

## ユリ科（単子葉類）の分類の現在，過去，未来

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 田村, 実 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/48610">http://hdl.handle.net/2297/48610</a>

## 2003 年度植物地理・分類学会招待講演

### 田村 実：ユリ科（単子葉類）の分類の現在，過去，未来

〒576-0004 大阪府交野市私市 2000 大阪市立大学大学院理学研究科附属植物園

#### Minoru N. Tamura: Retrospect and prospect of classification of Liliaceae sensu lato (Monocotyledonae) with special reference to the present state

Botanical Gardens, Graduate School of Science, Osaka City University, 2000 Kisaichi, Katano-shi, Osaka 576-0004, Japan

ユリ科は大変大きな科で、約 250 属 3,500 種を含む。この 250 という属数は単子葉類の中で 3 番目に大きく、3,500 という種数は単子葉類の中で 4 番目に大きい (Willis 1973; Table 1)。この科は世界に広く分布しているが、分布中心は中国四川省、雲南省からヒマラヤにかけてと考えられている。日本には 43 属約 141 種が分布している。

ユリ科の形態的特徴としては、草本、地下茎とひげ根があり、葉は平行脈、花序は総状のものが多く、花は両全性、放射相称、3 数性、同花被、子房上位のものが多くということなどが挙げられる。これらの特徴は、概ね単子葉類の基本形と推定されるので、ユリ科は原始的な単子葉類とよく考えられてきた。

従来は、このような単子葉類の基本形から逸脱した植物を、ユリ科とは異なった科として認識してきた。例えば、花序が散形となり、子房下位化したものをヒガンバナ科、3 本 (内輪?) の雄しべが退化して、子房下位化したものをアヤメ科としてユリ科から区別してきた。ところが、最近、単子葉類の基本形を維持しているにもかかわらず、ユリ科はいくつかの異なった科に細分されるようになった (Table 2)。本稿では、その経緯を説明し、現在のユリ

科の分類について解説する。

#### ユリ科の範囲の歴史

ユリ科は 1789 年、A. L. De Jussieu によって、彼の著書「Genera Plantarum」の中で記載された。当時のユリ科のメンバーは、チューリップ属、カタクリ属、グロリオサ属、ウウラリア属、パイモ属、ユリ属、そしてイトラン属であった。また、Jussieu は同じ著書の中で、クサスギカズラ科、イグサ科、アスフォデルス科、スイセン科も同時に記載し、クサスギカズラ科の中にリュウケツジュ属、キキョウラン属、クサスギカズラ属、エンレイソウ属、ツクバネソウ属、スズラン属、ナギイカダ属、シオデ属を、イグサ科の中にキンコウカ属、ヘロニアス属、バイケイソウ属、イヌサフラン属を、アスフォデルス科の中にソクシンラン属、アロエ属、アンテリクム属、アスフォデルス属、ヒアシンス属、ツルボ属、ネギ属を、スイセン科の中にワスレグサ属をそれぞれ含めた。従って、ユリ科は、その出発の時点では、狭い範囲に限定されていた。

Endlicher (1840) は、Jussieu (1789) より広い範囲でユリ科を認識した。Endlicher は、基本的には Jussieu のアスフォデルス科をユリ科に含め、Jussieu のクサスギカズラ科の一部 (リュウケツジュ属、キキョウラン属、クサスギカズラ属) とスイセン科の一部 (ワスレグサ属など) をユリ科に移した。また、Endlicher は、Jussieu のクサスギカズラ科の一部 (エンレイソウ属、ツクバネソウ属、スズラン属、ナギイカダ属、シオデ属など) をシオデ科として維持し、Jussieu のイグサ科の一部 (ヘロニアス属、バイケイソウ属、イヌサフラン属など)

Table 1. Genus and species numbers of the large monocotyledonous families

Genus number	Orchidaceae	Poaceae	Liliaceae	Arecaceae	Araceae
	735	620	250	217	115
Species number	Orchidaceae	Poaceae	Cyperaceae	Liliaceae	Arecaceae
	17,000	10,000	4,000	3,500	2,500

Quoted from Willis (1973).

Table 2. Recent classifications of the Liliaceae sensu lato in Japan, and their affiliation to the clades in molecular phylogeny of Tamura et al. (2004)

