

航空事故調査報告書

阪急航空株式会社所属
川崎ベル式47G3B-KH4型JA7034
三重県桑名市桑部町西金井字高添76-3
昭和57年7月11日

昭和58年9月14日

航空事故調査委員会議決（空委第38号）

委員長	八田桂三
委員	榎本善臣
委員	糸永吉運
委員	小一原正
委員	幸尾治朗

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

阪急航空株式会社所属川崎ベル式47G3B-KH4型JA7034（回転翼航空機）は、薬剤散布のため三重県桑名市桑部町西金井の水田上空を飛行中、06時20分ごろ同水田のあぜ道上に不時着した。

同機には、機長のみが搭乗していたが、死傷はなかった。

同機は、中破したが、火災は発生しなかった。

1.2 航空事故調査の概要

1.2.1 航空事故調査委員会は、昭和57年7月11日09時ごろ運輸大臣より事故発生
の通報を受け、直ちに当該事故の調査を担当する主管調査官を指名した。

1.2.2 調査の実施時期

昭和57年7月11日～12日 現場調査

1.2.3 原因関係者からの意見聴取

原因関係者として機長から昭和58年9月1日及び14日意見聴取を行った。

380001

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

J A 7 0 3 4 は、昭和 5 7 年 7 月 1 1 日桑名市桑部町の水稲病害虫防除のため薬剤（微粒剤 F）散布飛行の予定であった。機長及び整備士の口述によると同機は 0 4 時 3 0 分ごろから 0 5 時 0 0 分ごろまで整備士により飛行前点検、エンジンの試運転及び薬剤散布装置（付図 1 及び付図 2 参照）の点検が実施され、特に異常は認められなかった。整備士によりメタリング開度が左ホップタンク（以下ホップタンクを「タンク」と呼ぶ。）3 0 ミリメートル、右タンク 1 6 ミリメートルで薬剤出口穴の幅は両タンクとも同等であるとの目視による確認が実施された。なお薬剤の散布に当たって、アジテータは使用されていなかった。

（農林水産航空協会発行の教程「粉剤（微粒剤 F）散布装置整備」においても当該薬剤に対してはアジテータの使用を必要としていない。）

機長及び現地関係者 1 名が搭乗しての散布地域の確認飛行（0 5 時 0 5 分離陸、0 5 時 2 2 分着陸）が実施され、一方地上では整備士と他の現地関係者との間でタンクへの薬剤の搭載方法についての打合せ（左右タンクにそれぞれ薬剤 1 0 0 キログラム（5 袋分）を搭載する。）等が行われた。

第 1 回目の薬剤散布飛行（0 5 時 2 4 分離陸、0 5 時 2 9 分着陸）が行われ、左右タンクともほぼ同時に薬剤吐出が終わり、同機の着陸後整備士がタンク内の薬剤残量を確認したところ、左右両タンクともゼロであった。

第 2 回目の散布飛行（0 5 時 3 0 分離陸、0 5 時 3 6 分着陸）においても左右両タンクの薬剤吐出はほぼ同時に終わった。整備士がタンク内の薬剤残量を確認したところ左右タンクともゼロであった。着陸後機長より左右タンクともメタリング開度を少し絞るようにとの要望があり、整備士が左右両タンクのメタリング開度をそれぞれ 2 ミリメートル絞った。

第 3 回目の散布飛行（0 5 時 3 8 分離陸、0 5 時 4 5 分着陸）においては左タンクからの薬剤吐出が終わったのちも、まだ右タンクからの薬剤吐出があった。その時間差が小であったため、整備士はメタリング開度の調整は行わなかった。なお左右両タンク内の薬剤残量を確認したところゼロであった。

第 4 回目の散布飛行（0 5 時 4 6 分離陸、0 5 時 5 4 分着陸）において、右タンクに若干量の薬剤が残っていた。機長から右タンクからの薬剤の吐出量に左タンクのそれをあわせてほしいとの要望があり、整備士は左タンクのメタリング開度を 2 ミリメートル絞った。

第 5 回目の散布飛行（0 5 時 5 6 分離陸、0 6 時 0 2 分着陸）において同機の着陸後、整

380002

備士がタンク内の薬剤残量を確認したところ左タンクはゼロで右タンクには約5キログラムの薬剤が残っていたため整備士は左タンクのメタリング開度を2ミリメートル絞ったが機長に、これらのことの報告は行わなかった。

