林業普及情報

（第36号）
平成２８年３月
茨　城　県
林業技術センター

目　　次

〔一般現地情報〕
１．水戸市森林公園における森林（もり）づくり体験について…… 1
２．森林組合との連携による森林･林業体験学習の取組について…… 3
３．つくばね森林組合の人材育成の取組について…… 5
４．春に発生する原木マイタケの生産振興に向けた取組について…… 7

〔技術情報〕
１．スギ特定母樹採種園の造成と普及に向けた取組…… 9
２．放置された人工林伐採跡地の天然更新の実態と復旧手法…… 11
３．ニオウシメジ栽培における菌床の伏せ込み適期……14

一般現地情報

１．水戸市森林公園における森林（もり）づくり体験について

１　はじめに

水戸市森林公園では，大切な森林（もり）を「自分で守り・育てる」ことを目的に，毎年森林づくり体験を行っている。春の植樹祭に始まり，夏の下刈り，秋～冬には間伐や広葉樹育成，木工工作など様々な体験が催され，年間を通して，毎回多くの市民等が参加している。

当林業指導所では，市からの要請を受けて，毎回，林業普及指導員(以下「指導員」)が森林の働きや林業の役割についての説明や育林の技術的指導等を実施しているので，その主な内容について紹介する。

２　市民参加による植樹祭

毎年 3 月に開催される植樹祭（本年で 8 回目） には，親子連れや森林ボランティアなど毎年約 60 名以上の市民が参加し，主に園内のマツ枯れ跡地などに植栽を行い森林の復旧を図っている。植栽に当たっては，管理事務所の職員と指導員が各樹木の特徴や植え付けの注意点について説明を行い，今年は，抵抗性アカマツ，ヤマザクラ，クヌギ，ヤシャブシ，イロハモミジ, エノキを計 400 本植栽した（写真－ 1)。

写真－1. 植樹祭の様子

また，平成 25 年度からは，新たに創設された「いばらきの森普及啓発活動支援事業」による森林湖沼環境税のＰＲも行っている。

３　下刈り体験

夏には，植樹祭を実施した場所での下刈り体験が行われる。参加者は植樹祭から引き続き参加する人が多く，指導員が下刈りの必要性や安全な鎌の使い方を説明した後，植栽した樹木の根元周囲に繁茂した雑草の刈り払いを，手鎌により慎重に行った（写真－ 2)。

写真－2. 下刈りの様子

４　間伐体験

秋には園内のスギ・ヒノキ林で間伐体験が行われ，指導員が間伐の目的や安全に樹木を伐り倒すための方法を説明した後，手鋸による伐倒作業を行った。初めて樹木の伐倒を体験した方からは「受口や追口の入れ方が難しいが，直に木の感触が伝わって良かった」との感想が聞かれ，時間が過ぎるのを忘れて熱心に作業に取り組む姿が見られた。（写真－ 3)。

写真－3. 間伐の様子

５　広葉樹林の萌芽整理体験

冬にはコナラ，イヌシデ，クリなどの広葉樹を育成するため萌芽整理の体験が行われる。指導員が伐採後に発生した多数の萌芽のうち，将来の林分状況を考慮した整理方法について説明を行った後，全員が広葉樹林に入り手鋸や鎌による萌芽整理を行った。なお，当地方では萌芽整理を「もやかき」と称し，かつては薪炭林の造成などで実施されていたとの事である。

６　親子木工工作体験

親子木工工作体験は，夏休み期間の 8 月と「青空市」が開催される 11 月に開催され，多くの小・中学生とその父兄が参加している。今年は，マダケやモウソウチクを用いた竹細工と，間伐材を用いた箸づくりを行った。

写真－4．箸づくりの様子

竹細工の製作は，同公園の職員や地元の林業普及会員らが指導者となり，竹馬や水鉄砲，花入れなど様々な竹細工に取り組んだ。子ども達には新鮮であり，また父兄等には懐かしく感じられたようで，作業が始まると親子で休む間もなく夢中で製作に取り組み，それぞれが思い思いの作品を完成させることが出来た。

間伐材による箸づくりでは，指導員が植林後，健全な森林を育てるためには間伐が必要であり，箸づくりは間伐材の有効利用の一環になるとの説明に，参加者は熱心に耳を傾け，製作に取り組んでいた（写真－ 4)。

７　おわりに

当林業指導所の指導の下に，同森林公園が開催するこれらの体験には，年間を通して参加する方も多く，森林・林業への理解が深まっている。今後も，親子等による体験事業を開催する予定であり，当林業指導所ではこれらの活動に対して積極的に協力し支援していきたいと考えている。

（水戸林業指導所）

２．森林組合との連携による森林･林業体験学習の取組について

１　はじめに

当林業指導所では，次世代を担う青少年に，緑や森づくりの大切さの理解や意識の高揚を図るため，小中学校の児童生徒に対する森林･林業体験学習を積極的に実施している。

今回は，当指導区外のひたちなか市の小学生に対し，笠間西茨城森林組合との連携による，体験学習（森林の働きの説明，間伐・枝打ち体験，高性能林業機械の実演・操作，木工工作など）を継続的に実施しているので，その内容について紹介する。

