

(43) 昭和八年盛夏に於ける北太平洋の海況

(昭和八年八月連絡施行、北太平洋距岸一千哩に亙る一齊海洋調査報告)

水産試験場 技師 宇田 道隆

目 次	
	頁
緒 言	1
I. 調査実施概況	3
II. 氣 象	5
III. 水温・鹽分	7
(1) 平面的分布	7
(2) 横斷面に現はれたる分布	29
(3) 縦斷面に現はれたる分布	44
(4) 垂直的分布	48
(5) 温鹹曲線	50
IV. 水色・透明度	53
V. 海水の化學的調査	53
(1) 溶解酸素量	53
(2) 溶解酸素飽和度	59
(3) PH	61
(4) 硅酸・磷酸・硝酸態窒素	62
VI. 流動の力學的推算	69
(1) ダイナミック・メーター (I), (2) 現場 密度(σ_t), (3) 比容(α), (4) 計算流速(v), (5) 垂直安定度($10^3 E.C.G.S.$)	
VII. 海流の實測	84
(1) 潮流板に依る實測	85
(2) 船位置の偏位に依る海流推算	85
(3) 海流瓶投入に依る實測	86
VIII. 以上の調査の綜合的結果に依る海況	89
(1) 綜合的上層海流並びに海流系	89
(2) 潮境と潮目	93
(3) 海水の垂直的層重狀態	95
(4) 親潮潜流	96
IX. 海況と一汎漁況	99
(1) 一汎概況	99
(2) 海況と漁場生物群	100
X. 海況と「かつを」漁況	102
(1) 8月の「かつを」漁況概況, (2) 「かつを」 魚群の種類と其濃淡, (3) 「かつを」魚群と餌 付の良否, (4) 「かつを」釣獲指數, (5) 「かつ を」魚體の大中小と其の出現回数及漁獲高, (6) 「かつを」魚群の洄游に對する一考察	
結 語	120
摘 要	121
参考文献	124

緒 言

暖寒兩流の接衝海域であつて、又「かつを」、「まぐろ」、「さんま」等の好漁場である東北海區に就ては既往約20年に亙る海洋調査記録があり、之等の平年海況は曩に報告した⁽¹⁾けれども、猶 300 哩沖以上の遠洋の狀態に關しては之れ迄其の資料に乏しく、今回の一齊調査の如きは嘗つて企てられた事が無かつたのである。然るに近時遠洋漁業の擴大は距岸千數百哩にも及ぶ現勢に鑑み、昭和八年八月五日を期して各關係官衙に依り海洋連絡調査網を編成し一齊に其の所屬艦船を出動せしめて、各々分擔海區並びに擔當事項を定め、互に連携して距岸一千哩に亙る海洋觀測、漁況並に漁場生物の調査

を行つた*) 其の主目的は暖寒兩流の衝合状態を究めると共に「かつを」等の漁況と海況との相關關係を明かにせんとするにある。本報告は此の調査の海況に關する部分の成績大要であつて、其の資料の大概は海洋調査要報第53報⁽²⁾に掲げてある。此等の資料は第1表掲記の各官署所屬の試験調査艦船に依つて得られたもので、茲に其の乗組各位の努力に對し衷心より敬意を

第1表 昭和8年8月北太平洋一齊海洋調査施行一覽表

Table 1. Oceanographical Investigations in the North Pacific Ocean carried out in August, 1933.

註：鹽分檢定採水瓶數 1. No. of Samples for Chlorine Titration.

海洋觀測點數 m. No. of Sts. of Series Observation.

海流瓶投入點數(瓶數) n_1 (n_2). No. of Sts. for Curr. Bottles (Bottle No.)

No.	觀測官署 Office(船名)	觀測月日 Obs. Date	觀測線 Line of Obs.	鹽檢數 1	測點數 m	採水最大深 Depth(Max)	海流瓶 n_1 (n_2)	備考
1	北海道水試 (探海丸)	月 日 Ⅶ30~ Ⅷ17	北海道南海. オホツク海8線	本 687	點 81	m. 400	—	—
2	青森縣水試 (艇丸)	Ⅷ1~3 11~14	鯨E300M-納沙布-鯨 -尻矢-惠山-襟裳-鯨	335	49	300	點本 3(150)	—
3	岩手縣水試 (岩手丸)	Ⅷ5~12	釜石 E2COM,200M點 ~40°N線1,000哩	423	40	600	4(200)	—
4	宮城縣水試 (大東丸)	Ⅷ5~8	金華山E350M	163	21	300	4(200)	機關故障の 爲豫定點(5 COM)に達 せず歸航
5	福島縣水試 (磐城丸)	Ⅷ6~13	鹽屋埼E1,000M	289	37	300	5(247)	
6	茨城縣水試 (茨城丸)	Ⅷ8~11	犬吠埼E500M	234	27	400	5(250)	—
7	千葉縣水試 (ふさ丸)	Ⅷ5~16	野島埼~南島島~硫 黃島	293	33	400	4(200)	此外漁場觀測 2點
8	神奈川縣水試 (相模丸)	Ⅷ6~13	大島S35°E1,000M	225	25	400	5(250)	潮流板1日
9	東京府水試 (武藏丸)	Ⅷ4~12	伊豆-小笠原-サイバ ン	243	27	400	4(200)	同上
10	静岡縣水試 (富士丸)	Ⅷ5~12	犬吠埼ESE1,000M	165	21	400	4(240)	—
11	農林省水試 (蒼鷹丸)	Ⅷ31~ Ⅷ17	距岸600M東北海區	344	24	1,500 (最深3,000)	—	此外表面觀測 點175
12	海軍水路部 (駒橋)	Ⅷ1~13	擇捉~南島島東北海 區千哩沖	452	34	1,500	—	—
計		Ⅷ30~ Ⅷ17	距岸1000哩以内	3,853	419	300~3,000	39(1,987)	—

注意 i) 海軍水路部は同時期に本海區を調査せる關係を以て連絡施行し、尙同調査資料の一部(上掲範圍)を提供されたのみならず本調査に種々の援助を與へられた。
ii) 同時期に於ての東北海區に隣接せる副海區の調査狀況は第1圖參照(詳細は海洋調査要報第53報參照)。

*本調査は昭和7年7月宮城縣氣仙沼に開催された第17回東北一道六縣海洋調査協議會に提議され、昭和8年5月茨城縣開催の第18回同會に於て具體的の協議を経て施行せられたものである。

表し且感謝する。資料の整理及製圖計算に關しては岡本五郎三、渡邊信雄、淺利悅藏、筑紫次郎、本田幸市の諸氏、海水の分析は柿崎楯辭、淺利悅藏の兩氏、等は相川廣秋技師が之を擔當した。

本報告の作製に就いては囑託東京帝國大學教授寺田寅彦博士に種々有益なる教示を得た事及印刷に當りて星野三郎、佐藤兌、神谷尚志各技師より懇切なる注意を得た事に對し特に感謝の意を表する。

I 調査實施概況

第1表及び第1圖に見るが如く出動調査船は主海區12隻、副海區24隻、一齊調査施行主區域は北は千島樺捉沖より南は南洋サイパン島に、北緯45°より同16°に、東經138°より同165°に亙る廣汎なる海區全體を蔽つて居る。主海區に於ては全測點(垂直約420點、鹽分檢定數約4,000本、海流瓶投入約2,000本である。

下記第2表には調査項目、器具、方法等の大要を示した。

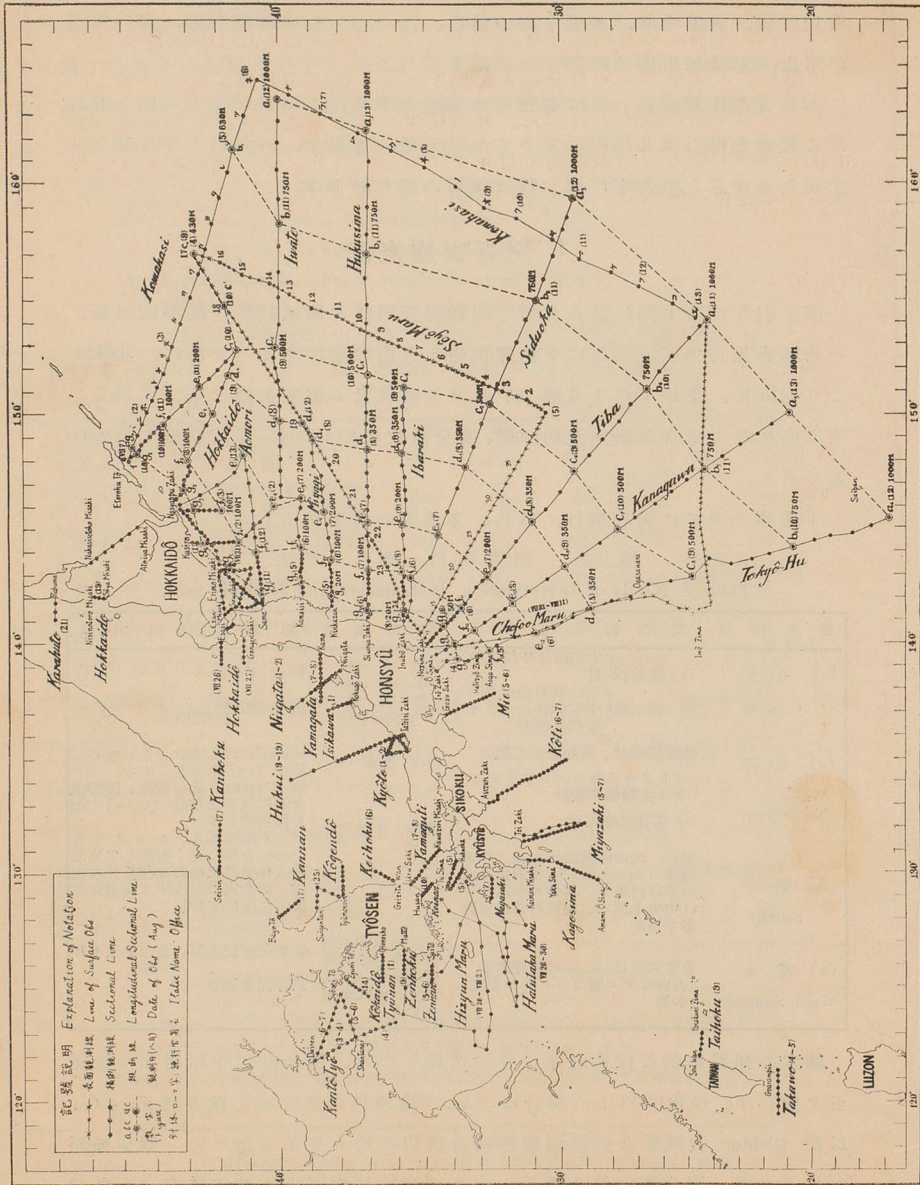
第2表 調査項目、器具、方法

Table 2. Kinds of Investigation, Instruments and Methods used.

調査項目	調査器具及方法	調査項目	調査器具及方法
(1) 流動 Currents	竹竿潮流板 (十字組合せ抵抗板付) 海流瓶 (1m. 長針金の先に十字組合せブリキ製抵抗板付)	(5) 水色 Water Colour 透明度 Transparency	Forel 水色計 透明度板(白ペンキ塗圓板) (直徑30cm)
(2) 水溫 Water-Temperature	棒狀寒暖計、防壓顛倒寒暖計 (リヒター式及ネグレッツザム) アラ式顛倒寒暖計 NZ.式自記寒暖計	(6) 酸素 O ₂ PH 其他の化學式分	Winkler 氏の方法、飽和度の計算は Fox 氏の表に依る。 Mc Clendon 氏の硼酸、硼砂混合液に依る比色法 (Cresol Red を指示薬とす) ビール瓶に採水、トルオール 2~5cc を加へ良く振盪して東北帝大理學部化學教室林喬氏に發送、同教室及同大學水産海洋化學研究所にて分析。
(3) 鹽分 Salinity	Mohr 氏の硝酸銀滴定法(標準海水 Copenhagen) 北海道水試の分は同場で、其他の水試の分は中央水試で、海軍の分は水路部で滴定	P ₂ O ₅ , SiO ₂ NO ₃ -N	
(4) 採水 Water Sampling	北原式又は Nansen 式採水器 (表面はゴム製又はブツク製採水器)	(7) 雜魚等生物採集及(8) 尙此外に氣象、潮目、魚群、漁況を調査せり。	雜魚魚卵採集網、北原式及丸川式罾採集網等

鋼索の傾斜に依る採水深度の更正に關しては、傾角10°以下に對しては更正を與へず、傾角10°以上の場合は300m.以淺傾角余弦基準に依り更正、400m.以深 Richter 式被壓及防壓顛倒寒暖計併用に依り更正を加へた。⁽⁸⁾ 鋼索傾斜に基く水溫、鹽分等の誤差更正には先づ實際採水深度に就て垂直分布曲線

第1圖 海洋觀測點及橫斷觀測線 Fig. 1. Oceanographical Stations and Sectional Lines.



を
 計
 新
 法
 を
 精
 し
 計
 象
 一
 厘
 何
 厘
 の
 象
 霧
 弱
 め
 れ
 海
 る

を描き、之から圖上に求める水層に對する諸量を求めた。

北原式採水器、棒狀寒暖計使用とナンゼン式採水器、Richter式顛倒寒暖計使用に依る測溫及採水鹽分の差に關しては一汎觀測記録を同一の基準に統一する爲に特に調査を行つた。⁽⁴⁾ 其の結果に依ると北原式採水器の方の測溫は $0^{\circ}\sim 0.3^{\circ}\text{C}$ 位の誤差の範圍で信用出来るが、此れ以上の精度を要求される場合には使へない事、ナンゼン式に依る測溫の方は北原式より數倍高い精度を示して居る事、採水を鹽分に依つて兩者比較検査するに先づ通常著しい差を認められない事を知り得た。本報告は斯様な諸點を考慮に入れて調査を行つた所のものである。

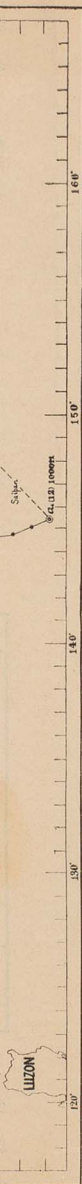
II. 氣 象

本年の土用は内地では比較的天氣良く氣溫著しく高騰したが、海上は天氣不良の日多く、特に北海道方面は陰冷多雨であつた。⁽⁵⁾ 一齊調査當時の氣象は、次に述べる通りである。即ち房州の南東線以西の所謂豆南海區は西～西南風で、此の線以北の所謂北海三陸海區は南東風が卓越して居た。氣壓は本邦北東洋上(擇捉島南東)に高く769mm.を越え、西方の豆南七島海區に低く755mm.未滿の低壓圏が見られた。風は低氣壓圏を反時計廻りに、高氣壓圏を時計廻りに旋つて吹いて居た。氣溫及氣溫と表面水溫との差、海霧の分布は第2圖に示した。

之を見るに襟裳岬以北の北海道南岸及千島南岸は氣溫 23°C 未滿であるが氣溫の表面水溫より過高なること $2^{\circ}\sim 5^{\circ}\text{C}$ に及んで居る。

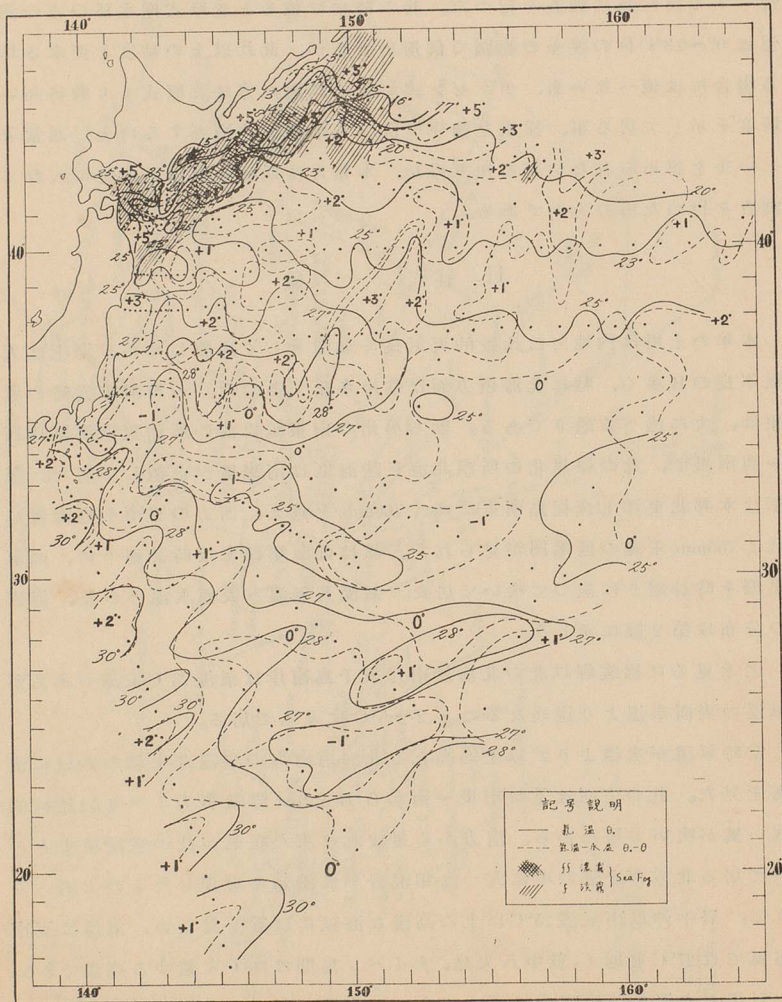
當時氣溫が水溫より 2° 以上過高なる北海道南海の氣溫 23°C 未滿の區域に海霧を見た。此の方面は當時南東～南から Beaufort 階級風力 I～III の比較的弱い風が吹いて居たから、南方から運ばれて來た暖氣が此の寒流域上を占めて居る北方の冷氣の中に入つて相混合して濃霧を發現したものと考へられる。岩手沖以南氣溫 25°C 以上の高溫な海區には霧を見ない。氣溫は豆南海區では 27°C を越え、就中八丈島、サイパン島間は 30°C を越ゆる高溫である。

氣溫と水溫の差は南方に僅少であつて水溫の氣溫より過高温 1°C 前後なる區域(圖中溫度差 -1° の區域)は房州南東洋上に廣く擴つて居る。



第2圖 氣温(θ_a)氣温と表面水溫との差($\theta_a - \theta_s$)及海霧(f, f')の分布圖(昭和8年8月)

Fig. 2. Distribution of Air Temperature(θ_a), Difference between Air Temperature and Surface Water Temperature($\theta_a - \theta_s$), and Sea Fog (f, f').



III 水 温 ・ 鹽 分

(1) 平面的分布。本調査期間は年の最高温期に近く、全汎に海況の變化の乏しい時期に該當して居る。8月上旬10日間内に於ける變化は房州～小笠原間に於ける芝罘丸の往復觀測より大體水温 1°C 以下、鹽分 0.2% 以下の程度と察せられる。⁽²⁾但し暖寒兩流の境界域では更に變化が大きいと考へられるから其の爲に起る誤差を注意せねばならない。

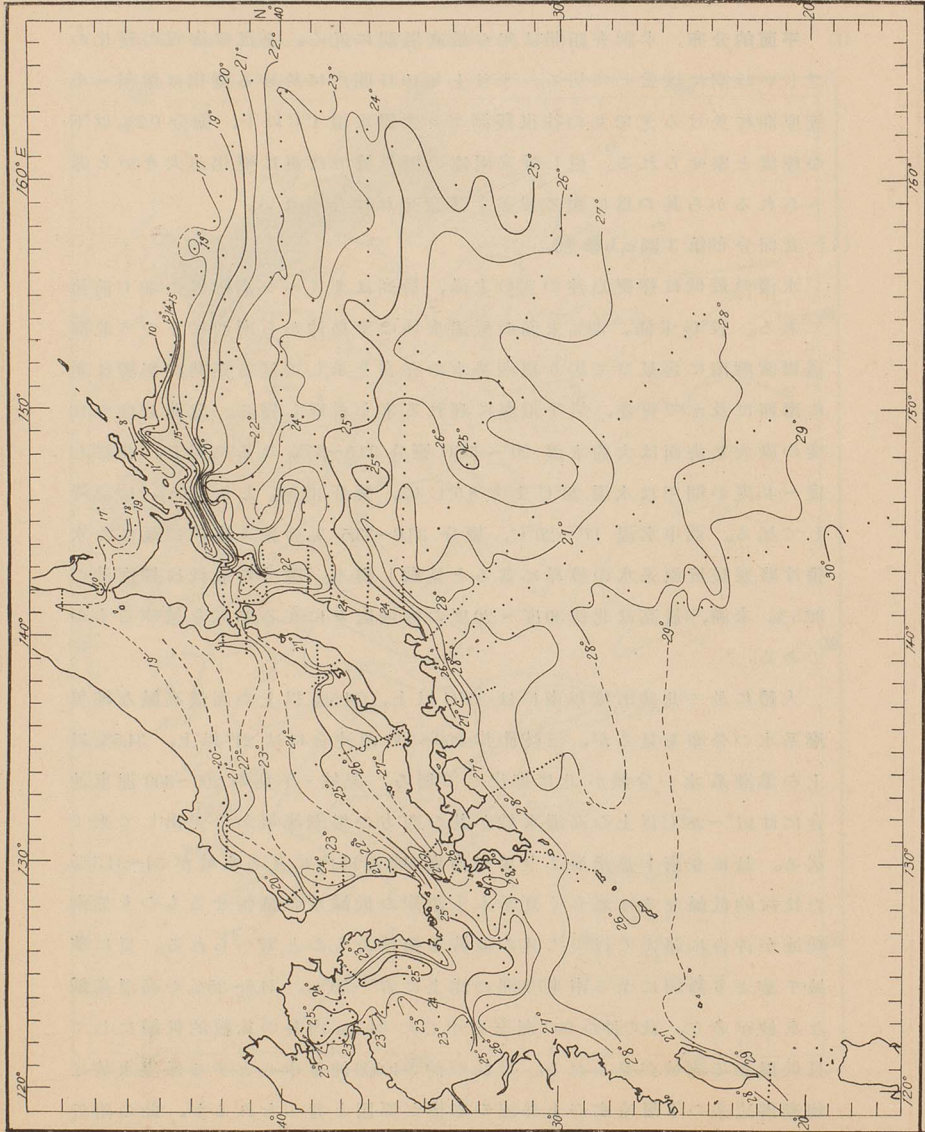
(i) 表面分布(第3圖a, b参照)。

水温の最低は擇捉島沖の 8°C 未滿、最高はサイパン島附近の 30°C 前後である。 17°C 未滿、 33% 未滿の低温水域は千島沖から南西に下つて北海道襟裳岬南に迄延びて居り親潮系水の存在を示して居るが其の影響は更に南西に及んで青森、岩手沿海に到れる事を看取し得る。北緯 42° ～ 16° 度の廣大な海面は大約水温 20° ～ 30°C 鹽分 33.5% ～ 35% なるに對し、北緯 42° ～ 45° の間では水温 20°C より 8.5°C に、鹽分 33.5% より 32.5% に急降して居る。就中水温 17° ～ 20°C 、鹽分 33.0% ～ 33.5% の狭く東西に延びた水帯は略寒暖流兩系水の境界に當ると見做し得る。鹽分の最低は擇捉島の 32.5% 未滿、最高は北緯 30° ～ 20° の海域處々に在る 35% を越ゆるものである。

大體に於て北緯 37° 以南には 25°C 以上、 34.5% 以上の高温高鹹な純黒潮系水の分布を見るが、三陸距岸 $200\sim 300$ 哩沖合には 24° 以上、 34.5% 以上の黒潮系水一分派が北に進出して居る。茨城・千葉の $200\sim 300$ 哩東沖合には 27° ～ 28°C 以上の高温水域が其の西方の黒潮流域から突出して來て居る。茲に豆南七島沿海より房州南東 500 哩以内に互る水域が $34\sim 34.5\%$ の比較的low鹹なるは恐らく夏季本土沿岸のlow鹹水の擴張せるものを黒潮暖流が沖合に運んで行つて其の區域を擴げたものと考へられる。更に茨城・千葉より静岡に至る南東 700 哩の洋上に 27° ～ 30°C 、 $34.8\sim 35\%$ の高温高鹹な水域があり、此の沖の 900 哩點を中心に 34.5% 内外の比較的low鹹にして且低温なる海域が見られる。又此の沖の 400 哩沖を中心とする低温水域は親潮潜流系の下層冷水の上昇流の影響が原因と考へられるが、此の附近に初夏來屢々「まぐろ」の好漁場を見ると共に久しく魚群の停滯を報ぜられ

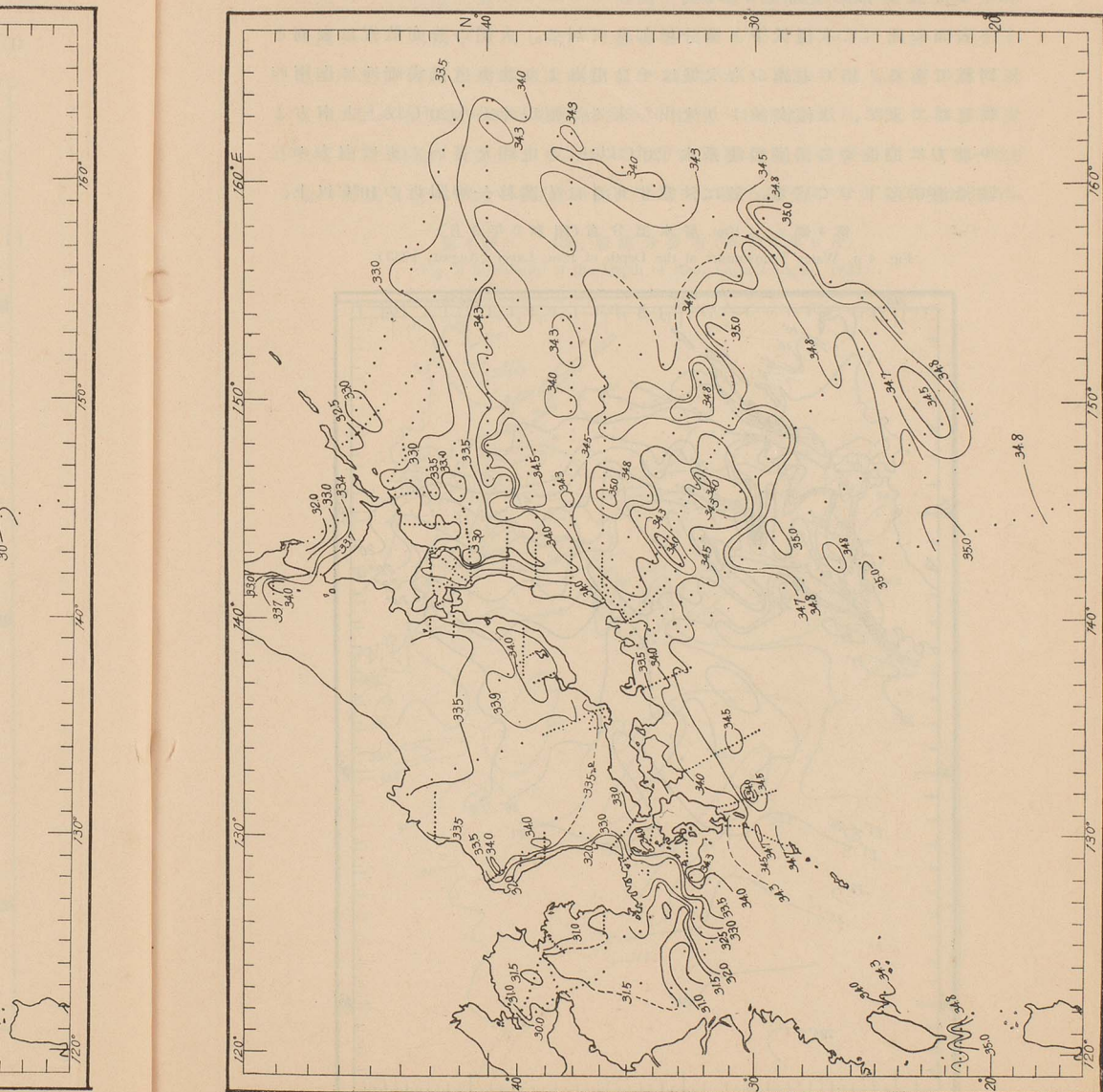
第3圖 a. 表面水溫分布(昭和8年8月5~15日)

Fig. 3 a. Water Temperature at the Surface (August 5~15, 1933).



第3圖b. 表面鹽分分布(昭和8年8月)

Fig. 3 b. Salinity (S‰) at the Surface (August, 1933).



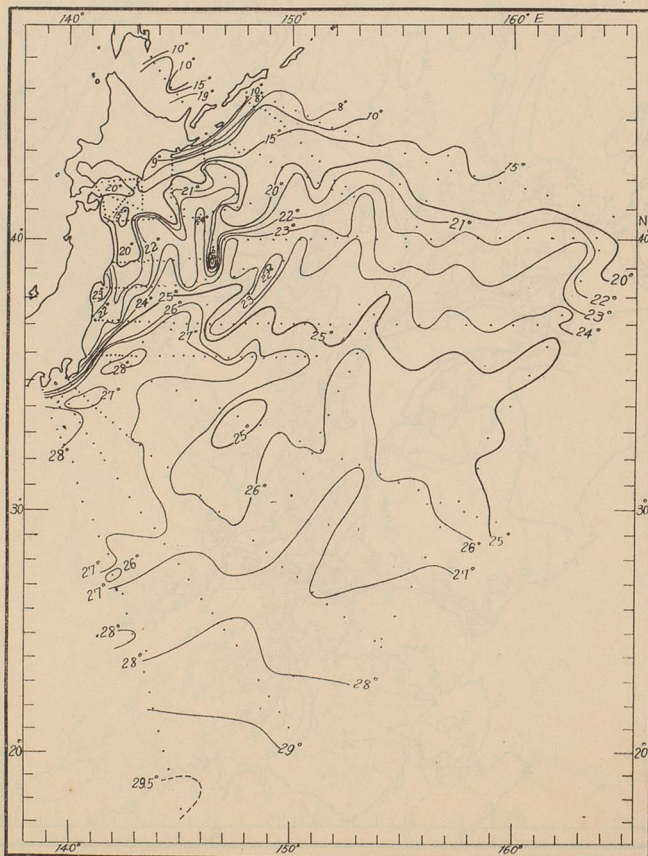
た事と併せて注意す可きものと思はれる。

(ii) 10m. 層分布(第4圖 a, b 参照)。

表面に比べて水温低下し鹽分増加して居る。大體の分布狀況は表面と同様である。15°C未滿の冷水域は千島沿海より北海道襟裳岬沖に迄南西に延びて来て、津輕海峽より流出し来る津輕暖流水(20°C以上)と南方より北方に迫進せる黒潮暖流水(20°C以上)の中間を貫いて更に南方の三陸沿海に迄下つて居る。茲に注意す可きは安渡移矢岬附近の10°C以上、

第4圖 a. 10m. 層水温分布(昭和8年8月)

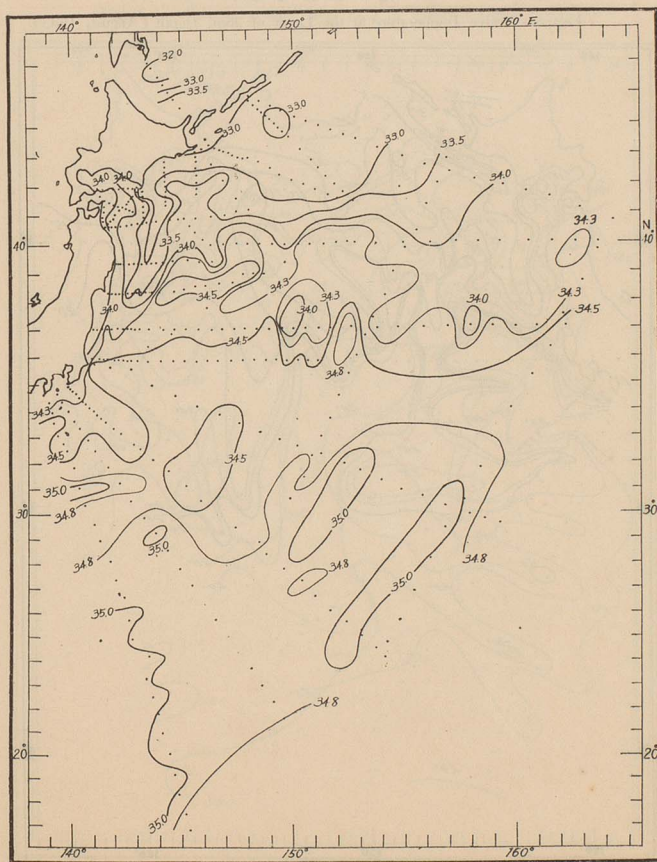
Fig. 4 a. Water Temperature at the Depth of 10m. Layer (August, 1933).



33%の比較的高温高鹹なる海水(其の沖合の親潮系水に比し高温高鹹)で之は恐らく北海道北東岸オホツク海側沿海の 15°C 以上、33.5%以上の宗谷暖流系水の末派が流出し來つた影響を示すものであらう。鹽分の分布を見るに北緯40度と北緯30度の間では34.3%から35%に即ち緯度10度に就き0.7%の増加率に對し北緯41度から42度へは34%から33%に即ち緯度1度に就き1%の大差がある。更に北方の北緯42度と45度の間では33~32.6%で緯度3度に就き0.4%位の差に止まる。即ち鹽分の方から潮境は33.5%

第4圖 b. 10m. 層鹽分分布(昭和8年8月)

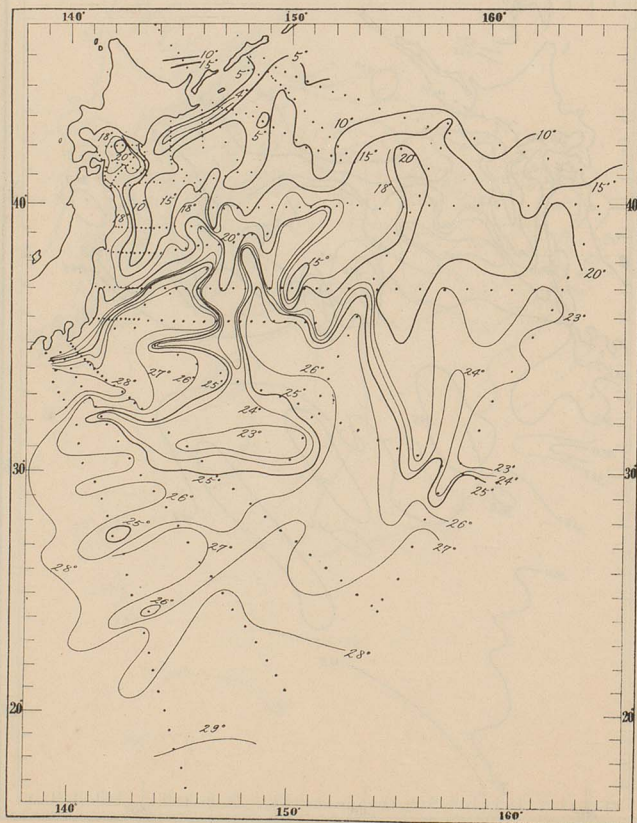
Fig. 4 b. Salinity at the Depth of 10m. Layer (August, 1933).



を中心に走る水帯と認められ其の變化勾配は緯度1度に就き約1%と見られる。一方水温の方から見れば20°より10°に變化する水帯の幅は北海道南海では僅々30~80哩であつて、略北緯41度と44度の間を縫うて横はる。銚子沖南東400哩の洋上に見られる26°C未満、34.5%未満の低温低鹹水帯は表面より一層其の存在を明示して下層水の上昇ある事を示す。豆南より南東に擴つた低鹹水域は表面に比し急に縮少されたから夏季降水に依る沿岸水の擴張區域であることが判明する。高鹹水域は茨城~静岡南東600~1000 哩沖合に34.8~35%のものの顯著なるを見る。

第5圖 a. 25m.層水温分布昭和8年8月)

Fig. 5a. Water Temperature at the Layer of 25m. Depth (August, 1933).

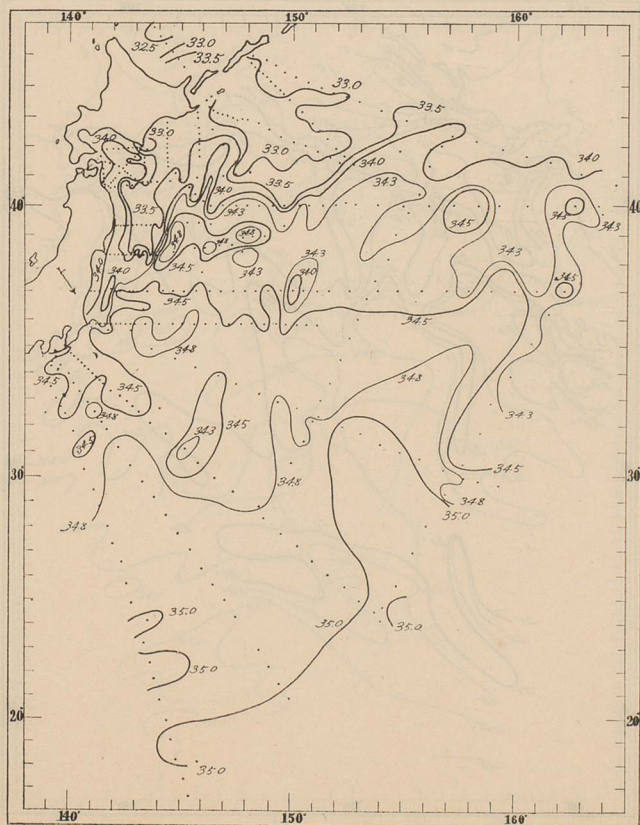


(iii) 25m.層(第5圖 a. b 参照)。

寒流系水の南下進出に漸次著しいものがある。10°C未滿、33.5%未滿の親潮系水に三枝あり、一は三陸距岸50~80哩沖を南下して金華山東に及び、一は擇捉島沖より直ちに147°~148°Eに沿ふて南下し、其の影響は35°~37°Nに於て暖流系高温水域を貫通する冷水帯として現はれ31°Nの房州南東海域に及んで居り、他の一枝は151°~152°Eに沿ふて南下し41°Nに達して居る。等鹽分線33.5%線と34%線との間隔は甚だ狭隘で15°C線は略此の水帯上を走つて居り、25m.層の暖寒兩流系水の潮境を現はすも

第5圖 b. 25m.層鹽分分布(昭和8年8月)

Fig. 5 b. Salinity at the Layer of 25m. Depth (August, 1933).



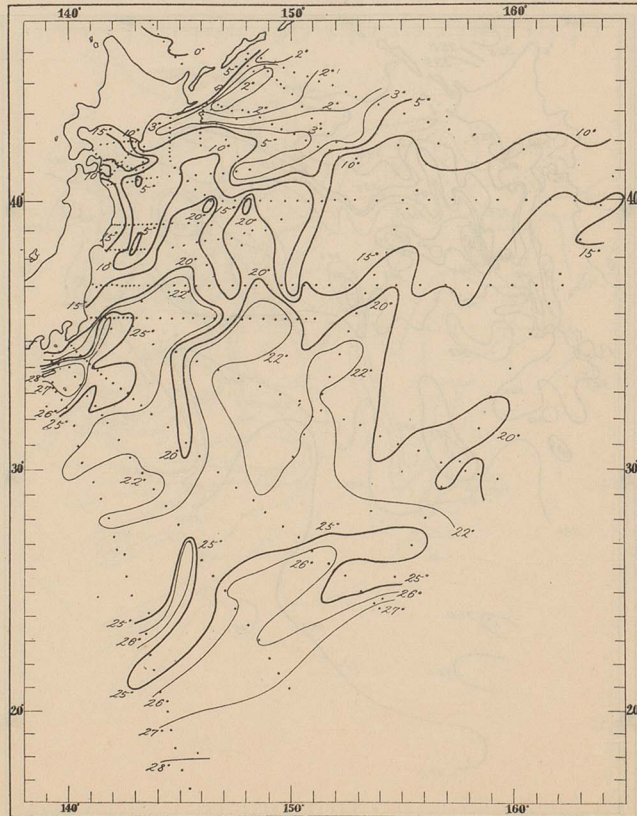
のと見られる。

(iv) 50m.層(第6圖 a. b 参照)。

50m.層の水溫鹽分の分布は黒潮域の實態を最も明瞭に示す。25°C以上の高温水塊は青ヶ島・三宅島間を経て銚子東沖迄東北に延びて居るものと硫黄ヶ島以南の南方海區に存在するものと二海域に分れて居る。津輕暖流は15°C以上、34‰以上の水塊の分布から津輕海峽～襟裳岬南に判然と認められる。純親潮系水は5°C以下、33.5‰以下の低温低鹹を示し擇捉島南東60哩及150~200哩沖に2°C以下の冷水二枝がある。親潮系水は

第6圖 a. 50m.層水溫分布(昭和8年8月)

Fig. 6 a. Water Temperature at the Layer of 50m. Depth. (August, 1933).