第6回目の散布飛行に先だち、前回までと同様に左右タンクにそれぞれ100キログラムの薬剤が補給された。機長は離陸後前回までと同様に対地高度1～2フィートでいったんホバリングを行って左右のバランス等を確認したが異常は感じなかった。その後の飛行経路について、機長によれば同機は西方へ約600メートルの距離を直進上昇を行った。散布コースに入るため左旋回し、対地高度約10メートル、速度約35マイル/時で東方に向かって散布飛行を開始した。40～50秒で約750メートルの距離の直進散布飛行を行った。次の散布コースに入るため人家の手前約50メートルの地点で上昇、右旋回し機首が西方に向かった時機体が水平に戻らず不時着を決意した。離陸時刻は06時18分で不時着時刻は06時20分とのことである。

一方地上で目撃していた整備士によれば、同機は西方へ約400メートルの距離を直進上昇し、右旋回により東方へ変針して散布を始めた。東西方向に約600メートルの間を北から南へ散布コースを順次移しながら2回往復しての散布飛行を行った後、機長の口述している散布コースに入り右旋回してそのままあぜ道に不時着した。離陸時刻は06時15分で不時着時刻は06時20分とのことである。

第6回目の散布飛行においても機長は散布開始時に左右両タンクから異常なく薬剤の吐出があったことをバックミラーにより確認し、散布中も適宜確認し、次のコースに入るため散布停止時に確認したと口述している。

一方地上で目撃していた整備士は薬剤の吐出については左タンクの方は濃い、右タンクの方は薄く、かつ断続的であり、第6回目の散布飛行が終われば再度調整が必要と現地関係者と話しあった。また目撃していた現地関係者の1人は右タンクからの農薬の吐出状況が悪かったと口述している。散布コースの東方端すなわち人家の手前約50メートルの地点で上昇、右旋回し次の散布コースの延長において機首がほぼ西方に向かったとき機長は機体を水平にもどし散布態勢に入ろうとしたが、機体姿勢は水平に戻らず操縦桿をいっぱい左に操作してもますます右に傾き続けた。機長は操縦困難を感じて前下方に人及び障害物の無いことを確認した後、不時着を決意し、メインローターのピッチを下げ降下した。低高度のためオートローテーション着陸は行わず、接地直前においても操縦桿及びラダーはほとんど効果がない状態であったと機長は口述している。機体の右傾姿勢が回復しないまま不時着直前にメインローターブレードが農道に接触して同ブレード等が破損した。この接触により機体姿勢は

380003

やや回復したが直後の不時着時に右レグ及びテールブーム等が変形した。同機は機首を60度の方位に向け農道のそばのあぜ道上に不時着停止した。機長は不時着後、点火栓、発電機及びバッテリーのスイッチをオフにしてエンジンを停止し、火災発生のないことを確認し、メインロータの停止するのを待って機外に出た。事故発生地点は三重県桑名市桑部町西金井字高添76-3の水田(標高約9メートル)であり、事故発生時刻は06時20分ごろであった。

散布装置の左タンクには7.9キログラム、右タンクには96.5キログラムの薬剤が残っていた。

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

なし

2.3 航空機の損壊に関する情報

2.3.1 損壊の程度

中 破

2.3.2 航空機各部の損壊の状況

メインロータブレード(白)、破損

メインロータブレードドラッグブレースアセンブリ(赤)のボルト、切損

メインロータコントロールロッド(白)、座屈

ベントラルフィン、下部が約20度右へ変形し、しわが発生

前方クロスチューブ、右側が約50ミリメートル上方へ変形

前方右レグ約30ミリメートル下部が外側へ変形

テールロータドライブシャフト、約4ミリメートルの偏心

エレベータ取付部のテールブームトラス、下方へ約9ミリメートルの変形

2.4 航空機以外の物件の損壊に関する情報

なし

2.5 乗組員その他関係者に関する情報

機長 男性 39歳

事業用操縦士技能証明書 第3163号

380004

昭和45年6月2日取得
限定事項 回転翼航空機ベル47型
第1種航空身体検査証明書 第12391365号
有効期間 昭和57年3月24日から昭和58年3月23日まで
総飛行時間 1,506時間09分
同型式機の飛行時間 1,369時間21分
最近30日間の飛行時間 25時間50分

