

除染後水田のヨシ防除対策

(改訂2版)

2021年3月

国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

東北農業研究センター

〔はじめに〕

東京電力福島第一原子力発電所の事故によって放射性物質で汚染された農地の除染作業が進み、避難指示が解除された地域が増えています。旧避難地域の農地では徐々に作付が再開される一方、多くの農地で営農再開に向けた保全管理が行われています。除染後農地で円滑に耕作を再開するためには、除染前に侵入・繁茂してしまった大型の雑草を適切に駆除する必要があります。農研機構では、農林水産省の委託研究プロジェクト「営農再開のための放射性物質対策技術の開発」「原発事故からの復興のための放射性物質対策に関する実証研究」により、除染後農地の雑草対策に利用可能な管理技術の開発を進めてきました。本冊子では開発した新技術について紹介します。

本冊子の内容は除染後農地のみならず、全国の休耕地の復旧にも活用可能です。

目 次

ヨシ防除対策技術の要点	3
[解説]	
除染後農地（水田）の雑草の特徴	5
多年生雑草ヨシの特性	6
ヨシの季節消長	7
ヨシの対策技術導入のめやす	8
ヨシ防除に利用できる除草剤	9
ラウンドアップマックスロード	10
クロレートS	14
問い合わせ先	16

ヨシ防除対策技術の要点

休耕した水田では地下の根や茎で繁殖する多年生雑草が繁茂し、最も厄介な雑草がヨシです。年2回程度の耕起, 刈り払いの管理ではヨシが繁茂し続けます。復田しても再生し、作物栽培の支障になります。ヨシの繁茂した休耕田では、作付再開前にヨシを防除する必要があります。



前年秋に耕起した休耕田で再生するヨシ
(5月上旬)



ヨシの根茎。地下 30cm 以下に多い

ヨシを効率的に防除するには、地下茎まで枯らす必要があります。「休耕田」に登録があり、適用雑草に「多年生雑草」と記載され、雑草の地下茎に対しても効果がある除草剤を用います。グリホサートカリウム塩 48%液剤（商品名：ラウンドアップマックスロード）は雑草の茎葉に散布し、吸収された成分が地下部に移行して雑草の地下部も枯らす代表的な除草剤です。専用ノズルを用いれば少水量（5L/10a）での散布もできます。

グリホサートカリウム塩 48%液剤（商品名：ラウンドアップマックスロード）

- 「休耕田」への登録内容 -

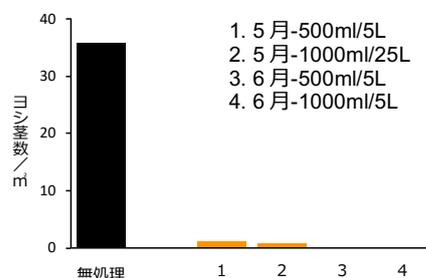
作物名	適用場所	適用雑草名	使用時期	使用量		使用方法	本剤の使用回数	グリホサートを含む農業の総使用回数
				薬量	希釈水量			
水田作物 畑作物 (休耕田)	休耕田	一年生雑草	雑草生育期	200~500 mL/10a	水量 通常散布 50~100L/10a	雑草茎葉 散布	3回以内	3回以内
		多年生雑草		500~1000 mL/10a	少量散布 5~50/10a			
		スギナ		1500~2000 mL/10a	水量 通常散布 50~100L/10a 少量散布 25~50/10a			

ラウンドアップマックスロードによるヨシの防除例

春先から生育したヨシに対する春～夏の処理(ヨシの草高 50cm～1m)(→p10)



6月上旬(草高1m)
この頃が作業効率上の処理晩限。茶色い茎は前年の枯死茎



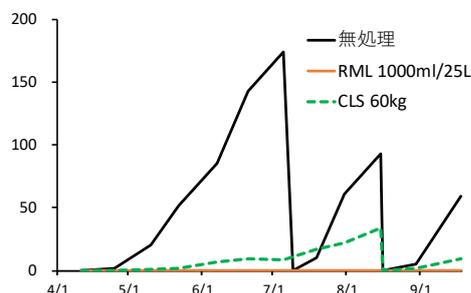
ラウンドアップマックスロードの夏期処理
翌年のヨシ再生茎数(5月下旬調査)
凡例はラウンドアップマックスロードの散布時期
(各月上旬)-処理薬量/希釈水量の順

