



www.alpajapan.org

# 日乗連ニュース

## ALPA Japan NEWS

Date 2003.7.14

No 26 - 88

発行: 日本乗員組合連絡会議・ALPA Japan

幹事会

〒144-0043

東京都大田区羽田5 - 11 - 4

フェニックスビル

TEL.03-5705-2770 FAX.03-5705-3274

E-mail:office@alpajapan.org

## 6月30日 706便事故第13回公判 **詳報** その1

### 運輸部気象グループマネージャー藤堂 憲幸氏

### に対する **弁護側尋問**と証言から (要旨抜粋)

第13回公判に於ける、運輸部気象グループマネージャー藤堂 憲幸氏に対する弁護側尋問の詳報です。なお以下の内容は、機長組合の要約録取です。正式には、後日裁判所よりの公判記録を参照して下さい。

### 弁護側尋問

➤ 航空気象の解析と藤堂証人の経歴等について

弁護人：706 便事故当時の天気の状態、大気の状態についてお聞きしたい。今回の事故のように1万フィート以上の天気を解析する意義や必要性は何か？

証人：天気の解析はある日時、地点の大気の状態を、実際に観測した資料を総合的に解析し、大気の状態がどうだったか見出す。目的には関係なく純然たる資料で天気を解析する忠実な作業である。

弁護人：航空機が遭遇した天気を離れて、客観的な解析が重要だということか？

証人：はい。航空機は浮力、推力全てに大気状況の影響を受けている。航空機が通常でない状況では、周りの大気状況がどうであったかが重要になる。(その解析は)機内の記録データだけでは不足であり、(大きな範囲で)地上の観測データより推測する。

弁護人：証人は裁判のために弁護側証拠として気象解析報告書を出されたが、飛行機のデータから離れて、天気図やエマグラム(大気状態曲線)で大気の状態を推測し、その後706便のデータと比較して作成されたのか？

証人：そうだ。

弁護人：証人の経歴表では1983年に香港の航務課におられ、その後松山空港支店の航務管理者とあるが、航務管理者の仕事はどういうものか？

証人：地上で運輸管理の支援を行う。(国の)運輸管理者としての資格を取り、その後社内試験を受けて航務管理者となる。

弁護人：航務管理者は事前に天気を把握しておくのか？

証人：1便毎に各種天気図を使い把握する。

弁護人：証人は気象予報士の資格も持っておられるのか？



証人：はい。平成7年5月に取得した。直ぐに気象予報士会の幹事をやり、その後副会長をやっていた。

弁護士：テレビなどでやっている天気予報と、航空の予報は違うのか？

証人：テレビでの予報は地上天気です。1万8千フィートくらいまでを把握していれば良いが、航空は4万フィート以上の高度まで飛行するので、対流圏や成層圏、ジェット気流も把握する必要があります。守備範囲は広い。

弁護士：日本の民間航空会社に航空気象を分析できる人は何人くらいいるのか？

証人：資格は特にはない。気象の知識、航空機運航の知識が必要。数名程度はいると思う。（高高度の気象解析については）各航空会社で数人、気象庁には極僅かしかない。

弁護士：証人は、航空気象について事故調査委員会に対してレクチャーしたことがあるか？

証人：はい。事故調査委員会に気象の専門家がないという事で、当時の運輸省航空事故調査委員会の会議室で平成11年12月に乱気流予報についてのレクチャーを約3時間行った。706便事故とは関係のない一般的なものだった。

弁護士：事故調の知識、理解度についての印象はどうであったか？

証人：誰かが「気象に詳しい人はいない」と言っていたことと、質問も基礎的なものであったので専門的な知識を有している人はいないと思った。

弁護士：簡単な用語解説をお願いしたい。

～ 以下の用語について説明が行われた。以下項目のみ。～

前線の発達・天気図における温暖前線・成層圏と対流圏・圏界面・気圧の谷と尾根・高度と温度の関係・温度減率・ヘクトパスカル・恒温層と逆転層)

### ➤ 事故発生当時の気象状況について

弁護士：弁護側証拠（証人作成による気象解析報告書）によると、1997年6月8日の事故当日は午後3時と午後9時の天気から、事故の発生した午後7時50分の天気を推測したということか？

