

6) - 1 トマトつやなし果の発生低減対策

北海道立総合研究機構 道南農業試験場 研究部 生産環境グループ

1. 試験のねらい

近年、道南地域のあるトマト産地では、果皮表面のつや（光沢）が無い果実（以下、「つやなし果」とする）が多く発生している。つやなし果は、一つの花房当たり半数以上または花房すべてに発生することもあり、発生範囲はハウス全体に及ぶ。つやなし果は、果皮がざらつき、外観が悪いため規格外となることから、発生量が多いと規格内収量が減少するとともに、選果に係る手間を増大させる。また、つやなし果は道南農業試験場（以下、道南農試）内や、道南地域の他産地でも少量であるが発生が認められている。

本項では、トマトつやなし果の特徴を明らかにし、その発生要因をもとに低減対策を示す。

2. 試験の方法

(1) つやなし果の特徴：つやなし果の表面観察など

(2) つやなし果の発生実態：発生とハウス内温度との関係解明

(3) つやなし果の低減対策の検討：品種および加温による低減対策の検討

3. 試験結果

(1) つやなし果の特徴

つやなし果の画像を、図1に示した。つやなし果の果皮表面を顕微鏡観察すると、微細な亀裂が生じており、それにより表面が凹凸となり(図2)、照射光が乱反射することでつやが無いように見え、ざらつき原因となる。

つやなし果および正常果を収穫後、実験室内で保存し日毎の果実重量を調査した(データ省略)。収穫時の重量を1.00とすると、正常化は収穫10日後には0.96であった。一方、つやなし果は収

穫6日後には果実の軟化・萎縮が認められ、10日後には0.89になった。このことから、つやなし果は水分損失が多く日持ち性が劣ることが明らかとなった。

(2) つやなし果の発生実態

ハウス内の温度管理に着目して、つやなし果の発生実態を調査した。つやなし果の発生は、低温によって助長されると考えられ、開花後30日間の平均日最低気温で評価すると10～12℃以下で発生し、それより低くなると発生率が高まる傾向にあった(図3)。したがって、開花期以降の日最低気温を高めることにより、つやなし果の発生をある程度低減できると予想された。

(3) トマトの品種がつやなし果の発生におよぼす影響

つやなし果の発生には、品種間差が認められ、その発生量は「麗夏」や「麗容」に多く、「桃太郎ファイト」、「CF桃太郎ファイト」、「CF桃太郎はるか」および「りんか409」で少なかった(表1)。したがって、つやなし果が多発する場合には、発生の少ない品種を選択することが低減対策となりうると考えられた。

(4) ハウス内の加温がつやなし果の発生におよぼす影響

実際に、同一ハウス内において加温により平均日最低気温を高く保った部分(加温区)とこれまでどおり管理した部分(無加温区)を比較すると、加温区の方が発生が少なかった(表2)。

(5) つやなし果の発生低減対策

以上の結果および栽培コスト面を考慮して、つやなし果多発生の場合の低減対策を示した。

①つやなし果の発生が少ない品種を使用する。

②最低温度が12℃を下回らないように管理する(可能な限り12℃に近づける)。

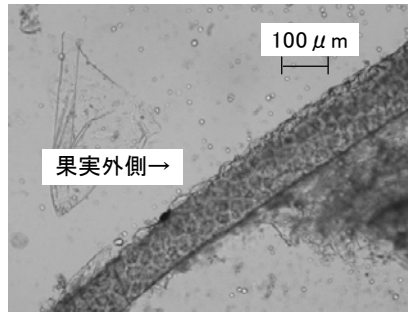
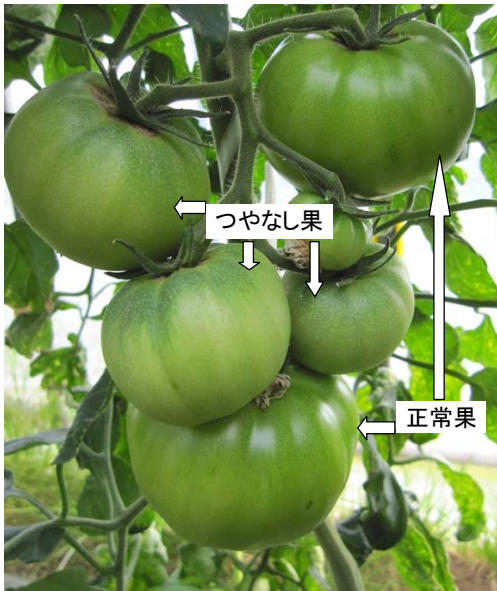


