



## 施設野菜特集号

- ◎トマト多収栽培技術開発・実証展示取り組みについて
- ◎電熱線によるクラウン周辺部加温のイチゴ増収効果について
- ◎トマト黄化葉巻病耐病性新品種の開発



### ◎はじめに

愛知県の施設果菜生産は、トマト、イチゴなどの果菜類を中心に、新技術を積極的に導入しながら発展してきました。これらの作物は、以前から栽培技術の高さが評価されてきましたが、近年はさらに収量を飛躍的に向上させる方策としてミスト噴霧や炭酸ガス施用等による「環境制御技術」への農業者の関心が高まっています。また、愛知県だけに限らず、農作物の生産現場においては食味・日持ちなど品質の良い品種や、病虫害に強い品種が常に求められており、黄化葉巻病や葉かび病が問題となっているトマトもその例外ではありません。

そこで本号ではトマト・イチゴの環境制御技術を用いた多収・増収技術の取組みと、トマト新系統の展示について紹介します。

参考文献◎愛知県農業の動き2013

(<http://www.pref.aichi.jp/nourin/seisaku/ugoki/ugoki2013/nougyouhonpen.pdf>)

# トマト多収栽培技術開発・実証展示取り組み

愛知県農業総合試験場・トヨハシ種苗(株) JAあいち経済連営農支援センター

## はじめに

JAあいち経済連営農支援センター(以下、ASC)では、平成24年度から平成27年度上期までの3年半、愛知県農業総合試験場とトヨハシ種苗(株)の三者により「施設トマト多収生産技術の開発」を目的とした共同研究に取り組んでいます。

今回の共同研究では、「従来の生産レベルを超える多収生産を実現することにより、農家の収益性を高め、経営の安定を図る」ことを目的とし、ASCに新設した高軒高ハウスを利用して、現在生産・出荷されている品質を維持しながら、10a当たり40tの収量を目標とした技術の開発・実証を行っています。平成24年度作においては、3回の「トマト専門会議」を開催し、県農業改良普及指導員、JA部会代表、JA営農指導員から貴重な意見を頂きました。

## 1.平成24年度の展示結果について

### (1)栽培概要

- 1) 施設 : 高軒高ハウス 間口8m×奥行36m(栽培室33m)×軒高4.8m×2連棟  
576㎡(栽培室528㎡)エフクリーン 梨地
- 2) 栽培システム : 発泡連続ベッド(ロックウール粒状綿)
- 3) 供試品種 : 穂木 : 桃太郎ヨーク(タキイ種苗(株))、りんか409(株)サカタのタネ  
みそら(みかど協和(株))  
台木 : がんばる根3号、スパイク23(ともに愛三種苗(株))
- 4) 耕種概要 : は種 : 自根苗 6月29日  
接ぎ木苗 6月27日(スパイク23のみ 6月25日)  
鉢上げ : 自根苗 7月19日  
接ぎ木苗 7月31日(接ぎ木7月16日)  
定植 : 8月8日(ベッド間隔180cm 株間16cm 2,900株/10a)  
収穫期間:10月5日~平成25年7月19日

### 5)室内制御設定

表1 利用機器制御設定

環境制御	利用機器	制御盤	稼働条件		
			温度	湿度	炭酸ガス濃度
湿度	グローミスト	しつど当盤	25℃以上	75%以下	—
炭酸ガス	グローエア (灯油式)	CO <sub>2</sub> 当盤	30℃以上	—	—
			12/14まで:28℃以上30℃未満	—	400ppm
			12/15から:26℃以上30℃未満	—	800ppm
			12/14まで:28℃未満	—	800ppm
			12/15から:26℃未満	—	600ppm

