

野辺山高原でアブラナ科野菜に発生した黒斑症状について

岡部 繭子*・春日重光*・篠原弘亮**・馬場 正**

* 信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター

** 東京農業大学農学部農学科

要 約

長野県南佐久郡南牧村および川上村において、アブラナ科野菜における黒斑症状の発生状況についてアンケートによる調査を行い、発生時期や症状発生の品種間差異の有無を、さらにキャベツについては圃場試験を行い症状発生の品種間差異の検討を行った。アンケートの結果、発症事例の多いキャベツおよびハクサイでは黒斑症状発生に品種間差異があることが推察された。また、キャベツについては、市販8品種を用いた圃場試験の結果、黒斑症状の発生に品種間差異があることが確認された。以上のことから、キャベツに関しては、品種を選定することで黒斑症状による被害を軽減できる可能性が示唆された。

キーワード：アブラナ科，黒斑症状，キャベツ，品種間差異，アンケート調査

1. はじめに

長野県南佐久郡にある野辺山高原は標高1000mを超える高冷地で、夏期のキャベツ、レタス、ハクサイなどの葉物野菜で大きなシェアをもつ、高原野菜の一大産地である。7月と8月の日平均気温がそれぞれ19.8℃と21.0℃（2010年，野辺山の値）¹⁾と冷涼な気候であるうえ、大型機械を導入した大規模農業で、短い栽培期間に大量の野菜を生産しているのが特徴である。それゆえに、二毛作や過度な連作が行われ、連作障害なども問題となっているのが現状である。連作障害では、キャベツ根こぶ病²⁾やレタス根腐病³⁾があげられる。これらの病害に関しては、抵抗性品種の導入や薬剤散布，土壌 pH の改良等により防除されているが，農家にとっての懸念事項である。その他に軟腐病，べと病，黒腐病，菌核病などの病害や，コナガ，アブラムシ等の害虫の防除は不可欠であり，これらの病害虫も薬剤による防除が行われている。このように，限られた品目の短期間，大量生産では，病害虫の発生を防ぐことが重要である。また，栽培法としては，冷涼な気候下での地温確保と大規模栽培における雑草管理のため，全面マルチ栽培が行われているのも特徴である。これらのような環境の下，野辺山高原では，数年前からキャベツ，ハクサイなどのアブラナ科野菜において黒斑症状の発生が顕在化している。黒斑症状は，黒色～褐色の比較的大きな斑点を呈し（図1），初期は

外葉に現れ結球の肥大を含め生育を阻害する。外葉の病斑部は，時間経過にともない脱落する場合もある（図2）。さらに，症状が進行すると，病斑が結球葉にまでおよぶこともある。このような病斑を示す病害としては，黒斑病⁴⁾と黒斑細菌病⁵⁾が考えられるが，罹病植物体の一部を簡易診断したところ，野辺山高原では両病害が混在していることも考えられた。しかし，本研究では黒斑症状の現状把握と被害を軽減するための品種選定を目的としていることから，両病害の症状を黒斑症状としてひとつに括り扱うこととした。

長野県の東信地域で2011年4月にハクサイ，5月にキャベツ類に発生したものに関しては，長野県野菜花き試験場佐久支場で黒斑細菌病と確認された⁶⁾。黒斑細菌病はキャベツ，クリスマスローズ類⁷⁾，ゴボウ⁸⁾，トマト⁹⁾，メボウキ¹⁰⁾などの植物で知られて



