

1 りんごわい性樹の栽植距離（園試果樹部）

(1) 背景

これまでのりんご栽培の弱点は、結実年齢に達する期間が長く、この間の投資の割に生産量が少ないなど極めて生産は効率の低いことであった。これに対し、わい性台木を用いた場合は、定植3年の短期間で結実が始まり、以後急速に成り込み、結実盛期に達する期間をこれまでのりんご栽培の半分程度に短縮できる。また樹が大きくならないことから密植ができて、単位面積あたり収量の増加量が多く、早期多収ができ、さらに果実品質面でも良果の生産が可能となる。この点でわい化りんご栽培の積極的な導入が望まれている。

今回、過去6年にわたり、主要りんご生産県との共同研究を行って得られた成果のうち、りんごわい化栽培の基本技術の一環とし適切な栽植方式と密度を普及するため指導上の参考に供する。

(2) 技術の内容

高密植（ $4 \times 1.25 \sim 1.50 \text{ m}$ ）は、早期多収が得られるが、樹冠の交差が大きく、日照の投射や花芽着生を悪くし品質低下を招くので、M26台は $4 \times 2.0 \sim 2.5 \text{ m}$ 、M9台（M9A）は $4 \times 1.5 \sim 2.0 \text{ m}$ の1列並木植えとする。

(3) 指導上の留意点

- 1) 仕立法は、スレンダースピンドルブッシュ仕立てとする。
- 2) M26台が主体であるが、火山灰土壌の水もちのよいところなどで樹の大きくなり易いところではM9（M9A）台を使用する。

(4) 試験成績の概要

- 1) 樹高はM26台の $4 \times 1.25 \sim 1.5 \text{ m}$ 植えで53年で3.8 mと高く、 $4 \times 2.25 \text{ m}$ 植えは3.2 mと低い。M9台は樹齢は1年若いが高密植の $4 \times 1.25 \sim 1.75 \text{ m}$ で2.5 m、 $4 \times 2.5 \text{ m}$ で2.3 mと低密植で低い傾向を示している。
- 2) 樹容積は、M26台、M9台で栽植距離による大きい違いはない。このため高密植ほど枝の交差が大きく、M26台の $4 \times 1.25 \sim 1.5 \text{ m}$ は定植2年目から交差し、4・5年目で2 mを越す交差長になっている。低密植の $4 \times 2.5 \text{ m}$ では1.2 m程の交差長で問題はないが、このように高密植では枝の混み合いが目立ち整枝、着色管理、薬剤散布など管理作業上支障が大きく樹形維持で限界である。
M9では、高密植でも、樹形の維持ではやや余裕がみられる。

- 3) 幹周の肥大程度をみると、M26台では高密植で肥大が劣り、低密植でまさった。これは剪定に際し、栽植距離の広い場合は、成り枝を大きく、長く、また枝数も多く残すためと考えられる。M9台ではこの傾向がみられない。
- 4) 新梢長は未結実時では、伸長は旺盛であるが、結実とともに伸長は弱まる。栽植距離との関係では、結実の進んだ樹で、高密植ほど生育が強く、低密植ほど伸長は劣った。この傾向はM9台ではみられなかった。
- 5) 収量では、密植で定植6年M26台で10aあたり4t以上をあげ、早期多収がなされた。1樹あたり収量ではM26台で低密植ほど高いが、10aあたり収量は高密植ほど高くなっている。
- M9台については、1樹あたり収量に大きい差はなく、高密植ほど高い。また1果平均重については、栽植距離によって差はみられなかった。
- 6) 果実品質については、硬度、糖度(RM値)、酸度で栽植距離による差はみられない。また着色の程度にも一定の傾向はみられなく、全般に良好であった。

なお、マルバ台に比べ、M26、M9台のふじは、硬度、糖度(RM値)、酸など高く、蜜入りも早いなど、わい性樹は樹冠内部への日射の投入が良好のせいか、熟期の進む傾向であった。

