

茨城農総セ園研式・高糖度トマト 生産システムの開発と普及

高糖度トマトは甘みが強く、フルーツトマトや濃縮トマトとも呼ばれる特別のトマトです。普通のトマトと比べるとかなり高価ですが、最近では新聞やテレビなどで紹介される機会も多く、新しいトマトとして知名度も上がってきています。しかし、「高糖度トマトの話は聞いたことはあるが、見たことがない」という方が実際には多いのではないのでしょうか。生産量がまだまだ少ない状況が続いているからです。

高糖度トマトは『節水栽培』と呼ばれる特殊な方法によって作られています。節水栽培とは灌水を控えめに管理する栽培法で、灌水量を少なくするほど作物の生育は押さえられ果実は小玉化しますが、甘味と酸味がともに強い濃厚な味のおいしいトマトを作り出すことができるのです(表)。

表 栽培方法と果実品質(桃太郎、H9調査)

栽培方法	果重(g)	糖度(Brix%)	内容成分(g/100ml)		
			全糖	全酸	ビタミンC
高糖度	98	10.8	6.8	2.3	28.7
慣行	188	5.6	3.3	1.1	7.1

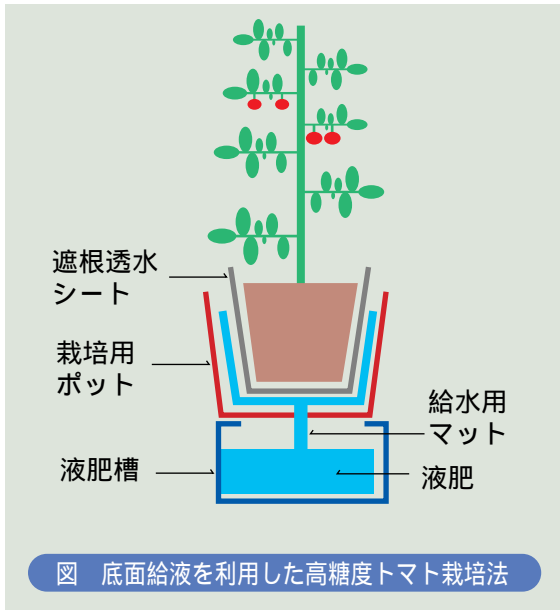
とは言うものの、水分不足が強過ぎると生育抑制だけでなく、尻腐れなどの障害果が多発してしまい、反対に水分制限が不十分では

トマトの甘味が増しません。このように節水栽培は水の駆け引きが非常に難しい技術であることが全国で年間4,000t程度の生産量に止まって、あまり増えない要因の一つになっています。



野菜研究室 主任研究員 中原正一

当研究室では高糖度トマト栽培を『熟練したトマト生産者だけでなく、誰でもできる技術』に変えることを目標に、平成5年に研究を開始しました。全農茨城県本部(当時は茨城県経済連)の協力を得て、平成8年には『茨城農総セ園研式高糖度トマト生産システム』の原型が出来上がりました。システムを実用化する上で、既存の養液混合装置を改善する必要があったので、メーカーに依頼して専用の機械を開発しました。こうして平成10年には実用的なシステムとして完成させることができました。最初にこのシステムを導入した数件の農家の努力によって新技術として認められるようになり、現在県内10戸の生産者が高糖度トマトの生産に取り組んでいます。



この生産システムは養液栽培の範疇に入ります。最も大きな特徴は、図に示すように野菜類の養液栽培としてはあまり例のない、底面給液法を用いた点にあります。これは水の毛細管現象を利用して鉢内へ液肥を供給する方法です。省力的で、液肥を外へ流すことが全くないため、肥料の無駄がなく、環境にやさしい技術としても優れています。もともと底面給液法はシクラメンなどの鉢花類の生産で発展してきた技術で、当研究所の花き研究室には専門の研究者がいましたので、アドバイスを受けることができました。

