

## (4) クラゲによる漁業被害軽減対策技術開発試験

武田和也・海幸丸乗組員

キーワード；ミズクラゲ，エフィラ幼生，パッチ，胃内容物，カタクチイワシ卵，カイアシ類

### 目 的

近年，日本海を中心に大型クラゲの被害が深刻化しているが，その他のクラゲ，特にミズクラゲ (*Aurelia aurita*) についても，大量発生による漁業被害が以前から問題視されてきた。そこで平成 19 年度より国立大学法人広島大学の委託を受け，伊勢・三河湾におけるミズクラゲの大量発生の原因を究明し，被害を防ぐ技術を開発することを目的とした研究を実施している。なお，一連の調査は，国立大学法人横浜国立大学と共同で行った。

### 材料及び方法

#### (1) エフィラ幼生調査

予備調査からエフィラ幼生の出現が確認されていた小佐港に定点を設定し，11月下旬より3月まで毎週1回，濾水計を取り付けた改良ノルパックネット（目合い 335  $\mu\text{m}$ ）による海面下 1m の水平引きを行った。採集されたエフィラ幼生は内径を計測した。また，三河湾一帯におけるエフィラ幼生分布調査を2月に実施した。

#### (2) 成体分布調査

伊勢・三河湾における成体分布調査は，4～11月に月1回，漁業調査船海幸丸により行った。採集は，稚魚ネット（口径 130 cm，目合い 5 mm）を用いて海底付近から表層までの傾斜びきで行い，採集個体は船上にて傘径（破損した個体については半径を測定し，その2倍を直径とした）及び湿重量を測定した。同時に，CTD による水質観測と，改良ノルパックネットの鉛直びきによる動物プランクトン及び魚類卵稚仔調査についても実施した。

#### (3) パッチ調査

6～9月に6回，船びき網漁船を用船し，魚探を用いて三河湾内でミズクラゲパッチの探索を行った。魚探映像から漁業者がミズクラゲパッチと判断した場合，素早くパッチ上に船を移動するとともに，小型カメラを装着した口径 45cm のネットをパッチの存在する深度までおろし鉛直びきを行い，ミズクラゲの撮影及び採集を試みた。

#### (4) 胃内容物調査

成体分布やパッチ調査において，ミズクラゲの胃内に餌生物がみとめられた場合は，船上にてホルマリン固定して持ち帰り，顕微鏡下で胃内容物を分析した。

#### (5) カイアシ類の長期変動調査

平成 12～17 年度に月 1 回，三河湾内の定点 (P-29) において，改良ノルパックネットを海底直上から表層まで引いて採集したカイアシ類について分析した。

### 結果及び考察

#### (1) エフィラ幼生調査

小佐港におけるエフィラ幼生出現量及び水温の経時変化を図1に示した。エフィラ幼生は12月初旬より出現し，12月末にピークを示し，2月下旬まで確認された。また，出現したエフィラ幼生の内径は全て 2mm 以下であり，ポリブから遊離した直後と思われた。

三河湾全域における調査は2月17～23日に行った。過年度に行った調査では，篠島・日間賀島，間野新港で多く出現していたが，今回は，湾口部の小中山，日間賀島，佐久島湾で多数出現した他，湾奥部の大浜でも出現した。

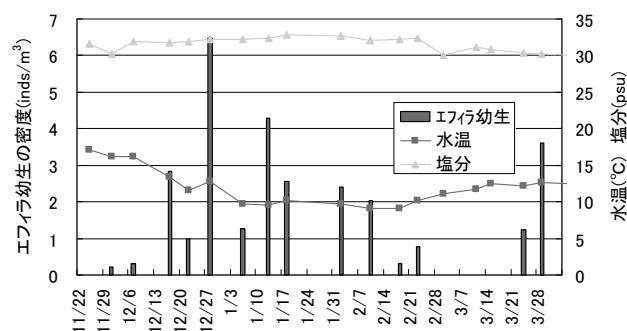


図1 小佐港におけるエフィラ幼生の出現密度の推移

#### (2) 成体分布調査

ミズクラゲ成体の密度は三河湾の湾口や半島の沿岸伊勢湾の西部沿岸で高い場合が多く（図2），魚卵（主にカタクチイワシ卵）の密度は伊勢湾の中央部で高い傾向にあった（図3）。6月11日にP-30（福江沖）にて実施した改良ノルパックネット調査の試料中には，カタクチイワシ卵および仔魚が，それぞれ 46 個/ $\text{m}^3$ ，7 個/ $\text{m}^3$  含まれていた。後述するが，その2日後には近傍にてミズクラゲの巨大なパッチが確認されており，魚類卵稚仔に対するミズクラゲの捕食の影響が懸念された。

