

農林水産省委託事業 食料生産地域再生のための先端技術展開事業  
「被災地の早期復興に資する果樹生産・利用技術の実証研究」

# 小果樹マニュアル(改訂版)



国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門  
田所食品株式会社  
宮城県農業・園芸総合研究所  
岩手県農業研究センター  
秋田県果樹試験場  
秋田県立大学  
北海学園大学  
東京農業大学

平成30年3月



# 目 次

はじめに	1
<b>I レッドカーランツ</b>	
1 特徴	2
2 品種の選定	2
3 植え付け	3
4 樹形とせん定	3
5 収穫	7
6 土壌管理と施肥	8
7 貯蔵	9
8 病害虫防除	11
9 市場性	13
<b>II カシス</b>	
1 特徴	17
2 品種の選定	18
3 植え付け	21
4 樹形とせん定	23
5 収穫	27
6 土壌管理と施肥	31
7 病害虫防除	32
8 市場性	34
<b>III ラズベリー</b>	
1 栽培技術について	39
2 病害虫防除と生理障害	39
<b>IV 小果樹類の機能性</b>	<b>43</b>

## はじめに

平成 23 年 3 月 11 日の東日本大震災により、東北太平洋岸の農業地帯は甚大な被害が生じた。これらの被災地を早急に復興するためには、早期に収益を上げることができ、新たな需用を掘り起こす商材となり得る新品目・新品種を導入し生産するとともに、産地の復興を印象づける新規加工品開発などを通して、被災農家の経営安定化や産地発展への取組が急務である。これらの取組を実現するためには、被災地において農業の先端技術を組み合わせ体系化するための実証研究を推進し、その成果を復興に活用することが重要であることから、「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」（復興庁、農林水産省）が実施されることとなった。この事業の中で、果樹生産では「被災地の早期復興に資する果樹生産・利用技術の実証研究」を立ち上げ、ブドウ、小果樹類、クリ、リンゴ、防災林植栽等の実証研究に取り組んできた。

小果樹類はブルーベリーを除き、レッドカーランツ、カシス、ラズベリーの産地は、国内に僅かしかなく、全国的な展開は行われず、消費量の多くを輸入品に頼っている。一方で、安全安心な国産の生鮮果実、冷凍果実、ピューレ等の供給要望は非常に強く、多様な食生活の広がりの中で新しい果物として食卓へ浸透する可能性は極めて大きい。これらの小果樹類は、宮城県をはじめとした冷涼な東北地域が栽培適地であるものの、体系的な栽培技術が確立していない。また、加工適性の高い果実であり、高い抗酸化能を持つが、それらの市場開拓や六次産業創出も含めた加工品開発の取組はごく少数にとどまっているのが現状である。

本実証研究では、業界・消費者から早期流通が望まれ、今後の需要量が大きく、しかも早期に被災農家の経営安定に寄与する期待が高い小果樹類について、地場産業との連携による被災地における新たな産業の創出、復興における雇用増大を目的に、先端技術を集めて被災地で栽培実証を行い、早期結実、早期出荷、安定多収から流通、加工までの技術体系を構築してきた。平成 27 年 2 月には、レッドカーランツ、カシス、ラズベリーについて、栽培技術、病虫害防除、市場性評価、機能性評価などについて成果が得られたので、実際の栽培現場や普及指導上の指針として利用していただけるよう「小果樹栽培マニュアル」を取りまとめた。さらにその後も研究を進め、レッドカーランツの新たな栽培技術、病虫害防除技術、加工品としての新商品開発、その市場性評価等について、新たな成果が得られたので、今回改訂版として取りまとめた。このマニュアルが、農家経営の安定のために、さらには地域の活性化、そして被災地の復興、発展のために、普及、行政、農業団体、農家の方々に広く利用されれば幸いである。

平成 30 年 3 月

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業研究部門、田所食品株式会社、  
宮城県農業・園芸総合研究所、岩手県農業研究センター、秋田県果樹試験場、  
秋田県立大学、北海学園大学、東京農業大学

## I レッドカーランツ

### 1 特徴

レッドカーランツは赤フサスグリ（房酸塊）の英語名で、ヨーロッパ原産のユキノシタ科スグリ属の落葉植物である。フランス語ではグロゼイユと呼ばれ、近縁の植物にクロフサスグリがあり、こちらはフランス語のカシスでお馴染みである。

レッドカーランツは樹の高さが 1.5～2m 程度になる落葉低木で、艶のある真っ赤な果実を房状につける（写真 1）。また、寒冷な気候を好むため宮城県を含む東北地方に適しており、他の小果樹類と同様に栽培は比較的容易である。レッドカーランツは挿し木で容易に繁殖し、挿し木後 2～3 年で結実し、4～5 年で成木に達する。宮城農園研のある宮城県名取市では 3 月下旬に発芽し、4 月 20 日頃に開花が始まり、6 月 20 日頃から収穫が始まる。

果実の調理・加工文化のある欧米では、ジャム、ゼリー、果実酒用に広く利用されている。日本でも、近年の消費の変化に伴う果実需要の多様化により、国内の洋菓子店やフランス料理店で、装飾用果実、ソース、ジャムなどとして需要が増えている。しかし、そのほとんどは輸入果実が利用されており、国内では家庭果樹などとして小規模に作られているだけで、大規模な営利栽培はほとんど行われていない。



写真 1 レッドカーランツ開花期（左）、果実肥大期（中）、収穫期（右）の様子

（宮城農園研）

### 2 品種の選定

現在、入手できるレッドカーランツは、「ロンドンマーケット」、「レッドダッチ」そして品種名が明記されていない種類がある。特に「ロンドンマーケット」は他の品種に比べてやや土壌適応性が劣るが、房重や房長が優れる（表 1）。

表 1 レッドカーランツの品種ごとの果実品質

品種名	収穫部位	平均1房重 (g)	平均1房長 (cm)	平均1房着粒数 (粒)	平均1粒重 (g)	糖度 (%)	酸度 (pH)
「ロンドンマーケット」	2年枝	10.5	8.4	20	0.53	9.0	2.66
	3年枝以上	3.3	5.4	8	0.39	8.0	2.89
「レッドダッチ」	2年枝	7.0	6.8	13	0.53	9.0	2.86
	3年枝以上	3.5	4.4	7	0.49	8.0	2.89
品種不明	2年枝	5.8	5.9	13	0.43	8.0	2.81
	3年枝以上	3.0	4.4	7	0.36	8.0	2.85

（宮城農園研）

### 3 植え付け

レッドカーランツは土壌適応性が広く、極端に排水の悪い土地や乾燥が厳しい場所でなければ施肥さえしっかり行えばよく生育する。しかし、水田転換畑に導入する際は高畝など十分な排水対策が必要である。

また、できるだけ風当たりの少ないところを選び植え付けする。それが不可能な場合は防風林や防風網を設ける。開花時に強風が当たると結実が悪くなり、生育期間中の強風は葉を痛め早期落葉を起こす原因となる。

苗木は挿し木繁殖されたものが苗木業者から購入できる。植え付け前に苗木の状態を良く確認し、スグリ茎枯れ病や紋羽病などの持ち込みが起こらないように注意する必要がある。

植え付け時期は秋植え（晩秋の落葉直後）と春植え（3月上旬）となる。植え付け時の根の傷みを軽減し初期生育を良くするため秋植えが適している。レッドカーランツは発芽が早いので、春植えする場合には厳寒期を避けてできるだけ早く植える。また、3月は乾燥するのでこまめにかん水する。

植栽密度は樹間 1m、列間 1.5～2m（1a 当たり 50～66.6 本）とする。植え付け時は幅 50cm、深さ 40cm 程度の植え付け穴又は溝を掘り、掘り上げた土と同量の堆肥を投入し混和した後、埋め戻す。苗木をポットから外し、根詰まりしている場合には手でほぐしてから植え付ける（写真 3）。植え付け後は乾燥防止と株元の雑草発生抑制のため、稲わら等のマルチをすると初期生育が優れる。



写真 2 購入苗木の様子



写真 3 植え付け後の様子

（宮城農園研）

### 4 樹形とせん定

#### 1) 結果習性と整枝せん定上のポイント

レッドカーランツは当年伸びた枝の腋芽に花芽が着き、翌春に開花結実する。花芽の中には、花器しか含まれず、花芽から葉は発生しない。レッドカーランツの枝齢毎の総芽数、発芽率、花芽の着生割合は、枝齢が進むと減少する傾向がある。特に枝齢が 4 年以上になると著しく減少する。また、枝の年齢が進むと花芽が小さくなるため、枝

齡が3年以上になると果実の平均1房重及び平均1房着粒数が枝齡2年と比べると劣る(写真4)。

そこで、樹を構成する主軸枝の使用年数を3年までにすることがポイントとなる。



写真4 枝齡毎の果実

## 2) 省力樹形①：主軸枝6本樹形

主軸枝6本樹形は図1のようになる。つまり、樹を構成する主軸枝を2年生と3年生で構成し、主軸枝の本数を6本(3年生の主軸枝3本、2年生の主軸枝3本)に制限する。この樹形は加工品の原材料として出荷する場合や導入本数が少なく作業性よりも収量性を優先したい場合に向く樹形である。また、慣行樹形に比べて収穫時間を3割程度短縮することができ、1a当たり100kg以上の収量を得ている(表2)。

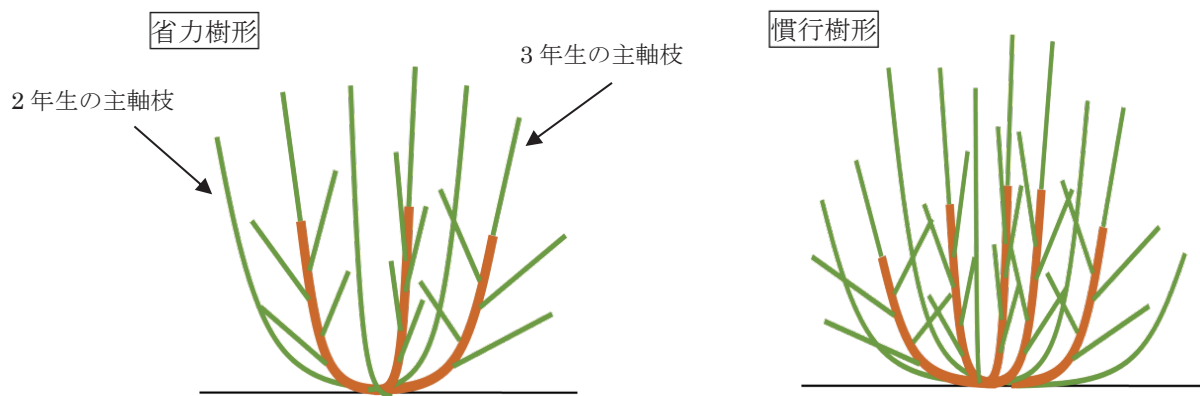


図1 主軸枝6本樹形のイメージ

表2 樹形の違いが収量及び収穫時間に及ぼす影響

樹形	1樹当たり 平均収量 (kg)	1樹当たり 平均収穫時間 (分)	1a当たり 換算収量 (kg)	果実1kgの 収穫時間 (分)	収穫時間 削減率 (%)
主軸枝6本樹形	2.44	48.2	162.5	19.8	36
慣行樹形	3.16	96.8	210.1	30.7	-

※雨よけ栽培での試験結果

※収量及び収穫時間は平成24年から平成26年の3カ年の平均値

※1a当たり収量は植栽本数66.6本で計算

### 3) 主軸枝6本樹形の樹形完成までの流れ (図2)

#### (1) 定植時 (1年目)

定植後、苗の先端を1/3程度切り返す。定植後1年目の生育は緩慢である。夏場に地際から新梢が5本程度発生する。

#### (2) 2年目

基本的には無せん定が良い。地際から発生した枝で地面に接するような枝がある場合には基部からせん除する。夏場に地際から10~15本程度の新梢が発生する。

#### (3) 3年目以降

4年目の主軸枝を基部からせん除する。強く伸びた3年生の主軸枝と2年生の主軸枝が3本ずつ確保できていれば、下垂した主軸枝や新梢の伸びが弱い主軸枝を間引いて樹形を完成させる。病虫害や栽培管理時の欠損などにより勢いのある3年生の主軸枝が3本確保できない時は、2年生の主軸枝を枝が重ならない程度に多めに配置し、収量の減少を抑える必要がある。

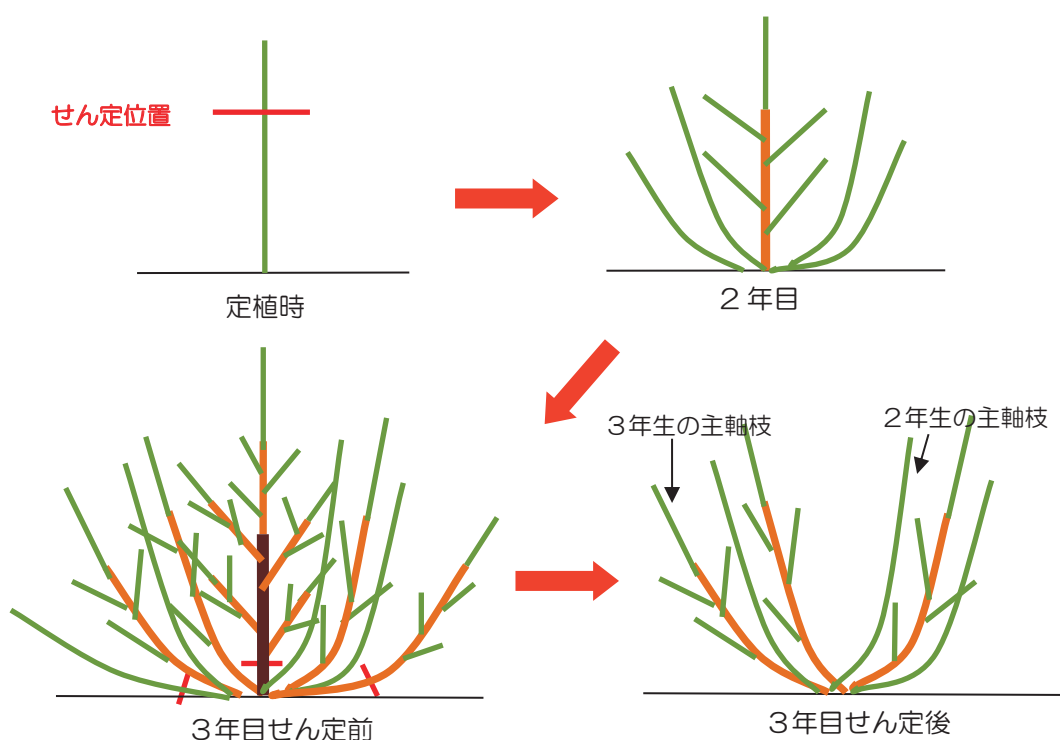


図2 定植から樹形完成までの流れ

(宮城農園研)

