

抑草剤ビスピリバックナトリウム塩液剤の処理による 水田畦畔植生の省力管理

保 科 亨

キーワード：畦畔植生，省力管理，ビスピリバックナトリウム塩

広島県は傾斜度の高い中山間地域に水田が多く分布しており、圃場全体に占める畦畔面積の割合が極めて高い（農林水産省，2001）。また，このような地域では担い手の高齢化や過疎化に伴い，畦畔植生の管理に携わる労働力不足が深刻化している。圃場整備による機械作業の効率化や省力防除剤の開発などによって，本田管理作業の省力化が進む一方で，畦畔植生管理のほとんどが動力刈払機を用いた草刈りによって行われている。草刈り作業は肉体的に過酷な労働であり，急傾斜地の圃場整備田の大型法面では大きな危険を伴う。畦畔植生の管理に要する多大な労働負担は，規模拡大による水田農業の低コスト化にとっても大きな障害となっている。以上のことから，草刈りに替わる省力的に畦畔植生を管理する技術が強く求められており，その手法の一つとして植物に生理活性を持つ物質の処理によって雑草の生育を長期間抑制するいわゆる“抑草剤”の開発が行われてきた。

ビスピリバックナトリウム塩3%液剤（sodium 2, 6-bis (4, 6-dimethoxypyrimidin-2-yl) benzoate: a. i. 3.0%，商品名：グラスショート液剤®は水田畦畔を対象に開発されたピリミニジカルボン酸系の抑草剤で，雑草の茎葉部から吸収され，植物体を移行することによって雑草の生育を抑制する（日本雑草学会編集委員会，1999）。従来の畦畔用除草剤のように非選択的にすべての雑草を枯死させるのではなく，刈払いしやすく畦畔の土壌崩壊を防止する効果が高いチガヤやノシバ等（江崎ら，1997）の多年生イネ科雑草を枯殺せずに草丈の伸長を抑制する作用をもつことが最大の特徴である。本剤については，雑草草種ごとの作用特性は農薬メーカー等におけるポット試験によって明らかとなっているが（立川ら，1997a），実際の畦畔では，気象条件や圃場整備の有無，整備後の経過年数，管理手法等によって植生の構造が異なるとともに，複数の草種が時系列的に変化する。このため，実

用化に当たっては，農家の使用場面を想定しながら，実際の畦畔を用いて試験を実施する必要がある。

ここでは，広島県中山間地域水田の畦畔法面における本薬剤の適用性を中心に検討を行った結果，草刈りに替わる省力的管理方法として本剤の実用性が確認されたので報告する。

材料及び方法

処理した薬剤の雑草群落に及ぼす影響を把握するため，小林ら（1999）による乗算優占度（被度%×草高m）を用いてデータ解析を行った。この方法を用いることによって，雑草の現存量を非破壊かつ高い精度で推定できる。本県では畦畔雑草は年間3～5回の刈払いによって管理される例が多く，このための刈払い時期の目安は雑草被度が概ね100%で雑草草高が30～40cmであることから，雑草草種ごとに求めた乗算優占度の和が30～40となった時点薬剤処理や刈払い時期の目安とした。

1. ビスピリバックナトリウム塩3%液剤の単用処理による畦畔雑草抑制効果

広島県大朝町の農家水田の畦畔法面（標高440m，法長1.2m）において1995年5月29日に動力刈払機を用いて地際からすべての雑草を均一に刈払い，6月6日にビスピリバックナトリウム塩3%液剤を30，40，50ml/aの薬量3水準（希釈水量はいずれも10l/a）で，バッテリー式簡易噴霧機（商品名：松下電器産業製パナスプレー®BH-573B）を用いて雑草茎葉部に均一処理した。比較対照として，5月29日に雑草刈払いのみを行った慣行刈払い区を設けた。すべての処理について1区4.8m²の2反復で試験を行った。処理後経時的に比較的優占度の高い雑草草種について被度および草丈を調査した。なお，供試した畦畔法面に発生した主な雑草を表1に示した。

