

## 原子爆弾に依り誘発されたエビスグサ(*Cassia Tora* L.)の不稔現象に就いて : I. 染色体不対合個体の形態的観察

杉本, 平  
九州大学農学部植物育種学教室

<https://doi.org/10.15017/21191>

---

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 13 (1/4), pp.14-19, 1951-11. 九州大学農学部  
バージョン :  
権利関係 :



# 原子爆弾に依り誘発されたエビスグサ\* (*Cassia Tora* L.) の不稔現象に就いて

## I. 染色体不対合個体の形態的観察

杉 本 平

Cytogenetical studies on the sterile wild senna (*Cassia Tora* L.)  
produced by atomic bomb explosion

I. Morphological observations on the asynaptic sterile plant

Taira Sugimoto

染色体不対合なる現象は、可成広範に亘つて植物界に存在するものらしく、既に *Zea* (Beadle & McClintock, 1928; Beadle, 1930, 1933), *Oenothera* (Schwemmler, 1928), *Datura* (Blakeslee, 1928), *Nicotiana* (Clausen, 1931), *Hordeum* (Eskstrand, 1932), *Avena* and *Triticum* (Huskins & Hearne, 1933), *Rumex* (山本, 1934), *Crepis* (Richardson, 1935), *Pisum* (Koller, 1938; Pellew, 1938), *Allium* (Levan, 1938, 1940), *Secale* (Prakken, 1943), *Ricinus* (Sugimoto, 1944) 及び *Cassia* (Nagamatsu, 1949) 等の植物で報告されてゐる。もつとも之等の報告は主として細胞学的研究に関してのみ行なはれ、詳細な形態的記載は見られない。

筆者は、たまたま、斯る染色体不対合に起因する、エビスグサの不稔個体について研究する機会に恵まれたので、その形態的調査の結果をここに報告する。

## 材 料

1945年10月22日長崎市の原爆地に於て、被爆後に再生した個体から採種され、爾後九大農学部実験圃場にて年々種子によつて継続栽培されてきたエビスグサ(*Cassia Tora* L.) の後代に見出された不対合個体について調査された。而して花粉不稔歩合の調査は1948年産の、形態調査には1949年産の、そして発芽歩合は1950年産の材料を夫々供試した。

## 形 態 的 調 査

一般に不対合個体は、開花及び結莢期に入る迄は、正常個体と外観的に区別することは困難である。結莢期に入れば、不対合個体では莢の發育が極めて悪く、開花後莢は日を経

\* 永松注：長崎市近傍でハブナウの名前で雑草として栽培せるものを被爆後採種してハブナウ(*C. occidentalis* L.)として報告したが(永松1949)、之はエビスグサ(*C. Tora* L.)であることが判明したので此處に訂正する。

るにつれ相次いで脱落し、一方に於て、多数の腋芽を生ずるので、植物は全体として稍々繊細な感を与へる。時には、若干の部分的に肥大した短い莢をつけたが、その場合も1莢中の結実粒数は1~2にすぎなかつた。不對合個体は、この時期には一見して正常個体と區別出来、正常個体が全く着蕾を終るころにも、不對合個体は尙盛んに開花及び分枝を続ける。この頃の不對合個体の莢は内容なきまま徐々に生長し、2~3cm位に達してそのまま可成長く枝上にとどまる。正常個体の完熟に近づく秋冷の頃には、不對合個体も開花及び伸長を停止するが、尙全体が緑色を呈して、分枝数は極点に達し、莢の数も可成多い



Fig. 1. Normal and asynaptic plant of *Cassia Tora* L.  
a. Normal plant. b. Asynaptic plant.

(Fig. 1). 若干の植物について (Blakeslee & Avery, 1934, on *Datura*; Morinaga, 1940, on *Brassica*) 不稔個体は、正常個体が完熟に達した後も尙、開花生長を続けることが報告されてゐる。

正常と不對合の個体各々若干数について測定した草丈、総分枝数、1莢の平均胎座数及び1莢当り平均結実数をまとめて第1表とした。同表から、草丈及び1莢当り平均胎座数は、正常個体と不對合個体との間に有意の差があるとは思へないが、総分枝数と1莢当り平均結実数とは両者間に甚だしい差が見られる。斯様に分枝数が甚だ多く、之に反し結実数並に1莢当り結実数の著しく少いことは、この不對合エビスグサの特徴である。

充分に生長しきつた複葉若干についてその大きさを測定して得られた結果を第2表に示した。僅かではあるが、正常個体の葉が不對合個体のそれよりも大きい。然し気孔の孔辺細胞の長径に於ては両者間に差があるとは思へない。

Table 1. Comparisons of normal and asynaptic plants, 1949.

