

ハタハタ漁況予測手法の開発

三浦太智

目 的

ハタハタは青森県日本海沿岸において冬場の重要な漁獲対象種であり、漁獲魚のほとんどを 12 月に沿岸へと来遊する産卵群が占めている。しかし、漁獲量の年変動が大きい魚種であることから漁期前に漁況を予測する手法を開発する。

材料と方法

1. 未成魚分布調査

重要魚類資源モニタリング調査 (P5~23) と資源評価調査委託事業 (ハタハタ) (P60~70) により、平成 27 年 4 月~7 月に日本海海域の 14 調査地点 (図 1) において行った、試験船青鵬丸 (65 トン) のオッターロール網操業結果を用いて、未成魚 (0 歳魚、1 歳魚) の分布密度を求めた。曳網距離は網の着底から離底までの距離とし、北川ら¹⁾の方法により求めた。曳網面積は曳網距離に袖網間隔を乗じて求めた。平成 22 年以降の各年 4 月~6 月にハタハタが入網した操業を抜き出し、調査年別に 0 歳魚、1 歳魚それぞれの平均密度を求めて年別に比較した。なお、平成 27 年に漁獲したハタハタの年齢は、体長組成 (P60~70) から、体長 65 mm 未満を 0 歳魚、65 mm 以上~120 mm 未満を 1 歳魚、120 mm 以上を 2 歳魚以上とした。

2. 漁獲動向調査

青森県日本海沿岸各漁協、支所が集計したハタハタ漁獲量を月別、銘柄別に集計した。また、本県と同じ日本海北部系群を漁獲する秋田、山形、新潟の 3 県の漁獲量は、我が国周辺水域の漁業資源評価²⁾の数値を用いた。

3. 漁況予測方法の検討

ハタハタ漁況予測の方法を検討した。予測項目は漁業関係者から要望のある漁獲量、年齢構成及び初漁日とした。

(1) 漁獲量予測

ハタハタ日本海北部系群は秋田県~青森県沿岸に産卵場があり、沿岸漁業の主漁期である 12 月には両県で同じ産卵群を漁獲していると考えられる。秋田県水産振興センターでは、漁期前に年齢別の漁獲対象資源量を推定、公表しており、この情報を用いて本県の予測を行った。なお、予測漁獲量は、後述する方法で算出した資源量指数と青森県のハタハタ漁獲量との関係式を求め、得られた関係式に平成 27 年漁期の資源量指数を当てはめて 100 トン単位で求めた。

青森県ではハタハタ漁獲の大部分を、沿岸の小型定置網による産卵回遊群の漁獲が占めることから、漁獲対象資源量に含まれる未成熟個体は漁獲対象とならない。そのため、資源量指数は、秋田県水産振興センターが公表する、秋田県海域における 1 歳魚~4 歳魚の雌雄込み年齢別推定漁獲対象資源尾数 ($N_1 \sim N_4$)、青森県でこれまでに行った魚体測定結果から求めた年齢別平均体重 ($W_1 \sim W_4$) 及び直近 3 ヶ年の雄 1 歳魚と雌 1 歳魚の漁獲尾数 (C_{m1} 、 C_{f1}) を用いて以下の式から求めた。予測には、平成 20 年~平成 27 年までのデータを用いた。

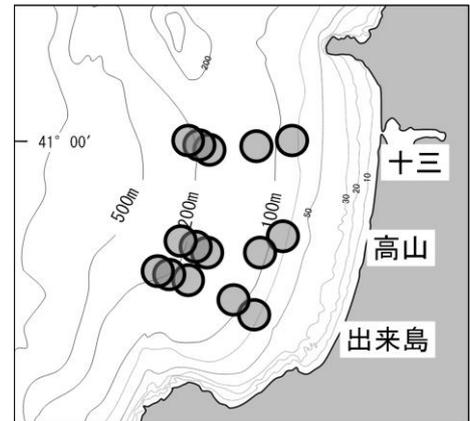


図 1. 未成魚分布調査地点

$$\text{資源量指数} = N_1 \left(\frac{1}{2} + \frac{Cf_1}{Cm_1} \right) \times W_1 + N_2 \times W_2 + N_3 \times W_3 + N_4 \times W_4$$

