

センチピードグラスを用いた法面の植生管理

岩佐郁夫¹⁾, 菅原強, 石川毅¹⁾, 冠秀昭²⁾, 吉田修一³⁾, 千田智幸⁴⁾

Vegetation Management of Slope Surface Covering by Centipede Grass as a Ground Cover Plant

Ikuo IWASA¹⁾, Tsuyoshi SUGAWARA, Takeshi ISHIKAWA¹⁾, Hideaki KANMURI²⁾, Shuichi YOSHIDA³⁾, and Tomoyuki CHIDA⁴⁾

抄 録

水田の排水路や段差の大きい棚田等における法面(のりめん)除草作業の労力軽減を図るための手法として、暖地芝であるセンチピードグラスによる法面被覆を取り上げ、その品種特性と本種を越冬・定着させるための生育管理の要点、本種導入による周辺環境への影響についての検討を行い、以下のことが明らかになった。低温や乾燥に対する耐性は、ティフブレア種とコモン種の2品種共に播種等の時期が早く、生育量が旺盛なほど強く、ティフブレア種で優っていた。播種前浸種の温度と日数は、20℃で7日間が適当であった。播種深は、出芽までの乾燥時に灌水することを前提とすれば、5～20mmが適当であった。北向き法面の越冬前の生育量を確保し、かつ、宮城県内の水稲との農作業競合を考慮すれば、播種および移植適期は、直播(すじ播き)は5月下旬～6月上旬、セル成型苗移植は5月下旬～7月中旬が適当であった。育成した株より採取した結実種子は、灌水や除草を充分行えば、市販の種子と同様に翌春出芽・生育するが、草地に播種した場合は、定着しなかった。匍匐(ほふく)茎は、水田に侵入するが、稲刈作業等への影響は無いと考えられた。

[キーワード]排水路 法面保護 植生管理 グラウンドカバープランツ センチピードグラス

key-words : drainage canal, slope protection, Vegetation management, ground cover plant, Centipedegrass

緒 言

水田周辺の排水路および畦畔(けいはん)等の法面の除草は、肥培管理や水管理と同様に重要な農作業の一つである。水田周辺法面等の除草方法は、除草剤散布や専用機械による刈り払いが主流である。しかし、前者は法面侵食や景観悪化の問題、後者は水田周辺の水利施設の破損、機種および時期により作業可能範囲が限られる等の問題がある。特に、圃場の大区画化・汎用化により、排水路法面は長大化・高落差化し、草刈り作業量が増大しており、作業の省力化と安全性の確保が求められている。

近年、景観形成等を目的に、シバザクラやヒメイワダレソウ等の被覆性の植物(グラウンドカバープランツ)での法面保護を行う事例が増えているが、初年目に生育量を確保した十分な管理が行われないために越冬できず、長続きしない場合が多い。特に、急勾配の北向き法面における播種・移植適期の設定が問題となっており、越冬前の初年目生育量を確保

できる播種適期、適切な生育管理方法の確立が求められている。本報告では、除草作業の労力軽減および法面侵食防止を主な目的とし、農作業での踏圧や大雨時の一時的な水没にも耐え得る、多年草であるセンチピードグラス(*Eremochloa ophiuroides* Hack 和名:ムカデシバ、以下「試験種」という。)を利用した効率的な法面被覆方法を検討した。なお、普及対象区域としては、灌漑期間における自走式草刈り機(モア等)による作業が困難な排水路法面および畦畔天端(てんば)を想定している。

始めに、著者らは、耐寒性が比較的強いといわれていたが、寒冷地における越冬適応性が明確でなかったティフブレア種と、普及種であるコモン種の品種特性を明らかにするため、播種初年目の生育速度と播種時期の違いによる低温と乾燥に対する耐性、当県における越冬適応性を検討した。次に、十分な生育量の確保のために必要な種子予措、播種・移植適期について検討し、導入する法面方向、勾配、除

草管理と生育量の関係について調査した。最後に、本種は外来種であり、種子が飛散した場合、在来植物への影響が懸念されるため、非意図的拡散の危険性を考慮し、法面被覆後の周辺環境への逸出の可能性とほふく茎の収穫作業への影響の有無について検討した。なお、本論文の一部については、農業農村工学会で発表済みである(岩佐ら 2006)。

材料および方法

試験1 品種特性の比較

管理上の指針を得るため、①両品種の播種初年目の生育速度の違い、②播種後経過日数と低温・乾燥に対する耐性の違いについて以下の調査を行った。

1. 播種初年目の生育速度

1) 生育初期の草丈

2006年9月1日と9月20日に200穴セルトレイ(内寸：長さ60cm×幅30cm)に播種し、出芽後に1本立ちにした。9月1日播きは9月27日に、9月20日播きは10月23日に各170株について草丈を測定した。使用した床土は、市販の野菜育苗用苗土と黒土を体積比で2：1に混合したものである。育苗場所は、古川農業試験場内(以下「場内」という。)のガラス温室(窓の自動開閉により、昼夜を通し15～30℃に保たれる)である。

2) ほふく茎長および地上部乾物重

2003年4月15日、5月2日および5月22日に水稲用育苗箱(内寸：長さ60cm×幅30cm×深さ3cm)に床土を入れて、播種深が5, 10, 15, 20mmになるように定規で傾斜をつけ覆土した(第1図)後、ほ場に育苗箱を置き管理した。灌水は最大週3回、雑草の除草は手取りにより随時行った。ほふく茎長および地上部乾物重の測定(各50株)は8月15日に行った。

2. 播種時期別の低温・乾燥耐性

1) 一時的低温からの回復

2006年8月11日、9月1日および9月20日に200穴セルトレイにそれぞれ3ポットに播種し、出芽後に1本立ちにした。それを9月25日、10月18日および11月14日に50穴ポットトレイ(1ポット約100ml)に移植し、12月19日および12月20日に恒温器で低温処理をした後、ガラス温室で栽培した。処理温度は、-5℃～-15℃を1℃きざみで、温度処理時間は1時間、処理後の分枝の再萌芽数を翌年の1月15日に調査した。

