

フロストシーディング技術を活用した 草地の植生・生産性改善と応用技術

本年の気象(2018年)は、全道的に6月中旬以降の降水が多く、1番草の収穫作業がなかなか進みませんでした。そのため、牧草の刈り遅れの影響が危惧されています。刈り遅れの影響は、牧草サイレージの栄養価の低下のみならず、草地更新等のスケジュールにも影響を及ぼします。このような気象の年は、初冬季に播種を行なう「フロストシーディング」技術が有効になりますので、ご紹介します。

1. フロストシーディングのメリット

(1) 牧草播種時期の拡大と圃場作業の分散

地下茎型イネ科草に優占されてしまった草地を、チモシー草地に植生改善する場合、シバムギ優占草地では、シバムギの草丈が40cmになるまで再生させてから除草剤処理しなければ、残った地下茎からシバムギが再生する恐れがあります。また、リードカナリーグラス(以下RCG)優占草地では、再生した前植生を除草剤処理で枯殺した後に播種床を造成し、落下種子から発生するRCGの実生を30日以上待って発芽させた後、除草剤処理・牧草播種する必要があります^{4,8)}。

本年の様に、1番草の収穫が7月上中旬にまでなってしまった場合、雑草の再生期間(条件により異なる)や除草剤の枯殺期間(10日から2週間以上)等を確保した上で播種床造成作業を進めようとする、さらなる天候不順や2番草の収穫作業と重なってしまった場合、牧草の播種時期が播種限界時期(概ね8月末)まで^{8,9)}に間に合わないケースが増えてきます。無理して9月～10月に播種して、越冬不良により翌春に全面再播種を行うことは、経済的にも作業時間や労力的にも大きなロスです。

フロストシーディングは農閑期にあたる11～12月に播種するため、余裕をもって播種作業を行なうことが可能です。

(2) 干ばつ害の回避と更新年の牧草収量減少を緩和

一般に、牧草の春播種では5月上～中旬に播種しますが、5月中下旬～6月上旬に干ばつが発生する

と、牧草の発芽・定着が不十分で雑草に被われてしまう危険性が高まります。

一方、フロストシーディングで播種した場合は、播種牧草が通常4月下旬～5月上旬には発芽します。この時期は融雪水が十分あるため、干ばつによる発芽不良が発生する危険性は低くなります¹¹⁾。また、春雑草が発芽を始める前に牧草が冠部を被うため、雑草が少ない草地を作ることが可能です(写真1)。さらに、フロストシーディングで播種した場合(図1の③～⑤)は、通常の春播き草地(図1の⑥)に比べて生育期間を長く確保できますので、更新年の1番草収量の減少を緩和することができます¹⁾。

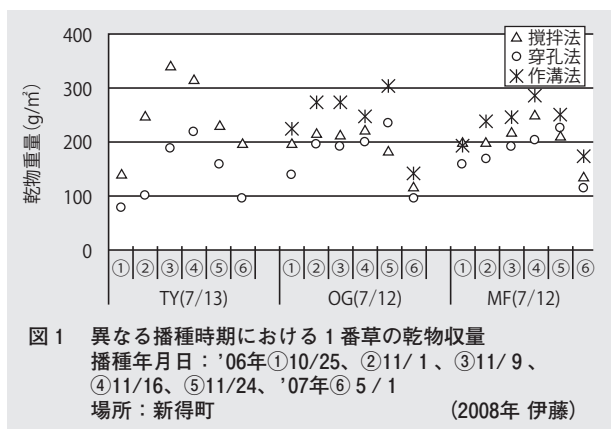


2013年5月21日、雑草よりも早い牧草の発芽
畑が乾いた後に追肥(およびマメ科牧草播種)を行う



2013年6月22日、1番草の状況

写真1 別海町において表層攪拌法で簡易更新、2012年11月30日に播種した草地



2. 施工方法について

(1) 播種適期、播種量および播種草種

フロストシーディングの播種適期は「日平均気温が6℃以下になる時期以降で、かつ7℃以上の日が3日以上続くことがなくなる時期～根雪始まで」とされています⁷⁾。フロストシーディングの播種適期を表1に示しましたが、北海道内の目安としては、概ね11月上旬の後半から11月中旬以降であることがわかります。

播種量は、「地域の完全更新時の標準的な播種量と同程度とする」⁷⁾とされてきました。しかし、近年は冬期間の降雨や若干の吸水・枯死が認められることから、播種量は通常の2割増しとしています¹³⁾。

また、マメ科牧草は低温でも吸水・発芽する特性があるため、フロストシーディングには適しません¹³⁾。翌春に定着したイネ科草地にマメ科牧草を追播種し、直ちにローラーによる鎮圧を施すのが良いでしょう^{7, 11, 13)}。

