

# リンゴのわい化栽培に関する研究

## 1. 中間台木の長さが樹体と収量および果実品質に およぼす影響

久米靖穂・工藤哲男・熊谷征文

### 目 次

I. 緒言 .....	1	5 )着果数、収量の変化.....	5
II. M 9 A中間台木の長さが樹体におよぼす影響 ..	2	6 )果実品質.....	7
1. 材料および方法.....	2	III. M 2 6 、 M 2 7 中間台木の横ゆれに対する耐性	9
2. 結果および考察.....	2	1. 材料および方法 .....	9
1 )樹高の変化.....	2	2. 結果および考察 .....	9
2 )開張の変化.....	3	IV. 総合考察 .....	10
3 )幹周の変化.....	3	V. 摘要 .....	12
4 )頂芽数の変化 .....	5	VI. 引用文献 .....	17

### I. 緒 言

果樹は台木と穂品種の間にstem pieceを入れることによってわい化したものの中間台樹(interstock treeあるいはintermediate stempiece tree I.S.T)とよばれている。

この方法は John Rea ( 11 ) によって 1 6 5 5 年イギリスで発表されているが、試験研究としては 1 9 2 7 年、 Knight ( 8 ) によって East Malling で行なわれたものが始めてであろうと言われている。中間台として試験に使用されている台木には M 2 、 M 8 、 M 9 、 M 1 6 、 M 2 6 、 3,4 2 8 、 3,4 3 0 、 crab 、 K - 4 1 、 O - 5 2 4 、 Robin Muzalma(c) 、花カイドウなど多数使用されているが、最近では CG 系の試験研究も多い。 M 9 台木を最初に中間台木として使用したのは Knight であり、わい化効果を証明した。この事実はその後、 1 9 3 3 年、 Tukey と Brase ( 6 ) 、 1 9 4 4 年には Hewetson ( 6 ) 、 1 9 4 6 年には Swarbrick ら ( 6 ) 多くの

研究者によって証明されている。

わが国では 1 9 7 3 年頃より省力的で、早期結実、高収量、高品質というキャッチフレーズのもとにわい性台木が注目され、普及されているところである。秋田県南部は平年積雪深が 1 4 0 cm あり、雪質も重いことと、わい性台木では雪害を受ける危険性が極めて大きいことから、樹の大きさを半わい性台木程度とし、早期結実する方法として中間台方式をとりあげて試験してきた。

本報告は若木時代の生育状態、収量、果実品質、主幹の横ゆれに対する耐性などの研究成果をここにとりまとめて報告する。

試験の実施に当り、今 喜代治博士には終始ご指導をいただき、本稿のご校閲を賜わった。また鈴木 宏場長には本稿のご校閲を賜わった。ここに感謝の意を表したい。また直接協力いただいた石割悦子、松田栄

作、吉田和彦、岸 和男の各位にお礼申し上げる。

## II. M 9 A 中間台木の長さが樹体の生育によぼす影響

### 1. 材料および方法

1975年、4月30日にマルバカイドウ台木(*Malus prunifolia* BORKH)の地上15cmの部位に熱処理したM9(農水省果樹試 盛岡支場)を長さ別につぎ木した。長さは1区:40cm、2区:30cm、3区:20cm、4区:10cm、5区:マルバカイドウ台木である。

1976年5月1日にこの中間台の上にふじ(秋ふ1)を高つぎし、10a当り、4.5m×4.5m、50本植にした。対照としてマルバカイドウ台木 (*Malus prunifolia* BORKH)についてふじ(秋ふ1)をおき、各区とも6樹ずつ供試し、年次別に樹体の生育状態、収量、果実品質の面について比較調査した。

