

# 雄性不稔カタバミ（*Oxalis corniculata*）を用いた新規教材植物の開発 – 維持系統の育種

渥美 茂明（兵庫教育大学・自然系）

緑色の葉や匍匐する側枝を持つ高性の系統SIZ-KGY株を用いた雄性不稔維持系統の作出の試みを報告した。雄性不稔は核の遺伝子(カタバミの場合は2遺伝子座)と細胞質の遺伝子によって支配される。核遺伝子は劣性なのでヘテロ接合体は雄性不稔を発現することはない。一方、細胞質遺伝子は優性であるので、細胞質遺伝子を欠くと雄性不稔の形質発現を失う。

## 小学校理科5年 植物の結実

小学校理科5年の植物の結実について指導要領解説では、単性花を付けるウリ科植物の利用を薦めている。

いまでは、多くの教科書で（オモチャ）カボチャを取り上げている。ウリ科植物はいずれも大型で、狭い場所での栽培が難しい。そのうえ、雌花は葉10数枚に1つしか付けず、雌花を多数使うことは難しい。

ひとりひとりがゆっくり観察する時間すら取れない。

受けつがれる生命 (4)  
3. 花から実へ

春から育ててきたオモチャカボチャに、花がさき、実ができて始めた。

? オモチャカボチャの花は、どんなつくりになっているのだろうか。

観察1  
オモチャカボチャの花のつくり

さいている花をよく観察して、花のつくりを調べる。

観察と話し合おう  
花は、どんなつくりになっていたか。

観察しよう  
アブラナと比べて、似ているところやちがうところを尋ねる。(アブラナの花のつくりは4ページ)

オモチャカボチャ

ヒヨウタン

オモチャカボチャのほかに、ヒヨウタンの花を観察してもよい。

カボチャは未明から花を開き、送粉昆虫を待っている。しかし、日の出とともに、柱頭の受粉能力が低下しはじめることが知られている。学校教材として使うには、朝一番の授業で行う必要がある。

