



Title	日本海北海道西岸における海流の變化
Author(s)	楠, 宏; KUSUNOKI, Kou; 鹿島, 利治 他
Citation	低温科學, 7, 1-10
Issue Date	1951-09-05
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/17495
Type	departmental bulletin paper
File Information	7_p1-10.pdf



日本海北海道西岸における海流の變化*

楠 宏 鹿 島 利 治

(低溫科學研究所 海洋學部門)

(昭和 23 年 12 月受理)

I. 緒 言

日本海北海道西岸には、黒潮の一分枝である對馬海流が北上して流れている。これが北海道の重要な産業の一つである水産業に及ぼす影響は非常に大きく、特に春季の鯨漁については毎年の漁獲高の豫測を行う上から、水溫、比重等の海況に關する豫報が行われてきた。このため水溫、比重等についての調査はよく行われて來たが、流動狀況については定量的に精しく調べられたことが少いようである。また日本海全域についてみても、南部海域に比べて北部——特に北海道近海における詳細な觀測はあまり行われていない状態である。筆者等は北海道近海における對馬海流の流動狀況についていささか考察を進めてみたい。以下に述べる如く、流動狀況といつても對馬海流の主流について考察したものとはいえず、北海道西岸の沿岸流について論議したに過ぎない。また流れの大きさについてのみ種々考察したに過ぎないことをお断りしておく。

北海道西岸海域について運動學的取扱いをするには目下資料が不充分ではあるが、幸い 1920 年以降北海道水産試験場が實施してきたこの近海の各所の横斷觀測資料がある。これを用いて、先ずこの近海の水流は密度流の性質を保持しているものと考え、その流速算出の方法としては従來の力學的計算によらずに簡單な方法を用い、各横斷觀測線について流速の場所による差異や年變化、經年變化等について調べた。以下その結果について概略を報告する。

II. 流速の算定方法

使用した資料は 1920 年以降の北海道水産試験場調査報告で、1931 年までは水溫と赤沼式比重計による密度が測定されていて、化學分析による鹽分量はそれ以後に測定されている。なお觀測層の深さは 1923 年までは 0, 10, 20, 30, 50, 100 尋、それ以後は 0, 10, 25, 50, 100, 150, 200, 300, 400 m である。

海流の大きさを知るには種々の方法があるが、密度流については dynamic depth により力學

* 北海道大學低溫科學研究所業績 第 119 號。1948 年 10 月 15 日 日本海洋學會函館大會において發表。

的計算から求める Bjerknes の方法が一般に用いられている。この計算には、表面から流れない層までの各層の水温、塩分が必要である。従つてこの場合には力學的計算法を全部の資料について行うことができない。しかし長年月に亘る資料を生かして経年變化等を調べる必要から、以下に記した簡単な方法で流速を求めた。

福富孝治教授が黒潮流域の観測資料から 300 m 層の水温と 800 m の dynamic meter と最も密接な関係のあることを見出し、この層の水温から流速を推算されている。この方法を日本海北海道近海に適用した。

Bjerknes の環流の理論により V を表面の流速、 V' を 400 m 層の流速とすれば、 $V - V'$ は次式で表わされる。

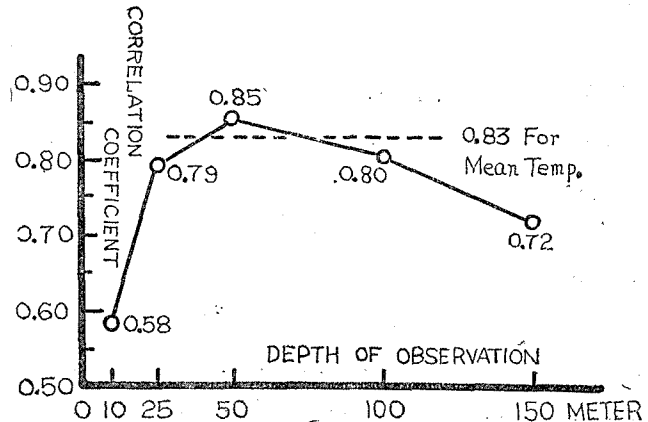
$$V - V' = \frac{4D}{2\omega L \sin \varphi} \quad (\text{cm/sec}) \quad (1)$$

