

## 論文審査の結果の要旨

氏名 厚 井 聡

本論文は5章からなる。第1章はイントロダクションであり、研究の対象となったカワゴケソウ科のシュートの形態進化に関する研究の背景が要領よくまとめられ、本論文で明らかにしようとする問題点が的確に示されている。第2章は同科の3亜科の1つカワゴケソウ亜科のシュートの発生形態学的研究について述べている。*Cladopus queenslandicus* のシュートの同一試料を光学ならびに透過型電子顕微鏡によって連続観察した結果、シュート頂には茎頂分裂組織が存在せず、にもかかわらず葉が既に発生を始めた若い葉の基部につくられることを明らかにした。この形成様式は、茎頂分裂組織の制御のもとでその周辺域で葉が形成するという被子植物の一般的な様式とは大きく異なった。これにより、これまで異論があった茎頂分裂組織の有無について決定的な証拠を提示したといえる。さらに、葉形成の前に、先行発生する葉の基部表層の細胞群が液胞化し、細胞壁が亀裂してついに細胞群は葉から離脱し、既成の葉の間の空間を漂うことを示した。しかも、最も若い葉基部の間というふつうは茎頂分裂組織があるべき部位の細胞壁が亀裂し、それにより葉が分離して独立に成長することを示した。類似の葉形成は *Cladopus fukienensis* , *Polypleurum* sp. などでも確認した。一方, *Apinagia longifolia* などでは茎頂分裂組織は存在しないが、葉形成に細胞離脱を伴わず、葉の基部から葉がつけられることを明らかにした。茎頂分裂組織の不在下で、カワゴケソウ亜科の一部の種でプログラム化細胞死に類似する細胞離脱を伴った葉形成は他の被子植物には見られない現象であり、特筆に値する発見であるといえる。第3章はウェデリナ亜科のシュートの発生形態学的研究について述べている。この亜科に唯一属する *Weddellina squamulosa* のシュートの形成については不明であったが、光学顕微鏡と走査電子顕微鏡を用いた本研究により、茎頂分裂組織が存在し側枝と大型鱗片葉が求頂的につくられる一方、先行発生するシュートの初期発生段階でその基部から次のシュートが発生することを確かめた。また、小型鱗片葉は、一般的な求頂的発生とは異質に、求基的に発生することを観察した。このシュート形成は、被子植物に一般的な腋芽形成ではなく葉とは無関係の先行発生するシュート基部の腋外芽として生じることと、このシュート発生様式がカワゴ

ケソウ亜科の葉の発生様式と酷似することを明らかにした。特異な仮軸分枝的というこの種の分枝様式の発見は植物形態学の常識からは非常に興味深いといえる。第4章はトリスティカ亜科のシュートの発生形態学的研究について述べている。*Tristicha trifaria*では*Weddellina squamulosa*と同様、茎頂分裂組織があり、分枝は若いシュートの基部にできる腋外芽によることを明らかにした。この亜科について仮軸分枝説と単軸分枝説が提唱されていたが、本研究により仮軸分枝説が支持された。第5章は総合考察であり、上述の3章で記述された結果をまとめて、茎頂分裂組織の有無、葉形成に細胞離脱と細胞壁亀裂を伴うかどうか、腋外芽分枝の進化と器官の相同性に焦点を当てて、カワゴケソウ科のボディプランの進化について考察した。カワゴケソウ亜科は維管束植物の形態にとって不可欠な茎頂分裂組織を消失しており、葉は葉の基部に生じること、さらに一部の種では細胞離脱と細胞壁を伴って葉形成が起こることを明らかにしたことは、形態形成に茎頂分裂組織が必ずしもかかわらないことを示し、植物形態学の中心課題である茎頂分裂組織の役割を解明する上で重要な寄与をなしたといえる。その上で、カワゴケソウ科が出現した時点で同科に特徴的なボディプランが確立した時、オトギリソウ科との共通祖先に存在した、葉腋に生じる側枝が伸長してできる単軸分枝から、シュートあるいは葉の基部から新しいシュートあるいは葉が生じる独特の分枝様式が獲得されたとする独創的な仮説を提唱した。茎頂分裂組織の欠失と、シュートから葉への器官変化を巻き込んだ類例のないボディプランの進化についての仮説は遺伝子解析など今後の研究の方向を示す重要なものであると判断する。

なお、本論文第2章は今市涼子・加藤雅啓との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証を行ったもので、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。