

# 水稲の直播栽培に関する研究

滝広徳男・原田哲夫

## 1 緒 言

水稲の直播栽培に関する研究は古くから行なわれてきたが、広くは普及されるに至らなかった。その理由は発芽の不良または不揃い、雑草の繁茂あるいは病害虫の被害など栽培的に不安定であり、移植栽培にくらべて多くの労力を要したにもかかわらず、減収する場合が多かったためである。しかし近年除草剤、農薬などの開発が進み、直播栽培の可能性が考えられるようになった。また一面では、農村労働力の不足に伴ない、省力の稲作技術の確立が強く要望されるようになった。

このようなことから、直播栽培に対する再認識がなされるようになり、広島県においても、直播栽培が第

1表にみられるように近年急速に普及した。しかしながら現状では収量の不安定性もあり、これ以上急速に栽培面積がのびるとは考えられない。

したがって、早急に安定した栽培技術を確立しなければならない。そこで筆者らは、乾田直播と湛水直播については、1963～'65年にかけて、播種時期と施肥量および施肥方法について、不耕起直播については1964～'65年にかけて、施肥量と施肥方法、'66年には湛水時期、施肥量、施肥方法および栽植密度について試験を行ない、一応の結果を得たのでここに報告する。

第1表 直播栽培の普及面積

年 次 別	普及面積 (ha)
1 9 6 2	196
1 9 6 3	656
1 9 6 4	1,210
1 9 6 5	1,630
1 9 6 6	1,090

## 2 乾田直播の播種期、施肥量および施肥方法に関する試験 (1963～'65)

### 1) 試験方法の概要

供試した品種は3カ年とも中生新千本で、人力用播種機を用いて播種し、第2表の耕種法に示すような方法で試験を行なった。播種期は早播区を5月中旬、晩播区を6月中旬に計画したが、気象条件などのために

第2表 耕 種 法 の 概 要

作 業 別	1963年		1964年		1965年	
	早 播	晩 播	早 播	晩 播	早 播	晩 播
播 種 期	5月25日	6月18日	5月15日	6月13日	5月13日	6月14日
播 種 量	310 gr/a	492 gr/a	437 gr/a	400 gr/a	350 gr/a	420 gr/a
播 種 密 度	30×16cm	同 左	30×16cm	同 左	30×16cm	同 左
湛 水 時 期	6月19日	7月8日	6月19日	7月6日	6月16日	7月7日
除 草	6月11日 スタム乳	7月3日 スタム乳	6月16日 スタム乳	7月3日 スタム乳	5月31日 スタム乳	7月2日 スタム乳
	6月22日 PCP粒	7月16日 PCP粒	7月10日 除草機	7月10日 除草機	6月22日 NiP粒	7月10日 NiP粒
病 害 虫 防 除	7 回	5 回	7月25日 M C P 5 回	7月30日 M C P 5 回	8 回	5 回

年により若干変動した。また、播種量も機械を用いたために一定にならなかった。湛水時期は3.5葉期を目標にした。

施肥量は、1963年はちっ素1 kg/a、1964年は0.9 kg/aおよび1.3 kg/aの2水準、1965年は1 kg/aとし、参考に分けつ期重点区のみ1.3 kg/a区を設けた。分施の割合はそれぞれ第3表のとおりにした。

第3表 処 理 方 法

年 次 別	施 肥 法	分 施 割 合			
		基 肥	湛 水 時	分けつ期	幼穂形成期
1963	標 準	2	3	3	2
	湛 水 時 重 点	2	6	0	2
	分 け っ 期 重 点	2	0	6	2
	基 肥 重 点	5	0	3	2
1964	穂 肥 重 点	2	3	3	5
	標 準	2	3	3	2
	基 肥 重 点	5	0	3	2
	分 け っ 期 重 点	2	0	6	2
1965	穂 肥 重 点	2	0	3	5
	基 肥 重 点	5	0	3	2
	分 け っ 期 重 点	3	0	5	2
	穂 肥 重 点	3	0	2	5

なお、湛水時重点区は1963年の試験結果から期待が少ないと認められたので、1964年は試験区から除外した。また、1965年は前2カ年の試験結果から、湛水時の施肥の効果が少ないと認められたので、基肥、分けつ期および穂肥の効果を再検討した。供試した肥料は、1963年と1964年を硫加燐安11号(13, 13, 13)で、1965年は複合燐加安14号(14, 10, 13)である。試験区の規模は13~16m<sup>2</sup>3区制の乱塊法によった。なお、供試圃場は3カ年とも異なったが、いずれも花崗岩系沖積砂壤土である。

## 2) 試験経過の概要

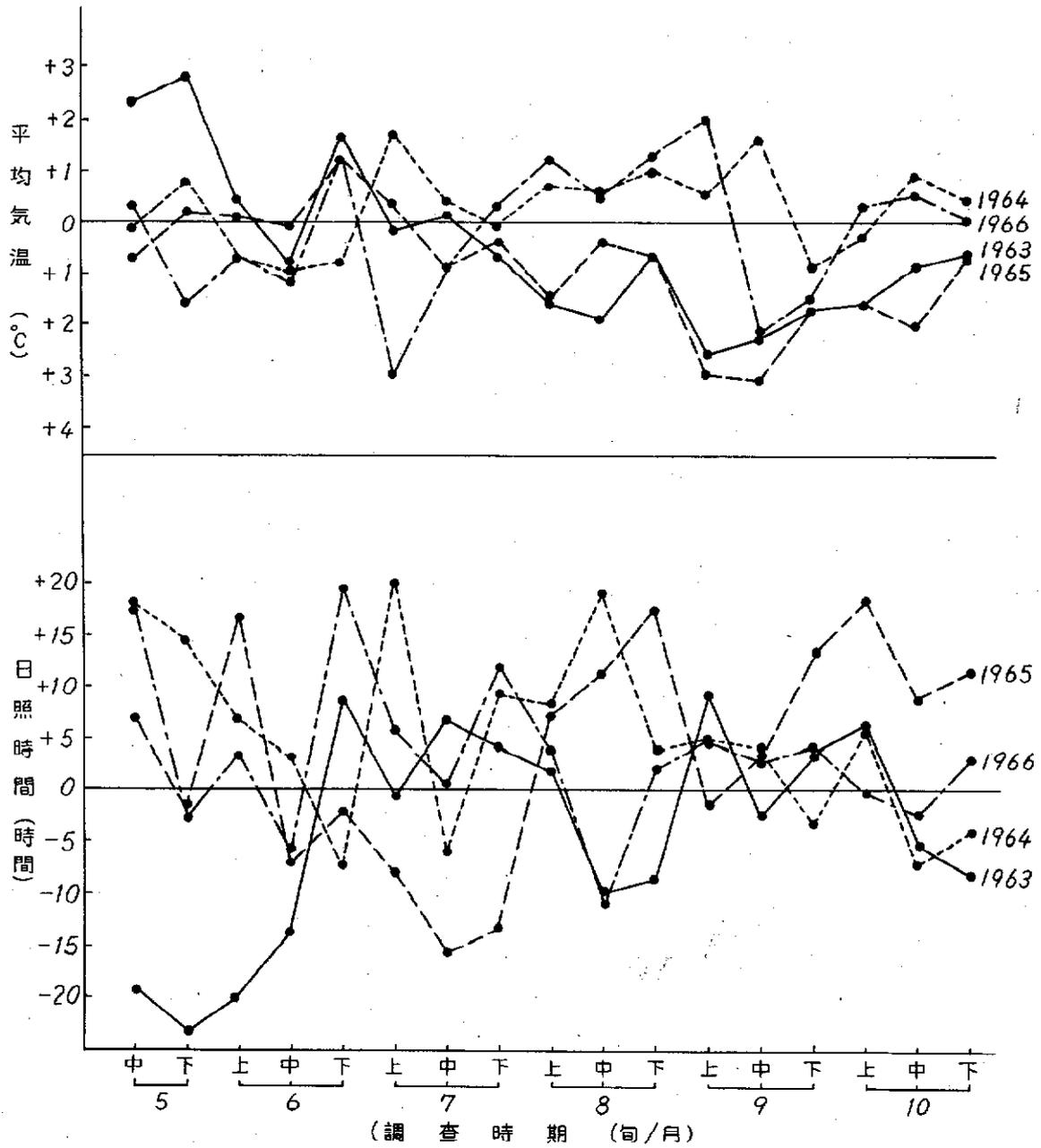
### (1) 気象概況

稲作期間中の気象概況は第1図のとおりである。その概況についてみると、1963年は播種から分けつ初期やや高温多雨寡照であって、分けつ盛期頃から登熟期にかけては低温多雨やや日照不足がみで、とくに登熟期の低温が目立った。1964年は生育前半はやや低温多照で、降水量は梅雨期の前半は多く後半は少な目であった。分けつ期頃から登熟期にかけては、一般に高温多照で降水量も一時的多雨を除いては少な目であった。また、1965年は播種から分けつ初期までは、気温は平年並、日照も大体平年並かやや少な目で、降水量は一般に多かった。分けつ期から登熟期にかけては、気温は一般に低目、降水量は前半少な目が出穂期頃から登熟期前半は多く、日照は全般に多い日が続いた。

### (2) 生育概況

1963年、早播区の発芽および初期生育は良好であったが、晩播区は播種当時圃場が極めて湿潤であったので、発芽はやや不良であった。病虫害の発生は殆んどなかったが、晩播区はPCP(7月16日300 gr/a)の被害があり生育がやや抑制された。その他生育は順調であったが、秋冷が早かったので登熟が悪く、とくに晩播区は成熟期がおくれ青米が多くなった。

1964年、早播区は乾田期間が乾燥したために、発芽がおくれ初期生育もやや劣った。湛水から分けつ盛期にかけては旺盛な生育を示したが、出穂前から9月中旬にかけて、高温であったのと、繁茂度が高かったためにモンガレ病が多発し、とくに多肥区では止葉にも病斑を認めたものがあった。その後9月25日の台風20号によって多肥区は倒伏がいちぢるしく、ために登熟不良となった。晩播区は乾田期間中が適湿であったので、発芽もよく初期生育も良好であった。湛水後も生育は順調で、出穂成熟にかけても倒伏や病虫害などの



第1図 平年に対する平均気温および日照時間の対比

被害もなく良好な登熟経過をたどった。

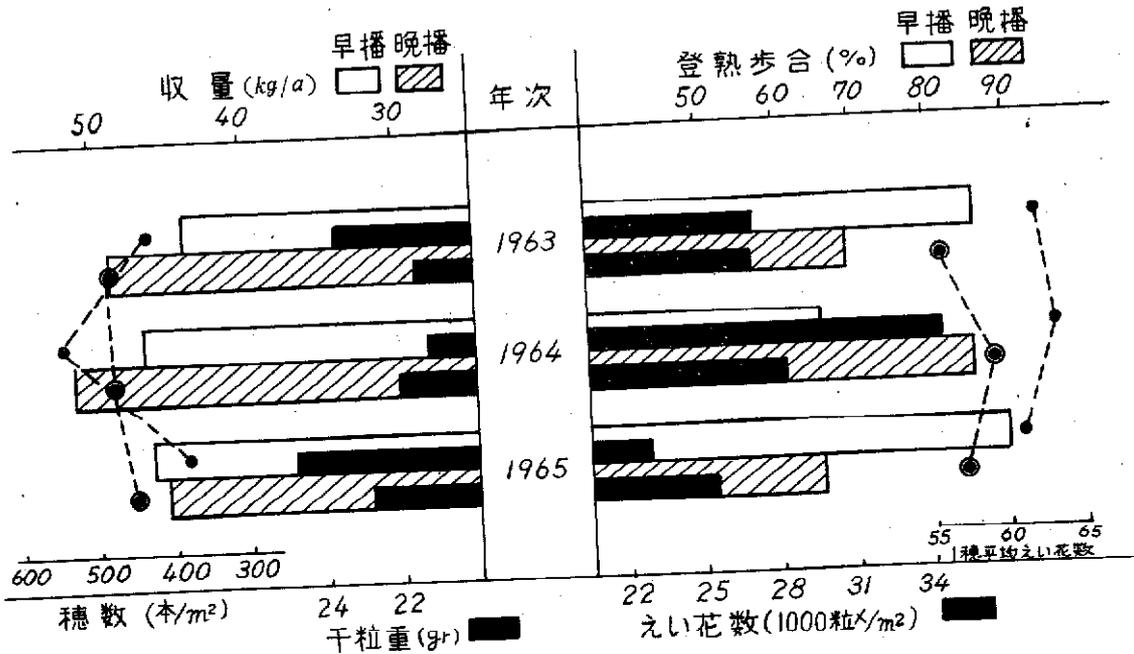
1965年、早播区は乾田期間中の土壌水分が適湿であったので、発芽ならびに初期生育は良好であった。湛水後は分けつ期間が日照不足であったので、分けつがやや抑制された。登熟期における病虫害や倒伏などの障害はなく、登熟は良好であった。晩播区は播種後多量の降雨があつて発芽障害が少しあつた。湛水後日照不足とやや低温であったために、分けつがかなり抑制された。登熟期間は全般を通じてかなり低温であったので、成熟期のおくれが目立ち、登熟障害によって一般に減収した。

### 3) 試験の結果および考察

試験の結果具体的な成績は、草丈の伸長状況を付表1、分けつ経過を付表2、ちっ素含有率および吸収量を付表3、立毛調査および収調調査結果を付表4に示した。

#### (1) 播種時期

播種時期による差をみるために、施肥量および施肥方法を一括して、播種時期と収量および収量構成要素



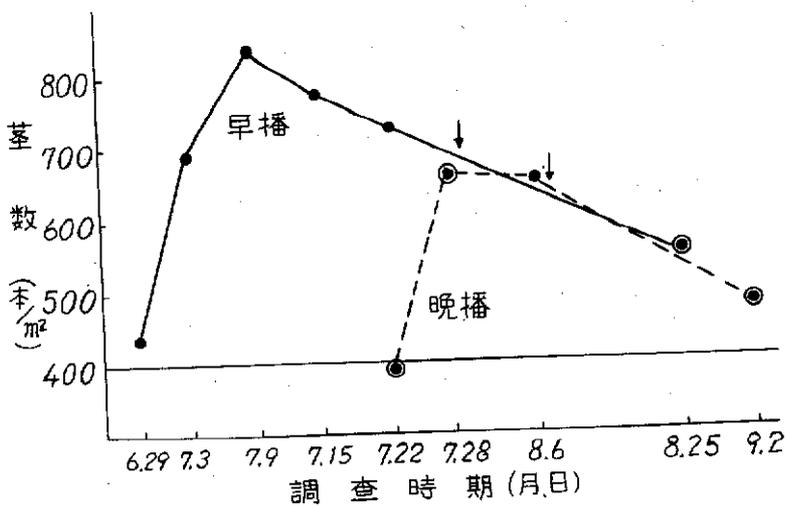
第2図 播種時期と収量および収量構成要素

の関係を示したものが第2図である。これによれば、収量は1963年と1964年は晩播区がともに多収であった。そして各施肥法とも同じ傾向で、とくに1964年の多肥区ではその傾向が大きかった。また、1965年は播種時期の間に殆んど収量差はなかったが、逆に早播区がやや多収の傾向を示した。

