

特集 地域特産作物

I こんにゃくいも【栽培技術・利用】

コンニャク種いもの温湯浸漬処理による病害虫防除技術の開発

群馬県農業技術センター こんにゃく特産研究センター 柴田 聡

はじめに

群馬県を代表する作物であるコンニャクの栽培は、現在、大型機械による作業体系が導入可能な、広い面積のほ場を確保できる標高100～600mの平坦地～山間地の緩傾斜地を中心に産地が形成されている。

日本こんにゃく協会の公表資料によると、2014年産のコンニャク収穫量は全国で57,670t（うち群馬県54,200t）あり、収穫量における群馬県のシェアは約94%となっている。

一方、農業分野での国際化が進むなか、コンニャク経営上では一層の省力化と土地生産性の向上による生産費の削減が重要な課題となっている。

生産費に占める農業薬剤費の割合は高く、群馬県農林統計協会が2010年に公表した生産費では、その約25%が農業薬剤費となっている。そのため、農業薬剤の投入を抑制しながら土地生産性の向上を図る技術が求められている。

コンニャクの生産安定を阻害する大きな要因の一つがピシウム属菌を病原とする根腐病の被害である。本病は、コンニャクの根を腐らせるため、早期に倒伏し、初発生した箇所から雨水の流れに沿ってほ場内に急速に拡大し、減収に直結してしまう病害である（図1）。土壌や種いもで伝染する性質があり、多発させてしまうと大きく減収するだけでなく、健全な種いもの確保が困難となり、翌年以降にも本病の被害が発生し、経営をさらに圧迫させてしまう。

本稿では、その対策の一つとして、種いもからの伝染経路を遮断する温湯処理技術を開発したので紹介する。

これまでの防除対策とその問題点

コンニャク根腐病対策として、主にクロルピク



図1 コンニャク根腐病の激発ほ場(上)と罹病した球茎(下)

リン剤による土壌消毒が広く行われている。土壌消毒の防除効果は高いが、現在、普及しているトラクター装着型のマルチ同時土壌消毒機の利用では、同一ほ場を2回に分けて処理するため、病原菌汚染土壌の混入による再汚染の危険性が懸念される（柴田，2011②）。

一方、土壌消毒と併用する農家が多かったメタラキシルを主成分とした土壌殺菌剤の処理は、このような汚染土壌の混入や保菌した種いもの植え付けにも対応し、防除効果を期待できた。しかし、その後、メタラキシルに対し耐性を有する根腐病菌の出現が確認されたため、消毒土壌が再汚染された場合は、根腐病を抑制できないことがわかってきた。1995年以降の根腐病の増加はこのことが

原因ではないかと考えられている(漆原ら, 2007)。

汚染土壌の混入または流入については、丁寧な土壌くん蒸消毒作業、明渠の設置などである程度対応できる。しかし、種いも選別は肉眼での作業であり、発病が軽微なものや汚染土壌を付着させた保菌種いもを選別・除去することは困難である(柴田, 2011①)。そのため、種いもの新たな消毒技術が必要となった。

コンニャク種いもの温湯消毒技術の開発

コンニャク栽培において、根腐病以外の被害が問題となる病害虫で、種いも伝染するものは、ペクトバクテリウム属細菌による腐敗病、フザリウム属菌による乾腐病、アレナリアネコブセンチュウなどによる根こぶ線虫病がある(図2)。

温湯処理について、根腐病菌含めこれら病原菌の生育に及ぼす影響、罹病種いもを用いた防除効果、およびコンニャクの生育に及ぼす影響を検討し、適用可能な処理条件の絞り込みを行った(柴田, 2011①、柴田, 2012、柴田ら, 2013)。その結果、種いもとして生子を対象とした場合、50℃温湯への40～50分間の浸漬処理により、根腐病、腐敗病および根こぶ線虫の種いも伝染を同時に防除可能であり、これを基礎的処理条件とした(図

