

琵琶湖を育む森林の管理に関する研究

中川 宏治・金子 修一・三井 香代子¹・須永 哲明²

1. 目的

森林の多面的機能の持続的発揮に向けた森林づくりを推進するため、人工林伐採跡地における省力的な森林更新技術や、シカの食害に起因する土壌流亡の抑制技術などを検討し、適切な森林管理に資する知見を提示する。

【現状における課題】

- 伐採期を迎える人工林の更新
- シカ等による下層植生への影響



【課題解決に向けた対応】

1 人工林伐採跡地における次世代森林への更新手法の検討

- 小面積皆伐跡地および択伐地等において
 - ・省力的な再造林手法の検討
 - ・天然更新補助手法の検討



育林方法の検討



2 森林の土壌保全手法の検討

- シカ不嗜好性植物を用いた簡易な緑化手法の検討



シカ不嗜好性植物のイワヒメワラビを移植した試験地

2. 研究内容と結果

【サブテーマ①人工林伐採跡地における次世代森林への更新手法の検討】

第5期中期計画では、人工林の省力的更新に向けた天然更新と再造林の2つの手法、さらにこれまでの研究結果を踏まえ、造林地等で設置される防護柵の維持・管理手法に関する研究を行っている。

(1) 天然更新による手法の検討

天然更新の初期段階における更新木の動態を分析するため、2014年6月にスギ人工林の択伐が実施された試験地において、2016年5月に20m×10mのプロットを2つ設定した。本試験地ではニホンジカ（以下、シカという）が生息していることから、片方のプロットには防護柵を設置し、毎年9月から10月にかけて、木本類の植生調査を行った。

1)現 西部・南部森林整備事務所高島支所、2)現 西部・南部森林整備事務所



図1 更新木の種数および総個体数の経年変化

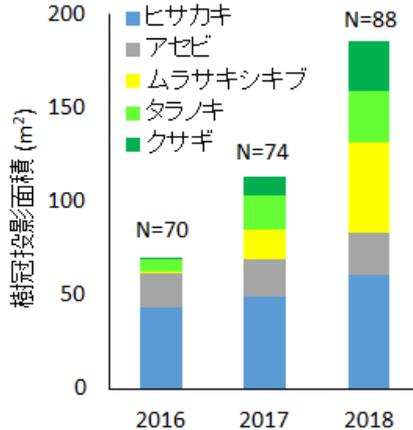


図2 柵内区における各樹種の樹冠投影面積の経年変化

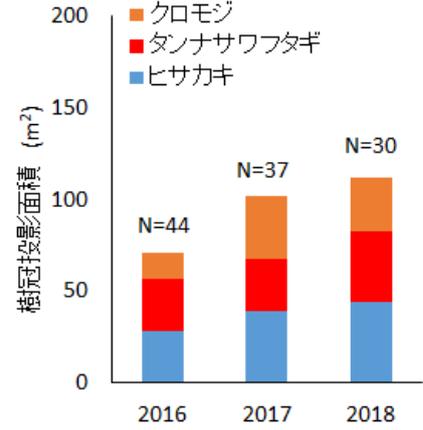


図3 柵外区における各樹種の樹冠投影面積の経年変化

更新木の種数および総個体数の経年変化を図1に示した。柵内区では、種数および総個体数のいずれも増加した。一方、柵外区では2016年の時点ではこれらの数値は柵内区と同程度であったが、その後、いずれも減少した。

更新木のうち、調査期間を通して樹冠投影面積（以下、樹冠面積）の合計が上位70%を占める樹種（以下、樹冠優占種）について、その面積の経年変化を図2(柵内区)および図3(柵外区)にそれぞれ示した。

柵内区では、樹冠優占種として5種が確認され、各樹種とも樹冠面積が増加した結果、2018年の全樹冠面積は2016年の約2.6倍になった。このうち、ムラサキシキブ、タラノキ、クサギはいずれも陽樹であり、うち後2者は生態遷移の初期段階で出現する先駆性の樹種である。一方、陰樹であるヒサカキ、アセビは2016年の時点で樹冠面積が大きく、その後の増加割合は前述の陽樹と比較して少なかった。このように、柵内区における各樹種の樹冠投影面積の経年変化は、陽樹と陰樹で対照的であった。