Genus	Dahlgren et al.(1985)	Kubitzki(1998)	APG II (2003)	Clade
チシマゼキシヨウ属	シュロソウ科	キンコウカ科 (チシマゼキシヨウ科*)	チシマゼキシヨウ科	①
サクライソウ属	シュロソウ科	キンコウカ科 (サクライソウ科*)	サクライソウ科	②
オゼソウ属	?	キンコウカ科 (サクライソウ科*)	サクライソウ科	②
キンコウカ属	シュロソウ科	キンコウカ科	キンコウカ科	③
ノギラン属	シュロソウ科	キンコウカ科	キンコウカ科	③
ソクシンラン属	シュロソウ科	キンコウカ科	キンコウカ科	③
シュロソウ属	シュロソウ科	シュロソウ科	シュロソウ科	④
リシリソウ属	シュロソウ科	シュロソウ科	シュロソウ科	④
ショウジョウバカマ属	シュロソウ科	シュロソウ科	シュロソウ科	④
シライトソウ属	シュロソウ科	シュロソウ科	シュロソウ科	④
ツクバネソウ属	エンレイソウ科	エンレイソウ科	シュロソウ科	④
キシガサソウ属	エンレイソウ科	エンレイソウ科	シュロソウ科	④
エンレイソウ属	エンレイソウ科	エンレイソウ科	シュロソウ科	④
シオデ属	シオデ科	シオデ科	シオデ科	④
カラスキバサンキライ属	シオデ科	シオデ科	シオデ科	④
キバナノアマナ属	ユリ科	ユリ科	ユリ科	④
チシマアマナ属	ユリ科	ユリ科	ユリ科	④
アマナ属	ユリ科	ユリ科	ユリ科	④
カタクリ属	ユリ科	ユリ科	ユリ科	④
バイモ属	ユリ科	ユリ科	ユリ科	④
ウバユリ属	ユリ科	ユリ科	ユリ科	④
ユリ属	ユリ科	ユリ科	ユリ科	④
ツバメオモト属	Uvulariaceae	ユリ科	ユリ科	④
ホトトギス属	Uvulariaceae	Calochortaceae	ユリ科	④
タケシマラン属	Uvulariaceae	Calochortaceae	ユリ科	④
チゴユリ属	Uvulariaceae	イヌサフラン科	イヌサフラン科	④
キキョウラン属	Phormiaceae	ワスレグサ科	Xanthorrhoeaceae	⑤
ワスレグサ属	ワスレグサ科	ワスレグサ科	Xanthorrhoeaceae	⑤
ネギ属	ネギ科	ネギ科	ネギ科	⑤
ステゴビル属	ネギ科	ネギ科	ネギ科	⑤
ツルボ属	ヒアシンス科	ヒアシンス科	クサスギカズラ科	⑤
ギボウシ属	ギボウシ科	ギボウシ科	クサスギカズラ科	⑤
ケイビラン属	?	Anthericaceae	クサスギカズラ科	⑤
クサスギカズラ属	クサスギカズラ科	クサスギカズラ科	クサスギカズラ科	⑤
ユキザサ属	スズラン科	スズラン科	クサスギカズラ科	⑤
マイヅルソウ属	スズラン科	スズラン科	クサスギカズラ科	⑤
アマドコロ属	スズラン科	スズラン科	クサスギカズラ科	⑤
スズラン属	スズラン科	スズラン科	クサスギカズラ科	⑤
キチジョウソウ属	スズラン科	スズラン科	クサスギカズラ科	⑤
オモト属	?	スズラン科	クサスギカズラ科	⑤
ハラン属	スズラン科	スズラン科	クサスギカズラ科	⑤
ヤブラン属	スズラン科	スズラン科	クサスギカズラ科	⑤
ジャノヒゲ属	スズラン科	スズラン科	クサスギカズラ科	⑤

Families with an asterisk were redefined in Fuse and Tamura (2000). For clades ①~⑤ see Fig. 1.

をシュロソウ科として独立させた。そして、ユリ科からウウラリア属をシュロソウ科に、ソクシンラン属をハエモドルム科にそれぞれ移した。Endlicherは、Jussieuが触れなかった属やJussieu以降に記載された属をも取り扱って、結局4亜科3連(チューリップ亜科, ムラサキクンシラン亜科, アロエ亜科, アスフォデルス亜科—ヒアシンス連, アンテリクム連, クサスギカズラ連)86属からなるユリ科を認識している。

ところが, Kunth (1843,1850)は, Endlicher (1840)の方向性とは逆に, 各科の範囲を大変狭く捉えた。Kunthは, 基本的にはEndlicherのユリ科—チューリップ亜科のみをユリ科とし, Endlicherのユリ科—クサスギカズラ連をクサスギカズラ科として独立させ, そしてEndlicherのその他のユリ科をアスフォデルス科として認識した。また, Kunthは, Endlicherのシュロソウ科をシュロソウ科とウウラリア科に分割し, Endlicherがシオデ科に近縁としたハラン・グループ, ジャノヒゲ・グループ, ヘレリア・グループ, ロクスブルギア・グループ, フィレジア(ラバゲリア)・グループを全て独立科とした。