#### 4) 省力樹形②: V字仕立

V字仕立は図3のようになる。つまり、樹は2年生の主軸枝のみで構成される。苗木を定植する際に、枝がかかるく土を被るように苗木を横に寝かせて定植する。定植後2年かけて植栽列1m当たり20本の主軸枝を確保し樹形を完成させる(図3)。



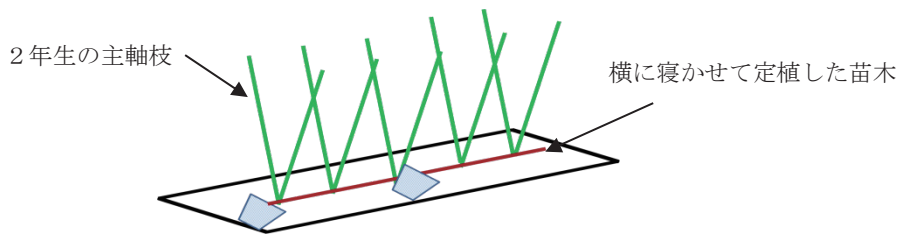


図3 V字仕立てのイメージ

V字仕立ては洋菓子等の装飾用として形状の優れた果房を出荷する場合や作業性を優先して栽培したい場合に向く樹形である。露地栽培したV字仕立ての1a当たり収量は100.6kg、主軸枝6本樹形は129.9kgとなり主軸枝6本樹形に比べて少ない。しかし、果実1kgの収穫時間は主軸枝6本樹形より短くなる(表3)。また、1a当たりのV字仕立てと主軸枝6本樹形の年間の総労働時間はそれぞれ35.6時間、60.1時間でV字仕立ては主軸枝6本樹形より41%削減できる(表4)。

表3 樹形の違いが収量及び収穫時間に及ぼす影響(平成27年～平成28年)

樹形	植栽列1m 当たり収量 (kg)	植栽列1m 当たり収穫時間 (分)	1a当たり 換算収量 (kg)	果実1kgの 収穫時間 (分)	栽培可能 面積 (a)	栽培可能面積 当たり収量 (kg)
V字仕立て	1.51	19.2	100.6	12.9	7.9	792.8
主軸枝6本樹形	1.81	35.0	129.9	19.6	4.0	521.3

※露地栽培での試験結果

※1a当たり収量は列間1.5mで試算した

※栽培可能面積は収穫時間84時間(収穫期間14日間、1日6時間作業)、労働力2名を想定し求めた

表4 樹形の違いが1a当たりの作業時間に及ぼす影響(平成27年～平成28年) 単位:時間

樹形	剪定	施肥	除草			収穫	合計	削減率	
			4月中旬	6月上旬	8月上旬			収穫 時間	総労働 時間
V字仕立て	1.7	0.7	6.3	3.0	2.6	21.3	35.6	45%	41%
主軸枝6本樹形	2.0	0.5	7.1	7.1	4.4	38.9	60.1	—	—

※露地栽培での試験結果

※作業時間は労働力1名で作業した場合の時間である

## 5 収穫

### 1) 収穫時期

レッドカーランツの果実は6月中旬頃から着色が始まる。果房単位でみると房の肩部分の日が良く当たる部分から色づき始め(写真5)、およそ7日~10日で先端部まで着色する。樹全体の90%程度の果粒が十分に着色した時期が収穫適期となる(写真6)。収穫期間は収穫適期からおおよそ14日間である。また、果実は黄緑色から鮮赤色そして暗赤色へと変化していく(写真7)。果実の着色が進むほど糖度は上昇し、酸含量及びペクチン含有量は低下していく。また、収穫時期が早すぎると加工した際の色合いに透明感がなくなり、濁った色調になる。



写真5 着色始め

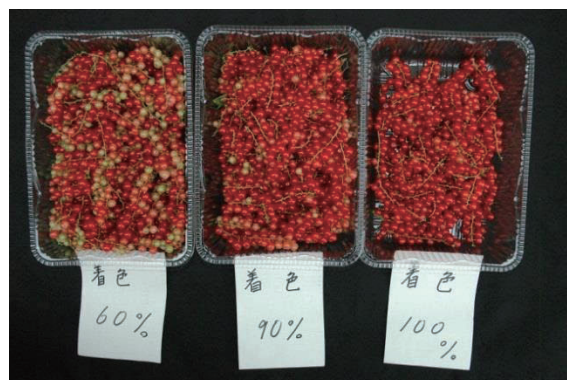


写真6 果房の着色割合



写真7 果実の色の変化

### 2) 収穫方法

収穫は果房ごと収穫する。2年目の主軸枝は果房の着生数が少なく着生密度もまばらであるため容易に収穫できるが、3年目の主軸枝は果房が密集して着生するため収穫に時間を要する。また、レッドカーランツは新梢がおう盛に発生するため、その場で収穫作業を行うことは効率的ではない(写真8)。そのため、3年目の主軸枝は地際から切り離して枝ごと収穫し、その後、果房を外していくと効率的に作業が行える(写真9)。



写真8 収穫期の様子



写真9 切り離れた3年目の主軸枝と果房の収穫作業の様子

(宮城農園研)

## 6 土壌管理と施肥

レッドカーランツはpH5.5～7.0で、有機質が多い粘質の土壌を好む。砂地で栽培する際は保肥力・保水力を高めるため粘土や堆肥等を投入すると良い。レッドカーランツの養分吸収については不明な点が多く、当研究所では次のような管理を行ってきていて特に問題はない。定植当年は基肥（3月上旬）を行わずに5月中旬頃に1樹当たりN成分で5gの追肥を行う。2年目以降は基肥を主体とし、2年目は1樹当たりN成分で5g、3年目は10g、4年目以降は15gと徐々に増やしていく。必要な場合には1樹当たりN成分で5g～10g程度の追肥をする。地際から新梢をおう盛に発生させることが安定生産していく上で重要なポイントになるので、定植4年目以降、地際から新梢が15本以上発生しない場合には土壌管理や施肥を見直す必要がある。



写真10 理想的な樹の姿（左：定植3年目、右：定植4年目以降）

(宮城農園研)

## 7 貯蔵

レッドカーランツは、ケーキの飾りとして1年を通して需要がある。現状ではほとんどが輸入果実で、そのうち4分の1が生果の状態である。ただし、輸入直後を除き、冷凍後出荷されている。周年安定供給が求められているので、冷凍技術の利用が現実的である。しかし、一旦冷凍すると解凍時の果汁漏えい（ドリップ）や軟化、脱粒が発生しやすくなることから、潜在的には1年中生果を使いたいという要望がある。そこでレッドカーランツ生果の長期貯蔵技術の開発に着手した。本項では、我が国のレッドカーランツの供給実態を詳しく述べつつ、生果の長期貯蔵技術の必要性を示し、その上で具体的な生果の長期貯蔵技術について紹介したい。

### 1) 供給実態からみた生果長期貯蔵技術の必要性

現在冷凍果と生果を合わせた年間の輸入量が約90トンである。冷凍果（約70トン）はフランスが7割、ポーランドが2割を占める。一方生果（約20トン強）は7～8月にカナダ産が、12～2月にチリ産が輸入される。穴の開いている透明なクラムシェル型プラスチック容器（容器の身とフタの一部がつながっており簡単にフタができる）に房状の果実が125～170g程度入っており（写真11）、品種は大粒の「Rovada」種である。輸入生果の約2割が燻蒸処理されており（2012年）、燻蒸剤臭化メチルの使用を全廃すべきという動きが進んでいる中で将来の不安要素となっている。さらに、霜害などの気候変動による入荷減少も経験し、複数の供給ルートを確認したい流通業者から、国産果実への要望が根強くある。



写真11 チリ産レッドカーランツの荷姿

生の状態で輸入された果実でもそのまま流通することはほとんどなく、大部分の果実は冷凍される。冷凍方法に関しては、東京都中央卸売市場大田市場で仲卸業を営む「文孝」星野和一社長が「輸入後すぐに予冷して1日後に冷凍する」方法を開発したことで、解凍時の脱粒を回避できるようになった。ただし、ドリップが起こるなど品質的にはベストではなく、色・形とも美しさを保った生果をケーキの飾りとして使いたいという要望は依然としてある。なお、国内産は山形県から「蔵王すぐり」の名で出荷されており、6～7月の2週間限定で0.8トン程度が大田市場に出荷される。この場合の荷姿は1パック90g入りで輸入果実と比べるとやや小粒である。

国産レッドカーランツの収穫時期は6～7月に限られ、カナダ産の輸入とほぼ重なる。地球の裏側からくるチリ産とリレーしても、周年で生果供給を行うためには、4か月以上の長期貯蔵技術が必要となる。イタリアでは企業ベースでレッドカーランツ生果をCA貯

蔵（貯蔵環境のガス濃度を調節した貯蔵方法）し、数か月にわたって出荷しているとの情報もあるが、世界的にみても生果の長期貯蔵の試みは少ないとみてよい。コストをかけられないとすると我が国ではCA貯蔵は現実的でない。

## 2) 開発した生果の貯蔵方法

東京農業大学では、ブルーベリーにおいて、凍結しないでできるだけ低い温度帯を利用し、さらにプラスチックフィルムによる密封包装（MA包装）を組み合わせることで数か月の長期貯蔵を実現してきた。これをレッドカーランツに適用した。予備試験で-2℃程度までは凍結しないことがわかったので、この温度帯でどこまで長期貯蔵できるかを、チリ産（2013年12月中旬に入手）を使って試した。また、安心して-2℃設定できる冷蔵庫は一般的でないことから、3℃に設定した普通冷蔵庫でどこまで長期貯蔵できるかも試みた。

果実70gをクラムシェル型プラスチック容器に入れ、容器全体を酸素透過度の異なる数種類のフィルムで密封包装した。その結果、-2℃まで温度を下げた場合、酸素をほとんど透過しないフィルム（凸版印刷株式会社のGLフィルム®）で密封包装すれば、約5ヵ月間品質を保てることがわかった（表5）。この場合カビ・脱粒は認められなかったが、わずかにドロップとは異なる果実からの「にじみ」や軸の黄変、果皮色が淡くなるような症状がみられた。ただし、ケーキの飾りとしては問題ない程度で、心配された異臭・異味は感じられなかった。寒暖差の激しい屋外でも-2℃の温度環境を安定して実現できるコンテナ型冷蔵庫が開発されており、このような冷蔵庫が導入できれば、チリ産生果の貯蔵と組み合わせることで周年で生果供給が実現できる。

手持ちの冷蔵庫の有効利用を考え、同じフィルムを使って普通冷蔵庫3℃で貯蔵した。この場合でも4ヵ月までは品質保持できた。3℃貯蔵となると特にカビの発生が問題となるため、カビの発生を抑える栽培・収穫時の貯蔵前管理が重要となってくる。例えば雨よけ栽培などが有効になるだろう。

フィルムに関しても簡単に手に入る市販品について試したところ、酸素透過度が比較的低いナイロンポリ製のフィルム（旭化成パックス株式会社製、飛竜®Nタイプ）を使えば、3ヵ月は品質保持できた。貯蔵期間をどこまで延ばしたいかによって、設備導入、フィルム設計を変えていく必要があるだろう。

このように今まで導入されてこなかった貯蔵技術を使うことで、ニーズに即したレッドカーランツ生果の販売が可能となる。是非とも試していただきたい。  
(東京農大)

表5 チリ産レッドカーランツの貯蔵可能期間

	無包装	飛竜® Nタイプ	GL フィルム®
普通冷蔵庫 3℃	0.5 か月	3 か月	4 か月
高性能冷蔵庫 -2℃	1 か月	4 か月	5 か月

## 8 病害虫防除

### 1) レッドカーランツに発生する病害虫

レッドカーランツには、炭そ病や灰色かび病、カメムシ類など多様な病害虫が発生するが、多くは生産性に大きな影響は与えていない。そのため、被害が目立つ時に被害果（葉）の摘み取りや、登録のある殺虫剤や殺菌剤を散布する程度で対応が可能である。しかし、枝幹病害であるスグリ茎枯病は、樹体が枯死する事例も見られており、安定生産を目指すうえでは最も重視すべき病害虫といえる。そこで、本項ではスグリ茎枯病の特徴と防除対策について紹介する。

### 2) スグリ茎枯病の特徴

本病害は、現時点ではレッドカーランツでのみ発生が確認されており、カシスなど他のスグリ属では未確認である。

初めは樹体の一部が不発芽又は発芽後衰弱し、後に枯死に至る。さらに、枯死部が拡大し続けると、樹全体が枯死する(写真 12)。前年度伸長した吸枝の中位付近から先端に病斑（枯死部）が残存し、ここに孢子が形成される。病斑から飛散した孢子は近接した伸長中の健全な吸枝に飛散し、感染、やがて発病し、枝の衰弱・枯死を繰り返しながら、樹及び園内にまん延する。



写真 12 茎枯病による樹体の枯死  
(樹体の一部に罹病した後、全体に拡大し枯死する)

### 3) スグリ茎枯病の防除対策

#### (1) 既存樹での対策

耕種的防除として、①～④の処理を行う。

- ① り病部位は枝の表面から確認できる病斑部位 (写真 13) より進行しているため、病斑の見られた枝は、病斑部と健全部の境界から 10cm 以上健全部側で切り取る。
  - ② 剪定等で枝を切る際にはできるだけ地際近くまで切り戻し、切り株状の部分を残さないようにする。
  - ③ 地際まで病斑が進行している場合は、地下部から株全体に感染拡大している可能性が高いため、株ごと抜根する。
  - ④ せん除した枝や抜根した株は園内に残さず、焼却や廃棄などで処分する。
- これらの処理により園地内の菌密度を低下させることで、感染のリスクを軽減する。この処理は 2～3 年徹底して行うことで、被害の根絶も期待できる。
- また、補植などの目的で挿し木苗を自家生産する場合は、り病樹やその周辺の樹からの挿し穂の採取は絶対に行わない。

