

青森県りんご試験場報告
 第20号：53—77 (1983)
 Bull. of the Aomori
 Apple Exp. Sta.,
 No. 20 : 53—77 (1983)

リンゴわい化栽培に関する研究

第2報 高・中密植によるわい性、 半わい性台樹の生育、収量、品質比較

小原 信実・三上 敏弘・玉田 隆
 花田 誠*・佐藤 昌雄**

(青森県りんご試験場)

(*現在, 青森県営農大学校, **青森県西地方農林事務所)

Studies on Apple Dwarfed Tree.

II Tree Size, Yield and Fruit Quality in High and Middle Density Planting

Nobumi OBARA, Toshihiro MIKAMI, Takashi TAMADA,
 Makoto HANADA* and Masao SATO**

Aomori Apple Experiment Station
 Kuroishi, Aomori, 036-03, Japan

Present place of work : *Aomori Agricultural Training College.
 **Aomori Nishi-district Agriculture and Forestry Office.

目 次

I 緒 言	55
II 材料及び方法	55
1. 供試台木及び品種	55
2. 試験ほ場の土壌	55
3. 栽植法及び様式	56
4. 調査方法	56
(1) 幹 周	56
(2) 樹高及び開張	56
(3) 収 量	56
(4) 果実品質	57
(5) 日射量測定	57
III 試験結果	57
1. 幹 周	57
(1) ふ じ	57
(2) スターキングデリシャス	58
(3) 陸 奥	58
(4) 台木と品種の組合せ	58
2. 樹高と開張	59
(1) ふ じ	59
(2) スターキングデリシャス	60
(3) 陸 奥	60
(4) 台木と品種の組合せ	60
3. 収 量	62
(1) ふ じ	62
(2) スターキングデリシャス	64
(3) 陸 奥	67
4. 果実品質	69
(1) ふ じ	69
(2) スターキングデリシャス	70
(3) 陸 奥	71
(4) 日射量と果実品質	72
IV 考 察	73
1. 樹の大きさ	73
2. 収 量	74
3. 果実品質	75
V 摘 要	76
引用文献	76
Summary	77

Ⅰ 緒 言

わい性台木が海外からわが国へ導入したのは、大正13年北海道帝国大学農学部であり、青森県には昭和14年に数種のM台が入り、その中にわい性台木が含まれていた。

しかし、当時のわが国のリンゴ栽培は、疎植、大樹仕立が生産面で有利であるという考え方が支配的であったため、ほとんどわい性台木には関心がもたれなかった。

我が国のわい化栽培は、昭和33、34年に新しく各種のわい性台木を西欧から輸入したのが端緒となり、30年代の後半に入って各地の試験研究機関で試験に着手するようになった。

昭和30年代は依然として大樹、大量生産の流れが主流であったが、東京オリンピックを境にして、農村における労力不足が次第に深刻化して来たため、作業労力の省力化が急務となり、わい化栽培の研究も次第に規模が大きくなった。

しかし、当時は輸入された各種のM台、MM台の繁殖法や特性に関する試験が主であり、本格的な栽培試験はほとんどみられなかった。

わい化に関する文献は、East Malling を初めとして、Tukey H B (1964)、Fisher D. V (1966) など次第に数も増えたが、わが国の気候風土や品種に適合するかどうか不明な点が多すぎた。

そこで、昭和43年(1968)に海外で実用化の気運が高

まっていたM9、M7、MM106台などを取りあげ、わが国在来のマルバカイドウ台と比較検討しながら、栽培上の利点、欠点を明確化するため、主要品種と組合せて試験を実施したものである。

栽植様式は、外国の文献を参考にしながら採用したが、剪定は確立したのを見出し難かったので、苗木時代はわが国在来の仕立て方に準じた主幹形作りをとり入れた。

しかし、50年前後から、オランダで創案されたスレンダースピンドルブッシュ仕立てがわい性台、特に、M9などの最わい性台では秀れた成果をあげている報告が多くなり、わが国でもとり入れる動きが高まったため、6～7年生頃から順次、在来の主幹形からスレンダースピンドルブッシュ仕立てへの改造をすすめた。

従って、わい性台の特性を十分生かしきれなかったのではないかということは否めないが、栽植後、13年目までの成績をとりまとめたので、中間的な報告をする次第である。

なお、本試験は、今後、更に継続する、

本試験の実施に当っては、前青森県りんご試験場長福島任雄博士のご助言を、また成績取りまとめにあたっては栽培第1科各員の御協力をいただいた。ここに厚くお礼申し上げる。

Ⅱ 材料及び方法

1. 供試台木及び品種

MM106、M7、M9(ウイルスを保毒していたと思われる)、M9/ミツバカイドウ(ミツバカイドウ台に中間台としてM9を約30cm挿入)及び、マルバカイドウ台を使った。

台木はいずれも、黄化取木によって繁殖したものである。

穂品種はふじ、スターキングデリシャス、陸奥の3種で、いずれも、ウイルスの保毒の有無は検討していない。

苗木は昭和42年春穂接ぎし、翌43年4月に定植したものである。

2. 試験ほ場の土壌

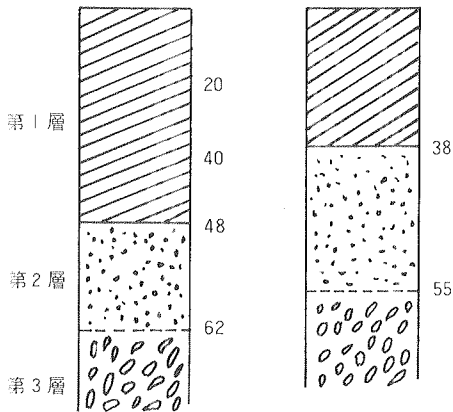
本ほ場は表土の厚さが40cm内外で腐植含量の多い、黒褐色(10YR3 $\frac{3}{4}$)壤土(黒ボク)である。

第2層は腐植の少ない暗褐色(10YR3 $\frac{3}{4}$)砂壤土で、小さい礫が多い。

第3層は、腐植を欠いた礫質土である。

地表40cm位より下層に砂礫層があるため、養水分の保持力が極めて小さく、県内のリンゴ地帯の中でも生産力低位のほ場である。

降雨が続いても地下水位の上昇はなく、乾燥時には干ばつを受けやすい。(第1図)



腐植にとむ黒褐色 (10YR^{3/2}) 壤土 (黒ボク)

腐植の少ない暗褐色 (10YR^{3/4}) 砂壤土小礫に富む, (りんご樹根の分布は, この層の上部約10cm程度まで)

腐植を欠く礫質土

第1図 試験場の土壌

3. 植栽法及び様式

植穴は大型トラクターに装着したポストホールデッガーにより, 径約60cm, 深さ60cmである。

植付け時には, 一植穴当り堆肥5kg, 成分量でN200g, P100g, K200gを入れた。

また, 苗木の活着を良くし, 風による倒木を防ぐために木製の支柱を埋め, 苗木を結束した。

植付けの距離は第1表のとおりであるが, 樹列は南北方向とした。

第1表 栽植距離, 供試樹数及面積

品種	台木	栽植距離	10a当りの本数	供試樹数	供試面積
ふじ	M 9	5×1.5 ^m	133	11	83 ^{m²}
	M9/ミツバカイドウ	5×1.5	133	5	38
	M 7	5×1.5	133	10	75
	MM 106	5×1.5	133	8	60
	M 7	6×3	56	12	214
	MM 106	6×3	56	12	214
スターデリケンシグナス	マルバカイドウ	8×4	31	5	161
	M 9	5×1.5 ^m	133	11	83 ^{m²}
	M9/ミツバカイドウ	5×1.5	133	5	38
	MM 106	5×1.5	133	11	83
	M 7	6×3	56	7	125
	MM 106	5×3	56	17	304
陸奥	マルバカイドウ	8×4	31	7	226
	MM 106	5×1.5 ^m	133	14	105 ^{m²}
	M 7	6×3	56	12	214
	MM 106	6×3	56	12	214
	マルバカイドウ	8×4	31	5	161

コブができることが多いので, 接木部分から上, 約20cmの位置を測定か所とした。なお, 中間台の場合は, 中間台の上部の接木部から上方20cmのか所を測定した。

(2) 樹高及び開張

樹高は地表から樹の最高部までとした。また, 開張は樹列方向と樹列間方向の側枝の広がり最先端から他方の最先端までの2か所測定し, この平均値であらわした。なお, 樹高, 開張とも毎年春期剪定後(4月)におこなった。

(3) 収量

ア 1樹当り収量

収穫果及び落果重量合計値の1樹当り平均であらわした。

イ 1樹当り累積収量

1樹当り収量を成りはじめから1年ずつ加算した。

ウ 10a当り換算収量

1樹当り収量に10a当り樹数を乗じてあらわした。

エ 10a当り累積収量

10a当り換算収量を成りはじめから1年ずつ加算した。

オ 樹冠単位占有面積当りの累積収量

栽植後各年次ごとの枝の平均開張をもとに, 樹冠占有面積を算出し, この数値で1樹当りの収量を除した値を1年ごとに加算したものである。なお算出式は次の通りである。

$$Y = \sum \frac{w}{\pi r^2}$$

但し w : 1樹当り収量 (kg)

r : $\frac{\text{樹列方向開張}(m) + \text{列間方向開張}(m)}{4}$

カ 樹冠単位容積当りの累積収量

栽植後各年次ごとに樹高と開張から樹冠容積を算出し, この数値で1樹当りの収量を除した値を1年ごとに

4. 調査方法

(1) 幹周

従来の樹では地表から30cmの高さの幹周を測定するのが慣習であるが, わい性樹では台木と品種の接木部分に

加算したものである。なお、樹冠容積(V)は藤根らの報告にもとづき、半だ円球の公式を用いて、次式により算出した。

$$V = \frac{2}{3} \pi r h^2$$

但し h: 樹冠高(樹高-0.5m)

$$r = \frac{\text{樹列方向開張}(m) + \text{列間方向開張}(m)}{4}$$

また、累積収量(Y)は次の式で算出した。

$$Y = \sum \frac{W}{V}$$

但し、W: 1樹当りの収量(kg)

キ 理論上の10a 当り収量

栽植後5年次以降、各年次ごとの枝の平均開張をもとに次式により理論的な10a 当り栽植密度を算出した。

$$10a \text{ 当り樹数} = \frac{1000}{(\text{開張} + 1.5m) \times (\text{開張} - 0.5m)}$$

各年次ごとの10a 当り樹数に、それぞれの年次の1樹当り平均収量を乗じた値を「理論上の10a 当り収量」とした。なお、栽植4年目までは5年目の開張をもとに算出した。

(4) 果実品質

ア 果実等級

各区4樹について、収穫全果を青森県の選果基準により「秀」、「優」、「良」、「並」の4段階に選果した。

イ 果実1個重量

1樹当りの全収穫重量を個数で除した値で表わした。

ウ 糖度・硬度・酸度

各区調査樹の収穫果から20果ずつを任意に抽出し、糖度は糖度計による屈折計示度(%), 硬度はマグネスティーラー型により(ポンド), 酸度は滴定酸度(g/100cc)により表わした。

(5) 日射量測定

赤血塩、クエン酸鉄アンモニウム各2gをそれぞれ50mlの熱湯で溶かし、塗付直前に暗室にて混合してトレーミング紙に塗付し、感光紙とした。この感光紙を15枚重ね、直経1cmの孔をあけた黒色ポリ袋に入れ、6月より12月まで晴天時に月1回9時から16時まで主幹の4方向に設置し露光させた。露光後水洗し、着色濃度、着色枚数より数値を算出し、裸地を100とした指数をもって受光率とした。

