

農業と科学

平成21年10月1日(毎月1日発行)第612号  
昭和31年10月5日 第3種郵便物認可

発行所

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-6-6  
ジェイカムアグリ株式会社

編集兼発行人: 山岡和美  
定価: 1部70円

# 農業と科学

JCAM AGRICULTURE CO., LTD.

2009  
9/10



The future of New farming



## 本号の内容

§ 新会社「ジェイカムアグリ株式会社」について ..... 1

代表取締役社長 佐藤 健

§ 水稲湛水直播栽培に適した肥効調節型肥料の配合 ..... 2

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

§ 食用ナバナの肥効調節型肥料を用いた減肥栽培 ..... 7

千葉県農林総合研究センター暖地園芸研究所

研究員 押切 浩 江



## 新会社「ジェイカムアグリ株式会社」について

代表取締役社長 佐 藤 健



常日頃、「農業と科学」をご愛読いただいております皆様にお礼申し上げます。

この度、チッソ旭肥料(株)(親会社：チッソ(株)、旭化成ケミカルズ(株))と三菱化学アグリ(株)(親会社：三菱化学(株))は、肥料事業の統合に合意し、本年10月1日に新会社「ジェイカムアグリ株式会社」を設立しました。

肥料事業を取り巻く環境は、作付面積の減少や単位面積あたりの施肥量の減少などにより、国内肥料需要量が漸減傾向にあります。さらに、肥料原料の価格高騰の影響もあり、肥料事業の抜本的な合理化や効率化が不可避となっております。

このような状況下、国内農業の発展に貢献するために、事業基盤を強化し、肥料の安定供給力を増すとともに、農家のニーズに応える商品開発をスピーディーに行うことを目的として、両社の肥料事業を統合いたしました。

両社は、これまで化成肥料の安定供給を図る生産合理化策として、生産ラインの停止やチッソ旭肥料(株)から三菱化学アグリ(株)への生産委託などを行ってきておりますが、その相互信頼関係が基礎となり今回の事業統合となりました。

また、両社は、水稻、畑作の両場面での各種の化成肥料を始め、土中でゆっくり効く緩効性肥料、作物の養分吸収パターンに適合するように肥料の溶出をコントロールした各種の被覆肥料、水稻や野菜の育苗用の培土、植木の根元に打ち込む棒状肥料など、多種多様な商品構成で肥料事業を展開してきました。

新会社「ジェイカムアグリ株式会社」は、これまでの製造、販売、研究の実績をベースに「より良い商品の開発、経済効果を生むより良い施肥技術の開発と普及拡大」を大事にした「日本の農家ニーズにスピーディーに対応する会社」として、「日本の農業に必要な会社であると評価され続けられる」ことなどを肝に銘じて日々努力いたしますので、皆様のご協力ご支援の程、何卒よろしくお願い申し上げます。

最後に、日本の食糧自給率を向上させる長期ビジョンの農政が早期に実行されることにより、農業生産現場が盛り上がり若い後継者が育成され、農産物の安全安心が確保され、顔の見える国内農産物の消費量が増えて、自給率が60%以上になることを皆様とともに切望してやみません。



# 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<sup>1)</sup>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うまでもないが、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

