

極わい性台木 JM5 と M. 27 に接ぎ木されたリンゴ樹の生育と荷重による折損状況

菊地秀喜 *・池田裕章

宮城県農業・園芸総合研究所 981-1243 名取市高館川上

Growth of Apple Trees Grafted on Extremely Dwarfing Rootstocks, JM5 and M.27, and the Break Pattern of Trees Caused by Applied Load

Hideki Kikuchi * and Hiroaki Ikeda

Miyagi Prefectural Agriculture and Horticulture Research Center,
Takadate-Kawakami, Natori 981-1243

Summary

The growth and graft union strength of apple trees grafted on extremely dwarfing rootstocks, JM5 and M. 27, were investigated. The scion growth of 'Tsugaru', 'Sansa', 'New Jonagold', 'Hokuto', 'Orin' and 'Fuji' apples grafted on the JM5/Marubakaido (*Malus prunifolia* Borkh. var. *ringo* Asami) rootstock was less than the scion growth of the same variety of apples on the M. 27/Marubakaido rootstock. Overgrowth of the rootstock JM5 was shown with all scion varieties. However, remarkable enlargement of the graft union was observed on the scions of 'Tsugaru', 'Sansa', 'New Jonagold' or 'Orin' grafted on the M. 27 rootstock. When a weight was hung on each scion grafted on the JM5 rootstock, either the scion or the rootstock broke. The amount of weight causing the break varied according to the kind of scion. In the case of the M. 27 rootstock, all scions except for 'Fuji' separated from the M. 27 rootstock at the graft union.

キーワード： 極わい性台木, JM5, M.27, リンゴ, 折損状況

緒 言

農林水産省果樹試験場(現独立行政法人果樹研究所)で育成されたリンゴのわい性台木 JM1, JM2, JM5, JM7, JM8のうち, JM5はイギリスのイーストモーリング試験場で育成された極わい性台木 M. 27と同じ程度のわい化効果を示すとされている(副島, 1997). しかし, JM5と日本で栽培されている主要なリンゴ品種との接ぎ木親和性については研究例が少なく, 穂木部位に荷重をかけたときの折損状況の知見も菊地(1999)の研究を除いてほとんどみられない.

リンゴのわい性台木に接ぎ木した穂木部位に荷重をかけた場合の折損状況には, 穂木に用いる品種との組み合わせによって違いが見られる(菊地, 1999). たとえば, わい性台木 M. 9, M. 26, M. 27に品種'ジョナゴールド', 'つがる', '王林', '陸奥'などの'ゴールデンデリシャス'を親にする品種を接ぎ木すると, 接ぎ木部位が異常に肥大してこぶ状(以下, 接ぎ目こぶと称する)になって, 強風時に接ぎ木部位からはずれるように折れることがあるので, 支柱での誘引が必要とされている. その一方で, こ

れらの台木に'ふじ'を接ぎ木した場合, 接ぎ目こぶは発生せず, 折損被害もほとんど生じない.

リンゴの結果部位を3 m以下に抑え省力的なわい化栽培を実現していく上で新しい極わい性台木 JM5は有力な選択枝となるが, 主要な品種の穂木部位に荷重をかけた場合の折損状況が明らかになれば, JM5を台木として用いていく上で支柱などの補強対策を適切に実施できると考えられる. そこで, 本研究では極わい性台木 JM5に接ぎ木された主要な品種の生育と品種の穂木部位に荷重をかけた場合の折損状況を, 従来から利用されている極わい性台木 M. 27と比較した.

材料および方法

台木には, マルバカイドウ (*Malus prunifolia* Borkh. var. *ringo* Asami)を根系台木として JM5を中間台木とした二重接ぎ木台木(以下, JM5/マルバカイドウ台木と称する)と, マルバカイドウを根系台木として M. 27を中間台木とした二重接ぎ木台木(以下, M. 27/マルバカイドウ台木と称する)を供試した. 穂木に用いる品種には, 'つがる', 'さんさ', 'ニュージョナゴールド', '北斗', '王林', 'ふじ'を供試した. いずれの場合も, 中間台木の長さは30 cm, 根系台木の長さは15 cmとし, 中間台木の半分の長さが地上に露出するように定植した. JM5/

2002年11月19日 受付. 2003年8月28日 受理.

