

原著論文

モモ ‘あかつき’ と各種台木との中間台木法による 接ぎ木親和性の早期検定^{†1}

山口正己・土師 岳・八重垣英明・中野幹夫^{†2}

独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構
果樹研究所遺伝育種部
305-8605 茨城県つくば市

Screening of Graft-compatibility between ‘Akatsuki’ and Several Interstocks of
Related Species and Interspecific Hybrids Grafted on Peach Seedlings^{†1}

Masami YAMAGUCHI, Takashi HAJI, Hideaki YAEGAKI and Mikio NAKANO^{†2}

Department of Breeding, National Institute of Fruit Tree Science
National Agriculture and Bio-oriented Research Organization
Tsukuba, Ibaraki 305-8605, Japan

Summary

Ten species of Genus *Prunus* include 33 cultivars and selections, 28 selections of interspecific hybrid were tested to estimate the graft compatibility to ‘Akatsuki’ peach using for interstock on peach seedling in nursery. The scion growth, i.e., tree height, rootstock and interstock circumference, cessation period of shoot growth and degree of leaf curl differed by interstocks. The correlation coefficient between tree height versus cessation period of shoot growth, degree and period of leaf curl, was high and significant. Degree of swelling at upper graft union showed significant correlation with tree height. These results suggested that the leaf curl is most reliable indicator of graft-incompatibility. *Prunus cerasifera*, *P. armeniaca*, Marianna plum, *P. mume* were determined graft-incompatible with ‘Akatsuki’ scion. In *P. tomentosa* interstocks, the tree height and degree of leaf curl varied with selections, and three selections showed graft-compatible to ‘Akatsuki’. Hybrids between species belong to subgenus *Amygdalus* showed highly graft-compatible to ‘Akatsuki’, whereas those between species of subgenus *Prunophora* showed graft-incompatible to ‘Akatsuki’. Hybrids between peach and myrobalan plum demonstrated the wide range of graft-compatibilities, from high to very low, and of tree height. Thus, these hybrids with high graft-compatibility were expected breeding materials of new peach rootstocks with dwarfness and tolerance of water logging. The interstock method is thought to be useful for the screening of the graft-compatibility of seedlings at the juvenile stage.

Key words: graft-compatibility, interstock, interspecific hybrid, *Prunus persica*, screening

^{†1} 果樹研究所業績番号：1330
(2003年10月28日受付・2004年3月5日受理)

^{†2} 京都府立大学農学部

緒 言

我が国のモモ台木には、いわゆる野生桃と呼ばれる在来モモやそれから選抜された‘おはつもも’、果樹研究所育成品種の‘モモ台木筑波4号’および‘モモ台木筑波5号’などが用いられている(山西, 1995a; 吉田, 1995a)。また、一部にはわい性台木としてユスラウメ (*Prunus tomentosa*) やニワウメ (*P. japonica*)、ミロバランモモ (*P. cerasifera*) の1系統と推定されるス台など、モモ近縁種の利用も行われている(山西, 1995b)。モモを台木に用いた場合、一般に樹勢が強く若木ではその制御が難しいことや、耐水性が弱く重粘土壌や高い地下水位で衰弱や枯死が生じる(水谷ら, 1979)などの問題がみられる。また、近縁種を台木にした場合には、接ぎ木不親和や樹の生育不良などの問題が生じる場合がある(村瀬ら, 1986; 鶴田ら, 1985a, b; 山西, 1995b)。モモの属するサクラ属にはきわめて多くの種が含まれ、その中にはモモと接ぎ木親和性を有するとされるものも少なくない(Layne, 1987; 田中, 1934; 吉田, 1995b)。しかし、これらの近縁種のモモ台木としての適性に関する研究は、ユスラウメおよびニワウメなど一部の種に限定されている場合が多い(村瀬ら, 1986; 島村・中野, 1980; 鶴田ら, 1985a, b; 田中, 1934)。これは、一部のモモ台木の繁殖が難しい点や、結実年限の長い果樹において収量や品質などの台木特性を明らかにするのに長年月を要することがその一因であると考えられる。一部の種間雑種では花器が不完全なため、種子が得られない。また、種子が得られたとしても、台木の養成に1年を要するなど、接ぎ木に至るまでに多くの年月を要することが一般的である。さらに、実生台を用いる場合には、種子を得るために対象となる品種・系統が結実樹齢に達することが必要となる。近年、モモ台木新品種の育成を目指した試みが世界各地で行われている(Layne, 1987)。生育期に雨の多い我が国にあっては、樹勢調節機能や耐水性を備えた新たな台木の育成はきわめて重要な課題の一つである。また、*Prunus*属植物は、多くの種の組合せで種間交雑が可能であり(片岡ら, 1985; 京谷ら, 1981; 吉田ら, 1975)、種内および種間交雑が有力な手法である(Layne, 1987)。本試験では、台木植物を中間台として用いることにより接ぎ木親和性の評価を行い、接ぎ木親和性の評価に要する年限を大幅に短縮するとともに、台木育種における早期選抜法としての利用について検討した。

材料及び方法

中間台木素材

中間台木としてTable 1に示すモモ近縁種およびモモなど10種、33品種・系統を、また種間雑種として、Table 2に示す28個体を供試した。一部の品種・系統(Table 5)については緑枝挿しを行い、自根台木として試験に供した。

Table 1. Cultivars and selections used for interstocks.

Species and selections	Origin
<i>Prunus tomentosa</i>	
Kyoto 15-8	Kyoto pref. Univ. selection
Kyoto 5-10	Kyoto pref. Univ. selection
Kyoto 5-8	Kyoto pref. Univ. selection
Kyoto shiro	Kyoto pref. Univ. selection
Kyoto 5-6	Kyoto pref. Univ. selection
Kyoto 30-4	Kyoto pref. Univ. selection
Kyoto 5-9	Kyoto pref. Univ. selection
Tsukadaira Shimamura	Selection of Tsukadaira, Iida, Nagano
IR 473-1	Introduced from USA
IR 748-2	Introduced from USA
<i>P. japonica</i>	
Niwaume Komachien	Komachien selection
<i>P. triloba</i>	
Ohiyomomo Angyo	Introduced from Angyo, Saitama
<i>P. cerasifera</i>	
Myrobalan 371-2-1	Selection, introduced from USA
Myrobalan 290-1-2	Selection, introduced from USA
Myrobalan 421-3-1	Selection, introduced from USA
Myrobalan 396-1-1	Selection, introduced from USA
Myrobalan 420-2-2	Selection, introduced from USA
Myrobalan 373-1-1	Selection, introduced from USA
Myrobalan 29C	Selection, introduced from USA
Myrobalan Tsukadaira	Selection of Tsukadaira, Iida, Nagano
Myrobalan Tsukadaira R	Selection of Tsukadaira, Iida, Nagano
Sudai (Komachienn)	Komachien selection
<i>P. cerasifera</i> × <i>P. munsoniana</i>	
Marianna 2623	Selection, introduced from USA
Marianna 2624	Selection, introduced from USA
<i>P. amexa</i>	
Amexa-1	Introduced from USA
<i>P. armeniaca</i>	
Heiwa	Japanese cultivar
Shinshu-Omi	Released from Nagano FTES ²
Goldcot	Introduced from USA
<i>P. mume</i>	
Nanko	Originated in Wakayama
<i>P. kansuensis</i>	
Kanshukuto	Introduced from Fukushima
<i>P. persica</i>	
Ohatsumomo	Selected from Japanese native peach
Peach Rootstock Tsukuba 4	Released from NIFTS ³

² Fruit Tree Experiment Station.³ National Institute of Fruit Tree Science.