図2 トマトつやなし果(左)および正常果(下)の果皮断面(×100)

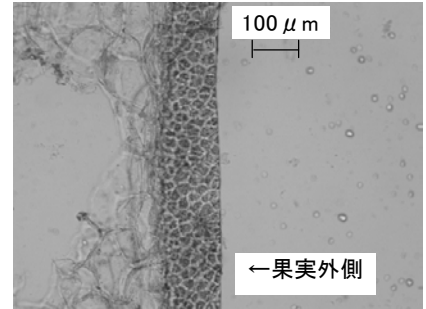


図1 ハウス内で撮影したトマトつやなし果および正常果

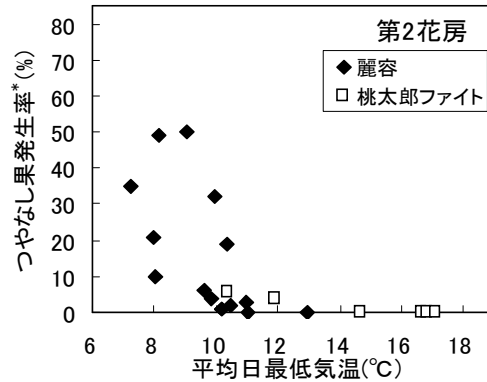
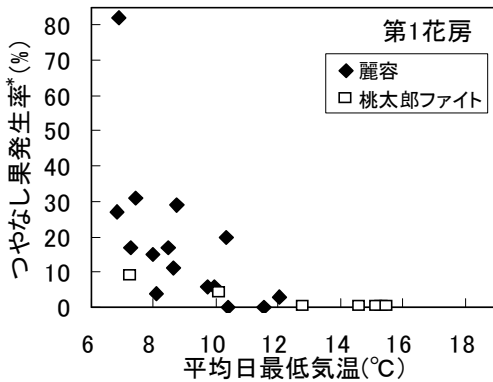


図3 第1および第2花房の開花後30日間の平均日最低気温がつやなし果発生率におよぼす影響

* つやなし果発生率 = つやなし果個数 / (正常果個数 + つやなし果個数) × 100

表1 トマトの品種がつやなし果発生におよぼす影響 (道南農試、第1～第6花房の合計)

品種	正常果 (個/株)	つやなし果 (個/株)	発生率 ¹⁾ (%)
桃太郎ファイト	11 ± 2.1a	1.3 ± 0.5a	11 ± 5.6a
CF桃太郎ファイト	11 ± 3.1a	1.2 ± 0.7a	10 ± 3.0a
CF桃太郎はるか	11 ± 0.6a	1.5 ± 0.0a	12 ± 0.5a
麗夏	9 ± 1.3a	4.4 ± 0.8b	32 ± 1.0b
麗容	11 ± 2.6a	5.0 ± 0.7b	32 ± 8.3b
りんか409	13 ± 2.0a	2.1 ± 0.8a	14 ± 6.4a

1) 発生率 = つやなし果個数 / (正常果個数 + つやなし果個数) × 100
 ±以降の数値は標準偏差を示す。

異なる英小文字は品種間で有意差あり(Tukey法、5%水準)

表2 生産者ハウスにおける加温がつやなし果発生におよぼす影響

花房	加温区				無加温区			
	平均日最低気温 ¹⁾ (°C)	正常果 (個/株)	つやなし果 (個/株)	発生率 ²⁾ (%)	平均日最低気温(°C)	正常果 (個/株)	つやなし果 (個/株)	発生率 (%)
1	9.4	3.4	0.2	5	6.9	2.1	0.8	27
2	10.6	3.5	0.6	16	8.2	1.9	1.8	49
3	12.0	2.3	0.6	18	10.6	2.4	1.3	36
4	12.5	3.4	0.2	5	12.2	3.3	0.4	9

1) 開花後30日間の平均日最低気温

2) 発生率 = つやなし果個数 / (正常果個数 + つやなし果個数) × 100

「麗容」を栽培

6) - 2 土壌くん蒸消毒および蒸気消毒後の窒素減肥指針

北海道立総合研究機構 道南農業試験場 研究部 生産環境グループ

1. 試験のねらい

ハウスの病害虫対策として土壌くん蒸消毒および蒸気消毒を行った後に、特に果菜類を栽培すると過繁茂になりやすく草勢を管理できない事例が多発している。この原因の一つとして、消毒後の無機態窒素の増加が考えられ、適切な減肥指針が求められている。そこで、ハウスの土壌くん蒸消毒および蒸気消毒において、消毒後の無機態窒素の増加程度を明らかにするとともに、それによる窒素の減肥指針を設定する。

