

強酸性バレイショ圃場における ロングショウカルを用いた施肥改善

長崎県農林技術開発センター 馬铃薯研究室

主任研究員 大井 義 弘

1. はじめに

長崎県のバレイショ産地では温暖な気候を利用し、春秋の2期作栽培が行われ、同一圃場での連作も多い。バレイショの好適土壌pHは5.5~6.5であるが、バレイショの重要土壌病害であるジャガイモそうか病は、土壌pHが5.0以上になると被害が大きくなるため、本県では土壌pHを4.8程度に低くおさえた土壌管理が行われている。本県バレイショ圃場の土壌化学性の実態を明らかにすることを目的に、2007年に主要産地である島原半島内の圃場の土壌を採集し、調査した。その結果、土壌pH (H₂O) が4.8以下の圃場が全体の78.4% (内4.5以下が55.4%) を占

め、そうか病をおそれるあまり生産者が圃場を強酸性状態に管理していることが明らかとなった



写真1. 異なるpH条件の圃場で栽培したバレイショ種いもの芽の伸長

(図1)。土壌の強酸性化は、そうか病の発生抑制効果があるものの、過度になるとカルシウム等

の吸収を妨げるため、バレイショの収量低下や、次代塊茎の芽の伸長不良の原因となる(小村ら¹⁾、写真1)。また、カルシウムは土壌pHを上昇させることから、生産者はカルシウムを含んだ資材の施用を極力控える傾向にあるため、土壌の強酸性が進むことで施肥効率が悪くなり、さらに施肥量を増やすことで収量を維持しようとし、結果的に土壌環境や地下水等系外への悪影響となっている。このことから、そうか病の発生を

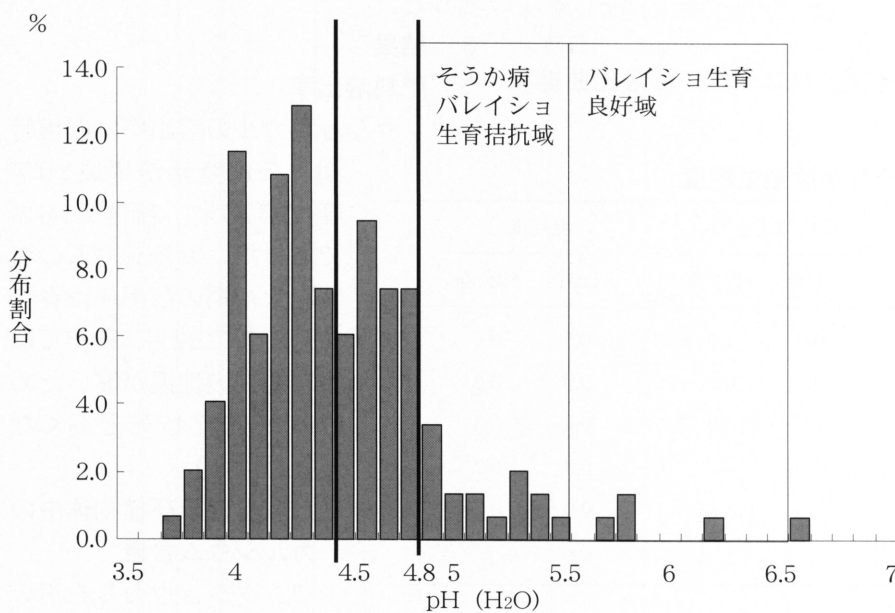


図1. バレイショ圃場の土壌pH (H₂O) 分布

助長せずに、カルシウムを効率的に供給する方法が栽培現場では求められている。そうか病の病原菌は塊茎形成初期に侵入することが知られており、串崎²⁾はカルシウムが塊茎形成時期から収穫までに多く吸収されることを報告している。この

