

令和7年度 成績概要書

課題コード（研究区分）：7101-725251（受託研究（民間））

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加工用ばれいしょに対するリン酸施肥指針
(研究課題名：肥料価格変動に応じたばれいしょ適正施肥量の設定)
- 2) キーワード：加工用ばれいしょ、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：養分収支と肥料価格に基づき、新たなリン酸施肥指針を定めた。有効態リン酸含量5~10 mg/100gではリン酸施肥量を24~26 kg/10a、10~20 mg/100gでは14~15 kg/10a、20~30 mg/100gでは7~8 kg/10aとし、30 mg/100g以上では無施肥とした。

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・研究職員・坂本樹一朗
- 2) 分担試験場（協力試験場）：上川農業試験場・研究部・生産技術グループ
- 3) 共同研究機関（協力機関）：（十勝農業改良普及センター、ホクレン農業協同組合連合会、各農協、十勝農業協同組合連合会）

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を高める目的でリン酸施肥量が設定されている。その結果、道内普通畑の有効態リン酸含量は上昇し、基準値を超え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することで肥料費の削減が期待される。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

加工用ばれいしょを対象に、養分収支と肥料価格を考慮したリン酸施肥指針を示す。

5. 研究内容

1) 加工用ばれいしょに対するリン酸減肥とリン酸収支の検討（R5~7年度）

- ねらい：地域や有効態リン酸含量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：十勝農試、上川農試・両管内現地において、現行の土壤診断に基づくリン酸施肥対応量を1Pとして0P~1.5Pの範囲で5処理を設定。
調査項目 生育収量、リン酸吸収量、リン酸収支（=リン酸施肥量 - 塊茎のリン酸吸収量）、でん粉価
土壤型 十勝管内：火山性土（5筆）、上川管内：低地土（3筆）および台地土（2筆）
供試品種 きたひめ、オホーツクチップ
解析に供したデータ 外部機関の協力を経て実施した試験及び既往の文献（菊池健太郎ら, 2012、Yasuo M. Nakamaruら, 2014、谷 昌幸ら, 2024）（火山性土13筆、低地土12筆）

2) リン酸減肥による施肥コスト削減と施肥基準の設定（R5~7年度）

- ねらい：リン酸減肥の経済的利点を示し、リン酸の新たな施肥標準と施肥対応の指針を設定する。
- 試験項目等：経済的に最適なリン酸施肥量を1)の圃場試験結果から試算し、収量・リン酸収支・肥料価格を考慮したリン酸の施肥標準と施肥対応を検討した。

6. 研究成果

- 1) ①土壤中の有効態リン酸含量（以下、有効態P）が10 mg（乾土100 gあたり、以下同様）未満の圃場では、リン酸施肥量（以下、施肥量）を減らすと開花期茎長は短くなる傾向が見られた。一方、有効態Pが10 mg以上の圃場では施肥量による差は無かった（表1）。
②十勝管内の有効態P 10 mg未満の圃場では0.5Pで減収した。一方、10 mg以上では0.25Pでも減収しなかった。また、有効態Pが30 mg以上の上川管内では0Pでも減収しなかった（表1）。協力機関で実施した試験結果や既往の文献を含めても、有効態Pが30 mg以上の場合、0Pでもほとんど減収しなかった（図1）。
③収穫時の塊茎のリン酸吸収量は施肥量による差が小さく、十勝管内では3~5.5 kg/10a、上川管内では5~8 kg/10a（データ略）であり、十勝管内では0.25P、上川管内では0.5Pでリン酸収支は概ね均衡した。
④圃場試験のデータから、1Pに対する0Pの上いも収量比と有効態Pの関係を見ると、有効態Pが17 mg以上では、0Pでもほとんど減収しなかった（データ略）。このため、以降は現行の土壤診断基準値10~30 mgを、10~20 mgと20~30 mgに2分割して検討した。
- 2) ①リン酸施肥による収益性を検討した結果、有効態Pが10 mg未満の場合、高騰後（R4~R6）の肥料価格では施肥量20 kg/10a以上で利益の増加額が最大となった（図2）。有効態Pが10~20 mgおよび20~30 mgの場合、それぞれ施肥量10~15 kg/10aおよび5~10 kg/10aで利益の増加額が最大となった。有効態Pが30 mg以上の場合は施肥量を増やすことで利益は減少した。
②以上から、有効態Pに対応した加工用ばれいしょの施肥指針を策定した（表2）。本指針では、有効態Pが5~10 mgでは収量性と収益性、同10~20 mgでは収量の確保やリン酸収支を満たしつつ収益性、同20~30 mgではリン酸収支を考慮してリン酸施肥量を設定した。同30 mg以上では収益性の観点からリン酸無施肥とした。なお、本試験では低地土の試験例が少なく、十分な検討ができなかったため、低地土の施肥量は現行の施肥標準が低地土よりも高い台地土と同様に扱うこととした。

