

# 化学農薬の使用量低減



## IPM（総合的病虫害・雑草管理）の取組

### 1 病虫害・雑草が発生しにくい生産条件の整備

- ・健全な種苗の使用
- ・その他の予防の取組

### 2 病虫害・雑草の発生状況を把握した上での防除要否およびタイミングの判断

- ・発生予察情報等の活用による防除要否およびタイミングの判断
- ・病虫害・雑草や天敵の発生状況の観察による防除要否およびタイミングの判断
- ・その他の取組による防除要否およびタイミングの判断

### 3 多様な防除方法（防除資材、使用方法）を活用した防除

---

## IPM の取組

---

### 1. IPM について

IPM とは、Integrated Pest Management の略称であり、「総合的病虫害・雑草管理」などと訳します。

IPM は、

- ① 病虫害・雑草が発生しにくい生産条件の整備（IPM の「予防」の取組）
- ② 病虫害・雑草の発生状況を把握した上での防除要否およびタイミングの判断（IPM の「判断」の取組）
- ③ 多様な防除方法（防除資材、使用方法）を活用した防除（IPM の「防除」の取組）

を組み合わせ、化学農薬の使用量を必要最低限に抑えつつ、経済的な被害が生じるレベル以下に病虫害・雑草の発生を抑制する方法です。

病虫害・雑草の発生状況に応じて、経済性を考慮しつつ適切な防除手段を総合的に講じることにより、農業者にとって農作物の安定した生産を確保できるというメリットがあります。また、化学農薬に過度に依存せず、多様な防除手段を総合的に用いることにより、人の健康に対するリスクの低減、環境への負荷の軽減による生物多様性の維持等の環境保全、薬剤耐性・抵抗性を持った病虫害・雑草の出現抑制にもつながります。



## 2. IPM の取組方法

IPM の取組方法としては、「予防」「判断」「防除」の3つの取組を基本に効果的・効率的な防除を行います。それぞれの取組内容は以下のとおりです。

### (1)「予防」の取組

IPM では、病害虫・雑草が発生しにくい生産条件の整備のため、「健全な種苗の使用」「病害虫の発生源の除去」に取り組むことが基本となります。これらの取組に加えて、栽培する作物の種類、地域の実情を踏まえた取組等を可能な範囲で実施します。



#### <取組例>

- ・健全な種苗の使用（種子更新・種子消毒の実施、検定済み無毒苗木・種子の使用、病徴や徒長のない苗の使用等）
- ・病害虫の発生源（作物残渣、周辺雑草、寄主植物等）の除去
- ・抵抗性品種の導入
- ・土壌の排水性の改善
- ・土壌診断に基づく適正な施肥管理
- ・適正な栽植密度の管理
- ・輪作の実施
- ・緑肥の活用 等

### (2)「判断」の取組

IPM では、病害虫・雑草による被害が生じると判断される場合に防除を行うことを基本として、「発生予察情報の活用」「ほ場観察」により病害虫・雑草の発生状況等を把握した上で防除要否およびタイミングを判断します。

#### <取組例>

- ・都道府県や国、民間団体の発生予察情報※（発生予報、注意報、警報等）を活用することにより防除要否およびタイミングを判断  
※病害虫の防除を適切なタイミングで経済的なものにするために農業者等に提供される、今後、発生が多くなると予測される病害虫を効率的に防除できる時期等の情報であり、国、都道府県は、発生予察事業において、病害虫の発生状況を調査し、その後の病害虫の発生を予測し、発生予報、注意報、警報等により情報提供しています。
- ・ほ場やほ場周辺における病害虫・雑草や天敵の発生状況を観察することにより防除要否およびタイミングを判断 等

### (3)「防除」の取組

IPMでは、化学的防除だけでなく、「物理的防除」「生物的防除」など多様な防除方法を組み合わせることを基本として、粘着シート、天敵など化学農薬以外の多様な防除資材を活用し、適切な使用方法による防除を行います。また、化学農薬の使用においては、可能な範囲で環境負荷の低減にも資する化学農薬を活用し、環境負荷の低減にも資する使用方法による防除に取り組みます。



