

「委託試験成績（平成 22 年度）」

担当機関名、部・室名	岡山県農林水産総合センター 農業研究所 環境研究室
実施期間	平成22年度
大課題名	IV. 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立
課題名	被覆肥料を用いた夏秋ナスの畝内作条施肥技術の開発
目的	夏秋ナスの露地栽培では、追肥回数が多く、多肥される場合があり、環境への窒素の流出等が懸念される。そこで、被覆肥料を用いて作条施肥を行って減肥を行い、追肥労力の軽減を図るとともに、環境負荷の少ない施肥効率の高い施肥法を確立する。
担当者名	田淵 恵
1. 試験場所	岡山県赤磐市小原
2. 試験目的	<p>前年度の試験では局所施肥機を用いて1畝に2本、深さ20cm、株から15cm、直径5cmで筋状に施肥することで、減収することなく施肥量、施肥コストが軽減でき、環境への窒素流出を抑制することができた。しかし、専用施肥機を要することに加え、総施肥量に体積上の制限がかかり、使用肥料の体積量を減らすために、高成分の肥料を選択する必要があった。</p> <p>そこで、今年度はより汎用性のある技術とするため、低成分の肥料も利用可能で、ナスの窒素要求量に見合った施肥設計ができるよう、畝内に作条施肥する全量基肥施肥体系を検討する。</p>
3. 試験方法	<p>(1) 供試機械名 農用トラクタ（歩行型） ヤンマー社 Mte30DX</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>1) 圃場条件 中粗粒灰色低地土（水田転換畑2年目）、排水良 pH：7.21、EC：0.07mS/cm</p> <p>2) 栽培概要</p> <p>品種：筑陽（穂木）、茄の力（台木） 栽植密度：畝幅220cm、株間80cm 堆肥施用：12/15牛ふんパーク堆肥約10t/10a、落ち葉等数t（農家聞き取り） 耕耘：1/15、2/15、3/15 施肥：4/10慣行区、4/15試験区 定植：5/3 水管理：7月下旬～9月上旬に週2回、畝間灌水 収穫：6/15～10/29</p> <p>3) 試験区構成</p> <p>1区あたり33m² 2反復</p> <p>基肥全層施肥に追肥を施す体系を慣行区、 作条施肥による全量基肥施肥体系を試験区 とし、試験区は施肥量の違う2区を設置（表1）。</p>

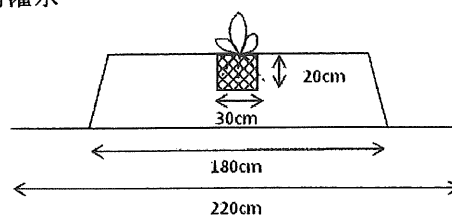


図1 作条施肥位置

表1 試験区の構成と施肥量

区名	基・追	肥料名	施用量 (kg/10a)	N	P ₂ O ₅ (kg/10a)	K ₂ O	施肥日
55kg区	基肥 (作条施肥)	千代田550	20	3.0	3.0	2.0	4/15
		LP30	28	11.8	-	-	4/15
		LP100	40	16.8	-	-	4/15
		LPS80	30	12.0	-	-	4/15
		LPS120	30	12.0	-	-	4/15
		PK化成	150	-	30.0	30.0	4/15
	合計			55.6	33.0	32.0	
44kg区	基肥 (作条施肥)	千代田550	20	3.0	3.0	2.0	4/15
		LP30	28	11.8	-	-	4/15
		LP100	24	10.1	-	-	4/15
		LPS80	24	9.6	-	-	4/15
		LPS120	24	9.6	-	-	4/15
		PK化成	150	0.0	30.0	30.0	4/15
	合計			44.1	33.0	32.0	
慣行区	基肥 (全層施肥)	ナスいちばん ²	299.6	36.0	18.0	15.0	4/10
		LP30	18.7	7.9	0.0	0.0	4/10
		LPS80	37.5	15.0	0.0	0.0	4/10
		LPS120	37.5	15.0	0.0	0.0	4/10
		PK化成	112.4	-	22.5	22.5	4/10
	追肥(穴肥) ³	硫安など		8.0	4.0	3.6	7~9月に計5回
合計			81.9	44.5	41.1		

