

エクス山等市民協議会は2月23日本多公民館にて講演会を行いました。  
47名の参加者で盛況理に、目からウロコのような話を楽しく聴きました。

## 花が作られる仕組みを探る

東京学芸大学名誉教授・理博  
牧野植物同好会幹事  
岡崎 恵視

ドイツの文豪 J.W. フォン ゲーテは、自然科学者としても有名である。彼は200年前に“花は葉の変態(姿を変えたもの)”であるとする当時としては奇想天外な仮説を提唱した(1790)。また、“花葉”(花に化けた葉)と言う専門用語もある。果たしてそうだろうか？



J.W. von Goethe  
(1749-1832)

ゲーテはドイツの文豪で「ファースト」、「若きヴェルテルの悩み」などの名著がある。有名な自然科学者でもあった)

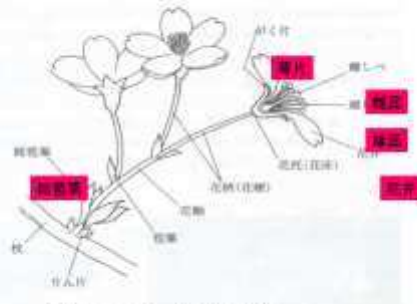
### I. ゲーテの仮説を支持する証拠

#### 【野外観察編】

#### (1) 葉と花の特徴や造りの類似

花は種子植物の生殖器官で、一般に花の4つの要素である「がく片」「花弁」「雄しべ(雄蕊)」「雌しべ(雌蕊)」から構成される。

#### 花とその周辺の造り



ソメイヨシノ(バラ科)

- ① 一般葉であっても、花弁のように色鮮やかなものがある: ハゲイトウ、コレウス、アカメモチなど

#### ② 総苞葉の美しいもの



ポインセチア(トウダイグサ科)



ブーゲンビリア(オシロイバナ科)

#### ① 一般葉の美しいもの



ハゲイトウ

コレウス

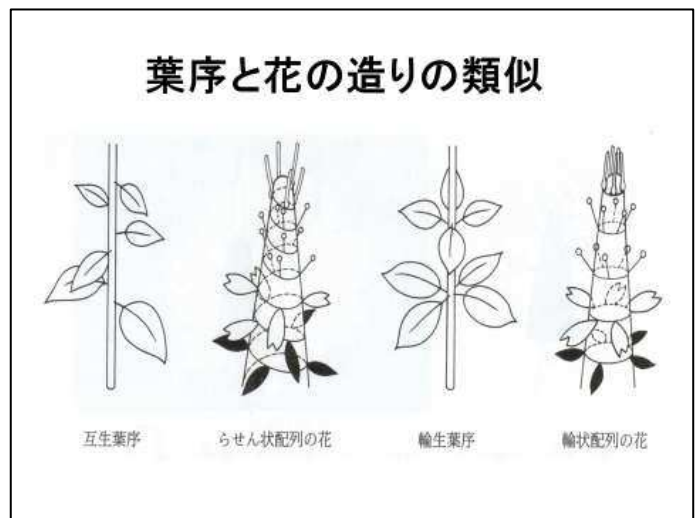
- ② 総苞葉が花弁のように色鮮やかなものがある: ポインセチア、ブーゲンビリア、アメリカハナミズキ、ドクダミ、ハンゲシヨウ、ミズバシヨウなど

- ③ 花弁の緑化: ギョイコウ、ユリノキ  
④ 花の各要素の連続的な変化: 八重ツバキ

- ⑤ 雌しべが葉へ変異したもの:フゲンゾウ
- ⑥ 花は短縮したシュート(枝に葉の付いたもの)と考えられる(葉の付く様式は「葉序」という):葉から花への連続的移行(ヒイラギモクセイの変異株?)、



