

1 . 8 . 3 0
防 衛 省

OF-35A 事故調査報告に関して、大臣報告の際に使用した資料。

(回答)

別添のとおり

1
[注意]

令和元年 8 月 8 日

航空事故調査報告書

(令和元年度第 2 号)

航空自衛隊 航空事故調査委員会

文書管理者：航空総隊副総監監察官監察官 一元的な管理に 責任を有する者：同上 分類番号：G-20-151 作成年月日：2019. 8. 8 取得年月日： 保存期間：30年 保存期間満了日：2050. 3. 31 本紙含め：24枚 配布先：防衛大臣、統合幕僚長、陸上幕僚長、海上幕僚長、防衛装備庁長官 5箇所		開示	部分開示	不開示		
	作成時		○			
	区分：	①	2	③	4	5
理由：個人に関する情報 国の安全等に関する情報						

○ 航空事故調査報告書の目的

「航空事故調査報告書は、航空事故の実態を明らかにし、航空事故の防止に資することを目的とするものであって、航空事故に関する隊員の責任を究明することを目的とするものではない。」

(航空事故調査及び報告等に関する訓令第8条)

(参考)

本報告書の文中に用いる分析の結果を表す用語は、次のとおり。

- 「認められる」・・・断定できる場合
- 「推定される」・・・断定できないがほぼ間違いない場合
- 「考えられる」・・・可能性が高い場合
- 「可能性が考えられる」・・・可能性がある場合

目次

第1	事故の概要	4
第2	事故の経過概要	6
第3	調査した事実	7
1	航空交通管制	7
2	航空警戒管制	7
3	天象・気象	8
4	操縦	9
5	事故機の推定機動等及びFMSによる検証	10
6	指揮管理	13
7	整備及び器材	14
8	医学	15
9	心理	16
第4	調査分析	17
1	航空交通管制	17
2	航空警戒管制	17
3	天象・気象	17
4	操縦	17
5	指揮管理	19
6	整備及び器材	19
7	医学	19
8	心理	19
9	調査分析のまとめ	19
第5	事故の原因	20
第6	事故防止方法に関する意見	20
別紙第1	交信記録	21
別紙第2	事故機の推定機動等	22
別紙第3	回収した主な部品等の状態	23
別紙第4	事故発生時の事故機の状況	24

- 第1 事故の概要
- 1 事故発生部隊
第3航空団 飛行群 第302飛行隊
- 2 事故の種別
大事故
- 3 事故機の機種、機番
F-35A 79-8705号機
- 4 事故関係者
- (1) 事故機操縦者

氏名	ほそみ あきのり 細見 彰里		
階級	2等空佐 ^{※1}		
編組	1番機		
年齢	41		
技能証明 取得年月日			
飛行時間			総計
			当該機種
			FMS ^{※2}
死傷	死亡		

※1 平成31年4月9日付で3等空佐から2等空佐へ特別昇任

※2 Full Mission Simulator

- (2) 事故関係操縦者等

氏名		
階級		
編組	2番機	3番機
年齢		
技能証明 取得年月日		
飛行時間	総計	
	当該機種	
	FMS	
死傷	なし	なし

~~「注意」~~

氏名	[Redacted]	
階級	[Redacted]	
編組	4番機	兵器管制官
年齢	[Redacted]	
技能証明 取得年月日	[Redacted]	
飛行時間	総計	[Redacted]
	当該機種	[Redacted]
	FMS※	[Redacted]
死傷	なし	なし

5 事故発生の日時、場所、気象及び天象

(1) 日時

平成31年4月9日(火) 19時26分30秒頃

(2) 場所

三沢基地東方約135km付近の洋上

(3) 気象及び天象

ア 雲底 : 2,000フィート(下層雲のみ)

イ 雲量 : 3/8程度~5/8程度

ウ 空中視程 : 1.0キロメートル以上

エ 天象 : 日没18時08分、月没21時59分、月齢 3.8

6 飛行方式、任務区分

(1) 飛行方式

有視界飛行方式

(2) 任務区分

対戦闘機戦闘訓練(夜間飛行訓練)