処理薬量 500～1000ml/10a。処理から茎葉の枯死まで1ヶ月程度かかります。
処理年にヨシの地上部が枯死すれば、翌年はほとんど再生しません。

夏の耕起管理後、再生したヨシに対する秋の処理(→p11)



10月下旬, 夏期の保全管理後に再生したヨシ。



ラウンドアップマックスロードおよびクロレートSの10月下旬処理翌年のヨシ生育の推移
縦軸は処理時(10月下旬)生育量(被度%×草高cm)を100とした相対値。RML:ラウンドアップマックスロードの処理量/水量。CLS:クロレートS処理量

処理条件(ヨシの草高, 薬量, 水量)は春～夏散布と同様です。年内～春先は冬枯れした無処理と区別が付きませんが, 処理区では翌年は再生しません。

<春～夏処理, 秋処理とも効果は同等です。作業体系に応じて選んでください>

塩素酸塩 50%粒剤(クロレートS)(→p13)

ヨシに対する効果はラウンドアップマックスロードに劣りますが, 水で希釈せずに散布できます。秋冬期に処理すると難防除雑草スギナに対しても効果があります。

〔解説〕

除染後農地（水田）の雑草の特徴

避難指示が解除され、管理が再開された水田の多くで、地下部で増殖する多年生雑草が繁茂しています（図1）。



図1. 前年秋に耕起した保全農地で再生するヨシ

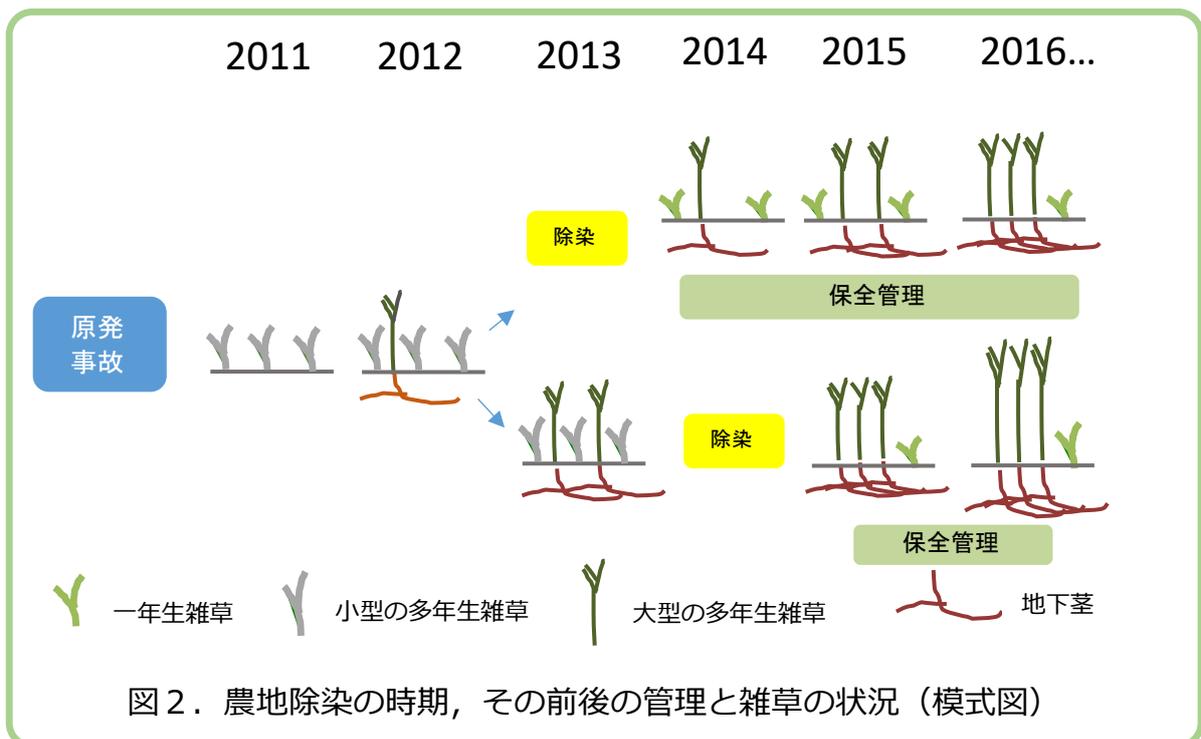


図2. 農地除染の時期、その前後の管理と雑草の状況（模式図）

