

# 林業普及情報

(第43号)

令和5年3月  
茨城県  
林業技術センター

## 目次

### 〔一般現地情報〕

1. 林業経営体による森林経営の集約化の取組について…………… 1
2. 林業用種苗生産における自動播種機の導入による作業の省力化に向けた取組…………… 3
3. 民間企業と連携した森林・林業のPR活動について…………… 6

### 〔技術情報〕

1. 茨城県産マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツの品種開発について…………… 8
2. 海岸防災林前線部における広葉樹等植栽のコスト削減について…………… 10
3. ドラム缶殺菌によるニオウシメジの菌床栽培試験…………… 12

## 一般現地情報



### 1. 林業経営体による森林経営の集約化の取組について

#### 1 はじめに

戦後、積極的に造林された常陸太田林業指導所管内の民有林の多くは、本格的な利用期を迎えている。一方、森林所有者の高齢化や不在村者の増加、森林の所有規模が零細であることなどにより森林経営の意欲が減退し、県では、森林湖沼環境税等を活用した施策に取り組んでいるものの、未だに、その多くは間伐や主伐・再造林などの森林整備が停滞している。

これらの民有林における適切な森林整備と資源の循環利用を推進していくためには、所有者の所有規模が零細な森林を経営規模の拡大に意欲的な林業経営体に集約することで、森林整備コストの縮減を図っていく必要がある。

当林業指導所では、これまで国有林を中心に森林整備を行ってきた林業経営体に対し、民有林の集約化を進めることで安定した木材生産体制を構築できるよう指導・支援を行っている。その中で、多くの林業経営体が抱える課題や問題点の整理と併せて、森林を集約するモデルケースとして森林経営の集約化に取り組んだA社の事例を紹介する。

## 2 民有林での集約化に向けた林業経営体共通の課題

民有林での集約化に向けた課題について、複数の林業経営体から聞き取りを行った結果は以下のとおり。

- ①林業経営体は、所有者から依頼のあった森林を中心に購入を進めているが、小規模な森林が各地域に分散していることから、計画的で効率の良い施業が難しい状況にある。また、購入した森林を中心として隣接する森林を集約するためには、所有規模が零細な多数の所有者をまとめる必要があり、集約化に多大な労力を要している。
- ②林業経営体には、集約化などを進める森林施業プランナー等の人材が不足しているため、森林所有者との交渉は社長等の経営者自らが行っていることが多い。また、現場の人材不足が深刻な中で、集約化等を行える能力のある人材を新たに確保することが難しい。
- ③森林クラウド等による詳細な森林情報が整備されても、それを活用する技術者の育成が進んでいない。

## 3 A社の森林経営の集約化の取組

### (1) 集約化団地の作成に向けた検討

当林業指導所では、林業経営体が独自に民有林での集約化が進められるよう、その取組手法としてモデル的な集約化団地の作成を提案し、支援を行うこととした。団地の規模は、森林経営計画の区域計画に合わせて30ha以上とした。候補地は、社有林が多く存在している区域とし、社有林に隣接又は近接した森林の購入を中心に、長期の施業受託も含め一体的な施業が実現できる可能性が高い地域を選定した。

この条件を満たす候補地は、地形が急峻かつ既存の作業道等も無く、森林整備が遅れている状況にあったが、周辺の森林の情報を整理し、作業道を配置することで将来の目標林型を検討したところ、林業経営が成り立つことが見込まれた。



写真-1 集約化団地の作成に向けた検討状況



写真-2 集約化の候補地となった森林の状況

### (2) 集約化への具体的な指導・支援と取組成果

候補地の林況を把握するため、森林クラウドの操作方法を指導するとともに、搭載されている森林資源情報を活用することで、人工林・天然林別の森林の配置状況や蓄積量を確認した。また、CS立体図等の地形図に社有林の配置図を重ねて地形の状況を確認し、全体で約50ha規模の集約化区域を設定した。

さらに、設定した集約化区域内の森林施業を効率的に行うための作業道の配置を検討した

ところ、区域内にあるB市の市有林を通過するルートが最も効率的と考えられた。これにより、一体的な森林整備を実現するため、市有林の取得を進めることとした。

一方、当林業指導所では、市有林の新たな管理方法等をB市に提案し、関係機関で協議を進めているところであったことから、この機会を好機と捉え、当林業指導所からB市に対してA社の集約化の取組を説明したところ、B市の担当課が検討することとなった。

これらの取組により、集約化区域内の森林資源の全体像を把握することができ、必要となる作業道の配置計画のほか、森林の取得や施業委託の見通しも立ったため、集約化団地の設置に近づくことができた。



