

太平洋並びに日本近海の性状より漁業への一考察

宇田道隆

目次

- 一、太平洋の表層及深層海流に関する最近の學說
- 二、日本近海の海候（水温、鹽分、水色、透明度）
- 三、對馬暖流及日本海固有冷水帶
- 四、東北海區に於ける秋刀魚漁場移動の觀察
- 五、水産開發に對する水理的海洋調査への一私見

(イ)海況と漁況の相關 (ロ)漁況豫知の問題

一、太平洋表層及深層海流に関する最近の學說

遠洋漁業の發達は工船時代の將來と共に日本の水産をして太平洋上南に北に雄飛せしむるに至る可きは正に當然の推移と云はなければならぬ。

筆者は茲に太平洋に對する新しき學說を概叙して、更に日本近海に就き少々取調べた範圍の事柄を記したいと思ふ。

廣茫實に一億六千五百七十二萬平方料、容積六千七百八十八億立方料にして、世界三大洋に冠たる太平洋の表面流は大概第一圖に示す如きなるは多くの人の既に知れる所であるが之が深層の流動に就いては從來甚だ不可解にして、揣摩臆測に止まる者が多かつた。此の方面に最近ヴユスト、デフアント兩氏の好著が現れたから以下の四著を一束して簡単に紹介する。

G. Wüst : 1. Schichtung und Tiefenzirkulation des Paz-

ifischen Ozeans

(Veröff. d. Inst. f. neerekunde. Univ. Ber-

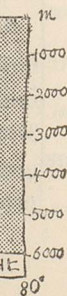
lin. Neufolge. Hft. 20)

Feb. 1929.

