

「委託試験成績(平成23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23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、被覆肥料を用いた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、環境負荷が少なく施肥効率の高い施肥法を確立する。
担当者名	田淵 恵、荒木 有朋
1. 試験場所	岡山県赤磐市小原
2. 試験方法	<p>前年度の結果では、畝内作条施肥による全量基肥施用を行うことで、収量や品質を維持しつつ、追肥労力の軽減と減肥が可能であることが明らかとなった。しかし、作条施肥を行った区は慣行区と比べて、総収量に差はなかったものの、9月頃に一時的な減収がみられた。このことから、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た。</p> <p>そこで、本年度は生育期間を通して収量を維持できるように、シグモイド型肥効調節型肥料を用いた全層施肥と、速効性およびリニア型肥料を用いた作条施肥を組み合わせる体系について検討する。</p> <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1年目)、排水良</p> <p>2) 栽培概要</p> <p>品種:筑陽(穂木)、茄の力(台木)</p> <p>栽植密度:畝幅260cm、株間80cm(480株/10a)</p> <p>堆肥施用:12/10牛ふんバーク堆肥約10t/10a、落ち葉等数t(農家聞き取り)</p> <p>施肥:表1のとおり</p> <p>定植:5/3</p> <p>灌水方法:7月下旬より週2回、畝間灌水</p> <p>収穫:6/24~10/31</p>
3) 試験区構成	<p>1区 23.3m<sup>2</sup> (2反復)とした。</p> <p>慣行区:農家慣行。基肥全層施肥(3/30)に追肥を行う体系</p> <p>試験区:シグモイド型肥料を全層施用(3/31)し、混和・畝成形後、速効性肥料およびリニア型肥料を畝中央の30cm幅に施用し、管理機で深さ20cmまで混和(4/11)する体系(図1)。</p> <p>試験区の窒素施用量は、岡山県で開発した土壌施肥管理システムを用いて窒素供給量を予測し、岡山県施肥基準量である10a当たり55kg(55kg区)とその2割を減肥する44kg(44kg区)とした(表1)。</p>

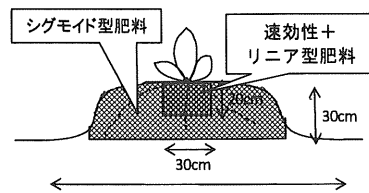


図1 施肥位置

表1 試験区の構成と施肥量

処理区	基・追	施肥方法	肥料名	施用量 (kg/10a)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/10a)	K <sub>2</sub> O	施肥日	
試験区	55kg区	基肥	全層施肥	LPS80	40.0	16.0	0.0	0.0	3/31
			LPS120	40.0	16.0	0.0	0.0	3/31	
		作条施肥	千代田550	15.0	2.3	2.3	1.5	4/11	
			LP30	25.0	10.5	0.0	0.0	4/11	
			LP100	25.0	10.5	0.0	0.0	4/11	
			PK化成	80.0	0.0	16.0	16.0	4/11	
		合計				55.3	18.3	17.5	
	44kg区	基肥	全層施肥	LPS80	26.0	10.4	0.0	0.0	3/31
			LPS120	26.0	10.4	0.0	0.0	3/31	
		作条施肥	千代田550	15.0	2.3	2.3	1.5	4/11	
			LP30	25.0	10.5	0.0	0.0	4/11	
			LP100	25.0	10.5	0.0	0.0	4/11	
			PK化成	80.0	0.0	16.0	16.0	4/11	
		合計				44.1	18.3	17.5	
慣行区	基肥	全層施肥	ナスいちばん <sup>2</sup>	344.1	41.3	20.6	17.2	3/30	
			LP30	24.6	10.3	0.0	0.0	3/30	
			LPS80	49.2	19.7	0.0	0.0	3/30	
			LPS120	49.2	19.7	0.0	0.0	3/30	
	追肥	穴肥 <sup>3</sup>	硫安など		12.8	5.0	4.7	7~9月に計6回	
	合計				103.7	25.7	21.9		

<sup>2</sup> 被覆複合肥料エコロング180日タイプを71.8%含む

<sup>3</sup> 株元から75cmの位置へ施用

#### 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(畝肩)の深さ0~30cmの土壤

土壤溶液中の硝酸態窒素濃度調査:

