

雑草イネと除草剤抵抗性雑草

内野彰

(農研機構 中央農業研究センター)

1. 雑草イネ

- 1) 雑草イネとは？
- 2) 対策と現状
- 3) 課題と取り組み

2. 除草剤抵抗性

- 1) 抵抗性の現状
- 2) メカニズム
 - (1) 作用点抵抗性
 - (2) 非作用点抵抗性
- 3) 対策と管理

水稻作の雑草防除における現状と課題

- 水稻作では、優良な除草剤開発がされており、ほとんどの雑草が防除可能



除草剤の効かない雑草が課題

- 1) 雑草イネ
水稻用除草剤は水稻に対して安全のため、除草効果が無い。
- 2) 除草剤抵抗性
優良な除草剤の連用が、除草剤抵抗性の個体や集団を選択的に増加させる。

雑草イネとは？

- 圃場に自生するイネ
- 自然脱粒して収穫物に混入
 - 由来不明の赤米など。
 - 放置すると年々増殖



・ 赤米・異品種混入により品位低下

色彩選別機による対応は、現場の雑草イネまん延を助長

- 漏生イネとは？
 - 新規需要米など前年作付け品種のこぼれ粳に由来



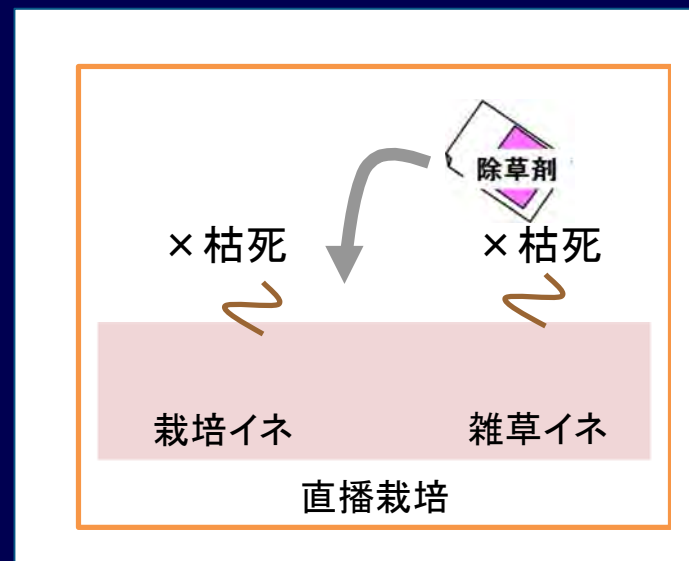
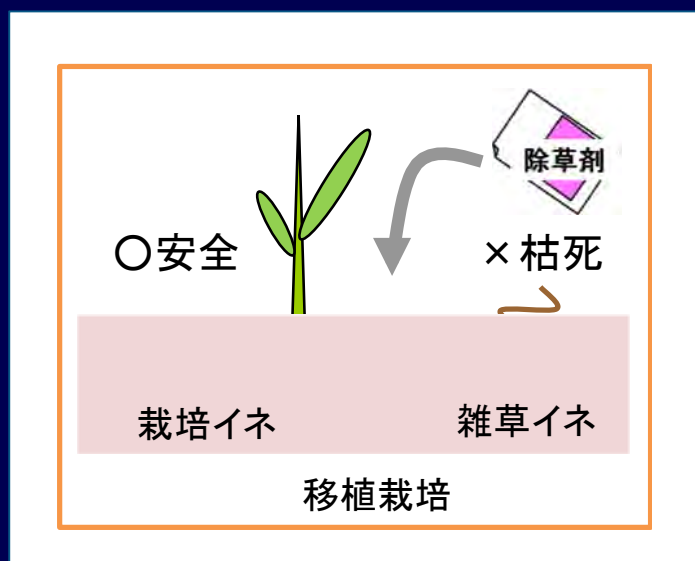
・ 収量減（10本/m²で15-20%減）

雑草イネの技術的課題

- 水稲用除草剤はイネに安全

除草剤で雑草イネを防除するのは極めて困難

- 特に直播栽培では、出芽時に有効な除草剤が使用できない



雑草イネ総合対策（長野県・中央農研）



農林水産省交付金プロジェクト研究
「雑草イネ・バイオタイプのまん延機構
の解明及び総合防除技術の開発」成果

雑草イネ まん延防止マニュアル



（はじめに）

雑草イネは栽培イネと同じ植物種でありながら、収穫物への赤米混入被害をもたらす水田の強害雑草です。すでに長野県では多数の被害が報告され、発生地域は徐々に拡大しています。雑草イネは水稲除草剤だけでは防除できません。栽培イネに紛れて生育するので水田内で見つけることも困難です。

