



No.93 February 2023

## クロマツは根の形を変えて 滞水ストレスを回避する

### 海岸沿いに 広く植えられてきたクロマツ

クロマツは、潮風や飛砂から家や農地を守るために海岸沿いに広く植えられてきました。これは、クロマツが塩分や乾燥に強く、速く成長する性質を持つためです。また、白砂青松という言葉があるように、海岸クロマツ林は美しい景観が住民に親しまれているほか、最近では津波の被害を軽減する防災機能も注目されています。このように、クロマツは海岸で様々な力を発揮する海岸林の優等生です。

### 滞水ストレスに弱いクロマツ

塩分や乾燥には強いクロマツですが、水はけの悪い場所では成長が悪いことも知られています。植物の根には水や養分を吸収する役割がありますが、水があれば良いというわけではなく、水はけが悪く土の中が滞水状態になると、根は酸素欠乏によるダメージ（滞水ストレス）を受けることになります。

海岸林の多くは海に面した比較的平坦な土地にあるため、地下水位の上昇による滞水ストレスが生じやすいと考えられます。また、最近のケース

では、東日本大震災後の海岸林再生事業において、一部の造成地で土壌の締固めによる排水不良が生じ、滞水ストレスが原因と思われるクロマツ苗木の生育不良が報告されました。

### クロマツはある程度の 滞水ストレスには対応できる

一般にクロマツは滞水ストレスに弱いと考えられますが、地下水位は地盤の高低差や直前に降った雨の量などにより変化するため、滞水ストレスの強さもそれに応じて変化します。そこで本研究では、水位の異なる滞水に対するクロマツの反応を明らかにするための実験を行いました。まず、ポットに植えた2年生クロマツ苗木を4か月間生育させた後、ポットから水が抜けないようにして滞水環境を作りました。この際、地表面まで常に水に浸かった状態（全滞水条件）と土壌の下半分だけが常に滞水した状態（半滞水条件）の2種類の滞水条件を作りました（写真1）。これらの滞水ストレスを受けたクロマツ苗木の蒸散量（=この実験では1日に吸った水の量）を測定して通常条件と比較した結果、滞水処理を開始して1か月後には、いずれの滞水条件下でも蒸散量が低下してい



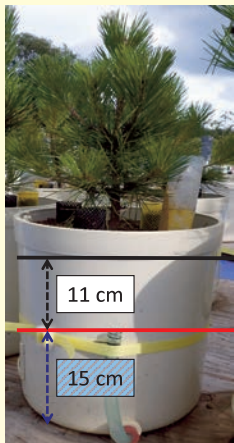


写真1 半滞水処理を行ったクロマツ苗木ポット。水抜き栓からホースを高さ15cmの位置(赤線)まで伸ばしてオーバーフローさせることにより、水位面を地表から11cmの位置に維持しました。

たのに対し、2か月後になると、半滞水条件下における蒸散量は通常に近いレベルまで回復しました(図1)。また、細根(直径2mm以下の根: 水や養分の吸収活性が高い)の成長量を測定した結果、全滞水条件下では通常よりも著しく低下していました(図2)。一方、半滞水条件下では、滞水した部分では細根成長量が低下していましたが、それとは逆に、その上の部分では通常よりも増加していました(図2)。これらの結果は、クロマツの根は、全体が長期間にわたり水に浸かってしまうと酸素

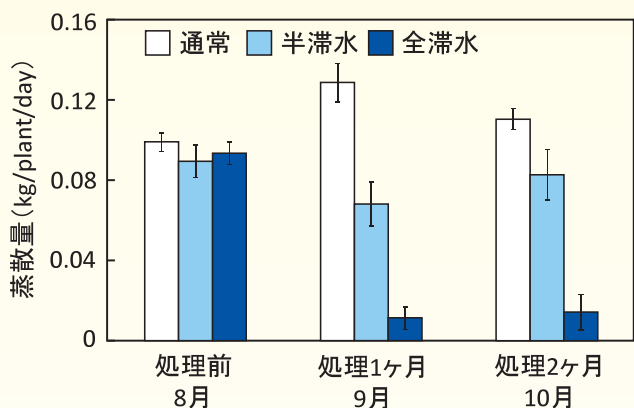


図1 滞水条件がクロマツ苗木の1日の蒸散量(水の吸収量)に及ぼす影響。1か月間の滞水処理により蒸散量は低下しましたが、2か月を経過すると、半滞水条件下の蒸散量は通常に近い値まで回復しました。

不足によるダメージを受けて水を吸えなくなりますが、滞水するのが下層(根の下半分)のみであれば、一時的に機能が低下するものの、滞水しなかった表層で新たな細根を活発に成長させて、水を吸う機能を回復させることを示しています。

海に面した海岸林にはもともと地下水位が高い場所も多いのですが、さらに地球温暖化による海水面上昇も予想されていることから、将来にわたって海岸クロマツ林を維持管理してゆくためには、滞水ストレス対策を検討する必要があります。本研究の結果は、クロマツがある程度の滞水ストレスであれば、根の分布など地下部の成長を変化させて対応できることを示しています。したがって、今後、海岸クロマツ林を造成、維持管理する際には、少しでも地下水位を下げ、根系全体が水に浸からないような措置をとることが望ましいと思われまます。

なお、本研究に関する詳細は、Fujita et al. (2021) Frontiers in Plant Science: 12:614764に掲載されています。

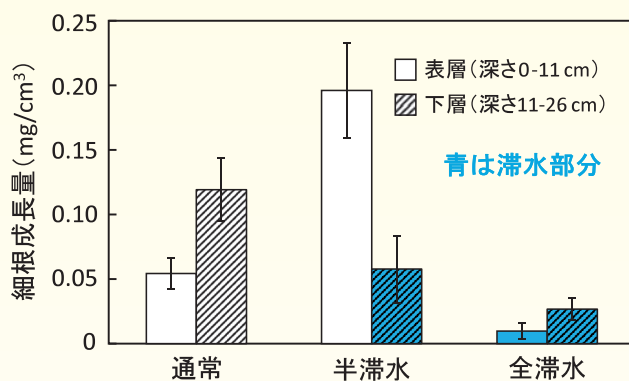


図2 滞水期間中におけるクロマツ苗木の細根成長量。滞水した場所(青)では細根成長量が著しく低下しましたが、半滞水条件下では、滞水しなかった表層土壌における細根成長量が通常よりも増加しました。

●森林環境研究グループ長 野口 享太郎



この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。



古紙パルプ配合率60%再生紙を使用



### Forest Winds No.93

令和5年2月15日発行

国立研究開発法人 森林研究・整備機構

森林総合研究所 東北支所

〒020-0123 岩手県盛岡市下厨川字鍋屋敷92-25

TeI.019(641)2150(代)

Fax.019(641)6747

ホームページ <https://www.ffpri.affrc.go.jp/thk/>