

AA2023-6

航空事故調査報告書

I 個人所属
セスナ式172Nラム型
JA3825
墜落

令和5年9月28日

本報告書の調査は、本件航空事故に関し、運輸安全委員会設置法及び国際民間航空条約第13附属書に従い、運輸安全委員会により、航空事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減に寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。

運輸安全委員会
委員長 武田展雄

《参 考》

本報告書本文中に用いる分析の結果を表す用語の取扱いについて

本報告書の本文中「3 分 析」に用いる分析の結果を表す用語は、次のとおりとする。

- ① 断定できる場合
・・・「認められる」
- ② 断定できないが、ほぼ間違いない場合
・・・「推定される」
- ③ 可能性が高い場合
・・・「考えられる」
- ④ 可能性がある場合
・・・「可能性が考えられる」
・・・「可能性があると考えられる」

I 個人所属
セスナ式172Nラム型
JA3825
墜落

航空事故調査報告書

所 属 個人
型 式 セスナ式172Nラム型
登録記号 JA3825
事故種類 墜落
発生日時 令和2年7月19日 13時00分ごろ
発生場所 北海道空知郡南富良野町

令和5年8月25日
運輸安全委員会（航空部会）議決
委 員 長 武 田 展 雄（部会長）
委 員 島 村 淳
委 員 丸 井 祐 一
委 員 早 田 久 子
委 員 中 西 美 和
委 員 津 田 宏 果

1 調査の経過

1.1 事故の概要	個人所属セスナ式172Nラム型JA3825は、令和2年7月19日（日）、札幌飛行場を離陸し、操縦訓練を行っていたところ、北海道空知郡南富良野町の山腹に墜落した。同機に搭乗していた2名が重傷を負った。機体は大破したが、火災は発生しなかった。
1.2 調査の概要	運輸安全委員会は、令和2年7月19日、本事故の調査を担当する主管調査官ほか1名の航空事故調査官を指名した。 本調査には、事故機の設計・製造国であるアメリカ合衆国の代表が参加した。原因関係者からの意見聴取及び関係国への意見照会を行った。

2 事実情報

2.1 飛行の経過	<p>機長及び訓練生の口述によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。</p> <p>個人所属セスナ式172Nラム型JA3825は、機長及び訓練生の計2名が搭乗し、操縦教官である機長が右操縦席に、操縦を担当する訓練生が左操縦席に着座し、10時51分ごろ、有視界飛行方式により札幌飛行場を離陸した。</p> <p>出発前に行われた飛行前点検では、機体に異常はなかった。また、搭載燃料量は、52ガロンで、ほぼ満載（飛行可能時間：6時間30分）の状態であった。</p> <p>同機は、同飛行場を離陸後、ウェイポイントのKURIS経由で金山ダムに向かった。同機の飛行高度は、夕張山脈を越えるまでは約5,500ft、その後は約4,000ftであった。</p> <p>金山ダム到達後、かなやま湖上空でスローフライト*1を行い、その後、南</p>
-----------	---



図1 同機

*1 「スローフライト」とは、主として離陸及び着陸時の操縦性に関する習熟を目的として、低速で飛行することである。スローフライトは、通常の飛行時と操縦操作が異なること、失速領域に近いこと及び上昇余裕が小さくなることから、安全な高度で行う必要がある。

富良野町の幾寅（図13のA地点）と落合（図13のB地点）の間を繰り返し往復してスローフライトでの水平直線飛行の訓練を行っていた。幾寅と落合の間の飛行は、高度約4,000ftで開始したが、途中で高度約3,000ftに変更した。また、離陸から幾寅と落合間の飛行の途中までは、訓練生が左操縦席に着座して操縦を行っていた。その後、墜落の2往復前に、訓練生が機長の操縦している際の計器を後ろから見たり、地形を覚えるためにスマートフォンで周辺の風景の撮影を行ったりするため、後部座席に移動し、右操縦席に着座していた機長が左操縦席に移動して操縦を行った。このときの機体の形態は、フラップ10°で、対気速度は約60ktであった。当該飛行では、測量用に作成された地図が参考に使用されていた（図15参照）。なお、通常の航空用地図は飛行に使用されていなかった。

