

ナス科植物の系統に関する研究 (第1報)

管状花目の系統とナス科植物の位置に関する考察 (1)

木村久吉

Study on the Systematic Classification of *Fam.* Solanaceae (I)Ovservation of the System of *Ordo* Tubiflorae and position of the Solanaceae in the *Ordo* Tubiflorae. (1)

Hisakichi Kimura

§1 管状花植物目 (*Ordo* Tubiflorae) の範囲及び特徴

Table 1 諸家の説による Tubiflorae の分類

Eichler (1875)	Schenk (1887)	Schimper(1902)	Karsten(1928)	下山・柴田(1943)
Tubiflorae	Personatae	Tubiflorae	Tubiflorae	Tubiflorae
Convolvulaceae	? Columelliaceae	Convolvulaceae	Convolvulaceae	Convolvulaceae
Cuscutaceae	Gesneriaceae	Polemoniaceae	Borraginaceae	Cuscutaceae
Polemoniaceae	Bignoniaceae	Boraginaceae	Verbenaceae	Polemoniaceae
Hydrophyllaceae	Urticulariaceae	Hydrophyllaceae	Labiatae	Borraginaceae
(incl. Hydroleaceae)	Orobanchaceae	Cordiaceae	Personatae	Solanaceae
Asperifoliae	Scrophulariaceae	Personatae	Solanaceae	Labiatiflorae
Cordiaceae	Sesamaceae	Nolanaceae	Scrophulariaceae	Scrophulariaceae
Solanaceae	Acanthaceae	Solanaceae	Orobanchaceae	Lentibulariaceae
Nolanaceae	Labiatae	Scrophulariaceae	Lentibulariaceae	Gesneriaceae
Labiatiflorae	(<i>N. cubiflorae</i>)	Bignoniaceae	Plantaginaceae	Orobanchaceae
Scrophulariaceae	Selagineae	Utriculariaceae		Bignoniaceae
Lentibulariaceae	Myoporaceae	Plantaginaceae		Pedaliaceae
Bignoniaceae	Verbenaceae	Labiatiflorae		Acanthaceae
Acanthaceae	Salviaceae	Labiatae		Labiatae
Gesneriaceae	Rotatae	Verbenaceae		Verbenaceae
Orobanchaeae	(<i>Tubiflorae</i>)			Plantaginaceae
Cyrtandreae	Boragineae			
Ramondieae	Hydrophyllaceae			
Crescentieae	Polemoniaceae			
Pedaliaceae	Convolvulaceae			
Selaginaceae	Nolanaceae			
Globularieae	Solanaceae			
Myoporineae				
Stilbineae				
Plantagineae				
Verbenaceae				
Labiatae				

Benthum-Hooker (1862)	Hutchinson(1925)	Miller (1950)	Wettstein (1935)	Engler-Diels (1936)
Polemoniales	Polemoniales	Polemoniales	Tubiflorae	Tubiflorae
Polemoniaceae	Polemoniaceae	Polemoniaceae	Convolvulaceae	Convolvulaceae
Hydrophyllaceae	Hydrophyllaceae	Hydrophyllaceae	Cuscutaceae	Convolvulaceae
Boraginaceae	Boraginales	Boraginaceae	Polemoniaceae	Polemoniaceae
Convolvulaceae	Boraginaceae	Convolvulaceae	Lennoaceae	Fouquieriaceae
(incl. Nolanaceae)	Solanales	Solanaceae	Borraginaceae	Lennoineae
Solanaceae	Solanaceae	Nolanaceae	Nolanaceae	Lennoaceae
Presonales	Convolvulaceae	Personales	Solanaceae	Borragineae
Scrophulariaceae	Personales	Scrophulariaceae	Scrophulariaceae	Hydrophyllaceae
Orobanchaceae	Scrophulariaceae	Lentibulariaceae	Lentibulariaceae	Borraginaceae
Lentibulariaceae	Orobanchaceae	Bignoniaceae	Orobanchaceae	Verbenaceae
Columelliaceae	Lentibulariaceae	Gesneriaceae	Gesneriaceae	Verbenaceae
Bignoniaceae	Columelliaceae	Martyniaceae	Bignoniaceae	Labiatae
Pedaliaceae	Gesneriaceae	Pedaliaceae	Pedaliaceae	Solanineae
(incl. Martyniaceae)	Bignoniaceae	Acanthaceae	Martyniaceae	Nolanaceae
Acanthaceae	Pedaliaceae	Lamiales	Acanthaceae	Solanaceae
Myoporaceae	Acanthaceae	Globulariaceae	Verbenaceae	Scrophulariaceae
Selaginaceae	Lamiales	Phrymaceae	Labiatae	Bignoniaceae
(incl. Globulariaceae)	Globulariaceae	Myoporaceae	Tetrachondraceae	Pedaliaceae
Verbenaceae	Myoporaceae	Verbenaceae	Globulariaceae	Martyniaceae
(incl. Phrymaceae)	Selaginaceae	Labiatae	Phrymaceae	Orobanchaceae
Labiatae	Verbenaceae	(anomalous Fim.)	Myoporaceae	Gesneriaceae
	Labiatae	Plantaginaceae	Plantaginaceae	Columelliaceae
				Lentibulariaceae
				Globulariaceae
				Acanthineae
				Acanthaceae
				Myoporineae
				Myoporaceae
				Phrymineae
				Phrymaceae
				Plantaginales
				Plantaginaceae

ここに Ordo Tubiflorae は Wettstein の Handbuch der systematischen Botanik におけるそれを示すものとする。自然分類を試る諸家は この群をいくつかの更に小さな群に分けるのが常であるが(第1表), 概ね系統的に纏め得べき性格を認めている。即ち次の記載がなされるであらう¹⁾。

「花は合瓣。転捩花植物目 (Ordo Contortae)

に似るも模式的に同数性(殆んど5数性, Fam. Plantaginaceae のみ4数性)の4圏輪をなし又は屢々それより小数性の雌群を有し(子房は小数の科では5乃至3果葉にして同室数なるも, 概ね2果葉2室又は2果葉1室), 若しくは左右相称の際は又小数の雄蕊群を有す(概ね4又は2)。花冠は比較的小数の科にあつて放射相称(actinomorphic, ⊕)なるも多くは多少

1) Engler 及び Wettstein より編訳。

左右相称 (zygomorphic, \pm) にして雄蕊輪は花冠輪と互生し、雄蕊は花冠と癒合す。子房は上位又は下位。胎座は概ね明瞭に縁辺胎座 (marginal placenta)。胚珠は各室 1 乃至多数。1 卵膜。主として草本なるも木本なることもあり。托葉欠。」

この群は大部分出葉花であるがオホバコ科 *Fam. Plantaginaceae* のみは風媒花として発達したもので他の科では花の員数が概ね 5 数性であるのにこの科のみ 4 数性であり、Engler では独立せしめてオホバコ目 *Ordo Plantaginales* とする。即ち次の記載がある。

Ordo Plantaginales : 花は 4 数性、果葉を除く外は同数性、 $\text{\textcircled{♀}}$ 又は $\text{\textcircled{♂♀}}$ 、 $\text{\textcircled{♂}}$ 。内胚乳は細胞状、卵孔吸根状突起 (micropyle haustorium)、卵底吸根状突起 (chalaza haustorium) あり、概ね多年草、稀に木質幹を有する灌木。葉は概ね $\text{\textcircled{6}}$ 。

オホバコ科に有する胚珠 (卵子 ovule) 及び内胚乳形成は *Ordo Tubiflorae* と同一様式であり、同一系統であることは疑いない。花は $\text{\textcircled{♂}}$ であるが、細胞状の内胚乳を持ち、haustorium の存在することは高等な *Tubiflorae* の諸科と似ている。但し何れの科に系統的に類縁があるかは諸説一定せず、Hutchinson は全々別系統に認め Vesque, Maury 等の説と同様イソマツ目 *Ordo Plumbaginales* に近いものとしている。

Eichler (1876, 1880) は *Tubiflorae* を二つの群に分け次の様に狭義の管状花植物群 (*Tubiflorae*) と唇形花植物群 (*Labiatiflorae*) の二つにした²⁾。

Tubiflorae : $K_{2+3}C_5A_5G_{2-5}$ 、花は概ね $\text{\textcircled{♂}}$ 、雄蕊圈完全、雄蕊は相互に離。子房上位。

Labiatiflorae : $K_{2+3}C_5A_5G_2$ 花は \pm (median-zygomorph)、花冠の全長 $\frac{2}{3}$ 以上の部は 2 唇形。雄蕊 5 茎なるも上部の 1 茎は退化して 4 茎となり 2 強雄蕊をなす。心皮は前後の 2 葉にして 1

個の上位子房をなす。

Schenk, (1887) は *Gamopetalae corolliflorae* なる群に現今の *Contortae*, *Tubiflorae* を含ませているが、*Tubiflorae* に関する所は次の如くしている³⁾。

Klasse Personatae : 花は \pm 。萼片は癒合又は離。花冠は 2 唇 [$C_{(2;3)}$ 又は $C_{(2+2;1)}$]、花冠瓣は蕾中において覆瓦状 (Sich deckender Präfloration)。雄蕊圈は 2 強雄蕊 $A_{0;2;2}$ 稀に発達せる仮雄蕊又は完全なる 2 雄蕊あり。子房 $G_{(2)}$ (最高等なるものにては次の群への移行型として稀に下位となり $G_{2;}$) 1 又は 2 室、概ね ∞ の稀に 2 乃至小数に区分し重疊固定せる倒卵。

Klasse Labiatae (Nuculiferae) : 花は \pm 、萼は癒合。花冠は 2 唇 $C_{(2;3)}$ 、稀に $C_{2+2;1}$ 、殆んど常に花冠片縁の上昇の被包。雄蕊圈は $A_{0;2;2}$ 、時にその後節は仮雄蕊に発達、又はただ 2 節のみ完全。子房 (Germen) は萼より離。卵子は $G_{2;}$ 、縦方向隔壁 (Längsscheidewand) を通じて前後室に分離し、各室ただ 1 個又は各 2 個の並立せる倒卵あり。(例外 : *Fam Globularinae* にありては子房 1 室)。

Klasse Rotatae (Tubiflorae) : 花は $\text{\textcircled{♂}}$ 、花被の形成中は例外的に \pm 。殆んど常に 5 数性、萼は癒合又は離。花冠は輻形、漏斗形、鐘形。屢々花冠縁は蕾中重疊し。覆瓦又は転振。花冠と雄蕊圈は同数。雄蕊完全、花冠片縁と互生。子房 (2)、稀に 3—5、完全に聚合卵子、中央中軸ありて半倒生又は倒生卵子を固着し、共通の花柱あり。胚は真直、彎曲又は巻曲。葉は殆んど常に拡散状 (zerstreut)。

Kartsen (1904) はストラスブルゲル教科書に於て *Solanaceae*, *Nolanaceae* を除き Schenk に似た分類をなした Schimper の分類を改め、次の様になしている。

Ordnung *Tubiflorae* : 5 数性屢々背腹性花 (dorsiventrale Blüten) にして、子房 2 室あり、

2) Eichler は彼の Syllabus の中で *Tubiflorae* と *Labiatiflorae* とはナス科及びゴマノハグサ科植物を中継として連続的な群であることを認めている。