注1:ミストは9月5日から温度25℃以下又は湿度75%以上になるまで稼働。9月4日までタイマーで稼働。

稼働時間は、4月24日まで5秒運転5分休止、以降7秒運転2分休止。1~2月は手動で停止。

注2:炭酸ガスは、10月30日から開始。炭酸ガス濃度の設定値到達後5分間施用。

注3:ミストと炭酸ガスの稼働時間は、日の出から日の入り2時間前まで。

注4:換気温度は12月14日まで28℃、12月15日から26℃、

2月20日から午前24℃(6段で徐々に24℃まで)、午後27℃。

注5:暖房温度は夜間13℃、早朝15℃。循環扇あり。

## 2.結果の概要

### 1)温度(換気窓)制御

定植直後から換気設定温度を28℃換気にしていましたが、葉先枯れや灰色かび病の対策として、12月15日から26℃に変更し湿度低下を図った。当初は、設定温度に達するまで一定管理であったが、果実に発生する灰色かび病対策として2月20日から午前中の温度を徐々に上げる設定に変更し、果実の結露防止に努めた。

### 2)湿度(ミスト)制御(「しつど当盤」使用)

定植直後から高温抑制と加湿を目的として、噴霧・休止を繰り返す間欠運転で稼働させていたが、灰色かび病の発生が見られたため、12月から翌年3月まで運転を止め、4月以降加湿の為の運転を再開した。(稼働時間、休止時間は季節やステージにより変動)。夏期高温対策としては、上部遮光カーテン(SLS50ハーモニー)と併用することで効果が高かった。春以降の換気に伴う芽先の萎れ対策や初夏の高温対策としても効果は高いと思われた。

### 3)炭酸ガス制御(「CO<sub>2</sub>当盤」使用)

換気窓締切時の炭酸ガス制御濃度を800ppmで10月30日から施用を開始し、12月15日の換気温度変更に合わせて600ppm制御に変更した。換気窓15%の開度では外気の炭酸ガス濃度とほぼ同様の400ppmとし、それ以上の開度時は炭酸ガス施用を停止した。

冬期晴天日の時間帯別室内環境は図1で示すように、室内の炭酸ガス濃度は夕方から上昇を始め、日の出頃より低下し晴天時には300ppmを下回ったが、炭酸ガス発生装置の稼働と同時に再び上昇を始めた。

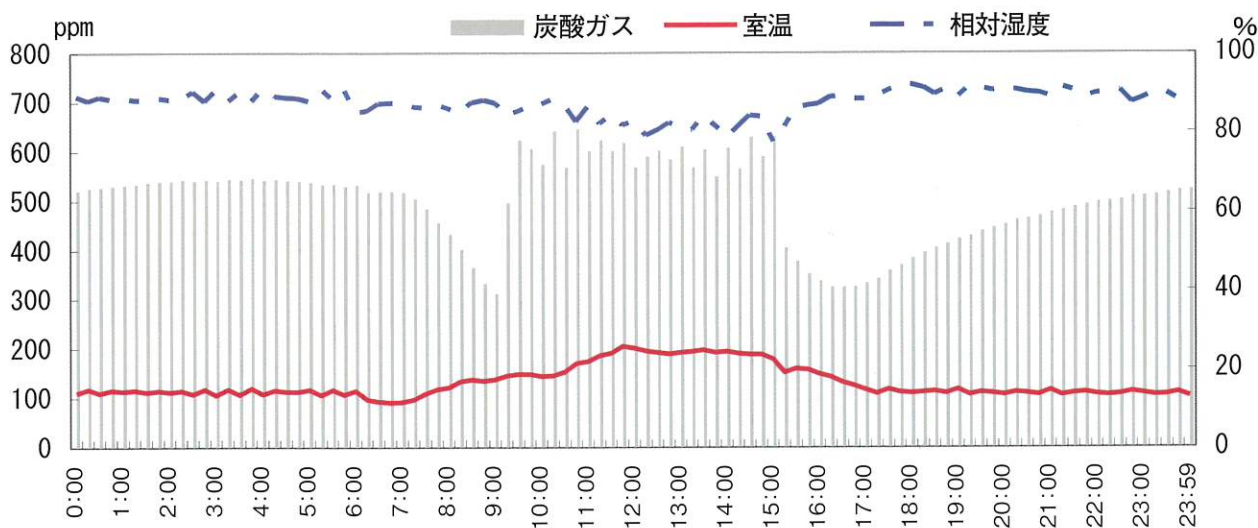


図1 時間帯別室内環境(2013.2.9 晴れ)

