

## 水稲‘コシヒカリ’の葉色診断による穂肥の施用時期

誌名	静岡県農業試験場研究報告 = Bulletin of Shizuoka Agricultural Experiment Station
ISSN	0583094X
著者	水本, 順敏 堀, 兼明 山田, 金一 川口, 菊雄
巻/号	30号
掲載ページ	p. 61-69
発行年月	1985年12月

# 水稻 ‘コシヒカリ’ の葉色診断による 穂肥の施用時期

中粗粒灰色低地土地帯を対象として

水本順敏\*・堀 兼明\*・山田金一\*・川口菊雄\*

## I 緒 言

近年、米の過剰調達による生産調整が進行する中で、自主流通米の比率も高まり、流通価格にも敏感に反映して、良食味品種の‘コシヒカリ’、‘ササニシキ’、‘日本晴’などの作付面積が増加し、しかも固定化してきている。

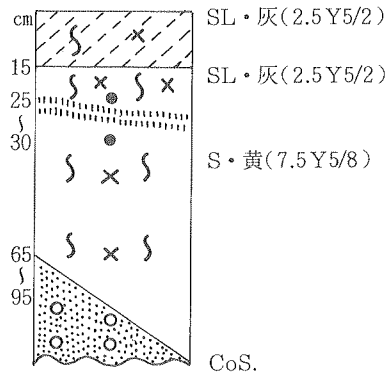
本県においても1983年度の‘コシヒカリ’の作付面積は963 haとなり、1975年度の約3.9倍の増加を示している。しかし、この品種は倒伏しやすく、しかもイモチ病にもかかりやすいという欠点がある。

一方、稲体の栄養状態を端的に表わす葉色は体内窒素濃度と密接な関係のあることが明らかにされて以来<sup>16)</sup>「葉色カラースケール」が市販されるに至った。普及現場においては、栄養状態把握のために分析を行わず、迅速で精度も高く、しかも簡易な窒素栄養診断技術の確立の要望は強く、この「葉色カラースケール」の利用法の開発が提起されてきた。そこで著者らは本県の‘コシヒカリ’栽培において、倒伏に最も関係が深く、しかも増収にも大きく影響する幼穂形成期前後の追肥時期をこの「葉色カラースケール」を用いて判定する方法について検討した。一応の成果が得られたのでここに報告する。

## II 材料及び方法

第1試験 1983年5月13日に第1図と第1表に示すような土壌断面と理化学性をもつ磐田郡豊田町の農試内水田に第2表の左に示すような試験区を設けた。1区面積

は17.5 m<sup>2</sup>、1連制とし、供試肥料は基肥には尿素硫加里ん安(16-16-16)、過りん酸石灰、硫酸加里を施用した。田植は5月16日に行ない、1株3本植、1 m<sup>2</sup>当たり22.2株(30cm×15cm)とした。分けつ期追肥は6月6日に硫安を施用した。中干しは6月30日から7月6日まで行なった。穂肥の施用時期は葉色カラースケールにより判定し、葉色レンジの5に相当する葉色(濃緑色)になった7月7日に2、3区に、レンジ4の時には7月12日に10と11区、7月13日には4と5区に施用した。レンジ3.5の時には7月20日に12と13区に、7月25日には1、6及び7区に施用した。葉色レンジ3の時(淡緑色)は



簡略示性分級式 II ℓ fn

第1図 供試ほ場の断面柱状図

第1表 供試ほ場の理化学性<sup>1)</sup>

(乾土100g当たり mg)

pH (H <sub>2</sub> O)	全窒素(%)	全炭素(%)	塩置容量(me)	置換性塩基(me)			塩基飽和度	有効態SiO <sub>2</sub> (mg%)	Truog-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg%)	可給態-N(mg%)	粒径組成(%)				土性	
				Ca	Mg	K					粗砂	細砂	砂合計	シルト		粘土
5.3	0.143	1.150	8.14	3.47	0.43	0.29	51.5	29.6	19.0	9.2	6.9	55.4	62.3	16.8	18.8	SCL

1) 1983年5月11日作土0~15cmを採取し、分析に供した。

\* 化学部

第2表 試験区の構成

(N成分量 kg/10a)

