

新潟県沖日本海におけるアカガレイの産卵生態

－産卵場、産卵期中の親魚の移動および成熟状態－

廣瀬太郎

(日本海漁業資源部資源生態研究室)

はじめに

アカガレイ *Hippoglossoides dubius* は、日本海側では山陰沖以北に、太平洋側は東北沖以北に分布する中型のカレイ類である(図 1)。本州沖の日本海では、大陸棚縁辺から大陸棚斜面(水深 180 - 900m)に棲息し、日本海の深海生態系を代表する生物である。また、日本海のアカガレイは、ズワイガニ、ハタハタと並ぶタラ場(200m 以深の漁場)を代表する漁獲対象種であり、本州沖では年間約 4,000 トンが底びき網漁業や刺し網漁業などで水揚げされている。このように日本海のアカガレイは重要な生物資源であるため、水産庁が実施する「資源評価」や「資源回復計画」の対象種となっており(<http://www.jfa.maff.go.jp/>参照)、資源状態の把握、適切な資源保護および資源管理が行われている。日本海区水産研究所においても、アカガレイの資源評価などを実施するとともに、資源評価、資源管理を行ううえで必要な生物情報の収集(生態研究)に取り組んでいる。



図 1. アカガレイ
雌で全長 40cm, 雄で 30cm
程度まで成長する。

魚に限らず有用海産生物の産卵(繁殖)生態は、資源管理、資源保護を行ううえで、最も基礎的かつ重要な情報のひとつである。日本海のアカガレイに関しては、卵の分布を利用した山陰沖合の産卵場推定(永澤 1995)や、京都府沖の漁獲物調査による産卵期間中の親魚の移動推定(山崎ら 1999)などの研究例はあるものの、産卵場を特定し、産卵場で直接調査を行った事例はなかった。また、能登半島以北の本州沖日本海に関しては、産卵場がどこに存在するのかも不明のままであった。

冬の日本海は天気も海の状態も悪い日が多いため、きめの細かい調査を行うためには、なるべく根拠地(新潟)から近く、悪天の合間に調査できる場所を探すことが必要であった。また、日本海区水産研究所では平成 14 - 18 年にかけて、新潟県沖合海域のアカガレイに関する総合調査を実施した。その調査においても対象海域におけるアカガレイの産卵場の有無と、親魚の移動について明らかにすることが求められた。そこで、新潟県沖日本海で産卵場を発見することを手始めに、産卵場およびその周辺海域で直接調査を行い、産卵前から産卵期間中にかけての親魚の移動と成熟状態を明らかにした。さらに、産卵場形成要因(どういう場所、環境が産卵場として選ばれるのか)について検討した。

この研究は水産庁委託事業「漁場生産力変動評価・予測調査」、「資源評価調査」および水産総合研究センター「中期計画」の一環として実施された。

産卵場発見のために

先にも述べたように、この海域のアカガレイ産卵場に関する情報はこれまで無かったため、アカガレイ産卵場に繋がりそうな情報を漁業者から集めることから研究をスタートした。漁業者の話から、1) 2-3 月に粟島北方(粟島礁周辺)にアカガレイが多く集まっている、2)そこは通常のアカガレイ漁場と比べるとかなり浅い、3)大型個体(雌)よりも中型個体(雄)が多い、といった情報が得られた。これらは山崎ら(1999)が述べた産卵場の情報と酷似していた。そこで産卵場であるかどうかを確認するため、2002 年 2 月に漁船に乗船し、目指す海域で行われる‘かけまわし’(底びき網)漁業に同行した。漁獲されたアカガレイを調べたところ、産卵中の雌雄の親魚が多く漁獲されており、アカガレイの産卵場の条件を全て満たしていたため、粟島北方をアカガレイの産卵場であると判断し、2003 年産卵期から本格的に調査を行うこととした。

2003 年産卵期の調査方法

2002 年 12 月(産卵期前)と 2003 年 2-3 月(産卵期)に、粟島北方の産卵場(図 2 の円で囲まれた S 海域)と粟島西方の通常の生息場(産卵期以外の生息場所)(図 2 の円で囲まれた U 海域)において、‘かけまわし’漁船による採集調査を実施した。採集した個体については、体長、体重、生殖腺重量を測定し、生殖腺を目視観察することで成熟状態を判定した。成熟状態判別には石田・北方(1982)および山崎ら(1999)を参考にしながら、1)未熟、2)完熟前(発達途中)、3)産卵中、4)産卵後の 4 区分に採集した雌雄をそれぞれ分別した。

