

有効な見張り技術を身につけよう (ICAOサーキュラー 213-AN/130(1989)の翻案)

…Basic Gliding Knowledge 3rd Edition Published by: The Gliding Federation of Australia…

序

“見て一回避する”(See and Avoid)ということは、有視界気象条件(VFR)下で管制されずに飛行する時に衝突のリスクを最小限にするためのパイロットの主要手段とされています。 ”見て一回避する“ということは、コックピット又はフライト・デッキから外を見、全体の景色から必要な事を認識するというパイロットの技術に直接関係しています。パイロットが人間の目の限界を補償する技術を身につければ、この見張りの有効性は、大いに高まる事になります。これらの技術は、上手な目視確認を実施することと”グッド・エアマンシップ“と称される良い習慣を身につけることから成り立ちます。

この章は、VFR 条件下で飛行するパイロットのために、もっと有効に見張るための必要な技術に気がついてもらえる様にまとめたものです。

200件を超す空中衝突を調べてみると、あらゆる飛行フェーズで、また、あらゆる高度で起きている事が判ります。これは驚くべきことですが、ほとんど全ての空中衝突は、昼間の視界の良い気象条件で起きている。空中衝突の大部分は、VFR 飛行が行われている比較的低い高度で起きているが、高い高度でも起きうるし実際にも起きている。飛行場付近には、航空機が集まるため大部分の空中衝突は飛行場付近で、片方又は両方の機体が降下か上昇している時に起きている。IFR 飛行中もありますが、ほとんどは VFR で管制されない条件で起きている。

空中衝突に巻き込まれる可能性が高いのは、経験の少ないパイロットか多いパイロットかは一概に言えません。初心者のうちは、考える事が多すぎて適切な見張りを忘れてしまうかも知れませんが、一方で、経験のあるパイロットは、それまで危険なトラフィックに邪魔される事のない、お決まりの飛行を積み重ねるうちに欠点に気がつかないまま育ち、目視確認を忘れていくかも知れません。

貴方が目の使い方を学び、適切な自覚を伴った警戒心を保持するなら、空中衝突を避ける事はさして難しい事ではありません。空中衝突事例の研究結果から、ある決定的な警戒すべきパターンがあることが判ってきました。

空中衝突の原因

空中衝突には、何が寄与しているのでしょうか？トラフィックの混雑や航空機のスピードが一因であることは疑いもありません。正面から向かい合う状態、例えばグライダーと軽双発機を考えると、その接近速度は約 250 ノット(463km/h)になります。パイロットがトラフィックを見つけ、識別し、これが衝突コースにあると認識して対処し、航空機が応答するまで 10 秒必要です。250ノットでお互いに接近する航空機の場合、パイロットが互いの機体を見つけてからぶつかるまで 25 秒以下しか無い訳ですから、両方のパイロットに注意力が必要なのは明らかです。

空中衝突の統計に最も多く書かれている理由は「パイロットが他機を見なかった」であり、言葉を変えていけば、“見て一回避する”システムの欠陥です。ほとんどの場合、もしパイロットが適正に見張っていれば、少なくともどちらかのパイロットは衝突を避けうるタイミングで相手を視認出来たはずで、従って、空中衝突の第一責任は目にあるといえます。その目の限界が貴方の飛行にどんな影響を与えるか見てみましょう。

目の限界

人間の目は非常に複雑なシステムです。その機能は映像を受取り、脳にその信号を送ることで、脳ではその映像を認識し、記憶します。人間の得る情報の80%は目から入ってくると言われています。言葉を変えて言えば、目は私達の回りで何が起きようとしているかを識別する主要手段なのです。

空中では、私達は飛行するための主要な情報、例えば、高度、速度、方向や相対するトラフィックの接近率等を目から得ています。トラフィックの密度が増え、航空機同士の接近速度が速くなると空中衝突の可能性が高くなり、見張りが重要になってきます。目標を発見するという目の機能の限界の基礎を知ることが、パイロットが空中衝突に対抗するために最も肝心な事です。