III 試験結果

1. 幹 周

(1) ふ じ

生長の良好なのはマルバカイドウ台と10a 当り56本植えのMM106台で、ほぼ同じ生育である。

次いで、56本植えのM7台でマルバカイドウ台の約85%である。

133本植えのM7, MM106台, M9/ミツバカイドウ台はかなり生育が劣り、マルバカイドウ台の50~60%である。

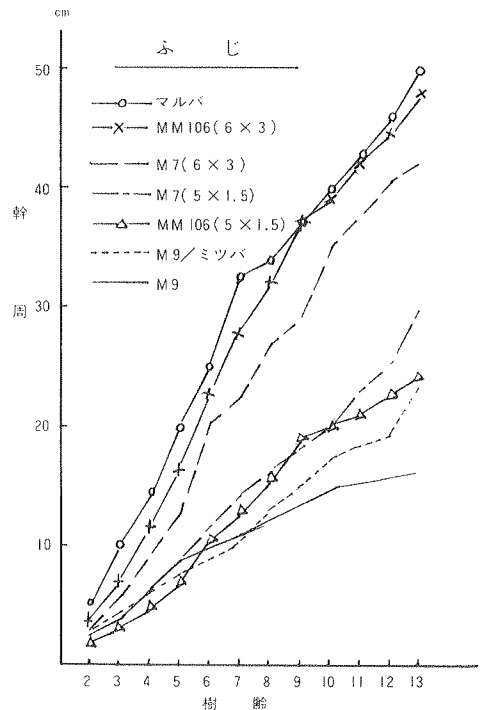
最も生育の劣ったのはM9台でマルバカイドウ台の30%にしか達していない。

栽植密度による生育差をみると、疎植の方が生育が良く、56本植えに対して133本植えは、M7台では約70%, MM106台では50%となっている。

また、M9の自根台とミツバカイドウの上に接いだM9台つまり中間台では、中間台方式の生育が良好で、自根は中間台の70%となっている。

なお、樹齢別の生育は、どの台木もほぼ直線的であるが、M9台のみは、10年生頃から鈍化の傾向がみられている。

最も生育のよいマルバカイドウ台は1年に約4.1cm, 最も生育の劣るM9台は約1.2cmの伸びである。(第2図)



第2図 幹 周(ふ じ)

(2) スターキングデリシャス

ふじと同様、マルバカイドウ台、56本植えのMM106台の生育が良好である。

次いで、M7台の生育がよいが、マルバカイドウ台の85%でふじと同じ生育差である。

133本植えのMM106台とM9/ミツバカイドウ台は、樹齢の若いうちの生育はMM106台の方が良かったが、13年生ではほとんど同じでマルバカイドウ台の68%であり、ふじほどの差は認められていない。

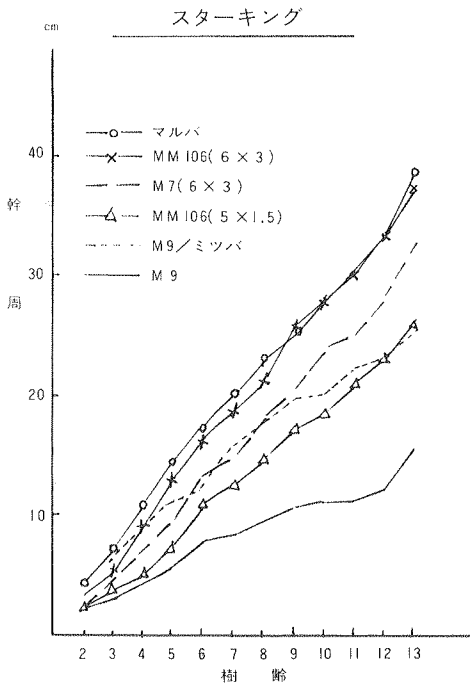
M9台は最も生育が劣り、マルバカイドウ台の39%である。

また、MM106台の133本植えは56本植えの68%にすぎず、幹の生育が劣っている。

M9台の自根と中間台では、自根の生育が劣り、中間台の60%の幹周しかない。

なお、樹齢別の生育の仕方はどの台木もほとんど直線的である。

一年当りの幹周の伸びはマルバカイドウ台で約3.1cm、M9台は1.2cmである。(第3図)



第3図 幹 周 (スターキング)

(3) 陸 奥

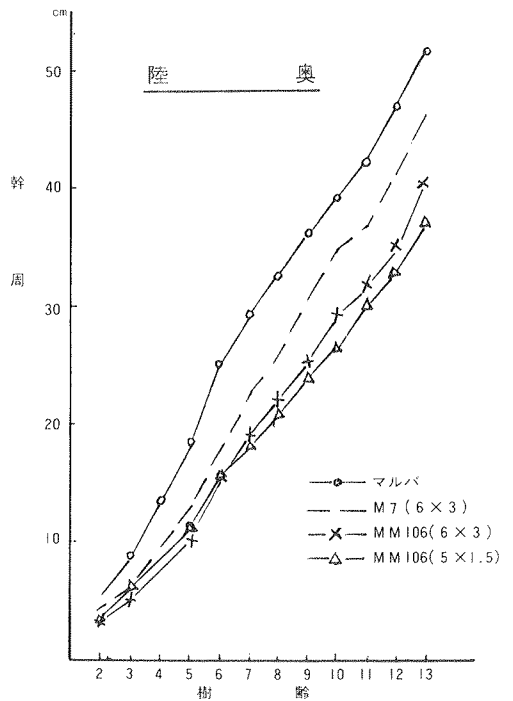
前の2品種と同様、マルバカイドウ台の生育が最も良好であり、M7台はこれに次ぎ、マルバカイドウ台の88

%、56本植えのMM106台が77%、133本植えのMM106台が最も劣り71%である。

MM106台の56本植えと133本植えでは、密植の激しい133本植えが56本植えの93%で、他の品種ほど密植度による差は大きくなかった。

また、ふじ、スターキングデリシャスではMM106台がM7台より生育が良かったが、陸奥ではM7台の方がMM106台より13%生育が勝っていた。

一年当りの幹周の伸びは生育の最も良いマルバカイドウ台で4.2cm、生育の少なかった133本植えのMM106台で3.1cmである。(第4図)



第4図 幹 周 (陸 奥)

(4) 台木と品種の組合せ

M9台についてふじとスターキングデリシャスの比較ではふじがまさった。

M9/ミツバカイドウ台についてふじとスターキングデリシャスの比較では後者の方がまさった。

133本植えのMM106については、陸奥が最もまさり、ふじとスターキングデリシャスは同程度でこれにまさった。

56本植えのM7については、陸奥が最もまさり、ふじ、スターキングデリシャスの順であった。

56本植えのMM106については、ふじが最もまさり、陸奥、スターキングデリッシャスの順であった。

マルバカイドウについては、ふじと陸奥は同程度でまさり、スターキングデリッシャスは劣った。

2. 樹高及び開張

(1) ふ じ

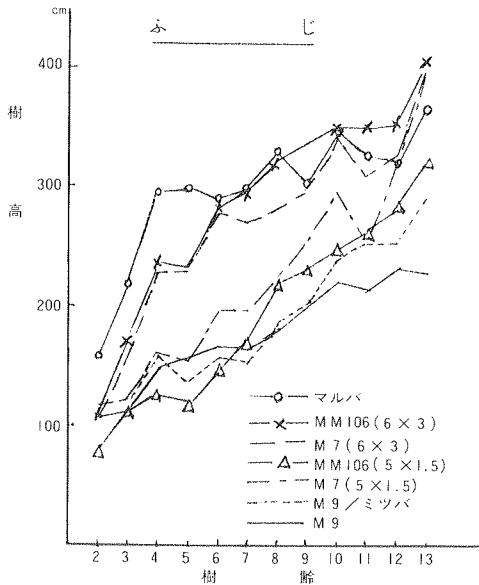
ア 樹 高

樹齢5年生頃まではマルバカイドウが最も高く、次いで、10 a 当り 56本植えのMM106, M7のグループであり、もう一段劣ったグループが133本植えのMM106, M7, M9/ミツバカイドウ, M9であった。

しかし、6～11年生では、マルバカイドウ, 56本植えのMM106, M7の樹高の高いグループとその他の生育の劣るグループに分れた。

13年生では、マルバカイドウ, 56本植えのMM106, M7, 133本植えのM7が4 m前後, 133本植えのMM106, M9/ミツバカイドウが3 m前後, M9が2.5 m前後の樹高となった。

M9は脚立なしでほとんどの管理作業が可能であるが、133本植えのMM106, M9/ミツバカイドウは1 m内外の脚立が必要であり、その他の台木の場合は、1.5 m前後の脚立で作業を行うことがあった。(第5図)



第5図 樹 高(ふ じ)

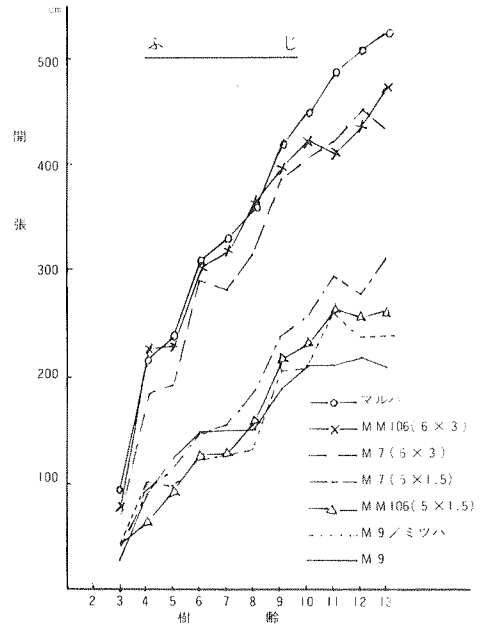
イ 開 張

3～4年生頃から二つのグループに分かれ、マルバカイドウ, 56本植えのMM106, M7の生育が良好であり、133本植えのM7, MM106, M9/ミツバカイドウ, M9が劣った。

9年生頃までは、マルバカイドウ, 56本植えのMM106, M7がほぼ同じ割合で樹が広がったが、10年生以降はマルバカイドウの生育が良好で、13年生には5 mを越えた。

最も生育の劣ったM9は9年生頃までは133本植えのM7, MM106, M9/ミツバカイドウと生育差が少なかったが、その後、やや差が開き、13年生では大体2 m前後の開張で、マルバカイドウの大体40%程度であった。

樹の拡がりに伴う枝の交差は、M9, M9/ミツバカイドウ, 133本植えのMM106が9年生頃から、M7が8年生頃から、56本植えのM7, MM106は9年生頃から、そして、マルバカイドウは10年生頃から激しくなり、密植気味となった。(第6図) (写真1, 2, 3)



第6図 開 張(ふ じ)



写真 1. ふじ/M9 13年生

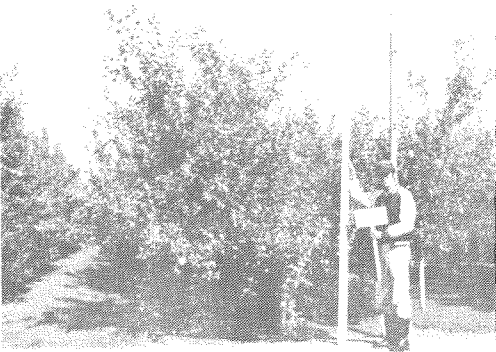


写真 2. ふじ/MM106 (6×3 m) 13年生



写真 3. ふじ/マルバカイドウ 13年生

(2) スターキングデリシャス

ア 樹 高

樹齢5年生頃まではマルバカイドウが最も高く、56本植えのMM106、M7がこれに次いたが、6年生頃からは三者の差が少なく、13年生では3.8m前後の樹高となった。

