

リンゴ開心形樹に対する支柱入れ方法および資材の違いによる 積雪時の枝折れ防止効果

後藤加寿子・高橋嘉男*

(秋田県果樹試験場・*株式会社ウッディさんない)

Effects of different supporting methods with poles and their materials on prevention of branch
breakage due to snowfall on open center trained apple trees

Kazuko GOTO and Yoshio TAKAHASHI*

(Akita Fruit-Tree Experiment Station・*Woody Sannai Company)

1 はじめに

秋田県内陸南部はこれまで幾度となく果樹の大雪被害に見舞われている。2021年12月末から翌年1月中旬まで集中した降雪で、最高積雪深は189cm(秋田県果樹試験場内気象観測)を記録し、除雪に入れなかったリンゴ園地では甚大な雪害が発生した。近年、生産者の高齢化により、これまで行われてきた除雪作業は年々困難になっており、除雪作業を伴わない雪害防止対策の開発、普及が望まれている。

一方、リンゴの普通栽培において支柱で枝を支え、枝折れを防止する技術は周知のことであるが、一切除雪をせず支柱のみで雪害を防止できるかは検討されてこなかった。これは、支柱設置の労力や経費の負担が大きく、現実的な対策になり得ないと考えられていたからである。そこで、普通栽培の開心形樹を対象に最小限の支柱設置本数で十分な雪害防止効果を得られる支柱設置方法を検討することとした。

試験では、地域資源を有効活用するため、支柱は地元のスギ間伐材を用い、最高積雪深2mの条件下でも一切除雪をせずに枝の損害を2割以下に抑えることが可能か検証した。

2 試験方法

(1) 試験区の設定

試験は秋田県果樹試験場12号圃で行った。供試樹はふじ/マルバカイドウ57年生11樹とふじ/M.9A/マルバカイドウ45年生樹を用いた。

支柱は一般的に用いられているものより太い直径100mmの木柱(以下、Φ100木柱)と専用の受け、および一般的な直径33mmのプラスチック支柱(鋼管をオレフィン樹脂で覆ったもの、以下、プラ支柱)とこれに代わる直径60mmの木柱(Φ60木柱)を供試した。

試験区は支柱の設置基準と細い支柱の種類(Φ60木柱またはプラ支柱)の二元配置とした。支柱の設置基準は、設置労力を省力化しつつ枝の損害を2割程度に抑えることをねらいとしたA区、枝の損害を完全に回避することをねらいとしたB区を設け、表1、2の通り支柱を設置した。

(2) 支柱の設置方法

支柱の設置は‘ふじ’を収穫した後の2021年11月30日と12月6日に行った。Φ100木柱は主に骨格枝に供試した。木柱が地面に沈まないように枝下にコン

クリート板を敷き、枝の高さに合わせて木柱を切断し、枝下に木柱を入れた。特に太い枝や傾きのある枝には受けを取り付けてから木柱を入れた。Φ60木柱及びプラ支柱は側枝など比較的細い枝に供試した。木柱及び受けにはいずれもマイカ線を通す穴があり、枝に結び付けて固定した。

(3) 調査方法

2021年9月28日～10月5日に各供試樹の骨格枝の長さを地面への投影図で計測した。骨格枝の長さを各樹に設置した支柱本数で除して支柱の平均支持長とした。2022年2月28日～3月14日に3年枝以上(ただし、骨格枝背面から伸長する3年生の徒長枝を除く)を対象に雪害状況を調査した。支柱を設置した枝の被害程度は損傷状態によって指数化(1:ヒビ割れ、2:中割れ、3:折損、4:欠損)し、次式によって算出した。被害度 = {Σ(指数×程度別被害数) / (4×調査数)} × 100 また、樹全体の枝の損害率は、樹冠の枝の総量に対して、損傷した枝の総量を達観で評価した。

(4) 降雪条件

果樹試験場内気象観測において2021年12月から翌年3月までの最高積雪深は177cm、累積降雪量は663.5cm(平年値752.9cm)であった。

3 試験結果及び考察

表3より、支柱を設置した枝の損傷状態と被害度をみると、A区ではΦ60木柱及びプラ支柱のいずれも欠損が多く、Φ60木柱もプラ支柱も同程度の被害度であった。B区では、プラ支柱の方が被害数はやや多かったが、被害程度は軽微なヒビ割れが多く、Φ60木柱もプラ支柱も被害度は同程度であった。また、A、B区で比較すると、被害度はA区の方が明らかに高かった。これらのことから、支柱を設置した枝では、一枝に対する支柱設置数の少ないA区の方が被害度は高く、また、Φ60木柱とプラ支柱に雪害防止効果の差は認められなかった。

続いて、図1より支柱設置のない枝を含めた樹全体の枝の損害率と支柱の平均支持長の関係をみると、設置基準のとおり平均支持長はB区の方がA区より全体的に短く、枝の損害率はB区がA区より全体的に低くなった。また、A、B区を通して平均支持長が短いほど枝の損害率が低い傾向がみられた。結果として、A、B区それぞれの試験区設置のねらいは達成できなかったが、B区で枝の損害は概ね2割以下に抑えられた。

図1より、支柱の平均支持長を1.5m以下とすることで、枝の損害を概ね2割以下に抑えることができると考えられた。

なお、検証でΦ100木柱を供試したのは、一切除雪をしない前提であることから耐荷重を重視したためであり、今回の降雪条件で問題はみられなかった。また、Φ60木柱は雪害防止の点ではプラ支柱と同様に使用可能と考えられた。ただし、Φ60木柱はプラ支柱より重く取り回しの点では劣るものの、支柱の折損がなく(プラ支柱では発生)、曲げに関しては優るとみられることから、支柱を斜めに入れざるを得ないところなど使用か所を限定しての使い方が適すると考えられた。

