

琵琶湖を育む森林に関する研究

中川宏治・小島永裕・鶴田健二・木村道徳

1. 目的

琵琶湖を育む森林の多面的機能や森林資源活用を考えたゾーニングにかかる分析と、森林を健全な姿で次世代に継承していくための森林の保全管理に関する研究を行う。また、森林の多様な価値を創生するため、それらの価値を幅広く抽出し、体系的に整理・分析する。

【現状における課題】

- ・ 間伐されずに放置されてきた人工林
- ・ シカ等による下層植生の衰退



**資源の循環利用と
森林の多様な機能の向上
の必要性**

○ 森林の多様な価値の保全

- ・ 水源涵養、水質浄化
- ・ 土壌保全
- ・ 土砂災害リスク
- ・ 地球温暖化防止
- ・ 生物多様性の保全
- ・ 木材価値 ...etc.

【課題解決に向けた対応】

1 資源の循環利用と多様な機能の向上を目指す森林の区分

- 資源の循環利用を目指す森林における社会的・自然的条件の分析

2 針葉樹人工林の成長特性と広葉樹誘導のための条件の把握

- 高齢林の林分構造の把握
- 伐採跡地における天然更新の方策の検討

3 森林の多様な価値の体系的整理

- 人々が森林に対して抱く多様な価値の抽出と整理
- 森林の価値や機能を向上させるために必要な森林整備のあり方の検討



多様な機能を持つ森林



天然更新の試験地

2. 研究内容と結果

【サブテーマ① 森林のゾーニングに係る自然的条件や社会的条件の分析】

琵琶湖を育む森林の多面的機能を持続的に発揮していくためには、その約半分を占める針葉樹人工林を適切に管理していくことが重要である。そこで、第6期中期計画では、針葉樹人工林を「資源の循環利用を目指す森林」（経済林）と「多様な価値の保全を目指す森林」（環境林）に区分けするためのゾーニングで必要となる自然的条件や社会的条件について検討する。具体的には、分析に必要な基礎資料を整備するとともに、ゾーニングに不可欠な条件とその優先順位について検討する。

本研究では、針葉樹人工林を経済林と環境林に区分することを想定し、主に勾配、道路（歩道、トンネルを除く）からの距離に着目して検討する。2020年にはまず、分析に必要な基礎資料を整備し、分析用データの前処理や、データセットの作成、県全域における森林管理の現状の把握を行った。なお、勾配および道路からの距離については、国土地理院が提供する基盤地図情報、森林管理の履歴については、森林政策課が作成した間伐マップのポリゴンデータ（枝打ち、除伐、間伐など全ての作業種を含む）をそれぞれ用いた。植生については、森林タイプ図および森林簿のデータを用いて、「スギ・ヒノキ」「アカマツ」「広葉樹」に区分した。森林タイプ図は、森林生態系多様性基礎調査の現地データと Landsat 衛星画像の解析に基づく、2001 年前後の森林タイプである（田中ほか,2014）。

ここでは、滋賀県全体の分析結果を報告する。まず、道路からの距離の基準を 300m として区分した 2 区域で林相区分の結果を比較したところ、県域でみると、道路から 300m 未満の範囲にスギ・ヒノキ林（針葉樹林）の多くが分布していることが分かった（図 1）。また、各区域におけるスギ・ヒノキ林の管理状況については、分析の結果から 300m 未満の森林の一部でのみ行われていることが示された。

次に、道から 300m 未満のスギ・ヒノキ林について、勾配の基準を 35°に設定し森林を区分した上で、それぞれにおける管理の状況を図 2 に示す。100m 四方のグリッドの平均勾配を用いて分析した結果、道路から 300m 未満の範囲は比較的勾配が緩やかであること、森林管理は勾配が 35°未満の緩傾斜地を中心に行われていること、さらに、勾配が 35°未満の森林においても管理がされてこなかった林分が多く残されており、経済林の候補地が存在していることが明らかになった。

このように滋賀県全域において森林管理の現状を整理した結果、道路から 300m 未満の距離、35°未満の平均勾配という条件が重要であると考えられた。しかし、両条件だけでは経済林の候補地を絞り込むことができないことから、今後、他の条件についても分析を進めていく。

