

せとか

1. 原生地と伝播

1) 育成目的と栽培概況

米国で育成された‘マーコット’及び‘アンコール’は、晩生で糖度が高く、味が濃厚なカンキツである。両品種とも温度要求量が高く、わが国の露地栽培では、果実の肥大が劣り小玉果で種子数が多く、その優れた特性を十分に発揮することができない。

一方、‘清見’は、果実にオレンジの香りがあり、肉質は柔軟多汁で、食味良好であるが、減酸が遅く、3月まで樹上に果実を残せる温暖地でない、露地での高品質生産は困難であり、さらに剥皮性が劣り外観も良好とはいえない。

このような状況の中で、露地栽培が可能であり、無核性で剥皮が容易で、じょうのう膜も薄く手を汚さずに食べれる、高糖度の高品質果実‘せとか’が育成された。

2) わが国における栽培概況

‘せとか’は、露地栽培においてもハウス栽培の‘マーコット’と同程度の果実の大きさになり、無核性で剥皮が比較的容易で、2～3月に熟するため、露地栽培での普及も期待されている。平成13年以降、徐々に栽培面積は増加し、ハウス栽培への導入が中心であるものの、露地栽培を含め平成15年の栽培面積は46.6ha、生産量208tとなっている。栽培面積は愛媛県が最も多く39.6haで、佐賀県、長崎県等で増植されつつある。

なお、‘せとか’のトゲに関しては、現在、トゲ無化を図るため、エイジング（世代促進）を進め3～4世代まで促進させている。

2 . 育種経過

本品種は、昭和 59 年に農林水産省果樹試験場口之津支場（現果樹研究所カンキツ研究口之津拠点）において、単胚性の早生系統〔後の「口之津 37 号」（清見 × アンコール No.2）〕に、「マーコット」を交雑し、昭和 61 年に着果促進のため、温州ミカンに高接ぎし、平成元年に初結実したものである。

平成 3 年 4 月より開始された第 7 回系統適応性・特性検定試験に、カンキツ「口之津 19 号」の系統名で供試し検討された。その結果、高糖度で良食味であることから有望と認められ、平成 10 年 8 月付けで、タンゴール農林 8 号「せとか」として命名登録された。

3 . 形態と生理・生態

1) 形態と生理

(1) 樹体の特性

‘せとか’の樹勢は、カラタチ台で中～やや弱く、樹姿は中～開張性である。発芽数が多く春梢の長さ9～11cm、太さ2.8～3.5mm、節数4～5、節間長0.8～1.2cmで短く密生するため、樹冠内部に枯れ枝の発生が多い。育成後日も浅いため、夏秋梢には太く長い2～5cmのトゲが発生する。春梢にもトゲは発生するが、樹勢が落ち着けばオレンジ並みに小さく短くなる

葉は紡錘形で重さ0.6～0.7gで‘清見’より小さく、‘マーコット’と同程度の大きさで、内側に巻く傾向がある。‘清見’のように葉身は波状を示さないが、先端部は鋭く尖り基部は鈍形を呈する。葉身の長さ77mm程度、幅34～35mmで、葉形指数は2.2程度である。葉縁は波状でなく、葉脈はやや明瞭である。

樹体は‘清見’より耐寒性がやや弱く、‘マーコット’並である。露地栽培では、葉や枝に‘清見’と同様な黒点病の症状「メラノーズ」が発生しやすい。そうか病には強く、かいよう病には‘はるみ’より強いが、‘不知火’より劣る。カンキツトリステザウイルス(CTV)に対しては罹病性であり、ステムピットイングの発生は多いが、一般的な経済栽培においてはCTVによる樹勢低下の問題はない。

苗木をハウス栽培等で定植した場合、‘はるみ’や‘不知火’と同様に、たまに根痛みによる細根枯死と葉の黄化で枯死する樹が発生する。

(2) 果実の特性

花は基本的には単生と総状花序が混成するが、樹勢が衰弱したり着花数が多過ぎた場合には、総状花序が多くなる傾向にある。蕾の大きさは0.28g程度で、‘清見’よりやや小さい。花の形は卵形を呈し、長さ約11.1mm、幅4.7mm程度である。子房の形は扁球形であり、花弁は紡錘形をしており白色で5弁の花が多い。花柱は蕾から突出しておらず、少し湾曲する。花糸数は17本程度、葯は退化し不整形で淡黄白色を呈し、露地栽培では花粉が形成されることはない。ハウス栽培で蕾が粟粒大に

