

暖地の飼料用イネ 2 回刈り直播栽培における雑草防除

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター 小荒井晃

1. はじめに

近年、暖地水田では転作作物のひとつとして、イネの茎葉と子実を合わせて収穫し、発酵粗飼料として利用する水稻栽培（以下、飼料用イネ栽培）が盛んになってきている（小川 2005）。また、温暖な宮崎県や鹿児島県などの九州南部では、他の飼料作物の多回刈り栽培と同様に、飼料用イネ栽培でも複数回の収穫が可能で、4月上旬から4月中旬頃に播種あるいは移植して、1番草を穂ばらみ期から穂揃期頃に収穫し、再生したイネを2番草として糊熟期から黄熟期頃に収穫する2回刈り栽培が行われている（小林ら 2006）。この栽培は、増収、台風や病害虫による被害の回避等の利点があり、さらに直播栽培の導入により低コスト化も図れる。

しかし、現在、飼料用イネ栽培における雑草防除では農林水産省生産局からの通知に基づいて『稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル（社団法人日本草地畜産種子協会 2012、以下、生産・給与技術マニュアル）』に掲載されている除草剤を使用することとなっている。このうち直播栽培の項に掲載されている湛水処理型除草剤は、すべて直播栽培での使用時期に『収穫90日前まで』あるいは『収穫120日前まで』の記載がある。したがって、2回刈り直播栽培にお

いては、乾田直播栽培における入水後、および湛水直播栽培における再入水後に使用する湛水処理型除草剤が散布できる時期からおおむね70～80日後には1番草の収穫時期を迎えるため、湛水処理型除草剤は事実上使用できない。そのため、飼料用イネ2回刈り直播栽培では、播種直後に散布する初期除草剤またはイネ出芽前に散布する非選択性除草剤と茎葉処理型除草剤により雑草を防除しなくてはならない（表-1、図-1）。しかし、これらの除草剤だけでは飼料用イネ（1回刈り）直播栽培における除草体系と同等の防除効果を得ることは困難であろうと予想された。そこで筆者らは2回刈り直播栽培での不十分な除草体系を補完するために雑草抑圧力の強い新品種「ルリアオバ」を活用した2回刈り直播栽培における雑草防除法の開発に取り組んだ（小荒井ら 2011）。本稿ではその内容を概説するが、更に詳しい内容について知りたい方は、文末の引用文献を参考にさせていただきたい。

2. 雑草抑圧力の強い2回刈り専用品種「ルリアオバ」

2回刈り栽培では、茎葉収量が高く、かつ刈り取り後の再生が旺盛な品種を用いる必要がある。台湾のインディカ品種「Taporuri」は、耐倒伏

表-1 生産・給与技術マニュアルに記載され飼料用イネ2回刈り直播栽培で使用できる除草剤

	除草剤名	使用時期
初期除草剤	トリフルラリン乳剤	入水15日前まで
	トリフルラリン粒剤	入水15日前まで
	ピラゾレート粒剤	収穫90日前まで
非選択性除草剤	グリホサートアンモニウム塩液剤	出芽前まで
	グリホサートイソプロピルアミン塩液剤	出芽前まで
	グリホサートカリウム塩液剤(ただし、水田畦畔での使用は除く)	出芽前まで
茎葉処理型除草剤	シハロホップブチル乳剤	収穫30日前まで
	シハロホップブチル粒剤	収穫30日前まで
	シハロホップブチル・ベンタゾン液剤	収穫50日前まで
	ビスピリバックナトリウム塩液剤	収穫60日前まで
	ペノキスラム水和剤	収穫30日前まで
	ベンタゾン液剤	収穫50日前まで

