

AA2020-5

# 航空事故調査報告書

I 中部日本航空連盟岐阜支部所属  
エラン／ディー・ジー式DG-500エラン・オリオン型（上級滑空機、複座） JA505G  
不時着時の機体損傷

II エス・ジー・シー佐賀航空株式会社所属  
アエロスパシアル式AS350B型  
JA9252  
送電線との接触による墜落

令和2年8月27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 中部日本航空連盟岐阜支部所属  
エラン／ディー・ジー式DG-500エラン・オリ  
オン型（上級滑空機、複座）  
JA505G  
不時着時の機体損傷

# 航空事故調査報告書

所 属 中部日本航空連盟岐阜支部  
型 式 エラン／ディー・ジー式DG-500エラン・オリオン型（上級滑空機、複座）  
登録記号 JA505G  
事故種類 不時着時の機体損傷  
発生日時 令和元年5月2日 12時17分ごろ  
発生場所 長野県松本市

令和2年7月17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 宮 下 徹  
委 員 柿 嶋 美 子  
委 員 丸 井 祐 一  
委 員 宮 沢 与 和  
委 員 中 西 美 和

## 1 調査の経過

1.1 事故の概要	中部日本航空連盟岐阜支部所属エラン／ディー・ジー式DG-500エラン・オリオン型JA505Gは、令和元年5月2日（木）、レジャーのため飛行中、焼岳の南斜面に不時着する際、機体を損傷した。
1.2 調査の概要	運輸安全委員会は、令和元年5月3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、事故機の設計国であるドイツ連邦共和国の代表及び製造国であるスロベニア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	機長の口述及び携帯用GPS受信機の記録によれば、飛行の経過は概略次のとおりであった。（文中丸数字は図中の番号に対応。） 中部日本航空連盟岐阜支部所属エラン／ディー・ジー式DG-500エラン・オリオン型JA505Gは、令和元年5月2日11時44分ごろ、レジャーのため前席に機長、後席に同乗者を乗せて岐阜県高山市の飛騨エアパーク（標高714m①）の滑走路28から飛行機 <sup>えいこう</sup> により発航した。機長は、同乗者に山の景色を見せようと乗鞍岳 <sup>のりくらだけ</sup> *1のうちの四ッ岳 <sup>よ</sup> 周辺まで往復し13時頃帰投する計画で飛行した。同機は発航後、飛騨エアパークの東南東5kmの高度約1,700mで曳航機から離脱
-----------	---

\*1 乗鞍岳（のりくらだけ）は、飛騨山脈南部の剣ヶ峰（標高3,026m）を主峰とする山々の総称であり四ッ岳、十石山や安房山などは乗鞍岳を構成する峰である。

し、熱上昇風で上昇した後 (2) 乗鞍岳に向かい尾根沿いを飛行した。  
 機長は、同機が十石山近辺において約 2,500m の高度 (3) になり、北の焼岳方面に向かおうと先に進んだが、高度が低かったので上昇

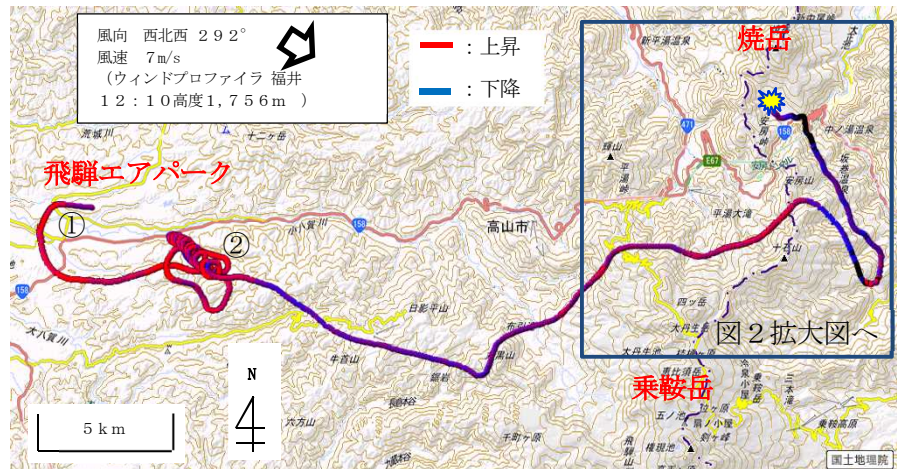


図1 同機の推定飛行経路 (機長より提供の携帯型GPSによる)

