

倍数性桑における発根性と増収技術 に関する研究

押金健吾

倍数性桑樹の特性に関する研究は関、押金ら (1959, '63, '64, '77)、押金 (1980¹⁾) および東城 (1978, '79, '81) により行なわれ、葉質等いくつかの優良形質を所持し、その蚕児飼育成績も良好であるが、収葉量においてやや劣る傾向があり、これらの欠点を補う技術的改善が倍数性桑収上の重要課題とされている。

因って本研究は、倍数性桑の増収技術のうちまず合理的栽培法に関与する同桑の発根性をしらべ、これらにもとづく各倍数性桑間の特性と発根促進剤の効果について試験した成績である。

材 料 と 方 法

供試桑は信州大学繊維学部附属農場に栽植されている夏秋蚕用桑根刈仕立の下記2・3・4倍性桑を用いた。

- (1) 2倍体：一の瀬
- (2) "：剣持
- (3) 3倍体：育成№311 (4xの自然雑種)
- (4) " " №389 (2x×4x)
- (5) 4倍体：育成№401 (2xのホルヒチン処理4x)
- (6) " " №402 (")
- (7) " " №416 (")
- (8) " " №442 (4x×4x)

上記供試品種 (樹令14年) の春切枝条について太、中、細に分別した各条10本を用い、これを上、中、下の3部に分割、これらの横断面における皮部、木質部および髓部についてノギスにより厚さの測定を行ない、直径に対する各部の割合を算出し、発根性検索の基礎資料とした。また、春切桑条の中部位を用い発根促進剤NAAの200ppm 24hrおよび4000ppmの瞬間処理を行ない、30℃で10日間(暗条件)、恒温器の湿砂中にてカルス形成を促進後、湿潤パーライト中に挿し、28±1℃の人工気象器内にて発根をはかった。これらの処理個体について掘取後、発根個体数、同発根率、一次根数(総数)、平均発根数、全根長、平均根長を比較調査した。なお新梢における発根促進剤処理としてNAA10ppm + 2% Sugar 24hr区、NAA4000ppm 2-3"区、オキシベロン2倍液3"区およびルートン粉末塗抹区を設け、川砂および焼ぬか中に挿木を行なったが、実験中の異常温度のため不成功に終わった。

一方、各品種におけるカルス形成度の観察と切断部位の形成カルスを酢酸アルコールにて固定後、パラフィン切片法によりプレパラートを作り、ハイディンハイン鉄明ばんヘマトキシリンにて染色を行ない、カルス細胞における配列の粗密（細胞数）、不定根の原基数、カルス内仮導管数等をそれぞれ鏡検し、品種相互の比較を行なった。

試験結果

(1) 桑条の各部位別における2・3・4xの皮部、木質部および髓部の構成割合は第1表に示す通り皮部の場合、剣持(2x) №339(3x)が薄く、№442(4x)、一の瀬(2x)がこれにつき4x

