

パイナップルの倍数体の誘導と判別方法の開発

Development of polyploid induction and discrimination methods in pineapple

植物の育種において、倍数体は顕著な改良効果をもたらしてきた。パイナップル育種では倍数体が利用されることがなく、倍加処理法が放射線育種の中で適用できれば、効果的な品種改良が期待できる。本課題では、培養系を用いた倍数体の作出法および統計的手法による倍数体の判別法を開発し、倍数化の育種の評価について検討した。

パイナップル経済品種「台農4号」を用いて、茎頂組織、花卉を外植片として、MS基本培地にNAAとBAをそれぞれ10mg/lを添加した固体静止培地でカルスを誘導した。このカルスにコルヒチンを100~1000ppmの濃度で添加し16日間の処理を行ない、その後新たな液体培地に移し個体再生を図った。再分化114個体は沖縄県農試名護支場の圃場において栽培された。1996年4月に開花し7月に夏実を収穫した33個体について、葉部、花粉および果実の10形質を測定し、相関マトリックスから主成分分析および判別分析を行った。

調査個体間には、気孔長、葉厚、花粉粒径および小果重の相互間に高い正の相関関係が認められ、一方ブリックス、気孔長、小果重、葉厚

の相互間には有意な負の相関関係がみられた。また、果実品質を決定する酸度とブリックスの間には、有意な正の相関がみられた。

主成分分析の結果、主成分1では、花粉粒径、気孔長、葉厚、小果重および果実重が(+)に寄与し、生物学的意義として倍数化に伴う変異を表した。また、主成分2では冠芽重、果実重が(+)で、気孔長、花粉稔性が(-)に寄与し、果実生産性を意味した。主成分3は、果実品質を表す成分であった。主成分1と2による散布図から、2倍性と倍数性の個体群の区分ができ、また判別係数による統計的な識別ができた。特に倍数性個体群では、主成分2と3の両成分ともに変異幅が拡大し、このことは、果実生産性と果実品質の変異幅が拡大したことを示した。

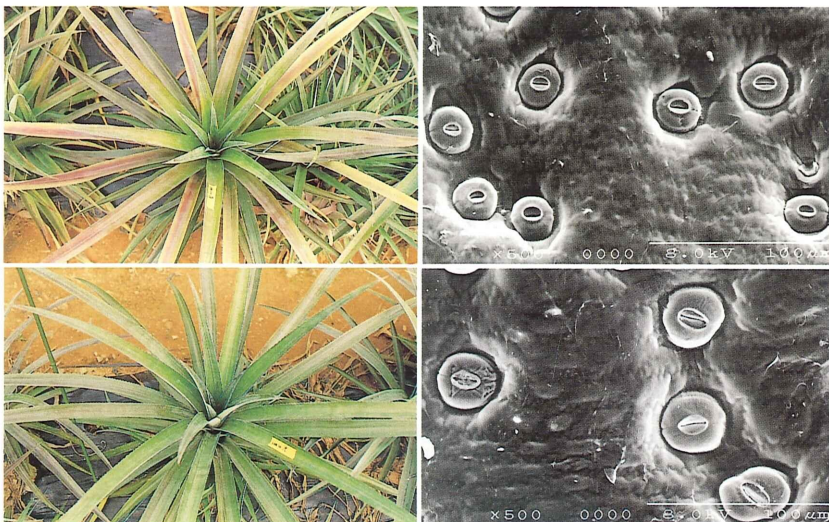
原品種に比べた倍数性個体群は、果実重が大きく、小果重が極めて大きく、花粉粒径が大きく、花粉稔性が高くなり、冠芽重は小となる傾向を示した。果実品種では、ブリックスは低下する傾向にあるが、品質を大きく左右する酸度は同程度であった。

以上のことから、パイナップルの倍数化により、植物体の形態や機能が大きく変化し、とくに実用特性

の変異幅は拡大し、希望型の個体を選抜できる頻度が拡大した点で、育種的な意義が認められた。

この倍数体の誘導・判別法は、培養系が確立された他の栄養繁殖作物の品種改良にも有効と思われる。

1. 放射線育種場,
2. 沖縄県農業試験場
名護支場
(永富成紀¹・出花幸之介²・池宮秀和²)

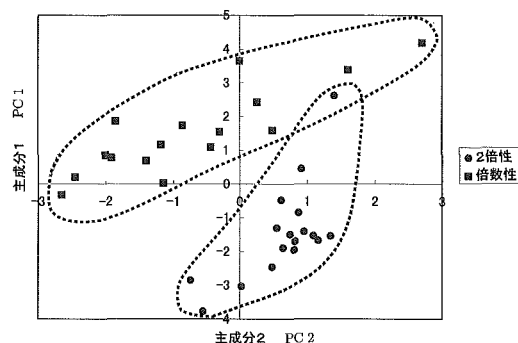


第1図 パイナップルの2倍性(上)および倍数性(下)個体の草姿と葉裏気孔
Fig. 1. Plant and stomata on abaxial leaf surface in diploid (upper) and polyploid (basal) pineapple.