目、即ち視覚は、様々な要因で阻害されます。埃、疲労、感情の昂ぶり、細菌、まつげが目に入ったり、年齢、幻覚、アルコール、ある種の薬など様々です。飛行中の視覚は、大気条件、眩しい反射光、照明、風防の歪み、航空機の形、キャビン温度、酸素の供給状態、加速度、等々により影響されます。

最も重要な事は、目は気まぐれな心の状態により阻害されるということです。私達は、自分の心が見る事を許した時しか、“見て”、認識する事が出来ません。白昼夢にひたっているようなパイロットを空に放れば間違いなく空中衝突の第一候補となるでしょう。

また、目の特性の問題として調節、即ち焦点合わせに時間がかかるという事があります。私達の目は、近くのもの、遠くのを自動的に調節して見ますが、近くのもの、例えば 60cm ほど離れた暗い計器板から良く光の当たった遠くの目標物即ち 1.6km 程先の航空機を見ようとする時、その調節には1から2秒程かかります。これは、さっき必要な情報を受取ってから空中衝突を避けるために 10 秒かかるという事でしたが、それから考えると長い時間です。

もう一つ、特に焦点を合わせる様なものが無い時に起きる焦点合わせの問題があり、これは高々度飛行の時や低高度でもぼんやりとした、色のはっきりしない日のヘイズの上層とか、雲の上ではっきりした水平線が見えない条件で普通は起きます。パイロット達は“焦点を遠くに合わせる物がない近視状態”として知られる、登場していても見えない事象、たとえ相対するトラフィックが視野に入ってきても見えない事象を経験しています。

空中衝突の調査のなかで“双眼鏡ビジョン”といわれる効果も研究され衝突の要因として結論づけられています。私達が何かを見たと認識するためには、両方の目から信号をもらう必要があります。もし、対象物が片方の目でしか見えず、片方は風防のフレームか何か邪魔になるもので隠された場合、全体の像はぼんやりとし、必ずしも心で認識されないのです。このため、パイロットにとって邪魔物のまわりをスキャンする時は、頭を動かす事が基本になります。

もう一つの目固有の問題は狭視野です。ライトの列などは、200 度近くまでの視野で見えますが、実際に焦点が合い、対象物を識別できるのは比較的狭い範囲(およそ 10~15 度)なのです。視野の周辺で動くものがある事は判っても、そこで何が起きているのか判らず、結果として私達は、目の周辺視野で見えているもの信用しない傾向を持ちます。この傾向が脳によって助長されると“トンネル・ビジョン”といわれる状態になります。

動きやコントラストが目の注意を引き付けるためには必要で、衝突コース上の航空機は動きが無く現れるので、トンネル・ビジョンの状態になりやすいのです。航空機が一見同じ場所に見え、比較的長い間動きが無く大きくもならなかったのに、急にキャノピー一杯に咲いたように広がることを“blossom effect”といいます。キャノピーについた虫のしみや汚れが接近する航空機を回避動作が間に合わなくなるまで隠すことができるということは、とても恐ろしいことです。

加えて、目に本来備わっている問題として、環境により厳しい限界があるということです。大気の光学的な特性が航空機の見えかたを支配します。これは、ヘイズの様な状況で顕著となります。貴方が規則通り VFR 視程を満たしている条件で飛行していたとしても、ヘイズの日にはある距離以上では相対するトラフィックを視認するのは困難で、接近速度が早い時は他機を視認できる距離では回避が間に合わないことになります。

光も私達の見る能力に影響を与えます。ざらざらする光…日差しの強い雲の上や太陽に向かって飛ぶ時などは一層ひどくなりますが…は、物を見づらくし見張りを困難にしまいます。また、背景とのコントラストが強いと航空機も見つけやすいのですが、同じ距離でもコントラストが弱いと見つけることができません。加えて、太陽を背にすれば相対する航空機ははっきりしますが、太陽に向かって見る時は、太陽の光で普通は邪魔されることとなります。もう一つのコントラストに関する問題として、ごちゃごちゃした背景の中では航空機を見つけにくくなるということがあります。航空機が貴方と多くの建物が散在する様ないろんな色の背景との間にいたとしたら、背景により隠され、かなり近づくまで見つける事ができないことがあります。

