

はじめに

# 雑草と除草剤の基礎知識

農業試験場 作物部

雑草とは… 雑草学によると

①人間にとって不利益になる植物

水田や畑の雑草を放っておくと作物が健全に育たず、収量が減ったり、品質が悪くなる。また、雑草は害虫の住処となったり、人間の活動の邪魔になったり、景観を悪くする。こういう植物を総称して雑草と呼ぶ。

②人間の活動によって絶えず攪乱される土地に生えてくる植物

人の活動する場所では、絶えず土の表面が動かされている。例：栽培のための耕起、造成のための表面削りなど。すると、人手の入らない高山や原生林、原野などに生育する植物とは異なる種類が生えてくる。これらを総称して雑草と呼ぶ。

## 雑草防除のために

草種を同定する、判定する  
被害を知る、知らせる  
草種による生態、適応環境を知る  
防除方法を知る、知らせる



**効果的、効率的な防除の実践**

### これからの内容

- 1 雑草害
- 2 雑草の種類と性質
- 3 雑草の発生生態
- 4 雑草の防除方法

249頁

## 1 雑草害

### (1) 何故、雑草を防除するのか

栽培作物と雑草との間で養分や光競合→減収、病虫害の助長  
栽培管理、収穫作業に支障 →生産費の増大  
雑草の植物体が出荷製品に混入 →収益減、クレーム

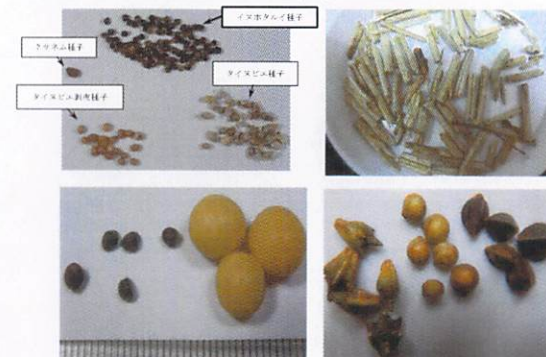


水稲：ヒエ 小麦：ネズミムギ 大豆：アメリカセンダングサ  
経営上の事情、防除手段が少ない（外来雑草等）、労力等

### (2) 雑草の多発による栽培作物の減収率

水稲作（試験場内試験）：52%  
麦類（現地圃場）：ガンバイナズナ49%、ヤグルマギク66%  
大豆（現地圃場）：帰化アサガオ類60%

### (3) 出荷製品への植物体の混入



249頁

## 2 雑草の種類と性質

### (1) 植物の学術的な分類体系

APG分類体系(被子植物を双子葉植物、真正双子葉植物、単子葉植物の3つに大別)

新エングレー体系(隠花植物:シダ植物・蘚苔植物・藻類・菌類と顕花植物に大別)

クロンキスト体系(被子植物の分類体系。合弁花類・離弁花類の分類群を採用しない。)

### (2) 除草剤利用からの実用的な分類

#### ア 農地別による分類・・・どこに生える雑草なのか

**水田雑草、畑雑草、草地雑草、芝地雑草**

#### **耕地雑草**

水田雑草200種、畑雑草300種、うち70～80種が共通  
実際に問題になるのは、それぞれ10～20種

5

### 多年生植物の栄養繁殖体

一般的には「球根」と呼ばれる



なし

#### 鱗茎 (りんけい)

短縮茎に葉(鱗葉)が重なり合い層状、ヒガンバナ科、ユリ科、  
例: タマネギ

#### 球茎 (きゅうけい)

茎自身が肥大化して球状、葉鞘が乾燥した薄皮で包まれている、ア  
ヤマ科、サトイモ科

#### 塊茎 (かいけい)

短縮した地下茎自身が肥大化し球状、薄皮で包まれていない、ジャ  
ガイモ、オモダカ

#### 根茎 (こんけい)

水平方向に伸びた地下茎が肥大化、カンナ、レンコン、ショウガ

#### 塊根 (かいこん)

根が肥大化、ダリア、サツマイモ

7

249頁

### イ 生活型による分類

#### 一年生雑草

1年間で発芽から開花・結実が完了

**種子**→発芽→生育→開花→**種子**→**植物体は枯死**

#### 多年生雑草

開花・結実後、**地上部が枯れても根茎、塊茎、球茎が残り**、翌年に生長 →防除年限が長い

### ウ 形態による分類

学術的な分類(イネ科)などを基本+除草剤適用からイ  
ネ科雑草、カヤツリグサ科雑草、広葉雑草、浮遊雑草 等

雑草防除上から重要な分類: ア～ウを組合せ

6

### (3) 県内で発生する主な雑草種

249～251頁

#### ア 水田雑草

(農業試験場の把握種)

