

シングル アイル機と燃料効率

2016年3月1日

(株) 航空経営研究所

主席研究員 稲垣 秀夫

(大型機を短距離路線に投入しているのは日本だけ)

これは飛行機の話である。シングル アイル機(以下、小型機)とは1本通路、横6列席のジェット旅客機のことを指し、現在、新規就航している航空機ではエアバス A320 とボーイング 737 の2機種がこれに該当する。

永らく国内線の主要路線にジャンボ機が就航していた。テレビにしばしば映るその映像からおそらく日本人の多くが国内線にジャンボが飛ぶことを違和感なく受け止めてきただろう。ジャンボが退役した今でも大型機(ツイン アイル)のボーイング 777 が国内線で飛んでいる。おそらく、これに対しても違和感はないだろう。羽田空港の発着容量が足りないのである。

不思議なことに、現在、欧米でこうした大型機の使い方をしている例はおそらくない。ロンドン・パリ間やボストン・ニューヨーク間など旅客需要が多く混雑した空港を使っている、飛行時間が短い路線には A320 や 737 などの小型機が便数を増やして飛んでいる。

(大型機と小型機はどう使い分けるのがよいのか)

欧米で短距離路線に小型機の運航が定着した確たる理由を筆者は知らない。小型のジェット旅客機については、第2次世界大戦直後の民間航空の黎明期に短距離路線を席卷していたプロペラ機の代替として登場した。小型機ジェット機はジェット機が短距離飛行に求められる高高度までの急速上昇と、急速降下の工夫を重ねて生まれた。ボーイング社製造の旅客機でいえば727と737がこれに該当する。高高度は気流が安定していて乗り心地がよいこと、プロペラ機時代に比べて大幅に所要時間を短縮したため、市場からあっという間にプロペラ機を駆逐してしまった。一方、大型のジェット旅客機についてはより遠くの都市まで無着陸で飛行するという小型機とは異なるゴールを目指して発達してきた。デザイン上、機体は大型であるほど長時間飛行が可能な容量の大きな燃料タンクを装備することが可能である。

大型機と小型機の使い分けについては、長距離運航は大型機に限定されるが、短距離運航は小型機だけでなく、脚周りを強化すれば大型機も就航することができる。近距離に大型機を投入しないのには別の理由がある。

航空会社は路線距離によって客室の仕様を変えなければならない。航続距離が長くなると、旅客の疲労を防ぐためにシートピッチを広げる必要があるし、機内食のサービスが増えるためギャレー(厨房)も大きな装備が必要になり、乗務員の勤務が長時間になると休憩設備も必要になる。厳密には、短距離、中長距離、超長距離路線への投入で機内仕様は変わる。

路線需要に応じた航空機の大中小、使用路線の長中短にタイプを分け、航空機の仕様を多様化しそれぞれを小さなグループにするときめ細かい路線運営が可能になりそうだが、実際には路線運営の融通性を失うことになる。飛行機を計画整備する際、フリートのロット（同一機種の数）が小さいと代行機は別仕様となるし、また、日常運用の中で故障に伴う代替機を用意する際も、同じ仕様の航空機の捻出が難しくなる。キャビンアテンダントの仕事も機種のバリエーションが増えると複雑になるし、また便ごとの旅客数が大きく変動することで、発着空港の業務や施設稼働も大きく変動して効率が悪くなる。こういった様々な障害を避けるうちに、現在のような大型機は遠距離、小型機は短距離という、複雑さを排除した単純な仕分けを選択するようになったのではないかと思われる。

（燃料コストの上昇にどう対峙するか）

近年、大型機=長距離、小型機=短距離という単純な仕分けをさらに後押しする、重要な理由が加わった。それは最近の航空会社の経営にもっとも大きな影響を与えている燃料コストである。ピークの2013年には原油価格(WTI)が100ドルに到達し、航空会社の営業コストに占める燃料コストの割合が30~40%に至り、航空会社にとって最重要の経営課題になった。その結果、これまでになく低燃費の航空機が渴望される時代に入ったのだ。さて、各社はどのように燃料コストをセーブするか。