図1 キャベツ外葉の病斑

受付日 2011年12月27日

受理日 2012年2月9日



図2 発症株の様子

いる病害で、キャベツ、ハクサイ¹¹⁾、ダイコン¹²⁾等のアブラナ科植物の病原は *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola* である¹³⁾。キャベツにおける報告は古くから存在し、2～3月どりで結球後出荷期調整のため長い間圃場においた場合に雨天が続くと多発するが、普通の栽培では一般的に被害が著しくないとされている¹⁴⁾。一方、黒斑病はイチゴ¹⁵⁾、エンバク¹⁶⁾、キャベツ、ニンジン¹⁷⁾、バラ類¹⁸⁾などの植物で知られている病害で、キャベツ、ハクサイ¹⁹⁾、ダイコン²⁰⁾等のアブラナ科植物の病原は *Alternaria brassicae* などである¹³⁾。病斑は周縁がはっきりした淡緑色から淡黒褐色で、同心輪紋が顕著であり、11月～4月どりの作型で結球期以降に曇雨天が続くと外葉に発生するが、被害は比較的少ないとされている²¹⁾。このような黒斑症状はここ数年、増加傾向にあり、深刻な病害になりうる可能性がある。

そこで本研究では、アブラナ科野菜における黒斑症状の発生状況について把握するため農家を対象にアンケートによる発生状況調査を行い、発生時期や症状発生の品種間差異の有無を特定するとともに、キャベツに関しては、市販品種を用い、圃場での発症に関する品種間差異の検討を行った。

2. 材料および方法

2.1 アブラナ科作物黒斑症状に関するアンケート実施方法

アンケート調査は、2011年1月に長野県南佐久郡南牧村および川上村の高原野菜栽培農家18人を対象に行った。調査項目は、黒斑症状の確認された作物および品種名と被害程度、発生時期とした。アンケートの記入は、品種名のみ記述式とし、被害程度および発生時期は選択式とした。選択肢は以下の通りである。被害程度は、圃場別に被害を受けた割合

が50%以上を「甚」、25%以上50%未満を「多」、10%以上25%未満を「中」、10%未満を「少」とした。発生時期は、2010年、2009年、2008年、それ以前の年について、1カ月上・中・下旬に分け、6月～9月までの期間とした。発生件数は、全ての作物および品種を対象とした延べ数とし、1農家で同一品種だが2圃場で発症したと回答があった場合、「2件」にカウントした数値とした。

2.2 キャベツ黒斑症状の発症におよぼす品種間差異の検定（圃場試験）

試験は2010年、川上村の黒斑症状激発圃場で行った。供試品種には「いろどり」（早生、カネコ種苗）、「エックスボール」（極早生、住化農業資材）、「金風」（極早生、カネコ種苗）、「恋風」（中早生、カネコ種苗）、「すこやか」（早生、カネコ種苗）、「輝吉」（中生、日本農林社）、「みくに」（中早生、カネコ種苗）、「YCR 多恵」（中生、日本農林社）の8品種を用いた。栽培方法は、現地の慣行法である、全面ビニルマルチ栽培とした。播種日は「エックスボール」が5月28日、その他の品種が6月8日、定植日は「エックスボール」が6月27日、その他の品種が6月28日とした。施肥量は牛糞堆肥1 t/10a、豚糞ペレット125kg/10a、鶏糞ペレット100kg/10aと、基肥として10aあたりN:P₂O₅:K₂Oを19:18:18kgとなるよう化成肥料を施用した。定植後は栽培地域の慣行法に従い栽培した。8月21日に発症調査を行い、その後それぞれの品種の収穫適期に収穫した。発症調査は、品種ごとに13～15株の発症程度を調査し、キャベツの表面の病徴発生割合が「0」、1%未満を「1」、5%未満を「2」、10%未満を「3」、25%未満を「4」、50%未満を「5」、50%以上を「6」とする7段階を目視で評価した。収量調査は、各品種10～15株について、全重および結球重を測定した。

3. 結 果

アンケートの結果、8農家から回答が得られた。その結果、キャベツ6品種、ハクサイ8品種、カリフラワー1品種、ブロッコリー1品種に黒斑症状が発生していた（表1）。今回の調査で最も古い報告は、1997年カリフラワーにおける黒斑症状の発生で、各年の黒斑症状発生報告件数は、2007年以前が1件、2008年が3件、2009年が11件、2010年が29件で、2009年から急激に増加したことが分かった（図3）。発生報告数はキャベツおよびハクサイで多く、キャベツではボール系品種「エックスボール」、ハクサ