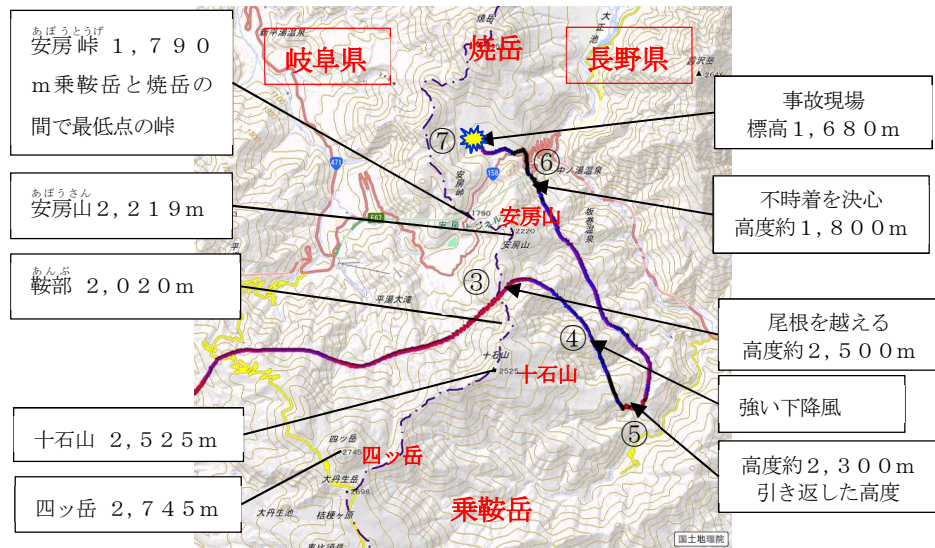


図2 同機の推定飛行経路 (拡大図)

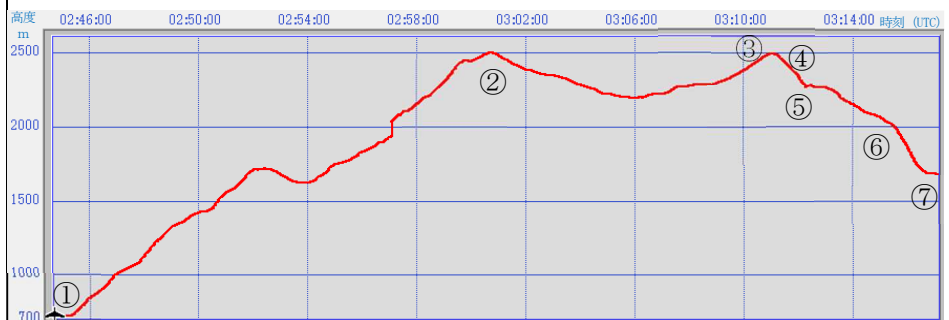



図3 推定飛行経路の断面図

風を得て高度を上げようと山の斜面に近づき、斜面を見ながら飛行した。その際、機長は斜面との間隔を維持することに集中していたため目標にした焼岳から目を離した。同機は斜面に沿って飛んだところ強い下降風に遭遇したが、機長はこれを安房峠の谷による下降風であり、谷を過ぎれば上昇風になると考え、そのまま進んだ。同機は下降風が弱まった地点に到達したが、ここまでにかかなり高度を失っていたので、機長は、上昇風帯であった元の場所に戻ろうと旋回し引き返した。この時、