事故直前、同機は幾寅から落合に向かって高度3,000ft（約914m）で飛行していた。同機は落合の東に位置する、飛行高度と同程度の高さの山に接近していたが、機長はそのことに気付くのが遅れた。さらに、下降気流を含む気流の乱れがあり、同機は引き返そうとした。このとき、左右に同程度の高さの山頂があり、左旋回を開始した。

その後の経過について機長は、以下のように述べている。

旋回開始後、下降気流により、エンジン出力を最大（フルパワー）にしたが、高度が急激に下がり、機長は山への衝突が回避できないと感じた。この後の記憶はあまりないが、ほぼ失速状態にして、木を避けようと木と木の間に機体を入れるように操作した。エンジン出力はフルパワーのままであったが、衝撃をなるべく和らげるため、通常の着陸の接地直前の速度とした。衝撃があり、山の斜面に衝突していた。その後、何も操作せずに、一旦機体から退避したが、墜落後の火災が心配となり、機内に戻ってスイッチ類を全てオフにした。

同機は、13時00分ごろ、山腹に墜落した。事故発生当時、操縦教官である機長が左操縦席、訓練生が後部座席に着座していた。

墜落後の同機の状況は、勾配約30度の斜面の林の中で、背面状態で機首を山側に向け尾部が樹木に支えられた状態であった（図1参照）。



図2 推定飛行経路

本事故の発生場所は、北海道空知郡南富良野町の山腹（北緯43度07分13秒、東経142度42分38秒）で、発生日時は、令和2年7月19日13時00分ごろであった。

2.2 死傷者	同機には、機長及び訓練生が搭乗しており、2名ともに重傷を負った。
2.3 損壊	<p>(1) 航空機の損壊の程度 大破</p> <p>(2) 航空機各部の主な損壊の状況</p> <p>a. 胴体</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スピナーは、前方から潰れて変形 ・ エンジン部とキャビンの間の外板が破断 ・ 左主翼を支える支柱が胴体取付部で破断し、樹木の破片が付着

- ・ 胴体後方の貨物室が座屈



図3 スピナー



図4 胴体

b. 主翼

- ・ フラップ位置は、右主翼がフルアップ、左主翼が少しダウンした状態
- ・ 左主翼は、後縁部が樹木に当たりフラップとエルロンの中で損傷
- ・ 左主翼の翼端が分離



図5 左主翼



図6 胴体上部

c. 尾翼

- ・ 水平尾翼は樹木に当たり、エレベータは非対称位置
- ・ ラダーの外板に軽微な損傷あり



図7 尾翼下部



図8 尾翼上部

d. 操縦系統

- ・ マスタースイッチ : OFF
- ・ ミックスチャー : リッチ
- ・ スロットル : 2/3程度押し込んだ状態
- ・ フューエルセレクター : Both位置
- ・ フラップレバー : 10°
- ・ 高度計 (QNH設定) : 29.88 inHg

