

チンゲンサイとコマツナの栄養障害

チンゲンサイとコマツナの生育過程で土壌養分の過不足により起こる栄養障害のうち、特に出やすいものを以下に取り上げます。葉に現れる症状から診断し、その原因と対策を考えましょう。
窒素欠乏と似た症状もあるので、誤って窒素を過剰施肥しないよう注意が必要です。

カリ欠乏

- 【症状】 下位葉の縁から黄化が始まり、葉脈間が黄変する
- 【原因】
- ・土壌中のカリウム不足
 - ・カリウムを意識的に施肥していない
 - ・窒素・カルシウム・マグネシウムの過剰施肥による拮抗作用でカリウムの吸収が阻害されている
- 【対策】
- ・窒素の過剰施用を控える
 - ・カリウム資材を適宜施用する

鉄欠乏

- 【症状】 若い葉の葉脈を残し、葉脈間が淡緑～黄変化する

マグネシウム欠乏

- 【症状】 下位葉の葉脈間が淡緑化～黄変し始め、白色のネクロシスを生じる

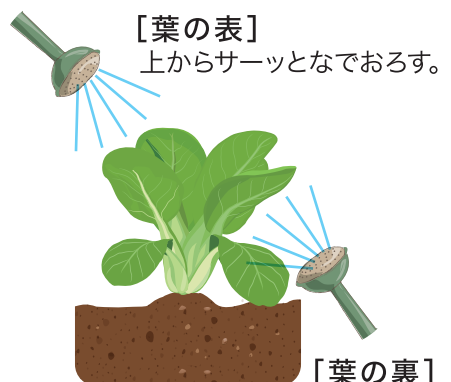
ホウ素欠乏

- 【症状】 生長点の生育が阻害され、心葉がよじれて奇形化する

- 【対策】
該当資材等を施用する
(葉面散布も効果的)

葉面散布の効果とポイント

栄養障害の予防・早期回復には葉面散布が効果的です。葉面散布は、成り疲れ予防、結実肥大促進のほか、根の養分吸収力が低下して追肥がしにくいときなどにも効果があります。



【葉の裏】
斜め下から葉裏に向けて丁寧にたっぷりと

各要素の葉面散布濃度			
肥料要素	使用化合物	散布濃度 (希釈倍率)	備 考
窒素	尿素	0.4～2.5% (400倍)	
リン酸	リン酸一ナトリウム	0.2～0.5% (500倍)	
カリ	リン酸一カリウム	0.2～0.5% (500倍)	
カルシウム	塩化カルシウム	0.2～0.5% (500倍)	遅効性
マグネシウム	塩化マグネシウム	0.2～0.5% (500倍)	
ホウ素	ホウ砂	0.2% (1,000倍)	消石灰混用
マンガン	硫酸マンガン	0.1～0.2% (1,000倍)	消石灰混用
鉄	キレート鉄	0.1% (1,000倍)	
亜鉛	塩化亜鉛	0.1～0.2% (1,000倍)	消石灰混用
モリブデン	モリブデン酸ソーダ	0.03% (3,000倍)	

参考：(野菜園芸大辞典、養賢堂)

※葉面散布を行う場合は、葉害等を生じる可能性があるため、用いる肥料のラベルを確認の上散布する。



土壌ごとの特徴は
『基礎技術編』p.7・8参照

事例紹介

沖縄本島南部にモデル圃場を設置し、慣行栽培(化学肥料による施肥管理)と特別栽培の比較検証を行いました。各区画における土壌診断結果及び施肥設計、実際の施用状況をご紹介します。

栽培概要 チンゲンサイ

作型	秋まき	栽培面積	各区画 6㎡
品種	夏賞味	栽培期間	2023/10/25～2023/11/26
株間	20cm	土づくり	
条間	6条	特裁区…	心土破碎、緑肥(ソルゴー)
畦幅	2m (畝幅1.5m、通路50cm)	慣行区…	特になし

栽培概要 コマツナ

作型	秋まき	栽培面積	各区画 6㎡
品種	ハツケイ	栽培期間	2023/11/8～2023/12/2
株間	1cm	土づくり	
条間	12条	特裁区…	心土破碎、緑肥(ソルゴー)
畦幅	2m (畝幅1.5m、通路50cm)	慣行区…	特になし