除染前あるいは除染後に農地を放任していた期間が長いほど、地下部で増殖する多年生雑草が周辺の畦畔、法面や水路などから圃場内に侵入してきます（図2）。一旦、それらが定着すると、剥ぎ取り除染の施工後も、地下部から繁殖して繁茂し、営農再開後も再生する種類があります。そのため、圃場の保全管理から管理耕作に復帰（営農再開）する際には、多年生雑草の駆除が必要です。

〔多年生雑草ヨシの特性〕

除染後の保全管理水田で最も問題となるのが、多年生イネ科雑草のヨシです。地下深くに旺盛に根茎を張りめぐらせ（図3）、放任すると夏期には草高が3mを超え（図4）、耕作再開を妨げます。

一旦、水田内に定着すると、ロータリー耕後も地下から再生するため（図1、図5）、通常の刈り払い、耕耘などの除草作業では根絶できません。また、ヨシがほ場に残ったまま作物を栽培すると、作物の中でも生育します（図6）。地下の根茎で繁殖するため、作物を作付けしてからヨシだけを防除することは困難です。

したがって、作付（営農再開）前にヨシを防除しておく必要があります。



図3. ヨシの根茎



図4. 繁茂したヨシ（草高3m以上）



図5. 保全管理による耕起後に再生したヨシ（8月上旬撮影，6月に耕起）



図6. 水稻成熟期に水田内に繁茂したヨシ

〔ヨシの季節消長〕

東北南部では、ヨシは4月上～中旬に地下の根茎から地上茎の萌芽を始めます（図7）。その後、夏にかけて、1週間に10cm以上、垂直方向に茎を伸ばします。刈取や耕起を行わずにヨシを放任した場合、その草高は3mを超えます。8月中旬に出穂し、晩秋に風で周辺にタネを飛ばします（タネから翌春に発芽した幼植物は非常に小さいため、タネ由来の植物が翌年問題になることはまれです）。10月中旬以降に地上部は枯死しますが、夏の間、旺盛に新しい根茎を地下に拡げ、翌年、そこからまた地上茎が萌芽します。

