

令和元年度 成績概要書

課題コード（研究区分）：6101-624177（公募型（国費）研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：更新初期の牧草生産性に対する簡易草地更新の効果
（研究課題名：温暖化が草地の収量低下に及ぼす影響と更新による収量安定化技術）
- 2) キーワード：草地更新、完全更新法、表層攪拌法、作溝法、採草地
- 3) 成果の要約：不良植生割合 50%未満の草地を更新した場合、少なくとも更新 5 年目までは収量、栄養価などの生産性に更新法の差は無く、更新しない場合に比べて多収である。安価で施工期間が短い作溝法は、牧草割合がやや低い場合もあるが、十分な植生が維持されており、大雨による更新作業遅延への対応策として期待できる。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：酪農試・草地研究部・飼料環境 G・主査 酒井 治
- 2) 共同研究機関（協力機関）：

3. 研究期間：平成 27 年度～令和元年度（2015～2019 年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

道内の草地では、雑草や裸地の割合が高い現状にあり、これら草地の生産性を改善するためには草地更新が必要である。表層攪拌法および作溝法などの簡易草地更新法は、一般的な完全更新法よりも安価で施工期間も短いメリットを有するが、工法間で生産性（収量、植生）を直接比較した例はない。

2) 研究の目的

草地更新指標（不良植生割合（雑草＋裸地）30%）を上回る程度の採草地を対象に、更新法の違いが更新初期（5 年目まで）の生産性（収量、植生および栄養価など）に及ぼす影響を明らかにする。

5. 研究内容

1) 草地更新法の違いによる牧草生産性の評価

・ねらい：更新法の違いが牧草生産性に及ぼす影響を明らかにする。

・試験項目等：

更新方法：完全更新（ブラウ、ディスクハロ、ロータリハロ：R、鎮圧：K）、表層攪拌（R、K）、作溝法（条間 10cm）。播種前の除草剤散布（前植生および播種床処理）は共通。

供試草地：チモシー（TY）「なつちから」単播採草地（H27 年更新草地（前植生はシバムギ・ケンタッキーブルーグラス・裸地等 35%程度）および H28 年更新草地（前植生はシバムギ・裸地等 45%程度））、オーチャードグラス（OG）「パイカル」単播採草地（H28 年更新草地（同上））、H28 年更新のチモシー草地のみ更新を行わない維持区（播種後 8 年）を併設。

施肥量（kg/10a）：更新時 N（0, 4（標準））、維持管理時 N（TY：0, 8, 16（標準）、OG：0, 18（標準））
P₂O₅、K₂O、MgO は標準量を共通施肥

調査項目：牧草収量、草種構成、冠部被度、牧草体養分含有率、推定 TDN および CP 含有率、土壤理化学性

6. 成果概要

- 1) 作溝法の播種床は、完全更新および表層攪拌法より、土壤が固く、飽和透水係数は小さい傾向にあったが、0-5cm の有効態リン酸や交換性カリウムなどの土壤養分は高い傾向にあった（データ略）。
- 2) 更新翌年以降、いずれの草地においても、標準窒素区では、更新法の違いにより乾物収量に有意な差は認められなかった（図 1）。無窒素区および半量窒素区でもほぼ同様の傾向を示した（データ略）。一方、維持区との比較では、無窒素区や半量窒素区では更新法に係わらず収量差が無い場合がほとんどであったが（データ略）、標準窒素区では乾物収量が多かった（ $p < 0.05$ 、図 1）。
- 3) 年間の推定 TDN 含有率および収量には、更新法による処理間差は無かった（表 1）。また、いずれの更新法でも、年間の推定 TDN 収量は維持区より多かった（表 1）。CP 含有率および CP 収量は更新法による処理間差は無く、年間の CP 収量は維持区より多かった（データ略）。
- 4) いずれの草地においても標準窒素区における TY または OG 割合は、高い生産性を確保できる草地の目安として設定された更新翌年最終番草の牧草割合（90%以上）を上回っていた（データ略）。
- 5) OG 草地における 3 更新法および TY 草地における完全更新および表層攪拌法では、牧草割合に更新法の違いによる有意な差は認められず、更新 4～5 年目でも 90%以上と高く維持されていた（表 2）。
- 6) TY の作溝法では、H28 播種草地で TY 割合が低下する傾向にあるが、更新 4 年目でも 80%以上を維持していた（表 2）。現在の減少速度から、草地更新指標（不良植生割合 30%）に達するのは 6～7 年程度、H27 播種草地との平均では 8～9 年程度と推定された。また、高い生産性を確保できる草地の目安として設定された更新 8 年目の牧草割合（50%以上）を達成できると考えられた（図 2）。
- 7) 表層攪拌法や作溝法の更新費用は完全更新法に比べて 96%および 59%、作業時間は 79%および 48%と試算され、土壤が露出した状態での作業も少なく、安価・短期間での施工が可能と考えられる（データ略）。

< 具体的データ >

表1 異なる方法で更新した草地の年間推定 TDN 含有率および推定 TDN 収量 (標準窒素区)

