

の如きは、經濟的に大なる價值を認めない、それが今日の現状である。が湖沼學は海洋學の豫備知識を得るに之ほど便宜なものには他に得られないのである。

四面環海、陸地は山岳重疊として農作物は全人口を糊するに不足を告げてゐる。工業の發達を計らんにもその原料に缺乏

日本に於ける湖沼學は現に斯くまで進歩してゐるのである。しかしそれは他の諸國が比較的進歩が遅いといふまでの事で、之をもつて満足すべきではない。未だ知られざる水界の秘密は水の表面にも底にも幾多秘められてゐるのである。學者と爲政者との協力は遂にその一つをも残さず研究し盡される様に到達しなければならぬ。

以上湖沼學研究の概要を述べてこの項を終る。

尙この稿には研究によつて發見された湖沼學上の事實についての経過及び、それと海洋學に於ける關係についても記述する筈であつたが、今にそれまでの資料の蒐集に至らなかつたことは遺憾である。それ等は稿を改めて次に譲ることにする。



日本近海に於ける水色透明度の分布状態及其年變化

宇 田 道 隆

一、緒 言

北太平洋の海水の光學性に就て我々の知る所は甚だ乏しい。著者は日本近海に於ける透明度(徑一尺白ペンキ塗透明度板の可視深度の限界値を meter であらはした數字)及び水色(Ford

のはまことに少く、この點より見るときは歐米先進國の湖沼學は本邦のそれよりも進歩してゐるといふことはいはれない。就中高山湖の研究の如きは、海外に於てはベスタの高山湖の研究が發表される他にも幾分調査はあるが、概して立ち後れの氣味で、日本に於ける研究の方が遙に進んでゐる様である。

の水色番號で示されたる數字)の分布及び變化の大勢を知つて海洋光學の研究に資すると共に延いては漁業との連關に就ての知識を得んと試みたのである。そこで先づ大正九年より昭和三年に亘る既往九箇年間に水産講習所海洋調査部で蒐集された材料に就て統計的に調べてみた。かくして得られた結果のあらましを以下に述べようと思ふ。此の研究に於て觀測資料の整理計算等に著者を助力せられた本田幸市氏、丸山武男氏に深謝する次第である。

二、日本近海に於ける水色透明度の分布状態

先づ各海區の横斷觀測線上の各觀測點で月別に數箇年間の累年平均を計算して之を圖に記入して月別の等透明度線圖等水色番號線圖各十二枚を作製した。而して横斷定線上的みの材料では不足であるから洋上に散在する不定期觀測の資料をも能ふ限り採用した。

此の故に幾分不精密であるのは免れないが大體な所を知るには妨がないと思ふ。春夏秋冬四季の代表的な例として二月、五月八月、十一月に於ける分布圖を第一圖(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)に掲げた。

之を一覽して注目される事は〔以下水色はF(Farbe)透明度はD(Durchsichtigkeit)と略記する。〕

(1) F、Dの分布状態が海流の流走状態と可成著しい一致を示してゐる。暖流域でF佳良にD高く、寒流域ではF悪くDも低い。且つ概ね十哩以内の沿岸水帯のD、Fはそれより

外側のD、Fに比して低く悪い。尙特は興味のあるのは暖流域に於ける高鹹部の月々の推移に相伴つてD、Fの最佳な水團が移動する事圖上に指摘し得られる事で對馬暖流域に於て特に顯著である。詳細は別に論ずる機會があるであらう。

全體を通じて之等の分布と海洋學的諸要素の中で最も密接な相関をもつものは塩分であること直ちに知り得る所である。しかし直接塩分の量とD、Fの函数的關係は之を知る事が出来なかつた。

(2) 太平洋側は之を光學的に分類して次の四海區となし得る。

- 第一海區(親潮海區)……………青森沖以北
 - 第二海區(黒潮、親潮折衝海區)……………青森沖—銚子沖
 - 第三海區(純黒潮海區)……………千葉沖—大隅海峽
 - 第四海區(黒潮及び支那海水に跨る海區)琉球、臺灣
- 各海區に就て略述すれば

〔第一海區〕 透明度概ね一五米以下で屢々一〇米以下に下り一汎に低く Kuroshio の餘波を受けて九月沖合に於て最高に達するときと雖も尙二〇米に足らない。

水色は普通四—五夏季良好なる際三—四の程度である。

〔第二海區〕 Dは多く一五米乃至二〇米の範圍にある。其内若手沖は比較的高く二〇米内外である。又南部沿岸部に比して著しく沖に高く、夏より秋にかけて福島茨城沖の如きは二〇米以上三〇米を算して居る。

然るに北部の青森、若手沿岸にかけては津輕暖流の爲と見るべき暖流性のDFの高佳な海水が現れて居る。此の海區

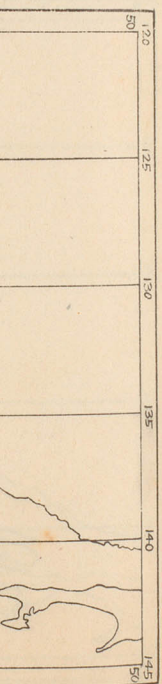
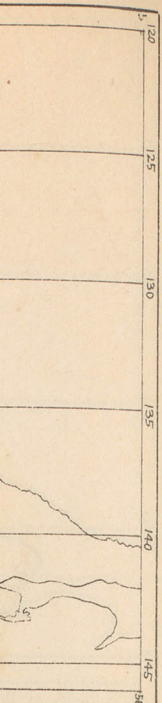
では水色四より大きく透明度一五米以下の潮(Oyashio)と水色二又は一程度でD二〇米以上の佳良なる潮(Kuroshio)とが三陸沖から福島茨城沖にかけて押しつ押しされつてをる。Fは宮城が比較的佳良で二—三、茨城沖も多く二—三夏は一を示す。

〔第三海區〕 四、五月豆南に於て一五米内外に低下するを除き透明度は常に二〇米乃至三〇米程度水色概ね一乃至二の佳良を示す。即ち豆南二、此の海區に於て四に下る事は稀に千葉沖に起るのみである。潮岬沖の如きは盛夏透明度四〇米の高きに達し周年殆ど水色一である。斯くの如くにして此の海區は最も純粹な Kuroshio の姿を現はしてをる。

