

5 更新

イ 草地生産力低下の原因

草地の生産力は、造成後の年数の経過とともに低下する(図 I-6)。

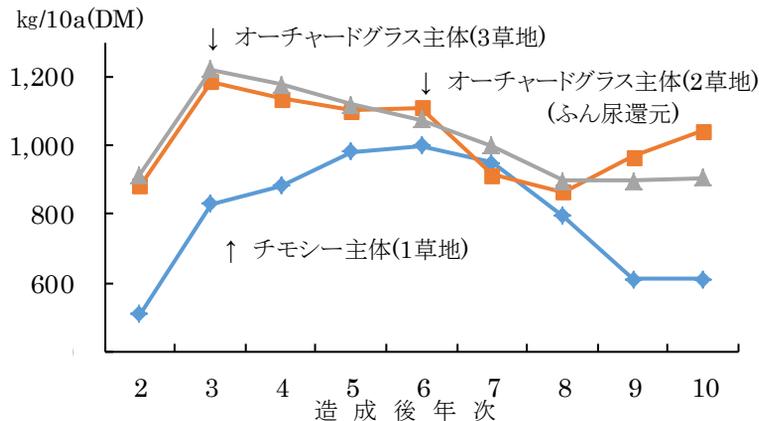


図 I-6 牧草生産量の経年推移(粗飼料・草地ハンドブック)

<原因>

土壌に関するもの

- イ) 草地管理機械の踏圧による表層土の緊密化で、通気・通水性が悪化
- ロ) 牧草根群集積(ルートマットの生成)による施肥効率の悪化
- ハ) 表層施肥の繰り返して表層土が酸性化し、牧草の養分吸収阻害や施肥効率の悪化

植生構造に関するもの

- ニ) 多肥、多収草地における生育競合による自己間引き等で、密度が低下
- ホ) 管理機械の踏圧による裸地化、雑草の侵入
- ヘ) 草地利用強度の過不足、施肥不足による牧草生育の衰退



本県は、比較的夏の気温が高く、夏枯れや雑草の侵入が草地の寿命を短くする要因になっている。

ロ 更新判断の指標

更新は、対象草地の植生、物理性、化学性等の特性を指標に照らし合わせて判断する。

更新の際は、生産性の優れた新草種・品種について奨励品種を中心に導入することが推奨されるが、草地の牧区再編、管理道路の整備、不陸修正、排水対策も併せて行いたい。

また、土壌の改良目標を参考に施肥計画を作成する必要がある。

天北農試では、更新の基準について植生の状態、土壌の物理性、化学性等も含めた更新指標が作成されている(表 I-9)。

表 I-9 更新指標(天北地方の硬質重粘土草地について)

項目	I 基準値	II 許容値	III 準更新値	IV 要更新値	備考
pH (化学性)	6.5~5.5	5.5~5.0	5.0~4.7	4.7以下	3項目のうち、どれか1項目がIVに該当すれば要更新、2項目がIIIに該当すれば要更新
固相率 (物理性)	36~40%	41~46%		46%以上	
主要草種割合 (植生)	81%以上	80~61%	60~41%	40%以下	

※pHは、0~5cm土層の測定値

生産性の低下した草地は、低吸化の要因を明らかにし、要因別に草生回復を図る(表 I-10)。

表 I-10 低吸化要因と更新の関係(草地・飼料作物の生産と利用 青森県)

低吸化要因(原因)			草生回復手段	
			簡易更新	完全更新
土壌条件の悪化	理 学 性	ち密化(踏圧, 蹄圧) 根群集積(施肥不足) 通気通水不良(緊密化)	表層破砕 施肥改善 適正放牧	反転耕起 根群埋没 砕土
	化 学 性	酸性化(多肥, 石灰不足) りん酸欠(施肥不足) 肥効低下(通気通水性不良, 牧草密度低下)	石灰層表層散布 りん酸増施 表層破砕 施肥改善	耕起 土壌改良 資材施用
植生条件の悪化	マ メ 科 率 低 下	マメ科牧草衰退(窒素多用, 石灰・リン酸不足, 過放牧, 利用不足, 不食過繁草) イネ科牧草優占(窒素多用, 軽放牧)	追播 窒素施肥制限 りん酸・石灰の補給・適正放牧	新播 草種改善
	牧 草 密 度 低 下	牧草密度低下(再生不良, 夏枯れ, 冬枯れ, 病虫害) 裸地化(土壌侵食, 牛道, 放牧施設) 雑草侵入(牧草密度低下, 選択菜食) 低位生産牧草侵入(施肥不足, 利用過度)	追播 雑草刈取り 除草剤利用 施肥法改善 適正放牧	反転耕起 雑草埋没 新播 草種改善

