

I はじめに

近畿大学附属湯浅農場は、紀伊半島の中ほどに位置した気候温暖な和歌山県湯浅町に所在している。水田の一部は排水不良の半湿田であるので、それらの水田では倒伏が起こりやすく、モチ品種や長稈穂重型品種の栽培は不利であり、また、耐肥性の高い品種を栽培しても多量施肥による増収は困難である。

一方、水稻の施肥体系は、栄養体の初期生長促進をねらった基肥重点型から、生育調整が簡単で、かつ、生殖体の生育増進をねらった追肥重点型へと徐々に変化する趨勢にある。深層追肥法¹⁾は後者の一つであって、施肥量が一般的に多いにもかかわらず、倒伏に強い稈を作り、とくに、生育後期の下葉の緑葉萌間の延長などの効果によって収量増加をもたらすことで注目され、すでに奥村ら²⁾によって、当農

場におけるニッポンバレに対する増収効果の一部は報告されている。

本報告は、暖地におけるモチ品種および良質品種の安定多収の可能性を栽培的に調査する基礎的資料を得ることを目的にすると同時に、実際栽培に則した実験によって、それらの品種の生産力向上に及ぼす深層追肥効果の品種間差を、主に玄米収量を通して比較した結果を取りまとめたものである。

II 実験材料および方法

実験は、1979年に当農場3号圃場で実施した。供試品種および和歌山地方におけるその特性はTable 1に示すとおりで、当農場産のニッポンバレ以外の4品種の種子は、和歌山県農業試験場から分譲されたものであって、すべて和歌山県の奨励品種である。

Table 1. Name and characteristics of rice varieties used in the experiment. (from the Data of Wakayama Agri. Exp. Sta.)

Sign	Varieties	Characteristics			
		Culm length	Plant type*	Eariness	Lodging resistance
A	Koshihikari	Long	Partial W.	Ex. early	Ex. low
B	Nihonmasari	Moderate	Partial N.	Early	High
C	Nipponbare	Short	Partial N.	Medium	High
D	Tachikaze	Moderate	Intermediates W.	Late	High
E	Kotobuki-mochi	Long		Late	Low

* W.: Panicle weight type

N.: Panicle number type

試験面積は1区18m²で一連制とし、全区とも5月上旬播きの5~6葉期畑苗を6月14日に、栽植密度を条間30cm×株間17cmに統一し、1株当たり3本ずつ手植移植した。施肥法は、表層追肥区(S区)と深層追肥区(D

区)の2区とした。それらの基肥、追肥の施用時期ならびに本実験における各区の出穂日はTable 2に、また、施肥量はTable 3にそれぞれ示した。基・追肥とも硫安、過石、塩加の単肥を用いた。なお、本

Table 2. Times of fertilization and heading date in the experiment.

Sing of variety	Time of basal dressing	Time of topdressing		Heading date
		Deeper	Surface	
A	June 12	July 8	July 17	Aug. 7
B	June 12	July 12	July 24	Aug. 13
C	June 12	July 17	July 27	Aug. 17
D	June 12	July 24	Aug. 1	Aug. 23
E	June 12	July 24	Aug. 1	Aug. 19

Table 3. Amount of fertilizer applied (kg/10a).

Fertilization Elements	Basaldressing			Topdressing			Total		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Plots									
D	3	9	6	6	-	3	9	9	9
S	3	9	6	6	-	3	9	9	9

実験におけるS区は、追肥位置による効果差を明確に出すための実験的対照区として設定したもので、一般に行なわれている多量基肥-表層追肥施肥法³⁾とは異なっている。基肥は本田代掻き後、3要素とも表層施用した。追肥は、S区では硫酸と塩加を表層に施用し、D区では、硫酸は所定量を水溶性の紙片に包み、深さ12cmの位置に手で挿入し、塩加は同時に表層に施用した。

生育状況については、1区につき10株の調査株を定めて、草丈と茎数の推移を測定した。収穫物諸形質量は、それぞれの収穫時に、生育調査株を採取し、それぞれの形質を定法によって調査した。玄米収量は株刈り法によって調査した。また、各品種ごとに、それぞれの出穂日と出穂前および後20日の3回、緑葉面積を調査し、LAI(葉面積指数)の推移を記録した。

