

## 令和7年度（2025年度）試験研究成果

課題番号：R7-04

課題名：病害を抑える山口県オリジナル林業用コンテナ苗培土の開発

研究期間：令和3年度～令和7年度（2021～2025年度）

研究担当：環境技術研究室、林業技術研究室

## 1 研究の目的

## (1) 背景・目的

再造林を促進するため、コンテナ苗（※1）の需要が増加しており、従来の苗木より育苗中の病害が発生しやすいコンテナ苗について、病害を抑えるオリジナル培土を開発し、効率的な苗木生産を推進する。

## (2) 到達目標

病害の抑制に最適なオリジナル培土を開発し、従来60%程度の得苗率を70%に向上させる。

## 2 成果の概要

## (1) 最適な酸化鉄（※2）含有量の検証・確認等

## 1) 病害抑制

酸化鉄を混和した培地に毛苗を移植して育苗を行い、*Fusarium*属菌の接種試験を行った結果、スギでは酸化鉄含有率2%以上で病害抑制効果が示唆された（表1）。ヒノキについては効果が確認できなかった。

## 2) 成長への影響

病害抑制試験の対照区（非接種区）において、スギでは酸化鉄含有率2%で得苗率70%を確保した（表2）。

また、花壇苗の直接播種では生育抑制がみられることから、移植と直接播種とを検討したところ、スギ移植では含有率2%及び3%で無処理区より10%以上得苗率が向上した（表3）。一方で、直接播種においては、根の成形性に負の影響を及ぼす可能性が示唆され、特にヒノキで顕著であった（表4）。

## 3) 酸化鉄添加方法の検証

直接播種における根への負の影響を緩和するため、酸化鉄を播種後1ヶ月で灌注する添加方法を検証した結果、根の成形性に負の影響は確認されなかった（表5）。一方、酸化鉄添加作業の施工性は低下した。

## (2) 一般生産者による実証試験

県内4地区において、指定した育苗方法（酸化鉄混和、排水性の良い育苗容器、適切な散水方法等）で育苗した結果、根腐れ性病害の発生はなかった。

## (3) 開発培地の実用化

生産及び供給方法について検討した結果、効果がスギ移植でのみと限定的であることから、製品としての供給は行わないこととした。

## 3 成果の活用

苗木生産者を対象とした研修会の機会等を活用し、当研究で開発した培地作成方法及び育苗環境の改善等の普及を図り、スギコンテナ苗の生産拡大を推進する。

## 脚注

（※1）専用の容器で育苗する根鉢付き苗。従来の苗木と比べて植栽可能な期間が長い。育苗環境は高密度で省スペースであるが、過湿になりやすい。

(※2) 比表面積 (BET) が70~200m<sup>2</sup>/gの酸化鉄で、農業分野で根腐れ症等の植物病害への抑制効果が認められている。

## 4 主なデータ

表1 *Fusarium*接種区 (スギ移植) の発症率及び菌検出率等 (令和4年度)

酸化鉄含有率	調査本数 (A)	発症本数 (B)	発症率		発症株に対する菌検出率 (%)	試験区当たりの菌検出率 (%)	防除価
			B/A (%)	菌検出数			
0%	40	12	30	12	100	30	
1%	40	4	10	4	100	10	66.7
2%	40	4	10	1	25	3	91.7
3%	40	0	0	0	0	0	100.0
4%	40	1	2.5	1	100	3	91.7

※1 基肥にはハイコントロール085 (ジェイカムアグリ株) を使用した (2.75g/セル)

※2 3月に育苗箱へ播種、4月下旬にマルチキャビティコンテナへ移植、7月に接種試験を実施

表2 スギ移植の酸化鉄含有率別成長調査結果 (令和4年度)

酸化鉄含有率	移植本数 (A)	成立本数 (B)	成立割合 B/A (%)	平均苗長 (cm)	平均根元径 (mm)	規格達成率 (%)			仮得苗率 (%)
						苗長	根元径	根の成形性	
0%	40	40	100	44.2	4.5	88	90	58	55
1%	20	20	100	51.7	4.5	95	90	65	60
2%	20	20	100	45.9	4.7	95	90	70	70
3%	20	20	100	45.8	4.1	85	55	50	50
4%	20	18	90	51.5	4.5	90	85	60	60

※1 成立本数は虫害等により枯損した苗木を除いた本数

※2 仮得苗率は、移植した苗のうち、調査時点 (12月) で山口県の規格を満たした苗の割合 (苗長30cm以上70cm未満、根元径3.5mm以上で根の成形性に優れたもの)

表3 スギ移植の酸化鉄含有率別成長調査結果 (令和6年度)

酸化鉄含有率	移植本数 (A)	成立本数 (B)	成立割合 B/A (%)	平均苗長 (cm)	平均根元径 (mm)	規格達成率 (%)			仮得苗率 (%)
						苗長	根元径	根の成形性	
0%	30	30	100	34.6	4.9	63	97	60	47
2%	30	27	90	33.8	5.4	67	90	63	57
3%	30	30	100	38.3	5.0	90	100	63	60
5%	30	30	100	35.3	5.1	80	100	63	47