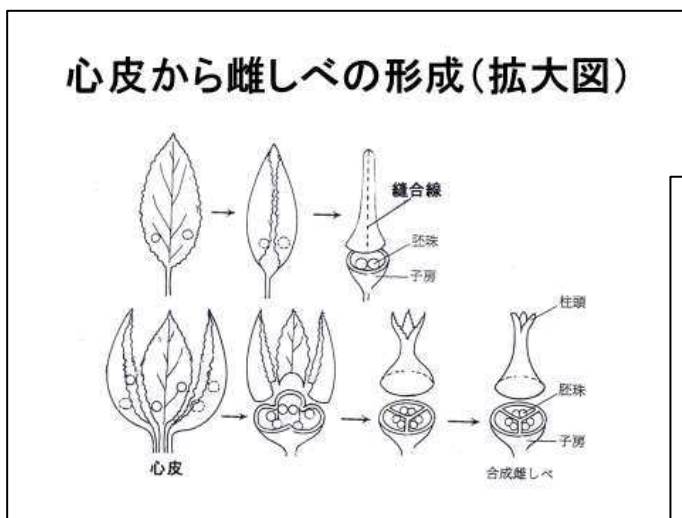
互生葉序反映→螺旋状配列の花(モクレン科の花の特徴。モクレン、コブシ、タイサンボク、ホオノキなど)、  
 対生葉序反映→対生配列の花(アメリカハナミズキ、キンモクセイ、ヒイラギモクセイ、ヒイラギなど)、  
 輪生葉序反映→輪状配列の花(サクラ、バラ、ハイビスカスなど多数)



**【観察・実験編】**

**(2) 果実に見られる葉の類似から得られる証拠**

雌しべが心皮(特殊な葉)からできているので、雌しべの子房が肥大成長した果実には葉と類似した特徴(痕跡)が見られる。これは、果実の表面や横断面を観察することなどで、心皮やその数などが確かめられる。



**観察のポイント**

- (1) 心皮の縫合線
- (2) 果実の断面に見られる部屋の数(心皮の数)
- (3) 葉脈
- (4) 光合成能(果実の色、気孔など)

さあ、観察を始めましょう。

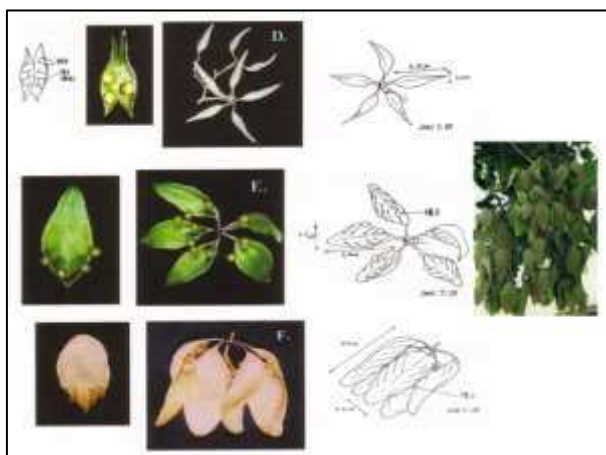
エンドウ・サクラ・ウメ・モモなど(1心皮)、  
 ルナリア、アブラナなど(2心皮)、  
 トマト(2~5心皮)、ピーマン、キュウリ、スイカ、  
 バナナなど(3心皮)、

### ピーマンとミニトマト(ナス科)の果実



ミニトマト(2心皮)      ピーマン(3心皮)

