

## (2) 貝類安全対策試験

### 有害プランクトン動向調査試験

荒川哲也・大橋昭彦・岡田 元・渡辺利長  
岩瀬重元・平野祿之・山本寛幸

キーワード；ヘテロカプサ，モニタリング，モノクローナル抗体

#### 目 的

三河湾では平成12年夏季に *Heterocapsa circularisquama* (以下ヘテロカプサ) による赤潮が初めて発生し、アサリが大量へい死する被害が起こった。また、被害は無かったが、平成17年、19年にも発生がみられた。

発生や被害の有無などが、海況や他のプランクトンの増殖状況によって異なる可能性があることから、本種の発生及び貝類へい死被害の予測を行うために、発生年、非発生年の比較を行う。

#### 材料及び方法

##### (1) モニタリング

図1に示した定点において、ヘテロカプサの分布、計数を行うとともに、水質調査を行った。

##### (2) モノクローナル抗体を用いたモニタリングの実施

調査点をA-10、K-5及びK-8(図1)の3点とし、6~8月に月2回調査を実施した。採水は水深0m及び5mで行った。

サンプルの固定、試験は Shiraishi *et al* (2007) の方法<sup>1)</sup>により実施した。サンプル固定は最終濃度が0.37%となるようにホルマリンを添加、冷蔵保管し試験に供した。

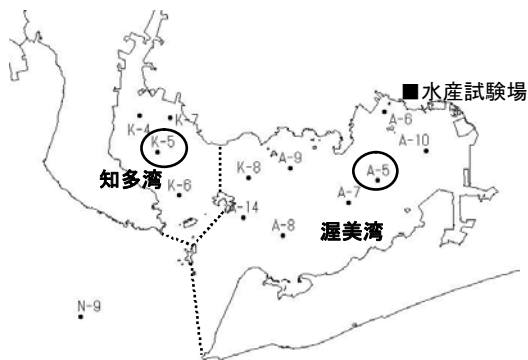


図1 調査地点図 (A-5, K-5 は代表点)

保管したサンプルは30 $\mu$ mのプランクトンネットで一度ろ過し、3 $\mu$ mのメンブレンフィルターで濃縮した後、ヘテロカプサ一次抗体で10分、FITC標識された二次抗体で10分処理した。処理したメンブレンフィルターは蛍光顕微鏡を用いて青色励起光(励起450-490nm, ダイクロイックミラー505nm, 吸収フィルタ520nm)下で観察した。

#### 結果及び考察

##### (1) モニタリング

今年度はヘテロカプサの発生は確認されなかった。

今年度、ヘテロカプサ発生年平均(平成12, 17及び19年)及び過去5年平均の気温と降水量の月別平均値を図2に示した。

気温は今年度の2月がやや高めであった以外に差は無かった(図2-a)。

降水量は今年度の4月、5月及び8月で発生年平均、過去5年平均より多く、7月は少なかった(図2-b)。

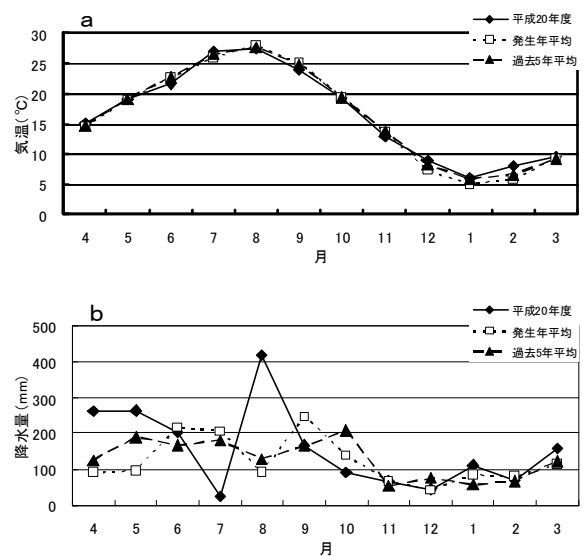


図2 今年度、発生年及び過去5年の気温、降水量の変動  
(気象庁アメダス蒲郡データを使用)

水試自動観測ブイ1号(図1におけるA-5)表層の日平均水温、塩分を図3に示した。

水温は発生年平均、過去5年平均に比べ、前年度冬季が低く、今年度の冬季は高い傾向が見られた(図3-a)。

塩分は、降水量が多かったため、発生年平均に比べ低めで推移した(図3-b)。

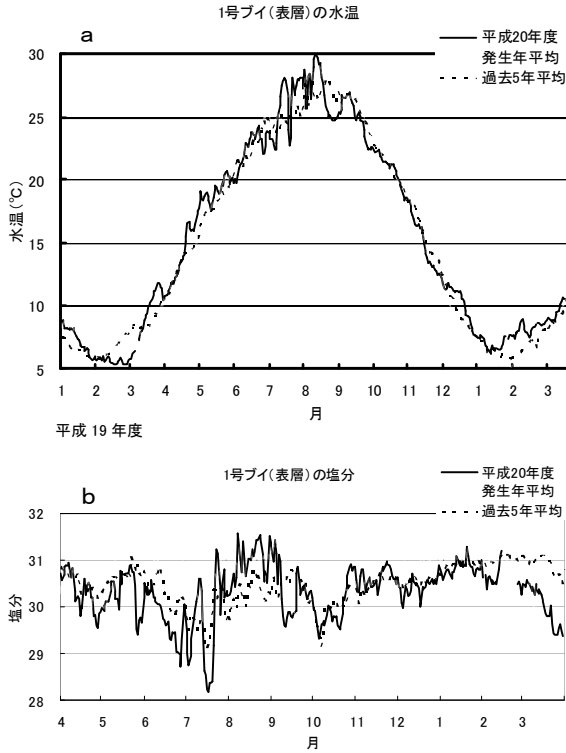


図3 海況自動観測ブイ(1号, 図1の測点A-5)の日平均水温、塩分の変動

今年度及び発生年平均の栄養塩、クロロフィルa濃度を図4に示した。

今年度は、溶存態無機窒素では、春に降水量が多かったため6月から8月にかけて発生年平均より高く推移した(図4-a)。リン酸態リンは9月を除き、ほぼ同じレベルで推移した(図4-b)。

クロロフィルa濃度は、本種の発生時期である春季から夏季では高めか同じレベルで推移した(図4-c)。プランクトン優占種は、12月の小型渦鞭毛藻類を除いて、ほとんどが珪藻類であった。

モノクローナル抗体を用いたモニタリングでは、形態及び運動で判断のつかなかったサンプルについて、この方法を用い、本種ではなかったことが確認できた。

昨年度の発生年、非発生年の比較で、本種の発生年は前年度冬季が高水温傾向、春季から夏季にかけて高塩分傾向および植物プランクトン量が少ないといった環境条

件であった。それらの条件が揃わなかったことで、今年度は本種が発生しなかったのではないかと考えられた。

なお、この事業は水産庁委託事業として実施した。結果の詳細については「平成20年度赤潮等被害防止対策事業報告書」にとりまとめた。また、福井県立大学広石教授には、試験方法等の助言及びヘテロカプサ一次抗体を提供していただいた。この場を借りてお礼申し上げます。

