

人為 6 倍体茶樹の形態的特性

安 間 舜*・讃 井 元*

AMMA, S. and SANAI, H. Some Morphological Characteristics of the Artificial Hexaploid Tea Plant induced by Colchicine.

1. 緒 言

多くの栽培植物において倍数体は花、葉の巨大性、不稔性等有利な特性が認められ、実用化されたものも少なくない。

茶樹においては Cohen Stuart (1916) によつて体細胞染色体数は 30 なることが明らかにされ、1932 年には唐沢、その後 Hanter and Leake, 志摩等によつて $2n=45$ の 3 倍体が確認され、1955 年には志村により自然 4 倍体も発見され、著者等 (1958 年) は交配種中より 4 倍体を獲得し、それらの特性について研究が行われている。

一般に 3 倍体茶樹は耐寒性、樹勢が強く、経済的価値の高い極早生化的傾向があり、その実用性は夙に認められている。現在までに 3 倍体茶樹は登録品種 2 を含む 23 系統が報告されているが大部分が自然 3 倍体である。更に各地で人為倍数体の創成についても研究が行われている。

他家授精を主とする茶樹において、これらの自然倍数体と種子のコルヒチン処理による人為倍数体ではゲノムの倍加に伴う形態的生理的変化を明らかにすることは容易ではない。また方向性もなく頻度の低い自然倍数体の出現を待たず、積極的に育種目標に適合した優秀な倍数体を計画的に獲得するためにも、特性の明らかな系統の倍数体を創成しておかねばならない。そのため最近は挿木苗の芽にコルヒチン処理する方法が行われている。

筆者等は 1955 年より人為 3 倍体育成とゲノム倍加に伴う諸形質の変化を明らかにするため予備的な研究を行つてきた。たまたま $u-24$ ($2n=45$) よりコルヒチン処理で人為 6 倍体を得ることができた。まだ幼木のため詳細な生理生態的特性については明らかでないが、葉の形態、花粉等について若干の調査を行つたので報告する。

2. 供試材料及び実験方法

創成された人為 6 倍体は 1955 年 6 月、 $u-24$ の常法挿穂 (2 芽 2 葉挿) を用い、下部の腋芽は除去し、上

*九州農業試験場

部の休眠芽を成長点に達するまでカミソリで縦断し、
 コルヒチン 0.2% 水溶液を処理して鉢に挿し、その後
 10日間毎日1回注射器でコルヒチン滴下を行った。こ
 の材料について1957年7月処理芽より伸育した枝を
 挿木して、その初生根の根端細胞を常法により固定、
 ゲンチアンバイオレットで染色、永久プレパラート
 を作成して染色体数を調査した。処理個体24のうち
 2個体が2n=90であつた。このうち1個体はカメラと
 認められたので、本調査では完全に倍加に成功した1
 個体を供試材料とした。外部形態については“茶成葉
 の形態に関する研究”第1報、1953年、茶業研究報告
 2に準拠し、内部形態は徒手切片で常法に従い、気孔
 調査は葉脈腊葉作成法を応用した。

3. 調査成績

1) 一般特性 第1表に示される如く、樹勢弱く樹
 姿も中間となり矮化する。節間の太さを除けばいずれ

第1表 人為6倍体の一般特性

		u-17 (2n=30)	u-24 (2n=45)	自然 4倍体 (2n=60)	人為 6倍体 (2n=90)	
樹勢	樹高 cm	92.0	94.5	93.5	47.5	
	樹幅 cm	53.0	59.9	67.5	37.5	
	枝分節数	18	12	14	11	
	節間太さ cm	0.33	0.37	0.41	0.41	
	節間長 cm	3.4	3.3	4.3	2.4	
	節間径 cm	1.30	1.31	1.49	1.12	
	成葉の外部形態	葉長 cm	7.32	9.13	10.26	6.90**
		葉中長 cm	3.22	4.77	4.96	3.55**
		葉型指数	2.27	1.91	2.06	1.82
		葉最上位	54	59	57	57
葉身反曲		3.8	1.6	1.4	1.2	
葉縁屈曲		12.7	7.5	11.0	6.0	
側脈角度		55.8	56.0	65.0	67.5**	
側脈数		7.6	8.5	8.2	6.5**	
鋸齒数		26.5	31.4	32.6	28.0*	
柄角度		36.8	40.1	51.4	45.4	
葉柄	柄長 cm	0.45	0.43	0.49	0.27**	
	葉面積 cm ²	16.4	30.4	35.7	18.2**	
	葉厚 μ	278.0	311.8	346.0	360.7**	

