

花 (Flower)

廣江美之助

Charles Darwin の進化論は現代では実験的に其の一部は証明され、現存する植物群は、過去の原始的な簡単な型のものから進化したものであると一般に信じられている。すべての植物は、つながりがある。しかし進化は進歩的と退歩的とがある。地球に陸地のない時には、植物は水中生活をしていたのである。しかし陸地の出来るに従つて、陸上生活に適応するように進化した。それで水中生活には、鞭毛藻 (Mastigophyceae) から緑藻 (Chlorophyceae) に進化したし、この緑藻が今から約350,000,000年前の下部志留利亜紀 (Lower Silurian Epoch) の了りに海棚が上下したがその頃陸上転位 (Subaerial Transmigration) を行い、蘚苔植物 (Bryophyta) となり、次に古マツバラン類 (Psilophytariae) となつた。この古マツバラン類からベネチテス類 (Bennettitales)、羊歯状種子植物 (Pteridospermae)、トクサ類 (Equisetariae)、ヒカゲノカヅラ類 (Lycopodiariae)、羊歯類 (Filicariae)、ソテツ類 (Cycadales)、イチヨウ類 (Ginkgoales)、松柏類 (Coniferae) 等が出た。

被子植物 (Angiospermae) は現在、約150000種、800属、300科が生きている。これ等被子植物の先祖は羊歯状種子植物類であるといわれている。それで被子植物の花は羊歯状種子植物類の孢子葉 (Sporophyll) の短縮したもの集りとされている。そして今のところ原始的な花の型は、(1)花軸が長く、(2)花の各器官(萼、花瓣、雄蕊及び雌蕊)が螺旋状に排列し、(3)雄蕊と心皮とが多数で、(4)しかもそれが分離している。この様なものと考え人が多い。現存する植物でこの特徴を維持しているのは、ウマノアシガタ目 (Ranales) である。そしてこのウマノアシガタ目からすべての被子植物が分化したと考える人 (J. Hutchinson や Bessey) もある。又種々な裸子植物 (Gymnospermae) から被子植物が出たと考える人 (Engler, A. や Wettstein) もある。その分化の状態を解り易く表わすのに系統樹 (Phylogenetic tree) がある。ウマノアシガタ目 (Ranales) から被子植物全体が出たという説の代表的なものは、Hallier (1905年)、Clements (1941)、Bessey (1915)、J. Hutchinson (1926) 等の system がある。これ等の system は何すれも主として形態的な指標にもとずいて立てられたものである。これを次に記す。

植物進化の形態的指標

(Morphological indicators of Phylogeny)

1. 進化したものは、その祖先にもどることはない。(Dolle's, Law of irreversibility in evolution) 2. 進化というのは、必ずしもその植物の全部の器官が、同時に同じように進歩するものではなく、或る器官は進歩し、或る器官は退歩する。 3. 進化には一貫のものがある(定向進化)。 4. どのような自然群(門)に於ても、葉緑素を持たぬ植物は葉緑素を持つ植物から出たものである。腐生植物は自養型から由来したものである。 5. 種子植物では、茎の構造が並生 (Collateral) のものが、円筒状 (Cylinder) に排列しているものよりも、進化したものである。 6. 木質部 Xylem) に仮導管 (Tracheid) のあるものは、仮導管がなく導管 (Vessel) のみからなっているものより原始的である。 7. 階紋導管 (Scalariform vessels) の方が、孔紋導管 (Round pits vessels) より原始的である。 8. 種子植物の内の多くの群 (group) には木本 (Woody) のものが、草本 (Herbaceous) より古い。 9. 種子植物の内の多くの群には、直立 (Erect) のものが、蔓 (Vines) のものよりも先だつている。 10. 多年生 (Perennials) は、二年生 (Biennials) より原始的であり、二年生は一年生 (Annuals) よりも原始的である。 11. 歴史的に葉の最初は常緑 (Persistent=Evergreen) であるが、後に落葉 (Deciduous) となる。 12. 茎生葉 (Stem leaves) や花葉 (Floral leaves) の螺旋状排列の方が、対生 (Opposite) のものよりも先にくる。 13. 螺旋状の覆瓦状になつている花は、輪状や閉鎖状になつているものより原始的である。 14. 種子植物の内では、葉が網状脈 (Netted venation) になつているものより、平行脈 (Parallel venation) になつているものが、原始的である。 15. 大体に同じような部分の多い構造、が原始的であり、数少くそして異つた部分の多いものが、より進歩したものである。例えば a. 花の器官の、相称の多い花から、相称の小数の花に進化した。即ち、整齊花 (Regular flowers) から不整齊花 (Irregular flowers) に進んだ。 b. 花被 (Perianth) の組成で、萼 (Sepal) と花瓣 (Petal) が同形でない花は、萼と花瓣が同形のものから進化したものである。 c. 花瓣のある花は、花瓣のない花より原始的である。花瓣のない花は、段々に小さくなる