樹高:地上からの高さで、一樹全体をながめ、主幹の最先端を測定した。

開張:せん定後、樹冠外側の新しょう先端部位を東西方向、南北方向に分けて調査し、平均した。

幹周:中間台木挿入区は次の三部位に分けて春に測定した。①中間台中央部、②中間台つぎ目より天空に5cmの部位、③中間台つぎ目より地上に5cmの部位。

頂芽数:整枝せん定後、1樹当たりの頂芽数を数えた。

着果数:最終摘果後、1樹全体の着果数を数え、さらに収穫期に採収した果実数を調査し、調整した。

果実の大小:収穫期に採収した果実を大きさ別に次のように分類した。

大玉、281g以上

中玉、241~280g

小玉、240g以下

果実の等級:収穫期に採収した果実を次の等級にしたがって分類した。

秀、着色割合91%以上

優、着色割合81~90%

良、着色割合61~80%

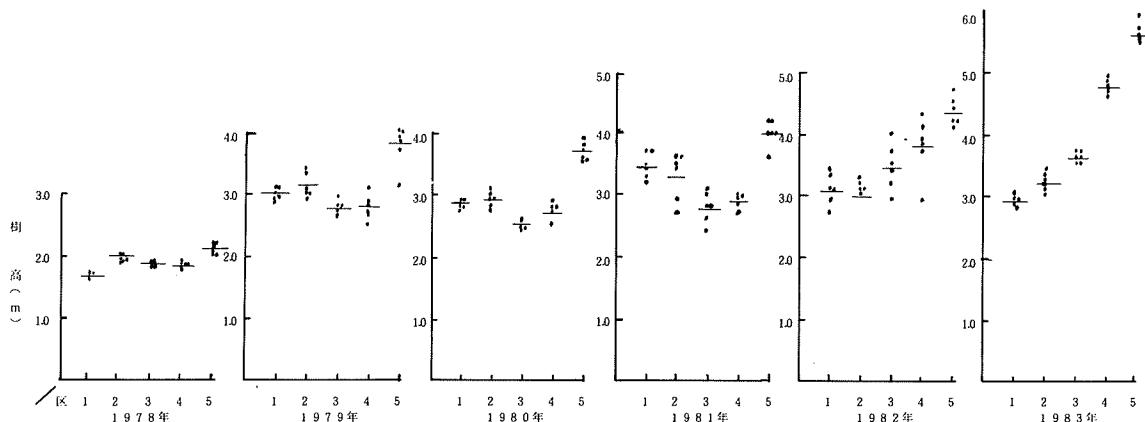
並、着色割合60%以下

果実品質:各年とも中玉~大玉の果実について総径、横径、一果重、果肉硬度、糖度、リンゴ酸、食味を調査した。

### 2. 結果および考察

#### 1) 樹高の変化

樹高の年次変化を第1図、第1表に示した。栽植後3年までは各区間にほとんど差が認められなかったが、4年目になると5区のマルバカイドウ台木では平均3.8mまで伸長した。1区、2区に比較して3区、4区で伸長が抑制されたのは、樹冠下部に太めの側枝数が多かったためと考えられた。そこで1980年、この側枝を数本ずつ間引きした。その結果、主幹は伸長し、1983年には1区が2.90m、2区が3.20m、3区、3.60m、4区、4.76m、5区が5.62mに伸長し、統計的にも差が認められた。豪雪地帯では早く樹高を確保する必要があり、このためには主幹と太さの変わらない側枝は思い切ってせん去することが大切と思われた。



第1図 樹高の年次別変化

第1表 樹高の年次別変化 (m)

年 区別	1978	1979	1980	1981	1982	1983
1	1.66	2.99	2.83ab	3.46	3.08	2.90c
2	1.96	3.11	2.90ab	3.28	2.98	3.20c
3	1.86	2.75	2.51b	2.78	3.45	3.60bc
4	1.83	2.78	2.71b	2.90	3.78	4.76a
5	2.10	3.78	3.70a	4.00	4.35	5.62a

異符号はDuncanの多重検定で5 % レベルで有意

第2表 開張の年次別変化 (m)

年 区別	1978	1979	1980	1981	1982	1983
1	0.87	2.00	1.60	1.86b	2.17b	2.25b
2	0.86	2.11	2.10	2.28ab	2.38ab	2.51ab
3	0.83	2.11	2.30	2.40ab	2.96a	3.36a
4	0.79	2.06	1.90	2.63a	3.05a	3.24a
5	0.90	2.15	2.30	2.55ab	3.07a	3.50a

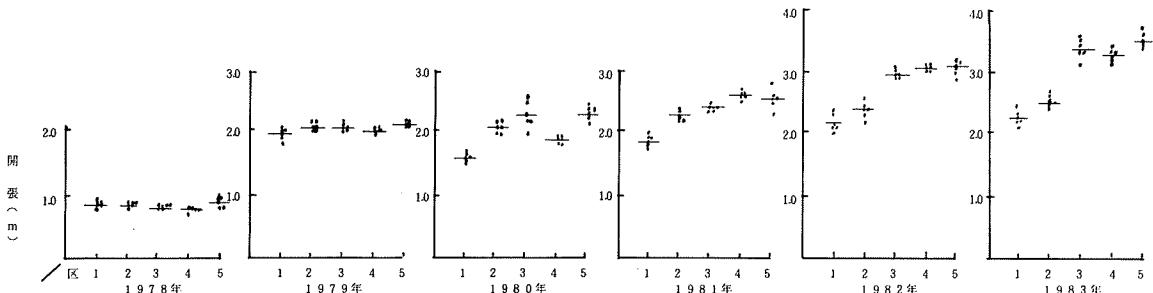
異符号はDuncanの多重検定で5 % レベルで有意

## 2) 開張の変化

栽植後5年目までは側枝の先端は先刈りを加えなかったため、各区ともほとんど差は認められなかった。

6年目にはいると、4区、5区では側枝基部の頂芽の着生が悪くなり、1区、2区では樹勢が衰弱してきた

ので、各側枝に先刈りを加えた。開張の拡大は樹高よりも緩慢で、とくに中間台の長い1区、2区では抑制された。中間台の長さ20cmの3区、10cmの4区ではほとんどマルバカイドウ台木と変わぬ樹冠の拡大となつた。



第2図 開張の年次別変化

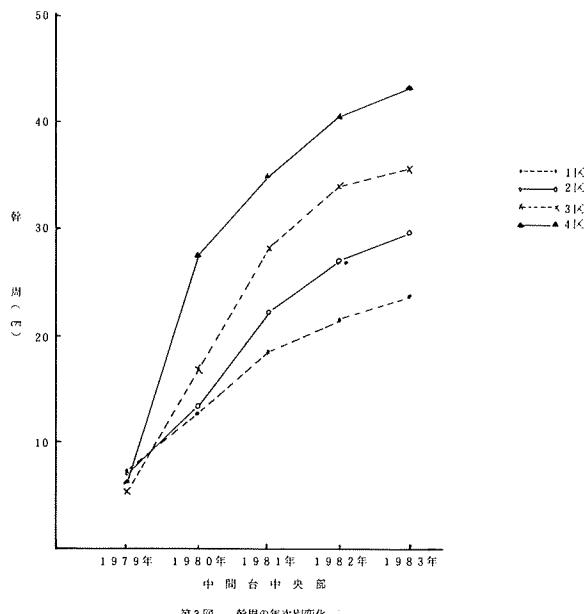
しかし隣樹との枝の交叉までは間があり、8年生でその余裕は1区で1.12m、2区が0.99m、3区が0.57m、4区が0.63m、5区が0.50mであった。

## 3) 幹周の変化

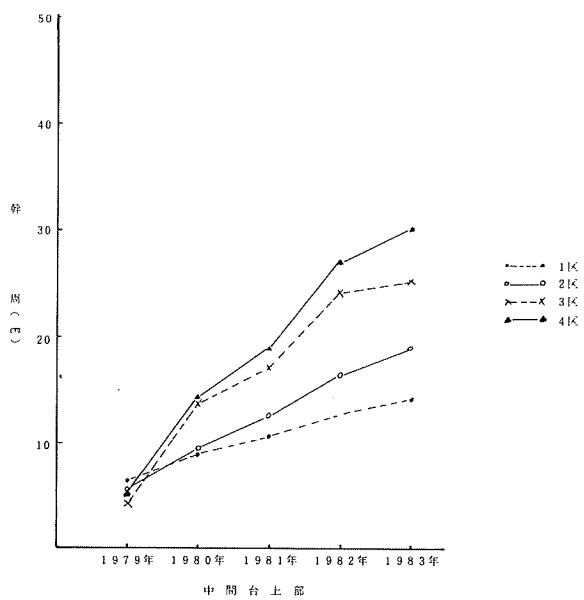
中間台木の中央部、中間台木の上部・下部の幹周年別変化を第3図、第4図、第5図に示した。まず中間台木の中央部では、中間台木の短い4区ほど肥大は旺盛で、樹齢が若いほど肥大速度が早かったが、中間台木の長い区では短かい区に比較して緩慢であった。