e. エンジン及びプロペラ

事故現場から機体を移動後に、以下の調査を行った。

- ・ エンジン外観 : 損傷なし、オイル漏れなし
- ・ シリンダー内部 : シリンダー内に異常は確認されず、
コンプレッション異常なし

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 点火系統 : 正常に作動 ・ 潤滑系統 : メタルチップは確認されず ・ 燃料系統・キャブレター : フィルターに異物なし ・ 真空系統 : 正常に作動 ・ プロペラ・ブレード : 2枚のうち1枚は後方湾曲 <p>f. その他</p> <p>航空機用救命無線機（ELT）は、手動作動型で、貨物室に箱に入った状態で搭載されており、作動していなかった。墜落後の貨物室は荷物が散乱していた。</p>
<p>2.4 乗務員等</p>	<p>(1) 機長 66歳</p> <p>事業用操縦士技能証明書（飛行機） 昭和47年12月5日 特定操縦技能 操縦等可能期間満了日 令和4年4月9日 操縦教育証明 平成3年1月22日 計器飛行証明 平成6年6月2日 第1種航空身体検査証明書 有効期限：令和3年4月20日 総飛行時間（飛行機） 13,702時間09分 同型式機による飛行時間 11,407時間56分</p> <p>(2) 訓練生 52歳</p> <p>操縦練習許可証（飛行機） 有効期間：令和元年8月30日から令和2年8月29日まで 総飛行時間（飛行機） 473時間05分 同型式機による飛行時間 468時間30分</p>
<p>2.5 航空機等</p>	<p>(1) 航空機</p> <p>航空機型式：セスナ式172Nラム型、製造番号：17271480 製造年月日：昭和53年5月30日 耐空証明書：なし 航空法第11条ただし書の規定による許可書：第2020-0016号 有効期間：令和2年5月25日～同年8月24日 耐空類別： 飛行機 普通 N、実用 U又は特殊航空機 X 総飛行時間： 9,979時間48分 事故当時、同機の重量及び重心位置は、いずれも許容範囲内にあった。</p> <p>(2) エンジン</p> <p>エンジン型式：ライカミング式O-320-D2G型、 製造番号：L-10422-32E、製造年月日：平成22年7月21日 総飛行時間： 1,144時間15分</p> <p>(3) 飛行データ</p> <p>同機には、飛行データを記録する装置は搭載も持込みもされていなかった。</p> <p>(4) 測量用機材</p> <p>同機には、測量用機材は搭載も持込みもされていなかった。</p>
<p>2.6 気象</p>	<p>(1) 天気概況等</p> <p>事故当日の05時に新千歳航空測候所が発表した北海道地域の天気概況は、次のとおりであった。</p> <p>19日夜にかけて気圧の谷となり、太平洋側では雨が降る所がある。また、湿潤気流や気温低下により低い雲が広がり、FG（霧）やBR（もや）の発生</p>

する所がある。

(2) 地域気象観測所の観測値

事故現場周辺に位置する幾寅、新得及び占冠の事故関連時間帯の観測値は、次のとおりであった。

事故現場から西北西約13kmの幾寅で観測された13時00分における風は東の風2.5m/s、事故現場から東南東約11kmの新得で観測された13時00分における風は北北東の風1.2m/s、事故現場から南西約30kmの占冠で観測された13時00分における風は西の風3.7m/sであった。

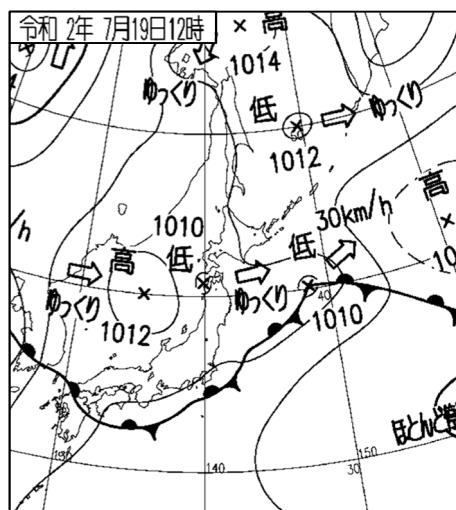


図9 天気図

表1 幾寅

時分	降水量 (mm)	気温 (°C)	風向・風速(m/s)				日照 時間 (分)
			平均	風向	最大瞬間	風向	
12:00	0.0	28.3	2.5	南東	5.1	南	10
13:00	0.0	28.8	2.5	東	4.9	東	10
14:00	0.0	28.2	4.4	東北東	6.8	東北東	10

表2 新得

時分	降水量 (mm)	気温 (°C)	風向・風速(m/s)				日照 時間 (分)
			平均	風向	最大瞬間	風向	
12:00	0.0	21.7	1.2	南東	3.6	南南東	6
13:00	0.0	23.2	1.2	北北東	2.6	北	10
14:00	0.0	24.2	1.4	南東	3.1	南南東	9

表3 占冠

時分	降水量 (mm)	気温 (°C)	風向・風速(m/s)				日照 時間 (分)
			平均	風向	最大瞬間	風向	
12:00	0.0	27.0	2.9	西南西	5.2	西	10
13:00	0.0	26.9	3.7	西	6.0	西	10
14:00	0.0	28.0	2.3	南西	4.9	南西	10

(3) ウィンドプロファイラ

帯広のウィンドプロファイラによる事故関連時間帯の観測値は図10のとおりであり、13時から14時の3,000ftにおいて、東から南東の風10ktで、大きな変化はなかった(図10参照)。