2) 長期間乾燥処理後の再萌芽数

前記2.1)と同様に播種した苗に、11月20日に最後の給水を行い、場内ビニルハウス内で20～40日間無給水とした後、ガラス温室内にて湿潤状態で栽培し、再萌芽数を調査した。乾燥処理は、2品種の土壤乾燥度(水分張力)を等しくするため、ポット側面に直径2～3cmの穴を開け、隣り合わせて土に埋設した。各播種時期・無給水日数別に3ポットずつ供試した。処理後の再萌芽数を翌年の1月15日に調査した。

試験2 生育管理方法の検討

1. 浸種温度と浸種日数

法面に直播する場合を想定して、以下の調査を行った。

1) 浸種日数と温度別発芽率

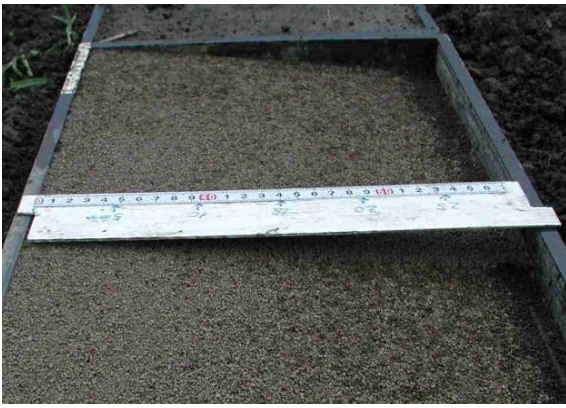
2004年、100粒の種子を網布で包んだもの4包を、500mlの水の入った瓶に入れ、恒温器中で浸種した。温度は20℃、30℃とし、毎朝9時頃に恒温器から取り出し水を捨て、水洗い後、約8時間陰干し後に再び水を入れ、恒温器に戻した。浸種開始後7, 9, 11および14日目に、発芽粒数を計測した。供試した品種はティフブレアとコモンの両種である。

2) 浸種日数と出芽速度

2004年、育苗箱に粉碎した水田下層土を入れて均し、浸種温度20℃で、1, 7日間浸種した各150粒の種子を1cmの深さに播種し、室内の日なたに置き、毎日出芽数を調査した。供試品種はティフブレア種である。

2. 播種深

2004年5月28日、7月15日に出芽試験を行った。水稲用育苗箱(内寸：長さ60cm×幅30cm×深さ3cm)に床土を入れて、播種深が5, 10, 15, 20mmになるように定規で傾斜をつけた(第1図)。長辺方向に種子50粒ずつを直線状にすじ播きし、その後全面に覆土することで播種深5～25mmとなるようにし、ほ場に育苗箱を置き管理した。供試品種は、ティフブレアおよびコモン種であり、各々、1.1)の方法により、20℃で7日間浸種(以下「標準浸種」という。)した種子を用いた。育苗管理は、場内圃場において、試験1.1.2)と同様の方法で行った。



第1図 深度別の播種床 (2003年)

3 初年目生育量と凍上被害の関係

2003年に、東西南北方向に法面を有する高さ1m程度の築山(つきやま)を場内に設け、法面播種用削溝器(以下、「削溝器」;第2図・補遺I.1参照)を使用して試験種の播種を行い、初年目生育量と凍害の関係を検討した。さらに、2004年春、場内に前年と同程度の2つの築山に、東西南北の各向きに勾配が1:1.5、広さが縦1m×横1m、表面に厚さ10cmの水田下層土を貼り付けた試験区を設け、6月11日および7月15日に、削溝器を用いて播種し、①初年目の生育経過、②冬期間の凍上による被害状況を比較した。20℃で7日間浸種した種子5g/m²を種子の概ね50倍の重量の黒土に均一に混ぜて播種した。被度の測定方法は、縦横30cmを各20等分したメッシュ枠(以下、「30cmメッシュ枠」という。)を被せ、①茎葉の面積割合が50%以上又は、②ほふく茎が1本でも通っているメッシュの割合を計測した。供試した品種はティフブレア種である。



第2図 法面播種用削溝器

4 直播と移植における生育速度と法面方向、勾配、除草管理の影響

2007年に法面方向、勾配、播種等の時期別に生育初年目の生育速度を比較した。供試した品種は、ティフブレア種であり、20℃で、7日間浸種したものである。

1) 直播(すじ播き)による方法

場内調整池の北向き法面に3ブロック(1:1.0, 1:1.2および1:1.5の勾配の試験区)、南向き法面に1:1.5の勾配の対照区を設置し、5月23日および6月11日に、前記3と同様の方法で播種し、被度推移を30cmメッシュ枠により測定した。各試験区は2箇所ずつ設置した(播種方法は、補遺I.1参照)。除草は8月17日と9月11日に行った。

また、現地排水路の南北法面(勾配1:1.0)にも試験区を設置し、5月31日および6月11日に、場内と同様の方法で播種し、被度推移を同様の方法により計測した。各試験区は6箇所ずつ設置した。除草は3回(7月30日、8月17日および9月11日)機械刈り払いにより行った。

2) セル苗移植による方法

上記1.と同様の条件の試験区(場内および現地)を設置し、2007年6月25日および7月19日に、セル成型苗移植用削孔器(以下、「削孔器」;第3図、補遺I.2参照)を用いて、上下左右20cm間隔で移植し、被度推移を測定した(移植方法は、補遺I.2参照)。セル苗は、200穴セルトレイに播種し、発芽後に3本立ち以内に間引き、約6週間育生したものである。



第3図 セル成型苗移植用削孔器

被度測定に使用したメッシュ枠は、縦横40cmを各20等分したもの(以下、「40cmメッシュ枠」という。)である。被度の測定方法は、「30cmメッシュ枠」と同様である。雑草の除草は、機械刈り区と手取り区に

分け、場内・現地共に3回(7月30日, 8月17日および9月11日)行った。

試験3 法面被覆後の周辺環境への影響

1. 結実した種子の出芽および生育

2006年冬に場内で採取した種子について翌年の出芽率を①生育初期に管理した場合, ②周辺草地に播種した場合について調査を行った。2007年に生育3年目となる試験種のほふく茎の本田内への伸展状況について検討した。