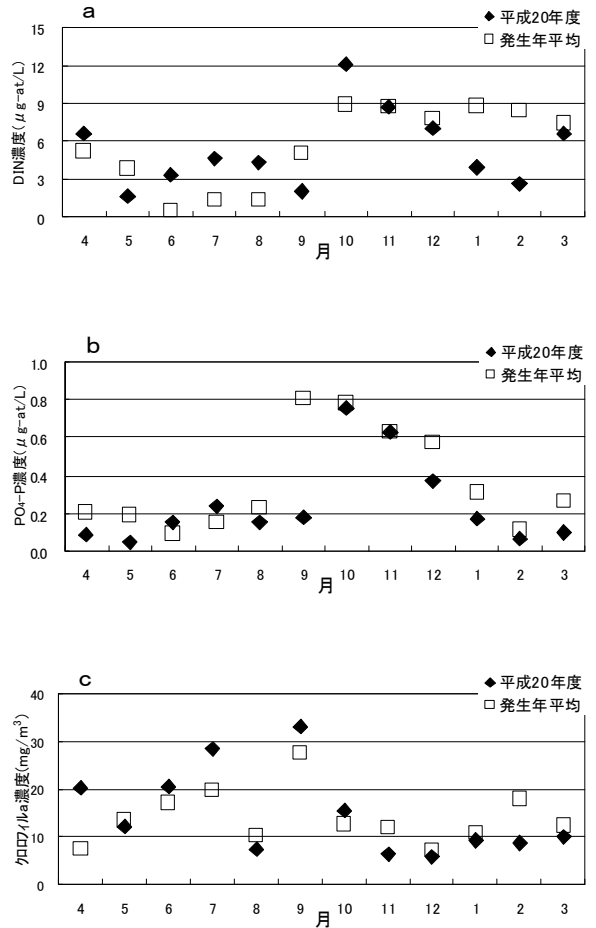


図4 三河湾における今年度及びヘテロカプサ発生年の栄養塩、クロロフィルa濃度

引用文献

1) Tomotaka Shiraiishi, Shingo Hiroishi, Kiyohito Nagai, Jyoji Go, Takashi Yamamoto and Ichiro Imai (2007) Seasonal distribution of the shellfish-killing dinoflagellate *Heterocapsa circularisqama* in Ago bay monitored by an indirect antibody technique using monoclonal antibodies. *Plankton and Benthos Research*, 2(1), 49-62.

## 貝類毒化状況監視

大橋昭彦・荒川哲也・岡田 元  
渡辺利長・岩瀬重元・平野祿之・山本寛幸

キーワード；貝毒, 毒化原因プランクトン, アサリ

### 目 的

貝類毒化が漁業に与える悪影響を軽減するため、毒化原因プランクトンの出現状況にあわせて貝類の毒化を監視した。

### 材料及び方法

伊勢湾、三河湾の6定点のアサリについて生産地から水産試験場へ搬入し、原則としてその日のうちに殻を取って冷蔵し、翌日県衛生研究所へ運搬した。検査方法は公定法によるものとし、麻痺性貝毒5回、下痢性貝毒2回それぞれ検査を実施した。

### 結 果

#### (1) 麻痺性貝毒

4, 5月に実施した検査では、毒化原因プランクトンである *Alexandrium tamarese* が最大で194cells/mL 確認された。5月の検査でアサリから最高3.16MU/gの麻痺性貝毒が検出されたが、出荷自主規制値を超えることはなかった。3月の検査では、本種は最大で5cells/mLの密度の出現にとどまり、アサリから麻痺性貝毒は検出されなかった。

#### (2) 下痢性貝毒

4月と5月に5回検査を実施した。アサリから下痢性貝毒は検出されたが出荷自主規制値を上回ることはなかった。

なお、調査結果の詳細については「平成20年度漁場環境監視事業報告書(毒化モニタリング)」に取りまとめ報告した。



図 調査定点

## 9 三河湾生物回復調査

和久光靖・青山裕晃・向井良吉

キーワード；デッドゾーン，マクロベントス，水質浄化機能，貧酸素化抑制

### 目 的

かつての三河湾沿岸域には、干潟浅場や藻場が豊富に存在し、様々な貝類、甲殻類、魚類が生息していた。このような場所は、肥料や食料を得る場となるとともに、水産有用生物が育つ場、水質浄化の場となっていた。ところが、開発により沿岸域の多くが埋め立てられ、埋め立て地周辺には閉鎖的な水路、入り江、泊地や窪地等の場が残されるに至っている。これらの場は生物がほとんど生息しない場(以下、デッドゾーンと呼ぶ。)になっていることが疑われる。デッドゾーン化による漁場、稚魚育成場、水質浄化の場の消失が、湾全体の漁業生産の低下の要因になっているおそれがある。しかしながら、三河湾におけるデッドゾーンの実態はほとんど把握されていないのが現状である。そこで、漁業者等への聞き取り調査、現場観測及び地形情報の解析により、デッドゾーンの分布状況を明らかにした。

### 材料及び方法

漁業協同組合、市町からの聞き取り調査結果を整理したところ、①周囲を埋立地等により囲まれている閉鎖的な水域、②水深が急激に深くなっている窪地状水域がデッドゾーン化している可能性が高いと考えられた。このため、水域開口部の長さとの面積との比が一定以下の水域を「閉鎖的な水域」、周囲との水深差が1 m以上である水域を「窪地状水域」と定義し、海図等の情報から、三河湾沿岸の186水域を「デッドゾーン化が疑われる水域」として抽出した(図)。この中から47水域を選び、夏季に水質、底質、底生生物(マクロベントス)について現場観測を行った。

### 結 果

#### (1)現場観測

現場観測を行った47水域の74%にあたる35水域では、生息する底生生物が5種類未満と極めて少なかった。また、底生生物の少ない水域の特徴として、海底付近の溶存酸素濃度が低く、底質のCODや硫化物濃度が高い等、底質の悪化が挙げられた。

#### (2)デッドゾーンの推定

底生生物の種類数と、地形の閉鎖性、水深、水域沖合の流れとの関係について解析を行ったところ、関連が深く、関係式を求めることができた。この関係式を「デッドゾーン化が疑われる水域」リストに挙げられた186水域に適用して生息種類数を推算し、生息種類数が5未満となった水域を「デッドゾーン」と判定した。

結果として、「デッドゾーン化が疑われる水域」の32%にあたる60水域が「デッドゾーン」と判定された(表)。「デッドゾーン」を海域別にみると、渥美湾奥部海域が58%と最も高く、次いで知多湾奥部海域の21%、一色～西浦沿岸域の12%と続いた。知多半島南部海域、渥美半島沿岸域については「デッドゾーン」と判定される水域はなかった。

