

山腹工の評価手法に関する検討

アジア航測株式会社 ○中田 慎, 柏原 佳明, 小川 紀一郎
国土交通省中部地方整備局 静岡河川事務所 高橋 正行, 細野 貴司, 高井 徹

1. はじめに

安倍川源頭部に位置する大谷崩の東南稜斜面では、昭和56年度より木本導入による樹林化を目的とした崖錐斜面对策が実施されている。中田ら(2005)¹⁾は、本地域における樹林を評価するため、林内の光環境に着目し、樹林の成熟度を評価する手法について検討を行った。この調査手法を用いれば、地表を覆っている植物の多様性が相対光量子密度によって評価でき、施工区がどの程度順調に樹林として形成されつつあるのかを判断することができた。また同時に、相対光量子密度が保育・管理等の指標となり得ることを示唆した。しかしながら、実際に樹林内にどれだけ多様な動物群が生息しているのかということについては調査しきれていなかった。本報告では、植生の回復・発達によって、土壌とその周辺に生息する生物相の多様性がどの程度回復しているかを把握する目的で、山腹工施工区を中心に、生息する大型土壌動物、ササラダニ類、昆虫(甲虫)類の調査を実施し、これらの結果をもとに施工区の樹林についての評価を試行した。

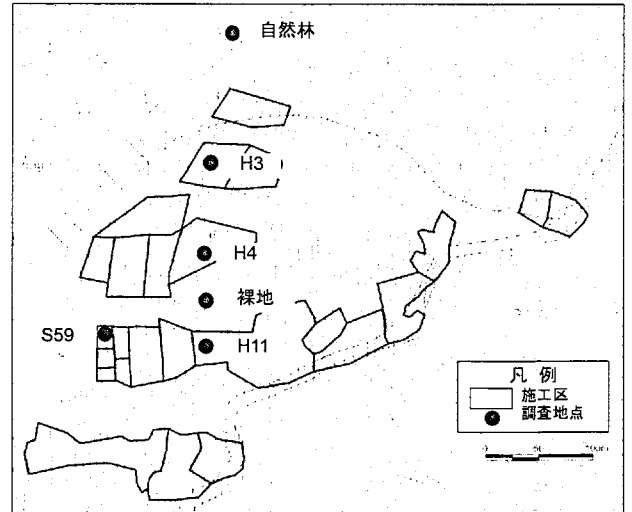


図1 施工区と調査位置図

2. 調査地点

大谷山腹工における4地点、裸地(崖錐斜面)、自然林の計6地点にて調査を実施した(図1)。昭和59年度施工区(標高約1,315m)を除く5地点については標高による動物相の変動を考慮し、ほぼ同標高(約1,380m)とした。各地点の植生群落等の状況を表1に示す。

表1 調査地点の植生等状況

地点名	植物群落名	備考
自然林	ヤマハノキ-ミズメ群落	七段乗越沢右岸斜面
S59	ヤマハノキ群落	昭和59年度 鋼製柵工
H3	ヤマハノキ群落	平成3年度 鋼製柵工
H4	ヤマハノキ群落	平成4年度 鋼製柵工
H11	ヒメノガリヤス-ススキ群落	平成11年度 鋼製柵工
裸地	ヒメノガリヤス-ススキ群落	非施工区 崖錐斜面

3. 調査方法

3.1 大型土壌動物 下記の2手法を用いて抽出した。各調査地点で約5m四方の地点から、落葉、落枝、枯れ枝、落果、朽ち木、腐葉層、表層土などを手で拾いとり、約8リットルのサンプルとした。白布の上で、そのサンプルを少しずつフルイにかけ、落下する土壌動物をピンセットまたは吸虫管で捕獲し、80%エタノールに投入した(シフティング法)。同様に約2リットルのサンプルを持ち帰り、その日のうちに土壌動物を分離抽出するためのツルグレン装置に投入し、60W白熱電球で2日間照射し、土壌動物を80%エタノール中に抽出した(ツルグレン法)。

