

I 漁況海況の長期変動について

主催 日本海洋学会
水産海洋研究会

日時：昭和45年4月6日(月) 9.30 ~ 17.30

場所：東海区水産研究所 第1会議室

コンピナー：平野敏行・本城康至(東海水研)・奈須敬二(遠洋水研)

話題および話題提供者

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| 1. 海況の長期変動 | 二谷 颯 男(海上保安庁水路部) |
| 2. 気象長期変動およびその海況と関連性 | 高橋 浩一郎(気象庁) |
| 3. 東北沿岸水域での漁海況の長期変動について | 鈴木 正 助(宮城県水産試験場) |
| 4. 海況変動と生物生産 | 辻 田 時 美(北海道大学水産学部) |
| 5. 資源と環境の関連性研究についての一つの提案 | 田 中 昌 一(東大海洋研究所) |
| 6. マサバおよびサンマの資源変動についての最近の論議について | 川 崎 健(東海区水産研究所) |
| 7. 総 括 | 宇 田 道 隆(東海大学海洋学部) |
| 総合討論 | |

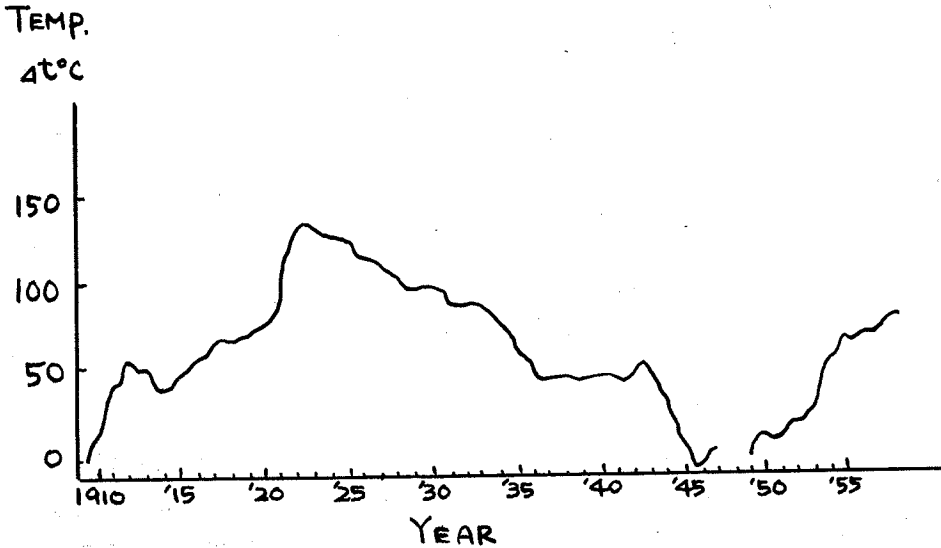
1 東北沿岸水域での漁海況の長期変動について

鈴木 正 助(宮城県水産試験場)

1 はじめに

宮城県水産試験場が宮城県女川町江の島で1910年より継続的に行ってきた沿岸定点海洋観測資料の解析については(a)畑中(1952)が、1910年より1948年の資料についてとりまとめ(b)その後鈴木、渡辺(1958)は終戦時一時休止した1950~1953年間に仙台管区気象台の資料などを一部補足し、1957年迄の資料を加えて解析した。(c)次いで鈴木らは1958年~1963年間の資料を加えての解析結果を1964年日本水産学会東北支部大会において「江の島海洋観測資料により長期間における海洋の転換性を考察する」の標題で発表した(d)今般の水産海洋研究会、日本海洋学会主催によるシンポジウム「漁海況の長期変動」において既往の資料に1964~1968年迄を加えて、その経過の概要を報告して御参考に供する。

