

ナスの被覆尿素を用いた全量基肥施肥栽培

大分県豊肥振興局 生産流通部

影 井 雅 夫

(前 大分県農林水産研究センター 野菜茶業研究所)

1. はじめに

大分県のナス生産は、水田転作品目の一つとして主に水田転換畑で栽培され、5月～10月の露地夏秋どり作型が中心となっている。近年、トンネル被覆資材等を用い、定植時期が年々早まっている産地もあり、栽培期間が7ヶ月以上と長くなる傾向にある。

ナスは乾燥に弱く、果実の肥大には適度の土壌水分が必要となるので、収量・品質向上のためには、夏の高温乾燥時に十分かん水する必要がある。

また、果菜類の中でも葉面積が特に大きく、夏秋どり作型では、蒸発散量の季節や日変動が大きくなり、収穫が最盛期となる夏の高温乾燥時には、収穫・整枝・追肥・病害虫防除作業などに追われ、土壌水分状態を見極めることが難しくなる。

多くの産地が雨水に頼った水管理を行っており、雨が少ない年には、肥効ムラによる草勢低下や果実の肥大不良、つやなし果など、果形の乱れが発生する事例が見られる。逆に、雨の多い年や一部の排水不良圃場では、停滞水により根の先が腐り草勢が低下する。このとき、草勢回復を図ろうと過剰な追肥が行われ、結果として塩類集積を起こしている事例も見られる。

ナスは、長期にわたって果実を連続的に収穫していき、栄養成長と生殖成長のバランスをとって栽培することが重要であるが、標準施肥量が多く、追肥量、追肥回数が特に多いのが現状となっている。

そこで、施肥（追肥）の省力化と施肥量削減を図るために、溶出タイプの異なる被覆尿素を配合した全量基肥施肥に適切な水管理を行い、最も肥効が向上する肥料の組み合わせと施肥方法を明らかにしたので、その概要を簡単に紹介する。

2. 試験の概要

(1) 耕種概要

試験は大分県農林水産研究センター野菜茶業研究所（大分県豊後大野市）の腐植質黒ボク土畑において、2003～2004年の2年間実施した。

各年次とも供試品種に「筑陽」（台木は「アシスト」）を用いて、4月下旬に定植した。栽植様式は、畦幅200cm、株間70cmの1条植え（栽植密度714株/10a）とした。

試験区は1区8.4m²の2反復とし、仕立て方法は現地で一般的に行われているV字4本仕立てとした。

なお、土づくりを目的として、各年次とも定植前の3月上旬に、有機質資材として完熟牛ふん堆肥5t/10aを各試験区に投入した（ただし、慣行栽培区のみ県基準に従い、投入量を10t/10aとした）。

(2) 土壌水分管理

栽培土壌の極端な乾湿の影響による肥効ムラ等を回避するために、土壌水分の管理は、畦当たり2条の散水式かん水チューブを配管し、接点付きテンシオメーターとかん水コントローラーを組み合わせた自動かん水制御とした。なお、1回当たりのかん水量は5～7mm（5～7t/10a）に設定した。

テンシオメーターは、株間の深さ15cmの表層と25cmの下層に設置した。かん水開始点は、深さ15cmに設置した接点付きテンシオメーターの指示値を指標とし、定植後梅雨明けまでpF2.3、梅雨明け後9月上旬までpF2.1、9月上旬以降にはpF2.3とした。

1日当たりのかん水回数は、気象条件等を考慮した上で、表層15cmと下層25cmの深さに設置したテンシオメーターのpF値がほぼ同じになるように適宜かん水回数を調節した。

表 1. 被覆配合肥料の窒素成分割合

試験区	CDU園芸配合	LP40	LP100	LP140	LP180	LPS60	LPS80	LPS100	LPS120	LPS160	計 (%)
配合肥料①	15					15		20		50	100
配合肥料②		15				15		20		50	100
配合肥料③	15						10	10	15	50	100
配合肥料④		15					10	10	15	50	100
配合肥料⑤	15		15	20	50						100
配合肥料⑥		15	15	20	50						100

注 1) 施肥量は10a当たりN:40kg, P₂O₅:30kg, K₂O:35kg

注 2) 施肥法は全面全層施肥

3. スターター肥料と被覆尿素の溶出タイプの選定

(1) 試験方法

持続的な養分供給が求められる夏秋どりナスの全量基肥施肥における被覆肥料の組み合わせと配合比率について検討した。試験区の構成は表1に示したとおりである。各試験区の10a当たりの施肥量は、N:40kg, P₂O₅:30kg, K₂O:35kgを標準とし、全量基肥施肥により栽培試験を行った。