芽接ぎおよび切り接ぎの実施

2000年9月に、これらの樹にモモ‘あかつき’を1品種・系統あたり10～15芽を5cm間隔で芽接ぎした。芽接ぎはそぎ芽接ぎとし、接ぎ木テープで固定を行った。この接ぎ芽を含む休眠枝を2000年12月～翌2001年1月にかけて採取し、ポリエチレンで包装した後に1の冷蔵庫で保存した。

2001年4月26日に、これらの穂木を苗圃に植えた1年生のモモ実生5～8本に切り接ぎした。モモ実生は購入台木であり、品種・系統は不明である。切り接ぎは芽

接ぎした芽を含む部分を5cmに調整した穂木を用い、通常の方法で行った。台木植え付け時に、苦土石灰、ヨウ素および化成肥料を適量施用した。モモ実生台から生じる台芽および中間台から生じる芽は適宜除去した。また、新梢には支柱を添え、順次誘引を行った。自根台木についても、2001年4月26日に‘あかつき’を切り接ぎし、同様の生育調査を行い、中間台苗との比較を行った。

Table 2. Cross combinations of interspecific hybrids used for interstocks.

Selection	Cross combination
<i>P. cerasifera</i> × <i>P. persica</i> ^z	
R-53-1	Myrobalan 421-3-1 × Peach Rootstock Tsukuba 4
R-53-2	Myrobalan 421-3-1 × Peach Rootstock Tsukuba 4
R-62-2	Myrobalan 420-2-2 × Peach Rootstock Tsukuba 4
R-62-5	Myrobalan 420-2-2 × Peach Rootstock Tsukuba 4
R-62-6	Myrobalan 420-2-2 × Peach Rootstock Tsukuba 4
R-63-1	Myrobalan 421-3-1 × Peach Rootstock Tsukuba 4
R-63-2	Myrobalan 421-3-1 × Peach Rootstock Tsukuba 4
R-63-3	Myrobalan 421-3-1 × Peach Rootstock Tsukuba 4
R-63-4	Myrobalan 421-3-1 × Peach Rootstock Tsukuba 4
R-64-1	Myrobalan 373-1-1 × Peach Rootstock Tsukuba 4
R-64-2	Myrobalan 373-1-1 × Peach Rootstock Tsukuba 4
R-64-3	Myrobalan 373-1-1 × Peach Rootstock Tsukuba 4
<i>P. cerasifera</i> × <i>P. mira</i>	
R-65-1	Myrobalan 420-2-2 × <i>P. mira</i> 85174
<i>P. persica</i> × <i>P. mira</i>	
R-55-1	Peach Rootstock Tsukuba 4 × <i>P. mira</i> 85193
R-55-2	Peach Rootstock Tsukuba 4 × <i>P. mira</i> 85193
R-55-3	Peach Rootstock Tsukuba 4 × <i>P. mira</i> 85193
<i>P. mira</i> × <i>P. dulcis</i>	
R-56-1	<i>P. mira</i> 85193 × <i>P. dulcis</i> 85124
R-56-2	<i>P. mira</i> 85193 × <i>P. dulcis</i> 85124
R-56-3	<i>P. mira</i> 85193 × <i>P. dulcis</i> 85124
R-56-4	<i>P. mira</i> 85193 × <i>P. dulcis</i> 85124
R-56-5	<i>P. mira</i> 85193 × <i>P. dulcis</i> 85124
<i>P. salicina</i> × <i>P. kansuensis</i>	
R-73-1	Ozark Premier × <i>P. kansuensis</i>
R-73-2	Ozark Premier × <i>P. kansuensis</i>
<i>P. mume</i> × <i>P. kansuensis</i>	
R-74-3	Yakushiume × <i>P. kansuensis</i>
R-74-4	Yakushiume × <i>P. kansuensis</i>
R-75-1	Yoseibai × <i>P. kansuensis</i>
<i>P. salicina</i> × <i>P. mume</i>	
PM-1-1	Sordum × Jizoume
<i>(P. salicina</i> × <i>P. mume)</i> × <i>P. salicina</i>	
PP-49-7	PM-1-1 × Ozark Premier

^z Cross combination of species.

新梢伸長停止時期および葉の巻き上がり程度

7月上旬から落葉期まで、ほぼ1週間毎に新梢伸長の有無、葉の巻き上がりの程度を調査し、接ぎ木を実施した4月26日からの日数で表した。新梢伸長については、伸長しているものを-(0)、完全に停止しているものを+(2)、その中間を±(1)と判定し、それぞれカッコ内の点数を配点した。葉の巻き上がりについては、症状のみられないものを-(0)、新梢先端の1～2葉がわずかに巻いているものを±(1)、先端の数葉が明確に巻き上がるものを+(2)、症状が半分以上に及ぶものを++(3)、症状が全体に及んでいるものを+++ (4)と判定し、それぞれカッコ内の点数を配点した。

台木等の周囲長、樹高および接ぎ目ごぶの大きさの測定
新梢の生育の終了した11月中旬に、供試苗木の樹高を測定するとともに、台木(A)、台木と中間台の接ぎ

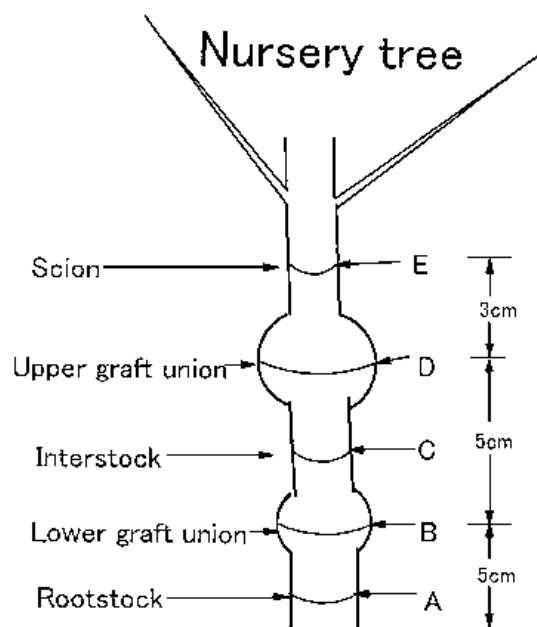


Fig. 1. Positions of circumferences measurement of 1-year-old peach trees with various interstocks.