(1). (a)(b)に示されたように表面水温の偏差積分値曲線を見ると、水温変動は1923年と



第1図 各月水温年差の積分値曲線

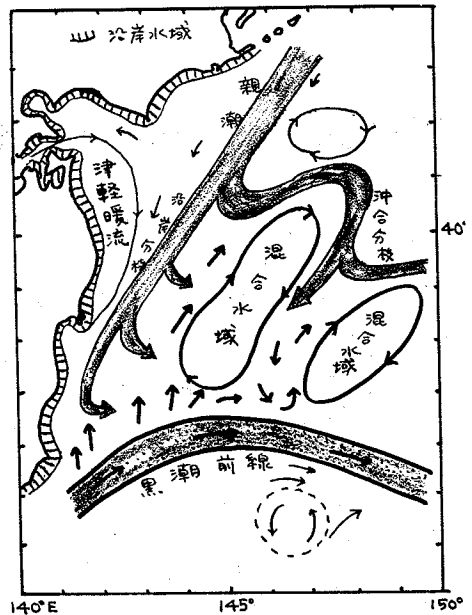
1948年頃にみられる(第1図)。曲線の勾配が上向一下向一上向と大きく反転をみせるこの図は、明らかに異質のパターンをもつ2個の海況型の存在を示し、これらはその後の経過をみても明らかなように相互の転換作用によるものと考えられた。

(2). 上述の2個の異質の海況型を温暖型

(W型)と寒冷型(C型)で示すならばW型に15年、C型に25年、併せて40年の海況循環性の可能性を推論した。即ち1906年頃～1922年頃(大正期W型)、1923年～1947年頃迄(昭和前期C型)1948年頃～1962年(昭和中期W型)が次の解析によって示される通りである(第1表)。

(3). (b)において(1958)、次の海況転換期を1963～1967年と予想した。(c)では(b)での予想との関連もあり1963年の気象、海象異常を促えてその海況転換性を検討した。

(4). 今般は1963～1968年間の海況現象を(c)発表との関連からみて検討を加えたもので、これらは以下本文において詳述するとともに、長期漁況の傾向を求め、おわりにこ



第2図 東北海域の海洋構造模式図

第1表 海況転換期の各月平均水温比較表

宮城県水試

区分	月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
A	1922	11.9	7.9	5.4	7.8	11.3	15.7	19.1	24.4	22.6	19.5	17.1	11.9	14.5
B	1923	8.1	6.5	5.6	7.5	11.5	13.2	15.6	20.2	21.6	18.0	14.3	11.7	12.8
B	-A	-3.8	-1.4	+0.2	-0.3	+0.2	-2.5	-3.5	-4.2	-1.0	-1.5	-2.8	-0.2	-1.7
C	1940~ 1945	9.4	11.3	6.6	6.9	10.0	13.8	18.3	19.1	19.2	17.3	14.5	11.5	12.8
D	1950~ 1954	10.2	8.7	7.8	9.0	11.7	15.1	18.4	21.3	20.7	18.5	15.1	12.0	13.6
D	-C	+1.2	-2.6	+1.2	+2.1	+1.7	+1.3	+0.1	+2.2	+1.5	+1.2	+0.6	+0.5	+0.8
E	1962	9.4	7.6	6.5	8.4	12.0	15.5	18.7	21.8	21.6	19.3	15.4	12.3	14.0
F	1963	10.2	8.2	6.9	8.0	10.5	12.5	17.3	21.9	20.5	16.9	13.7	11.2	13.1
F	-E	+0.8	+0.6	+0.4	-0.4	-1.5	-3.0	-1.4	+0.1	-1.1	-2.4	-1.7	-1.1	-0.9

れらに関連する仮説を提唱する。

2 江の島周辺の海洋環境条件のあらまし

江の島は金華山の北約10哩、女川港より10哩の孤島であり、三陸沿岸では最も外洋的な立地条件といわれている。東北海域の海洋構造(第2図)からしてまた観測点の位置(同島棧橋北側附近)からしてやや親潮の影響が黒潮よりも強く表現される可能性はなきにしもあらずであるが、沿岸定点観測点としては極めて外洋性に富み観測資料分析結果に対してもかなりの普遍性を保っているものと考えられてきている。江の島、金華山両島に宮城県牡鹿半島表浜(仙台湾)牡鹿半島裏浜(女川湾)及び仙台湾に臨む田代島、網地島等を包括したこの附近一体を牡鹿海域と呼称して、宮城県水産試験場が昭和32~34年に行なった調査結果を沿岸漁業集約経営調査第1号に報告したが、その中で特殊環境調査が特にこの水域の特性を表わしているので、ここで簡単に概略を説明したいと思う。この牡鹿海域は北側からは親潮寒流と津軽暖流(対島暖流)の南下がみられ南側からは黒潮暖流系水の接岸、極く沿岸部には沿岸水(固有)が占めていて、これらの混合水塊を併せて5種の水塊区分によって構成されている。