なお，ひたちなか市では，社会性豊かな心を育むことを目的として，市内では体験できない他の市町村の特色ある仕事（産業）を見て体験する，青少年仕事体験交流事業により，平成 22 年度から笠間市内の森林等において林業体験を実施しており，参加者の募集は，同市内の小学5・6年生の児童を対象に各小学校を通じて行っている。

２　体験活動の内容

(1) 森林の働き等の説明

当林業指導所の林業普及指導員(以下「指導員」)が，パンフレットを用い，

ア　森林には水を蓄える，土砂崩れを防ぐ，二酸化炭素を吸収し地球温暖化を防ぐなどの様々な働きがあること。

イ　森林の働きによって私たちの生活が支えられており，安全で快適に暮らすことができること。

ウ　きちんと手入れされた健康な森林ほどその働きが大きくなること。また，健康な森林を作るには，沢山の手入れが必要なこと。

エ　植えた木が大きくなって木材として使用できるまでには長い年月がかかること。

等について説明している。(写真－ 1)

写真－1. 森林の働き等について説明

(2) 枝打ち体験

指導員が枝打ちの必要性と作業上の注意点の説明及び実演を行った後，作業を開始したが，最初は上手に使えなかったノコギリも，枝打ちの本数を重ねていくうちにどんどん上達していくのが目に見えて分かるほどであった（写真－ 2)。時間の関係上，終了の声をかけると「もっと切りたい！」との声も聞かれた。

(3) 間伐体験

30 年生のヒノキ林において，始めに森林組合職員により，作業上の注意点の説明，実演を行った後（写真－ 3)，班ごとに分かれ，配置された指導員の指導のもと作業に取りかかった。

子供たちは，ノコギリで受け口から切り始めたものの，思うように作業が進まず交替しながらやっとの思いで切り倒すことができたが，伐採の大変さと難しさを身をもって感じたようであった。

また，指導員が実演で伐採した丸太をチェーンソーで薄く円盤状に切って，コースターや鍋敷きに使えることを説明し，子供たちに各自持ち帰って貰うこととしたところ，ヒノキの香りと感触に，木の良さを改めて実感した様子であった。

写真－2. 枝打ち体験の様子

写真－3. 間伐作業の説明

(4) 高性能林業機械の実演・操作

森林組合職員によるハーベスタの実演では，自分たちがノコギリで苦労しながら間伐した木が，機械を使うことにより，もの凄いスピードで伐採・枝払い・玉切りと進んでいくのを見て，「す

ごい！」「こんなに早く伐れるの⁉」と驚きながらも，巧みな操作で動く機械の説明を興味深く見学していた（写真－4）。

また，操作の体験では，運転席に座ったときは緊張した様子だったが，組合職員の補助で機械が動くと夢中になっている様子が伺えた。

（5）木工工作（箸づくり）体験

ヒノキの間伐材を使用した木地をカンナで１本づつ丁寧に削り，最後に紙やすりで綺麗に仕上げた。子供たちは普段使ったことのないカンナの扱いに苦戦しながらも，自分だけのお箸を作り上げた。

写真－4. 高性能林業機械の実演・操作

３　おわりに

当林業指導所では，引き続き森林組合と連携を図りながら，子供たちが自らの体験を通じて，森林・林業に対する理解と関心を深めてもらうため，継続的に指導を行う。

（笠間林業指導所）

３．つくばね森林組合の人材育成の取組について

１　はじめに

つくばね森林組合（石岡市）では，近年，若い人材を積極的に雇用し，搬出間伐の拡大に向けて施業の集約化，路網の整備，機械化の推進に取り組んでいる。

しかし，これまで経営の舵取りや森林施業の技術指導を担っていたベテラン職員が退職し，経験の浅い若い職員を主体として組織を運営していかなければならない状況となった。

このため，同森林組合では，職員全員が自ら考え行動できる若い人材の育成と，創意工夫を行う職場づくりを目的として，林野庁の補助事業である「能力評価システム等導入支援事業」を活用し，能力評価制度の導入に向けて取り組んでいることから，その内容について紹介する。

２　取組内容

当該事業では，能力評価制度の構築に豊富な実績を持つ専門家がコンサルタントとして派遣され，同森林組合の経営状況，人事管理，職員の意識等経営に関する資料の確認，職員への個別面談及び講習会を通じて，能力評価制度の構築が進められた（図－1，写真－1）。

また，代表理事組合長，参事，係長等の主要メンバー５名によるプロジェクトチームを結成し，専門家の指導を受けながら，

図－1. 能力評価システム等導入支援事業の流れ

経営理念，行動指針を決定するとともに，職員の役職に応じた能力評価基準（能力評価シート）の作成を行った（表－１，２）。

写真－1.　講習会の様子

経営理念は，森林組合の存在意義，将来の方向，判断基準の拠り所となるものであるため，理想の森林組合像について，チーム員の中で何回も議論を重ね，組合員に信頼される森林組合，適正な森林管理による森林の機能の発揮，人材の育成等をキーワードに文章化を行った。