野菜栽培で広く普及しているロックウール耕では、ロックウール内を一定の湿潤状態に保つために、供給する液肥の量を作物が吸収する液肥の量に応じて変えなければなりません。一方、底面給液法では作物の吸水によって鉢内の液肥の含有量が少なくなると、給水用マットによって下の液肥槽から液肥が鉢内に供給されます。したがって、作物の吸水量が日々刻々変化しても、液肥不足や排水を生ずることなく、鉢内の液肥含有量を常に一定の湿潤状態に保つことができます。

ここまで読んで「高糖度トマトを作るためには、作物に水分不足を生じさせなければならない。でも、底面給液法では鉢内は常に湿

った状態になっているので、作物に水分不足は生じないのでは？」と不思議に思われる方が多いのではないのでしょうか。実は『鉢内を湿った状態に保ちながら、作物に水分不足を生じさせて高糖度トマトを作る』ことがこの生産システムの最大の特徴なのです。秘密は使用する『液肥の濃度』と『鉢の大きさ』にあります。養液栽培では、液肥の濃度が高い



ほど作物の吸水量が少なくなることが以前から知られていました。当初は主に液肥の濃度を高めることによって高糖度トマトを生産しようとしていました。しかし、研究の過程で鉢を小型化することで作物の吸水量を少なくできることが分かってきました。そして、最終的には糖度の安定性や作業性の良さを考慮し、高糖度トマト栽培には『底面給液により鉢内を常に湿った状態に保つ。供給する液肥濃度は2.6dS/m、鉢の大きさは口径12cmで鉢当たりの培地量は0.4 P』が最も適していることが明らかになりました。

平成5年より取り組んできた高糖度トマト栽培法の開発研究は、成功裏に平成14年度をもって一区切り付けることができました。今後、当研究室では始まったばかりの野菜の底面給液栽培（日本で、いや世界で10年、生産者が現れてから7年）をさらに発展させ、10年以内に売り上げ2,000万円の経営体を最低でも100件程度創出できるような新たな技術開発に努めて行きたいと考えています。

クリ超低樹高栽培における適正な結果母枝の利用法

果樹研究室では、せん定作業の安全性が高く、高い収量を上げることができる栽培方法として、クリの樹高を約3m以下に抑え、従来よりも密植にした「超低樹高密植並木植栽培法」を開発しました。この栽培方法についてはフルーツニュースNo.19(2002年)で紹介しましたが、その後の研究でこの栽培法を用いると一般の低樹高栽培に比べ、果実の大きさが劣ることなく、収量が多くなるということがわかりました。

さらに技術の安定化を図るために、「超低樹高密植並木植栽培法」に利用する結果母枝について、本県で一般的に栽培されている「筑波」を用いて検討しました。その結果、前年度に短く切り詰めた予備枝から発生した結果母枝を使用することで、より収量性の高いクリ栽培ができることが判明しました。

骨格枝から直接発生した結果母枝や前年に一度使用した結果母枝に比べて、予備枝から発生した結果母枝には上部から下部まで数多く着きゅうし、果実の大きさは変わらず、結果母枝一本あたりの収量が増加します。

この予備枝利用の効果は、他の品種でも同様に期待できると思われます。(果樹研究室)



予備枝から発生した充実した結果母枝

種子選別によるハクサイ苗の均一生産技術

県内のハクサイ産地では機械の導入による省力化が推進されており、揃いの良いハクサイの栽培技術を確立する必要性が高まっています。当研究室では、導入の容易な簡便な技術として、ふるいを利用した種子選別の効果について検討しました。

「黄ごころ65」の種子をふるいにかけて、種子を三段階の大きさ(直径1.8mm以上、直径1.8~1.6mm、直径1.6mm~1.4mm)に選別したところ、構成割合はそれぞれ13.8%、72.3%、13.9%になりました。品種が変わっても、ほぼ同じような割合で種子の大きさにばらつきがあると思われれます。

サイズ別に選別した種子を用いて比較栽培

を行ったところ、発芽率は同等で、サイズの大きな種子ほど苗が大きくなりました。定植後の生育に明確な差は見られませんでした。直径1.8~1.6mmの種子を利用したものは揃いが良好で、収穫物の重さと大きさもやや大きく、ばらつきが少なく、収量・品質が優れる結果となりました。