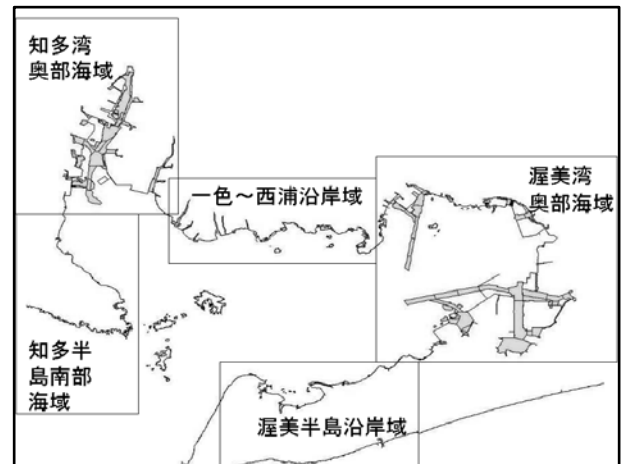


図 「デッドゾーン化が疑われる水域」として抽出された水域(塗りつぶし部分)

表 「デッドゾーン」と判定された水域数

海域	デッドゾーン化が疑われる水域(カ所)	デッドゾーン判定水域(カ所)	デッドゾーン率(%)
知多半島南部海域	15	0	0
知多湾奥部海域	47	10	21
一色～西浦沿岸域	34	4	12
渥美湾奥部海域	80	46	58
渥美半島沿岸域	10	0	0
合計	186	60	32

## 10 種苗放流事業

### アユ種苗放流方法等の検討 (天然遡上のある漁場における効果的な放流方法の検討)

都築 基・柳澤豊重・小椋友介

キーワード；アユ，天然遡上，人工種苗，友釣り，放流効果

#### 目 的

内水面漁業の重要魚種であるアユの漁獲量を回復させるため，天然遡上の有効利用を考慮した人工種苗の新しい放流方法を検討する。このため，天然遡上の状況を把握するとともに，天然遡上のある河川漁場で人工種苗を工夫して放流し，友釣りでの釣果等を調べて，効果的な放流方法を検討する。

#### 材料及び方法

##### (1) 天然遡上調査

矢作川及び巴川での天然アユの遡上量や推移を把握するため，4月中旬～5月下旬に矢作川下流部にある藤井床固工と巴川下流部の細川頭首工の魚道において，遡上状況の観察や稚アユのサンプリングと魚体測定を行うとともに，調査会社による遡上量などの観測データも入手し，解析した。

##### (2) 種苗放流試験

試験漁場は巴川中流部の川見堰堤（アユの遡上の障害にはならない低い堰堤）から川端堰堤（アユの遡上が困難な高い堰堤）までの区間（天然遡上がある最上流部の漁場）とした（図1）。

試験種苗は解禁当初の釣果が天然遡上魚を上回ることが重要な要件であるため，人工産の木曾川系大型種苗（以下「試験種苗」と言う）を採用した。この種苗 200 kg（平均体重 25.9 g）を脂鰭の切除による標識を施し，同じ種苗 50kg（ただし無標識）も加えて5月30日に試験漁場内に放流した。

試験種苗の放流効果等を調べるため，解禁前の生息アユの状況，解禁後の漁期中における友釣りでの釣果，さらに漁期終盤（友釣り終了後）における残留アユの状況について，試験漁場内での調査を計画した。特に，解禁後の友釣り調査については，巴川漁業協同組合に依頼し，特定の漁業者による継続調査を行った。各調査における漁獲魚は，試験種苗，人工産，天然産の判別や魚体測定などの検査を行い，データを解析した。

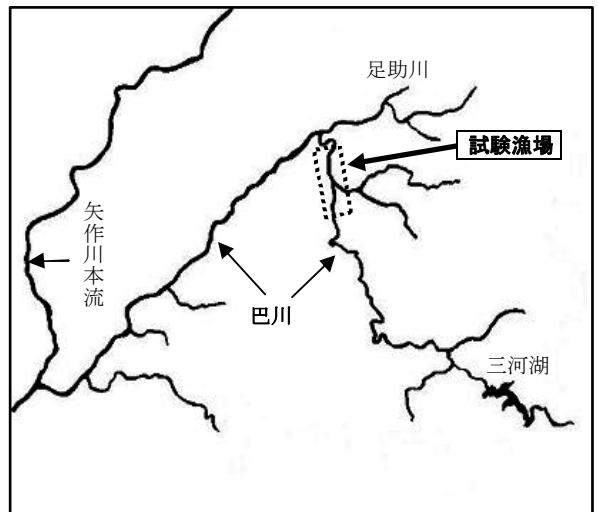


図1 種苗放流試験漁場

#### 結果及び考察

##### (1) 天然遡上調査

天然遡上魚のサンプリングは，藤井床固工では，4月15日から5月26日にかけて4回実施し，魚体測定した。遡上魚のサイズを表に示した。魚体サイズは4月15日の遡上魚が最も大きく，その後は，5月9日の調査まで順次小さくなる傾向が見られたが，終盤の5月26日は再び大きくなった。

一方，細川頭首工では降雨等で放水量の多い日が続き，遡上魚のサンプリングは1回も実施できなかった。しかし，同頭首工の魚道で調査会社が行った遡上量等の観測データを入手し，遡上の推移や特徴について分析した。その結果，平成20年の巴川への遡上量は約17万尾と推定され，平年よりやや少なめで，特に，5月上旬までの遡上量が平年よりかなり少なかったと判断された（図2）。また，この尾数は巴川水系に放流された種苗量（3,750 kg，17万3千尾）とほぼ同じと判断された。

##### (2) 種苗放流試験

計画した試験漁場内での各漁獲調査のうち，漁期中の友釣りによる釣獲調査は7月上旬から9月下旬にかけて

月2回の割合で計6回実施したが、解禁前の生息アユ調査と漁期終盤の残留アユ調査については、いずれも降雨・増水により漁具の刺網が使用できない状態が長く続いたため実施できなかった。

友釣り調査での漁獲結果と種類の内訳を図3に、漁獲魚のサイズを図4に示した。漁獲された試験放流魚の漁獲割合は、全体の約10%、人工産の中では約18%で、漁期終盤以外は漁獲への寄与率は低いと判断され、漁獲サイズも他種より小さい傾向が見られた。この原因として、試験魚の放流後に降雨・増水が続いて多くの魚が下部部へ流下・散逸し、試験漁場に残った魚も成長が悪かったためと考えられた。

なお、漁獲された人工産放流魚（試験放流魚も含む）と天然遡上魚を比較すると、漁獲数では、6回の調査で、人工産が天然遡上を上回ったのが3回、同数が2回、総計でも人工産が72尾(54%)、天然産が60尾(46%)で、人工産が天然産より多めであった。一方、漁獲サイズ(平均魚体重)では、天然遡上が人工産を6回の調査中5回上回り、総平均でも天然遡上が53.9g、人工産が46.5gで、天然遡上が人工産を上回っていた。このため、総漁獲量は人工産が3,348g、天然遡上が3,235gで、ほぼ同等の釣果と判断された。このことから、人工産放流魚と天然遡上魚は友釣りの漁獲に同程度に寄与していたと考えられた。

