モモ台木品種 ‘ひだ国府紅しだれ’ の育成とその特性

宮本善秋*・神尾真司^a・川部満紀^b

岐阜県中山間農業研究所 509-4244 岐阜県飛騨市古川町

Breeding and Characteristics of a New Peach Rootstock ‘Hidakokufubenishidare’

Yoshiaki Miyamoto*, Shinji Kamio^a and Mitsunori Kawabe^b

Gifu Prefectural Institute for Agricultural Technology in Hilly and Mountainous Areas, Furukawa, Hida, Gifu 509-4244

Abstract

As a peach rootstock, ‘Hidakokufubenishidare’ was selected from local ornamental peach trees in Kokuhu-cho, Takayama city, Gifu prefecture, Japan, and registered for the Seed and Seedling Law of Japan in 2008. It was characterized by drooping, low tree height and double flowers with red petals. The maturation period was from late September to early October which was about 150 days after full bloom. It bears small clingstone fruits of 35 g and frequently contains double seeds. ‘Hidakokufubenishidare’ seedlings have high graft compatibility with major peach cultivars. When used as rootstock, death and trunk injury in young plants are suppressed compared to major rootstock varieties such as ‘Ohatsumomo’ or ‘Nagano-Yaseito’. Furthermore, tree vigor of budwoods is weaker and development of tree crowns is slightly slower than the major rootstock varieties. In trees using seedlings of this cultivar as rootstock, yields up to the 6th year are slightly lower than those using the major rootstock cultivar ‘Nagano-Yaseito’, but the fruit quality is equivalent. This new cultivar is suitable as a peach rootstock in cold areas, where death and trunk injury in young plants occur frequently because of freezing.

Key Words : drooping, Kokufu HM-1, ornamental peach, seedling stock

キーワード : ハナモモ, 国府 HM-1, 実生台, 枝垂れ性

緒 言

近年、岐阜県飛騨地域のモモ産地では、3～4年生の若木が胴枯れ症状を呈して枯死する障害が多発し問題となっている。このため、宮本ら(1999a, b)はその発生実態を調査し、原因が凍害である可能性を示した。また、凍害の発生は、全国的にも増加しており(杉浦ら, 2004)、その要因として近年の気候温暖化に伴う暖冬の影響が推察される。

リンゴ(赤羽ら, 1968)やブドウ(平田・柴, 1971)では、樹体の耐凍性は使用する台木品種により大きく異なることが知られている。モモでは神尾ら(2006)が数品種の台木を用いた比較試験を行い、使用する台木により凍害による枯死障害の発生に大きな差があることから、耐凍性台木による凍害回避の可能性を示している。

このため、著者らは、モモ若木の凍害防止に有効な台木の選抜と育成を目的として、岐阜県飛騨地域の一部のモモ生産者の間で枯死樹の発生軽減に有効とされていた地域在

来の観賞用ハナモモの中から、有望個体として国府 HM-1 を選抜した。そして、この選抜個体の実生を台木に用いて慣行台木と比較試験を実施したところ、凍害による枯死障害の防止効果が高く、モモの台木として優れた特性を有していることが確認された。このため、国府 HM-1 を種苗法に基づき登録出願し、2008 年 3 月に ‘ひだ国府紅しだれ’ として品種登録した。本報告では、本品種がモモの台木として広く利用されることを期待して、育成経過およびその特性を紹介する。

材料および方法

1. ‘ひだ国府紅しだれ’ の育成

岐阜県高山市国府町上広瀬地区在来の観賞用ハナモモの中から、1996 年 9 月に生育および果実形質などを調査して 1 個体を選抜した。選抜にあたっては、実生台木を得るための採種用母樹として、樹体の生育が良好で着果が毎年安定しており、果実および核ができるだけ小さいことを主眼とした。選抜した個体には、国府 HM-1 の系統名を付け、以後の調査に供試した。

2. ‘ひだ国府紅しだれ’ の特性

岐阜県中山間農業研究所果樹ほ場(岐阜県高山市国府町、標高約 600 m、細流黄色土；以下所内果樹ほ場)において、

2010 年 2 月 5 日 受付. 2010 年 4 月 21 日 受理.