3.2 ササラダニ類 上記ツルグレン法を用いて抽出を行った。

3.3 甲虫類 地上を徘徊する昆虫を採集できるベイトトラップ法を用いて、各施工区および自然林、裸地(崖錐部)にて実施した。設置箇所周辺の環境に生息するもののみを評価する目的でこの手法を用いた。各地点にて各4箇所、合計24箇所にベイトトラップを設置し、昆虫の採集を行った。ベイトトラップに入れておく餌は、①獣糞(犬の糞)②腐肉(豚・牛挽肉を腐敗させたもの)③さなぎ粉(釣り餌用のさなぎ粉にすし用粉末酢を混ぜて練ったもの)④乳酸飲料(市販の乳酸菌飲料を焼酎で希釈したもの)とし、トラップに誘引された昆虫を採集した。

4. 調査結果

表2 各調査地点における調査結果

抽出された大型土壌動物、ササラダニ類、甲虫類を同定し、種名および種数を整理した。表2に各地点の種数を示す。甲虫類については、個体数も合わせてとりまとめた。

調査対象	裸地	H11	H4	H3	S59	自然林	
種数	大型土壌動物	12	16	19	17	21	20
	ササラダニ類	10	14	20	19	24	13
	陸上昆虫(甲虫類)	4	1	9	7	10	11
個体数	陸上昆虫(甲虫類)	8	1	12	11	21	17

5. 評価と考察

青木(1995)²⁾は、2つの環境評価法を考案している。まず、大型土壌動物を用いた手法では、32の動物群を3群に区分し、出現した動物の合計点を評点としている。実際には安定した社寺林で最大(約75点程度)となる事例が示されている。

一方、ササラダニ類を用いた手法では、100種のササラダニ類を5群に区分し、出現したダニの点数を平均したものを評点としている。これは「種の豊富さで得点をつけ、高い値が出たら、土壤動物以外の生物も豊かに存在している」という考え方に基づいた定性的評価法である。また、青木(1983)³⁾は、ササラダニの分類体系に従ったMGP分析によりササラダニ群集の比較を行っている。本報告では、これらの3つの環境手法を用いて施工区の樹林状況に関する評価を試みた。

まず、大型土壤動物を用いた評価の結果、図2に示すように、20数年経過した昭和59年度施工区で自然林を凌駕する評価が得られた。

次に、ササラダニを用いた評価では、評点でみると自然林が最も高く種数合計では59年度施工区が最も高い値を示した(図3)。また、MGP分析の結果、いずれの地点もG群の突出した森林タイプになっており、これは、大谷崩全体の樹林の豊かさを示しているものと考えられた。また、M群とP群に着目すると、M群が増大するとP群が減少する傾向がみられた(図4)。自然林では、立地している樹木の情報から数十年オーダーの攪乱頻度があることが推定されており、このことから「M群>P群」の傾向になれば樹林として成立していると考えて良いことが示されている。各施工区におけるM群とP群との関係は、「M群≤P群」となっており、森林として次第に成熟しつつある状況がうかがえる。

一方、甲虫類による評価については、シャノン・ウィーバーの多様度指数と個体数を用いて評価を行った。この多様度指数は、次の式で与えられる。

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i \quad (S: \text{総種数}, P_i: i \text{ 番目の種の全個体数に対する割合})$$

この結果、自然林の評価が最も高くなり、平成11年度施工区が最も低い評価となった(図5)。また、施工後数十年経過した山腹工では、順調に豊富な昆虫相が形成され始めていることが示された。平成11年度の施工区は、工事による影響が引きつづいているものと考えられ、その後草本相や樹林の形成にともなって次第に回復していくであろうことが想定できる。

