

西南暖地における緩効性肥料の効果的な施用法

—熊本県菊池地域の稲作事例調査から—

熊本県農業研究センター

農産園芸研究所 矢部試験地

主任技師 坂 梨 二 郎

前 熊本県菊池農業改良普及所

1. はじめに

熊本県の北部に位置する菊池地域は、藩政時代には、大阪は堂島の米相場を左右するほどの「菊池米」の産地として古くから知られ、今も豊かで恵まれた環境・風土の中にあつて、その伝統を受け継いだ良質・良食味米は、高い評価を得ている。

また、地域全体を見渡すと、粗生産額の約60%を占める畜産部門の堆肥を有効に利用して、麦—米の作付を中心に、花き、メロン等の施設園芸およびニンジン、ゴボウ等の露地野菜の生産といった多様な農業が展開されている。

さて、今回、報告する事例については、上記の地域において、緩効性肥料を用いての水稻の施肥の省力化と生産安定を目的に平成2年および平成3年において当地域の稲作研究グループ「菊七会」会員16名の研究課題として取り組んだものである。

即ち、この課題は、研究グループ会員の経営が

水田における米—麦の体系あるいは米—施設園芸が多いこともあつて、輪作農法の中の米の役割をみすえたうえで設定された。そして、それは、将来、直面するであろう“稲作生産者の高齢化”“農作業受委託システムの構築と高度化”等の問題を解決する稲作省力化へのメニュー作りの一つとして課題が取り上げられたと言える。

2. 試験の方法

供試品種 ヒノヒカリ

基 肥 LP複合444・E80号 (LP140号タイプ)

窒素施用方法 表1参照

試験の規模 15a

3. ヒノヒカリの特性とLP複合の窒素の発現

ここで、ヒノヒカリの栽培特性について整理して、後述のLP複合の窒素の発現パターンの推測の意義についてふれおきましょう。

平成2年から普及拡大された「ヒノヒカリ」は、食味が良く、一般的には、生産者には作りやすい

本 号 の 内 容

§ 西南暖地における緩効性肥料の効果的な施用法…………… 1	
熊本県菊池地域の稲作事例調査から	熊本県農業研究センター 農産園芸研究所 矢部試験地 主任技師 坂 梨 二 郎 (前・菊池農業改良普及所)
§ 肥料の来た道帰る道…………… 6	
8. 肥料工業と農事試験場の誕生	京 都 大 学 名誉教授 高 橋 英 一
§ 熱帯におけるインド型水稻におよぼす…………… 8	
LP肥料の効果(その2)	(株)日本工営(前・国際稲研究所) 和 田 源 七

表1 各展示圃の窒素施肥法

No.	年次	区分	窒素施肥法 kg/10a						備考
			基肥 LP+なたね 油粕	活着肥	つなぎ肥	穂肥	晩期	計	
1 N氏	1990	LP40区	(5.6)	1.0	1.0	0.8	2.1	10.5	壤土、CEC：13程度 ケイフン100kg/10a
		慣行区	2.4	1.0	2.4	2.1	1.4	9.3	
2 H氏	1990	LP42区	(5.8)	0	1.0	0	0	6.8	砂壤土、CEC：13程度
		慣行区	3.2	0	0	1.4	0	4.6	
1991	LP30区	(4.2)	0	1.0	0	0	5.2		
		慣行区	4.2	0	1.0	0	0		5.2
3 K氏	1990	LP40区	(5.6) + 2.0	0	0	1.8	0	9.4	砂壤土、CEC：11~12程度 肥料成分溶脱率が高い
		慣行区	3.0 + 2.0	0	0	2.1	2.5	9.6	
1991	LP45区	(6.3) + 2.0	0	0	1.1	0	9.4	基肥：なたね油粕40kg/10a 1991年、ケイフン90kg/10a	
		慣行区	3.6 + 2.0	0	0	2.8	0		8.4
4 J氏	1990	LP40区	(5.6) + 2.0	0	0	0	2.1	9.7	埴壤土、CEC：16程度 基肥：なたね油粕40kg/10a
		慣行区	3.2 + 2.0	0	0	2.1	2.1	9.4	
1991	LP40区	1990年に同じ							
		慣行区	1990年に同じ						
5 T氏	1990	LP50区	(7.0)	0	0	0	0	7.0	砂壤土、CEC：12程度
		慣行区	2.4	0	0	2.1	2.1	6.6	