次に，能力評価基準等の策定に当たっては，求められる人材像の確認を行うとともに，本県ですでに当該事業を実施し，能力評価制度の導入を行っている美和木材協同組合の基準等を参考に作成した。

表－１．　つくばね森林組合における経営理念，行動指針

経営理念 1. 私たちは、組合員の社会的及び経済的地位の向上を図り、森林の公益的機能を高め森林生産力の増進を図ることを目指します。 1. 私たちは、人材の更なる資質の向上及び後継者育成に努め、且つ環境に配慮できる組織作りを目指します。 行動指針 1. 組合員の皆様に満足をして頂ける品質の高いサービスを提供します。 2. 安全作業に努め、ゼロ災害を目指します。 3. 人格を高め、チームワークを大切にします。 4. 作業技術の向上に努め、仕事の質を高めます。 5. 働くもの一人一人が自発性及び創造性を発揮できる職場を作ります。

能力評価基準の策定後に，評価者（管理職）に対する研修を行い，客観的かつ公正に評価するための留意事項や，評価結果の効果的な従業員へのフィードバック等を学んだ。

さらに，職員全員に経営理念と能力評価制度を理解してもらい，年度内に試行的な評価を実施することとしている。

講習を受けたつくばね森林組合の職員からは，「経営理念をよりどころとして，今後，仕事に対する役割とやりがいを見つけ，評価につなげることができると思います。」など，評価制度の導入に前向きな意見が多く，これからの取り組みが期待されるところである。

３　おわりに

つくばね森林組合では，平成 28 年度に評価システムの導入，定着，検証を行い，平成 29 年度からの給与等への反映を検討している。

当指導所としては，このような取組を契機に森林組合の経営改善や基盤強化につながるよう指導を行っていきたい。

（土浦林業指導所）

表－2. 能力評価シート

能力評価シート　**レベル　1**

参事	代表理事組合長

上司の指示に従い、定型的業務を確実に遂行するために必要な能力水準

職 名		氏 名		対象期間	～

要 素	定 義		評 価 項 目	評 価 本 人	評 価 一 次	評 価 二 次	評価点
規律性	社会規範や職場の規律を遵守する能力	1	言葉づかい、あいさつ、マナーがきちんとできた。				25%
		2	報告・連絡・相談が行われ、情報の共有を図ることができた。				
		3	業務に支障をきたさないよう、自己の体調管理ができた。				
		4	法令や職場の規則を遵守することができた。				
		5	５Ｓ（整理、整頓、清掃、清潔、躾）がきちんとできた。				
責任性	自分に与えられた職務を確実に遂行する能力	1	与えられた仕事を最後までやり遂げることができた。				15%
		2	上司が指示したことを忘れず遂行することができた。				
		3	上司の指示に対して、疑問な点は質問することができた。				
積極性	今まで以上を目指して業務を遂行する能力	1	事前に仕事の段取りを考え、準備、後片付けが適切にできた。				15%
		2	業務の遂行に向け、率先して行動することができた。				
		3	わからないことは自分で勉強したり、上司のアドバイスを受け、理解するよう努めることができた。				
協調性	他の職員との協力により職務を円滑に遂行する能力	1	孤立せずに他の職員と協力して職務を遂行することができた。				15%
		2	同僚とよくコミュニケーションがとれた。				
		3	上司の指示や指導に沿った行動をとることができた。				
知識・技術	職務に必要な知識や技術及びその活用に係る能力	1	業務に関する基本的な知識・技術を有している。				20%
		2	機械・器具について、適正に点検・整備、管理することができた。				
		3	事故・災害発生の危険性を予知し、安全に業務を遂行することができた。				
		4	安全衛生活動の重要性を認識し、基本に忠実な作業を実施する事ができた。				
		5	研修・講習会に積極的に参加し、新たな資格取得に努めた。				
成績	出 役 日 数		日				10%
	取り組み目標						
	達 成 状 況						

評価点	評価基準
5	基準をはるかに上回っていた
4	完全にできた
3	概ねできた（特段指導を要しない）
2	少しできた（時々指導が必要）
1	全くできなかった（早急な改善が必要）

４．春に発生する原木マイタケの生産振興に向けた取組について

１　はじめに

平成 15 年 6 月に大子町で春に発生する野生のマイタケ（以下，「春マイタケ」という。）が発見され，林業技術センターで菌の分離・培養を行い，平成 16 ～ 20 年に栽培試験を実施し春にマイタケが発生することを確認するとともに，栽培技術を確立した。平成 20 年からは，生産を希望するグループを募集し県内各地での試験栽培を実施した結果，県内全域で栽培が可能である事を確認したので，平成 24 年から本格的な栽培を希望するグループを募集し，研究と普及が連携して生産量拡大や販路開拓に取り組んでいるので，その概要を紹介する。