1983年の8年生で比較すると、1区が $13.9\text{cm}$ 、2区が $18.3\text{cm}$ 、3区が $25.1\text{cm}$ 、4区が $29.9\text{cm}$ で増加率は中間台木中央部の方が著しかった。中間台木下部の比較では、マルバカイドウ台木が8年生まで直線的に

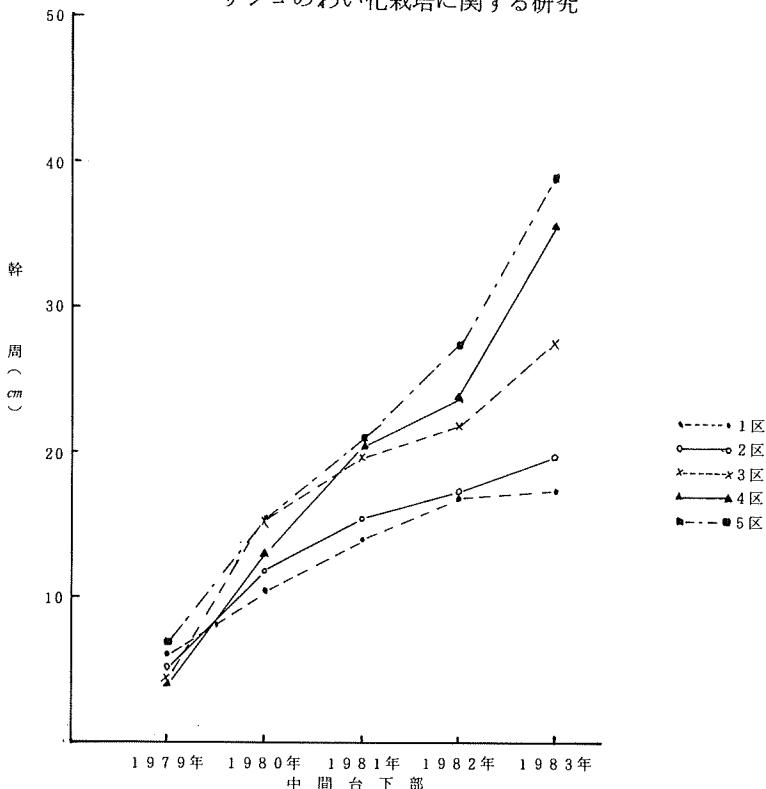
肥大した。中間台木の長さでは短かい4区、3区が依然肥大傾向にあるのに対し、1区、2区では肥大速度が緩慢の状態となった。



第3図 幹周の年次別変化



第4図 幹周の年次別変化



第5図 幹周の年次別変化

外見上のつぎ目こぶは栽植後4年生までは、中間台木の下部の部分が中間台木の上部より細いが、5年生頃からは中間台木の上部より下部の方が太くなっている。8年生でつぎ目こぶを肉眼的に観察すると3区、4区に比較して1区、2区ではくびれが明らかでわい化の一つの原因と思われた。

#### 4) 頂芽数の変化

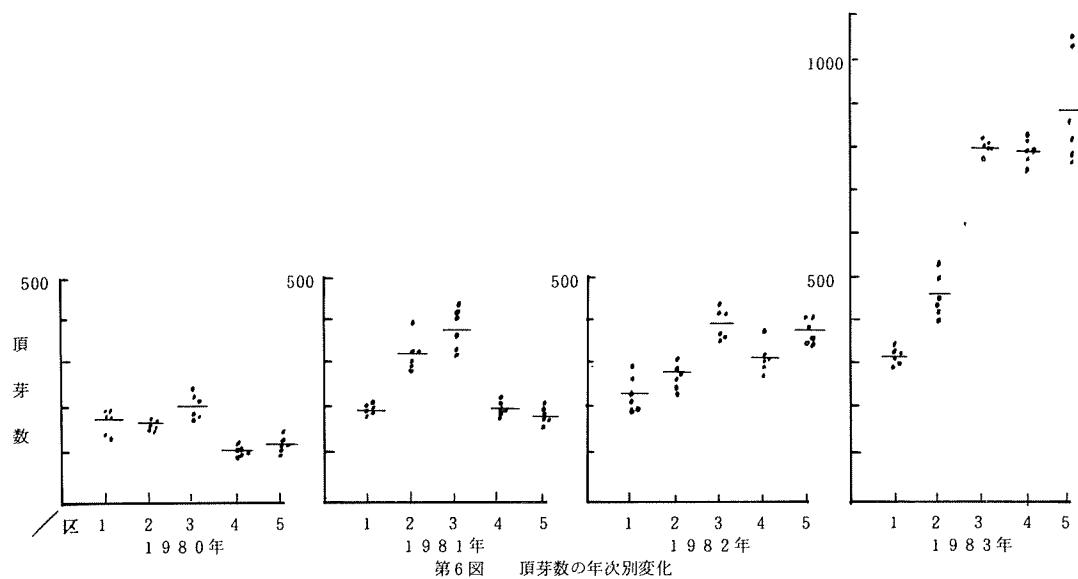
頂芽数の増加は樹のわい化傾向、樹体の大きさに関係があり、栽植後3～4年までは中間台の長さ30cmの2区、20cmの3区で多かったが、5～6年目になると4区、5区で樹体が大きくなるにつれて頂芽数も増加した。頂芽の分布をみると、1区、2区では樹冠内部から芽の着生が密であるが、樹勢が次第に弱くなり、わい化傾向が強くなった。3区、4区では平均新しょう長が28.0cm～31.8cmであり、樹勢も適度と思われ、頂芽の着生状態も良好であった。マルバカイドウ台木

