

研究成果の紹介

耐雪性強化及び軽量化を目的としたネギ栽培用雪よけ設備

県北部の降雪地帯で活用されるネギの雪よけ設備に対し、市販の資材を活用した耐雪性強化型及び負担を軽減する軽量型を検討した。その結果、但馬北部の積雪 70cm 以上への対応は困難だったが、南部の 60cm 程度の積雪には、補強材による耐雪性強化で対応でき、資材の一部変更による 40%の軽量化も可能となった。

内容

北部農技では平成 16 年に行った 20cm 程度の積雪を想定した雪よけの試験結果を元に、防風ネットを利用した雪よけ栽培技術を開発・普及してきた。しかし、令和 3 年には想定を超える 74 cmの積雪が和田山であり、これによるネギの損傷が大きかったことから、耐雪性の強化が求められた。現在の雪よけは、竹、木材、直管パイプ及び防風ネット等を利用しているが、資材費用、設置及び撤去の労力が農家の大きな負担となっている。そこで、市販資材を組み合わせた基本型(少雪型)に補強を加えての耐雪性強化、及び資材変更による軽量化を検討した(表 1)。

表 1 雪よけのタイプと試験区設置の概要

	基本型(長手方向直管パイプ支持)	軽量型(長手方向樹脂線支持)				対照区	ネギ作付け				
		少雪型(20cm)	中雪型(40cm)	多雪型(80cm)	多雪(強化)(80cm)						
主な資材	防雪ネット(目合4mm、幅2m)	○	○	○	○	○	○	○	○	—	/
	カラー鋼管3本1組(間隔2.5m)	○	○	○	○	○	○	○	○	—	
	ハウスパイプ直管(19mm×5.5m)	○	○	○	○	—	—	—	—	—	
	ポリエステル樹脂線(径4mm)	—	—	—	—	○	○	○	○	—	
	繊維強化プラスチック 補強材(アーチ支柱間の組数)2本1組	—	1組	3組	3組(太型)	—	1組	3組	3組(太型)	—	
年度・場所	R4 ①朝来市和田山町安井	○	○	○	—	○	○	—	—	○	あり
	②豊岡市但東町小谷	○	○	○	—	○	○	—	—	○	あり
	③美方郡香美町村岡区村岡	○	○	○	—	○	○	—	—	—	なし
	R5 ④美方郡新温泉町丹土	○	—	—	○	—	—	○	○	—	なし

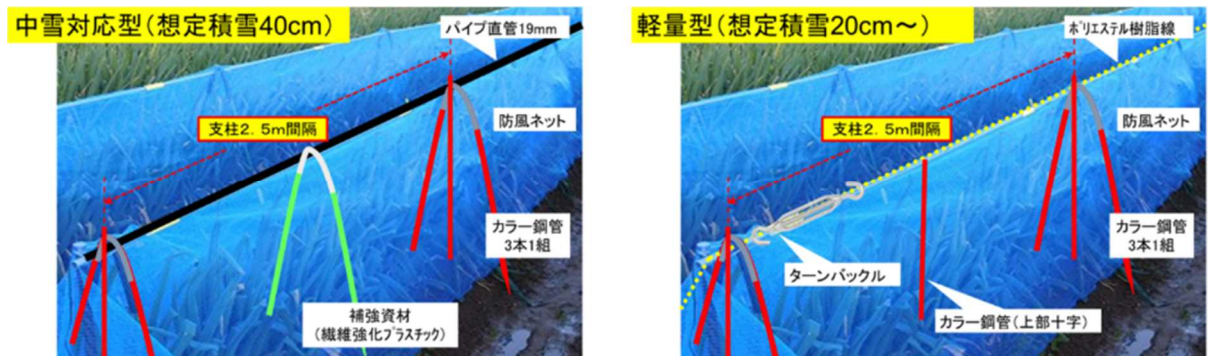


図 1 設置した雪よけ設備の例

左：基本・中雪型 上部長手方向のネット支持部は直管パイプ。支柱間に補強材を 1 組設置。

右：軽量・少雪型 上部長手方向のネット支持部はポリエステル樹脂線。たわみ防止のため、支柱間に上部が十字型キャップのカラー鋼管を一本配置、樹脂線をはめて固定。端部にターンバックルを挟んで樹脂線の張り具合を調節し、両端は畝端の杭に固定。

1. 市販資材組合せによる雪よけの設置と効果(令和 4 年度)

市販資材を組み合わせた基本型(少雪型・中雪型・多雪型)及び軽量型(少雪型・中雪型)の 5 試験区を①朝来市和田山町安井、②豊岡市但東町小谷、③美方郡香美町村岡区村岡の 3 地域に設置した。1 月下旬~2 月上旬に調査し、支持資材やネットのたわみ量測定と共に、ネギの損傷程度を無、弱、中、強、甚、壊滅の 6 段階で評価した。結果は以下のとおりだった。