ハクサイにおける種子選別は収穫物の収量および品質の揃いを向上させるのに有効な簡便な技術であり、「黄ごころ65」では一般に市販されている種子の約70%にあたる、1.6~1.8mmの大きさの種子を利用すると良いと考えられます。種子のサイズは品種により異なるため、品種の最適なサイズの検討が必要です。(野菜研究室)

家畜ふん堆肥による化学肥料代替技術

多量に発生する家畜ふんは、その処理の仕方によっては地下水の硝酸性窒素濃度の上昇という環境汚染につながる恐れがあります。また、最近は減化学肥料野菜に対する消費者の関心が著しく高まっています。そこで当研究室では家畜ふん由来堆肥を肥料として利用する方法について検討しました。

水戸市近郊のゴボウ、ネギ、ナガイモ等の輪作地帯で、基肥窒素の60%を化学肥料からもみガラ鶏ふん、発酵豚ふん、木屑牛ふん堆肥に代えた場合の収量や地下浸透水(深さ2m)の硝酸性窒素濃度を調査しました。もみガラ鶏ふん、発酵豚ふんの窒素肥効率はいずれも化学肥料の70%、木屑牛ふん堆肥は30%としました。その結果、ゴボウ、ナガイモの収量は化学肥料区と比較して同等以上でしたが、ネ

ギではやや劣りました。そこで、家畜ふん堆肥に代える割合を基肥窒素の30%にするとネギでも化学肥料区と同等以上の収量が得られました。地下浸透水の硝酸性窒素濃度は化学肥料区とほとんど変わりませんでした。

(土壌肥料研究室)



調製後のネギ(左から化成100%、化成70%、鶏ふん、豚ふん、牛ふん)

密閉式フィルムによる野菜の鮮度保持技術

野菜の鮮度保持フィルムというと、防曇加工した開口式のポリエチレンフィルム(FGフィルム)が主流ですが、もう一步先をいく新しいタイプのフィルムを紹介します。

このフィルム、目に見えない微細な孔が多数あいていて、ある程度の酸素や二酸化炭素は通すのですが、開口部を密閉することにより野菜の呼吸を利用して袋の中を低酸素・高

二酸化炭素状態にし、野菜の呼吸を抑えて成分の消耗を防ぐというものです。MA包装という技術ですが、このフィルムを用いてホウレンソウやチンゲンサイを10日で保存すると、FGフィルムでは10日で萎れや変色が生じるのに対し、15日程度は鮮度を保つことができます。

また、25日でホウレンソウを保存すると、FGフィルムでは2日持ちませんが、密閉式フィルムを用いると3日は十分保存できます。収穫した野菜はできるだけ早く冷やして呼吸を抑えるようにすると、さらにMA包装の効果が上がります。開口部を密閉する手間がかかるのと、真空予冷に使用できないといった欠点がありますが、使い方次第では高品質のまま流通できることから、差別化を図れる可能性大です。

(流通加工研究室)



MA包装の効果

園芸作物栽培におけるカバープランツの利用

圃場管理技術の一つとしての草生栽培が注目されています。果樹園では古くから雑草草生栽培が行われていますが、野菜畑や桑園等

でもカバープランツを導入する動きが活発になっており、省力的で環境にやさしい技術として、さらに今後の発展が期待されます。

果実園のカバープランツ

果樹園における地表面の管理法は、清耕栽培と草生栽培に大別されます。草生栽培の利点として、土壤浸食の防止や有機物の補給、土壤物理性の改善等が挙げられます。

近年、草刈りや除草剤の散布を軽減できる省力的草種「ナギナタガヤ」に関心が集まっています。

「ナギナタガヤ」は草丈が40～70cm程の1年生イネ科植物で、秋に種子を蒔くと約2週間で5cmくらいに生育し、そのままの状態越冬します。翌春、気温が上がってくると一気