- イネ科: **ノビエ**、**アシカキ**、**エゾノサヤヌカグサ**、**雑草イネ**、**アゼガヤ**、**ニワホコリ**、**カゼクサ**
- カヤツリグサ科: **ホタルイ**、**クログワイ**、**ミズガヤツリ**、**タマガヤツリ**、**シズイ**、**ホシクサ**
- 広葉: **オモダカ**、**コナギ**、**アゼナ**、**キカシグサ**、**ミゾハコベ**、**クサネム**、**アメリカセンダングサ**、**タウコギ**、**ウリカワ**、**ハラオモダカ**、**ミズハコベ**、**イボクサ**、**トキンソウ**、**ヒメミソハギ**、**アブノメ**、**デンジソウ**、**ミズオオバコ**、**サジオモダカ**
- 浮遊雑草、藻類: **アカウキクサ**、**ウキクサ**、**サンショウモ**
- その他: **ヒルムシロ**

防除対象: 普通に見られる草種 **地域や発生条件が偏る草種**  
稀な草種(防除情報がほとんどない) **多年生**

8



コナギ (ミズアオイ科、一年生)  
種子発生、通常では除草剤の効果が高い

250頁



一年生雑草



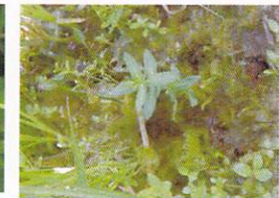
キカシグサ



アゼナ



タマガヤツリ



チョウジタデ

種子発生、通常は除草剤の効果が高い  
一般的な雑草だが見かける機会は減少

242頁

10

イボクサ 1年生 ツユクサ科 匍匐性、畦畔から侵入  
秋に、稲に沿って立ち上がり、収穫の支障

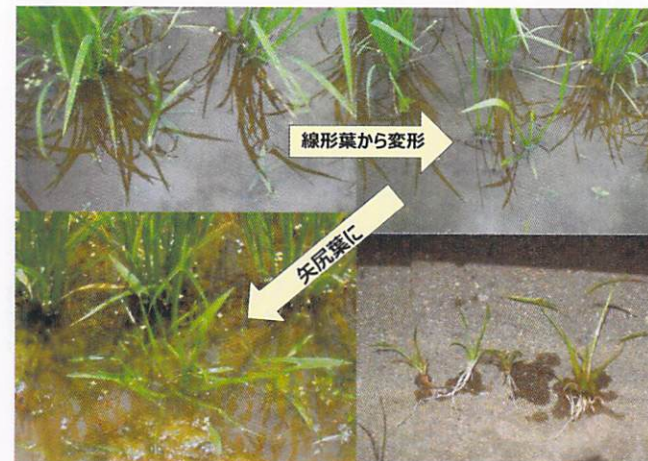
250頁



数cmに切断された茎からも再生→耕起作業で拡散  
落水条件で発生が増加→過度の落水を避ける  
効果のある水田除草剤は限られる→畦畔管理と合わせ防除

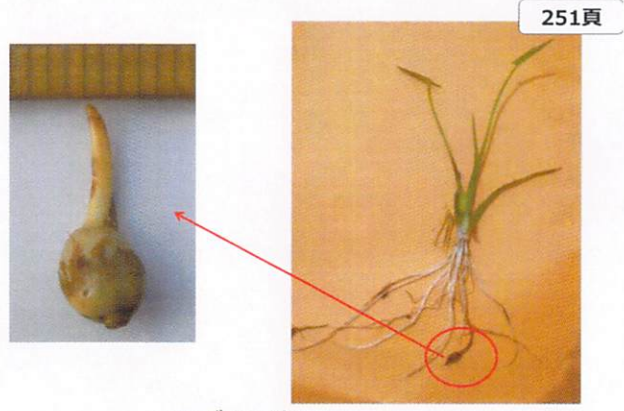
オモダカ (オモダカ科、多年草)

