

# 気温のターニングポイント分析事例

## < 多項式回帰 >



企業の売上分析の領域には、そのターニング・ポイント(turn-ing point)を単調性をもたない関係として推定するというテーマも含まれています。例えば、夏季に冷たい缶コーヒーが、ある気温までは順調な売れ行きを示すが、気温のターニング・ポイントを過ぎると麦茶のような後味を引かないものに移行するという事実が経験的に知られています。

ここでは多項式回帰(polynomial re-gression)による活用事例をご紹介します。

日別チョコレート販売量の気温のターニング・ポイントの適応事例

データ収集レベル(日別)  
チョコレートの販売数量  
日々の平均気温

分析レベル  
チョコレート販売数量と平均気温との3次多項式回帰での計測。

$$Q_t = \theta_0 + \theta_1 T_t + \theta_2 T_t^2 + \theta_3 T_t^3$$

得られた回帰式を気温 T に対して偏微分する。

$$\frac{\partial Q}{\partial T} = \theta_1 + 2\theta_2 T + 3\theta_3 T^2$$

1, 2, 3を用いてターニング・ポイントを推定する。推定は2次方程式の解法を解くことになる。

$$T = \frac{-2\theta_2 \pm \sqrt{4\theta_2^2 - 4 \times 3\theta_1\theta_3}}{2 \times 3 \times \theta_3}$$

解を**ポジティブ・ルート**と**ネガティブ・ルート**の両者を求める。

知りえた事実の要約

ポジティブ・ルートで3 1. 1

ネガティブ・ルートで1 6. 8 と与えられます。

ターニング・ポイントに関する解釈としては、ネガティブ・ルートの1 6. 8 を採用し、この気温条件で販売量がピークに達すると推定されます。

一方、ポジティブ・ルートの3 1. 1 については、販売量が下げ止まる場合の極値を示しており、当該製品の場合にはターニング・ポイントというよりは**ボトム・ポイント**とみなすべきでしょう。

評価と要約

ネガティブ・ルートが求めるターニング・ポイントとなる  
ポジティブ・ルートは販売量の下げ止まる場合の極値を示す  
ターニング・ポイントの存在条件。

$$\theta_1 \neq 0, \theta_2 \neq 0, \theta_3 \neq 0,$$

$$\theta_2^2 - 3\theta_1\theta_3 > 0$$

チョコレート販売数量と日別気温の相関図

