



JAL907 便事故・高裁不当判決についての考察

航空管制システムや衝突防止装置の発展に関係した大事故 1986年ロスアンゼルス TCA 内での空中衝突（後）

今回は1986年8月31日ロスアンゼルス (LAX) のTCA (Terminal Control Area) 内で発生した空中衝突事故の続きです。アプローチのレーダーの能力についてNTSBがFAAに何度も飛行検査を依頼したことから始まり、TCAS 装備早期義務化の recommendation までをまとめる心算です。

LAX に設置されていたレーダーは2基で、空港の北2nmにASR-7があり、空港の南側中央部にASR-4がありました。ASR-4は真空管使用のアナログレーダーで、ASR-7は高周波出力のマグネトロンのみ真空管で、他は半導体を使ったアナログレーダーでした。(ASR-4等はレーダーの型式で、最新のものはASR-11です。)2基のレーダーには、それぞれA/B2channelの送受信システムがありました。通常はAR-1席が南のレーダーを使用し、空港の南側、Rwy 25L/Rを受け持ち、AR-2席が北のレーダーを使用し、空港の北側、Rwy 24L/Rを受け持っていました。しかし故障時には、どちらのレーダー、送受信システムでも使えるようになっていました。またコールサイン(便名)、高度などの表示ができるARTSシステムが加えられ、conflict alertも組み込まれていました。しかしパイパー機はMode Cを装備していなかったためconflict alertは作動しない状況でした。

事故発生を受けてFAAは当日のうちに臨時検査を行い、飛行検査機が通常の検査パターンを飛び、LAXのASRとSLI VORTACは正常であるとされました。続いて9月3日に事故現場SLI R350/D5.0付近でのレーダー像を調べるため高度5,000-6,500ftを500ft間隔、SLIを中心に半径5nmで旋回し、その後パイパー事故機と同じプロファイルで2度飛行しました。Secondary target(トランスポンダー応答像)はほぼ正常でしたが、Torranceから上昇するプロファイルではprimary target(機体の反射像)は所々消えることが続き、事故現場の手前から6回連続(24秒間)消えたままになりました。このレーダー像の消失は気温逆転層による電波の屈折が原因と見られ、測定された外気温度も、この現象と合致していました。

1987年3月11日、事故から6ヶ月少々経った日のことです。当日のAM498便がLAXに向かって6,400ftを降下中「前方60-120m、300-500ft上にセスナ機が通過するのが見える。」と通報しました。担当していた管制官がレーダー像を確認しましたが、AM498の近くにはVFR機の機影は見つかりませんでした。隣の席の管制官に確認を求めましたが、その席のレーダーでもVFR機の機影は見つかりませんでした。Secondary targetの記録を調べた結果、AM機の前方3/4 - 1 3/8マイル前方、600 - 1,000ft上方にVFRセスナ機が飛んでいたことが分かりました。これらの数値が正しければVFR機はTCA内ではなく、TCAの上空を飛んでいたこととなります。当該機はMode Cを搭載していなかったため、高度は見えた角度からの推定です。また距離の推定に幅があるのは、当時のレーダーのsecondary target位置はあまり正確ではなく、飛行航跡がジグ

ザグになっているのを考慮した結果です。それでも NTSB の要求により、FAA はセスナ 172 を使って更なる飛行検査を実施しました。結果は北のレーダーの primary target に 2 箇所見えない点がありましたが、通常使う南のレーダーでは異常は見つかりませんでした。Primary target については、その日の気温逆転層とか湿度によって、映り方に差があり、見えない箇所も出来ることが再確認されました。

事故機のレーダー像に話を戻します。パイパー機は Mode C を搭載していなかったため、ATRS でも高度表示は出ず、primary target と、Mode C 非搭載機の三角シンボルが出るはずでした。他に control slash という機体位置を強調するマークも secondary target として表示できるシステムでしたが、VFR 機があまりに多く煩雑になるため LAX ではこの機能を停止していました。NTSB は次のように推定しています。事故当時パイパー機の primary target は、見えないか弱くなっており、その位置を示すものは三角シンボルだけになって見落としやすい状況にあった。加えて、全く同時刻に TCA へ許可なく入った VFR 機があり、さらに arrival coordinator が「AM498 を Rwy24 に降ろせる。」と言ってきたため AR-1 管制官は隣の AR-2 のレーダーも見ながら、どういう間隔で降ろせるか考えていた。このように悪条件が重なったためパイパー機の存在に気づけなかった。

NTSB 事故報告書の probable cause は、衝突防止のための航空管制システムが、管制方式と自動化システムの冗長性の両面において限界があったことである、としています。

Contributing factor としては、

- 1 .パイパー機がロスアンゼルス TCA に誤って許可無く侵入したこと。
- 2 . See and Avoid という目視による衝突回避は限界があること。

としました。

当時 NTSB chairman であった Mr. Jim Burnett は多数意見に不同意を表明し、上記 1. にパイパー機が DC-9 を目視によって回避できなかったことを加え、2 を削除する少数意見を書いています。パイパーの側の責任に少し比重を持たせる意見と見られます。

NTSB の recommendation は、第一に TCAS の開発を進め、早期に実用化し、それを航空会社の機体に装備を義務付けること、としています。

その他の recommendation としては 3 点が挙げられています。

- 1 . VFR 機が許可を必要とする空域に誤侵入した場合に適切な（行政）処分を科するようにすること。（米国では VFR 機が非常に多いのと、VFR ではフライトプランのファイルが法的義務ではないため、どの飛行機が誤侵入したか判断するのは困難でした。）
- 2 . 航空会社の機体の TCAS 搭載義務化に伴い、小型機が Mode C を搭載すべき空域を見合ったものにすること。（現在 FAR91.125 では 34 の大空港の半径 30nm 以内においては Mode C トランスポンダーの搭載および作動が義務付けられています。）
- 3 . ARTS システムに含まれる conflict alert の VFR 機との衝突を回避するロジックを、当座のものから本格的なものに出来るだけ早期に向上させること。

余談ですが、Aeromexio 498 便が離陸した Tijuana（ティファナ：フはやや強く、アクセントはアにあります）空港は、カリフォルニア州最南の Brown Field の南 1nm にあり、滑走路は Rwy 09/27 で 9,700ft です。2007 年より Aeromexio の B777 を使った週 2 本のメキシコ=成田便は往復とも Tijuana 経由となり、Tijuana は成田から直行便で行ける空港となりました。

（終）