■ 結果および考察

生育調査のうち、草丈の伸長推移に付いては、深層追肥以後においても各品種ともほとんど追肥位置による差異は認められなかったため、結果は省略した。

つぎに、移植から8月6日までの1株茎数の推移をFig.1-A(コシヒカリ)、B(ニホンマサリ)、C(ニッポンバレ)、D(タチカゼ)、およびE(コトブキモチ)に示す。図中の矢印D、Sはそれぞれの深層および表層追肥日を示す。

茎数に付いては、草丈の場合と違い追肥位置による差異がよく認められたが、その茎数増加に及ぼす効果発現の様相は品種によって差異があった。すなわち、コシヒカリ、ニホンマサリおよびニッポンバレの3品種においては、追肥位置にかかわらず、それぞれの追肥日直後より茎数増加が認められたが、

タチカゼにおいては、その効果はD区のみで認められ、コトブキモチは両追肥区とも茎数増加の効果はあらわなかった。なお、タチカゼ以外の4品種は、生育調査の最終日の8月6日においては、S区のほうがD区よりも1株茎数が多くなった。なお、すべての追肥日はそれぞれの品種の出穂予想日を基準として定められたが、本実験での各試験区の実際の出穂日はTable 2に示したとおりであって、その結果、タチカゼの表層追肥およびコトブキモチの両追肥がそれぞれの最高分けつ期以後に行なわれたことが注目される。

以上のように、栄養体の生育に及ぼす追肥の効果は、品種や追肥位置にかかわらず1株茎数の増減に著しく発現し、草丈の伸長にはほとんど生じなかったが、これは一般的に認められている傾向と一致した。なお、1株茎数に及ぼす追肥位置の効果が、追肥時期とその時期の分けつ増加状態との関連によって異った反応を示したことは、両追肥とも出穂日を基準にして施用時期を決める場合、暦日のみによることなく、栽培地域における栽培品種の生育特性と実際の生育状態とを考慮して決定する、いわゆる生育調整の必要性が示唆されていく興味深い。

出穂日を中心とした前後20日のLAIの推移をFig.2に示した。

本実験における出穂日はそれぞれの品種の約50%出穂をみた日としている。また、本実験の栽植密度は品種をとわず、1㎡当たり19.6株であるので、LAIの1は生葉面積510cm²に相当する。

全般に、追肥位置の違いにかかわらず、LAIの推移は全品種とも出穂日に最大となり、その後は減少するパターンを示した。出穂前20日から出穂日までの増加程度をみると、全品種ともS区で大となり、とくにニホンマサリ、タチカゼおよびコトブキ