(5) 主要成果の具体的データ

第1表 樹の生育

品 種	台木	栽 植 距 離	幹 周 長 (cm)					樹 高 (52年)	樹冠(52年)		49年
			49年	50年	51年	52年	53年		長	巾	
ふ	M9	4 × 1.25 m (200本)	3.5	5.7	9.3	11.6	14.2	2.53 ^m	2.44 ^m	2.14 ^m	0.13
		1.50 (166)	3.3	5.4	8.6	10.8	13.6	2.46	2.14	1.68	0.05
		1.75 (143)	2.4	5.2	9.0	11.5	13.8	2.65	2.60	1.95	0.55
		2.00 (125)	2.0	4.8	9.2	11.9	15.1	2.46	2.31	2.01	0.05
		2.25 (111)	2.3	3.7	7.9	11.6	14.7	2.46	2.15	2.19	00.05
		2.50 (100)	2.2	3.5	7.7	10.6	13.4	2.35	2.11	2.09	0.01
じ	M26	4 × 1.25	10.1	12.4	15.6	17.1	21.9	3.30	3.33	2.93	4.0
		1.50	10.6	15.4	19.9	23.2	25.9	3.98	3.65	3.80	4.6
		1.75	8.1	12.7	16.3	19.6	22.3	3.33	3.46	3.44	2.2
		2.00	9.3	13.4	17.1	19.9	24.8	3.46	3.64	3.11	3.4
		2.25	8.8	16.8	20.2	23.6	25.6	3.60	4.09	3.85	3.7
		2.50	9.2	16.3	19.5	24.1	26.7	3.63	3.90	3.36	2.9

樹 容 積 (m ³)				枝 交 差 長 (cm)				
50年	51年	52年	53年	49年	50年	51年	52年	53年
0.66	5.7	6.9	7.4	0	0	71	119	186
0.39	2.3	4.7	6.8	0	0	3	64	140
0.43	4.2	7.2	11.6	0	0	25	85	95
0.31	4.0	6.0	8.4	0	0	0	31	82
0.17	2.7	6.1	7.5	0	0	0	0	55
0.07	2.3	5.4	9.3	0	0	0	0	0
6.8	18.4	16.9	25.4	4.3	120	215	209	174
10.1	21.9	28.9	27.3	4.4	97	204	215	177
4.5	15.4	20.7	19.3	0	2	124	171	207
7.0	14.3	20.6	19.2	0	50	110	164	137
8.6	20.6	29.6	25.3	0	32	131	184	151
8.0	20.7	25.0	22.8	0	0	98	140	122

註 1) 樹容積は $[\frac{2}{3}\pi \times \text{樹高} \times (\frac{\text{長} + \text{巾}}{4})^2]$ より求めた。

2) 交差長は互に交差した部分の長さを求めた。

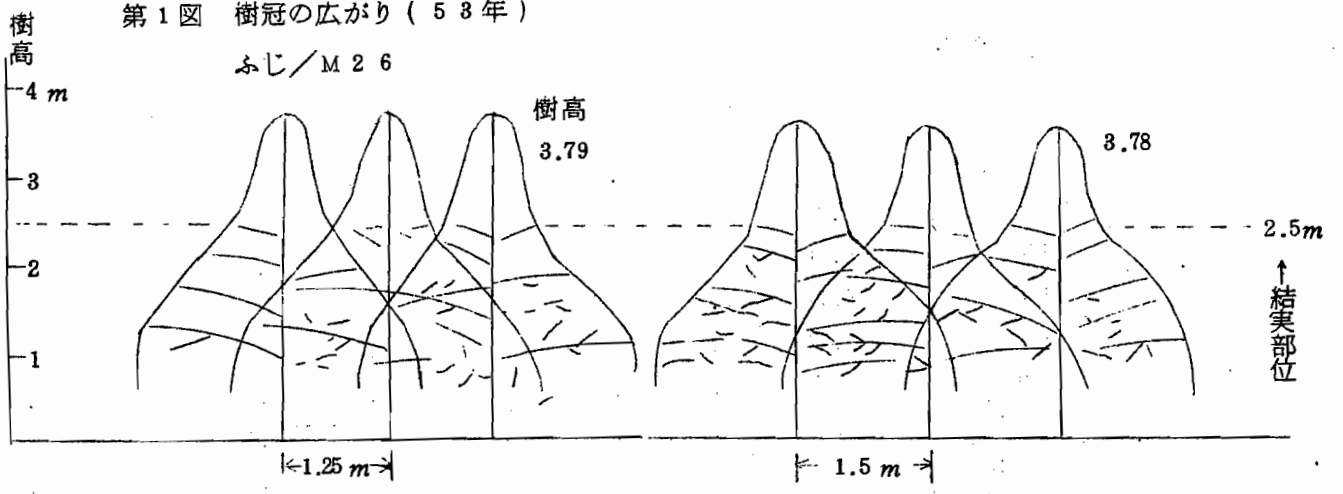
第2表 新梢長 (cm)