〔第四海區〕 此の海區では黒潮が其の西部に於て支那海淡水と接觸してをる爲に、蘇澳東二—三〇哩沖から基隆東四—五〇哩を経て濟州島に亘る大弧線を書き水色透明度の不連續線が示される。即ち琉球列島及び臺灣東方の西表島方面より成廣澳東の區域は純黒潮域に屬してをり透明度は多く三〇米を數へ水色は一—二で三に下る事は少い。一方上記支那海淡水は水色多く四より大で透明度は二〇米以下一〇米内外である。

以上を一括すれば太平洋側に於て光學的に異なる三種の海水を區別し得る。即ち水色四を越え透明度一五米以下の Oyashio と水色三より小さく一—二で且つ透明度二〇米以上の Kuroshio が互に三陸沖で押し押されてをり盛夏は佳良なる Kuroshio が最も北に進出する。小笠原琉球に亘る廣大な日本南方海區は透明度二〇米以上概ね三〇米程度で水色も一—二である。又西

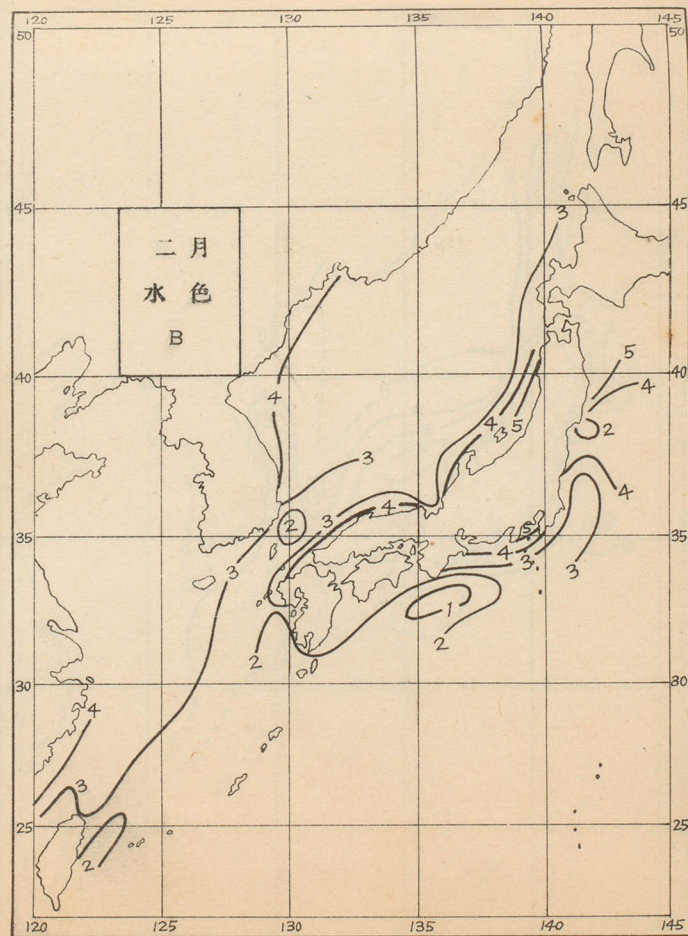
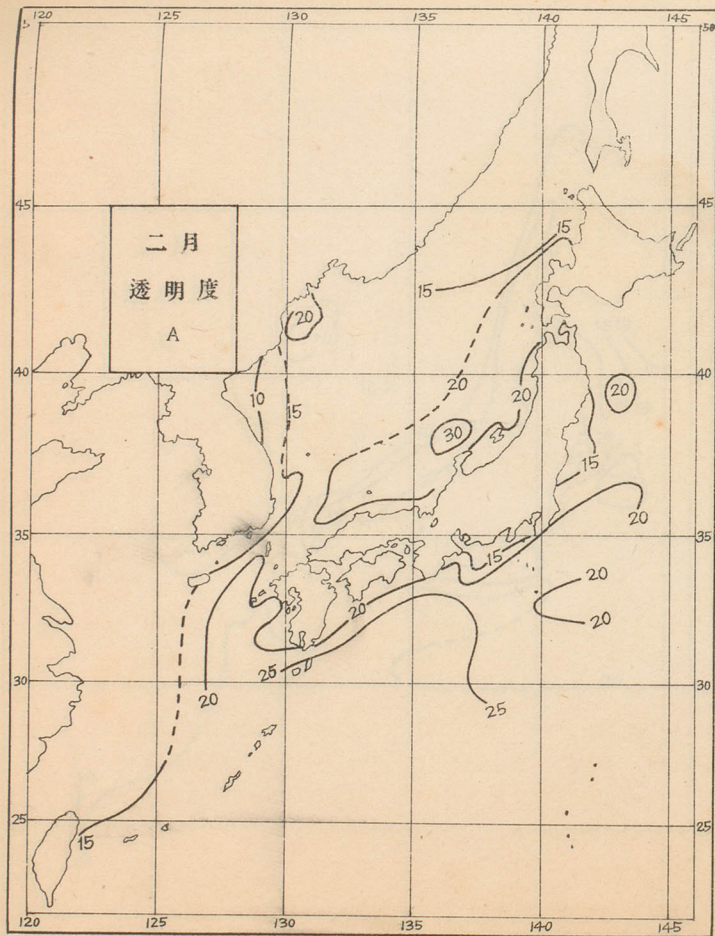
第一圖 日本近海四季透明度水色分布圖