	<p>意外にも右前方に焼岳を視認したため、機長はいつの間にか焼岳を北方に飛び越して引き返して南下しているものと思った。同機は再び下降風に入って対地高度が下がり正面に山の斜面が迫ってきた。</p> <p>G P Sの記録によると同機は十石山から焼岳のある北ではなく南東に変針しており、十石山と安房山の間鞍部上空を乗鞍岳の尾根の風上側から風下側に越えて進んでいた(④)。尾根の風下側は-3m/s程度の強い下降風で、同機は急速に高度を失い、高度約2,300mで下降風を抜けたので、機長は引き返そうと旋回した(⑤)が再び下降風に入り対地高度を失った。</p> <p>高度約1,800mにおいて、機長は対地高度が低くなり、不時着するしかないと感じたが、着陸できそうな空き地はないため、傾斜の緩い斜面に細い樹木が生い茂っている林を見つけ、同機を樹木に接触させて減速して不時着しようとした(⑥)。同機は、樹木に接触し右翼及び胴体を折損しながら、機首を下に向けて、樹木にぶら下がる形で静止した。(標高1,680m ⑦)</p> <p>機長は救助後に、発見された場所は岐阜県ではなく長野県であったことを知らされ、はじめて尾根を越えて風下側の下降風帯に迷い込んでいたことを認識した。機長はこの事実を知るまでは不時着地点は焼岳の西斜面であると認識していた。</p> <p>本事故の発生場所は、長野県松本市安曇野上高地の焼岳南斜面(北緯36度12分28秒、東経137度35分17秒)で、発生日時は、令和元年5月2日12時17分ごろであった。</p>												
2.2 死傷者	なし												
2.3 損壊	<p>航空機の損壊の程度：大破</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・主翼 右主翼折損</li> <li>・胴体 尾部折損</li> </ul>  <p style="text-align: center;">図4 事故現場</p>												
2.4 乗組員等	<p>機長 男性 59才</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>自家用操縦士技能証明書(上級滑空機)</td> <td>2009年 3月 3日</td> </tr> <tr> <td>特定操縦技能審査(滑空機)</td> <td>有効期限：2020年 4月 6日</td> </tr> <tr> <td>操縦教育証明(滑空機)</td> <td>2017年 5月24日</td> </tr> <tr> <td>第2種航空身体検査証明書</td> <td>有効期限：2020年 3月24日</td> </tr> <tr> <td>総飛行時間</td> <td>369時間22分</td> </tr> <tr> <td>同型式機による飛行時間</td> <td>72時間53分</td> </tr> </table>	自家用操縦士技能証明書(上級滑空機)	2009年 3月 3日	特定操縦技能審査(滑空機)	有効期限：2020年 4月 6日	操縦教育証明(滑空機)	2017年 5月24日	第2種航空身体検査証明書	有効期限：2020年 3月24日	総飛行時間	369時間22分	同型式機による飛行時間	72時間53分
自家用操縦士技能証明書(上級滑空機)	2009年 3月 3日												
特定操縦技能審査(滑空機)	有効期限：2020年 4月 6日												
操縦教育証明(滑空機)	2017年 5月24日												
第2種航空身体検査証明書	有効期限：2020年 3月24日												
総飛行時間	369時間22分												
同型式機による飛行時間	72時間53分												
2.5 航空機等	航空機型式 エラン/ディー・ジー式DG-500エラン・オリオン型												

製造番号 5E174X26 製造年月日 1997年8月29日  
 耐空証明書 第2018-61-01号 有効期限 令和元年6月16日  
 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。

2.6 気象

- (1) 機長及び同クラブ員の口述によれば、同日の気象は、晴れ、視程良好、朝のうちは雲量3/8程度であったがその後晴れて1/8程度になった。乗鞍岳や穂高岳上空には雲底2,700m前後の雲がありそれぞれ3,020mの乗鞍岳や3,190mの穂高岳の山頂は雲の中であった。
- (2) 飛騨エアパーク（事故現場の西約25km）にて観測された風向風速は以下のとおりであった。

