北海道立根釧農業試験場　作物科長　**佐藤　尚親**

草地更新シリーズ③

北海道における簡易更新によるイネ科牧草の導入方法

はじめに

農水省は向こう10年の酪農・畜産政策の指針となる「新たな酪肉近代化計画基本方針」の中で，国内畜産物の安全・安心を確保するため，輸入飼料に頼らない資源循環型の飼料基盤を目指し，自給粗飼料の増産を柱に据えている。日本の牧草地の72％を有する北海道に（平成15年，北海道農政部酪農畜産課調べ）よせられる粗飼料自給率向上に対する期待は，益々高まると考えられる。

粗飼料自給率の向上ために，草地においては面積当たりの牧草収量向上が第一に求められる。牧草収量の多少に関して最も影響するのは，草種構成の良否であり，特に基幹となるイネ科牧草の割合が大きく影響することが分かっている（昭和58年，根釧農業試験場）。すなわち，高収量草地になるほど基幹イネ科牧草割合が高く，マメ科率もまずまずで，特に不良植生（シバムギ，ケンタッキーブルーグラス，レッドトップおよびリードカナリーグラス等）割合が低い。

チモシー（ＴＹ）等，基幹となるイネ科牧草割合を，簡易更新法により低コストで省力的に高めることができれば，経営的にも非常に効果的である（牧草と園芸，第52巻・第６号，2004．11）。しかし，簡易更新によるイネ科牧草の導入は，マメ科牧草の導入に比べて既往知見が少なく，1997年～2001年度（平成９～13年度）に実施された「牧草の栄養価および収量向上による飼料自給率向上促進事業（Ｇプロ）」の実証展示調査事業の中でも施工の失敗が多く認められた。これらを受けて，簡易更新によるイネ科牧草の導入について，施工効果安定のための体系化を行った。

施工方法の分類と改善目標および評価方法

今回検討した施工方法は，草地全面を浅く撹拌して播種床とする表層攪拌法，多くの孔を開けていく穿孔法，草地に浅く溝を切り播種床とする作溝法や条状に耕耘する部分耕耘法で，蹄耕法やマクロシードペレット法等の不耕起法については検討を行っていない。施工法の詳細については牧草と園芸，第52巻・第６号（2004．11）で述べているのでご覧頂きたい。

目標とする草地の改善程度は，施工翌年１番草の基幹イネ科牧草割合が50％以上とした。これは，混播牧草のマメ科牧草割合を30％程度としたとき，基幹牧草で80％以上を占めることとなり「植生の良い草地」と言えるからである。また，施工効果の評価は，施工翌年１番草の基幹イネ科牧草割合に加え，無処理の既存草地との差，すなわち，基幹イネ科牧草収量および草種構成割合の増加程度を改善効果として評価した。

第53巻第３号（通巻613号）

牧草と園芸／平成17年(2005) 5 月号　目次

□早生チモシー・ホライズン……表２
■草地更新シリーズ③
北海道における簡易更新によるイネ科牧草の導入方法［佐藤　尚親］…１
□グラスサイレージに対する
アクレモの効果とサイレージ調製のポイント［北村　亨］…６
□雪印の代用乳リニューアル製品の紹介［阿部　健太郎］……10
□みちのく飼料㈱のご紹介 ……表３
□稲発酵粗飼料専用乳酸菌・畜草１号 ……表４