(1) 式で $4D$ は 2 測點間の 400 m 層の dynamic meter の差、 ω は地球自轉の角速度で $0.0000729 \text{ sec}^{-1}$ 、 L は 2 測點間の距離 (km)、 φ はその平均の地理的緯度である。ここで V' として 400 m 層の流速を用いたのは、観測が既に述べた如く 400 m までより行われていないため、過去の諸家の研究の結果から、この深さで流速を 0 と考えて差支えないようであるから $V' = 0$ とする。

1943, 1944, 1947 年に北海道西岸の各所で行われた横断観測線の水温、塩分が揃つている資料から、400 m 層の dynamic meter と 10, 25, 50, 100, 150 m の各層の水温との相関係数を求めた。その結果は第 1 圖に示すように 50 m 層の相関係数 $r_{50} = 0.85 \pm 0.04$ で最も値が大きい。また全部の層について平均温度 t_m を次の式で定義して、

$$t_m = \frac{1}{80} (t_0 + 2.5t_{10} + 4.0t_{25} + 7.5t_{50} + 10t_{100} + 10t_{150} + 15t_{200} + 20t_{300} + 10t_{400}) \quad (2)$$

t_m と 400 m 層の dynamic meter との相関係数を求めた。その結果は $r_{tm} = 0.83 \pm 0.04$ でかなり大きい値であるが、 t_m の計算が繁雑であり、この方法も流速の近似値を與えるものであるから、400 m 層の dynamic meter の代りに 50 m 層の水温を用いることにした。今縦軸に 50 m 層の水温をとり、横軸に 400 m 層の dynamic meter をとつて圖示すれば第 2 圖が得られる。資料が少ないのではつきり表わされていないが、近似的に直線と考へて差支えないであらう。最小



第 1 圖 400 m 層の dynamic meter と各層の水温との相関係数

自乗法でこの直線的關係を求めと (3) 式で示される。

$$t_{50} = 38.74 (D - 389) + 2.36 \quad (3)$$

又は $\Delta t_{50} = a \cdot \Delta D \quad a = 38.74$

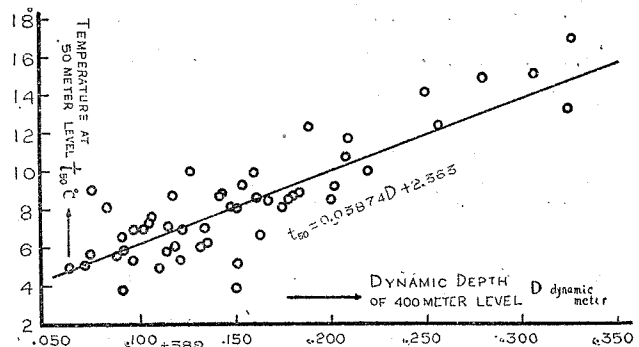
これを (1) 式に代入して ($V' = 0$ とする) 表面流速 V を求めると、

$$V = \frac{\Delta t_{50}}{2 \cdot a \cdot L \sin \varphi} \quad (4)$$

$2 \cdot a$ は常數であるから、 $\frac{1}{2 \cdot a} = K'$ とおけば (4) 式を Kt で表わし、

$$V = K' \frac{\Delta t_{50}}{L \sin \varphi} (Kt) \quad (5)$$

となる。用いた資料中 L は 5, 10, 15, 20 M (浬) と定まつており、 φ も $N 40^\circ \sim 45^\circ$ であるから、 Δt_{50} ($^\circ C$) を $0 \sim 15^\circ C$ の範圍内にとつて $V (kt)$ を求める圖表を作成した。これを用い 2 測點間の 50 m 層の水溫差 Δt_{50} を知り、表面流速 V を各所横斷觀測線について求めた。この方法は Bjerknes の方法