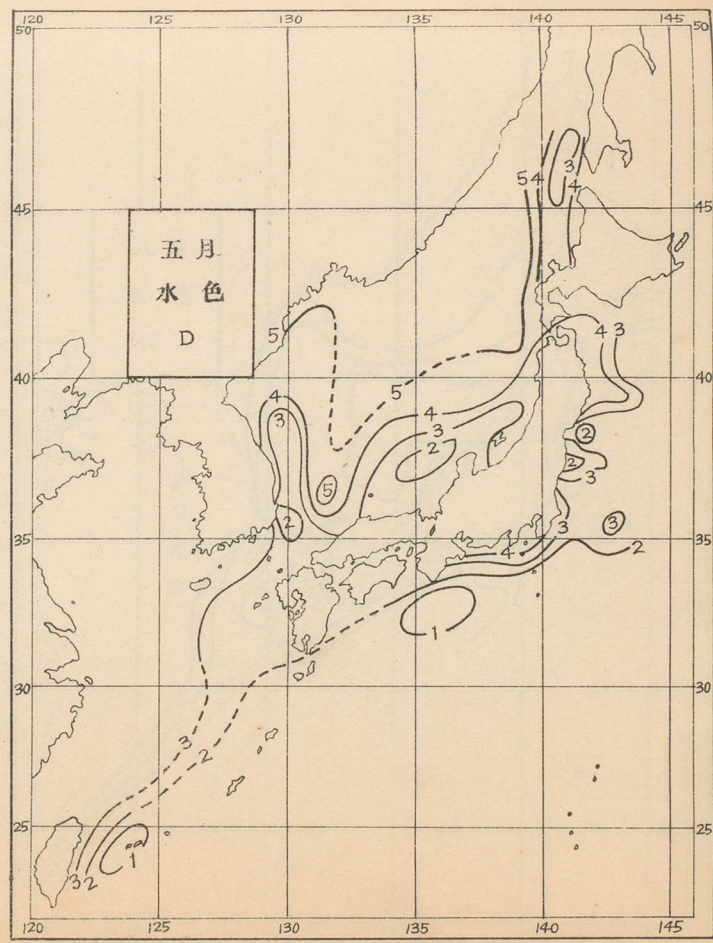
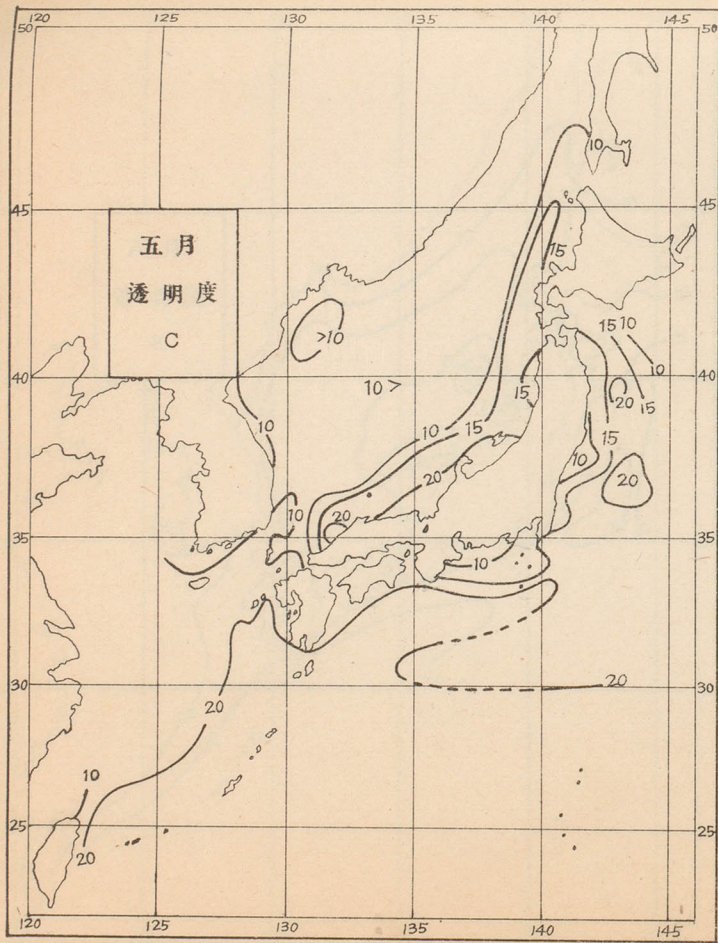
〔第二海區〕 Dは多く一五米乃至二〇米の範圍にある。其内
 岩手沖は比較的高く二〇米内外である。又南部沿岸部に比
 して著しく沖に高く、夏より秋にかけて福島茨城沖の如き
 は二〇米以上三〇米を算して居る。
 然るに北部の青森、岩手沿岸にかけては津輕暖流の爲と見
 るべき暖流性のDFの高佳な海水が現れて居る。此の海區

以上を一括すれば太平洋側に於て光學的に異なる三種の海水
 を區別し得る。即ち水色四を越え透明度一五米以下の Oyasio
 と水色三より小さく一二で且つ透明度二〇米以上の Kurogio
 が互に三陸沖で押し押されてをり盛夏季は佳良なる Kurogio
 が最も北に進出する。小笠原琉球に亘る廣大な日本南方海區は
 透明度二〇米以上概ね三〇米程度で水色も一二である。又西

