

# 무궁화 屬의 遺傳, 育種의 過去와 現在\*1

金 鼎 錫\*2

## Review of Genetics and Breeding in *Hibiscus* Genus\*1

Chung Suk Kim\*1

### 1. 類緣植物과 무궁화의 品種

무궁화의 屬名인 *Hibiscus*란 Egypt國의 神Hibis와 Greece語의 isco <類似>와로 되어 있고 種名인 *syriacus* 단 Syria國 原産이란 意味이다. 然이나, 무궁화는 中央 Asia로 부터 Syria國까지는 自生치 않고 있으며, 北部 India에서 中國中部地方까지가 自生地로 알려져 있는 說이 가장 有力하다. 그러나, 무궁화와 같은 屬(*Hibiscus*)에 屬한 種類의 原分布는 寒帶를 除外한 全世界에 亘하여 分布하여, 熱, 溫帶地方에 約600種이 알려져 있는데 (Rehder<sup>20</sup>) 2倍體가 殆半을 占하며 自然 4倍體도 많이 報告되고 있다. 다음에 本屬의 種(species)으로 代表的인 것을 原產地別로 例記하면 表 1과 같다. 以上중 우리에게 많이 알려진 種類에 對한 解說을 한다.

表 1. 原產地別 *Hibiscus*屬의 種類

Asia 및 India 地方原産	
<i>H. syriacus</i> L.	<i>H. glaber</i> Matsum.
<i>H. radiatus</i> Cav.	<i>H. plantanifolius</i> Sweet
<i>H. rosa-sinensis</i> L.	<i>H. para-mutabilis</i> L.
<i>H. bailey</i>	<i>H. tiliaceus</i> L.
<i>H. mutabilis</i> L.	<i>H. procerus</i> Roxb.
<i>H. manihot</i> L.	<i>H. abelmoschus</i> L.
<i>H. hamabo</i> sieb. et Zucc.	<i>H. liliflorus</i> Cav.
Africa 地方原産	
<i>H. pedunculatus</i> L.	<i>H. schizopetalus</i> Hook.
<i>H. acetosella</i> Welw. ex Hiern	<i>H. sabdariffa</i> L.
<i>H. calyphyllus</i> Cav.	<i>H. cameronii</i> Knowl. et West.
<i>H. trionum</i> L.	<i>H. cannabinus</i> L.
<i>H. diversifolius</i> Jacqs.	<i>H. ludwigii</i> Ecklon et Zeyher

太平洋 地方原産

*H. arnottianus* A. Gray *H. kokio* Hillebr. et Wawra  
*H. brackenridgei* A. Gray *H. waimeae* Heller

南美 地方原産

*H. cisplatinus* st. Hil.

北美 地方原産

*H. coccineus* Walt. *H. furcellatus* Desr.  
*H. grandiflorus* Michx. *H. lasiocarpus* Cav.  
*H. cubensis* A. Rich. *H. militaris* Cav.  
*H. elatus* Swartz *H. moscheutos* L.

Australia地方原産

*H. denisonii* Burb. *H. heterophyllus* Vent.

#### (1) Hawaiian *Hibiscus*

우리나라 무궁화와 같은 屬에 屬하나 우리나라 무궁화 하고는 區別을 하여야한다 即, Hawaiian *Hibiscus*는 *H. rosa-sinensis*, *H. arnottianus*, *H. kokio*, *H. waimeae*, *H. denisonii*와 *H. schizopetalus*의 6種類가 基本種이 되어 긴 歲月동안 이들 種類間의 交配에 依하여 새로 생긴 品種으로서, 위의 6原基本種과는 形態의 異나, 生理的으로 다른 것이 많다, chromosome의 數는  $2n=92$ , 144 또는 168로 報告되고 있으며, 이들 品種은 美國의 Hawaii 州花로 되어있어, 그 品種數도 3,000餘로 알려져 있어 *H. rosa-sinensis* 單一種을 하와이무궁화로 呼稱하는 것은 타당치 못하다. 常綠灌木 이고 우리나라 무궁화하고는 全然種이 다르다.

#### (2) American *Hibiscus*

미국무궁화 亦是 우리나라 무궁화와 같은 屬(*Hibiscus*)에 屬하나 우리나라 무궁화하고는 勿論, Hawaiian *Hibiscus* 하고도 區別하고 있다. 即, 미국무궁화는 *H. moscheutos* L.가 原基本種이고, 이것의 交配品種들을 呼稱하는 것으로 많은 變異系統이 있다. 또한 多年生草本이다. chromosome의 數는  $2n=28$ 인 2倍體이다.

\*1 Received for publication on July 31, 1979

\*2 林木育種研究所 Institute of Forest Genetics

表 2. Hawaiian *Hibiscus*의 主要品種의 種類

品 種 名	花 特 性
Agnes Gault	大花, 홍, 淡紫桃色
Alamoana	小花, 홍, 紫灰白色
Betty Yellow	大花, 홍, 純黃色
Bill Stayton	大花, 紺, 茶褐色
Castle White	大花, 홍, 純白色
Crinkle Rainbow	大花, 홍, 中心部는 桃色인 橙黃色
Currie	大花, 홍, 黃色, 波狀花변
Double Rainbows	中花, 紺, 赤色
Flame	大花, 홍, 赤色
Libby	中花, 홍, 黃무늬의 橙赤色
Makawao	大花, 홍, 濃紅色
Miss Uyeno	大花, 홍, 淡桃色
Moon Glow	大花, 홍, 中心部濃桃色の 淡桃色
Teena	大花, 홍, 桃色
Waikiki Beauty	大花, 홍, 黃淡紫色
Fluffy Ruffle	大花, 홍, 桃色, 波狀花변
Golden Dust	大花, 홍, 若干黃色
Hawaiian Sky	大花, 홍, 灰桃色
Hubba Hubba	大花, 홍, 中心部 紫桃色 黃色의 3色
John A. Jonson	中花, 홍, 白무늬의 紫紅色
John Paul Jone	大花, 紺, 赤色
Kania Beauty	大花, 홍, 淡灰董色
Kapiolani	中, 또는 大花, 紺, 橙黃赤色
Kona	大花, 紺, 桃色
Lora Queen	中, 大花, 紺, 淡桃色
Miss Hawaiian	大花, 紺, 肉色
Mollie Theoker	大花, 홍, 濃赤色
Foffle White	大花, 홍, 白色, 波狀花변
White Kalakaua	大花, 紺, 白色

