The Japanese Society for Horticultural Science (JSHS)

園学研. (Hort. Res. (Japan)) 5 (4) : 447–452. 2006.

原 著

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

神尾真司*・宮本善秋[a]・川部満紀[b]・浅野雄二

岐阜県中山間農業研究所 509-4244 岐阜県飛騨市古川町

Effect of Rootstocks on Withering and Injury of Trunks due to Freezing Damage in Young Peach Trees

Shinji Kamio*, Yoshiaki Miyamoto[a], Mitsunori Kawabe[b] and Yuuji Asano

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

Abstract

Effects of freezing damage were investigated for several cultivar rootstocks and native selection of ornamental peach on withering and injury of trunks in 'Hakuho' and 'Shouwahakuto' peach trees. For 'Ohatsumomo' rootstock, injury occurred mainly in scions at 3 years old; plants died at 4 years old. In contrast, for 'Peach tree rootstock Tsukuba-1' 'Harrow Blood', and 'Kokuhu HM-1' rootstocks, injury occurred in scions and rootstocks at 3–4 years old in some trees, but the plants did not die. 'Kokuhu HM-1' was the most tolerant to cold injury in four rootstocks examined. It was inferred to be effective for avoiding injury. The period of bud break, flowering and leafing showed little difference. Vigor of trees did show a difference, but its relation to injury was not clear.

Key Words：initial growth, 'Kokuhu HM-1', ornamental peach, vigor

キーワード：ハナモモ，'国府 HM-1'，生育開始期，生育量

緒 言

岐阜県飛騨地域のモモ産地では，近年幼木が主幹部に胴枯れ様の症状を呈し，その後枯死する障害が発生し大きな問題となっている．モモの枯死障害の発生には様々な要因が報告されている（Clayton ら，1978）が，宮本ら（1999a, b）はその発生実態を調査した結果，3 ～ 4 年生の幼木で発生が多く，障害が主幹の南西側で地上 10 ～ 30 cm の部位に多く発生していることなどから，障害の原因は凍害であると報告している．このため，現地では主幹部へのわら巻きや白塗剤塗布を行っているが十分な効果が得られておらず，新たな対策技術が求められている．

一方，果樹において穂品種の生育や生理作用が台木品種により影響を受けることはよく知られており，耐寒性についても同様であることがリンゴ（赤羽ら，1968），ブドウ（平田・柴，1971）等で報告されている．モモでも，耐寒性の強い台木品種が報告されており，台木品種による凍害回避の可能性が示されている（Layne, 1987; 山西，1995）．そこで本報告では，数種の台木品種および岐阜県飛騨地域在来のハナモモを用いて，台木の違いが凍害による主幹部障害，枯死樹発生に及ぼす影響について調査し，台木による障害発生抑制の可能性について検討した．

2006 年 2 月 13 日 受付．2006 年 5 月 10 日 受理．
本報告の一部は平成 17 年度園芸学会秋季大会で発表した．
* Corresponding author. E-mail: kamio-shinji@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：岐阜県農政部農業振興課

材料および方法

1. 供試品種および栽植方法

台木品種は，慣行台木である長野県下伊那地方在来種の'おはつもも'（吉田，1995），農林水産省果樹試験場（現独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所）育成で自発休眠が短いとされる'モモ台木筑波 1 号'（吉田，1995），カナダオンタリオ州育成で耐寒性がやや強いとされる'ハローブラッド'（吉田，1995），および岐阜県高山市国府町在来種で観賞用に植栽されているハナモモ'国府 HM-1'を供試した．各品種，系統の種子を播種して得られた実生を台木とし，定植前年 9 月に'昭和白桃'（'山根白桃'と異名同種）および'白鳳'を芽接ぎし，苗木を養成した．

各苗木は岐阜県高冷地農業試験場果樹園（現岐阜県中山間農業研究所）において，約 1 m まで深耕し細根をできるだけ除去したモモ栽培歴 3 代目のほ場へ，1997 年 12 月に'昭和白桃'，1999 年 11 月に'白鳳'を列間 4 m，樹間 1.8 m で定植した．仕立て法は，主幹形仕立てとした（1 区 4 ～ 9 樹）．なお，'昭和白桃'は 6 年生時，'白鳳'は 4 年生時に供試樹の半数を縮伐し，翌年秋に間伐した．

