

# 挿し木環境制御システム 導入マニュアル



東京都農林総合研究センター  
緑化森林科 植木チーム

## 1. はじめに

緑化植物の繁殖方法の一つである「挿し木繁殖」は、無性繁殖であるため同じ形質のクローンを増やせること、繁殖作業が比較的容易なことから、植木生産者の中で幅広く取り入れられている方法です。しかし、樹種や品種によっては挿し木繁殖が難しく、また、挿し木繁殖が容易であるとされる樹種でも、大量繁殖を目的とした環境下での発根率は良くて80%ほどと言われており、まだまだ改善の余地がある分野です。加えて、近年は夏の暑熱により挿し木環境が高温になり、緑枝挿し（梅雨～梅雨明けごろに行われる挿し木）の発根率を大きく下げていることが問題となっています。

緑化森林科では、平成30年から令和3年にかけて、生産者が導入しやすいビニルハウスで利用できる、挿し木に適した環境をつくりだす環境制御システムの開発に取り組んできました。本マニュアルは、開発した挿し木環境制御システムについて、管理のポイントなどについて、研究成果や得られた知見を整理し、作成いたしました。

## 2. 本システム開発の背景について

植木生産者がビニルハウスで行う挿し木手法の 1 つに、ミスト挿しというものがあります。これは粒径 100 $\mu$ m 以下のミストを発生させる装置を用いて、挿し木環境の湿度を維持するという、昔から確立している手法です。

ミスト挿しの長所は、①挿し木繁殖が可能な樹種が増える、②挿し木繁殖が可能な時期を延長できる、というところです。しかし、粒径が大きく、またミストノズルの問題で粒の大きさが一定ではないこと、噴霧にムラがあることが原因で、挿し床が過湿になり、挿し穂が腐敗する、根が十分に伸長せず軟弱な苗木になるなどの欠点がありました。



写真1 アベリアのミスト挿し（生産者圃場）

そこで、この欠点を解決するべく、「 Fog 挿し」という手法が開発されました。これは粒径 10 $\mu$ m 以下の Fog（もや、とも言う）を発生させる装置を用いることで、ミスト挿し同様に挿し木環境の湿度を維持する手法です。また、ミストより粒の小さい Fog を用いることで、従来のような挿し床の過湿を防ぐことができます。しかし、実際に生産者のビニルハウスに導入したところ、夏にビニルハウス内は高温になるため、Fog では粒径が小さすぎてすぐに蒸発してしまうことが分かりました。その結果、挿し木環境に適した温度や湿度を維持することが出来ず、緑枝挿しの活着率が悪くなってしまいました。



写真2 ブルーベリーの Fog 挿し（生産者圃場）

以上のことから、夏のビニルハウスでも挿し木に適した環境を維持しつつ、挿し床の過湿を防ぐためには、ミストとフォグの中間の粒径が望ましいと考えられました。そこで、本システムでは粒径  $30\mu\text{m}$  程度の微細な霧である「細粒ミスト」を発生させる装置を使用しています。ミストとフォグの中間の粒径であり、かつ今までの装置より均一に噴霧できるこの装置であれば、夏のビニルハウスでもミストが蒸発せず、挿し木に適した環境を作り出すことが可能で、また挿し床の過湿も防ぐことが可能です。