ヨシの生育が進んで草高が高くなると除草作業がやりにくくなります。草高1m以下の時期（6月中旬以前）がヨシの防除作業の適期です。

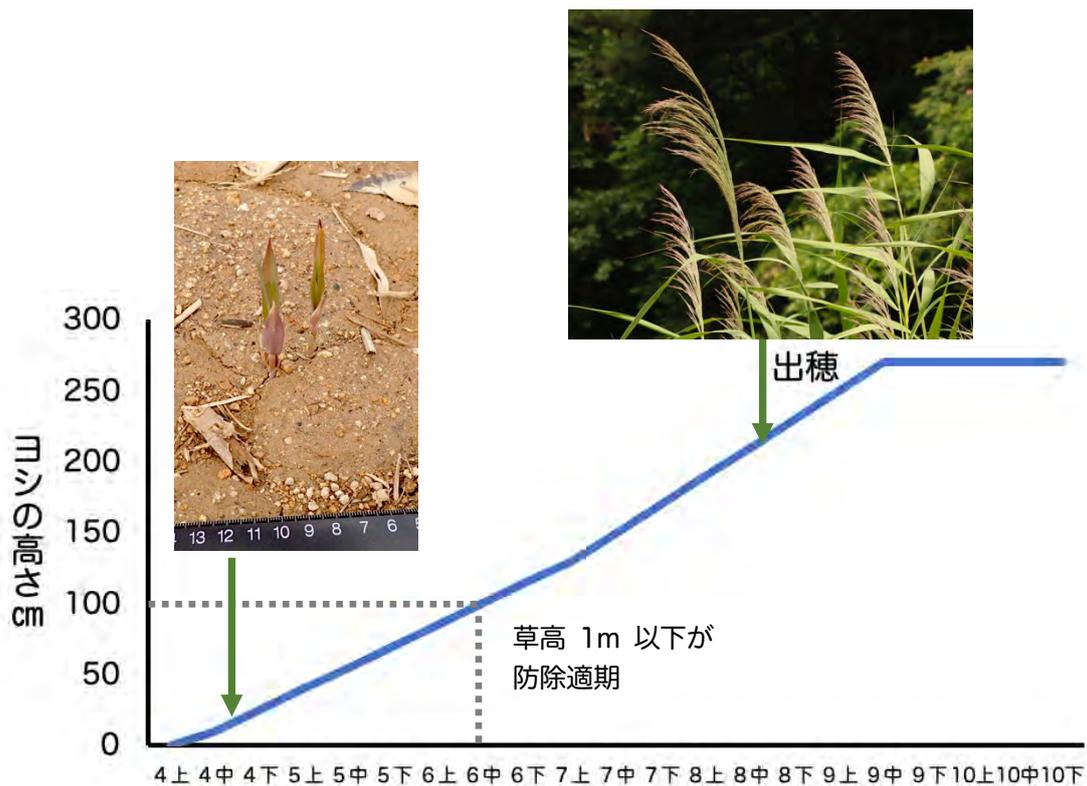


図7. ヨシの生育の季節推移（飯舘村の除染後水田の観察による）

ヨシの防除対策技術導入のめやす

ヨシが侵入した圃場（図8の③）で保全管理（年複数回の耕起や刈取り）を続ける場合、6～7月の耕起または刈取りに加えて、同様の管理を2回行えば、ヨシが増殖することはありません。保全管理をしても本田内でヨシが再生してくる圃場で翌年以降に耕作を再開する予定の場合は、除草剤を用いてヨシの防除をおこなう必要があります（図9赤字部分 詳細 p4,と次頁以降）。



図8．除染後農地の雑草の状況の類別化。左から ①耕起で管理された一年生雑草主体の除染後農地（畑地）、②シロツメクサ、ヨモギなど多年生雑草主体の除染後農地（水田）、③ヨシが本田内まで侵入した除染後農地（水田）

図9．除染後農地の利用予定と圃場の雑草の状況に応じた推奨される管理手

農地の管理・利用の予定		圃場の雑草の状況		
		①一年生雑草主体	②中型の多年生雑草主体 (ヨモギ等)	③大型の多年生雑草主体 (ヨシ)
保全管理		耕起2回以上		6～7月の管理 + 耕起または刈取2回
採草利用*		夏耕起+秋播種 (慣行)	夏除草剤 + 耕起+秋播種	6月除草剤+耕起+秋播種
土地利用型作物	水田	耕起2回以上 →翌年慣行の 耕起+播種	耕起2回以上 翌年慣行の耕起+播種 ~~~~~ 夏～秋の除草剤 翌年慣行の耕起+播種**	6月除草剤+秋耕起 または 夏期まで保全管理+10月除草剤
	畑作			

* 秋播種（カバークロープ含む）、翌年利用の場合。春播種、夏播種の場合は上記の別資料をご参照ください。

** スギナが優占している畑地では、別途対策が必要です。

牧草や被覆作物（カバークロープ）を導入する場合も、その前にヨシなどの多年生雑草を防除する必要があります（図9青字部分）。被覆作物の種類や導入方法、その管理などについては、「被覆作物による農地保全管理技術マニュアル¹」をご参照ください。

