

ハタハタ漁況予測の手法開発

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

平成25年4月～7月に日本海海域の15調査地点において(図1)、試験船青鵬丸(65トン)のオッタートロール網(袖網長7.5m、身網長11.8m、網口幅2m、コットエンド長2.6m)による未成魚分布調査を行った。曳網速度は約2～3ノット、曳網時間は原則として1調査地点30分とした。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。調査地点別の体長組成を把握するため、漁獲されたハタハタを原則全数、多数の漁獲があった場合は1網あたり100尾程度を持ち帰り、標準体長を測定した。また、0歳魚、1歳魚の分布状況を把握するため、各月の調査水深別に年齢別分布密度の平均値を求めた。

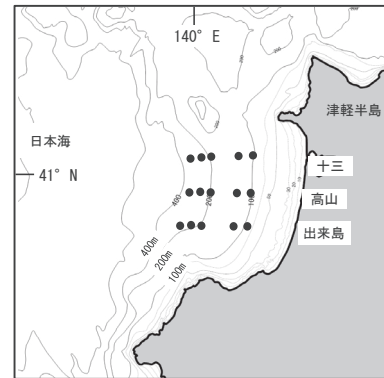


図1. 未成魚分布調査地点.

また、0歳魚、1歳魚の分布状況を把握するため、各月の調査水深別に年齢別分布密度の平均値を求めた。また、その最高値を各年の年級群豊度とし、平成22年～平成25年に重要魚類資源モニタリング調査で行った同様の調査データを用いて年別に評価を行った。なお、ハタハタの年齢は、4月～7月の体長組成が前年²⁾と同様であったことから、体長70mm未満を0歳魚、70mm～130mmを1歳魚、140mm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している秋田県、山形県、新潟県の漁獲量は我が国周辺水域の漁業資源評価³⁾より用いた。

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。予測項目は漁業者から要望のある漁獲量、主体となる魚体サイズ、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。秋田県では漁期前に年齢別の漁獲対象資源量を推定しており、これを用いて本県の予測を試みた。なお、漁獲量の予測は、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、求めた関係式に平成25年度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、漁獲対象資源量のうち、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($N_1 \sim N_4$)、本県で

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。なお、予測に用いたデータは青森県において漁獲量が増え始めた平成9年～平成25年までとした。

$$\text{資源量指数} = \frac{N_1}{2} \times W_1 + \frac{N_1}{2} \times \frac{C_{f1}}{C_{m1}} \times W_1 + N_2 \times W_2 + N_3 \times W_3 + N_4 \times W_4$$

(2) 初漁日予測

新深浦町漁協岩崎支所の日別漁獲量(付表2)から、その年の漁期の小型定置網により初めて水揚げが記録された日を初漁日とした。一般に、クサフグなどでは潮汐周期と産卵タイミングとの関係が、アゴハゼやトビヌメリなどでは水温が産卵行動に影響すると考えられている⁴⁾。そこで、潮汐及び水温と初漁日の関係を調べ、平成25年の初漁日を予測した。予測は、平成9年以降の初漁日と大潮の暦との関係式を求め、平成25年の大潮の暦を当てはめて推定した。また、沿岸水温と初漁日との関係を検討した。沿岸水温は、当所で観測している深浦地先沿岸定地水温を使用した。

4. 予測の検証

漁況予測の結果を検証するため、漁獲物の体長組成、雌雄比を調べた。平成25年12月6日、7日、9日、11日、12日、16日、17日、18日、19日に新深浦町漁協岩崎支所、7日、8日、9日、10日、11日、12日、18日、19日、20日に鱒ヶ沢漁協に水揚げされた銘柄仕分け前の定置網漁獲物を収集し、標準体長、性別、体重を測定した。資源評価調査委託事業(ハタハタ)⁵⁾の方法により、雌雄別体長別漁獲尾数を推定した。

結果と考察

1. 未成魚分布調査

青鵬丸により漁獲したハタハタの体長別尾数から求めた月別、水深別、年齢別のハタハタ分布密度マップを図2に、調査点別の操業データを付表1に示した。また、平成22年以降の春季におけるハタハタ0歳魚の分布密度の最高値(年級群豊度)の推移を図3に示した。

