
[タイトル] タマネギ土壌病害及び虫害に対する夏季湛水の効果

[要約] 平均地温 30℃程度で 50～60 日間の夏季湛水により、タマネギべと病及び乾腐病の発生リスクを低減できる。また、夏季湛水は、秋植えの作物において、ネキリムシ類の被害を抑えることができる。

[キーワード] 夏季湛水、タマネギ、べと病、乾腐病、ネキリムシ

[担当部署] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[協力分担] 広域普及指導センター、富山農林振興センター、砺波農林振興センター

[連絡先] 電話 076-429-5249

[背景・ねらい]

タマネギの既存産地では作付回数の増加に伴い、べと病や乾腐病などの土壌病害の発生が顕在化し、近年の暖冬傾向によってさらに発生リスクが高まっている。新たに作付けを始めた産地でもこれら病害の発生が確認されており、今後の面積増加に伴い、被害の拡大が予想されることから、土壌中の病原菌や害虫の密度を大幅に低減できる省力的で低コストな防除技術が求められている。そこで、土壌還元消毒法を応用した高温期に行う夏季湛水の各種病害虫に対する効果を明らかにし、圃場管理技術の開発に資する。

[成果の内容・特徴]

- 1 約 50～60 日間の夏季湛水を実施することにより、無処理に対するべと病の発病を 36%程度に低減できる。一方、乾腐病には、べと病に対する防除効果には劣るものの、無処理に対する発病を 66%程度に低減できる（図 1）。
- 2 夏季湛水条件をモデル的に再現した室内湛水試験において、タマネギ乾腐病菌は、地温が高いほど、菌数が減少しやすくなる。湛水開始 60 日後頃には 25℃、30℃、35℃区で湛水前の菌数の 1/3000 未満にまで減少する（図 2）
- 3 夏季湛水すると、秋植えのタマネギやキャベツにおけるネキリムシ類の被害を抑えることができる（図 3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本成果は、当年産においてべと病や乾腐病が発生した圃場の収穫後などに適用できる。
- 2 本成果は、タマネギ品種「ターザン」を供試し、耕起・代かき後、7 月上旬～10 月上旬の間で約 50～60 日間を夏季湛水した結果である。なお、期間中の平均地温は概ね 30℃であった。
- 3 湛水期間中は、土壌表面が露出しないように常に水深 5 cm 程度となるよう維持した。地温は深さ約 10cm、土壌の酸化還元電位は深さ約 5 cm で測定した。
- 4 圃場によって大きな差があるものの、夏季湛水は、土壌病害の防除に必要な土壌の還元化を促進し、1 か月以上実施することで、 $-150 \sim -200\text{mV}$ の還元状態が持続する。さらに、圃場の平均地温と同等の室内湛水試験区（30℃）でも酸化還元電位の低下がみられた（図 4）。
- 5 佐賀県研究成果情報（2019 年 3 月）では、梅雨明け直後の夏期高温期（平均地温 30℃）に約 50 日湛水（湛水終了時の酸化還元電位は -126mV ）することで、タマネギべと病の発病を大幅に抑制できるとしている。
- 6 湛水期間中に雑草が繁茂する場合は代かきを行う。

[具体的データ]

<べと病> 試験事例	夏季湛水区 発病株率 (%)	無処理区 発病株率 (%)	リスク比	95% 信頼区間
2019年-006号田①	57.7	100	0.58	[0.48 - 0.71]
2019年-006号田②	73.1	92.1	0.79	[0.69 - 0.92]
2019年-006号田③	50.4	95.1	0.53	[0.44 - 0.64]
2019年-006号田④	5.8	26.9	0.21	[0.09 - 0.50]
2020年-004号田①	5.0	22.5	0.22	[0.14 - 0.36]
2020年-004号田②	3.3	22.8	0.15	[0.06 - 0.34]
2020年-004号田③	0	5.0	0.05	[0.00 - 0.90]
2020年-006号田①	0.8	2.2	0.38	[0.07 - 2.02]
2020年-006号田②	0	1.7	0.14	[0.01 - 2.75]
各試験事例を統合したリスク値⇒			0.36	[0.22 - 0.57]