このような結果を示した年次別の要因をみると、晩播区は1963年が穂数増に起因してあり、1964年は登熟歩合の向上によっている。また1965年は晩播区は穂数は多くなったが、反面早期秋冷によって登熟歩合が低下して、結局播種時期の間に収量差は少なくなった。1963年の晩播区が穂数増になった原因は、分けつ期の

第4表 ちっ素の含有率(風乾%) 1963年

播種期	調査時期		分けつ盛期	幼穂形成期	出穂期
	早	晩			
早	播		3.38	2.85	2.97
晩		播	3.78	3.22	2.88



第3図 早播区と晩播区の茎数の推移(1964)

(註)→幼穂形成期

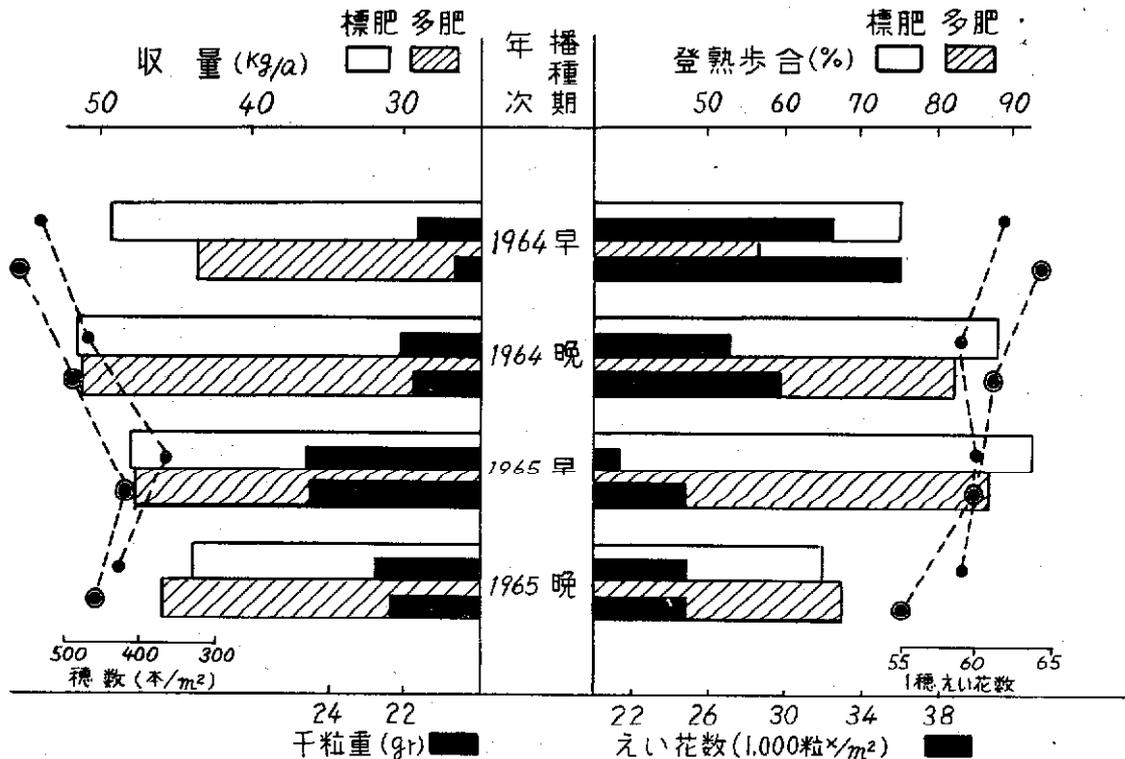
◎ 出穂期と穂数

気象条件が晩播区は極めてよく（第1図）したがって、第4表にみられるように分けつ期のちっ素吸収が旺盛であったことが、大きく影響したものと考えられる。これに対して1964年の分けつ期の気象条件は、早播区の方が多照で分けつには好都合であった。（第1図）また、1964年に早播区の登熟歩合が低下した原因はモンガレ病および倒伏障害（とくに多肥区で）によるものである。このような障害要因は、第3図にみられるように、早播区は分けつ期間の生育が極めて旺盛であり、最高茎数が831本/m<sup>2</sup>に達し、最高分けつ期から幼穂形成期までの期間が20~25日と長く、ために過繁茂障害がおき、中ダルミ的生育経過をたどり有効茎歩合も65%と低くなって、秋落型となったためであろう。これに対して、晩播区は最高茎数も668本/m<sup>2</sup>と少なく、最高分けつ期から幼穂形成期までの期間が、早播区にくらべて約半分に短縮され、有効茎歩合も71%と比較的に高く、登熟経過が良好となり多収になったものと考えられる。また、1965年は早播区にくらべて晩播区が穂数が多く、面積当りえい花数もかなり多くなったが、登熟期が平年にくらべていちぢるしく低温（第1図）であったために、登熟歩合が低下してやや減収になった。しかし、登熟期が平年並の気象条件であったならば、晩播区が多収になったものと考えられる。

以上の結果から、播種期は概して5月中旬より、6月中旬が多収になるものと考えられた。しかし、1965年のように特別な早期秋冷に伴う登熟障害などを考えれば、中生新千本程度の品種を用いる場合は、5月下旬から6月上旬の播種期が安全であろう。ただ、その場合経営的な播種期(前後作あるいは労働配分など)を考慮しなければならないのは当然である。

(2) 施肥量

施肥量についての試験は主として、1964年に行ない、1965年は参考として分けつ期重点区のみ多肥区を設けた。その結果から、施肥量と収量および収量構成要素の関係を第4図に示した。



第4図 施肥量と収量および収量構成要素

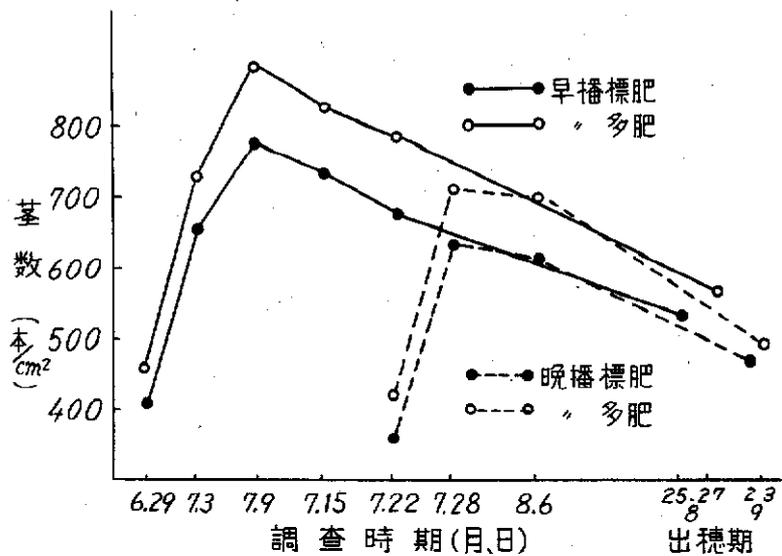
1964年の結果からみると、早播区では多肥で減収し、晩播区は施肥量間に殆んど収量差がなかった。早播区、晩播区ともに多肥によって1穂えい花数はやや増加するが、登熟歩合と千粒量は低下する。なかでも早播区は多肥で登熟歩合の低下がいちぢるしく、これが減収の主因となっている。このように早播と晩播では施肥の適量が異なり、早播ではやや低く、晩播ではやや多くてもその障害が少ない。播種時期別の施肥量と

ちっ素の吸収経過の関係をみると、第5表に示すようにその間に殆んど差が認められない。また多肥区と標肥区でも殆んど同一の経過をたどっている。

第5表 ちっ素含有率(風乾%) 1964年

播種期	施肥量	分けつ盛期	幼穂形成期	出穂期
早播	標肥	2.64	1.70	1.27
	多肥	2.56	2.10	1.32
晩播	標肥	2.66	1.88	1.17
	多肥	2.56	2.10	1.30

一方、分けつ経過をみると第5図にみられるように、早播区、晩播区ともに多肥区が明らかに旺盛な生育を示している。しかし、早播区と晩播区の最高基数には大きな差があり、早播多肥区は886本/m<sup>2</sup>あるのに対し、晩播多肥区は709本/m<sup>2</sup>である。また、早播標肥区と晩播多肥区の最高基数は、早播標肥区の方が69本/m<sup>2</sup>多くっており、分けつ期頃の生育は早播区が極めて旺盛で、しかも、最高分けつ期から幼穂形成期までの期間が長かった。



第5図 分けつ経過 (1964)

このように播種時期別のちっ素含有量には差がなかったが、栄養生長期間の長短と生育量に差があるため、早播区では過繁茂障害があらわれ、晩播区では多肥になっても障害があらわれなかったものと考えられる。また、1965年には分けつ期重点区のみ多肥区を設けたが、早播区では施肥量間に収量差がなく、晩播区では多肥でやや多収になる傾向を示した。このように早播よりもむしろ晩播で多肥の効果があらわれた。しかし、一般に多肥区は登熟歩合が低下し、とくに晩播区ではその傾向が大であった。また、登熟期の早期秋冷の場合には、この傾向は更に増大するものと考えられる。したがって、晩播区における施肥量は、標肥区程度が適量であると考えられる。

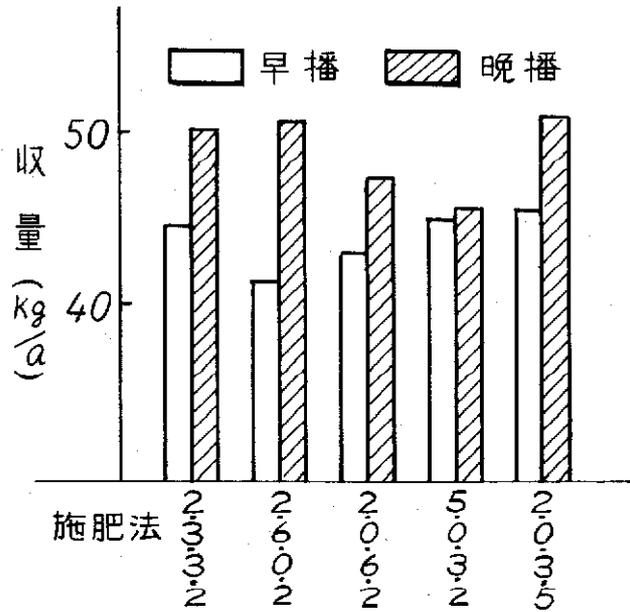
以上の結果から乾田直播の施肥量は、普通水田では移植栽培にくらべて10~20%増肥でよいと考えられる。なお、当地域での移植水稲の標準施肥量は、ちっ素0.9~1.0kg/aである。

### (3) 施肥法

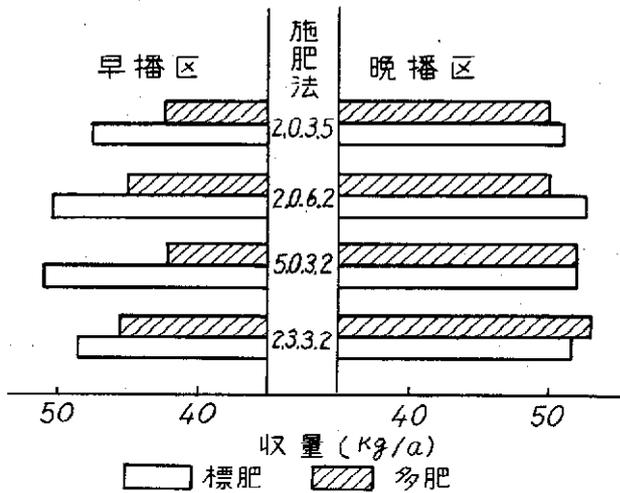
1963年の結果からみると、第6図に示すように、早播区では標準区にくらべて明らかに減収したのは、湛

水時重点区である。これは穂数不足に原因している。この湛水時重点区の穂数が不足した原因は、早播区では、播種当時から比較的乾燥した畑状態で経過したため、湛水後減水深が大きく、それでちっ素の流亡が多かったものであろう。このことは、分けつ期のちっ素含量が他の施肥法にくらべて、もっとも劣っていることからもうかがえる。

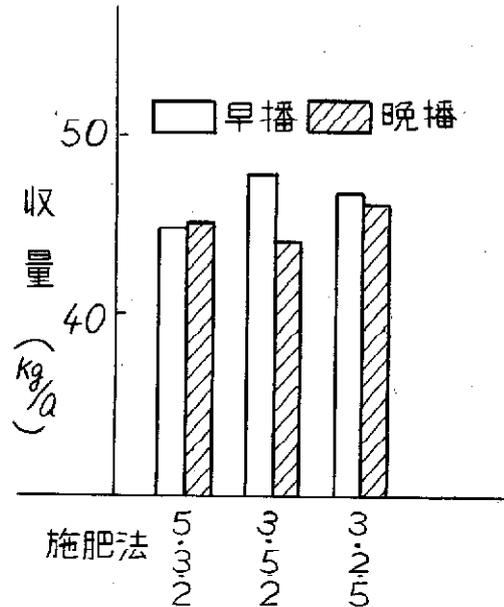
晩播区では標準区にくらべて、基肥重点区が明らかに減収した。これは播種直後の多雨によって、ちっ素が流亡（分けつ期のちっ素含量は最低）し穂数不足になったものと考えられる。また、穂肥重点区は早播区、晩播区ともに標準区並の収量を示した。分けつ期重点区は晩播区でやや減収の傾向を示したが、これは穂数の確保が不十分であつたためである。



第6図 施肥法と収量 (1963)



第7図 施肥法と収量 (1964)



第8図 施肥法と収量 (1965)

1964年の結果についてみると、第7図に示すように、施肥法の間には収量の有意差は認められなかったが、標準区にくらべ穂肥重点区が一般にやや減収の傾向を示した。穂肥重点施肥は1穂えい花数の増加には役立ったが、穂数不足が影響したようである。基肥重点区は早播多肥区を除いては、標準区と、収量差はなかったが、これはちっ素の吸収経過あるいは生育経過からみて、基肥のちっ素が無駄になったとはみられなかった。また分けつ期重点区は、早播区晩播区とも標準区並かやや多収の傾向を示し、多肥条件ではやや減収の傾向が認められた。

1965年の結果は第8図に示すように、早播区の基肥重点区が他の施肥法にくらべて減収した。分けつ期のちっ素含量、あるいは分けつ状態は、分けつ期重点区にくらべて劣らなかったが、穂数が不足して減収になったようである。晩播区では分けつ期重点区がやや減収したが、これは分けつ期の日照不足と、施肥直後の集中豪雨によって、分けつ期の重点施肥の効果がなくなり、穂数が不足して減収になったものとみられた。これに対し、穂肥重点区は早播区、晩播区ともに安定した収量を示した。

以上のように施肥法による収量への影響は、年次によりあるいは作季によって異なってあらわれたが、一応次のようなことが言われるようである。

基肥重点施用は乾田期間の気象条件に影響され易く、やや不安定と考えられ、また、湛水時重点施用も条件によっては不安定と考えられた。分けつ期重点施用は、1963年の晩播区および1965年の多肥区を除いては大体標準区並かそれ以上の収量を示した。また穂肥重点施用は、1964年の早播区を除いては安定した収量を示した。これらを総合して、乾田直播では基肥および湛水時の重点施肥をさげ、分けつ期を中心にして施肥し穂数の確保をはかり、併せて1穂えい花数増大のための穂肥をやや多い目に施肥するのがよいものと考えられる。また、施肥回数は湛水時をはぶいて、基肥、分けつ期および穂肥の3回でよいようである。