	Height (cm)	No. of branches per plant	No. of placentas per legume	No. of seeds per legume
Normal plant (N)	104.90	15.51	30.47	10.08
Asynaptic plant (As)	103.30	60.60	31.18	1.98
(As) to (N) ratio	103.24	390.72	102.33	18.53

Table 2. Size of the leaves and length of the guard cells on normal and asynaptic plants, 1949.

	Size of leaves							No. of cells examined	Length of guard cells*
	Total length of petiole & rachis	1st leaflet		2nd leaflet		3rd leaflet			
		L (cm)	W (cm)	L (cm)	W (cm)	L (cm)	W (cm)		
N.	5.79	3.22	2.14	4.14	2.61	4.50	2.71	300	7.03 ± 0.56
As.	4.78	2.80	1.91	3.75	2.35	3.95	2.47	215	7.26 ± 0.70

L....Length. W....Width.

N....Normal plant. As....Asynaptic plant.

\*....1 unit = 3.3 μ

開花開始期及び開花時間は両者間に早晚は見られず、又花瓣の色も殆んど同様であるが、

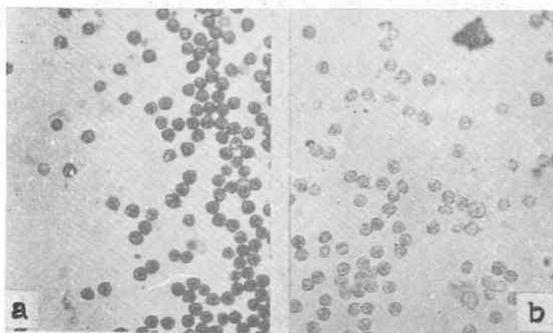


Fig. 2. Pollens. a. Normal plant. b. Asynaptic plant.

只不対合個体の花瓣及び雄蕊が正常個体のそれよりも幾分細長い感があつた。不対合個体の葯は殆んどその内容が空虚で、正常花粉(アセトカーミンで濃染されるものを正常花粉と見做して)を得ることは困難であつた(Fig. 2.)。第3表は正常個体と不対合個体との花粉不稔歩合と、その頻度とを示したものである。その程度は個体により多少相異が見られるけれども、前

Table 3. Frequency of pollen sterilities of normal and asynaptic wild senna, 1948.

Pollen sterilities (%)	10	15	20	25	30	35	....	80	85	90	95	100	Total
Normal plant	2	2	2	2	3	....	—	—	—	—	—	—	11
Asynaptic plant	—	—	—	—	—	....	....	1	—	1	—	26	28

者の 10 ~ 35 % に対し、後者は 28 個体中 26 個体迄が 95 % 以上の花粉不稔歩合を示した。

既に述べた様に、不対合個体の 1 莢当り結実数は平均僅かに 2 粒位で甚だ少く、従つて莢は短く、且特異な外形を示すが、その結実粒の大きさは正常個体のそれと区別しがたい (Fig. 3)。

1950 年正常及び不対合の個体から得られた種子を播いて、その発芽数を調べたところ第 4 表の様な結果となつた。即ち前年秋外見上正常な個体から得られた種子の発芽歩合は 76.2 % であるのに対し、不対合個体に生じた種子のそれは僅かに 22.4 % にすぎず発芽歩合の甚だ悪いことが伺へる。

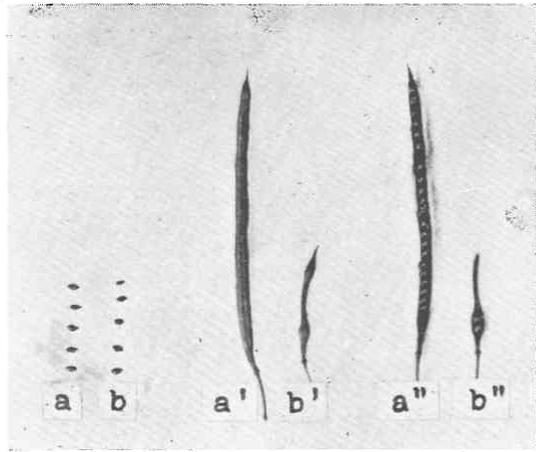


Fig. 3. Seeds and pods.  
a, a' and a''.....Normal plant.  
b, b' and b''.....Asynaptic plant.

Table 4. Germination of the seeds in the field, 1950.

