

APT 資料による海水縁の追跡について*

沢 田 照 夫**

1. ま え が き

広範囲な海水分布の解析に気象衛星から送られてくる写真を利用する問題については、すでにわが国でも渡辺貫太郎(1966)が1962年のタイロス4号の衛星写真を使ってオホーツク海の氷況調査をこころみ、きわめて有効であるという結論をみちびいている。

ついで66年、気象研究所に APT 受画装置が完成し、翌67年の冬期から海水業務面、とくに流水予報に APT 資料が定常的に用いられるようになった。

たまたま67年の4月から6月にかけて、約120隻のぼるニンシ漁船群がオホーツク海北東部のシエレホフ湾へ出漁したので、筆者はこれら漁船の海水観測の結果と APT 資料を照合しながら、解氷期における海水縁¹⁾の移動を追跡してみたが、ここにそのあらましを紹介するとともに、66年との相違についても若干触れてみる。

2. 1967年の海水退去状況

3月なかばまで北海道沿岸にびっしりと接岸していた氷野も、下旬にはいるとようやく沖合へと退きはじめ、月末には知床半島の北側をのぞいて他の海岸は順次海水から開放されていった。

写真はエッサ4号が撮影した4月2日の APT 資料であるが、オホーツク海はなおほぼ全面が海水域で占められ、その南の氷縁はアニワ岬(サハリン)を発して知床岬にいたり、南千島の列島ぞいにウルップ島付近まで北上してから、北千島の西方に逆V字型に入り込んだ大きな入江²⁾の周辺をたどってロバトカ岬(カムチャッカ半島)につらなっている。

以後この氷縁の動きをエッサ4号およびニンバス2号

の APT 資料で追跡し、各氷縁位置を日付け順に第1図内にかかげたが、各分図についての特徴的な記事をのべておくと、

5月2日(a図)……過去の APT 資料ではいちめん真っ白であったサハリンの東方沖合に、広い範囲にわたって南北にのびる相対的に淡い灰色の部分³⁾が出現した。そこでこのような白色の濃淡が生ずる原因について、ソビエト船舶の海水観測資料でチェックしてみたところ、明らかに両者のあいだに氷量の差がみとめられ、淡い部分はかなりゆるんだ氷域を示すことが判明した。

したがって、図上では灰色の部分³⁾を疎氷域(点線部)、また真っ白な部分はしまった氷域をあらわす密氷域⁴⁾(斜線部)として区別した。

5月13日(b図)……サハリン東方沖合の氷域のゆるみはそのごもやまず、下旬の後半にはついにここからシベリア沿岸に通ずる一大水路⁵⁾がひらけ、海水域はこれを境に東・西ブロックに完全に分裂した。

また気温の上昇にともなう氷域の縮小も激しく、すでに海水域は全海面のほぼ30パーセントを占めるにすぎず、さらにシエレホフ湾の南方にもあらたに大規模な疎氷域が出現した。

[全般に疎氷域の出現位置と反時計まわりの海流域(湧昇流域)とはよく一致している。]

5月26日(c図)……氷域の縮小はさらにその速度をまして、もはや海水域は東経145度以東のシベリア沿岸ぞいと、西側ではサハリン海灣の一部に残存するだけとなった。

6月15日(d図)……サハリン海灣の海水は完全に消滅し、東側でもシエレホフ湾内だけに限られ、ごくゆるい流水帯があちこちに漂流する程度となった。(ニンシ漁船からの報告によれば、同湾内で氷が完全になくなったのは6月下旬中と推定される。)

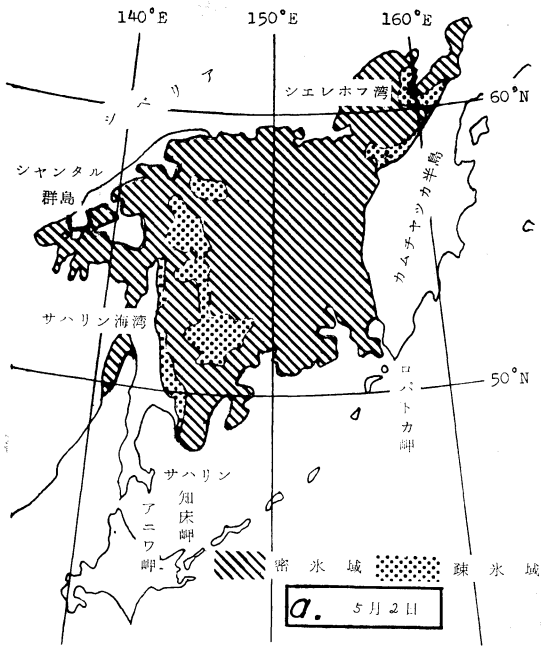
以上の経過をひとつにまとめたものが第2図で、これにみられる67年春の海水域の退去状況のとくにいちじるしい特徴としては、

