

多周波数電磁探査法による土壌環境の特徴抽出と潜在的汚濁負荷源の推測 EM Sounding Characterization of Soil Environment toward Estimation of Potential Non-point Pollution Sources

森 也寸志^{1*}, 川原まどか², 井手淳一郎³, 宗村広昭², 宮本 珠未²

MORI, Yasushi^{1*}, Madoka Kawahara², Ide Jun'ichiro³, Somura Hiroaki², MIYAMOTO, Tamami²

¹ 岡山大学, ² 島根大学, ³ フィンランド森林研究所

¹Okayama University, ²Shimane University, ³Finnish Forest Research Institute

本研究の目的は、(1) 多周波数電磁探査機を用いて土壌中の電気伝導度 (EC) を測定し、土地利用毎における土壌環境の特徴を抽出すること、(2) 多周波数電磁探査機で計測された EC と、土壌水および暗渠排水・河川水中の各イオンとの関係を見出し、潜在的汚濁負荷源を推測すること、である。調査は、島根大学附属本庄農場、隠岐の島、斐伊川流域で行った。

その結果、土地利用や管理の違いは土壌表層に顕著に表れ、その影響が下層にまで及ぶ場合もあった。従来法である土壌水分・伝導度計と多周波数電磁探査機で測定した EC には相関があり、有機物量とは相関がないことから、電磁探査の結果は可溶性塩類の多寡を表していると判断した。長期田畑輪換圃場においては、田畑輪換の間隔が長くなるほど表層土壌の伝導度が下がっていき、施肥や管理の影響を観察することができた。また、隠岐の島においては、間伐遅れが見られる森林ほど表層の電気伝導度が高く、間伐管理された森林は低い値を示した。間伐遅れが見られる森林では透水性が低く、また、下層植生が貧弱なため、可溶性塩類が表層に溜まりやすいと考えられた。

これらの可溶性塩類は浸透または表面流によって水環境に影響する。長期田畑輪換圃場では、電磁探査機で測定した EC と深さ 30, 50cm の土壌水中に含まれる SO₄²⁻、Ca²⁺との間に正の相関が得られた。一方、暗渠排水・河川水中における各イオンと電磁探査機で測定した EC とを比較すると、長期田畑輪換圃場では Cl⁻、隠岐の島では Cl⁻、Na⁺で負の相関が得られた。雨水によって Cl⁻は希釈されるため、雨が多いほど土壌からの浸透または表面流水が水環境に流れ込んでいることを示しており、多周波数電磁探査法を用いて潜在的汚濁負荷源を推定することに意義を見いだすことができた。しかしながら、空間変動性や土壌採取深さの問題から明確な関係が明らかにならないなど未解明な点が多く残された。

キーワード: 電磁探査, 土壌環境, 面源負荷

Keywords: Electromagnetic sounding, Soil Environment, Non-point sources