

地表処理と追播の組み合わせによる放牧草地の簡易草生回復技術

青森県営農大学校 畜産課

広 田 千 秋

青森県における放牧草地は造成後20年以上経過したものが多く、全体の35%の草地が3t/10a未満の低生産草地となっている。このうち、比較的草地植生が適正で、かつ牧草密度が維持されている場合には、施肥法の改善により生産性の回復が可能であるが、草地植生が悪化している場合には、更新して生産力の回復を図らざるを得ない。しかし、通常の大型機械による完全更新では、多額の経費を要することや傾斜地の多い放牧草地では土壤侵食など環境保全上の問題が生ずる懸念もあることから、草地の更新は必ずしも計画的に実施されていない現状にある。

このようなことから、筆者らは、耕起を伴わない簡単な地表処理と追播により放牧草地の草生を回復させるための簡易更新法について検討した結果、草地生産性を回復させる上で有効なことが明らかになったので、その内容について紹介する。

1 草地更新の時期と草地管理

草地の更新は土壤水分や雑草の発生などの関係から、時期的には秋期が適している。オーチャードグラス(以下OG)主体草地において、追播時期を6月中旬と9月中旬として年5回利用した試験の結果では、追播草種のペレニアルライグラス(以下PRG)は各追播時期とも追播翌年の秋期でほぼ同程度の割合を示すことが認められている。したがって、早期に草種構成の改善を図るために9月追播が有利であり、6月追播は追播個体が幼苗期に夏季高温時を経過することになるため、定着率が不安定となることが懸念される。

簡易更新では前植生が残ることから、発芽後の追播牧草の生育を促進させるため、前植生を放牧または採草利用し、更新前に短草状態とすることが必要である。また、雑草が多い場合には、雑草に選択的に作用する除草剤などを使用して雑草を

防除することが肝要である。なお、追播時の基肥施用量は窒素量では2.5kg/10aとすることが適当であり、施用量が多い場合には、前植生の生育を促進させるとともに雑草の出現頻度も高まるため、追播草種の定着率を低下させる危険性がある。

2 追播のための地表処理

追播牧草の定着率を高めるため、追播前には地表処理により草地の表面を攪拌し、土壌を露出することが必要である。地表処理用の機械としては、従来から使用されているデスクハローのほか、傾斜地でも適用できるブルドーザー及びバックホーが有効である。ブルドーザーの場合では、走行によって草地表面にキズをつける方式であり、バックホーではバケットの爪によって作溝する方式である。

①地表処理機械の作業効率

ケンタッキープルーグラス(以下KBG)を主体とした傾斜度14~18度の短草型草地において0.7m³のバケットを装着したバックホー及び重量21tの湿地式ブルドーザーによる作業時間は、バックホーが10a当たり130分、ブルドーザーが177分であり、バックホーの作業性が勝る結果となった。これは湿地式ブルドーザーの走行回数を3回とし、さらに、ブルドーザーを左右に振りながら走行したためである。一方、OGを主体とした傾斜度8~14度の長草型草地に供試した重量21tの乾地式ブルドーザーでは、傾斜上下の往復走行、計2回で地表処理の目的が達せられており、走行回数2回の試算ではバックホーと同等かまたは少ない作業時間が見込まれる。したがって、ブルドーザーによる地表処理では乾地式のものを使用することがより効率的といえる。

②地表処理による土壤露出度

簡易更新では、前植生を利用しながら草種構成

の改善を図るため、地表処理は土壤露出度を約50%と設定することが適当と考えられる。ブルドーザーでは、走行回数によって土壤露出度を調整するが、バックホーでは草地の前植生に応じて爪数を調整することになる。短草型草地の場合、爪数が多いと表層土の浅い部分に張り巡らされた根群が全面に剥離され、土壤露出部が多くなるため、爪数は2本程度がよい。また、比較的裸地が多い長草型草地では、爪数を3~4本とし、作溝はいずれも等高線に沿って行う方が降雨による土壤侵食を防止することになる。ちなみに、上記の長草型草地の場合では、土壤露出度はバックホーが63%、ブルドーザーが43%であった。簡易更新では、耕起、碎土の作業が省略され、石灰質資材の施用量も完全更新の1/3でよいことから、これら経費の節減が可能である。参考までに、簡易更新法の経費について、地表処理時間等から完全更新法と比較すると、バックホーでは完全更新の54%の経費で、ブルドーザーでは76%で草地更新が可能であり、コスト低減になることを認めている。しかし、この試算では2aの小面積での結果であり、草地面積の規模及び形状によっては簡易更新経費の低下が考えられることから、実用規模で所要経費を算出することが必要と考えられる。