チモシーの開花

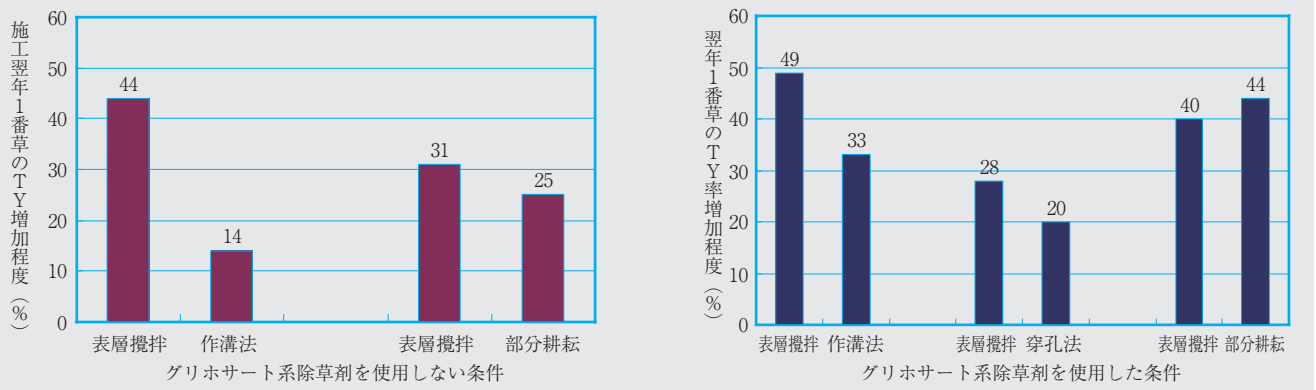


図１　簡易更新によるチモシーの導入における表層攪拌とその他施工法の比較

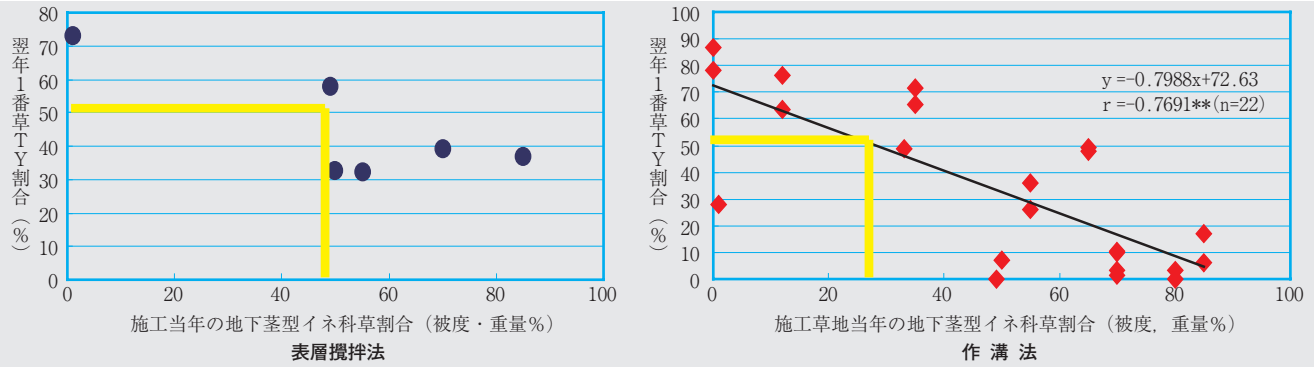


図２　簡易更新によるチモシー導入における地下茎型イネ科草割合と施行効果（グリホサートを使用しない条件）

表１　更新法の違いによるコストの試算

区分	内訳	完全更新法	簡易更新法			
			表層攪拌法		作溝法	
		除草剤有	除草剤有	除草剤無	除草剤有	除草剤無
金額（千円／ha）	肥料費	51	51	51	20	20
	種苗費	36	36	36	36	36
	農薬費	18	18	0	18	0
	燃料費	5	4	4	2*	2*
	合計	110	109	91	76	58
作業時間（時間／ha）		12.7	11.3	10.6	6.4*	5.7*

＊作溝機の作業能率は慣行播種機並みと仮定した。（北海道農業生産技術体系に基づく試算値）

採草地（火山性土）における簡易更新によるチモシーの導入

チモシーは初期生育が緩慢で，他イネ科草種に比べて競合力の弱い牧草である。従って，ＴＹで導入できる施工方法は他イネ科草種でも施工可能と考える。

施工法間で改善効果を比較すると，表層攪拌法は作溝法よりＴＹの増加程度が大きい（**図１**）。しかしながら，コストおよび作業時間の面では，表層攪拌法は完全更新法よりは優れるが，作溝法には及ばない（**表１**）。したがって，コストと時間が許されるのであれば，極力，表層攪拌を選択し，改善効果は多少劣っても，低コスト・省力的に草地を改善したい場合は作溝法等を選択するのが良いと考える。