1) 除草剤を使用する際は、必ず最新の生産・給与技術マニュアルおよび農薬登録を確認する。

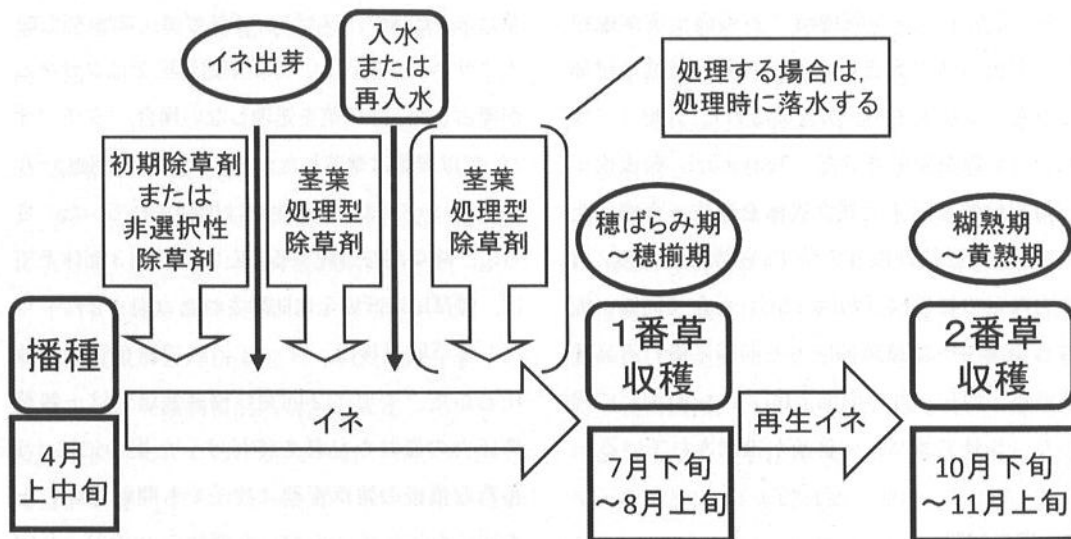


図-1 飼料用イネ2回刈り直播栽培における除草体系
2回目の茎葉処理型除草剤は雑草の発生状況によって使用する。

性が不十分で黄熟期以降に倒伏するリスクが高くなる欠点を有するが、乾物生産能力および刈取後の再生力が極めて高い特性を有する。そこで農業・食品産業技術総合研究機構（以下、農研機構）九州沖縄農業研究センターでは、この品種を倒伏のリスクが高まる前の出穂期前後に1回刈り取り、再生したイネを糊熟期から黄熟期に再度刈り取ることで、坪刈りで合計乾物収量（1番草と2番草）2.5t/10a弱の多収が得られる2回刈り栽培技術を開発し（Nakano and Morita 2007, 2008）、鹿児島県内の農家水田で移植栽培により全刈りで1.8～1.9t/10aの合計乾物収量を実証した（中野ら 2008）。また、「Taporuri」は初期生育が早く、迅速に草冠を形成して田面を被覆するため雑草抑圧力が強く（小荒井ら 2003）、2回刈り移植栽培では初期除草剤ピラゾレート粒剤の単用処理で十分な雑草防除効果が得られることが明らかになっている（小荒井ら 2005）。しかし、この品種は脱粒性が「易」でサイレージ収穫時に多くの子実が脱粒し、収穫ロスが大きいことから難脱粒性を付加させた「ルリアオバ」が育成された。「ルリアオバ」は γ 線を照射させた「Taporuri」の後代から難脱粒性を示す突然変異体を選抜・育成したもので、難脱粒性以外の草丈、初期生育速度、再生力などの特性は「Taporuri」と全く同質（坂井ら 投稿中）で雑草抑圧力も同様に優れる品種である。現在、九州南部では「Taporuri」に代わり「ルリアオバ」の普及が推進されている。