251頁



12





251頁

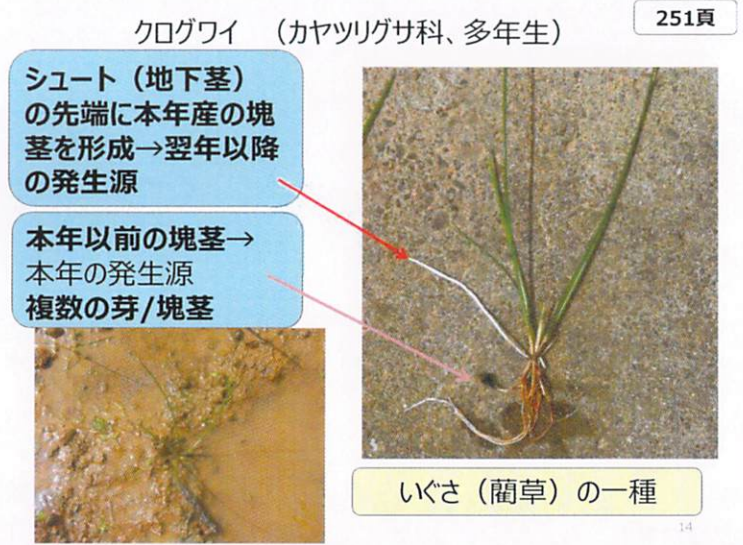
オモダカの塊茎

芽は1個/塊茎、寿命は数年

※オモダカ（沢瀉）：*Sagittaria trifolia* L.

「クワイ（慈姑）」はオモダカの栽培変種、学名は同じ

13



クログワイ（カヤツリグサ科、多年生）

251頁

シュート（地下茎）の先端に本年産の塊茎を形成→翌年以降の発生源

本年以前の塊茎→本年の発生源 複数の芽/塊茎

いぐさ（藺草）の一種

14

## 水田畦畔侵入雑草とは？

①ほふく茎を伸ばし水田に侵入する問題雑草

<生態や主な被害>

・水際に生息し、ほふく性の為、刈払機などで、十分に除去できずに、残ってしまう。

・残った雑草が、さらに生育して水田内に侵入し、次第に水田の中に広がって行く。

・稲と養分を取り合うため、稲の生育に影響が出る。

・収穫時に機械に絡まるなど、作業に影響が出る。

<具体的な草種>

アゼガヤ、キシウスズメノヒエ、アシカキ、エゾノサヤヌカグサ、イボクサ、セリ

- ・ **こまめな刈り取り**→雑草を畦畔に残したり、刈り株を水田内に落とすと再生の恐れがあるので、雑草を水田に残さずに取り除く
- ・ 水田に**侵入する前**の個体であれば、グリホサート剤(ラウンドアップ)などの**非選択性茎葉処理剤**での防除が有効
- ・ 水田内での発生→シハロホップチル乳剤(クインチャーEW)の茎葉処理が有効 (**アゼガヤ**は草丈**60cm**までが効果高い。**アシカキ**には**効果なし!**)
- ・ **キシウスズメノヒエ**は侵入茎が1m以内にシハロホップチル乳剤(クインチャーEW)を株全体に散布。畦畔の株元にも散布すると有効。
- ・ **エゾノサヤヌカグサ**は2葉期までの処理で有効な一発処理剤が多数普及。残草には、ベンタゾン剤(バサグラン)の茎葉処理が有効(但し、1~4葉期)