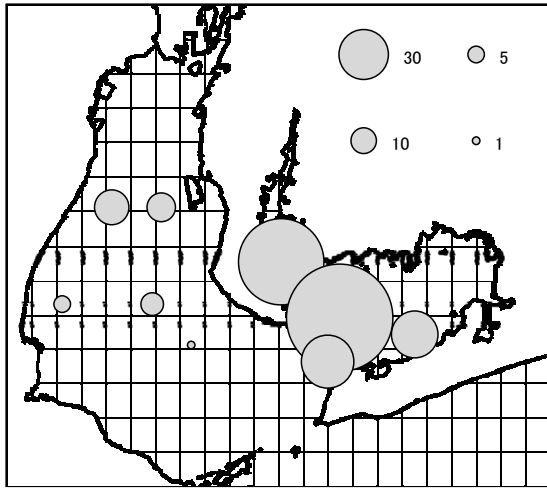


図2 5月の伊勢・三河湾におけるミズクラゲ成体 (inds. 1,000m<sup>-3</sup>) の分布

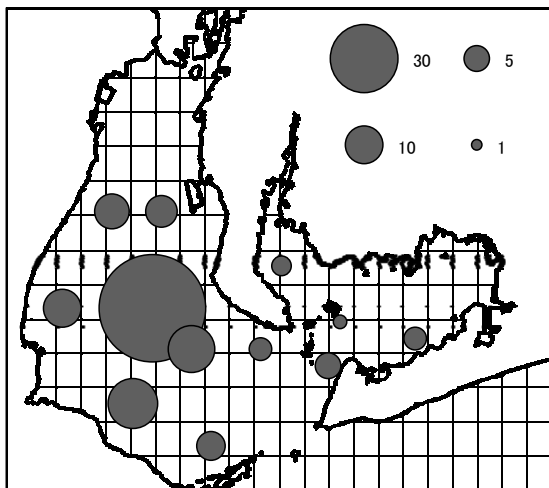


図3 5月の伊勢・三河湾における魚卵 (inds. m<sup>-3</sup>) の分布

### (3) パッチ調査

魚探の高周波(200kHz)に映り、低周波(50kHz)に映らない魚影(ドーナツ型)は、ミズクラゲのパッチであることを再確認した。その構成個体は多くの場合、中層を中心として鉛直方向にも幅広く分布していた。また、三河湾ではパッチが次第に渥美半島の沿岸域に集積していく傾向にあった。三河湾では、11月に入っても成体のパッチがみとめられた。また、濃密なパッチではないものの冬季をとおして活発に拍動する成体が確認された。

6月13日の調査では、長さ1,400m、幅140m(約20ha)、表層から水深7.5mに及ぶ巨大なパッチが確認された。パッチ内の1点で計測した個体群密度は13.5個体/m<sup>3</sup>であった。ミズクラゲの密度が均一であったと仮定すれば、2,000万個体からなるパッチであったと推測される。

### (4) 胃内容物調査

ミズクラゲの胃内容物中にカタクチイワシ卵が多く確認される場合があり(図4)、魚卵も餌料として利用されていることが分かった。

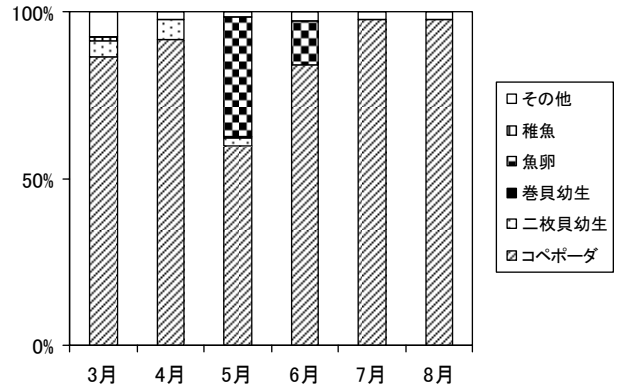


図4 ミズクラゲの胃内容物組成

### (5) カイアシ類の長期変動評価

三河湾では近年、春季を除いてカイアシ類の総個体数が減少する傾向にあった。種組成としては、主に春季に優占する *Acartia omorii* の比率が増加傾向にあった。

