

水稻「おてんとそだち」の被覆尿素肥料利用による 全量基肥栽培

石井研至，大津善雄¹⁾

キーワード：おてんとそだち，被覆尿素肥料，全量基肥

Single Basal Application of Fertilizer Using Controlled-release Coated Urea
Fertilizer for the Rice Cultivar “OTENTOSODACHI”

Kenshi ISHII, Yoshio OHTU

目次

1. 緒言
 2. 材料および方法
 - 1) 実施場所および土壌条件
 - 2) 供試肥料
 - 3) 試験区の構成
 - 4) 耕種概要
 - 5) 調査方法
 3. 結果
 - 1) 生育期の気温，地温
 - 2) 被覆尿素肥料の窒素溶出特性
 - 3) 生育の推移
 - 4) 収量構成要素および収量
 - 5) 品質評価
 - 6) 稲体中の成分含量
 - 7) 土壌の化学性
 4. 考察
 5. 摘要
 6. 引用文献
- Summary

¹⁾現長崎県対馬振興局

1. 緒言

水稻品種「おてんとそだち」は、高温登熟性に優れ、温暖化に対応した良食味品種として、宮崎県で育成された。本県においてもその特性が実証され²⁾、2012年に奨励品種として採用された。「ヒノヒカリ」に替わる品種として普及が開始されており、収量・品質の安定と向上が期待されている。

一方、近年の急速に進む稲作生産者の高齢化や担い手不足の対策として、水田基盤の再整備等による区画面積の拡大や組織化・法人化による経営の規模の拡大が進められており⁴⁾、稲作における一層の栽培管理の省力化、労力軽減、コスト節減が求められている。これらの諸課題を解決するために、施肥法においても全量基肥施肥の検証、技術の確立が求めら

れている。

そこで、農水省も進めている⁸⁾新しい品種などに対応した水稻の全量基肥栽培の確立を図り、稲作経営の省力化、労力軽減、コスト節減に寄与するため、新品種「おてんとそだち」の全量基肥施肥について検討したので報告する。

なお、本報告は全国農業協同組合連合会長崎県本部の委託試験として取り組んだ現地試験の結果であり、本調査ならびに報告書の作成にご指導・協力頂いた野中勝氏、全国農業協同組合連合会長崎県本部、くみあい肥料株式会社、ジェイカムアグリ株式会社を始め関係機関担当者の皆様に厚くお礼申し上げます。

2. 材料および方法

1) 実施場所および土壌条件

試験圃場は県央地域諫早平野のほぼ中央部に位置し、諫早湾干拓地に隣接する諫早市赤崎町の水田で実施した。供試水田の土壌は、非固結堆積岩を母材とする水積土壌で、下層土にグライ層が出現する。土性は強粘質な細粒強グライ土である。

2) 供試肥料

供試した肥料は次のとおりである。また、ブレンドされている緩効性窒素肥料はいずれも(株)ジェイカムアグリで、その特性を表1に示した。試験肥料に供試した肥料は以下の4種類である。①BB 水稻一発 522号：地域の全量基肥肥料として普及している被覆尿

素 110 日タイプ (LPS110) および 120 日タイプ (LPS120) を全窒素含量中 53%含む、②試験肥料 1：①より溶出が早く、25℃土壌中で溶出抑制期間が 30 日、80%溶出日数が 100 日タイプの被覆尿素 (LPS100) を 53%組み合わせた肥料、③試験肥料 2：25℃土壌中で溶出抑制期間が 45 日、80%溶出日数が 100 日の被覆尿素 (LPSS100) を 53%組み合わせた肥料、④試験肥料 3：被覆尿素 (LPSS100) の割合を 71%に高め、リン酸含量とカリ含量を低く抑えた肥料。これら供試肥料の全窒素の残り 47%および 29%は、主に硫安由来する。

表 1 供試した緩効性窒素肥料の特性

緩効性窒素肥料	溶出抑制期間 (日)	主溶出期間 (日)	80%溶出期間 (日)	被覆材	窒素肥料の種類	全窒素含量 (%)	溶出のタイプ
LP コート S100	30	70	100				
LP コート SS100	45	55	100	ポリオレフィン	尿素	41.0 (保証成分量)	シグモイド型(S型)
LP コート S110	55	55	110				
LP コート S120	60	60	120				

²⁾ 期間は、25℃土壌中でののおおよその日数

3) 試験区の構成

試験区の構成を表 2 に示した。試験規模は現地圃場であるため 1 区約 10a の 1 反復とした。

表 2 試験区の構成

No.	区名	肥料の種類 (N%-P%-K%)	基肥施用量 (kg/10a)	成分量(kg/10a)			窒素成分の構成			
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	速効性 ²⁾ (%)	緩効性(%)		
1	試験①	試験肥料 1 (15-12-12)	50	7.5	6.0	6.0	硫安主体	47	LPS100	53
2	試験②	試験肥料 2 (15-12-12)	50	7.5	6.0	6.0	硫安主体	47	LPSS100	53
3	試験③	試験肥料 3 (25- 8- 7)	30	7.5	2.4	2.1	硫安主体	29	LPSS100	71
4	対 照	BB 水稻一発 522 号 (15-12-12)	50	7.5	6.0	6.0	硫安主体	47	LPS110 +LPS120	53
5	無肥料	-	0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-

²⁾ 速効性窒素は主に硫安で、他にりん安, 加里高化成からも由来する。

4) 耕種概要

試験は、2014年および2015年に実施した。は種、代掻き、移植及び施肥日、収穫日を表3に、実際の施肥量を表4に示した。供試品種は「おてんとそだち」で、乗用型側条施肥移植機を用いて、施

