九病虫研会報 52：24-27（2006）
Kyushu Pl. Prot. Res. 52：24-27（2006）

銀担持ゼオライト剤の種いも消毒による ジャガイモそうか病の防除効果

西　　八束・尾松　直志
（鹿児島県農業開発総合センター）

Control of potato common scab by seed treatment with silver-zeolite（**silver ion exchanged at the site of zeolite**）. Yatsuka Nishi, Naoshi Omatu（Kagoshima Prefectural Institute for Agricultural Development, Minamisatsuma-shi, Kagoshima, 899-3401, Japan）

新しい系統である銀担持ゼオライト水和剤の種いも消毒によるジャガイモそうか病の防除効果について検討した。その結果，本剤50倍から1,000倍までの20秒間浸漬で比較的高い防除効果を示したが，希釈倍数の違いにより防除効果に大きな差は認められなかった。また，種いも浸漬時間は，20秒間から30分間のいずれの時間でもほぼ同様に高い防除効果を示した。本剤の32,000倍がそうか病に対する最少生育阻止濃度（6.25μg/ml）にあたることから，本剤1,000倍はそうか病菌に対し，有効な希釈倍数であるものと考えられた。なお，今回の試験において，外見上の薬害は認められなかったが，本剤の希釈倍数が100倍以下の濃度では，無処理より収量が減少する傾向が認められた。以上のことから，銀担持ゼオライト水和剤はジャガイモそうか病に対して，1,000倍の20秒間浸漬で，対照薬剤のフルアジナム水和剤100倍の20秒間浸漬と同等以上の高い防除効果を示すと考えられた。

Key words : Ag, MIC, *Streptomyces*

緒　　言

鹿児島県は全国第３位のジャガイモの生産地であり，北海道の端境期となる２月から６月まで県南より順次出荷する体系が確立され，全国でも重要な位置を占めている。しかし，本県ジャガイモ主要産地では，ジャガイモそうか病の発生圃場率が９割以上，うち多発生圃場は約３割となり，生産上大きな障害となっている（1997年調査)。生産現場では，そうか病の防除のためにクロルピクリン燻蒸剤による土壌消毒が実施されているが，土壌消毒や造成直後の圃場では微生物相が希薄なため，未消毒種いもを植え付けた場合に本病が多発生することが知られている (田代ら，2002)。本県においても同様な事例がみられることから，そうか病の効率的な防除や新たな産地への拡大を防ぐためには，種いも消毒は基本防除技術と考えられている。しかし，本県では，使用可能な種いも消毒剤が限られていることから，安定した防除効果が得られず普及率も低いのが現状である。

そこで，新たな種いも消毒剤として，イネ病害の種子消毒剤として登録があり，とくに，細菌に対して効果の高い銀担持ゼオライト水和剤の種いも消毒によるジャガイモそうか病の防除効果について検討したので，ここに報告する。

材 料 お よ び 方 法

１．そうか病に対する銀担持ゼオライト水和剤の希釈倍数と防除効果

試験は鹿児島市上福元町農業試験場内のジャガイモ未栽培圃場（シラスを母材とする灰色低地土, pH ６）で実施した。種いもは，そうか病菌に均一に汚染した塊茎を得るために，発病圃場から採取した外見上無病徴の塊茎（品種：ニシユタカ）を供試した。上記種いもを銀担持ゼオライト水和剤（シードラック水和剤：銀20%）の希釈倍数50倍，100倍，200倍の各濃度に20秒間浸漬し，対照としてフルアジナム水和剤100倍希釈液に20秒間浸漬した区および水道水に20秒間浸漬した無処理区を設けた。各処理につき，10株，3反復で実施した。発病は，収穫後に各区の全株について，1塊茎30ｇ以上の新塊茎を対象に，次の基準にて調査し，発病度を求めた。また，同時に発病程度別の収量についても調査した。

発病指数；０：発病なし
　　１：病斑数１～３個（発病面積率３％未満)