品種	台木	栽植距離	49年	50年	51年	52年	53年
ふ	M9	4 × 1.25 m	54	52	42	30	30
		1.50	38	66	42	36	31
		1.75	43	55	48	34	27
		2.00	52	45	61	58	33
		2.25	40	31	57	39	35
		2.50	37	28	65	42	39
	平均	43	46	53	40	33	
じ	M26	4 × 1.25 m	99	49	40	38	36
		1.50	93	49	58	28	35
		1.75	90	51	48	29	31
		2.00	96	51	29	39	32
		2.25	100	51	56	33	30
		2.50	92	51	56	29	34
	平均	94	50	48	33	33	

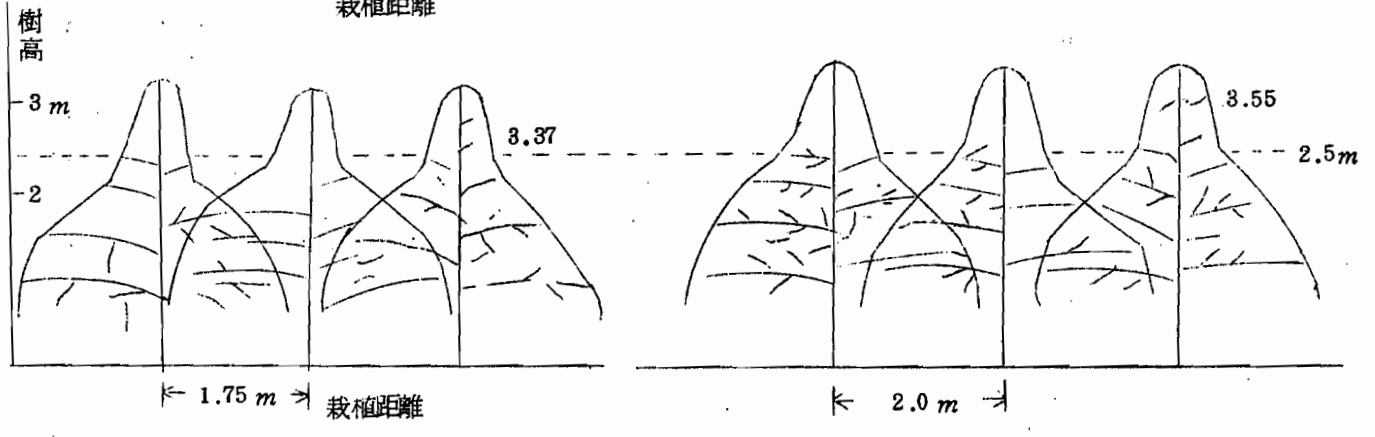
註 1) 新梢長は結実枝の先端を測定。10樹平均。

第1図 樹冠の広がり(53年)

