

水稻湛水直播栽培に適した肥効調節型肥料の配合

岩手県農業研究センタープロジェクト推進室

主任専門研究員 日影 勝 幸

1. はじめに

全国の直播栽培面積¹⁾は、17,394ha (2007年)であり、10年前の7,972ha (1997年)に比較して218%と増加してきた。しかし、水稻作付面積に占める割合は、わずか1%程度、東北地方では、3,293ha (平成19年)と0.8%程度にとどまっている。

栽培法別には、湛水直播が11,788haで、直播栽培面積の68%、乾田直播が5,606haで32%を占めている。直播は、省力・低コスト技術として重要な技術であることはいままでのないが、東北地方では、春先の天候不順による「出芽不良」、「収量不安定」や「雑草防除」などが、直播面積増加に歯止めをかけている。

岩手県においても、直播栽培面積は増加してきており、210haのうち湛水直播栽培が92%を占めているが、収量が移植栽培に比較して15%程度減収することが大きな課題であった。

このことから、岩手県農業研究センターでは

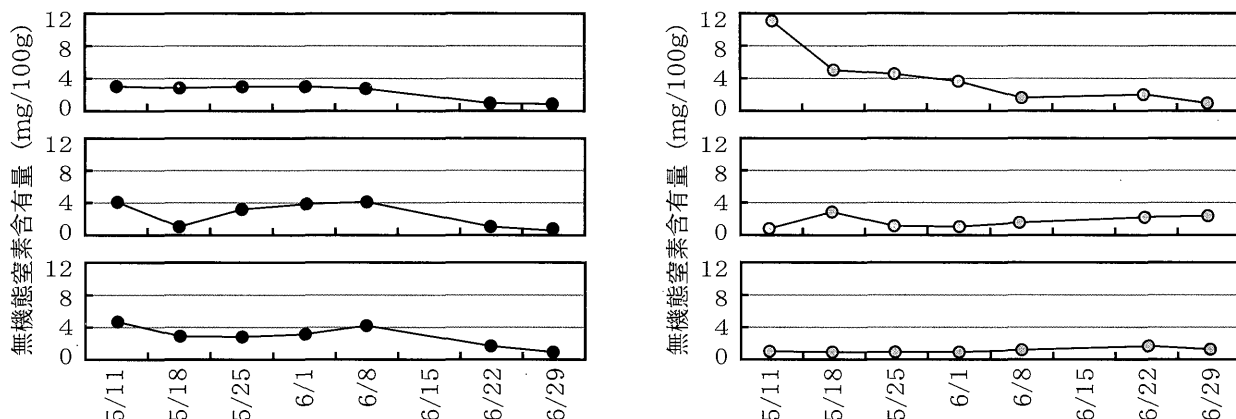
2007年から湛水直播栽培における「出芽安定化のための播種法」と「収量向上のための施肥法」の技術開発に取り組んできた。その中で、肥効調節型肥料である被覆尿素 (商品名『LPコート』) を活用した、落水出芽期間中の窒素肥料の損失防止法について検討し、北東北においても、移植栽培並の収量が確保するための、肥効調節型肥料の活用方法を検討したので紹介する。

2. 試験方法と試験結果

(1) 窒素肥料の損失と肥効

現在、湛水直播では播種後から出芽までの間、出芽を促進するため落水管理を行う「落水出芽法」が定着しているが、この落水期間中での肥料の損失が以前から指摘されている²⁾。岩手県内の湛水直播栽培では、移植栽培で使用している肥料銘柄を直播栽培に代用利用している場合が多く、窒素肥料の損失と窒素の肥効が、湛水直播栽培の生育相に合っていない場合もあり、これが十分な収量を確保できていない原因のひとつと考えられた。

図1. 土壌中の無機態窒素含有量の推移 [左: 移植栽培 (5/15移植), 右: 直播栽培 (5/11播種)]



