンを示している。漂着は顕著に断続的で、8月から11月の間に3回の明瞭なピークが見られることが特徴である。これらのピークの時期は石狩湾で強い北西風が3～5日間ほど継続した時期と一致している (Fig. 4 C, D)。

これらのことから、同じ熱帯～温帯海域を起源とする漂着物であっても、日～旬単位の短期的な漂着数変動を支配する要素には大きな違いがあることがわかる。アオイガイは基本的に海洋表層とはいえ海中を遊泳している。そのため漂着に対する風の影響は海面ほど強くない。また、他の軟体動物と違って殻は軟体部とは結合しておらず腕で支えているだけなので、軟体部の死後は殻は離れ、空気を含む構造がないため殻単独ですぐ沈んでしまうことから、アオイガイの漂着は基本的に生存状態で生じると考えられる。海岸で殻のみが発見されるケースが多いのは、漂着後すぐに鳥類や食肉類によって軟体部が捕食されてしまうからである。そのため風よりも、生命活動に直接関わってくる海水温のほうが漂着数変動の要因として大きいことが推測される。9月には水温が高くてもほとんど漂着が見られないが、それはアオイガイが日本海で本格的に発生する時期が9月末以降であることを示しているのかもしれない。それに対してコウイカ殻は気体が封入された無数の層状の構造を持っており、殻単独でも海面に浮遊する。そのため、漂着には海流の動きに加えて風向・風力の影響が非常に強いと考えられる。秋は、まだ勢力の強い対馬暖流が多くの漂着物を北上させているところに冬の北西風の頻度が増加するため、多くのコウイカ殻が石狩湾沿岸に漂着するのだろう。2008年に見られたアオイガイとコウイカ殻の漂着時期の違いはこのように説明できる。このような両者の漂着メカニズムの違いを理解すれば、今後は漂着状況の詳細な調査から、大気・海洋環境に関するより多くの情報を得ることができるだろう。

2005年から顕著な増加を示した石狩湾岸で秋季に見られるアオイガイ漂着だが、2005～2007年は1シーズン当たりの漂着数は120～150個体程度で大きな変化はなかったのに対し、2008年は50個体と、3

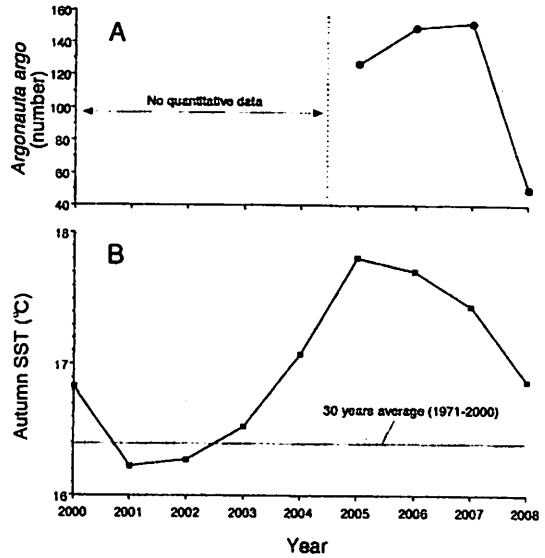


Fig. 5. A: Number of stranded *Argonauta argo* from 2005 to 2008. B: Annual variations of SST of Ishikari Bay in autumn (September–November). Thin line indicates 30 years average (1971–2000).

分の1にまで減少している (Fig. 5 A)。この傾向はアオイガイに限らず、コウイカ殻など他の暖流系漂着物にも認められた。2007年には大量に見られたギンカクラゲも2008年にはまったく確認されないなど、数値だけでなく種類も減少している。石狩湾における秋季の海面水温 (9月～11月の3ヶ月間の平均値, 函館海洋気象台ホームページ) は、2004年から上昇傾向を示し、2005～2007年の秋は平年より1℃以上高い水温が毎年続いた。しかし2008年の秋は2005～2007年の秋よりも水温が低く、平年値との差も1℃以内に収まっている (Fig. 5 B)。この、秋の高海水温状態から通常状態へのシフトが、2008年の暖流系漂着物全体の減少の主要因と考えられる。

2005年に始まった北海道における暖流系漂着物の増加は少なくとも3～4年続けて見られたことから、その原因となった海洋変動は比較的大規模な現象の一環であると推測されるが、その候補としては太平洋十年規模振動やエルニーニョ南方振動のような数年～数十年スケールの準周期的な大気・海洋変動と、大気中の二酸化炭素の人為的な増加によるとされるいわゆる地球温暖化現象などが考えられる。もしも2008年に見られたような暖流系漂着物の減少が今後も継続するようであれば、過去4年間の増加は前者が原因だった可能性が、反対に2009年以降に再び増加に転じ、その後も大量の漂着が継続するようであれば、2008年における減少は一時的な揺らぎに過ぎ

ず、長期的には後者の可能性が高いと考えられることになる。今後数年、石狩湾の暖流系漂着物はどのように変動していくのかが注目される。

謝 辞：石狩湾沿岸の暖流系漂着物に関する情報は、鈴木明彦さん、澄川大輔さん、内藤大輔さん、内藤武揚さん、福田修平さん、(以上50音順) および、いしかり砂丘の風資料館野外講座「石狩ビーチコマーズ」参加者の皆様から提供していただいた。齋藤和範さんからはコウイカの生態や分類に関してご教示いただいた。以上の方々へ心よりお礼を申し上げます。本研究には日本学術振興会科学研究費(奨励研究：課題番号20916011および21916008)を使用した。

引用文献

- 函館海洋気象台ホームページ 北日本沿岸域の詳細な海面水温の状況。 <http://www.hakodate-jma.go.jp/>
- 石井忠 1990. 漂着物事典 海からのメッセージ. 330 pp. 朝日新聞社, 東京.
- 気象庁ホームページ 気象統計情報. <http://www.jma.go.jp/>
- 中西弘樹 1999. 漂着物学入門/黒潮のメッセージを読む. 211pp. 平凡社, 東京.
- 奥谷喬司 2005. 世界イカ類図鑑. 253pp. 全国いか加工業協同組合, 東京.
- 志賀健司 2007. 北海道石狩湾岸におけるアオイガイの大量漂着. 漂着物学会誌 5 : 39-44.
- 志賀健司・伊藤静孝 2008. 2007年に北海道石狩湾岸で見られた暖流系漂着物. 漂着物学会誌 6 : 11-16.
- 志賀健司・中司光子・鈴木明彦 2008. 北海道におけるギンカクラゲの初漂着. どんぶらこ(函): 6.
- 鈴木明彦 2006 a. 北海道の漂着物-ビーチコーミングガイド-. 130pp. 北海道教育大学海岸生物研究会, 北海道.
- 鈴木明彦 2006 b. 北海道石狩湾へのアオイガイの漂着. ちりぼたん 37 : 17-20.
- 鈴木明彦 2008. 北海道望来海岸への暖流系岩礫性巻貝レイシガイとイボニシの漂着. 漂着物学会誌 6 : 23-24.
- 鈴木明彦・志賀健司 2007. 北海道におけるトリガイの緯度分布と地質記録. ちりぼたん 38 : 116-121.
- 鈴木明彦・志賀健司 2008. 2007年秋における北海道石狩湾へのルリガイの漂着. ちりぼたん 39 : 22-24.
- 由比良雄・中西弘樹・林重雄・小島あずさ 2008. インカートリッジの海上拡散と漂着. 漂着物学会誌 6 : 5-10.

(Received Sept. 8, 2009; accepted Nov. 16, 2009)