写真-3 森林クラウド内の  
森林情報の活用指導

#### 4 今後の取組

このような取組によりA社の集約化への意欲が向上し、現在は、森林の購入及び長期の施業委託契約に向けた森林所有者との交渉や市有林の払下げに向けてB市への要請を進めている。これにより、経営林が確保されれば、造林補助金の活用を視野に入れた団地内における長期の森林整備方針を検討するとともに、具体的な森林整備の計画や作業道等の路網計画を作成することとしている。また、それに合わせて、当林業指導所ではA社単独による森林経営計画の認定に向けた指導を行う予定である。

この一連の取組により、A社が新たな団地の設置を継続的に進めることで、民有林での持続可能な森林経営につながることを期待される。当林業指導所では、今回の事例をもとに、林業経営体の更なる経営規模拡大と森林整備を推進するため、引き続き、森林経営の集約化に向けた指導を行っていくこととしている。

(常陸太田林業指導所)

## 2. 林業用種苗生産における自動播種機の導入による作業の省力化に向けた取組

### 1 はじめに

近年、森林整備を取り巻く全国的な動向をみると、森林の多面的機能の発揮を図りつつ、資源の循環利用を進めていくため、保育のための間伐や主伐後の再造林等の森林整備を着実に推進することとされている。林業用種苗の一大生産地である本県でも、主伐後の再造林が推進されており、苗木の安定供給が一層重要視されているところである。

本県の山行苗木生産においては、従来の裸苗に代わり、出荷までの生育期間が短く、栽培面積の集約化につながるコンテナ苗の生産が順調に増加しており、平成23年の生産開始時に比べて近年は生産本数が大幅に増加している。

コンテナ苗の安定供給に向けては、コンテナに移植する稚苗（ちびょう：播種床等に種子を播種後数カ月程度育成したもの）の確保が肝要である。しかし、近年のコンテナ苗生産本数の急増に伴い、稚苗の確保においていくつかの課題があることが判明した。

### <種子を取り巻く課題>

○採種園の母樹からとれる種子の凶作の年が続いた場合、生産者が入手可能な種子の量が制限される可能性がある。

### <生産者側の課題>

○播種時期と春のコンテナ苗出荷時期が重なってしまい、人手不足により適切な時期に播種ができなかった生産者がいる。

### <生育環境の課題>

○令和4年の梅雨時期の少雨や夏季の異常高温等のように、気象条件の変化により稚苗が安定して生育できる環境の維持が難しい。

これらの課題により、結果として稚苗の生産本数が当初の想定を下回る生産者が見受けられ、今後のコンテナ苗生産及び安定供給が危惧される状況にあった。

今般、水戸林業指導所管内の苗木生産者〇氏が、播種作業の適期実施と作業の省力化に向けて、自動播種機の導入による新たな取組を実施したので、その内容を紹介する。

## 2 〇氏の取組

〇氏は、令和4年度春に自走式の播種機を導入した。播種機は、株式会社サンテクノ社製KNTG-750型で、エンジン、種子ケース、ローラー、耕耘爪から構成されている。

この播種機では、種子ケースに入った種子が播種機下部のベルトの回転によってローラーに押し出され、ローラーの溝に沿って種子が地面に落ちる仕組みとなっている。地面に落ちた種子は、播種機後部の耕耘爪によって、耕耘、攪拌され、地表0～10cmの深さにすき込まれる。