本報告の一部は園芸学会平成 20 年度秋季大会で発表した。

* Corresponding author. E-mail: miyamoto-yoshiaki@pref.gifu.lg.jp

^a現在：岐阜県中山間農業研究所中津川支所

^b現在：岐阜県西濃農林事務所

国府 HM-1 (以下‘ひだ国府紅しだれ’)と慣行台木品種の特性を比較調査した。‘ひだ国府紅しだれ’については、岐阜県高山市国府町の宮代隆夫氏園に植栽の原木より1999年9月に穂木を採取し、慣行台木品種の‘おはつもも’、‘長野野生桃(晩生)’、‘モモ台木筑波1号’および‘モモ台木筑波4号’については、所内果樹ほ場より穂木を採取した。台木には‘ひだ国府紅しだれ’原木の1年生実生のうち枝垂れ性を示す個体(以下枝垂れ性個体)を使用し、台木長10 cmの位置で芽接ぎして1年間養成し、2001年3月に‘ひだ国府紅しだれ’については7樹、慣行台木品種についてはそれぞれ2樹を列間4 m、樹間3 mで定植して主幹形仕立てとした。

調査は2003～2007年までの5年間、形態および生態について品種登録特性表に従い実施した。

3. ‘ひだ国府紅しだれ’実生台木の特性

1) 接ぎ木親和性

2007年9月に所内果樹ほ場において、‘ひだ国府紅しだれ’の1年生実生(枝垂れ性個体)を台木に使用し、穂木品種として‘日川白鳳’、‘やまなし白鳳’、‘八幡白鳳’、‘白鳳’、‘あかつき’、‘山根白桃’および‘川中島白桃’を台木長10 cmの位置で12本ずつ芽接ぎを行った。接ぎ木活着率は2008年5月、接ぎ木不親和症状および台勝ち負けの有無は2009年11月に外観により調査した。

2) 枯死樹および主幹部障害の発生

2003年9月に所内果樹ほ場において、‘ひだ国府紅しだれ’の1年生実生台(枝垂れ性個体)に穂木品種として‘白鳳’を台木長10 cmの位置で芽接ぎして苗木養成した。また、慣行台木として‘おはつもも’、‘長野野生桃(晩生)’、‘モモ台木筑波5号’、‘モモ台木筑波6号’、‘甘肅桃’、‘ネマガード’および‘オキナワ’の各1年生実生を台木として、同様に苗木を養成した。

養成した芽接ぎ苗は、ミニパワーシャベルで約1 mまで深耕して根をできるだけ除去したモモ栽培歴4代目の所内果樹ほ場へ、2004年3月に列間4 m、樹間1.5 mで定植した。仕立て法は主幹形仕立てとし、各台木を使用した苗木を6～8樹ずつ供試した。調査は、落葉後に主幹部の障害発生程度と枯死樹数について行った。障害発生程度は、0：障害なし、1：表皮の荒れ(樹勢に影響なし)、2：表皮に亀裂(樹勢に影響なし)、3：被害部位の長さが10 cm未満(樹

勢にほとんど影響なし)、4：同30 cm未満(樹勢の低下がやや認められる)、5：同30 cm以上(樹勢の低下が認められる)、6：主幹のほぼ全周が被害を受けて衰弱し、多くが枯死に至る、の7段階で評価した。

3) 生育、収量および果実品質

2003年9月に所内果樹ほ場において、‘ひだ国府紅しだれ’の1年生実生(枝垂れ性個体)および‘長野野生桃(晩生)’の1年生実生を台木とし、穂木品種として‘白鳳’を台木長10 cmの位置で芽接ぎして苗木養成した。養成した1年生苗木は、約1 mまで深耕して根をできるだけ除去したモモ栽培歴4代目の所内果樹ほ場へ、2004年12月に列間6 m、樹間5 mで3樹ずつ定植し、2本主枝の開心自然形で管理した。2007年(4年生時)から各台木樹について、収量、1果重、果実糖度および果汁酸度を調査した。また、各年次の落葉後に樹高、樹幅(列間方向と樹間方向)、幹周(接ぎ木部より20 cm上部位)を測定した。

