

鳥取県の 9 月期のハタハタ漁獲量変動要因

倉長 亮二

(鳥取県水産試験場)

はじめに

山陰沖合でハタハタを漁獲しているのは、主に鳥取県及び兵庫県の 1 そう引き沖合底びき網漁業 (以下「沖底」) であるが、その漁獲量は年により大きく変動している。増田 (1989) は本種を浮魚と位置づけ、この変動の要因として海況との関係を指摘し、それに基づいて倉長 (1992) は、山陰沖合の 3 月の海況からその年の鳥取県における本種の漁獲量を予測している。一方、沖底の解禁にあたる 9 月期の漁況予測を行うことも、漁家の経営安定のために重要な課題であり、そのために、この変動要因を解明することが急がれている。本報では、鳥取県における沖底漁期開始に当たる 9 月の漁況予測を行うため、漁獲変動要因について検討したので、これを報告する。

資料及び方法

9 月の漁獲量の変動要因を解明するため、目的変数には県水産課の漁獲統計資料 (以下「漁獲月報」という) のハタハタの漁獲量を用いた。しかし、この内の 9 月の漁獲量は、1983 年以降急増している (増田 1989) ことから、1982 年以前の沖底では、9 月はニギスを漁獲の対象としていたものと考え、これ以前の漁獲情報は解析に不適として、1983 年～1990 年の 8 年間のデータを用いた。さらに説明変数として以下のものを用いて、重回帰分析 (堀内 1983、有馬ら 1987) を試みた。

X_1 : 同年の 5 月の漁獲量

山陰沖で漁獲されるハタハタの主群は 12 月頃朝鮮半島東岸で産卵され、翌々年の 5 月頃来遊する群と考えられる (鳥取水試 1989)。このため、5 月の漁獲量が初期資源量を表すものと考え、変数として用いた。

X_2 : 島根沖冷水の指標

前述のように鳥取県で漁獲されるハタハタは、朝鮮半島から来遊したものであり、この回避経路となる島根沖に発達する冷水の広がり、来遊、回帰あるいは漁場形成に影響を与えると考えられるため、この冷水の広がりの程度を変数の一つとして用いることとし、その指標として Fig. 1 に示す水域内で 200 m の水温が 3℃ 以下である水域の占める割合とした。なお、水温図には日本海区水産研究所海況速報図を用いた。

X_3 : 隠岐島暖水の指標

山陰海域中央には隠岐島があり、その周辺海域は大陸棚が北れ張り出しているため各年の隠岐島周辺海域の海況を見ると、この大陸棚に沿って暖水域が、年によってはさらに北方に発達し、これが来遊あるいは漁場形成に影響を及ぼしていると考えられる。このため

Fig. 1 の示す隠岐島周辺海域における水深200mの水温が3℃以上の水域の割合を指標として用いた。

X₄：若狭冷水の指標

山陰沖へ来遊するハタハタは隠岐島西側では島根冷水の影響を受けるが、東側では若狭冷水の影響を受けるものと考えられる。そこで若狭沖冷水の広がりを表す指標として、前述と同様に Fig. 1 に示す水域内で3月の水深200mの水温が3℃以下の水域の割合を用いた。

結果

目的変数（Y）及びX₁からX₄までの説明変数の実数値を Table. 1 に、その相関行列を Table. 2 に示した。Table. 2 から、指標として用いた海域が重複しているにもかかわらず説明変数間で特に相関の高い組合せはなく、いわゆる多重共線性はないことが判る。

また、目的変数との関係ではX₃（隠岐島暖水）との相関が-0.661363で最も強く10%の危険率で有意であり、暖水域が広がると漁獲量が低くなる関係があることが判る。次に相関が高いのは、X₂（浜田冷水）の0.653570で10%の危険率で有意であり、浜田沖に冷水域が広がると、漁獲量が増えることが判る。

