

多周波数電磁探査機による農林地の土壤環境管理の評価

Evaluation of management practices in agricultural and forest lands by the multiple-frequency electromagnetic surveying

宮本 珠未^{1*}, 森 也寸志², 宗村 広昭¹, 井手 淳一郎³, 末継 淳²

MIYAMOTO, Tamami^{1*}, MORI, Yasushi², Hiroaki Somura¹, IDE, Jun'ichiro³, SUETSUGU, Atsushi²

¹ 島根大学 生物資源科学, ² 岡山大学 環境理工学部, ³ Finnish Forest 研究所 フィンランド

¹ Graduate School of Life and Environmental Science, Shimane University., ² Graduate School of Environmental Science, Okayama University., ³ Finnish Forest Research Institute, Finland

はじめに

農林地は流域面積の中で大きな割合を占めることが多く、水環境の汚濁負荷に対して大きな影響を及ぼす。これまでの研究では、河川水や暗渠排水を採水・分析することから面源負荷量を評価し、大きな成果を挙げている。さらにここで土壌調査を広域で効果的に行えればその効果は非常に大きい、一般に大変な時間と労力を伴う。そこで本研究では調査手法の開発を目的に、非破壊かつ迅速に深部まで土壌調査を行う事が出来る多周波数電磁探査機を用いて電気伝導度 (EC) を測定し、農林地の管理が土壌環境に与える影響を調べた。主に島根県隠岐郡隠岐の島を調査対象とし、島の面積大部分を占める森林についての調査を行った。

実験の方法

隠岐の島では森林面積の割合が非常に多く、水源涵養という役割の大きい森林の状態とその土壌環境について調査した。2010年8月30-31日に9サイトにおいて土壌環境の調査を行い、管理が土壌環境に与える影響について評価した。島の中の9サイトについて、電磁探査機 (米国 Geophex, GEM-2) を用いて、GPS による位置情報と合わせて電気伝導度を測定した。周波数は、47970, 24510, 7950, 3870, 2310Hz に設定した。さらに、土壌水分計 (米国 Stevens 社) を用いて土壌水分、電気伝導度と土壌温度の測定も行った。

実験結果と考察

電磁探査の結果を鉛直プロファイルで表示すると、土壌環境の違いは表層近くに特徴的に現れることが分かった。そこで最表層を表すデータを従来法電気伝導度計と比較すると高い相関が得られ、計測の妥当性が得られた。

調査地には、間伐処理が行われている森林と行われていない森林が存在し、間伐が行われている森林の方が電気伝導度が低いことがわかった。間伐が行われていない森林は、林内が暗く、下層植生があまり見られなかった。そのため土壌中に存在する可溶性塩類が植物にあまり利用されず、高い電気伝導度が観測されたと考えられた。また間伐が行われていない森林では土壌の透水性が低く、表層に物質が集中する傾向を裏付けた。実際、有機物も浅いところだけに観察されることが多く、浸透性の悪さが表層への物質の集中を促していると推測された。現在は森林として利用されているサイトでも、過去に農地として利用されていた場所では、電気伝導度が高くなる傾向があり、現在の管理以外にも過去の利用履歴が土壌環境に影響していることがわかった。一方、電磁探査の結果は全炭素量との相関は低いいため、可溶性塩類を効果的に計測していると判断された。

まとめ

電磁探査を用いることによって、土地管理や利用履歴を電気伝導度の違いとして面的に評価することができた。短時間に広範囲の調査が可能であり、詳細調査の前のスクリーニングに役立つと考えられた。

キーワード: 電磁探査, 土壌環境管理, 森林

Keywords: Electromagnetic sounding, land management, forest