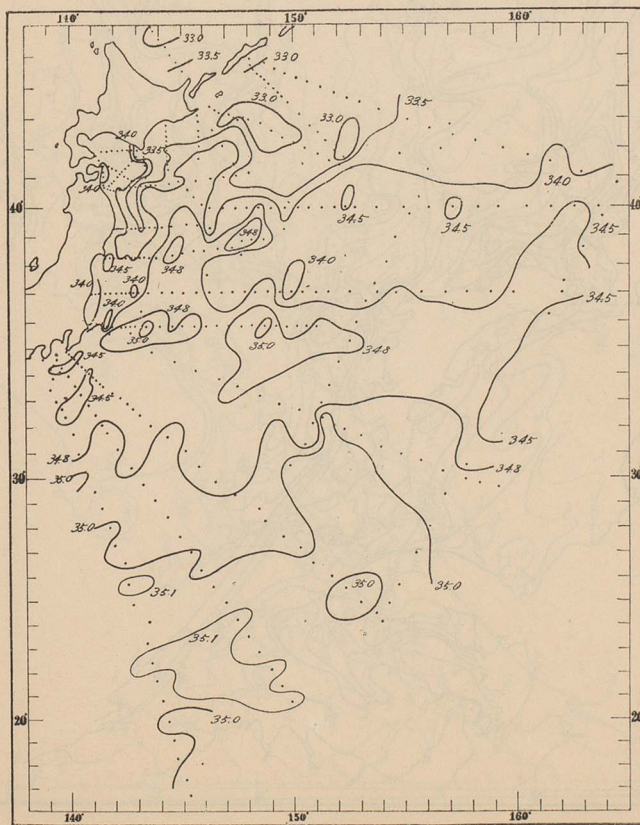
25m. 層に於けると似て三陸沖距岸60浬(143°E)、200浬(147°E)、400浬(150°~151°E)を中心とする三條をなして南下し37°Nに及んで居る。茲に青森鮫沖附近に10°C内外、34%未滿の親潮系水の孤立的の浮上は注目し値する。15°C線(34.0~34.5%)は略黒潮系水と親潮系水の境界域の中央線を示して居る。

鹽分は全汎に此の層以淺の上層に比し著しく高く、36°N以南は34.8%以上、30°N以南には35%以上の高鹹水域を見る。

(v) 100m. 層(第7圖 a, b 参照)。

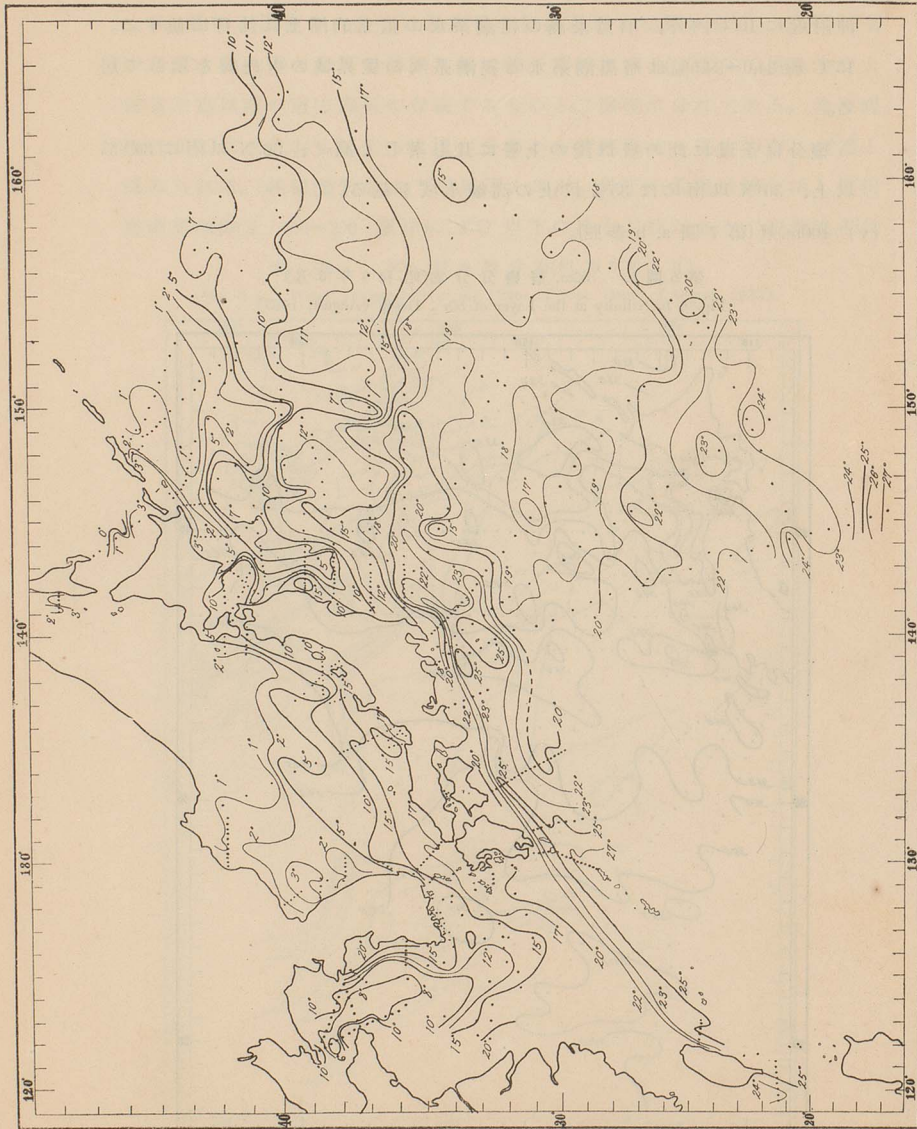
第6圖 b. 50m. 層鹽分分布(昭和8年8月)

Fig. 6 b. Salinity at the Layer of 50m. Depth (August, 1933).

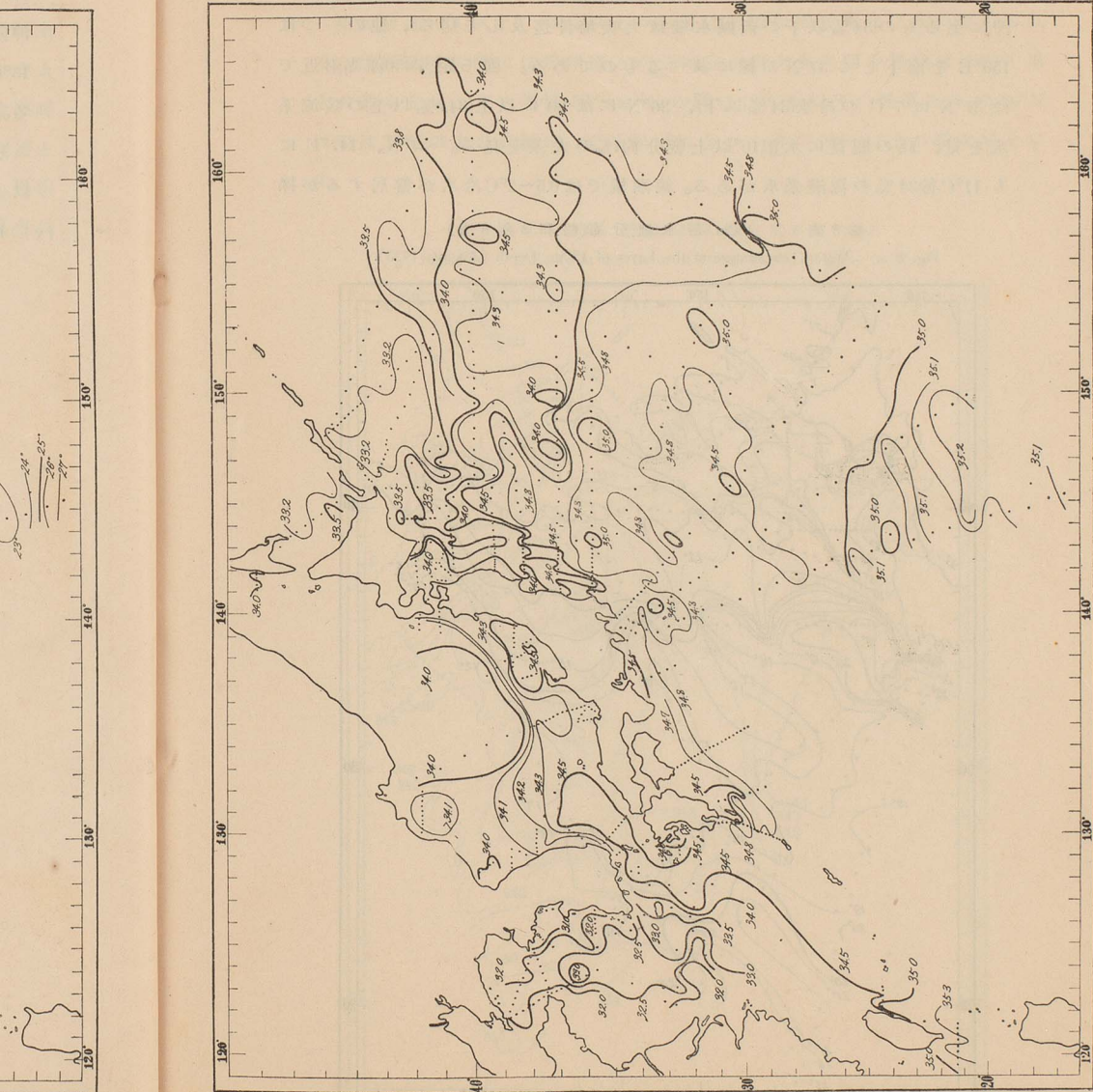


第7圖 a. 100m. 層水温分布(昭和8年8月)

Fig. 7 a. Water Temperature at the Layer of 100m. Depth (August, 1933).



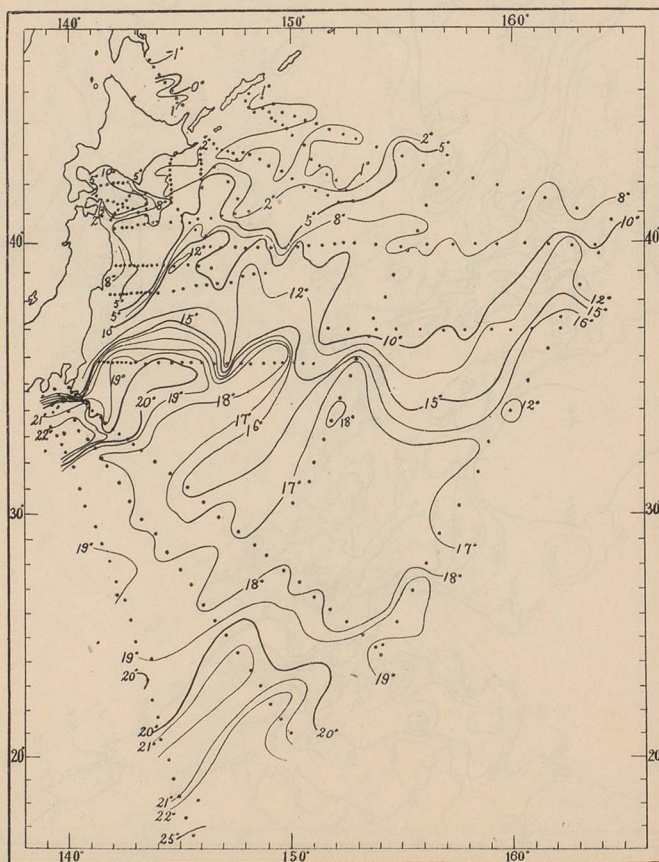
第7圖 b. 100m. 層鹽分分布(昭和8年8月)
Fig. 7 b. Salinity at the Layer of 100m. Depth (August, 1933).



純親潮域は 5°C 以下、33.5%以下の低温低鹹を示す。 10°C 以下の冷水の南下は顯著なる二枝をなし、一は既知の東北海區100哩沿海を南下し福島沖に至るもの(34%以下の低鹹水域は犬吠埼沖迄及んで居る)、他の一つは 150°E を南下して 37°N の線に及べるものである。即ち距岸450哩點附近では 37°N に 7°C の冷水(34%以下)、 36°N には 20°C 以上(34.8%以上)の暖流系水を見、此の間實に水温 10° 以上鹽分約1%の大差を見る。 37°N 、 147°E にも 11°C 餘34%の親潮系水がある。親潮域では $0.5\sim 2^{\circ}\text{C}$ 冷水が盤居するが擇

第8圖 a. 150m. 層水温分布(昭和8年8月)

Fig. 8 a. Water Temperature at the Layer of 150m. Depth (August, 1933).

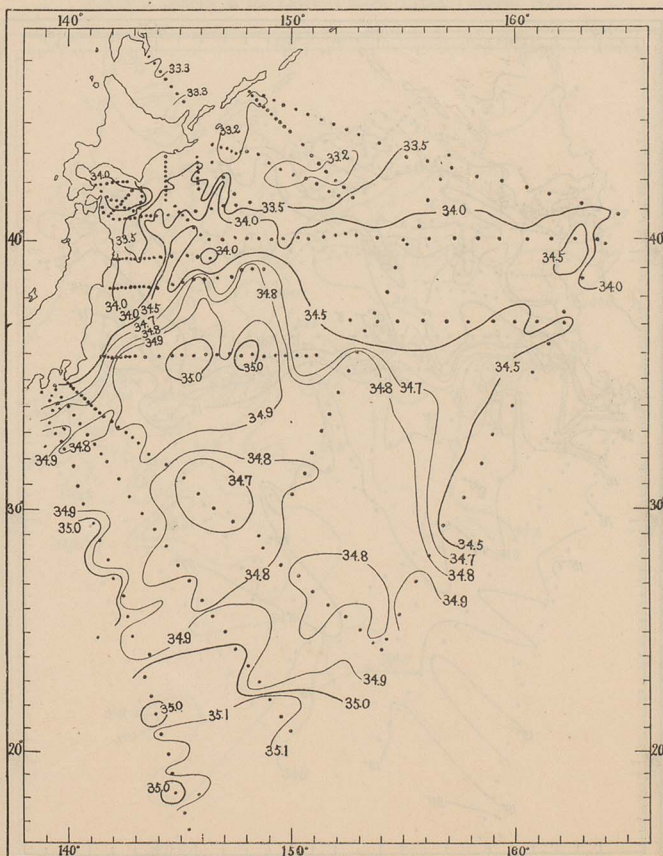


捉島～落石埼間の沿岸近くに比較的高温なるはオホツク海側より流出する宗谷暖流末派の影響に依るものであらう。

津軽暖流(10°C以上、34%以上)の影響は明瞭に襟裳岬沖以西に認められる。黒潮系水に就ては房州南方の三宅島～青ヶ島以西の黒潮域に23°C以上の暖水を見、豆南海区 32°～29°N の間は19°C餘以下の低温なるが、26°N以南は35%以上の高鹹で、21°N以南に至つて再び 23°C以上の暖水域を示す。

第8圖 b. 150m. 層 鹽 分 分 布 (昭 和 8 年 8 月)

Fig. 8 b. Salinity at the Layer of 150m. Depth (August, 1933).



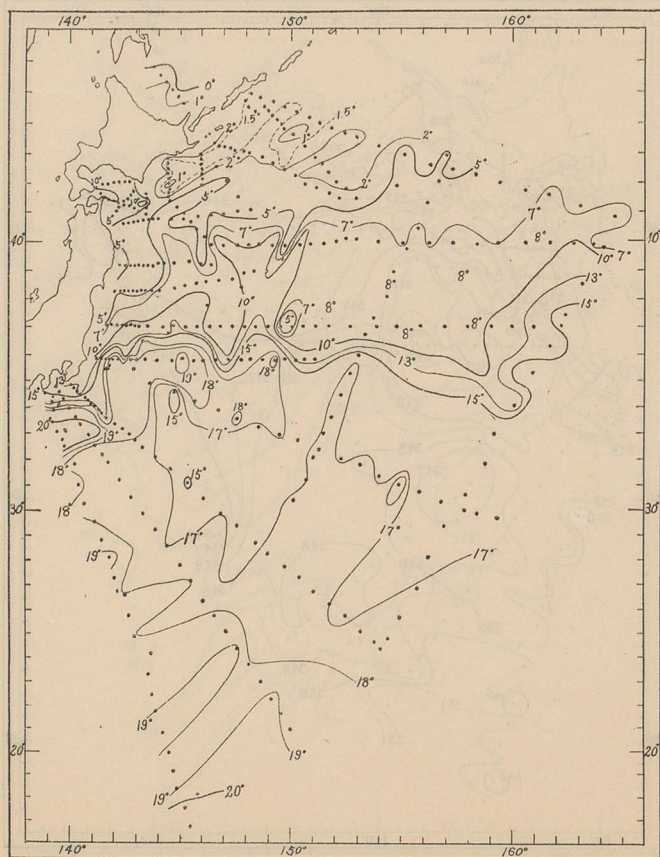
(vi) 150m.層(第8圖 a. b 参照),

36°N の線上 147°E に 12°C 未滿、151°E に 12°C 餘の冷水進出を見る。
後者の南西に延びたる所は豆南逆流域の低温部に續いて居る。純親潮系
水は 2°~5°C 以下、33.5% 以下の水域に當り 41°N 以北に在り、20°C 以上
34.9% 以上は黒潮系水に當る。以淺の層に同じく津輕暖流系水(10°C 以上、
34% 以上)を認め得る。

(vii) 200m.層(第9圖 a. b 参照)。

第9圖 a. 200m.層水温分布(昭和8年8月)

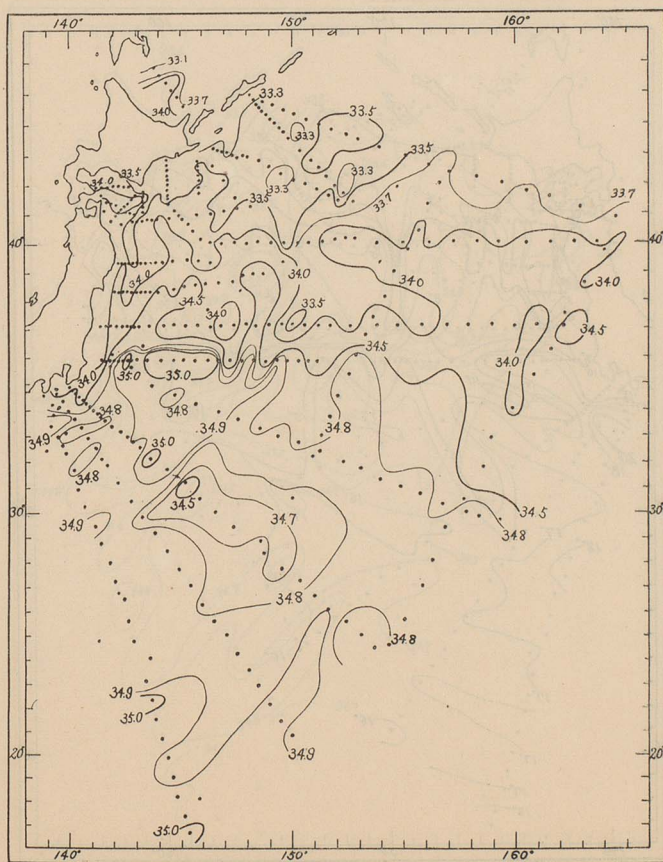
Fig 9 a. Water Temperature at the Layer of 200m. Depth (August, 1933).



34%以下、8°C以下の寒流系水は南下して37°Nに及んで居る(特に37°N 150°Eの附近は5°C以下の低温である)が36°N以南は34.5%以上、15°C以上の高温高鹹な純暖流系水域に屬し、此の間に急激な水温・鹽分の飛躍的變化を示して居る。寒流系水の一枝は釧路沖から三陸沖を経て常磐沿海に、一枝は147°Eに沿うて南下し他の一つは150°Eに沿ふて南下する。津輕暖流域は本層に及んで頗る縮小された。野島崎南東洋上300~700海里は17°C~15°C、34.4~34.7%であつて周圍に比し比較的低温低鹹であるが、

第9圖 b. 200m. 層鹽分分布(昭和8年8月)

Fig. 9 b. Salinity at the Layer of 200m. Depth (August, 1933).



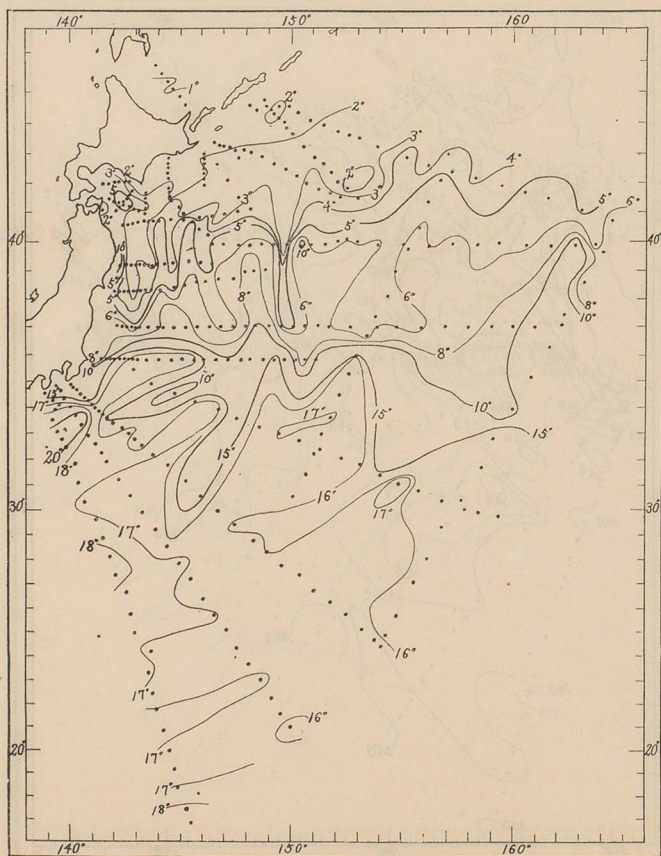
之は恐らく同400m層を中心とする下層冷水の上昇に基因するものであらう。

(viii) 300m.層(第10圖 a. b 参照)。

北方寒流系水の南進は 37°N 迄相當顯著に見られ 5°C 以下、 34% 以下の水團は 150°E 、 147°E 、 143°E 、 153°E に現れて居る。 37°N から 36°N の間で水温急變し50哩の間隔に對し 10°C 以上も急變するものが多い。津輕暖流系水は此の層に至つて既に其の存在を見出し難き程微かである。

第10圖 a. 300m.層水温分布(昭和8年8月)

Fig. 10 a. Water Temperature at the Layer of 300m. Depth (August, 1933).

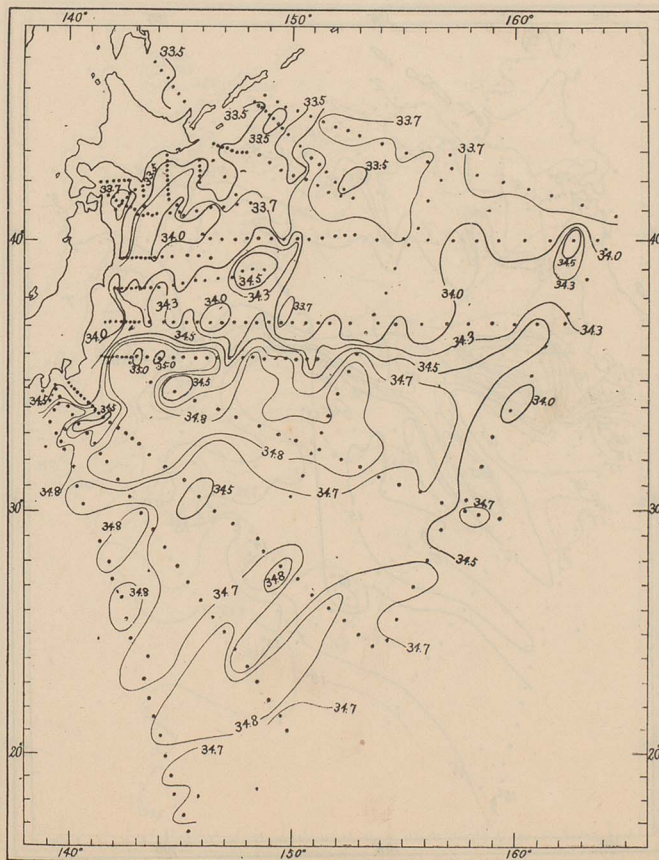


(ix) 400m.層(第11圖 a, b 参照)。

37°N 以北は 34‰ 以下 7°C 以下、36°N 以南 34.5‰ 以上略 13°C 以上、35°~30°N の南東洋上には 34.8‰ (>15°C) を越ゆる高鹹水團が占居する。29°N 以南は以淺の層に比し著く降鹹し再び低鹹となり 34.5‰ 以下(15°C 以下)の水域が相當廣範圍を占め且干涸の沖合には 14°C 以下の冷水帯を見るに至つた。即ち房州近岸の水域に於けると同様に中間層水上向の影響が明かに現れて居る。

第10圖 b. 300m.層鹽分分布(昭和8年8月)

Fig. 10 b. Salinity at the Layer of 300m. Depth (August, 1933).



(x) 500m.層(第12圖参照)。

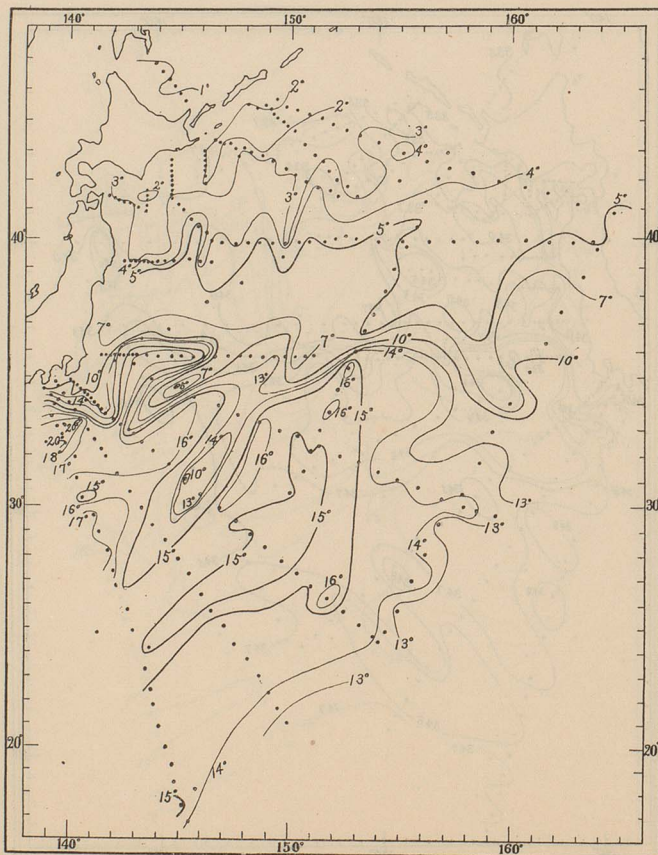
39°N 以北は多く 5° 以下、34% 以下の寒流系水、36°N 以南は多く 10°C 以上 34.5% 以上の暖流系水域である。34°N、152°E に最も高温(>14°C)且高鹹(34.7% 以上)の暖流系水を見る。

(xi) 600m.層(第13圖参照)。

5°C 線と 10°C 線の間は等温線密接し相並行して犬吠埼沖を東に走る。151°E 及び 161°E に暖水の分枝が北へ突き出て居る。

第 11 圖 a. 400m. 層水温分布(昭和 8 年 8 月)

Fig. 11 a. Water Temperature at the Layer of 400m. Depth (August, 1933).



(xii) 800m.層(第14圖参照)。

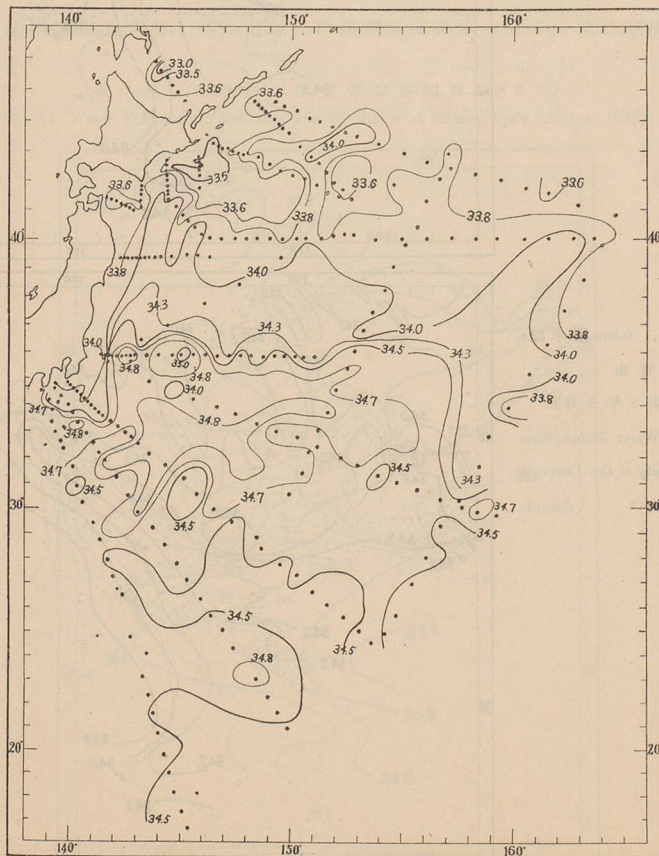
水温・鹽分共南北の場所に依る差が著く少くなつて居り、水平的流動の微弱を示して居る。水温は 3°C 未滿より 8°C 餘に互り北低南高であるが鹽分は $33.8\sim 34.3\%$ の範囲内にあり、北東部及南東部に比較的低鹹で北低南高を認め難い。

(xiii) 1000m.層(第15圖参照)。

本層に至りて上層に於て高温高鹹なる $33^{\circ}\text{N}\sim 35^{\circ}\text{N}$ の海域に 4°C 以上の

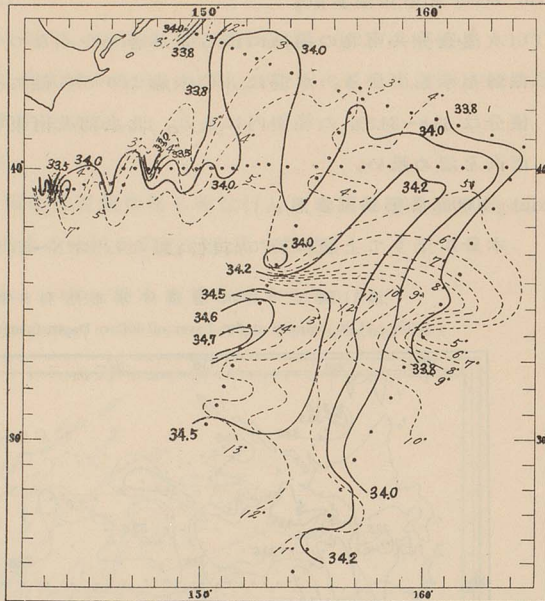
第11圖b. 400m.層鹽分分布(昭和8年8月)

Fig. 11 b. Salinity at the Layer of 400m. Depth (August, 1933).



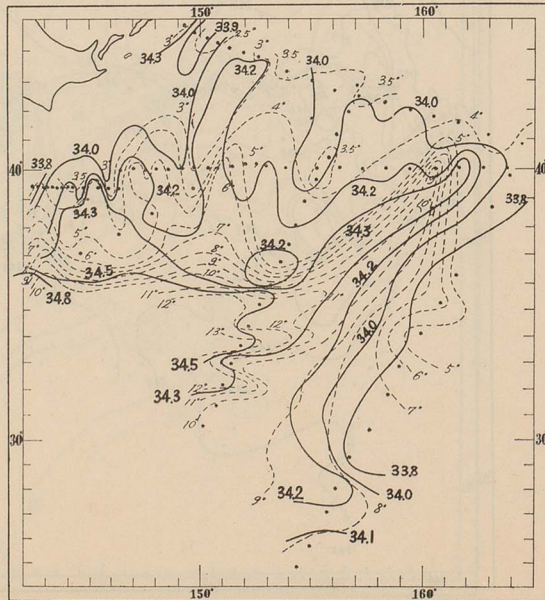
第12圖 500m.層水温・
鹽分分布
(昭和8年8月)

Fig. 12. Water Temperature
and Salinity at the Layer of
500m. Depth(August, 1933).



第13圖 600m.層水温・
鹽分分布
(昭和8年8月)

Fig. 13. Water Temperature
and Salinity at the Layer of
600m. Depth (August,
1933).



比較的高温且 34.1% 以下の比較的低鹹なる海水が帯状をなし、この水帯の以北も以南も比較的高鹹且低温なることを見出す。之は上層の流動が相當強盛である爲垂直的の亂渦混合に依つて中層水の影響を比較の濃厚に中央水帯上に現はして居るものと考へられる。

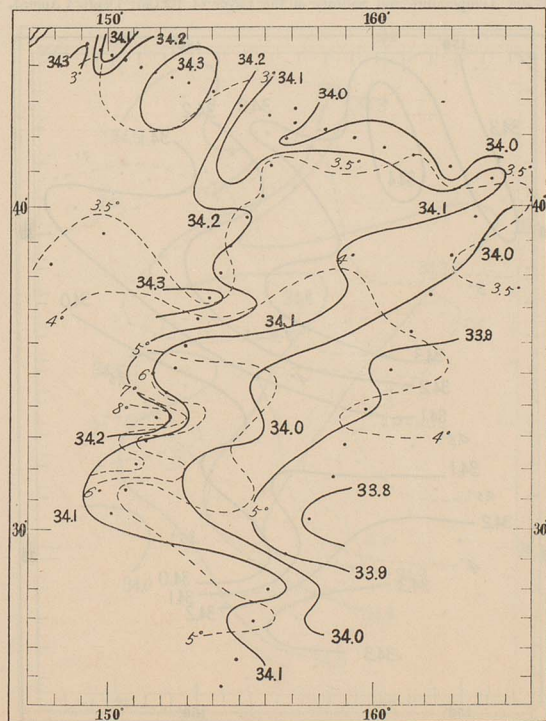
(xiv) 1500m. 層(第16圖参照)。

到る處 $2^{\circ}\sim 3^{\circ}\text{C}$ の低温であるが鹽分は 34.3~34.6% の範圍で比較的變化して居り、西部に高鹹で東方位低鹹、南北割合に差異に乏しい。

以上を一括すれば 500m. 以淺の各層には水温鹽分の南北方向に急變する多少波狀の凹凸を持つた東西方向に延びた不連続的水帯を見、其の北部には親潮寒流水、其の南部には黒潮暖流水を見る。此の潮境の位

第14圖 800m. 層水温鹽分分布(昭和8年8月)

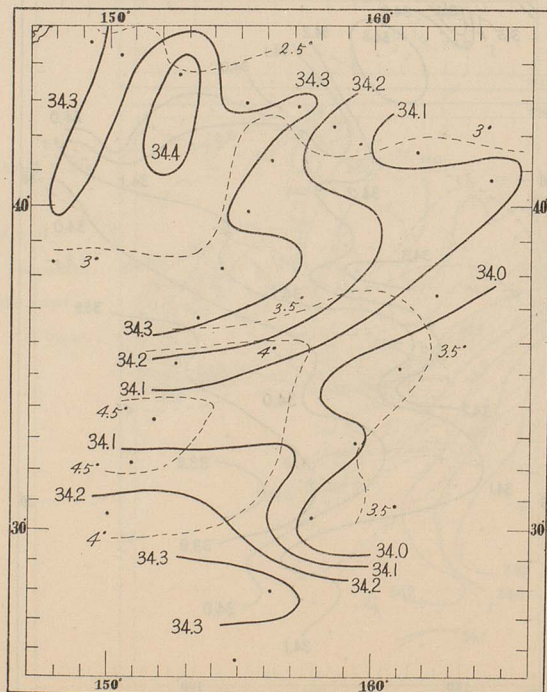
Fig. 14. Water Temperature and Salinity at the Layer of 800m. Depth (August, 1933).



置は表層 42°N 附近、下層に降る程南方に移つて位し、400m. 層では 36°N ~ 37°N に来る。尙此の他に襟裳岬以西には 150m. 以淺の上層に津輕暖流系水の明瞭な存在を見、擇捉島~落石崎沿岸近くには稍臘氣乍ら宗谷暖流系水の影響を見る。黒潮系水に就ては銚子沖より東に延びた其の本幹と其れより分れて三陸沖を北上する分派とを見、親潮系水に就ては三陸沖 143°E、147°E、150°E の三派を見るが何れ詳細はⅧ(1)に後述する。今 20°C 以上の高温水帯の厚み(米)を圖示すれば第 17 圖の通りで之より豆南八丈島附近には厚さ 200m. 以上最高 300m. を越えるものを見、南方サイパン島附近にも 200m. を越える部分を見る。37°N 以南の暖水域では此の 20° 以上の水帯の厚さは 50m. 以上を示すが 37°N より以北北海道千島南海迄は 50m. から表面迄急激に薄くなる。第 17 圖は当期かつを、「まぐろ」魚群の

第 15 圖 1000m. 層水温鹽分分布(昭和 8 年 8 月)

Fig. 15. Water Temperature and Salinity at the Layer of 1000m. Depth (August, 1933).



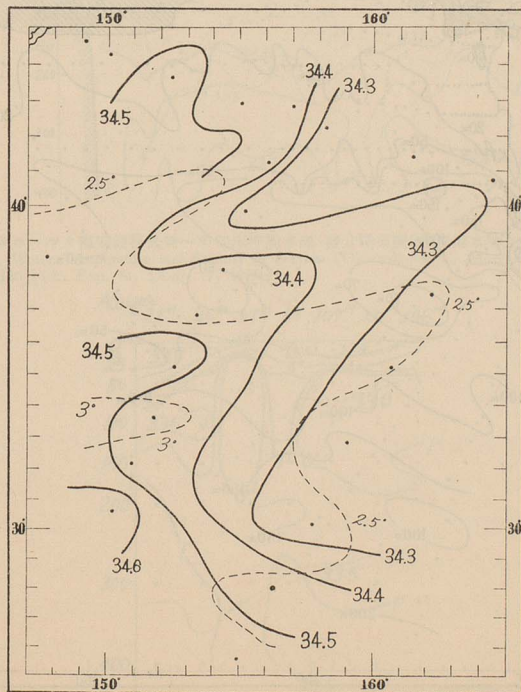
所在及び洄游群の濃密度限定に深き關聯を示して居る(IX.(2)参照)。

(2) 横断面に現はれたる分布

- (i) 北海道探海丸の觀測 (a) 擇捉島 SE300 哩線(第18圖 a 参照)。近岸20哩點は表面8.5°Cの最低温を示すに對し、200 哩點以沖の10m. 以淺の層は水温20°C以上、275 哩點では23°Cを越え同25~50m. 層34‰に達し250 哩點に比し1‰も高鹹で水温も50m. 層9°C過高温を示す。250 哩點以内の上層は33‰未滿の低鹹で、100~150m. 層は1°C前後の冷水(33.1~33.3‰)を以て満たされて居り、200m. 以深再び昇温(鹽分33.5‰以上34‰に達す)、175~225 哩沖の400m. 深3.1°Cで、其の上方に明瞭な中冷成層を示す。
- (b) 納沙布岬 112° 線 300 哩(第18圖 b 参照)。20°C以上の高温水は沖合から距岸150哩の點に迄近迫して來て居る。距岸200哩以内は150m. 深最低温で

第16圖 1500m. 層水温・鹽分分布(昭和8年8月)

Fig. 16. Water Temperature and Salinity at the Layer of 1500m. Depth (August, 1933).

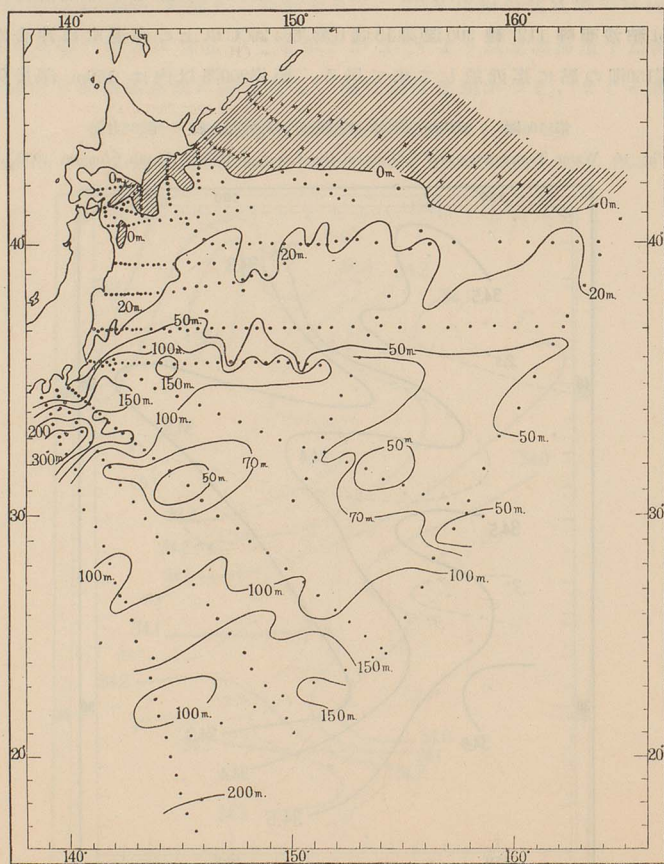


距岸250哩以内の100~200m. 深は1°C前後(33~33.3%)の中冷水を見る。距岸100~275哩の間の10m. 以浅は32.7%以下の低鹹である。又沿岸20哩以内の33.3%以上の沖合より高鹹な水塊は宗谷暖流末派の影響に依るものと推測せられる。

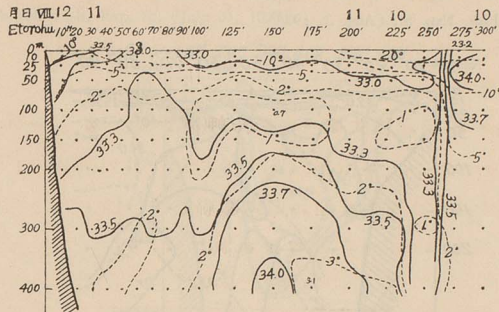
(c) オホツク海、安渡移矢岬~中知床岬(第18圖c参照)50~200m. 深に0°C以下の中冷層がある。其の鹽分が33.1~33.4%で親潮域の1°C以下の中冷層の鹽分に近い事は親潮起源の論に關聯して注意しなければならない。

第17圖 20°C以上の暖水帯の垂直的厚さ(メートル)の分布圖

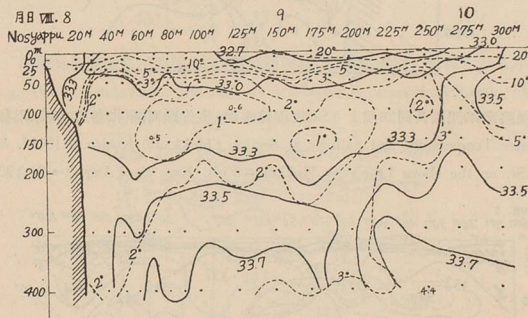
Fig. 17. Distribution of Vertical Thickness of Warm Water above 20°C in Meter.



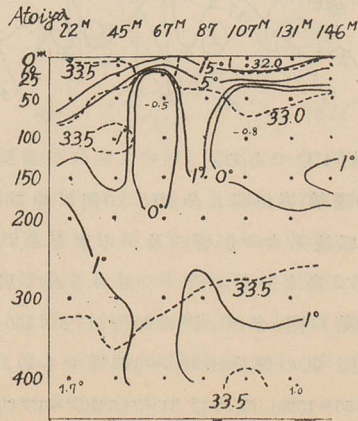
第18圖 a. 千島樺捉島SE300埋線水温・鹽分断面圖(北海道水試)(昭和8年8月10~12日)
 Fig. 18 a. Water Temperature and Salinity at Section (Tisima Etorohu SE 300M.) by
 Hokkaidō Fish. Exp. St. (Aug. 10~12, 1933).