スギやヒノキなど、樹種により種子の大きさや播種量を変える時は、種子ケースについているつまみで調整可能とのことであった。

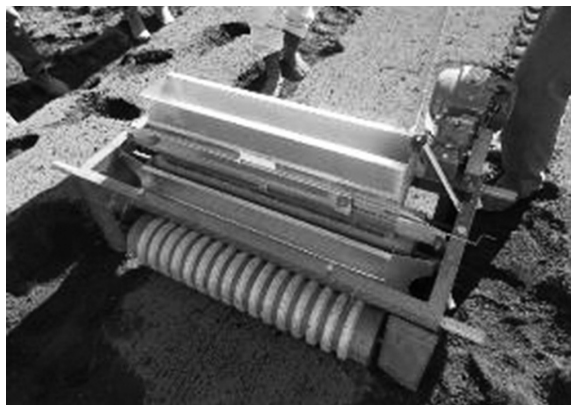


写真-1 自走式播種機の全景  
手前側に見えるのがローラー



写真-2 播種機後部の耕耘爪の様子

今般、〇氏に播種機導入におけるメリット・デメリットを聞き取りしたところ、以下のような回答があった。

### <メリット>

○人力よりも播種床に均一に種子を播くことが可能となった。

○従来、風が強い日にはスギ・ヒノキの種が風であおられてしまうため播種できなかったが、この機械のおかげで風が強い日でも播種が可能となった。

○従来、3～5人の人手をかけて2～3日かかっていた播種作業が、2人により1日で実施す

ることができた。

○O氏の回答をもとに、人力と播種機による播種作業に要する時間を試算すると、

人力：面積10aの播種床を3人で3日かけて播種→ $3人 \times 8時間 \times 3日 / 10a = 7.2時間/a$

播種機：面積10aの播種床を2人で8時間かけて播種→ $2人 \times 8時間 / 10a = 1.6時間/a$

となり、自動播種機の導入により、播種床1a当たりの作業時間を5.6時間短縮できると判明した。

<デメリット>

○畝作り用のローラーの高さ調整が難しく、理想の畝が出来上がるまでに時間を要した。

○播種機の操作は1人でも可能だが、前進しかできないため、違う畝で播種する場合など、機械の方向転換を行う際には、2人の人員が必要となる。

当林業指導所では、令和4年9～10月にかけて、O氏の少花粉スギ・ヒノキ種子の播種床を巡回指導した。その際、非常に稚苗の品質が均一であり、コンテナの植え替えに十分な稚苗を確保できるとの印象を受けた。このため、O氏の自動播種機導入の効果は非常に大きいと考えられる。



写真-3 種子ケースのつまみ  
(種子の大きさや散布量を調整する)



写真-4 自動播種機を用いて播種した播種床で育成中のヒノキ稚苗の様子

### 3 おわりに

近年の異常気象や、採種園における種子の豊凶など、林業種苗用種子を取り巻く環境が厳しさを増す中で、限りある種子を有効活用していかに高品質の稚苗を生産していくかが苗木生産現場での課題となっている。

O氏の取組は、春季の苗木出荷で多忙な時期でも、自動播種機の導入により、播種適期を逃さず短時間で均質な種子散布が可能となり、高品質の稚苗生産につながる事が判明した。

このことから、令和5年度以降、県林業種苗協同組合では、自動播種機を新たに整備し、生産者間で融通し合い、組合員全体の稚苗生産量の向上につながる取組を進めていく予定である。

当林業指導所としても、コンテナ苗木生産者の生産量増加と品質向上に向けた取組を引き続き支援していきたい。

(水戸林業指導所)

### 3. 民間企業と連携した森林・林業のPR活動について

#### 1 はじめに

土浦林業指導所管内における森林・林業体験学習は、新型コロナウイルス感染症の影響により一時期減少したが、屋外での実施など感染予防対策の徹底を図ったことにより、令和4年度からは徐々に増加傾向にある。

そのような中、令和4年10月15日に、コカ・コーラボトラーズジャパン（株）が主催する環境プログラム『コカ・コーラ「森に学ぼう」プロジェクトin茨城いしおか』が、石岡市柿岡地内で開催された。

この環境プログラムは、コカ・コーラボトラーズジャパン（株）、石岡市、つくばね森林組合が締結した水資源保護の協力に関する協定に基づき、次世代を担う子供たちや同社茨城工場従業員に対して、コカ・コーラが利用する水資源保護の重要性を浸透させるため、地域の方々と森林保護活動を行うもので、当日は、市内の小学生及び保護者、コカ・コーラ社員の43名が参加した。当指導所は、つくばね森林組合職員とともに指導員として参加したので、その内容を紹介する。



写真-1 協定締結式

左：石岡市谷島市長  
中：コカ・コーラボトラーズジャパン（株）丸山CSV推進部長  
右：つくばね森林組合杉山代表理事組合長

#### 2 活動の内容

当日のプログラムは、森林・林業を【学び】、【育てる】、【使う】、【食す】を1日で体験できる内容として、以下の構成で実施した。

##### (1) 「森林の働き等に関する講義」・・・学び

子供たちに興味をもってもらえるよう、紙芝居を用いた分かりやすい内容で、森林の働きと大切さ及び森林の生態系についての講義を行った。

その後、植林から主伐に至るまでの森林施業の方法、丸太の製材方法、木材の利用方法についての説明を行った。

##### (2) 「間伐体験」・・・育てる

ヒノキ林内において、チェーンソーによる伐倒のデモンストレーションを見学した後、班ごとに分かれ、のこぎりを使って間伐体験を行った。林内は、枝が多く混みあっていたため、ロープを用いて伐倒した。