X₁（5月の漁獲量）との関係では相関係数は、-0.185522と低いが、逆相関の関係が伺える。

Table. 1 のデータにより重回帰分析（変数増加法）を行ない、各STEPの結果を Table. 3 に示した。F検定によるとSTEP2,3の分散比はそれぞれ7.30、25.80で5%、STEP4では184.49で1%の危険率で有意な結果を得た。また、説明変数がkからk+1になった時の回帰からの残差平方和の減少の程度と、それぞれの段階における回帰からの分散（Se₂）との比をF検定で検定すると、Table. 4 のようになり、変数が1から2になった時はF_{0.05}（6.61）>F_k（6.03）で説明変数xが増えたことにより、残差平方和の減少に役立ったとは言えないが、変数が2から3（F_{0.05}：7.71<F_k：16.76）、3から4（F_{0.05}：10.13<F_k：33.41）に増えた時には残差平方和の減少に役立っていることが判る。

以上の点から、回帰式としてはstep4の

$$Y = 38.0682 - 0.494577X_1 + 9.8055X_2 - 5.32098X_3 + 2.01471X_4$$

が適当と考えられ、この時の重相関係数は0.997974、寄与率は99.6%であった。この予測値と実際の漁獲量と比較すると Fig. 2 に示すように非常に良く一致することが判る。

また、この時の標準偏回帰係数は X₁=0.576455, X₂=0.733322, X₃=-0.583023, X₄=0.232375 で目的変数Yの説明にはX₂：（島根冷水の勢力）が最も寄与しており、つづいてX₃（対馬暖流）、X₁（5月の漁獲量）、X₄（若狭冷水）の順であった。

考察

以上の結果より、沖底解禁直後に当たる鳥取県の9月のハタハタ漁獲量変動については、9月の島根沖及び隠岐島周辺の海況、5月の漁獲量および若狭沖の海況により左右されることが明らかになった。これにより、倉長（1992）と同様に海況をモニターすることによ

り、予測が可能であることが判った。しかしながら今回用いた海況資料は、9月上旬のものであるため、解禁前には入手出来ない。このため、今後は、9月直前の海況資料を入手することに努めるとともに、9月上旬の海況との比較を行っていく必要がある。また、今回の分析では、5月の漁獲量と9月の漁獲量とは逆相関の関係にあったが、これは、5月に先取りをするためなのか、あるいは早期に来遊したため、早期に回帰してしまったのか、不明である。もし春先の先取りにより秋期の漁獲が減少するのであれば、価格形成の面からも春に漁獲制限を行い、秋に漁獲することは有効な資源利用の方法と言えるので今後早急に確認する必要がある。

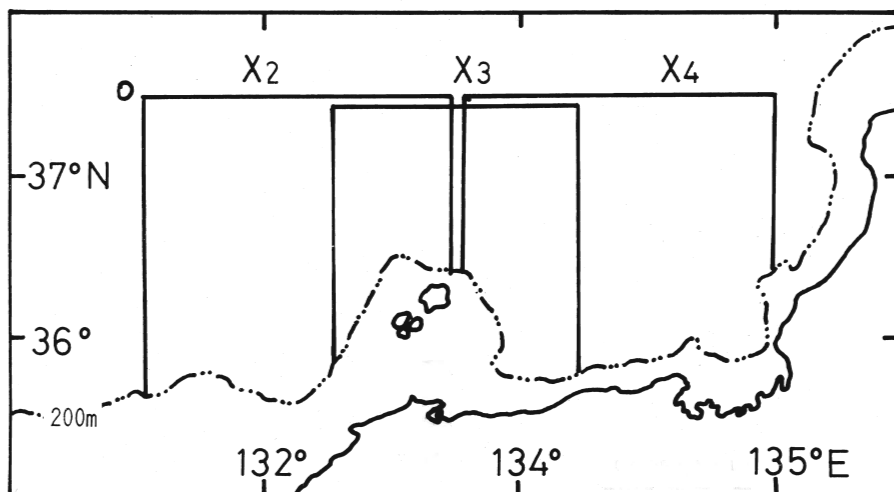


図1 指標として用いた海域。(X₂: 島根沖冷水の指標, X₃: 隠岐島沖暖水の指標, X₄: 若狭沖冷水の指標)

Fig. 1. Area of index X₂ (cold water of sea off Hamada), X₂ (tushima current) and X₃ (cold water of sea off Wakasa).