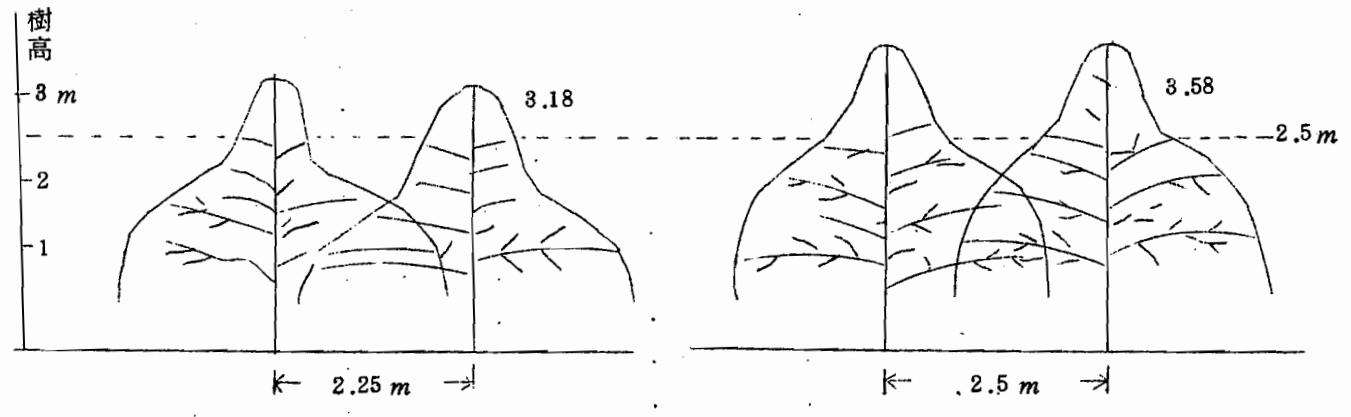
ふじ/M26



栽植距離



栽植距離



第3表 枝葉剪去量

品種	台木	栽植密度	50年度 冬	51年		52年		53年	
				夏	冬	夏	冬	夏	
ふ	M9	200本	27	0.42 kg (9.4本)	0.146 kg	0.144 kg (8本)	0.52 kg	0.44 kg (17本)	
		166	15	0.36 (8.6)	0.048	0.145 (8)	0.35	0.38 (11.5)	
		143	2	0.51 (8.8)	0.087	0.381 (13.8)	0.47	0.71 (21.1)	
		125	6	0.44 (9.5)	0.052	0.259 (11.3)	0.56	0.67 (17)	
		111	24	0.28 (6.0)	0.03	0.138 (6.3)	0.44	0.41 (14.2)	
		100	0	0.27 (4.9)	0.029	0.171 (8.9)	0.34	0.57 (16.9)	
		平均	12.3	0.38 (7.9)	0.074	0.206 (9.4)	0.45	0.53 (16.3)	
じ	M26	200本	749	0.98 (26.9)	—	0.869 (25.8)	3.54	1,150 (31.7)	
		166	830	1.45 (44.0)	0.450	1.745 (52.5)	3.51	2,100 (56)	
		143	250	0.57 (20.8)	0.230	0.800 (28.0)	1.94	1,040 (31.5)	
		125	280	0.80 (27.4)	0.450	0.946 (34.1)	2.17	1,110 (36.4)	
		111	790	1.46 (48.1)	0.478	1.682 (54.5)	3.64	1,520 (61.3)	
		100	670	1.30 (42.0)	0.622	1.121 (41.5)	3.42	1,530 (42.5)	
		平均	594.8	1.09 (34.9)	0.446	1.194 (39.4)	3.04	1,408 (48.2)	

第4表 開花量 (1樹当たり)

品種	台木	栽植密度	51年		52年		53年	
			頂芽	腋芽	頂芽	腋芽	頂芽	腋芽
ふ	M9	200本	2.9	1.3	65.0	44.3	59.3	25.0
		166	8.8	2.1	63.7	43.3	55.3	32.5
		143	1.9	1.9	48.7	75.3	78.8	47.0
		125	3.0	1.9	57.0	57.0		
		111	3.3	2.3	32.4	32.0		
		100	0.8	0.4	18.0	28.7		
		平均	3.0	1.7	47.5	46.8	64.5	34.8
じ	M26	200	84.0	16.3	149.3	106.0		
		166	106.0	19.5	92.3	81.7		
		143	100.0	24.1	164.3	138.3	184.0	130.8
		125	105.5	36.8	162.0	138.3		
		111	125.3	30.9	131.3	138.7	240.0	334.0
		100	128.6	26.3	104.3	107.3	273.3	193.3
		平均	108.2	25.6	133.9	117.6	232.0	219.4