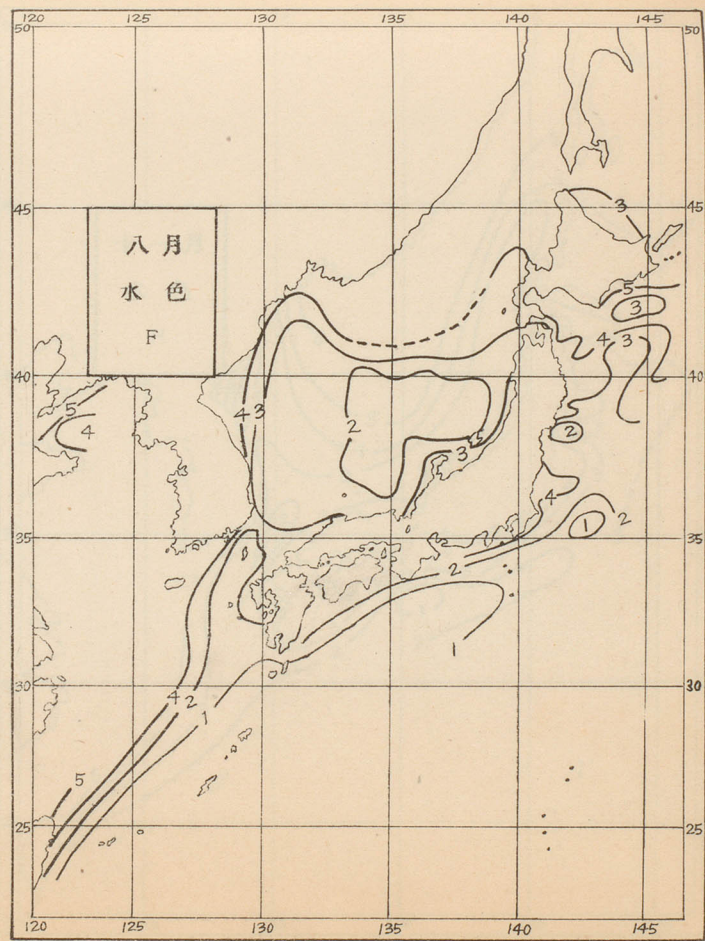
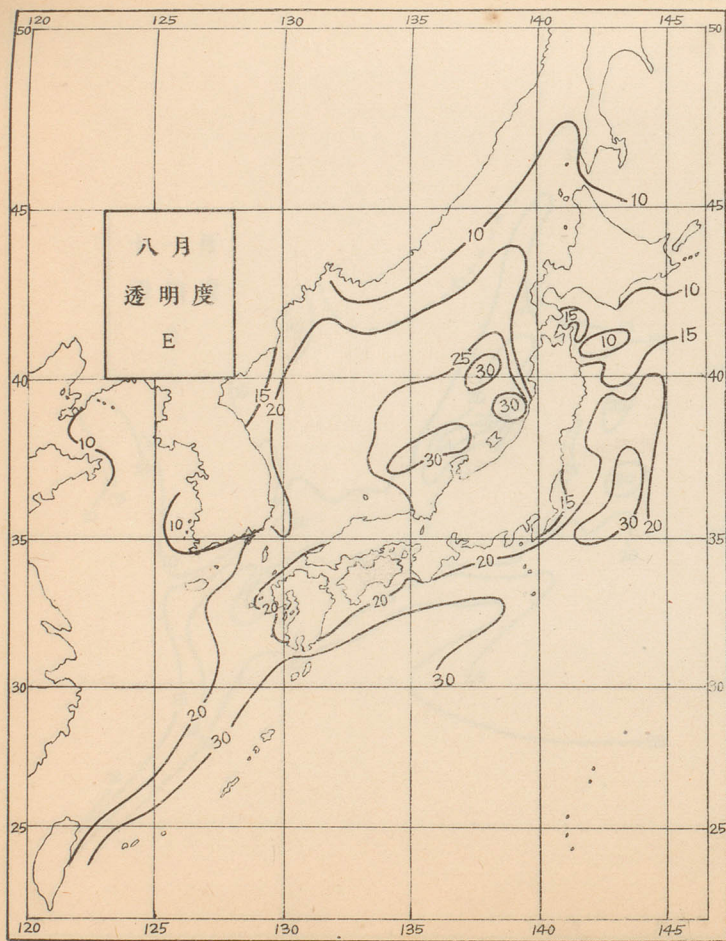
第一圖 日本近海四季透明度水色分布圖



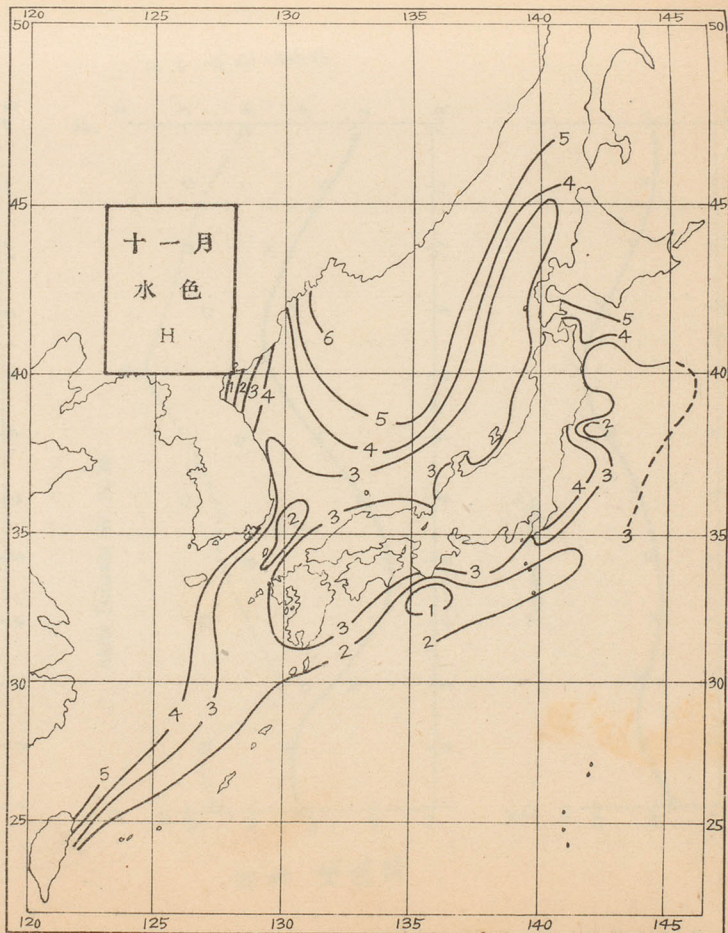
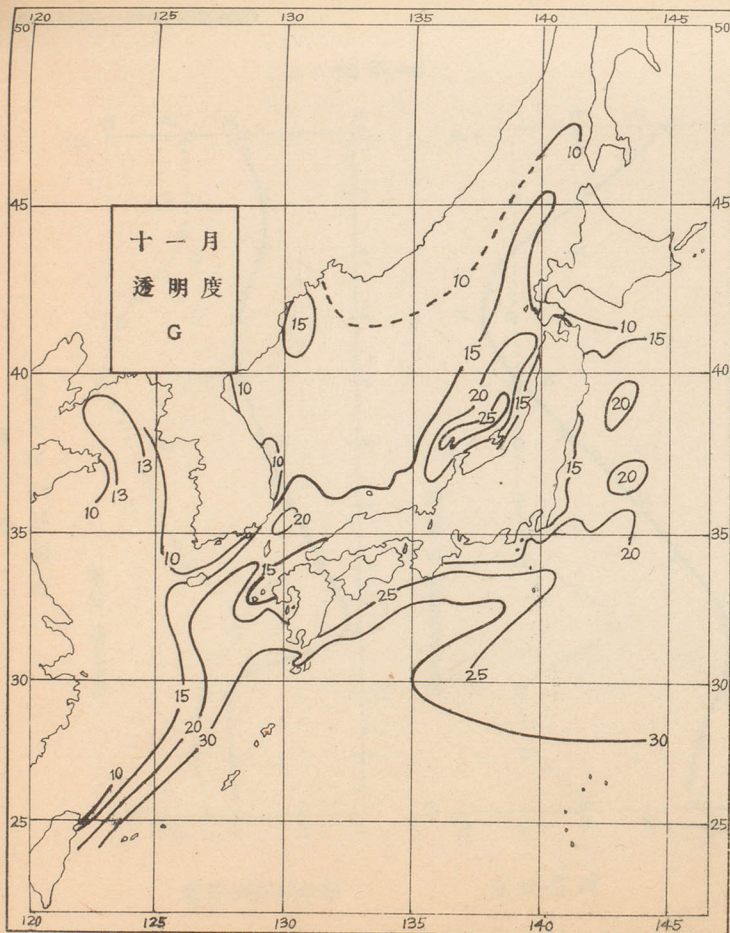
第一圖 日本近海四季透明度水色分布圖