①では、最深積雪量は45cm(1月25日、以下1/25と表記)だった。側面ネット及び上部直管パイプのたわみは、わずかだった(表2)。ネギ茎葉の損傷はいずれの試験区とも少なく(図2)、対照(雪よけなし)の「壊滅」と比べ、「弱」以下と雪よけの効果が見られた。



図2 調査区の様子(①和田山町・少雪型)
ネット内に空間がありネギの損傷は少なかった。

②では、調査時の積雪量は46cm(1/31)で、最深積雪量は60cm程度と推定された。積雪による上部直管パイプのたわみは、少雪型よりも多雪型で少なく、補強材による効果があった(表2)。軽量型も積雪量60cm程度で効果が見られた。ネギ茎葉の損傷程度は、対照の葉身部は「壊滅」だったが、試験区では全て「弱」以下であった(図3)。



図3 調査区の様子(②但東町・軽量少雪型)
軽量型でもたわみは小さく、ネット内のネギの損傷はほとんど見られなかった。

③では、調査時の積雪量は22cm(2/8)、最深積雪量は80cm以上(1/25)と推定された。上部直管パイプのたわみは、②と同様に補強材を入れるほど耐雪性が認められた。しかし、側面ネットの畝中心部への横からのたわみは、多雪型でも11.5cmで、補強効果は見られたが実用上十分ではなかった(図4、表2)。軽量型については上部樹脂線のたわみが中雪型、少雪型それぞれ19.4、22.3cm、側面ネットの横からのたわみが14.4、16.8cmと耐雪性はなかった(表2)。



図4 調査区の様子(③村岡区・多雪型)
補強資材も雪でたわみ、効果を発揮しなかった。

2. 雪よけのタイプ別の所要設置時間とコスト試算(令和4年度)

基本型(少雪型、中雪型、多雪型)及び軽量型(少雪型)設備の10a当たりのコストを試算した結果、少雪型、中雪型と比べて補強材をより多く入れた多雪型は3割以上高価だったが、軽量型は同等の耐雪性の基本型と変わらなかった(表3)。

10a当たりの総重量は、少雪型に比べ、中雪型で4%、多雪型で24%重かったが、軽量型では39%軽かった(表3)。

表2 雪よけタイプ別評価

R4年度 試験区	最大積雪量	評価	基本型(長手方向直管パイプ支持)			軽量型(長手方向樹脂線支持)	
			少雪型	中雪型	多雪型	少雪型	中雪型
①朝来市和田山町安井	45cm	上部直管・樹脂線	2.5	2.0	2.2	21.2	5.8
		側面ネット	0.6	0	0	4.3	0.7
		判定	○	○	○	○	○
②豊岡市但東町小谷	60cm	上部直管・樹脂線	2.7	2.2	1.0	2.3	1.1
		側面ネット	3.1	1.2	0.2	2.5	0.8
		判定	○	○	○	○	○
③美方郡香美町村岡	80cm以上	上部直管・樹脂線	12.3	8.2	4.2	22.3	19.4
		側面ネット	18.9	15.9	11.5	16.8	14.4
		判定	×	×	×	×	×

R5年度 試験区	最大積雪量	評価	基本型(長手方向直管パイプ支持)		軽量型(長手方向樹脂線支持)	
			少雪型	多雪型(強化)	多雪型	多雪型(強化)
④美方郡新温泉町丹土	70cm以上	上部直管・樹脂線	4.1	1.7	測定不能	5.2
		側面ネット	23.9	16.5	崩壊	18.7
		判定	×	×	×	×

表中の数字はたわみの長さ(cm)

また、設置に要する時間を測定し、作業員3名、10a 当たりに換算したところ、少雪型より補強材が多い分、中雪型、多雪型で時間を要した。軽量型は同強度の基本型と同程度だった(表3)。

表3 雪よけタイプ別 コスト、資材重量、設置時間

項目	基本型			軽量型
	少雪型 (20cm)	中雪型 (40cm)	多雪型 (80cm)	少雪型 (20cm)
資材費(千円/10a) (税込・100円以下四捨五入)	612	668	910	620
資材総重量(kg/10a) (少雪対応型を100とした指数)	727 (100)	753 (104)	902 (124)	440 (61)
設置時間3名(h/10a)	13.1	15.7	18.1	13.3

圃場規模：20m×50m、畝幅：120cm、畝長さ：50m、畝数：16畝、畝の総延長：800mで試算

3. 積雪量が多い場合の雪よけの検討(令和5年度)

前年度の結果から、想定積雪量80cmの場合、多雪型の設計でも強度が十分とは言えなかった。そこで、多雪が想定された新温泉町では、より径の太い補強材を用いた雪よけを設置することとし、令和5年度は、④美方郡新温泉町丹土で、基本型(少雪型・多雪(強化)型)及び軽量型(多雪型・多雪(強化)型)の4試験区の比較試験を行った。

