

## ダイコン黒点症状の原因と対策



出荷後に発生した黒点症状

近年、4月下旬～6月に出荷後のダイコン根部表面に上の写真のように黒い斑点が無数に発生し、その後黒いしみ状に拡大する症状（以下、黒点症状）が多発して、問題となっています。黒点症状は10年程前から徐々に増えていましたが、発生要因が複雑で再現方法も明らかでなく、原因の特定や対策方法の確立には至っていませんでした。

千葉県では「ダイコン黒点症状の原因究明と総合対策技術の確立」に令和2年度からの3か年で取り組みました。これまでに黒点症状を引き起こす原因菌やその感染経路を特定しました。また、品種選定や洗浄時の水圧、その後の温度管理を組み合わせた総合的な軽減対策が有効であることを明らかにしました。

# 1. ダイコン黒点症状の原因と感染経路

## (1) 黒点症状を引き起こす原因菌

黒点症状からは様々な細菌が分離され、それぞれをダイコン根部に接種したところ、黄白色で粘性のあるコロニーを接種した際に根部に黒点症状が発生しました(写真 1-1)。

また、この菌を圃場で栽培中のダイコンに接種したところ、葉の斑点症状及び根部の黒点症状が再現されました(写真 1-2)。

遺伝子検査の結果、ダイコン斑点細菌病の原因菌である *Xanthomonas campestris* pv. *raphani* (以下: Xcr) であり、黒点症状は本病の新症状であることが明らかになりました。

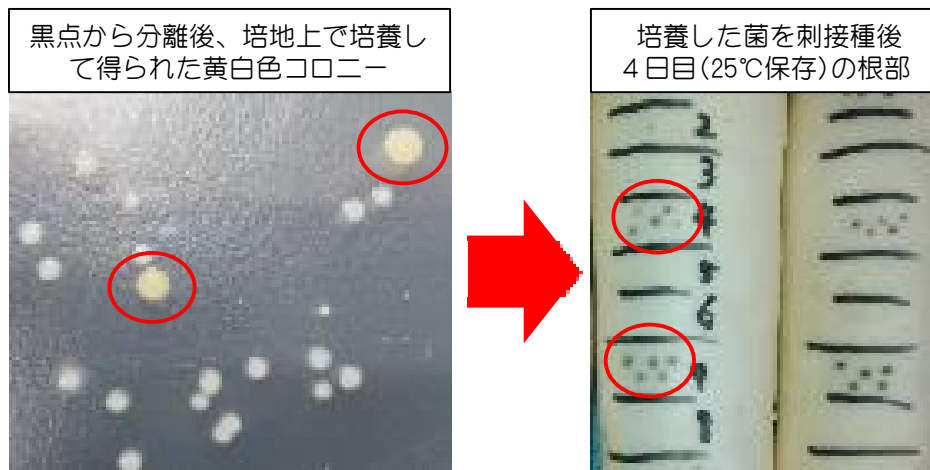


写真 1-1 菌の様子(左)と黒点症状の再現(右)



写真 1-2 ダイコン斑点細菌病(Xcr)を葉に接種した際に観察された葉(左)と根部(右)の病徴

## (2) 原因菌の感染・侵入経路

根部の黒点症状は、生育期間中に Xcr が葉柄 (②) や根部 (③) から感染し、収穫洗浄後に増殖することで発生します (図 1)。土壌中の菌のみでなく、葉身の病斑から降雨によって葉柄又は土壌に菌が移行 (④) することでも黒点症状が発生すると考えられます。