		H27年播種TY草地				H28年播種TY草地			H28年播種OG草地		
		H28	H29	H30	R1	H29 ⁴⁾	H30	R1	H29	H30	R1
推定TDN	完全	56	55	55	56	55	54	55	53	57	52
	表層	55	55	58	57	55	54	55	51	55	53
含有率(%) ²⁾³⁾	作溝	55	55	57	57	58	54	58	55	54	56
	維持	—	—	—	—	58	57	56	—	—	—
推定TDN収量 (kg/10a) ²⁾	完全	643	723	498	575	749	609	a 717	a 781	575	584
	表層	629	716	493	563	814	595	a 655	a 779	552	618
	作溝	594	693	489	594	826	565	ab 691	a 805	570	667
	維持	—	—	—	—	683	502	b 579	b —	—	—

- 1) 各草地、各年次において異なる文字間に危険率5%水準で有意差あり (Tukey-Kramer, p<0.05)。
 2) 近赤による分析。「牧草・飼料作物の栄養評価の手引き」の推定式から推定。
 3) 各番草の値を加重平均した。4) H29の維持は反復無し。

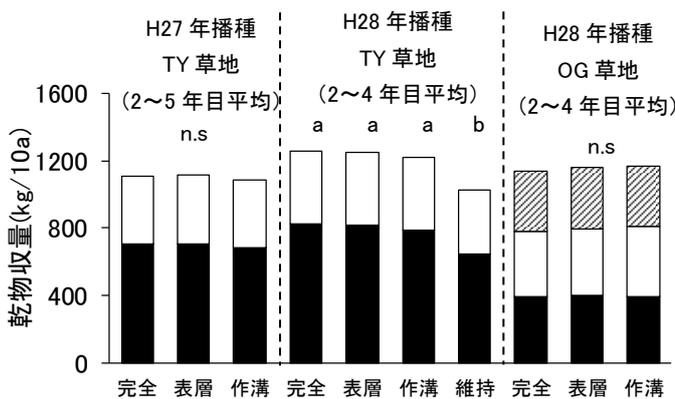


図1 異なる方法で更新した草地の年間乾物収量 (標準窒素区)

注) 各草地において異なる文字間に危険率 5%水準で有意差あり (Tukey-Kramer, p<0.05)

■1番草 □2番草 ▨3番草

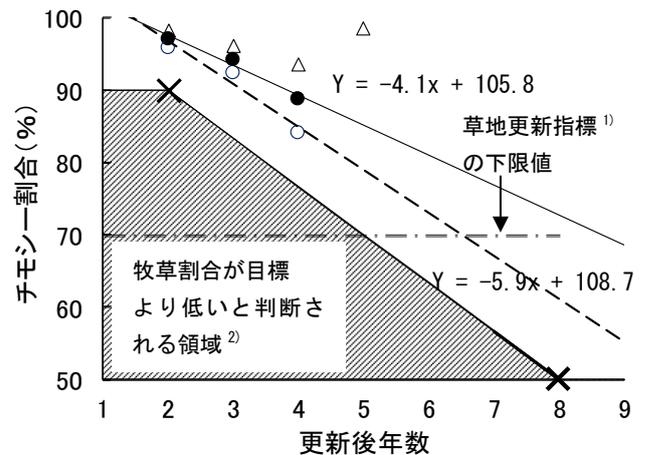


図2 作溝法で更新した草地の年間チモシー割合の推移 (標準窒素区、乾物重量割合)

△: H27年播種 TY 草地 ○: H28年播種 TY 草地

●: TY 草地平均 (H27 および H28 年播種 TY 草地の平均)

⋯: H28年播種 TY 草地の回帰式、-: TY 草地平均の回帰式

1) ---: 草地更新指標 (施肥ガイド 2015、年数の目標無し)

2) ×: 更新翌年および 8 年目の目標値 (「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 (平成 28 年普及推進事項)」)

表2 異なる方法で更新した草地の年間牧草割合 (乾物重量割合%、標準窒素区)

更新法	H27年播種TY草地				H28年播種TY草地			TY草地平均			H28年播種OG草地		
	H28	H29	H30	R1	H29	H30	R1	2年目	3年目	4年目	H29	H30	R1
	2年目	3年目	4年目	5年目	2年目 ³⁾	3年目	4年目	2年目	3年目	4年目	2年目	3年目	4年目
完全	99	97	100	99	99	99	a 96	a 99	98	98	99	100	98
表層	98	93	99	100	99	98	a 96	a 98	95	97	98	96	94
作溝	98	96	94	99	96	92	a 84	a 97	94	89	96	94	95
維持	—	—	—	—	57	56	b 55	b —	—	—	—	—	—

1) 各草地・各年次において異なる文字間に危険率5%水準で有意差あり (Tukey-Kramer, p<0.05)。

2) 各番草の値を加重平均した。 3) H29年の維持は反復無し。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 草地更新時に施工法を選択するための参考とし、イネ科雑草が優占している草地では、作溝法を選択しない。
- (2) グリホサート系の除草剤による前植生および播種床処理を前提とする。
- (3) 根釧地域の火山性土、更新後経過年数 7~8 年および不良植生割合 (雑草+裸地) 50%未満の採草地を更新して得られた結果である。

2) 残された問題とその対応

- (1) 各更新法における草地の維持年限の解明
- (2) 作溝法による安定的な施工が可能な条件の解明

8. 研究成果の発表等

・酒井治ら (2017) 日本土壌肥料学会仙台大会 講演要旨集 p 120