7 事故の発生時期

飛行中

8 事故の形態、種類

海面への衝突

9 航空機の損壊等

航空機の損壊	損害額	事故機の処置
破壊	調査中	一部回収

第2 事故の経過概要

- 1 第3航空団 飛行群 第302飛行隊所属 2等空佐 細見 彰里（以下「事故機操縦者」という。）は、F-35A 79-8705号機（以下「事故機」という。）に搭乗し、対戦闘機戦闘訓練のため、4機編隊（以下「事故機編隊」という。）の1番機として18時59分、三沢飛行場を離陸した。
- 2 事故機編隊は、三沢基地東方の訓練空域に入域後、事故機及び2番機は攻撃側として、3番機及び4番機は対抗側として、事故機を含む同型機4機で19時20分頃、対戦闘機戦闘訓練を開始した。
- 3 19時25分頃、事故機操縦者は、対抗側を撃墜（模擬）した旨を三沢DC兵器管制官（以下「WCO」という。）へ通報した。
- 4 その頃、当該訓練空域に空域開放の対象となる民間航空機等（以下「空域開放対象機」という。）（米軍機）が接近してきたことから、19時25分58秒、WCOは事故機操縦者に対して、対象機と高度差をとるための降下指示を発出し、事故機操縦者は、了解した旨を通報するとともに、高度約34,000フィートから左降下旋回を開始した。
- 5 WCOは、事故機と空域開放対象機を離隔させるため、19時26分14秒、事故機操縦者に対して左急旋回指示を発出し、その直後、事故機操縦者から訓練中止の旨の通報を受けた。
なお、WCOから旋回指示を受けた時点の事故機の高度は約17,500フィートであった。
- 6 19時26分30秒頃、事故機のレーダー航跡が消失し、WCO及び2番機は事故機操縦者との無線通信設定を試みたが、応答は得られなかった。この際、当該訓練空域で事故機操縦者の緊急脱出に伴う救難信号は確認されなかった。
- 7 19時38分頃、第1救難区が発令され、以降、航空自衛隊、海上自衛隊、米軍及び海上保安庁による事故機操縦者の捜索が実施された。
- 8 21時45分以降、事故機のレーダー航跡が消失した位置付近の海面で、事故機の尾翼の一部等を発見、回収し、墜落と断定した。
- 9 4月16日18時54分頃、第1救難区が終結した。
- 10 4月25日、陸上自衛隊の協力を得て青森県等沿岸部の捜索を実施したものの、事故機操縦者及び事故機の部品等の発見には至らなかった。
- 11 事故機の海中捜索を、海上自衛隊艦艇、国立研究開発法人海洋研究機構海底広域研究船、米海軍契約サルベージ船及び航空自衛隊契約民間サルベージ船により実施し、5月3日、推定墜落位置付近の海底において、事故機の部品、破片等が散乱していることを確認し、その後回収した。なお、事故機のCSMU（Crush Survival Memory Unit）の一部を発見、回収したものの、記録媒体は発見に至っていない。

第3 調査した事実

1 航空交通管制

三沢管制隊は、事故機編隊に対し、三沢飛行場における地上滑走開始から三沢基地東方の訓練空域に向けた上昇飛行中に三沢DCへ通信移管するまでの間、飛行場管制業務及びターミナル・レーダー管制業務を実施した。

2 航空警戒管制

- (1) WCOは、夜間飛行訓練に先立ち、電話にて事故機操縦者と訓練実施要領に関する事前調整を実施した。
- (2) 19時03分頃、WCOは、事故機編隊を三沢管制隊から通信移管され、要撃管制を開始した。
- (3) 訓練空域の南側（B-3空域）は、空域開放対象機が断続的に通過するため、空域開放高度を28,000フィート以上とする旨を事故機編隊に通知した。
- (4) 事故機操縦者により訓練空域の天候の最終確認がなされ、最低高度、使用高度帯及びB-3空域の上限高度（27,000フィート）等が2～4番機操縦者及びWCOへ周知された。
- (5) 19時20分頃、所要の準備が整い、事故機操縦者の宣言により1回目の対戦闘機戦闘訓練が開始された。
- (6) 19時25分頃、WCOは、事故機操縦者から対抗側を撃墜（模擬）した旨の通報を受けた。
- (7) その際、事故機は約34,000フィートを飛行しており、WCOは、東側から空域開放対象機が36,000フィートで接近していたことから、19時26分頃、事故機に対して28,000フィート以下に降下するよう指示した。この際の事故機操縦者からの返答は確認されていない。
- (8) 更にWCOは、レーダー・ディスプレイ上で事故機の高度に大きな変化が見られなかったことから、空域開放対象機との高度差を確保させるため、事故機操縦者に対して「32,000 ディセント」との降下指示を発出し、事故機操縦者から了解した旨の通報を受けた。
- (9) この後、更にWCOは空域開放対象機から離隔させようと左急旋回指示を発出し、その直後、事故機操縦者から訓練中止の旨（「はい、ノックアウト、ノックアウト」）の通報を受けた。
- (10) WCOは、レーダー・ディスプレイ上で、事故機の左旋回と急激な高度低下、それに引き続き航跡の消失を認めたため、事故機操縦者に対して高度の確認及び無線通信設定を試みたが、返答は得られなかった。
- (11) これを受けて、三沢DCは、上級部隊及び関係各所に事故機の航跡が消失した旨を報告、通報した。この際、三沢DC及び各レーダー

~~「注意」~~

サイトにおいて事故機操縦者の緊急脱出に伴う救難信号の受信は確認されていない。

(12) 事故発生時の交信記録は、別紙第1のとおり。

3 天象・気象

(1) 気象概要

冬型の気圧配置であり、風が強く下層雲が散在していたが、風は弱まり、訓練空域の下層雲は消散していく予報であった。

(2) 気象観測

ア 19時の定時観測 (三沢基地)

風向、風速 280° / 13 kt

視程 10 km以上

雲量、雲形、雲底 1 / 8、積雲、3000フィート

気温、露点温度 6℃、-4℃

イ 訓練空域の状況 (事故機編隊操縦者からの情報)