Baker (1871,1873,1874,1875,1876,1879,1880)は, A. Grayの影響を受けて, 大変広い範囲でユリ科を捉えた。Bakerは, 花被が大きく3数性で子房上位の花をもつ単子葉類の中に, 葯の裂開方向, 花柱の合着度, 果実の特徴を重視して, ユリ・グループ, イヌサフラン・グループ, クサスギカズラ・グループを認めた。しかし, 各グループの間には多くの中間型が存在することを指摘して, これらを全てユリ科としてまとめ, 各グループをそれぞれユリ亜科, イヌサフラン亜科, クサスギカズラ亜科と位置付けた。Bakerは, 基本的にはKunthのユリ科とアスフォデルス科をユリ亜科に, Kunthのクサスギカズラ科, シオデ科, ハラン科をクサスギカズラ亜科に, Kunthのシュロソウ科をイヌサフラン亜科にそれぞれ含めた。また, Bakerは, Kunthのウウラリア科をほぼ2等分して, チゴユリ属やタケシマラン属などをクサスギカズラ亜科に, ウウラリア属やシェルハンメラ属などをイヌサフラン亜科にそれぞれ含めた。結局Bakerは, ユリ科の中に3亜科34連178属を認め, 後の大きなユリ科の基礎を築いた。

Bentham and Hooker (1883), Engler (1888), Krause (1930)は, Baker (1871,1873,1874,1875,1876,1879,1880)と同様に, 基本的には大きな範囲でユリ科を捉えている。Bentham and Hookerは, 子房中位のジャノヒゲ連をユリ科からハエモドルム科に移し, 20連187属からなるユリ科を認め

た。Englerは, ハエモドルム科のジャノヒゲ連とソクシンラン属をユリ科に戻し, イグサ科からキサントローエアの仲間をユリ科に移して, 11亜科31連198属からなるユリ科を認めた。大井次郎の「日本植物誌」(1953)では, このEnglerのユリ科の範囲が採用されている。Krauseのユリ科の範囲は, Englerのものと同じであるが, Engler以降記載された植物が加わり, ユリ科は12亜科35連233属に膨れ上がった。

Hutchinson (1934)は, 形態的に特殊化した植物群をユリ科から外して, それらを独立科とみなした。その結果, エンレイソウ科, シオデ科, ナギイカダ科が認められた。Hutchinsonのシオデ科は, Endlicher (1840)やKunth (1850)のシオデ科とは中身が異なり, シオデ属, カラスキバサンキライ属, シュードスミラックス属, リボゴナム属のみからなる小さな科であった。また, Hutchinsonはネギ属とその近縁属をヒガンバナ科に移し, イトラン属, リュウケツジュ属, トックリラン属, キサントローエア属などの木本性の植物をユリ科から除外してリュウゼツラン科とキサントローエア科に含めた。Hutchinsonのユリ科は28連からなり, Krause (1930)のものより大分範囲が狭くなった。

Melchior (1964)は, Hutchinson (1934)と同様に木本性植物をKrause (1930)のユリ科からリュウゼツラン科とキサントローエア科に移したが, Hutchinsonとは異なりエンレイソウ, シオデ, ナギイカダ, ネギの各グループはユリ科に留めた。また, Melchiorは, ユリズイセンの仲間をKrauseのヒガンバナ科からユリ科に移した。結局Melchiorは13亜科41連220属からなるユリ科を認めた。佐竹義輔の「日本の野生植物」(1982)のユリ科部分では, このMelchiorのユリ科の範囲が採用されている。

### 最近のユリ科の分類

最近ユリ科は細分化され, その結果多くの小さな科が認識される傾向にあるが, その出発点はR. M. T. Dahlgren, H. T. Clifford, P. F. Yeoである(Dahlgren et al. 1985)。Dahlgren et al. (1985)は, それまでに蓄積されていた形態, 解剖, 発生, 生理, 生化学などに関するいろいろな種類の情報(データベースはDahlgren and Clifford 1982)を分岐分類学的に解析し(厳密には分岐分類学的解析ではないという人もいるが), 単子葉類の分類を行った。ユリ科のように祖先的な特徴でまとめられた原始的な分類群は, 分岐分類学的に解析されると一般的に細分化されるが, Dahlgren et al. (1985)においてもやはりユリ科は細分化されている。その結

果, Melchior (1964) のユリ科は Dahlgren et al. によって 25 科に細分化されることになった (シュロソウ科, エンレイソウ科, ユリ科, カロコルトゥス科, イヌサフラン科, ウウラリア科, ユリズイセン科, シオデ科, フィレジア科, ペテルマニア科, ルズリアガ科, アステリア科, ヒアシンス科, ネギ科, アスフォデルス科, フォルミウム科, ワスレグサ科, ギボウシ科, アンテリクム科, ヘレリア科, アフィランテス科, エリオスペルムム科, クサスギカズラ科, スズラン科, ナギイカダ科)。