アオギリ(5心皮)(果実は5個の分果から成り、  
 各分果は葉に酷似した形態を示す)、

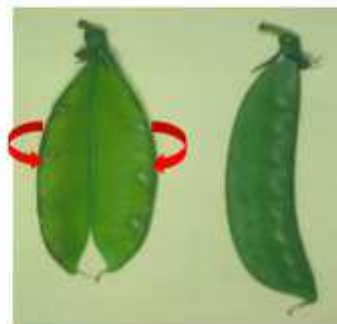


今回は、果実に見られる葉との類似(痕跡)を  
 サヤエンドウ、スイカ、バナナ、ミカンなどの果実  
 を横に切るなどして探す。

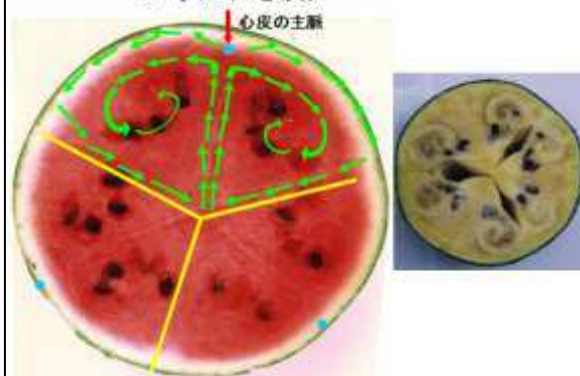
### バナナ(バショウ科)の果実



### サヤエンドウ(マメ科)の果実 (1心皮)



### スイカ(3心皮)



ミカン類(10心皮)。

### ミカン(ミカン科)の果実(10心皮)



### キュウリ(ウリ科)の果実の光合成能

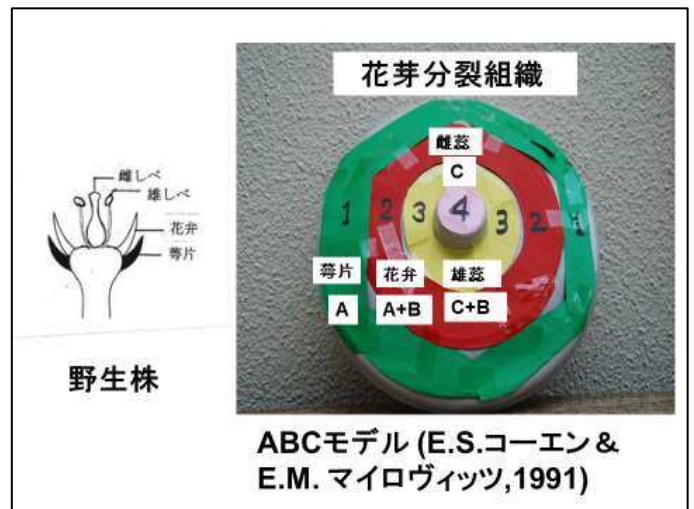
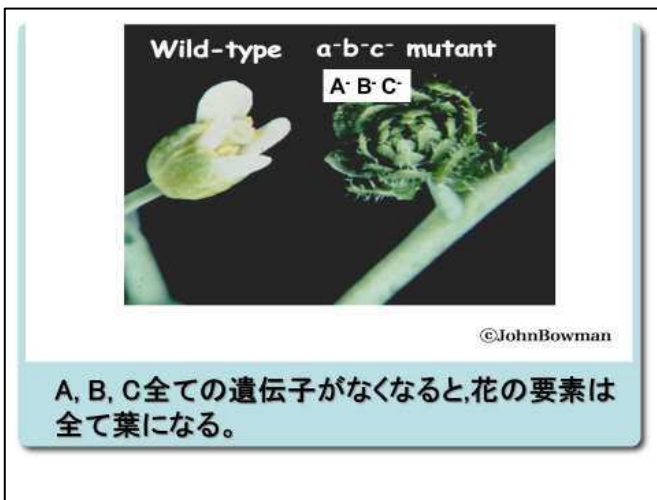
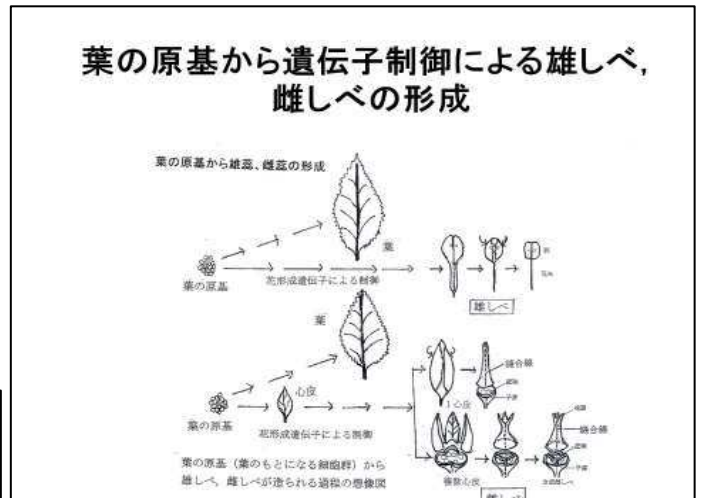


## II. 花を作る遺伝子の発見とゲーテの仮説との関連



シロイヌナズナなどで葉の原基(葉の基となる組織)を花の各要素(がく片、花弁、雄しべ、雌しべ)に変える(変態させる)遺伝子(A、B、C)が発見された(ABCモデル)(1991)。

これらの遺伝子の全てを人為的に潰すと花の4要素は全て葉になるので、ゲーテの仮説が200年たって証明されたと言える。



小石川植物園のヤエザキサルスベリの花は、雌しべを作るC遺伝子が欠損し、花の中に2次花(入れ子の花)が作られる(岡崎・内田、2018)



**【参考文献】**

① 岡崎恵視・橋本健一・瀬戸口浩彰(1999)『花の観察学入門-葉から花への進化を探る』. 培風館.



② 岡崎恵視・内田典子(2018) 雌蕊の位置に2次花が形成される小石川植物園のヤエザキサルスベリ(*Lagerstroemia indica* L.'Plena')はABCモデルにおけるCクラス遺伝子突然変異を示す. 生物教育 59(3):187-190.



③ 木村直司(訳)(2009)『ゲーテの形態学論集-植物篇』. ちくま学芸文庫.

