



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	千島列島南沖及びオホツク海南部の海況について
Author(s)	田畑, 忠司; TABATA, Tadashi
Citation	低温科学, 9, 159-170
Issue Date	1952-12-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/17532
Type	departmental bulletin paper
File Information	9_p159-170.pdf



千島列島南沖及びオホツク海南部の海況に就いて*

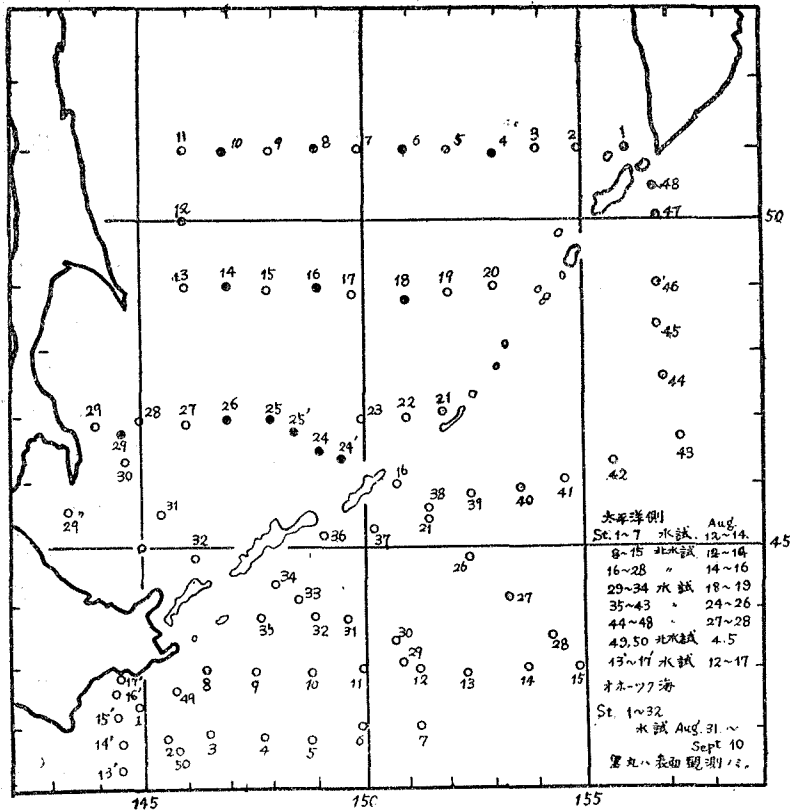
田 畑 忠 司

(低温科学研究所 海洋学部門)

(昭和27年9月受理)

I. 緒 言

オホーツク海の海況については、梶浦氏の詳細な研究¹⁾の他に丸川氏及び重松氏の研究²⁾がある。この報告では、昭和16年8月中旬に水産試験場及び北海道水産試験場によつて行われた千島



第1圖 測点図 (番号は筆者の附したものである)

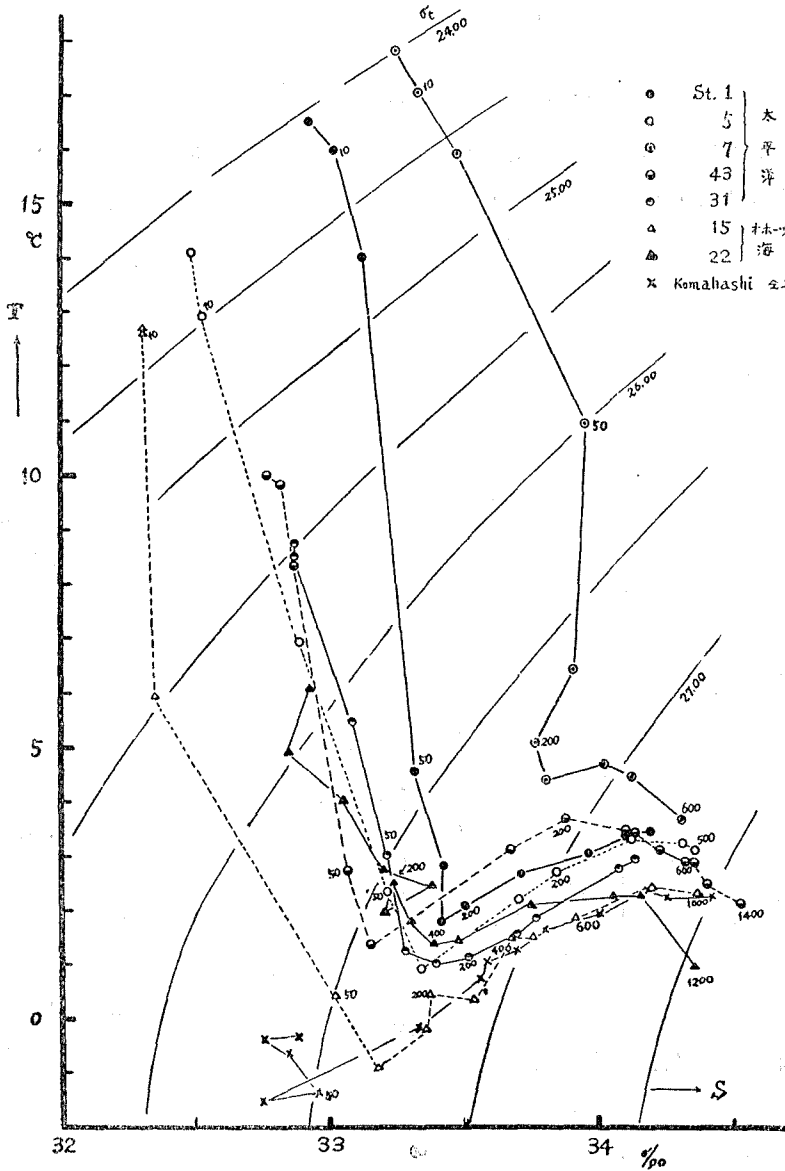
列島南東沖の海域の海洋観測及び引き続き9月上旬に前者によつて行われたオホーツク海南部の観測の結果³⁾に基づいたこの海域の海況の概略を述べる。観測点は第1図に示すとうりである。図中の測点番号は筆者が任意に附したものである。観測の深さが多くの測点では600m迄であり、又特に