その後, 単子葉類においても分子系統学的研究が多く行われるようになった (Chase et al. 1995, 2000; Fuse and Tamura 2000; Tamura et al. 2004)。分子系統学では, 塩基配列情報を分岐分類学的に解析する機会が多いので, 原始的な分類群はやはり細分化される傾向にある。Kubitzki (1998) は, 形態, 解剖, 発生, 染色体, 生化学などの情報を収録しているが, 分子系統学の影響を大きく受けて, Melchior (1964) のユリ科を 30 科に細分化した。Kubitzki は, Dahlgren et al. (1985) のウウラリア科をイヌサフラン科 (Nordenstam 1998) に, フォルミウム科をワスレグサ科 (Clifford et al. 1998) にそれぞれ含めた。また一方で, シュロソウ科 (Tamura 1998 a) からキンコウカ科 (Tamura 1998 b) を, ルズリアガ科 (Conran and Clifford 1998) からバーニア科 (Conran 1998 b) を, ネギ科 (Rahn 1998 a) からムラサキクンシラン科とテミス科 (Rahn 1998 b) を, アンテリクム科 (Conran 1998 a) からボルヤ科 (Conran 1998 c), ジョーンソニア科 (Clifford and Conran 1998), ハナスケ科 (Conran and Rudall 1998) をそれぞれ分離した。その後, Fuse and Tamura (2000) は Tamura (1998 b) のキンコウカ科からチシマゼキショウ科とサクライソウ科を分離している。Chase et al. (2000) もまた, キンコウカ科, チシマゼキショウ科, サクライソウ科を独立に認めている。

2003 年になって, Angiosperm Phylogeny Group (APG II) (2003) は, 分子系統樹上の単系統群のみを科として認め得るという基準で, 広義のユリ科を再分類している。APG II は, Dahlgren et al. (1985) 以来進んでいる広義のユリ科 (特にクサスギカズラの仲間) の細分化に否定的で, 小さい科をできるだけ統合して大きな科にする試みを行った。その結果, Kubitzki (1998), Fuse and Tamura (2000), Chase et al. (2000) と同様にチシマゼキショウ科, サクライソウ科, キンコウカ科, ボルヤ科を認める一方, Dahlgren et al. (1985) のいくつかの科を次のようにまとめた。すなわち, エンレイソウ科をシュロソウ科に, カロコルトゥス科を

ユリ科に, ウウラリア科とペテルマニア科をイヌサフラン科に, フィレジア科をシオデ科に, ヒアシンス科をネギ科に, アスフォデルス科, フォルミウム科, ワスレグサ科をキサントローエア科に, ギボウシ科, アンテリクム科, ヘレリア科, アフィランテス科, エリオスペルムム科, スズラン科, ナギイカダ科をクサスギカズラ科にそれぞれ含めた。その結果, Melchior (1964) のユリ科の中に 14 科を認めるに留めた (チシマゼキショウ科, サクライソウ科, キンコウカ科, シュロソウ科, ユリ科, イヌサフラン科, ユリズイセン科, シオデ科, ルズリアガ科, アステリア科, ボルヤ科, ネギ科, キサントローエア科, クサスギカズラ科)。また, APG II は Melchior (1964) のヒガンバナ科ヒガンバナ亜科, キサントローエア科キサントローエア連, リュウゼツラン科 (ドリアンテス連を除く) を上の 14 科の中のネギ科, キサントローエア科, クサスギカズラ科にそれぞれ含めている。しかし, APG II のネギ科, キサントローエア科, クサスギカズラ科は形態的にかなり多様であり, APG II はオプションとしてこれらの科からいくつかの小さい科を独立させることも認めている (ムラサキクンシラン科, ヒガンバナ科, リュウゼツラン科, アフィランテス科, ヘスペロカリス科, ヒアシンス科, ラクスマニア科, ナギイカダ科, テミス科, アスフォデルス科, ワスレグサ科)。日本産ユリ科を Dahlgren et al. (1985), Kubitzki (1998), APG II (2003) の方法で分類するとどうなるかについては, Table 2 を参考にして頂きたい。

#### ユリ科の分子系統と形態的支持 (目の範囲は Kubitzki (1998) に従っている)

Tamura et al. (2004) は, 葉緑体の *matK* 遺伝子 (1879 bp) と *rbcL* 遺伝子 (1390 bp) の合計 3269 bp の塩基配列をいろいろな単子葉類の間で比較して, 単子葉類全体の分子系統樹を構築した (Fig. 1)。その結果, Melchior (1964) のユリ科は, 少なくとも 5 つの異質な系統を含むということがわかってきた。それら 5 つの系統は, Fig. 1 の分子系統樹のクレード①~⑤にそれぞれ含まれている。

Tamura et al. (2004) が取り扱ったユリ科の中では, チシマゼキショウ属がサトイモ目 (サトイモ科) - オモダカ目 (ヒルムシロ科, シバナ科, レースソウ科, ハナイ科, オモダカ科, トチカガミ科) のクレード (Fig. 1: ①) に含まれた。チシマゼキショウ属は, 合着の緩い心皮や胞間裂開のさく果をもつため, ユリ科の中でも形態的に特に原始的とされてきたが, 分子系統においても, 単子葉類全体の中でショウブ属に続いて早く分岐するクレードに含まれることが判明している。そして, チシマゼキ