葉色レンジ	1983年						1984年					
	区番号	基肥	分けつ期追肥	穂肥	実肥	穂肥施用日 (出穂前日数 月/日)	区番号	基肥	分けつ期追肥	穂肥	実肥	穂肥施用日 (出穂前日数 月/日)
5	2	4	2	4	0	7月/7日 (-27日)	-	-	-	-	-	-
	3	4	2	2	2	"	-	-	-	-	-	-
4	4	4	2	4	0	7/13 (-21日)	-	-	-	-	-	-
	5	4	2	2	2	"	-	-	-	-	-	-
	10	4	0	4	0	7/12 (-22日)	-	-	-	-	-	-
	11	4	0	2	2	"	-	-	-	-	-	-
3.5	6	4	2	4	0	7/25 (-9日)	-	-	-	-	-	-
	7	4	2	2	2	"	A	4	2	3	0	7月/23日 (-9日)
	12	4	0	4	0	7/20 (-14日)	B	4	0	3	2	7/15 (-17日)
	13	4	0	2	2	"	C	2	0	3	2	7/11 (-21日)
	1	6	0	4	0	7/25 (-9日)	D	6	0	3	0	7/17 (-15日)
3	8	4	2	4	0	7/30 (-4日)	-	-	-	-	-	-
	16	4	2	2	2	"	E	4	2	3	0	7/25 (-7日)
	14	4	0	4	0	"	F	4	0	3	2	7/23 (-9日)
	15	4	0	2	2	"	G	2	0	3	2	7/15 (-17日)
	9	6	0	4	0	"	H	6	0	3	0	7/25 (-7日)

(注1) 基肥のP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>Oは6kg/10aである。

7月30日で8, 9, 14, 15及び16区に施用した。なお、供試肥料はいずれの時期もNK化成(16-0-16)を用いた。出穂期は8月3日、穂揃期は8月6日で、この時に実肥を施用した。刈取りは9月13日に行なった。調査は葉色、生育状況、収量とその構成要素、茎葉中の窒素含有率、成熟期のわら、稲中の窒素、りん酸等の含有率、吸収量などを行なった。なお、葉色調査法は草丈調査と同様に、1株の最長葉(展開した最上位葉)を選び、葉身中央部を葉色カラスケールの上に置いて葉色レンジを読みとった。レンジ間に入るときには0.5とし、10株調査の平均値で表わした。また、このカラスケールを使用するに際して、レンジ別に日本電色KK製の色差計(ND-101D)で測定したが、その値は第3表に示すとおりであった。

第2試験 本試験は第1試験を実施したほ場を用い、1984年5月14日に第2表の右に示すような試験区を設けた。1区面積は17.5m<sup>2</sup>、2連制、供試肥料は第1試験と同じである。田植は5月15日に行ない、栽植密度は前年と同様に1m<sup>2</sup>当たり22.2株とした。分けつ期追肥は6月15日に硫酸を所定量施用した。中干しは7月1日から10日まで行なった。穂肥の施用時期は葉色カラスケールにより判定し、前年度の結果を踏まえて葉色レンジで3.5と3の2段階で施用した。葉色レンジ3.5における施用

第3表 葉色カラスケールと色差計との関係

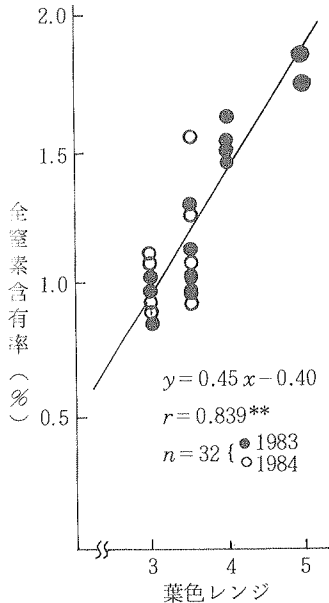
葉色レンジ	区分	UCS系			CIE系		
		L	a	b	Y	X	Z
1	淡緑色 ↑ ↓ 濃緑色	52.2	-14.5	26.1	27.0	22.3	9.1
2		47.9	-13.7	23.0	22.7	18.6	8.3
3		43.9	-12.9	20.5	19.1	15.6	7.5
4		40.5	-12.4	18.1	16.2	13.1	6.9
5		36.8	-10.5	14.6	13.4	11.0	6.8
6		34.0	-9.7	12.3	11.4	9.5	6.4
7		31.6	-8.7	10.2	9.8	8.1	6.1

時期はC区が7月11日、B区が15日、D区17日、A区23日の4回に、葉色レンジ3の時はG区が7月15日、次いでF区が23日、E、H区が25日の3回に分かれたが、本試験では葉色レンジが異なってもBとG区、AとF区は施用日が同じになった。2カ年の栽培中の気象状況は、1983年は6月上旬から7月中旬まで低温で経過したために、初期の茎数増は緩慢であったが、その後回復し、平年並の生育、収量を示した。1984年は全般に高温、少雨条件下で経過し、7~9月はおおむね多照でしかも台風も皆無であったために、収量は極めて良好であった。