第2圖 50 m 層の水溫と 400 m 層の dynamic meter との關係

と同様に觀測線に直角な方向の成分が求められるのであつて、流向を知らなければ眞の流速はわからない。(3) 式から水溫を知つて dynamic depth の近似値が求められるから、力學的高低圖も描くことができる。

III. 平年の流動狀況

用いた觀測線は第 I 表に示す如く、本州の權現岬沖 W 60 M, 北海道の江差沖 W 40 M, 神威岬沖 NW 60 M, 留萌沖 NW 80 M, 利尻島沓形沖 W 30 M である。觀測回数も各測點について示した。

第 I 表 横斷觀測線の表 (1921~1947年)

觀測線名	距岸距離 (M)	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80
權現岬 (Gongen)		6	77	—	77	78	78	72	6	—	—
江 差 (Esashi)	79	—	80	80	—	79	—	—	—	—	—
神威岬 (Kamoi)	6	112	—	112	109	101	96	18	—	—	
留 萌 (Rumoc)	3	24	—	27	27	21	20	20	14	13	
沓 形 (Kutsugata)	9	26	—	26	25	—	—	—	—	—	

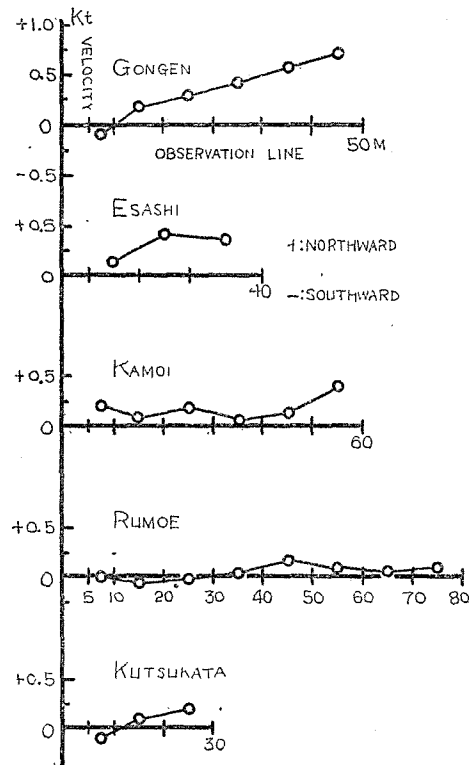
回数は各線及び各年や月についても異なつてゐる。個々の觀測結果を見ると、僅か數日隔て

て行つた場合でも、水温、鹽分等に著しい變化が表われているから、平年の平均流速を簡単に決めるわけにはいかない。しかし平年の値を知る意味で、第 I 表に示した回数について算術平均を行い第 3 圖に示した。

第 3 圖で+は北向流、-は南向流を示す。個々の場合では 1.5 Kt にも達する流速（北向流）が見られるが、津輕海峽南方の權現岬線から宗谷海峽に近い脊形線に行くに従つて流速の衰えているのが窺われる。またこの圖で權現岬、留萌、脊形線では岸近くに平均して南向流が見られる。これについては鹿島が神威線に表われた沿岸の南向流について多少觸れている。また神威岬南方の茂津田岬沿岸附近にも南向流が見られたが、更に詳細な觀測結果により論じたい。

沿岸を北上した流れが反轉して沖合で南向流となつている場合に、直線上の觀測結果は主流がその線間を 2 度通過しているけれども、平均速度をこの線内について求めるため算術平均を行えば差引 0 となる（このような状態は 1948 年 4 月に神威岬附近の觀測で見られた）。即ち觀測線間の平均速度は 0 でも実際には主流が流れていて、ある流れの大きさを持つている。このような場合も第 3 圖に含まれていることになる。

