

氏名	にしださちこ 西田佐知子
学位(専攻分野)	博士 (人間・環境学)
学位記番号	人博第40号
学位授与の日付	平成10年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	人間・環境学研究科人間・環境学専攻
学位論文題目	Revisonal study of neotropical <i>Beilschmiedia</i> species (Lauraceae) with special reference to leaf anatomy 新熱帯のクスノキ科アカハダクスノキ属に関する分類学的検討と葉の解剖学的研究
論文調査委員	(主査) 教授 戸部 博 教授 相良直彦 教授 丸山圭藏

論 文 内 容 の 要 旨

クスノキ科は熱帯林の主要構成樹種であり、経済的にも重要な樹種を多く含む。しかし、属や種の識別が難しいことや標本の採集が困難であることなどの理由から分類学的研究が遅れていた。アカハダクスノキ属 *Beilschmiedia* も例外ではなく、新熱帯産のこの属に関する包括的な分類学的研究は Kostermans (1938) によって行われたのみで、現在も未解明な部分が多い。さらに、研究に供された種のおよそ半数はただ一つの標本にもとづいており信頼性にとぼしかった。

この10年あまりの間にこのような状況は変化し始め、現在、ミズーリ植物園など北米の研究機関を中心として新熱帯産クスノキ科の標本の蓄積が急速に進み、一部の属の分類学的検討が始まった。本研究では、ミズーリ植物園に蓄積された標本を主に用いて、新熱帯産アカハダクスノキ属の分類学的検討を行い、さらに葉の解剖学的特徴によって同属内の種間関係の整理を行った。

まず、分類学的に、約2,000点の標本の形態学的特徴を比較検討した。さらに、分布地における生育状況を中米のコスタリカにおいて野外調査した。これらの調査結果に基づいて、それぞれの種・属の特徴を定義し直した。同時に文献調査により、同属の形態学的特徴をまとめた。

その結果、アカハダクスノキ属は花序や花、果実など繁殖器官の形態によってクスノキ科の他の属から識別できることが分かった。しかしアカハダクスノキ属内の各種は繁殖器官の形態が酷似し、識別できなかった。これに対して、同属内の各種は葉序や葉脈のパターン、枝先や葉に生える毛の状態など葉の形態的特徴によって識別可能なことがわかり、新熱帯のアカハダクスノキ属として4種の新種を含む27種が認められた。また、これまで同属とされてきた6種は、他の属に分類されるべきことがわかった。これらの結果に基づき、同属各種の命名規約の整理、外部形態の記載、分布、花期、果期、標本リストなどを記載し、さらに検索表の作成を行った。さらに文献調査により、これまでに研究された新熱帯産アカハダクスノキ属の形態的特徴、解剖学的特徴、花粉形態、発生学的特徴、染色体数、地理分布、種子分散の特徴などを総説した。

次にアカハダクスノキ属内の種間関係の把握を試みた。上述したように同属の新熱帯種では花や果実などの繁殖器官が形態学的に酷似し、種間の類縁関係の推定に用いることができなかったが、葉の特徴によるグループ把握の可能性が見受けられた。すなわち、同属には葉序が互生の種と対生の種の2つの種群が認められ、これらの種群が葉脈のパターンやクチクラの特徴などでも異なっているらしいことが示唆された。そこで、葉の解剖学的特性を種間で比較した。比較に用いた形質は、葉序のほか、葉脈のパターン、葉のクチクラの特徴、および葉の断面構造である。葉脈のパターンは葉をX線撮影し、葉脈の分岐様式を記録することにより評価した。クチクラの特徴は、葉の一部をアルコールと過酸化水素水で煮沸処理することにより葉肉を取り除き、クチクラの表面微細構造を顕微鏡で観察することにより評価した。葉の断面は葉の一部に水を含ませ柔らかくし、剃刀で切片をつくって顕微鏡で観察した。

まず、葉脈の観察の結果、新熱帯のアカハダクスノキ属は葉脈が密な(最小区画が6次脈以上で構成され、直径が0.2ミリ以下)種群と、粗な(最小区画が5次脈以下で構成され、1.5ミリ以下)種群の2つのグループに分かれた。葉脈が密な

種は常に葉が互生であり、葉脈が粗である種は常に葉が対生であり、葉脈のパターンと葉序とは明瞭な対応関係にあることが分かった。クチクラの表面微細構造は、クチン化した表皮細胞の細胞壁の状態や気孔縁の形態を中心に整理した。そして、これらの形質の総合的な類似度から、予想していた2つのグループではなく、5つのグループを認めた。クチクラの特徴で分けられたグループは、葉序・葉脈の特徴が各グループ内で一貫していた。葉の断面構造は中肋の維管束の配列により、中肋の繊維束が輪環状に配列するグループと一列の平坦な杯状に配列するグループの2つに分割されることがわかった。しかし、この2つのグループは葉序・葉脈のパターンによるグループとは一致しなかった。すなわち、葉が互生で葉脈が密な種では、すべて中肋の維管束が輪環状に配列するのに対し、葉が対生で葉脈が粗である種では、中肋の維管束が輪環状に配列するものと一列の平坦な杯状に配列するものが併存した。