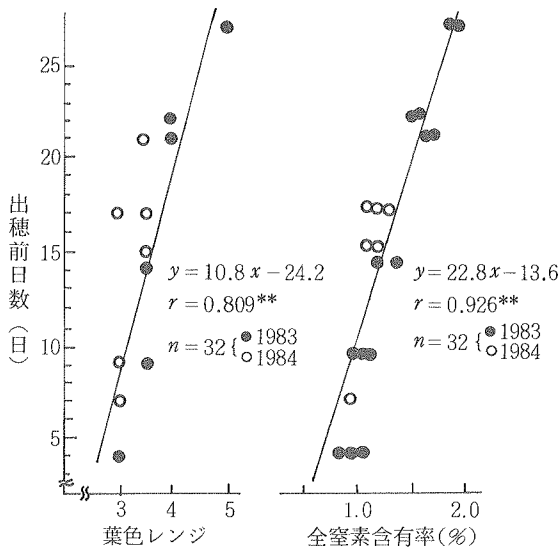
Ⅲ 試 験 結 果

1. 茎葉中の全窒素含有率と葉色レンジ及び出穂前日数との関係

穂肥施用時期の茎葉中の全窒素含有率と葉色カラスケールのレンジ及び出穂前日数の関係を検討したところ、



第2図 葉色レンジと茎葉中の全窒素含有率との関係



第3図 葉色レンジ、全窒素含有率と出穂前日数との関係

第2, 3図と第4表の結果が得られた。葉色は分けつ期追肥施用直後は6~6.5レンジを示したが、時間の経過とともに徐々に退色して淡緑色となったが、茎葉中の全窒素含有率も低下している。したがって、葉色レンジと全窒素含有率及び出穂前日数、茎葉中の全窒素含有率と出穂前日数の間には相関係数の値は高く、直線回帰は高度に有意であった。また、重回帰分析の結果から出穂前日数と茎葉中の全窒素含有率との相関がより高いことが分かった。

第4表 葉色レンジ、茎葉中の全窒素含有率と出穂前日数の回帰分析結果 (1983~1984)

回 帰 式	相関係数(r)	F 値	t 値	
			x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>
y = 10.8 x <sub>1</sub> - 24.2	0.809**	56.70**	7.53**	—
y = 22.8 x <sub>2</sub> - 13.6	0.926**	181.06**	—	13.46**
y = 1.4 x <sub>1</sub> + 20.6 x <sub>2</sub> - 15.9	0.928**	89.93**	0.83	6.58**

注) x<sub>1</sub> 葉色レンジ, x<sub>2</sub> 茎葉中の全窒素含有率, y 出穂前日数

2. 葉色レンジに基づく穂肥施用が生育、収量に及ぼす影響

穂肥はカラスケールのレンジに基づいて施用したが、その結果を第5表に示した。本試験においては葉色レンジが3.5と3で玄米重が増収し、レンジ3施用はレンジ5施用に対し、5%危険率で有意差が認められた。この効果は玄米千粒重に負うところが大きかった。葉色レンジ4, 5における施用は稲体の姿勢に及ぼす影響も大きく、両処理区とも止め葉が長くなった。特にレンジ4では節間長合計値も大きく、また、合計値に対する第4と第5節間長の比率も高く、倒伏の危険性が増大した。しかし、本試験ではなびく程度で倒伏はしなかった。次に、葉色レンジと茎数の積が生育量の指標になり得るか否かについて検討したところ、第1試験の結果から、穂肥施用時の乾物重との間には  $y = -0.29x + 815$  ( $y$ ……乾物重  $g/m^2$ ,  $x$ ……葉色レンジ×茎数,  $r = -0.629$ \*\* ) の回帰直線が得られたが、窒素吸収量、単位面積当たりの籾数などとの間の相関係数は0.5以下であった。

3. 出穂前日数に基づく穂肥施用が生育、収量に及ぼす影響

葉色レンジに基づいて穂肥を施用する場合は、元肥、分けつ期追肥の量、時期、あるいは土壌条件に影響されて、同一葉色でも生育ステージが異なる場合が往々にある。そこで、第1試験の結果を出穂前日数別に整理して検討したところ、第6表のようになった。葉色レンジに

第5表 葉色レンジに基づく穂肥施用の影響

(1983)