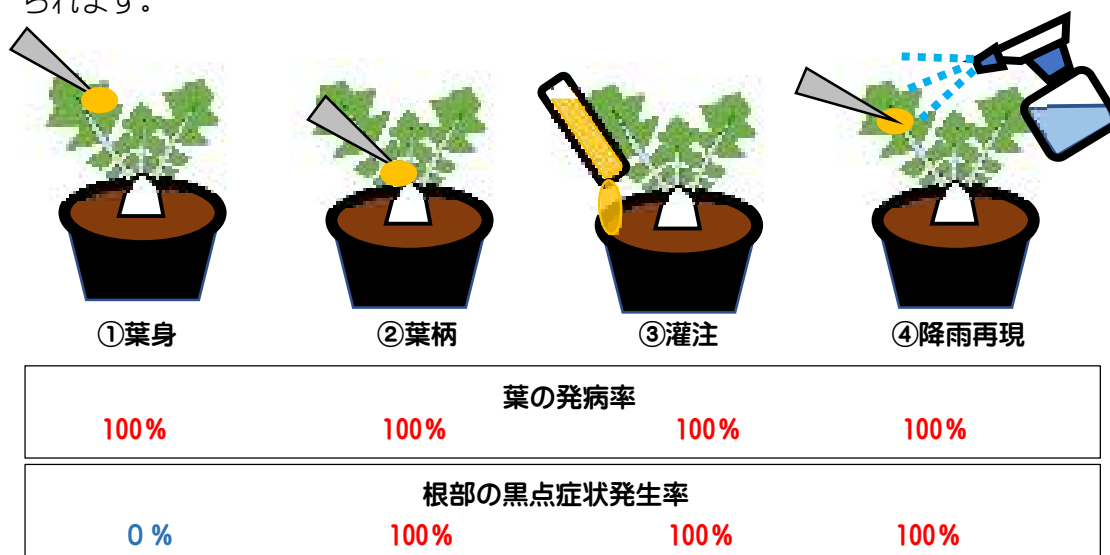


図 1 ダイコンへの異なる接種方法による葉の発病率と根部の黒点症状発生率

- 注 1) 12cm 径ポットに播種した品種「春宴」に異なる 4 種の方法で Xcr を接種し、接種から 42 日後に葉の斑点症状を調査し、収穫後 25℃で 7 日間保存後に根部の黒点症状を調査  
 2) 菌株混濁液の処理方法①葉身：生長点付近の展開葉の葉身に針で接種 ②葉柄：葉柄に針で接種  
 ③灌注：菌液を 10mL 土壌に灌注 ④降雨再現：生長点付近の展開葉の葉身に針で接種し、その後発病した病斑に蒸留水を毎日噴霧

## (3) 黒点症状の病原 (Xcr) の伝染源

Xcr による斑点症状が発生した葉を粉碎し、土壌に混和して、ダイコンを播種したところ、生育中の葉には斑点症状が、収穫後の根部には黒点症状が発生しました (表 1)。このことから、発生圃場では切り落とした葉などの収穫残さが次作の伝染源になることが分かりました。土壌中の菌密度を上げないためには、残さを圃場外に処分することが重要です。なお、2025 年現在、ダイコン斑点細菌病に対して農薬登録があるのは銅剤のみであり、本剤を茎葉に散布した防除試験では、根部の黒点症状に対する明確な効果は確認されませんでした。

表1 発病残さの混和による黒点症状の発生株率

土壌に混和した葉	葉の斑点症状の 発症率 (%)	根部の黒点症状の 発症率 (%)	供試数
斑点症状が発生した葉	80	100	5
健全葉	0	0	3

注) 斑点症状が発生した葉と健全葉をそれぞれ土壌に混ぜ、10日後に「春宴」を1ポットに3粒ずつ播種した。42日後に収穫し、25℃で7日間保存後に3株中1株でも黒点症状が確認されたポットを発生とした

## 2. 収穫後の温度・時間の影響

### (1) 収穫洗浄後の温度に注意

収穫洗浄後の保存温度をなるべく低く保つことが黒点症状の軽減に効果的です(写真2)。収穫洗浄後に①15℃又は②20℃で4日間保存すると、15℃ではごく少なかったのに対し、20℃では黒点症状が一部の株で多発しました。②は近年の5月の平均気温(東京)に相当します。

一方、③最初の1日を予冷して、その後3日間20℃とした場合、黒点症状の発生はほぼ見られませんでした。出荷前の取り置き期間の温度管理が黒点症状発生の原因の一つであることが分かりました。