2. 試験の方法

(1) 土壌くん蒸消毒および蒸気消毒前後の土壌窒素の実態調査：土壌くん蒸消毒（クロルピクリンくん蒸剤、ダゾメット粉粒剤およびカーバムナトリウム塩液剤）および蒸気消毒前後の土壌を採取。

(2) 土壌消毒後の窒素減肥の実証：クロルピクリンくん蒸剤による消毒後に、ほうれんそうおよびトマトを用いて無機態窒素増加分を減肥して栽培。

3. 試験の結果

(1) 土壌くん蒸消毒および蒸気消毒前後の土壌窒素の実態

土壌中の無機態窒素は、土壌くん蒸消毒および蒸気消毒後に増加し、熱水抽出性窒素（熱抽窒素）の高い土壌ほど増加量が多かった（図1）。これは、熱抽窒素が高いほど、土壌にアンモニア化成の基質となる有機態窒素が多いためと考えられた。このことから、消毒後の無機態窒素増加量を「北海道施肥ガイド」の窒素施肥対応の基準に準じて面積あたりに換算し、熱抽窒素に応じた窒素減肥可能量をばらつきの安全を考慮して設定した（表1）。すなわち、消毒前の熱抽窒素が10未満、10～15および15 mg/100g以上の土壌では、それぞれ2、3および4 kg/10aとした。

(2) 土壌消毒後の窒素減肥の実証

ほうれんそうにおける土壌消毒後の窒素減肥を

実証した結果、栽培期間中の土壌硝酸態窒素の推移、収量および窒素吸収量に減肥の影響は認められなかった（図2、表2）。

トマトでは、栽培期間中の土壌硝酸態窒素は、減肥区で対照区よりやや低く推移したが（図3）、生育、収量および窒素吸収量は、両区とも同等であり、減肥の影響は認められなかった（表3）。

ほうれんそうおよびトマトの栽培期間中に、アンモニア態窒素の蓄積は認められず（図2、図3）、消毒後のガス抜き、施肥および播種（ほうれんそう）やうね立て・定植（トマト）など土壌の攪拌により硝酸化成が回復したものと考えられた。以上のことから、消毒後の無機態窒素の増加に応じた減肥が可能であることを確認した。

4. 土壌消毒後の窒素施肥量の設計法

土壌くん蒸消毒および蒸気消毒後の施肥設計の手順を示す。

①土壌診断により窒素施肥量を設定する。

$$A \quad (\text{kg}/10\text{a})$$

②消毒後に堆肥を施用した場合は、1 t/10a あたり 2 kg/10a 減肥する。

$$A - 2 \times \text{堆肥施用量} \quad (\text{t}/10\text{a}) \quad (\text{kg}/10\text{a})$$

