

柿のさし木におけるさしほのタンニン含量の 時期的変化と不定根形成に関する研究

池 上 隆 雄, 吉 田 保 治, 佐々木勝昭, 生 駒 皓 晴

Morphological study on seasonal change of tannin contents and adventitious root formation in kakis cuttings.

Takao IKEGAMI, Yasuji YOSHIDA, Katsuo SASAKI
and Kiyoharu IKOMA

I 緒 論

樹令の古いカキのさし木繁殖は困難である。従来カキのさし木においては樹令の若いさしほを使って研究がなされている。すなわち塚本ら (1959) は 5 年生の実生柿および町田ら (1970) は 2 年生富有柿を使用している。Gardner (1930) は French carb を用い樹令の古いさしほは発根率が低くなることを述べている。

塚本はカキのさし木活着の困難な理由としてタンニン含量の多いことを述べている。

本研究では樹令の古いカキを用いて、不定根形成とタンニン含量の時期的変化が如何なる関係にあるかをみるため、さしほにおける年間のタンニン含量の消長と発根との関係を形態学的な立場から観察した結果を報告する。

II 実験材料および方法

1. 実 験 材 料

富有柿, 実生柿は本学農場において, 山柿は大阪府箕面公園において採集した。富有柿および山柿の 1 年生実生柿の幼苗, また富有柿は 25 年生, 実生柿は 21 年生のものを使用した。

2. 方 法

さしほ, 昭和 44 年 4 月から 12 月までの各月の 10 日～15 日に採集したさしほは長さ 15 cm 前後にそろえ, 着葉数を 2～3 枚にした。そのさしほをさし木前に IBA (100 ppm, 50 ppm), ビタミン B₁ (0.1%, 0.05%) の溶液および水に 24 時間浸漬した。なお標準区として水を使用した。各区共処理個体数は 6～7 本とした。

さし木の管理。素焼鉢にバーミキュライトを入れさし木し, 適湿保持のため塩化ビニール袋でさし

木した素焼鉢を覆い、さし木後の高温乾燥には注意して十分に灌水をした。

黄化処理。4月8日萌芽前の実生柿の枝の先端の2～3芽を除去し、これに次ぐ2～3芽に黒色の紙袋(20×30cm)を冠せ、日光を遮断して新梢の黄化伸長をはかった。また対照とした無処理区の新梢が約15～16cmに伸長した頃の5月18日に処理区の紙袋を除去し、新梢の緑化をはかった。この際、除袋と同時に新梢の基部約5～6cmの幅に黒布をまいて日光遮断を続けた。新梢緑化後、6月21日と7月3日にその材料を採集し、前記の如くIBAおよびビタミンB₁処理してさし木した。

富有柿および山柿の1年生実生の幼苗。昭和44年2月に発芽し始め4月下旬には本葉4～5枚を生じ、これをさしほとして、IBA(100ppm, 50ppm)ビタミンB₁(0.1%, 0.05%)および水に24時間浸漬後4月25日にさし木した。

3. タンニン定量

さしほを採集した際に Loeventhal 法によりタンニン定量を行った。

さしほの葉と茎とは別個に定量を行った。富有および実生柿の新梢の葉のタンニン量の測定は新梢萌芽後の昭和44年4月から10月までの期間行った。11月以後は落葉のため行わなかった。茎のタンニン量の測定は4月から12月まで葉と同様各月10日～15日に測定した。山柿は4月には完全な萌芽を見なかったので5月以降測定した。

黄化処理した実生柿は5月、6月、7月の3回にわたって測定した。このうち6月、7月の茎においては5月18日黒袋除去後、緑化した茎の部分と除去後黒布をまいて黄化処理を続けた部分とに区別して測定した。5月の測定値は除袋時の黄化した葉および茎の測定をした。

次に富有の1年生実生の幼苗についても同様に測定した。しかし一回の測定に100本位の個体数を必要とするため、5月20日および6月17日の2回しか測定は行われなかった。