* 北海道大学低温科研究所業績 第167号
昭和26年4月 日本海洋学会年会(東京)に於て発表

千島列島北部附近での観測が少ないので太平洋の深層水とオホーツク海の固有な深層水との関係及び兩海区の海水の混合の状態が良くわからないのは止むを得ない。

II. T-S 曲 線

千島列島南東沖及びオホーツク海南部に於ける数地点の T-S 曲線を第2図に示す。图中、測点7は後述する様に暖流域に位し、その T-S 曲線は他の諸点のとは少しく異なる。測点1, 5,



7, 31, 43, は太平洋, 測点15, 22はオホーツク海である。測点7以外の点の T-S 曲線は大体L字形をなし中冷水の存在が認められる。表面近くは主として日射のために昇温しており(特に測点1, 5, 7は著しい), 測点1, 7以外は冬季生成された氷の融解水及び降水等の影響のために塩分も少い。中冷水の認められる深さは何れの測点でも100m位の深さでありその水温は測点7を除いては1~2°Cである。

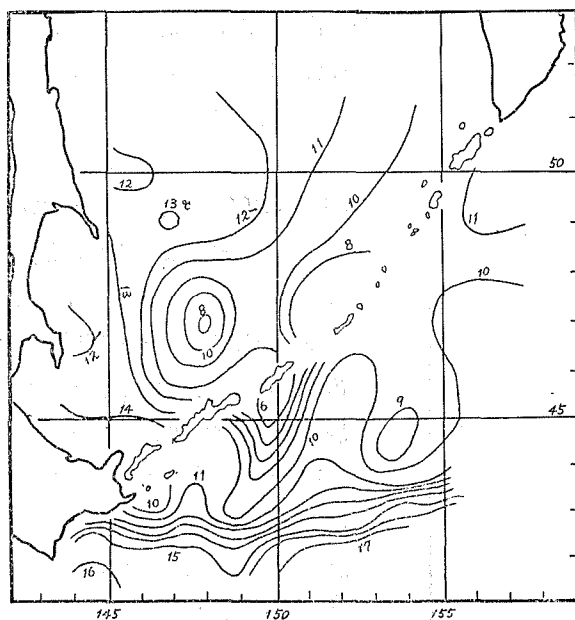
第2圖 T-S 曲 線

特に測点 15 では -1°C 位の低温なのが注目される。中冷水より下層では、水温、塩分ともに増し、太平洋測では $300\sim 800\text{m}$ 、オホーツク海では $600\sim 800\text{m}$ に水温の極大値が見られる。図中に同時に記入した σ_t 曲線を参照すると、表面近くの躍層の存在する所では垂直安定度が大きく、中冷水とその下層の水との間では垂直安定度も小さく可成りの垂直混合の行われていることがわかる。中部千島に近い測点 22 で表面水温が特に低いのは既に指摘されている⁴⁾ 様に、下層の冷水の上昇によるもので、測点 31 で中冷水の下層の塩分の少いのは、中部千島の海峡より流出する⁵⁾ 低塩分のオホーツク海系水に原因する。図の中には、昭和12年4月“駒橋”によつて観測された結果⁶⁾ (測点 15 附近のもの) も記入した。これと比較すると、表層水温が著しく低いのは融水期直後のことであり当然であるが、 400m 以下の深さでは殆ど一致している。このことから観測の行われた年が異なるので断定は出来ないが、オホーツク海では 400m 位から上の部分が冷却、昇温を繰り返しているということを考えることが出来る。

