鰹 漁 況 の 研 究

小 安 正 三

静岡県水産試験場

〔表 4〕

A Study on the State of Bonito Fishing

By Shozo Koyasu

緒 言

1. 研究の目的 本研究はカツラの漁況に關し量的研究を試みたもので、其の目的とする所は、變化極まりなき漁況の背後に横はつて居る數の法則を見出し、是に基き、漁況變化の法則を究明すると共に、更に進むで轉位常なき漁場の性狀と漁獲との關係を闡明し、カツラ漁場探査の合理的方法を探究せむとするものである。

蓋し漁況の適確なる認識と是に基き自餘の新なる思索を進展せむがためには、量的研究方法の採用は必要缺くべからざるもので、又之に因る外適法もなからう。而して科學上の多くの問題は或る量を出来るだけ正確に、是に關係する他の量を用ひて表す様に成立つて居る。夫れ故に漁況を量的に研究するに當つても亦之を函数的に表現し考究することとした。

2. 漁況要素 漁獲狀況は時々刻々に變化を呈するものである。夫れ故に任意時刻の漁獲の狀況を、狀況其のものとして適當に測定することは中々六つかしい。併し之を幾つかの要素に分析して測定することは餘り困難でない。此の場合等は等の要素を漁況要素と謂ふ。主なる漁況要素は漁獲尾數、漁獲回數、魚の大きさ、魚群の性狀等である。

3. 漁況の意味 任意時刻に於ける漁獲の狀況とは、其の時刻に於ける各漁況要素が綜合して成立した漁獲現象である。元來漁況要素は時々刻々に變化するものであるから、任意時刻に於ける漁獲の狀況は、前の時刻の漁獲の狀況と同じではない。換言すれば漁獲の狀況は時々刻々に變化する。依つて少しく長時間に亘る期間に於ける漁獲狀況の變化の特徴を概括して云ひ表すのに、漁況と謂ふ語を用ひる。例へば何月何日の漁況、或は何月

の漁況と云ふが如きである。

4. 研究の範圍 漁獲状況の變化につき、十分なる研究は到底私の俄かに良くすべき所でない。それで此處に述べむとするところは、漁獲状況の要素中最も主要なる漁獲尾數の變化を主とし、併せて漁獲回數の變化に就いて、考究せむとするものである。

蓋し漁獲状況の變化中、漁獲尾數の變化及漁獲回數の變化の狀勢が明になれば、大體に於ける漁獲状況の變化は判明することと思はれるからである。夫れ故以下本文に於て漁獲状況の變化とは、漁獲尾數及漁獲回數の變化の意味である。

5. 漁況の衰し方 任意時刻の漁獲の状況は、漁況要素の値を以て之を數量的に記述することが出来る。又數量的に不可能のときも、之に因て普遍的に記述の出来るものである。夫れ故に漁獲状況の變化も、之を漁況要素の値の變化に分析して記述することが出来るものである。

由て或る期間に於ける漁獲状況の變化の特徴を概括して表すには、漁況要素の値の變化を調べ、その變化の特徴を概括して、之を其の期間に於ける漁況とすることが便利である。

さて今假りに1日を期間とする漁況を明にすると共に、日々の漁況の變化を比較的明瞭ならしむるには、漁獲の初期から終期までに於ける漁獲された日と、其の日に於ける1回別の漁獲尾數と水温との關係を表す表を作るが良い。之を日別水温と漁獲尾數の關係表と謂ふ。日別水温と漁獲尾數との關係に於て、其の日の漁獲状況の變化として、如何なことが表れて居るかを吟味するに水温別に次のことが示されて居る。(1) 1回別の漁獲尾數、(2) 最多なる1回の漁獲尾數、(3) 最小なる1回の漁獲尾數、而して此の3件により、其の日の漁獲状況の變化の特徴を概括すれば、水温別に次の事柄が分る。(1) 漁獲尾數の總數 (2) 最多なる1回の漁獲尾數、(3) 最小なる1回の漁獲尾數、(4) 漁獲回數の總數。

由て此の4件は其の日の漁況を示すものであると謂へる。さてこの概括された特徴を比較的明瞭に、且つ比較的容易に表す方法は、水温を變量とし、各水温の階級に屬する前記4件の數を、夫々の水温の階級に屬する度數とし、變量の階級と度數との關係を表す表、即ち水温分布表を作ることである。