6. 今後の課題

山腹工実施区域における樹林の現状を評価する場合、大型土壤動物、ササラダニを用いた環境評価手法は、明確に環境の違いを評価できるため、非常によい手法であると考えられる。丁寧なサンプリングを行えば、より良い成果が得られるものと考えられるが、種の分類同定には高い専門性が要求されるため、分類同定の可能な人員確保など注意が必要である。一方、甲虫類による評価に用いたバイトラップ法の欠点は、オスよりもメスが誘引されやすいことであるといわれている。採集した昆虫を同定するには、オスの生殖器による判断が重要な場合があり、種の同定に影響する可能性があるため、ライトトラップ法や任意採取など、その他の手法を組み合わせた採集方法の検討が必要である。

調査実施にあたり、大型土壤動物およびササラダニの採集から同定・評価にいたるまで、青木淳博士にご指導いただいた。また、甲虫類の採集方法および同定については、平野幸彦氏のご指導をいただいた。ここに深謝の意を表す。

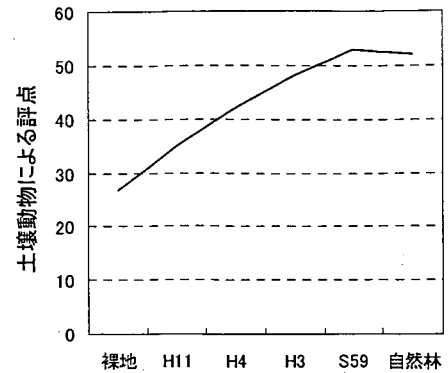


図2 大型土壤動物による評価

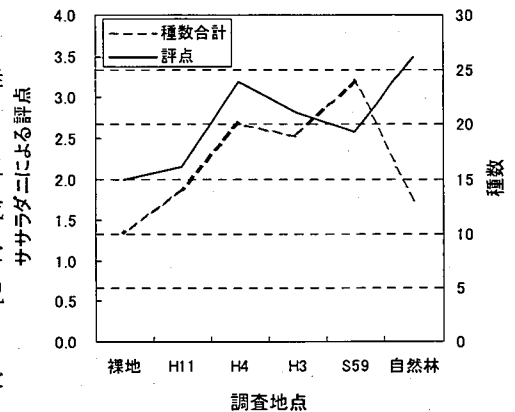


図3 ササラダニ類による評価

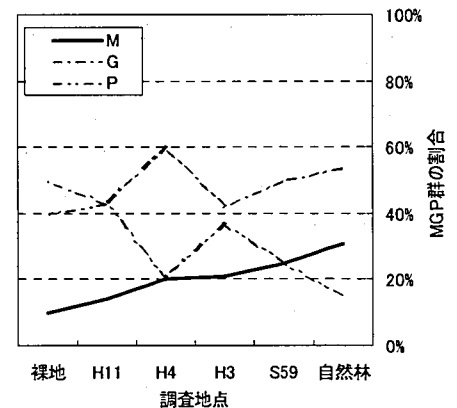


図4 MGP分析による評価

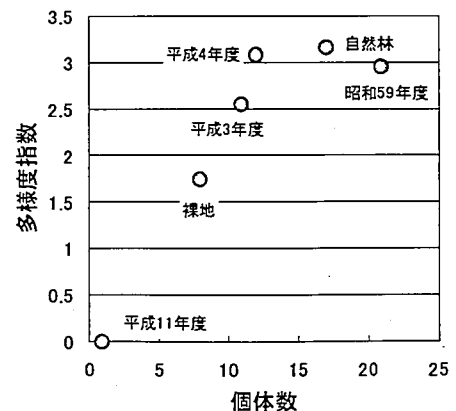


図5 甲虫類による評価

¹⁾中田慎・小川紀一郎・西川友幸・高橋正行・細野貴司・河邊宏, 光環境に着目した山腹工の評価手法について, 平成17年度砂防学会研究発表会概要集, pp.406-407, 2005

²⁾青木淳一, 土壤動物を用いた環境診断, 自然環境への影響予測—結果と調査法マニュアル, 千葉県環境部環境調整課, pp.197-271, 1995

³⁾青木淳一, 三つの分類群の種数および個体数の割合によるササラダニ群集の比較(MGP分析), 横浜国大環境研紀要 10, pp.171-176, 1983