視程 10 km以上

雲量、雲形、雲底 1 / 8、積雲、2000フィート

(3) 天文諸元

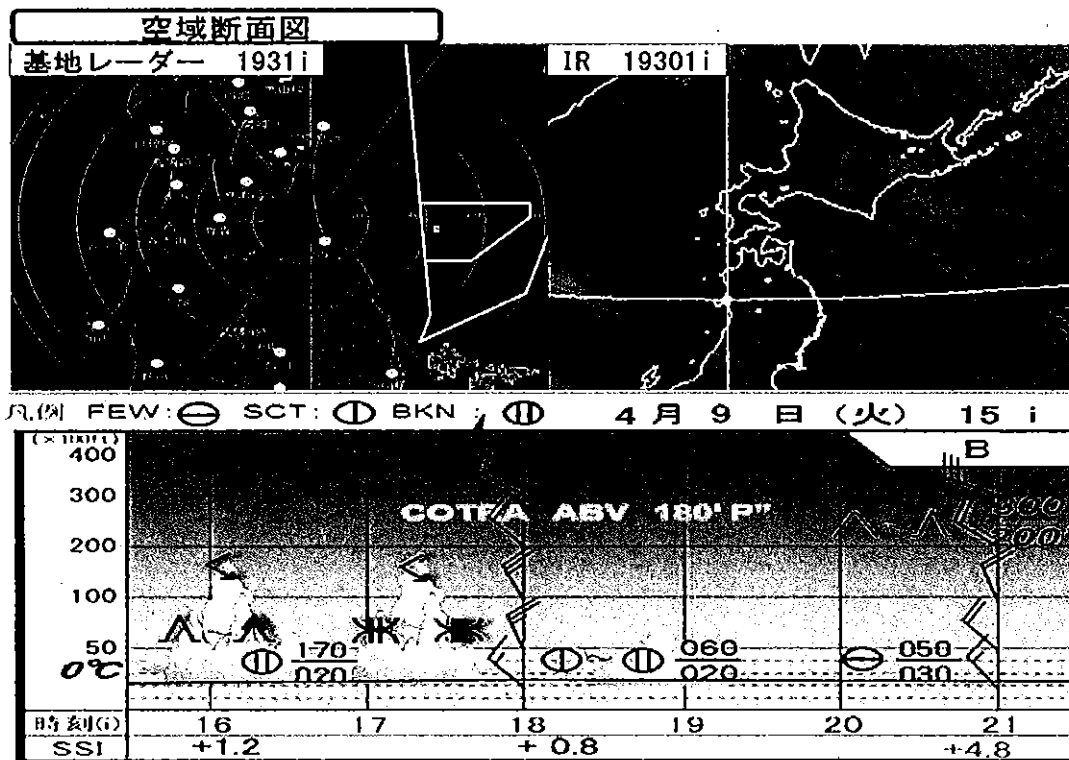
ア 三沢基地

日没：1808 (I) 月没：2159 (I) 月齢：3.8

イ 月高度(現場付近)

1900 (I) 方位：268° (真方位) 仰角：30°

(4) 空域予報断面図



4 操縦

(1) 事故前日から事前ブリーフィング開始まで

ア 事故機操縦者は事故前日、午前中は飛行隊安全幹部としての業務を実施し、午後は事故当日のフライト準備を実施していた。

イ 事故当日、夜間飛行訓練関係者は14時00分までに出勤することとなっており、事故機操縦者は10時以前に出勤し、当日のフライト準備をしていた。

なお、事前ブリーフィングに先立って、14時00分頃、事故機操縦者と2番機操縦者の間で事前の打ち合わせを実施し、その際、夜間飛行訓練は基本的な内容を演練することで認識が統一されていた。

(2) 事前ブリーフィング

ア 気象ブリーフィング

16時15分、夜間飛行訓練関係者は、飛行隊庁舎において、三沢気象隊から夜間飛行訓練時の気象ブリーフィングを受けた。

イ 編隊ブリーフィング

(ア) 16時30分から17時00分頃までの間、4機編隊ブリーフィングが実施された。細部内容は、次のとおり。

a 地上操作から着陸までの実施要領等

b 気象、ノータム及び訓練使用航空機の状況等

c 訓練実施要領等の確認

(a) 戦闘訓練の回数及び内容（使用高度帯等）等

(b) 異常姿勢からの回復要領等

(c) 夜間暗視装置等の使用要領等

(イ) 17時00分頃から17時20分頃までの間、事故機操縦者及び2番機操縦者間で具体的な飛行訓練実施要領についてブリーフィングが実施された。

なお、この際、夜間暗視装置等は使用しない旨の認識統一が図られた。

ウ 夜間飛行訓練全体ブリーフィング

編隊ブリーフィングの後、夜間飛行訓練関係者に対して全体ブリーフィングが実施された。細部内容は、次のとおり。

(ア) 飛行計画の確認等

(イ) 気象、ノータム、訓練使用航空機及び代替飛行場の状況等

(ウ) 上司指導事項等

a 飛行隊長による指導

(a) 隊の規則等に基づき、基本に忠実に運用すること

(b) 夜間の月明かりが見込めない状況をよく認識して飛行すること等

b 指揮所幹部による指導

(a) 空間識失調対処のため、コックピット内の計器類等の輝度調整を適時適切に行うこと

(b) 空間識失調に陥った場合は、姿勢把握のための手順を確実に実施すること等

(3) 地上操作から対戦闘機戦闘訓練開始まで

ア 地上操作から離陸まで

事故機編隊は、エンジン・スタートした以降、地上操作において当該飛行に係る問題等は確認されなかった。この後、事故機操縦者は、事故機編隊の1番機として、18時59分、三沢飛行場を離陸した。

イ 離陸後から対戦闘機戦闘訓練開始まで

事故機編隊が訓練空域へ入域後、WCOから空域開放にかかる情報が事故機編隊へ伝達され、事故機操縦者から2～4番機操縦者に、B-3空域では27,000フィート以下で訓練を実施するよう指示がなされた。

事故機操縦者は天候偵察を実施し、訓練使用高度帯を含む訓練規定を2～4番機操縦者及びWCOに伝達し、対抗側である3番機及び4番機に対して、戦闘訓練準備のための編隊分離及び異周波数への移行を指示した。この後、事故機操縦者及び2番機操縦者は、Gウォームアップを実施し、体調等に問題がないことを確認している。