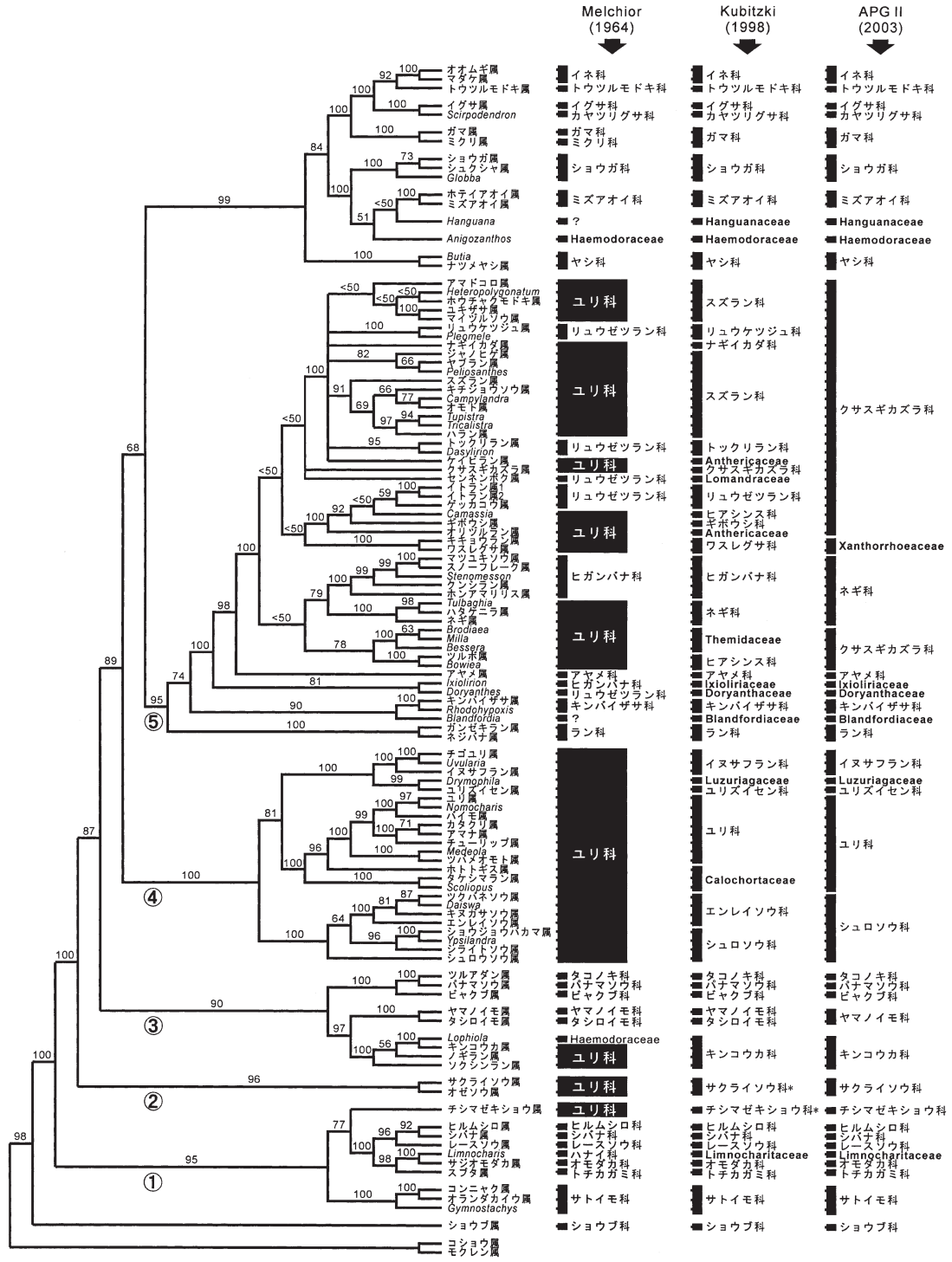


Fig. 1. Molecular phylogeny of the monocotyledons: strict consensus of the 15 equally most parsimonious trees resulting from the combined analysis of plastid *matK* and *rbcL* DNA sequence data. Numerals above branches are bootstrap values. Numerals enclosed with a circle are clade numbers. Families with an asterisk were redefined in Fuse and Tamura (2000). (Modified from Tamura et al. 2004).

ヨウ属に最も近縁な植物はオモダカ目であることが 77% のブートストラップ確率で判明している。オモダカ目は、チシマゼキショウ属と同様に、心皮の合着が緩い。この「心皮の合着が緩い」という特徴は、祖先的形質状態ではあるが、チシマゼキショウ属とオモダカ目との形態的な共通点である。チシマゼキショウ属とオモダカ目のその他の共通点としては、沼生目型の胚乳形成を行う点が挙げられる。Grayum (1990) はサトイモ科の胚乳形成も沼生目型と解釈しており、Grayum の解釈に従うと、沼生目型の胚乳形成はサトイモ目-オモダカ目-チシマゼキショウ属のクレードに共通していることになる。Goldblatt (1995) は、チシマゼキショウ属の仲間とサトイモ科に共通して集晶の蔞酸カルシウム結晶体が見られることを報告し、これを平行進化と解釈しているが、Tamura et al. (2004) の分子系統に従うと、この共通点は類縁を反映したものと解釈できる。