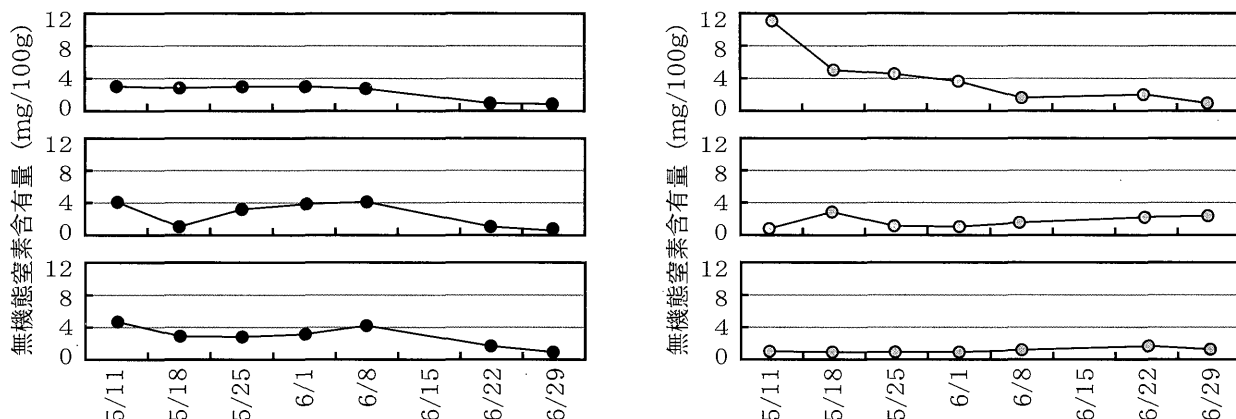
2007年から湛水直播栽培における「出芽安定化のための播種法」と「収量向上のための施肥法」の技術開発に取り組んできた。その中で、肥効調節型肥料である被覆尿素 (商品名『LPコート』) を活用した、落水出芽期間中の窒素肥料の損失防止法について検討し、北東北においても、移植栽培並の収量が確保するための、肥効調節型肥料の活用方法を検討したので紹介する。

## 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<sup>2)</sup>。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

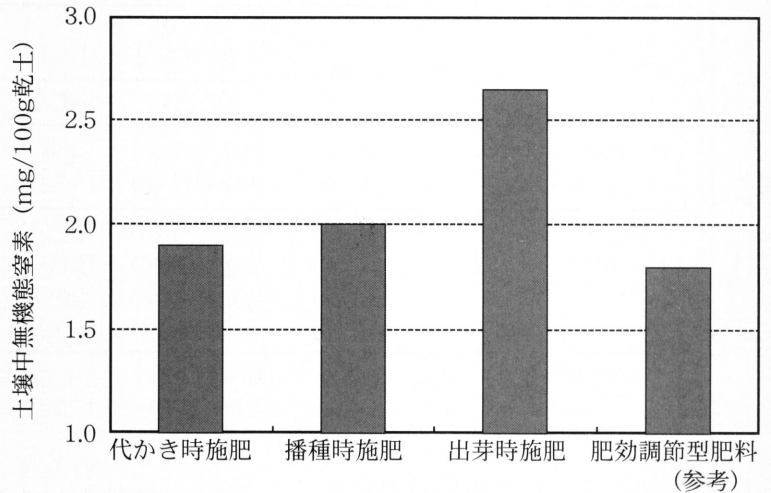


図1に、移植栽培と比較した湛水直播栽培の層別の窒素肥料損失状況を示した。これによると、湛水直播栽培では、落水期間中において深さ15cmまでの土中窒素の損失が移植栽培に比較して早く、程度も大きいことがわかる。

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)