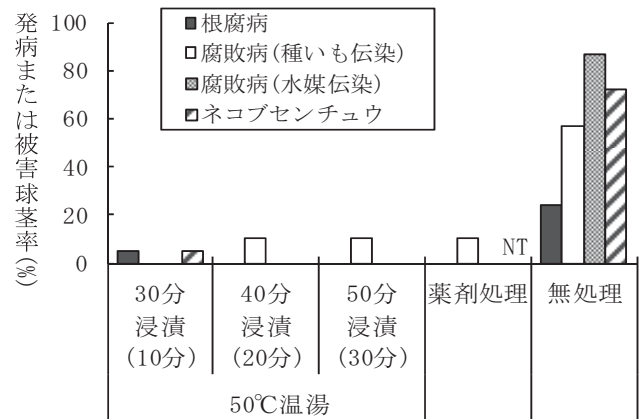


図3 生子の温湯消毒による各種病害虫に対する防除効果(2002～2004年)

- 注1) 供試生子: 供試薬剤に感受性を有する病原菌の接種により作出した罹病生子を用いた。
 注2) 腐敗病の種いも伝染試験では付傷接種により、水媒伝染試験では作出した罹病組織を水量に対し重量2%量を同時浸漬した。ネコブセンチュウの試験では、自然発生の被害生子を用いた。
 注3) 薬剤処理: 根腐病試験ではメタラキシル2%粒剤の10kg/10a植溝土壌混和。腐敗病試験ではオキシリニック酸水和剤の30倍液(種いも伝染試験)または50倍(水媒伝染試験)の種いも散布。ネコブセンチュウ試験では薬剤なし(NT)。
 注4) () 内はネコブセンチュウ防除試験での浸漬時間を示す。

3)。しかし、乾腐病については、病原菌の死滅温度が高温で、その温度では種いもに障害が発生してしまう危険性が大きいことから、温湯消毒の適用病害とせず、別途、薬剤による種いも消毒を行う必要がある。

コンニャク種いも温湯消毒装置の概要

コンニャクの種いも(生子)を対象とした温湯消毒を実現するための装置は、(株)タイガーカワシマと2005年～2008年まで共同研究を実施し、2008年9月に製品化に成功した(図4)。

コンニャク種いも温湯消毒装置の概要は以下のとおりである。

(1) 大まかには、容量1,000リットルの樹脂製の浸漬槽、浸漬槽に設置された循環用ポンプ・加熱ヒーター・温度調節器を一体とした制御ボックス、種いもを収納したコンテナを搭載して浸漬するコンテナ台の3つで構成されている。

