

たのしい

2017.05.18

# サイエンス通信 (5)

## オーバースタッキング

飛行機の定員が 200 人なのに対し、航空会社は平気で 200 人を超える予約を受けます。これを**オーバースタッキング**といいます。じゃあなぜそんなことをするのか。それは予約した人が全員必ずその飛行機に乗るわけじゃないから。電車が遅れた、寝坊した、会議が長引いた、何となく、などいろいろな事象が起こって乗らないケースがあります（いわゆる **No Show** というやつです）。航空会社はそのあたりのことがわかっているからその分余計に予約を受けるのです。

例えば予約した客の 90% が実際に乗るというデータがあるとします。200 人の予約で終わってしまうと乗るのは 180 人。20 人分もの空席が出ます。空席が出たまま飛ばすのは無駄なのでそういうことは避けたいわけです（航空会社の 1 フライト当たりの利益率はわずか 1% くらいと聞きます）。そこで 222 人分の予約をすると 90% の人が来るとして 200 人ちゃんといっぱいにして飛ばせます。

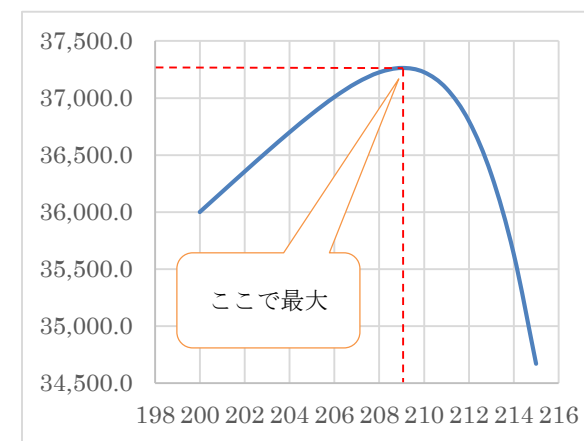
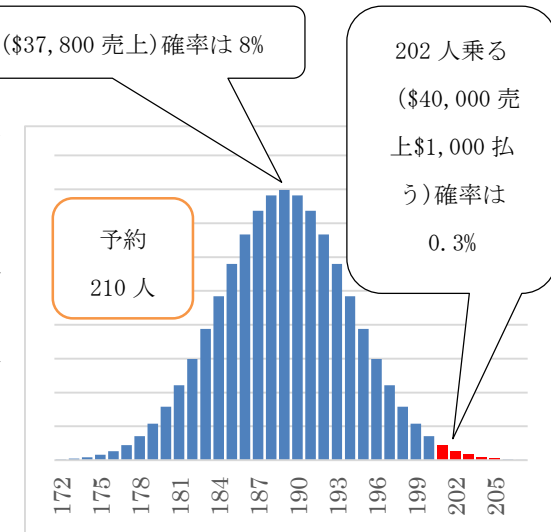
もちろん 90% というのは「平均」90% ということなので当然前後します。その結果 200 人より多い人が空港に来て飛行機に乗りたいたいということもあります。そんな時どうするか。

- ① 航空会社の社員が社員特典で乗ることもあるのでその社員に譲ってもらう
- ② お金（クーポンやマイルのときもある）をちらつかせて譲ってもらう
- ③ 安い（予約クラスの低い）チケットの客から遠慮してもらう

となります。多くは②で解決されますね。ということで定員をオーバーするとしょっと損失が出ます（現金じゃないならやがて還元されるので損失にはなりません）。しかしそういう損失のリスクを取ってでも空席は少なくしたいのです。

そこで数学的にどれだけの予約を入れれば最大の利益になるのかということを経営者として計算するのです。

仮に簡単なデータとして、200 人乗りの飛行機で航空運賃が \$200。予約した人が来る確率が平均 90% の正規分布に従い、標準偏差（平均的なばらつきのプラスマイナス）は 5 人とします。また定員オーバーの人に対して \$500 を払って他便に振り替えてもらうこととします。例えばこの条件で 210 人の予約を入れると平均 189 人乗ることになり（空席 11）、68% の確率で搭乗人数が 184 人から 194 人の間に収まり、1.43% の確率で乗れない人が出てくる、0.87% の確率で 2 人以上乗れない人が出てくるなどいろいろな数値を求めることができます。これと損得とを合わせた計算をすると、200 人予約のときの予想収益 \$35,999（搭乗者のみ運賃支払い）に対して 201 人予約のときは \$36,177 となり少し収益が増えます。こうして計算していくと、209 人予約したときに \$37,264 で最大となります。これより多くすると今度は支払額が多くなって損をしていきます。今回単純なモデルで計算したのですが、実際はもっと複雑な条件がからみますので膨大な計算になります。そこを何とかしていくのが数学とコンピュータの力です。



今アメリカ国内線で \$500 で話をしていましたが、日本の国内線の場合は 1 万円も出せばホイホイ乗り換えてくれるようです。国民性でしょうかね？ (逸)