

日本農林ヘリコプター株式会社所属
ヒューズ式369HS型 JA9039
に関する航空事故報告書

昭和53年4月6日
航空事故調査委員会議決(空委第13号)

委員	長	岡田	實
委員		山口	真弘
委員		諏訪	勝義
委員		上山	忠夫

1 航空事故調査の経過

1.1 航空事故の概要

日本農林ヘリコプター株式会社所属ヒューズ式369HS型JA9039は、昭和52年8月22日07時19分ごろ機長のみがとう乗して、山形県長井市時庭の水田において農薬散布中、異常音と異常振動が発生したのち、左回転とともに沈下を始め、メインロータブレードが樹木に接触して墜落し大破したが、火災は発生しなかった。

本事故により機長は重傷を負った。

1.2 航空事故調査の概要

昭和52年8月22日～23日	現場調査
昭和52年8月30日	エンジン分解調査
昭和52年9月1日～9月30日	コンプレッサブレードの破面調査
昭和52年9月26日～10月12日	コンプレッサブレードの付着物の分析
昭和52年11月10日～昭和53年2月27日	コンプレッサブレードの農薬に対する耐食性試験

1.3 原因関係者からの意見聴取

昭和53年4月3日 意見聴取

181001

2 認定した事実

2.1 飛行の経過

J A 9 0 3 9 は、昭和 5 2 年 8 月 2 2 日長井市歌丸の臨時ヘリポートにおいて当日の飛行前点検を行ったのち、当該ヘリポートを作業ヘリポートとして 0 5 時 2 1 分から農業散布飛行を開始した。

当該機は 1 6 回目の散布を行うため 0 7 時 1 5 分に離陸し、1 5 回目の残りの部分を東南東から西北西に向けて散布したのち、右旋回を行って機首を東南東に向け、1 6 回目の散布区域に向けて高度約 2 0 メートル、速度 4 0 ノットで飛行中、突然異常音とともに異常振動が発生し、左回転とともに沈下を始めた。

機長は直ちに右テールロータコントロールペダルを使用し回転を止めたが 当該機は機首を左約 9 0 度変向した状態で回転は止ったが、エンジンは既に停止していた。その直後、機長は前方に栗の木（樹高 1 1. 4 メートル）とその先の農家を視認し回避のため左旋回を行ったが、メインロータブレードが栗の木に接触し墜落した。

2.2 人の死亡、行方不明及び負傷

死 傷	と う 乗 者		その他
	乗組員	その他	
死 亡	0	0	0
重 傷	1	0	0
軽 傷	0	0	0
な し	0	0	

頚椎捻挫、第 3、4 胸椎圧迫骨折、腰部打撲症を負った。

2.3 航空機の損壊の程度

大 破

2.4 航空機以外の物件の損壊

約 2 0 平方メートルの農作物に損害を与えた。

181002

2. 5 乗組員に関する情報

機長	昭和16年10月10日生
事業用操縦士技能証明書	第2215号
限定事項	回転翼航空機 ベル47型、ヒューズ269型、ヒューズ369型
第1種航空身体検査証明書	第11650857号
有効期限	昭和53年2月24日
総飛行時間	3,980時間07分
同型式機での飛行時間	220時間08分
最近30日間の飛行時間	75時間48分

2. 6 航空機に関する情報

型式	ヒューズ式369HS型
製造番号	890113S
製造年月日	昭和44年9月30日
耐空証明書番号	第大-51-355号
有効期限	昭和53年3月14日
総使用時間	2,290時間41分
300時間点検後の使用時間	225時間01分
前回定時点検（100時間点検）後の使用時間	24時間38分
発動機	

型式	アリソン式250-C18A型
製造番号	CA-E 800249B
製造年月日	昭和44年3月13日
総使用時間	1,151時間01分
オーバーホール後の使用時間	490時間21分
コンプレッサの中間点検後の使用時間	225時間01分