以上3カ年間における乾田直播の播種期、施肥量および施肥方法に関する試験の結果を要約すると次のようである。播種期は、中生新千本程度の品種を用いる場合は、5月下旬から6月上旬が安定しており、施肥量は移植栽培にくらべて10~20%増肥がよいと考えられる。また、施肥方法は、分けつ期を中心にして穂数の確保をはかり、併せて1穂えい花数増大のために、穂肥をやや多い目に施肥するのがよいと考えられる。なお、施肥回数は湛水時をはぶいて、基肥、分けつ期、穂肥の3回でよいと考えられる。

### 3 湛水直播の播種期、施肥量および施肥方法に関する試験 (1963~'65)

#### 1) 試験方法の概要

品種は3カ年とも中生新千本を用い、人力用播種機によって播種し、第6表に示すような耕種法で試験を行なった。播種期は乾田直播と同様早播区を5月中旬、晩播区を6月中旬に計画したが、降雨量などのために年により若干変動した。また、播種量も機械を用いたために一定にはならなかった。

第6表 耕 種 法 の 概 要

作 業 別	1963年		1964年		1965年	
	早 播	晩 播	早 播	晩 播	早 播	晩 播
播 種 期	5月17日	6月11日	5月18日	6月17日	5月13日	6月14日
播 種 量	440 gr/a	507 gr/a	501 gr/a	480 gr/a	441 gr/a	425 gr/a
播 種 密 度	30×16cm	同 左	30×16cm	同 左	30×16cm	同 左
除 草	6月17日 PCP粒 手取3回	7月6日 NiP粒 手取3回	6月16日 スタム乳 7月25日 MCP 手取2回	7月3日 スタム乳 手取2回	6月8日 スタム乳 6月18日 NiP粒 7月31日 ベスコ	6月10日 NiP粒 7月31日 ベスコ
病 害 虫 防 除	6 回	5 回	6 回	6 回	8 回	5 回

処理は、第7表に示すように、作季別に施肥量と分施割合について行なったが、処理内容は年次によって若干変更した。すなわち、1963年は標準区に対して、各期分施肥区、分けつ期重点区、初期重点区および表土剥離などを考えて、無肥料スタートで3葉期以後に施肥する区を設けた。1964年は標準区に対して、各期分施肥区、分けつ期重点区および穂肥重点区を設け、1965年は標準区その他、分けつ期重点区と穂肥重点区を設けた。

施肥量は1963年はちっ素0.8kg/aを施し、標準区のみ参考として多肥区(ちっ素1.2kg/a)を設けた。1964年はどの施肥法も標準区(ちっ素0.9kg/a)と多肥区(ちっ素1.3kg/a)を設けた。1965年は分けつ期重点区のみ多肥区(ちっ素1.3kg/a)を設け、他の区は標準区(ちっ素1.0kg/a)のみで試験を行なった。用いた肥料は1963年と1964年は硫加磷安11号で(13, 13, 13)1965年は複合磷加安14号(14, 10, 13)である。試験区の規模は1区13~16m<sup>2</sup>の3区制乱塊法によった。供試圃場は各年次ごとに異なったが、いずれも花崗岩系沖積砂壤土である。

第7表 処 理 方 法

年 次 別	施 肥 法	分 施 割 合			
		基 肥	3~4葉期	分けつ期	幼穂形成期
1963	標 準	5	0	3	2
	3 葉 期 重 点	0	5	3	2
	各 期 分 施	2	3	3	2
	分 け っ 期 重 点	2	0	6	2
	初 期 重 点	2	6	0	2
1964	標 準	5	0	3	2
	各 期 分 施	2	3	3	2
	分 け っ 期 重 点	2	0	6	2
	穂 肥 重 点	2	0	3	5
1965	標 準	5	0	3	2
	分 け っ 期 重 点	3	0	5	2
	穂 肥 重 点	3	0	2	5

2) 試験経過の概要

1) 気象概況

稲作期間中の気象状況については第1図に示したとおりであり、その概要はすでに乾田直播の項でのべたので省略する。

2) 生育概況

1963年、早播区、晩播区ともに発芽は良好であったが、早播区は6月17日PCPを散布したため、その被害がでて生育がやや抑制された。その他病虫害の発生は殆んどなく順調に経過したが、秋冷が早かったので一般に登熟が悪く、とくに晩播区は成熟期がおくれ青米が多くなった。

1964年、早播区は圃場の高低差が少しあり、低い部分の排水が十分でなかったため播種むらができ、正確な点播とならない部分もあり、発芽も一般に不斉で発芽率も劣った。したがって、発芽後補植を行なって発芽むらをなくした。分けつ期の生育は順調であったが、穂ばらみ期頃からモンガレ病が多発し登熟は一般に不良であった。晩播区は播種時の水分条件がよく発芽は良好であったが、発芽後アミミドロやアオウキクサの発生が多く、そのため初期生育が阻害された。分けつ期から出穂期にかけては順調な生育を示したが、一般に生育はおくれぎみとなり、出穂期がおくれ登熟障害が認められた。しかし、病虫害などの障害はなかった。

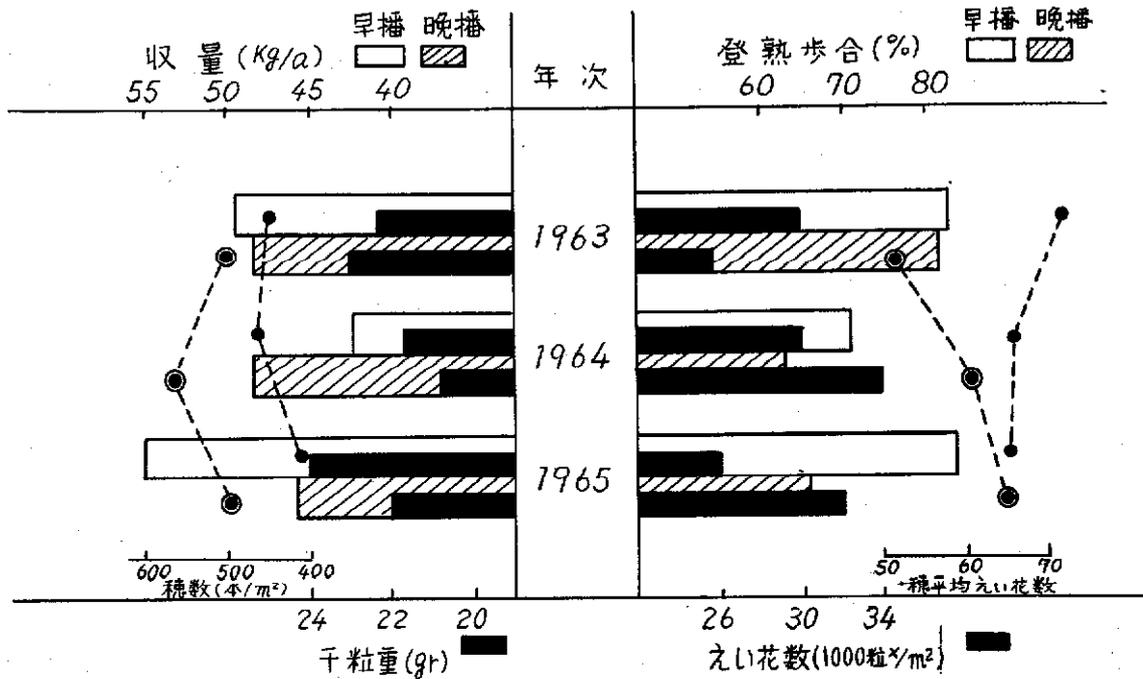
1965年、早播区の発芽および初期生育は良好であったが、分けつ期間が日照不足であったため分けつはやや少なかった。登熟期における病虫害や倒伏などの障害はなく登熟は良好であった。晩播区は発芽は良好であったが、発芽後雀害のため発芽数の約50%がその被害を受けた。しかも分けつ期間が日照不足であったために、分けつはかなり少なかった。また、登熟期は出穂遅延に伴う登熟不良が目立った。

3) 試験の結果および考察

試験の結果具体的な成績は、草丈の伸長状況を付表5、分けつ状況を付表6、ちっ素含有率および吸収量を付表7、立毛調査および収量調査結果を付表8に示した。

(1) 播種時期

播種時期による差をみるために、施肥量および施肥方法を一括して、播種時期と収量および収量構成要素の関係を示したものが第9図である。これによると、1963年と1964年は晩播区の方が、分けつが旺盛で穂数が多くなっているのが目立ち、1965年は晩播区が分けつは劣ったが、有効茎歩合が高くなって穂数は多くなった。これに対して早播区は穂数は少ないが、1穂えい花数が多くなり、登熟歩合がやや高くなる傾向を示した。



第9図 播種時期と収量および収量構成要素

収量についてみると、1963年は晩播区が穂数が多くなった反面、1穂えい花数の減少程度がいちぢるしく結局播種時期の間に殆んど収量差が認められなかった。1964年は晩播区が穂数が多くなった反面1穂えい花数の減少度が小さく、晩播区が明らかに多収になった。また、1965年は晩播区が穂数が多くなり、1穂えい花数も早播区と殆んど差がなかったが、早期秋冷によって登熟歩合がいちぢるしく低下して減収した。しかし1965年は登熟期の気象条件が平年並であったならば、収量構成要素からみて晩播区が多収になったものと考えられる。なお、1965年の晩播区の分けつが早播区にくらべて劣った原因は、発芽後雀害をうけ発芽数の約50%がその被害をうけたことが大きかったものとみられた。

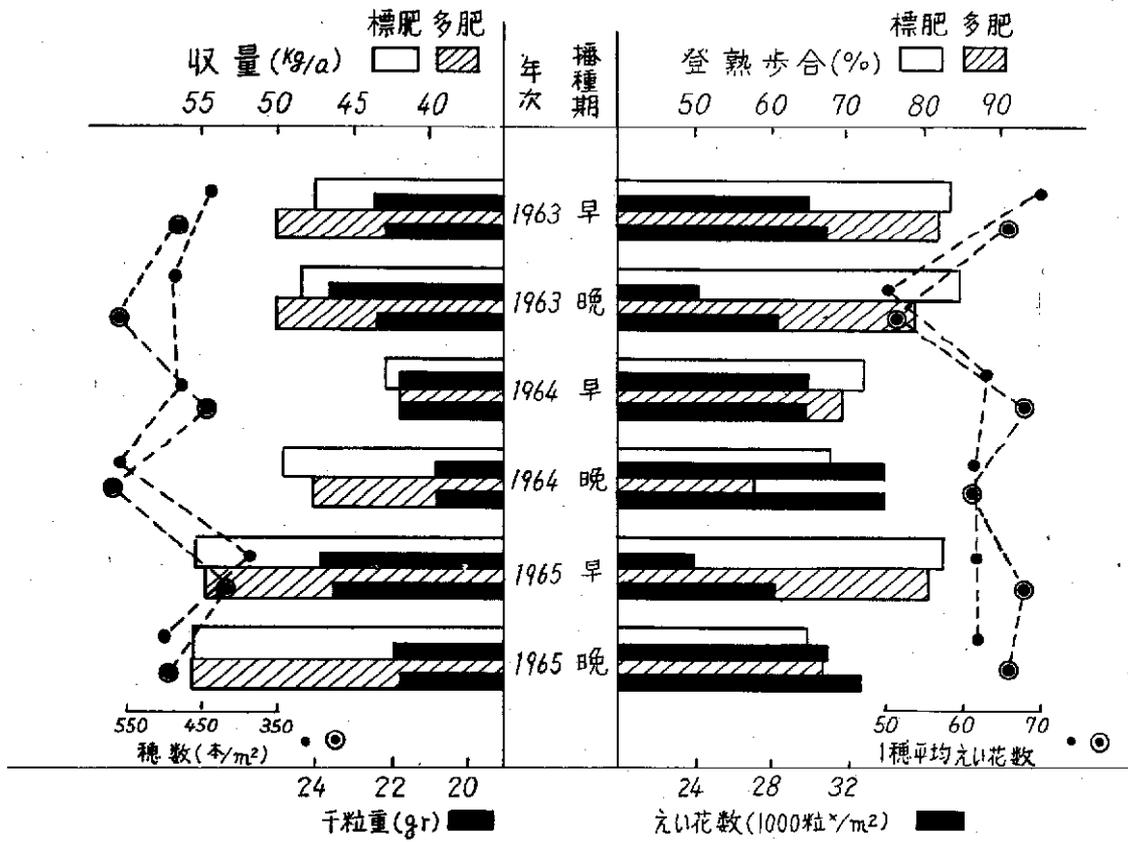
倒伏や病虫害などの障害発生についてみると、倒伏性は1963年、1964年ともに晩播区が倒伏し易くなったが、これは多分けつに伴う細莖化によるものと考えられた。これに対して1965年の晩播区はまったく倒伏しなかったが、これは登熟不良によるものである。また、病害発生は、1964年の早播区でモンガレ病が多発したが、これは高温時における繁茂度の差とみられた。

以上の結果から播種時期は、5月中旬播と6月中旬播では収量的にはあまり大きな差はないが、6月中旬播は穂数の確保が容易である反面、早期秋冷年には登熟障害が考えられる。また、5月中旬播は夏期の繁茂期間が長い為、病害などの障害発生の危険がある。これらのことを考えて、中生新千本程度の品種を用いる場合は、5月下旬から6月上旬の播種期が安定しているものと考えられる。

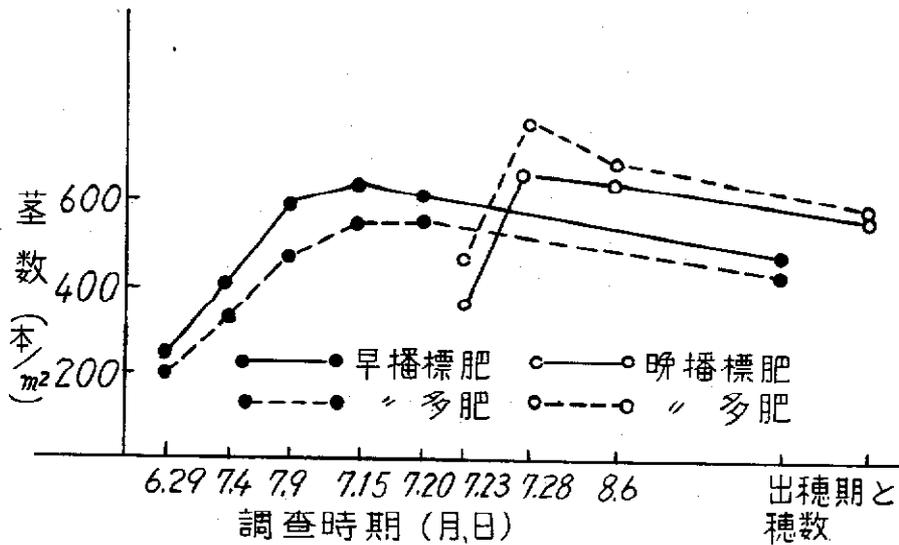
## (2) 施肥量

施肥量については主として1964年に試験を行ない、1963年は標準区を、1965年は分けつ期重点区を、それぞれ参考として多肥区を設けた。その結果から、年次別の施肥量と収量および収量構成要素の関係を第10図に示した。

