

# MTシステム「T法」を用いた生産効率の向上と品質の安定化・向上

## 1. はじめに

原材料価格やエネルギーコストの高騰が続く中、顧客満足度の維持、向上を図るためには生産効率の向上、品質の安定化や向上への取り組みがますます重要になっています。しかし、製造現場では何から手をつけていいかわからないというケースも多いかと思えます。そこで、本稿では生産効率や品質に影響する因子の推定に活用できるT法を紹介します。

## 2. T法とは

1980年代、品質工学の考案者である田口玄一博士によってMTシステムが提唱されました。MTシステムとはパターン認識、判定、分類、予想、推定することを目的とした技術手法であり、T法はその一つです。複数の項目のデータから目的の項目に影響する因子を推定することができます。説明変数から目的変数を推定する重回帰分析と類似しているように思われますが、計算方法は異なり、T法には次のようなメリットがあります。

- ・ データ数が少なくても解析可能（重回帰分析は全データ数>説明変数という制約あり）
- ・ 多重共線性の問題が生じない
- ・ 計算が簡便で、短時間で解析可能

解析は市販のMTシステムソフトウェアにより簡単に行うことができます。理論や計算方法などの詳細は専門書を参照して下さい。

## 3. 白醤油醸造におけるT法の活用事例

白醤油は本県を代表する醸造食品の一つです。琥珀色で甘みが強く、独特の麴香や甘酒香を有します。当センターでは白醤油メーカーA社と協力し、白醤油の品質の安定化と向上、歩留まり改善に取り組みました。

約1年間にわたり表1に示した項目のデータ採取を行いました。収集したデータを用いてT法による解析を行い、味、香り、色、原料歩留まりに影響する因子をそれぞれ推定しました。その結果、原料処理と諸味管理の工程から課題を抽出することができました。課題解決に向けた対策に取り組み、約1年半にわたり、効果検証を行いました。その結果、A社で毎ロット実施している官能評価の得点が向上し、安定化しました。また、原料中の炭水化物利用率が3%向上しました。白醤油の品質が安定したことで、その後の調合工程

表1 T法による解析に用いた項目

|              |                |
|--------------|----------------|
| 気温           | 原料に対する塩水使用量    |
| 小麦使用量        | 耐塩性乳酸菌の初発菌数    |
| 国産小麦の割合      | 耐塩性酵母の初発菌数     |
| 小麦に対する大豆の割合  | 熟成期間           |
| 製麴開始時の原料水分   | 原料に対する白醤油の回収液量 |
| 製麴開始時の原料の生菌数 | 白醤油の食塩濃度       |
| 製麴開始時の温度     | 白醤油の全窒素        |
| 麴の水分         | 白醤油の直接還元糖      |
| 麴のpH         | 白醤油のpH         |
| 麴の細菌数        | 白醤油の香り         |
| 麴のα-アミラーゼ活性  | 白醤油の味          |
| 麴の全プロテアーゼ活性  | 白醤油の色          |
| 原料に対する塩使用量   |                |

も効率化することができました。

## 4. T法のコツ

サンプリングやデータ採取は現場の負担を考慮し、継続して実施できる方法を選択する必要があります。また、T法ではこれまでの知見では説明できない解析結果が出る場合があります。この場合はサンプリングや分析方法に問題はないか、分析項目が不足していないかなどを確認し、解析結果を吟味する必要があります。同じアイテムを製造していても工場が異なれば、解析結果は異なると考えられるため、他工場の解析結果は参考程度にとどめ、自社の解析精度を高めることが重要となります。

## 5. おわりに

T法を利用することのメリットとして以下の3点が挙げられます。

- ・ 科学的な根拠に基づいて課題を抽出できる。
  - ・ 重回帰分析に比べてわかりやすく、取り組みやすい。
  - ・ 今、採取している現場データを活用できる。
- 当センターでは、データ採取に必要な各種依頼試験やT法に関する技術相談に応じています。お気軽にお問合せ下さい。

## 参考文献

- 1) 手島昌一、長谷川良子：入門 MT システム、日科技連出版社（2008）

発酵バイオ技術室：間野博信

研究テーマ：豆味噌、溜醤油の高品質化技術の開発

担当分野：味噌、醤油などの醸造食品の製造技術