

# 激しい乱気流の体験\*

伊 藤 博\*\*

はしがき： 1966年3月5日BOACのボーイング707の機体が富士山付近の空中で分離し多数の犠牲者をだした事故の原因は、富士山の風下にできた激しい乱気流によるものと結論された<sup>1)</sup>。このように激しい乱気流は風が強いとき山の風下側に発生するが、発達中の積乱雲の内部やジェット核の北側などでも発生する。積乱雲や吊し雲が現われているとき、その雲の内部や周辺では気流が乱れていることが分るから操縦士はそのような雲を避けて飛ぶのがふつうである。また航空会社でも運航規則の中で激しい乱気流領域内の航行を制限しているのがふつうである。筆者は1966年10月2日ジュネーブから南廻りのルートで帰国の途中激しい乱気流に遭遇した。その場所が地中海の上空であったため気象資料なども揃えることができたので、そのときのあらましを書きとめておく。

1. 激しい乱気流とは：乱気流の強さは飛行機が乱れた気流の中を飛んだときに生ずる機体の動揺の程度によって表わされる。すなわちその程度は気流の乱れの強さのほか機体の大きさや飛行の速度などにも関係する。従って乱気流は単なる気象現象ではない。それで、乱気流の強さを量的に現わすことは困難で、いろいろな試みはあるがまだ適切な量の基準が与えられていない。しかし航空機々々上観測の報告用としてはつぎのような解説がなされている<sup>2)</sup>。

乱気流の強さ	説明
並	飛行機の中での歩行困難、ひんぱんな激しい横揺れ、乗客は気分が悪くなる。塔状積雲の中、フロントを横切るとき、孤立した雷雲の周辺などで遭遇する。
激しい	固定してない物は移動する。機体はもまれ、飛行高度を維持することが困難、乗客は非常に気分が悪くなる。この程度の乱気流は一般に雷雲の内部で遭遇する。

またアメリカで採用している乱気流の階級<sup>3)</sup>はつぎのとおりで“激しい”の上にもう一階級設けている。

乱気流の強さ	説明
並	乗っている人はベルトの着用が必要。ときどきベルトで締付けられる。止めてないものはずれする。
激しい	瞬間的には飛行機の制御ができなくなる。乗客は激しくベルトで締付けられたりシートに押付けられる。止めてない物体は動きまわる。
猛烈な	機体は激しく動揺し、操縦は困難、機体破損の恐れあり。

## 2. 遭遇した乱気流の概要

時刻： 1966年10月2日14h50mGMT頃、2~3分間

場所： 38°28'N, 19°00'E (イタリア半島南端の東方海上、第1図で△の印をした所)

機種： DC-8

飛行高度： 33,000フィート。雲量7/8~8/8の積乱雲の中(雲頂高度は36,000フィートぐらい)

