

令和7年度 成績概要書

課題コード（研究区分）：3103-219922（経常（一般）研究）、3107-325961（経常（各部）研究）

1. 研究課題名と成果の要約

- 1) 研究成果名：養分収支と肥料価格を考慮した直播てんさいに対するリン酸施肥指針
（研究課題名：農業研究推進事業 肥料価格変動に応じた適正施肥量設定に向けた初動研究、肥料価格高騰と養分収支を考慮した直播てんさいとたまねぎに対する適正施肥量の確立）
- 2) キーワード：直播てんさい、リン酸吸収量、リン酸収支、有効態リン酸、収益性
- 3) 成果の要約：土壌の有効態リン酸含量が 10～30 mg/100g の場合、リン酸施肥量を火山性土では 6～11 kg/10a、低地土・台地土では 3～5 kg/10a にできる。一方、有効態リン酸が 30 mg/100g を超える場合はリン酸施肥なしでも減収しない。収益性も考慮した新たなリン酸施肥指針を策定した。

2. 研究機関名

- 1) 代表試験場・所属・担当者：十勝農業試験場・研究部・生産技術グループ・主査・石倉 究
- 2) 分担試験場（協力試験場）：北見農業試験場・研究部・生産技術グループ
- 3) 共同研究機関（協力機関）：（十勝・網走農業改良普及センター、ホクレン農業協同組合連合会、ホクレン肥料（株）、各農協、十勝農業協同組合連合会、日本甜菜製糖（株）、北海道糖業（株））

3. 研究期間 令和5～7年度（2023～2025年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

現行の施肥基準は地力増進の時代に策定されたため、収量確保と圃場のリン酸肥沃度向上を目的にリン酸施肥量が設定されている。その結果、現在では道内普通畑の土壌中の有効態リン酸含量は基準値を上回る圃場が多数となった。一方、近年の肥料価格は高騰しており、土壌に蓄積したリン酸を活用しつつ肥料費を削減可能であると期待される。そこで、養分収支と肥料価格を考慮した新たなリン酸施肥指針を示す必要がある。

2) 研究の目的

直播てんさいを対象に、養分収支と肥料価格を考慮した新たなリン酸施肥指針を示す。

5. 研究内容

1) リン酸の可給性に影響を及ぼす要因の検討（R5～7年度）

- ・ねらい：土壌型とリン酸施肥量がリン酸可給性に及ぼす影響を室内培養試験と吸脱着試験で検討する。
- ・試験項目等：土壌型とリン酸施肥が土壌中のリン酸形態と吸脱着量に与える影響を検討。

2) 多様な圃場におけるリン酸減肥とリン酸収支の検討（R5～7年度）

- ・ねらい：土壌の有効態リン酸含量、pHの異なる圃場でリン酸用量試験を行い、収量とリン酸収支を検討する。
- ・試験項目等：十勝・北見農試と現地圃場（火山性土25筆、低地土4筆、台地土12筆、計41筆）、過去の試験成績（火山性土6筆、低地土2筆、計8筆）。現行の土壌診断に基づく施肥対応量を1Pとしてリン酸施肥量0P～2Pの範囲で2～5処理を設け、6月下旬の草丈と葉数、収穫期の根重、根中糖分、糖量、リン酸吸収量、リン酸収支（＝リン酸施肥量－根部リン酸吸収量）を検討した。

3) リン酸減肥の収益性と施肥基準の設定（R5～7年度）

- ・ねらい：リン酸施肥と収益性の関係を考慮し、新たなリン酸施肥指針を策定する。
- ・試験項目等：リン酸施肥による利益の増加額を2)の圃場試験結果から試算し、収量・リン酸収支・収益性を考慮したリン酸施肥指針を検討した。