なお、これらの結果は「環境変動に伴う海洋生物大発生予測・制御技術の開発：クラゲ類の大発生予測・制御技術の開発 平成21年度研究成果報告書」に記載した。

## (5) 小型底びき網漁業構造改善調査

中村元彦・宮脇 大・間瀬三博

キーワード；まめ板漁業，投棄魚，マアナゴ，シャコ

### 目 的

底びき網漁業における投棄魚や作業効率およびコストの問題は、内湾漁場に共通した問題であり、その解決が広く求められている。特に、まめ板網漁業で用いられるシャコ網は網目が細かい故に多くの課題を抱えている。シャコ網について改良を行って、成長乱獲の防止による資源の持続的利用，選別作業軽減による省力化と鮮度向上による価格上昇，燃油消費量・コスト削減による効率化を目指す。

### 方 法

シャコ網は主にシャコ・マアナゴ・サルエビを対象とし、袖網から脇網に網目が7～13節，魚捕りに13～16節の菱目網を使用する。マアナゴ・サルエビを漁獲するには魚捕りに細かな網目を要するため、ゴミや小型魚の混獲が著しく多い。また、現行の2段構造の魚捕りはゴミと生物および生物の大小の分離が十分ではない。そのため、選別作業に時間と労力がかかり、漁獲物や投棄魚の生残率の低下を招いている。そこで、魚捕り以外の網目は漁獲物の組成に比較的影響しないことから、網目を5～7節に拡大した。また、漁獲物の分離性能を向上させるため、仕切り網を用いた既存技術を参考に<sup>1,2)</sup>、多重構造の魚捕りを設けた試験網を作成した。この試験網を用いて曳網を行って漁獲物の組成を調べ、その結果を基に魚捕りについて改良を繰り返した。

### 結果と考察

主な改良の結果について記載する。

#### (1) 袖網から脇網の網目拡大

袖網から脇網の網目が5～7節，魚捕りの網目が8節の試験網と，袖網から脇網の網目が7～13節，魚捕りの網目が13～14節の現行の網とで交互に曳網し，漁獲物を比較した。

試験網は泥抜けがよく，よごれは口元から2ヒロ程度であった。漁獲サイズのシャコ（体長9cm以上）は試験網の方が多く，小型のシャコやサルエビは試験網が少なかった。漁獲サイズのシャコに対しては網目がある程度大きくても漁獲量はさほど減少しない。このことから，網目の拡大はゴミや小型魚の混獲抑制には有効と考えら

れた。ただし，網目拡大により漁獲サイズのマアナゴやサルエビの漁獲量が減少する可能性があり，漁獲物の大きさを左右する魚捕りの網目については検討を要する。本試験の結果から，以後の魚捕りの比較試験では袖網から脇網の網目が5～7節の網を使用した。

#### (2) 2重構造の魚捕り

8節の内網に12節の外網をかぶせた2重構造の魚捕りを，脇網に接続して曳網を行い，内網と外網で漁獲物を比較した。漁獲物は泥の付着が少なく，帰港後（漁獲後1時間30分から6時間後）の生残率はサルエビが47%，シャコが92%であった。シャコでは体長モードが8節の内網と12節の外網で差がないものの，漁獲サイズに達しない体長9cm未満の個体数は8節の内網の方が多かった。一方，マアナゴはほとんどが8節の内網を通過して12節の外網に溜まり，数分で漁獲物の選別は終了した（表1）。しかし，ゴミが漁獲物と分離されていないので，選別の妨げになった。

