

穂揃期の形質による水稻籾数の推定

佐々木次郎・小野寺博稔・関口 道*

(宮城県古川農業試験場・*宮城県石巻農業改良普及センター)

Estimation of Grain Number in Paddy Rice based on Quantitative Traits at Full Heading Time

Jiro SASAKI, Hirotohi ONODERA and Osamu SEKIGUCHI*

(Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station,

*Ishinomaki Agricultural Extension Center)

1 はじめに

最近問題となっている登熟期の高温障害の軽減や食味向上のためには、適正な籾数の確保が対策のひとつとして挙げられている。安定した収量で品質・食味が良好となる籾数へのコントロールには、基肥量、栽植密度などの栽植様式や、籾数予測に応じた穂肥管理が重要である。

このような籾数制御の結果を穂揃期に迅速に判定することで、適正な肥培管理であったかどうかの検証に加え、品質・食味へのリスク評価、さらには籾数レベルに応じた適期刈取の判定など登熟期の作業管理に活かすことができる。そこで、本報では穂揃期に簡便に籾数を推定する手法について検討したので報告する。

2 試験方法

試験は2004年から2006年に宮城県古川農業試験場(細粒質灰色低地土)で行い、「ひとめぼれ」(稚苗)を供試した。広範囲な籾数レベルを得るため施肥量は、基肥窒素量を4水準(0, 3, 6, 9 kg/10a)とし幼穂形成期と減数分裂期にそれぞれ窒素追肥量(0~3 kg/10a)を組み合わせ、各年とも48試験区を設けた。

形質・形態の調査は、穂揃期に葉色として坪刈予定株の止葉をSPAD502で計測し、成熟期に根付きで抜きとった32株から全穂数と任意10株の最長稈長を測定した。

収量及び収量構成要素の調査は、坪刈り株の全籾を回収し常法により求めた。

また、推定籾数の検証のために、2006年の宮城県内の水稻生育調査ほ22カ所の籾数データを利用した。

3 試験結果及び考察

(1) m²当たり籾数に関連する形質間の相関関係

施肥処理の組み合わせにより試験区のm²当たり籾数の範囲は、2004年が16,200~39,800粒、2005年が18,000~45,000粒、2006年が17,300~40,300粒であった。3カ年の籾数と形質間の相関係数を表1に示した。籾数と相関

が高い形質はm²当たり穂数と稈長であり、穂揃期の止葉葉色が続いた。そこで、穂数、稈長、止葉葉色を説明変数とする重回帰式(R²=0.949)から籾数に対する寄与率を求めると、それぞれの標準偏回帰係数は0.59、0.35、0.16となり、穂数が最も影響度が大きかった。

$$Y(\text{m}^2\text{当たり籾数}) = 43 \times \text{m}^2\text{当たり穂数}(\text{本}) + 248 \times \text{稈長}(\text{cm}) + 266 \times \text{止葉SPAD値} - 20900$$

(2) 穂揃期窒素吸収量とm²当たり籾数との関係

m²当たり籾数は、穂揃期までの窒素吸収パターンが異なっても、穂揃期の窒素吸収量と相関があることが知られている。本試験の結果でも図1のように、二次関数の回帰式(決定係数R²=0.935)に当てはまり、穂揃期の窒素吸収量とm²当たり籾数は密接な関係にあった。そこで、穂揃期の窒素吸収量を求めるために、栄養生長期の窒素吸収量の推定法である草丈×茎数×葉色に準じて、稈長×穂数×止葉葉色(穂揃期)との関係を図2に示した。2004年と2005年のデータから導いた回帰式との当てはまり具合は、決定係数が0.863となり概ね良好であった。窒素吸収量が多くなるほどバラツキが大きくなるものの、実用的には稈長、穂数、止葉葉色を利用して穂揃期の窒素吸収量を求めることができると考えられる。

(3) 穂揃期の形質・形態によるm²当たり籾数の推定

稈長、穂数、止葉葉色から穂揃期の窒素吸収量が求められると言うことは、m²当たり籾数とも直接関係していることになる。そこで、図3には稈長×穂数×止葉葉色とm²当たり籾数との関係を示した。図1での穂揃期窒素吸収量とm²当たり籾数との関係と同様に、二次関数の回帰式(決定係数R²=0.906)に当てはまっている。図1に示した関係より相関はやや劣るものの、未知試料に対する推定誤差(RMSE)は1100粒/m²となり実用的な範囲内であった(図4)。これらのことから、穂揃期に稈長、穂数、止葉葉色を掛け合わせた推定式でm²当たり籾数を簡便に精度良く推定できると考えられる。

次に、m²当たり籾数がm²当たり穂数と1穂籾数の積から構成されていることから、稈長×止葉葉色と1穂籾数

の関係について図5に示した。この図から稈長×止葉葉色から1穂粒数を推定することはバラツキが大きく精度が劣ることがわかる。これは、供試条件で1穂粒数が穂数に依存しなかったこと(表1)や「ひとめぼれ」が2次枝梗に着粒しにくい品種であるため1穂粒数との相関が低くなったことによると考えられる。したがって、少なくとも「ひとめぼれ」の場合は1穂粒数を介した粒数推定より、直接、単位面積当たりの総粒数を推定する方が適しやすと考えられる。