まず1964年の結果についてみると、1964年は各施肥法とも標肥区と多肥区を設けたが、各施肥法および早播区、晩播区とも多肥区がやや減収する傾向を示した。すなわち、早播区では多肥区が穂数不足によって減収しており、晩播区は多肥区が登熟歩合が低下して減収した。早播区では、標肥区にくらべて多肥区が穂数が不足したが、これは第11図にみられるように分けつの初期から生育が劣っている。一方、ちっ素含量をみると(第8表)分けつ盛期および幼穂形成期とも標肥区にくらべて多肥区が高くなっている。これらのことから多肥区の分けつが少なく、穂数が不足した現象は理解できない。これに対して、晩播区では生育期のちっ素含量も多肥区が高く、また分けつも旺盛であり穂数は多くなった。しかし、晩播区では多肥区が生育遅延とおくれ穂の発生によって、登熟歩合が低下してやや減収になった。とくに、晩播区では分けつ期ある



第10図 施肥量と収量および収量構成要素



第11図 施肥量のちがいと分けつ経過

第8表 ちっ素含有率の差異 (風乾%)

施肥量	早播		晩播	
	分けつ盛期	幼穂形成期	分けつ盛期	幼穂形成期
標肥	2.55	1.69	3.18	2.29
多肥	2.88	1.74	3.44	2.38

いは幼穂形成期の重点施肥で登熟歩合の低下が目立った。

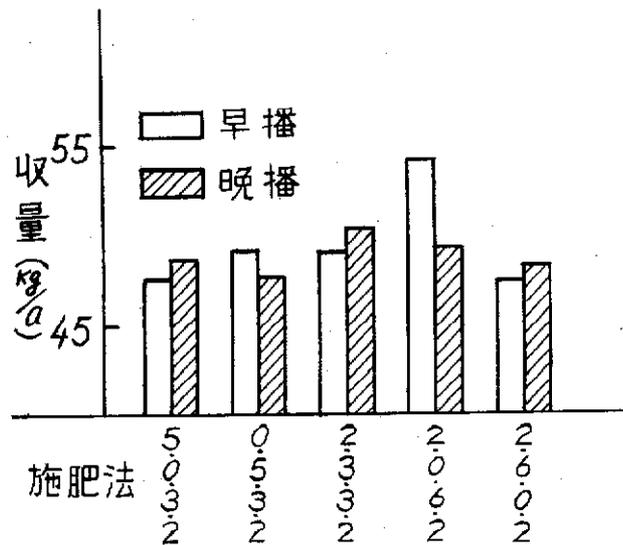
1963年には標準区(基肥重点)のみ多肥区を設けたが、早播区、晩播区ともに多肥に伴う障害発生は認

められず、多肥区は穂数増になって両播種期ともやや多収の傾向を示した。また、1965年には分けつ期重点区のみ多肥区を設けたが、早播区、晩播区とも多肥区は穂数は増加するが反面登熟歩合が低下して、施肥量間に殆んど収量差を認めなかった。

以上施肥量については、湛水直播では基肥重点施用で多肥の効果がみられ多収になる場合があったが、他の施肥法では多肥でやや減収するケースが多く、とくに穂肥重点施肥では、多肥で登熟歩合が低下して減収になる結果となった。したがって、湛水直播の施肥量は、ちっ素1 kg/a位でよく移植栽培並でよいと考えられた。しかし、基肥重点施肥する場合には施肥量を若干増してよいようである。また、播種期と施肥量の関係は、本試験の播種期中では播種期によって施肥量をかえなくてもよいようである。

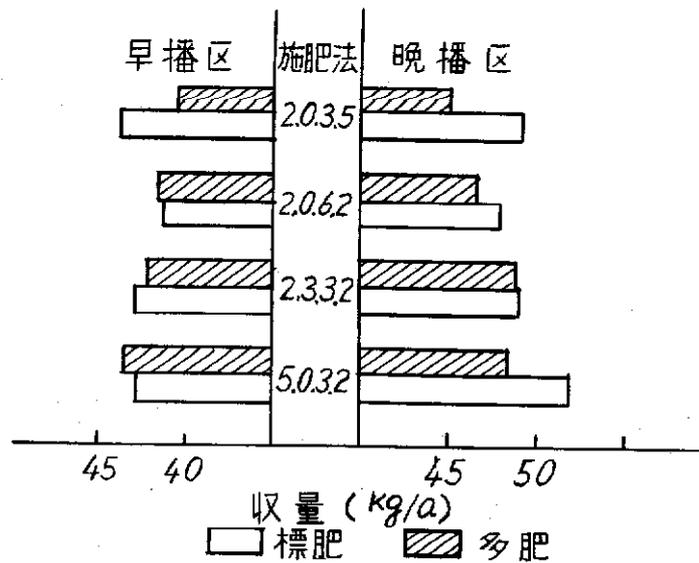
(3) 施肥法

1963年の結果からみると(第12図)標準区にくらべて、早播区では分けつ期重点区が多収になったが、他の施肥法は標準区と殆んど差がなかった。分けつ期重点区が多収になった原因は、主として穂数の増加によるもので、他の収量構成要素は施肥法間に殆んど差が認められなかった。晩播区では施肥法間に収量差は殆んどないが、初期重点区や分けつ期重点区は穂数が多くなった。



第12図 施肥法と収量 (1963)

1964年の結果をみると(第13図)標準区にくらべ分けつ期重点区は、早播区、晩播区、標準区、多肥区ともやや減収の傾向を示した。分けつ期重点区は穂数は増加するけれども、反面1穗えい花数が減少してやや減収になったようである。穂肥重点区は、多肥区では早播区、晩播区とも登熟歩合が低下して減収になったが、標準区では標準区並の収量を示した。多肥条件で登熟歩合の低下が目立ったが、これは登熟期における同化の態勢が影響したものと考えられた。すなわち、第9表にみられるように、穂肥重点区は止葉および第2葉の大型化が目立ち、反面1穗えい花数が増加して倒伏障害もみら



第13図 施肥法と収量 (1964)

れた。各期分施肥区は標準区と生育経過はほぼ同様で、収量もあまり差がなかった。

第9表 葉身長調査結果 (1964年)

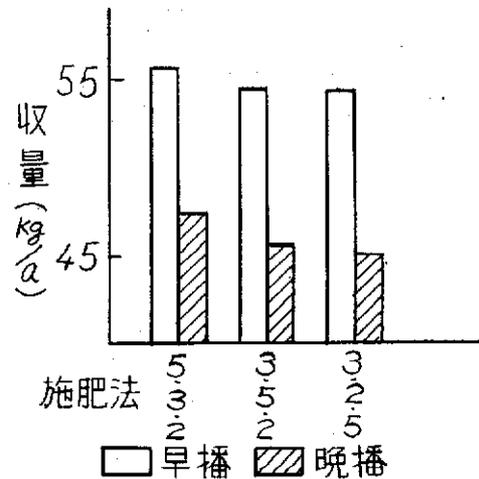
施肥量	施肥法				葉身長 (cm)		
					止葉	2葉	3葉
標肥	5.	0.	3.	2	28.8	36.0	35.9
	2.	3.	3.	2	26.0	32.4	32.7
	2.	0.	6.	2	25.7	33.0	33.7
	2.	0.	3.	5	31.7	36.3	33.1
多肥	5.	0.	3.	2	27.8	36.9	34.4
	2.	3.	3.	2	26.6	35.1	35.4
	2.	0.	6.	2	26.5	33.1	32.9
	2.	0.	3.	5	32.8	40.9	34.1

備考：早播区の調査

1965年は標準区に対して分けつ期重点区と穂肥重点区について試験を行なったが、その結果についてみると（第14図）早播区では施肥法間に殆んど収量差が認められず、晩播区は分けつ期重点区および穂肥重点区がやや減収の傾向を示した。

以上の結果施肥法についてみれば、標準区にくらべて多収になったのは1963年の分けつ期重点区である。しかし分けつ期重点区も1964年にはやや減収になっている。穂肥重点区は標準区と収量差はないが、多肥条件では登熟障害があらわれ危険と思われる。また各期分施肥区は標準区と殆んど収量差はなかったが、省力施肥法からは意義は少ないようである。無肥料スタートで3葉期以後に施肥した場合は、標準区と殆んど変わらない生育収量を示した。これは、表土剥離やモ類の発生が多い場合には好適する施肥法と考えられる。しかし、一般的には湛水直播は移植栽培に準じた施肥法でよいものと思われる。

以上3カ年間における湛水直播の播種期、施肥量および施肥方法に関する試験の結果を要約すると次のようである。播種期は乾田直播と同様、中生新千本程度の品種を用いる場合は5月下旬から6月上旬が安定しており、施肥量は基本的には移植栽培並でよいと思われた。ただし基肥重点施肥の場合はやや増肥してもよいようである。また播種期と施肥量の関係は、本試験程度の作季巾ではとくに考えなくてもよい。施肥法は基肥重点施肥が安定しているが、表土剥離やモ類の発生が多い圃場では、基肥を3葉期に施しても差支えない。



第14図 施肥法と収量 (1965)

#### 4 不耕起直播に関する試験

##### A 施肥量および施肥方法に関する試験 (1964~'65)

###### 1) 試験方法の概要

供試圃場は西条盆地の中心にあり、日照多く花崗岩系の沖積層で排水のよい乾田である。土層の断面および理化学性は第10表にみられるように、土性は、1、2層が壤土、3層が植壤土、腐植は含む程度で13~20 cmに糸状斑紋富み密度は大である。2、3層に裂開は少しみられるが、2層以下の根の伸長はあまりよくない。

第10表 土層断面および理化学性の概況

層別	深さ (cm)	色	土性	腐植 (%)	礫	斑紋 結核	密 度	構 造	粘 土	N (%)	Y <sub>1</sub>	PH	置換性	
													CaO (me)	MgO (me)
1	0~13	黄味灰	L	2.4		小塊状含む 条斑含む	密24			0.18	0.8	5.2	13	2.2
2	13~45	"	L	-	細含む	条斑あり	中21	裂開あり	少		0.3	6.0	17	2.0
3	45以下	"	CL	-		小粒状含む	中23	あり	粘		0.3	6.2	21	2.0

い。酸度は高くないが、置換性塩基含量は少ない方である。試験は兩年とも同一圃場で行なったために1965年は不耕起栽培2年目の圃場にあたる。

供試品種は兩年とも中生新千本で、播種は1964年は6月4日に、1965年は5月28日に行ない、播種法は人力用播種機（渡辺のポンチ式）を用いて、条間30cm、株間20cmに播種し畑土で覆土した。播種量は1964年は511 gr/a、1965年は446 gr/aである。灌水は1964年は7月1日、1965年は6月21日に行なった。施肥量は兩年とも2水準にし、標肥区はちっ素1.0kg/a、多肥区は1.5kg/aとして、分施方法は第11表に示すように処理した。基肥は播種後表層に条施、追肥は全面施用し、灌水時の施用は灌水後1964年は3日目に、1965年は2日目に施用した。また、試験区の規模は兩年とも15m<sup>2</sup>3区制乱塊法とした。

第11表 処 理 方 法

年 次	施 肥 法	分 施 割 合			
		基 肥	灌 水 時	分けつ期	幼穂形成期
1964	標 準	2	3	3	2
	灌 水 時 重 点	0	5	3	2
	分 け っ 期 重 点	0	3	5	2
	穂 肥 重 点	0	3	2	5
1965	標 準	3	2	3	2
	基 肥 重 点	5	0	3	2
	灌 水 時 重 点	0	5	3	2
	分 け っ 期 重 点	0	3	5	2

2) 試験経過の概要

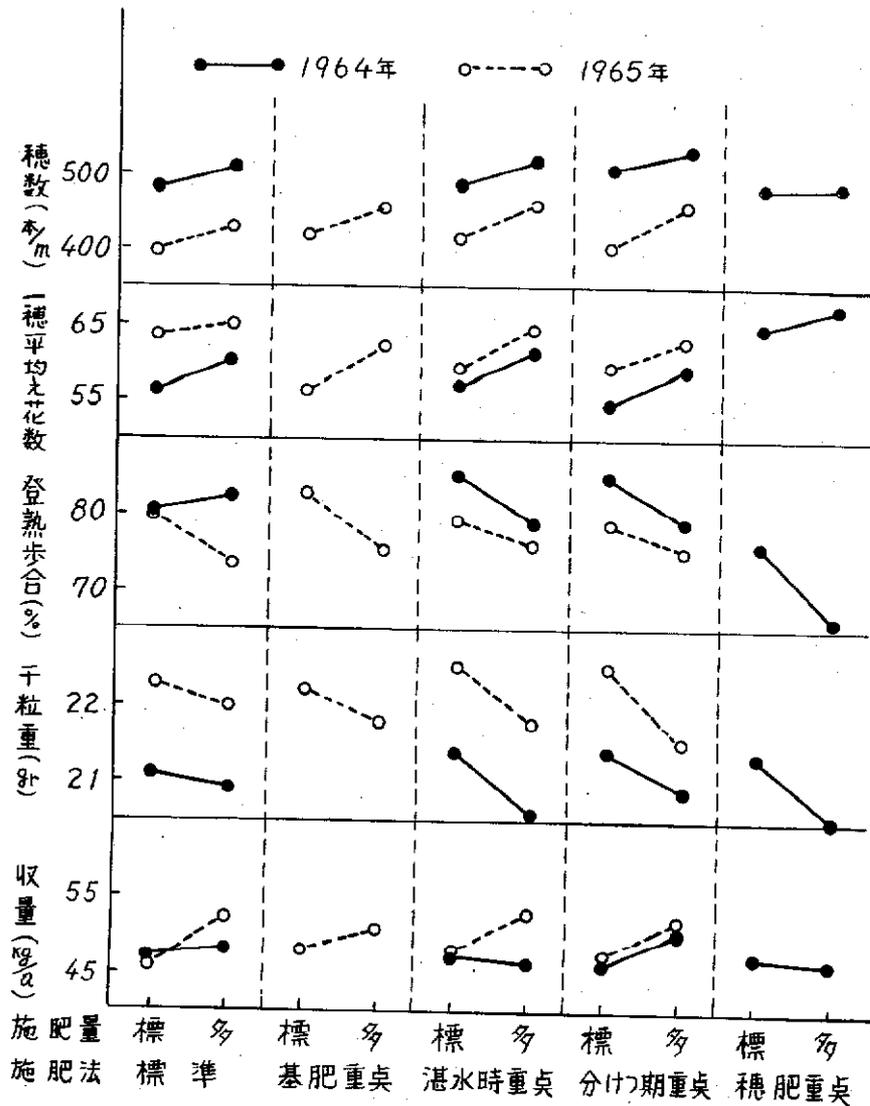
気象条件は第1図に示したとおりである。1964年は播種後乾田期間中は低温で、前半は乾燥して発芽に時間を要し初期生育は劣った。灌水後分けつ期間は一般に高温多照の日が多く分けつは旺盛であり、多肥区ではモンガレ病や葉イモチ病の発生も若干認められたが、その実害は認めなかった。登熟期に入り9月25日の台風25号により処理によっては倒伏したが、その他の障害は殆んど認めなかった。

