



Issue 516

January 2023



厳冬期の運航

航空安全情報自発報告制度は、わが国では（公財）航空輸送技術研究センターが VOICES を運営していますが、航空大国の米国では NASA が ASRS を運営し、毎月 CALLBACK を発行しています。この E-Journal は JAPA の運航技術委員会が CALLBACK の邦訳を紹介するものです。

機体への着氷は、着氷域を運航する全ての航空機とパイロットに対して脅威となりえる。着氷状態とは、大まかに言えば、地上においては外気温が 10°C (50°F) 以下で、飛行中は全温 (Total Air Temperature, TAT) が 10°C 以下で、可視的な水分が存在する状況である。

着氷の危険性には幾つかのタイプがあり、機体重量、揚力、空力抵抗、操縦性、エンジン性能、視界等に悪影響を及ぼす。航空機のシステムに問題が生じれば着氷の影響が倍増し、状況が更に悪化する。

今月の *CALLBACK* では、社用機、エア・タクシー、共同出資機、FBO (Fixed Base Operator、飛行場管理者の許可を得て、その飛行場をベースにグランドハンドリング、パイロットの提供、飛行訓練などを営む) の業務から報告された、機体の着氷や着氷域に起因または影響された事例を紹介する。読者の皆様には、何が問題で何を学ぶべきかを、それぞれ業務に合わせて議論して頂きたい。

滑走路逸脱

この社用の中型旅客機の乗員は、着陸の意思決定の流れが望ましくなかったことについて報告している。これは彼らが受けとった滑走路の状態が不正確だったことによって発生した。

副操縦士の報告から：

- NDB 進入で ZZZ に接近し、飛行場と滑走路を視認しました。事前に入手した滑走路状況と違って、滑走路の両端に少し Compacted Snow が散在しているように見えたが、中央部はクリアであること観察された。ビジュアルアプローチを要求し、接地点まで進入して行った。接地は正確に中心線上であった。メインギアが接地してスピードブレーキが開いた。機首を下げノーズギアを滑走路に接地させスラストリバーサーを操作し、正常に展開されたことを確認した。60~70 ノットくらいで右脚タイヤが Compacted Snow の部分にかかった時点でブレーキをかけた。その時点で、機

首が左に向き始めた。…(右へ)修正操作を行ったが、こんどは左の脚が Compacted Snow の部分にかかっているようだった。そのあと、機体はさらに左に向きを変え、滑走路から約 20 フィート逸脱して停止した。けが人はおらず、機体の損傷も無かった。

NOTAM と最新の METAR では、滑走路は Dry Snow で覆われ、Braking Action は 3/3/3 (Medium)であると報じられ、目視では滑走路の中心線部分の路面状態が Dry のように観察されたことから、安全な着陸を実行できると結論付けた。しかし、降機した後に自分らで観察すると、滑走路と誘導路の Braking Action は “Nil” であることが判明した。着陸前に滑走路と誘導路の実際の路面状態を知っていれば、フェイルしていた代替空港に飛んでいたでしょう。

Captain report より:

- 飛行場の状態 (Field Condition, FICON) は Dry Snow で Braking Action は Medium (3/3/3) であった。METAR は、VMC、気温は氷点以上、視程 10 SM、-RA(場周経路から着陸点までに降水は無かった)、風は 180/16 Gust 21、横風成分は制限内と報じていた。降下・進入は安定していた。

キャブレターの凍結

FBO の C172 での、ソロ飛行前の短いトレーニング・フライトで、訓練生と飛行教官は、キャブレターのアイシングについての認識を新たにしました。

- 訓練生と私は、その日の夕方、シーリングが低くなるになる前に VFR 着陸の訓練をすることにした。気温は約 40°F (約 4°C) で、露点温度はそれから約 4°C (7.2°F) 低い状態であった。私たちは Runway XXL にタキシーアウトし、右の VFR パターンを 2 回飛び、それぞれ、Runway XXR に着陸させた。私は最初のパターンでデモンストレーションを行い、訓練生が 2 回目のパターンで飛行した。2 回目のパターンのファイナルに入ったとき、エンジンの回転数が下がって、2 回目の着陸の地上滑走の最後の段階でプロペラが停止してしまっただ。私たちは、そのまま惰性で XXR から Runway XY に入り、XXL の手前でホールドした。私はタワーにエンジンが停止したことを告げ、タワー・コントローラーは、これを見ていて、タワーの周波数で、確認したとの返事があった。私と訓練生はすぐに Runway XY でエンジンを再始動させ、タキシングでランプに戻ることができた。

今にして、何が起こったのだろうかと考えますが、それはあくまでも推測に過ぎない。私が XXL を離陸する前に訓練生がエンジン・ランアップを行ったとき、訓練生がキャブヒートをテストして、200 回転の回転数低下を確認したことを覚えている。私はこのフライトの前に何度か燃料噴射式の C172 に乗っていたので、キャブヒートをオンにする習慣がなかったのだった。* … 私は、デモンストレーションのパターンの、XXR へのファイナルで、キャブヒートを ON にするのを忘れ、訓練生にそのことを、大きな声で注意喚起しておいた。訓練生は XXR のアップウィンドで 2 パターン目の操縦をしていたが、訓練生のパターンでは、着陸態勢に入るためにダウンウィンドが伸びて、キャブヒートを ON にするのを忘れていた。私はそのことに気が付いたが、このフライトはソロの事前評価であったので、後で注意をすることにして、すぐには修正をしなかった。着陸のためにファイナルに入ったとき、訓練生はファイナルアプローチの間ずっとスロットルをアイドルに戻していた。そして着陸後の、地上滑走の段階で、滑走路の半分ほどの位置でプロペラが止まってしまった。エンジンが止まる音は聞こえなかったが、回転数がかなり低くなり始めたのは覚えている。気象条件から、私はキャブのアイシングを強く疑った。このコンディションで 2 パターンも飛行したのだから、エンジンも暖まる暇がない。今後、このようなことがないように、システムの異なる機体を持ち換えるときは、より注意深く、違いを確認してからフライトを開始するようにしたい。また、ダウンウィンドでのランディングチェックリストを自分自身と訓練生のために強調する必要があった。