III. 水温、鹽分の分布

1) 水温、鹽分の水平分布

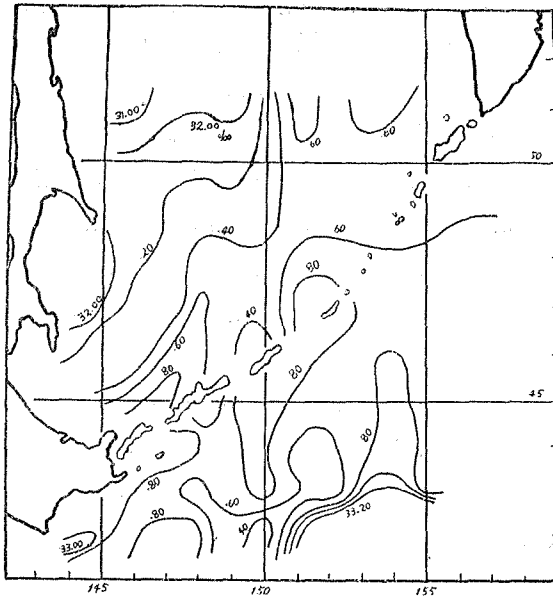
表面における水温、鹽分の分布を示したのが第3図、第4図である。表層では宗谷海峡から流入した高温、高塩分の対馬暖流分枝は北海道沖に沿つて南東に流れ南千島に達しているのが見ら



第3圖 表面水温分布図

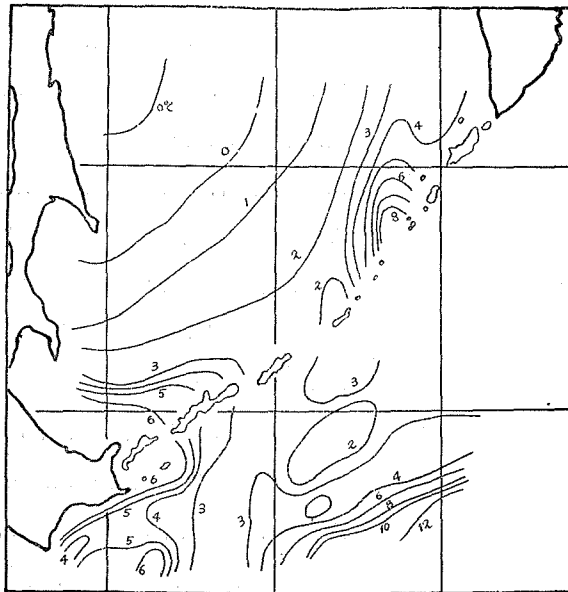
れる。よく知られている様に、中部千島近海に低温でオホーツク海の表面としては高塩分な水が存在する。⁴⁾ 北千島附近に見られる稍低温な水は梶浦氏が論ぜられた様に、¹⁾ 太平洋からの流入水によるものかもしれない。又 $47^{\circ}\text{N}, 148^{\circ}\text{E}$ 附近に冷水の上昇らしきものが存在する。太平洋測では、 42°N 附近に東に流れる暖流が明瞭に認められる。オホーツク海の中千島近海で見られた低温な水は南の方に大きく張り出しており、北千島近海からの低温水の南下も明

らかである。これらの冷水の間を暖流分枝が北上している。水昌島附近には表層に薄い層をなして低温、高塩分な水が存在する。南樺太沖には表層近くに可成り低塩分な水が存在するが、



第4圖 表面塩分分布図

からも知られる様に、北千島近海に高温な水が見られる。之は鉛直断面を併せ考えると、表層に見られた太平洋からの流入水の沈降したもの様である。その他高温な部分は表層にも見られた太平洋の暖流域及び北海道のオホーツク海岸の近くである。これらの高温な所では一般に塩分も多く33.5~34‰に及んでいる。50mでも一般に太平洋は概して高温高塩分で、暖流の北上と中部千島より南下した冷水の分布が明瞭にみとめられる。南樺太沖に見られた表層の低塩分水は既に存在せず、中部樺太沖に広範囲にわたつて非常に冷たい水系があらわれている。之は既に論ぜられている如く⁷⁾ 冬季の冷却された表層水及び結氷の際に生じた高密度水が対流により沈降したもので前に述べた表層の



第5圖 50m層水温分布図

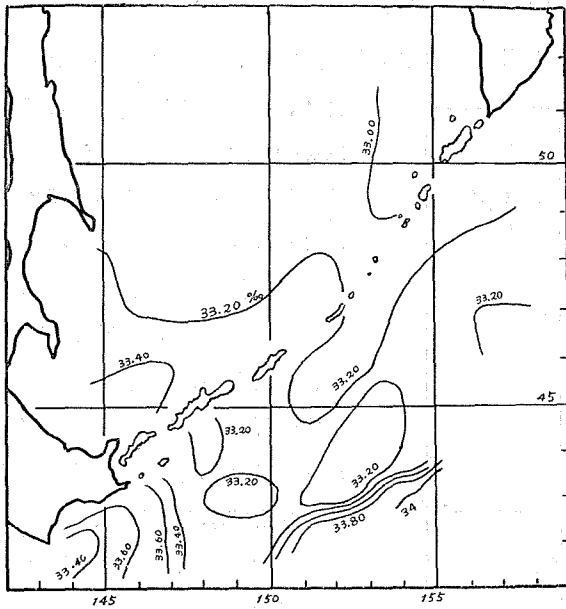
低塩分水とは直接関係がない。

これは融水によつて生じた低塩分水が風のためにこの海面に集積したものと考えるべきであり、又北部樺太沖に存在する31%以下の海水は黒龍江その他シベリヤからの陸水の流入によるものであろう。¹⁾