(4) 対戦闘機戦闘訓練開始から事故発生まで

事故機操縦者の宣言により1回目の戦闘訓練が開始され、事故機及び2番機は所要の間隔及び高度差をとった隊形により、対抗側編隊に対して接敵、攻撃動作を実施した。

三沢DCの航跡情報、データ・リンク情報及び交信記録等によれば、事故機は、対抗側を撃墜(模擬)した旨を通報した以降、WCOからの降下指示に対し、対抗側である3番機とすれ違った後に降下を開始している。

事故機が約17,500フィートを降下中、WCOより空域開放対象機と離隔するための左急旋回指示が出された直後、事故機操縦者は訓練中止の旨を通報したが、その後は交話がないまま事故機は海面に衝突している。

5 事故機の推定機動等及びFMS(以下「シミュレーター」という。)による検証

事故機が降下を開始し、海面へ衝突するに至った時間は概ね40秒であり、この間の事故機の推定機動及び諸元について、シミュレーターを用いて再現と検証を試みた。

(1) 事故機の推定機動等

航跡情報、データ・リンク情報及び交信記録等に基づく事故機の推定機動等は別紙第2のとおり。

(2) シミュレーターによる検証

事故機の推定機動に基づき、事故発生時の状況をシミュレーターにより再現することで、事故機の推定諸元等をより詳細に検証した。検証項目及び検証要領は次のとおり。

ア 検証項目

降下開始から海面衝突までの事故機の高度、位置及び針路に整合する機体諸元、操縦者の操舵及び各種警報等

イ 検証要領

(ア) 基礎諸元及び機動要領

次に示す基礎諸元及び機動要領を基に検証を実施した。

a 開始諸元 (水平直線飛行)

高度：34,000フィート

速度：マッハ0.9

b 降下角

-45度/-60度/-70度/-80度/-90度

c パワー・セッティング

最小推力 (アイドル) / 最大定常推力 (ミリタリー) / 最大推力 (ミニマム・アフター・バーナー及びマキシマム・アフター・バーナー)

d 降下法

プッシュ・オーバー、ハーフ・ロール、スライス・バック、スプリットS及びこれら降下法の組み合わせ

(イ) 基礎諸元及び推定機動の再現

事故機の推定機動を3つのフェーズに分けて検証を実施した。事故機の機動を含む各フェーズの細部は以下のとおり。

a フェーズ1

(a) 高度約34,000フィートから約31,000フィート (事故機が降下を開始した時点から、事故機操縦者がWCOの降下指示に対して了解した旨を通報した後までの約10秒間)

(b) 事故機は当初、約4,500から約6,000フィート/分の降下率で約34,000フィートから約33,500フィートまで降下し、そこから約31,000フィートに降下するまでの間、降下率が約30,000フィート/分まで、速度が約670ノット (真大気速度) まで増加した。この際、事故機は約160度から140度まで方位を変針し、水平距離で約0.8マイル移動した。

b フェーズ2

(a) 高度約31,000フィートから約14,000フィート (フェーズ1終了後から、事故機操縦者が訓練中止の旨を通報するまでの約16秒間)

~~「注意」~~

(b) 事故機が約31,000フィートから27,500フィートに降下するまでの間、降下率は約50,000フィート／分に増加した。この際、事故機は約140度の方位を維持し、水平距離で約0.9マイル移動した。

その後、事故機が約20,000フィートに降下するまでの間、降下率は約85,000フィート／分まで、速度は約1,000ノット（真大気速度）まで増加した。この際、事故機は約110度方向へ変針しつつ、水平距離で0.9マイル移動した。

事故機が約20,000フィートを通過した後、降下率は約80,000フィート／分まで若干減少し、約14,000フィートまで降下した。この際、事故機は、約055度方向へ変針しつつ、ほぼ垂直に降下した。

c フェーズ3

(a) 高度約14,000フィートから0フィート（フェーズ2終了後から、事故機が海面へ衝突するまでの約13秒間）

(b) 事故機は、約13秒間で約14,000フィート降下し、海面まで到達した。この際、事故機は約020度方向へ変針し、約10,000フィートから約020度の方位を維持し、約6,000フィートまでほぼ垂直に降下した後、水平距離で約0.7マイル移動した。

ウ 検証結果

シミュレーターにより事故機の推定機動を再現するには、以下の操縦、操作が必要となることが判明した。

(ア) フェーズ1（約10秒）

当初、押し操舵により約マイナス5度の降下姿勢を確立した後、最大定常推力（ミリタリー）以上の出力により左横転（ロール）を行い、左約135度バンク角の背面姿勢、かつ、ピッチ角マイナス約20度の姿勢にする必要があった。また、その機動間、20度以上旋回しないように、縦方向の操舵圧を抜いて操縦桿を保持する必要があった。

(イ) フェーズ2（約16秒）

左バンク角約135度の背面姿勢、かつ、ピッチ角マイナス約20度の姿勢から、最大出力（アフター・バーナー）の出力により、スプリットSに近い機動で、バンク角度を更に深め、約5Gでピッチ角マイナス約60度（背面）付近まで機首を下げ、Gを抜きながら左右どちらかの横転（ロール）により約055度方向へ変針する必要があった。

なお、約20,000フィート付近において、速度超過の警報音声の発報が確認された。

(ウ) フェーズ3 (約13秒)

機首がほぼ真下を向いた状態で約020度方向へ横転し、約10,000フィートから約6,000フィートの間において、020度の方位を維持しつつ、海面到達時の事故機の降下角度を約マイナス60度からマイナス50度の範囲となるまで機首上げ操作を行う必要があった。