### 4)生育調査結果

収穫始め頃(10月初旬)まで排液率を抑えたため、収穫開始期の葉長は、最も短くなり、茎径もその頃から細くなり始めたが、給液量の増加と共に葉長も長くなり、少し遅れて茎径も太くなり、葉長は1月～2月、茎径は2月～3月頃最も大きな値となった。要因としては給液量の増加の他、炭酸ガス施用により栄養成長が促進したと考えられる。着果段数では、“りんか409”“桃太郎ヨーク”に大きな差はみられず、“みそら”は他の2品種より少なかった。台木品種の違いが着果段数に及ぼす影響はみられなかった。葉柄中硝酸濃度は、穂木の比較では“りんか409”が高く“桃太郎ヨーク”は常に低く推移した。台木については“りんか409”では、“がんばる根3号”>“スパイク23”>自根の順に高い傾向が見られた。

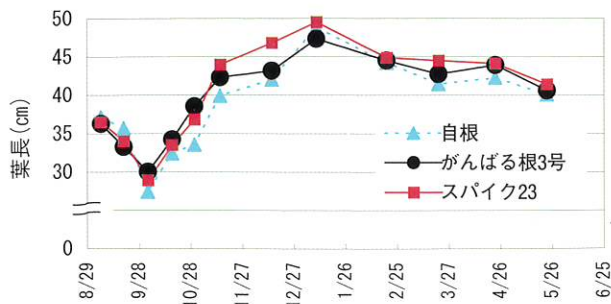


図2 “りんか409”葉長の推移

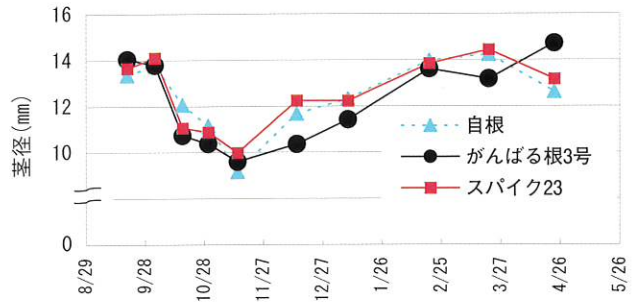


図3 “りんか409”茎径の推移

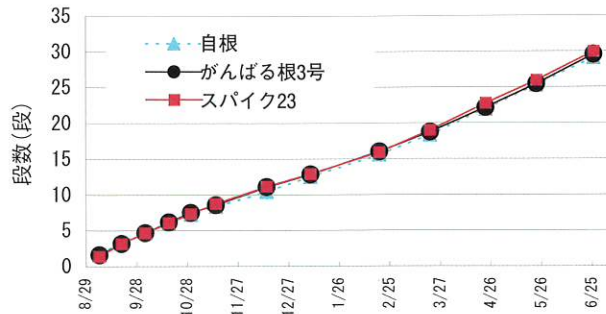


図4 “りんか409”着果段数の推移

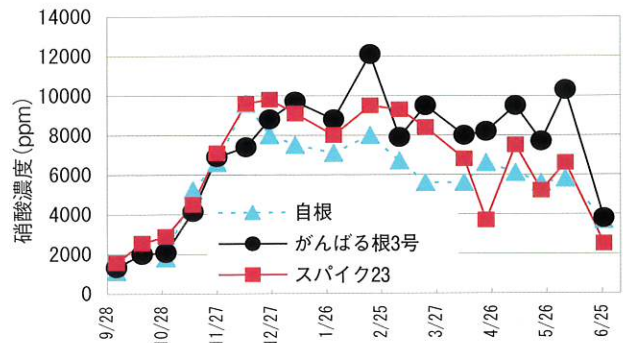


図5 “りんか409”葉柄硝酸濃度の推移

### 5) 収量調査結果

収量の比較では、“りんか409”が多かったが、摘果が確実にできていなかったため小玉傾向であった。台木の比較については、がんばる根3号の収量がやや少ない傾向であったが、これは、がんばる根3号が日照条件が劣る定植位置にあったためと思われる。平成24年度だけの結果では、台木品種の選定が難しいため、平成25年度の継続課題とする。等級品質においても、“りんか409”は“みそら”と“桃太郎ヨーク”よりも上位等級発生率が高かった(ASC基準)。また、“りんか409”は他の2品種よりも葉先枯れが出にくく、灰色かび病や葉かび病の発生も少ないことから、薬剤散布の回数も減らせる等、年1作型の長段採り栽培に適した品種と思われる。