慣行栽培区については、県基準に従い基肥に燐硝安加里S604+油粕 (N:25kg/10a)、追肥に燐硝安加里S646+油粕 (N:3kg/10a×5回)を施用した。なお、本試験における施肥方法は、畦全面に表層施肥した後、作土深20cmで土壌混和した。

栽培初期の草勢と収量をそれぞれ確保するためのスターター肥料と着果負担が増加してくる栽培中期以降の草勢維持、さらに、最終的な収量性とを勘案し、溶出タイプの異なる被覆尿素の最適な組み合わせを探索した。

(2) 試験結果

栽培試験の結果を図1, 図2に示した。まず、スターター肥料についてであるが、配合肥料①-②, 配合肥料③-④, 配合肥料⑤-⑥において、各種肥料の組み合わせと収量および作物体の窒素吸収量対比から見ると、スターター肥料としては、リニア溶出型被覆尿素40日タイプに比べ、CDU園芸配合肥料の方が、収量および作物体の窒素吸収量の面で優れていた。さらに、スターター肥料に組み合わせる溶出タイプの異なる被覆尿素についても、同様の観点から検証すると、配合肥料①-③-⑤と配合肥料②-④-⑥のそれぞれの比較から、溶出タイプの全てをリニア溶出型(LP)とするのではなく、シグモイド溶出型(LPS)のみの組み合わせとし、さらに、溶出抑制期間の異なる被覆尿素的組み合わせの多い方が収量性が向上した。

図 1. 月別収量の比較 (2003年)

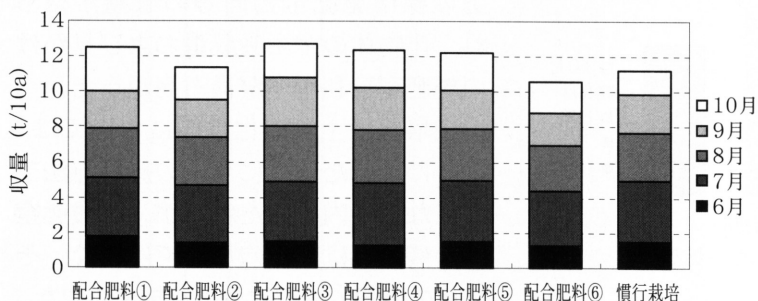
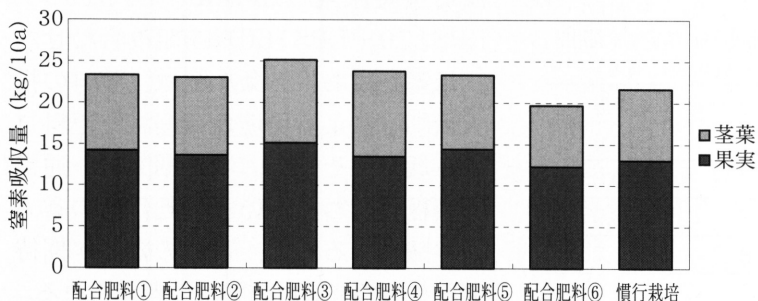


図 2. 作物体の窒素吸収量の比較 (2003年)



4種類のシグモイド溶出型(LPS80+LPS100+LPS120+LPS160)を混合施用することで、慣行の収穫期間中において、燐硝安加里+油粕を主体とし、約3~4週間おきに行われている追肥体系に近似した分施肥効果が得られたものと考えられた。このことから、収穫期間中、通常5回程度行われてい

る追肥を全て省略できる可能性が示唆された。

以上の結果から、収量および作物体の窒素吸収量が最も向上するスターター肥料と被覆尿素の最適配合比率を、窒素成分割合でCDU園芸配合肥料(15%)、シグモイド溶出型被覆尿素80日タイプ(10%)、100日タイプ(10%)、120日タイプ(15%)、160日タイプ(50%)に設定した。