調査時の積雪量は30cm(1/30)、最深積雪量は現地での聞き取りから70cm以上だった。基本型では、上部直管パイプのたわみは少なく、少雪型に比べ多雪(強化)型で補強材による効果があった。軽量型では多雪型でも完全に倒壊したが、補強材の径を太くした多雪(強化)型では、樹脂線のたわみはあるものの倒壊しなかった。側面ネットの畝中心部への横からのたわみは、基本・多雪(強化)型で最も少なかったが、補強材の効果は十分ではなかった(表2、図5)。

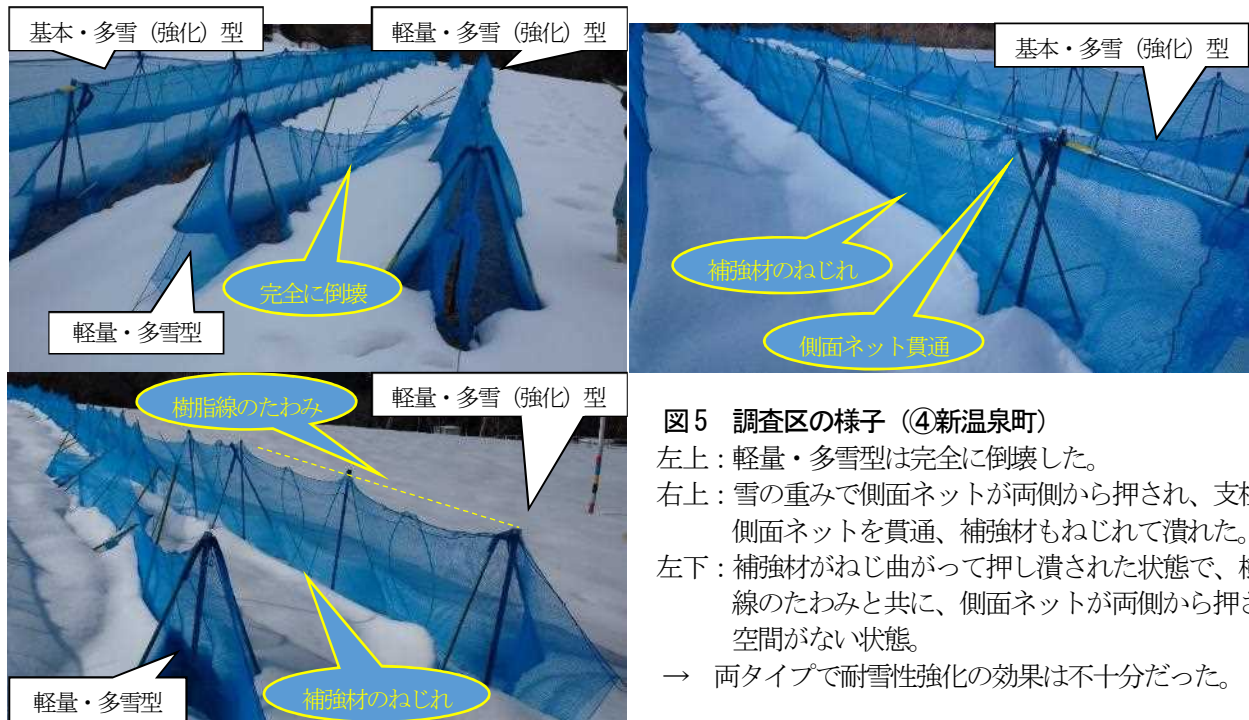


図5 調査区の様子(④新温泉町)

左上：軽量・多雪型は完全に倒壊した。
 右上：雪の重みで側面ネットが両側から押され、支柱が側面ネットを貫通、補強材もねじれて潰れた。
 左下：補強材がねじ曲がって押し潰された状態で、樹脂線のたわみと共に、側面ネットが両側から押され空間がない状態。
 → 両タイプで耐雪性強化の効果は不十分だった。

以上の結果から、積雪量60cm程度までならば、軽量型も含めて中間支柱及び補強材による補強は有効で、ネギの損傷も軽度だった。少雪型の場合、コストや設置時間は基本型と軽量型で差が小さく、資材の運搬やオフシーズンの保管を考えると、軽量型の有効性が示唆された。一方、但馬北部の雪質が重く、積雪が70cm以上になるような場合では効果がなかった。

今後の方針

通常は積雪50cm程度で雪質の軽い但馬南部では、現在普及している雪よけへの補強や資材交換等により、耐雪性強化やコスト増を抑えた労力軽減ができる。また、但馬北部の比較的積雪の少ない地域にも導入可能である。今後、軽量型の普及を進め、現場に合わせた改良を検討する。

小谷 良実(北部 農業・加工流通部)