

草地更新シリーズ② 北海道における簡易更新による マメ科牧草の導入方法

はじめに

草地においては一般にイネ科牧草とマメ科牧草を混播することが勧められるが、その理由・目的は以下のようなことが言われている。

- ①タンパク質含量の多いマメ科牧草と炭水化物含量の多いイネ科牧草の混生により、均衡がとれ、栄養価の高い飼料生産が可能になる。
 - ②マメ科牧草はミネラルに富むので、家畜の健康が図られる(表1)。
 - ③マメ科牧草に共生する根粒菌が空中窒素を固定し、その一部はイネ科牧草に移譲される。
 - ④分解されやすいマメ科牧草残渣が利用毎に土壤に添加され、微生物の分解活性が高まり、窒素の循環が円滑になる(表2)。
- 北海道では、良好なマメ科率と高水準の牧草収量

を目的に、草地の草種構成割合に対応した施肥管理を勧めている。しかし、アカクローバでは現存品種の永続性が4年程度であることや、他のマメ科牧草草種も含めて、更新時のスタンド不良や冬枯れ、大型機械による踏圧害や不適切な肥培管理等により、経年化に伴ってマメ化率は低下している。1997年～2001年度(平成9～13年度)に北海道で実施された「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)」では、農・畜産試験場および普及センターによる調査結果から、「全道の調査対象草地の92%がチモシー草地で、うち78%が早生品種。マメ科率は10%程度にとどまっている」という実態が明らかにされた。混播マメ科牧草がシロクローバであれば、早刈りと窒素減肥、リン酸・カリ・石灰・苦土等のミネラルを十分に施用することで、ある程度の回復が期待できるが(根釧農試, 1992),

表1 各草種の無機成分の比較 (乾物中%)

	Ca Mg K		
	Ca	Mg	K
オーチャードグラス (1番草・出穂期)	0.53	0.40	3.38
チモシー (1番草・出穂期)	0.28	0.11	2.60
レッドトップ (出穂前)	0.48	0.17	4.41
アルファルファ (1番草・開花期)	1.23	0.20	3.90
アカクローバ (1番草・開花期)	1.65	0.37	2.89
シロクローバ (1番草・開花期)	1.45	0.35	2.78

(日本標準飼料成分表)

表2 チモシー単播草地とチモシー・シロ(ラジノ)クローバ混播草地における微生物数と微生物活性の比較

	草地	測定日(月/日)			平均
		6/7	8/2	11/8	
全細菌数 ($\times 10^6/g$ 土)	単播	87.5	61.8	28.1	59.4
	混播	94.6	95.9	39.8	76.8
グラム陰性菌数 ($\times 10^6/g$ 土)	単播	6.0	17.5	3.0	8.8
	混播	8.8	22.1	7.0	12.1
糸状菌数 ($\times 10^4/g$ 土)	単播	9.8	13.3	8.2	10.4
	混播	13.0	22.8	10.7	15.5
尿素分解活性	単播	221	241	200	221
	混播	279	274	227	260

(東田ら, 1986)

第53巻第2号 (通巻612号)

牧草と園芸 / 平成17年(2005)3月号 目次

- 府県向き飼料用とうもろこし・スノーデント118表2
- 草地更新シリーズ②
北海道における簡易更新によるマメ科牧草の導入方法 [佐藤 尚親] ... 1
- アルファルファ新品種「SBA9801」 [高山 光男] 7
- 乾草・ロールベールサイレージ利用に適する
夏作牧草・飼料作物 [小槇 陽介・若松 勇]11
- 酪農と肉牛生産の現場におけるペプチドミネラルの活用 [鳥居 伸一郎]...15
- ネオデント・ニューデント系の品種特性一覧表3
- 家畜排せつ物法対応シート表4



春の訪れ

アカクロバやアルファルファでは肥培管理では個体数を回復することはできない。基幹のイネ科牧草の植生がまだ十分に生産性をあげていて、地下茎型イネ科草がそれほど多く侵入していないのであれば、簡易更新によりマメ科牧草を導入することで、草地を甦らせることができる。更に、簡易更新の機会に新しい優良品種を導入することができるので、まさに「草地のリフレッシュ」を図ることができる。