*Corresponding author. E-mail: kikuchi-hi872@pref.miyagi.jp

マルバカイドウ台木と M. 27/マルバカイドウ台木は 1995 年 3 月に定植し、同年 4 月に各品種をそれぞれの台木に接ぎ木した。定植時の栽植密度は、列間 3 m、樹間 1 m の、10a 当たり 333 本とした。定植後 4 年目の 1998 年（樹齢 4 年生）の秋に、穂木に用いた品種の生育状態、果実収量、果実品質を調査した。着果基準は、十分に花芽の着生した樹は各品種とも 3~4 頂芽に 1 果実を着果させるようにした。花芽の着生が少ない樹は樹勢に応じて着果させた。各台木と穂木に用いた品種を組み合わせ、各区 10 樹ずつ供試した。

果実品質については、果実の地色、果実表面色の着色指数と着色の面積割合、硬度、糖度、酸度を測定した。地色と着色指数は、農林水産省が作成したリンゴ用カラーチャート‘ふじ’の地色用と着色用を用いて測定した。‘ふじ’以外の品種においても、同じカラーチャートを用いて近似色として測定した。着色面積の割合は品種固有の着色面積が果実全体に占める割合で示した。硬度は直径 7/16 インチのプランジャーのついたマグネステラー型硬度計で測定した。糖度は屈折糖度計で測定し、屈折計示度 (°Brix) で表した。酸度は、搾汁した果汁を 1/10N の水酸化ナトリウム溶液で滴定し、リンゴ酸に換算して表した。各品種とも 1 樹当たり 5 果以上着果した供試樹を 3 樹選び、それぞれ 5 果ずつ調査した。着果数が 5 果に満たない樹は最も着果数の多い樹から順に 3 樹選び、着果したすべての果実を調査した。

穂木に用いた品種の生育は、主幹の幹周、樹高、樹冠幅として測定した。幹周は接ぎ木部位の上 20 cm の位置で幹の周囲の長さを測定した。

穂木に用いた品種の穂木部位に荷重をかけたときの折損状況をみるために、1998 年（樹齢 4 年生）の落葉後に樹全体を掘り起こし、穂木に用いた品種の主幹を約 1 m の長さに残して、そのほかの枝はすべて切り落とした。また、台木から発生した根も切り落とした。接ぎ木部位の直径は、こぶ状に発達した部位の頂部、中央、基部の 3 か所で測定した。台勝ち程度を表すために、接ぎ木部位の

基部の直径を頂部の直径で除した値に 100 を乗じた値を台勝ち指数として求めた。台木部分をクランプで水平に固定し、接ぎ木部位から主幹の延長方向に 50 cm の位置で徐々に荷重を与えて折損させた。台木と品種の組み合わせ毎に折損部位を観察し、折損した時の負荷荷重を折損荷重として表した。この実験では、台木と穂木に用いた品種を組み合わせ 3 樹ずつ供試した。

結 果

リンゴ品種の生育と果実収量に及ぼす中間台木の影響を第 1 表に示した。穂木に用いた品種の生育は、幹周では JM5/マルバカイドウ台木に接ぎ木した‘つがる’、‘北斗’、‘王林’で、M. 27/マルバカイドウ台木に接ぎ木した場合より有意に小さかった。樹高と樹冠幅では、JM5/マルバカイドウ台木に接ぎ木した‘さんさ’、‘北斗’、‘王林’、‘ふじ’で、M. 27/マルバカイドウ台木に接ぎ木した場合より有意に小さかった。JM5/マルバカイドウ台木に接ぎ木した‘ニュージョナゴールド’の幹周、樹高、樹冠幅は、M. 27/マルバカイドウ台木に接ぎ木した場合と有意差は認められなかった。

各品種の接ぎ木 4 年目における果実収量は、いずれの品種でも JM5/マルバカイドウ台木の方が M. 27/マルバカイドウ台木よりも少なかった。JM5/マルバカイドウ台木に接ぎ木した‘つがる’、‘さんさ’では、未結果樹が半数近くあり、着果した樹の 1 樹当たりの着果量も 2~3 個と少なかった。

1 果重は、‘つがる’を除き、JM5/マルバカイドウ台木と M. 27/マルバカイドウ台木に接ぎ木した品種の間に有意差は認められなかった。

リンゴ品種の果実品質に及ぼす中間台木の影響を第 2 表に示した。果実品質として調べた各項目について比較すると、‘北斗’と‘ふじ’の着色を除いては穂木に用いた品種のいずれにおいても、JM5/マルバカイドウ台木に接ぎ木した品種と M. 27/マルバカイドウ台木に接ぎ木した品種の間に有意差は認められなかった。