0歳魚の分布密度は6月に100m地点で最大300尾/1,000㎡以上と高く、7月には全地点で50尾/1,000㎡以下と低かった。1歳魚は4月と5月の200m地点を中心に100~300尾/1,000㎡の分布が見られたが、6月、7月はいずれの地点でも分布無しあるいは低密度の分布であった(図2)。

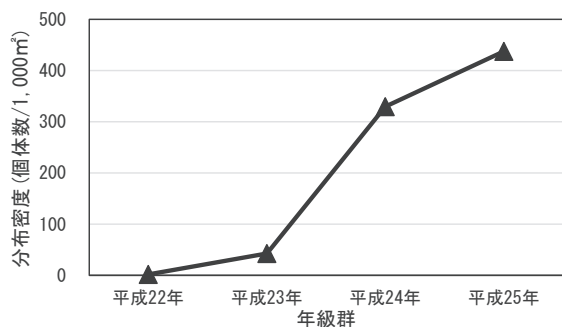


図3. 年級群別0歳魚最大分布密度(年級群豊度).

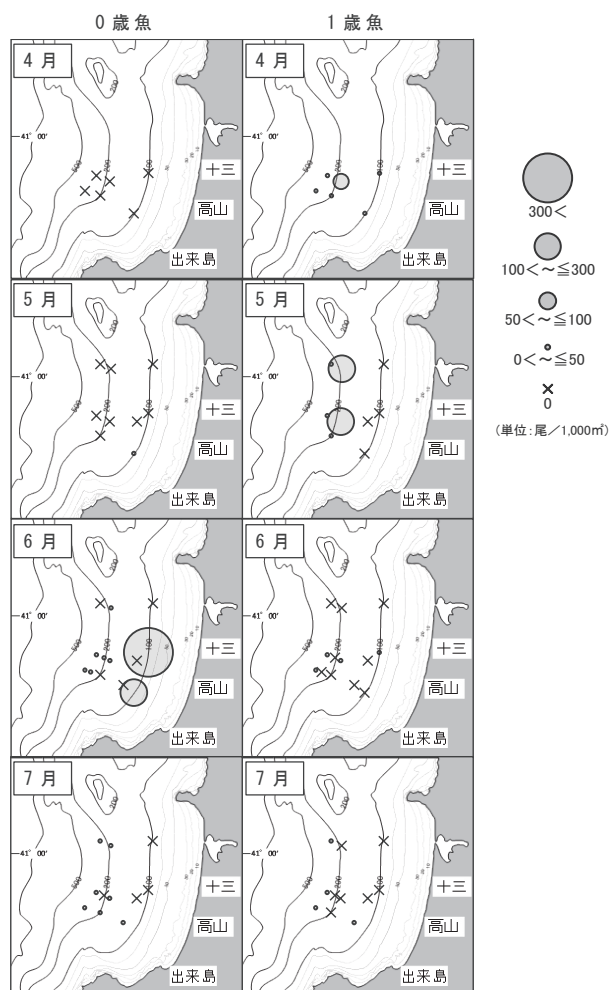


図2. 平成25年4~7月のハタハタ分布密度マップ.

魚時の年級群豊度は平成 22 年級群以降増加傾向で、平成 25 年級群の分布密度は 438 尾/1,000 m²と最も高かった(図 3)。平成 23 年級群が 2 歳魚として漁獲された平成 25 年漁期は好漁となったことから、より豊度の高い年級群が漁獲加入する平成 26 年漁期の好漁が期待される。今後も漁獲状況をモニタリングし、0 歳魚分布とその後の漁獲との関係を検討していかなければならない。

2. 漁獲動向調査

青森県、秋田県、山形県及び新潟県のハタハタ年別漁獲量を図 4 に示した。

青森県における漁獲量は平成 20 年に 1,363 トンの豊漁となって以後、平成 24 年まで減少が続いたが、平成 25 年は 796 トンと急増した。また、日本海北部系群³⁾の産卵群を漁獲する秋田県と青森県の漁獲動向は似通っていた。

3. 漁況予測の試み

(1) 漁獲量予測

資源量指数と漁獲量との関係を図 5 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 25 年の資源量指数 5.3 をあてはめると、青森県の漁獲量は 100 トン～400 トンと試算された。また、日本海北部系群の主たる産卵場を持つ秋田県における平成 25 年の漁獲対象資源は 2 歳魚が主体となると推定されており⁶⁾、2 歳魚資源は十分に存在すると考えられるため、同一の系群を漁獲している青森県においても 2 歳魚が主体となると考えられた。