ことから、カルシウムの初期溶出を抑えることでそうか病の発生を助長せず、カルシウムの吸収が必要な生育後半に補給できる資材として「ロングショウカル」(被覆硝酸カルシウム)に着目した。本報告ではロングショウカルを用いることでのバレイショへの収量性やカルシウム供給効果、併せて窒素施肥量削減についても検討したので、紹介する。

表1. 試験区の構成

| 区分 | 試験区名 | 施肥量 (kg/10a) | | | |
|----|--------------------------|--------------|-------------------------------|------------------|------|
| | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | CaO |
| A | 化成肥料(硫安) | 14 | 14 | 12 | 0 |
| B | 硫安:ロングショウカル40=1:1区 | 14 | 14 | 12 | 13.3 |
| C | 硫安:ロングショウカル40=1:1・2割減 | 11.2 | 14 | 12 | 10.7 |
| D | ロングショウカル40 2割減肥区 | 11.2 | 14 | 12 | 21.4 |
| E | 無窒素肥料 | 0 | 14 | 12 | 0 |
| F | 化成肥料(硫安)+炭酸カルシウム50kg/10a | 14 | 14 | 12 | 26 |

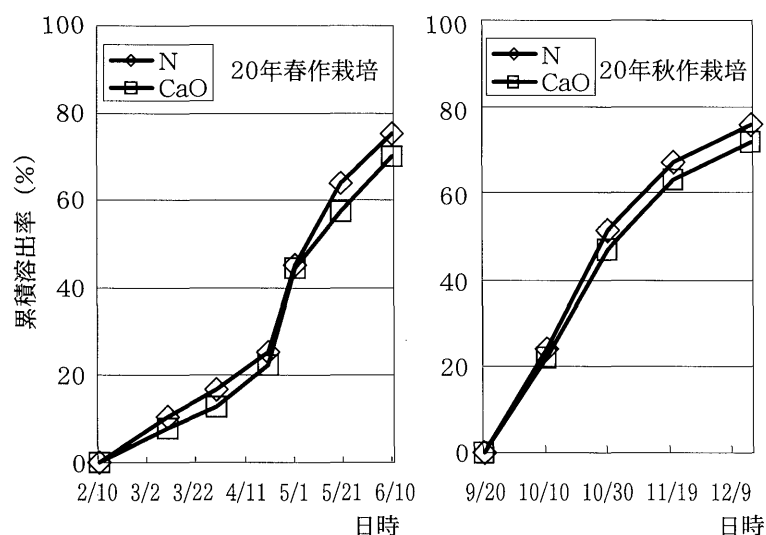


図2. ロングショウカル(40タイプ, リニア型)の溶出曲線

表2. バレイショの上いも重, そうか病発生程度

| 区分 | 上いも重 (kg/a) | | | 罹病塊茎率 (%) | | 発病度 ¹⁾ | |
|----|-------------|------|------|-----------|------|-------------------|------|
| | H19秋 | H20春 | H20秋 | H19秋 | H20春 | H19秋 | H20春 |
| A | 172 | 237 | 238 | 0.0 | 1.9 | 0.0 | 0.6 |
| B | 194 | 344 | 275 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 0.2 |
| C | 194 | 292 | 275 | 1.9 | 0.9 | 0.4 | 0.3 |
| D | 207 | 320 | 276 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.2 |
| E | 112 | 136 | 171 | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 0.6 |
| F | - | - | 259 | - | - | - | - |

*H20秋作は全区そうか病未発生

1) ((被害程度基の個数×4+同多×3+同中×2+同少×1)/(調査個数×4))×100

2. 試験方法

バレイショの品種は、ニシユタカを使用した。試験場所は長崎県雲仙市愛野町(当研究センター馬鈴薯研究室圃場, 土壌は淡色黒ボク土である。試験は平成19, 20年に本県2期作の主要作型である春作マルチ栽培(植付:2月上旬, 収穫:6月上旬)および秋作普通栽培(植付:9月中旬, 収穫:12月中旬)で行った。表1に示すように窒素肥料として硫安のみの区を対照とし, それぞれ, 硫安とロングショウカル40(リニア型, ジェイカムアグリ製)の割合や量を変えた区を設置した。リン酸, 加里の肥料はそれぞれ過リン酸石灰及び硫酸カリウムで全区同量施用した。施肥法は条施肥で行い, 肥料のみの効果を確認するため堆肥は無施用とした。