更新には、完全耕起による完全更新と簡易更新の2つの方法(表 I - 11)がある。

表 I - 11 草地更新工法と改良可能項目

施工法	改良項目				
	土地条件 ¹⁾	土壌条件		草種構成	
		物理的性質 ²⁾	化学的性質 ³⁾		
完全更新(土地改良含む)	可能	可能	可能	可能	
簡易更新	表面攪拌法	不可能	不可能	混和層のみ可能	可能
	作溝法等 ⁴⁾	不可能	不可能	表層のみ可能	可能

1) 地形、圃場の形状、配置など

2) 土壌のかたさ、水分の保持や排水など

3) 土壌の酸性(pH)、有機物含量、養分含量など

4) 部分耕起法、穿孔法などの専用の播種期を用いる工法を含む

ハ 完全更新

完全更新の適用

- イ) 収量の低下が大きく、期待収量が得られなくなった場合
- ロ) 施肥効果が著しく低下した場合
- ハ) 宿根性雑草が優占し、牧草密度が低下した場合
- ニ) 他の牧草・飼料作物を導入したい場合

完全更新では、前植生をほぼ完全に抑圧できるので

メリット

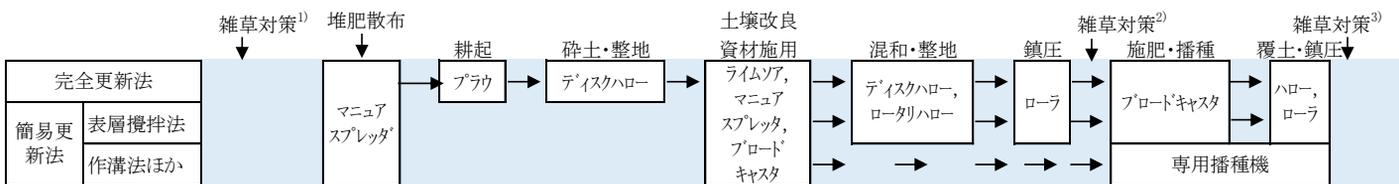
- イ) 草種・品種が完全に更新される。
- ロ) 蓄積されている有機物の有効化が促進される。
- ハ) 地形修正や均平化を行うことができる。
- ニ) 土壌改良資材や有機質肥料を大量に投入できる。

デメリット

- イ) 作業量が多くなり、経費がかさむ。
- ロ) 侵食発生の危険が増す。
- ハ) 利用が中断される。
- ニ) 下層の雑草種子を掘り起こしてしまう。
- ホ) 丸石や礫などが表層に出る。
- ヘ) 大雨などにより種子が流亡する。

<実際の作業>

各更新方法の作業手順は、図 I-7のとおりである。



1):既存の地下茎型イネ科草の抑圧 2):実生雑草の抑圧 3):生き残った雑草の維持管理時の抑圧

図 I-7 草地更新の代表的な施工法と施工手順

※ 耕起深度は、通常15cm程度でよいが、牧草の多収を目標にするために深耕にする場合もある。深耕は、牧草根の根域を拡大し、養水分の吸収に好適な環境を与える(表 I-12)。

深耕ができない場合

深耕により作土層にやせた下層土が混入し、生産力の低下をもたらす場合もある。耕起深度と改良深度は、一致させる必要はないが、土壌断面に応じて決定する。

※ 深耕によって多収効果を期待する場合は、土壌改良資材の多投と多肥を必要とする。

表 I-12 耕深及び改良深が収量に及ぼす効果(草地・飼料作物の生産と利用 青森県)

草種	耕深および改良深	収量指数	実施場所	
オーチャードグラス 混播 ラジノクローバー	6cm	100	熊本農試 阿蘇分場	
	12cm	92		
	18cm	86		
オーチャードグラス 混播 ラジノクローバー	(改良目)	(標肥)	青森畜試	
	一年目 15cm (炭カル 600kg/10a)	100		(多肥) 100
	30cm (炭カル 900 ")	102		106
	二年目 15cm	100		100
(改良目)	30cm	88	103	
アルファルファ	13cm (炭カル 300kg/10a)	100	中国農試	
	30cm (" 600 ")	105		
	50cm (" 900 " +堆肥 7t/10a)	116		

