

寄 稿

## 日本近海におけるサンマ及びカツオの 漁獲量と気象との関係

安井 敬一\*・中村 光雄\*\*

### 1. はじめに

漁獲量は、資源量や海況要因による稚仔魚の生残り及び漁場に来遊する魚群量などに関係し、また気象条件による操業船の稼働、並びに漁労技術の向上など複雑な要因がからみ、漁獲量の予測は極めてむずかしい問題である。日本周辺における気象が、海況に及ぼす影響については気象関係者等によって研究されているが、漁獲量との関係についての報告は極めて少ないようである。

そこで、筆者は日本近海におけるサンマ及びカツオの漁獲量と北半球の緯度、経度 10° ごとの地点の月平均 500 mb 高度<sup>注1</sup> との相関係数を計算したところ、サンマでは 40°N, 130°E の 6～8 月と 0.776, 40°N, 100°E の前年 12 月～2 月と 0.473, カツオでは 20°N, 140°E の前年 12 月～2 月と 0.727, 60°N, 150°E の前年 12 月～2 月と -0.748, 20°N, 80°E の 3～5 月と 0.486, 30°N, 90°E の 6～8 月と 0.829 の高い相関が得られたので報告する。

### 2. 使用した資料

サンマの漁獲量は農林水産統計報告 (1962～1982 年) による。カツオは漁場が広範囲にわたり近隣諸国も漁獲しているので、FAO 統計の北西太平洋 (20°N, 175°W 以西) の漁獲量 (1965～1981 年) を用いた。気象はそれぞれ同期間の気象庁季節予報資料による北半球全域、緯度、経度 10° ごとの地点の月平均 500 mb 高度である。気温は気象協会発行の気象年鑑による。黒潮流路の北限位置は海上保安庁水路部発行の日本近海海流図 (1965～1981 年) より読み取った。

### 3. 結果と考察

#### (1) サンマ

日本が漁獲対象とする北西太平洋のサンマは 25°N 付近の亜熱帯収束線を南限とし、50°N 付近の千島前線を北限とする、およそ 107°E 以西の広い海域を季節的に南北移動している。漁期は 8～12 月で、主に漁獲されるのは 9 月以降の南下期である。このサンマの回遊と海況変動との関係について福島 (1981) が詳細に述べている。

漁獲量と 500 mb 高度の経年変化を図 1 に、この相関図を図 2 にそれぞれ示した。漁獲量 (y) と 500 mb 高度 (x) との相関係数は 1) 0.776 (40°N, 130°E, 6～8 月), 2) 0.473 (40°N, 100°E, 前年 12～2 月) の結果となり、いずれも比較的高い値が得られた。これらの相関値は 1) で危険率 0.01 以下, 2) で危険率 0.05 以下でそれぞれ有意である。これより求められる漁獲予測量 y (万 t) は次の回帰式で表わされた。

$$1) y = 0.53(x - 5700) - 11.68$$

$$2) y = 0.28(x - 5500) + 5.44$$

近年において漁獲量が 30 万 t 以上の好漁年は 1973, 1978 年で、一方 15 万 t 以下の不漁年は 1968, 1969, 1970, 1974, 1976 の各年である。これらの好不漁年における 500 mb 高度と海況並びに気象について考察する。

40°N, 130°E における 6～8 月, 500 mb 高度が高い

注1. 500 mb 高度は、通常上空 5500 m 付近にあって地上の気象を大きく左右するため、気象予報の解析などに使用されている。この高層気象の観測は、世界気象機関 (WMO) により定められた 1 日 2 回 (世界時 0 時と 12 時) 世界の各地点で行われている。この観測結果は気象庁本庁に報告され、更に世界各地の気象台に通報されており、高層天気図の資料として利用されている。

