

高透湿性フィルムを活用した大苗育苗システムの開発

誌名	農業および園芸 = Agriculture and horticulture
ISSN	03695247
著者名	中野,明正 鷺谷,公人 近江,祐依 藤田,慎一 岩崎,泰永
発行元	養賢堂
巻/号	92巻11号
掲載ページ	p. 959-963
発行年月	2017年11月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



高透湿性フィルムを活用した大苗育苗システムの開発

中野明正*・鷺谷公人**・近江祐依**・藤田慎一*・岩崎泰永*

〔キーワード〕: 大苗, 高透湿性フィルム, 人工光型育苗装置, トマト, 大苗育苗システム

1. 緒言

通常トマトでは苗テラスなどの人工光型育苗装置を使用し育苗する場合, 72 穴や 128 穴のプラグトレイを使用する. その場合, 播種後 20 日程度の育苗期間で本葉 5 枚程度の苗が生産される. それをやや大きめのポットまたはロックウールキューブに移植 (鉢上げ) し本圃の前室などで 2 次育苗して, 第 1 花房が展開する時点で定植する (金子ら 2017). 日本の良食味トマト品種においては, 若苗の直接定植では往々にして過繁茂となり, 収量が安定しないというデメリットがあるためにこのような工程が採られる.

本報告で提案する大苗育苗法では, 種々の工程を省略できるためトマトの生産性向上に寄与できる. つまり, 人工光型育苗装置などで, 播種から直接定植可能な第 1 花房が開花直前の状態まで育苗できるため, 上記のような植え替えの手間が省け, 苗生産の効率化が図れるとともに, 本圃での栽培期間が短縮されるため回転率の向上が見込める. そして, 人工光型育苗装置では, 太陽光に依存した環境よりも安定した環境で, より高位の花芽の形成が可能となるため, 生産の安定による多収化につながると考えられる. さらに, より病害虫リスクの高い, 本圃における栽培期間が短縮されるため, 病害虫のリスク低減, 農薬散布回数の低減などのメリットも考えられる.

このように多くのメリットが想定されるため, 既存のプラグ苗をさらに大きくしたいいわゆる「大苗」を人工光型育苗装置で生産する技術が必要と考えた.

しかし, 上記のような既存の育苗システムで, トマトの苗の生育期間を延ばした場合, 大きくなれば

なるほど, 苗同士の葉が絡まり相互遮蔽がおこり, 生産性が低下する. また, 定植のために 1 株ずつ苗を取りだそうとしても, 葉が絡まり合っているため, 葉がちぎれる等のダメージがあり, 生産に供する苗にはならない等の問題が懸念された. そこで, これらの問題を解決するために, 地上部を株毎にフィルムで覆う手法を考えた. しかし, この手法においても, 通常のフィルムで予備的に被覆したところ, 徒長し, 葉が黄化するなど, 過湿に伴うと考えられる症状が認められ, このような育苗に適するフィルムの選択が重要と考えた.

現在まで, 高光透過・高透湿性のハウス被覆資材として, 写真用フィルムのベース素材として用いられてきた三酢酸セルロース (Tri acetyl cellulose: 以下 TAC と略) を用いたハウスが建設され, このハウスにおいてトマト栽培を実施し, 冬期における増収効果を確認した (中野ら 2016, 2017). 収量増加の要因としては, 光透過性にすぐれることと, 透湿性が高いことが考えられた.

本試験では, 上記の大苗育苗で問題となる, 過湿の問題を解決するため, この透湿性の高い TAC フィルムを育苗に活用することを検討した. 大苗育苗は, 前述のようなトマトの生産性を向上させるメリットがあると考えられるため, 本フィルムを使い, 第 1 花房開花直前まで人工光型育苗装置で育苗するシステムの開発を実施した.

なお, 本研究では, トマトの大苗の定義として第 1 花房が十分に目視可能であり, 第 1 花房上位の葉が 3 cm 以上展開している苗とし, 人工光型育苗装置内で概ね 40 日程度育苗した苗のこととする.

2. 材料および方法

1) 育苗条件

2017 年 2 月 24 日に 128 穴セルトレイにたね培土 (スミリン農産) を充填し, ‘桃太郎ヨーク’ (タキイ種苗) を播種し, 2 月 26 日に人工光型育苗装置 (苗テラス, 三菱樹脂アグリドリーム (株), 農研機構

*農研機構野菜花き研究部門 (Akimasa Nakano, Shinichi Fujita, Yasunaga Iwasaki)