表 I - 13 土壤改良資材及び基肥の目安

土壤改良資材	施用量
堆肥	3～5 t / 10a
苦土石灰	150 kg / 10a
ようりん	100 kg / 10a
基肥	
化成肥料(8-10-12)	100 kg / 10a

基肥は、10 a当たり窒素8kg, 燐酸10kg, 加里12kg, を施用, 最低でも三要素各々5kg 確保する(表 I - 13)。

表 I - 14 土壤改良資材の施用量

土づくり肥料	苦土石灰 (kg/10a)	ようりん (kg/10a)	堆肥 (t / 10a)	備 考
作付直前	200以上	150以上	4～5	ようりんの1/3はBMようりん
追 肥	80	60	2	2年に一度実施

造成後, 2年に一度は, 10a当たり苦土石灰80kg, ようりん60kgを最終刈取り後に散布する(表 I - 14)。

寒地型牧草の播種は, 原則秋播きとし, 9月中に行う。碎土は, できるだけ丁寧に行い発芽率を高め, 雑草の発生を抑える。

<播 種>

播種は, ブロードキャスタ等の動力散布機を用い, 均一にするため風のない日に作業を行う。播種量が少ない場合は, 土や肥料と混合する。播種後は, ハロー等で覆土し, ローラまたはカルチパッカで鎮圧する。

雑草の多かったほ場は, 春に雑草が繁茂することが予想されるので, 早めに掃除刈りを行い, 雑草の発生を抑制し牧草の生長を促す。

エゾノギンギン等の強害雑草が発生したほ場は, 掃除刈りだけでは防除が困難であり, 耕起前, 播種前及び播種後に除草剤の使用が必要である。



反転・耕起の30～40日前に非選択性移行型除草剤で枯殺する。

牧草播種後に発生したエゾノギンギン実生には, 広葉雑草に選択制のある移行型除草剤を散布し, 枯殺する。

シバムギには, 対象雑草が生え揃うまで放置し, 非選択性移行型除草剤を散布した後, 同日～10日以内に播種・鎮圧(播種時にはできるだけ混和しない)する。

※実際の農薬散布に当たっては, 最新情報を確認し, 牧草に登録がある農薬をご確認の上, ご使用ください。

ニ 簡易更新法

高い収量を期待する場合は、完全更新が必要となるが、低収化の程度が草地経営上許される範囲であれば更新を急ぐ必要はなく、地表処理を伴う簡易更新によって収量水準の維持向上に努める。

簡易更新の適用

- イ) 土壌理化学性の悪化や牧草密度の低下が比較的少なく、低収化の程度が軽い場合
- ロ) 草種構成の改善を図る場合
- ハ) 地形が複雑で障害物が多く、耕起による更新が困難な場合
- ニ) 草地が部分的に裸地化した場合
- ホ) 更新費用を少なくしたい場合

簡易更新法には、完全更新以外の多くの方法が含まれるが、播種床処理と追播き方法の両面から区分すると表 I - 15になる。

表 I - 15 草地更新方法の種類(草地生産技術の確立・向上プロジェクト, 2005)

	更新方法	おもな作業機例
完全更新法	全面耕起して播種する方法	プラウ
簡易更新法	全面耕起しないで播種する方法	
表層攪拌法	表層を攪拌して播種する方法	ディスクハロー, ロータリハロー
作溝法	作溝して播種する方法	オーバーシーダー, ハーバーマット, シードマチック, パスチャードリル, グレートプレイン
穿孔法	地表に穴を開けて播種する方法	グラントホッグ
部分耕耘法	部分的に耕耘して播種する方法	ニプロ
不耕起法	機械処理をしないで播種する方法	蹄耕法, マクロシードペレット

表層攪拌法は、草地表層土の経年的緊密化(物理性の悪化)に対する対策である。

これは、2～3年ごとに機械的処理によって草地表層土を切断または攪拌し、牧草根群域へ酸素を供給して牧草根の伸長と新根発生を促し、微生物活動を盛んにして古い根群の分解や施肥効果の向上を図る(表 I - 16)。

表 I - 16 重粘性草地に対する表層攪拌処理の2年目
牧草収量に及ぼす効果(天北農試, 昭49)

	乾草収量 (kg/10a)		割合(×100)
	無処理	デスク処理	デスク/無処理
1 番 草	202	255	126
2 番 草	137	170	124
3 番 草	187	197	105
年間合計	526	621	118

