

ソルガムの糸黒穂病及び麦角病の蔓延防止技術の開発と農家現場への導入実証

誌名	大分県農林水産研究指導センター研究報告 = Bulletin of Oita Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Research Center
ISSN	21885273
著者名	鶴岡, 克彦
発行元	大分県農林水産研究指導センター
巻/号	2号
巻号補足	
掲載ページ	p. 16-23
発行年月	2012年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ソルガムの糸黒穂病及び麦角病の蔓延防止技術の開発と 農家現場への導入実証

鶴岡克彦

Development of spread prevention technology to sorghum head smut and ergot and
Introduction proof to farmer site

Katsuhiko Tsuruoka

要 旨

ソルガム糸黒穂病および麦角病の蔓延防止を目的として、罹病程度の低い品種選定及び病害の発生しない出穂前段階において収穫する病害回避技術を開発した。

1. 66品種・系統のソルガムおよびスーダングラスの糸黒穂病に対する抵抗性の圃場検定では、23品種が罹病せず、うち15品種について以後2年間の検定で罹病しなかった。
2. フルトラニル25%種子重量の1%、メプロニル75%種子重量の0.4%、チウラム80%種子重量の1%、キャプタン80%種子重量の0.4%の種子粉依による種子消毒は、糸黒穂病に対する効果を示さなかった。
3. 出穂前収穫体系に適合する高消化性晩生ソルガムの乾物収量は市販品種 SSR4と同程度であり、TDNは62.8%であり、SSR4と比較して3%高かった。
4. 高消化性晩生ソルガムは、輸入チモシー乾草及び飼料用トウモロコシの代替として、泌乳牛に給与しても、乳量等に差は無く、泌乳牛での利用が可能である。

(キーワード：糸黒穂病、麦角病、抵抗性品種、出穂前、高消化性ソルガム)

1. 背景及び目的

大分県内において、ソルガム糸黒穂病の発生が認められた。本病害の明確な発生確認は本邦初であり、蔓延の恐れがあった。ソルガム麦角病は既に全国に拡大している。これらは、出穂に伴って孢子あるいは分生子が飛散し、圃場汚染が進行する。¹⁾²⁾ 麦角病は麦角中にアルカロイドが含まれることから家畜毒性が懸念されている重要病害であり、糸黒穂病も嗜好性の低下等が懸念される。この状況に対し、これらの病害の蔓延防止を目的として、罹病程度の低い品種選定あるいは出穂前段階において収穫する病害回避技術を開発した。

2. 材料及び方法

1) 糸黒穂病抵抗性品種の選定

(1) 試験場所 日田市糸黒穂病汚染圃場

(2) 供試品種 表1に示す66品種・系統

(3) 試験期間 2005年～2007年

(4) 罹病率 発生個体数/出穂個体数により算出

2) 糸黒穂病に対する種子消毒の効果の検討

(1) 試験場所 日田市糸黒穂病汚染圃場

(2) 供試薬剤

フルトラニル25%(種子重量の1%)

メプロニル75%(種子重量の0.4%)

チウラム80%(種子重量の1%)

キャプタン80%(種子重量の0.4%)

(3) 供試品種 葉月、秋立

(4) 試験期間 2007年

(5) 罹病率 発生個体数/出穂個体数により算出

3) 出穂前収穫体系に適合する高消化性晩生ソルガムの系統比較試験

- (1) 供試系統 九州2号～5号
SSR4(市販の高消化性ソルガム)
- (2) 播種日 2007年5月14日、2008年5月27日、
2009年5月15日
- (3) 試験区 1区面積12m²
(条間75cm、株間10cm)、3反復
- (4) 施肥(10a 当たり)
堆肥3t、苦土石灰150kg、溶燐50kg
元肥(kg) N : P₂O₅ : K₂O=10 : 20 : 10
追肥(kg) N : P₂O₅ : K₂O=5 : 0 : 5
- (5) 調査時期 SSR4出穂2週間後

4) 高消化性晩生ソルガムのルーメン内乾物分解特性の評価

2008年に3)で栽培したソルガムを乾燥、粉碎後、ナイロンバック(目開き53μm、10×20cm)に入れ、乾草及び大豆粕を維持要求量給与したフィステル装着ホルスタイン種乾乳牛2頭のルーメン内で培養し、0、3、6、12、24、48、72時間後に回収し、乾物消失率を測定した。