表1 2重構造の魚捕りにおける漁獲物の体長組成

	マアナゴ				シャコ			
	内網		外網		内網		外網	
	8節	12節	8節	12節	8節	12節	8節	12節
全長	合計	3	50	合計	1195	314		
	cm			体長	cm			
25～	25.9	0	0	0～	0.9	0	0	0
26	26.9	0	0	1	1.9	0	0	0
27	27.9	0	0	2	2.9	0	0	0
28	28.9	0	1	3	3.9	0	0	0
29	29.9	1	0	4	4.9	0	1	1
30	30.9	0	0	5	5.9	24	10	10
31	31.9	1	3	6	6.9	102	43	43
32	32.9	1	5	7	7.9	316	98	98
33	33.9	0	13	8	8.9	417	104	104
34	34.9	0	11	9	9.9	255	48	48
35	35.9	0	9	10	10.9	81	9	9
36	36.9	0	3	11	11.9	0	1	1
37	37.9	1	3	12	12.9	0	1	1
38	38.9	0	1	13	13.9	0	0	0
39	39.9	0	0	14	14.9	0	0	0
40	40.9	0	1	15	15.9	0	0	0
41	41.9	0	0	16	16.9	0	0	0
42	42.9	0	1	17	17.9	0	0	0
43	43.9	0	0	18	18.9	0	0	0
44	44.9	0	0	19	19.9	0	0	0

小型のシャコが8節の網目を通りにくいのは，菱目網は網目の開き具合が不安定で，漁獲物が多くなると網目が開かないこと，シャコは触覚や足など網目に引っかかりやすい部位が多いことに起因する。それに対して，

マアナゴは円筒形で体表が滑らかなため、目数の多い菱目網でも網目が適当な大きさなら通ることができる。マアナゴが通過可能な目合いで、目数の多い菱目網を仕切りに用いれば、シャコとマアナゴの分離は可能と考えられる。

### (3) 3重構造の魚捕り

ゴミとシャコの分離をよくするため、目合い5寸の菱目網で仕切られた内網、8節の角目網で仕切られた中網、13節の外網で構成される3重構造の魚捕りを作成し(図1)、漁獲物を比較した。菱目網ではシャコの分離が悪いため、角目網を使用した。

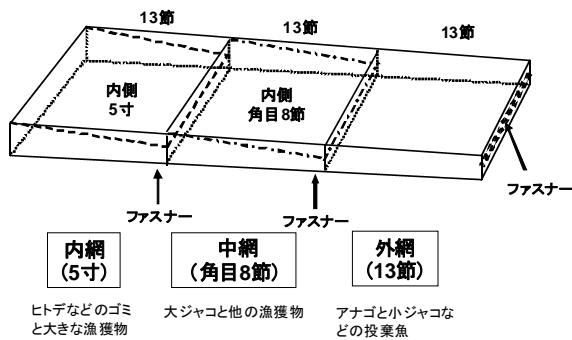


図1 3重構造の魚取り

オカメブンプクは分離できないが、ヒトデ等のゴミの分離はまずまずであった。魚の他、シャコの分離もよく、シャコは体長9cmを境に概ね分離することができた(表2)。ただし、内網に小型の生物がいくらか残っていた。3重構造の魚捕りは、ゴミと大型漁獲物、大型のシャコ

表2 3重構造の魚捕りにおける漁獲物の体長組成

	シャコ			サルエビ		
	内網	中網	外網	内網	中網	外網
	5寸	角目8節	13節	5寸	角目8節	13節
合計	115	265	123	22	19	31
cm						
0~	0.9	0	0	0	0	0
1	1.9	0	0	0	0	0
2	2.9	0	0	0	0	0
3	3.9	0	0	0	0	1
4	4.9	0	1	5	0	7
5	5.9	0	1	12	4	16
6	6.9	0	0	4	9	7
7	7.9	1	2	2	6	0
8	8.9	7	7	16	1	0
9	9.9	34	64	49	0	0
10	10.9	46	134	47	0	0
11	11.9	26	55	7	0	0
12	12.9	1	3	0	0	0
13	13.9	0	0	0	0	0
14	14.9	0	0	0	0	0
15	15.9	0	0	0	0	0

