



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

Studies on the Breeding of Sorghum Varieties
Resist to Sheath Blight (*Rhizoctonia solani* Kuhn)

メタデータ	言語: eng 出版者: 公開日: 2008-02-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 春日, 重光 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/2302

氏 名 (本 國 籍)	春 日 重 光 (長 野 県)		
学 位 の 種 類	博 士 (農 学)		
学 位 記 番 号	農 博 乙 第 57 号		
学 位 授 与 年 月 日	平 成 14 年 3 月 13 日		
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当		
学 位 論 文 題 目	Studies on the Breeding of Sorghum Varieties Resist to Sheath Blight (<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn) (ソルガムの紋枯病 (<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn) 抵抗 性品種の育成に関する研究)		
審 査 委 員 会	主 査	信 州 大 学 教 授	有 馬 博
	副 査	信 州 大 学 助 教 授	井 上 直 人
	副 査	静 岡 大 学 教 授	中 井 弘 和
	副 査	岐 阜 大 学 教 授	宮 川 修 一

論 文 の 内 容 の 要 旨

ソルガムは、吸肥力、環境ストレス耐性、乾物生産性などに優れている反面、家畜糞尿を多投した水田転換畑などでは、紋枯病が多発しやすい欠点がある。本研究はこの欠点を育種によって克服するために行ったものである。概要は以下のとおりである。

1. ソルガム紋枯病抵抗性を持つ育種素材を見出すため、2 か年にわたって子実型、兼用型及びソルゴ型 72 品種・系統を用い、菌糸融合群 AG-1 を用いた圃場接種検定を行い、紋枯病抵抗性の品種間差異を検討した。罹病程度は、葉鞘高 (HF) と病斑高 (HL) から、病斑高率 (RLH; $HL \div HF \times 100, \%$) を求めた。罹病程度の品種間差異は、年次による再現性が認められ、供試した品種・系統は HL と RLH の関係から 3 グループに区別され、いずれのグループにも紋枯病抵抗性を持った遺伝資源があることがわかった。これら 3 グループの HL と RLH の一次回帰式の交点は RLH が 20%, HL が 20 cm 程度であった。
2. 紋枯病による減収程度と抵抗性の関係について、前述の 72 品種・系統で、RLH および減収程度の指標として病原菌非接種株に対する病原菌接種株の相対乾物重 (RDM, %) を求めた。この結果、紋枯病による減収程度には大きな変異が認められ、RLH(x) と RDM(y) の関係は $1/y = 0.01 + 0.0002 \cdot (x - 14.2)$ ($r^2 = 0.841$) の逆数モデルに適合し、減収が始まる RLH は 14.2% であった。HL と RLH 及び RLH と RDM の関係から、紋枯病抵抗性の圃場接種検定の選抜基準は、病斑高 20cm 以下、病斑高率 20% 以下が適当であると判定した。
3. 圃場抵抗性が大きく異なる子実型 5 系統を用い、フル・ダイアレル分析を実施した。その結果、RLH の相加・優性効果は 1 % で有意であり、エピスタシスのない相加・優性モ

デルに適合し、狭義および広義の遺伝率は、各々 0.773 と 0.935 であった。RLH に関して抵抗性親と中間親の平均値と一代雑種の間には高い正の相関が認められ ($r=0.942$, $p<0.001$), RLH の相加効果は優性効果よりも大きかったので、初期世代からの選抜効果は高いと考えられた。

4. 圃場接種検定をもとにした選抜の有効性を実証するため、抵抗性の強い品種を片親に持つ 3 組合せを用い、 F_2 集団から紋枯病菌接種による個体選抜を行った。選抜は RLH20%以下の基準で行い、選抜個体の等量混合種子により F_4 世代まで繰り返した。さらに、 F_3 世代から F_4 世代までは 1 穂 1 列法により RLH に加えて HL が 30 cm 以下で劣悪形質のない系統を選抜率約 25 % で選抜した。選抜した F_4 系統の RLH は両親のうちの強い系統と比べて同等かそれ以下となり、高い抵抗性を持つ実用的な母本が育成された。また、その組合せ能力について抵抗性の改良効果が認められた。

5. 高消化性遺伝子である褐色中肋 (*bmr-18*) 及び無白粉形茎 (*bm*) が、紋枯病圃場抵抗性に及ぼす影響をを明らかにするため、「F6-3A-5(*bm*,*bmr-18*) \times 74LH3213」の F_2 世代の表現型間で紋枯病抵抗性を比較した結果、これら遺伝子を利用しても紋枯病抵抗性は低下しないことが明らかとなった。

6. これらの成果を活用して、高消化性遺伝子 *bmr-18* を持つ実用レベルの紋枯病抵抗性を持った新品種「葉月」(1998 年)及び「秋立」(2001 年)を農林登録し、普及に移した。