なお、約10,000フィートから約6,000フィートの間において、海面との衝突回避のための音声警報及び計器画面上に表示される回復操作指示が確認された。

6 指揮管理

(1) 関係規則

夜間飛行訓練は、第3航空団飛行運用規則、飛行群飛行運用準則及び第302飛行隊飛行運用準則に基づき実施されていた。

(2) 飛行命令及び飛行承認等

ア 飛行命令

事故機の飛行命令は、関係規則に則り、「日々飛行訓練計画」に基づく、夜間飛行訓練実施時の「飛行計画書(命令書)」により、第302飛行隊長から事故機機長に命ぜられていた。

イ 飛行承認

「飛行計画書(命令書)」において、第302飛行隊長により行われた。

ウ 飛行計画書(抜粋)

任務	対戦闘機戦闘
機種	F-35A
機体番号	79-8705
訓練空域	B1S、B3訓練空域

(3) 訓練計画

対戦闘機戦闘訓練のための状況設定が4回計画されていた。

(4) 訓練規定等

第302飛行隊運用規格統一及び第302飛行隊長指示により規定されていた。

(5) 訓練管理

ア 飛行訓練状況

事故機操縦者のF-35Aの飛行訓練は、
夜間飛行は 実施されていた。

イ シミュレーター訓練状況

事故機操縦者のF-35Aのシミュレーター訓練は、
夜間飛行は 実施されていた。

ウ 機種転換講習時の評価

事故機操縦者の飛行訓練及びシミュレーターの評価表について、特に問題となる事項は確認されなかった。

(6) 人事管理

事故機操縦者の経歴について、特に問題となる事項は確認されなかった。

(7) 事故防止活動

ア 第302飛行隊は、「平成30年度第3航空団事故防止計画」及び「平成30年度飛行群事故防止計画」に基づき、「平成30年度臨時F-35A飛行隊事故防止計画」を策定し、諸施策を計画するとともに、事故防止活動を実施していた。

イ 飛行隊安全会議を毎月実施するほか、過去事例の教育及び緊急事態対処訓練を随時実施していた。

7 整備及び器材

(1) 事故機の履歴等

ア 機体及びエンジンの使用時間等

(ア) 機体の使用時間等

機体番号	79-8705
領収年月日 (第3航空団所属)	H30.5.28
総使用時間	

注：各使用時間は、事故発生日の飛行時間を含まない。

(イ) エンジンの使用時間等

型式	F135-PW-100
一連番号	PW-E750169
総使用時間	

注：各使用時間は、事故発生日の飛行時間を含まない。

イ 重要履歴

航空機等履歴簿(DD FORM 829)等を確認した結果、事故機の機体及びエンジンに特異な履歴はなかった。

(2) 事故機の整備記録等

整備記録等から事故以前の約6か月間(平成30年10月1日から事故発生日まで)の整備状況は、次のとおり。

ア 計画外整備

事故以前の約6か月間の計画外整備は、いずれも適切に処置されていた。

イ 暦日検査等

(ア) 暦日検査の期限を超過したものはなかった。

(イ) 改修指令実施記録等

未実施TCTD (Time Compliance Technical Directive) があつたものの、いずれも期限は超過していなかった。

(ウ) 整備遅延記録

未実施整備が存在したものの、全て飛行に支障のあるものではなく、経過監視や次期の整備所要発生時に実施する内容であつた。

(エ) 定期交換品目諸元

定期交換品目について、いずれも期限を超過したものはなかった。

(オ) エンジン・潤滑油分光分析

エンジン・潤滑油分光分析 (以下「SOAP」という。)

は、規定どおり実施されていた。また、当該機のSOAP開始日からの傾向を確認し、異状がないことを確認した。

(3) 事故当日の整備状況

飛行前点検及び飛行間点検において、機体に異常は確認されなかった。

(4) 事故機の残骸

ア 事故機の残骸分布

墜落地点付近の海上で事故機の部品の一部を発見、揚収するとともに水深約1500mの海底において、事故機の破片が散乱していることを確認した。

イ 回収した主な部品等の状態

事故機はエンジン本体を含め、激しく損傷していたが、回収した部品等はいずれも焼け焦げ等は見られず、火災や爆発等の痕跡はなかった。

なお、回収した破片の識別には米国ジョイント・プログラム・オフィスの技術的助言を得た。回収した主な部品等の状態は別紙第3のとおり。

8 医学

(1) 航空身体検査

事故機操縦者は定期航空身体検査 (平成30年6月26日実施) に合格していた。また、その他操縦者及びWCOについても

であり、事故に関して特記すべき事項がないことを確認した。

(2) 診療記録及び身体歴

事故機編隊内操縦者及びWCO全員について、事故に関して特記すべき事項がないことを確認した。

(3) 事故発生前の健康状態

事故機編隊内操縦者及びWCOについて、体調不良等は見受けられなかった。また、事故機操縦者の事故当日の食事、睡眠、アルコール摂取の状況については、確認できなかった。

(4) 一酸化炭素の影響

排気ガス曝露等を原因とした一酸化炭素汚染の有無を確認するため、令和元年5月22日に事故機と同型機を用いた排気ガス計測を行い、血中及び環境ともに人体に影響を及ぼす濃度の一酸化炭素は検出されなかったことを確認した。