結 果

1. ‘ひだ国府紅しだれ’の育成

岐阜県高山市国府町上広瀬地区在来の観賞用ハナモモの中から選抜した国府 HM-1 は、その特性が安定しており、特性が他品種と明らかに異なること、並びに本系統の実生を台木に使用することが若木の枯死障害回避に有効であり、モモの台木として優れていることから、2006年3月に‘ひだ国府紅しだれ’と命名し、原木所有者の宮代隆夫氏と岐阜県の共同で種苗法に基づき品種登録出願し、2008年3月13日に品種登録(第16479号)された。

2. ‘ひだ国府紅しだれ’の特性

‘ひだ国府紅しだれ’および慣行台木品種・系統の主な樹体特性を第1表に示した。‘ひだ国府紅しだれ’は樹姿が枝垂れ性で樹勢が弱く、樹の大きさは小さかった(第1図)。葉身の色は緑色、花卉は紅色～緋色で八重咲きであった。果実は35 g程度で小さく、粘核のため核と果肉の分離は悪かった(第2図)。双胚果の発生率は、約22%と高かった。2003～2007年における平均の発芽期は3月26日であり、‘モモ台木筑波1号’より7日遅かったが、その他の対照品種とは大差がなかった。満開期は4月29日で、‘モモ台木筑波1号’より8日、他の対照品種より3日遅かった。成熟期は満開後約150日の9月下旬～10月上旬であり、‘モ

第1表 ‘ひだ国府紅しだれ’および慣行台木品種・系統の主な樹体特性

台木品種・系統名	樹姿	樹勢	樹の大きさ	葉身の色	花卉の色	花形	1果重 ^z (g)	核の粘離	双胚果率 ^y (%)
ひだ国府紅しだれ	下垂	弱	小	緑色	紅色～緋色	八重	34.9	粘核	22.1
おはつもも	中	弱	中	緑色	淡桃色	一重	26.5	離核	0.0
長野野生桃(晩生)	中	強	大	緑色	淡桃色	一重	35.9	離核	0.0
モモ台木筑波1号	中	中	中	帯紫紅色	淡桃色	一重	48.4	離核	33.4
モモ台木筑波4号	中	中	中	帯紫紅色	淡桃色	一重	45.9	離核	28.4

^z2004～2007年の平均値

^y2007年産の各240果について調査

第2表 ‘ひだ国府紅しだれ’ および慣行台木品種・系統の主な生態的特性^z

台木品種・系統名	発芽期	展葉期	満開期	成熟期
ひだ国府紅しだれ	3月26日	4月28日	4月29日	9月下旬～10月上旬
おはつもも	3月25日	4月27日	4月26日	9月下旬～10月上旬
長野野生桃（晩生）	3月25日	4月25日	4月26日	9月下旬～10月中旬
モモ台木筑波1号	3月19日	4月20日	4月21日	9月上旬～下旬
モモ台木筑波4号	3月25日	4月26日	4月26日	9月中旬～下旬

^z 特性値は2003～2007年の平均

第1図 ‘ひだ国府紅しだれ’ の樹姿

第2図 ‘ひだ国府紅しだれ’ の果実と核

モ台木筑波4号’より遅く, ‘おはつもも’ と同時期で, ‘長野野生桃（晩生）’より成熟期間がやや短かった（第2表）。

3. ‘ひだ国府紅しだれ’ 実生台木の特性

1) 接ぎ木親和性

‘ひだ国府紅しだれ’ 実生台とモモ主要7品種との接ぎ木親和性について調査した結果, 接ぎ木活着率は‘あかつき’と‘川中島白桃’で75%と最も低く, ‘白鳳’で92%と最も高かったが, いずれの品種とも75%以上の活着率が得られた（第3表）。樹皮の老化, 樹勢衰弱および異常落葉などの不親和症状は, いずれの品種でも認められなかった。台

