六甲山地における生物多様性の観点からみたササ群落の管理

国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所　石塚 忠範、弓場茂和※、岸本昌之
いであ株式会社　　○斎藤史之、川西誠一、養田勝則
※現所属：国土交通省近畿地方整備局福知山河川国道事務所

１．はじめに

六甲山系グリーンベルト整備事業（以下、GB 整備という）は、六甲山系に接する山腹斜面の土砂災害防止を主目的とした樹林帯を保全育成するものであり、「整備対象植生」を「目標樹林」に林相転換を図ることにより(表 1)、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・育成することなどを目的としている。整備対象植生は、整備後 1 年から 16 年程度経過した植生が調査対象になっている。昨年度までの植物調査において、整備 1 年後から種の多様性が向上した植生と低下した植生が認められている。また、整備後 10 年以上経過した植生では樹林化が進んでいるものの、種の多様性が思うように向上していないことが確認されている。これらの理由として、整備後のネザサ類の繁茂が関連していることが示唆された。そこで、本報告では、平成 22 年度から継続的に実施している生物多様性調査のうち、植生調査結果をもとに、樹林整備後の林床植生の変化とネザサ類の関係について整理し、生物多様性向上の観点から GB 整備におけるネザサ類の繁茂を抑制するための維持・管理のあり方について考察した。

表 1 六甲山系の主な植生と整備対象樹林

位置づけ	環境区分	区分	植生名
目標樹林	極相林	1	ウラジロガシーサカキ群集
	常緑照葉二次林	2	アラカシ群落
	落葉広葉二次林	3	エノキームクノキ群集
		4	コナラーアベマキ群集
	常緑針葉二次林	5	アカマツーモチツツジ群集
整備対象植生	落葉広葉二次林	6	コナラーアベマキ群集（不良林）
	人工林	7	ニセアカシア群落
		8	オオバヤシャブシ群落
		9	スギーヒノキ群落
	竹林	10	モウソウチクーマダケ群落
	草本群落	11	クズーフジ群落
	低木林	12	ススキーネザサ群落
	ニセアカシア群落	13	整備後10年程度（13～16年）
	整備後	14	整備後初期（6～8年）

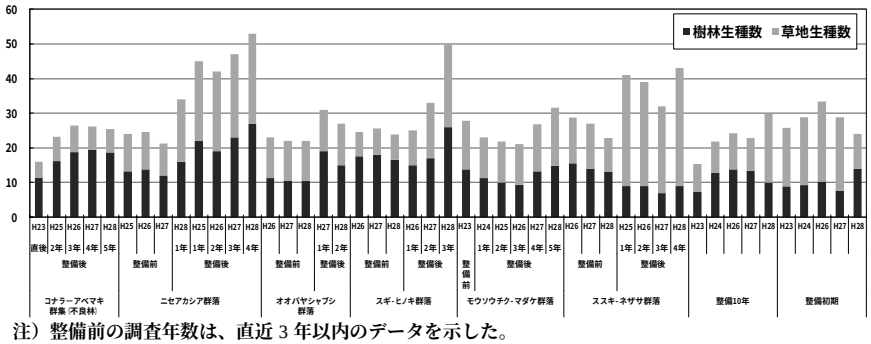
２．調査データ

「整備対象植生」の各植生区分に原則 5 地点（1 地点につき 10n×10m のコドラートを設置）の調査地点を設定し、植物及び物理環境（林冠開空率、表層土壌厚）を定量的に把握するための調査を平成 22 年度から平成 28 年度にかけて実施した。またササ類の生育環境についての物理条件（林内照度、土壌水分、土壌 pH）を把握するための簡易調査を平成 28 年度に実施した。

３．検討結果

3.1 樹林整備に伴う林床植物相の変化

樹林整備後の林床植生の種数（図 1）をみると、整備前の段階で樹林環境にあったコナラ－アベマキ群集（不良林）、ニセアカシア群落、オオバヤシャブシ群落、スギ－ヒノキ群落で樹林生種数が増加した。なお、オオバヤシャブシ群落は整備後の翌年には樹林生種数が減少した。