また、伐採した丸太を搬出し、輪切りにしてコースターや鍋置きなどの作成を行った。



写真-2 講義の様子



写真-3 ヒノキ林内での間伐体験

### (3) 「木工工作」・・・使う

木に触れ、温もりや加工のしやすさなどを感じ取ってもらうため、県産間伐材を使った材料を用いて、本箱やお箸作りを行った。

本箱は、釘と金槌を使って組み上げた後、紙やすりで表面の肌触りを良くし、最後に、コカ・コーラ特製の焼印を入れた。また、お箸づくりでは、カンナを使用して角材を削り、木の折り紙で箸袋を作成した。



写真-4 本箱の組み立て

### (4) 「シイタケもぎ採り体験」・・・食す

10月15日の「きのこの日」にちなんで、原木シイタケの栽培方法を学んでもらうとともに、石岡市産の原木シイタケのもぎ採り体験を行った。また、自宅でシイタケ栽培が体験できるよう、希望者にはほだ木を持ち帰ってもらった。

さらに、昼食時には、石岡市産の原木シイタケの天ぷらが入ったお弁当を振る舞い、参加者に味わってもらった。



写真-5 シイタケもぎ採り体験

## 3 活動の成果

参加者からは、「森林・林業に関する体験は初めてで本当に楽しかった」、「環境問題も含め森林・林業に関する勉強をさらにしてみたい」、「沢山の実体験と思いの品ができて有意義な1日となった」などの感想を聞くことができ、森林・林業への関心が高まった。

親子での体験は、一つ一つの作業を力を合わせて成し遂げることにより、達成感を共有でき、心に残る1日となったのではないかと思う。また、作成したコースターや本箱、お箸などを家庭内で使用することにより、今後、家族間で森林・林業について話し合う機会が増えることが期待される。



写真-6 集合写真

## 4 おわりに

民間企業が主催するイベントへ当指導所が参加するメリットとして、当日の主催者側のスタッフが充実するため、参加者一人一人に目が届き安全で丁寧な対応がとれる、多様なプログラムを提供できる、参加者を飽きさせないなどが挙げられる。

当指導所では、県が主催する森林・林業体験学習と併せて、地域貢献等の活動を行う民間企業等と連携・協力し、積極的に森林・林業についてのPR活動に取り組み、森林・林業への関心を高める環境づくりに取り組んでいく。

(土浦林業指導所)

## 1. 茨城県産マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツの品種開発について

### 1 はじめに

本県は長い海岸線を有し、飛砂や潮風から生活環境を守るため、古くから海岸林の整備が行われてきた。しかし、海岸林の多くはマツ林であり、農薬の散布が困難な地域もあるなど、マツ材線虫病による被害は現在も続いている。海岸林への広葉樹等の導入の取組も行われているが、海岸前縁部や、景勝地などではマツ林を維持する必要がある、クロマツ苗木の供給が必要である。

そのため、マツ材線虫病に強いマツノザイセンチュウ抵抗性品種の開発が求められるが、アカマツに比べてクロマツはその病原に対する感受性が高いため選抜が難しく、これまで開発された茨城県産の抵抗性品種はアカマツが14系統に対して、クロマツが1系統のみだった。このため、現在は西日本中心の他県産の抵抗性品種と本県産1品種で構成された抵抗性クロマツ採種園から種子を生産し、苗木生産者へ供給している。しかし、クロマツ林の維持のためには、本県の風土に適した多様な品種が必要である。このため、本県産の新たな抵抗性品種を開発するための選抜を進めた。

### 2 マツノザイセンチュウ抵抗性候補木の選抜

マツノザイセンチュウ抵抗性品種の選抜は、一次検定を当センターで、二次検定を（国研）森林研究・整備機構森林総合研究所林木育種センターで行い、合格したものが優良品種・技術評価委員会の評価を受け、委員会で認められた後に、抵抗性品種として開発される（図-1）。新たに選抜を行うにあたり、平成20年から平成27年にかけて、県北・県央・鹿行の各地域においてマツ材線虫病の被害を受けた海岸

	内容	分担
1年目	被害林分残存木から採種	茨城県 林業技術センター
2年目	播種	
4年目	一次検定（1回目）	
5年目	一次検定（2回目）	
8年目	採種のため育成 穂木提出	
10年目	接木 二次検定 合格	森林研究・整備機構 森林総合研究所 林木育種センター
11年目	優良品種・技術評価委員会 抵抗性品種の開発	

図-1 実生家系を対象とした抵抗性品種開発の流れ

クロマツ林で生き残っているマツから球果を採取した（表-1）。得られた種子から実生苗を育成し、マツノザイセンチュウを2年連続で人工接種する一次検定を12,824本で実施した。一次検定で生き残った個体のうち、各家系から1系統を選んで、その穂木を林木育種センターへ26系統提出した。林木育種センターでは穂木から接木苗を育成し、二次検定を実施した。