肥と同時に移植した。施肥位置は株元横約5cm、深さ3~5cmである。側条施肥及び施肥位置を写真1、写真2に示す。

表3 播種、施肥・移植、栽植密度、収穫時期

年	は種	代掻き	移植及び施肥	中干し	収穫日
2014	5月31日	6月22日	6月25日	8月上旬	10月14日
2015	5月31日	6月20日	6月24日	8月上旬	10月14日

表4 実際の施肥量

No.	区名	2014年			2015年		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	試験①	7.8 (104) ²	6.3 (104)	6.3 (104)	7.7 (103)	6.2 (103)	6.2 (103)
2	試験②	7.8 (104)	6.2 (104)	6.2 (104)	7.9 (105)	6.3 (105)	6.3 (105)
3	試験③	7.8 (104)	2.5 (104)	2.2 (104)	8.7 (116)	2.8 (117)	2.4 (114)
4	対照	7.5 (100)	6.2 (103)	6.2 (103)	8.2 (109)	6.6 (110)	6.6 (110)

²は計画施肥量に対する指数



写真1 側条施肥



写真2 施肥位置

5) 調査方法

(1) 生育期の平均気温、地温

移植期～収穫期の日平均気温は、長崎県農林技術開発センター（諫早市）の観測値を使用し、旬毎とした。平年値は、1981～2010年の30年間のデータである。地温は、試験圃場に温度記録計(Thermo RecorderTR-71Ui)を設置、センサーを地中約10cmの深さに埋設し、測定した。

(2) 被覆尿素肥料の窒素溶出量

供試した被覆尿素肥料を網袋(ナイロン製クッキングパック70mm×80mm)に入れて、地中約5～10cmの深さに3反復で埋設し、約10日間隔で採取した。その肥料の残存窒素量を、ケルダール法により分析し、窒素溶出量を測定した。

(3) 生育、収量および収量構成要素

移植1ヶ月後、最高分けつ期、幼穂形成期、出穂期～穂揃期頃に、生育中庸な3箇所の草丈、茎数を調査した。また、成熟期に、生育調査実施箇所の40株を採取し、収量および収量構成要素を調査した。玄米重はふるい目1.8mmで調整し、15%水分換算とした。

(4) 土壌成分

土壌成分は土壌機能モニタリング調査のための土壌、水質及び植物体分析法⁶⁾、土壌養分分析法⁴⁾に基づき分析した。すなわち、収穫後、各調査箇所の5箇所より等量ずつ採取した土壌約500gを室内で風乾燥し、磁製乳鉢と乳棒を用いて粉碎後、2mmメッシュのふるいを通して、分析に供した。交換性塩基(CaO, MgO, K₂O)含量は原子吸光法で、可給態リ

ン酸含量は Truog 法で測定した。全窒素(T-N)および全炭素含有率(T-C)は、風乾細土を更に 0.5mm 以下に微粉碎し、CN コーダー (J-SCIENCE 社製 JM1000CN) を用いて測定した。

(5) 土壌の可給態窒素

可給態窒素量の測定は保温静置培養法⁶⁾で実施した。すなわち、風乾細土 10g に加水し、湛水状態 30℃ とし、インキュベーターで約 4 週間静置培養後、10% 塩化カリウム溶液を 80ml 加え、振とう、ろ過後に酸化マグネシウムとデバルダ合金を加えて水蒸気蒸留-滴定法で測定した。

(6) 稲体成分

稲体成分は土壌機能モニタリング調査のための土壌、水質および植物体分析法⁶⁾に基づき分析した。

すなわち、各試験区 3 箇所から生育中庸な株を選び、地際から刈り取って、試料とした。風乾後、籾、および約 2cm に細断した稲わらを 60℃ の通風乾燥機で 3 日間乾燥し、粉碎機 (CMT 社製 TI-200) で粉碎した。全窒素(T-N)は CN コーダーを用いて、リン酸、カリウム、カルシウムおよびマグネシウムは湿式分解法で分解後、カリウム、カルシウム、マグネシウムは原子吸光法、リン酸はバナドモリブデン酸法により測定した。

(7) 玄米品質

玄米の品質評価は成分分析計 (ケット科学研究所製 AN-820) を用いて行った。評価した成分は水分、アミロースおよびタンパクである。

3. 結果

1) 生育期の気温、地温

2014 年、2015 年の日平均気温の推移を図 1 に、圃場の地温の推移を図 2 に示した。気温は、2014 年、2015 年とも生育期間を通して平年よりも低く推移した。地温は、2014 年は 7 月下旬、2015 年は 8 月

