

## ソルガム「葉月」における接種による紫斑点病の罹病が 収量、飼料品質および嗜好性に及ぼす影響

清沢 敦志・後藤 和美・水流正裕<sup>1)</sup>・太田俊明<sup>2)</sup>・春日 重光<sup>3)</sup>

1) 農業試験場・2) 伊那家畜保健衛生所・3) 信州大学

### Effect of the infection of Target spot on the yield, feed quality and palatability in *Sorghum bicolor* “Hazuki”

Atsushi KIYOSAWA, Kazumi GOTOH, Masahiro TSURU,  
Toshiaki OTA, Shigemitsu KASUGA

**要約** ソルガム (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) の栽培上問題となっている病害として、紫斑点病がある。紫斑点病が収量、飼料品質および嗜好性に及ぼす影響を検討するため、紫斑点病罹病性である高消化性兼用型ソルガム「葉月」を用いて試験を行った。「葉月」は、紫斑点病の接種による罹病により、乾物収量が40%以上低下した。また、飼料品質および嗜好性が低下するなどの影響がみられた。

**キーワード**：ソルガム, 新品種, 高消化性, 紫斑点病, 兼用型

ソルガム「葉月」は国内初の実用的高消化性品種として、2002年3月15日に品種登録された。それまでのソルガムは茎葉部の消化性や栄養価が低く、嗜好性も高くないことから、利用される畜種が限られていた。「葉月」は高消化遺伝子“*bmr-18*”を導入して茎葉部の消化性を高めるとともに、嗜好性の向上を確認した品種である。「葉月」の育成により、従来の繁殖牛での利用に加え、肥育牛、泌乳牛での利用も視野に入り、高消化性品種を利用した自給飼料生産が注目されるようになってきた。

一方、ソルガムは夏作の長大型作物として主に関東以南で栽培されている。中国、四国、九州など西南暖地での栽培が多いが、紫斑点病などの病害が栽培上の問題となっている。紫斑点病は、温暖地での代表的な斑点性の糸状菌病で、夏の終わりから秋にかけて発生する。赤紫色、楕円形の病斑を多数形成し、病斑は古くなると、やがて全葉が枯死するため(月星 2014)、乾物収量の低下が予想される。また、日本におけるソルガム栽培品種の8割は罹病性品種であるといわれる。

しかし、紫斑点病が収量や飼料品質、嗜好性などに与える影響は報告されていない。

高消化性兼用型ソルガム「葉月」は嗜好性、消化性に優れる品種であるが、紫斑点病に罹病性である。近年、長野県内でも、特に下伊那地域で紫斑点病の発生が多くなってきている。そこで、「葉月」に紫斑点病を接種することにより、紫斑点病が収量、飼料品質および嗜好性に及ぼす影響について検討した。

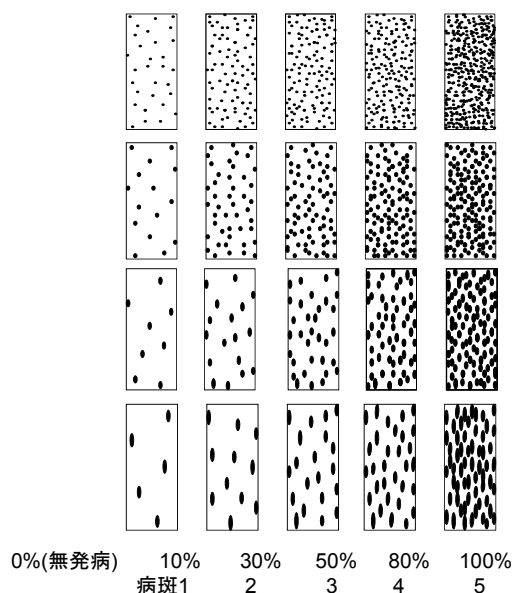
#### 材料および方法

試験は2008～2009年に長野県畜産試験場で実施し、紫斑点病罹病性品種「葉月」を供試した。紫斑点病を接種する罹病区と接種しない対照区を設定し、同一圃場において抵抗性品種により隔離栽培した。接種した病原菌は、(独)農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所より分譲された紫斑点病菌 BC-3 株を用いた。圃場での接種は、菌糸を附着させた麦粒を播種後30～50日に捲葉内に4粒程度投入する方法で罹病区の全個体を実施した。発病程度の調査は出穂後30日を

