

## 4. 夏秋どりトマト生産安定のための「もみがら耕」利用技術について

大分県農業技術センター 永瀬 東雄

### はじめに

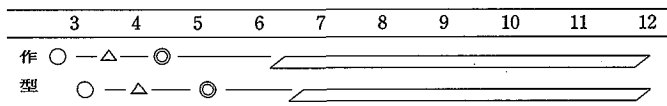
大分県の中山間地域における夏秋野菜は、大きく分けると露地栽培と施設栽培とに分けられる。施設栽培の夏秋どりでは雨よけハウスが主体であり、トマトやピーマン等が主な品目である。産地には選果場が設置されており地域での取り組み意欲は大きい。しかし、雨よけハウスでの栽培が固定化されているため、連作障害や台風災害等が発生し、土壌消毒や接ぎ木栽培、あるいは抵抗性品種の導入等を行っているが、必ずしも栽培が安定しているとはいえず、栽培面積は伸び悩みの状況にある。

ところで、大分県では連作にも強い簡易な養液栽培装置「もみがら耕」を開発し、実証試験で高い成果を得ている。高原農業部では夏秋どりトマトについて平成6年度から「もみがら耕」の検討を行い、平成7年度には現地でも栽培されるようになった。栽培技術については平坦地で実証されているが、夏秋期の栽培であるため高温による生理障害等の発生が懸念され、関係機関や生産者と一体となって栽培技術について検討し、産地の育成に取り組んでいる。

### 1. 大分県内におけるトマト栽培の概況

大分県におけるトマトの栽培面積は平成8年度において198haである。そのうち夏秋どりトマトは73haで、産地はおおよそ標高400m以上の竹田直入地域（荻町、久住町）、玖珠地域（九重町、玖珠町）で大半を占めている。

夏秋どりトマトの作型は、第1図のように3月に播種してから5月に定植する。収穫は早ければ6月下旬から始まり12月上旬頃まで行われる。長期どりではおおよそ12段果房まで収穫するが、収量は産地によって6～8tと開きが大きい。また、近年では省力化の一方策としてセル成型苗が使用されるようになったが、育苗方法や小苗での栽培法についての技術確立はこれからである。



第1図 夏秋トマトの作型

第1表 大分県における夏秋トマトの栽培概況（1996年）

項目 町村	栽培面積 (ha)	平均収量 (kg/a)	収穫量 (t)	出荷量 (t)
荻町	35	820	2,870	2,730
久住町	11	740	777	700
九重町	21	540	1,160	1,080
その他	6	464	269	252
計	73	695	5,076	4,762

### 2. 県内における養液栽培の概況

県内における養液栽培は施設実面積にして約21haである。主な品目としてミツバ、コネギ、トマト等がある。養液装置の形式はM式、NFT、NN式、ロックウール、「もみがら耕」等多彩である。野菜の種類ではコ

ネギ, ミツバ, オオバはM式が多く, トマトはM式, ロックウール, 「もみがら耕」等種類が多い。イチゴはロックウール栽培が行われているが面積は少ない。

第2表 大分県の養液栽培面積について(1996年, ハウス実面積)

品目	項目	面積 (a)	養液栽培装置の型式
トマト		382	スミセ, モミガラ, M式, ロックウール (誠和)
ミニトマト		260	ハイポニカ, モミガラ, ロックウール (誠和), M式
コネギ		656	M式, NN式, NFT
サラダナ, ミツバ		658	M式
オオバ		69	M式
チンゲンサイ他		47	M式, スイコウメイト, サンドポニックス10
イチゴ		35	ロックウール (誠和)
合計		2,107	

### 3. 「もみがら耕」について

#### (1) 特徴

培地に生のもみがらを使用しているのが特徴である。他の養液栽培と異なり通気性がよく, 保水性も適度にあるところが特徴である。このことにより, 生育状況に応じた養液管理がされ適度に水切りもできる。容器は発泡スチロールを使用しており安価であるとともに設置が容易である。