註 1) 51年は8樹平均, 52~53年は3樹平均

第5表 収 量

品 種	台 木	栽植密度	平 均 果 重 (g)				1 樹 収 量 (kg)			
			5 0 年	5 1 年	5 2 年	5 3 年	5 0 年	5 1 年	5 2 年	5 3 年
ふ	M 9	200 本	—	270	230	251	—	0.2	5.91	12.5
		166	—	288	241	217	—	0.46	5.88	10.5
		143	—	0	237	235	—	0	6.86	10.8
		125	—	96	298	263	—	0.2	6.32	11.3
		111	—	238	242	267	—	0.24	4.18	11.8
		100	—	130	199	248	—	0.02	2.97	8.8
じ	M 2 6	200	248	256	227	293	0.17	5.21	16.78	27.5
		166	205	255	227	265	0.14	6.07	15.71	31.7
		143	—	243	236	255	—	7.29	19.85	31.1
		125	300	250	241	248	0.05	5.07	20.92	34.3
		111	183	242	227	242	0.24	6.22	22.36	41.1
		100	—	249	238	271	—	2.81	23.22	50.9

栽植密度	1 0 a 当 たり 収 量 (kg)				
	5 0 年	5 1 年	5 2 年	5 3 年	累 計
200 本	—	40	1,182	2,494	3,716
166	—	76	976	1,741	2,793
143	—	0	981	1,544	2,525
125	—	25	790	1,418	2,233
111	—	27	464	1,314	1,805
100	—	2	297	868	1,167
200	34	1,042	3,356	5,500	9,932
166	23	1,008	2,608	5,262	8,901
143	—	1,042	2,839	4,447	8,328
125	6	634	2,615	4,290	7,545
111	24	690	2,482	4,557	7,753
100	—	981	2,322	5,088	8,391

第6表 栽植別果実品質

品 種	台 木	栽 植 密 度	昭 和 5 3 年 度						
			調 査 個 数	着 色 指 数			収 穫 時 果 実 内 容		
				8	6	4	硬 度 (lbs)	糖 度 R M (%)	酸 (%)
ふじ	M 26	200 本 (4 × 1.25m)	—	—	—	—	16.4	14.0	0.28
		166 本 (4 × 1.50)	128	87.6	12.4	0	16.2	13.5	0.27
		143 本 (4 × 1.75)	488	88.2	10.9	0.9	16.6	13.9	0.29
		125 本 (4 × 2.00)	555	85.8	13.5	0.8	16.7	14.0	0.30
		111 本 (4 × 2.25)	668	87.1	12.4	0.5	16.5	14.0	0.29
		100 本 (4 × 2.50)	752	84.7	14.9	0.3	16.4	13.9	0.28
		平 均	517	86.7	12.8	0.5	16.5	13.9	

昭 和 5 2 年 度							
調 査 個 数	着 色 指 数			収 穫 時 果 実 内 容			
	8	6	4	硬 度 (lbs)	糖 度 R M (%)	酸 (%)	密 入 指 数
756	75.8	23.9	0.3	16.3	14.2	0.28	5.6
675	73.9	25.3	0.7	16.1	13.7	0.27	4.3
865	66.2	29.1	4.6	16.9	14.3	0.30	5.8
923	83.3	15.6	1.1	16.9	14.3	0.28	5.2
970	73.8	23.8	2.4	16.6	14.4	0.31	4.8
975	70.9	27.4	1.7	16.5	14.2	0.29	5.0
861	74.0	24.1	1.9	16.6	14.2	0.29	5.1

- 註) 1) 一斉収穫を行った(昭和52年産果実は11月5日収穫, 11月8日調査, 53年産は11月6日収穫, 11月14日調査)
- 2) 着色管理として葉つみ, 玉まわしを行った。
- 3) M26台ふじは長ふ1系(着色系)である。