*印は u-24 に対する有意差

も u-24 に劣り、6倍体の栽培的価値は認められな
 い。成葉の形態についても同様で、特に葉長の減少著
 しく、葉形指数も減少し丸葉となる。これに従つて側
 脈角の増加、側脈数、鋸齒数の減少が明らかである。
 葉柄長、葉面積も母型より小さくなるが、葉厚の増加
 は著しい。

2) 気孔の大きさと粗密度 倍数性を示す指標とし
 て気孔の大きさと粗密度がよく用いられている。人為
 6倍体の気孔調査の結果は第2表のとおりで、u-24
 に比し気孔密度は減少するが、大きさについては差が

第2表 気孔の粗密度と大きさ

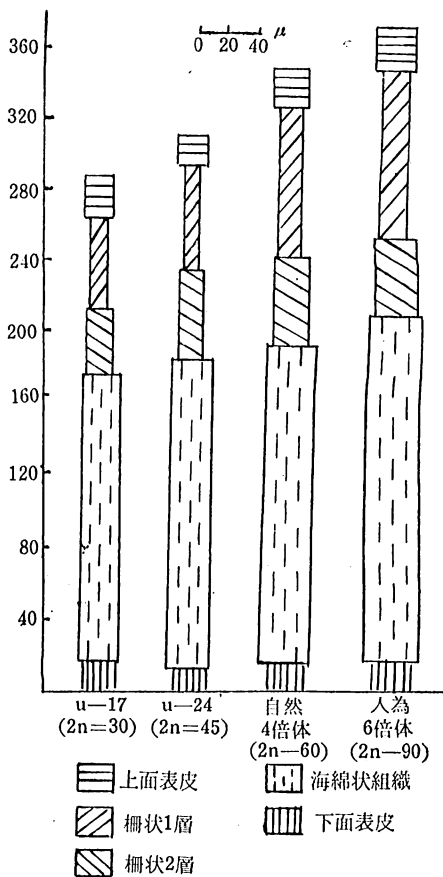
	u-17 (2n=30)	u-24 (2n=45)	自然 4倍体 (2n=60)	人為 6倍体 (2n=90)
密度 10×40	21.7	12.9	9.2**	10.8**
縦径 (μ)	31.5	41.7	45.7*	41.5
横径 (μ)	24.4	28.8	32.7*	29.3

*印は u-24 に対する有意差

認められなかつた。自然4倍体最も気孔大きく密度も
 少いので、気孔の大きさは4倍乃至5倍が限度で、そ
 れ以上の倍数になれば逆に減少するのではないかと考
 えられ、気孔の大きさのみで倍数性を決定するのは困
 難ではなからうか。

3) 成葉の内部形態 (1) 組織の厚さ 第1図に見
 られる如く、人為6倍体は柵状組織と海綿状組織が著

第1図 茶成葉の内部形態組織の厚さ



しく厚い。上、下面表皮はu-24と差は殆んど認めら
 れなかつた。茶樹の生育環境を異にした場合に柵状、
 海綿状組織が最も影響を受け易く、上下の表皮は略々

一定していることが明らかにされているが、ゲノム倍加の場合も全く同様の傾向を示し、茶葉組織も変り易いものと安定した組織のあることが明らかになった。

(2) 各組織細胞の大きさ 第3表に示す如く、各組織細胞は何れもu-24より顕著に大きく、特に柵状1, 2層と海綿状細胞は著しく増大している。倍加により縦径を増すは柵状1層, 海綿状細胞, 横径を増すは柵状2層と海綿状組織細胞で表皮細胞の増加率は少い。各組織によつて大きくなる程度は異なるが、人為6倍体の葉組織細胞は巨大化していると考えられる。

(3) 葉組織細胞の粗密度 一定視野内に出現する細胞数は第4表に見られる如く、6倍体最も粗で特に柵状1, 2層と海綿状組織が著しく少く、各組織ともu-24に対して有意差が認められた。

第4表 茶成葉の各組織細胞の粗密度

(208. 視野内実数)

	上面表皮	柵状組織		海綿状組織	下面表皮
		第1層	第2層		
u-17 (2n=30)	10.4	19.4	12.6	9.5	11.2
u-24 (2n=45)	10.8	16.2	11.7	8.9	10.8
自然4倍体 (2n=60)	9.2**	12.2**	10.0**	7.2**	9.2*
人為6倍体 (2n=90)	9.6**	11.9**	8.4**	6.2**	8.2**