中央農業総合研究センターは、長野県との共同研究結果に基づいて、被害軽減のための雑草イネまん延防止マニュアルを作成しました。もし収穫物に赤米を見つけたら、このマニュアルを参考にして、被害を最小限に食い止めて下さい。

中央農業総合研究センター
平成24年2月

雑草イネによる赤米混入被害を 軽減するための総合対策チェックリスト

対策項目*		目的			
		A	B	C	D
チェック1 雑草イネの種子脱落前から収穫までの徹底した防除					
★株元から抜き取る					
★他を刈り取る場合は発生する恐れにも注意して抜き取る					
★数日間おいて雑草イネまで抜き取りを繰り返す					
★抜き取った株や穂は畦畔や田舎付近に放置せず、他田等で適切に処分する					
作業時の靴や衣服に付着した粒も確実に洗浄する					
抜き取った雑草イネの特性（田舎草、稈元、茎・ふた葉の色や形状等）を記録する					
チェック2 収穫までに周辺や地域内を調査					
★草も調査と記録する					
★刈り取った雑草の調査も行う					
作業機械を共用する場合は調査も行う					
同じ地域に住居する農家に雑草イネの発生を伝えて、注意喚起する					
チェック3 雑草イネ種子の拡散を防止					
★雑草イネ発生場所の作業は、もみ殻（米糠等）の発生を抑える					
雑草イネ発生場所では、作業後の清掃を徹底する					
チェック4 収穫後は被害種子の拡散促進					
★収穫後は乾燥せず、乾燥による種子の乾燥と発芽を促す					
★乾燥した種子は堆肥や堆肥に混ぜる					
★乾燥した種子は堆肥や堆肥に混ぜる					
チェック5 収穫物の調査と赤米除去					
★お米の調査から雑草イネと一緒に行う					
★お米に調査後、色や形状で赤米を除去する					
赤米混入を減らし、発生源や原因等の調査のために赤米の一部を保存する					
チェック6 翌年からの作付けや栽培方法を検討					
★大豆等の作物を付け、イネ科の発生を抑える					
★雑草を抑制する場合は防除剤とし、徹底防除は行わない					
雑草イネには、雑草イネに有効な除草剤の体系と手取り除草を行う					
水田稲作には、自家採種は使用しない（保護された種子も使う）					