注1) 直播栽培は5/11~5/24まで落水管理

注2) 施肥はアンモニア態窒素成分で6kg/10aを、移植は耕起前 (5/1)、直播は代かき後表層施肥 (5/11) で行った

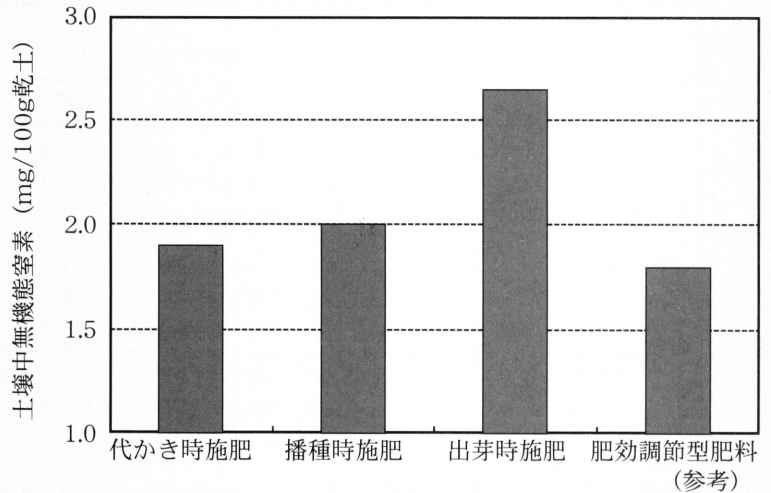
注3) 6月上旬の平均日減水深は、移植栽培で12mm/day、直播栽培で30mm/day

図1に、移植栽培と比較した湛水直播栽培の層別の窒素肥料損失状況を示した。これによると、湛水直播栽培では、落水期間中において深さ15cmまでの土中窒素の損失が移植栽培に比較して早く、程度も大きいことがわかる。

また、施肥時期の違いによる検討では、播種後46日後の土壌中無機態窒素で、「出芽時施肥」>「播種時施肥」>「代かき時施肥」の順であった(図2)。このことから、湛水直播栽培においては、播種後出芽までの落水期間中の窒素損失が大きく、出芽後施肥では土壌中無機態窒素の損失が小さいものと考えられる。さらに、幼穂形成期の地上部乾物重では、「出芽時施肥」>「播種時施肥」>「代かき時施肥」の順に大きく、入水後の出芽時施肥では、窒素損失を防止でき、稲に有効に利用されていることが明らかとなった(図3)。

一方、参考区として試験した肥効調節型肥料(LPコート100)では、寒冷な北東北においては、溶出が遅いため初期生育の確保が難しい傾向であった(図2, 図3)。

図2. 施肥法別の土壌中無機態窒素(播種後46日後)



注1) 直播栽培は5/11~5/24まで落水管理

注2) 施肥はアンモニア態窒素成分で6kg/10aを、代かき後表層施肥(5/11)した。緩効性肥料はLPコート100

図3. 施肥法の違いによる地上部乾物重(幼穂形成期)

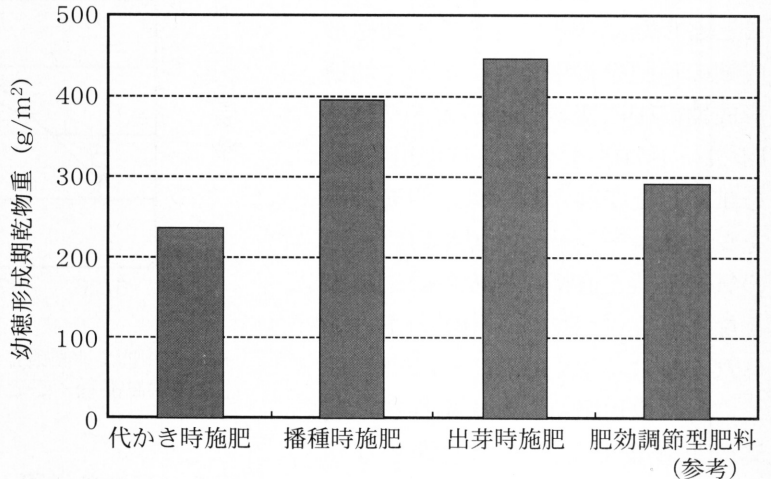
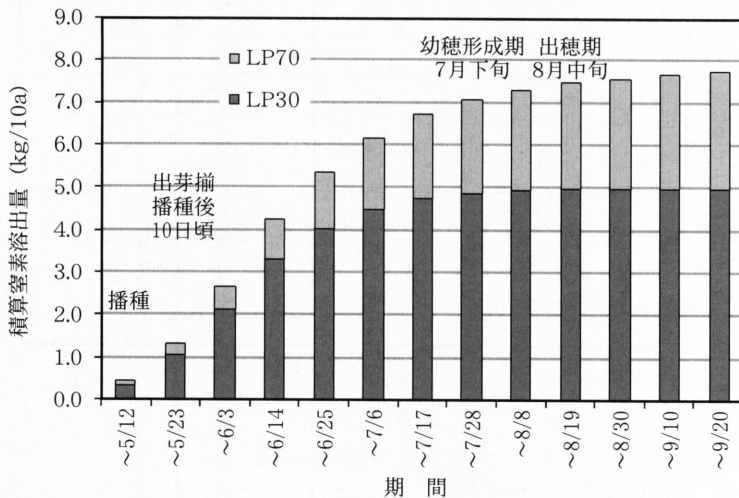