目安に各区 10 個体について行った。全展開葉の病斑程度を麦さび病発病程度調査基準図を参考に 0~5 の 6 段階で評価し（第 1 図）、次式により発病程度を算出した。

$$\text{発病程度} = \Sigma(\text{病斑程度}) \times 20 / (\text{調査葉数})$$

収量調査は糊熟期に行い、茎葉と穂を分離して乾物収量および乾物率を測定した。サイレージは穂を切除した茎葉を細断し 750 ポリ容器に踏圧密封する方法で調製した。サイレージの酵素分析は 2008 年に、6 ヶ月保存したサイレージを用いて実施した。嗜好性は 2009 年に 3 ヶ月保存したサイレージを用い、黒毛和種繁殖牛 7 頭による簡易化した一対比較法（渡辺ら 1995）で嗜好試験を実施した。



第 1 図 さび病発病程度調査基準図

### 結果および考察

紫斑点病の接種による発病程度は、罹病区で 2008 年が 72.8、2009 年が 85.7 であった。一方、接種を行わない対照区の発病程度は、2008 年が 8.4、2009 年が 6.6 であった。罹病区の発病程度は、自然発生では激発状態に相当すると考えられる。第 2 図は接種による罹病の状況である。

罹病区の乾物収量は、対照区を 100 とした場合、全重は 2008 年が 61、2009 年が 57 であった。茎葉重は、それぞれ 64、54 で、穂重は 53、62 であった。また、



第 2 図 紫斑点病の接種による罹病状況  
左：「葉月」接種区 右：抵抗性品種

乾物率については、茎葉、穂ともに罹病区が低かった（第 2 表）。紫斑点病の罹病により、乾物収量は 40% 以上の減収となり、部位別でも茎葉、穂ともに 40% 以上減収した。第 1 表に系適試験地における「葉月」の紫斑点病罹病程度を示した。自然発生でも、2009 年の長崎や宮崎のように、紫斑点病が激発しているため、接種による減収と同程度の影響を与えるものと考えられた。乾物率については、紫斑点病の罹病により生育が遅れるため低くなるものと推察された。

茎葉サイレージの酵素分析の結果、罹病区は対照区に比較して OCC（細胞内容物）が 3% 程度低く、OCW（細胞壁物質）が 3% 程度高かった。OCW のうち、Ob（低消化性繊維）が 3% 程度増加した（第 3 表）。紫斑点病の罹病により、OCC が低下し Ob が増加するため、飼料品質が低下することが明らかとなった。

嗜好性については、紫斑点病を接種した「葉月」、「華青葉（紫斑点病抵抗性）」、接種しない「葉月」の茎葉サイレージを調製し、3 試料の一対比較を行っ

第 1 表 「葉月」の自然発生での紫斑点病罹病程度

試験場所	年次	罹病程度
長野	2008	2.3
	2009	3.0
神奈川	2007	2.0
愛知	2007	2.7
	2008	3.0
香川	2007	1.3
長崎	2009	7.3
宮崎	2007	4.3
	2009	9.0
芝原	2009	2.3

注) 罹病程度の評点は 1(無)~9(甚)の 9 段階

第2表 紫斑点病罹病が「葉月」の収量性に及ぼす影響 (2008、2009年)

年次	試験区	発病程度	乾物収量(kg/a(比較比率%))			乾物率(%)	
			全重	茎葉重	穂重	茎葉	穂
2008年	罹病区	72.8	101.6( 61)	73.6( 64)	28.0( 53)	24.3	56.0
	対照区	8.4	167.7(100)	115.1(100)	52.6(100)	25.0	62.1
2009年	罹病区	85.7	84.5( 57)	52.1( 54)	32.4( 62)	23.9	55.6
	対照区	6.6	149.2(100)	97.0(100)	52.2(100)	26.7	62.4

注) 発病程度 =  $\Sigma(\text{病斑程度}) \times 20 / (\text{調査葉数})$

病斑程度: 全展開葉の病斑程度を麦さび病発生程度調査基準図を参考に0~5の6段階で評価

第3表 紫斑点病罹病が「葉月」の茎葉サイレージ酵素分析値に及ぼす影響 (2008年)