江の島周辺の平年の水塊出現状況は黒潮は7~9月に接岸し、親潮は夏季(5~8月)、津軽暖流は12~4月、沿岸水は2~4月にそれぞれ出現しているようである。しかし長期間の海況変動の様相はかなり共通性を帯びている反面に、これらの水塊の出現傾向に特徴的なものが最近年は特に認められるようである。以下本文においてそれらの経過を詳しく報告することとする。

3 江の島永年定点海洋観測結果に現われている海況変動の傾向

最近年の経年的海況変動の激しさをどのように受止めるべきであるか、これが延いては海況転

換性の検討上の主要なポイントとなるであろうとの考え方から、既往の解析結果の要点を茲に再び掲げ、さらに、これらと最近年の経過との関係を考えてみたいと思う。

(1) 1910~1962年間の海況変動の傾向

過去の資料の解析からみられる2個の海況パターンについては一部上述した通りであって、第1表でも顕著に表われている。W型は1907年頃から1922年迄の15年間(大正期)と1948~1962年間(昭和期)の過去の2回の存在が推定される。この2個のW型の中間、即ち1923~1947年の25年間に亘ってC型の存在が推定される。W型、C型に共通的にみられることは秋季9月に極めて近似的な水温値を示すことで最近年の6ヶ年の場合も同様である。これは年間海況の変化が9月を軸として動いている見方とも理解しうるが、年間の各種異質海況(特に黒潮、親潮)の衝合活動が9月に緩和化されるといった特質に因るものと推察される。

W型、C型のそれぞれの特徴は前者は各月共高温高かん、後者は各月共低温低かんを示すことである。これを季節的にそれぞれの年間の特徴に検討を加えるならば、それぞれの年間の冬季~春季に明確な特質をみることができると推定される。

即ち同季のW型水温では $2^{\circ}\sim 3^{\circ}\text{C}$ の較差、塩素量では0.5%以上の較差が明らかに推定されるからである。夏季の塩素量が1930年以降傾向的に低かん的に出現しているのは新北上川の河川改修が1930年に完成されたからだとの見解もある(北上川の河川水の流出は1930年以前は石巻市に70%、追波湾に追波川として30%流出していたのが1930年以降は石巻港に30%追波川は新北上川として70%が追波湾に注入している)。しかしこのことについては降水量との関係と前述の理由のみに因る現象だとは決定しかねる要因も含まれている。それは

第2表 石巻における最近年の月別降雨量表

年 \ 月		1	2	3	4	5	6
昭和29	西暦1954	12.9	8.4	92.8	139.9	158.8	226.5
30	55	51.6	86.1	64.0	55.3	242.8	117.9
31	56	40.6	48.9	97.0	82.3	145.8	218.5
32	57	11.2	56.5	61.4	63.1	111.9	89.4
33	58	59.6	88.2	30.8	46.3	60.4	70.2
34	59	31.8	66.4	145.7	121.8	34.6	187.2
35	60	42.3	13.8	89.2	82.6	129.8	60.4
36	61	50.9	36.1	28.2	98.2	85.4	227.3
	'54~'61平均	37.6	50.6	76.1	86.2	108.7	149.7
37	62	105.5	17.0	45.8	122.1	106.7	101.4
38	63	35.6	40.5	102.5	67.5	44.0	109.9