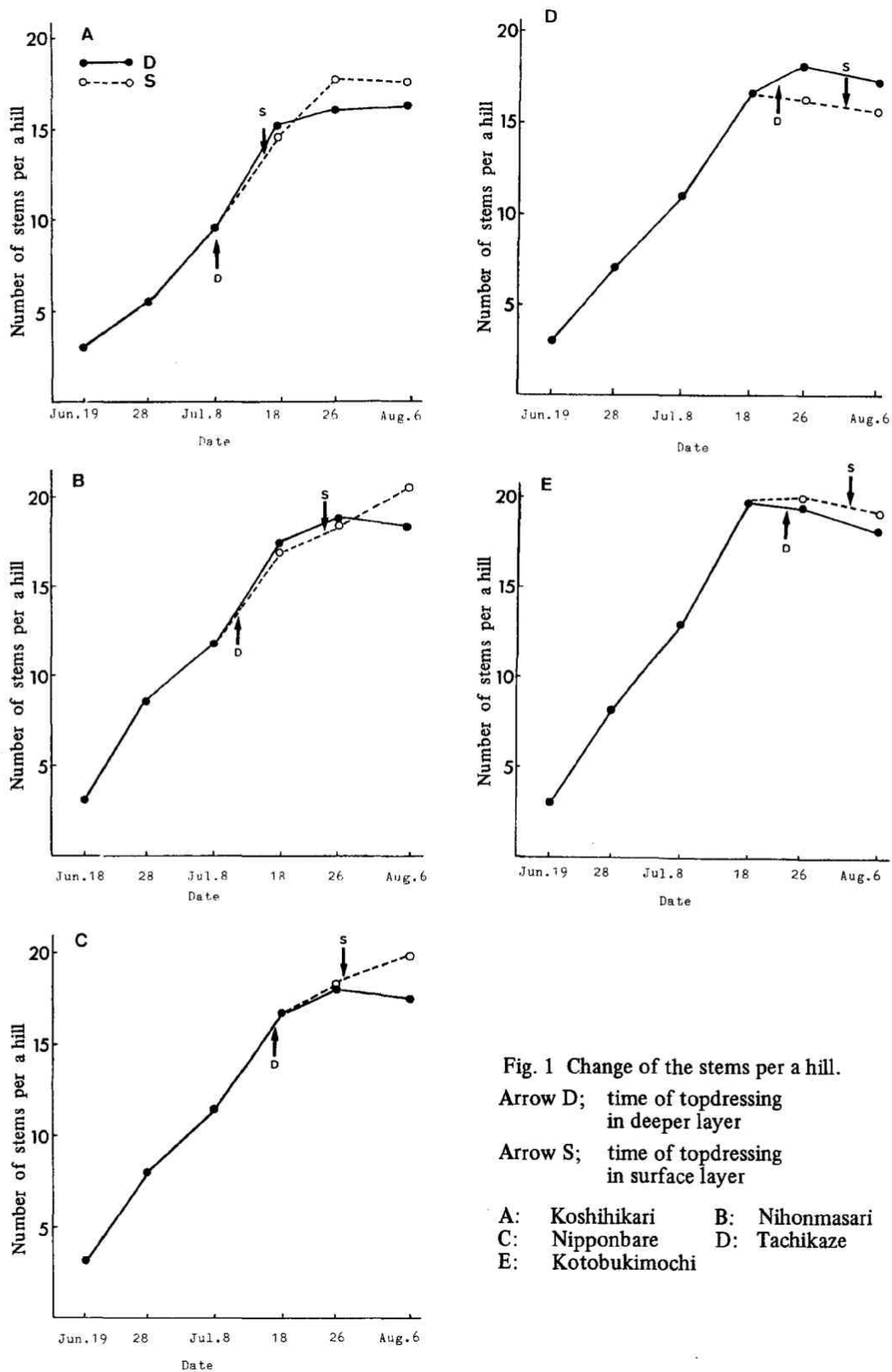


Fig. 1 Change of the stems per a hill.

Arrow D; time of topdressing in deeper layer

Arrow S; time of topdressing in surface layer

A: Koshihikari B: Nihonmasari
 C: Nipponbare D: Tachikaze
 E: Kotobukimochi

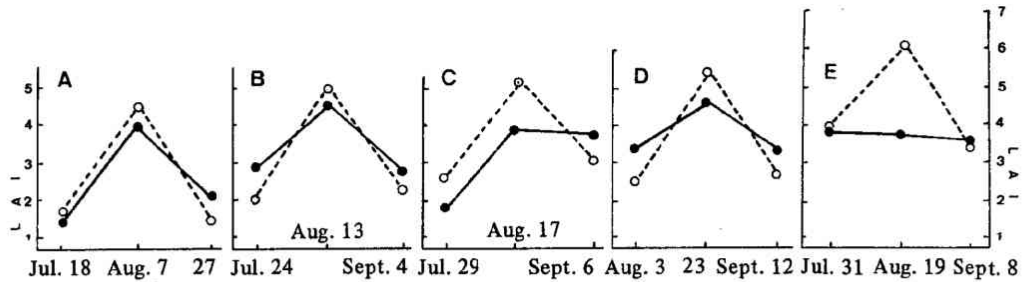


Fig. 2 Change of Leaf Area Index (LAI) Symbols are the same as those in Fig. 1.

モチでその傾向が著しかった。その結果、最大LAIではS区がD区よりも全品種で大きくなり、とくにコトブキモチでは両追肥区の差が約3程度となった。出穂以降の減少程度では、全品種でS区がD区よりも大きく、その結果、出穂後20日では、D区がS区よりも大きくなり、出穂日とはその傾向が逆転した。

以上のことから、出穂期頃には栽培品種をとわず、本実験では深層追肥区にくらべて表層追肥区の緑葉面積は多くなるが、穂の充実に関する登熟期においては、深層追肥区でその面積は多くなることが明らかとなったが、この現象は、奥村ら⁴⁾がすでに報じた下葉の枯れ上り程度の差と強く関係しているものと考えられる。すなわち、深層追肥を行なうと、栽培品種にかかわらず、一般的に登熟期の光合成量が表層追肥よりも多くなり、生育は秋優り型となり、かつ、稈基部の強化も進められることが再確認された。