２　現　状

（1）現在，13 グループ（106 名）が春マイタケの生産に取り組んでおり，研究員と林業普

及指導員が連携して種菌の製造から殺菌，植菌，培養，伏せ込み，発生までの一連の栽培技術を指導している。(写真－1，2)。

写真－1．植菌の指導

（2）これらのグループの生産量は，試験栽培期間の平成 20 年～ 24 年は年平均 68 kgで，本格栽培に入った平成 25 年は 188 kg，平成 26 年は 248 kg，平成 27 年は 231kg である。

（3）販売量は，平成 25 年は 55 kg，平成 26 年は 77 kg，平成 27 年は 73kg，販売価格は 1 kg当たり 2 ～ 3 千円で，主な販売先は地元の直売所，飲食店等である。

写真－2．春マイタケの発生状況

（4）春マイタケは，生産が開始されて間もないため消費者の認知度が低く，また PR 不足の面もあり，生産量に対して販売量が伸びず，自家消費される量が増加傾向にある。

（5）このため，平成 26 年 6 月には新たな出荷・販売ルートを開拓する目的で「いばらき食のアドバイザー」の藤原浩氏に林業技術センターで発生したマイタケの試食をしていただき，「柄の部分の食感は，歯切れが良く格別にうまい。むしろ秋マイタケよりも美味しい」と高い評価を得た。また，平成 27 年 5 月には首都圏の有名レストランのシェフで構成する「いばらき食のアンバサダー」の 6 名に評価していただくとともに，そのうち評価の高かった 5 名の方に 9 月に発生したマイタケについても評価していただいた。その結果，春マイタケについては，「箱を開けた瞬間から非常に良い香りがした。見た目の立派さ，食感等申し分ない」「素晴らしい。大きさも良いし，大味じゃなく，味が濃い。」などのご意見をいただいた。。

写真－3．意見交換会の様子

（6）平成 27 年 6 月には，当センターが開発した従来の原木栽培法に比べて増収効果が高い「薄型原木を利用した栽培方法」を追加した栽培マニュアルの改訂版を策定した。

（7）平成 27 年 12 月には，生産者（21 名）を集めて意見交換会を開催し，生産や販売の課題等についての情報交換を行うとともに，今後，春マイタケ生産を推進するための生産者組織を立ち上げることで大筋合意を得た(写真－ 3)。

(8) 茨城県林業改良普及協会・茨城県林業協会が発行する広報誌「林業いばらき」に，春マイタケの原木栽培法について紹介したほか，全国林業試験研究機関協議会が主催する「森林・林業技術シンポジウム」において研究員が本県の研究成果及び取組事例を紹介した。

３　今後の対応

(1) 商品価値の高い春マイタケを安定的に生産するため，研究員と普及担当が連携して生産者グループの指導を継続して実施する。

(2) 春マイタケの希少価値を理解し，食材として高く評価している都内レストランのシェフ等に試供品として提供し，本格販売につなげていきたい。

(3) 林業普及指導担当が，いばらき食のアドバイザー，アンバサダーと連携し，都内の一流シェフの意向等を踏まえて生産者協議会との連絡調整や意思統一を図るとともに，生産者グループによる生産出荷体制の整備を支援したい。

４　おわりに

現在，栽培技術講習会等の開催により，生産者及び生産量の増加，生産技術の向上を図っている。また，販売流通課，農業の普及指導員及び食のアドバイザーと連携し，首都圏のレストランや新たにできる「道の駅」等への販路開拓に取り組んでいるところである。

今後は，食のアドバイザーを講師に招き，生産者との意見交換会を実施するなど，首都圏への販路開拓を検討するほか，新しくできる「道の駅」等で積極的にＰＲし，地域の特産品化を目指す。

さらに，春マイタケの生産者協議会だけでなく，ＪＡ，道の駅などの直売所等販売先の関係者や市町村，農業関係を含めた幅広いネットワークの組織を立ち上げていきたい。

将来的には，地域のブランド化を図るため研究員と連携して，さらに高品質な系統を選抜し，品種登録を目指すとともに，地域団体商標の登録も検討していきたい。

（林業技術センター）

技　術　情　報

１．スギ特定母樹採種園の造成と普及に向けた取組

１．はじめに

本県の森林は，戦後植林された人工林が資源として充実し，これまでの育てる林業から，利用する林業への転換期を迎えつつあるが，林業の採算性の悪化から，主伐・再造林はあまり進んでいない。

森林を循環利用する持続的な林業経営を確立するには，林業の低コスト化が必要である。成長に優れた木を植栽すれば，下刈り回数の削減や育林期間の短縮が期待できるため，コストの削減策として有効である。また，成長に優れた木は，二酸化炭素を吸収し固定する能力も高いため，地球温暖化の防止にも貢献する。

国立研究開発法人森林総合研究所林木育種センターでは，材質や通直性等に優れる精英樹同士を交配して作った第 2 世代の精英樹の中から，特に成長に優れた個体を選抜し，一定の基準を満たすものを「エリートツリー」として認定してきた。

当センターでは，平成 24 年４月に原種の接ぎ木苗（樹高 50 ㎝前後）12 品種 247 本を植栽し

た 0.1ha のミニチュア採種園を，全国に先駆けて造成した（写真-1)。(エリートツリーおよびエリートツリー採種園については，平成 25 年３月発行の林業普及情報第 33 号を参照願います)。