私は・・・キャブアイシングが進行しているような状況でキャブヒートをONIにしないことによる結果を、十分に、思い知らされた。

* 記者補足:C172の場合、最近のモデルには燃料噴射式のエンジンが装備されているが、それ以前の多くのモデルには、着陸時にキャブヒートオンの手順が必要な、キャブレター式のエンジンが装備されている。

着陸すべきか否か

このエア・タクシーのパイロットは、予期せぬ障害物の出現に驚き、究極の選択を迫られた。

■ 計器進入方式を実施中で進入管制と交信していたが、機体は着氷しつつあった。管制は出来るだけ早くIFRをキャンセルするように言ってきた。エアラインの航空機が私の後から進入していたからである。私は無線の周波数をCTAF (Common Traffic Advisory Frequency、日本のフライト・サービスに相当)に変え、10マイル・アウトを通報した。2,000 ft MSL (1,200 ft AGL) で雲の下に出たので、無線を進入管制に戻してIFRをキャンセルした後、再び周波数をCTAFに戻して進入を続けた。その際、周波数の切り替えボタンを押し損なったために周波数は進入管制のままであったが、私はそれに気付かなかった。進入を続けると、車両が滑走路の進入端に入り込み、滑走路末端灯の直ぐ内側で停止したのを見て度肝を抜かれた。滑走路から1乃至1.5マイルの距離であったが、着陸を強行するか、着氷域に再び戻るかの決断を迫られた。結果として、滑走路長が8,000 ftあったので、大量の着氷により機体を危険に晒すよりは、私は敢えて着地点を先に延ばして、滑走路の遠方半分を使うことにした。

幸い視界は確保できた

エア・タクシーの双発セスナ機のパイロットは、着氷状態の中でスイッチの破損に見舞われ、飛行に多大の影響を受けた。

■ 我々はZZZ飛行場を出発したが、目的地までずっと着氷域であることは判っていた。出発前の天候確認ではどの高度でも着氷が予報されていた。ZZZから離陸後、殆ど着氷することなく約5,000 ftで雲の上に出た。しかし、15分ほどすると再び雲中飛行となり、LightからModerateの着氷に遭遇した。Windshieldに氷が付き始めたので電熱ヒーターをオンにしようとしたところ、ヒーターのスイッチの軸が手の中で折れ、オフの位置で固着してしまった。来た方の経路は8,000 ftであれば雲を避けることができたので、私は直ちに引き返しを決断した。下方は全方位とも雲が広がり着氷状態であったので、ZZZへ戻ることにしたのである。降下中は着氷域を通過し、Windshieldに着氷することが判っていたので、可能な限り素早く降下したい旨をATCに通報した。その後、我々は無事にZZZ飛行場に帰投した。Windshieldには若干の着氷はあったが、着陸に際して視界に支障はなかった。プラスチック製のスイッチが折れてしまったため、Windshieldのヒーターを点けることができなかった顛末である。

信じるべきか、信じざるべきか

Fractional Ownership* のCessna Citation 750の副操縦士は、左右の両方の対気速度の読み取り値が違っているので、着氷が原因ではないかと推測した。このような現象に適切な対策はDeice(除氷)とAnti-ice(防水)のプロシージャで、この手順の優位性について話し合った。

■ この事例は、左右のPFD (Primary Flight Display) 上の対気速度の誤表示に関わるものである。この機体は、米国北東部で発生した吹雪の中、屋外に駐機されていた。Cold Weather Operations Checklistに従って除氷および

防氷が実施された。離陸後 210 kt に達すると、左右の IAS の表示が赤色に変わり、Overspeed の状況を示した。Landing Gear とフラップ/スラットの両方とも、チェックリストと客室からの目視によって格納されていることを確認した。我々の知見から、IAS が赤字で示されていても 両 IAS の値は正しいと判断した。該当するチェックリストを実行し、すべての計器表示から機体の性能が正常であると判断した。私たちは(セスナ社の助言を得るよう)整備セクションに連絡し、現状からして目的地へ飛行継続を決定しても問題ないと合意した。ZZZ 飛行場への進入に向け減速して 210 ノットになると、PFD の両方の IAS 表示が通常の緑色に戻った。私たちが着陸したときには、全ての計器表示は正常であった。

私の事業用操縦士としての xx 年にわたる経験からして、Cold Weather Operations Checklist には納得できない。このチェックリストでは、除氷作業のときはフラップを 35° に展開し、防氷のときはフラップを収納するように指示されている。私は以前から、フラップが収納された際に防除氷液がフラップ全面に付着しないように、除氷も防氷もフラップを収納して行ってきた。雪やスラッシュをフラップに付着させない観点から、滑走路に近づいてからフラップを展開する方が離陸を待機している間にフラップの多くの部分を着氷から守ることができ、より良き手段と思慮する。我々の防除氷作業の方法を再考いただきたい。

* Fractional Ownership: 共同で航空機を所有し、その運用を航空運送事業者に委託する一方、共同所有者自らが航空機を利用する場合には自家用運航となる米国の制度。

令和 5 年 2 月 運航技術委員会