5) 細断型ロールベアラで調製した高消化性晩生ソルガムサイレージの品質調査

- (1) 供試系統 九州4号、SSR4
- (2) 播種日 2008年5月27日
- (3) 播種法 条播(条間75cm)、2kg/10a
- (4) 施肥(10a 当たり)
堆肥3t、苦土石灰150kg、溶燐50kg
元肥(kg) N : P₂O₅ : K₂O=10 : 20 : 10
- (5) 調査項目 pH、VBN/TN、有機酸

6) 高消化性晩生ソルガムサイレージの栄養価の評価

- (1) 供試サイレージ
5)で栽培、調製した九州4号及びSSR4
- (2) 供試牛 ホルスタイン種乾乳牛4頭
- (3) 試験期間 2008年10月23日～12月5日、馴致期15日、1期14日(予備期9日、本試験5日)、クロスオーバー法
- (4) 試験方法 全糞採取法
- (5) 給与飼料

日本飼養標準乳牛2006年版により、維持に要する TDN 量を満たす量とし、CP が12%以上となるように大豆粕を添加した。³⁾大豆粕の消化率は、日本標準飼料成分表2001年版の消化率

を用いた。⁴⁾

7) 晩生高消化性ソルガムサイレージの泌乳効果の検討

- (1) 供試サイレージ
散種(8kg/10a)により栽培し、刈り取り後1日予乾後細断型ロールベアラで調製した九州3号
- (2) 供試牛 ホルスタイン種泌乳牛4頭
- (3) 試験期間 予備期13日、本試験5日
クロスオーバー法
- (4) 給与飼料 表9に示すとおり
- (5) 調査項目 乾物摂取量、乳量、乳成分、ルーメン内液性状、血液性状

8) 高消化性晩生ソルガムを主体とした発酵TMRの発酵品質と泌乳効果の検討

- (1) 供試サイレージ
条種(2kg/10a)により栽培し、細断型ロールベアラで調製した九州3号
- (2) 配合飼料及び割合 表13のとおり
- (3) 供試牛 ホルスタイン種泌乳牛6頭
- (4) 試験期間 予備期7日、本試験7日
3×3ラテン方格法
- (5) 調査項目 pH、VBN/TN、有機酸
乾物摂取量、乳量、乳成分、ルーメン内液性状、血液性状

3. 結果

1) 糸黒穂病抵抗性品種の選定

写真1に糸黒穂病の病徴を示した。糸黒穂病は、茎、穂、及び茎鞘に発生し、始めは白い膜に覆われているが、破れると黒色糸状の菌糸体が露出し、胞子が飛散する。表1に検定を行った66品種を示した。2005年に23品種が罹病せず、うち15品種を2007年まで検定し、15品種すべてが罹病しなかった。表2に糸黒穂病の罹病率を示した。2005年には罹病率の高い品種で、50%程度の罹病が確認された。図1に糸黒穂病に罹病した個体の生育を示した。罹病した個体は、優意に生育が劣った。

2) 糸黒穂病に対する種子消毒の効果の検討

表3に糸黒穂病への種子消毒の効果を示した。無処理区及び処理区のいずれにも有意な差は無く、薬剤による種子消毒の糸黒穂病に対する効果は認められなかった。

表1 ソルガム66品種の激発圃場における罹病の有無

系統名	系統名	系統名	系統名	系統名	系統名
AG2005 ○	HGR-II	JG-S9	KCS404 ◎	SS42	ZR860 ○
BR48	Hiro-1	JG-TS8	KCS405 ○	SSR4	8080 ○
FS2 ◎	HS08	K70 ◎	KowKandy	ST6 ◎	秋立
FS306	HS38	KCS001 ○	KS-2	SugerGraze(全農)	風立 未出穂
FS5	HS8S	KCS005	NS952 ◎	SugerGraze(全酪連)	スズホ ◎
FS501 ◎	HS-9401	KCS104 ◎	NS989 ○	SX11 ◎	天高 未出穂
FS902	HS-G	KCS105	PC3079	SX17	東山交24号 ◎
Growers30F	HS-K1 ◎	KCS108	PIPER ◎	T122	晴高
GS401	JG-H18	KCS207	S803 ◎	TR92	葉月
GS407 ◎	JG-K3 ◎	KCS209	SD131	TH45	ヒットソルゴー ○
H03	JG-S5	KCS210	SG1A	X8361A	ホルマックス ○