²被覆複合肥料エコロング180日タイプを71.8%含む

³穴肥は株元から75cmの位置に施用。

4) 調査項目

生育調査：葉色、主茎長

収量、品質調査

土壤中の無機態窒素含量調査：株元および株元から30cmの深さ0~20cm、20~40cm

土壤溶液中の硝酸態窒素濃度調査：真空採血管法により採取

栽培終了後の根域調査：達観による

跡地土壤のEC調査：栽培終了後、各試験区について畝方向に対して垂直方向に断面を切り、断面上の土壤を位置ごとに2反復で採取し、ECを測定

4. 試験結果

(1) 試験区の設定

岡山県で開発した土壤施肥管理システムを用いて窒素供給量を予測し、作条施肥を行う試験区を設けた。窒素施用量は岡山県施肥基準量である10aあたり55kg区とその2割を減肥する44kg区を設けた。リン酸および加里については慣行区に対して3割減肥した。

(2) 生育・収量

葉色および茎長は、55kg区、44kg区と慣行区で大きな差はみられず、ほぼ同等に推移した(図2、図3)。

時期ごとの収量は、8月下旬から9月下旬にかけて慣行区で55kg区、44kg区を上回った。その後、10月以降では55kg区、44kg区が持ち直し、慣行区を上回った(図4)。最終的な10a当たりの収量は、慣行区の17.9tに対して55kg区で16.9t、44kg区で17.2tとなったが、有意差はなく、慣行区と同等の収量が得られた(図5)。

等級別収穫本数の割合は、区による差はなく(図6)、55kg区、44kg区でも、概ね慣行区と同等の収益が得られたと考えられる。

(3) 土壌および土壌溶液中の無機態窒素の推移

土壌中の無機態窒素量は、株元の深さ0~20cmでは55kg区が最も高く、深さ20~40cmでは8月上旬から慣行区および55kg区で高く推移した(図7、9)。株元から30cmの位置ではいずれの深さにおいても、55kg区、44kg区に対して慣行区で高く推移した(図8、10)。44kg区についてはどの位置においても他区と比較して低い傾向であった。

土壌溶液中の硝酸態窒素濃度は、株元および株元から30cmの位置で、55kg区、44kg区と比べて慣行区で高く推移した(図11、12)。

(4) 跡地土壌と根の分布(栽培終了後)

株元から50cm以上あるいは深さ25cm以下の位置では、区によるECの差は見られなかった。

作条施肥を行った範囲では、44kg区や慣行区に対して55kg区でECが高い傾向にあり、作条施肥部外の畝肩に関しては、55kg区および44kg区と比べて慣行で高いECを示した(図13)。

畝の断面上の根の分布を調査したところ、55kg区では施肥範囲である株元に太い根や細根が多く、畝肩にかけて根が少ない傾向にあった。逆に慣行区では株元の根量は55kg区より少ないものの、畝肩までより多くの根が分布していた。44kg区については、株元では慣行区よりもやや細根が多く、畝肩では慣行区よりも若干少ない根量で分布していた。