**富士フィルム (株) (Kimito Washiya, Yui Omi)

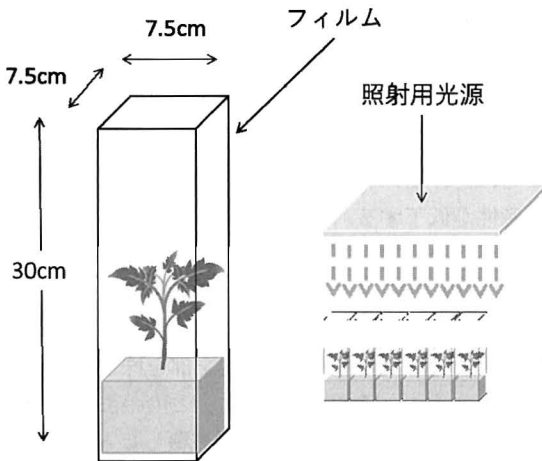


図1 大苗育苗容器の外観(左)と使用方法
天井部分は覆われていない、筒状の容器。

つくば実施拠点内設置)に移動した。光源はHf蛍光ランプ(棚あたりの光源数:6本,平均光強度:243 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$,消費電力:276Wであった。その16日後の3月14日に,図1に示すように,ロックウールキューブ(7.5×7.5cm高さ6.5cm,グロダン社)に定植し,フィルムで囲うような育苗容器の構造とした。

処理区は周りをフィルムで覆わない対照区,通常の湿度が透過しないフィルムを想定し,TACフィルムで覆った後にその周辺をラップ(ポリ塩化ビニリデン,サランラップ,旭化成ケミカルズ)で被覆した区(Wrap区),TACフィルムのみで覆った区(TAC

区)の3処理区を設けた。その後14日間生育させ苗の状態を評価した。反復数は6とした。

2) 測定項目

実験終了時に,草丈および最大葉長,葉枚数,花数を測定した。また,その後,最大葉の先端の葉緑素値を葉緑素計(SPAD-502Plus,KONICA MINOLTA)で測定した。さらに培地として使用したロックウールキューブの表面にWrap区のみ顕著な発根が認められたため,他の区についても,比較のため,側根または不定根と思われる根の本数を数えた。

容器内の環境については,温度湿度CO₂をセンサー(CO₂・温度・湿度データロガー:TR-76Ui,T&D社)により15分おきに測定した。ただし植物体が生育している状態の場合,装置が入らないので,容器内の環境は植物が無い状態で測定した。なお,上部が開放していると植物が繁茂した状態を反映していないと考えられたため,フィルムで覆った区は,上部にフィルムを乗せた状態で測定した。

3. 結果

人工光育苗施設においてフィルムを活用した大苗育苗法を開発した。本方式は,苗の周囲をTACで覆うことにより,支柱などを設置しない状態で転倒せずに大苗育苗が可能であった(図2)。また,相互に葉が絡まり合うため,通常,苗を大きく生長させると,取り出しが困難となるが,本手法では,フィルムで仕切られているため,葉が相互に絡まること

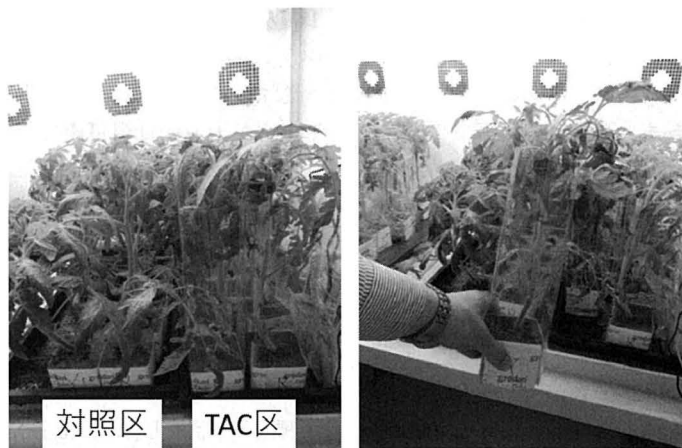


図2 大苗育苗の生育状況
苗テラス内での生育状況(左),葉が絡まらずに容易に取り出せる(右)

表1 TACフィルムを活用して育苗した大苗の性質

	草丈 (cm)	最大葉長 (cm)	葉枚数	花数	SPAD	出現根本数
対照区	26.0 a	33.5 a	8.0	4.5	48.4 a	3.2 a
Wrap	29.0 b	29.3 b	8.2 ns	4.7 ns	37.5 b	28.2 b
Tac	26.1 a	32.2 ab	8.0	4.2	47.6 a	8.0 a