一般にオホーツク海は太平洋に較べて低塩分である。しかし兩海域とも表面の塩分は少く33%以上の塩分を呈するのは暖流及びその分枝のみである。オホーツク海では低温な所で塩分が多い傾向にあるのは、下層の高塩分水の上昇による結果と考えられる。

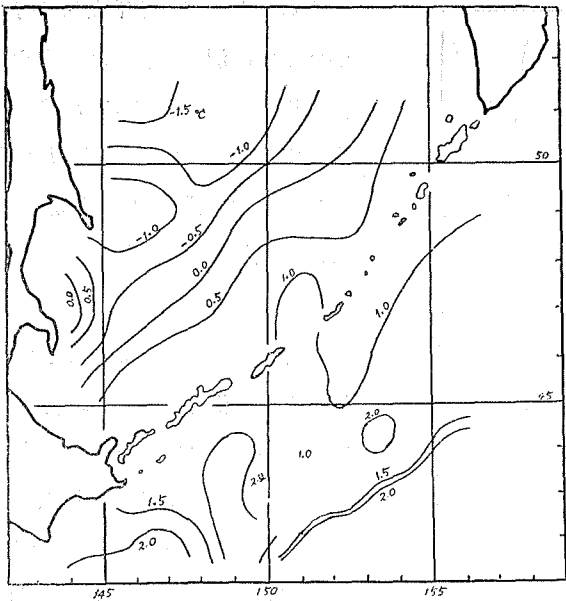
50mになると第5図、第6図か

らも知られる様に、北千島近海に高温な水が見られる。之は鉛直断面を併せ考えると、表層に見られた太平洋からの流入水の沈降したもの様である。その他高温な部分は表層にも見られた太平洋の暖流域及び北海道のオホーツク海岸の近くである。これらの高温な所では一般に塩分も多く33.5~34‰に及んでいる。50mでも一般に太平洋は概して高温高塩分で、暖流の北上と中部千島より南下した冷水の分布が明瞭にみとめられる。南樺太沖に見られた表層の低塩分水は既に存在せず、中部樺太沖に広範囲にわたつて非常に冷たい水系があらわれている。之は既に論ぜられている如く⁷⁾ 冬季の冷却された表層水及び結氷の際に生じた高密度水が対流により沈降したもので前に述べた表層の



第8圖 100m層 塩分分布図

るためにその最低水温の分布を示したのが第9図である。中冷水の最低水温は中部樺太沖に現われてをり、殆どその結氷点に近いものすらある。この水塊の北方への擴がりは観測がないために断定出来ないが、梶浦氏の研究より類推すれば、更に北の方に広く存在していると思われる。表面の高温にも拘わらず、夏季にいたるもこの様な低温の保持されているのは驚くべきことで、表層近くに於ける垂直安定度の大きなことが想像出来る。中部千島附近に極大に現われているのは、既に述べた様に鉛直混合の結果によるものであり、南千島附近は對馬暖流分枝の影響をうけて少しく高温である。太平洋側ではオホーツク海より約1°C高温である。最低水温の深さは、オホーツク海の千島列島近海では中部千島の上昇流の見られる所で100m位で、列島の南北部では200~400mである。その



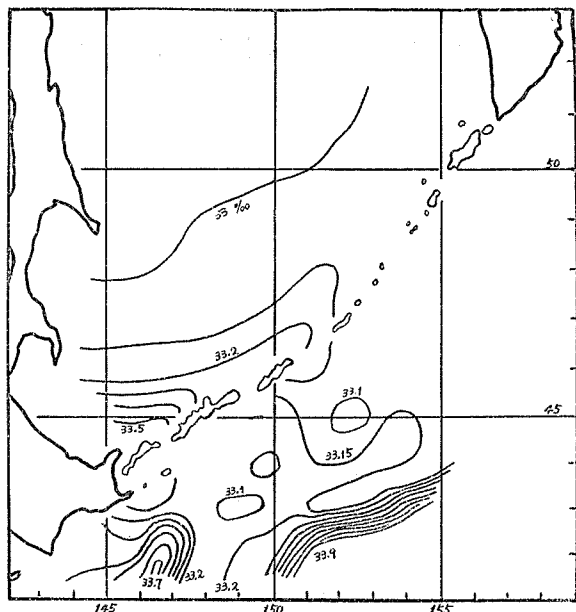
第9圖 中冷水最低水温分布図

部千島附近が0.5~1.0°C位高い。太平洋では前に述べた傾向が引き続き現われている。樺太沖の低温な水は500m位の深さ迄は明瞭に見られるが、600mで殆ど認められず、800m以深では水温も殆ど一定になり、オホーツク海の固有の水塊の存在を示している。太平洋側では500mでは僅かに低温な部分が中部千島沖に見られる以外は殆ど水温が一様で3.0~3.5°Cを示している。深くなつてもオホーツク海は太平洋側より低温で500mで2°C位の差がある。

