

六甲山系グリーンベルト整備事業による生物多様性効果の評価手法について

国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所 木下篤彦 山本育夫 河野貴司
八千代エンジニアリング株式会社 ○相崎優子 遠山貴之 大脇哲生
アジア航測株式会社 細見温子

1 はじめに

兵庫県神戸市に位置する六甲山系では、平成7年の兵庫県南部地震を契機に、六甲山地を一連の樹林帯（グリーンベルト）として守り育て、土砂災害に対する安全性を高めるとともに、良好な都市環境、風致景観、生物多様性の保全・育成などを目的とした六甲山系グリーンベルト整備事業が開始された（図1）。

この一環として、土砂災害防止の観点から問題のある樹林を対象に、「階層構造が発達し、様々な樹齢・樹種が混交する樹林」を目標像とする樹林整備が実施されている。具体的には、ニセアカシアの巻き枯らし、密生したスギ・ヒノキ植林の間伐、クズ・ネザサ等の草本・低木群落の地拵え・植栽など様々な整備が展開されている。今後、これらが六甲山系の生物多様性に与える影響・効果について、体系的な調査が必要である。



図1 グリーンベルト整備事業の対象区域

2 評価の考え方について

樹林整備による生物多様性効果の評価については、自然再生事業などで先行事例がみられ、整備前の初期値やリファレンスサイトとの比較により整備地の再生状況を評価する例や、植生遷移の回復過程の各段階における生物相の変化のシナリオを設定し、達成状況を評価する例がみられる。

このため、ニセアカシア群落など具体的な整備が実施される7つの植生群落を「整備対象樹林」とし、事業効果の評価対象に位置づけた。また、コナラ・アベマキ群集など前述した樹林整備の目標像となる5つの植生群落を「目標樹林」とし、整備対象樹林における変化

の比較対照に位置づけた。

そのうえで、整備対象樹林における生物の生息・生育状況について、整備後の変化や目標樹林との類似性を定量的に把握することで検証し、経年的にみて整備対象樹林における生物の生息・生育状況が向上し、かつそれが目標樹林の状況に近づいている場合に、事業による生物多様性の保全・育成が図られているものと評価することとした（図2）。

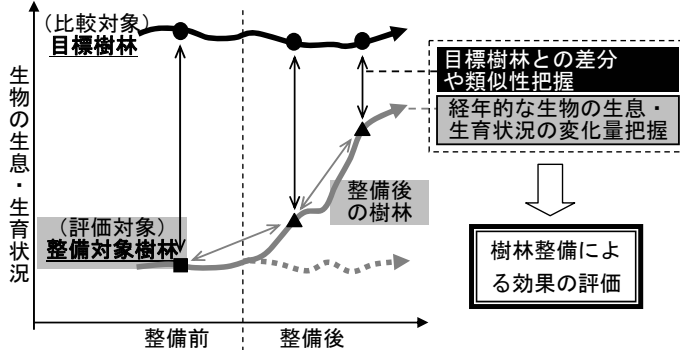


図2 評価の考え方

3 評価手法の検討

3.1 評価項目の設定

樹林整備による樹林環境の変化と生物の応答に関する仮説を検討し、評価項目を設定した（図3）。

樹林環境の変化は、整備により林内の照度や空間が改善し、草本層や後継樹の成長が促進されることで、草本～低木層が発達し、時間の経過とともに低木～亜高木層が発達し、様々な樹齢・樹種が混交する樹林へと変化する。これに対する、生物の応答は、草本層～低木層に至る段階で植物及び地上の昆虫類を餌とする草地性の種が増加し、さらに遷移が進み亜高木層～高木層が発達する段階で、木本や多様な昆虫類を餌とする樹林性の種が増加すると想定した（表1）。

表1 評価項目一覧と注目すべき種

評価項目	注目すべき種
植生（植物種、被度・群度）	—
小型哺乳類	藪地性のアカネズミ、樹林性のヒメネズミ
繁殖期鳥類	藪地性のアオジ・ホオジロ等、樹林性のコゲラ（樹上採餌）やツグミ・シロハラ（林床採餌）等
地上徘徊性昆虫類	草地性のゴモクシ類（植食性ゴモクシ）等、樹林性の大型オサムシ類（マヤサンオサムシ、オオオサムシ等）、ヒラタゴモクシ類等
林間飛翔性昆虫類	草地性のハムシ類、ハナアブ類等、樹林性のセマダラコガネ、カミキリムシ類等
その他（土壌動物・陸産貝類）	ササラダニ類（乾燥に強い草地性の有翼類（Poronota）、樹林性の無翼類（Gymnionota）等
土壌（土壌硬度、土壌厚等）	—
照度（林冠開率）	—