(2) 初漁日予測

平成 19 年～平成 25 年の 11 月～12 月における深浦沿岸定地水温および平成 20 年～平成 24 年の 5 ヶ年平均水温の推移を図 6 に、平成 10 年以降の初漁日における沿岸水温を表 1 に、大潮の初日と初漁日との関係を図 7 に示した。平成 25 年の水温は 11 月下旬に 5 ヶ年平均を下回ったが、12 月以降にはほぼ 5 ヶ年平均並みとなった。また、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℃であり、平成 10 年以降の初漁日の沿岸水温は 10.8℃～14.5℃の範囲にあった。過去の青森県における初漁日の沿岸水温は、平成 19 年及び平成 24 年を除き 13℃台であり、本県沿岸にハタハタが接岸するためには、沿岸水温が 14℃を下回る必要がある。

11 月末から 12 月上旬の大潮の初日と、その年の初漁日との関係を見ると、正の相関関係が見られ、関係式から平成 25 年の初漁日は 12 月 5 日頃と推定した(図 7)。なお、平成 25 年の沿岸水温は例年並みに

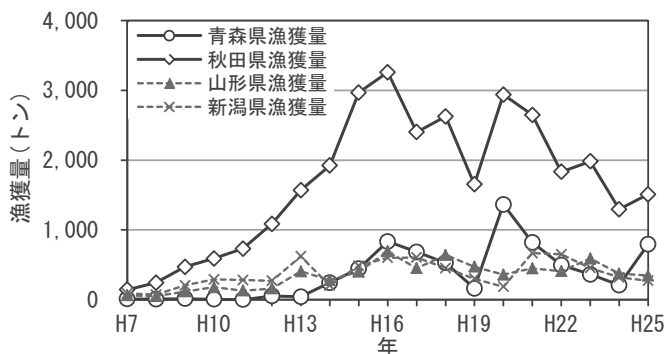


図 4. 青森県～新潟県のハタハタ漁獲動向。

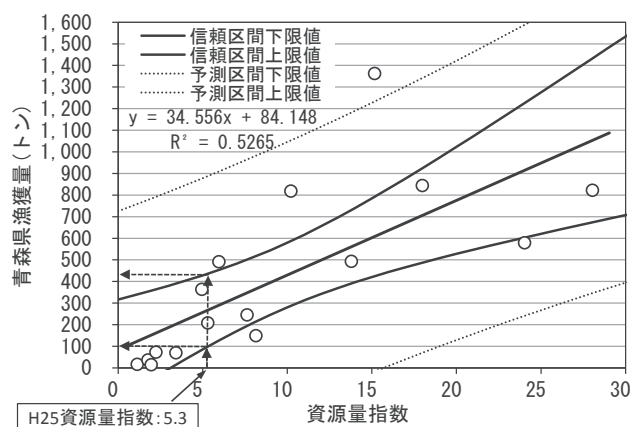


図 5. ハタハタの資源量指数と漁獲量の関係。

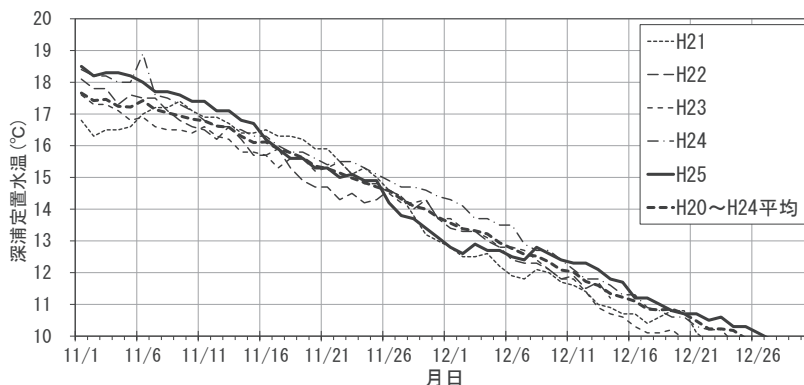


図 6. 深浦沿岸水温の推移。

推移し、12月5日には14℃を下回ると見込まれ、大潮との関係に影響しないと判断した（図6）。

表 1. 初漁日の沿岸水温

年	初漁日の水温(℃)
H10	13.6
H11	13.5
H12	13.2
H13	13.7
H14	13.4
H15	13.9
H16	13.7
H17	13.6
H18	13.4
H19	14.5
H20	13.9
H21	13.2
H22	13.4
H23	10.8
H24	14.3
H25	13.4
平均	13.5