(注)◎は3年間の検定期間に罹病しなかったもの。○は検定期間が3年に至らなかったが、検定期間中に罹病の無かったもの



写真1 糸黒穂病の病徴

表2 糸黒穂病の罹病率

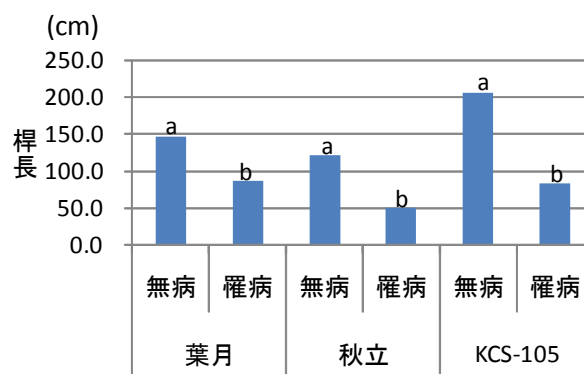
品 種 名	H17 罹病率(%)		H19 罹病率(%)	
	1番草	2番草	1番草	2番草
葉 月	50.1 a	29.2 a	39.7 a	60.8 a
秋 立	48.1 a	20.6	19.2 bc	36.7 ab
KCS105	45 a	24.3 a	22.6 ab	23.5 bc
SSR4	2.5 b	0 b	1.1 c	0 c
TS314			6.7 bc	0 c
FS501(高糖分ソルゴー)	0 b	0 b	0 c	0 c

(注) H17は1番草8/8(葉月7/15)、2番草10/5調査
H19は1番草8/8(秋立8/24)、2番草10/25調査
同列異符号間に有意差あり(p<0.05)

3) 出穂前収穫体系に適合する高消化性晩生ソルガムの系統比較試験

表4に高消化性晩生ソルガムの飼料成分を示した。出穂前に収穫した高消化性晩生ソルガムは極晩生の九州5号以外は、SSR4より OCW の割合が高かった。しかし、ADL の割合は低く、OCW 中の Oa の割合は高かった。開花期に収

図1 糸黒穂病の生育に対する影響



(注)調査は2007年の2番草

同品種異符号間に有意差有り(p<0.01)

表3 糸黒穂病に対する種子消毒の効果

	罹 病 率(%)		
	葉 月		秋 立
	1番草	2番草	1番草
無処理	39.7	60.8	19.2
フルトラニル25%	44.3	48.5	27.6
メプロニル75%	39.4	55.5	15.9
チウラム80%	34.6	53.9	23.8
キャプタン80%	29.8	52.2	28.1

(注) 各草種における無処理区と各薬剤処理区間に有意無し

穫した九州4号は OCW、ADL が高く、OCW 中の Oa の割合も高かった。図2に3年間評価を行った九州2号と九州3号の乾物収量を示した。九州2号の乾物収量が高かったが、表4に示すように、九州2号は、OCW の割合が高く、OCW 中の Oa の割合が高かった。

表4 高消化性晩生ソルガムの飼料成分(2007年)

系統・ 品種名	収穫 時期	水分 (%)	CP	EE	NFE	CF	CA	ADF	ADL	OCW	Ob	Oa	OCC	OCC+Oa	Oa/OCW
(乾物中%)															
九州2号	止葉期	77.51	7.85	2.40	40.19	40.64	8.92	42.62	5.68	66.93	58.86	8.08	24.15	32.22	13.7
九州3号	止葉期	79.70	9.43	3.29	38.36	39.74	9.17	39.93	5.15	65.25	55.49	9.76	25.58	35.34	17.6
九州4号	止葉期	79.95	9.03	2.95	38.79	39.93	9.30	38.71	4.71	64.09	53.96	10.13	26.61	36.74	18.8
九州4号	開花期	78.09	7.28	2.24	42.27	40.19	8.01	40.15	6.56	66.06	60.13	5.93	25.93	31.86	9.9
九州5号	伸長期	84.99	7.57	2.63	41.56	37.47	10.75	38.80	4.33	61.98	52.03	9.95	27.27	37.22	19.1
SSR4	開花期	74.21	7.59	2.16	44.33	38.38	7.53	39.53	6.30	63.98	57.71	6.27	28.49	34.76	10.9