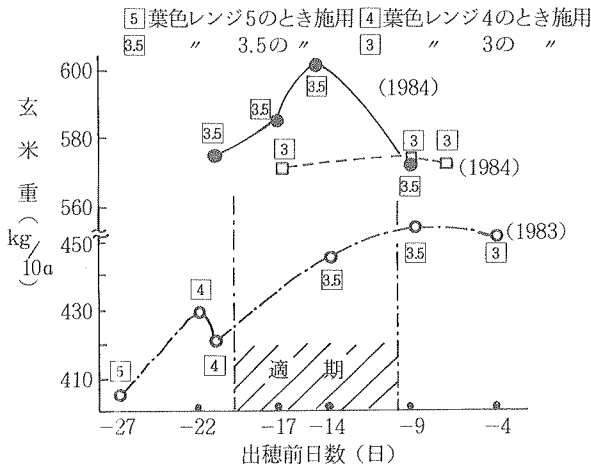
葉色 レンジ	項目	わら重 (kg/10a)	玄米重 (kg/10a)	くず米 重 (kg/10a)	しいな 重 (kg/10a)	玄米千 粒 重 (g)	止め葉 長 (cm)	節 間 長 (cm)						
								1	2	3	4	5	計	4+5 計
5		610	405	39	5.4	19.3	31.5	33.9	17.0	13.2	7.0	1.6	72.6	11.9 <sup>(%)</sup>
4		635	424	36	5.6	19.8	33.9	35.5	17.5	13.1	7.8	3.2	77.2	14.3
3.5		612	449	29	4.8	20.2	27.8	36.8	16.7	12.0	7.3	2.5	75.2	13.0
3		624	450	18	2.3	20.4	27.5	35.5	16.5	12.4	7.4	2.2	72.9	13.1
分散 分析 結果	L.S.D					** 3 > 5 (0.62g)	*	**	*				**	
	**	ND	レンジ *	ND	ND	** 3 > 4 (0.5g)	4 > 3.53 (6.1cm)	3.5 > 5 (2.3cm)	4 > 3 (0.65cm)	ND	ND	*	4 > 3 (4.3cm)	ND
	1%		3 > 5 (44kg)			**	*	**	*			4 > 5 (1.2cm)	**	
	*					** 3.5 > 5 (0.62g)	5 > 3 (4 cm)	3.5 > 3.4 (1.7cm)	4 > 3.5 (0.65cm)				4 > 5 (4.6cm)	
	5%					** 4 > 5 (0.65g)								

基づく施肥法とはほぼ同じ傾向を示したが、穂肥施用時期が  
 出穂前14日と9日に分かれても葉色レンジは3.5であつた。このように穂肥施用時期を葉色レンジのみで決定することは危険であるので、第2試験ではこの点を中心に  
 検討した。その結果を第4図と第5図に示した。まず、玄米重をみると、葉色レンジ3.5では出穂前15日施用区が最も多収を示し、その前後の日数で減収した。レンジ3で施用した区は施用時期が異なっても収量の増減はほ

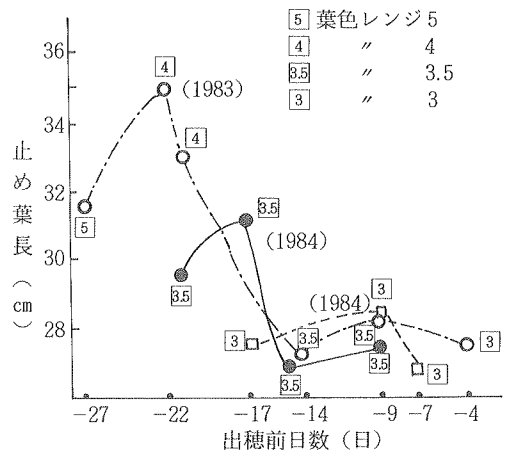
第6表 出穂前日数に基づく穂肥施用の影響

(1983)

出穂 前日数	項目	玄米重 (kg/10a)	玄米千粒重 (g)	止め葉長 (cm)	節 間 長 (cm)		
					1	2	全 長
-27日		405	19.3	31.5	33.9	17.0	72.6
-22日		429	20.0	34.8	35.3	17.4	77.2
-21日		420	19.6	32.9	35.7	17.5	77.2
-14日		441	20.2	27.3	36.4	16.5	74.2
-9日		454	20.2	28.1	37.1	16.7	75.9
-4日		450	20.4	27.5	34.5	16.5	72.9
分散 分析 結果	L.S.D	□	** -4 > -27	*	* -9 > -4 (1.5 cm)	□	*
	** 1%	-9日 > -27日 (44 kg)	(0.8 g)	-22 > -14 (7.3 cm)	*	-21 > -14 (0.8 cm)	-22 > -27 -21 > -27 (3.7 cm)
	* 5%	□	* -4 > -21 (0.6 g)	*	* -9 > -27 (1.9 cm)	□	*
	□ 10%	-4 > -27 (40 kg)	* -9 > -27 (0.5 g)	-22 > -4 (7.5 cm)	* -14 > -4 (1.7 cm)	-21 > -9 (0.8 cm)	-22 > -4 -21 > -4 (3.1 cm)