つぎに、収穫物の二、三の形質量をTable 4に示した。

まず、稈長は、コトブキモチを除く他の4品種では、D区が僅かにS区よりも長くなったが、この現象も奥村ら⁴⁾が前報において報じたものと同じとなった。すなわち、一般的に深層追肥の稈長の伸長に及ぼす効果は表層追肥のそれにくらべて大きく、これが深層追肥の増収効果に及ぼす影響には品種間差はほとんどないものと考えられる。なお、本実験におけるコシヒカリの稈長は、寒地の普通栽培のものにくらべて約10cm程度も短くなったが、他の4品種ではほぼTable 1に示した特性どおりの稈長となった。すなわち、本実験のコシヒカリの移植日が、

普通の早生品種の移植日よりかなり遅く、かつ、感温性の高い品種が当地のような暖地で栽培される場合には、栄養生長期が極めて短くなるために、稈長が短くなるものと考えられるが、この現象も茎数増加の場合と同じように、追肥が増収効果を発現させる際には重要な要因として働いたことが考えられて興味深い。

1穂重は、いずれの品種においてもD区が重くなったが、これは1穂着粒数と1,000粒重(Table 5)の両要素がD区で大きくなった結果によるものである。

有効茎歩合は、タチカゼ以外の品種⁶⁾、D区が高くなり、とくにニホンマサリでは両区の差が極めて大きくなった。一方、極早生のコシヒカリと晩生のコトブキモチではその区間差は僅かであった。これらのことから、追肥位置のちがいが有効茎歩合に及ぼす効果は品種間に一定の傾向は持たないものと考えられるが、全般的にみて、深層追肥は有効茎確保にとって有利に働くものと考えてよいであろう。

モミワラ比は、コシヒカリを除いてD区で高くなったが、これは品種にかかわらず、深層追肥効果が生殖体形質の充実強く発現したことを示していて、数多くの深層追肥実験の結果⁵⁾と一致する現象である。

つぎに、玄米収量および収量構成要素をTable 5に示した。

玄米収量は、コシヒカリを除く他の4品種ではD区が多収を示したが、とくに、コトブキモチでは区間差が大きく、その差が約80kgとなった。一方、コシヒカリでは、S区が多収となったが、両区とも400kg/10アールにも達しなかった。すなわち、本実験におけるコシヒカリの移植日が普通の栽培に

Table 4. Some characters of harvested plant.

Var.	Plot	Items		% of fruitful culms	Grain-Straw ratio
		Culm length	Head weight		
A	D	72.6 cm	1.93 g	89.1%	1.32
	S	70.0	1.84	87.6	1.54
B	D	70.3	2.37	97.3	1.42
	S	68.6	2.05	72.6	1.32
C	D	70.8	2.25	92.6	1.43
	S	69.5	1.90	81.8	1.32
D	D	68.8	2.14	74.9	1.30
	S	67.8	1.86	92.1	1.12
E	D	80.3	2.46	70.0	1.29
	S	81.5	2.14	67.1	1.29

くらべて極めておそく、そのために両区とも生育期間が短くなり、玄米の低収もその異例的に短い栽培期間を反映したものと解釈され、本実験の玄米収量の差異が追肥方法の差異を直接的には表現するものとは考えられない。したがって、安定多収を目的として、コシヒカリを暖地に導入する場合の施肥法は、その栽培年における実際の播種日を十分に考慮して決定されるべきものと考えられ、その施肥体系の確立は、今後の緊急課題となるであろう。

コシヒカリ以外の品種は、いずれもD区が多収となった。また、収量構成要素のうち、1穂粒数と玄米1,000粒重もD区が大きくなった。

一般に、深層追肥された水稻の穂は、大型になることが特徴とされている。¹⁾したがって、本実験における深層追肥区の増収も穂の形質の大型化によってもたらされたものであって、その増収効果の発現程度には僅かに品種間差があることが示されている