注）* 対策項目の★は、特に効果が強く重要な項目

** 目的A～Dは以下の通り

- A: 赤米混入被害の軽減
- B: 雑草イネ種子の拡散防止
- C: 初発段階での被害拡大防止
- D: 今後の対策強化に活用

雑草イネまんえん防止マニュアル

雑草イネを見つけたら、株ごと抜き取る



雑草イネ防除
の基本は抜き
取ることです！

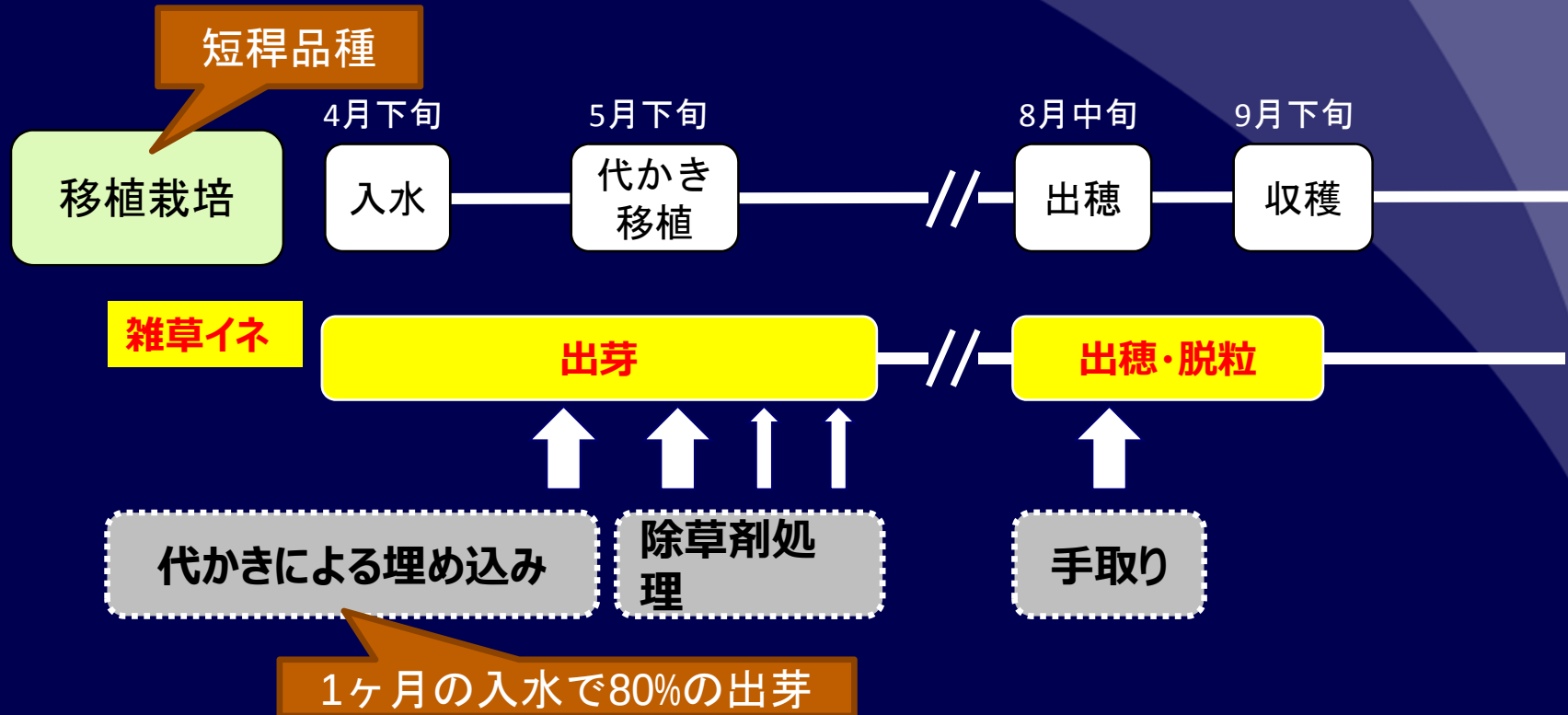
出穂後2週間以
内が目安

穂や根もとを刈り取っても、
遅れ穂が発生します。遅れ
穂も取り除きましょう。

穂を刈り取る場合は、
遅れ穂の発生に注意



茨城県研究成果情報(H26)の概要



- 除草剤3回処理によって手取り除草本数を100本/10a以下に抑える。
- 雑草イネの玄米混入率は0.1%以下、検査等級1等を確保。

長野県では全県的な取り組み

- 平成19年度から雑草イネ対策チームが組織され、県内の全地域を対象にしたモニタリング、対策マニュアルの作成、防除試験の実施、啓蒙活動を実施。
- 未発生地域をもモニタリング対象としているので、初発での対応が可能。
- 発生地域での防除対策実証事業により、有効な除草体系の実証と普及につながっている。

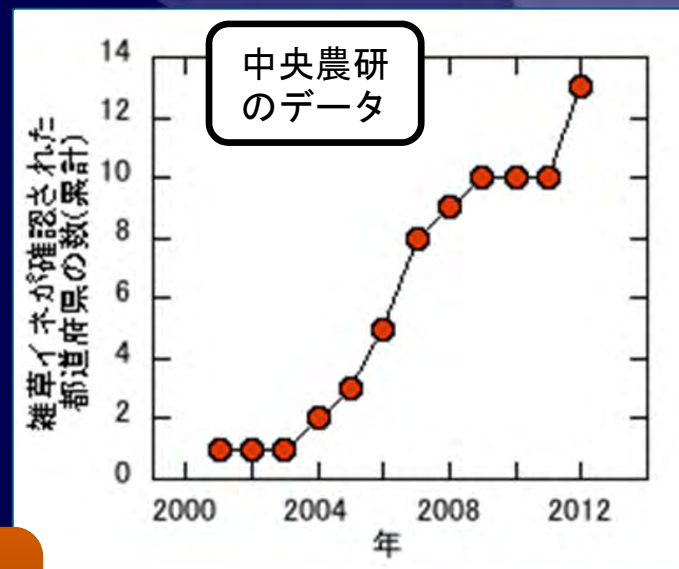
対策が徹底されているところは減少しているが、新たな発生が毎年みられる。

日本の状況と海外の状況

- 長野県以外では、ほぼ公表されていない。
- 実際には聞き取りも含めると19県（4割の県）で被害あり。

生産現場では既にまん延している可能性あり。
その一方で、生産現場に情報がないのが問題。

- 米国直播地帯で大きな被害
- アジアでも直播栽培への移行により大きな被害
 - タイ、ベトナム、マレーシア、スリランカ、フィリピン、韓国
 - 中国・インドの直播地帯