流速は各線共通に沖合へ行くに従つて漸次増加している。權現岬線では 40~60 M、神威岬線では 50~60 M、留萌線では 40~50 M の間に強流部が見られる。春風丸の 1931、1932 年の觀測によれば、對馬海流の主流部の位置は秋田縣船川港沖合 50~60 M、幅は約 100 M、流速は 0.4 Kt、江差沖の位置は約 50 M、利尻沖で 30 M、流速が 0.4 Kt となつている。1948 年 6 月水路局第 4 海洋丸の觀測によれば、江差沖で中心部の位置が約 60 M、流速は 0.6~0.8 Kt であり、神威岬沖 NW 線では約 60 M の所に約 2 Kt (NW へ向う) の主流部がある。その他の報告も参照して考えると、對馬海流の北海道近海における流向、流速の變動は共に著しいが、大體の經路として權現岬、江差線では接岸して北上し、神威岬沖で NW へ向い、流向を NE もしくは N に變じて利尻、禮文島へ向つている模様である。このような流れの幅が 100 M もあるとすれば、第 I 表に示した觀測線では對馬海流の全幅を捉えることができない。また神威岬や留萌線は觀測線が NW へ向つていたので、流速の大きさは權現岬、江差、脊形線の如く W に向う測線のある所に比べて正しく表わされない恐れがある。更に留萌、脊形線では沖合に武藏堆があるための影響も考えられるが、この附近の詳細な觀測のないため、この點について考察



第 3 圖 各横斷觀測線における平均流速 (Kt)

は行わないことにする。

上述の観測線が對馬海流の主流部分をどの程度捉えているかという点につき少しく吟味して
 * みる。権現岬、江差、神威岬線で通常の観測よりも沖合へ延長して行つた8例につき、延長された観測線内の北向流の總和を求める。これと通常の観測線(40~60 Mまで)に含まれる北向流の總和の割合(%)を求めると第II表で示される。

第 II 表 (括弧内は通常の観測線の長さ)

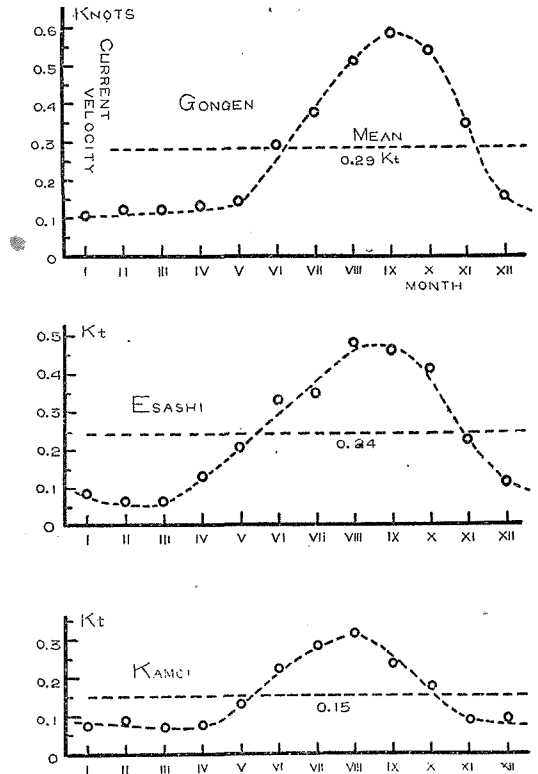
観 測 線 名	観測線の長さ (M)	北向流の割合 (%)	平 均 (%)	観 測 年 月
権 現 岬 W	200 (60)	37	37	V, 1941
江 差 W	150	51	42	VI, 1932
江 差 W	100 (40)	26		X, 1933
江 差 W	200	49		V, 1941
神 威 岬 NW	120	59	53	VI, 1933
神 威 岬 NW	120 (60)	43		III, 1938
神 威 岬 NW	150	40		IX, 1940
神 威 岬 NW	100	68		V, 1941