が、本質的な区間差はないものと考えられ、深層追肥は栽培品種にかかわらず穂を大型にし、かつ、その穂の充実をも良好にして増収するものといえるであろう。

つぎに、収量構成要素のうち、1穂粒数は、コシヒカリ、ニホンマサリおよびニッポンバレの3品種ではS区が、タチカゼとコトブキモチの両品種ではD区がそれぞれ多くなった。一般に、深層追肥を行なうと有効茎歩合は高くなるが、1穂粒数は表層追肥の場合とほとんど変わらないのが普通である。しかるに、本実験においては品種間におけるその傾向は一定でなかったが、その原因について考えてみると、コシヒカリ、ニホンマサリおよびニッポンバレの3品種では、おのおのの深層追肥は、最高分げつ期よりもかなり以前に施用され、表層追肥の時期も分げつ盛期であったが、他方、タチカゼにおいては、深層追肥が最高分げつ期頃で、表層追肥は最高分げつ

Table 5. Hulled rice yields and yield components.

Variety	Plots	Items				
		Hulled rice yields (kg/10a)	Number of heads per a hill	Number of grains per a head	% of ripened grains	1000-kernel weight (g)
A	D	362.6	14.9	110.5	46.1	19.7
	S	396.9	16.5	109.3	48.8	19.6
B	D	541.5	14.9	98.9	66.5	22.1
	S	507.2	16.5	89.3	66.8	21.8
C	D	524.5	16.2	97.9	76.9	21.8
	S	519.4	17.0	90.1	74.1	21.6
D	D	553.7	15.9	96.0	66.9	22.9
	S	512.1	15.7	91.8	63.5	22.9
E	D	499.8	14.1	94.6	55.4	23.4
	S	416.5	13.4	98.8	55.1	22.9

期をかなりすぎたからそれぞれ施用されており、コトブキモチにおいては、深層追肥でも最高分けつ期をかなり過ぎてから施肥されたことがFig. 1より明らかであって、これらのそれぞれの追肥の有効基確保に及ぼす効果の発現程度は、追肥時期の1株分けつ数が強く関係しているものと考えられる。

登熟歩合においては、品種間および追肥位置の違いによる効果発現の差異は僅かなものと考えられるが、早生品種のコシヒカリと晩生のコトブキモチを当地に導入しようとする場合は、施肥法およびその他の栽培技術の改良によって登熟歩合を上昇させることが収量増加にとって第一義的に重要な要因となるものと確信できる。

Ⅳ 要 約

和歌山県湯浅町に所在する近畿大学湯浅農場の水田を使用して、暖地における良質の水稻品種とモチ品種の安定的増収栽培のための基礎資料を得ること、それらの品種に対する深層追肥の効果発現の品種間差を実験圃場を用いた実験によって比較したものをとりまとめたもので、結果の概要はつぎのとおりである。

(1)、供試した品種は、コシヒカリ、ニホンマサリ、ニッポンバレ、タチカゼ、コトブキモチの5品種である。そのうちとくに、極早生品種のコシヒカリを暖地で安定的多収を目指して栽培する場合、追肥方法の如何によらず、移植日は極めて早くする必要があつて、とくに、深層追肥の増収効果を的確に導き出すには、その移植日を早めると同時に、深層追肥時期の決定において、茎数の増加の様相や栽培地での実際の出穂期などの生態的特性を十分に配慮する必要がある。

(2)、深層追肥が栄養体形質の生育のうち、L A Iの推移に及ぼす効果には、品種間差はほとんど存在しなかったが、その効果は全品種で生育後期から登熟期にかけてのL A Iの維持に顕著にあらわれた。

(3)、コシヒカリ以外の4品種では、深層追肥の収量に及ぼす効果が1穂重の増大などの穂の大型化として発現して増収したが、その効果発現の程度には、品種間差は本質的に存在しなかった。その結果、暖地でのモチ品種や良質粳米品種栽培における深層追肥の適合性はかなり高いものと推察した。

引 用 文 献

- (1) 田中 稔；これからの稲作技術，家の光協会（1978）
- (2) 奥村俊勝・竹内史郎・岡本一浩；近畿作物・育種談話会報，24，21～24（1979）
- (3) 松島省三；稲作の改善と技術，養賢堂（1973）
- (4) 奥村俊勝・竹内史郎・長谷川 浩；日作紀，51，58～64（1982）
- (5) 田中 稔；青森県農業試験場総合業績第三号（1971）