黄化処理区の実生柿の測定は5月18日、6月21日、7月3日の3回行った。

Ⅲ 実験結果

実験 1. さしほのタンニン含量の時期的変化

第1表 無処理区におけるさしほの葉と茎のタンニン含量の時期的変化

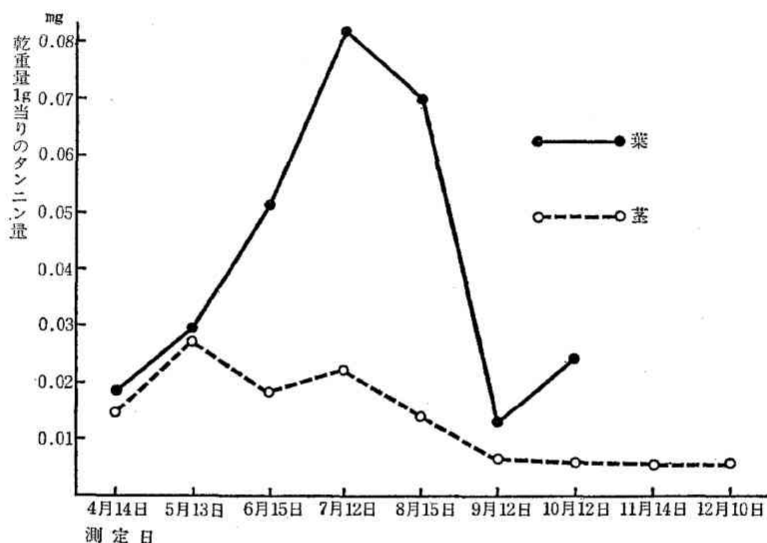
処理	品種	測定月 材 料	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
		測定 日	15 日	13 日	15 日	12 日	15 日	12 日	12 日	14 日	10 日
無 処 理 区	実生柿	測定 日	15 日	13 日	15 日	12 日	15 日	12 日	12 日	14 日	10 日
		葉	0.019	0.029	0.051	0.083	0.070	0.016	0.024	0.005	0.004
	さしほの茎	測定 日	15 日	13 日	15 日	12 日	15 日	12 日	12 日	14 日	10 日
		葉	0.016	0.029	0.018	0.023	0.014	0.007	0.006	—	—
	富有柿	測定 日	14 日	13 日	14 日	13 日	13 日	14 日	13 日	12 日	10 日
		葉	0.020	0.035	0.054	0.031	0.027	0.012	0.025	0.008	0.008
無 処 理 区	さしほの茎	測定 日	14 日	13 日	14 日	13 日	13 日	14 日	13 日	12 日	10 日
		葉	0.014	0.023	0.031	0.019	0.014	0.006	0.015	—	—
	山柿	測定 日	—	15 日	10 日	15 日	11 日	15 日	15 日	15 日	12 日
		葉	—	0.016	0.006	0.003	0.002	0.007	0.003	—	—
無 処 理 区	さしほの茎	測定 日	—	15 日	10 日	15 日	11 日	15 日	15 日	15 日	12 日
		葉	—	0.008	0.006	0.005	0.003	0.012	0.004	0.005	0.007