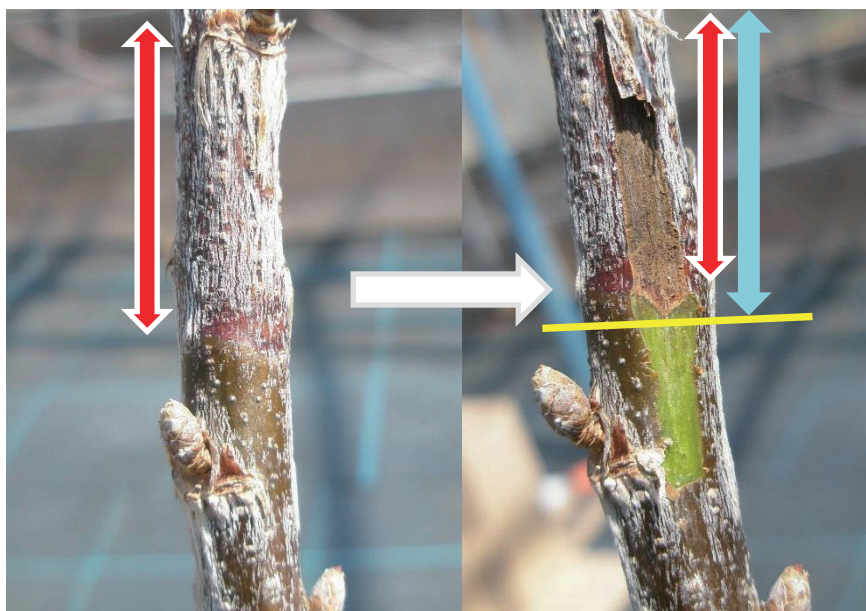




写真 13 枝上で確認できる茎枯病の病斑（の部分）と、樹皮直下の感染部位（の部分）

(感染部位を完全に除去するため写真右の黄色線部位より 10cm 以上健全部側で剪除する)

## (2) 新植園での対策

健全苗のみを定植し、外部から茎枯病菌を持ち込まないことが最も重要である。そのため、苗木を購入した時は、植え付け前に樹全体を丁寧に観察し、病斑が認められたものは廃棄する（病斑部位をせん除し植え付けてはならない）。

また、若木（定植後 1～2 年）の間に茎枯病の病斑を見つけた場合は、抜根し植え替える（被害枝のせん除による対応は行わない）。

(秋田果試)

## 9 市場性

### 1) 市場規模

レッドカーランツは、果実加工文化のある欧米では、家庭で日常的に食べられる果実の1つとして商業的に栽培されている。国内では家庭果樹として小規模に作られているだけで、営利栽培を行っている事例は極めて少なく、国内需要の大半が輸入果実によって満たされている。図4に示したとおり、カーランツ類の生鮮果実は、2000年前後から輸入され始め、2003年以降急速に増加し、近年では11～14トンで推移している(図4)。

カーランツ類の中でもレッドカーランツは酸味が強いことが特徴で、従来は肉料理のソースやジャムに加工して使われていた。しかし、2000年以降、首都圏の洋菓子店や洋食店を中心に房付きの生鮮果実がそのままデザート類の飾りとして使用されるようになり、需要量が増加してきた。カーランツ類には、ブラックカーランツ(カシス)やホワイトカーランツもあるが、飾りとしては果実が赤いレッドカーランツが最も需要がある。飾り用途の拡大により、現在では、房の形状が良く、房全体が赤い果実が求められている。

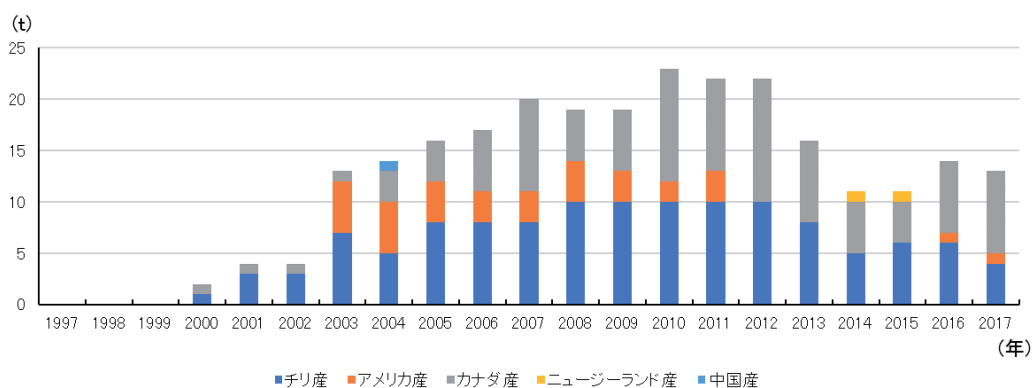


図4 カーランツ類生鮮果実の輸入数量の推移

資料：農畜産振興機構「ベジ探」より作成  
注) ブラックカーランツ、レッドカーランツ、ホワイトカーランツが含まれている

### 2) 輸入果実の需要動向

図5のとおり、カーランツ類の生鮮果実は1～3月にチリやニュージーランド、7月にカナダから短期集中的に輸入されている。輸入果実の大半は東京・大田市場や都内の市場外仲卸業者で荷受けされている。販売先は首都圏の洋菓子店、洋食店、ホテル等が中心であり、地方の卸売市場での取扱いほとんどない。大田市場では、入荷後2週間程度は生鮮果実が流通しているが、その他の期間は冷凍した果実を周年で少量ずつ供給している。首都圏では、クリスマスのある12月、婚礼、送別会の多い春をピークに、周年で需要がある。

生鮮輸入果実の荷姿は、写真14のとおり、パックの中に房付きの果実が入っており、1パック当たりの規格はカナダ産が170g、チリ産が125gである。房の長さや重さに



ついでに規格はないが、飾り用途を想定した場合は、房全体が赤く、長めの房が好まれている。チリ産、カナダ産ともに1 kg当たり 3,000 円前後で取引されている。

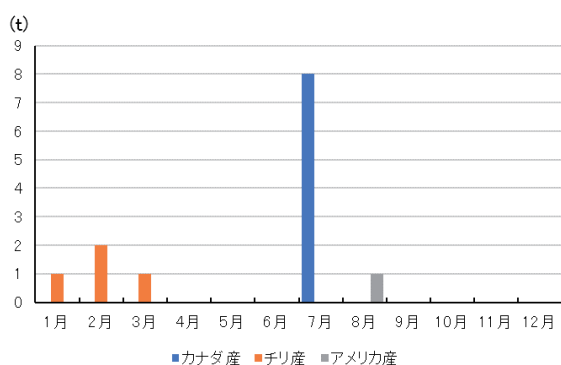


図5 カーランツ類生鮮果実の月別輸入量(2017年)

資料：農畜産振興機構「ベジ探」より作成  
注) ブラックカーランツ、レッドカーランツ、ホワイトカーランツが含まれている



写真14 生鮮輸入果実の荷姿

上段：カナダ産果実、下段：チリ産果

### 3) 国内の生産と流通状況

国内生産の場合は、カナダ産果実が入荷される少し前の6月下旬頃が収穫期となり、出荷期間は2週間程度である。大田市場においては、国内産は山形からの入荷があり、1パック当たり100g入りの房付きの果実が350円(3,500円/kg、低温輸送料込み)で取引されている。6~7月の出荷では、常温輸送では市場に届くまでに果実品質の低下が懸念されるため、市場からは低温輸送が望まれている。国産生鮮果実は、輸入果実に比べて鮮度が良く、房ごと使用できる点で優位性がある。

### 4) 加工品の開発及び実需者・消費者評価

生鮮果実は単価が高く、魅力的であるが、現状では首都圏においても市場規模は小さいため、実需者側、消費者側の認知度の向上を図りながら新たな需要を創出していくことが必要である。そのため、生産初期段階では、地元加工業者と連携した実需向け一次加工品や消費者向け加工商品の開発と並行した取組が重要と思われる。実需者側からみても、生鮮果実は使用できる期間が短いことが課題であり、常時すぐに使用できる一次加工品が求められている。海外産冷凍ピューレは末端価格2,000円/kgで流通しているが、国産果実を使用した加工品はほとんどなく、需要創出の品目として可能性が期待されていることから、レッドカーランツ加工品としてピューレ、ストレート果汁、果汁飲料を宮城県山元町A社が開発した。ピューレ及びストレート果汁について、実需者を対象に市場性評価を調査したところ、赤色と酸味への評価が高く、写真15のように活用場面も多数あることがわかった。また、小ロット対応搾汁機(処理能力最低50kg)で加工し、無糖ピューレを試作したところ歩留まりは約80%であり、加工原料単価600円/kgと仮定すると、500g袋当たりの製造費は760円となり、利益30%を上乗せた販売価格(試算)は500g/袋で約1,000円と考えられた(表6)。県産レッドカーランツピューレ500g当たりの最も受け入れやすい価格は、購買反応曲線か

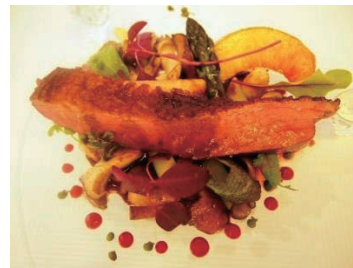
ら 649 円と算出され、原価計算から利益 30%を上乗せした販売価格（試算）約 1,000 円における購入確率は 74.1%であることがわかった（図 6）。



レッドカーランツのソルベ



鴨のロースト  
レッドカーランツソース



貝とレッドカーランツ  
のソース



レッドカーランツのグラニテ



野菜のエチュベ帆立のマリネ  
レッドカーランツ風味



鱈のスペイン風マリネ  
レッドカーランツ風味



赤ふさすぐり醤油



赤ふさすぐりドレッシング



赤ふさすぐり味噌

写真 15 レッドカーランツ加工品を用いた試作品

表 6 ピューレ販売価格（試算）  
（2015 年，実需者 12 名）

原価単価	600 円/kg
歩留まり	80 %
諸経費	280 円/500g
小計	760 円/500g
利益	30 %
販売価格（試算）	約1,000 円/500g

※歩留まり，諸経費は実証経営体からの聞き取りによる

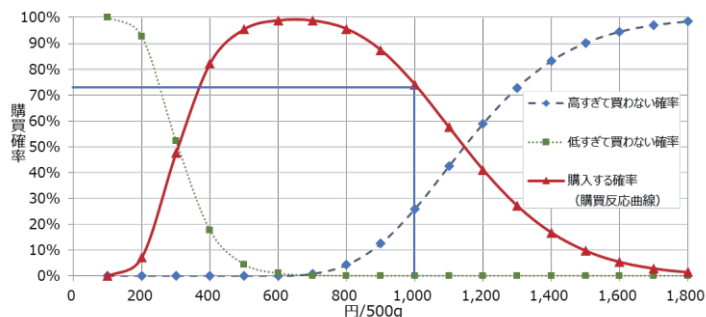


図 6 県内実需者(12名)における県産レッドカーランツピューレ 500 g の購買反応曲線(2015 年)

小ロット対応搾汁機（処理能力最低 50kg）で加工し、ストレート果汁を試作したところ歩留まりは約 60%であり、加工原料単価 600 円/kg と仮定すると、300ml 当たりの製造費は 754 円となり、利益 30%を上乗せた販売価格（試算）は 300ml で約 1,000 円と考えられた（表 7）。ストレート果汁 300 ml 当たりの最も受け入れやすい価格は、購買反応曲線から 492 円と算出され、原価計算から利益 30%を上乗せした販売価格（試算）約 1,000 円における購入確率は 1.1%であることから、ストレート果汁で販売するには希釈や量目変更、販路先の再検討等のマーケティング戦略が必要なが示唆された（図 7）。

表 7 ストレート果汁販売価格（試算）（2016 年、実需者 8 名）

ストレート果汁	
原料単価	600 円/kg
歩留まり	60 %
諸経費	394 円/300ml
小計	754 円/300ml
利益	30 %
販売価格(試算)	約1,000 円/300ml

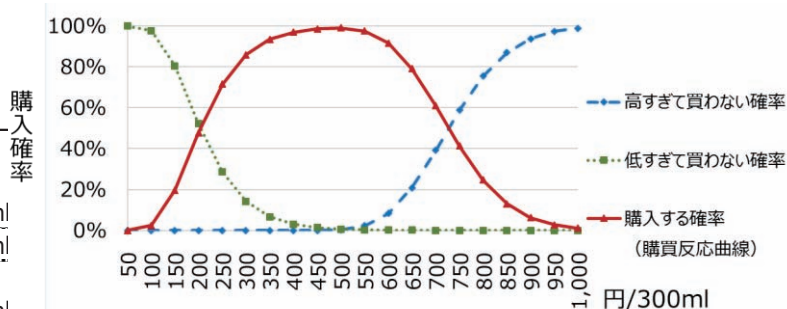


図 7 県内実需者(8名)における県産レッドカーランツストレート果汁 300ml の購買反応曲線(2016年)

さらに、ストレート果汁（300ml）の販売価格約 1,000 円から試算した、消費者向けに試作した果汁飲料（果汁 40%，加糖）の販売価格（試算）は 300ml で約 530 円と考えられた（表 8）。果汁飲料 300 ml 当たりの最も受け入れやすい価格は、購買反応曲線から 495 円と算出され、原価計算から利益 30%を上乗せした販売価格（試算）約 530 円における購入確率は 72.3%であることがわかった（図 8）。

表 8 果汁飲料販売価格（試算）（2017 年、消費者 474 名）

果汁飲料 (40%)	
原料単価	600 円/kg
歩留まり	60 %
果汁	40 %
諸経費	263 円/300ml
小計	407 円/300ml
利益	30 %
販売価格(試算)	約530 円/300ml

