

令和3年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 6102 - 626211 （公募型研究）

1. 研究課題名と成果の要約

- 1) 研究成果名：ジャガイモ黒あし病の菌種による発病の特徴と種いも以外の伝染経路
（研究課題名：健全種ばれいしょ生産を達成するジャガイモ黒あし病発病リスク回避技術の確立）
- 2) キーワード：ばれいしょ、黒あし病、内部保菌、伝染経路、品種間差
- 3) 成果の要約：

黒あし病菌の塊茎内部保菌による発病リスクは菌種により差がある。圃場周辺雑草の一部は無病徴で本病菌を保菌し、雨水を介して感染源となり得る。土壌伝染による発病が確認されたがリスクは低い。本病菌の一部の菌種は生育後半の軟腐症状茎からも検出される。本病菌に対する感受性には品種間差がある。

2. 研究機関名

- 1) 代表機関・部・グループ・役職・担当者名：十勝農試・研究部・生産技術G・研究主査・白井佳代
- 2) 共同研究機関（協力機関）：北農研センター、種苗管理センター、十勝農協連（Meiji Seika ファルマ（株））

3. 研究期間：令和元～3年度（2019～2021年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

種ばれいしょ生産圃場で近年黒あし病が問題となっており、種いも伝染が主要な感染経路と考えられているが、それ以外の伝染経路を疑わせる事例が見いだされている。生産現場ではばれいしょの品種により発生に違いがある印象が持たれているが、感受性の品種間差の評価はされていない。また、唯一の薬剤防除対策である種いも消毒において、多数回連続の浸漬処理が行われる現状で有効成分濃度が保たれているか未確認である。

2) 研究の目的

ジャガイモ黒あし病について、主要3菌種の塊茎内部保菌による発病リスクおよび種いも伝染以外の感染経路を解明するとともに、主要ばれいしょ品種の黒あし病に対する感受性の差の有無を明らかにする。また唯一の薬剤防除法である種いも消毒の浸漬処理時の有効成分濃度の推移を明らかにする。

5. 研究内容

1) 黒あし病の塊茎内部保菌による発病リスクの菌種による差（R1～3年度）

- ・ねらい：黒あし病菌3菌種の内部保菌率と内部保菌塊茎による発病率の差を明らかにする。
- ・試験項目等：黒あし病各菌種による発病株からの収穫塊茎の内部保菌率、内部保菌塊茎由来株の発病率

2) ばれいしょ圃場およびその周辺環境による感染リスクの解明（R1～3年度）

- ・ねらい：圃場およびその周辺環境における黒あし病の伝染源と発病リスクを明らかにする。
- ・試験項目等：圃場周辺雑草、緑肥作物、明渠停滞水からの菌検出、土壌からの菌検出および後作ばれいしょでの発病、ばれいしょ軟腐症状茎からの黒あし病菌の検出

3) ばれいしょ品種による黒あし病菌に対する感受性の差（R1～3年度）

- ・ねらい：主要ばれいしょ品種の黒あし病に対する感受性の差を明らかにする。
- ・試験項目等：種いも接種による圃場での発病株率

4) 種いも浸漬処理時の薬液の連続使用における有効成分濃度推移の確認（R2年度）

- ・ねらい：種いも浸漬処理時の薬液の連続使用における、有効成分濃度推移を明らかにする。
- ・試験項目等：モデル試験による連続浸漬処理中のストレプトマイシン濃度推移

6. 研究成果

1) 黒あし病菌 *Dickeya dianthicola*(Ddi)、*Pectobacterium carotovorum* subsp. *brasiliense*(Pcb)、*P. wasabiae*(Pw)はいずれも塊茎内部での保菌が確認され、菌種による内部保菌率の差は小さかった。内部保菌塊茎による発病リスクはDdiが最も高く、Pcbも低率ながら発病が確認された。Pwは供試いも数が少なく本試験では発病が確認されなかった（表1）。保菌種いも由来の無病徴株の新塊茎には3菌種とも内部保菌が認められ、抜き取りで全ての内部保菌塊茎を除去するのは困難であることが示唆された（データ省略）。ただし、3菌種とも伝染源として種いもの重要性は高く、種いも消毒等の対策や、発病株の抜き取りはこれまで通り行う。

2) 圃場周辺雑草のうち、ヒメジョオン等のキク科雑草やオオバコからDdiが、エゾノギシギシ、ノランジンからPcbが検出された事例があった。また輪作作物のエンバク野生種からPcbが検出された事例があった。これら検出植物はいずれも無病徴であったが、分離菌はばれいしょに対して病原性があった。大雨後の明渠水からPcbが検出された事例があり、圃場周辺雑草が保菌源となり水を介してばれいしょに感染する可能性が示唆された。

接種腐敗塊茎を埋込んだ土壌から、越冬後6月までPcbとPwが検出された。本病多発圃場での連作でPcbの土壌伝染と考えられる発病株が確認された。ただし発病は低頻度で土壌伝染のリスクは低いと考えられた。

7月下旬以降の軟腐症状茎からPcbとPwが検出されたが、Ddiの検出はなく、Pcb、PwはDdiと異なり、種いも由来とは異なる、初発株から周囲に拡大する軟腐病菌に似た伝染経路も持つことが示唆された（表2）。ただし本症状が新塊茎の保菌に関与するかは不明である。

3) 接種試験による黒あし病に対する感受性には品種間差が認められた（図1）。「とうや」、「男爵薯」、「トヨシロ」等の感受性が高く、「コナフブキ」、「スノーマーチ」等の感受性が低かった。感受性の高低は生産現場での発生実態と必ずしも一致せず、実際圃場での発生には、品種の他にも様々な要因が関わると考えられた。