世界的に
直播栽培普及にともない
雑草イネの発生面積拡大

直播栽培における雑草イネ防除の取り組み

(農食事業28020C)

直播栽培では

出芽時に有効な除草剤
が使用できない



非作付け期間の種子死滅技術

石灰窒素処理

【休眠覚醒、発芽阻害】

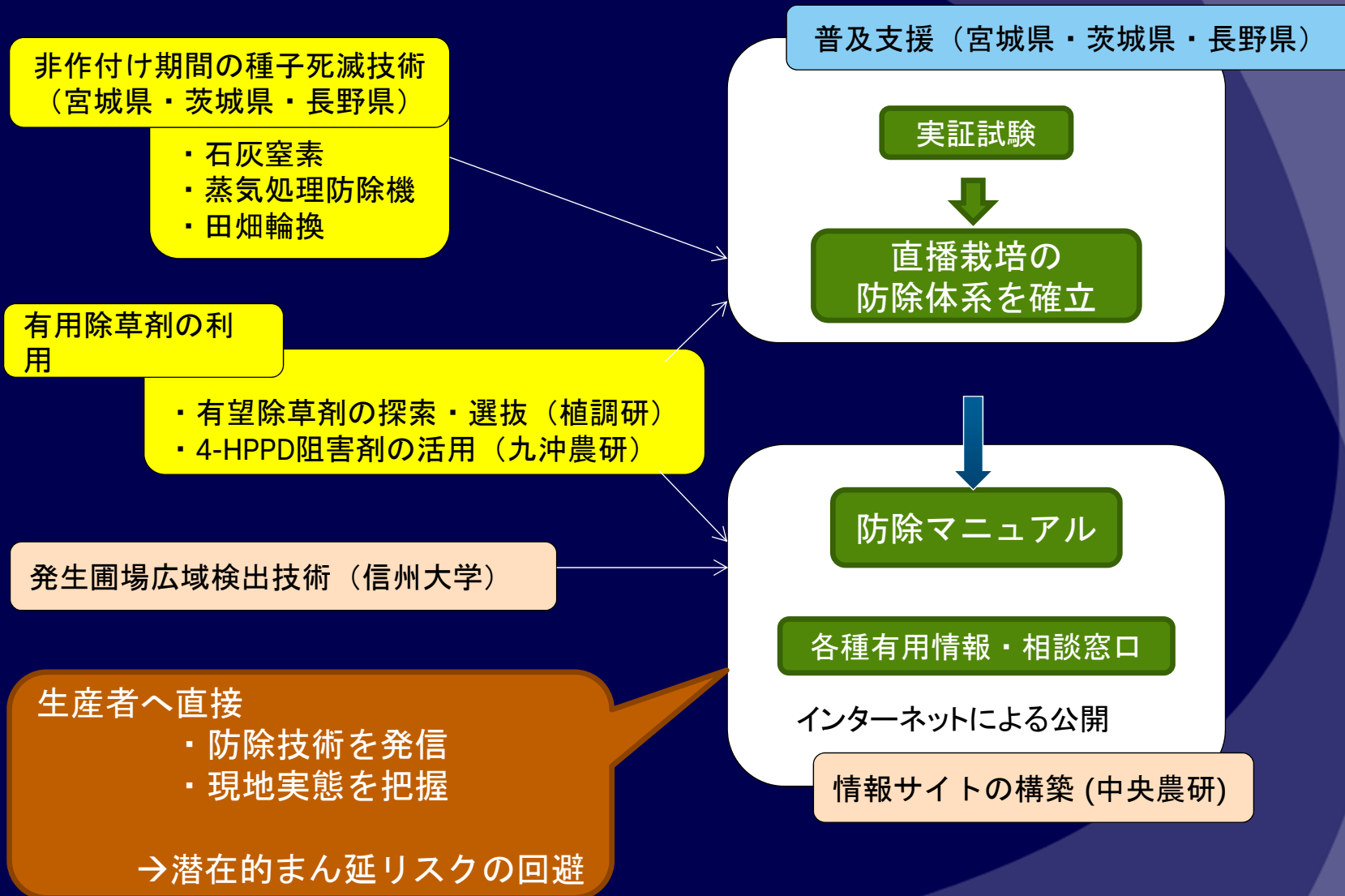
蒸気処理防除機

【脱粒種子を死滅】

田畑輪換