月上旬に、約 30℃ まで上昇した後、徐々に低下し、9 月下旬頃より急激に低下した。25℃ 以上で推移したのは 7 月上旬～9 月上旬であった。

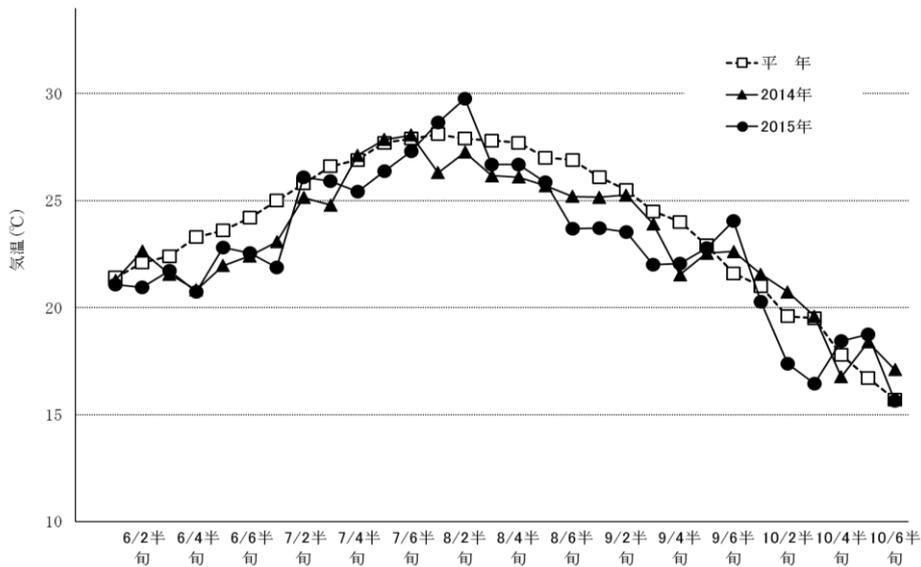


図 1 生育期間の旬別平均気温の推移

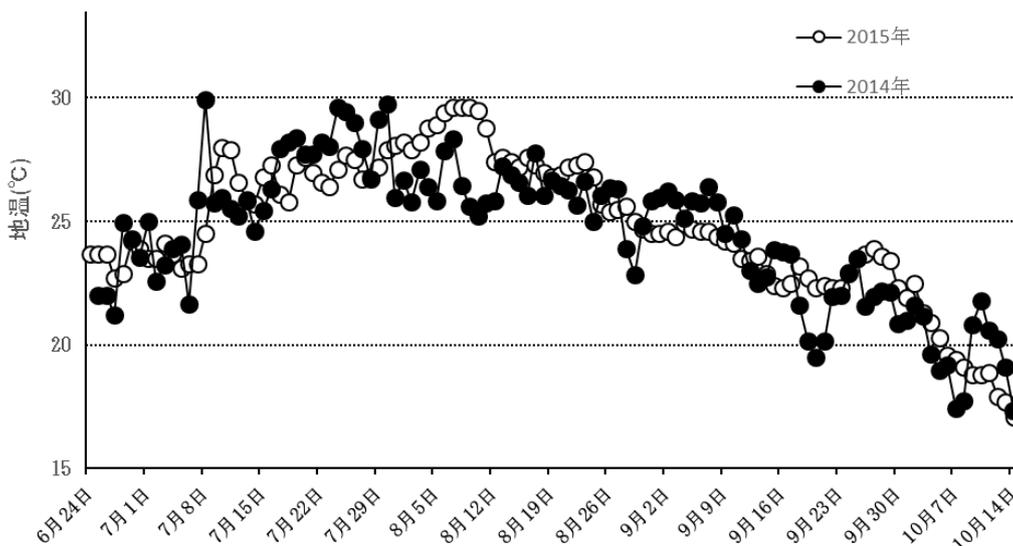


図2 生育期間中の地温の推移

2) 被覆尿素肥料の窒素溶出特性

被覆尿素肥料の窒素溶出率の経時的变化を図3, 4に, 期間別毎の窒素溶出率を図5, 6に示した。

LPS100の窒素溶出開始は施肥後30日頃で最も早く, その後, 幼穂形成期の41日目までに23~31%溶出し, 出穂期前の61日目までに60~65%, その後の溶出は緩やかで, 収穫期の溶出率は82~89%となった。LPSS100の溶出はLPS100より約10日遅れて, 幼穂形成期の41日目頃より本格的に始まり, 出穂期前の61日目までに約58%溶

出し, 収穫期の溶出率は84~88%となった。対照肥料に配合してあるLPS110およびLPS120からの溶出は遅く, LPS110からの溶出は41日~50日目頃の8月上~中旬頃より本格的に始まり, 出穂期前の61日目頃までに36~38%溶出し, 収穫期の溶出率は82~88%となった。LPS120からの溶出も41日~50日目頃の8月上~中旬頃より本格的に始まり, 出穂期前の61日目頃までに33~37%溶出し, 収穫期の溶出率は83~87%となった。