コンパクトで場所を取らず、一人一人の実験を可能にする  
**雄性不稔のカタバミを教材に**

身近なカタバミは、コンパクトに栽培することが出来る。

### カタバミの導入

カタバミ（右）は、草丈10cmほどで、直径3～5cmのポットで栽培できる。

播種から約7週で開花する。シロイヌナズナ（左）と遜色ない短期間で世代を更新する。

カタバミの花はシロイヌナズナよりもはるかに大きい。

しかし、このままでは除雄というやっかいな作業が必要である。

約26℃、約8000lxの照明下、14時間明/10時間暗の日周期で栽培した。



シロイヌナズナに比べ花が大きい。35ミリフィルムケースに約9gの培土を詰めて栽培した。フィルムケースを使ったのは、狭い場所で多数の個体を栽培したかったからだ。

小学校などの授業で使うには、7.5cm程度の硬質プラスチックの育苗ポットを用いればよいだろう。



### 雄性不稔の発見

熊本県天草市本渡で採集したカタバミから雄性不稔の個体を発見した。葯が成熟せず、花粉が形成されない。

雄性不稔株KMT-HDの花である。写真では見にくいですが、全ての葯が灰白色に乾燥しておれている。柱頭が一番高い葯のならばの上位にあり、長花柱性を示す。



### 雄性不稔カタバミを使った研究授業風景

雄性不稔カタバミを使って、花から実への単元の研究授業を行った。カタバミの花粉を受粉させるほか、他の種の花粉を受粉させる子もいた。

維持系統を作出する前は、株分けで増殖したKMT-HD株を用いた。

### 雄性不稔の特質

他の個体の花粉を交配すると必ず結実する。

人工授粉することなく結実することはない。

株分けと移植を繰り返して個体数を増やすことが出来る。

しかし、多数の個体を用意すること、あるいは、分譲することは困難である。



受粉させるとほぼ11日で果実が成熟する。受粉させなかったつぼみは枯れてしまう。

種子による雄性不稔カタバミの分譲を目指して

## 雄性不稔の遺伝学



## 核遺伝子の調査

雄性不稔系統 O<sub>x</sub>KMT-HD に稔性系統を交雑した。

F<sub>1</sub> は稔性を回復した。→不稔遺伝子 *hd* は劣性形質

F<sub>2</sub> では、雄性不稔が分離する。分離比は約 14:1

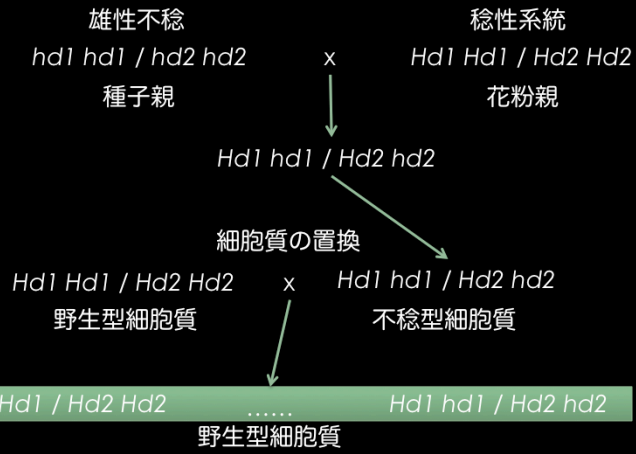
核の不稔遺伝子 *hd* は2つ存在すると想定される

雄性不稔系統 O<sub>x</sub>KMT-HD は核に2つの雄性不稔遺伝子  
*hd1*と*hd2*を持つ。

稔性系統は核に2つの対立遺伝子 *Hd1* と *Hd2* を持つ。回復系統とも呼ぶ。

不稔系統に受粉して得た種子をまくと、稔性を回復した株が得られるので回復系統と呼んでいる。

# 細胞質遺伝子の探索



## 細胞質遺伝子の探索 (2)

野生型細胞質を持つヘテロ接合体

$Hd1 Hd1 / Hd2 Hd2$  .....  $Hd1 hd1 / Hd2 hd2$

検定交雑

$hd1 hd1 / hd2 hd2$       x       $x1 x1 / x2 x2$   
雄性不稔系統                      ↓                      野生型細胞質  
 $hd1 x1 / hd2 x2$

もし、 $Hd1 hd1 / Hd2 hd2$  なら雄性不稔が1/16ぐらいで出てくる。

野生型細胞質のヘテロ接合体  $Hd1 hd1 / Hd2 hd2$  を見つけて、  
自殖させた。しかし、その種子からは雄性不稔の個体を発見でき  
なかった。

雄性不稔系統には優性の細胞質遺伝因子  $S$  が存在する。

# 雄性不稔を与える種子へ

野生型細胞質を持つヘテロ接合体

$Hd1 Hd1 / Hd2 Hd2 s$  .....  $Hd1 hd1 / Hd2 hd2 s$

検定交雑

$hd1 hd1 / hd2 hd2 S$  x  $x1 x1 / x2 x2 s$   
雄性不稔系統                      野生型細胞質  
↓  
 $hd1 x1 / hd2 x2 S$

25個体あたり2~3の頻度で発見した

野生型細胞質のヘテロ接合体20~50個体を雄性不稔系統に交雑して得た25~30個の種子を播種した。その中に雄性不稔が出現すれば、 $Hd1 hd1 / Hd2 hd2 s$ である。この遺伝子型を持つヘテロ接合体を自殖させ、下のような集団を得る。

$Hd1 Hd1 / Hd2 Hd2 s$  .....  $Hd1 hd1 / Hd2 Hd2 s$  .....  $hd1 hd1 / hd2 hd2 s$



## 何が可能になるのか

- 雄性不稔カタバミを種子で頒布できる。
- 雄性不稔系統の育種が可能になる。
  - 葉色、草型、花型などの形質の導入
- 雄性不稔系統を用いたメンデル遺伝の生徒実験が可能になる。

この時には口頭で、SIZ-KGY系統の維持系統を1つ作出したことを報告した。