※使用した培地、育苗条件は表1と同

表4 ヒノキ直接播種の酸化鉄含有率別成長調査結果 (令和6年度)

酸化鉄含有率	播種本数 (A)	成立本数 (B)	成立割合 B/A (%)	平均苗長 (cm)	平均根元径 (mm)	規格達成率 (%)			仮得苗率 (%)
						苗長	根元径	根の成形性	
0%	30	30	100	40.8	4.5	90	93	47	47
3%	30	30	100	40.4	4.5	87	93	40	40
5%	30	28	93	39.0	4.3	96	89	29	29

※1 使用した培地は表1と同

※2 3月にマルチキャビティコンテナへ直接播種した

表5 灌注による酸化鉄添加試験の成長調査結果 (直接播種)

樹種	酸化鉄添加方法	播種本数 (A)	成立本数 (B)	成立割合 B/A (%)	平均苗長 (cm)	平均根元径 (mm)	規格達成率 (%)		
							苗長	根元径	根の成形性
スギ	なし	60	50	83	30.4	4.2	47	68	13
	培地へ混和	60	53	88	33.7	4.2	65	80	13
	灌注	120	116	97	33.7	4.2	71	84	13
ヒノキ	なし	60	50	83	29.8	3.3	45	35	3
	灌注	120	96	80	29.1	3.2	39	30	6

※1 酸化鉄含有率はスギ2%、ヒノキ3%とし、培地や基肥は表1と同

# 病害を抑える山口県オリジナル 林業用コンテナ苗培土の開発

## 研究の目的

再造林の推進に不可欠であり、需要が増加している「コンテナ苗」について、育苗中の病害を抑えるオリジナル培土を開発し、効率的な実生コンテナ苗の生産を推進する。



高密度で省スペースな育苗環境



スギコンテナ苗

## 成果の概要

### 【病害抑制】

酸化鉄を混和した培地（ココナッツハスク）にスギ毛苗を移植して育苗し、根腐れ症等を引き起こす菌を接種した結果、含有率2.0%以上の試験区で病害抑制効果が確認された。ヒノキについては、効果が確認できなかった。



酸化鉄



接種試験



根腐れ・萎凋が発生した接種苗



表1 *Fusarium*接種区(スギ移植)の発症率等

酸化鉄含有率	調査本数 (A)	発症本数 (B)	発症率 B/A (%)	菌検出数	発症株に対する菌検出率 (%)	試験区当たりの菌検出率 (%)	防除価
0%	40	12	30	12	100	30	
1%	40	4	10	4	100	10	66.7
2%	40	4	10	1	25	3	91.7
3%	40	0	0	0	0	0	100.0
4%	40	1	2.5	1	100	3	91.7

高い病害抑制効果を確認

### 【成長への影響】

酸化鉄を混和した培地（ココナッツハスク）にスギ毛苗を移植して育苗した結果、酸化鉄含有率2.0%及び3.0%の試験区で、無処理区（0%）より10%以上得苗率が向上した。直接播種においては、根の成形性に負の影響を及ぼす可能性が示唆された。

表2 酸化鉄含有率別の成長調査結果(スギ移植)

酸化鉄含有率	移植本数 (A)	成立本数 (B)	成立割合 B/A (%)	平均苗長 (cm)	平均根元径 (mm)	規格達成率 (%)			仮得苗率 (%)
						苗長	根元径	根の成形性	
0%	30	30	100	34.6	4.9	63	97	60	47
2%	30	27	90	33.8	5.4	67	90	63	57
3%	30	30	100	38.3	5.0	90	100	63	60
5%	30	30	100	35.3	5.1	80	100	63	47

得苗率  
向上

スギコンテナ苗生産の効率化、生産拡大

再造林の促進

## 令和3年度研究推進計画書

(変更年：6年度)

1 課題分類	森林資源の循環利用に関する技術開発		
2 課題名	病害を抑える山口県オリジナル林業用コンテナ苗木培土の開発		
3 研究期間	R3～R7	4 希望予算区分	単県
5 担当研究室 協力研究室 共同研究機関	環境技術研究室 林業技術研究室 山口大学	6 要望提出機関	農林総合技術センター 森林企画課 森林整備課

## 7 研究の背景及び目的

## (1) 背景

戦後造成されたスギ・ヒノキ人工林は成熟し、本格的な利用期を迎えており、森林の多面的機能を維持・発揮させつつ、森林資源の循環利用を図るために、確実な再造林が重要となっている。

その実現には、伐採から造林までのトータルコストを低減する「一貫作業システム」の定着化によって、森林所有者の施業意欲の向上を図ることが必要であり、同システムに用いられるコンテナ苗についても、低コストで効率的な育苗技術の開発が求められている。