3) 記載に誤りあるも、概ね原書訳のままである。

Table 2 A Engler-Diels における Ordo Tubiflorae の亜目 (Subordo) 及び の比較

亜目名 形質		ヒルガホ亜目 Convolvulineae	レンノア亜目 Lennonineae	ムラサキ亜目 Borragineae	クマツヅラ亜目 Verbenineae	ナス 亜目 Solanineae	キツネノマゴ 亜目 Acanthineae	ハマジンチョ ン亜目 Myoporineae	ハエドクソ ウ亜目 Phrymineae
花	相称面	多く 中	中	中 往々 小	稀に 中, 概ね 小	中 又は 屢々 小	小	中 又は 小	小
	数 性	5-4 数性 又は 5 数性	5-∞ 数性	5 数性 (稀に 4 又は 6- ∞ 数性)	5-4 数性 (稀に 6-8 数性) 又は 5 数性	模式的 5 数性	模式的 5 数性	5 数性	5 数性
	雄 蕊	花冠と同数	花冠と同数	花冠と同数	多くは 4 (2 強) 仮雄蕊 2-3	5 又は 4 又は 2	4 又は 2	5 又は 4	4 (2 強)
果	数	2 (稀に 3-5) 又は 3 (稀に 2 又は 5)	(6-14)	(2)	2 (稀に 4-5)	多くは (2) 稀に (5)	(2)	又は (2) 2-∞	1
	葉 卵 子 数	小數乃至 2 卵 子	2	∞-2 又は 2	2 (稀に 1)	概ね ∞, 稀に 2-1	概ね ∞	2-4-8 各 1	1
卵 子	卵 孔 の 向 き	下 向	水平向にして 卵孔は内部に 向い反転	上 向	下 向	下 向	下 向	上 向	上 向
	形 態	倒 卵	倒 卵	倒卵又は半倒卵	上昇性倒卵	倒卵, 半倒卵 彎卵	倒卵, 半倒卵	懸垂性倒卵	直性倒卵
果 実	様 式	蒴 果	核 果	蒴 果	核果又は核果様又 は堅果様分果	多くは蒴果, 稀 に漿果又は核果	蒴 果	核 果	蒴 果
	房 裂 性 Klausen	極めて稀に 4 室に開綻	各果葉に擬隔 壁あり Klausen 様に 分果す	房裂性 又は 房裂せずして 2 室か又は房裂し て 4 室	核果ならざるものは 果葉の癒合部より開 綻して 2 室性或いは 1 室性分果に分れる か又は 4 分果に分裂	蒴果の場合には 基部まで房裂す ることなし	果実は頂端よ り基部に至る 迄房裂性	核果は多室の 内果被を有し 或いは 2-10 個の 1 種子性 石核に裂開	-
種 子	胚 乳	あり (核状)	あり (核状)	あり (核状又は 細胞状)	あり (細胞状) 又は なし	あり (細胞状) 又は なし	概ねなし	稀薄又は欠 (核状)	なし
	内胚乳吸 根状突起	なし	なし	なし	あり	Nolanaceae, Solanaceae を 除きすべて存在	-	-	-
葉	概ね互生	鱗様互生	概ね互生 (稀に対生)	概ね対生又は輪生	互生, 対生, 輪生	対 生	互性又は対生	対 生	
そ の 他		根 部 寄 生 無 葉 緑							

水 池

Table 2 B Hutchinson による目 (Ordo) の比較

目名		ハナシノブ目 Polemoniales	ムラサキ目 Boraginales	ナスビ目 Solanales	ゴマノハグサ目 Personales	シソ目 Lamiales
形質	態	草又は纏繞	多少左に同じくも時に木本あり	草又は纏繞	多く草本, 時に木本	殆んど草本, 稀に木本
	葉	互生	互生, 極めて稀に対生又は輪生	互生	互生又は対生	対生又は輪生稀に互生
	花	+	+ 往々 +	+ (稀に +)	+	+ (唇形状)
雄蕊	数	花冠と同数	同左	同左	花冠裂片より少 (4又は2)	4又は2 (paired)
	位置	花冠着生, 花冠裂片と互生	同左	同左	同左	同左
	子房	上位	上位	上位	上位 (稀に下位)* ₂	上位
	卵子	多数又は小数	2卵生 (paired)	多数乃至小数	多数	4又は2 (paired)
	胎座	側膜又は中軸	中軸	中軸	中軸 (時に側膜)	中軸
	果実の房裂性	なし	lobed with gynobasic style* ₁	殆んどなし	殆んどなし	lobed with gynobasic style
種子	内胚乳	内胚乳核状	内胚乳核状又は細胞状	内胚乳細胞状	内胚乳細胞状	細胞状内胚乳あるか又は内胚乳なし
	内胚乳球根状突起	なし	(基底器あり)	なし	あり	あり
	その他			胚は屢々巻曲乃至彎曲		
	分布	大部分米	汎	汎	汎	汎

*₁ gynobasic-style : a style which arises from near the base of carpels or ovary lobes.

子房の基部で房裂する型, 則ち子房が Klausenbildung (裂瓣形成) をなす型.

*₂ 子房下位のもの: Columelliaceae 及び Gesneriaceae の Subfam. Gesnerioideae. Fam. Gesneriaceae は二つの科に分け子房上位である Fam. Cyrtandraceae (イワタバコ科) と子房下位である Fam. Gesneriaceae とすることがある.
(本田・向坂: 大綱日本植物分類学).

各室は偽隔壁により分離せられたる胚珠によりて2室に分離. 雄蕊の常数は背腹性の花にありては4, 時に2に減少.

Ordnung Personatae: 前目と同様放射性及び背腹性花型あり. 但し, 偽隔壁を欠く. 胚珠は著しく多数.

Hutchinson は唇形花冠を持つた群を分ち, 葉が対生又は輪生になり雄蕊減少. 花冠の+, 子葉房の深い裂瓣を持つた諸科をとりこれを Ordo Lamiales とし, 双子葉植物で一番進化した群としている. Fam. Selaginaceae が Eichler, Schenk と同様 Hutchinson によつても独立の科とされているのはその子房に

Klausenbildung (裂瓣) のあること即ち子房が gynobasic style に裂けることを重視したためによるのであるが, Wettstein, Engler では Fam. Scrophulariaceae (ゴマノハグサ科) の一族 (Tribus) としている. 後者ではこの形質は科の特徴乃至以下にしか扱われていない. Engler は卵子の卵孔の向き, 果実の様式, 卵子数等を重要視している. Engler, Hutchinson による分類法を形質との比較は第2表に示した⁴⁾.

§ 2 管状花植物目の各形質の系統的考察(I)

Tubiflorae は合瓣花植物にあつてかなりの範囲を占めており, 形態も種々である. 花は中,

4) 著者により添削あり.

同数性あり、又は雄蕊圈、雌蕊圈の減数性もある。雌蕊圈を除いては前半 (Eichler による狭義の Tubiflorae) は模式的に 5 数性であり、概ね離瓣花植物における *Ordo Geraniales* (フウロソウ目) の如く、双子葉植物並びに合瓣花植物の中心的存在である。少数の卵子(胚珠)を有し、卵孔が下向し、核質内胚乳形成をなすものが優勢である *Fam. Convolvulaceae* (ヒルガホ科), *Polemoniaceae* (ハナシノブ科) が管状花植物で最も原始的であると見られる。卵孔が上向し、核質内胚乳形成の傍ら、細胞質形成をもなす型のある *Fam. Hydrophyllaceae* (ハゼリソウ科), *Borraginaceae* (ムラサキ科) も亦花は概ね中であるが、 \pm の傾向もかなり見られる。但し *Borraginaceae* には卷繖花序の発達があり、内胚乳に基底器 (Basalapparat) が子在し、かなり特殊な方向に進んだものと見られる。花が中な群では花冠瓣が蕾中で多く転振し (Schenk による *Rotatae* に属する諸科が含まれる), *Ordo Contortae* の原始的な群との連続性を示す。他の科の多くは胚珠の数は多くなり、全く特異な様式の細胞質内胚乳形成が見られる。しかし *Fam. Verbenaceae* (クマツヅラ科), *Labiatae* (= *Lamiaceae*, オドリコソウ科) では胚珠数は一定少数であり、果実に Klausen (裂罅) が生じている。この形質は *Hydrophyllaceae*, *Borraginaceae*, *Selaginaceae*, *Myoporaceae* (ハマジンチョウ科), *Globulariaceae* にも見られる。この形質が前記の何く Eichler, Schenk, Hutchinson 等によつて重要視され *Nuculiferae* として一群にまとめられたものであるが、実際は *Convolvulaceae*⁵⁾, *Solanaceae* の一部にも見られ、*Nolanaceae* にも特異な様式で現われる。それ故 Engler, Wettstein,

Peter 等は何れも分類上の形質としては重要視していない。花が中になり後生的と見られる諸科では卵底及び卵孔に内胚乳吸根状突起 (*Endospermahaustorium*) のあることがこの群の特異的な形質であり、*Plantaginaceae* (オホバコ科) が同一系統とみなされる (Engler, Wettstein) 最大の理由がここにある⁶⁾。

Tubiflorae をいくつかの系統に分類するにあつて困難を感じることはこの群にあらわれるいくつかの特異的な形質がかなり不連続にあらわれるということである。前記 Klausen が色々の科の果実に現われることもその一つである。漏斗形の花が *Convolvulaceae*, *Nolanaceae*, *Solanaceae* に連続性を感じさせるに不拘、後者 2 科が茎に両側立性維管束を持つことにより大きなキレット (切戸) 即ち不連続を示すことは既に Vesque & O. Petersen によつて指摘されている。両側立性維管束は *Ordo Contortae* に多く現われる (*Fam. Apocynaceae*, *Asclepiadaceae*, *Gentianaceae* *Gentianoideae*, *Loganiaceae*) が *Tubiflorae* では *Nolanaceae*, *Solanaceae* の現われる他 *Bignoniaceae*, *Acanthaceae*, *Borraginaceae* の一部にも現われる。*Solanaceae* でも後半(タバコ系)では花は中になり雄蕊減少の傾向があり、*Fam. Scrophulariaceae* のある系統の花と非常に似て来るが、後者は茎の維管束が側立性であつて、*Solanaceae* と全く違つのみならず、成分的にも *Solanaceae* に特徴的な蓚酸カルシウム (Ca-Oxalate) の結晶やアルカロイドが殆んど見られず (*Scrophulariaceae* でも *Paulownia* (キリ属) には Ca-Oxalate の存在が知られている)、更にはこれも *Solanaceae* に存在しない内胚乳吸根状突起が存在している。明らかに *Solanaceae* と *Scrophularia-*

5) *Tribus* *Dichondreae* (アオイゴケ族) は離生の雌蕊圈を持ち、*Dichondra* では 2 個の *Falkia* では 4 個の種子を持つて組み合わせられ幾分 *Nuculiferae* の形質を持つている。

6) Vesque, Maury, Hutchinson 等はその生態 (*habituell*) の類似性、即ち、団塊地表植物として根が土深く入ること。葉が根叢生し、茎が挺上しない性質等に見て *Plumbaginaceae* (イソマツ科) と同一系統と見たものと思われる。Hutchinson はこれらが *Gentianaceae* (リンドウ科) と共に *Caryophyllaceae* (ナデシコ科), *Saxifragaceae* と類縁関係があるろうといつている。

ceae との間にも大きな不連続の存することは確かである。一般に果葉の癒合した子房を持つ顕花植物では卵子が不定数であるよりも一定少数である方が後生的なものであるがその云いから見れば花が \ominus であつても Hydrophyllaceae や Borraginaceae 乃至は花柱が分離している Polemoniaceae にもかなり明瞭な種子の定数が見られるにかかわらず、花が \oplus である Scrophularia-

ceae や Bignoniaceae にも種子の不定数 (∞) が未だ多分に現われている。Solanaceae の如く花序が密集的でないものには果実に多種子の見える傾向もあることは⁷⁾ かなりの例外は認めても、少なくとも、種子数のみが原始的、後生的の因子と認め難いことを肯かせる。