木部位 (B), 中間台 (C), 中間台と穂の接ぎ木部位 (D)
および穂の周囲長 (E) (Fig. 1) を測定した。

結 果

1. 芽接ぎおよび切り接ぎによる活着

2000年9月に行った芽接ぎの活着は良好で、いずれの中間台に対してもほぼ100%の活着率が得られた。また、2001年4月に行った中間台のモモ台木への切り接ぎにお

いても、ほとんどの中間台で穂品種の新梢の伸長が観察され、芽接ぎの悪影響は認められなかった。この結果から、秋の芽接ぎと春の切り接ぎにより中間台を有する苗木を育成することについては、特に問題となる点は認められなかった。

2. 近縁種中間台木苗の生育

近縁種を中間台として用いた苗木の生育は、樹高が最

Table 3. Tree heights, circumferences of rootstock, interstock, scion and graft union, period of cessation of shoot growth and start of leaf curl of 1-year-old ' Akatsuki ' trees with interstocks of related species and peach rootstocks.

Interstock cultivars and selections	Tree number	Tree height (cm)	CSG ^z	DLC ^y	Final DLC ^x	Circumference of trees						
						A ^w	B	C	D	E	B/C	D/E
<i>Prunus tomentosa</i>												
PT Kyoto 15-8	5	112.4 ± 38.3	74	74	2.4	5.4 ± 1.5	7.0 ± 1.7	4.2 ± 1.2	5.7 ± 1.0	4.0 ± 1.1	1.68	1.40
PT Kyoto 5-10	4	127.5 ± 73.9	74	74	3.0	6.3 ± 2.6	7.7 ± 2.6	4.9 ± 2.4	6.7 ± 2.9	4.9 ± 2.7	1.58	1.36
PT Kyoto 5-8	6	128.0 ± 39.5	74	91	2.5	5.9 ± 1.1	7.8 ± 1.4	4.9 ± 1.1	6.3 ± 1.4	4.8 ± 1.4	1.58	1.33
PT Kyoto shiro	7	110.1 ± 41.0	74	83	3.4	6.0 ± 1.4	7.8 ± 1.8	4.3 ± 0.6	7.1 ± 1.4	5.4 ± 1.2	1.51	1.45
PT Kyoto 5-6	5	164.6 ± 40.8	74	161	0.8	6.0 ± 0.8	7.8 ± 0.9	4.3 ± 0.7	7.1 ± 0.9	5.4 ± 0.9	1.80	1.32
PT Kyoto 30-4	4	104.3 ± 14.9	74	74	3.5	5.8 ± 1.3	7.8 ± 2.0	3.8 ± 0.5	6.0 ± 1.0	4.3 ± 0.2	2.09	1.42
PT Kyoto 5-9	6	125.5 ± 25.3	83	83	3.3	5.2 ± 0.7	7.3 ± 1.6	4.4 ± 1.1	6.6 ± 1.1	4.1 ± 0.8	1.66	1.61
PT Tsukadaira	6	219.2 ± 24.9	127	161	0	7.2 ± 1.0	9.5 ± 1.8	5.9 ± 1.2	8.5 ± 1.3	6.6 ± 1.1	1.62	1.29
PT Shimamura	2	192.5 ± 7.5	153	161	0.5	5.5 ± 0.4	9.3 ± 0.6	5.2 ± 0.3	7.2 ± 0.3	5.4 ± 0.2	1.78	1.33
PT IR 473-1	6	116.7 ± 30.8	83	91	4.0	4.4 ± 0.9	6.7 ± 1.2	3.7 ± 0.6	6.0 ± 0.9	3.7 ± 0.9	1.82	1.61
PT IR 748-2	6	145.5 ± 37.1	83	106	3.0	5.2 ± 0.8	7.1 ± 1.4	4.7 ± 0.9	6.6 ± 0.8	4.8 ± 0.8	1.52	1.38
<i>P. japonica</i>												
PJ Komachien	8	183.6 ± 48.8	113	161	4.0	6.0 ± 0.9	7.8 ± 0.9	4.1 ± 0.6	8.1 ± 1.3	5.7 ± 1.2	1.92	1.41
<i>P. triloba</i>												
<i>P. triloba</i> Angyo	4	242.5 ± 7.5	127	161	2.5	8.6 ± 0.1	10.5 ± 0.3	7.0 ± 0.1	11.6 ± 0.4	8.5 ± 0.4	1.49	1.36
<i>P. cerasifera</i>												
Myrobalan 371-2-1	5	51.4 ± 10.6	74	74	4.0	3.5 ± 0.9	4.3 ± 1.0	2.4 ± 0.3	4.5 ± 0.6	2.1 ± 0.3	1.78	2.08
Myrobalan 290-1-2	4	37.5 ± 6.5	74	74	4.0	2.9 ± 0.5	3.7 ± 0.5	2.2 ± 0.2	3.4 ± 0.3	1.6 ± 0.2	1.71	2.16
Myrobalan 421-3-1	6	158.7 ± 28.8	106	113	4.0	5.1 ± 0.6	6.7 ± 0.8	4.4 ± 0.8	6.9 ± 1.0	5.1 ± 1.0	1.52	1.34
Myrobalan 396-1-1	6	98.6 ± 25.5	74	74	4.0	4.1 ± 0.7	5.1 ± 1.1	2.9 ± 0.6	5.3 ± 0.9	3.2 ± 0.8	1.75	1.63
Myrobalan 420-2-2	5	147.4 ± 46.6	91	99	4.0	4.7 ± 1.1	6.1 ± 1.9	4.1 ± 1.0	5.8 ± 1.6	4.2 ± 1.3	1.48	1.39
Myrobalan 373-1-1	6	148.0 ± 32.0	99	113	4.0	4.9 ± 1.0	6.5 ± 1.1	4.1 ± 0.8	6.6 ± 1.0	4.5 ± 1.0	1.58	1.48
Myrobalan 29C	6	108.3 ± 23.0	74	74	4.0	3.7 ± 0.8	5.0 ± 1.0	2.9 ± 0.6	5.4 ± 0.9	3.5 ± 0.6	1.73	1.56
Myrobalan Tsukadaira	5	137.4 ± 30.1	91	99	4.0	4.6 ± 0.8	5.7 ± 1.3	3.5 ± 0.8	5.8 ± 1.1	4.0 ± 0.9	1.63	1.45
Myrobalan Tsukadaira R	4	125.3 ± 18.7	91	99	4.0	4.2 ± 0.9	5.7 ± 1.1	3.3 ± 0.4	6.1 ± 0.5	4.5 ± 0.4	1.72	1.35
Sudai Komachien	5	233.0 ± 15.4	120	134	4.0	6.8 ± 0.7	10.0 ± 1.2	7.2 ± 1.1	10.1 ± 0.1	7.2 ± 1.1	1.39	1.35
<i>P. cerasifera</i> × <i>P. munoniana</i>												
Marianna 2623	5	116.6 ± 22.7	83	91	4.0	4.0 ± 0.5	4.7 ± 0.5	3.0 ± 0.4	5.0 ± 0.6	3.2 ± 0.7	1.55	1.57
Marianna 2624	7	131.7 ± 11.4	99	91	4.0	3.7 ± 0.7	5.0 ± 0.6	2.9 ± 0.5	5.4 ± 0.6	3.5 ± 0.6	1.45	1.41
<i>P. amexa</i>												
<i>P. amexa</i>	6	124.2 ± 10.2	83	74	4.0	3.6 ± 0.7	4.6 ± 0.9	3.2 ± 0.5	5.2 ± 0.5	3.7 ± 0.7	1.77	1.41
<i>P. armeniaca</i>												
Heiwa	5	132.3 ± 18.3	91	91	4.0	4.3 ± 0.7	5.9 ± 0.7	3.6 ± 0.3	5.8 ± 0.4	3.8 ± 0.4	1.64	1.52
Shinshu-Omi	4	80.3 ± 38.7	74	74	4.0	3.5 ± 0.7	5.3 ± 1.1	3.1 ± 0.7	5.5 ± 1.1	2.9 ± 1.1	1.70	1.90
Goldcot	5	150.2 ± 13.2	99	99	4.0	4.2 ± 0.5	5.7 ± 0.8	3.5 ± 0.4	6.1 ± 0.5	4.2 ± 0.4	1.63	1.46
<i>P. mume</i>												
Nanko	2	104.5 ± 9.5	74	91	4.0	5.2 ± 0.7	7.3 ± 0.8	3.7 ± 0.1	6.7 ± 0.7	4.5 ± 0.5	1.75	1.48
<i>P. kansuensis</i>												
Kanshukuto	4	210.0 ± 27.6	127	161	0	8.0 ± 0.9	10.8 ± 0.8	6.2 ± 0.4	8.7 ± 0.8	5.6 ± 0.7	1.75	1.55
<i>P. persica</i> (Cont.)												
Ohatsumomo	5	168.0 ± 13.6	113	161	0	7.4 ± 1.3	10.0 ± 1.1	6.2 ± 0.4	8.1 ± 0.9	4.6 ± 0.5	1.61	1.76
Peach Rootstock Tsukuba 4	5	191.3 ± 45.5	134	161	0	9.0 ± 2.2	11.0 ± 1.8	7.0 ± 1.8	8.9 ± 2.2	6.2 ± 1.7	1.57	1.44