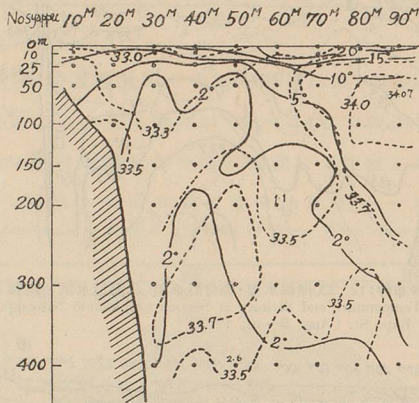
第18圖 b. 北海道納沙布岬112°300埋線水温・鹽分断面圖(北海道水試)(昭和8年8月8~10日)
 Fig. 18 b. Water Temperature and Salinity at Section (Hokkaidō Nosyappu 112°. 300M)
 by Hokkaidō Fish. Exp. St. (Aug. 8~10, 1933)



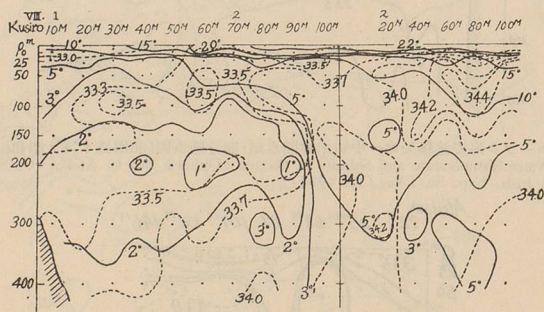
第18圖 c. オホーツク海安波移矢岬~中知床岬間水温・鹽分断面圖(北海道水試)(昭和8年8月17日)
 Fig. 18 c. Water Temperature and Salinity at Section (Okhotsk Sea C. Atoiya~C. Nakasiretoko
 by Hokkaidō Fish. Exp. St. (Aug. 17, 1933)



第18圖 d. 北海道納沙布岬南100哩線水温・鹽分断面圖(北海道水試)(昭和8年8月3日)
 Fig. 18 d. Water Temperature and Salinity at Section (Hokkaidō C. Noshiyappu S 100M)
 by Hokkaidō Fish. Exp. St. (Aug. 3, 1933)



第18圖 e. 北海道釧路南100哩線及同100哩よりSE100哩線水温・鹽分断面圖(北海道水試)(昭和8年6月1~2日)
 Fig. 18 e. Water Temperature and Salinity at Section (Hokkaidō Kusiro S 100M. & SE 100M.
 from the last St. on the above Line) by Hokkaidō Fish. Exp. St. (Aug. 1~2, 1933).

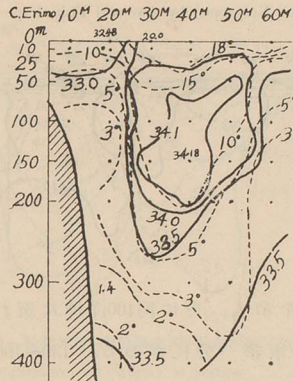


400m. 深の水温は約1°Cである。

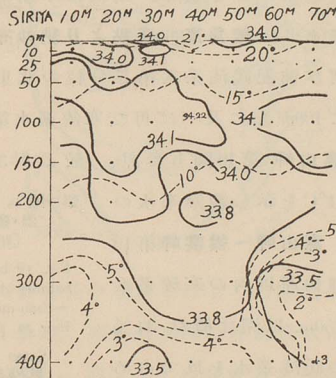
(d) 納沙布岬南 100 哩線(第18圖 d 参照)。70 哩以沖 50~200m. は 5°C 以上、33.7% 以上で既に暖流系水の影響の及べる事を示す。60 哩以内の 200m. 以浅は 33.5% 以下で寒流系水に依つて占められて居る。

(e) 釧路南 100 哩線(第18圖 e 参照)。距岸 90 哩以内に 150~300m. を中心に 2°C 未滿の中冷層を見、其の鹽分は 33.3~33.4% である。同 100 哩點より更に南東方向 100 哩沖 50~150m. 深には 34~34.5%(5°~15°C) の暖流系水を見る。

第18圖 f. 北海道襟裳岬南60哩線水温・鹽分断面圖(北海道水試)(昭和8年7月31日)
 Fig. 18 f. Water Temperature and Salinity at Section (Hokkaidō C. Erimo S 60M)
 by Hokkaidō Fish. Exp. St. (July 31, 1933).



第18圖 g. 青森尻矢埼南東70哩線水温・鹽分断面圖(北海道水試)(昭和8年7月30~31日)
 Fig. 18 g. Water Temperature and Salinity at Section (Awomori Siriyazaki SE 70M.)
 by Hokkaidō Fish. Exp. St. (July 30~31, 1933)



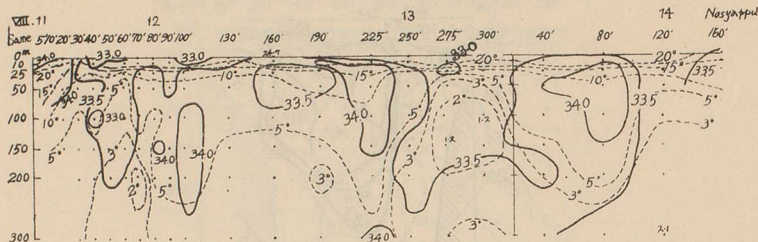
(f) 襟裳岬南90哩線(第18圖 f 参照)。距岸30~50哩には津輕暖流系水が明瞭で200m. 以淺は10°C 以上34% 以上の暖水塊に依り占められて居る。

(g) 尻矢埼南東70哩線(第18圖 g 参照)。150m. 以深の上層は10°C 以上34% 以上で、之れ又津輕暖流系水に屬するものと思はれる。70哩點300,400m. 深に2°C 以下、33.5% 以下の親潮系水の上昇を見る。

(ii) 青森縣魁丸の觀測。(a) 鮫東300哩線(第19圖 a 参照)。距岸20哩内は34.1% 以上、15°C 以上の津輕暖流系水を示す。40~60 哩沖には低温低鹹なる

第19圖 a. 青森鮫角東300渚線及同300渚點~納沙布岬間水温・鹽分断面圖
(青森水試)(昭和8年8月11~14日)

Fig. 19. a. Water Temperature and Salinity at Section (Awomori Same E 300M. and the last St. on above Line~C. Nosyappu) by Awomori Fish. Exp. St. (Aug. 11~14, 1933)

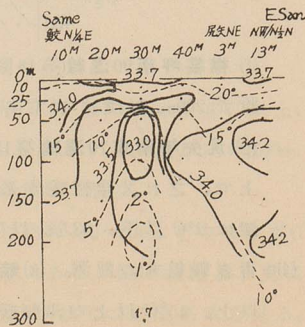


寒流系水第一分枝を示す。更に同100渚沖に至れば100~200m層34.2%以上5°~10°Cの暖流系水第一分枝がある。130~190渚中には微弱なるも寒流系水第二分枝を見、225渚點25~150m. 深には34%以上7°~20°Cの暖流系水第二分枝がある。275~300渚沖には鹽分33.5%以下、50m. 以深水温3°C未滿の寒流系水本幹を見る。斯様に本期當海區は暖寒兩流交錯し海況最も複雑である。鮫角東300渚點より納沙布岬に向ひ(第19圖 a 参照)80渚點に於て再び前記暖流系水第二分枝の北東に進展せるものと出會ふ。之を越えて100渚點に及べば再び寒流系水第二分派に相會する。

(b) 鮫~尻矢崎~惠山岬(第19圖 b 参照)。鮫より30渚點50~200m. 深は33.5%未滿、200m. 1°Cを示し親潮系水の上昇を認め得る。惠山岬~襟裳岬(第19圖 c 参照)。襟裳岬10渚以内の寒流系水上昇域を除けば150m. 以深は概ね34%以上、10°C以上の暖流系水を以て占められ、50~100m. 層は最も高鹹である。同線300m. 以深では33.6%、1.5~3.5°Cの親潮寒流系水が瀰漫して居る。又50m. 深水温は襟裳岬10渚沖4.5°C、20渚沖12.2°Cで、100m. 深水温は10渚沖1.7°C、20渚沖10.4°Cで、前者は10渚に對し7.7°C後者は10渚に對し8.7°Cの大差がある。

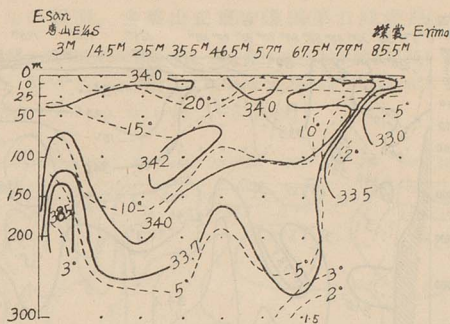
第19圖 b. 鮫~尻矢崎~惠山岬間水温・鹽分断面圖(青森水試)
(昭和8年8月1日)

Fig. 19. b. Water Temperature and Salinity at Section (Same~Siryazaki~Esan-misaki) by Awomori Fish. Exp. St. (Aug. 1, 1933)



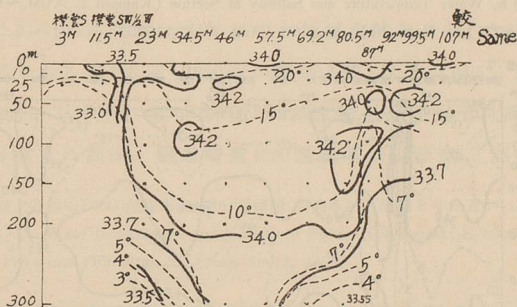
第19圖 c. 恵山岬～襟裳岬水温・鹽分断面圖(青森水試)(昭和8年8月2日)

Fig. 19 c. Water Temperature and Salinity at Section (Esan-misaki~Erimo Misaki) by Awomori Fish. Exp. St. (Aug. 2, 1933)



第19圖 d. 襟裳岬～鮫角水温・鹽分断面圖(青森水試)(昭和8年8月3日)

Fig. 19 d. Water Temperature and Salinity at Section (Erimo-misaki~Same) by Awomori Fish. Exp. St. (Aug. 3, 1933)



本線20哩點附近にある此の潮境では「まぐろ」魚群が発見されて居る。襟裳岬～鮫(第19圖 d 参照)。襟裳岬20哩の沿海及鮫沖20哩の沿海を除けば200m. 以淺に10°C 以上、34% 以上の暖流系水擴張し50~100m. 深最も高鹹である。同300m. 深には33.5%、2°~5°C の親潮系水が見られる。

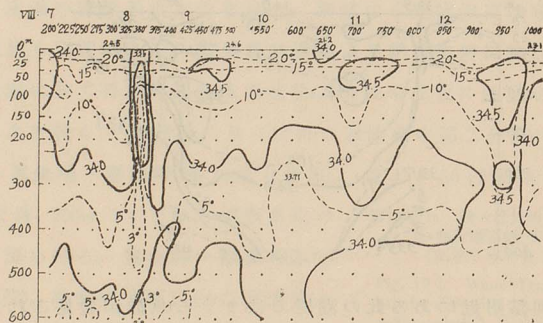
- (iii) 岩手縣岩手丸の觀測。釜石東200哩線(第20圖 a 参照)。距岸30哩以内の100m. 以淺は津輕暖流系水であつて、此の縁邊30哩點の大潮目に「かつ」を群を見る。40~100 哩は寒流域に當り25m. 以淺の表層は33.5% 以下の低鹹であるが400m. 以深は34% 以上の鹹水(水温3.5°C 前後の低温)を見る。同125~175 哩沖は暖流系水で200m. 以淺は10°C 以上表層23°C に上り且鹽分は34.0~34.7% で25~100m. 層に最も高い。175 哩點 200~600m. 深は

第20圖 a. 釜石東20 湮線水温・鹽分断面圖(岩手水試)(昭和8年8月5~6日)
 Fig. 20 a. Water Temperature and Salinity at Section (Iwate Kamaisi E 200M.)
 by Iwate Fish. Exp. St. (Aug. 5~6, 1933)



第20圖 b. 釜石東200湮~1000湮線(北緯40度線)水温・鹽分断面圖(岩手水試)
 (昭和8年8月7~12日)

Fig. 20 b. Water Temperature and Salinity at Section (Kamaisi E 200M.~1000M.
 on lat. 40°N) by Iwate Fish. Exp. St. (Aug. 7~12, 1933)



以下で3°C以下の寒流系水潜入を見るが同點の表面には大潮目が見出されて居る。200湮沖は再び寒流系の低鹹水域となる。

釜石東200湮~1000湮點(第20圖b参照)。距岸350湮點に於ては全體34%以下の低鹹、50~300m.層は33.5%以下、水温100m.以深3°C以下、200m.深僅々1.6°Cの甚だ幅狭い寒流系水が侵入して來て居る。

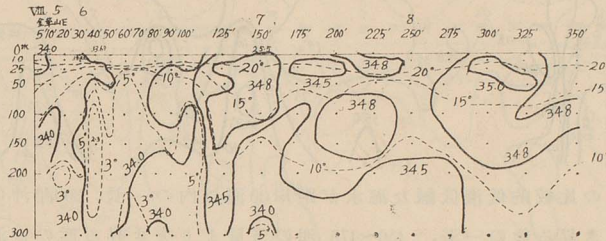
全汎に垂直的には25~100m.深に最高鹹層、300~400m.深に中間低鹹層(33.7~34%)を見る。水平的には暖寒兩流の交錯の爲海況複雑で、水温10°C以上鹽分34.5%以上の厚さ100m.以深に互る暖流系水は距岸450~475湮、700~750湮、950湮點をそれぞれ中心とする三枝を有して居り、

200~300哩の間隔に配置せられ、寒暖流兩系水が波狀の凹凸をなして居ることが分る。

(iv) 宮城縣大東丸の觀測。金華山正東350哩線(第21圖参照)。距岸20哩~30哩

第21圖 宮城縣金華山正東350哩線水温・鹽分斷面圖(宮城水試)(昭和8年8月5~8日)

Fig. 21. Water Temperature and Salinity at Section (Kinkazan E 350M.)
by Miyagi Fish. Exp. St. (Aug. 5~8, 1933)

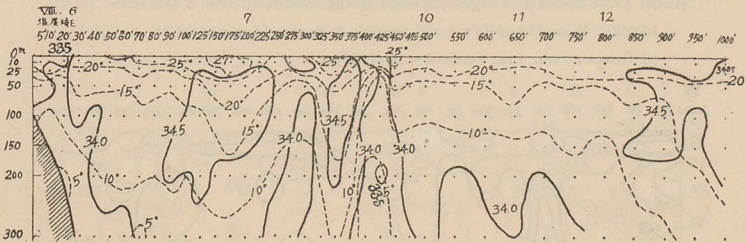


沖の潮境附近には鳥付かつを群多く好漁場をなして居る。距岸60哩點を中心にして40~100哩間には34%以下の低鹹水域を存し、100m.以深5°C以下の低温である。125哩~350哩の沖は10°C以上、34.5%以上の暖流系水厚さ200m.を示し、就中300哩~325哩點が最も高温且高鹹である。

(v) 福島縣磐城丸の觀測。鹽屋埼東1000哩線(第22圖参照)。海況複雑し34%

第22圖 鹽屋埼E1000哩線水温・鹽分斷面圖(福島水試)(昭和8年8月6~12日)

Fig. 22. Water Temperature and Salinity at Section (Siwoyasaki E 1000M.)
by Fukushima Fish. Exp. St. (Aug. 6~12, 1933)



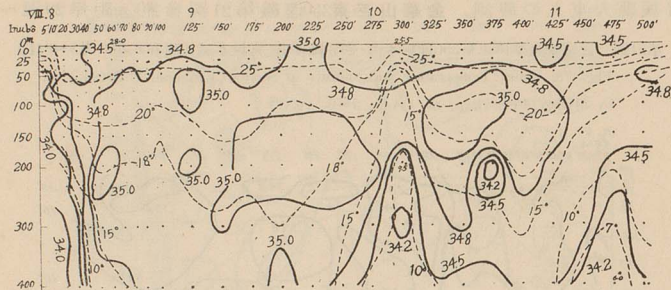
以下の低鹹水帯は距岸20哩以内、275~300哩沖、400~425哩沖の三區に分布し、34.5%以上の高鹹水帯は125~250哩沖と350~375哩沖の狭小なるもの(300m.深迄10°以上)と850哩以沖のもの(300m.深迄10°以上)の三枝をなして居る。

(vi) 茨城縣茨城丸に依る觀測。犬吠埼東500哩線(第23圖参照)。10°以下34.5%

が見出
體34%
下、200
低鹹層
、水温
岸450~
居り、

第23圖 大吠埼東500m線水温・鹽分断面圖(茨城水試)(昭和8年8月8~11日)

Fig. 23. Water Temperature and Salinity at Section (Inubōzaki E 500M.)
by Ibaragi Fish. Exp. St. (Aug. 8~11, 1933)



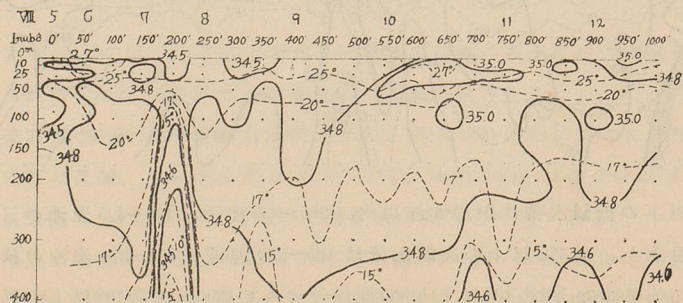
以下の比較的低温低鹹な海水が距岸30哩以内の一派、300哩沖に下層より突き昇る態の一派、450~475哩の下層より突き昇る態の一派の三分派をなして居る(475哩の潮境附近に「まかちき」群の跳躍を見る)。暖流系水は35‰を越ゆる高鹹なるもの50~275哩沖に一派、325~375哩沖に一派あり50~200m. 深に最も高鹹である。

本線も尙複雑な海況を示すが、以北の海區に比し全況に著しく高温高鹹となり且寒流系水は概ね200m. 以深の下層から上昇せる態を示すに至つた。

(vii) 静岡縣富士丸の観測。大吠埼東南東1000m線(第24圖参照)。50~100哩沖

第24圖 大吠埼東南東1000m線水温・鹽分断面圖(静岡水試)(昭和8年8月5~12日)

Fig. 24. Water Temperature and Salinity at Section (Inubōzaki ESE 1000M.)
by Siduoka Fish. Inst. (Aug. 5~12, 1933)



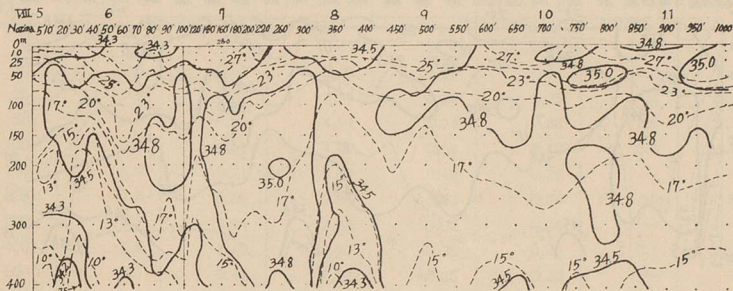
27°C以上、距岸150哩迄34.8‰以上の高鹹水團があり、230哩沖400m. 深より上昇する低温低鹹な親湖系水を挟んで250哩以沖には高温で34.8‰以

上の高鹹な暖流系水がある。600~650 哩沖には 35% を越える最も高鹹な水塊があり(水温 27°C 以上)、其附近に潮目を見る。

(viii) 千葉県ふさ丸の観測、野島埼南東1000 哩線(第25圖参照)。400 哩沖迄50.n.

第25圖 野島埼南東1000 哩線水温・鹽分斷面圖(千葉水試)(昭和8年8月5~11日)

Fig. 25. Water Temperature and Salinity at Section (Tiba Nozimazaki SE 10COM.)
by Tiba Fish. Exp. St. (Aug. 5~11, 1933)

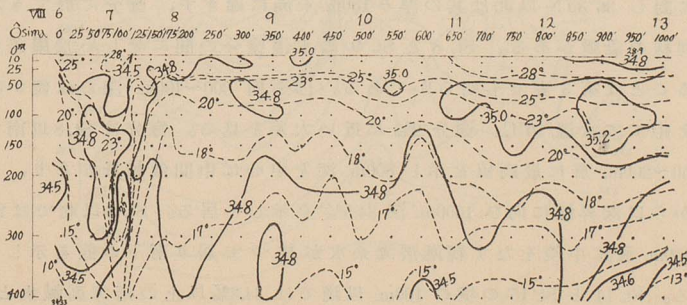


以淺に 34.5% 未満の低鹹水が擴張して居るが、それは近岸程低鹹であるから夏季沿岸水の擴張したものを東流の運び來つたものと考へる。親潮潛流系水の影響は近岸50 哩以内の 200m. 以深の下層に一派、350~400 哩沖の 200m. 以深に一派あり、黒潮暖流系水は 60~300 哩沖と 450 哩以沖との二派を見る。

(ix) 神奈川県相模丸の観測、伊豆大島より146° 1000 哩線(第26圖参照)。海況

第26圖 伊豆大島より146° 1000 哩線水温・鹽分斷面圖(神奈川水試)(昭和8年8月6~13日)

Fig. 26. Water Temperature and Salinity at Section (Izu Ōshima 146° 10COM.)
by Kanagawa Fish. Exp. St. (Aug. 6~13, 1933)



既に著しく單調となり、全況に頗る高温高鹹である。100 哩點は最も高温で 400m. 以淺 20°C 以上である。最も高鹹な層は 50~100m. 深で就中

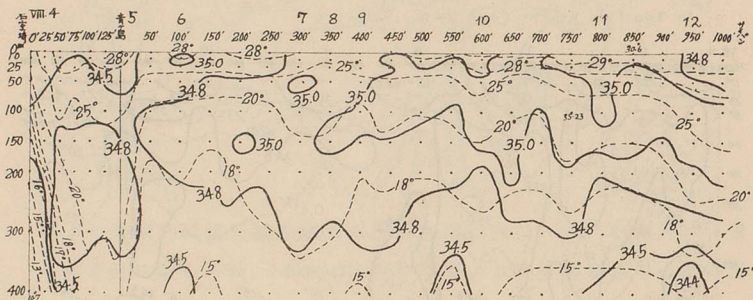
600 哩以沖は 35% 以上を示す。

(x) 東京府武蔵丸の観測。伊豆石室埼～サイパン線(第 27 圖参照)。(ix)に同じ

第 27 圖 伊豆石室埼～サイパン島間水温・鹽分断面圖(東京府水試)(昭和 8 年 8 月 4~12 日)

Fig. 27. Water Temperature and Salinity at Section (Idu Irōzaki~Saipan)

by Tōkyō Fish. Exp. St. (Aug. 4~12, 1933)



く海況單調で高温高鹹。石室埼 75 哩沖と青ヶ島との間は 20°C 以上(34.8% 以上)の暖流系水 300m. 深に達し、下層冷水は伊豆沿岸に上向して居る。青ヶ島南の 200 哩沖以南では暖流系水が再び發達し同 400 哩以南の 50~150m. 深 35% 以上である。(viii)、(ix)、(x)から豆相房總の南方數百哩以沖にある特に高温高鹹なる水塊は以北の水塊と一の潮境をなし所謂亞熱帯收斂線に當ると考へられる。

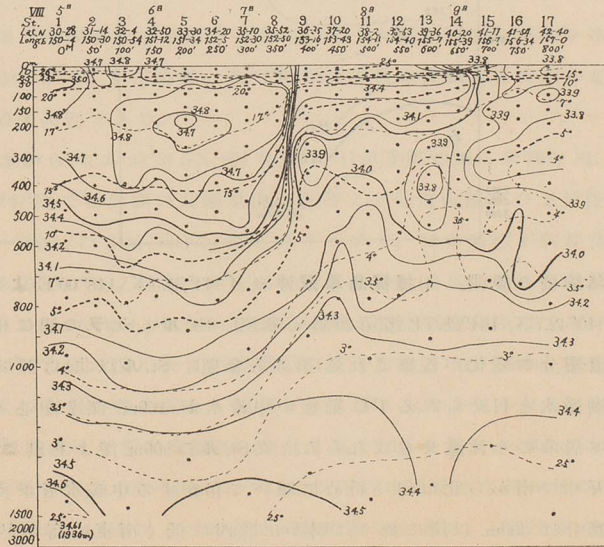
(xi) 水産試験場蒼鷹丸の観測。(a) St.1($30^{\circ}28'N.150^{\circ}04'E$)より St.17($42^{\circ}46'N.157^{\circ}0'E$)へ 800 哩(第 28 圖 a 参照)。 $36^{\circ}N$ 以南は水温 10°C 以上の厚み 600m. なるに對し $36^{\circ}30'N$ 以北は其の厚み 150m. 未滿に過ぎず、鹽分に於ても水温同様の急變がある。St. 8 と St. 9 の水温鹽分之間に著しい飛躍差のあることは第 3 表でも明らかである。即ち同 300~400m. 深では僅か 50 哩を距てて水温 10°C 、鹽分 2% に近い大差を見る。鹽分は St. 8 以南では 50~200m. 層に最高値を示し 800m. 深を中心に中間低鹹層があり、これから以深昇鹹に向ひ 1500m. 深 34.5% を示して居る。St. 9 以北では 200~400m. 層に中淡をなす親潮潜流水系水が挾つて居り南下の態を示して居る。St. 14 と St. 15 の境の 100m. 以浅では 34.3% 以上の南方高鹹水と 34% 以下の北方低鹹水とが衝突して後者が前者の下方に降下し南進する状態を示す。

第3表 潮境に於ける水温鹽分の急變の例
Table 3. Examples of Sudden Variation of θ, S between two Stations.

船名 (月日)	蒼鷹丸 (Ⅶ.7)		駒橋 (Ⅷ.3)		駒橋 (Ⅷ.11)	蒼鷹丸 (Ⅷ.12)	岩手丸 (Ⅷ.8)
St.	St. 8 と St. 9 の差 (35°52'N) (36°35'N) (152°50'E) (153°16'E)		St. ル と St. マの差 (43°11'N) (42°52'N) (153°59'E) (155°03'E)		St. ケとSt. マの差 156°-9' 28°-01' 23°-12.5'	St. ds と St. ds の差 (39°12'N) (40° 0'N) (149°33'E) (149°40'E)	
項目	$\Delta\theta$	ΔS	$\Delta\theta$	ΔS	ΔS	$\Delta\theta$	ΔS
深度	水温差	鹽分差	水温差	鹽分差	鹽分差	水温差	鹽分差
0m.	0.5°C	0.29‰	0.42°C	0.74‰	0.55‰	0.7°C	0.40‰
10	0.5	0.32	0.60	1.03	0.57	0.0	0.43
25	0.4	0.31	2.79	0.85	0.25	4.4	0.90
50	2.6	0.34	4.59	0.74	0.38	5.0	1.18
100	5.8	0.51	4.60	0.61	0.43	8.6	1.05
150	6.9	0.71	5.00	0.42	0.39	—	—
200	7.5	0.69	2.84	0.26	0.34	7.5	0.81
300	10.7	1.94	2.73	0.07	0.36	—	—
400	9.6	1.70	0.70	-0.23	0.36	3.1	-0.17
500	7.1	0.42	0.27	-0.25	0.38	—	—
600	4.0	0.06	0.49	-0.17	0.52	—	—
800	0.6	0.02	0.01	-0.19	0.32	—	—
備考	兩點間隔50哩		兩點間隔50哩		間隔80哩	兩點間隔48哩	

第28圖 a. (30°28'N)より(42°40'N)間800哩線水温・鹽分断面圖(水試蒼鷹丸)
(昭和8年8月5~9日)

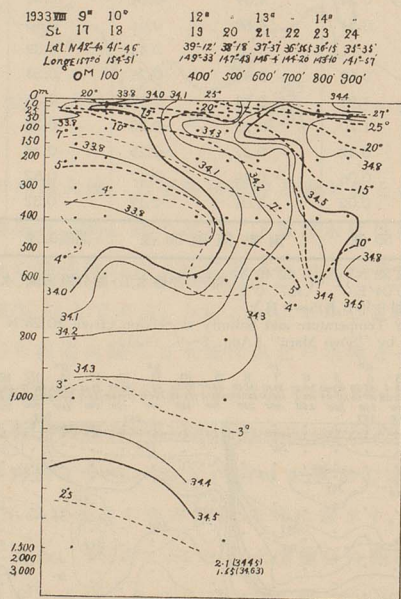
Fig. 28 a. Water Temperature and Salinity at Section (from 30°28'N 150°04'E to 42°40'N 157°E) by "Soyō Maru" (Aug. 5~9, 1933)



(b) St. 17より犬吠埼に向つて900哩(第28圖 b)。St. 20では2000m, 2°、3000m, 1.65°Cを示す。St. 17から南へ33.8‰以下の中間低鹹水の沈降を見る。St. 19以南は100m. 層に於て最も鹽分が高い。最北點 St. 17を中心に見られる低鹹水(33.8‰)は50m.~100m. 以淺の上層に現はれるものと200m. 以深の中層に潜入するものとの二分派が數へ得られる。

第28圖 b. St. 17. (42°40'N, 157°0'E)~犬吠埼間の水温・鹽分断面圖(水試蒼鷹丸)
(昭和8年8月9~14日)

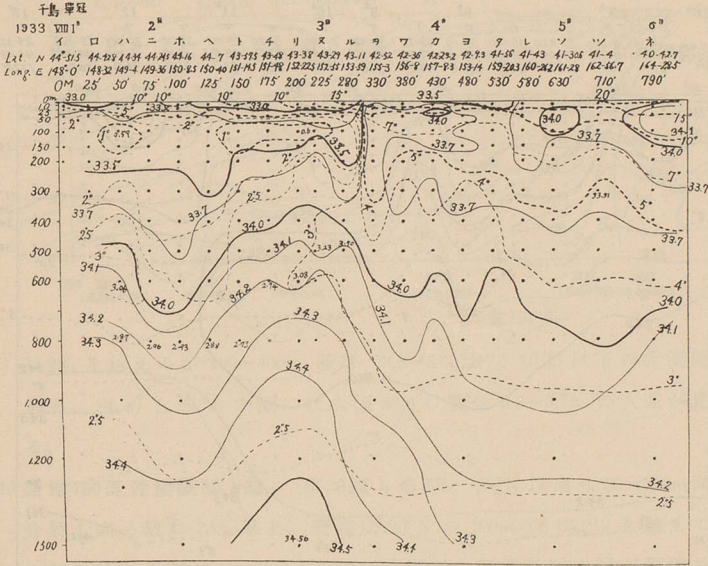
Fig. 28 b. Water Temperature and Salinity at Section (42°40'N, 157°E~Inubōzaki)
by "Sōyō Maru" (Aug. 9~14, 1933)



(xii) 水路部駒橋の観測。(a) 擇捉島單冠沖 St. 1 (44°51.5'N, 148°00'E)より800哩 St. ㄨ (40°42.7'N, 164°28.5'E)迄(第29圖 a 参照)。St. ㄨ と St. ㄨ の間に相當激しい水温・鹽分の變化が觀察される(第3表参照)。St. ㄨ 以北(43°N 以北)には純親潮系水と目せられる1°C 前後の中冷水が100m. 深を中心として存在して居るのを注意せねばならぬ。又 St. ㄨ の500m. 深より St. ㄨ の800m. 深に互つて南から北に向ひ斜めに傾いて存在する中暖水層(3° 内外)がある。鹽分は300m. 以淺に於ては明かに北西に低く南東に高いが、400m.

第29圖 a. (44°51.5'N, 148°E)~(40°42.7'N, 164°28.5'E)間水温・鹽分断面圖
(海軍駒橋)(昭和8年8月1~6日)

Fig. 29. a. Water Temperature and Salinity at Section (44°51.5'N, 148°E~40°42.7'N, 164°28.5'E) by "Komahashi" (Aug. 1~6, 1933)

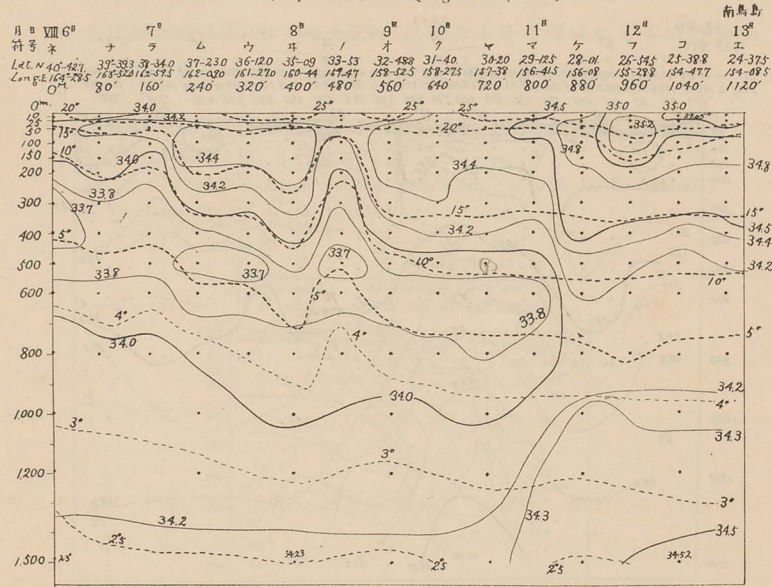


以深では漸次北の方が南の方に比して高鹹なるものが多い事を示すに至る(特に St. リが高鹹)。斯くの如き下層の高鹹なる冷水の起源は重要な研究問題である。

(b) St. ネから St. エ(24°37.5'N, 154°08.5'E)~1120 哩(第29圖 b 参照)。St. ノ(33°53'N, 159°47'E)では周囲の高鹹水内へ下層より低温低鹹水の上昇侵入を見、200~800m. の 34% 以下、10°C 以下を示す。此の基因为何に依るか不明であるが、St. ノ以北と以南の暖流系水の此の爲二分されて居る事が知られる。St. マと St. ケの水温差は著くないが鹽分差は大きい(第3表参照)。即ち此の間に於て南方側急に鹽分を増し 600~800m. 深にある中間層水の南進の勢の甚しく減殺されて居るものと見られる。St. ケ以南(28°N以南)は上層の高鹹(50m. 深最も高く 35% を越え、200m. 以浅 34.8% 以上)なるに對し 600~800m. に 34.2% 以下の中間層水を挟み其の下部に 1200m. 以深に 34.4% 以上の比較的高鹹な海水がある。32°N から 20°N 迄は

第29圖 b. (40°42.7'N, 164°28.5'E)~(24°37.5'N, 154°08.5'E) 間水温・鹽分断面圖
(海軍駒橋)(昭和8年8月6~13日)

Fig. 29 b. Water Temperature and Salinity at Section (from 40°42.7'N, 164°28.5'E to 24°37.5'N, 154°08.5'E) by "Komahasi" (Aug. 6-13, 1933)



20°以上の暖水厚さ50~150m. 15°C線300m.深を越え、300m.以深は一汎に水温分布比較的單調で10°C線は略500m.深に及び、5°C線は800m.深近くにある。1200m.深約3°C, 1500m.深は以北に等しく略2.5°Cである。

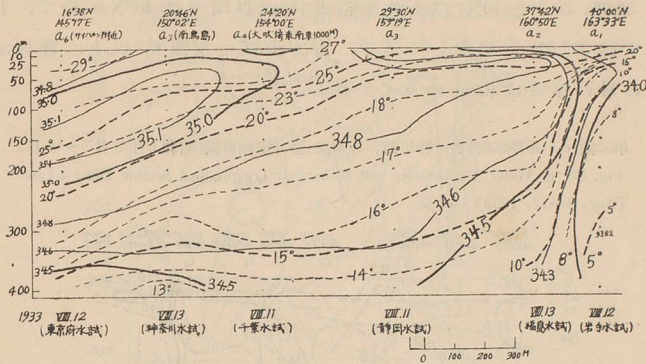
(3) 縦断面に現はれた分布。

次に北太平洋日本近海を南北縦断的に切斷して觀察する爲に各横断観測線上に第1圖にアルファベットで示した様な代表點を擇び之を連ねて距岸1000哩沖、750哩沖、500哩沖、350哩沖、200哩沖、100哩沖、20~30哩沖を走る a. b. c. d. e. f. g の7線を設けて水温・鹽分の縦断面内に於ける分布圖を作製した。

(a) 距岸1000哩沖縦断線(a線)。(第30圖 a 参照)。24°N以南は25~200m.深に35%以上の高鹹水あり、最鹹層位は24°Nで25~50m., 20°Nで50~100m., 16°Nで150m.と南方向漸次に深く沈降する。37°N以南は34.5%以上(最鹹層は25~50m.深の34.8%以上の高鹹に對し40°Nに至れば50m.以浅は

第30圖 a. 距岸干涇沖 a 線に沿へる水温・鹽分縦断面圖(1933年8月11~13日)

Fig. 30 a. Water Temperature & Salinity at Longitudinal Section along a-Line (Aug. 11~13, 1933)

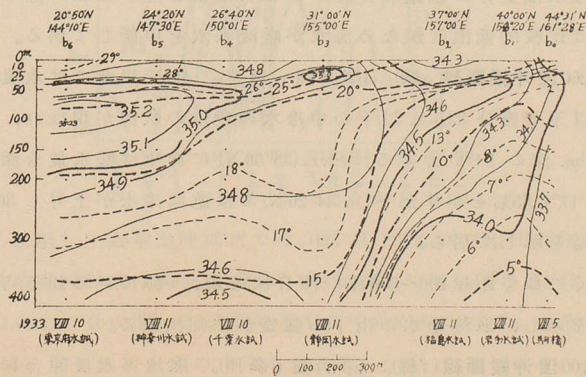


34.2‰を越えるが100~400m. 層は 33.8~34.0‰で10°C以下の低温低鹹である。St. a₁とSt. a₂の間には水温8°,9°C 鹽分0.5~0.7‰の大差が見られる。

- (b) 距岸750涇沖縦断面線(b線)。(第30圖b参照)。26°N以南は50~150m. 深に鹽分最も高く概ね35‰以上、最高は20°Nの100m. 深35.2‰を越えて居る。a線に比しb線では10°C以下34.3‰以下の低温低鹹水域が範囲を拡大し親潮潜流系水の南下し發達せるものと見られる。

第30圖 b. 距岸750涇沖b線に沿へる水温・鹽分縦断面圖(昭和8年8月5~11日)

Fig. 30 b. Water Temperature and Salinity at Longitudinal Section along b-Line (Aug. 5~11, 1933)



鳥島
13°
14.375
14.685
12.0°
34.8
13°
34.5
34.4
34.2
5°
2
3

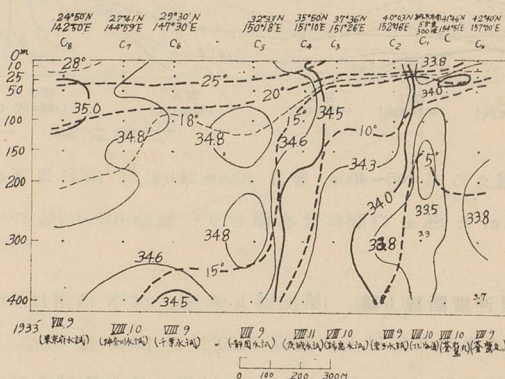
横断
を連
涇沖
面内
深に
00m.,
上(最
浅は

- (c) 距岸500哩沖縱斷線(c線)。(第30圖 c 参照)。c 線 10°C 以下 34.3% 以下の水帯は b 線より更に一層擴大せると共に 34% 以下 5° 以下の純親潮系水は 34.3% 以上、 10°C 以上の水帯と 150m. 以浅では 40°N に於て、150m. 以深では $37^{\circ}.5\text{N}$ で相會して居る。南方海區で水温 15° 以上、鹽分 34.6% 以上の層の厚さは 400m. に及んで居る。

第30圖 c. 距岸500哩沖c線に沿へる水温・鹽分縱断面圖(昭和8年8月9~11日)

Fig. 30 c. Water Temperature and Salinity at Longitudinal Section along c-Line

(Aug. 9~11, 1933)

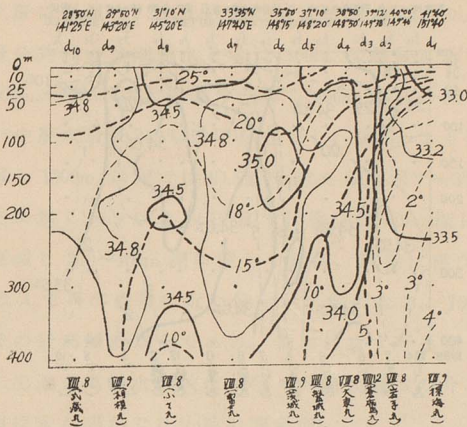


- (d) 距岸350哩沖縱斷線(d線)。(第30圖 d 参照)。 40°N 以北に 2° 以下、33.5% 以下の甚しく低温低鹹な中冷水(100~300m. 深)を見出すに至つた。 10° 以上、34.5% 以上の暖流水は 39°N の北に迄及んで居る。 40°N と 39°N の間には水温鹽分の飛躍的變化がある(第3表参照)。St. ds に應ずる 31°N に於ては比較的低温低鹹なる海水が暖流水を中斷して居る。
- (e) 距岸200哩沖縱斷線(e線)。(第30圖 e 参照)。 41°N 以北では水温100~200m. 深 2° 以下で鹽分 33.5% 以下の中冷水の發達の狀況が現はれ、最低温度は 150m. 深の 1.1°C である。St. es ($35^{\circ}50'\text{N}$) に於ては暖水最も深く侵透し 400m. 17°C , 35% を示すが St. es ($34^{\circ}26'\text{N}$) では逆に冷水が上昇し 300m. 6.1°C , 34.07% を示して居る。

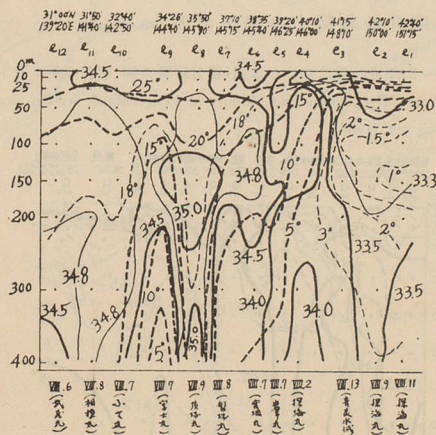
斯くの如く距岸200~350哩の沖合は d 線、e 線に見る如く可成複雑な海況を示し、寒流水の南下の強盛が推知出来る。