(注)CP:粗蛋白質、EE:粗脂肪、NFE:可溶無窒素物、CF:粗繊維、CA:粗灰分、ADF:酸性デタージェント繊維、酸性デタージェントリグニン、OCW:細胞壁物質、Ob:低消化性繊維、Oa:高消化性繊維、OCC:細胞内容物

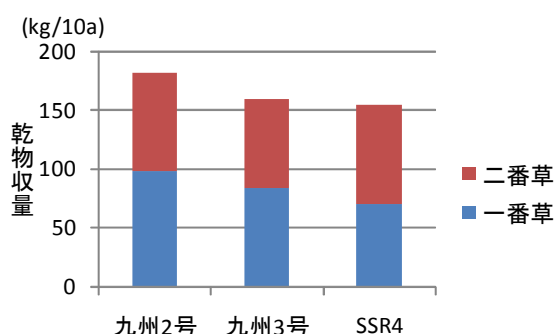


図2 高消化性晩生ソルガムの乾物収量

(注)2007年～2009年の平均値

4) 高消化性晩生ソルガムのルーメン内乾物分解特性の評価

表5にルーメン内分解パラメータを示した。九州系統は SSR4と比較して、易分解性区分割合は優位に低く、難分解性区分割合は優位に高かった。第一胃内有効分解率は、優位に高かった。

表5 ルーメン内分解パラメータ

項目	九州2号	九州3号	九州4号	SSR4
a	24.3 ^a	24.1 ^a	24.4 ^a	31.8 ^b
b	53.9 ^A	57.1 ^A	56.6 ^A	37.6 ^B
c	0.046	0.043	0.045	0.054
ED	61.8 ^a	63.0 ^a	63.5 ^a	59.2 ^b

(注)P(消失率)= $a+b(1-e^{-ct})$ 、ED= $a+bc/(c+k)$ におけるkを

0.02/hと仮定した。

a:易分解性区分割合、b:難分解性区分割合、

c:bの分解速度、ED:第一胃内有効分解率、

t:培養時間、k:飼料の第一胃内通過速度定数

同行異符号間に有意差あり (a-b p<0.05、A-B p<0.01)

5) 細断型ロールベアラで調製した高消化性晩生ソルガムサイレージの品質調査

表6に九州4号と SSR4のサイレージの飼料成分と発酵品質を示した。発酵品質に差は無く、いずれのサイレージも高水分であったが、酪酸、プロピオン酸は検出されず、V-score はそれぞれ、88.1、85.7であり、良好な品質であった。

表6 サイレージの発酵品質

九州4号 SSR4			
飼料成分			
乾物	%FM	16.8	19.3
CP	%DM	8.2	8.6
EE	%DM	3.4	3.1
NFE	%DM	37.9	44.5
CF	%DM	40.9	35.0
CA	%DM	9.6	8.7
ADF	%DM	46.3	41.1
NDF	%DM	69.2	64.3
ADL	%DM	4.2	5.5
発酵品質			
pH		4.1	3.7
VBN/TN	%	9.35	10.06
乳酸	%FM	1.76	2.87
酢酸	%FM	0.62	0.73
酪酸	%FM	0.0	0.0
V-score		88.1	85.7

(注)NDF:中性デタージェント繊維

VBN:アンモニア態窒素、TN:総窒素

6) 高消化性晩生ソルガムサイレージの栄養価の評価

表7に九州4号及び SSR4のサイレージの消化率と栄養価を示した。CP、EE、NFEの消化率に差は無かった。CF、OMの消化率は九州4号が有意に高かった。TDNも優位に高く、九州4号のTDNは62.8%であった。

表7 九州4号の消化率と栄養価

	九州4号	SSR4
消化率(%)		
CP	49.8	50.5
EE	73.4	73.0
NFE	58.9	62.0
CF	74.9 ^a	64.8 ^b
OM	66.0 ^a	62.3 ^b
TDN(乾物%)	62.8 ^a	59.8 ^b

(注) OM: 有機物、TDN: 可消化養分総量

同行異符号間に有意差あり (a-b p<0.01)

