

# 探索的モデリング (第2回)

井庭崇

iba@sfc.keio.ac.jp

## 1 統計的方法の全体像

1. 伝統的アプローチ
2. フィッシャー的アプローチ
3. 尤度的アプローチ
4. ベイズのアプローチ

「ベイズ統計学が特に有用であるのは、次のような特徴を持つ科学においてである。

現象を規定する要因が多く、相互に複雑に影響しあっている。

測定がしばしば困難であり、測定誤差が大きい。

理論の階層的構造化が充分ではなく、理論的検討のみによって、仮説の真偽を論ずることが困難である。

現実の問題を解決するための指令や示唆が期待されている。

具体的には、教育学、心理学、文化人類学、疫学、精神医学、経済学、農学、気象学等々が考えられる。」[?]

## 2 条件付き確率

条件付確率は、私たちが日常的に行っている「～であれば…」という思考を、数学的に表現したものである。数学的に表現することで、定量的に分析することが可能になる。

A が生じたときに B が生起する確率 (条件付確率)

$$P(B|A)$$

A が原因で、B が結果だとすると、

$$P(\text{結果} | \text{原因})$$

ただし、条件付確率は、原因 (A) 結果 (B) だけに限られず、連動や共起などの相関関係であってもよい。  
(例：ソニーの株価とホンダの株価)

「曇っているから雨が降りそうだ。」

A: 曇っている

B: 雨が降る

とすると、曇っているときに雨が降る確率は、

$$P(B|A)$$

と書く。「曇っているから雨が降りそうだ」ということを確率を用いて表現すると、例えば「曇っているときに雨が降り出す確率が 0.7 である」とすれば、

$$P(B|A) = 0.7$$

となる。

### 3 条件付確率の計算方法

条件付確率  $P(B|A)$  は、

$$\frac{A \text{ と } B \text{ が同時に起こる確率}}{A \text{ が起こる確率}}$$

で計算できる。

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

### 4 主観確率 (subjective probability)

伝統的なアプローチは、何回も繰り返し適用する場合に有効。しかし、データが等質的な繰り返しとみるべきではない分野もある。また、1回的な状況において確率を評価しなければならない場合がある。

主観確率：実験者なり統計家の確信、あるいは信念の度合 (degrees of belief)

確実に生起することへの信念の度合に 1、確実に生起しないことへ 0 を付した場合の相対的な信念の度合の大きさ

主観確率は、ある状況や条件のもとでの確からしさの程度なので、その状況や条件が変わればその値も変わり得る。

任意の不確定事象  $B$  に対して主観確率  $Pr(B)$  を定めるための前提

- 比較可能性
- 一貫性

これらが満たされていれば、度数定義における確率の規則を適用することができる。