表2 品種・台木別収量・等級比表

品種	台木	収穫果数 個/5株	平均1果重 g/果	等級			
				A %	B %	C %	外 %
みそら	自根	363	182.1	26	63	3	8
	がんばる根3号	334	163.4	32	57	3	8
	スパイク23	344	179.3	24	64	3	9
桃太郎ヨーク	自根	393	155.0	33	59	2	6
	がんばる根3号	415	152.4	35	58	2	5
	スパイク23	416	156.1	30	61	2	7
りんか409	自根	492	143.5	59	37	2	2
	がんばる根3号	445	152.2	55	39	2	4
	スパイク23	481	157.8	54	41	2	4

### 3.平成25年度の展示計画について

平成24年度の展示結果から、穂木は“りんか409”に統一し、台木は“がんばる根3号”と“スパイク23”の比較を前年度からの継続実証とする。

温度管理は、昨年度の調査により算出した時期別の生育に要する積算温度を参考目標室温として設定する。時期により室内換気温度の設定を変更するが、果実に結露を持たせないように早朝から段階的に換気温度を上げる。

ミスト装置の稼働設定湿度を前年度より低めに設定し、冬季は過湿にならないように注意する。炭酸ガスの施用設定濃度については、締切時(換気窓開度率0%)を600ppmとし、少し開いた状態(換気窓開度率10～20%)では400ppmとする。それ以上換気窓が開いている時は施用を中止する。また、給液量を調整して樹勢コントロールが可能かどうかの検証や、上部の葉を早期に摘除し、トマトの収量に与える影響を確認する予定である。

#### (1)栽培概要

- 1)栽培槽 :発泡連続ベッド(ロックウール粒状綿)  
ヤシガラ隔離培地(ココバッグ)
- 2)供試品種 :穂 木:りんか409(株サカタのタネ)  
台 木:がんばる根3号、スパイク23(ともに愛三種苗株)
- 3)耕種概要 :は 種 穂木:6月27日、台木:6月28日  
接ぎ木 7月16日  
鉢上げ 7月23日  
定 植 8月8日(ベッド間隔180cm 株間16cm 2,900株/10a)  
収穫期間 10月5日～7月19日(予定)

#### (2)制御装置稼働条件

	稼働条件			
	換気窓開度率	室温	炭酸ガス設定濃度	湿度
ミスト装置		25℃以上	—	65～75%以下
炭酸ガス発生装置	0%		600ppm	—
	10～20%		400ppm	—
	30%以上		なし	—

注1：湿度65～75%を目安に時期により設定変更



図6 高軒高ハウス



図7 高軒高ハウスの内景

# 電熱線によるクラウン周辺部加温のイチゴ増収効果

JAあいち経済連 営農支援センター・園芸資材課

## はじめに

以前紹介した「栽培槽に不織布を用いる取り組み」では、その後の調査により、自然風による低コストな気化熱利用で秋期の地温を下げるだけでは、収穫開始時期の前進化効果及び増収効果は特に得られないという結論に達しました。しかし、そこから派生した「冬期の地温確保のために電熱線を用いる」という課題についてゆりかごシステム上で実証したところ、昨年度は慣行区に比べ展示区が8%増収するという結果を得ました。今回は、その内容について紹介します。

## 1. 展示概要

表1 展示内容

展示施設	丸形ハウス(間口5.4m×奥行15m×軒高2m×2連棟)
展示品種	章姫(観察対象品種として、とちおとめ、紅ほっぺ、さがほのかを展示)
栽培方法	ゆりかご栽培システム

表2 栽培概要

定植	交配(ミツバチ)	炭酸ガス施用開始	電熱線開始	収穫期間
9月25日	10月30日	※111月8日	※211月8日	※312月22日~5月31日

※1：6:00～15:30の間施用、換気閉時は600ppm、換気開時は370ppm

※2：培地表面のみ加温。クラウン周辺部が15℃以下になると発熱

※3：栽培槽150cm分を調査対象とし、10果目を収穫した日

## 2. 電熱線の設置風景と加温効果

今回の展示に用いた電熱線は地表に露出させて設置し、出蕾頃にアルミ蒸着シートでマルチングをすることで、クラウン周辺を加温・保温できるようにしました。



図1 地表部に設置した電熱線



図2 アルミ蒸着シートでマルチ

電熱線はクラウン周辺が15℃以下を感知した場合に発熱するよう設定しました。

室内全体の加温設定を8℃とし、平成24年11月8日から電熱線の稼働を開始した結果、11月から翌年1月にかけて、地下5cm部分の夜間地温は、電熱線を設置しない場合に比べ、常に高く推移しました。