^z Cessation of shoot growth. Days from April 26 to the days when the average score reached 1.0. Cessation of shoot growth are scored as follows; continuously growing (0), ceased growth but juvenile leaves exist (1), completely ceased (2).

^y Days from April 26 to the day when average degree of leaf curl reached 2.0.

^x Degree of leaf curl in October 4.

^w Part of trunk in Fig. 1.

も低かったMyrobalan 290-1-2の37.5cmから‘ス台(小町園)’の233cmまで、中間台に用いた種や系統間で大きな差異が認められた(Table 3)。新梢の伸長停止時期にも種間、系統間で大きな差異があり、早いものでは、調査開始日の7月9日にすでに明らかに伸長が停止した。また、葉の巻き上がりも種や系統によっては、調査開始から間もない時期に発生し、その後巻き上がり程度は拡大した(Fig. 2)。最終的には全体に著しく葉が巻き、+++と判定される系統が全体の半分以上を占めた。下部の接ぎ目こぶ(周囲長B/C)の程度は、多くの中間台が1.5~1.7の範囲にあったが、ユスラウメ京都30-4、ニワウメ(小町園)など2前後の数値を示す系統も見られた。上部接ぎ目こぶ(周囲長D/E)は、1.29~2.16と明瞭な品種間差異が認められた(Table 3)。

種別にみると、アンズ、ウメ、ミロバランスモモおよびユスラウメを中間台に用いた場合には、樹の生育は一般的に弱いものが多かった。ユスラウメでは多くの系統で樹高が100~130cmとなったが、ユスラウメ3系統(塚平、岡山大および京都府大5-6)などのように、樹高が‘おはつもも’と同等かそれ以上の値を示すものもみられた。新梢伸長停止、葉の巻き上がりの進行も早いものが多かったが、前記3系統は葉の巻き上がり程度が調査終了時でも1.0に満たず、比較的良好な生育経過を示した。

ミロバランスモモでも同様に、‘ス台(小町園)’を除き、樹高はモモ中間台に比べて劣るものが多く、新梢伸長停止時期が早く、最終的な葉の巻き上がりも+++となった。‘ス台(小町園)’は8月下旬までは葉の巻き上がりが軽微で、旺盛な生育を示したが、9月以降症状が急速に進み、最終的には+++に達した。

マリアナスモモ、ニワウメ、ウメ、アンズおよび*P. amexa*も生育は一般的に弱く、早い時期に新梢伸長が停止し、著しい葉の巻き上がりが観察された。オヒヨモモ(安行)は、4本中2本が8月はじめに枯死し、残った2本が旺盛な生育を示した。

これに対して、甘肅桃、‘おはつもも’および‘モモ台木筑波4号’は生育が良好で、伸長停止時期も遅く、葉の巻き上がりは観察されなかった。

3. 種間雑種中間台木苗の生育

樹の生育には、種間の交雑組み合わせあるいは個体による大きな差異が認められた(Table 4)。また接ぎ目こぶの程度については、下部接ぎ目こぶ、上部接ぎ目こぶとも中間台に用いた個体による大きな差異が認められた。

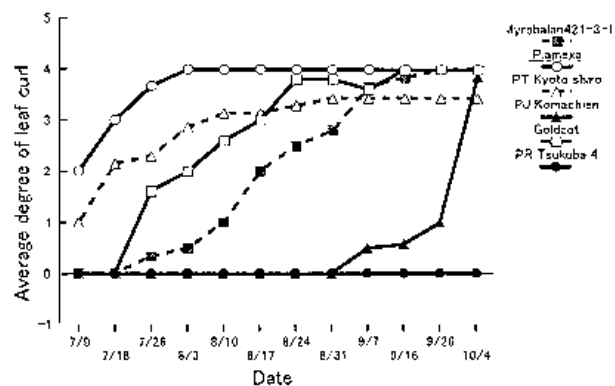


Fig. 2. Changes in degree of leaf curl of ‘Akatsuki’ peach grafted on various interstocks. Degree of leaf curl are scored as follows; No symptom (0) little (1) medium (2) sever (3) extremely sever (4) respectively.