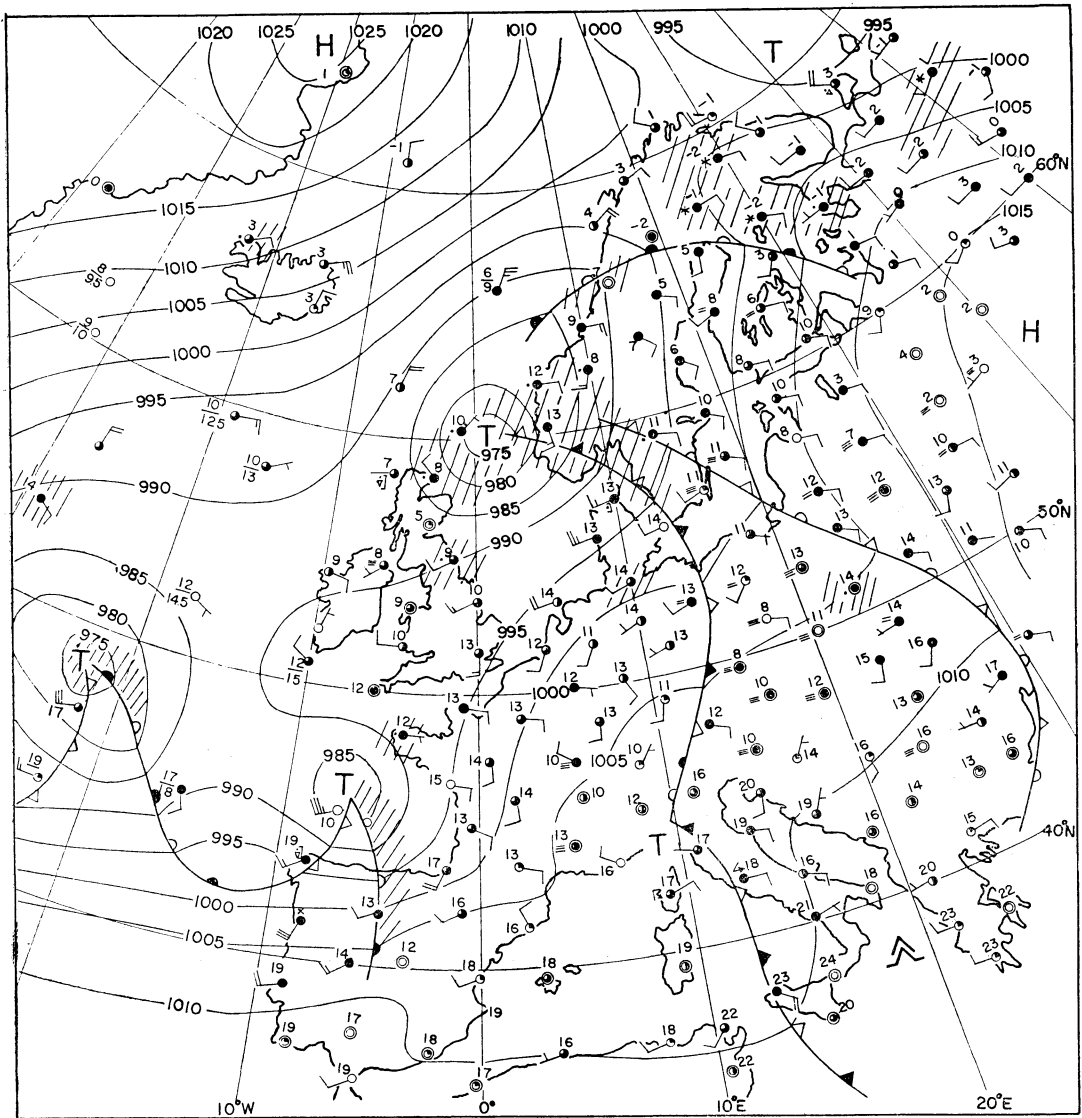
乱気流の状況： 機体は始め斜右に下降し、その後斜左に上昇。2・3分間に大きな動揺が3回感じられた。飛行機は積乱雲の中に突込んだのであるが雲の上部に近かったためか客室からは電雷や降水は認められなかったし、濃密な雲に入ったという感じもなかった。

客室内の状況： ちょうど客室内は軽食の配膳中であったが、2度目の傾斜のとき食事は盆もろとも床に叩きつけられてしまった。客席の後部で配膳中のホステスが天井に頭をぶつけたが、かすり傷程度ですんだ模様、乗客は比較的平静であった。

3. 気象状態： 3月2日06Zのドイツ中央気象台の印刷天気図(第1図)によると、北海に975mbの低気圧がある。この低気圧は前日に比べて約20mb深まっている。その中心からのびる寒冷前線がイタリア半島の北部を通っている。この前線は経度にして1日10°ぐらいの速さで東進してきた模様である。前線の付近(イタリア)では朝から雷雨や電光が観測されていたから大気は不安定な成層になっていたものと思われる。乱気流のあった場所は地上の低気圧の南東縁に当る。

\* Severe Turbulence encountered over the Mediterranean Sea, Mar. 2, 1966.