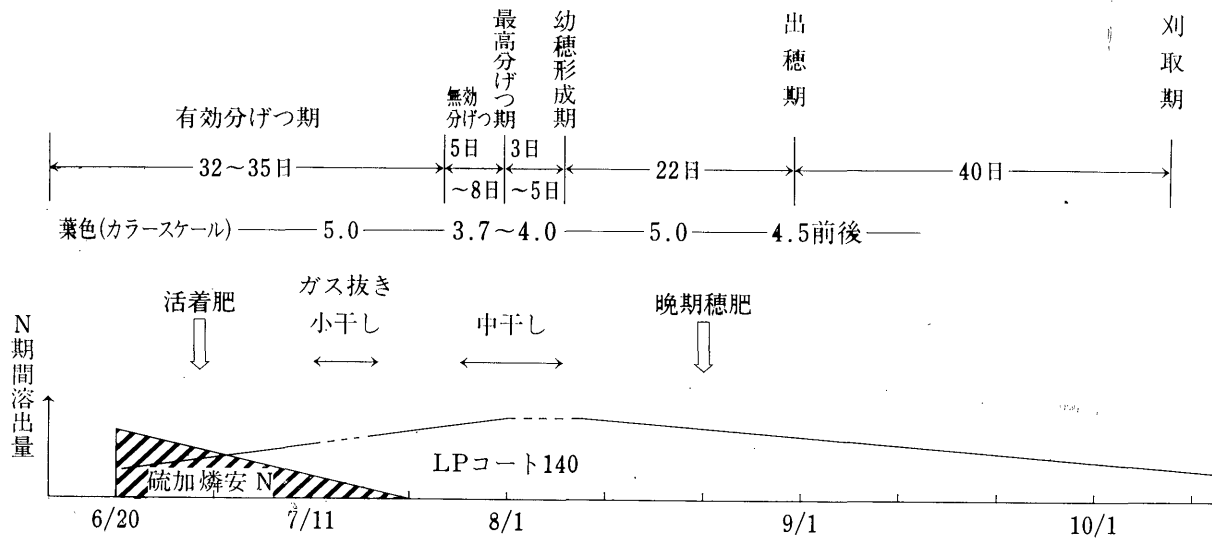
- (注) 1) 上記LP40区はLP複合444-E80号(14-14-14、窒素成分14%のうちLPコート140号の窒素を80%含む。)を10a当り40kg施用したことを示す。(○印)
 2) 慣行区の基肥：化成肥料、活着肥：硫安、つなぎ肥：出穂-35日前に、なたね油粕を施用、穂肥(晩期)：燐加安454、ケイフンのみを窒素成分に算入していない。
 3) 土壌条件：沖積土、灰色低地土
 4) 作付体系：麦類後水稲

との概評がある。しかし、偏穂重型で籾数が着きやすく、基肥窒素が多いと倒伏や上位3葉の伸長により受光体制のみだれやすい等の特徴があり、

収量面が伸び悩んでいる要因にもなっている。

また、図1に示すように「ヒノヒカリ」は、有効分けつを確保するまでの期間が32~35日程度と

図1 ヒノヒカリの生育パターンとチッソの発現 (モデル図)



短い。しかも、移植後15日前後には毎年、海外飛来性害虫のセジロウシカによる被害により分けつが抑制される恐れがあり、早期太茎分けつの確保が重要なポイントになる。

さらに、ラグ期が3～5日と短いため、この頃の稲の生育と葉色が一次、および2次枝梗数と着粒数、節間伸長、ないしは受光体制のよい草姿を決定する大切な時期であると言える。

したがって、栽培にあたっては、品種特性に十分注意を払い、圃場ごとに、また栽培ステージごとに窒素の溶出を制御する管理、特に水管理に努めることが必要になる。換言すれば、品種の特性を生かすため圃場に応じた施肥設計と窒素の発現傾向をよむことが重要である。

