

水稲乾田直播栽培における 被覆肥料の効率的利用

福島県農業試験場 相馬支場

副主任研究員 吉 田 直 史

I. はじめに

水稲の直播栽培は、省力的で低コストな栽培であり、福島県では平成8年から積極的に推進してきた。直播面積は平成14年度現在、968haとなっている。水稲直播栽培の中でも乾田直播栽培は、代かきやカルパー粉衣などの春作業が少ない点で湛水直播より省力化が可能である。また、冬場の積雪が少なく春期に田面が乾燥し易い地域に向いていることもあって、福島県では大平洋側の浜通り地域を中心に普及している。しかし、乾田直播栽培の場合、普通化成肥料を用いた慣行施肥法では、乾田期間中や入水直後の漏水等により窒素の溶脱がおり、移植栽培に比べて施肥効率が悪く、施肥量や追肥回数が多くなることが問題であった。そこで肥効調節型の被覆肥料を用い、追肥を省いた省力施肥法について生育パターンや収量を慣行施肥法と比較し検討した。また、施肥位置を全層施肥から接触施肥に変えた場合の施肥効率についても検討した。

II. 試験方法

1) 場内栽培試験の方法及び試験区の構成

試験は、1996年～2000年の5ヶ年間、相馬支場内の5a圃場を用いて行った。品種はひとめぼれを用い、播種量は0.8kg/aとした。播種様式は条間30cmの条播とし、播種日は4月21日～26日とした。試験区の構成を表1に示した。慣行施肥区は肥料として普通化成肥料を基肥時に窒素成分として0.3kg/a、追肥は硫安で入水時に窒素成分として0.6kg/a、つなぎ肥に0.2kg/a、穂肥として0.2kg/a、合計窒素施肥量1.3kg/aで行った。省力施肥区は肥効調節型肥料を用い、全層施肥と接触施肥とした。肥料は気温による溶出シミュレーションの結果をもとに、肥効調節型肥料のLP100、LP40とLPS100を1対1に混合したもの（以下LP40+LPS100混合）の2種を用いた（図1、図2）。施肥量は窒素成分として全層施肥が、1.0kg/a、接触施肥では、0.8kg/aを全量基肥で行った。P₂O₅、K₂Oは各区とも1.0kgとした。

施肥窒素利用率は、ステージ別に稲体の窒素吸収率をケルダール蒸留法により定量し、無窒素区との差引法により算出した。

表1. 場内試験の区の構成

試験区	施肥位置	基 肥 窒 素		追肥窒素施用量 (kg/a)			合計窒素施用量 (kg/a)
		肥料名	施肥量(kg/a)	入水時	つなぎ肥	穂肥	
慣 行		普通化成	0.3	0.6	0.2	0.2	1.3
省 力	全層施肥	LP100	1	—	—	—	1
		LP40+LPS100	1	—	—	—	1
	接触施肥	LP100	0.8	—	—	—	0.8
		LP40+LPS100	0.8	—	—	—	0.8
無窒素		—	—	—	—	0	
移 植		普通化成	0.6			0.2	0.8