表 3. American *Hibiscus*의 品種의 種類

品 種 別	花 特 性
Apple Blossom	淡桃色
Clown	속은 暗色인 桃色.
Crimson Wonder	濃 紅色.
Fresno	淡桃色
Ruffled Cerise	桃色, 波狀花변
Satan	赤色
Super Clown	白色, 花변끝이 桃色
Super White	白色
Peppermint Stick	桃色, 條脈을 暗色
Poinsettia	赤色
Radiation	桃色
Raspberry Rose	桃色
Ruffled White	白色, 波狀花변
Silver Rose	大花, 桃色
Super Red	暗赤色
White Giants	大花, 白色

American *Hibiscus*의 主要品種은 表 3과 같다.

(3) 韓國무궁화(Korean *Hibiscus*)

우리나라 國花인 무궁화는 *Hibiscus syriacus* L.를 原基本種으로 하는 種(species)과 그의 變異系統을 總稱하는 것으로, 落葉低木이어서, 以上の Hawaiian *Hibiscus*나 American *Hibiscus*라고도 그 基本種을 달리하는 種類이다.

따라서 Korean *Hibiscus*로 함이 如何할까 생각한다. 무궁화는 주로 꽃의 形態, 色彩에 依據 分類하고 있으나 葉의 形態까지 合하여 分類하면 該 品種數는 莫大한 數에 達할 것이다. 該 殆半의 品種은 命名되지 못하고 있는데 表 4에 柳, 廉<sup>22)</sup>에 依하여 國內, 外種을 分類한 것을 例記한다(그림 1 참조)

그리고 最新園藝大事典<sup>21)</sup>(誠光堂 新光社)에 發表된 品

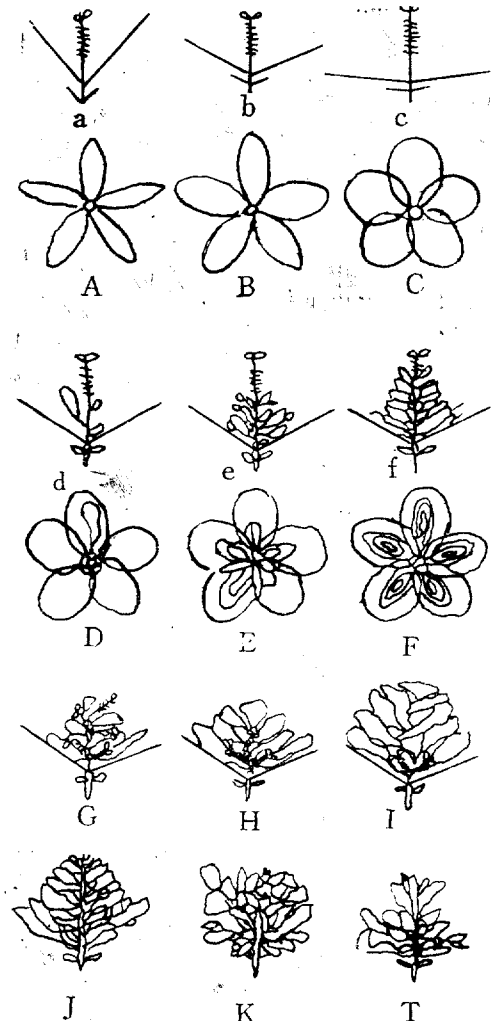


그림 1. 무궁화의 花型模式圖(柳廉)