特裁区の土壌分析と基肥

ジャーガル

【土壌診断結果と施肥設計】 チンゲンサイ・コマツナ共通

項目	単位	基準値 (ジャーガル)	特裁区 土壌診断結果	ジャーガルでの施肥の考え方
pH(H ₂ O)	—	7.0-8.0	7.7	基準値内のため、調整不要
電気伝導率(EC)	mS/cm	0.3以下	0.4	基準値よりも高いため、基肥を控える
交換性カルシウム(CaO)	mg/100g	700<	1489.6	ジャーガルではカルシウムは基準値よりも大きいことが一般的なので調整しない
交換性マグネシウム(MgO)	mg/100g	60-120	84.3	・マグネシウムは基準値内のため調整不要 ・カリウムは基準値を超えている ・カリウム過剰により、Mg/K比は基準値に満たない →マグネシウムを基肥で基準値内で施用してMg/K比を調整する
交換性カリウム(K ₂ O)	mg/100g	19-38	50.3	
Mg/K比	—	7.0-8.0	3.9	
Ca/Mg比	—	—	12.6	ジャーガルにおいては、調整不要
陽イオン交換容量(CEC)	mg/100g	25<	19.5	基準値よりも低いため緑肥栽培実施
可給態リン酸	mg/100g	10<	24.6	基準値内のため調整不要
アンモニア態窒素	mg/100g	0-2.0	0.7	基準値内のため調整不要
硝酸態窒素	mg/100g	0-4.0	6.2	基準値よりも高いため、基肥を控える

【基肥の施肥内容】

チンゲンサイ・コマツナ共通

単位: kg/10a

使用した資材	施用量	成分量				
		窒素		リン	カリ	マグネシウム
		化学由来	有機由来			
バランス	80	—	4.8	6.4	3.2	—
ひまわり有機	110	—	2.2	3.8	3.4	—
BB804	45	8.1	—	4.5	6.3	—
硫酸マグネシウム	143	—	—	—	—	35.75
成分量合計		8.1	7.0	14.7	12.9	35.75

成分比 (N:P:K:Mg) ・バランス 6 : 8 : 4 : 0
 ・ひまわり有機 3.45 : 3.48 : 3.11 : 0
 (肥効率57%)
 ・BB804 18 : 10 : 14 : 0
 ・硫酸マグネシウム 0 : 0 : 0 : 25

①

施肥基準に近い
NPKバランスの
有機質肥料

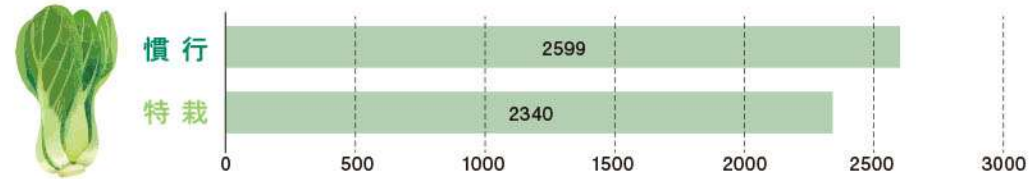
・マグネシウムは改良目標値を108mg/100gに設定して施用し、基肥に含まれるカリウム成分も考慮するとMg/K比は4.3まで改善（深さ15cmまで改良）

・Mg/K比の基準値には及ばないため、追肥でマグネシウムを施用

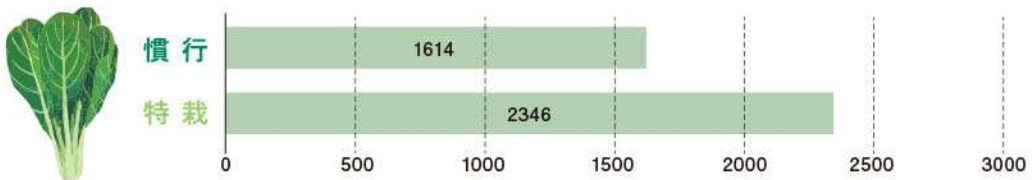
【特裁区の収量】

チンゲンサイの特裁区はガ類の被害を受け、収量は慣行区の約9割にとどまった。コマツナの特裁区は害虫の発生が比較的少なく、キスジノミハムシ等による被害があった慣行区の約1.5倍となった。

モデル圃場（ジャーガル）におけるチンゲンサイ収量 【令和5年度】



モデル圃場（ジャーガル）におけるコマツナ収量 【令和5年度】



コスト比較

肥料コストは、特裁区のほうが慣行区よりもやや高くなった。特裁区では、化学肥料を一部有機質肥料に置き換えることで肥料コストがかかるが、心土破碎や緑肥等の土づくりとあわせた有機質肥料の継続利用により土壌改良効果を蓄積し、根張り改善や病害虫リスク低下を通じて収量増や農薬コスト低減を図るなど総合的な収支バランスの向上が今後の課題である。