表－1 抵抗性候補木選抜の経緯

採種場所	採種年	採種本数	実生苗 検定本数	一次検定実施年		二次検定 提出系統数	備考
				1回目	2回目		
日立市	H20	15	1,679	H23	H24	6	
銚田市	H21	15	1,487	H24	H25	9	
銚田市	H22	15	1,643	H25	H26	3	
鹿嶋市	H23	10	975	H26	H27	3	
神栖市	H25	30	1,923	H28	H29	5	一部育成中
大洗町	H26	30	2,152	H29	H30	-	育成中
北茨城市	H27	15	1,336	H30	R1	-	育成中
日立市	H27	15	1,629	H30	R1	-	育成中
合計		145	12,824			26	

(令和4年12月現在)

### 3 マツノザイセンチュウ抵抗性品種の開発

林木育種センターへ提出した系統のうち、平成30年度に提出した銚田58号が二次検定に合格した。一次検定を当センター、二次検定を林木育種センターで実施したことから、2機関共同で優良品種評価の申請を行った。令和3年度に優良品種・技術評価委員会の評価を経て、抵抗性品種として評価された。

これにより、茨城県産のマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツは2系統となった(表-2)。先に開発されていた系統はすでに抵抗性クロマツ採種園に導入しており、今回開発された系統についても、今後、採種園への導入を検討するため、現在、接木により個体の増殖を図っている。

表-2 茨城県産マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ品種

品種名	開発年度	選抜方法
茨城(内原)クロマツ5号	H22	被害林分の残存個体からの選抜
茨城(銚田)クロマツ58号	R3	被害林分の残存個体由来の実生家系からの選抜

### 4 おわりに

林木の品種開発には時間がかかり、今回の銚田58号に関しても、採種から開発まで10年以上を要した。一次検定で生存している個体はまだ残っており、穂木が取れるよう育成しているものもある。今後も、引き続き二次検定に順次提出していき、本県産抵抗性クロマツ系統を増やし、採種園に導入することで、本県の風土に適した抵抗性クロマツ苗の生産に貢献したいと考えている。

(林業技術センター 育林部)

## 2. 海岸防災林前線部における広葉樹等植栽のコスト削減について

### 1 はじめに

県内には海岸防災林が約1,000haあり、主にクロマツで構成されているが、松くい虫被害による機能低下が危惧されていることから、当センターでは昭和56年以降、松くい虫被害対策として、海岸防災林における植栽に適した広葉樹等について研究を進めている。

平成14年3月に、潮風や飛砂を特に受けやすい海岸防災林前線部において、下水汚泥コンポスト等の肥料や客土等を敷込む全面土壤改良を行った後、広葉樹等を33樹種、33,000本/haの密度で植栽したところ、植栽から13年後には、成長が良好な広葉樹の樹種や、これ

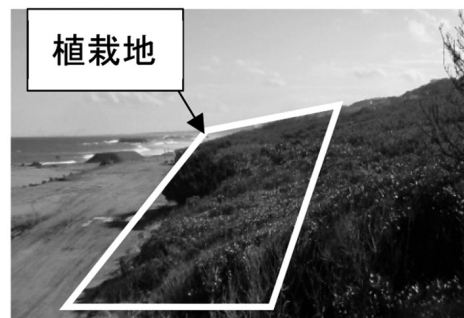


写真-1 植栽から13年後の状況

らの樹種がクロマツ林と同等の樹高に成林することを確認した（写真-1）。しかし、治山事業のクロマツ植栽に比べ施工費用が約2倍となったことから、植栽密度や土壤改良の規模等の見直しを行い、事業化に向けたコスト削減を検討した。

### 2 調査方法

平成31年に神栖市内の海岸防災林前線部において、広葉樹等5樹種（マサキ、カイヅカイブキ、トベラ、シャリンバイ、ヤブニッケイ）を植栽し、高さ100cmの静砂垣を設置した（写真-2）。試験区は、囲まれた10m×7.5mの方形区を4つ設置し、表-1のとおり土壤改良の方法と植栽密度を設定した。土壤改良の方法は、全面土壤改良で最もコストを要していた最下層のコンポスト敷込を行わない試験区を新たに設けた。植栽密度はこれまでの研究成果の約3分の2の2万本/ha、約半分の1万5千本/ha、約3分の1の1万本/haとした。



写真-2 試験地全景

表-1 土壤改良の方法と植栽密度

土壤改良の方法	全面土壤改良			
	なし		あり	
最下層のコンポスト敷込				
植栽密度 (本/ha)	1万	1万5千	2万	2万
試験区	①	②	③	④

### 3 結果と考察

植栽3年後の生存率は、4試験区ともマサキ、トベラ、シャリンバイ、カイヅカイブキの4樹種で約80%以上であった。植栽密度2万本/haは4樹種とも良好に生育し、1万5千本/haではマサキ、トベラの生育が良好であった。一方、1万本/haでは4樹種とも静砂垣の高さに到達せず、樹高成長が鈍化し、梢端枯れも見られた（写真-3、図-1）。

