

山形県のサトイモ生産と流通を改善し、「サトイモで儲かる農業」を実現するための研究

山形県立村山産業高等学校 農業科学部サトイモ・芋煮研究班

山形県には、サトイモを主材料にした「芋煮」という郷土料理がある。山形県民のサトイモ消費量は多く、全国1位（総務省統計、山形市）となっているが、山形県のサトイモ生産量は全国シェアの1%程度であり、県内の需要にも足りていない。さらに、山形産サトイモは非常に安く流通するとともに、1haあたりの生産量は、全国平均以下である。さらに、農業者もメリットが少ないと言われている。そこで、私たちは、サトイモ生産の課題を以下の通りに設定し、生産に関わるコストを削減し、生産効率を上げることが目標に研究を行った。

課題1：種芋の保存時に乾腐病菌がまん延することで腐敗が発生する。
 課題2：物価高の影響により、育苗時の培養土などの諸材料費が高騰している。
 課題3：適正な化学肥料の施肥量が明らかではなく、環境対策などが明らかではない。
 課題4：収穫後のサトイモ表面に微生物汚染が発生し、品質の低下を招いている。

全国平均以下の生産効率

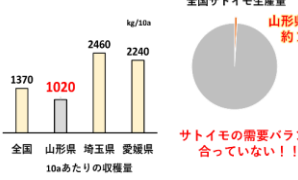


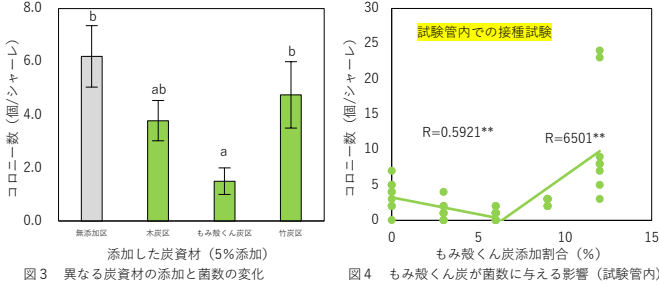
図1 山形県におけるサトイモ生産の現状



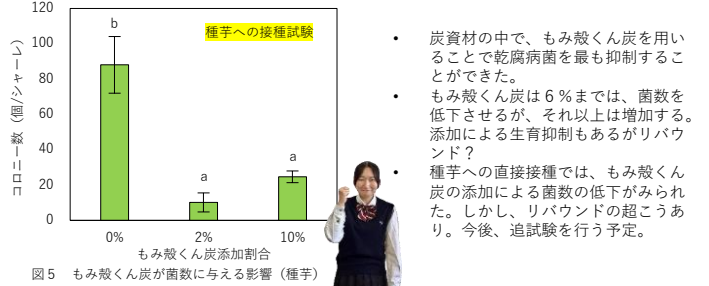
図2 サトイモ生産に関する研究の流れ

種芋生産 もみ殻くん炭を活用して種芋の腐敗を防ぐ!

サトイモ栽培において、種芋の保存は経験則で行われており、多くが損失し、他地域より購入することになっているのが現状である（独自調査）。その要因として、乾腐病が種芋を原因にまん延することがある（長井1982、西村1990）。炭資源は、炭化した微生物汚染の少ない資材であり、種芋の保存に用いることが可能かどうかを検証した。



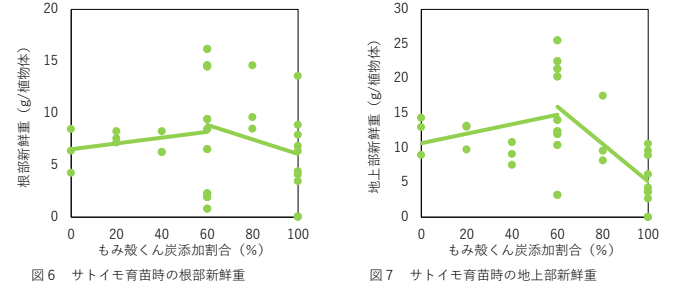
供試材料：サトイモ種芋（本校で生産、Mサイズ）
 供試菌株：乾腐病 (*Fusarium proliferatum*) 本校で単離・同定
 接種濃度0.0663g/10ml（乾燥状態）
 実験材料：もみ殻くん炭・木炭・竹炭（本校の素材から自家生産）
 測定項目：コロニー数（希釈平板法10万倍希釈）



育苗 もみ殻くん炭を使って育苗コスト削減!