なった頃から最低気温が 20 以上の条件下に置くと、花粉が形成される。

単為結果性が強く、露地栽培で花粉のある品種が近くにない場合や施設栽培では、種子はほとんど形成されず通常無核果になる。花粉稔性のある他品種から受粉されると、種子が入ることがあるが、‘清見’より種子形成力は弱く、受粉されても種子数は 0~3 粒と少ない。種子の大きさは中位で、胚は多胚性、黄白色である。着花数は中位で、生理的落果が少なく豊産性で、適正量を着果させると安定生産できるが、着果数が多いと隔年結果するようになる。

果実重は露地栽培で 170~250g、施設栽培では 200~300g と比較的大果である。玉揃いは良好で、果形は果形指数 130~140 でやや腰高の扁円形で整っている。果皮は橙~濃橙色で、着色開始期は 11 月中旬で、完全着色は 11 月下旬~12 月である。しかし、露地、施設栽培とも 1 月に入ると陽光面が退色し始め、2 月になると露地では陽光面が淡橙白色となるが、施設は退色が緩慢で比較的美しい。果皮の厚さは薄く、赤道部で 1.6~2mm で、果肉歩合が 86~89%もある。果梗部の果皮は、赤道部に比べやや厚い。果皮はやや硬くしまり浮き皮はないが、2 月以降になると果皮に弾力が増してやや軟らかくなる。剥皮は中~やや容易で‘清見’より剥ぎやすく、‘はるみ’よりやや剥ぎ難い。果皮は滑らかであるが油胞が目立つ。施設栽培で周年被覆の果実は美しいが、梅雨明けから 10 月下旬頃までの被覆では、条件によっては傷果が発生し汚れが目立つことがある。露地栽培では、果皮は滑らかで美しいが、やや弱いいため、風、トゲ及び灰色かび病等の傷害果が目立ちやすい。

露地栽培の熟期は 2 月中旬~3 月で、適熟期の果汁の糖度 (Brix) は 12~13 度、酸度 (クエン酸換算) は 0.8~1.0%で、甘く濃厚な味で食味良好となる。加温施設栽培の果実は、一般的に糖度 11~11.5 度であるが、夏秋期に適度の水分ストレスを樹体に与えると、12 度以上の果実が生産できる。果肉色は両親と同様に橙色である。じょうのう膜は約 0.2mm と極めて薄く、果肉はじょうのう膜ごと食べられる。肉質は柔軟多汁であるが、果汁が落ちて手が汚れることはなく、しかも無核性であるため食べやすい。

2) 気象と土壌

‘せとか’は収穫期が3月であるため、冬期の最低気温が-3以下に下がる地域では、果実が低温障害を受けやすい。‘せとか’は、‘アンコール’や‘マーコット’のように温度要求量は高くないものの、‘清見’と同程度か、それよりやや高温が必要で、年平均気温が16.5以上、年間を通じて温暖な地域であれば経済栽培は可能である。露地栽培では、-3以下に2時間以上遭遇すると、果実の凍結によるす上がりの発生が見られ、また、果皮がやや軟化したり、葉が巻く場合がある。露地栽培で高品質果実を生産するには、完熟あるいは完熟近くまで果実を樹上で越冬させ、2月上・中旬に収穫するため、冬期の最低気温が-3以下になる地域では、果実への低温障害を受けやすいので、経済栽培には向かない。

樹体の耐寒性は、‘清見’よりやや弱く、‘マーコット’と同程度である。現在、‘せとか’が露地栽培されている長崎県口之津町、愛媛県の南予及び瀬戸内の島しょ部では、樹体が寒害を受けることはほとんどないが、果実は低温に遭遇すると被害を受ける。