重量及び重心位置

事故当時の重量は2,293.1ポンドで、重心位置は縦方向103.4インチ、横方向0.97インチと推算され、それぞれ許容範囲内にあった。

三菱重工サービスブリティン No.SB-250-096A（コンプレッサの洗浄つい

181003

て)による洗浄は、記録によれば規定の間隔で実施されていた。

なお、当該サービスプリンティンの要旨は次のとおりである。

コンプレッサブレードの腐食及びそれに起因する破損を防ぐため、海上飛行等の塩水の影響を受けた場合は、その日の飛行終了後、水洗浄を行うこと。

また、15日もしくは15飛行時間のいずれか早く到達した時点で、水洗浄及び洗剤洗浄を交互に実施すること。

2.7 気象に関する情報

山形地方気象台の観測値（観測場所は事故現場の北々東約3キロメートル）は次のとおりであった。

07時00分 風 静穏、気温18.9度C

08時00分 風 南東1メートル/秒、気温19.6度C

2.8 航空機又はその部品の損壊に関する情報

メインロータ：4ブレードとも破損及び湾曲

胴 体：左下面が破損

着陸装置：左スキッド折損、左ストラット及びダンパ脱落

テールブーム：後部が変形、アッパーバーティカルスタビライザ及び水平スタビライザが変形

テールロータ：脱落

エンジン：コンプレッサブレードの第3段から第6段までが破壊
ケーシングベーンの第2段から第6段までが破壊
コンプレッサーケースの5箇所貫通孔又はき裂

3 事実を認定した理由

3.1 解析のための試験及び研究

3.1.1 エンジンを分解調査した結果、コンプレッサブレードの破壊（第3段～第6段）

181004

に伴う損傷以外、不具合は認められなかった。

なお、第1段及び第2段コンプレッサブレードにはすす状の汚染物質が全面に付着しており、その程度は先端よりルート部の方が付着の多い状態であった。また、コンプレッサエアブリードバルブ（第5段）にもすす状の汚染物質が多量に付着していた。

3.1.2 コンプレッサブレードの破面調査の結果は次のとおりであった。

- (1) 第3段ブレードの破断面は損傷が激しく、観察のできた破面はすべて最終破断域を示すディンプルパターンであり、破壊起点域を検出することはできなかった。
- (2) 第1段～第3段ブレードのルート部の前縁側には腐食孔が密集あるいは連続して発生しており、その程度は第3段ブレードが最も激しかった。
- (3) 第3段ブレードのNo.7ブレードのルート部の前縁側には腐食孔と腐食孔の間に粒界割れによるき裂が観察された。
- (4) 材質は規格品（17-4PH 鋳造品）であった。

3.1.3 コンプレッサブレードの付着物の分析結果は次のとおりであった。

単位% (PHを除く)

試験項目	注(1) PH	油分	注(2) しゃく熱減量	シリカ (SiO ₂)	硫酸塩 (SO ₄)	塩化物 (Cl)
ブレードの付着物A	8.50	38.60	12.00	18.00	1.89	0.13
“ “ B	8.30	54.18	1.88	10.20	1.48	0.21
ブリードバルブの付着物	8.55	49.73	1.90	14.73	1.44	0.09

鉄 (Fe)	アルミニウム (Al)	銅 (Cu)	マグネシウム (Mg)	ナトリウム (Na)	カルシウム (Ca)	りん (P)	クロム (Cr)
2.74	4.06	0.12	1.36	0.77	3.13	0.73	0.11
2.20	2.16	0.19	3.64	0.48	0.22	1.16	0.36
4.24	2.90	0.23	12.48	0.60	0.35	1.54	0.71

注 (1) PHは試料約0.1グラムを100倍の水で抽出した場合の水溶液の値。

(2) しゃく熱減量は油分を除いて800℃に熱して減少した値。

3.1.4 当該機は昭和52年6月1日以降、事故発生まで農薬散布を137時間48分行っていったことから、コンプレッサブレードの農薬に対する耐食性について、散布に使用した農薬9種類のうち7種類の農薬について試験を行い、得られた結果は次のとおりであった。