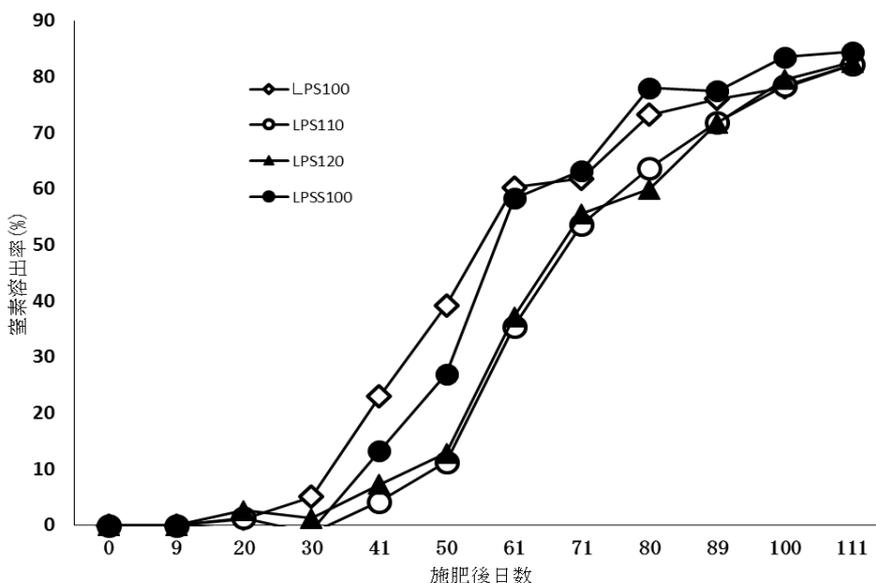


図3 2014年被覆尿素肥料からの窒素溶出率

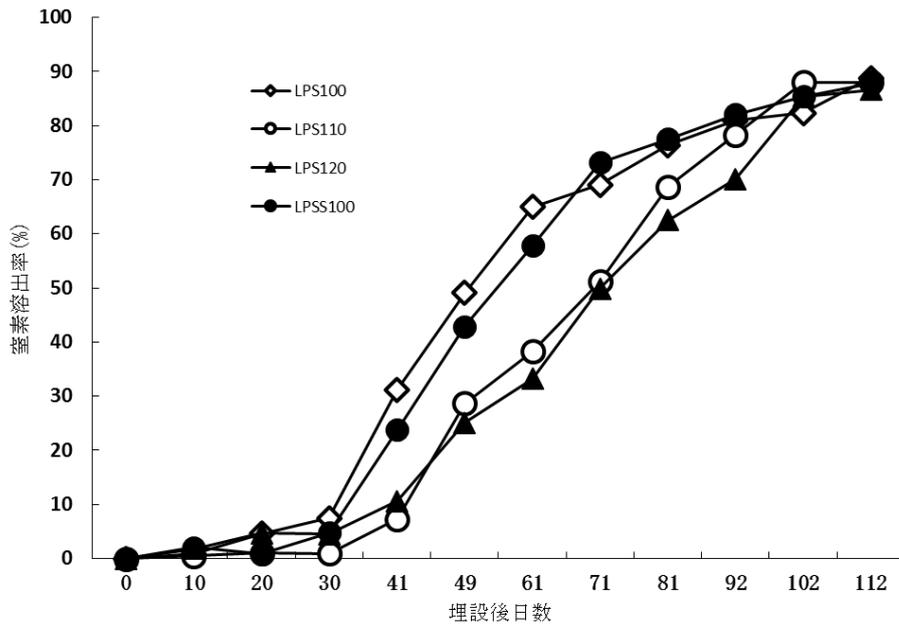


図4 2015年被覆尿素肥料からの窒素溶出率

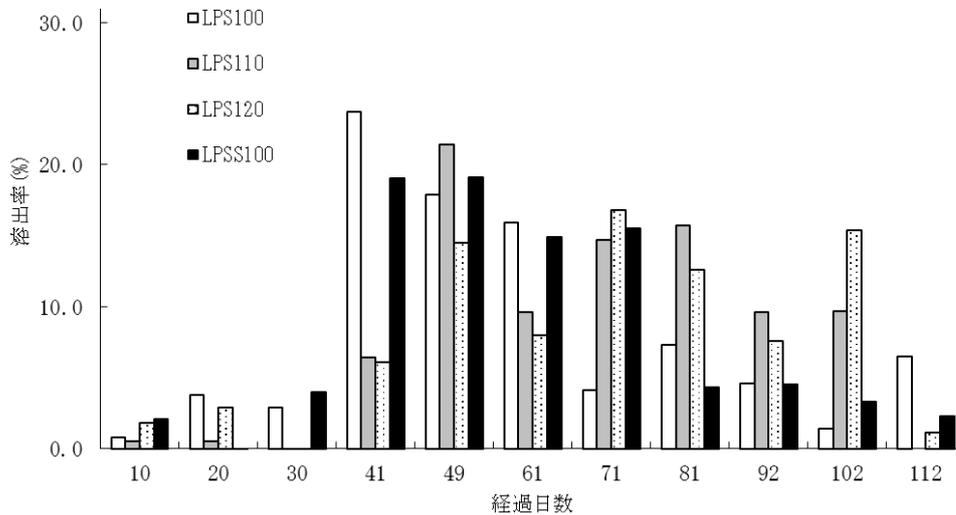


図5 2014年被覆尿素肥料からの期間毎の窒素溶出率

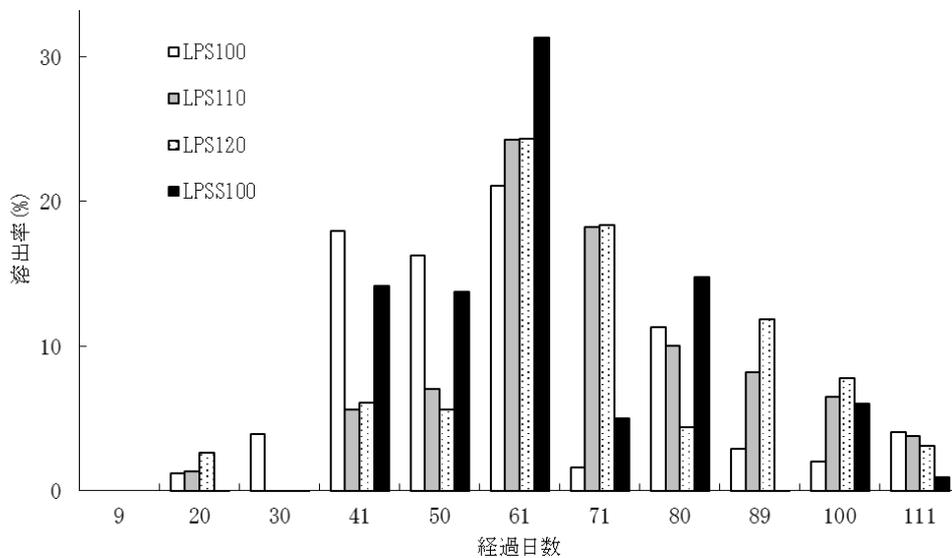


図6 2015年被覆尿素肥料からの期間毎の窒素溶出率

3) 生育の推移

生育の推移を表5に示した。栽培期間の生育(草丈、茎数)は、無肥料区に比べて施肥区で旺盛に推移した。施肥試験区間では、LPS110とLPS120を配合した対照区に比べて、LPS100、LPSS100をそれぞれ配合した試験①、②、③区でやや旺盛な傾向で推移した。