3. 場内試験

1) 試験概要

試験は、福岡県筑後市内の農研機構九州沖縄

農業研究センターの水田圃場にて耕起乾田直播栽培で実施した。生産・給与技術マニュアルに記載の非選択性除草剤グリホサートカリウム塩液剤と茎葉処理型除草剤シハロホップブチル・ベンタゾン液剤を供試除草剤として、図1に示す除草体系、すなわち①イネ出芽直前に処理する非選択性除草剤グリホサートカリウム塩液剤と入水前に処理する茎葉処理型除草剤シハロホップブチル・ベンタゾン液剤による体系（除草剤2回体系）、②さらに入水後にもシハロホップブチル・ベンタゾン液剤を処理する体系（除草剤3回体系）による防除効果を雑草抑圧力の強い「ルリアオバ」と草丈、初期生育速度等の特性から雑草抑圧力は通常の食用水稲とほぼ同等と推察される飼料用イネ品種「タチアオバ」とで比較して検討した。

2) 雑草の生育

1番草収穫時の雑草は、両品種とも無処理では雑草ヒエ（ヒメタイヌビエ、イヌビエ、コヒメビエ）とクサネムが優占し、除草剤処理区ではクサネムが優占した。除草剤を処理しない場合、「タチアオバ」では雑草は繁茂したが、雑草抑圧力の強い「ルリアオバ」では雑草の生育は抑制されていた。さらに、除草剤を処理することで除草剤3回体系では、雑草はほぼ完全に防除された（図-2）。

1番草収穫後は、すべての区で雑草管理は放任とした。すでに2回刈り移植栽培では、雑草抑圧力の優れた品種を作付けした場合には、1番草収穫後の雑草管理は放任でも問題ないことを明らかにしているが（小荒井ら 2003）、2回刈り乾田直播栽培でも「ルリアオバ」では雑草の生育は著しく抑制されており、1番草収穫前

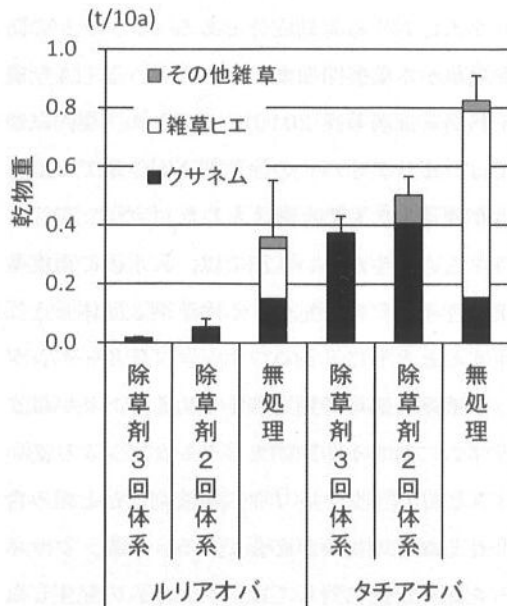


図-2 1番草収穫時の雑草の乾物重

- 1) 雑草ヒエの内訳はヒメタイヌビエ, イヌビエ, コヒメビエ, その他雑草の内訳はアゼガヤ, メヒシバ, アメリカセンダングサ, ヒロハフウリンホオズキであった。
- 2) 飼料用イネは2009年5月12日に条播し, 8月11日に1番草を収穫した。
- 3) エラーバーは, 全雑草の標準偏差を示す。
- 4) 試験は福岡県筑後市で実施した。

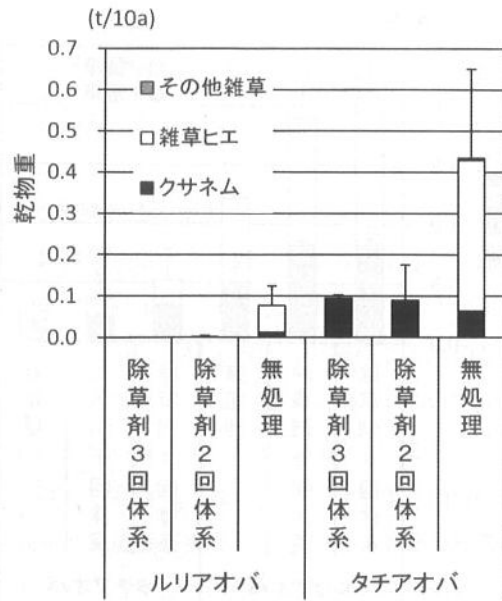


図-3 2番草収穫時の雑草の乾物重

- 1) 雑草ヒエの内訳はヒメタイヌビエ, イヌビエ, コヒメビエ, その他雑草の内訳はアゼガヤ, メヒシバであった。
- 2) 飼料用イネは2009年5月12日に条播し, 8月11日に1番草, 10月14日に2番草を収穫した。
- 3) その他については図-2の脚注を参照。