写真-1. 採種園全景（平成 24 年 4 月）

２．エリートツリーと特定母樹

スギエリートツリーの採種園造成から約 1 年後の平成 25 年 5 月 31 日，「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法」（以下間伐特措法）の改正が実施され，新たに農林水産大臣が指定する「特定母樹」という規格が制定された。特定母樹は，材質や成長の良さが重視されている点はエリートツリーと共通しているが，指定の基準はより具体的かつ厳しくなっている。また，雄花の着花量に関する基準もエリートツリーより厳しく，花粉症対策への配慮がなされている。改正された間伐特措法では，今後造林用苗木は，地域特有のニーズ等に応じたものを除き，特定母樹由来のものに移行していく方針が示されている。

写真-2. 採種園全景（平成 28 年 1 月）

現在，特定母樹の多くは，エリートツリーの中から特定母樹の基準を満たすものが指定されているが，当センターが造成した採種園のエリートツリー 12 品種のうち，６品種は特定母樹の基準を満たさなかった。そこで，この６品種（125 本）を除去し，新たな特定母樹７品種（125 本）を補植することで，平成 26 年４月にエリートツリー採種園から特定母樹採種園へ改良した(写真-2)。

３．特定母樹の成長

表-1. 採種園植栽木の生育状況

品 種 名	平均樹高(cm)			特定母樹指定番号
	植栽時	1年7ヵ月後	3年8ヶ月後	
スギ林育2-2	50.5	224.6	−	−
スギ林育2-11	51.5	206.7	−	−
スギ林育2-15	45.6	174.5	294.7	特定25-2
スギ林育2-35	54.9	203.9	−	−
スギ林育2-42	52.7	218.6	−	−
スギ林育2-48	47.4	220.2	−	−
スギ林育2-57	44.7	205.6	370.1	特定25-7
スギ林育2-68	46.1	198.7	331.6	特定25-8
スギ林育2-70	57.4	209.4	346.8	特定25-9
スギ林育2-76	48.3	214.0	304.5	特定25-11
スギ林育2-91	43.6	179.2	−	−
スギ林育2-93	52.1	206.8	326.5	特定25-13
平 均	49.6	205.2	329.0	

※下線は各時期における調査での樹高成長の上位 3 品種を示す。

平成 24 年４月に植栽した個体について，植栽から１年 7 ヵ月が経過した平成 25 年 12 月に樹高を計測したところ，平均で 2.05m（エリートツリー 12 品種）となった。また，３年８ヵ月が経過した平成 28 年１月には平均で 3.29m（特定母樹に指定された６品種）となり，良好な成長を示した（表-1）。最も樹高が高い個体は 5.30m であった(写真-3)。

写真-3. 樹高の計測
これで植栽後 3 年 8 か月！！

４．おわりに

これまでの成長量調査の結果から，スギ特定母樹の優れた初期成長を確認することができた。しかし，採種園産の種子から育てた実生苗の特性は明らかになっていない。本県で生産される造林用の苗木は全て実生苗であるため，特定母樹の種子供給に先立ち，実生苗の生育特性を明らかにしておく必要がある。そこで，当センターでは，平成 26 年度から林木育種センターと共同で実生苗の特性解明に関する研究に着手している。

平成 27 年度には，前年度にジベレリンによる雄花と雌花の着花促進処理を実施した個体から，人工交配種子と自然交配種子を採取した。今春から，これらの種子を苗畑やマルチキャビティコンテナに播いて，育苗試験を開始する。

（林業技術センター）

２．放置された人工林伐採跡地の天然更新の実態と復旧手法

１．はじめに

林業経営の採算上の理由等により，スギやヒノキ林を伐採後，再造林（植林）をせずに放置される「造林未済地」（以下「伐採跡地」という。）の増加が懸念されている。伐採後は「再造林を徹底する」ことが基本であるが，地理的･立地的条件等が悪く採算性が見込めない地域においては，天然更新についても検討する必要がある。

そこで当センターでは，県内の伐採跡地の植生，特に林冠を構成しうる高木性の樹種（以下「更新対象樹種」という）に着目して，その定着状況の調査から天然更新が可能な条件等について検討するとともに，天然更新を促進するため人為的に行う「天然更新補助作業」の効果を調査した。

２．調査方法

(1) 伐採跡地に天然に侵入した更新対象樹種の現況調査

城里町の人工林伐採跡地に，斜面上方の母樹林からの距離が異なる７つの調査区（母樹林に近い側から 10m 間隔で P1 ～ P7 区）を設置し，調査区内に天然に侵入した木本類（樹高 50cm 以上）の樹種及び樹高を平成 21 年 9 月(伐採後 2 年目)及び平成 26 年 11 月(伐採後 7 年目)に調査し，天然更新が可能な条件等を検討した。