では樹冠の拡大とともに頂芽数も増加したが、樹齢とともに頂芽の着生は樹冠外周に集中するようになったのでせん定で調整した。1樹当たりの平均頂芽数を1983年でみると、1区が321芽、2区が462芽、3区が795芽、4区が785芽、5区が879芽で統計的にも有意性が認められた。

#### 5) 着果数、収量の変化

中間台木を挿入した各区は3年生で成りはじめたが、マルバカイドウ台木では1年遅れて1980年に初結実があった。その後、各区で着果量、収量とも増加傾向にあるが、中間台木の各区では1981年過剰着果させたため隔年結果をおこした。結実初期では各区に統計的に有意性が認められた。5区のマルバカイドウ台木では樹体が大きくなるにしたがって着果量も年次ごとに増加した。

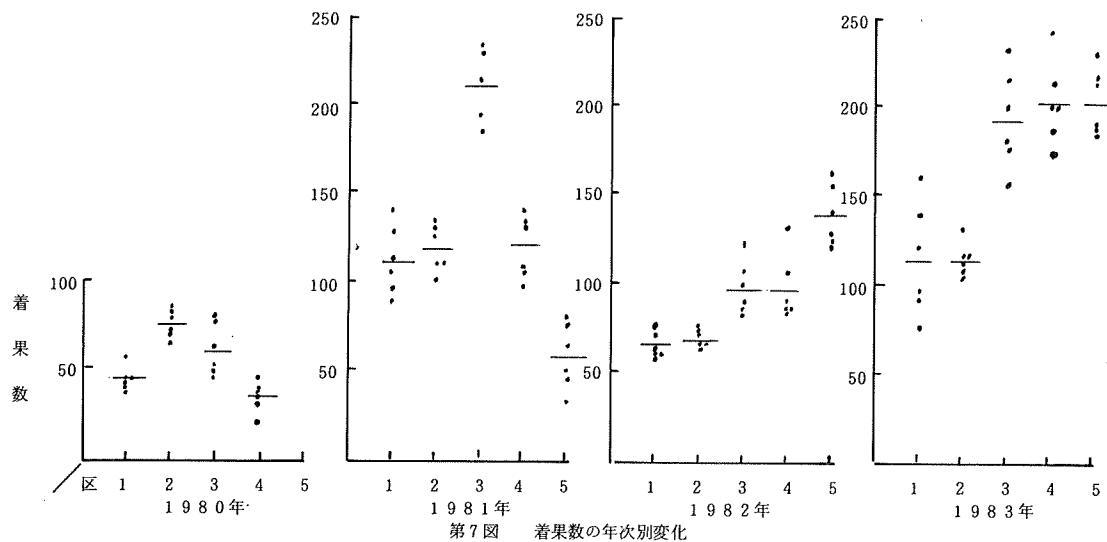
1983年の平均着果数は1区が114果、2区、114



第3表 頂芽数の年次別変化(1樹当たり)

年 区別	年			
	1980	1981	1982	1983
1	178	200	234	321 b
2	168	328	274	462 ab
3	211	386	397	795 ab
4	110	204	322	785 ab
5	123	189	379	879 a

異符号はDuncan の多重検定で5 % レベルで有意



第7図 着果数の年次別変化

第4表 着果数の年次別変化(1樹当たり)

年 区別	1980	1981	1982	1983
1	45ab	112ab	65	114
2	77a	119ab	69	114
3	61ab	212a	97	194
4	36ab	119ab	97	203
5	3b	59b	139	204

第5表 収量の年次別変化(10a当たり換算)

年 区別	1980	1981	1982	1983
1	700	1,490	1,040	1,760
2	1,160	1,650	1,145	1,995
3	970	3,070	1,450	3,260
4	610	1,910	1,520	3,270
5	40	970	1,885	2,985

異符号はDuncan の多重検定で5% レベルで有意

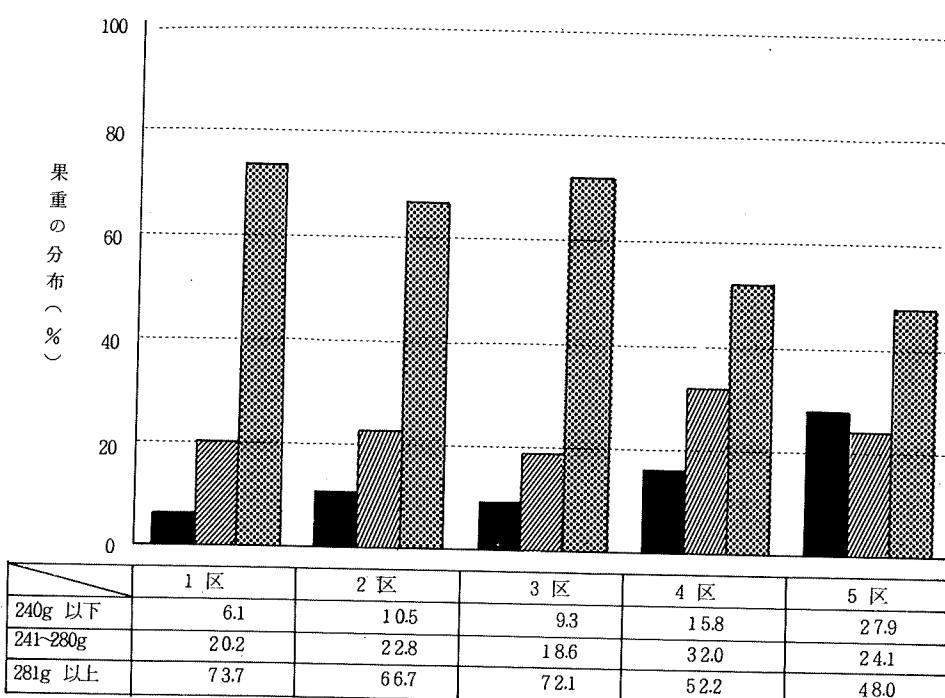
### 6) 果実品質

1983年の果実の大きさ別、等級別割合を第8図、第9図に示した。これによると、各区とも大玉の割合が高かったが、とくに1区が73.7%、2区が72.1%と高かった。これに比較して5区のマルバカイドウ台木では48.0%と劣った。