4. 施肥位置改善による効率的な施肥

(1) 試験方法

前述の配合比率の被覆肥料を用いた全量基肥施肥の効果的な施肥位置として、全面全層施肥、条施肥、溝施肥、植穴施肥について、最も肥効が向上する施肥法を検討した。

試験区の構成を表2に示した。なお、それぞれ

の局所施肥方法は、次のとおりである。

- ・条施肥は、CDU園芸配合肥料を畦全面に表層施肥した後、シグモイド溶出型LPS混合肥料を幅30cmで条施用し、作土深20cmで土壌混和した。
- ・溝施肥は、CDU園芸配合肥料を畦全面に表層施肥した後、定植位置の幅・深さ10cmの溝にシグモイド溶出型LPS混合肥料を施用し、作土深20cmで土壌混和した。
- ・植穴施肥は、CDU園芸配合肥料を畦全面に表層施肥し、作土深20cmで土壌混和を行った後作畦し、定植時、植穴にシグモイド溶出型LPS混合肥料を施用後、手で軽く土壌混和した。

(2) 試験結果

表2. 施肥方法と被覆配合肥料の窒素成分割合

試験区		N量 (kg/10a)	CDU園芸配合	LPS80	LPS100	LPS120	LPS160	計 (%)
全面全層	標肥	40	15	10	10	15	50	100
	3割減	28	15	10	10	15	50	100
条施肥	3割減	28	15	10	10	15	50	100
溝施肥	3割減	28	15	10	10	15	50	100
植穴施肥	3割減	28	15	10	10	15	50	100
無窒素	—	0	0	0	0	0	0	0

図3. 施肥方法の違いによる月別収量の比較 (2004年)

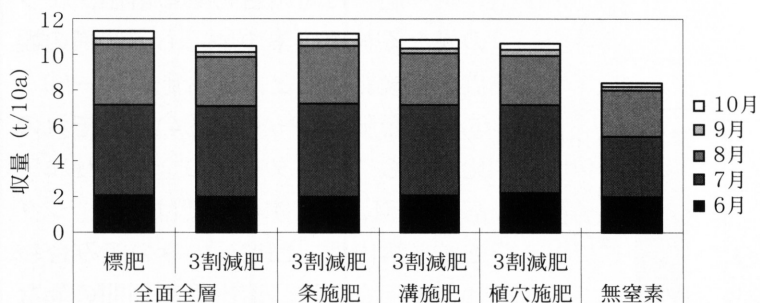


表3. 施肥位置別窒素利用率 (2004年)

試験区	施肥量	窒素施肥量 (kg/10a)	窒素吸収量 (kg/10a)	見かけの施肥窒素吸収量 (kg/10a)	見かけの施肥窒素利用率 (%)
全面全層	標肥	40.0	21.5	7.9	19.8
	3割減	28.0	19.1	5.5	19.6
条施肥	3割減	28.0	21.9	8.3	29.6
溝施肥	3割減	28.0	20.3	6.7	23.9
植穴施肥	3割減	28.0	19.4	5.8	20.7
無窒素	—	0.0	13.6	0.0	—

栽培試験の結果を図3、表3に示した。条施肥は3割減肥でも全面全層施肥の標準施肥量と同等の収量が得られ、作物体の窒素吸収量および見かけの施肥窒素利用率が最も高かった。

栽培跡地土壌の化学性については、表4に示したように全ての施肥方法で適正な範囲内に保たれるが、硝酸態窒素の残存量は、植穴施肥では多く、その他の施肥方法では少なく抑えられた。

これらのことから、溶出タイプの異なる被覆尿素(LPS80+LPS100+LPS120+LPS160)を組み合わせた全量基肥における条施肥は、肥料の投入量削減による環境負荷軽減と肥料コスト低減、そして、収穫期間中、通常5回程度行われている追肥作業の省力化が図られるなど、双方の効果が期待できるので有効な施肥法と考えられる。

表4. 栽培跡地土壌の化学性較 (2004年)

