平成２７年度　成績概要書

課題コード（研究区分）：　４１０５－４１５４５１（道受託研究）

１．研究課題名と成果の要点

１）研究成果名：草地造成・更新時におけるリン酸施肥量の新しい算出法（補遺）

（研究課題名：草地整備におけるリン酸施肥量の低減に向けたコスト縮減効果の検証）

２）キーワード：草地造成・更新、施肥、有効態リン酸、リン酸吸収係数、コスト低減

３）成果の要約：公共事業等による草地造成・更新時の播種時リン酸施肥量（y, kgP_2O_5/10a）は、y＝15＋0.005×リン酸吸収係数＋B（B：有効態リン酸含量（mg/100g）0-5, 5-10, 10-20, 20 以上の順に、各々5, 2.5, 0, −10）の式により算出するのが妥当であることを実規模の草地を対象とした機械作業体系で確認した。

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　主査　松本武彦

２）共同研究機関（協力機関）：（ホクレン肥料株式会社、（公財）北海道農業公社）

３．研究期間：平成 25～27 年度（2013～2015 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、生産性を改善するには草地更新が必要であるが、その経費として約 3.2 万円/10a を要する。現在、播種時リン酸施肥量は、式 1 により求めることとされているが、土壌有効態リン酸含量レベルが高い場合は、従来の方法で設定されている下限（20kg/10a）を撤廃し、減肥を可能とする新しい方法が提案されている（平成 25 年普及推進、前成績と略）。

リン酸施肥量（y, kg/10a）＝15＋0.005×リン酸吸収係数＋B　ただし、y≧20 ･･･ 式 1

有効態リン酸含量	従来の方法			新しい方法（前成績）				
（ブレイ第二法、mgP_2O_5/100g）	0-5	5-10	10 以上	0-5	5-10	10-20	20-50	50 以上
B 値	5	2.5	0	5	2.5	0	−10	−20

２）研究の目的

前成績で提案した播種時リン酸施肥量の新しい算出法について、複数の土壌および気象条件のもと、機械作業体系を中心とした実規模試験を実施し、その適用性を検討する。

５．研究内容

１）実規模更新草地における播種時リン酸減肥試験

・ねらい：草地造成・更新時におけるリン酸施肥量の新しい算出法の妥当性を検証する。

・試験項目等：根室、釧路、オホーツク、十勝および宗谷管内の草地更新圃場（供試土壌：黒色火山性土(4)、未熟火山性土(3)、褐色火山性土(2)、褐色森林土(1)、褐色低地土(1)、灰色台地土(1)）を分割し、播種時リン酸施肥量を従来の方法で求める慣行区、新しい方法で求める試験区を設けた。

・調査項目：土壌化学性、播種当年および翌年の牧草生育量、草種構成、肥料成分含有率および含有量等。

２）肥料総量の削減が播種作業に及ぼす影響の検討

・ねらい：リン酸減肥に伴う肥料総量の減少がブロードキャスタによる播種作業に及ぼす影響を検討する。

・試験項目等：肥料総量(うち P_2O_5, kg/10a)は、慣行区：75(20)、新肥料 P 減区：75(10)、慣行肥料 P 減区：46(10)。

６．成果概要

１）試験区の播種時リン酸施肥量（平均 10.2 kgP_2O_5/10a）は、慣行区（同 20.9）より概ね 10 kg/10a 少なかったが、イネ科およびマメ科牧草の出芽本数に処理間差は認められなかった（$p>0.05$, 表 1）。

２）播種当年の晩秋におけるイネ科およびマメ科牧草、両草種合計の生育量、イネ科牧草茎数、両草種合計の P_2O_5 含有量のいずれについても、処理間差は認められなかった（$p>0.05$, 表 1）。

３）播種当年の晩秋における牧草中 P_2O_5 含有率は、イネ科牧草では処理間差が認められなかったが（$p>0.05$）、マメ科牧草では、慣行区で試験区より高かった（$p<0.05$, 表 1）。

４）播種翌年 1 番草の乾物収量、草種構成、イネ科牧草茎数、イネ科およびマメ科牧草中 P_2O_5 含有率、両草種合計の P_2O_5 含有量のいずれについても、処理間差は認められなかった（$p>0.05$, 表 2）。

５）試験区の肥料費（平均 4,796 円/10a）は慣行区（同 8,154）の約 6 割で低減効果は大きかった（データ略）。

６）民間企業協力の下、播種時リン酸施肥量を削減した条件においても、従来と同等の肥料総量で肥料と種子の混合物を散布できる新しい肥料銘柄を試作し、その実用性を確認した（図 1）。

７）肥料と種子の混合物をブロードキャスタで散布する場合、GPS ガイダンスシステム搭載のトラクタを用い、面積当たり施肥量に応じて目盛を調節した条件での播種精度は、肥料を削減しても同程度であった（図 1）。