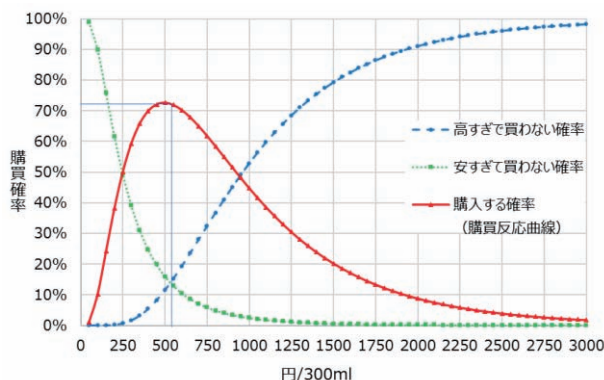


図 8 県産レッドカーランツ果汁飲料(果汁 40%) 300ml の購買反応曲線(2017年、消費者 474名)

### 5) 生産費の試算

レッドカーランツ露地栽培における「主軸枝 6 本樹形」及び「V 字仕立て」の 1 a 当たりの生産費はそれぞれ 46,386 円、66,813 円、果実 1 kg の生産費はそれぞれ 461 円/kg、514 円/kg となった（表 9）。

表9 露地栽培における樹形ごとの生産費（平成27年～平成28年）

V字仕立て (単位:円/a)		
項目	金額	備考
肥料費	871	果樹化成100g/植栽列1m
光熱動力費	143	ブルーベリーに準ずる
その他諸材料費	937	ブルーベリーに準ずる
労働費	31,150	35.6時間×@875円/時間
減価償却費	13,247	苗木(95.2本/a), 背負式散布機
合計	46,348	
果実1kgの生産費	461	円/kg

主軸枝6本樹形 (単位:円/a)		
費用	金額	備考
肥料費	871	果樹化成, 100g/株
光熱動力費	143	ブルーベリーに準ずる
その他諸材料費	937	ブルーベリーに準ずる
労働費	52,588	60.1時間×@875円/時間
減価償却費	12,274	苗木(66.6本/a), 背負式散布機
合計	66,813	
果実1kgの生産費	514	円/kg

※ 光熱動力費とその他諸材料費は農業経営基盤の強化の促進に関する基本方針の営農類型試算（平成27年度改定）の値を用いた

※ 労働費は平成28年度山元町標準農作業料金の一般作業7,000円/日×8hを用いた  
(宮城農園研)

## II カシス

### 1 特徴

カシスは、スグリ（グーズベリー）と同様、ユキノシタ科スグリ属に属し、和名をクロフサスグリ、英名を Black Currant（ブラックカーラント）、漢名を房酸塊という。フサスグリは果実色により3種類（赤色種、黒色種、白色種）に分かれ、カシスは黒色種である。

カシスは、耐寒性が強く、夏期冷涼な気候を好む。また、耐陰性もあるため日照の弱い半陰地も適する。土壌適応幅は広く、pH5.5～7.0まで生育する。しかし、排水不良地や乾燥しやすい土地での生育は劣るため、有機質に富み排水良好な土壌に栽培する。

樹は、樹高が1.5m前後のかん木である（写真16）。結果習性は、前年伸長した枝の葉腋に着生した腋芽（葉芽又は混合花芽）である。花は総状花序で、1つの花房に数個から十数個の花が着生し、花房の基部から順次開花し、満開（全体の花の7～8割）まで4～7日程度、房全体の花が開花するまで10～14日程度を要する。

カシスの果実は液果、果実の中に数個～十数個の種子が入る。自家結実性だが、受精しない果実は落果、又は未成熟果となる。着色は、日当たりの良い果実から始まる。

生態は、岩手県北上市において、発芽期は3月下旬～4月上旬、開花期は5月上中旬、収穫期は7月上旬～下旬である。



写真 16 カシス樹姿

(岩手農研セ)

## 2 品種の選定

### 1) 品種の特徴

従来から普及している品種に「ボスコープジャイアント」、「ウエリントン」などがある。どちらも小粒の晩生品種で、特に「ボスコープジャイアント」は糖度、抗酸化能を示す ORAC 値が高く、果汁のアントシアニン含量が多い。「北海道カシス」も「ボスコープジャイアント」並の果実品質の早生品種だが、収量性は低い。「ラジアント」、「サレック」は苗木業者が独自に取り扱っている品種で、大粒である。また「ラジアント」は酸度が高く、果汁のアントシアニン含量が低く、果汁色もやや薄い（表 10、11）。

### 2) 品種の選び方

カシスは自家結実性であるため、1品種のみの栽培も可能だが、収穫遅れにより、過熟になると脱粒しやすいので、収穫期ピークの異なる品種を複数選択する。生果で利用する場合は、糖度が高く、酸度が低い品種を選択すると良い。加工で利用する場合は、加熱処理した時の果汁色を考慮する（写真 17）。

表 10 各品種の開花期、収穫時期、収量等（岩手農研）

品種名	開花始 (月日)	満開期 (月日)	収穫 始期 (月日)	収穫 盛期 (月日)	1 樹当たり 収量 (g)	幼木期の 累積収量 (g)
ラジアント	5/2	5/7	7/7	7/14	588	749
サレック	5/1	5/6	7/4	7/11	658	814
北海道カシス	5/1	5/5	7/3	7/9	187	264
ボスコープジャイアント	5/1	5/9	7/8	7/18	546	682
ウエリントン	5/3	5/11	7/10	7/17	282	462

※開花始：開いた花が1樹に2～3花認められた日  
 ※満開期：開いた花が1樹に7～8割認められた日  
 ※収穫始期：全収穫量の20%が収穫に到達した日  
 ※収穫盛期：全収穫量の75%が収穫に到達した日  
 ※開花始、満開期は平成24～26年の3カ年平均

※収穫始期、収穫盛期は「北海道カシス」は平成 25～26 年の 2 カ年平均、その他の品種は平成 24～26 年の 3 カ年平均

※1 樹当たり収量は、平成 26 年（樹齢 3 年生）の単年度収量

※幼木期の累積収量は、平成 24～26 年までの累積収量

表 11 各品種の果実品質等（岩手農研）

品種名	果重 (g/粒)	糖度 (Brix %)	酸度 (g/100ml)	ORAC 値 ( $\mu\text{molTE/gFW}$ )	アントシアニン含量(mg/g)	
					果皮	果汁
ラジアント	1.2	14.1	4.59	45.3	54.0	3.3
サレック	1.8	15.5	3.99	31.1	38.1	8.4
北海道カシス	0.8	16.0	3.43	52.3	56.9	12.6
ホスクープジャイアント	0.7	16.2	3.21	57.5	53.9	14.1
ウエリトン	0.7	14.0	3.72	47.0	57.1	9.6

※果重、糖度、酸度は平成 25～26 年の 2 カ年平均、ORAC 値、アントシアニン含量は平成 26 年のデータ

※酸度はクエン酸換算

※ORAC 値：酸素ラジカル吸収能、H-ORAC 分析法標準作業手順法に従い評価（分析場所：東京農大）

※アントシアニン含量は果皮及び果汁 1 g 当たりの含量、比色法によりアントシアニジンを分析

(ラジアント)



花



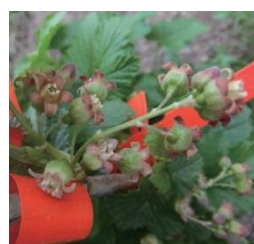
果実



果汁

- ★大玉
- ★加工した時の果汁の色が他の品種よりやや赤い
- ★樹がコンパクト

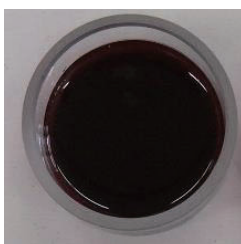
(サレック)



花



果実



果汁

- ★大玉
- ★長雨が続くと、大玉を中心に裂果しやすい
- ★初期収量性が高い
- ★樹がコンパクト
- ★脱粒性は中位

(北海道カシス)



花



果実



果汁

- ★小～中玉
- ★加工した時の果汁の色が濃い
- ★収量性はやや低い
- ★樹姿はややほふく性
- ★脱粒しやすい

(ボスコープジャイアント)



花

果実

果汁

- ★小～中玉
- ★果実品質、収量性が安定している
- ★樹勢は旺盛
- ★脱粒しやすい

(ウエリントン)



花

果実

果汁

- ★小～中玉
- ★樹勢はおう盛
- ★脱粒しにくい

写真 17 各品種の花、果実、加熱果汁の色

品種の組合せ例を示すと、収量性が高く果汁色の濃い「ボスコープジャイアント」と「サレック」の2品種をそれぞれ同じ面積で組み合わせると、家族労働2名の場合、13.6a程度の面積が栽培可能となる。その場合の収量は、616kg程度である(図9)。

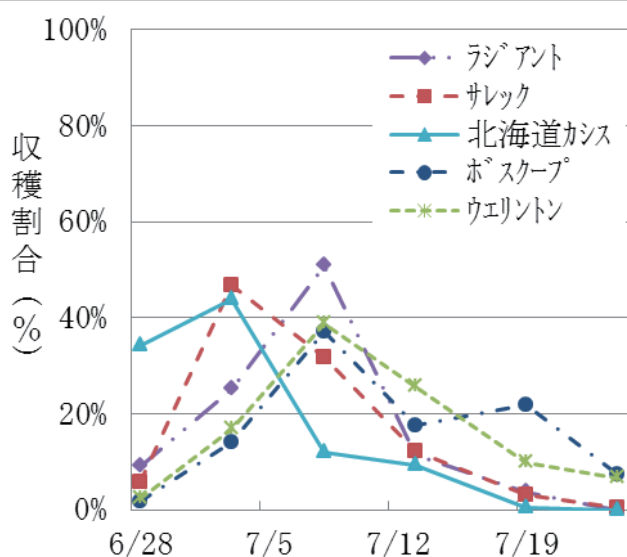


図9 収穫時期別収穫割合(H26)

(岩手農研セ)

### 3 植え付け(図 10)

#### 1) 植栽様式と距離

成木の樹高 1.5～1.8m、樹幅は 1.5～2.0m 程度である。作業性を考慮した場合、植栽間隔は 3m×2m (166 本/10a) を基準とする。

#### 2) 植え付け方法

##### (1) 植え付け時期

植え付け時期は、春植えと秋植えがある。秋植えの方が根の活着が早いために望ましいが、積雪量が多く枝の折損のおそれがある地域や厳寒地で植栽後の枝枯れの危険性がある地域では春植えとする。植え付けが遅くなると生育量が劣るので、融雪後なるべく早い時期に定植する。カシスは発芽が早いため、3月中旬～4月中旬頃までに定植を完了する。

##### (2) 苗木

根量が多く、地際部から枝が数本出ている苗木は、早く株が大きくなりやすいので、そのような苗木を選んで植えるようにする。

また、病虫害被害のない苗木を植栽する。特に、スグリコスカシバは、苗木による持ち込み事例が散見され、定植後の生育不良に直結するため、枝から虫ふんが出ているような苗木は植栽しない。

##### (3) ほ場の整備

湿害に弱いので、定植する場合は可能な限り植溝を掘るなど排水対策を行う。定植する列の幅 1.5m、深さ 50cm に堆肥等腐熟した有機物を投入する。酸性度の強い土壤の場合は、酸度矯正(土壤改良目標：pH5.5～7.0)のために土壤診断結果を基に石灰質資材を施用し、十分耕うんする。

##### (4) 植穴の大きさ

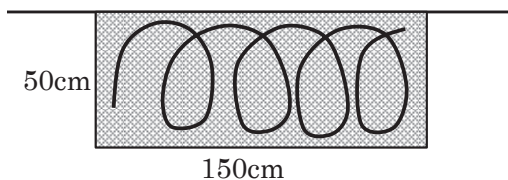
植穴は深さ 30cm 程度、幅 50～60cm 程度とする。

##### (5) 定植

植穴は表土と底土を分けて掘り上げ、底土に堆肥 2～3kg、ようりん 200～300g、苦土石灰 0.5～1kg 程度を混和し、植穴に戻して植床にする。その際、支柱を植穴に差し入れ、床土を戻すようにする。植床は、中心部をやや中高にし、苗木の根を広げ、深植にならないように表土をかぶせていく。植栽後は、樹が沈下することがあるので、なるべく盛り土気味に定植する。地面と根が密着するよう苗木の株元を踏み固め、十分量かん水を行う。

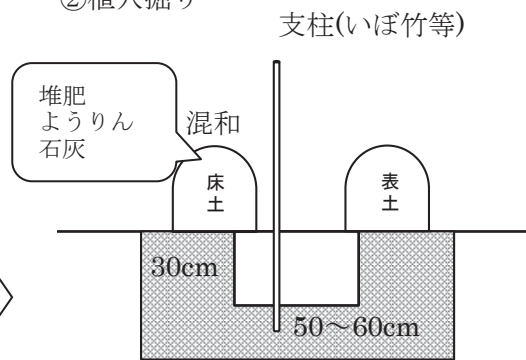


① 土壤改良



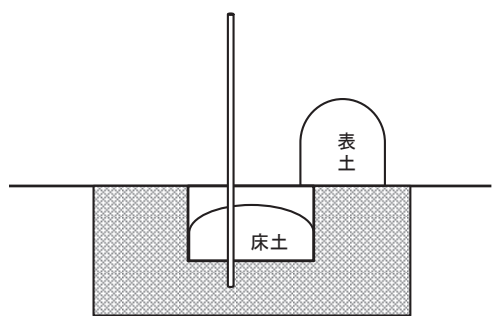
堆肥を入れ、耕うんする。

② 植穴掘り



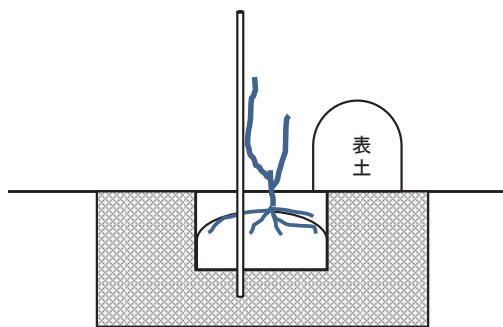
表土と底土を分けて掘り上げ、床土に土壤改良資材を混和する。

③ 植床作り



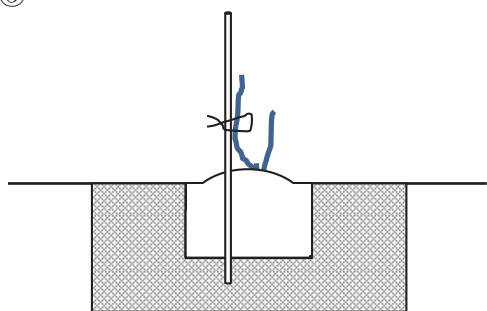
床土を中高にして埋め戻す。

④ 植え付け



苗木の根を広げ、表土を埋め戻す。

⑤



植栽後、苗木を支柱に結束し、十分量かん水する。

図 10 カシスの植え付け方法

(岩手農研セ)