また，岐阜県吉城郡古川町（現飛騨市古川町）の現地果樹園（モモ 2 代目ほ場に細粒褐色森林土を 1 m 程度客土）へ，2000 年 4 月に'白鳳'を，列間 6 m，樹間 4 m で定植した．

NII-Electronic Library Service

The Japanese Society for Horticultural Science (JSHS)

仕立て法は，主幹形仕立てとした（1区5～6樹）．

2. 生育開始期と生育量の推移

所内及び現地の供試樹について，‘昭和白桃’は2～7年生時，‘白鳳’は3～5年生時まで発芽期（先端の葉芽が発芽した1年生枝が目通りで3本程度認められた日），開花始期（連続して開花を始めた日），展葉期（葉が展葉を始めた1年生枝が目通りで3本程度認められた日）を調査した．また，各年次の落葉後に樹高，樹幅（列間方向および樹間方向），幹周（接ぎ木部より20 cm上部位）を調査した．なお，‘昭和白桃’の6年生時以降，‘白鳳’の4年生時以降は間伐のため縮伐した樹を除いて調査した．

3. 主幹部障害および枯死樹の発生数調査

所内及び現地の供試樹について，落葉後に主幹部に障害の発生した樹数，枯死樹数を観察により調査した．また，穂木部および台木•接ぎ木部に区分し障害程度を調査した．障害程度は，0：無，1：表皮のみ亀裂（樹勢に影響なし），2：皮層部まで亀裂（樹勢にほとんど影響なし），3：樹幹病害感染部位の長さが10 cm未満（樹勢の低下がやや認められる），4：同30 cm未満（樹勢の低下が認められる），5：同30 cm以上（樹勢の低下が認められ多くが枯死に至る），6：皮層部，木質部が褐変し枯死，の7段階で評価した．

結　果

1. 生育開始期と生育量の推移

‘昭和白桃’および‘白鳳’の発芽期，開花始期，展葉期には，台木品種による明確な差は認められなかった（第1表）．

樹体生育量は，台木品種により差が認められた（第2表）．‘昭和白桃’2年生樹における樹高，樹冠幅，幹周は，‘ハローブラッド’台が‘おはつもも’台，‘モモ台木筑波1号’台に比べ大きく，その後もその傾向で推移した．‘おはつもも’台と‘モモ台木筑波1号’台はほぼ同等であった．‘白鳳’における樹高，樹冠幅，幹周は，‘ハローブラッド’台がその他の台木に比べ優った．‘おはつもも’台は，2年生時は‘国府HM-1’台と同等であったが，3年生時には主幹部に障害が発生したため樹勢が低下し劣った．

現地における‘白鳳’の生育量は，‘おはつもも’台と‘ハローブラッド’台がほぼ同等で，‘国府HM-1’台がやや劣る傾向が認められた．

2. 主幹部障害発生樹，枯死樹発生数及び障害程度の推移

第3表に主幹部障害の部位別発生樹数および障害程度の推移を示した．所内試験において‘おはつもも’台は，3年生時に供試樹すべての穂木部に障害が発生し，4年生時には障害程度がすべて6となった．これに対し，‘国府HM-1’台は，障害の発生が認められたのは1樹で，障害程度の平均は0.2と供試台木中最も軽微であった（第1図）．‘モモ台木筑波1号’台は，当初は台木・接ぎ木部に障害が多く発生したが，7年生時には穂木部，台木・接ぎ木部ともすべてに発生した．このうち樹勢に影響の認められる障害程度3以上が5樹認められた．平均では穂木部2.4，台木部・接ぎ木1.6であった．‘ハローブラッド’台は，穂木部，台木・接ぎ木部ともに半数以上に発生が認められ，障害程度3以上が‘昭和白桃’で3樹，‘白鳳’で1樹認められた．平均では穂木部が2.3～2.7，台木•接ぎ木部が1.2～2.0であった．