に伸び、出穂します。初夏に枯れ始め根元から自然に倒れて、地表面を覆うようになり、刈り取り作業が不要で、マルチ効果により雑草を抑制します。自然倒伏後はわらを敷き詰めた状態になり、つる性ではないので管理作業等の障害にはなりません。

草生栽培には様々な草種が利用されています。果樹との養分競合、とくに若木の園では施肥量に十分な注意が必要です。

(果樹研究室)

野菜栽培における草生マルチ

小麦やヘアリーベッチ等を間作に栽培し、これらを草生マルチとして利用することができます。秋に圃場全面に蒔きつけ、春に必要な畝の部分だけ耕耘してポリマルチを張り、カボチャを植え付けると、つるは生育中の小麦やヘアリーベッチの上に伸びてゆきます。

つる性の果菜類における雑草抑制や病害予防、ハクサイ・キャベツ畑の機械道の雑草抑制、コンニャク畑の乾燥防止や病害回避対策

などに普及してきています。(野菜研究室)



小麦・草生マルチを利用したカボチャ栽培

桑園のヘアリーベッチ

雑草抑制効果がある「ヘアリーベッチ」を夏切り桑園に利用することで、除草作業の労力と除草剤費の軽減が図れます。

10月中旬に除草を兼ねてロータリー耕を浅く行い、畦間にヘアリーベッチ(株間にはシロクローバ)を播種します。このヘアリーベッチは春先の生育が早く、雑草発生前に地表を覆い雑草の発生を妨げます。温度の高くなる6月中旬に花が咲き、間もなく枯れ始めますが、そのまま放置すると、8月上旬まで雑草の発生を抑制することができます。

肥料は慣行桑園と同じ量を、土壤表面に散布します。枯れたヘアリーベッチは有機物施用の効果があり、堆肥を投入する必要がないのも大きなメリットです。(蚕糸昆虫研究室)



桑園畝間のヘアリーベッチ

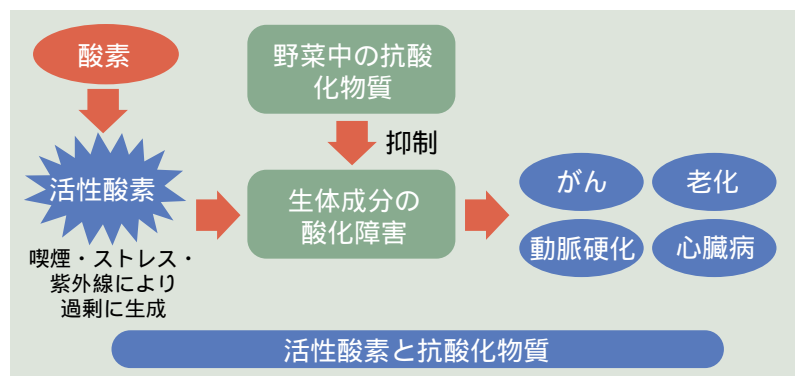
野菜の抗酸化機能

人が呼吸により体内に取り込んだ酸素の一部は、反応性の高い「活性酸素」に変換されます。ストレスや紫外線により活性酸素が過剰に生成すると、生体成分に酸化傷害を与え、ガンや生活習慣病、老化の原因となります。それらの予防に効果があると注目されているのが野菜や果物です。野菜中に含まれるカロテノイド類、ポリフェノール類、ビタミンCやEなどは活性酸素の働きを抑える抗酸化機能を持っています。抗酸化成分の種類や量は野菜によってかなり異なり、アオシソ、モロヘイヤ、パセリ、シュンギク等香味野菜や苦み、あくの強い野菜に多い傾向があります。

最近の研究結果から、光の当たる部分で抗酸化活性が高く、窒素の減肥は抗酸化活性を高めることもわかりつつあります。抗酸化活性に最も大きく寄与する成分はポリフェノール

とビタミンCとされていますが、加熱や保存により抗酸化性はどう変化するのか、栽培方法によっても変わるのかといった点が、栄養価の高い野菜を提供していく上での今後の課題です。