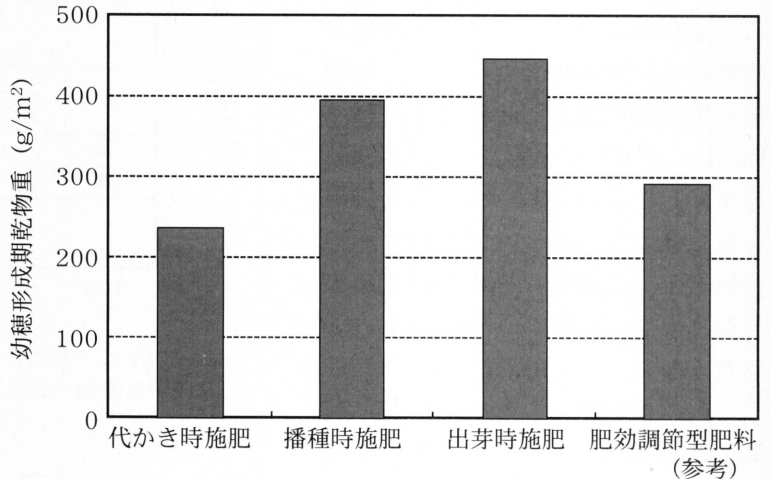
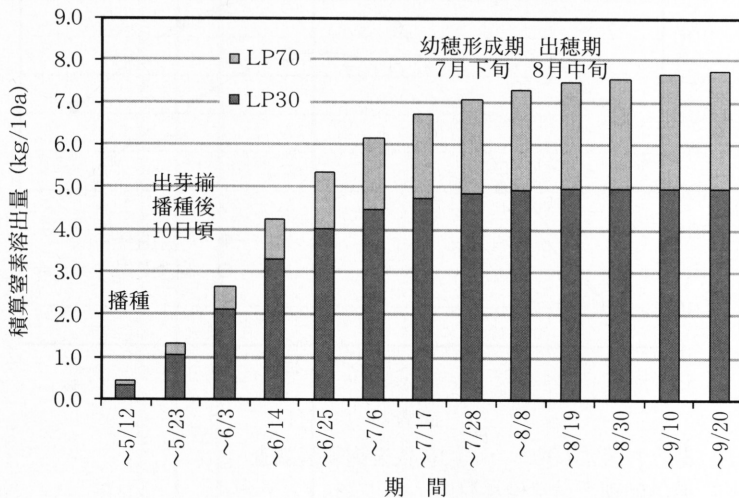


図4. 肥料の溶出シミュレーション(岩手県北上市)



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 試験2 試験3	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

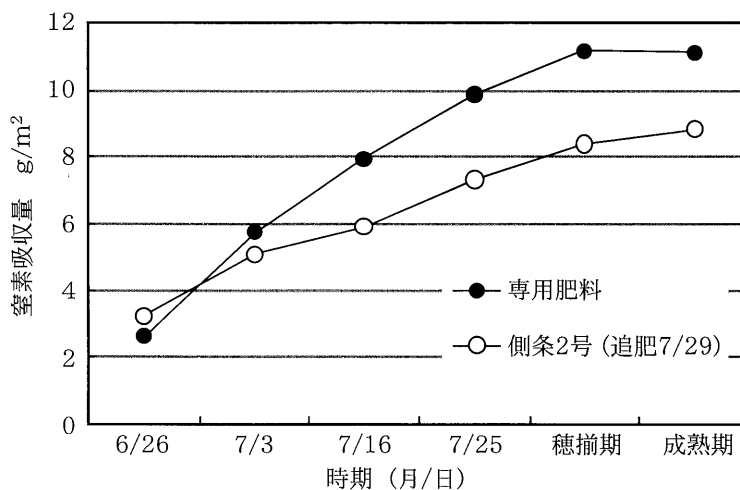
以上の結果を踏まえ、窒素損失を抑えつつ初期生育の早期確保を目的にLPコート30の実用性を検討することとした。さらに併せて、幼穂形成期の追肥を省略できるよう、幼穂形成期前後に窒素溶出が大きくなるLPコート70も混合した『専用肥料』を試作した。混合割合は、窒素溶出をシミュレーションし(図4)、岩手の気温条件と直播水稻の生育に最適となるよう「LPコート30：LPコート70=5：3」とした。