1) 出芽率

2007年1月, 場内で育生した株から採取したティフブレア・コモン両種および購入したティフブレア種の3種の種子を, 5月9日に各100粒づつ育苗箱に播種し, ガラス温室で加温栽培し, 播種15日後の出芽数を測定した。

2) 周辺草地に飛散した場合の生育の可能性

2007年4月20日に場内の草地3箇所に, 両種の場内育成株の結実種子を散布し各箇所毎に, 覆土の有無および初回草刈り時期(6月6日, 7月5日, 8月9日および9月3日)の異なる試験区を設置した。出芽および生育状況は草刈り時に調査した。実際の飛散状況を再現するために, 播種前浸種は行わず, 播種後灌水も行わなかった。播種直前にも草刈りを行った。3箇所の優占草種は, イネ科の牧草又はクローバであった。

2. ほふく茎の水田への侵入量

2005年8月に場内水田に接する農道法面(南北, 各10m)に移植し, 2年目秋の被度が100%であった試験種群落から, 水田に侵入したほふく茎の本数・長さを, 2007年10月15日に調査した。

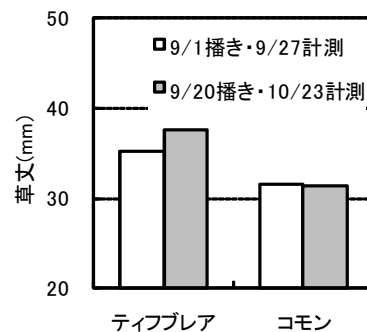
結果および考察

試験1 品種特性の比較

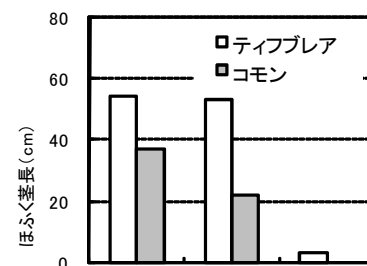
1. 播種初年目の生育速度

生育初期の草丈(第4図), ほふく茎長(第5図)および展開期の地上部乾物重(第6図)共に, ティフブレア種がやや優っていた。播種が遅れるに従い, 両品種ともほふく茎長・地上部乾物重は低下した。これらのことから, 早期の地表面被覆のためには, ティフブレア種を選択することが望ましいと考えられる。種苗メーカー(タキイ種苗(株) 2004)によ

れば, ティフブレア種は耐寒性が強いが, 従来のものは -10°C 程度でも越冬できない。2004年時点で, 2品種の1kg当たり市販種子単価は, ティフブレア種が約2万円, コモン種が約1万円であり, 種子を大量に使用する直播方式では, 後者を使用せざるを得ない場合がある。予算的問題によりコモン種を選択する場合でも, 5月上旬までの早期に播種し, 越冬前生育量を十分に確保することが重要であると考えられる。

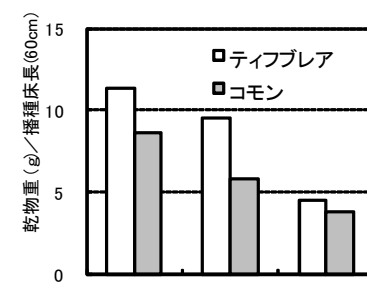


第4図 育成株の草丈 (2006年)



第5図 播種時期別ほふく茎長 (2003年8月15日測定)

注: ほふく茎長=総延長(cm)/播種床長(cm)



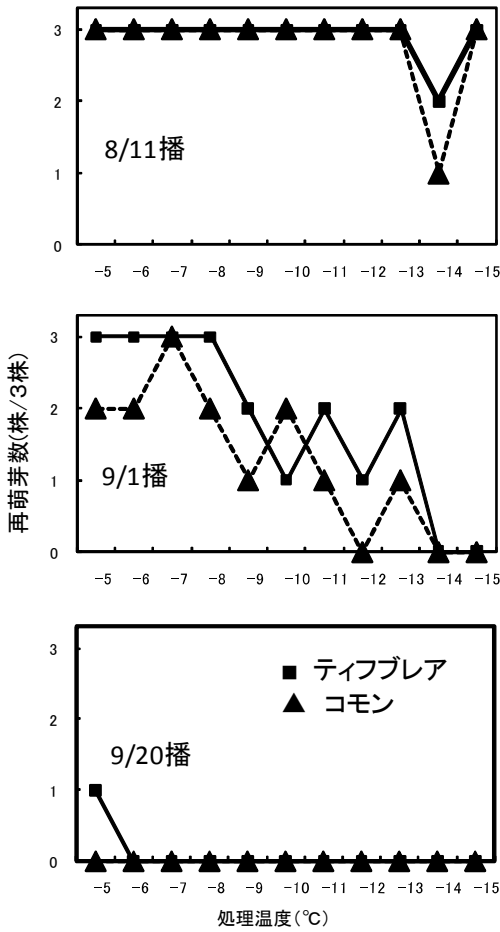
第6図 播種時期別の地上部乾物重(2003年)

2. 播種時期別の低温・乾燥耐性

1) 一時的低温からの回復

セル苗の1時間低温処理後の分枝の再萌芽数をみると, 8月11日播きは両種共に -14°C を除き全ての処理で再萌芽したが, 9月20日播きはほとんど再萌芽しなかった。9月1日播きは処理温度が低いほど再萌

芽数が少なく、コモン種がやや劣る傾向が見られた。播種後経過日数が長いほど再萌芽率が高いことが判った(第7図)。



第7図 低温処理後の再萌芽数(2006年)

注) 低温処理は、12月19日・20日、処理時間は1時間、再萌芽数は、翌年1月15日に測定

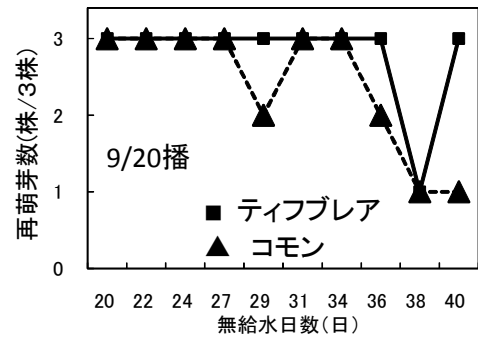
以上のことから、ティフブレア種は一時的な低温に強く、その耐性もコモンより優ると考えられる。