モデル圃場における肥料コスト比較

チンゲンサイ・コマツナ共通

区画	施用時期	肥料名	肥料価格(円/袋) 2024年11月時点	袋数 (袋/10a)	容量 (kg/袋)	肥料コスト (円/10a)
慣行栽培	基肥	BB804	4,554	4.15	20	18,899
		硫酸マグネシウム	2,244	7.15	20	16,045
	※県栽培要領に準ずる					

区画	施用時期	肥料名	肥料価格(円/袋) 2024年11月時点	袋数 (袋/10a)	容量 (kg/袋)	肥料コスト (円/10a)
特別栽培	基肥	バランス	2,080	4.0	20	8,320
		ひまわり有機	389	7.3	15	2,840
		BB804	4,554	2.3	20	10,474
		硫酸マグネシウム	2,244	7.15	20	16,045
特別栽培コスト合計						37,679

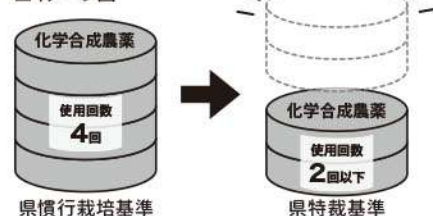
※この比較表は、2024年11月時点までにモデル圃場で発生した土づくり及び肥料にかかる費用を集計したものです。

特別栽培における病害虫管理

基準 2 節減対象農薬の使用回数 50%低減

チンゲンサイの場合

■イメージ図



節減対象となる化学合成農薬の使用回数を慣行基準の50%以下にするため、「発生させない」「入れない」「増やさない」の3つを柱に、総合的な防除を行うことで長期的に病害虫の出にくい環境をつくります。

沖縄県農作物栽培慣行基準（令和6年2月現在）では、チンゲンサイ1作当たりの農薬の使用回数は4回（コマツナは5回）です。節減対象となる化学合成農薬の使用を2回以下に減らすことで特栽培基準を達成します。

Point 01 予防 発生させない!

- ・土づくりや圃場周辺の除草を行うことで、前作で発生した病害虫を除去する。
- ・適正な施肥管理を徹底することで新たな病害虫を発生させにくい環境をつくる。

雑草の管理



Point 02 予防 入れない!

- ・防虫ネットで害虫が入りにくい環境をつくり、農薬使用回数を減らす。



Point 03 防除 増やさない!

病気: p.19~ ・害虫: p.22~

早期発見し、病害虫の見極めと防除方法の選択を的確に行いましょう!

害虫

- ・害虫の種類によってどのタイミングで防除するのか判断し、農薬の使用回数を減らす。

病気

- ・予防と早期発見が肝心
- ・発病葉、株の撤去



Point 01

予防 発生させない!

栽培期間の農薬使用回数を減らすには、病害虫が発生しにくい環境を整えることが重要です。栽培前の土づくりから栽培終了時まで、期間に応じた適切な対策を心がけましょう。

土づくり期間
作付け準備期間
栽培中

土づくりと排水性改善

対象病害虫/主要病害

排水性・通気性が悪くなると植物の元気がなくなり、病気になりやすい。
⇒『基礎技術編』p.11

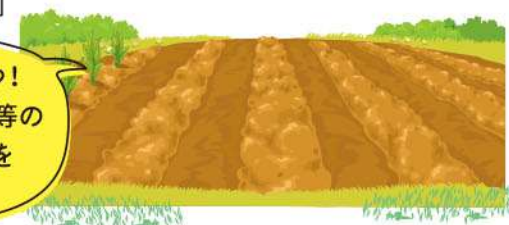


周辺・圃場内の除草

対象病害虫/主要害虫

圃場内や周辺の雑草には害虫が多く潜んでいるため、除草を徹底する。

雑草管理も防除の一つ!
防草シートやトラッシュ等の敷き草で雑草の発生を抑えましょう。



病原菌対策

対象病害虫/主要病害

次作に伝染源を残さないよう、残渣処理や資材の消毒を徹底する。
残渣は圃場外に持ち出す。持ち出せない場合は、根を含めた残渣を十分に鋤き込み、分解させる。
前作で病気が発生した場合は、次亜塩素酸等を使用して防虫ネットを消毒する。

Point 02

予防 入れない!