第１表　銀担持ゼオライト水和剤の希釈倍数と防除効果

薬剤名	希釈[a)]倍数	発病塊茎率[b)](%)	発病度[b)]	防除価
銀担持ゼオライト水和剤	50倍	4.4*[c)]	1.1	91.1
	100倍	1.9**	0.5	96.2
	200倍	5.3*	1.5	88.2
フルアジナム水和剤	100倍	4.7*	2.0	83.9
無処理（水道水）	−	32.8	12.4	−

a）全処理とも種いも浸漬時間は20秒間，　b）数値は３反復の平均，　c）アークサイン変換後，Dunnett 検定（対無処理）；＊：５％，＊＊：１％で有意差あり，　d）耕種概要；１条植え畝間90cm　株間20cm のマルチ栽培　植え付け：平成16年10月８日収穫：平成17年１月17日.

２：　〃　４～10個（〃３％以上～14％未満）
３：　〃　11～20個（〃14％以上～25％未満）
４：　〃　21個以上（〃25％以上）

発病度＝Σ（発病程度別塊茎数×指数）÷（調査塊茎数×４）×100

２．そうか病に対する銀担持ゼオライト水和剤の浸漬時間と防除効果

本試験は，クロルピクリン燻蒸剤にて土壌消毒した圃場（土壌条件等は１の試験と同じ）で実施した。上記の試験と同様な汚染塊茎を供試し，銀担持ゼオライト水和剤1,000倍希釈液に30分間，10分間，20秒間および100倍希釈液に20秒間浸漬した。また，対照としてフルアジナム水和剤100倍希釈液に20秒間浸漬した区および水道水に20秒間浸漬した無処理区を設けた。各処理につき，10株，4反復で実施した。調査は上記試験に従った。

３．そうか病菌に対する銀担持ゼオライト水和剤の最少生育阻止濃度（Minimum inhibitory concentration:MIC）

検定培地は，改変Bennett's培地（MBA；田中，2000）を用い，培地での銀濃度が200 μg/ml から0.2 μg/ml まで11段階（２倍希釈）に調整した。そうか病菌は６菌株（*Streptomyces scabies* ５菌株，*S.turgidiscabies* １菌株）を用い，松本培地（松本，1979）で25℃，8日間培養したコロニーを滅菌した爪楊枝で僅かにかき取り，上記で調整した銀添加MBA平板培地（１シャーレ20ml）および無添加MBA平板培地に接種した。接種後は，25℃で培養し，7，14および22日後に菌の生育の有無を調査した。

結　　果

１．そうか病に対する銀担持ゼオライト水和剤の希釈倍数と防除効果

無処理区では，発病塊茎率32.8%，発病度12.4となり，対照薬剤のフルアジナム水和剤100倍区では発病塊茎率4.7%，発病度2.0（防除価83.9）となった。銀担持ゼオライト水和剤の50倍区では発病塊茎率4.4%，発病度1.1（防除価91.1），100倍区では発病塊茎率1.9%，発病度0.5（防除価96.2），200倍区では発病塊茎率5.3%，発病度1.5（防除価88.2）となり，いずれの区もフルアジナム水和剤100倍区とほぼ同等の防除効果となった。銀担持ゼオライト水和剤の希釈倍数別では，100倍，50倍，200倍の各区の順で防除効果が高く，希釈倍数と防除効果の間に一定の傾向や差は認められなかった（第１表）。また，各区の全収量については，有意差は認められなかったものの，銀担持ゼオライト水和剤の希釈倍数が100倍以下の区では，減収する傾向がみられた（第１図）。

２．そうか病に対する銀担持ゼオライト水和剤の浸漬時間と防除効果

本試験は土壌消毒した圃場で実施したことに加えて，試験期間中の降雨が少なく，そうか病の発病条件に好適であったため，無処理区では発病塊茎率100%，発病度97.8の甚発生となった。対照薬剤のフルアジナム水和剤100倍の20秒間浸漬区では発病塊茎率60.4%，発病度25.8（防除価73.6）であった。一方，銀担持ゼオライト水和剤では，1,000倍の30分間浸漬区で発病塊茎率25.0%，発病度8.9（防除価90.9），1,000倍の10分間浸漬区で発病塊茎率36.1%，発病度13.8（防除価85.9），1,000倍の20秒間浸漬区で発病塊茎率31.3%，発病度11.7（防除価88.0），100倍の20秒間浸漬区で発病塊茎率34.7%，発病度13.8（防除価85.9）となった。1,000倍

