

平成28年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 3105-215461 （経常研究）

1. 研究課題名と成果の要点

- 1) 研究成果名：作溝法による草地の簡易更新時における施肥・播種量
（研究課題名：作溝法による草地の簡易更新時における適正施肥・播種量の確立）
- 2) キーワード：作溝法、簡易更新、施肥量、播種量、リン酸
- 3) 成果の要約：作溝法による草地の簡易更新でも、近年改訂された土壌診断に基づく播種時リン酸施肥量の算出法が適用でき、肥料の削減量は完全更新法より多く見込める。播種量は裸地条件における標準量の3割減までを見込むことが可能で、施工コストの削減を優先して草地の生産性向上に取り組む場合、有効な対策として利用できる。

2. 研究機関名

- 1) 担当機関・部・グループ・担当者名：根釧農試・研究部・飼料環境G・研究主幹 松本武彦
- 2) 共同研究機関（協力機関）：（雪印種苗株式会社）

3. 研究期間：平成26～28年度 （2014～2016年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

道内の草地では、競合力の強いイネ科雑草の侵入に伴う草種構成の悪化が著しく、これを改善するには草地更新が必要である。しかし、完全更新による草地更新には約32千円/10aを要するため、低コストな牧草生産性の改善方法が求められる。

2) 研究の目的

草種構成の悪化した草地を低コストかつ省力的に改善するため、作溝法による簡易更新時における土壌診断に基づく適正な施肥量および複数草種に対応した播種量を明らかにする。

5. 研究内容

1) 作溝法による簡易更新時における適正施肥量の確立

- ・ねらい：施肥量が多いリン酸を主体として、作溝法による簡易更新時における適正な施肥量を明らかにする。
- ・試験項目等：土壌化学性、播種時施肥量（kg/10a、リン酸（ P_2O_5 ）2～5水準（現行標準量20）、窒素（N）2～3水準（現行標準量4）、カリ（ K_2O ）は8で共通とし、いずれも全面施用）、草種：チモシー（TY）単播およびシロクロバ（WC）混播、条間10cm。更新対象草地の実態に基づくコスト削減効果の試算。

2) 作溝法による簡易更新時における適正播種量の確立

- ・ねらい：作溝法による簡易更新および追播を想定し、複数草種に対応した適正播種量を明らかにする。
- ・試験項目等：草種（TY、メドウフェスク（MF）、オーチャードグラス（OG））、条間（10cmを基本とし、一部試験で5、20cmを追加）、播種量（kg/10a、標準量はTY：1.8、OG：1.8、MF：3.0、WC：0.2とし、70～25%を適宜設定）、播種時期（7中、8中、9上）、施肥量（kg/10a）は $N-P_2O_5-K_2O=4-20-8$ で共通。

6. 成果概要

- 1) 播種床の有効態リン酸含量がやや低い圃場では、播種当年の相対乾物重やリン酸含有量についてリン酸施肥量の処理間差が認められたことから（ $p<0.05$ ）、作溝法においても播種床のリン酸肥沃度によって必要な施肥量が異なると考えられた。一方、播種翌年の牧草収量およびリン酸含有量は、圃場のリン酸肥沃度の上昇に対応して高まったが（ $p<0.05$ ）、播種時リン酸施肥量の処理間差はなかった（表1）。
- 2) 完全更新や表層攪拌向けに近年改訂された土壌診断に基づく算出法で各圃場における播種時リン酸施肥量を試算した。播種当年の牧草乾物重や牧草中リン酸含有量は必要量を満たす場合では十分に確保され、不足量が多いほど減少する傾向にあったことから、この方法が作溝法にも適用できることが確認された（図1）。
- 3) 根釧地域の更新対象草地における調査（土壌採取位置（cm）は、完全更新15-30、作溝法0-5）に基づいて播種時の肥料費（千円/10a）を試算した。施工法として完全更新を想定した場合（9.0）と比較して、作溝法ではほぼ半分（4.6）に減少した（データ略）。
- 4) 播種後の牧草定着促進に有効なリン酸資材の種類について検討した結果、播種当年の晩秋における牧草乾物重、リン酸含有量は、水溶性リン酸の施用量が多い資材ほど高まった（データ略）。
- 5) 播種時の窒素施肥量を標準（4 kg/10a）の倍量施用しても播種当年の牧草茎数に差は認められず、乾物重のわずかな増加に寄与したのは1茎重の増加であった。窒素含有量はやや増えたが、その量は施肥量の増加分に対してわずかであり、現行の標準量を超える窒素施肥の必要はないと考えられた（データ略）。
- 6) 裸地を播種床とした8月中旬までの播種では、TYは標準の25%、MFおよびOGでは50%まで播種量を減じて翌年の牧草収量は同等だった（図2）。TYとWCの混播条件では、標準の50%まで播種量を減じても、翌年の牧草収量およびマメ科率は同等だったが、25%に減じるとWCの生育量が低下した（データ略）。
- 7) 作溝播種機による機械播種条件（条間10cm）において、播種当年の晩秋におけるTYの乾物重および茎数、播種翌年の牧草収量および茎数は、播種量を標準量の50%に減ずると有意に低下した。播種当年および翌年におけるTYの被度は播種量が多いほど高く、標準量の50%まで減らすと有意に低下する場合があったことから播種量は裸地条件における標準量の3割減までとするのが妥当と考えられる（表2）。

