

研究課題：メロンの生理障害（水やけ症状、マンガン過剰症、発酵果）の対策技術

担当部署：原子力環境センター農業研究科、

北海道大学大学院農学研究院生物資源生産学部門

協力分担：共和町農業開発センター、きょうわ農業協同組合、後志農業改良普及センター

予算区分：道費（重点領域）

研究期間：2007～2009 年度（平成 19～21 年度）

1. 目 的

メロンの生理障害のうち圃場の排水不良に起因する水やけ症状（葉身が黄化して縁枯れを生じ、生育が停滞する）とマンガン過剰症、また着果以降の低温等が原因で発生する発酵果のそれぞれに対して有効な軽減対策を確立する。

2. 方 法

- 1) 耕種的処理による水やけ症状、マンガン過剰症の対策試験（現地 A 圃場：褐色森林土、現地 B 圃場：褐色低地土）

試験処理：2008 年 ①平畝、②高畝（約 15cm 高）、2009 年 ①平畝、②広幅型心土破碎

- 2) マイクロバブル（MB と略）灌水処理によるマンガン過剰症の対策試験（現地 B 圃場）

ねらい：MB 灌水による土壌への酸素供給でマンガン過剰症の軽減効果を検討する。

試験処理：①対照（水道水）、②MB 灌水、着果前後に計 4 回の灌水（40t/10a）を実施

- 3) カルシウムの養液供給および葉面散布による発酵果発生の対策試験

ねらい：体内のカルシウム不足が一要因とされる発酵果の発生に対して、カルシウム剤の養液供給と葉面散布による軽減効果を養液栽培（ロックウール使用）で検討する。

試験処理：塩化カルシウムと有機酸カルシウム（酢酸カルシウム、ぎ酸カルシウム肥料）

を用いて対照区、養液供給系列 4 区および葉面散布系列 3 区を設定、養液系列は着果以降に所定のカルシウム濃度、種類の養液に変えて養液栽培を継続（対照区と葉面散布系列は無変更）、散布系列は着果前後と果実肥大期に計 3 回の散布処理（300L/10a）

- 4) カルシウムの灌水処理および葉面散布による発酵果発生の対策試験（センター圃場）

試験処理：上記 3) のカルシウム 3 剤を用いて灌水系列 3 区と葉面散布系列 3 区を設定、着果確認後と以降 7～10 日毎に対照区は水道水を、灌水系列はカルシウム剤水溶液を計 3 回灌水（15t/10a）、散布系列は着果前後と果実肥大期に計 3 回の散布処理（300L/10a）

3. 成果の概要

- 1) 水やけ症状の発生歴のある A 圃場において、定植前の高畝処理および広幅型心土破碎の施工により、葉身の黄化が改善し、茎葉重および平均 1 果重が増加した（表 1）。また、これらの処理により、土壌透水性の改善や根量の増加が認められた（データ省略）。
- 2) マンガン過剰症の B 圃場では高畝処理と広幅型心土破碎の施工により、マンガン過剰症状の緩和、葉身マンガン含有率の低下、茎葉重の増加等の効果が認められた（表 2）。
- 3) 酸素ガスを用いたマイクロバブルの灌水処理は、多水分条件のポット試験では土壌の交換性マンガン濃度を低下させた（データ省略）が、圃場におけるマンガン過剰症の発生軽減効果は認められなかった（表 3）。
- 4) 養液栽培条件において、着果以降に養液カルシウム濃度を高める処理や有機酸カルシウムの利用、カルシウム剤水溶液の葉面散布は発酵果の発生を減少させた（表 4）。
- 5) 圃場試験では発酵果発生に対するカルシウム剤水溶液の葉面散布効果は判然としなかったが、着果以降のカルシウム剤灌水処理は発生の減少に有効であった（表 5）。またカルシウム剤の灌水では濃度障害を考慮し、有機酸カルシウムが適当と判断した。
- 6) 以上のことをとりまとめ、メロンの生理障害の対策技術として表 6 に示した。

表1 土壌の耕種的処理が茎葉重、果実重および葉色(黄化症状)に及ぼす影響(現地A圃場)

処理区	茎葉新鮮重 (g/株)	平均1果重 (g)	葉色(SPAD) 第10葉
対照	1740	1372	19.5
高畝	2210	1589	30.6**
対照	1111	1268	30.0
心土破碎	1641	1594	40.3*

¹⁾ 対照区は平畝、心土破碎は広幅型

²⁾ 茎葉重は子づる10本、果実重20個×2反復の平均値

³⁾ 葉色は各処理区10枚×2反復=20枚について個別に調査した平均値

⁴⁾ *,**はTukey法により5%, 1%水準で有意差あり(n=20)

表3 マイクロバブルの灌水処理がマンガン過剰症に及ぼす影響(2009年、現地B圃場)

処理区	茎葉新鮮重 (g/株)	Mn含有率 (ppm)	Mn過剰発生 度合(第10葉)
対照	2107	3243a	43.3
MB灌水	2068	3221a	52.0