4. 結果の概要と考察

1) 生育経過と分けつの確保

図 2 稲作期間の気象（調査地点菊池市）縦軸は、平年値との差を表す。

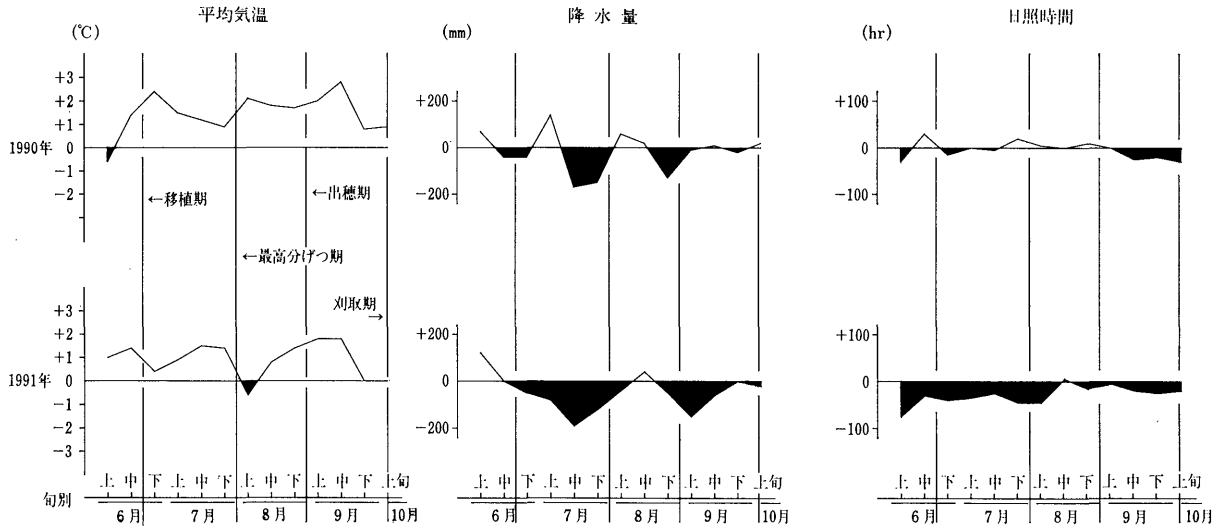


表 2 生育調査および成熟期調査の結果

No.	年次	区分	栽植密度 本/m ²	草 丈 (cm)						茎 数 (本/株)					成 熟 期			
				月/日						月/日					稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/株	有効茎 歩合%
				7/11	7/21	7/26	8/1	8/6	7/11	7/21	7/26	8/1	8/6					
1	1990	LP40区	16.6	38.9	45.5	52.2	61.0	70.6	8.7	15.8	19.8	26.4	25.6	88.5	19.7	20.2	76.5	
		慣行区	16.6	35.1	45.2	52.0	62.3	73.8	6.1	14.6	24.0	29.0	29.2	85.4	19.2	23.5	80.5	
2	1990	LP42区	17.6	35.6		53.8	63.6	73.8	7.8		26.4	30.2	29.8	82.4	20.4	21.4	70.9	
		慣行区	17.6	35.8		54.4	60.4	73.3	8.3		24.1	30.4	29.7	80.2	18.3	21.9	72.0	
	1991	LP30区	17.9	32.3	48.4		62.7	70.6	5.8	16.0		19.9	19.4	77.4	19.2	16.7	83.9	
		慣行区	17.9	33.8	50.3		64.6	71.9	5.8	18.2		22.6	21.5	80.2	19.1	18.0	79.6	
3	1990	LP40区	19.2	38.6	55.2	63.6	70.1	76.6	10.4	19.1	21.9	24.4	23.5	85.0	21.5	20.5	84.0	
		慣行区	19.2	40.6	57.4	66.0	68.4	74.3	11.0	19.9	22.2	23.0	21.9	82.7	22.2	20.1	87.4	
	1991	LP45区	17.9	36.0			70.4	76.7	7.6		23.0	24.6	25.3	81.9	18.7	20.8	84.6	
		慣行区	17.9	37.5			70.7	74.4	8.7		24.4	24.9	22.5	80.7	18.8	20.1	80.7	
4	1990	LP40区	20.6	38.6	51.7	59.5	67.6	79.5	10.7	16.5	18.9	19.1	19.9	84.3	19.7	17.8	89.4	
		慣行区	20.6	36.3	49.9	59.2	67.1	77.4	9.2	14.9	17.1	18.4	18.5	83.0	20.0	18.0	97.3	
	1991	LP40区	18.8	29.2	38.4	49.5	62.3	69.6	5.3	14.2	20.2	19.8	19.2	75.6	19.8	19.0	96.0	
		慣行区	18.8	32.0	40.2	51.2	63.1	73.2	5.4	12.6	19.8	19.0	20.9	76.6	19.0	16.8	80.4	
5	1990	LP50区	17.9	24.0	37.5		65.0	70.4	4.9	11.7		20.9	22.0	80.9	18.1	21.9	99.5	
		慣行区	17.9	25.2	34.1		60.3	67.5	5.2	11.5		21.5	22.2	80.5	18.1	21.9	98.6	