注）整備前の調査年数は、直近 3 年以内のデータを示した。

図１ 林床植物の種数

3.2 ネザサ類の生育環境

林内にネザサ類が生育する植生において、未整備の樹林ではネザサ類と林内照度には正の相関が認められ、林内照度 20%以下ではネザサ類の累積被度が約 60%未満であった。樹林整備後の植生では下刈管理が完了した整備後 10 年の樹林全地点やオオバヤシャブシ群落で林内照度が 5～15%程度と低い一方で、ネザサ類の累積被度は約 70～90%と大きかった（図 2）。ササ類の生育特性に関する研究では、相対照度 5%、10%でも現存量を維持できると報告されている。整備後 10 年の地点は整備時に植栽樹が高木層や亜高木層を形成するに至り、樹林化が進んで林内照度が低下したが、低木層以下に樹木が少なく樹冠の隙間から入る日光の競合種がいないため、ササ類の被度が大きい状態が維持されていると考えられる。また、オオバヤシャブシ群落では下刈り後の翌年にはネザサ類が再生しており、これは前述の樹林生種数の減少にネザサ類の繁茂が影響している可能性が示唆された。土壌水分や土壌 pH は未整備・整備後の樹林

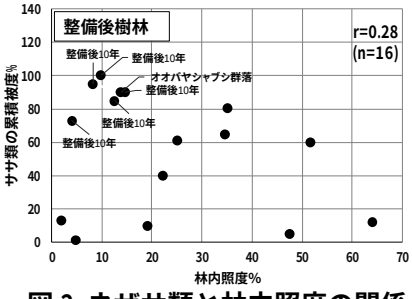


図 2 ネザサ類と林内照度の関係

のいずれにも相関関係は認められず、六甲山系のネザサ類は当地の土壌条件に生育可能であると考えられた。

3.3 ネザサ類の繁茂と林床植生の経年変化

現時点では整備対象樹林の多くが整備後間もないため、中長期的な動態が十分に把握できていない。そこで、比較的知見が蓄積されているニセアカシア群落に着目し、ネザサ類が林床植物に与える影響の把握を検討した（図 3）。継続した下刈管理のもと、ネザサ類の平均被度が小さく繁茂が抑制されている区分 7 では、樹林生種数が増加傾向にある。一方、整備初期の樹林では、近年は下刈管理を完了しているため、ネザサ類が増加傾向、樹林生種数は横ばいで推移している。また、整備後 10 年の樹林では、整備初期のネザサ類や林床植物の動態は不明であるが、整備後 12 年程度経過した時点（平成 23 年時）でササ類の平均被度が 80%を超えており、樹林生種は 13～14 種程度と整備前の種数と同程度で推移している。各区分で樹林整備の内容に大きな違いはないことから、整備後に継続した下刈り管理を行わないとネザサ類が再生・繁茂し、樹林化が進んでもネザサ類は衰えず、林床植生の多様性が向上しないことが示唆された。