133本植えのMM106は9年生頃までは、マルバカイドウよりはるかに劣ったが12年生頃よりマルバカイドウと同程度となった。

M9は他の台木に比べて極端に劣り、13年生でも2.4m前後であった。M9/ミツバカイドウはマルバカイドウ台のグループとM9の中間で、13年生では3.5mであった。(第7図)

イ 開 張

樹齢11年生頃までは、マルバカイドウ、56本植えのMM106、M7が上位グループでしかもほぼ同じ割合で樹が広がったが、12年生頃からマルバカイドウが最も広く4.6m前後、56本植えのMM106が4.2m前後でこれに次ぎ、56本植えのM7が4m前後となった。

M9は若齢時から最も劣り、13年生でようやく2mに達した。

M9/ミツバカイドウと133本植えのMM106は、上位グループとM9との中間で推移し、13年生では前者が2.7m、後者が3.1m前後であった。(第8図)

(3) 陸 奥

ア 樹 高

樹齢10年生頃まではマルバカイドウが最も高く、56本植えのMM106、M7、133本植えのMM106はほぼ同じ割合で樹が高くなったが、13年生になると台木の差はかなり接近し、いずれも4m前後に落付いた。(第9図)

イ 開 張

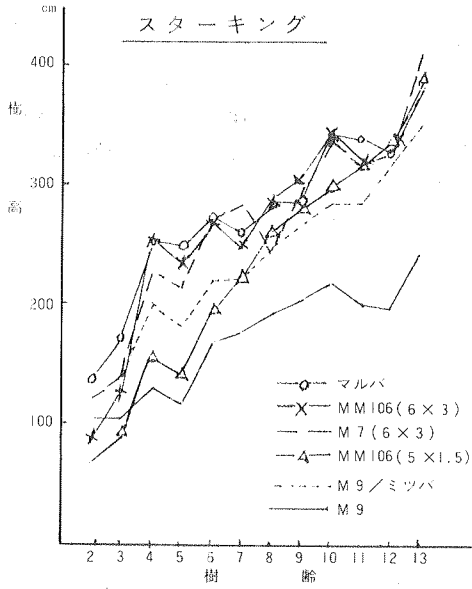
樹齢4年生頃からマルバカイドウが最も広く、ついで、56本植えのM7、56本植えのMM106、133本植えのMM106の順に劣ったがこの順位は13年生まで変わらず、最も広いマルバカイドウが5mで、以下4.2m、3.7m、3.2mとなった。(10図)

(4) 台木と品種の組合せ

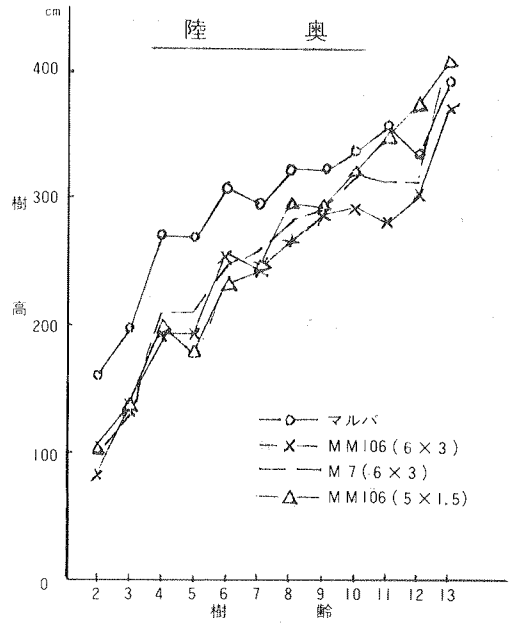
M9についてのふじとスターキングデリシャスの比較ではどちらも9年生頃で樹高が約2mに達し、13年生で2.3m前後となり、開張はふじが10年生で、スターキングデリシャスは13年生でようやく2mに達した。

M9/ミツバカイドウについてのふじとスターキングデリシャスの比較では、樹高、開張ともスターキングデリシャスの方がまさった。

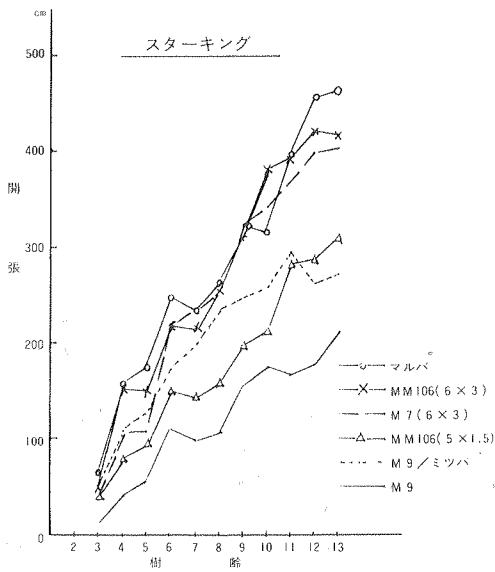
133本植えのMM106については樹高、開張とも、陸奥、スターキングデリシャス、ふじの順であった。56本植えのMM106、M7については樹高、開張ともふじ、陸奥、スターキングデリシャスの順であった。



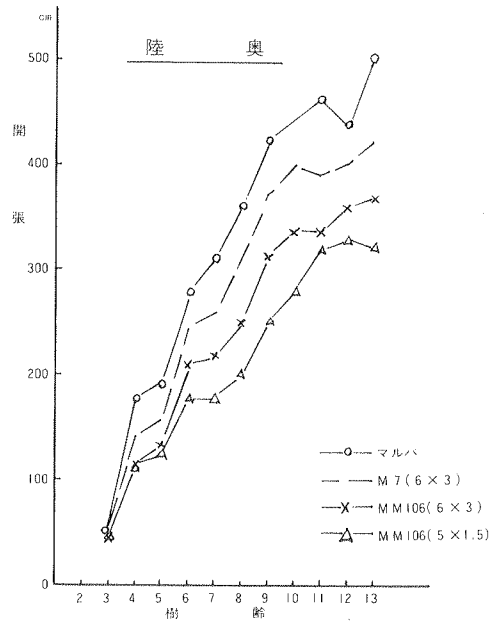
第7図 樹 高(スターキング)



第9図 樹 高(陸奥)



第8図 開 張(スターキング)



第10図 開 張(陸奥)

マルバカイドウは、樹齢の若いうちには樹高、開張ともふじ、陸奥、スターキングデリシャスの順であったが、13年生では樹高が3.8m前後で差が少なく、開張はふじ、陸奥が5m前後、スターキングデリシャスが4.6mとなった。

3. 収 量

(1) ふ じ

ア 1樹当り収量

M9と56本植えのM7は栽植2年目で1部の樹の結実が始まり、その他の台木は56本植えのMM106を除き各

台木とも栽植3年目から結実が始まった。

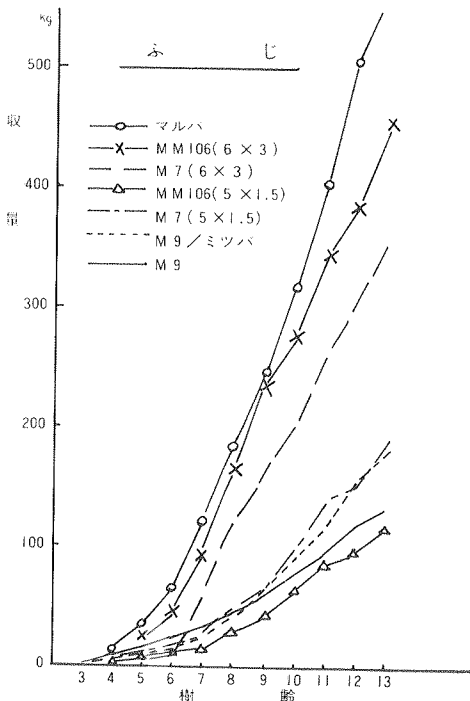
収量の伸びは、8年目頃までは各台木とも直線又は生長曲線に似た様相を示した。しかし、9年目頃からは、56本植えのMM106、M7、133本植えのM7は収量の伸びがにぶり、また、年による変動も大きくなった。

1樹当りの収量は樹冠容積の大きいマルバカイドウが最も多く、13年目までの累積収量では587.7kg、次いで、56本植えのMM106が456.3kgでマルバカイドウの77.6%、M7が351.7kgで59.8%、133本植えのM7、MM106、M9/ミツバカイドウ、M9はいずれも200kg以下で21~31%であった。(第2表)(第11図)

第2表 1 樹 当 り 収 量 (ふじ)

(kg)

台木 (栽植距離)	樹 齢	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
M 9 (5×1.5m)		0.7	4.6	8.0	9.4	5.5	15.7	13.2	19.5	17.1	24.8	14.3
M9/ミツバ (")		0.3	3.0	4.7	5.7	8.8	17.4	20.3	29.0	25.6	39.2	25.8
M 7 (")		0.0	1.6	5.6	5.8	9.3	22.5	16.3	34.0	35.7	17.1	34.9
MM 106 (")		0	2.7	2.9	5.2	3.5	13.4	16.6	20.2	21.5	13.4	24.3
M 7 (6×3m)		0.3	3.5	4.1	18.7	31.5	62.5	42.3	35.6	57.0	45.9	50.3
MM 106 (")		1.7	9.1	13.2	24.3	46.0	71.9	65.5	41.3	74.9	36.3	72.1
マルバ (8×4m)		0.4	10.0	21.0	32.0	57.1	63.4	61.5	74.5	82.4	104.7	80.7



第11図 1樹当り累積収量(ふじ)

イ 単位面積当り収量

樹冠の単位占有面積当りの累積収量は栽植9年目まではM9が最高であり、10年目以降はM9/ミツバカイドウが最も多くなったが、M9とは小差であった。

13年目までの累積でM9/ミツバカイドウが74.9kg/m²、M9が70.4kg/m²の収量であった。

133本植えのM7、MM106及び56本植えのMM106は45~48kgで、大体M9/ミツバカイドウの3分の2の収量であったが、56本植えのM7は約2分の1の収量しかなく、M9利用の樹の生産性の極めて高いことが認められた。(第12図)

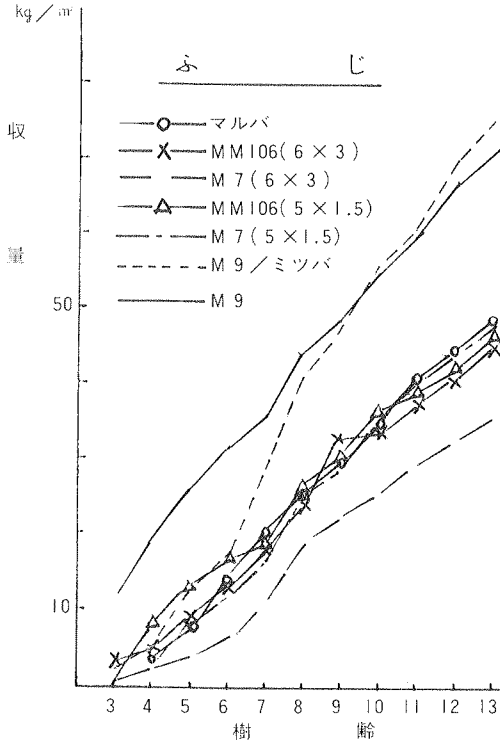
ウ 単位容積当り収量

単位面積当りの収量と同様、栽植9年目まではM9が最も多く、10年目以降ではM9/ミツバカイドウが多くなったが、ほとんど差はなく、13年目までの累積でM9/ミツバカイドウが83.9kg/m³、M9が82.8kg/m³であった。