第4図 穂肥施用期日，葉色と玄米重の関係



第5図 穂肥施用期日，葉色と止め葉長との関係

とどなかった。また止め葉長においても同様の傾向がみられた(第5図)。

4. 中粗粒灰色低地土における‘コシヒカリ’の施肥法

本試験は穂肥施用時期を葉色により判定することを主目的としたが，葉色を変化させるために窒素の施用量を変えて行なったので，その処理が生育，収量に及ぼす影響も合せて検討した。

5月中旬植の‘コシヒカリ’は2カ年とも初期の分けつは極めて緩慢であり，1カ月後で約3.6倍の茎数増であったが，元肥の窒素量が増加するほど茎数は増加した。1カ月後の分けつ期追肥による茎数増も顕著であり，1984年度の試験結果(第7表)では，基肥-分けつ期追肥量が2-0区(C, G)では364本/m<sup>2</sup>であるのに対し，4-0区(B, F)，6-0区(D, H)，4-2区(A, E)は指

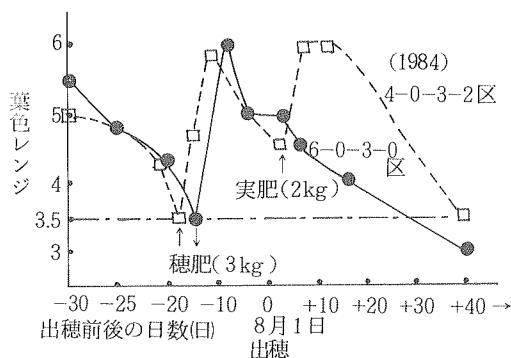
数で107, 109, 123%を示した。しかし，穂数では2-0-3区(C, G)が340本/m<sup>2</sup>と少なかったが，その他の区では350~370本/m<sup>2</sup>を示し区間差は小さかった。わら重，玄米重では基肥6kg/10a区が2カ年とも優れる傾向がみられた。穂肥量は3~4kg/10aでよく，実肥と分施した効果はなく，実肥の効果も小さかった。次に多収穫区の生育時期別葉色レンジを検討した。その結果を第6図に示したが，出穂前20~10日の間に葉色レンジが3.5まで低下したときに穂肥を3kg/10a施用したところ，5日後にはレンジ6まで上昇し，その後は徐々に低下し，出穂後40日の収穫時には3になった。この結果から，穂肥施用時の葉色レンジを1上昇させるには窒素成分量で1.2kg/10aが必要であると試算された。

第7表 収量構成要素と収量

(1984年)

試験区	記号	穂肥施用日 (出穂前日数)	茎数 (7月11日) (本/m <sup>2</sup> )	穂数 (9月10日) (本/m <sup>2</sup> )	1穂 粒数 (粒)	登熟 歩合 (%)	玄米 千粒重 (g)	玄米重 (kg/10a)	備考
4-2-3-0	A	7/23 (-9)	446	372	72	91.9	22.4	571	葉色レンジ 3.5で穂肥 施用
4-0-3-2	B	7/15 (-17)	391	360	84	84.9	22.3	583	
2-0-3-2	C	7/11 (-21)	364	344	82	85.1	22.4	574	
6-0-3-0	D	7/17 (-15)	395	378	83	85.8	21.9	600	
4-2-3-0	E	7/25 (-7)	446	364	76	84.0	22.2	569	葉色レンジ 3で穂肥施 用
4-0-3-2	F	7/23 (-9)	391	367	77	87.8	23.0	573	
2-0-3-2	G	7/15 (-17)	364	338	76	88.2	23.1	570	
6-0-3-0	H	7/25 (-7)	395	345	84	84.0	22.5	575	

注) 試験区の4-2-3-0は基肥-分けつ期追肥-穂肥-実肥の窒素成分量(kg/10a)を示す。



第6図 多収穫区における葉色レンジの推移

## IV 考 察

1. 葉色診断 作物の葉色は栄養状態を反映して変化するので、体内養分量の欠乏、過剰の判断指標<sup>27)</sup>として活用されているが、葉色の判断は主として肉眼による判定であって、科学的に表現する方法は稲田<sup>5)</sup>の葉の透過率を測定する方法、山口ら<sup>23)</sup>の葉緑粒の濃度を比色測定する方法、大熊<sup>17)</sup>らの色差計による色の3属性を測定する方法などが開発されて色の表示が数値化されるに至った。