第２表　銀担持ゼオライト水和剤の浸漬時間と防除効果

薬剤名	希釈倍数	浸漬時間	発病塊茎率[a)] (%)	発病度[a)]	防除価
銀担持ゼオライト水和剤	1,000倍	30分	25.0**[b)]	8.9	90.9
		10分	36.1**	13.8	85.9
		20秒	31.3**	11.7	88.0
	100倍	20秒	34.7**	13.8	85.9
フルアジナム水和剤	100倍	20秒	60.4**	25.8	73.6
無処理（水道水）	−	20秒	100.0	97.8	−

a）数値は４反復の平均，　b）アークサイン変換後，Dunnett 検定（対無処理）；＊：５％，＊＊：１％で有意差あり，　c）圃場の土壌消毒；クロピクリン燻蒸剤30L/10a を平成17年２月４日に処理し0.05mm のポリマルチで被覆　平成17年３月７日に被覆除去，　d）耕種概要；１条植え畝間90cm　株間20cm の黒マルチ栽培　植え付け：平成17年３月25日　収穫：平成17年６月８日.

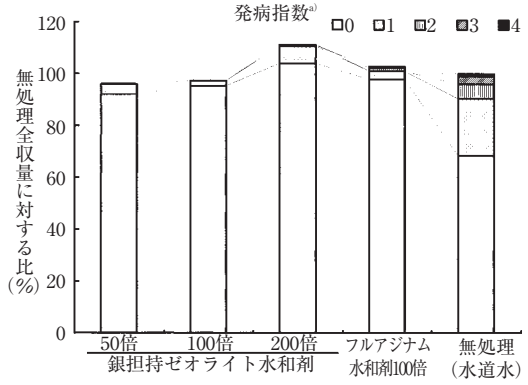
の30分間浸漬区でやや高い防除効果を示したが，他の浸漬時間でも，前記の希釈倍数試験で防除効果が最も高かった100倍の20秒間浸漬区とほぼ同等で，対照のフルアジナム水和剤100倍の20秒間浸漬区よりもやや高い防除効果を示した（第２表）。また，全収量については有意差は認められなかったが，種いも消毒区では明らかに発病程度の軽い塊茎が増加した（第２図）。

３．そうか病菌に対する銀担持ゼオライト水和剤の最少生育阻止濃度（MIC）

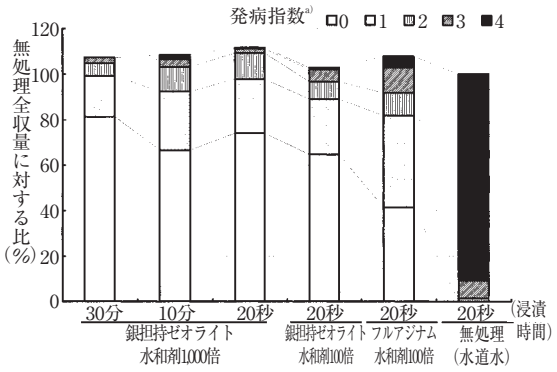
培養７日後には，全ての菌株が3.13 μg/ml の濃度まで生育したが，6.25 μg/ml では22日後まで生育が認められなかった。この結果から，銀担持ゼオライト水和剤の主成分である銀のそうか病菌に対するMIC は6.25 μg/ml（本剤の32,000倍希釈）であった（第３表）。