表1 供試した畦畔に発生した主な雑草（1995）

科 名	和 名	学 名
イネ科	チガヤ	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv.
カヤツリグサ科	カヤツリグサ	<i>Cyperus microiria</i> Steud.
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i> Pampan.
キク科	ヒメジョオン	<i>Stenactis annuus</i> (L.) Cass.
マメ科	シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i> L.
マメ科	コメツブツメクサ	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.
トクサ科	スギナ	<i>Equisetum arvense</i> L.
ゴマノハグサ科	オオイヌノフグリ	<i>Veronica persica</i> Poir.
セリ科	チドメグサ	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.
セリ科	セリ	<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC.
タデ科	スイバ	<i>Rumex acetosa</i> L.
ツユクサ科	ツユクサ	<i>Commelina communis</i> L.
サクラソウ科	コナスビ	<i>Lysimachia japonica</i> Thunb.
ナデシコ科	オランダミミナグサ	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.
ベンケイソウ科	コモチマンネングサ	<i>Sedum bulbiferum</i> Makino

表2 ビスピリバックナトリウム塩3%液剤と雑草刈払いを組み合わせた試験区の構成（1996）

No	試験区	処理月日および処理内容
1	刈＋薬→刈＋薬	5/2 雑草刈払い→5/9 薬剤処理→7/15雑草刈払い→7/22薬剤処理
2	刈＋薬→薬→薬	5/2 雑草刈払い→5/9 薬剤処理→6/26薬剤処理→7/23薬剤処理
3	薬→薬→薬	5/2 薬剤処理→6/16薬剤処理→8/22薬剤処理
4	慣行刈払い	5/2 雑草刈払い→6/13雑草刈払い→8/1 雑草刈払い

表3 供試した畦畔に発生した主な雑草（1996）

科 名	和 名	学 名
イネ科	イチゴツナギ	<i>Poa sphondylodes</i> Trin.
イネ科	ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i> Pampan.
マメ科	シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i> L.
トクサ科	スギナ	<i>Equisetum arvense</i> L.
キク科	ヒメジョオン	<i>Stenactis annuus</i> (L.) Cass.

表4 供試した畦畔に発生した主な雑草（1997）

科 名	和 名	学 名
イネ科	チガヤ	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv.
イネ科	メヒシバ	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler.
イネ科	オヒシバ	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner.
イネ科	エノコログサ	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.
カヤツリグサ科	ヒメクグ	<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Hassk.
マメ科	シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i> L.
トクサ科	スギナ	<i>Equisetum arvense</i> L.
セリ科	チドメグサ	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.
キク科	ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i> Pampan.
キク科	ヒメジョオン	<i>Stenactis annuus</i> (L.) Cass.
タデ科	スイバ	<i>Rumex acetosa</i> L.
カタバミ科	カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i> L.
ツユクサ科	ツユクサ	<i>Commelina communis</i> L.

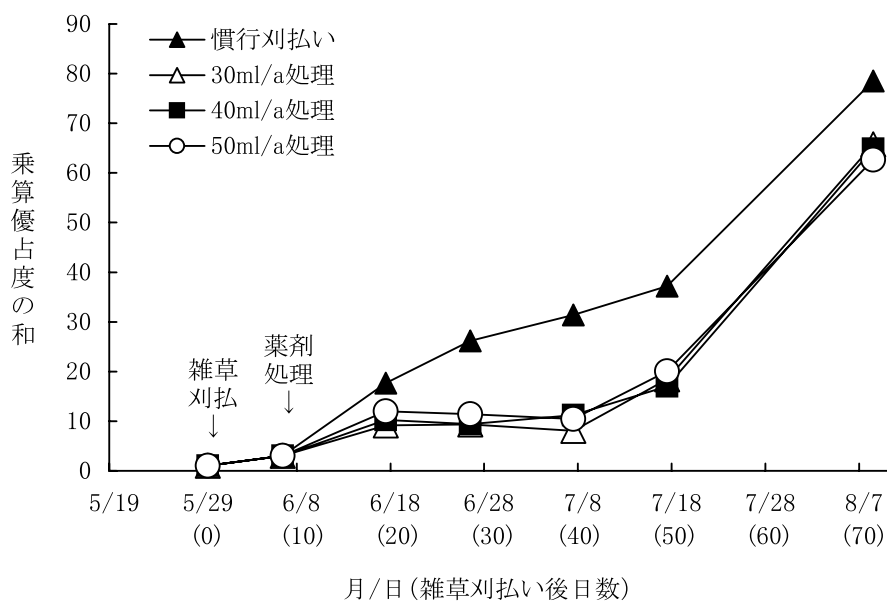


図1 ビスピリバックナトリウム塩3%液剤の単用処理が畦畔雑草の乗算優占度に及ぼす影響 (1995)

注) 乗算優占度は被度 (%) × 草高 (m)