さしほの採集時期における葉と茎のタンニン含量の各月の測定結果は第1, 2, 3表のとおりである。

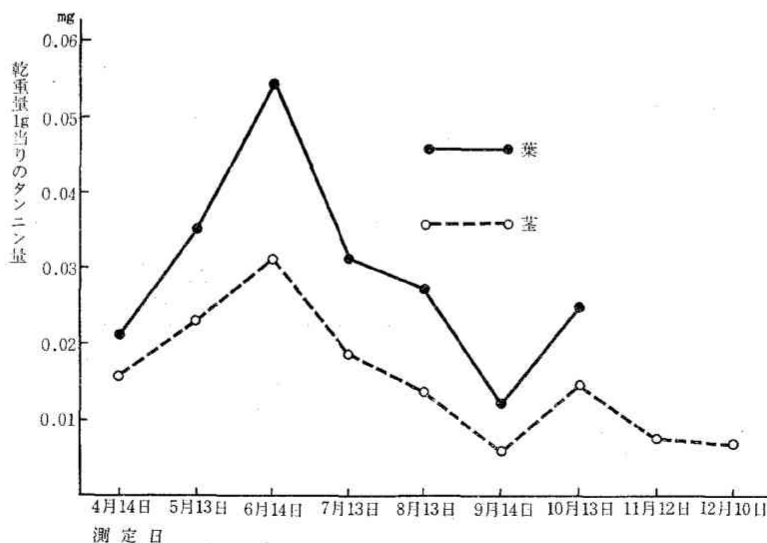
1. 無処理区の場合

無処理区における実生柿、富有柿および山柿のさしほの葉と茎のタンニン含量の時期的変化を第1表より図示すると第1, 2, 3図のとおりである。

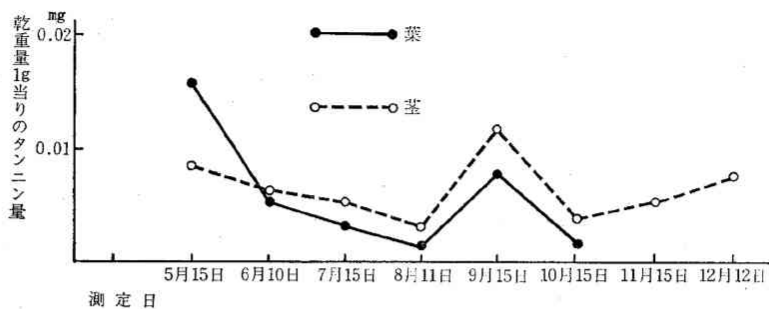
さしほの葉のタンニン含量は4月14日より漸次増加し、実生柿の場合7月12日に、富有柿の場合6月14日に最も多く、以後両者とも漸次減少し9月に最低となる。その後10月にはやや増加した。しかし最も多い時期のタンニン含量は実生柿の場合が富有柿の場合より多かった。山柿の場合5月15日に



第1図 無処理区における実生柿のさしほの葉と茎のタンニン含量の時期的変化



第2図 無処理区における富有柿のさしほの葉と茎のタンニン含量の時期的変化



第 3 図 無処理区における山柿のさしほの葉と茎のタンニン含量の時期的変化

最も多く以後漸次減少し8月11日に最低となり9月に再び増加した。山柿のさしほのタンニン含量の時期的変化は実生柿および富有柿の場合とは著しく異なる。

さしほの茎のタンニン含量は実生柿の場合5月から7月において最も多く、以後漸次減少の傾向を示す。富有柿の場合6月において最も多く、以後9月まで漸次減少し10月に再びやや増加した。山柿の場合5月より漸次減少し8月に最低となり、9月に再び増加した。山柿の茎のタンニン含量の時期的変化は、葉の場合と同様、富有柿および実生柿の場合と著しく異なり、またタンニン含量も少ない。

2. 黄化处理の場合

実生柿について5月18日、6月21日、7月3日の3回タンニン含量の測定を行った、その結果は第2表のとおりである。

第 2 表 黄化处理区におけるさしほの葉と茎のタンニン含量の時期的変化

黄化处理区	実生柿	測定日 処理した材料	5月 18日	6月 21日	7月 3日
		黄化した葉	0.014 ^{mg}	0.016	0.015
		黄化した茎	0.013	0.017	0.011
		緑化した葉	—	0.074	0.030
		緑化した茎	—	0.030	0.013

黄化した葉と緑化した葉のタンニン含量は前者が少い。緑化した葉と無処理区の葉のタンニン含量を比較すると、6月において、緑化した葉の場合は0.074mgに対し無処理区では0.051mgで少い傾向を示した。また黄化した茎と緑化した茎のタンニン含量は前者が少い。これを無処理区のさしほの茎と比較すると、6月において、緑化した茎の場合は急激に増加し0.030mgに対し無処理区では0.018mgで少い傾向を示した。