サクライソウ属とオゼソウ属は、Fuse and Tamura (2000), Chase et al. (2000), APG II (2003) のサクライソウ科に対応しており、分子系統樹上ではこれら 2 属だけでクレード (Fig. 1: ②) を形成する。このクレードは単子葉類全体の分子系統の中でサトイモ目-オモダカ目-チシマゼキショウ属のクレードの次に分岐する。サクライソウ属とオゼソウ属の両属は、チシマゼキショウ属と同様に合着の緩い心皮や胞間裂開のさく果をもつため、チシマゼキショウ属と並んでユリ科の中で形態的に原始的としばしば考えられてきたが、他に近縁な植物群がなく、系統的に孤立していることが判明した。サクライソウ属は腐生、オゼソウ属は蛇紋岩土壤と、異質ではあるが両属とも特殊な土壤環境で生育している。両属の生理的特徴の解明が待たれる。

キンコウカ属、ロフィオラ属、ノギラン属、ソクシンラン属は、Tamura (1998 b) のキンコウカ亜科、Fuse and Tamura (2000), Chase et al. (2000), APG II (2003) のキンコウカ科のメンバーで、これらは分子系統樹上でタコノキ目 (タコノキ科、パナマソウ科、ビャクブ科) - ヤマノイモ目 (ヤマノイモ科、タシロイモ科) のクレード (Fig. 1: ③) に含まれた。特に、このキンコウカ属・グループは、ヤマノイモ目に 97% のブートストラップ確率で最も近縁であることが判明した。Behnke (2003) によるとキンコウカ属・グループのロフィオラ属とソクシンラン属はヤマノイモ目と同様に P2C<sub>c</sub> 型の師要素色素体を持ち、このことはキンコウカ属・グループとヤマノイモ目との類縁を反映していると考えられる。しかし、キンコウカ属自体は例外的に P2C<sub>a</sub> 型の師要素色素体をもつので、P2C<sub>c</sub> 型の師

要素色素体がキンコウカ属・グループとヤマノイモ目のまとまりの識別形質であるとはいえない。また、Caddick et al. (2002) は、キンコウカ属・グループとヤマノイモ目のまとまりの共有派生形質として、花被と子房上の腺毛の存在を挙げているが、同時に彼女らは花被と子房上の腺毛はこのまとまりの中で 5 回平行的に消失したことを示している。キンコウカ属・グループの中でも実際に花被や子房に腺毛があるのは、私の知る限りノギラン属とソクシンラン属の一部の種だけなので、この特徴はキンコウカ属・グループとヤマノイモ目の共通点とするには少し例外が多すぎるように思う。キンコウカ属・グループとヤマノイモ目のその他の形態的な共通点は現段階では不明で、今後の研究が待たれる。

チシマゼキショウ属・グループ、サクライソウ属・グループ、キンコウカ属・グループ以外の Melchior (1964) のユリ科は全てユリ目 (Fig. 1: ④) のクレードに対応) またはクサスギカズラ目 (Fig. 1: ⑤) のクレードに対応) に含まれる。Tamura et al. (2004) が取り扱ったユリ科の中では、シュロソウ属、ショウジョウバカマ属、エンレイソウ属、ツバメオモト属、ユリ属、ホトトギス属、タケシマラン属、チゴユリ属、イヌサフラン属、ユリズイセン属などがユリ目のクレードに含められ、ツルボ属、ネギ属、ワスレグサ属、キキョウラン属、クサスギカズラ属、ケイビラン属、ハラン属、ジャノヒゲ属、ナギイカダ属、アマドコロ属などがクサスギカズラ目のクレードに含められる (詳細は Fig. 1 と Table 2 参照)。なお、クサスギカズラ目のクレードには、ユリ科の他に、ラン科、キンバイザサ科、アヤメ科、ヒガンバナ科、リュウゼツラン科なども含まれているが (Fig. 1), これらの科は子房下位化、3 本 (内輪?) の雄しべの退化、花の左右相称化、木本化などの特殊化によって生じたと解釈できる。

ユリ目とクサスギカズラ目の形態的な相違点については、ユリ目では概ね葯は外向裂開し、蜜腺は花被にあるのに対し、クサスギカズラ目では概ね葯は内向裂開し、蜜腺は子房にある (Tamura 1995)。また、ユリ目では蜜腺が花被にあることと関連して花被片に入る維管束が概ね 3 本であるのに対し、クサスギカズラ目では概ね 1 本である (Rudall et al. 2000)。ユリ目では珠心が薄層である場合が多いが、クサスギカズラ目では厚層である場合が多い (Goldblatt 1995)。多くのクサスギカズラ目では種皮にフィトメランが沈着しているのに対し、ユリ目ではフィトメランは沈着しない (Huber 1969)。ユリ目では心皮の合着が緩く花柱が 3 本になる場合や網状脈の葉を発達させる場合が時々あるが、クサスギカズラ目ではめったにない。逆に、クサスギカ