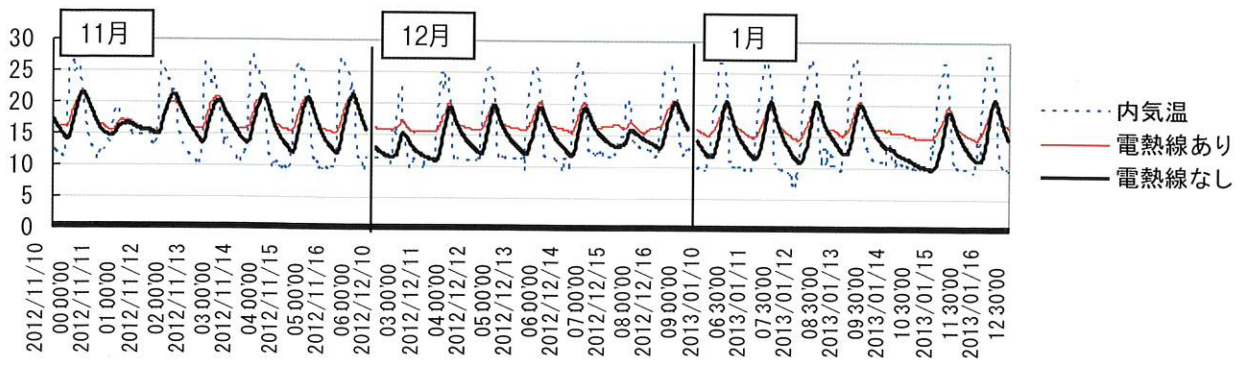


図3 平成24年11月～12月、翌年1月における地下5cm部分の地温推移

### 3.電熱線の有無による収量差、育成差

品種「章姫」を用いて、平成24年9月25日定植の普通作型で収量調査を行いました。

今年度は、電熱線を設置した展示区には設置しない慣行区よりも、40%多給液としました。これは過去に、慣行区よりも20%多く給液した際に葉ツヤが足りず増収効果も得られなかったためです。なお、炭酸ガス、電照は双方の区に同じように施用しています。

結果として12月から翌年5月末までの収量は、クラウン周辺部を加温した展示区が、慣行区よりも約8%多収となりました。特に3番花の収量及び収穫果数において差が大きく出ており、電熱線によるクラウン周辺部加温が冬期の花芽形成を助けたものと推測されます。

