

防除

増やさない：病気の防除

病害の防除で節減対象農薬の使用回数を低減するためには、「予察」「予防」「治療」「振り返り」のサイクルを意識し、特に「**予防**」を徹底することが鉄則です。病害の種類を正しく理解して病原菌・ウイルスの侵入を防ぎ、発病しても初期で抑えられるよう常に備えておくことが重要です。

① 予察

病害の理解と観察



POINT!

- 病害によって予防や対処の仕方が異なるため、適切な防除へ向けた正しい知識を身に付ける
- 病原菌・ウイルスの種類や発生要因をしっかり理解する

② 予防

発病しにくい環境づくりと予防剤



POINT!

- 病害が発生しにくい温度・湿度管理を行う
- 過剰施肥により病害を誘発しないよう適正な施肥管理を行う
- 節減対象農薬以外の農薬を予防剤として活用する

④ 振り返り

発生原因と防除効果の振り返り



POINT!

- 治療剤が効いているかしっかり観察する
- 発病した原因を探り、次作以降の対策を練る

(例：温湿度管理ができていなかったためうどんこ病が発生した。湿度を保つ工夫や換気を心掛ける)

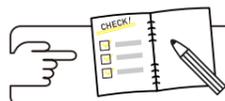
③ 治療

病害の特定と治療剤



POINT!

- 発病したら症状をつぶさに観察し、病害を特定する
- 県の子察情報等を活用し、農薬(治療剤)の要否を判断する
- 農薬は薬剤耐性がかからないようローテーションを組んで使用する



病害虫被害・生育状況・施肥内容・農薬使用記録などの記録を取り、振り返りや次期作に活かしましょう!

1

予察 病害の理解と観察

病害の発生は、過剰施肥等による栄養障害や、農薬による薬害など管理作業に起因する場合と、微生物による伝染病である場合に大別されます。

ここでは、発生割合が高い微生物による病害について、その種類や要因を把握しましょう。

病原となる微生物は、糸状菌(かび)、細菌、ウイルスの3つがあり、このうち最も多いのが糸状菌で植物に起こる病気の約8割を占めます。主に、細菌では傷口から、ウイルスでは害虫によって、病原が侵入します。細菌は治療剤が少なく、ウイルスは効果のある農薬はないため、媒介者の防除の徹底が求められます。どの病害も一度発生すると病原が圃場に残る限り被害が拡大する恐れがあるので、予防を徹底しましょう。

病原	病害とその原因(例)		媒介	図解
	地上部	地下部		
糸状菌	うどんこ病 灰色かび病等 ・胞子が作物の上に落下して感染する	立枯性病害 白絹病等 ・土壌中で菌糸が繁殖し、根元から感染する	風媒	<p>①風による伝染</p> <p>飛散した胞子が風で伝搬される</p> <p>胞子をつくり飛散する</p> <p>細胞中で菌糸が蔓延する(潜伏期間)</p> <p>発症し斑点ができる</p>
	<p>対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌消毒</li> <li>・耕種的防除の導入等</li> </ul>			
細菌	軟腐病等 ・風雨により作物の傷口から侵入する	青枯病等 ・水により移動し、根の傷口から侵入する	水媒	<p>②水による伝染</p> <p>雨でぬれることにより細菌が増殖</p> <p>多量の降雨</p> <p>水はげが悪く細菌が増殖</p>
	<p>対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・排水性の改善</li> <li>・降雨前後の予防薬散布等</li> </ul>			
ウイルス	黄化葉巻病 黄化えそ病 灰白色斑紋病 モザイク病等 ・害虫の吸汁等で感染する ・剪定ばさみに触れて感染する	えそ斑点病 ・前作の残渣物にウイルスが付着し次作の感染源となる	虫媒ほか	<p>③虫による伝染</p> <p>ウイルス保毒虫から植物が感染する</p> <p>ウイルス保毒虫が圃場内へ拡散する</p> <p>感染植物上で産卵をする</p> <p>土中や落葉下で蛹化する</p> <p>感染植物上で孵化した幼虫が保毒虫となる</p> <p>ミナミキイロアザミウマによるキュウリ黄化えそ病のライフサイクル</p>
	<p>対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・害虫の駆除</li> <li>・抵抗性台木の導入等</li> </ul>			