までに雑草の生育を十分に抑制することで, 1番草収穫後の雑草管理は放任でも問題はなかった(図-3)。

3) 飼料用イネの生育

「タチアオバ」では除草剤3回体系でも雑草害により著しくイネの生育は抑制されたが, 「ルリアオバ」では除草剤3回体系で雑草害もなく, 合計乾物収量が2t/10a以上得られた(図-4)。雑草がすべて収穫物に混入したと仮定した場合の乾物重換算による雑草混入率は, 「ルリアオバ」では無処理で41%であったが, 本除草体系により2~6%となった。一方, 「タチアオバ」では雑草混入率は, 無処理で81%, 除草剤を使用しても54~70%であった(データは略)。

4. 現地実証試験

現地実証試験は, 宮崎県児湯郡内の農家水田にて不耕起乾田直播栽培で実施した。「ルリアオバ」を播種し, 除草体系はグリホサートカリウム塩液剤とシハロホップブチル・ベンタゾン液剤の除草剤2回体系とした。本体系ではほぼ完全に雑草の生育は抑制され, 1番草および2番草の収穫時には雑草はごくわずかに残草しただけであった。また, イネの生育も良好で1番草収穫時の乾物重は, 1t/10a以上となった。1番草収穫後のイネの再生は順調で, 2番草収穫時のイネの乾物重は, 1番草収穫時と同様に1t/10a以上となり, 合計乾物収量は2t/10a以上となった(表-2)。

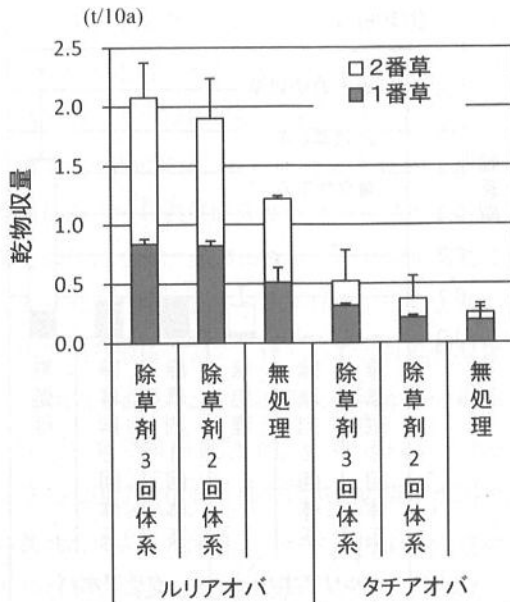


図-4 飼料イネの乾物収量

- 1) エラーバーは、標準偏差を示す。
- 2) 飼料イネは2009年5月12日に条播し、8月11日に1番草、10月14日に2番草を収穫した。
- 3) 試験は福岡県筑後市で実施した。

5. 乾田直播栽培における雑草防除法

雑草抑圧力の強い品種「ルリアオバ」を用いることで場内試験では除草剤3回体系、現地実証試験では除草剤2回体系によって雑草をほぼ完全に防除することができた。本除草体系で用いたシハロホップブチル・ベンタゾン液剤は、ク

