

DC-8 型機による冬季日本海上の雲の写真観測*

北陸豪雪研究グループ**

1. はしがき

1967年1月17日から20日にいたる4日間、輪島、富山、相川の3地点で3時間間隔のラジオゾンデ高層観測が実施され、北陸海岸域で小型機による雲の写真観測、ドロップゾンデ観測が、新潟、福井のレーダ観測との協力のもとに企てられた。この間、18日12時頃から約1時間半にわたり日本海上11kmの高度から大型ジェット機による広域の雲の写真観測がおこなわれた。今年が1963年以来続いた北陸豪雪特別観測の最終年度にあたり、大型機による日本海上の広域の雲の写真観測としては3回目になる。

第1図は飛行コースと通過時刻を示している。観測要領は前年度とほぼ同じである(天気第12巻236~239, 同第14巻143~146, 昭和41年度北陸豪雪特別観測資料を参照)。年一度の、しかも数ヶ月も前から観測日時を決めなければならない七夕の観測ではこちらの希望通りの気象状況にはなかなかめぐりあえず、今回は好天に恵まれた?観測になった。第2図は18日12時及び9時の天気図である。今回は前2回に比して季節風の吹き出しが最も弱く、又積雲の発達の場合も微弱なケースであった。3回の観測を通して、所謂北陸豪雪時の典型的な気象条件における日本海上の雲の観測は出来なかつたが、それはそれなりに海上における積雲対流活動の基本的性質に関するいくつかの知見と資料を蓄積することができた。

今回の観測資料を用いた個々の解析結果についてはそれぞれ別に報告されるので、ここでは雲の分布状況について見出された若干の興味ある点を概観する。

2. 積雲の発現域

たかだか2kmの雲頂高度をもつ積雲が、日本海中央

* An Aerophotographic Observation of cloud over the Japan Sea in winter by a DC-8 Jet plane

** The Heavy Snow Storm Research Group

この観測に参加した者は気象研究所 高橋浩一郎、松本誠一、広瀬元孝、大井正一、飯田睦治郎、竹内衛夫、堤敏一郎、浅井富雄、二宮洗三、黒崎明夫、秋山孝子、西田圭子、中垣克之、常岡好枝、桜井徹、内山徳栄(以上予報研究部)、加藤博(総務部)、山路勲(応用気象研究部)、力武垣雄(気象大学)