7) 晩生高消化性ソルガムサイレージの泌乳効果の検討

表8に粗飼料の飼料成分、表9に給与飼料の配合割合、表10に飼養成績、表11にルーメン内液性状と血液性状を示した。対照区のチモシーを給与した区と比較して、ソルガムを給与した区では、乾物摂取量、乳量、乳成分、血液性状、およびルーメン内液性状に、有意な差はなかった。

表8 粗飼料の飼料成分

水分	CP	EE	NFE	CF	CA	ADF	NDF
(%)	(乾物中%)						
ソルガム	70.2	11.3	2.9	35.6	37.9	12.4	42.1
チモシー	9.3	6.9	2.0	48.3	36.1	6.8	41.2

表9 給与飼料の配合割合

項目	混合割合(乾物%)	
	ソルガム	チモシー
ソルガムサイレージ	32	-
チモシー	-	32
混合飼料	40.7	40.7
配合飼料	25.5	16.4
トウモロコシ圧パン	1.8	5.4
大豆粕	-	5.5
養分含量		
CP	15.4	15.4
NDF	38.5	38.8
TDN	72.1	73.5

(注) 混合飼料はトウモロコシ圧パン、ビートパルプ、アルファル

ファ乾草、ビール粕を主体とした発酵飼料。

CP、NDF は実測値、TDN は設計値。

表10 飼養成績

区分	ソルガム	チモシー
乾物摂取量(kg/日)	21.5	20.6
CP摂取量(kg/日)	3.3	3.2
NDF摂取量(kg/日)	8.2	7.8
乳量(kg/日)	30.8	29.2
FCM量(kg/日)	29.6	27.2
乳成分(%)		
乳脂肪	3.74	3.53
乳タンパク質	3.33	3.32
乳糖	4.42	4.37
無脂固形分	8.76	8.68
MUN(mg/dl)	11.85	13.34
体細胞数(千個/ml)	15.13	23.81

(注) FCM 乳量: 脂肪率4%換算乳量

表11 ルーメン内液性状と血液性状

項目	ソルガム	チモシー
ルーメン内液性状		
pH	6.78	6.64
アンモニア態窒素(mg/dl)	10.4	9.8
血液性状		
GOT(IU/L)	103.8	78.5
BUN(mg/dl)	12.3	15.8
T-CHO(mg/dl)	191	156
Ca(mg/dl)	8	8.1
P(mg/dl)	4.8	5.5

(注) 給与後、3.5h 後採取

8) 高消化性晩生ソルガムを主体とした発酵

TMR の発酵品質と泌乳効果の検討

表12に粗飼料サイレージの飼料成分、表13にTMR の配合割合、表14に発酵 TMR の飼料成分を示した。発酵 TMR の飼料成分は、発酵前の生の TMR と比較して、NFC の割合が減少した。その他の成分は、増加する傾向にあった。表15に発酵 TMR の発酵品質を示した。いずれの発酵 TMR も良好な品質を示した。表16に飼養成績、表17にルーメン内液性状と血液性状を示した。乾物摂取量、乳量、乳成分、血液性状、およびルーメン内液性状に有意な差はなかった。

4. 考察

1) 糸黒穂病抵抗性品種の選定

2005年に23品種が罹病せず、3年間検定を行った15品種すべてが罹病しなかったことから、23品種を利用することにより、糸黒穂病の発生

表 1 2 粗飼料サイレージの飼料成分

	水分 (%)	CP	EE	NFE	CF	CA	ADF	NDF	NFC
		(乾物中%)							
九州3号	78.9	8.6	3.5	41.3	37.4	9.2	43.1	65.9	14.0
東山交34号	78.1	8.9	3.8	44.3	34.4	8.6	39.3	61.5	18.6
トウモロコシ	72.5	8.7	3.4	59.0	19.7	9.2	24.2	40.5	39.1

表 1 4 発酵 TMR の飼料成分

		生 TMR			発酵 TMR		
		九州3号	東山交34号	トウモロコシ	九州3号	東山交34号	トウモロコシ
水分	% FM	49.4	49.6	49.7	48.9	49.1	48.9
CP	% DM	15.5	15.7	15.4	16.1	16.0	15.7
EE	% DM	4.3	4.2	3.9	4.4	4.2	4.1
CA	% DM	9.0	8.7	8.8	9.1	9.1	8.8
NDF	% DM	37.9	37.3	34.6	40.9	39.4	37.7
NDICP	% DM	1.9	2.0	2.1	2.3	2.2	2.3
NFC	% DM	35.2	36.0	39.4	31.8	33.5	36.0