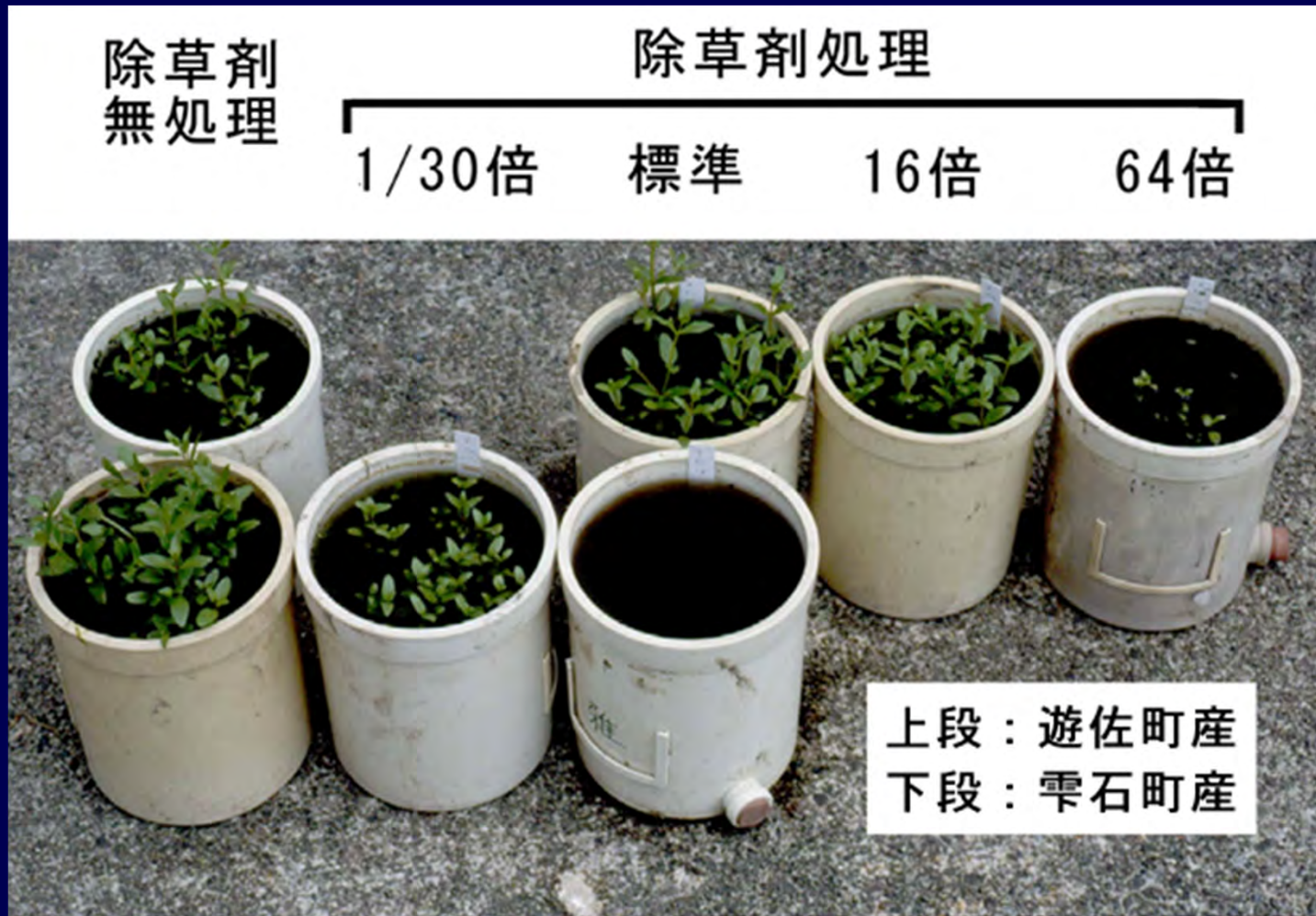


H28年より開始した研究（農食事業28020c）



除草剤抵抗性雑草とは

-タケトアゼナのSU剤に対する反応（ポット試験）-



日本で報告されている除草剤抵抗性

パラコート抵抗性

ハルジオン	1981
ヒメムカシヨモギ	1983
オオアレチノギク	1989
オニタビラコ	1989
アレチノギク	1989
チチコグサモドキ	1992
トキワハゼ	2010