(2) 更新困難跡地における天然更新補助作業の効果測定調査

更新対象樹種の侵入が少ない更新困難跡地において必要な施業を検討するため，次の①か

ら③の試験を行った。

①地拵え別補植試験

平成 21 年 3 月，高萩市のスギ伐採跡地に地拵えの方法を変えた a 区：草本のみ除去， b 区：3m 以下の低木を除去，c 区：地拵えで全ての植生を除去，の 3 区を設けた。各区には，コナラ大苗（苗高 1.5 m）を植栽し，樹高，根元径の成長量を調査した。なお，各試験区の半分について坪刈りやつる切り等の管理を 3 年間継続した。

②全刈り，筋刈り別補植試験

平成 25 年 4 月に高萩市及び城里町の人工林伐採跡地に，①筋刈区（刈幅約 1m 程度），②全刈区（樹高 1.5m 以上の更新対象樹種を除く全てを刈り払い）の 2 区を設置し，ケヤキ，ヤシャブシ及びクヌギを植栽した。植栽後は下刈り等の管理を行わず，平成 26 年 11 月に樹高，根元径等を調査した。

③不用木除去試験

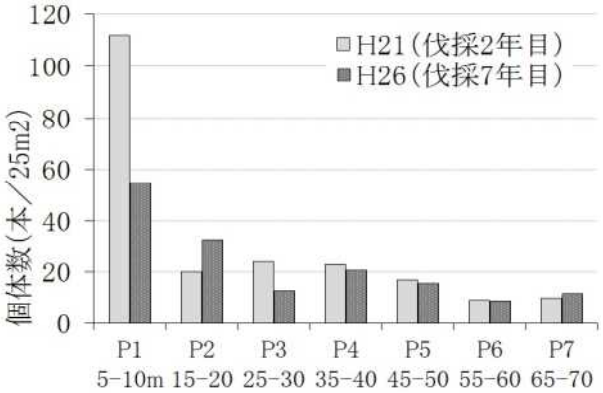
城里町に設置した試験区(1)の P4 区及び P5 区（不要木除去無し）と(2)②の全刈区について，樹高 1.5m 以上の更新対象樹種について，個体識別のうえ 2 年間（平成 25・26 年の 2 生育期）の樹高成長量を調査した。なお，これらの試験区の相対的な斜面位置は同一である。

３．結果と考察

(1) 更新対象樹種の現況調査結果

県内 19 箇所の人工林伐採跡地の植生調査結果から，更新対象樹種は伐採跡地の急な傾斜地や斜面上部により多く出現する傾向にあることを報告した（林業普及情報 No.31）。

今回は，母樹林に近い斜面上部から下部にかけて 7 区分して調査した結果，伐採跡地にいち早く侵入する「先駆種」は全ての区に多くの個体が侵入していたのに対して，更新対象樹種は伐採 2 年目及び 7 年目ともに，母樹林に近い区（＝斜面の上部）ほど個体数が多かった（図-1）。また，樹高 2 m以上の個体のうち，更新対象樹種が占める割合は，P1 区が 70%で最も高く，それ以外は 35 ～ 15 %と低かった。このため，母樹林に近い伐採跡地（P1 区及び P2 区）は，更新対象樹種の個体密度や優占率の高さから天然更新する可能性が高いものと考えられた。

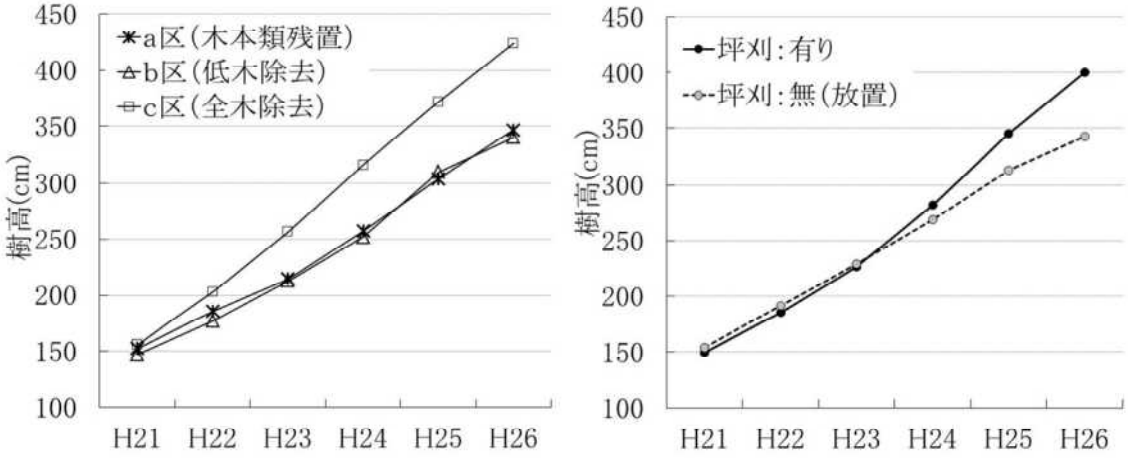


図－1．母樹林からの距離別更新対象樹種の個体数

(2) 更新困難跡地における天然更新補助作業の効果

①地拵え別補植試験結果

植栽後 6 年経過したコナラ大苗の樹高成長量は，全ての植生を除去した c 区が最も大きかった（図-2 左）。また，植栽木周囲を坪刈りした個体が，放置した個体の平均樹高を 4 年目に追い越した（図-2 右）。このことから，更新困難地に補植する場合，先駆種等による被圧を緩和するために，植生除去や植栽後の坪刈り等の補助作業が必要と考えられた。