第7表 栽植別果実品質

品 種	台 木	樹 齢	栽 植 密 度	調 査 個 数	平 均 果 重 (g)	着 色 指 数 (%)			收 穫 時 果 実 内 容		
						8	6	4	硬 度 (lbs)	屈 折 計 示 度 (%)	酸 度 (%)
ふじ	M9	5	200本(4×1.25m)	248	251	81.2	17.8	1.0	16.0	14.0	0.40
			166本(4×1.50)	208	217	76.0	24.0	0	16.1	14.0	0.86
			143本(4×1.75)	243	235	70.6	29.4	0	15.0	13.7	0.33
			125本(4×2.00)	207	263	80.8	17.1	2.0	16.6	15.0	0.40
			111本(4×2.25)	210	267	73.1	23.7	3.2	15.9	14.6	0.41
			100本(4×2.50)	263	248	75.0	25.0	0	16.2	15.2	0.41
			平均	230	249	76.1	22.8	1.0	16.0	14.4	0.39

第8表 普通樹とわい性樹の果実品質

穂品種 / 台木	收 穫 月 日	收 穫 時 (11月)						300g果			
		硬 度 (lbs)		屈 折 計 示 度 (%)		りんご酸 (%)		蜜 入 指 数		食 味 指 数	
		S51	S52	S51	S52	S51	S52	S51	S52	S51	S52
ふじ / 丸葉	10 27~28	16.0	15.8	12.7	12.0	0.34	0.35	38	34	85	80
	11 1~2	14.8	16.2	13.4	13.2	0.33	0.36	52	36	87	72
	6~7	16.8	16.0	13.1	14.0	0.35	0.42	76	64	76	76
	10~11	14.9	—	14.0	—	0.33	—	58	—	78	—
ふじ / M 26	10 27~28	17.7	—	14.7	—	0.45	—	80	—	85	—
	11 1~2	16.5	16.6	14.5	14.5	0.43	0.42	76	50	87	76
	6~7	17.9	17.1	14.7	14.9	0.46	0.45	80	84	88	77
	10~11	17.0	16.8	15.2	14.8	0.42	0.42	74	80	88	84
ふじ / M 9	11 2	—	16.1	—	13.9	—	0.36	—	40	—	80
	7~8	17.4	16.8	14.0	14.1	0.41	0.39	95	72	82	73
	10	—	17.1	—	14.6	—	0.35	—	78	—	78

注 (1) 指数は5段階表示とし、下式により算出した。

- (1) 食味：(とてもうまい)，(うまい)，(やゝうまい)，(まずい)，(とてもまずい)
- (2) 蜜入：(極多)，(多)，(中)，(少)，(極少)
- (3) 内部褐変症：(激期)，(中期)，(初期)，(兆候)，(無し)

$$\left[\frac{\sum(Y_i \times X_i)}{Y_{\max} \times \sum X_i} \times 100 \right] \text{ (但し, } Y_i \text{ 指数, } X_i \text{ 該当数, } Y_{\max} \text{ 指数最大値)}$$

第9表 普通樹とわい性樹の貯蔵後の品質

樹品種 ／ 台木	収穫月日	出 庫 時 (4 月)									
		硬度 (l b s)		屈折計示度 (%)		りんご酸(%)		内部褐変指数		食味指数	
		S 5 1	S 5 2	S 5 1	S 5 2	S 5 1	S 5 2	S 5 1	S 5 2	S 5 1	S 5 2
ふ じ ／ 丸 葉	10.27~28	14.4	15.9	13.0	12.6	0.19	0.16	18	0	67	57
	11. 1~ 2	13.8	16.5	12.0	13.6	0.13	0.19	25	0	58	64
	6~ 7	13.4	14.0	12.0	13.8	0.18	0.14	6	0	58	57
	10~11	13.3	—	12.8	—	0.18	—	13	—	58	—
ふ じ ／ M 26	10.27~28	13.8	—	14.2	—	0.19	—	48	—	59	—
	11. 1~ 2	13.5	15.2	14.4	14.3	0.24	0.18	50	0	62	61
	6~ 7	14.1	15.3	14.2	14.2	0.17	0.18	10	0	78	58
	10~11	13.3	14.3	14.2	13.4	0.15	0.15	23	13	69	62
ふ じ ／ M 9	11. 2	—	16.3	—	13.6	—	0.16	—	0	—	70
	7~ 8	—	14.3	—	13.4	—	0.15	—	0	—	57
	10	—	13.5	—	15.0	—	0.23	—	0	—	50