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

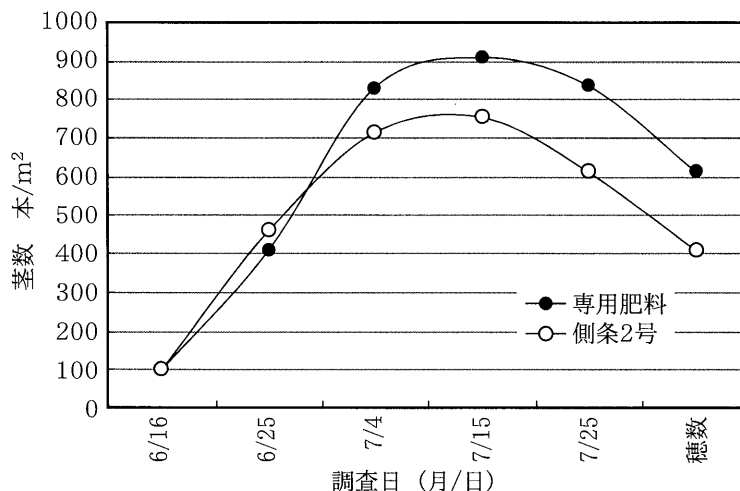
専用肥料の実用化について検討した結果、慣行の施肥に比較して窒素吸収量は多く推移し、茎数及び穂数が増加した(図5, 図6, 図7)。収量構成要素を見ると(表2)、穂数及び一穂粒数が増加したことにより、収量(1.9mmふるい調製精玄米重)で、一般に使われている肥料に比較して、6~18%増収していることがわかる。なお、金ヶ崎町現地に

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)

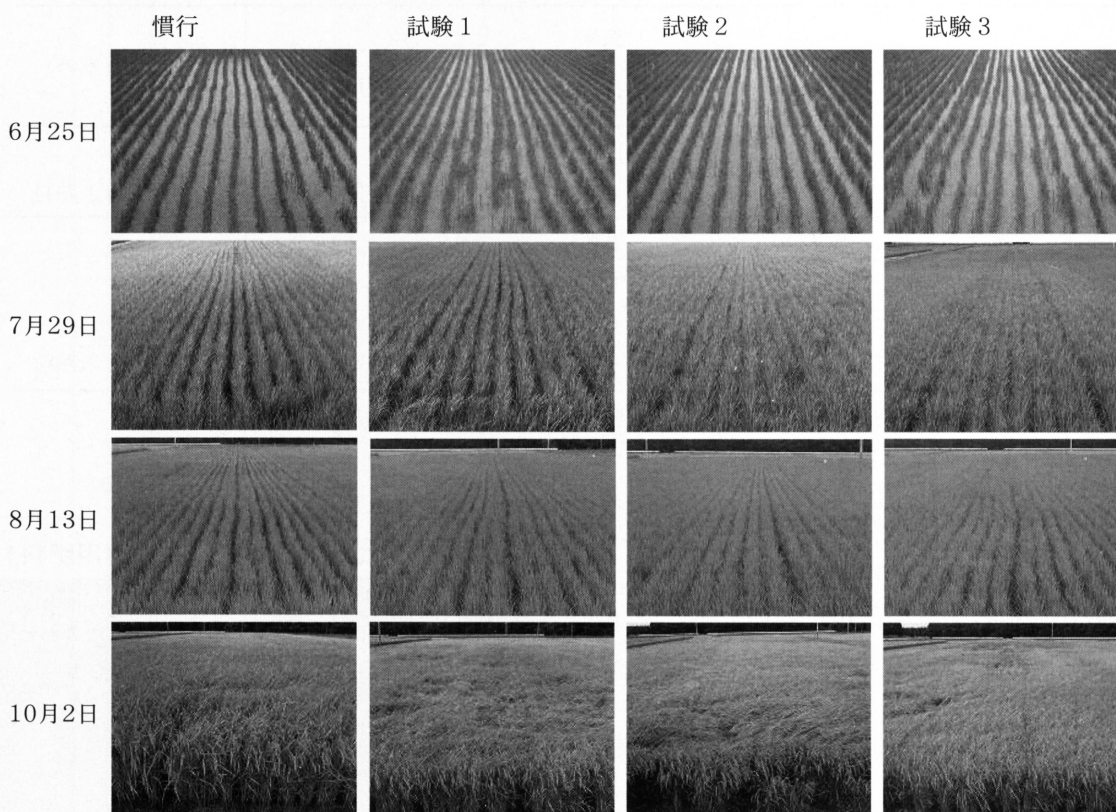


表2. 収量および収量構成要素

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 <sup>2</sup> )	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』