試験区	発病程度	OCC	OCW	Oa	Ob
罹病区	72.8	15.4	76.5	13.4	63.1
対照区	8.4	18.7	73.9	13.6	60.3

注) 数値は乾物%

OCC: 細胞内容物 家畜の消化性が高い分画

OCW: 細胞壁物質 総繊維を示す、消化性の高低で分画を分ける

Oa: 高消化性繊維 OCWの中で消化性が比較的高い分画

Ob: 低消化性繊維 OCWの中で消化性が比較的低い分画

第4表 紫斑点病罹病が「葉月」の茎葉サイレージの嗜好性に及ぼす影響 (2009年)

処理・品種名	発病程度	嗜好性評点				平均嗜好度 ( $\alpha$ )	採食量(g/頭)				採食割合 (%)
		1	2	3	合計		1	2	3	平均	
1. 接種・葉月	85.7	—	-4	-9	-13	-0.62	—	202.9	97.1	150.0	12.1
2. 無接種・葉月	6.6	4	—	0	4	0.19	542.9	—	574.3	558.6	44.9
3. 接種・華青葉	0.0	9	0	—	9	0.43	557.1	511.4	—	534.3	43.0

注) 平均嗜好度  $\alpha = \Sigma Xi / (n \cdot t)$  Xi: 嗜好性評点(-2~+2)、t: パネル数(7頭)、n: 供試品種数(3処理・品種)

採食比率は総採食量に占める各品種の割合

た。第3図は調製したサイレージの状況であるが、罹病区のサイレージは紫色を呈し、違いは明らかであった。接種した「葉月」=罹病区の平均嗜好度は-0.62で、接種しない「葉月」=対照区の平均嗜好度0.19より低かった。採食割合も罹病区が低かった。紫斑点病に罹病した材料で調製したサイレージは、平均嗜好度、採食割合ともに明らかに低下した。なお、同時に供試した紫斑点病を接種した「華青葉」は、抵抗性を有するため接種しても罹病せず、平均嗜好度は良好、採食割合は対照区の「葉月」と同等であった(第4表)。

以上から、紫斑点病の罹病は収量、飼料品質および嗜好性を低下させることが明らかとなった。抵抗性を付与することにより、これらの影響は回避可能である。紫斑点病抵抗性は単一の劣性遺伝子により支配される



第3図 調製したサイレージの状況  
左: 接種区 右: 対照区

ことが明らかにされており (Kawahigashi ら 2011)、紫斑点病抵抗性の遺伝的改良が可能であることが示されている (Tsukiboshi ら 1990)。今後新たに育成される品種については、紫斑点病抵抗性の付与は必須であると考えられる。

### 参考文献

- Kawahigashi, H., S. Kasuga, T. Ando, H. Kanamori, J. Wu, J. Yonemaru, T. Sazuka, T. Matsumoto. 2011. Positional cloning of *ds1*, the target leaf spot resistance gene against *Bipolaris sorghicola* in sorghum., *Theor. Appl. Genet.* 123(1): 131-142.
- Kawahigashi, H., S. Kasuga, H. Okuizumi, H. Kanamori, T. Ando, T. Matsumoto. 2011. Classification of genotypes of the target leaf spot-resistant gene (*ds1*) in a sorghum collection., *Crop Sci.* 51(5): 2095-2103.
- Tsukiboshi, T., S. Kasuga and T. Kimigahukuro. 1990. Inheritance of Resistance to Target Leaf Spot Caused by *Bipolaris cookei* (SACCARDO) SHOEMAKER in Sorghum ( *Sorghum bicolor* MOENCH ). *J. Japan. Grassland Sci.*, 35(4): 302-308
- 月星隆雄 (コンテンツ管理者) 2014 更新. 畜産草地研究所飼料作物病害図鑑. <http://nilgs.naro.affrc.go.jp/db/diseases/dtitle.html>
- 渡辺晴彦・春日重光・我有満・荻原正義. 1995. 黒毛和種繁殖牛におけるソルガムサイレージの嗜好性の品種系統間差異、2. 一対比較法による嗜好性の評価. *日本草地学会誌*、41(2),145-151.