図4. 肥料の溶出シミュレーション(岩手県北上市)



注1) LP30+LP70=5+3kg/10aを施用した場合

注2) 窒素無機化シミュレーションソフト『施肥名人』(全農)利用

表1. 試作肥料実用性検討のための試験区構成

試験場所	供試品種	試験区	基肥 (窒素成分kg/10a)		追肥 (窒素成分kg/10a)		
			基肥肥料	[施肥法]	出芽時	幼穂形成期	減数分裂期
岩手農研 (北上市)	ひとめぼれ	慣行 試験	側条2号(6)	[全層]	—	NKC17号(2)	—
			専用肥料(8)	[全層]	—	—	—
現地 (金ヶ崎町)	あきたこまち	慣行 試験1)	側条2号(6)	[側条]	—	NKC6号(2)	塩安(0.8)
			側条2号(4)	[側条]	硫安(2)	NKC6号(2)	塩安(0.8)
			専用肥料(8)	[側条]	—	—	—
			専用肥料(8)	[全層]	—	—	—

注1) 『側条2号』は、窒素：リン酸：カリ＝10：20：15%で窒素は100%アンモニア性。
『NKC17号』, 『NKC6号』は、窒素：カリ＝17：17%で、窒素は100%アンモニア性。

(2) 岩手にあった窒素肥料の配合検討

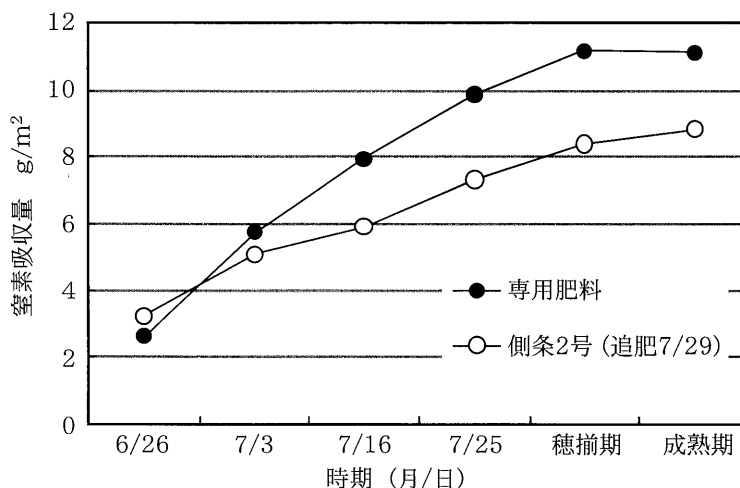
以上の結果を踏まえ、窒素損失を抑えつつ初期生育の早期確保を目的にLPコート30の実用性を検討することとした。さらに併せて、幼穂形成期の追肥を省略できるよう、幼穂形成期前後に窒素溶出が大きくなるLPコート70も混合した『専用肥料』を試作した。混合割合は、窒素溶出をシミュレーションし(図4)、岩手の気温条件と直播水稻の生育に最適となるよう「LPコート30：LPコート70＝5：3」とした。