中冷層における水温の分布を知

るためにその最低水温の分布を示したのが第9図である。中冷水の最低水温は中部樺太沖に現われてをり、殆どその結氷点に近いものすらある。この水塊の北方への擴がりは観測がないために断定出来ないが、梶浦氏の研究より類推すれば、更に北の方に広く存在していると思われる。表面の高温にも拘わらず、夏季にいたるもこの様な低温の保持されているのは驚くべきことで、表層近くに於ける垂直安定度の大きなことが想像出来る。中部千島附近に極大に現われているのは、既に述べた様に鉛直混合の結果によるものであり、南千島附近は對馬暖流分枝の影響をうけて少しく高温である。太平洋側ではオホーツク海より約1°C高温である。最低水温の深さは、オホーツク海の千島列島近海では中部千島の上昇流の見られる所で100m位で、列島の南北部では200~400mである。その

他では50~100mである。太平洋では、中南部千島近海では150~200mであるが、他の部分では殆ど100mである。



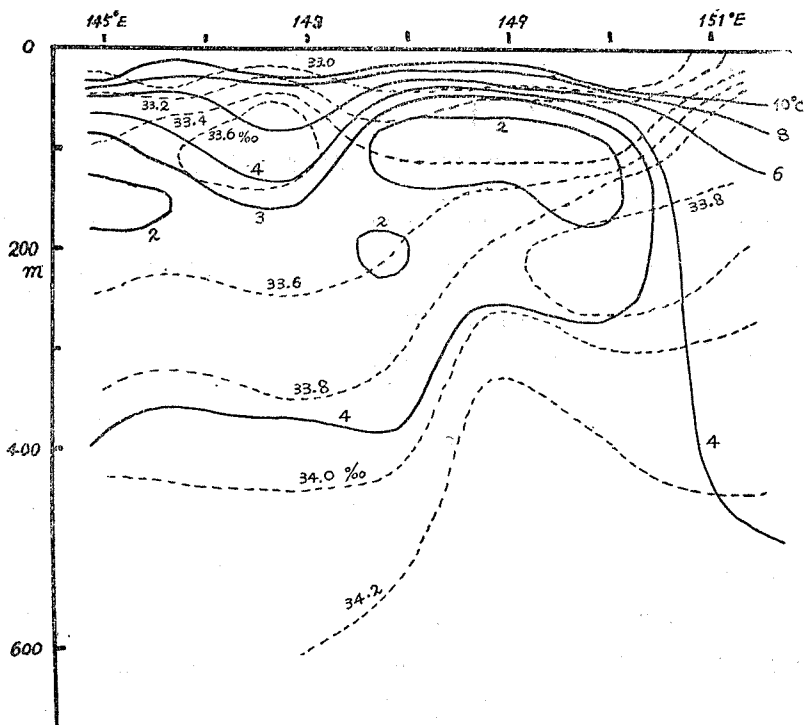
第10圖 $\sigma_t = 26.50$ 面上の塩分分布図

水塊の混合の様子を知るために isentropic 面上の場合の水平分布を画いたのが第10図である。著者の場合には $\sigma_t = 26,50$ なる面を考えたが、これは50~100mの深さに存在する。図からも知れる様に水平混合は太平洋側では二方向から起つており、オホツク海では宗谷海峡から起つている。北千島附近での太平洋の表層水の流入はこの図には現われていない。

(2) 水温、塩分の鉛直分布
第11図、第12図は夫々 42°N、49°N に於ける鉛直断面を示し、

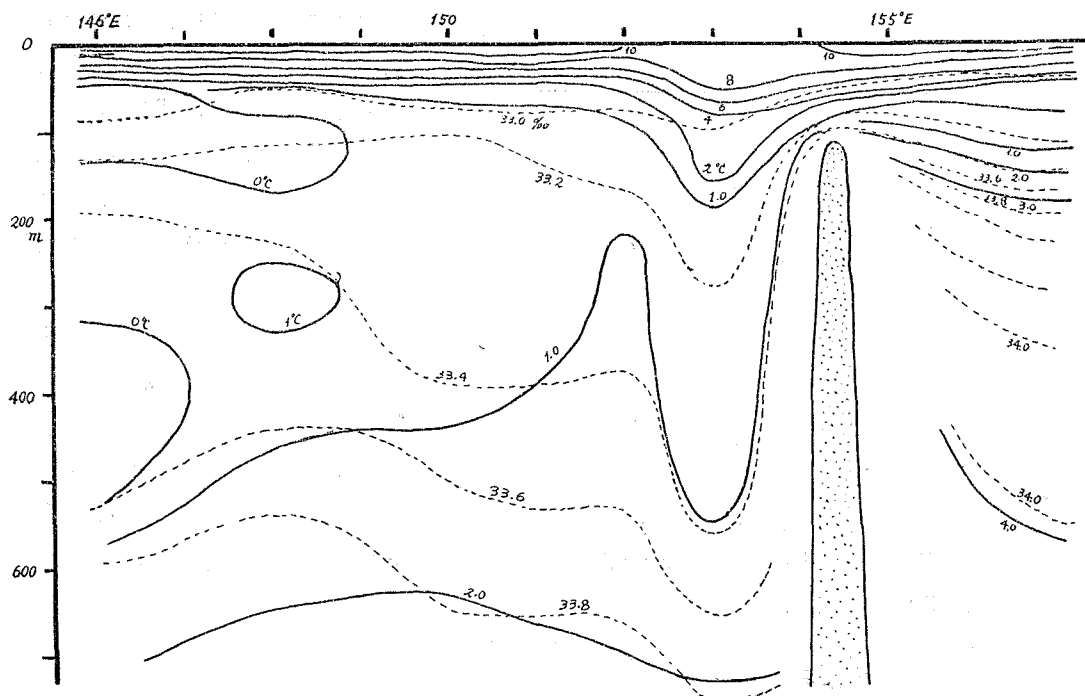
第13図は略 150°E に沿つた南北の断面を示している。

第11図では150~151°E を境にして暖、冷水塊が存在することが認められる。これより西の部分が所謂親潮の一脈であり、147°E 附近に僅か乍ら下降流が認められる。49°N に沿つた断面では既に指