最高分けつ期の茎数は、対照区に比べて試験①、②、③区で4~9%多く、試験①、②では30本前後であった。草丈は対照区に比べて試験①、②、③区で約1cm高かった。

収穫期の生育および倒伏状況を表6に示した。

収穫期の穂数は、対照区に比べて試験①、②、③区で9~11%多く、試験①、②で同程度の25.5本、試験③で26本確保できた。有効茎歩合は無肥料区で97%、LPSSを70%配合した試験③で91%、LP各肥料を52%配合した対照区、試験①、②区で84~86%であった。稈長は、無肥料区が64cmで最も低く、施肥区間では対照区の67cmに比べて試験①、②、③区で2~3cm高かった。また、穂長は、全区とも約18cmで同程度であった。倒伏はほとんどみられなかった。

表5 生育の推移(2014年, 2015年平均)

No.	区名	栽植密度		7月25日		7月30日		8月11日		9月1日	
		条間×株間(cm)	本/m ²	草丈	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数
1	試験①	30.2×22.1	15.0	42	26.7	54	29.8	71	27.5	91	-
2	試験②	30.1×22.1	15.0	43	26.3	54	30.6	70	27.4	89	-
3	試験③	30.1×22.1	15.0	43	25.9	54	29.1	70	27.4	89	-
4	対照	30.3×22.1	14.9	42	24.9	53	28.1	68	26.0	86	-
5	無肥料	30.2×22.1	15.0	40	17.6	49	20.4	68	20.8	87	-

表6 収穫期の生育および倒伏状況(2014年, 2015年平均)

No.	区名	稈長 cm	穂長 cm	穂数/株 本	有効茎 歩合%	倒伏 風害	
						0(無)	~5(甚)
1	試験①	70	18.2	25.5	86	0.0	0.0
2	試験②	69	18.0	25.5	84	0.0	0.0
3	試験③	69	18.2	26.0	91	0.0	0.0
4	対照	67	17.6	23.5	84	0.0	0.0
5	無肥料	64	18.1	19.7	97	0.0	0.0

4) 収量構成要素および収量

収量構成要素および収量調査結果を表7に示した。一穂粒数は、無肥料区が施肥区に比べて多く91.1粒であった。施肥区間では対照区80粒に比べて、試験②で同程度、試験①で3%、試験③で4%多かった。m²当たり穂数は、無肥料区の300本に比べて施肥区は15~18%多かった。施肥区間では、対照の345本に比べて試験①で12%、試験②で10%、試験③で8%多かった。これらより、m²当たりの粒数でみると、無肥料区の27,188粒に比べて施肥区は2%~16%多かった。施肥区間では、対照の27,636粒に比べて試験①で14%、試験②で9%、試験③で11%多かった。登熟歩合は、無肥料、対照、試験①の76~77%に比べて、試験②、③が81%とやや高かった。千粒重は無肥料区に比

べて施肥各区は2%程度大きく21.5~21.6gで、施肥区間による差異はなかった。その結果、精玄米重は対照肥料区に比べて試験①で11%、試験②で15%、試験③で17%増収し、有意差が認められた。但し、試験③は2015年、実際の窒素施肥量が計画施肥量7.8kg/10aより17%多く施肥された結果である。また、本水田では、無肥料においても、450kg/10aの収量をあげることができた。検査等級は対照区で3.9、試験①区で4.2、試験②で3.9、試験③で3.0であった。

粒厚分布を図7に示した。粒厚2.0mm以上の厚さでみると、LPSS100を配合した試験②、試験③区が他の区に比べて高かった。

表7 収量および収量構成要素(2014年, 2015年平均)

No.	区名	籾/ワ 比	一穂籾 数(粒)	m ² あた り穂数 (本)	m ² あた り籾数	登熟 歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄 ^z 米重 (kg/10a)	同左 比 ^y (%)	検査 ^x 等級 (1~10)
1	試験①	106	82.4	385	31637	76	21.5	519 a ^w	111	4.2
2	試験②	103	79.4	381	30206	81	21.6	535 a	115	3.9
3	試験③	103	83.1	371	30812	81	21.5	550 a	117	3.0
4	対 照	101	80.0	345	27636	77	21.6	467 b	100	3.9
5	無肥料	116	91.1	300	27188	77	21.1	450 b	96	3.4

^z精玄米重は1.8mm以上、千粒重、精玄米重は水分15%換算

^y精玄米重の指数は、現地で慣行肥料として使用されている4区を基準として示した。

^x検査等級は長崎県農協調べ10段階評価(1=1等上~9=3等下、10=等外)

