

平成24年度 成績概要書

研究課題コード：5101-514121（一般共同研究）

1. 研究成果

- 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
(予算課題名：草地更新工法の簡略化による資材節減技術の開発)
- 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：草地造成・更新時のリン酸施肥量 ($y, \text{kgP}_2\text{O}_5/10\text{a}$) は、 $y=15+0.005 \times \text{リン酸吸収係数} + B$ により決定する。B 値は、有効態リン酸含量 ($\text{mg}/100\text{g}$) 0-5、5-10、10-20、20-50、50 以上の順に各々5、2.5、0、-10、-20 とし、従来設定されていた下限 ($20\text{kg}/10\text{a}$) は撤廃する。この算出法は、完全更新および表層攪拌法により造成した播種床で利用可能である。

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・松本武彦、
上川農試天北支場・地域技術 G
- 2) 共同研究機関（協力機関）：公益財団法人・北海道農業公社

3. 研究期間：平成 22～24 年度（2010～2012 年度）

4. 研究概要

- 1) 研究の背景 草地造成・更新時におけるリン酸施肥量算出のために用いられている式 1 は、1971 年改訂の「北海道施肥標準」に掲載されて以来、一度も見直しが行われておらず、造成後の草地を十数年利用した後、更新するサイクルを繰り返すことにより、リン酸肥沃度が高まった現在の状況に対応していない可能性がある。

$$\text{リン酸施肥量 } (y, \text{kg}/10\text{a}) = 15 + 0.005 \times \text{リン酸吸収係数} + B \quad \text{ただし、} y \geq 20 \quad \dots \text{式 1}$$

有効態リン酸含量（プレイ No.2 法、 $\text{mgP}_2\text{O}_5/100\text{g}$ ）	0-5	5-10	10 以上
B 値	5	2.5	0

- 2) 研究の目的 草地造成・更新時における適正な施肥管理の推進とコスト低減に資するため、更新草地における土壌リン酸肥沃度の変遷を把握するとともに、リン酸施肥量の算出法を改訂する。

5. 研究方法

- 1) 造成および整備・更新草地における土壌リン酸肥沃度の実態
 - ・ねらい 更新草地における土壌リン酸肥沃度の実態を明らかにする。
 - ・試験項目等 北海道草地開発基本調査土壌調査成績報告書（北海道農政部 1974-2001）および道営土地改良事業調査地区土壌調査報告書（同 1993-2011）における調査結果から造成改良（造成）および整備改良（更新）のデータを抽出し、播種床における土壌リン酸肥沃度の実態を整理した。
- 2) 草地造成・更新時におけるリン酸施肥量の新しい算出法
 - ・ねらい 播種時における適正なリン酸施肥量を土壌化学性に応じて算出する方法を明らかにする。
 - ・試験項目等 試験処理：根室、宗谷地域の更新草地 35 圃場で実施した。供試土壌は、火山放出物未熟土(11)、黒ボク土(12)、褐色森林土(6)、褐色低地土(1)、灰色台地土(3)、グライ低地土(2)である。耕起・整地後の播種床にリン酸施肥量 0～20 $\text{kg}/10\text{a}$ の範囲で 3～4 水準の処理区を設け、牧草生育を調査した。調査項目：播種当年の出芽本数、牧草生育量、リン酸含有率、リン酸吸収量、更新翌年の 1 番草刈量等。