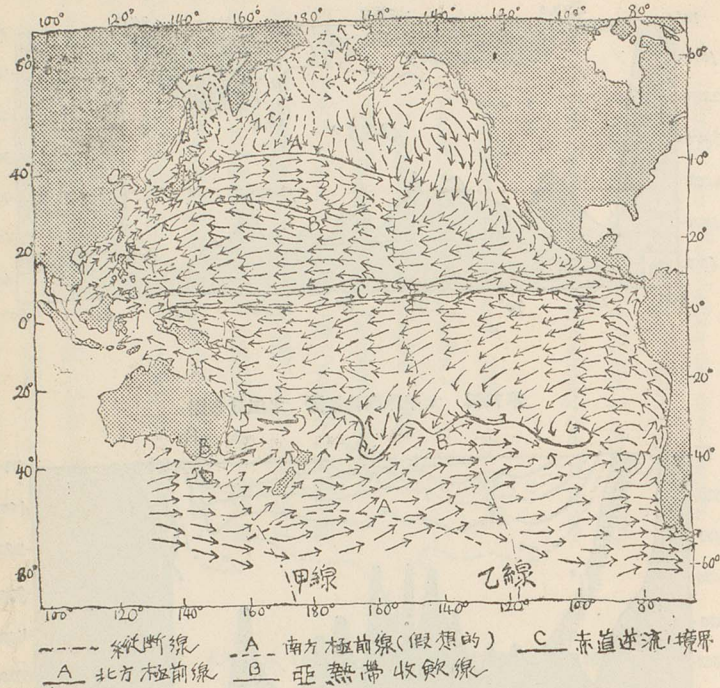
之は詳しい、太平洋中心に書かれたもの。



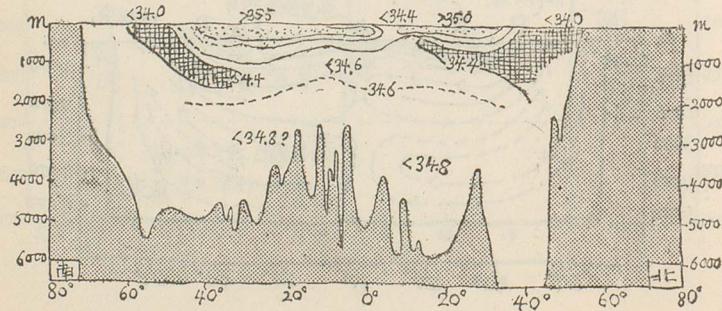
境界



第一圖 A. MERZ ノ描ケル北半球夏時ノ太平洋海流圖



第二圖 太平洋西部縱斷 鹽分分布圖

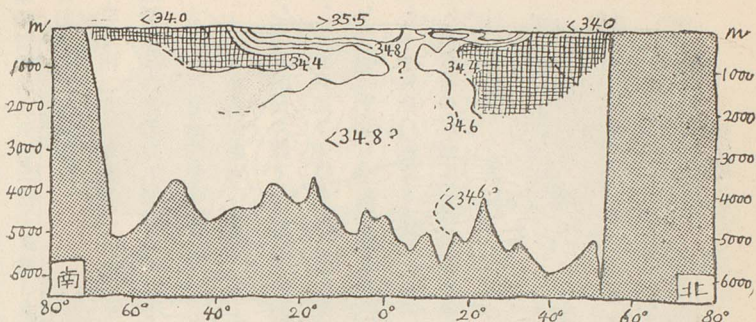


太平洋上南に北に雄飛せしむるに至る可きは正に當然の推移と云はなければならぬ。
 筆者は茲に太平洋に對する新しき學說を概叙して、更に日本近海に就き少々取調べた範圍の事柄を記したいと思ふ。

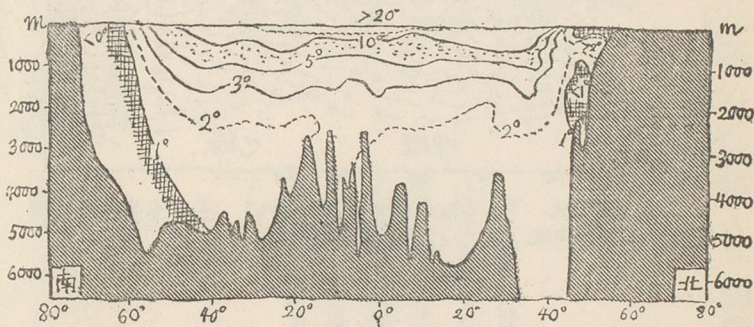
(Veröff. d. Inst. f. meereskunde, Univ. Berlin, Neufolge, Hf. 20)
 Feb. 1929.

之は詳し、太平洋中心に書かれたもの。

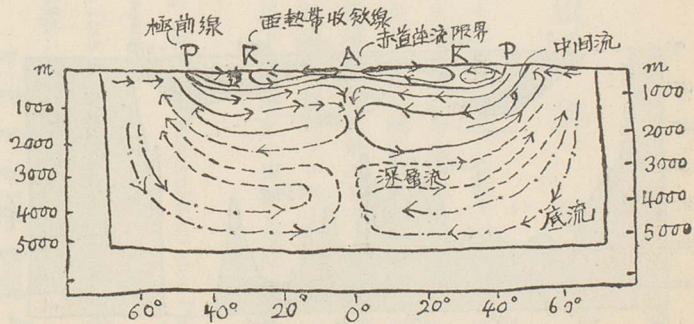
第三圖 太平洋中部縱斷 鹽分分布圖



第四圖 太平洋西部縱斷 水溫分布圖

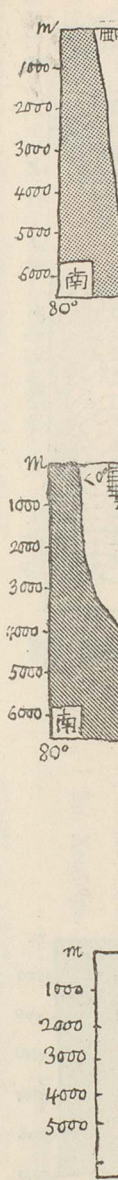


第五圖 太平洋深部環流圖 (G. Wüst)



