

土壌の窒素条件が夏秋トマトの生育と窒素吸収に及ぼす影響

増子 誉子・中村 孝志・川島 俊和

(福島県農業試験場)

Effect of Nitrogen Conditions in Soil on the Growth and Nitrogen Absorption of Tomato in Summer-Autumn Cropping

Takako MASHIKO, Takashi NAKAMURA and Toshikazu KAWASHIMA

(Fukushima Prefecture Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

現在のトマト栽培は、速効性肥料の追肥による施肥法が一般的に行われている。この方法では、追肥直後、施肥した養分の一部は利用されないで流失し、環境負荷が懸念される。一方、肥効調節型肥料の場合には、作物の生育に適した肥効発現が期待できるので、持続的に作物の生育を維持するとともに、環境に影響を与えにくいと言われている。また、土壌中には前作までの残存養分と有機物由来の養分が存在し、施肥養分とともに作物に吸収利用される。

そこで、土壌からの養分供給条件の違いが、トマトの生育、及び養分吸収に及ぼす影響を明らかにすることは、環境負荷と施肥養分との関わり合いをさぐる資料になるものと考え、特に窒素に着目して検討した。

2 試験方法

- (1) 試験場所 福島県農業試験場内精密圃場
- (2) 土壌条件 褐色森林土
- (3) 耕種概要 供試品種：桃太郎8 播種：1999年2月25日 定植：1999年4月26日 栽植密度：4株/2.25㎡
施肥量：基肥 P_2O_5 20g/㎡, K_2O 20g/㎡, N別記
- (4) 試験区の構成 1区2.25㎡ 4連制
- (5) 分析法 窒素：蒸留法 葉柄の硝酸濃度：RQフレックス（果実の直径が4cm程度になった花房直下の葉柄の汁液）

表1 試験区の構成

区名	基肥窒素 (g/㎡)	追肥窒素 (g/㎡)
慣行	10	10 (1×10回)
全量基肥	20	—
無窒素	—	—

- 注. ① 慣行区：基肥；CDUS555, 追肥；硝安
 ② 全量基肥区：コープコート Fns463とMMB硫加燐安262号を6：4の割合
 ③ 追肥：5/24, 6/15, 28, 7/12, 23, 8/4, 13, 18, 24, 9/16
 ④ 定植後の株当りの平均灌水量：0.61/ℓ
 ⑤ 芽かき：1, 2回/週 葉かき：1段花房下葉7/21, 2段7/26, 3段8/4, 4段8/17
 ⑥ 分解調査：10/6

3 試験結果及び考察

(1) 窒素栄養状態；葉柄の硝酸濃度の推移

葉柄に含まれる硝酸濃度を測定することにより、慣行区（基肥+追肥）、全量基肥区（緩効性肥料60%）、無窒素区におけるトマトの窒素栄養状態を把握した（図1）。窒素無施用の場合でも、定植後約1カ月の1段花房直下葉柄測定時では、5,000ppmの硝酸濃度を示したが、これは供試土壌には、試験開始時（作付前）に、およそ約6.3mg/100g（乾土）の無機態窒素が存在していたためと考えられた（表2）。その後、葉柄の硝酸濃度は約1か月余りで急減し、7月上旬には、当初の1/10のレベルになり、その後さらに減少を続けて、8月中旬以降は、100ppm以下になった。一方、慣行区と全量基肥区では、7月上中旬に、無窒素区とはほぼ同じ濃度を示した以外は、無窒素区より明らかに高い濃度で推移した。追肥開始時の5月24日では、施肥絶対

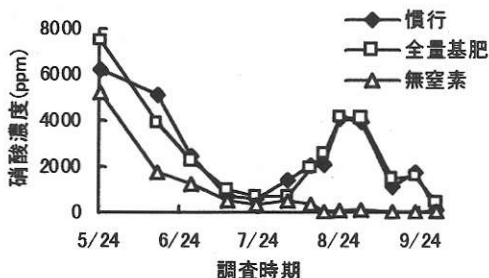


図1 トマトの葉柄における硝酸濃度の推移

1段：5/24, 2段：6/15, 3段：6/28, 4段：7/12, 5段：7/23, 6段：8/4, 7段：8/13, 8段：8/18, 9段：8/24, 10段：9/1, 11段：9/13, 12段：9/22, 13段：9/30

表2 トマトの作付け前と跡地土壌の無機態窒素

区名	土壌調査	土層深 (cm)	無機態窒素 (mg/100g)		
			NH ₄ -N	NO ₃ -N	合計
慣行	作付前		0.87	5.41	6.28
	跡地	0~20	0.54	2.64	3.18
全量基肥	"	20~40	0.54	2.60	3.14
	"	0~20	0.65	3.65	4.30
無窒素	"	20~40	0.51	3.07	3.57
	"	0~20	0.04	0.65	0.69
	"	20~40	0.29	0.43	0.72

量の多い全量基肥区が慣行区より高くなった。その後は追肥の影響がみられ、慣行区と全量基肥区では大きな違いはなかった。葉柄の硝酸は、追肥時に測定しているが、硝酸濃度は、追肥後3～4日で最高になること^{1,2)}を考慮すれば、測定した時期以外に、慣行区では葉柄の硝酸濃度の高い時期があると考えられるため、全体的にみれば、慣行区の硝酸濃度が全量基肥区より高かったと推測された。