2) 長期間乾燥処理後の再萌芽数

20~40日間程度の乾燥処理後の分枝の再萌芽数をみると、8月11日播きおよび9月1日播きでは両種共に無給水日数にかかわらず全ての株で再萌芽したが(データ省略)、9月20日播きではコモン種は無給水38日以上になると再萌芽するものが少なくなった(第8図)。

以上のことから、低温および乾燥に対する耐性とも、播種等の時期が早いほど強く、また、品種別では、ティフブレア種がコモン種より優ると考えられる。コモン種を使用する場合は、遅播きを避け、越冬前生育量を十分に確保することが重要と考えられ

る。



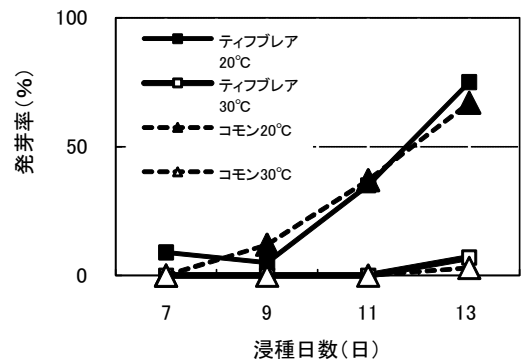
第8図 乾燥処理後の再萌芽数(2006年)

試験2 生育管理方法の検討

1 浸種温度と浸種日数

1) 浸種日数と温度別発芽率

両品種とも水温20°Cでは、浸種後1週間で発芽の開始が見られ、水温30°Cでは、両品種ともほとんど発芽が見られなかった(岩佐ら 2006)。これは、30°Cでは、水温が高過ぎ、供試種子の発芽の適温を越えたためと考えられる。以上のことから、両品種とも20°C程度の温が浸種に適していると考えられる(第9図)。

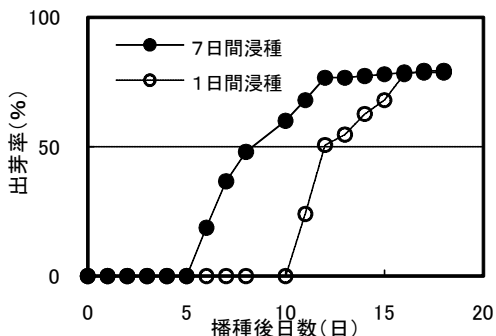


第9図 浸種期間と発芽率 (2004年)

2) 浸種日数と出芽速度

50%出芽率となるまでの日数は、20°Cで7日間浸種した場合8.5日、同じく1日間浸種した場合が12.7日となった(第10図)。最終的な出芽率はいずれも80%程度で変わらなかった(岩佐ら 2006)。

以上のことから、ティフブレア種の浸種は、水温20°C程度で7日間が適当であると考えられ、高過ぎる水温では、発芽が抑制され、短過ぎる浸種日数では、出芽が遅れることが明らかとなった。

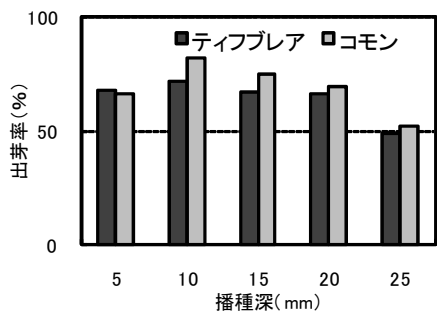


第10図 播種期間と出芽率 (ティフブレア種) (2004年 浸種20°C)

試験種は、在来の雑草に比べて出芽および生育が遅い。このため、法面に直播する場合、播種後十分な生育速度を確保するため播種前の適切な種子予措を行うことが①播種後の競合雑草の管理、②出芽までの土壤乾燥時の給水管理作業の軽減、③法面の一時的な裸地化に伴う侵食危険期間を短縮するためにも重要と考えられる。

2 播種深

両種共に、播種深が5~20mmで70~80%の出芽率となった。25mmでは、50%程度にとどまった(第11図)。試験種は小粒(粒径が1mm程度)であり、播種深(又は覆土厚)が、出芽率に影響したものと考えられた(岩佐ら 2006)。よって、出芽までの乾燥時に、週3回程度の灌水を行う条件であれば、播種深を5~20mmとすることが適当と思われる。法面に播種する場合は、地表面の乾燥や一時的な裸地化による侵食等の影響を避けるため、適正播種深を確保する必要があると考えられる。

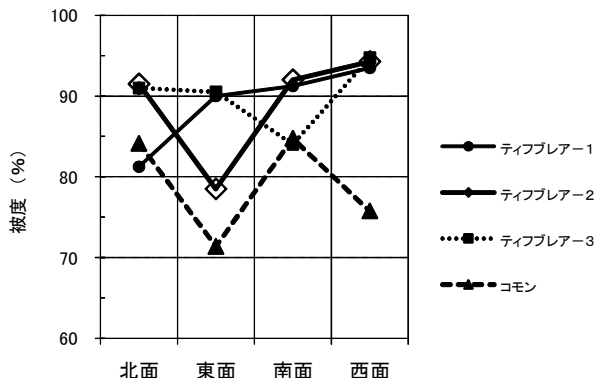


第11図 播種深別出芽率(2004年)

3 初年目生育量と凍上被害の関係

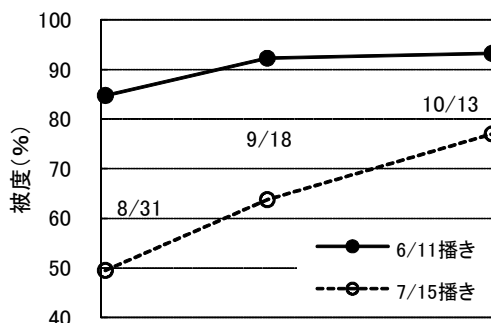
2003年、築山への播種試験の結果、東西南北いず

れの法面も10月までに70%以上の被度を確保した(第12図)。



第12図 方位・品種別初年度生育量(2003年10月)

しかし、その後の観察では、北向き法面のみで冬期に枯死被害(凍上被害)が発生した。特に7月6日に法面に直接播種したものの被害が大きかった(データ省略)。6月11日播きの北向き法面は10月13日までに93%の被度を確保した(第13図)。