3 地表処理法と追播の組み合わせが草地生産性に及ぼす影響

収量に及ぼすブルドーザー及びバックホーによる地表処理とPRG追播の影響を表1に示した。OGを主体とした長草型草地では、追播1年目でいずれの地表処理区とも約20%乾物収量が増え、バックホー区では2か年とも同程度の増収率を示している。のことから、安定的に収量を高める上では、バックホーによる地表処理が有利といえる。バックホーでは、バケット爪による作溝が約30cm幅と前植生部分が多く残り、前植生と追播牧草による補完的効果が発現したためと推察される。したがって、前植生を生かしたい場合は、バックホー

表1 収量に及ぼす地表処理法と追播の影響 (DMkg/10a)

区分	短草型草地			長草型草地			合計(指数)
	利用1年目(指數)	利用1年目(指數)	利用2年目(指數)	利用1年目(指數)	利用2年目(指數)	利用2年目(指數)	
バックホー区	583	(91)	903	(119)	696	(119)	1,599 (119)
ブルドーザー区	673	(105)	937	(123)	602	(103)	1,539 (114)
無処理区	644	(100)	762	(100)	584	(100)	1,346 (100)

表2 追播翌年における草種構成割合

区分	長草型草地						短草型草地						(生草重割合%)	
	5月			7月			7月			9月				
	OG	PRG	WC	OG	PRG	WC	KBG	PRG	OG	WC	KBG	PRG	OG	WC
ブルドーザー区	9	58	7	6	86	3	22	46	4	28	16	80	1	2
バックホー区	9	46	3	5	70	6	48	29	—	20	24	62	10	3
無処理区	24	—	9	21	—	11	70	—	20	—	81	—	18	—
(冠部被度%)														
ブルドーザー区	9	58	7	6	86	3	22	46	4	28	16	80	1	2
バックホー区	9	46	3	5	70	6	48	29	—	20	24	62	10	3
無処理区	24	—	9	21	—	11	70	—	20	—	81	—	18	—

注) 1. 追播草種: ベレニアルライグラス(PRG)2.5 kg/10a

2. 長草型草地: オーチャードグラス(OG)主体草地,

短草型草地: ケンタッキーブルーグラス(KBG)主体草地, WC はシロクローバー

による地表処理を選択する方がよいと思われる。しかし、不良牧草等、家畜生産性に寄与しない植生条件では、前植生に対する抑圧効果の大きいブルドーザーによる地表処理が有効と思われ、前植生の条件に応じて地表処理機械を選択することも一方法である。これに対し、KBGを主体とした短草型草地では、当草種の収量性が高いことから、追播による収量向上が期待できない結果となっている。逆にバックホーでは無処理より低収となっている。これはバックホーによる作溝方式を傾斜方向としたため、地表処理後の降雨により土壤侵食を生じ、翌春の収量が低くなったことが原因としている。したがって、バックホーのバケットによる地表処理は等高線に沿って行うことが必要である。表2の追播草種の定着状況をみると、各草地型とも追播翌年の早い時期にPRGが優占しており、特にブルドーザーによる地表処理が追播草種の割合を高い状態に維持している。これはブルドーザーのクローラーのシュウが20 cm間隔と狭いことから、前植生の抑圧程度が大きかったことによるためと考えられる。また、前述したように、KBG主体の草地では、収量に対する追播の効果が認められていないが、当草地は草生密度及び乾物生産性が高く、放牧用適草地に位置づけられており、通常は更新の対象とはなっていない。しかし、短草型草地においても地表処理と追播の組み合わせにより草種構成の変換ができたことから、シバが侵入して低生産化した草地の生産性回復には本

法の適用が十分可能なものと判断される。地表処理の目的は一定の土壤露出度を得ることにあるが、上記のように、地表処理機械によって特徴が異なるため、実用場面での地表処理用機械の選択はこの点を含めて、草地の立地条件、例えば、傾斜度や石礫の有無などを考慮して、総合的な面から判断することが適切であろう。

