

## 若狭湾の底層流について

誌名	水産海洋研究会報
ISSN	03889149
著者	丹羽, 正一
巻/号	14号
掲載ページ	p. 102-108
発行年月	1969年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



宇田道隆（東海大）：

- ①資源のないときに物理環境が利かない（漁獲10トン以下）というのは産卵とか回遊とか生活周期との関係はないか。
- ②「底部冷水が何で動くか」について低気圧の通過や、風の岸よりの吹出しなどとの関係をしらべたか。

答：①生活周期についての検討はしていませんが、資源の存在が大きいときに冷水が急増勢した場合は大量漁獲があるのに、資源量の少ない夏期には急増勢した場合も漁獲が少ないので物理環境としての冷水の影響が大きいと考えている。

- ②底部冷水の変動のメカニズムについては研究をすすめており、気圧・風がきいているらしいという見当はしている。ただ気象のデータは観測時が日間隔より小さく、冷水の方は旬以上というスケールの違いで困っている。

宮田和夫（日水研）：

- ①底部冷水は海底の層をとつているのでしょうか。
- ②冷水の接岸を三角形の区域でみるより距岸距離でみる方がよいと思われるが。

答：①そうです。

- ②同感です。

殿塚周二郎（大洋漁業KK）：例に用いた15屯型の巾着の規模について。海底との間、冷水とアジの移動について。

答：網立ち100～110mで、ほとんど海底についている。アジは沖より沿岸の方に冷水前線と共に下るものと考えられる。

名角辰郎（兵庫水試）：底部冷水と漁況の関連については、むしろ底魚との関連が深いと考えられるがその点での検討についてはいかがですか。

答 私もそのように考え、底曳の漁況調査を常にしたいと思つていますが、旋網と異なり調査組織ができていないので、底魚の方はまだ検討していません。

小田切忠夫（鳥取水試）：魚は生長段階別によつてその環境に対する反応が異なる。この報告は魚全体と環境の一部の底部冷水との関係について論ぜられているが、これを詳しく分析して行くことによつて、より前進するのではないか。（108頁へ続く）

## 2 若狭湾の底層流について

丹羽正一（福井県水産試験場）

### 1) はしがき

経ヶ岬沖合から玄達瀬に至る若狭湾海域はズワイガニの有望な漁場で年間1,000トン以上の水揚げがあつたが、最近になつて漁獲は急激に減少し、1966年には1,000トンに達しない

状態になつた。

漁獲減少の原因を追求するためにズワイガニの生態の調査を開始した。筆者は特にズワイガニの漁場形成条件にかなりの比重をおいて研究を進めてきた。漁場形成条件を知るには漁場での海流、水温、塩素量の分布、あるいは冷水塊の変化と移動などを対象魚種の生態との関連において追求することが必要である。本研究はこの趣旨によるもので、1964～65年冬季に海流瓶によつて調べた若狭湾沖合の底層流について報告する。

若狭湾における、春季ないし夏季の表層流の調査は宇田(1930)を始め多くの研究者によつて、海流瓶・浮子追跡、G EK等を使用して行なわれた。しかし冬季におけるこの海域での海流調査はその例が少なく、特に底層流については1931年福井水試が行なつた1例があるのみで、それ以外の調査は行なわれていなかった。今回ズワイガニの孵出盛期と思われる3月を中心に、この時期の底層流を明らかにする目的でこの調査を行なつた。

## 2) 方法と実施状況

底流用海流瓶は才1図に示す如く、ブイと抵抗板ならびに沈子環からなり、ブイの浮力と抵抗板+沈子環の重さが、沈子環が海底についた際釣り合うよう19番線輪で加減した。標識としては海流ハガキを使用した。海流ハガキの作成に当つては、二重真空包装を採用した。