5月のなかばにサハリン東方沖合から東・西ブロック

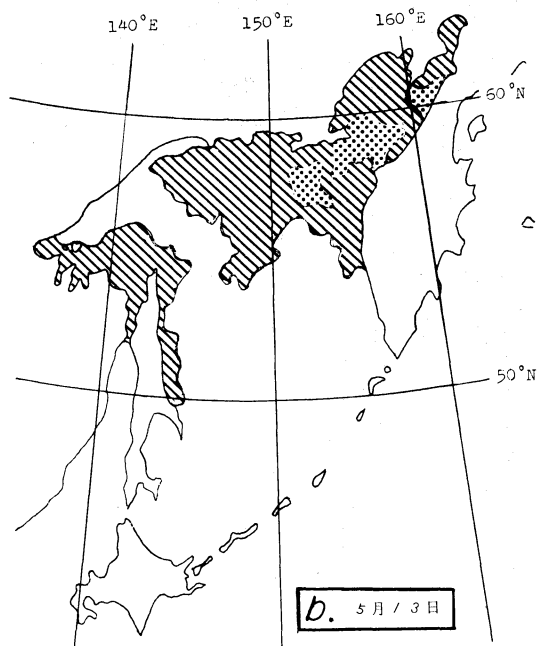
* On the Use of Satellite Pictures to Pursue the Ice-edge Retreats.

** Teruo Sawada. 函館海洋気象台
—1968年5月23日受理—

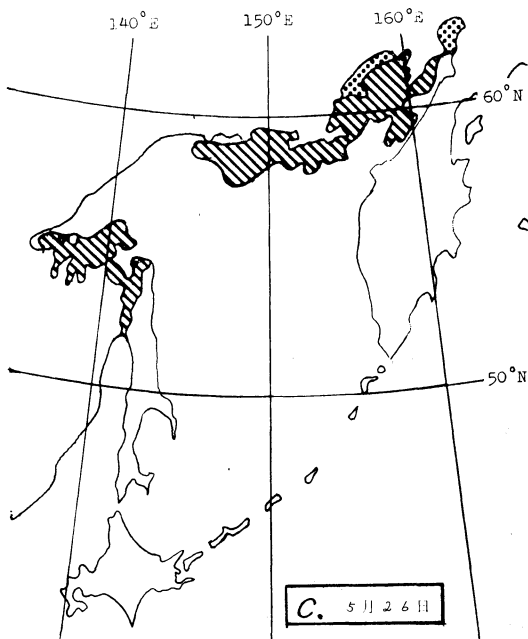
- 1) Ice-edge—海水域と開放水面との境界。
- 2) Bay—氷縁が湾状に入りこんだ部分。
- 3) Open pack-ice—氷量6以下。
- 4) Close pack-ice—氷量7以上。
- 5) Lead—流水中の航行可能な水域。



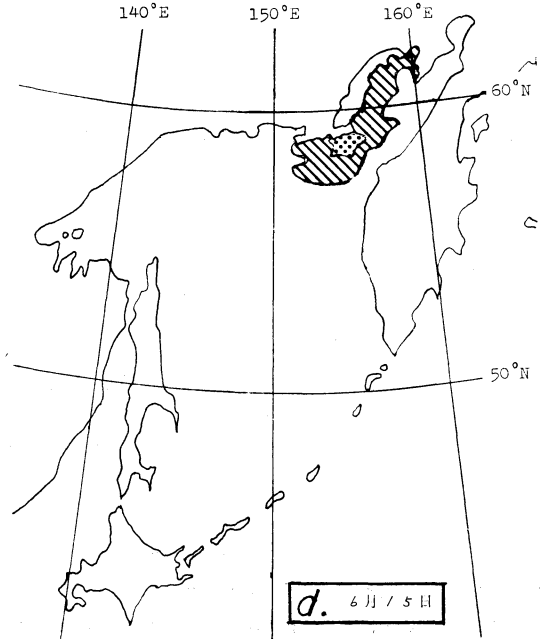
第1図 (a)



第1図 (b)