これらのことから、全面土壤改良の際は最下層のコンポスト敷込を行わずとも、植栽密度1万5千本/haでも、マサキ、トベラの植栽により成林する見込みがあると考えられる。

また、施工費用は、これまでの研究成果と比較して約3割減となった。

なお、本試験地は、県内の海岸防災林と比較して砂粒が小さく飛砂の影響を受けやすいが、同

様の試験を比較的条件の良い北茨城市でも実施した結果、本試験地より約4割コスト削減ができる植穴植栽（部分的な土壌改良）でも成林する見込みであることが確認された。

今後、海岸防災林前線部において広葉樹植栽を行う場合は、対象となる海岸防災林の立地条件に応じて、植栽密度や土壌改良の規模を選定することが重要と考えられる。

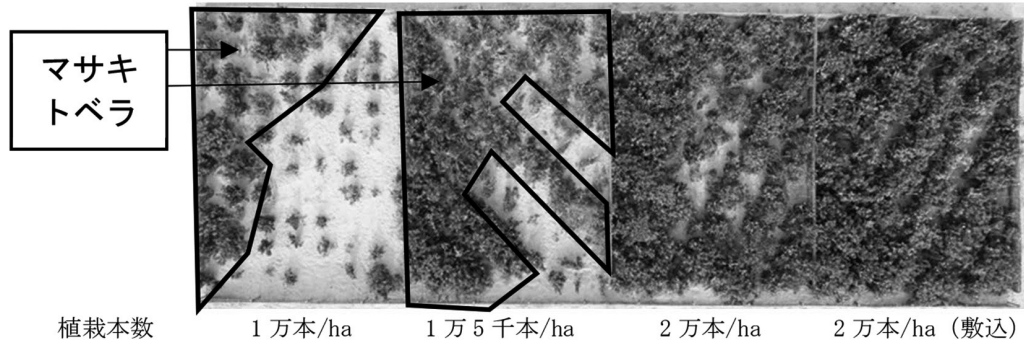
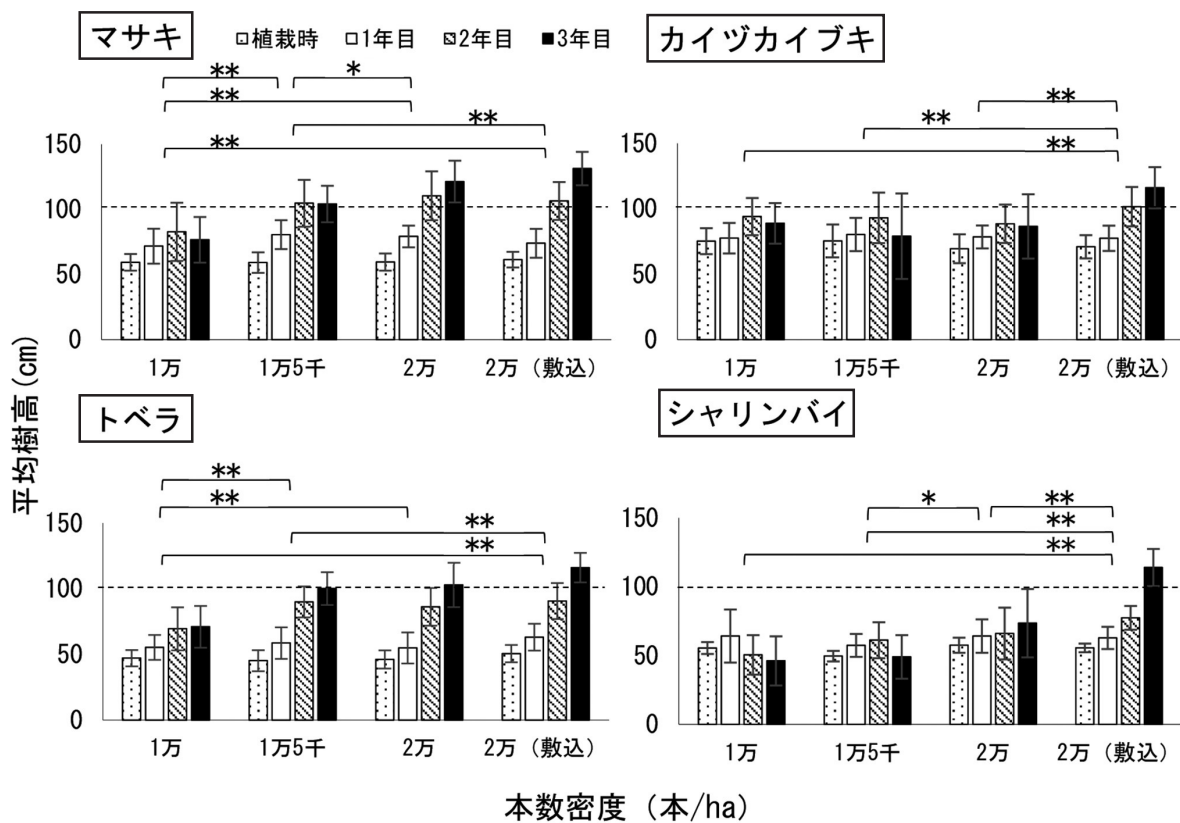


