

種間雑種カクチョウラン×ガンゼキランの細胞学的・形態学的研究*

磯部 実¹⁾・橋本清美¹⁾

Cytological and morphological investigation on the interspecific hybrid of *Phaius tancarvilleae* (Banks) Bl. × *P. flavus* (Bl.) Lindl.*

Minoru Isobe¹⁾ and Kiyoshi Hashimoto¹⁾

はじめに

ガンゼキラン属は世界に約50種の野生種が分布し、わが国にはガンゼキラン (*Phaius flavus*) とカクチョウラン (*P. tancarvilleae*) が九州南部から沖縄県にかけて自生する。ガンゼキラン属の人工交雑種はサンダーズ・リスト (Sander's list of orchid hybrid) には1990年までに36品種が登録されている。このうち、ガンゼキランとカクチョウランの人工交雑種は、1891年に *P. maculato-grandifolius* (= *P. maculata* × *P. grandifolius*) としてそれぞれ交配親はシノニムで登録されている。

本研究は、広島市植物公園で作出されたガンゼキランとカクチョウランの種間雑種の外部形態及び核形態的特徴を明らかにしたものである。なお本交雑種の作出についての詳細は、広島市植物公園栽培記録第8号 (1987) に報告している。

材料および方法

本交雑種の供試材料として、作出した50個体のなかから生育の良いものを3個体選びだした。また外部形態の比較に用いたガンゼキランとカクチョウランはそれぞれ1個体ずつ選び出して供試した。

葉の組織の観察は、十分成長した葉の先端より

1/3の部分を用い、ハンドセクション法により切片を作成した。

染色体の観察は、成育中の根の先端を2mmの長さに取り取り、5℃の8-オキシキノリン液 (0.002モル) に8時間浸漬した後、5℃の45%酢酸で10分間固定処理し、60℃の1N塩酸と45%酢酸の混合液 (2:1) で解離処理を行った後、1%アセトオルセイン染色により押しつぶし法でプレパラートを作成した。

観察結果

1. 外部形態

ガンゼキランとカクチョウランおよびこれらの種間雑種の外部形態の観察結果は図1および表1に示した。

種間雑種の開花期は春から夏で、棚下で栽培しているためか、開花率は約10~20%であった。花茎の長さとは数は生育状態によって差がみられた。花茎は垂直に40~80cmの長さに伸び、まばらに7~13輪の花をつけた。1花の開花期間は5~7日で、1花序の開花期間は約1ヶ月であった。花の自然開張幅は70mm、萼片および花弁の長さとは幅は40×18mm、唇弁の長さとは幅は35×45mmで10mmの長さの距をもち、唇弁の周縁部は切れ込みがあり、中央裂片には隆起

*Contribution from the Hiroshima Botanical Garden No. 50

¹⁾ The Hiroshima Botanical Garden

Bulletin of the Hiroshima Botanical Garden, No. 15: 1-6, 1994.

Table 1. Comparison of morphological characteristics of *Phaius* studied

| Material | Character | | <i>P. tancarvilleae</i> | <i>P. flavus</i> | <i>P. tancarvilleae</i> × <i>P. flavus</i> | |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|--|------------------------|
| Part | | | | | | |
| Flower | length of flower spike (cm) | | 60-80 | 50-60 | 40-80 | |
| | number of flowers | | 5-15 | 5-18 | 7-13 | |
| | natural spread (mm) | | 80 | 35 | 70 | |
| | dorsal sepal (length × width) (mm) | | 40×12 | 30×10 | 35×18 | |
| | petal (length × width) (mm) | | 38×12 | 28×10 | 40×18 | |
| | lateral sepal (length × width) (mm) | | 40×10 | 30×10 | 40×18 | |
| | lip (length × width) (mm) | | 50×30 | 30×25 | 35×30 | |
| | color | sepal and petal | inside | brown | bright yellow | vivid yellowish orange |
| | | | outside | yellow white | bright yellow | bright yellow |
| | | lip (mid-lobe) | | red purple | yellowish red | dark red purple |
| number of pollen mass | | | 16 | 8 | 8 | |
| length of spur (mm) | | | 16 | 8 | 10 | |
| Pseudobulb | height | | 50 | 40 | 60 | |
| | shape of pseudobulb | | long cone | cone with a few angles | long cone with a few angles | |
| | number per one bulb | | 3-5 | 4-5 | 3-5 | |
| Leaf | thickness (mm) | | 0.28 | 0.28 | 0.23 | |
| | length × width (mm) | | 600×100 | 400×80 | 450×90 | |
| | number of stomata on lower epidermis | | 79 | 71 | 84 | |
| | length of guard cell | | 54 | 49 | 53 | |