—1967年12月7日受理—

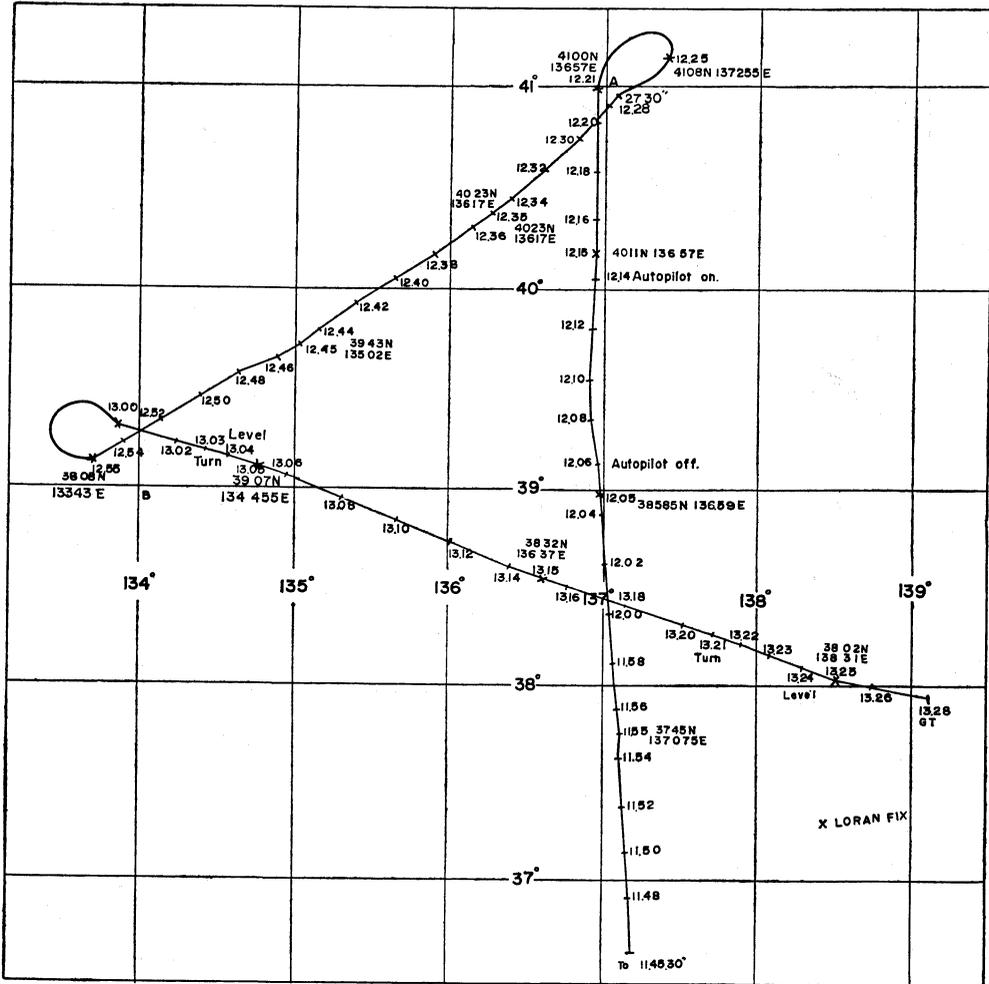
部、ほぼA Bコース附近から発現して北陸海岸まで分布していた。第3図は飛行コースに沿つての斜写真の解析にもとづく雲量分布であり、第4図は当日を含む15日~21日の1週間の海水表面温度の合成図である。両者を対比してみると、日本海中央部の水温分布の傾度の急な地域に対応して雲量の急増している点に気がつく。さらに詳細に見て、海水表面温度の等値線の屈曲と等雲量線のそれにいたるまで両者の間の対応を見出し得る。雲の分布は1時間、海水温分布は1週間の合成図であり、にわかには断定はできないが、この結果は1965年1月20日の第1回観測のそれと非常によく類似している。水温分布や蒸発量と雲の分布との関係については既にいくつか報告されているが、海面からの顕熱潜熱補給と対流活動との結びつきを、より多くの資料を用いて現在解析の一理論の両面から研究がなされつつある。

第5図はB点(134°E, 39°N)附近、即ち積雲発現域において飛行機の右側従つて北西に向う斜写真であり、第6図は殆んど同地点で旋回開始直後、左側から撮つた写真である。極めて明瞭な雲の発現境界を示している。

3. 雲と地形

1966年1月18日の第2回目の観測と異なり、今回は雲の分布に著しいバンド状構造は見出されなかつた。季節風が弱く、また風の鉛直シャーの小さかつたことによるものと思われる。ここでは地形と関係のありそうな若干の例を示すことにしよう。第7図は富山湾を北上中、東に向つて撮つた写真である。北陸の海岸沿いの快晴域はそれに平行に伸びるバンド状に集合した積雲域と著しい対照をなしている。レーダーエコーの資料からもこの型の分布が解析され、時間的に追跡するとそのバンドの消長には数時間の周期の存在することも見出されている。積雲対流活動におよぼす地形、海陸分布の熱的、力学的効果に関する研究資料となるであろう。他方最近いわゆるメソスケールの擾乱と積雲対流との関係について論議されているが、この種研究に対しても貴重な材料を提供している。

佐渡ヶ島風下で、周囲一帯の雲層中にバンド状の幾本かの快晴域がほぼ15km間隔で分布していることが見出



第1図 飛行コース

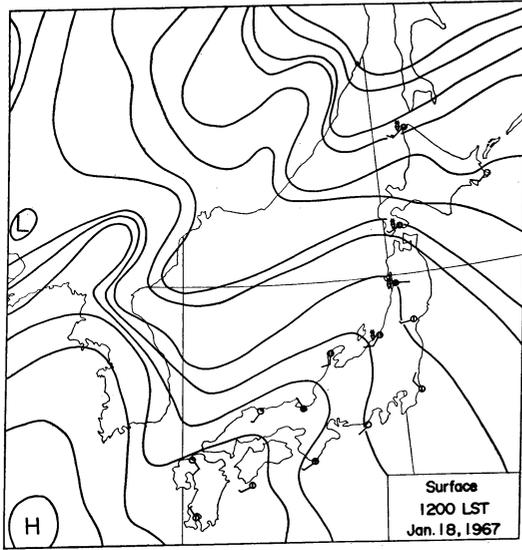
された。第8図はその1部分を示している。南北に伸びた佐渡山系にほぼ直角に西風があたつて誘発された lee wave であることが論証される。佐渡ヶ島は海上に孤立した急峻でかなり単純な地形であるため、lee wave やその他小規模地形の気流に及ぼす影響を調べるには絶好の場所と思われる。