1958~1961年の4年間の状況を第2表でみるならば9月~10月は最多降水月間を記録しているが3月~4月の降水量の極めて少い月間よりC1が高目に現われている。2つのW型即ち(a)大正期(b)昭和期を比較すれば(a)では高温高かん水の接岸が夏季(8月)にみられるのに反して(b)では冬季(1~2月)にその接岸がみられていることで約6ヶ月のずれが認められた。尚夏季のC1の出現状況は上述の通り1930年を基点として明らかに(a)と(b)では異った様相を示してきている。

(2) 1963~1968年の海況変動の傾向

われわれは1963~1968年間に海況の転換が行われるだろうという予想を行なったが(鈴木他 1958)、これに関しこの項で改めて検討を加えることとしたい。1963~1968年間の海況について、これを検討すればこの年間の海況変動の様相は激しいものがある。それは各年毎の変化もさることながら同一年内の季節間の変化の激しさにも認められる。特に1967年の異常性は特筆すべきものであろう。この年間を過去の年間と対比してみれば水温では1~8月は稍高目で経過したのが9~12月間の秋季~冬季には稍低目になっている。C1では1~2月及び5~7月は稍高目を示し、その他の月間は総べて低目であって特に8月の低かんが目立っている。尚この年間の年平均降水量(第3表)1,077mmはW型年間である1954~61年間の平均1,196mmよりも少量を示しているにも拘らず前述の低かん現象が特徴として注目されている。

1964~68年のT-C1ダイヤグラムをみると1967年の異常暖水の接岸を包含しても尚且この構図は中間型より稍低温低かん化がみられる。水温偏差は前半高目に経過したこと、また1967年の高かん、高温水接岸を包含しても尚且つ各月とも累年平均より低目なことなどが

7	8	9	10	11	12	降雨量の多い月数	年
147.5	21.4	189.8	142.5	39.0	62.7	5	1,142.4
66.4	71.5	102.5	229.2	18.9	114.3	5	1,220.5
181.5	101.2	187.1	140.9	91.4	6.8	6	1,342.0
187.9	90.5	146.7	71.0	7.0	32.4	3	929.0
242.6	105.9	265.7	127.5	68.2	118.7	5	1,284.1
126.5	170.7	95.0	113.2	96.2	72.3	6	1,261.4
106.9	55.1	139.7	162.1	66.2	58.1	4	1,006.2
110.5	195.9	100.0	189.0	68.1	36.8	5	1,226.4
146.2	101.5	153.3	146.9	56.9	92.8	3ヶ月	1,196.6
60.9	117.5	75.1	72.0	43.7	74.1	5	941.8
127.7	94.4	66.8	218.3	74.1	23.0	4	1,003.8

第3表 石巻における最近年の月別降雨量表

(石巻測候所提供)

年	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
昭和 29~36	1954~61 平均	37.6	50.6	76.1	86.2	108.7	149.7	146.2	101.5	153.3	
	37	62	105.5	17.0	45.8	122.1	106.7	101.4	60.9	117.5	75.1
	38	63	35.6	40.5	102.5	67.5	44.0	109.9	127.7	94.4	66.8
	39	64	72.5	92.9	39.1	48.5	128.0	69.3	189.5	170.0	254.0
	40	65	63.3	11.0	10.4	51.4	126.1	102.2	193.0	152.8	107.8
	41	66	30.0	84.7	127.2	102.5	108.4	203.1	103.4	13.3	180.1
	42	67	43.9	12.3	68.0	78.2	77.6	135.2	103.7	68.9	185.4
	43	68	1.5	28.5	56.5	67.5	154.5	101.0	171.5	124.0	72.0
	44	69	28.5	74.0	115.5	68.0	99.0	101.0	141.0	168.5	33.0
	1963~ 1969 平均	39.3	49.1	74.2	79.1	105.4	117.4	147.0	92.4	128.4	

らして、われわれが以前に予想したごとく激動をみせながらも明らかにC型に転換をみせていると考えられることを茲に改めて提唱したいと考える。大方の御批判を仰ぎたいと思うものである。