表 4. 柳, 廉에 의한 무궁화品種의 種類

品 種 告	花 의 特 性
1. 玉兔	白色, 꽃잎이 가늘다. ABb型, 홀
2. Blue Bird	Light blue, 底部 濃暗赤色, BCb型, 홀
3. Oiseau Bleu	上同
4. 新青鳥	Disseau bleu와 類似
5. Gionmamori	白色, Bb型, 홀
6. Hitoe	Light purplish pink色, 底는 純濃赤色, Cb型, 홀
7. Monstrous Plenus	白色, 底部는 濃赤色, Cb型, 홀
8. Mauva Queen	強 Pink色, 底部는 濃赤色, cb型, 홀
9. Wood Bridge	強 Reddish purple色, 底部는 濃赤色, Cb型, 홀
10. Celestial Blue	Light violet, 底部 赤色線有, Cb型, 홀
11. Coelestis	上과 類似,
12. William R. Smith	白 Pink色 底部 赤色 Cb型, 홀
13. Snow Drift	純白色, 先端部 波狀, Cc型, 홀
14. Totus Albus	上과 類似
15. Snow Storm	上同
16. Pheasant Eye	純白色, 底部 純濃赤色, Cc型, 홀
17. Compte de Haimont	Light reddish violet, 底部 濃赤色, BCa型, 홀
18. Bonjoia	紫赤色, 底部 濃赤色, BCa型, 홀
19. Campanha	純白色, 底部 純濃赤色, BCa型, 홀
20. Hinomaru	白色, 底部, 赤色이고 線有, Cc型, 홀
21. 大德寺白	白色, 花瓣圓型, Cc型, 홀
22. Shiro-hitoe	白色, 大型圓型, Ccd型, 홀
23. Hamabo	白色, Pale pink色, 底部 赤色, Dd型, 홀
24. Grandiflorus Supreme	白色, Bbd型, 홀
25. Suminokura-Tachibanahanagasa	紫色, DEde型, 半겹
26. Sir de Charles Breton	Light violet pink色, Dd型, 半겹
27. Souvenir de Charles Breton	上과 類似
28. Shiro-hanagasa	白色, Ee型, 半겹
29. 光花笠	暗紫赤色, EFef型, 半겹
30. Purple Rouge	紫色, EFef型, 半겹
31. Suminokura	淡紫色, EFef型, 半겹
32. Mimihara	純白色, 底部 濃赤色, Ef型, 半겹
33. Sokobeni Yae	純白色, 底部 濃赤色, Ef型, 半겹
34. Koki Yae	淡紫色, 底部 淡紫色, Ef型, 半겹
35. White Supreme	純白色, 底部 純赤色, FGf型, 겹
36. Kreider Blue	Light violet pink色, GH型, 겹
37. Perry's Purple	Light violet pink色, GH型, 겹(겹치는 정도가 큼)
38. Sonde	純白色, 底部 純紅色, GH型, 겹
39. The Banner	純白色, 底部 純紅色, H1型, 겹
40. Paeoneflorum	Light pink色, 底部 純濃紅色, 1型, 겹
41. Pulcherrima	純白色, 底部 純濃紅色, 1型, 겹
42. Specious plenus	淡紫色, IJ型, 겹

品 種 品	花 的 特 性
43. Ardens	Light reddish violet pink色, 底部 紅色, IJ型, 겹
44. Ranunculiflorus	Lghti violet pink色, IJ型, 겹
45. Lucy	濃 Pink色, J型, 겹
46. Boule De Feu	純紫赤色, J型, 겹
47. Compte des Flandres	上과 類似
48. Pom Pon Rouge	Pink色 花변에 濃赤色斑, 波狀, JK型, 겹
49. Amplissima	上과 類似
50. Puniceus plenus	上과 類似
51. Ruber semiplenus	上과 類似
52. Roxanus	純白色, 花변에 紅色斑, JK型, 겹
53. Bicolour	純白色, 花변에 紅色斑, K型, 겹
54. Lady Stanley	上과 類似
55. Lady Alice stanley	上과 類似
56. Leopoldi	上과 類似
57. Elegantissima	上과 類似
58. La Veuye	上과 類似
59. Speciosus	上과 類似
60. 白亂	白色, 花변 先端 显족, H型, 겹

表 5. Korean *Hibiscus* 品種의 種類

品 種 名	花 特 性	品 種 名	花 特 性
Admiral Dewey	겹, 純白色	Anemoneflorus	겹, 桃色
Albus	홀, 白色	Ardens	겹, 淡紫色
Amplissimus	겹, 紫紅色	Banner	겹, 桃色
Bicolor	겹, 白花변, 濃桃色紋	Blue Bird	홀, 紫堇色
Bouble de Feu	겹, 紫桃色	Celestial Blue	홀, 淡紫色
Coelestis	홀, 淡紫色	Coeruleus	半겹, 淡堇色
Comte de Haimont	半겹, 白色底紅色	Crimson Wonder	홀, 煉瓦色
Duchess de Brabant	겹, 濃堇色	Elegantissimus	半겹, 紫紅色
Flore Pleno	겹, 白色	Folio Variegatus	葉(黃白色) 斑入
Jeanne d'Arc	半겹, 純白色	Lady Stanley	半겹, 白色, 桃色混
Leopoldii	半겹, 白, 桃色	Lucy	겹, 純桃色
Mauve Queen	홀, 藤色	Meehanil	홀, 淡紫色, 斑入葉
Monstrosus	홀, 白色, 底紅	Paeoniflorus	겹, 白, 色底紅
Pom Pon Rouge	겹, 赤堇色	Pulcherrimus	겹, 白, 濃桃色
Purpureus Flore Pleno	겹, 淡紫堇色	Purpureus Semi Plenus	半겹, 淡紫堇色
Roseus	홀, 濃桃色	Ruber Plenus	겹, 紅紫色
Sir Charles de Breton	半겹, 淡堇色	Speciosus Plenus	半겹, 堇桃色
Speciosus Rubrus	겹, 赤色	Snow Prift	홀, 純白色
Variegatus	홀, 白淡桃色	Totus Albus	홀, 純白色
W.R. Smith	홀, 白色	White Red-Eye	홀, 白色 底紅

種은 表 5와 같으나 表 4와 重複되는 品種도 있는 것 같다.

2. *Hibiscus* genus의 몇 種의 遺傳生理

本屬의 基本染色體數는  $x=7, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20$ 으로 報告되고 있으나, 殆半의 種類는 染色體數는 調査가 못이루어지고 있다. *H. syriacus*의  $2n$ 의 chromosome數는 80임으로 20의 基本數에 對하여 4倍性이 되는셈이다. 0.03% 8-oxyquinoline에 22時間前處理하고 Farmer's fluid에 4時間 固定하여 觀察한 무궁화의 體細胞 chromosome의 形態는 橢圓形이고 一般闊葉樹에서와 같이 그리작지는 않았다.

알려진 몇 品種의  $2n$ 의 chromosome의 數는 表 6과 같다.