第 1 表 リンゴ品種の生育と果実収量に及ぼす中間台木の影響

品 種	中間 台木	幹周 (cm)	樹高 (cm)	樹冠幅 (cm)	果実収量 (g/樹)	1果重 (g)
つ が る	JM5	6.5**	171NS	89NS	600**	200**
	M. 27	8.8	204	129	2970	247
さ ん さ	JM5	5.2NS	142**	80*	440**	220NS
	M. 27	6.8	195	118	2260	224
ニュージョナゴールド	JM5	7.8NS	181NS	130NS	1112**	418NS
	M. 27	8.5	211	146	2491	370
北 斗	JM5	7.3*	163**	106**	986**	423NS
	M. 27	10.7	250	225	2555	426
王 林	JM5	7.4**	178**	91*	2120*	272NS
	M. 27	11.8	260	144	3246	280
ふ じ	JM5	9.5NS	204**	149**	1700**	307NS
	M. 27	10.2	267	198	3321	303

* NS, *, **: 有意差なし, 5%レベルで有意差あり, 1%レベルで有意差あり

第2表 リンゴ品種の果実品質に及ぼす中間台木の影響

品 種	中間 台木	地色 指数	着色 指数	着色面積 (%)	硬度 (lb)	糖度 (°Brix)	酸度 (%)
つ が る	JM5	4.0NS [*]	2.3NS	50NS	14.9NS	14.0NS	0.36NS
	M.27	4.0	2.3	57	13.4	14.0	0.36
さ ん さ	JM5	6.7NS	4.9NS	89NS	13.6NS	15.5NS	0.62NS
	M.27	6.9	5.5	73	14.5	15.0	0.58
ニュージョナゴールド [*]	JM5	5.0NS	4.3NS	69NS	15.0NS	13.6NS	0.56NS
	M.27	5.2	4.9	85	13.5	14.2	0.58
北 斗	JM5	6.4NS	2.9*	78NS	11.1NS	16.0NS	0.34NS
	M.27	6.6	4.5	84	12.0	16.2	0.43
王 林	JM5	2.6NS	–	–	16.6NS	14.0NS	0.26NS
	M.27	3.8	–	–	16.8	15.2	0.25
ふ じ	JM5	4.6NS	3.1*	78NS	16.2NS	15.2NS	0.46NS
	M.27	5.7	4.0	82	16.1	16.5	0.49

^{*} NS, *: 有意差なし, 5%レベルで有意差あり

第3表 リンゴ品種の接ぎ木部位の状況と折損状況に及ぼす中間台木の影響

品 種	中間 台木	接ぎ木部位直径			台勝ち 指 数 (B/A×100)	折損部位	折損荷重 (kg)
		頂部 (A) (mm)	中央 (mm)	基部 (B) (mm)			
つ が る	JM5	9.9* [*]	23.0**	13.8**	152.6NS	台木・穂木の幹	4.8NS
	M.27	19.6	32.5	27.9	142.9	接ぎ木部位剥離	6.3
さ ん さ	JM5	11.4**	27.6*	18.3**	160.9NS	台木・穂木の幹	10.7NS
	M.27	28.2	45.9	38.4	135.9	接ぎ木部位剥離	15.5
ニュージョナゴールド [*]	JM5	24.3NS	59.4**	39.1*	161.4*	台木・穂木の幹	24.8**
	M.27	20.8	40.3	26.7	129.5	接ぎ木部位剥離	9.5
北 斗	JM5	17.1**	27.6NS	27.6NS	160.2**	台木・穂木の幹	11.5NS
	M.27	33.3	37.6	37.6	112.7	接ぎ木部位折損	11.6
王 林	JM5	17.6**	36.7NS	22.6NS	127.9*	台木・穂木の幹	7.8NS
	M.27	30.4	41.3	27.3	90.1	接ぎ木部位剥離	6.1
ふ じ	JM5	37.5NS	57.7NS	48.9NS	129.1*	台木・穂木の幹	20<
	M.27	37.4	47.6	44.6	119.1	台木・穂木の幹	20<

^{*} NS, *, **: 有意差なし, 5%レベルで有意差あり, 1%レベルで有意差あり

リンゴ品種の接ぎ木部位の状況と折損状況に及ぼす中間台木の影響を第3表に示した。JM5/マルバカイドウ台木ではいずれの品種を接ぎ木しても接ぎ木部位直径は、頂部よりも中央が大きくなった。また、接ぎ木部位直径が頂部よりも基部で大きくなる台勝ち症状を示した。特に、‘ニュージョナゴールド’、‘北斗’、‘王林’、‘ふじ’では、M.27/マルバカイドウ台木に接ぎ木した場合に比べて、台勝ち指数が有意に大きかった。M.27/マルバカイドウ台木と穂木に用いた品種のうち、接ぎ木部位直径が頂部より中央で顕著に大きくなったのは、‘つがる’、‘さんさ’、‘ニュージョナゴールド’、‘王林’であった。M.27/マルバカイドウ台木に接ぎ木した‘王林’は台勝ち指数が90.1で、接ぎ木部位直径が頂部より基部で小さくなる台負け症状を示した。