第3表は Peter の作成せるものに添削したものである。

Table 3 Tubiflorae の各形質の進化的段階の比較

		I Stufe	II Stufe	III Stufe	IV Stufe
花	冠	常に \ominus	\ominus 及び \oplus	\oplus	
		Convolvulaceae Polemoniaceae (稍 \ominus に 稍 \oplus) Hydrophyllaceae Nolanaceae Fouquieriaceae Lennoaceae	Borraginaceae Verbenaceae Solanaceae Scrophulariaceae Gesneriaceae Acanthaceae Myoporaceae	Labiatae Lentibulariaceae Orobanchaceae Columelliaceae Bignoniaceae Pedaliaceae Globulariaceae Phrymaceae	
雄	蕊 圈	花冠と等数	等数又は減数性	常に減数性	
		Convolvulaceae Polemoniaceae Hydrophyllaceae Borraginaceae Nolanaceae Fouquieriaceae (花冠の 2~3 倍)	Solanaceae Scrophulariaceae Gesneriaceae Verbenaceae	Lentibulariaceae Orobanchaceae Columelliaceae Bignoniaceae Pedaliaceae Globulariaceae Myoporaceae Acanthaceae Phrymaceae Labiatae	
雌	蕊 圈	常に上位	上位及び下位	常に下位	
		他のすべての科	Gesneriaceae	Columelliaceae	
果	結 合	果葉時に未だ分離	果葉結合, 花柱分離	果葉結合, 花柱 1	
		Convolvulaceae	Fouquieriaceae Convolvulaceae Hydrophyllaceae Borraginaceae	Convolvulaceae Hydrophyllaceae Borraginaceae 及び他のすべての科	

7) この見方はキク科植物 (Compositae) とラン科植物 (Orchidaceae) の比較において典型的である。花序が頭状に密集したキク科の果実は各一種子であるが、疎な穂状花序になつたラン科では各果実に多数の種子を含む。

	数	常に2より大	時に2より大	常に 2	2 - 1
葉		Polemoniaceae Lennoaceae Nolanaceae	Foquieriaceae Convolvulaceae Solanaceae Verbenaceae Myoporaceae	他のすべての科	Globulariaceae Phryniaceae
	種子数	多数不定(∞)	∞ - 2	常に 2	1
成熟期における Klausenbildung 又は Fächerung		なし	稀にあり	あり又は欠	常にあり
		他のすべての科	Convolvulaceae Solanaceae Scrophulariaceae	Convolvulaceae Verbenaceae Pedaliaceae Myoporaceae	Lennoaceae Borraginaceae Labiatae Nolanaceae
種	栄養組織	あり	あり又はなし	なし	
		他のすべての科	Borraginaceae Verbenaceae Labiatae Gesneriaceae Acanthaceae Myoporaceae	Lentibulariaceae Bignoniaceae Pedaliaceae Phrymaceae	
子	内胚乳吸根 状突起 Endosperm- haustorium	なし	あり		(記載なし)
		Convolvulaceae Polemoniaceae Fouquieriaceae Lennoaceae Borraginaceae Verbenaceae Nolanaceae Solanaceae	Labiatae (卵孔) Scrophulariaceae (卵乳, 卵底) Pedaliaceae (//) Martyniaceae (//) Orobanchaceae (//) Gesneriaceae (卵孔) Lentibulariaceae (卵孔, 卵底) Plantaginaceae (//)		Bignoniaceae Trapellaceae Acanthaceae Columelliaceae Myoporaceae Phrymaceae
内胚乳 形成		核状(遊離核型)	核状の傍ら細胞状	細胞状(造膜型)	(記載なし)
		Convolvulaceae Polemoniaceae	Hydrophyllaceae Borraginaceae	他のすべての科	Fouquieriaceae Lennoaceae Columelliaceae Phrymaceae

(註) Klausenbildung : 子房に縦方向の裂罅が深く入ること。

Fächerung : 子房中に隔壁又は偽隔壁を生じて室に区切られること。

結局、多くの形質の総合した考察から、分離した果葉や花柱を持つ Convolvulaceae や Polemoniaceae が最も原始的なものと認められている。これらの科では内胚乳は核状であり花も中である。Hydrophyllaceae 及び Borraginaceae では種子の定数性が進化的形質を示すが花柱の分離という点を見れば原始的と見なされよう。但し前者よりも進化的であることは花が中である傍ら Borraginaceae では往々 \times のものがあらわれること、内胚乳は核状のもののみならず細胞状のものも存在することにより知られる。但し以上挙げた諸科では何れも花蕾における花冠の転換が見られ、Ordo Controtae との連続性を未だ明瞭に示す。子房に ∞ 種子が存在していても花が \times になつている所謂 Labiatiflorae の Scrophulariaceae, Bignoniaceae, Pedaliaceae, Orobanchaceae, Cyrtrandraceae, Gesneriaceae, Lentibulariaceae 等では内胚乳は既に細胞状である。Solanaceae はその中間にあつて、花冠は中から \times にわたり、花冠瓣は多く蕾中において褶曲しているが、内胚乳は概ね細胞状である。 \times 花、雌蕊の減少、卵子の定数を以て最高等なりとすれば Globulariaceae, Acanthaceae, Myoporaceae, Phrymaceae, Labiatae 等がこれに属することになるが Acanthaceae を除き、他の何れもが所謂果実に Klausen の存在のあることは注目すべきで、この形質が少なくとも Tubiflorae における一つの進化的形質であることは間違いないと思われる。又これらの科では Globulariaceae, Myoporaceae の一部を除き葉は対生になつていることも共通性である。Myoporaceae には葉の対生(\times)のものと互生(\uparrow)のものとあり、花の中と果葉の ∞ が一部存し、内胚乳は核状であり原始的な形質を残している。Eichler は Selagineae, Globulariaceae, Stilbinae と共に Myoporaceae を広義の Selagineae に入れている。Wettstein は Myoporaceae でも Myoporum, Pholdia, Bontia, Zombiana が Scrophulariaceae の Selagineae に、Oftia が Verbenaceae にそれぞれ花冠、葯の構

成、卵子の退行等に類似性を認めてはいるが、他方果実構成において Scrophulariaceae に、種子の構造において Verbenaceae に離れていることも指摘している。Globulariaceae も Selagineae に似ていることは古くから認められており、子房の室が1室に退化し、1種子となつたものと云われている。しかし、別の言いが、その生態の上から Plantaginaceae との関係を、又石灰小鱗(Kalkschüppchen)の存在が Plumbaginaceae との類縁をも示されることがある。Acanthaceae は甚だ多様な花粉を持ち、又炭酸石灰を含んだ鐘乳体を多様に持つていたり等して甚だ特異的である。種子が概ね無胚乳であることもこの科のみの特徴である。その族(Tribus)である Nelsonioideae が Scrophulariaceae に、Thunbergioideae が Bignoniaceae に近いことが指摘されている。しかしともかく特異な進化方向に与えられた群であらう。Phrymaceae は東亞、北米に2種のみしかない小さな科である。Schauer は Verbenaceae から分離して独立科としたが Bentham & Hooker は再び Bartling の説を容れて Verbenaceae に入れている。しかし Baillon はこれを疑つており、上向した直生卵子の存在と、子房1室に1種子のみしか存在しない特徴に注目している。後者の形質は寧ろ Selagineae や Myoporaceae と似ている。これも亦未解決の系統に属する群の一つである。Verbenaceae と Labiatae は卵子が定数で同様な配列位置に置かれており、Convolvulaceae の如く作られている。しかし莖は方形で葉は対生(\uparrow)し、花が \times の傾向を示し、殊に Klausen によつて子房は深く裂けている。果実も核果様又は小堅果様の分果を持つているが、Labiatae では更に種子における胚乳の退化、花冠の特異な唇形、殆んど例外ない2強雄蕊等著しい進化した形質を持つており、Hutchinson や Campbell (1940) は双子葉植物における最高等なりとしている。

Plantaginaceae の系統に関しては諸説一致しない、⁹⁾ Harms & Reiche の指摘する如くこ

の科の中にあつてさえ *Plantago* そのものが、他の属 (*genus*) とかなり距離を持つてゐる。但し、前述した如く (§1) Döll, Eichler は早くから *Labiatiflorae* に入れていた。それは花式図 (Diagramm) の理論的な説明において4裂する花冠が5数よりの退化であるとするならば、*Scrophulariaceae* の *Veronica* と相似しているというのである。子房2室も *Tubiflorae* の一要素である。恐らく風媒花として発達し、子房下の花盤 (*unterweibige Discus*) が完全に退化したものと見られている。しかし花序は密集し、*Campanulaceae* の *Jasione*, *Phyteuma* とも相似の点があるともいわれる。即ち *Phyteuma* の若干では花冠は4裂し、明らかに上位子房を持つてゐる。但し花盤形成ということから見れば殆んど問題にならないし、解剖的には殆んど否定されている。Vesque は毛茸と気孔の構造が *Labiatae* の系統であるといつてゐる。但し Vesque, Maury, Hutchinson の如く *Plumbaginaceae* との生態 (*habituell*) の類似を系統に関係づけてゐる説もないではない。Baillon は *Solanaceae* に近いとしたが、その様な根拠はないと Harms, Reiche はいつてゐる。しかし *Convolvulaceae* の *Cuscuta* や *Solanaceae* の *Scopolia*, *Hyoscyamus* 等に見られる。盒状蒴果と類似の様式は同様に *Plantaginaceae* の *Plantago* にも存在している。

以上の諸説を検討する時、*Tubiflorae* の系統を論ずるにあつて諸家が苦心しつつなお、多くの点において外部的類似性を系統的に結びすぎる嫌いがあるのではないかと思われるものもある様に覺えられる。*Solanaceae* の系統を論ずるにあつて種々の観点からそれらについて再検討すべきものがあると思われる。

§ 3 管状花植物目の各形質の系統的考察 (II)

Engler, Wettstein が Hallier の説に従つて *Tubiflorae* に入れている *Fam. Lennoaceae* は水平卵子を持ち卵孔は向部に向い反転しており、かなり他の諸科と異なつてゐる。寄生植物であるこの群は *Natürliche Pflanzenfamilien* の第1版 (1897) では Drude が *Ordo. Ericales* (ツツジ目) に入れている。Bentham-Hooker, Hutchinson も同様にしている。所で *Ericales* は Hutchinson, Wettstein その他が殆んど Wettstein の *Ordo Gruinales* (Hutchinson による *Theales*) に由来してゐるといつてゐる。Hutchinson によると *Ordo Theales* は *Magnoliales* → *Dilleniales* → *Bixales* → *Theales* という系統にあり、同じく Hutchinson による *Tubiflorae* の諸群が *Ranales* → *Berberidales* (part) → *Saxifragales* → *Caryophyllales* → *Geraniales* → *Polemoniales* → etc. に至るものと全く違つた系統になる。*Fam. Lennoaceae* の位置はこの意味では Hutchinson の系統図によつて致命的であり、この科が *Tubiflore* に属するか否かであつて、彼の双子葉植物の系統図の価値に至大の影響を与えることになる。