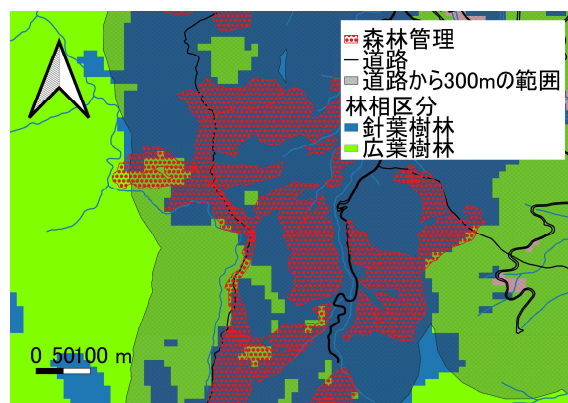


図 1 ゾーニングにおける林相区分の一例

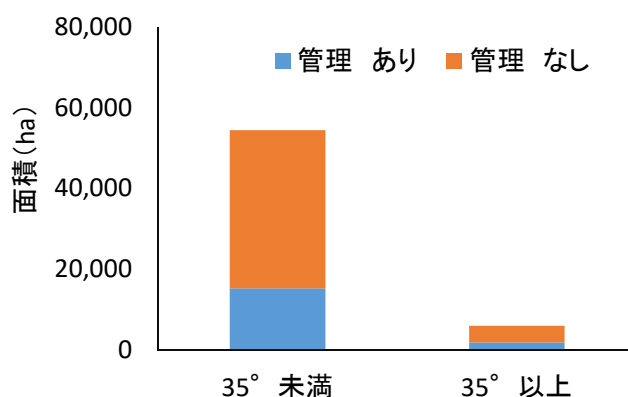


図 2 道路から 300m 以内の区域における勾配と森林管理の関係（スギ・ヒノキ林）

【サブテーマ② 択伐跡地における天然更新の方策の検討】

スギやヒノキの針葉樹人工林のうち、放置されてきた森林では、下層植生の衰退や風倒被害の発生などの危険性が高まっていると考えられる。琵琶湖を育む森林の多面的機能を保全していくためには、このような森林を環境林に位置づけ、省力的な手法により適切に管理していくことが重要である。そのため、2017 年から針葉樹人工林の択伐跡地における天然更新の方策について調査してきた。具体的には、更新地周辺が針葉樹人工林である大津市伊香立と、広葉樹林が混在する甲賀市土山の 2 か所に調査地を設定し、天然更新で必要となる条件や管理手法を調査してきた。その結果、天然更新地の周囲に広葉樹林があ

ること、さらにはその種組成といった条件が更新木の個体数や種構成などに影響していることが分かってきた。そのため、第6期中期計画では、新たに上記の条件が異なる大津市葛川、甲賀市信楽、東近江市永源寺の3つの調査地を加え、更新木の生育状況を調査している。

これらの調査地では2020年の春季に、5m四方の調査プロットを設置し、ニホンジカによる更新木の摂食を防ぐために防護柵を設けた。さらに、各プロットに1メートル四方のサブプロットを2つずつ配置し、更新木の各個体の同定、樹高および樹冠幅の測定などを行った。本稿では、更新地周辺が針葉樹人工林である東近江市永源寺（以下、永源寺調査地）の調査結果を報告するとともに、条件が類似する大津市伊香立（以下、伊香立調査地）の結果と比較した。

永源寺調査地における択伐後1年目（2020年）の更新木構成種の存在比率について図3に示す。更新木の個体数密度は、ヒノキが95,000（本/ha）、スギが30,000（本/ha）であり、これらの造林樹種で全体の約63%を占めた。一方、伊香立調査地では択伐1年後（2016年）には更新木が確認されず、5年後（2020年）においてもヤマザクラ1種が2,500（本/ha）ほど確認されているだけである。