注. 追肥は全て硫安

LP40+LPS100はLP40とLPS100を1対1に混合

図1. 気温によるLP100の期間窒素溶出シミュレーション

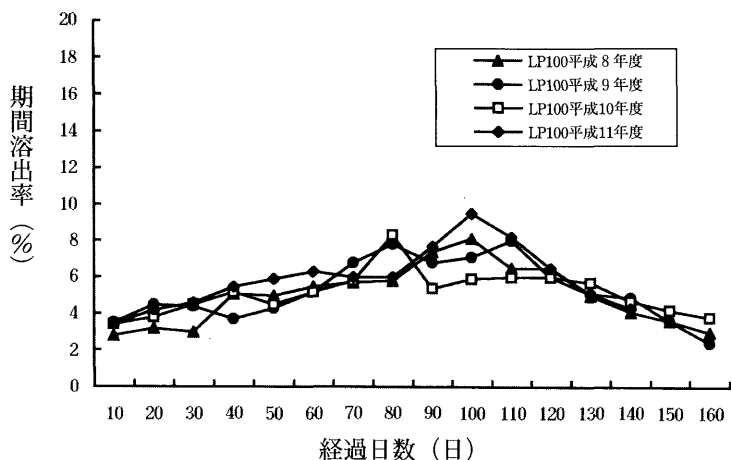
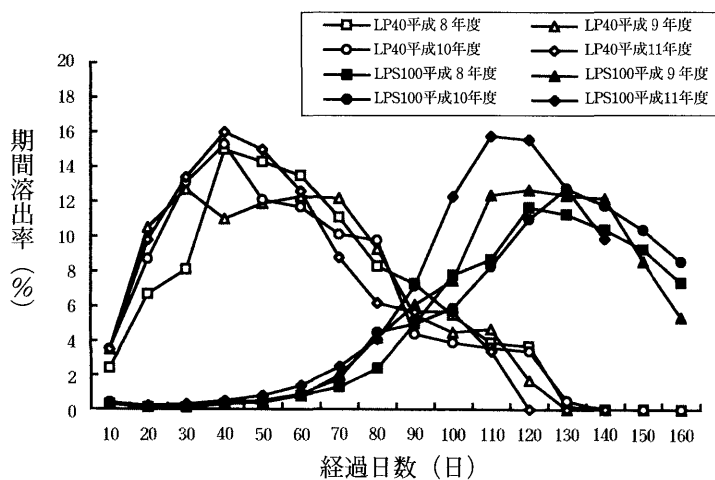


図2. 気温によるLP40とLPS100の期間窒素溶出シミュレーション



2) 現地大規模圃場栽培試験の方法及び試験区の構成

圃場は浜通りの原町市高地区の大規模圃場 (1

区画125m×80mで1ha) を用いた。試験は1999年～2000年の2ヶ年間実施した。圃場にはパイプライン給排水, 自動給水栓, 本暗きょが設備されており, これらを使用し地下灌漑を実施した。品種はひとめぼれを用い, 碎土, 施肥, 播種は100psクローラトラクターと8条施肥装置付ロータリハローシーダによる同時作業で行った。区の構成は慣行施肥区と省力施肥区の2区とした(表2)。

III. 結果

1) 場内栽培試験

(1) 生育への影響

草丈は, 各区ともほぼ慣行施肥区並に推移した(図3)。茎数は, 全層LP100区や全層LP40+LPS100区は, ほぼ慣行施肥区並に推移した(図4)。接触施肥区は, 慣行施肥区や全層施肥区に比べ生育初期の茎数が多く推移した。特に接触LP100区は有効茎を早く確保した(図4)。葉色については, 慣行施肥区が6月10日頃の入水時から葉色が濃くなり, 6月30日をピークに淡くなった(図5)。全層施肥区は大きな増減は見られず, なだらかに推移した(図5)。接触施肥区は6月20日頃までの葉色が, 慣行施肥区や全層施肥区よりも濃く推移した(図5)。全層施肥区, 接触施肥区ともLP100単用, LP40+LPS100混用の差はほとんど見られなかった。

表2. 現地試験の区の構成

試験区	施肥位置	基肥窒素		追肥窒素施用量 (kg/a)			合計窒素施用量 (kg/a)
		肥料名	施肥量(kg/a)	入水時	つなぎ肥	穂肥	
慣行	接触	LP100	0.4	0.4	—	0.3	1.1
省力(穂肥無)	接触	LP100	0.8	—	—	—	0.8
省力(穂肥有)	接触	LP100	0.8	—	—	0.2	1

注. 追肥: 入水時追肥は硫安, 穂肥はIB4号を使用

品種: ひとめぼれ

圃場の概要: 大区画の基盤整備4年目, 1区画125m×80m

パイプライン給排水, 自動給水栓完備, 本暗きょ(地下かんがい可)

図3. 草丈の推移 (相馬支場)

注. 品種:ひとめぼれ 1998年~2000年の3ヶ年平均

(I:分げつ初期 II:分げつ後期 III:最高分げつ期 IV:幼穂形成始期 V:幼穂形成期 VI:成熟期)