2005 年産卵期の調査方法

漁船では魚の採集はできるものの、設備、観測機器等の問題で、水温、塩分等の海洋観測を行うことは難しい。また、同様の理由から‘かけまわし’網に漁網監視装置を装着することができず、曳網水深などを詳細に調べることができなかった。そこで、2005 年 3 月に日本海区水産研究所所属の調査船「みずほ丸」により、産卵場内外の水深帯別採集と水温、塩分観測を行った。調査では、通常の生息場、産卵場、産卵場に近接する海域それぞれに 3 本の観測線を設け(図 2 中の赤い実線)、小型オッタートロールによる採集(水深 150, 190, 240m 地点)と m-STD(アレック電子製)による水温塩分観測(水深 120-240m を 20m 毎)を実施した。

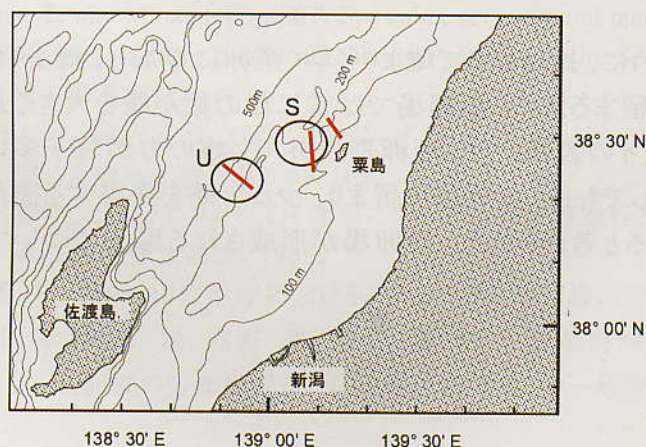


図 2. 調査海域

円で囲まれた海域は

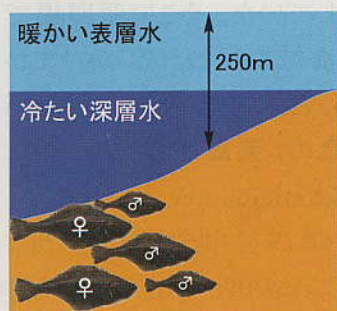
U: 通常の生息域

S: 産卵場

図中の赤い実線はそれぞれ観測線を示す。

産卵親魚の移動と成熟状態

紙面の都合上、全てのデータを示し、詳細な解説をすることはできないが、本研究で得られたアカガレイの産卵、とくに産卵親魚の移動と成熟状態についての概要は、下に記した模式図に沿って説明したい。詳細については、Hirose and Minami (2007)を参照していただきたい。



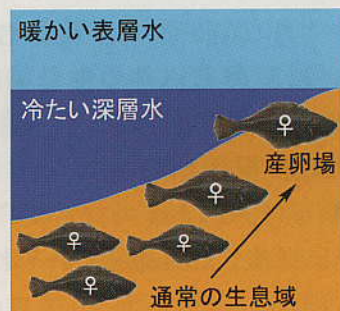
1. 産卵期以外の時期

アカガレイの親魚は水深 250m よりも深い、冷たい場所に棲息し、通常は水温が 5℃ より高い場所にはほとんど出現しない。

雄の動き

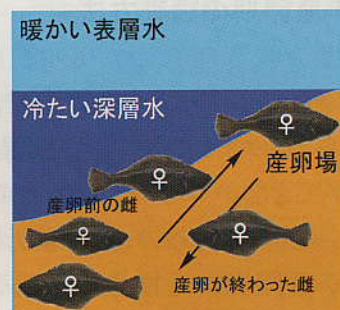


雌の動き



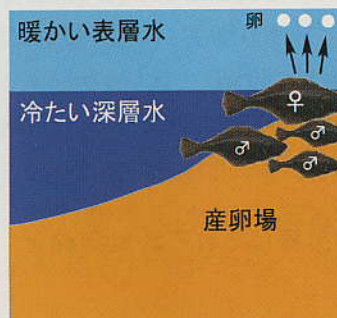
2. 産卵期初期

雄は大型の個体から産卵場に移動するが、総じて雌よりも移動時期が早い(左図)。雌は産卵の準備が整った個体から産卵場に移動するが、雄同様大型個体から産卵に参加する傾向が認められる(右図)。また、卵巣内の卵は、産卵場に到達した後、最終成熟する。