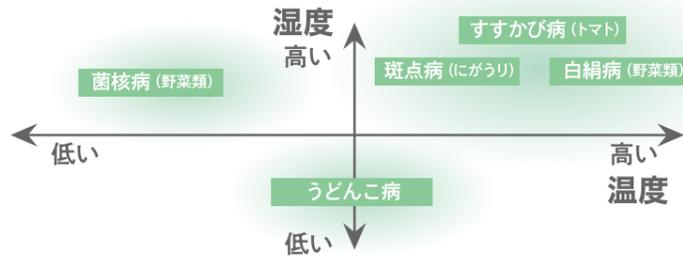
最多植物病害の約8割

## 2 予防 発病しにくい環境づくりと予防剤

### POINT! 適正な湿度管理

病気の誘因となる環境をつくら  
ないよう、作物ごとの栽培適温  
を把握し、温度・湿度計を定期  
的に確認しましょう (p.31 参照)

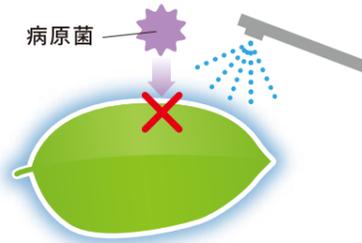
主な病気の出やすい環境



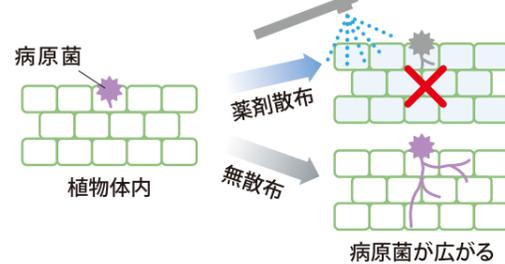
### POINT! 予防剤 (節減対象農薬以外の農薬) の活用

病害を防ぎながら農薬の使用回数を低減するため、使用回数にカウントされない節減対象以外の  
農薬を有効活用しましょう。なお、**予防剤と治療剤は作用が異なるので、注意が必要**です。

『**予防剤**』 菌の侵入を防ぐ保護剤



『**治療剤**』 菌の繁殖を阻害する薬剤



節減対象農薬以外の殺菌剤の一例

節減対象農薬 以外の農薬	具体例	主な対象病害	予防 効果	治療 効果
硫黄剤	硫黄粉剤等	うどんこ病等	○	
銅剤	無機銅剤、有機銅剤	無機銅剤：細菌 有機銅剤：糸状菌	○	
炭酸水素ナトリウム	ハーモメイト水溶液、 ジーファイン水溶液等	うどんこ病、灰色かび病等	○	○ ※発生初期が効果的
炭酸水素カリウム	カリグリーン	うどんこ病、灰色かび病等	○	○ ※発生初期が効果的
生物農薬	微生物殺菌剤	うどんこ病、菌核病等	○	○ ※発生初期が効果的

### 硫黄粉剤の活用はうどんこ病予防に実績あり!

硫黄粉剤は、「うどんこ病」「ダニ」の防除に高  
い予防効果がみられており、沖縄県内でも活用  
実績が多いです。野菜類で登録されており、安  
価で簡単に取り入れられます。

使用量	労力	頻度	散布方法
3kg/ 10a	30分/ 10a	10~14日に 一度	・散粉機



硫黄粉剤を散粉機で散布



くん煙機 (電気必要)  
※硫黄粉剤ではなく、  
硫黄粒剤を使用

## 3 治療 病害の特定と治療剤

### POINT! 発生初期の症状を把握

初期症状から病害を特定し、使用する農薬  
(治療剤)を選びましょう。  
作物によって初期症状の出方が異なります。

作物編に写真事例あり  
例：うどんこ病

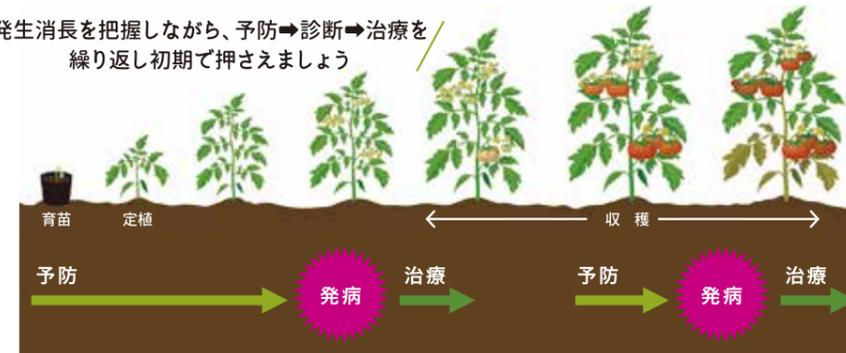


### POINT! 予察情報の活用と防除体系の構築

沖縄県の「病害虫発生予報」や「病害虫予察技術情報」等を  
活用して防除のタイミングを計りましょう。(p.39 参照)

病害の発消長を予察し、**予防→診断→治療**を繰り返しながら発病初期で抑えることが肝要です。

発消長を把握しながら、**予防→診断→治療**を  
繰り返し初期で押さえましょう



沖縄県の予察情報は  
こちらから  
(病害虫防除技術  
センター HP)

毎月更新!



