

Project brief 2

プロジェクト紹介【寄稿】

「人工腐植」技術を用いた 森林健全化の試み

田中賢治

TANAKA Kenji
国土防災技術株式会社
緑環境事業部
部長



瀬瀬裕美

KOUKETSU Hiromi
国土防災技術株式会社
緑環境事業部
主任



森林の現状

日本は国土の約7割が森林であり、その中の40%が人工林で構成されている。従来の森林は、材木の生産現場という位置付けであったが、現在では、地球温暖化防止、水源涵養機能、レクリエーションの場、防災機能など、実に様々な役割が求められている(図1)。しかし、昨今の日本の森林は、森

林施業の遅れや異常豪雨による災害などによって脆弱な状態となっている。

特に人工林を維持するためには、間伐や枝打ちなどの森林施業が必要であり、長期にわたって施業が行われずに放置されると、森林として成立することすら危うくなり、同時に求められる多面的な機能も発揮できない状態となる。

森林荒廃の背景

平成19年より国土緑化推進機構等の事業で、鳥根県、鳥取県、長崎県、栃木県等で森林の健全度調査を実施してきた。こうした活動の中で、長期にわたり森林施業がされないことで暗く鬱閉した森林となっており、その他の植物が生育できずに生物の多様性が失われている状態を散見する機会があった。人工林は、放置された期間が長いほど荒廃し、こういった箇所では間伐を行っただけでは森林環境が改善しないことが多くなっている。一方、森林施業が適切に行われ、手入れの行き届いた場所では、樹冠を形成するスギ・ヒノキの下に様々な植物(下層植生)が繁茂し、動物達にとっても豊富な餌と住処となることも分かってきた。

下層植生は、これまでの森林施業において、下刈りの労力を必要とする「邪魔者」であった。しかし、健全な森林を構築する上では、土壌を被覆して浸食・流亡を抑える役割や養分サイクルの一端を担う森林の重要な要素であることから、放置された森林では、これらの機能を失ってしまい荒廃していくことになる。



写真1 下層植生が皆無な森林

このように荒廃した森林では、土壌の酸性化が進み、植物の生育基盤でありながら栄養分の流出、吸収阻害などが起こり、植物の育成にとって厳しい環境となっていることが分かった。さらに、土壌が露出していることや、落葉落枝の減少、有機物の分解サイクルの低下によって、健全な森林土壌に形成されている腐植層が薄く少ないことも確認できてきた。

腐植の重要性

腐植とは、動植物遺体が昆虫や菌類により、長時間かけて分解・結合してできる物質で、土壌中のpHや養分バランスの調節、養分保持や土壌の団粒化、水分調整などの様々な効果を発揮する。

このような機能を持つ腐植の存在は、健全な森林環境に不可欠な存在であるが、自然界では1cmの腐植層を形成するのに100年かかるとも言われ、一度失われてしまった腐植層を再生するには長い年月を要し、その間の機能を維持することは難しい。園芸用や緑化資材として出回っているピートモスや草

炭・泥炭のような腐植を補う資材も、ほとんどが海外の有限資源を採掘し、輸入しているものである。また、国内自給できる有機質資材として広く使用されているバーク堆肥も、有機物を短期的(1~2年程度)に堆積させたものであり、腐植としての熟成は十分でない。このような背景から、国内自給が可能で、より腐植化した資材を産み出して、森林環境を健全化させるための技術を開発するに至った。

自給的資材による人工腐植の開発

1960年頃から、腐植の形成機構や化学的性質・分類に関する研究が行われ、その中で腐植化の過程を解明するためのモデル物質として実験的に「人工腐植物質」が作られた。この研究によると人工腐植物質は、様々な有機物から数時間~数百時間という短い時間で作製され、腐植の特性である光吸収性が天然の腐植と類似するとされている。

先に述べたように、自然界で腐植を形成するには長い年月が必要であるが、この理論が技術として確立できれば、短時間で腐植化の十分な資材を産み出すことができる。そこで、この理論を応用し、破砕材等の木質チップを用いて人工腐植を作製し、植物に対する機能面での効果を確かめた。

写真2に見られるように、人工腐植を配合した培地では、個体数や生長量、緑量(光合成活性度)などが向上し、植物の生長に有効な機能を有していることが分かってきた。次のステップとして、人工腐植を用いて森林環境を健全化する実験を行った。