#### 4 樹形とせん定

##### 1) 目標とする樹形

カシスはブッシュ仕立てを基本とする（図 11）。

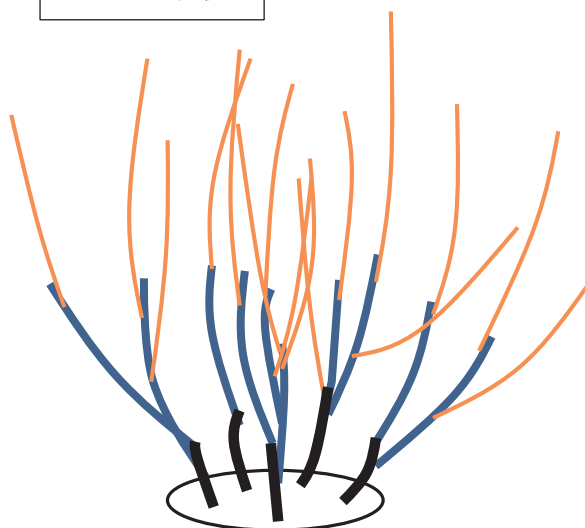


図 11 目標とする樹のイメージ

##### 【最終樹形のイメージ】

樹高：1.5～1.8m

結果部位 50cm 程度の 2～3 年枝：20～25 本

(3 年枝 10 本程度、2 年枝 10～15 本程度)

目標収量：2.6kg/樹 (430kg/10a)

##### 2) せん定方法

枝幹が 3 年以降になると花束状短果枝が増え、収量も増加する。しかし、樹が大きくなり、樹冠内部にまで日が当たらなくなると果実の成熟のばらつきが大きくなるため、主軸枝を 5～6 本程度とし、それに 50cm 程度の結果枝（2～3 年枝）を 20～25 本程度配置するような間引きせん定を主体とする。

その際は、樹内部にまで光が当たるように内部に配置する結果枝の本数は少なくする。

(1) 定植 2～3 年目

結果枝本数が少ないため、混んでいる部分の結果枝を間引く以外は無せん定で良い。

(2) 定植 4 年目

結果枝本数が増えてくるため、結果枝の間引きせん定を徐々に行う (写真 18、19)。

<せん除する枝>

- ・内側に向いている枝
- ・下がっている枝
- ・混み合っている枝
- ・新梢の伸びが弱い枝

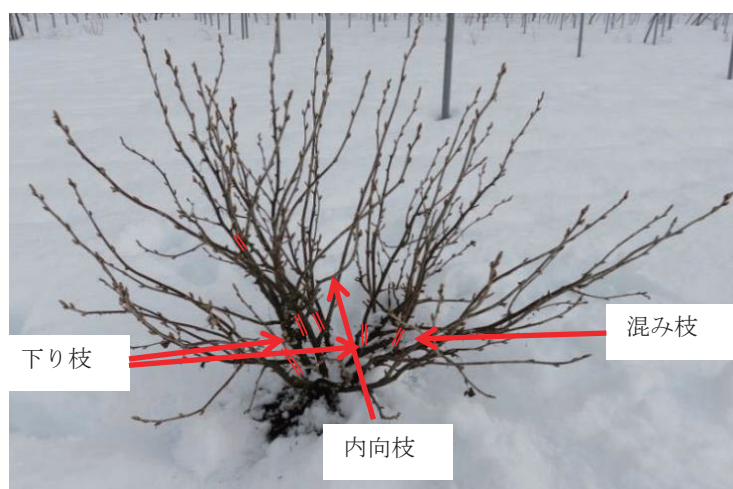


写真 18 定植 4 年目の樹 (せん定前)



写真 19 定植 4 年目の樹 (せん定後)

### (3) 定植5年目以降

古い枝齢の枝をせん除しながら、目標とする樹形のイメージに合わせてせん定を行う。間引く場合、株元から発生している強く若い結果枝まで切り戻すと良い(写真20、21)。

#### <せん除する枝>

- ・古い枝齢の枝
- ・内側の枝
- ・下がっている枝
- ・混み合っている枝
- ・新梢の伸びが弱い枝

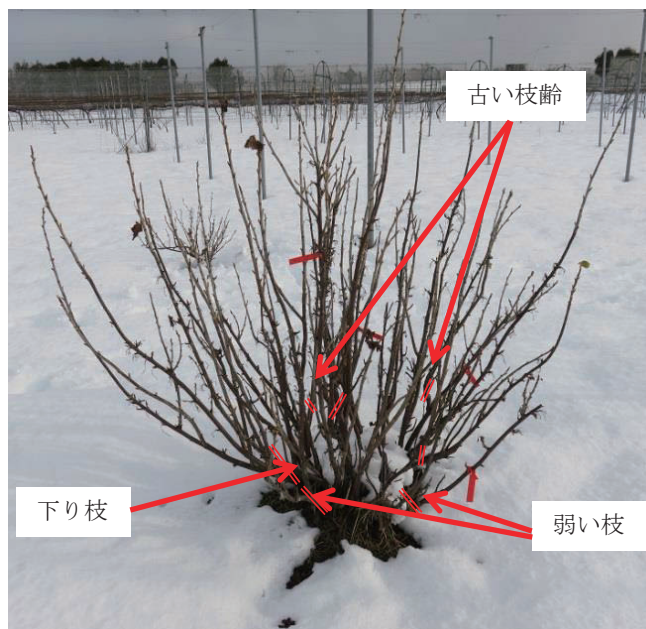


写真20 定植5年目以降の樹（せん定前）



写真21 定植5年目以降の樹（せん定後）

なお、スグリコスカシバ被害枝は、発芽しない又は発芽が遅れる傾向があるため、スグリコスカシバ被害が出ているほ場では、春先の発芽状況を確認しながらせん定すると良い。

### 【V字仕立ての紹介について】

カシスは、株の周りを一巡りしながら収穫するため、隣接樹と混み合ってくると作業性が悪くなる。

作業の軽労化につながるものとして「V字仕立て」について紹介する（図 12、写真 22）。

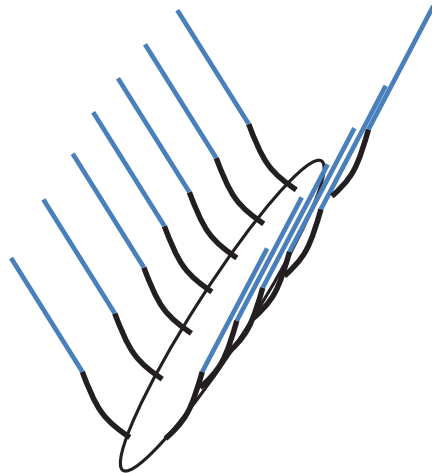


図 12 V字仕立てのイメージ図



写真 22 V字仕立て

苗木から仕立てる場合、休眠期に2年枝を横伏せし、枝をマルチ押さえ等で押さえ、土をかぶせる。腋芽から新梢が伸長し、根も発根する（写真 23）。

横に伸びた2～3年枝を結果枝として利用する。結果枝の間隔は15～20cm程度。せん定は、古い枝齢の枝を株元から発生している強く若い結果枝まで切り詰める。

収穫作業時間の省力効果は得られなかったが、作業の動線を一直線にすることで、軽労化につながる可能性が高い（写真 24）。

結果枝はV字内部に配置せず、外向きに出た結果枝を利用する。なお、V字にするための資材を用いた場合、結果枝が固定され、収穫作業がしにくいこともあり、必ずしも資材は必要ではなく、自然に配置された結果枝を利用した方が収穫しやすい。

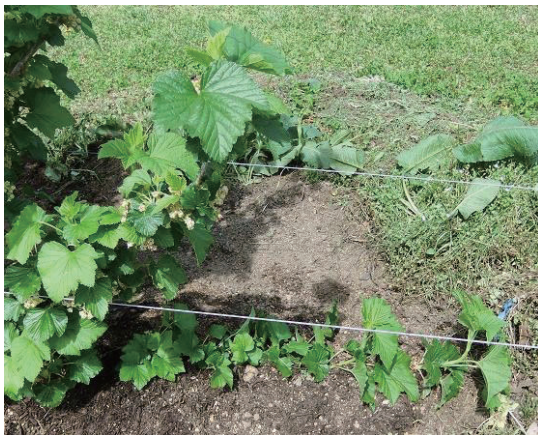


写真 23 横伏せした2年枝から新梢が発生



写真 24 カート移動椅子での収穫作業  
(岩手農研セ)

## 5 収穫

### 1) 収穫方法

カシスは、日当たりの良好な果実から着色が始まり、着色が始まってから収穫可能となるのに1週間から10日程度を要する。また、初期に収穫される果実は大きい傾向がある。果実の熟度が進むと糖度が高くなり、酸度は変わらない傾向がある（写真25、26、図13、表12）。

果実の成熟はばらつきが大きいいため、収穫始めから収穫終了までに2～3週間程度かかる。また、カシスは脱粒しやすい特性を持つので、収穫は黒くなった果実から2～3回程度に分けて収穫を行う（写真27）。

カシスの収穫時期は夏期の高温時での作業となり、高温下に果実を置いておくとすぐに軟化腐敗するため（写真28）、収穫果はすぐに直射日光を避け、風通しの良い場所に保管し、1～2日中に冷蔵庫又は冷凍庫（冷凍貯蔵は加工利用の場合）に貯蔵保管する。



着色始め

着色中期

収穫盛期

写真25 カシスの成熟状況（品種：「サレック」）

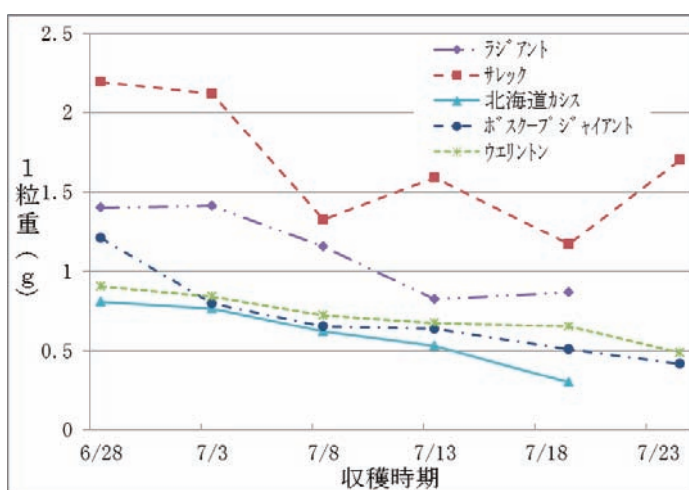


図13 収穫時期別1粒重の推移 (H26、品種毎)



写真26 収穫風景

表 12 熟度別果実品質（果皮色による熟度判断）（H25）

品種名	熟度 (果皮色)	糖度 (Brix %)	酸度 (g/100ml)	色差 $\Delta E^*$
ホースクープ ジャイアント	1 赤紫色	12.6	3.40	48.5
	2 紫黒色	13.6	3.47	2.2
	3 黒色	14.3	3.27	—

※酸度はクエン酸換算

※収穫日：H25/7/23、調査月日：H25/8/9

※黒色との色差 $\Delta E^*$ の数値は、NBS（米国標準局）の水準で、「赤紫色」は色の差が非常に大きい、「紫黒色」は色の差がかなり感じられる（一般的な同色の範囲）程度



写真 27 収穫果



写真 28 高温下に置いて軟化腐敗した果実  
(黒色→赤褐色に変色)

## 2) 省力的な収穫方法

カンスは黒い粒の選り収穫の場合、30～40分/kgの収穫時間を要する。房全体の黒粒割合が75%以上になった時に一斉収穫すると、従来の収穫方法（選り収穫）と比較し51～74%の収穫時間となり、省力的である（写真29、表13、14）。また、一斉収穫を行った場合でも、選り収穫とほぼ同等の果実品質を得ることができる（表15）。一斉収穫する場合は、日当たりの悪い株の内部の果実の熟度が遅れる場合があるので、その際は株の外側と内側の2回に分けて行うと良い。



写真 29 一斉収穫時期の目安

表 13 熟度別果実品質（房全体に対する黒粒割合による熟度判断）（H25）

品種名	熟度 (黒粒割合)	糖度 (Brix %)	酸度 (g/100ml)	色差 $\Delta E^*$
ホースクープ ジャイアント	1 50%	13.9	3.59	3.7
	2 75%	14.7	3.21	3.2
	3 90%以上	14.8	3.34	—

※収穫日：H25/7/23、調査月日：H25/8/9

※酸度はクエン酸換算

※熟度 90%以上の果実との色差 $\Delta E^*$ の数値は、NBS（米国標準局）の水準で、色の差がかなり感じられる（一般的な同色の範囲）程度

表 14 収穫方法の違いによる収穫時間（H25）

試験区	農研ほ場		現地 1		現地 2	
	1kg 当たり 収穫時間 (分/kg)	選り収穫を 100 とした場合の 収穫時間比 (%)	1kg 当たり 収穫時間 (分/kg)	選り収穫を 100 とした場合の 収穫時間比 (%)	1kg 当たり 収穫時間 (分/kg)	選り収穫を 100 とした場合の 収穫時間比 (%)
一斉収穫	16.5*	51%	17.7*	57%	14.8**	74%
選り収穫	32.8	100%	31.0	100%	19.9	100%

※調査月日：農研ほ場（H25/7/23）、現地 1（H25/7/12、調査場所：一関市）、現地 2（H25/7/24、調査場所：二戸市）

※品種：農研ほ場、現地 2（ホースクープジャイアント）、現地 1（北海道カシス）

※収穫時の成熟度は、房全体の黒い粒の割合が概ね 75%以上

※\*（1%水準）、\*\*（5%水準）で t 検定により有意差あり

表 15 収穫方法の違いによる果実品質（H26）

収穫方法	糖度 (Brix %)	酸度 (g/100ml)	ORAC 値 ( $\mu\text{molTE/gFW}$ )	アントシアニン含量	色差 $\Delta E^*$
				(mg/g) 果皮	
一斉収穫	13.8	3.59	51.8ns	50.7ns	1.2
選り収穫	13.6	3.85	55.8	52.7	—