Fam. Fouquieriaceae は Engler では *Subordo Convolvulineae* (ヒルガオ亞目) に入れているが Wettstein では *Ordo Parietales* (側膜胎座目) に入れ *Fam. Tamaricaceae* に近いとしている。Bentham-Hooker, Hutchinson も略々同様にいつてゐる。*Natürliche Pflanzenfamilien* (1 Aufl.) の中で Niedenz は *Tamaricaceae* の一族 (*Tribus*) として取り扱つてゐる。Reiche は合瓣花植物の原始的な群とし、又 Humphry は *Fam. Loasaceae* (*Ordo Parietales* に属す) 及び *Fam. Polemoniaceae* に

8) Miller は花冠が4で雌蕊5本が完全である群を *Polemoniales* として一括しているが、花冠が4で後部の雌蕊が不稔であつたり、退化したりしている群を *Personales* と *Lamiales* の二つに分けてゐる。この分け方においては子房の卵子数及び配列を重要視している。即ち子房が∞卵子又は縦方向に並ぶ2卵子 (*with 2 ovules, one above other*) を持つものを *Personales* とし、子房が横に並立して存する2卵子を持つ (*with 2 ovules, placed side by side*) か又は1卵子のみを持つものを *Lamiales* としている (第1表)。但し彼は *Plantaginaceae* のみは異常な科 (*anomalous Family*) として例外にしている。

近いとしている。

以上の如く *Lennoaceae* は Engler 及び Wettstein にのみ、*Fouquieriaceae* は Engler においてのみ *Ordo Tubiflorae* の中に載せられているが、資料を文献以上に接し得られず、論外としなければいけないのは惜しい。もし、Engler の説が肯定されるならば *Tubiflorae* の原始的な群と認められている諸科に現われる側膜胎座が *Ordo Parietales* との間で連続性を顧られる価値が増大するであろうと思われる⁹⁾。

Ordo Tubiflorae が *Ordo Contortae* と類縁関係にあることは多く認められている。即ち両者の原始的な諸科にあつては(1)花の員数が模式的に5数性の4輻輪であること、(2)雄蕊が花冠と癒合すること、(3)卵子が1卵膜であること、(4)子房が上位であること、(5)花冠瓣が蕾中で多く転換すること等である。

Schenk は *Hydrophyllaceae* の側膜胎座が *Gentianaceae* に近いことをいつている。*Loganiaceae* の二つの亞科がそれぞれ *Tubiflorae* と *Rubiales* (アカネ目) への近似性をいつている¹⁰⁾。即ち *Bentham-Hooker* は *Subfam.*

Buddleioideae (フジウツギ亞科) が托葉の存在を除いては *Scrophulariaceae* に似ているといつており、Solereeder は *Subfam. Loganioideae* が子房の半下位において *Rubiaceae* への連続性を考えている。Alexnat は血清学的研究によつて *Tubiflorae* の原始的な諸科、例えば *Convolvulaceae*, *Polemoniaceae*, *Nolanaceae*, *Solanaceae* が *Contortae* の *Gentianaceae* と近縁であることを認めている。このことはこれら両目の原始的な諸科においては種子の内胚乳が核状であることと一致し、興味ある結果と認められる。

Gentianaceae でも内胚乳が細胞状のものが *Voyria*, *Voryrilla* に知られているが、これらが胚乳核の分裂の時には、毎核分裂毎に2娘核間に横方向に細胞膜が作られることが知られている。同様の現象は *Scrophulariaceae* の *Scutellaria*, *Scrophularia*, *Digitalis*, *Verbascum*, *Celsia* 及び *Solanaceae* の *Datura* にも知られているが、或いはこの事実も *Contortae* と *Tubiflorae* とを結ぶ一因たり得るかもしれない¹¹⁾。

Tubiflorae が雌瓣花植物との系統的関係につ

9) Engler が一つにしている *Ordo Parietales* を Wettstein, Hutchinson 等は何れも別系統の2群としている。しかも後者2人共に、これらの群が *Ordo Tubiflorae* との連続性との連続性を認めていない。但し Alexnat によれば *Tubiflorae* そのものは形態的な多くの共通性のみでなく血液学上の研究からも、同一系統の群であろうとの根拠があるという。この場合 *Lennoaceae*, *Fouquieriaceae* については論及していない様である。更に血液学上の研究は *Cucurbitaceae* 型と *Tubiflorae* の型とに關聯性があつたともいう。所で *Cucurbitaceae* が *Parietales* の *Passifloraceae* に關聯ありとしているのは R. Brows, de Candolle, *Bentham-Hooker*, Rendle 等多くに支持されていることである。*Passifloraceae*, *Tamaricaceae* は共に *Parietales* として同一群に收められている。*Fouquieriaceae* が *Tamaricaceae* に關聯性のあるということ、この説との間に興味ある何物かが含まれている様でもある。但し血液学上の研究そのものが系統的なものにどれ程論ずる価値があるかはなお問題がある。Alexnat の実験及び考察が形態上の系統への關聯性を殆んど顧慮していないことも Wettstein は明らかに指摘している。Mez 等の血液学上の実験が Klasse *Ginkgoales* (イチョウ綱) をして *Taxus*, *Podocarpus*, *Cephalotaxus* 等反つて遠い種属に近縁関係を推論せしめたことと考えあわせて見なければいけない。

10) Hutchinson は *Ordo Loganiales* (*Loganiaceae*, *Oleaceae*) が混雜した基源 (mixed origin) より由來しているが概ね *Ordo Umbelliflorae* (繖形花目) に由來し *Loganiales* から更に *Ordo Rubiales* 及び *Ordo Apocynales* (*Apocynaceae*, *Asclepiadaceae*) に進むといつている。彼が *Tubiflorae* との間で若干認めているのは *Ordo Gentianales* (*Gentianaceae*) のみで、この目が *Plantaginales* (*Plantaginaceae*), *Primulales* (*Primulaceae*, *Plumbaginaceae*) と共に *Caryophyllaceae*, *Saxifragaceae* から由來したといつている。

11) 他の科では *Hippurus* (*Hippuridaceae*). *Monotropa* (*Pirotaceae*) にも知られている。

いては Wettstein もいう通り容易ではない。但しいくつかの暗示が Wettstein の Grinales (嘴形果植物目)¹²⁾ との間に見られている。即ち次の様な形質の類似性を見出すことが出来る。(1)花は輪性、異被であること、(2)概ね典型的5数性であること、(3)子房は上位であること、(4)雄蕊の葯が縦裂すること等。しかし両者の群の大きな不連続性は花冠の離瓣と合瓣であり、Grinales では花粉が3核性であるのに Tubiflorae では概ね2核性である¹³⁾。Geraniales では卵子が懸垂性で腹側に縫合線があつて卵孔が上向するか、或いは1個以上の卵子が存在する時は少なくともその中1個は往々背側に縫合線を有し卵孔が下向しているが、Tubiflorae では殆んどがこれと逆の型、即ち Sapindales 型である。

系統的に Geraniales と Tubiflorae を結ぶべき資料が若干呈出されている。Hallier は Tubiflorae の若干の科が Linaceae の型と遠い関係がある様だといつているが、Souèges は胚発生の研究から Solanaceae が *Linum catharticum* との類似を指摘している。但し胚発生のこの型は Scrophulariaceae, Labiatae には見られなかつたという。Wettstein は Grinales-Celastrales の諸群と Tubiflorae, Contortae, Ligustrales (= Oleales), Rubiales の原始的な諸科が多少明瞭な関係ありといつているが恐らく最初に挙げた形質に拠つているものと思われる。内胚乳吸根状突起 Endosperm haustorium は Tubiflorae の稍々進化した諸科において、卵底や卵孔に見られるが(第3表)、Geraniales では胚柄(Suspensor)と同様に存在しているものがある(Oxalidaceae, Geraniaceae, Tropaeolaceae, Callitrichaceae)。Linaceae では基底器(Basalapparat)、基部胚柄(basale Suspensorielle)が肥大しているが Borraginaceae にも基

底器の存在がある。Geraniales の中に入れられているが分類位置は未だ疑問とされている Callitrichaceae は果実が成熟と共に石核様の Klausen に崩壊すること、卵子が1卵膜であること、内胚乳が細胞状であること、葉が対生すること等から Verbenaceae と比較されることがある。Convolvulaceae における種子の毛茸の様式、胚の彎曲した形は Malvaceae にも類似のものが見られ、又 Convolvulaceae の導管部における二次的な分裂組織の構成も *Althaea officinalis* と似ているといわれる。

§ 4 Tubiflorae における Solanaceae の位置 に関して

Peter によれば Tubiflorae の中では Convolvulaceae が中心の位置をとり、これから色々の方向へ近親関係の科が進んだという。Solanaceae でも種子の胚が明瞭に彎曲し、しかもその彎曲が常に半円よりも大きい群(ナス系と名付く)では花は概ね中で、朝顔型の漏斗形花冠を持つものが多く見られ、殊に *Tribus Nicandreae*, Solaneae, Datureae では花冠瓣が蕾中で転換する傾向のものがあり、Convolvulaceae との連続性を肯かせる。例えば *Nicandreae* は花後増大する宿存萼を持ち漿果となることが Solanaceae の *Physalis* に似ているが花の形は非常に Convolvulaceae にも似ているし、*Subtribus Lyciinae* (*Tribus Solaneae* に属す)にあつては *Cacabus* が *Nicandra* に似ている。Nolanaceae は果葉に ∞ 卵子を有し、縦に皺を生じて1列に並んだ5—10分果に分裂するか、又は横に縊れて2—3列の10—30分果に分れることが特異的であるが、花冠の構造及び子房が3—5果葉からなることは Convolvulaceae に似ており¹⁴⁾、果実形成に Klausen の生ずる様式は *Borraginaceae* に似ている。*Tribus Solaneae* においては時に子房3室、6花冠の異常型が現われるが、

12) Engler では *Ordo Geraniales*, *Subordo Geraniineae* の分泌細胞又は分泌口なき植物群としてある。

13) 但し *Borraginaceae* では3核性である。

14) Bentham-Hooker, Hutchinson は *Nolanaceae* を *Convolvulaceae* に含ませている。

この事実は Convolvulaceae, Nolanaceae との類縁関係を顧慮すべき資料とされている。Nolanaceae は芽の形、茎の分岐法と葉の位置、果実が多種子を持つこと、種子に内胚乳があり胚が彎曲すること、両側立性維管束を有すること、分布が南米に限られていること等によつて極めて Solanaceae に近縁し、Eichler は Solanaceae に包含させていた。Convolvulaceae でも両側立性維管束は *Neuropeltis*, *Pervostea*, *Rivea*, *Agryreia*, *Hewittia*, *Erycibe* 等に見られ又 *Subordo Agryreinae* 及び *Erycibe* にあつては若干漿果様の形式が見られ、果葉に通常出る2室も Solanaceae との遠続性を暗示させるという。

種子の少なくなることは Solanaceae では *Goetzea*, *Epadaea* に見られ *Verbenaceae* の様式と似た様な所がある。*Verbenaceae* は他の形質で多分に *Berraginaceae*, *Selaginaceae* に近い。*Verbenaceae* も時に両側立性維管束を持っている。尤もウリ科型のそれであるが。

両側立性維管束は Solanaceae の極めて重要な特徴であるが、前記の如く Nolanaceae, Convolvulaceae に現われる外、科 (Familie) の一部に現われるものとして *Gesneriaceae* (*Klugia*, *Notoniana* において、但しこれは葉跡の一部が髓部に入りこんだものである)。 *Acanthaceae* (*Acanthus*, *Tribus Barlerieae* (*Boutonia*, *Craibea* を除く)), *Myoporaceae* (oftia) 等にも知られている。*Plemoniaceae* (*Gilia capitata*, *Cobaea*, *Polemonium*) においては第1期の維