証人：そうだ。

弁護士：午後7時50分の天気図は存在したのか？

証人：天気図は午前9時から6時間おきに出されるので、（午後7時50分の天気図は）存在しない。今回は午後3時と午後9時の天気図を使用した。

弁護士：午後3時と午後9時の天気図から午後7時50分の天気を推測する方法とは？

証人：ある時刻の気象状態を推測する場合、時間経過の中で、最も近いものを利用する。午後3時と9時の6時間の変化を見て、内挿法により対象時刻の気象状態を推測する。

（内挿法：目的の時刻や位置における値を求める場合に、それに最も近い時刻や位置の実際の値2つを利用して、それらの差が平均的に変化するとみなし、時間差や距離差から按分して得られた値を目的の値とする計算方法）

弁護士：午後3時と9時の低気圧の位置から比例配分するのか？

証人：そうだ。

弁護士：（事故当日の日本時間午後3時と午後9時の気象庁作成アジア域地上天気実況解析図）では、6月8日の午後7時50分の低気圧、温暖前線の位置はどこか？

証人：6 時間の違いで比較すると、低気圧はチェジュ島にあり、北海道の東に高気圧があるが、この 6 時間の間に日本の気圧配置は変わっていない。午後 3 時には温暖前線は朝鮮半島から九州に伸びており、寒冷前線は低気圧の中心から東シナ海を通り中国へと伸びている。6 時間後には温暖前線は九州の熊本から紀伊半島へ伸び、寒冷前線は熊本から東シナ海の南へと伸びている。紀伊半島に温暖前線が近づいて来た。

弁護人：(これらの天気図)を比較すると午後 3 時では温暖前線と寒冷前線は離れているが、午後 9 時ではくっついている。これが閉塞といわれるものか？

証人：オホーツク海の高気圧で低気圧が動けない状態だ。この状態で前線だけが動き、西からの寒気団が重なったために閉塞した。

弁護人：低気圧から伸びる温暖前線とは、寒気団の上に暖気団が乗っかるということか？

証人：寒気団と暖気団がぶつかると、暖気は寒気の上に乗る、これが温暖前線だ。

弁護人：朝鮮半島から四国に伸びる温暖前線から北もしくは北東に前線面が存在していると考えられるか？

証人：地上の天気図には書かれていないが、気象学的にそう読み取れる。

弁護人：気圧の変化はあったか？

証人：なかった。

弁護人：志摩半島上空にも前線面があったか？

証人：はい。

弁護人：気象解析報告書には「温暖前線から 1/100 の勾配で前線帯が上空に伸びている」と書かれているが、温暖前線から伸びる上空の前線帯は、常に勾配 100 分の 1 なのか。

証人：1/100 は日本で一般的に言われている平均的な勾配値で、今回もこれを使用した。

弁護人：常に勾配は一定か？

証人：前線の種類で違う。寒冷前線の勾配は 1/50 で、また、温暖前線でも状況により勾配は変化している。

#### ➤ 志摩半島上空の前線帯について

弁護人：気象解析報告書では、「午後 7 時 50 分志摩半島上空では、1 万 5 千フィート前後に前線帯が存在した」と予測したということか？

証人：はい。

弁護人：これは地上天気図から 1/100 の勾配で推測したら 1 万 5 千フィートになったという一応の推測値か？

証人：この部分の記述はあくまで地上天気図からの推測だ。

弁護人：1 万 5 千フィートは午後 9 時の前線の位置から推測したもので、午後 7 時 50 分だともう少し高くなるのではないか？

証人：同じ勾配だとして、1 時間 10 分前にはもう少し高くなる。一般的に前線帯の幅(厚さ)は約 3 千フィートと言われており、具体的な予想はつかないが、3 千フィート前後かと思われる。

弁護人：気象解析報告書に「能登半島から関東地方北部にかけてトランスバースライン」と書かれてあるが、これは何か？また、前線面はここで終結するのか？

証人：トランスバースラインとは強風軸の流れに沿って約3万5千フィートの高々度に形成されるシーラスストリークと呼ばれる筋状の絹雲が下流の気流の乱れにより風の流れに直角方向に並んでいる雲のことである。このトランスバースラインを知ることによって、暖かい気団と冷たい気団の境目を知ることができる。地上からスタートしている前線面は、トランスバースラインの下まで延びている。解析報告書ではこのシーラスストリークをトランスバースラインとして記述しているが、これは正確性を欠いているので訂正する。しかし、前線帯との関係では同じ位置付けであり、シーラスストリークの波動が大きくなって乱れが発生したものがトランスバースラインであり、これらは兄弟関係にある雲である。