一方、柵外区では2016年時点から、樹冠優占種は3種に限られ、総個体数が少なく、樹種構成も柵内区と異なっていた。その後、総個体数が減少したにも関わらず樹冠面積が増加しているが、その合計面積は柵内区には及んでいない。この要因として、2016年時点で樹高が高かった一部の個体のみが樹冠面積を増やし、それ以外の個体は、シカによる摂食やそれに伴う枯死により、樹冠面積を減少させたことが考えられた。

(2) 再造林による手法の検討

伐採と造林の一貫作業システムの導入で活用が期待されているコンテナ苗の初期成長を分析するため、二次林の皆伐跡地に試験地を設定した。2017年3月にヒノキのコンテナ苗(2年生)および裸苗(3年生)をそれぞれ40本ずつ植栽し、植栽時から同年9月までを第1生育期、同年9月から翌年9月までを第2生育期とし、それぞれの生育状況を調査した。

2018年時点のコンテナ苗の活着率は約98%と裸苗(同100%)と同程度の高い値を示した。一方、両苗種の樹高および地際直径の経年変化は、それぞれ次のような傾向を示した(図4、図5)。

植栽時の樹高は、コンテナ苗が裸苗よりも約4.1cm小さかった。植栽後、第1生育期、第2生育期の各期間における樹高の変化量は、両期間とも裸苗がコンテナ苗よりも大きく、それぞれの生育期末の両

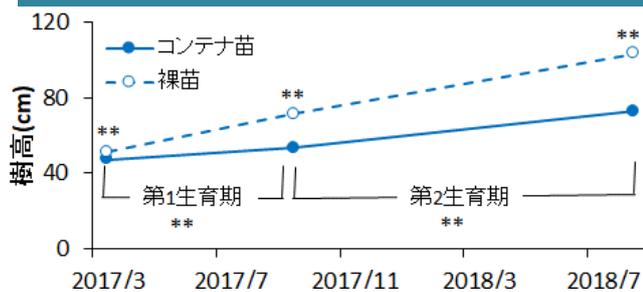


図4 コンテナ苗と裸苗の樹高の経年変化

** $p < .001$ (Student の t 検定)

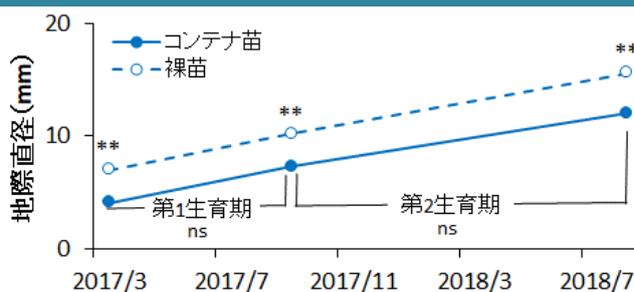


図5 コンテナ苗と裸苗の地際直径の経年変化

** $p < .001$; ns 有意差なし (Student の t 検定)

苗種の樹高の差は、約 17.7 cm、約 30.5 cm と拡大した。

植栽時の地際直径は、コンテナ苗が裸苗よりも約 2.9 mm 小さかった。第1生育期、第2生育期の各期間における直径の変化量は、いずれの期間でも両苗種間で差が認められなかった。各生育期末の両苗種の地際直径の差は、約 3 mm、約 3.6 mm へとそれぞれ微増した。

これらの結果から、コンテナ苗は裸苗と比較して同程度の高い活着率を維持しているが、樹高と地際直径は、調査期間を通して小さかった。また、各生育期の樹高の変化量についても、コンテナ苗が裸苗と比較して小さかった。このように第2生育期までは苗種の違いが生育状況に表れていると考えられ、今後のコンテナ苗の生育についても継続して調査する必要がある。

(3) 防護柵の維持・管理調査

ヒノキ造林地において、2017年3月に全長 659 m、高さ 1.8 m のステンレス線入りポリエチレンネット柵を設置し、2018年5月以降、定期的に柵の破損状況を調査した。調査は各支柱間を単位とし、ネットを持ち上げた場合の隙間（以下、「下開き」）、ネットのたるみに伴う柵高低下（図6）、ネット穴開きなどのそれぞれの程度を記録した。

破損の発生件数の累積値の経時変化を図7に示した。下開き、たるみ、穴開きの順に発生件数は多く、特に前者2者は調査開始時点で既に発生していた。また、いずれの発生件数も柵の設置からの時間が経過するとともに上昇し、特に、9月以降に件数が急増した。