‘せとか’で商品性の高い果実を生産するには、‘清見’より温度要求量がやや高いことから、無加温または少加温等の施設による栽培が望ましい。

土壌条件は、排水良好、有機質の多い肥沃な土壌で、保水性のある園地が栽培に適している。また、ハウス栽培では、過乾燥、堆肥の過施用、施肥過多による塩類の集積でカリウム過剰問題等のため、細根が少なくなると樹勢が低下している園が見られる。そこで、園地条件、樹勢収量等に応じた適切な施肥やカリウム過剰対策、不良堆肥問題及び過度の乾燥処理対策等の構築が必要である。

4 . 栽培管理

1) 栽植

(1) 苗木定植

定植は 3 月中旬 ~ 4 月中旬頃 (または梅雨期) の発芽前 ~ 発芽期頃が適しており、定植法は、他のカンキツと同様である。定植後、1 年生苗は地上部 30 ~ 40cm で、2 年生以上の大苗は枝が充実した位置で切り返す。

‘せとか’の 1 年生苗は、各節から 2 ~ 3 本発芽し弱い枝となりやすく、苗木が大きくなりにくいいため、管理を集中させるためにも、その後 1 ~ 2 年間育苗した大苗を定植する。

(2) 幼木・若木の管理

‘せとか’は新梢の発生数が多く、樹の生育が緩慢となり樹冠が拡大し難いので、幼木・若木時には可能な限り樹冠拡大に努めることが重要である。植え付け後に発生した新梢は、1 年生苗の場合は接ぎ木部から上 10 ~ 15cm の全ての芽をかき、その上部は 1 節 1 本を原則に 5 ~ 6 本 (主枝候補 3 本、予備枝 2 ~ 3 本) を残して、芽かきする。夏梢は先端近くから発生した芽は 1 本にして、他は放任して葉数を確保する。先端部の強い夏梢及び秋梢は、常に 1 本にして 12 ~ 15 葉で摘心し、枝の充実を図る。春梢には翌春着花することがあり、結実させると枝は短くなり、樹冠拡大が著しく緩慢となるため、定植後 3 年間は結実させない。着花抑制には、12 月中旬 ~ 1 月下旬にジベレリン 25 ~ 50ppm 液を散布すると効果が高く、もし、着花が見られた場合には、蕾が大豆大以上になった時点で、適宜摘蕾する。摘蕾が不十分な場合には早めに摘果し、新梢の充実及び発生を促す。

植え付け 2 年目の主枝の先端は、よく充実した夏梢の 1/2 ~ 1/3 部分まで切り返すが、場合によっては充実した秋梢も利用する。主枝の先端部に近接して発生した新梢 (春芽、夏芽) は適宜芽かきを行う。3 本の主枝候補を決め支柱を立てて誘引するが、主枝は主幹からの分岐角度が大きい方がよいものの、やや立ち気味になるよう先端部は可能な限り立てる。

結実は、通常 4 年目から、樹冠拡大が良好であれば植え付け 3 年目が

らさせるが、最初の結実年は樹高の 1/2 ~ 2/3 以下の部分に結実させ、主枝や亜主枝の先端部付近は、全部摘果して夏秋梢の発生を促す。

樹冠拡大の幼木・若木時には、夏秋梢を食害するアゲハの幼虫やミカンハモグリガの防除は徹底する。ダニ、かいよう病等の防除についても適宜実施する。

現状では‘せとか’にはトゲが発生し、特に夏梢のトゲは強く長いため、トゲが軟らかいうちに漸次かき取る。時間がなくて伸長中にトゲが除去できなかつた場合には、余裕がある時に剪除する。

定植後、新梢が 10cm 以上に伸長した時、1 年生苗の場合、1 樹当たり 20g (窒素：リン酸：カリウムの割合を 10：6：6 程度の肥料で窒素成分として 2g) 程度を 11 月まで約 2 カ月に 1 回、年間 4 回を樹冠下に施用する。植え付け 2 年目以降は、3 月下旬～4 月中旬に施肥を開始し、同様に 2 カ月に 1 回、年間 4 回施用する。施肥量は、年次ごとに増加させる。