図2に示した気象グラフから1990年の平均気温は、稲作全期間にわたり高めに推移した。移植後30日間の平均気温は、平年比109%であった。

一方、1991年についても、平均気温はやや高く推移し、特に、日照時間については、育苗期間(5月下旬)~有効分げつ終止期(7月下旬)に平年比の20%と日照が不足した。このため、肥料の分解吸収が遅れたことにより分げつの開始が遅れ後期分げつが発生した。また、8月中旬からは、高温に経過したものの茎の充実が悪く、籾数、穂数とも前年より減少し収量が低下した。(表2)

このような状況のなかで、LP区および慣行区を比較すると、No.1の活着肥施用の場合を除き、草丈では、年次および圃場により生育の傾向が一定していなかった。しかし、茎数において比較的砂質系の強いNo.2および3の圃場については、両年においてLP区の方で初期生育が僅かに劣るような傾向があると推察された。

このことから、土壌条件によっては、早期の太茎分げつを確保し、開帳型の稲にするため、No.1の活着肥の施用と浅水管理を検討する必要があると思われた。

なお、No.3および4においては、全窒素施用量で慣行区よりLP区の方が多くなっているが、なたね油粕の窒素成分の溶出がやや遅れ初期茎数確保に与える影響が小さいことから、基肥なたね油粕N-2.0kgは窒素量についていえば省略可能と思われた。その場合、LP区の窒素は慣行区の80%~90%となる。

2) 収量および収量構成要素について

1990年においては、概して、収量が安定し、両区の差異が少ないか、もしくは、LP区の方が優った。ただし、No.4で慣行区が収量が高かったのは、籾数が多い割には登熟歩合および粒重が高かったことによるものと考えられた。(表3)

また、LP区のNo.2,3および4においては、最高分げつ期頃より葉色の低下が認められたため追肥を実施したが、No.5の基肥50kg/10a区では、LP区のNo.2,3および4に比べ、葉色の抜けが少なかったため、無追肥とした。このNo.5においては、収量面でも両区の差が小さく安定した収量値が認められた。