線が発達していた。花粉塊は8個であった。花色は農林水産省編日本園芸植物標準色標カラーチャートによると萼片、花弁とも内側は鮮黄橙色で外側は明黄色、唇弁の中央裂片は暗赤紫色であった。

偽球茎は高さ5~6cmの円錐形で、明瞭な稜があった。

成長した葉は斜上し、長さ幅は45×9cm、厚さは0.23mmであった。葉の裏面表皮の気孔数は84個/mm。1個の気孔を構成する孔辺細胞の形は楕円形で、その長径は53μmであった。

2. 核形態

ガンゼキランとカクチョウランの種間雑種の静止期核、分裂期前期染色体、分裂期中期染色体を観察した。結果は図2および表2に示すとおりであった。

静止期核は、直径が約15μmで染色質は多数の凝縮塊を形成していた。凝縮塊は大きさが不揃いで、田中(1968)による複雑染色中央粒型に相当した(図2A)。分裂期前期染色体において、早期凝縮部の型は介在型であった(図2B)。分裂期中期染色体において、染色体数 $2n=47$ を算定した(図2C, D)。また分裂期中期染色体について長さを測定し、その結果を表2に示した。

47個の染色体は、長さが6.2μmから1.5μmまで

の範囲にあり、漸变的に短くなっていた(図2D, 表2)。47個のうちの21個の染色体は、腕比が1.1~1.7までの範囲にあり、動原体は中部に位置していた。14個の染色体は、腕比は1.8~2.6までの範囲にあり、動原体は次中部に位置していた。4個(No.18, 26, 40, 41)の染色体は、腕比は3.9~4.7の範囲にあり、動原体は次端部に位置していた。6個(No.42~47)の染色体は、動原体は末端部に位置していた(表2)。

考 察

ガンゼキランとカクチョウランの種間雑種は外部形態において全般的にほぼ両親の中間形を示した。しかし形態的特徴に加えて次のような4つの優れた形質も観察され、明らかに観賞価値が増したと考えられた。(1)開花期が春から夏に拡がるとともに観賞期間が延長された。(2)萼片、花弁の幅が両親より広く、花被間に隙間がなく、全体的に花形が丸くなった。(3)萼片、花弁の表面および裏面の色は両親より鮮やかで、唇弁の中央裂片の色とのコントラストが明確であった。(4)性質が強健で、ウイルス病を含めて病気の発生が少なく、耐病性が

増していることが確認された。以上、外部形態について総合的に判断すると、園芸的には両親より優れた交雑種であると認められた。一方、開花率は10~20%と両親に比べて低かった。これは栽培環境によるものか、遺伝的な特徴によるものかは現在のところ不明である。

田中 (1965, 1968, 1971) によると、ガンゼキランは $2n=44$ の染色体をもち、大きな染色体から小さな染色体まで4個ずつ揃った染色体を持ち、とくに最小の4個の染色体は、動原体を次端部にもち、特徴的であるとされている。同じく田中 (1965, 1968,

1971) によるとカクチョウランは $2n=50$ の染色体をもち、そのなかの12個の染色体は、動原体を末端部にもっている。動原体を末端部にもつ染色体はガンゼキランには無く、これらは動原体切断によって生じたものとされ、カクチョウランの分裂中期の核型を特徴づけるものであるとされている。

ガンゼキランとカクチョウランの種間雑種は $2n=47$ の染色体をもち、ガンゼキラン $2n=44$ とカクチョウラン $2n=50$ の中間数を示した。これら47個の染色体のうち、特に小さい染色体で動原体を次端部にもつ2個の染色体が観察され (No.40, 41), こ