写真-3 植栽から3年後の生育状況



※波線は静砂垣高100cmを示す。※ Steel-Dwass法 \*\* : p<0.01 \* : p<0.05

図-1 平均樹高の年推移

#### 4 おわりに

今回の調査により、海岸防災林前線部ではこれまでよりも事業レベルでの広葉樹等植栽の可能性がより高まった。松くい虫被害に対応するため、今後も植栽木の生育状況を継続調査し、広葉樹等の効果的な植栽方法を検討していきたい。

（林業技術センター 森林環境部）

### 3. ドラム缶殺菌によるニオウシメジの菌床栽培試験

#### 1 はじめに

林業技術センターでは、ニオウシメジの菌床露地栽培技術を開発し、生産者に普及している。ニオウシメジを培地に植菌する前には殺菌工程が必須であるが、殺菌釜は高額であり生産者グループ独自での整備は難しいことから、きのこ生産者グループに向けた栽培実習においては、きのこ研究館付帯施設のきのこ実習棟に設置された高圧殺菌釜を用いて殺菌している。一方、同じく殺菌工程が必須の原木マイタケ栽培については、ドラム缶等安価な資材を用いた殺菌が可能であるが、ニオウシメジの培地の殺菌については検討されてこなかった。ドラム缶等による殺菌が可能となれば、これまで以上にニオウシメジ栽培技術の普及が進むものと期待される。しかし、同じドラム缶殺菌ではあるが、原木の場合は熱水で、培地の場合は水蒸気で殺菌するため、やり方を改変し、殺菌がうまくいくことを検証し、技術として確立させることが重要である。

そこで今回は、ニオウシメジの培地においてもドラム缶による殺菌（以下、ドラム缶殺菌）技術を確認することを目的として、ドラム缶殺菌後に植菌したニオウシメジの菌床から子実体が正常に発生するかの試験を行った結果を紹介する。なお、本試験は、昨年度に県北農林事務所より新規課題として要望され、取り組んだものである。

#### 2 材料と方法

ドラム缶殺菌は、林業技術センター構内にて写真-1左のとおり、凹字型に組んだコンクリートブロックの上に、ドラム缶（高さ85cm、直径55cm）を設置して行った。原木マイタケのドラム缶殺菌を行う際には、ドラム缶を2つ用意し、もう一つのドラム缶で沸かした湯を絶えず補給するが、今回は1つのドラム缶のみ準備した。ドラム缶の約2分目まで水を入れ、写真-1中央のとおり木製の柱（18cm×9cm×4cm）と鉄製のメッシュ板（直径50cm）をドラム缶内に組みながら、その隙間に培地（広葉樹おが粉：バーク堆肥：ふすまの重量比=4：6：1、水分60%、1g/cm<sup>3</sup>、2kg/袋）を合計10個並べた。また、最上段の培地内及びドラム缶内の蒸気の温度が測定できるよう、温度データロガーを設置した。ドラム缶内部が高温に保たれるよう、ドラム缶はベニヤ板で蓋をした。凹字型に組んだコンクリートブロックの中に薪を入れ、着火後、火が絶えないよう随時薪を入れた。着火から340分後消火した。消火後速やかに、アルコールで消毒したプラスチック製のケースに培地を入れ、無菌室に移動して放冷した。翌日、センター保有のニオウシメジ（ニオウK系統）を植菌し、20℃で約70日間培養し、菌床を作成した。菌糸が十分に蔓延しているのを確認し、鹿沼土で充填したプランターに菌床を入れ（以下、プランター栽培）、林内に伏せ込んだ。また、対照区として、培地を通常の高圧殺菌釜による殺菌（121℃、60分）してニオウシメジを植菌し、約70日間培養した菌床を、プランター栽培により林内に伏せ込んだ。



