

第4章 授粉専用品種の生育、花芽着生性と台木との関係解明

1. 緒言

クラブアップルは花芽の着生が良好であるため、栽培品種と比べて樹勢の劣る場合が多い(Williams and Church, 1983)。樹勢が弱まり新梢生長が早期に停止すると十分な花芽量を確保できない。したがって、栄養生長と生殖生長のバランスを保ち適度の樹勢を維持していく必要がある。このためには、肥培管理や剪定等の栽培管理が重要であるとともに、品種の樹勢に合った台木を選択する必要がある。リンゴではわい性台木としてM系台木が選抜されたのをきっかけとして、リンゴの栽培品種と各種台木の組み合わせによる生育、収量、果実品質等が検討され、わい化栽培の普及に役立つ有用な成果が得られた(Sudds, 1939; 土屋ら, 1970; 別所ら, 1986)。また、農林水産省果樹試験場(現果樹研究所)において、我が国の環境条件に適する優良なわい性台木を選抜するため、マルバカイドウとM.9の交雑により、わい化性と挿し木繁殖性を兼ね備えたJM台木が育成された(Soejima et al., 1998)。また、クラブアップルを栽培品種に高接ぎした場合にも、品種によって接ぎ木後の生育が大きく異なることが知られている(Williams, 1975; Williams and Church, 1983)。このように、クラブアップルを園地へ導入する際には、樹勢の衰弱を引き起こさないように適正な樹勢を維持する必要があるが、今までにクラブアップル品種の生育、花芽着生性、台木の適応性等について十分な検討が行われていない。

そこで、本章においては、授粉専用品種の樹勢に適した台木を選択を目的に、JM系、マルバカイドウ等わい化程度の異なる台木と授粉専用品種の組み合わせについ

て、生育及び花芽着生特性を検討した。

2. 材料及び方法

果樹研究所リンゴ研究拠点の圃場において、2002年にJM7台木に‘Makamik’、‘Profusion’、‘Redbud’、‘Red Splendor’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’を接ぎ木した。また、2003年にJM1台木に*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Jack’、‘Makamik’、‘Peachleaf’、‘Redbud’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’を接ぎ木した。接ぎ木した苗は苗圃で養成し、2005年4月に本圃に定植した。2005年にはマルバカイドウ MO84a 台木に‘Makamik’、‘Peachleaf’、‘Redbud’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’を、JM7台木に*M. turesii*、‘Makamik’、ナガサキズミ、Nepal Apple Col. No. 85-134、‘Peachleaf’、‘Redbud’、‘Red Splendor’、‘Sentinel’、山定子-1、小黄海棠をそれぞれ接ぎ木し、2006年4月に本圃に定植した。さらに、2006年にはJM7台木に*M. baccata* 79091、‘Makamik’、‘メイポール’、ナガサキズミ、‘Snowdrift’を、JM8台木に‘Makamik’、‘メイポール’、ナガサキズミ、‘Snowdrift’を、マルバカイドウ Mo84a 台木に‘Makamik’、‘メイポール’、‘Snowdrift’をそれぞれ接ぎ木し、2007年に定植した。本圃に定植した苗木について、幹周、樹高、樹幅、10cm以上の新梢数、腋花芽の着生した新梢数、頂芽・腋芽別の花芽数、枝当たりの腋芽花芽数、頂芽の花芽分化率、腋芽の花芽分化枝率を調査した。

3. 結 果

2002年にJM7台に接ぎ木した樹の生育及び花芽着生

‘Makamik’、‘Profusion’、‘Redbud’、‘Red Splendor’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’の5～7年生樹における生育を調査した(Table 4-1, Fig. 4-1)。幹周は‘Redbud’で最も大きく、‘Profusion’及び‘Red Splendor’は中程度、‘Makamik’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’は小さかった。樹高は‘Sentinel’が高く、‘Snowdrift’は低かった。樹幅は‘Red Splendor’及び‘Profusion’で大きく、‘Makamik’及び‘Snowdrift’は小さかった。10cm以上の新梢数は‘Profusion’及び‘Redbud’で多く、‘Makamik’は少なかった。

頂芽の花芽着生性について Table 4-2 に示した。頂芽花芽数は樹齢とともに増加したが、‘Profusion’では隔年着花性が認められた。頂芽花芽数は‘Redbud’及び‘Red Splendor’で多く、‘Profusion’及び‘Snowdrift’は少ない傾向が認められた。頂芽の花芽分化率は、‘Sentinel’で高く、‘Makamik’で低い傾向が認められた。腋芽花の着生新梢数は Table 4-3 に示したが、‘Redbud’及び‘Profusion’で多く、‘Makamik’及び‘Snowdrift’は少ない傾向が認められた。‘Redbud’及び‘Sentinel’における腋芽の花芽分化枝率は3年間とも100%であったが、‘Makamik’は低い年が認められた。腋芽花数は、樹齢とともに増加する品種が多かったが、‘Makamik’は逆に減少した。また、‘Profusion’及び‘Snowdrift’は隔年着花性が認められた。腋芽花数は‘Redbud’で多く、‘Makamik’及び‘Snowdrift’は少なかった。枝当たりの花芽数は‘Sentinel’で多く、‘Makamik’、‘Profusion’、‘Snowdrift’は少ない傾向が認められた。

2003年にJM1台に接ぎ木した樹の生育及び花芽着生

2003年にJM1台に接ぎ木した*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Jack’、‘Makamik’、

‘Peachleaf’、‘Redbud’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’の4～6年生樹における生育 Table 4-4

Table 4-1 Growth of young crabapple trees grafted onto JM7 in Morioka

Cultivar	Trunk girth (cm)			Tree height (cm)			Tree spread (cm)			Shoot number (10cm)		
	5-year-old	6-year-old	7-year-old	5-year-old	6-year-old	7-year-old	5-year-old	6-year-old	7-year-old	5-year-old	6-year-old	7-year-old
Makamik	7.0 ^{av}	7.1 ^a	8.5 ^a	231.7 ^a	224.7 ^a	238.3 ^{ab}	107.0 ^a	57.2 ^a	67.2 ^a	2.3 ^a	2.3 ^a	1.7 ^a
Profusion	7.7 ^{ab}	10.1 ^{ab}	14.5 ^{ab}	210.0 ^a	224.3 ^a	273.3 ^{ab}	127.5 ^a	138.8 ^{ab}	205.5 ^b	26.0 ^a	5.5 ^{ab}	102.0 ^a
Redbud	11.2 ^b	15.3 ^b	19.2 ^b	241.7 ^a	286.7 ^a	310.0 ^{ab}	74.8 ^a	89.5 ^{ab}	133.0 ^{ab}	38.3 ^a	18.7 ^b	61.0 ^a
Red Splendor	7.7 ^{ab}	9.8 ^a	12.3 ^{ab}	193.3 ^a	221.7 ^a	280.0 ^{ab}	108.5 ^a	169.0 ^b	227.7 ^b	21.3 ^a	14.0 ^{ab}	34.3 ^a
Sentinel	7.8 ^{ab}	9.0 ^a	11.5 ^a	250.0 ^a	290.0 ^a	328.3 ^b	69.3 ^a	82.0 ^{ab}	132.5 ^{ab}	11.0 ^a	7.0 ^{ab}	17.0 ^a
Snowdrift	5.0 ^a	5.3 ^a	7.0 ^a	176.7 ^a	191.7 ^a	203.3 ^a	48.0 ^a	62.0 ^a	69.5 ^a	14.3 ^a	10.0 ^{ab}	5.7 ^a

^a Measured on June 27.

^v Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

Table 4-2. Production of terminal flower bud in crabapple trees grafted onto JM7 in Morioka.

Cultivar	Number of flower bud			Percentage of flower bud		
	5-year-old	6-year-old	7-year-old	5-year-old	6-year-old	7-year-old
Makamik	80.7 a ^z	71.0 ab	153.7 a	60.3 a	56.0 ab	66.6 a
Profusion	65.0 a	22.7 a	186.0 a	93.5 a	31.4 a	93.5 a
Redbud	86.3 a	111.3 b	327.3 a	78.1 a	74.5 ab	91.0 a
Red Splendor	63.0 a	125.3 b	278.3 a	62.8 a	76.8 ab	97.5 a
Sentinel	50.3 a	81.7 ab	228.3 a	96.9 a	96.5 b	89.8 a
Snowdrift	16.0 a	45.7 ab	79.0 a	34.9 a	95.2 b	70.1 a

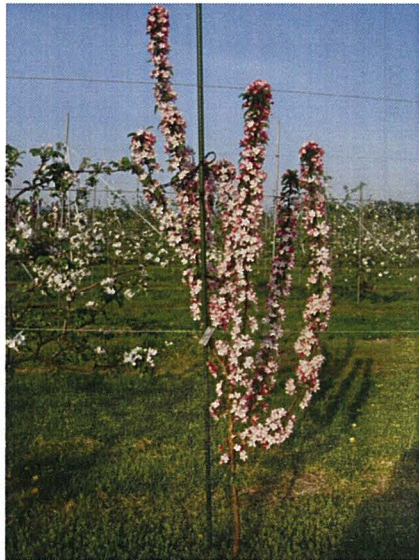
^z Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.



'Makamik'



'Redbud'



'Sentinel'



'Red Splendor'

Fig. 4-1. Seven-year-old crabapple trees grafted onto JM7 in Morioka.

Table 4-3. Production of lateral flower bud in crabapple trees grafted onto JM7 in Morioka.

Cultivar	Shoot number bloomed			Percentage of shoot bloomed			Number of lateral flower bud			Lateral flower bud per shoot		
	5-year-old	6-year-old	7-year-old	5-year-old	6-year-old	7-year-old	5-year-old	6-year-old	7-year-old	5-year-old	6-year-old	7-year-old
Makamk	2.9 ^a	2.3 ^a	0.7 ^a	50.0 ^a	100.0 ^a	50.0 ^a	36.3 ^a	12.3 ^a	5.3 ^a	15.4	4.9 ^a	3.5
Profusion	11.0 ^a	3.3 ^a	45.3 ^a	87.0 ^a	90.9	99.7 ^a	78.0 ^a	15.0 ^a	223.3 ^{ab}	8.0 ^a	4.5	8.0 ^a
Redbud	5.7 ^a	18.7 ^b	34.3 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	82.7 ^a	194.7 ^b	452.3 ^b	14.4 ^{ab}	10.4 ^a	13.1 ^a
Red Splendor	6.7 ^a	14.0 ^{ab}	18.3 ^a	78.9 ^a	100.0 ^a	97.8 ^a	50.0 ^a	117.0 ^{ab}	284.7 ^{ab}	10.5 ^{ab}	8.4 ^a	15.6 ^a
Sentinel	3.0 ^a	7.0 ^{ab}	11.3 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	100.0 ^a	66.7 ^a	160.7 ^b	207.3 ^{ab}	24.2 ^b	23.0 ^b	16.8 ^a
Snowdrift	0.0 ^a	10.0 ^{ab}	3.7 ^a	-	100.0 ^a	100.0 ^a	1.0 ^a	81.0 ^{ab}	38.0 ^{ab}	-	8.7 ^a	8.1 ^a

^a Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

に示した。幹周は‘Redbud’で最も大きく、次いで‘Peachleaf’が大きかったが、*M. X atrosanguinea* 20004522 は小さかった。樹高は‘Sentinel’及び‘Peachleaf’で高く、*M. X atrosanguinea* 20004522 は低い傾向が認められた。樹幅は‘Peachleaf’及び‘Snowdrift’で大きく、‘Sentinel’は小さい傾向が認められた。10cm 以上の新梢数は‘Peachleaf’及び‘Snowdrift’で多く、‘Makamik’、*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Sentinel’は少ない傾向が認められた。また、‘Jack’及び‘Snowdrift’は樹齢とともに枝数が減少する傾向が認められた。

頂芽の花芽着生性について Table 4-5 に示した。花芽数は樹齢とともに増加する傾向が認められたが、‘Redbud’が最も多く、ついで‘Snowdrift’が多く、*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Peachleaf’、‘Sentinel’は少ない傾向が認められた。頂芽の花芽分化率は、*M. X atrosanguinea* 20004522 で高く、‘Peachleaf’で低い傾向が認められた。腋芽花の着生した新梢数は‘Peachleaf’及び‘Snowdrift’で多く、*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Makamik’、‘Sentinel’は少ない傾向が認められた(Table 4-6)。*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Redbud’、‘Snowdrift’における腋芽の花芽分化枝率は3年連続で100%であった。腋花芽数は、樹齢ともに増加する品種が多かったが、‘Peachleaf’及び‘Snowdrift’で多く、*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Makamik’、‘Sentinel’は少ない傾向が認められた。枝当たりの花芽数は‘Peachleaf’で多く、‘Jack’、‘Redbud’、‘Snowdrift’は少ない傾向が認められた。

2005 年にマルバカイドウ、JM7 台に接ぎ木した樹の生育及び花芽着生

2005 年にマルバカイドウ台に接ぎ木した‘Makamik’、‘Peachleaf’、‘Redbud’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’の2～4年生樹における生育を比較した(Table 4-7)。幹周に

Table 4-4. Growth of young crabapple trees grafted onto JM1 in Morioka.

Cultivar	Trunk girth (cm)			Tree height (cm)			Tree spread (cm)			Shoot number (<10cm>)		
	4-year-old	5-year-old	6-year-old	4-year-old	5-year-old	6-year-old	4-year-old	5-year-old	6-year-old	4-year-old	5-year-old	6-year-old
<i>Malus atrosanguinea</i> 20004522	3.3a ^y	3.8 a	4.5 a	117.5 a	120.5 a	111.5 a	48.0a	29.5 a	63.8a	3.5 a	2.0a	3.0a
Jack	4.3ab	4.7 a	5.6 a	155.0 a	167.0 a	176.7 a	59.7 a	53.3 a	72.2 a	9.7 a	6.3 a	4.0 a
Makamik	4.5ab	5.1 a	5.5 a	188.3 a	183.7 a	173.3 a	29.8 a	34.8 a	66.7 a	1.7 a	2.0 a	2.7 a
Peachleaf	5.5ab	6.1 a	9.2 a	175.0 a	190.0 a	205.0 a	62.5 a	62.0 a	137.5 a	6.5 a	17.0 a	17.5 a
Redbud	6.5 b	8.0 a	10.6 a	142.5 a	160.0 a	195.0 a	47.5 a	64.5 a	74.8 a	4.5 a	3.0 a	11.0 a
Sentinel	3.8ab	4.0 a	6.1 a	110.0 a	145.0 a	212.5 a	5.9 a	23.8 a	57.3 a	1.5 a	1.0 a	5.0 a
Snowdrift	6.3 b	6.5 a	7.8 a	166.7 a	178.3 a	190.0 a	58.3 a	72.5 a	93.0 a	19.0 a	11.3 a	5.7 a

* Measured on June 27.

^y Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

Table 4-5. Production of terminal flower bud in crabapple trees grafted onto JM1 in Morioka.