(2) 初漁日予測

新深浦町漁協岩崎支所の日別漁獲量（付表 1）から、同支所においてその年初めての水揚げが記録された日を初漁日とし、平成 27 年漁期の初漁日を予測した。初漁日は前年³⁾と同様に、過去の初漁日、大潮の暦から予測し、同時に沿岸水温（深浦定地水温）との関係を調べた。

結果と考察

1. 未成魚分布調査

本県沖合において青鵬丸で漁獲したハタハタの、平成 22 年以降の年別年齢別平均分布密度を図 2 に示した。

0 歳魚は平成 22 年以降、0.2 個体/1,000 m²、9.0 個体/1,000 m²、35.0 個体/1,000 m²、21.6 個体/1,000 m²、12.8 個体/1,000 m²と推移し、平成 27 年は 0.2 個体/1,000 m²と、6 カ年中 5 番目の密度であった。1 歳魚は平成 22 年以降、4.0 個体/1,000 m²、2.4 個体/1,000 m²、38.9 個体/1,000 m²、59.9 個体/1,000 m²、55.5 個体/1,000 m²と推移し、平成 27 年は 12.0 個体/1,000 m²と、6 カ年中 4 番目の密度であった。

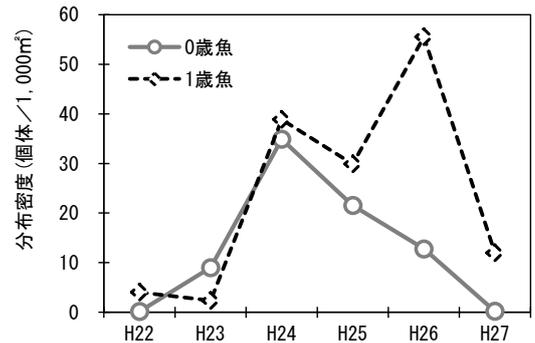


図 2. 青森県沖合における春季ハタハタ 0 歳魚、1 歳魚分布密度の推移

2. 漁獲動向調査

青森県における漁獲量は、平成 20 年の 1,363 トンをピークに平成 24 年まで減少が続いたが、平成 25 年に 796 トンと急増し、平成 26 年に 754 トン、平成 27 年には 896 トンと好漁を維持した。また、日本海北部系群²⁾を漁獲する 4 県の漁獲動向については、産卵群を漁獲する秋田県と青森県の増減の動向は概ね似通っていたが、平成 27 年は秋田県が前年を下回ったのに対し、青森県は上回った（図 3）。

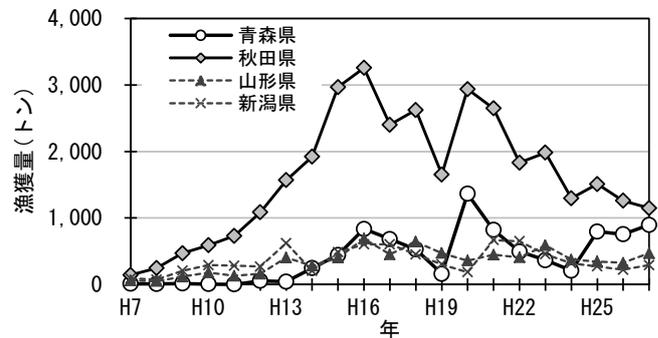


図 3. 日本海北部 4 県のハタハタ漁獲動向

3. 漁況予測

(1) 漁獲量予測

資源量指数と漁獲量との関係を図 4 に示した。資源量指数と青森県漁獲量との関係式(5%信頼区間)に平成 27 年の資源量指数 2.1 をあてはめると、青森県の漁獲量は 180 トン(信頼区間下限 0 トン～上限 377 トン)と試算された。また、日本海北部系群の主な産卵場となっている秋田県における平成 27 年の漁獲対象資源は 1、2 歳魚が主体となると推定され⁴⁾、隣県であり、同時期に同じ産卵群を漁獲している青森県においても 1、2 歳魚が主体となると考えられた。