第11圖 42°N に沿つた鉛直断面図

摘した様に列島に沿つての下降流が見られる。又表層では太平洋の水が流入しているのがわかる。西の方即ち樺太の沖では可成りの深さ迄冷水塊の卓越しているのは既に述べた通りである。何れの図に於ても、躍層の存在は50m以下で表層近くは日射によつて高温を呈しているが塩分の



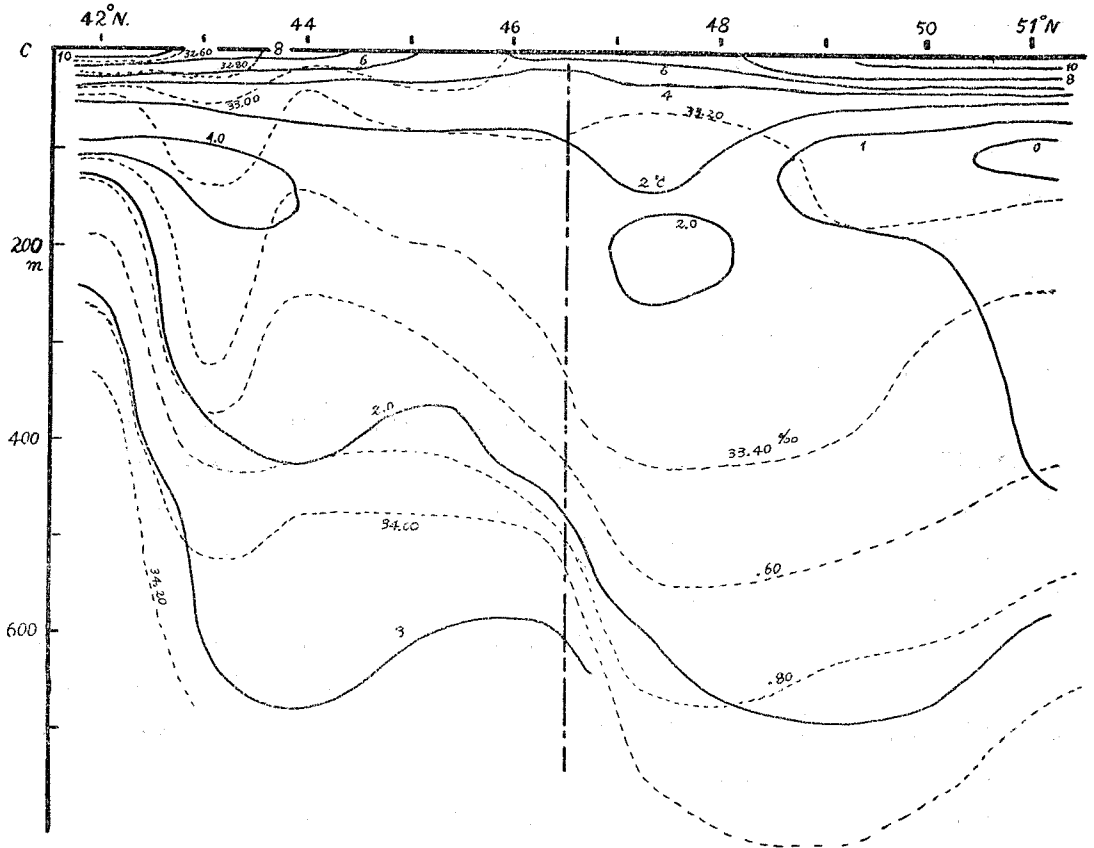
第12圖 49°N に沿つた鉛直断面図

垂直分布は割合に単調である。第12図、第13図からもわかる様に、オホーツク海の中冷水は相当深く迄存在しており、その中では水温、塩分の変化も少い。太平洋では42°N附近を境にして中冷水の厚さは減少して居り、中部千島の水道をとおして中冷水が太平洋側に流出し、その下層では逆に太平洋から流入している。中冷水の水温、塩分及び51°N附近に存在する特に低温な水塊については前に述べた。

IV. 海水の流動

既に述べた水温、塩分の分布から考えると、オホーツク海南部には大きな流れは見られない。又太平洋側でも42°N附近を東に流れる暖流以外には顕著な流れはない様である。流れの様子を知るために力学的地形図を画いたのが第14図である。これは400m層を基準として10m層即ち殆ど表面の流れを示したもので、600mを基準にしても大差はない。図では0.01 dynamic meter毎に等量線を引いてあるから43°Nでその間隔が約11漉ある時に流速は0.1 Knotである。一般に