\* 神奈川県横浜市, 元海洋水産資源開発センター

\*\* 日本気象コンサルティングカンパニー

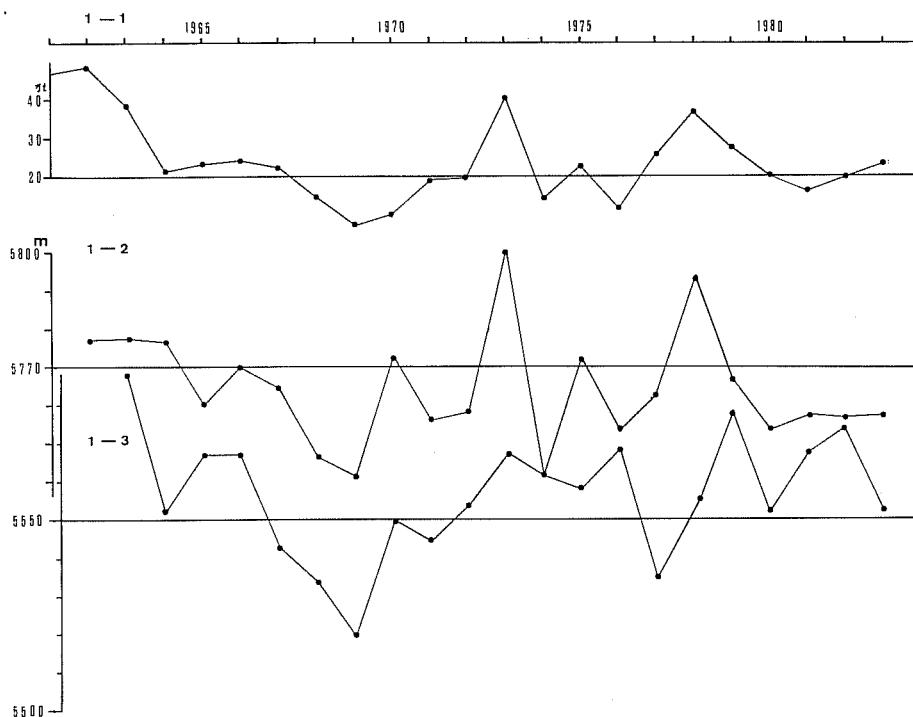


図 1 サンマの漁獲量及び 500 mb 高度の経年変化

- 1-1 日本におけるサンマの漁獲量
- 1-2 40°N, 130°E, 6~8月, 月平均 500 mb 高度
- 1-3 40°N, 100°E, 前年12月~2月, 月平均 500 mb 高度

と夏期, 小笠原高気圧<sup>注2</sup>は優勢で三陸近海では表面水温が平年より高くなり, 好漁年がこれに相当している。また, 同地点の 500 mb 高度が低いと小笠原高気圧は劣勢で逆の低温現象が同海域でみられ不漁年となっている。なお, 夏期, 小笠原高気圧が優勢な時は東北地方まで猛暑となっている。東京, 仙台における 7~9 月の月平均気温と 40°N, 130°E, 6~8 月の 500 mb 高度の経年変化を図 3 に示した。両地の月平均気温と 500 mb 高度 (40°N, 130°E) との相関係数は東京 0.793, 仙台 0.807 で共に高い値を示しており, 両地の気温でも小笠原高気圧の強弱がある程度判断できる。

注2. 小笠原高気圧は, 北太平洋高気圧が最盛期になる夏には中心示度は 1030mb 以上となり, 東はアメリカ西岸から西は中国付近まで広がり, この高気圧の西端部をいう。背の高い温暖高気圧である。盛夏には本州を広くおおうことが多く, いわゆる鯨の尾型気圧配置となり, 一般に天気は安定するが湿度が非常に高いので暑くて寝苦しい。

操業船の稼働は気象に大きく影響しており, 夏期小笠原高気圧が弱い年は秋雨前線の活動が活発となり, 9~10 月三陸近海では時化の日が多いようで, 1974, 1976 の両年はこれに相当し延航海隻数が著しく低下した (表 1)。

(2) カツオ

日本近海で漁獲対象となるカツオは, 台湾近海から東北近海に至る太平洋沿岸域に来遊する魚群で, 季節的に南北移動している。漁期は 3~12 月で, 主に初夏~秋に漁獲されている。