また，作溝法等では土壌の理化学性の改善が難しいので，土壌の理化学性が「北海道施肥ガイド」の草地維持または更新の基準値の範囲から大きく外れるような場合は，完全更新か表層攪拌法による施工が必要である。さらに，基盤整備（排水対策，客土，起伏修正等）が必要な場合にはこれを優先し，完全更新を選択せざるを得ない。簡易更新は万能ではない。

改善効果が比較的安定している表層攪拌法においても，翌年１番草のＴＹ割合を50%にしたい場合，既存の地下茎型イネ科草割合がおよそ40～50%以上ではグリホサート系除草剤の使用が必要になる（**図２**）。作溝法では既存の地下茎型イネ科草割合が30%以上であると，目標の改善効果を得ることが難しくなることが分かった（**図２**）。グリホサート系除草剤を併用した場合は，いずれの工法も施工効果が向上した。部分耕耘法も作溝法とほぼ同様の傾向が認められたことから（**図３**），地下茎型イネ科草割合が30%以下であればそのまま施工，30～50%であれば表層攪拌法以外はグリホサート系除草剤を併用し，50%以上であればいずれの工法においてもグリホサート系除草剤の併用が必要であると整理することができる（**図６**）。地下茎型イネ科草割合が30%以下で，ギシギシ類が侵入しクローバ類が優占した草