③消毒前土壌の熱抽窒素に対応して減肥する。

熱抽窒素が 13mg/100g の場合、表1より

$$A - (2 \times \text{施用量}) - \underline{3} \quad (\text{kg}/10\text{a})$$

5. 成果の活用面と留意点

(1) ハウス土壌におけるくん蒸消毒および蒸気消毒後の減肥指針として、現行の施肥対応に加える。

(2) リン酸およびカリウムの施肥は、消毒前の土壌診断に基づき設計する。

○用語解説

熱水抽出性窒素：露地畑土壌の窒素の土壌診断項目。ハウス土壌では、堆肥 1 t/10a 施用すると 0.1mg/100g 程度増加する。

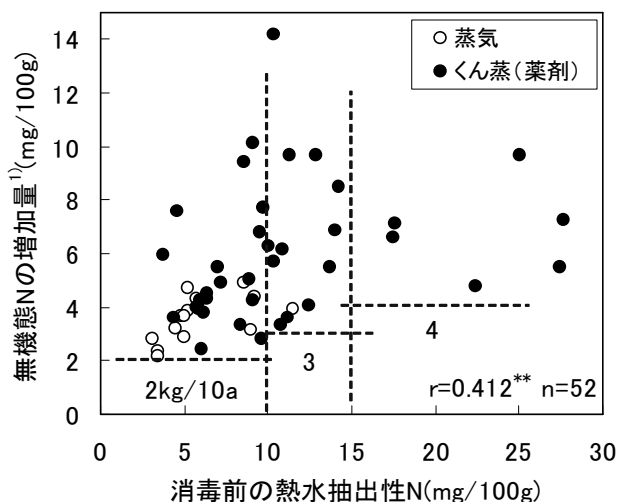


表1 土壌くん蒸消毒および蒸気消毒後の窒素減肥可能性

熱水抽出性窒素 (mg/100g・消毒前)	窒素減肥可能性 (kg/10a)
~10	2
10~15	3
15~	4

図1 消毒前の熱水抽出性窒素が消毒後の無機態窒素の増加におよぼす影響 1)消毒前後の無機態窒素(硝酸態窒素+アンモニア態窒素)の差を示す。2)図中の数値(kg/10a)は、無機態窒素の増加量をもとにした消毒後の施肥窒素換算量(減肥可能性)を示す。

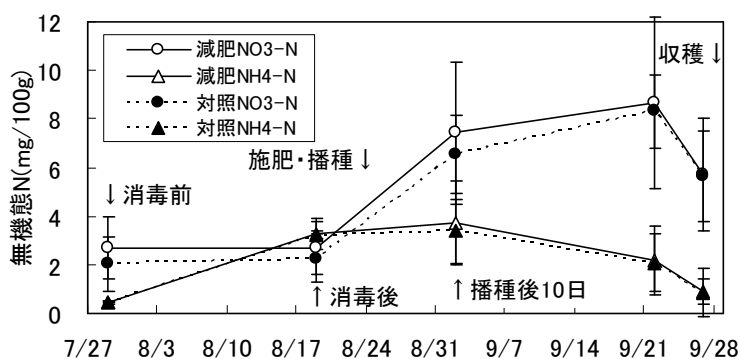


図2 くん蒸消毒およびほうれんそう栽培期間中の土壌無機態窒素の推移

表2 くん蒸消毒後の減肥がほうれんそうの収量、乾物重および窒素吸収量におよぼす影響

	N施肥量 (kg/10a)	草丈 (cm)	総収量 (t/10a)	乾物重 (kg/10a)	N吸収量 (kg/10a)
対照区	12	32 ± 1.8	3.2 ± 0.5	237 ± 30	7.4 ± 1.0
減肥区	9	31 ± 3.7	3.6 ± 1.3	253 ± 64	8.0 ± 2.4

±以降の数値は標準偏差を示す。
いずれも、処理間に有意差なし(t検定、5%水準)

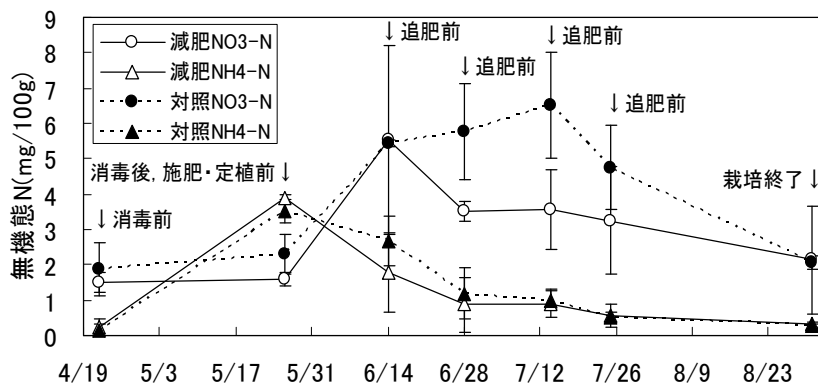


図3 くん蒸消毒およびトマト栽培期間中の土壌無機態窒素の推移

表3 くん蒸消毒後の減肥がトマトの収量、乾物重および窒素吸収量におよぼす影響

基肥 N量 (kg/10a)	総収量 (t/10a)	乾物重		N吸収量		合計 (kg/10a)	
		茎葉 (kg/10a)	果実 (kg/10a)	茎葉 (kg/10a)	果実 (kg/10a)		
対照区	10	8.5 ± 1.7	599 ± 47	647 ± 116	12.4 ± 1.6	11.5 ± 1.7	23.9 ± 2.2
減肥区	6	8.0 ± 2.5	583 ± 88	593 ± 135	11.7 ± 2.4	11.0 ± 3.0	22.7 ± 3.8

±以降の数値は標準偏差を示す。
いずれも、処理間に有意差なし(t検定、5%水準)