### POINT! 殺菌剤の耐性と系統

p.36や p.40 でも紹介したとおり、同じ  
系統の農薬を使い続けると殺菌剤に耐  
性(抵抗性)を持つ病原菌が現れる恐れ  
があります。薬剤耐性菌の発達を避ける  
ため、農薬の系統や作用性を把握し、  
ローテーション散布を心掛けましょう。

薬剤抵抗性が  
発達しやすい殺菌剤  
有機リン剤、ベンズイミダゾール系、  
SBI剤、オキサシン剤、  
フェニルアミド系、ストロビルリン系など

病原菌を  
ピンポイントで  
阻害する剤

薬剤抵抗性が  
発達しにくい殺菌剤  
銅剤、ジチオカーバメート系、  
有機塩素系、炭酸水素系など

複数の作用で  
病原菌を  
阻害する剤

# モデル圃場で実際にあった & 農家さんから聞いた

## 失敗事例と その原因・対策



### 土づくり 失敗②

国頭マージでソルゴー播種をしたが、発芽が揃わなかった。

原因：pHが5.0の圃場だった。土壤水分がばらばらだった。



まばらに発芽したソルゴー

#### 対策

資材でpHを調整する。播種後に軽く転圧し、発芽まで十分かん水する（雨天が続く日を狙ってもOK）。  
p.13 参照

### 土づくり 失敗④

定植後、窒素飢餓が起きてしまった。

原因：定植まで土が乾いた状態だったため、有機物の分解が十分に進まず、窒素飢餓を引き起こしてしまった。



右：窒素飢餓のゴーヤー（定植1週間後）

#### 対策

有機物は分解に時間がかかるため、遅くとも定植1か月前には鋤き込み、土壌が乾いている場合は灌水を行いある程度の水分を含んでいる状態にする。  
p.17 参照

### 施肥管理 失敗①

有機質肥料（菜種油粕）を基肥に用いたが、定植後の窒素の効きが弱く初期生育に影響があった。

原因①：基肥施用後に灌水を行っていなかったため、分解が進んでいなかった。

対策 基肥施用後は、分解を促進させるため灌水を十分に行い土壤水分を保つ

原因②：有機質肥料の窒素の肥効率を考慮せずに施用した。

対策 有機質肥料はそれぞれ窒素の肥効率が異なるため、考慮して施肥量を決める。例：油粕/窒素肥効率70%程度 ※時期によって差があるので注意

原因③：気温の低い時期だったため、地温が足りなかった。

対策 施肥後、マルチを行い温度を保つ（透明マルチだと温度が確保でき、簡易太陽熱消毒にもなる）

### 土づくり 失敗①

雨天の次の日にプラソイラを入れ、プラソイラが深くまで入らなかった。

原因：雨によって土に水が多く含まれ粘ってしまうため。また、土がぬかるみトラクターが沈んでしまうため。



プラソイラの刃が奥まで入らず、凸凹になってしまった様子

#### 対策

雨天後は（特にジャーガル、国頭マージ）、スコップを入れるなどして土の湿り具合を確認したうえで作業に入る。 p.11 参照

### 土づくり 失敗③

国頭マージでプラソイラを入れ、pHの低い土壌が下から上がってきってしまった。

原因：土壌に合った心土破碎の方法を選べていなかった。

#### 対策

国頭マージは下層にいくほど酸性が強くなるため、持ち上げないようにサブソイラを選択する。  
p.11 参照

### 有機農家から聞いた／

定植前に有機質資材・有機質肥料の分解を促進する方法

施肥・畝立て後に透明ビニールで畝をマルチングすることで有機質資材の腐熟と分解を促進させることができる。さらに雑草の種の死滅も期待できる。→定植前にシルバーマルチ等に切り替える。