ここに漁獲状況の變化の特徴中、1回の漁獲尾數は餘り必要でないと思

はれるから。之を省けば、結局日目の漁況は、漁獲尾數及漁獲回數による水溫分布表を以て表し得るものである。而して日別漁獲尾數及漁獲回數による水溫分布表を、日別水溫と漁獲尾數及漁獲回數との關係表と謂ふ。

さて日々の漁況と其の變化を知ることは固より必要であるが、普通その變化が可なり複雑して居るので、漁況の變化につき概括的特徴を把握することは未だ容易でない。夫れ故今少しく長期間に亘つた、例へば1旬とか或は1箇月の期間に亘る漁獲狀況の變化の特徴を概括して、1旬の漁況又は1箇月の漁況として、之を調べる必要がある。例へばここに、1箇月を期間とせる漁獲狀況の變化の特徴を概括して明瞭ならしむるには、曩に1日を期間とせる漁況を表したと全く同様な方法に基き、日別水溫と漁獲尾數及漁獲回數との關係表に於て、水溫を變量とし各月の各水溫の階級に屬する漁獲尾數及漁獲回數を夫々の水溫の階級に屬する度數とし、變量の階級と度數との關係を表す表、即ち水溫分布表を作れば良い。此の表を月別漁獲尾數及漁獲回數による水溫分布表と謂ふ。

以上述べた所は、漁獲狀況の變化の特徴を概括するに、其の期間を日又は月に採つた例であるが、此の記述方法は其の期間が如何に變化しても適用出来る様式である。夫れ故に此の考を一般にすれば、或る任意の期間に於ける漁況は、其の期間に於ける水溫を變量とし、其の期間に於ける各水溫の階級に屬する漁獲尾數及漁獲回數を夫々の水溫の階級に屬する度數として、變量の階級と度數との關係を表す表、即ち水溫分布表を以て之を表し得るものである。

(註1) 漁況を表すに水溫を自變數として採用した理由に就いては、拙著函數漁況論第1輯第4款第6頁乃至第11頁参照。

(註2) 本研究に於ては研究の便宜上、1箇月間の漁獲狀況の變化の特徴を概括して其の月の漁況とした。由て各月の漁況は、各月の漁獲尾數及漁獲回數による水溫分布表により表すことが出来る。從つて漁況の研究は、漁獲尾數及漁獲回數による水溫分布の研究に歸着するのである。

(註3) 本研究に於て取扱つた資料は、昭和4年及昭和5年の兩年間に於ける本州東部沖合(南方諸島附近より北海道東部沖合までの海區)のカツヲ漁場より得たるものである。從つて本文に於て兩年とは昭和4年と昭和5年とを謂ふ。

研究の結果

I. 漁況の狀態

(1) 漁獲尾數並に漁獲回數による水溫分布曲線の形は次の3種に區分

することが出来る。

近似的對稱形，非對稱形，複雑なる形

(2) 漁獲尾數並に漁獲回數による水溫分布曲線は極大値を有つて居る。而して其の極大値に於ける水溫は，月の變化と共に其の値も少しく變化して居る。

(3) 漁獲尾數による水溫分布の撒布度と，漁獲回數による水溫分布の撒布度とは大體に於て大差がない。

(4) 兩年の月別水溫分布の撒布度は大體に於て大差がない。

II. 漁況の比較と相關

(5) 兩年共に各月の漁況は可なり類似の傾向を有して居る。

(6) 兩年の同じ月の漁況は可なり類似の傾向を有して居る。

(7) 兩年共に各月漁況の相互間には可なり密接なる相關關係が存在する。

(8) 昭和 4 年の各月漁況の相關と，昭和 5 年の各月漁況の相關とは可なり類似の傾向を有して居る。

(9) 兩年の同じ月の漁況の相互間には可なり密接なる相關關係が存在する。

(10) 各月間の漁況變化の近似的法則は，各月間の漁況の相關に於ける最小偏差線の方程式を以て大體是を表すことが出来る。従つて各月間の漁況變化の程度は，各月間の漁況の相關に於ける縦の最小偏差線の方程式の $\tan \beta$ の値を以て大體測ることが出来る。