## <取組例>

### ① 多様な防除資材の活用

- ・ 粘着シート、防虫ネット等の利用（物理的防除）
- ・ 刈払機等による雑草防除（物理的防除）
- ・ 天敵、微生物農薬等の活用（生物的防除）
- ・ 環境負荷低減の観点でのリスクの高い農薬からリスクのより低い農薬への転換 等

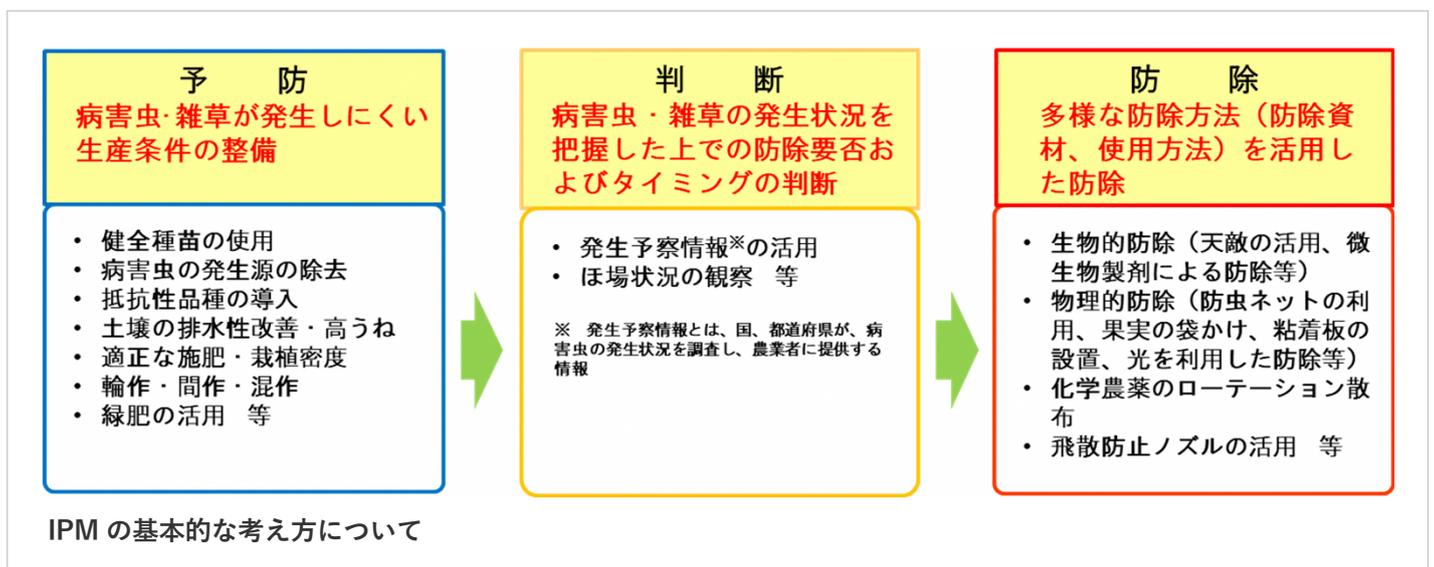
### ② 適切な使用方法による防除

- ・ 化学農薬の使用量の低減に資する、種子処理剤、苗処理剤、箱処理剤等の活用
- ・ 同一系統薬剤の連続使用を避けた農薬散布（抵抗性を生じさせないためのローテーション散布）
- ・ 農薬散布時の飛散の低減のための飛散防止ノズルの活用
- ・ 病害虫・雑草の発生状況を踏まえた最小限の区域における農薬散布 等

## 3. IPM の実践

IPM の実践にあたっては、PDCA サイクル [Plan（計画）、Do（実践）、Check（検証）、Action（改善）を繰り返すことで業務を改善する手法] により、毎年、取組方法の改善を図ることが重要です。いつ、どのような取組を行ったか記録を残すようにしましょう。

また、病害虫・雑草の発生態様は、地域によって様々であり、地域の実情を踏まえた最適な防除手段を選択することが必要となります。より地域に合った IPM の取組方法については、各都道府県の普及指導センター等に相談してください。





