

寒冷地における生態系再生コアとしてのエコスタックの長期機能検証

鹿島建設(株) 正会員 ○越川義功 高山晴夫 フェロー会員 山脇健治

1. 目的

ダム建設工事では、原石採取や工事用道路の建設に伴って樹林伐採が行われ、当該区域の昆虫類を中心とした動植物の生息空間の減少など生態系へ影響を与える。筆者らは、図-1に示すように工事で発生する伐採材を森林性の動植物に対する保全対策資材としての活用を試行し、エコスタック（動植物の生息を意図した石、樹木を積み上げた空間）として適用した場合の生物定着効果を実証してきた^{1,2)}。さらに、エコスタック設置を有効な生物保全対策として計画・設計するには、場所、樹種、生物相などの地域特性の検討に加え、周辺環境やエコスタック材の物性変化に伴う生物の定着特性の把握が重要である。そこで、本研究ではエコスタック設置の中長期的な有効性を検証するため、道北のダム建設工事区域で実施した現地調査結果について報告する。

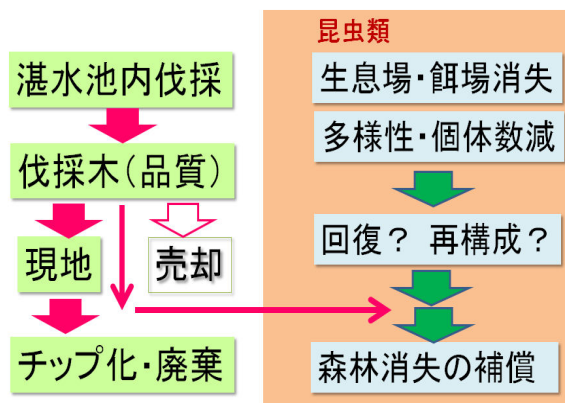


図-1 伐採材活用による森林環境消失の代償措置

2. 現地観測およびデータ処理方法

2.1 調査場所および材料

調査場所は、天塩川水系で工事が行われているサンルダム建設事業区域内の林縁部である。当地は厳冬期で最低気温が -20°C 以下を記録し、夏季は気温 30°C を超えることが少ない典型的な寒冷地である²⁾。

エコスタックに使用した材料は、ダム建設工事における河川内の倒木撤去および樹林伐採で発生した伐採材のうち、人力で移動可能な直径20 cm以下の小径木を50～70 cmに切り揃えたものである。これらは林道脇の林縁部にエコスタックとして高さ1m程度に積み上げ(写真-1)、生物の生息空間として機能させることを意図した。



写真-1 林縁部におけるエコスタック設置状況

2.2 調査方法

既報²⁾に従って、生物定着状況調査、エコスタック材の腐朽状況・腐朽環境調査を実施した。

a) 生物定着状況調査

生物定着状況調査は2015年9月までの合計3回に加え、2016年7月、9月に行った。調査は、積み上げた伐採材（以下、エコスタック材）を1本ずつ外しながら、目視確認で対象となる昆虫類等の生物を吸虫管で採集する。なお、これまでの調査結果からエコスタック材の表面に出現した昆虫類が多くを占めるが、エコスタック材の内部に産卵し、幼虫期を過ごす昆虫類も存在する。そのため、これらの穿孔性昆虫については、無作為に選定したエコスタック材4～5本で樹皮下部および内部の個体を採集し、その後の同定分析に供試した。

b) エコスタック材の腐朽状況・腐朽環境調査

エコスタック材の腐朽状況調査は、山中式土壌硬度計を用いてエコスタック材の貫入深を計測することで実施した。本手法は木材が腐朽すると軟らかくなる現象（貫入抵抗が小さくなる）を利用し定量化する方法であり、腐朽状況はエコスタック材を15本ずつ、1本あたり3回計測した。また、エコスタック材の腐朽に直結するエコスタックの内部環境（気温・湿度）は、温湿度センサー付きデータロガーを設置し連続計測した。

キーワード エコスタック、森林、伐採、昆虫類、生物多様性

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL042-489-2111

3. 調査結果及び考察

3.1 エコスタックへの生物定着状況

エコスタックで確認された生物の種類数の変化を図-2に示す。確認種類数は、夏季に相当する7月、秋季に相当する9月とも増加傾向にあった。さらに、確認された生物種の構成をみると、いずれもコウチュウ類が優占するものの、2015年9月からクモ類、トビムシ類が増加した。この事象は、エコスタック材表面に繁殖した菌類を小型の昆虫類が捕食し、さらにこれらをクモ類が捕食するために集まることに起因している。つまり、腐食連鎖の出発点として、エコスタックが機能していることを示している。また、コウチュウ類の前年もしくは当年に孵化した幼虫がエコスタック材の樹皮や内部から複数種確認されており、エコスタックがコウチュウ類の“繁殖の場”としても機能し始めていることを示唆している。