これらの結果をまとめると、新熱帯のアカハダクスノキ属では、葉序によるグループは葉脈のパターンとは一致するものの、クチクラの特徴および葉の断面構造など他の解剖学的特徴とは必ずしも一致しないことが分かった。これに対して、クチクラの特徴によって分けられた5グループは、葉序、葉脈パターン、葉の断面構造のいずれの特徴も各グループ内で一貫しており、さらに地理的分布ともよく一致した。そこで、新熱帯のアカハダクスノキ属の属内グループとしてはクチクラの特徴を基準とした5つのグループに分割するのが妥当であると結論づけられた。

論文審査の結果の要旨

本論文はクスノキ科アカハダクスノキ属のうち新熱帯に産する種を分類学的に整理し、さらに同属内の類縁関係を葉の解剖学的特性によって明らかにしたものである。

クスノキ科は熱帯を中心に分布し、約3,000種を含む、被子植物の中でも比較的大きな科であるが、種や属の識別が困難なため分類学的研究が立ち遅れていた。したがって本論文でクスノキ科の分類学的整理がなされたことは、植物分類学上、重要な貢献である。以下、本論文の優れた点について列挙する。

クスノキ科は、属や種が複数の形態的特性を組み合わせなければ認識できず、しかも種内で形態の変異が多い。そのため、各属や種の分類にはクスノキ科全般にわたる多様な形態学的特性に関する広範な知見を統合する必要がある。申請者は、クスノキ科の分類学的研究の第一人者である米国ミズーリ植物園の van der Werff 博士の指導の下で、同施設に蓄積された豊富な標本と文献を利用し、クスノキ科全般に関する幅広い知見を得、それをを用いて分類学的整理を行うことに成功している。また、分類の研究には膨大な標本という混沌の中から共通点、相違点を見出し、秩序ある分類体系を築き上げ、かつその分類体系を他者にも正確に伝わるように記載する能力が必要である。本論文では約2,000点の標本の詳細な比較検討の結果、アカハダクスノキ属を定義する特徴や属内各種の記載がなされ、さらに種同定のための検索表も作成されている。この成果は、本論文の申請者が分類学研究者として必要とされる上記の能力を充分備えていることを示している。また、分類学的な研究を行う上で必要不可欠な学名の整理には、命名規約に関する知識と植物学ラテン語の素養が必要とされるが、本論文ではこれも正しく処理されている。さらに、文献調査によるアカハダクスノキ属に関する形態学、解剖学や花粉学などの研究成果が網羅的に整理されている。これらの成果は今後の同属の研究に対して重要な貢献をするものと評価できる。

本論文では、新熱帯産アカハダクスノキ属の分類学的検討のほか、同属の葉の解剖学的特性の比較研究を行い、属内の類縁関係の把握を試みている。葉の解剖学的特性としては、葉の網脈の分岐様式、クチクラの表面構造、葉の維管束断面構造などが研究対象として選ばれている。類縁関係の把握の際に常用される繁殖器官の形態的特性はアカハダクスノキ属では役に立たず、種間の類縁関係を類推することは従来、困難であった。こうした状況の中で、本論文では、葉の解剖学的特徴を解剖可能な種全てについて調べることで種間の関係を把握することを試みている。研究対象としてどの解剖学的特性に着目するかについては広範な文献調査と共に、米国やオーストラリアの同属の植物解剖学研究者と緊密な研究上の連携を図ることでの確かな判断を行っている。そして、さまざまな解剖学的特性を比較検討することにより、アカハダクスノキ属はクチクラの特徴により5つの種群に分割されることを明らかにしている。解剖学的特性により分割されたこの種群については、さらに地理的分布やほかの形態的特性に関する解析を加えている。また、クチクラの特徴および葉断面の維管束配列がクスノキ科の属内分類に有効である可能性は本論文ではじめて言及されたことであり、これからのクスノキ科の分類学的研究に大きな貢献をもたらすと思われる。

以上の通り、本論文はクスノキ科の新熱帯産アカハダクスノキ属を分類学的に整理し、包括的な記載を行い、かつ、葉の細胞学的特性により属内の類縁関係を明らかにしたものである。分類学的整理に関しては詳細な標本観察が行われており、また葉の解剖学的比較に関しては、クチクラ表面微細構造の属内分類群への適用や中肋維管束の配列様式の分析など、新しい試みを成功させている。アカハダクスノキ属を含むクスノキ科は熱帯林の主要構成樹種であり、本研究は未解明な点の多い熱帯林の生物多様性の理解に貢献するものと考えられる。また、人間・環境学研究科自然環境論講座の重点的研究目的である「環境自然史の理解」に沿ったものである。

よって本論文は博士（人間・環境学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成10年1月30日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。