マメ科牧草追播マニュアル

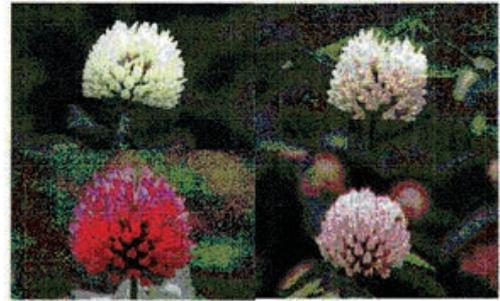
「牧草の栄養価および収量向上による飼料自給率向上促進事業（Gプロ）」の後、草地改良技術の体系化と普及を目的とした「草地生産技術の確立・向上（草プロ）」事業が2002～2004年度（平成14～16年度）にかけて行われた。その中でこれまでの取り組み成果の普及を目的に、既往開発技術と実践事例を体系的に整理した「マメ科牧草追播マニュアル」が平成14年12月に発行されたので、今回その内容を紹介させて頂く（写真1）。「マメ科牧草追播マニュアル」は北海道農政部酪農畜産課（011-231-4111内政27-771）、農業改良課、農地整備課、道内各農業改良普及センター、道立畜産試験場、天北農業試験場、根釧農業試験場、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ているが、配布部数に限りがあったので、ご希望の方には電子ファイルで配信させて頂きます。satonrck@agri.pref.hokkaido.jp宛に「マメ科牧草追播マニュアル配信希望」というメールを送って下さい。

マメ科牧草追播の基本的考え方

マメ科牧草の追播は、草地においてマメ科牧草が衰退してイネ科優占となった場合、草地表層を部分的に、またはその全面を対象に簡易な方法で攪拌して播種床を作り、優良品種の中から利用目的にあったマメ科草種・品種を播種することである。マメ科牧草の追播では既存のイネ科牧草を温存することも1つの目的なので、完全更新のように既存植生をプラウで完全にすき込んだり、除草剤で枯殺することはない。このため既存牧草と追播牧草との間に競合が起きる。

発芽に必要な水分の確保には種子と土壌との接触（seed-soil contact）が重要であるが、追播の際には追播牧草用として最小限の播種床が準備されるだけである。このため覆土不足やルートマットのために水分不足の影響を受けやすい特徴がある。さらに、耕起更新時のような堆肥散布や多量の土壌改良資材の

マメ科牧草追播マニュアル



平成14年12月

北海道 北海道農政部

写真1 マメ科牧草追播マニュアル

施用が困難なことも特徴である。したがって、追播時には以下のような留意が必要である。

- ①発芽と出芽の確保のためには降雨が期待できる時期を選定する。
- ②ルートマットが集積している草地は原則として追播の対象外とする。このような草地は追播牧草への水分補給に難点があり、土壌の理化学性も悪化している場合が多い。
- ③既存のイネ科牧草との競合緩和策を十分講じる。

追播時の播種床造成

追播のための播種床造成法には、全面を部分耕起または表層攪拌する方法、幅数cm～十数cmで播種溝を作る作溝法、表層全面に穿孔を作る穿孔法、草地表層を带状に攪拌する部分耕耘法等がある。各工法の具体的な作業機については「牧草と園芸」の平成16年11月号に紹介させて頂いた。マメ科牧草追播にあたっては、播種床造成の施工時に以下のような留意点が考えられる。

- ①マメ科牧草の追播では、既存のイネ科牧草の再生をも期待するものなので、部分耕起または表層攪拌法では、施工強度に留意が必要である。ロータリハローやディスクハローはともに本来碎土性に優れた作業機なので、攪拌強度が強過ぎるとイネ科牧草が十分再生せず、マメ科優占となってしまう

う場合がある。

- ②ロータリーハローを用いる場合は草地表層10cm程度をできるだけ軽く攪拌処理する（写真2）。
- ③ディスクハローの場合、円板の角度を小さくし、幅数cmの溝がしっかりつく程度で、1～3回掛けにする（写真3）。通常の碎土作業並に円板角度を大きくすると草地表層がマット状に剥離し、草地表面が凸凹になる場合がある。
- ④作溝法や部分耕法のためには専用機が市販されている。北海道では、近年、作溝方式の専用機が主に導入されている。オープナーで幅数cm～十数cmの溝を作り、同時に播種する仕組みで、播種溝内への施肥が可能なタイプもある。作溝方式は表層攪拌法に比べて作業工程が少なく、作業速度が速い（写真4）。