# 食用ナバナの肥効調節型肥料を用いた減肥栽培

千葉県農林総合研究センター暖地園芸研究所

研究員 押切 浩 江

## 1. はじめに

食用ナバナはアブラナ科野菜で、茎や葉や花蕾を食用とする。稲刈り後の水田や畑で栽培され、次々と出てくる花茎を収穫し、収穫期間は長いものでは4ヶ月程度となる。収量・品質を落とさないためには適切な追肥が求められる。

通常は圃場全体に肥料を入れてから畦を上げて栽培するが、ここでは、肥効調節型肥料の条施用による減肥栽培と、移植栽培におけるセル内施肥による減肥栽培について紹介する。

写真1. 出荷姿(束出荷)



写真2. 播種から約1ヶ月後の試験圃場

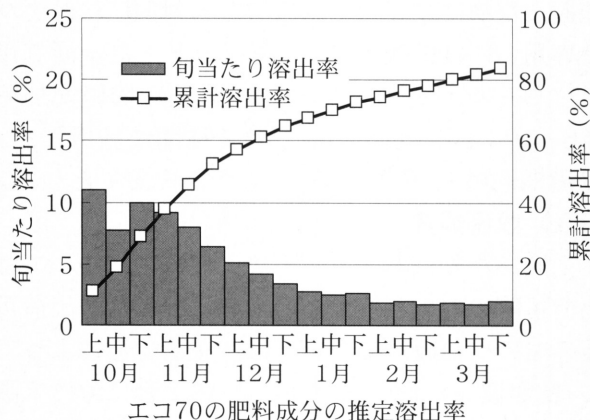
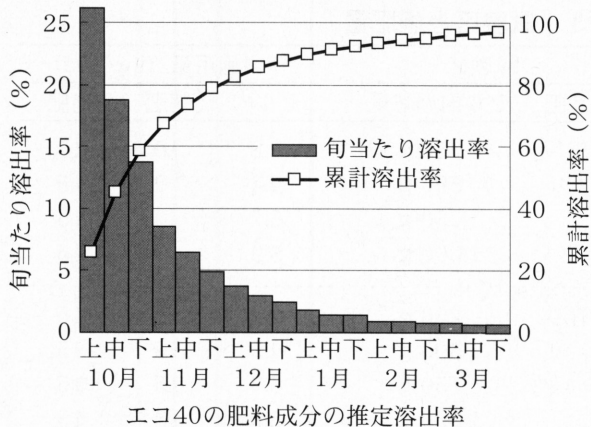


## 2. 肥効調節型肥料の条施用による減肥栽培

### (1) 肥料の種類

肥効調節型肥料の溶出パターンとしては、エコロング424-40(以下、エコロング40とする)が適していた。試験した9月下旬播種で12月下旬から収穫の作型で、収穫が終了する3月中旬における肥料の累積溶出率は、エコロング40では95%以上、エコロング70では80%程度となり

図1. 被覆肥料の肥料成分の地温に基づいた推定溶出率



注1) 地温は5cmの深さで測定したもの

注2) 2004年10月1日を施肥日と仮定してコンピューターにより推定



(図1), 厳寒期に収穫が続く食用ナバナではエコロング40が適していた。

## (2) 施用法と減肥率

肥効調節型肥料を全量基肥として施用すると追肥の手間は省けるが, 収穫期後半の肥料切れが問題となる。一定期間経過してから肥効があらわれるシグモイド型肥料の混合施用でも肥料切れは回避できず, 慣行肥料による追肥が必要であった。

減肥率に関しては, 収量や生育後半の葉色から50%では栽培できず, 30%までと考えられた。また, 慣行栽培で使用している肥料の条施用による30%の減肥では, 直播栽培では生育が明らかに劣り, 塩類障害を受けたと考えられた。