ズラ目では木本化する場合があるが、ユリ目では知られていない。つる植物になる頻度はユリ目で高いが、子房下位化する頻度はクサスギカズラ目が高い。しかし、いずれの形質を用いても、厳密にはユリ目とクサスギカズラ目を識別することはできず、両目の形態的相違に関するさらなる研究が必要である。

#### ユリ科の範囲に関する私の見解

それでは、最新の APG II (2003) の見解で、ユリ科の分類上の問題点が全て解決されたのかというと、必ずしもそうとは限らない。例えば、APG II は単系統群を科とみなしているはずであるが、Tamura et al. (2004) の分子系統に従うと、APG II のクサスギカズラ科は単系統群にはならない。もし単系統群にこだわるのであれば、APG II のクサスギカズラ科、ネギ科、キサントローエア科をまとめてクサスギカズラ科とするべきであろう。後者のクサスギカズラ科の単系統性は、100% のブートストラップ確率で支持されている。

現段階の私の考えでは、Melchior (1964) のユリ科は、少なくとも Fig. 1 のクレード①~⑤に含まれる5つの科に細分する必要があると思う。それらは各々チシマゼキショウ科、サクライソウ科、キンコウカ科、ユリ科、クサスギカズラ科である。チシマゼキショウ科、サクライソウ科、キンコウカ科の範囲は、Fuse and Tamura (2000)、Chase et al. (2000)、APG II (2003) のものでよいが、ユリ科は Kubitzki (1998) のユリ目全てに対応させ、クサスギカズラ科は APG II のクサスギカズラ科、ネギ科、キサントローエア科に対応させるのがよいと思う。この場合、Melchior (1964) のヒガンバナ科とリュウゼツラン科は、基本的にはクサスギカズラ科に含まれる。しかし、形態的まとまりや同定の容易さを重視する場合は、科の範囲をもっと狭くする必要がある。

#### 引用文献

- Angiosperm Phylogeny Group (APG II). 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linn. Soc.* **141**: 399-436.
- Baker, J. G. 1871. A revision of the genera and species of herbaceous capsular gamophyllous Liliaceae. *J. Linn. Soc., Bot.* **11**: 349-436.
- Baker, J. G. 1873. Revision of the genera and species of Scilleae and Chlorogaleae. *J. Linn. Soc., Bot.* **13**: 209-292.
- Baker, J. G. 1874. Revision of the genera and species of Tulipeae. *J. Linn. Soc., Bot.* **14**: 211-310.
- Baker, J. G. 1875. Revision of the genera and species of Asparagaceae. *J. Linn. Soc., Bot.* **14**: 508-632.
- Baker, J. G. 1876. Revision of the genera and species of Anthericeae and Eriospemeae. *J. Linn. Soc., Bot.* **15**: 253-363.
- Baker, J. G. 1879. A synopsis of Colchicaceae and the aberrant tribes of Liliaceae. *J. Linn. Soc., Bot.* **17**: 405-510.
- Baker, J. G. 1880. A synopsis of Aloineae and Yuccoideae. *J. Linn. Soc., Bot.* **18**: 148-241.
- Behnke, H. - D. 2003. Sieve-element plastids and evolution of monocotyledons, with emphasis on Melanthiaceae sensu lato and Aristolochiaceae-Asaroideae, a putative dicotyledon sister group. *Bot. Rev.* **68**: 524-544.
- Bentham, G. and Hooker, J. D. 1883. *Genera plantarum*, vol. 3. 1258 pp. Reeve, London.
- Caddick, L. R., Rudall, P. J., Wilkin, P., Hedderston, T. A. J. and Chase, M. W. 2002. Phylogenetics of Dioscoreales based on combined analyses of morphological and molecular data. *Bot. J. Linn. Soc.* **138**: 123-144.
- Chase, M. W., Duvall, M. R., Hills, H. G., Conran, J. G., Cox, A. V., Eguiarte, L. E., Hartwell, J., Fay, M. F., Caddick, L. R., Cameron, K. M. and Hoot, S. 1995. Molecular systematics of Liliaceae. Rudall, P. J., Cribb, P. J., Cutler, D. F. and Humphries, C. J. (eds.). *Monocotyledons: systematics and evolution*, vol. 1, pp. 109-137. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Chase, M. W., Soltis, D. E., Soltis, P. S., Rudall, P. J., Fay, M. F., Hahn, W. H., Sullivan, S., Joseph, J., Molvray, M., Kores, P. J., Givnish, T. J., Sytsma, K. J. and Chris Pires, J. 2000. Higher-level systematics of the monocotyledons: an assessment of current knowledge and a new classification. Wilson, K. L. and Morrison, D. A. (eds.). *Monocots: systematics and evolution*, pp. 3-16. CSIRO, Melbourne.
- Clifford, H. T. and Conran, J. G. 1998. *Johnsoniaceae*. Kubitzki, K. (ed.). *The families and genera of vascular plants*, vol. 3, pp. 336-340. Springer, Berlin.
- Clifford, H. T., Henderson, R. J. F. and Conran, J. G. 1998. *Hemerocallidaceae*. Kubitzki, K. (ed.). *The families and genera of vascular*