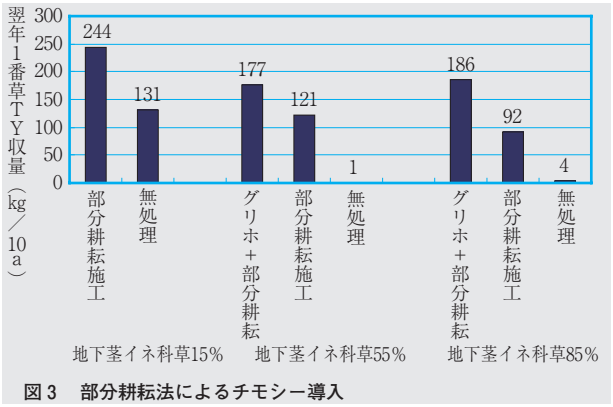


図３　部分耕転法によるチモシー導入

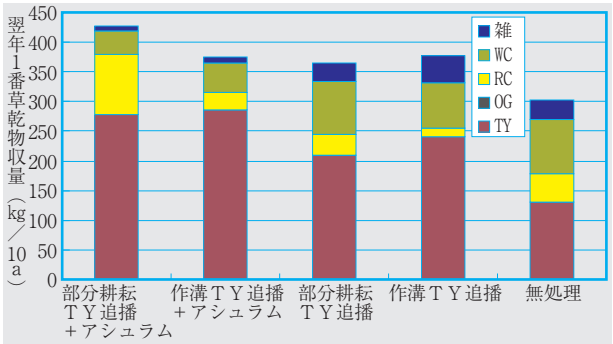


図４　ギシギシが侵入しクローバが優占してしまった草地における簡易更新の施工効果

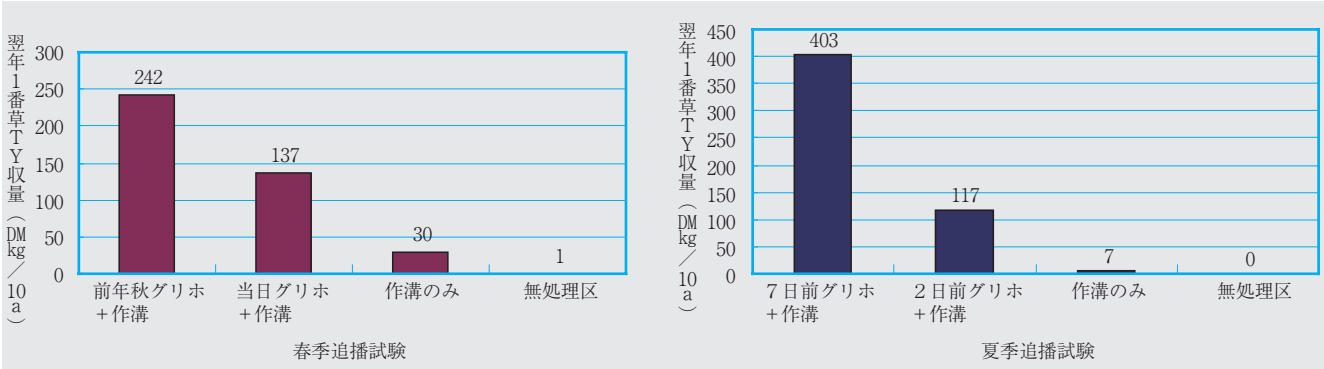
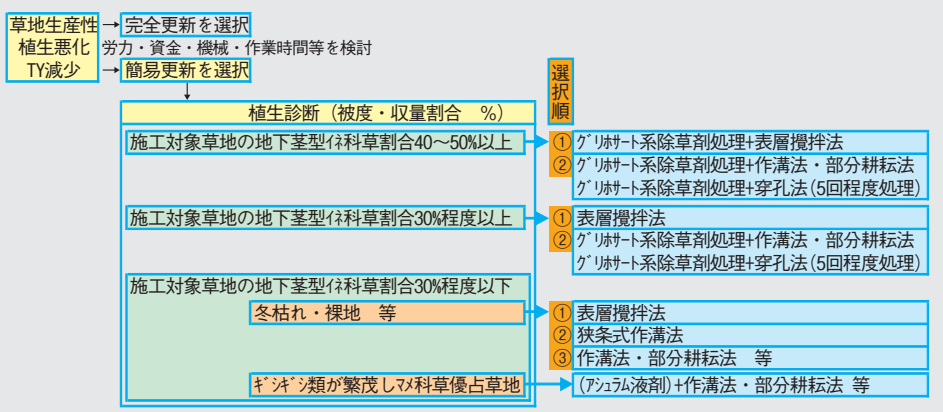


図５　作溝法におけるグリホサート系除草剤による枯殺期間の違いが翌年１番草収量に与える影響



注）
1）翌年1番草のＴＹ割合が50%程度以上を目標とした施工法選択フローである。
2）施工時期は播種限界時期を守る。また，十分な降水を確保できる時期を考慮する。
3）施工草地の土壌pHおよび有効態リン酸濃度は「北海道施肥ガイド」の草地土壌の診断基準値の範囲に矯正する。
4）除草剤を用いる施工は「農作物病害虫・雑草防除ガイド」を遵守する。
5）グリホサート系除草剤を使用する際は，枯死に必要十分な薬量を処理し，枯殺期間を十分確保する。
6）春～夏の施工で，施工後雑草が発生(繁茂)する場合，草丈30～40cmで掃除刈りを行う。

図６　植生診断を用いたチモシー導入のための簡易更新施工法選択フロー

地では，部分耕転法や作溝法である程度ＴＹ割合を回復することができた。この時アシュラム液剤を併用すると効果がより高くなった（**図４**，**写真１**，**写真２**）。また，何らかの原因で生じた裸地や，冬枯れ草地では，狭条タイプ（条幅10cm以下）の作溝播種機を用いた場合の改善効果が高かった（**写真３**，**写真４**）。

簡易更新でグリホサート系除草剤を併用する場合は，枯殺期間を十分確保する必要がある。完全更新における，播種床に対する実生発生雑草処理では，播種同日処理の技術がある。しかしながら，簡易更新でグリホサート系除草剤を併用する場合は，播種した牧草種子の周りに地下茎型イネ科草のルートマットが密集している場合が多く，既存植生がまだ生きていると，播種したＴＹ種子の発芽に必要な水分について，既存植生のルートマットと競合が起こり，ＴＹの定着が悪くなる。したがって，簡易更新でグリホサート系除草剤を併用する場合は枯殺期間を十分(できれば10日以上)確保した後，播種することをお勧めする（**図５**）。