2. Meridionale Schichtung und Tiefenzirkulation in der Westhälfte der drei Ozeane.
 三大洋につき簡潔に纏めて書いてある。

0
 500
 1000
 1500
 2000
 2500
 3000
 3500
 4000



2. Meridionale Schichtung und Tiefenzirkulation in der Westhäften der drei Ozeane. 三大洋につき簡潔に纏めて書いてある。(Jour. d. Conseil. Vol V. No. 1 Apr. 1930)

A. Defaut : 3. Die Systematische Erforschung des Weltmeeres.

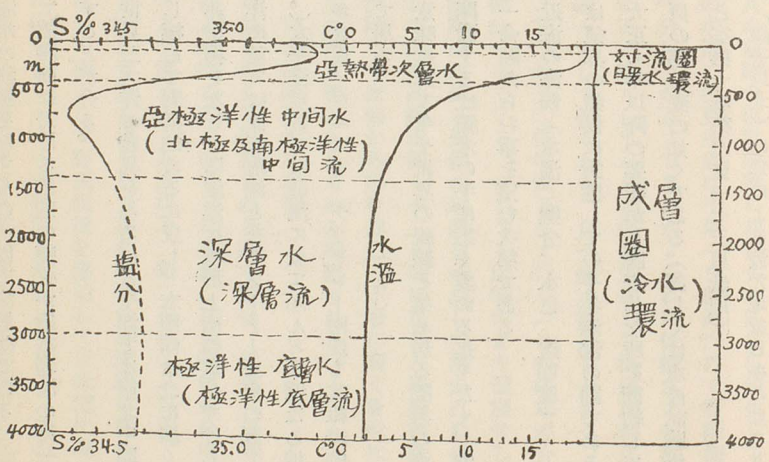
(Jubiläums-Sonderband 1928. der Zs. d. Gesell. f. Erdkunde Berlin.)

4. Dynamische Ozeanographie 1929. (Einführung in der Geophysik Bd.III.)

第一圖甲線に沿ひて有らゆる利用し得べき從來の資料を探擇して作つた西部縦斷鹽分分布圖は第二圖、又第一圖乙線に沿ひて作られたる中部縦斷鹽分分布圖が第三圖、第一圖甲線に沿ひて作れる水温分布圖が第四圖であるが、之等を一括すると第五圖の様な海流系が推定される。又更に第六圖に示す様な海水層重狀態を考へ得る。

此の垂直構造で最も著しき特徴は淺き暖水表面層と深く根を張つた冷水深層とである(第六圖)。即ち氣象學に於ける如く前者は對流圈と呼ばれ後者は成層圈と呼ばれるる截然たる二部

第六圖 太平洋水 (40°S~40°N 層重狀態及各環流域)



をなしてをる。而して二つの境界面は水温鹽分の飛躍層の下端をなし略 10° の等温線に一致して居る。暖水圏は水平的には大きな擴りを有し垂直的には浅いが、それでも亞熱帶表面流收斂線附近の最も厚い所で太平洋千米、太平洋八百米の厚さを持つて居る。

成層圏の流動を起す原動力は二つの寒流であつて、一は中間流と稱するもので、極地方の氣候の影響で極海（北太平洋ではオホツク海、ベーリング海）の上層に於ける融氷と多量な降水に依り出來た低冷低鹹な水が赤道に向つて流れ緯度四十五度——五十度附近で沈降（親潮潜流に就きては本誌前號及海と空第九卷第十一號所載小著参照）して赤道に向ひ五百米乃至千米層あたりを潜流するものである（第五圖）。極前線（第一圖）は實にこの潜流を始むる境界線である。

今一つは極洋性底層流で、これの成因は Fr. Kansen 氏の確めた様に放熱の爲に浮水圏の近くで秋初冬の上下對流の盛んなる候に鹽分は普通であるが、著しく低冷なるが故に重い水が海底に迄沈降し、それが比較的高鹹な深層流水塊と混合して底層流の形となつて海底の形に沿つて擴り行くのである以上二つの極海性水移動の補ひとして成層圏の中層に起る、