4. 回顧

大規模な大気運動に対する我々の知識は過去20年間に急速に増大した。そのもつとも大きな理由の一つとしてゾンデによる高層観測網の充実があげられている。ところで中小規模現象に対する我々の理解の程度は20年前の大規模運動に対すると丁度同じ段階にある。今後期待される中小規模の大気運動に関する我々の理解の増進はレーダー観測の技術に負うべき所が大きいであろう。しかしながらここで見過ごしてならないもう一つのことは飛

行機観測である。気球を用いた観測はやはりあくまでも大規模運動のためのものでありせいぜい数時間、数100 km スケールの現象の解析が限界である。この gap を埋め、且つレーダー資料を生かすのはやはり飛行機観測である。

飛行機観測の利点は望む時に望む場所で観測出来る点にある。しかしながら現在我々はその機動性をあまり利用できず、その上飛行機観測用の機器が皆無に近いという状態におかれている。これでは飛行機観測の有効性は全く失われ、ひいては飛行機観測に対する意欲もなくなってしまふ。近時気象衛星が脚光を浴び、ともすればそちらに目が奪われ勝ちであるが、今後その資料を活用するためにもレーダー資料に対すると同様、飛行機による観測の重要性は失われなからう。そのためにも、飛行機を有効に使えない航空測器の未開発も意欲



(a)

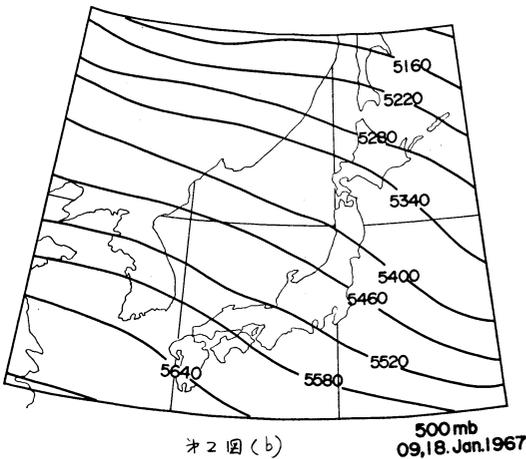


図2(b)

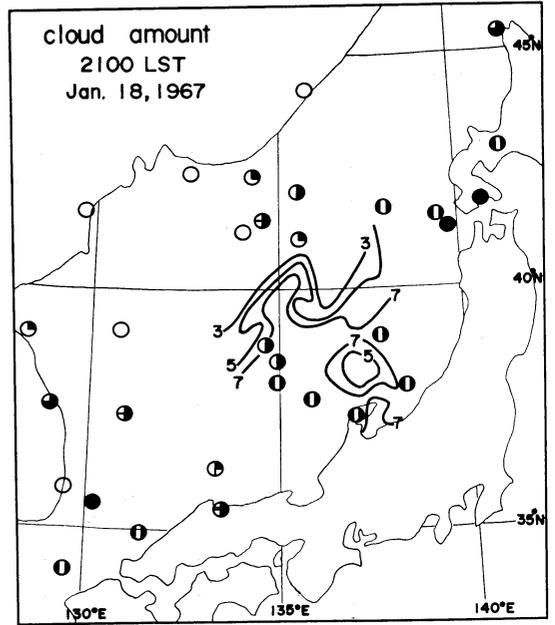
500 mb
09,18. Jan.1967

(b)