181005

- (1) 供試農薬を分析の結果、りん及びいおう系（４種類）と塩素系（３種類）のものに大別された。
- (2) 供試農薬（３０倍に希釈）のペーハー（PH）は、１種類は中性、他は酸性であった。
- (3) コンプレッサブレードの試験片を室温の農薬（５倍及び３０倍に希釈）に７７日間浸漬した後、目視による変色度の観察及び腐食による重量の減少量を測定した結果、表面の変色は６種類の農薬について認められたが、重量の減少は顕著に表われなかった。

しかし、このような静的耐食性試験のみでは、運用時における農薬によるコンプレッサブレードの腐食について断定することはできない。
- (4) 供試農薬には固着性があり、腐食生成物と共にガム状になって金属表面に付着する傾向があった。
- (5) グリース、カーボン、農薬、砂の混合物を金属片表面に塗布し、１０５度Cで１時間乾燥させたのち、洗剤（サーブスブリティンで指定されたもの）及び水での洗浄効果を測定した結果、洗剤では１５分～３０分の間で落ちたが、水では２時間実施したが落ちなかった。

3.2 解 析

機長の口述及びエンジンの分解調査結果から、当該機は飛行中にエンジンの第３段コンプレッサブレードが破壊し、これに伴い第６段までのコンプレッサブレードがすべて飛散し、エンジン出力の急減少が生じエンジンが停止したため、機体は急激な左回転をするとともに沈下を始めたものと推定される。

同機は機首を左に約９０度変向したため、至近距離にあった栗の木と農家に接近する状況になったものと推定され、このため機長はとっさの回避操作として左旋回を行ったが、農家の手前にあった栗の木にメインロータブレードが接触（地上高約７.７メートルの箇所）して墜落したものと推定される。

第３段コンプレッサブレードの破壊について破面調査を行った結果、破断面は破壊時に受けた損傷が激しく、破面観察による破壊起点域の検出はできなかったが、ブレードのルート部の前縁側には腐食孔が密集あるいは連続して発生していたことから、腐食孔を起点として疲労破壊したものと推定される。

コンプレッサブレードに腐食孔が生じたことは、腐食性環境の下で運用されたことに

181006

より、コンプレッサブレードの表面に硫酸塩、塩化物等の腐食性物質が付着し、この付着物が下記のとおり落ちにくい状態にあり、コンプレッサの洗浄によって除去できなかったことによるものと推定される。

すなわち、農薬散布後の当該機のバブルには農薬が付着しており、また付着物にはりんが含まれていたことから、コンプレッサブレードには農薬も付着していたものと推定され、農薬には湿展性、浸透性、固着性等の性質を持たせるために展着剤や界面活性剤が使われていることおよびコンプレッサブレードの付着物には油分（赤外分光分析では潤滑油と同じであった。）が40～50%含まれていたことのために、三菱重工サービスブリティンNo. SB-250-096Aの実施要領に基づく従来の洗浄方法によっては、洗浄効果をあげ得なかったものと推定される。

4 結 論

- (1) 機長は適法な資格及び有効な航空身体検査証明書を有していた。
- (2) JA9039は有効な耐空証明を有し、かつ整備されていた。
- (3) エンジンの第3段コンプレッサブレードは、腐食性環境の下で運用されたことに起因して生じた腐食孔を起点として、疲労破壊したものと推定される。

このため第6段までのコンプレッサブレードがすべて破壊して飛散し、エンジンは飛行中に停止したものと推定される。

- (4) JA9039はエンジンが停止したことにより、機首方位が左に約90度変向したため、至近距離にあった栗の木（樹高11.4メートル）と農家に接近し、機長が行った回避操作の過程において、メインロータブレードが栗の木に接触して墜落したものと推定される。

原 因

本事故は、当該機が飛行中にエンジンのコンプレッサブレードが破壊して飛散し、エンジンが停止したため、メインロータブレードが至近距離にあった樹木に接触して墜落したものと推定される。

181007

所 見

コンプレッサの洗浄については、腐食性環境に応じた洗浄方法、洗剤の種類及び洗浄
間隔並びにコンプレッサブレードの検査の方法等について再検討する必要があると考
える。

181008