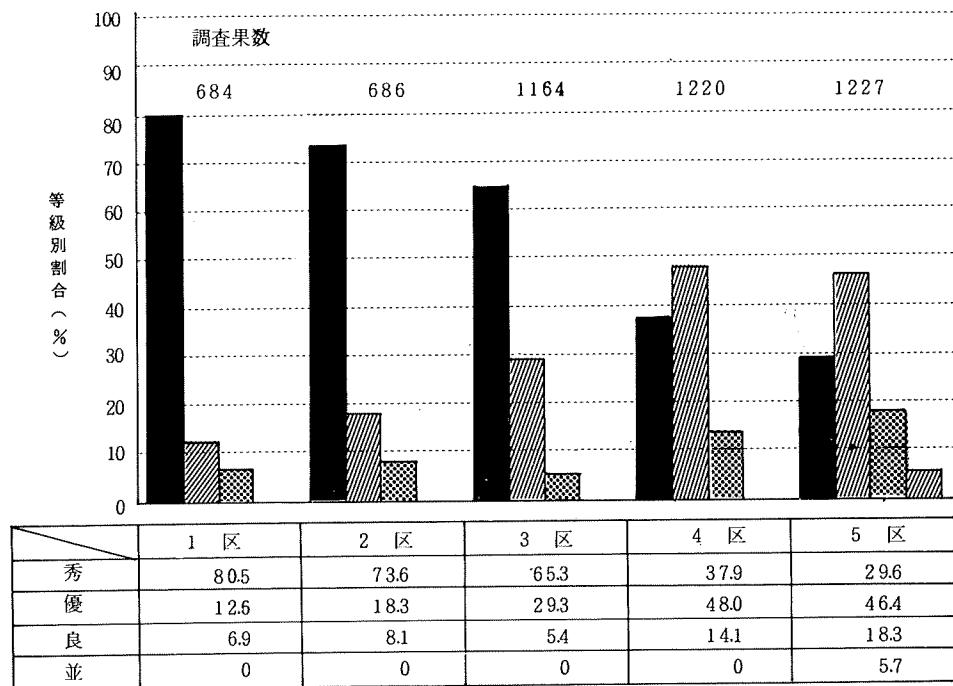
等級別の比較では樹体の小さい区ほど「秀」の割合が高く、1区では80.5%、2区では73.6%、3区、

65.3%、4区、37.9%、5区が29.6%で樹体の大きい4区、5区では「優」の割合が高かった。

収穫は各年とも10月25日から30日までの間に採り、1980年と1983年は約10日間貯蔵後に果実品質調査をした。これによると、中間台木挿入の各区間にはほとんど差はみられなかったが、マルバカイドウ台木では糖度が低く、食味の点でも年によって差が認められた。



第8図 果実の大きさ別分類(1983)



第9図 果実の等級別分類(1983)

第6表 果実品質の年次別変化

年 区別	縦径 横径 果重 果肉硬度 糖度 リンゴ酸					
	cm	cm	g	1 b	%	%
1980	1	8.03	334.3	14.6	14.2	0.323
	2	7.92	328.1	15.1	14.7	0.351
	3	7.84	326.6	14.8	14.9	0.365
	4	8.32	353.0	14.7	14.2	0.355
	5	7.96	323.3	14.2	13.8	0.356
1981	1	6.33	265.2	13.3	13.4	0.340
	2	6.17	273.6	14.5	13.6	0.326
	3	6.47	290.0	13.7	13.3	0.342
	4	6.76	321.9	13.5	13.5	0.382
	5	6.83	328.5	14.2	13.3	0.444
1982	1	7.88	320.0	15.9	14.1	0.338
	2	7.81	332.0	16.0	14.1	0.362
	3	7.68	299.0	15.8	14.6	0.353
	4	7.88	313.0	16.1	15.2	0.382
	5	7.64	271.0	15.7	13.2	0.381
1983	1	8.39	358.3	12.3	13.1	0.306
	2	8.20	332.0	12.5	13.0	0.344
	3	8.89	390.2	12.3	13.4	0.369
	4	8.33	328.9	12.1	12.8	0.383
	5	8.27	324.9	12.9	12.5	0.306

秋田県南部でのふじの収穫は11月初旬頃からであるが、中間台木の各区ではマルバカイドウ台木に比較し、着色、地色から判定して5日から7日ぐらい適期が早

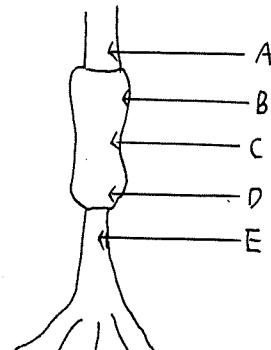
まるようなので、各年とも採収日を限定して収穫したための差と思われる。

### III. M 2 6、M 2 7 中間台木 の横ゆれに対する耐性

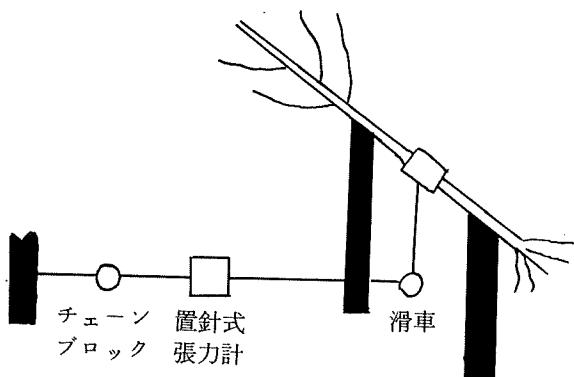
#### 1. 材料および方法

供試樹はマルバカイドウ台木(*Malus prunifolia* BORKH)で、地上15cmの部位にM 2 6、M 2 7台木

がそれぞれ20cmの長さで入っており、品種はふじ(秋ふ1)で4年生苗木である。試験に先立ち第10図(A)に示したA.B.C.D.Eの部位の主幹直径を調査した。



(A)