ことによつて出来たものである。d. 多心皮 (Numerous carpels) の方が、心皮の少ないものより原始的である。e. 多雄蕊 (Numerous stamens) のものが、雄蕊の少ないものより原始的である。f. 被子植物の進化は、その種子が二枚の種皮 (Seed coats) のものが、一枚の種皮より古い型であると信じられている。

16. 部分の合生は、進歩した特徴である。例えば、a. 離瓣花 (Polypetalous flowers) の方が、合瓣花 (Gamopetalous flowers) より原始的であり、その経路は合生 (symphysis) である。b. 離生雄蕊 (Separate stamens) の方が合生雄蕊 (United stamens) のものより原始的である。c. 離生心皮 (Separate carpels) の方が、合生心皮 (United carpels) より原始的である。

17. 子房上位 (Hypogyny) が原始的な構造で、それから子房中位 (Perigyny) 及び子房下位 (Epigyny) が成立つている。

18. 単一花 (Solitary flower) の方が、花序 (Inflorescence) をなすものより原始的である。

19. 両性花 (Bisexual flowers) は、単性花 (Unisexual flowers) より先に出来たものである。これの経過は減少によつたものである。

20. 雌雄同株 (Monoecious) の方が、雌雄異株 (Dioecious) より原始的である。

21. 單果 (Simple fruits) や複果 (Aggregate fruits) の方が聚花果 (Multiple fruits) よりも原始的である。

22. 原始的な種子は、内乳 (Endosperm) と、小さな胚 (Embryo) とである。内乳が小さいか又は無いものは、大きな胚がある。

23. 胚がまつすぐなものが、彎曲した胚より原始的である。

24. 同様な進化的現象は、度々植物界の色々な場所に別々のこととして繰返されている。例えば葉緑素のなくなること、花瓣のなくなること、雄蕊や雌蕊のなくなること、果実では多肉のものや刺の出来ること、單葉から複葉に変化すること、直立するものから匍匐するものに変ること、花部の子房上位から子房中位や子房下位に変ること、花瓣、雄蕊が側にて癒着すること等。

25. 二つの科や群の関係を定めるには、その群の原始的なものを比較し、進化したものや、特殊化したものを比較すべきではない。

26. 葉は簡單なものから複雑なものになる、しかしある時には、これが單純化されるものであるが、これは退化的の発達によるものである。

27. 個体発生は系統発生 of the 短い反覆である (Haeckel's, Law of recapitulation)。

28. 相同のものが、類縁関係を決定し、相似のものは、決定しない。

29. 中軸胎座 (Axile placentation) の方が、側膜胎座 (Parietal placentation) や中央胎座 (Central placentation) よりも原始的である。

30. 中心柱 (Central cylinder) による進化の順序は次のようである。

原生中心柱 (Protostele) より有髓原生中心柱 (Medullated protostele)、次に管状中心柱 (Solenostele)、次に真正中心柱 (Eustele)、次に不齊中心柱 (Atactostele) の型となる。

31. 仮導管が階紋仮導管 (Scalariform tracheid) であるのは原始的で、サニオ線 (Sanio's bar) のあるのは進歩したものである。

32. 仮導管の膜壁に膜孔 (Pit) があり、両端の尖つてゐるのは、膜壁に膜孔がなく、両端に階紋穿孔 (Scalariform) のあるものより原始的である。

33. 導管 (Vessel) の両端に單一穿孔 (Simple perforation) のあるものは、無いものより進歩したものである。

34. 導管が太短く、両端の膜面が側膜に直角に出来るものは、導管が細長く、両端の膜面が側膜に斜に出来るものより進歩した型である。

35. 伴細胞 (Companion cell) の無いものは、有るものより原始的である。

36. 木質部 (Xylem) に木部繊維 (Wood fiber) の無いものから、繊維仮導管 (Fiber-tracheid) のものに、更に木部繊維のものに進歩した。

37. 木部柔組織 (Xylem Parenchyma) の在るものは、無いものより進歩したものである。

38. 射出髓 (Medullary ray) が、單列のものは、聚合射出髓 (Aggregate medullary ray) のものより原始的である。

39. 葉隙 (Leaf gap) のあるものは、無いものより進歩した型である。そして單胞 (Unilocular) の葉隙は多胞 (Multilocular) のものより原始的である。

40. 莖の内皮 (Endodermis) が明瞭なものは、不明瞭なものより原始的である。

41. 有限維管束 (Closed vascular bundle) は、無限維管束 (Open vascular bundle) より原始的である。

花 式 (Floral formula)