第一圖 日本近海四季透明度水色分布圖

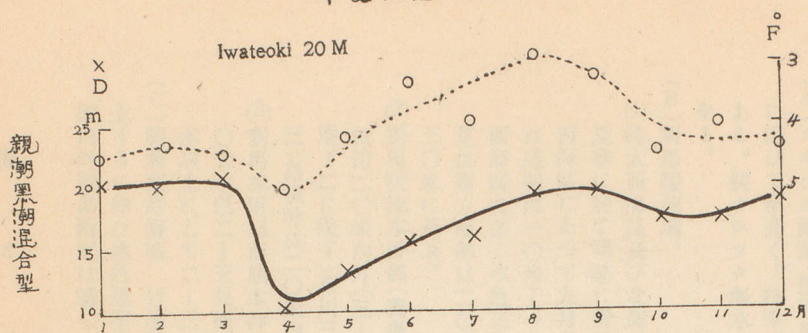


第一圖 日本近海四季透明度水色分布圖

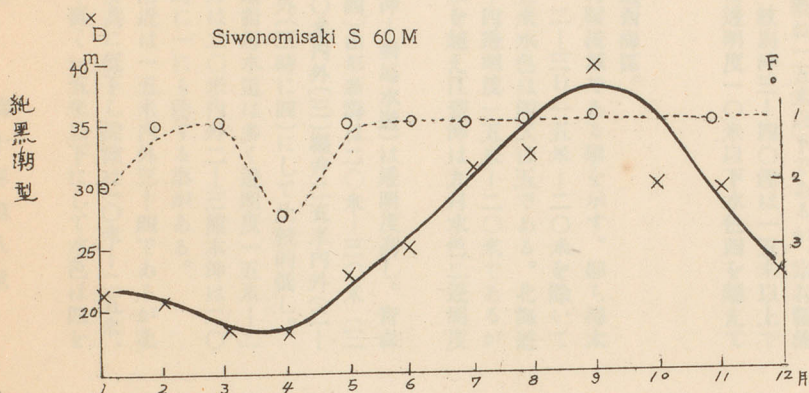


第三圖
年変化型式四例

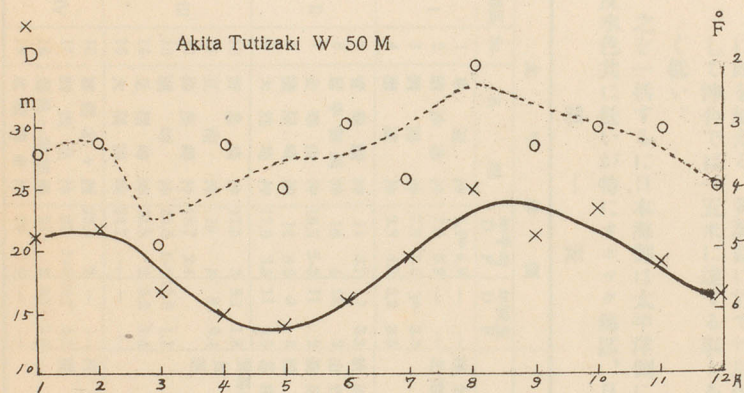
海と空第十卷第八號附圖



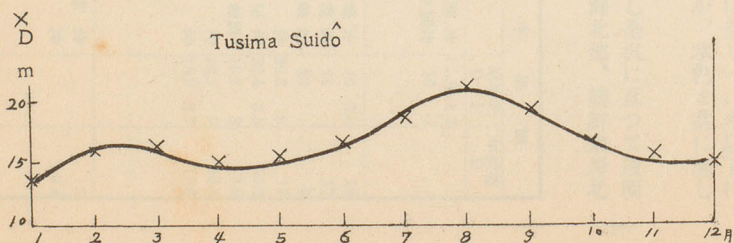
Dは透明度



対馬暖流型



Fは水色(卑字)



南海には Kuroshio と接して水色四を越え透明度二〇米以下一〇米内外といふ支那海淡水がある。

(3) 日本海側 便宜上次の四海區に分けてみる。

(A) オホツク海區 透明度概ね一五米以下であるが、宗谷暖流に沿ひて稍高く、枝幸、紋別沖三一四〇哩は一五米以上である。純オホツク海水は透明度一〇米以下水色四を越えてをる。

