

## 第2章 ユスラウメ台木とモモ品種の親和性の比較

ユスラウメ台木に対する各種モモ品種の親和性は異なり、その結果として様々な特性が見られる(中野・島村,1983;鶴田ら,1985a,b)。これらの試験に使われたユスラウメの系統は明らかではないが、ユスラウメ台木モモ栽培における穂品種の親和性を検討するには形質の安定した親和性の良いユスラウメ台木で比較する必要がある。さらに、モモは品種の変遷が早いことや、地域ごとに特産品種が存在することから、適応性を判断するためにはその都度試作が欠かせない。そこで本章では、ユスラウメ台木を用いた場合のいくつかの品種の栽培特性、樹体生育特性を明らかにしようとした。

また、樹勢衰弱は、発芽、展葉直後に起こる場合があり、この発生要因を探るために初期生育に影響を及ぼすと考えられる開花前の炭水化物や果実生育期の炭水化物の消長について検討する必要がある。既にユスラウメ台木とモモ実生台木の樹体各部の生長特性(水谷ら,1985;島村ら,1987)や果実成熟期の炭水化物量(久保田ら,1990;Salvatierraら,1998)については報告がみられるが、開花前の炭水化物量や、その後の季節的な推移については報告されていない。そこで、樹勢衰弱発生程度の異なる2品種間の炭水化物の消長を調査した。

### 第1節 ユスラウメ台木に接いだ各種モモ品種の特性

モモ15品種の収量、果実品質、乾物分配の特性等について調査し、ユスラウメ台木栽培に適する品種を探索するとともに衰弱に関連する要因について検討した。

#### 1) 収量、1果重、果実品質

#### 材料及び方法

愛媛県立果樹試験場内(花崗岩土壌、土壌pH 5.5)ほ場に、挿し木繁殖したユスラウメ

台木(*Prunus tomentosa* Thunb. :岡山大学で選抜された赤実ユスラウメ[岡山系]を山陽農園においてメリクロン培養した個体を挿し木繁殖[緑枝ざし]したもの)に芽接ぎした15品種(‘武井白鳳’、‘日川白鳳’、‘八幡白鳳’、‘やまなし白鳳’、‘竜鳳’、‘みさか白鳳’、‘白鳳’、‘千曲’、‘あかつき’、‘紅清水’、‘よしひめ’、‘まさひめ’、‘浅間白桃’、‘川中島白桃’、‘瀬戸内白桃’)のモモ苗木を、1993年12月に1品種当たり4樹ずつ定植した。植栽距離は列間3m、樹間1mで、細型紡錘形で整枝した(図1)。結果は1996年から開始させ、結果管理は摘蕾、摘花、幼果時の摘果でほぼ完了し、それぞれの品種の一次生理落果終了直後に葉果比が約100になるようにした(この時点で結果の少ない品種では摘果しなかった)。施肥は元肥のみで、化成肥料を10a当たり窒素成分で、1年生で3kg、2年生で6kg、それ以降は10kgを施用した(N:P:K=16:10:14)。防除、灌水など



図1 ユスラウメ台木によるモモ栽培スレンダースピンドル整枝樹の冬の状態  
植栽間隔は3m×1m(333樹/10a)

の栽培管理は慣行に従って行った。適熟期に採取した全ての果実の収量を収穫果数で除して1果重を算出した。また、果実収穫盛期に1樹当たり5個の果実の総可溶性固形物含量(TSS)、総フェノール含量(TPC)について調査した。可溶性固形物は屈折糖度計(ATC-1, アタゴ社製)で、総フェノール含量はFolin-Denis法(久保田ら, 1988)により測定し、d-カテキンの検量線からフェノール含量を算出し、全フェノール含量として示した。

## 結 果

表1に15品種の収量、1果重を示した。1樹当たりの年平均収量が多かった品種は‘千曲’、‘あかつき’、‘よしひめ’、‘浅間白桃’、‘川中島白桃’であり、10aあたりに換算した収量は4t以上であった。一方、少なかった品種は‘武井白鳳’、‘八幡白鳳’、‘やまなし白鳳’、‘竜鳳’、‘みさか白鳳’、‘瀬戸内白桃’で、特に‘瀬戸内白桃’は生理落果が著しかった。主幹断面積

当たりの収量については、‘よしひめ’、‘川中島白桃’が特に多く、‘八幡白鳳’、‘やまなし白鳳’、‘竜鳳’、‘瀬戸内白桃’で劣った。果実重は晩生品種ほど大きい傾向で‘浅間白桃’、‘川中島白桃’、‘瀬戸内白桃’は特に大きかった。次いで果実重が大きかったのは‘白鳳’、‘千曲’、‘よしひめ’、‘まさひめ’であった。

TSSは収穫期が遅い品種ほど高くなる傾向が見られ‘まさひめ’、‘浅間白桃’、‘瀬戸内白桃’ではBrix13以上であった。TPCは‘あかつき’、‘浅間白桃’が27.1mg/100g生重で最も低く、‘やまなし白鳳’が65.7mg/100g生重で最も高い値を示した。他の品種は30~50mg/100g生重程度の値を示した(表1)。

## 2) 乾物重

### 材料及び方法

前項供試樹を2000年11月(7年生)月上旬から中旬にかけて品種ごとに3樹ずつ小型パワースショベルにより掘上げ、解体調査を行った。接

表1 ユスラウメ台木に接木したモモ 15 品種の収量、1果重、果実品質

品種	単年収量 (kg/樹/年)	単位面積収量 <sup>z</sup> (t/10a)	収量指数 <sup>y</sup> (kg/cm <sup>2</sup> )	1果重 (g)	可溶性固形物含量 (%)	全フェノール含量 <sup>x</sup> (mg/100g生重)
武井白鳳	7.2±0.6 <sup>w</sup>	2.4±0.2 <sup>w</sup>	0.43±0.03 <sup>w</sup>	219±20 <sup>v</sup>	9.8±0.8 <sup>v</sup>	34.6±6.3 <sup>v</sup>
日川白鳳	9.3±0.9	3.1±0.3	0.44±0.03	199±26	10.9±0.7	27.2±6.0
八幡白鳳	6.3±0.1	2.1±0.1	0.32±0.03	198±26	12.0±1.1	48.4±6.4
やまなし白鳳	6.5±0.7	2.2±0.2	0.28±0.03	251±33	11.7±0.9	65.7±5.4
竜鳳	7.8±0.5	2.6±0.2	0.23±0.01	208±21	12.0±1.0	37.5±5.8
みさか白鳳	7.7±0.3	2.6±0.1	0.51±0.04	211±12	11.5±0.7	35.7±2.9
白鳳	10.7±1.2	3.6±0.4	0.53±0.04	256±21	12.0±0.5	37.0±2.4
千曲	15.2±0.4	5.1±0.1	0.53±0.04	289±19	12.3±0.7	37.6±5.7
あかつき	14.7±1.4	4.9±0.5	0.51±0.16	230±28	12.2±0.7	27.1±3.3
紅清水	10.4±1.8	3.5±0.6	0.56±0.22	246±19	12.0±0.8	35.1±4.4
よしひめ	12.4±1.6	4.1±0.5	0.69±0.18	278±23	12.7±0.7	44.6±3.0
まさひめ	8.8±0.4	2.9±0.1	0.41±0.12	264±28	13.0±0.9	47.1±6.3
浅間白桃	11.6±1.2	3.9±0.4	0.45±0.13	308±29	13.9±1.3	27.1±3.3
川中島白桃	16.3±0.3	5.4±0.1	0.69±0.18	340±31	12.2±0.5	47.5±3.6
瀬戸内白桃	5.1±0.3	1.7±0.1	0.25±0.01	331±33	13.2±0.9	48.5±7.1