3. 結果

1) 肥料溶出率

ロングショウカルの溶出率は収穫時期までに窒素が平成20年春作で75%, 秋作で76%であった。カルシウムの塊茎肥大初期の溶出率は春作4月中旬で22%, 秋作では生育初期の地温が高いため10月下旬で47%と高くなった(図2)。

2) 収量性及び植物体中のカルシウム含量

ロングショウカルを用いた窒素施肥を行うことで化

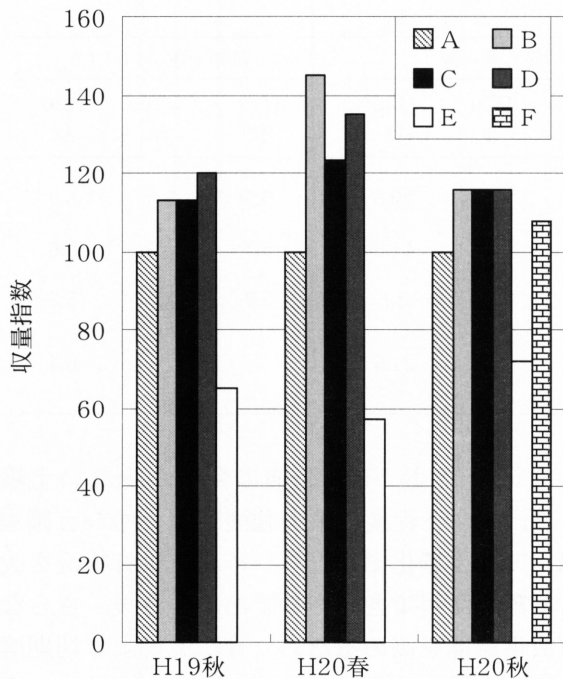


図3. バレイシヨの収量指数

学肥料区に比べ2割減肥しても上いも重が秋作で10%以上、春作で20%以上増加した。また、秋作のみの結果であるが炭酸カルシウムを50kg併用した場合よりも10%程度増加した(表2, 図3)。

また、ロングショウカルを組み合わせることで、茎葉や塊茎中のカルシウム含量が増加した(表3)。

3) 土壌化学性

畝内土壌pH (H₂O) は、硫安にロングショウカルを組み合わせることで化成肥料のみと比べ塊茎肥大期に高まることなく、収穫時点での低下についても軽減できた。また収穫時の交換性カルシウム含量は、ロングショウカルを組み合わせることで植付時と比べ同等程度か高くなる結果となった(表4)。

表3. バレイシヨ植物体中のカルシウム含量

| 区分 | 茎葉のCa含量 (%) | | 塊茎のCa含量 (ppm) | |
|----|-------------|------|---------------|------|
| | H20春 | H20秋 | H20春 | H20秋 |
| A | 0.59 | 1.11 | 175 | 300 |
| B | 1.14 | 1.93 | 456 | 346 |
| C | 1.35 | 1.78 | 428 | 536 |
| D | 1.57 | 2.46 | 413 | 520 |
| E | 1.41 | 1.89 | 259 | 582 |
| F | - | 1.13 | - | 417 |