第1表：2倍および3・4倍性桑条における皮部・木質部・髓部の割合

品種	部位 項目	下 部		中 部		上 部		平 均	
		測定値	割合	測定値	割合	測定値	割合	測定値	割合
一の瀬 (2x)	直 径	15.8	100	12.9	100	10.0	100	13.6	100
	皮 部	1.7	10.8	1.6	12.4	1.4	14.0	1.6	11.8
	木 質	9.0	57.0	5.7	44.2	3.0	30.0	6.6	48.2
	髓 部	5.1	32.2	5.6	43.4	5.6	56.0	5.4	40.0
剣 持 (2x)	直 径	13.0	100	10.8	100	7.9	100	10.6	100
	皮 部	1.3	10.0	1.2	11.1	1.1	13.9	1.2	11.3
	木 質	7.7	59.3	5.9	54.6	3.0	38.0	5.6	52.8
	髓 部	4.0	30.7	3.7	34.3	3.8	48.1	3.8	27.9
№ 311 (3x)	直 径	17.0	100	12.7	100	9.8	100	13.2	100
	皮 部	2.0	11.8	1.6	12.6	1.5	15.3	1.7	12.9
	木 質	9.8	57.6	5.9	46.5	3.2	32.7	6.3	47.7
	髓 部	5.2	30.6	5.2	40.9	5.1	52.0	5.2	39.4
№ 339 (3x)	直 径	18.5	100	14.7	100	10.7	100	14.6	100
	皮 部	1.6	8.6	1.6	10.9	1.6	15.0	1.6	11.0
	木 質	11.6	62.7	7.5	51.0	4.6	42.9	7.9	54.1
	髓 部	5.3	28.7	5.6	38.1	4.5	42.1	5.1	34.9
№ 401 (4x)	直 径	16.4	100	14.2	100	9.6	100	13.4	100
	皮 部	1.9	11.6	1.9	13.4	1.4	14.5	1.7	12.7
	木 質	8.5	51.8	5.4	38.0	2.9	30.2	5.6	41.8
	髓 部	6.0	36.6	6.9	48.6	5.3	55.3	6.1	45.5
№ 402 (4x)	直 径	14.7	100	11.7	100	8.7	100	11.7	100
	皮 部	1.8	12.2	1.7	14.5	1.3	14.9	1.6	13.7
	木 質	8.0	54.4	4.7	40.2	2.4	27.6	5.0	42.7
	髓 部	4.9	33.4	5.3	45.3	5.0	57.5	5.1	43.6
№ 416 (4x)	直 径	14.2	100	12.0	100	9.0	100	11.8	100
	皮 部	2.1	14.7	1.7	14.2	1.5	16.7	1.8	15.2
	木 質	6.5	45.8	5.1	42.5	2.5	27.7	4.7	39.8
	髓 部	5.6	39.5	5.2	43.3	5.0	55.6	5.3	45.0
№ 442 (4x)	直 径	16.0	100	13.4	100	10.4	100	13.4	100
	皮 部	1.8	10.8	1.7	12.7	1.4	13.4	1.6	11.9
	木 質	9.8	59.1	6.2	46.3	4.5	43.3	6.8	50.8
	髓 部	5.0	30.1	5.5	41.0	4.5	43.3	5.0	37.3

の№401.№402 および№416は2xに比し約7～30%それぞれ厚く、№442を除く4xは皮部の肥大化が特徴でありとくに№416は顕著であった。

木質部では一の瀬を100とした指数で見ると剣持、№339、№442ともに約5～12%大きく、№401、402、416の4xはいずれも約11～17%少ない。

また髓部の場合、剣持と№339、№442は約7～30%少なく、№401、402、416では約10～14%大となっている。これらは従来の研究結果と同様で、一般に倍数体は皮部と髓部の割合は大で、木質部が少となっているが、№339(3x)と№442(4x)はともに逆の割合となり2xの剣持とともに後述の発根性にとんだものであることから、この構成割合は発根性の検索上の指標ともなりうるものである。

(2) 発根調査の結果(第2表)によれば、(イ)発根率は無処理区(対照)で剣持、№442が最も勝れ№339、311がこれにつぎ、№401、402、416がともに著しく劣る。NAA処理区においては剣持、№442、401、402が良好で、№416、311は劣り、処理効果の勝れたものは№401、402および№339であったが、№311は発根がみられなかった。

第2表：2倍および3・4倍性桑における発根状態

品 種	処理区	供試 数(体)	発 根 個 体 数 (本)と発根率(%)	一次根数 (総数・本)	平均発根数 (1個体当り・本)	全 根 長 (cm)	平均根長 (1個体当り・cm)	
一の瀬	Cont.	20	2	10 (100)	8 (100)	4.0 (100)	22.8 (100)	11.4 (100)
	NAA	"	2	10 (100)	22 (275)	11.0 (275)	32.8 (144)	16.4 (144)
剣 持	Cont.	22	20	91 (100)	311 (100)	15.6 (100)	112.8 (100)	5.6 (100)
	NAA	"	22	100 (110)	356 (114)	16.2 (104)	183.5 (163)	8.3 (148)
№311	Cont.	22	4	18 (100)	7 (100)	1.8 (100)	29.2 (100)	7.3 (100)
	NAA	"	0	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
№339	Cont.	25	5	20 (100)	26 (100)	5.2 (100)	112.2 (100)	22.4 (100)
	NAA	"	21	84 (420)	302 (1162)	14.4 (277)	756.6 (674)	36.0 (161)
№401	Cont.	20	1	0.5 (100)	2 (100)	2.0 (100)	3.7 (100)	3.7 (100)
	NAA	"	19	95 (19000)	153 (7650)	8.1 (405)	324.0 (8757)	17.1 (462)
№402	Cont.	24	1	0.4 (100)	3 (100)	3.0 (100)	4.6 (100)	4.6 (100)
	NAA	"	22	92 (23000)	273 (9100)	12.4 (413)	876.9 (19063)	39.9 (867)
№416	Cont.	19	1	0.5 (100)	1 (100)	1.0 (100)	0.8 (100)	0.8 (100)
	NAA	"	7	37 (7400)	31 (3100)	4.4 (440)	60.5 (7563)	8.6 (1075)
№442	Cont.	20	13	65 (100)	57 (100)	4.4 (100)	143.6 (100)	11.0 (100)
	NAA	"	19	95 (146)	354 (621)	18.6 (423)	1456.8 (1014)	76.7 (697)

