

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成 果 報 告 書

平成29年10月10日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団

会 長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 農学研究科

職 名・学 年 博士後期課程1年

氏 名 甘 田 岳

助成の種類	平成29年度 ・ 在外研究助成	
研究課題名	ハワイフトモモにおける葉トライコームの適応的意義 —保湿・吸水器官としての役割—	
受入機関	アメリカ合衆国 ハワイ州立 ハワイ大学 ヒロ校	
渡航期間	平成29年6月26日 ～ 平成29年9月24日	
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有( )	
会計報告	交付を受けた助成金額	999,000円
	使用した助成金額	999,000円
	返納すべき助成金額	0円
	助成金の使途内訳	渡航費:202,300円
		滞在費:796,700円
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 貴財団による在外研究助成は、多額の費用が必要となる海外研究を行う学生にとっては大変貴重です。本渡航におきましても、貴財団の助成によって海外研究における費用的不安が大幅に軽減され、思い切った長期調査が可能となりました。心から感謝申し上げます。今後とも、研究費取得が困難な学生にも開かれた研究助成事業を継続、及び拡大されていくことを切に願っております。	

## 成果の概要 / 甘田 岳

この度、平成 29 年度京都大学教育研究振興財団在外研究助成による御支援を賜り、アメリカ合衆国ハワイ州立ハワイ大学ヒロ校の Rebecca Ostertag 教授のもとで、3 か月間もの長期研究活動を行った。研究対象はハワイ諸島の多様な自然環境の至る所に生育しているハワイトモモ (*Metrosideros polymorpha*) という樹木種である。本種は環境に応じて同種内でも形質が大きく多様化しているという特徴をもつことから、ガラパゴスフィンチと並ぶ、進化のモデル樹木として注目を集めている。形質の多様化の中でも、葉裏の葉トライコームと呼ばれる葉毛の変異は特に顕著であり、本種の適応進化において重要な意義をもつと考えられているが、その機能はいまだ未解明である。本在外研究においては、現在最も有力な仮説である、保湿・吸水器官としての役割に注目し、作業仮説：「ハワイトモモの葉トライコームは葉を濡れやすくすることで、葉面保湿効果または吸水効果を促進し、葉の水分状態を改善する」を検証した。

検証方法は後述の 3 つの段階にて構成される。①葉トライコームによって葉が濡れやすくなるのか、またそれはどのような環境か、②葉が濡れることで蒸散が抑制され、樹木の水分条件は改善されるのか (保湿効果)、③葉が濡れることによって、葉面吸水が促進され、樹木の水分条件は改善されるのか。まず、①に関しては、野外の生育個体において用意した「トライコーム除去処理を施した葉」と「無処理の葉」の葉表面に、濡れると変色する紙 (習字練習紙) を設置し、それを定点カメラの連続撮影によって観察した。またカメラ撮影と同時に環境因子 (光量子、気温、湿度) も測定した。カメラの故障等のトラブルが生じたものの、計 90 日分程度のデータを得ることができた。データは全て整理し切れてはいないが、概ね 1~2 時間程葉トライコームによって濡れが持続していた。次に、②に関しては、計画段階では水ポテンシャルという植物体の水分状態の指標を用いることを考えていたが、破壊的な方法であることから棄却し、樹液流を指標として用いることとした。樹液流とは、樹体内の水の流れであり、主に葉からの蒸散に駆動されている。樹液流は非破壊的且つ連続的に測定することが可能であるので、上記のカメラ撮影とも相性が良い。そこで、蒸散速度の指標として樹液流を用い、葉の濡れをモニタリングしているカメラ撮影と組み合わせることで、濡れが蒸散速度を抑制しているかを評価した。データは現在解析中である。最後に、③に関しては、吸水の有無をルシファーイエローという水の蛍光トレーサーを用いて、まず葉の吸水経路の解明を試みた。しかし、葉トライコームは蛍光を示すものの、葉内まで蛍光物質は移動していなかった。ただし、このトレーサーは細胞膜外の経路 (アポプラスト) しか確認できないので、この結果は吸水の有無を示すまでには至っていない。追加の実験として、水の同位体トレーサーを用いた方法が有効であると考えられるが、設備の都合上、本渡航では実現できなかった。

本在外研究においては、上述した葉の濡れに関する研究の合間に、葉トライコームによる葉温制御や被食防衛などの他の機能についての調査や実験も行った。葉温制御に関しては、「通常の葉」と「トライコーム除去した葉」、そして「トライコーム削除後に人工トライコームを設置した葉」を野外にて準備し、葉温を測定及び比較した。被食防衛に関しては、ハワイトモモに特異的に虫こぶを作るキ



Figure 1 : 調査地風景

ジラミに注目し、葉トライコームを始めとした葉形質と虫こぶ数の比較を行った。これらのデータも現在解析中である。

表題の研究活動以外に、ハワイ大学の研究者との交流も行った。丁度、渡航期間中に **Hawaii Ecosystem Meeting** という年 1 回開催されるハワイ生態系に関わる学会が開かれていたので、参加した。私は資金的な都合からなかなか長期で滞在できないので、こうした現地研究者からの生の情報は非常に貴重であり、自身の研究の発展に大きく寄与するであろう重要なコメントも多くいただいた。また、受入研究者を引き受けてくださった **Rebecca Ostertag** 教授はセミナーの機会を与えてくださり、ハワイの研究者らとの交流を深めることができた。自身で準備できる設備や時間が大きく制限される海外研究においては、こうした繋がりは何物にも代えがたいものであり、今後の円滑な研究活動遂行に大きく寄与するものであると考えられる。これらの人脈形成は、本在外研究においての最大の収穫といっても過言ではない。

本研究活動は、京都大学教育研究振興財団の助成事業無しには、経済的な理由により実現不可能であった。研究助成金の取得が難しい学生にも広く開かれた貴財団の助成事業は、私のような海外を調査地とする学生には非常に貴重である。本在外研究へ御支援いただいた貴財団の助成事業に深く感謝申し上げますとともに、今後も研究助成事業の継続、及び拡大されていくことを切に願っている。



**Figure 2** : 受入研究者である **Rebecca Ostertag** 教授 (右) と申請者 (左)