(4) 同機の機長及び訓練生の口述

事故当時の事故現場周辺の気象状況は、オホーツク海高気圧の影響で東風

となっており、湿った空気があり、狩勝峠の東側の十勝平野をべったりと低い雲が覆っていた、と機長は述べている。

また、山岳地帯の谷間を飛行していたため、地形によって気流の変化があったと訓練生は述べている。

(5) 捜索救難を行った機長の口述

事故当日、同機の搭乗者の救助を行った北海道警察航空隊の機長は、事故関連時間帯の事故現場周辺の気象状況について、以下のように述べている。

救助を行うため、現地に向かう飛行中及び墜落後の同機の上空での救助中の現場周辺の気象状況は、気流の乱れもなく安定しており、下降気流はなかった。

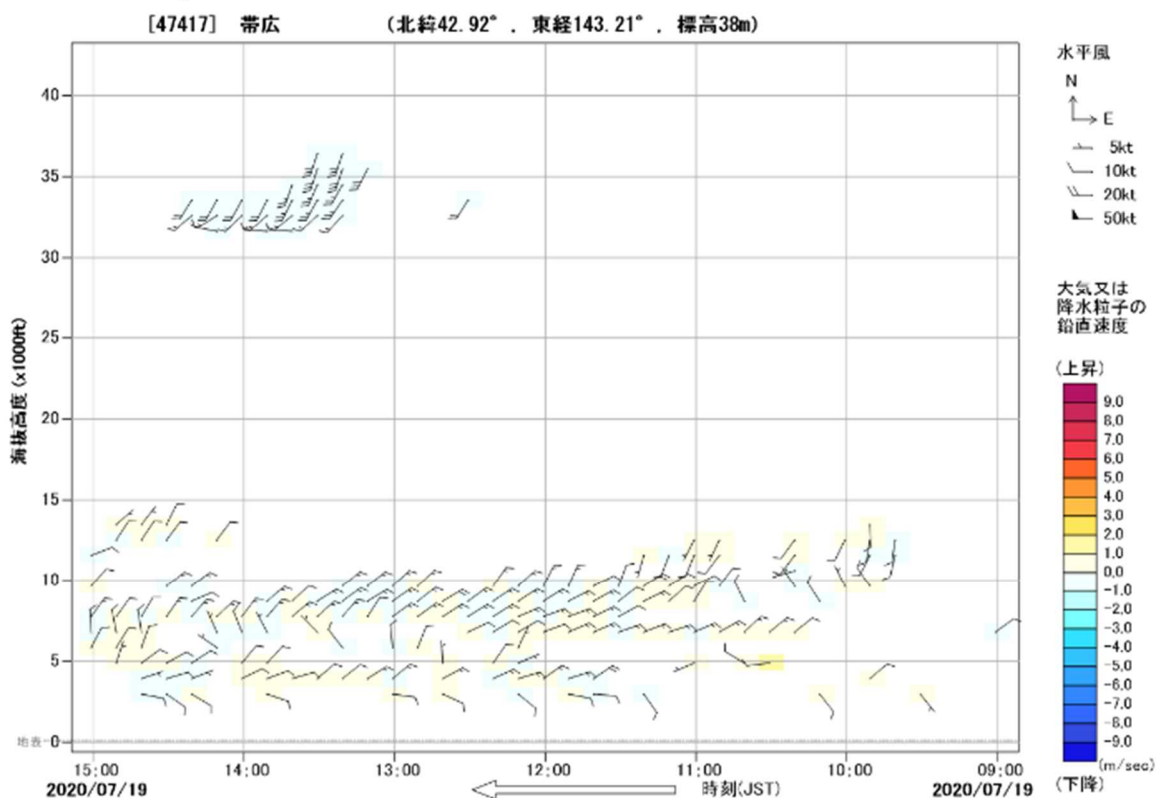


図10 ウィンドプロファイラ (帯広)

2.7 その他必要な事項

(1) 機体の不具合

現地及び機体移動後の機体調査、エンジン調査及びプロペラ調査において、墜落前に発生していたと推察される不具合は確認されなかった。

(2) 事故現場に関する情報 (図11及び図12参照)

事故現場は、狩勝山西側の勾配約30度の斜面の標高約780mの林の中であった。事故現場での同機の状況は、背面状態で機首を山側に向け尾部が樹木(図11⑨)に支えられた状態であった。

