

保持林業の実証実験 —初期の成果から人工林における保持林業を提案—

北海道支所:尾崎 研一、山中 聡、上田 明良、小長谷 啓介 四国支所:山浦 悠一
九州支所:佐山 勝彦 企画部:佐藤 重穂 野生動物研究領域:河村 和洋
北海道立総合研究機構:明石 信廣、雲野 明、長坂 晶子、長坂 有

伐 採時に一部の樹木を伐り残す保持林業の大規模実験を2013年から北海道有林のトドマツ人工林で行っています。実験開始から10年間の経過し初期の成果をまとめました。単木保持では林床植生を除く色々な生物群で広葉樹の保持量が大きいほど生物多様性保全効果が高いことが明らかになりました。一方、群状保持の効果は生物群によって異なり、保持部分が伐採の影響から逃れる一時的な避難場所として機能するものと機能しないものがありました。以上の成果から、人工林で保持林業を実施する場合、単木保持では広葉樹を10本/ha以上、できれば50本/ha以上残すこと、群状保持と単木保持は組み合わせると効果的であることを提案しました。

■ 保持林業とは

多くの人工林が主伐期を迎え、木材生産と公益的機能の両立が可能な伐採方法が求められています。保持林業(または保持伐、保残伐)とは、伐採時に一部の樹木を残して複雑な森林構造を維持することにより生物多様性や生態系サービスを損なわないように木材を生産する方法です。この保持林業を人工林に適用するために、2013年から北海道有林のトドマツ人工林において「保持林業の実証実験(略称:REFRESH)」という大規模な実験を行っています。

■ 実験の概要

本実験では、50年生以上のトドマツ人工林と広葉樹天然林に1区画の面積5~9haの実験区を設け、8通りの処理を3セット設置しました(図1)。単木保持区では人工林内に天然更新で混交していた広葉樹林冠木を3段階の量で保持しました。一方、群状保持区では実験区の中央に60 m四方の保持部分を残し、閉鎖林分の環境を維持しました。伐採は2014年から1セットずつ3年かけて行いました。伐採後は、通常的人工林同様に地ごしらえ、トドマツの植栽、下刈りを行いました。

■ 初期の成果のまとめ

実験開始から10年間の経過し初期の成果をまとめました(表1)。生物多様性については鳥類、林床植生、昆虫類、コウモリ、外生菌根菌を調査しました。その結果、単木保持では林床植生を除く色々な生物群で森林性種の個体数、種数と保持量に正の相関がみられました。このことから、広葉樹の保持量が大きいほど生物多様性保全効果が高いことが明らかになりました。特に鳥類では少量の広葉樹を保持することが費用対効果の高い保全手法であることが示されました(図2)。一方、群状保持の効果は生物群によって異なり、林床植生、オサムシ類、外生菌根菌のように保持部分が伐採の影響から逃れる一時的な避難場所として機能するものと、鳥類や腐肉食性甲虫のように機能しないものがありました。

次に、木材生産性については、伐出コストの増加や収穫量の減少といった負の影響は10本/ha保持では無視できる範囲でしたが、50本/ha保持以上で顕在化しました。また、水土保

全機能については量水堰^{せき}を設けて伐採前後の流量と水質の変化を調べました。その結果、保持伐は皆伐による伐採後2年間の流量と溶存有機炭素量の増加を緩和することが分かりました。

■ 人工林において適切な保持林業の提案

以上の成果から人工林で適切な保持林業を提案しました。単木保持では木材生産性を犠牲にしないのであれば保持木を50本/ha(材積で約10%)以下に抑えるが、多少のコスト増加を許容するなら50本/ha以上の保持が望ましいと言えます。ただし、保持林業が国内で普及していない現状を考慮すると、10本/ha(材積で約2%)から始めるのが現実的だと考えます。また、単木保持と群状保持では効果的な生物群が異なるため、両方の生物群を保全するには単木保持と群状保持を組み合わせる必要があります。