写真-1 ドラム缶の組み立て方

### 3 結果と考察

ドラム缶殺菌における温度の推移は図-1のとおりであった。ドラム缶内の蒸気の温度は、着火から70分で最高温度の99℃に達し（↓）、それ以降、蓋を開けて中を確認した場合を除いて、99℃以上を維持していた。培地内の温度はドラム缶内の蒸気の温度の後を追うように徐々に上昇し、着火から270分で最高温度の99℃に達した（↗）。常圧殺菌での培地の害菌の死滅時間は、99℃で210分要するとされる（平成17年度標準技術集（きのこの栽培方法）、特許庁HP）が、殺菌時間が長引くと作業性が低下するため、培地内の温度が99℃に達してから70分後（↓）、95℃以上の温度が220分に達したときに消火した。

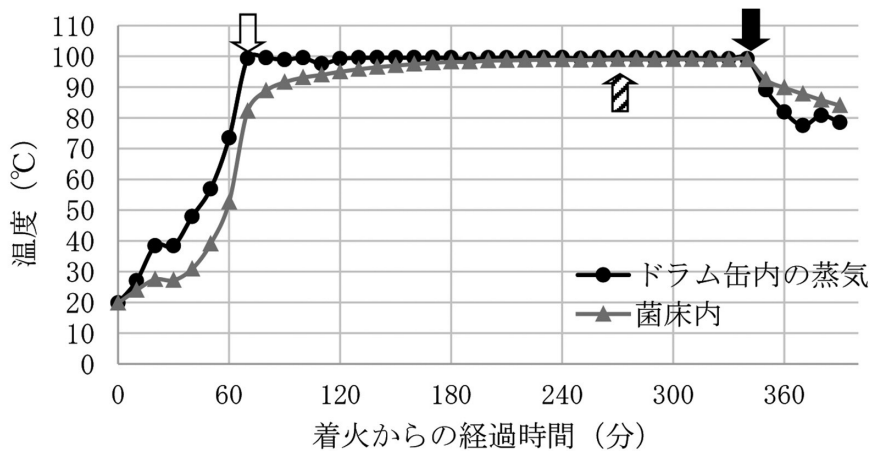


図-1 ドラム缶殺菌における温度推移

↓：ドラム缶内の蒸気が最高温度（99℃）に達した時間（着火後70分）

↗：培地内の温度が最高温度（99℃）に達した時間（着火後270分）

↓：消火した時間（着火後340分）

ドラム缶殺菌した培地の1つを培養25日目に肉眼及び顕微鏡で観察したところ、表面や内部にも、害菌の発生は見られなかった（写真-2左）。また、ドラム缶殺菌した培地から発生した子実体の収量及び株重量は、対照区と有意差はなく（表-1、t検定、 $p > 0.05$ ）、正常な子実体が収穫された（写真-2中央、右）。このことから、ニオウシメジの菌床栽培において、ドラム缶殺菌は有効であることが確認された。また、ニオウシメジの培地と同等の密度、重量の培地であればドラム缶殺菌が可能と考えられる。



写真-2 ドラム缶殺菌した培地における培養25日目の様子（左）、プランター栽培による発生途中の子実体（中央）、収穫した子実体（右）

表-1 ニオウシメジの殺菌方法別の子実体収量

殺菌方法	発生区画数 ／伏せ込み 区画数	菌床 1 kg 当たり の収量（伏せ込 み 1 区画あたり の平均±標準偏 差、g/kg）	収穫株数（全 伏せ込み区画 総計）	株重量 （平均±標準偏差）
ドラム缶	2/2	284.2 ± 8.9	9	505.3 ± 396.7
（対照） 高圧殺菌窯	3/4	174.0 ± 105.5	13	369.2 ± 337.4

## 5 おわりに

以上の結果から、ドラム缶を用いた簡易な方法でニオウシメジの培地を殺菌することが可能であることが明らかとなった。原木マイタケのドラム缶殺菌を行う際には、ドラム缶を2つ用意し、もう一つのドラム缶で沸かした湯を絶えず補給する必要があるが、今回のドラム缶殺菌では、湯の補給は全く必要なかった。ただし、丸いドラム缶に四角い培地を入れるとなると、10個程度が限界であった。他のきのこ併せて、少量のニオウシメジ栽培を行いたいという生産者には十分かもしれないが、多くの培地を効率よく大量に殺菌することについては今後の検討課題である。また、独自に釜を作って、原木殺菌を行っている生産者に対しては、メッシュ板の形状や数、入れる湯量を検討し、空焚きにならないように注意しながら指導していく必要がある。この時、データロガーを用いて温度変化に気を付けることが有効である。

（林業技術センター きのこ特産部）