1965年は乾田期間中は時々降雨があり、発芽および初期生育は良好であった。灌水後分けつ期間は一般に日照不足で分けつはややおさえられた。登熟期間は一般に低温で多照の日が多く、とくに低温により登熟がややおくれぎみであったが、登熟障害はなく倒伏や病虫害の被害もなかった。

3) 試験の結果および考察

乾田直播の標準施肥法とされている標準区に対して、無肥料スタートで灌水後に施肥する方法、基肥重点施肥法、および穂肥重点施肥法について、施肥量を2水準にして試験を行なった。その詳細なる結果は付表9にちっ素含有率および吸収量を、付表10に立毛調査および収量調査結果を示した。

年次別の施肥量および施肥法と、収量および収量構成要素の関係について示すと第15図のとおりである。収量についてみると、1964年すなわち不耕起初年目には、分けつ期重点区が多肥区が多収になった以外、施肥量、施肥法の間に殆んど収量差を認めなかった。また、1965年（不耕起2年目）の結果では、どの施肥法



第15図 施肥量および施肥法のちがいと収量および収量構成要素の関係

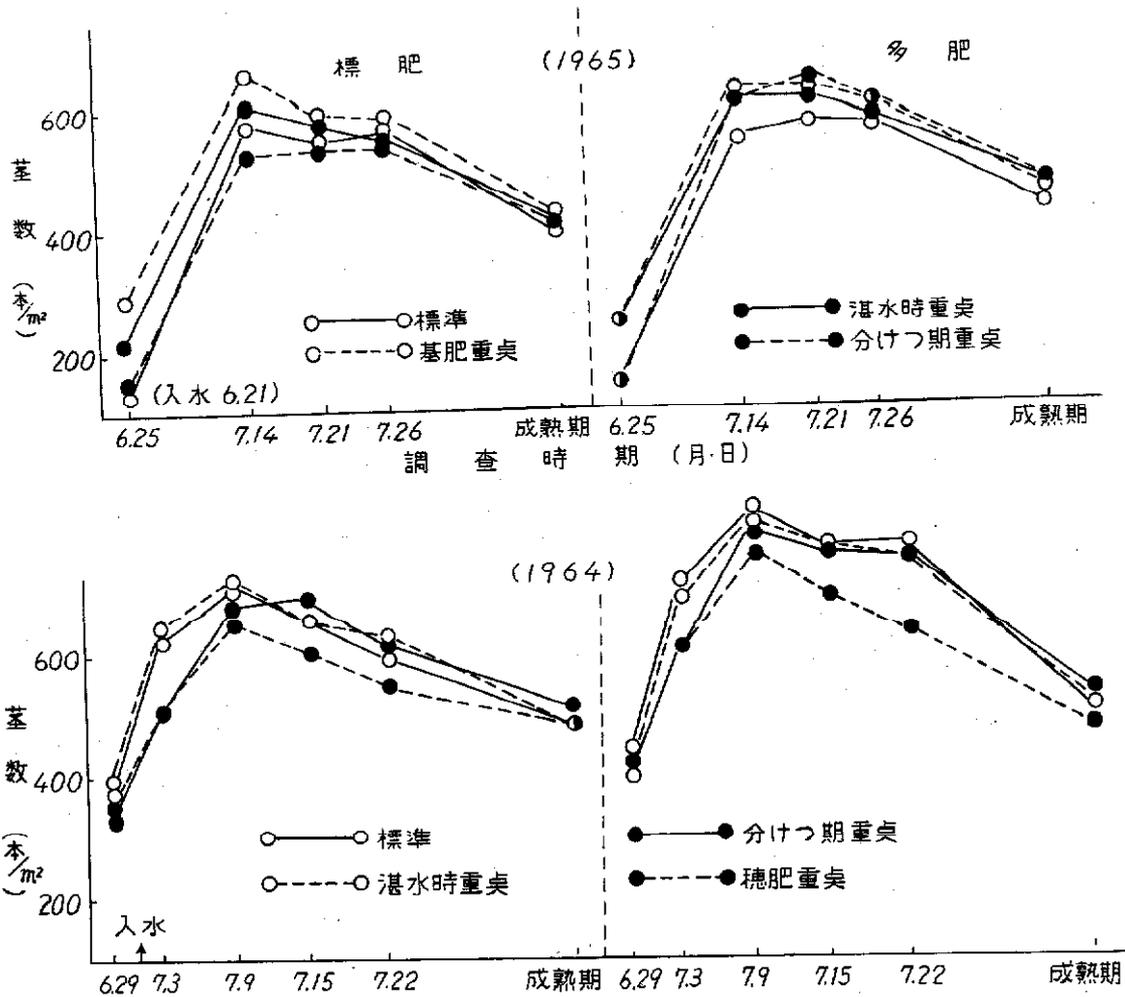
も、多肥区が多収になったが、施肥法の間には殆んど収量差を認めなかった。このように施肥法による収量差は比較的少ないけれども、稲の生育のしかたあるいは、収量構成要素の調査結果からみて若干問題を含んでいるものと考えられた。

まず、基数の推移についてみると(第16図)1964年は一般に乾田期間の生育が悪く、基肥に施用した区と無施用区との差は少なく、どの施肥法も湛水後施肥することによって急激に生育を始めている。とくに標準区および湛水時重点区は、分けつ初期の生育が旺盛であった。また、1965年の初期生育は標準区および分けつ期重点区が劣り、湛水時重点区および基肥重点区の生育が旺盛であった。

このように初期生育は年次によって施肥法の影響がちがってあらわれた。これは主として乾田期間の気象条件によるものと考えられた。すなわち、第12表にみられるように、1964年は乾田期間が極めて乾燥し、こ

第12表 乾田期間中の降水量(mm)

年次	月別		月別			
	半月別		5		6	
	5	6	1	2	3	4
1964	5.7	0	13.0	1.7	22.0	64.7
1965	44.0	72.7	36.0	0	2.7	184.7



第16図 茎数の推移

のため基肥に施用したちっ素の多くは水稻には利用されなかったものと考えられる。これに対して1965年は播種後降雨も多く湿潤な条件で経過したため、多量に基肥を施した基肥重点区はちっ素の肥効が高かったものと考えられる。

つぎに、各施肥法別の生育ならびに収量についてみる。

基肥重点区、この施肥法については1965年に行なったのみである。1965年の基肥重点区は前述したように初期生育は旺盛で、分けつ盛期頃の生育も他の施肥法にくらべてやや旺盛であった。とくに、標肥区でその傾向が大きく、したがって、標肥区は他の施肥法にくらべて穂数がやや多くなったが、反面1穂えい花数が減少して収量の差はなかった。また、多肥区では標準区を除いた他の施肥法は、分けつ盛期以後の生育に殆んど差がない。また、収量構成要素も施肥法間に差がなく、収量差は認められなかった。このように基肥重点施用は、初期生育や分けつには好都合であるが、収量は他の施肥法と差がないことから、不耕起直播では無肥料スタートで湛水後に施用しても差支えないものと考えられる。また一面では不耕起直播の場合、基肥を土壌中に施すことは現状では殆んど不可能であり、全面施用か播種穴の側条施用によらねばならない。このような施肥法では、前述のように乾田期間の気象条件や、土壌条件によっては基肥の効果は不安定であると考えられる。

湛水時重点区、生育経過あるいは、ちっ素の吸収経過からみて、湛水時の肥効は高く分けつは旺盛がで主として穂数増に役立った。収量は64年は標準区並であり、1965年は標準区よりやや多収の傾向を示した。しかし、土壌条件によっては湛水に伴うちっ素の流亡も考えなくてはならないであろう。

分けつ期重点区、生育経過は湛水時重点区とほぼ同じであり、主として穂数の増加に役立った。登熟期に

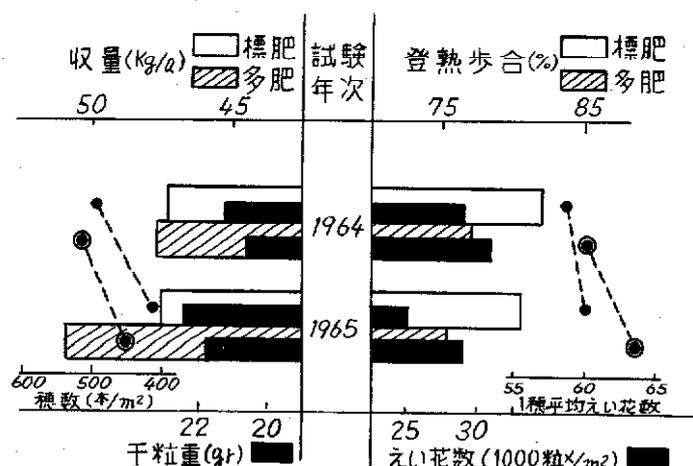
第13表 葉身長および葉身重調査結果 (1964)

施肥量	施肥法	葉身長 (cm)			葉身重 gr/40枚		
		止葉	1葉	2葉	止葉	1葉	2葉
標肥	標準	25.7	37.3	37.9	3.6	4.8	4.3
	湛水時重点	27.0	39.2	37.1	3.9	5.0	4.3
	分けつ期重点	24.0	36.2	38.0	3.2	4.6	4.4
	穂肥重点	28.1	40.7	37.7	4.2	5.2	4.3
多肥	標準	28.3	39.7	38.9	4.0	5.1	4.4
	湛水時重点	27.5	39.0	38.3	3.5	4.8	4.2
	分けつ期重点	25.4	37.8	40.7	3.5	4.8	4.9
	穂肥重点	32.5	42.7	37.7	4.9	4.8	4.1

おける葉身の状態は第13表にみられるように、上位葉身になる程短かくなり、同化の態勢からみれば好ましい型となったが、登熟歩合はとくによくなるはならなかった。収量は1964年の多肥区で標準区よりやや多収になったが、1964年の標肥区および1965年は標準区並であった。

穂肥重点区、この施肥法については1964年に行なったのみであるが、その結果より、分けつはややおさえられ穂数は少なくなるけれども、1穂えい花数が増加している。しかし、登熟歩合は低下しとくに多肥区でその傾向が大きい。この試験の播種期は標準であり、登熟期間の低温障害や、倒伏に伴う登熟障害は考えられず、主として葉の形態と同化能力が原因して登熟歩合が低下したものと考えられる。すなわち第13表にみられるように、穂肥重点区の止葉や第2葉は、他の施肥法にくらべてかなり大きく、しかも彎曲する形となり同化の態勢からみれば不良な姿になった。一方、この試験では倒伏に伴う登熟障害は認めなかったが、穂肥重点区は他の施肥法にくらべてやや倒伏し易いようであった。これらを総合してみると、不耕起直播栽培では穂が小さくなるとはいえ、一度に穂肥として全体の50%も施用するのは、登熟に対してはかなり危険が伴うものと思われる。

次に施肥量についてみるために、施肥量と収量および収量構成要素の関係を第17図に示した。これによると、不耕起初年目および2年目とも多肥にすることによって穂数と1穂えい花数が増加している。しかし、



第17図 施肥量と収量および収量構成要素

登熟歩合と千粒重は多肥によって逆に低下し、収量は、初年目では多肥区がやや多収になる程度で、多肥による増収効果は少なかった。しかし、2年目には明らかに多肥区が多収になった。このように、初年目と2年目では施肥量の適量が異なったが、この原因については明らかにすることはできなかった。しかし、連続不耕起栽培に伴う土壌の物理性的変化が、かなり大きく影響したのではないかと考えられる。なお、施肥

量と施肥法の関係を見ると(第15図)初年目には分けつ期重点区のみが多肥で多収になり、その他の施肥法は多肥によって増収しなかった。また、2年目には、どの施肥法も多肥で増収になったが、その程度は基肥重点区が小さかった。

以上の結果からして、不耕起直播栽培における施肥量の適量は、移植栽培にくらべて初年目では20~30%増肥でよく、連続不耕起栽培2年目では50%位増肥する必要があると考えられた。もちろん、これは土壌条件によって増減しなければならないであろう。また、施肥法は分けつ期を中心にして施肥し、穂数を確保するような方法が好ましく、基肥の施用は必ずしも必要ではないと認められた。

## B 湛水時期、施肥量、施肥方法および栽植密度に関する試験(1966)

### 1) 試験方法の概要

この試験はA試験と同じ圃場を用いて行なったものであり、したがって、不耕起直播連続3年目の圃場である。品種は中生新千本を用いて、5月30日にA試験と同じ要領で播種し畑土で覆土した。

試験区は、湛水時期2×施肥量2×施肥法2×栽植密度2の16処理区を設け、1区10.5m<sup>2</sup>2区制分割試験区法により試験を行なった。湛水時期は播種直後湛水区(5月31日)と、4葉期湛水区(6月25日)を設け、施肥量は2年目の結果より多肥の効果が高いと認められたので、標肥区をちっ素1.5kg/a、多肥区を2.0kg/aとした。施肥法はA試験の結果および湛水時期との関係から、基肥重点区(基肥50%、分けつ期30%、幼穂形成期20%)と、湛水時重点区(湛水時50%、分けつ期30%、幼穂形成期20%)とした。また栽植密度は20株/m<sup>2</sup>(25×20cm)と、40株/m<sup>2</sup>(25×10cm)とした。なお、基肥の施用は播種後まき溝の横に条施し、使用した肥料は複合燐加安14号(14, 10, 13)である。

### 2) 試験経過の概要

生育期間中の気象条件は第1図に示したとおりである。播種後は降雨に恵まれたにもかかわらず発芽は一般に劣り、また、初期生育は雑草とくにアセガヤの発生が多くやや劣った。しかし、6月30日に手取除草を行ない、中間追肥を7月9日に施してからは、高温多照の日が多く、生育は急激に旺盛となり分けつも多くなった。出穂期頃の気象条件には恵まれたが、登熟期は低温の日が多く、また降雨の日も続き一般に登熟はおくれぎみとなった。また、処理区によっては降雨のために倒伏障害があらわれ、登熟は良好とは言えなかった。なお4葉期までの水管理については周囲の圃場条件や、降雨などに支配され易く、十分乾田化あるいは湛水化ができなかった。

### 3) 試験の結果および考察

分けつ期頃の草丈の伸長および茎数の推移は第14表に示した。草丈についてみると、湛水時期では一般に各処理とも播種後湛水区より、4葉期湛水区が伸長し易い傾向を示し、施肥法では基肥重点区が始めからよく伸長した。施肥量との関係を見ると、播種後湛水の場合は施肥量による差が少ないが、4葉期湛水区の多肥区の伸長がやや旺盛であった。栽植密度と草丈の関係を見ると、分けつ初期の間は殆んど差がないが、分けつ盛期頃になると密植区の伸長が旺盛で、とくに多肥でその傾向が大きいようであった。

茎数の推移についてみると、全般的には密植区は標準区より面積当りの茎数は明らかに多くなるが、湛水時期の間にははっきりした差がなかった。そして、施肥量および施肥法による茎数の差は、播種後湛水区では差が少なかったが、4葉期湛水区では差が大きかった。すなわち、4葉期湛水区は標肥および多肥とも基肥重点区が、また標肥区よりも多肥区の方がそれぞれ分けつが旺盛であった。