シマジン抵抗性

スズメノカタビラ	1985
----------	------

トリフルラリン抵抗性

スズメノテッポウ	2005
カズノコグサ	2011

スルホニルウレア系除草剤抵抗性 (ALS阻害剤抵抗性)

ミズアザミ	1996
アゼナ	1997
アメリカアゼナ	1997
タケトアゼナ	1997
アゼトウガラシ	1997
ミゾハコベ	1998
キクモ	1998
キカシグサ	1998
イヌホタルイ	1998
コナギ	2000

シハロホップブチル抵抗性 (ACCase阻害剤抵抗性)

ヒメタイソコエ	2011
イヌビエ	2012

台湾ンヤマイ	2001
オモダカ	2002
スズメノテッポウ	2005
ホソバヒメミソハギ	2006
ウリカワ	2008
ヘラオモダカ	2008
ミズマツバ	2008
アブノメ	2008
ウキアゼナ	2009
マツバイ	2009
ヒメクグ	2011

グリホサート抵抗性

ネズミムギ	2013
-------	------

イヌホタルイのSU抵抗性



SU抵抗性のアゼトウガラシが蔓延した水田



除草剤抵抗性のメカニズム

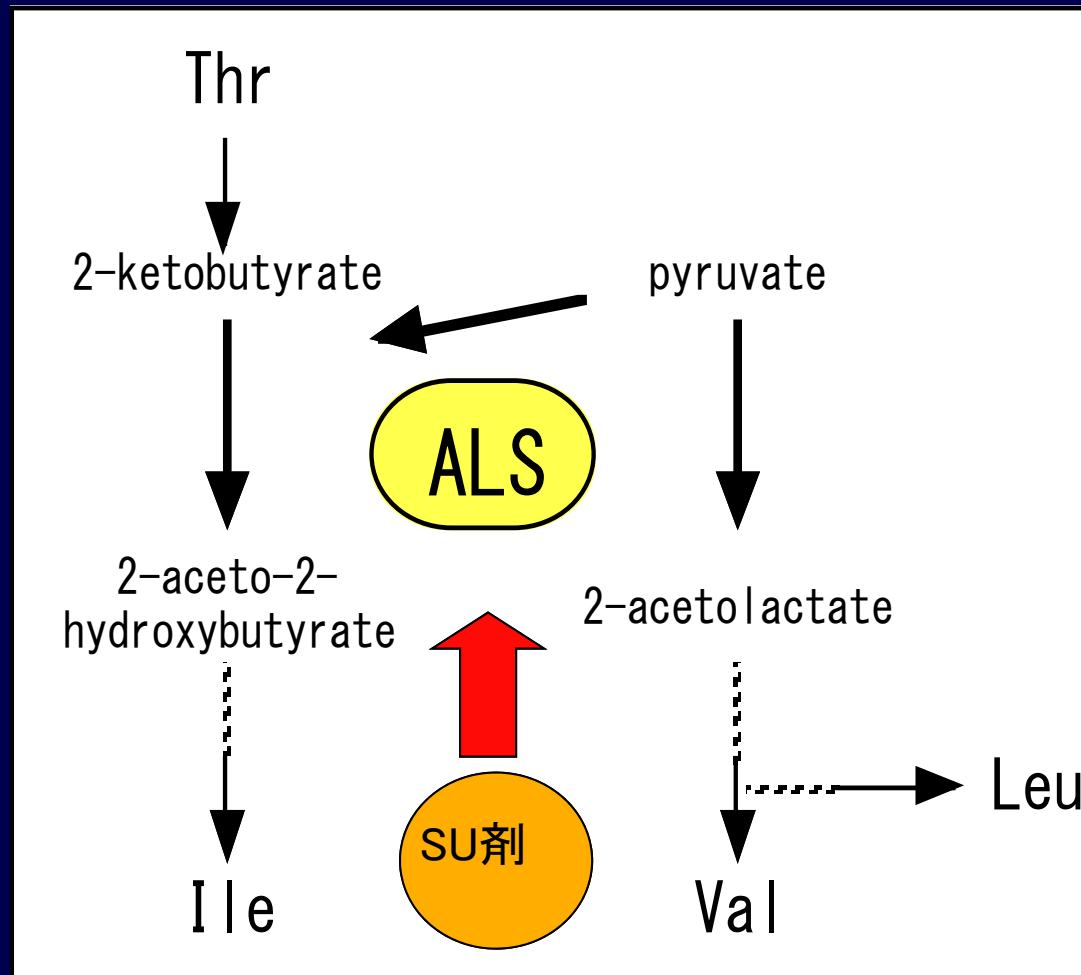
1) 作用点変異による抵抗性 (Target-site resistance)