2.6 航空機に関する情報

2.6.1 航空機

型式 川崎ベル式47G3B-KH4型
製造番号 第125号
製造年月日 昭和32年9月14日
耐空証明書番号 第大56-453号
有効期間 昭和57年3月8日から昭和58年3月7日まで
総飛行時間 7,997時間35分
定時点検後飛行時間 昭和57年6月15日実施の100時間点検後31時間55分

2.6.2 重量及び重心位置

事故発生時、同機の重量は2,616.3ポンド、重心位置(前後方向)は2.83インチと推算され、いずれも許容範囲(最大着陸重量2,850ポンド、重心範囲-3インチ～+3.54インチ)内にあったものと認められる。左右方向モーメントについては8,402インチポンドの右重モーメントと推算され、左右方向モーメント許容限界5,600インチポンドを超えていた。

2.6.3 燃料及び潤滑油

燃料は航空用ガソリン100/130、潤滑油はW80でいずれも規格品であった。

2.7 気象に関する情報

事故発生当時の事故現場付近の気象は、機長の口述によれば、天気曇、視程5キロメートル、無風であり、事故現場の北東約2キロメートルに位置する桑名消防署での06時00分の気象観測値は、天気本曇、気温23.6度C、湿度86%、風向東北東、風速1メートル/秒であった。

380005

3 事実を認定した理由

3.1 解析

- 3.1.1 機長は適法な資格を有し、所定の航空身体検査に合格していた。
- 3.1.2 JA7034は有効な耐空証明を有し、規定どおり整備されていた。
- 3.1.3 当時の気象状況は、本事故に関連がなかったものと認められる。
- 3.1.4 事故後測定したところ散布装置のメタリング開度は、左タンク24ミリメートル、右タンク13.5ミリメートルで薬剤出口穴の幅は左タンク13.5ミリメートル、右タンク14ミリメートルであった。

整備士の口述によれば第1回目から第6回目の散布飛行までの吐出状況、搭載薬剤量、飛行後のタンク内残量、飛行後のメタリング開度調整量は次表のとおりである。また事故後の散布装置のメタリング開度及び薬剤出口穴の計測値と整備士の口述による飛行後のメタリング開度調整から第5回目までのメタリング開度及び薬剤出口穴は次表のとおり推算される。

散布 (回目)	メタリング開度 (ミリメートル)	薬剤出口穴の幅 (ミリメートル)	吐出状況	搭載薬剤量 (キログラム)	飛行後のタンク内残量 (キログラム)	飛行後のメタリング開度調整 (ミリメートル)
1	左 30.0 右 16.0	左 19.5 右 16.0	異常なし	左 100 右 100	左 0 右 0	なし
2	同上	同上	左右ともやや多い	同上	同上	左右とも2しぼる
3	左 28.0 右 14.0	左 17.5 右 14.0	左やや早く 右若干遅い	同上	同上	なし
4	同上	同上	左出すぎる 右若干量残る	同上	左 0 右 若干量	左2しぼる
5	左 26.0 右 14.0	左 15.5 右 14.0	左出すぎる 右残る	左 100 右 100 +若干量	左 0 右 約5	左2しぼる
6	左 24.0 右 14.0	左 13.5 右 14.0	左出すぎる 右少ない	左 100 約 右 105	左 7.9 右 96.5	-

第1回目の散布飛行前に整備士は、メタリング開度を左30ミリメートル、右16ミリメートルと調整したが、この場合薬剤出口穴の幅は左19.5ミリメートル、右16.0ミリメートルで左の方が3.5ミリメートル大きいことになる。この時点の薬剤出口穴の

380006

幅を整備士は目視による確認で左右同等であったと口述している。

農林水産航空協会発行の教程「粉剤（微粒剤F）散布装置整備」によればメタリング開度の微調整について「実際上は左側が出やすいためメタリング適正值が24であるとき左23、右25程度にセットするのが望ましい。」との記述がある。これはクーリングファンの風を利用して散布するが、右側にはオイルクーラがあり、オイルクーラへの空気流量の影響で右側の散布装置への空気流量は少なくなり、薬剤散布量も少なくなるからである。