オホーツク海では流れは少なく太平洋側でも暖流と冷水の潮境に大きな流れが見られるだけである。オホーツク海では南千島沖から出た流れが西に向つており、樺太の南部で大きく向きを変えて樺太中部沖の水と合して略北東に向つている。太平洋側では 42°N , 43°N 附近で暖、冷水の交錯のために複雑な流れを見せているが、流速はそう大きくない。例えば 43°N , 152°E 附近でも僅か $0,1$ Knot に過ぎない。北部千島沖に見られる流れは、殆ど南に向つて居り、南千島沿岸を流



第13圖 150°E に沿つた鉛直断面図

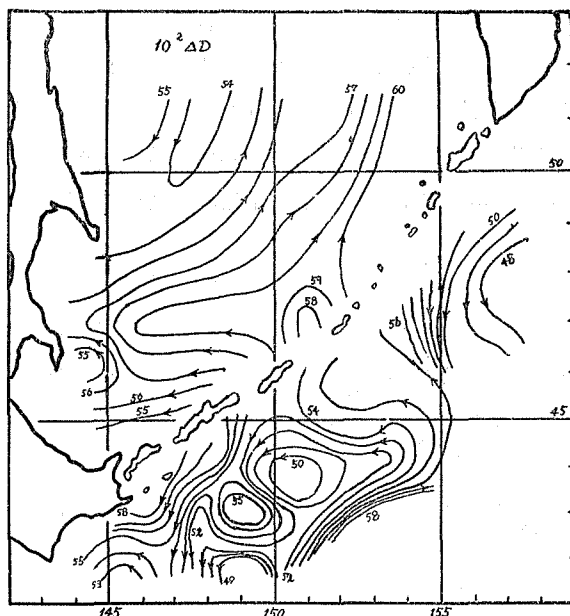
れる寒流と直接関係がない様である。又中部千島には暖流末枝の接近が見られ、南千島北海道沖を流れる寒流は、中部及び南部千島の水道より流出したものであることがわかる。これらの流れの様子は既に論ぜられている所と一致する。又オホーツク海には左旋の大環流はみとめられず、密度流による流れの小さいことなども同様である。

V. 海況の季節的變化

冬季にはオホーツク海では結水の見られることは良く知られて居り、その際生ずる高鹽分水の沈降及び冷却された海水の密度増加による沈降によつて中冷水の生ずることは殆ど疑のない所で

ある。このことは宇田博士⁹⁾によつて確かめられている所であるが、筆者も2, 3の測點について吟味した。

第15図は釧路南沖50哩(42°08'N, 144°22'E)に於けるT-S曲線である。図中には1941年1月, 2月, 3月, 8月及び前年11月に同點で観測された結果を記入した。図によれば, 11月には表面の温度も大分下つて25m位迄殆ど同一の水塊となつてゐる。中冷水は150~300mの間に存在して居り水温は約2°C, 塩分は33.4‰位である。冬季に及び冷却が進んだ結果, 1月に