表-2 現地実証試験における飼料イネの乾物収量と収穫時の雑草の乾物重

	乾物重 (t/10a)	
	飼料イネ	雑草
1番草	1.08	0.0012
2番草	1.09	0.0020

- 1) 収穫時に残存した雑草の草種は、イヌビエ、アゼガヤ、メヒシバ、タマガヤツリ、ヒナガヤツリ、アゼガヤツリ、ツルノゲイトウ、ホンバツルノゲイトウ、タカサブロウ類、アゼトウガラシ、アゼナ類、アブノメである。
- 2) 雑草防除法は除草剤2回体系による。
- 3) 飼料イネ品種「ルリアオバ」を2009年4月13日に不耕起で播種し、8月4日に1番草、10月26日に2番草を収穫した。
- 4) 試験は宮崎県児湯郡の農家水田(40a)で実施した。

サネムに対する有効成分であるベンタゾンの防除効果が本葉展開期までとされている(JA全農肥料農業部農業課2010)。そのため、場内試験では「ルリアオバ」の除草剤2回体系でクサネムが残草したものと考えられた。したがって、クサネムの発生が多い水田では、入水後に再度茎葉処理型除草剤を処理する除草剤3回体系を採用するとともに、シハロホップブチル・ベンタゾン液剤の処理時期を若干早める、あるいはクサネムに対する防除効果がベンタゾンより高いビスピリバクナトリウム塩液剤などと組み合わせるなどの対策が必要である。一方、クサネムを除く草種に対しては、クサネムの発生しない水田で実施した現地実証試験の結果が良好であったことや、場内試験の「ルリアオバ」の除草剤2回体系でクサネム以外の草種がほぼ完全に防除できていたことなどから、入水後の茎葉処理型除草剤の処理を省略した除草剤2回体系で十分な効果が得られるものと考えられる。

以上のことから「ルリアオバ」を用いた飼料用イネ2回刈り乾田直播栽培では、除草剤2回体系を基本とし、クサネム等の難防除雑草が多発する水田では、入水後に再度茎葉処理型除草剤を処理する除草剤3回体系を採用することが望ましい。

6. 使用できる除草剤

飼料用イネの2回刈り栽培では、前述のように使用できる除草剤は、表-1に記載した播種直後に使用する初期除草剤、イネ出芽前に使用する非選択性除草剤および茎葉処理型除草剤に限定される。本試験では、非選択性除草剤としてグリホサートカリウム塩液剤、茎葉処理型除

草剤としてシハロホップブチル・ベンタゾン液剤を供試したが、グリホサートカリウム塩液剤を非選択性除草剤のグリホサートアンモニウム塩液剤およびグリホサートイソプロピルアミン塩液剤に代替することは可能であるが、初期除草剤のトリフルラリン乳剤およびトリフルラリン粒剤に代替する場合は適用雑草や使用時期などが非選択性除草剤とは異なること、および不耕起栽培では効果が期待できないことについて留意する必要がある。同様にシハロホップブチル・ベンタゾン液剤を他の茎葉処理型除草剤に代替する場合は、適用雑草や使用時期などが除草剤により異なることについて十分に留意する必要がある。また、茎葉処理型除草剤も直播栽培での使用時期に『収穫30日前まで』などの記載があるので(表-1)、1番草の収穫時期を逸脱しないように散布する。なお、生産・給与技術マニュアルの記載の除草剤は適宜更新されるので、最寄りの普及センターなどに相談するなどして最新の情報を入手することに心がける。

7. 湛水直播栽培への適用

湛水直播栽培については試験を実施していないが、「ルリアオバ」を作付けて、乾田直播栽培と同様に図-1に準じた体系で表-1に記載の除草剤である播種直後に湛水散布する初期剤のピラゾレート粒剤と茎葉処理型除草剤(シハロホップブチル乳剤, シハロホップブチル粒剤, シハロホップブチル・ベンタゾン液剤など)による除草体系で雑草は防除できであろう。これらの体系によっても残草した場合は、再度、茎葉処理型除草剤を散布する。なお、ピラゾレート粒剤は直播栽培での使用時期に『収穫90日前