(3) 沿岸海況変動要因に対する一考察

われわれが推論した海洋変動なり、海況転換性の考え方はさらに今後長年間の結果を俟たねばならないけれども海況変動を促す最大の要素を形成するものは気象変動であろうと考えられる。

(4) 江の島定点観測結果と気象変動との関連性

個々の年間の季節的、現象的な海況変化はかなりその要素が気象現象に影響を受けていることは当然といわねばならない。併し長期海況変動を作用させる要因は何であろうか。われわれはこれも気象の長期変動が影響を与えるものだと考えている。これらについては既にそれぞれの方々から指摘されている通り、気象と海象は密接に関連し合っていることは論ずる迄もない。この視点からして、江の島観測に現われているW型、C型年間の気象変動の様相を仙台气象台から提供された資料について検討してみると、双方の長期変動にかなり共通的なものが見受けられることをまづ指摘しておきたいと思う。(鈴木他, 1964)

- i 気象での暖冬現象はW型海況年間によく一致する傾向がある。暖冬現象のときは気象では冷夏現象が傾向的に若干みられる。
- ii 降雪量は暖冬の場合少く、寒冬の場合多い。この場合は北西の季節風が殊に卓越する。暖冬の場合、夏季の降水量が多い。逆に冬季降雪多いときは夏季降水量少い。
- iii 冬季気温高いときは夏季低温であつて、反対に夏季気温高いときは冬季気温低い。

4 おわりに

(1) 海況変動を促す要因に対する考え方

(仮説)

前項に示した通り気象と海況と長期年間で
の共通性は或程度理解し得たのであるが、こ
れのみではW型とO型との転換性を論証的に
究明することは困難といわねばならない。そ
こでわれわれは次の仮説を設定するものであ
る。

- i 冬季における北西季節風の卓越(積雪量
で指標される)は潜行寒流の接岸上昇作用
を促す。
- ii そのため沿岸部は海洋構造的に次の変化
を示す。

○水温の低下現象

○黒潮勢力の接岸北上の著しい阻害(離岸、南偏化)

○異質海流の沿岸部での交錯現象の頻度の減少から沿岸部の海水交流は勢い停滞の傾向が増加する。このために沿岸部のO1は年間を通じて減少し低かん現象を呈する。

○以上の諸現象は沿岸水塊を富栄養化し、潜在生産性を増大させる。従って第1次-第2次生産機構を機能的に増大させる結果となる。

○W型とO型とのそれぞれの変換期には特有の海況の激動が起る。

○このことから海況転換期には回遊性魚族の棲息環境に著しい変動性を与える。

(2) 海洋生産構造総合研究の強力な推進について(提言)

この仮説を立証するため関係機関による次の連けい調査を海洋開発の一環として体的に実施すべきであることをここに提唱したい。

- i 調査目的とその予想される効果を明らかにする。
- ii 調査推進組織の設定(海況と気象)
- iii 調査方法(内容、規模、組織予算)の具体化

(3) 長期年間の漁況推移についての小考察

海況型の各年間に亘る転換性については上述の通り推論を重ねてきたが、ここでこれらの年間に
に対応させた漁況の推移を宮城県における資料より若干検討してみたい(第4表)。大正期より
現代迄60年間の各種漁業は構造的に基本的変化がみられていないが、その操業規模の拡大と漁
獲効率の著しい発展を辿っている事実からして、この漁獲資料からは何等の明確な傾向性を捕捉
することは困難である。併し強いて主要種について若干の考察を加えてみたい。

- i 操業技術の進歩発達によって操業漁場の拡大をみせ経営の近代化と安定化を遂げてきたカツ

10	11	12	降雨量の 多い月数	年雨量
146.9	56.9	92.8	39	1,196.6
72.0	43.7	74.1	3	941.8
218.3	74.1	23.0	3	1,003.8
56.1	68.4	28.2	7	1,216.5
77.4	57.0	98.1	6	1,050.6
95.3	22.9	7.3	5	1,078.2
115.2	44.1	29.4	3	961.9
121.0	18.5	146.5	4	1,063.0
173.5	73.5	93.0	6	1,168.5
122.4	51.2	69.8	2	1,077.5