- 3.1.5 機長の口述によれば、機体及びエンジンに不具合はなかったものの右傾姿勢から水平姿勢に戻そうとして、操縦桿を左へ倒してもバンクがますます深くなったので不時着を決意したとのことである。

事故後、操縦桿及び散布装置の機能点検を実施したところ事故につながるような不具合は認められなかった。

- 3.1.6 事故後左右タンク内に残存していた薬剤の重量を測定したところ左タンク7.9キログラム、右タンク96.5キログラムであった。左右方向のモーメントを推算すると8,402インチポンドの右重モーメントで飛行規程に定められている左右方向モーメント許容限界の5,600インチポンドを2,802インチポンド超えることになる。

- 3.1.7 第6回目の散布飛行において、機長の口述による飛行経路と整備士の口述による飛行経路とは相違がある。左右のタンクからの薬剤吐出量の差により8,402インチポンド右重になったことについて、機長の口述による飛行経路の場合は主として左タンクからの薬剤の吐出が多すぎたことによるものであり、整備士の口述による飛行経路の場合は、右タンクからの薬剤の吐出が不良であったことによるものであると推定される。なお10アール当たり3Kgの薬剤を散布する計画であった。

機長の口述によれば40～50秒の間に92.1キログラムの薬剤が吐出したことになるがその可能性について明らかにすることができなかった。

一方整備士の口述による右タンク薬剤吐出の不良については、ゲートシャッター開閉機構の不具合、エジェクターチューブ内に薬剤がつまったこと、薬剤中に異物が混入して薬剤出口穴をふさいだこと及び薬剤が湿っていてすべりが悪かったこと等が考えられるが、それぞれ事故後ゲートシャッター開閉機構の機能を点検したところ不具合はなかったこと、エジェクターチューブ内に薬剤のつまりはなかったこと、薬剤中に異物はなかったこと及び事故後シャッター開閉機構の機能を点検した際にシャッターを開いた時薬剤は、少し湿っていたが通常に出たことから右タンクからの薬剤吐出不良について明らかに

できなかった。

なお、薬剤が湿っていたことについては、同機が事故後約10時間、曇り後雨の天候のもとで水田のあぜ道に停止していたことが、また、事故調査時シャッターを開いた時薬剤が薬剤出口穴から正常に出たことについては、不時着時に衝撃があったこと及び機体をあぜ道から近くの農道まで運搬したことが影響している可能性がある。

- 3.1.8 昭和48年に川崎重工業株式会社において同型式機の許容限界を超えた左右不平衡モーメントでの飛行における操縦桿位置を推定するための飛行試験が実施されその報告書が作成されている。

試験は、左右不平衡モーメント0インチポンド、2,800インチポンド及び5,600インチポンドそれぞれ右重モーメントにおいて対気速度20マイル/時、40マイル/時及び60マイル/時の前方直進飛行、1分右旋回及び0.5分右旋回における操縦桿位置を記録している。なお、機体重量は約2,600ポンド、重心位置約+1インチで実施されている。

その結果、対気速度20マイル/時、40マイル/時及び60マイル/時での前方直進飛行、1分右旋回及び0.5分右旋回の試験飛行状態において右重モーメントによる横方向の操縦桿位置の変化はほぼ直線的に移動する。最大許容不平衡モーメント5,600インチポンドにおける操縦桿位置は40マイル/時及び60マイル/時の前方直進飛行において中立位置より左限界までのほぼ60%であり、20マイル/時においてはほぼ65%であった。右旋回における操縦桿位置は前方直進飛行時の位置の右側ではなく1分右旋回では後方、また、0.5分右旋回では左後方位置にある。しかし操作位置の移動は非常に小さいと試験結果にまとめられている。

本事故の場合左右方向モーメントは、8,402インチポンドの右重モーメントと推算され、試験結果を直線的に延長すると40マイル/時及び60マイル/時の前方直進飛行において操縦桿位置は中立位置より左限界までのほぼ80%であり、20マイル/時においてはほぼ85%と推定される。1分右旋回における操縦桿位置は前方直進飛行の操縦桿位置の後方また0.5分右旋回では左後方位置にあると推定され、その位置の移動は非常に小さいと推定される。