- (f) 距岸100哩沖縱斷線(f線)。(第30圖 f 参照)。寒流水は沖合に比し南に

第30圖 d. 距岸350哩沖d-線に沿へる水温・鹽分縦断面圖(昭和8年8月8~12日)
 Fig. 30 d. Water Temperature & Salinity at Longitudinal Section along d-Line
 (August 8~12, 1933)

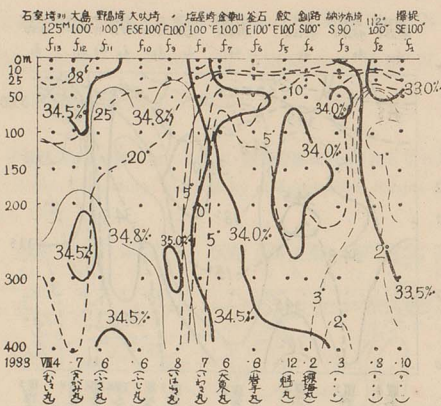


第30圖 e. 距岸200哩沖e-線に沿へる水温・鹽分縦断面圖(昭和8年8月2~13日)
 Fig. 30 e. Water Temperature and Salinity at Longitudinal Section along e-Line
 (Aug. 2~13, 1933)



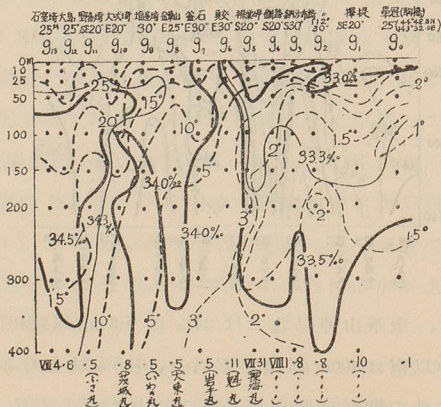
著しく進出し、金華山沖以北では34%以下(50m. 以深10°C以下)である。
 又犬吠埼東沖以南は400m. 以浅15°C以上、34.5%以上である。即ち福島沖
 を中心として此の間に寒暖兩流系水の境界が見られる。北海道南海の
 100~150m. 深には1°未満の中冷水がある。

第30圖 f. 距岸100哩沖f-線に沿へる水温・鹽分縱断面圖(昭和8年8月2~12日)
 Fig. 30 f. Water Temperature & Salinity at Longitudinal Section along f-Line
 (Aug. 2~12, 1933)



(g) 距岸20~30哩沖縱斷線(g線)。(第30圖g参照)。10°未満の冷水域は犬吠
 埼沖300m.以深に現れて居る。中冷水(2°以下、33.5%以下)は襟裳岬以北
 の北海道南海に現れて居る。鯨沖釜石沖間及金華山沖~鹽屋埼沖の間
 の二區に於て鹽分の急變する潮境がある。

第30圖 g. 距岸20~30哩沖g-線に沿へる水温・鹽分縱断面圖(昭和8年7月31日~8月11日)
 Fig. 30. g. Water Temperature and Salinity at Longitudinal Section along g-Line
 (July 31~ Aug. 11, 1933)

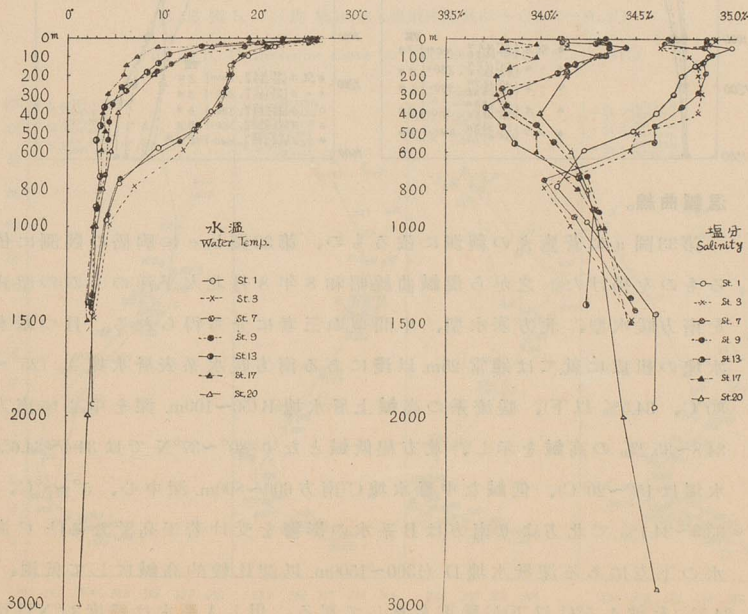


(4) 垂直的分布。

(a) 蒼鷹丸の観測例。(第31圖参照)。St.9以北とSt.8以南との垂直分布の型式に大差あるは容易に看取し得らるゝ所である。南方海區に於ては25m.以淺の上層に高温にして比較的低鹹な表層水があり50~400m.深は一樣に水温・鹽分共高い黒潮系水を示し100m.深前後に於て最鹹なるものが多い。400m.~800m.は水温・鹽分急降し800m.前後の深さを中心に鹽分の最も低い中層水(最低34.1%以下)が存在し、900m.より更に下方に下ると漸次昇鹹し1500m.以深では34.5%を越える(水温 $2^{\circ}\sim 3^{\circ}\text{C}$ 以下)の深層水を見る。之に對しSt.9以北St.12迄では鹽分は50m.深に最も高く、100m.深より急減し300~400m.深に達して最低、以深は再び昇鹹して700~800m.深に及んで再び表層に近い値を示す様になる。1500m.深に於ける鹽分は上層の最高鹹度以上である。茲に注意すべきはSt.5及St.6の200m.深に黒潮系高鹹水に挾れて稍々低鹹な海水の介在して居る事實で其の起源は未だ明かでない(第31圖参照)。

第31圖 水温・鹽分垂直分布例(蒼鷹丸観測)

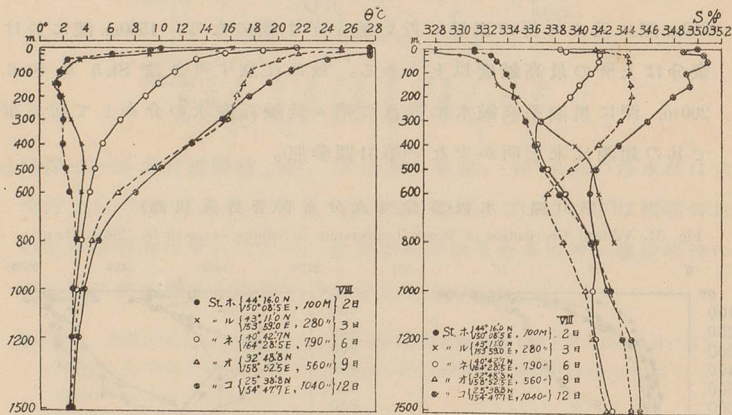
Fig. 31. Vertical Distribution of Water Temperature & Salinity observed by "Sōyō Maru"



(b) 駒橋の観測例。(第32圖参照)。St.オ(32°48'N)とSt.口(25°38'8"N)とは垂直分布型式互ひに酷似する。全汎に水温鹽分共に800m.以深では著しい差異を見ないが500m.以浅では頗る大きい差異がある。特に100~150m.深前後に大きい。40°~43°N以南は明らかに鹽分表層に稍低く、25~50m.層に最も高く、400~800m.層に中間最低を見、以深は再び高鹹の垂直分布を示すが、43°N以北では上淡下鹹で(100~150m.層中冷水)、500m.深では鹽分は25°Nの同層の鹽分と略一致する位の値に昇る。

第32圖 水温・鹽分垂直分布例(測量艦駒橋観測)

Fig. 32. Vertical Distribution of Water Temperature & Salinity observed by "Komahasi"

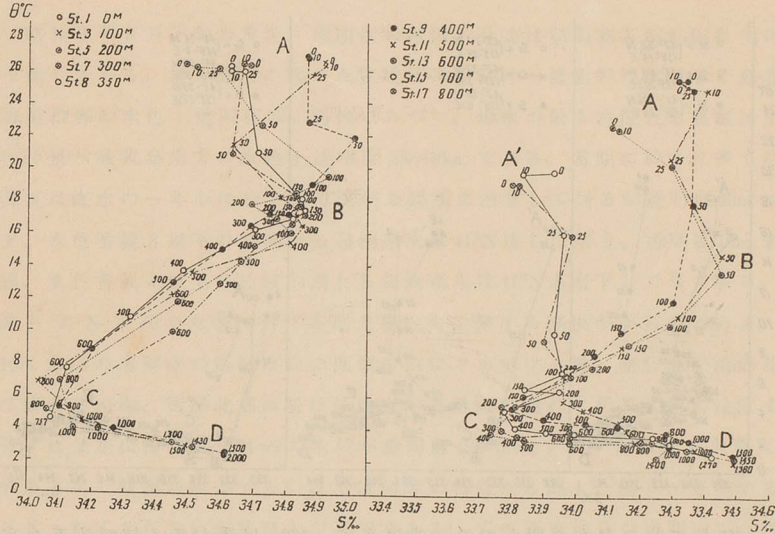


(5) 温鹹曲線。

第33圖 a に蒼鷹丸の観測に依るもの、第33圖 b, c に駒橋の観測に依るものを掲げた。之から温鹹曲線(昭和8年8月北太平洋のもの)の型式を南方暖水型、北方寒水型、中間型の三者に分ち得られる。且つ基本水塊の組成に就ては通常25m.以浅にある南方暖水系表層水塊A (25°~30°C、34.5%以下)、暖流系の高鹹上層水塊B(50~100m.深を中心に南方34.8~35.2%の高鹹を示し、北方程低鹹となり30°~37°Nでは34.4~34.6%水温は15°~20°C)、低鹹な中層水塊C(南方600~800m.深中心、5°~8°C、33.5~34.1%で北方より南方はB系水の影響を受け若干高くなる)とC海水の下方にある深層水塊D(1300~1500m.以深比較的高鹹にして低温、34.5%を越え5°C以下)が層重をなして居る。但しA系水は緯度30°N以南

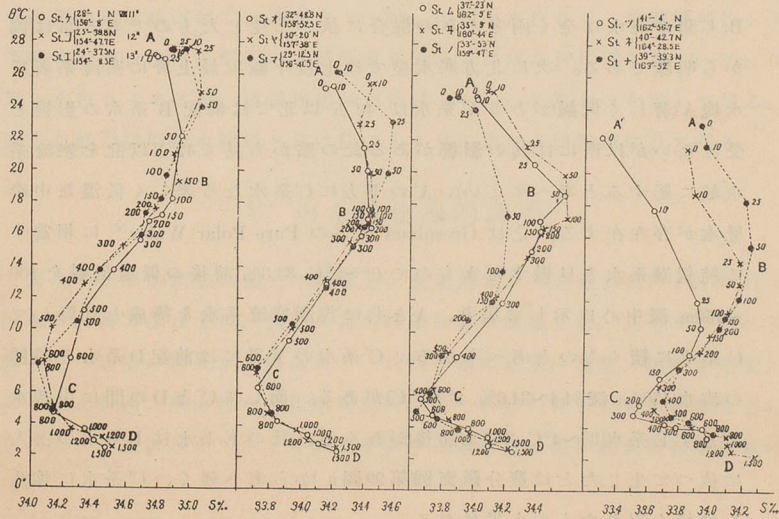
第33圖 a. 蒼鷹丸に依る温鹹曲線

Fig. 33 a. Thermohaline Curve by "Sōyō Maru"



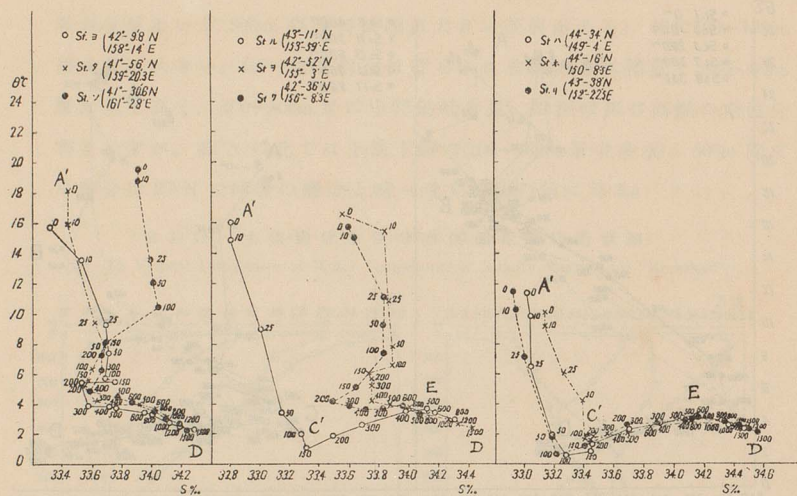
第33圖 b. 「駒橋」に依る温鹹曲線其の一 (St. ツ~St. ㄨ)

Fig. 33 b. Thermohaline Curve by "Komahashi" (Lat. N.24°~41°)



第33圖c. 「駒橋」に依る温鹹曲線其の二 (St.ハ~St.ノ)

Fig. 33. c. Thermohaline Curve by "Komahasi" (Lat. N.41°~45°)



に於て其の存在の明かでない海區多く、150m.以淺が悉く純暖流系の高鹹なB系水を示して居る。

又C系水は後述の如く(Ⅷの4を参照)親潮潜流水系と目せられるが、B, C間の海水は全く兩者のみの混合に依つて生じたものである事は圖から明瞭である。次に北方寒水型では上淡下鹹で最上層に寒流系表層水塊A'(著しく低鹹)がありA'系水は42°N以北では前記B系水の影響を受けないが以南には其の影響がある(此の點から見て42°N以北を寒流系水域に屬すると考へてよい)。A'の下方にC'系水なる著しく低温な中冷層水が存在する。之はGreenland東方のPure Polar Water⁽⁶⁾に相當する純親潮系水と見做す可きもので0°~2°C, 33.3%前後の低温低鹹を100~150m.深中心に示して居り、A'と共に親潮寒流系水を構成し沈降してC系水に續くものと思はれる。C'系水の下層には前記D系水と同種の海水(1500m.深34.4~34.6%, 2°~3°C)がある。而してC'とDの間に中暖水をなすE系水(3°~4°C, 34.1%前後)があるが、此のE系水はB系水の潜入に依つて生じたとは鹽分断面圖(第29圖a)から考へ難く、C'系水に伴生し見掛上現れたものと思はれる。

昭
た通
海道
佐河
海區
上、
滿、
即ち
10m.
び同
可き
があ
と考
上、
南方
本海
透明
對し
即ち
海
調査
應丸
就て
られ
掲載

IV. 水色、透明度

昭和8年8月上旬の水色、透明度の地理的分布は第34圖及第35圖に掲げた通りである。最も海水の濁つた區域は擇捉島沖～襟裳岬沖に亘る千島北海道沿海の水色7,透明度5m.前後であつて、海水の最も清澄なる區域は土佐沖及び硫黄島南方の水色1,透明度35~40m.である。當期に於ては多くの海區は海水の一年中に於て最も澄明な時期に該當して居るが⁽¹⁾透明度20m.以上、水色番號3以下の澄明なる黒潮系水は41°N達して居り、透明度10m.未滿、水色番號4以上の比較的濁れる親潮系水は41°N迄南下して來て居る。即ち41°N前後の水帯に於て當期光學性の急變する潮境があるのである。10m.未滿の透明度の區域は此の區域の他にオホーツク海、朝鮮東岸沿海及び同西岸沿海、黃海北部に於ける山東半島沿海に現れて居る。(茲に注意すべきは金華山沖の水色4~7の水域が透明度20~30m.を示すとの報告(大東丸)がある事で觀測の誤差でない以上は何等か特殊なる海水の濁りに原因すると考へねばならないが其點未だ不明である)。岩手縣東沖合の透明度25m.以上、水色2の清澄なる水團は當期の「かつを漁區と一致する點に興味がある。南方の水色1~2,透明度25m.以上の區域は略純黒潮系水域と見做し得る。日本海側の對馬暖流域では透明度25~30m.に對し水色3で、黒潮域に比して透明度の割合に水色が低い。朝鮮東岸沿海では咸北沖に透明度20~25m.に對し水色3であるが、咸鏡南道沖以南は5~15m.水色4~5を示して居る。即ち北鮮の澄明な水團は8月に於ても6月に見たと同様現はれて居る。⁽⁷⁾

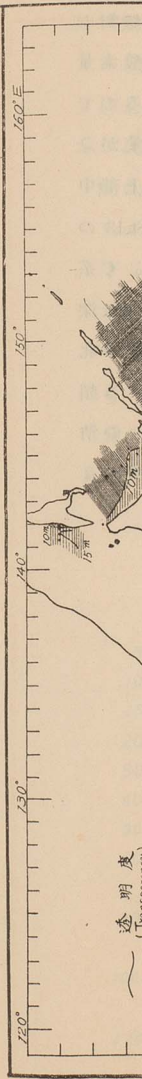
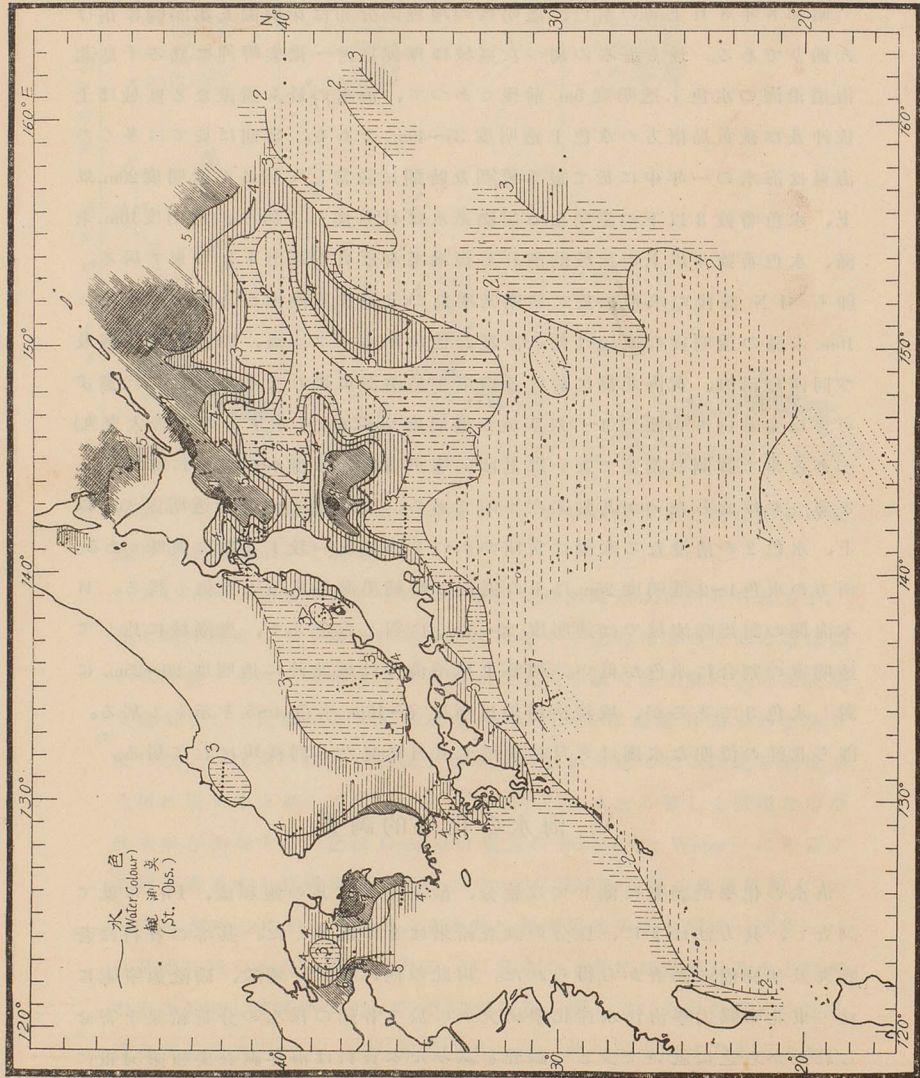
V. 海水の化學的調査

海水の化學的調査に關しては鹽分、酸素量及び其の飽和度、 P_{H_2} に就て調査し、其方法はIIに、鹽分の調査結果はIIIに既述した。其等の資料は蒼鷹丸及び駒橋の調査から得られた。尙此の他に硅酸、磷酸、硝酸態窒素に就て東北帝國大學海洋水産化學研究所に於て各船の採水の分析結果を寄せられたから之に就いて少しく調査を試みた(本資料は海洋調査要報第54報に掲載)。

(1) 溶解酸素量 (a) 蒼鷹丸に依る断面分布(第36圖参照)。O₂は50m.層に最も

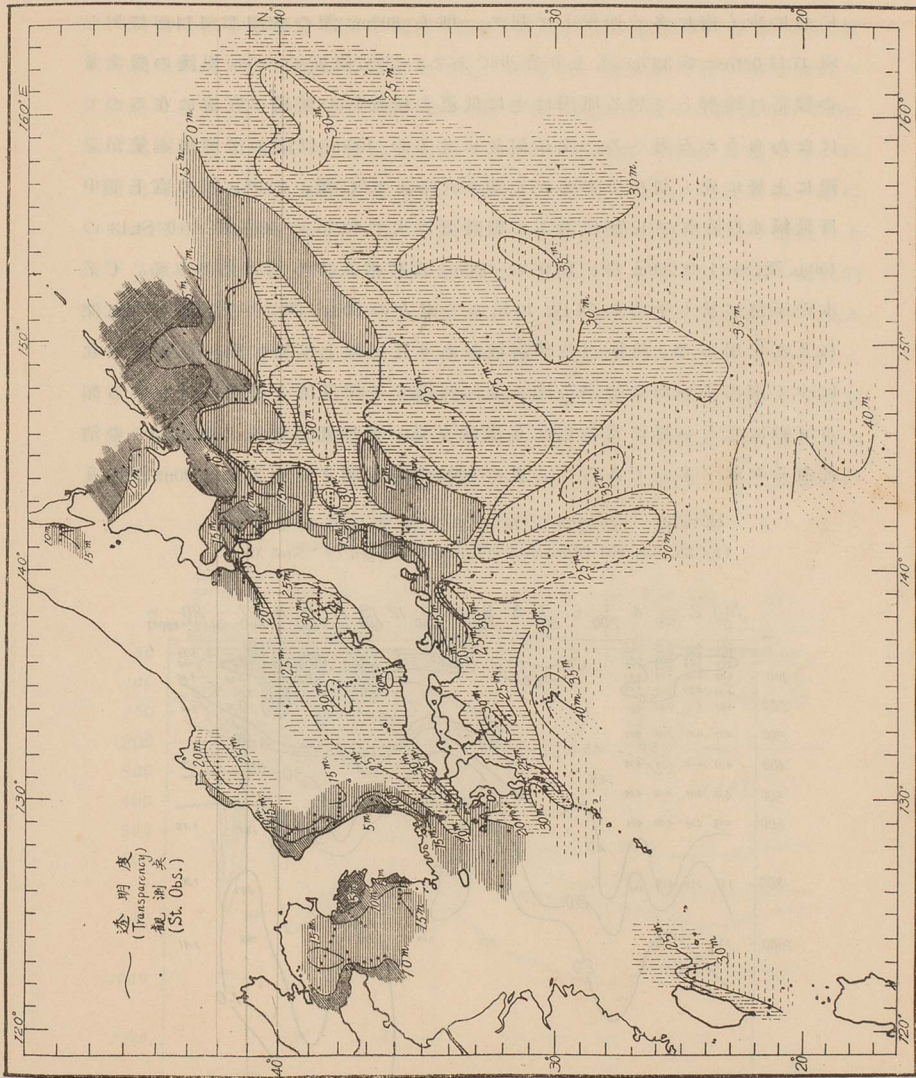
第 34 圖 水色(フォーレル氏番號)分布圖(昭和 8 年 8 月上旬)

Fig. 34. Distribution of Water Colour (in Forel's Scale) in Early August, 1933



第35圖 透明度(米)分布圖(昭和8年8月上旬)

Fig. 35 Distribution of Transparency (in Meter) (Early August, 1933)



層は 1000~1200m. 層にあり含量 1cc 以下で其存在明らかであるが、之亦深層流の中軸に當るが爲と考へられる。

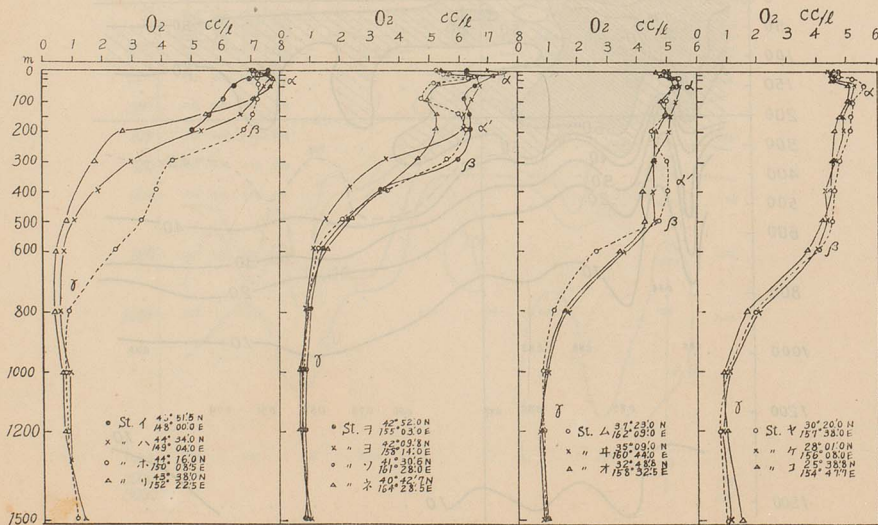
(c) 溶解酸素量の垂直分布。

(i) 蒼鷹丸の例(第36圖中數字参照)。St. 1~4、400m. 以淺は一樣に高温高鹹なると共に比較的豊酸素で黒潮系水塊を示してをり、400m. 以深 800m. 迄鹽分急減するが 500~800m. 層は酸素 4cc 餘の比較的均一であるのは恐らく此の層位に親潮潜流の南下して及んで居る爲であらう。北方寒水域と南方暖水域との酸素量を比較すると 150m. 以淺では北が南より豊富であるが 200~1500m. では反對に南が北より豊富に溶解して居る。St. 17 及び St. 20 と St. 1 に就て見るに最も酸素溶解量の差の大きいのは 600m. 深であつて 2.5cc も相違する。St. 17 及び St. 20 では St. 1 と同じく 1000m. 深に O₂ の極小値を示し以深は漸増する。

(ii) 駒橋の例(第38圖参照)。北方海區に於ける程溶解酸素量が一層大なる垂直的勾配を以て上層より下層に向つて急減して居る。800~1000m. に酸素極小層があり、之より更に 1500m. 深に向ひ下降と共に漸増する。

第 38 圖 『駒橋』に依る溶解酸素量の垂直分布圖

Fig. 38. Vertical Distribution of Dissolved Oxygen observed by "Komahashi"



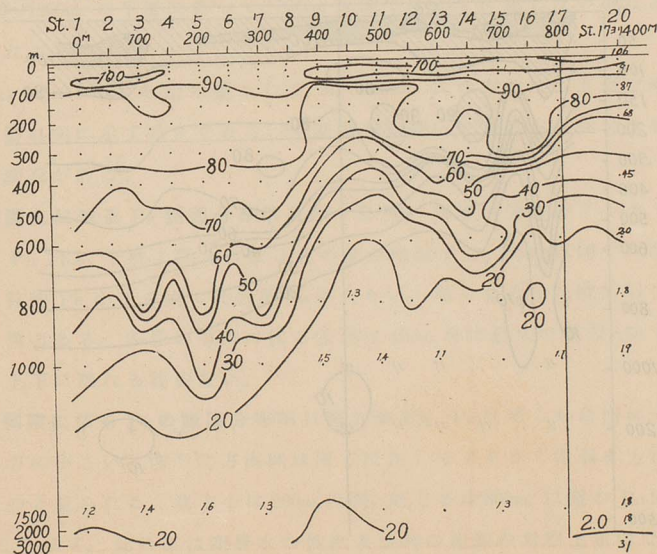
此の増し工合が北方水域に於ける程著しい傾向を示すことは注意されねばならない。此の極小層の他に St. ヲ、ヨ、リ、ネ、ム の五點に於ては 100m. 深に今一つの極小があり、25m. 深(第1極大の點)と 200m. 深に極大 (α) ある事は (b) に既述の通りである。之れ親潮潜流が豊富に酸素量の溶解した海水を南方の下層に沈降せしめて居る一證左ではなからうか。各點共上層には均らして一様な豊酸素層があり、之から酸素極小の層に迄急減せうとする始めの點(β 點)は圖上に頗る明瞭である。この β 點の深度は St. リ以北の 200m. 以淺の部分から南方に向ひ 41°N の 300m. 深、St. ム、キ、ヲ ($32^{\circ}\sim 37^{\circ}\text{N}$) の 500m. 深と漸次に深部へ降下して増して居る。同様にして酸素極小層の位置(7點)も北より南へと漸次沈降せるは第38圖より明らかである。

(2) 溶解酸素飽和度 $100 \text{ O}_2/\text{O}_2(\%)$ 。

(a) 蒼鷹丸の例(第39圖参照)。溶解量その者に比し飽和度の分布は場所に依る變化が乏しい。50m. 以淺の上層では飽和度は北方に比較的多く、就中過飽和域が St. 9 以北の 10~50m. 層(25m. 深中心)に存在する。此の層

第39圖 蒼鷹丸に依る溶解酸素飽和度断面分布圖

Fig. 39. Sectional Distribution of $100 \text{ O}_2/\text{O}_2(\%)$ by "Sōyō Maru"



と亦深

高温高

深 800

るのは

北方寒

育より

居る。

のは

同じく

大なる

0m. に

る。

cc/l
3 4 5 6



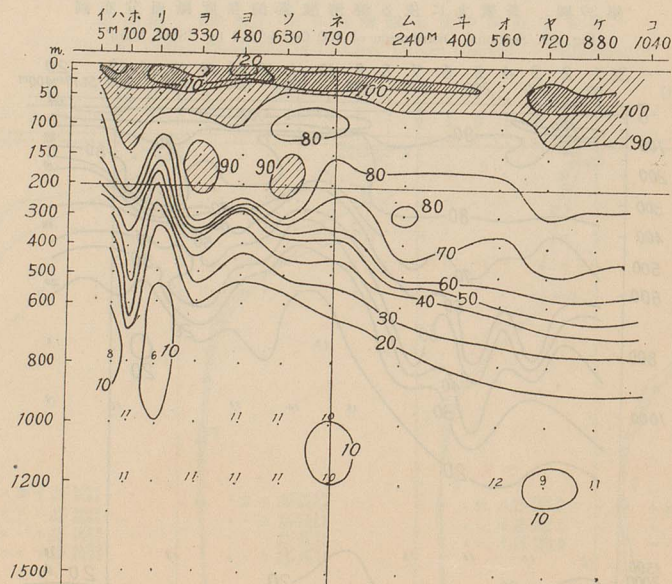
St. 1 30° 20' 0" N
177° 32' 0" E
St. 2 28° 01' 0" N
176° 02' 0" E
St. 3 25° 33' 0" N
174° 47' 0" E

は植物群の同化作用の最も旺んな層に當るものと思はれる。次に200m. 以深 1000m. 深迄は北に小さく南に大きい、上層と逆の有様を示し、之から暖流系水が南方海區では深く侵透することと親潮潜流が南方程深く沈降することを察し得られる。60~30% の層は等値線が密集し急變層を明示する。

(b) 駒橋の例(第40圖a,b参照)。 (a)同様に 100 $\frac{O_2}{O_2}$ は 50m. 以淺に於て明かに南方より北方に大きいが 100~800m. 深では反對に北より南の方に大きい。60~30% は厚さ約 200m. の急變帯に當り、千島沖の北方海區では中心 300m. 深にあるが南鳥島附近の南方海區では 700m. 深に沈下する。10% 前後の $\frac{O_2}{O_2}$ 極小層は北方の 800m. 深から南方の 1200m. 深に互つて居るが、之は所謂深層流の中央帯に當るのであるまいか。0% の極大層は北の 50m. 以淺の表層から南方の 50m. 深迄少しく降下してをるが北方に過飽和の區域が著しい。

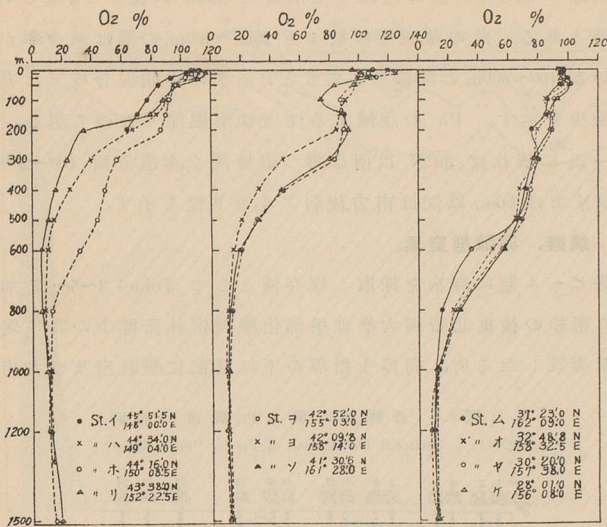
第40圖 a. 『駒橋』に依る溶解酸素飽和度断面分布圖

Fig. 40 a. Sectional Distribution of 100 $\frac{O_2'}{O_2}$ by "Komahasi"



第40圖b. 『駒橋』に依る溶解酸素飽和度垂直分布圖

Fig. 40 b. Vertical Distribution of 100 C_2'/C_2 by 'Komahashi'



(c) 垂直分布(第40圖b)。大體 O_2 自身に見た所と大差ない。親潮潜流の始まる區域に O_2 と同じく%にも二重の高極が見られる事、微弱な極小が800~1200m. の下層にあつて、800m. 以深では20% に達しない事などが知られる。

(3) P_{H_2O} . Cresol Red を指示薬として McClendon 氏の方法に依り測定せる結果は第41圖に示す通りである。(本期調査に續いて8月末~9月上旬の高橋氏調査がある)。

(a) 蒼鷹丸に依る P_H 断面分布(第41圖 a 参照)。表層に海水のアルカリ性強く $P_H > 8.3$, 下層に降るに従ひ其の値が漸減する。50m. 以深では北方に比較的 P_H 小さく南に比較的 P_H が大きい。即ち北方が比較的弱アルカリ性である。各層の場所に依る差異は400m. 層に最大で較差0.55で之より上下に離れる程少ない。

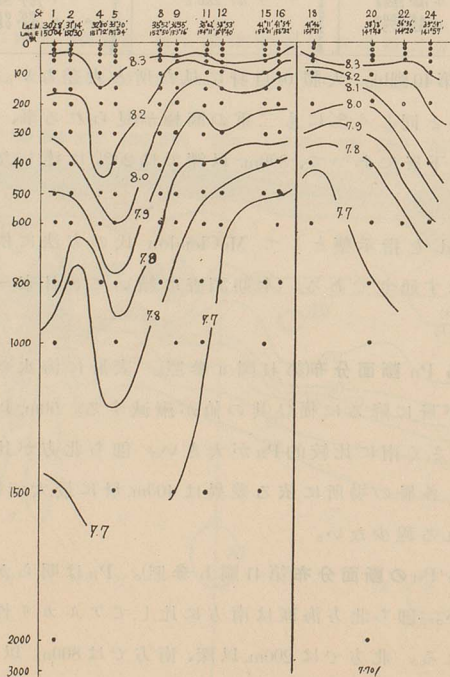
(b) 駒橋に依る P_H の断面分布(第41圖 b 参照)。 P_H は明らかに南に大きく北方に小さい。即ち北方海區は南方に比してアルカリ性弱き方に傾くものと見られる。北方では200m. 以深、南方では800m. 以深の P_H 同一値7.6を示す。此の事は深層水の性状及び其の起源の考察上重要である。

(c) P_{H} の垂直分布例(第41圖 c 参照)。 P_{H} の比較的一様な表層25m.以淺と25~800m.の間 P_{H} の急に遞減する水層と800m.以深の P_{H} 頗る均一に近き水層とある。此の遞減層に於ても25m.~400m.の間は減少率が尙比較的少いが400~800m.の間即ちA系水とB系水の間混合域では甚だ急激なる減少を示す。 P_{H} の急減する深度は南程深くなつて居る。但し伊東孝一氏に依れば⁽²⁵⁾30°N以南は再び躍層淺く赤道方面100~200m.深で30°~0°Nでは50m.以深は南方程弱アルカリ性を示す。

(4) 硅酸、磷酸、硝酸態窒素。

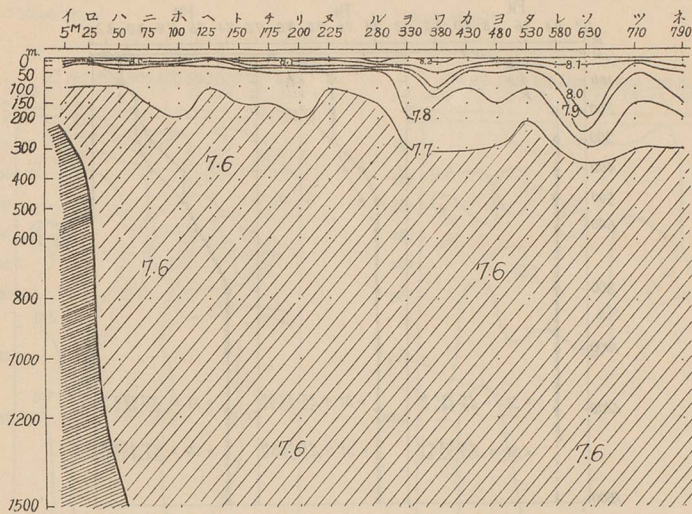
各船共ビール瓶に海水を採取し保存液として Toluol 3~5cc を加へ良く振盪して密栓の後東北帝國大學理學部化學教室林喬博士の許に送附し其の分析を委託したる所、同博士指導の下に前記化學教室及び女川町海洋

第41圖 a. 蒼鷹丸に依る P_{H} 断面分布圖
Fig. 41. a. Sectional Distribution of P_{H} by "Sōyō Maru"



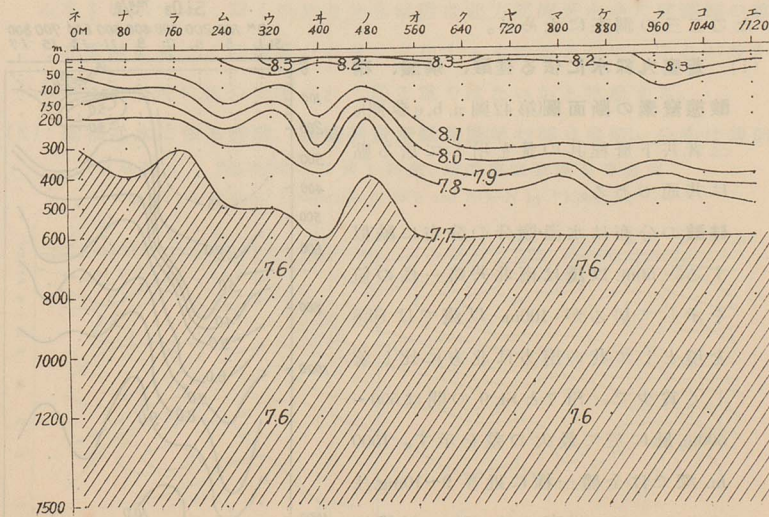
第41圖 b. 『駒橋』に依る P₁₇ 断面分布圖 (第一断面 St. イ〜ネ)

Fig. 41 b. Sectional Distribution of P₁₇ by "Komahasi" (Section I)

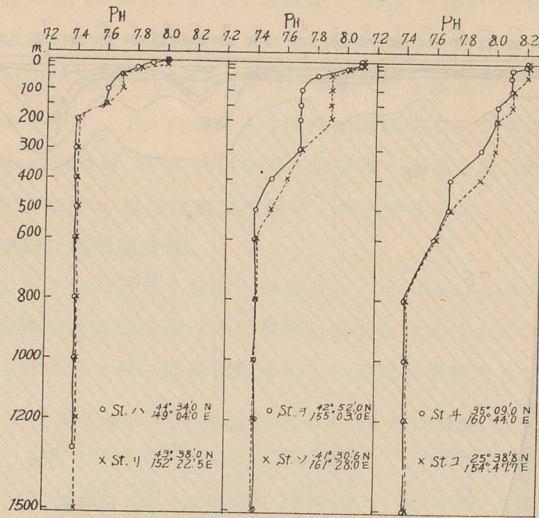


第41圖 c. 『駒橋』に依る P₁₇ 断面分布圖 (第二断面 St. ネ〜エ)

Fig. 41 c. Sectional Distribution of P₁₇ by "Komahasi" (Section II)



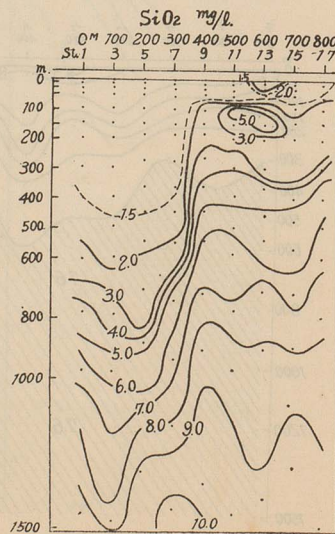
第41圖 d. 『駒橋』に依る PH 垂直分布例
Fig. 41 d. Vertical Distribution of PH by 'Komahasi'



水産化学研究所にて分析の結果を表に一括して送り來られた。詳しい事は同研究所の發表に俟つ事とし茲には簡單なる二三の調査に止める。

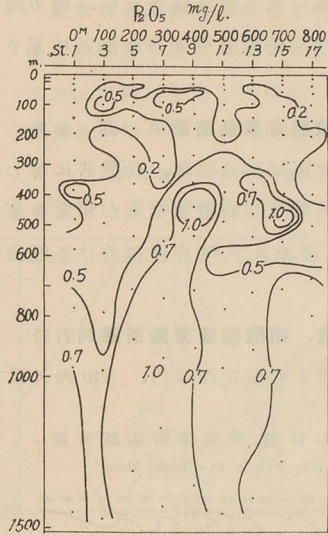
第42圖 a. 蒼鷹丸採水に依る 硅酸断面分布圖
Fig. 42 a. Sectional Distribution of SiO₂ by 'Sōyō Maru'