第3表 ‘ひだ国府紅しだれ’ 実生台とモモ主要品種との接ぎ木親和性^z

穂木品種名	接ぎ木 活着率（%） ^y	不親和症状 の有無 ^x	台勝ち負け の有無 ^x
日川白鳳	83	なし	なし
やまなし白鳳	83	なし	なし
八幡白鳳	83	なし	なし
白鳳	92	なし	なし
あかつき	75	なし	なし
山根白桃	83	なし	なし
川中島白桃	75	なし	なし

^z 2007年9月に1年生実生苗木を12本ずつ供試し, 各穂木品種を台木長10cmで芽接ぎ^y 2008年5月に穂木から新梢伸長が認められた個体を活着とした^x 2009年11月に達観で調査

勝ちおよび台負け症状は, いずれの品種との組み合わせでも認められなかった。

2) 枯死樹および主幹部障害の発生

第4表に台木の違いと枯死樹の発生推移および生存樹の障害発生程度を示した。‘ひだ国府紅しだれ’ 台樹を除く供試樹では, 2年生時から枯死樹が発生し始め, 5年生時までの枯死率は17～100%で, 特に‘おはつもも’ 台樹では2年生時に4樹, 3年生時に2樹, 5年生時に2樹が枯死し, 5年生までに供試樹すべてが枯死した。また, ‘長野野生桃（晩生）’ 台樹では, 枯死率が17%と比較的低かったものの, 生存樹の障害指数の平均は4.4と最も大きかった。これに対し, ‘ひだ国府紅しだれ’ 台樹では, 枯死樹の発生が5年生時まで認められず, 生存樹の障害指数の平均は0.9と供試した台木の中で最も小さく, 主幹部の障害発生程度が軽微であった。

3) 生育, 収量および果実品質

台木の違いが‘白鳳’6年生樹の生育, 収量および果実品質に及ぼす影響を第5表に示した。‘ひだ国府紅しだれ’ 台樹では樹勢がやや弱くなり, ‘長野野生桃（晩生）’ 台樹に比べて樹幅および幹周が小さかった。4～6年生までの1樹当たり累積収量は, ‘長野野生桃（晩生）’ 台樹に対して‘ひだ国府紅しだれ’ 台樹で低かった。1果重, 果実糖度および果汁酸度は, 4～6年生の3年平均で台木による差はなかった。

第4表 台木の違いが‘白鳳’5年生までの枯死および生存樹の障害発生程度に及ぼす影響^z

実生台木名	供試樹数	樹齢別の枯死樹発生数 (樹)					枯死率 (%)	生存樹	
		2年生	3年生	4年生	5年生	累計		樹数	障害指数 ^y
ひだ国府紅しだれ	8	0	0	0	0	0	0	8	0.9
おはつもも	8	4	2	0	2	8	100	0	—
長野野生桃 (晩生)	6	1	0	0	0	1	17	5	4.4
モモ台木筑波5号	6	1	1	0	0	2	33	4	2.0
モモ台木筑波6号	6	2	0	0	1	3	50	3	3.0
甘肅桃	6	2	1	0	1	4	67	2	3.5
ネマガード	6	2	0	0	0	2	33	4	2.0
オキナワ	8	3	0	0	1	4	50	4	2.8

^z 2003年9月に台木長10cmで芽接ぎし、2004年3月に列間4m×樹間1.5mで定植して主幹形で管理^y 生存樹の主幹部障害を0:障害なし, 1:表皮荒れ, 2:表皮亀裂, 3:被害部位の長さ10cm未満, 4:同30cm未満, 5:同30cm以上, 6:主幹のほぼ全周が被害とした場合の平均値第5表 台木の違いが‘白鳳’6年生樹の生育, 収量および果実品質に及ぼす影響^z