この『専用肥料』の実用性を、農業改良普及センターと連携しながら、当センター内及び現地2カ所で検討した(試験区構成は、表1のとおり)。

(3) 試験結果

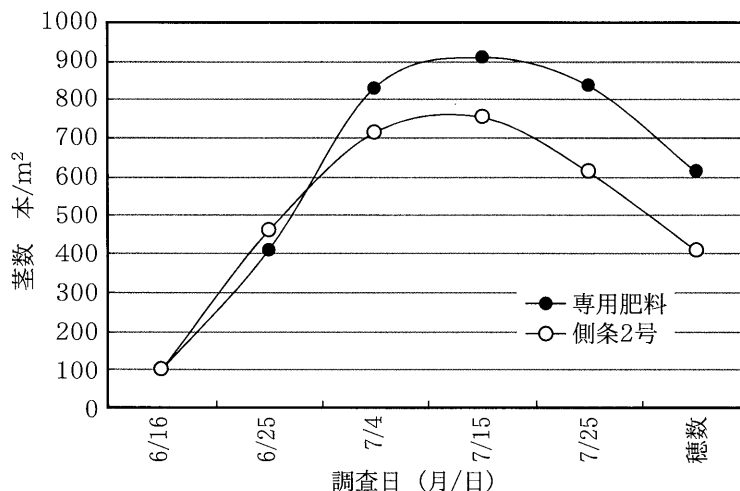
専用肥料の実用化について検討した結果、慣行の施肥に比較して窒素吸収量は多く推移し、茎数及び穂数が増加した(図5, 図6, 図7)。収量構成要素を見ると(表2)、穂数及び一穂粒数が増加したことにより、収量(1.9mmふるい調製精玄米重)で、一般に使われている肥料に比較して、6～18%増収していることがわかる。なお、金ヶ崎町現地に

図5. 稲体地上部窒素吸収量の推移(2008年所内)



注1) 追肥は「側条2号区」のみ窒素成分2kg/10a施用
注2) 供試品種：ひとめぼれ

図6. 茎数の推移と穂数(H20所内)



注1) 苗立ち後に100本/m²に茎数を調整後調査
注2) 供試品種：ひとめぼれ

図7. 施肥試験による水稻の生育経過 (岩手県金ヶ崎町現地)