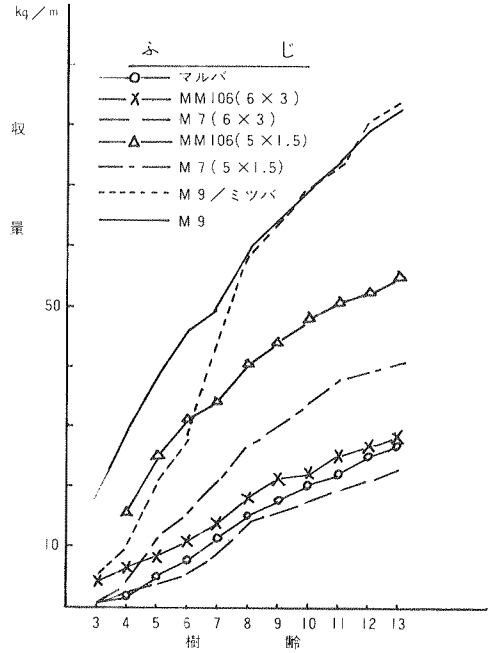
133本植えのMM106は55kg/m³で前二者に次ぎ、次いで、133本植えのM7が40.9kg/m³であった。

56本植えのMM106、M7、31本植えのマルバカイドウは、いずれも30kg/m³を下廻り、M9/ミツバカイドウやM9の3分の1~4分の1程度であった。

M7とMM106の栽植本数と収量の関係を見ると133本植えが56本植えの2倍近い収量があり、密植の効果がみられた。(第13図)



第12図 樹冠単位面積当り収量 (ふじ)



第13図 樹冠単位容積当り累積収量 (ふじ)

エ 10 a 当り収量

樹齢別の収量でみると栽植5年目まではM9が最も多く、6~9年目では56本植えのMM106が最も多かった。

その後は各台木とも収量の変動激しく順位の入替わりがあったが、133本植えのM9/ミツバカイドウ、M7の収量が多かった。

累積収量でみると栽植6年目まではM9が最も多く、56本植えのMM106がこれに次いだが7~11年では56本植えのMM106が最も多かった。

12~13年目はM9/ミツバカイドウ、133本植えのM7、

56本植えのMM106が高かった。

13年目までの累積収量をマルバカイドウと比較すると、M9/ミツバカイドウ、133本植えのM7、56本植えのMM106が約30%増、56本植えのM7が約10%増、M9が同等、133本植えのMM106が10%減となっている。

(第3表) (第14図)

オ 理論上の10 a 当り収量

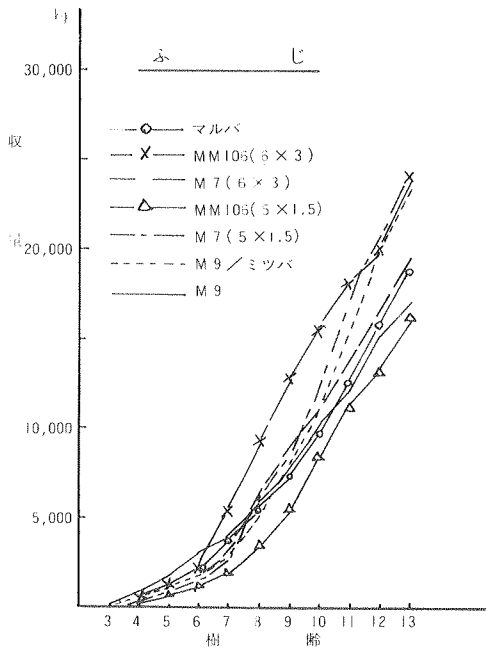
栽植6年目まではM9が最も多く、7年目以降はM9/ミツバカイドウが多かった。

13年目までの累積収量をマルバカイドウと比較する

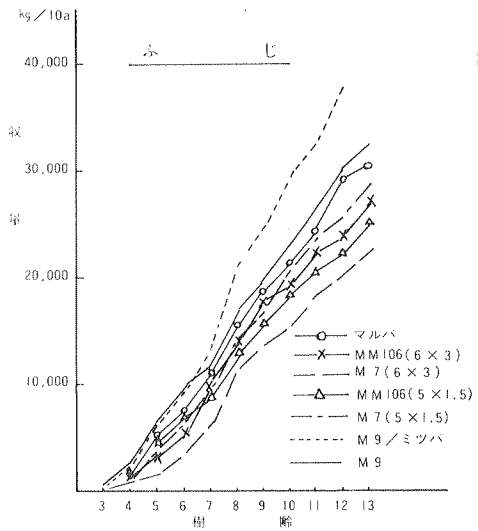
第3表 10 a 当り換算収量 (ふじ)

(kg)

樹 齢	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
台木 (栽植距離)										
M 9 (5×1.5 m)	613	1,064	1,250	732	2,088	1,756	2,594	2,274	3,298	1,902
M9/ミツバ (")	400	625	758	1,170	2,314	2,700	3,857	3,405	5,214	3,431
M 7 (")	213	745	771	1,237	2,993	2,168	4,522	4,748	2,274	4,642
MM 106 (")	360	386	692	466	1,782	2,208	2,637	2,860	1,782	3,232
M 7 (6×3 m)	195	230	1,047	1,764	3,500	2,369	1,994	3,192	2,570	2,817
MM 106 (")	506	739	1,361	2,576	4,026	3,674	2,313	2,682	2,033	4,038
マルバ (8×4 m)	313	651	992	1,770	1,965	1,907	2,310	2,554	3,246	2,502



第14図 10a 当り累積収量 (ふじ)



第15図 理論上の累積収量 (ふじ)

と、M9が8%増、M9/ミツバカイドウが36%増であったが、ほかの台木はマルバカイドウより減であった。

(第4表) (第15図)

(2) スターキングデリシャス

ア 1 樹当り収量

56本植えのMM106は栽植3年目で1部の樹の結実が始まり、その他の台木は栽植4~5年目から結実が始まった。

収量の伸びは、10年目頃まではゆるやかではあるが各台木ともほぼ直線的であったが、11、12年は異常落果な

どのためか各台木とも大きくおちこんだ。そして13年に至ってもマルバカイドウとM9を除けば10年目の収量を下回っている。

1 樹当りの収量は樹冠容積の大きいマルバカイドウが最も多く、13年目までの累積収量では、243.7kg、次いで、56本植えのMM106が211.5kgでマルバカイドウの86.8%、M7が194.2kgで79.7%、M9/ミツバカイドウが146.9kgで60.3%、133本植えのMM106、M9はいずれも100kg以下で25~40%であった。

(第5表) (第16図)

第4表 理論上の各樹齢ごと収量 (ふじ)

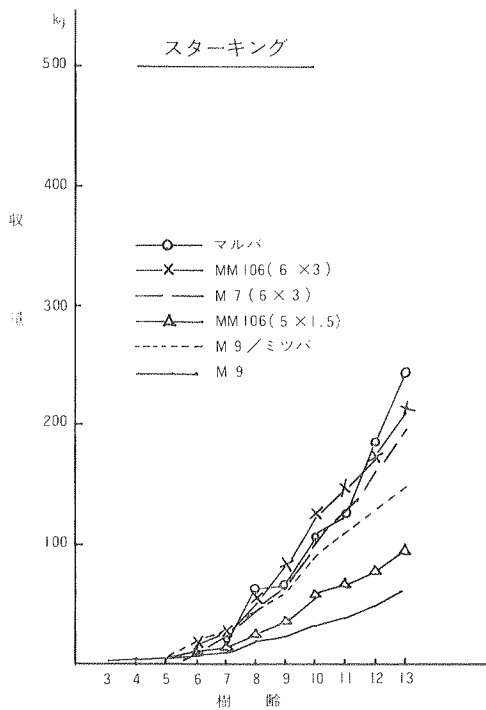
(kg/10a)

樹 齢	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
台木 (栽植距離)											
M 9 (5×1.5m)	355	2,268	3,944	3,356	1,936	5,228	2,851	3,393	2,975	4,042	2,574
M9/ミツバ (")	240	2,400	3,760	2,970	4,189	7,534	3,593	5,046	2,944	5,410	3,509
M 7 (")	12	947	3,315	2,042	2,985	5,085	2,331	4,012	3,249	1,761	2,862
MM 106 (")	0	2,160	2,320	2,475	1,665	4,020	2,722	2,889	2,408	1,595	2,795
M 7 (6×3m)	64	700	820	1,739	3,119	4,875	2,327	1,780	2,907	1,882	2,264
MM 106 (")	248	1,329	1,927	2,090	3,634	4,458	3,537	1,941	3,745	1,597	2,740
マルバ (8×4m)	139	1,390	2,919	2,683	4,340	3,994	2,952	3,129	2,956	3,455	2,502

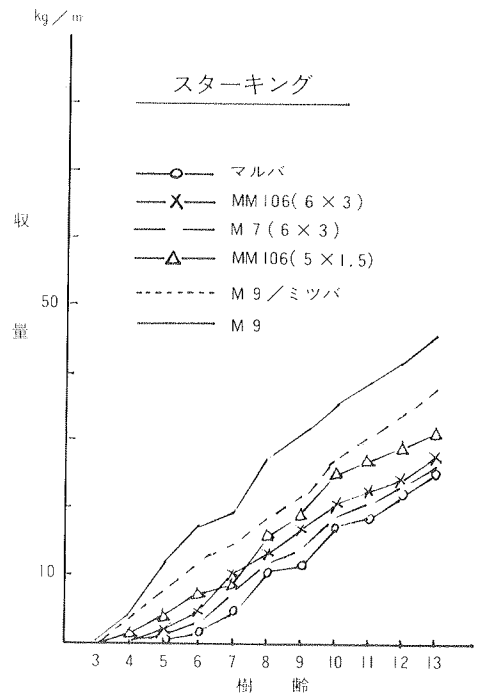
第5表 1樹当り収量 (スターキングデリシャス)

(kg)

樹 齢			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
台木 (栽植距離)													
M 9	(5×1.5 m)		0	0.6	1.8	4.8	1.6	7.4	6.2	10.3	7.1	8.4	13.2
M9/ミツバ	(")		0	4.3	3.9	10.5	8.2	17.3	14.1	31.6	17.1	18.8	21.1
MM 106	(")		0	0.8	1.6	6.2	1.7	15.4	8.7	22.1	10.0	12.2	19.6
M 7	(6×3 m)		0	0	0.9	8.0	14.7	21.0	18.8	40.9	22.9	29.0	38.0
MM 106	(")		0.1	0.9	1.8	9.3	14.7	26.1	29.4	42.3	20.7	25.8	40.4
マルバ	(8×4 m)		0	0	0.5	8.2	12.0	33.1	6.7	43.3	18.8	63.4	57.7



第16図 1樹当り累積収量 (スターキング)



第17図 樹冠単位面積当り累積収量 (スターキング)