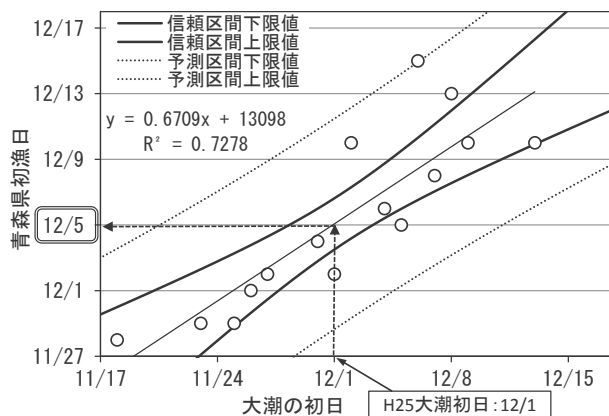


図 7. 大潮の初日とハタハタ初漁日の関係。

4. 予測結果の検証

平成 25 年の青森県日本海側におけるハタハタ漁獲量は 796 トンで、予測最大値の約 2 倍であった（図 4）。漁獲物の雌雄別体長別漁獲尾数から雄は 160 mm 台、雌では 175 mm～185 mm の 2、3 歳魚が混合していると考えられるサイズが主体となって漁獲され、2 歳魚と 3 歳魚の割合が不明なため、予測結果との一致を評価できなかった（図 8）。初漁日は 11 月 29 日と予測よりも 6 日早い接岸となった（付表 2）。

日本海北部各県の漁獲量は青森、秋田両県では前年を上回り、山形、新潟の両県では下回ったことから、漁獲の中心が例年よりも北側に偏ったことが青森県の漁獲量が予測値を上回った要因として考えられた（図 4）。

次年度以降も同様に調査を実施して知見を蓄積し、予測の精度を向上させる必要がある。また、漁獲物は主に 1～3 歳の 3 年級群で構成されると考えられるが、体長組成からは 2 歳魚と 3 歳魚を判別出来ない（図 8）。今後は耳石による年齢査定結果を基に、漁獲物の年齢構成を正確に把握し、予測結果の評価を行う必要がある。

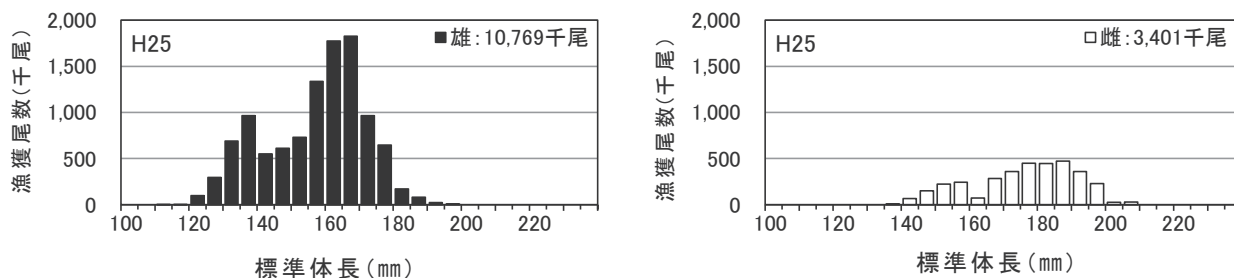


図 8. 平成 25 年漁期における漁獲物の体長組成（左：雄、右：雌）。

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) 三浦太智（2014） ハタハタ漁況予測の手法開発 平成 24 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，11-20.
- 3) 水産庁（2013） 平成 24 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 24 年度），第 2 分冊，1253-1268.
- 4) 清水昭男（2006） 魚類の生殖周期と水温環境条件との関係．水産総合研究センター研究報告，別冊第 4 号，12pp.
- 5) 三浦太智（2013） 資源評価調査委託事業（ハタハタ） 平成 23 年度青森県産業技術センター水産総合研

究所事業報告，67－80.