（飛行機の燃費のしくみ）

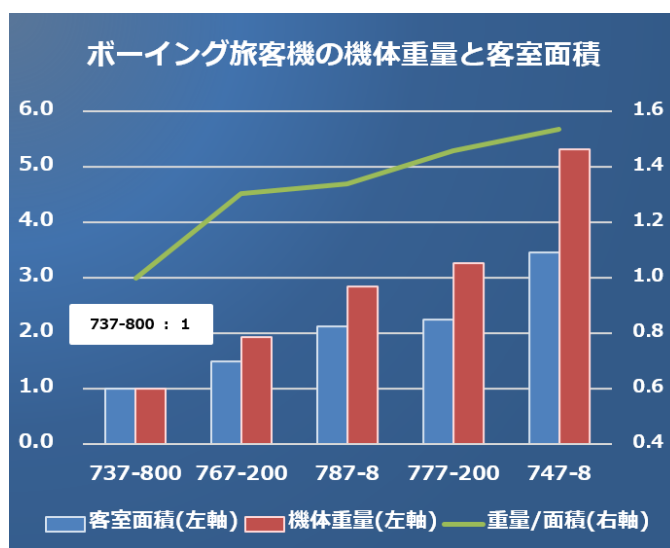
燃費改良の最近の流行は、小さな空気抵抗（ウイングレット）の採用、燃費効率の良いエンジン（新型のエンジン）、機体の軽量化（カーボン製の機体）である。1番目の空気抵抗については、飛行機全体の形、翼型、胴体と翼のバランスといったものが現代の旅客機ではどの機体もサイズの違いこそあれ、似たようなシルエットになる。この面での燃費性能ではどの機体も大差はないだろう。また、2番目のエンジンの性能については開発時期とリンクしており、最新の技術を採用したデザインほど効率が良い。技術は日進月歩だ。3番目の飛行機の軽量化については面白いテーマを持つが、詳細は別の稿に譲り、ここでは飛行機のサイズと重量の関係からの航空機の燃費性能について説明する。

まず、燃費を評価する指標「席あたりのコスト」を理解したい。航空会社の売り上げは座席から生まれるが、それを提供するのにどれだけのコストがかかっているのかという指標である。昔は「ATK(Available Ton Kilometers)あたりコスト」という重さをベースにする指標が使われたが、今では、座席あたりコスト「またはASK(Available Seat Kilometers)あたりコスト」のほうが現実に即している。

さて、重量と床面積の関係は(重量)/(床面積)=(比重)X{(1辺の長さ)の3/2乗}になる。同じ形、同じ比重でできたサイズの違うものを比較すると重量は面積の1.5乗に比例している。

右のグラフはボーイング社の旅客機の機種ごとの機体重量と客室床面積とその比率をグラフで示したものである。このグラフは機体サイズが大きくなればなるほど客室床面積当たりの機体重量は大きくなることを具体的に示している。すなわち、機体は小さければ小さいほど座席あたりの機体重量は軽くなり、座席あたりの燃料コストも小さくなるのである。737と747では客室床面積あたりの機体重量は1,5倍になる。

(注)ここでいう機体重量はオペレーティング・エンプティイー・ウエイト(運航空虚重量)。各機種の派生型はいずれも設計の基本となった初期の派生型を選択した。客室床面積には座席の他、通路、ロッカー、厨房、乗務員休憩設備の占める面積を含む。いずれも、ボーイング社のデータを引用した。



尚、上述の重量による効果の他、通路1本が横何列の座席をカバーしているかで、(座席面積)÷(客室床面積)、客室床の有効利用の度合いは変わる。もっとも効率的であるのは1本通路で横6列をカバーするシングルアイル機であり、これを1とすると、2本通路(ツインアイル)機では3%(10列幅)~9%(7列幅)ほど客室床の有効利用率は低下する。

(今後の機材について)

現状で進む原油価格の大幅な下落は、2015年、航空会社に大きな利益をもたらし、ほとんどの会社が好決算となった。一見、低燃費機の必要性は消えたかにも見える。確かに、積極的に進むと思われた旧型機から新型機への機材更新は、昨年来わずかにスピードが緩んでいるようだ。とはいえ、今回の好決算は航空会社の設備更新を後押しする要因となるし、各航空会社は燃料価格のリバウンドをリスクとしてとらえているものと思われる。今後の航空会社間の競争においても、燃料コストのマネジメントは競争力を維持するための必須のツールとなるだろう。その中で、航空機メーカーの新型機開発も粛々と進んでおり、今年1月のA320neoの1月就航に続き、早ければ、来年春には737MAXが新規就航する予定である。新型機は15%の燃費向上をうたっているが、航続距離も伸び、路線網を広げることになるだろう。ここ暫くは小型機(シングルアイル機)の人気は大型機を凌駕し、その需要は衰えないものと思われる。

以上

当資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、何らかの行動を勧誘するものではありません。ご利用に関しては、すべてを閲覧者ご自身でご判断くださいますよう、よろしくお願い申し上げます。

当資料は、この資料の作者が信頼できると判断した情報に基づいて作成されていますが、当研究所としての見解ではなく、また当研究所はその正当性を保証するものではありません。内容は予告なく変更することがありますので、予めご了承ください。また、当資料は著作物であり、著作権が保護されます。全文もしくは一部を転載される場合には出所を明記されるようお願いいたします。