従来の花の構造を表わのに記号 (萼片 K, 花瓣 C, 雄蕊 A, 心皮 G) を用いていたが、これは單に花の要素を表わすのみである。次に示す花式は花の要素 (element) と花の組立 (Compound) を全体として示し、これによつて相異なる花の構造とその類縁関係を反映したもので、最近はこの方法が用いられている。次にこの方法を利用するのに必要な記号を記す。

CA	萼、萼片
CA ⁰	萼片なし
CA ^x	萼片数枚、定数なし
CA ^{3-∞}	萼片3枚から多数
CA ⁴⁻⁵	萼片4か5枚
CA ⁴	萼片4枚
CA ⁵	萼片5枚、多少合着する
CA [⊙]	萼片5枚、合着する
CA ^P	萼片が冠毛となる

CAZ ³⁻⁵	萼が左右相称的
Co	花冠, 花瓣
Co ⁰	花瓣なし
Co ^x	花瓣数枚, 定数なし
Co ⁵	花瓣5枚, 多少合着する
Co ^⑤	花瓣5枚, 合着する
Co ^⑤	花瓣5枚, 合着する
CoZ ^⑤	花冠が左右相称的
S	雄蕊
S [∞]	多雄蕊
S [∞]	多雄蕊, 花糸に合着する
S ²⁻⁴	雄蕊2から4本, 花糸に合着する
S ⁵	雄蕊5本, 葯で合着する
S ²⁺⁴	雄蕊6本, 内2本が短い
S ²⁺²⁽²⁾¹	雄蕊4本, 内2本が短い, 又は2本
P	雌蕊又は心皮
P ¹	雌蕊1本, 又は心皮1枚
P [∞]	多雌蕊
P ^③	子房又は雌蕊が三心皮である
P ^(3-∞)	心皮が3枚から多数で合着する
P ^(1:2)	雌蕊が二心皮, しかし一室
P ⁽²⁾	雌蕊が二心皮, 四深裂
P ^{③(1:3)}	三心皮の雌蕊, 稀に三心皮であるが一室
P ^(1:3:5)	三から五心皮の雌蕊, しかし一室
P ^{2-∞}	心皮は2枚から多数, 多少合着する
$\frac{S^5}{CA^{\textcircled{5}} C^{\textcircled{5}} P^2}$	雄蕊は花瓣と対生
ACH	瘦果
BER	漿果
DI	雌雄異株
MO	雌雄同株
EVG	常緑
PG	両性花と単性花を有する
SC	鱗片
SUC	多肉
UT	胞果
BAC	漿果状
CAP	蒴果

DR	核果又は核果状
FOL	蕾突
PF	両性花
SAM	翅果
SPAT	仏燄花
U	単性花
$\frac{S^{4-7}}{CA^{2-6} C^{\textcircled{4-5}} P^{\textcircled{2}}}$	子房下位, 二心皮, 雄蕊は花瓣と対生
$\frac{CA^3 C^{\textcircled{3}} S^{\textcircled{6}}}{P^{\textcircled{3}}}$	子房下位, 三心皮, 雄蕊は主軸の上
$\frac{S^5}{CA^5 C^{\textcircled{0}} P^{\textcircled{2}}}$	雄蕊は花瓣と対生, 花冠と互生

次に Fig. 1 に実例を挙げる。Fig. 1 のAはウマノアシガタ属 (*Ranunculus*) の花式で萼Ca, 花冠Co, 雄蕊S, 雌蕊Pとして表わす。子房上位を表わすために、花の総べての器官を線の上に書く、そしてその線の下には果実の種類を書く。B図はウマノアシガタ科 (*Ranunculaceae*) である。この花式では、Ca は三枚から多数 Co は全く無いか又は多数となる。次にウマノアシガタ科と近縁なモクレン科 (*Magnoliaceae*) をC図に示す。これの Ca と Co は不定数から皆無である。次にゼニアオイ科 (*Malvaceae*) の花式をD図に示す。これは Ca と Co は5枚, 多雄蕊, 雌蕊は五本から多数である。次にハナシノブ科 (*Polemoniaceae*) をE図に示す。これは雄蕊が、三つの他の器官の上に置かれてあることである。これは雄蕊は花瓣と対生していることを示す。(この時には雄蕊の記号を花冠の記号の上に書く) 第二に気附くことは、Ca, Co, Pの各指数に丸が附けてあることである。これはその器官が各々合着していることを示すのである。次にこのハナシノブ科と近縁のナス科 (*Solanaceae*) (下図) を比較すると、前者は三心皮 (*tricarpellary*) で後者は二心皮 (*bicarpellary*) である。G図はゴマノハグサ科 (*Scrophulariaceae*) の花式である。これは左右相称花 (*Zygomorphous flower*) であるから Coz の記号を使う。H図はムラサキ科 (*Borraginaceae*) でI図はオドリコソウ科 (*Labiatae*) である。両者は一見良く似た花であるが花式では、後者は左右相称花で、二強雄蕊 (即ち二雄蕊と二仮雄蕊) か二雄蕊で雌蕊は二心皮で、四深裂する。この点は亦、G図のゴマノハグサ科との差異も明確に表われる。前者 (ムラサキ科) は放射相称花であることが花式に表われている。これは