<sup>z</sup>: (単年度収量/樹) × 333 樹/10a(3m × 1m)

<sup>y</sup>: 収量指数は1樹あたりの果実収量(2000年)を主幹断面積で除して求めた

<sup>x</sup>: 全フェノール含量は果肉生重100gあたりのD-カテキン当量(mg)で示した

<sup>w</sup>: 平均値 ± 標準誤差(n=3)

<sup>v</sup>: 平均値 ± 標準誤差(n=5)

表2 ユスラウメ台木に接木したモモ 15 品種の乾物分配

品種	穂木部乾物重(kg)					台木部乾物重(kg)			総乾物重 (kg/樹)
	葉	果実	1年生枝	旧年枝+枝幹	合計	根幹	根	合計	
武井白鳳	1.83abcd <sup>z</sup>	1.40cde	1.61a	9.47a	14.3abc	1.50a	4.00bc	5.5abcd	19.8abc
日川白鳳	1.58abcde	2.40abc	0.74abc	6.70ab	11.4abcd	1.21a	3.82bc	5.0abcd	16.5abcde
八幡白鳳	1.32cde	1.60cde	0.42c	4.36b	7.7de	0.90a	2.37c	3.3d	11.0e
やまなし白鳳	0.96e	1.43cde	0.45bc	3.98b	6.8e	0.79a	2.15c	2.9d	9.8e
竜鳳	0.94e	1.17e	0.47abc	5.39ab	8.0de	1.02a	2.52c	3.5cd	11.5de
みさか白鳳	1.37bcde	1.63cde	0.82abc	5.96ab	9.8cde	0.88a	3.70bc	4.6bcd	14.4bcde
白鳳	1.60abcde	2.80ab	0.65abc	6.56ab	11.6abcd	1.20a	5.15ab	6.3abc	18.0abcd
千曲	2.02abc	3.43a	1.22abc	8.88a	15.6ab	1.43a	5.23ab	6.7ab	22.2ab
あかつき	2.23a	3.37a	1.57ab	9.14a	16.3a	1.39a	6.28a	7.7a	24.0a
紅清水	1.25cde	2.07bcde	0.38c	5.44ab	9.1cde	1.27a	2.81c	4.1bcd	13.2cde
よしひめ	1.67abcde	3.23a	0.84abc	5.38ab	11.1abcd	1.23a	4.94ab	6.2abc	17.3abcde
まさひめ	1.67abcde	2.33abcd	0.64abc	5.63ab	10.3bcde	1.05a	3.95bc	5.0abcd	15.3bcde
浅間白桃	1.58abcde	3.08ab	0.89abc	7.87ab	13.4abcd	1.56a	3.31bc	4.9abcd	18.3bcde
川中島白桃	1.10de	3.37a	0.54abc	6.46ab	11.5abcd	1.35a	3.69bc	5.0abcd	16.5abcde
瀬戸内白桃	2.15ab	1.30de	1.61a	9.29a	14.4abc	1.58a	4.02bc	5.6abcd	20.0abc

<sup>z</sup>: 列内の異なるアルファベットはダンカンの多重検定において5%レベルで有意な差があることを示す (n=3)

ぎ木部を境として穂木部と台木部に分け、穂木部は、葉、1年生枝、旧年枝(2年枝以上の枝)+枝幹、台木部は根幹および根に解体後水洗し、水をきった後、全新鮮重を測定した。さらに、試料の一部分を90℃で1時間、その後60℃で48時間温風乾燥し、得られた乾物重から部位ごとの乾物割合を算出し、全新鮮重に乗じて全乾物重を算出した。

## 結 果

1樹当たり乾物重は、‘あかつき’が最も多く、次いで‘千曲’、‘武井白鳳’、‘瀬戸内白桃’であった(表2)。少なかった品種は‘八幡白鳳’、‘やまなし白鳳’、‘竜鳳’などであった。穂木部における果実以外の部位別乾物重は、1樹当たりの乾物重と類似した傾向を示す品種が多かったが、‘川中島白桃’は葉のみで少なく、‘紅清水’は1年生枝、葉で少ない傾向であった。果実乾物重の品種間差は年平均収量のそれと類似した傾向を示し、‘千曲’、‘あかつき’、‘よしひめ’、‘浅間白桃’、‘川中島白桃’で多く、‘武井白鳳’、‘竜鳳’、‘瀬戸内白桃’で少なかった。一方、台木部のうち、幹は品種間で有意な差はみられなかったが、根は穂木部

の生育と同様に‘あかつき’で特に多く、次いで‘千曲’、‘白鳳’、‘よしひめ’が多かった。少なかった品種は‘八幡白鳳’、‘やまなし白鳳’、‘竜鳳’、‘紅清水’などであった。乾物分配率では‘武井白鳳’、‘竜鳳’、‘瀬戸内白桃’は果実の割合が低く、旧年枝+幹、1年生枝の割合が高かった(図2)。「よしひめ’、‘白鳳’は、旧年枝+幹の割合が低く台木部の割合が高かったが、その他の品種間には顕著な差は見られなかった。

図3に接ぎ木部を境とした台木部に対する穂木部の乾物重比(T/R比)を示した。品種間で特に大きな差はなかったが、‘浅間白桃’および穂木部の生育が旺盛であった‘武井白鳳’、‘瀬戸内白桃’で高く、‘白鳳’、‘よしひめ’、‘まさひめ’では若干低い傾向であった。葉乾物重当たりの果実乾物重(F/L比)は‘川中島白桃’が特に高く、次いで‘浅間白桃’、‘よしひめ’などが高かった(図4)。一方、‘武井白鳳’、‘瀬戸内白桃’では低かった。

