

開閉作業が省力化できる簡易開閉式トンネル

相澤正樹*・山村真弓・高橋正明・結城 真**

(*宮城県農林水産部農産園芸環境課・宮城県農業・園芸総合研究所・

**元宮城県農業・園芸総合研究所)

Development of Plastic Tunnel with Easy Opening System

Masaki AIZAWA*, Mayumi YAMAMURA, Masaaki TAKAHASHI and Makoto YUKI**

(*Miyagi Agricultural Products and Horticulture Environment Division・Miyagi Prefectural Institute of Agriculture and Horticulture・**former Miyagi Prefectural Institute of Agriculture and Horticulture)

1 はじめに

重油価格は2005年頃から高騰し、2008年には100円/Lを越え、施設園芸農家の経営を圧迫している。一時の高騰は落ち着いたものの、現在でも重油価格は70～80円/Lと高値であり、冬季加温を行う施設園芸現場からは、施設の保温性向上による燃料コスト削減対策が求められている。施設の保温対策には多重被覆が有効であるが、毎日の開閉に多くの労力がかかること、さらに被覆により多湿環境となり、病害の発生も懸念されることなどから、導入を躊躇する生産者もみられる。国内メーカーからハウス用の自動開閉機構等が提案されているものの、設置コストなどの面から普及していない。そこで、既存のハウスにそのまま導入でき、設置が簡易で、慣行のトンネルでは設置しにくかった位置への多重被覆も可能とする被覆装置を開発した。開発した装置についてその効果を所内・現地で調査したので報告する。

2 試験方法

(1) 開発したトンネル装置の概要

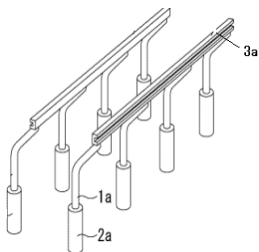


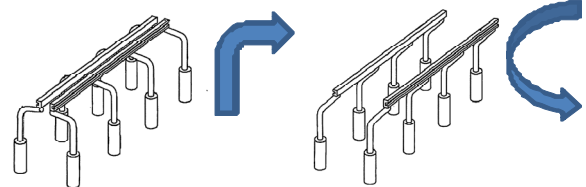
図1 開いた状態のトンネル

1) 直径22～25mmの直管パイプを70cm程度に切断した2aを、1.5m間隔で30cm程度地面に埋め込み、地上部は40cm程度とする(図1)。

2) 直径16～19mmのアーチ状に加工した曲管1aを2aに差し込み上端をビニペットレール3aでつな

ぎ(図1)スプリングで左右に垂れ下がるようにフィルムを固定する。

3) 開閉作業はトンネルの片側妻面で、ビニペット部位の端を向こう側に押すことで、曲管が回転し上部が開く。反対に手前に引けば閉まる。移動することなく簡易に開閉作業ができる(図2)。



閉じた状態から押し開ける 手前に引き、閉める



図2 開発したトンネルの開閉状態(上図左 閉→開、上図右開→閉、写真下左閉状態、下右開状態)
(2) 開発した装置の性能比較

1) 所内試験

a. 2重被覆(パイプハウス+トンネル)

同一パイプハウス内に、幅1.1m、長さ14.3m、高さ1.6mの開発トンネル及び慣行トンネルを設置、双方をアルミ蒸着フィルム(ネオポリシャイン 厚さ0.1mm)で被覆し、プンタレッラを栽培した。

b. 3重被覆(パイプハウス+トンネル+トンネル)

同一パイプハウス内に大型トンネルを設置し、その内側に幅1.2m、長さ12.0m、高さ1.0mの開発及び慣行トンネルを設置した。トンネルはすべてPOフィルム(厚さ0.05mm)で被覆し、キク親株を栽培した。

a、bとも期間は2008年12月～2009年3月、開閉作業性(被験者:40～50代男女4名)、気温・地温・湿度、

生育・収量について調査した。

2) 現地試験

a. S市パイプハウス内ブンタレッサ栽培(①)

同一ハウス内に慣行の白色不織布(パオパオ 90、幅1.5m)べたがけと開発トンネル(幅1.5m、長さ34.5m、高さ0.9m、厚さ0.05mmPOフィルム)を設置した。調査期間は2009年12月～2010年3月、作業性調査は経営者の50代男性1名について行い、その他の調査は1)と同様にした。I

b. I市パイプハウスイチゴ(紅ほっぺ)栽培(②)