4) ストレプトマイシン液剤100倍液で種いも浸漬処理を連続して行うと、薬液中のストレプトマイシン濃度は低下し、薬液量は減少した。減少量を100倍液で追加すると、初期濃度の0.2%（w/v）を下回って推移したが、60倍液で追加すると0.2%（w/v）以上を保つことが可能であった（図2）。

<具体的データ>

表1 各菌種の内部保菌率と内部保菌塊茎による発病株率 (2カ年のまとめ)

接種菌種	2019年		2020年			2020年		2021年		
	調査塊茎数	内部保菌率%	内部保菌塊茎植付数	発病株率%	黒あし萎れ	調査塊茎数	内部保菌率%	内部保菌塊茎植付数	発病株率%	黒あし萎れ
Ddi	560	10.9	58	8.6	19.0	1617	15.1	265	2.1	16.2
Pcb	1075	8.7	93	2.2	0.0	1012	10.8	107	1.0	1.0
Pw	412	10.7	44	0.0	0.0	237	10.5	26	0.0	0.0

Ddi: *Dickeya dianthicola*, Pcb: *Pectobacterium carotovorum* subsp. *brasiliense*, Pw: *Pectobacterium wasabiae*
供試品種「コナフブキ」

表2 現地圃場における茎の軟腐症状からの黒あし病菌の検出状況

調査年次	調査圃場	品種	サンプル数	黒あし病各菌種の検出数				
				Pcb(単独)	Pw(単独)	Pcb+Pw	Ddi	Pa ¹⁾
2019年	A	ホッカイコガネ	12	1 (8.3)	0	0	0	0
	B	トヨシロ	20	0	0	0	0	
	C	トヨシロ	15	0	2 (13.3)	1 (6.7)	0	
2020年	D	ホッカイコガネ	4	0	4 (100)	0	0	
		キタアカリ	41	0	20 (48.8)	15 (36.6)	0	
2021年	E	トヨシロ	16	1 (6.3)	0	0	0	
	F	キタアカリ	14	4 (28.6)	0	1 (7.1)	0	

調査月日 2019年: 8/7、2020年: 8/6、2021年: 8/5 ()内は検出率%

Pcb: *Pectobacterium carotovorum* subsp. *brasiliense*, Pw: *P. wasabiae*, Ddi: *Dickeya dianthicola*

1) Pa (*P. atrosepticum*) は、過去に主要菌種であったが2000年以降は確認されていない

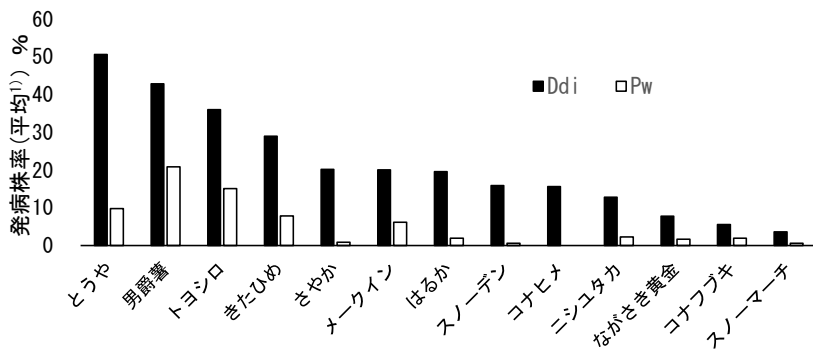


図1 種いも接種試験による黒あし病に対する感受性の品種間差

1) 3か年4試験の発病株率の平均値

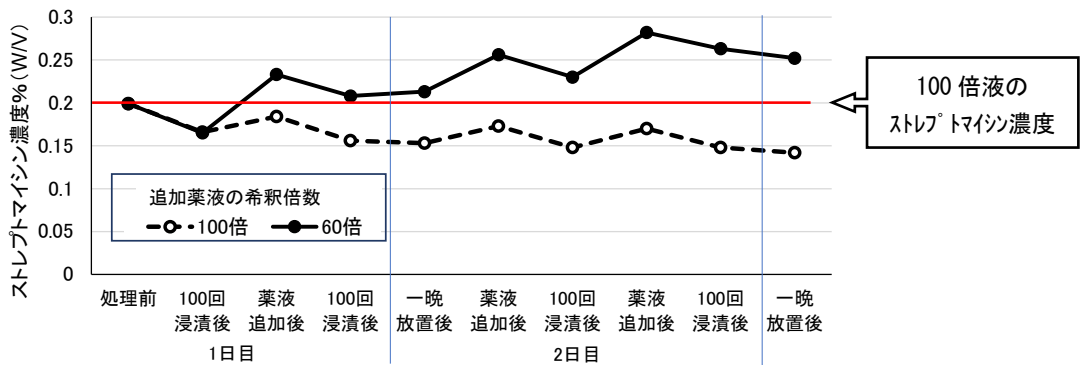


図2 ストレプトマイシン液剤による種いも連続浸漬処理時の有効成分濃度推移

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 本成果は、種ばれいしょ生産現場において黒あし病の低減対策の参考とする。
- (2) 本成果の内容を含む栽培管理工程マニュアルが農研機構から公開予定である (2022年3月)。
- (3) 本試験はイノベーション創出強化研究推進事業 (01022C) で実施した。

2) 残された問題とその対応

- (1) 軟腐症状株の伝染源としての重要性の検討

8. 研究成果の発表等

- 1) 青野桂之ら (2020) 日植病報 第86巻3号 p230-231 (講演要旨)
- 2) 小川智子ら (2021) 日植病報 第87巻3号 p183-184 (講演要旨)
- 3) 青野桂之ら (2021) 日植病報 第87巻3号 p184 (講演要旨)
- 4) 白井佳代ら (2021) 日植病報 第87巻3号 p191 (講演要旨)