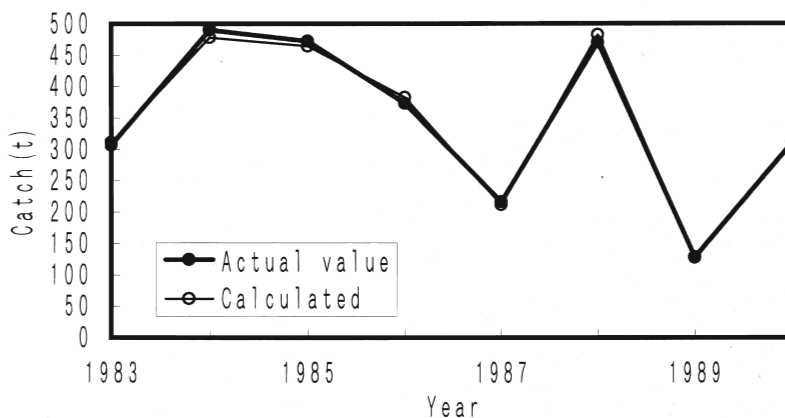


図2 ハタハタ漁獲量の実測値と計算値の比較。

Fig. 2. Comparison between the actual value (solid circle) and calculated one (open circle).

表1 漁獲量（目的変数Y）目的変数および変動要因（説明変数）.

Table 1. Catch of sandfish and surrounding factors investigated.

Year	Y (t)	X ₁ (t)	X ₂ (%)	X ₃ (%)	X ₄ (%)
1983	307	470	69.2	39.8	56.7
1984	490	517	95.6	49.5	48.3
1985	472	181	72.4	32.8	27.9
1986	373	601	85.1	39.4	46.1
1987	216	569	78.0	51.5	19.8
1988	470	264	89.2	51.5	24.8
1989	128	310	68.5	80.4	37.2
1990	311	362	77.0	47.8	14.1

表2 相関行列表

Table 2. Correlation matrix among catch and surrounding factors.

	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
Y	1				
X ₁	-0.185522	1			
X ₂	0.653570*	0.321977	1		
X ₃	-0.661363*	-0.109183	-0.160568	1	
X ₄	0.103883	0.392314	0.052665	-0.101263	1

表3 各ステップの分析結果.

Table 3. Calculation process by forward selection method.

STEP	X ₀	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	R	F ₀
1	642.165	0	0	-6.03595	0	0.661363	4.66
2	5.41483	0	7.51285	-5.21258	0	0.863105	7.30*
3	27.4467	-0.411992	9.51940	-5.47117	0	0.975117	25.80*
4	-38.0682	-0.494577	9.80550	-5.32098	2.01471	0.997974	184.49**

R : multiple correlation coefficient

* : significant at 5% level

** : significant at 1% level

表4 説明変数の増加による残差平方和.

Table 4. Residual sum of squares and Residual mean squares

STEP	Residual sum of squares (a)	Residual mean squares (b)	F _K (1, n-k-1) : (a _K -a _{K-1})/b _K
1	67448.30	1121.40	
2	30577.10	6115.42	6.03
3	5892.02	1473.01	16.76*
4	485.39	161.80	33.42*

* : significant at 5% level

文献

有馬 哲・石村貞夫（1987）多変量解析のはなし．東京図書，37-64.

堀内徳高（1983）統計調査の理論と方法．農林統計協会，125-189.

倉長亮二（1992）鳥取県で漁獲されるハタハタの漁況予測の試み．鳥取県水試報告，(33)，1-8.

増田紳哉（1989）鳥取県におけるハタハタの漁獲量について．鳥取県水試報告，(30)，66-73.

日本海区水産研究所（1984～1990）日本海漁場海況速報.

鳥取県水産試験場（1989）ハタハタの生態と資源管理に関する研究報告書．53-72.