

不織布的特性及在農業上的用途

文／郭孚耀

一、前言

不織布在石化工業發展的初期即已有生產，當時只利用其輕柔、膨鬆性供做為包裝被覆、填充等材料用。由於材料科學的迅速發展，不織布應用範圍拓展到工、商各領域、土木工程、醫療、環境工程，處處都可見到它的存在。應用到農業上，最早於 1978 年在歐洲開始有人使用，且發展極為迅速 1988 年於法國即有近五千公頃使用。

不織布之有別於一般塑料膜或布，是在其生產製造過程之不同，其基本之材料幾乎是相同的原料，如 PVC(polyvinyl chloride)、PE(polyethylene)、EVA(Ethylene Vinyl Acetate copolymer)、PVA(poly vinyl alcohol)等。

傳統塑料膜是塑料溶解後，以吹膨方式形成一薄膜，基本上其薄膜是屬於連續性，是借其材料無限延伸擴展，薄膜表層並無任何孔隙，為一完全不透性的膜，可阻 兩側任何分子的運動與交換。

其後紡織工業的拓展，化學纖維，即由上述原料所製成之人工纖維，取代了多數天然植物纖維，成為紡織工業的寵兒。但基本上這些化學纖維，仍是經由傳統經、緯線編織方式形成布匹(cloth)。

而所謂的不織布(non woven material)，顧名思意，它是將纖維，不以傳統經緯方式，將纖維於同一平面上由四面八方各角度射出交叉而成。其較於傳統的織布，具有更佳之材料物性，同時其生產過程，可由原料抽纖到成品一氣呵成。節省了傳統織布、抽成纖維再編織之過程，生產成本更為低廉。事實上，近年來不織布亦已大量應用到服飾業上。

不織布在近 30 年來，由於材料科學的改進及生產技術的發展，其產品亦愈為多樣性，其使用範圍也愈來愈廣泛，依其材料不同之特性，所生產之產品，處處可見於我們的生活當中。不織布應用到農業上，雖是近 20 年間的事，但發展亦頗為迅速，主要是因其輕便，操作簡單，成本低，且具多樣性，使用範圍廣泛。

二、不織布在農業上的應用

不織布應用到農業上，最早是在 1978 年，歐洲用作為胡蘿蔔保溫提早收穫及番茄防治毒素病(TYLCV)及夏南瓜防治白粉蝨(White fly)。後來於法國亦應用做為菊苣(endive)的軟化栽培(黑色)。

其後美國亦迅速推展到農業上之應用，如香瓜、甜椒、番茄、根萵菜、胡蘿蔔、蘿蔔、甘藍、萵苣等覆蓋栽培上。主要是用在保溫、促成栽培提早

收穫，及防蟲效果。

後來亦利用不織布材料特性之差異，應用到畦面覆蓋，做為防草蓆及提升土壤溫度及保水性用。另外亦應用短纖之吸水性生產成吸水毯、應用到育苗苗床鋪設，使根部能充分吸收水份。或做為草皮生產底層介質，甚至直接做為庭園草地鋪設，保濕、排水及隔本圃使用。亦有做為庭園木、果樹等大型木本植物植袋、容器栽培技術上。或是果樹等大型木，根際防草、保濕。

由上述可見不織布在農業上應用具有其多樣。日本在不織布的應用上，雖晚於歐美各國，但其發展上卻更為迅速。日本在不織布應用於農業上，使用了一個很貼切的用語，他們稱傳統溫室栽培為「屋根農業」即有屋頂的農業，亦即蓋房子給作物住的意思。但自從不織布的應用之後，他們將之稱為「作物衣一枚覆」，即將作物蓋上一件外衣之意。過往溫室栽培是以如何調控溫室內環境因子為思考中心，而應用不織布之被覆栽培(floatting cover)，則是以替植物穿上衣服為著眼點。

三、綜合上述歐美、日不織布應用情形及依不織布不同材質可歸類出：

1.長纖維不織布(具撥水性)

- a.保溫促成栽培，冬季或早春防寒、防霜，保溫栽培，可用於多數的蔬菜及果樹上。
- b.防蟲、防鳥，播種初期或萌芽期，避免蟲害及鳥害。或生育期中阻隔害蟲，同時亦可逃避由昆蟲所傳播之病害如毒素病。
- c.促進發芽，保溫提供種子發芽所需之溫度，或暗發芽種子遮光處理。

2.短纖維不織布(具吸水性)