等の漁獲物、小型のシャコ・魚等の投棄魚とマアナゴの3つに概ね分離することができる。しかし、ゴミと漁獲物の分離が多少不十分であること、投棄魚にマアナゴやサルエビが混ざることなど改良・検討すべき点がある。今後、魚捕りの改良をさらに進めた後、現行のシャコ網と比較し、実用性や操作性について評価・検討してさらに改良を加えていく。

なお、本研究は水産庁の委託事業である沿岸漁業現場対応型導入調査検討事業の一環として実施した。

### 引用文献

- 1) 井上喜洋 (2000) 銚子型沿岸選択底曳網の構造設計. 水工研技報23, 1-7.
- 2) 井上喜洋・本田勤 (2002) 原釜型底曳選択網の構造について. 水工研技報24, 27-30.

## (6) 漁業調査船「海幸丸」運航

石川雅章・塩田博一・袴田浩友  
山本寛幸・松澤忠詩・清水大貴

キーワード；海幸丸，調査船運航

### 目 的

漁況海況予報調査，漁獲調査（回遊魚魚群探索，操業船実態調査等），内湾再生産機構基礎調査（イワシ調査），漁業専管水域内資源調査（イカナゴ・シヤコ），ノリ色落ち対策技術開発試験（湾口），水産生物被害防止基礎試験（クラゲ），伊勢湾広域総合水質調査（広域調査），その他試料収集のため運航した。

### 結 果

平成21年4月より平成22年3月までの運航実績は下表のとおり。

表 平成21年度漁業調査船「海幸丸」運航実績表

月日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	日数		
4								漁海況					イワシ調査クラゲ	イワシ調査クラゲ			給油					湾口調査 清水積込		湾口調査						昭和の日	漁海況	6		
5	漁海況		憲法記念日	みじりの日	こしもの日		振替休日	イワシ調査クラゲ	イワシ調査クラゲ						漁海況					広域調査							湾口調査				湾口調査	8		
6	漁海況									イワシ調査クラゲ		イワシ調査クラゲ						給油						湾口調査 シヤコ	湾口調査			整備				6		
7	清水積込	漁海況					イワシ調査クラゲ	イワシ調査クラゲ			給油			広域調査		湾口調査 シヤコ	湾口調査				海の日											7		
8				イワシ調査クラゲ	イワシ調査クラゲ	清水積込												漁海況	湾口調査			清水積込			シヤコ			給油				6		
9			イワシ調査クラゲ	イワシ調査クラゲ										回航		ベ	ン	ド	ワ	ク			敬老の日	国民の休日	秋分の日			回航			清水積込	漁海況	6	
10					イワシ調査クラゲ	イワシ調査クラゲ	荒天	荒天	台風18号			休育の日	清水積込	広域調査	漁海況							清水積込	湾口調査 シヤコ	湾口調査			給油					8		
11			文化の日	漁海況						イワシ調査クラゲ	イワシ調査クラゲ		清水積込																	勤労感謝の日			5	
12	整備	漁海況						漁海況								イカナゴ湾口							イカナゴ湾口							天竺誕生の日	イカナゴ		6	
1			イカナゴ	イカナゴ							成人の日	湾口調査		イカナゴ湾口						広域調査	漁海況								イカナゴ	イカナゴ		清水積込 給油	8	
2		イカナゴ	イカナゴ				漁海況				建国記念の日	整備											湾口調査	湾口調査		清水積込	給油					6		
3	イカナゴ										回航			ベ	ン	ド	ワ	ク												春分の日		回航	漁海況	5
備考	用務別日数及び内訳 ○漁海況 漁海況予報調査、漁獲調査 25日 ○イワシ調査 内湾再生産機構基礎調査 16日 ○イカナゴ 漁業専管水域内資源調査 12日（3日） ○湾口調査 ノリ色落ち対策技術開発試験 15日（3日） ○クラゲ 水産生物被害防止基礎試験（16日） ○広域 伊勢湾広域総合水質調査 4日 ○その他 回航・荒天避難・訓練等 5日（1日） ○入渠 ベンドック・機関修理 23日 ○整備 整備・燃料積込等 25日（4日） ※（）内数字は、他調査・事業と併せて実施																										運航日数	77日						
																											入渠期間	23日						
																											延日合計	100日						
																											整備	25日（4日）						