実生台木名	樹高 (m)	樹幅 ^y (m)	幹周 ^x (cm)	1樹当たり収量		累積収量 ^w (kg/樹)	1果重 ^v (g)	糖度 ^v (Brix)	酸度 ^v (pH)
				(果)	(kg)				
ひだ国府紅しだれ	4.1	6.5	39.8	207	59.4	106.5	254.9	14.8	4.7
長野野生桃(晩生)	4.0	8.2	47.1	254	73.1	131.7	250.4	14.8	4.8
有意差 ^u	ns	*	*	ns	ns	*	ns	ns	ns

^z 2003年9月に台木長10cmで芽接ぎし、2004年12月に列間6m×樹間5mで定植し開心自然形で管理^y 列間と列方向の平均値^x 接ぎ木部より20cm上部で測定^w 4年生からの累積収量^v 2007～2009年の平均値^u t検定により、nsは有意差なし、*は5%水準で有意差があることを示す

考 察

耐寒性台木により凍害を防止する技術は、リンゴ(Maney, 1943; Waring・Hilborn, 1936; Westwood, 1970) やカンキツ類(池田ら, 1978) では古くから知られている。しかし、モモにおいてはこれまで十分な結果が得られていない(山西, 1995)。岐阜県飛騨地域では、モモの台木には‘おはつもも’、‘モモ台木筑波4号’、‘モモ台木筑波5号’および野生桃の実生台が使用されている。いずれの台木も主要品種との親和性が高く、土壌適応性も高いことから、国内でも慣行台木として広く使用されている(吉田, 1995)。「ひだ国府紅しだれ」の実生台は、主要品種との接ぎ木活着率が75～92%で、不親和症状や台勝ちおよび台負け症状も認められなかったことから、モモの台木としての接ぎ木親和性は高いと判断された。モモには、果肉と核の分離性により離核と粘核の二つのタイプがあり、「ひだ国府紅しだれ」は後者のタイプである。このため、採種の際に果肉から核を取り出し難く、核の貯蔵にあたっては核に付着した果肉を十分に洗い落とす必要がある。また、「おはつもも」や「長野野生桃(晩生)」などの慣行台木に比べ、種子の休眠が深く発芽率が低いため、核貯蔵中の除核処理や変温処理が必要なことが報告されている(神尾・宮本, 2007)。これらの処理方法については、今後さらに検討を進める予定である。

枯死樹および主幹部障害の発生が、慣行の‘おはつもも’台樹や‘長野野生桃(晩生)’台樹に比較して‘ひだ国府紅しだれ’台樹で抑制される要因については十分に解明されていない。この解明には、モモ樹が当地域でどの時期に凍害を受けているかを明らかにする必要がある。春先は自発休眠が覚醒して他発休眠期に移行しており、一時的な高温に遭遇することで耐凍性が低下し、再び低温に遭遇した際に凍害を受けやすいとされている(黒田, 1988)。このことから、当地域における凍害発生時期は、厳寒期よりはむしろ春先の気温上昇に伴うデハードニング中であると推察される。このため、神尾ら(2003)は枯死樹の発生が多い台木品種の‘おはつもも’と‘ひだ国府紅しだれ’の各実生について休眠特性を調査し、「ひだ国府紅しだれ」は自発休眠覚醒期が遅く、他発休眠期の高温に対する反応も鈍感なことを明らかにしている。自発休眠覚醒期が早い品種ほど樹液の流動開始期は早く、根からの水分上昇が始まると耐凍性は急速に低下し、気温上昇による耐凍性の低下割合も一層大きくなる(酒井, 1982)。このため、「ひだ国府紅しだれ」の実生を台木にした場合は、「おはつもも」の実生を台木に使用した場合と比較して、春先の根からの水分上昇が遅れて地上部の耐凍性の低下が抑制されるため、凍害を受けにくいと推察される。

また、土壌水分の多少が凍害発生に及ぼす影響を黒田

(1988) がリンゴで報告している。神尾・宮本 (2006) は、‘ひだ国府紅しだれ’ 他数種の台木用品種の実生について、根の形態と耐水性の差異を調査した。その結果、‘ひだ国府紅しだれ’ は、‘おはつもも’ に比べて深根性で、耐水性が高いことを明らかにしており、この特性も凍害の発生抑制に深く関与していると推察される。