Cultivar	Number of flower bud			Percentage of flower bud		
	4-year-old	5-year-old	6-year-old	4-year-old	5-year-old	6-year-old
<i>M. X atrosanguinea</i> 20004522	18.5 ab ^z	19.5 a	38.0 a	90.0 ab	95.2 a	84.1 a
Jack	27.3 ab	23.7 a	73.0 a	94.6 b	46.1 a	88.9 a
Makamik	30.0 ab	36.0 a	72.7 a	68.5 ab	70.6 a	96.2 a
Peachleaf	19.0 ab	12.3 a	22.0 a	39.6 ab	34.2 a	24.4 a
Redbud	48.7 b	76.5 a	120.0 a	86.8 ab	70.4 a	76.5 a
Sentinel	0.5 a	23.0 a	25.0 a	10.0 a	97.3 a	60.5 a
Snowdrift	24.3 ab	46.7 a	90.0 a	68.9 ab	99.3 a	70.6 a

^z Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

Table 4-6. Production of lateral flower bud in crabapple trees grafted onto JM1 in Morioka.

Cultivar	Shoot number bloomed			Percentage of shoot bloomed			Number of lateral flower bud			Lateral flower bud per shoot		
	4-year-old	5-year-old	6-year-old	4-year-old	5-year-old	6-year-old	4-year-old	5-year-old	6-year-old	4-year-old	5-year-old	6-year-old
<i>Malus atrosanguinea</i> 20004522	1.0a ²	2.0a	0.5a	100.0	100.0	100.0	19.5a	25.5a	8.0a	19.5	12.8	16.0
Jack	2.3a	5.7a	5.3a	100.0a	58.3a	100.0a	21.0a	38.7a	38.0a	11.3a	6.6a	10.3a
Makamik	0.7a	1.7a	1.7a	100.0a	50.0a	100.0	10.0a	12.7a	20.3a	15.0a	7.2	11.8
Peachleaf	0.5a	11.3a	10.0a	100.0	100.0a	50.0a	15.5a	24.3a	214.0a	31.0	13.7a	21.4
Redbud	2.0a	3.0a	8.0a	100.0a	100.0	100.0a	23.7a	32.5a	81.0a	10.7a	10.5	9.9a
Sentinel	0.0a	1.0a	1.5a	100.0	100.0	50.0a	0.0a	20.5a	44.0a	0.0	14.0	23.3
Snowdrift	2.3a	11.3a	8.0a	100.0a	100.0a	100.0a	20.3a	37.7a	98.0a	9.9a	8.7a	12.5a

^a Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

ついて有意差は認められなかったが、‘Makamik’の幹周が大きい傾向が認められた。樹高は‘Makamik’が最も高く、2年生で3 mに達した。ついて‘Sentinel’が高く、‘Redbud’及び‘Snowdrift’は低かった。また、樹幅は‘Makamik’及び‘Peachleaf’で大きく、新梢の発生数は‘Makamik’で多い傾向が認められた。頂花芽数については樹齢とともに増加したが、‘Makamik’が多く、‘Peachleaf’は極めて少なかった (Table 4-8)。腋花芽数も樹齢とともに増加したが、‘Makamik’で多く、‘Peachleaf’で少ない傾向が認められた。頂芽の花芽分化率は‘Redbud’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’で高く、‘Peachleaf’で低かった (Table 4-9)。腋芽の花芽分化枝率は、‘Sentinel’で2～4年生樹すべてで100%であったが、‘Peachleaf’は低かった。

次に、*M. turesii*、‘Makamik’、ナガサキズミ、Nepal Apple Col. No. 85-134、‘Peachleaf’、‘Redbud’、‘Red Splendor’、‘Sentinel’、山定子-1、‘Snowdrift’、小黃海棠を用いてJM7台使用樹における2～4年生樹の生育を比較した。幹周は‘Redbud’、Nepal Apple Col. No. 85-134、‘Peachleaf’、‘Snowdrift’、*M. turesii*の順に大きく、山定子-1及び‘Red Splendor’が小さかった (Table 4-10)。樹高はナガサキズミ、‘Sentinel’、Nepal Apple Col. No. 85-134の順に高く、山定子-1及び*M. turesii*は低かった。樹幅は‘Peachleaf’で大きく、‘Redbud’、‘Sentinel’、山定子-1は小さかった。新梢の発生数は小黃海棠、‘Snowdrift’、Nepal Apple Col. No. 85-134、‘Redbud’は多く、*M. turesii*、‘Sentinel’、山定子-1は少ない傾向が認められた。頂芽花芽数は‘Makamik’、ナガサキズミ、‘Peachleaf’、‘Redbud’、‘Red Splendor’で多く、Nepal Apple Col. No. 85-134は少なかった (Table 4-11)。頂芽の花芽分化率は、‘Makamik’、‘Redbud’、‘Red Splendor’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’で高く、Nepal Apple Col. No. 85-134、‘Peachleaf’、山定子-1、

Table 4-7. Growth of young crabapple trees grafted onto *M. prunifolia* in Morioka.

Cultivar	Trunk girth (cm)			Tree height (cm)			Tree spread (cm)			Shoot number (10cm)		
	2-year-old	3-year-old	4-year-old	2-year-old	3-year-old	4-year-old	2-year-old	3-year-old	4-year-old	2-year-old	3-year-old	4-year-old
Makamik	6.3 a ^z	8.7 a	11.5 a	300 b	280 b	307 b	94 a	125 b	175 a	20 c	17 b	61 a
Peachleaf	5.0 a	7.2	9.5	217 ab	217	210	102 a	126	182	12 abc	6	6
Redbud	5.9 a	6.5 a	9.6 a	195 a	187 a	210 a	26 a	49 ab	76 a	7 ab	4 a	27 a
Sentinel	4.8 a	6.5 a	8.9 a	210 ab	220 a	267 ab	27 a	39 a	77 a	3 a	1 a	15 a
Snowdrift	4.8 a	6.2 a	7.8 a	152 a	180 a	193 a	42 a	60 ab	80 a	13 bc	7 a	12 a

^z Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

Table 4-8. Flower bud production of young crabapple trees grafted onto *M. prunifolia* in Morioka.

Cultivar	Number of terminal flower bud			Number of lateral flower bud		
	2-year-old	3-year-old	4-year-old	2-year-old	3-year-old	4-year-old
Makamik	0.0 a ^z	16 a	198 b	16 a	108 a	155 a
Peachleaf	0.0 a	0 a	3 a	0 a	3 a	30 a
Redbud	1.0 a	21 a	85 ab	12 a	47 a	101 a
Sentinel	0.3 a	18 a	43 a	17 a	15 a	139 a
Snowdrift	1.0 a	16 a	62 a	9 a	75 a	116 a

^z Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

Table 4-9. Terminal flower bud production of young crabapple tree grafted onto *M. prunifolia* in Morioka.

Cultivar	Percentage of terminal flower bud			Percentage of shoot bloomed ^z		
	2-year-old	3-year-old	4-year-old	2-year-old	3-year-old	4-year-old
Makamik	0 a ^y	48 a	73 a	100 b	63 a	97 a
Peachleaf	0 a	0	1	0 a	33	30
Redbud	75 a	91 a	87 a	75 ab	100 a	100 a
Sentinel	33 a	82 a	90 a	100 b	100 a	100 a
Snowdrift	67 a	93 a	80 a	67 ab	100 a	100 a

^z Percentage of shoot which had lateral flower buds.

^y Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

Table 4-10. Growth of young crabapple trees grafted onto JM7 in Morioka.

Cultivar	Tree Number	Trunk girth (cm)			Tree height (cm)			Tree spread (cm)			Shoot Number		
		2-year-old	3-year-old	4-year-old	2-year-old	3-year-old	4-year-old	2-year-old	3-year-old	4-year-old	2-year-old	3-year-old	4-year-old
M. turesii	5	5.1 abc [*]	8.6 bcd	11.4 bc	153 bc	162 ab	190 ab	71 ab	123 bc	181 ab	3.2 a	1.4 a	28.6 a
Makamik	3	4.3 abc	8.4 bcd	10.1 abc	225 c	231 bc	240 bcd	67 ab	118 abc	184 ab	5.3 a	2.3 ab	41.0 ab
Nagasakiyumi	5	5.2 abc	7.4 abc	9.9 abc	215 c	255 c	282 d	51 ab	97 abc	139 a	9.0 a	8.0 c	24.0 a
Nepal Apple Got. No. 95-134	4	7.3 c	8.8 bcd	12.6 bc	180 bc	203 abc	264 cd	73 ab	141 c	175 ab	-	14.3 d	53.0 ab
Peachleaf	3	5.3 abc	10.0 d	12.5 bc	188 bc	189 abc	250 bcd	92 b	157 c	235 b	9.7 a	7.7 bc	23.0 a
Redbud	3	5.8 bc	9.6 cd	14.3 c	195 bc	209 abc	248 bcd	26 ab	74 ab	124 a	5.3 a	3.3 abc	50.7 ab
Red Splendor	3	4.0 ab	6.5 ab	8.8 ab	170 bc	186 abc	203 abc	48 ab	104 abc	178 ab	3.7 a	2.3 ab	33.0 a
Sentinel	3	3.7 ab	6.5 ab	9.9 abc	190 bc	225 bc	273 cd	14 a	62 a	94 a	1.3 a	0.7 a	22.3 a
Shandingsi-1	5	2.3 a	5.4 a	6.7 a	77 a	126 a	162 a	18 a	77 ab	98 a	2.7 a	1.7 a	29.0 a
Snowdrift	1	4.5	8.2	12.5	170	220	250	40	63	140	2.0	1.0	74.0
Xiaohuanshaitang	5	4.7 abc	9.0 bcd	10.9 bc	116 ab	211 abc	222 abcd	56 ab	133 bc	167 ab	5.3 a	6.0 abc	87.4 b

* Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

Table 4-11. Terminal flower bud production of young crabapple trees grafted onto JM7 in Morioka.

Cultivar	Number of tree examined	Number of terminal flower bud			Percentage of terminal flower bud		
		2-year-old	3-year-old	4-year-old	2-year-old	3-year-old	4-year-old
M.turesii	5	0.0 a ^z	3.4 a	55.4 ab	0.0 a	14.7 a	91.9 d
Makamik	3	0.3 ab	11.7 ab	57.3 ab	50.0 a	43.9 ab	88.9 d
Nagasakizumi	5	0.0 a	29.0 b	63.4 ab	0.0	74.2 b	55.9 bc
Nepal Apple Col. No. 85-134	4	0.0 a	6.0 a	0.3 a	33.3 a	20.6 a	0.1 a
Peachleaf	3	0.0 a	6.0 a	107.7 b	0.0 a	13.7 a	49.8 b
Redbud	3	0.3 ab	12.7 ab	71.0 ab	33.3 a	38.5 ab	84.4 cd
Red Splendor	3	0.7 ab	16.3 ab	63.0 ab	66.7 a	35.2 ab	90.6 d
Sentinel	3	1.0 b	12.0 ab	44.3 ab	50.0 a	34.9 ab	91.2 d
Shandingzi-1	5	0.0 a	0.0 a	25.3 ab	0.0 a	0.0 a	53.1 bc
Snowdrift	2	0.5 ab	-	35.0	50.0 a	-	97.2
Xiaohuanghaitang	5	0.4 ab	4.0 a	36.0 ab	0.0 a	17.1 a	39.0 b

^z Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

小黃海棠で低い傾向が認められた。腋花芽着生新梢数は、‘Makamik’、ナガサキズミ、‘Redbud’、‘Snowdrift’、*M. turesii* で多く、Nepal Apple Col. No. 85-134、‘Sentinel’、山定子-1 で少ない傾向が認められた(Table 4-12)。腋芽の花芽分化枝率は、*M. turesii*、‘Makamik’、ナガサキズミ、‘Redbud’、‘Red Splendor’、‘Sentinel’で高かったが、Nepal Apple Col. No. 85-134 は隔年着花性が認められた。腋花芽数は多くの品種で樹齢に伴い増加したが、*M. turesii*、‘Makamik’、‘Peachleaf’、‘Redbud’、‘Snowdrift’で多く、Nepal Apple Col. No. 85-134、山定子-1、小黃海棠で少ない傾向が認められた。枝当たり腋花芽数は‘Makamik’、‘Red Splendor’、‘Sentinel’で多く、Nepal Apple Col. No. 85-134、山定子-1、小黃海棠で少ない傾向が認められた。

2006 年に JM7、JM8、マルバカイドウ台に接ぎ木した樹の生育及び花芽着生性各種台木に接がれた各種クラブアップル3年生樹の生育は Table 4-13 に示すとおりである。幹周は‘Makamik’/マルバカイドウ、‘メイポール’/マルバカイドウ、‘Snowdrift’/JM7、ナガサキズミ/JM7、‘Snowdrift’/JM8 の順に大きかったが、‘メイポール’/JM7、‘Makamik’/JM8、*M. baccata* 79091/JM7 は小さかった。樹高はナガサキズミ/JM7、‘Makamik’/マルバカイドウ、‘メイポール’/マルバカイドウ、ナガサキズミ/JM8、‘Makamik’/JM7 の順に高く 2 mを超えたが、‘メイポール’/JM7 は低かった。樹幅は‘Makamik’で大きく、‘メイポール’で小さかった。10cm 以上の新梢数は、‘Makamik’/マルバカイドウ、‘Snowdrift’/JM8、‘Snowdrift’/JM7、*M. baccata* 79091 の順に多かったが、‘メイポール’はいずれの台木を使用した場合でも少なかった。‘Makamik’及び‘メイポール’ではマルバ台使用樹が JM 系台木使用樹に

Table 4-12. Lateral flower bud production of young crabapple trees grafted onto JM7 in Morioka.

Cultivar	Shoot number bloomed			Percentage of shoot bloomed			Number of lateral flower bud			Lateral flower bud per shoot		
	2-year-old	3-year-old	4-year-old	2-year-old	3-year-old	4-year-old	2-year-old	3-year-old	4-year-old	2-year-old	3-year-old	4-year-old
M. turesii	1.0 c ²	1.4 ab	28.2 b	100.0 c	100.0 a	100.0 c	14.0 ab	15.4 a	405.0 b	14.0 ab	7.3 a	14.8 bc
Makamik	1.0 c	2.3 abc	30.7 b	83.3 bc	100.0 a	97.2 c	23.3 b	26.0 a	358.0 b	23.3 b	11.0 a	12.0 bc
Nagasakizumi	1.0 c	7.4 c	28.0 b	100.0 c	91.3 a	96.0 c	14.0 ab	60.8 ab	250.2 b	14.0 ab	7.4 a	9.2 b
Nepal Apple Col. No. 85-134	0.3 ab	13.5 d	0.5 a	25.0 ab	93.8 a	1.3 a	0.5 a	133.3 b	0.5 a	0.5 a	9.9 a	0.3 a
Peachleaf.	0.3 abc	7.0 bc	20.3 ab	33.3 abc	92.6 a	100.0 c	0.3 a	68.0 ab	416.3 b	0.3 a	8.4 a	21.2 c
Redbud	1.0 c	3.3 abc	29.7 b	100.0 c	100.0 a	100.0 c	13.0 ab	28.0 a	354.0 b	13.0 ab	8.3 a	12.1 bc
Red Splendor	1.0 c	2.3 abc	20.3 ab	100.0 bc	100.0 a	98.8 c	29.3 b	15.0 a	285.3 b	29.3 b	6.4 a	14.2 bc
Sentinel	1.0 c	0.7 a	15.3 ab	100.0 c	100.0 a	100.0 c	24.7 b	7.0 a	271.7 b	24.7 b	10.5 a	18.5 c
Shandongzi-1	0.0 a	1.3 ab	9.7 ab	0.0 a	66.7 a	91.7 c	0.0 a	6.3 a	150.3 ab	0.0 a	3.7 a	12.4 bc
Snowdrift	1.0 c	-	28.0	75.0 abc	-	100.0	15.5 ab	-	358.0	15.5 ab	-	12.3
Xiaohuanghaitang	0.8 bc	5.0 abc	21.5 ab	80.0 bc	85.7 a	64.2 b	5.0 a	40.5 ab	133.0 ab	5.0 a	8.1 a	6.2 ab

^a Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

Table 4-13. Growth of 3-year-old crabapple trees grafted onto JM7, JM8 and *M. prunifolia* at Morioka in 2008.