第II表から對馬海流の約30~70%が通常の観測線の中に含まれていることがわかる。特に1941年5月の3測線で同時期に行つた例では、北上するに従つて37, 49, 68%となつていのが見られる。従つて對馬海流のこのような部分の流速について論議していることをお断りしておく。

IV. 流速の年變化

各観測線の各測點間について既に述べた簡単な方法で表面流速を求めた。この結果の1例として神威岬線の全區間(0~50 M)の平均流速を求めたものを第III表に示した。

第III表の各欄にはそれぞれ観測時期について流速を求めてあつて、縦に平均したものが下欄にある各月の平均流速、右の欄には各年の平均値が示してある。月平均値及び年平均は算術平均を行つたもので表わしていないから、以下少しく説明を加える。



第4圖 流速の年變化(権現岬, 江差, 神威岬線)(Kt)

第Ⅱ表 神威岬線全區間の平均流速 (Kt)

年	月												回数	算術平均流速	年平均流速	年平均流速			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII				権現	江差		
1921	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.20	—	—	1	0.20	0.18	0.44	—		
22	—	—	—	—	—	0.20	—	0.50	—	0.39	—	—	3	0.36	0.24	0.17	—		
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—		
24	—	—	—	0.15	—	—	—	—	—	0.26	—	0.03	3	0.19	0.27	0.44	—		
1925	—	—	—	—	0.24	—	—	—	—	-0.10	0.03	—	3	0.06	0.09	0.29	—		
26	—	—	0.04	0.02	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0.03	0.07	0.48	-0.02		
27	—	0.03	—	—	—	—	0.44	0.35	0.48	—	—	—	4	0.33	0.19	0.24	0.17		
28	—	0.04	—	0.08	0.00	0.08	0.44	—	—	—	—	—	5	0.13	0.10	0.22	0.28		
29	—	—	-0.01	0.03	0.06	-0.02	0.31	0.12	0.32	—	—	—	7	0.11	0.08	0.36	0.40		
1930	—	—	0.05	—	0.08	0.20	0.30	0.58	0.54	—	—	—	6	0.29	0.19	0.26	0.34		
31	—	0.10	0.02	0.07	—	—	—	0.08	—	—	—	—	4	0.07	0.10	0.39	0.23		
32	—	0.08	0.06	—	—	0.30	—	-0.01	—	—	—	—	4	0.11	0.12	0.26	0.09		
33	—	—	-0.01	0.04	0.09	0.36	0.39	—	—	—	—	—	5	0.17	0.13	0.36	0.22		
34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—		
1935	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—		
36	0.06	0.25	0.14	0.03	—	0.28	0.33	—	—	0.38	0.02	—	8	0.19	0.21	0.42	-0.03		
37	-0.01	—	-0.05	0.15	—	0.26	0.27	—	0.07	—	0.19	-0.01	8	0.11	0.12	0.03	0.13		
38	0.20	0.11	0.02	0.05	0.16	—	—	—	—	—	—	0.03	6	0.10	0.16	0.26	0.54		
39	—	0.03	—	0.06	—	—	—	0.11	0.12	—	—	—	4	0.08	0.08	0.49	0.08		
1940	—	0.01	—	—	—	—	—	—	0.53	0.19	—	—	3	0.24	0.18	0.55	0.79		
41	0.28	—	0.05	—	0.09	—	—	—	—	—	—	—	3	0.14	0.26	0.36	0.40		
42	—	0.12	0.16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0.14	0.29	—	—		
43	—	0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.06	0.10	—	0.57		
44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-0.39	—	—	1	-0.39	-0.34	—	0.36		
1945	—	0.12	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0.07	0.12	—	—		
46	—	0.12	—	—	—	—	—	0.35	—	—	—	—	2	0.24	0.19	—	—		
47	—	—	—	—	—	—	0.32	0.24	—	-0.19	—	—	3	0.12	0.03	0.50	0.43		
回数	4	12	12	10	7	8	8	9	6	8	3	3	合計	90	平均	0.13	0.13	0.34	0.29
月平均流速	0.13	0.09	0.04	0.07	0.10	0.21	0.35	0.26	0.34	0.09	0.08	0.06	0.15	平均	—	—	—	—	—
移動平均流速	0.08	0.09	0.07	0.07	0.13	0.22	0.29	0.32	0.23	0.17	0.08	0.09	0.15		—	—	0.29	0.24	—