以上のことから, エコロング40の肥効調節型肥料と慣行の肥料による追肥を組み合わせた30%減肥の栽培法を次のように検討した。

## (3) 試験内容

### 1) 試験区

エコロング40を全量基肥として施用した区と, 追肥と組み合わせ, その割合を変えた区と, 慣行施肥の計4区を設定した。対照区の慣行施肥以外は30%の減肥とし, 1区4.5m<sup>2</sup>で30株植えの3反復で試験を行った。

### 2) 栽培概要

播種は2007年9月11日。基肥として9月11日に, エコ40のすべての試験区にエコロング40を, 深さ5cmに掘った溝にすじ状に施用した。対照区にはナバナ専用16(16-20-14)をベッド上に全面施用し, ロータリー耕を行った。追肥は燐硝安加里(16-10-14)を4回に分けて株間に施用した。収穫期間は11月29日から3月3日までとした。

### 3) 収穫調査

1区あたり16株を調査した。収穫物については出荷可能のものと不可能のものに分けた。出荷可能のもの(可販)については, 花蕾の色によってA(緑が濃い)とB(やや薄い)の2種に分けて調査した。収穫重量については長さ12cmに調整して調査した。

## 4) 結果

可販重量(品質A, B, A+B)は, いずれも対照区が最も多く, エコ40区が最も少なかった。品質B及びA+Bの重量は統計的有意差がなかったが, 品質Aの重量では有意差が認められた。束出荷の際, 10aあたりの収量の目安は600~800kgであるが, それを満たしているのはエコ40・追肥1区と対照区であった(表2)。

## 3. セル内施肥による減肥栽培

### (1) 試験方法

#### 1) 試験区

育苗セルは128穴セルを用い, 育苗培土と作

表1. 試験区と施肥量

試験区	窒素施用量 (kg/10a)		全施用量 (kg/10a)		
	基肥	追肥	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
エコ40	28	0	28	24	28
エコ40・追肥1	20	8	28	22	27
エコ40・追肥2	14	14	28	21	26
ナバナ専用16 (対照)	20	20	40	37	35

表2. 品質別の可販重量

試験区	可販重量 (kg/10a)		
	品質A	品質B	A+B
エコ40	240 <sup>a</sup>	158 <sup>a</sup>	449 <sup>a</sup>
エコ40・追肥1	354 <sup>ab</sup>	246 <sup>a</sup>	600 <sup>a</sup>
エコ40・追肥2	285 <sup>ab</sup>	244 <sup>a</sup>	529 <sup>a</sup>
ナバナ専用16 (対照)	416 <sup>b</sup>	274 <sup>a</sup>	690 <sup>a</sup>

注) 異なる文字間に5%レベルで有意差あり (Tukey-Kramer法)

表3. 試験区と施肥量

試験区	窒素施用量 (kg/10a)			
	基肥	セル内施肥量	セル内	追肥
無し	250 g	500 g	2.2	0
		750 g	4.5	0
		1,000 g	6.7	0
		1,000 g	8.9	0
有り	250 g	500 g	2.2	15
		750 g	4.5	15
		1,000 g	6.7	15
		1,000 g	8.9	15
有り	0 (対照)	0	15	15

N15に被覆燐硝安2411-70s (24-1-1) をセル内に1トレイあたり250g, 500g, 750g, 1,000g混和し, それぞれに基肥無し区と基肥有り区を組み合わせた8区と対照区で9区とした。各試験区はセルトレイ1枚で反復なし。