表 藤井床固工における天然遡上アユのサイズ

採取日	平均体長(mm)	平均体重(g)	平均肥満度
4月15日	60.0	2.3	1.05
4月24日	56.1	1.6	0.88
5月9日	47.4	1.1	1.03
5月26日	58.8	2.2	1.03
平均	55.6	1.8	1.00

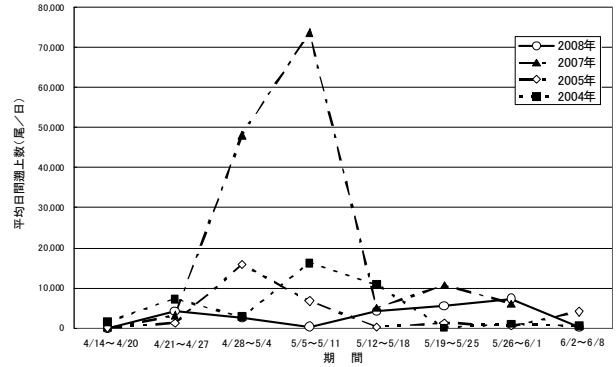


図2 細川頭首工における天然アユの期間別遡上数

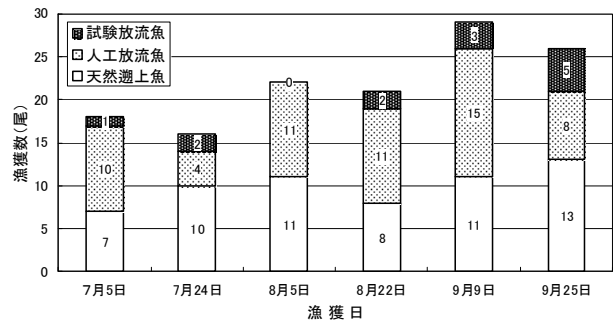


図3 友釣り調査での漁獲結果と種類内訳

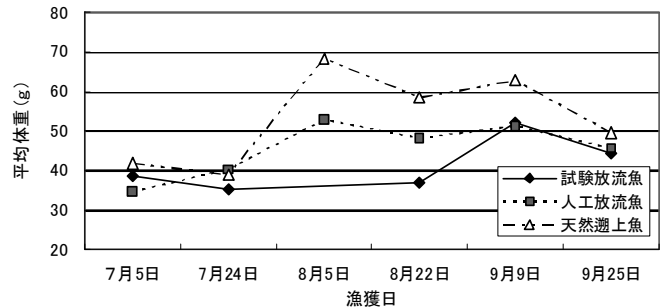


図4 友釣り調査での漁獲魚のサイズ

# アユ種苗放流方法等の検討 (おとりアユの持ち込みによるアユ冷水病発生の可能性)

中嶋康生・曾根亮太・服部克也

キーワード；アユ，おとりアユ，木曾川系，人工種苗，冷水病，感染試験

## 目 的

アユの河川放流に際して、冷水病菌を保菌していない種苗を放流したにもかかわらず、冷水病被害が発生する場合がある。その冷水病の感染源の1つとして、釣り人によるおとりアユの持ち込みが指摘されている。おとりアユの持ち込みによる冷水病の発生は、次の2つが想定されている。一つは、冷水病の発生している河川で釣獲したおとりを他河川へ持ち込む場合、もう一つは、冷水病の発生はないが河川に冷水病の発病履歴のある種苗が放流され、これを河川で釣獲しておとりとして他河川へ持ち込む場合である。前者については、漁協や釣り人が冷水病の発生を確認できることから他河川への持ち出しを自粛できるが、後者については、放流後にアユのへい死がなく冷水病の発生が確認できないことから、特に注意が払われていない状況にある。

そこで、冷水病発病履歴のある種苗が放流された河川において、友釣りで釣獲したアユを感染源として用いた冷水病感染試験を行った。

## 材料及び方法

平成20年7月12日に冷水病発病履歴のある種苗が放流された河川において、友釣りで30尾(平均体重37.2g)のアユを釣獲し、このアユに脂鰭切除の標識を施して、冷水病の感染源とした。

感染試験は、2トン容水槽(水量1.2トン)3つを用いて攻撃区1、攻撃区2、対照区の3区を設定した。攻撃区1と2には、木曾川系人工種苗(平均体重16.9g、海産系F1、冷水病発病履歴なし)を各60尾と上記の感染源となるアユ各15尾を混合収容した。対照区へは木曾川系人工種苗を75尾収容した。試験中(1カ月間)は、給餌率1~2%、用水は紫外線処理冷却地下水(16.0~16.5℃)による流水式とした。へい死魚は、症状の観察や細菌検査を行い、冷水病による死亡か否かを判定した。

なお、感染源となるアユを釣獲した河川では、アユのへい死被害の報告はなかった。

## 結 果

結果を表に示した。攻撃区1は試験開始16日目、攻撃区2は試験開始19日目からへい死が始まり、へい死魚は体躯の穴あきや下顎の出血等の典型的な冷水病の症状を示すものと尾柄後端部の出血や肛門の発赤、口唇部の皮膚のびらん等の冷水病とは異なる症状を示す個体があった。細菌検査の結果、へい死魚は冷水病又はエロモナス症及び両者の混合感染であった。

なお、感染源として用いたアユのへい死は、友釣りによる傷とエロモナス症が主なへい死原因であった。

表 各区におけるへい死率

試験区 \ 項目	木曾川系 アユ	感染源 アユ
攻撃区1	23.3 % 14/60	0 % 0/15
攻撃区2	36.7 % 22/60	46.7 % 7/15
対照区	0 % 0/75	/

上段：へい死率 下段：へい死魚数/供試魚数

## 考 察

冷水病の発病履歴のある種苗が放流された河川で釣れたアユを、冷水病のない他の河川におとりとして持ち込み、そのおとりアユ由来で冷水病が発生するのかを想定して感染試験を行ったところ、冷水病の感染が成立した。このことから、発病履歴のある種苗が放流された河川では、たとえ放流後にその河川で冷水病が発生しなくとも、その河川で釣れたアユを他河川へ持ち出すことで、冷水病を蔓延させる可能性があるため、おとりアユの移動については注意が必要であると考えられた。

# アユ種苗放流方法等の検討 (友釣りで釣れたアユの親魚養成)

中嶋康生・曾根亮太・服部克也

キーワード；アユ，友釣り，豊川，親魚養成，人工種苗

## 目 的

アユは愛知県の内水面漁業において重要な魚種であり、河川への種苗放流が盛んに行われている。近年、このアユ漁業はアユ冷水病の蔓延等により漁獲量が減少し、深刻な影響を受けている。冷水病被害を減少させるため、放流種苗には冷水病の感受性が低い系統が求められ、感受性が低い系統として木曾川系種苗（海産系F1）<sup>1,2)</sup>が放流されている。しかし、この種苗は海産系のため水温の低い時期のなわばり性が弱く<sup>3)</sup>友釣りでの魅力に欠けるため、冷水病の感受性が低くなわばり性の強い系統の作出が求められている。そこで、水温の低い時期に友釣りでの釣れた海産系天然アユからの種苗生産の可能性を検討した。