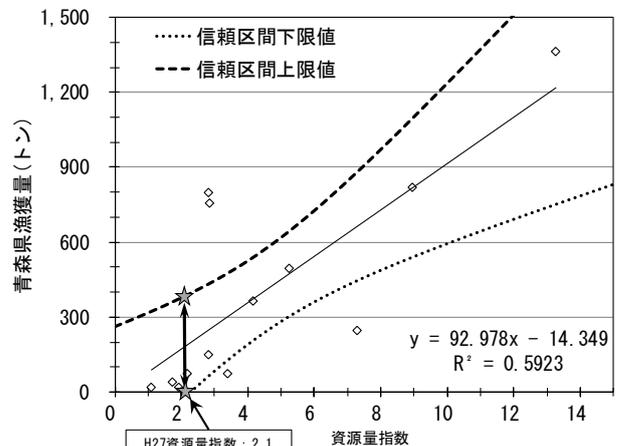


図 4. 資源量指数と青森県漁獲量の関係

(2) 初漁日予測

これまでの研究結果から、ハタハタの接岸には、沿岸水温と大潮が影響していると考えられる。

平成 19 年～平成 27 年の 11 月～12 月における深浦沿岸定地水温および平成 22 年～平成 26 年の 5 ヶ年平均水温の推移を図 5 に、平成 10 年以降の初漁日における沿岸水温を表 1 に、大潮の初日（水温が 14℃未満に低下した後の最初の大潮）と初漁日との関係を図 6 に示した。

初漁日の沿岸水温は平成 23 年が 10.8℃、平成 24 年が 14.3℃、平成 25 年が 13.4℃、平成 26 年が 12.7℃、平成 27 年が 12.5℃であり、平成 10 年以降の初漁日の沿岸水温は 10.8℃～14.5℃の範囲で平均 13.4℃であった。近年の初漁日の沿岸水温は、平成 19 年及び平成 24 年を除き 14℃未満であり（表 1）、本県沿岸にハタハタが接岸するための条件として、沿岸水温が 14℃未満に低下する必要があると考えられる。平成 27 年 11 月以降の沿岸水温は直近 5 ヶ年中で最も低く推移し、11 月 20 日に 14℃を下回った（図 5）。

平成 27 年の初漁日予測にあたって、1 つ目の判断条件である沿岸水温については、予測実施時点（11 月初旬）で低めに推移していたため、接岸を左右する要因とはならないと判断した（図 5）。平成 27 年の初漁日は、もう一つの条件である大潮の初日と初漁日の関係から、12 月 8 日～12 日頃と推定した（図 6）。