病害虫を「発生させない」環境づくりとともに、外から物理的に「入れない」対策を徹底しましょう。

check! マルチ

対象病害虫/アブラムシ類



マルチを使用する場合は、シルバー（白黒）マルチの光反射で害虫を忌避

check! 防虫ネット

対象病害虫/害虫全般



目合い0.6mmで主要害虫キスジノミハムシの侵入を防止

check! 防草シート

対象病害虫/害虫全般



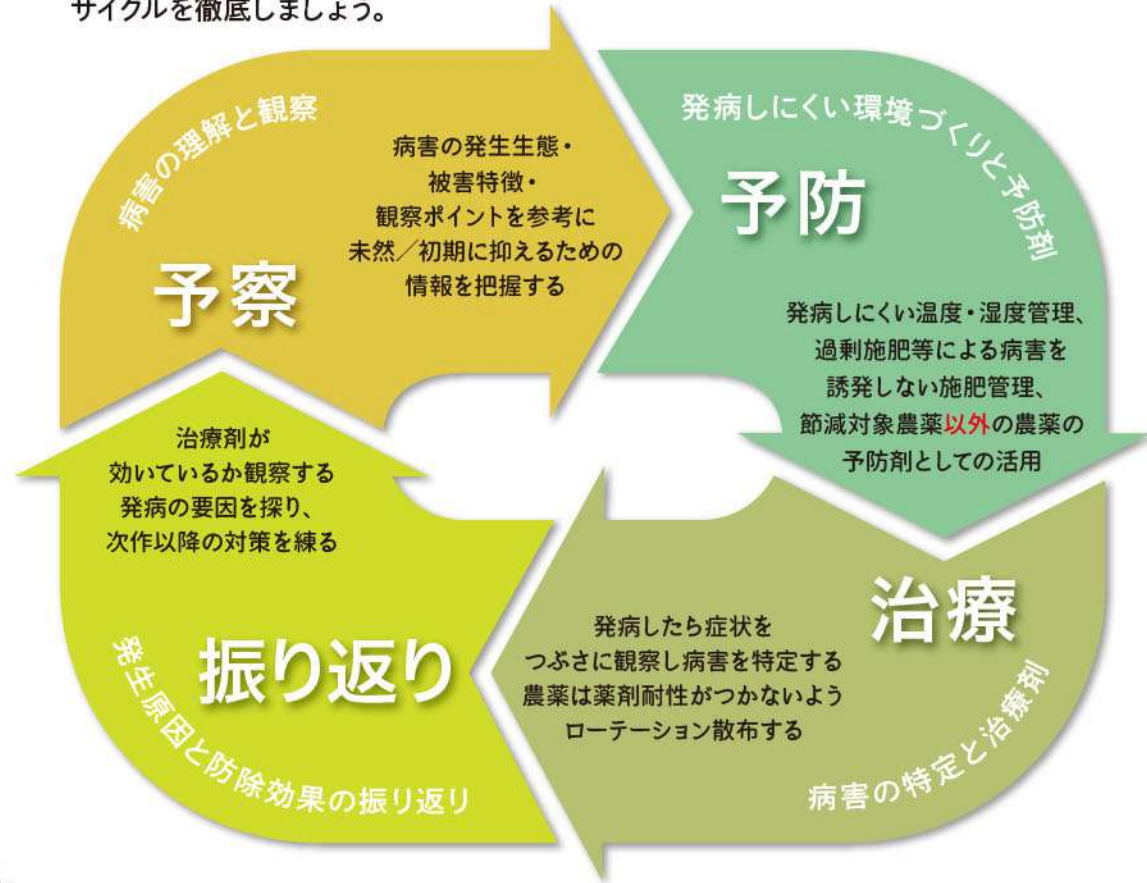
雑草や土などの跳ね返りを防ぎ、防虫ネットが開かないよう留めることで害虫の侵入を防止

病害虫管理

発生させない・入れない

防除 増やさない! : 病気の防除

前ページまでの「発生させない」「入れない」対策を講じていても病気が発生してしまったら、それ以上「増やさない」取り組みが必要です。以下の「予察」「予防」「治療」「振り返り」のサイクルを徹底しましょう。



POINT! 予防と治療：農薬選択のポイント

【農薬の分類】

特別栽培では節減対象とならない（使用回数がカウントされない）農薬として、有機JAS規格で使用可能な農薬及び特定農薬等がある。



1. 予防剤の利用

特栽培基準を達成するため、病気に対しては予防を徹底し病気の発生を事前に防ぐことで、農薬の使用回数を低減する。節減対象農薬以外の農薬には、予防効果が高いものが多いので予防剤として活用する。