第4表 長期年間の漁況推移(宮城県)

各年 魚種別	(18)		(25)		(15)		(6)		変動期漁況(7年平均)		
	(イ)1910~22 (明43~大正11)	(ロ)1923~47 (大正12~昭22)	(ハ)1948~62 (昭23~37)	(ニ)1963~68 (昭38~43)	年数	平均漁獲量	年数	平均漁獲量	平均漁獲量	平均漁獲量	
かつお	18	8,734	25	1,245	15	2,100	6	38,478	6,356	5,785	39,356
まぐろ	18	1,680	25	3,751	14	5,036	6	6,510	1,641	1,368	7,222
ぶり	18	3,24	24	387	15	740	6	689	589	392	648
さば	11	239	25	2,466	15	2,109	6	21,720	727	1,897	10,628
あじ	10	8	20	184	15	362	6	92	12	180	274
まいわし	18	1,298	25	2,342	15	5,282	6	1,282	2,085	2,428	8,808
とびうお	2	497	11	3	12	118	5	13	145	45	12
さ	18	3,667	20	4,515	14	898	6	3,330	3,480	5,138	5,156
ます	18	101	25	187	12	215	6	18	162	45	77
い	18	442	21	1,762	15	3,291	6	1,729	1,333	4,596	3,611
さん	11	685	25	998	15	109,129	6	77,142	893	3,197	99,403
す	18	64	16	142	10	268	6	86	100	0	210

オ、マクロ漁業は釣獲漁法の合理性も指摘される通り、累年の漁況進展を示してきている中で、W型よりC型に優位性がみられる（サバも稍この傾向が認められるが、漁場の南偏や南下移動等、漁場形成に大きい変化が懸念される段階でもある）。

- ii W型よりC型に低位性を示しているのは、サンマ、ブリ等にもみられるが、W型での来遊漁場の北偏化は、ブリについて大方指摘される通りである。昭和初期のC型のサンマ凶漁はマイワシの異常な豊漁時代であつたこと、来遊資源量はかなり大きかったという古老の言、また漁法の相異などという、各種の客観的条件から同一に論じ得ないが、黒潮勢力の沖合化によって非集約的な漁場形成などの条件と激動期の沖合海況など、著しく漁況の低調を来しているものと推論される。
- iii C型に優位性を示す魚種としては特にマイワシと油鮫にみられるので、今後注目する必要がある。

IV 第4表には海況転換期7ヶ年毎についてもみてみたがイカ、サメ等に稍特徴がみられるのみである。

以上を総括的にみるならば北上群、南下群、沿岸回遊群、沖合集合群等にこれらの海況転換性がどのように関連してくるか、明確な指標は困難であるけれども、海況転換期の漁況推移には、豫て寄せて来た大きな関心を今後も続けなければならないと思う。

- 1) 畑中正吉：東北海区水産研究所 研究報告第1号（1950）。
- 2) 鈴木正助、渡辺 競：宮城県水産試験場（沿岸漁業集約経営調査報告書第1号）（1958）。
- 3) 鈴木正助、菊地治郎、加藤信彦：日本水産学会東北支部大会で発表（1964）。

2 海況変動と生物生産

辻 田 時 美（北海道大学水産学部）

は し が き

このシンポジウムにおいては生物生産の過程について細かく論ずるのではなくて、生態系の高次階層の生物、例えば魚類生産の変動と海況変動との関係について、これを大きな時間と空間の条件で考えてみるとどんなことになるか、例えば大きな時間空間とは cosmic periodicity を表わすとみられる大海流（黒潮や親潮、対馬暖流など）や光の変化を季節的变化として取上げた場合にそれらの変動は生物の生産とどのような関係が知られるか、その数量変動と環境変化との相互関係には生物の特性をうまく引出してみなければ判らない問題が多い。

1 海況変動

海況変動には週期的変化（長期、短期）、循環変動などがあるが、このような種類の変動を示す海況の変化をどのようにとらえて生物生産の変動要因と認めるか、このことがひとつの話題の