イ 単位面積当り収量

樹冠の単位占有面積当りの累積収量は若齢時から13年目まで、M9が最高で推移し、M9/ミツバカイドウがこれに次いだ。

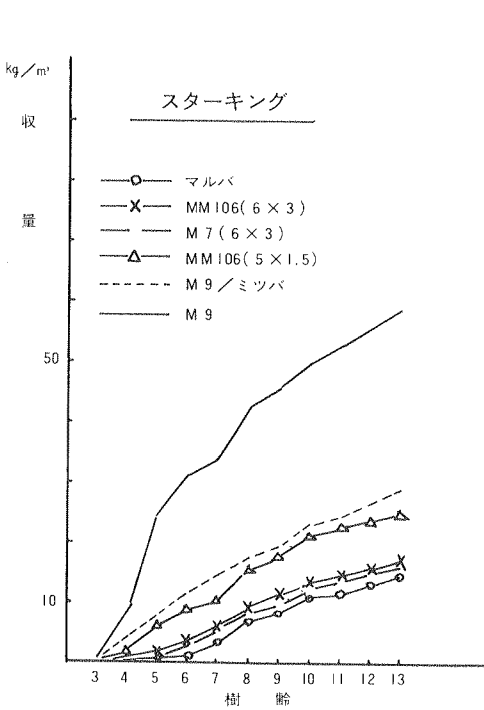
13年目までの累積では、M9が45.5kg/m²、M9/ミツバカイドウが37.3kg/m²でM9の82%、その他の台木は26.0~31.8kgでM9の70~57%で、スターキングデリシャスの場合にもM9利用の樹の生産性が高いことが認め

られた。(第17図)

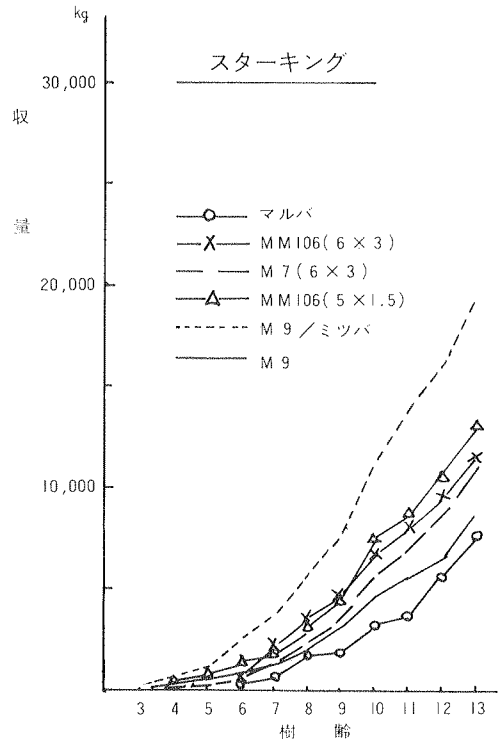
ウ 単位容積当り収量

単位面積当りの収量と同様、若齢時から13年目までM9が最高で推移し、M9/ミツバカイドウがこれに次いで多かった。

13年目までの累積ではM9が58.6kg/m³、M9/ミツバカイドウが28.3kg/m³でM9の48%、他の台木は14.7~24.9kg/m³でM9の25~42%であった。



第18図 樹冠単位容積当り累積収量 (スターキング)



第19図 10a 当り累積収量 (スターキング)

MM106の栽植密度と収量の関係を見ると、133本植えが56本植えの148%であり、密植の効果がややみられた。(第18図)

エ 10a 当り収量

若齢時から13年目までM9/ミツバカイドウが圧倒的に収量が多く推移した。133本植えのMM106がこれに次い

で多かったが、M9/ミツバカイドウに比べるとかなり収量にひらきがあった。

13年目までの累積収量をマルバカイドウと比較すると、M9/ミツバカイドウが、約2.5倍と著しく多く、133本植えのMM106、56本植えのMM106、M7が40~70%増、M9が約10%増であった。(第6表) (第19図)

第6表 10a 当り換算収量 (スターキングデリシャス)

(kg)

樹 齢	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
台木 (栽植間隔)										
M 9 (5×1.5m)	80	239	599	213	984	1,157	1,370	944	1,117	1,756
M9/ミツバ (")	573	519	1,397	1,091	2,300	1,875	4,203	2,274	2,500	2,806
MM 106 (")	106	213	825	226	2,048	1,157	2,939	1,330	1,623	2,607
M 7 (6×3m)	0	50	448	823	1,176	1,053	2,290	1,283	1,624	2,128
MM 106 (")	50	101	521	823	1,462	1,646	2,369	1,159	1,445	2,262
マルバ (8×4m)	0	16	254	372	1,026	208	1,342	583	1,965	1,789

オ 理論上の10a 当り収量

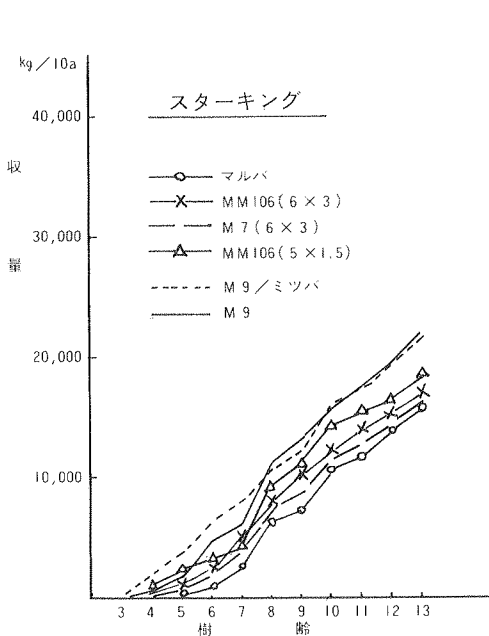
栽植6年目まではM9/ミツバカイドウが最も高い収量であったが、7年以降13年目まではM9もこれと並んで高い収量で推移した。13年目までの累積収量をマルバカ

イドウと比較すると、M9とM9/ミツバカイドウが36%増、MM106が6~14%増、56本植えのM7はほぼ同等であった。(第7表) (第20図)

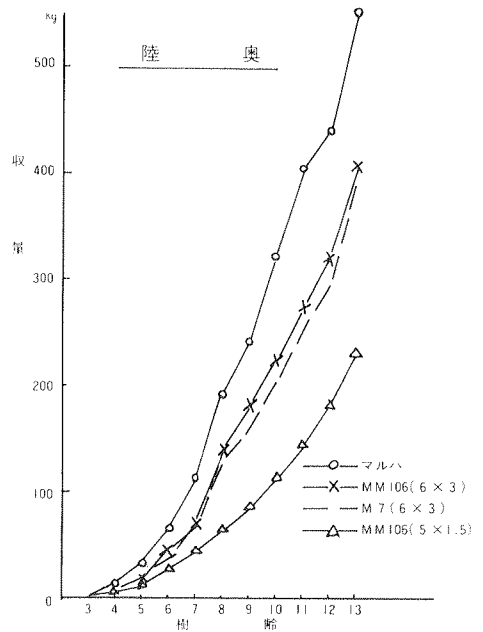
第7表 理論上の各樹齢ごと収量 (スターキングデリジャス)

(kg/10a)

台木 (栽植距離)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
M 9 (5×1.5m)	0	480	1,440	3,019	1,280	5,173	1,941	2,534	1,896	1,999	2,257
M9/ミツバ (")	0	2,017	1,829	2,646	1,591	2,422	1,791	3,760	1,556	2,162	2,237
MM 106 (")	0	640	1,280	2,040	615	4,759	1,705	3,779	940	1,171	1,627
M 7 (6×3m)	0	0	600	1,304	2,720	2,625	1,466	2,863	1,397	1,537	1,938
MM 106 (")	17	308	616	1,525	2,440	3,132	2,440	2,411	1,118	1,213	1,939
マルバ (8×4m)	0	0	125	1,050	1,704	3,807	516	3,507	996	2,599	2,250



第20図 理論上の累積収量 (スターキング)



第21図 1樹当り累積収量 (陸奥)

(3) 陸 奥

ア 1樹当り収量

マルバカイドウを除き各台木とも栽植3年目から結実が始まった。

収量の伸びは, 8年目頃までは各台木とも直線的であったが, 9年目頃から変動が大きくなった。

1樹当りの収量は12年目を除く各年ともマルバカイドウ

ウが最も多く, 56本植えのMM106, M7はほぼ同程度でこれに次ぎ, 133本植えのMM106は最も少なかった。

13年目までの累積収量は, マルバカイドウが572.1kg, 56本植えのMM106, M7がそれぞれ407.4kg, 390.0kgで, マルバカイドウの71%と68%, 133本植えのMM106が232.4kgで41%あった。(第8表)(第21図)

第8表 1樹当り収量 (陸奥)

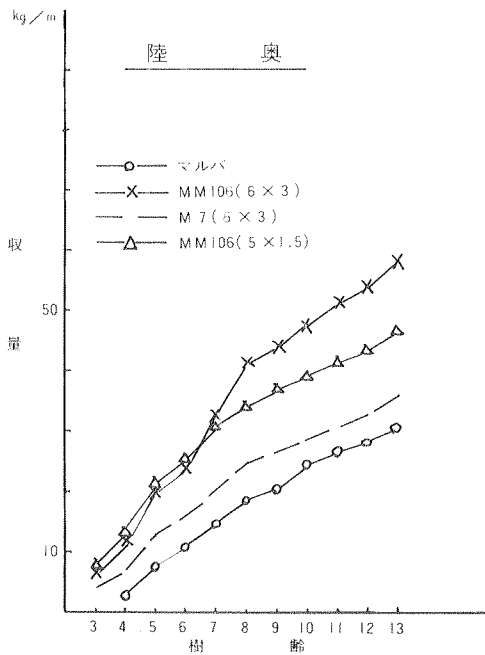
(kg)

台木 (栽植距離)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
MM 106 (5×1.5m)	0.8	5.3	8.7	13.0	17.6	21.5	22.9	23.2	36.9	31.8	50.6
M 7 (6×3m)	0.6	4.4	11.8	20.1	33.9	55.5	34.6	43.2	49.2	43.3	93.4
MM 106 (")	0.7	5.4	11.7	20.3	32.5	66.4	41.4	43.5	51.0	48.0	86.5
マルバ (8×4m)	0	10.2	20.5	29.9	52.2	81.5	50.3	79.5	78.9	35.8	133.3

イ 単位面積当り収量

樹冠の単位占有面積当りの累積収量は、6年目から13年目まで56本植えのMM106が最高で推移し、133本植えのMM106がこれに次いで多かった。

13年目までの累積収量では、56本植えのMM106が $74.9kg/m^2$ 、133本植えのMM106が $58.7kg/m^2$ 、56本植のM7が $49.9kg/m^2$ であり、マルバカイドウに比べてそれぞれ137%、107%、91%であった。(第22図)



第22図 樹冠単位面積当り累積収量 (陸奥)

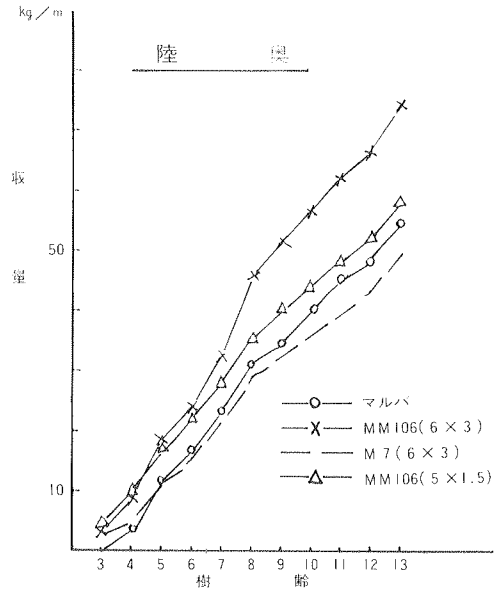
ウ 単位容積当りの収量

単位面積当りの収量とほぼ同じ傾向で推移した。

13年目までの累積では、56本植えのMM106が $58.3kg/m^3$ 、133本植えのMM106が $46.22kg/m^3$ 、56本植えのM7が $35.6kg/m^3$ であり、マルバカイドウに比べてそれぞれ