頻度が、水色透明度の低き時多く高き時少きにても知らる如く、輝量は水色透明度と極めて密接な關係を示すにより、或

極に向ふ海水の移動をなすものが即ち深層流である。

斯くして極海面に於ける状態の變化が寒水環流の第一の原動力をなすことが分る。

翻つて世界三大洋の差異をみるに太平洋では南北中間流の赤道に對し極めて對稱的なるに反し、大西洋は北に弱く南強き著しき非對稱をなし、印度洋は地形上南の成分だけしかなしい。（印度洋に就ては表面海流と共にメーラー女史の詳しい研究がある。）太平洋に於ては底流に就て殆んど不明なる他、未知の事項多き爲、ヴェヌスト、デフアント兩氏も其組織的調査を熱望して居る。

總ての意味に於て今や世界の視線を集め居る闇黒の海、北太平洋を開發するは獨米の手に悉く委ぬる迄もなく、我日本水産界の一命題たらむ事を望む次第である。

二、日本近海の海候（水温、鹽分、水色、透明度）

海候とは氣界の氣候に對應しての平年海況の謂である。筆者が主に大正七年以降の要報から調査した所を簡約して掲ぐれば第十頁の第一表の如くである。（詳しくは水産試験場試験報告、海と空第十卷第八號一七三頁参照）

鮪流網（銚子以北）の輝による發光現象ヒキの如き其發生

共に略其の前陣の移動距離に相當せる區域に發生して北漸す。此の水圏の移動速度は平均一日四哩内外で實際海流速度

んなる傾に鹽分は普通であるが、著しく低下するが故に重い水が海底に迄沈降し、それが比較的高鹹な深層流水塊と混合して底層流の形となつて海底の形に沿つて擴り行くのである以上二つの極海性水移動の補ひとして成層圏の中層に起る、

頻度が、水色透明度の低き時多く高き時少きにて知らる如く、毎量は水色透明度と極めて密接な關係を示すにより、或程度迄は水色透明度より逆に毎量を推定し得るものと考へられる。

三、對馬暖流及日本近海固有大冷水帯

(イ) 對馬暖流域内最高鹹水團北漸移動の事實

嘗つて丸川、神谷兩氏は海洋調査彙報第一卷第一冊「日本の性狀」に於て夏季淡水の北上が對馬暖流域に於て特殊なる鹽分の年變化型式を齎らす事を報告せられた。筆者も亦平年等鹹線圖及鹽分等變化曲線を調べて、此の事實を再び確認する事を得、稍々立ち入つて其推移の狀況を知る事を得た。

即ち三四、五%を越ゆる高鹹を持し來つた對馬暖流の降鹹し始むる六月初旬、對馬暖流の二五五〇(卅四、卅六%)線は對馬水道東口で主に西水道より流入し來つた二五〇〇(三三、七%)未滿の淡水(支那東海、黃海系淡水に朝鮮南岸沿岸水の加はれるもの)の爲に二分せられ、茲に北部に切り離なされた二五五〇(三四、三六%)以上の高鹹水團の本土側に沿ひての北上を見るに至るのである。勿論二五〇〇未滿の淡水團は之に追隨する。而して鹹度昇域は、此の高鹹水團の北漸と