表 6. *Hibiscus* genus 몇 種의 染色體數

種 名	$2n$ 의 chromosome數
<i>H. syriacus</i>	80
<i>H. acetosella</i>	72
<i>H. asper</i>	72
<i>H. cannabinus</i>	36
<i>H. meeusei</i>	72
<i>H. rostellatus</i>	72
<i>H. costatus</i>	36
<i>H. abelmoschus</i>	72
<i>H. coccineus</i>	38
<i>H. lasiocarpus</i>	38
<i>H. manihot</i>	60, 66, 68
<i>H. moscheutos</i>	38
<i>H. rosa-sinensis</i>	92, 144, 168
<i>H. mutabilis</i>	92
<i>H. waimeae</i>	84
<i>H. surallensis</i>	36
<i>H. aculeatus</i>	72
<i>H. bifureatus</i>	72
<i>H. diversifolius</i>	144
<i>H. radiatus</i>	72
<i>H. sabdariffa</i>	72
<i>H. furcellatus</i>	72
<i>H. calypheyllus</i>	80
<i>H. denisonii</i>	84
<i>H. iudwigii</i>	40
<i>H. militaris</i>	38

種 名	$2n$ 의 chromosome數
<i>H. pedunculatus</i>	30
<i>H. tiliaceus</i>	80 or 96
<i>H. trionum</i>	56

以上の 樹種에 對한 것을 通覽하면 同一屬에 屬하는 種間에 chromosome數에 많은 變異가 있음을보여 주고 있다. 本屬의 基本染色體數가  $x=7, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20$ 이라하면  $2n=36$ 과 38, 40의 樹種만이 diploid이고 나머지 種은 倍數性임을 證示 하여주고 있다(Menzel<sup>10</sup>)

그리고  $2n=92$ 가 있는 것으로 보아서  $x=46$ 도 存在할 可能性이 있다. 이와같이 同一屬의 種에 있어 染色體數에 많은 變異를 하고 있는 事實과, 既히 알려진 種中에 많은 種이 同一倍數性이 아닌 異倍數性을 呈示하고 있는 事實은 本屬이 廣分布地域에 生育하고 오랜歲月동안 人間의 손에 加味된 것이 緣由가 되여 이와 같은 現象을 가져왔다고 推測된다. 한便 Menzel과 Wilson<sup>10</sup>) 이 *Hibiscus* section *furcaria*의 12種에 對한 P.M.C.의 染色體 構成을 調査한 結果는 다음 表 7과, 그림 2와 같이, 人爲 4倍體인 *H. cannabinus* ( $2n=36$ )는 다른  $4n$ 이나( $2n=72$ )  $4n$ 의 hybrid *Hibiscus*의 構成과는 많은 差異가 있음을 報告하고 있다. 即 2價染色體數가 적은 代身 4價染色體數와 1價染色體가 數多하게 出現하고 있다. 또한  $4n$ 體의 雜種인 *H. acetosella* × *radiatus* ( $2n=72$ )의 染色體 對合現象이 다른 自然  $4n$ 과 大差가 없음을 觀察하고 있다. 그러나 與味있는 事實은 同一種이라하더라도 strain에 따라서 對合現象이 다를을 報告하고 있다. 即, A59-56 (1959)의 strain은 univalent chromosome이 細胞當 14.1개 이나, 出現하는가 하면, bivalent chromosome은 적게 出現하고 있다. 이와 같은 現象은 A59-93에서 마치 한 가지다.

또한 桑田<sup>11</sup>)는 染色體數가 各其 다른 *H. mutabilis* ( $2n=92$ ) (芙蓉) × *H. moscheutos* ( $2n=38$ ) (美國芙蓉)와의  $F_1$ 植物에 對하여 遺傳生理學的 調査를 하였다. 即 이들 兩種間의 正逆交配와 各其 自殖을 한 結果, 着莢率과 萌稔生率은 다음 表 8과 같이 *H. mut.* × *H. mosch.*에서는 約 35%의 着莢을 하고 또한 37%의 萌稔性인데 反하여 逆交配에서는 1莢도 着生치 못하고 있다. 染色體數가 많은 種을 母親으로 하는 것이 着莢에 良

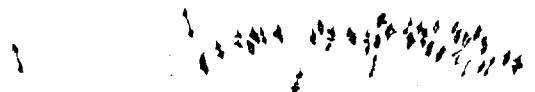


그림 2. *H. meeusei*의 還元分裂 第 1 中期的 染色體의 接合(全部 2價染色體임)

好하였다.

그리고, 木本인 芙蓉과 草本인 美國芙蓉의 F<sub>1</sub>은 莖의 組織이 木本인 芙蓉에 類似하였고, 花粉 稔性은 兩

親種이 다음 表 9와 같이 各各 92%와 98%인데 比하여, F<sub>1</sub>은 0.3% 밖에 되지 못하다. F<sub>1</sub>이 花粉稔性이 大端히 低下한 것은 다음 圖 3와 같이 P.M.C.의 還元

表 7. 4倍體 *Hibiscus* Sect. *Furcaia*의 染色體의 構成

Species or hybrid	Mean number per cell of				No. cells
	II	III	IV	I	
<i>H. cannabinus</i> Colchicine-induced autotetraploid	15.6	0.3	9.6	1.5	10
<i>H. acetosella</i>	34.0	0.1	0.6	1.2	42
<i>H. meeusei</i>	35.3	0.0	0.3	0.5	4
<i>H. radiatus</i>	34.2	0.0	0.9	0.1	26
<i>H. acetosella-radiatus</i> F <sub>1</sub>	34.2	0.1	0.1	2.6	34
<i>H. sabdariffa</i>					
Saier's (1960)	35.0	0.2	0.3	0.2	6
A51-44 (1960)	34.6	0.0	0.7	0.0	12
3695 (1959)	35.8	0.0	0.1	0.0	9
A59-56 (1959)	28.6	0.04	0.2	14.1	26
A59-93 (1959)	30.7	0.1	0.04	10.0	21
<i>H. aculeatus</i>	35.3	0.1	0.3	0.1	15
<i>H. bifurcatus</i>	33.7	0.0	1.1	0.2	19
<i>H. furcellatus</i>	35.9	0.0	0.0	0.3	34
<i>H. bifurcatus-furcellatus</i> F <sub>1</sub>	35.2	0.1	0.3	0.3	22