弁護人：（事故当日日本時間午後6時 気象庁作成極東アジア域気象衛星雲画像解析情報図）での前線面、シーラスストリーク、トランスバースラインはどこか？

証人：能登半島から始まり房総半島に繋がっている。

弁護人：証拠（の図）に赤で線を入れて欲しい。

証人：（赤で線を書く）

弁護人：確認したいが、朝鮮半島から四国に伸びる前線面がトランスバースラインで終息しているということだが、その位置と高度は？

証人：能登半島上空でシーラスストリークの気圧高度が240ヘクトパスカルとあるので、高度に直すと約3万5千フィートになる。

➤ 志摩半島には活発な積乱雲や降水現象について

弁護人：気象解析報告書に雲の状態、降水の状態などが書かれているが、CB域とは何か？

証人：CB（積乱雲）とはCumulonimbusを略したものだ。雲画像解析情報図の黒く塗られた部分がCB域だ。

弁護人：706便の事故当日の午後7時50分頃には志摩半島にはCBはなかったのか？

証人：なかった。曇天域であり、活発な対流雲はなかった。

弁護人：同地域には降水域はなかったのか？

証人：雲画像解析情報図では志摩半島は真っ白で、降水のデータはないことを示している。

弁護人：この空域でCBや降水がなかったということは、問題の時刻に航空機に影響を与える大気の乱れはなかったということか？

証人：対流雲による乱れはなかったが、他の要素による（航空機に影響を与える大気の）乱れもあり、そうとは（乱れがなかったとは）言えない。

弁護人：気象解析報告書の記述に、同地域の大気の状態について「午前9時の天気図では、志摩半島は気圧の尾根で乾燥地域」とあるが、そこにある露天温度とは何か？また、結論として、気圧の尾根ということは天気が良かったということか？

証人：露天温度は空気を冷やしていった時に結露する温度を言う。温度と露天温度が離れているほど、冷やしてもなかなか結露しないので、空気は乾いているといえる。紀伊半島は気圧の尾根の東側にあり、700ヘクトパスカル、1万フィートでは空気は乾いており天気が良かった。

弁護人：志摩半島上空には温暖前線からの前線面が存在し前線では天気が悪いと考えるのが普通だが、必ずしもそうではないということか？

証人：そうだ。

➤ 前線面での逆転層について

弁護人：前線面で暖気と寒気が接する面の特徴はなにか？

証人：2つの温度差がある気団があり、上に暖気、下に冷気があって二つが接していると、暖気下面の冷気と接する部分では下の冷気により冷やされる。その影響の及ぶ部分が前線面だ。その冷やされる効果は冷気から離れる程弱くなることから、気温逆転層が暖気最下部で形成される。温度差が大きいとその転移層は広がる。

弁護人：前線面の転移層は一定の幅を持っているのか？

証人：千メートル、(すなわち)3千フィート前後の幅と言われている。

弁護人：高度が高くなるのに、温度が上昇するので逆転層と呼ばれるのか？

証人：そうだ。

弁護人：(気象解析報告書の)図にエマグラムがあるが、誰が作成し、どれくらいの頻度で作成されるのか？

証人：気象庁が全国18ヶ所で9時と21時の1日2回気球を打ち上げて観測する。

(エマグラム：「大気状態曲線」と呼び、縦軸が高度、横軸が温度となっている。ある観測点の上空の気温および露天温度を連続的に観測し、また、指定気圧高度面での風向と風速とを観測した結果をグラフ化したもの)

弁護人：浜松のエマグラムで(高度の高い上の方から線をたどると)470~480ヘクトパスカルで線が左に折れ曲がっている部分は何か？

証人：高度が低くなっているのに温度も下がっているので、逆転層になっている。

弁護人：証拠(のエマグラムの図)に逆転層の所を赤でマーカーを入れて欲しい。

証人：(赤で記入)

弁護人：証人は気象解析報告書で志摩半島の温度の鉛直分布を分析するに当たり、潮岬、輪島、浜松の3ヶ所を取った理由は？

証人：ある点の上空の大気状態を推測する場合は、その周囲に位置している観測点3~4箇所のデータから相対位置関係を考慮して、目的地上空の状態を推測する方法が最も精度が高いデータとなる。その理屈に基づき、三重県志摩半島の周囲にある近い観測点として潮岬、浜松および輪島を選択した。浜松と潮岬を結ぶ線の直ぐ近くに志摩半島があり、この2地点のデータから解析は可能だが、立体空間の中の状態を推測するので、少し遠い輪島を加えた。