(B)

第10図 幹周の測定部位と装置

折損を誘導するため第10図(B)の装置を作成し、各部位に同じ力が加わるように細工し、人工的に力を加えた。折損直後の力を置針式張力計で読みとった。

#### 2. 結果および考察

測定部位の幹の直径は、M 2 6 台木でも、M 2 7 台木でも中間台木の部位が最も肥大しており、次が中間台木の下の部位で、中間台、上の部位の肥大が最も劣

っていた。中間台部位もまた変化しており、中央部(10cm付近)が細かった。

折損部位はM 2 6 台木では5樹中、4樹がEの部位で折れ、250~455Kgの力であった。またM 2 7 台木でも5樹中、4樹がEの部位で折れ、165~340Kgの力であった。これは慣行栽培における折損部位と一致し、最低中間台部分を保護する支柱が必要である。

第7表 折損部位と折れるまでの力

中間台木 供 試	樹番号	測定部位の太さ (cm)					折れるまでの力 (Kg)		
		A	B	C	D	E	A	E	C
M 2 6	1	2.42	3.36	3.05	3.75	<u>3.12</u>	420	350	-
	2	2.47	3.88	2.86	3.33	<u>3.38</u>	545	455	-
	3	2.72	3.95	3.64	4.02	<u>3.12</u>	420	340	-
	4	2.22	3.33	2.70	3.42	<u>2.52</u>	366	250	-
	5	<u>2.12</u>	3.80	2.81	2.91	2.58	180	354	-
M 2 7	1	1.86	2.74	<u>2.22</u>	2.89	2.30	-	-	105
	2	2.09	2.73	2.72	3.10	<u>2.13</u>	270	250	-
	3	1.97	2.89	2.48	2.82	<u>2.06</u>	200	165	-
	4	2.08	2.66	2.40	3.22	<u>2.13</u>	-	340	-
	5	1.90	2.95	2.28	2.18	<u>2.22</u>	265	200	-

※ -印の部位で折れる

#### IV. 総合考察

わが国のリンゴ栽培は、これまでミンバカイドウ台木やマルバカイドウ台木を使い、10a当たり、20本前後の大樹疎植栽培が行われてきた。1955年頃からの高度経済成長により、農業労働力が地すべり的に都会へ流出し、農村における労働力の減少や高齢化、婦女子化が進み、リンゴ栽培でも省力化がクローズアップされた。このため樹が小さく、結実も早いわい性栽培に 관심がもたれるようになった。事の重要性にかんがみ、1957年から農水省果樹試、盛岡支場、青森県りんご試験場、北海道々立中央農業試験場が、イギリス、ドイツなどからわい性台木を含む各種台木を導入して試験、研究に着手、その後各県試験場でも検討を加えているが、1973年頃からは一般農家でも導入されはじめている。近年、わい性台木の普及は急速に伸び、1983年には全リンゴ栽培面積54,000ha中、7,500haで約14%を占めるまでにいたった。

M 2 6 台木に代表されるわい性台木は、早く栽植されたものでは盛果期に入っているが、最近樹勢の著しい低下や、高密植の弊害、雪害に対する懸念が生じて

いる。そこで支体性の優れたマルバカイドウ台木を下に使った中間台木方式を採用し、その適正な長さを明確にし、樹体との関係を明らかにするため検討したのでその研究結果をとりまとめて報告する。

中間台木の歴史は古いか、ヨーロッパでは1樹に4~5か所、台木や品種をついたものを“clark dwarf”と呼び、色いろな理由で使用してきた。一つは厳寒に耐える幹を作ること。二つは鑑賞用として新しょうに入れたり、幹に長く入れたりして使用してきた。

1974年、Carlson(1)は、中間台樹を観察し、①poor tree anchorage ②Sucker growth ③Insufficient drarfing ④Delayed fruiting ⑤Lack of hardiness ⑥Incompatibility of the three parts の問題点を指摘している。わが国でも長野県をはじめとし、わい性台木と中間台木方式を比較検討しているが、土屋(12)はわい性台木には耐病虫性、土壤適応性の点で欠けるところがあり、耐湿性、耐寒性の面でも弱いが、これらの傷害を中間台方式によって回避できると述べている。また実際栽培者である波多腰(3)はこのほかの利点として植付け初

期の生育がよく揃い、早期の収量が高いこと。苗木育成が容易であること。幼木時代の果実鮮度がすぐれていることを挙げている。短所としては二重つぎに手間がかかり、生育が遅れること。virusの問題などがあげられている。

この試験では下垂型マルバカイドウ台木に熱処理したM9台木を長さ別に40cm、30cm、20cm、10cmそれぞれ入れ、品種はstem pitting virusとchlorotic leaf spot virusに対してfreeであるふじ(秋ふ1)をついたものである。

1983年の樹高を指數にし、マルバカイドウ台木と比較すると、M9 A 40cmの1区は52%、30cmの2区は57%、20cmの3区は64%、10cmの4区では85%であった。また開張も同じ傾向で、1区が64%、2区が72%、3区が96%、4区が93%で中間台の長さが長いほどわい化傾向が認められた。

Carlson (1) は中間台木の反応は、台木の系統と穂木品種に影響されるとしているが、例えばMM111の台木にM9を中間台木として30cm、20cm、10cmの長さで挿入し、デリシャスをついたものは、わい化度が30cmが75%、20cmが50%、10cmが25%になり、10a当りの栽植本数も中間台木の長さ、30cmでは100本、20cmでは75本、10cmでは50本が許容できるとしている。また、1975年にCarlsonとSung(2)はAlnarp-2にM8台木を30cm、20cm、10cmの長さで入れ、デリシャスと紅玉で検討しているが、中間台の長いものが両品種ともわい化度合は強かったが、紅玉よりもデリシャスでその傾向が顕著であったと報告している。中間台木の長さとわい化度合についてはFeliusとToorenaer (1959)(7)、Robitaile (1970)(7)も報告している。中間台木の長さが同じでも品種によってわい化度合に差が認められるが、ふじは強勢な品種に入り、この試験でのわい化度合は妥当と思われた。