表 8. *H. mutabilis*와 *H. moscheutos*와의 正逆交配의 着莢率

種 數	交配花數	着莢數	着莢率(%)	有種子着莢率(%)	莢稔性(%)
<i>H. mut.</i> × <i>H. mosch.</i>	190	67	35.26	13.16	37.31
<i>H. mosch.</i> × <i>H. mut.</i>	240	0	0.00	0.00	0.00
<i>H. mut.</i> 의 自殖	73	65	89.04	89.04	100.00
<i>H. mosch.</i> 의 自殖	60	44	73.33	73.33	100.00

表 9. *H. mutabilis* 및 *H. moscheutos*와 그의 F<sub>1</sub>의 花粉稔性

種 類	全花粉粒	健全花粉粒	不健全花粉粒	花粉稔性(%)
<i>H. mutabilis</i>	349	322	27	92.3
F <sub>1</sub>	4896	15	4881	0.3
<i>H. moscheutos</i>	922	902	20	97.8

表 10. *H. mutabilis* × *H. moscheutos*의 F<sub>1</sub>의 花粉 4分子 形成比率

分子의 種類	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
實數(花粉母細胞)	2	15	16	58	81	120	71	56	14	7	1	2	443
比率(%)	0.5	3.4	3.6	13.1	18.3	27.1	16.0	12.6	3.2	1.6	0.2	0.5	100.0

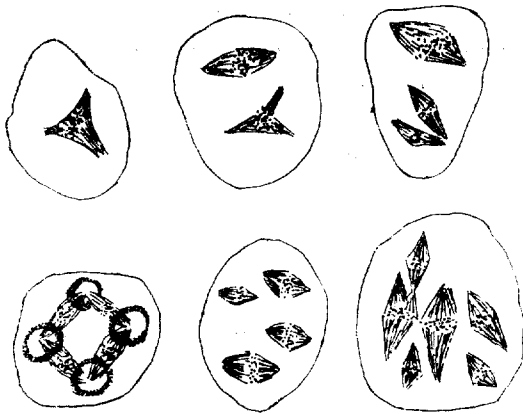


그림 3. *H. mutabilis* × *H. moscheutos*의 F<sub>1</sub>의 P.M.C.의 不規則한 還元分裂

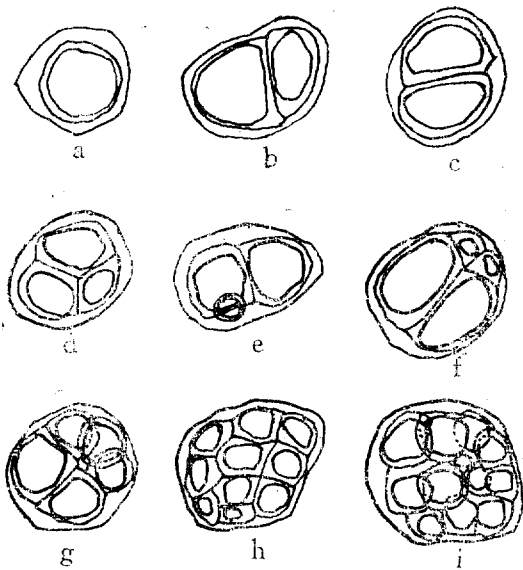


그림 4. *H. mutabilis* × *H. moscheutos*의 F<sub>1</sub>의 花粉4分子期의 各分子 (a; 1分子 b; 2分子 c; 2分子 d, e; 3分子. f; 不規則한 4分子. g; 5分子. h; 10分子. i; 12分子)

分裂이 不規則한 때 原因하는 것으로 思料된다. 體染色體數는 交配에 使用한 兩親의 根端으로 觀察하였는데 우臆인 *H. mut.*는  $2n=92$ 이고 승體인 *H. mosch.*는  $2n=38$ 이나, 雜種에서는  $2n=65$ 로, 兩親의 染色體數의 半數의 合을 나타내고 있다. 還元分裂에서 染色體의 行動을 調査한 結果는, 交配에 使用한 芙蓉과 美國芙蓉의 還元第一分裂中期에 있어 各各 46個와 19個의 2價染色體를 呈示하고, 接合은 強하였다. F<sub>1</sub>의 還元第一分裂中期에 있어서는 大小各樣의 染色體가 觀察되었고, 規則 바른 分裂은 極히 적었고, 大部分은 다음 그림 3과 같이 不規則의 分裂을 하고 있다고 報告하고있

다. 即, 多極核分裂을 나타내고, 紡錘絲는 平行하지 않고, 一端에서는 2極이 結合하고, 他端에서는 떨어져있는 境遇, 또는 紡錘絲가 여러 角度로 서로 떨어져거나 或은 連結하는 境遇 等이 있고, 還元第二分裂에서도 正常分裂하는 細胞도 있으나, 이것은 極히 少數이고, 殆半의 境遇는 第一分裂보다도 不規則하다고 報告하고있다. 花粉 4分子期에 있어 各分子의 形成은 表 10과 그림 4와 같이 4分子는 18% 밖에 形成 못하고 1分子에서 12分子까지 觀察되었다.