Tukey の有意差検定を行い、異なる文字は5%の危険率で有意差がある。

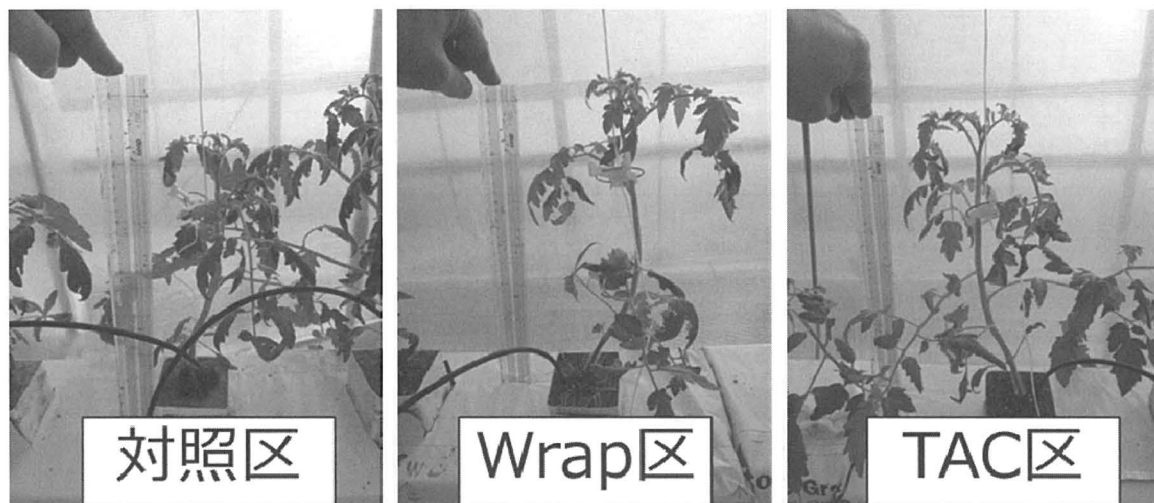


図3 定植直後の苗の状態

対照区：地上部をフィルムで被覆していない区，Wrap区：透湿性のないフィルムで被覆した区，TAC区：透湿性を示すTACフィルムで被覆した区。

なく取り出しが可能であった。

通常の湿度を通過しないフィルムでは、徒長および葉色の低下が認められたが（表1）、TACフィルムを使用した場合は、フィルムで覆わないものと同程度の苗が育苗可能であった（図3）。花数も対照と同程度の数であった（表1）。

対照区，Wrap区，TAC区，それぞれの平均気温は、 20.49 ± 0.92 ， 20.40 ± 1.05 ， 20.21 ± 0.78 であり。平均値および変動がTACで最も小さくなる傾向が認められた（データ略）。また、湿度は、それぞれ、 55.1 ± 5.6 ， 65.3 ± 7.3 ， 57.1 ± 5.8 となり、気温と同様にTACの平均値および変動はWrap区に比べ小さくなり、被覆していない対照に近い値となった。特にWrap区で認められる夜間の湿度の高まりが抑制されていることが認められた（図4）。

CO₂については、夜間に測定の見欠値が発生したため、3月24日の8:00から同日22:00までの値を平均化し、標準偏差をもとめた。対照区は 979 ± 50 、

Wrap区は $1,086 \pm 59$ 、TAC区は 997 ± 57 となり、TACでより対照に近い値となった（データ略）。

4. 考察

苗の周囲をTACで覆うことにより、健全な大苗が生産可能であった。つまり、通常の湿度を通過しないフィルムでは、徒長および葉色の低下が認められたが、TACフィルムを使用した場合は、フィルムで覆わないものと同程度の苗が育苗可能であった。また、葉が相互に絡まることとなる取り出せ育苗生産システムとしても合理的であると考えられた。

フィルム内は通常のフィルムでは加湿になることが想定された。農業用ビニルとTACを比較して、育苗した場合、農業用ビニルの夜間の湿度が100%になるのに対して、TACフィルムでは80%程度に低下していた（中野ら2015）。今回の人工育苗装置においてもWrap区では特に夜間の湿度上昇が認められた（図4）。トマトの反応としてもTAC区に比