### 施肥管理 失敗②

灌水チューブから水漏れしていて、生育不良になった。

原因：有機質肥料液肥を使用した後、チューブに有機質肥料が残りぬずみにチューブをかじられてしまった。

#### 対策

有機質肥料（特に魚かす系）はネズミが好むので、チューブ内に有機質肥料が残らないようにする。

### 病害虫管理 失敗①

太陽熱消毒を行ったが、効果がみられなかった。

原因：最初の温度確保が足りなかった。またビニールに穴が開き熱が逃げてしまった。



穴が開いていないか入念に確認。裾が開いていても熱が逃げるので、重石（水枕を推奨）をする。

#### 対策

開始3日間は地温が30~40℃を保てるよう天気予報を参考に実施時期を検討する。ビニールに穴が開いていないか確認をして、あれば補修する。 p.28 参照

### 病害虫管理 失敗③

定植後すぐの害虫被害が多く、初期防除が大変だった。

原因：苗の納品後、施設外に置いたままにしまい、害虫がついてしまった。

#### 対策

定植前の苗は、納品後すぐに施設内に入れ害虫が付かないようにする。特に、ウイルスをもった害虫がついてしまうと、ウイルス感染の恐れもあるので、要注意。 p.34 参照

### 病害虫管理 失敗⑤

青枯病が多発してしまった。

原因：青枯病が多発している知人のトラクターを使用したため、青枯菌が圃場に持ち込まれてしまった。

#### 対策

トラクター・耕運機等の貸し借りにより、付着している土から細菌が移ってしまう場合がある。洗浄を徹底し、発生圃場の土壌を持ち出さない。



ロータリーやタイヤに付いた土から菌が持ち込まれる。

### 病害虫管理 失敗⑦

農薬散布の効果が感じられなかった。

原因：同じ系統の農薬の使用を続けたため、薬剤耐性ができてしまった。また、同じ作用効果の農薬の使用をしたため、十分な防除ができなかった

#### 対策

殺虫剤・殺菌剤どちらもRACコードを意識して、同じ系統・作用の農薬を連続して使用しないよう心掛ける。 p.36 参照

### 病害虫管理 失敗②

害虫被害が多かった。

原因：天窗、側窓などのネットに穴が開いていて、そこから害虫が侵入してしまっていた。



空いている穴をテグスで補修

#### 対策

ネットの穴が開いている箇所がないか栽培前に入念にチェックする。穴をふさぐか、張り替え等を行い、害虫の侵入がないようにする。 p.34 参照

### 病害虫管理 失敗④

ウイルスによる病害が多発してしまった。

原因：管理作業中に使用したハサミでウイルスが他の株に伝染してしまった。

#### 対策

まず、発生株は早急に除去。管理作業で使用するハサミ等、作業の際に消毒を行い、媒介するリスクを避ける。

### 病害虫管理 失敗⑥

うどんこ病・菌核病等の病気が多発した。

原因：寒い時期に施設内の温度を保つため、施設内の換気ができておらず、発病につながった。

#### 対策

気温の上がる昼間等に換気を行い、施設内の空気を循環させる。また、適度に葉かきを行い、通気性の確保を意識する。



光の入る適度な葉かきで通気性を確保。

### 病害虫管理 失敗⑧

農薬使用回数が特裁の基準を超えてしまった。

原因：節減対象農薬（使用回数カウントのあるもの）を中心に散布してしまった。

#### 対策

節減対象外農薬（使用回数カウントのないもの）を積極的に活用し、農薬使用回数カウントを減らす。例：気門封鎖系、無機硫黄剤、微生物等。 p.36 参照

県内で入手可能な有機質由来の窒素を含む資材一覧

肥料分類	資材名	有機質由来原料	有機質由来窒素	化学質由来窒素	容量	チッソ(N)	リン酸(P)	カリ(K)	苦土(Mg)	カルシウム(Ca)	有機JAS別表1※	微量要素	リン過剰圃場向き	カリ過剰圃場向き	備考
		%	kg/袋	kg/袋											
有機質肥料(固形)	菜種油粕	100	1	0	20	5.3	2	1			○		○		チッソは魚粕粉末より緩効性。カリは水溶性で速効性。
	魚粕	100	1.2	0	20	6	6	0			○		○		カリ成分は0。カリ蓄積の畑に最適。
	カニガラ	100	0.6	0	20	3	3	0			○		○		甲殻類の殻を粉砕したもので、土壌に撒くと有用微生物の格好の餌となるため、土壌の活性化・植物の健康に効果がある