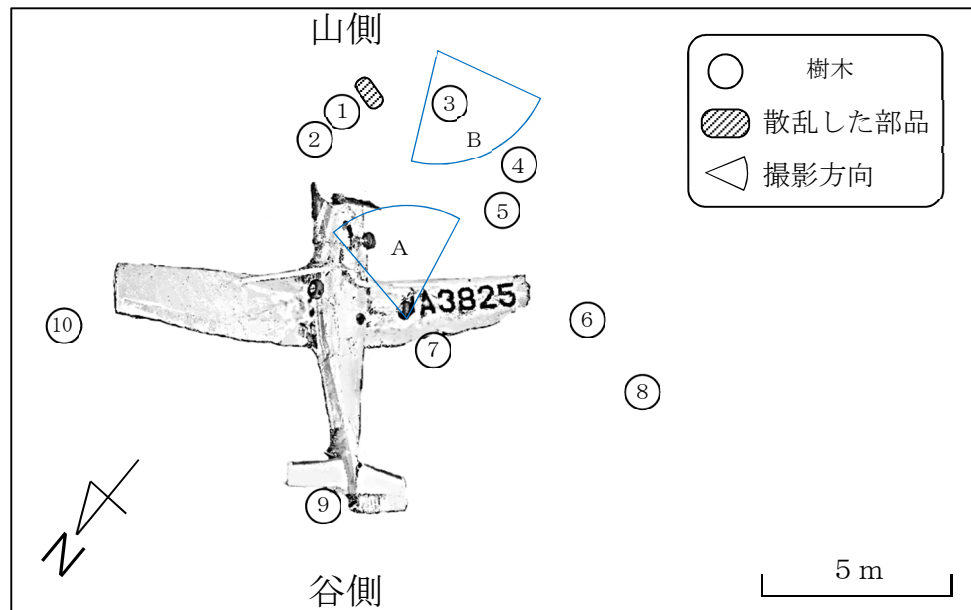
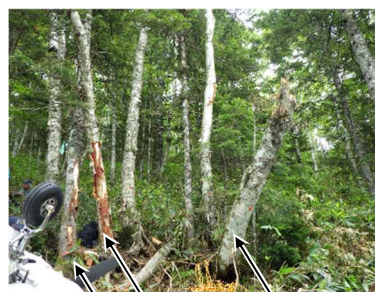


図1.1 現場図（上空から見たイメージ図）

同機の機首側（山側）の樹木2本（図1.1①及び②）は、樹皮が大きく剥がれていた。そのうちの山側の樹木（図1.1①）のそばに同機の破片が散乱していた。これらの樹木から南西の樹木（図1.1③）は、地上から1.5m付近で折損していた。折損した樹木から東北東の樹木（図1.1④及び⑤）には、できたばかりの傷が確認された。さらに、その奥の樹木（図1.1⑥及び⑧）の高さ約3mの枝は鋭利に折損していた。



(撮影A)

図1.2 現場写真

(撮影B)

枝が鋭利に折損していた樹木（図1.1⑥及び⑧）に隣接している樹木に損傷は確認されなかった。

(3) 推定飛行経路及びその周辺の地形

機長によると墜落直前の飛行経路は図1.3のA地点からB地点に向かう経路であった。この経路上の地形断面図を図1.4に示す。また、この経路周辺は、南側及び東側には1,000m（約3,280ft）を超える山岳が、北側には800m（約2,600ft）を超える山岳があり、3方向を山に囲まれていた。

