

色差計による作物の葉色測定に関する研究

(第1報) 色差計による水稻の葉色測定法について

井手一浩・徳安雅行・下村忠夫・井手 勉

(佐賀県農業試験場)

IDE, K., TOKUYASU, M., SHIMOMURA, T. and IDE, T.
Leaf Color Measurements of Crops by a Color Difference Meter

1. Leaf Color Measurements of Rice Plants

緒 言

作物の生育状況や生理状態を診断する場合に葉色は重要な指標であり、施肥、水管理などの現場における肥培管理条件の判定に際し経験的に広く応用されている。葉色の測定、表示の方法は肉眼による主観的な判断のほか、生葉を葉緑素計で直接測定する方法¹⁾、無彩色標準票を用いる方法²⁾、生葉のアルコール抽出液をあらかじめ作成した葉緑素定量のための標準液³⁾と肉眼で比較する方法⁴⁾、マンセル標準色票により作成した標準葉色帳による方法⁵⁾など多くの方法が発表されている。これらの方法はいずれも葉色を客観的に測定することができ、葉色帳による方法を除いて葉色の濃淡を直ちに数量で表示することができる。

筆者らは色差計による水稻葉色の測定法および本法で得られた測定値と水稻の窒素栄養状態との関係について検討した。

試 験 方 法

1. 栽培条件

水稻レイホウおよびツクシバレを用いて普通期成苗移

植栽培を行ない、N施用量を0~21kg/10aの範囲で6区設け、Nの時期別施用割合は元肥40%、中間追肥15%、穂肥35%、実肥10%とした。P₂O₅、K₂OはPK化成を用いて全量元肥に施用した。

2. 葉色測定条件

各時期とも10株について1株中で草丈の最も高い茎から上位1, 2, 3葉を採取し、測色色差計を用いて葉身の中央部に5mmの反射孔を当てX, Y, Z値を測定し、CIE色度図から色相, 彩度, 明度を算出した。

葉色測定終了後乾燥, 粉碎して常法により全窒素を定量した。

結果ならびに考察

表1に上位第2葉の測定値を掲げた。この結果から緑色を呈する時期の色相は544mμで常に一定の値が得られ、彩度も20で同様に一定の値になった。これに反して明度は葉色が濃くなるにつれ値が小さくなり、葉色と明度との間には反比例の関係が認められた。明度の値は成熟期を除けば13~22の範囲にあり、肉眼観察では判別し難いような僅かな濃淡の差も本器では測定することができた。このことから色の三属性の組合せでなく明度だけ

表 1 生 育 時 期 別 の 葉 色 (第2葉)

品 種	試 験 区	7 月 31 日			8 月 11 日			8 月 21 日				10 月 18 日		
		色相 mμ	明度	彩度	色相 mμ	明度	彩度	色相 mμ	明度	彩度	葉色帖 ⁶⁾	色相 mμ	明度	彩度
レ イ ホ ウ	N-0	544	18.4	20	544	21.3	20	544	18.4	20	7.5 4.5/5	578	159	46
	9 kg/10 a	"	17.6	"	"	20.7	"	"	16.4	"	Y 4/5	"	146	"
	12 "	"	17.0	"	"	20.3	"	"	15.4	"	R 4/5	"	145	"
	15 "	"	16.5	"	"	20.3	"	"	14.8	"	4/4.5	"	138	"
	18 "	"	16.2	"	"	19.4	"	"	14.6	"	3.5/5	"	125	"
21 "	"	16.0	"	"	19.2	"	"	14.2	"	3.5/4.5	"	112	"	
ツ ク シ バ レ	N-0	544	19.8	20	544	21.1	20	544	18.4	20	7.5 4.5/5	578	150	46
	9 kg/10 a	"	17.7	"	"	20.0	"	"	15.8	"	Y 4/5	"	144	"
	12 "	"	17.6	"	"	19.7	"	"	15.5	"	R 4/5	"	140	"
	15 "	"	17.0	"	"	19.1	"	"	15.4	"	4/5	"	138	"
	18 "	"	16.6	"	"	18.4	"	"	14.7	"	4/4.5	"	126	"
21 "	"	16.2	"	"	17.8	"	"	14.6	"	3.5/4.5	"	107	"	

表 2 葉身のN含有率(乾物中%)