第Ⅰ表に示したように、留萌、杏形線では観測回数が少く、第Ⅲ表の神威岬線の場合も観測の回数が相当にある。この欠測の月の値を推定して年平均の平均値を求めるため、3月毎に移動平均をして最下欄に示した。これを各月の平均流速とした。これらの値を各線について求め第4圖に示した。なお留萌、杏形線は観測回数があまりに少いので月平均流速が求められず、従つて第4圖にも示されなかつた。

第4圖に示した平均値をみると、南方の権現岬線では0.29 Kt、江差線では0.24 Kt、神威岬

線では 0.15 Kt となつていて、北上するに従い値が小さくなつてゐる。

次に 1 年の内に起る流速の極値についてみると、極大は南から北へ行くにつれて、権現岬線の 9 月から神威岬線の 8 月と早くなつてゐる。極小は権現岬線の 1~2 月、神威岬線の 3~4 月と、北上するにつれて遅れる傾向がある。このことは流速算定の基礎に 50 m 層の水温を用いてゐるため、この層の沿岸と沖合の水温差が春季には南方で 1~2 月に少く、9 月に大、北方で 3~4 月に少く、8 月に多いことを示すものと思われる。勿論このような水温差の問題は、観測線が沿岸 50 M くらいまでのものであるから、沿岸水の性質を氣象状態や海底地形の影響等と合わせて論じなければ明らかにされないであろう。更にこの海流自身も傾斜流、吹送流等の要素が含まれてゐるので、これらの點につき更に個々の観測結果を用い研究を進めたい。

V. 流速の經年變化

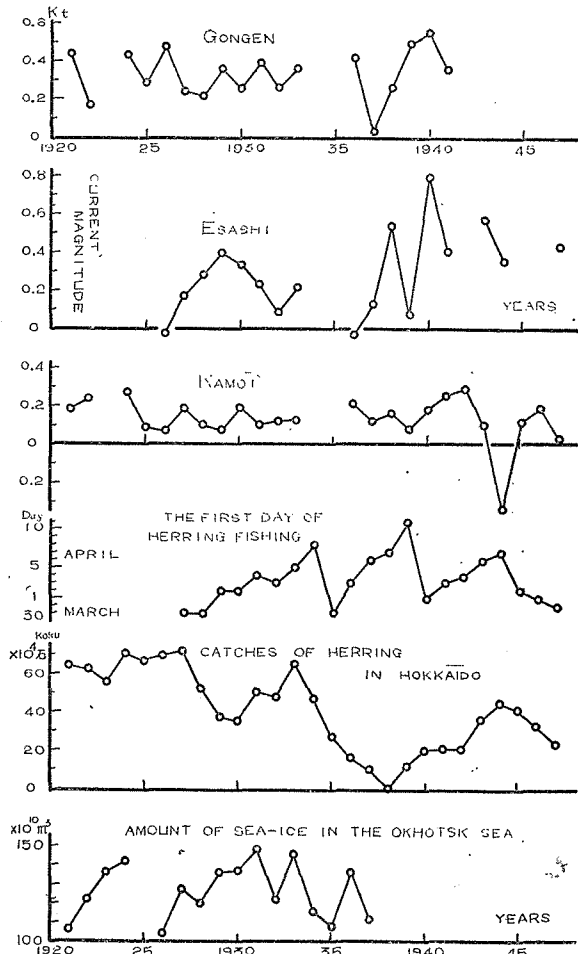
第 III 表の右欄の年平均値に年によつて観測回数に差異のあるため、次の方法によつて求めた値である。即ち 1921 年のように、年に 1 回 (10 月 -0.20 Kt) の観測からではその値が年平均値とはならない。そこで最下欄に示した 3 月の移動平均より求めた月平均値と年平均値 (0.15 Kt) との比を求め、この比を各月の観測値に乗じて最右欄に年平均値として示した (1921 年の場合には $0.20 \text{ Kt} \times \frac{0.15}{0.17} = 0.18 \text{ Kt}$)。これで観測回数の差異により經年の値のバラつきのを調節した。このようにして求めた經年の値を権現岬、江差、神威岬の 3 線について第 5 圖に示した。留萌、脊形線は第 4 圖の場合と同様に観測回数の少いため經年の値が求まらなかつた。第 5 圖の經年變化をみると、幾分週期性があるように思えるので、ある年の値と 1, 2, …, i, … 年隔てた年の値と相関係数を求めてみた。その結果最も相關のある年が週期を表わすわけである。それを第 IV 表に示した。