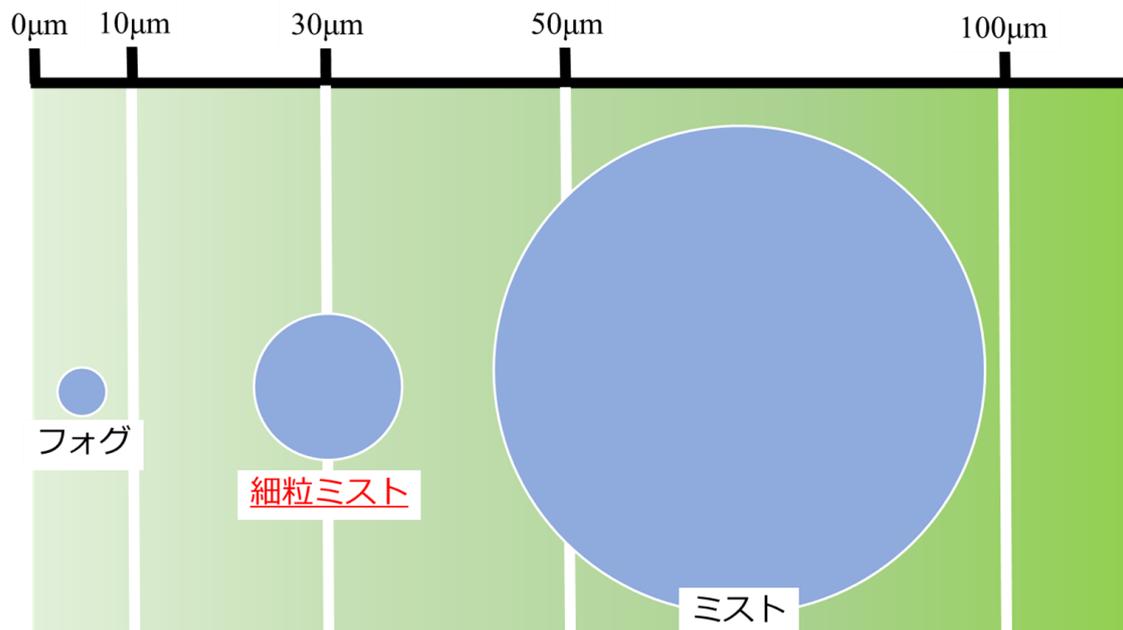


図1 ミスト粒径の比較

### 3.本システムに用いた装置、資材について

#### ①細粒ミスト発生装置「涼霧システム」(株いけうち 製)

細かく均一な細粒ミストを発生させるノズル、ポンプに加えて、制御盤によってハウス内の温度と湿度を計測し、噴霧頻度や時間を制御することが可能です。



写真3 涼霧システム

表1 涼霧システム 内訳

	商品名	性能	
ポンプ	涼霧ポンプユニット KYZ40E-2IK-S1CF	最高使用圧力	6.0 MPa
		最大吐出量(50 / 60Hz)	77 / 93 L/hr
ノズル	涼霧ノズルⅡ	噴霧水量	2.4 L/hr
		平均粒子径	30 μm
		ノズル個数	20個
		噴霧方法	ハウス上部から下に向けて噴霧
センサー	温湿度センサー (プロテクションフードつき)	測定範囲(温度)	-25℃～+80℃
		測定範囲(湿度)	5～98%RH
制御盤	涼霧システム制御盤 F1-TH-S1-040-KYZ	制御仕様	ワイヤータイマー 温湿度センサー制御 間欠運転機能付き 警報, 運転信号出力端子あり

②遮光資材「ダイオカルクール SW-70」(株)ダイオ化成 製)

ビニルハウスに遮光資材を外張りすることで、ハウス内の温度を低減することが出来ます。また直射日光を遮ることは、挿し穂からの水分の蒸散を抑えるという意味でも重要です。本試験で、細粒ミスト環境に適する遮光資材について検証したところ、遮光率 70%、温度上昇防止剤入りの遮光資材であるダイオカルクール SW-70 が、細粒ミスト環境下での挿し木の発根において有効であることが分かりました。



写真4 ダイオカルクール SW-70 外張りの様子

## 4.挿し木環境制御システム 導入事例

### (1) 挿し木環境制御システムの構築

#### ①導入場所

東京都農林総合研究センター 下圃場ビニルハウス

(ハウス寸法：幅 5.5m × 軒高 2.5 m × 中央高さ 3.5m、奥行き 9.0m)

#### ②使用した部材、装置の取付方法

システム導入にあたり、費用の総額は約 200 万円でした。取り付けについては、ノズルを取り付けるヘッダーを、ハウス内に 2 列設置し、1 列 10 個、50cm 間隔でノズルを取り付けました。制御盤およびポンプ、温湿度センサーは、同ハウス内のミストの直接かからない位置に設置してください(図 2)。また、遮光資材はビニルハウスに外張りしました。

#### ③システム設定

涼霧システム制御盤の設定については、ミストの稼働時間は 8:00-18:00、噴霧時間は 5 分、噴霧停止時間(インターバル)は 3 分に設定しました。また、温湿度センサーでハウス内の環境を測定し、温度が 25℃以下、湿度が 90%以上になった場合は、稼働時間中でもミスト噴霧を停止させるように設定しました。