(11) (5)(6)(7)(8)(9)(10) の事實から，將來は大體に於けるカツヲ漁況の豫察をなすことが出来る様になることは確に考へられる。

III. 漁獲適水溫

(12) カツヲの漁獲される水溫は或る範圍内に限定されて居る。

(13) 漁獲水溫中には適水溫及最適水溫が存在する（附表第 1 表乃至第 4 表参照）。

(14) 漁獲適水溫は月の變化と共に其の値も變化する。

(15) 兩年の月の變化に伴ふ最適水溫の變化の狀態は，可なり類似の傾向を有して居る。

(16) 各月の漁獲平均水溫と，各月の漁獲最適水溫とは大差がない。夫故にカツヲは水溫の變化の最も少い海區で比較的最も多く漁獲されるもの

第 1 表 旬 別 適 水 温 (1929 年)

月	旬	適 水 温 (°C)	最 適 水 温 (°C)	漁獲水温中適水温とは考へられ ない水温 (°C)
Ⅲ	下	18-20	19	21, 23, 24
Ⅳ	上 中 下	19 18-19 18-21	19 19 19	20, 20, 21 17, 22
Ⅴ	上 中 下	19-20 19-22 19-22	19 20 21	18, 21, 22, 23 16, 17, 18, 23, 24 18, 23
Ⅵ	上 中 下	20-23 20-23 20-24	21 22 22	19, 24 19, 24, 25, 26 19, 25
Ⅶ	上 中 下	20-24 21-24 22-25	21 21 24	18, 19, 25, 26 19, 20, 25, 26, 27 20, 21, 26, 27, 28
Ⅷ	上 中 下	23-25 23 22-23	24 23 23	26, 28, 30 24, 25 19, 20, 21, 24, 25, 26
Ⅸ	上 中 下	21-23 23 ?	22 23 ?	20, 24, 25, 26, 27, 28, 29 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28
Ⅹ	上 中	23-24 23-24	23 23	21, 22, 25, 26 22, 25

第 2 表 適 水 温 旬 別 順 位 表 (1929 年)

水 温 月 \ 旬		18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°
Ⅲ	下	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ					
Ⅳ	上 中 下	Ⅱ Ⅳ	Ⅰ Ⅰ Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ				
Ⅴ	上 中 下		Ⅰ Ⅲ Ⅳ	Ⅱ Ⅰ Ⅱ	Ⅱ Ⅰ	Ⅳ Ⅲ			
Ⅵ	上 中 下			Ⅳ Ⅳ Ⅴ	Ⅰ Ⅱ Ⅲ	Ⅱ Ⅰ Ⅰ	Ⅲ Ⅲ Ⅱ	Ⅳ	

水温 月 旬		18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°
Ⅶ	上中下			Ⅱ	Ⅰ Ⅰ	Ⅲ Ⅳ Ⅳ	Ⅳ Ⅱ Ⅱ	Ⅴ Ⅲ Ⅰ	Ⅲ
Ⅷ	上中下					Ⅱ	Ⅱ Ⅰ Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
Ⅸ	上中下				Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ Ⅰ ?		
Ⅹ	上中						Ⅰ Ⅰ	Ⅱ Ⅱ	

第 3 表 旬 別 適 水 温 (1930 年)

月	旬	適 水 温 (°C)	最 適 水 温 (°C)	漁獲水温中適水温と考へられな い水温 (°C)
Ⅲ	下	19-20	20	21, 22, 23
Ⅳ	上中下	19-21 20-21 20-22	20 20 21	18, 22, 23 18, 19, 22 18, 19, 23
Ⅴ	上中下	20-21 19-22 20-23	21 21 22	19, 22, 23 18, 23, 24 19, 24, 25
Ⅵ	上中下	21-25 21-25 20-22-24	23 23 21	19, 20, 26 18, 19, 20 19, 23, 25, 26, 27
Ⅶ	上中下	21-24 21-24 21-24	21 23 23	19, 20, 25, 26 20, 25, 26, 27, 28, 30 20, 25, 26, 27, 30
Ⅷ	上中下	22-25 23-25 22-25	24 23 23	21, 26, 27, 29 21, 22, 26, 28 21, 26, 27, 28, 29
Ⅸ	上中下	21-24 20-23 20-22, 24	23 21 21	19, 20, 25, 26, 27, 28, 29 18, 19, 24, 25, 26, 27, 28, 29 18, 19, 23, 25, 26, 27, 28
Ⅹ	上中下	19-20, 23-25, 24-25 24-27	20 24 26	18, 21, 22, 26, 27 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27 18, 23
Ⅺ	上中下	24-27 25-26 25	27 26 25	21, 22, 23, 25, 26 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 27 20, 21, 24, 26, 27