**アシカキ** 多年生 イネ科(サヤヌカグサ属) 匍匐性、  
畦畔から侵入

250頁



数cmに切断された茎からも再生→耕起作業で拡散  
葉身は無毛、葉鞘には突起でざらつき、節部は剛毛が密生、葉に**明瞭な葉舌**がある。同じ匍匐性の畦畔から侵入する雑草として  
エソノサヤヌカグサ（同属）・・・葉身はざらつく、節部は剛毛が密生、  
葉舌は小さく目立たない  
キシウスズメルヒエ（県内にはまれ、スズメルヒエ属）

17

**クサネム** 1年生 マメ科

湿性～畦畔雑草

種子が玄米に混入する被害が近年増加している



畦畔際に発生、畦畔管理が重要。  
黄色の花が咲き8月以降に種をつける

## ②水田内に種子を落として繁殖する雑草

ア<生態や主な被害>

- ・畦や湿地に多く発生する**マメ科の一年生雑草**
- ・大きくなると**1.5m**近くまで成長し、収穫作業の妨げ
- ・**種子**は玄米に**混入**しやすく、品質低下の原因に

<具体的草種>

クサネム

イ<生態や主な被害>

- ・浅水や田面が露出したところに定着、生育する**キク科一年生雑草**

- ・大きくなると**1～1.5m**にもなり、稲の草丈を大きく超えて成長

<具体的草種>

アメリカセンダングサ

## ①刈り払い機などによる耕種的防除が主体

## ②水田の侵入前には、畦畔のうちに、非選択性茎葉除草剤を用いた防除も要検討

## ③水田内に侵入した場合には、草種により防除効果が異なる。（アシカキには、クリンチャーは効果が無いので注意！）



### 多年生雑草(参考)

#### スギナ (トクサ科の多年草)

春早く、孢子茎 (ツクシ) が現れ、次いで、栄養茎 (スギナ) があらわれる  
 地下茎が土中深くまで侵入→除草剤の影響を受けにくく防除が困難

草かきでいくら掻いても  
 絶えないのは・・・

地下茎：根茎と塊茎  
 根茎：30～40  
 cm深度の水平方向に  
 多く分布  
 塊茎：地表下1m前  
 後まで分布



### イ 畑雑草

#### 畑一年生雑草

↓ヤエムグラ (アカネ科) : 収穫作業に支障

カスノエンドウ (マメ科) : 蔓性植物、収穫作業に支障↓



#### 大豆作の雑草 畑一年生夏雑草



イヌビユ (ヒユ科)



ホソアオゲイトウ (ヒユ科) 23

#### 畑一年生夏雑草 帰化アサガオ類



マルバアサガオ



マメアサガオ



マルバルコウ (県内主要種)



### 畑一年生夏雑草 アレチウリ (特定外来生物)

252頁

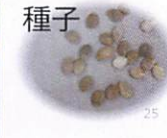
県内主要河川の堤防法面はほぼ100%発生、これに近い農地(大豆、飼料用トウモロコシなど畑夏作物)に侵入



花器



果実



種子

25

### 畑一年生冬雑草 イネ科雑草が蔓延した麦作圃場

252頁



ネズミムギ (イタリアンライグラス) カラスムギ

大麦・小麦 (イネ科) と同科のため防除が困難

26

### 畑一年生冬雑草の外来雑草が蔓延した麦作圃場

トピックス



ヤグルマギク (キク科)

園芸種が逸出



カミツレ (キク科)



27

### 畑一年生夏雑草

#### 作目に共通する雑草

シロザ (ヒユ科) :

春~夏発生、乾燥条件に適応

麦類 (冬作)、大豆 (夏作)、そば (夏作)



251~253頁

アメリカセンダングサ (キク科) :

春~夏発生、湿潤条件好む

水稻 (夏作)、大豆 (夏作)、そば (夏作)



28



まずは雑草の名前を知ることが大切

249～253頁まとめ

つぎに雑草の分類、性質を知る

- 農地に対応した分類  
水田雑草、畑雑草、芝草雑草
- 生活型による分類  
一年生雑草・・・地上部枯死→毎年、種子から発生  
多年生雑草・・・地上部枯死→栄養体（根茎等）から発生
- 形態による分類  
イネ科雑草・・・ノビエ、ネズミムギ  
カヤツリグサ科雑草・・・ホタルイ、クログワイ等  
広葉雑草・・・オモダカ科(オモダカ等)、ヒユ科(シロザ等)
- その他の分類  
水分適応性（乾生、湿生、水生等）、日長反応性（短日、長日、中性）等