なお、電熱線の設置しなかった多給液区では、収量が慣行区の92%であり減収となりました。

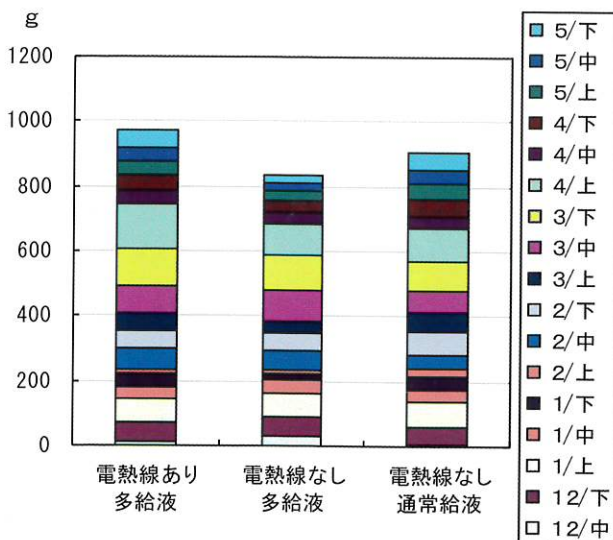


図4 5月末までの1株あたり収量

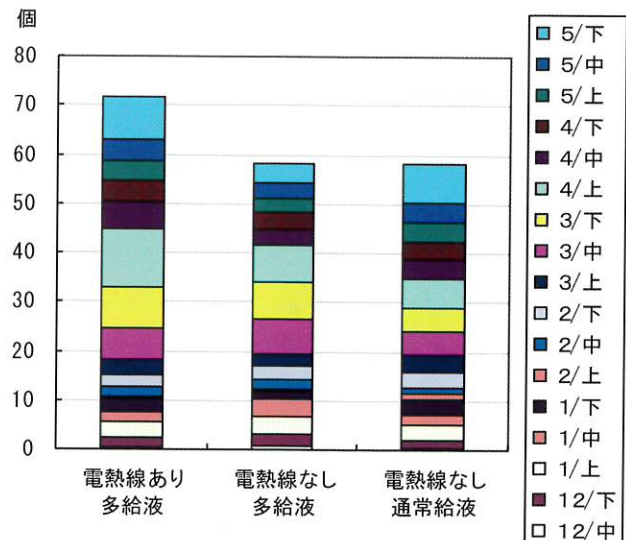


図5 5月末までの1株あたり収穫果数

また、展示区と慣行区では冬期の草姿に差が見られました。ここでは、平成25年2月末(冬の終わり)時点での草姿を紹介します。草高及び株のボリュームにおいて約20%の差があり、電熱線の効果によって冬期の草勢が維持されたものと思われます(品種は章姫、横線は地表から30cmの高さを示す)。



図6 電熱線あり(草高約30cm)



図7 電熱線なし(草高約23cm)

#### 4.経営への影響

10aあたりの栽植株数を7,000株とすると、最も収量の多かった「電熱線あり・多給液」区は約6.8t/10aの収量となり、これに昨年度の市場単価(名古屋)を反映すると、売り上げ見込み額は約7,240千円になります。同様の計算をした慣行区との差は、金額ベースで約500千円となります。電熱線導入にあたっての初期投資額は、部材費、設置費、電気工事費込みで、10aあたり900千円程度です。

ランニングコストは、他県の事例を見ると1年あたり1.2万kWを消費し、年間の電気代は150千円程度となっています。5年償却として1年間あたりのコストを試算すると

$$900\text{千円(初期投資)} \div 5\text{年} + 150\text{千円(電気代)} = 330\text{千円/年} \quad \text{となります。}$$

今回の増収見込み額約500千円からこの1年あたりコストを引くと、170千円程度が残る計算になります。

#### 5.まとめ

イチゴ栽培における局所加温技術は「クラウン周辺部だけを集中的に温める」ものであるため、「室内全体が十分に温まっている」場合よりも、「最低限の室内加温をする程度の状態」の方が、効果を実感しやすくなります。今回の実証結果から推測すると、室内加温を8℃以下で設定している場合では、電熱線によるクラウン周辺加温により、ある程度の増収効果が見込めるものと思われます。





# トマト黄化葉巻病耐病性新品種の開発

愛知県農業総合試験場園芸研究部野菜研究室 JAあいち経済連 営農支援センター

## はじめに

トマトは、本県施設野菜の重要な品目ですが、平成8年からトマト黄化葉巻病の被害が問題となってきました。トマト黄化葉巻病は、体長0.8mm程度の害虫タバコナジラミが媒介するウイルス病で、本病に感染すると成長点が黄化して萎縮し、症状が激しい場合は落花して収量が激減するトマトの重要病害です。本病を引き起こすウイルスであるTYLCV(Tomato yellow leaf curl virus)には、イスラエル系統とイスラエルマイルド系統の2系統があり、愛知県では、主にイスラエルマイルド系統が蔓延しています。そこで、愛知県農業総合試験場では、現場からの要望を受け、平成15年度から耐病性品種の開発に取り組み、平成24年度に県内で被害の多いイスラエルマイルド系統によるトマト黄化葉巻病に耐病性を示す「アイタキ1号」及び「TYファースト」を民間種苗会社と共同研究により開発しました。

## 1.「アイタキ1号」

「アイタキ1号」は、タキイ種苗株式会社と共同で開発した、トマト黄化葉巻病に耐病性を示す新品種で、平成24年12月に種苗法に基づく品種登録出願を行いました。特徴は以下のとおりです。