- ALS阻害剤→ALSの1アミノ酸置換による抵抗性
- ACCase阻害剤→ACCaseの1アミノ酸置換による抵抗性

2) 非作用点変異による抵抗性 (Non-target-site resistance)

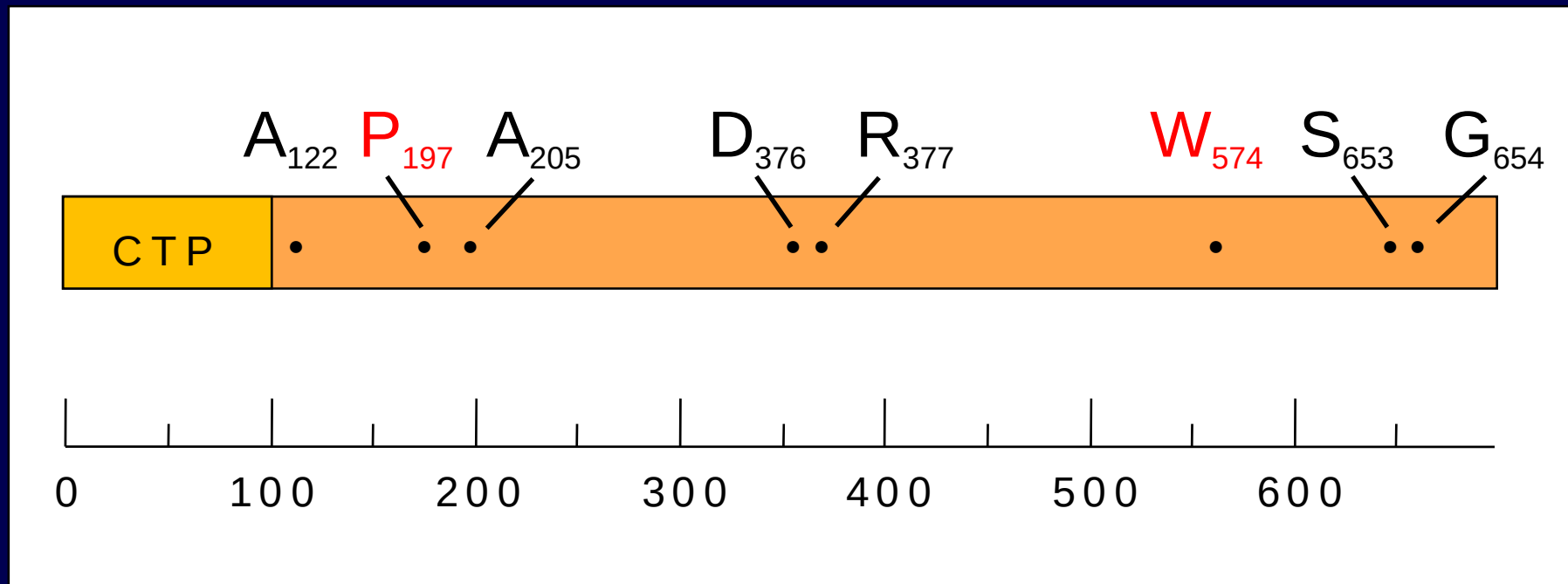
- 吸収移行阻害、解毒代謝機能の向上
- 事例比較的少、不明な点が多い

1) Target-site resistance と その研究事例 分岐鎖アミノ酸生合成経路とSU剤の作用点



ALS: Acetolactate synthase アセト乳酸合成酵素

ALS阻害型除草剤抵抗性雑草で報告されている変異部位



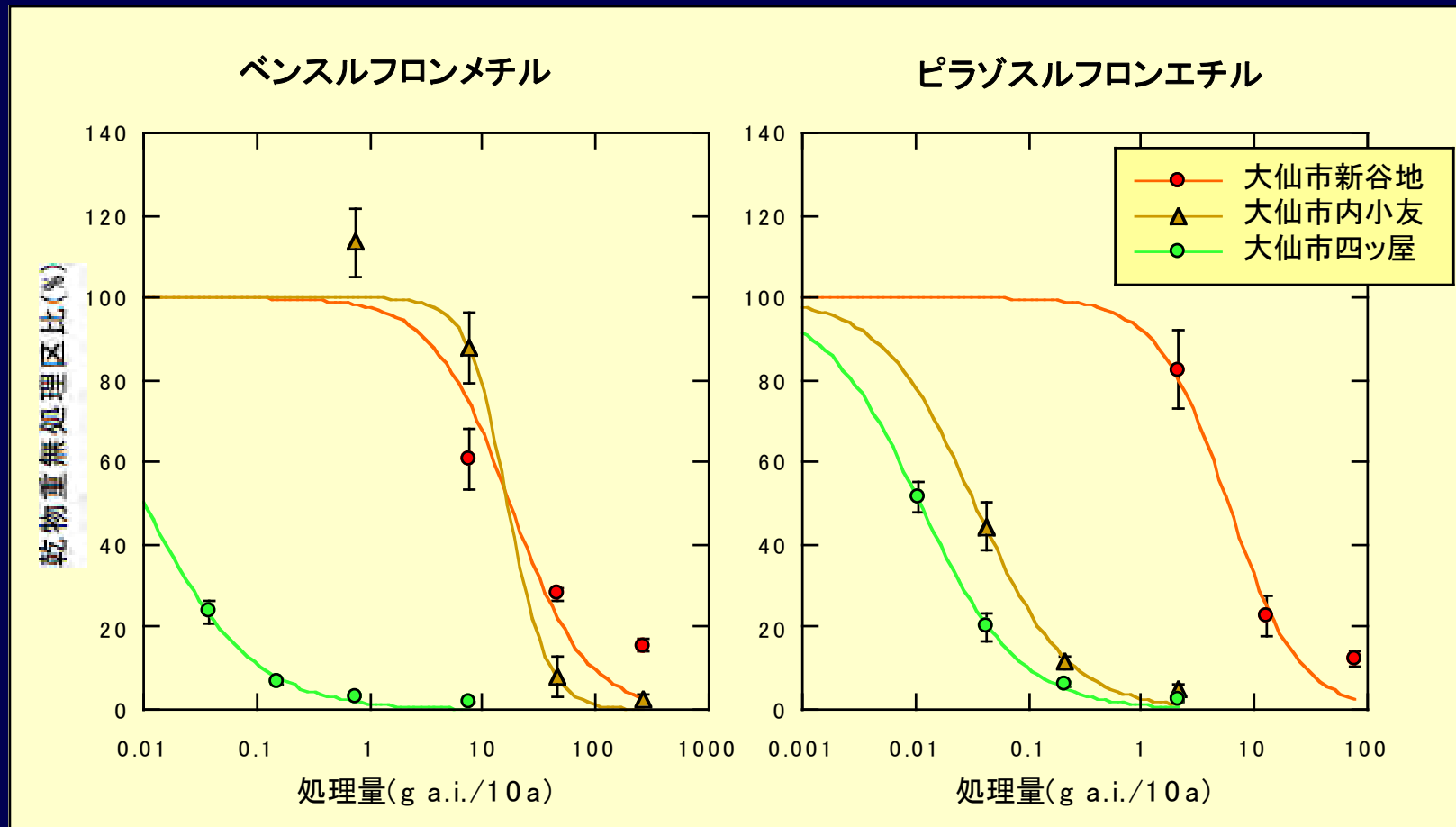
(<http://www.weedscience.com>の情報を元にTranel & Wright 2002を改変)

- 強いSU抵抗性を引き起こす部位としてよく知られるのはP197とW574

オモダカのSU抵抗性



秋田県内産オモダカのSU剤に対する反応



オモダカにおけるALS遺伝子の変異

採取地	除草剤反応		ALS遺伝子の変異			
	BSM	PSE	Pro197	Ala205	Trp574	Ser653
秋田県大仙市新谷地	R	R	<u>Ser</u> /Pro	Ala	Trp	Ser
秋田県大仙市内小友	R	r	Pro	Ala	Trp	Ser
秋田県大仙市四ッ屋	S	S	Pro	Ala	Trp	Ser

非作用点抵抗性
Non-target-site resistance

抵抗性雑草の対策と管理

- 対策
 - SU成分以外の有効成分を含む混合剤の利用
 - 初期剤や中・後期剤との体系処理（複数回散布）
- 1塩基のDNA変異は、自然変異で起こる
 - >確率的な問題でどこにでも抵抗性が発生しうる
 - 雑草の個体数（種子数）が多いほど出やすい



抵抗性雑草を未然に防除する

- 埋土種子を増やさない管理が重要
- 有効な除草剤成分で、抵抗性個体を常に低密度に抑える