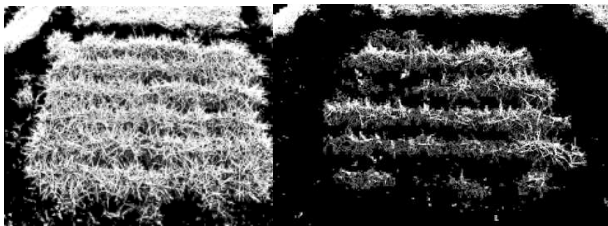
第13図 播種時期別被度の推移 (2004年 ティフブレア)

その後も凍上被害を受けず、翌年6月下旬までには100%近い被度となった(データ省略)。一方、7月15日播きは初年目の被度が80%に達せず、その後冬期間に凍上の影響により枯死したものが多く、翌年の被度回復に多くの日数を要した(第13・14図)。直播による場合、北向き法面の凍上被害を避けるためには、播種を早めに行い、初年目に90%以上の被度を確保する必要があると考えられる。

凍上被害の原因としては、①表層土の凍上および融解の繰り返しとこれに伴う表層土滑落、②日照量不足により地下部の根張りが悪かったためと考えられる(広田ら 1987). すなわち、凍上被害のおそれがある場合は、法面勾配を緩くしておくことが望ましいが、植栽作業やその後の管理作業量の増加および農地面積減少を伴う(日本道路協会 1956).

これに加え、宮城県内の水稲との農作業競合を考慮すれば、播種等の作業適期は、直播による場合は5月下旬～6月上旬、移植による場合は6月下旬～7月中旬(苗を購入する場合は5月下旬から可能)と考えられる(岩佐ら 2006).

法面方向が数タイプの播種もしくは移植の作業を数週間に亘って行う場合は、北向き法面を最優先に行うべきと考えられる. 移植による方法では、除草を手取りで行うことにより、被度が早く高まった. また、北向き法面については別草種を選定するか、或いは、北向き法面を植栽対象から外すことも選択肢の一つと考えられる.



2004年6月11日播き 2004年7月15日播き
第14図 播種翌年の北向き法面の再萌芽状況

(ティフブレア) (2005年6月20日撮影: 2値化画像)

注) 画像をHSL分解後、それぞれの輝度値を Hue:50~100, Saturation:40~255, Lightness:80~255を抽出し合成した(使用ソフトGIMP2. 4.).

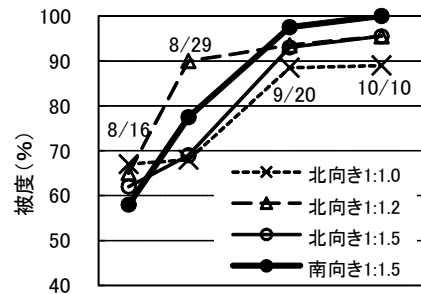
4 直播と移植における生育速度と法面方向、勾配、除草管理の影響

1) 直播(すじ播き)による方法

場内の5月23日播きの被度は、法面方向および勾配に関わらず、10月初旬までにほぼ100%に達した(図表省略). 6月11日播きでは、南向きが100%に達し、北向きも勾配にかかわらずほぼ90%以上を確保した(第15図).

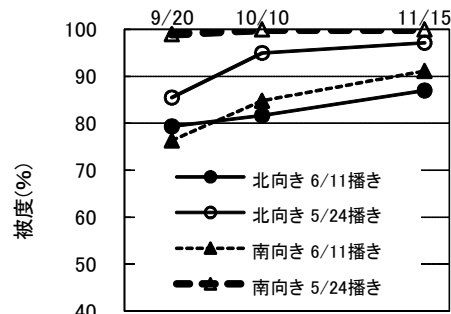
越冬後は、翌年4月に再萌芽を促進するための枯れ葉撤去(野焼き)を行ったところ、7月上旬までに被度がほぼ100%に達した(データ省略). 前年中に、

凍上に抵抗できる生育量および根量を確保したためと考えられる.



第15図 勾配別の播種面被度の推移(ティフブレア6/11播き2007年)

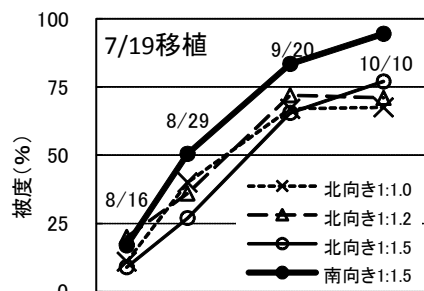
場外の5月23日播きおよび6月11日播きについても、85%以上の被度を確保し(第16図)、越冬後の再萌芽についても十分であった.



第16図 播種時期別の被度の推移(ティフブレア 2007年)

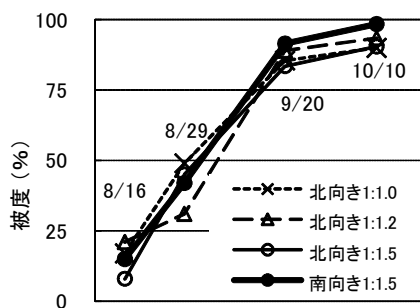
2) セル苗移植による方法

場内の6月25日移植の被度は、法面方向および勾配に関わらず、10月初旬までに90%以上に達した(図表省略). 7月19日移植で機械除草を行ったものでは、南向きは95%に達したが、北向きは70%前後であった(第17図).