さらに、神尾・田口 (2009) は、複数のモモ台木用品種の実生を供試し、根圏土壌中の線虫密度と枯死樹発生との関連を調査した。ワセンチュウ (*Cricanemella rustica* (Micoltzky)) の密度の高い‘おはつもも’ 台樹で枯死発生率が高く、密度の低い‘ひだ国府紅しだれ’ 台樹で枯死が認められなかったことから、凍害や枯死障害へのワセンチュウの関与を指摘している。北米におけるモモの短命現象 (Peach Tree Short Life; PTSL) は、地際付近の主幹部が凍害を受け壊死し、モモ樹が成木となる前に枯死するもので (Ritchie・Clayton, 1981)、岐阜県飛騨地域における若木の枯死症状と同じである。Barker・Clayton (1973) は、PTSL の発生原因としてワセンチュウの *Cricanemella xenoplax* が関与することを報告しており、ワセンチュウの寄生により地上部の低温や細菌病などのストレスに対する抵抗性が低下することが知られている (Olien ら, 1995)。これらのことから、‘ひだ国府紅しだれ’ の実生がワセンチュウに抵抗性を有するため、耐凍性が低下することなく凍害や枯死障害の発生が抑制される可能性がある。今後は、本品種を育種素材としたワセンチュウ抵抗性台木や耐凍性台木の育成も期待される。

‘ひだ国府紅しだれ’ 台樹は、樹勢が‘長野野生桃 (晩生)’ 台樹に比べてやや弱くなり、樹冠拡大が遅れるため 6 年生樹までの収量は少なかった。しかし、主要品種との接ぎ木親和性が高く、凍害による枯死障害の発生抑制効果が高いことから、岐阜県飛騨地域のような凍害多発地帯においては、耐凍性台木としての期待が大きい。また、本品種は枝垂れ性で慣行の台木品種にはない特性を有するが、実生の中には一般品種との他家受粉により枝垂れ性を示さない個体が混在する場合がある。本試験では、すべて枝垂れ性個体を台木に供試してきたが、現在は実生台の樹姿の違いが穂木品種の生育および枯死障害の発生に及ぼす影響について調査中である。さらに今後は、岐阜県以外のモモ産地における台木としての地域適応性を明らかにし、樹勢強化対策や栽植密度の検討を進めるとともに、凍害の再現試験や耐凍性の指標とされる糖濃度の推移などを調査し、‘ひだ国府紅しだれ’ の耐凍性台木としての評価をさらに進める予定である。

摘 要

‘ひだ国府紅しだれ’ は、岐阜県高山市国府町在来の観賞用ハナモモの中から選抜されたモモの台木用品種で、2008 年 3 月に種苗法に基づき品種登録された。枝垂れ性で樹高が低く、花卉は紅色で八重咲きである。成熟期は育成地で

満開後約 150 日の 9 月下旬～10 月上旬で、果実は 35 g と小さく粘核で、双胚果の発生が多い。実生をモモの台木として使用した場合には、主要品種との接ぎ木親和性が高く、慣行の‘おはつもも’ 台樹や‘長野野生桃 (晩生)’ 台樹などに比べて若木の凍害による枯死や主幹部障害の発生が抑制される。また、穂木品種の樹勢が弱くなり、樹冠の拡大は慣行台木樹に比べてやや遅れる。6 年生樹までの収量は‘長野野生桃 (晩生)’ 台樹よりやや低いが、果実品質には大きな差がない。このため、凍害による若木の枯死障害が問題となっている岐阜県飛騨地域のような寒冷地向きのモモ台木用品種と考えられた。

謝 辞 本研究の推進に当たり御助言、御指導頂いた東京農業大学農学部山口正己教授、品種育成および現地試験にあたり多大なご協力を頂いた上広瀬果実組合、飛騨地域農業改良普及センター並びに岐阜県中山間農業研究所の山下 誠農業班長に深く感謝の意を表します。