3. 富有柿の一年生実生柿の幼苗の場合

5月20日、6月17日の2回タンニン含量の測定を行った。その結果は第3表のとおりである。

第 3 表 実生の一年生幼苗のさしほの本葉と幼茎の
タンニン含量の時期的変化

富有柿の実生 の一年生幼苗	測定日		5 月 20 日	6 月 17 日
	材 料		mg	
	本 葉		0.015	0.005
	幼 茎		0.018	0.004

幼茎のタンニン含量は5月20日に0.018mg, 6月に0.004mgを示した。これは無処理の実生柿, 富有柿および黄化処理区に比較すると少い傾向を示した。

実験 2. さしほのカルス形成および不定根形成

1. さしほのカルス形成

昭和44年4月から12月までの富有柿, 実生柿, 山柿のさし木において第4表に示す如く, 6月と7月さしのものにカルス形成が観察された。

第 4 表 さしほにおけるカルス形成および不定根の原始細胞群の個体数

さしほの前処理 品 種 さし木時期 濃 度		黄 化 処 理		無 処 理					
		実 生 柿		実 生 柿		富 有 柿		山 柿	
		6 月 21 日	7 月 3 日	6 月 21 日	7 月 14 日	6 月 12 日	7 月 14 日	6 月 13 日	7 月 15 日
I B A	100 ppm	1 本	1	3	0	0	1	0	0
	50 ppm	0	2	1	2	2	1	0	1
ビタミン B ₁	0.1 %	0	0	2	1	2	2	0	1
	0.05%	1	1	0	2	0	1	0	1
水		1	2	3(1)	2	1	0	0	2

さしほ個体数：黄化処理区, 各5本

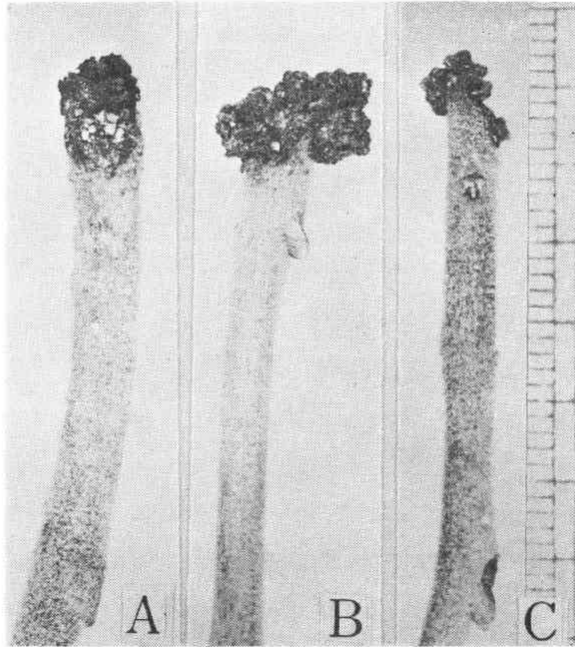
無処理区, 各7本

() : 原始細胞群形成個体数

a 無処理区の場合

実生柿のさしほの場合。IBA 100ppm・6月12日さし, IBA 50ppm・7月14日さし, ビタミン B₁ 0.1% 6月12日さし, ビタミン B₁ 0.05%・7月14日さしにカルス形成個体数が多い。換言すれば, IBAが高い濃度では6月12日さしに, 低い濃度では7月14日さしにカルス形成個体数が多い傾向を示した。標準とした水処理では6月12日さしに3個体カルス形成が観察された(第4図-A)。

富有柿のさしほの場合。IBA 50ppm・6月12日さし, ビタミン B₁ 0.1%・6月12日さしと7月14日さしに各2個体カルス形成が観察され, 標準とした水処理では6月12日さしで1個体カルス形成が観察された(第4図-B)。



第 4 図 さしほのカルス形成
 A. 無処理区・水処理の6月12日さし(実生柿)
 B. 無処理区・IBA 50 ppm 処理の6月12日さし(富有柿)
 C. 無処理区・水処理の7月15日さし(山柿)

山柿のさしほの場合。IBA 50 ppm・7月15日さし、ビタミンB₁ 0.1%と0.05%・7月15日さし、標準とした水処理で7月15日さしにカルス形成が多く観察された(第4図-C)。