※収穫日：H26/6/27、収穫場所：一関市、品種：北海道カシス

※酸度はクエン酸換算

※収穫時の成熟度は、房全体の黒い粒の割合が概ね 75%以上

※ORAC 値：活性酸素吸収能、H-ORAC 分析法標準作業手順法に従い評価（分析場所：東京農大）

※ORAC 値分析器械：コロナ社製 マイクロプレートリーダー

※アントシアニン含量は果皮 1 g 当たりの含量、比色法によりアントシアニジンを分析

※ns は t 検定により有意差無し

※選り収穫との色差 $\Delta E^*$ の数値は、NBS（米国標準局）の水準で、色の差がわずかに感じられる（許容色差の範囲）程度

### 3) ジャムに利用する場合

カシスは、収穫時期の早い果実の方がペクチン含量の高い傾向があるため、ジャム等への加工適性が高い。しかし、果皮色が赤いなどの早期収穫果の割合が高くなると加工品の色は薄くなる。

そのような場合、段ボール等に果実と一緒にエチレン発生剤（商品名：熟れごろ）を入れて、2 日程度密閉処理を行うと、果皮色が黒くなる。



#### 4) 早期収穫

果皮色が赤い果実（早期収穫果）は、25℃程度の温度条件下に2日置いた場合に軟化腐敗が見られず、完熟果に近い果汁色を得ることができる。なお、完熟果が混入した状態で夏期の高温下に置くと軟化腐敗しやすくなるため、なるべく完熟果は入れないようにする。また、早期収穫果は搾汁率が低いことに留意する（写真 30、31、32、33、34、表 16）。



写真 30 収穫時の果実 (品種：ホースクープ ジャイアント)



写真 31 2日間常温貯蔵 (段ボールに密閉)



写真 32 2日間常温貯蔵 (段ボールに密閉+エチレン発生剤)



写真 33 選り収穫 (対照)



写真 34 加熱処理した果汁

表 16 早期収穫果の果実品質 (H26)

収穫時期	処理区	糖度 (Brix %)	酸度 (g/100ml)	ORAC 値 (μmolTE/gFW)	アントシアニン含量 (mg/g) 果汁	色差 ΔE*
早期収穫	冷凍貯蔵	12.4	3.21	48.8	1.2	249.3
	常温貯蔵	12.3	3.53	66.7	2.9	17.5
	常温貯蔵+エチレン	12.5	3.59	64.1	6.1	1.0
選り収穫	冷凍貯蔵	13.6	3.85	55.8	6.0	—

※収穫日：早期収穫 (H26/6/20)、選り収穫 (H26/6/27)、収穫場所：一関市、品種：北海道カシス

※酸度はクエン酸換算

※ORAC 値：活性酸素吸収能、H-ORAC 分析法標準作業手順法に従い評価 (分析場所：東京農大)

※アントシアニン含量は果汁 1 g 当たりの含量、比色法によりアントシアニジンを分析

※選り収穫との色差 ΔE\*の数値は、NBS (米国標準局) の水準で、「常温貯蔵+エチレン」処理の色の差がわずかに感じられる (許容色差の範囲) 程度

(岩手農研セ)

## 6 土壌管理と施肥

### 1) 土壌管理

生育期の土壌管理として、除草管理を行う。幼木期は雑草との水分競合があるため、株元の雑草はこまめに刈り取るようにする。成木でも株元の雑草を刈り取り、刈り取ったら株元にマルチとして敷く。

列間は草刈り機で刈り取るか、果樹類で登録のある除草剤を使用する。その場合、カシス樹に薬剤がかからないように注意する。幼木期に株元に土を寄せておくと、地際部から発生した新梢も発根し、株の生育が良好になる。

植栽時の土壌改良のほか、地力増進や酸性化防止のために有機物や石灰質資材の施用を実施する。

### 2) 施肥管理

施肥は春施肥を主体とし、融雪後速やかに行う。肥料の種類は、発芽時期が早いいため、速効性肥料が望ましい。

カシスは、発芽後収穫までの期間が短いため、元肥主体で施用し、その後樹勢が弱い場合には、速効性肥料を礼肥として全量の2割程度を収穫後に施用する。

遅伸びした新梢の先端には花芽は着生しないため、遅伸びするような肥培管理（速効性肥料の多施用など）は行わない。

樹齢別の施肥量は以下のとおりである（表 17）。

表 17 樹齢別施肥量

樹齢 (年生)	施肥成分量					
	1 樹当たり (g/樹)			1 0 a (166 本植) 当たり (k g / 10a)		
	窒素	リン酸	カリ	窒素	リン酸	カリ
2 年生以下	10	6	8	1.7	1.0	1.3
3 ~ 5 年生	35	25	35	5.8	4.2	5.8
6 年生以上	50	40	50	8.3	6.6	8.3

※引用文献：農業技術体系

(岩手農研セ)

## 7 病害虫防除

### 1) カシスに発生する主な病害虫

カシスとレッドカーランツは同じスグリ属の植物であるが、病害虫の発生の様相はやや異なり、レッドカーランツに対しては甚大な被害を与えるスグリ茎枯病は、カシスでの被害はほぼ見られない。逆に、枝幹害虫であるスグリコスカシバは、レッドカーランツでの被害は極めて少ないが、カシスでは樹体の衰弱や枯死が多発しており、対策が必要となっている。

このため、本項ではカシスの安定生産にとって最大の障壁と考えられる、スグリコスカシバの被害の特徴と防除対策について紹介する。

### 2) スグリコスカシバの特徴

スグリコスカシバの発生は、これまで、北海道、青森県、岩手県、長野県で報告されていたが、近年、秋田県でも被害が確認されたことから、カシスを植栽している地域では広範囲に発生していることが予想される。

本害虫の宿主としてはカーランツ全般（レッドカーランツ、ホワイトカーランツ、カシス）が確認されているが、被害の発生はカシスが突出して多い。

成虫は年1回発生する。発生時期は初夏（5月下旬～6月下旬頃）であり、気象条件等で若干の地域差がある。

幼虫は発芽前の芽や新梢の葉柄基部、前年切り戻した枝の切り口から樹体内に侵入し、髄を中心に加害する（写真35、36、37）。樹体内で幼虫越冬し、翌春蛹化する。

加害された枝は枯死することは少ないが、加害部周辺からの翌年以降の新梢本数や伸長量は明らかに減少する（写真38）。また、地際付近が加害を受けた場合は、樹全体が衰弱することが多い。



写真35 スグリコスカシバ幼虫

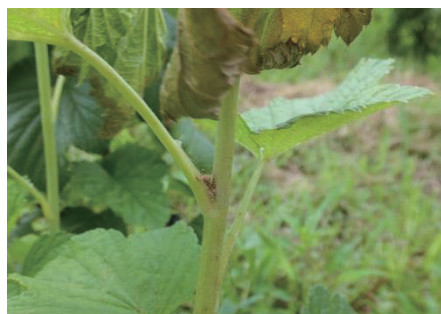


写真36 葉柄基部からの食入



写真 37 新梢基部（芽）からの食入



写真 38 スグリコスカシバ幼虫の食入  
によって衰弱したカシス樹

### 3) 防除対策

#### (1) 薬剤防除

2017年12月現在、スグリコスカシバに対しては「バイオセーフ」が農薬登録されている。本剤の登録内容は表18に示したとおりである。線虫を利用した生物農薬であることから、高温乾燥下での散布は避け、薬液が幼虫に直接到達するように充分量をていねいに散布する。

表 18 「バイオセーフ」の登録内容

作物名	適用病害虫	使用量	希釈 液量	使用時期	総使用 回数	使用方法
ふさすぐり	スグリコスカシバ	2500万頭 (約10g)	25L	幼虫発生期	—	虫ふんが見られる所を中心 に主幹部全体に散布

なお、他の殺虫剤についても農薬登録に向けた試験が行われており、今後薬剤の選択幅が広がると思われる。しかし、より確実に防除するためには以下の耕種的防除を併せて行うことが重要である。

#### (2) 耕種的防除

6月以降、当年発出した新梢を随時観察し、虫ふんの排出が見られたものを随時せん除する。虫ふんが排出された部位は卵から孵化した幼虫の侵入口であり、ここから地際方向に向かって、髓が空洞でなくなる部分まで切り戻す。特に、地際付近から発出した新梢の基部は、虫ふん排出口を見落としやすい。ここから侵入した幼虫は根域付近まで食入し、樹全体の衰弱を招きやすいため、よりていねいに観察する。また、せん除した枝は園内に残さずに廃棄する。

なお、新植・補植の際は、苗木をていねいに観察し、虫ふん排出が見られた部分はせん除してから植え付ける。

(秋田果試)

## 8 市場性

### 1) カシスの需要と供給

#### (1) 国内での生産状況

日本においてカシスの需要は未だ大きいとはいえないが、機能性が注目を集める中で、東北を中心に生産は拡大している。表 19 に示したとおり、カシスが大半を占めるフサスグリの栽培面積は、主要小果樹の中で、ブルーベリー、ハスカップに次ぐ、第3の品目となっており、冷涼な気候を活かして青森県・岩手県を中心とした東北地域での生産が 8 割近くを占めている。ただし、現状では国産カシスの多くは、生産地域における加工特産品の原料として地場消費されている。生産の拡大に伴って、卸売市場など流通業者を介した一般流通に向けた市場開拓がこれからの課題の一つである。

表 19 主要小果樹品目の都道府県別栽培面積（2011 年）

	北海道	東北計	東北						長野	その他 都府県	全国計
			青森	岩手	宮城	秋田	山形	福島			
ブルーベリー	38.3 (3.7)	199.8 (19.2)	42.9 (4.1)	53.0 (5.1)	35.0 (3.4)	26.7 (2.6)	15.2 (1.5)	27.0 (2.6)	127.0 (12.2)	676.0 (64.9)	1,041.1 (100.0)
ハスカップ	89.2 (100.0)										89.2 (100.0)
<b>フサスグリ</b>	<b>4.2</b> <b>(21.5)</b>	<b>15.3</b> <b>(78.5)</b>	<b>9.7</b> <b>(49.7)</b>	<b>5.0</b> <b>(25.6)</b>	<b>0.6</b> <b>(3.1)</b>						<b>19.5</b> <b>(100.0)</b>
ラズベリー	4.2 (59.2)	1.1 (15.5)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	1.1 (15.5)	(0.0)	(0.0)	1.0 (14.1)	0.8 (11.3)	7.1 (100.0)
ブラックベリー										5.2 (100.0)	5.2 (100.0)
スグリ	1.3 (100.0)										1.3 (100.0)

資料：農林水産省生産局園芸作物課「平成23年産特産果樹生産動態等調査」より作成

注1) 特産果樹生産出荷実績調査では、各都道府県内で50アール以上栽培され、かつ出荷実績のある品目が集計されている。

注2) ラズベリーについては、「キイチゴ」と区分された出荷実績を含めた。フサスグリはカシスやレッドカーランツの合計。

#### (2) 輸入果実の需要動向

カシスは生食には適さないが、色と酸味を活かした加工需要は多岐にわたる。洋菓子店でケーキ等の原料として使用されているほか、専門飲食店でソース・トッピング（飾り）需要があり、加工品製造業者によってジャム・ジュースに加工されている。それらは輸入品の冷凍果実（ホール）やピューレを原料としている。また、大手食品メーカーで製造されているサプリメント等の機能性食品には、海外で製造された粉末や果汁等の一次加工品が原料として使用されている。

東京・大田市場では生鮮果実も流通しており、カナダ産を主に年間 1 t 未満の取扱量である。写真 39 のように、荷姿は 170 g のパックに房付きのまま入っており、卸売価格は約 350 円（約 2,000 円/kg）である。入荷は 7 月下旬～8 月上旬に限られており、それを少量の需要に合わせて通年出荷している。そのため、過熟を防ぐため、生鮮果実であっても入荷と同時に冷凍保存されている。需要先は、ホテルや専門飲食店、洋菓子店等で、ソースやトッピング（飾り）等に使用されている。



写真 39 房付きカシス

輸入冷凍果実については、輸入業者からの聞き取りによれば、業務用のバルク（12 kg単位）販売では、500～1,000 円/kgで取引されている。

その他、カシスの輸入製品としては「ドライカシス」がある。これらはリパッカーにより小分けされ、小売店等でスナックとして、また、シリアル等のトッピングとして販売される。

表 20 では、ラズベリー類とカーランツ類の生鮮果実の輸入状況を比較している。生食向けに国内需要が拡大してきたラズベリーは年間 600 t を超える輸入量であるのに対し、生鮮果実であっても、生食向けではないカーランツ類（レッドカーランツやカシス等）の輸入量は 20 t 未満である。また、図 14 のように、カーランツ類の輸入は、7～8 月にカナダ、11～1 月にチリ・ニュージーランドというように、輸出国の収穫適期のみに入力されており、端境期があり周年供給されていない状況である。この点も、輸入生鮮果実が周年供給されているラズベリーとの大きな違いである。

表 20 生鮮ラズベリー・カーランツ類の輸入状況（2013 年）

	国名	数量 (トン)	数量 割合 (%)	金額 (100万円)	単価 (円/kg)
ラズベリー類	アメリカ	516.0	(83.6)	1,281	2,482
	メキシコ	100.3	(16.2)	174	1,730
	カナダ	1.2	(0.2)	1	1,077
	合計	617.5	(100.0)	1,456	2,357
カーランツ類	チリ	8.8	(50.3)	16.9	1,919
	カナダ	8.4	(48.0)	14.3	1,692
	ニュージーランド	0.3	(1.7)	0.6	1,845
	合計	17.6	(100.0)	31.8	1,809

資料：財務省「貿易統計」より作成  
注）貿易統計の区分により、ラズベリー類にはラズベリー、ブラックベリー、桑の実、ローガンベリーが含まれており、カーランツ類にはレッドカーランツ、ブラックカーランツ(カシス)、レッドカーランツ、ホワイトカーランツ、グーズベリーが含まれている。

