

食品における有害細菌の制御の概念を変える： ビッグデータから発見する新たな知識体系

代表研究者 小山 健斗
北海道大学 大学院 農学研究院 食品加工工学研究室 准教授

共同研究者 中岡 慎治
北海道大学 大学院 先端生命科学研究院 先端融合科学研究部門 准教授

研究要旨

40 年以上にわたり、多種多様な食品中の有害細菌の増殖と死滅挙動は広く研究されてきましたが、単に実験データを集めるだけでは細菌集団の増殖や死滅パターンの全貌を明らかにすることは困難でした。この複雑さは、各環境条件下で細菌集団が異なる振る舞いを示すためです。そのため、この問題に対応するために、私たちはデータマイニング手法を活用し、pH、水分活性、温度などの環境が細菌の数の変動に与える影響を予測することとしました。具体的には、5025 の環境条件下で 8 種類の有害細菌の増殖と死滅のデータを ComBase データベースから取得しました。これには、15 の食品カテゴリと 0 から 25 度の温度範囲が含まれていました。次に、これらの情報を基に、機械学習の回帰モデルを用いて細菌集団の振る舞いを予測しました。実測された細菌数の対数値と予測値との平均二乗誤差は 1.23 log CFU/g でした。さらに、SHapley Additive eXplanations (SHAP) 値を利用して、水分活性、温度、pH が各細菌に与える増殖抑制効果を抽出しました。これにより、それぞれの環境要因が細菌の増殖にどのように影響を及ぼすかを明らかにすることができました。このように、データマイニングアプローチは、細菌集団の振る舞いと環境条件が細菌の増殖と死滅にどのように影響を与えるかについての貴重な情報を得ることができました。これは、食品の安全や細菌についての研究に役立つ重要な知識になるでしょう。