第 5 図 無処理区・水処理の実生柿のさしほの原柿細胞群

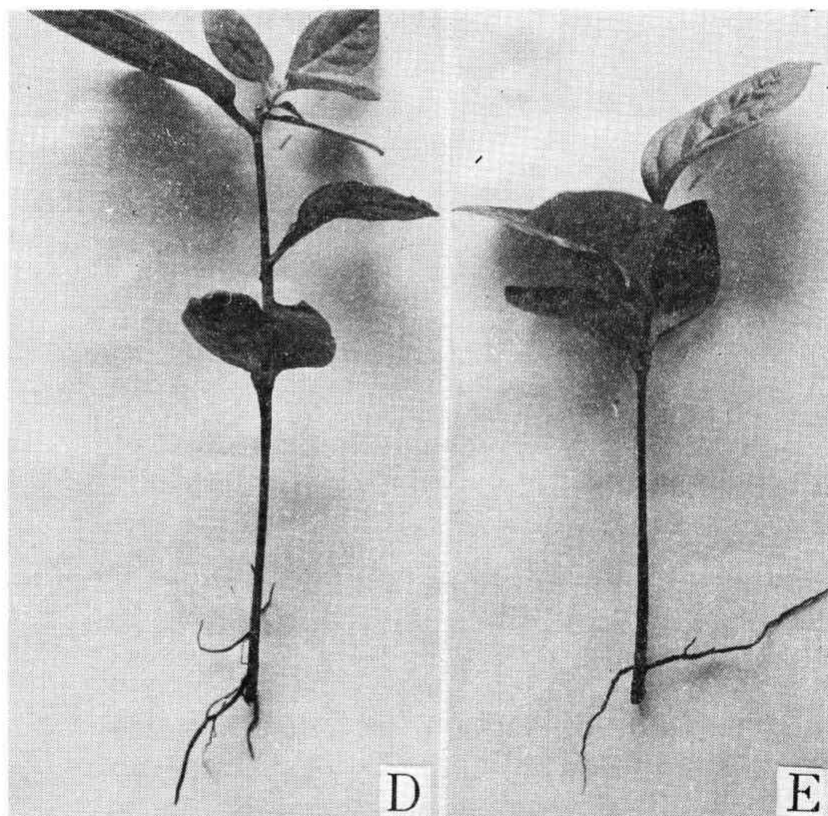
b 黄化处理区の場合

実生柿を材料として実験を行った。IBA 50 ppm・7月3日ごしに2個体、標準とした水処理で7月3日ごしに2個体カルス形成が観察された。

2. さしほの不定根形成

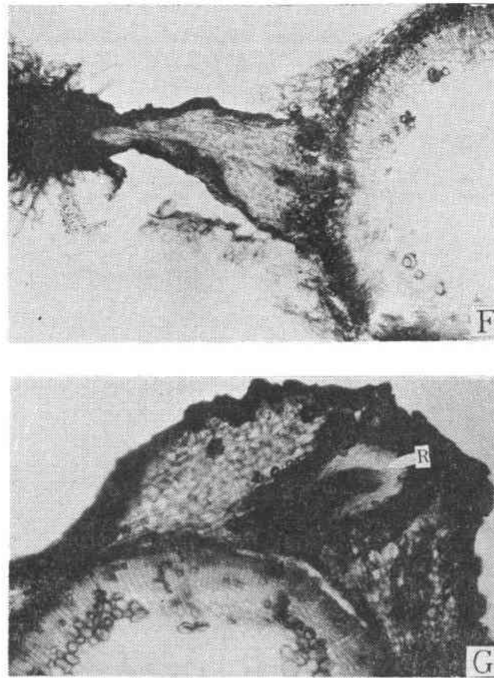
実生柿、富有柿、山柿とも無処理区および黄化处理区において発根した個体はなかった。

さしほの基部の内部形態。無処理区の実生柿において、水処理で6月12日ごしの1個体に不定根の原始細胞群が観察された。第5図に示す如く原始細胞群の先端に根側間隙が形成されない。