- a.吸水毯，供苗床(穴盤育苗、植槽育苗)底層根部保持水份用，或盆栽阻本圃及保水。(搬移容易，因根部不生長到土壤中)。
- b.雜草抑制蓆，供做畦面敷蓋或大型木本冠層下根際土壤保護，因具優良吸水、透氣等毛細現象，可使土壤中水份及空氣，能與大氣直接交換，優於PE布之敷蓋，可維持土壤活性。
- c.植槽及苗床底層。取代傳統塑料植槽，使植物根際有更好的吸水、透水及透氣性。庭園草培育，避免根際盤錯到本圃，易於掘取、鋪設，日本則用於機插秧苗育苗盤底鋪設，同理亦是避免根部盤生到土壤中，有利於移植成活率。

3.割纖維不織布：即不織布與編織網混合使用，同時其不織布之纖維密度亦較低，使其具有編織網之網子功能。因生產過程步驟繁複，成本高於一本傳統

不織布。其功能用於保溫、遮光及防雨、防蟲、防風。主要以日本應用為多。

四、國內應用情形

在國外不織布除上述功能，直接應用於作物覆蓋生產上外，於石油能源危機發生之後，為節省能源，亦廣泛應用於大型溫室之環境控制。如雙層覆蓋、天幕拉簾，減少夜間輻射散熱。

至於國內不織布在農業上的應用，則更晚於歐美、日各國。最早是筆者於 1985 年，應用泰維克布(TAVIK)、高密度 spun bonded 不織布，做為花椰菜花球保護遮光用。因其具有高遮光度及優良之撥水性，操作簡易，可回收再利用性高，因此迅速被農民所接受。幾已全面應用於花椰菜生產上。其材質亦具低熱傳導性。本身並不因陽光照射而吸熱，因此可週年使用。

再者筆者於 1988 年，將長纖維不織布基重 42gm/m^2 者，應用於一期稻作育苗，做為秧苗保溫用，因其透氣性優於傳統塑膠布，可節省苗期中每天掀覆塑膠布之勞力。

往後逐漸應用到葉菜類的保溫及防蟲栽培上及果樹、鳳梨遮陰保溫栽培。但由於國內特殊氣候環境及農業生態，以及不織布工業發展進程之遲緩，在此方向，雖於研究上得到正面性效果，但推廣上卻較難突破。

國外不織布生產具多樣性，基重可由 100gm/m^2 一直到 10gm/m^2 之各式成品，因此能廣泛應用，但國內因夏季防蟲、防雨、防風之需求較緊迫，而在低基重材質之生產技術尚待突破。

近來國內則有應用不織布之透氣性及吸水性，撥水性等特性，針對其在農產品保鮮及貯藏上，加強其研究，期能有所突破。

五、不織布在農業上應用的問題點。

1.作物對象：

每一作物植株型態，生理特性均不同，如何依作物之需求，選擇材料及使用方式很重要。

2.栽培模式：

尤其台灣在蔬菜生產上，因作物種類多，栽培期幾成週年性，耕作模式亦多樣化，因此如何有效應用將是一大考驗。目前以冬季保溫成功例子較多，夏季高溫期被覆栽培較少。

3.如何應用：

- a.溫室內的應用，需考慮其保溫性及透光性及耐候性。
 - b.小隧道之應用，其抗風性、透光、保溫、透氣性都需注意。
 - c.露地栽培，直接覆蓋(floatting cover)，如何固著避免被風吹掀，及作物種類的選擇等都是須注意。
 - d.覆蓋開始時期的選擇，依覆蓋目的之差異，覆蓋時期應做適當考量。如播種後為促進發芽而馬上覆蓋；或小苗期開始覆蓋；或移植後；或收穫前處理，均須依不同栽培目的而選擇。
 - e.覆蓋物除去之時機，根據不同作物、栽培模式、栽培時期及氣象條件的差異，覆蓋物除去時機，應做適當判斷，其欲達到之效果，亦應加以考量。如菠菜、茼蒿、蘿蔔，有健化之問題，因此於收穫前何時除去覆蓋物，需依其生育勢加以判斷。
 - f.覆蓋期間，也就是何時覆蓋，何時除去之時間判斷。當然覆蓋目的是重要的依據，同時也須考慮作物及天氣狀況。
- 4.覆蓋期間天氣的變化，單利用不織布覆蓋，是無法人為控制氣象條件，因此須隨時注意異常氣象之變化，須隨時注意作物生育狀況。
 - 5.病蟲害的控制，基本上覆蓋不織布有減少病蟲害發生之傾向。而這是假定在覆蓋前完全無病原菌或蟲源為前提，否則覆蓋後其內之環境反成為其孳生為害之環境。

