

海水流動モデルを用いた かき採苗技術研究 ～ 広島湾のかき採苗安定化技術 ～

水産研究部 平田 靖

はじめに

広島県のかき養殖のもとになる種苗は、夏場に広島湾内に発生するかき幼生をホタテガイ殻に付着させて確保しています。広島湾でかきの種苗が毎年安定して確保できることは、本県が一大かき産地として成立している要因の一つです。近年の広島湾における主な採苗場所は、南部海域の大黒神島漁場で、ここで全体のほぼ70%の種苗が確保されています(図1)。しかし、この種苗確保が不調に終わる年が増え生産者の経営を不安定にしています(図2)。

近年の採苗不安定化の原因の一つとして、卵の供給源である養殖中のかき筏の配置場所と採苗場所の位置が関係していると言われてきました。つまり、広島湾では夏場に赤潮や付着生物などを避けるため親貝群となる筏を沖合の漁場へ移動させる養殖法が一般的になっているので、産卵によって発生した幼生のほとんどが、餌の少ないさらに沖合の南部海域へ流出することが、幼生の成育や生残りを不安定にしているという仮説です。

本研究では広島湾での採苗効率を高め安定化させるという目的のため(1)現在の広島湾におけるかき幼生分布の把握、(2)北部海域にかき幼生を滞留しやすくするための方策について検討しました。

広島湾におけるかき幼生分布の現状

水深毎のかき幼生分布を一昼夜調査した結果、幼生のほとんどは水深5mより浅い水深に分布していることがわかり

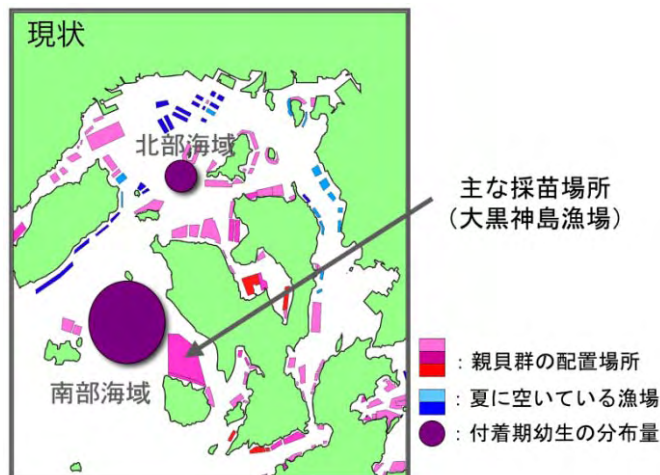


図1 かき親貝群と採苗漁場(現状)

ました。平成17-19年の広島湾の幼生分布状況については、本誌11号ですでに報告したとおり、小型のかき幼生(殻高150 μ m以下)は、江田島湾およびその周辺海域に多く、大型幼生は北部海域と南部海域の間で多い傾向が認められました。一方、かき幼生の餌料の指標となる広島湾のクロロフィル濃度は、南下するに従って低下する傾向があり、南部海域では幼生が餌不足になりやすいこと示していました。これらの結果は、幼生が成長して南部海域へ流出するという仮説とよく一致しています。

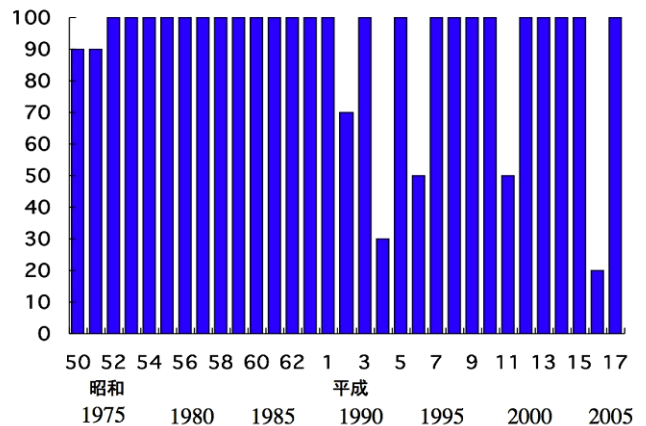


図2 広島県のかき養殖種苗の確保割合(%)

近年、採苗が不調な年が増加しています。

採苗不調が続くと、不足分の種苗購入費だけで、最大25億円のコストが発生します。

海水流動シミュレーションモデル

かき幼生は、ほとんど遊泳力を持っていないので、海を漂う粒子として考えることができます。つまり、産卵から何らかの基質に付着するまでの2~3週間の間の海水の動きがわかれば、幼生がどこからどこへ流れて行くかがほぼわかるといえます。実際の海域で海水や幼生の動きを捉えるのは困難です。そこで、海水流動モデルによるシミュレーションに着目しました。海水流動モデルは海水の流動を流体力学に基づいて計算機上で再現するもので、海域での環境汚染物質の拡散予測をはじめとしていろいろな分野で応用されています。