第17図 機械除草の場合の被度の推移(ティフブレア 2007年)

一方、手取り除草を行ったものは90%以上を確保した(第18図)。機械除草は、雑草の株元が残り再生が速いうえに、移植苗から旺盛に発生したほふく茎の一部が損傷を受けて、試験種の被度が高まらないためと考えられる。しかし、越冬後は、直播による方法と同様に野焼きを行うことで、南向き法面は7月上旬までに、北向き法面も8月下旬までに被度がほぼ100%に達した。このような傾向は現地試験区でも同様であった。すなわち、手取り除草は、労力を要するが、雑草を根元まで除去でき、試験種の茎葉を傷つけないため被度が速く高まることから、除草回数の軽減も期待できると考えられる(補遺 III. 10参照)。



第18図 手取除草の場合の被度の推移(ティフブレア 2007年)

試験3 法面被覆後の周辺環境への影響

試験種は直播・移植とも、早ければ初年目から結実した。出穂は8月以降であり、11~12月に結実した。

1. 結実した種子の出芽および生育

1) 出芽率

場内で育成した株から採取した2種類の種子の出芽率は、両種共に市販種子とほぼ同様であった(第1表)。

第1表 結実種子の出芽率 (2007年)

入手方法	品 種	出芽率 (%)
種苗メーカーより購入	ティフブレア	66
	コモン	66
H18年度場内採種	コモン	62

注) 各100粒播種し、ガラス温室で浸種した時の出芽率

2) 周辺草地に飛散した場合の生育の可能性

品種、覆土の有無、除草条件に関わらず、周辺草

地では、場内で育成した株から採取した散布種子の出芽・生育は確認されなかった。試験種は、浸種を行わない場合に発芽が遅れるうえに耐陰性が弱く、かつ地際を匍う性質のため、在来草種により成長が阻害され、非意図的拡散の可能性は低い草種と考えられる。しかし、生育初期に灌水・除草を行う等の条件を整えば、出芽・生育の可能性も否定できない。なお、除草剤で容易に枯死するため、逸出した本種の防除は可能である。

2) ほふく茎の水田への侵入量

試験種のほふく茎は、出根しながら匍うように伸長する。水稻収穫期までの水田内への侵入本数および平均茎長は、法面長さ1m当たり北向きで6.3本14.7cm、南向きで8.3本11.0cmであり、稲刈り等の営農作業上の影響はほとんど無いと考えられる(第2表)。

第2表 水田に侵入したほふく茎量 (2007年)

法面の向き	個体数(本)	平均茎長(cm)
北向き	6.3	14.7
南向き	8.3	11.0

注) ティフブレア種

要 約

1. ティフブレア・コモンの2品種の初期生育速度を比較すると、ティフブレア種がコモン種よりやや優っていた。低温や乾燥に対する耐性は、播種等の時期が早く、生育量が旺盛なほど強く、ティフブレア種で優っていた。コモン種を選択する場合は、遅播きを避け、越冬前生育量を十分に確保することが重要と考えられた。

2. 播種前に種子余措として行う浸種は、水温20℃程度で7日間が適当と考えられた。

3. 直播時の播種深は、出芽までの間、乾燥時に週3回程度の灌水を行う条件であれば、両種共に5~20mmが適当と考えられた。

4. 初年目の播種等が遅くなるほど生育量(被度)が低下するため、冬期の凍上被害を受け易く、特に北向き法面(法面勾配1:1.0~1.5)が顕著であった。播種等の作業を数週間に亘って行う場合は、北向き法面を最優先に行うべきと考えられた。

5. 北向き法面では、直播の場合は6月上旬までに、移植による場合は7月中旬までに作業を終える必要があり、宮城県内の水稻との農作業競合を考慮すれ

ば、直播の作業適期は5月下旬～6月上旬、移植は6月下旬～7月中旬(苗を購入する場合は5月下旬から可能)と考えられた。

6. 育成株から採取した結実種子の出芽率は、生育初期管理(灌水・除草)を充分行った場合、市販種子と同様に60～70%となるが、草地に種子を撒布しても、品種や覆土の有無および除草条件に関わらず、発芽・生育は確認されなかった。よって、生育初期の条件を整えば、出芽・生育の可能性はあるが、非意図的拡散の可能性は低いと考えられた。

7. 試験種から発生したほふく茎は水田内へ侵入するが、稲刈り等の営農作業上の影響は無いと考えられた。

引用文献

- 1) 2004. タキイ種苗(株)製品カタログ「LAWN SEED(タキイの緑化・芝草)」. VOL. 12. (2004. 2). p18.
- 2) 広田秀憲, 小林正義, 関東良公, 上田一之. 1987. センチピードグラスの生育と栽培法. 芝草研究第15巻第2号. p7.
- 3) (1986) 道路土工 のり面工・斜面安定工指針. (社)日本道路協会. p174 .
- 4) 岩佐郁夫, 石川毅, 冠秀昭. 2006. 農業農村工学会東北支部講演要旨集90-91.

Vegetation Management of Slope Surface Covering by Centipede Grass as a Ground Cover Plant

Ikuo IWASA ¹⁾, Tsuyoshi SUGAWARA, Takeshi ISHIKAWA ¹⁾, Hideaki KANMURI ²⁾, Shuichi YOSHIDA ³⁾, and Tomoyuki CHIDA ⁴⁾

Summary

To reduce weeding work in the slope of drainage canals and paddy terraces, we adopted slope surface covering by centipedegrass, a warmseason turf. We established a working method from sowing and transplanting to management.

The following were clarified in this study. As the number of days after sowing increases, the volume of the grass increase, proportionally.

Resistance to low temperature and dryness increases in cases of two varieties of centipedegrass, i.e., Tif-Blair and Common. The standard treatment method for seeds of centipedegrass is to soak them in water for seven days at 20 °C before sowing. The standard soil depth for planting seeds of centipedegrass is 5 to 20 mm.

When paddy field work and weather conditions in Miyagi Prefecture are considered, a good time of the year for planting seeds of centipedegrass is from the end of May to the middle of June and a good time for transplanting is from the end of May to the beginning of July. It sprouted and grew similarly to commercially available seeds when initial growth was controlled (in terms of watering and weeding). In the case of grassland, it did not grow. The stolons entering the paddy fields did not affect work during harvest.