穂木部位に荷重をかけると、JM5/マルバカイドウ台木ではいずれの品種を接ぎ木しても、穂木の幹あるいは台木の幹部分が不規則に折れたのに対して、M.27/マルバカイドウ台木では‘北斗’、‘ふじ’を除いて接ぎ木部位で穂木と台木が剥離するように折損した。折損荷重として比較すると、JM5/マルバカイドウ台木に接ぎ木した‘ニ

ュージョナゴールド’の折損荷重が24.8 kgであったのに対して、M.27/マルバカイドウ台木に接ぎ木した‘ニュージョナゴールド’の折損荷重は9.5 kgであった。他の品種を接ぎ木した場合は有意差が認められなかった。‘ふじ’は、供試した他の品種に比べて両台木に接ぎ木しても折れにくかった。両台木とも20~25 kg台で折損した樹が1本ずつで、残りの供試樹は25 kg以上の荷重をかけても折れなかったため、折損荷重は20 kg以上であると判断した。折損面も複雑に入り組んでいた。

考 察

従来からM.27は極めてわい化度の強い台木で、M.27を台木に用いると穂木に用いた品種の樹冠の大きさはリンゴ実生苗を台木に用いた時の20~30%になる(別所, 1995)と言われていた。従って、本実験の結果からJM5のわい化効果を見ると、JM5はM.27よりもさらにわい化度が高い台木であるとみられる。たとえば、8年生を過ぎた段階でも‘ふじ’をJM5/マルバカイドウ台木に接ぎ木した場合の樹高が2 m強にとどまって、M.27/マルバカイドウ台木に接ぎ木した場合よりも1 m前後小さくなる(菊

地・池田, 2001).

M. 27の自根台木に接ぎ木すると早期に結実するものの樹冠と果実が小さくなるいわれている(別所, 1986). そこで, M. 27を中間台木として根系台木にマルバカイドウを用いると, 10a当たりの果実収量が幼木時から成木時まで高く, M. 27の自根台木で栽培すると問題になる樹勢衰弱も生じない(菊地, 1999). JM5を台木に用いてもこれに類似した生育を示す可能性がある. しかし, JM5/マルバカイドウ台木に‘つがる’と‘さんさ’を接ぎ木すると, 果実収量が少なく, 生育も弱かった. その理由は, JM5/マルバカイドウ台木に‘つがる’と‘さんさ’を接ぎ木した場合は接ぎ木不調和になるためと考えられる. 接ぎ木不調和とは, 接ぎ木不親和と違って台木と穂木に用いた品種が活着しても穂木に用いた品種の生育が不良になる場合を指している(別所, 1994).

特に, ‘さんさ’のように葉色が淡く, 生育量が台木の種類や施肥などの環境に左右されやすい, いわゆる樹勢の弱い品種の場合には, 根系台木にマルバカイドウを用いても極わい性台木 JM5の利用は困難で, わい化度の弱い台木を選択する必要がある. JM5/マルバカイドウ台木に適する品種としては, 樹勢の旺盛な‘ジョナゴールド’, ‘北斗’, ‘ハックナイン’, ‘陸奥’などの3倍体品種であると予想される. 3倍体品種を穂木に用いた場合には, 樹冠の大きさが適度で, 樹勢の落ち着きが早くなると予想されることから, 樹齢が若いときでも果実収量が多く, 商品価値の高い大きな果実が得られると思われる.

わい性台木の M. 9や M. 26, 極わい性台木の M. 27に接ぎ木すると穂木に用いる品種によっては接ぎ目こぶが生じることがある(別所, 1994; 神戸, 1995; 小池, 1995; 菊地, 1999). 穂木に用いる品種の種類別では, ‘ジョナゴールド’, ‘ゴールドデン・デリシャス’, ‘王林’, ‘つがる’, ‘あかね’, ‘はつあき’, ‘千秋’, ‘陸奥’などで接ぎ目こぶの肥大が目立ち, ‘ふじ’, ‘スターキング・デリシャス’では接ぎ目こぶは認められない(小池, 1994)と言われているが, 本実験でも, M. 27では同様の結果であった.

