

ニンニク培養茎頂のコルヒチン処理による4倍体の育成

柳 野 利 哉・庭 田 英 子・柳 田 雅 芳*

(青森県畑作園芸試験場・*青森県農産物加工指導センター)

Production of Garlic Tetraploids by Colchicine Treatment of Cultured Shoot Tips.

Toshiya YANAGINO, Eiko NIWATA, and Masayoshi YANAGIDA*

(Aomori Field Crops and Horticultural Experiment Station・*)

*Aomori Agricultural Products Processing Center

1 は じ め に

ニンニクは鱗茎で繁殖される栄養繁殖性作物であり、栽培されているほとんどの系統は種子が不稔である。このため、交雑によって積極的に育種を行うことが出来ず、在来の系統がそのまま品種となっている。ニンニクの染色体数は $2n=16$ の2倍体であり、これまでのところ自然4倍体の存在は知られていない²⁾。人為4倍体を育成したとき特性がどのようになるか、実用的な面からも興味が持たれる。

染色体倍加の方法として一般に最も有効とされるのは生長点へのコルヒチン処理であるが、ニンニクの生長点は厚い貯蔵葉の内部に位置しており、植物体のままではコルヒチン処理を効率的に行うのは困難である。そこで組織培養を用いて、摘出した茎頂に直接コルヒチン処理を行った後植物体を復元する方法が考えられる。本報告はこの方法によるニンニクの人為4倍体の作出とその特性について検討したものである。

2 試 験 方 法

(1) コルヒチン処理と4倍体の選抜

1987年10月、「福地ホワイト」の側球から葉原基を2～4枚付けた状態の茎頂を摘出し、0.1%のコルヒチンを添加したLS寒天培地に置床して処理を行った。摘出した茎頂を直ちにコルヒチン添加培地に置床する方法と、3～5日間LS培地で前培養を行った後コルヒチン添加培地に置床する方法の二通りの処理を試みた。いずれの処理区もコルヒチン添加培地で6日間培養した後、コルヒチンを含まないLS培地に移植し、培養を継続した。1988年2～4月、生長した培養個体を試験管から取り出して順化し、ポリポットに鉢上げした。

1988年4～7月、ポットで生育中の個体から1個体につき3～6本の根端を採取し、酢酸オルセイン押しつぶし法によって染色体を検鏡した。同年10月、染色体数に変異の認められた処理当代のポット苗または1ツ玉(中心球)をガラス室内に植付け、翌年6月に鱗茎を収穫した。

1989年9月に処理次代の側球をポリポットに仮植して発根させ、10月に側球ごとに根端を採取した後移植した。採取した処理次代の根端を側球1個について2～4本供試して処理当代と同様に染色体観察を行った。植付けた個体が

ら翌年6月、鱗茎を収穫した。

1990年9月、処理次代の染色体観察で4倍体と考えられた個体に生じた処理3代の側球をポリポットに仮植し、10月、処理次代と同様にして根端を採取した後に移植した。採取した根端について染色体観察による4倍体の確認を行い、翌年6月、鱗茎を収穫した。

(2) 4倍体の栽培試験

1991年10月9日、4倍体と2倍体の側球の重量を3段階に揃えてほ場に植付けた。うね幅150cmの透明ポリマルチ栽培とし、条間25cm、株間15cmの4条植えとした。施肥は全量基肥とし、アール当たり窒素2.5kg、りん酸3kg、加里2.5kgを施用した。

1992年6月24日、それぞれの個体を収穫し、最大葉長(球底部から最大葉先端までの長さ)を測定した。地上部と根を切除した鱗茎を生重の70%程度になるまで火力通風乾燥し、乾燥終了後の7月30日に球重と側球数を調査した。

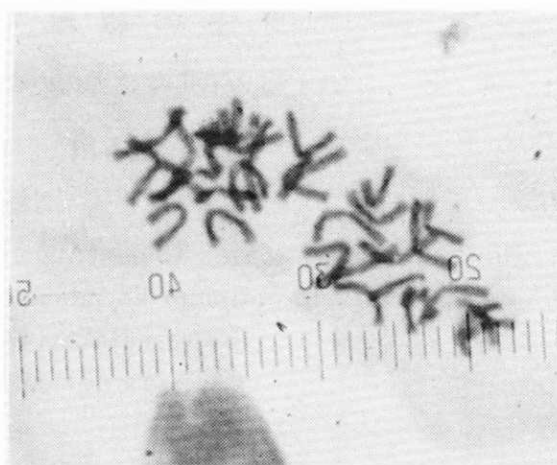
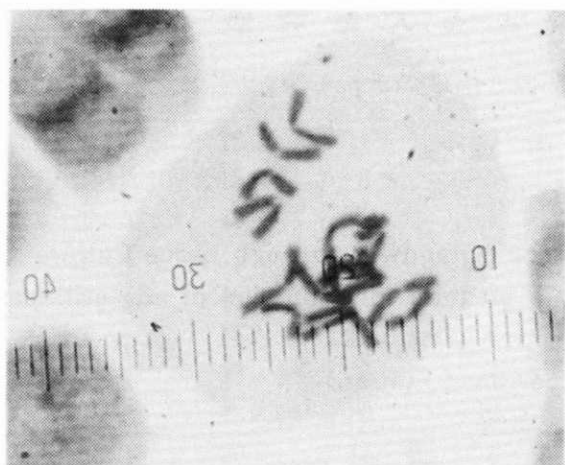
3 試験結果及び考察