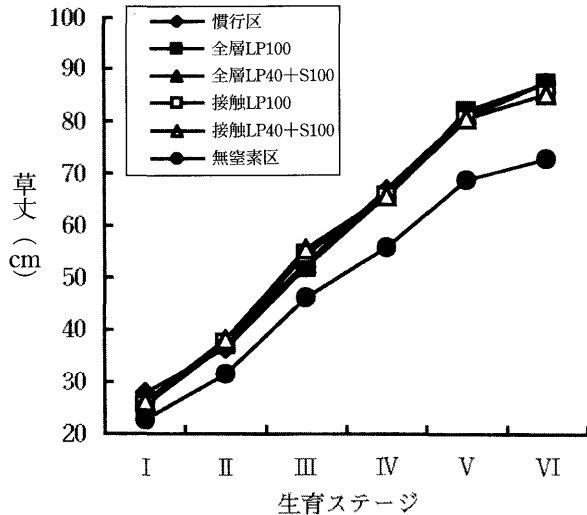


図4. 茎数の推移 (相馬支場)

注. 品種:ひとめぼれ 1998年~2000年の3ヶ年平均

(I:分げつ初期 II:分げつ後期 III:最高分げつ期 IV:幼穂形成始期 V:幼穂形成期 VI:成熟期)

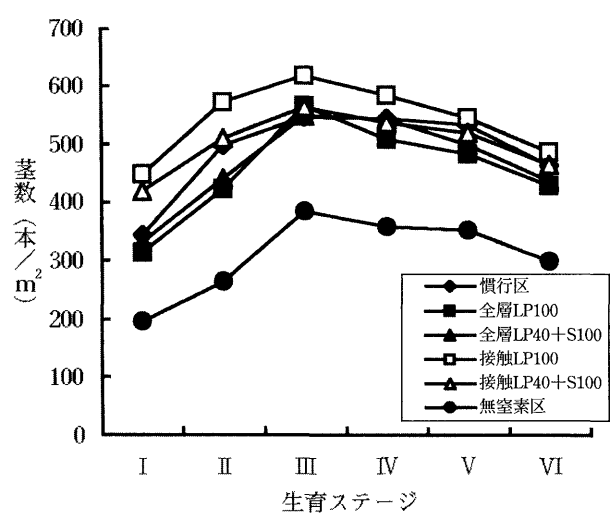


図5. 葉色の推移 (相馬支場)

注. 品種:ひとめぼれ 2000年の数値

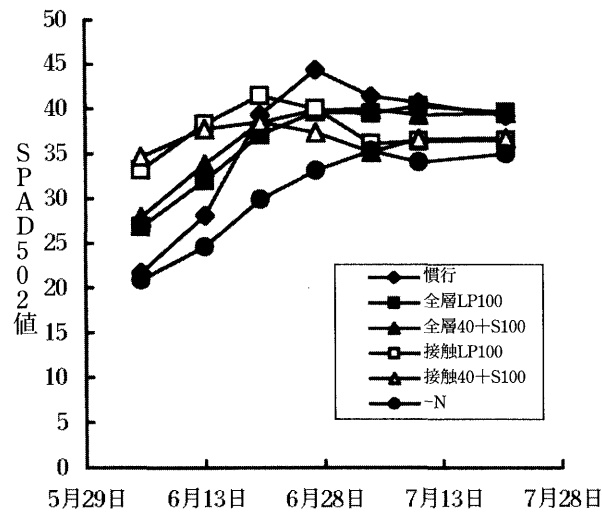
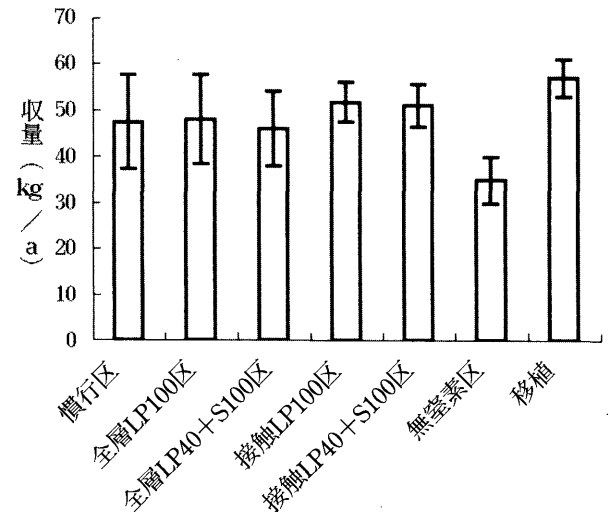