2. ビスピリバックナトリウム塩3%液剤と雑草刈払いの組み合わせによる畦畔雑草抑制効果

広島県大朝町の農家水田の畦畔法面 (標高410m, 法長4.6m) において, 表2に示す雑草刈払いとビスピリバックナトリウム塩3%液剤処理の組み合わせが雑草の生育に及ぼす影響について1996年に検討した。薬剤の処理量はいずれも50ml/a (希釈水量10l/a) とし, バッテリー式簡易噴霧機を用いて処理した。すべての処理について1区13.8m²の2反復で試験を行った。処理後経時的に比較的優占度の高い雑草草種について被度および草丈を調査した。また, 各処理区の実作業時間を調査した。なお, 供試した畦畔法面に発生した主な雑草を表3に示した。

3. ビスピリバックナトリウム塩3%液剤の少量散布法による畦畔雑草抑制効果と省力性

広島県大朝町の農家水田の畦畔法面 (標高440m, 法長1.5m) において, 1997年4月23日にすべての処理区を動力刈払機で雑草を刈払い, 5月2日にビスピリバックナトリウム塩3%液剤の処理を行った。薬量は50ml/aとし, 希釈水量を5l/aとする少量散布区と希釈水量を2.5l/aとする極少量散布区を設け, バッテリー式簡易噴霧機を用いて雑草茎葉部に均一処理した。比較対照区として, 刈払機による慣行刈払い区を設けた。いずれの処理区も乗算優占度の和が30~40に達した時点を2回目以降の処理時期の目安とした。1区25m²の反復なしで試験を行った。処理後経時的に比較的優占度の高い雑草草種に

ついて被度および草丈を調査した。また, 各処理区の実作業時間を調査した。なお, 供試した畦畔法面に発生した主な雑草を表4に示した。

結 果

1. ビスピリバックナトリウム塩3%液剤の単用処理による畦畔雑草抑制効果

慣行刈払い区では6月8日以降, 抑草剤処理区では7月8日以降に乗算優占度の和 (被度 × 草高) が急速に大きくなった (図1)。雑草刈払いの目安とした畦畔雑草の乗算優占度の和が30~40に達するまでの雑草刈払い日からの日数は, 慣行刈払い区では約40~50日であったのに対して, ビスピリバックナトリウム塩3%液剤の処理では約55~60日であった。薬剤の処理量の違いによる雑草抑制効果の差は認められなかった。薬剤を処理した畦畔に隣接する水稻に対して, ドリフトによる生育への影響は全く認められなかった (データ省略)。

2. ビスピリバックナトリウム塩3%液剤と雑草刈払いの組み合わせによる畦畔雑草抑制効果

雑草刈払いと雑草再生初期の薬剤処理を組み合わせた区 (表2 試験区No1) の結果を図2 (a) および図3 (a) に示した。1回目の薬剤処理後6月下旬まで雑草の乗算優占度の和は30以下で推移した。7月上旬に乗算優占度の和が40に達し, 最大草高が80cmを超えたため, 1回目