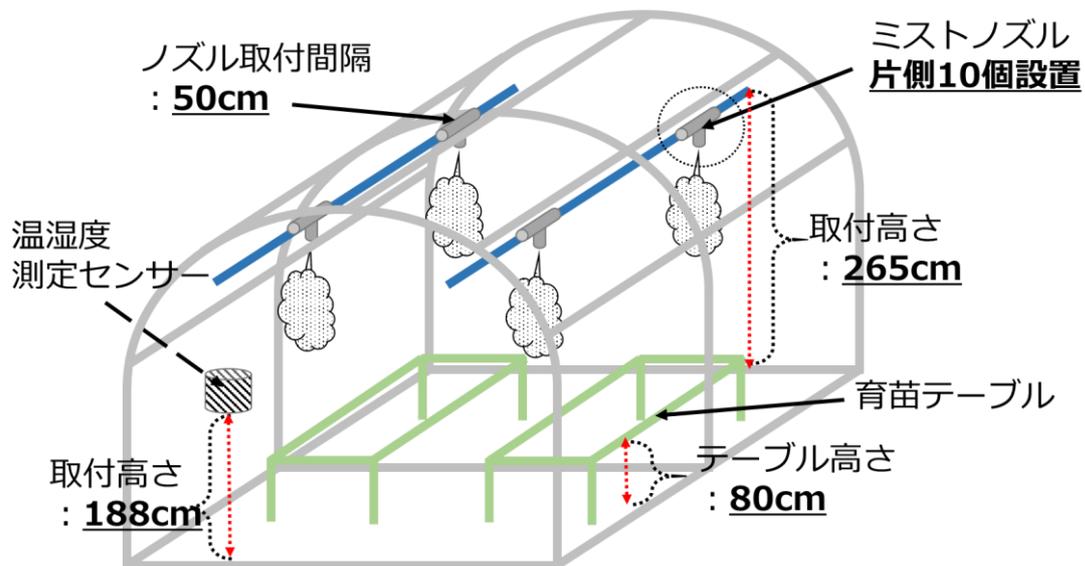


図2 涼霧システム 各装置の設置位置

## (2) 挿し木の準備

挿し木用土は、赤土：細粒パーライト P30 = 7 : 3 で混合したものを使用しました。挿し木の穂木は、春に伸長した当年枝の、充実した枝の先端部分を 15cm 程度の大きさに切り取り、切り出し小刀を用いて切り戻し、10cm 程度に調整しました。また、低木類で穂の長さが 10cm 以上確保できない場合でも、切り戻した後の挿し穂が、最低でも 5cm 以上になるように調整してください。その後、水道水に 2 時間から 6 時間程度浸漬し、十分に給水させた後に、挿し木用土を充填した育苗箱 (505 × 350 × 85mm) に挿し木を行いました。

### (3) 挿し木環境制御システムの効果

#### ①挿し木に適した環境の創出

挿し木環境制御システムを使用することで、一般的な生産者が挿し木の際に使用する、ミスト無しビニルハウス(表2)と比較して、日中平均温度では約4℃の温度低減効果が確認されました。当研究チームで利用している、ガラス温室のミスト挿し(表2)と比較しても、ほぼ同等の温度を保ちます。また、日中平均湿度は約85%と、挿し木に適した高い湿度を維持しており、これは、挿し木に適するとされるガラス温室のミスト挿し環境よりも高い値でした(図3)。

