

日本－チェコ・スロバキア・ドイツ 国際共同研究「持続可能な社会のためのスマートな水管理」 2020年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	攪乱生態系の保水力を回復させる土壌エコテクノロジー
研究課題名（英文）	Soil Eco-Technology to Recover Water Storage in disturbed Forests
日本側研究代表者氏名	藤井 一至
所属・役職	森林研究・整備機構 森林総合研究所・主任研究員
研究期間	2020年 4月 1日 ～ 2023年 3月 31日

1. 日本側の研究実施体制

ワークパッケージ No. 1	攪乱生態系における土壌保水性を高めるエコテクノロジーの検証	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
藤井 一至	森林研究・整備機構・森林総合研究所・主任研究員	土壌保水性・有機物量の変動解析
井手 淳一郎	公立千歳科学技術大学・准教授	大流域における複数の水利用技術のコスト・ベネフィット比較
徳地 直子	京都大学・農学部・教授	河川水質の制御要因の解明
早川 智恵	宇都宮大学・農学部・助教	土壌保水性解析

ワークパッケージ No. 2	攪乱生態系を含む流域における水質および水動態のモニタリングと変動予測	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
稲垣 善之	森林研究・整備機構・森林総合研究所四国支所・主任研究員	水質モニタリングおよび土壌分析

小田 智基	森林研究・整備機構・森林総合研究所・主任研究員	水文モデルによる水質変動予測
-------	-------------------------	----------------

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

攪乱生態系における土壌保水性を高めるエコテクノロジーの有効性を検証するため、チェコ側の開発したミミズによる土壌修復効果を生かした技術を共有し、インドネシアの石炭採掘跡地の異なる植生・土壌条件で土壌動物（シロアリ、微生物）活性の違いによって起こる保水性の変動を観測し、比較する。国内ではチェコ試験地と連動し、四万十川流域の水動態・水質データに対する既存モデルの適合性を検証し、現地での土壌調査によってモデル精度を改善する。

3. 日本側研究チームの実施概要

森林土壌は高い保水力を有しているが、極端気象や森林伐採などの攪乱によって侵食を受けることで保水力が低下している。特にインドネシアでは石炭採掘跡地では表土が失われることで災害リスクも高まっている。同様に石炭採掘跡地の残るチェコでは、ミミズや植林によって土壌を改良する技術が開発され、保水力を高めるためには土壌有機物を回復させる必要があることが示されている。植林される樹種や土壌環境は地域によって異なることから、ヨーロッパ、日本、インドネシアに適した樹種を選択することで、保水力を高める技術を確立する必要がある。初年度の現地調査は延期されたものの、国際会議・試験地見学会（2021年6月3-6日）、およびサマー・スクール（2021年6月8-12日）のオンライン開催のための協議を行い、保水性を高める土壌動物（ミミズ）添加技術、調査地情報の共有に取り組んだ。

さらに、攪乱生態系を含む流域の保水力を最大化できるエコテクノロジーの目指す土壌条件を解明するために、日本、インドネシアにおいて土壌の保水性を高める土壌条件を抽出した。この結果、日本では火山灰由来の非晶質鉄・アルミニウム酸化物含量が多いほど保水力は高く、インドネシアでは有機炭素含量、粘土含量が高いほど保水性が高くなることが示された。ただし、インドネシアの重粘土地帯のように粘土の存在によって飽和水分量が低下することも示された。

また、攪乱生態系を含む流域における水質および水動態のモニタリングと変動予測のため水文・水質の実測データの取得とモデルの有効性の検証を行った。具体的な成果としては、大陸由来の酸性雨影響を強く受ける屋久島では火山灰母材への花崗岩母材の混入が渓流水酸性化の主要因であることを解明した。四万十川支流 92 地点では、過去（1999 年夏）と・現在（2020 年夏）の水質データを取得し、pH は増加し、酸性降水物降下量の減少を反映して渓流水の硫酸、塩素イオンの濃度が低下したことを解明した。また、水質・水文モデルによる予測精度を向上するために米国で開発された RHESSys モデルについてプロジェクト内で情報を共有するとともに、予測に必須となる水文・水質の現場データを取得した。

研究成果の一部は Soil Science and Plant Nutrition 誌、水文・水資源学会誌、日本森林学会において発表するとともにメディア取材 8 件（5/27(水)11:30 NHK ラジオ深夜便、5/30(土)10:30-10:40 北野誠のズバリサタデー(CBC ラジオ)、7/16 (水) 13:15-35 J-Wave GOOD NEIGHBOR、9/13(日)朝日新聞「ひと」欄の取材対応、9/23(水) NHK world Science View"土ハンターが挑む 100 億人を養う土壌づくり!"、12/3 (水) 東京テレビ『探求の階段』、12/6 (日) BAYFM THE FLINTSTONE、Newton12 月号土特集 監修)、講演会 4 件（安宅和人・風の谷セミナー12/4、2020/8/12-9/22 渋谷区ふれあい植物センターで「ぼくらは土と生きている」、9/19 日本樹木医会神奈川県支部研修会「土と植物の関

係－生き物たちの生存戦略と相互作用」、8/25 特殊緑化共同研究会「この地球に土と森とヒトが生まれるまで」）によって情報を発信した。