Cultivar/rootstock	Tree number	Trunk girth (cm)	Tree height (cm)	Tree spread (cm)	Shoot number (10cm<)
<i>M. baccata</i> 79091/JM7	9	6.9 ab	161.1 bc ^z	99.4 bc	40.3 cd
Makamik/JM7	3	7.3 abc	208.3 cde	145.2 de	29.7 abcd
Makamik/JM8	2	6.4 ab	175.0 bcde	143.5 cde	37.0 abcd
Makamik/ <i>M. prunifolia</i>	3	10.4 d	225.0 de	170.8 e	60.3 d
Maypole/JM7	4	5.9 a	107.5 a	38.4 a	5.3 a
Maypole/JM8	5	6.9 ab	157.0 abc	41.3 a	5.8 a
Maypole/ <i>M. prunifolia</i>	4	9.8 cd	211.3 de	46.3 a	9.3 ab
Nagasakiyumi/JM7	3	8.7 bcd	235.0 e	107.2 bcd	31.7 abcd
Nagasakiyumi/JM8	3	7.5 abc	210.0 cde	97.5 bc	25.0 abc
Snowdrift/JM7	4	9.1 bcd	181.3 bcde	104.6 bcd	56.0 cd
Snowdrift/JM8	4	8.5 bcd	171.3 bcd	97.8 bc	56.5 cd
Snowdrift/ <i>M. prunifolia</i>	3	8.0 abcc	145.0 ab	89.8 b	38.7 bcd

^z Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

比べて生育が良好であったが、‘Snowdrift’ではその逆となった。頂芽花芽数はナガサキズミ/JM7、‘Snowdrift’で多く、‘メイポール’、‘Makamik’で少ない傾向が認められた (Table 4-14)。頂芽の花芽分化率は、‘Snowdrift’で高く、‘メイポール’で低い傾向が認められた。台木別では JM7 及び JM8 がマルバカイドウに比べて頂芽の花芽分化率が高い傾向が認められた。腋花芽着生新梢数は、‘Makamik’/マルバカイドウ、‘Snowdrift’/JM8、‘Snowdrift’/マルバカイドウで多く、‘メイポール’で少ない傾向が認められた。腋芽の花芽分化枝率はいずれの品種も高かった。腋花芽数は‘Makamik’/マルバカイドウ、ナガサキズミ/JM7、‘Snowdrift’/マルバカイドウで多く、‘メイポール’は少なかった。枝当たり腋花芽数には有意な差が認められなかった。

4. 考 察

苗木の生育と花芽着生性

クラブアップル等の授粉専用品種に具備すべき特性として、早期に開花することと適当な樹勢を保ちながら毎年安定的に花芽を着生する性質が求められる。

リンゴの樹勢は遺伝的な形質であり、品種によって異なる。北山ら(1984)は M.26 台を用いて 12 品種の 9 年生リンゴ樹の生育を比較し、‘世界一’及び‘ふじ’の樹勢が強く、‘王林’は中間、‘祝’は弱いことを明らかにした。また小池ら(1993)は 4 年生の M.9 中間台使用樹について穂品種の幹断面積を比較し、樹勢の強い‘ふじ’を 100 とした場合、樹勢の弱い‘つがる’では 48 と約半分の大きさであったと述べている。クラブアップルは各種野生種を育種親として利用しているため、栽培品種より遺伝的背景が複雑で、樹勢も異なる。Wilson・Elfving(2004)は、クラブ

Table 4-14. Flower bud production of young crabapple tree grafted onto JM7, JM8 and *M. prunifolia* at Morioka in 2009.

Cultivar	Number of tree examined	Number of terminal flower bud	Percentage of terminal flower bud	Shoot number bloomed	Percentage of shoot bloomed	Number of lateral flower bud	Lateral flower bud per shoot
<i>M. baccata</i> 79091/JM7	9	10.7 ab ^z	63 bcd	8.0 bcd	94 a	73 ab	9.7 a
Makamik/JM7	3	7.7 ab	48 abcd	6.7 abcd	95 a	87 ab	13.2 a
Makamik/JM8	2	6.0 ab	48 abcd	4.0 abc	79 a	58 ab	12.7 a
Makamik/ <i>M. prunifolia</i>	3	6.3 ab	28 ab	12.0 d	83 a	128 b	11.7 a
Maypole/JM7	4	6.0 ab	22 a	3.0 ab	100 a	25 a	8.3 a
Maypole/JM8	5	4.4 a	29 ab	2.6 a	83 a	20 a	7.4 a
Maypole/ <i>M. prunifolia</i>	5	3.2 a	14 a	6.0 abcd	98 a	72 ab	11.8 a
Nagasakiuzumi/JM7	3	19.7 b	57 abcd	9.0 bcd	92 a	140 b	15.4 a
Nagasakiuzumi/JM8	3	7.7 ab	45 abc	5.7 abcd	93 a	89 ab	15.8 a
Snowdrift/JM7	4	13.0 ab	72 bcd	8.8 bcd	80 a	90 ab	11.7 a
Snowdrift/JM8	3	16.3 ab	85 cd	11.0 cd	92 a	81 ab	6.8 a
Snowdrift/ <i>M. prunifolia</i>	3	14.7 ab	100 d	10.3 cd	100 a	131 b	12.7 a

^z Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

アップル品種の樹勢について分類し、マンシュウズミは樹勢が強く、‘Dolgo’、‘Profusion’、‘Snowdrift’は中程度、‘Redbud’はやや弱、Simpson10-35は弱いとしている。一方、クラブアップルは花芽の着生が良好であるため栽培品種と比べて樹勢が劣ることが報告されており、クラブアップルの‘Hillieri’及び‘Aldenhamensis’は、4年生樹のMM106台使用樹で比較した場合、栽培品種の‘Cox’s Orange Pippin’と比べて幹周肥大が30~70%程度であった(Williams and Church, 1983)。本試験では、‘Redbud’、‘Peachleaf’、ナガサキズミ、Nepal Apple Col. No. 85-134等で樹勢が強く、‘Sentinel’、*M. X atrosanguinea* 20004522、山定子-1は樹勢の弱い傾向が認められた。‘Sentinel’、*M. X atrosanguinea* 20004522は幼木から花芽分化率の高いことが樹勢低下の一因と考えられた。また、‘Makamik’は初期生育が旺盛であったが、開花結実に伴い樹勢が低下する傾向が認められた。

一方、リンゴでは台木の利用によって穂品種の樹勢調節が可能である。M系台木の育成をきっかけとして(Hatton, 1917)、リンゴワタムシ抵抗性のMM系台木(Preston, 1966)、耐寒性のP系統(Pieniazek et al., 1976)、挿し木繁殖性を有するJM台木(Soejima et al., 1998)等わい化程度が異なる各種の有用形質を持つリンゴ台木が育成された。わい化性の分類としてイギリスでは極わい性(M.9、M.27、3426)、わい性(M.26)、半わい性(M.7、MM.106)、半きょう性(M.4)、きょう性(M.1、M.2、MM.104、MM.111)、極きょう性(M.25、マルバカイドウ)の6段階に大別されてきた(土屋, 1982)。最近ではさらに細かく分類されるようになり、International Board for Plant Genetic Resource (2002)では超わい性(3426)、極わい性(M.27、Bud.57-491)、わい性(M.9、Bud.9)、半わい性(M.26、M.7、Ottawa 3)、中間(MM.106)、半きょう性(MM.111)、きょう性(M.25、A2)、極きょう性(リンゴ実生台)、超きょう性(M.12)の9段階に分類さ

れている。また、我が国で育成された JM 台木については、JM1、JM7、JM8 は M.9EMLA 相当、JM2 は半わい性台木に分類されている(Soejima et al., 1998)。JM1 及び JM7 は M.9 台と M.26 台の中間に位置するが、JM1 は M.9 に近く、JM7 は M.26 に近い樹の大きさとなる(吉田・村松, 1998; 河田ら, 2002)。また、JM8 台は M.26 相当の大きさで、JM7 より樹勢が旺盛となる(吉田・村松, 1998; 阿部ら, 2005)。わい化程度の強い M.9 では栽培品種との組み合わせや土壌条件によって樹勢が衰弱する場合がある(松井ら, 1981)。一方、‘ふじ’等の強勢な品種と M.26 台との組み合わせでは樹勢が旺盛になりすぎ、品質低下が問題となっている。クラブアップルに関する台木試験の報告は少ないが、イギリスではクラブアップルの生育を良好にするために M.26 や MM.106 等の半わい性台木、さらにはより強勢な M.25 台木が用いられている(Williams, 1975)。本試験では JM1、JM7、JM8、マルバカイドウ台を供した。栽培品種の‘さんさ’(河田ら, 2002)や‘ジョナゴールド’(阿部ら, 2005)と JM1 の組み合わせで樹勢衰弱が報告されているように、クラブアップルにおいてもわい化程度の強い JM1 台木では花芽の着生過多により樹勢が弱り、成木では花芽の維持が難しいと考えられた。また、クラブアップルは不良な土壌条件や無剪定によって新梢生長が顕著に抑えられ、短果枝が多く着生し隔年結果を引き起こすとされる(Williams and Church, 1983)。一方、マルバカイドウ台では‘Makamik’やナガサキズミ等の樹勢が強い品種の組み合わせでは、初期生長が旺盛で目標樹高に到達するのは早いですが、樹冠が必要以上に大きくなる可能性がある。このため、樹勢の強いクラブアップル品種には JM7 程度のわい性台木を使用し、*M. X atrosanguinea* 20004522 や‘Sentinel’等樹勢の弱い品種ではマルバカイドウ等の強勢台木、あるいは JM2 等の半わい性台木が適していると考えられる。Williams・

Church(1983)は MM.106 よりわい化程度の強い台木は樹勢が弱くなるため、クラブアップルの台木としては適さないとしているが、我が国の温暖多雨な気象条件では JM7 台程度のわい性台木も樹勢の強い品種との組み合わせでは利用が可能であろう。

本試験の結果から、クラブアップル品種の生育及び花芽着生性に関する特性を Table 4-15 のように取りまとめ、特徴的なタイプとして3つの品種群を示した。すなわち、‘Makamik’、‘Redbud’、ナガサキズミ、‘Red Splendor’、‘Snowdrift’は樹勢が中～強で、かつ花芽着生性が比較的良好な品種群である。これらの品種には JM7 程度のわい性台木、または半わい性台木が適する。*M. X atrosanguinea* 20004522 及び‘Sentinel’は樹勢が中～弱で、花芽分化率が高い。これらの品種には半わい性台木またはマルバカイドウのような強勢台木を使用する。Nepal Apple Col. No. 85-134、‘Peachleaf’、小黄海棠は樹勢が強いが、花芽着生は不良であり、かつ隔年着花性がある品種群である。これらの品種は授粉樹として適さないが、使用する場合は JM7 程度の早期着花性を有するわい性台木を使用する。

5. 摘 要

JM 系、マルバカイドウ等わい化程度の異なる台木に各種クラブアップルを接ぎ木し、品種・台木組み合わせによる苗木の生育及び花芽着生性を比較した。

‘Makamik’、‘Profusion’、‘Redbud’、‘Red Splendor’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’を用いて JM7 台樹における 5～7 年生樹の比較を行った。‘Redbud’、‘Profusion’、‘Red Splendor’は‘Snowdrift’、‘Makamik’に比べて生育が良好であった。‘Redbud’、

Table 4-15. Summary of vigor and flower bud production of crabapple pollinizers in Morioka.

Cultivar	Vigor	Production of terminal flower bud	Percentage of terminal flower bud	Production of lateral flower bud	Percentage of shoot lateral flower bloomed
Jack	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate
<i>M. baccata</i> 79091	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate
<i>M. turesii</i>	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate	High
<i>M. X atrosanguinea</i> 20004522	Weak	Intermediate to low	High	Intermediate	High
Makamik	Vigorous to intermediate	High to intermediate	Intermediate	High	Intermediate
Maypole	Weak	Low	Low	Low	Intermediate
Nagasakizumi	Vigorous	High	Intermediate	High	Intermediate
Nepal Apple Col. No. 85-134	Vigorous	Low	Low	Low	Low
Peachleaf	Vigorous	Low	Low	Intermediate	Intermediate
Profusion	Intermediate	Low	Intermediate	Low	Intermediate
Red Splendor	Intermediate	High	High to intermediate	High	High
Redbud	Vigorous	High	Intermediate	High	High
Sentinel	Intermediate to weak	Intermediate	High	Intermediate	High
Shandingzi-1	Weak	Low	Low	Low	Low
Snowdrift	Intermediate	Intermediate	High to intermediate	High	High
Xiaochuanghaitang	Vigorous	Intermediate	Low	Low	Intermediate

‘Red Splendor’、‘Sentinel’は、‘Makamik’、‘Snowdrift’に比較して花芽着生が良好であった。‘Profusion’には隔年着花性が認められた。

M. × atrosanguinea 20004522、‘Jack’、‘Makamik’、‘Peachleaf’、‘Redbud’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’を用いて JM1 台使用樹における 4～6 年生樹の生育を比較した。JM1 台使用樹は全般に樹勢が弱かったが、‘Peachleaf’、‘Redbud’及び‘Snowdrift’は *M. × atrosanguinea* 20004522、‘Jack’、‘Makamik’、‘Sentinel’に比べて生育が上回る傾向が認められた。‘Redbud’及び‘Snowdrift’は、‘Makamik’、‘Peachleaf’、‘Sentinel’に比べて花芽の着生が多い傾向が認められた。

‘Makamik’、‘Peachleaf’、‘Redbud’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’を用いてマルバカイドウ台使用樹における 2～4 年生樹の生育を比較した。樹の生育は‘Makamik’が最も良好であり、ついで‘Peachleaf’の順であったが、‘Redbud’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’はやや劣った。花芽の着生は‘Redbud’、‘Snowdrift’、‘Makamik’、‘Sentinel’が良好であったが、‘Peachleaf’は劣った。

次に、*M. turesii*、‘Makamik’、‘Peachleaf’、‘Redbud’、‘Red Splendor’、‘Sentinel’、ナガサキズミ、山定子-1、小黃海棠、Nepal Apple Col. No. 85-134 を用いて JM7 台使用樹における 2～4 年生樹の生育を比較した。‘Peachleaf’、ナガサキズミ、Nepal Apple Col. No. 85-134、小黃海棠、‘Redbud’の生育が良好であったが、山定子-1 は生育が劣った。花芽の着生は‘Red Splendor’、‘Sentinel’、‘Makamik’、ナガサキズミで良好であったが、Nepal Apple Col. No.85-134、山定子-1、小黃海棠は劣った。