資材価格の高騰が続いている。もみ殻くん炭は自家生産が可能であり、二酸化炭素を貯留するバイオ炭としても注目されている。稲作において、もみ殻くん炭を育苗用土に混合して用いる事例が報告されている（木下1977、中谷1979）。サトイモにおいても培養土の使用頻度を下げるために効果的かどうかを検証した。

実験区：もみ殻くん炭混合割合0~100%
 測定項目：地上部新鮮重、根部新鮮重

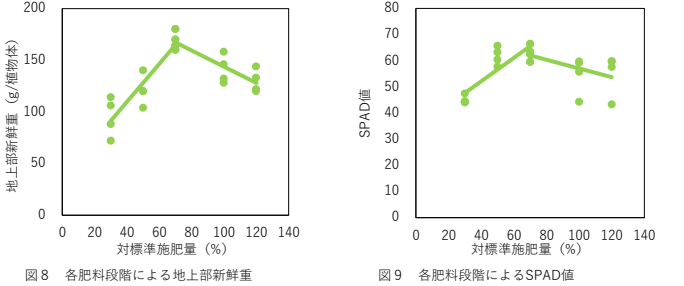


もみ殻くん炭が増加することで、60%添加までは生育が増加する傾向を示した。しかし、それ以上は生育を低下させた。添加割合によっては、排水・通気性の向上や病害の抑制などの良い効果がある。大量では、pHの上昇や養分の吸着などの問題が発生するかも？

栽培 減化学肥料でコスト削減と環境対応!

化学肥料の使用はコスト高と環境負荷が発生する。標準施肥量は十分な検討がないことが多い。そこで、適正な施肥量を検討し、化学肥料の削減を目指した。

実験区：低施肥区（30%、50%、70%）
 標準施肥区（100%）、高施肥区（120%）
 栽培条件：ポット条件（約10L）
 測定項目：地上部新鮮重、SPAD値（光合成量）



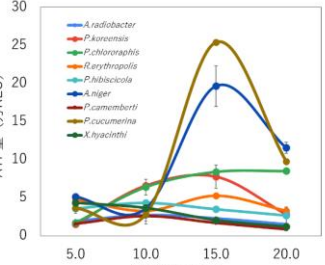
地上部新鮮重とSPAD値のどちらも低施肥区70%区が生育最大となった。標準施肥以上では、有意に生育が低下した。SPAD値も低下しており、光合成の能力も低下している。過剰の発生? 今後、野外条件で収穫期までを追跡する試験を実施予定。

流通 微生物汚染を抑えてサトイモを高く売る

サトイモの流通段階にイモ表面に白色や黒色のカビが発生し、それを防止するために農家によって過度な乾燥が行われ、品質低下を招いている。そこで、微生物汚染の原因を解明した。供試植物スーパーY、スーパーT、産直施設Sより採取希釈平板法により、表面微生物を採取MALDIバイオタイパーにより同定

測定項目 ATP量、微生物種の同定

同定した微生物名	分類・特徴
<i>Agrobacterium radiobacter</i>	土壌微生物の一種
<i>Aspergillus niger</i>	黒色の胞子が発生
<i>Enterobacter bugandensis</i>	大腸菌群。食品汚染微生物
<i>Herbaspirillum aquaticum</i>	植物に付着する微生物
<i>Penicillium camemberti</i>	白色の菌糸・胞子。食品汚染も
<i>Plectosphaerella cucumerina</i>	植物病原菌の一種。白色の菌糸
<i>Pseudomonas chlororaphis</i>	土壌微生物の一種
<i>Pseudomonas koreensis</i>	土壌微生物の一種
<i>Rhodococcus erythropolis</i>	放線菌の一種
<i>Xanthomonas hyacinthi</i>	植物病原菌の一種



15°Cで急激にATP量が増加した*A.niger*は黒色の胞子を形成し、*P.cucumerinata*は、白色の菌糸を形成する種である。15°Cはサトイモを収穫する形成シーズンの温度であり、原因菌の可能性が高い。

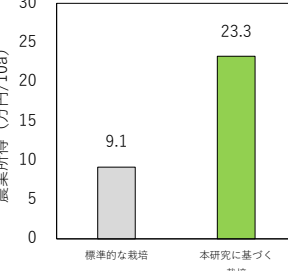
温度を10°Cに低下させることで、単離した微生物のすべてが生育を低下させる傾向にある。この温度を保存時の最高温度として設定するべきである。

まとめ

項目	標準的な栽培	本研究に基づく栽培	増減
10a収量 (kg)	1,020	1,224	204
販売単価 (円/kg)	250	300	50

項目	標準的な栽培 (万円/10ha)	本研究に基づく栽培 (万円/10ha)	増減
農業粗収益	25.5	36.7	11.2
種苗・苗木	1.5	0.0	-1.5
肥料	2.3	1.6	-0.7
諸材料	1.8	1.1	-0.7
農業雑支出	10.8	10.8	0.0
農業経費小計	16.4	13.5	-2.9
農業所得	9.1	23.3	14.1

表2 本研究に基づくサトイモ栽培における経営収支



本研究の成果として、もみ殻くん炭の活用による種苗費・諸材料費の削減、適正な施肥量の検証による施肥量の30%削減、微生物汚染の防止と品質の向上などにより、農業経営費で10aあたり14万円の削減を可能とした。

この成果は、地域のサトイモ生産者に情報提供を行い、サトイモの生産に活用されている。今年8月には、早期収穫を行ったサトイモの生産と出荷にこの成果を活用して、サトイモの販売を行った。

本研究の連携先

- 山形県工業技術センター
- 日本一の芋煮会フェスティバル実行委員会
- さとう農園 佐藤氏
- サトイモ生産者 村岡氏、笠原氏、早川氏
- 道の駅むらやま 寺崎氏
- 株式会社おーばん
- やまがた農業女子ネットワークの皆さん