「農業と繊維・高分子」特集

農業用спанボンド不織布

岩 田 喜 登

спанボンド不織布とは、合成繊維（合繊）の紡糸工程と繊維ウェブ形成工程及びボンディング工程を連続に持つことにより製造される合繊長繊維不織布であり、米国 Du Pont 社の特許（特公昭37-4993、1956年出願）によって世に紹介された。企業化は、同じく米国 Du Pont 社が1965年に“Reemay”（ポリエステル）を発表したのが最初であり、その後1970年代にかけて欧米の合繊メーカーや化学メーカーで、我国では石油化学メーカーや合繊メーカーで相次いで商業生産が開始された。我国の生産量推移を見ると、1973年は約3千万㎡、1986年は44千万㎡、1992年には119千万㎡と急速な拡大がなされているが、農業資材用途もその一端を担っている。

спанボンド不織布には、1) 繊維が連続したフィラメントからなり、強力が高い。2) 適度な保温性、通気性、通水性、透湿性があり、同時に吸湿性、保水性も得られる。3) 素材（ポリエステル、ナイロン、ポリプロピレン、これらの複合等）、目付、色などを多様に組み合わせ生産ができ、必要な透光性、遮光性が得られる、などの基本的特徴があり、ハウスの内張用、遮光・遮熱用、べたがけ用、水稻育苗用、お茶の防霜用、給排

水用など、被覆資材や下敷資材として使用されている。

1. ハウスの内張用

ハウスなどの施設栽培は、1973年の石油ショック以降、如何にして暖房用燃料を節約するかが課題となり、内張カーテンの多層化が推進されてきた。спанボンド不織布が本格的に農業用に使用されたのはこの時期からである。内張カーテンにフィルムを使用すると、保温効果は優れるが、密閉度が上がり、夜間から明け方にかけて温度が下がってハウス内が過湿になり易く、水蒸気がフィルム面で凝縮して水滴になり、落下して作物を濡らす。また、外層材面からの凝縮落下水滴がカーテンの上に溜まり、いわゆる「金魚鉢」になる。これらは、作物の品質を低下し、特有病気の発現原因になるばかりでなく、色々な面で作業環境を悪化させる。

спанボンド不織布は、一般にはポリエステル（40～50 g/㎡）が使用される。内張にすると表1のように熱貫流率が低く保温性があり、更に保水、通水の性能によって、上記の表面凝縮水や外層材からの落下水滴を吸収し保水する。従って、ハウス内の過剰水蒸気を吸収し湿

表1 ポリエステルспанボンド不織布の内張カーテン熱貫流率及び性能

	ブランク (カーテンなし)	一層の場合		二層の場合	
		ラブシート ^R	ビニール	PE/PE	PE/ラブシート ^R
熱貫流率	4.19	2.70	2.53	1.88	1.68

(熱貫流率：Kcal/㎡hr℃、ラブシート：ポリエステルспанボンド不織布)

спанボンド 不織布名	目付 g/㎡	保水率 %	保水量 g/㎡	透水性 %	遮光率 %	通気度 cc/㎡/sec
20407FLD	40	130	52	25	50	85
20507FLD	50	130	65	20	55	55

(ユニチカカタログ)

Spunbonded Nonwovens for Agricultural Use

筆者紹介 YOSHINORI IWATA

Spunbonded Fabrics Production Development Dept., Spunbonded Fabrics Division, Unitika Ltd.

ユニチカ株式会社спанボンド事業本部спанボンド生産開発部、主管

筆者は、спанボンドの開発に携わっておられ、魚釣り、家庭菜園を趣味としておられる。

本稿ではспанボンド不織布の特徴をたくみに利用した農業分野における応用例について解説していただいた。

表2 凝縮水量の計算基礎

温度 ℃ ①	関係温度 %RH ②	湿度 水g/Kg乾空気 ③	湿り及び飽和 比容 m ³ /Kg乾空気 ④	水蒸気 水g/m ³ ③÷④
25	100	20.0	0.87	23.0
8	100	7.0	0.80	8.8

低湿度湿度図表（基準：全圧760mmHg, 1Kg-乾き空気）

図1 内部被覆資材とキュウリべと病の発生
(神奈川県園芸試験場)

度を下げる効果があり、早朝の霧や露（もや）の発生を押さえ、作物への水滴落下もなくなる。例えば高さ3mのハウス内で、夕方温度25℃、湿度100%RHが明け方に8℃になると、水蒸気量が23g/m³から9g/m³になり、1m²当たり42gの水が凝縮する事になる（表2）。これはスパンボンド不織布の保水可能量（表1、目付40g/m²）の81%になり、十分保水できることになる。また、吸収された水分が繊維間で水膜を作り、対流を抑え、保温性を上げる。トマト、キュウリ、ピーマンなどの果菜類は過湿による病気発生が、バラ、カーネーション、などの花きでは水滴落下による品質低下が起り易い。この問題を解決するため、積極的にスパンボンド不織布を