#### (2) 普及状況

「もみがら耕」の栽培面積は県内で368a, 20戸で栽培されている。ミニトマトは平成5年度に現地に普及し, 平坦地の国東, 日出, 大分地域で平成9年度は225aの栽培面積である。大玉トマトでは平成6年度に平坦地の臼杵市に導入され, 冬春トマトで70a程普及している。中山間地の竹田地域では現在73aで栽培されており, 今後さらに増加するものと期待される。

第3表 トマト「もみがら耕」の普及状況(ハウス実面積)

項目	平8年度		平9年度		備 考
	戸数 (戸)	面積 (a)	戸数 (戸)	面積 (a)	
普及センター					
国 東	6	80	8	125	ミニトマト
日 出	1	20	2	60	ミニトマト
大 分	2	40	2	40	ミニトマト
臼 杵	3	70	3	70	大玉トマト
竹 田	2	20	5	73	大玉トマト
計	14	210	20	368	

#### (3) 「もみがら耕」の仕組み

「もみがら耕」は1) 栽培ベッド, 2) 養液タンクおよび養液供給装置, 3) 養液濃度制御装置, 4) 養液供給制御装置からなっている。

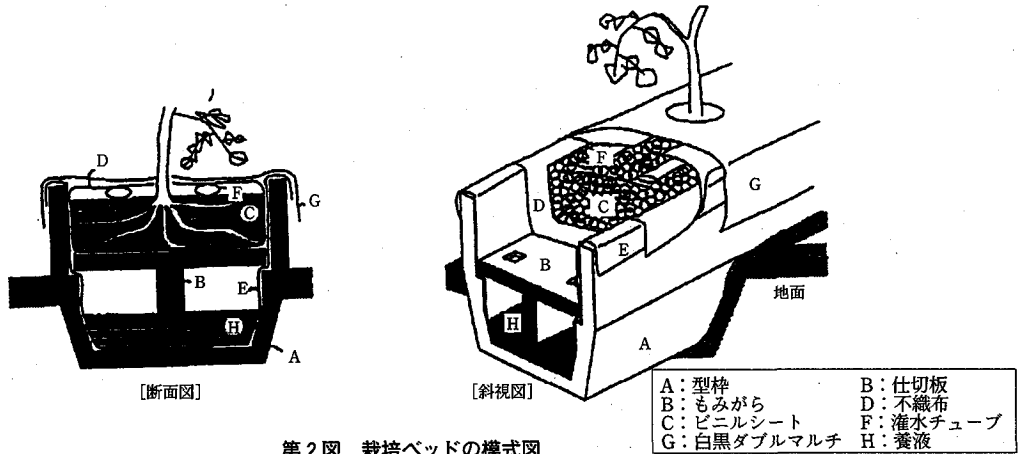
① 栽培ベッドの様式: 第2図に示すように発泡スチロール製の型枠を使用している。これを半地下に埋設して厚さ0.2mmのビニルシートを型枠の内側に敷き, その上に, 発泡スチロール製の仕切板を並べてある。下への発根を防止するため不織布を2重折りにして敷きその上にもみがらを充填する。ベッドの幅は30cm, 「もみがら耕」の深さは約12cmである。もみがらの必要量はおよそ10a当たり約1.5tである。

② 養液タンクおよび養液供給装置: 養液タンクは10a当たり500~1000ℓ程度の集水用の補助タンクを設置してある。循環式であるため大きな養液タンクを要しない。養液の培地への供給は, 補助タンクから自吸

渦巻ポンプで汲み上げ、培地の上面に設置した2本の灌水チューブでもみがらに灌水する。養液の補給としてボールタップで自動的に補助タンク内に水が補給される。

③ 養液濃度制御装置：市販のEC制御装置を使い、養液の濃度調整を行う。これは、ECが設定値より低くなるとあらかじめ50倍に溶かした肥料が設定値になるまで補助タンク内に流入する。