これらの結果から、生育及び花芽着生に着目して特徴的なタイプとして 3 つの品種群を示した。すなわち、‘Makamik’、‘Redbud’、ナガサキズミ、‘Red Splendor’、‘Snowdrift’は樹勢が中～強で、かつ花芽着生性が比較的良好な品種群である。これ

らの品種には JM7 程度のわい性台木、または半わい性台木が適する。*M. X atrosanguinea* 20004522 及び‘Sentinel’は樹勢が中～弱で、花芽分化率が高い。これらの品種には半わい性台木またはマルバカイドウのような強勢台木を使用する。Nepal Apple Col. No. 85-134、‘Peachleaf’、小黃海棠は樹勢が強いが、花芽着生は不良であり、かつ隔年着花性がある品種群である。これらの品種は授粉樹として適さない。

第5章 選抜した授粉専用品種のウイルス感受性の解明

1. 緒 言

クラブアップルは花や実が美しく、欧米では観賞用としての人気が高く、庭園樹や街路樹に植栽されている。しかし、クラブアップルは M 系台木等の栄養繁殖系台木に接ぎ木した際の不活着や接ぎ木後の生育不良が報告されている(Campbell, 1962)。さらに、クラブアップルの実生を栽培品種の台木として用いた際に活着しないことがあるため、リンゴの台木として推奨されてこなかった。我が国では1930年代始めに、アメリカから導入した‘ゴールデン・デリシャス’や‘スターキング・デリシャス’を既存のリンゴ樹に高接ぎしたところ、樹が衰弱し枯死する症状が問題となった。これは高接ぎ病と呼ばれ、導入した‘スターキング・デリシャス’がリンゴの潜在ウイルスを保毒しており、日本で広く用いられてきたマルバカイドウ台木が Apple Chlorotic Leaf Spot Virus (以下 ACLSV と記す) に対して罹病性であり、ミツバカイドウ台木は Apple Stem Pitting Virus (以下 ASPV と記す) に対して罹病性であったため、高接ぎによってウイルスが感染し、台木が衰弱したことが原因であった(Yanase, 1974)。なお、ACLSV にはマルバカイドウに衰弱を起こす系統と潜在感染する系統があり、前者は ACLSV 普通系、後者は ACLSV マルバ潜在系と呼ばれている。

リンゴの野生種やクラブアップルの潜在ウイルスに対する罹病性についてはいくつかの報告があり、罹病性品種と抵抗性品種が存在することが知られている(Campbell, 1962; Fridlund and Aichele, 1987)。また、罹病性の高い系統の中には各

種ウイルスの指標植物として利用されているものがある(Fridlund, 1980; 柳瀬・山口, 1982; 町田, 1995; Howell and Mink, 1996)。

授粉専用品種を園地に導入する際に、苗木で導入する場合と既存樹に高接ぎする方法がある。しかし、高接ぎの場合には接ぎ木によって保毒していた既存樹からウイルスが感染することがある(Williams, 1975; Williams・Church, 1983)。また、多くのクラブアップル品種がリンゴの潜在ウイルスに対して感受性であり、樹勢衰弱を起こすことが知られている(Way, 1978)。

そこで、本章では、選抜したクラブアップルの授粉専用品種候補に対して、ACLSV、ASPV、Apple Stem Grooving Virus (以下 ASGV と記す) を単独または3種混合で接種し、潜在ウイルスに対する罹病性程度や指標植物との病徴の違いについて検討した。

2. 材料及び方法

現地試験の高接ぎ樹における接ぎ木活着及び生存状況

2003年4月に、盛岡市及び一関市の4園地に植栽されている各種リンゴわい性台成木樹にクラブアップルを高接ぎし、接ぎ木活着率及びその後の高接ぎ部位の生存状況について調査した。高接ぎに用いたクラブアップル品種は *M. × atrosanguinea* 20004522、'Jack'、'Peachleaf'、'Snowdrift'、'Makamik'、'Redbud'の6品種である。また、2005年4月には、盛岡市の2園地について、同様に各種リンゴわい性台成木樹にクラブアップルを高接ぎし、接ぎ木活着率及びその後の生存状況について調査した。高接ぎしたクラブアップルは、ナガサキズミ、'Red Splendor'、小黄海棠、

山定子-1、*M. turesi*、‘Sentinel’の5品種である。さらに、2006年5月に盛岡市の1園地で、*M. baccata* 79091の高接ぎを行い、接ぎ木活着率及びその後の生存状況を調査した。

生存率は園地毎に調査を行い、1樹でも生存している樹がある場合は生存と判定し、園地毎の生存率として表した。接ぎ木活着率は接ぎ木した本数中の活着した本数の割合を示し、原則として接ぎ木当年の冬季に調査を行ったが、2003年の高接ぎ樹については接ぎ木2年目に調査を行った。

授粉専用品種に対するウイルスの接種試験

授粉専用品種候補の7種類のクラブアップルの潜在ウイルスに対する感受性を明らかにするため、2007年4月にJM7台に各種クラブアップルの切り接ぎを行うとともに、果樹研究所果樹病害研究チーム保存のACLSV（普通系）、ACLSV（潜在系）、ASPV、ASGVをそれぞれ単独で保毒している樹の樹皮または芽を5月上旬にJM7の台木部に腹接ぎしてウイルスを接種した。また、ACLSV（普通系）、ASPV、ASGVを同時に接種する3種混合接種についても検討を行った。供試したクラブアップルは、*M. baccata* 79091、‘Makamik’、‘Sentinel’、‘Snowdrift’、‘Redbud’、*M. X atrosanguinea* 20004522、ナガサキズミで、対照品種として指標植物のMO-65及び*M. hupehensis*を用いた(柳瀬・山口, 1982; 町田, 1995)。

2008年5月と10月に葉及び樹の病徴観察を行うとともに、ASGVの罹病性を評価するため、接ぎ木部を採取し、乾熱滅菌後に接ぎ木部の樹皮を剥皮して病徴観察を行った。

3. 結 果

現地試験の高接ぎ樹における接ぎ木活着及び樹の生存状況

2003 年の高接ぎ樹における接ぎ木 2 年目の活着率は、‘Peachleaf’、‘Snowdrift’、‘Makamik’、‘Redbud’は 70%以上と高かったが、‘Jack’は 42.5%、*M. ×atrosanguinea* 20004522 は 0%であった(Table 5-1)。*M. ×atrosanguinea* 20004522 は当年の夏に新梢は伸びたが、その後先枯れを起こして枯死した(Fig. 5-1)。園地毎の生存率については‘Jack’で次第に樹の枯死が進み、5 年生樹では 25%の園地生存率となった。‘Peachleaf’、‘Snowdrift’、‘Makamik’、‘Redbud’は 75~100%という高い生存率であった。

2005~2006 年の高接ぎ樹においては、接ぎ木当年の活着率は、ナガサキズミ、小黃海棠、‘Sentinel’が 60%以上と比較的高く、その他の 4 品種についても 50%程度であった(Table 5-2)。3 年生時の園地生存率は、ナガサキズミ、‘Red Splendor’、*M. baccata* 79091 は 100%と高く、小黃海棠、山定子-1、*M. turesii* は 50%であり、‘Sentinel’は 2 園地とも枯死し 0%となった。

授粉専用品種に対するウイルスの接種試験

有望な授粉専用品種候補についてリンゴの潜在ウイルスの ACLSV (普通系または潜在系)、ASPV、ASGV を単独または 3 種混合で接種を行った。ACLSV (普通系) を接種した結果、‘Makamik’には葉に赤い斑点が認められ、症状のひどい場合には葉の奇形が認められた(Table 5-3、Fig.5-2)。*‘Sentinel’*は典型的な退緑斑点、赤斑、葉のねじれ、一部ではえそ斑が認められた。*‘Redbud’*では小葉化及び葉色が淡

Table 5-1. Graft take and survival of top-grafting crabapple trees in 4 orchards.

Cultivar	Percentage of graft take ²	Percentage of orchard which tree survived			
		2-year-old	3-year-old	4-year-old	5-year-old
<i>M. X atrosanguinea</i>	0	0	0	0	0
20004522					
Jack	43	75	50	50	25
Peachleaf	76	100	100	100	100
Snowdrift	91	100	100	100	100
Makamik	76	100	100	100	100
Redbud	78	100	100	75	75

² The data was investigated a year after grafting.

Table 5-2. Graft take and tree survival of crabapple top-grafting in 2 orchards.

Cultivar	Percentage of graft take	Percentage of orchard which tree survived		
		1-year-old	2-year-old	3-year-old
Nagasakiyumi	88	100	100	100
Red Splendor	49	100	100	100
Xiaohunghaitang	61	100	100	50
Shandingzi-1	47	100	100	50
M. turesii	50	50	50	50
Sentinel	73	100	50	0
<i>M. baccata</i> 79091	50	100	100	100



Fig. 5-1. Top necrosis of *M. X atrosanguinea* 20004522 grafted onto 'Jonagold' tree.

くなる症状が認められた。*M. X atrosanguinea* 20004522 においては退緑、ラインパターン、えそ斑、赤斑が認められた。指標植物の MO-65 及び *M. hupehensis* には ACLSV 感染で認められる典型的な症状が認められた。一方、*M. baccata* 79091、‘Snowdrift’、ナガサキズミには病徴が認められなかった。ACLSV (潜在系) を接種した結果、‘Sentinel’には退緑斑点が認められた。‘Redbud’では小葉化、葉色の淡色化が認められた。*M. X atrosanguinea* 20004522 に対しては、退緑斑点、赤斑、えそ斑が認められた。*M. hupehensis* に対しては先枯れ、えそ斑、赤斑が認められた。その他の品種では症状が認められなかった。ASPV を接種した結果、‘Sentinel’では上偏生長、樹勢衰弱、樹皮えそが認められた。*M. X atrosanguinea* 20004522 では先枯れ、えそ斑、しおれ、軽い上偏生長が認められた。MO-65 及び *M. hupehensis* ではえそ斑等の典型的な症状が認められた。その他の品種では症状が認められなかった。ASGV を接種した結果、*M. X atrosanguinea* 20004522 では樹勢衰弱、先枯れ、葉色の淡色化が認められた。MO-65 では樹勢がやや弱まり、*M. hupehensis* ではえそ斑等の葉における症状や接ぎ木部に細い溝ができる異常が認められた。そのほかの品種では病徴は認められなかった。ACLSV (普通系)、ASPV、ASGV の3種のウイルスを接種した結果、‘Makamik’では赤斑が認められた。‘Sentinel’では先枯れ、上偏生長、退緑斑点が発生した。‘Redbud’では樹勢衰弱とともに、退緑や小葉化が認められた。*M. X atrosanguinea* 20004522 では枯死した。*M. baccata* 79091、‘Snowdrift’、ナガサキズミでは病徴が認められなかった。

これらのことから *M. baccata* 79091、‘Snowdrift’、ナガサキズミは3種の潜在ウイルスに対して抵抗性であることが明らかになった。‘Makamik’は ACLSV 普通系にのみ感受性であり、‘Redbud’は ACLSV 普通系及び潜在系に対して感受性であった。

Table 5-3. Sensitivity of crabapple cultivars to latent viruses.

Cultivar	Inoculated viruses						
	ACLSV (normal)	ACLSV (latent)	ASPV	ASGV (scion part)	ASGV (grafting part)	ACLSV (normal) + ASPV + ASGV	
<i>M. baccata</i> 79091	None	None	None	None	None	Not tested	None
Makamik	Leaf red spots, deformed leaves	None	None	None	None	None	Leaf red spot
Sentinel	Chlorotic leaf spots, leaf red spots, deformed leaves, necrotic leaf spots	Chlorotic leaf spots	Epinasty, bark necrosis, tree decline	None	None	None	Terminal dieback, epinasty, chlorotic leaf spots
Snowdrift	None	None	None	None	None	None	None
Redbud	Leaves of reduced size, leaf chlorosis	Leaves of reduced size, leaf chlorosis	None	None	None	None	Tree decline, leaf chlorosis, leaves of reduced size
<i>M. X. atrosanguinea</i> 20004522	Leaf chlorosis, line patterns, necrotic leaf spots, leaf red spots	Chlorotic leaf spots, leaf red spots, necrotic leaf spots	Terminal dieback, necrotic leaf spots, wilted shoot, light epinasty	Tree decline, terminal dieback, leaf chlorosis	None	None	Died
Nagasaki-zumi	None	None	None	None	None	None	None
MO-65	Leaves of reduced size, stunt	None	Terminal dieback, necrotic leaf spots, leaves of reduced size, stunt, bark necrosis	Tree decline moderately	None	None	Not tested
<i>M. hupehensis</i>	Terminal dieback, necrotic leaf spots, leaf red spots	Terminal dieback, necrotic spots, leaf red spots	Leaf red spot, terminal dieback, necrotic spots, deformed leaves	Necrotic spots, bark chlorosis	Stem grooving	Not tested	

Leaves of
'Sentinel'
infected with
ASPV



Leaves of *M. X
atrosanguinea* 20004522
infected with ACLSV
(Normal)



Leaves of
'Makamik'
infected with
ACLSV (Normal)



Leaves of
'Sentinel'
infected with
ACLSV(Normal),
ASPV and ASGV



Fig. 5-2. Various symptoms of apple leaf infected latent viruses in crabapples.