生育が旺盛で葉の巻き上がり症状が観察されなかった個体は、モモ×光核桃、光核桃×アーモンドで多く、すべての個体が旺盛な生育を示した。一方、ミロバランスモモ×モモの交雑組み合わせでは、R-53-1, R-53-2, R-63-3, R-64-3などの個体で樹高が高く、葉の巻き上がりがなく正常な生育を示し個体と、R-62-5, R-63-4, R-64-2などのように葉の巻き上がりや早期に伸長を停止する個体が混在した。また、ミロバランスモモ×光核桃、ウメ×甘肅桃などはいずれも生育が不良であった。このように、種間交雑においては、ウメ、ニホンモモなどを交雑親に持つ場合には生育は不良となる場合が多く、モモ亜属間の交雑では旺盛な生育を示すことが明らかになった。また、同じ組み合わせから生じた個体でも生育に大きな差異が生じる場合があることが明らかになった。

4. 中間台苗と普通台苗の生育の差異

近縁種および種間雑種個体を中間台として用いた苗と台木として用いた苗の生育は、ほぼ同様の傾向が認められた(Table 5)。樹高は中間台で高くなる場合と、普通台で高くなる場合、および両者に差が認められない場合などが観察された。最終的な葉の巻き上がり程度では、‘ス台(小町園)’、R-65-1を除き、中間台で著しい症状が観察された場合には普通台にも同様の症状が観察された。差異が認められたス台小町園、R-65-1の2系統は、中間台で生育が劣り異常も観察されたにもかかわらず、普通台では旺盛な生育が認められた。

5. 新梢伸長停止、葉の巻き上がりおよび接ぎ目こぶの程度と樹高の関係

新梢伸長停止時期と樹高、葉の巻き上がり開始時期と

樹高との間には、それぞれ0.896,0.896の有意な高い正の相関係数が得られた (Fig. 3)。また、新梢伸長停止時期と葉の巻き上がり開始時期の間にも $r=0.888$ と密接な関係が認められた (Fig. 4)。

下部接ぎ目こぶと樹高の間には -0.530、上部の接ぎ目こぶと樹高の間には -0.608のいずれも有意な負の相関係数が得られた (Fig. 5)。

考 察

対象となる種あるいは雑種個体を中間台に用いる方法

はモモの接ぎ木親和性の早期判定法として有効であることが確認された。本法の利点として、まず、対象種・個体から実生台木を養成する必要がないことがあげられる。このため、結実樹齢まで検定を遅らせる必要がなく、また種子の播種と1年間の実生台木の養成期間が短縮される。

モモ近縁種、あるいは種間雑種個体をモモ台木に用いた場合、様々な程度で接ぎ木の不親和が現れることが知られている (中野・島村, 1983; 尾形ら, 1989; 鶴田ら, 1985a, b; 山西, 1995b)。台木の試験を効率的に進めるためには、接ぎ木親和性についていち早く、デー

Table 4. Tree heights, circumferences of rootstock, interstock, scion and graft union, period of cessation of shoot growth and start of leaf curl of 1-year-old ' Akatsuki ' trees with interstocks of interspecific hybrids and peach rootstocks.

Interstock cultivars and selections	Tree number	Tree height (cm)	CSG ^z	DLC ^{2y}	Final DLC ^x	Circumference of trees						
						A ^w	B	C	D	E	B/C	D/E
<i>P. cerasifera</i> × <i>P. persica</i>												
R-53-1	3	231.7 ± 8.5	153	161	0	8.5 ± 0.1	11.4 ± 0.7	8.3 ± 0.2	9.3 ± 0.3	7.1 ± 0.3	1.37	1.31
R-53-2	5	225.0 ± 56.6	153	161	0	7.6 ± 1.8	9.6 ± 1.6	7.0 ± 1.6	8.5 ± 1.6	6.4 ± 1.4	1.36	1.32
R-62-2	4	163.8 ± 16.3	91	99	4.0	6.6 ± 0.7	8.2 ± 0.7	4.8 ± 0.5	7.7 ± 0.7	5.0 ± 0.6	1.72	1.54
R-62-5	5	157.0 ± 30.1	91	106	4.0	5.3 ± 1.0	7.0 ± 1.5	4.2 ± 0.9	7.4 ± 1.4	4.8 ± 1.1	1.66	1.55
R-62-6	1	145.0 ± 0	83	83	4.0	5.9 ± 0	7.5 ± 0	4.8 ± 0	7.8 ± 0	5.0 ± 0	1.56	1.56
R-63-1	6	162.7 ± 49.0	106	127	4.0	5.5 ± 0.8	6.8 ± 1.1	3.8 ± 0.9	6.4 ± 1.4	4.5 ± 1.4	1.79	1.44
R-63-2	6	235.8 ± 37.1	143	161	0.8	7.0 ± 1.2	9.0 ± 1.2	6.6 ± 1.1	7.9 ± 1.1	6.0 ± 1.0	1.36	1.33
R-63-3	5	231.0 ± 16.6	127	161	0	9.1 ± 1.3	11.5 ± 1.3	6.5 ± 0.8	8.2 ± 0.8	5.7 ± 0.7	1.77	1.43
R-63-4	7	165.0 ± 21.8	99	99	4.0	4.9 ± 0.6	6.9 ± 0.8	4.1 ± 0.4	7.1 ± 1.3	4.9 ± 0.6	1.81	1.44
R-64-1	6	182.5 ± 27.3	113	161	0	5.7 ± 1.1	7.8 ± 1.1	5.1 ± 0.8	6.8 ± 1.1	4.5 ± 0.8	1.54	1.51
R-64-2	4	63.8 ± 17.9	74	74	4.0	5.6 ± 1.7	7.6 ± 2.0	3.1 ± 0.5	5.6 ± 1.0	2.8 ± 0.5	2.46	1.81
R-64-3	5	196.0 ± 46.8	113	161	0	8.4 ± 1.1	11.7 ± 1.2	6.9 ± 1.0	8.3 ± 1.6	5.9 ± 0.8	1.39	2.02
<i>P. cerasifera</i> × <i>P. mira</i>												
R-65-1	5	199.0 ± 39.8	120	134	4.0	6.5 ± 1.1	8.0 ± 1.6	5.0 ± 0.9	8.1 ± 1.2	6.1 ± 1.1	1.59	1.32
<i>P. persica</i> × <i>P. mira</i>												
R-55-1	5	210.0 ± 23.7	134	161	0	8.4 ± 1.2	10.7 ± 1.0	6.8 ± 1.1	8.3 ± 1.2	5.7 ± 1.1	1.57	1.45
R-55-2	4	202.5 ± 14.8	120	161	0	9.0 ± 0.4	11.4 ± 0.5	7.7 ± 0.9	10.2 ± 0.5	5.9 ± 0.3	1.47	1.72
R-55-3	5	216.0 ± 32.2	120	161	0	9.2 ± 1.3	11.8 ± 1.1	8.2 ± 0.4	10.4 ± 0.9	6.8 ± 0.5	1.45	1.53
<i>P. mira</i> × <i>P. dulcis</i>												
R-56-1	1	250.0 ± 0	153	161	0	9.2 ± 0	11.1 ± 0	8.8 ± 0	10.9 ± 0	7.8 ± 0	1.26	1.40
R-56-2	4	251.3 ± 8.9	153	161	0	9.1 ± 0.5	11.6 ± 1.2	8.5 ± 0.5	9.8 ± 1.1	7.0 ± 0.3	1.37	1.41
R-56-3	6	207.5 ± 57.1	153	161	0	6.7 ± 1.3	8.8 ± 1.6	7.3 ± 1.6	7.5 ± 1.4	5.4 ± 1.3	1.21	1.39
R-56-4	6	188.0 ± 40.4	127	161	0	7.0 ± 1.7	9.2 ± 1.6	6.7 ± 1.3	8.2 ± 1.7	5.8 ± 1.3	1.37	1.42
R-56-5	3	218.3 ± 8.5	153	161	0	9.1 ± 1.6	11.4 ± 1.3	7.8 ± 1.1	9.3 ± 1.4	7.9 ± 0.1	1.47	1.17
<i>P. salicina</i> × <i>P. kansuensis</i>												
R-73-1	4	197.5 ± 17.9	127	134	4.0	5.2 ± 0.7	7.6 ± 0.9	4.9 ± 0.6	7.5 ± 1.0	5.5 ± 0.9	1.57	1.37
R-73-2	5	213.0 ± 26.0	120	161	0	6.9 ± 0.8	8.4 ± 0.9	6.6 ± 0.7	7.7 ± 0.8	6.2 ± 0.6	1.28	1.24
<i>P. mume</i> × <i>P. kansuensis</i>												
R-74-3	4	64.3 ± 6.9	74	74	4.0	5.1 ± 0.1	7.8 ± 1.0	5.1 ± 0.2	7.6 ± 0.2	4.9 ± 0.3	1.52	1.54
R-74-4	5	143.0 ± 22.3	83	91	4.0	5.1 ± 1.4	6.4 ± 1.3	4.2 ± 0.4	7.8 ± 1.3	5.0 ± 1.0	1.52	1.56
R-75-1	3	160.0 ± 26.8	99	106	4.0	4.7 ± 1.0	6.8 ± 1.7	4.2 ± 0.7	7.1 ± 1.3	5.2 ± 1.2	1.62	1.37
<i>P. mume</i> × <i>P. salicina</i>												
PM-1-1	3	113.3 ± 9.4	74	74	4.0	7.3 ± 0.3	9.9 ± 0.4	4.9 ± 0.7	7.8 ± 0.5	4.2 ± 0.4	1.36	1.59
<i>(P. salicina</i> × <i>P. mume</i>) × <i>P. salicina</i>												
PP-49-7	6	140.0 ± 16.8	83	83	4.0	5.1 ± 0.5	6.7 ± 0.8	4.1 ± 0.6	7.2 ± 0.7	4.5 ± 0.6	1.63	1.58