表1 発症が回答された各野菜の品種

作物	キャベツ	ハクサイ	ブロッコリー	カリフラワー
品種名*	輝吉	黄愛	ピクセル	美星
	ネオルビー	大福		
	みくに	優黄		
	YR25	黄信		
	エックスボール	かぐや姫		
	爽月	新理想		
		新理想めぐみ		
		SPCR		

※品種名は各作物とも農家がアンケートに記入した表記とした。

イでは黄芯系品種‘黄愛’の発生報告が多かった。被害程度については、キャベツ‘エックスボール’で他品種より「甚」の報告が多かったが、その他は作物、品種で一定の傾向は見られなかった。報告の多かったキャベツ、ハクサイについての発生程度をみると、どちらも2010年に「甚」が増えている(図4, 5)。しかし、キャベツとハクサイを比較すると、キャベツは「甚」が多いのに対し、ハクサイは「少」が多く、キャベツにおける甚大な発生が顕著に認められた。また、キャベツおよびハクサイでの発生時期はどちらも7月以降で、とくに8月と9月に発生したとの回答が多かった。

圃場における発症調査の結果、黒斑症状の発生は供試品種間に差異がみられた(図6)。「恋風」,「いろどり」の発症は、ごく軽度であった。(図7)。次いで、「金風」,「すこやか」の順に高く、最も激しく症状を呈したのは、「エックスボール」であった。植物体全重の調査結果を図8に示したが、発症程度に比例して重量が低下した。この傾向は、1株あたり結球重でも同様であった(図9)。

以上の結果より、生産圃場におけるキャベツ黒斑症状の発生には、品種間差異があることが明らかとなった。また、生産圃場での発生は2009年から増加し始めており、近年になって顕著に現れた症状であることが明らかとなった。キャベツにおける症状は、極早生品種(「エックスボール」)および早生品種(「金風」,「すこやか」)で発生しやすい傾向が見られた。しかし、早生品種のなかでも、「いろどり」では発症程度が軽度であった。また、今回検討を行った品種のうち、現地で栽培されている「YCR 多恵」および「輝吉」の発症は比較的軽度であった。