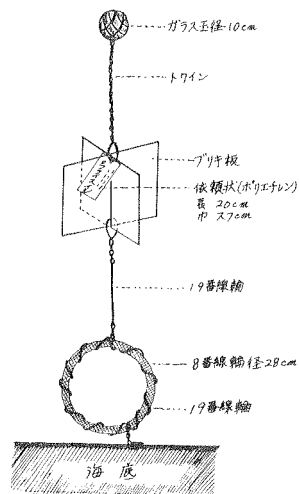
昭和40年(1965年)は若狭湾内に12定点を設け、昭和41年(1966年)に5定点を設け4月と5月の2回に分けて実施した。投入本数は合計288本に達している。

## 3) 結 果

### (1) 拾 得 率

この付近で操業している底曳網に入網したものからの報告が大部分で、海岸に打上げられた例は、2例認められただけである。現在までの拾得本数は47本、拾得率は16.3%である。これを放流年次別にみると、昭和40年は12.7%、昭和41年は18.8%で昭和41年の方が若干高い拾得率を示している。

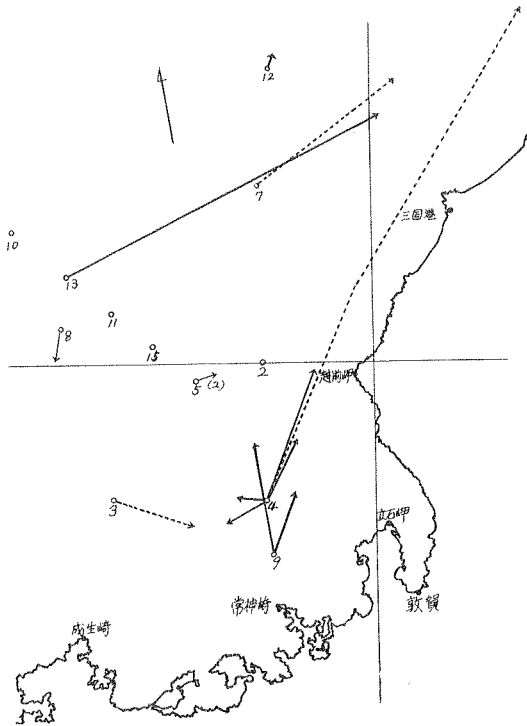
従来この付近で行なわれた表層海流瓶の拾得率は、島根水試が昭和31年6月370本を放流したものについては3カ月以内に33.8%、宇田が昭和5年(1930年)7月若狭湾で740本放流したものについては、5カ月以内に31.1%、また昭和36年丹羽外2名が鳥取水試で11月に行なつたものについては拾得率24.7%および35.7%となつている。このように底層海流瓶の拾得率は表層の場合の何れよりも低くなつている。



才1図 底流用海流瓶の構造図

(2) 底流海流瓶の漂着状況

発見された底流海流瓶は、放流点からどういう経路をとって運ばれたかは、正確に判らない。とくに若狭湾内には複雑な海底地形に起因する渦流が発達していること（宇田、石野、若狭湾共同調査連絡会）ならびに概略的にみて躍層を境として流れが変つているなどから、ある点に投入した海流瓶は複雑な経路をたどることが考えられる。



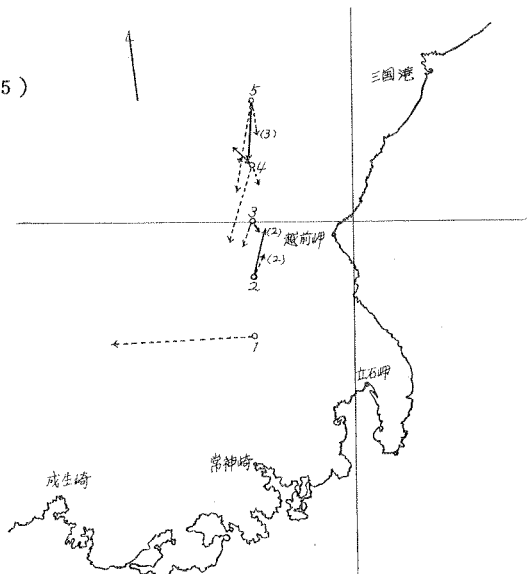
第2図 放流地点ならびに拾得地点図(1965)