## 3) 接ぎ木部周辺組織の比較

### 材料及び方法

各品種3樹について接ぎ木部から約10cm上

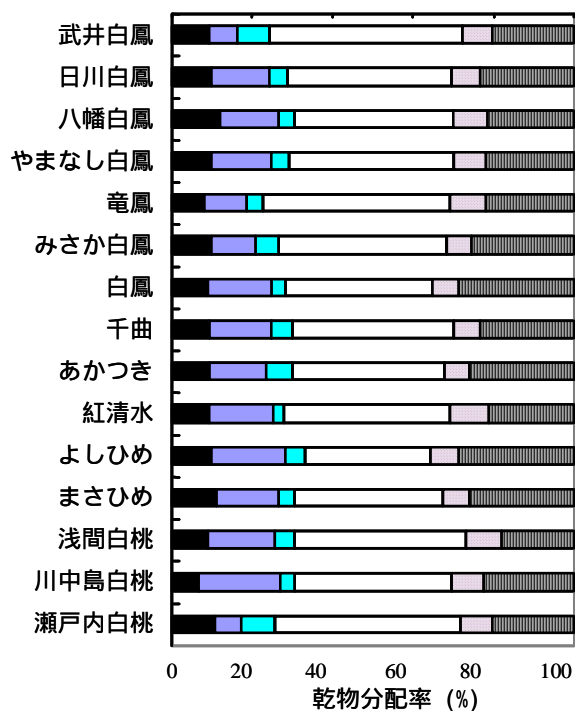


図2 乾物分配率の品種比較

■ 根 □ 幹 □ 旧年枝+幹 ■ 1年生枝  
■ 果実 ■ 葉

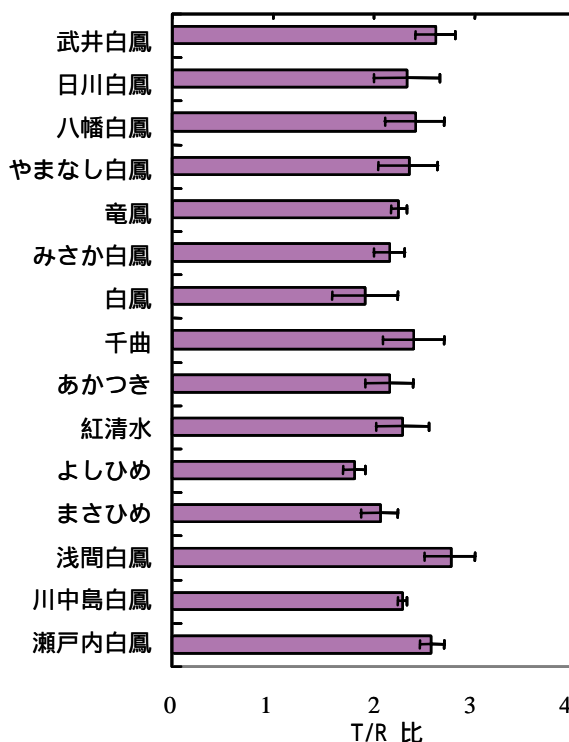


図3 T/R比の品種比較  
横線は標準誤差を示す(n=3)

部の主幹横断面を写真撮影し、その複写画像を健全な木質部、変質した木質部、皮部(図5)に分割した後、それぞれの面積を面積計(林電工, AAM-9)により測定した。各面積は実物最外周部の直径と写真上の同位置の測定値との比率から各々を実面積に換算した。

結果

主幹断面の状況は、武井白鳳、千曲、あかつき、浅間白桃、川中島白桃、瀬戸内白桃で健全木質部面積が大きく、日川白鳳、竜鳳、白鳳、紅清水で変質木質部面積が大きかった(表3)。健全木質部の占める割合は瀬戸内白桃で最も高く、次いで武井白鳳、やまなし白鳳、浅間白桃、川中島白桃で高かった。一方、変質面積割合の高かった品種は日川白鳳、竜鳳、紅清水、よしひめであった。皮部の面積割合の高い品種はやまなし白鳳、竜鳳、紅清水、よしひめ、浅間白桃で、低い品種は日川白鳳、あかつき、瀬戸内白桃であった。

穂木部および台木部の乾物重量と総断面の間には正の相関、皮部面積割合との間には負の相関が認められたが、健全部面積割合、壊死部面積割合との間には有意な関係は認められなかった(表4)。

4) 考察

果樹においては、目的生産物である果実に効率的な物質分配がおこるように栽培する必要があり、栄養生長性の強いモモにとってこのことは非常に重要な問題である。ユスラウメ台木を用いたモモ栽培ではモモ実生台木のものより果実肥大が促進され(水谷ら, 1985; 島村ら, 1987)、果実収穫量の増加につながる(中野・島村, 1983)。しかし、果実に多くの物質が分配されると、純生産を担う葉、枝、根の生産量に影響を及ぼすことは明らかである(平野, 1989)。ユスラウメ台木によるモモ栽培の場合、生産物の競合の結果としてもたらされるソース器官の減少は生殖生長への早期移行や樹勢衰弱などにつながると考えられる(水谷ら,

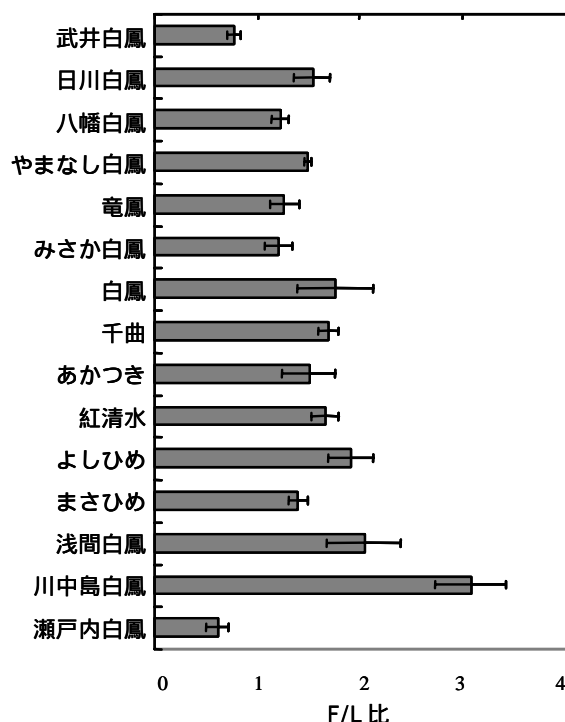


図4 F/L比の品種比較  
横線は標準誤差を示す(n=3)

1985; Mizutaniら, 1997; 島村ら, 1987)。しかし, 既報によると, 栽培品種によってはユスラウメ台木においても中庸な栄養生長を維持できる可能性が示唆されている。これまでに供試された品種の内, 比較的栽培しやすい主な品種は‘中津白桃’, ‘大和白桃’, ‘白鳳’(村瀬ら, 1986; 中野・島村, 1983), ‘松森早生’(鶴田ら, 1985a, b), ‘山陽水蜜’(久保田ら, 1990; 島村, 1990)などである。ただし, これらの試験が行われた当時, 供試されたユスラウメ台木は様々な系統が含まれていたと思われる。中野・山根(1999)はユスラウメ台の系統によって接ぎ木親和性が著しく異なることを指摘しており, 親和性の安定したユスラウメ台系統による品種比較が重要である。また, Fisher(1971)は実生のユスラウメ台木では遺伝的変異のため10%程度の樹勢不良樹が発生することを指摘しており, ユスラウメにおいては不親和系統が発現しやすく, これがユスラウメ台木栽培が安定しない一因と考えられる。今回供試したユスラウメ台木は, モモとの親和性が良好な系統の挿し木繁殖個体であり, データとして