## 材料及び方法

### (1) 親魚の採捕

平成20年5月4日、10日及び18日に天然アユの遡上がある漁場のうち豊川本流の牛渕橋から金沢橋の間（図1）で友釣りにより親魚候補とするアユを採捕した。採捕したアユのうち掛かり傷が浅い個体を選別し、地下水を40L/分で注水した10トン容水槽（水量5トン）に収容した。また、掛かり傷が深かった個体の一部については、全長、体長、体重、下顎側線孔数及び背鰭の第5条を起点とした側線上方横列鱗数を測定した。

なお、友釣りでの釣れたアユは親魚候補として飼育するため、おとりとして使用しないようにし、なるべく多くの親魚を確保することとした。

### (2) 親魚養成

親魚候補のアユは、水槽に収容した翌日から、市販飼料（アユスウィート，オリエンタル酵母工業株式会社）を給餌した。給餌は1日3回程度とし、給餌量は体重の2%を基準として、残餌や糞の様子を観察しながら適宜調整した。

### (3) 採卵

平成20年9月28日及び10月10日に排卵あるいは排精した個体を選別した。採卵、受精の方法や受精卵の管理は（財）愛知県水産産業振興基金栽培漁業部の方法<sup>4)</sup>に準

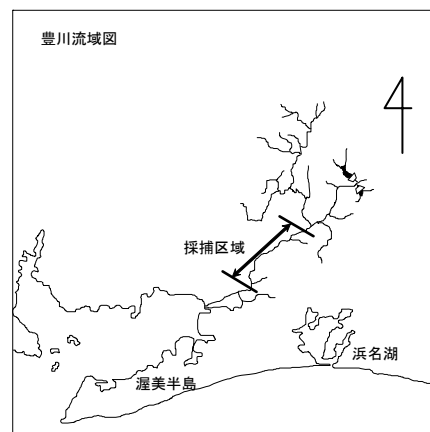


図1 友釣りによる親魚採捕を行った区域

じた。なお、発眼が確認された卵は活魚水槽に積み込み（財）愛知県水産産業振興基金栽培漁業部へ移送した。

## 結 果

### (1) 親魚の採捕

延べ43人による3回の友釣りでの計291尾のアユを採捕した（5月4日は9尾，10日は3尾，18日は279尾）。このうち掛かり傷が浅かった個体は229尾であり、これを親魚候補として水槽に収容した。掛かり傷の深かった15個体についての測定結果は、平均全長154 mm，平均体長133 mm，平均体重32.1 g，下顎側線孔数は全て正常，背鰭の第5条を起点とした側線上方横列鱗数は全て18枚以上であった。

なお、採捕時より前に採捕区間において種苗の放流は行われておらず、また、魚体測定個体の下顎側線孔及び背鰭の第5条を起点とした側線上方横列鱗数の測定結果から、採捕した個体は全て海産系の天然アユであると考えられた。

### (2) 親魚養成

親魚養成の結果を表1に示した。収容したアユは給餌2日程度で市販飼料を摂餌するようになり、その後飼育日数の経過とともに活発に摂餌する行動が見られた。

平成20年6月20日に冷水病によるへい死を確認したため、掛かり傷が治癒している個体（102尾）と治癒していない個体（118尾）を選別し、それぞれ10トン容水



槽（水量5トン）に分養して飼育を行った。発症した冷水病に対しては、投薬や餌止め等の対策は行わず、通常の飼育管理を行って経過を観察した。その結果、冷水病によるへい死は7月上旬には終息した。

養成期間中の累積へい死尾数は37尾であり、へい死魚の主な死因は友釣りによる傷の悪化と冷水病によると考えられた。なお、飼育期間中の水温は17.5～19.3℃であった。

表1 親魚養成の結果(池2面分を合算)

収容時 (5月4日～18日)	尾数	229尾
	重量	7,351g
	平均体重	32.1g
熟度鑑別時 (9月28日)	尾数	192尾
	重量	26,880g
	平均体重	140g
①総給餌量		41,688g
②へい死尾数(重量)		37尾(2,760g)
③増重量		19,529g
④へい死魚を含む増重量(②+③)		22,289g
飼料効率(③/①×100)		46.8%
へい死魚を含む飼料効率(④/①×100)		53.5%
尾数歩留まり(採卵時尾数/池入尾数×100)		83.8%

### (3)採卵

採卵及び受精の結果を表2に示した。また、採精した雄魚の写真を図2に示した。9月28日採卵群の生卵率、発眼率が10月10日採卵群のそれと比較してかなり低い値となっていた。これは、9月28日採卵群の卵質が悪かったためであり、卵質を低下させたのは、海産系アユの産卵開始期が10月上旬以降であることを参考として、熟度鑑別を9月中旬に実施しなかったために卵のエイジングが進んでしまったと考えられた。なお、10月10日採卵群の生卵率、発眼率は種苗生産現場でのそれと比較して同程度の値であった。<sup>4)</sup>

### 考 察

冷水病の感受性が低くなればり性の強い系統の作出を目的として、友釣りで釣れた海産系天然アユの親魚養成を試みた。この試みについては昨年度も実施したが(未発

表),昨年度は友釣りの掛かり傷が原因と思われる潰瘍や疾病が多発し、その対策として行った投薬や餌止めが原因と考えられる卵質低下により正常卵を得ることができなかった。このため本年度においては、採捕された親魚候補のうち掛かり傷の浅い個体を選別して、かつ無投薬で飼育管理した。その結果、親魚養成も順調に進み、正常な発眼卵を得ることができた。このことから友釣りで釣れたアユを親魚とする場合は、親魚候補として飼育する個体の選別が重要であると考えられた。今後は、本試験で作出された種苗と通常種苗である木曾川系種苗(海産系F1)との釣獲特性等の比較を行う予定である。



図2 採精した雄魚(図中1目盛り1cm)

### 引用文献

- 1) 中嶋康生・岩田友三・都築 基(2007)揖保川系人工種苗、木曾川系人工種苗及びその交雑種苗の冷水病感受性.平成18年度愛知県水産試験場業務報告,101-102.
- 2) 中嶋康生・曾根亮太・都築 基(2008)木曾川系人工種苗の冷水病感受性.平成19年度愛知県水産試験場業務報告,113.
- 3) 澁谷竜太郎・関 伸吾・谷口順彦(1995)海系アユおよび琵琶湖系アユのなわばり行動の水温別比較.水産増殖,43(4),415-421.
- 4) 河根三雄・岩田友三・三宅佳亮・鈴木貴志・村内嘉樹(2008)種苗生産の概要 アユ.平成19年度財団法人愛知県水産業振興基金栽培漁業部業務報告,5-14.