5. 主要成果の具体的なデータ

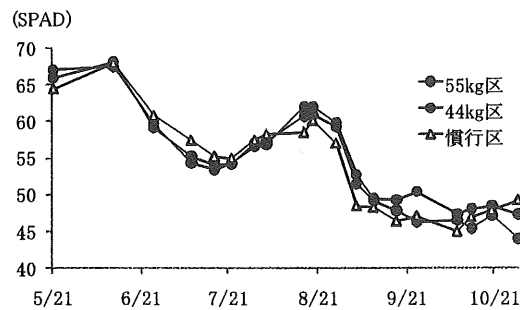


図2 葉色

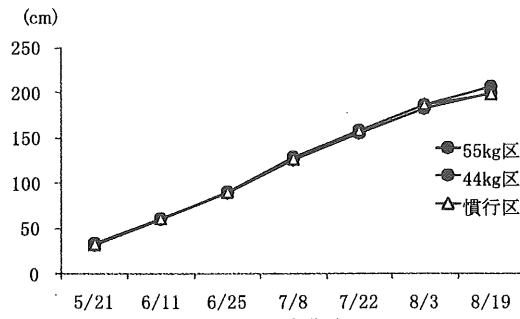


図3 主茎長

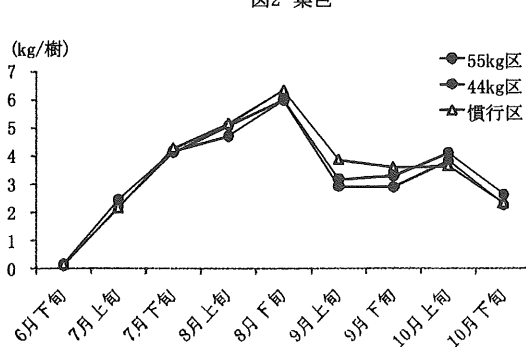


図4 時期別収量

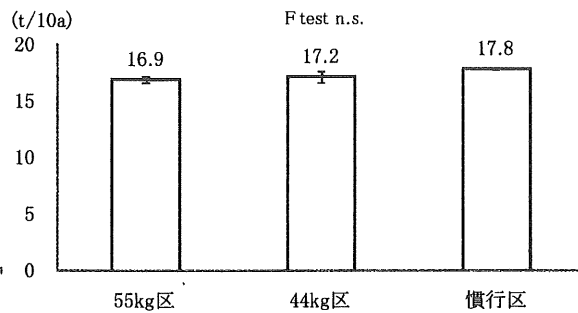


図5 収量

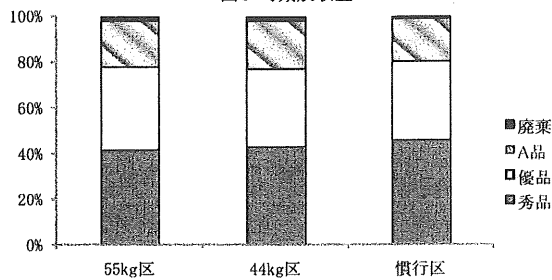


図6 等級別収穫本数の割合

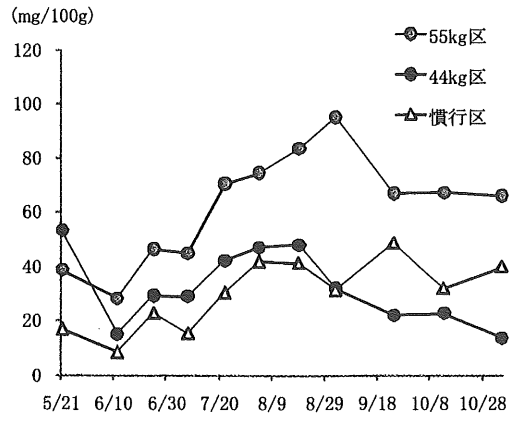


図7 土壌中の無機態窒素量の推移
(株元、深さ0-20cm)

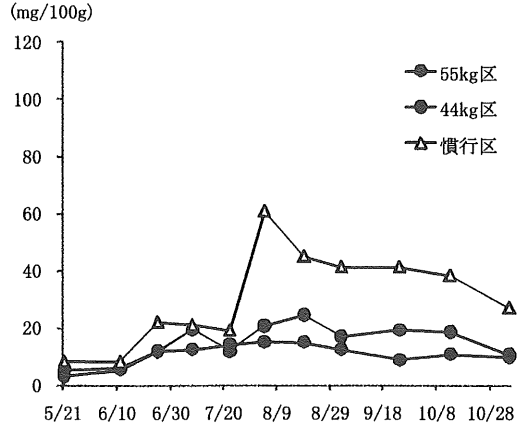


図8 土壌中の無機態窒素量の推移
(株元から30cm、深さ0-20cm)