<具体的データ>

表1. 十勝・上川管内における収量とリン酸吸支（十勝農試・上川農試・両管内現地、2023～2025年平均）

試験地	処理区	リン酸施肥量 (kg/10a)	開花期 茎長 (cm)	上いも				塊茎				
				塊茎 収量 (kg/10a)	同左 比	塊茎 個数 (個/株)	平均 1個重 (g/個)	でん 粉価 (%)	のリン酸 吸収量 (kg/10a)	リン酸 吸支 (kg/10a)		
十勝管内 (7~9)	OP	0	15.8	a	3816	89	7.4	119	13.3	4.1	▲4.1	
	0.25P	7	17.1	ab	4010	94	7.4	124	13.6	4.4	2.6	
	きたひめ	0.5P	13	18.7	ab	3991	93	7.6	118	13.2	4.1	8.9
	1P	26	21.1	b	4281	100	8.1	122	13.7	4.5	21.5	
十勝管内 (11~27)	OP	0	20.9		4051	92	7.2	130	12.9	3.9	▲3.9	
	0.25P	5	21.3		4277	98	7.3	134	13.0	4.2	0.8	
	きたひめ	0.5P	10		4237	97	7.5	130	12.9	4.2	5.8	
	1P	20	21.8		4385	100	7.6	133	13.0	4.4	15.6	
上川管内 (36~52)	OP	0	41.3		5050	100	10.5	108	13.6	6.0	▲6.0	
	0.25P	3	40.0		5058	100	10.0	113	13.6	6.2	▲3.2	
	オホーツクチップ	0.5P	6		5132	101	10.3	111	13.4	6.5	▲0.5	
	1P	11	40.9		5073	100	10.4	107	13.8	6.3	4.7	

※試験地名下の括弧内の数字は、供試圃場の有効態リン酸(トルオーグ法) (mg/100g)の最大最小。※上いもは塊茎重20 g以上。

※異なる文字は処理間に有意差が認められたことを示す ($P < 0.05$, Tukey-Kramer 検定)。

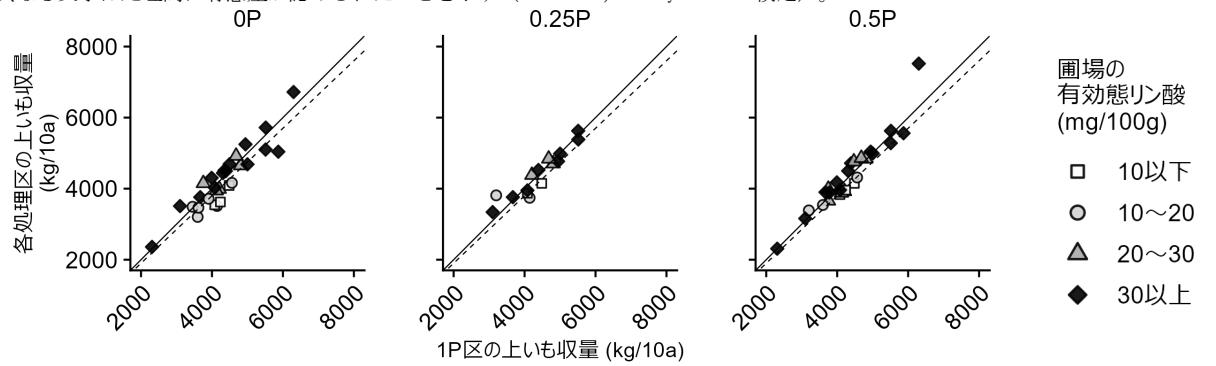


図1. 減肥区と1P区の上いも収量の比較

※十勝農試・上川農試・両管内現地・協力機関の試験結果及び既往の文献の結果を含む。

※実線は上いも収量百分比100を、破線は95をそれぞれあらわす。※上いもは塊茎重20 g以上。

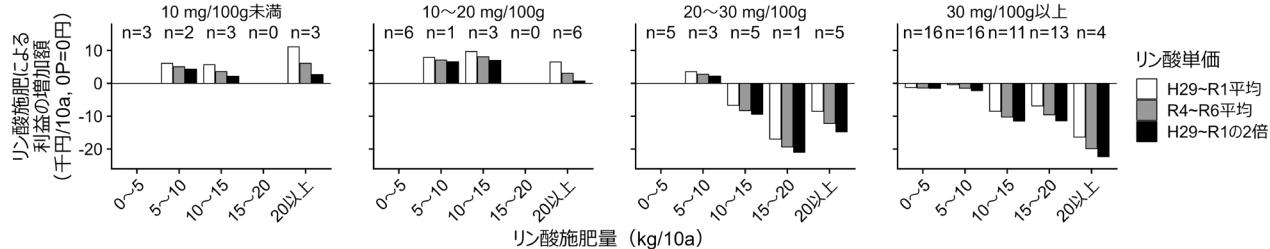


図2. 土壤中の有効態リン酸ごとのリン酸施肥による利益の増加額

※十勝農試・上川農試・両管内現地・協力機関の試験結果及び既往の文献の結果を含む。※利益の増加額 = OPからの収入増 - リン酸肥料費。

※ばれいしょの買取り価格は40.3円/kg、リン酸肥料費は各凡例でそれぞれリン酸1 kgあたり270.2円、430.6円、540.4円。

※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。

表2. 土壤中の有効態リン酸に応じたリン酸施肥指針

有効態リン酸含量 (P ₂ O ₅ mg/100g)	5~10	10~20	20~30	30~
有効態リン酸含量 10~20 mg/100gに対する施肥率 (%)	170	100	50	0
実際の施肥量** (kg/10a)	火山性土	26	15	8
	台地土・低地土	24	14	7

※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

- 加工用ばれいしょ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。
- 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。
- 本成果は火山性土、低地土、台地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

- 坂本樹一朗ら (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 28.