(i) 蒼鷹丸採水に依る 硅酸、磷酸、硝酸態窒素の断面圖(第42圖 a, b, c 参照)。三者共下層程其の量を増して居る點は共通である。硅酸の分布は水温・鹽分の分布に酷似する。50m. 以淺は南北共略一様の値を示して居るが 100m. 以淺では St. 8 を境として其の南方は北方に比し著しく貧少で、St. 7 と St. 9 の間は 500~600m. 層に於て最大の差を示す。1500 m. 深では全體一様に近き 9~10mg./l. である。St. 7 以南では 400m. 以淺は



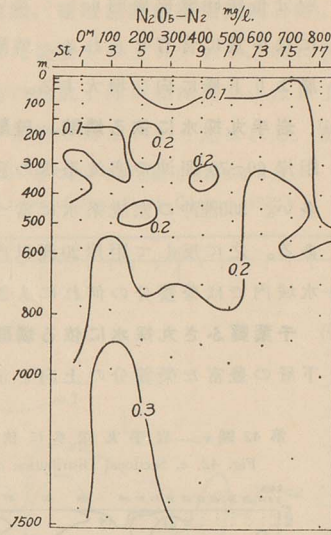
第42圖 b. 蒼鷹丸探水に依る磷酸断面分布圖

Fig. 42 b. Sectional Distribution of P_2O_5 by "Sōyō Maru"



第42圖 c. 蒼鷹丸探水に依る硝酸態窒素断面分布圖

Fig. 42 c. Sectional Distribution of N_2O_5-N by "Sōyō Maru"

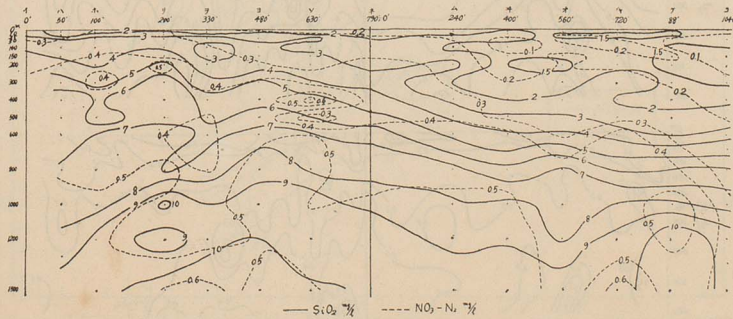


1~1.5mg./l. の略一様であつて暖流系水の垂直的の厚さが此の範囲を占める事を明示する。斯くの如き分布状態は北方寒流系水中に硅藻類の夥しき繁殖に基づく硅酸量の多量に存在するものがあつて、それが北から南へと潜流に依つて運ばれて居る爲ではないかと推察する。

(ii) 駒橋探水に依る硅酸、硝酸態窒素断面圖(第42圖 d 参照)。分布は規則

第42圖 d. 『駒橋』探水に依る硅酸、硝酸態窒素断面分布圖

Fig. 42 d. Sectional Distribution of SiO_2 and NO_3-N by "Komahashi"



正しく北方に多量に、南方に赴く程少量であるが 1200m. 以深では一樣に近い。特に南北の差の大きいのは 200~500m. 層である。硝酸態窒素の分布は硅酸程規則正しくないが同様に北方海區程多量に、南方海區には少量に含有せられる。磷酸、硅酸、硝酸態窒素共全海區に互り上層より下層に向ひ増大する。

(iii) 岩手丸採水に依る磷酸、硅酸、硝酸態窒素断面圖(第42圖e参照)。

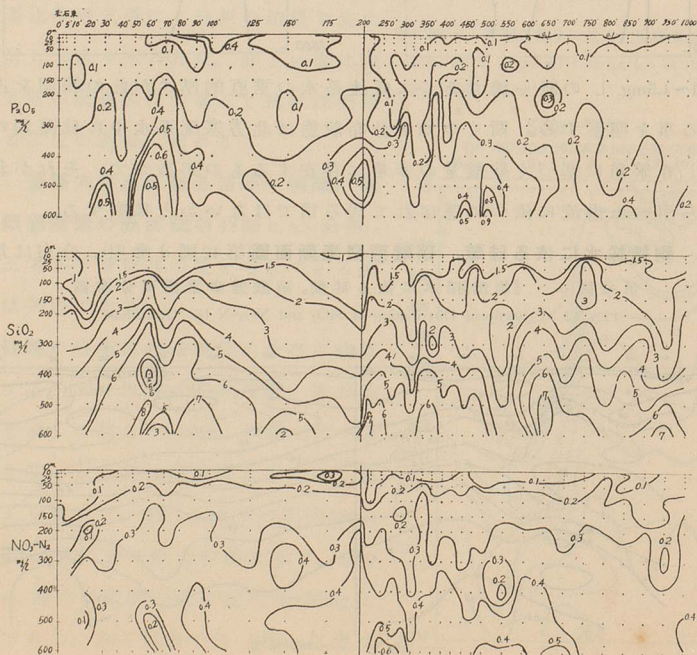
距岸 60~70 哩沖の寒流系水の發達した區域には磷酸、硅酸共に著しく多い。350哩沖の寒流系水に當つては硅酸及び硝酸態窒素が相當多量である。之に反して距岸 20 哩以内、150 哩沖及び 950 哩沖に於ける暖流系水域内では營養分の何れにも乏しい。

(iv) 千葉縣ふさ丸採水に依る磷酸、硅酸、硝酸態窒素断面圖(圖省略)。

下層の豊富な營養分の上向を示して居る近岸 70 哩以内、140 哩沖及び

第 42 圖 e. 岩手丸採水に依る磷酸、硅酸、硝酸態窒素断面圖

Fig. 42. e. Sectional Distribution of P_2O_5 , SiO_2 , NO_3-N by "Iwate Maru"



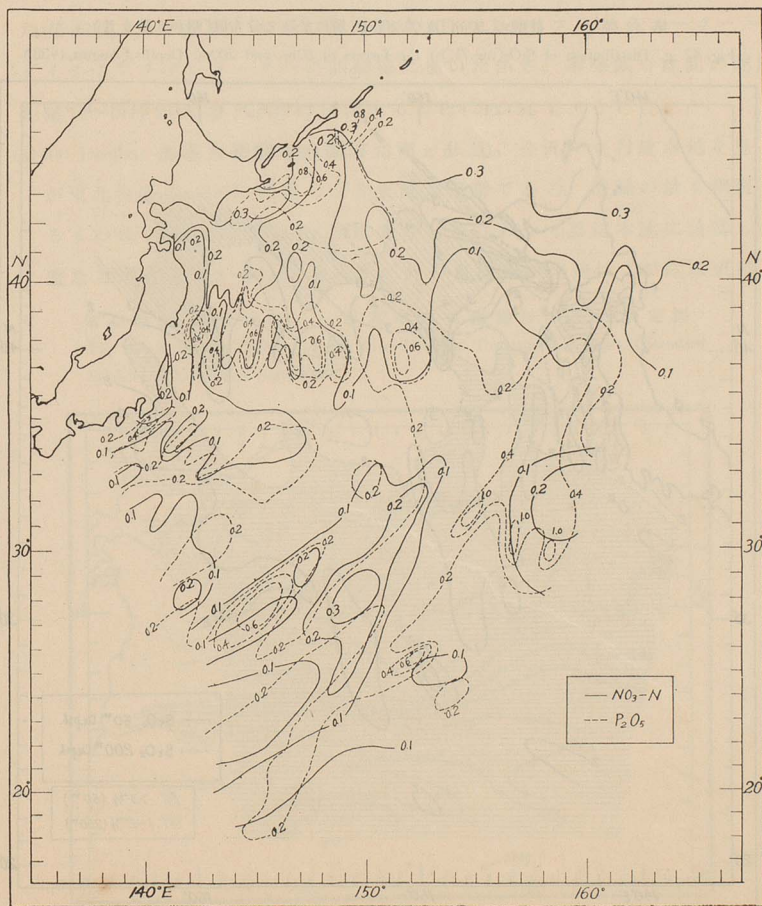
350 哩沖に加へて距岸 500~800 哩沖合の中層 50~200m. 層にも栄養分が比較的多い。

(v) 東京府武蔵丸採水に依る磷酸、硅酸、硝酸態窒素断面圖(圖省略)。

伊豆沿海數十哩以内の下層より豊富な栄養分の上昇があり、特に硅酸は 50m. 以浅の上層で沿岸から青ヶ島の南數十哩の範圍迄 2mg./l. 以上の多量を示すのは或ひは沿岸水混淆の影響ではないかと思はれる。黒潮

第 42 圖 f. 磷酸、硝酸態窒素の 50m. 層に於ける分布圖(昭和 8 年 8 月)

Fig. 42 f. Distribution of P_2O_5 , NO_3-N at the Layer of 50m. Depth (August, 1933)



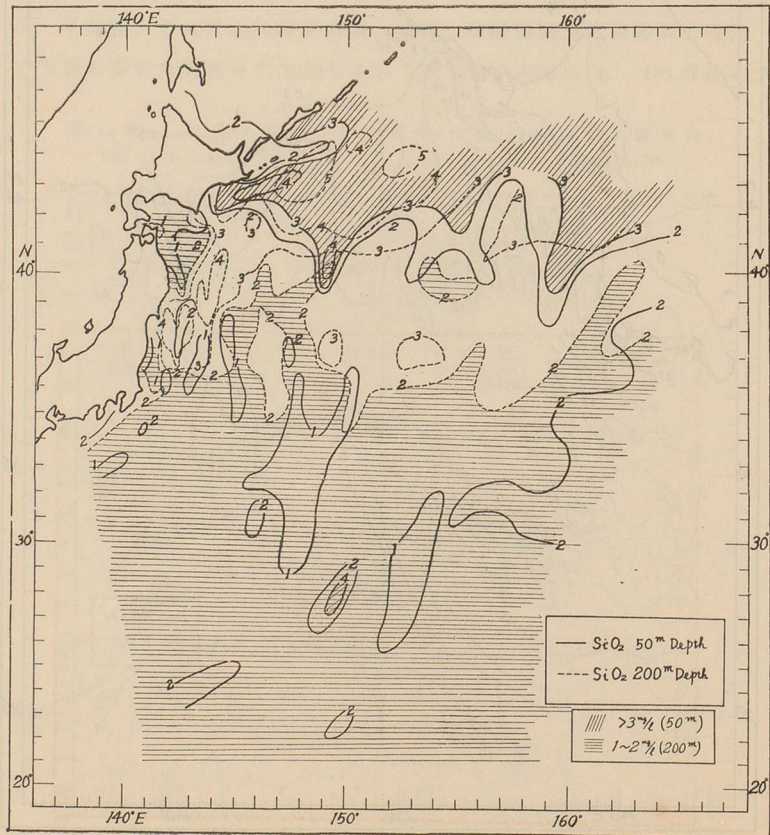
反流域では磷酸が比較的豊富である。

(vi) 磷酸及び硝酸態窒素の50m.層平面分布(第42圖f), P_2O_5 , NO_3-N 共に北海道・千島沿海の親潮海區に多量で、南方に赴く程概して少いが房州南東數百哩の沖合には比較的少量を含む水塊がある。北緯37度線前後には P_2O_5 の多い($>0.4mg$)所が並列して居るが NO_3-N は多くない。

(vii) 硅酸の50m.及び200m.層平面分布(第42圖g)。規則正しい分布を現はし北方に多量に南方に少く、水温・鹽分同様明瞭に親潮系水(50m.層3mg以上、200m.層4mg以上)と、黒潮系水(50m.200m.共1~2mg)を示し、其等

第42圖g. 硅酸の50m.及び200m.層に於ける分布圖(昭和8年8月)

Fig. 42 g. Distribution of SiO_2 (mg./l.) at the Layers of 50m. and 200m. Depths. (August, 1933)



の境界を $40^{\circ}\sim 43^{\circ}\text{N}$ に見出し得る。親潮系水は千島・北海道沿海から(襟裳岬より南向し)金華山沖に迄南下して居る。

VI. 流動の力學的推算

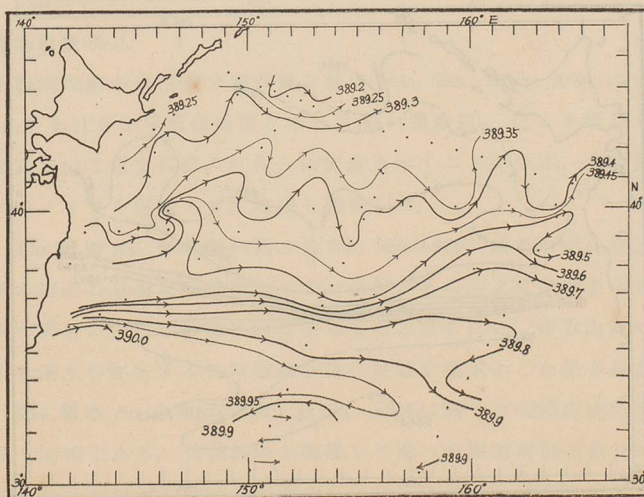
(1) ダイナミック・メーター(D)。

400m. 以上の深度に及ぶ観測を行つた各船の中で探海丸、岩手丸、蒼鷹丸、駒橋に依る水温・鹽分の観測値を抜き出して(D)を計算(×)し之より各400 Decibar, 600 Decibar, 800 Decibarを標準面とする力學的地形圖を畫いた(第43圖 a, b, c 参照)。本圖の等高線は $\Delta D=0.1$ ダイナミック・メーター=1 ダイナミック・デシメーターの間隔毎に描いたから、本海區では此の間隔距離10~15哩が流速1knotに該當することになる。

(a) 400 Decibar 基準力學的地形圖(第43圖 a 参照)。全況に東行流卓越を見るが東北海區の 150°E 以西では北東流が優勢である。流線の最も稠密なるものは 36°N を中軸に 37°N に互る一帯であつて黒潮本流に該當し強盛なる東行流 0.5~1.5kn. を示す。此の東行流の流線は 155°E 以東に及

第43圖 a. 400 デシバー面基準表面流動の力學的推定圖

Fig. 43 a. Surface Current inferred from Dynamic Topographical Chart. (Standard Surface : 400 Decibar Surface)



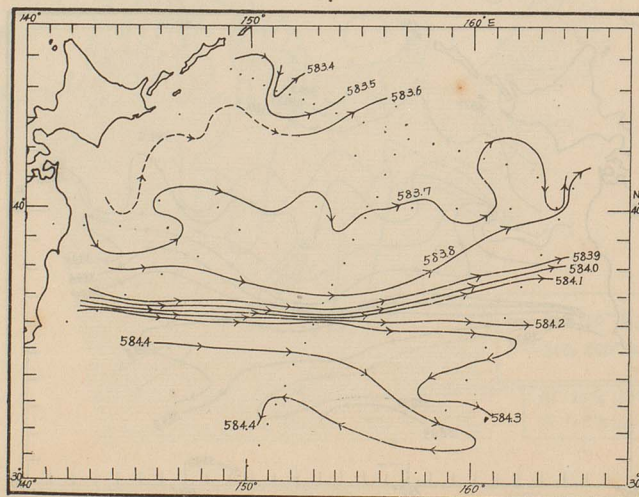
んで漸く發散し、其の内東北東に $40^{\circ}\text{N}, 165^{\circ}\text{E}$ の方向を指して進む一分派と、南東～南の方向に向ふ一分派が見られると共に $33^{\circ}\text{N}\sim 30^{\circ}\text{N}$ の海域には後者が明瞭に西行逆流に轉じて居るのを見る。更に此の他犬吠埼沖から $40^{\circ}\text{N}, 146^{\circ}\text{E}$ に向つて北東に走る一の顯著な黒潮暖流分派が見られる。

以上に就いて注意すべきは南方海區では 400m. 層に於ても黒潮系水が浸透し其の流動は尙相當盛んなるものと考へられるから本圖の如き 400m. 層を無流と假定しての流動圖は實際より南方海區に於て流動を著しく弱いものに表はして居る事になる。

- (b) 600 Decibar 基準力學的地形圖(第43圖 b 参照)。流動の大勢は第43圖 a と一致して居るけれども黒潮本流の強勢なる東行流(流速 1.5kn. 前後)が頗る明瞭に $36^{\circ}\sim 37^{\circ}\text{N}$ に於て略 $36^{\circ}20'\text{N}$ を中軸に認められる點を注意したい。近岸の黒潮の北上分派は明瞭を缺くが、黒潮本流から 155°E 邊より引續いて北東上する黒潮は明瞭である。親潮寒流は第43圖 a に同じく三陸沖の 144°E 附近及び擇捉島南東沖の 151°E 附近の南向流に依つて其の存在を推察し得られる。

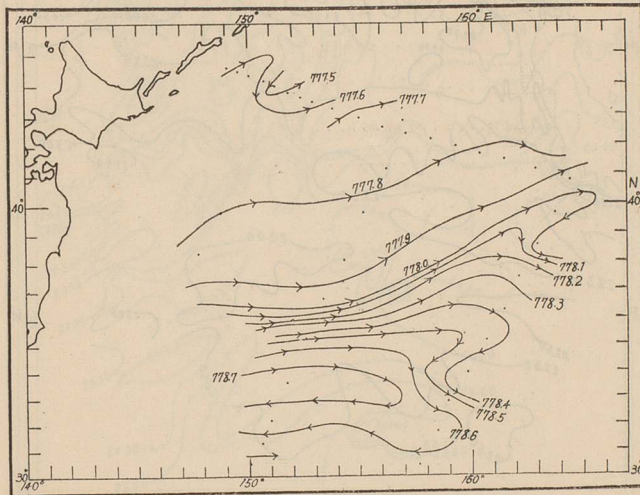
第43圖 b. 600 デシパー 面基準表面流動の力學的推定圖

Fig. 43 b. Surface Current inferred from Dynamic Topographical Chart (Standard Surface : 600 Decibar Surface)



- (c) 800 Decibar 基準力學的的地形圖(第43圖c参照)。黒潮本流の東行流は 156° ~ 157° E附近に至つて發散し、此の内北東方向に相當強盛なる流れを続ける一派と、南東に轉流する一分派との顯著なる存在を見、更に後者の延長として 33° ~ 30° Nの海域に西行逆流が明瞭に認められる。

第43圖c. 800デシバー面基準表面流動の力學的推定圖
Fig. 43 c. Surface Current inferred from Dynamic Topographical Chart (Standard Surface : 800 Decibar Surface)



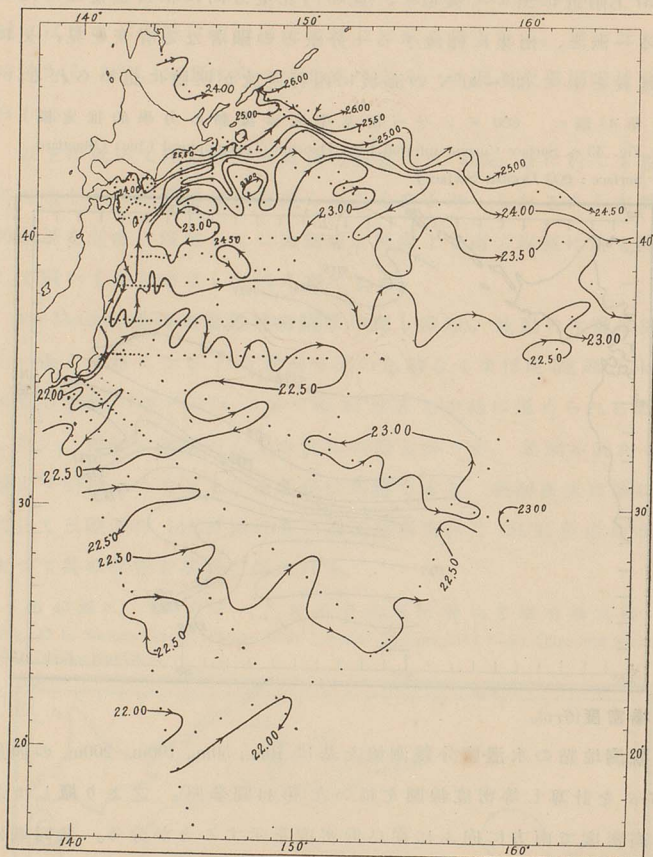
(2) 現場密度(σ_{TD})。

全観測地點の水溫・鹽分觀測値を基に10m., 50m., 100m., 200m.の四層に就て σ_{TD} を計算し等密度線圖を描いた(第44圖参照)。之より概して北方海區程高密度で南方に向ふに従ひ低密度を示すことが分る。又同圖から平行ソレノイドを假定して、流線を調査した。

(a) 10m.層の σ_{TD} 分布(第44圖a参照)。 $\sigma_{TD}=24.00$ 線を中心に東北海區北部に密度の急激なる變化を示す一水帯がある。之は黒潮系水と親潮系水の表層に於ける潮境に該當するものと見られる。南方海區では表層にA系水の存在する爲に黒潮本流の實態を臆氣にしか見られない。

(b) 50m.層の σ_{TD} 分布(第44圖b参照)。本層に到つて暖寒兩流分布實態が最も明瞭である。津輕海峽を通過して東に北海道南海青森沖に流出せる津輕暖流は襟裳岬沖より南向して岩手・宮城沿海に下つて居る。豆南

第44圖 a. 現場密度分布に依る流線圖 [10m. 層]

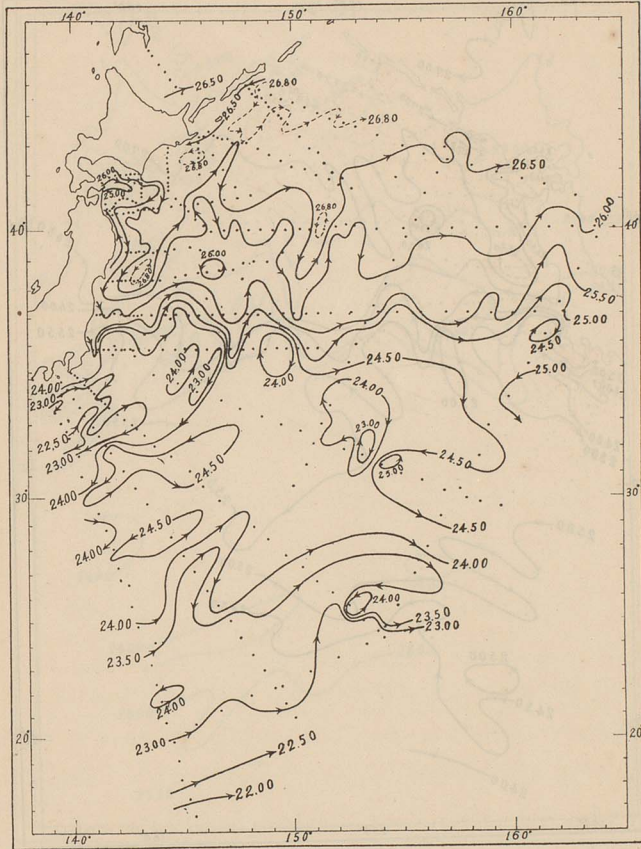
Fig. 44 a. Current inferred from σ_t Distribution [10m. Depth]

の三宅島～青ヶ島間を通過し北東上し來つた黒潮本幹は 141°～144°E の間に於て更に東北東に上る一分派を出し本幹は依然 36°～37°N の間を東行し、其の流線は 150°E 迄は頗る密着して強流を示すが 154°E 附近より發散し、一派は更に北東々に進み、一派は南東に轉じ續いて 34°N より南向し 32°～30°N の域に西行流を多く現はして居る。

豆南海區に於ても青ヶ島～小笠原間は概ね西行流を見るが、小笠原以南 (26°～27°N 以南) に至れば再び流線の東に向つて居るのを見る。親

第44圖b. 現場密度分布に依る流線圖[50m. 層]

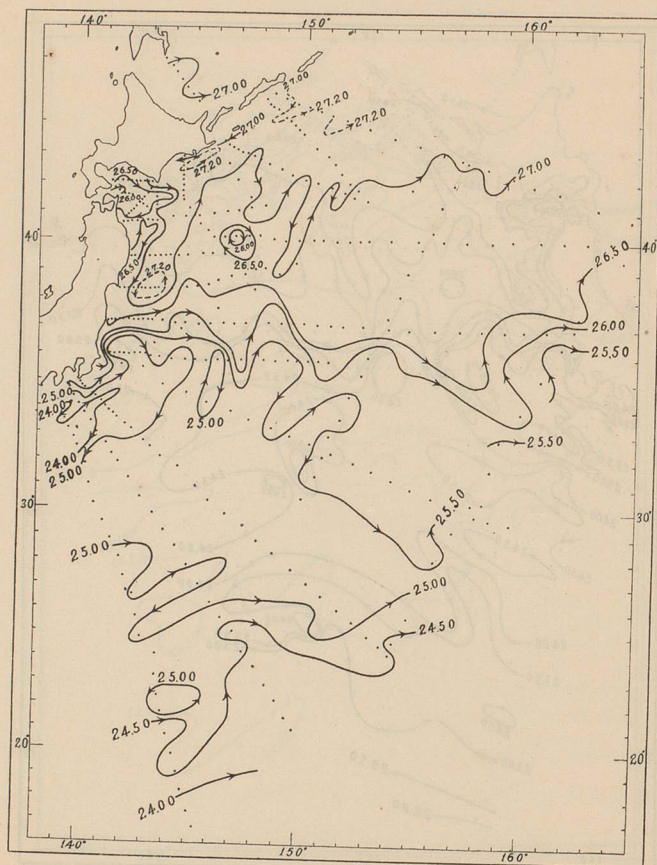
Fig. 44 b. Current inferred from σ_{TD} Distribution [50m. Depth]



潮寒流は暖流系水と混合しつゝ北海道南海から更に延びて金華山東沖に迄距岸数十哩乃至百哩沖を南下する有様を示して居り、更に 150°~152°E には 41°N 附近から 37°N 附近迄南下する分派のある事を示して居る。

- (a) 100m. 層の σ_{TD} 分布(第44圖c 参照)。津軽暖流は本層に於ても尙判然と見られ青森鯨沖合から岩手沖を経て宮城金華山沖迄距岸50哩以内の沿海は南西に進み来る親潮寒流に壓迫されて南向流を示して居る。黒

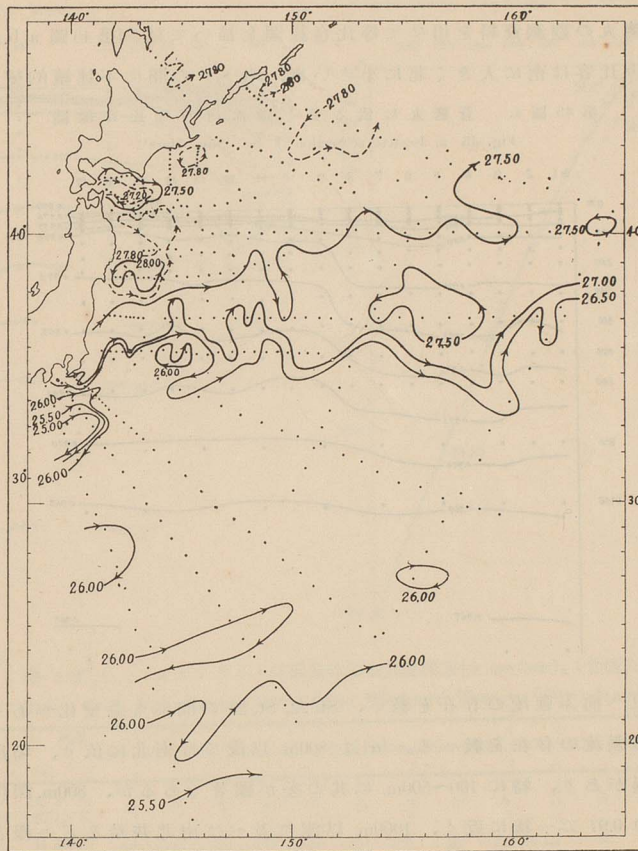
第44圖c. 現場密度分布に依る流線圖 [100m. 層]

Fig. 44 c. Current inferred from $\sigma_{\tau D}$ Distribution [100m. Depth]

湖本流より分れて北東に進み茨城福島沖合に見られる黒潮の北上分派は50m.層に比して其の流勢が著しく微弱となつて居る。黒潮本流の流向は $\sigma_{\tau D}$ 26.00線及び26.50線の走向に略一致するものと見られる。八丈島東方200哩以内の間に於ける南西逆流は注目し値する相當の勢力を示して居る。

(d) 200m.層の $\sigma_{\tau D}$ 分布(第44圖d参照)。本層に於ても黒潮暖流の流動は明かに認め得られる。豆南海區の大島~八丈島間は強盛なる北東々流を

第44圖d. 現場密度分布に依る流線圖 [200m.層]

Fig. 44 d. Current inferred from σ_{TD} Distribution [200m. Depth]

示し 36°N を中軸に σ_{TD} 26.50 線及び 27.00 線に依つて示される本流は遠く 162°E に及んで居る。茲に前圖に同じく八丈島・青ヶ島を中心とする時計廻りの相當強盛なる渦流あり 141°E, 32°N 附近に南西逆流をなせる事を注意せねばならない。北緯 22 度以南には 100m. 層に見たと同じく北上流が看取され前記南西逆流との間に亞熱帯收斂線を形成すると考へられるが、此の點は尙検討を要する。津輕暖流も尙認め得られるが親潮寒流域の擇捉沖～釧路沖に互る沿岸南西流及び擇捉島南東 150 哩沖

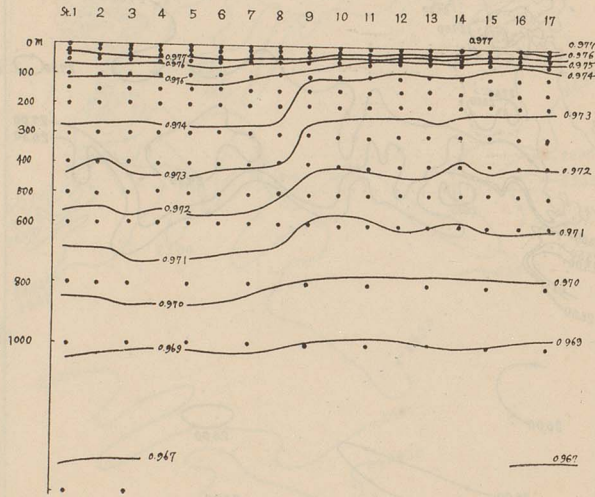
の南西流の二枝を認め得ると共に最早朧氣となつた。

(3) 比容 (α).

蒼鷹丸の観測資料を用ひて等比容線圖を描いて見た(第45圖 a, b. 参照)。之より比容は南に大きく北に小さい事、St. 8, 9 の間に不連続的變化があ

第45圖 a. 蒼鷹丸に依る第一断面内の等比容線圖

Fig. 45 a. Isostere at Section I by "Soyō Maru"



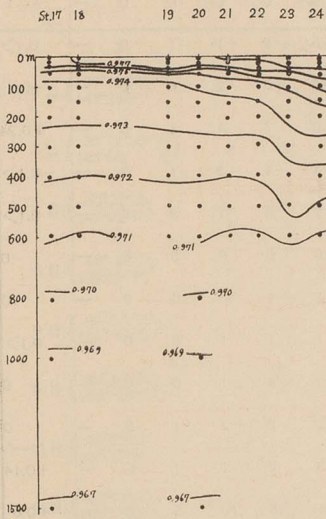
つて東へ向ふ強流の存在を教へ、St. 22, St. 23 の間にも急變化があり北東上する強流の存在を教へる。(a)は 800m. 以浅では南北に依り、場所に依り差異があり、特に 100~500m. に其の差が顯著であるが、800m. 深になれば概ね 0.97 で一樣に近く、1000m. 以深に及べば南北共殆んど一樣と見て良く水平流動の甚だ微弱なるを推察し得る。垂直分布は第45圖 c に示す通りで、(a)表面に最も大きく 100m. 深迄急激に減少し 200m. 以深は略一樣に直線的に遞減して居る。南の代表點 St. 1 と北の代表點 St. 17 と比較すると南方の St. 1 が北方の St. 17 より比容の値大きく且其の差は 500m. 以浅に著しいが 1000m. 以深では認め得ぬ位小さい事を知る。

(4) 計算流速 (v cm/sec).

Bjerknes-Sandström 兩氏の理論式より計算して求めた流速は第4表に掲げた通りであり、第46圖 a は其の流速絶対値の垂直分布例圖である。黒

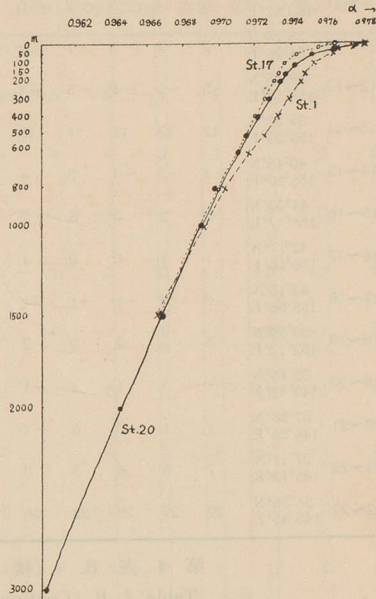
第45圖b. 蒼鷹丸に依る第二断面内の等比容線圖

Fig. 45 b. Is stere at Section II by "Sōyō Maru"



第45圖c. 蒼鷹丸に依る比容(σ_t)垂直分布例

Fig. 45 c. Vertical Distribution of Specific Volume (σ_t) by "Sōyō Maru"



第4表A. ビヤルクネス氏理論に依る計算流速(v cm/sec)。(蒼鷹丸)

Table 4 A. Velocity computed from Bjerknes' Theory. (Sōyō Maru)

St.	St.	水深											表層 (kn)	
		0m.	10m.	25m.	50m.	100m.	150m.	200m.	300m.	400m.	500m.	600m.		800m.
1~2	30°51'N 150°17'E	6	7	8	8	8	8	8	5	4	1	0	1	+0.15
2~3	31°39'N 150°42'E	-18	-19	-18	-17	-18	-17	-17	-18	-16	-13	-9	0	-0.4
3~4	32°27'N 151° 3'E	5	5	5	5	4	4	4	4	4	3	0	—	+0.1
4~5	33°10'N 151°23'E	-18	-18	-17	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	0	—	-0.35
5~6	33°55'N 151°50'E	6	6	10	7	7	6	5	3	2	2	0	—	+0.2
6~7	34°45'N 152°18'E	9	9	5	8	6	5	5	4	3	2	0	—	+0.2
7~8	35°31'N 152°40'E	6	6	6	6	5	5	5	5	4	2	0	—	+0.1
8~9	36°14'N 153° 3'E	61	61	61	60	56	51	45	31	18	7	0	—	+1.2
9~10	36°58'N 153°30'E	9	9	8	7	5	4	4	3	2	1	0	—	+0.2

St. St.	水深 St.	水深												表層(kn)	
		0m.	10m.	25m.	50m.	100m.	150m.	200m.	300m.	400m.	500m.	600m.	800m.		
10~11	37°41'N 153°57'E	4	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	—	+0.1
11~12	38°28'N 154°26'E	2	2	1	-1	-2	-2	-3	-2	-1	-1	0	—	0.1>	
12~13	39°15'N 154°54'E	-5	-5	-4	-5	-4	-3	-3	-3	-2	0	0	—	-0.1	
13~14	39°58'N 155°23'E	12	12	11	11	10	9	8	7	4	1	0	—	+0.24	
14~15	40°46'N 155°50'E	-2	-3	-3	-3	-4	-4	-4	-4	-2	-1	0	—	-0.1>	
15~16	41°33'N 156°17'E	2	2	3	3	2	2	2	2	1	0	0	—	0.1>	
16~17	42°17'N 156°46'E	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	—	0	
17~18	42°13'N 155°56'E	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	—	0	
18~19	39°59'N 152°12'E	3	3	2	2	2	2	1	1	1	0	0	—	0.1>	
19~20	38°45'N 148°41'E	1	1	1	1	-1	0	-2	-1	-1	0	0	—	0	
20~21	37°58'N 146°56'E	1	1	0	0	-1	-1	-2	-2	-2	-1	0	—	0	
21~22	37°17'N 145°12'E	7	6	6	5	3	3	3	2	1	1	0	—	+0.14	
22~23	36°36'N 143°45'E	29	29	28	28	26	24	21	15	10	5	0	—	+0.6	

第 4 表 B. (續 ぎ) (蒼鷹丸)

Table 4 B. (Continued) (Sōyō Maru)

水 深 St.	水深													
	0m.	10m.	25m.	50m.	100m.	150m.	200m.	300m.	400m.	500m.	600m.	800m.	1000m.	1500m.
St. 1~3 中間 (31°14'N 150°29'E)	-14	-14	-14	-13	-13	-13	-13	-14	-15	-15	-13	-8	-5	0
// 3~5 // (32°50'N 151°14'E)	-5	-5	-4	-4	-3	-3	-2	0	-1	-1	-1	-1	0	×
// 5~7 // (34°20'N 152° 2'E)	13	13	13	13	12	11	10	9	9	8	6	2	0	—
// 7~9 // (35°52'N 152°53'E)	42	42	42	42	40	37	34	27	19	13	8	2	0	—
// 9~11 // (37°20'N 153°44'E)	7	7	6	5	3	3	2	2	2	1	1	0	0	—
// 11~13 // (38°53'N 154°39'E)	2	2	2	2	3	3	3	3	2	1	0	0	0	—
// 13~15 // (40°20'N 155°34'E)	5	4	4	4	3	2	2	1	1	0	0	0	0	—
// 15~17 // (41°54'N 156°31'E)	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	—

第4表C. (續 ぎ) (岩手丸・探海丸)
Table 4 C. (Continued) (Iwate-maru. & Tankai-maru)

水 深 St.	0m.	10m.	25m.	50m.	100m.	150m.	200m.	300m.	400m.	500m.	600m.
	岩手丸 8月5日 (39°16'N 143°24'E)	-7	-8	-9	-8	-6	-5	-4	-4	-3	-2
6日 (39°16'30"N 145°08'E)	2	3	5	5	4	4	3	2	1	0	0
7日 (40°01'N 147°22'E)	-5	-6	-7	-5	-2	-1	+1	+2	0	0	0
8日 (48°0'N 149°29'E)	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	+1	+2	+2	0
9日 (40°1.5'N 151°44'E)	1	1	1	1	0	-1	-1	-1	-2	-2	0
10日 (40°2.5'N 153°54'E)	-2	-2	-2	-2	-1	0	0	+1	+2	+1	0
10~11日 (40°0'N 156°4'E)	2	2	2	2	1	0	0	-1	-2	-1	0
11日 (39°59'N 158°13'E)	-5	-5	-5	-4	-3	-3	-2	-1	0	0	0
12日 (40°0'N 160°24'E)	7	6	6	4	3	2	2	1	0	0	0
12日 (40°0'N 162°32'E)	-5	-5	-5	-3	-2	-2	-1	0	0	0	0
北 海 道 探 海 丸											
納沙布埼南 65哩點	5	5	4	3	3	2	1	0	0	—	—
釧路南百哩點ヨリ SE50哩點	4	4	3	3	2	1	0	0	0	—	—
釧路南65哩點	2	1	0	0	-1	-1	-1	0	0	—	—
樺根島SE250哩點	3	3	3	3	2	1	1	0	0	—	—
樺根島SE150哩點	1	1	0	0	0	0	0	0	0	—	—
42°32'N 148°59'E (納沙布112°線150哩)	4	3	2	2	2	2	2	2	0	—	—
納沙布112°線 65哩點	1	0	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	—	—
〃 〃 250哩點	1	1	1	1	0	0	0	-1	0	—	—

第 4 表 D. (續 ぎ) (駒 橋)

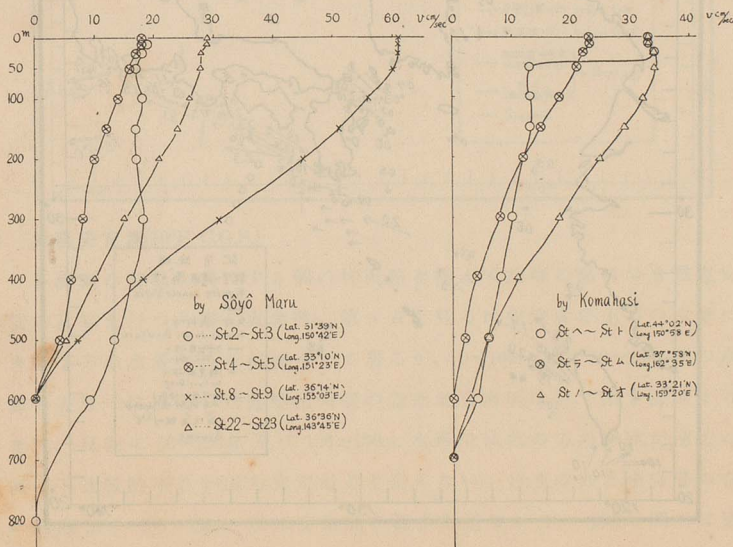
Table 4 D. (Continued) (Komahasi)

St.	水深 St.	水深												表層(kn)
		0m.	10m.	25m.	50m.	100m.	150m.	200m.	300m.	400m.	500m.	600m.	800m.	
St.ハ〜ニ	44°29'N 149°20'E	14	14	15	15	16	15	15	14	13	10	7	0	0.3
ニ〜ホ	44°20'N 149°52'E	0	0	-1	1	1	1	1	1	0	-1	-1	0	0
ホ〜ヘ	44°12'N 150°25'E	-9	-8	-8	-8	-8	-9	-9	-8	-8	-6	-4	-0	-0.2
ヘ〜ト	44°02'N 150°58'E	-33	-33	-34	-13	-13	-13	-12	-10	-8	-6	-4	0	-0.7
ト〜チ	43°53'N 151°32'E	21	21	21	1	1	1	1	1	0	0	0	0	+0.4
チ〜リ	43°43'N 152°06'E	-1	0	1	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0
リ〜ヌ	43°34'N 153°27'E	-2	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	-2	1	0	0	0
ヌ〜ル	43°20'N 154°31'E	8	7	6	6	5	5	4	3	2	1	1	0	0.16
ル〜ヲ	43°01.5'N 154°31'E	13	13	14	15	15	14	12	11	9	5	4	0	0.3
ヲ〜ワ	42°44'N 155°06'E	2	2	2	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0
ワ〜カ	42°30'N 156°38'E	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	3	3	2	0	-0.1
カ〜ヨ	42°16.5'N 157°41'E	4	4	5	5	6	6	6	5	4	3	2	0	0.1
ヨ〜タ	42° 3'N 158°47'E	0	0	1	1	2	3	3	3	3	2	1	0	0
タ〜レ	41°50'N 159°53'E	9	9	8	7	6	5	5	4	3	3	2	0	+0.18
レ〜ソ	41°37'N 161°01'E	9	8	8	6	8	7	6	5	3	2	1	0	+0.18
ソ〜ツ	41°17'N 162°13'E	-5	-5	-5	-5	-4	-4	-3	-3	-2	-1	0	0	-0.1
ツ〜ネ	40°53'N 163°43'E	7	7	6	6	5	4	3	2	1	0	0	0	+0.14
ネ〜ナ	40°21'N 164°11'E	6	6	5	4	3	3	3	2	2	2	1	0	+0.1
ナ〜ラ	39° 7'N 163°26'E	-5	-5	-5	-4	-4	-4	-4	-3	-2	-2	-1	0	-0.1
ラ〜ム	37°58'N 162°35'E	23	23	22	21	18	15	12	8	4	2	0	0	0.45
ム〜ウ	36°48'N 161°48'E	7	6	6	3	2	1	2	3	3	3	3	0	0.14

水深 St.	水深												表層(kn)
	0m.	10m.	25m.	55m.	100m.	150m.	200m.	300m.	400m.	500m.	600m.	800m.	
ウ~キ 35°41'N 161°06'E	12	12	12	14	15	15	13	10	7	3	3	0	0.3
キ~ノ 34°31'N 160°16'E	-28	-28	-28	-28	-26	-24	-21	-15	-10	-6	-3	0	-0.56
ノ~オ 33°21'N 159°20'E	33	33	34	34	32	29	25	18	11	6	3	0	0.7
オ~ク 32°14'N 158°41'E	7	7	7	6	5	4	4	4	4	3	1	0	0.14
ク~ト 31° 0'N 158° 3'E	-3	-3	-3	-3	-2	0	0	-1	0	0	-1	0	-0.1

潮本流では50~100m. 深以浅は略同速、更に200m. 深迄は略同程度の流速を示すが300m.~400m. 深に至つて流速急減し、500m. 以深では流速頗る微弱なるに至る。親潮寒潮域では一汎に弱流で、流速の比較的強いものと雖も1kn. 以下で25m. 以深一様にて50m. 以深500m. 迄急減600m. 以深は甚だ微弱である。以上の計算から求められた表層流速の断面に対する直角

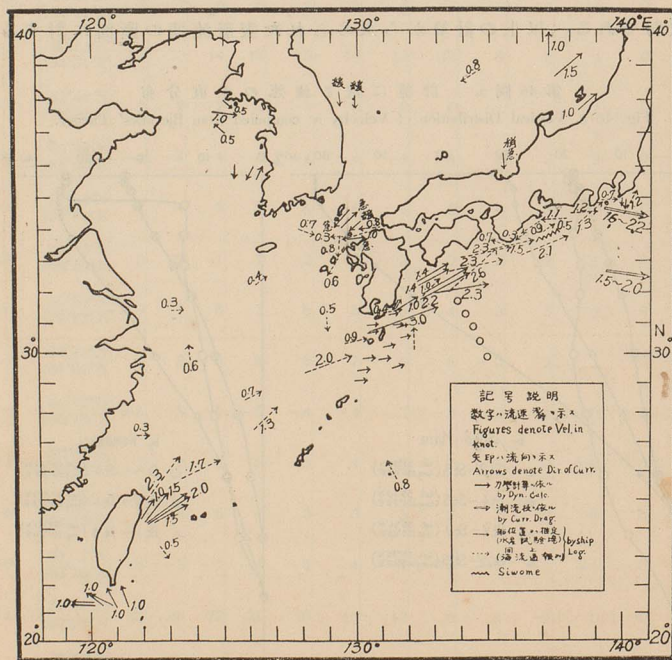
第46圖 a. 計算に依る流速の垂直分布
Fig. 46 a. Vertical Distribution of Velocity $|v|$ computed from Bjerknes' Theory.