4. 考 察

近年、野辺山高原で発生が確認され始めているアブラナ科作物の黒斑症状については地域での関心が

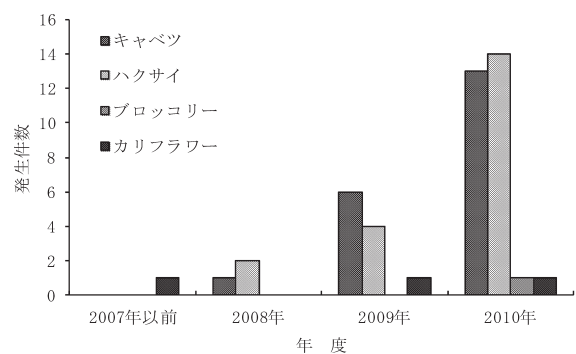


図3 黒斑症状の発生件数

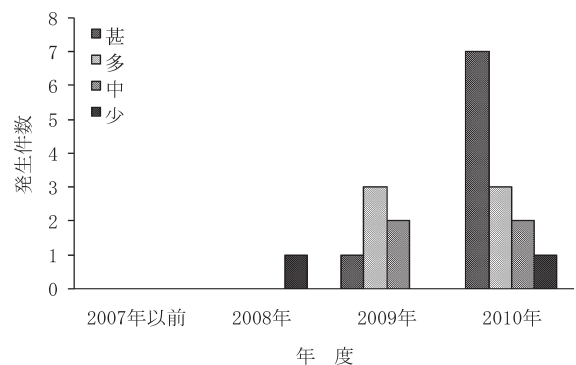


図4 キャベツの黒斑症状発生程度

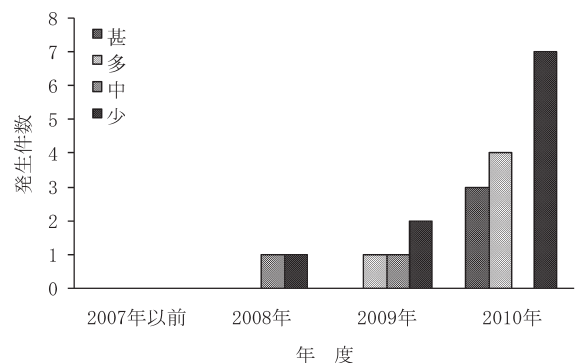


図5 ハクサイの黒斑症状発生程度

高く、研究機関による調査の他に地元農協でも勉強会が開かれるなど地域一丸となって対策を試みてい

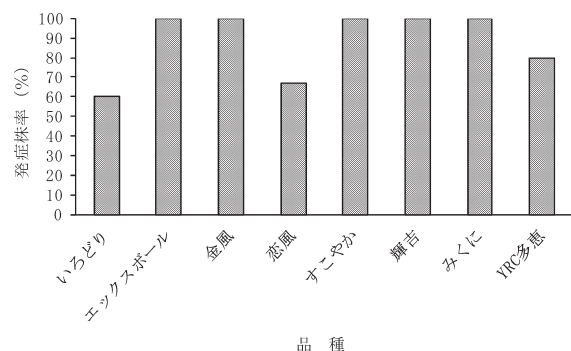


図6 圃場試験によるキャベツ品種別発症株率



図10 試験圃場の様子

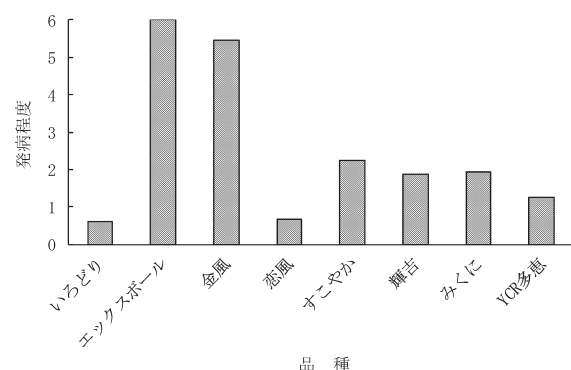
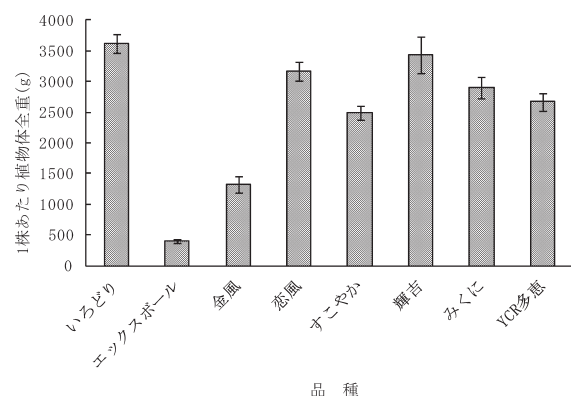
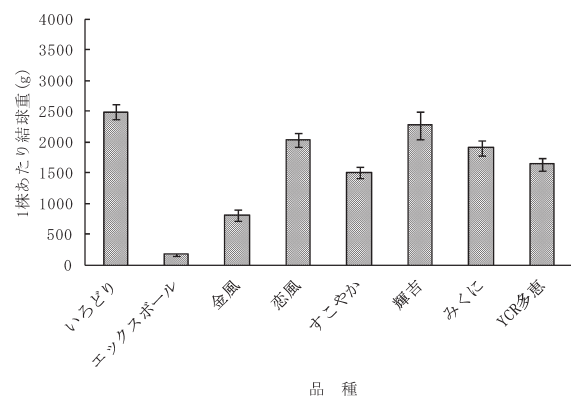