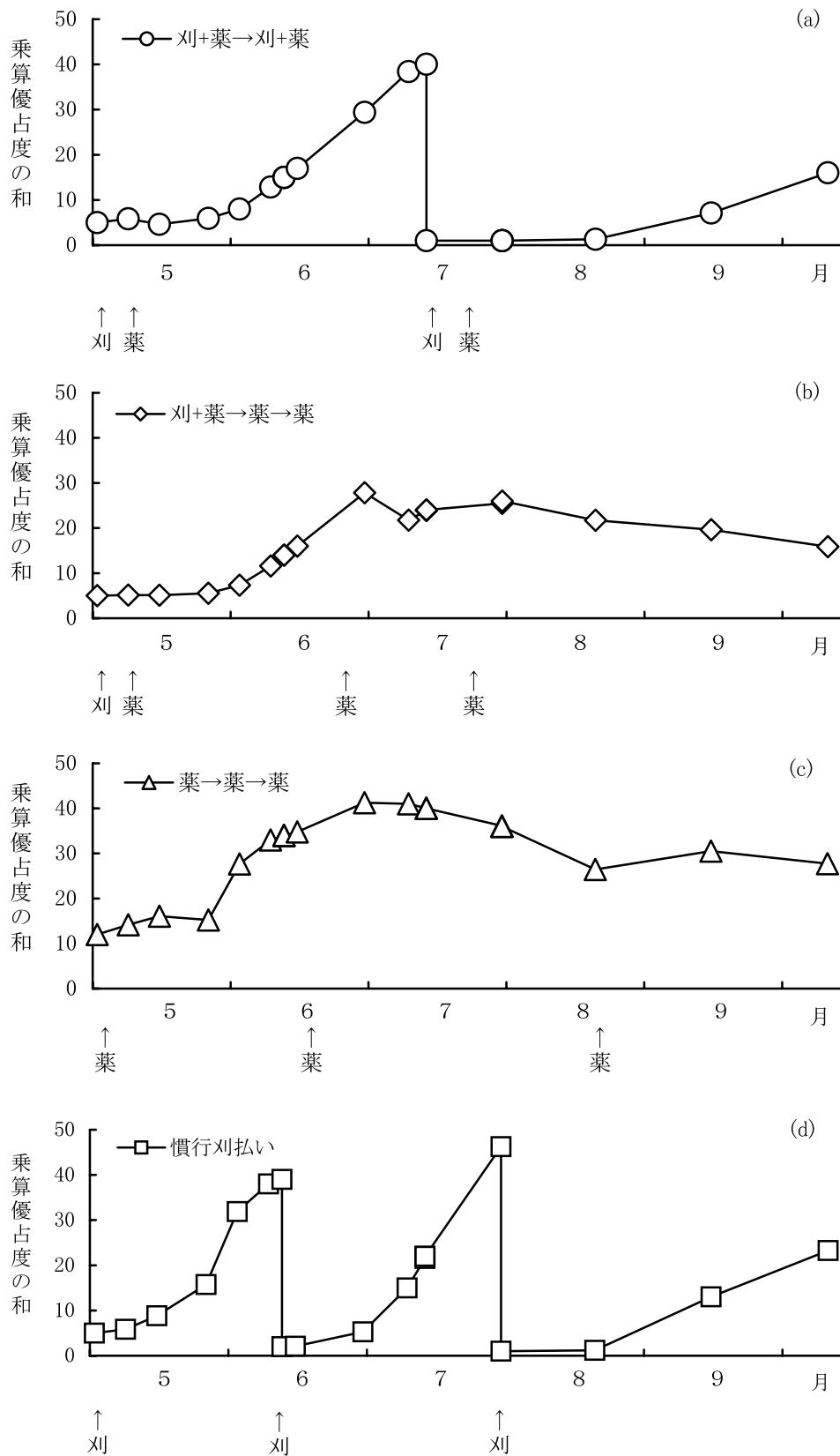


図2 雑草刈払いおよびビスピリバックナトリウム塩3%液剤連用処理が畦畔雑草の乗算優占度に及ぼす影響(1996)