しかし、これらの方法は測定器機が高価であったり、測定操作に手数や熟練を要したりして簡便に利用しにくい方法があるため、松島<sup>10,11,12)</sup>らは緑色系統の刺しゅう糸を用いた基準色板を作成し、水稻の葉色診断を行なった。矢沢、木内<sup>25,26)</sup>らは反射光による測定が簡便であり、マンセル表色が便利で、葉色の客観表示のみならず、穂肥の要否を判定する一方法として葉色帳を用いることができたとしている。渡辺<sup>21,22)</sup>らは数種類のヤサイについて葉緑素計の測定値と葉緑素 a, b 量、葉緑素 a, b 量と葉色色票との間に直線性が得られたので、野菜葉色用色票の試作を行なった。さらに水稻の葉色診断用色票<sup>16)</sup>も開発し、その実用性の検討を行なったところ、葉色から葉身窒素濃度を推定し得ることを確認し、この色票の実用性が認められたが、当分の間は同一地内、同一品種に限定するのが妥当であると報告している。

2. カラーズケールによる葉色診断; 著者らは渡辺<sup>16)</sup>の開発した水稻葉色診断用色票(富士葉色カラーズケール)が「コシヒカリ」栽培の窒素栄養のコントロール、とくに穂肥施用時期の判断に利用できるか否かを検討し、ひいては倒伏防止にも役立せようと試みた。

「コシヒカリ」の出穂前の葉色レンジは茎葉中の全窒素含有率との間に高度に有意な正の直線回帰式が得られた。

松島<sup>10,11)</sup>、松崎ら<sup>13)</sup>、中鉢<sup>15)</sup>らは葉身窒素含有率と葉色との間に高い相関関係がみられたと報告しているが、著者らは養分吸収量を求める一環として茎葉中の全窒素含有率との関係を求めた。この葉色レンジは出穂前日数との間にも、また、出穂前日数は茎葉中の全窒素含有率との間にも高い相関関係が得られた。それ故に、葉色レンジを知ることにより、その時期の窒素の栄養状態を推定できることが分かった。

この葉色カラーズケールを用いて水稻の栄養診断を行なおうとする試みは、1978年から松崎<sup>16)</sup>らが中心となって進められたが、主に、葉色と葉中の窒素濃度との関係、葉色測定値×茎数と窒素吸収量との関係、えい花数の推定であり、穂肥の施用時期の判定にまで言及した研究はなかった。著者らは葉色カラーズケールを「コシヒカリ」の穂肥施用時期の決定に用いたところ、葉色レンジで3~3.5の時に玄米重が最も優れ、葉色レンジで3と5の間には統計上の有意差も認められた。なお、収量増に寄与したのは玄米千粒重であった。葉色レンジで早い時期で、しかも濃緑色の順である5, 4値で施用すると、くず米重、しいな重の増加のみならず、止め葉長、節間長の伸長を助長して倒伏の危険性を大きくした。とくにレンジ4で施用した処理でこの傾向が大きかったが、これは、施用時間が出穂前21~22日で、この時期が止め葉長、第4節間長などの伸長最盛期に相当したものと考えられ、瀬古ら<sup>19)</sup>の結果とも一致した。

次に葉色レンジが3.5の場合でも穂肥施用日が出穂前14日と9日に分かれたが、そのために生育ステージが異なって施肥効果にも差がみられた。このことから、葉色レンジだけで穂肥を施用することは危険である。倒伏させずに、しかも多収穫を得るためには出穂前日数も考慮する必要がある。本試験からは穂肥の施用時期は出穂前20日~10日の間で、これを幼穂長からみると約0.5cm~11.5cmの時であり、葉色レンジで3~3.5が望ましいと考えられた。なお、これは本県における「晴々」など他の品種よりも1~5日遅くすることになり、北陸地方の「コシヒカリ」の施用時期<sup>4,6)</sup>と一致した。

3. 葉色と生育との関係: 松崎<sup>13)</sup>、中鉢<sup>15)</sup>らは葉色レンジと茎数の積が単位面積当たりのえい花数との間に高い相関関係が認められたとしているが、本試験からは明らかでなく、葉色レンジと茎数の積は茎葉重(g/m<sup>2</sup>乾物重)との間に  $y = -0.29x + 815$  ( $y$ : 茎葉重,  $x$ : 葉色レンジ×茎数,  $r = -0.63^{**}$ )の回帰直線が得られたにすぎなかった。

水稻の生育には規則性があり、葉身、葉鞘、節間長の間には相互関係のあることが瀬古<sup>19)</sup>らによって明らかに

されており、「コシヒカリ」の生育に適用させると、止め葉、第4節間長の伸長は出穂前18～19日頃であり、止め葉直下の葉身と第5節間長の伸長は出穂前24～25日頃となり、葉色レンジで4、5の施用時に相当した。したがって、この時期の穂肥施用は倒伏を助長させることから非常に危険である。倒伏を防止するためにはこの時期、すなわち出穂前30日頃の窒素供給を中干し等などにより制限して下位節間の伸長を抑制するとともに、受光態勢のよい姿にすることが重要である。しかし、この時期は6月下旬から7月上旬となり、梅雨の最盛期であり、高温、多雨、寡照で最も軟弱徒長しやすい気象条件であるために、中干しの実施が困難で、かつ効果も小さくなりやすい。そのためには中干しを早めに開始するとか、中干しの行ないやすいほ場環境が必要であると考えられる。