そして、勿論心の問題があります。気が散ってしまうとパイロットは、何も見ていないという状態や、コックピット近視という一つの計器から見始めても結果的に何もみていない状態になります。

これまで見てきたように、視覚は多くの要因に影響を受けます。パイロットも他の人と同じように、自分の視覚の能力を過大評価したり、目の限界を誤解したりしています。空中衝突の主因は、“見て-回避する”という訓練の不足と密接な関係がありますので、結論として、空中衝突を避ける一番の道は、有効な見張りをするために貴方の目をどのように使ったら良いかを学ぶ事であるといえます。

見張りの技術

衝突を避けるためには、貴方は、航空機が動き出す時から飛行が終わって停止するまで有効に見張らなければなりません。衝突するかもしれない対象は、地上にも、飛行場近くの低い高度にも、巡航高度にもいます。

離陸する前に、空中や滑走路を見て、航空機や他の物が離陸経路にいないことを確認します。

離陸後は、飛行場周辺のトラフィックが自分の出で行く経路の障害にならないことを確認します。

旋回する前にはいつも、旋回する方向に特別な注意をはらいます。

常に自分の通常視野の中のトラフィックを警戒すると共に、周期的に全視野を見張り、衝突の可能性のありそうなトラフィックの発見に努めます。各種の航空機の種類や速度や上昇/降下率性能から、結果として高い接近率となることを知り、見つけ、決心し、回避行動までの時間には限りがあることを忘れないようにします。

どのようにして見張るか

良い見張りをするためには、先ず悪い習慣をなくすことです。勿論、外を全然見ないことが一番駄目です。5分毎に見るなんてことも、災いは数秒で起こりうることを考えれば論外です。

どこにも焦点を合せず、ぐるっと一眺めというやり方は特に役に立ちません。ある程度の時間は、一箇所を見る必要があります。

全パイロットに最適という一つの技術はありません。大切な事は、それぞれのパイロットが楽で有効な見張り技術を身につける事です。

どのように適正に見張ったら良いかを学ぶためには、どこをどのように集中して見張ったら良いかを知ることです。もし、四方を一回で見れば良いのですが、実際にはそうは行かないのでその時に最も危ない空間に注意を集めることになります。

旋回する前には常に、自分の行く経路がクリアであることを確認します。トラフィックが場周経路へ普通でない経路から入ってこないか見張ります。飛行機曳航で降下したり上昇したりするときは、曳航機のパイロットは大きくクリアリング・ターンをして自分達の経路に邪魔が入らない事を確認します。

最終進入段階の忙しく余裕のない局面でも、全方位を見張ることを忘れないようにして、トンネル・ビジョンの状態に陥らないようにします。パイロットは、目をタッチダウン・ポイントに固定しがちです。他のパイロットが同じ滑走路の最終進入点にいるようなところに同時に進入してはいけません。

通常の飛行では、自分の飛行経路から左右60度の見張りをしていれば空中衝突の対象から大概是避ける事ができます。貴方の10時か2時の方向から最初は動きの無い状況で航空機が現れたら一定角度で衝突コースに入っている事に気づきなさい。これらのことは、貴方が見る事のできる他の空間を忘れて良いと言っている訳ではありません。貴方は少なくとも自分の飛行パスの上下10度は見張らなければなりません。これにより、違う高度にいる他の航空機を見つけ、下から上がってくるか、上から降りてきて貴方にとって危険な存在になるのか、平行に飛んでいてそうならないのかを確認します。

