

令和4年度 研究助成費報告書

ふりがな 研究者代表者氏名	まつお みゆき 松尾 美幸 ㊞	所属研究機関 部局・職	京都大学生存圏研究所・准教授			
研究課題	ケヤキにおけるあて材形成機構の解明・樹形とあて材分布の関係についての検討					
研究経費	年度	研究経費 (円)	使用内訳(円)			
			物品	旅費	謝金	その他
	令和4年度	52,884	5,390	15,300	0	32,194
	令和5年度	347,116	347,116	0	0	0
	計	400,000	352,506	15,300	0	32,194
研究組織(研究代表者及び研究分担者)(研究分担者も、本研究計画に常時参加する者です。)						
氏名(年齢)	所属研究機関・部局・職	現在の専門	学位	役割分担 (本年度の実施計画に対する分担事項)		
松尾美幸(40)	京都大学・生存圏研究所・准教授	木質科学	博士(農学)	研究総括, 現地測定		
山本浩之(64)	名古屋大学・生命農学研究科・教授	木質科学	農学博士	現地測定, 研究アドバイス		
亀山直央(D3)	名古屋大学・生命農学研究科・博士課程学生	建築学	修士	現地・物性・顕微鏡測定, データ解析		
合計	3名 (うち他機関分担者数 2名)					

研究課題名：ケヤキにおけるあて材形成機構の解明:樹形とあて材分布の関係についての検討

研究結果

(年度別に具体的かつ明確に記入して下さい。)

本研究は、ケヤキの樹形と、樹幹におけるあて材の分布の関係から、ケヤキのあて材がどのように形成されるかを解明することを目的とした。当初の計画では、2019年に立木形状を撮影し、その後、各種実験に用いた4個体について実験を行う予定であったが、新たに立木4個体を測定する機会を得たことから、これを合わせた8個体について研究をおこなった。これにより以下の結果を得た。

令和4年度

【1】樹木形状、樹幹表面応力の測定、ならびに周囲地形の調査

2022年11月24日～25日にかけて、岐阜県内私有地の雑木林にて、4個体のケヤキを調達し、立木状態で下記の調査を行った。調査後のケヤキを伐採し、それぞれの個体から長さ4mの丸太を2本得た(1番玉, 2番玉)。

- 1) 複数の角度から写真を撮ることによる樹木形状の記録
- 2) 樹幹の傾斜角度、胸高直径の測定
- 3) 樹木周囲の地形の測定
- 4) 樹幹表面の成長応力解放ひずみの測定

【2】樹幹内残留応力解放ひずみの測定

2023年2月28日～3月1日にかけて、岐阜県内製材所にて、樹幹内残留応力解放ひずみの測定をおこなった。4m丸太から髓を含むまさ目板を切り出し、ひずみゲージを貼付してその周囲を切削することで、板内に存在する残留応力の解放によるひずみ値を得た。

令和5年度

【3】樹木写真からの形状パラメータ抽出

2019年および2022年に撮影した8個体分の写真データから、樹形の特徴抽出を試みた。まず市販のソフトウェアを用いて写真からの3D像構築を試みたが、背景に他の樹木等のノイズが多くあることや写真の枚数不足により成功しなかった。そのため、写真上で枝と幹を塗り分けることで枝の向きと長さを判断し、平面図に落とし込んだ(図1)。

【4】あて材分布の可視化方法の検討

あて材分布の可視化の最も信頼できる方法は顕微鏡による観察とマッピングであるが、試料の直径が大きく樹幹断面を観察するには多大な労力が必要となるため、簡易指標の確立を試みた。顕微鏡による観察結果と、簡易指標の候補(ヤング率、密度、X線回折パターン、乾燥収縮率)との関係を調査した。このうち、令和5年度にはヤング率と密度の結果を得たが、いずれも明確な関係が見られなかった。一因として、あて材の分布状態に対して、試験体サイズが大きく、あて材についての情報がマスクされてしまった可能性が考えられた。X線回折パターンと乾燥収縮率については、より小さな領域での分布が分かるように設定して実験を進めている。また、顕微鏡観察によるマッピングについては、自動タイリング(画像結合)が可能な顕微鏡を新規購入し、より効率的に進められるようにした。

【5】樹木形状および樹幹表面応力と、周囲地形との関係

既往研究では、地面の傾斜、樹幹の傾斜角度、樹幹の表面成長応力、および枝ぶりの間には一定の関係があることが知られている。一方で本研究結果では、報告されてきた関係だけでは説明できない、あるいは報告とは逆の傾向も見られた。雑木林のような環境では、複雑な成長経緯を遂げる可能性が示唆された。

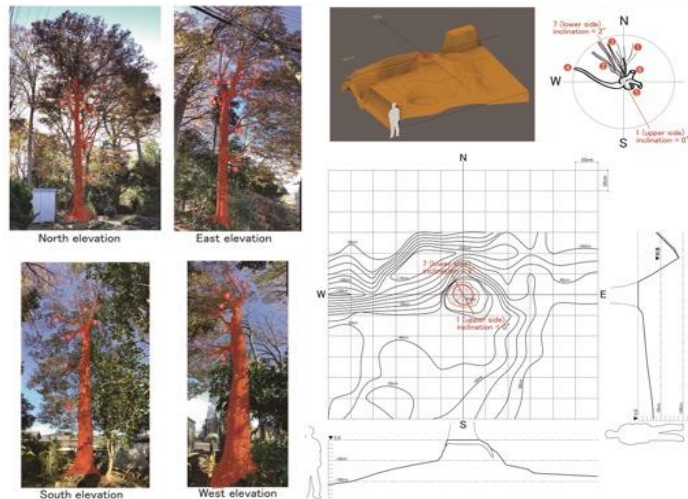


図1. 写真からの樹形情報抽出と周囲地形の測定例

今後の予定

今後は、あて材分布の迅速可視化方法の確立を進めるとともに、あて材分布と樹形との関係を明らかにする。さらに、木材利用にかかるアウトプットとしてケヤキのあて材形成/樹形とケヤキ材の品質との関係、ならびに樹木の成長戦略にかかるアウトプットとして残留応力分布との関係を明らかにしていきたい。