	米ぬか油かす	100	0.3	0	15	2	5	1			○		○		リン酸数値が高いので施肥設計には配慮する。生ぬかの油分を取り除いた肥料。
	バランス	100	1.2	0	20	6	8	4							ペレット状で撒きやすい
	オーガニック853	100	1.6	0	20	8	5	3			○				有機JAS適合資材 魚液のアミノ酸資材
	オーガニック813	100	1.78	0	20	8	1	3			○		○		有機JAS適合資材、魚液のアミノ酸資材、リン酸蓄積の畑に最適。
	でいごグリーン1号	100	1.2	0	20	6	6	3							有機質由来原料100%のペレットぼかし肥料。発酵済みなのでガス発生少ない。
	でいごグリーン2号	100	1.2	0	20	6	5	0					○		有機質由来原料100%のペレットぼかし肥料。発酵済み。カリ蓄積の畑に最適。
有機配合肥料(固形)	カニガラ有機	84	0.42	0.48	15	6	7	3							カニガラ、米ぬか、骨粉、なたね油粕を配合している。
	有機684号	80	0.75	0.45	20	6	8	4							なたね油粕、骨粉、魚粕を配合している。
	有機706号	50	0.42	0.98	20	7	10	6							なたね油粕、骨粉を有機質原料としている。
	有機ペレット685号	67	0.46	0.74	20	6	8	5	2						苦土入り、小粒のペレットなので肥料散布機に便利
	みかん専用1号	50	0.4	1.6	20	10	6	8	1			○	○		なたね油粕、骨粉、米ぬかを配合している。
	マンゴー専用1号	80	0.44	0.31	15	5	7	5				○			なたね油粕、骨粉、米ぬか、魚粕を配合している。
液肥	土力全快	メーカーに確認	0.351	0.099	15	3	3	1	1			○			菌体入り高機能肥料。土づくり、有機物の分解促進、一般肥料として活用。微量要素も含まれる。使用後、即土壌混和が必要
	ネイチャーエイド	100	0.6	0	20	3	3	2			○				原料は100%トウモロコシ由来。微量要素や各種有機酸、ビタミンなどをバランスよく含んでいるため、使用作物や時期を選ばず施用できる。
	シー・プロテイン	100	1.2	0	20	6	0	0			○				有機JAS適合資材、100%魚を原料とした液肥。作物への吸収が早く、効率性に優れている
	ナチュラルミョウバン	100	0.115	0	1	11.5	2	1			○		○		アミノ酸を約75%配合の粉末液肥。非常に水に溶けやすく速効性に優れており、低温や日照不足の悪条件下でも効果を発揮。葉面散布におススメ
	CSLリキッド333	100	0.6	0	20	3	3	3							植物由来のアミノ酸を含む肥料。とうもろこしの発酵産物である乳酸やビタミン類を豊富に含む炭水化物含有肥料。
	はつする	6	0.07	1.93	20	10	5	5							魚エキス入り。チッソが高い成分バランス
	はつらつ	5	0.05	1.15	20	6	8	4							魚エキス入り。リン酸を効かしたいときに。
	バイオアミド	100			20							○			有機JAS適合資材。ハンノキの発酵抽出液。作物の病害に対して予防効果。

肥料分類	資材名	有機質由来原料	有機質由来窒素	化学質由来窒素	容量	チッソ(N)	リン酸(P)	カリ(K)	苦土(Mg)	カルシウム(Ca)	有機JAS別表1※	リン過剰圃場向き	カリ過剰圃場向き	備考
		%	kg/袋	kg/袋										
特殊肥料 <small>※保証成分ではない</small>	ぼかし有機Σ	100	0.39	0	15	2.6	3.3	2.1						発酵済み(ぼかし肥料)なので、施肥後のガス発生の心配がなく、肥料の効きも早い。また、団粒化促進も期待できる
	ようこん	100	0.45	0	15	3	5	3						土壌の団粒化促進や根域拡大。散布後土壌混和、10日後に播種・定植可能
	米ぬか	100	0.318		15	2.12	4.76	1.76			○			リン酸数値が高いため、施肥設計時注意

