

## ハドソン川の奇跡

US エアウェイズの旅客機が 2009 年 1 月 15 日ニューヨークのラガーディア空港離陸直後に、鳥（カナダガン）をエンジンに吸い込んで両エンジンとも停止してしまい、再びエンジンを起動させることができませんでした。

サレンバーガー機長は不時着を決断し、異常発生から約 3 分後に飛行機はハドソン川に着水しましたが、スムーズな着水によって機体の損傷は一部にとどまりました。直ちに脱出を開始した乗客に対して着水から約 4 分後には付近を航行中のフェリーが救助を開始し、その後も沿岸警備隊などが救助に向かい、機体が沈む前に 155 名全員が救助されました。

## バードストライク

航空機が野鳥と衝突したり、エンジンに吸い込まれたりして生じる事故がバードストライクです。

国土交通省が調査した過去 5 年のデータによると、日本では毎年約 1 500 件の鳥衝突事象が報告されています。これを離着陸回数 10 000 回当たりに直すと約 8 件に相当し、これらのうち航空機の損傷に至ったのは 3～4% 程度です。衝突する鳥の種類はスズメ、カモ、トビなどと多様

ですが、不明なものも多いようです。衝突が起きるのは、昼夜を問わず、離着陸時および上昇・進入時が多く、巡航時に発生した場合は、機体損傷を伴う割合が地上周辺と比べて高くなります。また、衝突件数のうち、エンジンへの吸い込みは全体の約 20% を占めています。

それでは、ジェットエンジンのバードストライクとはどのような現象でしょうか。

現在使用されているジェットエンジンの多くは、エンジン入口にあるファンによって空気を後方に押し出し、その反力によって主な推力を得るターボファンエンジンです。ジェットエンジンは空気以外にも、雨や雹<sup>ひょう</sup>、砂や小石、火山灰などいろいろな物を吸い込みます。鳥に限らずエンジンに吸い込まれた物体は、まずはエンジン入口で回転しているファン動翼と衝突する可能性があります。ここで家庭にある扇風機を思い浮かべてください。航空機の前方に立ってジェットエンジンを見る状態は、空気の流れからすると、扇風機を裏側から見ている状態に相当します。すなわち、ジェットエンジンのバードストライクで起きているのは、扇風機の裏側からいきなり何か物を投げ入れるようなイメージです。

# バードストライク

技術開発本部  
船渡川 治

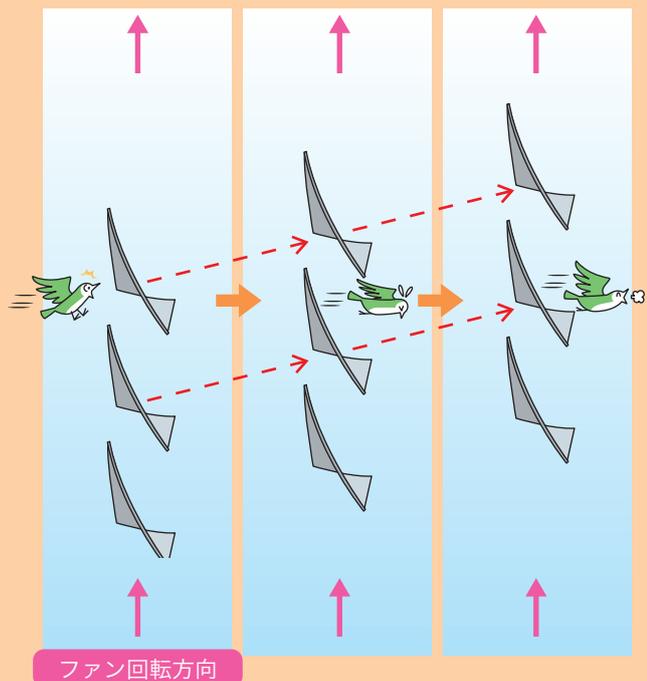


鳥の大群が飛び交う空港

吸い込まれる物体の大きさ、位置、機体の速度、そしてファンの翼形状や回転速度などの関係から、いろいろな衝突状態が考えられます。極端な例では、ファンの翼間をすり抜けてしまう可能性もあります。これは、大縄跳びで一度も跳ばずに走り抜けていくようなものです。この場合、ファンが受ける衝突のダメージは少ないですが、その代わりにファンの後ろにあるエンジン部品が直撃を受けることとなります。多くの場合はファンの回転速度が速いため、ファンの前縁部で衝突してファンの回転を妨げるような力が働くこととなります。この結果、翼面の後方から力を受けたような変形痕がファンに見られます。この損傷が大きくなり部分的に破壊したりすると、エンジン性能の大きな低下につながります。

### ハッピーフライト

バードストライクに対する最善の策は、衝突を避けることです。航空機と鳥との衝突回避策として、鳥衝突が多発している日本の空港では、バードパトロールが実施されています。2008年に公開された日本映画「ハッピーフライト」にも、空砲で鳥の群れを威嚇するバードパトロールが登場し、野鳥愛好家とやり合う場面がありました。実際にパトロールの有効性が示されているデータもあり、鳥検知装置によって監視強化する取組みも進められています。空港周辺での鳥衝突を防止できれば、事故の未然防止につながり、野鳥と共存できる環境づくりも期待できます。



ファン外周側から見た吸込みのイメージ

(a) 翼写真



(b) 翼 CG



ファン動翼の変形痕

### 安全なエンジン

次善の策は、バードストライクが発生しても、エンジンが大きな損傷を受けず、最悪でも空港に無事着陸できるようにすることです。衝突する可能性のあるエンジン部品に対しては損傷を抑える設計がなされ、試験や解析によって検証されています。

民間航空機では、新たに設計開発されたエンジンによる飛行を認可する際に、実際に鳥を吸い込むテストを行い、定められた基準を満足していることを実証することが求められます。

小さな鳥は個々の衝突によるダメージは大きくありませんが、群れとして同時に多数吸い込む恐れがあります。一方、大きな鳥を同時に吸い込む可能性は高くありませんが、1羽でも致命的な損傷を受ける可能性があります。そこで、小さな鳥に対してはある程度の推力を維持できる損傷にとどめ、万一同時に複数のエンジンで吸い込んでも、着陸に必要な推力を機体全体で保持するようにします。一方、大きな鳥と衝突した場合は、火災などの重大な2次損傷を引き起こすことなく安全に停止することで、もう1台の健全なエンジンによって空港に無事着陸できるようにします。このように、飛行安全の観点からリスク回避のシナリオを想定して、ルールが定められています。

しかし、これらは人間の知恵が決めたルールであり、ハドソン川の例のように自然が必ずしもルールどおりに動いてくれるとは限りません。人間が定めた試験に合格することはもちろん必要ですが、目指すべきは自然の試験に合格することです。「奇跡」も教訓の一つとして次のものづくり、システムづくりにつなげることが大切です。