漁獲量と 500 mb 高度の経年変化を図 4 に, この相関図を図 5 にそれぞれ示した。漁獲量 (y) と 500 mb 高度 (x) との相関係数は 1) 0.727 (20°N, 140°E 前年 12~2 月), 2) 0.486 (20°N, 80°E, 3~5 月), 3) 0.827 (30°N, 90°E, 6~8 月), 4) -0.748 (60°N, 150°E 前年 12 月~2 月) の結果となり, いずれも比較的高い値が得られた。これらの相関値は 1), 3), 4) で危険率 0.01 以下, 2) で危険率 0.05 以下でそれぞれ有意であ

日本近海におけるサンマ及びカツオの漁獲量と気象との関係

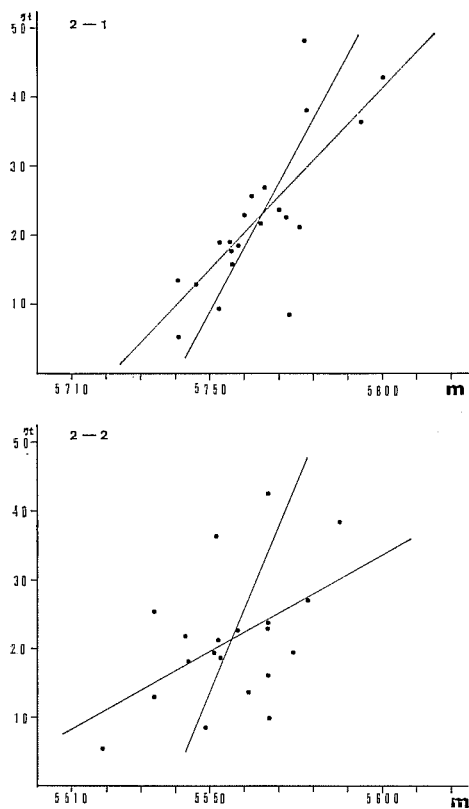


図 2 サンマの漁獲量と 500 mb 高度との関係

- 2-1 漁獲量と 40°N, 130°E, 6～8月, 500 mb 高度との相関図  $r=0.776$
- 2-2 漁獲量と 40°N, 100°E, 前年12月～2月, 500 mb 高度との相関図  $r=0.473$

る。これより求められる漁獲予測量  $y$  (万t) は次の回帰式で表わされた。

- 1)  $y=0.218(x-5800)+4.149$
- 2)  $y=0.130(x-5800)+8.134$
- 3)  $y=0.235(x-5800)+6.128$
- 4)  $y=-0.041(x-5000)+20.706$