29

## ウ 除草剤抵抗性雑草

261頁



スルホニルウレア系  
除草剤（SU剤）  
の連用  
オモダカだけが多発



コナギの抵抗性検定

無処理 SU剤処理

261頁

- 除草剤（成分）の効果  
植物体内の代謝等をなう遺伝子の特定部位に作用することで効果を発現  
ターゲットとなる遺伝子の部位は成分（除草剤）で固有
- 自然界では、ごく低頻度で遺伝子変異が起こっている
- 除草剤が効かない（抵抗性）個体が混在することも
- 特定成分の除草剤（成分）の連年使用
- 除草剤が効かない（抵抗性）個体が増殖

**抵抗性：特定の成分（除草剤）に対してのみ**

**全成分（除草剤）が効かない“スーパー雑草”**

31

- 日本で抵抗性が確認された除草剤の例  
スルホニルウレア系→水稲、麦類  
ジコトリアニン系→麦類  
グリホサート抵抗性→畑地（オヒシバ）
- 長野県の水稲作でのスルホニルウレア系除草剤抵抗性  
イヌホタルイ、オモダカ、コナギ、アゼナ、キカシグサ
- 旧：スルホニルウレア系除草剤は多くの水稲初中期剤に含有  
現：効果の高い成分を含む対策剤  
抵抗性雑草が確認→効果のある成分（除草剤）に替える
- ☆除草剤が作用する遺伝子部位の変異によらない抵抗性  
除草剤の吸収や移行の阻害、解毒代謝能力の向上