毎日の食事に野菜をうまく取り入れて、身近な食生活を通じて健康の維持・増進、疾病予防になれば言うことありません。1日に400～800gの野菜を食べようという「新5 a day運動」始めてみませんか？（流通加工研究室）



トルコギキョウの固化培地利用技術

最近、苗物の植え痛み軽減および作業性の改善を目標に開発された「固化培地」が普及しつつあります。固化培地（図1）は育苗培養土と熱融着性ポリエステルを混合し、セル成型トレイに充填後、120℃で10分間熱処理を行い固化したもので、トルコギキョウやストックなどで実用化試験が行われています。



図1 固化培地

当研究室でトルコギキョウの10～11月出し栽培で固化培地の効果を調べたところ、苗および定植後の生育は極めて良好で、切り花長が長く小花数も多くなるなど、品質が顕著に向上しました（図2）。トルコギキョウだけでなく、セルトレイを利用した育苗に広く利用できるものと考えられます。（花き研究室）



図2 切り花品質（左から慣行、寒天、固化）

園芸作物に登録のある微生物農薬

農作物の病害防除には主に化学農薬が利用されていますが、近年、自然界の微生物を利用した微生物農薬の開発が積極的に進められています。微生物農薬の成分は土壤中のバクテリアやかびであるため、環境への負荷が少なく、また化学農薬に対し感受性が低下した病原菌（耐性菌）にも効果があります。化学農薬と全く異なり、病原菌との競合や抗菌作用、病原菌の捕食、植物体の抵抗性誘導等に

より病害を防除することが知られています。

現在農薬登録のある代表的な微生物農薬（殺菌剤）を表に示しました。これらは化学農薬に比べ、予防効果が主体であり、また、使用時期や使用条件により十分な防除効果が得られないことがあり、使用する際にはそれぞれの微生物農薬の特徴をよく理解し、病害の発生状況や作物の生育状況等に応じて使用することが重要です。（病虫研究室）

表 園芸作物に登録がある微生物農薬（殺菌剤）

平成15年3月6日現在

商品名	成分	作物名	対象病害	使用方法
ポトキラー水和剤	パチルス・ズブチリス菌	野菜類	灰色かび病・うどんこ病	散布
		ぶどう	灰色かび病	
		野菜類	灰色かび病	常温煙霧
バイオトラスト水和剤	タラロマイセス・フラバス菌	いちご	うどんこ病・炭疽病	散布
バイオキーパー水和剤	非病原性エルビニア・カルトポーラ菌	野菜類	軟腐病	散布
		ばれいしょ	軟腐病	
バクテローズ	アグロバクテリウム・ラジオバクター菌	ばら・きく	根頭がんしゅ病	根部浸漬
		果実類		
セル苗元気	シュードモナス・フルオレッセンス菌	トマト・ミニトマト	青枯病・根腐萎凋病	育苗培土として使用

お知らせ

平成14年度「職員表彰」受賞について

- 平成14年度（第58回）農業技術功労者表彰（授与団体）財団法人農業技術協会
 受賞者 園芸研究所長 小川吉雄氏 平成14年11月8日
 業績 肥料窒素の環境への流出機構の解明と制御技術の開発・普及
 内容 地下水の硝酸汚染や湖沼の富栄養化防止の観点から、農業の生産活動に伴って畑から流出する肥料窒素の動態を地形連鎖との関連で調査・解析し、環境への流出を最小限にとどめる肥培管理技術を開発し、普及を図った。
- 平成14年度茨城県職員表彰（授与団体）茨城県
 受賞者 園芸研究所病虫研究室（室長 長塚 久）平成15年2月12日
 業績 太陽熱を利用した環境にやさしい土壤病害防除法の確立
 内容 スイカやメロン等で収穫間際に株の萎れを起こす土壤病害に対して、太陽熱土壤消毒法の有効性を明らかにし、普及センターの協力を得て、現地への普及を図った。（編集委員会）