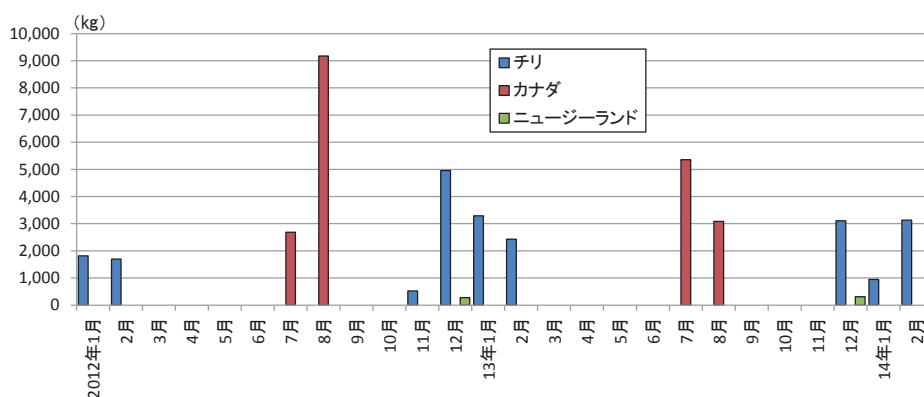


図 14 生鮮カーランツ類の月別輸入実績(資料：表 20 と同じ)

## 2) 先進産地におけるカシス生産と商品化

表 21 では、カシス栽培の先進地である青森市及び岩手県一関市・二戸市の 3 事例について、生産及び商品化の現状をまとめた。

青森市では 1970 年代よりカシス生産が市内農協婦人部によって取り組まれてきたが、2006 年以降は市の特産品に位置づけられ、新規参入者も加え、組織的に生産を拡大してきた。現在は約 10 t の生産量があり、全国一のカシス産地である。

岩手県の2事例は、ともに異業種参入によって果実生産から加工品開発・製造が進められた。現在は、両事例とも約1t程度の生産規模であるが、栽培面積を拡大し、更なる生産拡大を目指している。

いずれの事例においても、徐々に栽培規模を拡大したため、成木期を迎えていない圃場も多く、また、収穫期の労力が十分に確保できていないため、現状の平均単収は100kg/10aである。青森市では10a未満の小規模生産者が多いが、長年栽培してきた生産者の圃場では200～300kg/10aの収穫が可能となっている。岩手県の2事例においては、企業経営で取り組まれているため、労力確保が比較的容易であり大規模生産を展開している。

カシスの生産面における第1の課題は、手摘み収穫・選別に時間がかかることであり、1時間当たり1～2kg程度となっている。また、第2の課題は、スグリコスカシバの幼虫による枝の被害である。この2点はすべての事例に共通している。

表 21 先進地事例概要

	青森市	一関市	二戸市
産地主体	あおもりカシスの会	社会福祉法人A社 (いわてカシス研究会)	有限会社B社
栽培開始	1970年代	2007年	2008年
生産者数	出荷者数:143名 (会員:223名)	A社+17戸	B社+2戸
品種	不明(あおもりカシス) (新規5品種試験栽培)	ボースクープ・ジャイアント 北海カシス	ボースクープ・ジャイアント
栽培面積	約6.6ha	約5.0ha	1.9ha
生産量	約10t	約1t	約1t
商品化方式	農商工連携型	自社加工型	委託製造型
単価設定	買取価格1,150円/kg 販売価格2,625円/kg(A品)	750円/kg (買取価格,加工原料原価設定)	買取価格600円/kg 販売価格3,000円/kg(冷凍果実供給の場合)
主要商品	ジュース・ジャム・リキュール、洋菓子 など約30商品	ジュース・ジャム・カシス シュガー	ジュース・ジャム・ フルーツソース・ドレッシング
一次加工品	ピューレ・果汁	—	—

資料:聞き取り調査により作成

各事例においては、生産開始・拡大とともに、カシス製品開発を同時に行っている。現状ではカシス自体の認知度が低く、需要が多くはないため、産地形成と需要創出を同時並行させていくことがカシス導入の条件であることを示している。これはブルーベリーを除く小果樹品目全体に共通する課題でもある。



写真 40 青森市で販売されている多様なカシス製品

需要創出の手法はそれぞれ異なっている。青森市・あおもりカシスの会では、地元企業と連携しながら商品開発を進め、生産者組織が果実原料の供給を行う「農商工連携型」により、30アイテムに上るカシス製品が開発され、地域特産品としての認知度を高めている(写真40)。また、生産量の増加に伴い、実需者の利用しやすいピューレや果汁など一次加工品の販売も始めている。

一関市 A 社では、ジュース・ジャム・シュガーの 3 品目に限定し、自社で果実生産から製品製造・販売までを行う「自社加工型（6 次産業化）」により、カシスの機能性をうたって販売拡大を目指している。二戸市 B 社では、果実生産とともに、より食味を高めたジュース・ジャム・ドレッシングなどの製品を開発し、加工品製造のみを他社に委託する「委託製造型」により事業化を進めている。

### 3) 青森市における経営状況と経営指標

表 22 では、「あおりカシスの会」における会員からの集荷量の推移を示した。産地全体としては 10 t 規模となっているが、出荷者 1 名当たりの平均出荷量は 71.9 kg である。先述のとおり、大半のカシス生産者は 10a 未満の栽培面積に留まっており、稲作や果樹、野菜を基幹とする経営の中に、複合部門としてカシスを位置づけて生産を行っているためである。

表 22 あおりカシスの会の集荷量の推移

単位:kg, 人, kg/人			
	総集荷量	出荷者数	出荷者1名当たりの平均出荷量
2009年	5,460.8	101	54.1
2010年	4,385.0	104	42.2
2011年	6,902.4	135	51.1
2012年	6,585.1	131	50.3
2013年	10,208.6	142	71.9

資料:あおりカシスの会「通常総会資料」より作成

青森県東青地域県民局によれば、カシス栽培面積 10a 当たりの労働時間は、合計 390 時間で、うち収穫に 160 時間と全体の 4 割を占めている。さらに、図 15 に示したとおり、7 月～8 月上旬にかけての収穫時期のうち、特に 7 月下旬の 2 週間に収穫が集中する。従って、その期間に集中的に労力を確保する必要がある。現状としては、家族労働力 2 名のみの場合は、10a が限界であり、それ以上に栽培面積を拡大する際には、雇用労働力の確保が不可欠となる。

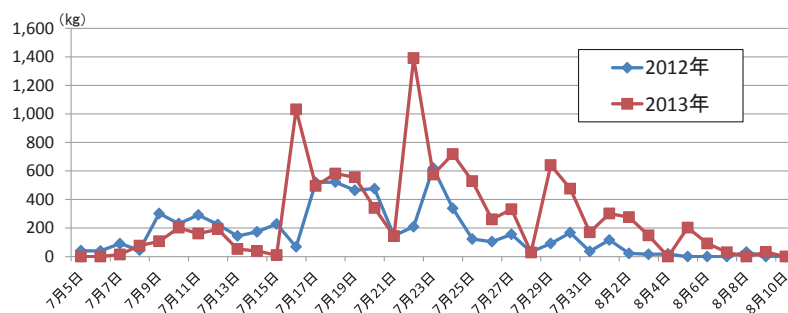


図 15 日別集荷量の推移 (あおりカシスの会)

資料:あおりカシスの会事務局より作成

表 23 は、同県民局が示した 10a 当たりの経営収支である。これは単収目標 300 kg、果実の単価 1,150 円/kg (A 品単価) を基準に算定されたものである。規模拡大した際に、必要となる雇用労賃は別途算定されているが、仮に 1 ha の場合は、所得は 125 万円としている。この点からも、原料供給のみのカシス専業経営の確立は難しい。

しかし、実際に青森市内でも 1ha の栽培面積で、カシス専業経営を目指す生産者が現れている。そこでは、岩手県 B 社の事例と同様、生産した果実を使用したジャム等の製品製造を地元加工業者に委託し、その販売収益までの所得により、経営確立が目指されている。



#### 4) カシス生産に取り組むための条件

カシスは、機能性も高く、健康志向など今日の食料消費の質的な変化にマッチした市場創出が見込まれる品目であり、既に洋菓子店や専門飲食店などでの需要も伸びている。しかしながら、安価で量的にも安定している輸入品が供給されているため、直ちに一般流通にのせて国産果実の需要を創出していくことは容易ではない。また、日本での需要拡大を目指すためには、ブルーベリーと同水準まで一般消費者への認知度を高めていく必要がある。

従って、先進地事例でみられるように、まずは生産導入とともに、加工製品の開発を同時並行で進め、自ら需要を創出しながら、徐々にカシス自体の認知度を高めていく方策を検討することが第1の条件となる。

カシスは加工原料需要が主であり、加工過程において磨りつぶされるため、粒ぞろいなど外観的品質面での要望は高くない。むしろ、カシス特有の濃赤の発色が重視されるため、未熟果の混入を極力避ける必要がある。そのため、手摘み収穫における枝葉等の除去とともに、選別面での一定の手間は避けられない。また、収穫後も常温では過熟しやすいため、直ちに冷凍保存するための施設整備も必要となる。

先進地事例から分かることは、個別経営での規模拡大によるカシス専門的経営の確立には、収穫期の労力確保が前提であり、また、収益性の面から果実販売だけではなく、加工商品の販売までも取り込んだ経営展開が望まれる。

他方で、労力負担の多くが夏場の一時期に集中しているため、稲作経営などにおいては、余剰労働力を活用することで複合部門として位置づけることもできる。青森市のように、個別経営では小規模であっても、組織的に生産振興を行うことによって産地を形成していくことも可能である。収穫や選別において手間がかかるとしても、果実が軽量で重労働は回避されるという利点があることから、高齢者や女性でも取り組み易い面もある。

青森市では、カシス生産の拡大とともに、地元での特産品開発が広がり、あおりカシスの会を中心とした農商工連携の取組が一定の成果を上げている。加工段階を要するカシスをはじめ小果樹類には、農業から波及して地域全体の活性化につながる可能性がある。そのためにも、需要サイドの原料原価計算と擦り合わせをしつつ、小面積であっても一定の副収入を得て生産を持続できる単価設定を行う必要があるだろう。実際に、あおりカシスの会では、生産者と実需者の双方の合意の下に、当初より価格の引き上げを行い現在の価格になっている。

表 23 カシスの経営収支

		単位:円
項目		金額
粗収益		345,000
経営費	種苗費	2,000
	肥料費	20,950
	農薬費	3,000
	光熱水費	200
	動力費	1,400
	諸材料費	12,900
	農具費	9,200
計		49,650
所得		295,350

出典:東青地域県民局地域農林水産部「あおりカシス栽培マニュアル」(2011年12月)より

(北海学園大)

### Ⅲ ラズベリー

#### 1 栽培技術について

ラズベリーの栽培技術については、平成 24 年 3 月にまとめた農林水産省新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「国産ラズベリーの市場創出及び定着のための生産・流通技術の開発」研究グループ編による「国産ラズベリーの栽培・流通のてびき」（以下、「てびき」）を参照していただきたい。この「てびき」は、PDF ファイルとしてインターネット上で下記 URL から入手できる。

<http://www.akita-pu.ac.jp/bioresource/F-CENTER/raspberry.html>

「てびき」は、1. ラズベリーの需要動向と国産果実の需要可能性、2. 栽培、3. 流通、及び、4. 事例によるモデルの提示、から構成されている。1. の需要に関しては、市場規模、生鮮・冷凍果実の需要動向、国産果実の生産振興と需要拡大のための課題が書かれている。2. 栽培では、品種について、雨除け被覆や多雪地での栽植方法について、土壌管理方法、整枝・せん定方法、害虫防除、収穫方法などの栽培管理について記述されている。3. 流通においては、生鮮果実の収穫後の取扱いと生鮮・冷凍果実の輸送・貯蔵について説明している。4. の事例紹介では、3 種類の栽培方法による事例を挙げた上で、組織化の必要性についてまとめている。

(秋田県立大)

#### 2 病虫害防除と生理障害

##### 1) 病虫害防除

##### (1) 注意すべき病虫害

ラズベリーの生果出荷で注意すべき病虫害は、灰色かび病、アザミウマ類、ショウジョウバエ類である。

このうち、灰色かび病は、開花前からの雨よけ被覆で被害を防止できる。また、アザミウマ類は白色反射資材、ショウジョウバエ類は防虫網による物理的防除で被害を大幅に軽減できる。

ここでは、物理的防除による害虫防除の方法と効果に加え、このとき問題となりやすいハダニ類への対策について紹介する。なお、これら害虫の生態や被害の特徴、及びその他の害虫と防除対策は、「国産ラズベリーの栽培・流通のてびき」P28～31 に掲載している。

##### (2) 物理的防除の方法と効果

物理的防除は、雨よけハウスでのラズベリー栽培を前提としており、ハウス内と外周に白色反射資材（商品名：タイベック 400WP）を敷設し、ハウスの骨格を利用して外周を 0.8mm 目の防虫網で覆う（写真 41）。

雨よけ被覆の期間は、降雪の少ない地域では年間通して行うが、多雪地域では施設が倒壊する危険があるため、夏果の開花前に被覆し秋果の収穫終了後に撤去する。また、

白色反射資材も雨よけ被覆と同じ期間敷設することが望ましい。

防虫網については、開花期間中に設置すると訪花昆虫の活動を阻害し、結実不足や果形不良につながることから、夏果の収穫期直前（6月下旬）から設置し、ショウジョウバエ類の活動が終息する10月以降に撤去する。



写真 41 雨よけハウスを利用した物理的防除

以上のような資材の設置による物理的防除で、夏果ではアザミウマ類とショウジョウバエ類の被害を大きく軽減できる（表 24、25）。

秋果では、ショウジョウバエ類には夏果同様の効果が得られるが、アザミウマ類に対する白色反射資材の効果がやや低い。そのため、登録のある殺虫剤（スピノエース顆粒水和剤）を発生に応じて散布する（使用回数は2回まで）。

表 24 ラズベリー夏果への  
アザミウマ類の寄生率（2011年7月）

処 理 区	調査果数	寄生率(%)
物理的防除区 <sup>z)</sup>	1435	0
無処理区	707	10.5

<sup>z)</sup> 物理的防除区は白色反射資材と防虫ネットを併設。無処理区は防草シート(黒色)のみ敷設。

表 25 ラズベリー夏果への  
ショウジョウバエ類幼虫の寄生率  
(2012年7月)