- 6) 秋田県農林水産技術センター水産振興センター(2013) 平成25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，9pp.

付表1つづき. ハタハタ分布調査結果

	H25.6.19	H25.6.20	H25.6.20	H25.6.24	H25.6.24	H25.6.24	H25.6.25	H25.6.25	H25.6.25	H25.7.1	H25.7.1
操業年月日	H25.6.19	H25.6.20	H25.6.20	H25.6.24	H25.6.24	H25.6.24	H25.6.25	H25.6.25	H25.6.25	H25.7.1	H25.7.1
調査海域・水深	出来島100	十三沖200	十三300	出来島120	出来島250	出来島200	十三100	高山200	高山250	高山200	高山300
網着底時緯度	40° 54.07' N	40° 58.32' N	41° 00.02' N	40° 52.59' N	40° 52.55' N	40° 52.94' N	41° 03.57' N	40° 56.46' N	40° 56.00' N	40° 56.43' N	40° 55.67' N
経度	140° 09.75' E	140° 04.99' E	140° 02.56' E	140° 06.44' E	140° 01.56' E	140° 00.93' E	140° 11.75' E	140° 03.96' E	140° 03.32' E	140° 03.87' E	140° 02.71' E
巻網開始時緯度	40° 53.11' N	40° 59.73' N	41° 01.44' N	40° 53.94' N	40° 52.27' N	40° 53.44' N	41° 02.18' N	40° 54.95' N	40° 54.05' N	40° 55.09' N	40° 57.29' N
経度	140° 08.96' E	140° 04.46' E	140° 02.55' E	140° 07.01' E	139° 58.54' E	140° 02.46' E	140° 11.17' E	140° 03.51' E	140° 03.89' E	140° 03.50' E	140° 03.11' E
網離底時緯度	40° 53.09' N	40° 59.75' N	41° 01.49' N	40° 53.95' N	40° 52.15' N	40° 53.48' N	41° 02.25' N	40° 54.87' N	40° 54.05' N	40° 55.04' N	40° 57.35' N
経度	140° 08.92' E	140° 04.48' E	140° 02.57' E	140° 07.06' E	139° 58.55' E	140° 02.56' E	140° 11.17' E	140° 03.50' E	140° 04.65' E	140° 03.49' E	140° 03.13' E
曳網開始時刻	12:03	10:03	11:55	9:25	11:05	12:58	10:00	11:50	13:30	10:10	11:45
曳網終了時刻	12:36	10:38	12:25	9:58	11:45	13:30	10:30	6:00	14:00	10:42	12:20
曳網速度 (ノット)	3	3	3	3.2	3.1	3.1	3	3	3	3	3.6
ワーブ長	340	630	1080	380	780	730	330	650	750	700	970
網離底時ワーブ長	200	470	950	300	680	600	235	500	655	600	890
網離底時水深 (m)	103	198	306	115	258	195	97	189	242	195	305
ネット袖先間隔 (m)	10.5	10.5	10.8	9.9	10.7	11.2	10.1	10.3	10.3	10.3	10.7
着底～巻上げ	1.953	3.353	3.148	2.959	4.334	1.731	3.340	2.430	3.790	3.027	2.531
巻上げ～離底	112	77	161	121	371	264	216	248	840	156	191
曳網距離 (m)	2.553	4.174	4.220	3.493	5.383	2.732	3.967	3.414	5.278	3.822	3.406
曳網面積 (㎡)	26.801	43.825	45.576	34.579	57.594	30.597	40.068	35.162	54.359	41.277	36.439
天候	r	c	c	bc	bc	bc	c	c	c	c	c
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
風向・力	e2	nw3	nw3	sw3	sw3	sw3	calm1	w2	nw2	ne2	nw2
気圧	997.5	1006.7	1006.6	1006.9	1006.9	1007.6	1010.5	1010.5	1010.2	1014.3	1014.4
表面水温 (°C)	20.4	18.0	18.4	20.2	20.6	21.1	21.1	21.3	21.6	19.5	22.0
10m	18.9	16.1	15.9	19.7	18.4	18.5	19.4	17.2	17.9	15.8	16.9
25m	14.6	12.5	11.4	13.8	14.3	13.5	15.2	13.0	13.4	13.0	13.2
50m	13.2	11.2	11.2	12.9	13.1	13.2	13.2	12.5	12.6	11.3	11.6
75m	11.6	10.8	10.7	12.5	12.4	11.9	12.4	12.5	12.3	10.8	11.0
100m	11.5(93m)	10.5	10.5	11.4	11.4	10.3	11.4	11.4	11.1	10.5	10.6
150m				11.2(107m)	10.4	10.3	10.4	11.1	9.7	9.7	9.7
200m		8.5(184m)	8.3		8.9(186m)	8.5(198m)		8.2(188m)	7.5	7.5(200m)	7.2
250m			5.0						5.2(240m)	4.4	4.4
300m			2.2(295m)								2.0(288m)
400m											
ハタハタ											
0 ≤ < 10											
10 ≤ < 20											
20 ≤ < 30											
30 ≤ < 40											
40 ≤ < 50											
50 ≤ < 60	3,183	3			3			3	12	3	1
60 ≤ < 70		45						77		17	4
70 ≤ < 80								1			
80 ≤ < 90											
90 ≤ < 100											
100 ≤ < 110											
110 ≤ < 120											
120 ≤ < 130											
130 ≤ < 140											
140 ≤ < 150											
150 ≤ < 160											
160 ≤ < 170									2		
170 ≤ < 180											
180 ≤ < 190											1
190 ≤ < 200											
200 ≤ < 210											
210 ≤ < 220											
220 ≤ < 230											
230 ≤ < 240											
240 ≤ < 250											
計	3,188	48	0	0	3	0	0	58	91	20	13

