

地中レーダによる海岸林の生育基盤厚さの推定方法に関する研究

日大生産工
日大生産工
日大生産工

○朝香智仁
青山定敬
工藤勝輝

日大生産工（院）
日大生産工

岡田健一
岩下圭之

1 はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、大規模な津波の発生により、地域住民が長年にわたって育み、潮害、飛砂、風害の防備機能の発揮や白砂青松の美しい景観を形成してきた海岸林をはじめ、太平洋沿岸地域に壊滅的な被害をもたらした¹⁾。被災した海岸林の再生にあたって、海岸防災林の被災状況を把握するとともに海岸防災林の効果を検証し、復旧方法等の検討を行うため、「東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会」が設置されたが、平成 24 年 1 月 25 日に取りまとめられた報告書によると、海岸防災林を再生するためのポイントとして、①林帯幅の確保、②生育基盤の確保、③人工盛土の造成および④森林の構成の 4 つのポイントが上げられている。東日本大震災では、津波により多くの海岸林に根返りや流出被害が生じたが、地盤高が低く地下水位が高い箇所において、根茎が地中深くまで伸びないことによる根の緊縛力の低下が、その主な原因とされている。よって、生育基盤を確保することが重要とされているが、生育基盤厚さを空間情報として把握する手法があれば、被災箇所ごとに異なる復興計画に大きく貢献できると思われる。

本研究では、生育基盤厚さを空間情報として評価することを最終的な目標に見据えて、その前段として必要となる海岸付近の地下水位を簡便に把握する方法の検討を目的とし、地中レーダによる地下水位の推定方法について検討することを目的とした。

2 研究手法

図-1 は、テストサイトとして選定した千葉県長生郡白子町の一部分である。図中の測線 No.1 および No.2 は、地中レーダの探査測線を示したものである。東日本大震災による津波は、銚子市から一宮町におよぶ九十九里海岸沿岸における、16 地区 31ha に対して約 5 億円の被害を与えた。また、千葉県が 2011 年 10 月に 14 市町村の水準点 91 点を対象とした精密水準測量を実施した結果、地震により、2011 年 1 月の測量成果と比較して-1.93cm～-6.51cm の範囲で地盤沈下していることがわかった (<http://www.pref.chiba.lg.jp>)。千葉県長生郡白子町の海岸においても、地盤沈下による地下水位の上昇が確認されており、本研究のテ



図- 1 地中レーダ探査測線の位置図

ストサイトとして最適と考えた。

現地調査は 2012 年 7 月 1 日に行い、測線 No.1 および No.2 における地中レーダ探査と、トータルステーションにより測線の地形を測量した。地中レーダは汀線から陸に向かって走査させ、汀線から水平距離 10m 付近でボーリング調査をして地下水位を観測し、地盤プロファイルのキャリブレーションポイントとした。なお、地中レーダは、GSSI 社製の SIR-3000 に 400MHz アンテナを取り付けたシステムとし、プロファイル測定によって地盤プロファイルを取得することとした。

3 結果と考察

図-2 の上段は測線 No.1 の地盤プロファイル、下段は地形測量成果を基に静補正した測線 No.1 の地盤プロファイルである。また、図-3 の上段は測線 No.2 の地盤プロファイル、下段は地形測量成果を基に静補正した測線 No.2 の地盤プロファイルである。それぞれ上段の画像については、x 軸方向がスキャン数（4 スキャン毎にスタック済み）、y 軸方向がサンプル数、画像の下部にあるラインが電磁波の減衰に伴う有効探査深度であり、下段の画像については、x 軸方向が水平距離、y 軸方向が地盤高である。なお、ボーリング調査から地下水位を測定した結果、測線 No.1 では約 50cm、測線 No.2 では約 110cm であったが、図-2、図-3 とともに汀線から水平距離 20m 付近まで画像が不鮮