(2) 生育・収量

トマトの生育をみると、草丈、葉数、茎径は、慣行区>全量基肥区>>無窒素区の順となった。一方、果実収量は、全量基肥区>慣行区>無窒素区の順であったが、慣行区の収量を100としてみると全量基肥区105、無窒素区96となり区間差は小さかった(表3)。区間差は小さいものの、この収量の差は、月別と段階別の収量結果から、6、7月、特に花房段階1、2段の全量基肥区の収量が多かったことに起因した。7月中旬以降(3段以降)の収量の区間差は小さく、他方、葉柄の硝酸濃度をみると、8月以降は、慣行、全量基肥の窒素施肥区で明らかに高くなった。また、先の理由により、葉柄の硝酸濃度は全量基肥区より慣行区で高いと推測した。

表3 トマトの生育と収量

試験区	草丈 (cm)	葉数 (枚)	茎径 (mm)	着果数 (個)	収量 (kg/㎡)	収量比
慣行	396	60	12.4	29	7.90	(100)
全量基肥	380	59	12.0	33	8.30	(105)
無窒素	303	48	11.3	29	7.58	(96)

注. 茎径: 各果房節の短径の平均
収穫: 6/14～10/4 調査: 10/6

(3) 窒素吸収

トマトが吸収した窒素は、全量基肥区(25.4 g/㎡)>慣行区(23.6 g/㎡)>>無窒素区(13.6 g/㎡)であり、見かけ上の施肥窒素の利用率は、全量基肥区(59.0%)>慣行区(50.1%)となった。吸収した窒素の果実への配分率は、無窒素区(69%)>>全量基肥区(54%)>慣行区(49%)であった(表4)。これは、無窒素区の茎葉の生育が、窒素施肥区の茎葉の生育よりも著しく劣ったことに起因し、無窒素区では、吸収された窒素の多くが果実に移行したことを示した(図2)。

トマトの収量をみると、葉柄の硝酸濃度の高い慣行区で必ずしも収量が高くなく、また、著しく硝酸濃度の低かった無窒素区の収量が低下していないこと、さらには、窒素施肥した、全量基肥区と慣行区の跡地土壌をみると、3～

4 mg/100 gの無機態窒素が存在した。このことは、収量レベルが、8 kg/㎡程度であれば、生育後半に比較的多くの窒素が土壌に存在し、葉柄の硝酸濃度の高いことが必ずしも収量の増加に結びつかないことがあることを示している。本試験の土壌では、作付け時の無機態窒素の量が約6 mg/100 gであることと、窒素吸収量と跡地の無機態窒素量から推定すると、土壌有機物からの窒素供給量が約8 mg/100 gとなった。全量基肥区では緩効性肥料を利用することにより、基肥+追肥の追肥体系より、収量が多く、また見かけ上の施肥窒素の利用率が高くなった。

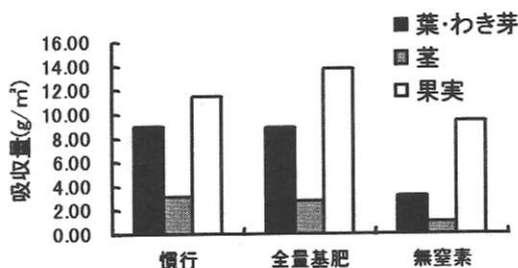


図2 トマトの器官別窒素吸収量

4 ま と め

環境に優しい農業を目指すとき、生育後半に施肥由来ではなく、土壌有機物からの窒素供給に依存した無窒素区では、草丈等、植物体が小さいにもかかわらず、果実への窒素分配率が高く、収量を維持していた事実は非常に興味深いものと言える。

今後、栄養生長(植物体)と生殖生長(果実)のバランスと窒素の関係を明らかにできれば、より効率的な窒素施肥管理ができるものと考えられる。

引用文献

- 1) 山田良三, 関稔. 1999. 葉柄汁液を用いたトマトの栄養診断のための硝酸イオン濃度測定条件. 関東東海農業. 平成10年度研究成果情報. (畜産-草地・生産環境) p. 424-425.
- 2) 増子誉子, 川島俊和. 2000. RQ フレックス利用による簡易リアルタイム栄養診断技術の検討. 1. 葉柄汁液中の硝酸濃度の部位別比較. 福島農試資料. 平成11年度春夏作試験成績概要(土壌肥料) p.39-40.

表4 トマトの窒素吸収量, 利用率及び吸収窒素の配分率

試験区	基肥N (g/㎡)	追肥N (g/㎡)	吸収量 (g/㎡)	施肥由来 ^{*1} N割合(%)	施肥N ^{*2} 利用率(%)	吸収窒素の配分率 ^{*3} (%)		
						葉・わき芽	茎	果実
慣行	10.0	10.0	23.6	42.4	50.1	38	13	49
全量基肥	20.0	—	25.4	46.5	59.0	35	11	54
無窒素	—	—	13.6	—	—	23	8	69

注. ※1, 2は差引法(%). ※1: 吸収量-土壌由来吸収量(無窒素)/吸収量*100
※2: 吸収量-土壌由来吸収量(無窒素)/施肥量*100
※3: 吸収全窒素に対する割合(%)