

デジタルカメラを用いた水稻タンパク質含量の推定

○長野龍雄・重富修

(佐賀農試)

【目的】

葉緑素計やカラスケールを用いた葉色診断による良食味米(低タンパク質米)の生産が各地で行われている。しかし、葉緑素計で圃場の葉色を測定するのは非常に手間が掛かる。また、カラスケールでは測定する人によって値が変わるなど客観性に欠けるきらいがある。そこで、これらに変わる方法として、近年急速に普及しているデジタルカメラを用いたタンパク質含量の推定を行った。

【材料および方法】

品種はヒノヒカリで、施肥試験圃場を用いた。

撮影には Canon の PowerShot Pro1 を使用した。撮影モードおよびホワイトバランスをオートに設定し、各試験区を8方向から撮影した。また、画像補正のための基準板として水稻用の富士葉色カラスケール(以下カラスケール)を画面内に映るように撮影した。

撮影は8月29日から9月26日にかけて6回行った。このうち8月30日と9月22日は曇りであった。

画像から、色相および明度による2値化により葉の部分を抽出し、各色情報(赤・緑・青の輝度値、色相・彩度・明度、相関色温度)を算出した。

【結果および考察】

太陽を背にして撮影した場合、圃場の各色情報の中で安定してタンパク質含量と相関が高かったのは色相および相関色温度であった(表1)。9月22日は撮影時刻が日没前だったため相関が低くなったと考えられる。8月30日については10点のうち2点が外れていたため、この原因は特定できなかった。

8月30日と9月22日を除いた4日に関しては、色相とタンパク質含量との関係は撮影日が成熟期に近づくにつれて相関が高くなっており、これはSPAD値とタンパク質含量との関係と同じであった。よって、撮影は成熟期に近い方が良いと推察した。

撮影方向の違いによる各画像の輝度値を補正するために、同時に撮影したカラスケールの赤緑青の輝度値が同じになるように補正を行ったが、圃場の輝度値は同じにならなかった。これは、カラスケールは平面であるため逆光で輝度値が高くなるのに対し、稲の葉は垂直であるため順光で輝度値が高くなるといった反射特性の違いのためであると考えられる。よって、撮影方向の違いによる色情報の違いをカラスケールでは補正できないことがわかった。

以上のことから、(太陽に対しての)撮影方向を固定し、撮影時刻(太陽高度)の幅をある程度限定することで、デジタルカメラによるヒノヒカリのタンパク質含量の推定が可能であると考えられた。

表1 場内圃場の各色情報とタンパク質含量との関係(R^2 , $n=10$)

撮影日	撮影時刻	天気	赤	緑	青	色相	彩度	明度	相関色温度	SPAD値
8月29日	14:30	はれ	0.000	0.004	0.244	0.642	0.421	0.082	0.591	0.653
8月30日	14:30	くもり	0.461	0.515	0.037	0.317	0.024	0.344	0.248	
9月13日	9:30	はれ	0.195	0.371	0.551	0.718	0.605	0.465	0.729	0.753
9月20日	14:30	くもり	0.454	0.223	0.842	0.760	0.850	0.412	0.874	0.943
9月22日	18:00	はれ	0.414	0.541	0.283	0.349	0.515	0.017	0.407	
9月26日	10:30	はれ	0.614	0.433	0.196	0.842	0.018	0.350	0.657	0.747