



### 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（前）

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概要（前編）をお伝えします。

Aeromexico (AM) 498 便の使用機材は DC9-30 で、メキシコより途中3箇所を経由して LAX に向かっていた。その最後の寄港地はメキシコの Tijuana (日本ではティファナと表記) でした。Tijuana は前回に紹介した Brown Field のすぐ南にある空港です。AM498 は乗客58名乗員6名を乗せ、Tijuana を現地時刻 11:20 に離陸し、高度 10,000ft で LAX に向かいました。

AM498 は、Coast approach より Seal Beach VORTAC (SLI) の南東 10nm を 7,000ft で通過する指示を受け、その後 Los Angeles Approach (AR-1) に移管されました。AM498 は 11:47:28 に AR-1 に交信を始め “Depart SLI on heading 320, ILS Rwy 24L.” との指示を受けました。途中 210kt への減速指示を受け、11:50:46 に “Traffic ten o'clock, north bound, altitude unknown.” との情報を得ました。(この traffic は事故とは関係ありません。) 11:51:04 に AR-1 は AM498 に 190kt に減速した後 6,000ft に降下する指示を出しました。幾つかのやり取りがあって 11:52:00 に AM498 は 「190kt を維持する。」と答えました。その後 AR-1 からの指示には AM498 の返答がありませんでした。

LAX 空港の南東9マイルには Torrance 空港があり、その付近では TCA の下限は 5,000ft MSL でした。パイパーの単発機 PA-28 を所有する男性が、友人2人を乗せ LAX の東 80 マイルほどにある Big Lake への飛行を計画し、VFR フライトプランをファイルしました。それによると Long Beach、Paradise VORDME (PDZ) を経由し巡航高度は 9,500ft となっていました。パイパー機は 11:41 に離陸しましたが、VFR フライトプランとは少し違って、そのまま東に進路を取り PDZ に向かいました。彼は前年にワシントン州から引っ越してきてロスアンゼルスでは7回/5.5時間飛んだだけで、当日朝に購入した Terminal Area Chart のハイウェイ表記を見ながらの地文航法を行っていました。

ディズニールンド、アナハイム・パークなどの上空からでも分かる建造物を参考にすれば良かったと悔やまれますが、パイパー機は FAR の規定に反し管制許可を受けずに TCA に侵入してしまいました。

パイパー機はトランスポンダーを搭載しており VFR code 1200 でレーダー応答していましたが、高度情報を送信できる Mode C は搭載していませんでした。また離陸後には、どの管制機関とも交信を行っていませんでした。パイパー機のトランスポンダーは正常に働いていたと推測されています。不幸なことに AR-1 のレーダーには、事故の直前にはパイパー機の機影が明白ではなかった模様で AR-1 の管制官は AM498 にパイパー機の接近を伝えていませんでした。



衝突は 11:52:09 に Cerritos 市上空 6,560ft の高度で起こりました。事故現場の TCA 下限は 6,000ft でした。パイパー機は、DC9 の左側からほぼ直角の角度で水平安定版に衝突して機体上部が削り取られ、プロペラ・エンジンが DC9 垂直尾翼に衝突して大きな損傷を与えました。パイパー機はその場で墜落し、搭乗者 3 名は即死の状態でした。旅客機は操縦不能となって住宅地に墜落して炎上し、搭乗者全員の死亡に加え、地上に死亡 15 名、負傷 8 名、家屋全半壊 12 棟の被害を出しました。

ロスアンゼルス市の TCA に VFR 機が入る場合必ず前もって approach より許可を得る規則になっていましたが、VFR 機の誤侵入は多く、この事故の瞬間も別の VFR 機が AR-1 に交信し VFR 機用の discrete code (個別識別コード) を貰いました。レーダー上に出た表示は TCA の中央部で IFR 機が次々に通過している場所であったので、管制官が驚いて注意を与えています。

Los Angeles County の検視官による解剖では、パイパー機のパイロットに全身的な軽度または中程度の動脈硬化、右冠動脈に中心部閉塞を伴う中程度ないしは一部強度の冠動脈硬化が発見されました。しかし検視官報告では、死因は複合的外傷、鈍的外傷とされました。陸軍の解剖学研究所は検視官の報告を検討し、パイロットの心臓を再検査しました。その結果、強度の冠動脈硬化は見られるが、壊死とか急激な心臓発作の痕跡は無かった、とされました。

パイロットの見張り能力の調査が The Massachusetts Institute of Technology (MIT) により行われていました。2 種類の調査が行われ、一つはパイロットに交通情報を与えないものでした。パイロットには航法機器の操作も要求され、管制指示の代わりに調査担当者が質問したりして実際の飛行に近い状態で、いろんな高度で、正面、左真横、左斜め後からの接近する機体を発見できるか調べられました。64 回の実験で接近する機体を発見したの 36 回で、56% しか発見できませんでした。発見できた平均距離は 0.99nm で、もっとも遠くで発見できたのは 2.9nm でした。

もう一つの実験は TCAS を搭載した機体で行われました。66 回の実験で接近機は 57 回発見され、86% の高率となりました。平均の発見距離は 1.4nm で、この面でも情報があると接近機の発見が容易になることが分かります。発見できなかった 9 回のうち 5 回はパイロットが接近機の発見より TCAS RA に従う操作を優先したものとされています。

NTSB は上記の MIT の実験責任者に、この事故での相手機の視認可能性の解析を依頼しました。その結果、TCAS の traffic information があって、DC-9 のパイロット 2 名が見張りを行っている状態では、30 秒前または約 2.3nm の距離で 50% の確率で発見可能であり、18 秒ないしは 1.4nm まで近づくと 90% の確率で発見できると推定されています。しかし交通情報がない場合は、10 秒ないし 0.8nm で 50% の確率で発見でき、4 秒ないしは 0.4nm という至近距離になってやっと 90% の確率で発見できるとされています。一方パイパーのパイロット一人で見張りを行っている場合、25 秒ないしは 2.0nm で 50% の確率で発見でき、12 秒ないしは 1.0nm では 90% の確率で発見できると解析されました。つまり交通情報がない場合は衝突コースにある相手機を発見できないか、発見できても間に合わない可能性が残るという解析が報告されました。いずれにしても see and avoid という目視間隔の概念は、実は、非常に危ういものである、という結果が示されたことは重要であると考えます。

( 次回に続く )