考　　察

新しい系統の殺菌剤である銀担持ゼオライト水和剤について，効果的な濃度及び浸漬時間について検討した。その結果，本剤の希釈倍数が50倍から1,000倍まで高い防除効果を示したが，希釈倍数の違いにより防除効果に大きな差は認められなかった。また，種いも浸漬時間について検討したが，20秒から30分のいずれの時間でも高い防除効果を示した。これは，銀担持ゼオライト水和剤の主成分である銀のそうか病菌に対する最少生育阻止濃度6.25 μg/ml は，本剤の32,000倍希釈に相当し，今回試験したなかでは最も薄い希釈倍数であった1,000倍でも，十分な銀濃度であったものと考えられた。しかし，希釈倍数や浸漬時間の違いにより，防除効果に一定の傾



第１図　銀担持ゼオライト水和剤の希釈倍数と発病指数別収量．グラフの塗り分けは発病指数ごとの内訳を表し，0：発病なし，1：病斑数１～３個，2：病斑数４～10個，3：病斑数11～20個，4：病斑数21個以上とした．



第２図　銀担持ゼオライト水和剤の浸漬時間と発病指数別収量．グラフの塗り分けは発病指数ごとの内訳を表し，0：発病なし，1：病斑数１～３個，2：病斑数４～10個，3：病斑数11～20個，4：病斑数21個以上とした．

第3表　銀担持ゼオライト剤の主成分濃度とそうか病菌の生育との関係

培養[a)]日数	供試菌株	銀担持ゼオライト水和剤主成分（Ag）濃度（μg/ml）												最少生育阻止濃度（MIC）
		200	100	50	25	12.5	6.25	3.13	1.56	0.78	0.39	0.20	0	
7	6	0[b)]	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6.25
14	6	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6.25
22	6	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6.25

a）接種後の培養日数（培養温度25℃），　b）生育した菌株数，　c）*Streptomyces scabies* 5菌株 *S.turgidiscabies* 1菌株.

向が認められないことから，種いもの組織内部に感染した菌への殺菌効果は少ないものと判断される。本剤の作用機作は，銅剤と同様に病斑表面のそうか病菌の抑制であると考えられた。銅剤やストレプトマイシン剤などによる種いも消毒では，いもの切断面に付着した薬剤から腐敗を起し，発芽率の低下や生育遅延に伴う収量の低下などの薬害を生じることが知られている（植松・片山，1990；田代ら，2002）。今回の試験において，外見上の薬害は認められなかったが，本剤の希釈倍数が100倍以下の濃度では，無処理より収量が減少する傾向が認められることから，本剤の場合，100倍以上の希釈倍数での使用が望ましい。また，クロルピクリン薫蒸剤は，土壌伝染によるそうか病菌に対しては高い防除効果を示すが，種いも伝染によるそうか病菌に対しては無効で，種いも消毒を怠ると，かえって発病を助長する可能性がある。今回，種いも消毒剤の防除効果を評価するために，クロルピクリン薫蒸剤による土壌消毒圃場に，汚染塊茎を植え付けた結果，種いも未消毒区では甚発生となったことから，土壌消毒等を含めたそうか病の体系的な防除およびそうか病の蔓延防止には，種いも消毒が不可欠であることが改めて示唆された。

以上のことから，銀担持ゼオライト水和剤はジャガイモそうか病に対して，1,000倍の20秒間浸漬で，対照薬剤のフルアジナム水和剤100倍の20秒間浸漬と同等以上の高い防除効果を示すと考えられ，新しい系統の種いも消毒剤として期待される。今後は，他剤との混用効果試験や他の病害に対する効果試験について検討する必要がある。

引　用　文　献

松本和夫（1979）ジャガイモそうか病菌の胞子形成培地と菌の長期保存法．植物防疫33：461-463.

田中文夫（2000）ジャガイモそうか病菌の同定と識別・定量ならびに土壌環境制御による防除に関する研究．北海道立農業試験場報告96：7-21.

田代暢哉・松尾良満・山本平三・角博・三好芳彦（2002）ジャガイモそうか病に関与する *Streptomyces* 属菌の類別と生態並びに制御技術の開発に関する研究．佐賀県上場営農センター研究報告2：1-49.

植松勉・片山克己（1990）ジャガイモの連作下におけるそうか病の発生生態と防除対策．長崎県総合農林試験場研究報告18：78-89.

（2006年5月1日受領；6月13日受理）