弁護人：解析報告書で「午後9時において、潮岬では高度1万1千フィート付近で弱い逆転層、浜松では高度1万9千から2万フィートに大きな気温の逆転層、輪島では高度1万7千から1万9千フィートで逆転層と恒温層、これらの事実から、志摩半島上空で、午後7時50分では、1万2千から1万8千フィートのどこかに逆転層があったと判断する」と述べているが、その根拠は？

証人：太平洋上の温暖前線から北東方向に勾配約100分の1の傾斜で上空へ前線帯が延びていたと仮定すると、約350km離れた潮岬上空で3.5kmの高度、約550km離れた浜松上空で5.5kmの高度にほぼ対応する形で実際に気温の逆転層が解析できていた。このことから、午後9時の志摩半島上空では高度約4.5km、すなわち1万5千フィートくらいに気温の逆

転層を伴った前線帯があったものと推測した。事故発生時刻が午後 7 時 50 分頃、前線帯に伴う逆転層はこの高度よりやや高い位置にあった可能性、前線帯も勾配が一定ではない可能性等を考慮して、上下各 3,000 フィートの幅を持たせ、1 万 2 千フィートないし 1 万 8 千フィートと推定した。これは輪島のエマグラムとも符合する。

➤ 706 便が記録していた気象データについて

弁護士：気象解析報告書に 706 便の気象データが紹介されているが、これはどこから入手したものか？

証人：解析作業をするために、航空機の風や温度のデータを管理している運航技術部から受領した。システムは詳しくは理解していないが、MD11 の ADAS (Auxiliary Data Acquisition System) に記録されたものだ。

弁護士：706 便は高度 17,400 フィートから 16,700 フィートまで下がり、再び上昇しているが、高度が下がっている時に、気温はマイナス 6.1 度からマイナス 8.4 度まで下がっている。高度が下がっているのに気温も下がっているということは、逆転層があったということか。

証人：そうだ。

弁護士：16,700 フィートから再び 17,200 ~ 17,300 フィートまで上昇したが、その間気温は上ったり下ったりしてその後かなり上昇している。高度が上がって温度も全体としては上昇しているということは、これも逆転層か？

証人：逆転層の範囲内だ。

➤ 逆転層での渦の発生について

弁護士：16,700 フィートから再上昇した時、温度が変化しているのは不安定層での気温の乱れが原因か？

証人：下の寒気と混じることで上下の空気が変動し、大気密度の違いで渦が発生していたと考えられる。

弁護士：逆転層では渦が発生するのか？

証人：一般的にそう言われている。

弁護士：渦の大きさはいろいろあるのか？

証人：渦の大きさは回転エネルギーによるので、バラバラだ。

弁護士：渦は連続して発生するのか？

証人：空域の中で、できたり無くなったりしている。回転の大きさは千差万別で、きれいに並んでいるわけではない。

弁護士：706 便は 17,400 フィートから 16,700 フィートまで降下する間に、気温はマイナス 6.1 からマイナス 8.4 まで下がった。1,000 フィートに換算すると、2.3 度下がっている。これは、逆転層としてのエネルギーとしてはどうか？

証人：700 フィートで 2.3 度は大きな数字だ。その上の恒温層も合わせて考えると、1,000 フィートで 2 度上昇するべきところ 5 度下がったことになり、これは相当大的な運動エネルギーと言える。相当に強い逆転層だ。

弁護士：その後、16,700 フィートから 17,200 フィートまでの不安定層を再上昇する間に 1.6 度、1,000 フィートで 3.2 度上がっている。これも大きなエネルギーか？

証人：その前と同じ傾向であり、同じようなエネルギーであったと考えられる。

➤ 逆転層について

弁護人：弁護側証拠の図（事故当日の日本時間午後 9 時現在の地上天気図と特別大気断面位置）は、上空までの空気の断面図と理解してよいか？

証人：そうだ。館野、浜松、潮岬、那覇、名瀬の 5 ヶ所のエマグラムから作図した。

弁護人：図（事故当日の日本時間午後 9 時現在の特別大気断面図）に紫で示されたところが 4 ヶ所あるがこれは何か？

証人：エマグラムの逆転層の 4 ヶ所だ。

弁護人：逆転層の高度はどれくらいか？

証人：高度は 530 ヘクトパスカルで、1 万 7 千フィートになる。

弁護人：706 便は前線帯を横切ったと考えられるが、17,400 フィートから 16,700 フィートの高度の中で、一旦温度は下がり、その後上昇している。これはある時間帯に 706 便は逆転層にいたということか？