*印は u-24 に対する有意差

4) 花粉の大きさ, 発芽力 第5表に示す如く6倍体の花粉はu-24よりも充実度は50%, 発芽率は3倍も増加し, 花粉管の伸長力も強いので稔性の向上が推定される。花粉の大きさもゲノムの倍加に伴い直線的に増加し, 6倍体が最も大きい。この巨大花粉が染色体数45であれば倍数体茶樹の育成が極めて容易となり, 3倍体茶樹の育成上好都合である。また自家不

第5表 花粉の大きさと発芽力

	u-17 (2n=30)	u-24 (2n=45)	自然 4倍体 (2n=60)	人為 6倍体 (2n=90)
充実度(%) 註1	92.7	52.8	88.0	76.4
長径(μ)	43.7	50.8	60.0	71.3
短径(μ)	40.0	47.5	—	64.0
発芽率(%) 註2	93.6	12.6	37.3	38.0
花粉管長(μ)	179.0	27.7	164.0	144.0

註1. アセトカーミン染色による。

註2. 発芽率, 花粉管長は寒天2%蔗糖5%の発芽床上2時間後の調査。

第3表 茶成葉の各組織細胞の大きさ (μ)

	上面表皮		柵状組織				海綿状組織		下面表皮	
	縦径	横径	第1層		第2層		縦径	横径	縦径	横径
			縦径	横径	縦径	横径				
u-17 (2n=30)	21.4	22.0	51.5	13.3	36.6	17.6	19.5	24.1	17.8	23.2
u-24 (2n=45)	18.3	22.0	64.4	12.2	37.4	16.8	18.9	27.2	14.9	23.7
自然4倍体 (2n=60)	18.7*	27.0**	86.5**	18.3**	44.9**	20.5**	26.4**	33.2*	16.2*	27.8*
人為6倍体 (2n=90)	19.9**	27.4**	93.6**	22.8**	42.4**	30.7**	32.8**	33.6*	16.8*	24.9

*印は u-24 に対する有意差

和合性の高い植物の中には倍数化することにより自家授精率の増加するものもあると云われており、今後の興味ある問題となつてきた。

4. 考 察

人為6倍体茶樹の特性概要は以上であるが、竹中(1943年), 佐藤(1952年)等によれば同質倍数体の細胞の大きさは5倍が限度で, 2倍体の細胞の1区を100とすれば2倍: 3倍: 4倍: 5倍=100: 114: 126: 136の長さになり, 6倍以上になれば逆に減少し, 気孔の大きさが代表的であると報じており, 田中(1953年)は同質倍数体は6倍まで細胞の大きさが増加するとのべている。

u-24を母体とする人為6倍体においては気孔や葉の大きさ, 節間長については原3倍体よりも小さいが, 大差が認められず, 4倍体が最も大きかつたことから竹中, 佐藤等の説と一致するが, 花粉の大きさ, 葉の組織細胞の大きさでは6倍体が最も大きくなつており, 田中の説と合致する所もあり, この人為6倍体については一定の傾向を認め難く, 今後十分精査したい。

理論値との比較については標準がないことと6倍体が1個体のみであるため明らかにすることはできなかった。しかしゲノムの倍加により大きくなり易い組織細胞と然らざる組織とがあることは明らかである。

以上の如く成葉の内部, 外部形態, 花粉についての調査結果を述べたが, この1個体によつてすべての6倍体の形態を類推するのは極めて危険で, 更に多くの6倍体の調査結果と併せ考えなければならぬ。また人為6倍体は自然倍数体よりも細胞容積は大きい, 徐々に縮少して行く傾向もあると云われており, 今後更に生理, 形態的な面について調査を行わなければならない。

5. 摘 要

(1) u-24(3倍体)の腋芽にコルヒチン処理を行い人為6倍体を創成した。

(2) 人為 6 倍体茶樹は樹勢弱く実用的ではないが葉厚の増加が著しく，節間も太くなつた。しかし葉面積は減少し，それにともない側脈数，鋸齒数も減少した。

(3) 気孔密度は母型よりもやや粗となるが，大きさは殆んど差はなく，4 倍体が最も大きかつた。

(4) 柵状 1, 2 層と海綿状組織が極めて厚くなり，細胞の大きさも増加するが，上面と下面の表皮は μ -

24 と大差はなかつたので，ゲノム倍加に伴い大きくなる細胞と然らざるものがあるようで，細胞容積の増大にも縦に長くなるものと，横に広がるものがあつた。

(5) 花粉の充実度や稔性が増加したので人為 4 倍体の育成にも利用できると思われる。花粉の大きさも著しく増加した。