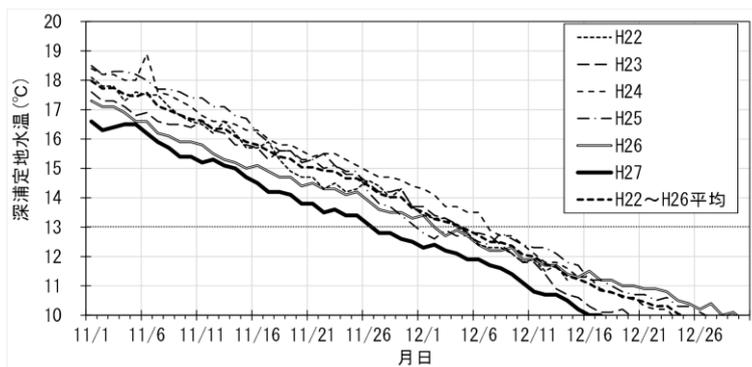


図 5. 11 月～12 月の深浦沿岸定地水温の推移

表 1. 初漁日の沿岸水温

| 年月日 | 初漁日水温 | 年月日 | 初漁日水温 |
|-------------|-------|-------------|-------|
| H10. 12. 10 | 13.6℃ | H19. 11. 28 | 14.5℃ |
| H11. 12. 15 | 13.5℃ | H20. 12. 1 | 13.9℃ |
| H12. 12. 10 | 13.2℃ | H21. 12. 5 | 13.2℃ |
| H13. 12. 10 | 13.7℃ | H22. 12. 6 | 13.4℃ |
| H14. 11. 28 | 13.4℃ | H23. 12. 13 | 10.8℃ |
| H15. 12. 8 | 13.9℃ | H24. 12. 2 | 14.3℃ |
| H16. 11. 29 | 13.7℃ | H25. 11. 28 | 13.4℃ |
| H17. 12. 2 | 13.6℃ | H26. 12. 5 | 12.7℃ |
| H18. 12. 5 | 13.4℃ | H27. 11. 30 | 12.5℃ |
| H10～H27平均 | | 13.4℃ | |

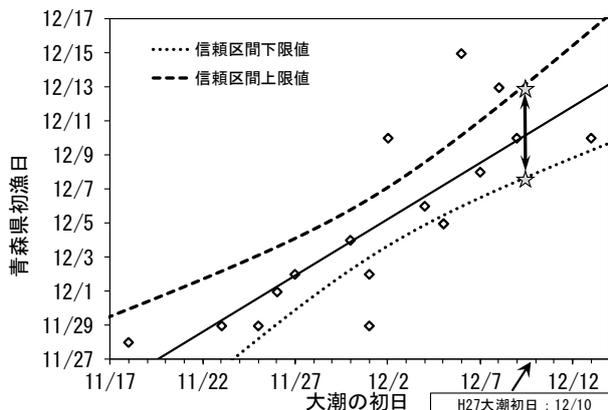


図 6. 大潮の初日とハタハタ初漁日の関係

4. 予測結果の検証

平成 27 年の青森県日本海側におけるハタハタ漁獲量は 896 トンで、予測漁獲量比 238%であった（図 4）。漁獲物年齢構成は、雌雄別体長別漁獲尾数から、雄は 160 mm 台、雌は 180 mm 台の 2、3 歳魚が主体となっており、1 歳魚の割合は雄が 25%、雌が 14%であった。（図 7）。近年、青森県と秋田県の漁獲動向は異なる傾向を示す年が見られ、秋田県の資源状態と本県の漁獲の関係に変化が生じている可能性がある。今後は本県沖合の分布状況や漁獲物調査結果を基にした資源量推定を行い、予測手法を改善していく必要があると思われる。

平成 27 年漁期の初漁日は 11 月 30 日と予測よりも 9 日早かった（付表 1）。これは 11 月 28 日の大潮を指標とした場合の予測初漁日（11 月 28 日～12 月 2 日）と合致する結果であり、平成 27 年 11 月の水温低下が例年よりもかなり早く進み、5 ヶ年平均よりも 10 日早い 11 月 20 日に 14℃を下回ったため、1 周期早い大潮から予測した日が実際の初漁日になったと考えられた。今後は漁期直前の水温状況等を加味し、必要に応じて予測結果の修正を行い、漁業関係者に情報提供する必要があると思われる。

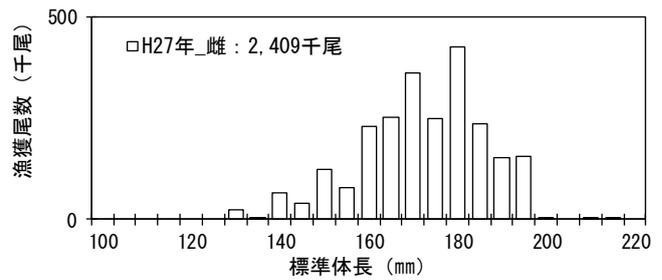
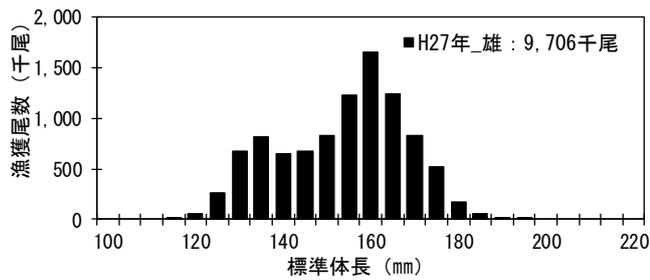