図7 圃場試験によるキャベツ品種別黒斑症状発病程度

図8 圃場試験によるキャベツ品種別植物体全重
図中の縦線は標準誤差を示す。図9 圃場試験によるキャベツ品種別結球重
図中の縦線は標準誤差を示す。

る。とくに、発生が確認されてから間もない現在、対策を確立するためにも、その実態を把握することが重要だと考えられる。そこで本研究では、栽培農家を対象としたアンケート調査と、生産圃場での栽培試験を行った。その結果、アブラナ科作物の黒斑症状の発生は、発生事例の多いキャベツおよびハクサイでは黒斑症状発生に品種間差異があることが明らかとなった²²⁾。また、キャベツについては、市販8品種を用いた栽培試験の結果、黒斑症状の発生に品種間差異があることが確認され、症状の発生は‘エックスボール’で発生しやすい傾向が見られ²³⁾、アンケート結果と一致していた。図10は試験圃場の様子で、右側の草が生えているところは、発症が著しかった部分で、発症によりキャベツの生育が阻害されたため、雑草が繁茂した様子である。左側の発症程度の軽かった品種と、大きな生育の違いが見られた。このことから、キャベツに関しては、品種を選定することで黒斑症状による被害を軽減できる可能性が示唆された。今後は、さらに多くの品種における発症状況を調査して、品種や栽培時期の違い、栽培法と発病との関係をさらに検討する必要があると考えられた。

野辺山高原での大規模野菜栽培では、市場の需要に応えるべく、生産量の確保を重視した作物生産が行われてきた。しかし一方で、単一作物を大規模に作ることは、病害虫がいったん発生してしまうと短期間に周囲に広がり、大きな被害を受けるリスクも持ち合わせている。本稿でターゲットにしている黒斑症状は、長野県野菜花き試験場による病害虫発生予察注意報第2号²⁴⁾では、長野県において従来から知られている黒斑細菌病菌とは異なる病原型の菌が確認されたと報告されていることから、これまでとは違った病徴の進展での被害の拡大や、防除法の改良が必要になる可能性も否定できない。今後は複数

の圃場の罹病植物から病原菌を分離して、被害が増加している黒斑症状の原因について、黒斑細菌病によるものか黒斑病によるものか、さらには両病害の複合によるものかを明らかにする必要がある。今回の農家を対象としたアンケート調査は限られた範囲での結果ではあるが、2009年からの急激な被害の増加が明らかとなった。しかし、産地を維持するためには精査な現状把握と防除対策が急務である。

5. 謝 辞

アンケートにご協力いただいた長野県南佐久郡南牧村および川上村の農家の皆様に感謝申し上げます。また、本研究を遂行するにあたり、ご助言、ご協力頂いた関係者の皆様に心よりお礼申し上げます。