以上を整理し，**図６**のような植生診断を用いたチモシー導入のための簡易更新施工法選択フロー図を作成した。

採草地については，ペレニアルライグラス（ＰＲ）についても試験が行われたが，既存イネ科牧草・雑草が優占する条件では，グリホサート系除草剤とロータリハロによる表層撹拌法で最も安定した改善効果（翌年１番草ＰＲ割合62%）を示した。

写真１　ギシギシが侵入しクローバが優占した草地

写真２　同左草地の翌年１番草の状態（平成15年６月20日撮影）

写真３　作溝（狭条）法（８月中旬施工）による裸地へのチモシー播種30日後の状態

写真４　同左草地の翌年１番草の状態（平成16年６月18日撮影）

放牧地における簡易更新による植生改善

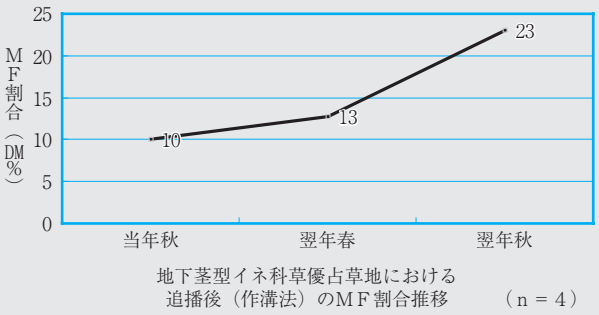
放牧地の植生を改善することにより，放牧地の準備草量を増加させ，栄養価を高め，放牧草の乾物摂取量を高めることが期待できる。草地面積に余裕がある場合は，植生改善したい草地を採草地の場合と同様に簡易更新を行えば良いが，草地面積に余裕がない場合は，集約的に放牧を続けながら植生を改善しなければならない。この場合，初期生育の早い草種を作溝法で播種する方法がとられる。初期生育の早い草種としては，土壌凍結地帯ではメドウフェスク（ＭＦ），土壌凍結のない地域ではペレニアルライグラス（ＰＲ）を選択するのが良い。既存植生に作溝法で直接播種した場合は，完全更新の場合と異なり，播種牧草の生育が非常に緩慢であるのが特徴である。これは播種牧草が光・水・養分・空間等について既存植生と競合し，株が充実するまでに時間がかかるためで，播種当年は注意してみないと，殆ど播種牧草が見あたらない状況である。しかしながら，１年半～２年程度の時間をかけて，株が充実してくると，草地の２～３割程度の植生を占めるようになる（**図７**，**図８**）。放牧地への施工は，掃除刈直後や退牧後の既存植生の草丈が短い状態の時期が望ましい。また，施工後は通常通り集約的な放牧を続けるのが良い。

草地の簡易更新マニュアル

平成17年１月に「簡易更新による草地へのイネ科牧草導入技術」について，北海道農業試験会議でその内容を提出・発表し，今回，その内容を簡単に紹介させて頂いた。マメ科牧草の導入法については，既往開発技術と実践事例を体系的に整理した「マメ科牧草追播マニュアル」が平成14年12月に発行され，牧草と園芸，第53巻・第２号（2005．３）で紹介させて頂いた。

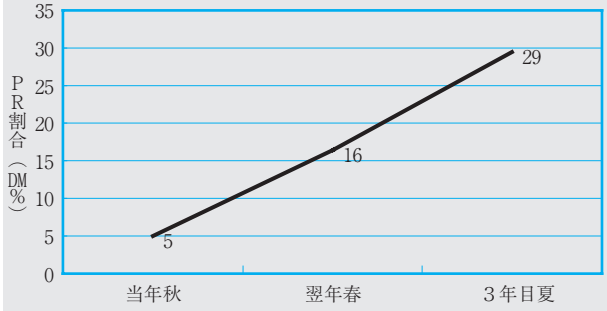
実際の現場では，様々な要因で，イネ科牧草が消失したり，マメ科牧草が消失したり，改善したい既存植生の状態も様々で，簡易更新によるイネ科牧草導入技術とマメ科牧草導入技術を合体させて，柔軟に対応できるマニュアルを作成する必要がある。