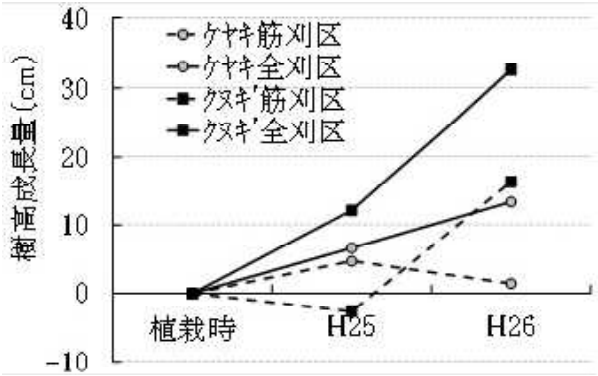
図－2. コナラの平均樹高の推移　（左：地拵の方法別，右：坪刈りの有無別）

②全刈り，筋刈り別補植試験結果

植栽後 2 年経過時のケヤキとクヌギの生存率は，筋刈区，全刈区ともに高く，地拵え方法による差は確認できなかったが，ノウサギの食害率は全ての樹種で筋刈区のほうが高かったことから，筋刈りした際に残した植生がノウサギが比較的安全に移動や採餌ができる環境となり，被害が増加したものと考えられた(表-1)。

表－１．植栽木の生存率及びノウサギの食害率

樹種	区	生存率	食害率	試験地
ｹﾔｷ	筋刈区	90%	60%	高萩，城里
	全刈区	85%	43%	
ﾔｼｬﾌﾞｼ	筋刈区	0%	70%	高萩
	全刈区	0%	45%	
ｸﾇｷﾞ	筋刈区	70%	50%	城里
	全刈区	95%	25%	



図－3. 生存個体の累積樹高成長量

樹高成長量は，全刈区(図-3 の実線)で順調に増加したものの，筋刈区（同破線）はマイナス成長になる年があった(図-3)ことから，地拵えを簡略化した筋刈区では，ノウサギの食害及び周囲に残した先駆種等による被圧の影響で植栽木が十分に成長できず，成林しない可能性が高いものと考えられた。なお，同一時期に植栽したヤシャブシは，被圧やノウサギの食害等により 2 年後には全て枯死した。

③不用木除去試験結果

(2)②の全刈区の更新対象樹種の年平均樹高成長量は約 28cm で，(1)の P4 区及び P5 区の更新対象樹種（不用木除去なし）の約 14cm より大きかった。このことから，天然に侵入した更新対象樹種と競合している先駆種等を伐採する「不用木除去」を行うことにより，更新対象樹種の成長が促進される効果があると考えられた。

３．おわりに

本研究により，母樹林に近く更新対象樹種の多い斜面上部は自然に任せても良好な広葉樹林に復旧する可能性が高いが，母樹林から遠く更新対象樹種の少ない斜面下部では天然更新補助作業すなわち，地拵えや下刈り等人工造林と同等の保育作業が必要であることが分かった。

そこで，主伐及び伐採後の造林を計画する際，前者に該当するような場所では天然更新に任せることでコストを抑え，後者に該当するような場所では，スギ･ヒノキの良好な生育が期待され，木材搬出用の作業道も整備されていることから，植栽本数を減らした一貫作業システムの導入などにより，低コストによる再造林を行い，森林の再生を図る必要がある。

（林業技術センター）

３．ニオウシメジ栽培における菌床の伏せ込み適期

１．はじめに

林業技術センターでは，夏季に自然発生が期待できる新しいきのこの栽培化を目的として，ニオウシメジの菌床栽培試験を行っている。バーク堆肥の盛土マルチ伏せ込みによる露地栽培法については林業普及情報 No.31，鹿沼土の充填・被覆によるプランター栽培法については同誌 No.32，露地栽培における菌床伏せ込み量と伏せ込み適地については同誌 No.34 でそれぞれ紹介しているが，今回は菌床の伏せ込みを行う時期について，露地栽培とプランター栽培それぞれの適期と栽培特性を明らかにしたので紹介する。

２．材料と方法

種菌は，林業技術センター保存菌株ニオウ-G（県内で採集した野生きのこから組織分離）を用いた。培地材料は，コナラオガコ，広葉樹バーク堆肥，フスマを容積比 6:4:1 で配合し，培地含水率を 65%に調整後，菌床栽培用袋に 2kg 詰め込んだ。120 ℃で 120 分間高圧殺菌し，翌日まで放冷後，あらかじめ同じ培地で培養しておいた種菌を 1 袋当たり 20g 程度接種した。接種後は，温度 20 ℃，湿度 70%の暗所で約 3 ヶ月間培養した。