現地試験においても同様で，‘おはつもも’台はすべての

第1表　‘昭和白桃’および‘白鳳’の発芽期，開花始期，展葉期に及ぼす台木品種の影響

穂木品種	台木品種	調査項目	樹齢（年生） 2	3	4	5	6	7	8	9
昭和白桃	おはつもも	発芽期	4月 1日	3月29日	4月8日	—[z]	—	—	—	—
		開花始期	4月15日	4月25日	5月5日	—	—	—	—	—
		展葉期	4月18日	4月24日	5月4日	—	—	—	—	—
	モモ台木筑波1号	発芽期	4月 2日	3月28日	4月6日	4月 4日	3月25日	4月 1日	3月28日	4月 1日
		開花始期	4月16日	4月25日	5月5日	4月24日	4月20日	4月28日	4月20日	4月29日
		展葉期	4月19日	4月24日	5月4日	4月25日	4月22日	4月24日	4月23日	4月29日
	ハローブラッド	発芽期	4月 1日	3月29日	4月6日	4月 5日	3月26日	4月 1日	3月27日	4月 1日
		開花始期	4月16日	4月25日	5月5日	4月24日	4月20日	4月28日	4月20日	4月29日
		展葉期	4月18日	4月24日	5月5日	4月26日	4月22日	4月24日	4月23日	4月29日
白　鳳	おはつもも	発芽期	—	4月 7日	—	—	—	—		
		開花始期	—	4月19日	—	—	—	—		
		展葉期	—	4月24日	—	—	—	—		
	ハローブラッド	発芽期	4月 6日	4月 6日	3月25日	4月 1日	3月27日	4月 1日		
		開花始期	5月 2日	4月20日	4月15日	4月28日	4月18日	4月28日		
		展葉期	5月 3日	4月24日	4月20日	4月24日	4月21日	4月29日		
	国府HM-1	発芽期	4月 6日	4月 6日	3月25日	4月 1日	3月28日	4月 1日		
		開花始期	5月 2日	4月20日	4月15日	4月27日	4月18日	4月28日		
		展葉期	5月 3日	4月24日	4月20日	4月25日	4月21日	4月29日		

[z] 枯死または定植直後のため未調査

NII-Electronic Library Service

The Japanese Society for Horticultural Science (JSHS)

第2表 ‘昭和白桃’および‘白鳳’の樹体生育量に及ぼす台木品種の影響

穂木品種	台木品種	調査項目	樹齢（年生） 2	3	4	5	6	7
昭和白桃	おはつもも	樹高 (cm)	251 ± 25[z]	395 ± 0	—[y]	—	—	—
		樹冠幅[x] (cm)	139 ± 33	248 ± 0	—	—	—	—
		幹周[w] (cm)	9.1 ± 0.6	16.5 ± 0	—	—	—	—
	モモ台木筑波1号	樹高 (cm)	220 ± 22	383 ± 21	491 ± 29	519 ± 30	475 ± 19	386 ± 27
		樹冠幅 (cm)	141 ± 24	234 ± 22	289 ± 33	267 ± 34	328 ± 33	396 ± 62
		幹周 (cm)	8.8 ± 0.8	14.9 ± 1.4	19.8 ± 1.8	23.9 ± 2.4	27.1 ± 0.6	31.7 ± 1.6
	ハローブラッド	樹高 (cm)	317 ± 13	464 ± 14	569 ± 13	560 ± 22	517 ± 6	410 ± 14
		樹冠幅 (cm)	185 ± 22	288 ± 23	335 ± 22	313 ± 11	368 ± 43	418 ± 36
		幹周 (cm)	11.4 ± 0.9	18.9 ± 1.2	25.1 ± 1.2	26.9 ± 4.5	34.7 ± 1.2	36.7 ± 1.0
白鳳	おはつもも	樹高 (cm)	234 ± 22	242 ± 95	—	—		
		樹冠幅 (cm)	99 ± 41	135 ± 18	—	—		
		幹周 (cm)	7.8 ± 1.5	9.3 ± 0.8	—	—		
	ハローブラッド	樹高 (cm)	270 ± 66	423 ± 41	515 ± 7	437 ± 25		
		樹冠幅 (cm)	158 ± 35	232 ± 49	340 ± 99	455 ± 81		
		幹周 (cm)	10.0 ± 2.9	16.7 ± 3.2	22.3 ± 4.6	28.8 ± 4.6		
	国府 HM-1	樹高 (cm)	267 ± 40	357 ± 25	472 ± 15	404 ± 16		
		樹冠幅 (cm)	145 ± 26	197 ± 23	257 ± 51	358 ± 66		
		幹周 (cm)	9.3 ± 0.9	13.4 ± 1.4	17.5 ± 2.2	21.7 ± 3.1		
白鳳（現地）	おはつもも	樹高 (cm)	229 ± 49	380 ± 26	364 ± 0	—		
		樹冠幅 (cm)	124 ± 20	180 ± 32	275 ± 0	—		
		幹周 (cm)	8.3 ± 1.1	13.9 ± 0.7	19.5 ± 0	—		
	ハローブラッド	樹高 (cm)	207 ± 52	356 ± 90	383 ± 10	380 ± 20		
		樹冠幅 (cm)	128 ± 29	190 ± 55	272 ± 63	292 ± 61		
		幹周 (cm)	7.7 ± 1.9	14.1 ± 2.6	18.1 ± 2.7	21.9 ± 2.9		
	国府 HM-1	樹高 (cm)	182 ± 55	323 ± 22	387 ± 22	360 ± 30		
		樹冠幅 (cm)	114 ± 16	163 ± 28	192 ± 37	239 ± 13		
		幹周 (cm)	7.1 ± 0.7	11.8 ± 0.6	15.2 ± 1.1	18.0 ± 1.4		