補 遺

I 法面播種等に使用する補助道具

現地法面で播種等作業を効率的に行うための補助道具(削溝器・削孔器)を製作した。その材料、形状および使用方法は以下のとおりである。

1. 法面播種用削溝器

(第2図、以下「削溝器」という。)

削溝器は、削刃およびこれを導くための定規から成り、定規を法面に水平に押し当て、これに沿って削刃を引きながら逆三角形断面に削溝する。削刃は、ステンレス板を三角形に折り曲げ加工し、取っ手の付いたステンレス棒に取り付けたものである。定規は、削溝の深さと間隔を一定にするためのルールであり、削溝時に周辺土の崩落を防ぐ役目もある。ただし、削溝作業を正確かつ効率的に行うためには、法面が均平なこと、多少の湿り気又は粘性が有ることが必要である。定規の内寸法は、作業性と適正播種深を考慮し、長さ60cm、幅6cmとし、軽量化(約1kg)を図るためにアルミ製とした。削溝および播種後覆土は、削溝により削り取られた土を長さ60cm程度の角材又はレーキ等で下から斜め上に掻き上げ、最後に覆土が流れない程度に灌水を行って、覆土を安定させる。ただし、播種後数日以内に豪雨にあうと、覆土共流される場合がある。

2. セル成型苗移植用削孔器

(第3図、以下「削孔器」という。)

野菜苗用定植器は市販されているが、小径で堅い地面に削孔できるものが無い。削孔器は、市販の硬質塩化ビニル管(塩ビ管)の側面に土塊取り出し口を付け、先端に手で握るためのT字管を、もう一方の先端に地面への差し込み抵抗を小さくするためのステンレス管を取り付けたものである。ステンレス管の先端部は、差し込み時の内面摩擦抵抗を小さくし、抜き取る時に土塊が落ちないようにするため、内側に少し窄(すぼ)めた。使い方は、地面に直角に約3~4cm差し込み、90度回転し、抜き取るものである。セル成型苗(以下「セル苗」という。)を削孔に投入した後、抜き取った土で栓をするように覆土する。

II 各作業の作業効率

1. 削溝器を使った播種作業効率

2005年に古川農業試験場に隣接する県営圃場整備事業東大崎地区(以下、「現地」という。)の排水路(フリーム護岸の複断面、法面長1.7m、法面勾配1:1.0)の南向き法面に、長さ20m(34m²)を2箇所設定し、男性2人による作業時間を計測した。計測は、予め除草および清掃を完了させておき、①削溝器(第2図・「材料および方法 試験2 4.1」参照)を用いた15cm間隔(以下、削溝間隔は、特に記載が無い限り、同様である。)の溝掘り、②試験種170g(5g/m²)を約8.5kgの山土に均一に混合したものの散布、③削溝により削り落とされた土を幅80cmのレーキで下から斜め上に掻き上げる覆土、の3工程に分けて行った。

1) 削溝器を使った播種作業効率

削溝から覆土までの作業時間は、100m²当たり4.4時間であった(第3表)。

第3表 播種作業効率 (2005年6月10日)

作業の種類	A	B	平均 (分)	100m ² 当たり (時間)	
播種 (34m ²)	筋切り	76	74	75	3.7
	播種	9	7	8	0.4
	覆土	5	7	6	0.3
	計	90	88	89	4.4

注1. ほ場整備直後の作業を前提としているため、播種前の法面除草は外した。

注2. A:男性、68才、B:男性、58才

2. 削孔器を使ったセル苗移植作業効率

2006年に現地排水路(フリーム護岸の複断面、法面長は北向きが1.2m、南向きが1.5m、法面勾配は共に1:1.0)に、各39mの試験区を設定した。作業時間計測は、予め法面除草および清掃を完了しておき、1箇所毎に一連の作業(孔開け・セル苗移植・覆土)を完了させるものとし、男性2人で縦横20cm間隔に約500本のセル苗移植(以下、削孔間隔は、特に記載が無い限り、同様である。)を4回行った(第3図・「材料および方法 試験2 4.2」参照)。

1) 削孔器を使ったセル苗移植作業効率

セル苗移植(削孔から覆土まで)の作業時間は、100m²当たり13.3時間で、播種作業の約3倍の時間を要した(第4表)。

第4表 セル苗移植作業効率 (2006年)

移植 月日	移植 個数	移植時間 (分)	100個当たり 作業時間(分)	100m ² 当たり 作業時間(時間)
7/6	500	154	31	12.8
8/4	500	156	31	13.0
8/28	450	170	38	15.7
9/19	500	138	28	11.5
平	均		32	13.3

3. 法面清掃作業効率

2006年にセル苗移植の作業能力計測を行った現地排水路(フリューム護岸の複断面, 法面長は北向きが1.2m, 南向きが1.5m, 法面勾配は共に1:1.0)の南北法面において, 移植日2週間前に予め移行性のある非選択性の除草剤(グリホサートカリウム塩液剤)を散布しておき, 移植前日に, 稲刈り用鎌を使用し, 枯れ草撤去と法面整形の作業時間を測定した。

1) 法面清掃作業効率

法面清掃(枯れ草撤去および法面整形)の作業時間は, 100m²当たり5.2時間であった(第5表)。

第5表 法面清掃作業時効率 (2006年)

移植 月日	清掃 月日	法面 方向	清掃面積 (m ²)	作業時間 (分)	100m ² 当たり 時間(時間)
7/6	6/27	北向き	12.0	31	4.3
		南向き	15.0	32	3.6
8/4	8/4	北向き	12.0	50	6.9
		南向き	15.0	44	4.9
8/28	8/28	北向き	10.8	38	5.9
		南向き	13.5	42	5.2
9/19	9/15	北向き	12.0	38	5.3
		南向き	15.0	52	5.8
平	均				5.2

4. セル苗の育苗トレイへの播種作業効率

2006年に育苗土調整・播種床製作・種子と育苗土の混合・播種・覆土までの作業時間を測定した。育苗土は, 市販の育苗土を5mmふるい(篩)に通した後, 育苗時の保水性を確保し移植時に根鉢が崩れないように, 黒土と1:1に混合し調整した。播種床は, ①新聞紙を敷いた稲用育苗箱の上に200穴セルトレイを置き, ②育苗土を入れて長さ30cmの板で均し, ③セルトレイを上から押しつけて, 深さ1~1.5cm程度の播き孔を作った。種子0.5~0.6g(約600粒、浸種済み)と育苗土約300gをビニル袋の中で均一に混合した後, それを取り出し, 播種床に平らに載せ, 全ての播き孔が埋まるようにならした。

1) セル苗の育苗トレイへの播種作業効率

2006年, 播種床土調整から覆土までの一連の作業

時間は, 1トレイ(200穴)当たり13分間であった(図表省略)。作業の流れは水稻育苗用トレイの播種作業とほぼ同じであり, セル苗を大量に必要とする場合は, 水稻苗箱用播種機の利用も検討すべきと考えられた。