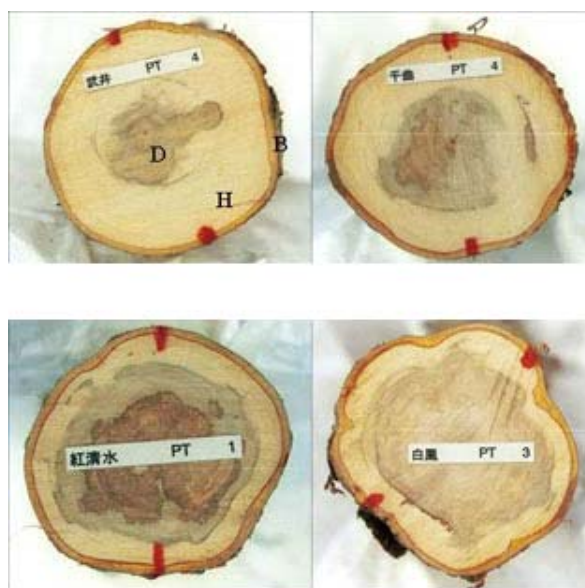


図5 いくつかのユスラウメ台木モモ樹における主幹断面の状況 B: 樹皮, H: 健全木質部, D: 変質木質部

示した15品種については栽培中, 若干の衰弱症状が見られる品種があったものの枯死などの発生はみられなかった。この内いくつかの品種についてオハツモモ台木樹とユスラウメ台木樹の乾物重について比較した結果(Yanoら, 2002c)によるとユスラウメ台木樹の乾物重はオハツモモ台木樹の45~35%であり明らかにわい化していた。

今回供試した品種のうち‘千曲’, ‘あかつき’, ‘よしひめ’, ‘川中島白桃’では1樹当たりの年平均収量が多く, 10a当りに換算すると4~5tであった。一方, ‘武井白鳳’, ‘八幡白鳳’, ‘やまなし白鳳’, ‘瀬戸内白桃’では平均収量が少なく10a当たり換算量では2t前後であった。Westwood・Roberts(1970)が示した生産効率の指標である単位主幹断面積当たりの収量について, 2000年度の収量を元に算出すると, ‘よしひめ’, ‘川中島白桃’が特に高く, ‘八幡白鳳’, ‘やまなし白鳳’, ‘竜鳳’, ‘瀬戸内白桃’で劣った。各品種の2000年の果実乾物重は5年間の平均収量と同様の傾向を示していた。果実乾物重の大きい‘千曲’, ‘あかつき’



表3 主幹断面積の品種比較

品種	断面積 (cm <sup>2</sup> )				面積割合 (%)		
	皮部	健全木質部	変質木質部	総断面積	皮部	健全木質部	変質木質部
武井白鳳	6.1abcd <sup>z</sup>	27.2abc	7.4cd	40.8abcd	15.1defg	66.8b	18.1fg
日川白鳳	4.8d	13.6de	18.6ab	37.1bcd	13.0fg	36.9fgh	50.1ab
八幡白鳳	6.0abcd	19.6bcde	9.6bcd	35.2bcd	17.1cd	55.5bcde	27.4def
やまなし白鳳	5.6bcd	21.0bcd	4.1d	30.7d	18.3abc	68.4b	13.4fg
竜鳳	7.5a	9.0e	19.5a	36.0bcd	20.8a	25.1h	54.1a
みさか白鳳	5.8abcd	20.1bcde	13.7abc	39.6abcd	15.0defg	49.5cdef	35.5bcde
白鳳	6.6abc	17.2cde	17.6ab	41.4abc	15.8cdef	42.6defg	41.5abcd
千曲	6.8abc	28.1abc	14.0abc	48.8a	13.9efg	57.9bcd	28.3def
あかつき	5.2cd	25.9abc	10.0bcd	41.1abcd	12.7g	62.9bc	24.4ef
紅清水	6.4abcd	12.1de	18.2ab	36.7bcd	17.6bcd	33.3gh	49.1abc
よしひめ	6.5abcd	10.5de	15.0abc	32.0cd	20.5ab	32.2gh	47.3abc
まさひめ	5.7bcd	19.4bcde	9.5bcd	34.6bcd	16.4cde	55.5bcde	28.1def
浅間白桃	7.2ab	26.5abc	5.7cd	39.5abcd	18.3abc	67.3b	14.5fg
川中島白桃	6.4abcd	29.8ab	7.0cd	43.3ab	14.9defg	68.8b	16.4fg
瀬戸内白桃	5.1cd	34.3a	1.8d	41.3abc	12.4g	83.2a	4.5g

<sup>z</sup>: 列内の異なるアルファベットはダンカンの多重検定において5%レベルで有意な差があることを示す(n=3)

表4 部位別乾物重量と主幹断面積および面積割合の相関

	乾物重量		
	地上部	地下部	全樹
総断面積	0.734 <sup>z</sup>	0.585 <sup>*</sup>	0.707 <sup>*</sup>
健全部面積割合	0.434	0.141	0.353
壊死部面積割合	-0.358	-0.063	-0.274
樹皮部面積割合	-0.639 <sup>*</sup>	-0.520 <sup>*</sup>	-0.619 <sup>*</sup>

<sup>\*</sup>: 5%レベルで有意な相関があることを示す(n=15)

<sup>z</sup>: 相関係数

ではすべての部位で乾物重が大きく、純生産自体が多くなっていると考えられた。一方、果実乾物重の少なかった品種のうち‘武井白鳳’、‘瀬戸内白桃’では、穂木部の果実以外の部位への分配量は、収量の多かった品種との間に差異がみられず、これに対して、‘八幡白鳳’、‘やまなし白鳳’は、すべての部位で乾物重が有意に少なかった。

これを分配率からみると、‘武井白鳳’、‘瀬戸内白桃’では果実への分配率は低いが、枝や穂木部の幹への分配率が高くなっているのに対して‘八幡白鳳’、‘やまなし白鳳’では高収量品種との間に差異がみられなかった。つまり‘八幡白鳳’、‘やまなし白鳳’などは純生産そのものが少なくなっている。さらに、接ぎ木部を境とした地上部、地下部の間の物質分配につ

いて果実生産の多少とT/R比を比較すると、両者の間には明らかな関係はみられなかった。リンゴのT/R比は台木や定植方法による影響は少ないが、穂品種により差異が生じることが報告されている(福田, 1995)。今回の調査結果については、一部の品種を除いては物質分配率には大きな影響はなく、穂木部と、台木部において均衡のとれた生育が行われていると考えられた。

葉乾物重当たりの果実乾物重(F/L比)は、‘川中島白桃’で極めて高かった。本品種の部位別乾物重を見ると葉乾物重が著しく少ないが、他の器官については高収量品種と顕著な差は見られなかった。このようにソース器官が少ないにもかかわらず果実への分配が多くなると、光合成産物の果実以外の部位への分配は著