그러나 한 便, 桑田<sup>12)</sup>는 兩親種의 染色體數가 同一한 種間 即, *H. coccineus* ( $2n=38$ )와 *H. moscheutos* ( $2n=38$ )와 雜種一代에서는 P.M.C.의 染色體의 接合은 兩親과 같이 良好하며, 特別한 異常이 發見되지 못하고 있고, 따라서 4分子形成期에 있어 4分子의 出現率은 兩親 및 F<sub>1</sub>에 있어 甚히 類似하여 100% 近似하다고 報告하고 있다. 筆者들<sup>10)</sup>은 國內무궁화의 成熟葉에 對하여 過酸化同位酵素變異를 調査한 바 다음 그림 5와 같은 結果를 얻었다. 即, 比較 單심 무궁화는 總 12個 band가 出現하고 있는 中 cathode에 11個 band가, anode에 1個 band가 各各 出現하고 있다. 이 anode 側의 band는 어느 種에서도 出現하지 않은 band이다. 그리고 4倍體 單심무궁화에서 總 7個의 band가 出現하고 있는데 中 어느 band나 cathode에 出現하였다. u와 v band 그리고 f band는 比較 單심무궁화와 4倍體 單심무궁화 共히 所有하는 band이다 또한 比較 자주무궁화에서는 總 5個의 band가 cathode에 出現하고 4倍體 자주무궁화에서는 總 6개의 band가 cathode에 出現하고 있다. 그리고 f band와 v band는 比較 자주무궁화와 4倍體 자주무궁화가 共有하고 있는 band이다. 무궁화는 蟲媒花이어서 自家不和合性임이 알려져 있으나<sup>14)</sup> 筆者<sup>9)</sup>의 자주무궁화에 對한 表11의 結果는 어느 程度 自家授精도 可能함을 暗示하여 주고있다.

表 11. 자주무궁화의 交配試驗

交配組合	結實莢數	結 莢	莢當種子數
自花 授粉	2	10%	15 :
同株異花授粉	3	15	11
異株 授粉	6	30	26
種間 授粉	6	30	26

### 3. *Hibiscus* genus의 育種

#### (1) *H. syriacus* L.의 育種

무궁화는 오랜 세월 전부터 中國, Egypt, Syria, Persia 등지에서 심겨져 왔다는 報告가 있고<sup>21)</sup> 또한 유럽에는

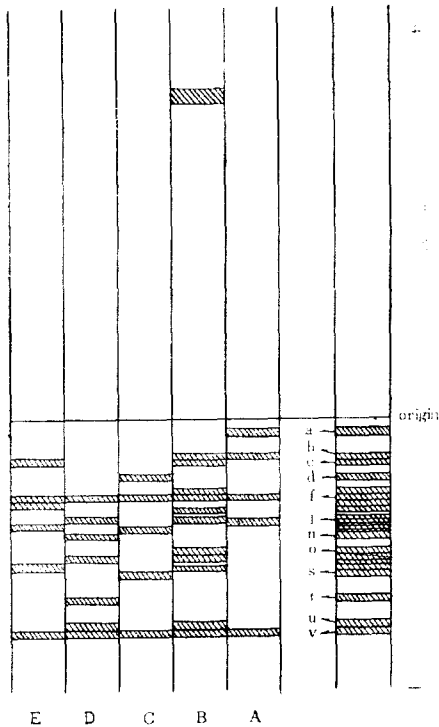


그림 5. 2n과 4n 무궁화의 葉의 過酸化同化에 酵素의 變異(A; 흰 무궁화, B; 丹心 무궁화, C; 자주 무궁화 D; 4n丹心 무궁화 E; 4n자주 무궁화)

1500년에 輸入 栽培되어 人間들의 愛好를 받아 왔기 때문에 그의 改良歷史는 픽 오랜 것으로 推測된다. 그것은 무궁화가 他殖性 植物이기 때문에 그러기도 하겠지만 花의 形態, 着色에 많은 變異가 있는 것도 긴 歷史의 證示로 말할수 있다. 우리나라에서의 植栽歷史는 中國最古地理書인 山海經과 芝蔴類說에 引用한 古今註

에서 찾아볼 수 있고 그後 皇城新聞의 南宮櫛 先生의 無窮花 동산 事件은 무궁화가 國民의 가슴속에 祖國의 이미지를 심어줄 수 있으리만큼 보급이 많이 되어있는 증거라고 할 수 있다. 그러나 무궁화의 體系的인 改良의 研究는 稀少하나 花型과 色彩의 多樣化, 耐蟲性, 耐寒性의 增進을 于先의 目標로 하여 다음과 같은 方法等이 考慮되고 있다.

- 1) 種間 및 品種間 交雜種의 育成
- 2) 外國에서 育成된 品種을 導入適應性 檢定에 依한 新品種의 開發
- 3) 國內에 分布되어 있는 무궁화의 集團中에서 花型 色彩 및 其他 特性이 優秀한 個體의 選拔 및 增殖
- 4) 放射線 同位元素 및 colchicine 等에 依한 突然變異 및 倍數體의 育成方法으로 改良하여야 할 것이다. 柳와 廉等(1972)은 *H. syriacus*의 花型과 色彩에 관한 研究에서 導入種과 國內種에 對하여 single 25品種, semidouble 10品種과 double 28品種을 花型模式圖에 依據 分類報告하고 있고 筆者들(1962, 1977) *H. syriacus* L. 中 자주무궁화와 丹心무궁화의 種子에 對하여 colchicine 水溶液을 處理한 結果는 다음과 같다.