^z Cessation of shoot growth. Days from April 26 to the days when the average score reached 1.0. Cessation of shoot growth are scored as follows; continuously growing (0), ceased growth but juvenile leaves exist (1), completely ceased (2).

^y Days from April 26 to the day when average degree of leaf curl reached 2.0.

^x Degree of leaf curl in October 4.

^w Part of trunk in Fig. 1.

Table 5. Growth of 1-year-old ‘Akatsuki’ trees with or without interstock.

Interstock	Rootstock	Tree number	CSG ^z		Final DLC ^y		Tree height (cm)	
-	R-53-1	10	129.9		0	- ^x	185.0	-
R-53-1	Peach	3	149.7		0		231.7	-
-	R-53-2	10	130.1		0		174.0	
R-53-2	Peach	5	141.2	NS	0	NS	225.0	NS
-	R-55-3	5	149.2		0		232.0	
R-55-3	Peach	5	128.4	**	0	NS	216.0	NS
-	PP-49-7	4	112.3		3.5		152.5	
PP-49-7	Peach	6	88.2	NS	4.0	NS	140.0	NS
-	<i>P. mume</i>	8	100.3		3.1		117.6	
<i>P. mume</i> (Nanko)	Peach	2	74.0		4.0		104.5	-
-	<i>P. armeniaca</i>	7	82.1		4.0		53.3	*
<i>P. armeniaca</i> (Heiwa)	Peach	4	88.8	NS	4.0	NS	132.3	
-	Sudai Komachien	10	131.9		0		202.5	
Sudai komachien	Peach	5	125.6	NS	4.0	*	233.0	NS
-	R-63-2	16	118.9		1.1		160.3	
R-63-2	Peach	6	140.8	NS	0.8	NS	235.8	**
-	R-63-3	9	137.8		0		187.8	
R-63-3	Peach	5	132.2	NS	0	NS	231.0	*
-	R-63-4	6	106.0		4.0		119.3	
R-63-4	Peach	6	96.2	NS	4.0	NS	165.0	NS
-	R-64-1	9	140.9		0		195.6	
R-64-1	Peach	6	135.3	NS	0	NS	182.5	NS
-	R-64-2	4	106.0		4.0		105.3	
R-64-2	Peach	4	74.0	*	4.0	NS	63.8	NS
-	R-64-3	19	128.9		0		153.2	
R-64-3	Peach	5	146.3	NS	0	NS	196.0	NS
-	R-65-1	4	130.3		0		173.8	
R-65-1	Peach	10	119.1	NS	4.0	**	208.5	NS
-	Ohatsumomo	21	141.1		0		215.3	
Ohatsumomo	Peach	5	117.2	NS	0	NS	168.0	**
-	PR Tsukuba-4 ^w	11	142.5		0		232.7	
Peach	Peach	5	136.8	NS	0	NS	181.3	NS
-	<i>P. kansuensis</i>	8	137.0		0		200.0	
<i>P. kansuensis</i>	Peach	4	140.5	NS	0	NS	210.0	NS

^z Cessation of shoot growth. Days from April 26 to the day when the shoot growth completely ceased.

^y Degree of leaf curl in October 4.

^x Not enough tree number to calculate the significance

^w Peach Rootstock Tsukuba 4.

NS, *, **: Non-significant, significant at $p < 0.05$, 0.01, respectively.

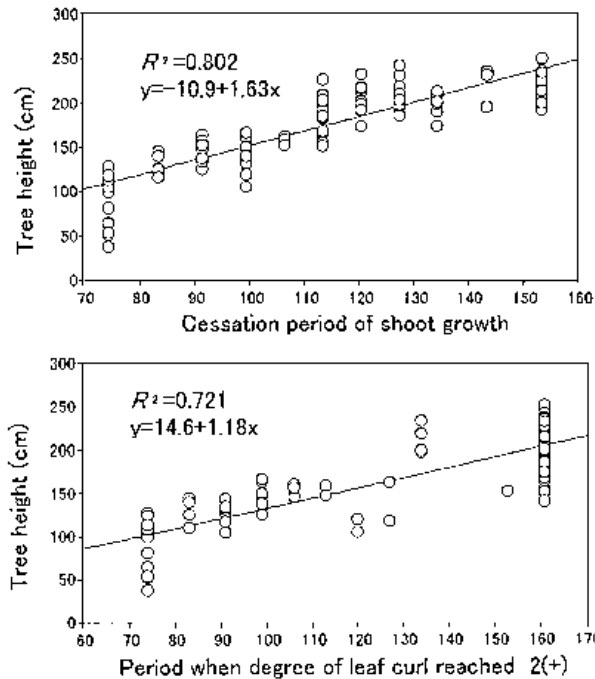


Fig. 3. Correlation between tree height versus cessation period of shoot growth (days from April 26 to the day when average score reached 1) and period of leaf curl appearance (days from April 26 to the day when degree of leaf curl reached 2)