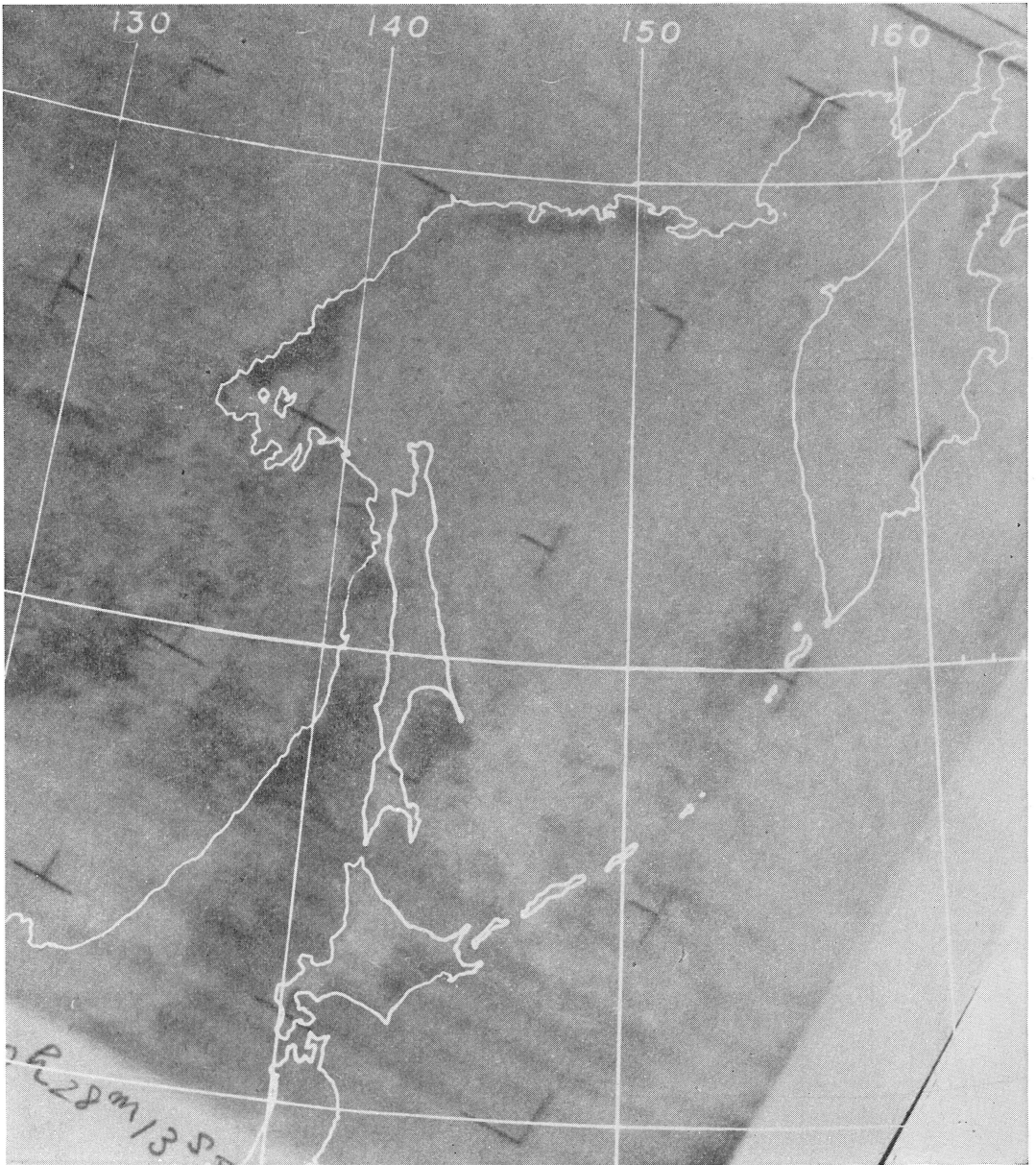


第1図 (c)



第1図 (d)