表2 友釣りで釣れたアユからの採卵結果

採卵 月日	親魚♂ (尾)	親魚♀ (尾)	採卵 重量 (g)	1g当り 卵粒数 (粒/g)	採卵 粒数 (万粒)	♀1尾当り 採卵重量 (g)	2日目 生卵率 (%)	7日目 発眼率 (%)	卵からの ふ化率 (%)	推定ふ化 尾数 (万尾)
9月28日	16	6	216	3,095	66.8	36.0	34.7	22.3	20.7	13.8
10月10日	21	12	270	2,220	59.9	22.5	66.3	65.6	61.0	36.5

# アユ種苗放流方法等の検討 (木曽川系種苗と木曽川系大型種苗の混合放流の効果)

中嶋康生・曾根亮太・服部克也

キーワード；アユ，人工種苗，木曽川系，大型種苗，友釣り，釣果，再捕，放流経費

## 目 的

アユの冷水病被害を軽減し、漁期を通じて安定した釣果が得られるような放流方法を確立するため、通常の大木さの木曽川系種苗と通常より大型の木曽川系種苗の混合放流による放流効果の検討を行った。

## 材料及び方法

試験には表1の2種類の人工種苗を用いた。試験漁場は、最上流にあり下流部が堰堤で区切られて他の種苗が混じりにくい場所を設定した。この試験漁場に脂鰭を切除した試験種苗(木曽川系大型種苗)と切除しない対照種苗(木曽川系種苗)を同時期に放流した。また、平成18年の境川、平成20年の大和田川での試験を除き、試験種苗と対照種苗の放流量は同量とし、これを合計した総放流量は、各漁場で例年行われている量とした(表2)。

解禁後、友釣りによる数回の釣獲調査と友釣り漁期末の網捕り調査を実施した。釣果の評価にあたっては、対照種苗と試験種苗の「友釣りでの釣獲時期」「友釣りでの釣られやすさ(再捕)」を以下に記載する方法で比較した。

表1 試験に用いた人工産種苗

財団法人愛知県水産業振興基金栽培漁業部で生産され、愛知県鮎養殖漁業協同組合で中間育成された種苗

種 苗	履 歴
木曽川系大型種苗	木曽川の天然親魚から生産した種苗のトビ群
木曽川系種苗	木曽川の天然親魚から生産した種苗。県内で広く放流されており、試験の対照となる種苗

釣獲時期の評価は、下式①により釣獲調査時の試験種苗と対照種苗の生息尾数割合を推定し、この推定値に基づき、どちらの種苗が有意に釣獲されたかを二項分布の正規近似により検定した。また、再捕結果の評価は、下式②による指数を求め、対照種苗の再捕率との相対的な比較を行った。

$$\text{釣獲調査日の試験種苗生息尾数割合} = \frac{\text{試験種苗の放流尾数割合} - \left( \frac{\text{試験種苗の放流尾数割合} - \text{試験種苗の網捕り調査日の尾数割合}}{\text{解禁日から網捕り調査日までの日数}} \right)}{\text{解禁日から網捕り調査日までの日数}} \times \text{解禁日から釣獲調査日までの日数} \dots ①$$

$$\text{再捕指数} = \frac{\text{釣獲調査による試験種苗の総友釣り尾数} \div \text{試験種苗の放流尾数}}{\text{釣獲調査による対照種苗の総友釣り尾数} \div \text{対照種苗の放流尾数}} \dots ②$$

表2 各試験漁場の放流量及び放流魚の平均体重

試験年 試験漁場	試験種苗(木曽川系大型種苗)放流量 kg(平均体重 g)	対照種苗(木曽川系)放流量 kg(平均体重 g)
平成18年 境川*	100(16.6)	200(10.8)
平成18年 島田川	50(16.6)	50(11.2)
平成19年 大和田川	150(24.5)	150(10.5)
平成19年 島田川	50(25.7)	50(11.9)
平成20年 大和田川*	250(25.2)	150(10.3)
平成20年 島田川	50(22.8)	50(8.8)

※試験種苗と対照種苗の放流重量が異なる試験区。

## 結 果

木曽川系大型種苗の釣獲時期の結果を図1に示した。この種苗は解禁後1カ月前後まで選択的に釣獲されており、昨年度の結果<sup>1)</sup>と同様に解禁初期の釣果に優れている種苗であることがわかった。また、体重差が大きくなると選択的に釣れる期間が長くなるような傾向であった。

再捕指数の結果を図2に示した。平成18年の境川、平成20年の大和田川での結果は、試験種苗と対照種苗の放流重量が異なるためこのデータを除いて直線回帰を試みた。有意水準が低い(p<0.1)ものの、魚体重が1.5倍なら2倍、2倍なら2.6倍、2.5倍なら対照種苗に対して3.2倍程度の再捕率が望める傾向が伺われた。

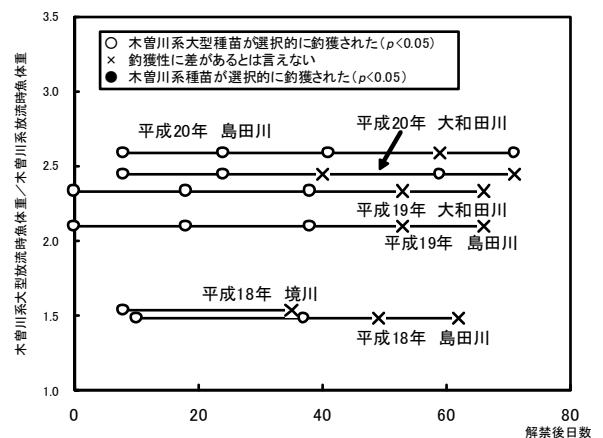


図1 木曽川系大型種苗の釣獲時期

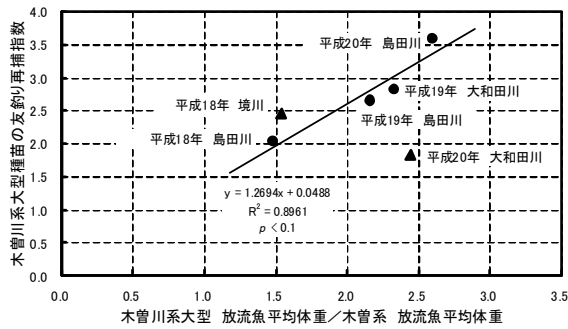


図2 木曽川系大型種苗の再捕指数

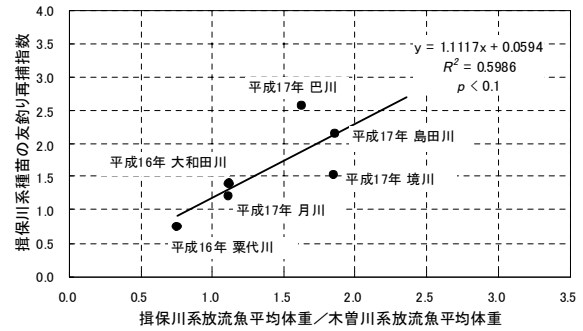


図3 揖保川系種苗の再捕指数<sup>2)</sup>

### 考察

冷水病被害を軽減し、漁期を通じて安定した釣果を得ることを目的として、平成17～20年度にかけて継代系種苗(揖保川系)と海産系種苗(木曽川系)の特性評価を実施してきた。<sup>1-3)</sup> 揖保川系は解禁初期の釣果に優れるものの冷水病に弱く、天然アユ資源への遺伝子汚染につながる可能性もあることからその放流漁場の選定には注意が必要である。また、再捕指数の回帰直線(図2, 3)を比べると両方とも有意水準が低い木曽川系大型種苗の傾きが大きい傾向にある。このことは、大型の人工種苗を放流した場合、木曽川系が揖保川系の再捕率を上回ることを示唆している。これは揖保川系が冷水病に弱いことが原因として考えられ、良く釣れるが冷水病に弱い継代系の放流効果は、冷水病に強い系統の放流効果に比べて再捕率の点で劣ると考えられた。

