

六甲山系グリーンベルト整備事業における鳥類の生息状況の把握

国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所 光永健男、有村良一、山崎卓也、和泉美智子
株式会社KANSOテクノス ○藤井禎浩、吉岡憲成、宇田友紀子、大嶋克海

1 はじめに

六甲山系グリーンベルト整備事業（以下、GB 整備事業）は、兵庫県神戸市須磨区鉢伏山から宝塚市岩倉山までの六甲山系の南側斜面（図1）を対象として、市街地に対し直接的に土砂災害の被害をおよぼす可能性のある斜面で積極的な整備を実施している。

整備は1998年（平成10年）から本格的に開始し、2001年からは整備後のモニタリング調査を実施している。整備後20年以上経過した地区では、コナラが優占する落葉広葉樹林へ遷移している。

本研究は、GB 整備事業によって樹林整備を実施した地区における鳥類の生息状況と植生の関係について報告する。

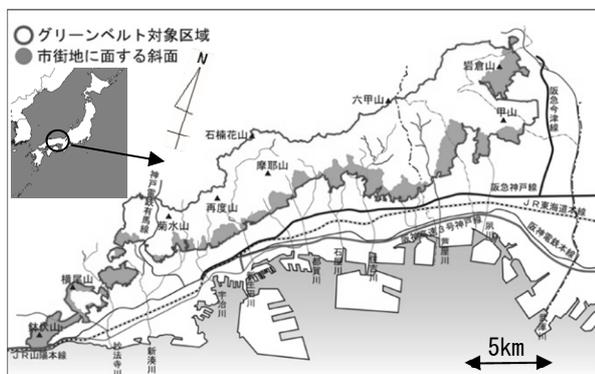


図1 調査地（グリーンベルト対象区域）

2 鳥類を調査対象とした理由

2.1 鳥類とGB 整備事業の関わり

GB 整備事業では、ニセアカシアなどの整備対象となる樹木を伐採し、コナラやアベマキ等の落葉広葉樹を植栽している。植栽する樹木は10種類以上存在するが、すべてが高木種であり、低木種は住宅や道路などの境界等に限定している。

GB 整備事業が目指す階層構造の発達した樹林を目指すためには、植栽した高木の育成だけでなく、実生由来の低木種の生育に期待する部分が多い。

2.2 低木種の散布型

低木種の散布型は、風散布、動物散布など様々なタイプが存在するため、植栽しなくても散布した種子から自然に発芽生育する状況が期待できる。

特に、多肉果（液果）をつける低木種は鳥に食べられ糞として排泄されることで散布するものがあり、これらの樹種がGB 整備事業における階層構造の発達において重要な役割を担っている。

3 調査方法

3.1 調査地の概要

調査地は、六甲山系に分布するコナラアベマキ群集やニセアカシア群落などを対象として計67地点に設置した10×10mのコドラートで実施した（表1）。

3.2 調査方法

コドラートを中心とした半径25mの範囲において調査を行った。

1 地点あたりの観察時間は30分間とし、目視や鳴き声等により種名、個体数、繁殖行動、確認位置（植生モニタリング調査を踏まえ、空中・高木層・亜高木層・低木層1層・低木層2層・草本層の6段階とした）等を記録した。記録は5分ごとに区切って行ったが、同一個体を重複して集計することを避けるため、同一個体が5分以上出現している場合は個体記号（A、B、C…等）を設定し、集計時に判断できるように記録した。本調査は夜明け頃から午前中に実施した。

繁殖期の6月に繁殖鳥類、冬季の12月に越冬鳥類調査を実施した。

表1 調査地点一覧

区分番号	群落名	樹林区分	調査地点数
2	アラカシ群落	目標樹林	5
4	コナラアベマキ群集(目標林)	目標樹林	5
4	コナラアベマキ群集(目標不良林)	目標樹林	5
5	コナラアベマキ群集(不良林)	整備対象樹林	5
6	アカマツモチツツジ群集	目標樹林	5
7	ニセアカシア群落	整備対象樹林	5
8	オオバヤシャブシ群落	整備対象樹林	5
9	スギヒノキ群落	整備対象樹林	5
10	モウソウチクマダケ群落	整備対象樹林	5
11	クズフジ群落	整備対象樹林	1
12	ススキネザサ群落	整備対象樹林	1
13	植栽後約20年	比較対象樹林	5
14	植栽後約10年	比較対象樹林	5
15	整備後10年ササ刈り試験地	試験地	5
合計			67