頂芽数の年次変化をみると、樹体の増大により増加しているが、5区のマルバカイドウ台木では樹勢、新しょう伸長も関係があり、樹体が大きいにもかかわらず

頂芽の着生が悪かった。しかしせん定の改善によって1983年には1樹当たり、879芽になった。1982年の各区、平均新しょう長は5区が3.29cm伸長しているに対し、1区は2.16cm、2区、2.57cm、3区、2.80cm、4区が3.18cmと中間台の長さが長いほど伸長量は劣っていた。4年間の累積頂芽数を指數になると、5区のマルバカイドウ台木に比較して1区では59、2区、78、3区、114、4区、91で中間台20cm区が多かった。

幹周の年次変化をみると、初期は中間台が最大の直徑となり、次に品種、台木の順であったが、5年生からは中間台>台木>品種の順となった。CarlsonとSung(2)は栽植後12年間、中間台の長さにかかわらず中間台>台木>穂木品種の順であったと報告している。

着果数、収量は樹体の大きさ、頂芽数、樹勢と関係があるが、1982年、葉色カラーチャートで調査した指數をみると、5区の6.0に対し、1区は4.9、2区5.3、3区、5.5、4区、5.8で1区では葉色が淡かった。4年間の累積着果数は1区が336果、2区、379果、3区、564果、4区、455果、5区が405果でマルバカイドウ台木を基準に指數で比較すると、1区が83、2区、94、3区、139、4区、112で1区と2区で劣った。4年間の累積収量は1区が4,990kg、2区が5,950kg、3区、8,750kg、4区、7,310kg、5区が5,880kgで同じように指數で比較すると、1区が85、2区、101、3区、149、4区、124で中間台20cm区が最も優れていた。1983年の果実の大きさ別分類をみると、281g以上の大玉の割合が1区が7.37%、2区が6.67%、3区が7.21%に対し、4区では5.22%、5区では4.80%と劣った。

果実の等級別分類では、樹体の小さい1区ほど「秀」の割合が高く、1区が80.5%、2区、73.6%、3区、65.3%に対して4区が37.9%、5区が29.6%と低く、これは樹勢とわい化度合、受光量に関係があるものと思われた。果実は中間台挿入区で熟期が早まり、同時期採收のマルバカイドウ台木果実より食味は優れていた。しかし、中間台木の長さによる差は毎年とも顕著

でなかった。

M 9 A、20cm、中間台区は、M 2 6台木でみられる衰弱問題ではなく、果実品質面でも優れており、M 2 6台木の果実と差が認められなかった。

Brase と Way (6) は 1959 年、Geneva system と称し、アメリカの中間台木としては M 9 を推奨しており、下には樹勢の強い台木を使うことが成功する秘訣であるとしている。当県南部では 10 年に 1 回は豪雪があり、これに耐える樹形でなければならぬ。しかも早期結実、高品質で、中間台木部分を支える支柱がいるものの、これを包含するわい化方式は、ふじではマルバカイドウ台木に M 9 A を 20cm の長さに挿入した中間台方式も一方法である。

## V. 摘 要

樹体のわい化と早期結実、支柱を使用しない目的で、1975 年、マルバカイドウ台木 (*Malus prunifolia* BORKH) に熱処理した M 9 を 40cm、30cm、20cm、10cm でつぎ、1976 年にこの上にふじ (秋ふ 1 ) を高つぎした。対照としてマルバカイドウ台木、ふじをおき、

その後の樹体のわい化状態、収量、果実品質、風など横ゆれに対する耐性などについて検討した。

1. 樹の大きさを代表する樹高は、マルバカイドウ台木に比較し、中間台木の長さ 40cm 区では 52%、30cm 区では 57%、20cm 区では 64%、10cm 区では 85% で中間台の長さが長いほど、わい化傾向が認められた。
2. 果実の累積収量 (10a 当り、換算) では、マルバカイドウ台木が 5,880kg に対し、40cm 区では 4,990kg、30cm 区では 5,950kg、20cm 区、8,750kg、10cm 区、7,310kg で 20cm 区が最も生産性が高かった。
3. 「秀」の割合は中間台木の長さが長い 40cm 区ほど高かった。281g 以上の大玉は中間台木 10cm 区、マルバカイドウ台木区に比較して 40cm 区、20cm 区、30cm 区で高かった。
4. 果実品質面では中間台木の長さによる差は認められなかった。
5. M 2 6 台木、M 2 7 台木中間台の折損部位は、中間台の下部であり、対策として最低、中間台部分を保護する支柱が必要である。