[z] 平均 ± S.E, ‘昭和白桃’6年生以降及び‘白鳳’4年生時以降は間伐樹を除いて測定した値
[y] 全樹枯死のため未測定
[x] 樹冠幅は樹間方向と列間方向の平均値
[w] 幹周は接ぎ木部から 20 cm 上部位

供試樹の穂木部に障害が発生し，その程度は5年生時にすべて6となったのに対し，‘国府 HM-1’台は，4樹の穂木部に障害の発生が認められたが，その程度は平均で1以下と軽微であった．‘ハローブラッド’台は穂木部で1樹，台木・接ぎ木部で4樹に発生が認められ，穂木部の障害程度3以上が1樹認められた．平均では 0.6 ～ 1.4 と‘おはつもも’と比較し軽微であった．

一方，第4表に枯死樹の発生の推移を示した．‘おはつもも’台は，3年生時から枯死樹が発生し，4 ～ 5年生時までにすべてが枯死した．これに対し他の台木樹には枯死樹の発生は認められなかった．

考　察

台木品種により穂品種の耐寒性を高め凍害を防止する試みは古くから行われており，リンゴでは中間台木に耐寒性の高い品種を用いることで凍害が防止できた事例が報告されている（Maney, 1943; Waring・Hilborn, 1936; Westwood, 1970）．カンキツ類では，池田ら（1978）が3品種のネーブルオレンジに対し，13種類の台木を組み合わせて試験を行い，台木品種によって耐寒性に差異が認められたことを報告している．モモにおいても，耐寒性の強い台木を供試した試験が実施されているが，十分な結果が得られていない（山西，1995）．そこで，本報告では，数種の台木品種を供試し凍害による主幹部障害および枯死樹発生の差異を調査し，障害発生抑制の可能性を検討した．その結果，耐寒性がやや強いとされる‘ハローブラッド’台は，慣行の‘おはつもも’台に比べ障害の発生程度が軽く，モモにおいても台木品種が障害発生抑制に有効であることが示唆された．しかし，‘ハローブラッド’台においても半数以上に障害が発生し重傷なものも認められており，効果は不十分であった．これに対し地域在来の‘国府 HM-1’台は，明らかに障害発生樹数が少なく，障害の程度が軽微で枯死樹も認められなかった．このことから，‘国府 HM-1’は障害発生抑制に有効な台木であると考えられた．現在のところ，‘国府

NII-Electronic Library Service

The Japanese Society for Horticultural Science (JSHS)