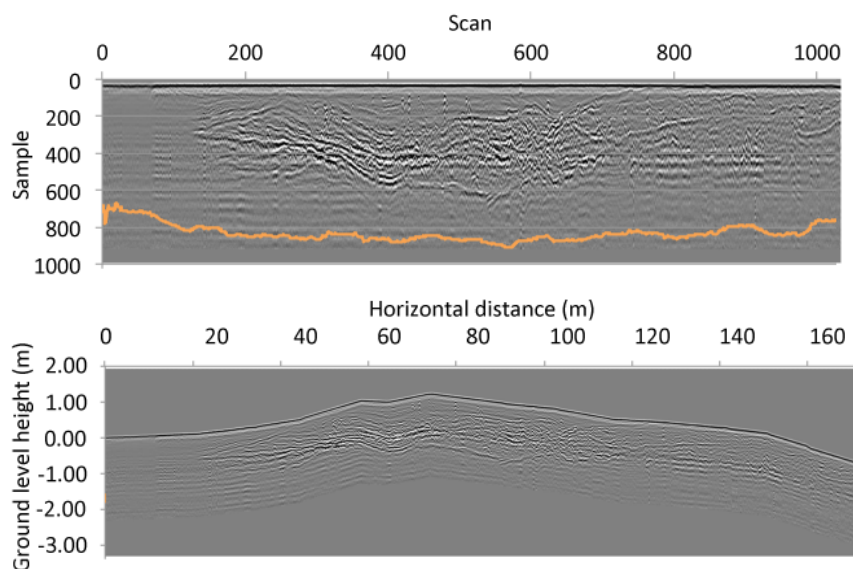


図- 2 測線 No.1 における地盤プロファイル

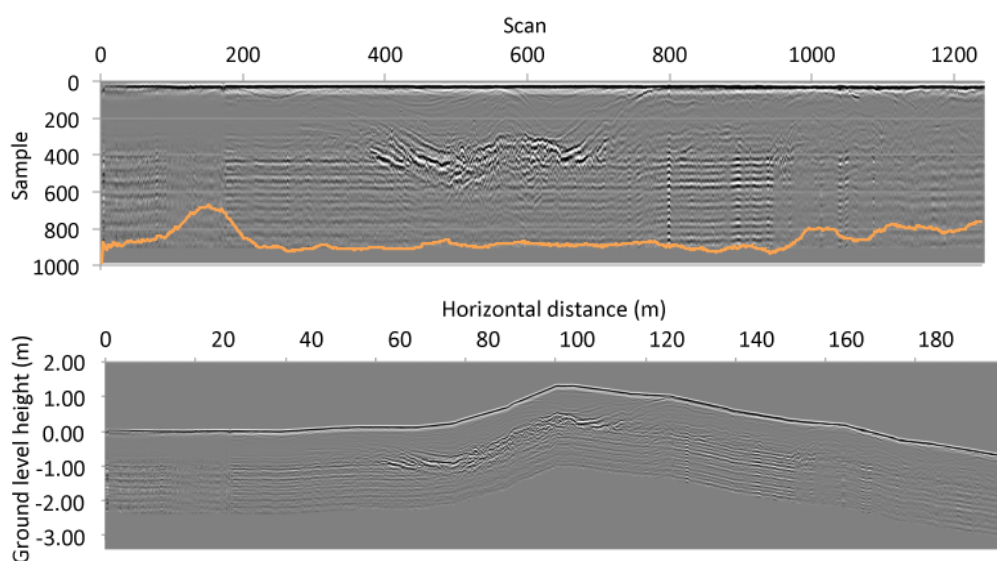


図- 3 測線 No.2 における地盤プロファイル

明であったため、突如として画像が鮮明となった汀線から水平距離 20m 付近で地盤プロファイルの反射面が強い深度に地下水位が合うように解釈すると、比誘電率が 15 であることがわかった。よって、地盤高は両画像とも実際の地盤高と近似していると考えられる。汀線付近の画像が不鮮明になる原因は、既往研究²⁾でも指摘されているように、高い塩分濃度による導電率の上昇と思われる。また、実際に有効探査深度も汀線付近は浅くなっていることがわかった。ただし、画像全体を通して明確な地下水位を特定することができなかったため、ボーリング調査を増やし、キャリブレーションを取れる箇所を複数にすることが、地中レーダによる地下水位の推定方法の精度を向上させるために必要と思われる。

4 おわりに

地中レーダは非破壊で地盤構造を再現できるが、本研究の最終目的に供するためにはまだ課題が多

いことがわかった。ただし、地中レーダにより地下水位を面的に把握できれば、航空レーザ測量成果などから得られる高分解能な DEM を利用し、それらの差分を計算することで生育基盤厚さの空間情報が作成できると思われる。よって、今後は同テストサイトにおいて、探査測線やボーリング調査箇所を増やし、地中レーダから面的に地下水位が判読できるような手法を検討する予定である。

参考文献

- 1) 東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会：今後における海岸防災林の再生について，森林整備部治山課，<http://www.rinya.maff.go.jp>，2012.
- 2) 六川修一：地中レーダ差分探査法による堤防内部の地下水面挙動探査，河川整備基金助成事業成果報告書，pp.1-64，2005.