(1) 露地栽培

露地栽培は，伏せ込み時期を① 5 月中旬，② 6 月上旬，③ 6 月下旬，④ 7 月中旬，⑤ 8 月上旬とした 5 処理区を設け，センター構内のスギ林地に伏せ込みを行った。菌床 4 個を 1 組として隙間無く並べ，その周囲を広葉樹バーク堆肥で土盛り状に 3cm 厚で覆土した後，その上に切りワラ（長さ約 20cm）を敷き，さらにビニルシート（ポリエチレン製，0.02mm 厚）で被覆した。各試験区の供試数は 3 とした。伏せ込み後の管理は，降雨がないときに週 1,2 回の散水を行い，乾燥を防止するために周囲の除草は行わなかった。被覆に用いたビニルシートは幼菌の発生が確認できた時点で外し，きのこの収穫時には 1 株毎の重量（生重量）と収穫日を記録した。

(2) プランター栽培

プランター栽培は，露地栽培と同時期に菌床 4 個を 1 組にして，底面に大粒の鹿沼土を 3cm の厚さに敷いたプランター（長さ 650mm ×幅 225mm ×高さ 230mm，容積 25L）に入れ，菌床

上面と水平になるまで中粒の鹿沼土で菌床の周囲を充填後，菌床上面を大粒の鹿沼土で被覆(厚さ 3cm 程度)した。各試験区の供試数はプランター 3 台とした。プランターは無加温の温室内に設置し，適宜散水を行い管理した。露地栽培と同様にきのこを収穫した時には 1 株毎の重量（生重量）と収穫日を記録した。

３．結果と考察

露地栽培における伏せ込み時期別の収量を表-1 に示す。培地 1kg 当たりの収量は，6 月上旬＞ 7 月中旬＞ 6 月下旬＞ 5 月中旬＞ 8 月上旬の順となった。特に，6 月上旬，7 月中旬，6 月下旬は，培地重量の 30%を超える高い収量が認められた。一方，8 月上旬は発生がない区画があり，収量も培地重量の 2%程度にとどまった。

次に，プランター栽培における伏せ込み時期別の収量を表-2 に示す。培地 1kg 当たりの収量は，6 月下旬＞ 6 月上旬＞ 5 月中旬＞ 7 月中旬＞ 8 月上旬の順となり，特に 6 月下旬と 6 月上旬は，培地重量の 30%を超える高い収量が認められた。一方，7 月中旬は発生がないプランターがあり，8 月上旬はきのこの発生がなかった。

これらのことから，伏せ込み後にも生育に適した温度が続く時期に伏せ込みを実施することによって，きのこの高収量化に繋がることが示された。

なお，露地栽培，プランター栽培のいずれにおいても，伏せ込み時期が早いと収穫時期が早くなり，伏せ込み時期が遅いと収穫時期も遅くなる傾向にあることが伺えた。このことから伏せ込み時期をずらすことにより，収穫期間を長期化することも可能であると考えられた。

また，露地栽培とプランター栽培それぞれで収穫したきのこ（写真-1,2）について，同じ時期（6 月上旬）に伏せ込んだ区画で比較したところ，培地 1kg 当たりの収量に大きな差は無かった。しかし，露地栽培では株平均収量は 1000g 超と高くなったが 1 区画当たりの発生株数が少なくなり，プランター栽培では株平均収量は低いがプランター 1 台当たりの発生株数が多くなった。このことから，露地で栽培を行うと大型の株が少数収穫でき，プランター栽培では小型の株が多数収穫できることが再確認された。

表-1. 露地栽培における各区の収量

試験区	培地1kg当たり収量(g/kg)	株平均重量(g)	発生株数／区画	発生区画数／総区画	収穫時期
①5月中旬	275	824	2.7	3/3	8.18～9.11
②6月上旬	378	1511	2.0	3/3	8.18～8.20
③6月下旬	349	1048	2.7	3/3	8.24～9.1
④7月中旬	369	1769	1.7	3/3	9.4～9.16
⑤8月上旬	24	570	0.3	1/3	10.5

表-2. プランター栽培における各区の収量

試験区	培地1kg当たり収量(g/kg)	株平均重量(g)	発生株数／区画	発生区画数／総区画	収穫時期
①5月中旬	290	773	3.0	3/3	8.24～9.11
②6月上旬	317	448	5.7	3/3	8.24～8.27
③6月下旬	324	555	4.7	3/3	8.27～9.9
④7月中旬	112	671	1.3	1/3	8.27
⑤8月上旬	0	0	0.0	0/3	－

写真-1. 露地栽培で発生した株

写真-2. プランター栽培で発生した株

４．おわりに

今回の試験の結果，①ニオウシメジの菌床伏せ込み適期は，露地栽培の場合は6月上旬から7月中旬の間，プランター栽培の場合 6 月上旬から 6 月下旬の間であること，②露地栽培，プランター栽培共に，伏せ込み時期をずらすことにより，収穫期間の長期化が可能であること，③露地で栽培すると比較的大きいきのこが少数収穫でき，プランターで栽培すると比較的小さい株が多数収穫できることがわかった。今後も，引き続きニオウシメジの高品質・高収量化を目指した栽培技術の改良に努めていきたい。

（林業技術センター）