品 種	試験区	7月31日	8月11日	8月21日	10月18日
レ	N-0	2.88	2.38	2.36	1.19
	9	2.90	2.41	2.87	1.34
イ	12	3.29	3.46	2.13	1.37
	15	3.44	3.47	2.17	1.47
ウ	18	3.55	3.48	2.25	1.63
	21	3.59	3.55	2.30	1.69
ツ	N-0	2.79	1.92	2.00	0.94
ク	9	2.97	2.13	2.68	1.01
シ	12	3.13	2.24	2.85	1.03
バ	15	3.51	2.25	2.88	1.19
レ	18	3.58	2.41	3.08	1.39
	21	3.60	2.35	3.10	1.53

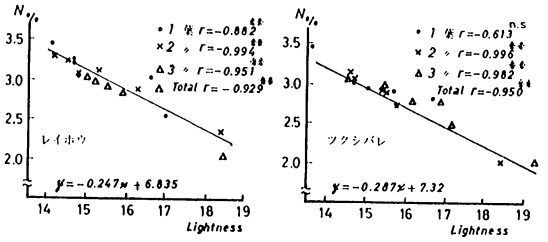


図 3 葉身中のN含有率と明度(8月21日)

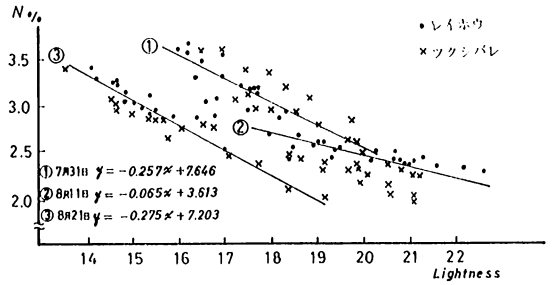


図 4 生育時期別のN含有率と明度の関係

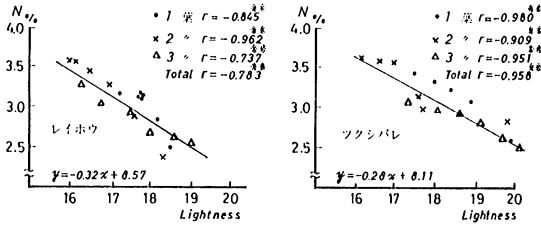


図 1 葉身中のN含有率と明度(7月31日)

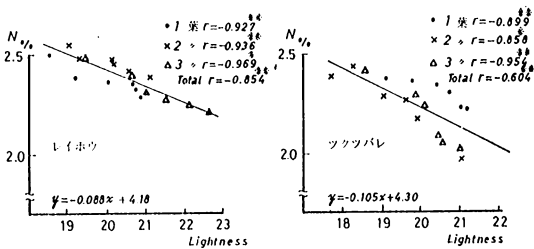


図 2 葉身中のN含有率と明度(8月11日)

で水稻の葉色を測定、表示することが可能であると考え

る。測定葉位について検討した結果では、上位第1葉は完全に展開していると測定値の変動は少ない。第2葉、第3葉はいずれも変動が極めて少なく、病斑や損傷がなければ1区について5枚測定すれば充分である。

図1~4は生育時期別の明度とN含有率の関係をプロットしたもので、明度とN含有率の間には明らかに負の相関が認められ、一定の範囲では両者の関係を一次回帰式で示すことができた。レイホウとツクシバレでは直線に若干の差があり、水稻の生育時期が異なれば回帰式は著しく異なって来る。

葉緑素を測定してN含有率を推定する方法は操作が複雑であり、標準色票では葉色を速かに数量に変換することができない欠点がある。

したがってあらかじめ水稻品種、主要な生育時期、主要な土壌型などについて葉身の明度とN含有率の回帰式を作成しておけば、現場で明度を測定することによりN含有率を推定することができるものと考えられる。

文 献

- 1) 稲田: 日作紀, 32, 2, 157(1953), 日作紀, 33, 3, 301(1955).
- 2) 角田: 育種学雑誌, 10, 2, 107(1960).
- 3) Guthrie, J.D.: Amer. Jour. Bot, 15, 86(1928).
- 4) 山口ら: 農及園, 40, 5, 833(1965).
- 5) 木内・矢沢: 標準葉色帖(1972).