‘Sentinel’は ACLSV（普通系、潜在系）及び ASPV に対して感受性であった。*M. X atrosanguinea* 20004522 は 3 種すべてに対して感受性であった。

4. 考 察

クラブアップルは ACLSV、ASPV、ASGV 等の潜在ウイルスに対して感受性の品種が多いため、既存樹への高接ぎにおけるウイルス感染の危険性が指摘されている (Williams・Church, 1983; Parish, 1982)。本試験では、現地試験で高接ぎを行った品種のうち、*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Sentinel’、‘Jack’では高接ぎ後に活着し当年の新梢は伸長したが、その後、枯死または極端に樹勢が衰弱することが明らかになった。

Fridlund・Aichele(1987)は 37 種類のクラブアップルに対して ACLSV、ASPV、ASGV を接種し、それぞれの病徴を観察している。それによると、ACLSV については 3 種類が罹病性であり、ASPV に対しては 13 種類が罹病性であったのに対し、ASGV に対してはすべて無病徴であったとしている。また、クラブアップルの病徴については、ACLSV 及び ASPV に共通の症状として伸長阻害によるわい化症状がみられ、ACLSV の症状としては退緑斑点、ASPV の特徴としては上偏生長や葉が巻く症状が見られたことを報告している。本試験ではこれらの症状に加えて、ACLSV については、赤色斑点、えそ斑点、葉の奇形、小葉化等の症状が認められ、ASPV については、赤色斑点、えそ斑点、樹皮えそ、先枯れ等の症状が認められた。

本試験では、*M. baccata* 79091、‘Snowdrift’、ナガサキズミが 3 種のウイルスに対して抵抗性であった。Way(1978)は‘Snowdrift’、マンシュウズミ(*M. baccata* Borkh. var.

mandshurica Schneid.)等が3種のウイルスに抵抗性であったことを報告している。本試験では‘Redbud’に ACLSV を接種した際に小葉化や軽微なクロロシスが認められたが、Fridlund・Aichele(1987)も本種に関する ACLSV の罹病性程度の評価を中程度と判定している。また、本試験では *M. X atrosanguinea* 20004522 は ACLSV、ASPV、AGV に対して罹病性であったが、Fridlund・Aichele(1987)も同じ種に属する‘Carminé’が ACLSV に対しては罹病性が中程度、ASPV に対しては罹病性が高いことを報告している。また、Campbell(1962)は *M. X atrosanguinea* が ACLSV に対して感受性であることを明らかにしている。Howell・Mink(1996)は数種のリンゴ属野生種に対して ASGV を接種し、ASGV に対して感受性が高く、葉にも症状が出る *M. micromalus* の系統を指標植物として選抜した。また、‘Redbud’の異名同種と考えられる *M. X zumi* Calocarpa に対する接種によって接ぎ木部に線状えそが発生した。本試験では ASGV に対して罹病性の対照品種である *M. hupehensis* のみで認められ、‘Redbud’では発生が認められなかったが、接種したウイルスの病原性が異なる可能性がある。

現地試験で高接ぎして枯死または極端に樹勢が衰弱した品種の中で、*M. X atrosanguinea* 20004522 及び‘Sentinel’について接種試験を行った。接種試験によって *M. X atrosanguinea* 20004522 は ACLSV (普通系、潜在系)、ASPV、ASGV の3種すべてに対して感受性であり、‘Sentinel’は ACLSV (普通系、潜在系) 及び ASPV に対して感受性であることが明らかになった。現地試験の中で盛岡市のF園においては、マルバカイドウを補助根に用いていたが、補助根のマルバカイドウが無病徴であったことを考えると ACLSV の普通系に感染していた可能性は低い。また、‘Sentinel’は ASGV に対して無病徴であったこと、ACLSV の潜在系では極端な樹勢衰弱症状は生じていないことを考慮すると、両者の枯死は主として ASPV に感染し

たために生じた可能性が強いと考えられる。

5. 摘 要

2003年に高接ぎした樹では、接ぎ木2年目の活着率は、‘Peachleaf’、‘Snowdrift’、‘Makamik’、‘Redbud’は70%以上と高かったが、‘Jack’は42.5%、*M. X atrosanguinea* 20004522は0%であった。園地毎の生存率について‘Jack’は次第に樹の枯死が進み、5年生樹では25%の生存率となった。2005～2006年に高接ぎした樹においては、3年生時の園地生存率は、ナガサキズミ、‘Red Splendor’、*M. bacatta* 79091は100%と高く、小黃海棠、山定子-1、*M. turesii*は50%であり、‘Sentinel’は0%であった。

有望な授粉専用品種候補についてリンゴの潜在ウイルスの ACLSV（普通系、潜在系）、ASPV、ASGVを単独または3種混合で接種を行った。*M. baccata* 79091、‘Snowdrift’、ナガサキズミは3種の潜在ウイルスに対して抵抗性であることが明らかになった。‘Makamik’は ACLSV 普通系にのみ感受性であり、‘Redbud’は ACLSV 普通系及び潜在系に対して感受性であった。‘Sentinel’は ACLSV（普通系、潜在系）及び ASPV に対して感受性であった。*M. X atrosanguinea* 20004522は3種すべてに対して感受性であった。

第6章 授粉専用品種の現地における適応性評価

1. 緒 言

リンゴ栽培において収益性の高い‘ふじ’の比率が高まっており、園地によっては‘ふじ’の比率が9割を越えて単植園に近い状態の園地も見受けられ、斜形果や扁形果の発生が問題となっている。結実率の向上には人工授粉が有効であるが、短い開花期間に多くの面積を人工授粉するのは困難である。したがって、このような園地では、授粉樹の比率を高めることと訪花昆虫の導入が果実品質の向上にとって重要である。一方、農薬のドリフトは生産者の重大な関心事であり、農薬の種類によっては混植園でドリフトが問題になることがある。このため、授粉専用品種を利用したリンゴの単植化は、結実及び果実品質の向上技術のみならず農薬のドリフト問題の解決策としても注目されている。

我が国ではクラブアップルを授粉樹として大規模に園地に導入された事例は見あたらない。欧米ではクラブアップルの授粉樹としての利用は普及しており、植栽方法、剪定、病虫害防除等について生産指導が行われている(Wilson and Elfving, 2004)。産地におけるリンゴ栽培は土壌や気象等の環境条件や立地条件が異なるだけでなく、高接ぎまたは苗木、既存園または新規圃場への植栽等、授粉専用品種の導入条件はさまざまである。したがって、海外での情報や研究所での試験結果をそのまま利用できないこともあり得る。このため、岩手県内におけるリンゴ生産者の協力を得て授粉専用品種を高接ぎまたは苗木で園地に導入し、授粉専用品種の生育及び花芽着生性について検討し、現地への適応性を評価するとともに授粉専用品種

の導入条件について考察した。

2. 材料及び方法

授粉専用品種の現地での特性を明らかにするため、2003年に授粉専用品種候補の‘Jack’、*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Makamik’、‘Peachleaf’、‘Redbud’、‘Snowdrift’を、2005年に*M. turesii*、ナガサキズミ、‘メイポール’、‘Red Splendor’、‘Sentinel’、山定子-1、小黄海棠を、2006年に*M. baccata* 79091を現地に導入した。盛岡市F園及びKU園では高接ぎ一挙更新樹での導入試験を行った。また、盛岡市及び一関市のO園では樹冠頂部接ぎによる導入試験を、盛岡市KI園及びKU園、奥州市T園ではJM7台等苗木での導入試験を行った。紫波町H園では、2005年に‘ふじ’の単植園に、‘メイポール’/マルバカイドウ台、‘Neville Corpman’/マルバカイドウ台、‘Peachleaf’/JM1/実生台、‘Snowdrift’/JM1/実生台の苗木を導入した。なお、‘Snowdrift’/マルバカイドウ台の苗木は苗が小さかったため、苗畑で養成後、2006年に定植した。調査項目は、開花期、開花量（0：無、1：少、2：中、3：多）、接ぎ木活着率、樹高、高接ぎ位置の高さ、10cm以上の1年生枝数、着果程度（0：無、1：少、2：多）等である。開花期はいずれも‘ふじ’の頂芽開花始め日または頂芽満開日に対する偏差で示した。高接ぎ樹における樹高は高接ぎ位置からの高さで表した。また、2007年に紫波町H園にある‘ふじ’の単植園において、授粉専用品種の導入効果を明らかにするため、授粉専用品種の開花期、開花量、授粉専用品種からの距離が‘ふじ’の結実率及び種子数に及ぼす影響について調査した。さらに、現地試験協力生産者全体を対象として、授粉専用品種候補の

‘ふじ’の授粉樹としての評価に関するアンケートを実施した。

3. 結 果

高接ぎ一挙更新樹におけるクラブアップルの生育

盛岡市F園の2～6年生における4品種のクラブアップルの高接ぎ樹の生育及び結実量をTable 6-1、Fig. 6-1に示した。樹高、10cm以上の枝数、結実量についていずれも有意な品種間差は認められなかった。樹高は3～5年生でほぼピークに達し、枝数は‘Makamik’、‘Redbud’、‘Snowdrift’は3年生が最も多かったが、‘Peachleaf’のみが樹冠拡大とともに増加し、6年生が最も多かった。枝の発生は‘Redbud’及び‘Snowdrift’で多い傾向が認められた。着果量はいずれの品種も2年生から着果したが、4年生で増大し、‘Peachleaf’ではやや隔年結果の傾向が認められた。2005年～2008年の4年間の開花期及び開花量をTable 6-2に示した。頂芽及び腋芽の開花始め日、満開日、それぞれの開花量についていずれも有意な品種間差が認められた。また、腋芽満開日については年次間にも有意差が認められた。‘Makamik’、‘Peachleaf’、‘メイポール’の頂芽開花期は‘ふじ’より2日程度早かったが、‘Redbud’及び‘Snowdrift’は1日程度開花期が遅かった。一方、‘Makamik’、‘Peachleaf’、‘メイポール’の腋芽開花期は‘ふじ’の頂芽開花期と一致していたが、‘Redbud’及び‘Snowdrift’の腋芽開花期は‘ふじ’より2～3日程度遅くなった。開花量は‘Makamik’、‘Redbud’、‘Snowdrift’で多かったが、‘Peachleaf’及び‘メイポール’は隔年着花性が認められた。

盛岡市F園における2005年に高接ぎを行った3品種については、ナガサキズミ

Table 6-1. Growth and productivity of top-working crab apple trees at F-orchard in Morioka during 2004 and 2008^z.

Cultivar	Tree height (cm)					Shoot number					Productivity ^y				
	2 ^x	3	4	5	6	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
Makamik	199	230	253	253	255	49	166	55	78	67	1	1	2	2	2
Peachleaf	203	283	235	265	238	37	81	94	90	142	1	1	2	1	2
Redbud	169	200	238	245	242	47	216	87	197	100	1	1	2	2	2
Snowdrift	222	243	227	262	255	56	261	225	168	114	1	1	2	2	2

^z All treatment was not significant statistically.

^y 0:none, 1:low, 2:high.

^x Age.



M. baccata 79091



'Makamik'



Nagasakizumi



'Snowdrift'

Fig. 6 -1. Top-working crabapple trees at F-orchard in 2008.

Table 6-2. Blooming period of top-working crabapple tree at F-orchard in Morioka during 2005 and 2008.

Cultivar	Terminal bud		Lateral bud		Flower intensity ^z	
	First bloom	Full bloom	First bloom	Full bloom	Terminal bud	Lateral bud
Makamik	-2 ^y	-2.0	-0.3	0.0	3.0	3.0
Peachleaf	-2.0	-2.0	0.0	0.3	2.1	2.1
Redbud	1.5	1.0	3.0	2.8	3.0	3.0
Snowdrift	0.5	0.5	2.3	2.0	3.0	3.0
Maypole	-2.0	-2.0	-0.3	0.5	2.0	2.0
Average blooming period	May 9	May 11				
Significance ^x						
Cultivar	**	**	**	**	**	**
Year	NS	NS	NS	*	NS	NS

^z 1:low, 2:intermediate, 3:high.

^y Data indicates deviation with blooming date of 'Fuji'.

^x NS,*,**=nonsignificant, P=0.05, P=0.01. respectively.

Table 6-3. Growth and productivity of top-working crabapple trees at F-orchard in Morioka during 2005 and 2008.

Cultivar	Tree height (cm)				Shoot number				Productivity ^z			
	1 ^y	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
M. turesii	53 a ^x	60 a	55 a	58 a	4 a	9 a	13 a	1 a	0 a	1.0 a	1.5 a	2.0 a
Nagasakizumi	173 a	252 b	273 b	255 b	28 a	123 a	85 b	41 a	0.5 a	0.7 a	1.7 a	2.0 a
Red Splendor	68 a	97 a	80 a	50 a	3 a	22 a	30 ab	8 a	0 a	1.0 a	1.5 a	2.0 a

^z 0:none, 1:low, 2:high

^y Age.

^x Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

の生育が最も良好であった(Table 6-3、Fig. 6-1)。樹高は *M. turesii* 及び‘Red Splendor’は2年生で最大値となり、ナガサキズミでは3年生で最大値となった。枝数はナガサキズミは2年生で最大となったが、他の2品種は3年生で最大となった。また、ナガサキズミは1年生から腋芽果の着生が認められたが、他の2品種は2年生から着果した。いずれの品種も4年生で着果量が多くなった。2～3年生樹の頂芽満開日は‘ふじ’と比べてナガサキズミで3.5日早く、*M. turesii* および‘Red Splendor’は同等であった(データ省略)。腋芽満開日は‘ふじ’の頂芽満開日と比べてナガサキズミで1～2日早く、*M. turesii* および‘Red Splendor’は2～3日程度遅くなった。

2006年に盛岡市F園において高接ぎを行った *M. baccata* 79091は3年生樹で接ぎ木部からの樹高が220cm、枝数が204本となり、花芽の着生も多かった(Fig.6-1)。頂芽開花日は‘ふじ’より2日早く、腋芽開花日は‘ふじ’の頂芽開花日と同じであった(データ省略)。

盛岡市KU園の高接ぎ樹における2008年の6年生樹における生育は、‘Redbud’及び‘Snowdrift’が良好であり、ついで‘Makamik’の順であったが、‘Peachleaf’及び‘Jack’は生育が不良であった(データ省略)。2006年～2008年の3年間の開花期及び開花量についてはTable 6-4に示すとおりである。開花期についてはいずれも有意な品種間差及び年次間差は認められなかった。‘Makamik’及び‘Peachleaf’の頂芽開花期は‘ふじ’より1日程度早く、‘Jack’、‘Snowdrift’及び‘Redbud’は1日程度遅い傾向が認められた。‘Makamik’及び‘Peachleaf’の腋芽開花期は‘ふじ’の頂芽開花期と比較して同等か1日程度遅く、‘Jack’、‘Snowdrift’及び‘Redbud’は2～3日程度遅かった。頂芽及び腋芽の開花量はいずれの品種も中～多であった。

Table 6-4. Blooming period of top-working crabapple trees at KU-orchard in Morioka during 2005 and 2008.

Cultivar	Terminal bud		Lateral bud		Flower intensity ^z	
	First bloom	Full bloom	First bloom	Full bloom	Terminal bud	Lateral bud
Jack	1 ^y	0.5	2	2.3	2.3	2.3
Makamik	-0.5	-0.75	0.25	0.8	3.0 ^x	2.8
Peachleaf	-0.5	-1	0.75	1.7	2.5	2.3
Redbud	0.5	0.3 ^x	1.7 ^x	3.5 ^x	3.0	2.5
Snowdrift	1.5	0.75	2.5	3.7	2.8	3.0 ^x
Average bloming period of Fuji	15-May	16-May				
Significance						
Cultivar	NS ^w	NS	NS	NS	NS	NS
Year	NS	NS	NS	NS	NS	NS

^z 1:low, 2:intermediate, 3:high.

^y Data indicates deviation with blooming date of 'Fuji'.

^x There were few data, it was excluded from statistical analysis.

^w Nonsignificant.

Table 6-5. Growth and productivity of top-working crabapple trees in O-orchard in Ichinoseki during 2004 and 2008.

Cultivar	Tree height (cm)						Shoot number						Productivity ^z					
	2 ^y	3	4	5	6	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6			
Makamik	63 a ^x	82 a	78 ab	105 a	70 a	3 ab	16 a	49 bc	35 bc	14 a	0.0 a	1.0 a	1.0 b	2.0 a	1.0 a			
Peachleaf	36 a	53 a	30 a	45 a	35 a	1 a	5 a	0 a	0 a	0 a	1.0 b	1.0 a	0.2 a	1.0 a	1.5 a			
Redbud	52 a	72 a	78 ab	103 a	57 a	4 ab	11 a	15 ab	19 ab	11 a	0.8 b	1.0 a	2.0 c	2.0 a	1.0 a			
Snowdrift	61 a	78 a	108 b	93 a	85 a	8 b	29 a	79 c	57 c	48 b	0.8 b	1.7 a	2.0 c	2.0 a	1.3 a			

^z 0:none, 1:low, 2:high.

^y Age.