タを得る必要がある。本試験では、樹高や幹周とともに、新梢伸長停止時期や葉の巻き上がりの発生時期、あるいは最終的な巻き上がり程度について明らかな種・品種・系統による差異が認められた (Table 3, 4)。中野ら (2003) は、ユスラウメの系統間で根から地上部への水の移動に差異があることを明らかにしている。新梢上の葉の巻き上がりは、こうした台木から穂品種への水分の移動の難易、すなわち水分ストレスと関係している可能性があると考えられる。また、本試験においては下部および上部接ぎ目こぶの程度と樹高が密接な関係にあることも明らかになっている (Fig. 5)。この現象も、根から穂品種への養水分の移動、穂品種から根への同化産物の移動が、接ぎ木部位の活着の不良、あるいは通導性の不良により妨げられている結果であると推定することができる。尾形ら (1989) はユスラウメ、ニワウメ台モモ樹に葉の異常な巻き上がりが観察され、モモ台樹に較べて Mn 含量が高いことを報告している。しかし、モモ台樹においても、環状剥皮や基部の虫害などにより樹勢が不良となった場合、生育途中での葉の巻き上がりが観察されることはよく知られている。したがって、著しい葉の巻き上がりが観察された種や系統、個体についてはモ

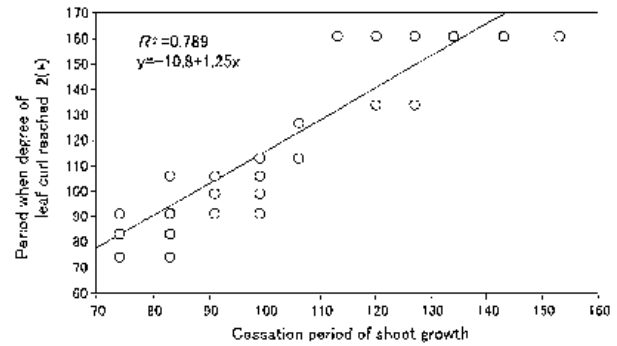


Fig. 4. Correlation between cessation period of shoot growth (days from April 26 to the day when average score reached 1) and period of leaf curl appearance (days from April 26 to the day when degree of leaf curl reached 2)

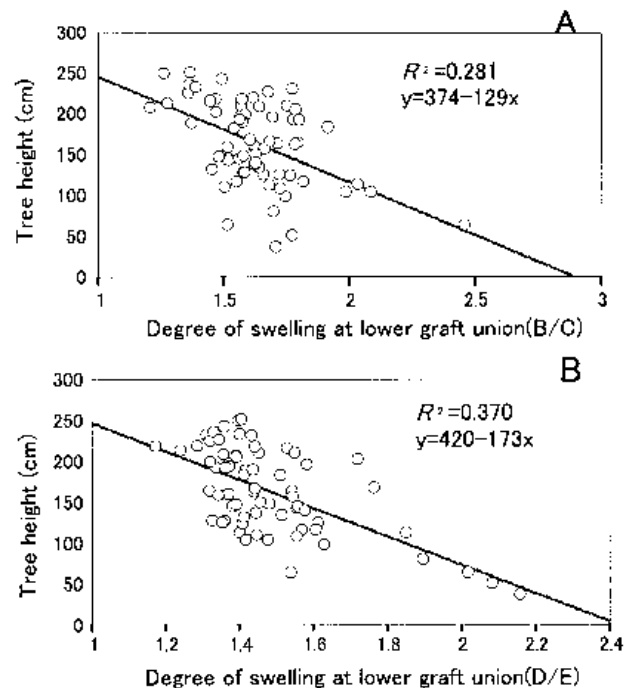


Fig. 5. Correlations between the tree height versus lower graft union swelling (A) and upper graft union (B) in 1-year-old ' Akatsuki ' trees with various interstocks. Lower graft union swelling; B/C, upper graft union swelling; D/E in Fig. 1.

モとの間で接ぎ木不親和性であると判定すべきであると考えられる。これらの数値は、いずれも接ぎ木親和性を多かれ少なかれ反映していると推定される。特に、最終的な新梢上の葉の巻き上がり程度は、樹高との相関も高く (Fig. 3)、供試材料により明確な差を生じることから、最も有効な接ぎ木親和性の早期判定指標であると判断された。一方、低樹高や新梢伸長停止時期の早晩も接

ぎ木の不親和性と関係していると推定されるが、生育の抑制は接ぎ木不親和とは異なる要因でも起こりうることから、明らかな生育不良を除いてはこれらの存在を持って接ぎ木不親和と判定することは適切でないと考えられる。したがって、接ぎ木親和性の判定は、葉の巻き上がり症状の発生時期・程度を基本にし、新梢伸長停止時期や樹高、接ぎ目こぶの程度等を勘案して行うことが妥当である。

本試験では、一部の系統・個体について中間台苗と切り接ぎ苗の生育について比較を行い、両者が同様の傾向を示すことが明らかになった (Table 5)。したがって、中間台による接ぎ木試験が接ぎ木親和性の検定法として有効性を有すると考えられた。特に、樹の生育が終了する時期の葉の巻き上がり程度は、中間台苗と切り接ぎ苗との間で良く似た結果が得られた。‘ス台 (小町園)’ および R-65-1 は、中間台苗で巻き上がり程度が著しくなったが、‘ス台 (小町園)’ は、これ以前の台木試験において、接ぎ木から数年を経た時点で生育が不良となり、著しい葉の巻き上がりや新梢伸長不良が観察されている (山口, 未発表)。中間台木ではこのような年次を経て生じる障害が早期に現れる可能性があり、その意味でも興味を引かれる結果となった。

葉の巻き上がりを中心に、供試した種、品種・系統、雑種個体の接ぎ木親和性をみると、いくつかの興味深い結果が得られた。モモ亜属に属する品種・系統はいずれも良好な生育を示し、葉の異常も観察されず、接ぎ木親和性が高いと判定された。これに対して、ミロバランスモモ、マリアナスモモ、ウメ、アンズなどのスモモ亜属品種・系統はいずれも、最終的に顕著な葉の巻き上がりが見られ、一部を除き、樹高も小さく、接ぎ木不親和であると判定された。またユスラウメの系統には、生育や葉の巻き上がり程度に広い差異が認められた。ユスラウメの3系統 (塚平, 岡山大および京都府大 5-6) は、樹高も高く、葉の巻き上がりの程度も軽微かあるいは観察されなかった。この結果は、接ぎ木親和性にはモモとの類縁性の遠近とは別の要因が関係するとともに、ユスラウメにおいてもより親和性の優れた台木系統選抜の可能性を示すものである。吉田 (1995b) は、モモの台木用植物の特性についての総説の中で、ミロバランスモモ、マリアナスモモ、ニホンスモモとモモの接ぎ木親和性が良好あるいはやや良好としているが、本試験結果では異なる傾向が示された。鶴田ら (1985a) は、‘布目早生’ や ‘松森早生’ などのモモ品種と、オウトウ亜属、スモモ亜属植物などの接ぎ木親和性を検討し、これらの種が芽接ぎにおいてきわめて低い活着率を示すことを明らか