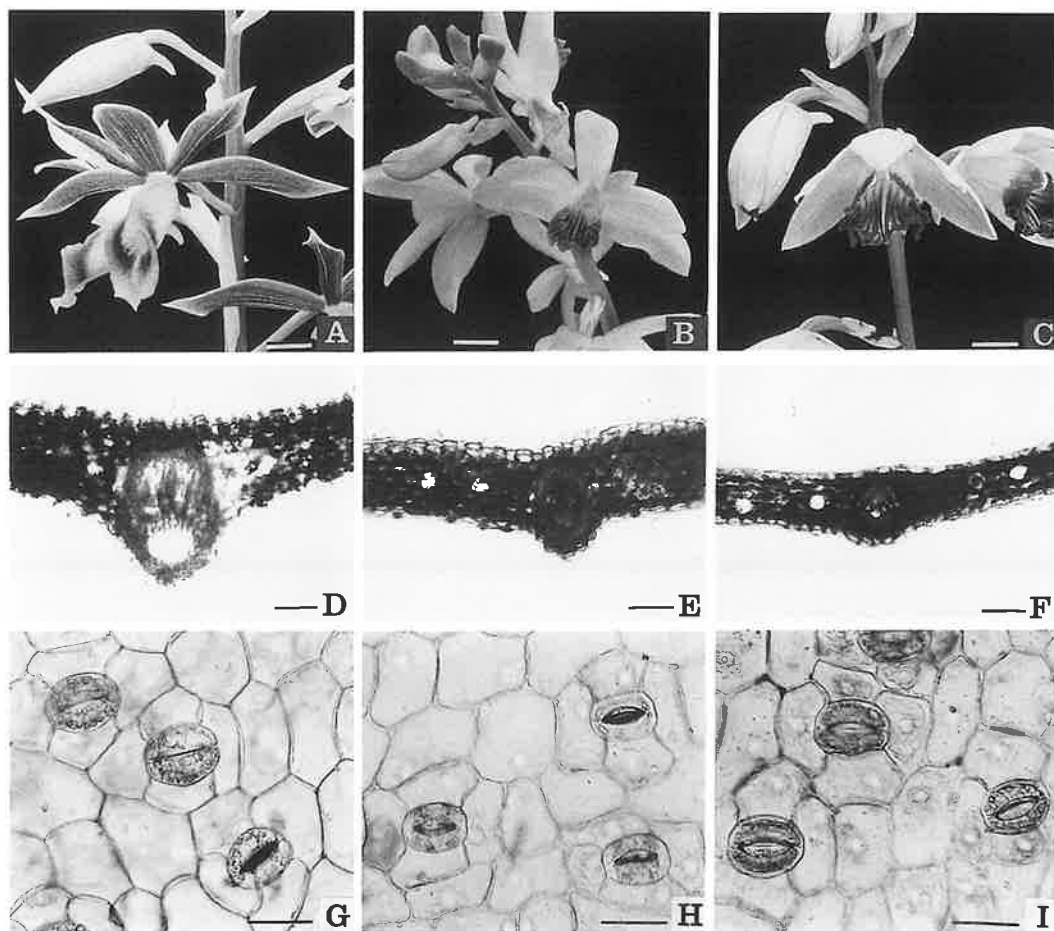


Fig. 1. *Phaius tancaurvilleae* (A, D, G), *P. flavus* (B, E, H) and interspecific hybrid of *P. tancaurvilleae* × *P. flavus* (C, F, I). A, B, C, flower. Bar = 1cm. D, E, F, cross section of leaf. Bar = 0.1mm. G, H, I, stomata in lower epidermis of leaf. Bar = 50μm.

れらはガンゼキランの最小の4個の染色体に由来すると考えられた。また動原体を末端部にもつ6個の染色体が観察され (No.42, 43, 44, 45, 46, 47), カクチョウランの12個の動原体を末端部にもつ染色体に由来するものであることが認められた。よって本交雑種はガンゼキランの半数染色体 $n=22$ とカクチョウランの半数染色体 $n=25$ とで構成されることが推定された。以上の外部形態および核形態の観察により, ガンゼキランとカクチョウランの交雑により両親の中間的な種間雑種が形成されたことが確かめられた。

摘 要

1. 種間雑種カクチョウラン×ガンゼキランを作出, 育成し形態学的, 解剖学的, 核形態学的研究を行った。
2. 種間雑種の外部形態および葉の組織の形態は, ガンゼキランとカクチョウランのほぼ中間形を示したが, 開花期間の延長, 花形や花色などの観賞価値の増大, 耐病性の増大などの点について, 園芸的に優れた点が認められた。
3. 種間雑種の染色体数は $2n=47$ であった。
4. 種間雑種の染色体数 $2n=47$ はガンゼキランの染色体の1組 ($n=22$) とカクチョウランの染色体の1組 ($n=25$) とで構成されていることが推定された。