株元および株元から30cm(畝肩)の深さ40cmの土壤溶液を真空採血管法により採取

土壤の化学性:

前地および跡地の深さ0~20cmの土壤を採取

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採取し、ECを測定(2反復)

栽培終了後の根域調査:観察調査

### 3. 試験結果

#### (1) 生育・収量

葉色は、55kg区と44kg区で、6月中旬から7月上旬に慣行区より高く推移したが、7月下旬以降は同様に推移した(図2)。主茎長は、すべての区で同様に推移した(図3)。

時期別収量は、7月上旬に55kg区、44kg区で慣行区を下回ったが、その後は区による収量に差はなく推移し、9月に減収することもなかった(図4)。最終的な10a当たりの収量は、慣行区の13.0tに対して55kg区で12.6t、44kg区で12.3tとなったが、有意差は認められず、岡山県の目標収量である8tを大きく上回った(図5)。等級別収穫本数の割合については、秀品率に区による差は見られなかったが、優品率は慣行区、55kg区、44kg区の順で高かった(図6)。

(2) 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含量は、作条施肥範囲にあたる株元では、7月上旬まで55kg区および44kg区で慣行区よりも高く推移した。しかし、シグモイド型肥料の施用量が他区より少ない44kg区では、9月上旬以降に最も低く推移した(図7)。一方、作条施肥範囲外である株元から30cmの位置(畝肩)では、44kg区で7月下旬以降最も低く推移したのに対して、7月から9月にかけて追肥を行った慣行区は、栽培終了時まで高い値を示した(図8)。

土壌溶液中の硝酸態窒素濃度は、55kg区で6月中旬、44kg区で6月中旬から7月下旬まで高い値を示したが、栽培後半には区による差は見られなかった(図9)。一方、株元から30cmの位置(畝肩)では、栽培期間中はほぼ硝酸態窒素が検出されなかった(図10)。

(3) 跡地土壌と根の分布(栽培終了後)

跡地土壌の化学性については、慣行区の無機態窒素含量が15.3mg/100gであったのに対して、55kg区で10.9mg/100g、44kg区で6.1mg/100gと残存量が少なかった(表2)。跡地土壌の部位別のECは、作条施肥を行った範囲では、55kg区で他の区よりも高い値を示した。しかし、下層(深さ25cm~30cm)や畝肩(株元から20cm~70cm)では区による差は見られなかった(図11)。畝の断面上の根の分布を観察調査した結果、慣行区に対して、55kg区および44kg区では下層まで根が伸長している傾向にあったが、全体的に区による明瞭な差は見られなかった。