衝突の可能性のある対象物を探し出せる確率は、外を見ている時間が長いほど高まります。定期的なインターバルで見張る空間を変え、再焦点合わせをするやり方が最も有効です。たいていのパイロットは、計器板をこの方法でスキャンしますが、コックピットの外を見て有効に目標を発見できるように視覚を整えることも重要です。パイロットは、コックピットの中の物を見てから、外の距離の離れた対象物に焦点を合わせるにはある程度時間がかかる事を知っておく必要があります。適切な見張りは、パイロットとしての他の作業と注意力を配分して行う必要がありますので、疲労、退屈、病気、不安や熱中により簡単にその有効性を損なうことになります。

有効な見張りは、一定の区切られた空間毎に目を短時間づつ動かしていくことで実施できます。こうして視野中央の空間から一連の領域をスキャンして行きます。各動きは、10度を超えないようにするとともに少なくとも1秒は物を発見出来るように見る必要があります。ほとんどのパイロットは、水平方向を端から端へ目を動かす方法を好むようですが、各自が最も楽で最適なスキャン方法と納得できるやり方を身につける必要があります。周辺視野は、衝突可能性のある物を他の航空機から見

つけ出せる視野として最も重要です。スキャンを止め、目の再焦点合わせをしますが、この時他の航空機がいれば周辺視野でみつげられることが多く、周辺視野は重要なのです。もし、他の航空機が相対位置が変わらない様に見えたら、貴方との衝突コースにいると思われる事を覚えておいて下さい。その航空機が風防上に水平方向にも垂直方向にも動かずにサイズだけが大きくなるようなら、直ちに回避操作を下さい。

スキャン・パターン

これから述べる2種類のスキャン・パターンは、ブロック・スキャンと言われる要領と共にパイロットにとって非常に有効です。この要領は、トラフィックは一連の空間のそれぞれ違う点に目を固定してしか発見することはできないという前提に立っています。見張る領域を幾つかのセグメントに分割し、パイロットは順番に従ってそれぞれのブロックをスキャンしていきます。

サイド・トゥー・サイド スキャン法

一番左側の視野から、右に向って各ブロックで手短かに止めて焦点を合わせながら順番に掃くように見て行きます。最後までスキャンをしたら、計器板をスキャンし、又、外側のスキャンを繰り返します。

フロント・トゥー・サイド スキャン法

視野の中央(風防の中央)から左端に向って手短かに各ブロックで止めて焦点を合わせながらスキャンし、中央に手早く戻したら右端に向って同じようにスキャンします。この後、計器板をスキャンし、外側のスキャンを繰り返します。

時間の配分法

外側のスキャンは、パイロットの目視の任務の一部でしかありません。飛行を最大効率で実施するためには、パイロットはコックピットの中のスキャンが必要であり、各スキャンに正しい時間配分を学ぶ必要があります。コックピットの外をスキャンできる時間の割合は、コックピットの中で何に費やさなければならないか、即ちコックピット内のパイロットの作業量や外のトラフィックの密度に関係します。大雑把に言って、外側のスキャンにはコックピット内スキャンの10倍の時間をかけます。

試験的なスキャンの訓練コースで、350時間から4000時間以上の経験の軍パイロットの場合ですが、定常的な飛行をしている時は、平均で3秒が計器板で18~20秒を外のスキャンに使用している事が判りました。グライダー・パイロットなら、オーデオ・バリオを装備している場合は特に、計器板にはそんなに時間はいらなんでしょう。

VFR飛行中であっても、効率的に計器板をスキャンすることは、良い習慣です。計器板を素早くスキャンできる能力は、外のスキャンに割ける時間を多くし、衝突からの回避能力を高めます。

効率的な時間配分の能力を得るためにはかなりの努力と訓練が必要ですが、上手な着陸技量を身につけると同じくらい重要なのです。最も良い方法は、先ず地上で、貴方の航空機がいつも飛ぶ機体に機会のある限り乗って実際に練習することです。

複座機の場合、片方のパイロットが地図を読むなどのコックピット内の作業をしている時は、他方のパイロットは、スキャンを自分の側だけでなく片方のパイロットの側まで広げなくてはなりません。言葉を換えて言えば、残ったパイロットで前方から両端までスキャンする必要があります。