() は指数

(イ) 一次根数および平均発根数は、対照、処理区とも剣持、№339、№442が他者に勝れ、№311および№416は劣っている。またNAAの処理効果は4xの4品種がともに著しく勝れた結果を示した。

(ロ) 全根長の場合も全般的には概して上述の傾向と同様であったが、平均根長では剣持が比較的短かい状態であった。

(3) 発根性の要因について枝条切口に形成されたカサの性状から分析してみると(第3表)、無処

理区におけるカルス形成度の品種的差異は №311 > 442 > 339 > 416 > 402 > 401 > 剣持 > 一の瀬の順位となり、3、4x が 2x に勝れ、上記発根の悪い №311 が高く、剣持および一の瀬は低かった。

第3表：2倍および3・4倍性桑におけるカルスの諸状態

品 種	カルス形成度	細胞数 (単位面積)	原 基 数	仮 導 管 数
一の瀬	± ~ 卍 (十) ※	94.8(100)	4.8 (100)	4.0 (100)
剣 持	十 ~ 卍 (卍)	100.5(106)	3.9 (91)	6.7 (168)
№311	卍 ~ 卍 (卍)	92.6(98)	0 (0)	0 (0)
№339	卍 ~ 卍 (卍)	110.3(116)	9.7 (226)	9.5 (238)
№401	十 ~ 卍 (卍)	71.3(75)	0.8 (19)	2.4 (60)
№402	卍 ~ 卍 (卍)	80.5(85)	4.6 (107)	4.4 (110)
№416	卍 ~ 卍 (卍)	72.5(77)	5.5 (128)	4.5 (113)
№442	卍 ~ 卍 (卍)	117.1(123)	9.9 (230)	13.7 (342)

※：() は形成度平均

NAA処理区では概してその形成度を増したが、剣持、№339、№442は対照区に比べ差異が認められなかった。またカルス細胞の単位面積当りの数(カルスの緊緩・配列度)は№442が最多で、№339、剣持の順となり、№416、№401は少なく、疎に配列した。さらにカルス細胞群中に存在する不定根の原基数および仮導管数をみると、発根性の高い№442、№339はともに多く、剣持では仮導管数は多いが原基数は普通の状態であった。なおNAA処理をした場合、単位面積当りカルス細胞数は減り(疎に配列)、原基数および仮導管数を増加させた。

考察および結論

上記の試験結果について、桑条の木質部(X)と髓部(M)との比(X/M)を品種ごとに算出し、これを発根率、発根数、カルス細胞数、原基数(不定根)、仮導管数それぞれを一の瀬を100とした指数で比し、発根性と関連させて考察してみると図1、2の通りである。