木曽川系大型種苗の混合放流が冷水病対策と漁期を通じて安定した釣果が得られるような放流方法として有効であることから、放流経費についても検討を加えた。既報<sup>1)</sup>では放流尾数を一定として経費を比較したが、各漁協の放流や試験の設定は放流重量を一定として行っているため、本報では放流重量を一定とし、木曽川系大型種苗の大きさ別の経費を比較した(表3)。その結果、

混合放流する種苗の大きさを大きくすると釣果1尾あたりの経費が減少するが、放流尾数も減少してしまう。放流尾数の著しい減少は友釣りや網漁の漁獲量の低下を招くため、「放流尾数の減少率」と「釣果1尾あたり経費の削減率」から放流経費を比較した。これによると魚体重10gと15gの混合放流の場合が「放流尾数の減少率」を「釣果1尾あたり経費の削減率」が大きく上回っていた。このことから、木曽川系大型種苗の混合放流では、通常サイズの1.5倍程度の大型種苗の混合放流が最も効果の高いと考えられた。

### 引用文献

- 1) 中嶋康生・曾根亮太・都築 基(2008)木曽川系大型人工種苗の釣獲特性. 平成19年度愛知県水産試験場業務報告, 114-115.
- 2) 中嶋康生・岩田友三・都築 基(2007)揖保川系人工種苗, 木曽川系人工種苗及びその交雑種苗の釣獲特性. 平成18年度愛知県水産試験場業務報告, 103-104.
- 3) 中嶋康生・岩田友三・都築 基(2007)揖保川系人工種苗, 木曽川系人工種苗及びその交雑種苗の冷水病感受性. 平成18年度愛知県水産試験場業務報告, 101-102.

表3 木曽川系人工種苗と木曽川系大型人工種苗の混合放流による大きさ別放流経費

項目	混合放流の方法	魚体重10gのみ* (既存の方法)	魚体重10gと15g の混合放流**	魚体重10gと20g の混合放流**	魚体重10gと25g の混合放流**
①放流経費		325,000円	300,000円	275,000円	275,000円
②放流尾数		⑥ 10,000尾	⑦ 8,333尾	⑦ 7,500尾	⑦ 7,000尾
③推定再捕率		0.25	0.35	0.38	0.41
④友釣り漁獲尾数		2,500尾	2,917尾	2,875尾	2,850尾
⑤釣果1尾あたり経費(①/④)		⑧ 130円	⑨ 103円	⑨ 96円	⑨ 96円
放流尾数の減少率(1-⑦/⑥)		—	0.17	0.25	0.30
釣果1尾あたり経費の削減率(1-⑨/⑧)		—	0.21	0.26	0.26

どの放流方法も計100kg放流した場合。混合放流の場合は各50kgとした。単価は愛知県鮎養殖漁協の値で算定。

\*: 木曽川系人工種苗の再捕率を25%と仮定して試算。

\*\* : 木曽川系大型種苗の再捕率は、魚体重が1.5倍なら2倍, 2倍なら2.6倍, 2.5倍なら3.2倍として試算。

# 1 公害苦情処理

岡田 元・荒川哲也

キーワード；公害，苦情，水産被害

## 目 的

水質汚濁に係わる公害の苦情，陳情等に対して水質調査等を行い，その処理や解決を図るとともに水産被害防止対策の基礎資料とする。

## 結 果

本年度に対応処理した件数は1件で，表のとおり魚類のへい死に関するものであった。

## 方 法

電話及び来場による苦情等に対応し，必要に応じて試料搬入に伴う水質調査，魚体検査等を実施する。

表 平成20年度の苦情処理内容

発生日	苦情内容	水域区分	場 所	内 容・原 因 等
8月14日	へい死魚	河川	岡崎市福岡町	岡崎市福岡町の排水路で，50～60匹のコイがへい死していたため，蒲郡市環境保全課から検査依頼を受けた。 体表及びエラを検鏡したが，特に異常はなく，寄生虫等も認められなかった。

## 2 水質汚濁調査

### (1) 水質監視調査

荒川哲也・大橋昭彦・岡田 元・中村雅廣  
渡辺利長・岩瀬重元・平野祿之・山本寛幸

キーワード；水質調査，伊勢湾，三河湾

#### 目 的

水質汚濁防止法第 15 条（常時監視）の規定に基づき，同法第 16 条（測定計画）により作成された「平成 20 年度公共用水域水質測定計画」に従い，海域について実施した。

#### 方 法

「平成 20 年度公共用水域水質測定計画」に基づき，一般項目，生活環境項目，健康項目，特殊項目，その他の項目について，水質調査船「しらなみ」により測定を実施した。