本実験で供試した JM5はマルバカイドウ‘セイシ’と M. 9の交配で得られた台木で(副島, 1997), M. 26と M. 27も M. 9の後代である(別所, 1995). M. 9, M. 26, M. 27で接ぎ目こぶの発生が顕著なので, 同じ M. 9の後代である JM5でも M. 27と同様に接ぎ目こぶが発生し, 接ぎ木部位の状況にも類似点があると予想された. しかし, JM5ではいずれの品種を接ぎ木しても接ぎ木部位の肥大は認められるものの, 接ぎ木部位基部のくびれが小さく, 接ぎ木部位より上にある穂木の幹より接ぎ木部位の下にある台木の幹が太くなる台勝ち症状を示した. ‘王林’は JM5では台勝ち症状を示したのに対し, M. 27では台負け症状であり, JM5と M. 27では接ぎ木部位の様相は異なった.

JM5と M. 27の折損状況を比較すると, 同程度の折損

荷重で, JM5/マルバカイドウ台木では接ぎ木部位ではなく穂木の幹部分や台木の幹部分が折れたのに対し, M. 27/マルバカイドウ台木では接ぎ木部位にある穂木と台木の癒合面で剥離したように折れたので, JM5と M. 27では, 穂木と台木の組織が癒合する際の仕組みが異なる可能性があると考えられる. 特に, ‘ニュージョナゴールド’では, M. 27を台木に用いると強風時に折損被害が生じるが, JM5を用いれば接ぎ木部位の結合強度が M. 27より強いので折損被害はかなり軽減できると考えられた.

‘ふじ’などでは M. 27を台木として用いた場合に果実が小さくなるので敬遠されてきたが, ‘ジョナゴールド’のような3倍体品種では果実が小さくなることは少なく, JM5を用いることによってさらに樹高を低くできる可能性がある. リンゴ栽培で省力化が望まれる今日, 極わい性台木 JM5を利用することによって, 低樹高による省力化が可能になると考察された.

摘 要

JM5と M. 27を中間台木とし, マルバカイドウを根系台木に用いて, リンゴの主要な品種を接ぎ木した場合の生育や, 品種の穂木部位に荷重をかけた場合の折損状況を検討した. その結果, 穂木に用いた品種のうち, ‘つがる’, ‘さんさ’, ‘ニュージョナゴールド’, ‘北斗’, ‘王林’, ‘ふじ’の生育は, JM5/マルバカイドウ台木が M. 27/マルバカイドウ台木に比べてやや小さくなった. 穂木に用いた品種との接ぎ木部位は, JM5/マルバカイドウ台木では供試したすべての品種で台勝ち症状を示したが, M. 27/マルバカイドウ台木では‘つがる’, ‘さんさ’, ‘ニュージョナゴールド’, ‘王林’で接ぎ目こぶが認められた. 穂木部位に荷重をかけると, JM5/マルバカイドウ台木では穂木の幹あるいは台木の幹が不規則に折れたのに対して, M. 27/マルバカイドウ台木では接ぎ木部位で穂木と台木が剥離するように折損した. ‘ふじ’は両台木に接ぎ木しても, 他の品種より結合力が強く, 20 kg以上の荷重をかけても折れなかった.

謝 辞 本論文を作成するに当たり, 校閲していただいた園芸学会東北支部長金濱耕基博士に深く感謝の意を表します.

引用文献

- 別所英男. 1994. 穂木品種とわい性台木の組み合わせ. p.287-288の6. 農業技術大系果樹編リンゴ. 農文協. 東京.
- 別所英男・吉田義雄・真田哲朗・土屋七郎・羽生田忠敬・増田哲男・樫村芳記. 1986. リンゴの台木に関する研究. 第4報. CG系, M. 27及びM. 9A台木の特性について. 果樹試報C. 13: 1-17.
- 別所英男. 1995. 台木用植物の分類と特性. p.187-202. 河瀬憲次編. 果樹台木の特性と利用. 農文協. 東京.

- 神戸和猛登. 1995. 台木の利用と栽培法. p.202-213. 河瀬
憲次編. 果樹台木の特性と利用. 農文協. 東京.
- 菊地秀喜. 1999. 極わい性台木 M. 27 を用いたリンゴの高密
植栽培に関する研究. 宮城園試特別研報. 1: 1-163.
- 菊地秀喜・池田裕章. 2001. リンゴ極わい性台木 JM5, M.27
を用いた‘ふじ’の生育と収量に及ぼす栽植密度と台木高
の影響. 園学雑. 70(別 2): 93.
- 小池洋男. 1995. わい性台木の利用と栽培. p.213-243. 河
瀬憲次編. 果樹台木の特性と利用. 農文協. 東京.
- 副島淳一. 1997. リンゴ JM シリーズわい性台木の育成経過
と特性. 利用方法. 果実日本. 52(11): 25-29.