

内張多層化ハウスにおけるフィルムの結露と透水性有孔フィルムの省エネ性

内張 2 層の連棟ハウスにおける結露の発生は、外張フィルムが最も多く、内張上層フィルムは結露しない。そのため、内張上層の水溜り発生は外張りからの水滴落下が主な原因と考えられる。ボタ落ち対策として利用されている透水性フィルムを内張下層に展張してもハウスの燃料消費量は、内張 2 層とも穴加工なし P0 フィルムを展張した場合と同程度となる。

農業研究センター生産環境研究所施設経営研究室 (担当者: 田中誠司)

研究のねらい

施設園芸においては、内張 2 層カーテンなどフィルム多層化による省エネ対策が推進されている。内張フィルムは水溜り防止や作物体への水滴ボタ落ち等の対策として透水性有孔フィルムの展張が多くなっているが、内張多層化ハウスでのフィルムの結露や水溜り発生状況及び有孔フィルムであるため省エネ性など不明な点がある。そこで、フィルムの結露状況や燃料消費量への影響を明らかにする。

研究の成果

1. 内張 2 層のうち作物体への水滴ボタ落ち対策を目的として内張下層に透水性有孔フィルムを展張した場合、外張と内張下層フィルムは、フィルム表面温度がその付近の露点温度以下となるため結露し、また、ハウスの構造上、ハウス内側の層ほど暖かいためフィルムの内側 (下面) に結露する。一方、内張上層フィルムは、ほとんど結露しない (図 1, 2)。
2. 結露水量が最も多いのは外張りフィルムであり、フィルム内側温度と外気温の差が大きいためと考えられる。内張上層フィルムは結露しないため、内張上層の水溜りは、外張りフィルム、谷樋、谷換気部など上部からの水滴落下によると考えられる。(図 2, 3)。
3. ボタ落ち対策として利用されている透水性フィルムを内張下層に展張し、内張上層には穴加工なし P0 フィルムを展張した場合のハウスの燃料消費量は、内張 2 層とも穴加工なし P0 フィルムの場合と比較して同程度であった (表 1、図 2)

普及上の留意点

1. 熊本型低コスト 2 連棟ハウスにおいてトマト栽培を実施し、外気最低気温 0℃～8℃での結露状況の試験結果である。
2. 透水性有孔フィルムは、直径 2 ミリの穴、10*10cm 間隔で設置、厚み 0.05 ミリの P0 フィルムである。また、内張上層に展張した穴加工なし P0 フィルムには、水溜り防止対策としてカッターナイフなどで巻上げ方向と直角にスリット状の切り込み (長さ 5cm 程度) を入れた。