- されている。
- 定点2 拾得なし。
- 定点7 NEの方向で1本拾得されている。
- 定点12 NNEの方向で1本拾得されている。
- 定点5 Eの方向3裡離れたところで2本拾得されている。
- 定点15 10, 11, 拾得なし。
- 定点13 45日かかって、Eの方向90裡のところまで拾得され、最も遠距離に達している。
- 定点8 9日かかってSの方向5裡のところまで1本拾得されている。

しかし茄子川、宮崎 TIBBY 等が述べているように、漂流経路の推定に当つては、力学的高低図の等高図を考慮する必要があるが、表層の流れが複雑であることと、今回の調査水域は水深300m以浅の所が多く、力学高低図を利用することはできにくいと判断し、拾得点のずれを考慮に入れ大胆に流れを推定してみた(才2・3図参照)

(1) 1965年(昭和40年)

定点9 Nの方向で何れも拾得されている。  
 定点4 5本の拾得がみられる、3本はNEの方向で拾得されている。特に1本は60裡離れた石川県金石港沖120mの水深で拾得されている。残りの2本はWの方向で拾得



才3・1図 放流地点ならびに拾得地点図(1966年4月)

定点3 110日かかつてEの方向8哩の  
ところで1本拾得されている。

(ロ) 1966年(昭和41年)

定点1 4月放流した中でWの方向で1本  
拾得されている。5月放流したも  
のは3本拾得されている。これら  
は何れも、NEの方向で拾得され  
うち1本は石川県大野灯台沖合で  
拾得されている。

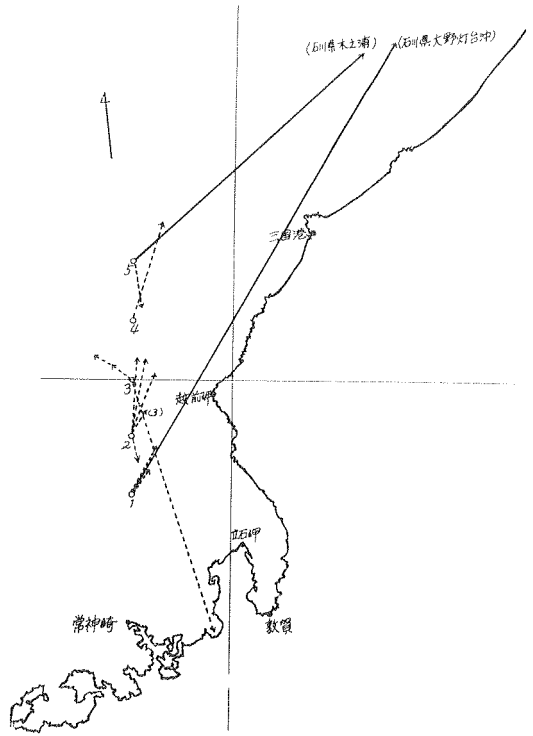
定点2 拾得本数の最も多い点で、11本  
拾得されている。主としてNの方  
向が多い。Sの方向で拾得され  
ているのは1例のみである。

定点3 何れもWないしSの方向で拾得さ  
れている。拾得本数は、4月実施  
分が2本、5月実施分のうち1本  
は佐田海岸に打上げられている。

定点4 5本拾得されている。拾得方向は  
4月実施分ではWまたはS方向で  
5月実施分ではN方向で1例づつ拾得されている。

定点5 拾得本数は17本に達している。

拾得方向は定点4と類似した傾向がある。5月実施した中で1例づか19日間で石川県  
木之浦海岸に打上げられていた。



オ 3・2図 放流地点ならびに拾得地点図  
(1966.5)

#### 4) 漂着期間と漂着速度

オ1表に示すように、拾得は放流後50日以内と200~250日の間に、高い頻度でみられる。これは拾得の殆どが機船底曳網漁業によるためで、この漁業の操業期間に拾得が集中されており、表層海流瓶にみられるような一定の期間に拾得が集中している傾向がみられないのは、陸岸に漂着する例が極めて少なく、投入点付近の海底に長期間滞留し、底曳網によつて拾得される以外には発見される機会が少ないためである。