【リスク比】

・夏季湛水区の発病株率/無処理区の発病株率で示し、無処理区と比べて夏季湛水した場合の発病株率が何倍に変化するかを表す指標。

【95%信頼区間】

・リスク比が95%の確率で含まれる範囲。
・1より低ければ夏季湛水は有意に効果がある。

【統合したリスク比】

・各試験事例のリスク比を統計的に一つに集約したリスク比のこと。

<乾腐病> 試験事例	夏季湛水区 発病株率 (%)	無処理区 発病株率 (%)	リスク比	95% 信頼区間
2021年-004号田①	15.4	21.2	0.73	[0.50 - 1.05]
2022年-004号田②	18.8	33.0	0.57	[0.41 - 0.79]
2023年-004号田③	32.7	46.7	0.70	[0.54 - 0.92]
各試験事例を統合したリスク値⇒			0.66	[0.55 - 0.79]

夏季湛水区は、べと病の発生リスクが0.36倍有意に低い。

夏季湛水区は、乾腐病の発生リスクが0.66倍有意に低い。

図1 夏季湛水がタマネギべと病（上）及び乾腐病（下）の発病に及ぼす影響（2019～2023年）

注1) 2019年から2023年に実施した各病害の試験事例をメタアナリシスで解析（統計ソフトEZRを使用）

注2) 各年次の湛水期間：2019年（7/24～9/26:64日間）、2020年（7/24～9/13:51日間）、2021年（8/13～10/2:50日間）、2022年（7/16～9/16:62日間）、2023年（7/28～9/19:53日間）

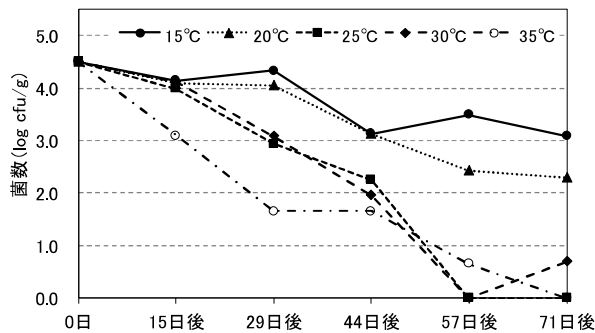


図2 各温度・処理期間におけるタマネギ乾腐病菌の菌数の推移（室内湛水試験）

注1) 選択培地で特異的検出が可能な nit 変異菌株を作出し、V8 液体培地で形成した厚膜胞子を土壌接種した。これを図中の地温で湛水状態を維持し、経時的に nit 変異菌選択培地で菌数を測定した。

注2) 供試土壌はタマネギ未作付け圃場から採取し、風乾後 2 mm で篩った。

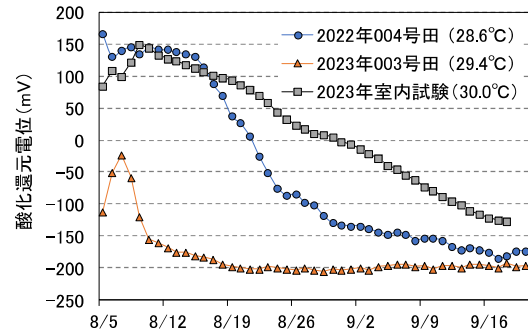


図4 圃場夏季湛水及び室内湛水試験における酸化還元電位の推移

注1) 図中凡例の括弧内の温度は各試験の平均地温

注2) 酸化還元電位は簡易土壌 Eh 計（藤原製作所）により測定。

注3) 地温は、おんどとり Jr.TR-52i（ティアンドデイ）のセンサーを土中に埋設して測定し、湛水期間中の平均地温を算出した。

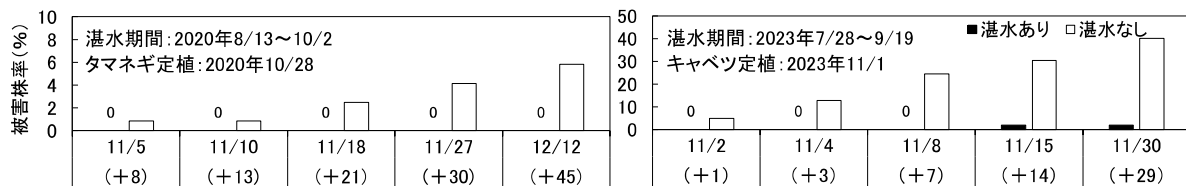


図3 夏季湛水後の秋作物におけるネキリムシ類の根切り被害の推移（2020、2023年）

注) グラフの日付の()は定植後日数、被害は両年ともカブラヤガによる被害

[その他]

研究課題名：タマネギ産地形成を阻害する土壌病害等の密度低減に有効な夏季湛水処理技術の確立

予算区分：県単（革新技術開発普及費）

研究期間：2023年度（2021～2023年度）

研究担当者：三室元気、向井環、山本知里

発表論文等：