れば第十頁の第一表の如くである。(詳しくは水産試験場試験報告、海と空第十卷第八號一七三頁参照)
鮪流網(銚子以北)の毎による發光現象ヒキの如き其發生

共に略其の前陣の移動距離に相當せる區域に發生して北漸する。此の水團の移動速度は平均一日四哩内外で實際海流速度に比し半分以下の遅さであるが、それは低鹹水との混合擴散の爲である。斯くして八月頃迄北進速く北海道南部迄來るが以後は遅々として緩くなり、且つ漸次擴散も大きく、比重二五五〇より二五三〇位に低下して行く。(この様な混合擴散の眞の機構はシュミット、テラー氏等により發展せしめられた小渦動亂流に依る交換の理論を適用して解かれねばならぬ)而して此の高鹹水團も十二月頃になると表層の氣冷に依り漸次沈降して表面から影を没し、下層に廣く層狀に擴がつて南下する冷水帯となるものと推察される。

(ロ) 日本海固有大冷水帯

斯くの如くにして保持される冷水帯は、從來、日本海固有大冷水帯と呼ばれるもので、日本海二百米深に至れば通常に見出さるる水温三—五度以下、略二五三〇(三四、一%)の恒鹹をなしてをる。そして其れは概ね等深線に従ふ緩慢な流動をなして南下し、對馬暖流を壓迫して百米深に見る如く其の間に顯著なる一大不連續線を形成して居る。其の活動は春季最も盛んで對馬暖流の卓越と相伴つて活動中心北漸の傾

向を示し、特に顯著なる冷水舌端を見るは隠岐海嶺の左(島根沖)右(若狭灣沖)津輕海峽西口である。

(八) 日本海海況と漁業

斯くの如き下層冷水の暖流壓迫が、鯖等の中層洄游魚の集散に關係深きは言ふを俟たず、又其消長は蟹、鱈等の移動に直接關係すべく、更に上記對馬暖流の特殊水團の移動の如き海象の年々の變動は鱈漁等に影響する所少くないであろう。記して將來の研究に俟つ。

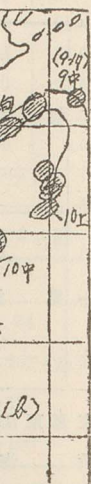
日本海で此の他に興味あるものは、朝鮮東岸に沿ふて北上した對馬暖流支脈の盛夏咸北沖に來て、下層冷水帶の縁邊の表面にあらはれをるので顯著な南下寒流と衝合しこゝに鱈、明太魚、柔魚等の滯泳を見る北鮮海區である。正に夏太平洋側東北海區で寒流暖流の衝撃せる附近に展開される漁場に對應してをるが、暖流は秋になつて鯨漁の聲を聞く頃、南退して慶北沖に下る。