\*\* Hiroshi Ito 東京航空地方気象台  
1968年4月30日受理—



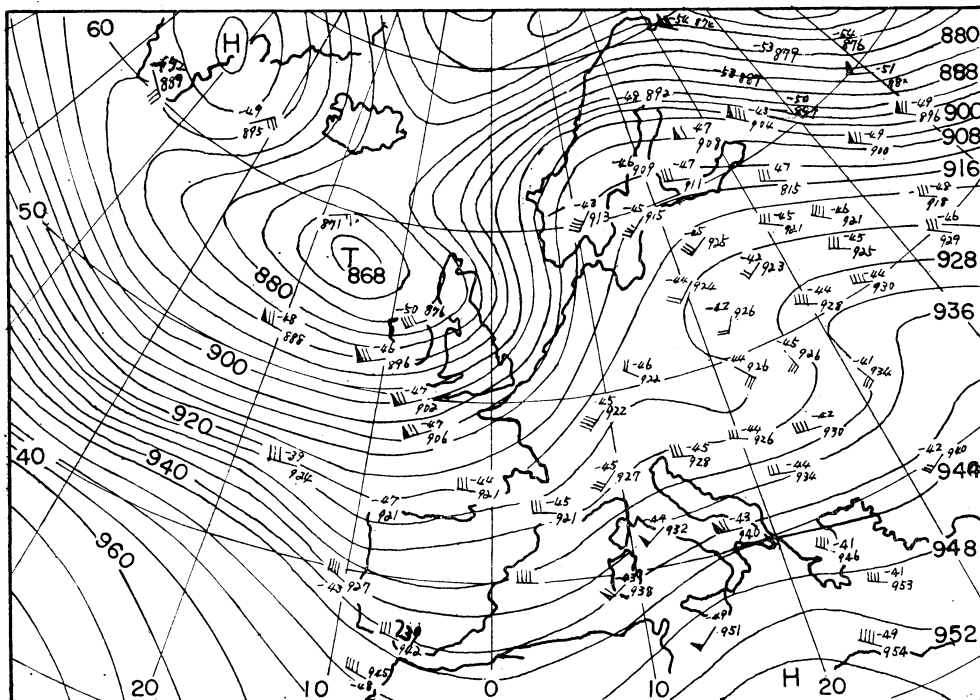
第1図 1966年3月2日06Z (ドイツ中央気象台)

第2図は同じくドイツの印刷天気図から写しとった3月2日00Zの300mbの等圧面天気図である。この図から分るように北海の低気圧に対応してアイルランド西方に低気圧がある。イタリ-付近は300mb面ではリッジの部分にあっていた。

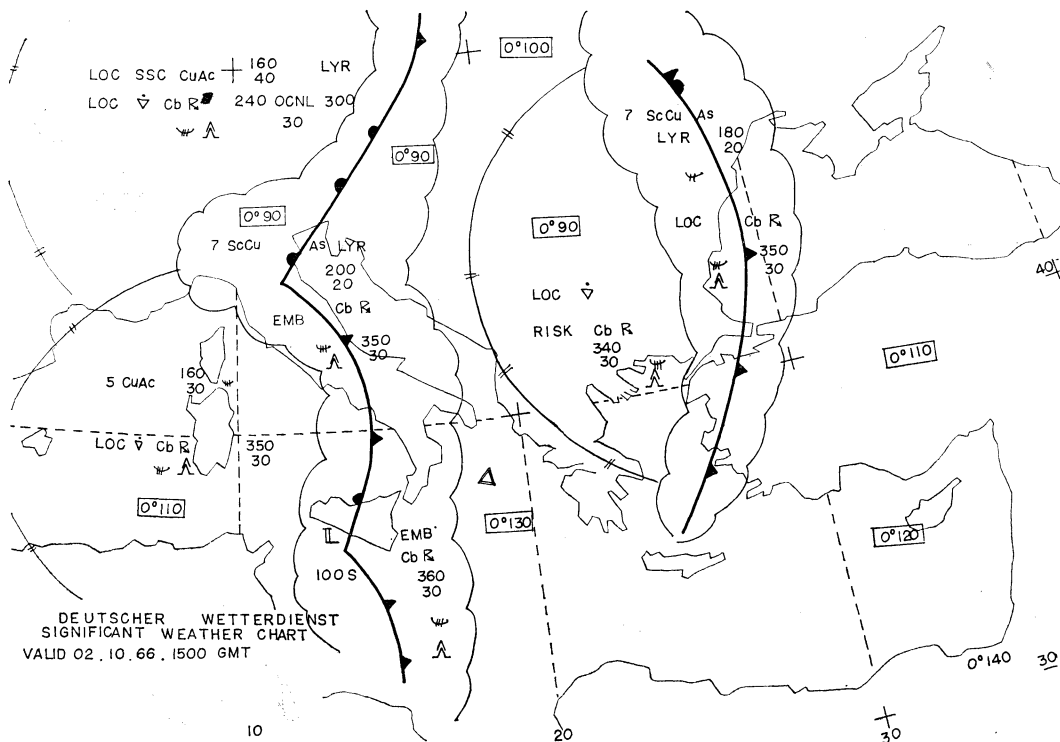
操縦士は第1図や第2図のような天気図を各地の航空気象台で開らんすることができる。しかし、このような図を見ただけでは問題の地点に雷雨を予想することは難しい。しかし機長は出発前各空港の航空気象台から悪天予想図を提供される。その実例を第3図と第4図に掲

げる。第3図は筆者がフランクフルトを出発する直前に同地の航空気象台でもらったものの複写で、同日15時前後を対象にして作られたものである。機長もこれと同じものを受取っていたはずである。また第4図は機長がローマを出発する前に同地の航空気象台から受取ったものである。どちらもWMOやICAOの規定した型式(モデルSW)によっている。これらの図の内容の詳細を説明するのは本文の目的ではないので省くが、問題のイタリ-南部だけに着目してみる。一般に用いられる前線や天気記号のほかに入や⊥が見られる。前者は激しい乱気

“天気” 15. 10.