したがって、8,402インチポンドの右重モーメントの状態では、右旋回における右傾姿勢から水平姿勢に回復するのに十分な操縦力の余裕がなかったものと認められる。

- 3.1.9 農林水産航空協会発行の「散布飛行技術(基本教程)」には「左右不平衡をなるべく早く発見する手段としては、バックミラーによるチェックはもちろんであるが、そ

のほか散布中における操縦桿位置を知っておき、何ら操作をせずに、その位置が偏移するようであれば、バランスの「くずれ」であることを、早く知ることができる。」と記されている。

第6回目の散布飛行においても、機長は、散布開始時に左右両タンクから異常なく薬剤の吐出があったことをバックミラーにより確認し、散布中も適宜確認し、次のコースに入るための散布停止時にも確認したと口述している。

第6回目の散布飛行において、地上での目撃者である整備士と1人の現地関係者はいずれも右タンクからの薬剤吐出が不良であったと口述している。散布のための直進飛行経路の末端で機長は操縦桿上のトリガースイッチをひいて薬剤吐出をいったん止め、次の散布コースに入るため右旋回を行い、機体を水平姿勢に戻そうとして戻らず、はじめて操縦困難に気づいた。

- 3.1.1.0 機長には過去10年間に1,000時間以上の薬剤散布飛行の経験があり、その間左右不平衡の経験は少なからずあり、そのつど気がつき適切な処置を行ってきたと口述している。今回過度の右重モーメント状態に気づかないまま右旋回を行った理由として左タンクからの薬剤の吐出が異常に速かったこと、右タンクからも相当の吐出があったこと、第5回目の散布飛行後における右タンク内の薬剤の残量及び左タンクのメタリング開度の調整について整備士より報告を受けなかったこと及び側方と前方の障害物に気をとられたことをあげている。

機長は薬剤散布飛行において機外の見張り、計器指示の点検、薬剤の吐出状況、落下地点及び散布幅の点検並びに操縦桿位置の点検等を行わねばならないが、第6回目の散布飛行においてそれらへの注意配分が適切でなかったものと推定される。

- 3.1.1.1 機長は、機体が右に傾き続けて操縦困難を感じ、前下方に人及び障害物のないことを確認したのち不時着を決意して降下した。操縦桿の左限界までに中立位置から左限界までの15～20%の余裕があったものと推定されるが、右旋回における右傾姿勢から回復しないまま不時着直前にメインロータブレード(白)が農道に接触したものと推定される。メインロータブレード(白)が農道に接触したため同ブレードが破損、変形メインロータブレードドラグブレースアセンブリ(赤)のボルトが切損、またメインロータコントロールロッドが座屈し、不時着時の衝撃により右レグ及びテールブーム等が変形したものと推定される。

380009

4 原 因

4.1 解析の要約

- (1) 散布装置の薬剤出口穴の幅は事故後測定したところ左タンク1 3.5ミリメートル、右タンク1 4ミリメートルであった。
- (2) 機長は、機体及びエンジンに不具合はなかったと口述している。事故後散布装置及び操縦桿の機能点検を実施したところ、事故につながるような不具合は認められなかった。
- (3) 散布装置の左タンクには7.9キログラム、右タンクには9 6.5キログラムの薬剤が残っていた。左右方向のモーメントを計算すると8,4 0 2インチポンドの右重モーメントと計算され、許容限界である5,6 0 0インチポンドを2,8 0 2インチポンド超えていた。
- (4) タンクからの薬剤吐出が正常でなかったことの原因は明らかにできなかった。
- (5) 昭和4 8年に川崎重工業株式会社において実施された飛行試験の結果から推定すれば8,4 0 2インチポンド右重モーメントの状態での飛行時の操縦桿位置は中立位置より左限界までの8 0～8 5パーセントにあったものと認められる。したがって、8,4 0 2インチポンド右重モーメントの状態では右旋回における右傾姿勢から水平姿勢に回復するのに十分な操縦力の余裕がなかったものと推定される。
- (6) 機長は、第6回目の散布飛行において右タンクからの薬剤吐出不良による過度の右重モーメント状態に気づかないまま右旋回を行った。
- (7) 過度の右重モーメントに機長が気づかなかったのは、地上の障害物の見張り等に気をとられバックミラーによる薬剤散布状況及び操縦桿位置の偏移の点検が適切でなかったことによるものと推定される。
- (8) 過度の右傾姿勢から回復できないまま、不時着直前にメインロータブレード(白)が農道に接触してメインロータブレード(白)等が破損し、不時着時の衝撃により右レグ及びテールブーム等が変形した。