6. 研究の成果

- 1) 根室・釧路地域の造成草地における土壌有効態リン酸含量の平均値は、1974 年以降 5 $\text{mg}/100\text{g}$ を下回る低いレベルで推移した（データ略）。一方、更新草地では、1974-1980 年に 3 $\text{mg}/100\text{g}$ 前後であったものが、1981-2005 年では 13 $\text{mg}/100\text{g}$ 、2006-2010 年では 20 $\text{mg}/100\text{g}$ 以上に高まった。土壌別にみると、リン酸吸収係数の低い火山放出物未熟土では黒ボク土における値よりも高く推移した（図 1）。
- 2) 更新当年における牧草生育量およびリン酸吸収量は、土壌リン酸肥沃度「低(20 $\text{mg}/100\text{g}$ 以下)」および「中(20～50 $\text{mg}/100\text{g}$)」の区分で、播種時リン酸施肥量の増加に伴う上昇傾向を認めた（表 1、 $p < 0.05$ ）。
- 3) 播種時におけるリン酸増肥の効果は、土壌のリン酸肥沃度が高い条件では低く、現行の算出法で設定されている下限値 (20 $\text{kg}/10\text{a}$) を下回る施肥量でも十分な圃場があることが示された（表 1）。
- 4) 供試圃場の播種時リン酸所要量をイタリアンライグラスを対象とした方法（平成 23 年指導参考）によって求め、牧草生育量の最大値を 100 とした相対値との関係を検討した。リン酸施肥量が所要量に満たない場合、牧草生育量が大幅に減少する場合があったが、所要量を満たす場合、播種時期の遅れ等により牧草生育量が著しく低かった事例等を除き、概ね 80% を超える牧草生育量の確保が可能であった（図 2）。
- 5) 草地造成・更新時のリン酸施肥量 ($y, \text{kgP}_2\text{O}_5/10\text{a}$) を、 $y=15+0.005 \times \text{リン酸吸収係数} + B$ により決定することが妥当と判断した。B 値は、有効態リン酸含量 ($\text{mg}/100\text{g}$) 0-5、5-10、10-20、20-50、50 以上の順に各々5、2.5、0、-10、-20 とし、従来設定されていた下限 (20 $\text{kg}/10\text{a}$) は撤廃する（表 2）。
- 6) 近年の調査に基づく試算では、播種時リン酸施肥量の算出法改訂に伴い、平均 7.5 $\text{kg}/10\text{a}$ のリン酸削減が可能であり、費用としては従来法 (31.8 万円/ha) の約 8% に相当する削減が見込まれた（データ略）。

< 具体的データ >

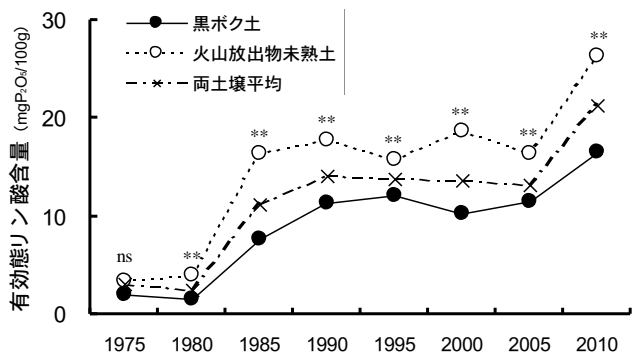


図1. 更新草地における有効態リン酸含量の推移
 注) 有効態 P₂O₅ 含量を対数変換後、同一調査年次のグループで t 検定を行った。ns は有意差なし (p<0.05)、**は土壤別に有意差あり (p<0.01)。

表1. 播種時リン酸施肥量と更新当年の牧草生育量、リン酸含有率および吸収量の関係^{1,2)}

項目	水準 (mg/100g)	有効態 P ₂ O ₅ ³⁾ 播種時 P ₂ O ₅ 施肥量 (kg/10a)		
		0	10	20
牧草生育量	低 (20 以下)	57 ^b	72 ^a	77 ^a
	中 (20-50)	70 ^b	77 ^{ab}	80 ^a
	高 (50 以上)	65	62	73
リン酸含有率	低 (20 以下)	85	89	85
	中 (20-50)	86 ^b	88 ^{ab}	90 ^a
	高 (50 以上)	83 ^b	90 ^a	90 ^a
リン酸吸収量	低 (20 以下)	55 ^b	74 ^a	76 ^a
	中 (20-50)	66 ^b	75 ^a	80 ^a
	高 (50 以上)	59	59	70

- 1) 各々の圃場における最大値を 100 とした相対値の平均値。
- 2) 異なるアルファベット間に有意差あり (Tukey-Kramer 法、p<0.05)。
- 3) 圃場数は、低：7、中：20、高：8

表2. 草地造成・更新時におけるリン酸施肥量の新しい算出法¹⁾に基づく算出例 (kg/10a)

有効態リン酸 (mgP ₂ O ₅ /100g)	B 値	リン酸吸収係数				
		500	1000	1500	2000	2500
0~ 5	5.0	22.5	25.0	27.5	30.0	32.5
5~10	2.5	20.0	22.5	25.0	27.5	30.0
10~20	0.0	17.5	20.0	22.5	25.0	27.5
20~50	-10.0	7.5	10.0	12.5	15.0	17.5
50 以上	-20.0	0.0	0.0	2.5	5.0	7.5