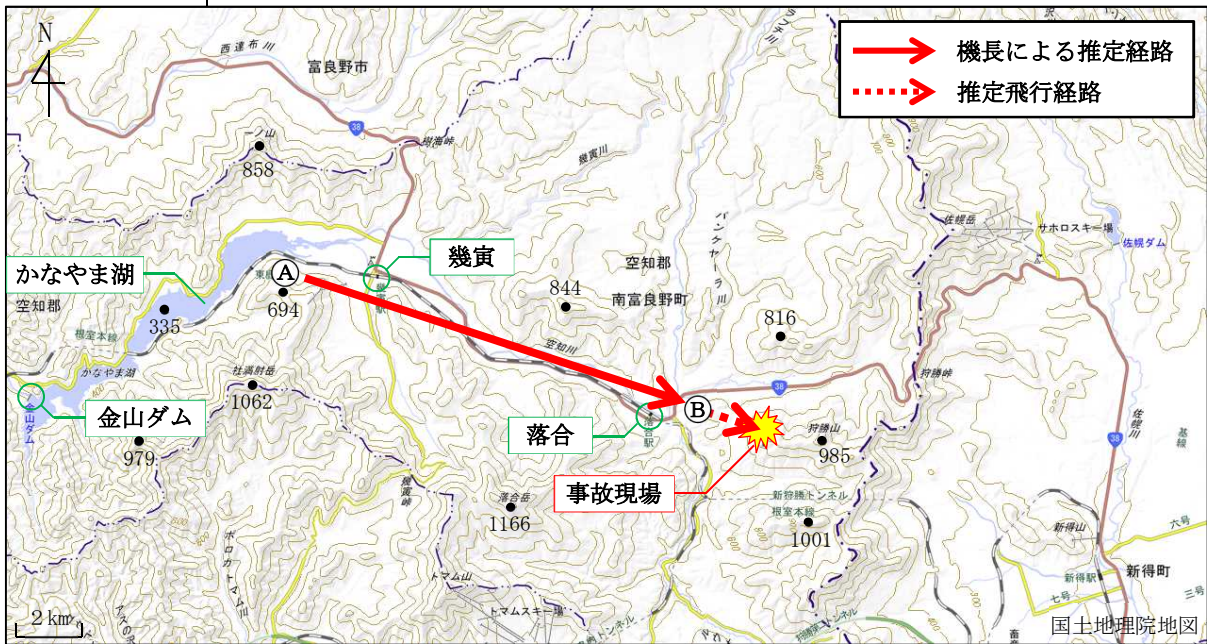


図 1 3 事故直前の推定飛行経路及び事故現場周辺の地形

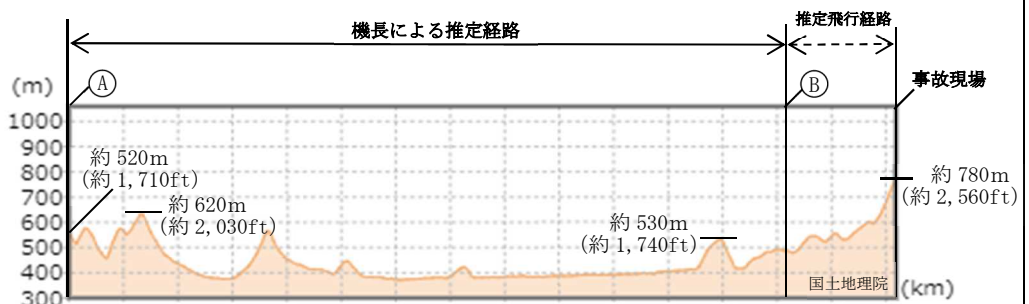


図 1 4 推定飛行経路上の地形断面図

(4) 失速速度

失速に関し、飛行規程に次の記述がある。(抜粋)

5-8 失速速度

状態：パワーオフ

注記：(1) 失速回復時の最大高度損失は約 1 8 0 ft

(2) KIAS 数値は近似値である

重心位置最後方

Fig5-8-1

WEIGHT LBS	FLAP DEFLECTION	ANGLE OF BANK							
		0°		30°		45°		60°	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
2300	UP	42	50	45	54	50	59	59	71
	10°	38	47	40	51	45	56	54	66
	40°	36	44	38	47	43	52	51	62

WEIGHT LBS	FLAP DEFLECTION	ANGLE OF BANK							
		0°		30°		45°		60°	
		KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS	KIAS	KCAS
2300	UP	47	53	51	57	56	63	66	75
	10°	44	51	47	55	52	61	62	72
	40°	41	47	44	51	49	56	58	66

(5) 飛行訓練における低速飛行

米国連邦航空局が発行している飛行機操縦ハンドブックには、以下のよう
に記載されている。(抜粋)

低速飛行の機動

(中略)