4. 主要成果の具体的データ

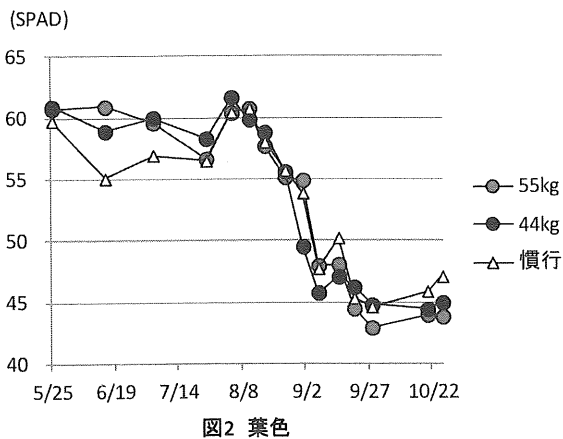


図2 葉色

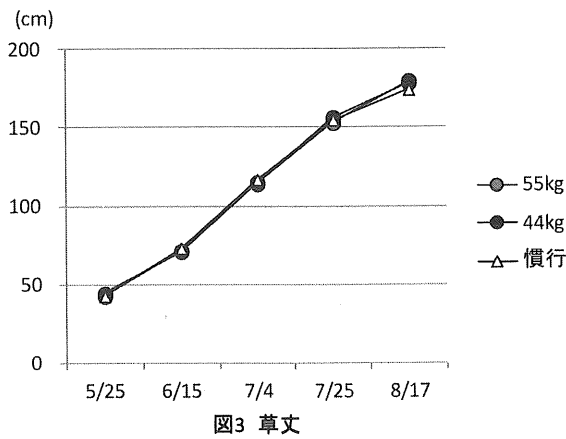


図3 草丈

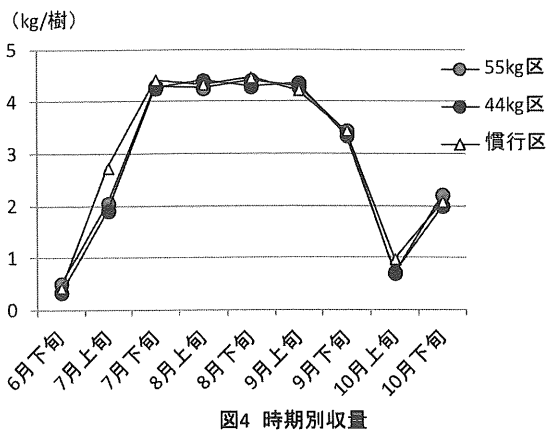


図4 時期別収量

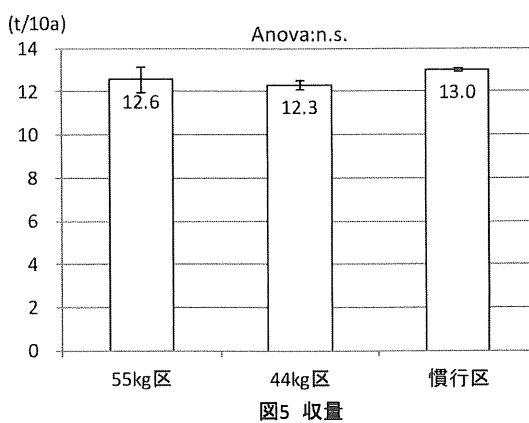


図5 収量

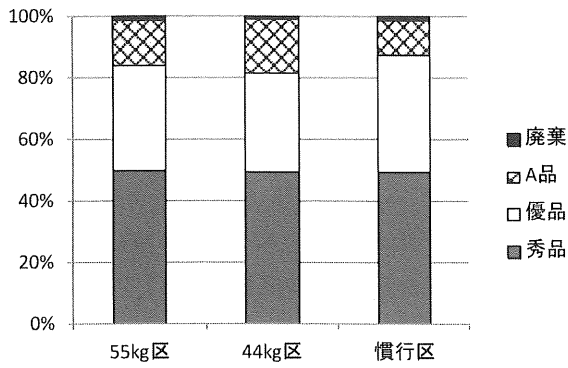


図6 等級別収穫本数割合

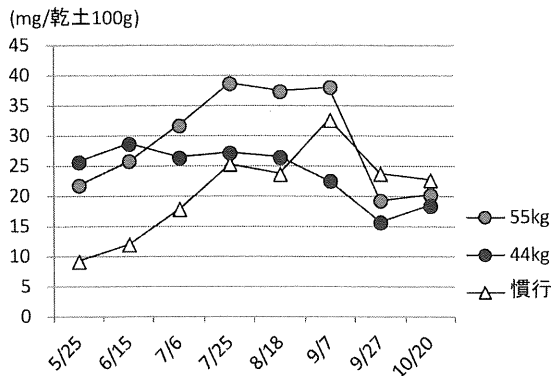


図7 土壤中の無機態窒素の推移  
株元、深さ0-30cm

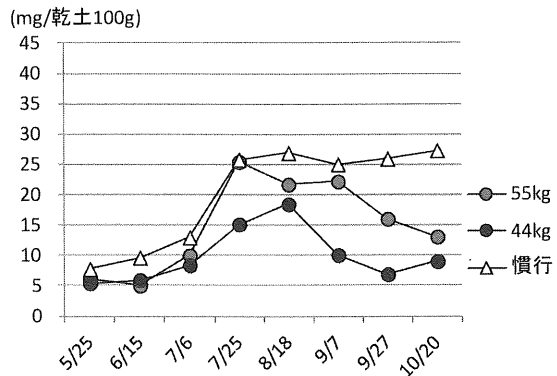


図8 土壤中の無機態窒素の推移  
株元から30cm、深さ0-30cm

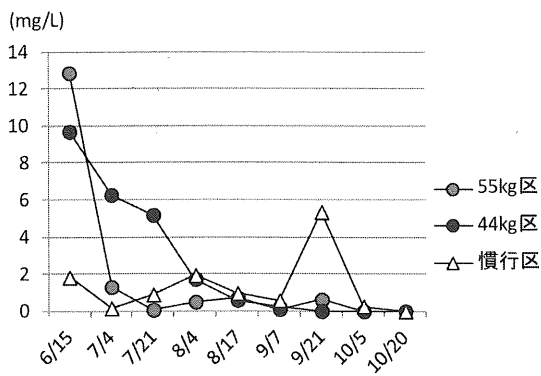


図9 土壌溶液中の硝酸態窒素濃度の推移  
株元、深さ40cm

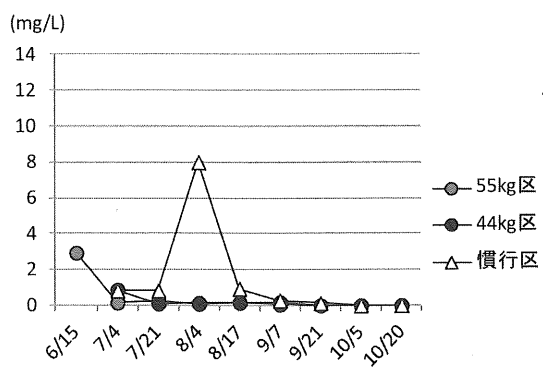


図10 土壌溶液中の硝酸態窒素濃度の推移  
株元から30cm、深さ40cm

表2 土壌の化学性

採取時期	試験区	pH (H <sub>2</sub> O)	EC (dS/m)	無機態窒素 <sup>z</sup> (mg/100g)	全窒素 <sup>z</sup> (%)	腐植 <sup>z</sup> (%)	CEC <sup>z</sup> (meq/100g)	交換性塩基(mg/100g) <sup>z</sup>			可給態リン酸 <sup>z</sup> (mg/100g)
								CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	
前地 <sup>y</sup>		6.43	0.11	2.0	0.20	4.9	12.3	232	36	70	61
跡地 <sup>x</sup> (栽培後)	55kg	5.29	0.36	10.9	0.22	4.5	12.4	237	49	17	54
	44kg	5.19	0.33	6.1	0.20	4.4	12.7	241	51	14	52
	慣行	4.93	0.37	15.3	0.22	4.5	12.9	229	49	14	48