4.2 原 因

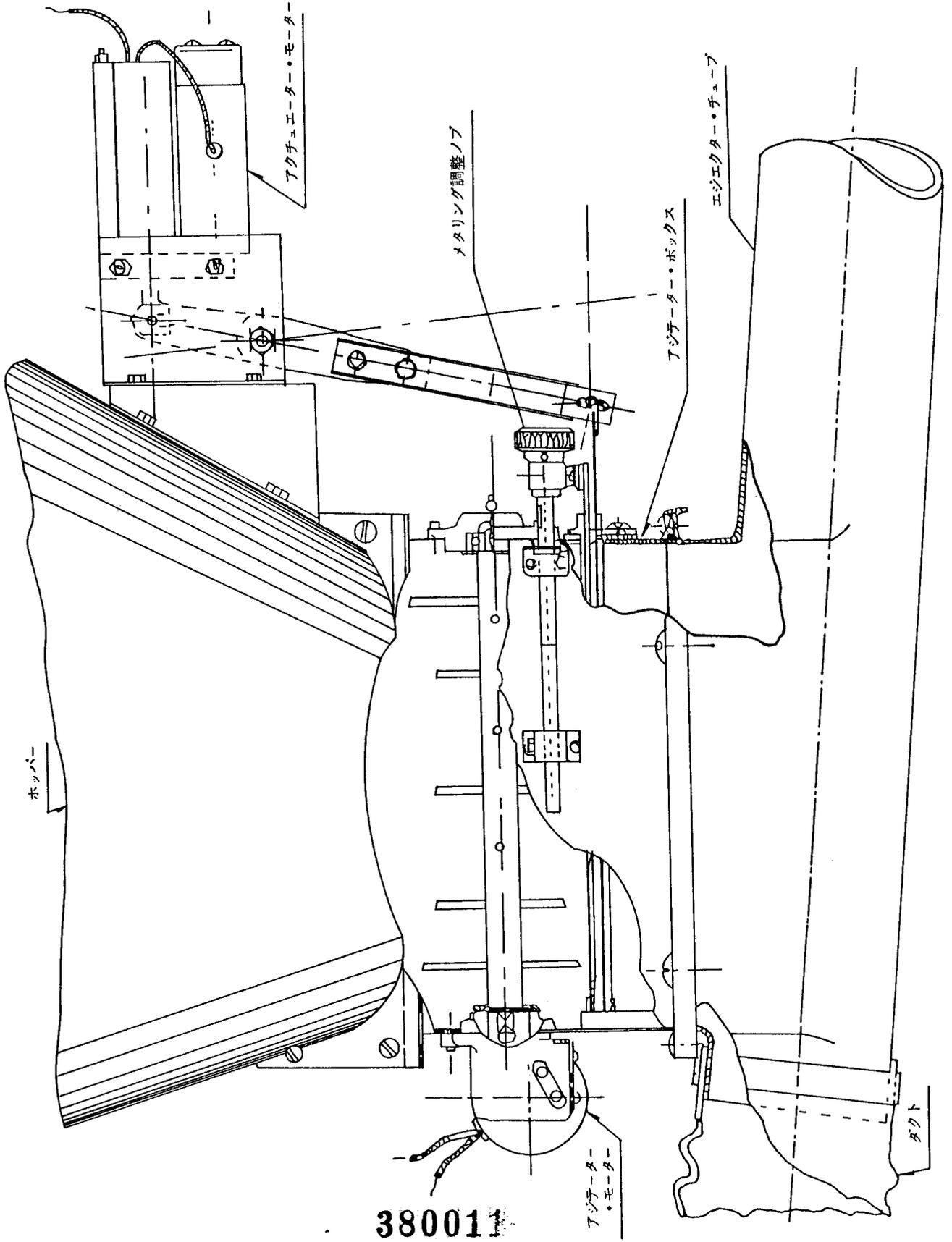
本事故の推定原因は、薬剤散布飛行中における機長の注意配分が適切でなく、タンクからの薬剤吐出が正常でなかったことによる過度の右重モーメント状態に気づかないまま、右旋回を行ったことによるものと認められる。