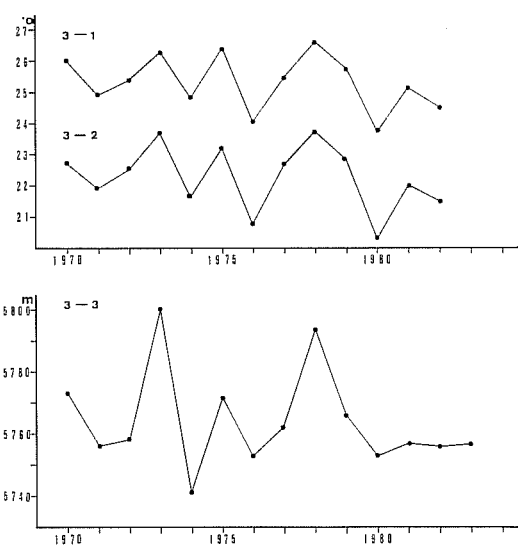


図 3 平均気温と 500 mb 高度の経年変化

- 3-1 東京の 7～9 月, 月平均気温
- 3-2 仙台の 7～9 月, 月平均気温
- 3-3 40°N, 130°E, 6～8月, 500 mb 高度

表 1 サンマ棒受網漁船の稼働状況

年次	漁獲量(千トン)	承認隻数	延航海隻数	備 考
1970	85	642	20,610	
1971	176	655	28,124	
1972	185	588	29,464	
1973	427	634	25,105	
1974	135	643	17,566	時化の連続で特に10～11月は大時化が多かった。
1975	225	588	18,288	
1976	98	566	14,200	時化が異常に多く漁況不振のため、途中で漁を切揚げる船も多かった。
1977	256	565	28,828	
1978	369	565	23,036	
1979	271	565	15,918	
1980	192	565	17,352	
1981	159	565	15,512	
1982	192	562	19,096	
1983	232	562	12,599	

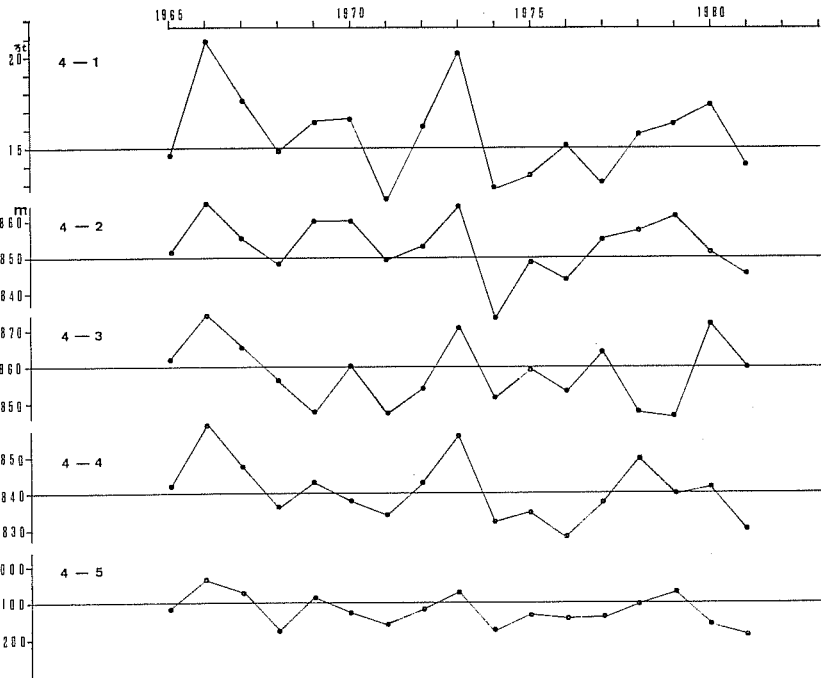


図 4 カツオの漁獲量及び 500 mb 高度の経年変化

- 4-1 日本近海におけるカツオの漁獲量
- 4-2 20°N, 140°E, 前年12月～2月, 月平均 500 mb 高度
- 4-3 20°N, 80°E, 3～5月, 月平均 500 mb 高度
- 4-4 30°N, 90°E, 6～8月, 月平均 500 mb 高度
- 4-5 60°N, 150°E, 前年12月～2月, 月平均 500 mb 高度 (目盛は逆にとってある)

好不漁年は 20～30°N の中緯度高気圧<sup>注3</sup> と 60°N 付近の高緯度低気圧の勢力に関係があり, 特に冬季～夏季まで中緯度高気圧が強い (500 mb 高度が高い) 年は, 日本近海におけるカツオの漁獲量が多くなるようである。

冬季 (1～3月) における黒潮流路の北限位置<sup>注4</sup> と 500 mb 高度 (前年12月～2月) の経年変化を 図 6 に示した。黒潮流路の北限位置と 500 mb 高度との相関係数は 1) 0.493 (20°N, 140°E), 2) -0.430 (60°N, 150°E) の結果となり, この相関値は 1) で危険率 0.05 以下, 2) は危険率 0.1 以下でそれぞれ有意である。したがって, 上記地点の中緯度高気圧が強い場合や高緯度低