¹⁾ 茎葉重は各処理区子づる10本×2反復の平均値

²⁾ Mn含有率は11~20節の葉身をまとめたサンプルを各処理区2点×2反復=4点の平均値

³⁾ 同一英文字はTukey法により対照区と有意差なし

⁴⁾ 発生度合は表2注釈を参照、2反復の平均値

表4 カルシウムの養液供給および葉面散布が発酵果の発生に及ぼす影響(2008年、養液栽培試験)

処理区	Ca 供給法	使用試薬 /資材	養液/散布Ca 濃度(mg/L ⁻¹)	発酵果 発生度合
対照		塩化Ca	100	63.9
塩Ca200	養液	塩化Ca	200	45.8
酢Ca100	供給	酢酸Ca	100	22.7*
酢Ca200		酢酸Ca	200	12.5**
ぎCa300		ぎ酸Ca肥料	300(0.1%)	27.8*
塩Ca散布	葉面	塩化Ca	1360(0.5%)	30.1*
酢Ca散布	散布	酢酸Ca	1135(0.5%)	25.0*
ぎCa散布		ぎ酸Ca肥料	600(0.2%)	38.9

¹⁾ 対照区および葉面散布系列の着果以降の養液Caは塩化Caで100mg/L⁻¹濃度を継続

²⁾ ぎ酸Ca肥料: ぎ酸カルシウムを成分とする特殊肥料

³⁾ カッコ内は各試薬、ぎ酸Ca肥料の現物溶解濃度

⁴⁾ 発生度合は発生程度7段階[正常0~基大3]から次式で算出した3反復の平均値、発生度合=

$$\Sigma(\text{発生程度} \times \text{調査数}) / (\text{全調査数} \times 3) \times 100$$

⁵⁾ *,**はダネット法により5%, 1%水準で対照区と有意差あり

表2 土壌の耕種的処理が茎葉重、果実重およびマンガン過剰症に及ぼす影響(現地B圃場)

処理区	茎葉新鮮重 (g/株)	平均1果重 (g)	Mn含有率 (ppm)	Mn過剰発生 度合(第10葉)
対照	1229	1829	3836	35.0
高畝	1528	2003	2336**	9.0
対照	1708	1283	2637	40.0
心土破碎	2028	1440	2208**	20.0

¹⁾ 対照区は平畝、心土破碎は広幅型

²⁾ 茎葉重は子づる10本、果実重は20個×2反復の平均値

³⁾ Mn含有率は高畝試験では各処理区9~11節の葉身7枚×2反復=14枚、心土破碎試験では11~20節の葉身サンプル2点×2反復=4点について、個別に調査した平均値

⁴⁾ **はTukey法により1%水準で対照区と有意差あり

⁵⁾ 発生度合は各処理区10枚の発生程度6段階[正常0~枯死5]から次式で算出した2反復の平均値

$$\text{発生度合} = \Sigma(\text{発生程度} \times \text{調査数}) / (\text{全調査数} \times 5) \times 100$$

表5 カルシウムの灌水処理および葉面散布が発酵果の発生に及ぼす影響(2009年、センター圃場)

処理区	Ca 供給	使用試薬 /資材	灌水/散布Ca 濃度(mg/L ⁻¹)	発酵果 発生度合
対照				29.0
塩Ca灌水	灌水	塩化Ca	680(0.25%)	6.6*
酢Ca灌水	処理	酢酸Ca	568(0.25%)	8.6*
ぎCa灌水		ぎ酸Ca肥料	300(0.10%)	10.1*
塩Ca散布	葉面	塩化Ca	1360(0.5%)	21.0
酢Ca散布	散布	酢酸Ca	1135(0.5%)	17.2
ぎCa散布		ぎ酸Ca肥料	600(0.2%)	17.0

¹⁾ 定植前に20kg/10aの窒素を施肥

²⁾ ぎ酸Ca肥料: ぎ酸カルシウムを成分とする特殊肥料

³⁾ カッコ内は各試薬、ぎ酸Ca肥料の現物溶解濃度

⁴⁾ 発生度合は表4注釈を参照

⁵⁾ *はダネット法により5%水準で対照区と有意差あり(n=3)

表6 メロンの生理障害の対策技術¹⁾

生理障害	発生要因	対策技術
水やけ症状	湿害	高畝処理および
マンガン過剰症	土壌の多湿、低pH	広幅型心土破碎の施工
	体内のCa不足	カルシウム剤の灌水処理 ²⁾
発酵果	(着果以降の低温)	酢酸カルシウム1水和物 0.25%
	(過剰なN, K施肥)	ぎ酸カルシウム肥料 ³⁾ 0.10%

¹⁾ これらの対策技術は、排水対策や適正な肥培管理などの

基本技術を励行した上で活用する。

²⁾ 通常の着果確認以降の灌水処理に併せて、7~10日おきに1回当たり 5t/10a(5mm相当量)のカルシウム剤水溶液の灌水を計3回実施、%数字は現物溶解濃度を示す。

³⁾ ぎ酸カルシウム肥料は粉末状の特殊肥料である。

4. 成果の活用面と留意点

- 1) メロンの生理障害(水やけ症状、マンガン過剰症、発酵果)の対策として活用する。
- 2) 水やけ症状およびマンガン過剰症の対策試験は品種「ルピアレッド」と「G-08」を、また発酵果の対策試験は「レッド113」を用いたトンネル栽培で得られた成果である。

5. 残された問題とその対応