(1) コルヒチン処理と4倍体の選抜

摘出した茎頂を直ちにコルヒチン処理した場合と3～5日間の前培養を行った場合のどちらも、生育障害は認められず、ほとんど全ての茎頂が植物体まで生育した。

処理当代89個体の根端の染色体を検鏡したところ、4倍性細胞が観察された個体の割合は、摘出後直ちに処理した場合が46個体中23個体(50%)だったのに対し、前培養を行った場合は43個体中30個体(70%)であった(図1)。前培養を行った場合は細胞がより活発に分裂している状態でコルヒチンを作用させることができたものと考えられる。処理当代の調査では、染色体数に変異の認められた個体の多くは、同一株の根間あるいは同一根の細胞間で2倍性細胞と4倍性細胞が混在しており、キメラ個体であることが確認され、茎頂の一部の細胞のみの染色体が倍加されたことが示された。

処理次代では、一部の個体は中心球を形成したが、多くの個体は2～8個の側球を分化した。処理当代の調査で半数以上の根端で4倍性細胞が認められた17個体に生じた70個の側球について染色体観察を行ったところ、多くは2倍体であり、観察した全ての根端が4倍性だったのは6個のみであった。処理当代のキメラ個体において、4倍性細胞が


 写真 2倍性細胞 ($2n=2X=16$) (左) と4倍性細胞 ($2n=4X=32$) (右)

2倍性細胞との競合により排除されたことが推察される。

処理3代では、処理次代の調査で4倍体と考えられた6個体に生じた側球10個の根端について染色体観察を行ったところ、全て4倍性であり、処理次代で4倍体として固定していたことが示された。

(2) 4倍体の栽培試験

人為4倍体は2倍体に比較して越冬前、越冬後とも生育が緩慢であった。収穫時の最大葉長は2倍体が85~87cmであったのに対して、4倍体は72~77cmで、種球重を3段階に分けた何れの区でも2倍体に劣っていた(表1)。

地下部の生育も4倍体の方が劣っており、乾燥後の平均

球重は40g未満で、全ての種球重区で2倍体より軽かった(表1)。4倍体の鱗茎では個々の側球の大きさは2倍体とあまり変わらなかったが、1球当たりの側球数が2倍体より少ない傾向が明らかで、平均側球数は4個程度であった(表2)。

4 ま と め

本研究ではコルヒチン処理を組織培養と併用することにより、植物体のままではコルヒチンを生長点に浸透させることが困難なニンニクの人為4倍体を作成することに成功した。同様な方法によるニンニク人為4倍体の作出については既に2例の報告があるが¹⁾³⁾、特性については触れられていない。本研究で作出したニンニク4倍体は代謝や細胞分裂の活性が2倍体に比べて低下しているものと思われる、直ちに実用品種になるとは考えられなかった。むしろ育種や研究の素材として利用する方向を目指していきたいと考えている。

引 用 文 献

- 1) 金澤幸三, 宮崎貞巳, 田代洋丞, 塩川瑞穂. 1983. 培養茎頂のコルヒチン処理によるニンニクの染色体倍加. 園芸学会九州支部第23回大会研究発表要旨.
- 2) Koul, A. K.; Gohil, R. N.; Langer, A. 1979. Prospects of breeding improved garlic in the light of its genetic and breeding systems. *Euphytica*, 28: 457-464.
- 3) Novák, F. J. 1983. Production of garlic (*Allium sativum* L.) tetraploids in Shoot-tip in vitro culture. *Z. Pflanzenzüchtg*, 91: 329-333.

表1 最大葉長及び球重

倍数性	種球重 (g)	最大葉長 (cm)	球重 (g)
2倍体	7~10	87.3±0.95	47.5±3.25
	10~13	84.7±1.78	40.7±3.57
	13~16	86.1±1.18	55.4±5.70
4倍体	7~10	75.0±4.01	37.1±4.20
	10~13	72.1±1.39	31.3±5.10
	13~16	77.0±1.84	36.3±6.20

* データは平均値±平均値の標準誤差。

表2 側球数

倍数性	種球重 (g)	側球数別の個体数							平均 側球数
		2	3	4	5	6	7	8	
2倍体	7~10	0	0	1	3	2	1	1	5.8
	10~13	0	1	1	2	2	1	0	5.1
	13~16	0	0	1	2	3	0	1	5.7
4倍体	7~10	1	0	4	1	0	0	0	3.8
	10~13	1	1	1	1	0	0	0	3.5
	13~16	0	1	2	1	1	0	0	4.4