＜具体的データ＞

表 1. 播種当年および翌年における牧草乾物収量

		およぴリン酸含有量					
リン酸 ¹⁾ 肥沃度	播種時	播種当年 ²⁾		播種翌年			
	P ₂ O ₅ 施肥量 (kg/10a)	乾物重 (平均値)	P ₂ O ₅ 含有量	乾物収量		P ₂ O ₅ 含有量	
				1番草	2番草	1番草	2番草
VL (<50)	0	70 ^b	65 ^b	588	363	3.3	2.5
	5	81 ^{ab}	82 ^{ab}	554	372	3.3	2.4
	10	93 ^a	93 ^a	570	377	3.4	2.5
	20	97 ^a	96 ^a	576	336	3.5	2.5
L (50-100)	0	84	82 ^b	740	404	3.7	2.3
	5	93	92 ^{ab}	739	396	3.6	2.3
	10	91	91 ^{ab}	727	427	3.7	2.5
	20	96	98 ^a	728	439	3.8	2.5
M (100-150)	0	88	88	869	460	3.9	2.8
	5	88	90	839	458	4.1	2.8
	10	94	94	886	504	3.8	2.9
	20	93	93	820	490	4.0	2.9
H (150<)	0	98	98	898	498	4.3	2.9
	5	87	88	806	469	3.9	2.9
	10	86	87	911	507	4.3	3.0
	20	95	96	825	441	4.2	2.8

- 1) ブレイ第二法による土壌有効態リン酸含量(mgP₂O₅/100g)により区分。
2) 各圃場における処理区平均の最大値を100として求めた相対値。
3) リン酸肥沃度の各区分で異なるアルファベット間に有意差あり(p<0.05)。

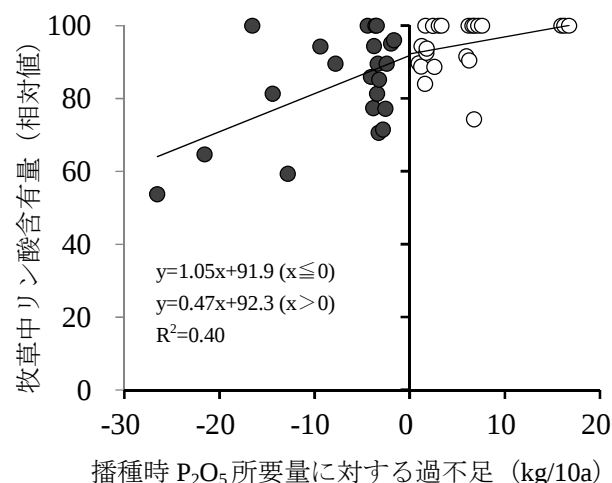


図 1. 播種時のリン酸施肥所要量¹⁾に対する過不足と播種当年における牧草中リン酸含有量²⁾の関係

- 1) リン酸施肥所要量(kg/10a) = 15 + 0.005 × リン酸吸収係数 + B, B 値は有効態リン酸含量 0-5, 5-10, 10-20, 20-50, 50 以上の順に 5, 2.5, 0, -10, -20。
2) 各圃場における処理区平均の最大値を 100 として求めた相対値。