9 心理

(1) 精神健康状態

事故当日を含め、事故機操縦者の精神健康状態に、特に問題となることは確認されなかった。

(2) 性格

関係資料等を確認し、特に問題となることは確認されなかった。

(3) 人間関係

事故機編隊内操縦者及び飛行隊内の人間関係について、特に問題となることは確認されなかった。

第4 調査分析

1 航空交通管制

本事故の要因となるものはなかったものと認められる。

2 航空警戒管制

訓練空域の南側（B-3空域）は、断続的に民間航空機等が空域を通過するため、28,000フィート以上を開放する高度帯と設定していた。このため、WCOは、高度34,000フィートで訓練を実施していた事故機に対し、28,000フィートへの降下指示を発出した。引き続き、WCOは、空域開放対象機（36,000フィートを飛行）が空域へ接近しているのを認め、事故機へ4,000フィートの高度差を確保させようと「32,000 ディセンド」との降下指示を発出した。しかし、この際、三沢DCのレーダー・ディスプレイでは航空機の高度表示に数秒の表示遅れがあり、実際には事故機は既に32,000フィート付近を降下中であった。また、WCOは事故機に対して左急旋回の指示を発出したが、この際も事故機は既に約17,500フィートを降下中であり、結果としてWCOと事故機操縦者の間で、空域開放対象機に係る情報や離隔要領について状況認識が正しく共有されていなかったと考えられる。

3 天象・気象

事故当時、訓練空域は月明りがなく、水平線が確認できない暗夜の状況であり、夜間暗視装置を使わない条件下では、機外の目視による姿勢の判断は困難であったと推定される。

4 操縦

(1) 地上操作から訓練空域内での対戦闘機戦闘訓練開始まで

本事故の要因となるものはなかったものと認められる。

(2) 対戦闘機戦闘訓練開始後から事故機が降下を開始するまで

事故機操縦者は、攻撃動作を終了した後に34,000フィートから降下しようとして意図したと考えられるが、その際、事故機の前方から3番機（対抗側）が高度27,000フィートで接近してきたため、事故機は直ちに降下せず、3番機との離隔距離を確保した後に降下を開始したと推定される。

(3) フェーズ1（事故機が降下を開始し、高度約31,000フィートに至るまで）

事故機操縦者は、降下開始後、最大定常推力（ミリタリー）以上のパワーで、横転しつつ降下旋回を行おうとし、左バンク角約135度、マイナス約20度ピッチの降下姿勢となり、降下率は30,000フィート/分まで増加したことが推定される。

これは、当該操縦者がWCOからの降下指示に応じて速やかに空域開放対象機との高度差をとるため、急降下旋回を意図したものと考えられる。この際、事故機操縦者は、すれ違った3番機等の状況を

確認しようとしたと考えられ、コックピット内外に目を移して自機の諸元や姿勢の把握から注意がそれたことで、自覚しないまま空間認識失調に陥り、その後、自機の諸元や姿勢を正しく認識できないまま、バンク角や降下姿勢が深まる状況へつながった可能性が考えられる。

なお、事故機操縦者がWCOとの交信を継続しているとともに、機体の異常に関して通報していないことから、操縦者の意識消失や、墜落に直接つながる機体の異常はなかったものと推定される。

- (4) フェーズ2前半（事故機が高度約31,000フィートから約20,000フィートに至るまで）

事故機が約32,000フィートを降下中、事故機操縦者はWCOの「32,000ディセンド」の発話に対して「はい、了解」と応答している。事故機操縦者が応答した以降、高度31,000フィート付近から事故機の降下率は約85,000フィート/分まで急激に増加したことが認められることから、事故機操縦者は自機が空域開放対象機と同じ高度に所在していると誤解し、更なる降下の必要性を認識した可能性が考えられる。この際、事故機操縦者はパワーを最大推力（アフター・バーナー）とし、左バンク角約135度の背面に近い姿勢、かつ、ピッチ角マイナス約20度の状態から、操縦桿を引いて約5G程度の降下旋回を行ったものと推定される。その後、更にバンクが深まってスプリットSに近い機動となり、機首がマイナス約60度（背面）付近まで下がったものと推定される。

これは、事故機操縦者が、速やかに左降下旋回するために、水平線が目視で確認できない状態で大きな機動をとったことで空間認識失調の状態が悪化し、意図せずバンク角が深まる操舵を続けたものと推定され、また、対抗機等の状況を確認するためコックピット内外に目を移したことにより、更に空間認識失調の状態が悪化した可能性も考えられる。

事故機はピッチがマイナス約60°（背面）付近まで下がった頃（20,000フィート付近）からロールが入り、方位109度方向へ機首が向き急降下を継続したと推定される。このような機動となるためには意図した操舵入力が必要であるため、操縦系統の不作動や事故機操縦者の意識消失はなかったものと推定される。

- (5) フェーズ2後半（事故機が高度約20,000フィートから約14,000フィートに至るまで）

事故機は、ほぼ垂直の急降下姿勢となっており、左右どちらかに横転し、最終的に東方向へ向いたことが推定される。

高度約20,000フィート付近において速度超過の警報音声が発報したことが推定され、事故機操縦者は、この速度超過警報を認識したことにより、訓練中止の旨を通報したと考えられる。この際の事故

機操縦者の通報について精神緊張状態を音声分析により評価したところ、「やや緊張した状態」であり、緊急脱出の直前などに見受けられる極度の緊張状態には至っていない。このことから、事故機操縦者は、空間識失調の状況が継続し自機の状況を正しく認識できないまま降下を継続していたことが考えられる。

- (6) フェーズ3 (事故機が高度約14,000フィートから海面衝突に至るまで)

事故機は、約14,000フィートから約6,000フィートまでの間、ほぼ垂直に降下し、約6,000フィート以降は、概ね北の方向へ水平距離で0.7マイル移動したことが認められ、降下角約50度から約60度で海面に衝突したと推定される。その際、10,000フィートから6,000フィートの間で、高度低下に伴う回復指示の警報が発報したと推定される。これにより事故機操縦者は約6,000フィート付近より回復操作を試みたことが考えられるものの、状況の判断や操作が間に合わず、有効な回復操作とならなかったと推定される。