6. 研究成果

- 1) 6週間の培養試験の結果、施肥リン酸の47%（低地土）と98%（火山性土）が不可給態となった。土壌に対するリン酸の吸脱着試験の結果、リン酸吸着量は低地土より火山性土で卓越し、吸着したリン酸の脱着量は、火山性土ではリン酸吸着量の0～21%であったのに対して、低地土では35～100%であったことから（データ略）、リン酸施肥の効果は土壌型により異なると考えられた。
- 2) ①十勝・北見農試（火山性土、有効態リン酸基準値内）ではリン酸減肥により6月下旬の生育に影響は認められず、収穫期の0.5Pの根重と糖量は1Pと比べて差はなかった（表1）。一方、0.25Pの糖量は平均では差はないものの減収した事例もあった。また、リン酸収支は0.25Pで概ね均衡した（データ略）。
②現地圃場を含めた解析の結果、土壌pHが5.5未満または有効態リン酸が10 mg（乾土100gあたり、以下同様）未満の圃場では0P～0.5Pのリン酸減肥は減収を招く場合があった。これらを除くと、火山性土で有効態リン酸が10～20 mgの場合は0.5Pでは減収せず、低地土では0Pでも減収しなかった。また、有効態リン酸が20 mg以上の火山性土・台地土では0Pでも減収しなかった（図1）。
③基準収量以上（根重6～8 t/10a）を得るための目標リン酸吸収量は6～11 kg/10aであった。土壌中の有効態リン酸が20 mg以上の場合、リン酸施肥量ゼロでも目標リン酸吸収量に達した。一方、土壌中の有効態リン酸が20 mg未満の場合はリン酸施肥5 kg/10a以上でリン酸吸収量が向上した（データ略）。
- 3) 土壌中の有効態リン酸が10 mg未満と10～20 mgの場合、リン酸施肥による利益の増加額が最大となる施肥量はそれぞれ20 kg/10a程度と5～10 kg/10aが必要であった。一方、有効態リン酸が20 mg以上の場合、リン酸施肥による利益の増加は認められなかった（図2）。

以上から、収量確保を前提としつつ、有効態リン酸が5～10 mgでは養分収支は超過するものの収益性を、有効態リン酸が10～20 mgでは養分収支の均衡と収益性を、有効態リン酸20～30 mgでは収益性はやや劣るものの安全を見越して養分収支の均衡を、有効態リン酸30 mg以上では土壌中に蓄積したリン酸を最大限活用するために収益性をそれぞれ考慮し、リン酸施肥指針を策定した（表2）。

< 具体的なデータ >

表 1. 十勝・北見農試における収量とリン酸収支（5 圃場平均、火山性土、有効態リン酸 13～20 mg/100g）

処理	堆肥 施用量	リン酸 施肥量 (A)	6 月下旬		収穫期							
			草丈	葉数	茎葉重	根重	根中 糖分	糖量	同 左	リン酸吸収量		リン酸収支 (= A-B)
										(kg/10a)		
										茎葉	根 (B)	
	(t/10a)	(kg/10a)	(cm)	(枚)	(kg/10a)		(%)	(kg/10a)	比	茎葉	根	(kg/10a)
0P	0	0.0	28.7	12.7	5718	6644	16.1	1070	92	3.2	2.9	-2.9
0.25P	0	5.5	30.5	13.6	5928	7202	16.0	1155	99	3.3	3.3	2.2
0.5P	0	11.0	31.2	13.8	5503	7006	16.1	1130	97	3.2	3.4	7.6
1P	0	22.0	32.2	14.0	5659	7289	15.9	1163	100	3.6	3.8	18.2

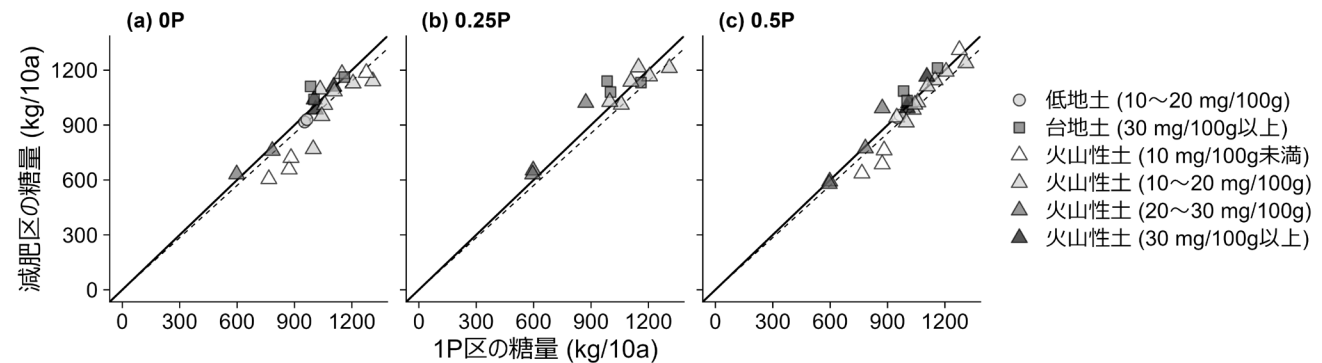


図 1. 土壌 pH が 5.5 以上の場合の 1P 区と減肥区の糖量の比較

減肥区の糖量は(a) 0P 区、(b) 0.25P 区、(c) 0.5P 区。実線は糖量百分比 100 を、破線は 95 をそれぞれあらわす。過去の報告を含む（井村・早坂 1987）。