まで』, 茎葉処理型除草剤は『収穫30日前まで』などの記載があるので、1番草のイネの収穫時期を逸脱しないように散布する。

8. 本防除法の留意点

本防除法はイネの雑草抑圧力を十分に発揮させることが不可欠であり、イネ品種の選定とともに、十分な出芽・苗立ちの確保など適切な栽培管理が重要である。また、2回刈り栽培では、専用品種以外にも「まきみずほ」や「モグモグあおば」の利用も可能とされているが(農研機構九州沖縄農業研究センター低コスト稲育種研究九州サブチーム2009)、これらの品種の雑草抑圧力は草丈や初期生育速度などの特性から「タチアオバ」と同程度と推察される。したがって、これらの品種を利用して2回刈り栽培を実施する場合は、直播栽培は避け、移植栽培で行わなければならない。

9. おわりに

専用品種「ルリアオバ」による2回刈り栽培は、品種特性や除草剤の使用方法のみならず、施肥管理や病害虫管理なども従来の飼料用イネ栽培とは大きく異なる。そこで農研機構九州沖縄農業研究センターでは、『イネ発酵粗飼料品種「ルリアオバ」の2回刈り栽培マニュアル(農研機構九州沖縄農業研究センターイネ発酵TMR研究チーム2011)』を作成・配布し、普及指導に活用している。このマニュアルは、ホームページ上でも公開しているので(http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/009576.html), 「ルリアオバ」を用いて2回刈り栽培に取り組ま

れる場合は、是非参考にさせていただきたい。

引用文献

- JA 全農肥料農薬部農薬課編. 2010. クミアイ農薬総覧2011. 1849-1851. 全国農村教育協会. 東京.
- 小荒井晃ら. 2003. 粗飼料用イネ移植栽培におけるヒメタイヌビエの生育に及ぼすイネ品種の影響. 雑草研究, 48: 222-234.
- 小荒井晃ら. 2005. 飼料イネ湛水直播栽培におけるイネの雑草抑制力の評価とピラゾレート粒剤との組み合わせによる除草効果. 雑草研究, 50 (別): 102-103.
- 小荒井晃ら. 2011. 「ルリアオバ」による飼料用イネ2回刈り乾田直播栽培における雑草防除体系. 日本暖地畜産学会報, 54: 177-188.
- 小林良次ら. 2006. 再生を利用した飼料イネ2回刈り栽培における最適な施肥量, 栽植密度および刈取時期. 日草誌, 52: 138-143.
- Nakano, Hiroshi and S. Morita 2007. Effects of twice harvesting on total dry matter yield of rice. Field Crops Research, 101: 269-275.
- Nakano, Hiroshi and S. Morita 2008. Effects of time of first harvest, total amount of nitrogen, and nitrogen application method on total dry matter yield in twice harvesting of rice. Field Crops Research, 105:40-47.
- 中野洋ら. 2008. 飼料イネ品種 Taporuri の2回刈り乾物多収栽培技術の現地実証試験. 日作紀, 77 (別号1): 44-45.
- 農研機構九州沖縄農業研究センターイネ発酵TMR研究チーム. 2011. イネ発酵粗飼料品種「ルリアオバ」の2回刈り栽培マニュアル. 1-37. 農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センターイネ発酵TMR研究チーム. 熊本.
- 農研機構九州沖縄農業研究センター低コスト稲育種研究九州サブチーム. 2009. 九州沖縄農業研究センターで育成した水稻・自信作の品種ラインアップ (飼料 (サイレージ・飼料米) / 米粉用品種編). 1-12. 農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センター低コスト稲育種研究九州サブチーム. 福岡.
- 小川増弘. 2005. 特集稲発酵粗飼料の総合的生産・利用技術体系の開発ーはじめに. 農業技術, 60: 487-489.
- 坂井真ら. 2回刈り栽培向きサイレージ用水稲新品種「ルリアオバ」の育成. 九州沖縄農業研究センター報告 (投稿中).
- 社団法人日本草地畜産種子協会編. 2012. 稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル. 50-51. 日本草地畜産種子協会. 東京.