底流用海流瓶の漂流経路は複雑で、正確な漂流距離を知ることは不可能である。また一方漁船によつて拾得された報告位置は必ずしも正確なものとは言い切れないので、漂着速度を正確に知ることは出来ないが、一応大胆に投入点と報告された拾得点を結んで求めた速度をオ2表に示した。計算速度が1日0.01~0.5哩迄のものが9割以上、特に0.20哩以下のものは8割近くに達しており、1日1哩以上に達したものは、わずか3例に過ぎない。この3例中1例は海岸で拾

得されており、海底を移動したとは考えられないものの代表的な例となつている。

筆者が行なつた秋期の山陰沖の表層流の流速調査によれば、速度は1時間0.1~0.2湊ならびに0.2~0.4湊までとなつており、これに比較すると $\frac{1}{24}$ 以下の数値を示し、非常に遅い。

### 5) 考 察

宇田、南沢、上野山および京都府水試で行なつた若狭湾の表層の海流瓶調査結果をみると、長期間経過したものの中で、西に漂着したものがあると何れも報じているが、漂着本数は非常に少ない。これに対して今回筆者が行なつた底層海流瓶では西方ないし南で拾得された例は50%弱に達しており、また拾得期間は長期にわたつている。このような現象からみて表層での現象と同一に考えることはできず底層では西に向う流れを考える必要がある。

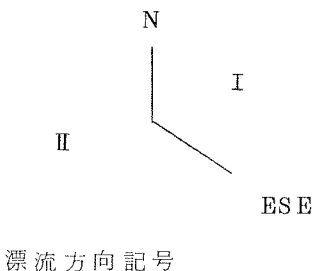
拾得場所が東西に分れる理由としては、つぎの二つの場合が考えられる。一つは上層と下層では流向が異なるためにみられる現象であると言う考え方と、もう一つは時期によつて流向が異なるために起きた現象とに分けられる。拾得までの経過日数と流向との関係を見ると、才1表の如くなり、経過日数が長くなるに従い、西または南の方向で拾得されている例が多くなつている。

経過日数に対して移動距離が非常に小さい点をも考慮に入れると、時期によつて底層の流れはかなり変化して、表層の(対馬暖流の)如く、同一方向に向う持続した流れがあると云う考え方は妥当でない。

漂着期間、漂着地点等から推定して、漂流瓶が若狭湾内に長期間止まる機会が多いと考えられる。若狭湾外に漂着しているのは、何れも短期間で、移動速度も早い。この場合は底層用海流瓶の浮力の関係から浮上したものと判断するのが妥当で、海底を漂流したものはほとんど湾外に流出していないとみるのが妥当である。

底層の流速は、当初予想していた如く、非常に微弱であり、かつ移動速度もいたつて遅い。また若狭湾外での拾得は非常に少なくこの点から若狭湾は閉鎖性の性格の強い海域とみることができ、このことがズワイガニの繁殖場所としての好ましい条件となつているとみることができ

る。



才1表 底層用海流瓶の拾得経過期間と流向の関係

経過日数	40年度		41年度				計	
	漂流月		4月		5月			
	I	II	I	II	I	II	I	II
0~50	4		2	3	2		8	3
50~100	2						2	
100~150	1				6		7	
150~200				2		1		3
200~250			2	4	3	3	5	7
250~300	1	2		1			1	3
300~350	1	2		1		1	1	4
350~400		1		1				2
400以上		1						1
計	9	6	4	12	11	5	24	23

才 2 表 底流用海流瓶の放流地点から拾得地点までの  
経過距離と流速との関係

距離 \ 速度		(M/day)				計
		~0.02	0.02~0.20	0.20~0.50	0.50~	
(M)	0 ~ 5	16	9	4		29
	5 ~ 10		9	3		12
	10 ~ 20		1			1
	20 ~ 50		1			1
	50 ~ 100			1	2	3
	100 以上				1	1
	計	16	20	8	3	42

質 疑 応 答

平野敏行（東海区水研）：

(1)底層海流瓶の投入地点付近の海底地形、拾得する漁船の分布傾向について。

(2)海流瓶の作り方（比重の具合）で徐々に深みへ行く傾向（西へ行く場合）、また実際に底層流に流されて北へ行くもの（底との摩擦抵抗が少なく）とふた通りになるのではないかと思われるが。