^w縦の異文字間にはTukey-Kramerの多重検定により5%レベルで有意差あり

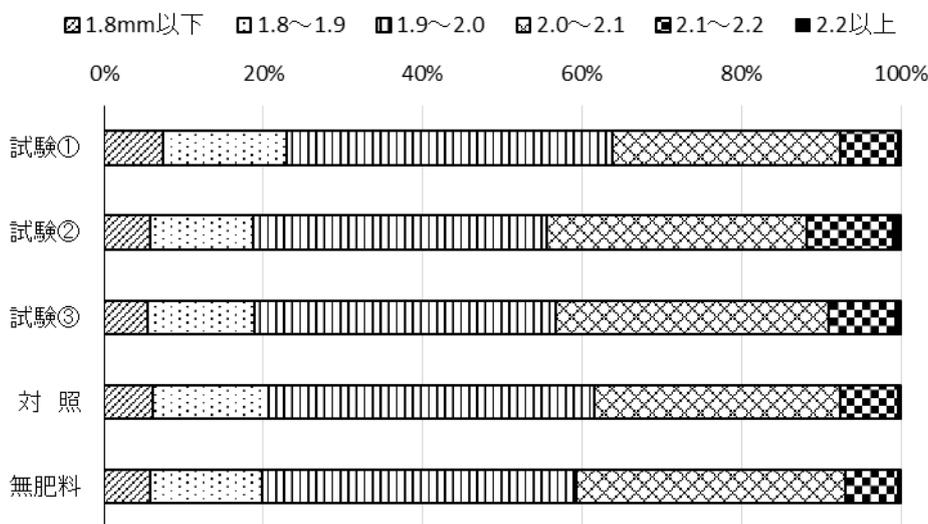


図7 粒厚分布(2014年, 2015年平均)

5) 品質評価

成分分析計を用いて玄米品質を評価した結果を表8に示した。アミロース含量は試験区間による差異はみられなかったが、タンパク含量は、他の

区に比べて試験③でやや高かった。その結果、品質評価値も、試験③が最も低かった。

表8 品質評価(2014年, 2015年平均)

No.	区名	水分 (%)	アミロース (%)	タンパク (現物%)	タンパク (15%換算)	タンパク (乾物%)	品質評価値
1	試験①	13.9	19.4	6.4	6.4	7.4	74
2	試験②	13.9	19.5	6.7	6.6	7.8	72
3	試験③	13.7	19.4	6.9	6.8	8.0	71
4	対 照	13.9	19.4	6.5	6.4	7.6	73
5	無肥料	14.0	19.4	6.3	6.2	7.3	74
基準	にこまる	14.0	19.1	6.8	6.7	7.9	72
基準	ヒノヒカリ	13.7	18.8	6.8	6.7	7.9	71

6) 稲体中の成分含量

稲体中の成分吸収量を表 9 に示した。窒素吸収量は、試験③>試験②>試験①>対照>無肥料の順に高く、施肥区間でみると、LPSS を 71%配合した試験③区が 15kg/10a で最も高かった。

また、施肥区の施肥窒素利用率は 22.3%~56.2% であり、LPSS100 を 71%配合した試験③区で最も高かった。LPS100 又は LPSS100 を 53%配合した試験肥料区間でみると、LPSS を配合した試験②区が 45.2%で最も高かった。

リン酸吸収量は 4.0kg/10 a ~5.1kg/10a で、リン酸の施肥量が同じ施肥区でみると、対照に比べ

やや生育が旺盛であった試験②、③で吸収量もやや多かった。また、リン酸施肥量が対照の 40~45%であった試験③においても、吸収量の減少はみられなかった。

カリウム吸収量は 11.4kg/10 a ~15.9kg/10a で、窒素と同様に吸収量は多かった。カリウムの施肥量が同じ施肥区でみると、同様に、試験②、③で吸収量がやや多かった。また、カリウム施肥量が対照の 35~39%であった試験③においても、吸収量の減少はみられなかった。

表 9 稲体中の成分吸収量(2014 年, 2015 年平均)

区名	窒素吸収量(kg/10a)			施肥窒素利用率 (%)	P ₂ O ₅ 吸収量(kg/10a)			K ₂ O 吸収量(kg/10a)		
	成熟期				成熟期			成熟期		
	ワラ	籾	合計		ワラ	籾	合計	ワラ	籾	合計
1 試験①	3.7	9.4	13.2	35.9	1.1	3.6	4.7	13.2	2.4	15.7
2 試験②	4.2	9.7	13.9	45.2	1.3	3.6	4.8	13.0	2.4	15.4
3 試験③	4.7	10.4	15.0	56.2	1.4	3.7	5.1	13.5	2.4	15.9
4 対照	3.6	8.5	12.1	22.3	1.2	3.2	4.4	11.6	2.1	13.7
5 無肥料	2.8	7.7	10.4	—	0.9	3.1	4.0	9.4	2.0	11.4

7) 土壌の化学性

跡地土壌の化学性について、表 7 に示した。各試験区の CEC は 24~25me/100g と保肥力は大きく、腐植含量は約 5%、地力窒素が 17~19mg/100g と地

力の高い水田土壌であるといえた。また、CaO、MgO、K₂O の塩基含量も豊富に含有していた。

一方、施肥の違いによる差異はみられなかった。

表 10 土壌の化学性(2015 年跡地土壌)