下層カーテンに使用するケースが多い。図1はキュウリのべと病発生率の比較であり、スパンボンド不織布では殆ど発生していないのが判る。

2. べたがけ用

作物の上に直接被覆する方法で、生育促進、品質向上、増収、発芽向上、土壤乾燥防止、防虫、防鳥、防霜、防風等の効果が確認されている。被覆材には割繊維、不織布、寒冷紗などが使われているが、1980年代前半に、軽く（15～20g/m²）、透光性に優れ（透光率80～90%）、安価なスパンボンド不織布が開発されてからスパンボンド不織布の伸びが著しく、急速に全国的に使用されるようになった。現在のスパンボンド不織布は全ての条件を満たしているわけではないが、特性面、価格面で他の資材に比べてバランスが取れており、レタス、白菜、ホーレンソウなどの葉菜類から大根、人参、ゴボウなどの根菜類、更にはイモ、タマネギ、タバコなどの大面積栽培にまで対象作物の広がりを可能にした。べたがけが作物の生育に及ぼす影響については、べたがけ下の環境が通常の露地や施設内とどのように異なるかを解析することであるが、狭い空間であり、周辺環境にも影響されるため信頼できるデータはなく、明らかにされていないが、実際の使用例と効果を次に記す。

- ①トンネル内べたがけと無被覆との温度比較（表3）：全期間を通じてべたがけ区の方が1～3℃高い。
- ②軟弱野菜の露地べたがけ（表4）：何れの野菜も、1株重量が無被覆区に比べ2～5倍重くなっている。
- ③露地べたがけ、小松菜の虫害軽減試験（写真1）：播種した時からべたがけ被覆することで、虫害（コナガ）を軽減する効果があった。薬剤散布回数を減らすことができ、より安全な生鮮野菜の供給、都市近郊で環境改善、薬剤散布作業者の健康の面からも注目されている。

表3 温度調査（12月1日播種）（埼玉県園芸試験場鶴ヶ島洪積畑支場）

	12月24日～1月7日			1月8日～1月20日			1月22日～2月10日		
	気 温		平均	気 温		平均	気 温		平均
	最高	最低	地温	最高	最低	地温	最高	最低	地温
無被覆区	15.5℃	0.4℃	7.9℃	18.9℃	-2.6℃	7.0℃	-℃	-0.6℃	-℃
べたがけ区	18.0	2.0	9.0	20.3	0.7	8.1	15.8	1.3	7.1

表4 軟弱野菜の露地べたがけ（1株重量, g）

	小松菜	ホウレンソウ	ターサイ	シュンギク	東京あおな
べたがけ区	16.5	4.4	9.1	1.6	11.2
無被覆区	6.1	2.0	1.6	0.3	2.6

播種・被覆11月22日 調査12月10日

(山梨県総合農試)

写真1 スパンボンド不織布（パスライト®）のべたがけによる防虫害効果
不織布使用（左）、未使用（右）

3. 底面給排水マット

鉢物栽培のシクラメンやペゴニア等の花き類は、花や葉に水滴が付着すると退色や病気が発生し易いため、一鉢毎に根元に灌水しなければならず、灌水作業は多大の労力と時間を要し、園芸農家にとって大きな負担となっている。スパンボンド不織布の通水性、保水性、通気性、破れにくい、根を透しにくい等の機能を利用して底面給排水方式が開発されて、省力化、作物育成の均一化、高品質化ができるようになり、経営規模の拡大も可能になってきた。現在使用されているマットは、ポリエステルスパンボンド不織布のニードルパンチタイプである。図2のように三層構造で使用される場合が多く、ベンチの上に遮水シートを敷き、その上に給排水マットを、更に鉢底から根の侵入を防ぐ防根シートを敷く方法が一般的である。図3は給排水マットに使用されているスパンボンド不織布の吸水拡散性能であるが、一個所で給水すれば広範囲に拡散し、また約10cm高の枠があってもこれを越えて拡散、給排水が可能であることが判る。

以上に述べたものは、ほんの一例に過ぎないが、スパンボンド不織布の持つ特性を生かして、新しい用途の開発が進んでいる。特に作物の早取り、高品質生産を目的とするのに加えて、如何にして労働コストを低減するか

図2 底面給排水マットの敷設例

図3 底面給排水マットのバイレック試験結果
（吸水高さ）

が重要ポイントになってきている。作物に被覆する従来の形に対し、鉢の下に直接敷く、地面に直接敷く、根の部分を含む等の根域制御栽培分野も注目されてきた。また、保水性を生かしたまま遮熱、遮光性を有するシートとして、ポリエステルスパンボンド不織布にポリエチレンフィルムや酢ビフィルムをラミネートした複合シート、アルミ蒸着加工したシートも開発され実用化が始まっている。このようにスパンボンド不織布は用途開発だけでなく、素材そのものの改良、開発も進められ、今後の展開が大いに期待されている。

参考文献

- 1) 合纖長纖維不織布ハンドブック, 日本化学纖維協会
- 2) 施設園芸ハンドブック, (財)日本施設園芸協会
- 3) べたがけの現状と考察, 日本農業気象学会施設園芸研究部, 日本園芸資材研究会
- 4) 伊達隆一: 繊維工学 Vol. 44, No. 11 (1991)

(平成5年5月10日受理)