

画像解析によるコムギの赤かび病被害粒の測定と抵抗性の選抜

坂 智広 (九州農業試験場)

Tomohiro BAN : Measurement of Damaged Grains with Scab and Screening of Scab Resistance by Image Analysis in Wheat

麦類赤かび病は、西南暖地のコムギ品質を劣化する重大病害である。現在その被害検定は、小穂及び穂軸の罹病程度や、赤かび病被害粒の頻度を達観で判定しているため、熟練と多大な労力を要し効率が悪。本研究では、コムギにおける赤かび病被害粒の被害程度を、画像解析装置を用いて迅速かつ正確に測定する手法を開発し、抵抗性の品種選抜を効率化することを目的とした。

1. 材料及び方法

九州から東北の各地で育成された29品種・系統のコムギをガラス室で栽培し、赤かび病を人工接種して立毛での各品種・系統の抵抗性を評価した。罹病した穂から採取したコムギ粒を30粒ずつ接触しないようにばらまいてカラーカメラで画像に取り込み、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の光の輝度を256段階に分解して3反復で画像処理を行った。

任意に10品種・系統を選んで、カラー画像でコムギ粒の健全及び被害部位を識別し、そのしきい値をRGBの光の輝度範囲で設定した。この値を基に、健全と被害部位を2値画像化して抽出を行い、各コムギ粒について被害部位の周囲長を算出して赤かび粒の被害程度を評価した(被害が微:1.5mm未満, 少:1.5mm以上4.5mm未満, 中~多:4.5mm以上10.5mm未満, 甚:10.5mm以上)。そして被害程度で重み付けをした罹病指数(各粒数に微-0, 少-1, 中~多-2, 甚-3を乗じた総和の3反復平均値)と健全率(微の粒数割合の3反復平均値)を算出して、被害粒率(達観で評価した被害粒割合の3反復平均値)との関連を検討した。

2. 結果及び考察

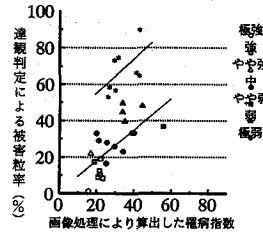
任意の10品種・系統のコムギ粒で健全な部位は、赤:127~159, 緑:127~184, 青:62~127の輝度範囲で識別でき、これをしきい値とした。立毛で赤かび病抵抗性が極強~弱の品種・系統では、画像処理により被害の部位が正確に判定され、達観で判定した結果と対応していた。しかし極弱品種・系統では、罹病粒がくすんだ黄褐色を呈しており、被害部位の抽出が困難であった。極弱品種・系統の被害粒は一瞥して判別できるため、黄褐色部位を

明度などの他の尺度で評価することは可能であると考えられる。

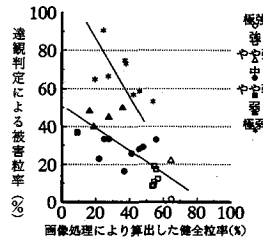
罹病指数及び健全率と被害粒率との関連を見た結果、全ての品種・系統内ではそれぞれ $r=0.573, -0.521$ と有意な相関を得た(第1表, 第1, 2図)。極強~弱品種・系統に限ると $r=0.689, -0.718$ と、より高度な相関が得られた(第2表)。すなわち、極強~弱品種・系統では、画像解析により達観で判定するのと同様に赤かび病被害粒を測定することが可能であった。

赤かび病抵抗性が実用的なレベルにある極強及び強の品種・系統は、今回の測定で罹病指数が23以下、健全率が53以上であり(第1, 2図)、これらの指標により、抵抗性品種・系統の選抜が可能であると考えられた。

達観では、判定者の熟練や疲労の程度で判定の客観性や再現性に振れが生じることがあるが、画像解析法では誰でも簡便に再現性のある結果が得られるので、実質的な作業時間も短縮される。今後、極弱品種・系統への適用には手法の改良が必要であるが、それらの赤かび病被害は甚大であり、被害程度を測定する以前に除外されるため、画像解析の実用場面での利用に支障はないと考えられる。本研究の結果、画像解析を用いることにより、コムギ赤かび病被害粒の被害程度を、迅速かつ正確に測定できることが明らかとなり、この手法により赤かび病抵抗性の品種選抜を効率化することが可能となった。



第1図 画像処理による罹病指数と達観による被害粒率との相関図 (図中の直線は極強~弱, 極弱品種・系統の回帰直線)



第2図 画像処理による健全粒率と達観判定による被害粒率との相関図 (図中の直線は極強~弱, 極弱品種・系統の回帰直線)

第1表 コムギ赤かび病被害粒の画像処理による罹病指数及び健全率と達観による被害粒率との相関係数

対象品種・系統	品種・系統数	罹病指数 - 被害粒率	健全率 - 被害粒率
全品種・系統	29	0.573**	-0.521**
極強~弱	21	0.689**	-0.718**
極弱	8	0.585	-0.623*

注) *: $P < 0.05$ **: $P < 0.01$