研究資金

- ・科研費(JP25252030)「人工林の保残伐がもたらす生態系サービスを大規模実証実験で明らかにする」、同(JP18H04154)「保残伐の大規模実験による自然共生型森林管理技術の開発」
- ・三井物産環境基金(R12-G2-225)「人工林において生物多様性保全と木材生産は両立できるか?—保残伐実験による検証と普及方法の提案—」、同(R15-0025)「木材生産と生物多様性を両立させる「保残伐施業」の効果を検証する。」
- ・日本生命財団環境問題研究助成(2018年度若手研究・奨励研究助成、助成No.06)「人工林を支え植栽木を育む土壌共生菌類の多様性は、環境配慮型の森林施業によって保全されるのか」

参考文献・サイト

Yamura et al. (2023) Sharing land via keystone structure: retaining naturally regenerated trees may efficiently benefit birds in plantations. Ecological Applications, 33(3): e2802.

プレスリリース(2023)「わずかな広葉樹の大きな役割—人工林内の広葉樹の保持は効率的に鳥類を保全する—」<https://www.ffpri.affrc.go.jp/press/2023/20230213/index.html>

保持林業の実証実験プロジェクト <https://www.ffpri.affrc.go.jp/labs/refresh/index.html>



図1 保持林業の8通りの実験区

表1 保持林業の実証実験、初期の成果のまとめ

機能	生物群など	単木保持量との関係 ^a	群状保持の避難場所効果 ^b
生物多様性保全	鳥類	+	なし
生物多様性保全	林床植生	なし	+
生物多様性保全	オサムシ類	+	+
生物多様性保全	腐肉食性甲虫	+	なし
生物多様性保全	コウモリ	+	
生物多様性保全	外生菌根菌	+	+
木材生産性	伐出生産性	-	
水土保持	伐採直後の変化を緩和	+	

a: 広葉樹保持量と正(+), 負(-)の関係、または関係が認められない(なし)

b: 群状保持の避難場所効果があり(+), なし(なし), または調査せず(空欄)

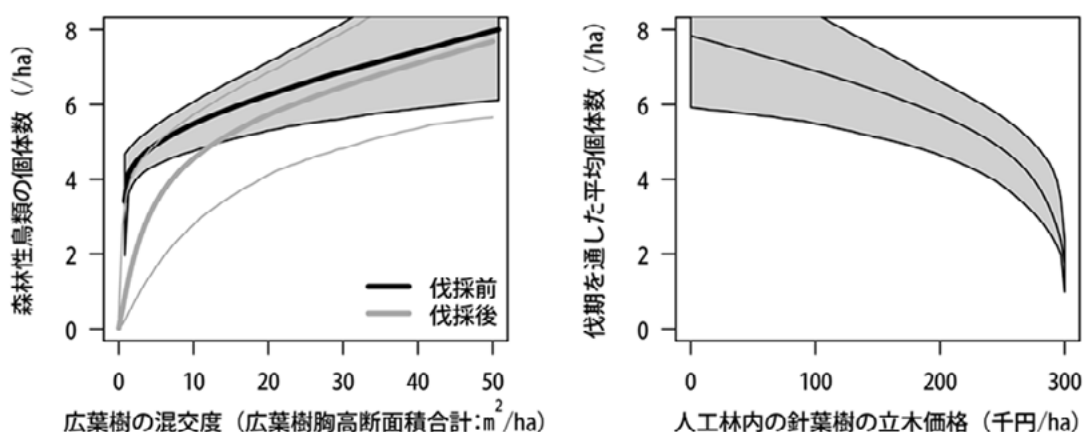


図2 広葉樹の量(左)と山元立木価格(右)に対する森林性鳥類個体数の反応

(左) 伐採の前後で、広葉樹の量に対する森林性鳥類の個体数の反応曲線と誤差範囲を求めました。広葉樹をhaあたり10本と50本保持した際は、広葉樹の胸高断面面積合計が0.6 m²/haと3.2 m²/haにそれぞれ相当します。(右) 左図の関数に基づき、伐期を通じた平均的な森林性鳥類の個体数が人工林の経済的な価値(山元立木価格)とどのような関係にあるかを描きました。(Yamaura et al. (2023)のFig. 8をWiley社の許可を得て和訳・転載)