- (7) 事故機の事故発生時の状況について

航跡情報、データ・リンク情報、交信記録及びシミュレーターによる検証結果等に基づき、分析した事故発生時の事故機の状況は別紙第4のとおり。

5 指揮管理

本事故の要因となるものはなかったものと認められる。

6 整備及び器材

事故機が海面に衝突するまで、操縦者から航空機不具合に関する通報はなく、また、事故発生状況をシミュレーターにより再現、分析した結果、墜落に直接つながるような航空機の不具合はなかったものと推定される。

7 医学

本事故の要因となるものはなかったものと認められる。

8 心理

本事故の要因となるものはなかったものと認められる。

9 調査分析のまとめ

- (1) 事故機操縦者は、事故直前、他機との接近を避けるため早期に降下すべき状況にあると認識していたと推定される。このため、自らの攻撃動作の終了後、下方を通過する3番機をやり過ごし、加速度(G)を伴う左旋回による急降下を開始したと推定される。
- (2) この際、WCOからの「32,000 ディセンド」の降下指示に対し、事故機操縦者は他機等を確認するため、姿勢指示表示からコックピットの内外に目を移したと考えられ、その過程で自覚のない

空間識失調に陥り、自機が急降下姿勢を維持していることを認識していなかったものと推定される。

- (3) 事故機操縦者が空間識失調の状態のまま急降下姿勢が継続したため、機体の速度超過の警報が発報したと推定され、これを受けて事故機操縦者は訓練中止の旨を通報したと推定される。
- (4) 更に、この後、高度低下に伴い海面衝突回避のための警報が発報したと推定され、事故機操縦者は回復操作を試みたものの間に合わなかった、又は、空間識失調に陥っていることを認識しておらず回復操作が実施できなかったため、海面に衝突したものと推定される。

第5 事故の原因

本事故は、夜間における飛行訓練中、事故機が高々度から降下する際、過度な急降下姿勢となり、有効な回復操作が行われず海面に衝突したものである。

事故機が過度な急降下姿勢となったのは、水平線が確認できない暗夜の環境下において、事故機操縦者が加速度（G）を伴う急降下旋回を実施する間に、自覚しないまま空間識失調に陥ったためと推定される。（操縦）

また、有効な回復操作が行われず海面と衝突したのは、事故機操縦者が空間識失調のため過度な急降下姿勢に陥っていることを認識しておらず、回復操作を実施できなかった、又は、警報により回復操作を試みたものの間に合わなかった、と推定される。（操縦）

第6 事故防止方法に関する意見

- 1 事故原因の分析結果を踏まえ、以下の再発防止策が必要である。
 - (1) 空間識失調に関する教育・訓練（シミュレーター訓練を含む。）
 - (2) 夜間飛行における適時適切な飛行諸元の確認
 - (3) 各種警報装置に関する教育・訓練（シミュレーター訓練を含む。）
- 2 また、更なる安全施策として、以下の措置の推進が必要である。
 - (1) 地上管制機関と操縦者間の連携の徹底
 - (2) A G C A S（Auto Ground Collision Avoidance System）の装備

交信記録

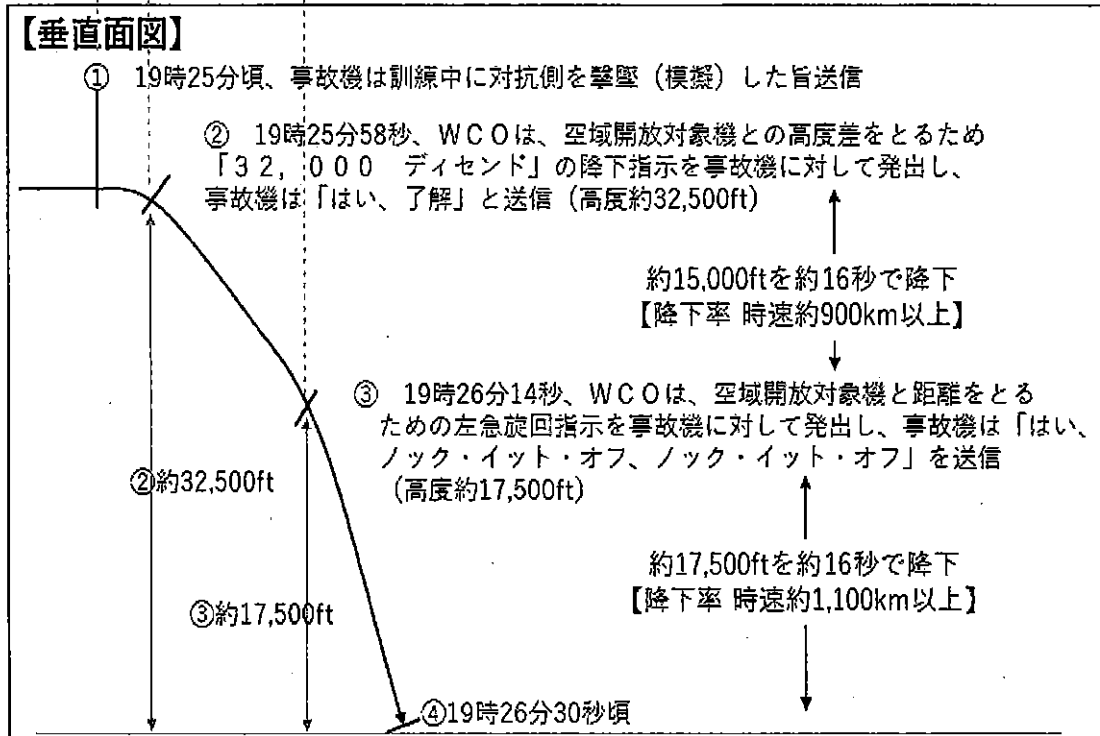
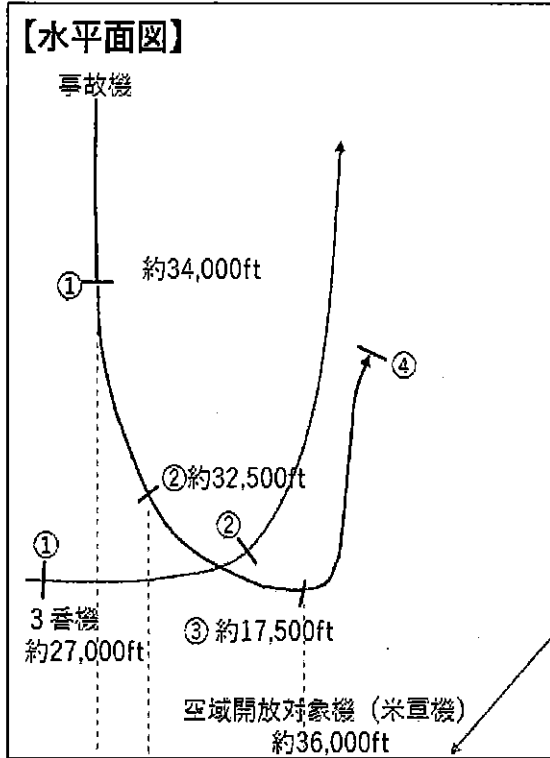
凡例