四、東北海區に於ける秋刀魚漁場移動の觀察

筆者は豫ねて東北海區に於ける寒暖兩流の衝合狀態の研究に念願を置いて居るが、之が應用問題として黒潮の進退と鯨漁場の移動及親潮南下の表層卓越に伴ふ秋刀魚漁場の移動に

就き少々當つて見て居る。鯨の事は本誌前號の小著にも略記

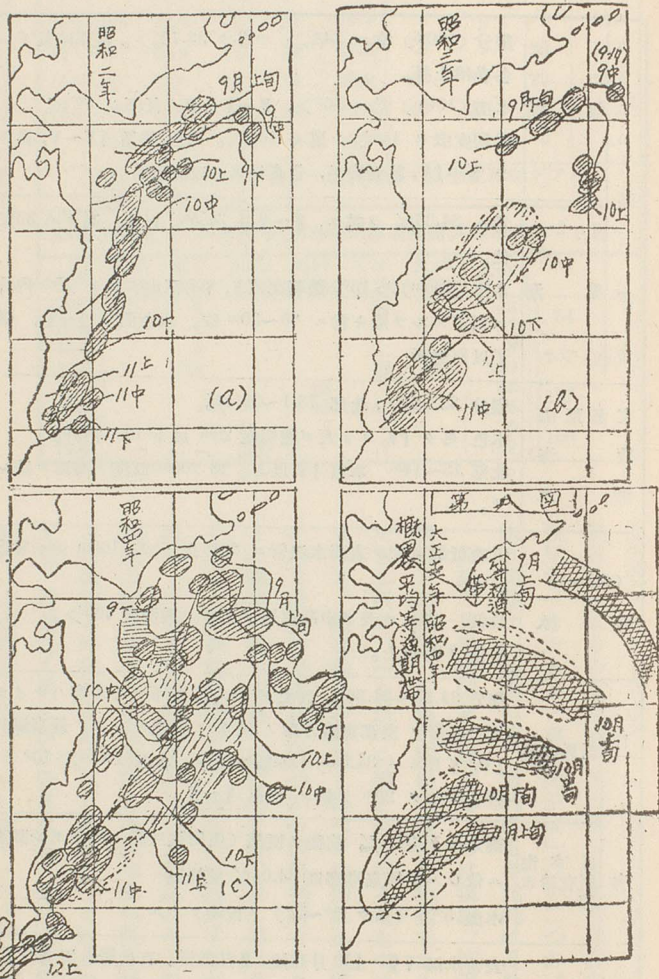
して置いた。次に秋刀魚漁場を水産局で編まれた漁業連絡試驗報告に依り大體を圖示すると、第七圖の如き者を得る。之を見ると漁場は殆んど一線上を千島沖から銚子沖に向つて移動して來ると見て良いから、漁場を連ねた平均徑路を見ると各年の狀態は第八圖の様である。即ち幅數十哩位の範圍で年による漁場の變動がある。大正十二年が一番岸に近く昭和元年が一番沖に遠いやうに見えるが、年々の變動の立ち入つた事は豊凶の資料と共に海況と對照して詳しく研究して見たいと思つて居る。大體主要秋刀魚漁場の動いて來る路は釧路南東數十哩の沖合から金華山沖五十哩に近き、それより宮城、福島、茨城沿海を南下するが、青森沖合で十月上旬、岩手釜石沖合で十月中旬、金華山沖東微南で十月下旬、福島南部、茨城北部沖合で十一月月上旬になるが故、十月上旬から十一月月上旬にかけての移動速度は、一日九哩内外(大正十三年「日」十哩、十四年「日」七哩、十五年「日」八哩、昭和二年「日」八哩餘、昭和三年「日」十哩餘、昭和四年「日」八哩)である。然るに昭和四年のそれに於て特に明らかなる如く、秋刀魚漁場經路には比較的沿岸のものと沖合のものとの二條あるもの如



筆者は豫ねて東北海區に於ける寒暖兩流の衝合狀態の研究に念願を置いて居るが、之が應用問題として黒潮の進退と鯨漁場の移動及親潮南下の表層卓越に伴ふ秋刀魚漁場の移動に

餘、昭和三年「日」十溼餘、昭和四年「日」八溼である。然るに昭和四年のそれに於て特に明らかなる如く、秋刀魚漁場經路には比較的沿岸のものゝと沖合のものゝの二條あるものゝ如

第七圖



くで、是れ正しく親潮の二枝をなして南下する事實と合致するものであり、漁場開發の上から見て沖合のそれは特に注目

すべきものである。又漁場表面水溫を瞥見するに第二表の如くである。此れに依れば先づ十六—十七—十八度が漁獲の多

正 3年	全 平 均
28	11.8
0	11.0
28	18.8
29	23.5
15	25.9
0	9.0
デアル	
昭3 = 據ル	
54	
207 (最多)	
137	
100	