８）公共事業等による草地造成・更新を想定すると、播種時リン酸施肥量を求める計画段階での調査・分析に伴う誤差や本成績で実証した水準を上回る減肥をした場合の播種精度などがリスク要因として挙げられた。

９）肥料と種子の混合物をブロードキャスタで散布する場合、草地造成・更新時の播種時リン酸施肥量は、従来設定されていた下限値（20 kg P_2O_5/10a）は、前成績における提案どおり撤廃するが、有効態リン酸含量に基づく B 値の区分は、当面、20mg/100g 以上を一括「－10」とすることが妥当である。

＜具体的データ＞

表１　播種時リン酸施肥量算出法の違いが播種当年の出芽本数、晩秋の牧草生育量、牧草茎数、P_2O_5含有率および含有量に及ぼす影響 1)

処理区	牧草出芽本数2)		牧草生育量			イネ科	P_2O_5含有率		P_2O_5含有量
	イネ科	マメ科	イネ科	マメ科	合計	牧草茎数	イネ科	マメ科	イネ科・マメ科合計
	（本/㎡）		（kgDM/10a）			（本/㎡）	（%, DM）		（kg/10a）
慣行区	1,743	132	109	34	143	2,016	0.82	0.90 a	1.1
試験区	1,666	131	110	25	135	1,759	0.80	0.85 b	1.0

1) 全供試圃場（n=12、一部項目ではn＝9～11）の平均値。2) 播種2～4週後に調査。
3) 異なるアルファベット間には、対応のあるt検定による有意差あり（p<0.05）。

表２　播種時リン酸施肥量算出法の違いが播種翌年の１番草における乾物収量、草種構成、牧草茎数、P_2O_5含有率および含有量に及ぼす影響 1)

処理区2)	乾物収量	草種構成		イネ科	P_2O_5含有率		P_2O_5含有量
		イネ科	マメ科	牧草茎数	イネ科	マメ科	イネ科・マメ科合計
	（kg/10a）	（生草重%）		（本/㎡）	（%, DM）		（kg/10a）
慣行区	511	82	15	1,645	0.68	0.84	3.6
試験区	516	81	14	1,593	0.70	0.82	3.7

1) 全供試圃場（n=11、一部項目ではn＝9）の平均値。2) 施肥管理は、両区とも生産者慣行で同一条件とした。

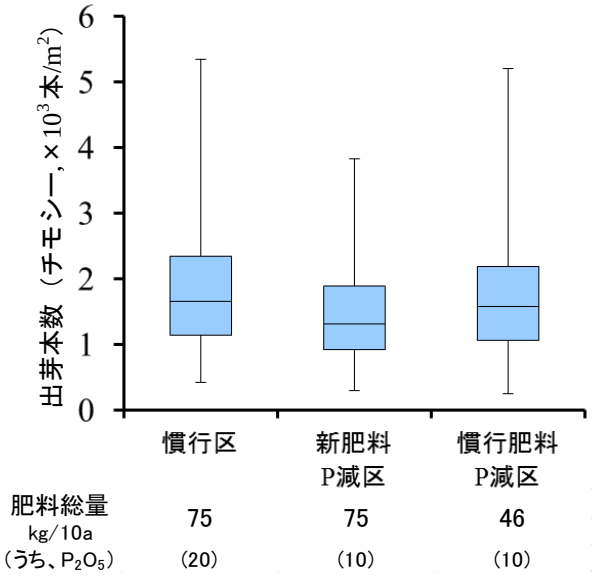

図１　播種時リン酸施肥量の削減に伴う肥料総量の減少が牧草の播種精度に及ぼす影響（各区：n=99）
1) 箱の上下線は 75, 25 パーセンタイル値、上下に伸びた”ひげ”は最大値と最小値、箱の中の水平線は中央値を示す。
2) 供試肥料(価格, 円/10a)は、慣行区：BB122・ダブリン(7,327)、新肥料 P 減区：BB641(試作品 4,935)、慣行肥料 P 減区：BB122・ダブリン(4,360)

リン酸施肥量（P_2O_5 kg/10a）
＝15＋0.005×リン酸吸収係数＋B

土壌有効態リン酸含量1)に対応したB値の区分

有効態リン酸含量（mgP_2O_5/100g）	0-5	5-10	10-20	20以上
B値	5	2.5	0	－10

1) ブレイ第二法（土:液比＝1:20）による。

図２　公共事業等における草地造成・更新時の播種時リン酸施肥量の算出法

７．成果の活用策

１）成果の活用面と留意点

（１）公共事業等における草地造成・更新時の適正な施肥管理に活用する。

２）残された問題とその対応

８．研究成果の発表等

口頭発表（1 件）：松本武彦、日本土壌肥料学会北海道支部秋季大会（2015）