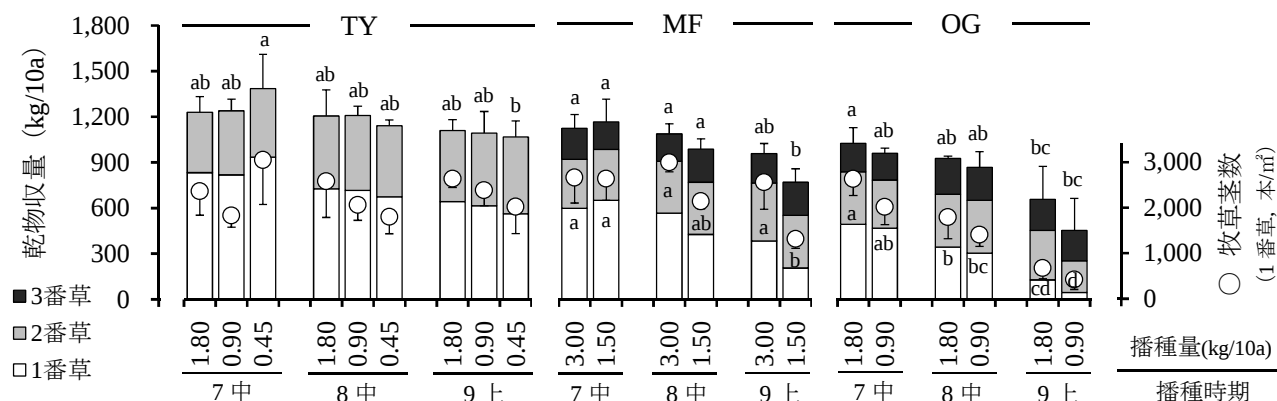


図 2. 時期と量を変えて作溝播種した TY、MF、OG の播種翌年における乾物収量と茎数

- 1) エラーバーは標準偏差。2) 同一草種の異なるアルファベット間に有意差あり (Tukey-Kramer, p<0.05)。
3) ロータリ耕で播種床を造成後、再生草をグリホサート系除草剤で適宜枯殺した条件で人手により播種した。

表 2. 機械播種したチモシーの播種量と当年晩秋の乾物重、茎数、1 茎重、翌年の乾物収量、茎数、1 茎重、被度の関係

播種量 (kg/10a)	播種当年の晩秋			播種翌年							
	乾物重	茎数	1 茎重	乾物収量(kg/10a)			茎数(本/m²)		1 茎重(gDM/本)		被度(%) ²⁾
	(kg/10a)	(本/m²)	(gDM/本)	1 番草	2 番草	年間	1 番草	2 番草	1 番草	2 番草	TY 雑草 裸地
1.8(標準)	148 ^a	909 ^a	0.16	572	362	934 ^a	1,733 ^a	1,391 ^a	0.34	0.27	82 5 12
1.2	136 ^a	819 ^a	0.17	548	361	909 ^{ab}	1,468 ^b	1,309 ^{ab}	0.38	0.28	78 7 15
0.9	106 ^b	603 ^b	0.18	537	333	870 ^b	1,476 ^b	1,185 ^b	0.38	0.29	74 7 18

- 1) 同じ播種年の播種量において異なるアルファベット間に有意差あり (Tukey-Kramer, p<0.05)。2) 播種翌年秋の調査結果。
3) オーバーシーダー (VRED社製、条間10cm、播種深2cm) によって施工した。4) 播種日は2015年6月22日。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 作溝法で低コストに草地を簡易更新する場合の施肥量および播種量を決定するための参考とする。
(2) 供試土壌は黒色火山性土で、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基本とした。

2) 残された問題とその対応

8. 研究成果の発表等

ポスター発表 (1 件) : 松本武彦・八木哲生・酒井 治、日本土壌肥料学会北海道支部秋季大会 (2016)