第 IV 表

観測線名 \ 年 (i)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	誤差 = $\frac{1}{\sqrt{n}}$
権 現 岬	-0.58	0.35	-0.26	-0.10	0.49	-0.39	0.51	0.13	0.14	$\frac{1}{\sqrt{19}} = 0.23$
江 差	0.22	0.17	0.16	0.35	0.00	0.17	0.10	0.20	-	$\frac{1}{\sqrt{17}} = 0.24$
神 威 岬	0.10	-0.10	0.09	0.12	0.08	0.05	0.00	0.64	0.08	$\frac{1}{\sqrt{18}} = 0.20$

第 IV 表の誤差は、全く無秩序な量をとつて n 個の値から相関係数を求めた時の大體の見積りである。権現岬線では 1, 5, 7 年目の相関係数が誤差に比べて大きいので、これらの週期があるように思える。また江差線では 4 年、神威岬線では 8 年となつていて、南北を通じ 7, 8 年くらいの週期があるように思われる。江差線は統計年数が少いので 4 年週期が卓越してゐて、澤山とればその倍數の 8 年週期が出るのかも知れない。このような週期性については、日本海南部の海況 (例えば對馬海峡での海況變動) などと比べて原因を求めたい。

第5圖の下半部に示したのは、北海道西岸における春鯨の初獲日、同じく魚獲高及びオホーツク海における一冬に生成される海氷量である。鯨漁は北海道水産試験場の調査報告より、海氷量は福富教授の求められたものを用いた。鯨漁については緒言に觸れておいたように、水温や比重等の變化と異なつた運動學的見地から、海流の大きさを採用したものである。勿論魚獲は自然現象と人爲操作の加つたものであつて、單に水温、鹽分、海流等で左右されるものでないが、流速の寄與する割合を定量的に求めたのである。氷量については今日まで日本海⁽⁶⁾の海況を論ずる場合、北方の海況特に海面の冷却や海氷の生成と密接な關係があると考へられてきた。海流の消長に對しても特に北海道近海では、距離的に海氷の生成されるオホーツク海や沿海州北部に近いため、何等かの影響があるものと考えられる。



第5圖 流速の經年變化と春鯨初獲日、鯨漁獲高、オホーツク海氷量の經年變化。

氷量を求めるに當つて、北海道網走の氣温を用い、網走が寒冷な冬はオホーツク海全域に亙つて寒冷であろうという假定が入つている。この假定は網走より以北の日本海北部についても同様であると考えられる。次に日本海北部には宗谷海峽があつて水の出入口の一つであり、オホーツク海に海氷の多い年は春先に流氷がこの海峽を通過して利尻、禮文島附近に来ることがある。また海氷が親潮の一滴養源となつて津輕海峽における對馬海流の流出を支配することも考へられる。このような影響が副次的とはいえ考へられるので、對馬海流を制する一要素としてオホーツク海氷量を採用した。