観測時刻	平均風向風速(10分間)m/s	
11:30	西	6
12:00	北西	8
12:30	北西	9
13:00	北北西	6.5

- (3) 当日の天気図

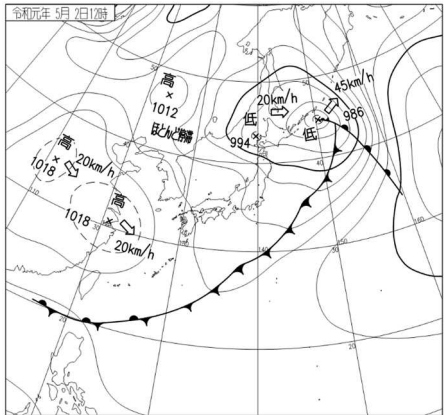


図5 当日の天気図

- (4) 当日の福井（事故現場の西約123km）（北緯36度03分36秒、東経136度13分12秒）における12時10分のウィンドプロファイラより

高度m	風向	風速 m/s
1,756	西北西 292°	7
1,464	西北西 282°	5

2.7 その他必要な事項

- (1) 斜面風を用いるリッジソアリング  
 滑空機の斜面風を用いるリッジソアリングについて、U.S. Department of Transportation FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION Flight Standard Service FAA-H-8083-13 “GLIDER FLYING HANDBOOK” 2003, p. 9-19～9-20 市川明夫/山 康博訳 「グライダーフライング ハンドブック」(鳳文書林出版、平成25年7月20日 p. 9-20～9-21) に次の内容が記載されている。以下はその抜粋である。
- スロープまたはリッジソアリングとは風に向かった丘やリッジや山のスロープに当たって発生する上昇風を利用して行うソアリングを言う。スロープソアリングには、持ち上がっている地形と風の2つの要素が必要である。
- スロープリフトの発生源は見て最もわかりやすい。地形に当たると、風は縦か横、又はそれらを組み合わせた方向に曲がる。



リッジの上流側で流れが上に曲げられるのと同じようにリッジの下流側で流れは下に曲げられる。[図6]この下降風は驚くほど強いことがある。険しいリッジでは強風時には2,000 fpm(10 m/s)かそれ以上になることがある。中程度の風においてさえ、リッジ近くの下降風が非常に強く、リッジの風上側に抜けられないことがある。

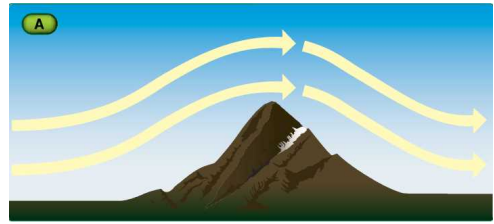


図6 リッジソアリング

(2) 同機の諸元及び性能

同機の飛行規程第1章概要に以下の記載がある。  
全幅20.00m時の翼面積は17.6m<sup>2</sup>である。  
同機の飛行規程第5章性能に以下の記載がある。

5-3-2 滑空性能 性能データ (翼長: 20m)

翼面荷重	kg/m <sup>2</sup>	30	35	42.6
最良滑空比		43.5	43.8	44

事故当時の重量が591kgであることから翼面荷重33.6kg/m<sup>2</sup>であり、最良滑空比は約43.7であった。

(3) 同機の計器板

同機の計器板には速度計、高度計、昇降計、コンパス、ナビゲーション、無線機、Gメーターなどが備え付けられている。ナビゲーションにはGPSと連動し方角並びに周辺の地図が表示される。機長はふだんから磁気コンパスやナビゲーションを見て飛ぶ習慣がなかったため事故時の飛行においてもこれらの計器で自機の位置や方角を確認することはなかった。



図7 同機の計器板

(4) 代替着陸場について

同クラブの運航要領には松本空港の無線の周波数の記載はあったが、代替着陸場としての具体的な記載はなかった。尾根の風下側で高度が低下し飛驒エアパークに戻れなくなった事例が過去になかったため、機長及び同クラブ員は尾根を越えた先にある松本空港を代替着陸場とする準備をしていなかった。



図8 飛驒エアパークと事故現場、松本空港の位置関係

	<p>(5) 機長の経験</p> <p>同クラブは、ふだん航空自衛隊岐阜基地の滑走路を離着陸場として使用している。同クラブは約20年前から北西の季節風が吹く5月と9月の年2回、それぞれ10日間ずつ、飛騨エアパークへ遠征してリッジソアリングによる飛行を行っている。機長も8年前からこの遠征に参加し、これまでに延べ57日間75回約60時間飛行経験があった。</p> <p>同クラブ員の口述によると飛騨エアパークではまず乗鞍岳のエリアでリッジソアリングによる飛行技術を磨き、徐々に北の方へ進出していく。機長はこれまで乗鞍岳のエリアでの飛行経験はあったが、焼岳、穂高岳などの北の方へ向かう経験はなかった。機長は、乗鞍岳や焼岳など主な峰については識別することができたが十石山、安房山などの峰については識別できず、周囲の景色から自機の位置や方角を把握することは困難であった。</p> <p>機長は乗鞍岳のエリアでの飛行経験から、尾根を越えて風下側に入ると下降風帯に遭遇することは理解していた。</p>
--	--