付表1 つづき. ハタハタ分布調査結果

Table with multiple columns representing different survey stations (e.g., H25.10.4, H25.10.7, H25.10.8) and rows for various parameters including coordinates, time, distance, wind, and water temperature. It also includes a frequency distribution table for 'ハタハタ' counts across different depth intervals.

付表 2. 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
11月	25	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
	27	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
	29	0	0	0	0	26,749	0	124	0	0	233	0	0	0	0	0	25
	30	0	0	0	0	20,556	0	2,482	0	0	4,899	0	0	0	0	0	0
12月	1	0	0	0	0	37,260	0	1,773	0	0	7,839	956	0	0	0	0	153
	2	0	0	0	0	0	0	140	21	0	2,748	14,551	0	0	0	3	632
	3	0	0	0	0	14,143	0	35	5	0	8,343	17,697	0	0	0	0	311
	4	0	0	0	0	31,125	0	57	0	0	7,778	23,060	4	0	0	0	1,830
	5	0	0	0	0	32,292	0	17	0	410	1,069	15,972	284	0	0	0	2,092
	6	0	0	0	0	8,744	0	756	136	1,010	469	9,237	0	475	0	15	30,478
	7	0	0	0	0	10,486	0	6,301	670	1,020	10,051	18,033	338	3,976	0	0	19,051
	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
	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
	10	141	0	43	308	515	36,331	21,752	6	28,410	288	7,306	30,374	194	0	0	3,447
	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
	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
	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	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
	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
	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
	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
	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
	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
	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
	21	33	1,030	4,263	643	0	694	520	28,357	352	145	603	2,653	716	18,734	12	494
	22	79	484	43	0	940	60	12	11,014	104	14	9,971	69	3,886	4,430	472	11
	23	97	65	209	171	291	307	7,685	4,079	506	156	7,541	2,832	178	0	0	49
	24	0	273	21	21	135	6,920	25,295	4,673	102	199	3,729	297	0	0	6	7
	25	0	935	127	30	67	3,823	21,779	4,975	699	192	131	82	0	2,223	0	0
	26	0	207	250	27	0	9	12,473	166	57	110	0	132	0	764	0	0
	27	0	2,755	7	15	0	84	975	352	0	132	0	46	20	20	0	0
	28	0	1,510	0	0	0	31	926	929	0	4	1,188	484	281	642	0	0
	29	0	2,101	17	0	0	74	1,722	2,471	0	41	2,935	2	159	0	0	12
	30	0	1,414	0	0	0	43	1,299	1,038	64	0	9,619	5	42	0	0	56
	31	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

大潮期間
初漁日