引用文献および資料

- 1) 気象庁 HP. <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- 2) 小島銀吉 (1892) 作物病害篇. 甘藍類ノ病菌(二). 100-102.
- 3) 本橋精一・阿部善三郎・小川照雄 (1960) レタスの根ぐされ病 (仮称) 日植病報25(1): 47.
- 4) 吉井 甫 (1930) *Macrosporium* 及 *Alternaria* 属の菌による二三の病害と其病原菌に就て. 日植病報2(3): 301.
- 5) 村田壽太郎 (1915) 花椰菜及甘藍の斑點病. 病虫雑2(11): 975.
- 6) 長野県病害虫防除所. 病害虫発生予察注意報. 第1号 —地区情報— 病害虫名: アブラナ科野菜の黒斑細菌病. <http://www.pref.nagano.jp/xnousei/boujo/yosatujyoho/11chikuhou/11chikuhou1%20.pdf>
- 7) 佐山玲・篠原弘亮・塩谷純一郎・藤井直哉 (2002) *Pseudomonas Viridiflava* によるクリスマスローズ黒斑細菌病 (新称). 北日本病虫研報53: 312.
- 8) 瀧元清透 (1927) 牛蒡の細菌性黒斑病. 病虫雑14(9): 519-523.
- 9) 西山幸司・山本勉・梅川学・江塚昭典 (1978) *Pseudomonas viridiflava* によるトマト黒斑細菌病 (新称). 日植病報44(3): 378.
- 10) 兼橋和央・海老原克介・植松清次・根岸寛光・松山宣明・陶山一雄 (2004) *Pseudomonas cichorii* によるメボウキ黒斑細菌病 (新称) の発生. 日植病報70(3): 283.
- 11) 瀧元清透 (1931) 菜類の黒竹病 第1報白菜の黒竹病. 農及園6(8): 1233-1241.
- 12) 実験作物病理学. 原 攝祐 (1930) 養賢堂. P715.
- 13) 農業生物資源ジーンバンク-日本植物病名データベース. <http://www.gene.affrc.go.jp/databases-micro-diseases.php>
- 14) 梶原敏宏・梅谷献二・浅川勝共編. (1986) 植物病害虫ハンドブック. 養賢堂. P371.
- 15) 渡辺康正・梅川 学 (1977) *Alternaria* 属菌によるイチゴの新病害について. 日植病報43(1): 82.
- 16) 西原夏樹 (1985) *Drechslera* sp. によるエンバクの新病害. 日植病報51(3): 329.
- 17) 吉井 甫 (1929) 胡蘿蔔の黒斑病. 病虫雑16(11): 660-664.
- 18) 高野喜八郎 (2006) *Alternaria alternate* (Fries: Fries) Keissler によるバラ黒斑病 (新称). 日植病報72(4): 210.
- 19) 吉井 甫 (1933) 白菜の黒斑病菌. 九大農芸雑誌5(3): 227-231.
- 20) 吉井 甫 (1941) 菜類黒斑病及甘藍黒煤病に就いて. 病虫雑28(1): 14-18.
- 21) 梶原敏宏・梅谷献二・浅川勝共編. (1986) 植物病害虫ハンドブック. 養賢堂. P376.
- 22) 岡部繭子・春日重光・篠原弘亮・馬場正 (2011) アブラナ科野菜に発生した黒斑症状について. 長野県園芸研究会研究発表会講演要旨42: 31.
- 23) 岡部繭子・春日重光・篠原弘亮・馬場正 (2011) キャベツの黒斑症状における品種間差異. 園芸学会研究10 (別1): 410.
- 24) 長野県病害虫防除所. 病害虫発生予察注意報第2号 病害虫名 アブラナ科野菜の黒斑細菌病. <http://www.pref.nagano.jp/xnousei/boujo/yosatujyoho/11chuihou/11chuihou02.pdf>

Black Spot Symptoms in Brassica Family Vegetables on Nobeyama Plateau.

Mayuko OKABE*, Sigemitsu KASUGA*, Hirosuke SHINOHARA and Tadashi BABA****

* Education and Research Center of Alpine Field Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

** Department of Agriculture, Faculty of Agriculture, University of Agriculture

Summary

The questionnaire survey was conducted to research the status of the outbreak of black spot symptoms in brassica family vegetable's in Minamisaku, Nagano prefecture to research the persistence and varietal differences. Furthermore, the field experiment was conducted on the effect of cabbage variety on the incidence black spot symptoms.

As a result of the questionnaire survey, there was a varietal difference in the status of the outbreak of black spot symptoms in cabbages and Chinese cabbages, in which a high incidence has been reported. Moreover, we conducted a field experiment of 8 cultivars of cabbage, and ascertained the varietal differences. These results support suggestions that cultivar selection can decrease damage by black spot symptoms.

Key word : Brassica family vegetables, black spot symptom, cabbage, questionnaire survey, varietal difference