衝突を防ぐためのチェックリスト

衝突を防ぐためには、正しいスキャンをするだけでは足りません。貴方が世界で一番まじめにスキャンする人でも、“見て回避する”という技術にある他の重要な要素を無視するなら、空中衝突の危険があります。衝突回避のチェックリストを離陸前や着陸前のチェックリストと同じように型通りに使って見ると有効です。そんなチェックリストには、次の項目が含まれるはずですが。

貴方自身のチェック

まず、貴方自身の状態のチェックから始めましょう。貴方の目、それから貴方の安全に結果として関わる貴方の心と肉体的な状態。もし、貴方の心が取り乱れていたら、飛ぶ前に2回、そんな状態で飛ぶのかと考えて下さい。飛行中に注意が散漫になる主な原因は、放心状態や心の乱れです。

計画を立てる

コックピットの中で“頭を下げて”考える時間をできるだけ無くすために、飛行する前に計画を立てましょう。手の届く所に、正しい順序に折った地図を用意します。コックピットを散らかさないようにしておきましょう。ルートの方位や距離などを予め頭に入れておき、地図を見るために頭を下げる時間を最小にできるようにしておきます。

制限空域、軍の低高度ルート、訓練の集中する空域、その他高密度の空域などの潜在的な危険空域について地図やNOTAMでチェックしておきます。

キャノピーの清掃

飛行前点検時、キャノピーに汚れのないことを確認します。

規則に従う

場周経路のとりかたなど、確立された手順や規則に従います。雲から正しいクリアランスをとらず、雲底をかすめて飛ぶような事をすれば、簡単にトラブルは起こり得ます。

ほとんどの空中衝突の少なくとも片方のパイロットは、そんなところにいるはずの無い所にいた結果でそうなっています。

混雑した空域を避ける

どうしても、飛行場を避けて経路が取れない時は、場周の高度から十分高く飛行するようにします。特に、軍の飛行場の場合は、彼らは普通、高速のジェット機を飛行場周辺で高密度で飛行させているため避けること。

見えないところを補償する

貴方の乗る機体の設計上の限界を補償してやるように。全ての航空機には見えないところがあるので、自分の機体から見えないところはどこか頭に覚えておくように。例えば高翼機の場合、旋回時に下げた側の翼が旋回していく経路を隠してしまいます。中翼機の場合は、貴方の下方を隠してしまいます。

複座グライダーの教官席には必ずと言って良いほどこの様な見えないところがあります。

使える目はすべて使う

複座機で機長として飛ぶ時は、有効なスキャンが飛行中維持できるように乗員間の手順を決めておくこと。貴方が既に見つけた他機の動きを気をつけている間、もう一人のパイロットに、他のトラフィックを見張るための支援を得るようにします。ただし、空中衝突を避けるための責任は、全て貴方にあるので、警戒を怠らないようにしなくてはなりません。

スキャン

勿論、チェックリストで最も大切なことは、自分の行くところを良く見張り、他のトラフィックを見つける事です。常にスキャンを続けなさい。

もし、貴方が“グッド・エアマンシップ”のパイロットでありたいなら、貴方自身と貴方の航空機をいい状態に保ち、有効なスキャンと時間配分の技術を身につけなさい。そうすれば、貴方は、空中衝突から逃れるための基本技術を身につけたと言えます。貴方が目の正しい使い方を学べば、他の利益があります。目はその限界にも拘らず、貴方に色、美しさ、形、動きや興奮を提供します。貴方が目の訓練により、空の小さな目標物を見つけられるようになったら、今まで見過ごしてきた様な多くの他の大切な小さなものを地上、空中に拘らず見つけられる力を得た事になります。そして、この目の後ろにある頭脳を使えば、この視覚の恩恵を長い間享受出来るでしょう。

(翻訳 吉田 茂 1998.7.11)

TYPICAL GLIDER BLIND SPOTS