第3表 台木品種の違いと部位別障害発生樹数および指数

穂木品種	台木品種	供試樹数	項目	穂木部 2年生	3年生	4年生	5年生	6年生	7年生	台木・接ぎ木部 2年生	3年生	4年生	5年生	6年生	7年生
昭和白桃	おはつもも	7	発生樹数	0	7	7	—[x]	—	—	0	1	1	—	—	—
			障害程度[z]	0	5.4	6.0	—	—	—	0	0.1	0.1	—	—	—
			程度3以上[y]	0	6	7	—	—	—	0	0	0	—	—	—
	モモ台木筑波1号	9	発生樹数	0	1	2	6	6	9	0	6	6	6	9	9
			障害程度	0	0.1	0.4	1.0	1.7	2.4	0	0.7	0.7	0.7	1.2	1.6
			程度3以上	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	1	2
	ハローブラッド	6	発生樹数	0	0	2	4	5	5	0	0	3	3	3	3
			障害程度	0	0	0.8	1.3	1.8	2.7	0	0	0.7	0.7	0.8	1.2
			程度3以上	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0
白鳳	おはつもも	4	発生樹数	0	4	4	—			0	0	0	—		
			障害程度	0	4.5	6.0	—			0	0	0	—		
			程度3以上	0	4	4	—			0	0	0	—		
	ハローブラッド	4	発生樹数	0	0	1	4			0	1	3	3		
			障害程度	0	0	0.3	2.3			0	0.3	2.0	2.0		
			程度3以上	0	0	0	1			0	0	2	2		
	国府HM-1	5	発生樹数	0	0	1	1			0	0	0	1		
			障害程度	0	0	0.2	0.2			0	0	0	0.2		
			程度3以上	0	0	0	0			0	0	0	0		
白鳳（現地）	おはつもも	6	発生樹数	4	5	6	6			0	3	3	3		
			障害程度	0.7	2.0	5.8	6.0			0	1.2	1.3	3.0		
			程度3以上	0	1	6	6			0	1	1	1		
	ハローブラッド	5	発生樹数	0	1	1	1			1	1	4	4		
			障害程度	0	0.2	0.6	0.6			0.2	0.4	1.4	1.4		
			程度3以上	0	0	1	1			0	0	0	0		
	国府HM-1	5	発生樹数	2	4	4	4			1	1	2	2		
			障害程度	0.4	1.0	1.0	1.0			0.2	0.2	0.6	0.6		
			程度3以上	0	0	0	0			0	0	0	0		

[z] 調査樹の障害程度の平均値
障害程度 0：無，1：表皮のみ亀裂，2：皮層部亀裂，3：樹幹病害感染部位の長さが10 cm未満
4：同30 cm未満，5：同30 cm以上，6：皮層部，木質部が褐変し枯死
[y] 障害程度3以上の樹数
[x] 全樹枯死のため未調査

第4表 台木品種の違いと枯死樹の発生推移[z]

穂木品種	台木品種	供試樹数	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生	7年生
昭和白桃	おはつもも	7	0	6	7	7	7	7
	モモ台木筑波1号	9	0	0	0	0	0	0
	ハローブラッド	6	0	0	0	0	0	0
白鳳	おはつもも	4	0	2	4	4		
	ハローブラッド	4	0	0	0	0		
	国府HM-1	5	0	0	0	0		
白鳳（現地）	おはつもも	6	0	1	5	6		
	ハローブラッド	5	0	0	0	0		
	国府HM-1	5	0	0	0	0		