(B) 對馬暖流域。

(1) 樺太西海區及び北海道西海區。

夏季に於て明瞭に對馬暖流域である事を示す。即ち樺太西海區にあつて九月F二—三D一五米—二〇米を除いては透明度一〇米—一五米水色は四又は五である。北海道西海區は多く水色三—四透明度一五米—二〇米であるが夏は高く南部は二〇米を越え江差沖は九月水色二透明度三〇米に及ぶ。

(2) 對馬暖流本幹部(青森沖—對馬水道)は透明度高し。青森秋田二〇米内外(三一四)山形新潟は二〇米—三〇米(三屢—二に達す)石川三〇米内外(三)福井二五米内外(二—三)島根沖は二〇米内外(三時に四)にして比較的低し。

(3) 對馬水道以南熊本沖迄對馬水道は多く透明度一五米—二〇米水色二—三長崎沖は二〇米内外二—三熊本沖は二〇米以上にして二—三時に一にも達する事がある。

(C) 朝鮮東岸海區 竹邊附近は一五米内外三—四であるが北上するに伴ひ水色透明度共に低下し清津は二〇米—二五米、四内外麗島附近は著しく低く一五米以下にして水色は四を

越える。注文津沖も三—四、一〇米—二〇米で概ね一五米以下である。

(D) 朝鮮西岸海區 渤海海區は多く一三—一四米で水色は常に四を越える。黄海區に於て竹島附近は多く一〇米以下にして沖合では一五米に達する事もあるが、水色と共に著しく低い。

之を一括するに日本海側は太平洋側に比し全況に亘つて透明度水色共に低いが特にオホツク海區、日本海北部、朝鮮東岸北

第一表

海區	太平洋側		日本海側	
	年平均D	年較差F	年平均D	年較差F
I	1 單冠 沖	4.4m 4.9	—	—
	2 鈎紗 沖	7.9 3.9	—	—
	3 鈎紗 沖	7.3 5.6	3m 3.3	—
	4 鈎紗 沖	9.8 4.7	6.2 3.5	—
II	5 青岩 沖	11 3.7	7 3.3	—
	6 泰御崎 沖	16 4	13 2	—
	7 金山 沖	15.5 2.8	11 2	—
	8 大野 沖	14 3.8	9 3	—
	9 野島 沖	17.5 3.5	11 4.5	—
	10 野島 沖	17.5	8 1.8	—
	11 野島 沖	19 19	8 0.4	—
	12 野島 沖	18.7 2.4	—	—
	13 野島 沖	25.5 1.2	15.8 1.1	—
	14 野島 沖	23.8	2 5.6	1.4
III	15 野島 沖	24.7	—	—
	16 野島 沖	23.5	2 1	2.3
	17 野島 沖	25	1.2 10.7	1.5
	18 野島 沖	21	2 20	—
IV	19 野島 沖	29	—	—
	20 野島 沖	—	—	—

第二表

海區	St.	D ₁ max	F ₁ max	D ₂ max	F ₂ max	D ₁ min	F ₁ min	D ₂ min	F ₂ min	
太平洋側	II	青森 釧路 津 1 岩手 御崎 津 1 宮城 金華山 津 7 福島 鹽屋 崎 8-10 茨城 大洗 津 9 千葉 野島 崎 津 9 相模 山崎 崎 津 9	9月	8-9	10月	1-2	4月	4	4月	4
	III	樺太 樂 津 9 秋田 土崎 津 8-9 福井 立石 津 8 鳥根 濱田 津 9 釜山 B 津 10 釜山 津 8 玄海 島原 津 8 津 津 津 3 注 交 津 津 89.10	9月	8-9	12-1	1	4月	4	4月	4
	IV	樺太 樂 津 9 秋田 土崎 津 8-9 福井 立石 津 8 鳥根 濱田 津 9 釜山 B 津 10 釜山 津 8 玄海 島原 津 8 津 津 津 3 注 交 津 津 89.10	9月	8-9	12-1	1	4月	4	4月	4
日本海側	b(i)	樺太 樂 津 9 秋田 土崎 津 8-9 福井 立石 津 8 鳥根 濱田 津 9 釜山 B 津 10 釜山 津 8 玄海 島原 津 8 津 津 津 3 注 交 津 津 89.10	9月	8-9	12-1	1	4月	4	4月	4
	b(ii)	樺太 樂 津 9 秋田 土崎 津 8-9 福井 立石 津 8 鳥根 濱田 津 9 釜山 B 津 10 釜山 津 8 玄海 島原 津 8 津 津 津 3 注 交 津 津 89.10	9月	8-9	12-1	1	4月	4	4月	4
	b(iii)	樺太 樂 津 9 秋田 土崎 津 8-9 福井 立石 津 8 鳥根 濱田 津 9 釜山 B 津 10 釜山 津 8 玄海 島原 津 8 津 津 津 3 注 交 津 津 89.10	9月	8-9	12-1	1	4月	4	4月	4

部の寒水域及び朝鮮西岸淺海一帯に低い。そして對馬暖流域は多く透明度二〇米をこえ水色又二二三の佳良を示してをる。

(3) 日本海、太平洋の水色透明度の年平均値は第一表に掲ぐる如くである。此内太平洋の分を圖示したのが第二圖である。D、Fははかなり平行的に北から南に行く程高くなる。てゐる事が分る。

三、水色透明度の四季變化

(一) 太平洋側

(1) 第一海區 夏季北海道沖合に Kuriso の北上し來つて D F の好良を示すのを除いては北海道南岸の低冷なる親潮海

(一七六)

區は D F 共夏季八、九、十月に最悪で十一月に至つて漸く回復するもので第二海區以南に比して頗る其の模様が異つてゐる。安渡移矢崎、納沙布崎、汐首崎、襟裳崎等の定地觀測の結果に見るも同様に三、四月所々に薄濁するが九、十、十一、十二月に濁り來り特に九、十月に著しい。總體的に見ると D は十米以下を常態とし F は常に三以上の數字を示してをるこの Oyaso 海區にあつて夏に低濁である事の原因は恐らく氷雪融解の爲に運ばる、低冷の濁水(無機的原因)とそれに依つて南方に比し野等の繁殖の時期の遅れるといふ事の爲であらうと考へて居る。