にしている。また、水谷ら (1979) も同様に、オウトウ亜属ではモモとの間で接ぎ木親和性は低いこと、これに対して、ウメでは品種により接ぎ木親和性に大きな差異があること、ニホンスモモおよび ‘紅スモモ’ などは高い活着率を示したとしている。また、ユスラウメ、ニワウメにおいては、系統や個体によりモモとの接ぎ木親和性に差異があることは多くの研究者の示すところとなっている (中野・島村, 1983; 尾形ら, 1989; 鶴田ら, 1985a, b; 山西, 1995b)。

種間雑種個体においても同様に、モモ亜属の種間交雑では、良好な接ぎ木親和性が認められ、スモモ亜属の種間交雑では親和性は不良であった。ミロバランスモモ×モモの組み合わせでは、親和と不親和とが分離し、個体差が大きかったため、この組み合わせからわい化性や耐水性等の遺伝形質を持つ新たな台木品種を育成できる可能性があることが示唆された。

接ぎ木親和性と樹のわい化の関係について、葉の巻き上がり観察されなかった個体や系統で低樹高の個体が存在したことは、部分的な接ぎ木不親和とは異なるわい化性を有する可能性が示された。

以上のように、中間台木法は接ぎ木親和性の早期判定に有効であり、育種の効率化に役立つものと思われる。しかし、接ぎ木不親和が樹齢の進行とともに現れるケースや、結果樹齢に達して樹勢が著しく衰弱する場合があることも広く知られている (中野・島村, 1983; 尾形ら, 1989; 鶴田ら, 1985a, b; 山西, 1995b)。こうした現象について詳細な検討を行うためには、より長期の試験を行うとともに、台木と穂品種の反応について生理的な検討が重要であると考えられる。

摘 要

1. モモ近縁種10種, 33品種・系統, およびモモ近縁種間の雑種28個体をモモ‘あかつき’の中間台として、モモ実生台に接ぎ木し、接ぎ木親和性の早期判定を試みた。
2. 穂品種の生育には樹高、台木、接ぎ木部位および穂の周囲長、新梢伸長停止時期など、台木による差異が認められた。また、一部の台木には新梢上の葉色が退色し、葉が巻き上がる症状が認められた。
3. 新梢伸長停止時期、葉の巻き上がり時期および程度と樹高との間には、有意な高い正の相関が認められた。また、中間台と‘あかつき’の接ぎ木部位における肥大 (接ぎ目こぶ) は、中間台により大きな差が認められ、樹高との間で有意な負の相関が得られた。以上から、葉の巻き上がり程度が、中間台とモモとの接ぎ木

親和性の指標として有効であると考えられた。

4. ミロバランスモモ, アンズ, マリアナスモモおよびウメはモモと接ぎ木不親和性であると判定された。ユスラウメ台は, 系統により, 葉の巻き上がりの顕著なものと, 不明瞭なもののが認められ, 接ぎ木親和性に差異があると判定された。
5. モモ亜属の種間雑種個体はモモとの接ぎ木親和性が良好であると判定され, スモモ亜属間の雑種個体は接ぎ木親和性が劣る傾向が認められた。モモとミロバランスモモの雑種個体には, 接ぎ木親和性について大きな個体間差が認められ, 新たな育種素材として利用できる個体がみられた。
6. 中間台法により接ぎ木親和性の早期判定が可能であり, 台木育種における選抜法として有効であると考えられた。

引用文献

- 1) 片岡郁雄・鄭 国華・杉浦 明・苔名 孝. 1985. *Microcerasus*を中心とする *Prunus* 属果樹の種間交雑. 園学要旨. 昭60秋: 48-49.
- 2) 京谷英壽・吉田雅夫・西田光夫. 1981. *Prunus* 属の種間交雑に関する研究(第1報)雑種個体の獲得とその特徴. 園学要旨. 昭56春: 142-143.
- 3) Layne, R. E. C. 1987. Peach Rootstocks. p185-216. In: Rom, R. C. and R. F. Carlson (eds.). Rootstocks for fruit crops. John Wiley & Sons. USA.
- 4) 水谷房雄・山田昌彦・杉浦 明・苔名 孝. 1979. 核果類の耐水性の種間差異と台木の相違がモモの耐水性に及ぼす効果. 園芸学研究集録 9: 28-35.
- 5) 村瀬昭治・鈴木勝征・山崎利彦. 1986. モモのわい性台木に関する研究(第1報)白鳳及び白桃の若木の生長及び果実の収量, 品質に及ぼす *Prunus japonica* Thunb., *Prunus tomentosa* Thunb., 及び *Prunus persica* Batsch. 台木の影響. 果樹試報. A13: 31-49.
- 6) 中野幹夫・岡本元基・本杉日野・石井孝昭. 2003. モモとユスラウメ, およびそれらの接ぎ木部における通水性. 園学雑. 72(別2): 126.
- 7) 中野幹夫・島村和夫. 1983. ユスラウメ台及び共台のモモの生育と収量. 岡山大農学報. 61: 67-75.
- 8) 尾形凡生・片岡郁夫・杉浦 明・苔名 孝. 1989. モモ, ネクタリン及びスモモの無機養分吸収に及ぼす各種台木の影響. 園学雑. 57: 608-614.
- 9) 島村和夫・中野幹夫. 1980. モモのわい性台木に関する研究(第1報)ユスラウメ台モモ若樹の生長特性. 園学要旨. 昭55秋: 62-63.
- 10) 田中諭一郎. 1934. 薔薇科果樹及び其の近縁植物相互の接ぎ木親和関係に関する研究. 農及園. 9(12): 26-50.
- 11) 鶴田富雄・山田喜和・小柳津和佐久・足立元三. 1985a. モモの低木化台木に関する研究. 第1報. 各種台木と穂木品種との親和性. 山梨果試報. 6: 51-56.
- 12) 鶴田富雄・山田喜和・小柳津和佐久・遠藤 久・窪田久・足立元三. 1985b. モモの低木化台木に関する研究. 第2報. 各種台木が穂品種の生育に及ぼす影響. 山梨果試報. 6: 57-82.
- 13) 山西久夫. 1995a. 第6章モモ, 4. 強勢台木の利用と課題. p357-361. 河瀬憲次編著. 果樹台木の特性と利用. 農文協. 東京.
- 14) 山西久夫. 1995b. 第6章モモ, 5. わい性台木の利用と課題. p361-366. 河瀬憲次編著. 果樹台木の特性と利用. 農文協. 東京.
- 15) 吉田雅夫. 1995a. 第6章モモ, 2. 台木育種の現状ならびに台木繁殖. 1) 台木用品種の育成と育種場の課題. p340-343. 河瀬憲次編著. 果樹台木の特性と利用. 農文協. 東京.
- 16) 吉田雅夫. 1995b. 第6章モモ, 3. 台木用植物の分類と特性. p347-357. 河瀬憲次編著. 果樹台木の特性と利用. 農文協. 東京.
- 17) 吉田雅夫・京谷英壽・安野正純. 1975. *Prunus* 属の種間交雑に関する研究. 交配親和性について. 育雑. 25: 17-23.