

高温によるポプラの生育阻害の評価

吉野 生萌 (筑波大学生物学類) 指導教員: 小口 太一 (筑波大学生命環境系)

【背景と目的】

木本植物は二次木部の広範な形成、養分の季節的再配分、複雑な樹冠形態の反復的発達などの樹木特有の特徴があるため、草本研究のみでは得られない知見が期待されている。また、材木・薪炭等として、世界中で大量に消費され、経済的に重要な資源であるだけでなく、大気中の炭素固定(炭素隔離)、野生生物の生息地など、環境においても重要な役割を果たす。

一方で、近年観測される急激な地球温暖化は、木本植物の生育を制限する環境要因となる。とくにポプラ属林木は、比較的冷涼な気候を好み、日本の真夏の暑さでは成長が制限されることが知られる。このため、高温環境に耐性をもつポプラの育種は、カーボンニュートラルに向けての一助となることが期待される。

そこで本研究では、気温とポプラの生育の関係に着目し、今後行われ高温耐性に関わる研究の基盤整備の目的とし、当研究室で用いられている実験系統ポプラ (*Populus tremula* × *Populus tremuloides*, T89 株) について特定網室で栽培し、気温と生育速度の関係の科学的記述をするとともに、高温耐性評価のための実験系の提案を試みる。

【植物材料】

ポプラは、交雑アスペン (*Populus tremula* × *P. tremuloides*, T89 株) を用いた。また、T89 株に *AtGolS2* 遺伝子を導入した組換えポプラ 2 系統 (GolS2-5, GolS2-14) を比較対照として併せて用いた。非組換え体を含む系統は栽培室で 1/2MS を基本培地とする寒天培地上で 24.5°C、16 時間明期/8 時間暗期で継代・維持している。

【方法】

①特定網室における生育評価

(1). 実験個体の準備

寒天培地に継代後約 1 か月目のポプラを、四角推ポット(高さ 12.5cm、4cm 四方、培土:げんきくん)へ移植した。栽培室(温度、光条件は栽培室と同様)で 3 週間馴化を行った後、特定網室にて丸型スリットポット(高さ 13cm、直径 15cm、培土:花と野菜の園芸培土)に植え替えた。さらに 3 週間馴化した後に生育評価を開始した。最終的に T89 株 8 個体、GolS2-5 組換え系統 9 個体、GolS2-14 組換え系統 9 個体が供試された。

(3) 生育評価

生育の指標として樹高および基部直径、植物の健全度の指標として QY (光合成量子収量) および SPAD (葉緑素量の指標) を 1 週間毎に測定した。QY および SPAD の測定には FluorPen100 (PSI) および SPAD-502 (コニカミノルタ) を使用した。

(2) 気温測定

気温の測定には THERMO COLLECTOR RTC=21(espec) を使用し、20 分間隔で記録した。

②人工気象器を用いた高温耐性試験

(1) 実験個体の準備

①の(1)と同様に各系統 16 個体準備し、日長時間 16 時間、気温 25°C の人工気象器 (LH-240/410S) で 1 週間培養を行った。

(2) 高温耐性試験

各系統 8 個体ずつを、以下の 2 条件で 1 か月間生育させ、樹高を測定した。

通常条件: 明期時間 16 時間、25°C で生育した。

高温条件: 明期時間 16 時間のうち、6 時間は 35°C とし、それ以外の時間は 25°C で生育した。

【結果・考察】

(1) 特定網室における生育評価

観測した気温および各系統の樹高およびその成長速度の推移を図 1~3 に示した。樹高は 7 月下旬まで増加し、その後は停止した(図 2)。一方、成長速度は 6 月下旬まで増加がみられたが、T89 株では 7/2 頃、組換え系統では 7/7 頃から減少がみられた(図 3)。

QY、SPAD の変動については、発表会で報告する。

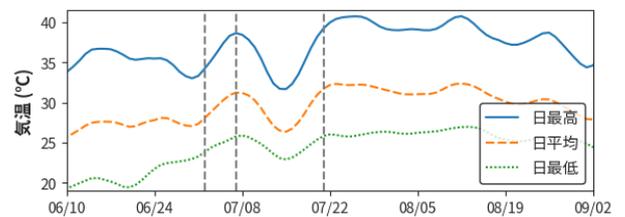


図 1 特定網室内の気温の推移 (lowess 平滑化)

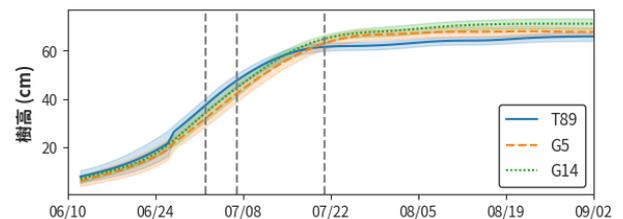


図 2 樹高の推移 (spline 平滑化)

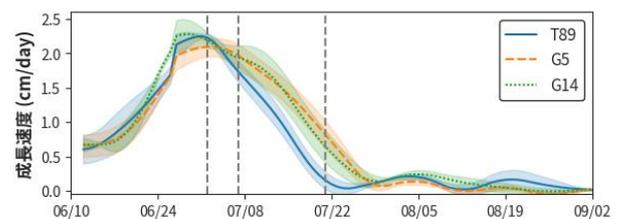


図 3 樹高の成長速度の推移

(2) 人工気象器を用いた高温耐性試験

現在実験継続中のため、詳細は卒業研究発表会にて報告する。

【考察】

8 月中旬までポプラの樹高成長は継続したが、成長速度に着目すると、7 月初旬以降、減少していることが分かった。成長速度が減少に転じた時期は、最高気温が 5 日間で 35.4°C から 39.4°C に急激に上昇した時期と一致した。このことから、高温耐性評価の指標として生育速度が指標となる可能性が示唆された。また、成長速度の減速が開始する時期には、T89 株と比べて組換え系統で 5 日程度の遅れていることから、*AtGolS2* 遺伝子の発現はポプラの高温耐性に関連する可能性が示唆された。現在、特定網室で生育速度の低下がみられた温度条件に基づく、人工気象器での高温耐性評価手法についても検討を進めている。