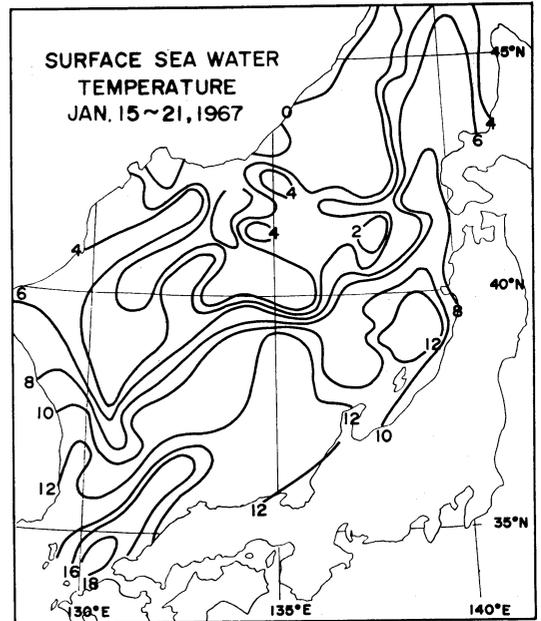
第2図 1967年1月18日12時および9時の天気図
(地上および500mb)

喪失、の悪循環をどこかで断たねばならない。諸外国ではかなりの人的、物的努力が飛行機観測とその機器の開発に注がれている。10年以上ものブランクが続いた我国では、ともすればやゝあきらめに似た感情に陥りがちであるが、ロケットや気象衛星の観測に加わる能力を持ちながら飛行機観測については全く外国任せというのはむしろ奇妙である。一刻も早くこの方面への関心と努力の向けられることを切望してやまない。

