

酒造原料米の消化性 Brix の機械学習による予測に関する研究

1. 目的

日本酒の製造工程において原料処理は重要な工程である。日本酒の品質に影響を及ぼす酒造原料米(以下、原料米)の溶解性の指標となる消化性 Brix を迅速に予測するモデルの構築を目指した。精米歩合 35-80%かつ水分 8-15%と対象範囲を拡大した消化性 Brix 予測モデルを構築することで、仕込みに使用する原料米の溶解性を把握し、最適な原料処理が可能となると期待される。

2. 研究内容

迅速分析が可能な白米水分、10 分吸水率、20 分吸水率、近赤外分析(以下、NIR)及びメッシュ農業気象データを説明変数とした。人工ニューラルネットワーク(以下、ANN)、ランダムフォレスト(以下、RF)及び勾配ブースティング(以下、GB)といった機械学習による回帰分析を行い、予測精度を比較した。

3. 結果・考察

3 つの機械学習による回帰分析の予測精度を表 1 に示した。許容誤差 0.3 以内の試料の割合である正解率は、GB が最も高かった。平均絶対誤差 MAE と二乗平均平方根誤差 RMSE は、GB で最も低かった。RF 及び GB の決定係数 R^2 が高かった。3 つの機械学習による消化性 Brix 予測値及び実測値を図 1~図 3 に示した。ANN 及び RF の予測値が 9-11 付近に集中しているのに対し、GB による予測値は 8-11.5 と幅広く予測していた。以上のことから、予測精度は不十分であるが、GB による予測が適していると考えられる。

表 1 3 つの機械学習による回帰分析の予測精度

回帰分析	ANN	RF	GB
正解率	19.4	30.6	41.7
MAE	0.57	0.47	0.41
RMSE	0.63	0.57	0.52
R^2	0.49	0.68	0.66

n=36

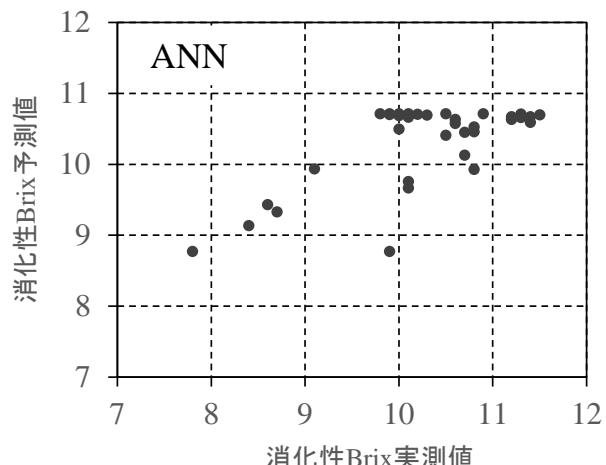


図 1 ANN による消化性 Brix の予測値及び実測値

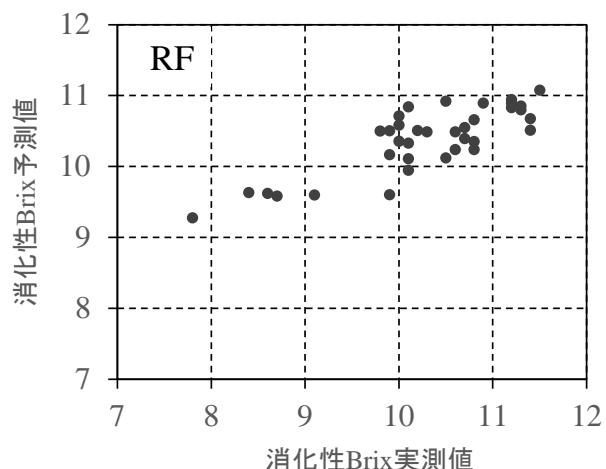


図 2 RF による消化性 Brix 予測値及び実測値

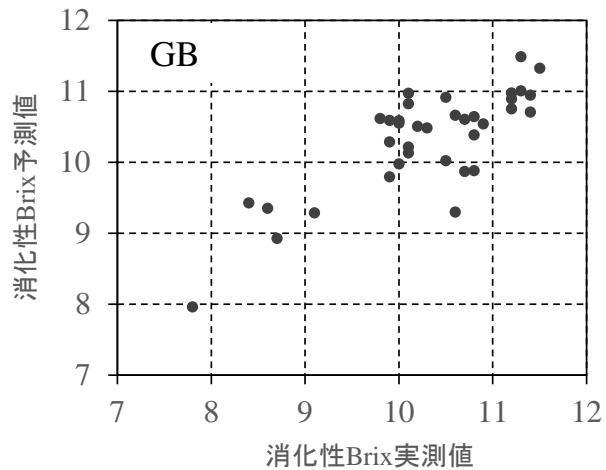


図 3 GB による消化性 Brix 予測値及び実測値