注) “刈”は雑草刈払いを, “薬”は薬剤処理を示す。

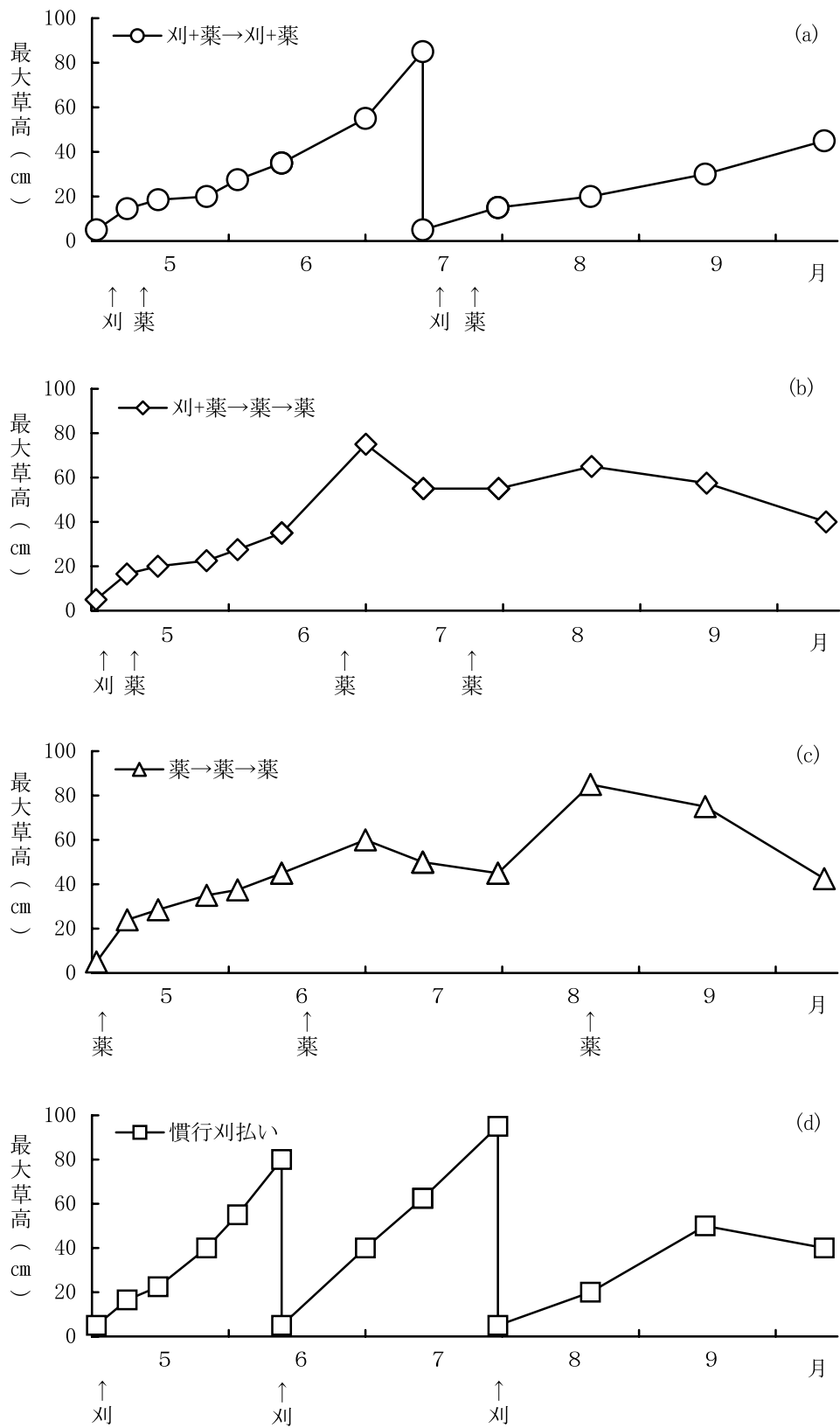


図3 雑草刈払いおよびビスピリバックナトリウム塩3%液剤連用処理が畦畔雑草の草高に及ぼす影響 (1996)

注) “刈”は雑草刈払いを, “薬”は薬剤処理を示す。

の雑草刈払い74日後の7月15日に再び雑草を刈払い、その7日後の7月22日に薬剤を処理した。その後、乗算優占度の和は20以下で、最大草高も40cm以下と低く推移した。

5月2日に雑草の刈払い後に薬剤を連用処理した区(表2試験区No2)の結果を図2(b)および図3(b)に示した。5月9日の1回目の薬剤処理後、雑草の生育は試験区No1と同様に推移したが、6月下旬に乗算優占度の和が30に達し、最大草高も70cmを超えたため、雑草刈払い55日後の6月26日に2回目の薬剤処理を行った。その後草丈が大きい一部の草種で倒伏が発生したため、乗算優占度の和は30以下で、最大草高も60cm以下で推移した。8月中旬に一部の雑草で生育の回復が認められたため、2回目の薬剤処理57日後の8月22日に3回目の処理を行った。その後の乗算優占度の和および最大草高は低下傾向にあった。

雑草の刈払いを全く行わず薬剤のみ連用処理した区(表2試験区No3)の結果を図2(c)および図3(c)に示した。5月2日の1回目の処理によって6月上旬までの約30日程度雑草抑制効果が認められたが、その後急速に回復したため、1回目の薬剤処理45日後の6月16日に2回目の処理を行った。7月から8にかけて草丈が大きい草種の一部で倒伏が発生したため、乗算優占度の和は40以下で推移した。8月上旬以降一部の雑草の生育が回復し、8月中旬に草高が80cmを超えたため、2回目の薬剤処理67日後の8月22日に3回目の処理を行った。

慣行刈払い区(表2試験区No4)では、5月2日の1回目の雑草刈払い後から直ちに雑草の再生が始まり、6月中旬には乗算優占度の和が40に達し、最大草高も80cmを超えた(図2(d)、図3(d))。このため、1回目の雑草刈払い42日後の6月13日に2回目の雑草刈払いを行った。その後も雑草は急速に再生し、7月下旬に乗算優占度の和は40に達し、最大草高も90cmを超えたため、2回目の雑草刈払い49日後の8月1日に3回目の雑草刈払いを行った。