図 7. 平成 27 年漁期における漁獲物の体長組成 (左：雄、右：雌)

文 献

- 1) 北川大二・服部 努・斉藤憲治・今村 央・野澤清志 (1997) 1996 年の底魚資源量調査結果. 東北底魚研究, 17, 79-96
- 2) 水産庁(2016) 平成 27 年度ハタハタ日本海北部系群の資源評価. 我が国周辺水域の漁業資源評価(平成 26 年度), 1380-1395.
- 3) 三浦太智(2016) ハタハタ漁況予測の手法開発 平成 26 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 1-5.
- 4) 秋田県農林水産技術センター水産振興センター(2015) 平成 27 年度第 1 回ハタハタ資源対策協議会資料. 秋田県農林水産技術センター水産振興センター, 8pp.

付表 1. 新深浦町漁協岩崎支所におけるハタハタ日別漁獲量

単位 : kg

| 月日 | H10 | H11 | H12 | H13 | H14 | H15 | H16 | H17 | H18 | H19 | H20 | H21 | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 |
|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 11月 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 51 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26,749 | 0 | 124 | 0 | 233 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20,556 | 0 | 2,482 | 0 | 4,899 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 12月 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37,260 | 0 | 1,773 | 0 | 7,839 | 956 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 153 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 140 | 21 | 2,748 | 14,551 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 632 | 0 | 158 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14,143 | 0 | 35 | 5 | 8,343 | 17,697 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 311 | 0 | 169 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31,125 | 0 | 57 | 0 | 7,778 | 23,060 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,830 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32,292 | 0 | 17 | 0 | 410 | 1,069 | 15,972 | 284 | 0 | 0 | 0 | 2,092 | 14,291 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,744 | 0 | 756 | 136 | 1,010 | 469 | 9,237 | 0 | 475 | 0 | 15 | 30,478 | 4,758 | 140 |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10,486 | 0 | 6,301 | 670 | 1,020 | 10,051 | 18,033 | 338 | 3,976 | 0 | 0 | 19,051 | 509 | 9,015 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 963 | 52 | 9,558 | 1,840 | 17,852 | 3,515 | 30,547 | 26,636 | 1,287 | 0 | 12,604 | 8,297 | 8,189 | 23,219 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 448 | 1,905 | 36,079 | 1,987 | 61,780 | 3,842 | 0 | 44,471 | 1,060 | 0 | 11,113 | 8,450 | 12,443 | 14,281 |
| 10 | 141 | 0 | 43 | 308 | 515 | 36,331 | 21,752 | 6 | 28,410 | 288 | 7,306 | 30,374 | 194 | 0 | 0 | 3,447 | 13,524 | 4,045 |
| 11 | 3,761 | 0 | 7 | 351 | 4 | 34,018 | 18,071 | 80 | 15,120 | 2,496 | 33,221 | 31,068 | 319 | 0 | 20,131 | 21,475 | 8,588 | 4,208 |