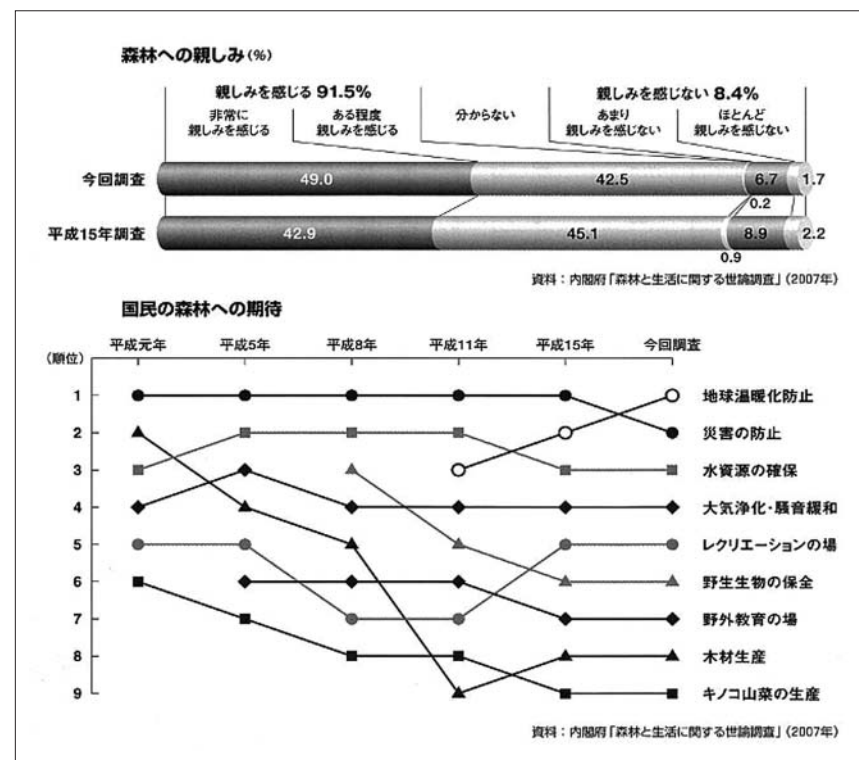


図1 森林への関心の変化

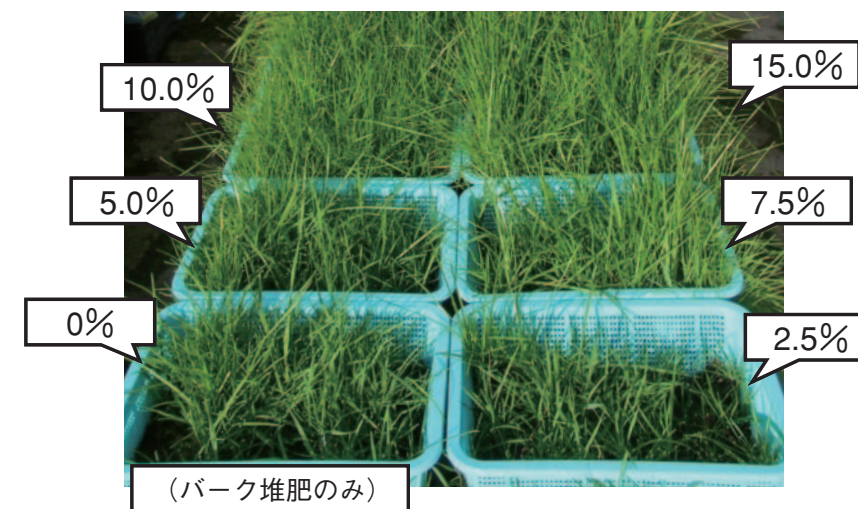


写真2 人工腐植を用いた培地実験(数値は人工腐植の配合量)



写真3 散布による生育状態の違い

森林の健全化に向けた取り組み

平成19年から、森林の管理や保全啓発活動を島根県で行っている「NPO法人もりふれ倶楽部」と共同で、荒廃した森林に間伐を行い、試験区画を設けて室内実験等で得られた実験結果の検証を行ってきた。

試験区画では、既存の森林土壌に人工腐植と、腐植そのものは肥料としての効果が少ないため、土壌中の養分補給としてカルシウムや鉄分等の豊富な製鋼スラグも合わせて散布した。