¹ http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/CovercropsToConserveFields.pdf

ヨシ防除に利用できる除草剤

ヨシは地下の根茎が旺盛に生育して増殖するため、ヨシをすみやかに防除するためには、地下部にも効果のある除草剤を用いる必要があります。地下部で増殖する多年生雑草に効果が高く、「休耕田」に登録のある除草剤には以下があります。「休耕田」に登録のある除草剤は、本田と本田の間の畦畔にも同時散布できます。

ラウンドアップマックスロード(グリホサートカリウム塩48%液剤)

作物名	適用場所	適用雑草名	使用時期	使用量		使用方法	本剤の使用回数	グリホサートを含む農業の総使用回数
				薬量	希釈水量			
水田作物 畑作物 (休耕田)	休耕田	一年生雑草	雑草生育期	200~500 mL/10a	水量 通常散布 50~100L/10a	雑草茎葉 散布	3回以内	3回以内
		多年生雑草		500~1000 mL/10a	少量散布 5~50/10a			
		スギナ		1500~2000 mL/10a	水量 通常散布 50~100L/10a 少量散布 25~50/10a			

茎葉に散布し、茎葉から植物体内に薬剤が浸透移行して地下部も枯死させます。専用ノズルを用いることで、一般的な液剤に比べ少水量（5~25L/10a）で散布できるので省力的です。少水量散布（5L/10a）専用ノズルが市販されています²。

クロレートS（塩素酸塩50%粒剤）

作物名	適用場所	適用雑草名	使用時期	使用量	使用方法	本剤の使用回数
水田作物、畑作物 (休耕田)	休耕田	一年生雑草及び 多年生雑草	雑草生育期	30~60kg/10a	全面土壌散布	—

休耕田に使用した場合、散布後3ヵ月以内は樹木、作物の植付、播種などはしない。

粒剤を地表に散布し、水に溶けた成分の酸化作用で雑草の地下部を枯死させます。水がなくとも散粒器または手散布で作業ができます（40kg 散布の場合 10a あたり、ブロードキャスター散布 3~5 分、動噴散布 10~15 分、手散布 20~30 分、メーカー調べ³）

² <https://www.roundupjp.com/products/maxload/ulv5/>

³ http://www.sdsbio.co.jp/products/docs/sds11912_193500.pdf

①ラウンドアップマックスロード

〔効果の特性と効果的な使用法〕

処理適期 1：5月～6月

茎葉がある程度繁茂し、散布作業がしやすい草高の時期（図 10）

推奨できる使用量：500ml/10a～1000ml/10a（図 11）



図 10. 6月上旬（草高 1m）
この頃が作業効率上の処理晩限。茶色い茎は前年の枯死茎

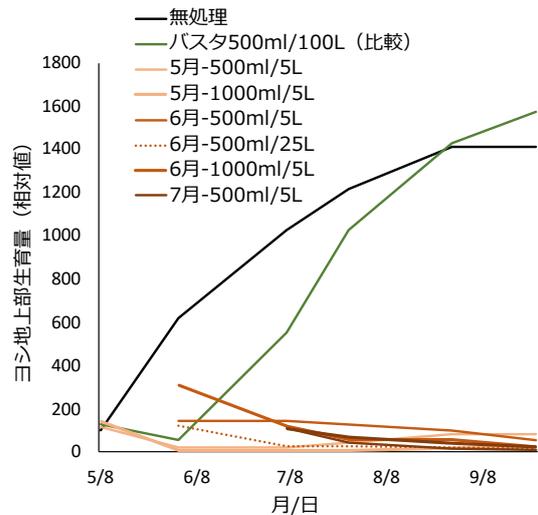


図 11. ラウンドアップマックスロードによるヨシの防除効果
縦軸は無処理区の5月上旬生育量（被度%×草高 cm）を 100 とした相対値。
凡例はラウンドアップマックスロードの散布時期（各月上旬）-処理薬量/希釈水量の順に示す。



