

## Phylogeny and Taxonomy of Commelinaceae (Commelinales)

李 忠建

### 要約

ツユクサ科 Commelinaceae は世界の熱帯域に広く分布する植物であり、特にツユクサ属 *Commelina* とイボクサ属 *Murdannia* は、東アジア・東南アジアにも未記載種を含め多数の種が分布している。分子系統学の時代に入り、ツユクサ科についてもいくつかの分子系統学的研究が発表されたが、ツユクサ科の系統分類自体は大きな進展を見せなかった。そこで筆者は、まず、ツユクサ科全体の系統分類に関わる諸問題を解決し、ツユクサ科の新しい分類体系を設立した。次に、*Commelina* と *Murdannia* の系統分類学的研究を行い、その成果を本論文にまとめた。

第 1 章では、ツユクサ科全体の系統と分類の見直しのため、ツユクサ科 41 属のうち、34 属 93 種からなる大規模な分子系統樹を構築した。これまでの分子系統樹のうち、科の全体を対象としたものは、Evans *et al.* (2003) の、30 属 32 種を葉緑体 1 領域で解析したもののみだった。本研究ではより網羅的で高解像度な分子系統樹が得られ、この系統樹と形態に基づいて、既存の亜科・連・亜連の再評価を行い、ツユクサ科の新しい分類体系を構築した。これまで、ツユクサ科の分類体系としてよく受け入れられてきた Faden & Hunt (1991)からの進展としては、(1) パリソタ連 Palisoteae (新ランク) とアオイカズラ連 Streptoliriae (新ランク) を認めることで、ツユクサ亜科 Commelinoideae を系統・形態的に明確に認識される 4 連からなるものとし、(2) ムラサキツユクサ連 Tradescantieae においては、ディコリスンドラ亜連 Dichorisandrinae とコクリオステマ亜連 Cochlostematinae (新ランク、大幅な範囲変更) を独立した亜連としたことが挙げられる。さらに、(3) 本研究はツユクサ連 Commelineae 基部の系統関係を初めて解明し、ツユク

サ亜連 Commelininae (新亜連) とイボクサ亜連 Anthericopsidinae (新ランク、大幅な範囲変更) の 2 亜連に整理することで、類縁関係の近い植物を同一亜連として認識することに成功した。(4) そして、属と種の系統と形態の観点から、*Belosynapsis* を *Cyanotis* のシノニム、*Porandra* をヤンバルミヨウガ属 *Amischotolype* のシノニム、*Rhopalephora* を *Aneilema* のシノニムとし、オーストラリア産ヤブミヨウガ属 *Pollia* 全 2 種を *Aneilema* として認識すべきことを示した。

第 2 章では、東アジア・東南アジア産 *Commelina* の系統解析を行い、*Commelina* の形態進化、分布拡大、分類に関する議論を行った。分子系統解析では、*Commelina* は 2 つのクレードと計 5 つのサブクレードに分けられることが明らかになった。また、植物の諸器官は離生から合生へ進化するのが一般的とされているにもかかわらず、*Commelina* の総苞では漏斗状の合着総苞が祖先的で、合着総苞から離生総苞が進化した可能性を示した。また、属内では、従来の系統樹から考えられるよりも多くの回数、アジア・アフリカ・アメリカ間の移動があったことが明らかになった。また、ツユクサ *C. communis*、シマツユクサ *C. diffusa*、*C. suffruticosa* と今回新たに見つかった 3 つの未記載種について次の議論を行った。*C. communis* は、総苞の毛の有無が倍数性に対応すると考えられているが、それらはいずれも単系統群にならないことが明らかになり、8 倍体化(無毛化)が複数回、平行的に生じたと考えられた。*C. diffusa* は単系統群にならず、3 つの系統に分かれた。そのうち日本の南西諸島に産するものはタイやマダガスカルの系統とは系統的位置と形態において異なっていたため、新種 (*C. ryukyuensis*) として発表する予定である。独特な形態で注目されてきた *C. suffruticosa* は、*C. auriculata* と近縁であることが明らかになり、両種に共通する葉鞘と蒴果の形質が分類形質として再評価された。また、3 つの未記載種のうち、タイ西部に産する大きな葉をもつ種を *C. macrophylla*、タイ南部に産する種子に顕著な畝をもつ *C. auriculata* 類似種を *C. auriculoides* としてそれぞれ新種記載する予定である。

第 3 章では、これまで十分に研究されてこなかった東南アジアの *Murdannia* の系統解

析と形態観察を行うことにより、*Murdannia* の種間の系統関係を高い支持率で解明し、これに基づいて、形態形質の進化を推定した上で、分類学的再検討を行った。*Murdannia* は、左右相称花をもつ植物から起源し、その後、属の祖先段階で 3 つの雄しべが不稔になる放射相称花へと転換し、さらに一部の植物で 4 つの不稔雄しべをもつ左右相称花へと再転換したことが明らかになった。また、*Murdannia* の一部の植物で見られるこの左右相称花が他のツユクサ科植物の左右相称花とは構造的に異なることを、相称性の鏡映面の違いから明らかにした。また、従来のアレチイボクサ節 *Vaginatae* の単系統性が支持され、シマイボクサ節 *Terminatae* も *M. macrocarpa* を含むことを除いて単系統であった一方、イボクサ節 *Pauciflorae* とインテルメディア節 *Intermediae* の単系統性は支持されなかった。シマイボクサ節については、種子数で特徴付けるのではなく、左右相称花をもち、対萼片仮雄しべが対花弁仮雄しべと形態的に異なることで特徴付けるのが適切であることがわかった。これにより、シマイボクサ節は *M. macrocarpa* を含む単系統群となった。イボクサ節の特徴である単純化した花序は必ずしも単系統性を示さず、平行進化の可能性が示唆された。例えば、*M. divergens* は輪生する *cincinnus* からなる円錐花序を持つが、この *M. divergens* の花序から *M. clandestina* の単純化した花序は派生した可能性があることがわかった。