通年調査は 4 月から翌年 3 月まで月 1 回各調査点で行い，通日調査は 6 月に調査点 A-5 で行った。

#### 結 果

調査結果については，「平成 20 年度公共用水域等水質調査結果」として環境部水地盤環境課から報告された。

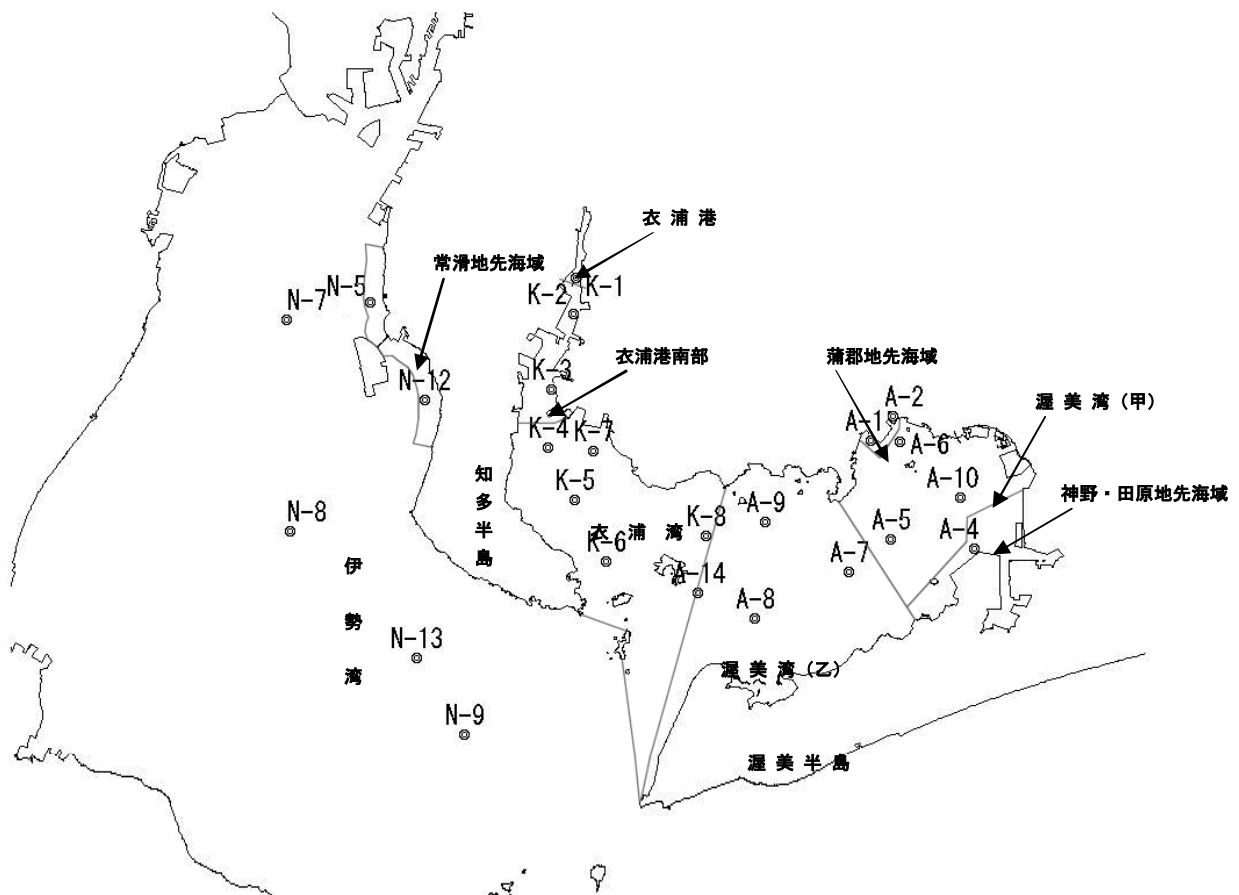


図 水産試験場調査担当地点

## (2) 水質調査船「しらなみ」運航

渡辺利長・岩瀬重元・平野緑之・山本寛幸

キーワード；水質調査船しらなみ，運航実績

### 目的

公共用水域の水質汚濁の常時監視を始め，環境部及び農林水産部が行う海域の環境保全に関わる事業を中心に各種調査を実施するため運航した。

### 結果

平成20年4月から平成21年3月までの運航実績は下表のとおり。

表 平成20年度水質調査船運航実績

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									監視赤潮特P					監視赤潮特P	監視赤潮特P							特P赤潮						特P赤潮		特P赤潮		6 (19)
5	監視赤潮特P							監視赤潮特P	監視赤潮特P					赤潮広報公聴	赤潮特P							広	城	赤潮広報		貧酸赤潮	貧酸赤潮					10 (25)
6		監視赤酸	監視赤酸	監視赤酸					監視赤酸	監視赤酸						貧酸赤酸	貧酸赤酸						赤酸	赤酸	赤酸							9 (24)
7	監視赤酸	監視赤酸	監視赤酸					赤酸	赤酸					広	城								赤酸	赤酸	赤酸	赤酸	赤酸	赤酸	赤酸	赤酸	赤酸	9 (31)
8	廻航		監視赤酸	監視赤酸	監視赤酸												貧酸赤酸	貧酸赤酸							赤酸	赤酸	赤酸	赤酸	赤酸	赤酸		9 (25)
9	監視赤酸	監視赤酸	流出訓練	監視赤酸					貧酸赤酸	貧酸赤酸						採泥		荒天						赤酸	赤酸							10 (27)
10	監視赤酸	監視赤酸	監視赤酸											広	城							化学	赤酸	赤酸				貧酸	貧酸			10 (18)
11			監視赤酸	監視赤酸	監視赤酸								赤酸				赤酸	赤酸						赤酸	赤酸	赤酸	赤酸	赤酸	赤酸	赤酸		7 (23)
12	廻航	監視赤酸	監視赤酸	監視赤酸					赤酸							赤酸	赤酸							赤酸								8 (22)
21年							機関修理	監視赤酸									広	城				赤酸	赤酸						視察赤酸			7 (15)
2		監視赤酸	監視赤酸	監視赤酸									赤酸											赤酸								7 (22)
3			監視赤酸	監視赤酸					監視赤酸							特P赤酸	特P赤酸							特P赤酸		赤酸				赤酸		8 (22)
備考	事業別日数																										実運航日数	100				
	・監視：水質監視調査								34日	・採泥：水質保全対策調査								2日	・特P：特殊プランクトン調査								30日	ドック・荒天		15		
	・広域：伊勢湾広域総合水質調査								8日	・化学：化学物質環境調査								1日	・その他：視察 廻航 流出訓練 研修 広報広聴								10日					
	・通日：24時間通日監視								2日	・赤潮：赤潮防止対策調査								81日	・機関：機器修理、整備及び機関試運転								1日					
・貧酸：貧酸水塊調査								38日	・プイ：漁場環境管理運営								51日	・ドック：ペンドック 荒天								15日						
																										総実運航日数	115					
																										同日兼務事業日数	(273)					

### (3) 伊勢湾広域総合水質調査

荒川哲也・大橋昭彦・岡田 元・中村雅廣  
渡辺利長・岩瀬重元・平野祿之・山本寛幸

キーワード；水質調査，伊勢湾，三河湾

#### 目 的

伊勢湾，三河湾における水質の状況を的確に把握し，水質汚濁防止の効果を総合的に検討するための資料を得る。

#### 方 法

「平成 20 年度伊勢湾広域総合水質調査実施要領」に基づき，水質，底質，底生生物及びプランクトン調査を春季，夏季，秋季，冬季の年 4 回行った。調査年月日は次のとおりである。

春 季 平成 20 年 5 月 22 日  
夏 季 平成 20 年 7 月 15 日  
秋 季 平成 20 年 10 月 15 日  
冬 季 平成 21 年 1 月 20 日

水質調査地点は伊勢湾，三河湾で合計 20 地点あり，そのうち底質及び底生生物調査は 3 地点，プランクトン調

査は 7 地点で実施した。なお，底質，底生生物調査は夏季と冬季の 2 回である。

水質調査項目の T O C ， D O C ，底質及びプランクトン調査項目の分析は環境調査センターが担当した。

この調査は水質調査船「しらなみ」と漁業調査船「海幸丸」により実施した。

#### 結 果

調査結果については「平成 20 年度広域総合水質調査結果」として，環境省から報告される。

なお，この調査は，環境部の水質汚濁規制調査事業の一つとして環境省の委託を受けて実施した。

表 調査項目

調査区分	調 査 項 目
水 質	(一般項目) 水温，色相，透明度，塩分，pH，DO，COD，TOC，DOC (栄養塩) NH <sub>4</sub> -N，NO <sub>2</sub> -N，NO <sub>3</sub> -N，PO <sub>4</sub> -P，T-N，T-P，クロロフィル a
底 質	粒度，pH，酸化還元電位，乾燥減量，強熱減量，COD，全窒素，全リン，TOC，硫化物
底生生物	マクロベントス（種類数，種類別個体数，種類別湿重量）
プランクトン	沈殿量，同定，計数