4. 施肥法；「コシヒカリ」の栽培、施肥法についての報告<sup>1,2,3,4,6,7,8,9,14,18,24</sup>)をとりまとめてみると、「いかに倒伏させずに作るか」が要点である。そのためには健苗を育成し、本田では早い時期に多くの分けつを確保し、必要な茎数を得たならば水管理、中干しによって土壤中の窒素の吸収を抑制し、下位節間長、上位3葉の葉身長の伸長抑制により倒伏を防止することが重要であり、そのための施肥の要点として、出穂日20日以降に穂肥や実肥を施用<sup>4)</sup>すること、また穂肥を2、3回に分施<sup>6)</sup>することがよいとされている。本試験では、穂肥施用の時期を葉色により判定することを主目的としたが、葉色を変化させるために窒素の施肥法も合わせて検討した。その結果、2カ年とも5月中旬植としたが、初期の分けつ速度は極めて緩慢であったが、基肥量を増加するほど茎数は増加した。田植後、約1カ月後の分けつ期追肥による茎数増も顕著であったが、穂数をみると、基肥の2 kg/10a施用では少なかったが、4 kgと6 kg、分けつ期に2 kg/10a追肥施用区の各区間にはほとんど差がなく、玄米重では基肥6 kg/10a施用区が2カ年とも優れる傾向を示し、次いで4 kg/10aであった。このような結果から、基肥は4～6 kg、分けつ期追肥は茎数の多少をみて、0～2 kgを田植後30日頃までに、穂肥は葉色カラスケールの3～3.5の時で出穂前20日～10日に3～4 kg、実肥は出穂期の葉色をみて0～2 kg施用することがよいと考えられる。

コシヒカリ栽培に適する水田は<sup>4,7,24</sup>)、地力中庸で施肥窒素の管理も容易で、稈の伸長時期に窒素吸収を抑制して稈の伸長を抑えることのできる砂壤土乾田や排水の良い壤土乾田が適地といわれており、砂壤土乾田では基肥量を多くした方が、埴壤土半湿田では少なくした方が、倒伏も軽減され多収を得ている。本県の細粒灰色低地土

水田(掛川市)の結果<sup>20)</sup>でも、基肥量を3～3.5 kgと少なくして、穂肥、実肥として2 kgづつを出穂前18日と13日に分施した区が多収を得ている。本試験田のように中粗粒で土壤中の窒素のコントロールしやすい、あるいは溶脱流亡しやすい透水性の大きい壤～砂質水田土壤の方が栽培が容易であると考えられるので、本県におけるコシヒカリ栽培においても土性、用排水路施設の完備等考慮する必要がある。更に「葉色カラスケール」の利用は葉色の時期別推移や穂肥の施用時期の把握がより簡便に客観化、科学化することができるので、栽培上の判断基準として利用できるものと考えられた。

## V 摘 要

静岡県の中粗粒灰色低地土地帯の水田を対象として、葉色カラスケールを用いて水稲コシヒカリの葉色診断を行ない、穂肥の施用時期を決定することを検討したところ、次のような結果が得られた。

1. 葉色カラスケールのレンジは茎葉中の全窒素含有率、出穂前日数との間に高い相関関係が認められた。また、出穂前日数と茎葉中の全窒素含有率との間にも高い相関関係が認められた。
2. 穂肥の施用時期は葉色レンジが3～3.5の時で、出穂前20～10日の間がよいと考えられた。
3. 中粗粒灰色低地土水田地帯におけるコシヒカリの窒素の施肥法は、基肥は4～6 kg/10a、分けつ期追肥は田植後30日頃までに茎数の多少をみて0～2 kg/10a、穂肥は3～4 kg/10a、実肥は出穂期の葉色をみて0～2 kg/10a施用することがよいと考えられた。

## 引用文献

- 1) 秋吉 泰・渡辺 苞・松崎昭夫(1978). 稲の葉色の解析(第1報). 日作紀(別2): 13～14.
- 2) 遠藤征彦・武藤和夫・高橋和吉(1981). 東北地方良質米安定生産に関する水稲の栄養診断技術の確立(3) 土肥要旨集 27: 246.
- 3) 長谷川和久(1985). コシヒカリ, ササニシキの倒伏とその肥培軽減対策について, 土肥要旨集 31: 297.
- 4) 飯田周治(1973). 水稲コシヒカリの土壤別栽培とその意義. 農および園. 48: 1053～1056.
- 5) 稲田勝美(1964). 作物生葉の緑色程度ならびに葉緑素含量の測定法とその応用に関する研究. 日作紀 33: 301～308.
- 6) 岩田忠寿・前原貞一・佐藤重信(1979). 福井県における水稲「コシヒカリ」の安定多収技術(3). 農および園. 54: 1355～1359.