引用文献

- 赤羽紀雄・細貝節夫・渡辺久昭. 1968. りんごわい性台木に関する試験. 第 2 報. 接ぎ木後の穂品種の耐凍性に及ぼす影響について. 北農. 35: 15–19.
- Barker, K. R. and C. N. Clayton. 1973. Nematodes attacking cultivars of peach in North Carolina. J. Nematol. 5: 256–271.
- 平田克明・柴 寿. 1971. ブドウのねむり病防止のための栽培管理 (2). 農及園. 46: 1314–1316.
- 池田 勇・中谷宗一・小林省蔵. 1978. ネーブルオレンジの台木に関する研究. I 台木がネーブルオレンジの樹の生育、耐寒性、ステムピッチングの発生、収量および果実の品質に及ぼす影響. 果樹試報 E. 2: 39–57.
- 神尾真司・宮本善秋. 2006. 岐阜県飛騨地域におけるモモ障害樹発生要因の解明. 4. 台木品種の根の形態と耐水性差異. 園学雑. 75 (別 2): 138.
- 神尾真司・宮本善秋. 2007. 貯蔵条件がハナモモ種子の発芽率に及ぼす影響. 園学研. 6 (別 1): 66.
- 神尾真司・宮本善秋・川部満紀・浅野雄二. 2006. モモ幼木の凍害による主幹部障害と枯死樹発生に及ぼす台木品種の影響. 園学研. 5: 447–452.
- 神尾真司・杉浦俊彦・浅野雄二・宮本善秋. 2003. 岐阜県飛騨地域におけるモモ障害樹発生要因の解明. 1. 各種台木品種の自発休眠覚醒時期. 園学雑. 72 (別 2): 342.
- 神尾真司・田口義広. 2009. モモ主幹部障害、枯死樹発生と根圏土壌中の植物寄生性線虫密度との関係. 園学研. 8: 137–142.
- 黒田治之. 1988. 寒冷地果樹の寒害. 北海道農試研究資料. 37: 1–101.
- Maney, T. J. 1943. Dwarfing apple trees by the use of an intermediate dwarf section in the trunk of the tree. Proc. Iowa State Hort. Soc. 78: 127–135.

- 宮本善秋・福井博一・若井麻里子・成瀬桃江・梅丸宗男.
1999a. 耐凍性と関連したモモ樹体内の水分・デンプン
及び糖含量の季節的变化. 園学雑. 68 (別2): 180.
- 宮本善秋・梅丸宗男・若井麻里子・福井博一. 1999b. 岐阜
県飛騨地方におけるモモの胴枯れ様障害の発生状況.
園学雑. 68 (別1): 184.
- Olien, W. C., C. J. Graham, M. E. Hardin and W. C. Bridges, Jr.
1995. Peach rootstock differences in ring nematode toler-
ance related to effects on tree dry weight, carbohydrate and
prunasin contents. *Physiol. Plant.* 94: 117-123.
- Ritchie, D. F. and C. N. Clayton. 1981. Peach tree short life: A
complex of interacting factors. *Plant Dis.* 65: 462-469.
- 酒井 昭. 1982. 植物の耐凍性と寒冷適応. p. 104-107. 学
会出版センター. 東京.
- 杉浦俊彦・黒田治之・吉岡博人・杉浦裕義・高辻豊二. 2004.
温暖化がわが国の果樹生育に及ぼしている影響の現状
について. 園学雑. 73 (別2): 309.
- Waring, J. H. and M. H. Hilborn. 1936. Some observations and
current studies of winter injury to apple. *Proc. Amer. Soc.
Hort. Sci.* 34: 52-55.
- Westwood, M. N. 1970. Rootstock-scion relationships in hardi-
ness of deciduous fruit trees. *HortScience.* 5: 418-421.
- 山西久夫. 1995. 第6章モモ. 4 強勢台木の利用と課題.
p. 357-361. 河瀬憲次編著. 果樹台木の特性と利用. 農
文協. 東京.
- 吉田雅夫. 1995. 第6章モモ. 3 台木用植物の分類と特
性. p. 347-357. 河瀬憲次編著. 果樹台木の特性と利
用. 農文協. 東京.