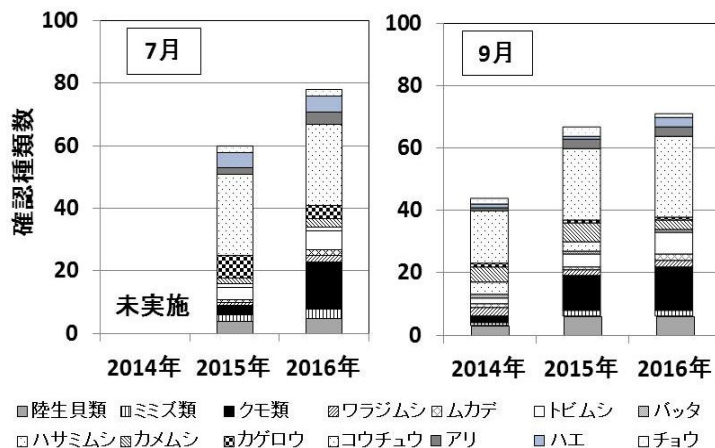


図-2 エコスタックにおける確認種類数の推移

3.2 エコスタック材の腐朽状況および腐朽環境条件

エコスタック材の硬度変化を図-3に示す。春季の気象特性によってエコスタック材が湿潤乾燥を繰り返すため、硬度は一時的に強度が高まるものの、設置23ヶ月目の2016年7月に低下傾向となった。つまり、2015年はエコスタック材の変質は表面に止まる“腐朽初期”であったが、2016年は腐朽が内部に及ぶ“腐朽中期”に移行したと考えられ、今後は内部を利用する生物種の増加が予想される。

エコスタック内部の温湿度の観測結果を図-4に示す。2015年と同様、冬期の内部環境は0～2℃を維持し生物の越冬空間となること、初夏はエコスタック材の乾燥状態を促す低湿度条件が出現することが再現された。これらの観測傾向は、寒冷地においてエコスタックを構築した場合の普遍的な環境条件であり、木材腐朽菌の活動が限定されるためエコスタックの形状が長期間にわたって維持できることを示唆している。

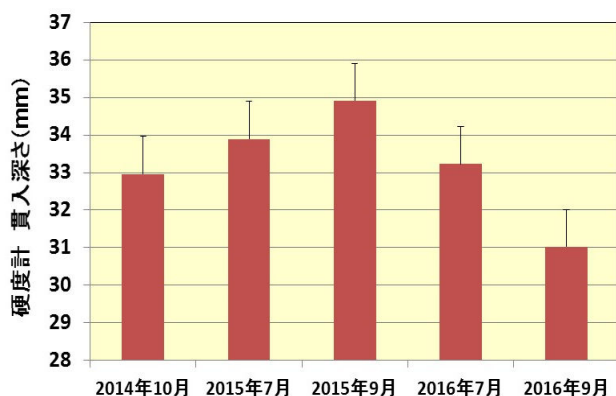


図-3 エコスタック材の硬度変化

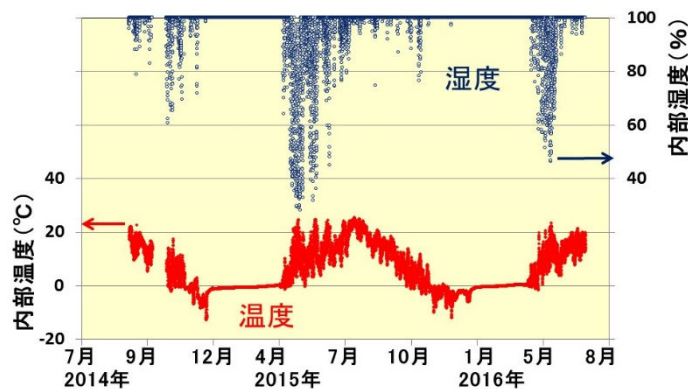


図-4 エコスタック内部の温湿度の長期観測結果

4. 結 論

これらの現象から設置したエコスタックの機能を評価すると、設置後から森林生態系における生物の新たな生息空間となり、時間経過とともに利用する生物の多様性を高めることに貢献している。すなわち、エコスタックを中心とした生態系ユニットが形成されており、森林生態系保全の核となる可能性を示唆している。

【謝辞】国土交通省北海道開発局旭川開発建設部サンルダム建設事業所には、現地観測場所の提供から実施にわたり全面的にご協力いただいた。ここに感謝申し上げる。

参考文献

- 1) 越川ら：ダム建設工事における伐採材を活用した昆虫類の保全対策効果，土木学会論文集 G, Vol.71, No.6, II_73-II_81, 2015.
- 2) 越川ら：寒冷地におけるエコスタックの森林性昆虫類の保全対策効果，第71回年次学術講演集，VI-692, 1383-1384, 2016.