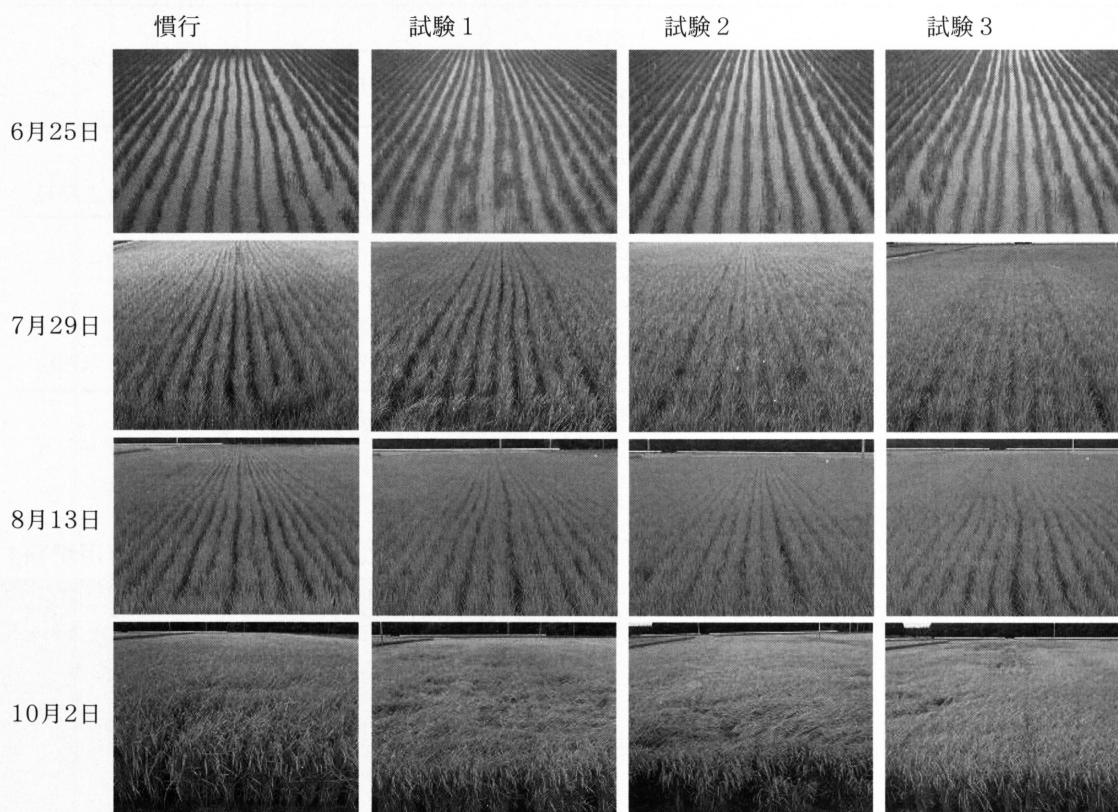


表2. 収量および収量構成要素

試験場所	供試品種	試験区	全重 (kg/10a)	精籾重 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	慣行比 (%)	千粒重 (g/千粒)	穂数 (本/m ²)	一穂粒数 (粒/穂)	登熟歩合 (%)	稈長 (cm)	倒伏 (0-5)
岩手農研 (北上市)	ひとめぼれ	慣行)	1293.1	564.2	405.2	(100)	22.9	490	50.0	82.4	85.9	0.0
		試験)	1476.3	659.7	480.0	118	22.5	543	51.8	85.2	87.4	0.0
現地 (金ヶ崎町)	あきたこまち	慣行)	1236.9	621.7	490.4	(100)	23.7	348	59.1	93.0	77.3	0.1
		試験1)	1324.3	661.4	504.5	103	22.9	409	63.5	89.4	79.6	0.3
		試験2)	1411.1	705.6	521.5	106	22.3	447	67.0	87.2	84.7	0.8
		試験3)	1548.6	746.8	538.1	110	21.8	458	66.0	87.6	87.6	1.4

においては、穂数が増加したことにより、稈長がやや長くなり、若干倒伏程度が高まったが、利用にあたっては、各土壌タイプや地域にあった適正な施用量の設定が重要である。

食味関連成分については、玄米タンパク質含有率への影響が懸念されたが、表3に示すとおり、玄米タンパク質含有率は慣行施肥並みであり、食味官能試験においても差は認められなかった。

3. 今後の展開

専用肥料は、リン酸、カリを必要最低限に抑えた、直播専用肥料(商品名『直播用200』)として2009年から市販された。価格は、窒素肥料トータルで、これまで使用してきた一般の肥料とほぼ同等であり、基肥一発施用できることから湛水直播栽培において一層の省力化が図られることを期待しており、2009年度は、すでに約50ha(出

表 3. 食味関連成分および検査等級

試験場所	供試品種	試験区	品質 評価値	玄米 タンパク質 (水分15%)	アミロース (デンプン中%)	脂肪酸 (mg/100g)	検査等級 (1上~外)	(備考)
岩手農研 (北上市)	ひとめぼれ	慣行)	77	5.9	18.9	19.5	1中	
		試験)	76	6.0	18.9	19.2	1下	青未熟粒
現地 (金ヶ崎町)	あきたこまち	慣行)	72	6.6	18.8	19.7	1中	
		試験1)	72	6.7	18.7	18.8	1中	
		試験2)	72	6.5	18.7	18.6	1中	
		試験3)	71	6.8	18.8	18.9	1下	青未熟粒

注1) 食味関連成分は、近赤外分析計(ケット社AN-800)による分析結果

注2) 検査等級は、1等上~3等下、規格外の9段階評価とした

荷量からの推定面積)で利用されている。

なお、乾田直播栽培への活用についても、現在検討を進めているところである。

4. 引用文献及び参考文献

- 1) 水稻直播研究会 水稻直播種研究会誌(第26号)2008.
- 2) 九州沖縄農業研究センター主要成果集(第6集).
- 3) 平成19, 20年度岩手県農業研究センター研究成果書(岩手県農業研究センターホームページ).

図 8. 市販された『いわて型直播専用肥料』