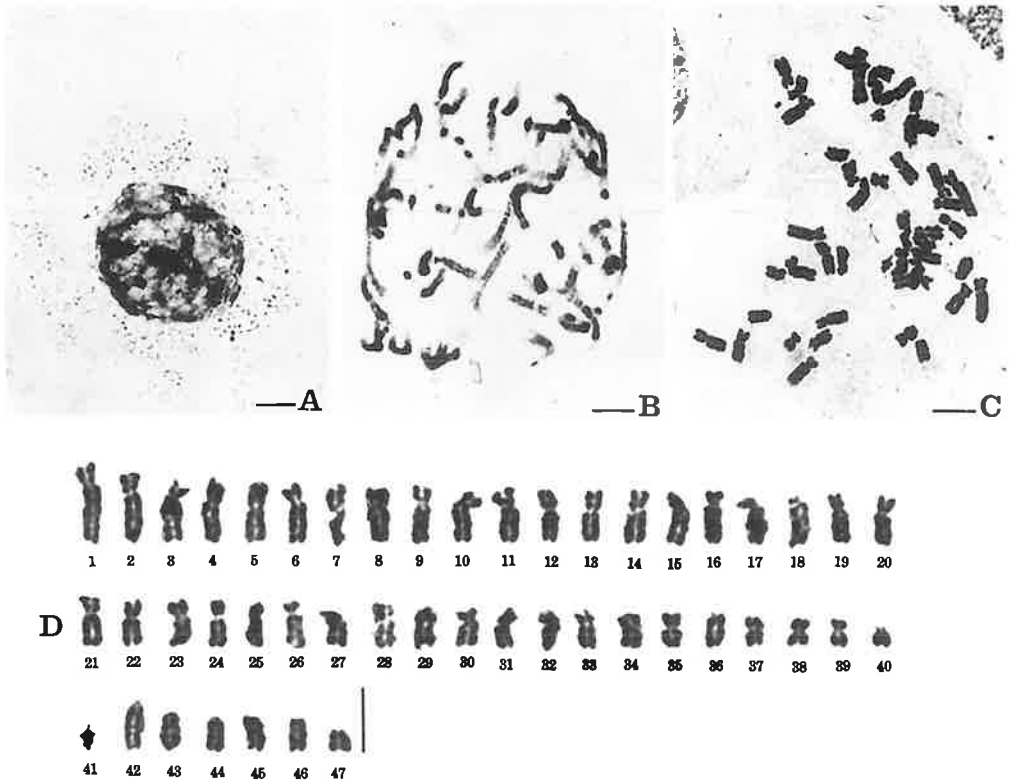


Fig. 2. Photomicrographs of the somatic chromosomes of interspecific hybrid of *Phaius tancarvilleae* × *P. flavus*. A, chromosomes at resting stage. B, chromosomes at mitotic prophase. C, chromosomes at mitotic metaphase, $2n=47$. E, individual chromosomes at mitotic metaphase. Bar = $5\mu\text{m}$.

Summary

1. Interspecific hybrid of *Phaius tancarvilleae* × *P. flavus* was bred and its morphological, anatomical and karyomorphological characteristics were studied.
2. The external morphology and the anatomical characteristics of leaf of the interspecific hybrid showed the intermediate shape between *P. tan-carvilleae* and *P. flavus*. On the other hand, it showed some superior to its parents in extension of flowering period, increase of admiration value of flower color and shape, increase of resistance to disease, horticulturally.
3. The chromosome numbers of the interspecific hybrid were counted to be $2n=47$.
4. It was found that the chromosomes of $2n=47$ of the interspecific hybrid were consisted of a set of chromosomes ($n=25$) of *P. tan-carvilleae* and a set of chromosomes ($n=22$) of *P. flavus*.

参 考 文 献

- 磯部 実. 1987. エビネ属および近縁属の開花について (I). 広島市植物公園栽培記録第8号.
- 田中隆莊. 1965. 日本産およびその付近産ラン科植物の染色体数. 植物研究雑誌. 第40巻第3号: 65-77.
- 田中隆莊. 1968. ランの細胞学. ラン科植物の種子形成と無菌培養 (鳥潟博高編). 1-62. 誠文堂新光社.
- 田中隆莊. 1971. ラン科植物の遠縁交雑に関する細胞学的研究. 育種学最近の進歩. 12: 91-112.