答：(1)等深線に沿って投入して見た。拾得に当たっては地形の影響、特に水深が大きく影響してくる。

漁船は大体200～300m水深線で操業し、これより深い所では操業されていないのでそこに流れこんだものは拾得されない。

(2)現実から見て、徐々に深みに行くとは考えられない。

下村敏正（西海区水研）：底層海流瓶の装置の全長は、また底層水の比重と釣合う実験はなされたか。

答：150cm程の長さにしてはいる。水槽で実験し更に水深30mの海で投入し実験している。

宇田道隆（東海大学）：

(1)戦前にも底層流を福井水試で測られたように記憶するが、比較して年による変動はどうなるか。

(2)ズワイガニの減少は、底層流による稚仔の運ばれ方が変わるとか回遊が変わるとかいう影響がどうなるか。

(3)昭和38年冬とか、42年冬とか底冷水の大量にできて底層流の強化されるというメカニズムが知りたいので、年々くりかえして調べると良いと思うが。

(4)150日（5カ月）もたつての山がある点、季節的变化を調べるために季節的に投入調査をしてはどうか。

答：(1)戦前とは検討していない。

(2)遊泳生活期から着底生活期に移る期間が重要で、この時期の流れが必要であると思われる。

(3)ご指摘の通りで、この点継続して行なう必要がある。

(4)季節的にも追求して行く必要がある。

(102頁より)

小田切忠夫(鳥取水試)：回答者は旬の漁況と底部冷水とを対応させて説明したが、底部冷水の連続性について現在やっている旬又は月1回の観測からどのような仮説によつて行なつたか。

答：今後何回も連続観測をやつて検討したい。

宇田道隆(東海大学)：冷水域勢力のきめかたは、冷水域をある三角形、四角形の区域内で等温線できられた冷水の温度積分を海底まで行なうことで量的の尺度が平面的区域で出せるが、勢力となると動きが問題であり、冷水の進入パターンが問題になる。魚群・漁場が更に暖水との中間(潮境近く)にあるとすると、その勾配とか、又暖水進入(暖渦)、冷水進入(冷渦)の coupling に関係し、両者の分布パターンが問題になる。

平野敏行(東海区水研)：日本海側において対馬暖流の右側(岸より)に底部冷水がでる状態と太平洋側において、黒潮の内側域で、黒潮の縁辺部で温度が低くなる(Upwellingがあるかの如く見える)ものと同じ機構ではないと思われるが、一般に例えば内湾などで上層流動が早い場合には、下層からの entrain がみられる。これと同じように、表層部における黒潮の流動状況に対応して、その内側域の縁辺では、何らかの entrain がおこり、これに伴なう Upwelling が存在するのではないかと漠然として考えているが、もしそうだとすると、下層から、温度の低い水が上つてくるのは、上層における流動が強いこと、またそれが急激に変化することなどからおこりうるのではないだろうか。

### 3 日本海西南海域におけるスルメイカ漁場について

名角辰郎 (兵庫県水産試験場)

#### ま え が き

スルメイカの漁場については、すでに海況との関連性について検討された多くの研究報告がある。しかし一方近年になつて日本海のスルメイカの生物学的調査や、標識放流が数多く行なわれ、その群特性や、移動状態について多くの知見が得られつつあり、漁場の実態についてもこれらの群特性等を考慮に入れた見地から検討することが可能になつてきた。筆者はさきに漁況予報連絡協議会等で漁況予報業務を担当する者の立場から兵庫沿岸スルメイカの漁況予報のための2、3の仮説を報告してきたが、その後の年においても比較的適中性が高いことが確かめられたスルメイカ北上期における漁況の豊凶とそれに対応する海況のタイプや、漁期別の来遊群の性状と漁場、漁況との関連性について紹介し、また1968年兵庫県の30～50トン級大型スルメイカ船団の動きからみた漁場の推移について報告し、2、3の問題点をあげる。