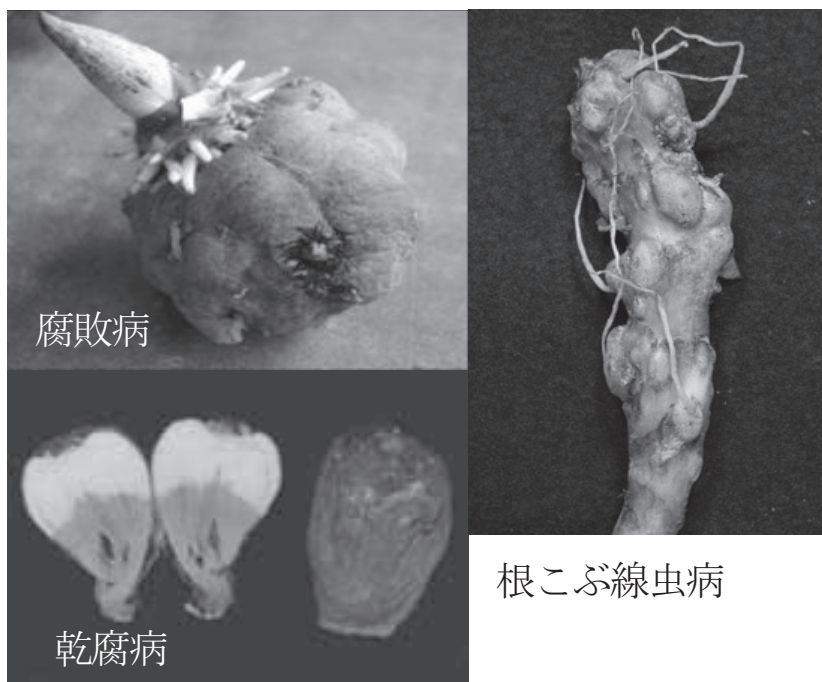


図2 コンニャクにおける根腐病以外の主要な種いも伝染する病害虫の被害種いも



図4 開発したコンニャク種いも温湯消毒装置（商品名：こんにゃく工房、(株) タイガーカワシマ製）

処理は、浸漬槽内の温湯に、種いもを収納した平型コンテナを載せたコンテナ台をフォークリフト操作により1回の処理毎に出し入れする方式を採用した（柴田，2009）。

コンテナ台には8個の平型コンテナが搭載でき、農家が実用規模で使用可能な処理量（生子重量にして100～120kg）を実現した。

（2）コンニャクの種いもを浸漬することで、付着土壌および植物残渣（種いもから脱落するひげ根や芽周囲の組織）などのゴミが浸漬槽内に持ち込まれる。このゴミによる吸水口や吐出口の詰まり、加熱ヒーターの故障を防止するため、水槽底部に配置した循環用の吸水口の先にフィルターボックスを設置し、濾過する機構を設けている。これにより効果的にゴミ等が除去でき、1日に連続して10回処理を行ってもフィルターの目詰まりによる水温制御精度の低下は認められなかった（柴田，2009）。

（3）種いもを浸漬する場合に生じる水温低下を考慮し、浸漬前の水温を予め消毒温度（コンニャク種いも場合は50℃）より高めに設定し、浸漬後は速やかに消毒温度に低下し、維持できるように2段階の温度制御方式とした。なお、浸漬前温度の設定値は、消毒温度（50℃）に、処理する生子重量と水量の重量比および気温から予測される水温低下量（a）とコンテナ台（コンテナ含む）単

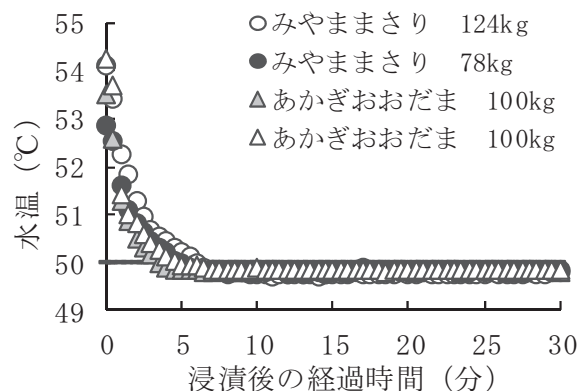


図5 実用試作機における予測に基づく浸漬前温度設定による温湯浸漬処理の実規模検証（2008年） 注）水量800L、消毒温度50℃

独による水温低下量（b）を加算した値（50 + a + b）を設定する。これにより、生子の形状が異なる品種（‘みやままさり’は球状生子、‘あかぎおおだま’は棒状生子）であっても、温湯消毒の基礎的処理条件を実現できるようになった（図5）（柴田ら，2014）。

コンニャク種いも温湯消毒装置の作業手順

本装置を用いた温湯消毒の手順を図6に示した。

- （1）処理対象の生子をコンテナに詰め、作業場所の気温によくなじませる。また、コンテナ当たりの生子重量を測定することで処理総重量を決定し、コンテナ台に搭載する。
- （2）浸漬槽に給湯を開始し、装置の循環用吐出口以上の水位（約600リットル）となったら、装置の電源を入れ、制御パネルに消毒温度（50℃）と消毒時間（40分）を入力・設定する。
- （3）作業場所気温（日陰の気温）を測定し、処理重量と水量800Lの重量比及び測定気温から浸漬前温度を決定し、制御パネルに浸漬前温度の値を入力・設定する。
- （4）適正水量（概ね800リットル）及び浸漬前温度になったことを確認したら、コンテナ台をフォークリフトの操作で浸漬槽に沈め、温湯消毒を開始する。浸漬したら、タイマースイッチを押すことでタイマーが作動開始するとともに、温度制御が浸漬前温度から消毒温度に切り替わる。
- （5）設定した消毒時間が経過するとブザーとパトランプの点灯による処理終了が知らされるの