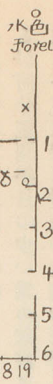
(i) 納沙布南方は普通十米以下で九月極小八米 F 三一八。八月でも八十湊沖は F 二二三の黒潮性の水が差して居る。

(ii) 釧路沖南方百湊以上では水色比較的佳良で三三四 D は十米を越えて居り二三・五米といふ例もある。百湊以内は F 三三四より低く D は十米以下である。九月頃は D 六米 F 五より低いといふ低極期に當つてゐる。

(iii) 襟裳沖、六〇湊沖迄沿岸と大差なく F は最佳と雖も三で最低七(十月)を示しそれより再び高くなる。

(2) 第二海區 結果を通觀するに此の海區に於て春秋二回の低極を示し春の低極の特に著しいのは珪藻の繁殖の著しきが爲であらう。而して濁り水の傳播は沿岸から沖に向つて起り沿岸水に於て低極は特に春季に於て沖合の水のそれより判

然と現れる。尙冬季に高極の中沖程夏の高極が著しく冬の高極は微弱である。此の海區では佳良な水は、黒潮の他に



金華山以北の距岸二十湊の水帯に津輕暖流の南、

する海區であるといふ事から説明せらるであらう。(第三圖及第二表参照)

(3) 第三海區 此の海區は純黒潮域に屬する爲め D、F 高佳にして特に Kuriso の特徴著しい潮岬沖で年平均 D 二五・六米 F 一一二である。此の海區にあつては秋の低極微弱で四月

三、水色透明度の四季變化

(一) 太平洋側

(1) 第一海區 夏季北海道沖合に Kuroshio の北上し來つて D の好良を示すのを除いては北海道南岸の低冷なる親潮海

(iii) 襟裳沖、六〇哩沖迄沿岸と大差なく F は最佳と雖も三

で最低七(十月)を示しそれより再び高くなる。

(2) 第二海區 結果を通観するに此の海區に於て春秋二回の低極を示し春の低極の特に著しいのは珪藻の繁殖の著しきが爲であらう。而して濁り水の傳播は沿岸から沖に向つて起り沿岸水に於て低極は特に春季に於て沖合の水のそれより判

然と現れる。尙冬夏に高極の中沖程夏の高極が著しく冬の高極は微弱である。此の海區では佳良な水は、黒潮の他に

する海區であるといふ事から説明せらるであらう。(第三圖及第二表参照)

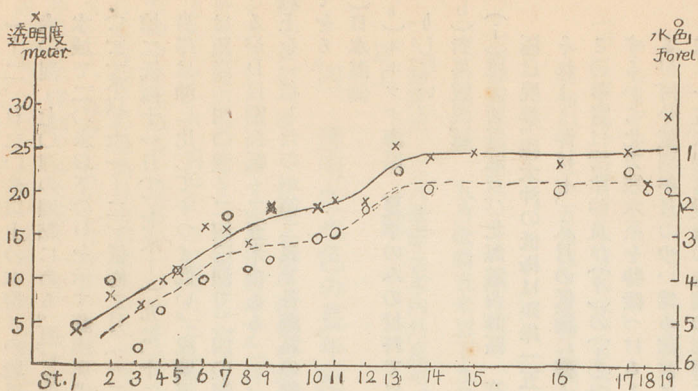
(3) 第三海區 此の海區は純黒潮域に屬する爲め D、F 高佳にして特に Kuroshio の特徴著しき潮岬沖で年平均 D 二五・六米

F 一・二である。此の海區にあつては秋の低極微弱で四月を中心とする春の低極著しく夏は九月を中心として頗る高い。即ち略一年週期に近い變化をしてをる。豆南海區では三月末から四月一杯五月迄春湛りが生じて居るが六月に入つて潮目の盛んに發生すると共に湛り水が次第に消失する。此の海區の特徴を最もよく具現せる潮岬沖では缺測も少く黒潮の消長、性状を視ふに最も適當して居るやうに考へらる。こゝでは全體を通じて距岸五—六〇哩が高く夏は沖高く秋冬は沿岸に高い。尙最高佳帯の陸岸への近接状態より

暖流の季節的遠近を推察するに一月—三月は岸に近く四月—十月は沖に遠く特に七、八、九月沖に著しく高いが十一月—十二月になると再び岸に近いて來る。即ち概して高佳期遠く低濁期に近い事が認められた。一年中での D、F の最高は九月で D は三二米—四一米 F 悉く一である。即ち夏秋は高佳期で七月—十一月は二五米—四〇米で高極は九月、低極は四、五月で十二月—五月は D 大差なく二五米以下二〇米内外の低濁期をなしてをる。F は一年中殆ど變化はないが一月—五月は稍々低い。(第三圖参照)

(4) 第四海區 十月頃秋の低極現れ春の低極は北方に比して早期に來り二、三月の候であつて晩冬初春にある。高極は晩夏にある。光學的に見た支那海水の黒潮海水との境界は琉

第二圖 太平洋に於る水色透明度分布



F 3

冬と漸次に變移して來ている事である。この事は第二海區が高極冬低極夏の親潮と高極夏、低極春の黒潮との相折衝

域では第一高極夏第二高極

この事實は清津沖及び(一)の(工)でみたごとく軌を一にするから北方寒水系を特徴づけるものではないかと考へるが何分観測年月の少い爲め確言は出来ない。夏季は五米—一五米對馬暖流の末端の影響と見るべきものあらはれD稍々高く一七米に達する。