No	区名	pH (H ₂ O)	EC (mS/cm)	CEC (me)	交換性塩基 (mg/100g)			可給態リン酸 (mg/100g)	腐植 (%)	全窒素 (%)	地力窒素 (mg/100g)
					CaO	MgO	K ₂ O				
					1 試験①	5.3	0.04				
2 試験②	5.4	0.06	23.6	400	132	62	18.3	5.07	0.28	19.1	
3 試験③	5.5	0.05	25.3	405	132	58	20.2	4.90	0.28	18.3	
4 対照	5.3	0.05	24.8	355	123	60	16.2	5.07	0.27	17.8	
5 無肥料	5.8	0.08	25.5	544	113	47	45.8	5.37	0.28	17.3	

4. 考 察

2014年、2015年の2年間、県央地域諫早平野の細粒強グライ土の水田で、水稻の新品種「おてんとそだち」栽培における施肥の省力化・労力軽減、環境負荷軽減等を目的として、県基準技術⁵⁾の慣行である側条施肥による全量基肥施肥法を検討した。

「おてんとそだち」が「ヒノヒカリ」より出穂期で2日程度早く、成熟期で3日程度早い²⁾ことから、ヒノヒカリ栽培用一発肥料として検討され地域に普及しているLPS110およびLPS120を配合した緩効性肥料を対照として、それより溶出開始が早いLPS100、LPSS100をそれぞれ単独に配合した2種類の緩効性肥料を供試した。

その結果、被覆尿素肥料を対照肥料と同じ53%配合した区間でみると、玄米収量は対照区の467kg/10aに比べて、LPS100、LPSS100施用区で11~15%増収した。その主要因を収量構成要素でみると、穂数が対照区の345本/m²に比べて、LPS100、LPSS100施用区で10~12%多かったことに起因すると示唆された。このことは、生育初期~幼穂形成期にかけての窒素溶出が対照肥料に配合しているLPS110、LPS120に比べてLPS100、LPSS100で多く、初期茎数を確保できたことに由来するものと考えられた。但し、県央地域の細粒強グライ土の水田は地力が高く、無肥料区でも、穂数は約20本/株であるため、茎数過剰とならないように、中干しの時期、期間等について、更に、検証する必要があると考えられた。また、生部⁹⁾が「ヒノヒカリ」ではLPS110およびLPS120を使用すると千粒重は向上すると報告しているが、「おてんとそだち」ではその傾向はみられなかった。

LPS100、LPSS100施用の両区でみると、玄米収量はLPSS100施用区が535kg/10aで、LPS100施用区に比べて約3%多かった。このことは、m²当たり籾数はLPS100施用区がLPSS100施用区に比べて約5%多かったが、登熟歩合はLPS100施用区に比べてLPSS100施用区が逆に約5%高かったことによると考えられた。また、粒厚分布でみると、2.0mm以上の割合もLPSS施用区で高かった。これらのことは、生育初期から生育中期の幼穂形成期~減数分裂期までの窒素溶出は、LPS100がLPSS100に比べて多く、生育中期から生育後期はLPSS100がLPS100に比べて多かったことに起因すると考えられた。

成熟期の稲体の窒素吸収量および施肥窒素利用率で

みても、窒素吸収量で対照区に比べてLPS100施用区で9%、LPSS100施用区で13%高く、施肥窒素利用率も対照区に比べてLPS100で13.6%高く、LPSS100で22.9%高い結果が得られた。一方、品質評価値は72~74で同程度であった。

以上から、被覆尿素肥料LPS100、LPSS100は、県央地域の地力の高い細粒強グライ土壌の水田において、「おてんとそだち」の生育特性に適した被覆尿素肥料と考えられた。特に、今回の試験においては、LPSS100は適合性の高い被覆尿素肥料と考えられた。しかしながら、玄米のタンパク含量がやや高くなる傾向があることから、今後、地力が高いことを考慮した溶出タイプの異なる被覆尿素肥料の組み合わせによる施用効果等について検証する必要がある。

また、全量基肥肥料の施肥コストの節減と環境への負荷軽減を図るために、LPSS100の配合割合を全窒素含量の71%とし肥料現体当たりの全窒素割合を25%に増やす一方で、全リン酸、カリウム割合を大幅に少なくした全量基肥用高窒素低成分型肥料(25-8-7)の有効性について検討した。この肥料は、高窒素含量にすることによって現体施用量の節減を実現し、特に、リン酸、カリウム施用量の大幅な節減を実現している。この肥料を利用した試験③区では、実際の施肥量が表4の条件下、玄米収量は2カ年の平均で試験②区に比べて約3%増収し、全試験区間においても最も高かった。また、リン酸、カリウムの施肥量が他の区に比べて少ないにもかかわらず、稲体吸収量をみると、リン酸、カリウムの吸収量に減少みられなかった。従って、「にこまる」において本地域における全量基肥用高窒素低成分肥料の有効性を藤山1)が報告しているように、「おてんとそだち」においても全量基肥用高窒素低成分肥料の有効性が示唆された。また、水田土壌における可給態リン酸減肥の基本的な指針値10~15mg/100g及び新たなカリウム施肥指針値4%(交換性カリウム量(K₂Omg/100g)/47.1/CEC×100)⁷⁾を目安として、表10の可給態リン酸含量、交換性カリウム含量から検討しても、本肥料の有効性が裏づけられた。この全量基肥用高窒素低成分肥料の10a当たりのコストは通常の水稲用全量基肥肥料に比べて約80%のコストに節減できる。しかしながら、玄米のタンパク含量の増加傾向がみられたため、地力窒素を含めた総合的な土壌診

断に基づく適正施用が必要である。

本水田地帯は、諫早湾干拓地に隣接するため、
諫早湾干拓調整池の水質保全目標値 COD(75%値)
5mg/L 以下、全窒素 1mg/L、全燐 0.1mg/L³⁾達成に