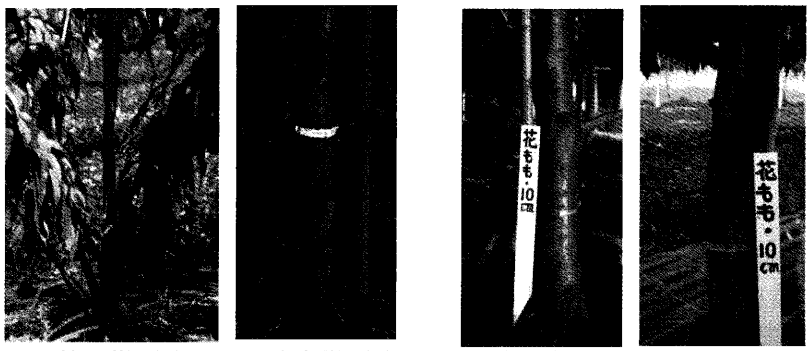
[z] 値は累積

HM-1’台における接ぎ木不親和，生理的障害などは認められていない．今後は果実品質や収量など実用性を検討する必要がある．

‘国府HM-1’が障害発生抑制を示した要因を明らかとするためには，当地域でいつの時期に凍害を受けているのかを知る必要がある．凍害発生の要因は，厳寒期の極低温だけでなく春季の気温上昇が挙げられる．これは，自発休眠が覚醒し，移行期を経て他発休眠期に移行した後に一時的な高気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るものとされている（黒田，1988）．近年は，気候温暖化により果樹の生育期などに全国規模で変化が現れていることが報告されており（杉浦ら，2004），ニホンナシでは冬季の温暖化が自発休眠覚醒時期，発芽期，満開期などに影響を及ぼしていることが報告されている

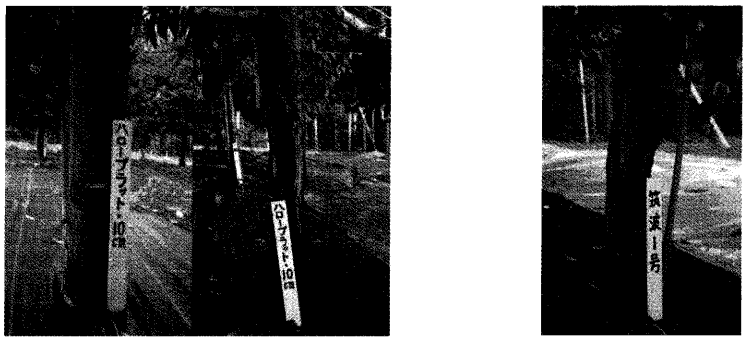
NII-Electronic Library Service

The Japanese Society for Horticultural Science (JSHS)



枯死樹（6）　障害樹（2）
‘おはつもも’台‘昭和白桃’
3年生時

健全樹（0）　障害樹（1）
‘国府 HM-1’台‘白鳳’
7年生時

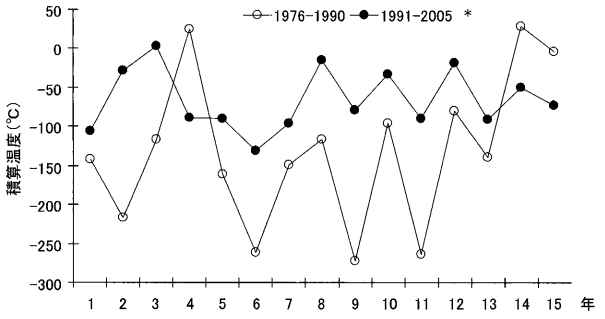


健全樹（0）　障害樹(5)
‘ハローブラッド’台‘白鳳’

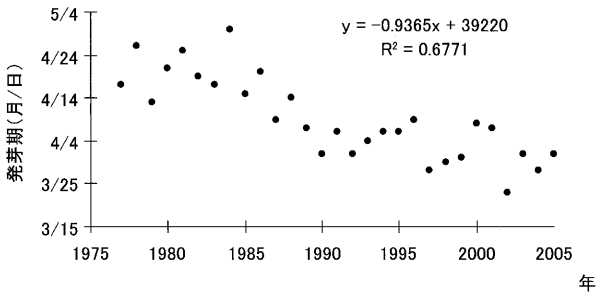
障害樹(5)
‘モモ台木筑波1号’台‘昭和白桃’

7年生時　7年生時

第1図　台木品種の違いと主幹部の状況
（　）内は障害程度



第2図　高山市における1976～1990年と1991～2005年の1～2月　日平均気温積算温度の推移
*は，5%水準で有意であることを示す



第3図　‘白鳳’の発芽期[z]の年次変動
[z]目通りの高さの1年生枝先端の葉芽の発芽が3芽程度確認された日

（伊藤，市ノ木山，2005; 本條ら，2002, 2003）．当研究所果樹園においても，最近15年間（1991～2005年）の1月から2月までの期間の日平均気温の積算温度は，それ以前の15年間（1976～1990年）と比較し上昇しており暖冬化傾向がうかがえる（第2図）．また，研究所内のモモ‘白鳳’の発芽期も前進傾向にある（第3図）．このことから，当地域で発生している障害は，春季の気温上昇による凍害によるものと推察される．この条件下で障害発生を抑制した‘国府HM-1’は，自発休眠が長いなど穂木品種のデハードニングを遅らせる特性を有すると考えられる．そこで本実験では，台木別に発芽期を調査したが明確な差は認められなかった．これは，発芽期という外観的変化での比較であったため，気温上昇が緩やかな自然条件下では差が出なかったためと考えられる．