<sup>z</sup> 乾土当たり

<sup>y</sup> 前地は、3/4に採取

<sup>x</sup> 跡地は、作条施肥部位と非作条施肥部位を1:2の割合で11/9に採取

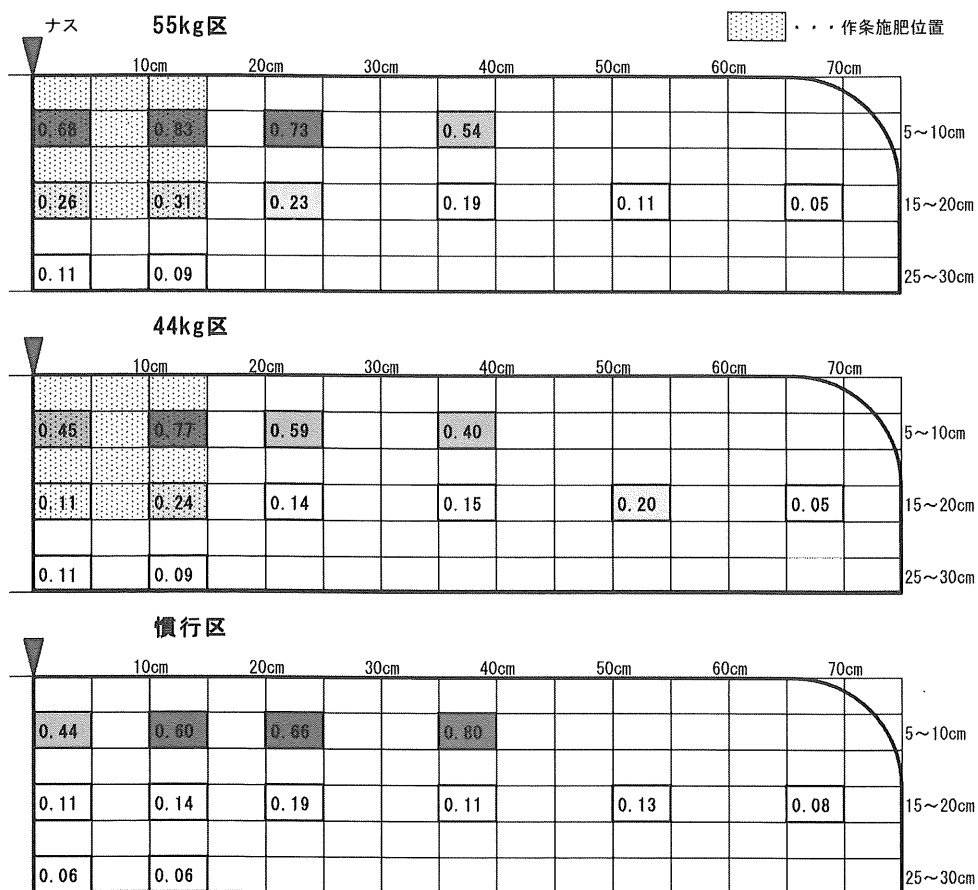


図11 跡地土壌のEC (11/9調査)

## 5. 経営評価

基肥の施用及び耕耘にかかる10a当たりの作業時間は、慣行区が442分であったのに対して、全層施肥を行った後に作条施肥をする55kg区と44kg区が655分であった。しかし、慣行区では追肥に430分を費やしていることから、栽培期間を通して872分の労働時間をかけている。これを金額に換算すると、55kg区および44kg区は慣行区に対して、2,467円の作業コスト低減となった。処理区ごとの肥料代は、慣行区の98,589円に対して55kg区は41,863円、44kg区は35,451円となった。作業コストと肥料代を加味した施肥にかかるコスト削減率は、慣行区を100とした場合、55kg区で45、44kg区で40となった(表3)。

表3 経営評価

	作業時間(分/10a) <sup>z</sup>		作業コスト <sup>y</sup> (円/10a)	肥料代 (円/10a)	合計 <sup>x</sup> (円/10a)	コスト削減率
	基肥	追肥				
55kg区	655	0	7,456	41,863	49,319	45
44kg区	655	0	7,456	35,451	42,907	40
慣行区	442	430	9,923	98,589	108,513	100

<sup>z</sup>作業時間は聞き取り

<sup>y</sup>作業コストは岡山県最低賃金(683円)より算出

<sup>x</sup>作業コスト+肥料代

## 6. 考察

### (1) 施肥方法について

前年度は畝内作条施肥による全量基肥施用を行ったところ9月頃に一時的な減収がみられたが、本年度は、シグモイド型肥料を用いた全層施肥と速効性およびリニア型肥料を用いた作条施肥を組み合わせることで全量基肥施肥を行うことで、生育終盤まで慣行区と同程度の収量を確保しつつ、施肥にかかるコストを低減することが出来た。しかし、作条施肥を行った区では、生育前半の6月中旬から7月上旬にかけて葉色が濃かったこと。また株元の土壌溶液中の硝酸態窒素濃度が、55kg区では6月中旬に、44kg区では6月中旬から7月下旬まで高かった(地下への窒素流亡)ことから、生育初期のナスの窒素要求量に対して窒素過多であったことが推測され、更なる減肥の可能性が示唆された。

### (2) 施肥量について

55kg区に対して44kg区は、栽培期間中の土壌中無機態窒素含量が低く推移したものの、生育および収量が同等であった。従って、試験を行った圃場では、岡山県の施肥基準である窒素施用量10a当たり55kgから44kgに減じることで、収量性を維持しつつ、より環境負荷への低減を図ることができると考えられた。

## 7. 問題点

速効性およびリニア型肥料を用いて作条施肥した部位では、生育初期の窒素要求量に対して窒素施用量が過剰であると推測された。そこで、作条施肥部位の施肥量を削減することで、更なる肥料コストの削減と環境負荷軽減を図ることができると考えられる。

なお、本試験を実施した圃場は、牛ふんバーク堆肥や落ち葉等を利用し、土づくりを入念に行っている圃場での結果である。

## 8. 参考写真



畝内作条施肥作業の様子