

# 論文審査の結果の要旨

氏名 サラ エマ エリザベス

本論文は5章からなる。第1章はGeneral Introduction、第2章はMaterials and Methods、第5章はGeneral Discussionである。研究内容は大きく2つに分けられ、第3章と第4章に記述されている。

第1章ではまず、ドマティアに関する一般的な紹介から始まり、昆虫との共生関係、特にアリ植物における共生関係を支えるドマティアについて述べられている。さらに本研究の実験材料となったボルネオ産シソ科ムラサキシキブ属のユニークなアリ植物 *Callicarpa saccata* が葉にもつ袋状のドマティアについてと、これにもっとも近縁でドマティアを有さない *C. subaequalis* について触れられている。さらにこれらとは分布も科も異にする中南米産ノボタン科のアリ植物 *Tococa guianensis* が持つきわめて類似した葉のドマティアについての紹介がなされている。さらに最後に、これらを背景とした研究目的が述べられている。

第2章では、本研究に用いられた多様な実験植物と実験手法についてまとめられている。

第3章では、これまで葉の縁がカールして形成される可能性が示唆されてきた上記2種のアリ植物の袋状ドマティアについて、その発生の過程を順次追った解析、および形態形成の過程についての解析がなされている。特に *C. saccata* については、袋状構造をつくらない近縁種 *C. subaequalis* との比較がなされている。光学顕微鏡下での組織切片観察、およびマイクロCTを用いた解析から、従来のカールして形成されるという可能性は否定され、局所的に細胞増殖が昂進した結果として葉身基部に袋状ドマティアが形成されることが結論されている。またその袋状ドマティアの内部と外面とに分布する各種の毛の形態と密度についての記述がなされているほか、葉身と異なり袋状ドマティアの部分では、組織の背腹軸に沿った分化が見られないことが見いだされている。

第4章では、上記の特異形態をもたらす分子基盤の解明に取り組んだ成果が記されている。*C. saccata* と *T. guianensis* について、特に前者においては *C. subaequalis* の比較の上で葉原基における部位ごとのRNAseq解析がなされた。その結果、単葉タイプ

の葉においては通常発現が抑制されるクラス I KNOX 遺伝子の発現が、袋状ドマティアの形成される部位で見いだされた。クラス I KNOX 遺伝子の葉原基における異所的な発現は、細胞増殖の異常な昂進を伴うことがモデル植物で知られていることから、この発現の変化が、袋状ドマティアの形成をもたらした可能性が議論されている。

第 5 章では、以上の研究が総括され、総合的な考察と結論が述べられている。

これまで解析の乏しかった東南アジア熱帯並びに中南米熱帯に見られる特殊なアリ植物の形態について、古典形態学的手法にマイクロ CT 観察技術や RNAseq 解析など現代的手法を組み合わせ、チャレンジした独自性は大変高い。その結果、これまで実験的根拠なく語られてきた形態形成上の仮説が誤っていることを示したこと、袋状ドマティアの形成とクラス I KNOX 遺伝子の葉原基における異所的な発現が関連していることを見いだしたことは、大きな成果である。本論文は、これらのデータを詳細な図版で記述しており、関連文献は、過不足なく適切に引用されている。

なお、本論文に記載された研究は、指導教員で審査委員の塚谷裕一（東京大学大学院理学系研究科教授）らとの共同研究であるが、論文提出者が主体となって実験および論証を行なったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。