近年、大気海洋間相互作用、積雲対流と大規模運動との相互作用等が重要な研究課題として注目されつつあ

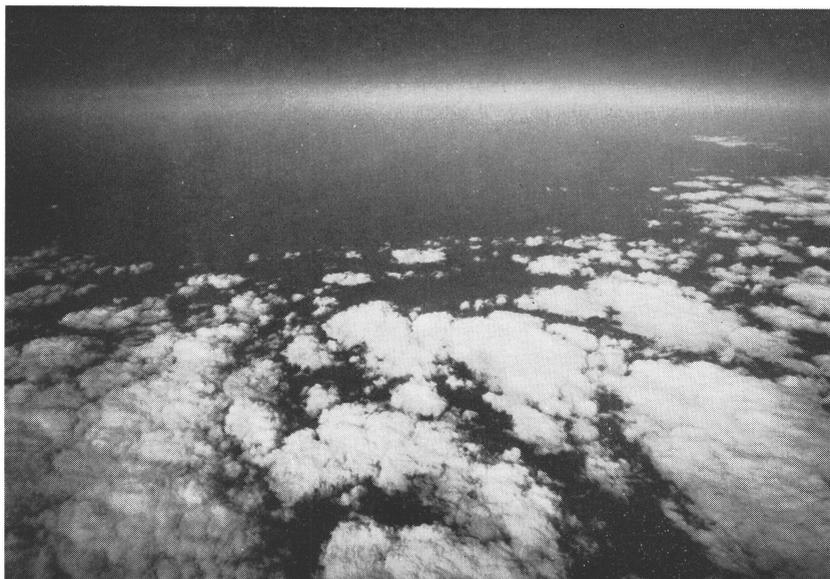


第3図 雲量分布図

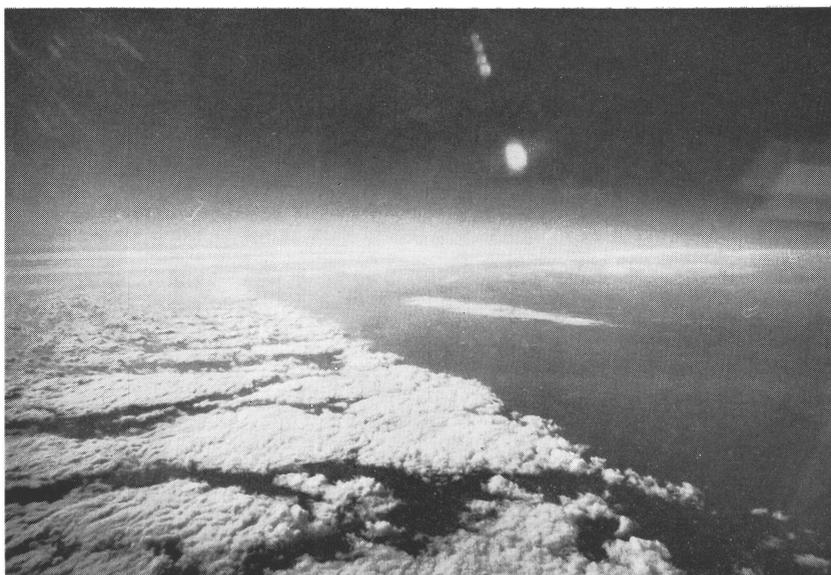


第4図 海水表面温度分布図

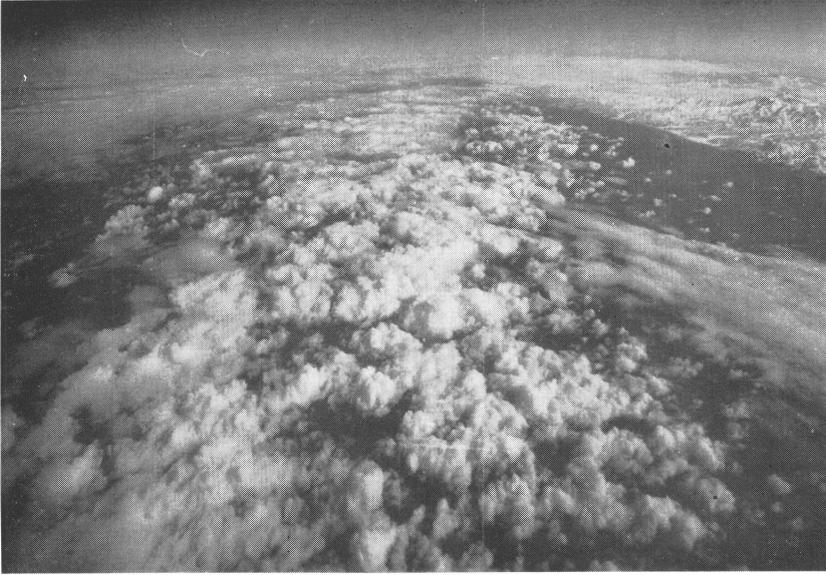
る。北米の5大湖や日本海はこれら問題に対する格好の実験場である。近い将来、より高い理論的背景のもとに力学、雲物理、乱流、輻射の専門家が協力して質的量的に充実した総合的な一大研究観測が再び日本海上で展開されることを期待したい。
(浅井記)



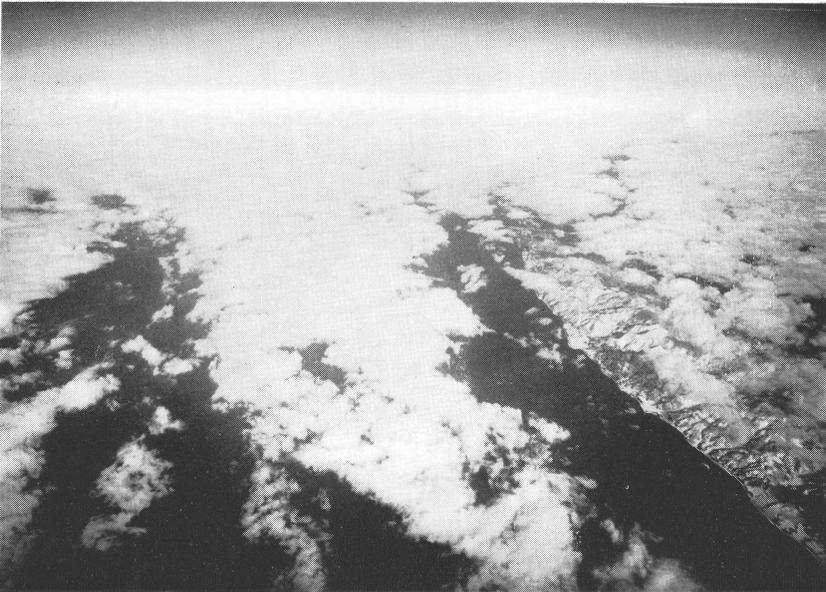
第5図 12時54分25秒 (右側)



第6図 12時57分25秒 (左側)



第 7 図 11時50分 8 秒 (右側)



第 8 図 13時25分11秒 (左側)