第2図 3月2日00Z, 300mb 天気図 (ドイツ中央気象台)



第3図 フランクフルト航空気象台の悪天予想図 (3月2日15Z)



5. 感想 上記の i), ii) とともに筆者の想像であるが、現場での感じとしては ii) が実際に近かったのではなからうかという気がする。実際、積乱雲の中に入っても雲の発達段階や、雲の部分によっては大した乱気流に遭遇しないで済むこともあるであろう。しかし雷雲は航空にとっては最悪の天気現象の一つである。乱気流のほかに雷撃をうけることもあり得る。とくに高所まで発達している雷雲は危険である。今の気象技術では一つ一つの雷雲の性質まで予報することは到底できない。また予想の範囲も第3図や第4図に示されているようになりにくくあって、機長の側から見ると決して満足すべきものではない。それでもここに掲げた程度の子報はかなりよく出来たほうであろうと思われる。

気象技術の現状と航空側の要求とをどこで妥協させるかということは今後とも大きな問題であるが、もしやむを得ず積乱雲に入る場合には十分な準備態勢のもとでなされなければならないことだけは強調しておきたい。

#### 参考文献

- 1) 航空機事故調査報告書 カナダ太平洋航空機及び BOAC 航空機事故技術調査団 昭和42年6月22日。
- 2) Manual on Meteorological Observing in Transport Aircraft 1966, WMO.
- 3) Aviation Weather, U.S. Weather Bureau & F.A.A., 1965.

## 第15期第2回常任理事会議事録

日時 昭和43年9月9日 15.00~18.00

場所 気象庁予報部会議室

出席者 大田, 毛利, 小平, 根本, 岸保, 大井, 神山, 北川, 松本, 朝倉, 竹内 常任理事, 須田理事

#### 報告

庶務: 1. 昨今秋の臨時総会で議決された定款の一部変更を12月23日付で文部大臣に認可申請していたところ8月31日付委大第6の3号で認可された。

2. 春季総会で議決された、在学中の会員の会費を優遇するための定款の一部変更認可申請を9月2日東京都教育委員会経由で文部大臣に提出した。

3. 8月24日第14期役員の登記をした。役員定数その他を含む定款の一部変更が認可になったので、引続き第15期役員の登記を行なう。

4. 9月29日第15期評議員就任依頼の書面を送した。また同日付で第14期評議員に礼状を出した。

5. 山路ふみ子自然科学振興財団から本年度の奨学賞受賞候補推薦の依頼がきた。メ切11月30日

地物研連: 1. 第4回国際大気電気会議の経験により大気電気の関係の母体を明確にすることが必要となったので、日本学術会議地物研連の中に「大気電気小委員会」として存置するよう地球電磁気分科会と気象分科会が共同で提案することになった。

2. IUGGの日本の分担金は第三流国並の\$6,000

であるが\$10,000に値上げしてカナダ、西独並とするよう要請されている。

集誌: 英文による気象学会入会案内書がなくなったので一部改訂の上印刷したい。

天気: 天気に関するアンケートの結果を有効に活用するようにしたい。

学会賞: 朝日賞候補は前回と同一とし、山本義一氏を推薦する予定(題目大気放射学の研究)

#### 議題

##### 議決事項

1. 学術会議科学研究費問題について

科研費問題の現状を知るために、次回の常任理事会に事情に詳しい適当な人を招き経過、意見などをきくこととなった。

2. 外国文献刊行の計画について

須田委員から提案された計画案を承認し、着手する。計画概要は天気公示する。

3. Prof Scherhag 招へいについて

訪日の意向があることが判ったので気象学会が招へいする(昭和43年2月19日常任理事会決議参照)担当を大井理事とし、北岡竜海、和田英夫の3氏で招へいのための実行委員会を作り推進する。

4. 第6回理工学における同位元素研究発表会の共同主催について運営委員は気象研の矢野直氏とする。