

なしにおける晩霜対策の実用性評価

1. 試験のねらい

ナシの晩霜対策として、防霜ファンによる送風法、多目的防災網や燃焼資材が用いられているが、その効果については単独使用でのデータしかない。そこで、防霜対策の組合せによる昇温効果について明らかにし、現地指導における資とする。さらに、晩霜対策として最も効果の高い燃焼法において、作業の自動化、着火の簡便化を目的に新たな機材の検討を行うとともに、燃焼資材の設置数による昇温効果、および実施例の少ない棚上散水による氷結法の効果について検討する。

2. 試験方法

(1) 晩霜対策の組合せ技術の検討

試験は平成25年4月12～13日に、A：多目的防災網（以下、網）（有・無）×B：防霜ファン（以下、ファン）（有・無）×C：燃焼資材（有・無）についてL₈直交表に割り付けて完全実施した。A：網は9×9mmクロスのラッセル網を使用し、サイドネットは閉じた。B：ファンは無処理区（A無×B無×C無）の気温が-0.5℃を下回った13日1:30から早朝7:30まで稼働させた。C：燃焼資材はduraflyme（米国製）を用い、20個/10aを設置（メーカー基準の1/2）し、13日1:30に点火し、火力が弱まった4:00に追加設置した。調査は、棚面（地上1.8m）の気温を10分おきに、花器の被害率（果そう被害率）は、1果そう当たり1花（果）でも障害があれば被害果そうとみなし求めた。

(2) 新たな晩霜対策技術および補助技術（燃焼資材の設置数、氷結法）の検討

平成26年4月11～12日に、新たな防霜対策機材として防霜ヒーターの昇温効果を調査した。防霜ヒーターはF社製で熱量約100,000kcal/hで、ほ場を20aに仕切って防霜ヒーターの有無による昇温効果を調査した（網・ファン：有）。点火は無処理区で-1.5℃となった3:00に行った。また、燃焼資材（霜ロック）の設置数試験（網：有・ファン：無）は平成25年12月12～13日に、棚上散水による氷結法試験は平成25年12月22～23日に行い、23日2時～10時にスプリンクラー散水した。

3. 試験結果および考察

(1) 晩霜対策の組合せ技術の検討

- 1) 処理の効果は、燃焼資材有が無に比べ、最低気温が1℃有意に高く、-1.5℃以下の経過時間が107分有意に短かった。多目的防災網および防霜ファンに有意な差はなかった（表-1）。
- 2) 3つの処理の組合せについて、最低気温は1区（網（有）+ファン（有）+燃焼（有））が最も高く、8区（無処理）より1.8℃の昇温効果があった（表-1）。
- 3) 次いで、3区（網（有）+ファン（無）+燃焼（有））と5区（網（無）+ファン（有）+燃焼（有））が1.2℃の昇温効果を示し、燃焼資材の効果を高めるためには、網の展張や防霜ファンの稼働を組み合わせることで昇温効果が向上することが明らかとなった（表-1）。
- 4) 果そう被害率は、-1.5℃以下の経過時間が長いほど高くなった（図-1）。

(2) 新たな晩霜対策技術および補助技術（燃焼資材の設置数、氷結法）の検討

- 1) 防霜ヒーターは、4:00時点で園外-2.8℃に対し3.0～1.6℃高かった（図-2）。また、園内の4地点の平均気温（3:00～6:30）は、園外に対して2.6℃高かった（データ略）。着火は温度センサーにより、燃焼資材より簡便で自動化が図られた。
- 2) 燃焼資材の設置数別の平均気温は、2倍区が4.3℃、1倍区が2.5℃、1/2区が1.5℃、無処理区よりも上昇した。また、網の有無では、網があることで低下が1.0℃抑えられた（図-3）。
- 3) 棚上散水による氷結法の試験では、気温が-3℃に低下した場合、無処理では枝の温度が-3.2℃まで低下したが、処理区は0℃付近で推移し、温度低下が抑制された（図-4）。

4. 成果の要約

晩霜対策の効果は燃焼資材が最も高く、さらに防霜ファンや多目的防災網を組み合わせることで昇温効果が高まることが明らかとなり、晩霜の危険性がある場合の防霜対策指針を作成した（図-5）。また、新たな燃焼法として防霜ヒーターの有効性が示されるとともに、棚上散水による氷結法の気温低下抑制効果が確認された。
（担当者 果樹研究室 大谷義夫）

表-1 処理区ごとの最低気温、-1.5℃以下の経過時間および果そう被害率

試験区No.	多目的 防災網	防霜 ファン	燃焼資材	最低気温 (℃)	-1.5℃以下の 経過時間(分)	果そう被害率 (%)
1	有	有	有	-0.8	0	1.2
2	有	有	無	-2.7	160	79.0
3	有	無	有	-1.4	0	1.2
4	有	無	無	-2.6	140	61.0
5	無	有	有	-1.4	0	7.3
6	無	有	無	-1.9	60	—
7	無	無	有	-2.2	70	—
8(無処理)	無	無	無	-2.6	140	—
最低気温 (℃)	有 -1.9	有 -1.7	有 -1.5 a ²			
	無 -2.0	無 -2.2	無 -2.5 b			
-1.5℃以下の 経過時間(分)	有 75	有 55	有 18 b			
	無 68	無 88	無 125 a			