### 3 分析

3.1 気象の関与	なし
3.2 操縦者の関与	あり
3.3 機材の関与	なし
3.4 判明した事項の解析	<p>(1) 気象状況</p> <p>① 事故発生日の風</p> <p>日本周辺では図5のとおり弱い西高東低の気圧配置であり、事故現場周辺では弱い北西風（7m/s前後）が吹いていたものと考えられる。</p> <p>② 斜面風の様子</p> <p>図6のように、斜面の風上側にはリッジソアリングに適した斜面風による上昇風が発生する。同機が飛行した地域の地形と事故発生関連時間帯の風の状況から、推定される斜面による上昇風帯（赤色）及び下降風帯（青色）を図9に示す。同機が乗鞍岳の西側を飛行しているときは、上昇風帯の中であったものと推定される。しかし、同機が十石山付近で尾根を越えたことから下降風帯に入ったため、高度が低下したものと推定される。</p> <p>滑空機が、リッジソアリングを行う場合は、尾根の位置関係や風向きなどから予想される上昇風帯及び下降風帯を認識し、常に上昇風帯を飛行することが重要である。</p> <p>(2) 同機の飛行</p> <p>① 下降風帯への飛行</p> <p>機長は、十石山付近で北の焼岳方面に向かおうとしたが、斜面との間隔を維持することに集中し、目標としていた焼岳から目を離し、磁気コンパスなどの計器で方角を確認することもなかったため南東に変針していることに気付かなかったものと考えられる。機長は、下降風帯に入った際も安房峠付近の谷の影響であると誤認し、すぐに引き返さずに進んだと考えられる。機長は、元の場所に戻ろうと旋回して引き返した時に、右前方に焼岳を視認したため、いつの間にか焼岳を北方に飛び越して南下していると勘違いした。図9に機長の口述による</p>

飛行中に機長がたどっていると思い込んでいた飛行経路を示す。機長は自機の位置を見失い乗鞍岳の尾根を越え、風下の下降風帯に入ったものと推定される。

機長は安房峠を越えて焼岳の方面へ飛行したことがなく乗鞍岳から焼岳へ向かう際、山の姿や地形に対する経験的知識が十分ではなく、周囲の景色から自機の位置や方角が把握できなかったものと考えられる。初めてのエリアを飛行する際には事前に地図の読み込みや複座機などで地形の慣熟をするなど十分な知識をもって臨むことが重要である。