④ 養液供給制御装置：24時間タイマーで1日の養液供給回数を設定する。さらに、ミニマルタイマーで1回当たりの養液供給時間も設定する。これによって溶液の濃度、供給量、回数時間が自動的にセットされる。



第2図 栽培ベッドの模式図

(4) 栽培について

ベッド数は6m間口のハウスでは3ベッド設置する。これに株間19cmで10a当たり約2200株定植する。また、誘引は左右振り分けである。

肥料は大塚液肥1号、2号を使用している。A処方を基本としているが、ECの設定は第4表のようである。定植時のECは低く1.0程度とし、徐々に濃度を高くして収穫開始時期頃から2.0～2.4程度で管理する。尻ぐされ果、窓あき果等の発生が懸念されるので高温期ではC処方を入れている。pHについては6～7程度であれば特に調整は行わない。極端にpHが上昇したときは水の入れ替えをする。養液栽培では型式により給液量が少ないものがあり、養液が大きく変化するものがあるが、「もみがら耕」ではもみがらが培地となっているので極端な濃度の変化は起こりにくい。

養液は定植1週間は昼夜関係無く給液量を多目に管理して1日に12回程度、1回1株当たり0.5ℓを供給する。その後は昼を中心に1日5～7回供給する。しかし、養液の供給回数および量は作物の生育段階で増減するのが望ましい。

第4表 ECの設定マニュアル

項目\日数	定植時	1週間後	2週間後	3週間後	4週間後	5週間後
EC	1.0	1.2	1.4	1.4	2.0	2.4
1日の回数	10	10	5	8	8	8
1回の時間(分)	8	5	5	8	12	12

注) 栽培に応じて調整する。

育苗については最近セル成型苗が多くなっている。セル成型苗の仮植時の床土についてクantanやピートバン(10.5cm×10.5cm)を使って検討した結果、苗の生育や定植後の収量であまり差がみられなかった。育苗の容易さからみてピートバンが使いやすいと思われるが、「もみがら耕」では土以外ならば特別な床土や育苗法を要するものではない。また、セル成型苗の小苗定植では本葉2～8枚で定植した結果、本葉2枚で過繁茂に

はならず、生育は順調に推移した。収量は処理間差が小さく、定植葉齢の影響はほとんどなかった。本葉2～8枚の範囲内であればどのステージで定植しても良いが、育苗床の広さを勘案すると本葉2～6枚が適当と思われる。

養液栽培では一般的に果実が小玉果になりやすいといわれている。「もみがら耕」でも同様で第5表のように小玉果の傾向がみられる。特に株間が狭く密植栽培になると玉が小さく、株間を広くすると1果重が大きいため、根域制限の影響が大きいものと思われる。対策としてベッド数を増やして株間を広くとり栽植本数を変えないようにするのも一方である。また、「もみがら耕」は他の養液栽培同様に土耕栽培よりも収穫時期が早い傾向がある。そのため、熟期が早くなりすぎて1果重が小さくなることも考えられる。

九州は台風被害の常習地である。特に、中山間地では農作物の被害は莫大なものがある。そのため、災害回避策として短期に収穫して栽培を打ち切るのも有効な手段である。そこで、3段階密植栽培について検討した結果、収量はa当たり700～870kgであった。収穫期間が7月上旬から8月中旬に終わるので、もう1作が可能となり年2作による増収効果が期待できる。今後作型について検討を要する。

第5表 長期どり栽培の生育, 収量 (1994年)