立毛調査および収量調査結果については第15表に示した。倒伏は密植区あるいは多肥区で倒伏し易いが、施肥法による差はなく、湛水時期では、4葉期湛水区が倒伏し易い結果となった。かん長は、4葉期湛水区がやや長くなる傾向を示し、密植区と標準区とでは、標肥区の場合密植区がやや短くなる場合が多く、多肥区では密植区がやや長くなった。有効茎歩合は、一般に低い密植区はその程度が大きい。

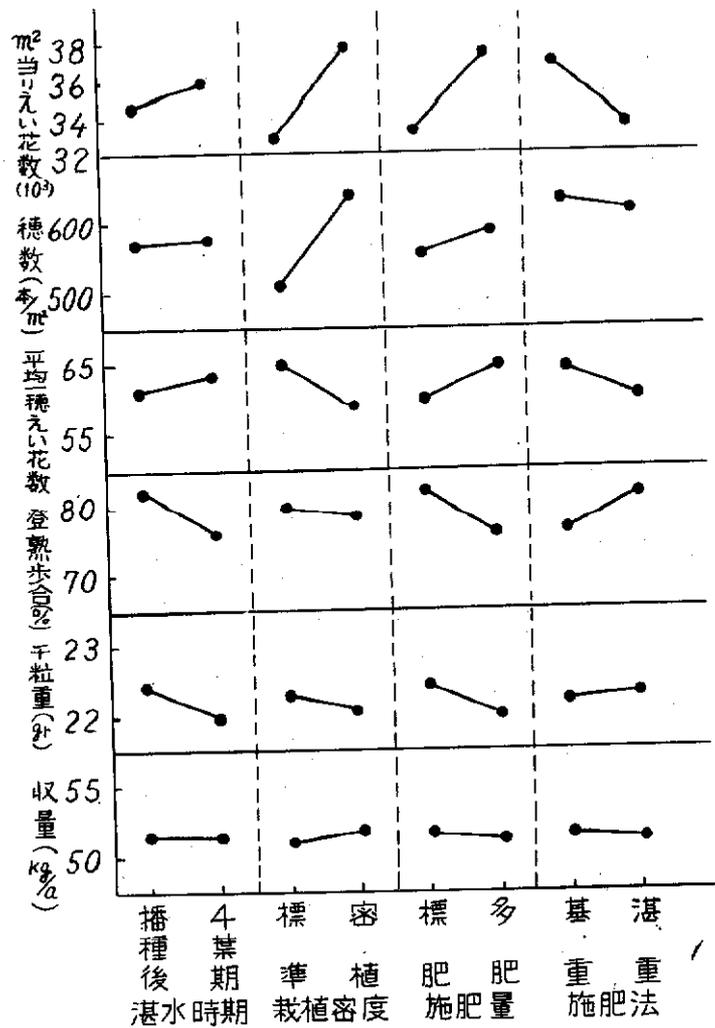
収量についての分散分析の結果、各処理間に交互作用が認められなかったため、一つの処理を比較するため、他の処理を一括して収量および収量構成要素の関係を第18図に示した。穂数は湛水時期の間には殆んど差が認められず、施肥量間では多肥でやや増加するがその程度は小さかった。施肥法間では明らかな差は認

第14表 草丈茎数の推移

湛水時期	施肥量	施肥法	栽植密度	草丈 (cm)				茎数 (本/m <sup>2</sup> )				
				7月1日	7月15日	7月21日	7月28日	7月1日	7月15日	7月21日	7月28日	
播種直後湛水	標	基重	標密	23	40	44	48	102	433	774	713	
				23	38	45	49	213	754	1,070	895	
	肥	湛重	標密	19	36	41	47	126	450	751	711	
				18	35	39	47	235	698	1,106	835	
	多	基重	標密	22	38	42	46	79	350	638	658	
				23	39	45	52	172	745	1,069	906	
		肥	湛重	標密	17	32	35	42	70	262	510	576
					17	33	39	48	178	589	1,067	959
4葉期湛水	標	基重	標密	25	41	46	56	94	436	763	693	
				25	41	49	54	184	712	1,117	944	
	肥	湛重	標密	19	33	38	45	83	329	636	633	
				19	33	38	45	155	589	925	808	
	多	基重	標密	26	43	50	55	132	617	955	868	
				25	42	51	57	214	814	1,143	987	
		肥	湛重	標密	21	36	41	49	74	382	748	706
					19	36	43	53	162	680	1,196	1,007

第15表 立毛調査および収量調査

湛水時期	施肥量	施肥法	栽植密度	出穂期(月日)	倒伏	かん長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 本/m <sup>2</sup>	有効茎歩合 (%)	わら重 kg/a	籾重 kg/a	精玄米重 kg/a	同左対比 (%)	1穂平均えい花数	登熟歩合 (%)	千粒重 (gr)	
播種直後湛水	標	基重	標密	8.31	ビ	75	17.3	504	65.1	71.4	62.7	52.6	101.5	65.7	84.3	22.3	
				8.30	少	73	17.4	665	62.1	81.8	66.3	55.3	106.8	58.1	83.3	22.4	
	肥	湛重	標密	8.31	少	75	17.0	526	70.0	72.7	63.6	53.4	103.1	57.5	78.7	22.6	
				8.30	中	73	16.6	559	50.5	77.5	64.1	53.1	102.5	55.4	82.9	22.4	
	多	基重	標密	9.1	少	77	17.7	519	78.5	67.5	62.2	51.5	99.4	67.2	82.8	22.5	
				9.1	中	78	17.1	639	59.7	89.5	64.3	53.1	102.5	64.1	76.6	22.1	
		肥	湛重	標密	9.1	ム	73	17.2	459	79.7	66.0	59.9	50.2	96.9	62.7	83.9	22.8
					8.31	少	76	16.8	681	63.8	83.0	66.3	54.8	105.8	55.9	81.6	22.2
4葉期湛水	標	基重	標密	8.29	少	75	18.3	486	63.7	72.2	61.2	50.4	97.9	65.7	81.8	22.3	
				8.28	中	77	17.8	613	54.9	86.4	67.0	55.4	106.9	60.6	73.9	22.2	
	肥	湛重	標密	8.30	少	74	17.0	470	73.9	68.9	62.6	51.8	100	60.9	85.1	22.4	
				8.29	中	72	17.6	601	65.0	76.1	64.6	53.1	102.5	58.0	82.6	22.3	
	多	基重	標密	8.30	中	81	18.4	572	60.0	82.4	64.3	52.4	101.2	67.6	60.3	21.7	
				8.30	中多	81	18.0	644	56.3	92.9	65.0	53.4	103.1	61.1	69.1	21.7	
		肥	湛重	標密	8.30	中	78	18.1	490	65.5	77.6	65.0	53.7	103.7	69.2	78.9	22.0
					8.30	中多	79	17.4	711	59.5	88.5	62.7	51.9	100.2	59.6	77.0	21.3



第18図 湛水時期、施肥量、施肥法および栽植密度と収量および収量構成要素の関係

められないが、基肥重点区がやや多い傾向を示し、また、密度間では密植区が明らかに穂数増となった。

1穂えい花数と、湛水時期との関係は明らかではないが、4葉期湛水区がわずかに多いようである。施肥法間では、基肥重点区が一般に多くなる傾向を示した。また、多肥による増加程度は比較的少なく、密植による減少の程度は大きい。したがって、m<sup>2</sup>当りえい花数は密植>標準・多肥>標肥・基肥重点>湛水時重点および4葉期湛水≧播種後湛水の傾向を示した。

登熟歩合は、4葉期湛水区の多肥区が低下したが、これは主として倒伏によるものである。密植区は一般に登熟歩合が低下する傾向を示したが、他の処理区でははっきりした傾向は認められなかった。

千粒重は処理によって殆んど変わらないが、倒伏した区は一般に低下し、また密植区はやや低下する傾向を示した。収量は、密植区が1区(4葉期湛水、多肥湛水時重点区)を除いてすべて多収になったが、湛水時期、施肥量、施肥法の間には殆んど差が認められなかった。なお、密植区の1区が減収したのは倒伏障害によるものである。

以上不耕起直播連続3年目の圃場において、湛水時期、施肥量、施肥法および栽植密度の関係について試験を行なった結果を要約すれば次のようである。

湛水時期についてみると、湛水時期と施肥法の間には本試験の範囲では殆んど関係がないものと認められた。すなわち、初期生育は湛水時期が同一の場合には、基肥重点区が湛水時重点区より旺盛な生育をしているが、湛水時期の差にもとづく施肥法の影響は殆んど認められない。これは前述したように、初期の水管理が

十分でなく、乾田区の乾田化あるいは湛水区の湛水化ができなかったために、基肥に施用したちっ素の肥効に殆んど差がなくなったためと思われる。また、湛水時期と施肥量の関係は殆んどなかった。播種後湛水区より4葉期湛水区が、どの処理区も倒伏し易くなったか、これは、4葉期湛水区のかん長や穂長が長くなり1穂えい花数がやや増したためである。この原因は、湛水時期の差によって生ずるであろうちっ素の肥効の差よりも、むしろ地力差の影響が大きかったものと考えられる。したがって、湛水の時期は播種後から4葉期項であればいつでもよく、主として発芽および雑草防除の面で決定すればよい。

施肥量については、不耕起直播連続2年目にくらべて、とくに多肥にする必要を認めず、ちっ素1.5 kg/a (移植栽培の50%増)位でよいと思われる。また、連続不耕起栽培の収量性であるが、これはとくにその目的で行なった試験ではないが、周囲の圃場の平均収量55 kg/a位からみて、3年目になってとくに減収するとは考えられないようである。

栽植密度についてみると、各処理区とも密植によって穂数が増加して多収になる傾向を示した。不耕起直播では面積当りえい花数を増加するための穂肥重点施用は、A試験の結果からやや危険が伴うことから、結局小穂化するけれど、密植によって穂数を確保することが必要である。

## 摘 要

型式別直播水稻の栽培法を確立するために、乾田直播と湛水直播については、1963~'65年に、不耕起直播については、1964~'66年にかけて試験を行なった。その結果の概要は次のとおりである。

### 1. 乾田直播

1) 播種期は5月中旬より6月中旬の方が、主として穂数が増加して多収になるようである。しかし、1965年のように特別な早期秋冷による登熟障害などを考えれば、中生新千本程度の品種であれば、5月下旬から6月上旬の播種期が安全である。

2) 施肥量は普通水田であれば、移植栽培にくらべて10~20%の増肥が適量である。

3) 施肥法による収量差は比較的少ないが、分けつ期を中心に施肥して穂数の確保をはかり、併せて1穂えい花数増大のための穂肥をやや多目に施すのがよい。また施肥回数は湛水直後をはぶき基肥、分けつ期および穂肥の3回でよい。

### 2. 湛水直播

1) 播種期は乾田直播と同様、中生新千本程度の品種であれば、5月下旬から6月上旬が安全である。

2) 施肥量は基本的には移植栽培並でよいが、基肥重点施用の場合にはやや増肥した方がよい。また、播種期と施肥量との関係は、本試験の作季巾位では、とくに考えなくてもよい。

3) 施肥法は基肥重点がよい、しかし表土剥離やモ類の発生の多い圃場では、基肥を3葉期項に施用しても差支えない。

### 3. 不耕起直播

1) 施肥量は、初年目では移植栽培にくらべて20~30%増肥、連続不耕起2年目あるいは3年目では50%位増肥が適量である。

2) 施肥法は分けつ期に重点施肥するのが、穂数増になって多収になる。そして、施肥回数と時期は乾田直播に準ずればよい。しかし、基肥の施用は必ずしも必要でなく、湛水時に施してもよい。

3) 湛水の時期は播種後から4葉期項であればいつでもよく、その時期は主として、雑草防除および土壌の乾湿と水稻の発芽の面から決定すればよい。

4) 不耕起直播では密植するのが穂数増となり多収になる。

## 参 考 文 献

- 1) 荒木ら、1964、直播水稻の栄養生理に関する研究、四国農試報告 11 13~40
- 2) 池永ら、1965、水稻の短期直播栽培に関する研究、日作紀 33 214~217
- 3) 入沢ら、1963、乾田直播栽培におけるちっ素の施肥期について、中国農業研究 26 22~23
- 4) 木内ら、1963、水稻乾田直播における施肥法と肥効の持続性について、中国農業研究 26 24~25

- 5) 小松ら, 1965, 水稻の短期直播栽培に関する研究, 日作紀 33 205~213
- 6) 松島ら, 1963, 水稻収量の成立原理とその応用に関する研究(66) 日作紀 32.1 44~47
- 7) — 1964 — (68) 日作紀 33 44~48
- 8) — 1964 — (72) 日作紀 33 141~144
- 9) 松村ら, 1965, 水稻乾田直播における施肥法に関する研究, 東海近畿農試報告 14 1~44
- 10) 村田吉男, 1961, 水稻の光合成とその栽培学的意識に関する研究 農技研報告D 9 1~169
- 11) 柳沢ら, 1966, 直田直播の時期別施用ちっ素の肥効について, 土肥誌 38 37~42
- 12) 水稻直播栽培に関する土壤肥料試験成績集 1964 農林省農林水産技術会議事務局監修, 日本硫安工業協会
- 13) 東海地方における水播直播栽培の試験成果 1966 東海近畿農試
- 14) 水稻作付面積および収穫量資料 1967 農林省広島統計調査事務所

## Summary

Studies on the Method of Direct-Sowing Culture of  
Rice Plant

Tokuo TAKIHIRO and Tetsuo HARADA

With the purpose of establishing the various types of the direct-sowing rice cultural method, some experiments were carried out on the direct-sowing culture on the dry field and on the submerged field from 1963 to 1965, and on the non-plowed field from 1964 to 1966. The results obtained are as follows.

## 1. Direct-sowing culture on the dry field

(1) The time of sowing in mid-June brought a higher yield than that in mid-May because of increase of the number of panicles. In the year of unfavourable ripening due to an early fall in temperature in autumn, for example in 1963, the sowing time from late-May to early-June is secure if the variety like Nakate-Shinsenbon is used.

(2) As to the amount of fertilizer, when a paddy field is common, it is proper to increase the total amount of fertilizer by 10 to 20 per cent as compared with that in the case of the transplanting cultural method.

(3) No appreciably great difference is found in the rice yield between various applications of fertilizer. In carrying out such fertilizer applications, to keep the constant number of panicles fertilizer should be applied centering around the tillering stage, and to increase the number of spikelets per panicle it is necessary and effective to apply more fertilizer at the young panicle formation stage (Hogoe) than that in the transplanting culture.

Three fertilizer applications are effective for the rice plant, the periods of which are as follows: just after sowing, at the tillering stage and at the young panicle formation stage, respectively.

## 2. Direct-sowing culture on the submerged field

(1) In the variety like Nakate-Shinsenbon, it is proper to sow from late-May to early-June. This is the same method as that in the direct-sowing on the dry field.

(2) The amount of fertilizer application in the direct-sowing on the submerged field is similar to that in the direct-sowing on the dry field. In the case of applying fertilizer chiefly as basic fertilizer, however, it is necessary to apply more fertilizer than in the transplanting culture. No relation between the time of sowing and the amount of fertilizer application was observed in the present cultural method in which the cultivation period is relatively short.

(3) As to the method of fertilizing, it is advantageous to apply a great part of fertilizer as basic fertilizer. However, in the field where the peeling-off of the surface layer occurs easily or the algae grow well, the period applying basic fertilizer can be prolonged by three leaves stage.