証人：そうだ。

弁護人：706 便が逆転層に遭遇した時、どういう影響を受けたかについて聞きたい。弁護側証拠に添付した表 1（降下中に当該航空機が受けた風向・風速と追風成分の変化）の中で、高度 17,405 フィートから追い風成分が一貫して減少しているが、これは逆転層か？また、その後 12 ノット当りから上下している部分は不安定層か？

証人：そうだ。

弁護人：逆転層で温度が下がっている部分では、追い風が減少している。この時航空機の速度はどうか？

証人：追い風が減少すると、対気速度は増える。

弁護人：16,700 フィート以降は不安定層で、追い風成分は増減している。この乱れは大気に渦があったからだと考えられるか？

証人：風向風速が変化するという事は、渦による流れが原因と解釈できる。通常の空気状態と違う流れがあった。

➤ ウインドシヤーについて

弁護人：ウインドシヤー(Windshear)とは何か？また、バーティカル・ウインドシヤー(Vertical Windshear)とは？

証人：ウインドシヤーとは短時間に風が急変する状態で、バーティカル・ウインドシヤーとは鉛直方向の風速の変化を言う。

弁護人：バーティカル・ウインドシヤーの航空機への影響は？

証人：急な風の変化なので、対気速度や姿勢の変化をもたらす。乱気流の原因の一つだ。

～この後、ウインドシヤー、バーティカル・ウインドシヤーの作図の説明。内容略～

弁護人：気象解析報告書に、「17,405 フィートから 16,709 フィートまでの 696 フィートの 1 秒毎のバーティカル・ウインドシヤーは 1.3~4.1 ノットで平均 2.5 ノット、696 フィート全体のバーティカル・ウインドシヤーは 23.7 ノット、1,000 フィートに換算すると 34.1 ノットに相当する」と書かれている。この値は大きいものか？

証人：気象庁の乱気流の予報では、バーティカル・ウインドシヤーが 10 ノットを超えると、並みの乱気流、15 ノットを超えると強い揺れとなる。1,000 フィートで 30 ノットを超えるバーティカル・ウインドシヤーは非常に大きな値だ。

弁護人：「逆転層のエネルギーが相当大きい」という証言と同じ意味か？

証人：そうだ。

弁護人：その後 706 便は再上昇し、その時の 1 秒当りのバーティカル・ウインドシヤーは 0.9～9.1 ノットで変化しているが、これは極めて大きな値ではないか？

証人：この区間は高度が上下しているので、1,000 フィート当りで計算すると誤差を含むことになる。あえて数字は出さないが、1 秒でバーティカル・ウインドシヤーが 50 ノットを超えるところはたくさんある。100 ノットを超えるところも数ヶ所ある。最大では 400 ノットを超えるところもあった。必ずしも正しいとは言えないが、1 秒毎にこれだけ複雑に変化しているということは、この部分のウインドシヤーは相当大きかったということだ。

弁護人：400 ノットを超えるウインドシヤーとはどんな強さなのか？

証人：相当強いが、教科書にもなくどういう状態か想像もつかない。400 ノットという風は地球では吹かないものだ。

弁護人：ウインドシヤーは空気の渦と同じか？

証人：ウインドシヤーは風向風速の変化で、ウインドシヤーがあれば渦があり、渦があるところにはウインドシヤーがある。ここでは相当強い渦があったといえる。

弁護人：このような渦に遭遇したら、いきなり大きな衝撃を受けるものか、それとも前兆はあるのか？

証人：一般的に暖気や逆転層の下の寒気の性質は平穏で、前線帯にのみ渦があるので、突然急激な渦やウインドシヤーが発生することで突然揺れに遭遇することは考えられる。

弁護人：空気の渦があることを前提とした時、706 便が上下動した可能性はあったか？

証人：ウインドシヤーにより渦があるであろう、そして揺れがあっただろうという推測はできるが、これだけウインドシヤーがあればこれだけ揺れるとか揺れないとかは断言できない。しかし、揺れる環境にあったと言うことはできる。

弁護人：機長は飛行前に逆転層を予想することはできるのか？

証人：できるものと、できないものがある。この便は香港を出発する時、朝 9 時の観測で作られた地上天気図を見たと思うが、24 時間先の予想をどこまでできるか？前線帯の状況は断面図がないので前線帯がどこにあるのか、気象に精通した人でも予想はできない。

・ ・ ・ 次号検察側尋問に続く ・ ・ ・

次回 第 14 回公判 03 年 7 月 16 日(月)10 時～17 時

706 便の副操縦士 西田英俊 氏

に対する検察官主尋問と弁護側反対尋問

……今後も大量傍聴で高本機長を支援しよう！……