- 7) 岩田忠寿(1983). 福井県における水稲品種「コシヒカリ」栽培の理論と実際. 中部土壤肥料研究第58号. 中部土壤肥料研究会: 1~16.
- 8) 岩本信義(1985). 稲作における土壤肥料の役割と問題点, 土肥要旨集. 31: 189~190.
- 9) 前原貞一・佐藤重信・岩田忠寿(1979). 福井県における水稲「コシヒカリ」の安定多収技術(1). 農および園. 54: 1111~1114.
- 10) 松島省三・松崎昭夫・富田豊雄(1970). 水稲収量の成立原理とその応用に関する作物的研究. 日作紀. 39: 231~236.
- 11) ———・—————・—————・朴錫洪(1972).  
41: 291~295.
- 12) ———・—————・—————・—————(1972).  
43: 161~166.
- 13) 松崎昭夫・刈屋国男・町田寛康・角田公正(1980). 水稲の生育調節と栄養診断に関する研究. 日作紀. 49: 439~444.
- 14) 深山政治・斉藤研二・岡部達雄・勝木田博人(1983). 葉色票による水稲の生育診断. 土肥要旨集. 29: 152.
- 15) 中鉢富夫・菊地 修・塩島光州(1982). ササニシキの簡易窒素栄養診断技術確立に関する研究(1). 宮城農セ研報. 49: 69~77, 79~84.
- 16) 農業生産工学研究会(1979). 水稲の葉色表示法に関する試験成績概要: 1~52.
- 17) 大熊規矩男(1953). ICI表色系による色の測定と数的表現. 農および園. 28: 421~424.
- 18) 佐藤重信・岩田忠寿・前原貞一(1979). 福井県における水稲「コシヒカリ」の安定多収技術(2). 農および園. 54: 1241~1244.
- 19) 瀬古秀生・佐本啓智・鈴木嘉一郎(1957). 水稲地上部諸器官の发育経過に関する研究. 東海近畿農試研報. 4: 1~15.
- 20) 静岡県農業試験場(1985). 試験研究成果の概要集. 17: 26.
- 21) 渡辺 苞・畑中 勇・中川勝善(1981). 葉色診断(1). 葉緑素計と葉色色票の葉緑素定量性. 土肥要旨集 27: 272.
- 22) ———・河俣利夫(1981). 葉色診断(2). 野菜葉色用色票の開発. 土肥要旨集 27: 272.
- 23) 山口俊二・伊藤敏一・川口 漣(1965). 水稲の簡易葉色測定法とその応用. 農および園. 40: 833~836.
- 24) 山森鉄郎(1983). 富山県におけるコシヒカリ良質米安定生産技術. 中部土壤肥料研究第58号. 中部土壤肥料研究会: 17~26.
- 25) 矢沢文雄・木内知美(1973). 植物の葉色に関する研究(1). 土肥要旨集. 19: 44.
- 26) ———・—————(1975). ————  
———(2) ———— 21: 38.
- 27) ———(1984). 作物の葉色診断. 作物の栄養診断 — 理論と応用 —. 博友社: 5~40.

Determination of the time of top dressing at ear forming stage of rice ‘Koshihikari’ by the diagnosis based upon leaf color in medium and coarse-textured gray lowland paddy soils.

Masatoshi MIZUMOTO, Kaneaki HORI, Kinichi YAMADA and Kikuo KAWAGUCHI

### Summary

The study was conducted to determine the time of the top dressing at ear forming stage by the nitrogen nutrient diagnosis of leaves rice plant variety ‘Koshihikari’ using the color scale, in the medium and coarse-textured gray lowland paddy soils in Shizuoka prefecture.

The results were as follows:

Highly significant correlation was recognized among the range of color scale, nitrogen content of foliage, and the length (day) before heading time.

The range from 3 to 3.5 of color scale (from 10 to 20 days before heading time) was supposed to be best as the time of top dressing at ear forming stage.

Following application of nitrogen fertilizer was supposed to be suitable for rice ‘Koshihikari’ in medium and coarse-textured gray lowland paddy soils.

- (1) Basal application (rice planting) ..... 4~6 kg of N/10a.
- (2) Top dressing at tillering stage (according to number of stem)  
..... 0~2 kg of N/10a.
- (3) Top dressing at young ear forming stage (10 to 20 days before heading time)  
..... 3~4 kg of N/10a.
- (4) Top dressing at ripening stage (heading time)..... 0~2 kg of N/10a.