追播マメ科牧草と既存牧草との競合緩和

前述のように追播では追播した牧草の幼植物が、再生力旺盛な既存牧草との競合にもさらされるので、これをいかに緩和するかが成功のポイントになる。

- ①競合緩和策の1つは追播時期である。採草地では1番草の生育が最も旺盛なので、基本的にこのスプリングフラッシュを回避するため、春の施工を避ける。
- ②競合緩和策の2つ目はイネ科牧草に対する機械的損傷である。通常、この作業は播種床造成として実施される。機械的損傷の強さは、全面処理方式表層攪拌法（ロータリーハロー＞ディスクハロー）＞（穿孔法）＞部分耕耘法＞作溝法の順である。
- ③競合緩和策の3つ目は、追播時または定着時における窒素施肥量の低減である。表3はブロードキャストを用いて追播時に草地全面に施用する場合の量を示しており、ここではリン酸とカリは耕起更新と同量にしている。しかし、イネ科牧草の生育を最も促進する窒素は、追播時、追播当年秋季とも無施用とし、2年目の早春にも0～2kg/10aに止めてイネ科牧草の生育を抑制し、マメ科の定着を促す。

北海道施肥標準では、窒素施肥量はマメ科の生草重割合を基本に設定することとされ、個体の小さな2年目早春に想定されるマメ科率から目標収量（4.5t程度）を得るためには10kg/10a以上の窒素施肥が必要と考えられる。しかし、追播では、2年目早春の窒素施肥量をマメ科率の生草重割合が30%以上の場合（マメ科区分1）に推奨される



写真2 ロータリーハローによる播種床造成



写真3 ディスクハローによる播種床造成



写真4 作溝機による播種床造成と追播

4kg/10a以下とすることが重要である。表3には火山性土を例示しているが、他の土壌タイプもほぼ同じである。

- ④作溝型播種機には溝内に播種するとともに施肥も可能な機種がある。この際、草地全面の施用を前提とした前記の量を溝内に施用すると、溝内の肥料濃度が高くなりすぎて「肥料焼け」を起こすおそれがあるので肥料の量を減らす必要がある。このような場合、泥炭草地で実施した天北農試の

成績（昭和63年）ではN-P₂O₅-K₂Oとして0～0.5-2.5-5.0-1.0kg/10aが適量との結果を得ている。

- ⑤競合緩和策の4つ目は、掃除刈りである。播種床造成時に地上部が伸びている場合にはもちろん、追播後にも適宜掃除刈りすることが定着率向上の秘訣である。
- ⑥なお、通常、窒素施肥量の低減と掃除刈りの効果は播種床造成法と密接な関係があり、表層攪拌法式<部分耕耘法<作溝法の順に顕著になる。

以上のポイントを踏まえた上で、各施工法のマメ科牧草追播の作業の流れを図1に示した。

地域別マメ科牧草追播のポイント

1) 道央地域におけるオーチャードグラス優占草地へのアカクローバ追播

(1) 追播時期

追播時期は以下の理由で7月上旬～8月上旬が適当である。

- ①追播当年の牧草収穫量をできるだけ確保するため、1番草または2番草の収穫後とする。

表3 マメ科牧草追播時の施肥量 (火山性土)

更新法	時期	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
追播	播種時	0	20	8
	当年追肥	0	0	0
	2年目早春	0～2	6	12
耕起更新時(参考)		4	20	8

注) 耕起更新は北海道施肥ガイド(平成14年9月)による。追播の播種時、2年目早春のP₂O₅およびK₂Oは北海道施肥ガイドの更新時及び維持段階のマメ科区分1に準拠する。Nは新得畜試(調査63年)による。

- ②1番草収穫(6月上～中旬)後の早い時期は、降水量不足やオーチャードグラスの再生速度が早いいためアカクローバの出芽・定着を妨げる危険性が高い。
 - ③7月は、平年からみると降水量が必ずしも多くないので追播アカクローバの発芽がやや遅れることがある。しかしオーチャードグラスの生育も衰えるためアカクローバ幼植物への被覆が少なく、有利である。
 - ④8月上旬頃は降水量が増え、気温もまだ高いのでアカクローバの生育が十分進む。
 - ⑤追播時期がこれより遅くなるとアカクローバの越冬率が低下する。
- (2) 刈り取り管理, 播種床造成等の留意点
- 追播に当たっては、以下の点に留意が必要である。
- ①追播前の刈り取りはできるだけ低刈りし、追播作業は牧草収穫後早めに行う。
 - ②播種量は、作溝内播種では1.0kg/10a、ディスクハローによる草地表層の攪拌と種子の散播では1.5～2.0kg/10a。
 - ③追播時に窒素は無施肥とする。
 - ④ディスクハローによる草地表層の攪拌処理と散播の場合はケンブリッジローラによる鎮圧を十分行う。
 - ⑤追播後、アカクローバが本葉2～3枚展開した時期(追播後30日前後)に掃除刈りを行う。
 - ⑥追播当年秋の草量が多い場合は、刈り取り危険帯を過ぎてから刈り取る。
 - ⑦追播翌年の春施肥は混播施肥標準よりやや窒素施用量を減じる。
- 刈り株の残量が多いと追播後にケンブリッジローラで鎮圧してもアカクローバ種子と土壤との密着度