191%、151%、116%であった。

MM106の栽植密度と収量の関係を見ると、56本植えが133本植えの126%であり、粗植の方が高い収量を示した。(第23図)



第23図 樹冠単位容積当り累積収量 (陸奥)

エ 10a 当り収量

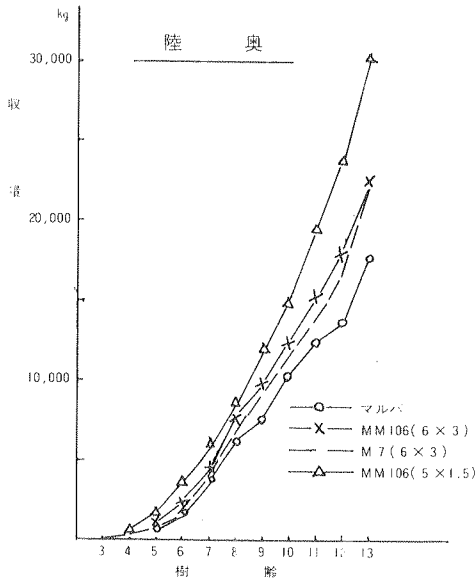
栽植8年目を除けば、各年次とも133本植えのMM106が最も高い収量であった。このほかは概して、56本植えのMM106、同じくM7、マルバカイドウの順であったが、この3者の差は大きくなかった。

13年目までの累積収量をマルバカイドウと比較すると、133本植えのMM106が174%、56本植えのMM106が129%、同じくM7が123%であり、MM106の高密植が高い収量であった。(第9表) (第24図)

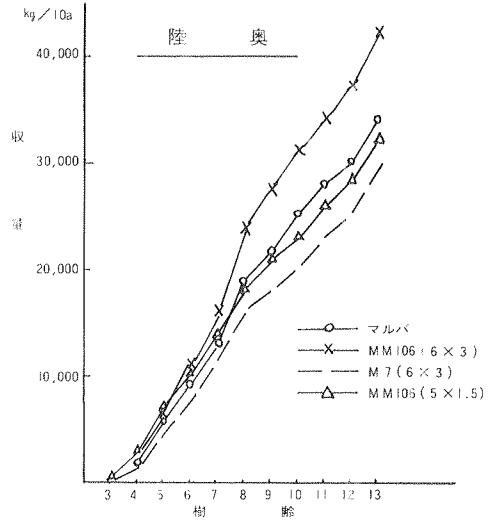
第9表 10 a 当り換算収量 (陸奥)

(kg)

樹 齢	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
台木 (栽植間隔)										
MM 106 (5×1.5m)	707	1,157	1,729	2,341	2,860	3,046	3,086	4,908	4,229	6,730
M 7 (6×3m)	300	655	1,137	1,820	3,718	2,318	2,436	2,856	2,688	4,844
MM 106 (")	245	661	1,125	1,898	3,108	1,933	2,419	2,755	2,425	5,230
マルバ (8×4m)	319	636	927	1,618	2,527	1,559	2,465	2,446	1,110	4,132



第24図 10 a 当り累積収量 (陸 奥)



第25図 理論上の累積収量 (陸 奥)

オ 理論上の10 a 当り収量

栽植4年目までは133本植えのMM106がやや高かったが、5年以降13年目までは56本植えのMM106が高い収量で推移した。

13年目までの累積収量をマルバカイドウと比較すると、56本植えのMM106が124%、同じくM7が86%、133本植えのMM106が95%であり、MM106の粗植が理論的な収量においてもまぎっていた。(第10表) (第25図)

第10表 理論上の各樹齢ごと収量 (陸奥)

(kg/10 a)

樹 齢	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
母木 (栽植間隔)											
MM 106 (5×1.5 m)	400	2,650	4,350	2,808	3,802	4,171	2,835	2,413	2,952	2,385	3,947
M 7 (6×3 m)	178	1,307	3,505	2,613	3,966	4,607	2,076	2,246	2,657	2,252	4,390
MM 106 (")	293	2,257	4,891	3,492	5,330	8,234	3,395	3,132	3,672	3,024	5,277
マルバ (8×4 m)	0	2,122	4,264	3,020	4,333	5,135	2,364	4,134	3,077	1,575	4,532

4. 果実品質

(1) ふ じ

果実等級は年次により台木間の順位に変動があり、はっきりした傾向はみられないが、M9が各年次とも比較的良果割合が多かった。

栽植4年目から13年目までの「秀, 優」合計割合の平均はM9が89.3%で最も多く、次いで133本植えのMM106, M9/ミツバカイドウの順であり、他の台木もマルバカイドウより若干高かったが、その差は少なかった。

MM106の133本植えと56本植えの比較では133本植えの方がやや多かった。

果実1個重量は年次によって台木間の順位に変動があり一定の傾向はみられなかった。栽植5年目から13年目までの平均では、56本植えのMM106とマルバカイドウが296~297gで最も大きく、M9, M9/ミツバカイドウが280~287gでこれに次ぎ、他は273~278gであり、その差は少なかった。

果実糖度は年次によって台木間の順位に変動があり、一定の傾向はみられなかったが、栽植5年目から13年目

までの平均ではマルバカイドウを除く各台木とも14.1～14.3%とほとんど差がなく、マルバカイドウは13.8%でやや低目であった。

硬度、酸度については、台木間の差は少なかった。

(第11, 12, 13, 14表)

第11表 収穫果の「秀・優」合計割合(ふじ) (%)

樹 齢 台木(栽植距離)	樹 齢										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	平均
M 9 (5×1.5m)	95.3	88.5	84.3	92.3	86.6	79.2	100.0	93.4	94.6	78.3	89.3
M9/ミツバ(")	85.3	61.7	—	69.4	96.5	86.9	92.2	96.0	87.2	81.9	84.1
M 7 (")	90.0	75.5	—	85.2	95.3	73.9	86.8	92.6	48.7	86.1	81.6
MM 106 (")	95.7	72.8	88.7	84.3	93.3	82.5	88.0	93.9	90.0	83.1	87.7
M 7 (6×3m)	85.1	75.5	88.7	90.2	96.4	59.6	85.5	94.2	67.1	80.1	82.3
MM 106 (")	89.7	72.8	88.7	87.3	91.7	62.6	88.5	96.5	81.6	64.6	82.4
マルバ(8×4m)	89.8	90.1	78.8	84.6	77.9	52.6	93.4	94.0	82.3	59.7	80.3

第12表 果実1個重量(ふじ) (g)

樹 齢 台木(栽植距離)	樹 齢										
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	平均	
M 9 (5×1.5m)	286	276	311	260	231	256	289	331	281	280.1	
M9/ミツバ(")	332	—	301	308	248	257	274	283	292	286.9	
M 7 (")	317	—	294	283	253	234	288	249	264	272.8	
MM 106 (")	346	286	261	—	229	251	277	264	292	275.8	
M 7 (6×3m)	317	278	294	272	248	237	301	264	288	277.7	
MM 106 (")	346	286	302	298	262	272	335	267	305	297.0	
マルバ(8×4m)	324	289	384	257	233	239	301	296	293	296.2	

第13表 果実糖度(ふじ) (屈折計示度%)

樹 齢 台木(栽植距離)	樹 齢										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	平均
M 9 (5×1.5m)	15.5	14.0	13.5	14.7	12.6	13.9	13.7	14.8	14.9	15.5	14.3
M9/ミツバ(")	—	14.7	—	14.6	12.5	14.1	14.3	14.9	13.1	14.5	14.1
M 7 (")	14.9	13.8	—	14.1	12.7	14.5	13.6	14.1	14.3	14.1	14.0
MM 106 (")	14.1	13.5	13.4	14.2	—	14.0	14.2	15.0	13.7	14.5	14.1
M 7 (6×3m)	14.9	13.8	13.6	14.8	12.8	14.3	13.6	14.7	14.0	14.7	14.2
MM 106 (")	14.1	13.5	13.4	14.2	13.0	13.4	13.9	14.7	15.4	15.0	14.1
マルバ(8×4m)	14.2	14.1	13.4	13.6	11.9	13.3	13.6	15.3	13.7	14.3	13.8

第14表 果実硬度・酸度

(ふじ樹齢5～13年平均)

台 木(栽植距離)	硬 度	
	(ポンド)	(g)
M 9 (5×1.5m)	14.9	0.411
M9/ミツバ(")	15.4	0.416
M 7 (")	15.3	0.421
MM 106 (")	15.8	0.440
M 7 (6×3m)	15.6	0.412
MM 106 (")	15.4	0.418
マルバ(8×4m)	15.0	0.419

(2) スターキングデリシャス

果実等級は年次により台木間の順位に変動があり一定の傾向が認められなかった。栽植5年目から13年目までの「秀、優」合計割合の平均はM9/ミツバカイドウが91.7%で最も多く、次いで、56本植えのM7、M9の順であり、133本植えのMM106が最も少なかったが、各台木間の差は少なかった。

果実1個重量は年次によって台木間の順位に変動があり一定の傾向はみられなかったが、栽植5年目から13年目までの平均ではM9/ミツバカイドウ、56本植えのMM

106, マルバカイドウが290g台でやや大きく, M9, 56本植えのM7, 133本植えのMM106が260~270g台でやや小さかった。

果実糖度は年次によって台木間の順位に多少の変動はあったが, M9/ミツバカイドウとM9は比較的高目に経

過した。栽植5年目から13年目までの平均ではM9/ミツバカイドウが13.8%, M9が13.6%であり, 他の台木は12.7~12.9%と低く, 差も少なかった。

硬度, 酸度については, 台木間の差は少なかった。

(第15, 16, 17, 18表)

第15表 収穫果の「秀・優」合計割合 (スターキングデリシャス) (%)

樹 齢		5	6	7	8	9	10	11	12	13	平均
台木 (栽植距離)											
M 9	(5×1.5m)	89.1	92.1	75.0	87.7	82.3	82.5	97.4	95.2	81.2	87.0
M9/ミツバ	(")	88.4	—	89.3	95.0	85.3	93.7	97.5	97.8	88.4	91.7
MM 106	(")	57.4	—	65.4	92.6	69.1	—	97.7	90.8	91.7	80.7
M 7	(6×3m)	89.2	83.2	80.7	95.6	82.2	95.9	95.0	93.2	—	89.4
MM 106	(")	83.2	76.8	83.8	89.8	65.1	91.4	86.1	98.7	—	84.4
マルバ	(8×4m)	57.9	74.8	92.5	94.8	83.8	93.0	89.5	93.7	76.7	84.1

第16表 果実1個重量 (スターキングデリシャス) (g)

樹 齢		5	6	7	8	9	10	11	12	13	平均
台木 (栽植距離)											
M 9	(5×1.5m)	326	245	235	278	210	283	245	306	335	273.7
M9/ミツバ	(")	381	—	293	315	212	293	273	271	340	297.3
MM 106	(")	—	—	243	251	240	259	281	285	302	265.6
M 7	(6×3m)	340	278	327	234	189	284	289	228	—	271.1
MM 106	(")	360	323	287	260	224	303	289	288	—	291.8
マルバ	(8×4m)	351	313	277	258	204	269	305	324	321	291.3