ゴマノハグサ科との差である。J 図は繖形科 (Umbelliferae) である。これは子房下位を示すのに雌蕊 P を他の三つの器官より線の下に置く、この科の花式は三段になり、最下段には分果 (Mericaip) を置く、K 図はアカネ科 (Rubiaceae) で子房下位を示す。この花式の花の各器官の数の変異は繖花科の花式より高等であることを示している。L 図はキキョウ科の花式で、これは花冠が二種類ある。CO[ⓐ]は整齊花 (actinomorphic flower) で、花瓣五枚が合着する。COZ[ⓐ]は左右相称で、(zygomorph) で五枚が合着することを示す。M 図はシヤボテン科 (Cactaceae) の花式である。これは壺状の花軸の縁辺に分離した多くの萼、花瓣、雄蕊があり、子房下位で三本から多数の心皮がある。單子葉類の花式、N 図はオモダカ科 (Alismataceae) の花式で、これは双子葉類のウマノアシガタ科の花式と近縁な関係にある。三数性の花は單子葉類の傾向である。O 図はユリ科 (Liliaceae) の花式でこれは三心皮子房 (tricarpeal ovary) で、オモダカ科より進化している。P 図はヒガンバナ科 (Amaryllidaceae) で、Q 図はアヤメ科 (Iridaceae) で、R 図はラン科 (Orchidaceae) である。

Fig. I.

$$\frac{CA^5 \ CO^5 \ S^\infty \ P^\infty}{ACH} \quad A.$$

$$\frac{CA^{3-\infty} \ CO^{0-\infty} \ S^\infty \ P^\infty}{ACH \ FOL \ BAC} \quad B.$$

$$\frac{CA^\times \ CO^\times \ S^\infty \ P^\infty}{SAM \ FOL} \quad C.$$

$$\frac{CA^5 \ CO^5 \ S^\infty \ P^{5-\infty}}{BAC \ CAPSULAR} \quad D.$$

$$\frac{S^5}{CA^5 \ CO^{\textcircled{a}} \ P^3} \quad E.$$

CAP

$$\frac{S^5}{CA^5 \ CO^{\textcircled{a}} \ P^2} \quad F.$$

CAP

$$\frac{S^{2-5}}{CA^5 \ COZ^{\textcircled{a}} \ P^2} \quad G.$$

CAP

$$\frac{S^5}{CA^5 \ CO^5 \ P^{\textcircled{2}}} \quad H.$$

1-4 NUTLETS

$$\frac{S^{2+2} \textcircled{2}}{CA^{\textcircled{a}} \ COZ^{\textcircled{a}} \ P^{\textcircled{2}}} \quad I.$$

1-4 NUTLETS

$$\frac{CA^5 \ CO^5 \ S^5}{P^2} \quad J.$$

MERICAP

$$\frac{S^{4-5}}{CA^{2-5} \ CO^{\textcircled{4-5}}} \quad K.$$

P^{\textcircled{2-3}}

$$\frac{CAP \ BER \ DR}{S^{\textcircled{5}} \ S^{\textcircled{5}}} \quad L.$$

$$\frac{CA^{3-5} \ CO^5 \ COZ^5}{P^{\textcircled{2-5}}} \quad L.$$

CAP

$$\frac{CA^\infty \ CO^\infty \ S^{01}}{P^{\textcircled{1:3-\infty}}} \quad M.$$

SUC \ BER

$$\frac{CA^3 \ CO^3 \ S^{6-\infty} \ P^{6-\infty}}{PF \ MO \ DI \ ACH} \quad N.$$

$$\frac{CA^3 \ CO^3 \ S^{6(3)} \ P^{\textcircled{3}}}{CAP \ BER} \quad O.$$

$$\frac{CA^3 \ CO^3 \ S^6}{P^{\textcircled{3}}} \quad P.$$

CAP \ BER

$$\frac{CA^3 \ CO^3 \ S^3}{P^{\textcircled{3}}} \quad Q.$$

CAP

$$\frac{CA^3 \ COZ^3 \ S^{1-2}}{P^{\textcircled{2-3}}} \quad R.$$

CAP