

沖縄産サトウキギ黒穂病菌のレース

茂木静夫・*山内昌治（九州農業試験場・*沖縄県農業試験場）

MOGI, S. and S. YAMAUCHI : Races of Sugarcane Smut Fungus in Okinawa, Japan

1977年FAO資料による全世界のサトウキビ収穫面積は13,200千ha、その内訳はインド2,870千ha、ブラジル2,220千ha、キューバ1,300千haなど広面積を占め、日本は沖縄を主体に南西諸島33千haとなっている。黒穂病は1877年、アフリカのナタールで見いだされたのが最初で、現在中南米、太平洋、東南アジア、インド大陸、アフリカ大陸に広く発生分布している。わが国では1930年頃まで主要栽培品種であった読谷山、POJ2364に発生が確認されていたが、抵抗性品種POJ2725、POJ2878に切替えてからは長年月本病の発生はみられなかった。その後ナタール交配種でインドのコインバトルで品種となったNCO310が1951年に導入され、高含糖量、株出し年限が長い利点をもつことから急速に普及し沖縄の主要品種となった。NCO310が栽培されて約20年後の1972年に、黒穂病の発生が約40年ぶりに石垣島にみられた。発生地域は急激に拡大し、現在では北大東島を除いて、種子島以南の南西諸島全域に分布している。1977年には発生面積率23%に達し、罹病株の抜取り、種苗消毒など緊急防除対策が強力に推進された結果、発生面積は漸次減少しているものの、依然として生産性向上の主な障害要因となっている。防除対策として抵抗性品種の導入、罹病株の早期抜取り、多発圃場の新植更新または他作物への転換、薬剤防除などあげられるが、過去において本病防除に卓効を示した例は殆んど抵抗性品種の導入によるものである。沖縄のPOJ系統導入もその好例であり、モーリシャス、南ローデシア、パラグアイ、ナタール、アルゼンチンなど多くの国で抵抗性品種導入による成功例が報告されている。また、これら新導入品種の罹病化に比較的長年月を要し、20~40年にわたって抵抗性が安定保持されることも注目される点である。本病原菌に病原性を異にするレースの存在は既に台湾、フィリピン、インド、ハワイ、ブラジルなどから報告され、新品種導入に際し予め導入品種の抵抗性を検定する必要があるとされている。日本における本病原菌レースの有無および抵抗性検定法について十分に検討されていない現状にある。

黒穂病の病原菌はクロボキン目の *Ustilago scitaminea* であり、厚膜胞子を多量に形成する。厚膜胞子は発芽し前菌糸をつくり、前菌糸4細胞にそれぞれ1個の小生子を4個形成する。減数分裂によって生ずるこれら小生子は交互の交配によって倍数体となる。小生子間の交配によって病原性に变化が生ずるかどうか、多くの国がレース判別に厚膜胞子を接種源として用いているが、もし小生子間交配による病原性の変異が高頻度に生ずるとすれば厚膜胞子を直接に接種源とすることは問題となる。こ

の点を確認するとともに判別品種の選定、レース検定、レース分布調査法の確立を目的として基礎試験を行った。本報告は小生子間交配菌の病原性および沖縄産菌と台湾産菌レースI、レースIIの比較について得られた結果である。

1. 実験材料と方法

小生子単個分離培養と交配：厚膜胞子を40%素寒天培地に置床し、25~26℃下に8~10時間発芽させ、前菌糸に形成された小生子をミクロマニプレーターを用い分離し単個ずつ培養する。1厚膜胞子に4個の小生子を形成した個体を選んで数組の系統を、ジャガイモ煎汁培地上で28℃3~5日間増殖する。これらの分離菌は培地上ですべて酵母状の菌そう型を示す。他方、小生子をランダムに単個分離した系統を同様に増殖し、同系統間または異系統間の相互に交配を行う。交配は単個培養菌を相互にまたは交互に培地上で混合、対峙培養によって行う。

病原性検定：判別品種としてNCO310、NCO376、読谷山、F134、R K65-37、F160の6品種を供試した。小生子交配菌を殺菌水で洗い出し、菌糸状または酵母状菌の懸濁液をつくり、絵筆で2~3節の幼芽に塗抹接種（1979年10月）、右傷接種（1980年8月、胞子濃度 10^6 /ml）する。接種後2~3日間、湿った状態に保持して28℃定温器内でインキュベートしたのち圃場に栽植した。

発病調査：鞭状物の抽出した株を発病株とし、生育状況からみて罹病が推定される株を疑似株として調査する。検定株数は1品種7~12株、3反復、抵抗性、罹病性の判定は接種供試株中1株でも発病が認められた場合は罹病性反応を示すものとした。