処 理 区	調査果数	寄生率(%)
物理的防除区 <sup>z)</sup>	1246	1.1
無処理区	712	4.6

<sup>z)</sup> 表 24 に同じ。

### (3) ハダニ類の防除

白色反射資材と防虫網を設置した物理的防除では、露地と比べて高温乾燥状態になりやすく、ハダニ類（特にカンザワハダニ）が急激に増加することがある。

被害は葉の脱色（写真 42）にはじまり、発生密度が高まると果実や葉に糸を吐出しコロニーを形成する（写真 43）。



写真 42 ハダニ類の吸汁による葉の脱色 写真 43 カンザワハダニのコロニー

ハダニ類の薬剤による防除は、気門封鎖型殺虫剤（商品名：アカリタッチ乳剤、粘着くん水和剤）の登録があり、発生初期（7月中旬）から1週間おきに5回程度散布することで防除できる（図 16）。

また、ハダニ類の繁殖に適した環境（高温乾燥）を作らないために、適宜かん水や換気を行う。余分な吸枝をせん除し風通しを良くすることもハダニ類の増殖を抑制する効果が期待できる。

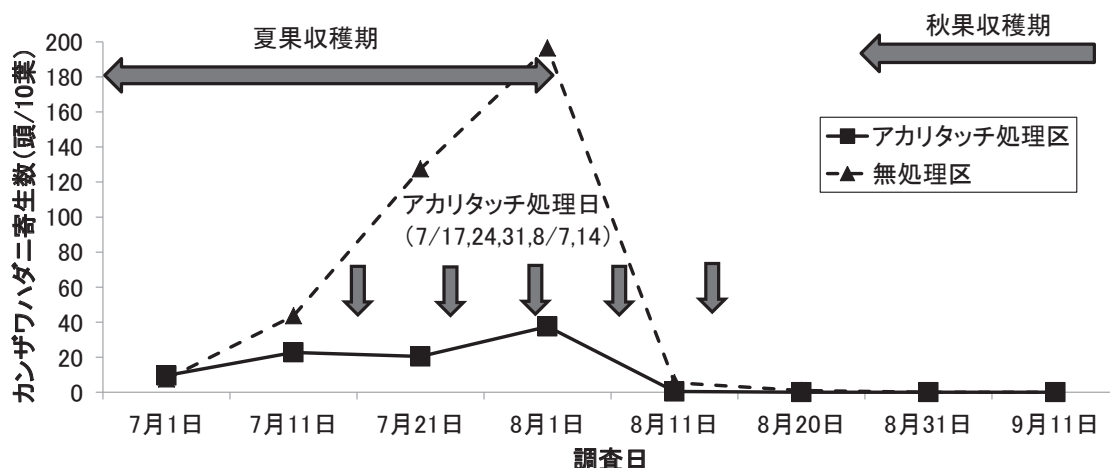


図 16 カンザワハダニに対する気門封鎖型殺虫剤（アカリタッチ乳剤 1、000 倍）の防除効果（2014 年）

#### （4）防除体系

図 17 に、（2）及び（3）に挙げた技術をまとめた、ラズベリーの防除体系の一例を示した。これにより、生果出荷を目的とした果実生産がこれまでより安心して行うことができる。

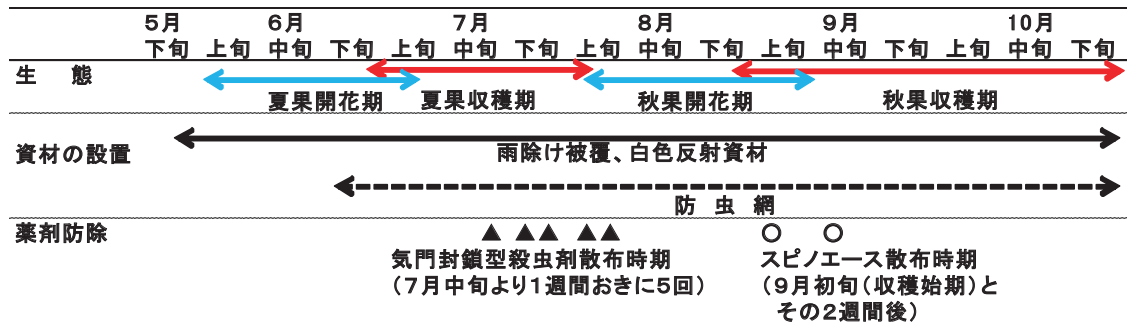


図 17 物理的防除と薬剤防除を組み合わせたラズベリーの防除体系

(秋田果試)

## 2) 生理障害 (白色小核果障害)

東北地方における地植え無加温で栽培するラズベリーの収穫期は、夏果で6月下旬から7月下旬、秋果で7月中旬から11月中旬となる。7月下旬から9月上旬にかけての盛夏期が高温になる年には、果実を構成する「つぶつぶ」(小核果)のいくつかが白くなる生理障害(白色小核果障害; 写真 44)が多発することが認められる。生理障害が発生した部分は味も香りも無く、果実を販売に振り向けることができず廃棄せざるを得ない。



写真 44 ラズベリーの白色小核果障害

この生理障害を回避するためには、果実の表面温度をできる限り低く抑えることが必要である。そこで、腐敗果の発生率を抑制するために有効な雨除け被覆施設を利用し、気温が高くなる時期に遮光・遮熱資材を用いて外張りあるいは内張りを行う。これにより、ラズベリーを栽培している雨除け被覆下の温度上昇を抑制し、生理障害果の発生率を抑える。

しかし、果実表面温度が 33℃を越えると生理障害の発生率が高まるため、外気温が 35℃以上の猛暑日が続く場合には生理障害の発生を抑えることは困難である。盛夏期に収穫することを避けるためには、収穫期を調整する技術開発が求められ、夏果の促成栽培や秋果の抑制栽培を行うことが有効であると考えられる。

(秋田県立大)

#### IV 小果樹類の機能性

レッドカーランツ、カシス及びラズベリーなどの小果樹類は、栽培が比較的容易で、早期に結実する。また、その果実は、生果としての需要のほか加工性にも富んでいるので、幅広い用途がある。スイーツ業界からは国産果実が使いたいとの要望が強く、栽培適地である東北地方にとっては将来性のある商材といえるだろう。現在は輸入品がほぼ安定的に供給されているので、ここに国産果実が割って入るには「品質」で勝負する必要がある。残念ながら、国産小果樹類の果実品質に関する情報は少なく、特に小果樹類を特徴づける機能性に関するデータは入手できないのが現状である。

食品には、基本的なエネルギー・栄養源としての働き（1次機能）のほか、味や香りなどおいしさを提供する役割（2次機能）がある。最近これらに加えて、病気を予防する健康維持機能（3次機能）が注目されている。食品の持つ健康維持機能に関しては、様々な側面から研究が進んでいるが、とりわけ青果物に含まれる抗酸化物質が生体成分の酸化を抑制して病気の予防につながるという考え方が一般的になってきた。小果樹類に含まれる代表的な抗酸化物質としてアントシアニンやビタミンC、エラグ酸などが知られている（図18）。本来であれば抗酸化物質一つ一つについて、体外から摂取さ

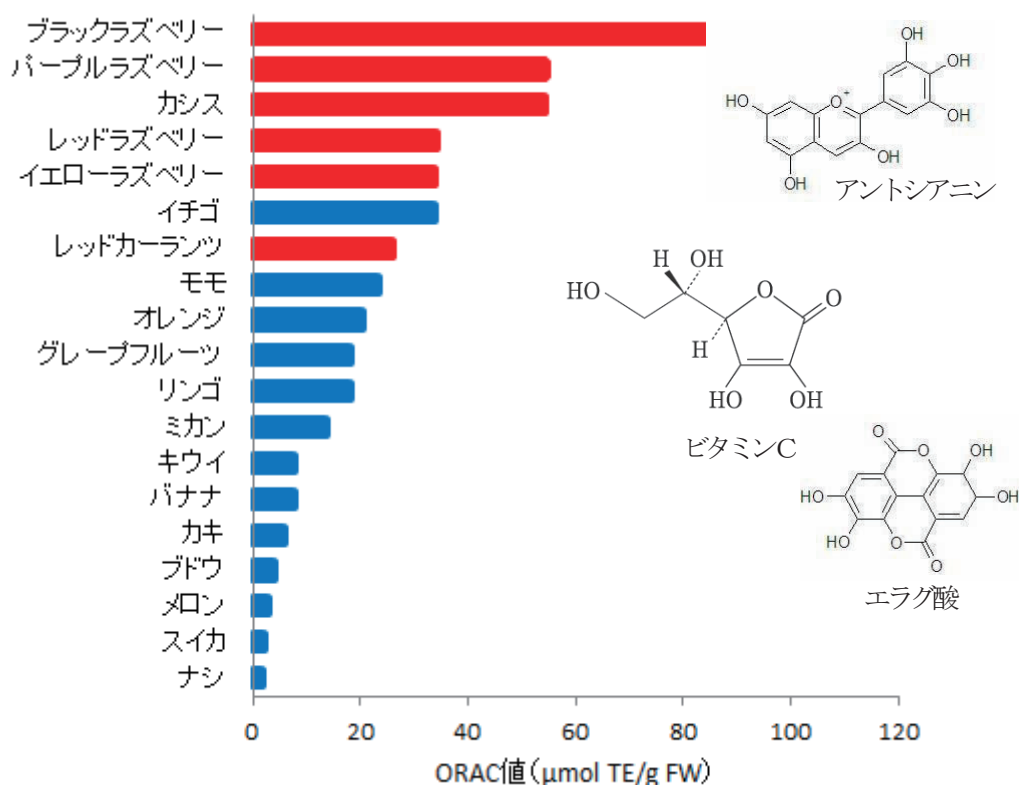


図18 各種果物類のORAC値  
 (青い棒グラフはTakebayashiら(2013)のデータを作図)

れたときにどの程度病気のリスクを低下させられるかを明らかにしていく必要があるが、食品に含まれる抗酸化物質の種類は多く、これらを足し算して総和的に評価するのは極めて難しい。そこで、食品が持っている活性酸素を消去する能力を総合的に評価する「抗酸化能」が測定されるようになった。色々な測定法が提案される中で、小果樹類の抗酸化能をもっと妥当に評価できるといわれているのが「ORAC 値」である。この値が大きければ大きいほど、抗酸化能は高くなる。

## 1) 小果樹類果実の抗酸化能

主要な果物類の ORAC 値をランキングで示した (図 18)。赤い棒グラフが小果樹類の ORAC 値を示し、レッドカーランツ、カシスのほか、ラズベリー類では果実の色別にブラックラズベリー、パープルラズベリー、レッドラズベリー、イエローラズベリーについて測定した。その他の青い棒グラフは Takebayashi ら (2013) から引用してグラフ化してある。見ていただければはっきりわかるが、小果樹の抗酸化能は果物の中でもトップクラスであり、特にブラックラズベリーは非常に高い抗酸化能を示す。

さらに、詳細に検討したところ、レッドカーランツは小果樹類の中では比較的低い ORAC 値であったが、それでもイチゴ以外の果実を上回っていた。カシスはブラックラズベリーに劣るものの非常に高い抗酸化能を示す一方、品種や栽培条件による変動が大きかった。ラズベリーはもっとも人気のあるレッドラズベリーの中にブラックラズベリーに匹敵する高い抗酸化能を示す品種があった。これらの事実は、小果樹類を新規に導入する場合、収量や作業性といった栽培要因の他に、抗酸化能の高い低いも品種選定基準の一つとなることを示している。

国産小果樹類と並行して入手可能な外国産についても抗酸化能を測定した。レッドカーランツとカシスに関しては、輸入品の方が高い抗酸化能を示した。そこで栽培条件を改善して抗酸化能を高めようとマルチング、摘葉を試みた。その結果、抗酸化能は最大 1.3 倍程度まで上昇することを、東京農業大学内及び一関市でカシス栽培に取り組んでいる社会福祉法人平成会マイリバーで実証した。今後、更に実験を重ねて高い抗酸化能を持つ果実の栽培条件を具体的に明らかにしていきたい。

## 2) 小果樹類加工品の抗酸化能

小果樹類は、加工性に富んでいる点も大きな特徴である。そこで、ジャムなどの加工品開発を想定してレッドカーランツとカシスを材料に、80℃程度の加熱処理を行って抗酸化能を測定した。その結果、抗酸化能の低下はほとんどみられなかった。いずれも加工前の原材料の値を反映しており、高い抗酸化能を持つ果実を収穫することが、付加価値の高い加工品を製造する上で重要であることがわかった。

以上のように、現在市場に供給されている外国産の果実と比べると、抗酸化能における国産果実の品質的優位性は、こと小果樹類に関しては判然としない。今後、新品種の育成や導入、栽培条件の改善など、高品質国産小果樹類を供給するための課題はまだ多い。

(東京農大)





問い合わせ先

宮城県農業・園芸総合研究所  
園芸栽培部 果樹チーム

電話 022-383-8134

改訂版執筆者

田所食品株式会社  
宮城県農業・園芸総合研究所  
秋田果樹試験場

田所大樹、田所林一、作間俊  
柴田昌人、長田富士子、本多めぐみ  
佐藤裕、照井真

執筆責任者

宮城県農業・園芸総合研究所

池田裕章、柴田昌人

初版執筆者

宮城県農業・園芸総合研究所  
岩手県農業研究センター  
秋田果樹試験場  
秋田県立大学  
北海学園大学  
東京農業大学

柴田昌人、鈴木文子  
川守田真紀  
照井真  
今西弘幸  
宮入隆  
馬場正、山口正己、藤澤弘幸、齊藤亨介

執筆責任者

宮城県農業・園芸総合研究所

菊地秀喜

本マニュアルは食料生産地域再生のための先端技術展開事業「被災地の早期復興に資する果樹生産・利用技術の実証研究（平成23年～平成29年）」（復興庁・農林水産省）において実施した試験結果をもとに作成したものです。

	小果樹栽培マニュアル
発行	平成 30 年 3 月
発行者	農研機構果樹茶業研究部門 〒305-8605 茨城県つくば市藤本 2-1 Tel 029-838-6416 (代表) Fax 029-838-6437
編集者	宮城県農業・園芸総合研究所 〒981-1243 宮城県名取市高館川上字東金剛寺 1 番地 Tel 022-383-8134 Fax 022-383-9907