薬剤処理区における1回の作業時間は1a当り18.8分であり、動力刈払機による雑草刈払いの約3分の1であった(図4)。薬剤処理区の年間作業時間の合計は慣行刈払い区に比べて29~86%に短縮された。

3. ビスピリバックナトリウム塩3%液剤の少量散布法による畦畔雑草抑制効果と省力作業性

極少量散布区と少量散布区は、ほぼ同様の雑草抑制効果を示し、5月2日の1回目の薬剤散布後の雑草の生育は、慣行刈払い区に比べて強く抑制され、乗算優占度の

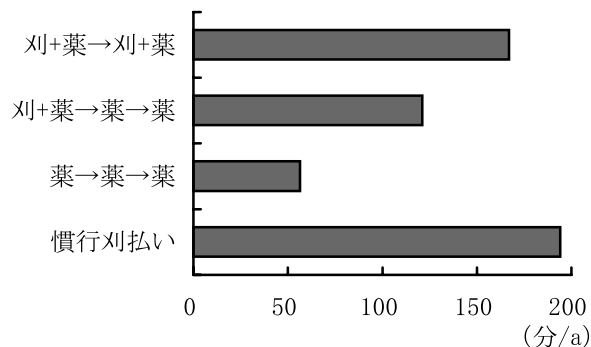


図4 雑草刈払いと薬剤処理の各種組み合わせが年間作業時間に及ぼす影響(1996)

注) “刈”は雑草刈払いを、“薬”は薬剤処理を示す。

和が30に達するまでの日数は約70日であった(図5)。1回目の雑草刈払い75日後の7月16日に再び雑草を刈払い、9日後の7月25日に2回目の薬剤処理を行った結果、9月下旬まで乗算優占度の和は20以下に抑制された。慣行刈払い区は1回目の刈払い40日後の6月上旬に乗算優占度の和が30に達したため、1回目の雑草刈払い39日後の6月10日に2回目の雑草刈払いを行った。その後、雑草は急速に再生し、7月上旬に乗算優占度の和が50に達したため、2回目の雑草刈払い36日後の7月16日に3回目の雑草刈払いを行った。その後、8月中旬に乗算優占度の和が40を越えたため、3回目の雑草刈払い37日後の8月22日に4回目の雑草刈払いを行った。極少量散布区および少量散布区とも処理した畦畔に隣接する水稻の生育に対する影響は認められなかった(データ省略)。年間作業時間は、極少量散布区では慣行刈払い区の56%に、少量散布区では63%に短縮された(図6)。

考 察

広島県の中山間地域水田の植生構造の異なる複数の畦畔法面において、省力化を目的にビスピリバックナトリウム塩3%液剤を処理した結果、慣行の刈払いに比べて雑草の生育を長期間にわたって顕著に抑制することが明らかとなった(図1~7)。本試験において雑草の刈払いが必要となる時期の目安とした雑草草種ごとの乗算優占度(被度×草高)の和が30~40に達するまでの薬剤処理日からの日数、いわゆる“抑草期間”は、刈払い後の雑草再生初期に本薬剤を処理した場合、5月上旬処理で60~70日(慣行刈払い30~40日)、6月上旬処理で55~60日(慣行刈払い35~50日)であった。抑草期間が終了した時点で雑草を刈払い、その後の雑草再生初期に2回目の薬剤処理を行うことによって、10月まで抑草効果が持続