P 1 : 1 番機操縦者 (事故機操縦者)、P 2 : 2 番機操縦者

W : WCO

時刻	送信者	交信内容
25' 05"	P 1	21, Kill
25' 09"	W	了解。Kill
25' 15"	P 2	高度ちょっと確認お願いします。
25' 21"	P 1	誰の高度？
25' 24"	P 2	こっちメインテイン13
25' 28"	P 1	了解、上にいるから30
25' 35"	W	はい。21 (P 1), 2Kill
25' 45"	P 1	了解。21 (P 1), Kill Copy
25' 49"	W	21 (P 1), 空域開放 28,000 以下 Descend
25' 58"	W	32,000 Descend
25' 59"	P 1	はい。了解
26' 03"	W	はい。Nearly 空域開放機が 100/19, 37,000 Descend
26' 14"	W	21 (P 1)、Hard Left 010
26' 17"	P 1	はい、ノックイットオフ、ノックイットオフ
26' 19"	W	ラジャー、ノックイットオフ、ノックイットオフ
26' 23"	P 2	22 (P 2) ノックイットオフ
26' 31"	W	21 (P 1)、What's (高度) Now
26' 44"	W	21 (P 1)、What's (高度) Now
26' 48"	P 2	21 (P 1) (W)、高度一旦確認します。
26' 54"	W	Sorry, Voice Cutting Say Again
26' 57"	P 2	21 (P 1), 22 (P 2)
27' 03"	W	はい
27' 17"	P 2	21 (P 1) 22 (P 2)、Radio Check
27' 25"	P 2	こちら Radio Coordinate とれません
27' 29"	W	21 (P 1) (W)、呼んでいます
27' 45"	P 2	(W) は 21 (P 1) と 22 (P 2) 聞こえています？
27' 49"	W	こちら今、聞こえていません。21 (P 1) (W); Radio Check
28' 00"	P 2	(W) 22 (P 2), 21 (P 1) の Position 分か りますか
28' 06"	W	21 (P 1) (W)、現在 Lost Contact

事故機の推定機動等



回収した主な部品等の状態

1 CSMU

記録媒体、上蓋、音響ビーコン及び接続部の一部が滅失しており、多数の傷を確認した。

2 エンジン

シャフトの折損、ケーシングの破損等によりエンジン系統の主要な部品は飛散した状態であり、焼け焦げ等は確認されなかった。また、ファン・ローター、コンプレッサー・ローター及びコンプレッサー・ステーターについては、全周にわたりブレードが欠損し、高速回転したまま海面と衝突していることを確認した。

3 降着装置

各ストラットは機体から破断、分離し、主脚ホイールもストラットから分離した状態であった。また、主脚タイヤは破裂していた。

(1) 前脚ストラット

インナー・ピストンが外筒から抜け出すとともに外筒に多数の傷、ひび割れを確認した。また、ホイール取付けボルトが脱落しており、ホイールが分離していた。

(2) 左右主脚ストラット

多数の傷、ひび割れ及び外筒の一部欠損を確認した。また、アクスル先端付近が欠損しており、ホイールが分離していた。

(3) 左右主脚ホイール

多数の傷、歪み、外縁部の欠損を確認した。

(4) 左右主脚タイヤ

破裂し、主に縦方向に細かく分裂していることを確認した。

4 左右ラダー及びラダー・アクチュエータ

ラダーは機体から分離しており、左右のラダーともに多数の傷、ひび割れを確認した。左ラダーは中央付近から破断した状態であった。また、ラダー・アクチュエータは、左右不明であるが、シリンダー軸受け部の割れ、ケーブルカバーの欠損を確認した。

5 動翼ヒンジ部

いずれの動翼のヒンジかは不明であるが、回収したヒンジ部全てに軸の湾曲、軸受け部の歪み、ひび割れを確認した。

6 機関砲

砲身と機関砲本体が破断、分離し、全ての砲身が湾曲していることを確認した。

7 その他

判別不能な破片を多数確認した。

事故発生時の事故機の状況