単発機での低速飛行は、対地高度 1,500 ft もしくは機体製造者が推奨
する場合はそれ以上で完了することができるように実行する必要がある。い
ずれの場合も、飛行機が不注意に失速した場合の回復のために、低速飛行の
練習は地上から適切な高さで行う必要がある。

(6) 同機及び訓練生の操縦練習許可

同機は、操縦練習について、航空法第 9 2 条ただし書の許可を受けてい
た。また、訓練生は、航空法第 3 5 条で規定された航空機の操縦練習許可を
取得していた。

(7) 事故時の飛行で使用していた地図 (図 1 5 参照)

機長及び訓練生が使用していた測量用地図には、対地高度 400 m、対地
速度 110 km/h、飛行高度 2,600 ft と書き込まれていた。

また、同機は所有会社により航空測量に使用されており、事故時の飛行で
使用されていた測量用地図は、所有会社が作成したものであった。

(8) 捜索救難

墜落後、訓練生は、スマートフォンを使用して、機体所有者に連絡を行っ
た。連絡を受けた機体所有者は、警察に連絡を行った。

その後、訓練生には、機体所有者、警察、消防及び航空局からスマート
フォンに連絡が入った。訓練生は、バッテリーの残量がなくなるのが心配に
なると述べている。E L T を発信するように言われ、探したが見つかるこ
とができなかった。墜落場所については、警察からの指示に従い、地図アプ
リ (グーグルマップ) の自分の位置を長押しすることで緯度経度が表示さ
れ、それを読んで伝えた。

その後、北海道警察航空隊のヘリコプターが上空に現れ、2 人は救助され
た。

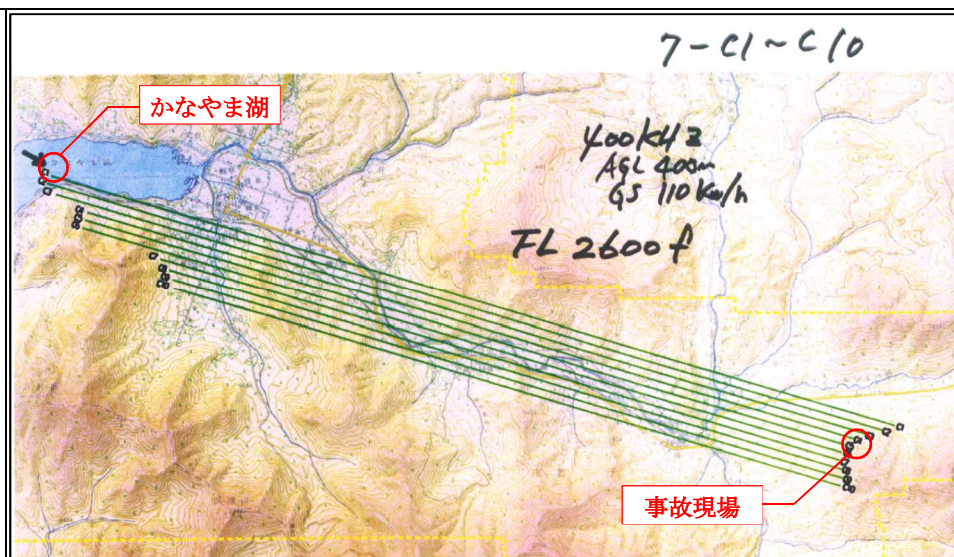


図 1 5 参考として使用されていた地図 (赤字及び赤図：追記)

3 分析

(1) 事故現場周辺の風の状況

事故関連時間帯（13時～14時）において、帯広におけるウィンドプロファイラでは東から南東の風10kt（約5.1m/s）であり、風向及び風速に大きな変化は観測されていなかった。さらに、事故現場周辺に位置する幾寅、新得及び占冠の観測値においても、10ktを超える風は観測されていなかった。

これらのことから、事故現場周辺の広範囲の風の状況は、風が弱い場であり、大きな風の変化もなかったものと考えられる。また、機長及び訓練生の救助を行った北海道警察航空隊の機長は、事故現場周辺において、飛行に影響を与える悪天候はなかったと述べている。同機が飛行している時間帯と救助の時間帯において、事故現場周辺の気象観測値に時間経過による大きな変化はなかったことから、エンジン出力をフルパワーにした航空機の高度を低下させるほどの下降気流は発生していなかった可能性が考えられる。