第 4 表 適 水 温 の 旬 別 順 位 表 (1930 年)

水 温 月 旬		19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°
Ⅲ	下	Ⅱ	Ⅰ							
Ⅳ	上 中 下	Ⅲ	Ⅰ Ⅰ Ⅲ	Ⅱ Ⅱ Ⅰ	Ⅱ					
Ⅴ	上 中 下	Ⅲ	Ⅱ Ⅱ Ⅳ	Ⅰ Ⅰ Ⅱ	Ⅳ Ⅰ	Ⅲ				
Ⅵ	上 中 下		Ⅲ	Ⅴ Ⅳ Ⅰ	Ⅲ Ⅲ Ⅳ	Ⅰ Ⅰ	Ⅱ Ⅱ Ⅱ	Ⅳ Ⅴ		
Ⅶ	上 中 下			Ⅰ Ⅲ Ⅳ	Ⅱ Ⅱ Ⅱ	Ⅲ Ⅰ Ⅰ	Ⅳ Ⅳ Ⅲ			
Ⅷ	上 中 下				Ⅳ Ⅳ	Ⅲ Ⅰ Ⅰ	Ⅰ Ⅱ Ⅱ	Ⅱ Ⅲ Ⅲ		
Ⅸ	上 中 下		Ⅲ Ⅲ	Ⅳ Ⅰ Ⅰ	Ⅲ Ⅱ Ⅱ	Ⅰ Ⅳ	Ⅱ Ⅳ			
Ⅹ	上 中 下	Ⅱ	Ⅰ			Ⅲ	Ⅴ Ⅰ Ⅳ	Ⅳ Ⅱ Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ
Ⅺ	上 中 下						Ⅱ	Ⅱ Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ

である。従つてカツラは、水温の變化の最も少い海區に比較的最も多く集まるものであると考へられる。

Ⅳ. 水温と漁獲尾數との關係

(17) 水温と漁獲尾數との間には相關關係が存在する。従つて水温の變化と漁獲尾數の變化との關係法則は、水温と漁獲尾數との相關に於ける最小偏差線の方程式を以て近似的に表すことが出来る。

(18) 水温と漁獲尾數との關係に於て、漁獲尾數の變化が水温の變化に

及ばず関係は極めて微小である。換言すれば、漁獲尾数の増減に應じて水温は餘り變化して居ない。

併しながら、水温の變化が漁獲尾数の變化に及ばず関係は、漁獲尾数の變化が水温の變化に及ばず関係に比すれば著しく大である。換言すれば水温が増減すれば漁獲尾数は可なり變化する。

(19) 一般傾向としては、水温と漁獲尾数とは順相關をなすから、水温の増加するに連れ漁獲尾数も増加する傾向を有するものである。換言すれば一般に水温の高い海區程平均的に漁獲尾数は大となる傾向を有して居る。併しながら 7, 8 月 (昭和 4 年) 又は 8, 9, 10 月 (昭和 5 年) に於ては、一般傾向と反し水温と漁獲尾数とは逆相關をなすから、水温の増加に従ひ漁獲尾数は却て減少の傾向を有して居る。

即ち上述の事象より III の (13) に説ける適水温の存在、並に III の (14) に説ける漁獲適水温の月によりて多少其の値が變化することを、別の立場から一層明かにすることが出來た譯である。

(20) 水温と漁獲尾数との相關に於ける横の最小偏差線の方程式の $\tan \alpha$ の値は實に微小なる値で極めて零に近い。故にカツヲの漁獲上、適水温及最適水温なるものが存在することは理論上誤でない。

(21) 最適水温の安定率—不動性は、上記 $\tan \alpha$ の値の大小によつて決定することが出来る。

(22) 水温と漁獲尾数との相關に於ける縦の最小偏差線の方程式の $\tan \beta$ の値の大小と、表面水温の變化の大小とは密接なる關係を有するものの如く考へられる。

(23) 各月の水温と漁獲尾数との相關に於ける列の回歸曲線の示す法則は、適水温と相俟つてカツヲ漁場探索の合理的方法を明示するものである。

(24) 兩年の水温の變化と漁獲尾数の變化との關係は可なり類似の傾向を有して居る。

(25) 兩年の水温と漁獲尾数との相關状態は可なり類似の傾向を有して居る。

(註) (24) 及 (25) の事實はカツヲ漁況については、水温と漁獲尾数との間には一つの函數關係が存在することを明確にするものであると思はれる。