図 12. ラウンドアップマックスロード 1000ml/10a 散布 2 週間後。先端葉から黄化が始まる。



図 13. 7月下旬（散布 7 週間後）
茎の下方まで枯死が進んだヨシ

薬剤の効果はゆっくりと進みます。まず先端葉の生育が止まり、茎上部の葉から枯れてゆきます(図12)。その後地上部全体が枯死するまで2ヵ月程度かかります(図13)。その時点で地下部は枯死しているのに、耕起しても地下部からの再生はありません。十分な量の薬剤を散布したヨシは散布時の高さのまま生育が止まり、出穂しません。薬剤処理後、出穂しなかったヨシは翌春、ほとんど再生しません(図14)。

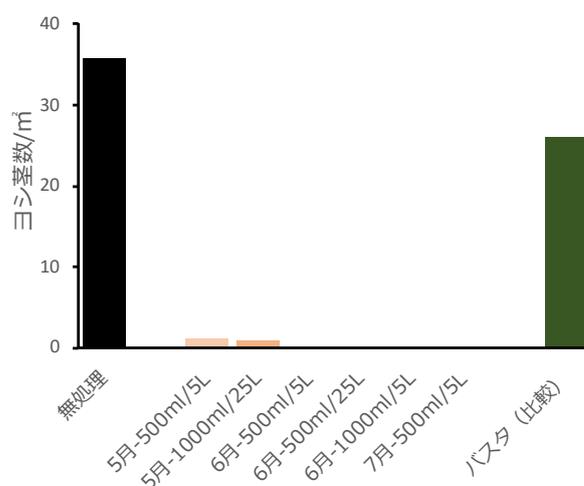


図14. ラウンドアップマックスロードの夏期処理翌年のヨシ再生茎数(5月下旬調査)

凡例はラウンドアップマックスロードの散布時期(各月上旬)-処理薬量/希釈水量の順に示す。500~1000ml/10a(散布水量5~25L)で顕著に翌年の再生を抑制する。

ラウンドアップマックスロードには土壌処理効果はないため、5~6月の処理でヨシが枯死した後は、ヒエ類などの一年生雑草が種子から出芽し、しばしば繁茂します(図15)。そのまま放置すると大量の種子をつけて、翌年以降の水稻作で多発するおそれがありますので、結実前に耕起などで管理することが必要です。



図15. ラウンドアップマックスロードの6月処理によるヨシ防除後に繁茂したヒエ類(8月下旬)

処理適期 2：秋処理（保全管理後の10月頃）

夏期の保全管理後に再生したヨシの茎葉が60cm以上に生育した時期(図16)

推奨できる使用量：1000ml/10a



図16. 夏期の保全管理後に再生したヨシ（10月下旬）。この時期の散布も有効。



図17. 10月下旬の散布後、枯死したヨシ（11月下旬）。無処理区も低温で自然枯死するが、薬剤処理区では翌年再生しない。

夏処理（処理適期5～6月）と同じように、効果はゆっくり進むため、効果が完成しないうちに冬が訪れます（図17）。この時期は低温で無処理区も地上部全体が枯死するため、区別が付きませんが、翌春に差があらわれます。無処理区のヨシは旺盛に萌芽する一方（図18, 20）、ラウンドアップマックスロード処理区ではほとんど再生しません（図19）。処理翌年の生育期を通してヨシが防除されます（図21, 22）。