ところで、既存の生育調査では稈長、穂数のデータがあるものの、穂揃期の葉色データが欠測している場合が多い。そこで、稈長、穂数による形質から m^2 当たり粒数をどのくらいの精度で推定できるかを検証した。

2004年、2005年のデータから稈長、穂数をパラメータとする粒数推定式($R^2=0.929$)が下記のように得られた。

$$Y(\text{m}^2\text{当たり粒数}) = 38 \times \text{m}^2\text{当たり穂数(本)} + 356 \times \text{稈長(cm)} - 18900$$

2006年の現地調査ほや古川農試内の未知試料に対するこの推定式の推定誤差(RMSE)を求めると1400粒/ m^2 程度であり、止葉葉色を用いた推定精度よりはやや劣る結果となった(図6)。

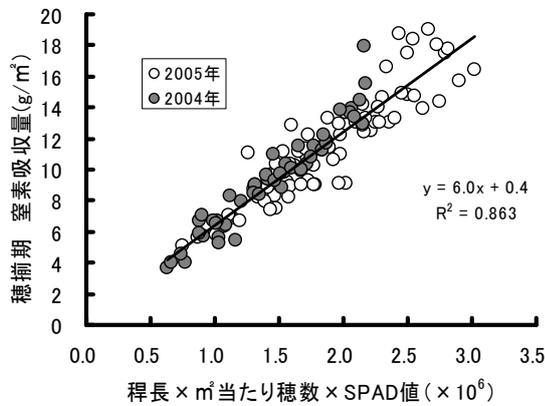


図2 稈長×穂数×止葉葉色と穂揃期窒素吸収量の関係(2004年, 2005年)

4 まとめ

穂揃期の稈長、穂数、止葉葉色を掛け合わせた推定式や重回帰式を用いて m^2 当たり粒数を簡便に精度良く推定できる。また、精度はやや劣るものの稈長、穂数による形質のみからでも粒数推定が可能と考えられた。

表1 諸形質と粒数との相関係数

	m^2 粒数	m^2 穂数	1穂粒数	稈長	止葉葉色
m^2 粒数	1				
m^2 穂数	0.921	1			
1穂粒数	0.422	0.041	1		
稈長	0.927	0.827	0.455	1	
止葉葉色	0.526	0.280	0.716	0.572	1

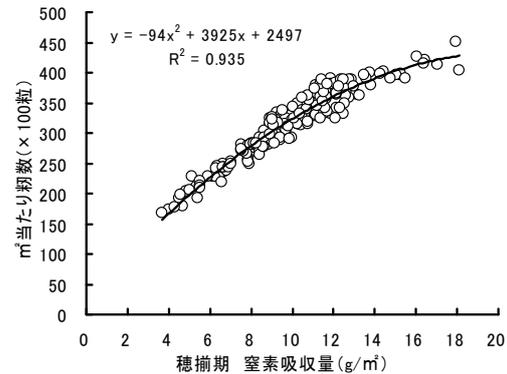


図1 穂揃期窒素吸収量と m^2 当たり粒数との関係(2004年~2006年)

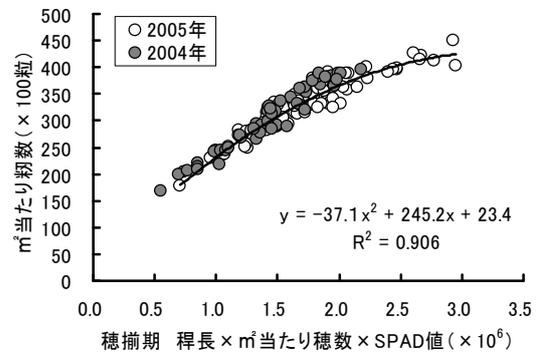


図3 穂揃期の稈長×穂数×止葉葉色と粒数との関係(2004年, 2005年)

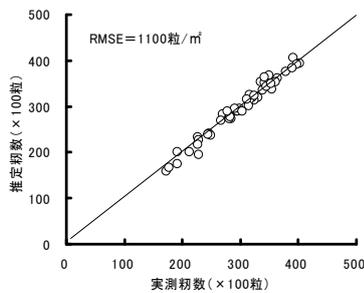


図4 稈長×穂数×止葉葉色による m^2 当たり粒数の推定値と実測値の関係(2006年)

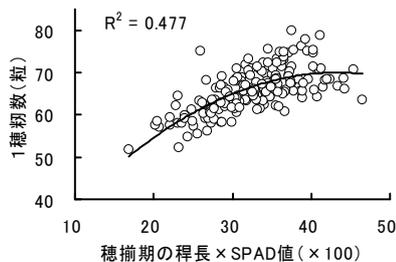


図5 稈長×止葉葉色と1穂粒数との関係(2004~2006年)

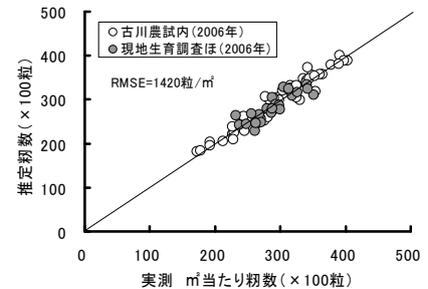


図6 稈長と穂数による m^2 当たり粒数の推定値と実測値の関係(2006年)