第一表

主なる各種水系の物理學的特性

太 平 洋	親潮	鹽分(100m) 常 = 34‰ > テ多ク 33.7‰ >。盛夏稍低下、冬春稍上昇。 水温(100m) 常 = 10° >、Ⅲ~Ⅴ月更 = 低下シ 8° >。 透明度概ネ 15m >、屢々 10m >。水色 普通 IV~V、高クテ Ⅲ~IV、普通岩手、青森沖ヨリ以北海區
	黒潮	常 = 34.36%。ヲ越エ、Ⅲ~Ⅴ月 34.5% 以上。高キハ 35% 位。 水温(100m) > 15°、透明度 IV、Ⅴ月豆南 = 於テ 15m 内外 = 低下スルヲ除キ常 = 20~30m 位。水色概ネ I~II。銚子以南海區
支那東海	淡海水	鹽分 33.7‰ >、北部 13.1~32.4%。 水色 多ク IV ヨリ大デ透明度 20m 以下 10m 内外。 北部 13~14m 水色 IV 以上。略 100m 以淺ノ海區 = 跨レリ。
Okhotsk	海水	低冷低鹹 = シテ表面水温常 = 20° 以下デ、100m デハ零度以下。 最低 -2°c = 及ブ中冷温層ヲナス。透明度 10m >。 水色 IV 以上。
日 本 海	對馬暖流	鹽分 34.23~34.36% 以上デ 34.1% 以下 = 下事ハナイガ夏ハ表層ヲ 支那東海方面ノ淡水 = 被覆サレル。最高鹹時 IV、Ⅴ月 = ハ 34.5~34.63% = 達ス。水温(100m) > 10° 透明度多ク 20m ヲ越エ 水色 II~III。
	日本海固有冷水帶	鹽分多ク 34.1%。前後ノ恒鹹(西田敬三氏ノ精細ナル調査 = 依レバ朝鮮東岸海區 34.05% 前後)。 水温 5° > (多ク 0°~3°) ノ低冷ヲナス。
季節的變化	概況	表面水温 Ⅲ~IX 月高極、Ⅲ月低極。百米層水温 X~XII 月高極、Ⅲ~Ⅴ月低極。鹽分ハ表面親潮以外ハ冬高鹹 夏低鹹トナル。一汎 = 水色透明度ハ春秋二回ノ低極ガアルガ特ニ春著シイ。

い好適水温である事が分る。十七度か十八度の等温線を目標として秋刀魚の探索を試みることは第一の暗示である。更に

詳しい事は完全な資料に就いて研究の現れるのを望む。此等の粗い記述が發育しつつある漁場學に多少の刺激とも

當然踏み行かざる道ながら、實際上幾多の切りひらかるべき荆棘の横はるのを見る。先づ第一に其の條件たる因子は何を發見すべきである。重要因子は一つか二つか、將た數多かに

第二表 頻度

表面水温	昭和4年	昭和3年	昭和2年	平均	大正15年	大正14年	大正13年	全平均
15°>	10.2	5.5	7	7.6	20	0	28	11.8
15°-16°	10.2	11	36	19.1	0	9	0	11.0
16°-17°	24.5	22	29	27.5	0	9	28	18.8
17°-18°	14.3	34	14	20.8	40	10	29	23.5
18°-19°	10.2	22	14	15.4	40	54	15	25.9
>19°	30.6	5.5	0	13.7	0	18	0	9.0

(大正十二—十五年ノ各年ハ材料貧弱テ信憑度薄弱デアルガ試ミニ掲ゲタ。)

参考 磐城丸さんま漁獲率表(水産局漁業連絡試験報告昭3ニ據ル)

水温	昭3 (不漁)	昭2 (不漁)	大15 (豊漁)	大14 (中漁)	大13 (豊漁)	大12 (不明)	合計	
16°>		9			34		43	54
16.5		1					1	
17.0		8					8	207 (最多)
17.5		80			19	100	199	
18.0				25	40		52	137
18.5				45			85	
19.0				3			3	100
19.5			100		7		107	

なり寄與する所あらば幸ひである。

五、水産開發に對する水理的海洋調査への一私見

(イ)水族に棲息する環境たる海洋の條件を知悉して之より實際水族の集散、年々の豊凶の問題に正解を與へんとするは

當然踏み行かざる道ながら、實際上幾多の切りひらかるべき荆棘の横はるのを見る。先づ第一に其の條件たる因子は何を發見すべきである。重要因子は一つか二つか、將た數多かに依り問題は一元的にも二元的にも多元的にもなる。