- (1) トマトの果実は、食味や揃いが良く、大きさは180～200g程度です。
- (2) 愛知県で広がっているイスラエルマイルド系統の病害ウイルスによるトマト黄化葉巻病に耐病性を示します。
- (3) トマト黄化葉巻病の他、トマト葉かび病(Cf-9)、萎凋病(レース1、レース2)、根腐萎凋病、タバコモザイクウイルスに抵抗性を示します。
- (4) 「ハウス桃太郎」と比べて3～5日程度早く収穫でき、同等の収量が得られます。
- (5) 適用作型は、トマト黄化葉巻病被害が大きい抑制及び促成作型が中心となります。

※本品種の種子はタキイ種苗株式会社から販売されています。



図1 「アイタキ1号」の着果状況(左)と果実断面(上)

## 2. 「TYファースト」

「TYファースト」は、愛三種苗株式会社と共同で開発した、トマト黄化葉巻病に耐病性を示すファーストトマト新品種で、平成25年3月に種苗法に基づく品種登録出願を行いました。特徴は以下のとおりです。

- (1) 果実は、トマトらしい香りが強く、甘さと酸味のバランスがよく、食味は良好です。
- (2) 果実の先端がとがりやすいファーストトマトの特徴を備えています。
- (3) 従来のファーストトマトに比べて果実の揃いが良く、果実の重さは230g程度です。
- (4) 愛知県で広がっているイスラエルマイルド系統の病害ウイルスによるトマト黄化葉巻病に耐病性を示します。
- (5) トマト黄化葉巻病の他、萎凋病(レース1)、根腐萎凋病、タバコモザイクウイルスに抵抗性を示します。
- (6) 適用作型は、トマト黄化葉巻病被害が大きい促成作型が中心となります。

※本品種の種子は愛三種苗株式会社から販売されています。

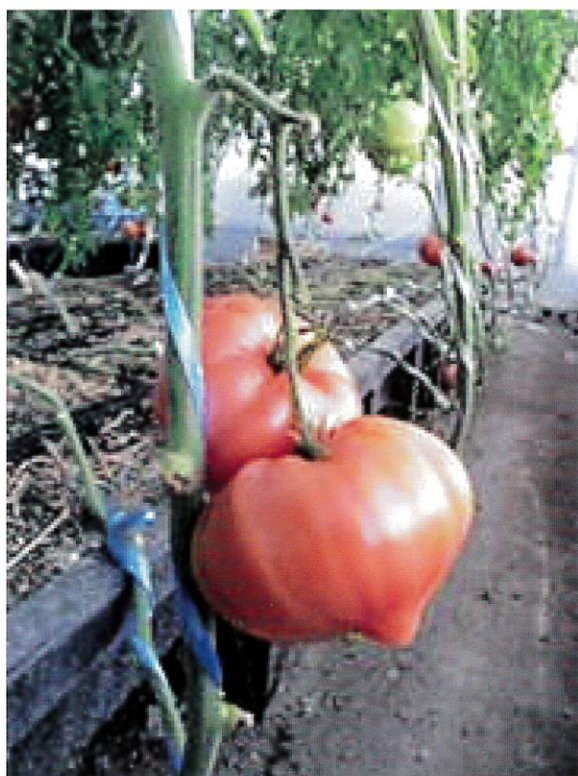


図2 「TYファースト」の着果状況(左)と果実断面(上)

## 3. 栽培上の注意点

両品種とも、国内で蔓延しているTYLCV イスラエル系統とイスラエルマイルド系統のうち、特にイスラエルマイルド系統に高い耐病性を示します。いずれのウイルス系統の場合も、耐病性品種でも感染するので、周辺トマトへウイルスを蔓延させないように、従来どおり媒介虫であるタバコナジラミの防除を徹底する必要があります。

## 4. 今後の展開方向

両品種とも、愛知県内を中心に関係機関と一体となって、早期に普及、定着するよう現地実証を実施するとともに、栽培マニュアルの作成などに取り組んでいます。トマト黄化葉巻病の被害が大きい地域でこれらの品種を栽培することにより、トマトの安定生産・供給が期待されます。