気圧が強い (500 mb 高度が低い) 場合には, 黒潮流路が常磐沖の 146°E 以西で北偏する傾向が認められる。前者の現象は松倉 (1975) が述べている極東域 (90～170°E) で中緯度高気圧が優勢な時は黒潮の北上が強いことに一致している。また, 松倉 (1975) は, 冬季極東域で高緯度低気圧帯が優勢な場合は 60～40°N 間で偏西風が強くなり, 西風皮流により親潮の南下が妨げられると述べている。

中緯度高気圧の勢力は, 蓮沼 (1984) が述べているハドレー循環 (南北方向の鉛直循環) の強弱によるものである。すなわち, 太平洋の場合, 5～10°N 付近に年間の平均表面水温が最も高い部分が出現する。ここで暖められた下層の大気は雨を降らしながら上昇し, 南北両半球の 30° 付近で冷たく乾燥した大気となって下降する。この部分が中緯度高気圧帯となっている。降下した大気は北東貿易風, あるいは南東貿易風として赤道方向に向かい熱帯収束帯へ集まり, 再び上昇する。このハドレー循環

注3. 中緯度高気圧は南北両半球の平均緯度 35° 付近にある高気圧, 亜熱帯高気圧と同じものを指す場合がある。海洋上に発達する温暖高気圧, 大規模で停滞, 夏に北上, 冬は南下する。

注4. 黒潮流路の北限位置は常磐沖の 146°E 以西における水深 200 m, 水温 14°C の北向きの弧状の頂部の最北緯度をいう。

日本近海におけるサンマ及びカツオの漁獲量と気象との関係

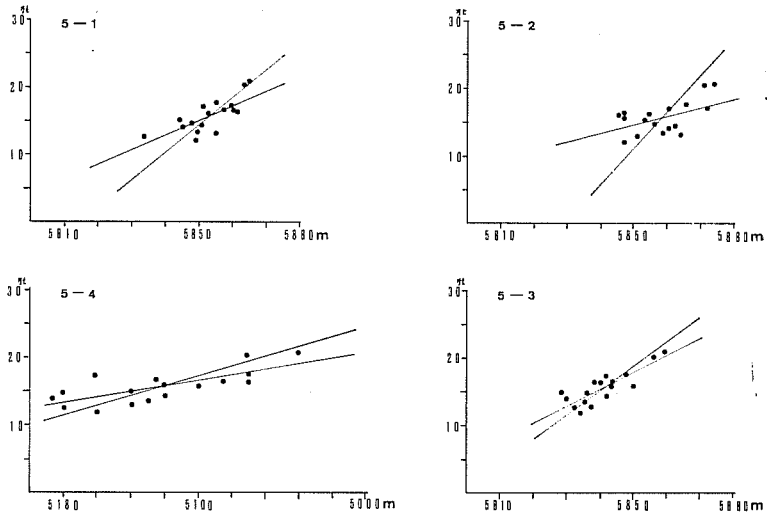


図5 カツオの漁獲量と500mb高度との関係

- 5-1 漁獲量と 20°N, 140°E, 前年12月～2月, 500mb 高度との相関図  $r=0.727$   
 5-2 漁獲量と 20°N, 80°E, 3～5月, 500mb 高度との相関図,  $r=0.486$   
 5-3 漁獲量と 30°N, 90°E, 6～8月, 500mb 高度との相関図,  $r=0.827$   
 5-4 漁獲量と 60°N, 150°E, 前年12月～2月, 500mb 高度との相関図  $r=-0.748$