Table 2. Measurement of somatic chromosomes of interspecific hybrid of *Phaius tanocarvilleae* × *P. flavus* at mitotic metaphase, $2n=47$

| Chromosome | Length(μm) | Relative length | Arm ratio | Form |
|------------|-------------------------|-----------------|------------|------|
| 1 | 2.0+4.2=6.2 | 3.7 | 2.1 | sm |
| 2 | 1.5+3.6=5.1 | 3.0 | 2.4 | sm |
| 3 | 1.5+3.5=5.0 | 2.9 | 2.3 | sm |
| 4 | 1.9+3.0=4.9 | 2.9 | 1.6 | m |
| 5 | 2.0+2.9=4.9 | 2.9 | 1.5 | m |
| 6 | 1.3+3.4=4.7 | 2.7 | 2.6 | sm |
| 7 | 1.8+2.8=4.6 | 2.7 | 1.6 | m |
| 8 | 1.6+3.0=4.6 | 2.7 | 1.9 | sm |
| 9 | 1.3+3.3=4.6 | 2.7 | 2.5 | sm |
| 10 | 1.3+3.0=4.3 | 2.5 | 2.3 | sm |
| 11 | 1.3+3.0=4.3 | 2.5 | 2.3 | sm |
| 12 | 1.7+2.6=4.3 | 2.5 | 1.5 | m |
| 13 | 1.7+2.5=4.2 | 2.5 | 1.5 | m |
| 14 | 1.6+2.6=4.2 | 2.5 | 1.6 | m |
| 15 | 1.6+2.6=4.2 | 2.5 | 1.6 | m |
| 16 | 1.2+3.0=4.2 | 2.5 | 2.5 | sm |
| 17 | 1.2+2.8=4.0 | 2.4 | 2.3 | sm |
| 18 | 0.7+3.3=4.0 | 2.4 | 4.7 | s t |
| 19 | 1.3+2.6=3.9 | 2.3 | 2.0 | sm |
| 20 | 1.3+2.6=3.9 | 2.3 | 2.0 | sm |
| 21 | 1.2+2.6=3.8 | 2.2 | 2.2 | sm |
| 22 | 1.4+2.3=3.7 | 2.1 | 1.6 | m |
| 23 | 1.3+2.2=3.5 | 2.0 | 1.7 | m |
| 24 | 1.3+2.2=3.5 | 2.0 | 1.7 | m |
| 25 | 1.2+2.2=3.4 | 2.0 | 1.8 | sm |
| 26 | 0.7+2.7=3.4 | 2.0 | 3.9 | s t |
| 27 | 1.5+1.9=3.4 | 2.0 | 1.3 | m |
| 28 | 1.3+2.0=3.3 | 1.9 | 1.5 | m |
| 29 | 1.3+2.0=3.3 | 1.9 | 1.5 | m |
| 30 | 0.9+2.3=3.2 | 1.8 | 2.6 | sm |
| 31 | 1.3+1.8=3.1 | 1.8 | 1.4 | m |
| 32 | 1.1+2.0=3.1 | 1.8 | 1.8 | sm |
| 33 | 1.0+2.1=3.1 | 1.8 | 2.1 | sm |
| 34 | 1.3+1.5=2.8 | 1.6 | 1.2 | m |
| 35 | 1.0+1.8=2.8 | 1.6 | 1.8 | sm |
| 36 | 1.0+1.6=2.6 | 1.5 | 1.6 | m |
| 37 | 1.0+1.5=2.5 | 1.4 | 1.5 | m |
| 38 | 1.1+1.2=2.3 | 1.3 | 1.1 | m |
| 39 | 1.1+1.2=2.3 | 1.3 | 1.1 | m |
| 40 | 0.3+1.2=1.5 | 0.8 | 4.0 | s t |
| 41 | 0.3+1.2=1.5 | 0.8 | 4.0 | s t |
| 42 | d+3.8=3.8 | 2.3 | < ∞ | T |
| 43 | d+3.0=3.0 | 1.7 | < ∞ | T |
| 44 | d+2.7=2.7 | 1.6 | < ∞ | T |
| 45 | d+2.6=2.6 | 1.5 | < ∞ | T |
| 46 | d+2.6=2.6 | 1.5 | < ∞ | T |
| 47 | d+1.8=1.8 | 1.0 | < ∞ | T |