以上のこのことから、基肥一回施用においても慣行の2~5回の施肥体系と同等の効果が確認さ

表3 収量および構成要素

項 No.	目 年次	区 分	わら重 kg/10a	精籾重 kg/10a	玄米重 kg/10a	屑米重 kg/10a	屑米 率%	一穂 籾数	穂数 本/m ²	総籾数 粒/m ²	登熟 歩合%	千粒重 (g)
1	1990	LP40区	649.8	654.5	523.6	58.7	8.6	98.0	335	32,830	67.2	21.4
		慣行区	626.5	628.3	503.7	59.7	9.0	96.0	390	37,440	66.0	21.5
2	1990	LP42区	774.4	739.2	592.5	70.2	10.6	95.7	377	36,079	71.0	20.5
		慣行区	762.7	756.8	598.4	115.1	16.1	98.8	385	38,038	73.4	20.4
	1991	LP30区	533.9	611.5	439.4	81.6	15.7	90.1	299	26,940	78.7	20.9
		慣行区	572.6	595.5	421.9	81.6	16.2	92.0	322	29,624	77.1	20.7
3	1990	LP40区	780.8	787.2	659.2	78.7	10.7	118.2	394	46,571	58.0	21.4
		慣行区	806.4	787.2	633.6	78.2	11.0	121.5	386	46,899	59.0	21.5
	1991	LP45区	656.3	599.7	453.7	82.6	15.4	87.6	372	32,587	71.5	21.1
		慣行区	624.4	619.7	470.5	82.3	14.9	96.7	360	34,812	69.8	21.2
4	1990	LP40区	710.7	710.7	560.3	89.4	13.8	96.3	367	35,342	70.3	20.9
		慣行区	703.8	758.5	608.2	71.6	10.5	107.6	371	39,920	67.4	21.3
	1991	LP40区	612.8	705.9	522.7	82.4	13.6	88.0	357	31,416	78.1	20.4
		慣行区	557.8	661.6	493.1	82.3	14.3	90.0	316	28,440	82.8	20.6
5	1990	LP50区	680.2	698.1	560.9	81.3	12.7	86.3	392	33,830	77.0	20.6
		慣行区	668.3	704.1	566.8	97.3	14.6	87.1	392	34,143	80.1	20.9

表 4 穂 相 調 査

項 目 No. 年次 区分	一 次 枝 梗				二 次 枝 梗				一穂粒数
	分化数	退化数	直粒数	着粒割合	分化数	退化数	着粒数	着粒割合	
2 1991 LP30区	9.5	0.0	55.7	62.9%	12.8	3.7	32.8	37.1%	88.5
	慣行区	9.5	0.0	56.2	54.8%	17.3	5.2	46.3	45.2%
3 1991 LP45区	10.0	0.0	49.3	53.0%	16.3	2.8	43.8	47.0%	93.1
	慣行区	10.3	0.0	57.0	56.6%	16.0	2.3	43.7	43.4%
4 1991 LP40区	8.0	0.2	44.3	54.8%	12.2	4.8	36.5	45.2%	80.8
	慣行区	8.0	0.2	45.7	53.3%	12.8	3.3	40.0	46.7%

※調査は、台風被害による脱粒した粒数を補正した。

れ、かつ、1990年のように窒素の発現が生育初期の溶出型の年にあっても基肥LP40~50kg/10aの施肥と1回の追肥により施肥の省力化が期待できると考えられた。

また、1991年のように全体的に茎数が不足し、後期分けつが発生する場合、No.2のように一次枝梗の増加を目的とする穂首分化期直前の追肥が有効と推察された。例えば、No.2の圃場において、有効穂数が少ないと判断されるとき、窒素1kgレベルのつなぎ肥により粒数の確保が図られたと思われる。(表4参照)

5. おわりに

ところで、本地域も、兼業農家の増加、生産者層の高齢化、および都市との混住化が進んでいる。しかし地域には、30代~50代の先導的農家も数多く活躍されている。

そこで、5年~10年先の将来にあっては、省力化・機械化・協業化等の課題をひかえ早急に解決

できる技術や体制を構築する必要性が高いことは否めない。

そのような視点にたち、今回の調査を実施したが、本稿の事例は、砂質土壌のCECが11~16程度と比較的、肥もちの悪い土壌条件下での設定であった。そのため、今後は、異なる土壌条件や水温の低い地帯においても品種別緩効性肥料の溶出タイプごとの選定および地帯別窒素の発現パターンの解明とシュミレーション化が望まれるであろう。また、それにより生育診断が可能となり、さらに細やかな肥培管理指導ができると思う。

現在、本管内では、一部の管内火山灰地帯で中早生のヒノヒカリをはじめ、晩生種のユメヒカリおよびホシユタカ(ピラフ用)に緩効性肥料を活用しているが、安定生産はもとより食味、品質、並びに環境にやさしい稲作を生産者自らが消費者にアピールできるよう稲作改善に努めたいものである。