※有機JAS規格「別表1」の資材。「有機JAS適合資材」かどうかについては、購入先へ問い合わせをお願いいたします

モデル圃場で追肥に使用した資材例

肥料分類	資材名	有機質由来原料	有機質由来窒素	化学質由来窒素	容量	チッソ(N)	リン酸(P)	カリ(K)	苦土(Mg)	カルシウム(Ca)	微量要素	リン過剰圃場向き	カリ過剰圃場向き	備考
		%	kg/袋	kg/袋										
液肥(化学肥料)	OK-F-1号	0	0	1.5	10	15	8	17	1	6	○			苦土、石灰、各種微量要素も配合された総合要素入り肥料。育苗期から収穫期まで安心して使用でき、微量要素欠乏対策にも有効
	OK-F-3号	0	0	1.4	10	14	8	25	1	4	○			ナス科の養分吸収バランスに近く、カリが多い肥料
	OK-F-17号	0	0	1.2	10	12	20	20	1	3.1	○			果菜類等の果実肥大や品質向上に役立つ
	液肥1号	0	0	3	20	15	6	6						チッソが高い成分バランス
	液肥2号	0	0	2	20	10	5	8						チッソとカリ成分が同等のV型バランス
	リン安液肥720	0	0	1.4	20	7	20	0						定植時などでの活用。リン酸を効かせて根の伸長を促す。
	住友PK液肥	0	0	0.2	20	1	12	10						チッソを効かせず、リン酸・カリを効かせたいときに最適。

土づくり・要素欠乏等に利用できる資材例

肥料分類	資材名	容量	チッソ(N)	リン酸(P)	カリ(K)	苦土(Mg)	マンガン	ホウ素	カルシウム(Ca)	鉄	亜鉛	銅	モリブデン	備考
リン酸	過りん酸石灰(粒状)	20		17.5					27					リン酸+硫酸カルシウム60%
	BMようりん(粒状)	20		20		12	0.5	1	30					石灰+マグネシウム+リン酸
	リンサンダアノ	20		27										パッドグアノ。フミン酸を豊富に含む(分析例6.35%)
カリ	精製塩化カリ	25			60									結晶質の肥料なので水に溶かしても濁りは無い。
	硫酸カリ(粒)	20			50									早効きのカリ肥料
	メタリック・K(液体)	10	2	8	12		0.1	0.5		○		○	○	カリ型葉面散布剤。果実肥大期、根の生育に効果的
苦土	硫マグ	20			25									水溶性なので、速効性がある
	葉面マグ	10			16									灌水・葉面散布どちらでもOK
	キーゼライト(粒状)	15			24									水溶性でありながら、効果が長く安定的に持続する
石灰(酸度矯正)	炭カル	20							53					酸度矯正の基本肥料
	つみ苦土石灰(粒)	20			10				42					石灰+マグネシウム
	サンライム(粒状)	20	0.28	0.23	0.17	0.65			46					カキ殻石灰。種やかに効く
微量要素	FTE1号	2					19	9		4	0.2~0.4	0.2~0.4		総合微量要素剤
	微量要素入りPK液肥086	20	0	8	6		0.1	0.17		○	○	○	○	ほう素、マンガンは保証成分。効果発現促進材として鉄、亜鉛、銅、モリブデンを含有。
	マグマンB	15			13	8	2							
	ボロンセブン	1	3	5	6	5	5	7	0.07	1.31	0.08	0.07		葉面散布、かん水施肥で使用できる微量要素入り肥料
	鮮緑	5			15	7	1		0.5	0.08	0.04	0.04		速効性のある総合微量要素肥料。灌水・葉面散布どちらでもOK
	ケイ鉄	20		1.5	4				38	26				鉄の補給、酸度矯正
硫酸鉄	25								21				鉄の補給、酸性	



本マニュアルは、特別栽培農産物認証向上・発展事業（沖縄振興特別推進交付金）における特別栽培農産物認証の栽培マニュアル作成委託業務（委託先：株式会社マイファーム）の成果を活用して作成しました。

本マニュアルを作成するにあたり、下記の方々をはじめ、  
多くの方々や関係機関にご協力を賜りました。  
心より感謝申し上げます。

（五十音順、県関係者の所属は省略）

————— < 情報・データ提供 > —————

沖縄協同青果株式会社  
沖縄県農業協同組合 農業振興本部 生産資材部  
スガノ農機株式会社  
第一農薬株式会社  
琉球産経株式会社  
琉球肥料株式会社

————— < 写真提供 > —————

沖縄県植物防疫協会

————— < 編集協力 > —————

沖縄県農林水産部  
営農支援課農業革新支援班  
流通・加工推進課  
農業研究センター  
南部農業改良普及センター  
病害虫防除技術センター  
安次富 厚氏  
上里 卓己氏  
座波 幸司氏  
棚原 尚哉氏  
登野盛 博一氏  
比嘉 基晶氏  
宮城 徳道氏