隣接するパイプハウス(間口4.5m、奥行45m)2棟で内張カーテン+開発トンネル(幅4.1m、長さ40.0m、高さ1.5m、厚さ0.05mmのPOフィルム)区と、内張カーテンのみの慣行区と比較した。調査期間は2009年12月～2010年3月、作業性調査は経営者の30代男性1名について行い、他の調査は1)と同様にした。

3 試験結果及び考察

(1) 開発したトンネルの性能

1) トンネル内の気温、地温、湿度

表1に各試験区の気温、地温、湿度を示した。所内試験の3重被覆内気温、地温、湿度は開発、慣行の両区同等であった。現地ハウス①では慣行のべたがけ被覆に比べ開発トンネル内は平均気温で4.6℃、平均地温で2.8℃高くなった。湿度は差がなかった。現地ハウス②は開発トンネルを付加することで平均気温で2.6℃高くなった。地温、湿度は差がなかった。

2) 作業時間及び作業性

開閉作業時間はいずれの試験とも開発トンネルで大きく減少し、大幅な作業時間の短縮が実証された(表2)。作業に対するアンケート調査では、全体の作業性は「とても作業しやす～作業しやすい」、トンネルの可動性は「とても動かしやすい～動かしやすい」、フィルムの汚れについては「開発トンネルの方がきれい」の回答がほとんどであった(データ略)。

3) 経済性

現地ハウス①、②とも慣行ではトンネル栽培

表1 開発トンネルと慣行トンネル内の気温・地温・湿度

	調査区	気温(℃)			地温(℃)	湿度(%)
		平均	最高	最低	平均	平均
所内試験	ハウス中央	8.5	37.2	-5.8	-	80.9
	開発トンネル(3重)	11.9	41.3	-2.9	13.6	92.5
	慣行トンネル(3重)	11.6	39.8	-2.4	13.0	92.0
	外気温	2.7	20.1	-8.8	-	71.6
現地ハウス①	ハウス中央	7.8	36.8	-5.0	-	81.3
	開発トンネル	10.8	44.3	-0.9	9.7	92.2
	慣行べたがけ	6.2	27.0	-2.7	6.9	92.9
	外気温	1.3	14.4	-8.0	2.8	77.5
現地ハウス②	内張下	9.0	35.0	-2.4	12.5	85.7
	内張+開発トンネル	11.6	36.8	2.4	13.1	85.7

注. 調査期間 所内試験: 2009年1月26日～2月23日

現地ハウス①と②: 2010年1月1日～1月31日

所内試験の2重被覆は両区とも開発トンネルで実施

現地ハウス①の慣行は白色不織布のべたがけ処理

現地ハウス②イチゴ無加温栽培で慣行は内張保温のみ

表2 開閉作業時間と現地圃場収穫量

	試験区	開(秒)	閉(秒)	合計(秒)	開発/慣行(%)	収穫量
所内	開発トンネル(2重)	24.1	44.0	68.1	36.8	—
	慣行トンネル(2重)	66.7	118.5	185.2	—	—
	開発トンネル(3重)	8.6	12.9	21.5	26.8	—
	慣行トンネル(3重)	35.5	44.7	80.2	—	—
現地ハウス①	ブンタレッサ圃場	8.5	13.4	21.9	12.4	3.9株/m ²
	開発トンネル	90.0	86.0	176.0	—	1.5株/m ²
	慣行べたがけ					対慣行ハウス比117%(47kg/a)
現地ハウス②	イチゴ圃場	55.2	59.4	114.6	—	
	開発トンネル					

注. 開閉作業は1名の作業者で行った(場内圃場の被験者数は4名で、現地圃場は園主1名)

ブンタレッサ慣行べたがけのみ作業回数1回で、その他は、開閉作業を5回づつ行った

ブンタレッサ収穫調査期間は、2009年12月24日～2010年2月10日である。

イチゴ収穫調査期間は、2009年12月20日～2010年2月28日である。

を導入していないが、開発トンネルを設置することで保温効果が高まり、増収した(表2)。

現地試験①における開発トンネルの経費は8,747円/aで、粗収益は慣行より87,143円/a多くなった(データ省略)。

4 ま と め

以上の結果から、開発トンネルは多様な大きさに対応し、開閉は1人でも短時間で容易に作業でき、フィルムの汚れも少ないことが実証された。なお、保温効果は慣行トンネルと同等で作物への影響もない。既存の資材を利用し安価に作成でき収量は増加するので、無加温栽培では収益増が見込める。

開発したトンネルは特許出願中(特願2010-78791「開閉式農業ハウス」)である。