1) 播種時リン酸施肥量 (kg/10a) = 15 + 0.005 × リン酸吸収係数 + B 値

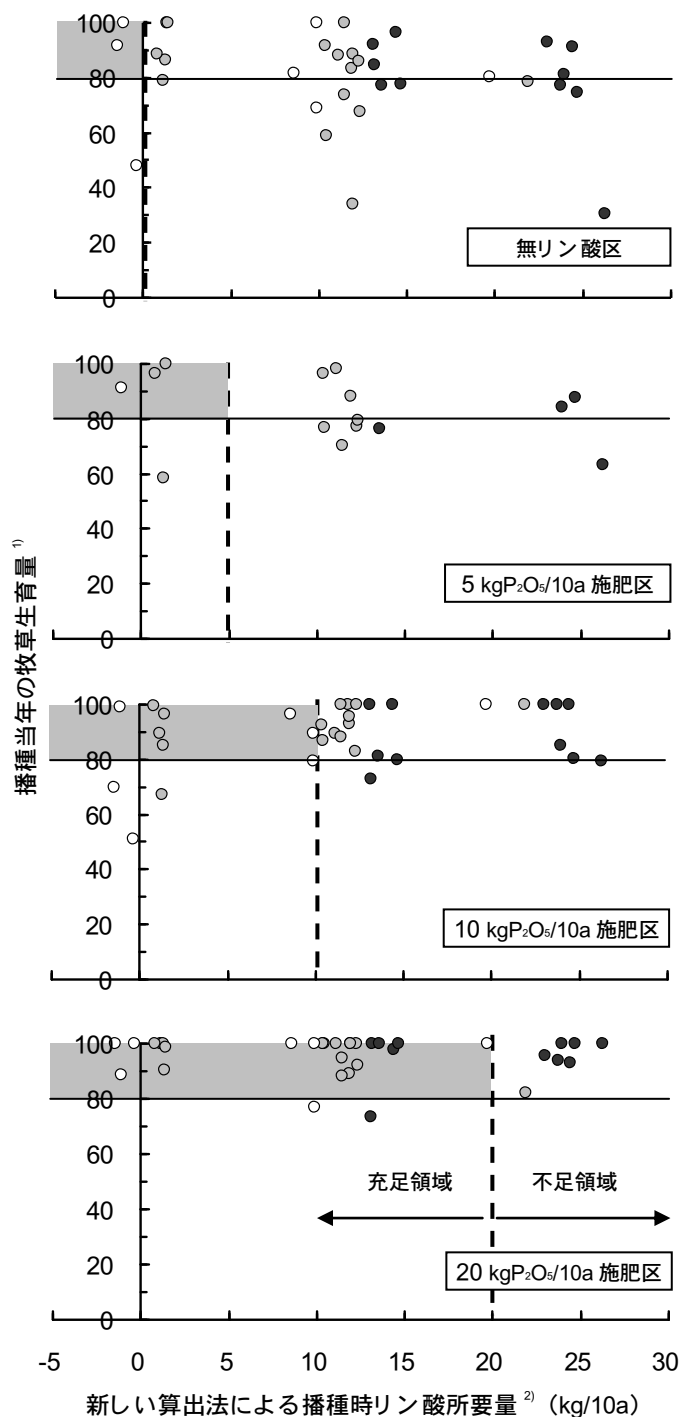


図2. 異なるリン酸施肥区における播種時リン酸所要量と播種当年の牧草生育量の関係

● : リン酸吸収係数 (Pabs) >1500、● : 1500 > Pabs > 1000、○ : 1000 > Pabs

- 1) 各圃場における最大値を 100 とした相対値、2) 表2 脚注の式により算出、
- 3) 図中の縦破線の左側は新しい算出法による所要量以上のリン酸が施肥されている領域。右側は所要量に満たない領域。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 草地造成・更新時 (完全更新および表層攪拌法) における適正な施肥管理に活用する。
- (2) 本成績はチモシー主体草地で得られたものである。
- (3) 分析用の土壌は、造成・更新時の工法を考慮し、播種床造成時に作土を構成する土層から採取する。

2) 残された問題とその対応

土壌の全面を露出しない簡易更新時におけるリン酸施肥法