(2) 播種・施肥の方法

フロストシーディングは完全更新のみではなく、表層攪拌法、作溝法および穿孔法等の簡易更新でも播種が可能です。しかし、傾斜地では融雪水等で種子が流される恐れがあるので、作溝法や穿孔法によ

る播種が有効です。

また、完全更新や表層攪拌法では、播種後に鎮圧を行なった方が発芽・定着は良好ですが、土壌が乾き難い時期なので鎮圧ローラーに土と種子が付着して播種ムラが生じる恐れがあります。①ゴムローラーで鎮圧、②朝や夕方土壌表面が凍っているときに鎮圧する等の方法をお勧めします¹³⁾。更に、翌年の早春には凍上で土が浮き上がった状態になり、発芽した牧草幼苗の根が乾いてしまう恐れがあります。イネ科牧草が5～6葉期になるタイミングで、マメ科牧草種子の増量を兼ねた早春施肥とともにマメ科草の追播種を行い、再度鎮圧を行うのが良いでしょう。

種子発芽環境の土壌pHはpH5.5以上（できればpH6.0）にする必要があります⁷⁾。施肥は、前述の様に翌年の早春に施用するのが一般的ですが、イネ科牧草のフロストシーディングをブロードキャスタ等で行う場合に、粒状の炭酸カルシウムやBB肥料などで種子を増量する方法もあります¹³⁾。

(3) その他留意点

フロストシーディングといえども草地更新ですから、基本的な技術が遵守される必要があります。例えば、前植生がシバムギまたはRCGが優占する草地に対して、作溝法によるチモシー播種は安定的なチモシー優占草地への改良が困難であることには変わりありません^{4, 8)}。

チモシーの播種において完全更新や表層攪拌法でも、播種時期は異なりますが除草剤等による前植生の雑草防除は必須です。翌年の掃除刈りや除草剤防除等に対応できるのは、RCG以外の実生雑草で、地下茎や断根片から再生する雑草個体には敵いません（写真2）。

3. リードカナリーグラスが優占した泥炭草地の改良へのフロストシーディングの応用

泥炭草地ではRCG優占草地が多く、乳牛の採食量制限要因の一つとなっています⁵⁾。前述のとおり、RCG優占草地をチモシー草地に植生改善するには、前植生と播種床の実生個体にグリホサート系除草剤処理する必要があります。しかし、泥炭草地では土壌粒子が少なくグリホサート系除草剤の吸着・不活性化が緩慢なため、播種牧草への薬害が懸念され、播種床への除草剤処理を行うことができません¹⁰⁾。

表層攪拌による地下茎切断とイタリアンライグラ

市町村	「播種開始可能時期」 (月/日)	「播種適期」
新得町	11/2	11月上旬の後半
上士幌町	10/30	11月上旬の後半
中標津町	11/2	11月中旬の前半
標茶町	10/30	11月上旬の後半
浜頓別町	11/1	11月上旬の後半

※1998～2007年の10年間の日平均気温データも用いた。
 ※「播種開始可能時期」：10年間平均値で日平均気温が6℃以下になる時期。
 ※「播種適期」：「日平均気温7℃以上の日が3日以上連続」状態の出現が10年間で1回以下になる時期。



写真2 フロストシード前の前植生に対する除草剤による防除有(上)と防除無(下)の違い

ス(以下IR)の栽培利用を組み合わせ、無除草剤でRCGを防除する技術が開発されました^{3,6)}が、泥炭草地においてRCGの地下茎が全て駆除されると地耐力が低下して、不等沈下や滞水、「作業機械を落とす」という事案が発生しました。

そこで、IRのフロストシーディングが生産性を改善し¹²⁾、春播種に比べて地下茎の抑制が不完全であること¹⁴⁾、オーチャードグラス(以下OG)とペレニアルライグラス(以下PR)の混播は無除草剤条件でも播種牧草を数年維持できる²⁾等の報告を参考に、「RCG優占泥炭草地にIR、OGおよびPRを

混播でフロストシーディング」する施工を試しました。

施工方法は、別海町において2016年11月24～26日に、IRを1.0kg/10a、OGを2.0kg/10a、PRを0.5kg/10aシードマチックで作溝播種しました(写真3)。2017年4月24日にはIRの発芽、5月1～15日にはPRおよびOGの発芽を確認しました。2017年6月20日にはIRの草丈は72cmに達して出穂が確認できました(写真4)。

フロストシーディング播種翌年の草種構成は、RCGやイグサ等の割合が低下し、IRの割合が高い状態でした。翌々年はIRが越冬できずに枯死して割合が減り、OGとPRの割合がやや増え、RCGやイグサ等の割合は2年目と同程度でした(図2)。植生の改善に伴い、調製した1番草のサイレージは、NFC含量が向上し、発酵品質(V-SCORE)が改善される傾向にありました(表2)。RCGがある程度