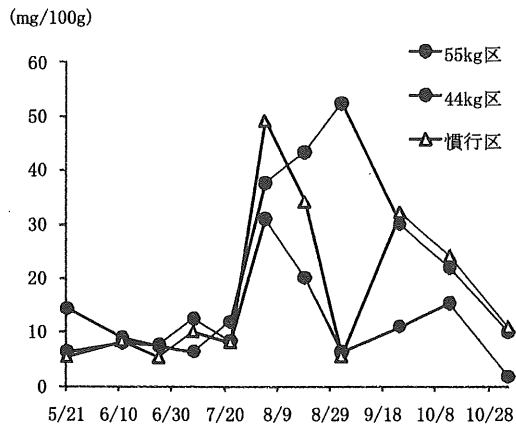


図9 土壌中の無機態窒素量の推移
(株元、深さ20-40cm)

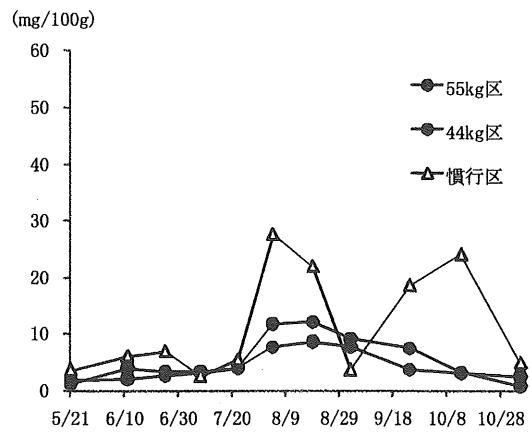


図10 土壌中の無機態窒素量の推移
(株元から30cm、深さ20-40cm)

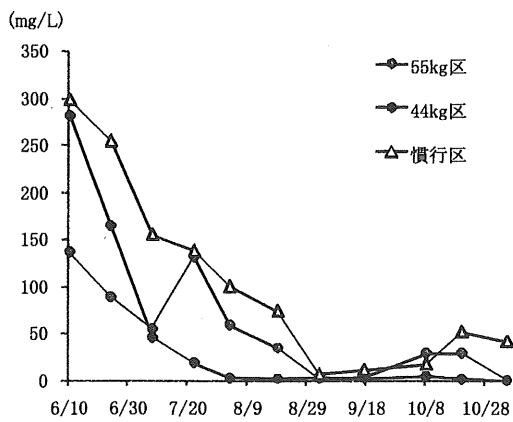


図11 土壌溶液中の硝酸態窒素濃度の推移
(株元、深さ40cm)

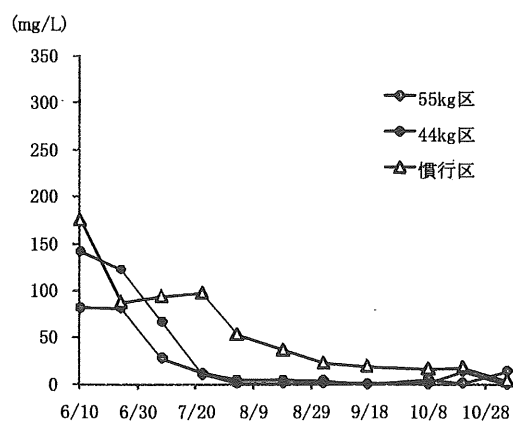


図12 土壌溶液中の硝酸態窒素濃度の推移
(株元から30cm、深さ40cm)