図18. 秋期薬剤無処理区（5月中旬）。ヨシの萌芽再生および越冬した冬生雑草が繁茂する。



図19. ラウンドアップマックスロード10月下旬1000ml/10a処理区（5月下旬）。ヨシ、冬生雑草ともに生育しない。



図 20. 秋期薬剤無処理区（6月中旬）。
ヨシの生育が進み、草高が1mを超える。



図 21. ラウンドアップマックスロード 10
月下旬 1000ml/10a 処理区（6月中旬）。
初夏に発芽した夏生雑草が生育する。

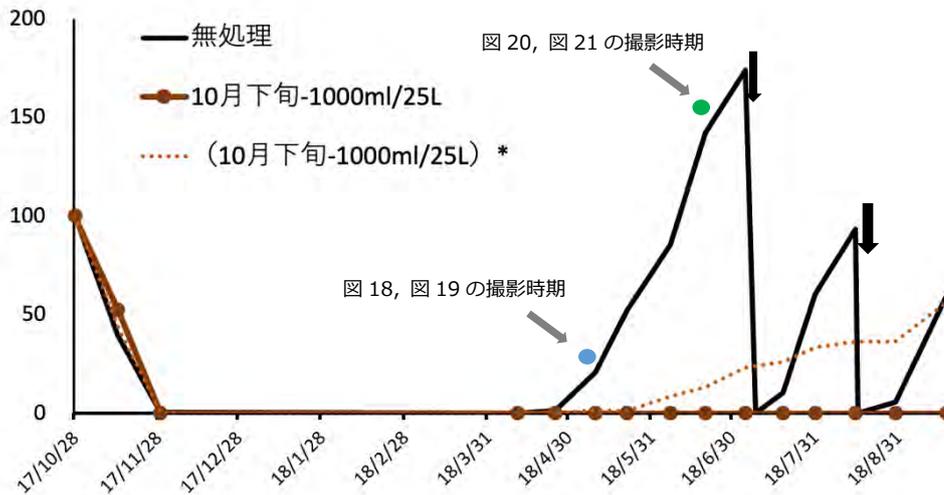


図 22. ラウンドアップマックスロードの 10 月下旬処理によるヨシの防除効果
縦軸は処理時（10 月下旬）生育量（被度%×草高 cm）を 100 とした相対値。

●は図 18, 図 19 の撮影時期。●は図 20, 図 21 の撮影時期。

凡例はラウンドアップマックスロードの散布時期（各月上旬）-処理薬量/希釈水量の順に示す。
無処理区は↓の時期に刈払。*（）は隣接する薬剤無処理の畦畔から薬剤処理区に侵入したヨシの生育を示す。

ラウンドアップマックスロードによるヨシ防除での利用上の留意点

- ・ヨシの茎葉にしっかり薬剤を散布する必要があります。
- ・田面が滞水している状況でも、薬剤が茎葉にしっかり散布されていれば除草効果があります。
- ・圃場周辺の畦畔にも合わせて散布できます。

② クロレート S

〔効果の特性と効果的な使用法〕

水なしでそのまま散布可能（スプレーヤー不要）

散布後 1 ヶ月程度でヨシの茎が枯死*。

処理適期 1：5月～6月上旬

推奨できる使用量：薬量が多いほど効果が高く，奨められるのは 40～60kg/10a（図 23）。

無処理に比べてヨシの茎数が大幅に減少する（*処理 1 ヶ月後から残った茎が生育する）。土壌処理効果もあるため，散布後一定期間（1～2 ヶ月）は一年生雑草の発生も抑制する（図 24）。

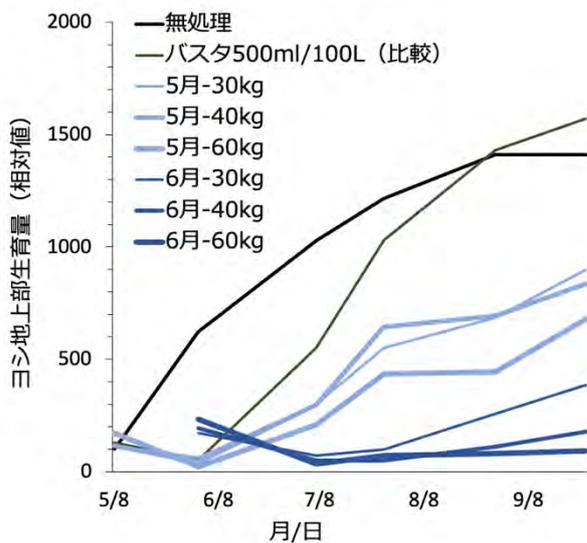


図 23. クロレート S によるヨシの防除効果
縦軸は無処理区の5月上旬生育量（被度%×草高 cm）を 100 とした相対値。
凡例はクロレート S の処理時期（各月上旬）-散布薬量/10a の順に示す。