第6図 一年生実生のさしほの発根
D. 富有 E. 山柿

一方、富有柿および山柿の実生一年生幼苗を4月25日にさし木し、5月9日に調査した結果発芽率は100%であった(第6図—D, E)。また5月9日におけるさしほの基部の不定根の原始細胞群の横断は第7図のとおりである。この場合は不定根の先端に根側間隙(R)が形成された。



第 7 図 一年生実生（富有）のさしほの不定根の横断
 F. 4月25日さし5月9日観察—発根
 G. 4月25日さし5月9日観察—不定根の原始細胞群
 R. 不定根の根側間隙

IV 考 察

本実験ではカルス形成は6月と7月に多く形成され、また実生柿（21年生）のさし木で6月12日さしのものに原始細胞群を形成した。これをタンニン含量の時期的変化と比較すると、タンニン含量は無処理区の場合実生柿では7月に、富有柿では6月に最高となる。町田ら（1970）は6月において、塚本ら（1960）は7月においてカキの発根率の高いことを報告している。塚本⁶⁾はタンニン又は揮発性油を多量に含んでいる植物は発根困難であることを報告している。本実験においても、町田ら（1970）および塚本ら（1960）の結果と同様、さしほのタンニン含量の時期的変化で最も多い時期にカルスおよび不定根の原始細胞群が形成された。

さしほを黄化処理するとタンニン含量は、無処理区のものに比較すると、減少したが黄化処理区では不定根の原始細胞群は形成されず、またカルスの形成も少い傾向を示した。町田らは2年生の富有柿、塚本らは5年生の実生柿のさしほの黄化処理で発根率が高くなることを報告している。本実験では1年生の実生柿と山柿のさしほの4月25日さしでは、IBA処理、ビタミンB₁処理、水処理とも、発根率は100%であった。この場合のタンニン含量は無処理区のさしほより少く、また黄化処理区のさしほより多かった。Gardner（1930）はFrench crabで樹令3ヶ月のものでは発根率98%であるが、3年生のものでは1%に減少したことを報告している。本実験では実生柿は21年生、富有柿は23年生、山柿は50年以上のものを使用したため不定根形成がわるかったものと思われる。

不定根の原始細胞群を形態的に観察すると、不定根の原始細胞群が形成されるがその伸長が抑制さ

れ、またその周囲に根側間隙が形成されない。池上(1969)はマツバボタンの不定根の原始細胞群の伸長はメチオニン、グルタミン酸やアスパラギン酸を培養液に添加した場合に抑制されることを報告している。カキの場合、この実験結果からは推測はできないが、タンニンの多いことが不定根の原始細胞群の伸長の抑制の主要因であるが、またタンニン含量と不定根形成部位の分裂機能の程度との不均衡によるものと思われる。

V 摘 要

本実験はカキのさしほにおける年間のタンニン含量の消長と不定根形成との関係を形態学的な立場から観察した。

1. 無処理区の富有柿、実生柿のさしほのタンニン含量は6月および7月に急激に増加したが、山柿の場合は逆に減少した。また黄化処理したさしほのタンニン含量は無処理の場合より減少した。
2. カルスは6月および7月さしのものに形成され、不定根の原始細胞群は無処理区の6月12日さしのものに形成された。
3. 不定根の原始細胞群の先端には根側間隙が形成されず、その伸長は抑制された。
4. 一年生の実生柿や山柿のさしほは、IBA処理、ビタミンB₁処理、水処理とも、発根率は100%であった。

VI 引 用 文 献

- 1) 池上隆雄, 1969. 園学雑, 38 (2): 169—177.
- 2) Gardner, F. E. 1930. P. A. H. S. 26. 101—104.
- 3) 町田英夫・藤井利重, 1970. 東教大農紀, 15: 48—92.
- 4) 奥田東, 植物栄養生理実験書, 朝倉書店
- 5) 塚本正善・一井隆夫・沢野稔・尾崎武, 1960, 農及園, 35(12): 1955—1956.
- 6) 塚本洋太郎, 花卉汎論, 養賢堂