※デスク処理: 円盤デスクで10cm間隔, 1回掛け, 深さ3～5cm

草地表層土の経年的酸性化への対策として、石灰質及び磷酸質の土壤改良資材を施用すると一層効果的である(表 I -17)が、ブロードキャスタによる表面播種を組み合わせる場合も多い。

酸性化の程度は、土壤の種類や施肥量の多少によって異なるため、表層の土壤診断で確かめる必要がある。石灰や磷酸は、牧草の直接的増収効果は小さいが、マメ科率が維持され栄養生産性を大幅に向上させる利点がある。

表 I -17 根釧黒色火山性土壤における石灰追肥効果(根釧農試)

調査項目 追肥法		※生草収量 (kg/10a)	乾物収量 (kg/10a)				マメ科草乾物収量 (kg/10a)			昭和56年跡地土壤	
			54年	55年	56年	平均※	54年	55年	2年間 平均	pH (H ₂ O)	EX - CaO (mg/100g)
無石灰		(3,973)	(1,028)	(982)	(533)	(848)	75	0	38	4.4	46
3 年 毎	30kg	111	105	108	112	108	63	51	57	5.0	50
	60kg	112	110	100	135	111	52	68	60	5.2	75
	120kg	128	121	111	164	126	116	85	101	5.6	139
6 年 毎	60kg	107	100	112	138	113	64	54	59	5.0	36
	120kg	127	119	113	137	121	115	60	88	5.1	50
	240kg	135	120	118	149	125	112	129	121	5.6	141

※昭和54～56年度の3年間平均, 無石灰の収量を100とした指数, ()は実数 kg/10a

- ・土づくり肥料の石灰は、攪拌する深さを改良する量とし、表層攪拌前に散布する。
- ・ディスクハローを縦横に2～6回がけした播種床準備は、土壤を膨軟にするとともに、前植生を破碎して抑圧する効果がある。
- ・作業は、ブロードキャスタで施肥播種し、鎮圧する。

※ 施肥は、種子の発芽定着を促進する磷酸、加里主体にし、既存植生を抑圧するため、窒素を控える。簡易更新は、耕起深が浅いので、土壤改良資材の施用量は完全更新より少なめにする(表 I -18)。

表 I -18 土壤改良資材及び基肥の目安

土壤改良資材	施用量
苦土石灰	50～100kg/10a
ようりん	50kg/10a
基肥 (成分量)	
窒素	2kg/10a
磷酸	5kg/10a
加里	5kg/10a

追播草種は、草生状態、草生回復の目的によって決める。基幹草種の被度がまだ大きい場合、同一草種の追播は、定着しにくい。

播種量は、造成の場合より多くし、基準量の1.5倍とする。追播時期は、既存牧草の抑圧及び発芽水分の確保の面から9月下旬～10月上旬が適期である。

発芽した幼牧草は、既存牧草によって遮光され抑圧され易い。そのため、掃除刈りで既存の再生草を抑圧し、追播草種の初期生育を促進する必要がある。

簡易更新は、完全更新に比べ、既存植生を耕起によって下層に埋没することができない。地下茎型イネ科雑草や表層攪拌で再生した雑草が発芽した稚苗期の牧草を抑圧する恐れのある場合は、播種床造成前に掃除刈りやグリホサート剤等の除草剤によって雑草を駆除する。

更新後は、極力根群集積を作らない管理法が必要



- ①窒素を十分に施用して茎葉の生育を旺盛にする。
- ②利用頻度を高めることにより株や根の量を少なくさせる。

簡易更新法のメリットは、①土壌の侵食が少ない、②利用の中断が短い、③作業量が少なく、経費が完全耕起の50～60%で済むことである。

6 収穫調製

牧草は、適期に収穫して、天候に恵まれれば良質な乾草調製が可能である。

しかし、天候不良による刈遅れや刈取り後の降雨による養分損耗などで品質低下の恐れがある場合、サイレージ調製の対応が必要となる。

イ 乾草調製

良質乾草調製の基本は、①良質原料を使用、②天候の影響を避けるためほ場乾燥のスピードアップ、③安全に貯蔵することである。

<刈取り時期>

乾草調製上、各番草の生草収量水準をできるだけ平準化し、適期に刈り取るようにする。イネ科牧草(オーチャードグラス、イタリアンライグラスなど)は、出穂初期、マメ科牧草(アカクローバ、アルファルファなど)は、開花初期に収穫する。