(ii)對馬暖流本幹部(青森沖—對馬水道)多く一年を夏秋の

米二、三月(二米—二五米)然れども八月でも五〇哩沖は透明度二〇米以上、水色三の佳良なる水帯を見る。

(ii)麗島 七、八月は高く一四米、十一月より五月迄三月の一ニ米を除きすべて一〇米以下二月は低極で僅か七米である。

(iii)注文津、七月—十月迄は一五米以上で八月高極一八米で其他の月は一五米以下低極は四、五、六月の春季にして一〇米である。

(d)朝鮮西岸海區

(i)竹島 四、五月低極五米以下九月高極一五米以上。

(ii)關東州 二月低極五米内外夏七、八、九月高く一〇米以上

四、透明度水色の長年變化の問題

第三表を一覽して見ると太平洋側の最高は臺灣に於ける西表島を去る三〇哩に於て大正十四年十二月D五九米を示したもので世界最高の Krummel 氏測定にかゝる Sargasso 海の六六米には及ばないが Wilkes の観測の五九米と一致し既往の太平洋観測の中では恐らく最高の一つであらう。

日本海側での最高は山形加茂沖二〇哩で大正十三年七月に五二米(二八・五尋)を示したものである。累年最高の多く現はれた年は太平洋側では大正十一年(一九二二)で日本海側では昭和二年(一九二七)である。著者は長年變化を研究する爲に黒潮海區では一九二〇—二八年九箇年間の材料の揃つた潮岬で一〇哩—九〇哩平均及び對馬暖流に就ての女界島より三六哩離れた地點に秋田土崎三〇哩沖に就て調べてみたが其の變化は掴めな

して流過する。
(釜山對馬間)釜山を去る一〇哩より暖流性水圈に入り幅約一五哩此の部の中心は釜山を去る二〇哩附近ならんと思はれる。

(c)朝鮮東岸海區
(i)清津は春(四、五月D八米)夏低く秋冬高い(十一月二〇

第三表 累年最高透明度

海側	地點	透明度 (哩)	水色	年次	
I 太平洋側	岩宮	30	32	大正12年 9月 8	
	手城	60.70	38	11 7	
	茨福	100	35	12 7	
	茨城	60	35	9 8	
	茨城	100	35	11 8	
	茨城	60	33	11 8	
	八丈	—	39	昭和 2 9	
	和歌山	100	47.5	13 9	
	臺灣	60	44	大正10 7	
	蘇澳	30	59	14 12	
	那國	60	49	15 9	
	II 日本海側	樺太	15	23	大正14年 5月 9
		北海道	5.15	30	昭和 3 9
		秋田	20	31	{大正13 10
		山形	20	20	9 9
新潟		20	52(28.5尋)	13 7	
石川		40	36	昭和 2 8	
島根		40	46	大正13 8	
朝鮮		30	33	昭和 2 8	
長崎		IV點	37	大正12 8	
熊本		C點	40	昭和 2 1	
		24哩	26	昭和 2 9	

變化的で大正三年大正四年が高く大正七年に低く大正二十三年再び高く大正十五年は再び低かつた。

五、水色と透明度との相關關係

(i)太平洋側に於て統計的に纏めた所
水色 透明度 梶山氏日本海洋學ニヨル
1 28m 20m
Harvey's chemistry of sea waterニヨル
Deep blue 35m

日本海側では水色がDの割合に低い事がみられる(F三—四に對しD二〇—一四)
 (ii) 各海區に於けるD、Fの關係は多少相異り北方针水色の割合に透明度低い。この事は第一海區とその他の海區と對比してみるとよく分る。(第四表參照)

表 四 第

第一海區	F	D
	3-4 5 6,7 8	9-10m 5 内外
第二海區	2	岩手沖D 鹽屋沖沖D
	3 4 5 6	17 内外 16 12 14
第三海區	1 2	野島崎沖(7) 瀨戸沖(沖)
	3 4 5	17,5 16,7 9 21 21
第四海區	1 2	西表島一基盤 嶺南東
	3 4 5	26 18,4 19 13 21 16 13

六、水色透明度

を決定する

要素

D、Fは生物的原因無機物の濁りに原因するもの海水の擾動状態層重状態等其の海區の特性に基因するもの及び其の海區に於ける日照度等が決定因子に含まれたる複雑なる函數なる事が考へらる。

以て直接の獨立因子と考ふる事は出来ないが微生物的原因は水溫鹽分、溶解ガス量等に間接なる關係を有するにせよともかく

甚だ著しくD、Fの變化に與ふるものである。
 豆南に於て一九二九年六月上旬蒼鷹丸の觀測せる所によれば
 上表のやうな結果になつてn
 Dが逆比例してをるがn
 Fが比例してをるがn
 DとFの關係はD + nD = const. なる
 式がDの値のある範圍内で適用できさうにも考へる。しかしこれ位の材料での論斷は無理である。

七、結 語

以上述ぶる所に依て日本近海のD、Fの分布状態及び其の變化の大貌を察知し得た。長年變化に至つては未だしである。又D、Fの相關に於て日本海側にある特徴が津輕暖流によつて東北海區に首を出してをる事も氣附かれた。D、Fの示す本當の性質に至つては暖寒二流にすむ時の分布消長等が知られ暖寒二流の消長が知られて後に決定さるべきものである(昭和五・四・二二) 附記 ひき(Hiki)の現象

鮪流網等の漁具の流れがあたつてつくられる渦流の刺激に依つて發光プランクトンの夜間に示す光紋 又は鮪群等の表層下數米を馳驅する爲に海上にのこす發行時に依る光條をHikiの現象と稱へてをつて鮪流網には禁物とされて居るものである。このHiki發生は銚子より北では汎て一月—二月頃少く五月—六月頃多く現はれ九月頃は少いといはれてゐる。

然るに第二海區のF、Dの高極は一、二月の冬と八、九月の夏にあり低極は四、五月の春に最も著しく秋には比較的弱く現はれることは既述の如くである。即ちHikiの現象はZigzag (Plankton)の量に比例せるNigoniと全く平行的に或は多く或は少く發生するものと見て良い。

瀨戸内海の海洋學的地理要素

【海洋氣象臺報告】

瀨戸内海の區分

浪の進行速度及び其の灘の靜振の週期に關係する。此所には各灘を極めて簡單に矩形と見てそこに於ける自由潮浪の進行速度及び靜振の週期(單節運動)をも求めて見た。

瀨戸内海の區分としてよつきりとした區劃がない。濠大坂