

## 2-1 航空機の自動化の光と影：

### (I) 安全性・利便性・快適性の向上

---

現在の航空機は、自動化が進んだ賢い機械の典型です。離陸を始めてから、滑走路を離れて目標高度へ向けて一気に高度を上げようとする頃までの十数分は人が操縦していますが、巡航高度での長時間の飛行を経て、やがて目的地へ向けて降下を開始し、無事に目的空港の滑走路へ着地するまで、コンピュータによる自動操縦が行われています。コンピュータの自動操縦によって飛行する航空機は、まもなく自動運転が実用化されようとしている自動車の先輩格に当たります。自動操縦について長い歴史を持つ航空機が、自動化からどのような恩恵を受け、自動化にどのように苦しめられてきたかを見ても、自動運転の将来を占ううえで意義深いと思われる。

1900年代初頭に登場した頃の航空機は飛行の安定性確保がむずかしく、熟練したパイロットにしてようやく操縦できるものでした。パイロットには大きな負担がかかっていただけでなく、わずかな操作ミスでも事故に至ることがあったのです。このような状況を打開するひとつの方法は自動化することです。すなわち、人がそれまで行ってきたタスクを機械に任せることです。1930年代のオートパイロットの登場によって機体の安定的制御が可能になり、パイロットの負担が大幅に軽減されました。さらに、電子技術の出現とその進歩につれて自動化が加速され、1990年代初頭には、現在の航空機の基本形が現れます。離陸時こそパイロットが操縦を担当するものの、離陸を終えて目標高度へ向けて上昇している頃にはすでに機械（コンピュータ）が機体の制御を行っています。目標の巡航高度が近づくと、乗客には加速度の変化を感じさせることなく滑らかに水平飛行に移行します。そしてその後も、パイロットが指示した速度、高度、飛行ルート等を守りながら、コンピュータによる自動操縦で目的地まで飛行していくという、高度に自動化された航空機（グラスコックピット機）の登場です。

高度自動化は、パイロットを長時間にわたる機体制御の負担から解放しただけではありません。乗客数、機体重量、気象条件などを勘案して出発地から目的地までの飛行ルート上での上昇速度・巡航速度、巡航高度、目的地に向けての降下開始地点などを定める複雑な計算も、コンピュータが担当することになったのです。これはパイロットにとって大きな福音であるといつてよいでしょう。

また、目的地が霧に覆われていて滑走路がパイロットには目視確認できないときでも、自動着陸装置を使用して目的空港に着陸することが可能です。それによって、目的空港への着陸をあきらめて代替空港へ向かうことにより乗客に多大な不便をかける、という迷惑も少なくなりました。

では、高度自動化は、ほんとうに航空機の安全性向上に寄与しているのでしょうか。このことについても、答えは肯定的です。航空機の事故が発生するのは、長時間あるいは長距離の飛行となる巡航フェーズではなく、離陸後の3分間と着陸前の8分間、すなわち「魔の11分間」と呼ばれるフェーズに集中しがちです。このことから、航空機の安全性は、「100万回離陸あたり（すなわち100万便あたり）に、全損事故が何件発生しているのか」で測るのが通例です。1950年末頃は、100万便のうち40便以上が全損事故を起こしていました。しかし、自動化技術の導入と進展に伴い、100万便あたり全損事故件数は減少を続けていきました。2000年代に入った頃には、全損事故件数は100万便当たり1便未満になったのですが、現在もその状況が維持されています

ただ、「自動化の光と影」という表現が示しているように、光にはつねに影が伴うことを忘れてはなりません。高度自動化の進展した航空機では、旧型のそれまでの従来機では経験されたことがないような、「人と高度技術システムのミスマッチ」というべき新しいタイプの事故に見舞われてきました。その詳細については、次項をご参照ください。