幼木時の生育不良は、植え傷み、乾燥、雑草との養水分競合、土壌の過湿、着花、施肥過剰による根傷み、堆肥の未熟なものを投入した等が原因である。樹勢が弱いことから、幼木や若木の生育促進のため、堆肥あるいは施肥の過施用、灌水過剰が行われていることが多く、それらが細根枯死を招き生育を阻害している。特に、ハウス栽培の場合は、雨水による肥料の流亡がないため、土壌へ塩基類が集積しやすく、施肥等の過剰障害が見られることがあるので注意が必要である。

(3) 高接ぎ更新

‘せとか’の高接ぎ更新には、主に温州ミカンやイヨが中間台として使用されている。しかし、樹勢が低下し過ぎた園、1~2 回高接ぎした樹、ウイルス、ウイロイドを保毒している樹への高接ぎは避ける必要がある。また、高接ぎであっても穂木は、ウイルス、ウイロイドを保毒していない健全な無毒なものを利用し、外見上健全であっても高接ぎした樹からの採穂は避ける必要がある。

高接ぎ法として、愛媛県では中間台の力枝をほとんど残さない切り接ぎが行われている。これには、高接ぎ部が低く、接ぎ穂を芽かきしなが

ら、2～2.5m 伸長させたのち開張させて倒し結果母枝を確保する方法と、1～1.5m で摘心して次年度同様に開張させる方法とが行われている。これらの方法では、接ぎ木数が少なくすむ。ただし、地上部の剪除率が高いため、2年目から十分に着果させると樹勢が弱化するようである。他の県では、概ね切り接ぎと腹接ぎを併せた折衷式による高接ぎが行われている。

高接ぎによる更新に当たっては、通常、中間台の力枝や葉をある程度残し、根の枯死をできるだけ抑制するよう心掛ける。なお、力枝を残し過ぎる場合、穂木の伸長が制限されることがあるので、穂部の伸長に従い、7月以降には漸次力枝を少なくして行く必要がある。

高接ぎの時期は、3月下旬～4月中旬頃がよい。通常の折衷式高接ぎでは、新梢の基部から8～10枚目の葉で摘心する方法と、主枝や亜主枝候補枝は13～15枚程度で摘心するとともに、支柱を立てて真直に伸ばす支柱立て法とがある。‘せとか’は発芽数が多いので、芽かき法、支柱立て法ともに芽かきを実施する必要がある。夏梢、秋梢ともに1本につき1枝として、枝の充実と樹冠拡大を図る。

高接ぎ2年目には、無着果とするより夏秋梢がかなり発生する程度に少量結実させ、3年目時に着花過多とならないように配慮する。2年目から多く結実させると、細根の回復が大幅に遅れ、4～5年目から樹勢が衰弱しやすいので注意が必要である。

高接ぎを行ってから3～4年目経過し、樹勢が衰弱し始めたら、‘ポメリロイ’や‘ウエッパーフォセット’等の樹勢のやや強いカラタチ系統や、‘シングルシトルメロ’実生を根接ぎすると樹勢は回復しやすい。結実開始後も発芽数が多いので、余力があれば芽かきして新梢の充実を図るとよい。

3) 整枝・剪定

‘せとか’の樹形は、樹幅10に対して樹高6.5～7程度の開心自然形を基本とする。樹勢がさほど強くないため、樹は立ち気味に仕立てた方がよい。幼木・若木時から発芽数が多く開張しやすく、結実し始めると枝は自然に開き、放置すると枝が下垂してくる。主枝は常に立ち気味に

し、主枝 1 本に亜主枝 2 本を交互に 2 段程度に発生させるが、第 1 亜主枝と第 2 亜主枝の間隔は、通常の品種より広くする必要がある。これは発芽数が多いため、樹冠内部へ太陽光線が入り難くなり、小枝の枯れ込みが著しく増加するためである。亜主枝の先端は水平～やや下がり気味にし、また、側枝は上向き果や夏秋期において果実に直射日光が当たると日焼け果が発生しやすいので、水平からやや下がり気味になるように、亜主枝の上部に立ち気味の側枝はできるだけ配置しない。