- ① 染色體數가  $2n=160$ 個인 4倍體 자주무궁화 및 4倍體 丹心무궁화를 育成하였다. (그림 6)
- ② 4倍體 자주무궁화의 꽃은 比較 자주무궁화에 比하여 크고 농자색이었다. 또한 꽃잎 基部에 있는 赤丹心이 꽃잎 길이 的 2/3까지 확대되어 있었다. 그리고 4倍體 丹心무궁화의 꽃의 크기는 比較 丹心무궁화에 比하여 크기가 增大되고, 꽃잎의 基部에 있는 赤色條脈이 꽃잎 길이 的 2/3까지 뻗어 있었다.
- ③ 4倍體 자주무궁화 및 4倍體 丹心 무궁화에서 잎의 두께, 孔邊細胞, 花粉徑, 纖維長 및 纖維幅은 모두

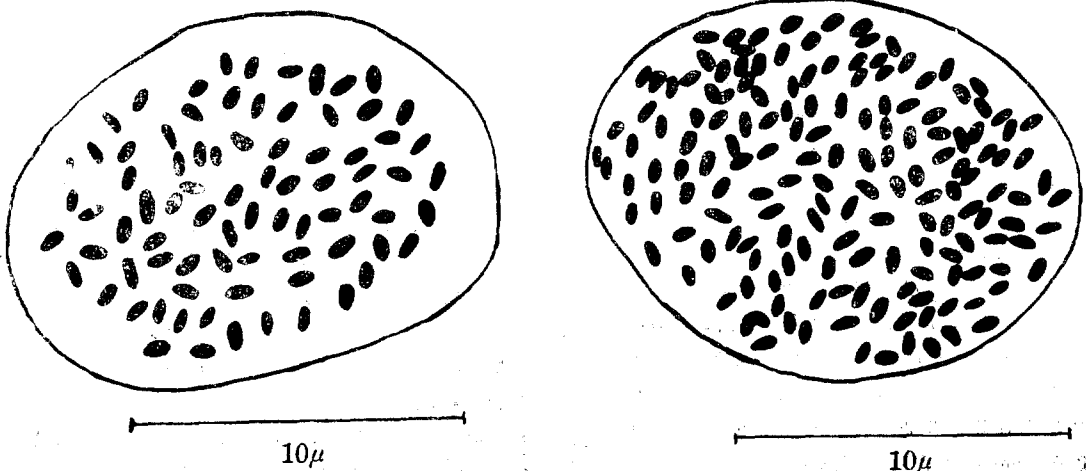


그림 6. 2n 무궁화(左)와 4n 무궁화(右)의 體染色體



比較무궁화에 比하여 增大 되었다.

④ 挿木活着率は 4倍體 자주무궁화는 80%, 4倍體 단심무궁화가 36%이었으며 挿木苗의 生長狀況은 2年生에서 4倍體 자주무궁화 및 4倍體 단심 무궁화 모두 比較 무궁화보다 뒤떨어졌다.

그리고 柳, 廉, 金等<sup>24)</sup>은 꽃은 아름답지 못하지만 진딧물에 강한 무궁화 115個本을 選拔하는데 成功하였고 또한 自生種 및 導入무궁화의 相互交配와 *H. syriacus*와 *H. rosa-sinensis*의 交配를 試圖한바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) 自生種 및 導入種에 關係없이 *H. syriacus*內에서는 홍꽃×홍꽃, 홍꽃×겹꽃은 種子가 結實하여 發芽할 수 있었으나 겹꽃×겹꽃에서는 發芽할 수 없었다.

2) 花型에 關係없이 2倍性 *H. syriacus*와 *H. rosa-sinensis*와는 交配가 되지 않았다.

3) 4倍性 *H. syriacus*와 *H. rosa-sinensis*와는 交配되어 種子는 結實하였으나 發芽할 수 없었다.

4) 自生種 및 導入種 무궁화의 交雜에서  $F_1$ 植物의 生長速度는 母本 및 花粉親의 生長速度와는 뚜렷한 差를 찾을 수 없었다.

## (2) *Hibiscus*屬의 種間雜種

Kugler<sup>14)</sup>은 *Hibiscus*屬의 花冠은 큰 花冠의 植物에 屬하고, 蟲媒花임을 報告하고 있으나, *Hibiscus*屬의 人爲的인 種間雜種의 試圖는 數가 許多하다<sup>1,3,4,6,7,16,17,25,26)</sup> 몇가지 入手한 文獻에 依據 整理하면 다음과 같다. 即, Teshima<sup>25)</sup> *H. manihot*×*H. esculentus*의 一代雜種은 生長은 母親의 2배, 公親의 30배 速하고, 開花期가 延長되고 外界의 不良條件에도 抵抗性이 增大함을 報告하고 있다. *Hibiscus*屬의 種間雜種의 育成에 있어 桑田의 研究는 大端히 數가 許多하다.(1950, 1957, 1959, 1963, 1964) 이제 顯著한 結果를 몇가지 例示한다.

① *H. coccineus*×*H. moscheutos*의 一代雜種이 strain에 따라서 量의 形質이 heterosis가 惹起되는데 育成된  $F_1$ 의 主要特性은 다음과 같다. 即  $F_1$ 은 甚한 雜種 強勢를 呈示하고 開花가 兩親보다 速하고, 그리고 늦게까지 피어서 花期가 길다. 花冠의 크기도 兩親보다 크고 花瓣은 濃赤紫色을 呈示하여 兩親種보다 華麗하다고 報告하고 있다 (1962) 그리고 交雜한 strain에 따라서 一代雜種의 生育이 不良하고 枯死의 原因과 機構에 對하여서는 兩親種에는 各各 生育에 關한 半致死 Gene이 存在하고 있는데 이것들은 單獨에서는 其의 作用이 없지만 共存하는 境遇에는 서로 補足的으로 作用하는 半致死 Gene이 存在함을 究明하였다.

