



# 海岸防災林再生事業で造成された 生育基盤の深耕による硬度の変化

森林総合研究所東北支所 篠宮 佳樹

## 1 はじめに

東日本大震災の際、津波によって東北地方太平洋岸の海岸林は壊滅的な被害を受けました。海岸林の再生に際して、根系を土中深くまで伸長させ、津波に対して根返りしにくい林帯を造成するため、地下水位から一定の地盤高を確保した生育基盤として盛土が造成されています。盛土の一部では地表面に水溜りが発生し、植栽木の生育に悪影響を与えることが懸念されました〔1〕。水溜りが生じた一因として盛土が硬く締まった状態にあることが考えられたため、盛土を柔らかくすることを目的として、バックホウ等により深耕（深さ70cmくらいを目安に盛土を掘り起こして柔らかくする作業）が実施されました。そこで、深耕の効果とその持続性について調査したので、硬度に関する結果について紹介します。

## 2 調査地の概要

調査は宮城県名取市の国有林内の海岸防災林復旧事業区で行いました。山砂を用いて造成された盛土（約250m×約80m）について、2015年3月下旬にバックホウ（KOMATSU製PC200）により深耕が行われました。作業済みの場所を再び踏まないよう、バックホウは後退しながら深耕を実施しました。直後に開渠の素掘り水路が作設され、6月にはクロマツ、アカマツの苗木が5000本ha<sup>-1</sup>の密度で植栽され、さらに静砂垣が設置されました。

## 3 盛土の硬度の測定方法

硬度の測定には、長谷川式土壌貫入計（ダイトウテクノグリーン製H-100SE）を用いました。長谷川式土壌貫入計では、2kgの錘を50cmの高さから落下させ、1打撃で何cm貫入したかを繰り返し計測します。1打撃あたりの貫入量（cm drop<sup>-1</sup>）（以降、単位は省略）は柔らかさ、またはS値と呼ばれています。S値を深さ方向に連続して示すことによって、地盤の深さ方向の硬度分布を知ることができます。S値は小さいと硬く、S値が大きいと柔らかいことを意味し、S値1以下が深さ方向に10cm以上続いた場合は根の侵入が困難、S値4以上の場合は乾燥害や支持力低下の懸念があると判断されます〔2〕。今回用いた貫入計では深さ1mまでの硬度を測定することができます。

硬度の測定は深耕前（2015年2月、3月）、深耕直後（同年4月）、深耕3か月後（同年7月）、深耕6か月後（同年10月）、深耕11か月後（2016年2月）に行いました。

## 4 深耕前の生育基盤の硬度分布

Fig.1では、S値の鉛直分布の時間変化について代表的な結果（A地点、B地点の2か所）を示します。深耕前の深さ70cm以深においてはS値0.4~3.3と、硬い箇所と適度に柔らかい箇所が混在していました（Fig.1a）。深さ10~50cmのS値は1以下でしたので、根の侵入が困難と判断される程度にまで盛土が硬くなっていったと考えられました。

## 5 深耕の効果の持続性

深耕直後、深さ1m以内のS値は1以上となり、硬化していた深さ10~50cmの部分も含めて深耕により盛土が柔らかくなったことを確認できました（Fig.1b）。膨軟過ぎて乾燥の恐れがあるとされるS値4以上を示す地点が多数みられ、S値が10を超えることも珍しくありませんでした。しかし、深耕から時間が経過するとS値10以上の出現頻度は少なくなっていき（代表的な結果（Fig.1b~1c）では、S値10以上は3か月後には見られませんでした）、全体的に膨軟過ぎる状態は改善されていきました。

6か月経過時点の最表層（0~10cm深）では、S値が1程度にまで低下する箇所がみられました（Fig.1d）。これは地表付近の盛土の土壌が雨滴の衝撃によって細粒化し、細かな土粒子がすき間を埋めたこと、さらに乾燥により硬化が進んだことが考えられます。一方で、盛土の深さ10cmより深い範囲では、6か月後においても大部分はS値1以上でした。11か月経過時点では、最表層のS値が1程度まで硬化する傾向ははっきりとはみられませんでした（Fig.1e）。細かな土粒子の詰まった層が冬季の凍結融解の作用により崩された可能性などが考えられます。

以上のように、最表層を除けば、深耕の効果は少なくとも11か月はその効果が持続していると判断されました。植栽木の根系の発達状況に関しては今後の調査を待たなければなりません。生育基盤の硬度という観点からみた場合、深耕は生育基盤の改善に効果があることが示されました。

- 参考文献 [1] 伊藤智弥（2015）盛土を伴う海岸防災林復旧工事と植栽までの手順．第54回治山研究発表会論文集，83-89。  
[2] 長谷川秀三・猪俣景悟（2015）陸前高田松原再生の成功に向けた植栽基盤造成試験の取組．日本緑化工学会誌，41(2)，336-340。

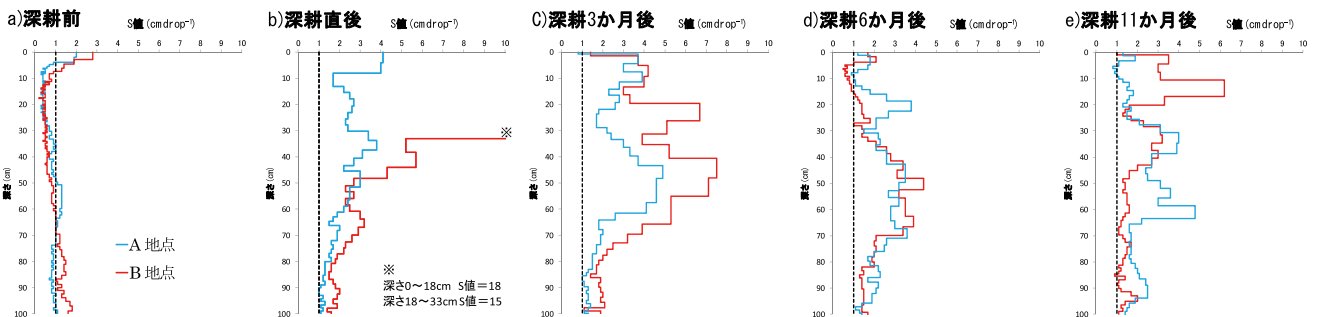


Fig.1 S値の鉛直分布の時間変化  
青線、赤線はそれぞれA地点、B地点のS値の鉛直分布を示し、点線はS値=1.0を示す