ここでは, 補助道具を使用した播種・移植, 法面清掃および移植用セルトレイ播種の作業効率を測定した。これらの作業の多くは, 法面の土質・乾湿・形状・法長・植生の状態, 天候, 作業規模等により作業性が大きく左右される。また, 播種・移植後の主な作業である除草については, 群落が安定するまでに行う延べ回数や機械刈りから手取りに切り替えるタイミングも, 様々な条件により異なり, 一概には決められないため, あくまで目安として示すものである。

III 播種等作業上の参考事項

2004年から2008年まで行った試験・観察の結果から, 播種等の作業を行ううえで参考になると考えられる事項を以下に記載した。

1. 直播・移植の主要作業

直播する際の主要な作業は, ①除草剤散布, ②法面清掃(雑物除去・法面整形), ③種子予措(浸種), ④播種(削溝・播種・覆土), ⑤灌水(出芽まで), ⑥年に数回の除草である。

移植の主要作業は, ①除草剤散布, ②法面清掃, ③セル苗の準備, ④移植(削孔・移植・覆土), ⑤灌水(根付くまで), ⑥年に数回の除草である。

さらに, セル苗を自前で育成する場合は, 育苗(浸種・播種床準備・播種・覆土・育苗管理)が加わる。

2. 法面の雑草種子が少ない圃場整備工事後の初年目に播種等を行うことにより, その後の除草作業が軽減される。特に除草を手取りで行おうとする場合は効果的である。また, 工事後初年目は法面が平坦なため, 削溝器を使った播種作業や機械による除草作業が効率的に行える。

3. 法面における播種等作業やその後の管理のためには, 安全な足場が必要である。また, 試験種は湛水や湿潤状態に弱いので, 排水路底の付近では他の水性植物等より生育が劣る。このため, 圃場整備工事と同一年に排水路もフリューム装工すると, 播種等作業や生育管理作業に好都合である。

4. 直播による方法では、法面上部(法肩部)と下部(浸潤部)の出芽状況が劣る。法肩部は乾燥し易いうえに一時的な裸地化により表面(覆土部)が崩れ易いため、補植を必要とする場合がある。浸潤部(漏水部)は酸欠となるため、播種作業前に法面の止水を行う必要がある。

5. セル苗を自前で育成する場合、床土に窒素肥料を与え過ぎると出芽率が低下するため、施肥は育苗期後半に液肥を追肥する程度にとどめる。

6. 初年目は播種等作業後に数回の除草作業が必要となり、試験種が耐陰性に劣るため刈草を撤去し集積する場所も必要である。このため、天端および小段は除草作業時の足場や刈草の集積場所として使用すると便利であり、刈草によるマルチ効果も期待できる。作業に伴う踏圧や摩擦は初期生育を阻害するが、ほふく茎は丈夫である。移植によるものは初年目から数本のほふく茎が旺盛に伸び、播種によるものは主に2年目から伸び始まる。排水路等法面と併せ、天端および小段も植生被覆の対象にする場合、初年目は法面のみに播種等を行い、天端および小段は、ほふく茎の伸展状況により、翌年以降に播種や苗・ほふく茎等の移植を行うか否かの判断を行うと、労力軽減に繋がる可能性がある。

7. 前年に過繁茂になり、枯れた茎葉が法面下方向に覆い被さった場合、地際の再萌芽部に日光が届き難くなり、再生を阻害するため、翌春4月頃に枯れ草を刈り払い撤去するか、地際部が炭化しない程度に法令に従い軽く野焼する必要がある。

8. ほふく茎が旺盛に伸展しフリーム内に侵入した場合は、流水阻害を起こす可能性が考えられる。予め、法面被覆する区域をこの影響の無い区域に限定するか、翌春に侵入した部分を刈り込む等の対策を考えておく必要がある。

9. 播種等の方法選択に当たっては、予算(直接播種では種子代が大きい)、作業労力(移植では作業時間が長い)、定着の確実性(播種では出芽までの期間に気象条件による影響を受け易い)、機械除草の難易(移植では刈り込みおよび刈草の集積時にほふく茎を損傷し易い)等が判断材料となる。

みが行われている(大崎管内1地区)。

10. 除草方法は、圃場整備直後等、元々雑草が少ない場合や労力に余裕が有る場合、または植栽区域面積が小さい場合に、当初から手取り作業も可能と考えられる。また、当初、機械除草を行ってきた場合でも、雑草の数が減ってきた段階から手取りに切り替えられる。手取り除草は、①労力を要するが雑草を根元まで除去できること、②試験種の茎葉を傷つけないため被度が速く高まること、による除草回数軽減効果を期待できる。

11. 播種や移植作業は、水稻等の春作業時期との競合を避け、移植では根付くまでの乾燥を避けるため、遅くとも梅雨明けの約10日前までに完了する必要がある。また、セル苗を自前で育苗管理(40~45日間程度)する場合は、水稻育苗用ビニルハウス等を利用すると便利であり、この場合は、田植えが終了した5月中旬頃から可能となる。ただし、育苗期間は高温に弱いため、晴れた日は、セルトレイ下部も含め風通しを良くし、高温障害を回避する必要がある。これらのことから、播種等の作業適期は、播種による場合は5月下旬~6月上旬、移植による場合は6月下旬~7月中旬(苗を購入する場合は5月下旬から可能)と考えられた。

IV 技術の導入・普及

法面被覆技術の開発により、「各種農業農村整備事業」や「農地・水・環境保全向上対策事業」等を活用し、長大法面のセンチピードグラスを用いた植生管理が現地で導入され始めている。

1. 土地改良区等との連携により、「農地・水・環境保全向上対策事業」の直営施工での取り組みが行われている。これにより、現地導入時に必要な資材費・労務費の軽減が図られ、コスト削減に貢献している(大崎管内3地区他)。

2. 県庁および各地方振興事務所農業農村整備部との連携により、「各種農業農村整備事業」での取り組みが行われている(大河原・登米管内各1地区他)。

3. 農業改良普及センターとの連携により、「プロジェクト課題」の一環として、営農組織での取り組み