## 予防の取組例（畦畔の雑草管理）

畦畔を丁寧に管理し雑草の繁茂を防止すると、病虫害の発生を抑制でき、農薬の使用量も減らせる。



タバコカスミカメ      ヒメカメノコテントウ

## 生物的防除の事例（天敵の活用）

（提供：高知県）



黄色粘着版

防虫ネット

## 物理的防除の事例（物理的防除資材の活用）



## ケーススタディ



No.	具体例	想定される対策
1	病虫害・雑草の発生・まん延により、収量が大幅に減少	<p>「予防」「判断」「防除」を組み合わせた総合的病虫害・雑草管理を実施します。</p> <p>&lt;予防の取組例&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>健全な種苗を使用する。</li> <li>病虫害の発生源となる作物残渣、周辺雑草等を除去する。</li> <li>抵抗性品種を導入する。</li> <li>輪作体系に取り組む。</li> </ul>
2	化学農薬のスケジュール散布や化学農薬のみに依存した防除により、環境負荷が増大	<p>&lt;判断の取組例&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>発生予察情報の活用やほ場観察により病虫害・雑草の発生状況に応じて防除要否およびタイミングを判断する。</li> </ul> <p>&lt;防除の取組例&gt;</p>
3	薬剤耐性・抵抗性を持つ病虫害・雑草が出現	<ul style="list-style-type: none"> <li>化学的防除だけでなく、生物的防除、物理的防除などの多様な手法を組み合わせた防除を行う。</li> <li>同一系統の農薬の使用を避け、ローテーション散布を実施する。</li> </ul>

# 化学肥料の使用量低減



## 肥料の適正な保管

### 1 肥料の保管

### 2 堆肥の保管

#### 肥料の適正な保管

肥料等（葉面散布剤、堆肥、土壌改良材、微生物資材等も含む）を適切に保管しないと、肥料の固化、劣化が進み、包装が傷んで漏洩する、崩れやすくなる等のリスクが高まります。その結果、農産物や環境を汚染する危険性が高まるとともに、作業者の安全にも影響があります。

環境面では、肥料が漏れれば窒素等による水源汚染などの悪影響が生じます。食品安全の面では、肥料等が農産物や収穫・取扱関連の機械・器具等と接触して汚染の原因にもなります。未熟な堆肥（病原性微生物が未殺菌の可能性）と完熟堆肥との交差汚染が生じれば、堆肥使用を原因とする農産物等の汚染が起こるおそれがあり、それにより大きな食中毒事件が発生する可能性があります。その他、こぼれた有機質肥料に小動物や虫が集まり、さらに肥料袋を食い破られたり、周囲が汚染されたりすることもあります。地面からの湿気や雨等により、肥料が固まり、カビが生えるなど品質の変化・劣化が起こる場合もあります。

大量に肥料を保管する場合、肥料袋を不安定に積むことは作業者を巻き込む崩落事故の原因になります。また、こぼれた肥料に接触し、かぶれ、化学物質による火傷等の被害が出ることがあります。

こうした事故のリスクを低減するため、適切な管理方法として以下のようなことに取り組みます。

- ① 肥料が日光、霜、雨、外部から流入する水の影響を受けないようにするため、雨が吹き込んできたり、雨漏りしたりしない覆いがある保管場所を選びます。肥料袋に直射日光が当たると袋が劣化して破れる可能性があります。シートをかけるなど日が当たらない工夫をします。
- ② 入出庫のたびに清掃するなど、肥料等の保管場所のごみやこぼれた肥料がないようにし、そのつど、袋等の劣化がないか確認します。
- ③ 地面からの湿気を防ぐため、肥料等をパレットの上に乗せるなど直接土の上に置かないようにします。
- ④ 農薬入り肥料、石灰窒素など農薬登録のあるものは、他の肥料等と区別して管理します。



# 化学肥料の使用量低減



- ⑤ 堆肥を保管する場合、流出、浸出液による水源汚染を防ぐため、床を不浸透性材料（コンクリート等）で作る、漏水しないように溝を設ける、風雨を防ぐ覆いや側壁を設ける、シートをかける等の対策を講じます。
- ⑥ 原料の家畜糞や製造途中の堆肥と、完熟堆肥との接触を防ぎます。