^x Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

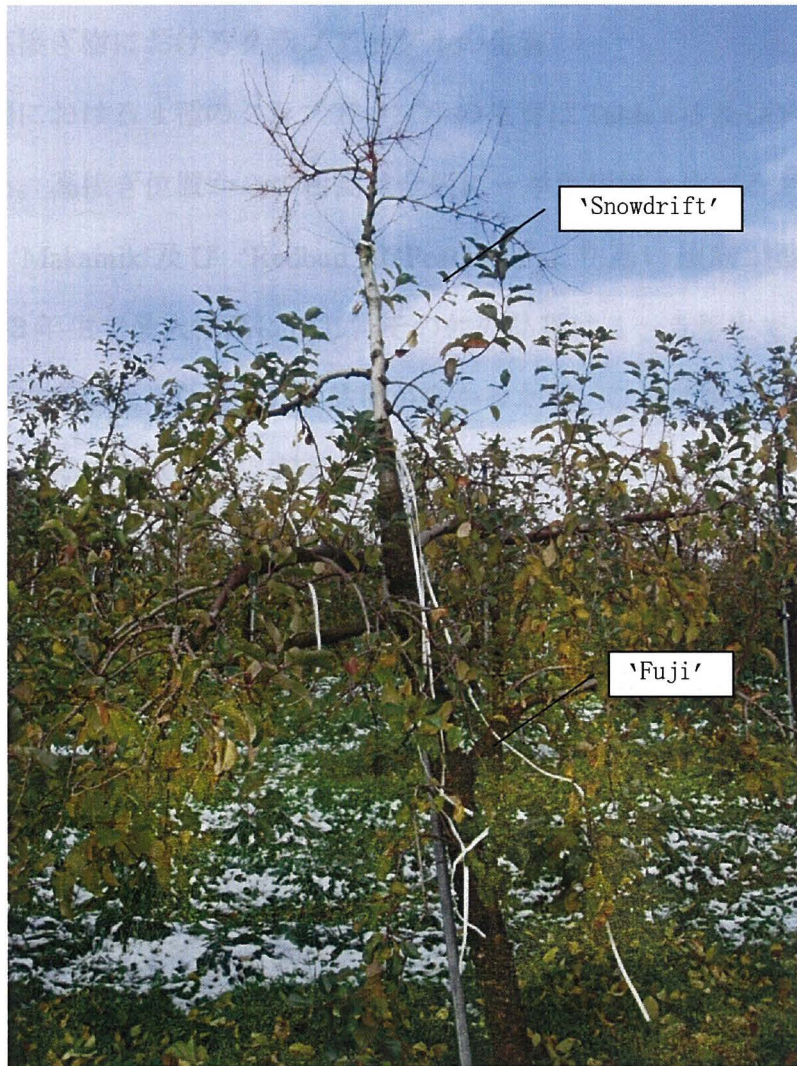


Fig. 6-2. Top-working tree of 'Snowdrift' at
O-orchard in Ichinoseki in 2008.

樹冠頂部高接ぎ樹におけるクラブアップルの生育

一関市〇園における4種のクラブアップルの生育はTable 6-5及びFig. 6-2に示すとおりである。高接ぎ位置からの樹高は全般に一挙更新樹と比べると低かったが、‘Snowdrift’、‘Makamik’及び‘Redbud’は‘Peachleaf’より高い傾向が認められた。‘Peachleaf’は3年生で最大樹高に達し、その他の品種は4～5年生でピークとなった。6年生で樹高が低くなっている品種が多かったが、これは剪定時の主幹延長枝の切り下げによるものである。枝数は‘Snowdrift’で最も多く、ついで‘Makamik’、‘Redbud’の順に多かった。一方、‘Peachleaf’は4年生以降で10cm以上に伸びた新梢は発生しなかった。枝数のピークは‘Peachleaf’が3年生、‘Makamik’及び‘Snowdrift’は4年生、‘Redbud’は5年生であった。着果量は‘Redbud’及び‘Snowdrift’は比較的多く、4年生樹で着果量が最大となった。2005年の3年生樹における頂芽満開日は‘Makamik’及び‘Peachleaf’は‘ふじ’と同時期で、‘Redbud’及び‘Snowdrift’は1日遅くなった(データ省略)。開花量はいずれの品種も頂芽花が少なく、腋芽花が多かった。

盛岡市〇園の高接ぎ樹における6年生樹の生育について有意な品種間差は認められなかったが、樹高は‘Makamik’が1.1mと高く、枝数は‘Makamik’及び‘Snowdrift’が10本前後と多かった。一方、‘Peachleaf’は新梢の発生が少なく樹勢は弱かった(データ省略)。2007年～2008年の2年間の開花期及び開花量についてはTable 6-6に示すとおりである。開花期はいずれの項目も有意な品種間差が認められなかった。‘Makamik’及び‘Peachleaf’は‘ふじ’と同等か1日程度早く、‘Redbud’及び‘Snowdrift’は1日程度遅かった。‘Makamik’及び‘Peachleaf’の腋芽花は‘ふじ’の頂芽花より1

Table 6-6. Blooming period of top-working crabapple trees at O-orchard in Morioka during 2007 and 2008.

Cultivar	Terminal bud		Lateral bud		Flower intensity ^z	
	First bloom	Full bloom	First bloom	Full bloom	Terminal bud	Lateral bud
Makamik	0 ^y	0.0	1.7	1.7	3.0	2.3
Peachleaf	-0.7	-0.3	1.3	1.7	2.3	2.3
Redbud	1.3	1.7	3.3	3.3	3.0	2.3
Snowdrift	1.0	1.7	3.3	3.7	3.0	3.0
Average blooming period	8-May	10-May				
Significance ^x						
Cultivar	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Year	*	NS	NS	NS	NS	*

^z 1:low, 2:intermediate, 3:high.

^y Data indicates deviation with blooming date of 'Fuji'.

^x NS, * = nonsignificant, P=0.05, respectively.

Table 6-7. Growth and productivity of crabapple trees grafted onto dwarfing rootstocks at K-orchard in Moriska during 2004 and 2008.

Cultivar/rootstock	Tree height (cm)						Shoot number						Productivity ^z					
	2 ^y	3	4	5	6	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6			
<i>Malus adrasanguinea</i> 20004522/JM7	101 ab ^x	131 a	97 a	108 ab	119 a	5 ab	10 ab	5 a	3 ab	3 a	1.0 a	1.8 bc	1.5 b	2.0 a	2.0 b			
Jack/JM7	93 ab	129 a	127 ab	147 bc	137 a	5 ab	7 ab	11 ab	4 ab	2 a	1.0 a	1.8 bc	2.0 b	2.0 a	2.0 b			
Makarnik/JM7	129 ab	180	148 b	151 c	126 a	9 cd	40	9 a	4 ab	0 a	1.0 a	1.0	1.6 b	1.6 a	1.8 b			
Maypole/JM1	-	91 a	92 a	80 a	102 a	-	1 a	3 a	0 a	2 a	-	0.0 a	0.0 a	1.0 a	1.0 ab			
Maypole/JM7	77 a	118 a	90 a	124 abc	112 a	1 a	3 ab	0 a	3 ab	1 a	1.0 a	1.0 b	0.0 a	1.0 a	0.9 a			
Peachleaf/JM7	134 b	149 a	135 ab	158 c	198 b	7 bc	11 b	9 a	6 ab	10 b	0.0 a	2.0 c	1.0 ab	1.8 a	1.3 ab			
Snowdrift/JM7	95 ab	91 a	140 ab	138 bc	158 ab	11 d	12 b	26 b	12 b	14 b	1.0 a	1.8 bc	2.0 b	2.0 a	2.0 b			

^z 0: none, 1: low, 2: high

^y Age.

^x Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

～2日遅く、‘Redbud’及び‘Snowdrift’は3～4日遅かった。頂芽及び腋芽の開花量はいずれの品種も中～多であった。

現地における各種台木使用樹における生育

盛岡市KI園におけるJM1台及びJM7台使用のクラブアップル樹の生育は全般に授粉樹の生育は弱い傾向が認められた(Table 6-7)。樹高については‘Peachleaf’、‘Makamik’、‘Snowdrift’、‘Jack’が‘メイポール’に比べて高かった。枝数は‘Snowdrift’が最も多く、ついで‘Makamik’、‘Peachleaf’が多かった。なお、‘Makamik’は若木の時に枝数が多かった。一方、‘メイポール’はJM1台及びJM7台とも枝数が少なかった。枝数はすべての品種で3～4年生で最大となった。着果についてはほとんどの品種で2年生において初結実し、3～5年生樹で花芽の着生が多くなった。花芽の着生が安定していた品種は、‘Snowdrift’、‘Jack’、*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Makamik’であった。3～6年生樹における開花期は‘Makamik’、‘メイポール’、‘Jack’、*M. X atrosanguinea* 20004522は‘ふじ’と同等か1日程度早く、‘Snowdrift’は1～2日程度遅くなった(データ省略)。開花量は‘Makamik’、*M. X atrosanguinea* 20004522等で多かったが、‘Peachleaf’は隔年着花性が認められた。

紫波町H園におけるクラブアップルの生育はTable 6-8に示すとおりである。

‘Neville Corpman’は樹齢が1年上であるが、前年度のデータを使用し同一樹齢で比較を行った。樹高は‘Neville Corpman’/マルバカイドウ台が最も高く、4年生で3mを上回った。次いで‘メイポール’/マルバカイドウ台が高かったが、‘Snowdrift’/マルバカイドウ台は劣った。枝数は‘Neville Corpman’が多く、‘メイポール’は少なかった。着果量については有意な品種間差は認められなかったが、‘Snowdrift’及

Table 6-8. Growth and productivity of crabapple trees grafting onto different rootstock at H-orchard in Shiwa during 2005 and 2008.

Cultivar/rootstock	Tree height (cm)					Shoot number					Productivity ^z				
	2 ^y	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5			
Maypole/ <i>M. prunifolia</i>	113 a ^x	157 ab	230 b	275 b	2	4 a	9 a	5 a	1.0 a	1.0 a	1.0 a	-			
Neville Corpmann/ <i>M. prunifolia</i>	-	197 b	315 c	327 b	-	9 a	54 a	70 b	-	0.0 a	1.3 a	1.7			
Peachleaf/JM1/Seedling	147 b	158 ab	207 ab	221 ab	6 a	6 a	24 a	26 ab	0.0 a	0.0 a	0.7 a	-			
Snowdrift/JM1/Seedling	107 a	180 ab	180 ab	224 ab	10 a	41 a	52 a	21 ab	0.0 a	1.0 a	1.0 a	-			
Snowdrift/ <i>M. prunifolia</i>	123 ab	128 a	150 a	186 a	16 a	2 a	20 a	30 ab	1.0 a	1.0 a	1.0 a	-			

^z 0:none, 1:low, 2:high.

^y Age.

^x Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

び‘メイポール’の着果開始が早く、‘Neville Corpman’及び‘Peachleaf’は遅れる傾向が認められた。2006年～2008年における開花特性はTable 6-9に示すとおりである。頂芽開花期及び腋芽開花期のいずれの項目も有意な品種間差及び年次間差が認められた。‘メイポール’、‘Neville Corpman’、‘Peachleaf’の3品種の頂芽開花期は‘ふじ’より2日程度早く、腋芽開花期は‘Peachleaf’及び‘Neville Corpman’は‘ふじ’の頂芽開花期とほぼ同時期であったが、‘メイポール’は1日程度遅かった。一方、‘Snowdrift’の頂芽開花期は、ほぼ‘ふじ’と同等であり、腋芽開花期は‘ふじ’の頂芽開花期と比べて2日程度遅かった。腋芽開花量は‘Snowdrift’で多く、‘メイポール’で少なかった。

奥州市T園における生育はTable 6-10に示すとおりである。樹高は品種別では‘Jack’、‘Makamik’、‘Peachleaf’で高くなる傾向が認められた。台木別では若木の時はJM1/実生台及びJM7で初期生育が旺盛であったが、実生台は樹齢とともに生育が旺盛となった。枝数では‘Jack’及び‘Snowdrift’が多かった。JM1/実生台及びJM7台は多くの場合4～5年生で枝数が最大となったが、実生台の場合は6年生で最大となった。着果については*M. X atrosanguinea* 20004522及び‘Redbud’は2年生から結実を開始する組み合わせが多く、早期結実の傾向が認められた。十分な着果量が得られた最初の樹齢は4～6年生樹で品種や台木によってばらつきがみられた。台木別ではJM1/実生台、JM7台、実生台の順に結実が早い傾向が認められた。花芽の着生が安定していた品種は、*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Makamik’、‘Redbud’及び‘Snowdrift’であった。

奥州市T園における2006年～2008年の苗木の開花特性はTable 6-11に示すとおりである。腋芽の満開日を除く3種類の開花期項目で有意な品種間差が認められた。

Table 6-9. Blooming period of crabapple trees at H-orchard in Shiwa in 2006-2008.

Cultivar	Terminal bud		Lateral bud		Flower intensity ^z	
	First bloom	Full bloom	First bloom	Full bloom	Terminal bud	Lateral bud
Maypole	-2.2 ^y	-2.7	0.8 ^x	1.0 ^x	1.5	0.7
Neville Corpman	-1.8	-2.0	0.2	0.3	2.3	1.0
Peachleaf	-1.8	-2.3	0.2	0.3	2.0	2.0
Snowdrift	-0.2	0.0	1.8	1.7	2.3	2.7
Average blooming period of Fuji	8-May	10-May				
Significance ^w						
Cultivar	*	**	**	*	NS	*
Year	**	**	**	**	NS	NS

^z 0:none, 1:low, 2:intermediate, 3:high.

^y Data indicates deviation with blooming date of 'Fuji'.

^x There were few data, it was excluded from statistical analysis.

^w NS, *, ** = nonsignificant, P=0.05, P=0.01, respectively.

Table 6-10. Growth and productivity of crabapple trees grafted onto different rootstock at T-orchard in Oshu during 2004 and 2008.