項目	果数 (個)	1果重 (g)	収量 (kg/a)
株間25cm	20.3	150	1,014
38cm	20.1	182	800

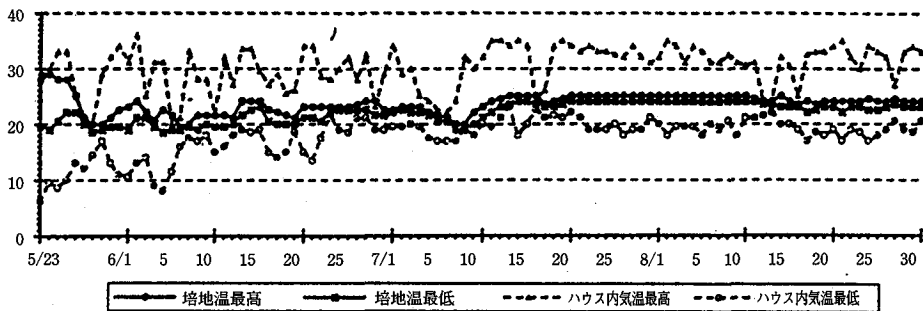
注) 収穫時期: 7月10日～11月30日。

第6表 3段階密植栽培の収量 (1994年)

項目	果数 (個)	1果重 (g)	収量 (kg/a)
株間15cm	10.4	151	874
20cm	10.2	162	691

注) 収穫期間: 7月5日～8月15日。

夏秋どりトマトで最も問題になるのは高温期における培地温の上昇である。高温期では根の活力が悪くなって根ぐされ等の原因になる。標高500mの直入町でハウス、培地温を測定した結果が第3図である。7月下旬から8月中旬の高温期において、培地温は25℃前後で推移しており、ハウス内が35℃まで上がっているのに比較してかなり低い。標高が高いことや、原水が17～18℃と低いこと、シルバーポリマルチで培地の保護並びにハウス上面を遮光(寒冷紗黒)していること等が有効に働いているものと思われる。また、培地温の降下法としてシルバーポリ、タイベックシート、白黒ダブルマルチで被覆処理をしたところ、タイベックシートで温度の上昇が小さかった。さらに、もみがら培地の中に冷却用のパイプを入れて16℃程度の冷水を流し培地温を下げるための検討を行っている。



第3図 培地温の推移 (直入町, 標高500m)

病害については、問題となるのが青がれ病やイチョウ病である。中山間地の「もみがら耕」ではこれまでに発生していないが、一度発生すると厄介なだけに、今後発生することが予想されるので早めに対策を講じておく必要がある。

もみがらの利用年数と収量性について、1年目と2年目とを比較検討した結果、2年目で収量の多いことがわかった。毎年培地の取り替えをせずに栽培が出来るので省力的である。しかし、病害の発生対策等未解決な

ものが残っている。培地の処分対策が問題になっているが、「もみがら耕」では有機物としては場に還元することが可能であり、環境保全の面からも有効な栽培法と思われる。

#### 4. 「もみがら耕」の設置経費

「もみがら耕」の経費は次のようである。水耕栽培では設備の低コスト化が大きな課題となっているが、「もみがら耕」では栽培ベッドの資材関係が安価である。また、自在にもみがらは手にいれることが出来る。

第8表 施設設置費用 (10a当たり)

区 分	金 額	備 考
栽培ベッド資材	959,500	ほ場の形状により
給排水資材	502,200	若干上下する
給液制御設備	504,300	
諸経費	204,000	
合計	2,200,000	

注) \*経費に含まれないもの  
:電気引き込み工事費、  
ハウス設置費、水源、  
ボーリング等。

#### 5. 産地での「もみがら耕」の栽培事例

##### (1) 夏秋トマトの概要

生産者	古荘与六	場所	直入町上野 標高 500m
栽培面積	10a	品種	桃太郎 8
播種	4月2日	鉢上げ	4月25日
定植	5月21日～22日	栽植様式	株間 20cm (2,400株/10a)
出荷期間	7月17日～12月15日		
出荷量および販売額	8,709kg/10a 2,528,528円		
平均単価	290.3円/kg		

第10表 月別出荷量

7月 (kg)	8月 (kg)	9月 (kg)	10月 (kg)	11月 (kg)	12月 (kg)	計 (kg)
1,900	2,936	1,097	1,136	1,040	600	8,709