一方，凍害の発生は樹体の樹勢に大きく左右され，強樹勢，弱樹勢で発生しやすい（黒田，1988）．そこで，台木別に樹体生育量を調査した．その結果，すべて枯死した‘おはつもも’台は，障害程度の軽かった‘ハローブラッド’

NII-Electronic Library Service

The Japanese Society for Horticultural Science (JSHS)

台に比べ樹勢はやや弱かったが，最も軽微であった‘国府HM-1’台と比較すると同等かやや強かった．このことから，当地域における障害の発生が樹勢に起因しているとは考えにくい．

今後は，台木品種自身の自発休眠覚醒時期，耐凍性の指標とされる糖濃度の推移などを調査し‘国府HM-1’が障害発生抑制効果を示した要因を明らかにする予定である．

摘　要

数種のモモ台木品種と岐阜県飛騨地域在来のハナモモに‘白鳳’，‘昭和白桃’を接ぎ木して凍害による主幹部障害，枯死樹発生に及ぼす影響を検討した．‘おはつもも’台は3年生時から穂木部を中心に障害が発生し，4年生時にはすべて枯死した．これに対し‘モモ台木筑波1号’台，‘ハローブラッド’台および‘国府HM-1’台は3～4年生時に穂木部，台木・接ぎ木部ともに障害が発生したが，枯死には至らなかった．中でも‘国府HM-1’台は，障害程度が最も軽症であり，障害発生抑制に有効な台木であると考えられた．一方，台木品種による穂木品種の発芽期，開花始期，展葉期に差は認められなかった．また，樹体生育量には差は認められたが，障害発生との関係は明らかでなかった．

謝　辞　本研究の推進に当たり御助言，御指導頂いた岐阜大学応用生物科学部福井博一教授，また現地試験に当たり多大なご協力を頂いた農事組合法人黒内果樹園，上広瀬果実組合，久々野町果実出荷組合，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主任農業技手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.

Clayton, C. N. M. Faust, A. Jones, R. E. C. Layne, E. L. Proebsting, Jr. and M. N. Westwood. 1978. The short life and replant problems of deciduous fruit trees. p. 1–116. In: Jules Lanick (eds.). Horticultural reviews. Vol. 2. Avi publishing company, inc. Connecticut.

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.

本條　均・小滝真知子・島田裕一・金原啓一・吉田　亮・福井　糧・杉浦俊彦．2003．冬季の温暖化が落葉果樹栽培に及ぼす影響．第4報．ニホンナシ‘幸水’，‘豊水’，‘二十世紀’の開花・収穫日の年次変動．園学雑．72（別2）: 338.

本條　均・島田裕一・金原啓一・鈴木信男・福井　糧・杉浦俊彦．2002．冬季の温暖化が落葉果樹栽培に及ぼす影響．第2報．ニホンナシ‘幸水’開花日の年次変動動．園学雑．71（別2）: 288.

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，ステムピッティングの発生，収量および果実の品質に及ぼす影響．果樹試報．E2: 39–57.

伊藤　寿・市ノ木山浩道．2005．ニホンナシ‘幸水’の生育相及び果実品質の年次変動と気象要因との関係．園学研．4: 329–333.

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.

Layne. R. E. C. 1987. Peach Rootstocks. p. 185–216. In: R. C. Rom and R. F. Carlson (eds.). Rootstocks for fruit crops. A Wiley-interscience Publication.

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変化．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.

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 sutudies of winter injury to apple. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34: 52–55.

Westwood, M. N. 1970. Rootstock-scion relationships in hardiness of deciduous fruit trees. HortSci. 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．

NII-Electronic Library Service