一方、機長が事故現場周辺で下降気流に遭遇したと述べていることについては、事故現場周辺の局地的な観測データが得られていないことから、特定することはできなかった。

(2) 墜落時の状況

事故現場周辺の樹木の損傷状況及び同機の損傷状況から、同機は西南西から斜面に衝突したものと推定される。また、樹皮が大きく剥がれていた樹木（図11①及び②）にスピナーが衝突したものと推定される。折損していた樹木（図11③）は、左主翼を支える支柱が接触したものと推定される。これらのことから、斜面に衝突する直前の姿勢は、機首を下げて左に傾いたまま、胴体下面を山の斜面に向けた状態であったものと推定される。その際の速度は、相当に低速であったものと推定される。

同機は、墜落直前まで低速で飛行しており、山を避けようとして旋回しつつ、エンジン出力をフルパワーとして機首上げを行ったために、スピンに入ったものと推定される。衝突時の速度が相当に低速であったと推定されることから、スピンとなってから斜面に衝突するまではごく短時間であったものと考えられる。また、このことから、機長は山に近づいたことに気付くのが遅れたものと考えられ、外部監視が不十分であった可能性が考えられる。

(3) 飛行高度

機長及び訓練生は、墜落前の飛行高度を約3,000ftと述べている。一方で、飛行に使用していた地図には、高度2,600ftと書き込まれていた。同機には、飛行状況を記録する機器が搭載

されておらず、また、持込みもされていなかったことから、飛行高度を特定することはできなかった。

(4) 安全飛行への意識

本事故発生時の訓練飛行が行われていた空域は、南側及び東側には1,000m(約3,280ft)を超える山岳が、北側には800m(約2,600ft)を超える山岳があり、3方向を山に囲まれていた。空域内で往復して行う飛行の場合には、旋回時にそれらの山岳に近づく可能性や意図せず山岳に近づく可能性があり、そのような空域で訓練飛行を行う場合は、十分に安全な高度を確保する必要がある。

また、推定される飛行経路直下の標高も500m(約1,640ft)を超える箇所があり、飛行高度を仮に3,000ftとしても低速飛行訓練の安全高度となる対地1,500ftを下回っていたものと考えられる。

さらに、飛行中、機長が右操縦席から左操縦席に移動することは、非常に危険な行為である。

上記で述べたように、本事故時の飛行は、安全な飛行への意識が著しく不足した状態で行われたと推定される。

(5) 飛行データの記録

本事故調査では、事故現場の調査により墜落直前の飛行状態を推定することはできたものの、同機には飛行状況を記録する機器が搭載されておらず、また、持込みもされていなかったことから、事故に繋がる飛行状態を特定することはできなかった。

同機にFDM(フライト・データ・モニタリング)装置が搭載されていれば、飛行の状況を詳細に確認することが可能となり、事故に繋がる飛行状態を特定することができたものと考えられる。小型航空機における同種事故の再発防止のため、飛行の状況を詳細に記録することが可能なFDM(フライト・データ・モニタリング)装置など小型航空機用飛行データ記録装置の搭載を促進することが必要であると考えられる。

また、記録される飛行データを用いて飛行を振り返ることで、技量の向上及び飛行におけるリスクの確認などが行えるものと考えられる。

(6) 捜索救難について

同機には、航空機用救命無線機(ELT)が持ち込まれていたが、貨物室に箱に入った状態で置かれており、搭乗者はこれを見付けることができなかった。不測の事態に備え、航空機用救命無線機(ELT)は容易に接触でき操作ができる状態としておくことが望ましい。

4 原因

本事故は、山岳地帯において、十分な対地高度を確保せず低速で操縦訓練を行った際、意図せず山に近づき、回避が間に合わずに山腹に墜落したものと考えられる。

十分な対地高度を確保せずに操縦訓練を行った際、意図せず山に近づき回避が間に合わなかったことについては、安全な飛行への意識が不足していたことによるものと推定される。

5 再発防止策

本事故と同種事故の再発を防止するため、「3 分析」に記載したとおり、訓練飛行を実施する際は、訓練内容により安全な訓練実施場所を選定するとともに十分な対地高度を確保した上で、訓練飛行を実施する必要があるものと考えられる。