32



### 3 雑草の発生生態

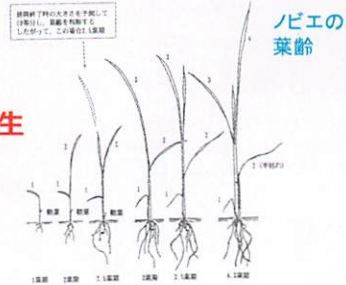
253~254頁

#### (1) 葉齢観察の重要性

雑草防除の第一歩・・・雑草の発生生態を知ること

水田雑草ノビエを例に  
出芽→1葉→2葉→3葉

発芽後、気温により1枚ずつ発生  
複数が同時に発生しない



除草剤には殺草幅があり、葉齢の観察は重要

33

#### (2) 気象条件による発生の違い

253~254頁

草種によって発生時期が異なる

畑雑草の場合

平均気温10~12℃：シロザ、タデ類、ハコベ等の広葉

松本 4/3半~4/5半

13~15℃：上記に遅れメヒシバ、ノビエ等イネ科

松本 4/6半~5/2半

15~18℃：広葉とイネ科が同時発生

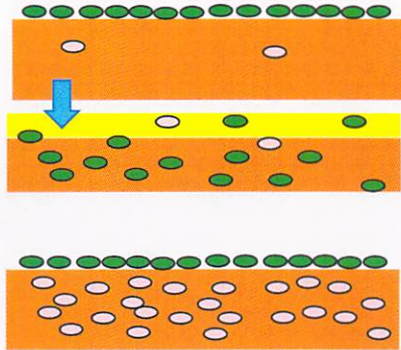
松本 5/2半~6/1半

34

#### (3) 耕起の効果

254頁

種子から発生する雑草の発生深度は浅い  
プラウ耕等で土壌を反転させる  
雑草種子が表層に多い場合は雑草の発生が減る



35

#### (4) 除草必要期間 (要防除期間)

255頁

雑草害を経済的な許容水準の発生量まで抑制するために  
雑草防除が必要な、栽培作物の移植・播種からの期間

栽培作物の生長に伴う光競合から

相対照度が10~20%に低下→雑草生育の抑制が大



相対照度 100%

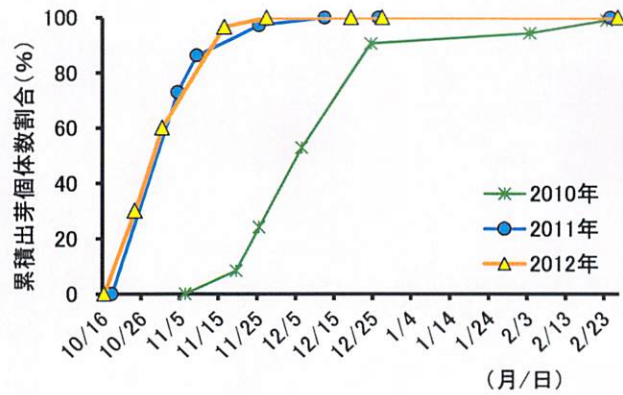
60~70%

99%

36



発生消長から



麦作圃場におけるヤグルマギクの出芽パターン

37

### (1) 除草剤による雑草防除

#### ア 除草剤の作用特性

発芽活動を始めた**雑草種子**もしくは**植物体内に入り込んで**、**エネルギー代謝**や**生体成分生合成**（呼吸や光合成、タンパク合成阻害）を**阻害**する作用性を持つ化学的な薬剤

除草剤（成分）ごとに特有の作用点、作用機構が異なる

39

## 4 雑草の防除方法

### 除草法のいろいろ

- (1) 除草剤による化学的防除・・・水稲では昭和40年代以降
- (2) 耕種的な方法（機械）・・・**耕起**、**攪拌**、**中耕**
- (3) 生態的防除法・・・**作期・作型の変更**、**輪作体系**、**湛水管理**



以降、(1)についてのみ、説明

なぜ雑草が枯れ、栽培作物は枯れないのか？

**選択性**という作用特性による

選択性除草剤 ←→ 非選択性除草剤

雑草だけ枯らす  
特定の種類だけ枯らす

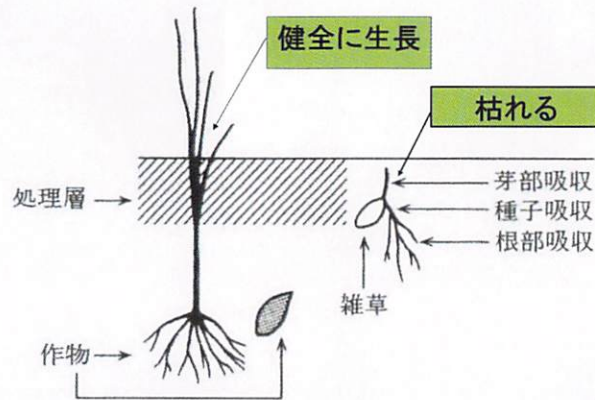
雑草も作物も枯れる  
(耕起前や畦畔用の除草剤など)