しく少なくなると考えられる。

今回の調査の範囲内では供試した15品種の中にはユスラウメ台木を用いた栽培において大きな問題のある品種はみられなかった。これらのうちで最も適した品種としては‘千曲’、‘あかつき’が挙げられる。また、乾物生産は多いものの、果実生産が少ない品種としては‘武井白鳳’、‘瀬戸内白桃’が挙げられ、これらの品種を栽培する上では果実生産を高める栽培方法を考慮する必要がある。ユスラウメ台木栽培に適さないと考えられた品種は乾物生産の劣る‘八幡白鳳’、‘やまなし白鳳’、‘竜鳳’などであった。さらに、産地で衰弱しやすい‘川中島白桃’の場合、本実験では比較的健全な生育を示し、乾物生産、健全木質部面積は特に少なくなかったが、F/L比が著しく高かった。同時に調査したオハツモモ台木‘川中島白桃’のF/L比は他の品種と同等かやや低い程度であり（Yanoら、2002c）、F/L比が高くなったことはユスラウメ台木との組合せの上で生じた結果といえる。つまり、ユスラウメ台木‘川中島白桃’においては、特に果実への物質分配が多くなり、その影響が光合成器官の減少につながることで樹の衰弱を引き起こす可能性が示唆され、この点については、もう少し長期間の調査や着果量の影響を検討する必要がある。

藤井ら（1993）はユスラウメ台木栽培において発生した枯損樹や衰弱樹を解体調査し、これらの木は木質の中心部が心材化を起こしており、これが水分の移送を妨げている可能性を指摘している。そこで、各品種のユスラウメ台木に対する親和性を検討するため、主幹断面の性状を調査した。‘武井白鳳’、‘瀬戸内白桃’は乾物生産が多く健全木質部面積とその割合も大きかったが、‘千曲’、‘あかつき’は健全部面積の割合が高いとは言えず、健全部の面積と乾物生産との関係については一定の傾向は見られなかった。また、わい性台木の台木部の皮部は強勢台木のものに比べて厚くなることが知られている（福田、1995）。この傾向は接ぎ木をした穂品種の幹でも同様にみられ、今回の

供試品種でも、皮部の面積割合と穂木部および台木部乾物重の間には負の相関が認められた。ただし、皮部の厚さとわい性との関係については明らかにされておらず、引き続き検討が必要である。

## 第2節 衰弱発生程度の異なる2品種における炭水化物含量の消長

ユスラウメ台木栽培で衰弱が発生しやすい‘川中島白桃’と比較的健全な生育を示す‘あかつき’（島村、1990）の2品種についてオハツモモ台木樹（以下PP樹）、ユスラウメ台木樹（以下PT樹）における根、当年生枝、1年生枝、葉のデンプン、糖含量の季節的变化を調査し、ユスラウメ台木樹における衰弱樹発生要因の解析を試みた。

### 1) 可溶性糖含量の消長

#### 材料及び方法

第1節の供試樹について1996年12月から1998年5月の間に約1か月間隔で、1回当たり2樹から採取した。根（直径5mm以下）は深さ30cm以内の2カ所から約50g、また、樹高1～2mの部位から発生している長さ20～40cmの1年生枝および、全摘果した1年生枝から発生した当年生枝を各樹3本ずつ採集した。また、4月には10枚の葉を1樹当たり3カ所から、5月から10月にかけては採取した当年生枝に着生している全ての葉を採取し分析に供した。

試料は洗浄後、90℃で1時間、その後60℃で8時間乾燥させ振動ミル（川崎重工T-100）により100メッシュ程度に微粉碎した。可溶性糖は80%エタノールにより80℃湯浴下で3回抽出した。抽出液からエタノールを蒸留除去後、水酸化バリウム、硫酸亜鉛（終濃度1.5mM）を混和しタンパク質を遠心除去した後、水層を適宜希釈し、フィルター（孔径0.45μm）ろ過を行い高速液体クロマトグラフ（島津LC-5A）、示差屈折検出器（RID-2A）、カラム（Shodex NH2P-50、4.6mm×250mm）、溶出液（アセトニ

トリル：水 = 3 : 1 ) によりソルビトール, フルクトース, グルコース, スクロースを定量した。

結 果

根の糖含量の季節的消長

休眠期の総糖含量については両品種, 両台木とも2月下旬に高い値を示し, その後開花期に低くなる傾向を示した。ただし, 1998年では両品種, 両台木ともに2月下旬に一時的に低くなる傾向が見られた。果実生育期については両品種ともソルビトールの含量が最も高く, フルクトース, グルコース, スクロースの変化はあまり見られなかった。5月から9月にかけての‘川中島白桃’の総糖含量はPP樹に比べPT樹で

低かったが‘あかつき’では台木間での顕著な差はみられなかった。なお, ‘川中島白桃’PT樹で総糖含量が低かった時期はソルビトール含量が特に低い傾向であった(図6)。

1年生枝および当年生枝の糖含量の季節的消長

1年生枝の総糖含量は3月中旬まで上昇したが, 開花期前には急激に低下した。当年生枝の糖含量は収穫期にかけて減少し始め10月頃からは再び漸増した。これは両品種, 両台木ともに類似していた。1年生枝の2月の糖組成はソルビトール, フルクトース, グルコースが同程度存在したのに対し, 当年生枝の5月の糖組成はソルビトールの含量が特に高かった(図