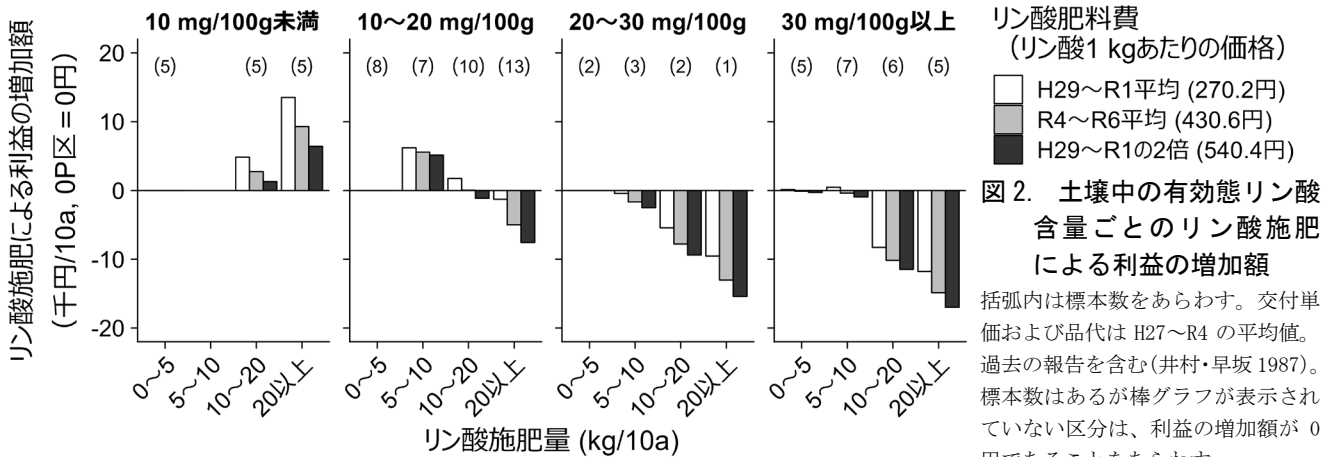


図 2. 土壌中の有効態リン酸含量ごとのリン酸施肥による利益の増加額

括弧内は標本数をあらわす。交付単価および品代は H27～R4 の平均値。過去の報告を含む（井村・早坂 1987）。標本数はあるが棒グラフが表示されていない区分は、利益の増加額が 0 円であることをあらわす。

※利益の増加額 = 0P からの収入増 - リン酸肥料費

表 2. 土壌型別および土壌中の有効態リン酸含量別のリン酸施肥指数

有効態リン酸含量 (mgP ₂ O ₅ /100g)		5～10	10～20	20～30	30～
有効態リン酸 10～20 mg/100g に対する施肥率 (%)		180	100	50	0
実際の施肥量 ¹⁾ (kg/10a)	火山性土	20	11	6	0
	低地土・台地土	9	5	3	0

¹⁾ 小数点以下を四捨五入した値。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ・ 直播てんさいのリン酸施肥量の見直しを含めた養分収支と収益性の改善に寄与する。
- ・ 土壌 pH が 5.5 を下回る圃場でのリン酸減肥は特に減収を招く恐れがあるため、酸性矯正に努めること。
- ・ 長期的なリン酸減肥による有効態リン酸への影響は不明であるため、定期的な土壌診断に努めること。
- ・ 本成果は低地土、台地土、火山性土における試験結果に基づく。

2) 残された問題とその対応 なし

8. 研究成果の発表等

- ・ 池本秀樹・石倉究（2024）日本土壤肥料学会北海道支部 2024 年秋季大会講演要旨集，講演番号 23。
- ・ 石倉究ら（2025）日本土壤肥料学会北海道支部 2025 年秋季大会講演要旨集，講演番号 27。