

ユーカリ *Eucalyptus camaldulensis* の不定根発生初期過程における系統間変異

亀山 貴都 (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】

ユーカリ属林木における挿し木からの不定根形成は、非根組織の細胞から直接的に根原基が分化すると考えられる生物学的に興味深い現象である。挿し木増殖はまた、精鋭樹のクローン利用を可能とする産業上でも重要な生命現象である。しかし、林木として利用されるユーカリ種間でも挿し木発根能は多様で、難発根性の種は挿し木増殖が困難となっている。挿し木発根能の変異は、種間のみならず同種系統間でも観察されるが、その詳細は十分に理解されていない。本研究では、ユーカリ属林木における挿し木からの不定根形成の生物学的理解を目的とし、東南アジア地域で多く利用される *Eucalyptus camaldulensis* における種内での不定根発生の変異に着目し、挿し木発根能に関する系統間比較、及びその遺伝的要因を類推するための分子生物学的解析を試みた。

【植物材料】

所属する研究室が保有する *E. camaldulensis* の 5 系統 (CML2、cam2、cam4、cam6、cam11) を用いた。特定網室で栽培された樹高約 80 cm、直径約 50 mm の 5 系統の成木と、樹高約 15 cm、直径約 7 mm の 3 系統 (CML2、cam2、cam6) の幼木を挿し木の母木とした。若い枝から、長さ 30-40 mm、基部直径 1.1-2.3 mm (成木)、0.9-2.1 mm (幼木) の腋芽 2 つを含む断片を切り出し、下部の葉は根元から切り落とし、上部の葉は長さ 30 mm を残して切断し、これを挿し木とした。

【方法】

◆ 挿し木発根試験

先行研究 (町野, 2018) で開発された水耕実験系を用いた。0.1xMS 液体培地を水耕液とし、水耕液にはエアポンプにより通気を施した。挿し木は発泡スチロール材のフロートに固定して液体培地に浮かべた。液体培地を入れた容器は 25°C、16h Light/8h Dark、光強度 80-100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ に制御されたチャンバー内で 27 日間インキュベートした。

栽培下で挿し木の不定根原器形成、不定根伸長、シュート成長、落葉、根の全長、根の本数を 3 日ごとに記録した。

◆ *E. camaldulensis* 系統間の発根性の比較

5 系統の成木を母木とした挿し木を用いて挿し木発根試験を行ない、系統間の発根性を比較した。

◆ 遺伝子発現解析

上記試験により代表的な 3 系統 (CML2、cam2、cam6) に絞り込み、各系統の幼木、成木から得た挿し木を用い、水耕栽培開始後、0 日、3 日、6 日、12 日の挿し木下部における根器官特異的遺伝子の発現を定量 RT-PCR 法で解析した。

【結果】

➤ 5 系統間の発根性の比較

不定根形成過程の初期にあたる不定根原器形成では、形成率の変化に系統間で大きな差異がみられた (図 1)。また不定根原器

の形態の差異も観察された。一方でその後の伸長は、1 系統を除く 4 系統では差異はほとんどみられなかった (図 2)。

cam4 の低い不定根原器形成率は突出した落葉率に起因すると推測された。そこで CML2 (高発根性)、cam2 と cam6 (中発根性) を不定根発生の詳細な比較対象の系統として以降の実験で扱った。

➤ 遺伝子発現解析

選抜された 3 系統の不定根原器形成率は、幼若な母木を用いることで cam2、cam6 の 2 系統で 60% 程度から 100% まで向上させたが、伸長には有意な差異はなかった。遺伝子発現解析の詳細は発表会にて報告する。

【考察・展望】

不定根形成初期過程における *E. camaldulensis* 種における系統間変異が明らかになった。また、より幼若な母木器官は不定根形成能が高いことが知られるが、本研究でも幼弱な器官を用いることで不定根形成初期過程の改善が確認された。このことから、本研究で用いた手法は、*E. camaldulensis* 系統間の挿し木発根能の評価に有効であることが示された。一方で、その後の不定根伸長の種間変異は小さく、また、母木の成長段階による差も大きな差異はなかった。

今後、本研究で明らかとなった *E. camaldulensis* における挿し木発根能の系統間変異を利用して、その変異を与える要因を探索することでユーカリ属林木における不定根発根能を決定する要因を特定することでユーカリ植林の生産性の向上に寄与するとともに、植物の柔軟な分化全能性に関する新たな知見が得られることが期待される。

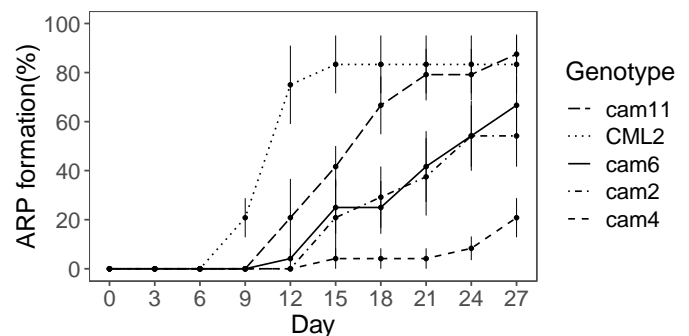


図 1 5 系統の不定根原器(ARP)形成率の変化

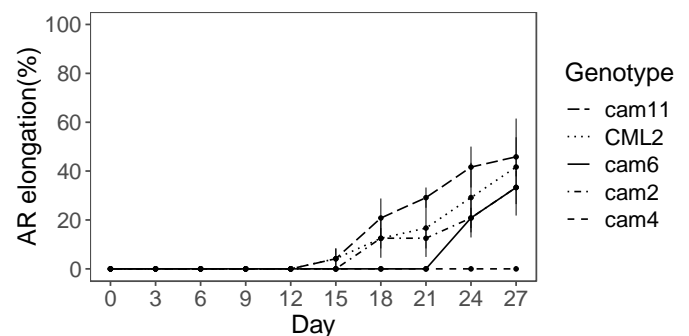


図 2 5 系統の不定根(AR)伸長率の変化 (引用文献) 町野 (2018) つくば生物ジャーナル 17: 62