審 査 結 果 の 要 旨

ソルガムは、吸肥力、環境ストレス耐性、乾物生産性及び再生力などに優れている反面、家畜糞尿を多投した水田転換畑などでは紋枯病が多発しやすい欠点がある。本研究はこの欠点を育種によって克服することを目的として行ったものである。

本研究では、はじめに圃場抵抗性の品種間差異と紋枯病被害程度を検討し、圃場接種検定における病斑高 (HL) 及び病斑高率 (RLH) について選抜基準を明らかにした。次に、抵抗性の遺伝的機作を明らかにするためのダイアレル分析による抵抗性の解析と 3 組合せの集団を用いた RLH 及び HL による選抜試験を行い、RLH 及び HL による初期世代からの選抜の有効性を明らかにした。さらに、高品質飼料用品種を育成するために導入した高消化性遺伝子が紋枯病抵抗性に及ぼす影響を検討し、圃場抵抗性を持ちながら品質も優れた母本育成の可能性を明らかにした。

これらの成果を活用して、高消化性遺伝子 *bmr-18* を持つ実用レベルの紋枯病抵抗性を持った新品種「葉月」(1998 年)及び「秋立」(2001 年)を農林登録し、普及に移した。

本論文の基礎となる学術論文及び既発表学術論文は以下のとおりである。

基礎となる学術論文

1. Kasuga, S. and Inoue, N. : Varietal Difference of Resistance to Sheath Blight (*Rhizoctonia solani* Kühn) in Sorghum, Grassland Science, 46(1): 28-33 (2000)
2. Kasuga, S. and Inoue, N. : Evaluation of Resistance to Sheath Blight (*Rhizoctonia solani* Kühn) by Field Inoculation Test and Improvement of the Resistance by Selection in Sorghum, Grassland Science, 46(1): 34-38 (2000)

3. Kasuga,S. and Inoue,N. : Diallel Analysis of the Resistance to Sheath Blight (*Rhizoctonia solani* Kühn) in Sorghum, Grassland Science, 47(1): 45-49 (2001)
4. Kasuga,S., Inoue,N., Kaidai,H., Watanabe,H. : Effects of Brown Midrib and Bloomless Genes on the Resistance to Sheath Blight (*Rhizoctonia solani* Kühn) in Sorghum, Grassland Science, 47(3): 256-261 (2001)

既発表学術論文

1. 井上直人・春日重光 : Brown midrib-3 トウモロコシ交雑種の栽培特性及び茎葉部の成分と消化性, 日草誌, 35(3), 220-227, 1989
2. Tsukibosi,T.,Kasuga,S.,Kimigafukuro,T., : Inheritance of Resistance to Target Leaf Spot Caused by *Bipolaris cookei* (SACCARDO) SHOEMAKER in Sorghum (*Sorghum bicolor* MOENCH), 日草誌, 35(4), 302-308(1990)
3. 井上直人・春日重光 : Brown midrib-3 トウモロコシ交雑種サイレージの成分, 品質及び栄養価, 日草誌, 36(3), 223-230, 1990
4. 井上直人・春日重光 : 不稔がトウモロコシの生育, 収量及び成分に及ぼす影響, 日草誌, 36(4), 347-353, 1991
5. 井上直人・春日重光 : 不稔がトウモロコシサイレージの品質と栄養価に及ぼす影響, 日草誌, 36(4), 354-361, 1991
6. 井上直人・春日重光 : ソルガムサイレージにおける栄養価のタイプ間差異, 日草誌, 37(1), 20-28, 1991
7. 渡辺晴彦・春日重光・我有 満・荻原正義 : 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, 1. キャフェテリア法による嗜好性の評価, 日草誌, 41(2), 140-144, 1995
8. 渡辺晴彦・春日重光・我有 満・荻原正義 : 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, 日草誌, 41(2), 145-151, 1995
9. 井上直人・春日重光 : ソルガム類サイレージの真の消化率と栄養評価, 日草誌, 44(3), 240-247, 1998
10. 渡辺晴彦・春日重光 : 鳥害が飼料用ソルガム(*Sorghum bicolor* Moench)の収量性と消化性に及ぼす影響, 日草誌, 45(1), 78-81, 1999
11. 渡辺晴彦・春日重光 : bmr(brown midrib:褐色中肋)形質および水溶性物質含量が飼料用ソルガム(*Sorghum bicolor* Moench, *Sorghum sudanense* Stapf)の茎葉部の消化性に及ぼす影響, 日草誌, 45(4), 397-403, 2000
12. 樽本勲・春日重光・海内裕和ほか6名 : ソルガムの出穂開花性に関する遺伝的変異と関与遺伝子の推定, 育種学研究, 2(2), 59-65, 2000

以上について, 審査員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。