肥料には発熱・発火・爆発を起こす可能性のあるものが含まれます。それらの中には、消防法で保管量や保管方法が規制されているものもあります。その場合、保管量によっては消防署に届出が必要な場合があり、火災などの事故を防ぐため安全な方法で保管します。

- ① 保管している肥料（保管する予定の肥料）に硝酸アンモニウム、硝酸カリウム、硝酸カルシウム、硫黄粉末、生石灰が含まれるかどうか確認します。
- ② 上記の肥料がある場合、販売店あるいはメーカーに保管方法を確認し、指導に従って適切な保管を行います。
- ③ 保管量によっては規制の対象となる場合があるので、保管量について相談します。硝酸カリウムの中には粒状になっていて消防法の対象外のものもあります。
- ④ 保管量が規制の対象となっている場合、消防署の指示に従って届出を行います。

十分な保管条件を整えたら、在庫管理を行います。

適切に在庫を管理することにより、計画的に肥料を購入できるようになり、過剰在庫を防止できます。肥料使用記録と連動させ、肥料を適正に使用していることを説明することが可能になります。

- ① 肥料等ごとの入庫量、出庫量、日付がわかる在庫台帳を用意し、入出庫ごとに記帳します。
- ② 納品された肥料等を、すぐに全量使ってしまう場合、納品書に使用日を記載し保管します。
- ③ 自家製の堆肥など、袋詰めされていないものの場合、2tトラック2台分、マニュアルスプレッダー3回分といった、分かる範囲で工夫して記録します。

これらのことを遵守し、適切に保管、在庫管理し、肥料等に起因するさまざまな事故のリスクを低減します。



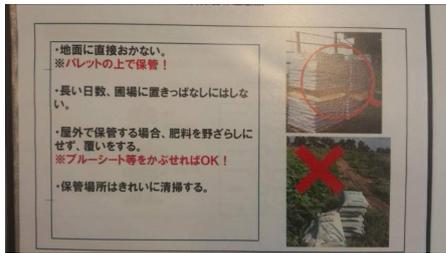
## 堆肥の飛散防止

堆肥の保管中には、飛散防止の措置を講じる。



## 堆肥からの汚水漏洩防止

保管、製造中の堆肥等から汚水が流れ出ないように、流れ出ても農産物や周辺環境を汚染しないように、溝を切る、排水柵を設ける等を行う。



## 肥料の保管方法

肥料の保管方法を定めて農場のルールとし、掲示などして周知する。



## 肥料の放置

播種機や肥料散布機の中に肥料を残したまま放置すると、固化、劣化して詰まりや機械の故障の原因にもなる。

## ケーススタディ



No.	具体例	想定される対策
1	肥料袋の破れ、劣化により肥料がこぼれ、農産物や水源等の汚染が発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>肥料は直射日光、雨の当たらない倉庫に保管する。</li> <li>保管場所を定期的に清掃する。</li> <li>肥料を地面に直置きしない。</li> </ul>
2	肥料袋の破れ、劣化によるカビ、小動物、虫が発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>肥料は直射日光、雨の当たらない倉庫に保管する。</li> <li>保管場所を定期的に清掃する。</li> <li>肥料を地面に直置きしない。</li> <li>肥料の出入庫に際し、肥料袋に傷みがないか確認する。</li> <li>傷んだ肥料袋は、漏れないように補修する。</li> <li>傷んだ肥料を処分する。</li> </ul>
3	肥料を重複して購入し、不良在庫が発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>肥料の在庫管理により、購入を決定する。</li> </ul>
4	在庫が過剰になり、品質が劣化した肥料が大量に発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>肥料の在庫管理により、購入を決定する。</li> <li>定期的に棚卸を行う。</li> </ul>
5	肥料の放置により、農産物に汚染が発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>肥料は専用の保管場所を指定し、集中して管理する。</li> <li>定期的な巡回により、農場内に肥料が放置されていないか確認する。</li> </ul>