第17表 果実糖度 (スターキングデリシャス) (屈折計示度 %)

樹 齢		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
台木 (栽植距離)											
M 9	(5×1.5m)	13.4	13.8	14.3	12.7	13.6	12.9	13.3	14.1	14.7	13.6
M9/ミツバ	(")	13.9	—	13.3	12.8	14.4	14.0	13.8	14.0	14.4	13.8
MM 106	(")	—	—	13.0	12.2	14.0	—	13.0	12.1	13.2	12.9
M 7	(6×3m)	12.7	14.2	12.9	12.4	13.1	12.7	13.3	12.1	—	12.9
MM 106	(6×3m)	12.4	14.0	13.0	11.7	12.9	12.6	12.6	12.3	—	12.7
マルバ	(8×4m)	12.8	13.5	12.6	11.3	13.2	12.7	13.0	12.6	13.5	12.8

第18表 果実硬度・酸度

(スターキングデリシャス樹齢5~13年平均)

台木 (栽植距離)	硬 度 (ポンド)	酸 度 (g)
M 9 (5×1.5m)	13.6	0.319
M9/ミツバ (")	14.0	0.321
MM 106 (")	13.5	0.314
M 7 (6×3m)	13.4	0.328
MM 106 (")	13.6	0.324
マルバ (8×4m)	13.4	0.343

(3) 陸 奥

果実等級は年次により台木間の順位に変動があり一定の傾向は認められなかったが, 栽植5年目から13年目までの「秀, 優」合計割合の平均はMM106が比較的多く, M7がこれに次ぎ, マルバカイドウはやや少なかった。

果実1個重量は各台木とも400g台で, その差は少なかった。

糖度, 硬度, 酸度は年次によって台木間の順位に変動があり一定の傾向はみられず, また栽植4年目から13年

目までの平均でも台木間の差は少なかった。

(第19, 20, 21, 22表)

第19表 収穫果の「秀・優」合計割合(陸奥)

(%)

樹 齢	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	平均
台木(栽植距離)											
MM 106 (5×1.5m)	90.4	64.3	—	91.3	92.6	91.3	86.8	84.5	—	93.3	86.8
M 7 (6×3m)	86.1	81.5	62.1	93.0	90.1	74.3	89.2	74.1	—	—	81.3
MM 106 (")	77.6	93.2	73.5	90.6	95.3	79.5	92.1	83.3	—	—	85.6
マルバ (8×4m)	79.9	76.5	46.6	90.1	90.0	79.6	79.9	69.2	—	48.8	73.4

第20表 果実1個重量(陸奥)

(g)

樹 齢	5	6	7	8	9	10	11	12	13	平均
台木(栽植距離)										
MM 106 (5×1.5m)	497	—	430	401	378	359	386	—	450	414.4
M 7 (6×3m)	489	360	458	422	368	410	379	—	—	411.6
MM 106 (")	535	405	440	429	393	401	485	—	—	441.1
マルバ (8×4m)	500	354	421	377	340	356	373	—	490	401.4

第21表 果実糖度(陸奥)

(屈折計示度%)

樹 齢	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	平均
台木(栽植距離)											
MM 106 (5×1.5m)	14.7	12.6	—	13.5	12.0	13.1	13.2	13.5	—	12.9	13.2
M 7 (6×4m)	14.9	12.7	13.7	14.2	11.8	14.0	13.9	13.7	—	—	13.6
MM 106 (")	14.7	12.9	13.9	14.0	11.8	13.5	13.3	13.8	—	—	13.5
マルバ (8×4m)	13.6	12.2	13.6	13.6	11.6	13.9	13.1	14.2	—	13.2	13.2

第22表 果実硬度・酸度

(陸奥樹齢5~13年平均)

台木(栽植距離)	硬 度 (ポンド)	酸 度 (g)
MM 106 (5×1.5m)	14.6	0.593
M 7 (6×3m)	14.4	0.528
MM 106 (")	14.3	0.496
マルバ (8×4m)	14.1	0.517

(4) 日射量と果実品質

各台木間の樹冠内日射受光量と果実品質の関係を比較検討するため、栽植7年目から10年目の4か年に亘り、ふじ/M9、56本植えのM7、マルバカイドウの各区から1樹づつを選び、幼果期から収穫期までの受光量と収穫果の果実品質を調査した。

栽植7年次の調査では、受光率はM9が65.3%で最も高く、M7、マルバカイドウの順に低かった。収穫果の果実品質は、秀級割合ではM9が最も多く、M7、マルバカイドウの順に少なく、受光率の高低とほぼ一致したが、糖度はM9のみが高く、M7とマルバカイドウは差

が少なかった。

8年次の調査では、受光率はM9が最も高く、マルバカイドウ、M7の順に低かった。

果実品質は、秀級割合はマルバカイドウが最も多く、M9がこれよりやや少なく、M7が最も少なかった。糖度はM9とマルバカイドウが同じで、M7は低かった。

9年次の調査では、受光率はM9が最も高く、M7、マルバカイドウの順であった。果実糖度は、M9が最も高く、マルバカイドウ、M7の順であった。

10年次の調査では、受光率はM9が最も高く、マルバカイドウ、M7の順であった。

果実品質は、秀級割合では、M9が最も多く、マルバカイドウ、M7の順、糖度はM9が最も高く、M7、マルバカイドウの順であった。

7年次から10年次までの4か年間の平均では、受光率はM9が69.9%で最も多く、マルバカイドウが52.0%でこれに次ぎ、M7は48.9%で最も少なかったが、マルバカイドウとM7の差は少なかった。

果実品質のうち、秀級割合はM9が69.9%で最も多

く、マルバカイドウがこれに次ぎ、M7が最も少なく、受光率の多少とはほぼ一致している。

また、糖度についても、M9が13.6%で最も高く、マルバカイドウがこれに次ぎ、僅少差でM7が最も少なかったが、これも、受光率の多少ときわめてよく一致している。

硬度、酸度については、各台木の差はきわめて少なかった。

以上のことから、受光率の高低は果実品質のうち、果実等級（着色）、糖度に直接的に影響するものと思われ、わい化度のきわめて高いM9は受光率も高く、これが高品質につながる主要因とみられる。

なお、M7とマルバカイドウは、わい化度においてはM7の方がやや高いが、受光率が低かったのは、M7の方が樹冠間隔にゆとりがなく、樹冠交差がはげしいことが原因と思われる。（第23表）

第23表 日射量と果実品質

台木	栽植後の年次	栽植距離	樹の大きさ		受光率 (%)	果実品質			
			樹高 (m)	開張 (m)		秀級割合 (%)	硬度 (lb)	屈折計示度 (%)	酸度 (g)
M	7	5×1.5 m	1.60	1.75	65.3	69.4	16.6	14.8	0.404
	8		1.90	1.85	69.4	41.2	14.0	11.9	0.310
	9		2.00	2.00	70.4	—	14.4	13.9	0.402
	10		2.25	2.25	74.3	88.1	13.8	13.7	0.377
	平均					69.9	66.2	14.6	13.6
M	7	6×3 m	2.90	3.33	55.7	54.7	16.1	14.1	0.361
	8		2.90	3.80	45.7	27.3	14.0	11.3	0.317
	9		3.00	4.20	53.8	—	14.1	13.0	0.353
	10		3.20	4.50	48.0	63.7	14.6	13.3	0.406
	平均					50.8	38.6	14.7	12.9
マルバ	7	8×4 m	3.05	3.83	50.9	50.8	15.9	14.2	0.362
	8		3.80	4.40	52.6	49.0	14.2	11.9	0.324
	9		3.80	4.50	51.8	—	14.3	13.7	0.386
	10		3.80	4.88	52.7	81.1	14.1	12.6	0.425
	平均					52.0	60.3	14.6	13.1

IV 考 察

1. 樹の大きさ

(1) M9

樹高が2 mに到達したのは、ふじ、スターキングデリシャスとも栽植9年目頃であり、13年目でも2.3~2.4 m程度にとどまり、供試した各台木の中では最もわい性を示した。

これは、台木の特性に加えて、若齢期の剪定方針が普通台の若木時代の仕立て方よりやや軽目にするのであったため、主幹延長枝の発育が緩慢なことや、供試圃の土壌が地力の低い方に属すること、既成圃の改植のため、改植障害がでたことなどにも起因するものと思われる。これに加えて、スターキングデリシャスは、栽植4~5年目頃から粗皮病が発生し、樹勢の衰弱する樹が出はじめ、石灰の土壌注入によりその後回復したもののこの間の生育の遅れが後期まで影響したと思われる。

開張においても、2 mに達したのはふじでは10年目、

スターキングデリシャスでは13年目であり、8~9年目頃までは樹冠間隔にゆとりが感じられる位であった。その後徐々に樹冠の交差がみられるようになったが、13年目に至ってもせん定により1.5 mの樹間を無理なく保持することが出来た。

(2) M9/ミツバカイドウ

ふじの場合、樹高2 mに達したのは栽植9年目、2.5 mに達したのは11年目であり、青森県がわい化の目標とする樹高2.5~3 mの到達に3~4年遅れの感じがある。

また開張が1.5 mに達したのは9年目頃であり、8年目頃までは樹冠間隔にゆとりが感じられた。9年目頃から樹冠の交差がぼつぼつはじまり、11年目頃からかなりみられるようになったが、さほど深刻な密植状態とは感じられなかった。

スターキングデリシャスの場合、樹高は8年目で2.5 m、12年目で3 mを超えたが、せん定によって3 m以内に無理なく維持出来る状態であり、青森県がわい化の目

標とする樹高2.5～3 mへの到達は理想に近い状態であった。

開張は、7年目で2 mに達し、11年目には3 mに達した。6年目頃から樹冠の交差がぼつぼつはじまり、8年目頃からはかなり多くみられるようになったが、せん定による切りもどしをもってしても樹冠1.5 mはやや狭すぎる感があり、2 m程度が適当な樹間と思われる。

(3) M7

ふじでは133本植えと56本植えでは明らかな差異を示した。つまり133本植えの場合の樹高は7年目で約2 m、12年目で約3 mに達したのに対し、56本植えでは4年目で2 mを超え、9年目で約3 mに達した。

開張においても、133本植えが9年目で2 mを超えたが、56本植えでは6年目で2 mを超えた。枝の拡がる速度は樹間距離のちがいにせよ、幹周、樹高などを総合してみても栽植密度による生育のちがいは明らかである。これの原因は明らかではないが、肥料競争、土壌肥沃度、苗木の素質などのちがいが考えられる。

56本植えではふじ、スターキングデリシャスとも樹高が13年目で約4 mに達し、開張は8～9年目から3 mを超えた。9年目以降は樹冠の交差がはげしくなり、樹も高くなったため園地の採光状態が悪くなり、樹冠の切りつめによって樹高、開張にかなり制限を加えたため枝の徒長がみられるようになった。

側枝の選択や仕立て方などでは開張の速度をもう少しゆるめることが出来たかもしれないが、樹間3 mはかなりきびしく、ふじ、スターキングの場合は4 m程度は必要のように思われる。

陸奥の場合は、ふじ、スターキングデリシャスに比べると生育がやや緩慢で、収量変動も少なく、3.5 m程度の樹間が適当と思われる。

(4) MM106

ふじ、スターキングデリシャスともM7と同様133本植えと56本植えでは明らかな生育の差を示した。つまり133本植えではM9/ミツバカイドウより若干大きいほぼ似た生育経過をたどったのに対し、56本植えの場合はマルバカイドウより若干小さいが、これとほぼ似た生育をたどった。この原因についてもM7と同様明確な判断を下しがたい。