## (2) 既往の成果

- 低コストで効率的な育苗技術の開発については、育苗期間を短縮し1年で出荷できる苗木の生産を目標とした研究をH31（R元）年度からスタートしている。
- 本県の温暖な気候を有効活用することで施設整備は簡易なものとし、育苗容器や移植時期、肥料の配合量などの違いによる成長比較を行い、目標達成に努めている。
- 農業分野において、酸化鉄の施用による病害防御や成長促進への効果が山口大学の研究によって認められ、特許を取得している。

## (3) 残された問題点

- 従来 of 裸苗と比べて、コンテナ苗に顕著な根腐れによる枯死が確認・報告されており、壊滅的な事例もある。根腐れは発症後の防除が非常に困難で、発症前の抑制が重要であるが、林業分野（苗木）における酸化鉄の有効性は不明である。
- 培地として一般に使用されるココピートや市販の培土の多くは、成長に最適な肥料が配合されていないため、追肥作業を要し、コスト増の一因となっている。

## (4) 目的

培地への酸化鉄の施用によってフザリウム菌由来の根腐れ病の発症を抑制できるオリジナル培土を開発することで、低コストで効率的な実生スギ・ヒノキコンテナ苗の生産を推進する。

## (5) 農林水産部の施策方向

やまぐち農林水産業振興計画の目標値

○再造林率 28.5% (2021) → 50%以上 (2026)

## 8 共同研究をする必要性：有

本研究に用いる酸化鉄は、特殊な製造過程で生成されるもので、入手には山口大学との連携が不可欠である。また、研究の進め方についても、密に意見・情報の交換を行い、円滑に研究を進める必要がある。

フザリウム菌接種については、菌類に詳しい森林総合研究所関西支所に指導・協力を得ながら、取り組む考えである。

## 9 研究計画の内容

### (1) 概要

培地への酸化鉄施用によってフザリウム菌由来の根腐れ病の発症を抑制できる山口県オリジナル培地の開発を行う。

#### ① 「病害を抑える」

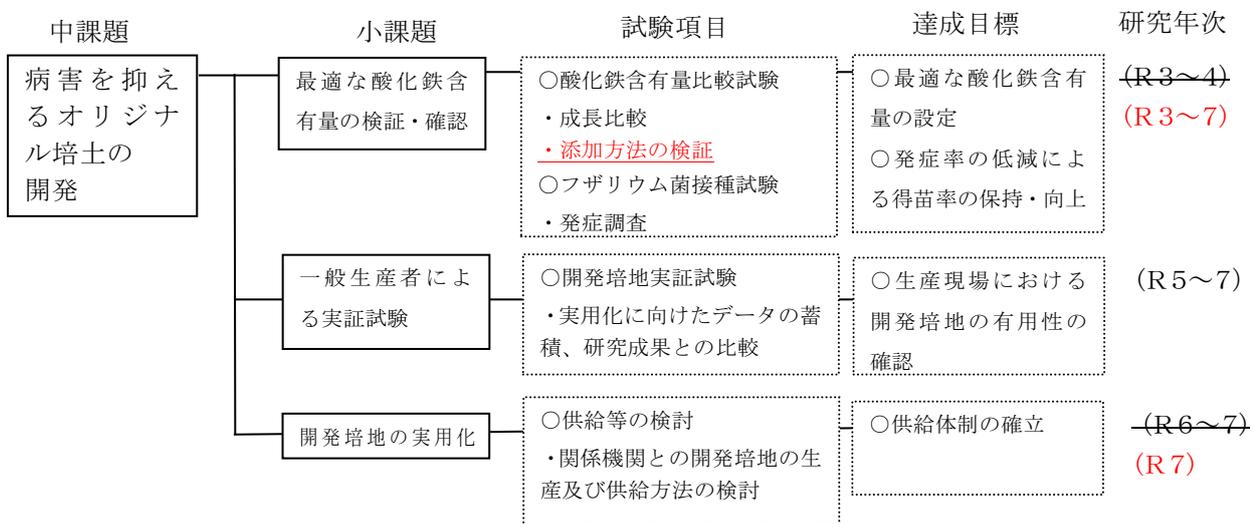
発症率の低減による得苗率の維持・向上。

【目標】得苗率70%以上（規格苗）現状：60%以上

#### ② 「オリジナル培土の開発」

最適な量の**酸化鉄+肥料**を含有した培地の開発

### (2) 課題構成、達成目標及び研究年次



### (3) 主要な利用施設・備品

寒冷紗ハウス・散水施設等

## 10 研究のポイント

- ・林業用コンテナ苗の培地において、これまで病害に抑制効果があると謳ったものは無く、発症を未然に抑制する効果を付与できれば、画期的である。
- ・本技術の確立により、健全な苗を低コストで生産することが可能となれば、コンテナ苗価格の低減により、主伐後の確実な再生林の推進に資することができる。

## 11 普及に向けたスキーム

- ・早期の普及・定着を図るため、山口大学と連携しながら研究を進めるものとし、得られた成果は研究発表会等で逐次情報発信するとともに、県内苗木生産者への研修会において、直接技術指導を行い、迅速な普及を目指す。
- ・研究成果として得た技術を反映させた培地の商品化及び生産・供給体制の確立により広く普及を図ることとする。