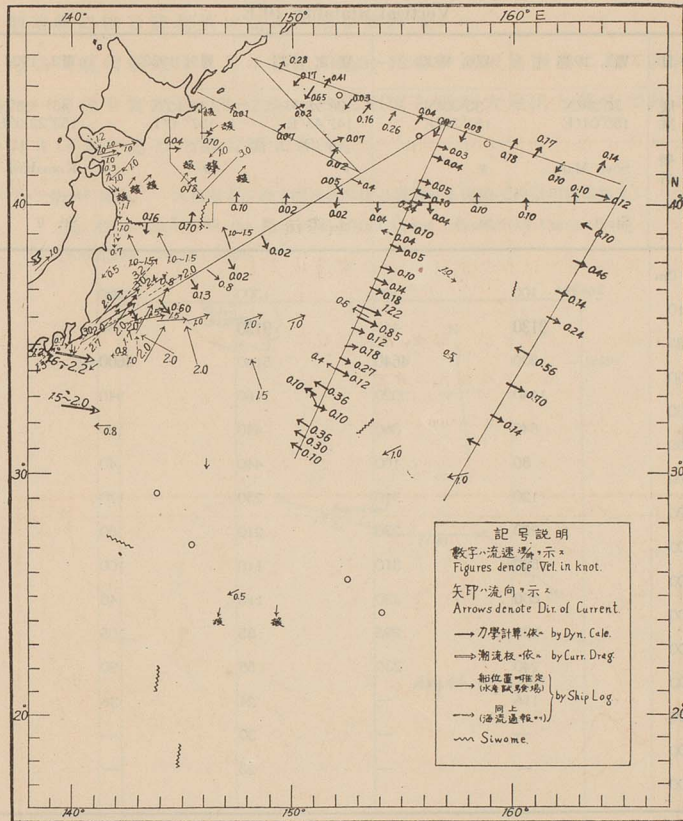
成分の平面的分布は第46圖 b, c に記された通りである。之より黒潮本流は $36^{\circ}30'N$, $144^{\circ}E$ に於て $0.6kn$. の流速を示し、 $36^{\circ}N$, $153^{\circ}E$ 附近では $1.22kn$. 及び $0.85kn$. の強流を現はす。次いで流線發散するに及んで $160^{\circ}E$, $33^{\circ}N$ で $0.7kn$, $163^{\circ}E$, $38^{\circ}N$ で $0.5kn$. の二分枝に分れ、更に $31^{\circ}\sim 33^{\circ}31'N$, $150^{\circ}\sim 152^{\circ}E$ の水域では西行逆流 $0.3\sim 0.4kn$. なるものを示して居る。 $39^{\circ}N$ 以北は一汎に流動乏しく $0\sim 0.2kn$. 程度の東流乃至北東流が多いが、擇捉島の南西 150 哩の沖合では南西に流れ行く親潮寒流最強 $0.7kn$. なるものを示して居るが、同 200 哩沖は反對に $0.4kn$. の東流成分を示して居る。

第46圖 b. 計算に依る海流、潮流板實測に依る海流、船位置偏位に依る海流及潮目の分布圖

Fig. 46 b. Distribution of Currents computed from Ejerknæs' Theory, measured by Current-drag, computed from Adrift of Ships, and "Siwome"



第46圖 c. Fig. 46 c.



(5) 垂直安定度(10°E C.G.S.)

各海區の特徴を現はす5個の代表點を撰んで此等の點につき垂直安定度の計算を行つた(第5表参照)。第5表を見るに安定度は上方の水層に大きく下方の水層に降る程減少して居るが、0~10m. 及び 10~25m. 深の水層即ち表層では水温の垂直變化勾配の急な北方海區に於て南方海區より大きく、反對に 50~100m. 及び 100~150m. 水層では北の方の海區が南方の海區より比較的小さい(即ち安定がより良くない)。St. 1 の如き中冷層の存在に對應して 100~150m. 層に安定度の極小を見るが 150~200m. 深では鹽分増大に對應して再び安定度が増して居る事は注目すべきである。

第5表 垂直安定度

Vertical Stability 10°E

年月日	Ⅷ5, 1933	Ⅷ6, 1933	Ⅷ12, 1933	Ⅷ9, 1933	Ⅷ2, 1933
緯度	30°28'N	33°30'N	38°18'N	42°40'N	43° 38'N
經度	150°04'E	151°34'E	147°48'E	157° 0'E	152°22.5'E
観測船名	Sōyō Maru	〃	〃	〃	Komahasi
No.	St. 1	St. 5	St. 20	St. 17	St. 〃
水深					
0m					
10	100	700	1300	200	2100
25	3130	467	9130	553	3530
50	800	4640	5160	4600	3040
100	1640	2020	1460	940	160
150	840	360	480	120	20
200	-80	100	440	40	400
300	120	310	230	170	160
400	270	230	210	80	110
500	580	310	110	100	10
600	800	320	110	40	40
800	235	295	85	105	80
1000	240	230	55	90	55
1500	116	—	24	36	30
2000	—	—	30	—	—
3000	—	—	23	—	—

(ゴチック数字は垂直的に極大なるEの値を示す)

又 St. 1 の 150~200m. 深は黒潮系水の中軸に當つて居るが比較的安定悪く E の極小を示す事を注意したい。200~300m. 以深は各點共似て居るが南の方が比較的 E が大きい。

VII. 海流の實測

今回の調査では一汎に海流の實測されたものは頗る僅少であつて、特に肝心な東北海區北部沖合に於ける實測を缺く事は遺憾に思はれる。此の爲に Bjerknes 氏理論に依る流向の實際渦動ある場合の流向との相違に關する Defant 氏の注意の如きも検討するを得なかつた。エクマン・メルツ式潮流計

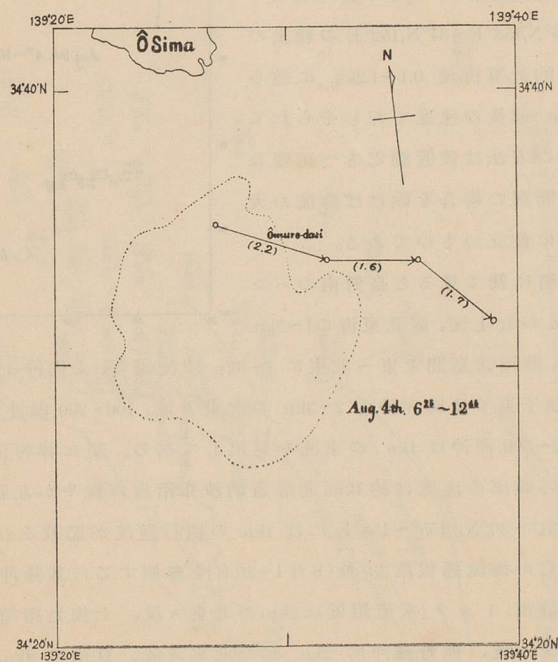
に依る観測もない爲表層下の流動及一日中の潮流變化も知り得なかつた。

(1) 潮流板に依る實測(第46圖及び第47圖参照)。

神奈川県相模丸は8月4日A.M.6.25~12.45伊豆大島南方に於て黒潮の北縁の一部分を實測し1.6~2.2kn.の東南流を認め大室出し礁上で最も速度の大きい事を認めた(第47圖a.参照)。

第47圖 a. 大島南方に於て潮流板に依り實測せる海流(神奈川県相模丸)

Fig. 47 a. Currents in the District South of Ōsima measured by Current-Drags (Kanagawa "Sagami Maru")



又東京府武蔵丸は8月5日A.M.4.20~10.20豆南青ヶ島附近に於て同じく黒潮の南縁の一部分を實測し1.5~2.0kn.平均1.9kn.の東行流を認めた(第47圖b.参照)。之から大略の豆南諸島を流過する当期の黒潮の勢力が見當付く。然し乍ら黒潮の最強流域(黒潮附近と考へられる)では2kn.以上3kn.に近い或ひは3kn.を越えて居るであらうと推察される。

(2) 船位置の偏位に依る海流推算。

ログとコンパスから推定された船位置と天測等に依る實測船位置との差から平均海流を推算する普通に行はれて居る方法を用ひて出した結果は第46圖 b, c に記した通りである。之の流向は大體に於て潮流板及び力學的の推算結果と相一致するけれども、風壓に依る影響が可也大きく其の爲に強い東風の吹いた $36^{\circ}\text{N}, 153^{\circ}\text{E} \sim 34^{\circ}\text{N}, 152^{\circ}\text{E}$ の線上の如き力學的計算海流 $0.1 \sim 1.2\text{kn}$. に逆らつて 0.5kn . 前後の速度で押しやられて居る。此の方法は位置測定さへ正確なら斯かる特別の場合を除けば海流の大勢を知るに役立つものである。

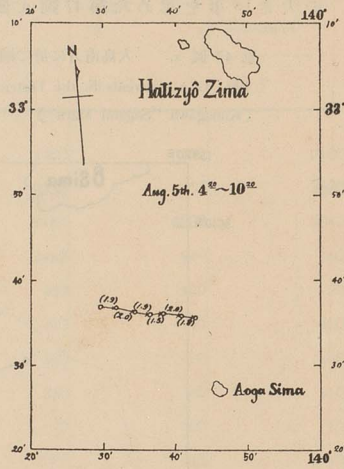
黒潮全體に就て見ると臺灣南のパン海峽で 1kn . の北上流、臺北東海の $1 \sim 2\text{kn}$. の北東流、薩南諸島間を東～北東に $1 \sim 3\text{kn}$. で流過し、土佐沖 $1.4 \sim 2.3\text{kn}$. の北東流、銚子東では 80 哩沖迄 $2 \sim 3\text{kn}$. の北東々流、 $100 \sim 200$ 哩沖は 1.5kn . の東流、 $200 \sim 500$ 哩沖は 1kn . の東流を見出して居る。更に津輕海峽から東に流出する暖流の速度は約 1kn .、北海道納沙布沿海に緩やかな親潮南下流があり、 $31^{\circ} \sim 30^{\circ}\text{N}$. $155^{\circ} \sim 158^{\circ}\text{E}$ には 1kn . の西行逆流が記載されてある。水路部發行の海流通報第337號(8月1～20日)を参照するに基隆沖に 2.3kn . の北東流、薩南「トカラ」水道附近に 2kn . の北東々流、土佐足摺崎沖に 2.5kn . 前後の北東々流、熊野灘沖に 2kn . 餘の北東々流、豆南に 2kn . 外房沖に 3kn . の北東流を示して居り以上の調査結果と良く合致して居る(第46圖参照)。

(3) 海流瓶投入に依る實測。

昭和8年8月投入瓶本數 1987本、拾上本數は昭和9年6月末迄89本である。其等の投入箇所(39點)及び漂着箇所、經過日數、平均流速の大體は第48圖に示した通りである。拾上報告の皆無なる箇所は白圓にて示した

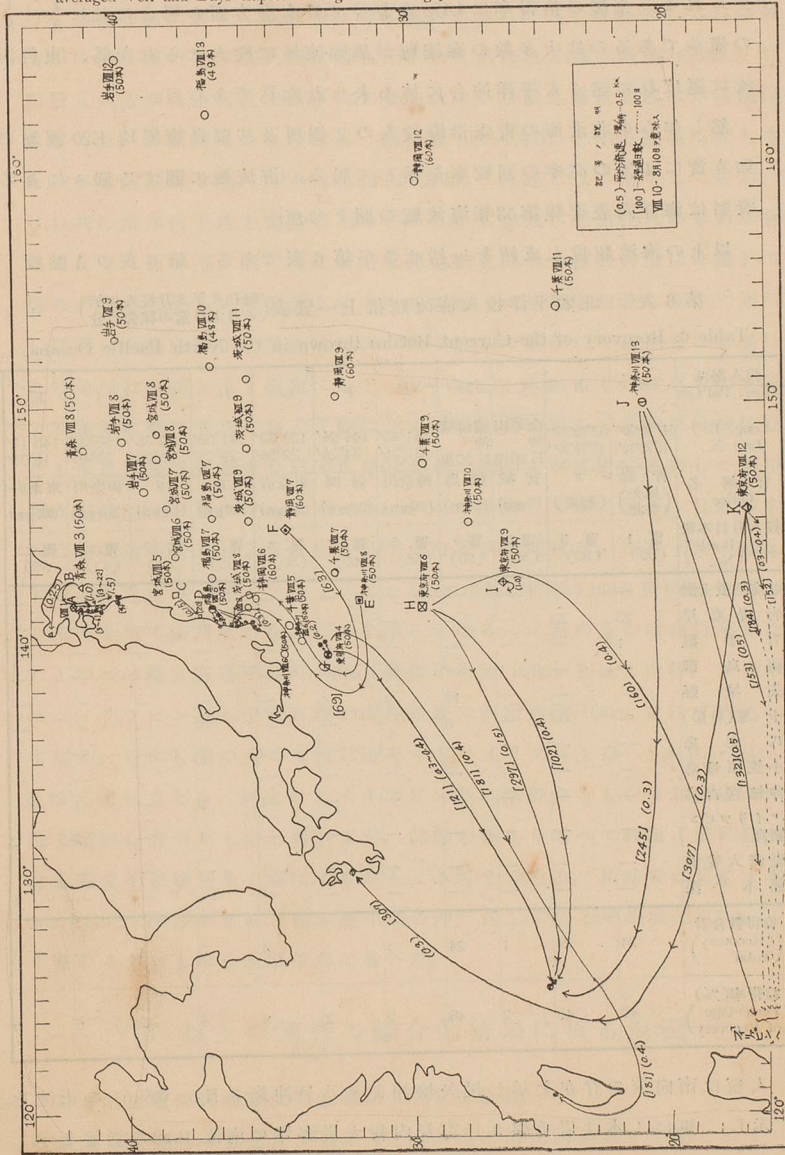
第47圖b. 八丈島、青ヶ島間に於ける潮流板に依り實測せる海流 (東京府武藏丸)

Fig. 47 b. Currents in the District between Hatizyô-Zima and Aogasima measured by Current Drag (Tôkyô Hu "Musasi Maru")



第48圖 海流瓶投入に依り推知せられたる海流圖
(投入官署名、投瓶數、投入月日、漂流平均流速、經過日數を記入せり)

Fig. 48. Currents inferred from the Drift of Current-Bottles (Figures in (0.5), [100] denote averaged Vel. and Days elapsed during the Driftage)



之に依れば拾得皆無なる St. は29點あり總數の74%を占めて居り、之等は東北海區中黒潮の東~北東方向に強盛に流動して居た區域に當ると考へられる。全體の拾得率は4.4%であつて日本海方面の場合に比し $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{8}$ の僅少であるのは大多數の海流瓶が黒潮流域に投入せられた爲、東行海流に運ばれて遠く太平洋沖合に持ち去られた爲であらう。

然し乍ら東北沿海の青森沿海投入の2個所及び福島鹽屋崎 E20 哩點の如き實に48%の高率の回収率を示して居る。(海流瓶に關する個々に互る資料は海洋調査要報第53報海流瓶の欄を参照)。

以上の海流瓶投入成績を一括せるが第6表である。第6表のA點投

第6表 北太平洋投入海流瓶拾上一覽表(昭和8年8月投入9年6月末日迄の報告の分)

Table 6. Recovery of the Current Bottles thrown in the North Pacific Oceans

投入海區 Distr. Put Out	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Long. E Lat. N	141°30'30" 41°28'10"	142°29'30" 41°16'20"	金華山 沖 E 20哩	鹽屋崎 沖 E 20里	141°45' 31°56'	144°26' 34°26'	139°32' 32°56'	141°06' 29°25'	142°26' 26°20'	150°02' 20°46'	145°17' 16°38'
官署名 Office	青森 (尻矢 崎北)	" (鮫東)	宮城 (20哩點)	福島 (20哩點)	神奈川 (200哩點)	静岡 (200哩點)	東京府 (100哩點)	" (200哩點)	" (400哩點)	神奈川 (1000哩點)	東京府 (1000哩點)
投入月日本數 Date (Bottle No.)	VII. 1 (50)	VII. 3 (50)	VII. 5 (50)	VII. 9 (50)	VII. 8 (55)	VII. 7 (60)	VII. 4 (50)	VII. 6 (50)	VII. 9 (50)	VII. 13 (50)	VII. 12 (50)
北海道噴火灣	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
青森東岸	23	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—
岩手縣	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
福島縣	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
茨城縣	—	—	—	18	1	1	—	—	—	—	—
千葉(外房)	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—
八丈島	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
小笠原母島	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
沖繩宮古島	—	—	—	—	—	—	1	2	—	1	—
フィリッピン 諸島	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	2
臺灣大安港	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
熊本牛深	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
拾得數合計 (Recovery Total)	24	24	1	24	1	1	4	3	1	3	3
拾得率(%) (Percentage of Recovery)	48	48	2	48	2	2	8	6	2	6	6

入瓶は南向流の存在を示し尻矢崎沖より八戸沖迄3日、0.5kn.の南流を示し、更に1本は岩手縣九戸郡長内村大尻海岸に南流1kn.の強盛を示し

て到達して居る。次にB點は西～西南流を示して居るが1本だけ北海道山越郡黒岩村海岸へ32日後に達して居るが之は先づ津輕暖流に乗つて東行し襟裳岬西に到つて親潮沿岸流に阻止せられ、其中に轉入して日高國沿岸に沿ひ西行して噴火灣に達したものである(推定流速 0.25kn.)。C點投入のものは南西流 0.2kn. にて金華山沖から福島縣双葉郡本戸村海岸に着いた。D點投入のものは悉く南向流 0.3~0.4kn. を示し鹽屋埼投入のものが茨城沿海を経て九十九里濱迄 0.35kn. の流速を以て南下して居る。C.D共に沿岸南下流を實證したのである。E點及びF點投入のものは共にそれぞれ69日及び63日後に茨城縣鹿島郡大同村と輕野村沿岸に達して居るが之等は恐らく直接北上せるものでなく一旦黒潮逆流に投じて西行し靜岡～和歌山沖から黒潮域に再び入り込んで運ばれて來たものと思はれる(流速は直接北上を假定すると 0.2~0.3kn.)。G點のものは直ちに東流する黒潮に乗つて八丈島大賀郷に2本漂着、更に進んで黒潮反流域に投じ1本は沖繩宮古郡平良町沖に着(南西流 0.4kn.) 1本は更に西行して臺中郡大安港へ181日後に平均流速 0.4kn. を以て漂流して來て居る。H點のものは南西流を證し2本は宮古島(平良町及び城間村)へ、南西々流 0.4kn. を現はし又1本は速くフィリッピン島(12°13'N:124°E)に160日後に達し0.4kn. の流速を以て南西流の在ることを示して居る。J點のものは西行流をなし1本は沖繩宮古島(平良町)へ245日後に平均流 0.3kn. を以て西行、又2本はフィリッピン島へ千數百哩の流程を経て西南西流 0.5kn. を以て到達して居る。更にK點のものは西行流を示しフィリッピン島へ2本 0.3~0.4kn. を以て達してをる。以上のフィリッピン島に漂着せるものは北赤道流に依り運ばれ去つたものと考へるが、此等の點から考へてH點J點K點共北赤道流の影響を多く現はすものと云ふ可きである。K點では更に1本309日目に2000哩餘を経て熊本縣牛深の沖へ達して居る(平均流速 0.3kn.)。I點のものは1本小笠原母島に着いた。

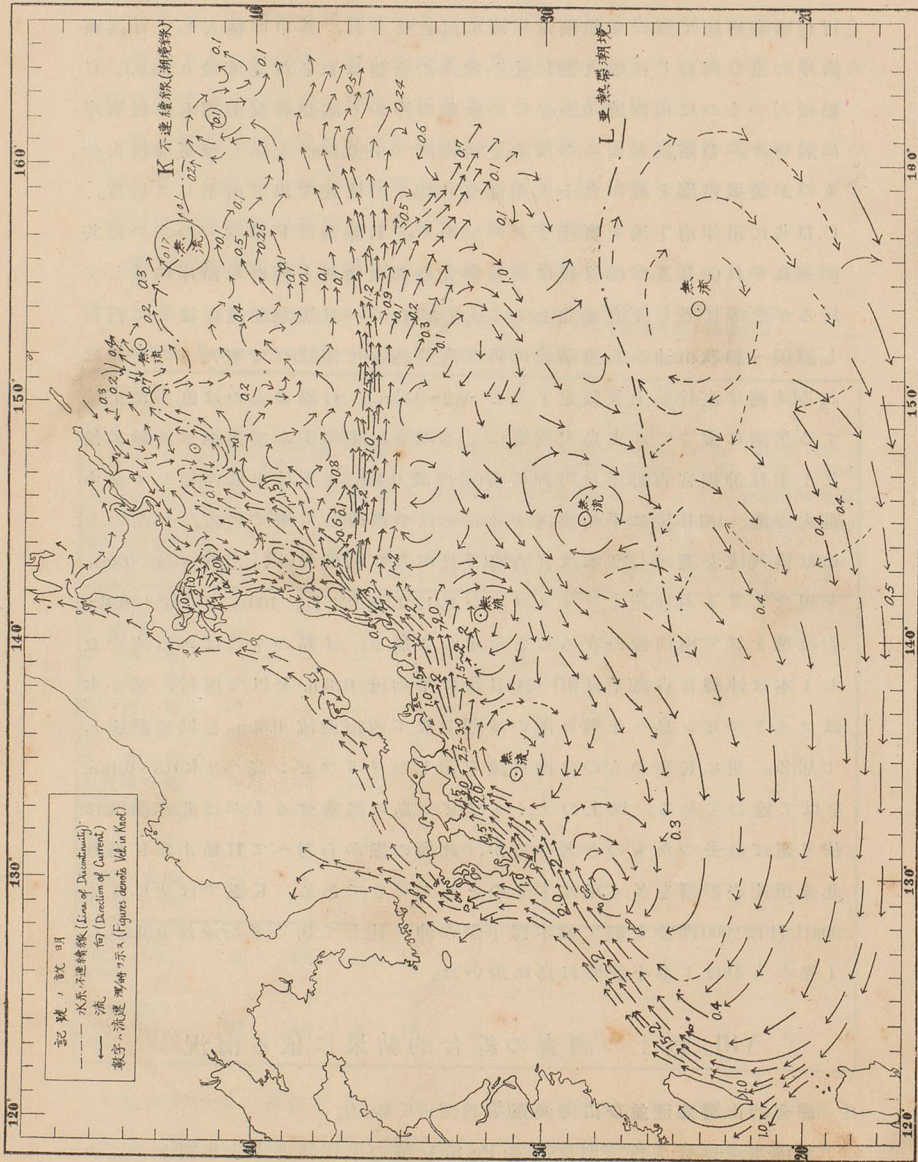
VIII. 以上の調査の綜合的結果に依る海況

- (1) 綜合的上層海流並びに海流系(第49圖 a, b. 参照)。

氣温・水温・鹽分・水色・透明度・酸素・ P.H. ・ SiO_2 等の海況諸要素分布圖とダイナ

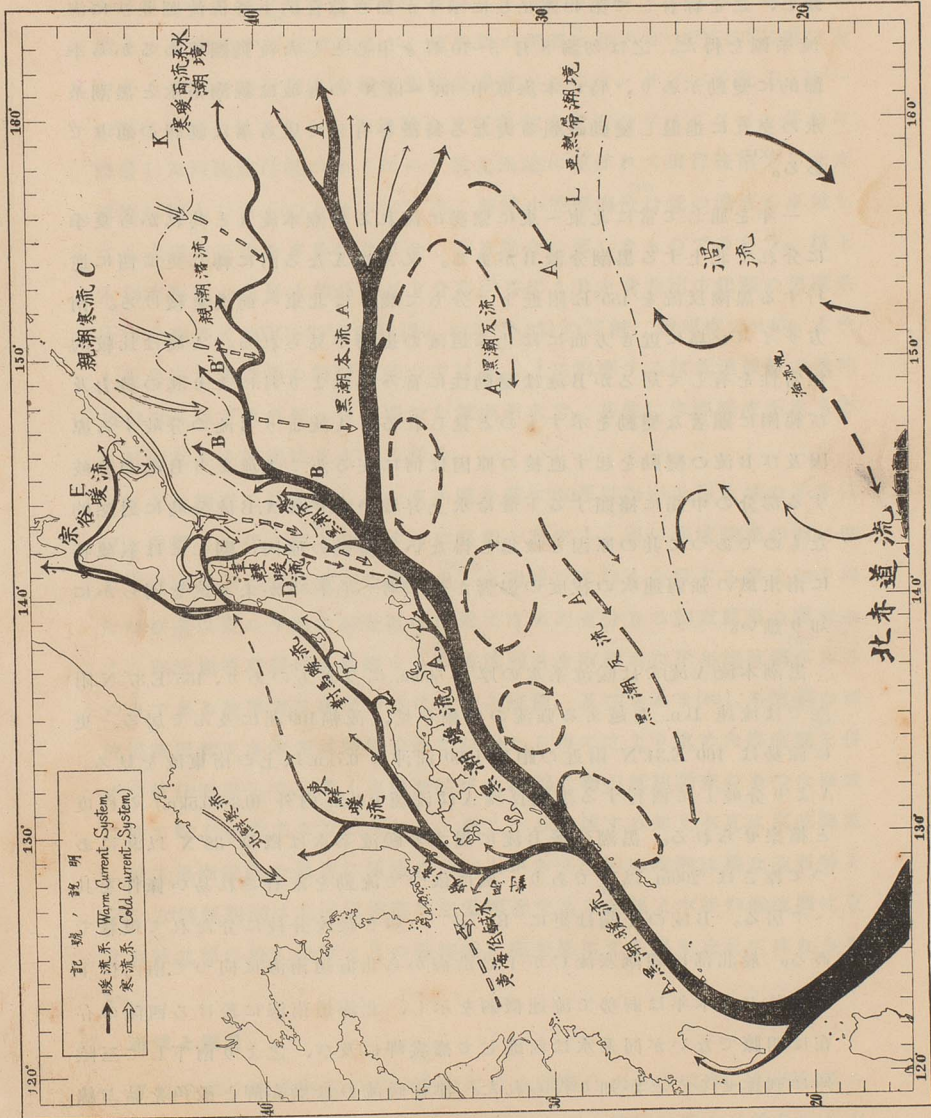
第49圖 a. 北太平洋に於ける綜合的上層海流圖(昭和8年8月)

Fig. 49 a. Currents in the Upper Layer of the North Pacific. (August, 1933)



第49圖D. 北太平洋に於ける夏季海流系圖(昭和8年8月)

Fig. 49 b. Current Systems in the North Pacific in Summer (August, 1933)



ミック・メーター、現場密度の分布等から得た流線推定圖と、海流瓶、潮流板、船位置の偏位から得た流動の實測圖とは大體に於て互ひに良く合致し、之を綜合して第49圖 a, b. に示すが如き綜合の上層海流圖並びに海流系圖を得た。之は勿論 8月 5~10日を中心とした流動圖であるから季節的に變動があり、特に本海區中 $36^{\circ}\sim 43^{\circ}\text{N}$ の海域は親潮系水と黒潮系水の交互に進退し變動の頗る大なる特徴を有して居る事は既報の通りである。⁽¹⁾⁽¹²⁾

一年を通じて常に北東~東に強勢に流れる黒潮本流 A と其れから夏季に分れて北上する黒潮分派 B がある。又 A は A' なる南に轉じ更に西に逆行する黒潮反流を 155°E 附近より分ちて残りは北東へ前進を續ける。南方サイパン島に近き方面には北赤道流の影響が見られる。A 流は比較的恒常性を有して居るが B 流は變動性に富み年により月により其の勢力及び範圍に顯著な變動を示すものと見られる。A 流より B 流の分岐する原因及び B 流の變動を起す直接の原因は何に在るか? A 流より B 流の分岐する部分の中間に擡頭する下層冷水上昇域の存在は A, B 流分岐に對應的なものであつて其の原因とは爲し得ない。變動の原因に關しては氣象特に南東風の強弱連吹の程度の影響が先づ考へられるが未だ之を明らかに知り難い。

黒潮本流(A流)では暖流系水の厚さ 500m. に及ぶものあり、 $155^{\circ}\text{E}, 37^{\circ}\text{N}$ 附近では流速 1kn. を越える強流の中軸を見、流幅 100 哩に及んで居る。更に餘勢は $160^{\circ}\text{E}, 34^{\circ}\text{N}$ 附近の距岸 1000 哩沖に 0.7kn. 以上の南東流を見る。A より分岐して西行する黒潮反流 A' は流速 0.4kn. 内外 (0.3~0.5kn.) の程度と推察せられる。黒潮分派 B 流に屬する暖流系水は概ね 38°N 以北にあつて厚さは 200m. 以下であり、風に依つて流動を左右され易い條件を具へて居る。B 流の先端は更に B', B'' の如き暖流分枝に分たれて複雑である。最北部に親潮寒流 C が千島沿海から北海道南海に向つて南西に下るけれども本年は弱勢で流速微弱を示し、北海道南海に於ける西流の存在は明瞭でないが同系水は西進して襟裳岬に及び、之より南下して三陸沖に到達せることが知り得られた。津輕暖流 D は襟裳岬と鮫角を結ぶ線の以西海區に於て顯著である。此等の水塊の他に房州沖等に夏季に發達

した沿岸水の海流に運ばれて外洋に向つて擴張したものが認められる。東北海區の沿岸水は沿岸流の爲に岸に沿ひ南下する。茲に注意すべきは小笠原～サイパン近海の海流であつて本調査中 $\sigma_{\tau 0}$ 分布と海流瓶漂流成績と一見相反する様であるが、重松氏の調査に依れば⁽¹⁴⁾ 15°N, 153°E 附近を中心とする反時計廻りの相當強盛な渦流があつて、サイパン北方 18°~22°N に東流を見ることから武蔵丸及び相模丸投入のフィリッピン群島に漂着した海流瓶は其の多くは一旦前記渦流に運ばれて東行後南下し北赤道流に轉入したものと考へられる。所謂小笠原海流は此の渦流の卓越して北赤道流系水を多量に北上せしむる場合に著しきものであらう。以上本調査海區の上層大部分に互り分布するは A, B を含む南方起源の黒潮系水で當期多く 20°C~30°C の高温、34.5~35.3% の高鹹、透明度 25~45m 水色 I, II の海水清澄等の特徴を持つて居る。之に對應するは低温低鹹で透明度は 10m 以下水色 IV~VIII の濁つた親潮系水で、其他に津輕暖流系水もあるが何れも小範圍に止まつて居る。

以上の調査の結果得られた水系圖を曩に 200 哩以内の近岸水域の平年海況を取纏めて得た圖⁽¹²⁾ と對照するに略相一致する。更に海流圖(第 49 圖)に關しては水路部の既往實測取纏結果⁽¹⁶⁾⁽¹⁰⁾ と對照して好く合致する事を知り得たが豆南以東の今回主調査區域に就ては未だ充分なる調査結果の發表なく、海流通報所載の各船艦よりの海流報告を取纏めた平年海流圖があるのみである故筆者は参考の爲に「まぐる」延繩、及び「さんま」にしん流網の漂流追跡記録を各水産試験場の漁業試験場から得て之より求めた海流圖⁽¹⁸⁾ を併せて彼此對照して、悉く本調査結果の流動大勢が既往調査のあつた區域に於て好く一致することを知る。然し乍ら後述する如く本夏は東北海區に於て黒潮暖流の異常に強盛なる北上があり反對に親潮は稀なる弱勢を示した(例年親潮は北海道南海に相當顯著である關係上本年の海流圖は東北海區北部に於て平年 8 月の海流圖と趣を異にする事を忘れてはならない。

(2) 潮境と潮目。

既述の如く東北海區の三陸沖合には水温・鹽分・水色・透明度、 O_2 、 SiO_2 等の海洋學的諸要素の南北方向に急激に變化する水帯(第 49 圖の K 線参照)が東

西に互つて波形をして存在し其の南北には各々特徴を持つた黒潮親潮の二大系水を見るのである。更に此の他に略襟裳岬と金華山を結ぶ線を中心に、以西の津輕暖流系水と親潮系水との境界をなす水域がある。尙此他に稍不鮮明であるが所謂 Subtropicalen Konvergenz⁽¹⁹⁾ (亞熱帯收斂線)に相當する潮境(第49圖のL線參照)が黒潮反流域の海水と北赤道流系水との間に見られる。之等の異種水系の境界を茲に潮境(Siwozakai)と呼び、之に對して各海區に於て海面に異狀を呈する條目(例へば漣を立て或は特種の三角波を立てた條目、周圍の波立つ中に比較的滑かな水條を見せるもの、氣泡の一系列を伴ふもの、流木枝、流れ藻、ゴミの寄せ集められた一條の水條、プランクトンの多い爲に變色した水條等)を總括して潮目(Siwome)と呼ぶ(但し風に依る小さい條目は除く⁽²⁰⁾)。潮目の如き特異線は大抵流れの收斂線に相當するものと見られる。力學的の意味を持つ潮目と異種水の接觸である潮境とは互ひに一致して起る場合が多い。斯かる潮目、潮境は後述する如く漁場生物及び漁況と密接な關係があつて水産上頗る重要な意義あるものであるが其の調査は未だ甚だ不完全で不明なる點が多い。

次に今回觀測の潮目の例を掲げる(第46圖參照)。

- (i) 岩手丸 8月5日釜石御崎30湊沖東より西北に向つて走る大潮目を見る。該潮目は距岸30湊以内の34%を越える鹹水域(津輕暖流系)と40湊沖の33.3%以下の低鹹なる親潮系水域との潮境に當り、該點の表面及び50m, 100m. 深は34%に達して居るが10m, 25m. 深には33.6%の低鹹水が侵入して居る。
- (ii) 岩手丸 8月6日距岸175湊點に大潮目を見る。同點も又其の西方150湊點に34.2%以上の高鹹水其の東方200湊點に33.2%以下の低鹹水を見、該點表面33.4%, 25~100m. 層は34.5~34.6%の高鹹を示し親潮系水と黒潮系水の錯綜する潮境をなす。
- (iii) 磐城丸 8月12日鹽屋崎東900湊に達する1時間前の地點に於て非常に大きい潮目を見た。廣大なる爲其の形狀不明であつたが南より北に帶狀をなせる模様と報告があつた。
- (iv) 武藏丸は8月8日青ヶ島よりサイパンに向ひ350湊點に潮目の北西より南東に連なり、其處に流れ藻、小枝様流木の浮遊せるを見出した。同

點は黒潮反流域の最低温部に當つて居り、この潮目附近に小かつを]の薄い鳥付群を發見したが餌付不良で300匁重かつを]を3尾釣つたのみ。

(v) 武藏丸は8月10日青ヶ島よりサイパンに向ひ700哩點に近く21°35'N, 143°40'Eに南北に連なる潮目を見出したが、650哩點に]かつを]薄群、800哩點に2~3貫の大がつを]薄群を見出したのと併せて注意したい。

(vi) 武藏丸は8月11日900哩點近く18°20'N, 144°50'Eに南北に連なる小さい潮目を見出して居る。

(vii) 富士丸は8月10日大吠埼東南650哩附近に潮目があり其の北方に北々西流其の南方に南々西流を見出したが、方向相反する發散線の形を示すが如きは意外なるも共に比較的高温高鹹で下層水の上昇は認められない。

(viii) 蒼鷹丸は8月13日15h. 36°55'N, 144°20'E附近に大潮目の南西より北東方向に幅10m. 前後長さ數哩に互り走り、潮浪(Siwonami)を立てて居るのを認めた。そして其の潮目中に驚色の部分を見た(プランクトンの繁殖の爲と考へられる)。此の潮目は黒潮本流の強流に對して流線の收斂を起してをるものと考へられた。

(3) 海水の垂直的層重状態(第30圖 a, b, c 参照)。

水温・鹽分の垂直分布及び温鹹曲線から南方黒潮海區の水層を垂直的に分けてA, B, C, Dの四系水とし、Aを黒潮系表層水、Bを純黒潮系水、Cを中間層水、Dを深層水とする。Aは通常25m. 以淺にあり降水或ひは沿岸水の影響を受けて稍低鹹なるも高温(25°~30°C, 34.5% 以下)、Bは高温高鹹で南方では50~100m. 深を中心に34.8~35.3%の高鹹を示し厚さ400m. を越え、北方程厚さ薄く且中心鹹度低くなり30°~37°Nでは34.4~34.6%を示して居る。水温は15°~20°Cを中心とする。次にCは中層に於て最低鹹を示し600~800m. 深中心に5°~8°C, 33.5~34%を示す。DはCの下方にあり1300~1500m. 以深にあり、比較的高鹹であるが低温(34.5%を越え5°C以下)である。南方より北方の海區に移行すると共にAは低温で低鹹A'な(親潮系表層水)に移り變り、Bは消失するに至る。更にA'系水の直下にはC'なる0°~2°C, 33.3%前後の更に低温なる著しい中冷水層を100~150m. 深中心に現はして居る。之れは純親潮系水と目せられるので、恐らくオホーツ

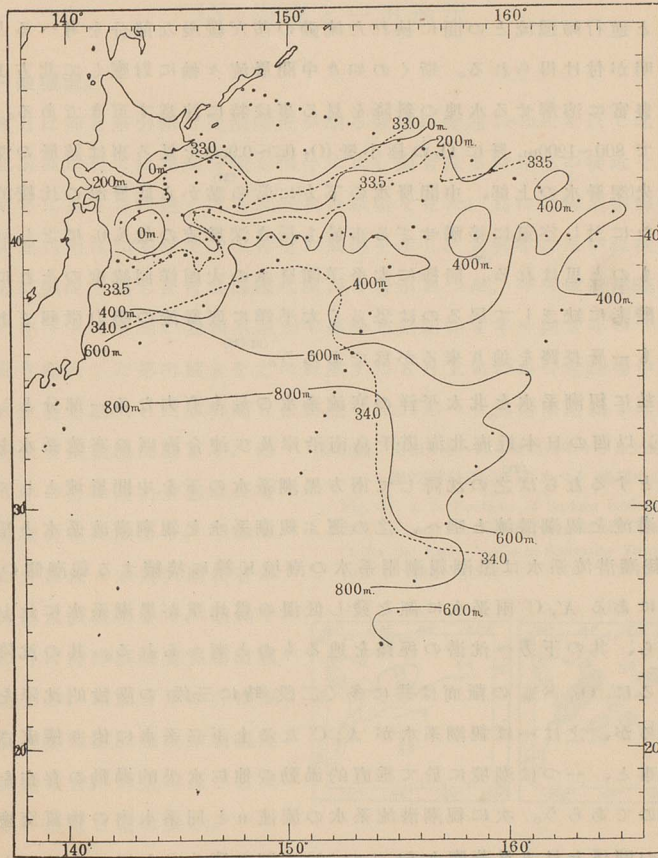
ク海・ベーリング海方面の降水と融水に依る低鹹水に主に起源するものであらう。⁽²¹⁾ C'の下にはEなる中暖の特異層を見る。しかも其の層位は親潮域南部の500m.深から同域北部の800m.深迄斜降して居るが鹽分分布(第29圖a)を見ると黒潮系水(B)の沈降の爲とは考へ難く、C'の爲に見掛上伴生したものではないかと考へられる。C'の下には前記D系水に相當するものが1500m.深中心に34.4~34.6‰, 2°~3°Cの比較的高鹹で低温を示して居る。Cは次節に説く如くA', C'が潮境K線に到つて沈降し南方に斜降すると考へられる。今回の調査に於てはH. U. Sverdrup氏の南氷洋起源と説く3000m.以深の深層水も、Wüst氏⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾のC系水の起源に關する説に就ても之を論ず可き資料が不足である。此の爲には更に深く且更に北方の海區に互る観測を必要とする。