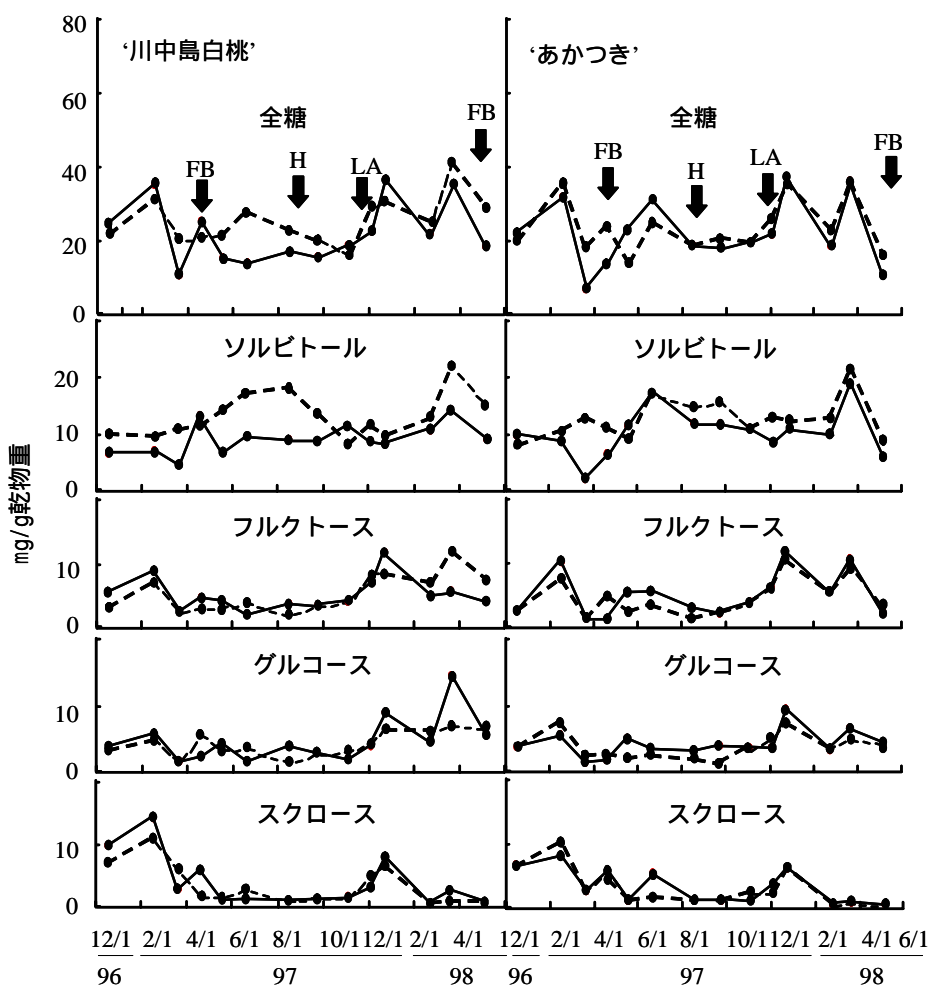


図6 ユスラウメ台木(PT、——)、普通台木(PP、-----)に接木した‘川中島白桃’及び‘あかつき’の根における可溶性糖含量の季節的变化  
各点は2測定値の平均を示す FB: 満開期、H: 収穫期、LA: 落葉期



7 )

葉の糖含量の季節的消長

‘川中島白桃’の総糖含量はPP樹で4月に低かった以外は両台木とも類似した消長を示した。糖組成については5月には、測定した全ての糖含量が高まる傾向で、ソルビトール以外はその後減少したが、9月には再び漸増した。‘あかつき’のソルビトールについては測定期間中を通じて含量に大差はなかったが、他の糖については5月まで高まり、その後減少し、収穫の終わった8月にかけて再び漸増した(図8)。

2) デンプン含量の消長

材料及び方法

デンプンについては谷口(1986)、田中(1992)の方法に準じて、前項のエタノール不溶性残渣からDMSO(dimethyl sulfoxide)で超音波(超音波洗浄器、井内盛栄堂US-2)により3回抽出

を繰り返した。抽出液を適宜希釈し、グルコアミラーゼ(生化学工業)によりグルコースまで完全分解した後グルコース測定キット(和光純薬グルコースBテストワコー)を用いてグルコース濃度を定量し、既知濃度のデンプン試料から得られたグルコース濃度検量線(Katayama社製、水溶性デンプンで作成した)によりデンプン濃度を換算した。

結果

根のデンプン含量の季節的消長

1996年12月から1997年の開花期にかけてのデンプン含量を台木間で比較すると、両品種ともPP樹に比べPT樹で低く推移し、開花直前のデンプン含量は2年ともPP樹がPT樹より2倍程度多かった。開花後PP樹ではデンプンの減少が著しく、5月中は最も低い状態であった。その後6月からは2品種間で差がみられ、‘川中島白桃’のPT樹は収穫期までPP樹より低かったのに

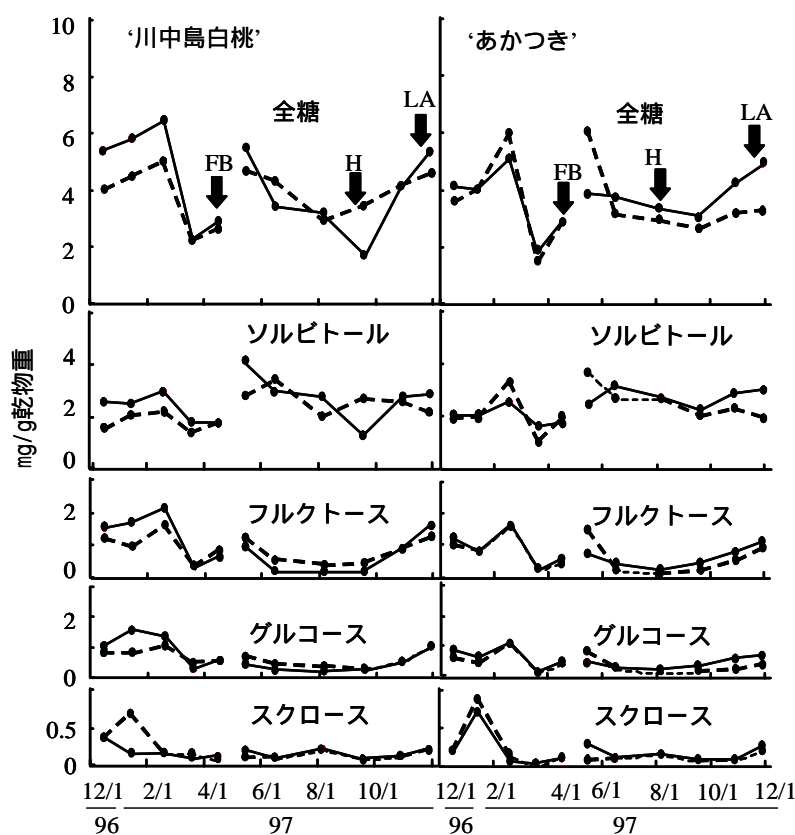


図7 ユスラウメ台木(PT、——)、普通台木(PP、-----)に接木した‘川中島白桃’及び‘あかつき’の1年生枝における可溶性糖含量の季節的变化  
各点は2測定値の平均を示す FB:満開期、H:収穫期、LA:落葉期

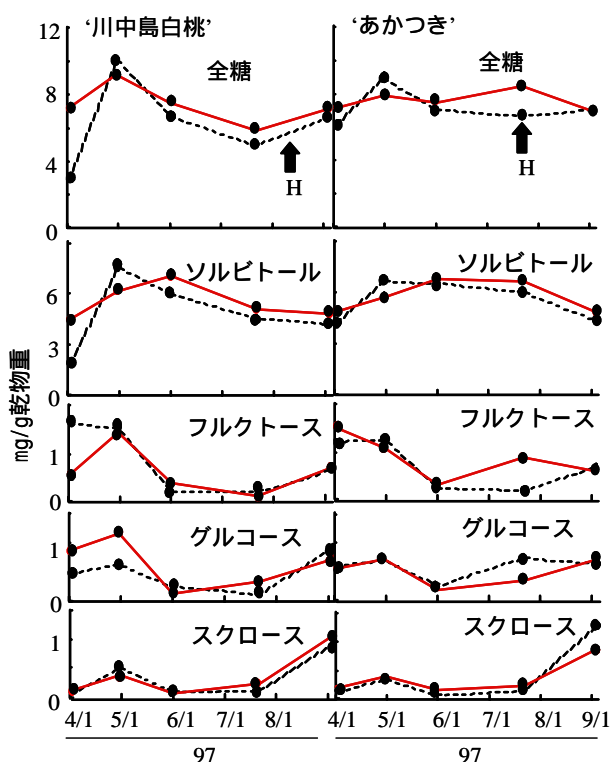


図8 ユスラウメ台木(PT、——)、普通台木(PP、-----)に接木した‘川中島白桃’及び‘あかつき’の葉における可溶性糖含量の季節的变化  
各点は2測定値の平均を示す H: 収穫期