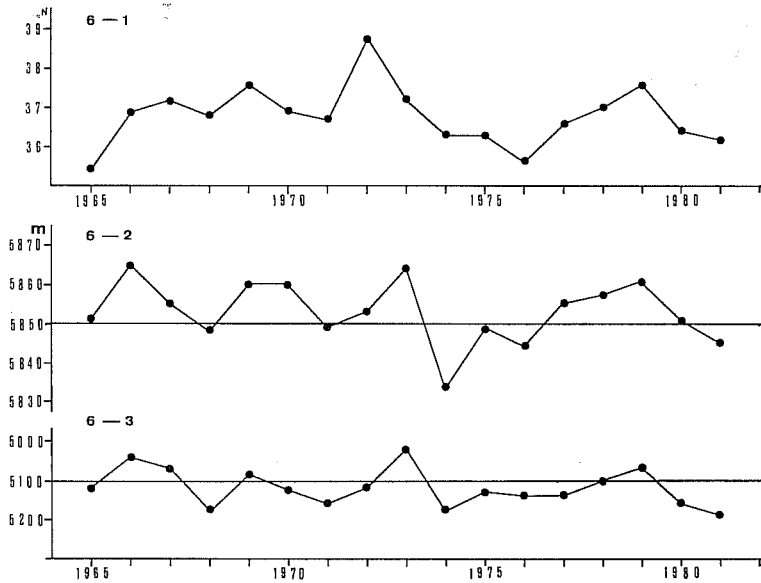


図6 黒潮流路の北限位置と500mb高度の経年変化

- 6-1 黒潮流路の北限緯度  
 6-2 20°N, 140°E, 前年12月～2月, 月平均500mb 高度  
 6-3 60°N, 150°E, 前年12月～2月, 月平均500mb 高度 (目盛は逆にとってある)

の強い時にはウォーカー循環（熱帯域特有の東西方向の大気鉛直循環）が弱く、この逆の現象も起っている。海と大気の相互作用について蓮沼（1984）が詳細に述べている。

#### 4. おわりに

極東域におけるある地点の一定期間の月平均 500 mb 高度が小笠原高気圧 および 中緯度高気圧の 勢力に関係し、これが日本近海 的海況並びに気象による操業船の稼働に影響を及ぼし、サンマ及びカツオの漁獲量に関係することがわかった。漁獲量の予測精度を高めるため、種々の環境要因が使われているが、先述の地点における月平均 500 mb 高度も一つの環境要因としてサンマ及びカツオに使用できる可能性があると考えられる。

#### 文 献

- 福島信一（1981）北西太平洋のサンマの回遊と海況変動との関係。水産海洋研究会報，**39**，29-32.
- 藤原滋水（1981）1980年春から秋にかけての気象変動。水産海洋研究会報，**39**，41-45.
- 平野敏行（1980）海洋環境論と漁業資源の生産力評価。水産海洋研究会報，**37**，64-66.
- 蓮沼啓一（1984）エル・ニーニョー海と大気の相互作用。水産海洋研究会報，**45**，101-108.
- 松倉秀夫（1975）昭和49年 三陸～常磐 沿岸の異常海況の発生と日本周辺の気象との関連について。水産海洋研究会報，**26**，79-87.
- 根本順吉（1967）海洋と気象 — 1967年 5月の異常高温の説明を一例として。水産海洋研究会報，**11**，37-40.
- 根本順吉 ほか（1968）漁海況予報のための海況と気象との関係を中心として。水産海洋研究会報，**12**，70-76.
- 西山勝暢・稲川 勝（1984）亜寒帯海域の海況変動と気象。水産海洋研究会報，**45**，44-48.
- 進士福太郎（1969）1963と1968年の気象と海況。水産海洋研究会報，**14**，10-12.
- 須田 建（1964）昭和 38～39年の冬を中心とした本邦の気温の経過。水産海洋研究会報，**5**，64-66.
- 田中康夫（1982）近年の日本における顕著な高・低温の出現について。水産海洋研究会報，**40**，45-47.
- 鳥羽良明（1981）大気海洋相互作用にかかると海洋変動へのアプローチ。気象研究ノート，**141**，73-82.
- 鳥羽良明（1984）海況変動予測はどこまでできるだろうか。水産海洋研究会報，**45**，139-142.
- 東北区水産研究所（1967～1982）第16～31回 サンマ研究討論会議事録。
- 上原 進・岩田静夫（1981）今年の冷夏に対応する最近の漁海況情報について。水産海洋研究会報，**38**，82-88.