(4) 親潮潜流。

筆者は曩に報文28に於て親潮潜流を説いたが、今回の調査は一層確實に之の存在を證明して居る。既述の1500~3000m.以淺の水層に於ける水溫・鹽分の斷面圖(第28, 29, 30圖を見るとG. Wüst氏の説いた中間層水(Subarktischen Zwischenwasser)が實證されて居る。第50圖は鹽分の垂直的の分布に於て中間の鹽分最低なる層の水深を求め之の等深線圖を描いたもので之より直ちに本調査區域に於て42°N以南に中間低鹹層水の實在が立證されると共に此の層位が北海道・千島沖の北方表層から南方の800m.深内外迄沈降増大を知り得る(30°N以南で赤道に向つて再び該層位の淺くなる事が窺れるのは重松氏著の鹽分斷面圖及び伊東氏著のO₂, P_H斷面圖⁽²⁴⁾⁽²⁵⁾から見られるのと一致する)。更に第50圖に記入した點線の中間低鹹層の最低鹽分等値線を見ると、北から南に向ふ程其の値を増して居る。曩にA. Defant氏は中間低鹹層の定常的に維持される爲には亂渦動的運搬に依る上層水塊の下層水塊との混合に依る昇鹹作用を打ち消すに足る中間層水の流動即ち中間層流(Zwischenstrom)がなければならぬと論じた。⁽²⁶⁾従つて第50圖及び第28, 29圖は中間層流の存在を示すと共に、上層に黒潮系水の厚く發達した水域に進入する程最低鹽分値の増大する事が主に上層高鹹水の影響の亂渦動に依つてより多く下層に傳達せられる爲である事を示す。

第50圖 中間層水深(實線)及び該層最低鹽分(點線)一覽圖

Fig. 50. Chart showing the Layer Depth of Intermediate Water (Real Line) and the Minimum Salinity in that Layer (Dotted Line)



然し乍ら中間層水の最低鹹深度を連ねる軸と中間層流の流軸とは一般に一致しないと見られる事は既に G. Castens,⁽²⁷⁾ H. Thorade⁽²⁸⁾ 兩氏の論じた所である。今 Wüst 氏の説に此の考へを採り入れて我々の結果を吟味すると、大體に於て鹽分最低層の上部に南行流(中間層流)下部に其れに逆行する北行歸還流があると考へられるが、更に溶解酸素量の分布が此の考へに有力な暗示を與へる。O₂, O₂%, P_H の垂直分布を見ると何れも或る

深度以淺は値が一樣に近く、其深度から急減し、すつと深くなると再び略一樣になつて居り、此の境界深度は北から南へ向ふ程増大して居る。此の急減深度の直上に南行する中間層流の存在を考へ、其の直下には南行流と逆行歸還流との間に挟れた流動の甚だ緩漫な部分を考へると急減の説明が付け得られる。斯くの如き中間層流々軸に對應して北方より酸素を豊富に溶解せる水塊の斜降を見る事は特に注意す可きである。更に進んで 800~1200m. 層に O_2 の極小層 (O_2 0.7~0.9cc) を見る事は該層の深層流の中央(深層水の上層、中間層水の下方)に當る點から底層流の比較的酸素に富むに對し空氣に接觸せざる事最も長き深層流の最も O_2 に乏しい事を示すものと思はれる。⁽²⁸⁾ 同様に太平洋深層水の大西洋同緯度のそれに比し著く酸素に缺乏して居るのは恐らく太平洋に底層流の勢力微弱であつて、しかも一層長路を辿り來るが爲であらう。⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾

今茲に親潮系水を北太平洋の寒流系水の最も有力なる一部分として、165°E 以西の日本近海北海道千島南沿岸及び沖合海區の寒流系水を親潮系水とするならば之の⁽³¹⁾沈降して南方黒潮系水の下を中間層流として南行する潜流を親潮潜流と唱へ、之の運ぶ親潮系水を親潮潜流系水と唱へ得る。親潮潜流系水は黒潮親潮兩系水の潮境 K 線に接續する親潮側の 200m. 以淺にある A', C' 兩系水に源を發し低温の爲比重が黒潮系水に比し大きいから、其の下方へ沈潜の徑路を辿るものと考へられる。其の沈降状態を見るに O_2 , S‰ の断面は共に多く二段(時に三段)の階段的沈降を示して居るが、之は一は親潮系水が A', C' なる上下二系水に依り構成されて居る事と、一つは潮境に於て垂直的の渦動の他に水平的の渦動の存在を教へるものであらう。次に親潮潜流系水の流速 u と同系水内の物質交換係數 A との關係を見る爲蒼鷹丸 St. 7 の 700m. 深の鹽分 S を用ひて計算を試みる。水平方向(x)の流速を u とし、 ρ を海水の密度、 z を垂直方向(下方に) t を時間とする。定常状態で $\frac{\partial s}{\partial t} = \frac{A}{\rho} \frac{\partial^2 s}{\partial z^2} - \frac{\partial(us)}{\partial x} = 0$, $u = 5 \frac{\text{cm}}{\text{sec}} = 0.1 \text{kn.}$ ⁽³⁰⁾ として第 28 圖 a から $\rho \frac{\partial s}{\partial x}$, $\frac{\partial^2 s}{\partial z^2}$ を求めて入れると $A = 3.5 \text{ C.G.S.}$, $u = 3 \text{ cm/sec}$ と置くと $A = 2 \text{ C.G.S.}$ 共に深海の A として有り得る値である。⁽³⁰⁾ 従つて u の既知なる時は鹽分(或ひは O_2)分布から A が求め得られる。逆に此の場合 A と u とが上の關係を満足する様な潜流があれば鹽分々布が定常となると云へ

る。親潮潜流系水は其の上昇域が「まぐろ」、「いか」、「かつ」等の漁況と密接なる關係を有するものと考へられる。

IX. 海況と一汎漁況

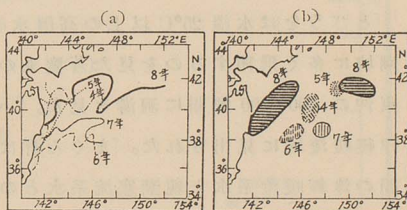
(1) 一般概況。

8月は前月來引續き黒潮暖流が頗る強盛に流速1~3kn.を以て北東上し東北海區に於ては黒潮分派が例年に比し顯著なる沿岸への接近を見、且つ例年に見ざる程遠く北方迄暖水の擴張を見た。爲に北海道南海では距岸60哩以南は20°C以上の未曾有の高温を示し、且例年にない程探海丸が東方に壓流を感じた旨北海道水試の報告があつた。今月報海洋圖から採つた年々8月上旬の表面水温20°C線分布を昭和4年~同8年の5ヶ年間に就き記入した第51圖aを之に對應する8月上旬の「かつ」漁場中心の年々

の位置を記入した第51圖bと對照した。「かつ」漁場は昭和4年の分は小安氏著函數漁況論より、昭和5年の分は高山・安藤兩氏著本場報告報文39より、昭和6年の分は佐々木・武久兩氏著の宮城縣水試報告より、昭和7年の分は海洋調査要報第51報p.252より、昭和8年の分は海洋調査要報第53報及び漁業連絡試験報告、神奈川及び宮城兩縣の漁況日報に依る。

第51圖 昭和4年~同8年間の年々8月上旬表面水温22°C線位置(a)及び「かつ」漁場中心(b)分布

Fig. 51. a. b. Positions of Surface Isothermal of 22°C (a) and the Fishing Ground of "Katuwo" (b) for the Early August in Successive Years from 1929 to 1933



これより昭和8年8月は最近5ヶ年中22°C線最も北に位し、且つ頗る近岸に迫れる年である事に對應し、「かつ」漁場は明かに最も北に進み且つ三陸の頗る近岸に迄迫り「かつ」漁況も亦股賑を極めたのであつた。

「まぐろ」の漁況は之に反し振はず、釧路近海は7月下旬の大漁より逆轉し大不漁で、又宮古港入港の突棒船は本年は僅少宮城沿岸定置網の黒まぐろ漁は例年の1割程度の不漁を報ぜられた。暖流系水の釧路沖に進展し近迫する年には「まぐろ」流網漁獲高の少い事が既に北海道水産調査報告

に發表せられて居る。⁽⁸¹⁾

沿岸定地観測に依れば尻矢埼水温の例外的低冷(親潮系水の上昇の爲なる可し)を除いては氣温水温共前月同様過高を示して居り、特に三陸北海道沿海は $0.5^{\circ}\sim 2^{\circ}\text{C}$ 過高温である。⁽²⁾

(2) 海況と漁場生物群。

魚群、浮游生物、海獸、海鳥、海藻等の漁場生物群は其の有用無用に拘らず漁場に於ける生物の股賑度を察知するに重要な資料として記録調査して漁場の生産力算定の規準としなければならない。今回採集せる浮游生物、稚魚等に関しては相川技師の調査結果が纏まつて報文(44)に報告せられる筈である。第52圖は観測期間中に發見の報告のあつた漁場生物群を一覽的に示したものである。當期は「かつを」の盛漁期中に含まれて居るから同魚群を最も多く見る。特に東北海區の北部に於ける表面水温 $21^{\circ}\sim 24^{\circ}\text{C}$ (22°C 餘を中心とする)の水帯(潮境K線に接する暖流域で且第17圖から見られる 20°C 以上の暖水帯厚さ20m.以下の薄層をなして擴つた海區)で、暖流分派のB', B'が親潮系水に衝合する區域に當つて密集群をなして居る事が分る。「かつを」群は8月は明らかに東北海區及び豆南・小笠原海區、琉球臺灣海區の三區に分れて分布して居る。

「とびうを」は水温 25°C 以上の高温水帯(39°N 以南)に見出され、特に純黒潮域に多く飛翔するのを見た(蒼鷹丸の観測)。「くぢら」は釜石東沖～金華山東沖の100～300哩間に洞游を見た。「いわし」群は鮫～尻矢埼の青森沿海の津輕暖流域に見出された。「まぐろ」群は日高國浦河沖及び青森鮫、襟裳岬間の津輕暖流水と親潮寒流水との接觸する水温 19°C 前後の潮境に沿ふて見出された(第17圖の0m.線は「まぐろ」漁場に對し重要な意味を持つて居る)。「さんま」群は鮫沖東170哩點と260哩點に見出されたのは其東西に濃厚な「かつを」群を控へ其の中間に挟れた「かつを」群に乏しい區域に當つて居り親潮寒流水の影響が比較的強い區域であるのは注目に値する。8月下旬磐城丸及び大東丸は氣仙沼近海の $19^{\circ}\sim 21^{\circ}\text{C}$ の海面に「さんま」魚群を認め、又8月末には大東丸が $41^{\circ}30'\text{N}, 146^{\circ}\text{E}$ の水温 $18^{\circ}\sim 19^{\circ}\text{C}$ の海域に「さんま」群の洞游を認めて居るが、何れも親潮系水の南下に伴ふものと見られる。

X. 海況と「かつを」漁況

(1) 8月のかつを漁況概況。

本年かつを漁は各地共豊漁に加へて魚價高値を持続し活況を呈した。本項は昭和8年度かつを漁業連絡試験報告、海洋調査要報の漁況欄より資料を求めて調査せるものである。漁區の區分は漁業連絡試験の協定に従ふた。

(i) 北海・三陸海區。

本年三陸沖初漁期に「とんぼまぐる」群濃厚に來遊し、且多獲された事は特記す可きである(三重縣水試及び茨城縣水試報告)。漁期は例年より早く始まり、豆南海區の漁況は餘り振はなかつたが、5月下旬の房總沖合漁場より引續き8月の三陸漁場に互り例年にない豊漁を呈した。(三重・茨城縣報告)。福島縣水試の報告に依れば7月下旬漁場は著しく北上し且沿岸に近接し鹽屋埼北東 $\frac{1}{2}$ 北乃至 $\frac{3}{4}$ 北の距岸189~415哩、水温 20.4° ~ 24.4° の範圍に好漁せられた(三陸距岸200~300哩附近來遊し例年に比し著しく活況を呈し平均隻6,7千尾(5千~1萬尾)の釣獲就中 22°C 級水帯に最も活況一茨城水試及び三重水試報告)。宮城縣水試氣仙沼分場の報告に依れば漁場は 143.0° ~ 149°E , 38° ~ 40.5°N に移り頗る活況、一航各船共漁獲7,8千尾より1萬尾に達して居る。魚群は鮫付群が引續き多く前旬減つて居た素群も亦多く現出した(福島縣報告)。8月上旬漁場2區に分れ其の一區は金華山北東微東 $\frac{1}{2}$ 北距岸190~380哩、水温 21° ~ 24°C の範圍で他の一區は金華山東北東~南東 $\frac{1}{2}$ 東距岸26~100哩、水温 21° ~ 23°C の範圍で後者は沿岸に近接せる爲に沿岸小漁船が出漁し好漁を見た(福島縣報告)。(宮城縣水試分場報告に依れば本旬漁場 144° ~ 148°E , 38° ~ 41°N に移り餌付不良で好漁を呈しなかつたと)。魚群は一汎に素群が多く鮫付群が之に亞ぎ、此の他に僅少の烏付群を見た(福島縣報告)。福島縣水試報告に依れば8月中旬の漁場は一區は金華山北東微東乃至東微北 $\frac{3}{4}$ 北距岸220~300哩、水温 21.5° ~ 25.5°C の範圍と、他の一區は釜石沖より鹽屋埼沖に至る沿岸に沿ふ距岸21~133哩の範圍の稍卵形をなした漁場である。宮城縣水試分場の報告せる中旬 142° ~ 144°E , 37° ~ 39°N

なる、金華山近くの岸近の爲航海数を増し活況を呈したる漁場は後者に該當する。後者は下旬稍南下して小名濱沖より茨城沖に互り、各地元漁民多數出漁し豫想外の活況を見、前者の漁場に於ても一汎に好漁で素群、鮫付群を主とし、下旬金華山東北東乃至東微北 $\frac{1}{4}$ /北距岸750哩より440哩(20.5°~26°C)に移行したが天然餌料豊富なる爲か一汎に餌付不良であつた(福島縣水試報告)。宮城縣水試報告の下旬漁場は145°~151°E, 38.5°~42°N)。

以上に依つて見るも本年の暖流系水の例年より著しく優勢で北上接岸を見たる爲、「かつを」漁場も之に伴ひ移動し初漁も早く且豊漁が続いた事が知り得られる。

- (ii) 豆南漁區。静岡縣水試の報告に依れば8月中旬下旬伊豆七島並に同南方漁場の好漁に依り該方面に向つた漁船多く漁獲高は縣下一汎に増加したと。東京府水産試験場の報告に依れば7月下旬、鳥島方面活況を呈し、小笠原方面引續好漁(武藏丸は北ノ島附近で3回操業、「かつを」9千尾、「めじ」300尾を釣る)。8月伊豆七島方面では不振を續け、小笠原方面は8月上旬稍活況、中旬以來漸次不振に赴き下旬水温の變調と共に漁況全然不振となつたと。千葉縣ふさ丸は8月12日南鳥島周圍を探査、相當魚群の浮上を發見し、數回試漁したが餌持であつて餌付不良午後4時迄に中「かつを」を400尾釣つた。尙附近に棲む「かつを」群には1~5貫の「きわだまぐる」混りで、其の生殖腺は相當成熟し、小笠原列島近海の瀬、洲並びに島周りに棲む根付と同様のもので海流潮汐に應じ浮上を見た事、南硫黄島附近水温29°には硫黄の海水に溶けてをる爲か「かつを」群を見なかつた事、硫黄島南硫黄島間で「かつを」薄群に會し約400尾(魚體重1~5貫)を釣つた事を報告して居る。
- (iii) 南海道漁區。三重近海引續き少漁、稀に好漁があるも一汎に不漁で豊凶の差が甚しい(三重縣水試報告)。宮崎沿海8月魚群相當に分布して居るが漁況不振で、縣南に比較すれば縣北が更に不振で最早終漁の感がある(宮崎縣水試報告)。
- (iv) 薩南漁區。7月下旬諏訪瀬島東側に魚群多いが餌付良くない(鹿兒島縣水試報告)。大九曾根附近操業、大した漁事なし。(沖繩縣水試)。熊本

第53圖は昭和8年全漁區全漁期に就いて一覽的に示した圖である。

第7表は魚群態別に出現回数、漁獲尾數及び一漁場當り漁獲尾數を各

第7表 「かつを」魚群別出現回数、漁獲尾數及び一漁場當り漁獲尾數(昭和8年全漁期)

Table 7. Frequencies of Appearance of Shoals, Total Catches and Catches per one Fishing Ground for each Kind of Bonito Shoals (1933)

項目	海區 漁期	北海三陸海區					豆南海區				薩南海區				
		鮫付	素群	鯨付	鳥付	木付	鮫付	素群	鳥付	根付	木付	鮫付	鳥付	根付	木付
かつを 群 出 現 回 數	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	12	10	—	—	—	1	2	—
	5	2	11	9	16	—	1	4	—	—	1	1	8	2	—
	6	3	24	10	19	—	—	1	5	5	—	—	—	3	1
	7	30	25	9	2	2	—	—	14	13	—	—	4	4	—
	8	14	18	—	—	—	—	—	3	7	—	—	4	—	—
	9	9	9	1	1	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	1
	計	58	87	29	38	2	1	17	37	27	1	1	22	11	2
	漁 獲 尾 數	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	813	—
4		—	—	—	—	—	—	4,474	1,316	—	—	—	364	1,184	—
5		10,607	14,764	10,571	7,292	—	65	715	—	—	494	462	5,827	477	—
6		3,734	14,201	15,222	8,013	—	—	4,030	6,029	1,681	—	—	—	482	320
7		70,325	44,452	12,860	150	3,025	—	—	9,982	12,333	—	—	2,656	715	—
8		15,441	24,551	—	—	—	—	—	669	595	—	—	2,692	—	—
9		14,190	7,707	1,000	544	—	—	—	188	187	—	—	—	—	—
10		—	—	—	—	—	—	—	1,793	—	—	—	62	—	745
計		114,297	105,675	39,653	15,999	3,025	65	9,219	19,977	14,796	494	462	12,314	2,858	1,065
一 漁 場 當 り 漁 獲 尾 數		3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	203	—
	4	—	—	—	—	—	—	373	132	—	—	—	364	592	—
	5	5,304	1,342	1,175	456	—	65	179	—	—	494	462	728	238	—
	6	1,267	592	1,522	422	—	—	4,030	1,206	356	—	—	—	131	320
	7	2,944	1,778	1,429	75	1,513	—	—	713	949	—	—	664	179	—
	8	1,103	1,364	—	—	—	—	—	223	85	—	—	673	—	—
	9	1,577	856	1,000	544	—	—	—	94	94	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	—	—	597	—	—	—	62	—	745
	平均	1,973	1,215	1,366	421	1,513	65	542	540	548	494	462	559	259	523

月別に示したものである。北海三陸海區は回数に就ては素群が主部分を占め、鮫付、鳥付、鯨付、木付の順で、全漁獲尾數に就ては鮫付、素群、鯨付、木付の順位であり、兩者共に併せて鮫付及び素群が他者に比し遙かに多い。之に對し豆南海區では鳥付、根付を主とし素群を次とし、残りは極少數の木付、鮫付と云ふ順位であり、薩南海區で

は鳥付が群を抜いて多く、次位が根付、木付、残りは少数の鯨付である。一漁場當りの漁獲尾数は北海三陸海區の鯨付が最も多く木付、鯨付が之に次ぎ残りは素群、鳥付と云ふ順序に對し、豆南海區では、鳥付、根付、素群を中心とし、陸南海區では同じく鳥付、根付を主とし木付を其の次とする。更に詳しく南北の位置に依る差異を示す爲第8

第8表 緯度1°間水帯内の「かつを」魚群出現回数及び其の百分比(昭和8年)

Table 8. Frequencies of Appearance and their Percentage for each Kind of Bonito Shoals in a Zonal Area of Lat. 1° (1933)

北海三陸海區及豆南海區													
緯度	魚群出現回数							其の百分比					
	鯨付	素群	鯨付	鳥付	根付	木付	計	鯨付	素群	鯨付	鳥付	根付	木付
41°~42°N	8	6	1	—	—	—	15	53	40	7	0	0	0
40°~41°	7	16	—	—	—	—	23	30	70	0	0	0	0
39°~40°	11	8	4	2	—	—	25	44	32	16	8	0	0
38°~39°	5	8	2	2	—	1	18	28	44	11	11	0	6
37°~38°	4	8	—	—	—	1	13	31	61	0	0	0	8
36°~37°	8	8	—	3	—	—	19	42	42	0	16	0	0
35°~36°	10	15	12	15	—	—	52	19	29	23	29	0	0
34°~35°	3	8	4	5	—	—	20	15	40	20	25	0	0
33°~34°	1	5(3)	3	9(4)	—	(1)	19	5	26	16	48	0	5
32°~33°	2(1)	18(17)	3	12(6)	—	—	35	7	51	8	34	0	0
31°~32°	—	1	—	—	—	—	1	0	100	0	0	0	0
30°~31°	—	—	—	1	1	—	2	0	0	0	50	50	0
29°~30°	—	—	—	8	5	—	13	0	0	0	61	39	0
28°~29°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27°~28°	—	—	—	7	3	—	10	0	0	0	70	30	0
26°~27°	—	1	—	6	9	—	16	0	7	0	37	56	0
25°~26°	—	—	—	5	7	—	12	0	0	0	42	58	0
24°~25°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23°~24°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22°~23°	—	1	—	—	—	—	1	0	100	0	0	0	0
21°~22°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20°~21°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19°~20°	—	—	—	—	1	—	1	0	0	0	0	100	0
18°~19°	—	—	—	—	1	—	1	0	0	0	0	100	0

注意：括弧内の數字は豆南海區(34°N)以南のものを示す。

に位し、其の南は素群、鯨付、鳥付、(木付)、根付と云ふ順序に北から南に配列されて居る。斯かる分布は付物自體の分布が海區に依り、海況に依つて異なる事に原因するのであつて、「かつを」群が其等の海區に移

動すれば次々に異なる付物と相伴ふに至ると考へられる。⁽³²⁾第9表は魚群の濃淡を調べたもので、之から北海三陸海區では、烏付を除けば何の

第9表 「かつを」魚群と濃淡(昭和8年全漁期)
Table 9. Denseness of Crowds for Each Kind of Bonito Shoals (1933)

海區	魚群項目	鮫付	素群	鯨付	烏付	木付	根付	備考
北海三陸海區	濃群回数	34	44	16	13	2	—	1.濃度指數の算定には基準指數を濃群1に對し淡群0.1とつた。 2.表中括弧付の數字は回数乏しき爲不確かなるもの。
	淡群回数	16	38	11	22	—	—	
	濃度指數	0.71	0.58	0.63	0.43	1.0	—	
豆南海區	濃群回数	—	2	—	8	1	—	9
	淡群回数	1	15	—	29	—	—	18
	濃度指數	(0.1)	0.21	—	0.30	(1.0)	0.40	—
薩南海區	濃群回数	—	—	—	6	4	—	—
	淡群回数	1	—	—	16	6	2	—
	濃度指數	(0.1)	—	—	0.35	0.46	(0.1)	—

魚群態も濃群の出現回数が淡群出現回数より多いとなるに反し、豆南海區及び薩南海區では各魚群態共悉く淡群の出現回数が濃群の出現回数より多い。即ち北方海區では濃群が其の割合から云ふも著しく他海區に比して多數であり、従つて之より算出された濃度指數も高い。⁽³²⁾

北海三陸海區に濃群の特に多いのは暖流系水の進展を寒流系水が阻止する潮境のあると云ふ特殊の海況が主要原因と思はれる。

(ii) 昭和8年7月下旬及び8月中の「かつを」魚群態と其の濃淡。

一齊調査の行はれた前後を通じての「かつを」盛漁期に關して(i)同様の調査を行つた(第10表及び第54圖参照)。

魚群の種類は北海三陸海區では素群、鮫付、鯨付、烏付の順序で素群及び鮫付が其の大部分を占めて居るが豆南海區南部では根付を主とし烏付之に亞ぎ薩南海區南部も主に烏付、根付である。斯かる海區に依り魚群態の異なることは既に(i)に於て説示した通りであり全漁期をとつても、其の一部なる北海三陸海區の盛漁期をとつても此の關係の變らない事が分る。之れ全く付物自身の分布が海況に依り定められて居る事を示す。更に今北海三陸海區に就き仔細に觀察するに、三陸東

第10表 昭和8年7月下旬~8月下旬の「かつを」魚群の濃淡

Table 10. Denseness of Crowd of Bonito Shoals (Late July~Late Aug., 1933)

海 區		北 海 三 陸 海 區		豆 南 海 區		薩 南 海 區	
魚 群 濃 淡 類 種	濃 淡 類 種	濃 群 回 數	淡 群 回 數	濃 群 回 數	淡 群 回 數	濃 群 回 數	淡 群 回 數
素 群	濃 群	21	8	—	—	(2)	(4)
鮫 付	濃 群	17	5	—	—	—	—
鯨 付	濃 群	3	—	—	—	—	—
鳥 付	濃 群	—	1	1	3	1	4
根 付	濃 群	—	—	2	7	—	—
魚 群 出 現 回 數 合 計		41	14	3	10	(3)	(8)
		55		13		11	
全 漁 獲 尾 數 (一 群 當 尾 濃)		92,903 (2,254)	7,050 (504)	9,030 (3,010)	1,264 (126)	3,815 (1,272)	2,536 (316)
濃 度 指 數 (K)		0.82		0.31		0.35	

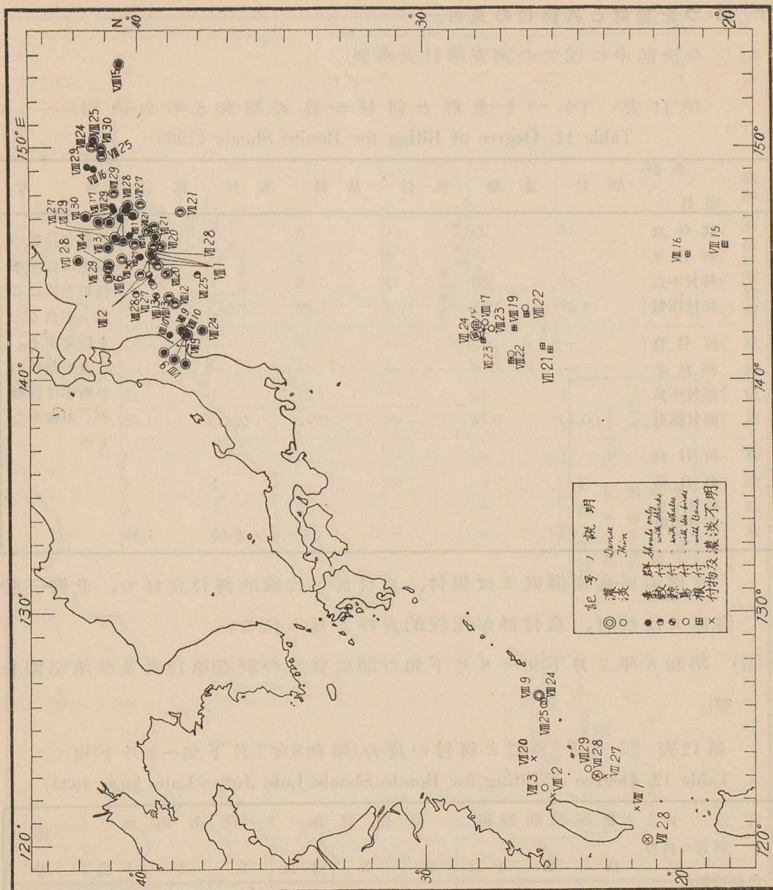
注意 (濃度指數の算出には基準指數を濃群 1. 淡群 0.1 と假定した)。

沖50哩以内は素群を主とし50~150哩間は鮫付、鯨付、150哩より沖合の方には素群、鮫付群を主とする。而して此等諸群位置全體の重心は大體距岸150~250哩に位して居る。

第10表から北海・三陸海區では濃群回數と淡群回數の比2.9:1で濃群の回數の多いのに反し、豆南海區では0.3:1、薩南海區では0.4:1で、逆に著しく淡群出現回數の割合が多い。次に魚群濃淡と漁獲高との關係を調べて見ると(第10表参照)濃群1個の漁獲尾數1000~2000尾以上あり、淡群1個の漁獲尾數は先づ500尾以下と見られ、前者は後者の4倍以上と見られる。今餌付の良否の關係及び漁獲能率を濃淡群に拘らず同一と假定すれば上記の漁獲尾數は直ちに魚群濃度に比例するものと見られ、従つて濃群1個は淡群1個に數倍する尾數を單位漁場面積内に包含する事になる。仍つて濃群尾數1に對し淡群尾數0.1なる場合と0.2なる場合との濃度指數を求めると北海・三陸海區0.82及び0.80豆南海區0.31及び0.38薩南海區0.35及び0.42を得る。即ち北海・三陸海區のそれは他の海區のその約二倍乃至二倍以上を示して居る。次に各海區の濃淡群漁獲尾數の差異を吟味するに(第10表参照)濃群1個のそれは豆南海區(3011尾)、北海・三陸海區(2254尾)、薩南海區(1272尾)の順序を示し淡群1個の

第54圖 昭和8年7月下旬~8月下旬「かつを」漁場、魚群種類及群の濃淡分布圖

Fig. 54. Distribution of Fishing-Grounds, the Kinds of Shoals and the Denseness of Shoals for "Katuwo" in the Interval from Late July to Late August in 1933



それは北海・三陸海區(504尾)、薩南海區(316尾)、豆南海區(126尾)の順序を示し、北海・三陸海區では淡群1個尾數が多いが、濃群1個尾數は左程多くない。従つて當期かつを群の南方海區に尾數尠なるに對し東北海區に著しく濃度大きく、且總漁獲高の大である理由は魚群其者が北に多く來遊し、且南方海區に淡群、濃群に對し割合に多く、北方海區では逆に濃群數の淡群數に比し著しく多かつた爲でなければならぬ。

北海海區に盛夏濃群数の多いのは前述の様な寒暖兩流の衝合する潮境のある特種海況に基くものであらう。

(3) 「かつを」魚群と其餌付の良否。

(I) 全漁期中に就ての調査第11表参照。

第11表 「かつを」魚群と餌付の良否(昭和8年全漁期)
Table 11. Degree of Biting for Bonito Shoals (1933)

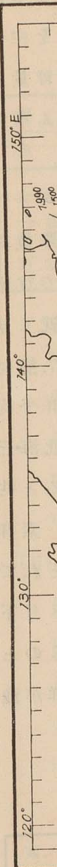
海區	魚群項目	餌付						備考
		鮫付	素群	鯨付	鳥付	木付	根付	
北海三陸海區	餌付良	18	25	8	5	1	—	1. 餌付指數の算定には基準指數を良は3並1不良0.3と假定する。 2. 表中括弧内の數字は回数少く不確かなもの
	餌付並	7	11	2	2	—	—	
	餌付不良	30	50	19	8	1	—	
	餌付指數	1.27	1.17	1.09	1.29	(1.65)	—	
豆南海區	餌付良	—	2	—	8	—	7	2. 表中括弧内の數字は回数少く不確かなもの
	餌付並	—	3	—	—	—	—	
	餌付不良	1	12	—	27	1	19	
	餌付指數	(0.3)	0.74	—	0.92	(0.3)	1.03	
薩南海區	餌付良	1	—	—	13	—	3	
	餌付並	—	—	—	—	1	4	
	餌付不良	—	—	—	9	1	4	
	餌付指數	(3.0)	—	—	2.0	0.65	1.51	

豆南海區薩南海區では根付、鳥付群が比較的餌付良好で、北海三陸海區では鮫付、鳥付群が比較的良好と見られる。

(ii) 昭和8年7月下旬～8月下旬の間に就ての調査(第12表及び第55圖参照)。

第12表 「かつを」魚群と餌付の良否(昭和8年7月下旬～8月下旬)
Table 12. Degree of Biting for Bonito Shoals(Late July~Late Aug., 1933)

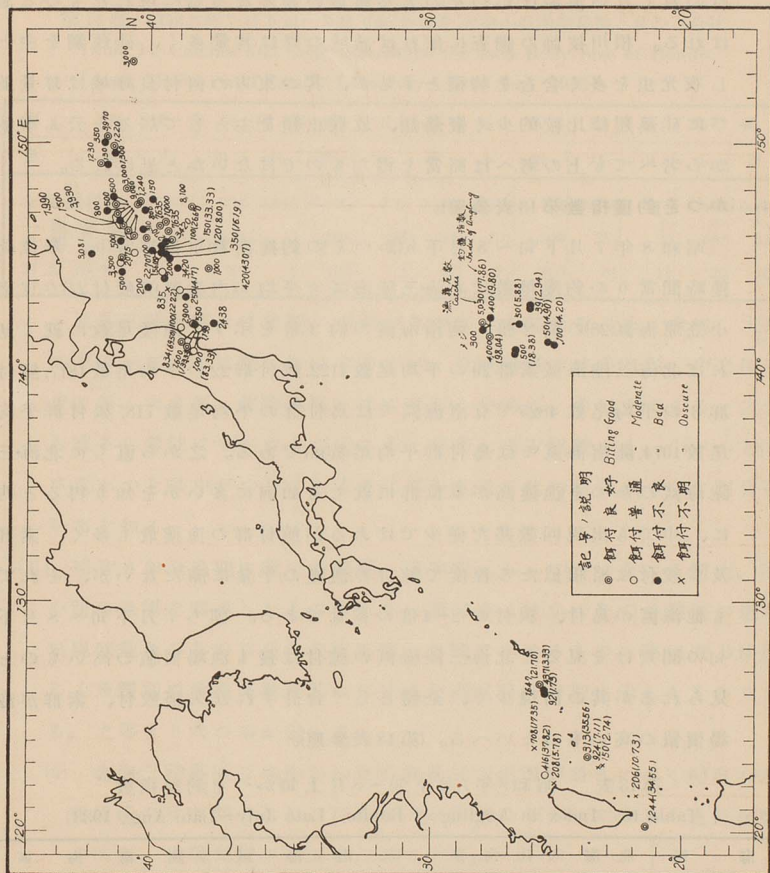
海區	餌付の良否	北海三陸海區			豆南海區			薩南海區			備考
		良	並	不良	良	並	不良	良	並	不良	
魚群種類											
素群	群付	13	4	11	—	—	—	(不明なるもの6)			餌付指數の算定に當つて基準指數を良10.並1.不良0.1と假定した。 この値は(4.2)不確かである。
鮫	付	7	5	10	—	—	—	—	—	—	
鯨	付	2	—	1	—	—	—	—	—	—	
鳥	付	—	1	—	1	—	3	2	1	2	
木	付	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
根	付	—	—	—	2	—	7	—	—	—	
回数合計		22	13	22	3	—	10	2	1	2	
餌付指數		4.1			2.4			(4.2)			



第55圖 昭和8年7月下旬~8月上旬「かつを」魚群産別の餌付の良否一覽圖

[括弧をつけた数字は釣獲指数、附けない数字は漁獲尾数]

Fig. 55. Degree of the Biting in Angling of the Shoals of "Katuwo" (Aug., 1933)



表から北海三陸海區の餌付は豆南小笠原海區より遙かに良好なること、其内特に鯨付が一番良好(尤も数が少ないから確實でない)、次が素群、其の次が鰹付の順であるのは偶々既往の筆者の調査結果と一致して居る。餌付指数を求めると北海三陸海區では豆南海區の1.7倍を示して居る(薩南海區では統計回数の少い爲か比較的大きい値を示す)。茲に興味ある事は北海三陸海區の 145°~148°E, 39°~41°N に餌付の良好な漁

場が集つて居り、それは近岸の方面では比較的良くない。極く近岸の氣仙沼沿海に來ると再び餌付良好の箇所を見る。この中間の比較的餌付の良くない海域は「かつを」の天然餌料の過多なる爲に現れたものと思はれる。相川技師の調査に依れば該域の餌は其量多く、硅藻類を主とし夜光虫を多く含むを特徴とするが、其の東方の餌付良好域は餌量並びに硅藻類は比較的少く鞭藻類、放散虫類を主として居ると云ふ事柄から考へても上の考へは略當を得たものではないかと思はれる。

(4) 「かつを」釣獲指數(第13表参照)。

昭和8年7月下旬～8月下旬「かつを」の釣獲指數(單位竿當り、單位釣獲時間當りの釣獲尾數)は北海三陸海區で平均50(内素群67, 鮫付27)で豆南小笠原海區(28)の約2倍、薩南海區の約3倍を示す。漁獲尾數に就て見れば北海三陸海區素群29の平均尾數2122, 鮫付群22の平均尾數1817, 鯨付群3の平均尾數4825で豆南海區では鳥付群の平均尾數718, 根付群平均尾數1074, 薩南海區では鳥付群平均尾數581である。之から直ちに北海三陸海區の「かつを」漁獲高が單位群に就ても如何に多いかを知り得ると共に、中でも出現回數甚だ僅少ではあるが鯨付群の漁獲最も多く、素群及び鮫付は略相似たる程度で鯨付の漁獲の半量に満たないが、それでも他海區の鳥付、根付の2～4倍の多量である。即ち7月下旬～8月下旬の間だけを見ると北海三陸海區の鯨付は最も漁場價值の高いものと見られるが其の出現少く、全體として合計すれば矢張鮫付、素群が漁場價值の高いものといへる。(第13表参照)。

第13表 昭和8年7月下旬～8月上旬「かつを」釣獲指數
Table 13. Index in Angling of Bonito. (Late July~Late Aug., 1933)

海 區	北 海 三 陸 海 區	豆 南 海 區	薩 南 海 區
釣 獲 指 數	50 ^(素群67) 鮫付27	28	16
當期漁場水温 (°C)	23.7	28.9	28.9
一 漁 場 當 り 漁 獲 尾 數	鯨 付 2122 鳥 付 1817 根 付 4825	鳥 付 718 根 付 1074	鳥 付 581

(5) 「かつを」の大中小と其の出現回數及び漁獲高。

(1) 昭和8年7月下旬～8月下旬の間に就ての調査。「かつを」の魚體大は

3.75 疋重以上(>1貫匁)、中は 1.88~3.75 疋重(5百匁~1貫匁)、小は 1.88 疋重以下(5百匁以下)のものを唱へる。第14表を見るに

第14表 昭和8年7月下旬~8月下旬かつを]大中小群漁獲尾数と其の百分比
Table 14. Catches and their Percentage for each Body Size of Bonito,
Large, Medium and Small (Late July~Late Aug., 1933)

海 區	北 海 三 陸 海 區				豆 南 海 區				薩 南 海 區			
	大	中	小	計	大	中	小	計	大	中	小	計
全漁獲尾数	14,832	81,054	3,860	99,953	200	2,780	7,314	10,294	3,859	878	1,608	6,345
一漁獲當 漁獲尾数	280	1,529	73	1,886	20	278	731	1,029	351	80	146	577
百分比(%)	15	81	4	100	2	27	71	100	61	14	25	100

北海三陸海區では當期、中]がつを]81%で大部分を占め、次は、大]がつを]の15%、小は僅かに4%であるが、豆南海區では小71%、中之に次ぎ27%、大2%、薩南海區では大61%、小25%、中14%である。之から直ちに當期は中]がつを]が北に多く分布し南方程数少く、小]がつを]及び大]がつを]は中]がつを]に對する比率から見て北に割合少く南に割合多い事を知る。

(ii) 昭和8年全漁期に就ての調査。第56圖 a. b. c は「かつを」の魚體大、中、小別に漁場を圖示したものであり、第15表 A は「かつを」の魚體別の漁場出現回数及び其の百分比を海區別、月別に示せるもの、第15表 B は同じく魚體別の漁獲尾数及其の百分比を海區別、月別に示したものである。之等より次の事が云へる。

(a) 北海三陸海區では中]がつを]の數量及び出現回数共に多く同區の魚群組成の主要部分をなして居る。(本海區の中]がつを]は其の漁獲尾数の85%、出現頻度の75%を占めて居る)。

(b) 中]がつを]群は北方程多數に分布し南西方に向ふ程少い(中]がつを]は豆南海區では漁獲の44%、頻度の54%に對し薩南海區は漁獲の19%頻度の19%)が、大]がつを]群及び小]がつを]群は之に反して北の方程漁獲數量及び出現回数の比率は共に著しく稀薄であつて、南方及び南西方海區に比較的稠密に分布されて居る。

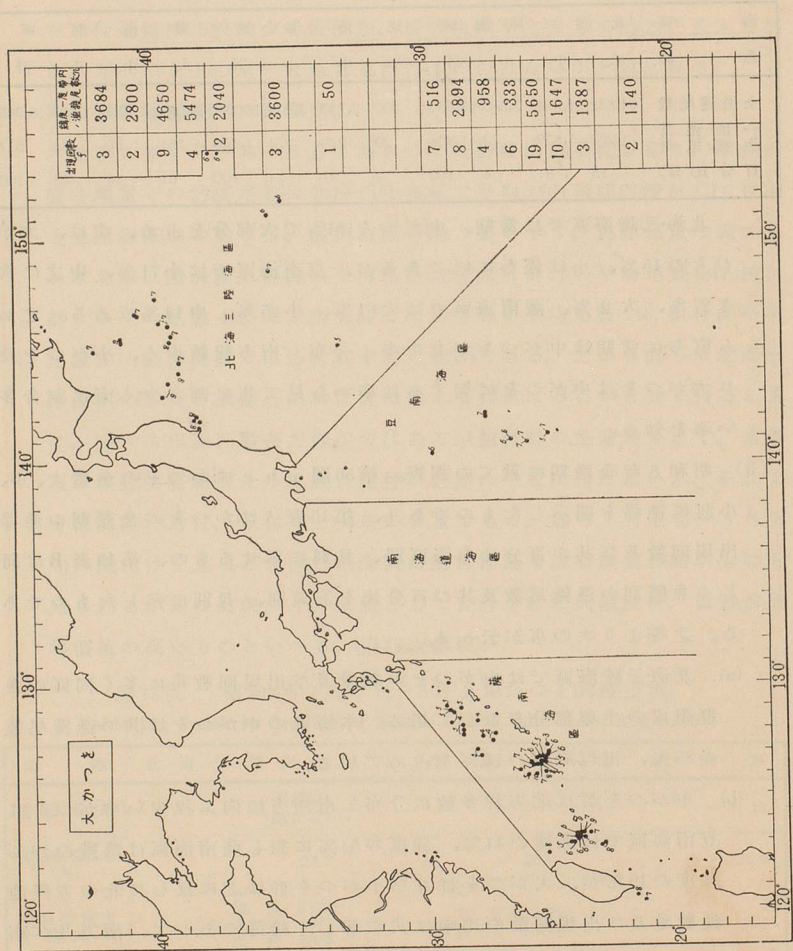
(c) 中]がつを]數量、出現回数の大、小]がつを]のそれに對する比率が北海三陸海區で最も大きい5~8月の夏季に於ては南西方海區では其の比