(注)NDICP : NDF 中 CP

表 1 3 TMR の飼料配合割合

項目	混合割合(乾物%)		
	九州3号	東山交34号	トウモロコシ
サイレージ	20.0	20.0	20.0
乾草	7.7	7.7	7.7
ビートパルプ	2.1	3.1	9.2
配合飼料	22.6	22.7	21.7
ふすま	12.0	12.7	10.8
ハイキューブ	14.9	15.0	15.0
綿実	4.3	4.3	4.3
メイズ	11.9	10.0	6.8
大豆粕	3.5	3.5	3.5
食塩	0.2	0.2	0.2
リンカル	0.8	0.8	0.8
養分含量			
TDN	71	70.6	70.9

(注)TDN は設計値

表 1 5 発酵 TMR の発酵品質

	九州3号	東山交34号	トウモロコシ
pH	4.52	4.54	4.50
VBN/TN	% 6.47	6.57	6.43
乳酸	%FM 4.03	3.84	3.67
酢酸	%FM 0.82	0.76	0.85
プロピオン酸	%FM 0.01	0.03	0.03
総酸	%FM 4.86	4.62	4.55
V-score	92.2	92.4	91.9

を低減させることが可能であることが示唆された。しかし、汚染圃場における自然発生による検定であることや、新規レースの発生等による抵抗性品種の罹病化も懸念されることから、今後発生に注意が必要である。

表 1 6 飼養成績

		九州3号	東山交34号	トウモロコシ
体重	kg	685	683	682
乾物摂取量	kg/日	23.1	22.9	22.5
乳量	kg/日	27.6	27.5	28
FCM乳量	kg/日	28.2	28.8	28.7
乳成分				
乳脂肪	%	4.26	4.41	4.24
乳タンパク質	%	8.91	8.89	8.95
乳糖	%	3.40	3.39	3.41
無脂固形分	%	4.53	4.51	4.54
MUN	mg/dl	14.97	14.50	14.13
体細胞数	千個/ml	4.57	4.58	3.82

表 1 7 ルーメン内液性状と血液性状

		九州3号	東山交34号	トウモロコシ
ルーメン内液性状				
pH		6.56	6.65	6.68
アンモニア態窒素	mg/dl	16.2	16	14.9
総酸	mmol/dl	9.9	9.7	8.9
酢酸	mol%	70.0	69.5	68.7
プロピオン酸	mol%	21.3	18.7	20.9
酪酸	mol%	8.8	11.8	10.4
A/P比		3.3	3.7	3.3
血液性状				
GOT	IU/L	86.7	85	75.3
BUN	mg/dl	17.5	15.8	14.5
T-CHO	mg/dl	227.5	219	244.7
Ca	mg/dl	10.1	10	10.2
P	mg/dl	7	8.6	6.5

2) 糸黒穂病に対する種子消毒の効果の検討

糸黒穂病の病原菌である担子菌に効果があり、飼料作物に登録のある4種類の薬剤の効果を検討したが効果がないことから、薬剤による糸黒穂病の低減は困難であることと考えられる。

3) 出穂前収穫体系に適合する高消化性 晩生 ソルガムの系統比較試験

高消化性晩生ソルガム九州2～5号は、市販品種の SSR4と比較して、極晩生の九州5号を除いては、OCW の割合は高いが、ADL の割合は低く、OCW 中の Oa の割合は高いことから、九州系統は、SSR 4と比較して、繊維の割合が高いことが示唆される。出穂後は、OCW、ADL の割合が増加し、OCW 中の Oa の割合が低下することから、出穂後は栄養価が低下すると思われる。九州2号及び九州3号は乾物収量が SSR4より多く、出穂前の収穫でも高い収量性があることが示された。

4) 高消化性晩生ソルガムのルーメン内 乾物 分解特性の評価

九州系統は、SSR4と比較して、NDF の割合が高く、NFC の割合が少ないことから、易分解性区分割合が低くなったと考えられる。また、九州系統は繊維の消化性が高いと考えられることから、難分解性区分割合が高く、第一胃内有効分解率が高くなったと考えられる。