第1表 バイナップルの2倍性および倍数性個体群の形質の平均値の比較

Table 1. Average of agronomic characters of diploid and polyploid groups in pineapple.

個体群	冠芽重	果実重	小果数	小果重	酸 度	ブリックス	花 粉 花 粉	花 粉 花 粉
Group	Wt. crown (g)	Wt. fruit (g)	No. fruitlet	Wt. fruitlet (g)	Acidity (%)	Brix (%)	Pollen dm.	Pollen fer. (%)
2倍性 Diploid	41.1 0.97	286.7 0.61	53.6 0.84	5.6 0.77	0.655 1.09	17.0 1.17	28.4 1.02	25.7 1.89
倍数性 Polyploid	32.9 0.77	441.1 0.94	49.4 0.77	8.7 1.19	0.614 1.02	13.0 0.89	41.9 1.50	35.7 2.62
原品種 (Orig)	42.6	467.0	64.0	7.3	0.600	14.6	28.0	13.6



第2図 バイナップルの倍加剤処理個体群の主成分による分析

Fig. 2. Scatter diagram between principal component 1 and 2 for colchicine treated regenerators.

Development of polyploid induction and discrimination methods in pineapple

Polyloidization has thus brought significant effects on plant breeding. Though no polyploid has ever played a role in pineapple breeding, effective breeding may be possible by use of polyploid induction in mutation breeding. It is reported here that the methods on polyploid induction using in vitro culture and its discrimination by means of statistical analysis have been developed, and the polyploidization is evaluated in pineapple breeding.

Using a pineapple cultivar, Taino No. 4, callus was induced through explants of stem top tissues and floral petals on Murashige Skoog solid basal media supplemented with 10mg/l NAA and BAP. The callus was treated with 100-1000ppm colchicine for 16 days in liquid media and then transferred to new liquid media for proliferation. The regenerated plants were developed and planted in the field nursery in Nago Branch, Okinawa Agricultural Experiment Station. Record on leaf morphological characters were taken from 113 regenerated plants. Finally, the plants flowered in April 1996, were harvested in July of the same year, and were investigated with respect to various characters. Correlation matrix, PCA (principal component analysis) and discriminant analysis were carried out based upon 10 characters.

Highly positive correlation were found among stomata length, leaf thickness, pollen size and fruitlet weight, while significant negative correlation were unveiled among brix in fruit, stomata length, fruitlet weight and leaf thickness. Significant positive correlation between acidity and brix in fruit quality was also found.

As a result of PCA, the first component was positively related with pollen size, stomata length, leaf thickness, fruitlet weight and fruit weight and

its biological meaning was concerned with polyploid. The second component was positively related with crown weight and fruit weight, and negatively with stomata length and pollen maturity, and its meaning was proved to be fruit productivity. The third component implied fruit quality.

A scatter diagram between the first and second components indicated two groups, which could be statistically differentiated by discriminant coefficient into diploid and polyploid groups of the regenerated plants. It was noted that polyploid group extended their variations in both the second and third components, therefore, polyploidization enlarged variations on fruit productivity as well as the fruit quality.

The characteristics of a polyploid plant compared with the original variety shifted towards bigger fruit, very big fruitlet, larger pollen grains, higher pollen maturity and smaller crown weight. In fruit quality, it was lower sucrose content and comparable acidity.

In conclusion, polyploidization in pineapple has significant potential to change morphology and function of the plant, to enlarge variations of agronomic characters, and to increase frequency of the desired mutants. The method is thought to be applicable to the other regenerable plants with vegetative propagation.

(Shigeki NAGATOMI¹, Kounosuke DEGI² and Hidekazu IKEMIYA²)

1: Institute of Radiation Breeding, 2: Nago Branch, Okinawa Agri. Exp. Sta.