写真 1 1 区：中間台木 M 9 A 40 cm



写真2 2区：中間台木 M9 A 30cm

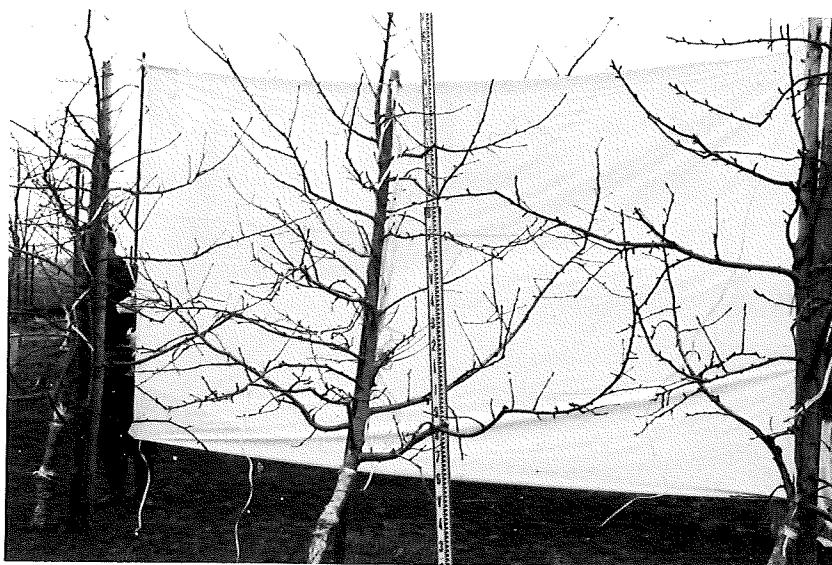


写真3 3区：中間台木 M9 A 20cm

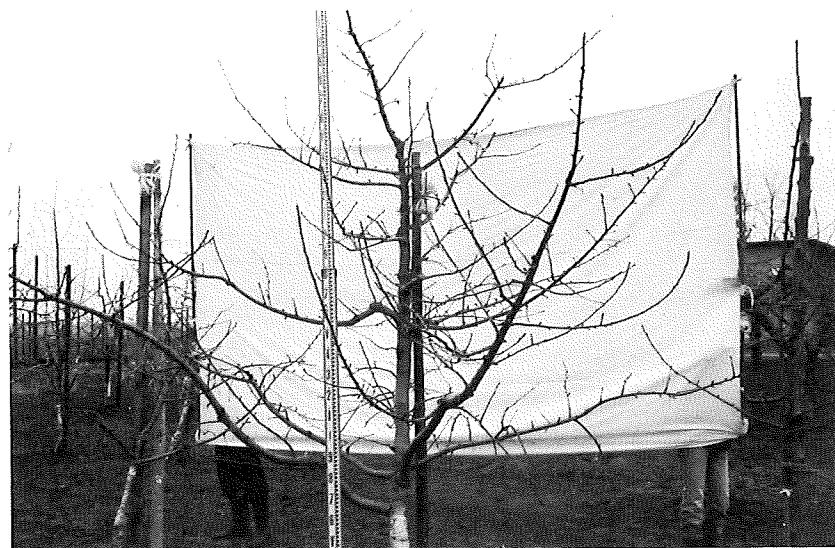


写真4 4区：中間台木 M9 A 10cm



写真5 5区：マルバ台木



写真6 1区：中間台木 M9 A 40 cm



写真7 2区：中間台木 M9 A 30 cm



写真8 3区：中間台木 M9 A 20cm



写真9 4区：中間台木 M9 A 10cm



写真10 5区：マルバ台木

## VI. 引用文献

1. Carlson Robert F. 1974. Interstem apple trees — Observations and comments. *Compact fruit tree Vol, 7 nos, I-4 June* 28-31.
2. Carlson Robert F. and SungD. Oh. 1975. Influence of interstem lengths of M8 clone (*Malus sylvestris* Mill) on growth, precocity, yield, and spacing of 2 apple cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 100 (5) : 450-452.
3. 波多腰 邦男 1982. 農業技術大系 果樹編. 1. リンゴ 299-302. 農山漁村文化協会.
4. 小池 洋男 1982. 新わい性台木の利用に関する試験 55~56. 寒冷地果樹に関する試験研究推進会議資料.
5. 宮川 健一・小池 洋男・塚原 一幸 1976. わい性台木によるリンゴの早期多収 中間台と穂品種 315-316. 寒冷地果樹に関する試験研究打合会議資料.
6. Parry M. S. and Rogers W. S. 1968. Dwarfing interstocks: Their effect on the field performance and anchorage of apple trees. *J. Hort. Sci.* 43, 133-146.
7. Parry M. S. and Rogers W. S. 1972. Effect of interstock length and vigor on the field performance of Cox's Orange Pippin apples. *J. Hort. Sci.* 47, 92-105.
8. Roberts A. N. and Blaney L. T. 1966. Qualitative, quantitative and positional aspects of interstock influence on growth and flowering. *Amer. Soc. Hort. Sci. V91.* 39-50.
9. 渋川 潤一 1967. リンゴ栽培新書 62-78. 養賢堂.
10. Tukey H. B. and Brase K.D. 1943. The dwarfing effect of an intermediate stem-piece of Malling IX apple. *Amer. Soc. Hort. Sci.* 357-364.
11. Tukey Harold B. 1964. Dwarfed Fruit Trees. Professor emeritus, Formerly head, Department of Horticulture. Michigan University. 155-163.
12. 土屋 七郎 1982. 農業技術大系 果樹編 1. リンゴ 291-297. 農山漁村文化協会

## Studies on the Dwarf Apple Culture

1. Influences of Length of An Intermediate Stock upon  
Tree Body Yield and Fruit Quality.

Yasuho Kume, Tetsuo Kudo and Masafumi Kumagai

## Summary

The purpose of this study is to dwarf an apple tree and get early stage fruition without any prop. After a heat-treated scion named M9 with a length of 40, 30, 20, or 10cm was grafted on a stem of *Malus prunifolia* BORKH in 1975, a scion of Fuji (Akifu-1), was grafted on each stock in 1976. On the other hand, the scion of Fuji was directly grafted on a parent stem of *Malus prunifolia* BORKH to compare. Then the dwarfing conditions, yields, qualities of fruit, and tolerance to wind have been studied.

1. A tree with an intermediate stock of 40cm in length is as tall as 52% of that with no intermediate stock; 30cm is 57%; 20cm is 64%; 10cm is 85%. This shows that the longer an intermediate stock, the dwarfer the apple tree is.
2. Apple trees with no intermediate stock bear the crop of 5880kg in total weight per 10 a while trees with 40cm intermediate stocks in length bear 4990kg of fruit; 30cm do 5950kg; 20cm do 8750kg; 10cm do 7310kg. Therefore, the apple tree with 20cm intermediate stock has the best harvest.
3. The apple tree with 40cm intermediate stock in length bears extra fancy grade fruit of the five. We have found that the longer an intermediate stock, the better is the grade. The apple tree with an intermediate stock of 40cm, 20cm, or 30cm long produces a large fruit, which is more than 281g in weight, much more than the tree with 10cm or no intermediate stock does.
4. There is no difference in quality between apple fruits produced by the apple trees with different length of intermediate stocks.
5. Since the tree with the intermediate stock named M26 or M27 was broken at the lower part of the intermediate stock, a stake is still needed at least to support the fragile intermediate stock.