ふじでは8年目頃より、スターキングデリシャスでは10年目頃よりひどい密植状態となり樹も高くなった。このため園内の採光も悪くなり、せん定によって樹高、開張の強い制限がされるようになったため枝の徒長もはげしくなった。

したがって、この台木の場合にも、ふじで4 m、スターキングデリシャスで3.5 mぐらいが適当と思われる。樹高も3.5 m以下におさえるのはむすかしいようである。

陸奥の場合には、ふじ、スターキングデリシャスに比

べると生育が比較的緩慢であり、56本植えと133本植えの生育差もありみられず、収量変動も少なかった。したがって樹間3 m程度が適当と思われる。

(5) マルバカイドウ

各品種とも供試した台木の中では樹は最も大きかった。しかし、ほかの台木より粗植のためさほどひどい密植状態ではなかった。

また、開張の制限はほとんど行われなため樹高の伸びは10年目頃から緩慢となり、56本植えのM7やMM106よりむしろ低目となり、半円形に近い樹冠となった。

2. 収 量

(1) ふじ/M9

樹が小さいことから、1樹当りの収量は高くはなかったが、密植のため10 a当り収量は6年目までは最も高く、早期多収性を示した。

また、樹冠単位面積及び単位容積当りの累積収量は9年目頃までは最も高く、13年目でも、M9/ミツバカイドウに次いで高いことからみると、おい性樹ほど有効容積の率が高いこととM9の生産性が高いことを実証したことになる。しかし、理論上の収量がさほど高くなかったことは、本試験におけるM9は樹高が低く、結果部位が少ないためと思われる。

(2) スターキングデリシャス/M9

1樹当りの収量は最も少なく、10 a当りの収量も、マルバカイドウよりはやや高かったものの、他の台木に比べて低かったのは、初期の粗皮病発生も影響しているものと思われる。しかし、樹冠単位面積及び単位容積当りの収量において最も高かったことは、ふじの場合と同様におい性樹ほど有効容積率が高いことと、M9の生産性が高いことが実証されたことになる。

(3) ふじ/M9/ミツバカイドウ

1樹当りの収量は、M9とか133本植えのMM106に次いで少なかったが、10 a当り収量では133本植えのM7、56本植えのMM106と並んで上位であった。また、樹冠単位面積及び容積当りの収量、理論上の収量においても最も高かった。これらのことからみると、本試験においてはこの台木の樹のおい化度が適度であること、栽植距離がさほど無理な狭さではなかったこと、M9は中間台としても生産性が高いことなどを実証したことになる。

(4) スターキングデリシャス/M9/ミツバカイドウ

1樹当りの収量は栽植7年目までは最高で、早成り性を実証した。また10 a当り収量においては他の台木に比べて圧倒的に多く、この試験に関してみれば実用面において最も有利性がうかがわれる。

しかし、樹冠単位面積及び単位容積当りの収量においては、M9より低かったことは、有効容積率がM9よ

り低いと思われる。

また、理論上の収量においてもM9とほぼ同程度であったことは、後期に収量変動が大きくなったことに起因すると思われる。

(5) ふじ/M7

10a当りの累積収量においては133本植えの場合に最も高い値を示した。

これは、栽植密度が高いことと、樹の発育が比較的緩慢なため、さほどひどい密植状態とはならなかったためと思われる。

しかし、樹冠単位面積当り及び単位容積当りの収量、理論上の収量をみると、樹冠単位容積当りの累積収量がマルバカイドウを上回る程度で、ほかはマルバカイドウと同程度かやや下回る結果となり、有利性はほとんど出ることが出来ない。

(6) スターキングデリシャス/M7

10a当り累積収量はマルバカイドウに比べるとやや高かったが、他の台木に比べると低かった。また、樹冠単位面積及び単位容積当りの収量、理論上の収量においても、マルバカイドウと同等かやや高い程度で、他の台木に比べると低く、有利性はみとめられない。

(7) 陸奥/M7

10a当りの累積収量においてマルバカイドウをやや上回ったが、他の台木よりは低く、樹冠単位面積及び単位容積当り収量、理論上の収量においても、マルバカイドウと同程度かやや下回る結果となり、有利性はみられない。

(8) ふじ/MM106

56本植えでは、1樹当り収量はマルバカイドウより低かったが、他の台木に比べると高かった。また10a当り累積収量は、M9/ミツバカイドウ、133本植えのM7に次いで高かった。しかし、樹冠単位面積及び単位容積当り収量、理論上の収量はいずれも若齢時はマルバカイドウを上回ったものの13年目に至ると133本植えで単位容積当り収量がマルバカイドウを上回ったほかはほぼマルバカイドウと同程度であり、有利性はみられない。

これは8、9年目以降、樹冠の交差がひどくなり、収量が大きく変動したためと思われる。

56本植えの方が133本植えに比べて10a当り収量の高かったのは、おい化度のちがいに起因しているものと思われる。

(9) スターキングデリシャス/MM106

10a当り累積収量はM9/ミツバカイドウに次いで高く、樹冠単位面積及び単位容積当り収量、理論上の収量においてもM9又はM9/ミツバカイドウよりは低かったが、M7やマルバカイドウよりは高く、有利性はややみられた。また、133本植えが56本植えより高収量であったのはM7と同様おい化度のちがいに起因するものと思

われる。

(10) 陸奥/MM106

10a当り累積収量はM7やマルバカイドウより高かった。また、133本植えの方が高かったが、これは栽植密度のちがいにによるものと思われる。

樹冠単位面積及び単位容積当り収量、理論上の収量においてはM7やマルバカイドウに比べて高く、有利性がうかがわれた。また、これらの収量はいずれも56本植えの方が高かったが、これは133本植えは後期には樹冠交差がひどく、強い切りもどしが行われたため、樹勢の荒れがみられたのに対して、56本植えの方は樹の発育が比較的緩慢で強い切りもどしもなく、樹勢が適度に保持されたためと思われる。

(11) ふじ/マルバカイドウ

樹が大きいため1樹当り収量は最も高かったが、比較的粗植のため10a当り収量は若齢期には低かった。しかし、樹齢が進むにつれて収量は着実な伸びを示し、13年目に至るとほかの台木に比べるとやや低い程度でさほど大きなちがいが無くなった。

樹冠単位面積及び容積当り収量、理論上の収量においてはM7やMM106を上回る結果となったが、これは樹冠間隔にゆとりがあったため採光もよく、樹勢も安定したためと思われる。しかし、M9やM9/ミツバカイドウより低かったのは有効容積率のちがいにによるものと思われる。

(12) スターキングデリシャス/マルバカイドウ

1樹当り収量は、若齢期は他の台木より低く、13年目までの累積では最も高かったが、年次による変動が大きかった。

10a当り収量も比較的粗植のため他の台木に比べて最も低く、また、樹冠単位面積及び単位容積当り収量、理論上の収量においても他の台木に比べて最も低かったが、これは収量変動が大きかったことと、有効容積率が低かったことに起因するものと思われる。

(13) 陸奥/マルバカイドウ

1樹当り収量は最も高かったが、10a当り収量が最も低かった。これは比較的粗植のためと思われる。

また、樹冠単位面積及び単位容積当り収量、理論上の収量もMM106より低かったが、これは有効容積率のちがいにによるものと思われる。

3. 果実品質

(1) ふじ

大きな差ではなかったが、M9が比較的良好のものが多く、糖度も高く、年次変動も少なかった。これは最もおい化したため採光が樹冠内部まで十分にゆきわたったことと、樹勢が安定していたことに起因するものと思われる。日別量の測定結果からもこれが実証された。

他の台木はマルバカイドウとあまり差がなかったが、これは密植状態のため採光が樹冠内部までゆきわたらなかったことと、樹冠の強い切りつめのため樹勢が安定しなかったことに起因するものと思われる。

(2) スターキングデリシャス

M9, M9/ミツバカイドウ, 56本植えのM7に比較的良好品ものが多く、糖度も比較的高かったが、これの原因もM9と同様と思われる。

V 摘 要

i M9, M9/ミツバカイドウ, M7, MM106およびマルバカイドウの各台木に、ふじ, スターキングデリシャス, 陸奥のをせ, それぞれの組合せについて一、二の栽植様式(密度)をとり、樹の発育, 収量, 果実品質などについて栽植後13年目までの経過をみた。

ii M9では各品種とも樹は最もわい化し、1樹当りの収量も少なかったが、早成り性を示し、また樹冠単位面積及び容積当りの収量はふじではM9/ミツバカイドウに次ぎ、スターキングデリシャスでは最も高く、果実品質もすぐれた。

iii M9/ミツバカイドウでは、樹はM9に次いでわい性を示し、1樹当りの収量もさほど多くはなかったが、

(3) 陸 奥

マルバカイドウと比較するとどの台木も比較的良好品ものが多く、糖度も高かったが、これもふじと同じ原因と思われる。

なお、糖度において、133本植えのMM106はマルバカイドウと平均で同じになったのは、樹冠の強い切りつめが行われるようになったためと思われる。

10 a 当りの収量, 樹冠単位面積及び容積当りの収量は高く、果実の品質もすぐれた。

iv M7, MM106の高密植では、M9, M9/ミツバカイドウに比べて樹はやや大きかった。また、M7, MM106の低密植に比べると樹は小さく、1樹当りの収量も低かったが、樹冠単位面積及び容積当りの収量は概して高かった。

v M7, MM106の粗植では樹はマルバカイドウよりやや小さい程度であり、収量もマルバカイドウに次いで多かったが、樹冠単位面積及び容積当りの収量は品種によって異なり、ふじはマルバカイドウより低く、スターキングデリシャス, 陸奥は高かった。

引 用 文 献

1. DAMMANN, H.-J. (1971) Aufbau der Schlanken spindel bei der Apfelsorte Gloster 69. Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes. 26. Jahrgang Nr. 3.
2. FISHER, D. V., (1966) Summerland Res. Sta. (B. C.) Sp. 38.
3. TUKEY, H. B. (1964) Dwarfed Fruit Trees. Macmillian Co.
4. WERTHEIM, S. J. (1970) The training of the slender spindle of four apple varieties. publ. No. 10.
proefstation voor de fruitteelt Wilhelminaborp.
5. 藤根勝栄・伊藤明治・武藤和夫・能瀬拓夫(1981)
わい性りんご樹の樹容積の算出式について. 園芸学会昭和56年度秋期大会研究発表要旨.

Studies on Apple Dwarfed Tree.

11. Tree Size, Yield and Quality in High and Middle Density Planting.

Nobumi OBARA, Toshihiro MIKAMI,
Takashi TAMADA, Makoto HANADA * and
Masao SATO.**

Aomori Apple Experiment Station
Kuroishi, Aomori, 036-03, Japan

Summary

The influence of 5 rootstocks on tree size, yield and fruit quality of "Fuji", "Starking Delicious", "Mutsu" apple trees was evaluated over a 13 year period.

Tree size was affected by planting density, scion and rootstock, those on M9 were smallest and those on M. *Prunifolia* were largest.

Fuji/M9 produced only 133 kg/tree while highest yields with Fuji/M. *Prunifolia* and Fuji/MM 106 (588, 456 kg/tree, respectively).

Even though yield those on M9 and M9/M. *sieboldii*, were lower, there were higher yield efficiency and good fruit quality than other rootstocks.

M7, MM 106 and M. *Prunifolia* tended to be less yield efficiency than M9 and M9/M. *sieboldii*, but the trends were not consistent, partially due to planting density or scion varieties with some stocks.