² 表中の英字は、同符号間で5%水準で有意差なし

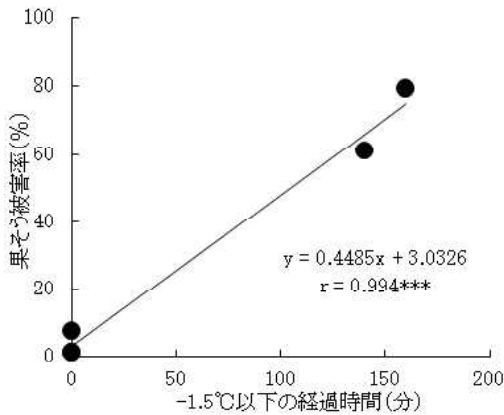


図-1 -1.5℃以下の経過時間と果そう被害率

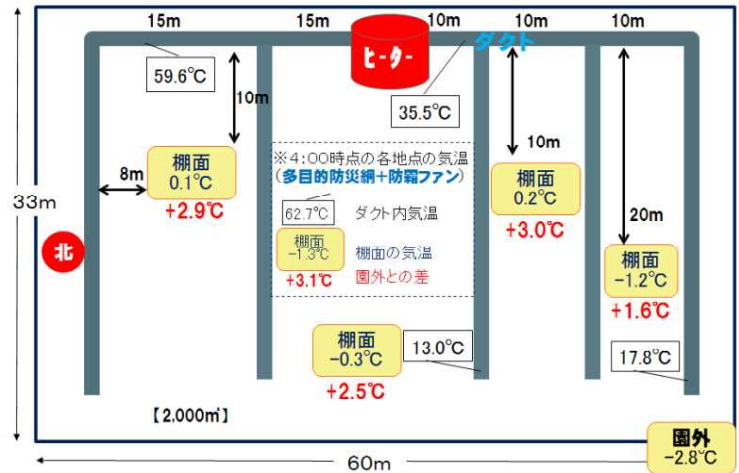


図-2 防霜ヒーター処理園内の気温分布(平成26年4月11~12日)

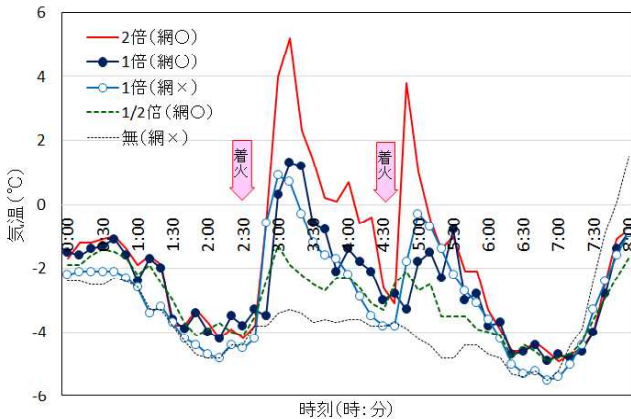


図-3 燃焼資材数別の気温経過(網:有・ファン:無)

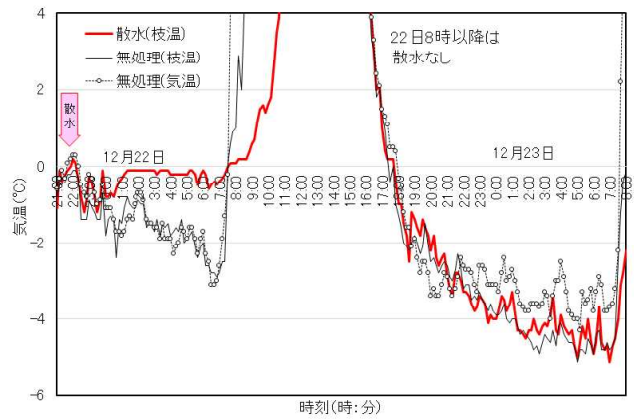


図-4 棚上散水氷結法による気温経過(ファン・網:無)

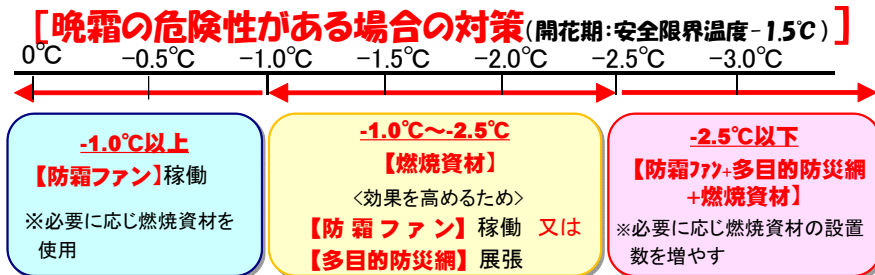


図-5 晩霜の危険性がある場合の防霜対策(開花期:安全限界温度が-1.5℃の場合)