今回は、(独)産業技術総合研究所と共同で、同研究所が開発した広島湾を対象とした海水流動モデルを用い、かき幼生

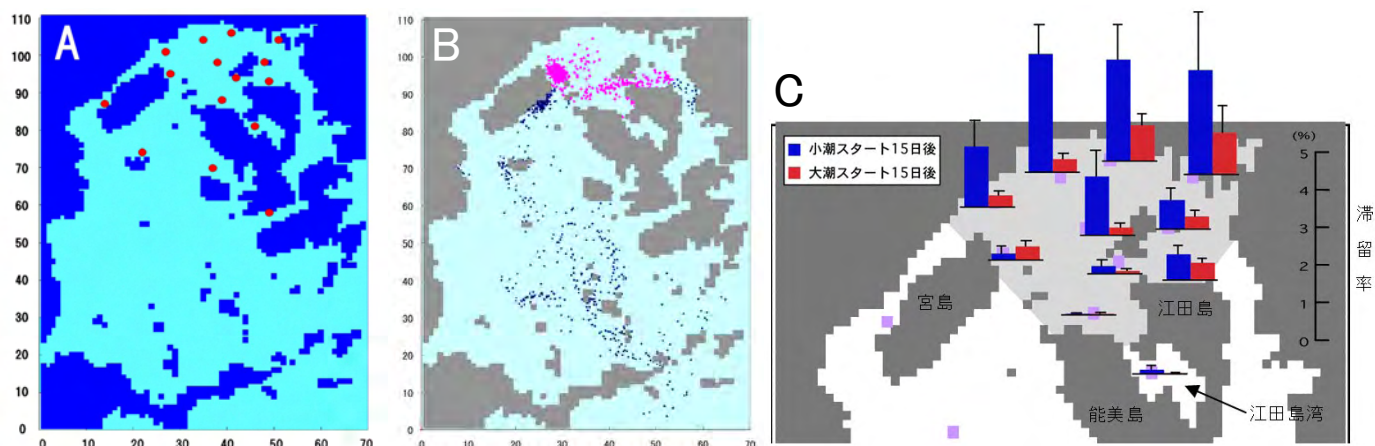


図3 広島湾海水流動モデルによるかき幼生移動シミュレーション結果
 A: 15地点(赤点)をかき母貝筏として、各地点から幼生と仮定した各100個の粒子を投入しました。
 B: 小潮時に投入した場合の15日後の粒子の分布。赤点は北部海域に滞留している粒子です。
 C: 放流点の位置による北部海域への滞留率の違い。
 湾奥部で母貝が産卵した場合、北部海域に滞留する幼生が増える可能性が高くなります。

に見立てた粒子の広島湾での15日間の移動を計算しました。つまり、広島湾内の15ヶ所のかき漁場で産卵が起きたと仮定して、それぞれ100個の粒子を放流し、ほぼ付着期幼生に達する15日間の移動経路を追跡したわけです(図3 A, B)。ただし、モデルによる計算は、海水の動きに与える要因のうち、例えば潮汐など大きな要因に限られているため、あくまでも確率として示されており、多くの要因を含み変動の激しい実際の流れを再現しているのではないことに留意する必要があります。

広島湾北部海域にかき幼生を滞留しやすくするためには？

大潮時に放流した場合と小潮時に放流した場合の2種類の設定で計算を行いました。各地点で放流した粒子のうち、15日後に北部海域に留まっている粒子の割合を求めたところ、小潮時の放流のほうが、大潮時の放流より北部海域に滞留する割合が大きく、さらに、北部海域の湾奥部で放流した粒子が北部海域に滞留しやすいことがわかりました(図3 C)。

さらに、各漁場の親貝筏の数、産卵数、海域毎の生残り率などを想定して計算した結果、現在産卵時期に筏がほとんど配置されていない北部海域湾奥部に産卵親貝群として筏を40~80台配置すれば、北部海域での幼生の分布が増え、北部海域での採苗比率を現在の30%から50%程度にまで上昇させることができるという計算結果を得ました(図4)。

これらの計算結果は、限定された要因で多くの仮定を含んでおり、さらに検証を進める必要があります。しかし、今回の研究は、幼生の出現を捉え確実に採苗するというこれまでの技術ではカバーしきれなかった、湾内の幼生分布そのものを人為的に制御しようという積極的な技術だと考えています。

研究成果の応用によって、北部海域での採苗比率が50%に引き上げられることで、①北部海域での種苗の安定確保によってかきの生産を安定化、②採苗不調時に必要となる他県産種苗の購入コスト25億円を削減、③さらに試算される採苗不調による労務、材料、燃料などの無駄なコスト9億円以上の削減といった経済的効果が期待できます。

今後の対応

実際に北部海域の沿岸域に親貝筏を配置することは、かき生産者全体の利益につながる長期的な対策であることから、まず、生産者団体に対し、本研究成果を十分に説明して理解を得ること。次に、試験的に親貝筏を設置して産卵量やへい死状況などのデータ収集を行い、夏場設置のリスクを把握する必要があります。これらの結果も踏まえ、種苗確保のための具体的な親貝筏設置方法やコスト負担について話し合い、実際の親貝筏の配置を目指します。また、同時に幼生分布モニタリングを実施して配置効果を検証していく必要もあります。

なお、本研究は(独)産業技術総合研究所中国センターとの共同研究として実施しました。

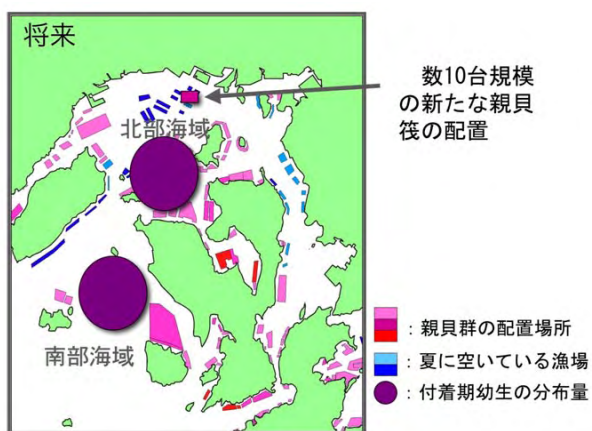


図4 かき親貝群と採苗漁場(将来)

広島湾北部海域の奥部海域に親貝筏40~80台を設置することにより、北部海域での採苗枚数は5,000万枚増加が期待でき、北部海域と南部海域の採苗比率はおおよそ5:5となります。これにより、かきの採苗が安定すると期待されます。