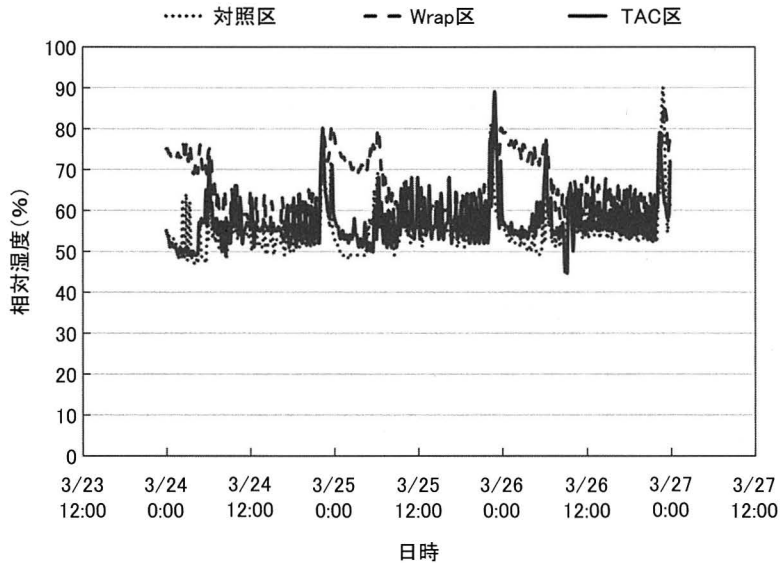


図4 各処理区における相対湿度の推移

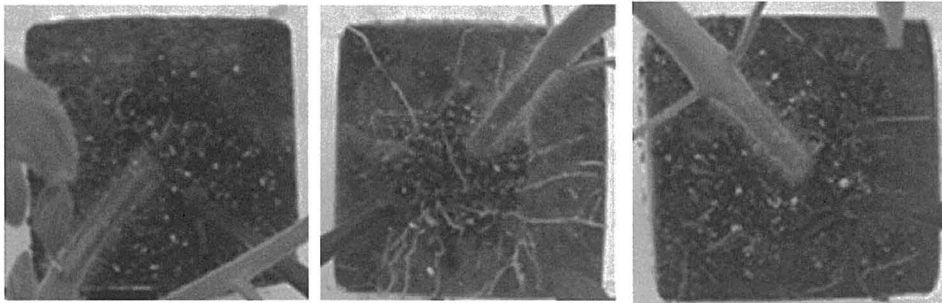


図5 ロックウールキューブの表面に発生した側根または不定根の差異
 対照区：地上部をフィルムで被覆していない区，Wrap区：透湿性のないフィルムで被覆した区，TAC区：透湿性を示すTACフィルムで被覆した区。
 ロックウールの表面に根が多く出ているほど，地上部の環境が過湿であったことを示している。

べWrap区で徒長しており(表1)，これは過湿の影響の思われる。また，図5に視られるようにWrap区のロックウールの表面にのみ側根または不定根が多く認められた。これも，湿度の影響で，表層の雰囲気が増湿気味になっていたためと考えられた。このような植物の反応は，いずれも増湿による影響と考えられ，より適湿に維持されるTACフィルムでは，このような障害が回避されたと考えられた。

既報でも(中野ら2016, 2017)，被覆された内部環境の変動が小さくなる傾向も認められており，植物に好適な環境が本フィルムの被覆により維持されやすいことが推察される。

本手法は，苗周辺の雰囲気制御し良質大苗を生産するシステム(Big Seedling Production System with Atmosphere Control Film)であり，トマト安定生産のための基盤技術となる可能性がある。さらに，雰囲気が制御されているため，流通性も高い可能性もあり，苗の流通増大に資する可能性もある。

要約

人工光型育苗装置において，フィルムを活用したトマトの大苗育苗法を開発した。本方式は，苗の周囲をTAC(三酢酸セルロース: Tri acetyl cellulose)で覆うことにより，支柱などを設置しなくても，転

倒せず到大苗育苗が可能であった。また、プラグトレイなどでトマト苗を20日以上育苗すると、相互に葉が絡まり合うため、たとえ生育ができたとしても、取り出しが困難となるが、本手法では、葉が相互に絡まることなく取り出しが可能であった。

通常の湿度を通過しないフィルムでは、徒長および葉色の低下が認められたが、TACフィルムを使用した場合は、フィルムで覆わないものと同等の苗が育苗可能であった。花数も対照と同等の数が維持され、この手法は生産現場にも導入できる可能性が高い。

実際、フィルム内の湿度を計測したところ、通常の透湿性のないフィルムでは、TACフィルムに比べ湿度が高く推移した。連続した過湿条件により徒長

や葉色の低下が発生したものと考えられた。一方で、より好適な環境に維持されるTACフィルムでは、このような障害が回避され、良質の大苗が生産された。

引用文献

- 1) 中野明正・鷺谷公人・安東 東赫・東出忠桐 2015. 透湿性被覆資材がトマトの生育環境および初期生育に与える影響. 園芸学研究 14 (別1): 125.
- 2) 中野明正・近江祐依・鷺谷公人・岩崎泰永・東出忠桐 2016. 太陽光閉鎖型多収ハウス構築を目指した高光透過・高透湿ハウスの諸性質. 園芸学研究 15 (別1): 122.
- 3) 中野明正・近江祐依・鷺谷公人・趙鉄軍・岩崎泰永 2017. 高光透過・高透湿被覆資材ハウスは冬期のトマト収量を高める. 園芸学研究 16 (別1): 111.
- 4) 金子 壮・栗原弘樹 2017. 太陽光利用型植物工場のトマト低段養液栽培. タキイ最前線(春特集号): 57-60.