写真2. 無底枠を利用したそうか病試験の様子

表4. バレイシヨ栽培期間中の土壌分析値の推移

| H20春作 区分 | pH (H ₂ O) | | | 交換性カルシウム mg/風乾土100g | |
|-------------|-----------------------|-----------------|--------------|------------------------|-------|
| | 2/10 植付け日 | 4/28 塊茎肥大初期 | 6/10 収穫日 | 2/10 | 6/10 |
| A | | 4.47 | 4.00 | | 39 |
| B | | 4.43 | 4.20 | | 58 |
| C | 4.52 | 4.50 | 4.17 | 59 | 84 |
| D | | 4.50 | 4.23 | | 54 |
| E | | 4.50 | 4.20 | | 58 |
| H20秋作 区分 | pH (H ₂ O) | | | 交換性カルシウム mg/風乾土100g | |
| | 9/10 植付け日 | 10/30 塊茎肥大初期 | 12/15 収穫日 | 9/10 | 12/15 |
| A | | 4.33 | 4.43 | | 42 |
| B | | 4.47 | 4.43 | | 85 |
| C | 4.61 | 4.57 | 4.57 | 59 | 76 |
| D | | 4.60 | 4.73 | | 90 |
| E | | 4.57 | 4.70 | | 70 |
| F | | 4.70 | 4.57 | | 61 |

表5. そうか病汚染無底砕土壌でのそうか病発生程度

| 区 分 | 罹病塊茎数 (%) | | | 発 病 度 | | | 跡地土壌pH (H ₂ O) | | |
|------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|----------|----------|
| | H19 秋 | H20 春 | H20 秋 | H19 秋 | H20 春 | H20 秋 | H19 秋 | H20 春 | H20 秋 |
| ロングショウカル40 | 95.0 | 92.5 | 83.3 | 41.0 | 43.4 | 29.6 | 5.5 | 5.3 | 6.0 |
| 硫安:ロングショウカル40=1:1 | 83.3 | 86.0 | 40.4 | 31.3 | 35.5 | 11.3 | 5.3 | 5.0 | 5.6 |
| 硫安 | 35.0 | 54.0 | 8.3 | 8.0 | 15.8 | 2.1 | 5.0 | 4.7 | 5.2 |
| 硫安+炭酸カルシウム 50kg/10a | — | — | 56.0 | — | — | 21.5 | | | 5.4 |

4) そうか病発生程度

そうか病の発生程度は年次間差や圃場間差が大きく圃場試験では正確なデータが得られにくいことから、直径30cmの無底砕条件下で土壌中のそうか病菌量をそろえて検討した(写真2)。その結果、ロングショウカルの割合を多くするほどそうか病発生は増加するが、硫安との割合を成分比で1:1にすることで慣行の炭酸カルシウムと硫安との組み合わせに比べ、そうか病の発生を軽減することができた(表5)。

4. まとめ

本研究では硫安とロングショウカルを成分比1:1に組み合わせた窒素条施肥が、従来の速効性肥料(硫安)に比べ2割減肥しても収量は増加すること、さらにそうか病の発生を助長することなしに植物体中のカルシウム含量を増加することができることを明らかにした。また、ロングショウカルは、肥料中に石灰分が含まれるため、通常必要な炭カル等の石灰施用を省くことができた。

これらの成果は、そうか病の発生が少ない土壌pH(H₂O)4.8程度以下の強酸性バレイショ圃場において、土壌化学性とバレイショ生育状況を改善する際に活用できるものである。今後、さらなる石灰供給能を高めるため、リニア型より初期溶出を抑えることが可能なシグモイド型の検討を進めたい。普及を図る上での問題点としてロングショウカルのコストがネックとなると思われる。しかし、1~2割の収量向上が図れることや、本県のバレイショ地域はリン酸やカリ成分の蓄積が多い圃場が多いことから、リンおよびカリ成分を抑えた配合を検討し、コスト抑制を図ることで現場導入を推進していきたい。

5. 参考資料

- 1) 小村・茶谷ら: 強酸性土壌の石灰質資材の影響が収穫後のバレイショ種いもの芽の伸長に及ぼす効果, 九州農業研究55, 47 (1994)
- 2) 串崎光男: 馬鈴薯の栄養的研究, 北海道農業試験場研報72, 72-81 (1953)