図6 柵高低下の例

約 120 cm まで柵高が低下している。

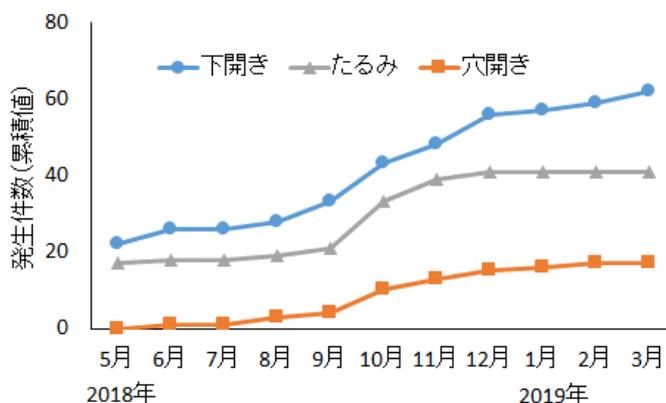


図7 柵の破損の発生件数の経時変化

「たるみ」は、柵高が 150cm 未満の箇所数を示す。

このような破損個所の増加は、シカが侵入する危険性を高めるものと予想されることから、今後は、センサーカメラを設置するなどして、破損の状況とシカの侵入の関係を明らかにしていく予定である。

【サブテーマ②森林の土壤保全手法の検討】

森林の土壤保全手法を検討するため、シカ不嗜好性植物を用いて、シカが生息する地域における土壌表面を被覆する手法を検討している。アセビ、シキミについては、昨年度の報告のとおり、林床に穂木を直挿しするという簡易な方法でも、第1生育期に高い生存率を示し、その後の調査において第2生育期についても同様の傾向があることを確認した。以下、イワヒメワラビの調査結果について報告する。

2016年12月、間伐直後のヒノキ林床に、相対照度が約16%から約35%までのプロットを10カ所設定し、各プロットに、頂芽と不定根をそれぞれ1つ以上もった地下茎(図8)を各100本移植し、植栽時から2017年秋までを第1生育期、その後2018年秋までを第2生育期とし、相対照度と生存率および植被率の関係を調べた。

第1生育期から第2生育期にかけ、相対照度別に生存率と植被率の変化幅を図示した(図9)。生存率は、相対照度が約30%以上の3つのプロットではいずれも低下幅が小さいが、それ以下のプロットの低下幅はばらつきがあるものの、約30%以上のプロットに比べて大きかった。植被率は、相対照度が約30%以上の3つのプロットにおいて、相対照度が増加するほど、増加幅が大きくなる傾向がみられたが、約30%以下のプロットにおいては、そのような傾向はみられなかった。



図8 イワヒメワラビの地下茎

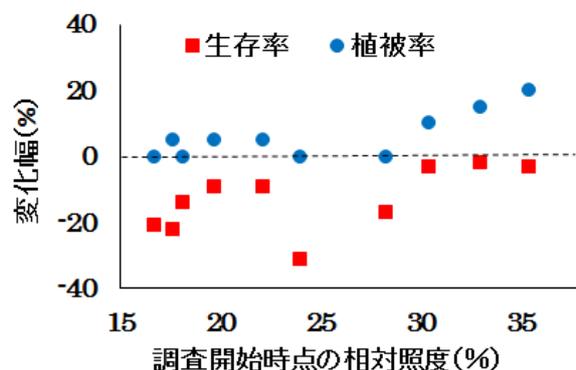


図9 各プロットの調査開始時点の相対照度と各生育期間の生存率と植被率の変化幅の関係

3. まとめ

- ・天然更新の調査結果から、更新初期の3年間で柵内区では更新木の種数と個体数が増加し、主に陽樹や先駆性の樹種による樹冠投影面積の増加が確認された。一方で、柵外区では更新木の種数と個体数が減少し、樹高が高い一部の個体が樹冠投影面積の増加に寄与していた。
- ・コンテナ苗の初期成長に関する調査の結果から、コンテナ苗の活着率は裸苗と同程度に高かった。一方、樹高および地際直径はコンテナ苗が裸苗よりも小さく、特にコンテナ苗の樹高については各生育期の変化量が小さかった。
- ・防護柵の維持・管理に関する調査の結果から、下開き、たるみ、穴開きのそれぞれの発生件数が増加しており、シカが柵内に侵入するリスクを高めているものと考えられた。
- ・約30%から約35%の相対照度の条件下では、照度が大きくなるほど、植被率が高まる傾向が確認されたが、それ以下の照度では同様の傾向は確認されなかった。