管束が髓側では時々薄壁性の狭い細胞になり、そして屢々厚壁の髓組織を取りまくが、これが Solanaceae, Convolvulaceae における髓部篩管部と相似のもので見られている。*Gesneriaceae*, *Acanthaceae* の髓部篩管部は必ずしも Solanaceae のそれと同一型とは考えられない様である。

Solanaceae が *Scrophulariaceae* に連続する形質¹⁵⁾ は主として胚が直生又は微かに彎曲する群(タバコ系と名付ける)に見られる。この群では例えば *Tribus Cestreae*, *Salpiglossideae* では花は左右相称(十)になり、花冠筒は短かく5条の雄蕊は完全なるも長短あるか (*Cestreae*)¹⁶⁾ 又は雄蕊の減少あり (*Salpiglossideae*)、概ね2室の子房の中に多数の種子を含みかなり *Scrophulariaceae* に似ているが、殊に花の形状は *Subf. Pseudosolanoideae* に属する *Tribus Verbasceae*, *Aptosimeae* と似ている。

Pseudosolanoideae では5条の雄蕊は完全であり、*Verbasceae* は花冠筒がないか短筒であり、*Aptosimeae* では花冠筒は長い。*Tubiflorae* にあつては漿果の分布は稀であるが Solanaceae にはかなり広く存在し *Scrophulariaceae* にも一部見られる。*Scrophulariaceae* の *Ellisiophyllum* は花冠は略々(十)で、鐘状に5裂し、花を葉腋につけ、宿存萼を持ち、Solanaceae の *Nierenbergia vivularis* と似た様な生態を持つている。

Solanaceae が Nolanaceae と最も異なる所は、前者の果実が概ね2室になる(稀には擬隔壁によつて3—5室、又は4室になる)に比し、後

15) Solanaceae は種子の解剖によつてもいくらか *Scrophulariaceae* との類似性が知られている。即ち Solanaceae の胚珠の内側の表皮は早期に *Mantelschicht* をなすこと、珠皮の表皮は全く又は所々で消失するか (*Hyoscyamus*) 又は反対に奇妙な形になり *Scrophulariaceae* の *Quadratschichte* と一致すること、珠皮の柔細胞は種子の生長と共に頰塵圧縮してゆくものであるが *Burgmansia* にあつてはそのまま残つて弛く結合し、そして細胞膜は網の縁の様な厚膜 (*Netzleistenverdickungen*) をなすが、これも *Scrophulariaceae* に見られること、*Schizanthus* にあつては珠皮の柔細胞は所々その数を増加し、内胚乳の方に隆起する。そのため表面には所々に凹みが出来て来る。その凹所は漏斗型になり、大きな表皮細胞が満たされる。そしてその細胞の基部は厚膜化する。で、成熟した種子では *Endgruben* (最後の凹み) の中に特異な表皮細胞が横たわつているのが見られる。同様のことが *Scrophulariaceae* にも見られる。

16) ナス系でも *Tribus Solanaceae-Subtribus Hyoscyaminae* の *Hyoscyamus* では花は若干になり雄蕊にも稍々長短が現われて来る。しかし他は殆んど5条の雄蕊はすべて完全であり同長である。

者が5又は多数の分果に裂開することである。但し、Solanaceae では *Grabowskia* は始め子房は2室であるが、後に4室様になり、各室4—6種子を蓄え、果実の構造は *Nolanaceae* に似て来る。

Convolvulaceae では花は多く腋生であり花柱は2裂し¹⁷⁾、球形、卵形乃至3稜形の種子を持ち胚は直生又は彎曲もするが、屢々褶曲した子葉を有する。屢々分泌細胞を有し、瀉下性配糖体を有し、又屢々連合乳管を有するが、このような形質は *Solanaceae* では全く現われない。かなり多くの説が Peter のいう如く *Convolvulaceae* → *Nolanaceae* → *Solanaceae* の系統的連続性を肯いているが、ここには若干無理が潜んでいる様に思われる。即ち顯花植物にあつては一般に有胚乳種子を持つ群から種子に胚乳が少ないか子葉が大きくなる植物の群に進化し、又は癒合心皮を持つ植物では多卵子子房を持つものから少数卵子子房を持つものに進んでいるのが普通であるが、前記の謂いではその逆が現われて来ることになる。何故ならば *Convolvulaceae* では果葉は通常2)であり(稀に3—5)となる)各2個の卵子を藏しているが、*Nolanaceae* では果葉は5であつて∞卵子を有し、*Solanaceae* では果葉(2)であつて各∞—1個の卵子を持つており¹⁸⁾、明らかに *Convolvulaceae* よりも増数性である。*Convolvulaceae* にあつては子葉が褶曲しているものでは内胚乳は僅少になつているが、*Nolanaceae*、*Solanaceae* では明らかに細胞状の内胚乳を多量に見られる。少なくとも *Ordo Contortae* や *Ordo Geraniales* にあつては胚が眞直であるか、せいぜい稍々彎曲するのが普通であるのに、*Convolvulaceae* では胚は直生、彎曲するもの外、甚だしく特異的に褶曲した子葉を持つものがある。*Nolanaceae* 及び

ナス系に属する *Solanaceae* の種子は彎曲した半倒性の胚を持つているに不拘、タバコ系 *Solanaceae* や *Scrophulariaceae* では胚はほんの少ししか彎曲しないか乃至は眞直になつており、一見褶曲乃至彎曲した胚を持つ植物群から眞直な胚を持つ群へ進化したのではないかと疑われる。恐らくもし、*Convolvulaceae*、*Nolanaceae*、*Solanaceae*、*Scrophulariaceae* が同一系統の群に由来したとなれば、その原始的植物群は恐らく胚が眞直な植物であつたろうと推論される。勿論、花冠瓣は蕾中において内旋環状に配列し、花柱は分離し、内胚乳は核状であり花は葉腋に腋生していたであらうと思われる。即ち *Convolvulaceae* → *Nolanaceae* → *Solanaceae* → *Scrophulariaceae* は線的な一本でなくて、分岐した末端であらうと思われる(第1図)。

Solanaceae と *Scrophulariaceae* との最も著しい差異は維管束の様式であるが、その他にも種々見られる。*Solanaceae* では蓆酸カルシウムの結晶が組織中に非常に多く見られるが *Scrophulariaceae* では殆んど見られない。*Solanaceae* の果葉は上位であるが、*Scrophulariaceae* では中位であること、*Scrophulariaceae* の内胚乳には卵孔吸根状突起並びに卵底吸根状突起が生ずるが、*Solanaceae* にはこれが見られないこと、*Scrophulariaceae* にあつては花は決して頂生することはなく、種々に配列される。*Solanaceae* における蒴果は柱立開錠性であるが *Scrophulariaceae* の蒴果にはこれが見られない。*Solanaceae* に含まれる Alkaloide は *Scrophulariaceae* では全く見られていない。

種々の形質から *Scrophulariaceae* は *Bignoniaceae*、*Pedaliaceae*、*Orobanchaceae*、*Gesneriaceae*、*Lentibulariaceae*、*Globulariaceae*、*Acanthaceae*、*Myoporaceae* と類似点が見られてい

17) *Scrophulariaceae* の *Ellisiophyllum* も花は葉腋につき、花柱は2裂している。但し雄蕊は減少し4条である。*Solanaceae* では甚だしくはないが、稍々2裂しているのを認められるものもある。

18) *Solanaceae* を *Convolvulaceae*、*Borraginaceae* から離し、*Personatae* として *Scrophulariaceae* と同様に置かれる理由は、この *Solanaceae* における果実の種子が∞であることによるのである。

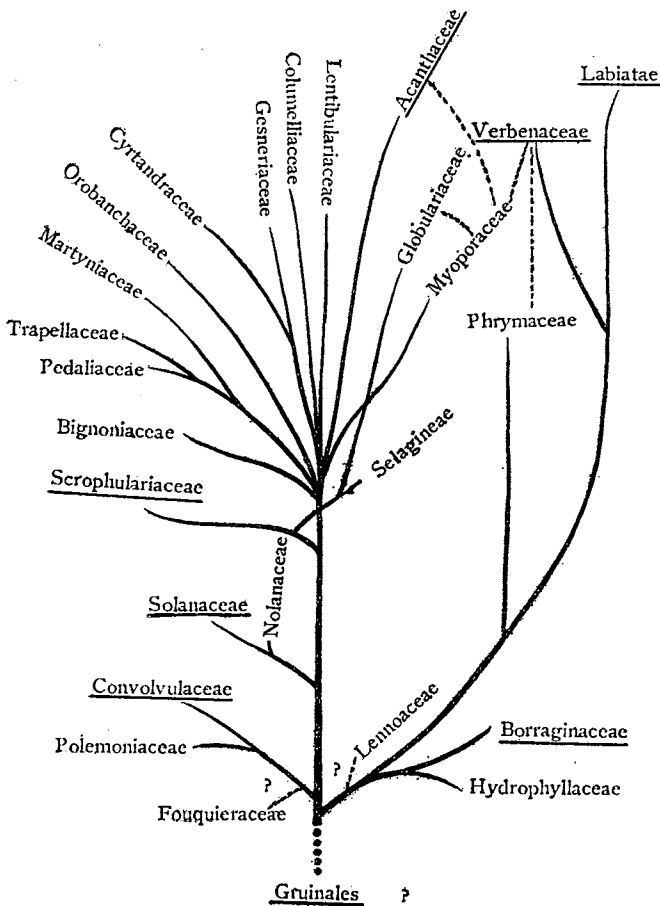
るが、これらに比し少なくとも Solanaceae と Scrophulariaceae との間には大きな不連続が感じられる様である。

§ 5 目的及び推論

より多くの資料が整理され、Tubiflorae と Geraniales との間に連続性が肯定されるならば Linaceae の Erythroxyton における Cocain-alkaloide と Solanaceae の Atropin-alkaloide が成分上に両系統を結ぶべき一つの因子として注目されてよいのではなからうかと考えられる。 Convolvus pseudcantalricus (Convolvulaceae) に

見られる Convolvulin その他亦、Tropin核を持つた Alkaloide として Solanaceae と Convolvulaceae の類縁関係に幾分は意味しているであろう。但し、Tropin-alkaloide は単子葉植物の Dioscoreaceae に見られていることも事実であり、今の所、これを以て系統に云々する意志は毛頭ない。それにも不拘、Solanaceae の系統と成分の関係については種々の観点から再検討し、論及したいと考えている。 Tubiflorae の系統樹を第 1 図の如く案出作成した。

Fig. 1 System of the Family in the Ordo Tubiflorae designed by author



本研究は東京大学教授本田正次博士の懇篤な御鞭撻、御教示を受けた。金沢大学教授正宗殿敬博士が御知識と研究上の便宜を惜しみなく与えて下さつておられることも亦感謝に耐えない。Engler-Diels の Syllabus に拠つた所は