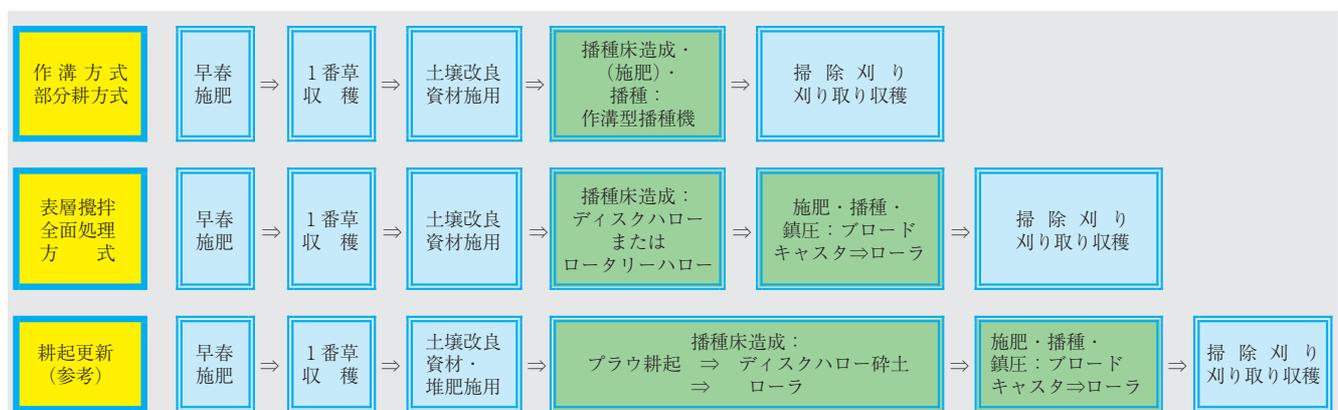


図1 1番草刈り取り後の施工を前提としたチモシー主体草地へのマメ科牧草追播作業

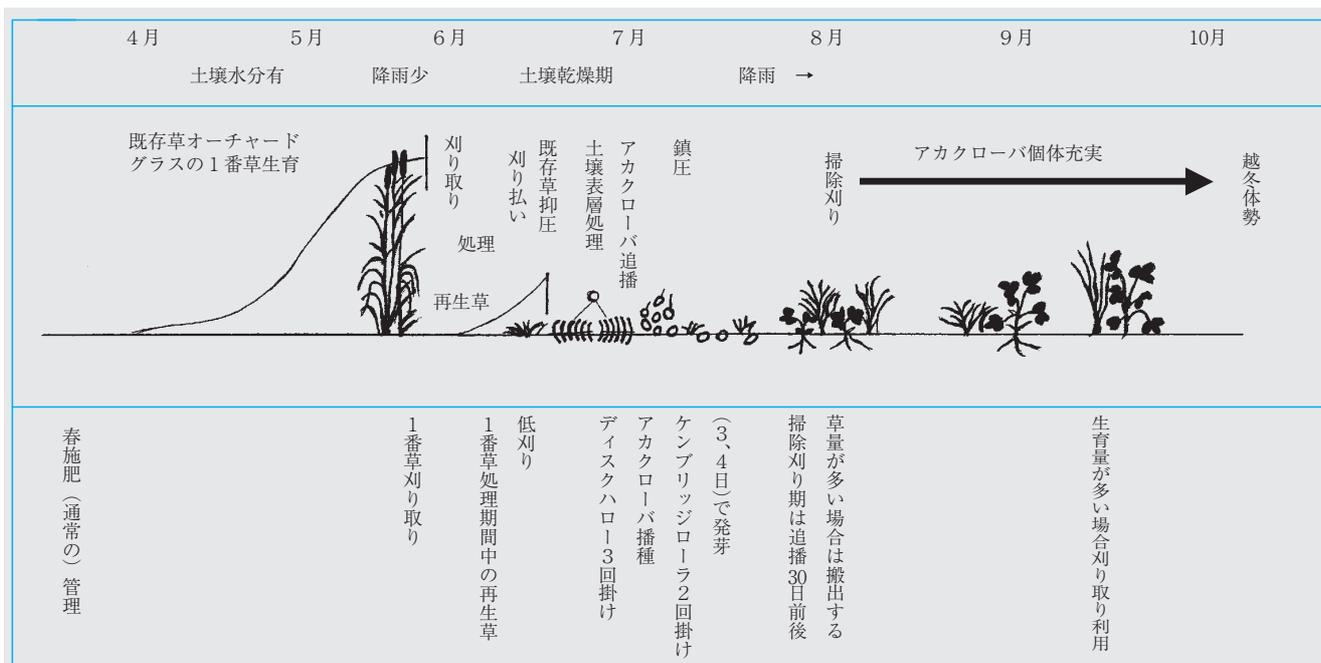


図2 道央地域におけるオーチャードグラス優占草地へのアカクローバ追播の作業手順（北農試、昭和63年）

合いが劣るため出芽・定着率が低下する。また、オーチャードグラスは、地際から地上10cm辺りまでの茎葉基部に再生のための貯蔵養分を蓄えているので高刈りをしてこの部分を多く残すことはそれだけオーチャードグラスの再生力が維持されることになる。そのため、追播前の刈り取りはできるだけ低くする。

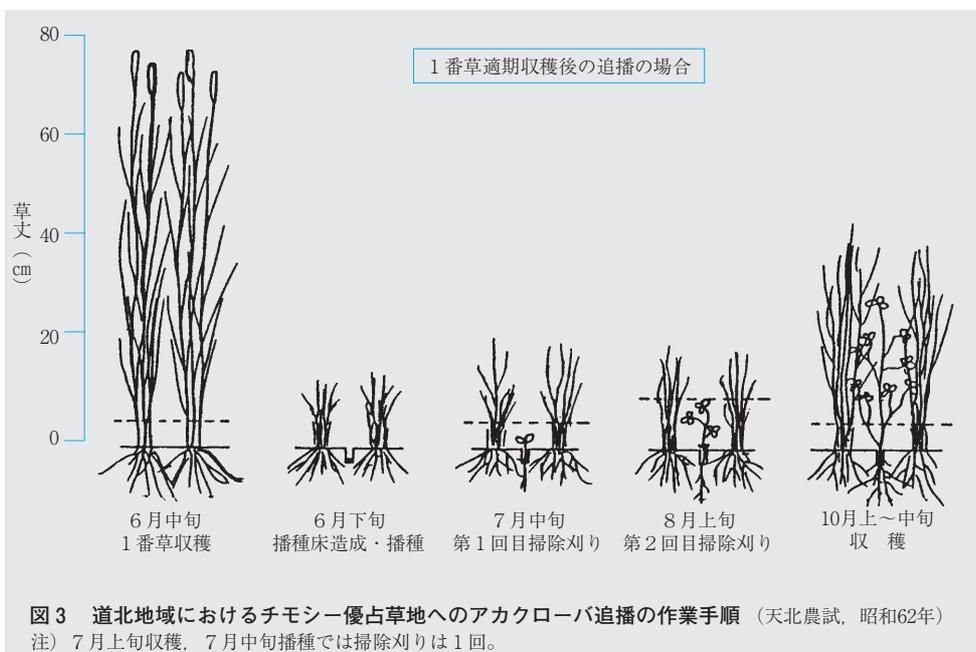
以上を踏まえ、道央地域におけるオーチャードグラス優占草地へのアカクローバ追播作業の手順を図2に示した。

2) 道北地域におけるチモシー優占草地へのアカクローバ追播

(1) 追播時期

追播時期は以下の理由で6月下旬～7月中旬が適当である。

- ① 追播当年の牧草収穫量はできるだけ確保する。
- ② チモシーの2番草は1番草に比べて再生速度が緩慢なため、追播アカクローバの初期生育を妨げることが少ない。
- ③ 追播時期がこれより遅いとアカクローバ自体の初期生育が低下し越冬率が劣る。



アカクローバは比較的気温の高い方が生育が良好で、8月以降気温の低下が早い道北では、追播アカクローバの定着促進を図るためにも気温のピークとなる7月下旬を初期生育期間に含める方が有利である。ただし、排水が良好な泥炭草地の場合は、この時期、乾燥による出芽障害の可能性もあるので、1番草生育初期の5月上旬の追播が次善の策となる。