以上の諸要素と流速の間の相關係數を計算し、その結果を第V表に示す。

第V表の相關係數は至つて小さいから、諸量の間に関係があるとはいひ難い。しかし相關係數の符號をみると、流速については權現岬~神威岬線では負(-0.27)のものが、江差との間では正(0.32)となつている。このことは、權現岬線で流勢の大なる年は江差も同じく大となるが、神威岬線では逆に小となることであつて、これは地形的な影響により神威岬線附近で流路

第 V 表

関係諸量	相関係数	標準偏差	関係諸量	相関係数	標準偏差
権現～神威(流速)	- 0.27	0.03	江差(流速)～魚獲高	- 0.15	0.03
権現～江差(流速)	0.32	0.03	神威(流速)～魚獲高	- 0.17	0.03
江差～神威(流速)	0.08	0.03	権現(流速)～氷量	0.02	0.03
江差(流速)～鯨初獲日	- 0.21	0.03	神威(流速)～氷量	0.16	0.03
神威(流速)～鯨初獲日	- 0.31	0.02			

が變化するためとも考えられるが、この程度の値では、はつきりした理由はいえない。

鯨漁については各観測線との間に負の相関が認められるから、今日まで定性的に『暖流（對馬海流）の強い年は鯨が不漁である』といわれてきたことが、流速についてもこのような定量的な意味でいえるものと思う。最後の氷量については、統計年数も少く相関係数も小ではつきりしたことはいえないが、神威岬線との間に正の相関がある。即ち各冬季寒冷な年はその年の流勢が強くなることを示しており、對馬海流の消長の一つの手がかりを與えるものと思われる。

VI. 結 言

北海道水産試験場の行つて來た日本海北海道西岸の横斷観測結果に基づき、50 m 層の水溫を用い各観測線内の流速を求めた。算出の方法が近似的なものであるから多少の誤差は避けられないが、これにより北海道西岸の海流の年變化や經年變化を調べた。観測が距岸數 10 哩の程度であつて、この範圍の流動についてだけ論じたものであり、對馬海流の主流部を完全に捉えてその變化を論じ得なかつた。同水域は沿岸水の性質を多分に有し、氣象、地形の影響に左右される所が大きいものと思われるが、いちおう密度流と看做して各種の變化を調べた。

以上の年變化、經年變化は観測線の全區間の平均値について論じたが、観測線内のある區間——例えば権現岬 40～50 M、江差 25～40 M、神威岬 40～50 M といつたそれぞれの最も沖合の區間——について年變化を求めた。その結果は全區間の場合と同様であつたから省略した。

終りに臨み、御指導を賜つた福富孝治教授に厚く感謝の意を表する。

文 獻

- 1) 福富孝治 未發表
- 2) 鹿島利治 1948 日本海横斷観測線より見た對馬海流の大勢。北水試月報, 5, 4, 20～27 : 5, 7, 8～22.
- 3) 2) に同じ。
- 4) 第 4 回及第 5 回日本海北部海洋観測報告(昭和 6 年 6, 7, 8, 9 月, 同 7 年 7, 8, 9, 10 月施行)。1934 海洋時報, 6, 1, 1～173.
- 5) 福富孝治 海水の研究(第 4 報) オホツク海中央部に於ける結氷の生成についての理論的考察 低温科学, 3, 143.
- 6) 須田曉次 1932 日本海の底層水に就いて(豫報) 海洋時報, 4, 1, 221～240.

Résumé

Oceanographic observations off Gongen, Esashi, Kamoi, Rumoe and Kutsugata in the northern part of the Japan Sea have been carried out by the Hokkaido Fisheries Scientific Institution since 1920. Basing on these data, we found that the dynamic depth of the 400 m isobaric level has the maximum correlation with the temperature of 50 m level. Then, approximate magnitudes of the current velocity in these observation lines were calculated from the temperature difference of 50 m level between two stations instead of using the Bjerknes' method for current computation.

Annual and secular variations of the current magnitudes in these lines were discussed; the relation between the herring fishing in the western coast of Hokkaido or the amount of the sea-ice in the Okhotsk Sea and the secular variations of the current magnitudes in these lines were also discussed.