

# フォレスト ウィンズ Forest Winds

もりからのかぜ・東北



No.83 December 2020

## 滞水ストレスに弱い樹木と強い樹木



### 滞水ストレスとは？

生物は水なしでは生きることができず、樹木もその例にもれません。しかし、水が多すぎても樹木にとってはストレスになります。水中における酸素の拡散速度は空気中の10000分の1しかありません。そのため、土の中が水で満たされて空気が失われた状態が続くと、樹木の根は酸欠状態、つまり呼吸をすることができなくなります。樹木の根は、水や養分を吸収する重要な役割を担っていますが、呼吸ができなくなると、これらの機能に必要なエネルギーを得られなくなります。これが滞水ストレスです。

では、実際に滞水ストレスはどのような環境で生じるのでしょうか？日本の場合、森林の多くは山地斜面に分布しています。斜面地形では水がたまりにくいので、滞水ストレスは生じにくいと言えます。しかし、森林の地形は一様ではなく、くぼ地になっていて水が集まりやすい場所もあります。また、平野部の森林や海岸林では、地下水位が高かったり、土壌の粒子が細かく緻密に詰まっていたりするなどの理由により、水はけが悪くなっている場所もあります。このような場所では雨の後に水が溜まりやすく、樹木は滞水ストレスを受けやすくなります。最近の例では、



写真1 土壌の締め固めにより滞水したクロマツ植栽地

東日本大震災で津波被害を受けた海岸林の再生事業において、重機で土壌（盛土）が締め固められた初期のクロマツ植栽地の一部で滞水が見られ、そのストレスによると思われる苗木の生育不良が報告されています（写真1）。



### 滞水ストレスに強いか弱いかは、滞水に対する根の反応で決まる

それでは、樹木は滞水ストレスに対してどのように反応するのでしょうか？本研究では、滞水の影響を直接受ける根の成長に着目し、造林や緑化に使われる5樹種（クロマツ、イタヤカエデ、コナラ、ヤマハンノキ、ヤチダモ）の苗木を用いて滞水に対する反応を実験的に調べました。まず赤玉土を詰めたポットに苗木を植えて、5月から7月中旬にかけて通常の条件で生育させました。その後、ポットの水が



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

Tohoku Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute,  
Forest Research and Management Organization, National Research and Development Agency



写真2 苗木ポット試験における滞水処理の様子  
手前の2つが滞水区、奥の3つは対照区（通常条件）のポット。

抜けないようにして滞水環境（土の表面まで水に浸かった状態、写真2）を作り出し、9月下旬までの2ヶ月半にわたり滞水環境で生育させた苗木と、全期間を通常条件で生育させた苗木とを比較しました。

その結果、クロマツ、イタヤカエデ、コナラの根は、滞水処理によりほとんど成長しませんでした（図1）。また、滞水処理を始める前からあった根の一部も枯死しており、色が黒く変色していました（写真3）。この結果は、これらの樹種が滞水ストレスに弱いことを示しています。これに対して、川沿いや湿地など滞水の起きやすい環境でも生育することのできるヤマハンノキとヤチダモの根は、滞水処理下でも主に土壌の表層で成長を続けました（図1）。この結果は、ヤマハンノキとヤチダモが、酸素を得やすい地

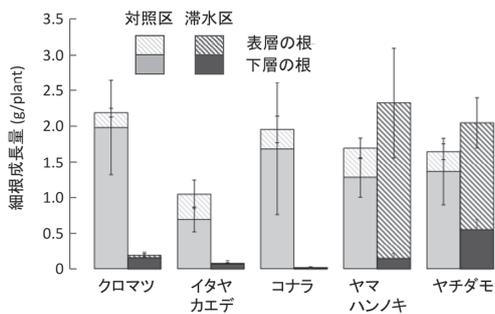


図1 滞水期間中における細根の成長量  
各樹種の左側が対照区、右側が滞水区の細根成長量を示す。滞水区では、クロマツ、イタヤカエデ、コナラの根がほとんど成長できなかったのに対して、ヤマハンノキ、ヤチダモの根は特に表層土壌（深さ0-15cm）で大きく成長した。

表面近くに新しい根を集中させることにより、滞水ストレスに対応できる樹種であることを示しています。ただし、これらの2樹種の間にも滞水ストレスに対する反応には違いがあり、ヤマハンノキでは元々あった根の一部がクロマツなどと同様に枯死したのに対し、ヤチダモでは枯死根がほとんど見られませんでした（写真4）。



写真3 滞水処理後のクロマツの根  
右の写真が滞水ストレスを受けた根、左の写真は対照区の根。

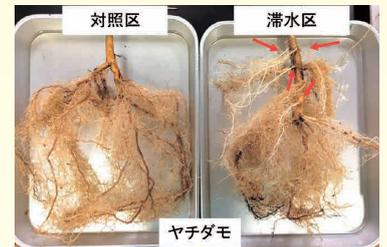


写真4 滞水処理後のヤマハンノキ（上）とヤチダモ（下）の根  
赤い矢印は滞水期間中に新たに成長した根を示す。

このように、樹木には滞水ストレスに強い樹種と弱い樹種があり、これらは、①根の成長への影響が小さくダメージを受けにくい（ヤチダモ）、②新たな根は成長するが元々あった根はダメージを受ける（ヤマハンノキ）、③根が成長できず元々あった根もダメージを受ける（クロマツ、イタヤカエデ、コナラ）、の3タイプに分けられることがわかりました。以上の結果は、植林を行う際に、その立地環境条件に合った植栽樹種を選ぶのに有用な知見と言えます。

なお、本研究に関する詳細は、Fujita et al. (2020) Forests 11: 552, DOI 10.3390/f11050552 に掲載されています。

●チーム長（根系動態研究担当） 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70%再生紙を使用



### Forest Winds No.83

令和2年12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

Tel.019(641)2150(代)

Fax.019(641)6747

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