第 56 圖 a. 昭和 8 年、大「がっを」漁場圖 (圖中附記せる數字は漁獲月を意味す)

Fig. 56 a. Fishing Ground of "Katuwo" (Bonito) of Large Size in 1933

(Figure attached means the month caught)

(f : number of shoals appeared. n : number of catches per zonal area of Lat. 1°)

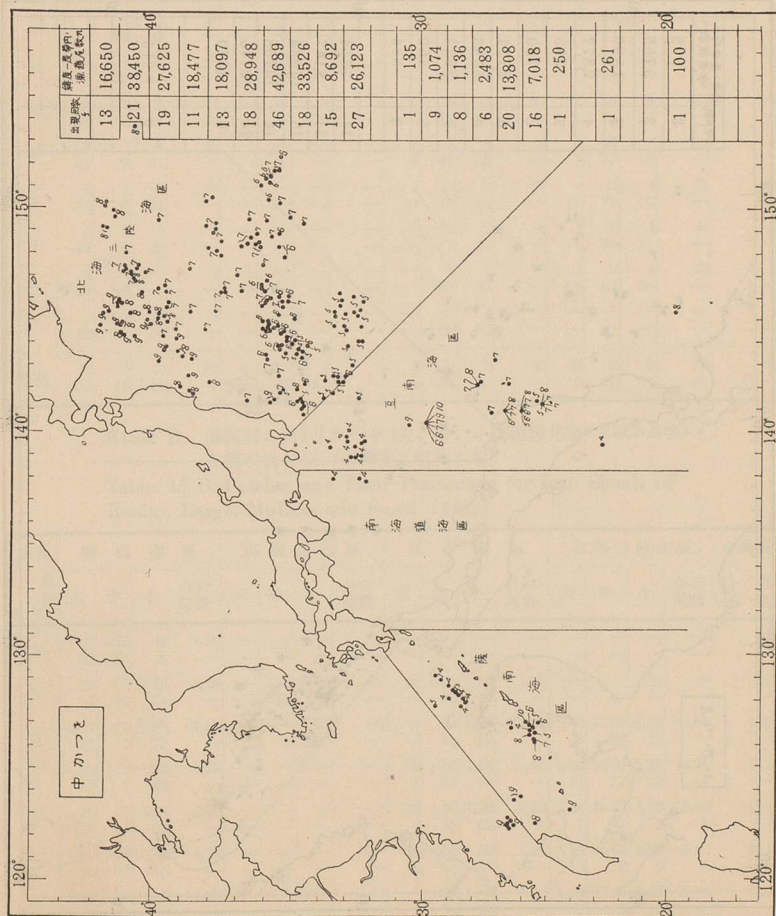


第 56 圖 b. 昭和8年、中「がつを」漁場圖 (圖中數字は漁獲月を意味す)

Fig. 56 b. Fishing Grounds of "Katuwo" (Bonito) of Medium Size in 1933

(Figure attached means the month caught)

(f : number of shoals appeared n : number of catches per zonal area of Lat. 1°)

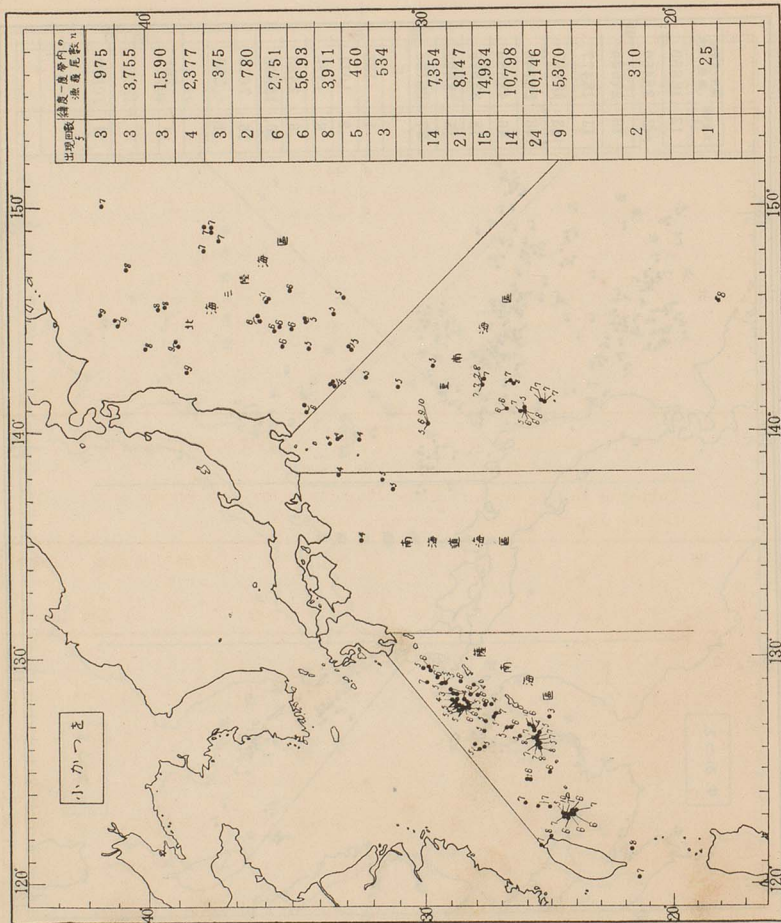


第 56 圖 c. 昭和 8 年、小「がつを」漁場圖 (圖中の數字は漁獲月を意味す)

Fig. 56 c. Fishing Grounds of "Katuwo" (Bonito) of Small Size in 1933

(Figure attached means the month caught)

(t : number of shoals appeared n : number of catches per zonal area of Lat. 1°)



海區	魚體
月	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
總括	

海區	魚體
月	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
總括	

第15表 A 海區別、月別「かつを」大中小群漁場出現回数(上段小活字)と其の百分比(下段數字)(昭和8年)

Table 15 A. Frequencies of Appearance and their Percentage for each Shoals of Bonito, Large, Medium and Small. (1933)

海區 月	薩南海區				南海道海區				豆南海區				北海三陸海區				全海區	
	大	中	小	合計 回数	大	中	小	合計 回数	大	中	小	合計 回数	大	中	小	合計 回数	合 回	計 數
3	1	3	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
4	17	50	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43
5	17	3	24	44	—	—	3	3	1	5	5	11	1	34	10	45	—	103
6	38	7	55	—	—	—	100	—	10	45	45	—	2	76	22	—	—	99
7	8	2	16	26	—	—	—	—	3	7	6	16	4	44	9	57	—	132
8	31	8	61	—	—	—	—	—	18	44	38	—	7	77	16	—	—	57
9	9	1	16	26	—	—	—	—	5	13	10	28	9	61	8	78	—	44
10	35	4	61	—	—	—	—	—	18	46	36	—	11	79	10	—	—	6
總括	6	3	5	14	—	—	—	—	63	37	—	8	5	26	4	35	—	490
	44	21	35	—	—	—	—	—	2	1	—	3	5	17	6	28	—	—
	31	69	—	—	—	—	—	—	67	33	—	18	61	21	—	—	—	—
	1	1	2	4	—	—	—	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—
	25	25	50	—	—	—	—	—	50	50	—	—	—	—	—	—	—	—
	50	31	76	157	—	3	4	7	9	45	29	83	24	182	37	243	—	—
	32	19	49	—	—	43	57	—	11	54	35	—	10	75	15	—	—	—

第15表 B. 海區別、月別「かつを」大、中、小群漁獲尾數(上段小活字)と其の百分比(下段數字)(昭和8年)

Table 15 B. Catches and Their Percentage for each Shoals of Bonito, Large, Medium and Small. (1933)

海區 月	薩南海區				南海道海區				豆南海區				北海三陸海區				全海區	
	大	中	小	合計 尾數	大	中	小	合計 尾數	大	中	小	合計 尾數	大	中	小	合計 尾數	合 尾	計 數
3	575	1,050	95	1,720	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,720
4	33	61	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	1,137	651	4,400	6,188	—	1,502	185	1,687	—	4,373	570	4,943	—	—	—	—	—	12,818
6	18	11	71	—	0	89	11	—	—	88	12	—	—	—	—	—	—	—
7	5,062	372	14,805	20,239	—	—	625	625	65	964	1,100	2,123	50	42,789	5,200	43,039	—	71,032
8	25	2	73	—	0	0	100	—	3	45	52	—	0	89	11	—	—	—
9	1,075	14	7,845	8,934	—	—	—	—	103	4,210	7,518	11,831	5,540	36,747	5,721	43,008	—	68,773
10	12	0	83	—	—	—	—	—	1	35	64	—	11	77	12	—	—	—
總括	3,606	317	5,651	9,574	—	—	—	—	384	7,763	14,138	22,285	9,394	124,662	2,773	136,919	—	163,678
	38	3	59	—	—	—	—	—	2	35	63	—	7	91	2	—	—	—
	1,412	360	1,308	3,080	—	—	—	—	—	1,050	241	1,291	5,523	31,423	3,560	40,517	—	44,888
	46	11	43	—	—	—	—	—	0	81	19	—	13	78	9	—	—	—
	1,044	8,903	—	9,947	—	—	—	—	285	90	—	375	1,785	17,487	4,439	23,711	—	34,033
	11	89	0	—	—	—	—	—	0	76	24	—	7	75	18	—	—	—
	62	21	754	837	—	—	—	—	—	603	590	1,193	—	—	—	—	—	2,030
	7	3	50	—	—	—	—	—	0	51	49	—	—	—	—	—	—	—
總括	13,973	11,698	34,959	60,519	—	1,502	810	2,312	552	19,248	24,247	44,047	22,238	253,103	21,693	237,084	—	403,972
	23	19	58	—	0	65	35	—	1	44	55	—	8	65	7	—	—	—

率の最も小さい時期に當つて居る。恰かも北方へ中「がつを」群が抜け出して行つたかの様に見える。

(d) 9月以降では北方海區に中「がつを」が急に減少して、反對に豆南海區以西には割合多く現はれる様になる。

(e) 薩南海區では總漁獲高が5月に最も多く特に大「がつを」小「がつを」が全體の漁獲尾數の8割を占め5月に最も多く獲れるが残りの2割の中「がつを」は9月と3月即ち漁期の始めと終りに多い。南海道海區では資料不足の爲良く分らぬが4,5月に漁があつて中「がつを」と小「がつを」が同じ位漁れて居る。豆南海區では全體を通じ6,7月に盛漁で就中7月に大、中、小「がつを」共其の漁獲の年の極大に達して居る。中「がつを」と小「がつを」との比率は略同程度であるが小が數量に於て1割以上多い。北海・三陸海區では7月に漁獲極大で且91%迄中「がつを」により占められて居る。單位漁場當りの漁獲高を魚體別に並べると薩南海區及豆南海區では小、中、大「がつを」の順であるに對し北海・三陸海區では中、大、小の順である。小「がつを」は北に最も少く南に多い事を明かに示して居る。

(f) 「かつを」漁獲好適水温は南方海區盛夏(28°C以上)に比し北海・三陸海區に於ては著しく低温且比較的一定の値(22°~23°C)を有する。

(g) 「かつを」大、中、小別に各月の漁獲尾數及び回數の百分比を各海區全漁期に亙つて調べた結果は第16表に示す通りである。之から其海區の「かつを」大、中、小別に最高漁獲月を拾ひ出すと第17表を得る。

(6) 「かつを」魚群の洄游に関する一考察。

以上の事實を基礎として「かつを」群の洄游に關し少しく考察を進めて見る。第17表の最高漁獲月の推移を洄游に結び付けて次の様に考へ得られる。先づ大、中、小の「かつを」をそれぞれ違つた洄游系統を有する魚群と考へる。小「がつを」は5月に薩南海區を發して南海道沖を経て豆南海區に6,7月を中心に洄游し來り、8,9月進んで北海・三陸海區に來游するものを主とするが此の他に薩南方面の小鰹發源と略同時期に豆南海區に發源して北海・三陸海區に5,6月來游する第二の小鰹群の北上が考へられる。中「がつを」は薩南方面を3月發源4月南海道海區に7月頃豆南及び北海・三

海
魚
漁

3
4
5
6
7
8
9
10

海
漁
大
中
小

陸

し

9

ら

海

區

論

特

論

る

日

を

と

第16表 各海區別の「かつを」大、中、小別漁期中漁獲尾數及回数配分百分比

Table 16. Percentage of Catch in the Fishing Season of Bonito.

海 區	薩 南			南 海 道			豆 南			北 海 三 陸		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小	大	中	小
漁 獲	尾數	回数	尾數	回数	尾數	回数	尾數	回数	尾數	回数	尾數	回数
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
3 月	4	2	9	10	0	3	—	—	—	—	—	—
4 月	8	8	6	29	13	14	—	100	100	23	25	—
5 月	36	34	3	10	43	31	—	—	77	75	12	11
6 月	8	16	0	6	22	21	—	—	19	33	22	15
7 月	26	18	3	3	16	21	—	—	70	56	40	29
8 月	10	12	3	10	4	7	—	—	—	—	5	11
9 月	7	8	76	29	0	—	—	—	—	2	4	0
10 月	0	2	0	3	2	3	—	—	—	3	2	2

第17表 「かつを」最高漁獲(尾數・回数%)の月

Table 17. Month of Maximum Catch for Bonito

海 區	薩 南		南 海 道		豆 南		北 海 三 陸	
	尾 數	回 數	尾 數	回 數	尾 數	回 數	尾 數	回 數
大「かつを」	5(7)	5(7)	—	—	(5)7	7	7	7(9)
中「かつを」	(3)9	4.9	4	4	(4)7	(4)7	(5)7	7
小「かつを」	5	5	5	5	6~7	7	5~(9)	5(9)

陸海區に其群團の中心を移動する主群と、臘氣乍ら4月豆南海區を發源して5月北海三陸海區に至る中鰹第二群が考へられる。薩南海區に見る9月の中「かつを」極大はこの後者の群の一部が西下し再現した爲めとも見られる。大「かつを」は5月に薩南海區中心に現れ北上し豆南海區に7月北海三陸海區に7,8月(薩南海區には一部が留り7月に高極)現れる。豆南海區5月の第二の山は當海區に大鰹群の第二の源がある事を暗示する。(勿論洄游中に生長して小鰹が中鰹に中鰹が大鰹に移るのも多いであらう。特に天然餌料の豊かな海區では考慮すべきであるが資料を缺く故此の議論を省いた。)北海三陸海區に於ては「かつを」の周年常棲はないと考へられる。其の故は三陸「かつを」漁場の夏季20°C以上の高温水域も冬季は多く5°C以下の低温水域に一變することから見るも斯かる海況激變には「かつを」の如き暖水魚は堪え難かるべく、且又産卵及び稚魚の成育にも不適當と推察される點、又實際「かつを」群は冬季同海區に發見せられず且其の漁

獲の絶える點(稀に遙か東方暖水圏で冬季「まぐる」延繩に罹る)、前記の中がつを漁獲及び出現回数に對し大、小がつを]のそれらが著しく小さい事の南方海區と異なる點等が上の考を尤もらしく思はせる。

之を要するに各魚體群共南方から北方へ春から夏に互つて洄游移動し夏から秋になつて南退する群團の存在する事及びそれらには少くとも薩南方面及び豆南方面より源を發する二系統の存在が考へられる。此の移動大洄游が中がつを]群を主體とするものなる事は中がつを]の比率の北居多く全體の主要部を成して居る事からも見られる。又移動大洄游の間、一方には大、小がつを]群を主體とする魚群は比率の上から多く南方海區に留つて居て、島礁附近を中心に漁獲されるから比較的固着的な小洄游範圍に留まる地方魚群團の存在を考へに入れなければならぬ。即ち北方に大洄游をする魚群と南方で小洄游する魚群とが豆南海區を中心に重なり合ひ、前者は中がつを]を主とし後者は大、小がつを]を主とするが中がつを]も混入して居ると見るのが適當ではあるまいか。元來東南海區に於ける「かつを」洄游の原因は産卵場、稚魚成育場が南方暖水海區にあると見られる點から考へても成魚の壯なる或る期間を主として北方に洄游し來るとすれば之は索餌を主目的とするものであらうと考へられる。其の洄游徑路は漁場の移動から推して、黒潮暖流及び其の分派の進展と密接な關係を有するものと考へられる。「下りがつを]にしても其暖流分派の南方への退縮狀況及び親潮寒流の進展狀況が主に其の洄游徑路を定めるものであらう(此の考からすると「下りがつを]には近岸と沖合に少くも二條の徑路を考へるのが適當であらう)。

以上述べる所は僅々一ケ年の資料の調査を基礎とした一考察に過ぎないから今後多くの研究と吟味とを経て確かめらる可きものであり、特に「かつを]の成熟度、肥瘠度、魚卵稚魚の分布等を調査し、更に「かつを]の標識放流を可及的多数施行して「かつを]魚群洄游移動の實際徑路を一層明瞭にしたいものである。

結 語

昭和8年8月に行はれた北太平洋距岸一千哩一齊海洋調査は其の調査期

間中
連絡
海三
色、
潮流
結果
る北
兩流
深30
親潮
の海
進ん
て考
本
深の
及び
に今
せら
は勿
た事
査を
出來
觀測
本
査に

(1)

間中偶々荒天の多かつたにも拘らず各船とも所定の計畫を達成して幸ひに連絡に好成績を収め得た。此の調査に依つて得られた結果の第一は所謂北海三陸海區及び豆南海區の距岸一千裡に互る廣範圍に於て水温、鹽分、水色、透明度、酸素量、 P_{H_2} 等の分布を調査し更に力學的に海流を推算し、潮流板、海流瓶、船位置の偏位に依り海流を實際に求め、之等を綜合した結果當期上層に於ける綜合的の流動圖を作り、昭和8年8月上中旬に於ける北太平洋の豆南以北に於ける海流分布及び其の主要なる水系、特に寒暖兩流の衝合する潮境の實態を著しく闡明した。第二には其の200m.以上最深3000m.に及ぶ垂直觀測に依り各海區の異種海水の層重状態を知り、特に親潮潛流系水を明示し、之れに就き種々興味ある結果を得た。第三に以上の海況調査と當期の「かつ」を其他の漁況とを對照して其の相互關係を求め、進んで「かつ」を魚群の組成を調査し、之等を基礎として「かつ」を群の洄游に就て考察の結果を示した。

本調査結果を通じて不備とする所の主要なるものは南方海區に600m.以深の觀測點の寡ない事と海流實測値の僅少と親潮海區の調査の不足、漁況及び魚群調査資料蒐集の不完全等である。尙ほ潮境と魚群漁況の關係は更に今後の精査を必要とする。今回の調査に於て500裡以沖に漁場生物の發見せられたるもの乏しき一事を以て沖合海區に生産價值小なりと斷定し得ぬは勿論であつて、本年は暖流旺盛にして接岸せる如き特異なる海況を示した事を考へると更に反覆調査の必要がある。又8月前後に連續せる觀測調査を行なはなければ到底この様に現はれた海況の推移を明らかにする事は出來ない。此の意味に於て毎月連絡施行して居る定期的横斷觀測及び定地觀測の勵行徹底を緊要とする。

本調査の結果は未だ完全ならず、今後上記の缺陷を補ふ様に再々反覆調査に努め、以て完全なる本海區の漁業の基本たらしめん事を切望する。

摘 要

- (1) 昭和8年8月上旬の氣温及び氣温と水温の差、海霧出現分布の模様を一覽圖に示し、北海道南海の寒流系水域上に南方より暖氣が吹き送られて來て其の爲めに同海域の氣温 23°C 未滿、氣温水温より過高 2°C 以上の

範圍に濃霧の出現を見た事を知り得た。

- (2) 0, 10, 25, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1500m. 各層の水溫、鹽分の分布圖及び水色、透明度、溶解酸素量、硅酸量等の分布より 500m. 以淺では三陸沖合に海況の急變する不連続的水帯が東西に互つて多少波狀の凹凸を呈して横はつて居り、其の北側の親潮寒流系水、南側の黒潮暖流系水の二大水塊を分つ潮境をなして居る。此の潮境の位置は大體表層では $41^{\circ}\sim 42^{\circ}\text{N}$ 線附近にあり、下層に降る程南方に移つて位置し、400m 層では $36^{\circ}\sim 37^{\circ}\text{N}$ 附近にある。
- (3) 親潮系水は 15°C 以下、34% 以下の低温低鹹で、水色Ⅳ~Ⅷ、透明度 10m. 以下の濁つた海水で且つ其の上層には酸素量頗る豊富に溶解して居り (7cc/l. を越えるものが多い) 過飽和状態を示し、珧の營養分に富み特に硅酸を著しく多量に含有して居る。親潮系水は三陸沖合では近岸數十哩沖と 147°E を南下するものと 150°E を南下するものとの顯著な三枝を示して居る。又當海區の大部分を占める黒潮系水は高温 ($15^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{C}$) 高鹹 (34.5~35.3%) で、海水清澈多く透明度 25m. 以上、水色Ⅰ~Ⅱ、比較的貧酸素 (上層 5cc/l. 餘) であるが親潮系水よりアルカリ性強く P_H 8.3 で營養分特に硅酸量に乏しい。豆南海區大島~青ヶ島間を経て 37°N 線に連る黒潮本幹と銚子沖から分岐して三陸沖に北上する黒潮分派とがある。尙此の他に襟裳埼以西 150m. 以淺には津輕暖流系水の明瞭なる存在を見、又擇捉島~落石埼沿岸近くには稍々朧氣ながら宗谷暖流系水末派の影響を見る。
- (4) 水溫、鹽分、 O_2 , $\text{O}_2\%$, P_H 等の縦横の断面分布を調査して各海區の海況の特徴を記載し親潮黒潮兩系水の交錯位置、垂直混合、其等の厚み、上昇下降流を察知した。銚子沖以北は暖寒兩流交錯し複雑なる海況を示すに反し、房州以南の海況は頗る單調である。
- (5) 3000m. 以淺の水層内に於ける水溫、鹽分の垂直分布及び溫鹹曲線から南方黒潮海區、北方親潮海區に各々次の層の層重を大別する。即ち黒潮海區に就ては通常 25m. 以淺にある高温 ($20^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{C}$) にして比較的低鹹 (34.5% 以下) の黒潮系表層水、50~100m. 深を中心とする高温 ($15^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{C}$) 高鹹 (34.5~35.3%) な純黒潮系水、次に中間最低鹹を現はす中間層水 ($5^{\circ}\sim 8^{\circ}\text{C}$, 33.5~34% で南方では 600~800m. 深で北程淺く位し親潮系水の上層に連なる)、其の

下に 1300~1500m. 深中心に比較的高鹹な深層水 (34.5%以上, 5°C以下)がある。又親潮海區には 25m. 以淺の表層に低温著しく且つ低鹹な親潮系表層水(15°C以下, 33.3%以下)、其次に著しい中冷を示す 100~150m. 深中心の純親潮系水(0°~2°C, 33.3%前後)、此の下方 500~800m. 深には上方中冷水に伴生せしめられたと考へられる中暖水(3°~4°C, 34.1%前後)があり、其の下 1500m. 深中心に前記深層水と同種の深層水 2°~3°C, 34.4~34.6%を見る。

- (6) 当期の上層流動を知る爲めに、力學的計算を主とし 400, 600, 800 デンパー基準のダイナミック米を記入した表層の力學的地形圖を作つて流線を示し、且つ流速を計算し(銚子東黒潮本流 1~2kn. を得た)、次に 10m. 50m. 100m. 200m. 各層の現場密度分布から流線を推察し之と(1)(2)とを併せて一汎の流動状態の概勢を知り、進んで潮流板に依る測流成績から青ヶ島北及び大島南に於ける黒潮に就き東流 2kn. を得、海流瓶約 2000 本投入、4.4% 拾得報告の成績から東北海區沿岸流(鮫沖を南へ 1kn. 以上、常磐~外房間南流 0.4kn. 前後及び黒潮反流、北赤道流の聯關共に平均漂流速度 0.4~0.5 kn. 程度)を知り得た。又船位置偏差から海流を推算せる資料を纏めて参考に記した。以上の流動に關する諸調査を綜合して昭和8年8月に於ける上層海流及び海流系圖を作り、之れを既往の諸調査及び別に求めた延繩、流網に依る海流圖と對照吟味して概ね良く合致する事を認め得たと共に從來未測の廣汎なる海域の海流を明かにした。
- (7) 異種水系の不連続的境界に當る潮境、海面に異狀を呈する條目である潮目に就て調査し其の分布例を示し、兩者の多く相伴つて生起し、且つ共に其の附近海區の「かつを」、「まぐろ」等の漁況と密接な關係を有し、特に多くの場合其等の好漁場を現出して居る事を擧げた。
- (8) 北太平洋を立體的に觀察して、1200m. 以淺の親潮系水が南下し黒潮系水との潮境に於て沈降し潜流として南下を續ける事を證明する多くの資料を示し、更に同潜流の流動状態と其の下の深層流に就き鹽分、溶解酸素量の分布から考察を與へた。
- (9) 当期の一汎漁況と以上の海況との關係を調査し、当期の例年に比し異常なる強勢を以て暖流系水の北上し沿岸に近接せるに對し親潮微弱なる海況に應じて「かつを」漁場三陸沿岸に甚しく近接、且つ北上し活況を呈し

反對に釧路「まぐろ」は不漁等の漁況の異常を示した。更に當期とびうを「さ
んま」等漁場生物群分布と海況との關係を述べた。(16)

- (10) 當期及び昭和8年全漁期の「かつ」を漁況を調査し、魚群の付物に依る種
類、群の濃淡、餌付の良否、釣獲指數、魚體の大、中、小と魚群の出現
回数及び漁獲尾數の關係に就き種々興味ある結果を得、之より進んで當
年の「かつ」を魚群の洄游に就き考察し、北海三陸海區の魚群(中「かつ」を主
體とする)は豆南海區及び其の南方西方海區から春~夏海況に感じ洄游し
來つて秋に南退するものと考へられる事を述べ、豆南薩南海區では春季
に北上する洄游群の他に比較的固着性の地方群(大、小「かつ」を主體とす
る)がある事を述べた。(昭和9年7月30日)。(17)
(18)
(19)
(20)
(21)
(22)
(23)

参 考 文 献

- (1) 宇田、黒潮と親潮の平年各月海況、水産試験場報告第3號、p.120~131、(1933)。(24)
(2) 水産試験場海洋調査要報第53報 p.19~364。(1934)。(25)
(3) 宇田、銅索の傾斜に依る測深其他の誤差に就て、海と空第14卷4號、(昭和9年4月)。(26)
(4) 宇田、岡本、渡邊、ナンゼン式と北原式の兩探水器に依る測温採水の比較に就
て、海と空第14卷7號(昭和9年7月)。(27)
(5) 氣象要覽 昭和8年8月號 中央氣象臺。(28)
(6) H. Thomsen. Danish Hydrographical Investigations in the Denmark Strait and the Iminger Sea
During the Years 1931, 1932 and 1933, Rapp. et. Proc. Verb. d. Røu, Vol. LXXXVI(1934)。(29)
(7) 宇田、日本海及び其の隣接海區の海況、水産試験場報告第5號、p.117、(1934)。(30)
(8) 高橋孝吉、犬吠埼東方海區に於ける水素イオン濃度の横斷觀測、水産學會報第
6卷第1號(1934)。(31)
(9) 須田峻次、「海洋科學」(昭和8年)。(32)
(10) 岸人三郎、最近水路部にて實施中の海流測定法と其の結果の一部(其の2)(其の3
水路要報第10卷10,12號(昭和6年)。(33)
(11) 須田峻次、日本海の底層水に就いて(豫報)、海洋時報 Vol. IV, No.1. p. 232(1932)。(34)
(12) 宇田、日本近海平年各月海洋圖、水産試験場報告、第1,2號(昭和5,6年)。(35)
(13) 自大正14年4月至昭和3年3月測量艦滿洲海洋測量報告及び附圖、水路部報告
第6卷、(1933)。(36)
(14) R. Sigematu. Some Oceanographical Investigation of the Results of Oceanic Survey carried out by
H. I. J. M. S. Mansyū from April 1925 to March 1928. (Records of Oceanographical Works in
Japan. Vol. IV.No. 1. 1932)。(37)
(15) 神崎陽吉、小笠原近海の流れ、小笠原島廳、(大正15年)。(38)

- (16) S. Kishindo, On the Vortical Current along the Southside of "Kurosiwo" Hydr. Department, I.J.N. 1929(the Fourth Pan Pacific Congress).
- (17) 平年8月海流圖、水路要報第10年第7號(昭和6年7月)。
- (18) 宇田、流網延繩に依る海流の研究、日本水産學會誌第3卷第2號(昭和9年6月)。
- (19) G. Wüst, Schichtung und Tiefenzirkulation des Pazifischen Ozeans. Veröff. d. Inst. f. Meereskunde Neufolge A. Hf. 20(1929)。
- (20) 北原多作、漁村夜話(大正10年)、海洋調査と魚族の洄游(水産講習所大正6年)。
- (21) 須田皖次、日本近海表面水温の異常分布に就て、中央氣象臺産業氣象調査報告第4卷第1冊(昭和8年9月)。
- (22) H. U. Sverdrup, The Origin of the Deep-Water of the Pacific Ocean as indicated by the Oceanographic Work of the Carnegie. Gerland Beiträge zur Geophysik. Vol. 29(1931). pp. 95~105。
- (23) G. Wüst, Meridionale Schichtung und Tiefenzirkulation in den Westhälften der drei Ozeane. Jour. d. Cons. Vol. V. No. 1. (1930)。
- (24) K. Itô, Oxygen-gas Content of Sea Water in the South Western Portion of the North Pacific. Rec. Oceanog. Works in Japan. Vol. II. No. 2.(1930)。
- (25) K. Itô, Hydrogen Ion Concentration of Sea Water in the South Western Portion of the North Pacific. Rec. Oceanog. Works in Japan. Vol. I. p. 90 (1929)。
- (26) A. Defant, Die Vertikale Verteilung von Temperatur und Salz-gehalt im Weltmeere. Zs. d. Gesells. f. Erdkunde zu Berlin (1930)。
- (27) G. Castens, Strömung und Isolinien. Ann. d. Hydr. usw. LIX (1931)。
- (28) H. Thorade, Strömungen u. Zungenförmige Ausbreitung des Wassers. Gerland Beiträge zur Geophysik, Bd. 34, Köppen-Band III. (1931)。
- (29) E. G. Moberg, The Distribution of Oxygen in the Pacific. Contributions to Marine Biology. Stanford Univ. Press. (1930)。
- (30) 須田皖次、密度流内のエネルギーの損失に就て、海洋氣象臺彙報第43號(昭和6年)。
- (31) 川名武、「まぐろ」漁と海況の關係に就て、北海道水産調査報告第31冊(昭和9年3月)。
- (32) 宇田、鯉の魚群態と漁況、日本水産學會誌第2卷第3號(昭和8年)。
- (33) 宇田、ブリ、メジ、カツヲ、サワラの魚體重の季節的變化、日本水産學會誌第1卷第3號(昭和7年)。

(43) THE RESULTS OF SIMULTANEOUS OCEANOGRAPHICAL INVESTIGATIONS IN THE NORTH PACIFIC OCEAN ADJACENT TO JAPAN MADE IN AUGUST, 1933 (*Abstract*).

By

M. Uda.

The investigations were carried out by the cooperation of about 20 boats ("Sôyô Maru", etc.) belonging to the Fishery Authorities in Japan, and H. I. M. S. "Komahasi", and, on the basis of the records and samples thus obtained, a report on the simultaneous hydrographical conditions in relation to the state of fisheries is here given.

(1) Stations and Sections. Fig. 1 and Table 1 show the general scheme carried out.

(2) Classification of Investigations. We investigated the water temperature, salinity, currents, transparency and colour of the sea-water, the dissolved oxygen, hydrogen ion concentration, silicate, phosphate, nitrogen as nitrate, meteorological conditions such as air temperature, sea-fog etc., and "siome" (including *Schaum Rand*); collected fish larvae, fish eggs and planktons, and noted the shoals of fish, and other living creatures and objects (whales, birds, drifting timbers and algae etc.) found in the sea. The results of angling have also been reported.

The data of the series of observations at all the stations have already been published in the Semi-annual Report on Oceanographical Investigation No. 53.

(3) The water temperature was observed with deep-sea reversing thermometers, of Negretti & Zambra's and of Richter & Wiese's patterns, attached to a Nansen water-bottle, with the necessary corrections made by the "Komahasi", the "Sôyô Maru", the "Tankai Maru" etc. and, by the other ships, with ordinary thermometers attached to one of Kitahara's insulating water-bottles. The salinity was determined by the ordinary chlorine titration method. Oxygen was determined by Winkler's method, P_H by the ordinary colorimetric method.

In order to check the observed depth obtained by the meter gauge, we calculated the depth with Richter and Wiese's reversing thermometers, using both the protected and unprotected instruments, and reducing the observed data to the value corresponding to the required depth, if needed.

(4) As regards the meteorological conditions in that period, we plotted the distribution of air temperature, and of the difference between the air temperature and surface water temperature during the prevalence of fog. From Fig. 2 we see that the region covered by a dense sea-fog corresponds to a region of

air temperature below 23°C , and that the air is warmer than sea water by more than 2°C .

(5) The horizontal distribution of water-temperature and salinity at depths of, 0, 10, 25, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1500m., are shown in Fig. 3~16, respectively.

The geographical distribution of the colour of the sea-water and the transparency and silicate contents in August of 1933 at depths of 50m and 200m. are shown in Fig. 34, 35, 42g, respectively.

From those figures 3~16, 42g, 34, 35 together with the charts of the sectional distribution of dissolved oxygen, we notice that there is a clear discontinuous boundary zone of an undulating form between the Oyasiwo and the Kurosiwo water-masses in the layers above a depth of 500m. to the east, off the Sanriku coast. The boundary lies on a zone at about $41^{\circ}\sim 42^{\circ}\text{N}$ on the surface of the sea, the positions changing in a southerly direction as we descend deeper below the surface, and on a zone between about $36^{\circ}\sim 37^{\circ}\text{N}$ at a depth of 400m.

(6) The Oyasiwo Water located in the northern sea region is of a comparatively low temperature (below 15°C), and of low salinity (below 34%), turbid (water colour IV~VIII in Forel's scale, and of a transparency below 10m. measured by Secchi's disc), rich in dissolved oxygen (above 7cc/l -supersaturated), abundant in nutrient-salts for planktons, and especially abundant in silicate for diatoms.

The water-masses are influenced remarkably by the Oyasiwo Water flowing in three branches in the area off the Sanriku coast, one about fifty sea-miles from the coast, one along about 147°E , and the third along about 150°E , each extending to the south, respectively.

The Kurosiwo Water occupying the main part of our surveyed area is of a high temperature ($15^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{C}$), of a high salinity (34.5~35.3%), transparent (transparency mostly above 20m. and colour of sea water I~II), comparatively poor in dissolved oxygen (upper layer 5 cc/l nearly), poor in nutrient salts for planktons and especially in silicate content, more alkaline, however, than the Oyasiwo Water (P_{H} about 8.3).

The main Kurosiwo Current-System extends from the region between Ô Sima and Aoga Sima to the zonal area along the 37°N parallel. A northward flowing branch off the Sanriku coast, which turns off from the main current-system in the region off Inubô Zaki, should be noted as occurring here.

In the upper layer, above depths of 150m. in the sea region west of Erimo

Misaki we observe a distinct appearance of the Tugaru Warm Current flowing out from the Japan Sea. We also see, though obscurely, the effect of the extremity of the Sôya Warm Current-System flowing out of the Okhotsk Sea in the coastal region from Etorohu Is. to C. Nosyappu (see Fig. 49b).

(7) From the distribution of the water temperature, salinity, dissolved oxygen, percentage saturation of oxygen, P_{10} , etc. in all the cross and the seven longitudinal sections observed (1000, 750, 500, 350, 200, 100, 20~30 sea miles away from the land coast of Japan Proper) we have described the peculiar features of each sea region, and observed the intermingling of the Kurosiwo and Oyasiwo waters and their vertical strengths, the character of the vertical mixing, and the upwelling and descending currents. Contrary to that prevails in the region north of Tyôsi where the hydrographical conditions are more intricate owing to the warm and cold water masses, the region to the south off Tyôsi shows, in general, uniform and monotonous sea-conditions, except for the prevalence of the Kurosiwo. (see Figs. 8~30, 36~42).

(8) From the vertical distribution of water temperature and salinity above a depth of 3000m. and the thermohaline curves we may distinguish the following four layers in stratification in the Kurosiwo water region and in the Oyasiwo water region, respectively. As regards the former region, these layers are (1) the Kurosiwo surface water above a depth of 25m. of a high temperature ($20^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{C}$) and comparatively low salinity (below 34.5‰), (2) the pure Kurosiwo water centred in the layer at a depth of 50~100m., warm ($15^{\circ}\sim 20^{\circ}\text{C}$) and salty (34.5~35.3‰), (3) the intermediate water representing the intermediate minimum of salinity at 600~800m. depths (in a shallower layer, as we proceed to the north, and continuing to the upper water of Oyasiwo) of a temperature of $5^{\circ}\sim 8^{\circ}\text{C}$ and of a salinity of 33.5~34‰ and, beneath this minimum layer, (4) the deep water centred at 1300~1500m. comparatively salty (above 34.5‰) and of a low temperature (below 5°C). In the latter, the Oyasiwo region, there are in the surface layer above a 25m. depth (1) the Oyasiwo surface water of comparatively low temperature (below 15°C) and of remarkably low salinity (33.5‰ below), (2) the pure Oyasiwo water showing an intermediate minimum of temperature centred at a depth of 100~150m. ($0^{\circ}\sim 2^{\circ}\text{C}$, about 33.3‰), beneath the minimum layer (3) the mesotherm water ($3^{\circ}\sim 4^{\circ}\text{C}$, about 34.1‰) at a depth of 500~800m., probably formed by the minimum layer above mentioned as its byproduct, and (4) beneath it the deep water centred at a 1500m. depth ($2^{\circ}\sim 3^{\circ}\text{C}$, 34.4~34.6‰) as mentioned before.

(9) In order to determine the character of the currents in the upper layer

during the period of our investigation, we first plotted three dynamic topographical charts for the surface layer, taking the standard surface of current, zero, as 400, 600, 800 decibars, respectively, and computing the current velocity in accordance with Bjerkness-Sandström's theory (the main current of Kurosiwo being 1~2 knots east of Tyôsi), and next we plotted the distribution charts density *in situ* ($\sigma_{\tau 0}$) in the layers of a depth of 10, 50, 100, 200m. (see Figs. 43, 44, 46 and Table 4).

By summarizing these results with those deduced from the distributions of several oceanographical elements as shown in (2) we can determine the general trend of currents.

Further, by means of current-drag experiments in the sea-region south of Ô Sima and north of Aoga Sima we have obtained the easterly currents of the Kurosiwo of the high velocity of about 2 knots. (see Fig. 47).

From the results of the current-bottle experiment, in which about 2000 bottles were dropped into the area to be investigated in August, 1933, 4.4% of these being recovered by the end of June, 1934,—we were able to detect the south flowing coastal currents along the Tôhoku region (of high velocity i. e. about 1 knot off Same in Aomori Prefecture, and from Hukusima Prefecture to Tiba Prefecture of nearly equal velocity 0.4~0.5knot) and also the westerly or southwesterly currents of a velocity about 0.4~0.5 knot as shown by the drift bottles dropped into the counter-current area of the Kurosiwo and the marginal area of the North Equatorial Current. (see Fig. 48).

Some currents were also indicated by the records of Research and other ships driven out of their course by these currents (see Fig. 46b,c).

Summarizing all the above investigations of the currents concerned we have constructed synthetic charts of the currents and current-systems in the surface layer of the region in August, 1933. These results have been checked for the water-area, where, hitherto, the currents were known from other surveys, in particular for the area estimated by plying drift-nets and long-lines, and there is a satisfactory coincidence with them. (see Fig. 49a,b)

(10) We investigated the boundary zones of the water masses and "Siome" (certain peculiar striae in the sea including the *Schaum Rand*) and found that they occur frequently in coincidence and indicate an intimate correlation to the fishery conditions of bonito and tunny etc. (Particularly to good fishing grounds for these fishes).

(11) By observing the sections of the North Pacific we shall discover many data to show the fact that the Oyasiwo water above a depth of 200 m.

moves in a southerly direction and, on coming to its boundary, encounters the Kuroswio water, begins to sink, and so creeps to the south, bringing water of low salinity as an intermediate layer. Some considerations of the Oyasiwo Diving Current and the Deep Current beneath it were given mainly on the basis of the data of the salinity and dissolved oxygen. (see Fig. 50).

(12) As a result of the abnormal prevalence of the Kurosiwo water in 1933, the warm water extended to the northern part of the Tōhoku region and approached remarkably near the coast.

In correspondence to these anomalous sea conditions, shoals of bonito (Katuwo *Euthynnus vagans* (Lesson)) made their way abnormally to the north and approaching the vicinity of the coast, were caught in abu dance. On the contrary, shoals of tunny escaped from the sea off Kusiro and only poor catches resulted. Thus a "good year" for bonito is a "bad year" for tunny in the seas off Kusiro. The distribution of fishes such as bonito, flying fish, skipper etc., and whales in the fishing grounds in our explored water region were explained in correlation with the hydrographical conditions.

(13) On studying the fishery conditions for bonito in 1933 (including the period of our survey) in detail, some interesting results were obtained of the relations between the classified shoals of bonito, (viz. either accompanying birds, sharks, whales, or following drifting timbers, or shoals moving freely or attached to banks), of the denseness of shoals, the degree of the biting, and in angling, the distribution in groups by size, (large, medium, small) and the frequency of appearances of shoals and number of catches.

On proceeding further, the writer mentioned it, as his opinion on the migration of bonito, that the shoals in 1933, consisting mainly of fish of medium size, migrated to the northern sea region from the southern from spring to summer along with the movement of their fishing grounds.

he
ow
ng
of
33,
pp-
a-
nd
tr-
re-
eas
nd
in
he
he
ls,
h-
n-
e-
g-
m
u-