写真3. 1トレイあたり750gのセル内施肥

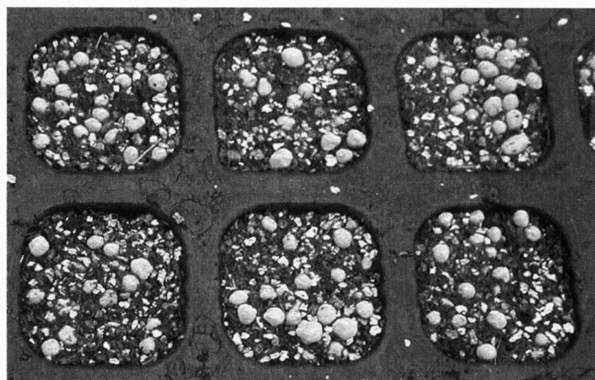


表4. 定植時における苗の生育

セル内施肥量	草丈 (cm)	胚軸長 (cm)	葉数 (枚)	地上部重 (g)	茎径 (mm)	根鉢 <sup>1</sup>	葉色 <sup>2</sup>
250 g	8.3	1.8	4.1	0.7	1.8	4.1	22.1
500 g	11.1	1.5	3.6	1.1	2.2	4.4	23.9
750 g	13.2	1.5	3.8	1.5	2.4	4.4	25.1
1,000 g	13.9	1.4	4.0	1.7	2.3	3.2	29.5
0 (対照)	8.4	1.9	4.1	0.7	1.9	4.0	22.0

注1) 根鉢の表面積を10としたときに占める根の量の割合

注2) 最大葉をSPAD502で測定

表5. 可販収量および葉色

試験区		株当たり可販収量		葉色	
基肥	セル内施肥量	本数 (本)	重量 (g)	調査日	
				2月20日	3月10日
無し	250 g	6.5	57.2	3.0	2.5
	500 g	5.8	58.4	3.5	3.0
	750 g	10.9	123.9	4.0	3.0
	1,000 g	12.1	130.7	4.5	3.5
有り	250 g	8.7	97.1	3.5	3.0
	500 g	8.8	115.0	4.0	3.0
	750 g	10.9	135.2	4.5	3.0
	1,000 g	11.8	142.8	4.5	3.5
有り	0 (対照)	8.8	92.1	3.0	2.7

注) 株当たり可販収量は, 1月6日~3月13日の収穫期間の合計値

## 2) 栽培概要

2005年9月20日にセルトレイに播種し, 10月12日に本圃に定植した。ベッド幅100cm, 通路40cm, 株間30cmの2条植えとし, 基肥と追肥はナバナ専用16 (16-20-14) を用い, 基肥は10月7日に全面全層施肥, 追肥は11月16日と12月9日の2回に分けてベッド上に全面施用した。収穫期間は1月6日から3月13日までとした。1区4.5m<sup>2</sup>で30株植えで試験した。

## (2) 結果

### 1) 苗の生育

セル内施肥を行っても, 発芽に及ぼす影響は全くなく, いずれの試験区も順調に生育した。定植時における苗の生育は, セル内施肥量が多いほど, 胚軸長は短く, 草丈が長く, 茎が太く, 地上部重が重く, 葉色が濃かった。根鉢の形成は最も

施肥量の多い1,000g区でやや劣ったが(表4), 定植時の苗の取り扱いに困ることはなかった。

### 2) 生育及び収量

可販収量は基肥なしの250g区, 500g区以外では, 全て対照区を上回る結果となり, 葉色も基肥なしの250g区以外では, 対照区よりも濃かった(表5)。

## 4. まとめと考察

今回紹介した試験結果は, 全て水稻栽培後の水田で行った結果であり, 畑地では減肥栽培でもより多くの収量をあげることが可能と思われる。

●食用ナバナにおいて, エコロング424-40の肥効調節型肥料を条施用し, 慣行の肥料による追肥を組み合わせる30%の減肥栽培では, それなりの収量を得ることができる。



食用ナバナは一度肥料を切らせてしまうと回復するのに時間がかかり、後の収量にも影響があるが、エコロンG424-40の肥料を使うことで、1回目の追肥の施用時期に幅をもたせることができると考えられる。1回目の追肥の時期は雨が多く、他の作業も重なるため、作業的なメリットもあると考えられる。

●移植栽培におけるセル内施肥は、減肥に有効な手段と考えられた。128穴のセルトレイでは、被覆磷硝安2411-70sをセル内に1トレイあたり750g施用するのが適当と考えられた。かん水設備が整い、移植栽培が可能な圃場ではセル内施肥は、肥料コストの点からも非常に有望である。