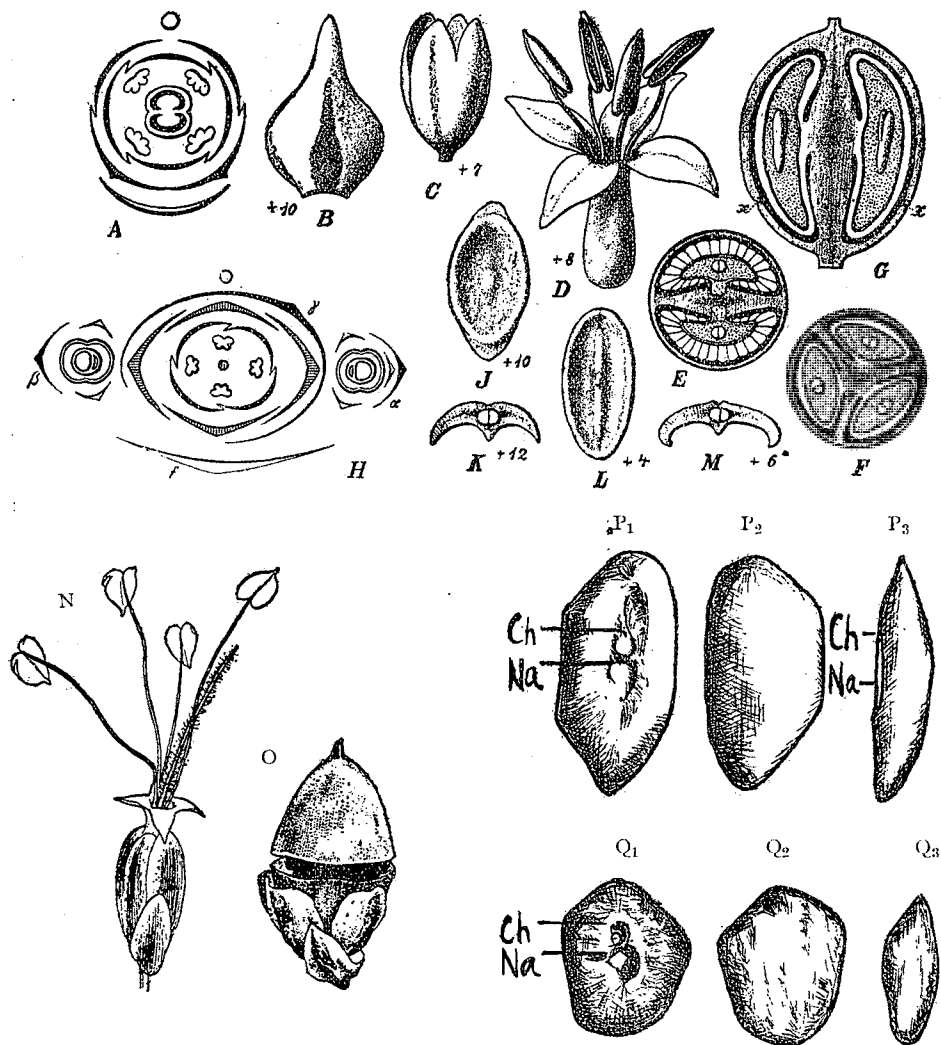
すべて本田正次、向坂道治著：大綱日本植物分類学の文筆のままであることを断り、著者に心から敬意を表する。同様に引用し得た文献の各著者の研究に感謝の意を表する次第である。

引用文献

- 1) 本田・向坂：大綱日本植物分類学, (1930, 1939) 2) 下山・柴田：薬用植物学, 24版, (1929) 3) 猪野俊平：植物の発生, (1950)
- 4) Schenk, A.: Handbuch der Botanik (1887)
- 5) Eichler, W.: Blüthendiagramme (1897)
- 6) Strassburger, Noll, Schenk, Schimper : Lehrbuch der Botanik 5 Aufl. (1902), 17 Aufl. (1930) 7) Hutchinson, J.: The Families of Flowering Plants I, Dicotyledons (1926)
- 8) Wettstein : Handbuch der systematische Botanik 4 Aufl. (1935) 9) Engler-Gilg : Syllabus der Pflanzenfamilien 8 Aufl. (1919), 9, 10 Aufl. (1924) 10) Engler-Diels : Syllabus der Pflanzenfamilien 11 Aufl. (1936)
- 11) Engler-Prantle: Die natürliche Pflanzenfamilien (1888—1915) 12) Hegi : Flora von Mitteleuropa 13) Sollereder: Systematische Anatomie der Dicotyledonen (1899)
- 14) Metcalfe-Chalk : Anatomie of the Dicotyledons (1950) 15) Netolitzky, F. : Anatomie der Angiospermen-Samen (1926)
- 16) Bailey, L. H. : The standard Cyclopaedia of Horticulture (1950) 17) 山岸晃：菟糸子の生薬学的研究：薬学雑誌, 61, 133, (1941)
- 18) 山岸晃・今関和泉：車前子の生薬学的研究について：薬用植物と生薬, 3, (1949.) 19) 長沢元夫：ケンゴ子の生薬学的研究：衛生試験所報告, 69, (1951). 20) 木村久吉：クコの果実及び杞朮子の研究：金沢大学薬学部研究年報, 2, (1952.)

Summary

1. I have investigated the position of *Fam.* Solanaceae in the *Ordo* Tubiflorae by many datas, and pointed out the gap of characters between *Fam.* Solanaceae and *Fam.* Scrophulariaceae.
2. I have designed a new genealogical tree on the *Ordo* Tubiflorae (Fig 1)

Fig. 2 *Fam Plantaginaceae* の花, 果実及び種子

A-E, G : ヘラオオバコ (*Plantago lanceolata*), Aは花式図, Dは萼を除いた花, Eは果実の横断面, Gはその縦断面, x, x' は蒴果の蓋の開切する位置。

F : *P. major* の果実の横断面。Hは *Littorella lacustris* L., 通常は2個の雌花のみ存し, 苞葉 α , β の葉腋より出る。

J, K : *Plantago saxatilis* M.B.

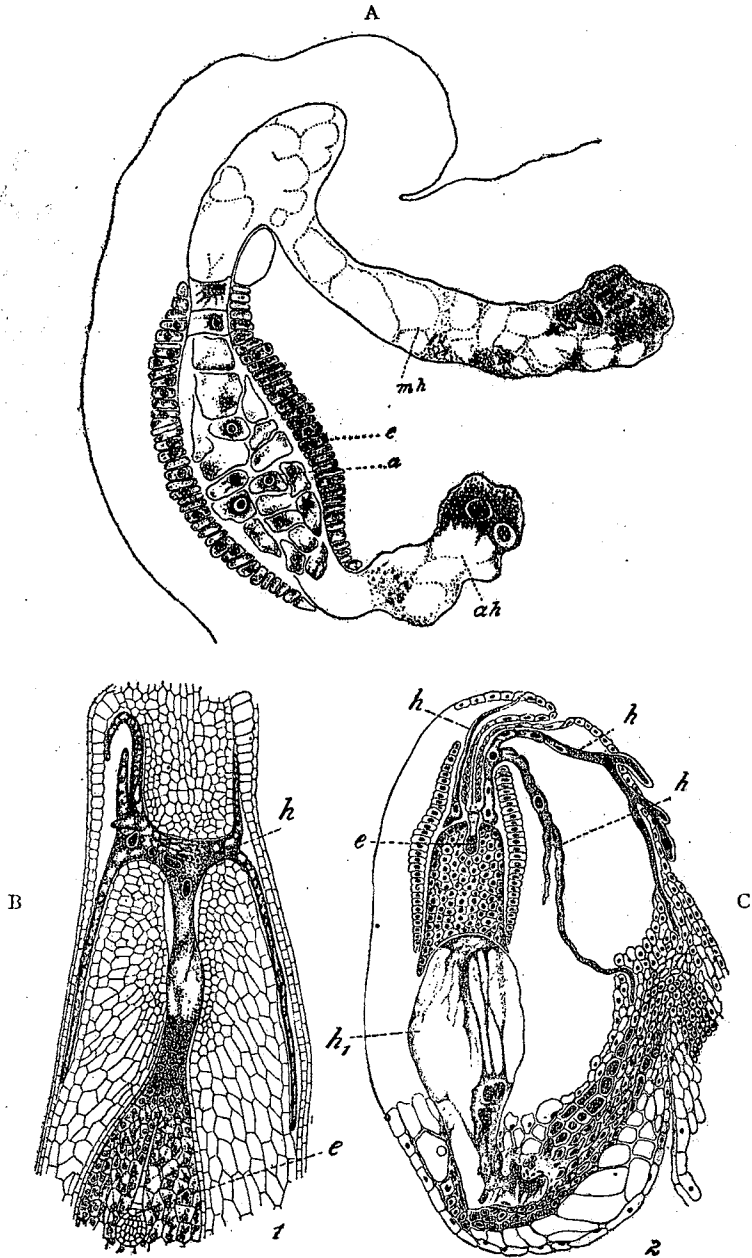
L, M : *P. amplexicaulis* の種子。

N, O, P. : オオバコ *P. asiatica*, L. : Nは花, Oは, 果実, P₁, P₂, P₃ は種子。Ch は卵底, Na は柱頭。Q₁, Q₂, Q₃ はタウオオバコ, *P. major* L. var. *japonica* MIRAIE の種子。

[A-M. Harms & Eichler ; N, O. 本田 ; P, Q. 山岸・今関]

E, F, G における胚の2枚の子葉の方向に傾りがある様である。[薬用植物と生薬 Vol. 3, No. 1 ~2 (1949) における山岸晃・今関和泉の報文参照。]

Fig 3 胚珠 (卵子) における吸根状突起形成 (Haustoriumbildung)

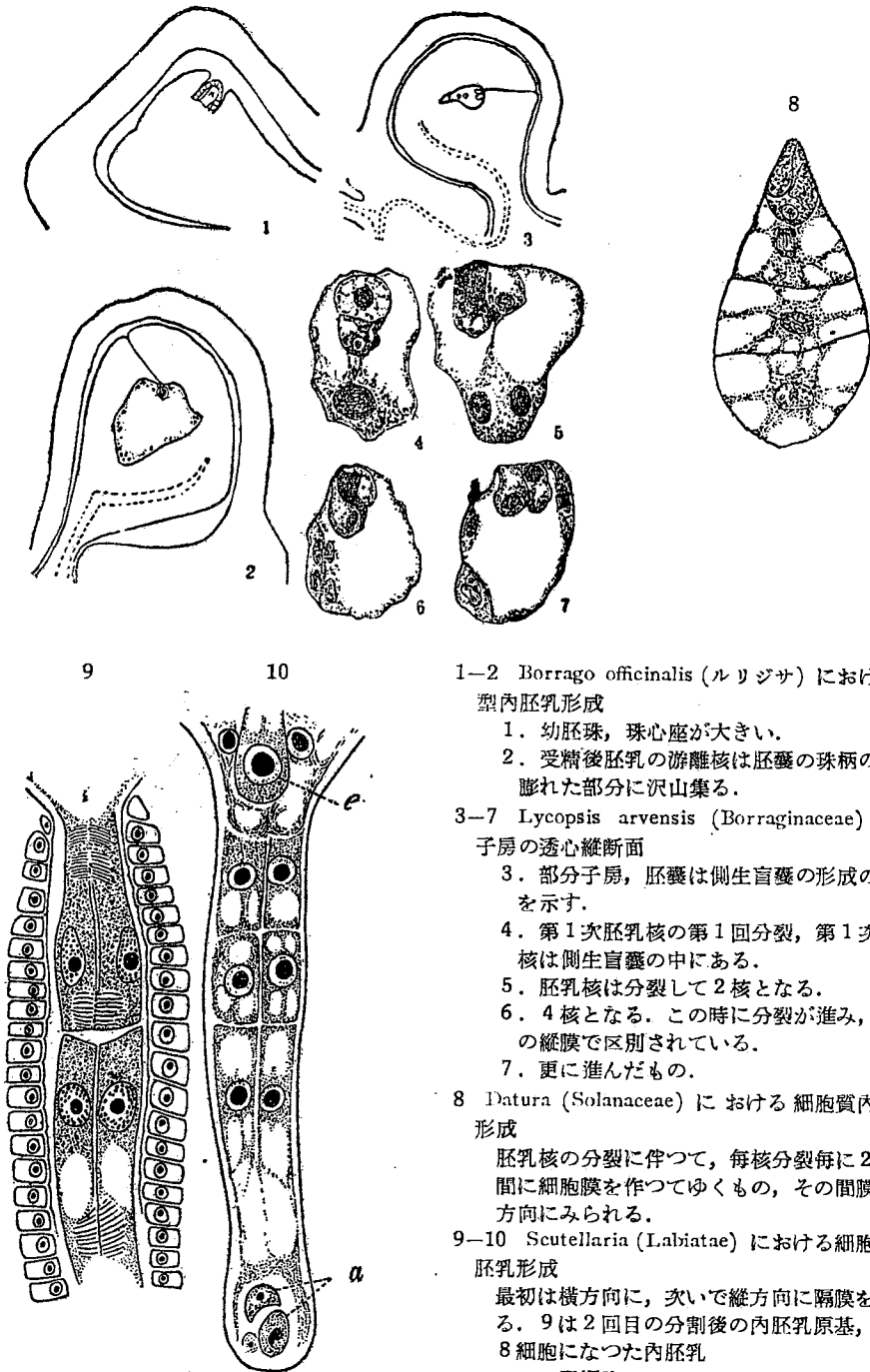


- A. *Lathraea Squamaria* (Orobanchaceae) : 胚珠の縦断, aは内胚乳, cは上覆組織 (Epithel), mhは卵乳吸根状突起, ahは反足細胞吸根状突起 (Antipodialhaustorium)
- B. *Globularia riacordifolia* (Globulariaceae)
- C. *Melampyrum nemorosum* (Scrophulariaceae) B.Cにおいてeは胚, hは卵乳吸根状突起, h₁は反足細胞吸根状突起.