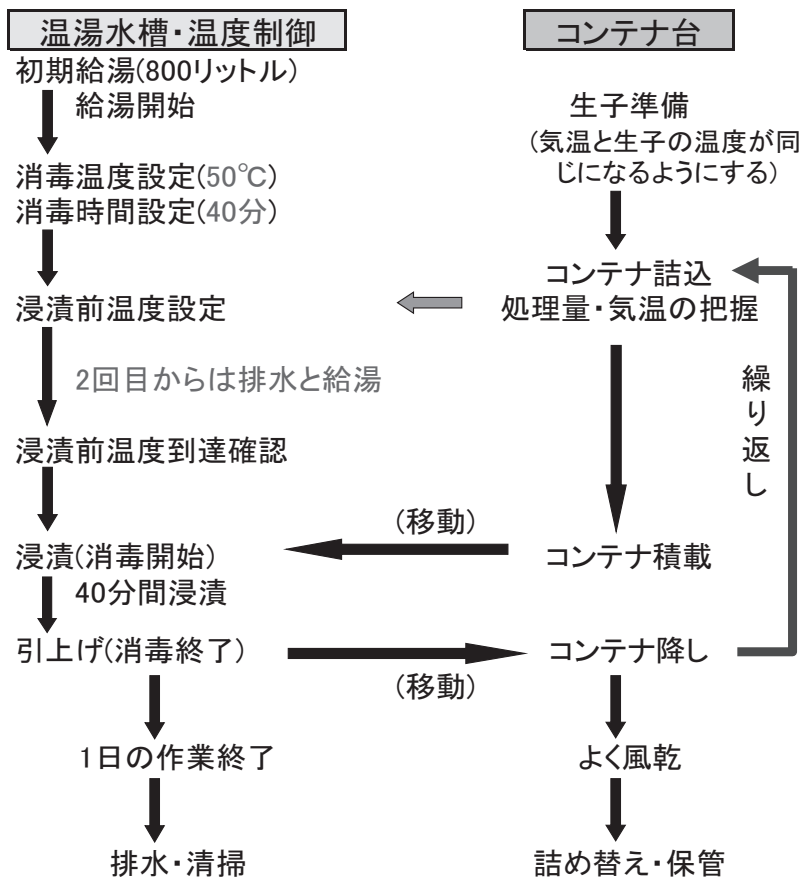


図6 コンニャク生子温湯消毒の作業手順

で、コンテナ台をフォークリフトの操作で浸漬槽から引き上げ、コンテナを降ろし、平置きにして風乾する。また、タイマースイッチを再び押すことで、ブザーとパトランプの作動が停止し、同時に、温度制御が消毒温度から浸漬前温度に切り替わる。

(6) 以降の処理は(3)からの繰り返しであるが、温湯の一部排水と別途給湯器から高温水を給湯することで、浸漬前温度までの昇温時間を短縮できる。

(7) 1日の作業が終了したら、必ず排水し、フィルターボックス内のフィルターを含め浸漬槽内を洗浄する。

温湯浸漬処理の副次的効果

コンニャクの新品種‘みやままさり’において、

植え付けた生子の出芽率が低いといった問題が生じることがある。この現象は、生子の休眠によるものと考えられている。一方、温湯浸漬処理の試験を行っていくなかで、生子を処理することで、無処理より出芽率が改善し、収量も回復することが明らかとなってきた(未発表)。このように、温湯浸漬処理の主目的は病害虫対策であるが、その副次的な効果として、生子における休眠被害を軽減する効果も期待できると考えられる。

おわりに

今回、紹介した温湯消毒技術は、コンニャクの病害虫防除の一技術に過ぎない。各種病害虫に対応していくため、強い耐病性品種の育成を含め、素材技術の開発や各技術の組み合わせ効果の検証を今後も進めるとともに、合理的な防除体系を構築する

ため、必要な防除技術の導入判断を支援する技術の確立を進めていく必要がある。

引用文献

- 1) 漆原寿彦・柴田 聡(2007) 植物防疫61: 369-373.
- 2) 群馬県農林統計協会(2010) 平成21年産こんにゃくいもの新しい情報: 1-33.
- 3) 柴田 聡(2009) 機械化農業 3102(11): 9-13.
- 4) 柴田 聡(2011 ①) 関東病虫研報58: 25-30.
- 5) 柴田 聡(2011 ②) 植物防疫65: 88-92.
- 6) 柴田 聡(2012) 関東病虫研報59: 55-57.
- 7) 柴田 聡・加藤 晃(2014) 群馬農技セ研報11: 21-30.
- 8) 柴田 聡・桑原克也(2013) 関東病虫研報60: 25-27.
- 9) 日本こんにゃく協会(2015) こんにゃくに関する資料: 1-94.