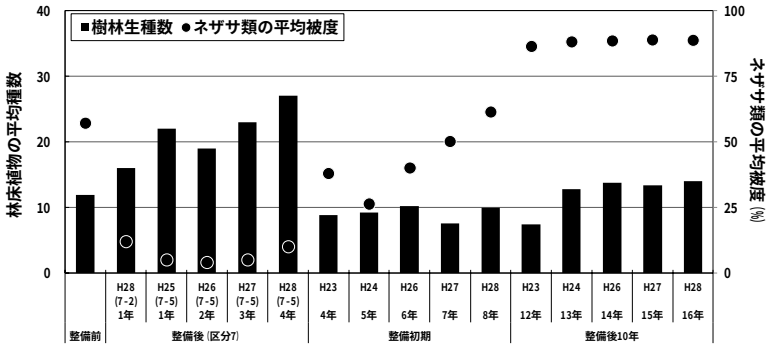


図 3 ニセアカシア群落における林床植生の経年変化

4．考察

本調査結果からネザサ類は土壌に対する生育適応の幅が広く、整備後初期に繁茂すると、樹林化が進んで林内照度が低下しても、一旦増加したネザサは減少しにくいことが示唆された。整備後 10 年の樹林は、整備前及び整備初期の植生の変遷が不明であるが、光に対して競争関係にある低木等が林内に少ないことが現在もササ類が繁茂している要因と考えられる。生物多様性の向上に配慮した樹林整備を進めるためには、ササ類の繁茂を抑制することが重要であるが、現在 GB 整備で取り組まれている下刈管理を樹林が形成される十数年間継続して行う必要があり、労力が非常に大きくなることが課題と考えられる。

そこで、樹林整備後の初期段階で林内照度を低下させてササ類の繁茂を抑えつつ樹林化を進めるための管理手法の検討を行った。具体的には図 4 に示すとおり、皆伐による草地化を避けるため、伐採対象木のみを除伐し、その他の高木や低木等の樹木を残置することを提案するものである。これにより、皆伐時に比べて整備箇所の照度が抑えられ、ササ類の極端な増加を防ぐことが期待される。

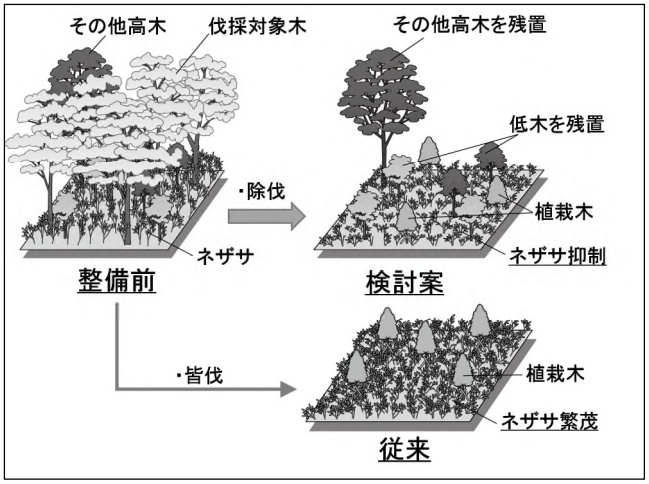


図 4 検討した樹林整備イメージ

5．おわりに

GB 整備においては「林内が明るいコナラーアベマキ群集」を目標樹林に設定して樹林整備が行われているが、樹林が発達する前にネザサ類が繁茂すると、林床の生物多様性の向上が妨げられることが伺えた。現在行われている樹林整備は、皆伐、下刈り及び植栽を基本手法として目標樹林への植生転換を図るものであるが、整備初期のネザサ類の繁茂をいかに抑制しつつ樹林化を進めるかが今後の整備に向けた課題になる。今回はその 1 案として、調査結果に基づき管理手法を検討したものであるが、今後も継続的に生物多様性のモニタリングを行いながら、順応的管理の視点で生物多様性向上に配慮した樹林整備の手法を見直していく必要がある。そのためには試験的に整備手法を実践していくことが重要であり、生物多様性向上に寄与し、かつ効率的な整備方法を確立していくことが望ましいと考える。

参考文献
1)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
2)服部・澤田・赤松．都市山 六甲山の植生管理マニュアル．兵庫県神戸県民局・兵庫県立人と自然の博物館，2007
3)木下・関根・神野ほか．六甲山系 GB 整備事業による生物多様性評価．平成 25 年度砂防学会研究発表会，2013
4)田村・日野ほか．六甲山系グリーンベルト整備事業による生物多様性の保全．平成 26 年度砂防学会研究発表会，2014
5)田村・宮崎・久保ほか．六甲山系グリーンベルト整備事業による樹林整備後の生物多様性の変化．平成 27 年度砂防学会研究発表会，2014
6)石塚・宮崎・久保ほか．六甲山系グリーンベルト整備による林床の変化と生物多様性の関係．平成 28 年度砂防学会研究発表会，2015