図 24. クロレート S (40kg/10a) 6月上旬散布7週間後の地上部と地表面。ヨシの茎数が大幅に減少し，地表面の雑草も抑制される。

使用適期 2 : 10 月以降 (ヨシ生育衰退期)

推奨できる使用量 : 40kg/10a 以上 (図 25, 26)

翌春に再生, 萌芽するヨシの茎数が大幅に減少し, スギナに対する効果も高い⁴。

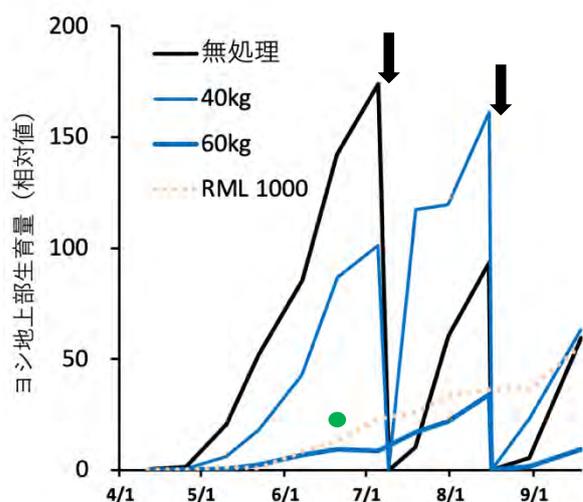


図 25. クロレート S 秋処理による翌年のヨシ防除効果

縦軸は 10 月下旬の生育量 (被度%×草高 cm) を 100 とした相対値。↓の時期に刈払。●は図 26 の撮影時期。

凡例はクロレート S の処理薬量/10a, RML はラウンドアップマックスロード (図 22 と同じデータ)



図 26. クロレート S (60kg/10a) 10 月下旬処理翌年 6 月中旬の地上部植生。ヨシの茎数が大幅に減少し, 初夏に発芽した夏生雑草が生育する。スギナはほぼ見られない。

クロレート S によるヨシ防除での利用上の留意点

- ・ 地下深く 30 cm 以下にヨシの根茎がある場合, 効果が及ばないことがあります。
- ・ 排水が悪く, 降雨後に滞水する場所や, 散布後に大雨が降った場合には効果が低下します (梅雨期の散布は不適)。
- ・ 圃場周辺の畦畔にも合わせて散布できます。
- ・ 散布後 3 ヶ月は作物の播種, 植え付けはしないでください。

⁴ スギナに対する防除効果について, 詳しくは「除染後畑地のスギナ防除対策」(https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/080624.html)を参照ください。

- 農研機構は、利用者が本手順書に記載された技術を利用したこと、あるいは技術を利用できないことによる結果について、一切責任を負いません。
- 本資料に記載された作業スケジュールは福島県飯舘村における例であり、地域や気候条件等より変動することにご留意ください。本資料に記載の技術の利用により、この通りの効果が得られることを保証したものではありません。

<問い合わせ先>

農研機構東北農業研究センター 地域戦略部研究推進室（広報チーム）

〒020-0198 岩手県盛岡市下厨川字赤平 4

メール www-tohoku@naro.affrc.go.jp

電話 019-643-3414



（ラウンドアップマックスロードについて）

日産化学（株）

〒103-6119 東京都中央区日本橋2丁目5-1

日産化学株式会社 ラウンドアップお客様相談窓口

電話 0120-209374

（クロレートSについて）

（株）エス・ディー・エス バイオテック 営業部

〒103-0004 東京都中央区東日本橋1丁目1-5

電話 03-5825-5522