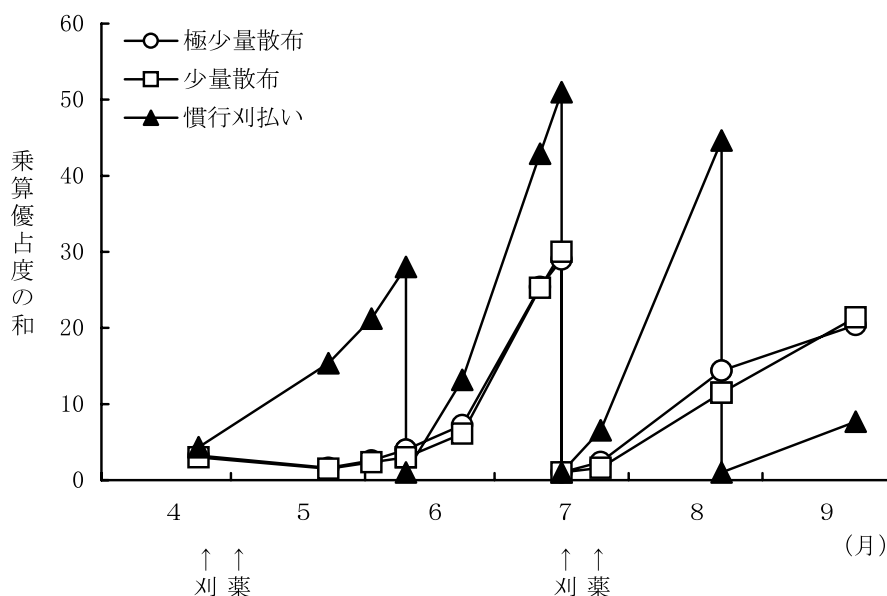


図5 希釈水量の異なるビスピリバックナトリウム塩3%液剤の処理が畦畔雑草の乗算優占度に及ぼす影響

注) 希釈水量は極少量散布区が2.5l/a, 少量散布区が5l/a

“刈”および“薬”は薬剤処理区の雑草刈払いおよび薬剤処理を示す。

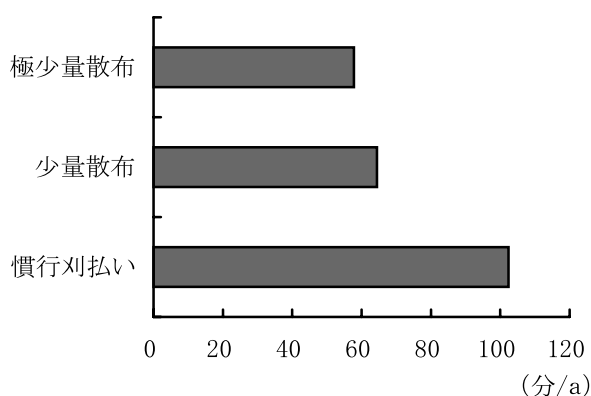


図6 希釈水量の異なる薬剤処理が年間作業時間に及ぼす影響 (1996)

し、3回目の処理は必要なかった。雑草刈払いを行わずに薬剤のみを連用処理した場合は、乗算優占度の和は40以下に抑制できたものの、一部の雑草の草高が70~80cm以上になるなど、景観を著しく損なうため実用的ではなかった。刈払い後の雑草再生初期に薬剤を処理した場合、処理時の雑草草高が低く一定しており、薬剤の付着が雑草個体間で均一であったため、抑草効果が安定し雑草の草高が低い状態で長期間維持されたものと考えられた。その一方、雑草の刈払いを行わずに薬剤を処理した場合は、処理時に草高の低い雑草が草高の高い雑草の陰となり、薬剤の付着が不十分で効果が不安定になったものと考えられた。刈払い後の雑草再生初期の処理における効

果に関しては、立川ら(1997b)も同様の結果を得ている。

希釈水量を通常散布量の2分の1から4分の1とする少量散布法および極少量散布法は、雑草抑制効果が高く、作業時間も慣行刈払い(年間4回の刈払い)の56~63%に短縮された。これらの散布法では薬液量が2分の1から4分の1になるため大面積での薬剤散布作業の省力化・軽労化が図れることから、特に大規模法面における使用や大規模経営農家にとって実用性が高いと考えられる。

本剤は一年生広葉雑草のクサネムやオオイヌタデなどは枯殺し、多年生イネ科雑草のチガヤや多年生広葉雑草のヨモギ等に対しては抑制作用を示す。チガヤは根系が良く発達することから土壌保持力が強く法面の保護に有用とされている(江崎ら, 1997)。このような本剤の持つ選択性を活かし、チガヤやノシバ等の在来の多年生イネ科雑草主体の望ましい植生構造に畦畔を誘導する試みも提唱されている(土田ら, 1999)。また、被覆植生として利用する張芝と本剤の処理を組み合わせた省力管理法についても検討が行われている(池部ら, 1997)。本報告で実施した試験はいずれも単年度の処理によるもので、本薬剤を複数年にわたって連続で処理した場合の植生構造の変化は明らかとなっていない。本薬剤の普及を図るうえで、今後、連年処理が植生に与える影響についても検討する必要がある。また、枯殺される一年生広葉雑草が主体の畦畔法面では、裸地化の危険があるため、植生構

造を十分に把握したうえで利用する必要がある。

本試験においては薬剤処理した畦畔に隣接する本田に作付された水稻に対して、ドリフト等による生育への影響は全く認められなかった。通常使用の範囲内では、水稻に対して安全であることを立川ら（1997b）、池部ら（1997）も報告している。しかし、マメ科・ナス科・アブラナ科作物は本薬剤に対する感受性が高いことから、周辺に大豆・ナス・トマト・キュウリ・ダイコン・ハクサイなどの作物がある場合は、散布の際に飛散しないよう十分な注意が必要である。