また、経過状況については、土壌の理化学性分析および植物の

生育状態を観察し、技術の効果検証を行った。

半年後には、未散布区画に比べて、散布区画では植物個体・生長量共に良好で、土壌全面を被覆する程度まで植生が回復して効果が確認された(写真3、4)。

また、これらの資材散布の取り組みは、地元小学校の総合学習の授業の一環として行い、併せて環境授業も実施することで自然環境の保全啓発活動も展開している(写真5)。

人工腐植の生成、製鋼スラグの活用については、特許出願しており、結果等について日本緑化工学会、日本森林学会などで発表し、第51回治山研究発表会では、この取り組みについての発表で優秀賞を頂いた。

人工腐植技術の展開

現在では森林での活用だけでなく、校庭や公園などのグラウンド緑化や山腹崩壊地の植生回復事業、道路法面緑化など様々な場面で土壌改良材として活用され、適

用の幅を広げている。今後は、農地、河川、海域での活用を目指し、さらに広い分野で技術貢献できるように展開事業を行っていく予定である。

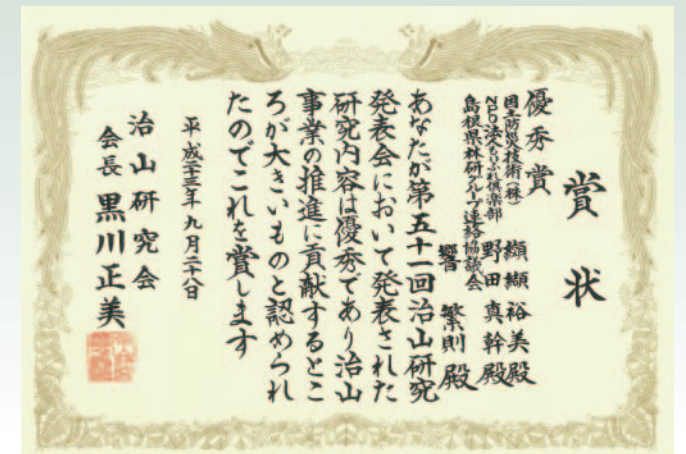


写真6 治山研究発表会での賞状

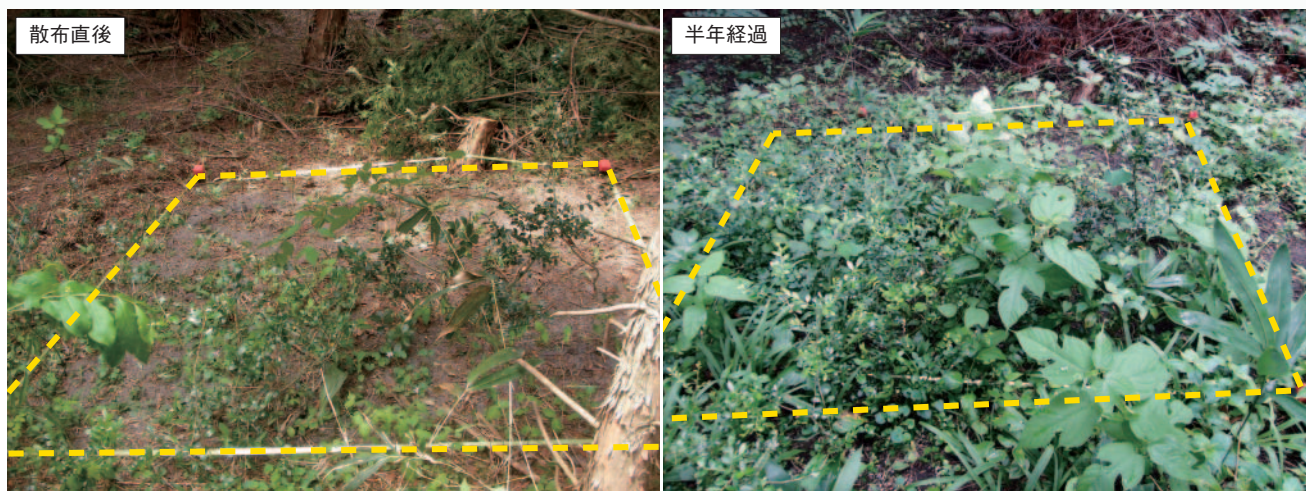


写真4 半年経過後の生育状況



写真5 現地での授業の様子



写真7 公園緑化での使用例(東京都渋谷区恵比寿東公園)

写真8 山腹・法面緑化での使用例(京都府)



写真9 校庭緑化での使用例(東京都 お茶の水女子大学附属小学校グラウンド)