第1図 1967年解氷期における海水域の退去状況



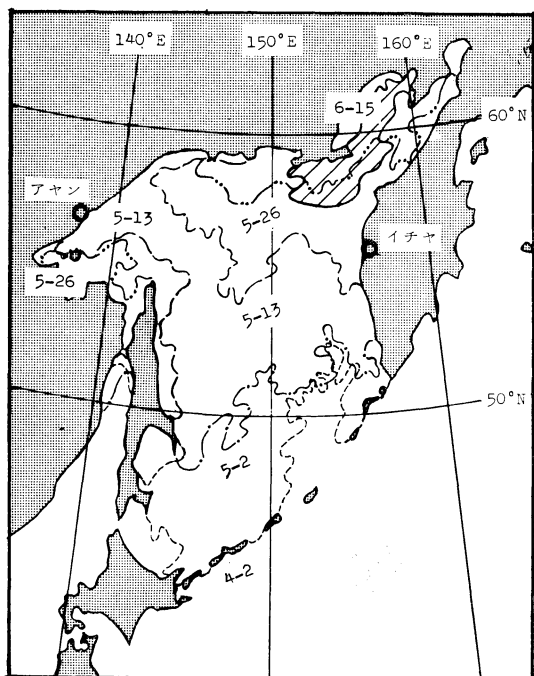
に分裂した海水域のうち、西側の氷域はまもなく消滅したが、主力となった東側の氷域はそれごも依然かたく、北東方向へと徐々にその領域を縮めていき、6月下旬にいたってシェレホフ湾内で完全に消散した。

3. 1966年の海水退去状況

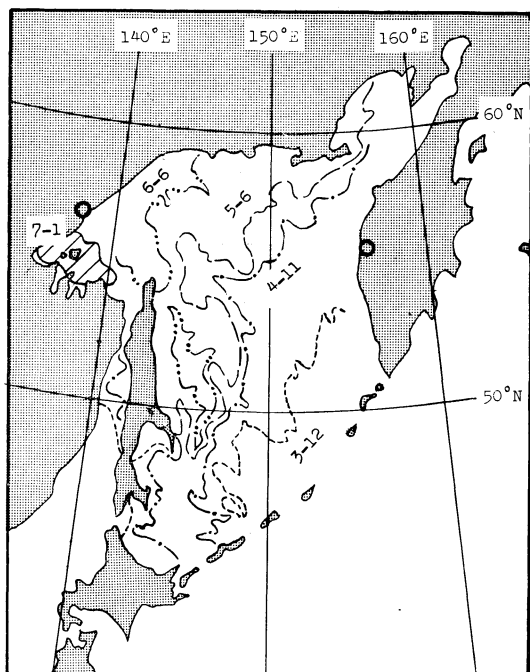
前述のように現在利用できる APT 資料としては僅か

に66年以降の分があるだけで、平年における海水域の退去状況については判断するすべがないため、とりあえず66・67両年の比較だけにとどめる。

第3図は今井一郎(1967)がエッサ2号の APT 資料で解析した66年春の海水縁の推移状況であるが、図からも明らかのようにこの春の海水域は3月から6月にかけて



第2図 1967年春の海水域の崩解過程



第3図 1966年春の海水域の崩解過程

て、途中分裂することなく、北西にむかって順調にその領域を縮めていった。このためもっともおそくまで氷がみられたのは北西海域で、とくにシャンタル諸島の周辺は7月にはいってもなお厚い氷にとざされたままであった。

4. 両年の海水域の崩解過程の相違

第2図と第3図を対照させてみると、海水域の崩解の様子はその年々によって、時間的にも空間的にもかなり違ってくるのが容易にうかがえる。

すなわち、66年3月上旬末の氷縁位置と67年4月上旬末のそれとがほぼ一致するところから、両年の本格的な解氷のはじまりのあいだには1カ月の時間的なズレがあったものと推定されるが、一方その終了については、67年が66年より10日ほど早かったとみられる結果、両年の解氷日数（解氷がはじまってから氷がなくなるまでの日数）では約40日の差が生じてくる。

さらに空間的には、海水域が後退してゆくおもな方向が66年は北西であったのに比べて、67年は分裂したあと北東を指向しているなどの顕著な差がみとめられるが、細分した項目についての両年の相違をあげてみると、おおよそ第1表のようになる。