4 追播草種と追播量

OG 主体草地に追播草種を OG, PRG, メドーフェスク (MF), レッドトップ (RT) 及びシロクローバ (WC) とし、追播量をそれぞれ 3 段階とした場合の収量を表 3 に示した。収量は全般的に追播量の増加に伴い高まる傾向を示している。しかし、追播量の増加に伴う增收率は追播後の 2か年の合計収量でみると、追播量の少ない少区に対して、追播量を多くしても 2~14 % と小さかった。また、增收率が比較的大きかった OG の多量追播では、利用 1 年目の春期の収量が少区において低かったためであり、草生密度が安定した後は追播量による大きな収量差は認められていない。したがって、追播量を増加することは追播個体の不安定な時期における雑草の侵入を抑えることになるが、多量の追播量による雑草の侵入防止は実用的には得策とはいえないため、基本的には追播前後の雑草防除とともに追播草種の早期定着を図る草地管理、後述する短草状態での維持が重要になると考えら

表 3 追播量と収量の関係 (ADM kg/10 a)

草種区分	追播量区分	利 用 1年目	利 用 2年目	合 計	指 数
OG	少	636	795	1,431	(100)
	中	684	862	1,546	(108)
	多	814	820	1,634	(114)
PRG	少	912	754	1,666	(100)
	中	1,001	748	1,749	(105)
	多	968	776	1,744	(105)
MF	少	588	696	1,284	(100)
	中	666	682	1,348	(105)
	多	693	701	1,394	(109)
RT	少	700	778	1,478	(100)
	中	725	797	1,522	(103)
	多	705	647	1,352	(91)
WC	少	542	784	1,326	(100)
	中	516	832	1,348	(102)
	多	576	855	1,431	(108)

注) 追播量 : OG, PRG, MF の少, 中, 多はそれぞれ 1.0, 2.0, 3.0 kg/10 a, RT, WC はこれらの半量。

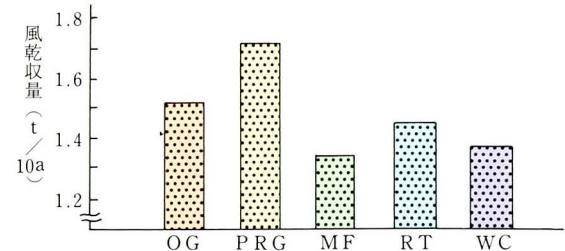


図 1 収量に及ぼす追播草種の影響

注) 1. オーチャードグラス主体草地への追播
2. OG: オーチャードグラス, PRG: ベニアルライグラス
MF: メドーフェスク, RT: レッドトップ
WC: シロクローバ

れる。図 1 は年間 7 回利用した場合の絶対収量に及ぼす草種別の追播効果をみたものであるが、追播後 2 か年の合計収量は PRG > OG > RT > MF ≥ WC の順に高く、収量の向上面においては PRG, OG 主体草地に変換することが有利なことを示している。

草種構成割合に及ぼす追播量の影響では、WC を除く各追播草種とも利用 1 年目の夏までには、追播量が少ない場合でもほぼ安定的な密度に達するとともに追播量の増加に応じて追播草種の割合が高まっている。その後の推移については、草地管理及び草種の特性によって密度の変動がみられている。PRG 及び MF は 7 回利用により増加する傾向が見られ、RT は夏季間の高温により密度が低下する結果となった。したがって、安定相に達した追播草種の密度維持には追播草種の生育特性を考慮した利用管理が必要となる。

追播による草生回復では、早期に追播草種の定着を図る必要があるが、追播草種の優占状態、すなわち草種構成割合において 60 % 以上とするための追播量を示すと図 2 のとおりである。図から追播草種の割合を 60 % に確保するためには、OG 及

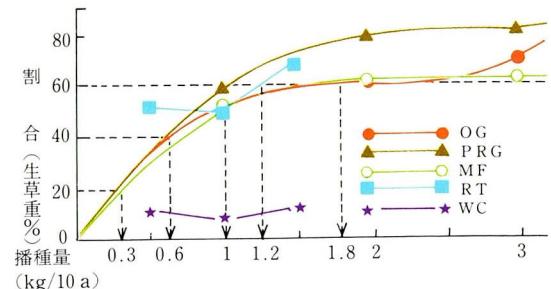


図 2 追播草種の播種量と草種割合の関係

(利用 1 年目)

注) OG, PRG は 5~6 月、その他は 5~7 月の平均値。

び MF が 1.8, RT が 1.2, PRG が 1.0 kg/10 a が必要であり、これらが追播する上での標準量と判断される。また、この図から補助草種としての追播量の目安も得られるものと考えられる。