2. 治療剤の利用

病気が発生したら早期に治療効果の高い農薬を選び、早期治療に努め、ローテーション散布を心掛ける。

【予防剤と治療剤の関係】



チンゲンサイとコマツナの主要病害と観察ポイント

ここでは、「増やさない」サイクルのうち、病気を未然に、もしくは初期で抑えるための「予察」ポイントを取り上げます。病気が発生しやすい箇所と症状を把握しましょう。

① 軟腐病



チンゲンサイ 株式会社トーホク提供

葉や葉柄に発生した水浸状の斑点が次第に淡褐色～灰褐色となって拡大し、軟化・腐敗して独特の悪臭を放つ。

詳しくは p.21

② べと病



チンゲンサイ 株式会社トーホク提供

はじめ下位葉の表面に黄緑色～淡褐色の病斑を生じ、多発すると葉枯れを起こす。葉裏は葉脈で区切られた角形で淡灰褐色の病斑ができる。



コマツナ 株式会社トーホク提供

詳しくは p.21

③ 白さび病



コマツナ 株式会社トーホク提供

葉裏、茎などに白色で不整形の小斑点を生じ、のちに表皮が破れて白い粉末（病原菌の胞子のう）が露出し、飛散する。

詳しくは p.21



コマツナ



ここでは、特栽培達成の可能性が高い春・秋・冬まきの作型で出やすい病気を紹介しています。夏まきでは高温等による別の病気が発生するので注意しましょう。



主な病気の発生生態と対策

前ページで示した病気の発生生態を理解し、これらの「予防」と「治療」の方法を確認しましょう。

1 軟腐病



チンゲンサイ

株式会社トーホク提供

- 発生生態**
- ・病原菌は土壌中に長く残存し、葉・葉柄の傷口などから侵入する
 - ・降雨時に雨滴とともに飛散して感染する
 - ・低温、多湿で発生しやすい
- 対策**
- 心土破碎による物理的改善や高畝にするなど排水性をよくする
 - マルチ栽培を行う
 - 低温、雨天が続く際は予防散布を徹底する
 - 窒素過多を避け、適正施肥を心掛ける

2 べと病



チンゲンサイ

株式会社トーホク提供

- 発生生態**
- ・やや低温で多湿の時に発生が多い
- 対策**
- 心土破碎による物理的改善や高畝にするなど排水性をよくする
 - 罹病株は抜き取り、処分する

3 白さび病



コマツナ

株式会社トーホク提供

- 発生生態**
- ・やや低温で多湿時に発生が多い
 - ・被害株に卵胞子および菌糸として生存し、のちに胞子のうが飛散して空気伝染により蔓延する
- 対策**
- 密植を避け、風通しをよくする
 - 罹病葉は抜き取り、処分する
 - 心土破碎による物理的改善や高畝にするなど排水性をよくする



POINT! 定期的な予防散布

各種病害に使用できる節減対象農薬**以外**の農薬(※1)

FRACコード	グループ名・系統名	農薬名	適用病害 ※当該病害に登録のある農薬は●を付す		
			軟腐病	べと病	白さび病
NC、M01	炭酸水素塩、銅	ジーファイン水和剤	●	適用なし	●
M01	銅	Zボルドー、クプロシールド	●	●	適用なし
		ICボルドー66D、コサイド3000	●	適用なし	適用なし

※1 特別栽培において、節減対象とならない(使用回数がカウントされない)農薬として有機JAS規格で使用可能な農薬及び特定農薬等があります。(詳細はp.19参照)