但し Antipodialhaustorium は Chalazahaustorium と同義語である.

[A. Bernard, B. Billings, C. Balicka-Iwanowska]

Fig 4 内胚乳の形成様式



1-2 *Borrago officinalis* (ルリジサ) における核型内胚乳形成

1. 幼胚珠, 珠心座が大きい。
2. 受精後胚乳の遊離核は胚嚢の珠柄の方の膨れた部分に沢山集る。

3-7 *Lycopsis arvensis* (*Borraginaceae*) の各子房の透心縦断面

3. 部分子房, 胚嚢は側生盲嚢の形成の初期を示す。
4. 第1次胚乳核の第1回分裂, 第1次胚乳核は側生盲嚢の中にある。
5. 胚乳核は分裂して2核となる。
6. 4核となる。この時に分裂が進み, 一つの縦膜で区別されている。
7. 更に進んだもの。

8 *Datura* (*Solanaceae*) における細胞質内胚乳形成

胚乳核の分裂に伴って, 毎核分裂毎に2娘核間に細胞膜を作つてゆくもの, その間膜は横方向にみられる。

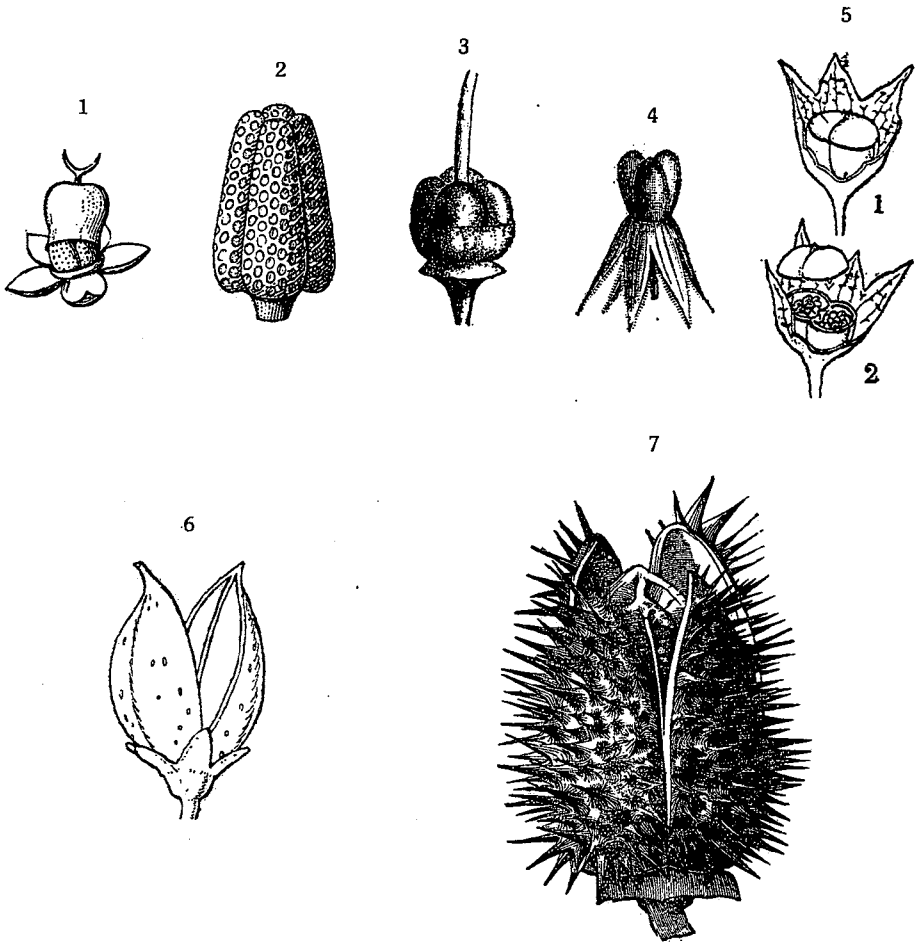
9-10 *Scutellaria* (*Labiatae*) における細胞質内胚乳形成

最初は横方向に, 次いで縦方向に隔膜を生ずる。9は2回目の分割後の内胚乳原基, 10は8細胞になつた内胚乳

- e. 卵細胞
a. 反足細胞

[1-8. 猪野著: 植物の発生; 9. Schnarf]

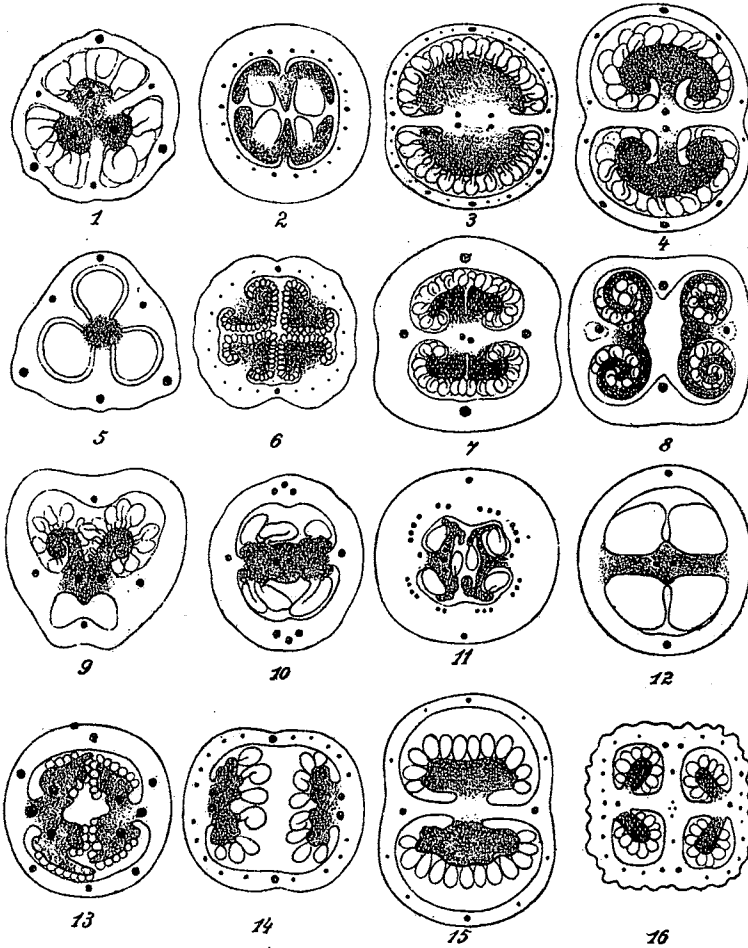
Fig 5 Tubiflorae の種々の植物の果実



1. *Cuscuta Trifolii* (Convolvulaceae) の盒状蒴果.
2. *Verbena chamaedryfolia* (Verbenaceae) の果実.
3. *Thymus vulgaris* (Labiatae) の子房.
4. *Collomia linearis* (Polemoniaceae) の果実.
- 2,3,4 共に Klausen がみられる.
5. *Scopolia japonica* (Solanaceae) の盒状蒴果.
6. *Pawlowina tomentosa* キリ (Scrophulariaceae) の房性開綻蒴果.
7. *Datura Stramonium* の柱立開綻蒴果.

[1-4, 7. Engler, 5. 下山・柴田, 6. 中井]

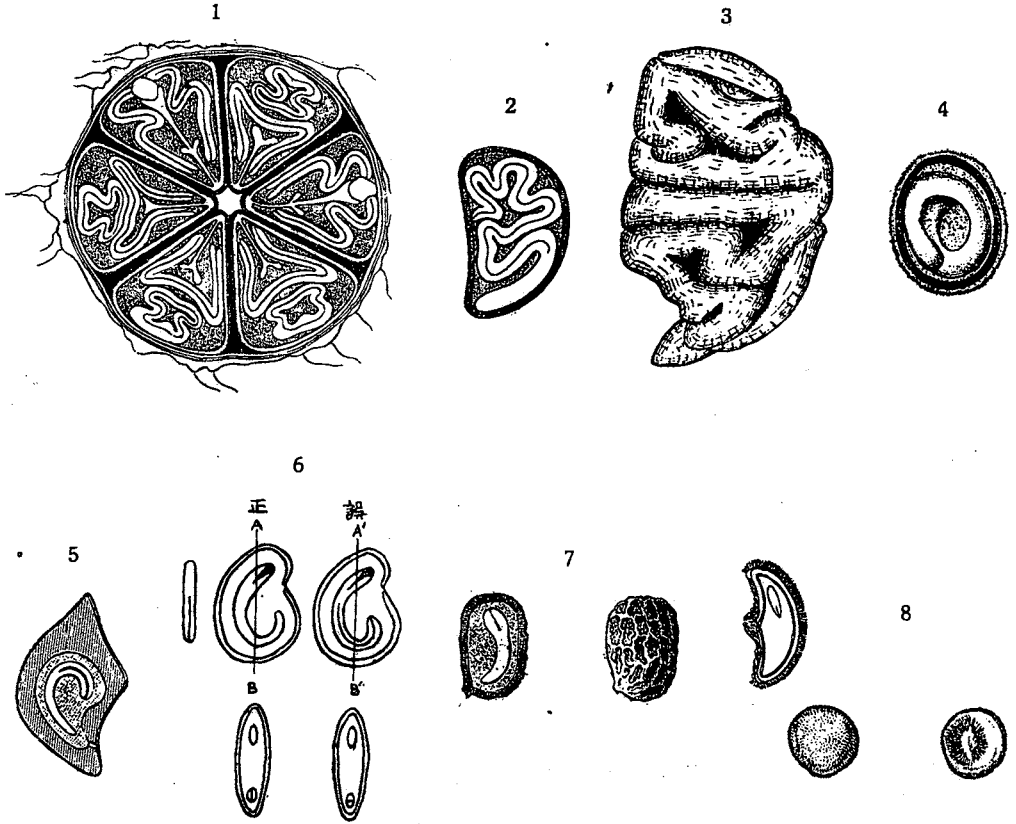
Fig 6 Tubiflorae の子房横断面 (やゝ模型的)