## 肥料の使用状況等の記録を保存

### 1 肥料の使用状況等の記録

### 2 肥料の使用記録の保存

---

#### 肥料使用状況等の記録を保存

---

肥料等の使用状況は、作物の生育状況と比較することにより次作の施肥設計の参考とすることができます。農産物の品質に問題（生育不良等から生じる、とろけ、腐り、硬化や着花・着果不足等）が生じた際には、使用記録を確認することにより原因把握の一助とすることができます。

これらの目的のために、以下の項目に関する肥料等の使用記録を作成し、保存します。

- ① 施肥した場所（ほ場名等）
- ② 施肥日
- ③ 肥料等の名称
- ④ 施肥量
- ⑤ 施肥方法（散布機械の特定を含む）
- ⑥ 作業者名

肥料等の使用記録には、農産物の生育に係る資材をすべて記載します。農薬に含まれない葉面散布剤、堆肥、土壌改良材、微生物資材等についても記載しましょう。

肥料等の使用記録は、事故が発生した際の原因調査や、取引先からの求めに応じて証拠を提示するなど、事故や要請に対応するためだけでなく、栽培工程の見直し、施肥方法の効率化や効果の検証などにも活用でき、農場の経営上、重要な記録です。保存性の高い媒体で適切な期間保存し、農場経営の見直しに活用しましょう。



## ケーススタディ



No.	具体例	想定される対策
1	肥料成分の不足による生育不良が発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>肥料の使用状況と作物の生育状況を比較し、施肥設計に活用する。</li> <li>土壌診断の結果を活用する。</li> </ul>
2	肥料の使用記録を作成しておらず、品質不良事故発生時の原因の特定が不可能	<ul style="list-style-type: none"> <li>肥料の使用状況を継続的に記録し、保管する。</li> <li>記録の保管の責任者、担当者を決める。</li> </ul>
3	肥料の使用記録を紛失し、取引先の要望への対応が不可能	<ul style="list-style-type: none"> <li>肥料の使用状況を継続的に記録し、保管する。</li> <li>複数の媒体で保管し、紛失、消去のリスクを回避する。</li> <li>記録の保管の責任者、担当者を決める。</li> </ul>



### 施肥の指示書と記録

肥料等の施用について、肥料等に関する責任者が土壌診断を行い、農産物の生育状況等から施肥を決定して指示書を作成し、確実に実行する仕組みを構築する。これによって、指示書がそのまま施肥記録として活用できる。



## 有機物の施用

### 1 有機物の施用

#### 有機物の施用による土づくりの取組

農地の土壌は農業生産の基礎であり、地力を増進していくことは農業の生産性を高め、農業経営の安定を図る上で極めて重要です。また、地力の増進は、地球温暖化の進行等が顕在化する中、気候変動の影響を受けにくい安定的な農業生産基盤の確保といった観点からも重要です。

特に、土壌中の有機物は、土壌の物理的、化学的および生物的性質を良好に保ち、可給態窒素等の養分を作物等に持続的に供給するために重要な役割を果たしています。一方で、土壌中の有機物は徐々に減少していくものであるため、営農の中において土づくりが重要となります。

しかしながら、近年、農地土壌への堆肥等の有機物の施用量の減少等により、農地土壌が有する作物生産機能のみならず、炭素貯留機能、物質循環機能、水・大気の浄化機能および生物多様性の保全機能の低下が懸念されています。

こうした中、土づくり等を通じた化学肥料、化学農薬の使用量低減や、農業が有する環境保全機能の向上に配慮した持続的な農業を推進することが重要になっています。このため、農業の持つ物質循環機能を生かし、生産性との調和等に留意しつつ、以下のような土壌管理を適切に行うよう心掛けてください。

- ・ 堆肥や有機質肥料、緑肥等の有機物やバイオ炭を土づくりに有効活用するように努める。
- ・ ほ場に残すと病害虫がまん延する場合などを除き、作物残さ等のすき込みによる土づくりに努める。
- ・ 樹園地については、堆肥の施用が困難な場合、草生栽培や敷きわらによる有機物の供給に努める。
- ・ 適地においては不耕起栽培や省耕起栽培の実施により、土壌への炭素貯留や生物多様性保全に努める。 等