Cultivar/rootstock	Tree height (cm)						Shoot number						Productivity ^z																		
	2 ^y	3	4	5	6	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6																
Jack/JM1/seedling	102	ab*	144	ab	200	ab	255	a	278	a	1	a	5	a	17	a	29	a	70	a	0.0	a	0.3	a	0.0	a	1.5	bc	1.0	a	
Jack/JM7	100	ab	140	ab	178	ab	280	-	-	-	2	a	5	a	14	a	31	-	-	-	0.0	a	0.0	a	0.0	a	0.0	-	-	-	
<i>M. X. atrosanguinea</i> 20004522/JM1	128	bc	160		120		140		150		3	ab	2		2		11		5		1.0	a	1.0		2.0		1.0		2.0		
<i>M. X. atrosanguinea</i> 20004522/JM7	163	c	205	ab	140	a	217	a	200	a	9	bc	11	a	5	a	25	a	19	a	1.0	a	1.5	a	1.0	ab	1.0	abc	2.0	a	
<i>M. X. atrosanguinea</i> 20004522/seedling	90		148	ab	-		-		-		0		2	a	-		-		-		0.0	a	1.5	a	-		-		-	-	
Makanik /JM1/seedling	168	c	208	ab	178	ab	240		210	a	6	abc	11	a	7	a	14		9	a	1.0	a	0.5	a	1.7	b	2.0		2.0	a	
Makanik/JM7	109	ab	268	b	255	b	250	a	263	a	5	abc	8	a	15	a	36	a	11	a	0.0	a	0.3	a	1.0	ab	1.3	bc	2.0	a	
Makanik/seedling	122	b	240		133	a	177	a	188	a	4	ab	11		12	a	20	a	14	a	0.0	a	0.0		1.0	ab	0.7	ab	2.0	a	
Peachleaf /JM1/seedling	112	b	170	ab	168	ab	215	a	210	a	8	bc	3	a	9	a	20	a	6	a	0.0	a	0.0	a	0.0	a	1.0	abc	2.0	a	
Peachleaf/JM7	129	bc	130		133	a	125		240		10	c	0		5	a	7		15		0.0	a	0.5		0.0	a	2.0		1.0		
Peachleaf/seedling	129	bc	163	ab	147	a	198	a	240		5	abc	2	a	7	a	10	a	19		0.0	a	0.3	a	0.0	a	0.0	a	0.0	a	1.0
Redbud /JM1/seedling	111		120		150		160		140		3		7		16		2		2		1.0	a	1.0		2.0		2.0		2.0		
Redbud/JM7	81		110		130		140		130		1		6		22		3		2		1.0	a	1.0		1.0		2.0		2.0		
Redbud/seedling	75	a	98	a	133	a	220		283	a	1	a	4	a	10	a	21		36	a	0.0	a	0.3	a	1.5	b	0.0		0.5	a	
Snowdrift /JM1/seedling	117	b	115	a	160	ab	183	a	203	a	1	a	2	a	17	a	17	a	51	a	0.0	a	0.8	a	1.2	ab	2.0	c	1.7	a	
Snowdrift/JM7	120	b	155		-		-		-		3	ab	17		-		-		-		0.0	a	1.0		-		-		-	-	
Snowdrift/seedling	133	bc	163	ab	180		200		253	a	1	a	10	a	18		28		81	a	0.0	a	0.3	a	2.0		1.0		1.5	a	

^z 0:none, 1:low, 2:high.

^y Age.

^x Mean separation within columns by Tukey's HSD test at P=0.05.

また頂芽の開花始め日についてのみ有意な年次間差が認められた。頂芽の開花始め日については *M. X atrosanguinea* 20004522、'Makamik'、'Peachleaf'、'Redbud'は'ふじ'とほぼ同時期であったが、'Snowdrift'は2日程度遅れた。頂芽満開日は *M. X atrosanguinea* 20004522、'Redbud'及び'Snowdrift'は'ふじ'と同時期であったが、'Makamik'及び'Peachleaf'は1日程度早かった。腋芽の開花始め日については、'ふじ'の頂芽開花始め日と比較して、*M. X atrosanguinea* 20004522、'Peachleaf'、'Redbud'は1～2日程度遅れ、'Snowdrift'は3日程度遅れた。'Makamik'は'ふじ'の頂芽開花始め日とほぼ同時期であった。腋芽満開日は *M. X atrosanguinea* 20004522、'Makamik'、'Peachleaf'、'Redbud'は'ふじ'の頂芽満開日と同等か1日程度の遅れであったが、'Snowdrift'は2日程度遅れた。頂芽及び腋芽の開花量は有意な品種間差、年次間差は認められなかったが、やや'Peachleaf'の開花量が少ない傾向が認められた。

盛岡市 KU 園における JM7 台使用樹の生育は Table 6-12 に示すとおりである。いずれの調査項目も有意な品種間差は認められなかった。樹高はナガサキズミ及び'Redbud'で高く、'Sentinel'は低い傾向が認められた。枝数は小黃海棠、'Red Splendor'、ナガサキズミ、'Redbud'、*M. turesii* で多く、'Sentinel'で少ない傾向が認められた。一方、着果は'Sentinel'、*M. turesii*、'Redbud'で良好であった。なお、*M. turesii* は4年生時に枯死した。頂芽開花期については'Red Splendor'、'Sentinel'、小黃海棠、ナガサキズミは'ふじ'と同等か1日程度早かった(データ省略)。腋芽開花期は'ふじ'の頂芽開花期と比べて2日前後遅かった。*M. turesii* は'ふじ'より2日程度遅かった。開花量は'Sentinel'が2年連続で多かった。

Table 6-11. Blooming period of crabapple trees at T-orchard in Oshu during 2006 and 2008.

Cultivar	Terminal bud		Lateral bud		Flower intensity ^z	
	First bloom	Full bloom	First bloom	Full bloom	Terminal bud	Lateral bud
<i>M. X atrosanguinea</i> 20004522	0 ^y	-0.2	1.3	1.2	2.7	2.7
Makamik	-0.3	-1.2	0.3	0.5	2.3	2.7
Peachleaf	0.0	-1.2	1.3	0.2	1.7	1.7
Redbud	0.3	-0.5	1.7	0.8	2.7	2.3
Snowdrift	2.0	0.2	3.0	2.2	2.7	2.7
Average blooming period of Fuji	4-May	8-May				
Significance ^x						
Cultivar	**	*	*	NS	NS	NS
Year	*	NS	NS	NS	NS	NS

^z 1:low, 2:intermediate, 3:high.

^y Data indicates deviation with blooming date of 'Fuji'.

^x NS, *,** = nonsignificant, P=0.05, P=0.01 respectively.

Table 6-12. Growth and productivity of crabapple trees grafted onto JM7 at KU-orchard in Morioka during 2005 and 2008^z.

Cultivar/rootstock	Tree height (cm)				Shoot number				Productivity ^y			
	1 ^x	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
M. turesii	63	108	98	-	1	8	19	-	0	0.8	2.0	-
Nagasakiyumi	40	60	165	205	1	1	5	17	0	0	0.5	1.0
Redbud	55	78	118	200	1	5	11	8	0	0.5	1.5	1.0
Red Splendor	43	100	143	175	1	3	10	16	0	0.5	1.0	1.0
Sentinel	55	65	88	93	1	2	2	1	0	0	2.0	1.0
Xiaochunagaitang	80	165	158	175	2	4	14	21	0	0	1.5	0

^z All treatment was not significant statistically.

^y 0:none, 1:low, 2:high.

^x Age.

Table 6-13. Effect of crabapple pollinizers on fruit set of 'Fuji' at H-orchard in Shiwa in 2007.

Cultivar/rootstock	Full bloom ^z	Number of flower bud		Fruit set (%)		Seed number of lateral fruit
		Terminal bud	Lateral bud	King flower	Lateral flower	
Maypole/ <i>M. prunifolia</i>	-2.5	8	18	49.0	34.7	5.8
Neville Corpman / <i>M. prunifolia</i>	-1.5	31	228	54.7	43.0	5.3
Snowdrift/JM1 /seedling	0.5	54	157	54.8	50.2	6.7
Snowdrift/ <i>M. prunifolia</i>	0.5	34	88	39.1	27.4	5.1

^z Data indicates deviation with blooming date of 'Fuji'.

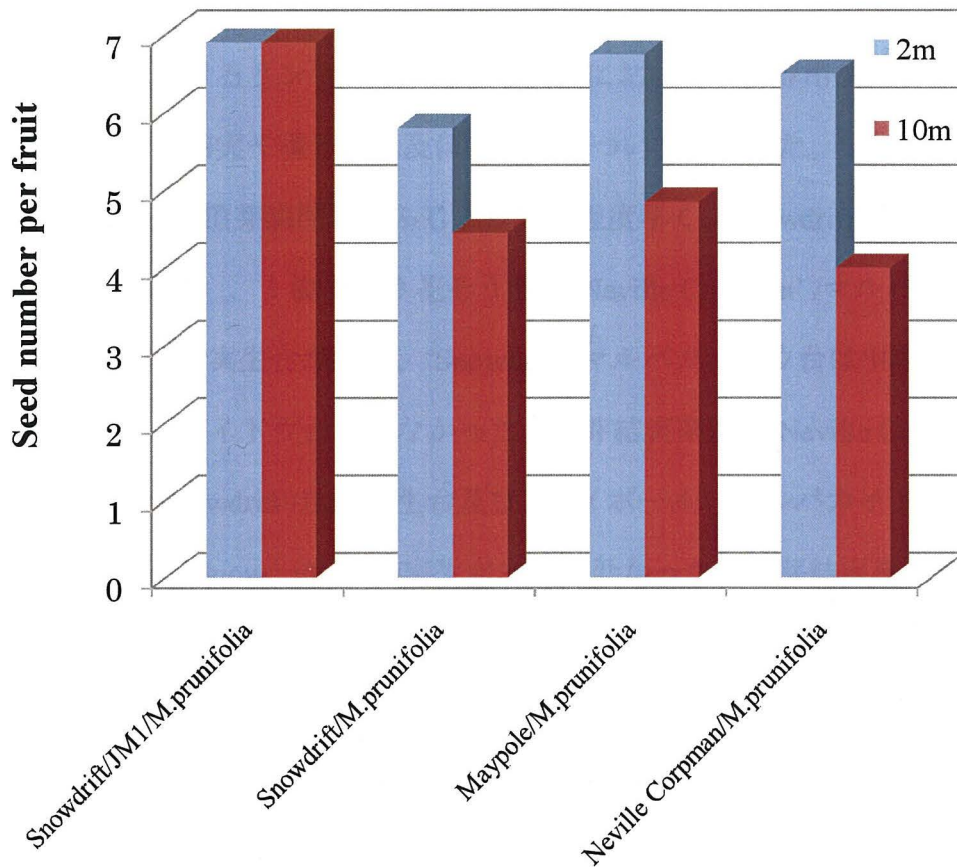


Fig.6-3. Effect of the distance from a pollinizer on seed number of 'Fuji' in 2007.

授粉専用品種の導入による経済品種の結実向上効果

紫波町H園におけるリンゴ‘ふじ’の単植園において授粉専用品種の開花期や開花量が‘ふじ’の結実や種子数に及ぼす影響について検討した。‘メイポール’及び‘Neville Corpman’の頂芽満開日はふじより2日程度早く、‘Snowdrift’はほぼ同時期であった (Table 6-13)。1樹当たり花そう数は‘Neville Corpman’/マルバカイドウ台及び‘Snowdrift’JM1/実生台が多く、‘Snowdrift’/マルバカイドウ台は中程度、‘メイポール’/マルバカイドウ台は少なかった。頂芽結実率は、‘Neville Corpman’/マルバカイドウ台、‘Snowdrift’JM1/実生台及び‘メイポール’/マルバカイドウ台は50%前後であったが、‘Snowdrift’JM1/実生台はやや低かった。腋芽結実率は‘Snowdrift’JM1/実生台及び‘Neville Corpman’/マルバカイドウ台が比較的高かった。側果の種子数は‘Snowdrift’JM1/実生台で高い傾向が認められた。

また、上記試験と同様な品種・台木組み合わせの試験樹を用いて授粉樹からの距離が‘ふじ’の種子数に及ぼす影響について検討した。その結果、‘Snowdrift’JM1/実生台では‘ふじ’の結実率に及ぼす授粉樹からの距離の影響は認められなかったが、その他の3品種・台木組み合わせでは、授粉樹から2m離れた樹の果実は10m離れた樹に比べて種子数が多い傾向が認められた (Fig. 6-3)。

‘ふじ’に適する授粉専用品種の生産者による評価

2005～2008年において現地試験協力農家にアンケート調査を行い、クラブアップル品種について‘ふじ’の授粉専用品種としての適性について評価を行った。その結果、高接ぎ条件では‘ふじ’より数日開花の早い‘Makamik’の評価が最も高かった (Fig. 6-4)。「Snowdrift」は適、不適の評価が拮抗していた。また、ナガサキズミ及

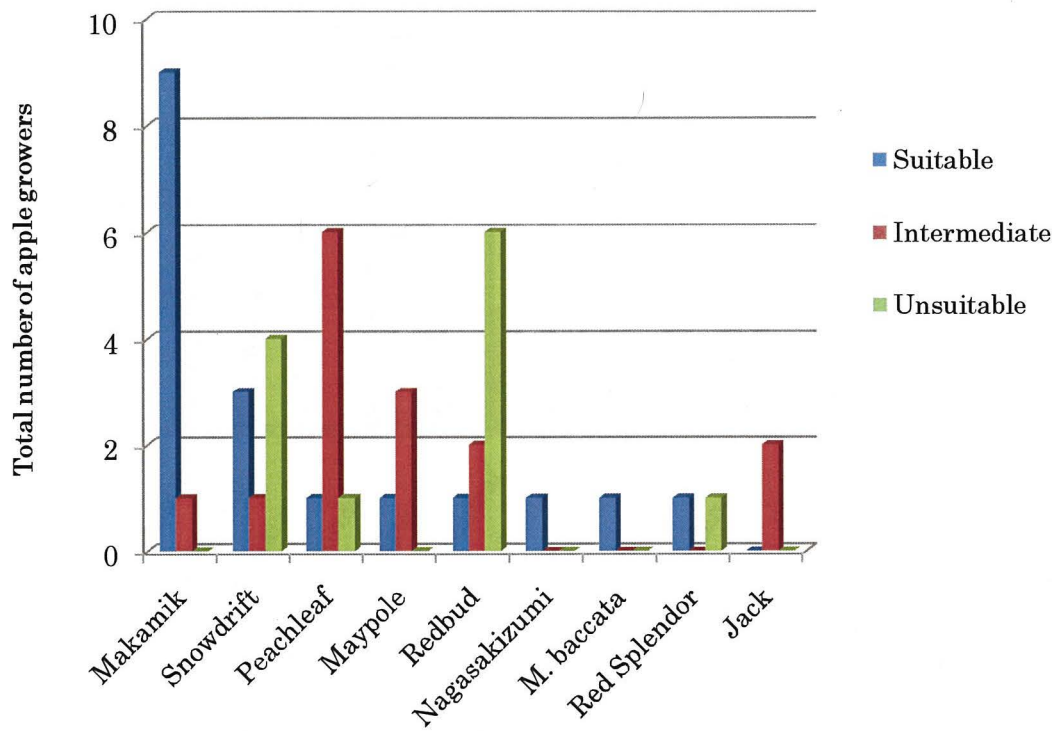


Fig. 6-4 A total number of apple growers who was judged to be suitable as top-working pollinizers for 'Fuji' in the past four years.

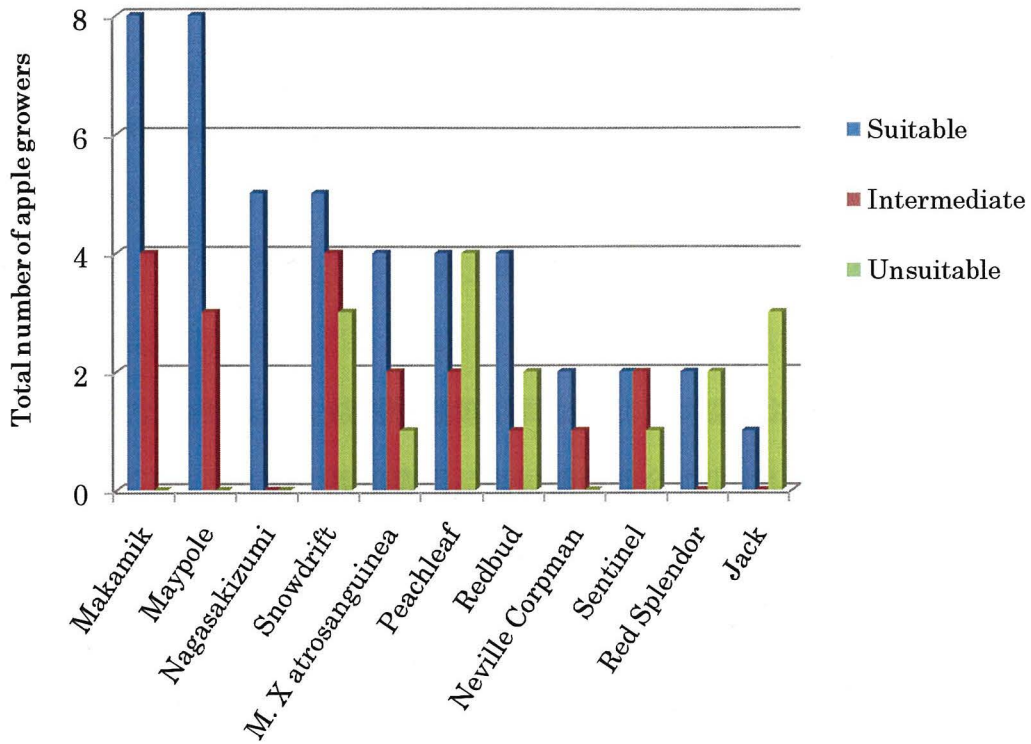


Fig.6-5 A total number of apple growers who was judged to be suitable as pollinizers on rootstock for 'Fuji' in the past four years.