40



## 1) 選択性

### ①物理的選択性（位置選択性）



256頁

### ③属間選択性・・・より高度な選択性

イネ科 イネ属 には除草効果がない

イネ科 ヒエ属 には除草効果がある

バエは枯らす ⇔ イネ（水稻）には活性がない

最近の水稻用除草剤に含有するヒエ剤には、このような特性を持つものが多い

#### 特定除草剤の連用による弊害

同一銘柄・成分の除草剤を使い続けると  
効果の低い草種が増える

43

### ②生理的選択性

256頁

（イネ科雑草に対する選択性）

イネ科雑草には除草効果 ⇔ 広葉雑草には活性がない

例：大豆圃場で全面散布して、メシバ・イヌビエなどイネ科雑草だけを選択的に防除できる除草剤

（広葉雑草に対する選択性）

広葉雑草には除草効果 ⇔ イネ科雑草には活性がない

#### 同一の選択性除草剤の連用

活性のない雑草（イネ科剤→広葉）、活性の低い雑草が増加（広葉剤でもキク科には活性が低い等）

42

## 2) 殺草幅

256頁

除草剤を有効に利用して雑草害を抑える

－除草効果を最大限発揮するポイント－

#### 使用時期を守る

原則・・・「雑草が小さいうちに対処」

「バエ●葉期まで」：農薬ラベル（登録内容）

この時期を逃すと確実に効果がなくなる

発生前～○葉期 ← 雑草の最大葉齢

水田除草剤の例：イネ5葉期（平均）～バエ3.5葉（最大）

44



256頁

### 3) 使用時期・・・作物の安全性 = 薬害防止からも遵守

登録内容の使用時期

「移植（または播種）後○日以降に散布」（早限）

多くの試験事例から薬害に対する**安全性**から評価

「収穫○日前までに散布」（晚限）

農薬の栽培作物への**残留基準**から設定

45

256頁

### 5) 温度と除草剤の効果、薬害反応

高温条件（夏期等） 除草剤の**活性は高まる**⇨効きやすい

⇩  
**効果の持続期間（残効性）は短縮**

残効性は気温の影響を受けて変動

除草剤は光、温度、微生物による分解

高温傾向ではこれらの影響が大きくなる

**分解が早まる**

47

### 4) 土壤中の移動性

256頁

移動性の大きい除草剤

作物の種子や根に触れ**薬害の危険が大**  
**効果も低下**



46

257頁

### イ 除草剤の剤型

例：水稲用除草剤

粒剤（1キロ粒剤、3キロ粒剤）

・・・手動式やエンジン式の機械を用いる

フロアブル剤・・・畦畔から手でボトルを振る

ジャンボ剤・・・畦畔から手でバックを投げ入れる

顆粒水和剤・・・畦畔から専用ボトルや器具で散布

少量拡散型粒剤（豆つぶ剤）・・・畦畔から投げ込む

**省力的な散布剤（ジャンボ剤、フロアブル剤、顆粒水和剤、豆つぶ剤）の需要が高い**

48

## ウ 除草剤の使用法

257頁

### 土壌処理・・・雑草発生前～発生始めに散布

- 耕起後の土壌表面に均一に散布
- 土壌表面に処理層を形成
- 土中から出芽してくる雑草の幼芽を枯殺、発生を抑える

茎葉処理・・・雑草が発生して一定の大きさに達して散布  
(茎葉兼土壌処理もある)

水田ではさらに湛水処理、落水処理といった分類も加わる

畑作物：水稲ほど除草剤の選択肢は多くないので**組み合わせる**  
**非選択性除草剤（耕起前）→耕起→播種→土壌処理剤**  
**（播種後出芽前、全面散布）→茎葉処理剤（生育期、選**  
**択性除草剤全面散布、非選択性除草剤の畦間・株間散布）**

## 水稲用除草剤の処理時期による分類

258頁



### 一発処理剤

残効期間がある程度長いもの（40～45日程度）  
**イネ科、カヤツリグサ科、広葉雑草に幅広く効果がある**

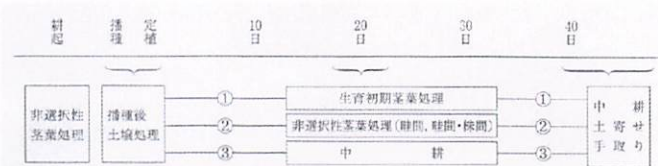
一回だけの処理で完全に効く・・・という意味ではない!!  
 雑草が少ない、水もちの良い水田などの条件の場合には1回でも防除可能な場合もある

県内の慣行・・・初期剤→初中期剤などの体系処理

50

## 普通畑作物における除草体系

259頁



- 注) ①：大豆、サツマイモ、陸稲など選択性の全面茎葉処理剤がある場合。  
 ②：飛散防止カバーを付けて作物にかからず、畦間に散布できる場合。  
 (大豆では株間にも散布できる薬剤がある)  
 ③：①、②のように茎葉処理が使えない場合。

51

## エ 除草剤の効果・薬害の変動と使用の注意

260頁

### 除草効果の変動および薬害への対応

雑草種の見極めと除草剤の作用特性を把握

使用時期の厳守、薬量の検討など

水田では水管理の適正化

水田・畑とも土壌の性質把握←砂質では移動性大均一散布

丁寧な作業が重要

### 飛散防止

対象外圃場の作物への薬剤飛散には十二分に注意

野菜や果樹では隣接畑で作物が異なる→飛散防止器具等の使用

以上、ご静聴ありがとうございました。

52