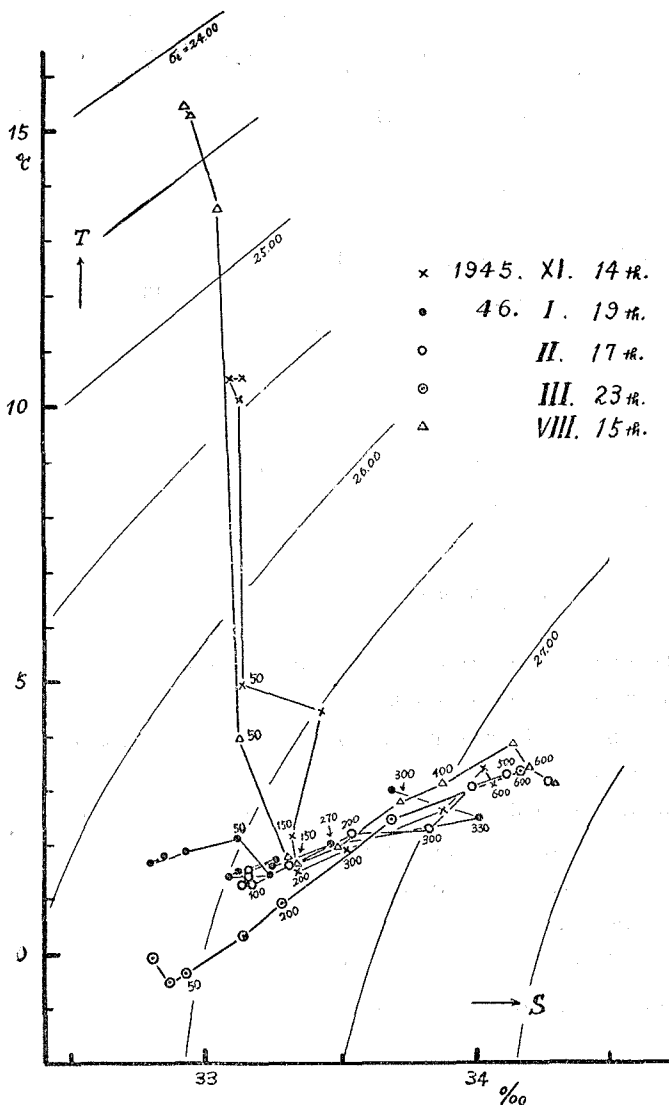
第14図 40m層基準10m層の力学的海況図

には表面は2°Cとなり水温の明瞭な躍層は消失し僅かに塩分の増加が見られる。嚴冬の2月には更に冷却が進んで鉛直混合が盛になつた結果, 表面から100mまでが全く同一の水塊となつており, その水温は1月の表層よりも僅かであるが更に低下している。1月には11月より表面近くの塩分が減少し, 2月には殆ど11月と等しくなつてゐるがその原因はよくわからない。3月になると, 表面近くが著しく低温, 低塩分になつてゐるが, 之は融水によつて潜熱を奪われて水温の低下を来し, 又その融水水との混合によつて低塩分となつた海水の流来によるのであろう。2月には表層の冷却水の沈降は100m位までであつたがこの月には更に下層の水との混合が行われている模様で, 200m位の深さの水が水温, 塩分とも下つてゐる。3月以後の気温の上昇期に於ける観測がないが4月以降は日射により表面の昇温が行われるであらう。盛夏8月の観測によると, 表面は著しく昇温し, 中冷水が100~400mに見られる。表層で塩分が僅かに増加しているのは蒸発と高塩分の暖流系水及び下層の水との混合によるものであろう。

この図を一見して明らかな様に, 季節的变化の盛に行われる深さは100m位の深さまででそれ以深は一年を通じてあまり変らない。しかも8月及び11月に見られる中冷水は1月に表面近く, 2月に表面から100m位の間に存在している水塊であると考えることが出来る。中冷水の塩分が2月の表面水よりも僅かに多いのは下層の多塩分水との混合によるものであろう。納沙布岬東沖の點についても殆ど同じ結果が見出される。

VI. 結 語

以上にオホーツク海南部及び千島列島南沖の1941年夏における海況について概略を述べた。前



第15圖 42°08'N, 144°22'E に於けるT-S曲線季節的变化

者については梶浦氏の研究された1942年夏の海況と大差はなくオホツク海南部の一般の海況は以上の様なものと思われる。親潮の流路については既往の研究と略一致した結果が得られた。又この年の夏の北海道三陸沖に於ける冷水塊の分布については、冷水塊が大きく二つに分れて存在したこともわかった。更にこれらの中冷水は冬季表層に生成された冷水の保存されたものであることを確めた。

中冷水は親潮寒流の消長を支配する主要な因子であることは良く知られている所である。¹⁾ 三陸沖の中冷水の消長に関しては福岡氏¹¹⁾の研究があるが、近い将来に未整理の北洋における観測資料

をも整理して、北海道及び千島沖の中冷水の消長について論じたい考えである。千島列島南部の海域では海水の流動を密度流として考えることが必ずしも妥当でないことは明らかであり、同海域の海水の流動についても将来の研究が望まれる。

この報告を終るに当たり、資料の整理及び製図に協力された北大低温科学研究所研究補助員齋藤永純氏に厚く感謝の意を表する次第である。

文 献

1) 梶浦欣二郎 1949 オホツク海の夏季海況に就いて. 日本海洋学会誌 5, 1, 13

- 2) 丸川久俊 1916 1917 オホーツク海, 金華山沖海洋生物漁場調査報告. 漁業基本調査報告 7, 2; 8, 1
重松良一 1933 オホーツク海の海流及び親潮の起源等に就いて. 水路要報, 12, 8.
- 3) 海洋調査要報に依る
- 4) 神尾秀二 1931 千島列島沿海温度表に就いて. 海と空, 11, 5.
梶浦欣二郎 前出 1)
- 5) 須田曉次 1934 日本近海表面水温の異常分布に就いて. 産業気象調査報告. 4, 1.
梶浦欣二郎 前出 1)
- 6) 水路要報 1951 北太平洋西部に於ける海象観測成果. 増刊号 3.
- 7) 宇田道隆 1935 東北海区に於ける中冷水の分布, 成因, 運動に就いて. 海と空, 15, 12.
宇田道隆 1937 東北海区に於ける海況の変動に就いて. 水試報告, 9.
- 8) 海洋調査要報に依る
- 9) 宇田道隆 前出 7)
- 10) 宇田道隆 前出 7)
- 11) 福岡二郎 1950 三陸沖の中冷層水に関する一考察. 日本海洋学会誌, 6, 2.
福岡二郎 1951 親潮及び親潮潜流に就いて. 日本海洋学会誌, 6, 4.

R é s u m é

The author investigated the general oceanographic conditions of the southern side of Kurile Island and of the southern part of Okhotsk Sea on the basis of observations made in summer, 1941, by the Imperial Fisheries Experimental Station and the Hokkaido Fisheries Experimental Station.

The hydrography in the summer of 1941 was found to be quite similar to that of 1942 which was investigated by K. Kajiura. Okhotsk water flows out through the Central Kurile and is split up into two branch currents. One of them which flows along the coast of Hokkaido is named Oyashio.

It was also found that, the cold intermediate water in these regions originates from the descending of surface water caused by severe cooling in winter.