3. 産卵期後期

雄は繁殖活性を長く保ち、雌よりも長く産卵場に留まるため、通常の生息域に雄の親魚がいなくなる。一方、雌は産卵後速やかに通常の生息域に戻るため、通常の生息域に産卵前の個体とともに、産卵後の個体が見られるようになる。



4. まとめ

上記のように、雄は総じて雌よりも早く産卵に参加し、雌よりも長く産卵場に留まるため、産卵場では常に雄の数が雌を大きく上回る。アカガレイの親魚では、産卵期以外でも雄の方が若干多いため、雄は少しでも長く産卵場に留まり、少ない雌を獲得する機会を増やしていると考えられた。産卵場が形成される場所については次節参照。

産卵場形成要因

みずほ丸による調査結果を見ると、産卵場に設けた測線上の水深 190m 地点のみで産卵中の個体が採集されていた(表 1)。この結果から、アカガレイの産卵場はかなり局所的に形成されると判断されるが、産卵場の存在する場所はどうな所なのだろうか。産卵場より少し深い 240m 地点

の水温、塩分の鉛直断面図を見ると、産卵場のある水深帯は表層の暖かい水と深層の冷たい水との境界中であることが判る(図 3)。アカガレイの成魚は通常 2℃より低い水温帯に棲息し、5℃を超える地点には全く出現しない。しかし、アカガレイの卵は表層(この時期の水温は約 10℃)で育つため(岩永 2005)、卵を効率よく表層に送るため、成魚は自らが耐えうるギリギリの水温帯(浅い地点)まで移動して産卵を行っていると考えられた(模式図参照)。次に産卵場が限られた場所に形成される点について考えてみた。3 つの測線上の底層水温を比較すると、産卵場のある測線は、他の測線に比べ水温が低い、すなわち冷たい深層水が張り出していると考えられた(表 2)。冷たい水が張り出していれば、アカガレイはより浅い地点まで到達できるため、産卵場としては適した場所であると言えるだろう。

表1. 各測線で採集された産卵中の個体数(雌/雄)

水深(m)	通常の生息場	産卵場	隣接海域
150	0/0	0/0	0/0
190	0/0	6/113	0/0
240	0/0	0/1	0/0

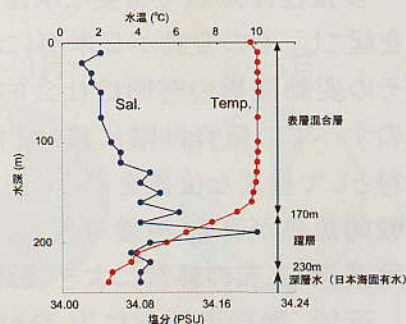


図 3. 産卵場沖の 240m 地点の水温・塩分鉛直断面図

表2. 各測線で観測された底層水温(℃)

水深(m)	通常の生息場	産卵場	隣接海域
160	10.0	8.1	9.6
180	9.2	6.7	9.3
200	5.5	4.5	7.1

永澤(1995)は日本海西部で推定した産卵場が、200m 等深線が陸側に入り込んだ場所に存在することを指摘している。今回調査した栗島の産卵場も同様の地形的特徴を有していたが、本研究以外で日本海のアカガレイ産卵場の環境を観測した例は無い。そのため、産卵場形成は 1)単に地形だけが条件か、2)冷水の張り出しだけが条件か、3)地形と冷水の張り出しの両方が揃うことが条件かについては、今後明らかにすべき課題であり、現在も引き続き調査を継続している。

引用文献

- Hirose T. and Minami T., 2007: Spawning grounds and maturation status in adult flathead flounder *Hippoglossoides dubius* off Niigata Prefecture, the Sea of Japan. Fish. Sci. (in press) (2007 年 1 号に掲載予定)
- 石田 力一, 北方正章, 1982: アカガレイ *Hippoglossoides dubius* (Schmidt) の雌魚の性成熟に関する研究. 東海水研報, 107, 61-105.
- 岩永智洋, 2005: アカガレイ仔稚魚における成長発育過程と耳石微細輪紋構造に関する研究, 福井県立大学修士論文, 79pp.
- 永澤 亨, 1995: 山陰沿岸におけるアカガレイの産卵場. GSK 北日本底魚部会報, 26, 19-25.
- 山崎 淳, 大木 繁, 内野 憲, 葭矢 護, 1999: 京都府沖合海域のアカガレイの生態に関する研究—IV—産卵期の分布様式—, 京都府立海洋センター研究報告, 21, 1-7.