### 3. Direct-sowing culture on the non-plowed field

(1) It is profitable to increase the total amount of fertilizer by 20 to 30 per cent in the first year as compared with that in the transplanting culture, and about 50 per cent in the second or the third year in the continued non-plowed field.

(2) In the direct-sowing culture on the non-plowed field, top dressing at the tillering stage is very effective in increasing yield because the number of panicle increases. The numbers and times of fertilizer application are similar to those in the direct-sowing on the dry field. However, in this method, the basic fertilizer is not always necessary and it may be applied under submergence.

(3) As to the time of submergence, it is important to submerge timely from after seeding to some four leaves stage from the viewpoints of weed control, water content in soil and seed germination.

(4) The closer the spacing was, the more the number of panicles increased, as a result the dense planting was more advantageous from the yield viewpoint in this cultural method.

付表 1 草丈調査成績 (乾田直播)

年次別	施肥量	施肥法	5月25日播				6月18日播			
			7月8日	7月13日	7月18日	7月24日	7月24日	7月30日	8月5日	
1963	標肥	2.3.3.2	37.3	47.9	54.9	57.6	39.6	50.2	58.1	
		2.6.0.2	38.8	49.0	55.8	57.2	38.2	49.9	59.7	
		2.0.6.2	39.9	45.8	53.3	57.3	42.5	46.4	52.8	
		5.0.3.2	35.2	46.7	53.2	54.9	35.7	50.8	61.1	
		2.0.3.5	35.2	45.5	51.2	52.1	37.2	48.2	54.9	
年次別	施肥量	施肥法	5月13日播				6月14日播			
			7月5日	7月14日	7月21日	7月27日	7月21日	7月27日	8月3日	8月9日
1965	標肥	5.3.2	38.6	57.0	58.3	61.6	41.6	52.0	51.0	56.3
		3.5.2	37.0	55.6	58.0	62.3	41.6	52.3	52.6	54.3
	多肥	3.5.2	38.0	58.3	61.0	64.6	43.6	54.0	54.0	57.0
		標肥	3.2.5	36.6	52.0	52.3	58.6	40.3	49.0	49.0

付表 2 茎数調査成績 (本/m<sup>2</sup>) (乾田直播)

年次別	施肥量	施肥法	5月25日播				6月18日播				
			7月8日	7月13日	7月18日	7月24日	7月24日	7月30日	8月5日		
1963	標肥	2.3.3.2	527	692	703	652	637	787	755		
		2.6.0.2	512	645	634	610	673	833	858		
		2.0.6.2	601	686	649	608	759	775	687		
		5.0.3.2	420	671	688	639	516	771	818		
		2.0.3.5	408	603	622	585	499	730	773		
年次別	施肥量	施肥法	5月15日播				6月12日播				
			6月29日	7月3日	7月9日	7月15日	7月22日	7月22日	7月28日	8月6日	
1964	標	2.3.3.2	463	706	809	748	682	433	658	615	
		5.0.3.2	420	715	809	752	702	338	631	604	
	肥	2.0.6.2	379	587	755	758	691	364	663	665	
		2.0.3.5	378	602	734	683	626	299	569	551	
	多肥	2.3.3.2	468	793	935	844	822	515	771	720	
		5.0.3.2	468	813	929	857	819	459	720	682	
		2.0.6.2	424	637	873	850	828	333	692	725	
		2.0.3.5	461	661	807	733	684	365	647	647	
年次別	施肥量	施肥法	5月13日播				6月14日播				
			7月5日	7月14日	7月21日	7月27日	7月15日	7月21日	7月27日	8月3日	8月9日
1965	肥標	5.3.2	336	650	597	532	325	519	533	516	527
		3.5.2	296	661	594	537	279	428	479	466	497
	多肥	3.5.2	348	764	712	639	332	519	549	533	542
		標肥	3.2.5	300	571	481	455	259	429	458	437

付表 3 生育時期別ちっ素含有率および吸収量 (乾田直播)

年次別	播種期	施肥量	施肥法	ちっ素含有率 %/風乾中					吸収量 (kg/a)		
				分けつ盛期	幼穂形成期	出穂期	わら	籾	わら	籾	計
1963	5月25日	標肥	2. 3. 3. 2	3.34	2.90	3.02	0.69	1.14	0.51	0.57	1.08
			2. 6. 0. 2	2.82	2.76	2.70	0.65	1.14	0.45	0.52	0.97
			2. 0. 6. 2	3.64	2.76	2.58	0.63	1.11	0.45	0.53	0.98
			5. 0. 3. 2	2.93	3.11	2.68	0.67	1.09	0.48	0.55	1.03
			2. 0. 3. 5	3.18	2.70	2.87	0.72	1.14	0.49	0.59	1.08
	6月18日	標肥	2. 3. 3. 2	3.89	3.04	2.89	0.71	1.14	0.64	0.66	1.30
			2. 6. 0. 2	3.94	2.89	3.03	0.81	1.22	0.70	0.72	1.42
			2. 0. 6. 2	3.73	3.01	2.80	0.76	1.14	0.59	0.62	1.12
			5. 0. 3. 2	3.58	3.15	3.00	0.77	1.15	0.65	0.62	1.27
			2. 0. 3. 5	3.77	3.02	2.66	0.79	1.20	0.59	0.69	1.28
1964	5月15日	標肥	2. 3. 3. 2	2.57	1.75	1.25	0.75	1.00	0.61	0.60	1.21
			5. 0. 3. 2	2.73	1.15	1.23	0.71	1.06	0.57	0.66	1.23
		肥	2. 0. 6. 2	2.65	1.56	1.23	0.70	1.02	0.57	0.63	1.20
			2. 0. 3. 5	2.61	1.97	1.36	0.71	1.03	0.55	0.61	1.16
			多肥	2. 3. 3. 2	2.57	2.01	1.34	0.77	1.06	0.69	0.61
	5. 0. 3. 2	2.55		2.17	1.29	0.81	1.01	0.68	0.54	1.22	
	6月12日	標肥	2. 0. 6. 2	2.74	2.04	1.26	0.84	1.04	0.70	0.59	1.29
			2. 0. 3. 5	2.36	2.19	1.37	0.79	1.06	0.65	0.57	1.22
		肥	2. 3. 3. 2	2.53	1.80	1.07	0.74	1.11	0.52	0.69	1.21
			5. 0. 3. 2	2.43	1.84	1.11	0.68	1.10	0.54	0.68	1.22
2. 0. 6. 2			2.97	2.06	1.22	0.68	1.03	0.49	0.66	1.15	
1965	5月13日	標肥	2. 0. 3. 5	2.70	1.80	1.27	0.71	1.11	0.44	0.68	1.12
			多肥	2. 3. 3. 2	2.58	2.06	1.18	0.81	1.09	0.57	0.70
		肥	5. 0. 3. 2	2.12	2.01	1.26	0.80	1.14	0.62	0.72	1.34
			2. 0. 6. 2	3.02	2.04	1.38	0.74	1.13	0.56	0.69	1.25
	6月14日	標肥	2. 0. 3. 5	2.52	2.30	1.36	0.69	1.19	0.49	0.73	1.22
多肥			5. 3. 2	2.63	1.49	1.05	0.61	0.92	0.40	0.50	0.98
1965	5月13日	標肥	3. 5. 2	2.89	1.49	1.07	0.61	0.96	0.44	0.55	0.99
			多肥	3. 5. 2	3.04	1.47	1.09	0.70	1.01	0.52	0.58
		標肥	3. 2. 5	2.60	1.57	1.14	0.63	0.96	0.40	0.54	0.94
			多肥	5. 3. 2	2.08	1.73	1.23	0.74	0.87	0.51	0.48
1965	6月14日	標肥	3. 5. 2	2.17	1.95	1.25	0.66	0.94	0.43	0.50	0.93
			多肥	3. 5. 2	2.16	2.08	1.24	0.66	0.88	0.50	0.49
		標肥	3. 2. 5	2.06	1.86	1.25	0.76	0.96	0.52	0.52	1.06
			多肥	3. 2. 5	2.06	1.86	1.25	0.76	0.96	0.52	0.52

備考：1963年の生育時N含量は葉身中で1964年は茎葉中

付表 4 立毛調査および収量調査成績(乾田直播)

年次別	播種期	施肥量	施肥法	出穂期 月日	倒伏	かん 長 cm	穂長 cm	穂数 本/m <sup>2</sup>	有効茎 歩合 %	わら重 kg/a	籾重 kg/a	精米重 kg/a	玄米 同左 対比 %	玄米千 粒重 gr	1穂平 均えい 花数	登熟歩 合 %
1963	5月25日	標肥	2.3.3.2	8.27	ビ	74	17.9	422	60.0	78.2	53.8	44.4	100.0	23.6	63.0	83.7
			2.6.0.2	8.27	ム	71	18.1	419	65.0	74.1	49.7	41.4	93.2	23.9	60.1	89.1
			2.0.6.2	8.27	ビ	73	17.9	450	65.6	76.6	52.2	43.1	97.1	23.6	60.8	87.7
			5.0.3.2	8.27	ム	71	17.7	431	62.6	75.8	54.5	45.0	101.4	23.6	62.1	86.3
			2.0.3.5	8.27	ビ	71	18.7	441	70.9	72.7	51.9	45.3	102.0	23.4	62.8	83.2
	6月18日	標肥	2.3.3.2	9.4	ム	68	17.3	470	59.5	95.8	62.4	50.2	100.0	21.7	52.9	72.8
			2.6.0.2	9.4	ビ	71	17.5	505	58.9	91.0	64.5	50.5	100.6	21.1	58.7	61.8
			2.0.6.2	9.4	ム	68	17.4	467	60.3	81.5	59.1	47.5	94.6	22.0	53.1	72.6
			5.0.3.2	9.4	ビ	71	17.3	467	57.1	89.9	59.2	45.5	90.6	20.2	57.1	66.8
			2.0.3.5	9.4	ビ	70	18.3	493	63.8	79.0	63.1	51.0	101.6	22.5	55.6	71.9
1964	5月15日	標肥	2.3.3.2	8.25	少	78	17.8	537	66.4	81.5	59.6	48.7	100.0	21.7	60.6	77.3
			5.0.3.2	8.24	ビ	77	17.6	533	65.9	80.0	62.2	51.2	105.1	21.9	61.0	81.2
			2.0.6.2	8.25	少	77	17.6	539	69.9	81.7	61.7	50.5	103.7	21.9	61.2	78.1
			2.0.3.5	8.25	中	79	18.8	529	72.1	76.8	59.7	47.8	98.2	21.4	64.4	62.7
			2.3.3.2	8.27	多	83	17.9	582	62.2	89.7	57.5	45.8	94.0	20.9	63.4	55.6
	6月12日	多肥	5.0.3.2	8.27	多	83	17.9	583	52.8	84.5	53.0	42.1	86.4	20.7	62.2	54.2
			2.0.6.2	8.27	甚	83	18.4	566	64.8	83.3	56.8	45.1	92.6	20.5	61.3	56.3
			2.0.3.5	8.26	多	81	19.1	516	63.9	82.9	53.9	42.3	86.9	20.8	70.0	58.7
			2.3.3.2	9.2	ビ	73	16.4	490	74.5	73.7	61.8	51.5	100.0	21.9	56.9	91.6
			5.0.3.2	9.2	ビ	73	16.8	451	71.5	72.8	62.1	51.7	100.4	22.3	59.0	86.5
1965	5月13日	標肥	2.0.6.2	9.3	ビ	75	16.6	494	74.3	72.7	63.7	52.8	102.5	22.0	55.5	87.7
			2.0.3.5	9.2	ビ	72	17.4	446	78.4	65.4	61.7	51.0	99.0	22.3	58.9	87.0
			2.3.3.2	9.3	少	77	17.0	501	65.0	80.1	64.3	53.0	102.9	21.8	62.7	81.3
			5.0.3.2	9.2	ビ	76	17.1	470	65.3	77.5	62.8	51.7	100.4	21.8	58.6	85.0
			2.0.6.2	9.4	少	76	16.5	507	70.0	76.0	61.0	50.0	97.1	21.5	57.8	81.8
	6月14日	多肥	2.0.3.5	9.2	少	75	17.8	464	71.4	70.8	61.0	49.9	96.9	21.9	64.3	80.8
			5.3.2	8.22	ム	67	18.2	350	53.8	65.1	53.6	44.7	100.0	24.7	61.7	90.8
			3.5.2	8.24	ム	68	17.9	363	54.9	71.7	57.3	48.0	107.3	24.6	60.4	92.4
			3.5.2	8.24	ム	70	18.3	417	54.6	74.0	57.6	47.8	106.9	24.5	59.7	86.4
			3.2.5	8.23	ム	66	18.8	373	65.3	62.7	56.0	46.9	104.9	25.3	62.2	89.9
6月14日	標肥	5.3.2	9.3	ム	63	16.5	460	86.3	69.0	54.7	45.3	100.0	22.7	56.2	66.3	
		3.5.2	9.3	ム	63	16.5	422	88.1	65.7	53.3	44.0	97.1	22.8	58.8	65.1	
		3.5.2	9.4	ム	62	16.4	456	83.1	75.1	55.6	46.0	101.5	22.4	54.7	67.3	
		3.2.5	9.3	ム	61	16.9	454	92.3	71.3	55.7	46.2	102.0	23.2	58.9	63.8	

付表 5 草 丈 調 査 成 績 (湛水直播)

年次別	施肥量	施肥法	5 月 17 日 播				6 月 11 日 播			
			7月1日	7月6日	7月12日	7月18日	7月24日	7月30日	8月5日	
1963	標肥	5.0.3.2	33.9	41.2	47.3	53.7	46.0	49.2	53.7	
	多肥	5.0.3.2	35.3	43.4	51.1	57.0	48.0	51.3	55.5	
	標肥	0.5.3.2	34.7	41.6	48.7	55.3	46.3	50.6	54.8	
	"	2.3.3.2	34.4	42.5	48.5	54.5	47.5	50.8	56.4	
	"	2.0.6.2	33.4	43.0	48.3	54.4	48.5	53.2	56.1	
	"	2.6.0.2	34.3	39.6	47.0	55.6	41.9	48.7	54.4	
年次別	施肥量	施肥法	5 月 13 日 播				6 月 14 日 播			
			7月5日	7月14日	7月21日	7月27日	7月21日	7月27日	8月3日	8月9日
1965	標肥	5.3.2	39.3	55.3	60.0	66.3	36.3	41.0	42.3	48.0
	"	3.5.2	39.6	56.0	62.0	67.0	36.0	41.6	42.0	47.0
	多肥	3.5.2	40.0	56.6	63.3	68.0	38.0	43.0	44.3	49.6
	標肥	3.2.5	39.6	55.0	58.6	65.0	36.6	42.0	42.0	47.6

付表 6 茎 数 調 査 成 績 (湛水直播)