(2) 刈り取り管理、播種床造成等の留意点

1番草刈り取り後に追播するために、以下の点に留意する。

- ① 1番草収穫後は極力速やかに追播する。

- ②播種床造成は道央と同様とする。
- ③追播時に窒素は無施用とする。
- ④追播後は、チモシーの草丈が20cm～30cmごとに1～2回の掃除刈りを行う。
- ⑤掃除刈り高さは、そのときのアカクロバの草丈より少し高めに行う。
- ⑥秋に堆肥やスラリーを散布しない。
- 掃除刈りは、追播アカクロバの定着を図る重要なポイントである。掃除刈りでは、低刈りになってアカクロバを刈り込まないように注意する。秋の堆肥やスラリーの散布は、追播アカクロバがそれらに被覆されて枯死したり、翌年、チモシーの生育が促進されてアカクロバが抑圧される危険がある。

以上を踏まえ、道北地域におけるチモシー優占草地へのアカクロバ追播作業の手順を図3に示した。

7) 道東地域におけるチモシー優占草地へのアカクロバ追播

(1) 追播時期

- ①他の地域と同様に、追播時期は播種年の草量と発芽時の水分が確保でき、なおかつ越冬までに十分生育できるよう決定される。
- ②夏期における降水分布からみて、7月下旬から8月上旬にかけては降雨を望める時期でもあり、アカクロバの越冬態勢確立のための生育期間も確保でき、播種の適期である。
- ③アカクロバの定着促進のため、既存のチモシーは播種時には窒素施肥が抑えられるとともに、数度の掃除刈りを受ける。したがって播種後には、草量が十分確保できないことになるので、早春には十分な施肥を行い1番草で草量を確保する。

(2) 刈り取り管理、播種床造成等の留意点

- ①播種床造成として、ロータリハローまたはディスクハローを用いた全面処理方式、部分耕方式および作溝方式が適用できる。
- ②全面処理方式は耕起更新と同様に鎮圧が不可欠である。特にロータリハローによる処理では根塊が地表面に多く露出するため播種前後の鎮圧が有効

表4 道東地域におけるチモシー優占草地へのアカクロバ追播の作業体系

時 期	作 業	ね ら い	
追 播 年	早 春	チモシー優占草地用肥料施肥	追播当年の草量確保
	6月下旬～7月上旬	1番草刈り取り、追肥はしない	追播アカクロバ保護のため、スプリングフラッシュを回避する。
	7月下旬	追播前掃除刈り（再生草量が多い場合）	チモシーの生育抑制
	7月下旬～8月上旬	播種床造成、アカクロバ播種（1kg/10a、優良品種）。窒素は無施用、リン酸とカリは通常の耕起更新時と同程度を施用。石灰質資材は維持管理草地における炭カル追肥指標による。	降雨の望める時期、追播アカクロバの越冬態勢確保
	8月中旬～9月中旬	掃除刈りの実施 作溝方式：チモシーの草丈25cmの時、1, 2回 部分耕・全面処理方式：9月中旬頃1回	チモシーの生育抑制、アカクロバ保護
追播翌年	早 春	施肥 窒素：0～2kg/10a 他の成分は必要量	チモシーの生育抑制、アカクロバ保護
	6月下旬～7月上旬	1番草刈り取り、アカクロバの混生率に対応した追肥	アカクロバ維持

(新得畜試, 昭和63年)

である。また、ロータリハロー施工はチモシーに対するダメージが大きく、シバムキなどの地下茎型イネ科雑草が侵入していれば、これらを活性化の可能性もあるので注意が必要である。

- ③作溝型の専用機の場合、播種年の秋には1～2回の掃除刈りが不可欠である。チモシーが伸び過ぎると搬出が必要になる。
- ④2年目早春施肥
アカクロバの定着を促すために、2年目早春の窒素施肥量は0～2kg/10aとする。

以上を踏まえ、道東地域におけるチモシー優占草地へのアカクロバ追播作業の手順を表4に示した。

「草地生産技術の確立・向上（草プロ）」事業では、「マメ科牧草追播マニュアル」の他、平成16年2月に「イネ科牧草簡易更新・追播事例集」を発行している。両資料が、簡易・低コストな草地改良の取り組みによる自給飼料の増産に活用頂ければ幸いである。