	Total no. of the lines examined	No. of seeds sowed	No. of seeds germinated	Per cent of seeds germinated
Seeds from normal plant	5	500	381	76.20
Seeds from asynaptic plant	200	2,534	567	22.38

### 総 括

(1) 染色体不対合エビスグサは生育初期には正常個体と形態的に区別することが困難であるが、結莢期に入れば、その著しい不稔性のために容易に識別される。

(2) 草丈及び 1 莢当り胎座数は正常個体と不対合個体との間に殆んど差は認め難いが、総分枝数及び 1 莢当り結実数は両者間に著しい差異が見られる。

(3) 不対合個体の複葉は正常個体のそれよりも僅かに小さく、気孔の孔辺細胞の長径は差が認められない。葯は殆んど内容がない。

(4) 正常個体から得られた種子の発芽率は約 76 % であつたのに対し、不対合個体からの種子では僅かに 22 % であつた。

本研究遂行に当り、種々指導と助言を与へられた盛永教授、永松及び福島両助教授に対し、尙材料を賜つた永松助教授に対し深甚の謝意を表す。(九州大学農学部有種学教室)

## L i t e r a t u r e

- Beadle, G. W. 1930. Genetical and cytological studies of Mendelian asynapsis in *Zea mays*. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Memoir, 129 : 1-23.
- 1933. Further studies of asynaptic maize. *Cytologia*, 4 : 269.
- Beadle, G. W. & McClintock, B. 1928. A genic disturbance of meiosis in, *Zea mays*. *Science*, 68 : 433.
- Blakeslee, A. F. 1928 (no title) Quoted in Carnegie Inst. Washington, Yearbook, 27:42.
- Blakeslee, A. F. & Avery, A. F. 1934. Three genes located in the 21. 22 chromosome of the jimson weed. *Journ. Hered.*, 25 : 391-404.
- Clausen, R. E. 1931. Inheritance in *Nicotiana tabacum*. XI. The fluted assemblage. *Amer. Nat.* 65 : 316-331.
- Eskstrand, H. 1932. Ein Fall von erblicher Asyndese bei *Hordeum*. *Svensk. Bot. Tidskr.*, 26 : 293-302.
- Huskins, C.L. & Hearne, E. M. 1923. Meiosis in asynaptic dwarf oats and wheat. *Jour. Royal Microscopical Soc.*, 53 : 109-117.
- Koller, P.C. 1938. Asynapsis in *Pisum sativum*. *Journ. Genet.*, 36 : 275-305.
- Levan, A. 1938. A triploid asynaptic *Allium amplexans* from California. *Nature*, 142 : 118.
- 1940. The cytology of *Allium amplexans* and the occurrence in nature of its asynapsis. *Hereditas*, 26 : 353-394.
- Mor, inaga, T. 1940. The sterile mutants found in a certain strain of the rape. *Jap. Journ. Genet.*, 16 : 72-74.
- Nagamatsu, T. 1949. Cytogenetics of the asynaptic sterile hedionda (*Cassia occidentalis* L.) collected in the Nagasaki city after atomic bomb expansion. *Jap. Journ. Genet.*, 24 : 46-48.
- Prakken, R. 1944. Studies of asynapsis in rye. *Exp. Sta. Rec.* 91 : 142., (*Hereditas*, 29 (1943) : 475-495).
- Richardson, M. M. 1935. Meiosis in crepis. II. Failure of pairing in *Crepis capillaris* (L.) Wallr. *Journ. Genet.*, 31 : 119-143.
- Schwemmle, J. 1928. Genetische und zytologische Untersuchungen an Eu-Oenothera. I. *Jahrb. f. Wissenschaftliche Bot.*, 67 : 849-876.
- Sugimoto, T. 1944. (Unpublished) Cytological and morphological studies on asynaptic castor-oil plant (*Ricinus communis* L.)
- 山本幸雄 1934. 染色体不対合のスイバの成熟分裂. *植物及動物*, 2:1160-1168.

## R é s u m é

Morphological observations were conducted on the asynaptic plant found in the progenies of wild senna (*Cassia Tora* L.) collected in Nagasaki City after atomic bomb explosion in 1945.

It is difficult to distinguish morphologically the asynaptic plant from the normal one in the early stage of the growth, but easy after the flowering time.

Although it is not considered that there is significant difference between the normal and the asynaptic plant on height, mean number of placentas per pod and length of guard cells of stomata, a remarkable difference is recognized between the normal and the asynaptic plant on mean number of branches

per plant and seeds per pod.

Germination percentage of the seeds produced from the normal and the asynaptic plant was 76,2 and 22,4 respectively.

Plant-Breeding Laboratory, Kyushu University, Fukuoka