図6. 平均収量と年次差 (相馬支場)

注. 品種:ひとめぼれ 1997年~2000年の4ヶ年平均

誤差棒は標準偏差



(2) 収量への影響

全層施肥区, 接触施肥区とも, ほぼ慣行施肥区並の収量が得られた (図6)。また慣行施肥区や全層施肥区では, 気象条件等による収量の年次変動が大きかったのに対し, 接触施肥区では50~60kg/aの安定した収量が得られた (図6)。全層施肥区, 接触施肥区ともLP100単用, LP40+LPS100混用による差は見られなかった。

(3) 生育ステージごとの施肥窒素利用率

施肥窒素利用率は, 生育ステージ全体を通して接触施肥区が最も高く, 次いで全層施肥区, 慣行

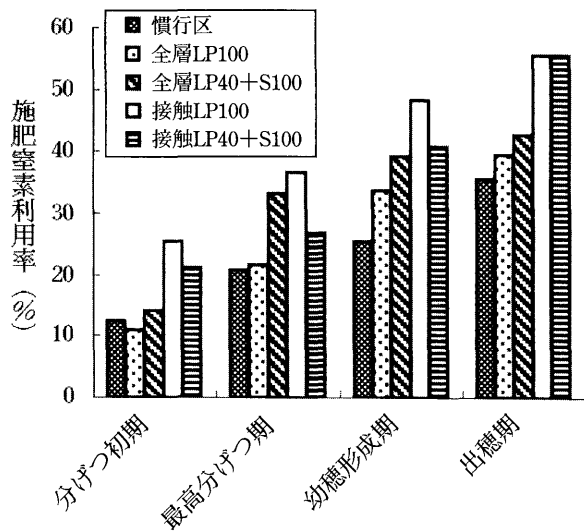
施肥区の順であった (図7)。特に分げつ初期の接触施肥区は慣行施肥区や全層施肥区の約2倍の効率であった (図7)。

2) 現地大規模圃場栽培試験

表3に1999年と2000年の成熟期形質と収量について示した。省力施肥区は粒数が, 慣行施肥区に比べ少なかったものの, 登熟歩合や千粒重が高くなり収量は慣行施肥区並であった (表3)。また, 慣行施肥区で倒伏が見られたのに対し, 省力施肥区ではほとんど見られなかった (表3)。

図7. 施肥法、肥料の違いによる生育ステージごとの施肥窒素利用率(相馬支場)

注. 品種:ひとめぼれ 1997年~2000年の4ヶ年平均



IV. 考察・まとめ

今回は、気温による溶出シミュレーションをもとに、LP100単用、LP40+LPS100混用について試験を行った。当初、後者の方が初期生育や収量の点で優るのではないかと考えたが、5ヶ年間の試験結果から2者間にはほとんど差が見られなかった。肥料の種類、肥効期間についてはさらに検討が必要であるが、今回の試験からはLP100単用で十分省力施肥が可能であると考えられた。

今回用いたLP100単用、LP40+LPS100混用により、生育や収量は慣行区並に得られたが、登熟や品質の向上は見られなかった。この理由としては、以下の2点が考えられる。1つは福島県浜通り地域では「やませ」の影響を受け、6~7月が低温となったり、登熟が緩慢な年次が見られること。また乾田直播栽培の場合播種後約1ヶ月間は畑状態で栽培することから、肥効調節型肥料の肥効発