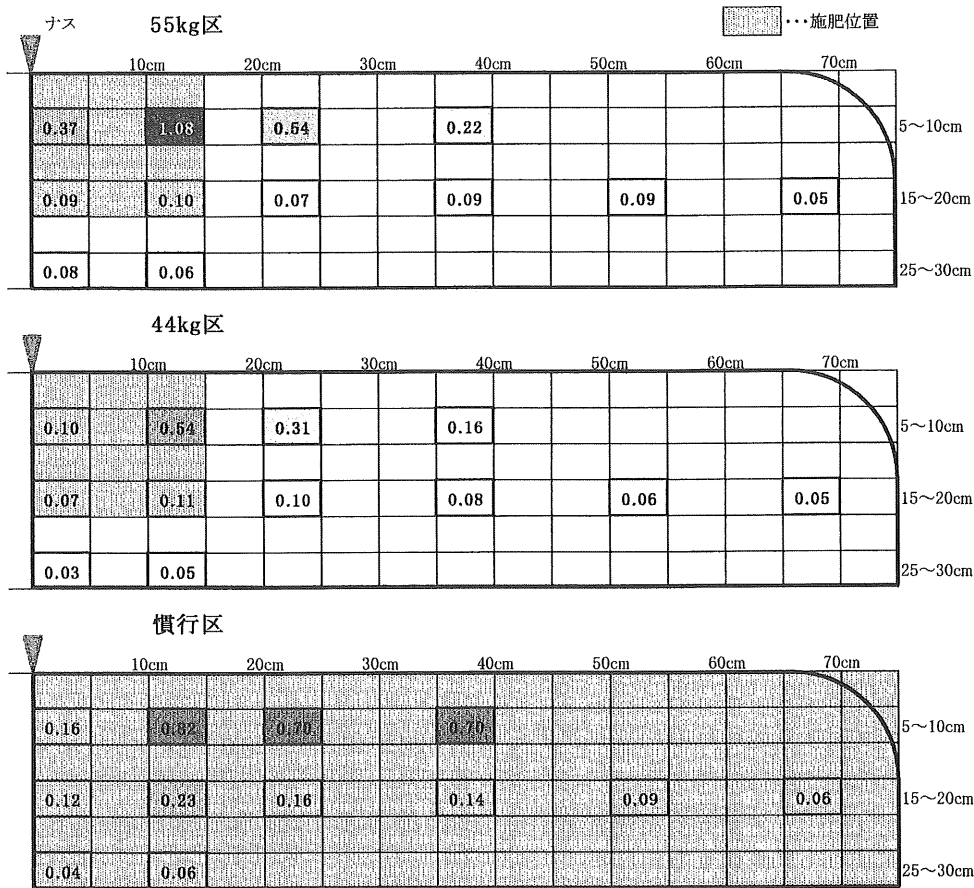


図13 跡地土壌のEC

6. 経営評価

慣行区では、5回の追肥を行ったことで、施肥にかかる労力が増大した。一方、55kg区および44kg区では作条施肥を行うことで施肥労力と同時に施肥量を大幅に削減することができ、窒素施肥量を3~4割、リン酸、加里を約3割削減したため、施肥コストも約5割削減できた（表2）。

表2 試験区ごとの肥料成分と肥料代

試験区	肥料成分 (kg/10a)			肥料代 ^z (円/10a)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
55kg区	55.6	33.0	32.0	52,337
44kg区	44.1	33.0	32.0	46,101
慣行区	81.9	44.5	41.1	95,324

^z 窒素・リン酸・加里成分の肥料代

7. 考察

(1) 施肥方法について

5回の追肥を行う慣行区に対して、作条施肥を行った区は全量基肥のみであり、施肥労力の軽減を図りながらも同等の収量、品質を得ることができた。しかし、9月前後の収量では、作条施肥を行った55kg区および44kg区で慣行区を下回った。作条施肥だけでは生育後半の根域に対して施肥範囲が小さく、窒素供給が不十分だったことが推測される。

ただし、収穫終期の下層部の土壌窒素含量や土壌溶液中の窒素濃度について、作条施肥を行った区は慣行区に比べて低く推移しており、環境負荷の低減が可能であると考えられた。

(2) 施肥量について

55kg区に対して44kg区は、畝内の株元下層部における土壌中および土壌溶液中の窒素量が低く推移していたこと、収量が同等であったことから、試験を行った圃場ではナスの生育には窒素量44kgで満たされたものと考えられた。また、44kg区では栽培終了後の畝内ECも全体的に低く、肥料成分の栽培圃場への残存は少なかった。これらのことより、試験を行った圃場では、岡山県施肥基準である窒素施用量10aあたり55kgよりもさらに減じることができ、収量性の確保をしつつ、より環境負荷の低減を図ることができると考えられた。

8. 問題点と次年度の計画

生育や総収量、品質に差はなかったものの、単価が上昇する時期にあたる9月の収量については、作条施肥を行った区が慣行区を下回った。このことから、来年度は生育期間を通して収量を維持できるよう、シグモイド型肥効調節型肥料による全層施肥と作条施肥を組み合わせた全量基肥施肥体系について検討する。

9. 参考写真



畝内作条施肥作業の様子