写真3 シードマチックによるフロストシーディング作溝播種(別海町2016年)



写真4 (左) 2017年6月20日、IRの出穂、草丈72cm (右) 10月13日、施工から1年後には混播草地に

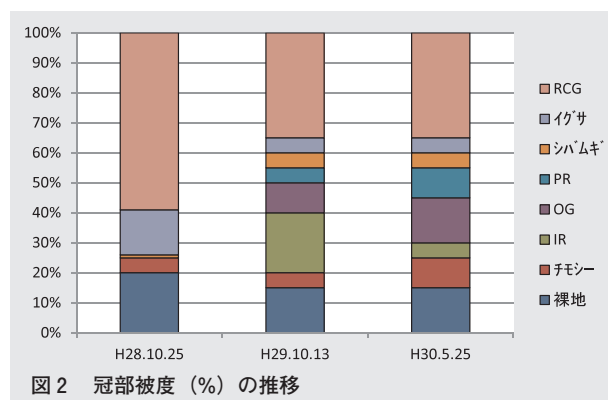


図2 冠被度(%)の推移

表2 飼料品質の推移

飼料品質	H28. 7. 5	H29. 6. 27
TDN (DM %)	53.2	54.5
CP (DM%)	7.5	8.6
NFC (DM%)	7.3	13.3
V-SCORE	70.2	82.8

残ったことにより、地耐力の低下による基盤の悪化は認められませんでした。

RCG草地における作溝法による施工では、やや深め（ルートマットの下）に種子を播種する必要があり、播種深が浅くルートマットの中に播種した場合は、牧草の発芽・定着が不十分で、改善効果が小さな事例もありました。

2017年冬には、鶴居村のRCG優占泥炭草地に対して、表層攪拌によりIR、OGおよびPRを混播でフロストシーディングしました。現在のところ、御紹介した事例とほぼ同じ傾向で推移しており、フロストシーディングを応用したRCG優占泥炭草地の改善技術について、再現性を向上させるため調査を継続しています。

引用文献

- 1) 伊藤憲治 (2008). 簡易更新法における初冬季播種に関する研究 第5報 播種時期の違いと圃場出芽率、初期生育および収量性. 北海道草地研究会報. 42. P37.
- 2) 道総研上川農試天北支場 (2016). オーチャードグラス、ペレニアルライグラス混播導入によるリードカナリーグラス草地の改善効果. 北海道農業試験場 試験成績概要書.
- 3) 道総研根釧農試、上川農試天北支場 (2012). イタリアンライグラスを用いた無除草剤草地更新技術の体系化. 北海道農業試験場 試験成績概要書.
- 4) 道総研畜試、根釧農試、上川農試天北支場 (2016). 地下茎型イネ科草種に対応したチモシー採草地の植生改善技術と地域における植生改善推進方法. 北海道農業試験場試験成績概要書.
- 5) 道立上川農試天北支場 (2007). リードカナリーグラスの利用法. 北海道農業試験場試験成績概要書.
- 6) 道立根釧農試 (2008). 根釧地域におけるイタリアンライグラスを用いた雑草防除法. 北海道農業試験場 試験成績概要書.
- 7) 道立畜試、北海道農業開発公社 (2008). 簡易耕・初冬季播種による傾斜地等条件不良地の植生改善技術. 北海道農業試験場 試験成績概要書.
- 8) 日本草地畜産種子協会、北海道自給飼料改善協議会 (2016). 強害雑草マニュアル2016 (北海道版).
- 9) 北農研センター、道総研北見農試、根釧農試 (2015). 混播草地における夏季更新の播種晩限. 北海道農業試験場 試験成績概要書.
- 10) 北海道 (2018). 平成30年度 北海道農作物病害虫・雑草防除ガイド. P370-372
- 11) 丸山純孝、加藤広宣、福永和男 (1989). 初冬季播種牧草の定着と生長. 北海道草地研究会報. 23. P135-137.
- 12) 山田敏彦、眞田康治、高井智之 (2003). 根雪前播種したイタリアンライグラス品種の特性. 北海道草地研究会報. 37. P96.
- 13) 横山寛 (2016). 北海道における牧草のフロストシーディング (初冬季播種) のポイント. 牧草と園芸. 64 (5). P7-10.
- 14) 義平大樹、阿古達木、小阪進一、龍前直紀 (2012). 泥炭土における荒廃草地の植生改善に関する実証的試験 第2報 初冬播したライグラスによる地下茎型雑草の抑制効果. J. Rakuno Gakuen Univ.. 36 (2). P233-239.