5 草種構成改善のための草種組み合わせ

標準追播量に他草種を組み合わせた場合の草種構成割合の推移を表4に示した。草生密度が低下した OG 主体草地を対象に PRG 主体草地に転換するために PRG の標準追播量を他草種と追播すると、OG を組み合わせない場合では 7 月の時点で PRG 率が 64 % となり、標準追播量で早期に優占化が図れることが確認された。さらに、年平均の草種構成割合では、PRG と OG はそれぞれ 45, 28 % となり、両草種のバランスが良好な状態となっている。しかし、0.3 kg/10 a の OG を組み合わせると、OG が優占化し、目的とする草地の形成ができなくなることが分かる。したがって、PRG 主体草地とするためには、前植生の OG を生かし、OG を含めない他草種との追播組み合わせを採用することが適当といえる。これに対し、高密度の OG 主体草地にする場合には、標準量の OG と PRG を含めない追播組み合わせで 60 % 以上の OG 率を確保

表4 追播組み合わせによる主要草種割合の推移 (生草重%)

主体目標草種	追播草種	草種	5月18日	7.29	8.26	9.29	平均
PRG	PRG, MF,	PRG	11	64	42	61	45
	WC	OG	38	23	28	22	28
OG	PRG, OG	PRG	10	51	30	57	37
	MF, WC	OG	53	41	52	28	44
OG	OG, PRG	OG	43	44	62	48	49
	MF, WC	PRG	2	48	23	37	28
OG	OG, MF	OG	39	63	69	71	61
	WC	MF	—	18	8	3	10

注) 1. 追播時期: 9 月下旬

2. 補助草種としての追播量: OG, PRG : 0.3 kg/10 a,
MF : 0.2, 0.6/10a, WC : 0.5 kg/10 a

表5 ペレニアルライグラスの定着率に及ぼす利用回数と施肥の影響 (生草重%)

利用回数 (回)	施肥回数 (回)	施肥量 (kg/10 a)	1 年 目			2 年 目		
			春	夏	秋	春	夏	秋
5	3	7.5	1	9	25	17	47	49
	4	10.0	1	7	23	18	53	69
8	5	12.5	tr	56	70	52	50	75
	8	20.0	1	27	69	59	65	89
5	3	15.0	tr	13	18	15	37	50
	5	25.0	tr	12	24	12	39	50
8	5	25.0	tr	48	77	60	68	87

注) 秋期追播

しており、標準追播量の妥当性が示された。また、PRG を 0.3 kg/10 a 導入した場合でも OG の優占化を維持するとともに両草種のバランスが適正な状態となっており、放牧草地としての草地植生から判断すると、PRG の導入が適当と考えられる。

6 草地の利用回数と追播草種割合の関係

追播後における草地の利用管理は追播牧草の密度維持を確保する上で極めて重要である。表5は PRG を追播した場合の PRG 率の推移を利用回数及び施肥量との関係からみたものであるが、利用回数を 8 回とした場合には、追播翌年の夏季には約 50 % の PRG 率となり、5 回利用の約 10 % に比べ大幅に PRG が増えていることが分かる。一方、施肥量及び施肥回数と PRG 率の間には判然とした傾向が認められていない。このことは、追播牧草の草種構成割合に及ぼす影響は施肥管理よりも利用管理の方が大きく、定着率を高めるためには多回利用が有効なことを示している。PRG は多回利用により生産量が増加する特性を有しているため、多回利用が PRG 率を高める好適な条件となるが、他草種の追播では適利用回数が異なることが考えられる。しかし、追播個体が弱小の時期には前植生との光及び養分競合を軽減するために、利用回数を多くし、追播牧草の生育環境を適正に保つことが安定した定着率を確保するための基本といえよう。具体的な利用の目安は前植生の牧草の草丈が 20~40 cm の時点で放牧利用し、発芽後の追播牧草が前植生に被覆されないように管理する必要がある。特に春期のスプリングフラッシュ時には、草地の利用間隔を 2 週間程度とし、常に短草状態に維持する。このような短草状態での草地利用は追播牧草の定着率を高めるだけでなく、①家畜による採食利用率の向上、②草生密度の維持、③高栄養牧草の確保、④牧草の季節生産性の平準化など多くの利点が認められている。

以上、地表処理と追播の組み合わせによる簡易更新法について述べたが、本法は放牧草地の生産性の回復を図る上で有効であるとともに、低コストで、かつ環境保全にも適応していることから、今後の草地更新において大いに活用されることを期待している。