なお、タンクからの薬剤吐出が正常でなかったことの原因は明らかにすることができなかった。

380010

薬剤散布装置の概図

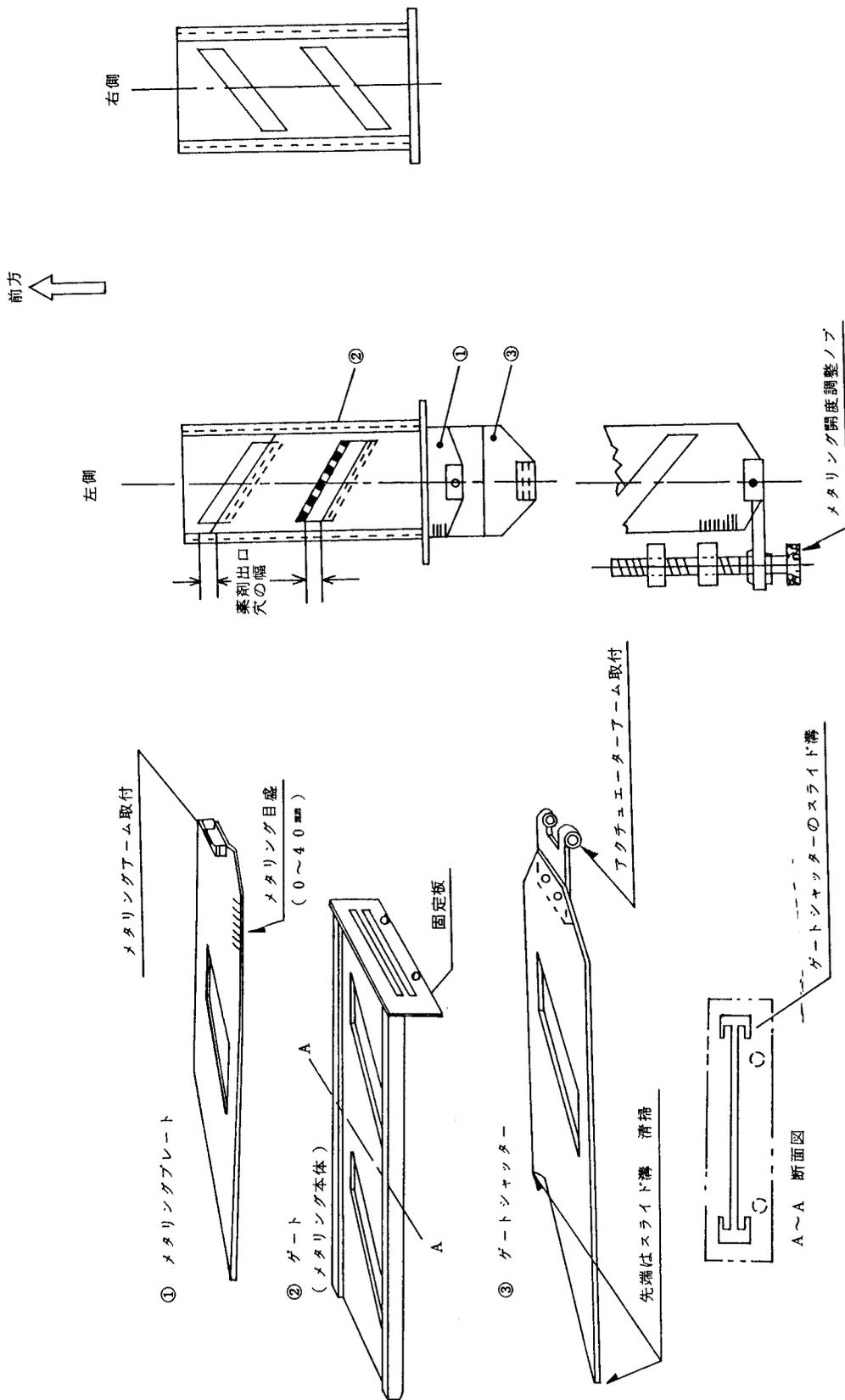
付図1



380011

薬剂散布装置メタリング部の概図

付図 2



380012