幼木や若木時の樹冠拡大期を過ぎると、立ち枝は主枝の先端部を除き発生させないことが肝要である。例え亜主枝や側枝に立ち枝が発生しても、翌春の剪定時には基部から除去し、結果母枝の枝や葉が大きくなるよう、芽数を少なくする剪定や芽かきを行う必要がある。即ち、‘せとか’の結果母枝の長さは、10cm 以上が結実良好で、細く短い枝は着花過多となりやすく、樹勢衰弱の原因となり、ほとんど結実しないか結実しても小果となりやすい。‘せとか’の高品質果実生産には、樹勢を維持し優良な結果母枝を確保することが重要である。

‘せとか’で大玉果を連年安定生産するには、主枝や亜主枝の先端部は摘蕾や全摘果した方がよいが、剪定時に着花が少なくなるように、繰り返し中心の剪定を実施する。さらに、夏秋梢が発生する程度に着果調節をし、その夏秋梢は、利用できるものは残すが、基本的には剪定時に基部から剪除する。

4) 肥培管理

露地栽培において大玉で高品質な果実を生産するには、土壌は肥沃で地力があり排水・保水ともに良好な園地で栽培する。樹勢維持のための土壌改良を積極的に実施するとともに、施肥量は温州ミカンよりやや多目に施す必要がある。養水分の過不足は、根腐れを誘発し樹勢衰弱の原因となり、経済栽培が困難となる恐れがある。深耕や有機物の投入及び苦土石灰等の施用によって、土壌の物理性や化学性の改善に努め、通気性や保水性を高めて根域条件を良好にして細根の発生を促す。

‘せとか’は樹勢がやや弱い上、成熟期が遅いため 2 月頃まで樹上に果実を残すことから、樹勢維持は極めて重要である。他の中晩生カンキ

ツと同様に、温州ミカンに比べ施肥量は約 20%程度多目に施用する必要がある。‘せとか’や‘不知火’等では、樹勢が弱いことから施肥量が多くなるが、過剰施用は細根を枯死させたり、塩基類の集積を高め、無機成分との拮抗作用等による微量要素の欠乏が発生することもある。また、養分不足は、樹勢低下や隔年結果を引き起こす大きな要因となるので、施肥量には細心の注意が必要である。‘せとか’の施肥基準は、基本的には‘不知火’等と大差ない。

‘せとか’の水管理については、温州ミカンでは夏秋期に土壌を乾燥させることによって糖度が上昇するが、‘せとか’において土壌の過乾燥や過湿は、細根枯死の発生を誘発し樹勢低下を助長する危険性が強い。そこで、白黒ポリシート等で地表面を被覆して、適度に保湿することにより生育が著しく促進される。

結実樹では、果実発育期の乾燥は果実肥大を抑制し、小玉果の原因となるだけでなく、ユズ肌症や裂果の原因となり、また、‘不知火’ほどではないが酸高果になりやすい。通常、ハウス栽培の‘せとか’では 9 月頃までは適湿状態となるよう十分灌水し、10 月上・中旬頃から糖度上昇のため適度に乾燥させる必要があるため、節水、水切りを行う。しかし、葉が巻くほどまでに乾燥させ過ぎると細根が枯死し、樹勢が急激に衰弱してくるため、葉が巻かない程度の適度な水分ストレスを与える水分管理を行う。なお、乾燥で減酸が遅れる場合には、適度に灌水を行って減酸を促進させながら糖度の上昇を図る必要がある。

5) 結実管理

(1) 開花結実

‘せとか’は 2 月まで樹上に果実を残すため、着花数はやや少なくなりやすく隔年結果しやすい。しかし、乾燥処理をしたり、樹勢がやや衰弱している樹では、着花数は比較的多く隔年結果は比較的少ない。単為結果性が強いので結実率は比較的高いが、着花数が多過ぎると貯蔵養分の消耗が激しく樹勢が衰弱してくる。樹勢が良好であると、有葉果の割合が多く結実率も高い。着花は日当たりの良好な樹冠外周に多く結実もしやすいが、内部や樹冠下部にも着花し、ある程度は結実する。