「草地生産技術の確立・向上対策（草プロ）」では



地下茎型イネ科草優占草地における
追播後（作溝法）のMF割合推移　（n＝4）

図7　地下茎型イネ科優占放牧地へのメドウフェスクの導入



既存イネ科草優占放牧地への追播後　（n＝12）
（作溝法）のPR割合推移

図8　既存イネ科草優占放牧地へのペレニアルライグラスの導入

簡易更新によるイネ科牧草導入技術とマメ科牧草導入技術を合わせ，植生診断（**表2**）を用いた，「草地の簡易更新マニュアル」を策定し，現在，発行作業段階にある。主な内容は，

●はじめに
●このマニュアルの使い方
●基本技術（各施工法別のノウハウ）
1：表層撹拌法，2：作溝法，3：穿孔法，4：部分耕耘法
●草地診断
1：植生診断，2：土壌改良・播種時の施肥，3：コスト比較
●個別技術（植生･対象草地別のノウハウ）
1：採草地の簡易更新
⑴　イネ科雑草が30%以上ある草地の植生改善
⑵　リードカナリーグラスが30%以上ある草地の植生改善
⑶　イネ科牧草が50%以上ある草地へのクローバ類の播種
⑷　マメ科牧草が優占した草地へのイネ科牧草導入
⑸　ギシギシ類が優占した草地への牧草導入
⑹　播種牧草が枯死して裸地が発生した草地への牧草導入
2：放牧地の簡易更新
⑴　放牧地へのペレニアルライグラス導入（作溝法等）
⑵　放牧地へのペレニアルライグラス導入（表層撹拌法）
⑶　放牧地へのメドウフェスク導入（作溝法等）
⑷　放牧地へのメドウフェスク導入（表層撹拌法）
⑸　放牧地へのオーチャードグラス導入
⑹　放牧地へのチモシー導入

表2　簡易更新施工法選択のための植生診断表

地下茎型イネ科草割合	イネ科牧草割合	その他植生の状態	選択順	除草剤	施工方法	＋播種牧草
50%以上			① ②[	G＋ G＋ G＋ G＋	表層撹拌（強め） 穿孔法（強め） 部分耕耘法 作溝法	イネ科＋マメ科
50%～30%			① ②[	G＋ G＋ G＋	表層撹拌（強め） 穿孔法（強め） 部分耕耘法 作溝法	イネ科＋マメ科
30%以下	50%以上	マメ科牧草5%以下	① ②[		表層撹拌（軽め） 穿孔法（軽め） 部分耕耘法 作溝法	クローバ類
	50%以下	マメ科牧草優占	① ②[		表層撹拌 穿孔法 部分耕耘法	イネ科
		ギシギシ類優占	①[②[	除 除 除 除	作溝法 部分耕耘法 表層撹拌（軽め） 穿孔法（軽め）	イネ科＋マメ科
		造成，更新の失敗裸地，冬枯れ部	① ② ③[		表層撹拌（強め） 穿孔法（強め） 作溝法 部分耕耘法	イネ科＋マメ科

注意事項：
・翌年1番草のイネ科牧草割合50%以上、マメ科率50%以下を目標とします。
・G＋：グリホサート系除草剤の使用必須
・除　：後述の解説を参考に除草剤を使用・選択が必須
・除草剤を用いる場合は「農作物病害虫・雑草防除ガイド」を遵守して下さい。
・イネ科牧草の播種量は完全更新時と同程度で良いでしょう。
・イネ科＋マメ科牧草混播の播種量は完全更新時と同程度が基本ですが、G＋および裸地における播種量はシロクローバ播種量を若干減らし気味にすると良いでしょう。
・クローバ類の播種量は（1kg／10a）で良いでしょう。

●参考資料
1：簡易草地更新機の特徴
2：播種機の特徴比較表
である。

「草地の簡易更新マニュアル」については，北海道農政部酪農畜産課（011－231－4111内政27－771），農業改良課，農地整備課，道内各農業改良普及センター，道立畜産試験場，天北農業試験場，根釧農業試験場，北見農業試験場，中央農業試験場，関係農業団体等に配布される予定となっているので，お問い合わせ下さい。また，個別にご希望の方はsatonrck@agri.pref.hokkaido.jpにメール問い合わせ願います。