魚族の集散豊凶を支配するものは氣象、海況、他生物特に餌料との關係、人爲的關係等複雑な函數である事は云ふを俟たざる所で、一を以て全體を決し得るとなすは頗る亂暴な話である。結局我々の察知し得べきは何れか重要因子の其函數に於て幾何の重要性を持つかの價値判斷であり、第一主要項との關係に依つて第一近似解を得、更に第二重要因子を入れて第二次近似解を得る如く逐次的に前進するが王道と考へられる。今暫らく他の關係をおいて海況のみとの關係を見るに動的には如何なる定常海流も海面勾配に依る傾斜流と風に依る吹送流との線的合成に出でないし、これらの流れも靜的の力場・質量場も共に風を除き水温、鹽分より導かれるものである。現場密度、重力ポテンシャル(デynaミツクメーター)比容、垂直、安定度もすべて水温、鹽分兩者から計出される(デフアント氏著海洋力學及須田皖次氏著岩波講座海洋物理學参照)。

太平洋	親潮	
支那海	東海	
黄海	淡水	
Okhotsk海	水	
日本海	對馬暖流	日本海固有冷水帶
季節的變化概況		

然るに水温測定の方は一汎に比較的進歩したが、鹽分測定の方は尙地方一汎に普及されるに至らず、爲に從來漁況と比重(鹽分)との關係明かならずとする向きが多かつた。然し之は測定之精密度が高まれば、必ず何等かの結果を得るものと思ふ。特に沿岸魚族、鰯等の如き案外面白い關係が引き出されるものでないかと考へる。又總鹽分量以外に溶解酸素、炭酸ガスや磷酸、硝酸などの化學成分をよく調べて等生物との物質交換を闡明にして海の生産力方式を立てる事も他方研究の道である。

海況の相關研究の不振は、漁獲の精確な資料が海況の精確な資料と併せて得られなかつた事にも罪があると思ふ。水産試験場で昨冬來開始された相模灣鰯海洋調査は從前に見ざる此の方面の精確な資料を集めて居る點で貴重な者であらう。

(ロ)漁業の方に海洋調査の効果を最も直接に與へる者は何と云つても氣象海況に依る漁況豫知の問題である。幾多先人の勞力に依つて建設された現在の氣象學の壯麗なる結構と農業統計の完全にも拘らず、尙農業氣象學では數多の相關の研究が續けられて居り、收穫豫報の精密度を逐次的に高め、天災を豫知し防止する手段も種々講究せられて居る。(中央氣象

臺發刊産業氣象調查報告二冊參照)しかも氣温に依る米作豫想の如き各地で行はれ、其關係數八〇—九〇%以上のもの多き有様である。天氣豫報は過去數十年來多くの優れた人々の努力に依り目覺しい發達を遂げた。海況豫報の方は今尙依然たる嬰兒である。否、海山も分たぬ混沌として浮ける脂の如きものがあらう。

海況に依る漁況豫知は海況と漁況との相關研究と平行して海況豫報の研究進歩發達に俟たねばならない。

其の方法として筆者秘かに案するに海況豫報をなすには、先づ平年の海洋状態を知つて其れよりの海況の年々の偏差を知り、更に其偏差が本年度如何なる方向に進みつゝあるかを外挿的に及び海の種類を考へに入れて推定する他に甲地點の海況は乙地點の海況と如何なる相關を持つか等の實驗式を導いて豫報の基礎を得て始めて豫報すべきものと考へる。

一漁場の漁況豫報に應用する場合には更に運動力學的に海潮流の氣象に依る變化などを究明しなければならぬ。

かくてそれは、陸上測候所に相當すべき不斷の觀測をなす

海洋觀測支場の全國要所に配置さるべき要あるは勿論である
水産邊觀の土思を茲に馳せて以て長久の計を樹てん事を望んで
筆を擱く。(昭和五年十月五日)

九〇噸の
である。