対し, ‘あかつき’ではPP, PT両樹とも同程度の含量で推移した。その後両品種間には顕著な差がなかったが, PT樹では10月に30~40%と最高値に達し, その後急激に減少したのに対し, PP樹では落葉後の1月から3月にかけて35%前後と最高値を示した。また, 1997年と1998年の1月から開花期にかけてのデンプン含量を比較すると両品種, 両台木とも1998年の方が高かった(図9A)。

#### 1年生枝および当年生枝のデンプン含量の季節的消長

4月から7月の間では‘川中島白桃’はPP樹でPT樹より高く推移したが, ‘あかつき’では台木間で顕著な差はみられなかった。9月から10月の調査では両台木とも最高値を示すとともにPT樹で高く推移したが, その差は‘川中島白桃’の方が大きいようであった(図9B)。

#### 葉のデンプン含量の季節的消長

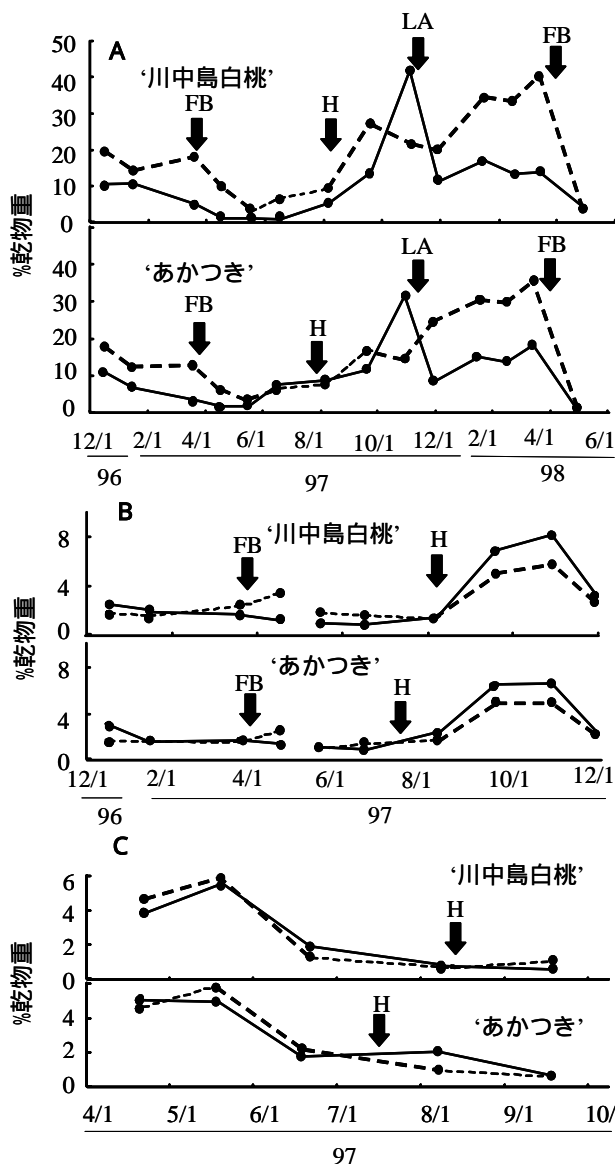


図9 ユスラウメ台木(PT、——)、普通台木(PP、-----)に接木した‘川中島白桃’及び‘あかつき’の根(A)、1年生枝及び当年生枝(B)、葉(C)におけるデンプン含量の季節的变化  
各点は2測定値の平均を示す  
FB: 満開期、H: 収穫期、LA: 落葉期

調査した全期間中, 両品種とも台木による顕著な差はなかった。4月中旬には5%前後のデンプンが含まれていたが, 次第に減り始め6月の中旬から落葉期にかけては1~2%の濃度で推移した(図9C)。

### 3) 考 察

果樹では春季の新生組織の発達は, 前年蓄えられた貯蔵養分を主に利用しており, 特に新梢伸長と幼果生育が並行して行われるモモやナ

シ等では、その貯蔵養分量により養分転換期までの生育が大きな影響を受ける。この貯蔵養分の内、炭水化物がどこに蓄積され、春季にどの器官に利用されるかについて、岡本（1979）はブドウで<sup>14</sup>Cトレーサーを用いた試験を行っており、炭水化物は主に1年生枝や幹に貯蔵され、樹液流動期以降、新梢や根の生育に使われることを明らかにしている。モモの休眠期から生育期にかけての炭水化物の消長については、トレーサー等により直接その流動を確認した報告はみられないが、根は炭水化物の貯蔵組織として重要であり、果実発育第1期の終わりまでには、この養分により樹体全体の生育が賄われているとされている（石田，1984）。今回の調査でも、台木品種に関わらず開花前のデンプン、糖含量は明らかに根で高く、根は炭水化物貯蔵器官の一つと考えられる。

根の炭水化物の内、開花前のデンプン含量については兩年ともにPT樹がPP樹の半分程度の含量であった。水谷ら（1985）はこの二つの台木の根量について調査し、PP樹はPT樹の2倍程度の根量であったと報告しており、開花前の根部の総デンプン量はPP樹の方が著しく多いと考えられる。すなわち、この養分量の差が各台木の初期生育に大きく関与し、水谷ら（1985）、島村ら（1987）の報告している新梢生長量の差として現れる一つの原因と考えられる。

開花前の糖含量については両品種、両台木間で顕著な差はみられなかったが、各区とも2月頃に最も高い値を示し、開花期近くには著しく含量が低下した。これと同様な傾向はオウトウ（Keller・Loescher，1989）やニホンナシ（林・田辺，1991）でも報告されている。

1月から開花期にかけての根のデンプン含量が1997年には低く、1998年では高く推移した点、また1998年の2月下旬の調査で糖含量が一時的に低下した理由については、両品種、両台木とも類似した傾向であったことから、試験区全体の遭遇する気象要因等の影響と考えられる。Dowler・King（1966）は休眠期のモモ地上部のデンプンや可溶性糖含量の変化について

は、気温の変動と関係が深いことを報告している。つまり、気温が高くなればデンプンは増加し、糖は減少する傾向があり、貯蔵器官である根部でも同じ事が起こりうることを指摘している。今回の根部の調査結果と気温（図10）を比較してみると、1996年12月上旬から2月上旬にかけて、比較的低温で推移したためデンプンの糖化が早く完了し、デンプン含量は早めに低くなり、糖含量が高まったと考えられる。しかし、1997年12月から1998年3月にかけては気温が平年並に推移したためデンプン含量は余り減少しなかったと考えられる。また、1998年2月中旬の糖含量の減少は2月の異常高温と同時期であり、この高温によって一時的にデンプンの糖化が鈍るとともに何らかの生理作用が誘発され糖が消費された可能性もある。