六、不織布覆蓋後微環境之特性

不織布覆蓋將造成微環境氣象條件之改變，歸納如下：

1. 日射量減少，依材料之差別其日射量均減少，故須注意作物所需光合量。但因不織布具擾射效果，可使直達光形成亂射，反促成單位面積光合量增加，可使果樹同株果實品質達成一致性。
2. 長波放射量減少，能減少夜間輻射散熱、避免霜、寒害發生。但因熱放射率降低、夜間形成不織布表面全面水滴沾著情形，應加以注意。
3. 氣溫、地溫、濕度上升，因不織布分子擴散率低及熱能擴散率低，不織布覆蓋下一般其氣溫、地溫、濕度均較外界高。尤其日射量大時熱蓄積多，溫差及濕度差相對增大，即高溫期間(如正午時分)，覆蓋不織布有熱及濕度蓄積情形，尤以風速低時。地溫則較為稱平。
4. 二氧化碳的變化，據日本的研究報告指出，日間因作物光合作用旺盛，而覆蓋下因分子擴散率低，致使二氧化碳濃度降低。但反之夜間則相對累積增多。其他土壤中產生之硝酸、亞硝氣體有增多情形。
5. 風速減弱，因覆蓋物阻隔，使覆蓋內之風速減低。易造成熱蓄積及蒸發散速率降低。但可供做為良好之防風材料。
6. 降水的入侵量減少，但土壤水份蒸發率被抑制，而使土壤水份易於保

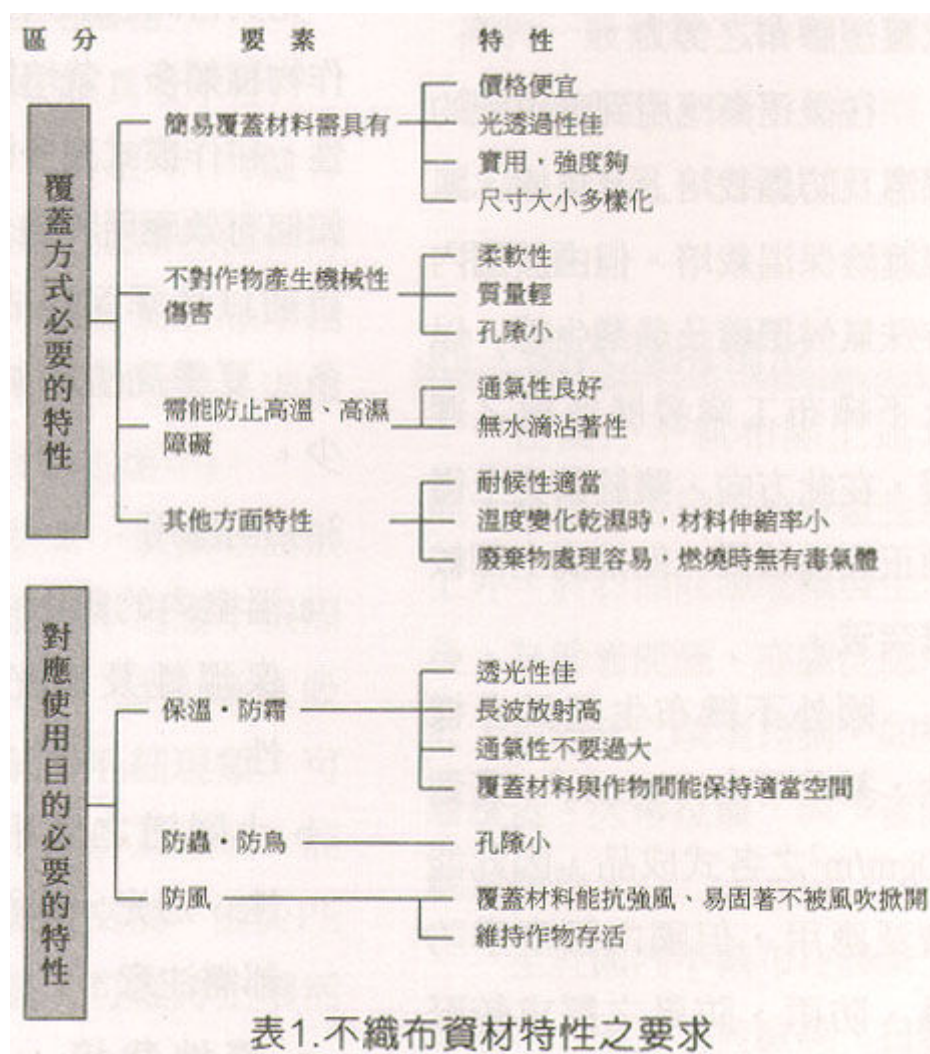
持。

由上述各氣象因子之變化，我們得需依據不同材質不織布及栽培目的做適當選擇。

七、結語

由上述因素，依覆蓋材料之共同性、覆蓋方法之特性及栽培目的，可歸納出所應選擇之不織布特性如下表。

表 1.不織布資材特性之要求



綜觀上述各項，不織布在農業上之應用存在許多發展之空間。吾人應從其材料特性之開發加強研究，並依不同區域，季節氣象之特性，及生產栽培之目的，對覆蓋材料做適當的選擇，才能使不織布發揮其應有的功效。