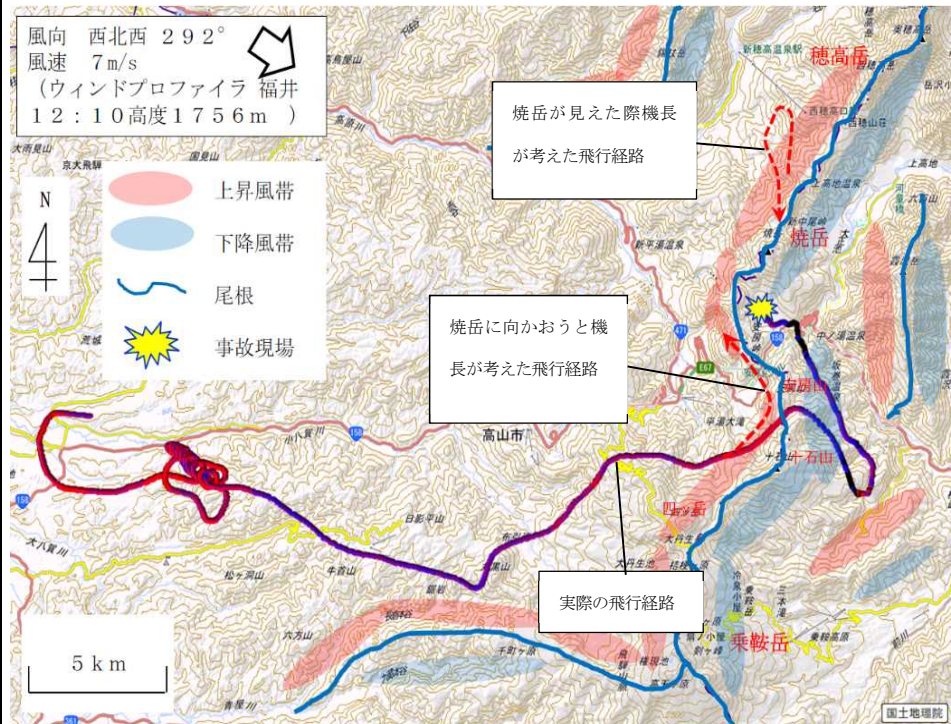


図9 事故現場付近の地形と風から推定される斜面風

## ② 飛行高度

同機は、乗鞍岳の尾根を越える際に高度約2,500mを飛行していた。この飛行高度は、近傍の峰である十石山の標高2,525mとほぼ同高度である。2.7(1)の文献に書かれているとおりの尾根の風下側には強い下降風帯があることを考慮すると対地高度が不足していたものと考えられる。機長は今回の飛行の目標としていた四ッ岳付近に到達した時点で、さらに進出するためには付近の上昇風帯で数回往復することにより、高度を獲得する必要があったものと考えられる。仮に高度が十分獲得できなかった場合には、その地点から飛騨エアパーク方面に引き返すことによって安全に帰投できたものとする。

リッジソアリングを行う場合は誤って尾根の風下に出てしまい下降風帯に遭遇することも考慮し、高度を確保して飛行することが重要である。

## ③ 計器の確認

同機は、磁気コンパス及び地図を表示するナビゲーションを搭載しており、これらを参照することで自機の位置や方角を確認できたが、機長は磁気コンパスなどの航法計器を見て飛ぶ習慣がなかったことが

	<p>ら、飛行方角の誤りに気付くことができなかつたものと考えられる。</p> <p>特に野外飛行を行う場合は、周囲の景色のみに頼って飛行するのではなく磁気コンパスなどの航法計器や地図を参照して自機の位置や方角を正しく認識して飛行することが重要である。</p> <p>④ 代替着陸場について</p> <p>機長は自機の位置、方角を見失っていたが、もし正しく認識できていれば、同機の滑空比などの性能、当日の風向風速を考慮すると松本空港へ向かうという判断もできたものと考えられる。滑空機は、常に自身の飛行高度から、到達可能距離及び着陸可能な場所を考慮しながら飛ぶ必要があることから、機長は尾根の風下側の下降風帯に誤って行ってしまうことも考慮して、事前に松本空港の周波数や着陸方法など準備しておく必要があった。</p> <p>⑤ 不時着</p> <p>機長は、目標から目を離して斜面に沿って飛行したため自機の位置を見失い、乗鞍岳の尾根の東側の下降風帯に迷い込み、対地高度が低下したため、その後の飛行を断念して林に不時着しようとしたものと推定される。同機は、その際に樹木に衝突して大破したものと推定される。</p>
--	--

#### 4 原因

<p>本事故は、同機がリッジソアリング中に、風下側の下降風帯に入り込んで対地高度が低下したため、林に不時着しようとし、その際に機体が樹木に衝突し大破したものと推定される。</p> <p>風下の下降風帯に入り込んだことについては、機長が飛行経験のない地域の地形等についての知識が十分でなかったこと及び方角などを計器で確認せずに飛行したことにより自機の位置が把握できなくなったことによるものと推定される。</p>
--

#### 5 再発防止策

<p>本事故の発生を受け、中部日本航空連盟岐阜支部は、以下の再発防止策をクラブ員に周知した。</p> <p>(1) 操縦者の地域への慣熟及び飛行高度の確保</p> <p>クラブ員に対し、事前の安全教育及び地域への慣熟にて機長に十分な知識があることを確認する。そして運航要領に機長として飛行する条件を改訂し、各地域における安全高度を明確化した。</p> <p>(2) 計器の確認</p> <p>クラブ員に対し、磁気コンパスなどの計器の使用の重要性を教育することとしクロスカントリー飛行の際に積極的に使用できるようにする。</p> <p>(3) 代替着陸場の確保</p> <p>運航要領に代替着陸場として松本空港を考えるよう記載し着陸するための要領を設定した。</p>
--