※ 表の農薬は、令和6年版病害虫防除の手引き(沖縄県植物防疫協会)を参照し、作物名が野菜類で当該病害に適用のあるものを記載しています。

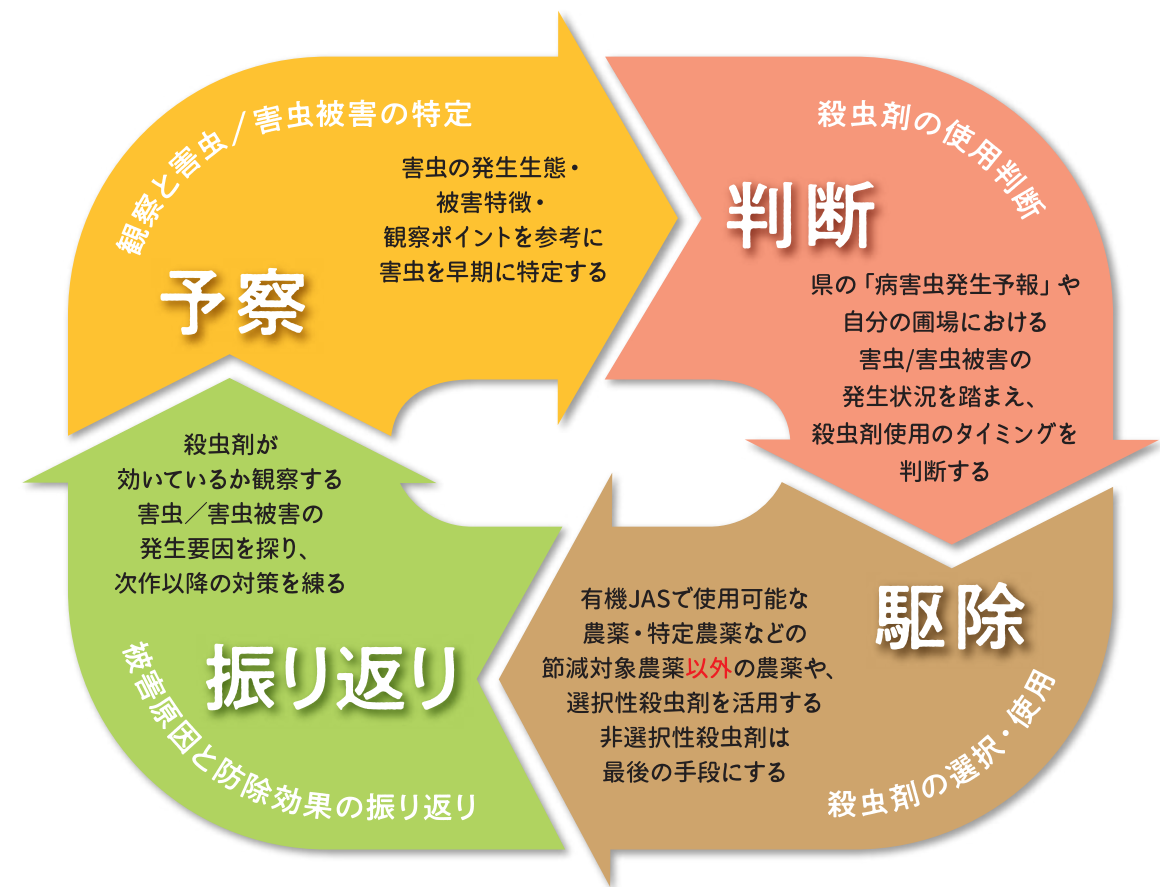
※ 農薬登録内容は令和6年2月14日時点の情報に基づく。
農薬登録は随時更新されるので、農薬の使用にあたっては、必ず最新の農薬登録情報を確認すること。

Point
03

防除 増やさない! : 害虫の防除



ここでは害虫が発生してしまった場合の「増やさない」取り組みを紹介します。
害虫の防除においては、以下の「予察」「判断」「駆除」「振り返り」のサイクルを徹底しましょう。



POINT! 農薬選択のポイント

1. 節減対象農薬**以外**の農薬

- ・気門封鎖剤などの節減対象農薬**以外**の農薬は使用回数制限がなく、薬剤抵抗性がつきにくいので、積極的に活用し、害虫密度を初期のうちに減らしておきましょう。
- ・ただし、使用回数制限がない農薬でも、特裁で節減対象となる(使用回数がカウントされる)農薬があります。沖縄県の節減対象農薬**以外**の農薬一覧を確認しましょう。

2. 病害虫の見極めと効果的な農薬の選択

- ・チンゲンサイ・コマツナで特裁基準を達成するには、節減対象成分使用回数を2回に抑える必要があります。予察・判断をした上で、病害虫被害が発生したら、対象病害虫に効果的な農薬を選択しましょう。
- ・また、前作で病害虫被害が発生した場合は、播種時に粒剤等を使用するなど予防を心掛けましょう。



POINT! 気門封鎖剤の使い方

- ・薬剤が十分かかるように、ムラなく葉裏も含め丁寧に散布
- ・物理的に対象害虫を気門封鎖で窒息させる剤であり、直接かからないと防除効果が発揮されない
- ・対象害虫の密度が上がる前に散布
- ・発生密度が高い場合は散布間隔を短くする

沖縄県の節減対象農薬**以外**の農薬一覧をチェック!