び *M. baccata* 79091 は高接ぎ条件での適性が認められた。苗木としては、‘Makamik’、‘メイポール’、ナガサキズミの評価が最も高く、‘Snowdrift’、*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Redbud’の評価も比較的高かった(Fig. 6-5)。

4. 考 察

現地試験では立地条件や栽培管理等が異なるリンゴ園において、果樹研究所で選抜したクラブアップル等の授粉専用品種候補が健全に生育し、花芽が安定的に着生するか否かについて検討した。併せて現地における授粉専用品種と‘ふじ’の開花期の同調性についても検討した。また、リンゴ‘ふじ’の単植園において、授粉専用品種の導入による‘ふじ’の結実向上効果についても検討した。なお、高接ぎ直後にウイルスが原因と考えられる高接ぎ病症状で枯死する品種があったが、授粉専用品種のウイルス感受性については第5章で検討を行った。

現地における高接ぎ樹の生育

高接ぎ一挙更新樹の生育は良好であり、‘Makamik’、‘Redbud’、‘Snowdrift’の3品種では3年生樹で枝数が最大となり、4年生樹では十分な花数が確保できた。‘Makamik’は4年生以降開花量が多く安定していたが、枝数は少ない傾向があり、開花や着果負担によって樹勢が低下しやすい傾向が認められた。このため、切り返し剪定を主体に新梢の発生を促し、樹勢を強めに維持することが重要である。‘Redbud’及び‘Snowdrift’は4年生以降も比較的新梢の発生があり、花芽の再生産が可能であると考えられた。一方、‘Peachleaf’は頂部優勢性が強く、側枝の発生が少

ない傾向が認められたが、着果の加重によって枝の先端が垂れ下がると基部から強い新梢が発生し、樹冠拡大とともに枝数が増える傾向が認められた。また、本品種には隔年結果性が認められ、授粉樹としては着花安定性の点で劣ると考えられた。2005年に高接ぎした品種ではナガサキズミの生育及び花芽着生が良好であり、高接ぎ用の品種として適していると考えられた。一方、*M. turesii* 及び‘Red Splendor’は樹勢が弱く、高接ぎには適さないと考えられた。*M. turesii* は遺伝的にしだれ性を有する品種であり、樹冠の拡大が困難である。2006年に高接ぎした *M. baccata* 79091 については生育及び花芽着生が良好であり、高接ぎに適する開花の早い品種である。

樹冠頂部の先端に高接ぎした場合には、一挙更新樹に比べて樹高は半分以下であった。‘Peachleaf’のように着果負担が樹勢衰弱につながりやすい品種では、先端部への高接ぎで摘果作業無しには花芽を確保することは困難と考えられた。一方、‘Snowdrift’は4年生樹で樹高が1 mに達し、十分な開花量が得られた。また、枝数も多いことから樹冠頂部の高接ぎに適している品種と考えられた。‘Redbud’及び‘Makamik’については‘Snowdrift’と比べてやや枝数は少ないが、樹冠頂部の高接ぎに使用が可能な品種である。樹冠頂部へのクラブアップルの接ぎ木は、樹冠の主要な結果部位を栽培品種が占めるため、栽培品種の収量を減らさないで、かつ授粉効率を高めることができる。しかし、競合枝の整理や剪定等栽培管理に技術と時間を要する。また、1樹当たりの授粉専用品種の樹冠占有容積は相対的に小さいため、一挙更新樹に比べてより多くの樹に高接ぎする必要がある。

現地におけるわい性台木使用樹における生育

盛岡市KI園におけるJM7台及びJM1台に接がれたクラブアップルの生育は全般

に弱く、最も生育の旺盛であった‘Peachleaf’でも6年生の樹高が198cmであった。本園地ではクラブアップルが栽培品種の苗木の近傍に植栽しており、独立樹とは異なり日照条件の低下や土壌養分の競合等不利な条件があった可能性がある。Wilson・Elfving(2004)も既存樹へ間植する場合には樹勢の維持管理が困難なことを指摘している。このような条件ではJM7より樹勢の強いJM8等のわい性台木やJM2等の半わい性台木、さらにはマルバカイドウ等の強勢台木の使用についても検討する必要がある。品種別では‘Snowdrift’が花芽の維持に重要な新梢の発生及び花芽の着生が安定していた。

紫波町のH園においてはクラブアップルの生育が比較的良好であった。特にマルバカイドウ台‘Neville Corpman’の生育は良好であり、4年生樹で樹高が3mに到達した。マルバカイドウ台の‘メイポール’の生育も比較的良好であった。

奥州市のT園では6品種・3台木の組み合わせについて検討を行った。品種別では‘Jack’及び‘Peachleaf’の生育が良好であったが、両品種は栄養成長が盛んで花芽の着生が不安定であった。一方、*M. X atrosanguinea* 20004522及び‘Redbud’は若木から花芽が着きやすく、樹勢が低下しやすい傾向が認められた。これらの品種では剪定や台木の選択等で樹勢を強く維持することが重要である。本園では栽培品種の植栽されている樹間にクラブアップルを植栽したため、栽培品種の側枝とクラブアップルの主幹延長枝が交叉することがあったが、このような場合には芯枝の切り下げが行われていた。4年生樹で樹高が低くなっているのはこのためである。芯枝の切り下げを行うことで、下部の枝の発出が促進される一方、結実の遅れが認められた。‘Makamik’のような花芽着生後に急激に新梢の発生が減少する品種においては有効な手段と考えられる。また、本園ではクラブアップル樹の上部に栽培品種の側枝が

重なっており、日照条件は他の園地に比べて劣っていた。この点もクラブアップルの生育や花芽の着生に悪影響を及ぼしていたと考えられる。台木については JM1/実生台及び JM7 台木の生育が良好であったが、実生台は樹齢とともに樹勢が強くなる傾向が認められた。実生台の初期生育がやや劣ったのは、他の台木に比べて苗木が細かったためと考えられる。本園の場合、多くの品種で JM7 台の生育及び花芽の着生が良好であった。JM1/実生台は花芽の着生は良好であったが、やや樹勢が弱く JM7 台と比べると枝数が少ない傾向が認められた。一方、実生台は‘Snowdrift’のように樹勢がやや弱く花芽分化率の高い品種では利用できると考えられるが、一般には栄養生長が旺盛となり花芽の着生が劣る点が問題である。

盛岡市 KU 園では 2005 年に現地に導入した品種を中心に検討した。供試品種の中では‘Redbud’及び‘Red Splendor’は生育が比較的良好で花芽の着生が良い。ナガサキズミは花芽の着生はやや遅れる傾向があるが、生育が良好である。一方、‘Sentinel’は花芽の着生は良好であるが樹勢が弱く、いったん樹勢が弱まると回復しにくい傾向があるので、充実した苗を養成し定植する必要がある。また、台木については JM7 台より強勢な台木を使用する必要がある。

授粉専用品種の開花期については、‘Makamik’、‘Peachleaf’、‘メイポール’等の品種が‘ふじ’より 2 日程度早く、授粉樹として開花期のタイミングが良いと考えられた。一方、‘Snowdrift’や‘Redbud’等の品種は‘ふじ’より開花期が 1～2 日程度遅れる傾向があり、‘ふじ’の頂芽中心花の授粉のためには効率が劣る可能性がある。これらの結果は果樹研究所での試験結果と同様であった。開花量は‘Makamik’、‘Redbud’、‘Snowdrift’、*M. X atrosanguinea* 20004522 では安定して多い傾向が認められた。一方、‘Peachleaf’や‘メイポール’で劣る傾向が認められた

が、これは隔年着花性に起因していると考えられた。

授粉専用品種の導入による経済品種の結実向上効果

経済品種の高い結実を得るためには、花粉源である授粉樹の混植と花粉を媒介する訪花昆虫の放飼が必須である。花粉がどの程度運ばれるかについては最長で86mも花粉が運ばれることがアロザイム酵素多型解析によって明らかにされているが、一般には授粉樹からの距離が近いほど経済品種の結実率が高く、授粉樹からの距離が15mを超えると結実率が低下する傾向が認められている(Kron et al., 2001)。また、経済品種の結実率を高める条件として授粉樹からの距離が近いことに加えて開花期の同調性が高いことも重要である。

本試験では、リンゴ‘ふじ’の単植園において授粉専用品種の導入による経済品種の結実向上効果について検討した。授粉樹が若木で花粉量が十分では無かったが、授粉樹からの距離が近いほど果実当たりの種子数が多い傾向が認められた。また、授粉樹の花数が多いほど‘ふじ’の結実率が高い傾向があった。また、花粉源の量的要素に加えて、開花期の早い品種を使用する方が‘ふじ’の頂芽中心花の結実には有効であることが示唆された。

‘ふじ’に適する授粉専用品種の生産者による評価

2005～2008年において現地試験協力農家に‘ふじ’の授粉樹に向くクラブアップル品種に関するアンケート調査を行った。その結果、高接ぎ条件では‘Makamik’の評価が最も高く、‘Snowdrift’、ナガサキズミ、*M. baccata* 79091も高接ぎでの利用が可能と考えられた。苗木では、‘Makamik’、‘メイポール’、ナガサキズミ、‘Snowdrift’、

M. X atrosanguinea 20004522、‘Redbud’の評価が高かった。これらのアンケート結果から、生産者の視点からは開花期が‘ふじ’より数日早く、花芽の着生が安定していること、生育が良好である点を重要視していることが伺えた。

5. 摘 要

選抜した授粉専用品種候補を岩手県内の生産者の協力を得て高接ぎまたは苗木で現地に導入し、生育、花芽着生性、開花期等について検討した。

盛岡市F園における4品種のクラブアップルの高接ぎ一挙更新樹については生育及び結実量について有意な品種間差は認められなかったが、新梢の発生は‘Redbud’及び‘Snowdrift’で多い傾向が認められた。‘Peachleaf’ではやや隔年結果の傾向が認められた。2005年に高接ぎを行った3品種については、ナガサキズミの生育が良好であった。2006年に高接ぎを行った*M. baccata* 79091は生育が良好であった。頂芽開花期については、‘Makamik’、‘Peachleaf’、‘メイポール’、ナガサキズミ、*M. baccata* 79091は‘ふじ’より2日程度早かったが、‘Redbud’及び‘Snowdrift’は1日程度開花期が遅かった。開花量は‘Makamik’、‘Redbud’、‘Snowdrift’、ナガサキズミ、*M. baccata* 79091で多かった。

盛岡市KU園の高接ぎ一挙更新樹について‘Redbud’及び‘Snowdrift’の生育が良好であり、‘Peachleaf’及び‘Jack’は生育が不良であった。‘Makamik’及び‘Peachleaf’の頂芽開花期は‘ふじ’より1日程度早く、‘Snowdrift’及び‘Redbud’は1～2日程度遅い傾向が認められた。

一関市O園における4種のクラブアップルの樹冠頂部高接ぎ樹は一挙更新樹と

比べると樹冠の拡大は小さかった。供試品種の中では‘Snowdrift’の生育が良好であったが、‘Peachleaf’は劣った。頂芽満開日は‘Makamik’及び‘Peachleaf’は‘ふじ’と同時期で‘Redbud’及び‘Snowdrift’は1日遅くなった。

盛岡市O園の樹冠頂部高接ぎ樹の生育については有意な品種間差が認められなかった。‘Makamik’及び‘Peachleaf’の開花期は‘ふじ’と同等か1日程度早く、‘Redbud’及び‘Snowdrift’は1～2日程度遅かった。

盛岡市KI園におけるJM1台及びJM7台に接がれたクラブアップル樹の生育は全般に弱かったが、供試品種の中では‘Peachleaf’及び‘Snowdrift’の生育が良好であり、‘メイポール’は劣った。花芽の着生が安定していた品種は、‘Snowdrift’、‘Jack’、*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Makamik’であった。

紫波町H園における苗木の生育は‘Neville Corpman’/マルバカイドウ台が最も良好であり、3年生で樹高が3mに達した。次いで、‘メイポール’/マルバカイドウ台の樹高が高かったが、‘Snowdrift’/マルバカイドウ台は最も低かった。‘Snowdrift’及び‘メイポール’は着果開始が早く、‘Neville Corpman’及び‘Peachleaf’は遅れる傾向が認められた。‘Peachleaf’、‘メイポール’の頂芽開花期は‘ふじ’と比べて2～3日程度早かった。開花量は‘Snowdrift’が多い傾向が認められた。

奥州市T園における苗木の生育について、樹高は‘Jack’、‘Makamik’及び‘Peachleaf’で高く、枝数では‘Jack’及び‘Snowdrift’が多かった。台木別では、JM1/実生台及びJM7台は実生台に比べて初期生育が旺盛であったが、実生台は樹齢とともに生育が旺盛となった。花芽の着生が安定していた品種は、*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Makamik’、‘Redbud’及び‘Snowdrift’であった。台木別では、JM1/実生台、JM7台、実生台の順に結実が早い傾向が認められた。開花期は‘Makamik’及び‘Peachleaf’がや

や早く、‘Snowdrift’がやや遅い傾向が認められた。

盛岡市KU園におけるJM7台使用樹の生育について有意な品種間差は認められなかったが、ナガサキズミの生育が良好であり、‘Sentinel’は生育が劣る傾向が認められた。花芽の着生は‘Sentinel’、*M. turesii* 及び‘Redbud’で良好であった。

リンゴ単植園における授粉専用品種の導入によって‘ふじ’の結実率は授粉樹の花数が多いほど高くなったが、開花の早い中心花を結実させるためには、開花の早い品種を利用した方が有利であった。また、授粉樹からの距離が近いほど‘ふじ’の1果当たりの種子数が増える傾向が認められた。

現地試験協力農家に‘ふじ’の授粉専用品種についてアンケート調査を行った結果、高接ぎ条件では‘Makamik’の評価が最も高く、‘Snowdrift’、ナガサキズミ、*M. baccata* 79091 も高接ぎ条件での利用が可能と考えられた。苗木では、‘Makamik’、‘メイポール’、‘Snowdrift’、ナガサキズミ、‘Snowdrift’、*M. X atrosanguinea* 20004522、‘Redbud’の評価が高かった。