

# 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：土壤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壤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、土壤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：土壤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：土壤型とリン酸施肥が土壤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：土壤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）。現行の土壤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。土壤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壤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、土壤 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。土壤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、土壤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) 土壤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的安全を見越して養分収支の均衡を、有効態リン酸 30 mg 以上では土壤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）。

## <具体的データ>

表1. 十勝・北見農試における収量とリン酸吸収 (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 (t/10a)	リン酸 施肥量 (kg/10a)	6月下旬			収穫期					
			草丈 (cm)	葉数 (枚)	茎葉重 (kg/10a)	根重 (kg/10a)	根中 糖分 (%)	糖量 (kg/10a)	同 左		リン酸吸収量 (kg/10a)
									比	茎葉 (B)	
OP	0	0.0	28.7	12.7	5718	6644	16.1	1070	92	3.2	2.9
0.25P	0	5.5	30.5	13.6	5928	7202	16.0	1155	99	3.3	3.3
0.5P	0	11.0	31.2	13.8	5503	7006	16.1	1130	97	3.2	3.4
1P	0	22.0	32.2	14.0	5659	7289	15.9	1163	100	3.6	3.8
											18.2

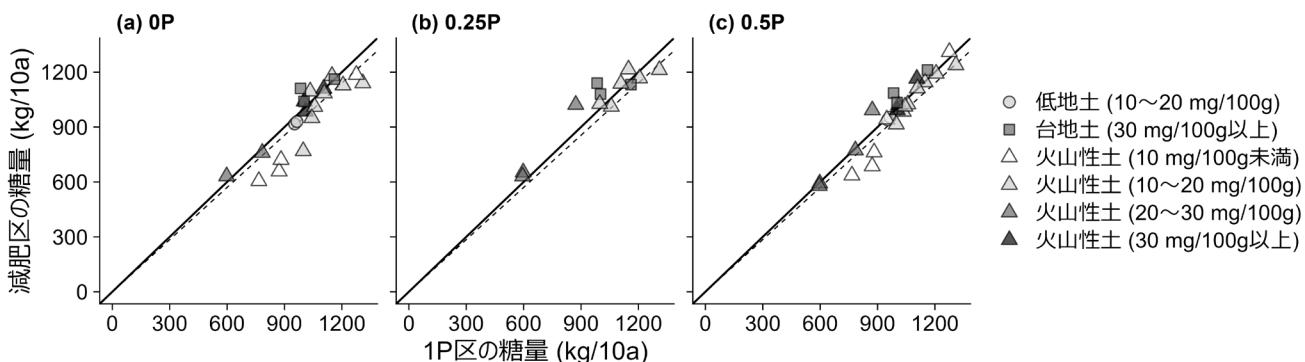


図1. 土壤pHが5.5以上の場合の1P区と減肥区の糖量の比較

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)。

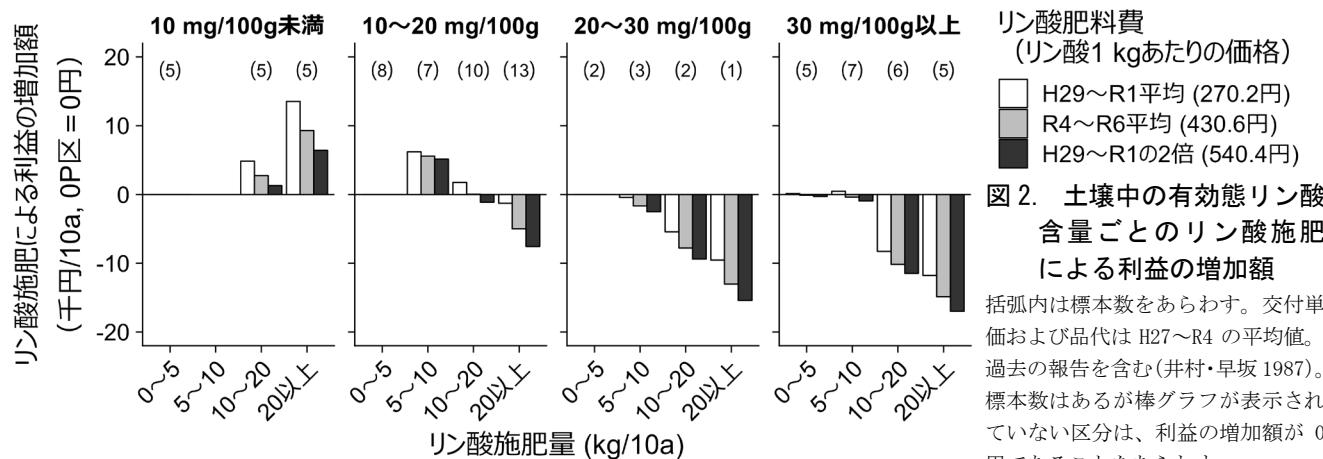


図2. 土壤中の有効態リン酸含量ごとのリン酸施肥による利益の増加額

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 = OPからの収入増 - リン酸肥料費

表2. 土壤型別および土壤中の有効態リン酸含量別のリン酸施肥指針

有効態リン酸含量 (mgP <sub>2O<sub>5</sub></sub> /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 <sup>1)</sup> (kg/10a)		火山性土	20	11	6
		低地土・台地土	9	5	3

<sup>1)</sup>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。
- 土壤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、定期的な土壤診断に努めること。
- 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.