#### 収益性

平成8年度における収量は10a当たり約8,700kgであった。地域の土耕栽培の平均収量8,300kgと比較して若干多かったものの目標の10tには達しなかった。9月以降の収量の伸びが低かったのは、生育中期に樹勢が強かったのでEC濃度を下げたことに原因があると考えられる。

kg単価は290円、粗収益は250万円であった。この年は平年に比べて野菜の価格が低迷した年で収益は思ったほど伸びなかった。平成9年度では収量、収益ともに伸びるものと期待される。

##### (2) 「もみがら耕」を導入した農家の談

町の農政のスローガンに米、畜産、椎茸が3本柱だといわれ、事実かなりの時期、多くの農家がこうした経営で生活を支えてきました。時代の流れとともに、水田の減反、米価の据置、牛肉の輸入自由化、そして唯一輸出農産物だった椎茸が、逆に安い椎茸がどんどん輸入されだし、経営を直撃するようになった。なんとか経営転換をしなければと思い、ホウレンソウの水耕栽培ができるのではと思ひ群馬県まで研修に行ったが品質的に問題があるとのことで断念、農協の進めでトマトの「もみがら耕」に取り組みました。

しかし、この栽培も冬春どりは、白杵や日出地方でかなり普及しているのですが、夏秋栽培ではまだ技術的に完全に確立されていないということで、私と久住町の方2人で初めて取り組みました。春から県、町、農協

の指導をいただき、試行錯誤しながら栽培を続けました。いざ取り組んでみるとなかなか面白く、養液を循環させるだけで、第一土づくりをしなくてもいいし、非常に簡単に栽培できる。生長の早い作物ですが、毎朝赤く熟れたトマトを見ると心がなごみます。ともあれこのもみがら水耕栽培、私の経営の大きな柱に育てて行きたいと思います。

## 6. 今後の方向性

「もみがら耕」の今後の対策として次のようなものがある。

(1) 高温対策：栽培が高温期の夏秋期であるため、培地温度が上昇して根ぐされを起こすことがある。被覆資材や冷水を使用して現在検討中であるが、平坦地でも夏期に栽培ができるような技術確立が急がれる。

(2) 小玉果対策：養液栽培では小玉果の傾向がある。「もみがら耕」栽培では収穫期以降草勢が弱くなり1果重が小さい傾向がある。大玉果収穫のための生産安定技術が急がれる。

(3) 養液濃度の設定：年によって濃度の違いで収量性に変動がみられる。日照の少ない年は濃度がやや低めで、高温期では高濃度で収量が多い傾向がある。天候に左右されない養液濃度の設定が必要である。

(4) 「もみがら耕」の用途の拡大：トマト栽培だけでなく、他作物にも使用出来るようにもっと用途を広げる必要がある。現在、メロン、スイカ、イチゴ等で検討を行っている。また、軽作業化対策として栽培ベッドの高設架についても検討中である。

(5) 環境に優しい管理：「もみがら耕」は養液が循環式であるが、月に1度養液の入れ替えを行う。近年、河川等への排水が環境汚染問題となっている。養液の清浄化策や、河川に流さないような対策が必要である。

(6) 連携活動の強化：町、農協、生産者、普及センター等関係機関で定期的に検討会を行っているが、さらに技術開発のために連携を維持強化して技術開発を行う必要がある。

## 引用文献

- 1) わが国における養液栽培の現状：研究資料第21号，農林水産省野菜・茶業試験場。
- 2) 野菜・花き養液栽培の現状と今後の発展方向：課題別検討会議資料，1986年，農林水産省野菜・茶業試験場。
- 3) 野菜・花きにおける養液栽培の将来展望：平成6年度課題別研究会資料，1994年，農林水産省野菜・茶業試験場。
- 4) 果菜類における養液栽培の新展開：農耕と園芸，1991年10月号。
- 5) 「もみがら耕」栽培の手引き：1997年，竹田農業改良普及センター。