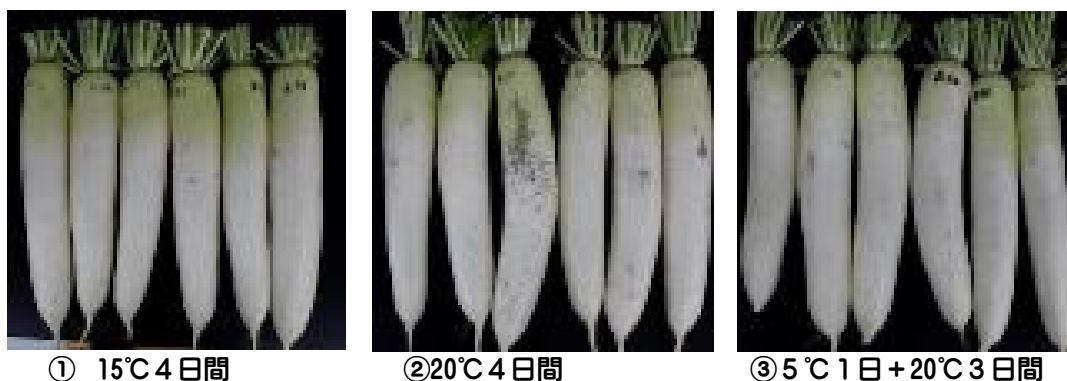


写真2 4日間保存後の「春宴」の黒点症状の発生

### (2) 保存温度・時間と黒点症状の発生

黒点症状の発生には時間の経過とその時の保存温度が関係し(図2)、収穫洗浄後の温度リスクを日積算温度で表すことができます。日積算温度とは、日々の日平均温度を合計した値で、3日間の日平均気温が16℃、14℃、15℃であれば、45日・℃と表されます。

黒点症状が発生する日積算温度は、20℃で40日・℃、10℃及び15℃では50日・℃となります。これを日数で表すと、20℃で2日、15℃で3日、10℃で5日に相当し、この日数を超えると発生する危険性が高まります(表2)。

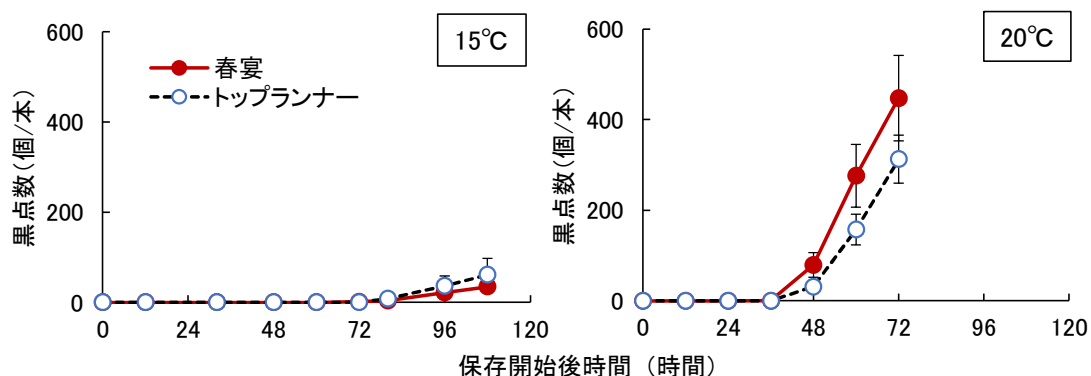


図2 保存温度と黒点症状の発生推移

表2 ダイコン黒点症状の発生リスクが高まる日積算温度及び日数

品種	保存温度 (°C)	日積算温度 (日・°C)	日数 (日)
春宴	10	50.0	5.0
	15	48.9	3.3
	20	40.2	2.0
トッبرانナー	10	51.9	5.2
	15	50.7	3.4
	20	42.1	2.1

### (3) 収穫洗浄後の黒点症状軽減対策

ダイコン黒点症状は、収穫洗浄後の日積算温度が約 40～50 日・°C に達すると発生が始まります。この値を超えないように、洗浄以降の保存温度をなるべく低く保つことや流通に要する時間を短くすることが重要です。

生産現場においては、①ダイコンの品温を上げないように収穫後圃場で長時間取り置きしないこと、②収穫洗浄後はできるだけ早く出荷をすること、③出荷までに時間を要するのであれば予冷を行うことが黒点症状の軽減に効果的です。

### 3. ダイコン黒点症状の総合的な対策

#### (1) 発生の品種間差

黒点症状に対する明確な抵抗性はないものの、発生度に品種間差があることが接種試験・栽培試験で明らかとなりました(図3)。細菌病に比較的強い夏どり品種「夏の守」(株サカタのタネ)は黒点症状の発生度が低く、晩抽性を有するトンネル・べたがけ栽培が可能な春どり品種では「蒼の砦」(ナント種苗株)、「トップランナー」(タキイ種苗株)及び「春かなで」(丸種株)が「夏の守」と同程度に発生が少ない品種です。