5) 細断型ロールペーラで調製した高消化性 晩生ソルガムサイレージの品質調査

細断型ロールペーラは圧縮密度が高いことから、高水分であるが、良質なサイレージが調製できたと考えられる。九州4号は、糖分の割合が少ないことから、SSR4と比較して、pH が高く、乳酸の割合が低くなったと考えられる。

6) 高消化性晩生ソルガムサイレージの 栄養 価の評価

九州4号の消化率は、SSR4と比較して、粗繊維の消化率が10%程度高かった。これは、飼料成分中の ADL の割合が低く、OCW 中の Oa の割合が高いことや、ルーメン内培養での難分解性区分割合が高いことなどからも、繊維の消化性の高さが示唆されており、それが消化試験により明らかになった。九州4号の TDN は62.8%であり、乳熟期のトウモロコシサイレージと同程度の栄養価があることが確認された。

7) 晩生高消化性ソルガムサイレージの泌乳効 果 の検討

繊維成分の割合が同程度である輸入チモシー乾草を給与した区と比較して、乳量等に有意な差は無く、輸入チモシー乾草の代替として、高消化性晩成ソルガムを利用することが可能であると考えられる。

8) 高消化性晩生ソルガムを主体とした 発酵 TMR の発酵品質と泌乳効果の検討

発酵前と比較して、発酵 TMR は NFC の割合が低下しており、TMR の発酵基質として NFC が利用されているものと考えられる。⁵⁾飼料用トウモロコシを利用した発酵 TMR と乳量等に差はなく、飼料用トウモロコシの代替として、利用することが可能であると考えられる。

以上の結果から、糸黒穂病は、抵抗性品種を利用することで、発生を低減することが可能である。また、一般的には、出穂前の収穫では、収量が少ないことや、品種によっては栄養価が低いことが懸念されるが、高消化性晩生ソルガムは、出穂前でも収量性が高く、栄養価が高いことが確認された。高消化性晩生ソルガムを利用することで、出穂前の収穫が可能であり、出穂前に収穫することにより、糸黒穂病及び麦角病のみならず出穂後に発生する病気全般の抑制が可能となる。

今回確認した糸黒穂病抵抗性品種は、汚染圃場での自然発生によるものであり、レースの特定をしていないことから、今後、新規レースの発生により、抵抗性品種の罹病も懸念される。抵抗性品種が罹病する場合には、出穂前収穫体系により、糸黒穂病の発生を低減することが可能である。

ソルガムは、飼料用トウモロコシと同じ長大型作物であり、トウモロコシより獣害の被害が少ないことから、栽培面積が増加してきた。ソルガムは、収量性は高いが、トウモロコシと比較して、栄養価が低いことがネックであった。高消化性晩生ソルガムは市販品種と比較しても栄養価が高く、ソルガムの弱点を補完する品種である。また、出穂前の収穫であることから、出穂後に収穫する品種より獣害も減少する。

近年、輸入飼料価格の高騰等により、栄養価、収量性の高い自給粗飼料生産が求められている。また、作物生産においては、獣害対策が重要な

課題となっている。高消化性晩生ソルガムは、これらの課題を解決できる品種であり、今後の利用拡大が期待される。

参考文献

- 1) Craig, J. Frederiksen, R. A (1992) Comparison of Sorghum Seedling Reaction to *Sporisorium reilianum* in Relation to Sorghum Head Smut Resistance Classes. *Plant Disease*. 76:314-318
- 2) 月星隆雄・古賀博則・植松勉・島貫忠幸 (1998) ソルガムおよびスーダングラス麦角病の抵抗性品種と耕種的防除. *草地誌研報* 56:28-35
- 3) 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構編 (2006). 日本飼養標準乳牛(2006 年版). 中央畜産会:23-32
- 4) 独立行政法人農業技術研究機構編 (2001). 日本標準飼料成分表(2001年版). 中央畜産会: 70
- 5) 鈴木知之ら (2010) カンショ焼酎粕濃縮液を添加した発酵 TMR の発酵品質と乳牛における乳生産成績への影響. *日本畜産学会報* 81 :449-455