- plants, vol. 3, pp. 245–253. Springer, Berlin.
- Conran, J. G. 1998 a. Anthericaceae. Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants, vol. 3, pp. 114–121. Springer, Berlin.
- Conran, J. G. 1998 b. Behniaceae. Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants, vol. 3, pp. 146–148. Springer, Berlin.
- Conran, J. G. 1998 c. Boryaceae. Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants, vol. 3, pp. 151–154. Springer, Berlin.
- Conran, J. G. and Clifford, H. T. 1998. Luzuriagaceae. Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants, vol. 3, pp. 365–369. Springer, Berlin.
- Conran, J. G. and Rudall, P. J. 1998. Anemarrhenaceae. Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants, vol. 3, pp. 111–114. Springer, Berlin.
- Dahlgren, R. M. T. and Clifford, H. T. 1982. The monocotyledons, a comparative study. 378 pp. Academic Press, London.
- Dahlgren, R. M. T., Clifford, H. T. and Yeo, P. F. 1985. The families of the monocotyledons. 520 pp. Springer, Berlin.
- Endlicher, S. 1840. Genera plantarum. 1483 pp. Fr. Beck, Wien.
- Engler, A. 1888. Liliaceae. Engler, A. and Prantl, K. (eds.). Die natürlichen Pflanzenfamilien, vol. 2(5), pp. 10–91. Engelmann, Leipzig.
- Fuse, S. and Tamura, M. N. 2000. A phylogenetic analysis of the plastid *matK* gene with emphasis on Melanthiaceae sensu lato. *Plant Biol.* **2**: 415–427.
- Goldblatt, P. 1995. The status of R. Dahlgren's orders Liliales and Melanthiales. Rudall, P. J., Cribb, P. J., Cutler, D. F. and Humphries, C. J. (eds.). *Monocotyledons: systematics and evolution*, vol. 1, pp. 181–200. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Grayum, M. H. 1990. Evolution and phylogeny of the Araceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* **77**: 628–697.
- Huber, H. 1969. Die Samenmerkmale und Verwandtschaftsverhältnisse der Liliifloren. *Mitt. Bot. München* **8**: 219–538.
- Hutchinson, J. 1934. The families of flowering plants, vol. 2. 243 pp. MacMillan, London.
- Jussieu, A. L. de. 1789. *Genera plantarum*. 498 pp. Herissant, Paris.
- Krause, K. 1930. Liliaceae. Engler, A. and Prantl, K. (eds.). *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, ed. 2, vol. 15 a, pp. 227–386. Engelmann, Leipzig.
- Kubitzki, K. (ed.) 1998. The families and genera of vascular plants, vol. 3. 478 pp. Springer, Berlin.
- Kunth, C. S. 1843. *Enumeratio plantarum*, vol. 4. 752 pp. Cottae, Stuttgart.
- Kunth, C. S. 1850. *Enumeratio plantarum*, vol. 5. 908 pp. Cottae, Stuttgart.
- Melchior, H. 1964. Liliaceae. Melchior, H. (ed.). *A Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien*, vol. 2, pp. 515–524. Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- Nordenstam, B. 1998. Colchicaceae. Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants, vol. 3, pp. 175–185. Springer, Berlin.
- 大井次三郎. 1953. *日本植物誌*. 1383 pp. 至文堂, 東京.
- Rahn, K. 1998 a. Alliaceae. Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants, vol. 3, pp. 70–78. Springer, Berlin.
- Rahn, K. 1998 b. Themidaceae. Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants, vol. 3, pp. 436–441. Springer, Berlin.
- Rudall, P. J., Stobart, K. L., Hong, W. - P., Conran, J. G., Furness, C. A., Kite, G. C. and Chase, M. W. 2000. Consider the lilies: systematics of Liliales. Wilson, K. L. and Morrison, D. A. (eds.). *Monocots: systematics and evolution*, pp. 347–359. CSIRO, Melbourne.
- 佐竹義輔. 1982. ユリ科. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫 (編). *日本の野生植物, 草本*, vol. 1, pp. 21–51, pls. 11–48. 平凡社, 東京.
- Tamura, M. N. 1995. A karyological review of the orders Asparagales and Liliales (Monocotyledonae). *Feddes Repert.* (Berlin) **106**: 83–111.
- Tamura, M. N. 1998 a. Melanthiaceae. Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants, vol. 3, pp. 369–380. Springer, Berlin.
- Tamura, M. N. 1998 b. Nartheciaceae. Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants, vol. 3, pp. 381–392. Springer, Berlin.
- Tamura, M. N., Yamashita, J., Fuse, S. and Haraguchi, M. 2004. Molecular phylogeny of the monocotyledons inferred from combined analysis of plastid *matK* and *rbcL* gene se-

quences. *J. Plant Res.* **117**. (in press)

Willis, J. C. 1973. *A dictionary of the flowering plants and ferns*, ed. 8 (revised by Airy Show, H. K.). 1245 pp. Cambridge University Press,

London.

(Received October 5, 2003 ; accepted October 21, 2003)