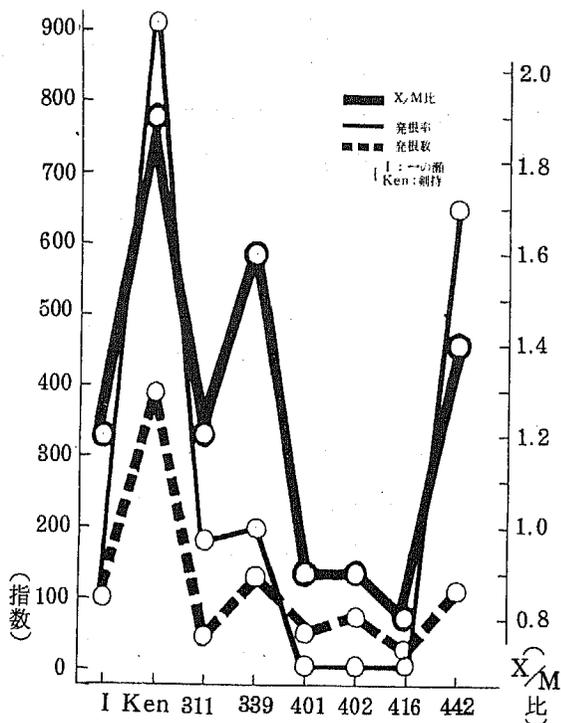


図1. 木質/髓比と発根率・発根数との関係

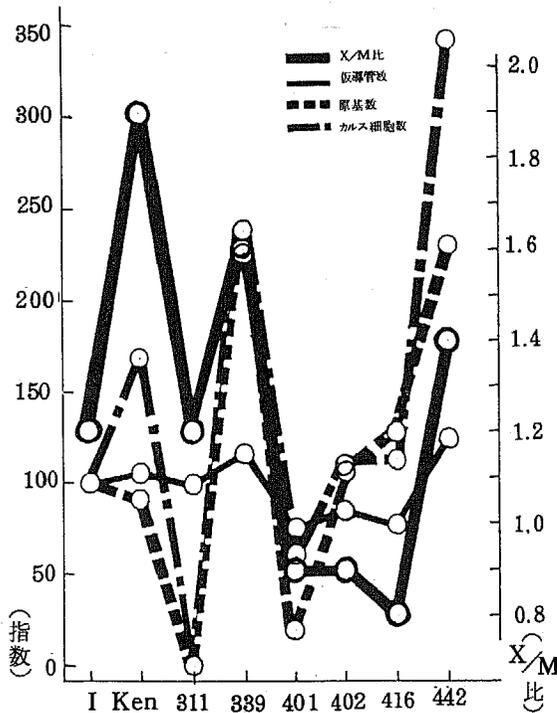


図2. 木質/髓比と発根要因との関係

このことから発根性品種の検索に当っては、X/M比の高いものを選ぶとともに、この比の低いものは発根足進剤の種類と適切な処理濃度により、発根性を高めることが倍数性桑の増殖上重要な要因であり、増収技術の導入に役立つものと思われる。

文 献

- (1) 押金健吾 (1980) : 多収獲桑品種の仕立採葉法に関する研究、信大織農場研報、11. 10 ~ 18
- (2) 大和田賀吉、東城 功、羽田 宏 (1979) : 育成桑樹倍数体に関する栽培試験(1)、夏切桑園における栽培的特性、蚕糸研究、№110
- (3) 関 博夫、押金健吾 (1959) : 倍数性桑樹に関する研究(Ⅱ)育成倍数性桑葉の葉質利定並びに蚕児飼育成績、信大織研究報告、9. 6 ~ 15
- (4) _____、_____、(1963) : _____ (V)育成倍数性桑樹の組織形態学的観察、日蚕日蚕雑誌、32, 2 97 ~ 107
- (5) _____、_____、(1964) : _____ (VI)接木苗の生長におよぼす砧木の影響、日蚕雑誌 33, 5, 365 ~ 356

図1からX/M比は発根性良好な剣持、№339、№442は高く、一の瀬、№311はこれにつき、不良な№401、№402、№416は一般に低い。これを一の瀬との比較においては、剣持は約60%、№339は約35%、№442では約20%増となっているが、発根性不良な№401、№402との比較では剣持が約2倍、№339では約80%、№442は約60%増加となる。これを発根率、発根数でみた場合、それぞれX/M比に合致し、発根性の難易を示す指標ともなりうる。

またカルの性状からみた発根要因との関連においても(図2)、カルス細胞の多い(一定面積当り)剣持、№339、№442は高く、原基数、仮導管数の多い№339および№442はともに勝り、№311、№401、№402、№416はそれぞれ低く、発根性品種と符号し

- (6) ———・武田正男(1977): 倍数性桑樹品種とくに4xの収穫法に関する研究、信大織農場研報、
10, 10~21
- (7) 東城 功・渡辺四志栄(1979): 育成法を異にした3倍性桑樹の形質比較、蚕糸場彙報、27, 6
- (8) ———・———、(1978): 同質4倍性桑樹の枝条の堅さについて、日蚕雑誌、48, 4
- (9) ———・———(1981): クワの交雑個体における収量形質の相関関係、蚕糸場彙報、112