2. 結果

小生子交配菌の菌そうの型：1厚膜胞子に形成された4個の小生子の2分離系を交互に交配し得られた菌そうの型は菌糸状と酵母状にわかれる。菌糸状と酵母状の菌そう型の分離はほぼ1:1となる（第1表）。このことは小生子4個の性比が1:1であることを示す。ランダムに小生子を分離した系統をランダムに交配すると、菌そう型の分離は3:5また5:3となる場合が多い（第2表）。理由は明らかでないが体細胞分裂型の小生子を分離する可能性が高いからとみられる。

小生子交配菌の病原性：交配によって菌そうの型が酵母状を呈する菌株はすべて病原性を有しない。菌糸状を呈する菌株のみ病原性を有する。NCO310、NCO376、読谷山、F134の4判別品種に対する菌糸状型菌の病原性は、対照とした厚膜胞子の接種による病原性と同様もしくはより狭く、母菌である厚膜胞子より広い病原性をも

つ交配菌は見いだされなかった (第 3 表)。同様に台湾産レース I, 同レース II 菌の小生子を分離し, 同一系統内で交配した菌株の病原性を NCO310, NCO376, F134, RK65-37, F160 の 5 判別品種を用い検討した結果も母菌 (厚膜胞子) と同様の病原性を示し, 母菌より広い病原性をもつ交配菌は得られなかった (第 4 表)。

沖縄菌と台湾菌の異系統交配菌の病原性: 沖縄菌 (NCO310より分離) と台湾菌レース I (NCO310より分離) および台湾菌レース II (F134より分離) の小生子交配菌の病原性はそれぞれの母菌 (厚膜胞子) の病原性と必ずしも一致しないが, 母菌の病原性範囲を超える菌株は見いだされなかった (第 5 表)。

台湾および日本におけるレース反応: これまでに得ら

れた小生子交配菌, 厚膜胞子による接種結果から, 供試判別 6 品種に対する沖縄菌, 台湾菌レース I, レース II とはその反応は一致しないが, 日本 (九州農試内) における台湾菌レース I, レース II の反応と比較して, 沖縄菌 (NCO310分離) は台湾菌レース I に類似している。

以上の結果から, レース判別に用いる接種源として厚膜胞子を用いても病原性の上から問題がないこと, 沖縄菌 (NCO310 分離菌) は九州農試での検定結果から台湾レース I 菌に類似していることが明らかとなった。問題点として, レース判別が 1 年以上の長期間を要するので短期間に判別できる方法の開発, 判別品種の選定, レース分布調査があげられる。

第 1 表 1 厚膜胞子由来の 2 組分離系小生子の交配型と菌そうの型

小生子No	交配型	1	2	3	4	分離比
1	+	Y	H	Y	H	H : Y
2	-	H	Y	H	Y	
3	+	Y	H	Y	H	1 : 1
4	-	H	Y	H	Y	

H : 菌糸状, Y : 酵母状

第 3 表 沖縄菌 (NCO310菌) 小生子交配菌の病原性

交配菌No	NCO310	NCO376	読谷山	F 134
103	S	S	R	R
110	S	S	R	R
115	S	S	S	R
118	R	S	R	R
120	S	S	R	R
121	S	S	R	R
厚膜胞子	S	S	S	R

第 5 表 沖縄菌, 台湾菌レース I (NCO310), レース II (F134) の異系統交配菌の病原性

交配菌No	NCO 310	NCO 376	F 134	RK 65-37	F 160
沖縄 310 a	S	S	R	R	R
× b	S	S	R	R	R
台 310 c	S	S	R	R	R
d	S	S	R	R	R
沖縄 310 e	S	S	R	R	R
× f	S	S	R	R	R
台 134 g	S	S	S	R	R
h	S	S	R	S	R

第 2 表 ランダムに分離した小生子交配による交配型と菌そうの型

小生子No	交配型	1	2	3	4	分離比
1	+	Y	H	H	H	H : Y
2	-	H	Y	Y	Y	
3	-	H	Y	Y	Y	または 5 : 3
4	-	H	Y	Y	Y	

第 4 表 沖縄菌, 台湾菌レース I (NCO310), レース II (F134) の同一系統交配菌の病原性

交配菌No	NCO310	NCO376	F134	RK65-37	F160
沖縄 310 110	S	S	R	R	R
台 310 EB	S	S	R	R	R
台 134 F ₁ F ₀	S	S	S	S	R
厚膜胞子 沖縄 310	S	S	R	R	R
台 310	S	S	R	R	R
台 134	S	S	S	S	R

第 6 表 台湾と日本におけるレース反応

供試判別 品 種	台湾における レース反応*		九州におけるレース反応		
	台レース I	台レース II	台レース I	台レース II	沖310
NCO 310	S	R	S	S	S
NCO 376	R	R	S	S	S
F 134	R	S	R	S	R
読 谷 山	R	S	—	—	S
RK65-37	—	—	R	S	R
F 160	—	—	R	R	R
F 173	S	S	—	—	—

*Hsieh and Lee (1978) による