開花後から収穫期にかけてのPT樹の根のデンプン・糖含量は‘あかつき’では5月の中旬にPP樹と同程度となったのに対し、‘川中島白桃’ではその期間中を通じてPP樹より低く推移した。開花前のデンプン含量が低いPT樹では、できるだけ早く光合成器官を形成する必要があるが、‘川中島白桃’は‘あかつき’に比べ開花・発芽が5日程度遅いうえ、PT樹では花芽が着生しやすく新梢数が少ない（Mizutaniら、

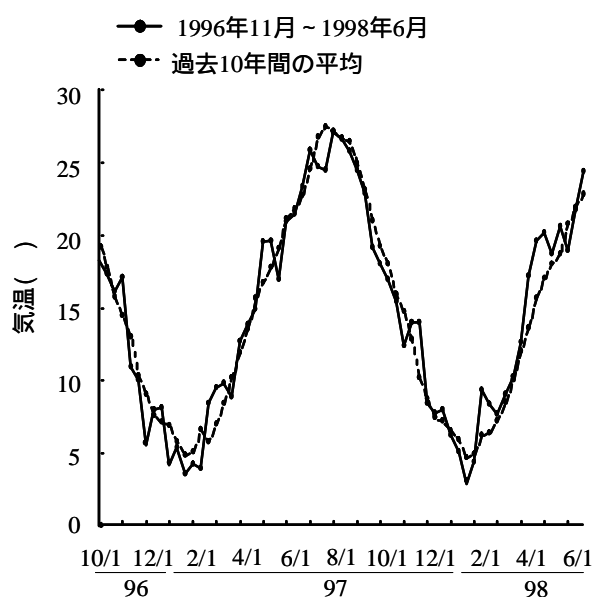


図10 平均気温の変化(1996.11~1998.6)と過去10年間の平均値(1989~1998)

1997)。このため‘川中島白桃’のPT樹では、葉が十分展開した5月以降の光合成産物供給が十分でなかったため根への炭水化物分配量が少なくなったと考えられる。ただし、本試験においては台木毎に葉果比をほぼ同程度に合わせたが、品種毎に最適葉果比が異なることが考えられ、これらを調整した上でのデンプン・糖含量について調査してみる必要がある。当年生枝の果実生育期間中のデンプン含量については‘川中島白桃’ではPP樹の方が高く推移していたが、‘あかつき’については両台木間で差は見られなかった。この傾向は根のデンプン・糖含量と同様の傾向であった。また、収穫期前から落葉期にかけては両品種ともPT樹で多くなる傾向であった。この時期にPT樹でデンプン含量が高くなった原因としては、PP樹ではこの時期が根のデンプン含量増加期であったのに対しPT樹では収穫直後に既に根のデンプン蓄積量は高い値で維持されており、余剰の光合成産物が結果枝に分配されたものと考えられる。台木が地上部組織のデンプン含量に及ぼす影響について、Carusoら(1997)は強勢台のGF677とわい性台のMrs2/5に接いだモモ樹を比較したところ、休眠期は強勢台で高くなり、着果期はほぼ差がなく、硬核期、収穫期はわい性台で高かったとしており、今回の調査結果とはいくつか異なる点がみられた。これらの差はCarusoらの供試した台木の種が本研究に用いた種と異なるために生じた可能性がある。ただし、彼らは休眠期におけるモモのデンプン貯蔵器官の一つと考えられる根群の調査は行っていないのでその関係は明らかではない。葉のデンプン含量については両台木、両品種ともに類似した推移を示し顕著な差は見られなかった。これについてはCarusoら(1997)も同様な報告をしている。また、葉の糖組成についても台木間で顕著な差はみられなかった。

これらのことから、今回の供試樹のように衰弱症状を示していない状態であっても、PT樹では貯蔵器官の一つと考えられる根の開花前のデンプン含量が低い場合、新生組織を十分に発

達させることができないと考えられる。さらに‘川中島白桃’のPT樹ではPP樹に比べ果実生育期間中を通じて、根や当年生枝のデンプン含量が低く、根では転流糖であるソルビトールの含量も低かった。このような炭水化物含量の低さは‘川中島白桃’PT樹の樹体生育に影響を与え、衰弱につながっていく可能性が示唆された。従って、ユスラウメ台木を用いたモモ栽培においては、摘蕾等により貯蔵養分に由来する初期生育時の養分消費を極力少なくすることや、重要な炭水化物貯蔵器官である根群を、土壌改良等により増やすことが重要と考えられる。

### 第3節 摘要

ユスラウメ台木栽培に適した品種を探索するためにモモ15品種について試作し、収量、乾物分配および枝幹横断面の性状について調査した。

年平均収量は‘千曲’、‘あかつき’、‘よしひめ’、‘川中島白桃’で多く、‘武井白鳳’、‘八幡白鳳’、‘やまなし白鳳’、‘瀬戸内白桃’で少なかった。果実生産性の高い品種は他の部位の乾物重量も多かったのに対して、生産性の低かった‘八幡白鳳’、‘やまなし白鳳’、‘竜鳳’は総乾物重も低く、純生産量が少ないと考えられた。一方、‘武井白鳳’、‘瀬戸内白桃’は果実生産量は少なかったが穂木部の幹への分配は多く、総乾物重において高生産性品種は有意な差はなかった。穂木部における幹の性状と乾物生産についてみると、皮部の面積割合の高い品種はおおむね穂木部乾物重が少なかった。衰弱しやすい‘川中島白桃’はF/L比が極めて高く、果実への分配が特異的に多くなるため物質分配の不均衡が起こり、これが樹勢衰弱を多発させる一要因と考えられた。

さらに、ユスラウメ台木を用いたモモ栽培において衰弱発生程度の異なる‘川中島白桃’、‘あかつき’の炭水化物栄養の面から衰弱との関係を明らかにするため、オハツモモ台木とユスラウメ台木に接いだ両品種について、根、1

年生枝，当年生枝，葉のデンプンと可溶性糖類の季節的消長を比較した。休眠期のデンプン，可溶性糖類の消長は，同じ台木では，品種による明らかな差はみられなかった。ただし，両品種ともにユスラウメ台木樹では開花前の根のデンプン含量がオハツモモ台木樹の半分程度であった。果実生育期のユスラウメ台木の‘川中島白桃’における根，当年生枝のデンプン含量は果実生育期間を通じてオハツモモ台木のものより低かった。これに対して，‘あかつき’の根，当年生枝のデンプン含量は両台木間で顕

著な差はみられなかった。これと同様な傾向は根の総糖およびソルビトール含量についてもみられた。なお，当年生枝の糖含量や1年生枝，葉のデンプン，糖含量等については，両品種間で樹勢衰弱につながる顕著な差は認められなかった。

これらの結果から，ユスラウメ台木の‘川中島白桃’で衰弱症状が発生しやすい一つの原因は，果実生育期における根のデンプンおよびソルビトールや，当年生枝におけるデンプンの欠乏によるものと考えられる。