今回、主に供試した樹齢57年生樹は、すでに主枝や亜主枝が確立され、また、これまで雪害などで大枝が欠けるなど樹形が変則的な樹も多かった。樹齢が若い場合、例えば主幹形から開心形へ移行したばかりで

は、樹齢57年生樹より主枝数は増えるものの、亜主枝は無く、支柱で支えるべき長大な側枝は少ないと想定され、枝の損害を2割以下に抑えることができる平均支持長は1.5mより長くなるものと考えられた。

4 まとめ

直径100mmおよび60mmの木柱は最高積雪深177cmの降雪条件で雪害防止に有効であり、樹齢57年生樹に対し、木柱1本あたりの骨格枝長を1.5m以下で支えることで、一切除雪をしなくても枝の損害を2割以下に抑えることができると考えられた。また、平均支持長は枝の損害率と正の相関関係があり、樹冠の大きさと設置する支柱の本数で定まるため、設置基準の目安として利用できるものと考えられた。

表1 積雪時の枝折れ防止のための各処理区の細い支柱の種類と支柱設置基準

処理区名	供試樹数	細い支柱の種類	支柱設置基準		
			骨格枝	側枝	補足
A-Φ60木柱	3	直径60mmの木柱	A Φ100木柱 0~1本 場合によって細い支柱1本追加	細い支柱 1本	側枝は、枝の損傷が2割程度の発生を前提に、積雪荷重が大きく働きそうな枝に設置
A-Φ33プラ	3	直径33mmのプラスチック支柱			
B-Φ60木柱	3	直径60mmの木柱	B Φ100木柱 1~2本 場合によって細い支柱1本追加	細い支柱 1~2本	枝長3m程度で支柱1本挿入。側枝は積雪荷重が大きく働きそうな枝全てに設置
B-Φ33プラ	3	直径33mmのプラスチック支柱			

表2 供試樹の骨格枝の長さとおよび設置した支柱数

処理区	総骨格枝長 ² (m)	主枝数 (本)	亜主枝数 (本)	主枝の支柱数 (本)	亜主枝の支柱数 (本)	側枝の支柱数 (本)
A-Φ60木柱①	23.4	3	1	4 (1) ³	1 (0)	5 (0) ³
A-Φ60木柱②	14.2	2	1	2 (0)	1 (0)	5 (0)
A-Φ60木柱③	20.9	2	3	2 (1)	3 (0)	4 (0)
A-Φ33プラ①	13.8	2	1	2 (0)	2 (1)	4 (0)
A-Φ33プラ②	16.1	2	1	2 (0)	1 (0)	8 (0)
A-Φ33プラ③	23.2	2	2	3 (1)	2 (2)	5 (0)
B-Φ60木柱①	26.5	2	3	4 (2)	4 (2)	9 (1)
B-Φ60木柱②	18.0	2	1	5 (2)	1 (1)	5 (0)
B-Φ60木柱③	13.6	3	0	6 (3)	-	7 (0)
B-Φ33プラ①	18.1	2	2	4 (2)	3 (1)	8 (0)
B-Φ33プラ②	29.0	2	3	4 (1)	7 (2)	9 (1)
B-Φ33プラ③	18.1	2	2	3 (1)	3 (1)	7 (0)

²主枝長と亜主枝長の合計値

³主枝、亜主枝の括弧内の数値は設置した支柱数のうち、細い支柱の数

³側枝の括弧内の数値は設置した支柱数のうち、Φ100木柱の設置数

表3 支柱を設置した枝の積雪による損傷状態と被害度

支柱設置数 (本)	損傷状態別被害数				被害数 合計	被害度 ²
	ヒビ割れ	中割れ	折損	欠損		
A-Φ60木柱①	10	0	1	2	5	40.0
A-Φ60木柱②	8	0	0	0	2	25.0
A-Φ60木柱③	9	0	0	1	2	19.4
A-Φ33プラ①	8	0	0	1	2	21.9
A-Φ33プラ②	11	0	1	0	2	13.6
A-Φ33プラ③	10	2	0	1	5	32.5
B-Φ60木柱①	17 ³	0	0	0	0	0.0
B-Φ60木柱②	11	0	1	0	0	4.5
B-Φ60木柱③	13 ³	0	0	0	2	15.4
B-Φ33プラ①	15	3	0	2	5	15.0
B-Φ33プラ②	20	3	0	1	4	7.5
B-Φ33プラ③	13	0	0	0	0	0.0

²被害度 = { Σ (損傷指数 × 程度別被害数) / (4 × 調査数) } × 100

損傷指数は1:ヒビ割れ、2:中割れ、3:折損、4:欠損とした

³設置した支柱のうち1本をプラ支柱で代用、被害なし

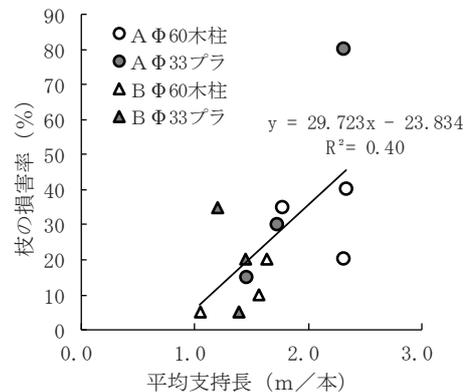


図1 支柱の平均支持長²と枝の損害率³の関係

最高積雪深177cm、累積降雪量663.5cm (秋田県果樹試験場 2021年12月~2022年3月)

²支柱の平均支持長 = 総骨格枝長 / 支柱本数

³樹冠全体の枝の総量に対して、損傷した枝の総量を達観で評価