開花は温州ミカンとほぼ同時期か、2日程度遅い。花は小型で子房が比較的小さく、初期肥大は劣るが、生理的落果が終了する頃から肥大は盛んになり、着色が始まるとやや鈍り、12月にはほぼ停止する。結実は、8~10cmのやや短い結果母枝の有葉花で良好である。横からやや上向きの枝に結実しやすく、果梗枝が比較的大きく硬いため、果実肥大がかなり進むまで上向きのままの果実が多い。これには、日焼け症果が発生しやすい。豊作年で着花が多い場合には、枝長5cm以下の短い枝に着花が多く、これらはほとんど直花で落果する。

(2) 摘果

‘せとか’は、着果不足樹では上向き果が多く大玉果生産になりやすく、大果は食味が淡泊で品質が劣る。また、夏秋梢の発生が多く、翌春着花過多になりやすいため、隔年結果の繰り返しとなりやすい。このため、摘果による適正着果量の厳守が重要である。

摘果は栽培条件や樹体条件によって異なるが、商品性の高い2L級以上の果実を連年安定生産するには、葉果比を120~130葉に1果程度に、摘果後に余り強くない夏秋梢が少し発生する程度に摘果する。‘せとか’は子房が小さいことから初期肥大を促進するため、粗摘果は第2次生理的落果の後半頃から開始し、仕上げ摘果は粗摘果の40~50日後、樹上選果は仕上げ摘果後40~50日目以降から収穫直前頃まで行う。

6) 病虫害防除

‘せとか’は、そうか病には抵抗性があり、かいよう病に対しても‘はるみ’より強い。しかし、‘清見’と同様に黒点病や灰色かび病の発生が多い。

黒点病対策は、枯れ枝から伝染するため、風通しや日当たりのよい園を選び、樹体管理も間伐や間引き剪定によって樹冠内部へ散乱光が入るようにし、樹体環境を良好にするとともに、枯れ枝除去を徹底する。防除は落弁期から6月下旬~7月中旬の発病盛期に、‘清見’に準じて散布する。なお、細根が少なく窒素過多で新生部が軟弱な園では、黒点病の被害が著しい傾向にあるので、細根増加と適正施肥を行うとともに、カルシウム吸収を促す必要がある。

灰色かび病は、落弁期に枝を揺する等して花弁を落とし、防除を徹底する。また、トゲは果面に傷を付け汚れを誘起するため、夏梢のトゲは徹底して除去する。その他の病気や害虫に対する防除は、他の中晩生カンキツに準じて行う。

5 . 消費

高品質の‘せとか’として出荷するためには、糖度 12 度以上、酸濃度 1% 以下である。‘せとか’の高品質果実を出荷するためには、2 月以降まで樹上で越冬させ、1~1.2% 以下に減酸した完熟果を収穫することが重要である。なお、1 月頃までに収穫した‘せとか’は独特の香気が強いので、好みが著しく分かれるが、2 月中旬以降になると、香気が軟らかくなり芳香と感ずるようになる。

ハウス栽培の‘せとか’は、加温、無加温で多少異なるが、1 月下旬~2 月上旬に糖度が 12 度以上、酸濃度が 1% 以下となるため、この頃が収穫期になる。

‘せとか’の貯蔵性は、余りよくなく、収穫後 1 カ月程度が限界である。2 カ月間も貯蔵すると貯蔵障害を誘起し、いわゆる貯蔵臭といわれる食味になって商品価値が著しく低下する。そのため、露地、ハウス栽培とも収穫後、呼吸抑制、腐敗防止、果皮強度の増加、糖度増加、減酸等を目的に乾燥予措を行う。‘せとか’の予措は、1~2% 程度の乾燥予措で、果皮表面が少し弾力を持ちしっとりする程度に行う。

‘せとか’の果実は、生産量が少なく、しかもハウス栽培中心の生産のため、高級カンキツとして取り扱われていることから、現在までのところ生果としてのみ出荷されている。