1. *Polemonium pauciflorum* (Polemoniaceae)
2. *Hydrophyllum virginianum* (Hydrophyllaceae)
3. *Nicotiana campanulata* (Solanaceae)
4. *Mimulus cardinalis* (Scrophulariaceae)
5. *Phlox paniculata* (Polemoniaceae)
6. *Orobanche gracilis* (Orobanchaceae)
7. *Saintpaulia ionantha* (Gesneriaceae)
8. *Trichosporum marmoratum* (Gesneriaceae)
9. *Didymocarpus sinensis* (Gesneriaceae)
10. *Tecomaria capensis* (Bignoniaceae)
11. *Proboscidea fragrans* (Martyniaceae)
12. *Strobilanthes Dyerianus* (Acanthaceae)
13. *Corytholoma* sp. (Gesneriaceae)
14. *Lathraea Squamaria* (Scrophulariaceae)
15. *Hydrolea* sp. (Hydrophyllaceae)
16. *Datura Stramonium* (Solanaceae)

[Wettstein による]

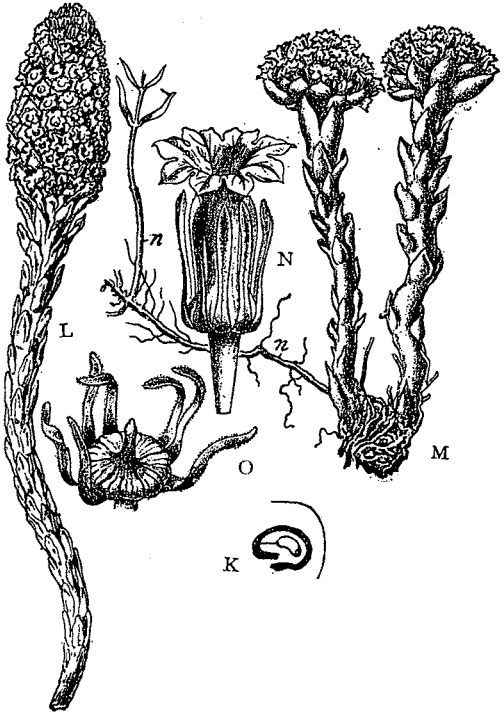
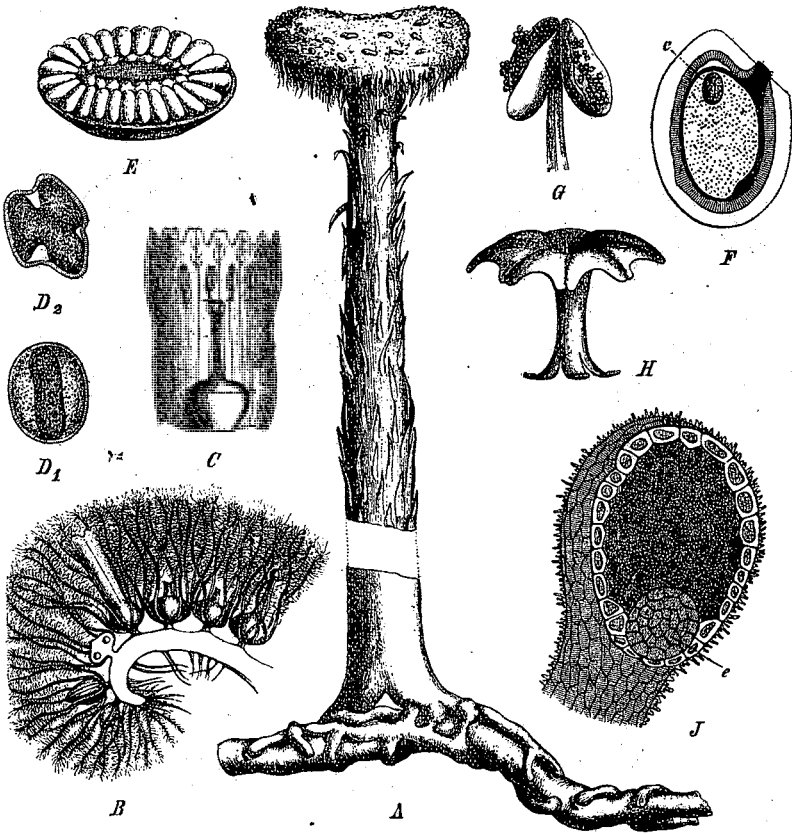
Fig 7 Convolvulaceae, Nolanaceae, Solanaceae, Scrophulariaceae
 における種子と胚



- 1, 2. *Ipomoea purpurea* (Convolvulaceae) における果実の横断面及び種子の縦断面.
3. *Pharbitis Nil* (Convolvulaceae) に於ける種子の胚.
4. *Cuscuta Epithimum* (Convolvulaceae) の種子の縦断.
5. *Nolana ochrocarpa* (Nolanaceae) の種子の縦断.
6. *Lycium chinense* (Solanaceae) の種子の横断及び縦断.
7. *Nicotiana tabacum* (Solanaceae) の種子及びその縦断.
8. *Ellisophyllum pinnatum* (Scrophulariaceae) の種子及びその縦断.

[1, 2, 4, 5. Wettstein, 3. 長沢. 6. (原図). 7. Wettstein, 8. 牧野]

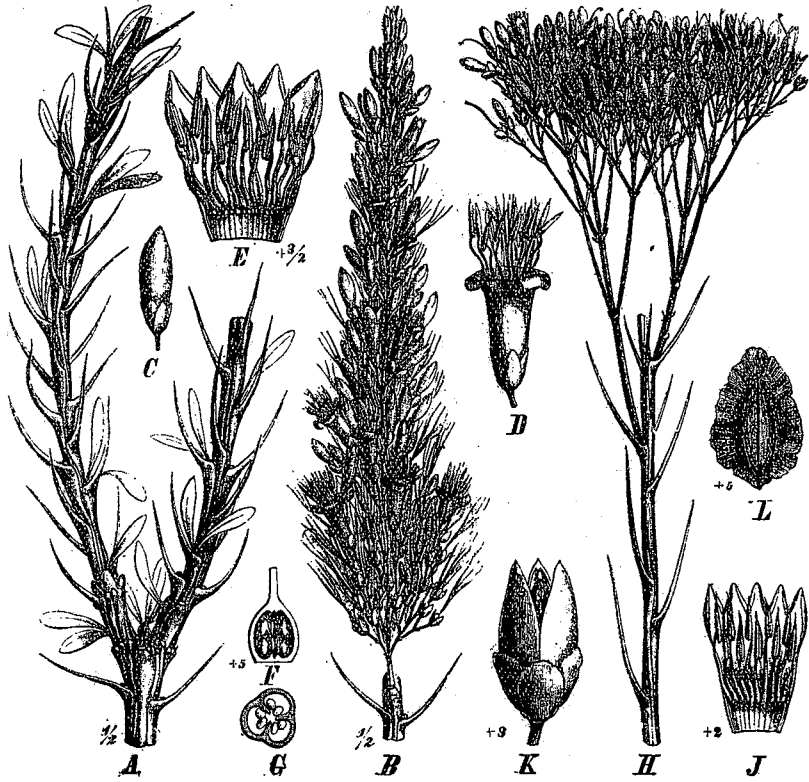
Fig 8
Lennoaceae



- A-F *Ammobroma Sonorae* Torr.
- A. 縮小せる図.
- B. 花序の末端と花.
- C. 花を開いたもの.
- D. 花粉(側面).
- E. 花粉(上面).
- F. 核果の核の縦断.
- G-J. *Lennoa coerulea* (H.B.K.)
- G. 開いた雄蕊.
- H. 果実成熟時癒合した花冠.
- J. 種子の縦断.
- e は胚.
- K. *Ammobroma Sororae* の子房縦断.
- L. *Phlollisma arenarium*
- M. *Lennoa coerulea*
- N. *Lennoa madreporoides* の花.
- O. *Lennoa coerulea* の果実.

[A. Torrey, B-G. Solms Laubach, H-J, K. Solms-Laubach
L. Hooker, M.N.O. Wettstein]

Fig 9 Fouquieriaceae



A—G. *Fouquieria splendens* ENGELM

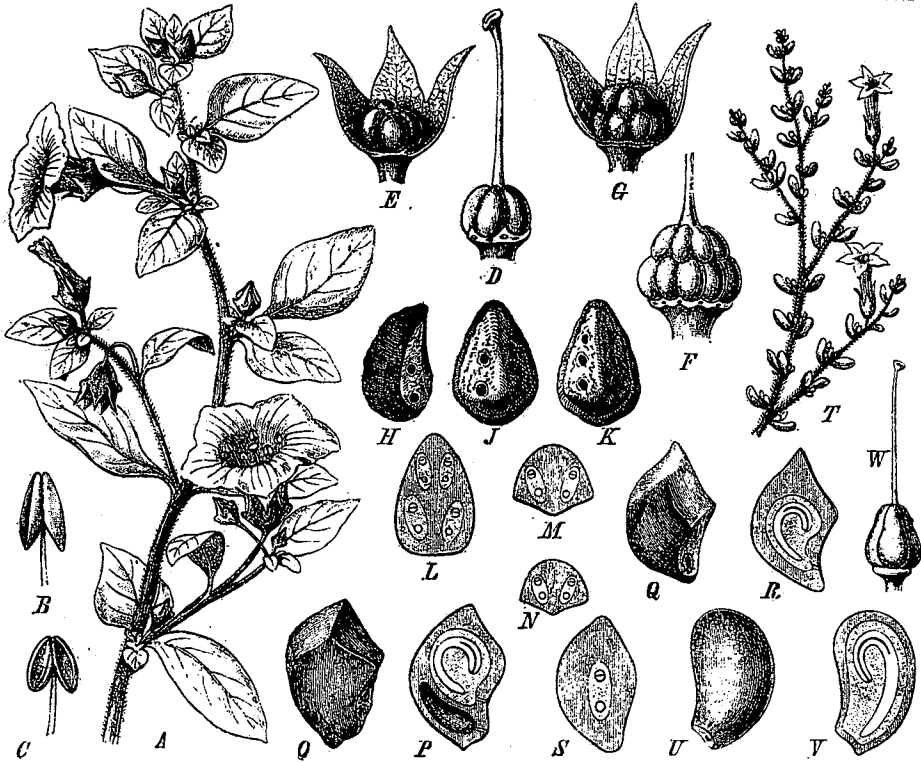
- A. 刺戟葉と短枝を持つた分岐の一部。
- B. 花を持つた枝。
- C. 芽。
- D. 花。
- E. 花を拡げたもの。
- F. 子房縦断。
- G. 子房横断。

H—L. *Fouquieria spinosa* H.B.K.

- H. 花を持つた枝。
- J. 花を拡げたもの。
- K. 果実。
- L. 種子。

[Niedenz]

Fig 10



A—E 及び H—N *Nolana prostrata* L.

A. 花ある枝.

B, C. 雄蕊.

D. 子房及び花柱.

E. 果实.

H. 分果 (側面).

J. 分果 (4 種子あり).

K. 分果 (6 種子あり).

L. J の縦断.

M 及び N はそれぞれ J の下部及び上部における横断.

F, G, N. *Nolana rupestris* P.HIL.

R, S. 縦断.

T—V. *Dolia brerifolia* P.HIL.

T. 花ある枝.

U. 小堅果.

V. その縦断.

W. *Alona phylicifolia* P.HIL. の茎.

[A. Baillon, B—W. Wettstein]