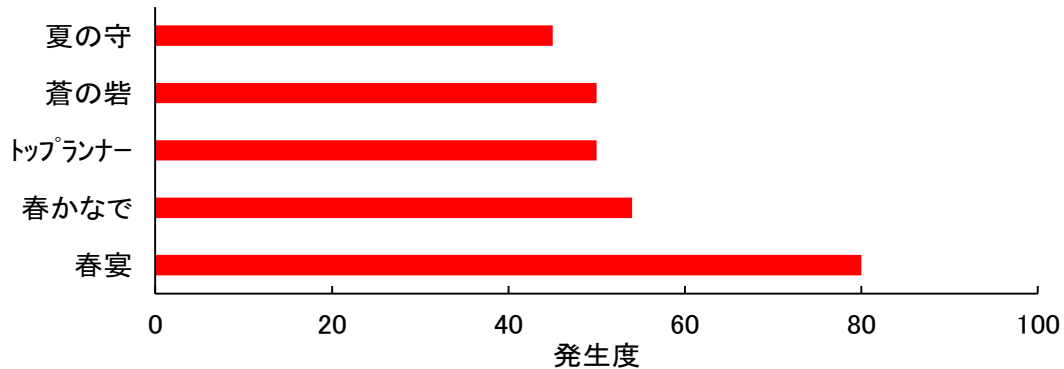


図3 接種試験による発生度の品種間差

- 注1) 9cm径のポリポットに播種し、播種21日後にXcrの懸濁液(菌密度 $10^9$ cfu/ml)を灌注接種し、24時間後に圃場に定植した
- 2) 定植57日後に収穫・洗浄を行い孔あきポリ袋に5日間保存後、黒点症状の発生指数を5段階で調査して品種ごとに発生度を次式で求めた
- 黒点症状の発生指数0;黒点の発生を認めない、1:黒点1つ~根部全体の面積の1/4未満の発生、2:1/4以上~2/4未満の発生、3:2/4以上~3/4以上、4:3/4以上
- 発生度: $\Sigma(\text{各指数} \times \text{各株数}) / (4 \times \text{調査株数}) \times 100$
- 発生度が大きいほど発生が多いことを示す

#### (2) 洗浄では水圧に注意

黒点症状の発生は洗浄方法にも影響されます。機械による洗浄では手洗いや無洗浄に比べて、根部表面の傷及び黒点症状の発生が多いことがわかりました。また、水圧を調節できる縦型洗浄機の水圧が高いほど、表面の傷と黒点症状の発生は多くなりました(写真3-1、3-2)。

高い水圧で洗浄をすると根部表面が傷つき、壊れた組織で黒点症状の原因となる病原菌が増えると考えられます。特に春ダイコンは表面が柔らかく傷つきやすいので、洗浄は泥汚れが落ちる最低限の水圧で行いましょう。

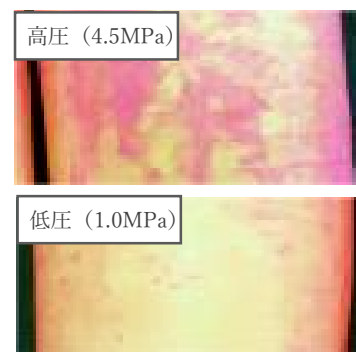


写真3-1 洗浄による傷

注) 洗浄後に染色液を塗布して傷を染色



写真3-2 洗浄時の水圧による黒点症状の発生程度の違い

注) 縦型洗浄機 (KC-180-6W) を用いて洗浄

### (3) 複数の対策を組合せて発生を軽減

黒点症状の発生を軽減するには、複数の対策を行うことが有効です。

発生が少ない品種、低圧の洗浄、低い保存温度の対策を組合せることで、単一の対策だけでは軽減が困難な黒点症状の発生を効果的に抑えることができます (表3)。

表3 総合的な対策による黒点症状の発生程度の違い

試験区	品種	洗浄方法	温度	黒点数 (個/株)
慣行	春宴	慣行 (2.0MPa)	25℃	333
対策Ⅰ	春宴	低圧 (1.0MPa)	25℃	233
対策Ⅱ	トップランナー	低圧 (1.0MPa)	25℃	111
	春かなで	低圧 (1.0MPa)	25℃	69
対策Ⅲ	トップランナー	低圧 (1.0MPa)	22℃	54
	春かなで	低圧 (1.0MPa)	22℃	27

注1) 令和5年3月8日播種、5月24日収穫の出荷規格2L相当のダイコンを用いた収穫同日に洗浄機 (KC-180-6W) を用いて洗浄した (各区3本3反復)。洗浄圧は付属の動力噴霧機で調整をした

2) 黒点症状発生数は洗浄後に孔あきポリ袋に封入し、それぞれの温度に設定した恒温機で5日間保存したのちにダイコン表面に発生した黒点を計測した

私的使用のための複製や引用など著作権法上認められた場合を除き、本資料を無断で複製・転用することはできません。

発行 令和8年3月 千葉県・千葉県農林水産技術会議  
 問い合わせ先 千葉県農林総合研究センター 水稲・畑地園芸研究所  
 東総野菜研究室  
 TEL 0479(57)4150