向けての技術対策・普及が求められており、今後とも新たな品種等に対応した全量基肥用肥料と組み合わせた側条施肥法の開発・改善が必要である。

5. 摘要

諫早平野の細粒強グライ土の水田で、2年間、水稲の新品種「おてんとそだち」栽培における側条施肥による全量基肥施肥法を検討した。供試緩効性肥料の全窒素含量に占める各タイプの被覆尿素肥料の割合は53%である。

1) LPS110 および LPS120 を組み合わせて配合した緩効性肥料に比べて、それより溶出開始が早い LPS100, LPSS100 をそれぞれ単独に配合した2種類の緩効性肥料を施用すると増収した。増収した主要因は穂数の増加であることが示唆された。生育初期～中期における LPS100, LPSS100 の窒素溶出が LPS110, LPS120 の窒素溶出に比べて多かったことに起因すると考えられた。

2) LPSS100 を配合した緩効性肥料と LPS100 を配合した緩効性肥料を比べると、LPSS100 を配合した緩効性肥料の施用が増収した。

主要因は、登熟歩合が LPS100 施用に比べて LPSS100

施用が高かったことによることが示唆された。このことは、生育中期から生育後期に LPSS100 の窒素溶出が LPS100 の窒素溶出に比べて多かったことに起因すると考えられた。

3) 全量基肥肥料の施肥コストの節減と環境への負荷軽減を図るために、LPSS100 を全窒素の71%配合した全量基肥用高窒素低成分型肥料(25-8-7)を施用しても、減収は認められなかった。

以上から、水稲の新品種「おてんとそだち」栽培において、速効性窒素肥料とシグモイド型100日タイプの被覆尿素肥料を1:1の程度の割合で配合した全量基肥肥料は有効であることが明らかになった。特に、LPSS100タイプの被覆尿素肥料の利用は有効であると考えられた。また、全量基肥用高窒素低成分型肥料(25-8-7)施用の有効性も示唆された。但し、これらの施肥技術の活用には、土壌診断に基づく適正施用や適正な中干し等を併せて行う必要がある。

6. 引用文献

- 1) 藤山正史：水稲「にこまる」全量基肥施肥用低コストL型肥料の県央平坦地への適応性，ながさき普及技術情報第31号，(2011)
- 2) 古賀潤弥：水稲中生品種「おてんとそだち」の特性，ながさき普及技術情報第32号，(2012)
- 3) 長崎県：第2期諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画，p9(2008)
- 4) 長崎県農林部：新ながさき農林業・農山村活性化計画，p34-37(2016)
- 5) 長崎県農林部：長崎県農林業基準技術，p17～54(2014)
- 6) 日本土壌協会：土壌機能モニタリング調査のための土壌，水質及び植物体分析法 p3～5，33～81，247～261(2001)
- 7) 農研機構・中央農研：土壌診断，施肥改善，土壌養分利用によるリン酸等の施肥量削減にむけた技術導入の手引き，p2～11(2014)
- 8) 農林水産省生産局技術普及課：農林水産省ホームページ，水稲向け肥効調節型肥料について，p1～5(2016.3月)
- 9) 生部和宏：水稲「ヒノヒカリ」の千粒重向上に適した被覆尿素肥料の施肥法，ながさき普及技術情報第25号，(2005)

Summary

In a rice field of Fine-Textured strong gley Soils of Isahaya plains , We studied the single basal application of fertilizer using the side dressing of ordinary fertilizer in the new kind "OTENTOSODACHI" cultivation of the paddy-rice for two years.

A ratio of each type coating urea manure among all nitrogen contents of the test slow-release manure is 53%.

1) When application did two kinds of which the slow-acting fertilizer it played, and independent, an elution start combined early LPS100,LPSS100 with than it in comparison with the slow-acting fertilizer which combined in combination LPS110 and LPS120, the unpolished rice increased it.

The main factor that increased the yield of rice was increase in number of the ears. We thought that we were caused by there having been more nitrogen elution of LPS100,LPSS100 than the nitrogen elution of LPS110,LPS120 in the middle in early period of growth of the paddy-rice.

2) Fertilization of the the slow-acting fertilizer which mixed LPSS100 increased the yield of rice when We compared the slow-acting fertilizer which mixed LPS100 with the slow-acting fertilizer which mixed LPSS100.

The main factor depends on LPSS100 having been higher in percentage of ripened grains than LPS100 application. This originates in that there was more nitrogen elution of LPSS100 than nitrogen elution of LPS100 late in growth from the growth middle.

3) Even if application did a gross quantity base fertilizer use high nitrogen low ingredient (25-8-7) which combined LPSS100 71% of all nitrogen to plan reduction of the fertilization cost of the fertilizer for one-shot basal dressing to rice and load reduction to environment, as for the decrease in income, it was not admitted.

Thus, for new kind "OTENNTOSODACHI" of the paddy-rice , as for the application of the gross quantity base fertilizer which combined the coating urea fertilizer of the type with fast-acting nitrogenous fertilizer in the ratio of 1:1 for sigmoidal model 100 days, an effective thing became clear.

Particularly, it was thought that the use of the coating urea fertilizer which a type on LPSS100 was effective.

In addition, the effectiveness of the gross quantity base fertilizer use high nitrogen low ingredient fertilizer (25-8-7) application was suggested, too.

It is necessary to perform the appropriate fertilization on the soil diagnosis or appropriate midseason in addition.