両調査地の伐採前の下層植生については、永源寺調査地はアセビなどが低密度で点在し、伊香立調査地では、イワヒメワラビが群生していた（図4、図5）。永源寺調査地では、林床植生による植被率が低く、地表の照度が高いため、ヒノキとスギを中心とした種子の発芽率が高かったと考えられる。林床植生などの条件次第では造林樹種による天然更新の可能性はあるが、更新木の生存率の推移などを把握するために、調査を継続する。

永源寺 2020年

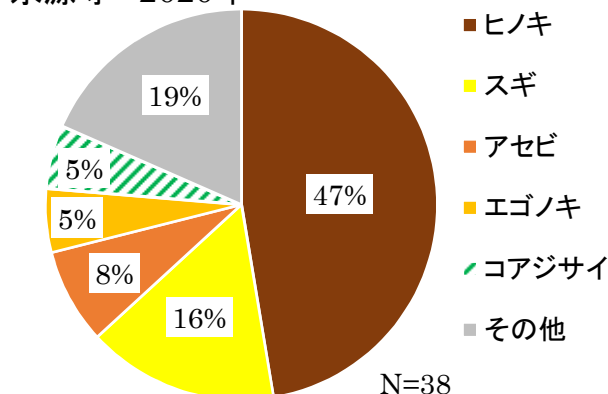


図3 更新木構成種の存在比率（永源寺調査地）



図4 永源寺調査地の林床の状況



図5 伊香立調査地の林床の状況

【サブテーマ③ 森林の多様な価値の創生に関する研究】

本県の森林に対して県民は、木材生産のみならず、琵琶湖への水の供給、二酸化炭素の固定や生物多様性の保全、歴史や文化を有し、環境教育やレクリエーションを行う場所を提供するなどの多様な価値を認識しているものと考えられる。また、これらの多様な価値を踏まえた、望ましい森林管理を実施してい

くためには、森林の価値とそれを生み出す機能を抽出して定量評価し、各機能を持続的に発揮していくための具体的な森林管理技術を検討することが必要である。サブテーマ3では、森林の多様な価値と機能について幅広く体系的に抽出し整理することとし、本年度は、専門家を招聘した研究会を開催し、森林の機能に着目して情報を収集した。

まず、洪水緩和機能に関する情報を収集した。同機能は、乾燥土壌と湿潤土壌のそれぞれの保水力から見出される。湿潤土壌の保水力は、斜面方向の水の流れが影響するものと誤解されがちだが、そうではなく、斜面土壌層内での鉛直不飽和浸透によって産み出されることが理論的に説明可能であった。今後は、現地観測によるその実証を進める必要がある。

次に、水質浄化機能に関する情報を収集した。同機能については、特に森林流域からの窒素の流出について検討した。滋賀県内の4つの流域における窒素収支（流域への窒素の流入量－流出量）を取りまとめた研究成果によると、滋賀県の森林では窒素を浄化していると言える森林もあれば、浄化していないと言える森林も存在していた。その要因として、土壌CN比が土壌の微生物活性に影響して、土壌からの窒素の流出ポテンシャルが決まり、水文条件が窒素流出のタイミングと量に影響していると考えられた。また、皆伐後数年は渓流水中の硝酸態窒素濃度が高い状態が続く研究結果が紹介された。森林施業が水質浄化機能に及ぼす影響をモデル化する際には、数年単位の時間スケールで考慮する必要があると考えられた。

今後は、洪水緩和機能や水質浄化機能に限らない様々な機能や、森林の多様な価値についても情報を収集していく。



図6 研究会の様子

3. まとめ

- ・滋賀県全域における森林管理の現状について把握するため、道路からの距離と勾配という2つの条件で分析を行ったところ、道路から300m未満で、35°未満の平均勾配という条件が満たされれば、これまでと同程度の木材生産を実現できる可能性が示唆された。
- ・更新地周辺が針葉樹人工林である永源寺調査地と伊香立調査地での調査結果から、林床の植生の違いが、更新木のうち造林樹種の個体数密度に影響を及ぼしていた。
- ・専門家を招聘した研究会を開催し、洪水緩和機能と水質浄化機能に関する情報を収集した。