以上の結果、広島県の標高300～500mを中心とする中山間地域水田の畦畔法面において、雑草刈払いと雑草再生初期のビスピリバックナトリウム塩3%液剤処理（30～50ml/a、希釈水量10l/a）の組み合わせを、5月上旬～6月下旬と、7月中旬～下旬の2回行うことによって、畦畔植生の省力管理が可能となることが明らかとなった。また、希釈水量を2.5l/aとする極少量散布法はさらに省力性に優れ、雑草抑制効果も高く、大規模法面における植生の省力管理方法として期待が大きい。

摘 要

1. 広島県の中山間地域水田の植生構造の異なる複数の畦畔法面において、ビスピリバックナトリウム塩3%液剤の雑草抑制に及ぼす効果と省力作業性について検討した。
2. ビスピリバックナトリウム塩3%液剤は、慣行の刈払いに比べて雑草の生育を長期間にわたって顕著に抑制することが明らかとなった。刈払った雑草の再生初期の薬剤処理が最も高い効果を示し、5月上旬～6月上旬処理の場合次の雑草刈払いが必要となるまで60～70日間雑草の生育を抑制した。7月中旬～下旬の再処理と合わせて、年間2回の“雑草刈払い＋薬剤処理”によって畦畔雑草を管理することが可能である。
3. 希釈水量を通常散布量の4分の1の2.5l/aとする極少量散布法は、雑草抑制効果が高く省力性に優れる。

謝 辞

本試験の実施にあたり、クミアイ化学工業株式会社の梶原郁夫氏、当センターの技術員諸氏には多大なるご協力を頂いた。ここに記して深く謝意を表する。

引用文献

- 江崎次夫・全権雨・井門義彦. 1997. チガヤの根系の引っ張り強さ. 雑草研究. 42(別): 218-219
- 池部達哉・立川重彦・佐土原英雄・本島健治・伊藤一幸. 1997. ビスピリバックナトリウム塩の法面・水田畦畔抑草剤としての適用性 第1報 張り芝利用による水田畦畔雑草管理. 雑草研究. 42(別): 70-71
- 小林浩幸・中村好男・渡邊好昭. 1999. 10年連続不耕起有機栽培畑の冬作における雑草植生. 雑草研究. 44(別): 230-231
- 日本雑草学会編集委員会. 1999. 除草剤解説 Bispyribac-sodium. 雑草研究. 44(3): 252-253
- 農林水産省. 2001. 統計情報データベース, 本地・けい畔別耕地面積.
<http://www.tdb.maff.go.jp/toukei/toukei>
- 立川重彦・佐土原英雄・宮沢武重. 1997a. ビスピリバックナトリウム塩の法面・水田畦畔抑草剤としての作用特性 第1報 各種雑草に対する効果. 雑草研究. 42(別): 66-67
- 立川重彦・佐土原英雄・宮沢武重. 1997b. ビスピリバックナトリウム塩の法面・水田畦畔抑草剤としての作用特性 第2報 処理条件と抑草効果との関係. 雑草研究. 42(別): 68-69
- 土田邦夫・竹下孝史・則武晃二. 1999. 抑草剤を中心とした管理による水田畦畔雑草群落の種組成の変化. 雑草研究. 44(別): 228-229

Labor Saving Management of the Levee Vegetation by Application of Bispyribac sodium

Tohru HOSHINA

Summary

The effects of Bispyribac sodium water soluble liquid (a.i. 3%) on the weed suppression in levee and the labor saving of the levee maintenance were examined in some levees from which the vegetation structure differs in the mountainous regions of Hiroshima Prefecture.

The application of Bispyribac sodium water soluble liquid suppressed remarkably the growth of the levee weed for a long time, compared with the conventional management method, brush cutting. The application showed the highest effect at the early stage of regrowth after cutting of the levee weed. The application from the beginning of May to early in June suppressed the growth of the weed for 60 to 70 days until the 2nd cutting is needed. By combining the application of mid July to the end with the above-mentioned application, the levee weed can be managed through one year. The extreme low volume spray method, the volume rate is 2.5 l/10 a (1/4 of the conventional method) , suppressed well the growth of the levee weed, and saved the labor of levee maintenance.

Key words : Levee Vegetation, Labor Saving Management, Bispyribac sodium