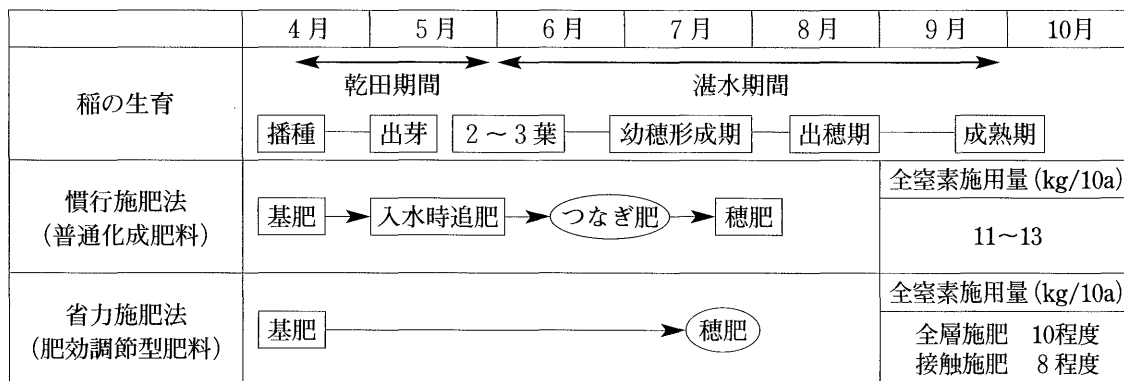
表3. 現地試験の成熟期形質と収量構成要素

試験区	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²) × 100粒	m ² 稈数 × 100粒	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	1999年		
							全刈収量 (kg/10a)	坪刈収量 (kg/10a)	倒伏指数 (0-400)
慣行施肥	81.3	19.7	483	275	84.5	23.3	513	472	10
省力施肥(穂肥無)	78.1	18.8	425	222	91.9	23.6	—	482	0
省力施肥(穂肥有)	78.9	18.7	462	244	90.0	23.8	475	504	0

試験区	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²) × 100粒	m ² 稈数 × 100粒	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	2000年		
							全刈収量 (kg/10a)	坪刈収量 (kg/10a)	倒伏指数 (0-400)
慣行施肥	85.9	19.6	513	286	80.9	23.7	499	516	200
省力施肥(穂肥有)	85.1	19.9	460	290	85.9	24.3	529	553	0

全刈収量は粒厚1.85mm以上、坪刈収量は粒厚1.8mm以上、千粒重は粒厚1.8mm以上、水分15%換算
 碎土・施肥・播種:100psクローラトラクタ+8条施肥装置付縦軸回転型ロータリハロシダによる同時作業

図8. 慣行施肥法と省力施肥法の違い



注. ○ : 気象条件や生育程度により省略できる

現が想定された日数よりも遅れ、LP100やLPS100を用いると生育後半まで肥料が残り、倒伏等を招く可能性があることが考えられる。これは、出穂期以降まで葉色が淡くならないことからもうかがえる(図5)。

場内栽培試験及び現地大規模圃場栽培試験の結果から乾田直播栽培において肥効調節型肥料を基肥に用いることにより、入水時追肥やつなぎ肥を省いた省力施肥法が可能であり、気象条件等によっては、全く追肥を行わない全量基肥施肥も可能であると考えられた(図8)。また、施肥位置を全層施肥から接触施肥に変えることによって、施肥効率が向上し、施肥量を慣行施肥に比べて減らすことが可能であると考えられた(図8)。

2つの試験は全量基肥施肥を前提に実施したが、現地大規模圃場試験では、全量基肥施肥では肥料切れが見られ、籾数が少なくなった年次も見られた。土壌型等の差も考えられるが、気象の年次変動への対応等も考えれば、穂肥をすることも必要と考えられる。そうすることによって、収量の安定化が図られるのではないかと考えられた。

これからの稲作を考える場合、大規模化・省力化を進める中で乾田直播栽培の更なる普及が求められるとともに、安定生産高品質化が求められる。

現在、乾田直播栽培における更なる省力化を目標に、登熟や品質向上のための肥効日数タイプの選定、及び施肥法を検討中である。