② *H. mutabilis* ( $2n=92$ )×*H. moscheutos* ( $2n=38$ )

의 後代에서 複 2倍體 (*H. muta-moscheutos* KUWADA) ( $2n=130$ )의 育成은 注目할 만한 業績이다(1964). 이 amphidiploid는  $F_1$ 과 같이 heterosis를 나타낸다.

莖, 葉에 있어 木本인 *H. mutabilis*와 類似하고 花冠도 兩親에 比하여 크고 그 色은 華麗하며 또한 開花期間이 甚히 길다. 種子稔性도 良好하다. 그리고 體染色體數는  $2n=130$ 이다.

參考로  $F_1$ 의 特性을 보면 花型은 兩親의 中間이고 芙蓉은 白色이고, 美國芙蓉은 연한 pink色이나,  $F_1$ 은 濃 pink色이다. 開花期는 美國 芙蓉과 같이 速하고, 生育 2年부터의 生長은 兩親보다 增大한다.

以上은 如何間 *Hibiscus* 種屬間雜種의 研究는 美國, 日本은 勿論 世界各國의 業績은 大端히 貴重한 資料를 提供하여 주고 있다.

## 引用 文 獻

1. Bates, D.M. 1965. Notes on the cultivated *Malvaceae* I. *Hibiscus*. *Baileya*. *Jour. Hort. Taxonomy*, 13(2,3).
2. Encyclopedia of Horticulture. 1973. (日本)
3. Exell, A.W. 1961. *Hibiscus*, p. 434-472. In A.W. Exell and H. Wild. *Flora Zambesiaca*. 1(2). Crown Agents, London.
4. Ford, C.E. 1938. A contribution to a cytogenetical survey of the *Malvaceae*. *Genetica*, 20:431-452.
5. Gast, R.H. 1967. The Genetic history of *Hibiscus rosa-sinensis*. *Jour. Roy. Hort. Soc.*, XCII, (8).
6. Gürke, M. 1892. *Malvaceae* II, p. 539-598. In K.F.P. von Martius. *Flora brasiliensis*. 12(111), Monachii, Lipsiae.
7. Hochreutiner, B.P.G. 1900. Revision du genre *Hibiscus*. *Ann. Conservat. Jard. Bot. Geneve*, 4:23-191.
8. 金鼎錫. 1962. 人爲 4倍性 자주무궁화의 特性. *林育研報*, 2:57-68.
9. 桑田 晃. 1950. オクラ×トロロアフィに於て兩親の品種を異にする場合の交雜成功率に就いて. (豫報). *香農專研報*, 1(3)
10. \_\_\_\_\_. 1957. オクラ及び トロロアフィの正逆交配に於ける交配可能度並びに  $F_1$ 의 形質及び還元分裂. *育種*, 7(2).
11. Kuwada, H. 1959. Studies on the species and genus crosses in *Malvaceae* (I). The  $F_1$  hybrid, *Hibiscus mutabilis* L. × *H. moscheutos* L. *Jap.*

- J. Breeding, 9(1):12-20.
12. Kuwada, H. 1963. Studies on the cause and mechanism of poor plant growth of the F<sub>1</sub> hybrids obtained from the crosses between *Hibiscus coccineus* (*H. coccined*) and *H. moscheutos* (*H. moschata*). Jap. J. Breeding, 14(2):55-61.
  13. Kuwada, H. 1964. The newly artificially raised amphidiploid plant named "Ai-Fuyo" (*Hibiscus muta-moscheutos*), obtained from the progeny of *H. mutabilis* × *H. moscheutos*. Jap. J. Breeding, 14(1):27-32.
  14. Kugler, H. 1955. Einführung in die Blütenökologie.
  15. 이석구, 김정석. 1977. 인위배수성 임목에 관한 연구 XIV. Colchitetraploid인 자주무궁화와 단심 무궁화의 몇 형태학적 및 생리학적 특성, 林育研報, 13:81-98.
  16. Masters, M.T. 1868. *Hibiscus*, p. 194-208. In D. Oliver. Flora of tropical Africa. 1, L. Reeve Co., Ashford, Kent.
  17. McFadden, S.E. 1955. New hybrids of American *Hibiscus* spp., Proc. Fla. Sta. Hort. Sec., 68 (1, 2, 3).
  18. Menzel, M.Y. and F.D. Wilson. 1961a. Cytotaxonomic relationships in *Hibiscus* sect. furcaria. (Abstr.) Amer. Jour. Bot., 48:535.
  19. Menzel, M.Y. and F.D. Wilson. 1963. Cytotaxonomy of twelve species of *Hibiscus* sect. furcaria. Amer. Jour. of Bot., 50(3):262-271.
  20. Rehder, A. 1958. Manual of cultivated trees and shrubs. 629.
  21. 유달영, 염도의. 1972. 도입 무궁화의 내한성에 관한 기초연구, 원예학회지, 11:63-68.
  22. 유달영, 염도의. 1972. *Hibiscus syriacus* L.의 화형 및 채색에 관한 연구. 원예학회지, 11:55-62.
  23. 유달영, 염도의, 김일중, 김승진. 1976. 무궁화 육종에 관한 연구. 도입종, 4배성 및 *H. rosa-sinensis*와의 상호교잡에 관하여. 원예학회지, 17(1):107-112.
  24. 유달영, 염도의, 김일중. 1976. 무궁화 육종연구, 진딧물에 강한 무궁화 선발에 관하여. 원예학회지, 17(1):100-106.
  25. Teshima, T. 1933. Genetical and cytological studies on an interspecific hybrid of *Hibiscus esculentus* L. and *Hibiscus manihot* L., Jour-Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ., 34.
  26. Walcox, E.V., and V.S. Holt. 1913. Ornamental *Hibiscus* in Hawaii, Agr. Exp. Sta. Bull., 29.