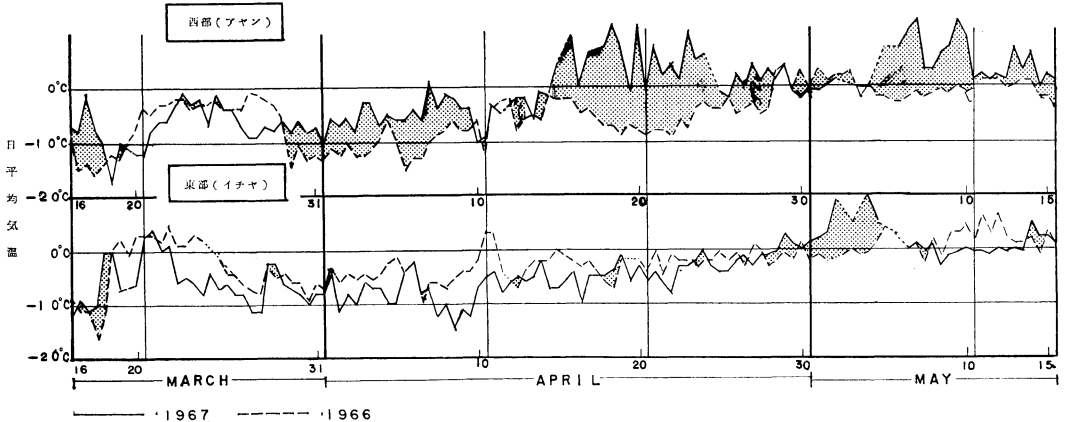
第1表 海水域の崩解過程

項目	年	1967	1966
本格的な解氷のはじまり		4月上旬	3月上旬
氷域退去の主方向		北 東	北 西
推定海氷終日とその海域		6月下旬 シエレホフ湾	7月上旬 シャンタル諸島 周辺
解氷日数		約80日	約120日
氷域の分裂		あり	なし

5. 海水域の崩解と気温

春さきの海水域の崩解を左右するおもな要素としては、風・気温・水温・海流などがあげられる。しかし残念ながら風については海上のデータが入手できず、また水温、海流についても海水のため冬季間の観測不能などの事情から、ここでは一応代表性が大きいとみられている気温についてだけ、海水域の崩解との相互関係をみてみよう。

その方法にはまずオホーツク海の西部を代表する地点としてアヤンを、また東部の代表地点にイチャをえらびだし、66・67両年のそれぞれの地点における解氷期間（3月後半—5月前半）中の日平均気温の変動をしらべ



第4図 オホーツク海沿岸の解氷期の日平均気温の変動

たところ、第4図のような結果が得られた。なお図中ハッチをほどこした部分は、67年が66年よりも高温であった期間を示している。

つぎにこの図から両年の気温変動の違いをあげてみると、

西部では67年は全般に66年に比べてかなり暖かく、ときに10°C以上も高目という異常高温の日が出現した。また高温傾向は解氷後期(4月16日—5月15日)に顕著で、第2表に示したように、平均気温では相対的に6°Cも高目という異常な事態で経過している。

第2表 オホーツク海沿岸の解氷期の平均気温

年	西部(アヤン)			東部(イチヤ)		
	前期	後期	全期	前期	後期	全期
1967	-5.6	+3.2	-1.6	-7.1	-1.1	-4.1
1966	-7.0	-2.5	-4.8	-3.4	-0.7	-2.0

ところが逆に東部では、67年は66年よりやや冷たく、とくに解氷前期(3月16日—4月15日)では相対的に4°Cほど低温という、東西まったく相反した現象を呈している。

そこでこれらの気温変動と、第2図および第3図の海水域の崩解過程を対照してみると、高温が崩解を促進し低温が崩解を鈍化させるという、両者の相互関係がきわめて明瞭に示されていることが分る。

すなわち、他の条件がすべて同じであるという仮定のもとでは、67年後期のオホーツク海西部における異常高温が氷域の急激な崩解をひき起し、このため北西海域は異常に早く氷から開放されたものとみることができ。これとは逆に東部における前期の相対的な低温は、氷域の崩解を前年よりかなり遅らせる結果となり、氷は北東海域だけに偏って残存し、さらに後期も低温ぎみで経過したため、海水域はシェレホフ湾にむかってゆっくりと縮少していったと解釈できよう。

同様に66年は、東部における全期間の相対的な高温が、カムチャッカ半島西岸の氷域の早期崩解を促し、他方西部の相対的な低温が北西海域における氷域の崩解を鈍らせたため、結果的には海水域を南東から北西へと順調に後退させていったと考えられる。

さらに第1表と第2表の照合から、解氷期間中の気温と解氷日数とがほぼ逆に対応する事実がみいだされるなど、いずれにせよ気温が海水域の崩解についての決定的な要素であることは十分に立証できる。

参考文献

- 1) 渡辺貫太郎(1966): オホーツク海の海氷、海の気象、第11巻第1号、26-44.
- 2) 沢田照夫(1962): 流氷による漁船の海難、船と気象 第70号
- 3) 今井一郎(1967): APT 写真でみた1966年の流氷退去状況

[訂正] VoL. 15, No. 11. 掲載『新刊紹介』

『雪と雨の物理』は『雲と雨の物理』の誤り。紹介者名、孫野長治が落ちていましたのでお詫びします。(天気編集委員会)