また、適切な土壌管理には、現状を把握することが欠かせません。土壌診断や作物診断等を実施し、作物特性やデータに基づいた適正な施肥に努めましょう。





堆肥散布（提供：富山県）



緑肥すき込み（ヘアリーベッチ）  
（提供：富山県）

## ケーススタディ



No.	具体例	想定される対策
1	土壌有機物の消耗により地力が低下し、作柄が悪化	<ul style="list-style-type: none"><li>堆肥等の有機物の施用により、土壌の物理性、化学性および生物性の改善を図る。</li></ul>



## 作物特性やデータに基づく施肥設計

### 1 作物特性や土壌データの把握

### 2 施肥設計

## 作物特性やデータに基づく施肥設計

農産物は、施用された肥料成分のすべては利用できないため、肥料成分の一部が環境中に溶脱、流亡または揮散します。このため、過剰な肥料成分を投入すると、環境汚染（地下水汚染、塩類集積、一酸化二窒素発生等）のリスクが高まります。一方、肥料成分の不足により生育不良が発生するリスクもあります。

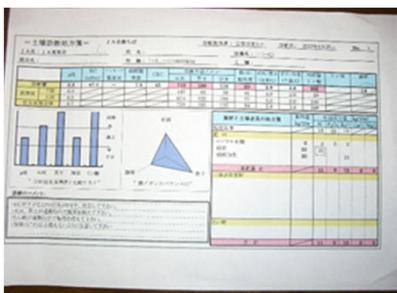
このような環境汚染のリスクを下げるため、土壌診断等により土壌状態を把握し、その結果に基づいて施肥設計を行います。

### <作物特性や土壌データの把握>

- ・ 作物の生育状況、前作の収量等の把握
- ・ ほ場の土壌診断（土壌の EC、pH 等の簡易測定を含む）の実施
- ・ 都道府県の施肥基準や JA の栽培暦等の施肥量、施肥方法等を参考に、地域での作物や品種に応じた必要養分量等の作物特性の把握

### <施肥設計>

また、適切な土壌管理には、現状を把握することが欠かせません。土壌診断や作物診断等を実施し、作物特性やデータに基づいた適正な施肥に努めましょう。



#### 土壌診断の実施

土壌診断等を実施し、土壌中の肥料成分の残留状況を把握し、適切な施肥設計を行う。

#### [施肥量及び肥料コスト]

		施肥量(kg/10a)			価格/10a
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
実施前	たまねぎ	13	20	10	14,000
	にんじん	12	20	10	11,000
	ほうれんそう	7.2	9.6	7.2	7,650
実施後	たまねぎ	15	5	5	9,600
	にんじん	9.8	5.6	6.3	8,050
	ほうれんそう	9.6	—	—	1,580

施肥量が約5割

#### 土壌診断に基づく施肥量の見直し例（北海道 E 農園）

土壌診断により、ほ場の可給態リン酸が過剰・高 EC 状態であることが分かったため、ハウレンソウの基肥を尿素のみに変更（可給態リン酸の低減）。たまねぎ畑に転炉スラグを施用（塩基バランスを改善）。



## ケーススタディ



No.	具体例	想定される対策
1	肥料成分の不足による生育不良が発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 土壌診断により不足した成分を把握する。</li> <li>• 診断の結果を活用し、都道府県の施肥基準を参考に施肥設計を行う。</li> </ul>
2	肥料分の過剰による病害虫・雑草が発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 土壌診断により過剰な成分を把握する。</li> <li>• 診断の結果を活用し、都道府県の施肥基準を参考に施肥設計を行う。</li> <li>• ほ場の様子を観察し、病害虫、雑草の発生状況から過剰成分を把握する。</li> </ul>
3	肥料分の過剰による水質汚染が発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 土壌診断により過剰な成分を把握する。</li> <li>• 診断の結果を活用し、都道府県の施肥基準を参考に施肥設計を行う。</li> <li>• 都道府県の施肥基準を遵守する。</li> </ul>
4	肥料分の過剰による土壌の酸性化が進行	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 土壌診断により土壌の酸性化の度合いを把握する。</li> <li>• 診断の結果を活用し、土壌改良等を行う。</li> <li>• 都道府県の施肥基準を遵守する。</li> </ul>