図3 樹林環境の変化に伴う生物の応答

3.2 評価方法の設定

想定された評価項目の変化を捉えるための指標は、整備対象樹林および目標樹林における「生物の生息・生育状況の変化量(①種数、②草地形種・樹林性種の構成割合)」と、整備対象樹林および目標樹林との「生物相の類似性(③類似度指数)」とし、これら3つの評価指標を用いて、調査対象の変化が期待する方向へ向かっているか評価することとした。

3指標は図4のレーダー図で表し、目標樹林へ移行する変化が見られた場合、樹林整備による生物多様性の保全・育成が図られていると評価することとした。

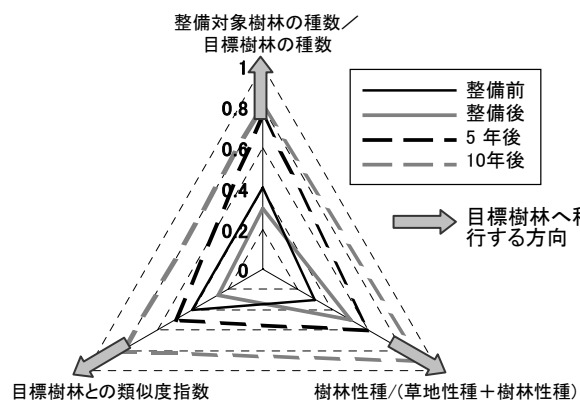


図4 3つの指標による評価

4 調査計画の立案

検討した評価手法に必要なデータ取得のための「グリーンベルト自然環境モニタリング調査計画(案)」を立案した。六甲砂防事務所管轄範囲を対象に、表1に示した項目について調査内容を検討した。調査箇所は、動植物の分布に地理的な偏りや植生間でのバラつきを減ずるため、1植生あたり5地点を設定してデータの変動幅を把握することとした。また、地点間や調査年間で

の定量的な比較を行うため、各調査箇所を設置した10m×10m(斜面距離)のコドラートにおいて実施することとした。

一連の調査について、初期値の取得期間終了後は、評価値取得期間として整備後の各調査箇所について当面3年間モニタリングを行い、3年後の評価結果に応じ、将来のモニタリング工程を再検討することとした。なお、目標樹林は変化が少ないと考えられることから、10年間隔とした。

5 まとめと今後の課題

平成22年度は、これまで把握できていなかったグリーンベルト整備事業の目的達成度を定量的に評価する手法および評価に必要な調査計画を立案した。

図5は、既存の植生モニタリング結果を基に、目標樹林のコナラ・アベマキ群集について、林内の常緑植物の繁茂度合い（常緑樹積算被度）と植物出現種数の関係を整理し、植物の種多様性について解析を行った例である。常緑植物が増加すると樹林内の照度が低下し、植物の種数が減少していた。これにより、樹林整備によって樹林内の照度や空間が改善された場合に、生物の生息・生育状況が変化することがわかる。

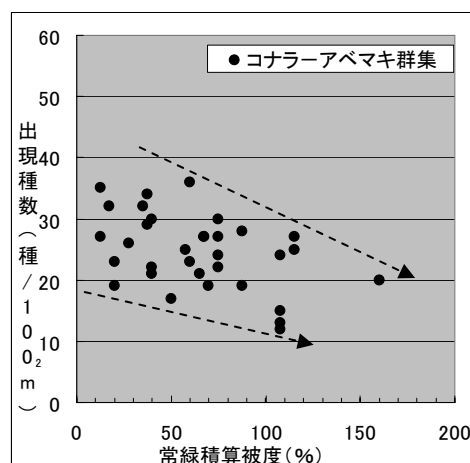


図5 常緑植物の繁茂状況と出現種数の関係

平成23年度より、六甲山系において体系的な調査を開始するが、検討した評価手法を実践するとともに、手法および調査計画の妥当性を検証し、必要に応じて適切な改善を行う順応的管理の視点が必要である。また、評価結果に基づく樹林管理基準の設定を行うなどによって、適切な整備・管理に寄与することができると考える。

参考文献

- 国土交通省六甲砂防事務所：六甲山系グリーンベルト整備事業 樹林整備マニュアル(案)、2009
兵庫県立人と自然の博物館：多様性植生調査法－生物多様性評価と数量的な解析を進めるための植生調査法－、2010
環境省北海道地方環境事務所：釧路湿原達古武地域自然再生事業実施計画、2006