年次別	施肥量	施肥法	5 月 17 日 播				6 月 11 日 播			
			7月1日	7月6日	7月12日	7月18日	7月24日	7月30日	8月5日	
1963	標肥	5.0.3.2	429	701	684	669	771	782	757	
	多肥	5.0.3.2	458	789	740	691	804	823	829	
	標肥	0.5.3.2	483	731	712	687	848	869	810	
	"	2.3.3.2	439	753	721	678	778	781	736	
	"	2.0.6.2	436	743	691	661	922	884	843	
	"	2.6.0.2	415	644	650	653	587	612	623	
年次別	施肥量	施肥法	5 月 18 日 播				6 月 17 日 播			
			6月29日	7月4日	7月9日	7月15日	7月20日	7月23日	7月28日	8月6日
1964	標肥	5.0.3.2	249	440	619	630	587	380	650	611
		2.3.3.2	269	419	603	644	611	378	657	661
		2.0.6.2	235	407	604	658	628	375	710	650
		2.0.3.5	210	377	561	575	564	320	595	584
	多肥	5.0.3.2	181	317	437	537	507	460	771	639
		2.3.3.2	252	399	543	554	588	478	740	684
		2.0.6.2	178	317	486	580	591	429	781	738
		2.0.3.5	165	288	427	502	480	459	789	633
年次別	施肥量	施肥法	5 月 13 日 播				6 月 14 日 播			
			7月5日	7月14日	7月21日	7月27日	7月21日	7月27日	8月3日	8月9日
1965	標肥	5.3.2	456	654	566	560	257	323	437	538
	"	3.5.2	467	737	629	654	231	290	415	554
	多肥	3.5.2	454	747	647	626	295	371	455	559
	標肥	3.2.5	458	640	571	584	232	274	416	505

付表 7 生育時期別ちっ素含有率および吸収量 (湛水直播)

年次別	播種期	施肥量	施肥法	ちっ素含有率(%/風乾物中)					吸収量(kg/a)		
				分けつ盛期	幼穂形成期	出穂期	わら	籾	わら	籾	計
1963	5月17日	標肥	5. 0. 3. 2	4.23	3.19	2.36	0.68	1.32	0.55	0.71	1.26
		多肥	5. 0. 3. 2	4.54	3.21	2.75	0.65	1.20	0.58	0.68	1.26
		標肥	0. 5. 3. 2	4.47	3.35	2.77	0.71	1.22	0.58	0.72	1.30
		"	2. 3. 3. 2	4.58	3.51	2.59	0.75	1.26	0.61	0.70	1.31
		"	2. 0. 6. 2	4.46	3.13	2.68	0.74	1.19	0.63	0.73	1.36
		"	2. 6. 0. 2	4.13	3.27	2.53	0.67	1.19	0.53	0.63	1.16
	6月11日	標肥	5. 0. 3. 2	3.87	2.95	2.74	0.72	1.13	0.52	0.61	1.13
		多肥	5. 0. 3. 2	4.02	3.17	2.90	0.74	1.17	0.57	0.67	1.24
		標肥	0. 5. 3. 2	4.24	3.02	2.81	0.68	1.14	0.50	0.61	1.11
		"	2. 3. 3. 2	3.93	2.89	2.87	0.67	1.14	0.48	0.64	1.12
		"	2. 0. 6. 2	4.71	2.92	2.87	0.84	1.16	0.71	0.65	1.36
		"	2. 6. 0. 2	3.74	2.98	2.82	0.72	1.11	0.50	0.60	1.10
1964	5月18日	標	5. 0. 3. 2	2.58	1.77	1.33	0.69	1.12	0.48	0.59	1.07
			2. 3. 3. 2	2.46	1.63	1.38	0.72	1.15	0.52	0.61	1.13
			2. 0. 6. 2	2.65	1.60	1.14	0.69	1.08	0.50	0.61	1.11
		肥	2. 0. 3. 5	2.50	1.77	1.44	0.75	1.15	0.51	0.62	1.13
		多	5. 0. 3. 2	2.95	1.63	1.32	0.69	1.18	0.46	0.58	1.04
			2. 3. 3. 2	3.01	1.61	1.16	0.72	1.07	0.52	0.56	1.08
	6月17日	肥	2. 0. 6. 2	3.04	1.72	1.25	0.72	1.12	0.49	0.58	1.07
			2. 0. 3. 5	2.53	2.01	1.40	0.72	1.18	0.49	0.61	1.10
		標	5. 0. 3. 2	3.24	2.27	1.69	0.79	1.05	0.59	0.68	1.25
			2. 3. 3. 2	2.87	2.27	1.64	0.83	1.07	0.61	0.66	1.27
		肥	2. 0. 6. 2	3.35	2.16	1.73	0.86	1.08	0.65	0.66	1.31
			2. 0. 3. 5	3.24	2.45	1.80	0.80	1.15	0.55	0.72	1.27
1965	5月13日	標肥	5. 3. 2	2.96	2.41	1.14	0.70	0.98	0.60	0.64	1.24
		"	3. 5. 2	2.84	2.65	1.20	0.70	0.98	0.60	0.64	1.24
		多肥	3. 5. 2	3.26	2.80	1.31	0.87	0.96	0.78	0.62	1.40
		標肥	3. 2. 5	2.63	2.67	1.29	0.87	0.99	0.73	0.64	1.37
	6月14日	標肥	5. 3. 2	1.99	2.21	1.55	0.72	0.92	0.44	0.54	0.99
		"	3. 5. 2	1.86	2.49	1.46	0.77	0.98	0.54	0.55	0.99
		多肥	3. 5. 2	1.97	2.19	1.29	0.83	0.94	0.58	0.54	1.12
		標肥	3. 2. 5	1.86	2.10	1.46	0.88	0.96	0.54	0.54	1.08

備考：1963年の生育時N含量は葉身中で1964年1965年は茎葉中

付表 8 立毛調査および収量調査成績(湛水直播)

年次別	播種期	施肥量	施肥法	出穂期 月日	倒伏	かん 長 cm	穂 長 cm	穂 数 本/m <sup>2</sup>	有効茎 歩 合 %	おら 重 kg/a	籾 重 kg/a	精玄米 重 kg/a	同左対 比 %	玄米千 粒重 gr	1穂平 均えい 花数	登熟歩 合 %
1963	5月17日	標肥	5.0.3.2	8.23	ビ	76	17.8	443	63.9	85.6	58.7	47.3	100.0	22.4	69.3	83.4
		多肥	5.0.3.2	8.24	ビ	80	18.2	475	60.2	95.5	62.1	50.0	105.7	22.1	66.4	81.9
		標肥	0.5.3.2	8.24	ビ	77	17.9	437	59.8	86.7	59.8	48.9	103.4	22.4	64.5	83.4
		"	2.3.3.2	8.24	ビ	77	18.0	446	59.2	87.1	60.5	48.8	103.2	22.4	66.1	83.7
		"	2.0.6.2	8.24	ビ	79	18.0	500	67.3	90.1	65.9	53.8	113.7	22.0	67.2	83.9
	"	2.6.0.2	8.24	ビ	75	17.8	386	59.4	84.1	58.0	47.1	99.6	22.5	69.0	84.1	
	6月11日	標肥	5.0.3.2	9.1	少	67	17.2	487	62.3	77.9	58.5	48.4	100.0	23.6	49.7	84.8
		多肥	5.0.3.2	9.2	少	69	17.6	554	66.8	81.9	61.3	49.9	103.1	22.3	51.6	78.8
		標肥	0.5.3.2	9.1	少	68	16.9	572	65.8	79.4	58.4	47.4	97.9	22.9	47.8	79.8
		"	2.3.3.2	9.1	ビ	68	17.5	492	63.0	76.3	60.6	50.1	103.5	23.4	52.5	87.1
"		2.0.6.2	9.1	中	69	17.2	587	63.7	89.6	60.9	49.0	101.2	21.9	49.4	75.0	
"	2.6.0.2	8.31	少	66	17.8	438	70.3	74.0	58.0	47.9	99.0	23.6	54.2	86.9		
1964	5月18日	標肥	5.0.3.2	8.22	ビ	78	17.8	430	68.2	69.8	52.7	42.8	100.0	21.9	62.8	76.7
			2.3.3.2	8.22	ビ	78	17.4	484	75.1	72.2	53.0	42.9	100.2	21.6	62.0	72.2
		多肥	2.0.6.2	8.23	少	78	17.3	514	78.1	72.5	51.7	41.4	96.7	21.4	62.0	75.7
			2.0.3.5	8.23	少	78	19.1	462	80.3	67.4	54.1	43.7	102.1	21.9	66.5	65.9
	6月17日	標肥	5.0.3.2	8.24	少	77	18.5	436	81.2	67.3	53.4	43.6	101.9	21.8	68.4	74.9
			2.3.3.2	8.24	少	79	17.9	427	72.6	72.5	52.6	42.1	98.4	21.5	65.6	71.2
		多肥	2.0.6.2	8.25	少	78	17.9	468	79.2	66.5	51.5	41.5	97.0	21.8	63.8	73.5
			2.0.3.5	8.25	中	80	19.1	408	81.3	67.9	51.4	49.5	94.6	21.5	75.0	58.4
		標肥	5.0.3.2	9.6	中	79	16.5	534	82.2	74.2	64.9	52.0	100.0	21.5	62.0	71.5
			2.3.3.2	9.6	中	80	16.3	567	85.8	73.0	61.8	49.0	94.2	20.8	60.0	69.6
2.0.6.2	9.6		中	80	16.5	561	79.0	75.6	61.2	47.9	92.1	20.4	60.2	64.3		
2.0.3.5	9.6		多	79	17.1	561	94.3	69.1	62.5	48.9	94.0	20.4	63.3	68.0		
多肥	5.0.3.2	9.6	中	82	16.7	568	73.7	76.7	60.6	48.3	92.9	21.1	63.3	60.6		
	2.3.3.2	9.5	中	81	16.5	540	72.3	78.3	61.3	48.9	94.0	20.8	59.1	54.2		
	2.0.6.2	9.6	多	81	16.0	584	74.8	78.8	60.1	46.7	89.8	20.5	54.7	61.2		
	2.0.3.5	9.5	多	80	17.5	552	70.0	72.6	59.2	45.2	86.9	20.5	65.9	53.7		
1965	5月13日	標肥	5.3.2	8.23	ビ	74	18.4	410	62.7	86.2	65.6	55.3	100.0	24.0	63.5	85.7
		"	3.5.2	8.24	△	74	17.9	389	52.8	85.5	65.8	55.2	99.8	23.8	61.5	82.6
		多肥	3.5.2	8.25	少	77	18.7	418	56.0	89.4	64.9	54.4	98.4	23.5	68.0	80.8
		標肥	3.2.5	8.23	ビ	75	18.7	412	64.3	83.5	64.9	54.3	98.1	24.5	65.2	86.8
	6月14日	標肥	5.3.2	9.6	△	62	16.8	479	89.0	61.1	58.4	47.1	100.0	21.9	60.7	66.3
		"	3.5.2	8.7	△	63	16.6	595	91.1	58.2	56.3	45.4	96.4	21.9	61.5	65.0
		多肥	3.5.2	9.6	△	63	17.0	496	88.7	69.7	57.2	45.5	96.6	21.7	65.9	67.3
		標肥	3.2.5	9.6	△	63	17.9	494	97.8	60.8	56.3	44.9	95.3	21.9	70.3	63.8

付表 9 生育時期別ちっ素含有率および吸収量 (不耕起直播)

年次	施肥量	施肥法	ちっ素含有率(風乾物中%)					吸収量(kg/a)		
			分けつ 盛期	幼穂形 成期	出穂期	わら	籾	わら	籾	計
1964	標肥	標準	2.77	1.95	1.16	0.77	1.01	0.57	0.59	1.16
		湛水時重点	2.86	2.10	1.11	0.82	1.02	0.59	0.59	1.18
		分けつ期重点	3.04	2.10	1.32	0.73	1.03	0.50	0.58	1.08
		穂肥重点	3.02	2.57	1.31	0.85	1.09	0.56	0.63	1.19
	多肥	標準	3.04	2.24	1.18	0.87	1.10	0.65	0.66	1.31
		湛水時重点	3.09	2.21	1.23	0.90	1.07	0.68	0.61	1.29
		分けつ期重点	3.18	2.47	1.31	0.83	1.07	0.62	0.66	1.28
		穂肥重点	2.86	2.62	1.40	0.85	1.10	0.63	0.63	1.26
1965	標肥	標準	3.06	1.73	1.12	0.79	0.90	0.60	0.51	1.11
		基肥重点	3.09	1.69	1.05	0.72	0.87	0.56	0.51	1.07
		湛水時重点	3.43	1.70	1.18	0.70	0.90	0.50	0.52	1.02
		分けつ期重点	3.48	1.97	1.16	0.64	0.88	0.45	0.51	0.96
	多肥	標準	3.08	1.77	1.12	0.68	0.94	0.54	0.58	1.12
		基肥重点	3.15	1.89	1.18	0.70	0.90	0.58	0.56	1.14
		湛水時重点	3.44	1.90	1.22	0.74	0.90	0.58	0.58	1.16
		分けつ期重点	3.68	2.08	1.22	0.66	0.90	0.52	0.57	1.09

付表 10 立毛調査および収量調査成績 (不耕起直播)

年次	施肥量	施肥法	出穂期 月日	倒伏	かん 長 cm	穂長 cm	穂数 本/m <sup>2</sup>	有効茎 歩合 %	わら重 kg/a	籾重 kg/a	精玄米 重 kg/a	同左対 比 %	玄米千 粒重 gr	1穂平 均えい 花数	登熟歩 合 %
1964	標肥	標準	8.31	少	74	16.9	487	68.4	74.5	58.0	47.4	100.0	21.1	56.6	81.1
		湛水時重点	8.31	少	72	16.9	489	68.0	72.0	57.6	47.3	99.8	21.4	57.3	85.2
		分けつ期重点	8.31	少	73	16.4	513	74.2	68.0	56.1	46.1	97.3	21.4	54.9	85.1
		穂肥重点	8.31	中	73	18.2	487	74.9	65.8	56.0	47.1	99.0	21.3	63.2	75.9
	多肥	標準	9.1	多	75	17.4	510	61.2	74.2	59.7	48.6	102.5	20.9	60.2	82.7
		湛水時重点	9.2	中	76	17.1	522	62.5	75.1	57.4	46.4	97.9	20.6	61.5	78.9
		分けつ期重点	9.1	中	76	17.0	531	66.3	74.5	61.5	50.5	106.5	20.9	59.5	78.8
		穂肥重点	9.1	多	75	18.7	487	63.3	74.6	57.7	46.3	97.7	20.5	67.2	66.4
1965	標肥	標準	8.30	△	70	17.4	401	66.1	75.4	56.2	46.6	100.0	22.3	63.9	80.5
		基肥重点	8.31	△	69	17.4	421	64.6	78.0	58.3	48.5	104.1	22.2	56.8	82.9
		湛水時重点	8.31	△	70	17.2	417	72.9	71.6	57.9	48.1	103.2	22.5	59.6	79.3
		分けつ期重点	8.30	△	67	17.3	410	76.3	70.4	57.6	47.7	102.4	22.5	60.0	78.8
	多肥	標準	8.31	△	72	17.7	433	71.1	80.0	62.6	51.9	111.4	22.0	65.1	73.7
		基肥重点	8.31	△	72	17.2	456	73.2	82.6	62.1	51.1	109.7	21.8	62.3	75.5
		湛水時重点	9.1	△	72	17.3	463	81.4	78.3	64.5	52.9	113.5	21.8	64.9	76.1
		分けつ期重点	9.1	△	70	17.0	462	72.4	78.2	62.8	51.6	110.7	21.5	63.1	75.5