試験区	深さ (cm)	pH (H ₂ O)	EC (ms/cm)	CEC	Ca	Mg	K	P ₂ O ₅ NO ₃ -N	
								(me/100g乾土)	
全面全層 標肥	0~15	5.9	0.25	38.6	17.9	8.8	0.4	34.3	4.9
	15~30	6.2	0.36	37.8	19.4	10.1	1.0	25.5	7.5
	30~45	6.2	0.43	37.1	20.9	11.1	1.1	21.6	12.9
全面全層 3割減肥	0~15	6.3	0.18	36.9	20.0	10.8	0.4	35.4	4.0
	15~30	6.2	0.26	37.3	19.1	9.8	0.8	32.5	5.2
	30~45	6.3	0.16	35.5	19.4	9.8	1.0	24.6	6.7
条施肥 3割減肥	0~15	6.1	0.25	36.7	18.5	9.7	0.4	36.0	4.7
	15~30	6.2	0.22	35.2	19.0	10.0	1.0	25.4	3.3
	30~45	6.2	0.29	35.3	20.0	10.9	1.0	21.1	5.7
溝施肥 3割減肥	0~15	6.2	0.25	37.2	18.5	9.4	0.5	35.9	4.5
	15~30	6.5	0.23	38.2	20.9	9.6	0.6	31.0	3.2
	30~45	6.4	0.37	36.7	20.7	10.7	0.8	26.0	4.1
植穴施肥 3割減肥	0~15	6.1	0.46	38.3	19.0	10.3	0.6	36.8	17.6
	15~30	6.1	0.58	37.4	20.3	10.0	0.9	19.9	20.7
	30~45	6.4	0.38	36.4	20.4	11.3	0.8	20.8	7.9
無窒素	0~15	6.6	0.15	41.1	20.9	12.5	1.0	39.4	2.5
	15~30	6.5	0.22	38.8	20.1	11.1	1.4	30.6	3.1
	30~45	6.3	0.20	37.5	20.6	10.8	0.9	21.9	3.1

また、施肥作業などに要する労力負担も比較的少ないので実用的であると思われる。

5. 普及上の留意点

前述したように、夏秋どりナス栽培は、栽培期間をとおして水分要求度が高く、特に、収穫最盛期となる夏には、多量のかん水を必要とする。畦内の土壌が適湿または多水分条件下で、溶出した肥料成分が作物体に吸収され易い場合は、局所施肥の効果が現れるが、乾燥(黒ボク土の場合、概ねpF2.3以上)で肥料成分の吸収が抑えられる条件下では効果が現れ難くなる。

ただし、地温の高い時期は、土壌中への肥料成分の溶出速度が速くなるため、多量少回数かん水を行うと肥料成分の地下溶脱を招きやすくなる。

したがって、栽培土壌が黒ボク土の場合、pF2.1~2.3をかん水開始点の目安に、1回当たりのかん水量を5mm(5t/10a)程度とし、土壌保水力や気象条件などによりかん水回数を2~3回/日にすると土壌水分値の変動が小さく抑えられる。その結果、栽培期間中の根域は概ねpF1.8~2.3の適水分値で推移し、安定した局所施肥の効果が期待できる。

一方、保水力の小さい土壌では、かん水した水

が作土内に拡がりやすく、かん水部位直下の下層土が過湿傾向になることがある。このため、作畦時は適湿状態で十分な碎土を行い、さらに、局所的な過湿や肥効ムラを防ぐため、本試験で実施したように畦内に2条(株元から左右に約20cm)のかん水チューブを設置するのも有効である。

6. おわりに

ナスを含む果菜類の栽培では、慣行的に堆きゅう肥等有機質資材が施用されているが、用いる資材や施用量によっては、土壌へのカリの集積(過剰)が問題となる場合がある。

一般的に果菜類は、果実肥大期に大量のマグネシウムが必要であるが、カリの集積は作物体へのマグネシウムの吸収阻害となるので注意が必要である。

ナス栽培における10a当たり堆きゅう肥10tの標準施用量では、用いる資材によっては80kg前後のカリが供給される場合がある。そのため、本試験では堆きゅう肥(完熟牛ふん堆肥)の施用量を半分の5t/10aと少なくし、さらに、リン酸とカリについては、マグネシウムを強化したハイマグ重焼燐と硫加原体+被覆硫加(成分割合で硫加原体20%、被覆硫加140日タイプ30%、被覆硫加180日タイプ50%)を用いた。これにより、果実の収穫が始まり着果量が増える時期に合わせて、カリが効果的に供給されるようにした。

ナスを含む果菜類の栽培では、長期にわたって果実を連続的に収穫していくため、窒素の肥効にとかく注目しがちになる傾向がある。栽培土壌の塩基バランスや作物体の栄養状態を健全に維持していくためには、堆きゅう肥等有機質資材の適正施用に努めるとともに、栽培期間中のカリの効かせ方にも注意が必要である。