| 12 | 1,858 | 0 | 0 | 1,735 | 20 | 27,525 | 32,611 | 19,423 | 39,159 | 367 | 0 | 14,654 | 0 | 0 | 12,260 | 26,925 | 1,017 | 14,930 |
| 13 | 7,095 | 0 | 4 | 2,285 | 393 | 8,361 | 27,589 | 2,029 | 8,267 | 40 | 27,215 | 21,546 | 35,623 | 13 | 3,500 | 3,098 | 14,079 | 17,397 |
| 14 | 13,713 | 0 | 16,863 | 3 | 0 | 18,145 | 46,720 | 18,497 | 35,724 | 6 | 29,662 | 12,713 | 39,584 | 2,973 | 669 | 1,824 | 9,462 | 8,921 |
| 15 | 2,164 | 89 | 17,619 | 0 | 61 | 19,655 | 31,848 | 52,565 | 10,642 | 4 | 14,769 | 77 | 28,797 | 2,205 | 3,360 | 3,202 | 8,414 | 992 |
| 16 | 1,537 | 350 | 1,842 | 0 | 775 | 14,937 | 12,756 | 33,855 | 5,049 | 12 | 12,032 | 776 | 16,130 | 2,277 | 2,789 | 4,968 | 20,224 | 948 |
| 17 | 30 | 446 | 516 | 22,516 | 107 | 15,315 | 6,284 | 11,109 | 1,374 | 0 | 11,317 | 6,461 | 16,715 | 9,684 | 350 | 16,466 | 756 | 0 |
| 18 | 634 | 76 | 2,764 | 9,977 | 426 | 3,778 | 33,174 | 4,847 | 781 | 1 | 3,611 | 5,712 | 13,544 | 19,890 | 885 | 26,219 | 0 | 358 |
| 19 | 923 | 559 | 1,812 | 2,629 | 62 | 656 | 20,090 | 13,948 | 2,082 | 4 | 1,207 | 0 | 7,402 | 22,519 | 76 | 15,401 | 4,818 | 617 |
| 20 | 390 | 847 | 1,219 | 727 | 852 | 548 | 8,015 | 39,637 | 2,115 | 167 | 1,991 | 401 | 10,829 | 12,027 | 36 | 5,133 | 5,744 | 1,937 |
| 21 | 33 | 1,030 | 4,263 | 643 | 0 | 694 | 520 | 28,357 | 352 | 145 | 603 | 2,653 | 716 | 18,734 | 12 | 494 | 360 | 459 |
| 22 | 79 | 484 | 43 | 0 | 940 | 60 | 12 | 11,014 | 104 | 14 | 9,971 | 69 | 3,886 | 4,430 | 472 | 11 | 284 | 156 |
| 23 | 97 | 65 | 209 | 171 | 291 | 307 | 7,685 | 4,079 | 506 | 156 | 7,541 | 2,832 | 178 | 0 | 0 | 49 | 116 | 69 |
| 24 | 0 | 273 | 21 | 21 | 135 | 6,920 | 25,295 | 4,673 | 102 | 199 | 3,729 | 297 | 0 | 0 | 6 | 7 | 222 | 0 |
| 25 | 0 | 935 | 127 | 30 | 67 | 3,823 | 21,779 | 4,975 | 699 | 192 | 131 | 82 | 0 | 2,223 | 0 | 0 | 108 | 0 |
| 26 | 0 | 207 | 250 | 27 | 0 | 9 | 12,473 | 166 | 57 | 110 | 0 | 132 | 0 | 764 | 0 | 0 | 28 | 0 |
| 27 | 0 | 2,755 | 7 | 15 | 0 | 84 | 975 | 352 | 0 | 132 | 0 | 46 | 20 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 1,510 | 0 | 0 | 0 | 31 | 926 | 929 | 0 | 4 | 1,188 | 484 | 281 | 642 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 2,101 | 17 | 0 | 0 | 74 | 1,722 | 2,471 | 0 | 41 | 2,935 | 2 | 159 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 1,414 | 0 | 0 | 0 | 43 | 1,299 | 1,038 | 64 | 0 | 9,619 | 5 | 42 | 0 | 0 | 56 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | 32,454 | 13,139 | 47,627 | 41,439 | 187,462 | 193,268 | 388,915 | 258,707 | 232,678 | 55,164 | 308,101 | 202,116 | 181,216 | 98,401 | 68,281 | 200,105 | 127,931 | 102,027 |

大瀬期間
初漁日