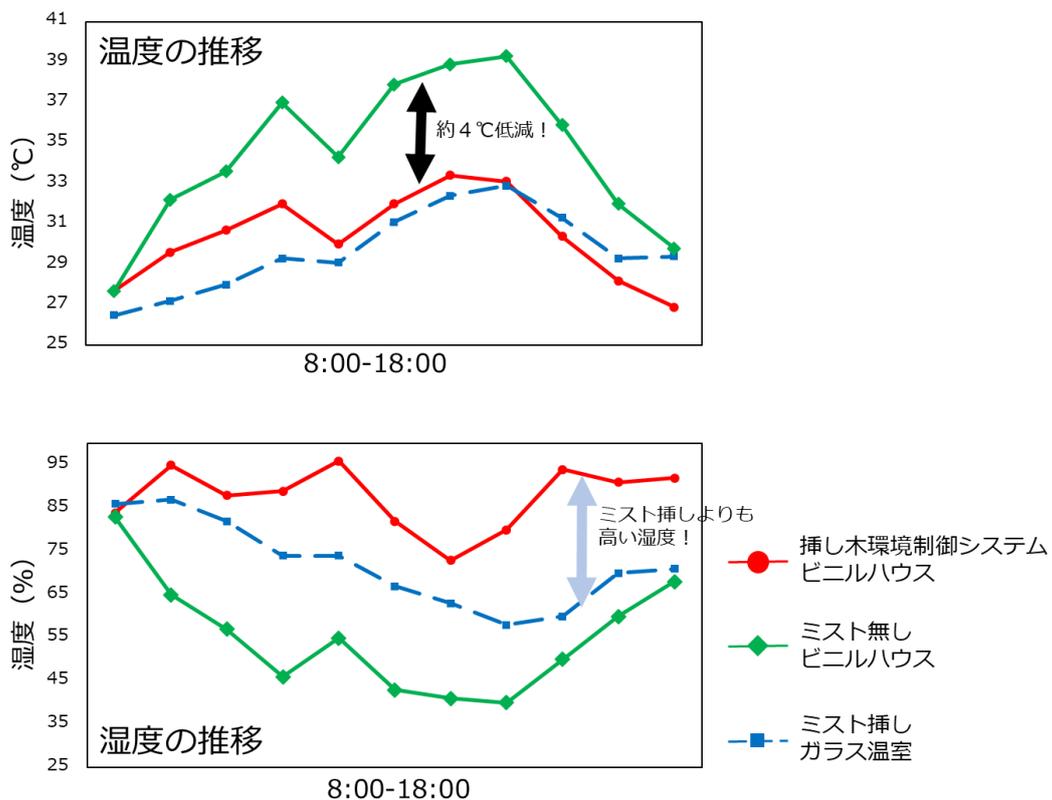


図3 異なる挿し木環境における温度、湿度の推移

表2 挿し木環境の比較

挿し木環境	説明	遮光資材	ミストの噴霧条件			
			粒径 ( $\mu\text{m}$ )	噴霧 時間	噴霧停止 時間	システム設定
挿し木環境制御システム	細粒ミスト装置を導入し、 温度・湿度の環境制御を行う。 サイドカーテンは、すそから 30cmを常時開放した。	温度上昇防止剤入り 70%遮光資材外張	30	5分	3分	25℃以下, 湿度90%以上 で噴霧停止
ミスト無しビニルハウス	ビニルハウス内外に遮光資材を 展開し、灌水のみで管理。 サイドカーテンは、すそから 60cmを常時解放した。	60%シルバー遮光資材外張 55%ホワイト遮光資材内張				ミスト装置なし
ガラス温室でのミスト挿し	一般的なミスト装置を用いて、 一定の間隔でミスト噴霧する。 ガラス温室には天窓・側窓の自 動開閉機能があるので、ある程 度の温度調整が可能。	33%遮光外部カーテン 挿し箱の上に葦簀設置 (60%)	100	15秒	3分	制御無し

## ②挿し木発根率への影響

挿し木環境制御システムを用いることで、イヌツゲ「ゴールデンジェム」外6種において、ミスト無しビニルハウス、ガラス温室でのミスト挿しと比較して、発根率が向上しました（図4）。

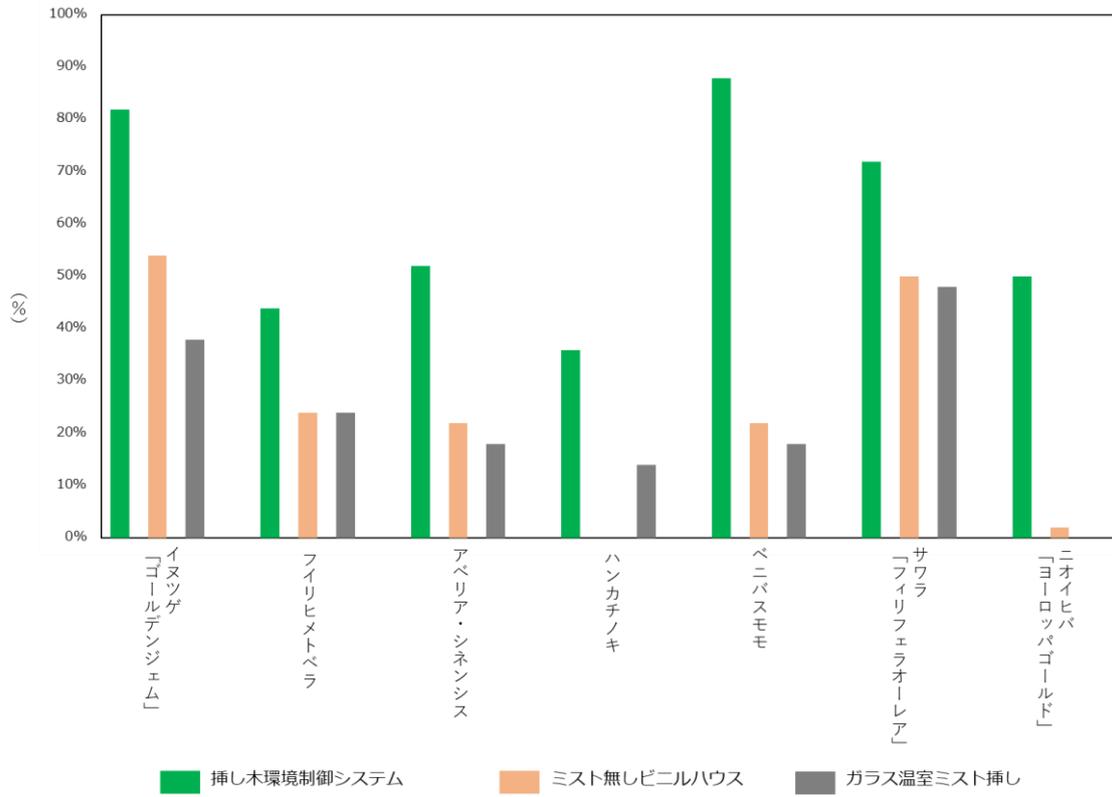


図4 緑枝挿しの発根率