4 調査結果

繁殖期に6目21科32種、越冬期に5目17科34種の鳥類を確認した。

各群落で概ね5地点調査を実施しているが、同じ群落でも確認種数にばらつきが大きかった。鳥類は行動範囲が広いことから、同一の群落でも周辺の環境によって確認種数が異なると思われる。

また、「区分13 整備後20年」では、階層構造が発達した樹林に生息するキビタキが確認されていることから、樹林化が進んでいることを示唆する結果となった。さらに、「区分7 ニセアカシア群落」、ニセアカシア群落を整備した「区分13 植栽後約20年」、「区分14 植栽後約10年」、「区分15 ササ刈り試験地」の4タイプは林床にネザサが繁茂しており、このような群落では藪を好むウグイス、ヤブサメ、コジュケイ、ソウシチョウが多く確認された。この結果は、樹林化は進んでも林床にネザサが多いことを示唆する結果だった。

5 解析結果

5.1 鳥類相に影響を及ぼす環境要因の把握

鳥類は森林内の林床～高木層までの多様な環境を利用し、種子散布による植物種の分布拡大等、六甲山系の生物多様性に重要な役割を担っている。

そこで、「樹林の階層構造の変化と鳥類相の変化の関係」と「果実食鳥類の訪問数と鳥被食散布樹種実生の被度との関係」の2つの観点から、一般化線形混合モデル(GLMM)による解析を実施した(表2)。

なお、樹林性指標種 A は、階層構造の発達した良好な樹林に多いと考えられる9種(ツツドリ、サンショウクイ、サンコウチョウ、ヤブサメ、センダイムシクイ、クロツグミ、ルリビタキ、キビタキ、ウソ)とした(文献、有識者の指導で選定)。

表2 解析項目と目的・説明変数

解析項目	目的変数	説明変数の候補と組み合わせ
樹林の階層構造の変化と鳥類相の変化の関係	・ 繁殖鳥類における樹林性指標種 A の種数 ・ 繁殖鳥類における樹林性指標種 A の出現状況(在不在)	・ 階層別植被率 ・ (高木層、亜高木層、第1・2低木層、草本層)
果実食鳥類の訪問数と鳥被食散布樹種実生の関係	・ 鳥被食散布樹種の実生被度	・ 果実食鳥類の個体数(繁殖鳥類) ・ 果実食鳥類の個体数(越冬鳥類) ・ ネザサ類の累積被度

5.2 解析の対象とした群落

群落のタイプが似ており、GB 整備事業の特徴を反映しているニセアカシア群落を対象にほぼ同様の整備を実施した「区分7 ニセアカシア群落」「区分13 植栽後約20年」「区分14 植栽後約10年」を合わせて解析の対象とした。

5.3 解析結果

5.3.1 階層構造の変化と鳥類相の変化の関係

指標種 A の種数または出現状況(在不在)と階層構造の関係を一般化線形混合モデルで解析した結果、亜高木層と第2低木層植被率が変数として選択された。

変数はいずれも正の値であり、亜高木層と第2低木層植被率が増加するほど、指標種 A は出現しやすくなる(あるいは種数が増加する)という予測となった(図3)。繁殖期において指標種 A が出現する樹林は、「亜高木層と第2低木層の植被率が高い＝階層構造が発達している良好な樹林」ということを示していると考えられ、今後の樹林整備の指標として応用できる可能性がある。