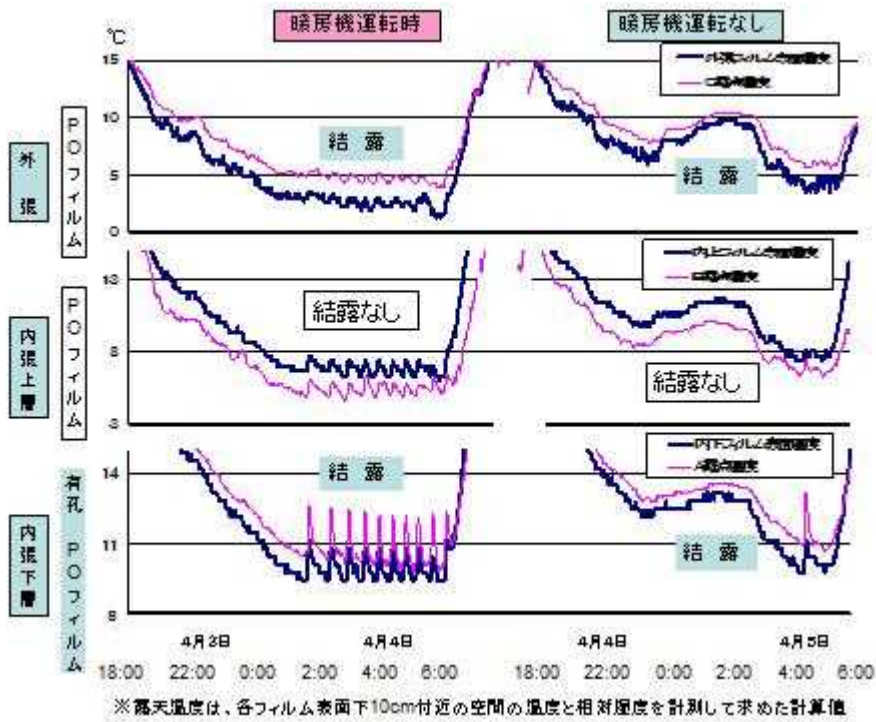


図1 各フィルムの表面温度と露点温度の推移

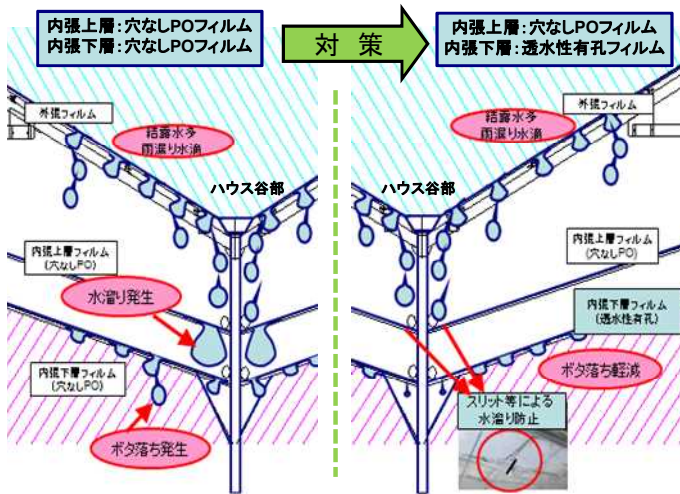


図2 内張2層フィルムの展張と結露等の発生状況

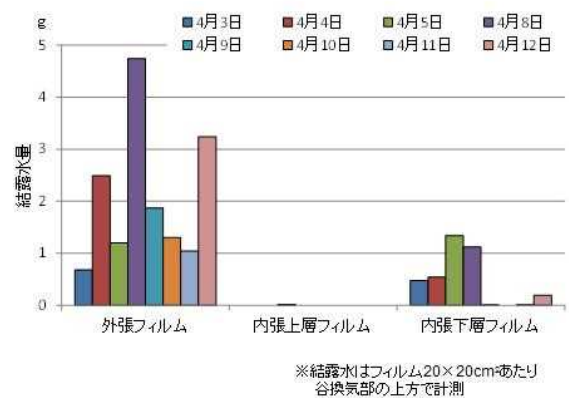


図3 各フィルムの結露水量

表1 期間中(1月上旬～3月中旬)の暖房機の燃料消費量比較

期間	燃料消費量 (L)		ディグリーアワーDH (°C/h)		暖房負荷(DH)当たりの燃料消費量 (L)	
	上下層穴なし POフィルム(H23)	下層のみ透水性 有孔フィルム(H24)	上下層穴なし POフィルム(H23)	下層のみ透水性 有孔フィルム(H24)	上下層穴なし POフィルム(H23)	下層のみ透水性 有孔フィルム(H24)
1月	589.0	588.0	5354.8	5502.8	0.11	0.11
2月	451.8	334.2	4162.5	3574.9	0.11	0.09
3月	115.2	128.5	1420.9	1501.7	0.08	0.09
計	1156.0	1050.6	10938.2	10579.4	0.11	0.10

注)ディグリーアワーDHは1時間毎のハウス内設定温度と外気温の差(プラスのみ)の合計。ただし10:00～16:00までは合計から除外した。H23とH24は暖房負荷の違いがあるため、暖房負荷あたり燃料消費量で比較。ただし、同一ハウス保温被覆条件であるためDHの差を暖房負荷の差とした。