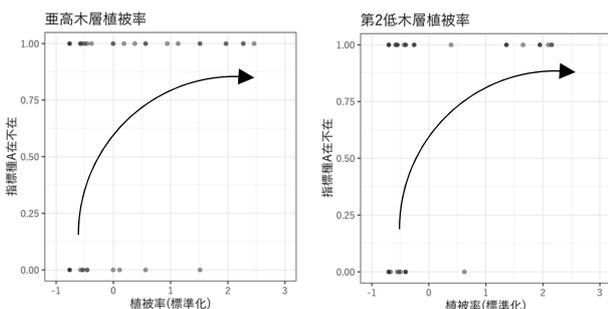


図3 亜高木層及び第2低木層と指標種 A の関係

表3 GLMMの結果概要：出現状況(在不在)

モデル	変数	変数の推定値	変数のP値	変数推定値の95%信頼区間	AIC※
Null	(ランダム効果のみ)				68.1
1	亜高木層植被率	0.73	0.092	-0.12~1.59	58.1
	第2低木層植被率	1.51	0.054	-0.02~3.05	

※ 統計モデルの予測の良さを指標。低い値であるほど予測が良いとされる。

表4 GLMMの結果概要：種数

モデル	変数	変数の推定値	変数のP値	変数推定値の95%信頼区間	AIC
Null	(ランダム効果のみ)				139.1
1	亜高木層植被率	0.35	0.004	0.11~0.58	133.8
	第2低木層植被率	0.23	0.070	-0.02~0.47	

5.3.2 果実食鳥類の訪問数と鳥被食散布樹種実生の被度との関係性

繁殖鳥類、越冬鳥類のどちらでも、関係は検出できなかった(表5)。

予備解析では、鳥被食散布樹種の実生被度はネザサの累積被度とともに増加するが、ネザサ被度が一定値以上では減少する傾向がみられた(図4)。

この変動は線形ではないため、GLMMを用いた解析では傾向を検出できなかった可能性がある。

この結果は、ネザサ類被度が一定以下では林床まで日光が届き実生も生育するが、一定以上では日光が遮られ、実生が生育不良になることを示している可能性がある。

鳥類が飛来することで林内に種子が供給されたとしても、林床にネザサが繁茂する環境では、実生の個体数(被度)は増加しない可能性がある

結果として階層構造の発達した樹林の成立を遅らせることとなる。

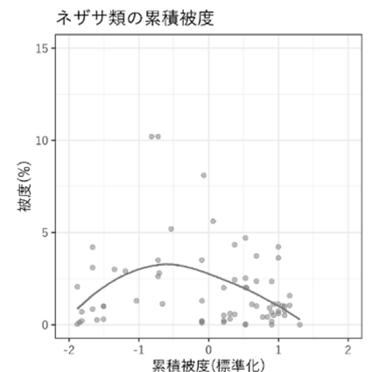


図4 鳥被食散布樹種の実生被度ネザサの累積被度の関係

表5 GLMMの結果概要：繁殖鳥類

モデル	変数	変数の推定値	変数のP値	AIC
Null	(ランダム効果のみ)			157.5
1	Nullモデルと同じ			157.5
2	ネザサ類の累積被度	0.12	0.212	157.8
3	ネザサ類の累積被度 果実食鳥類の個体数	0.12 0.01	0.207 0.867	159.5

6 今後の課題

本調査によって、階層構造が発達した良好な樹林を好む鳥類が確認された樹林は、亜高木層及び第2低木層の植被率が高いことが明らかとなった。

この結果は、生物多様性が高い樹林を目指す際の整備目標となる。また、指標種 A は、森づくり団体が野鳥観察する際の指標として活用可能である。

一方、ネザサの繁茂は、鳥類が運んだ実生の生育を阻害していることが明らかとなり、継続的なネザサの抑制が今後の課題である。

- 1) 木下篤彦, 岡本敦, 藤井慎浩, 梅迫泰年, 山内昌之: 六甲山系グリーンベルト整備事業における植生調査一効果的な樹林整備を目指して-, 砂防学会誌, Vol. 64 No. 3, p. 68-74, 2011. 9