

I-2. 都城市周辺圃場における アフラトキシン生産菌の探索収集

食品総合研究所 食品保全部 マイコトキシン研究室

岡崎 博

1. 目的

Aspergillus flavus (以下 *A. flavus* と略) 群のかびが生産するアフトキシンは天然物では最も強いと言われる発癌作用を持つ。そのためアフラトキシンは発見されて以来、食料や飼料の汚染と人畜の健康に対する被害が常に問題になってきた。アフラトキシンを生産する菌はこれまでのところ *A. flavus* 及び *A. parasiticus* に限られている。両菌は熱帯、亜熱帯地域の土壤中に広く生息しており、土壤は農産物を汚染する *A. flavus* の主要な汚染源と見られている。我が国においても両菌は宮古島、石垣島などの南西諸島から沖縄、奄美大島、九州南部にかけて土壤中に生息していることが明かにされている。しかし、土壤環境や栽培農作物がこれらの菌の活動に与える影響についてはなお不明な点が多く、こうした点に関する基礎資料の集積が望まれている。

そこで、農産物の中でもアフラトキシン汚染が特に問題になるピーナッツ及びとうもろこし並びにそれらと対照的なさつまいもについて、土壤中の *A. flavus* 群に対するこれら作物の影響を調査し、あわせてアフラトキシン生産菌の収集を図る。

2. 実施の概要

都城盆地一帯は九州地方有数の畑作地帯である。主要作物はさつまいも、飼料用とうもろこし及び里芋で、それらがほぼ30%ずつ栽培されている。ピーナッツは価格の低迷や他の作物に比べて手間がかかることなどの理由で作付面積が次第に減っている。今回の調査でもピーナッツ畑を探すのに苦労するような状態であった。そうした事情で試料採取地の選定はピーナッツ畑を優先した。また、地形、土性などの土壤環境の影響を消去するために、とうもろこしとさつまいもの畑はピーナッツ畑にできるだけ近いところを選ぶように努めた。

このようにして都城市と隣接する高城町及び山田町の7地点でピーナッツ、とうもろこし及びさつまいもの畑からそれぞれ15点、あわせて45点の土壤試料を採取した。表2にその詳細を示す。

3. 結果

各試料につき土壤希釈寒天平板法によって検出された *A. flavus* のコロニーの総数を表2に示した。この表において1ケのコロニーは試料の希釈倍率及びペトリ皿の使用枚数から土壤1gあたりの菌数に換算すると33に相当する。*A. flavus* は試料45点のうち6点から合わせて9コロニー検出された。これを作物別にみると、とうもろこし畑の土壤から3点(6コロニー)、ピーナッツ畑の土壤から2点(2コロニー)、さつまいも畑の土壤から1点(1コロニー)であった。そこで土壤中に生息する

A.flavus の数が栽培作物の種類によって差があるかどうかをみるために分散分析を行った（表3）。分散比 F_0 は1.37で自由度2, 42のF分布の5%点3.22より小さく、危険率5%で作物間に有意差はなかった。

コロニーから釣菌した9菌株について単孢子分離後、酵母エキス-蔗糖培地で培養してアフラトキシン産生能を調べた。その結果、試料番号4のとうもろこし畑の土壌から分離した3菌株のうち1菌株の培養液からアフラトキシン B_1 , B_2 , G_1 , G_2 がそれぞれ4, 1, 19, 3ppb検出された。それ以外の菌株はアフラトキシンを生産しなかった。

今回の調査では *A.flavus* とともに代表的なアフラトキシン生産菌である *A.parasiticus* は検出されなかった。一方、とうもろこし畑及びさつまいも畑の土壌から *A.tamarii* がそれぞれ1コロニーずつ検出された。

以上の結果を要約すると、都城市周辺の畑土壌中における *A.flavus* の生息数は非常に低いレベルにあり、その数は栽培作物（とうもろこし、ピーナッツ、さつまいも）の種類によって影響を受けないように見えた。また、検出した *A.flavus* 9菌株のうちアフラトキシン産生能を有するものは1菌株であった。

4. 所感

採取スケジュールについて説明を受けてから9時半に試験場を出て現地に向かった。ピーナッツ栽培圃場が少ないために試験場の圃場がある月之原以外は地元の農業協同組合に立ち寄り営農指導員の方にピーナッツ畑へ案内して貰った。農家の数アールの畑の作付作物まで把握しているその方々の協力がなかったならばピーナッツ畑からの試料採取はできなかったであろう。このようにしてピーナッツ畑を求めて80~90km走り、試験場に帰り着いたのは5時過ぎであった。

終わりに、綿密なスケジュールをたてて試料収集に対応していただいた九州農業試験場畑地利用部畑病害研究室ならびに圃場へ案内して頂いた農業協同組合の方々に厚く御礼申し上げます。

表 1 探索・収集日程

年月日	旅程	行動内容
1989. 8. 23	筑波－宮崎県都城市	
1989. 8. 24	九農試畑地利用部－高城町－ 都城市月之原・庄内町－ 山田町－九農試畑地利用部	九州農業試験場畑地利用部訪問，都城市 及び周辺の町において畑地土壌を採取
1989. 8. 25	都城市－筑波	



図 1. 探索収集地域と試料採取地点

表 2. 収集試料の内容と *Aspergillus flavus* 群の検索結果

試料 番号	採 取 地	栽培作物種	地 形	土壌の 種 類	採取時 の水分(%)	<i>Aspergillus flavus</i> 群 検出コロニー数
1	宮崎県北諸郡高城町大井手	ピーナッツ	平坦地	黒ボク	39.7	0
2	”	ピーナッツ	”	”	35.0	0
3	”	さつまいも	”	”	30.8	0
4	”	とうもろこし	”	”	33.6	3
5	”	ピーナッツ	”	”	39.8	0
6	”	とうもろこし	”	”	35.7	1
7	”	さつまいも	”	”	31.5	0
8	”	とうもろこし	”	”	35.1	1*
9	”	さつまいも	”	”	27.4	0
10	”	とうもろこし	”	”	23.3	0
11	宮崎県北諸郡高城町穂満坊	さつまいも	台地	”	30.0	1*
12	”	さつまいも	”	”	33.7	0
13	”	とうもろこし	”	”	37.4	0
14	”	ピーナッツ	”	”	39.1	0
15	宮崎県都城市月之原	さつまいも	平坦地	”	35.4	0
16	”	とうもろこし	”	”	38.7	0
17	”	ピーナッツ	”	”	35.3	1
18	”	ピーナッツ	”	”	32.3	0
19	”	ピーナッツ	”	”	33.6	0
20	”	ピーナッツ	”	”	37.0	0
21	”	ピーナッツ	”	”	37.6	0
22	”	さつまいも	”	”	34.9	0
23	”	とうもろこし	”	”	30.2	0
24	”	さつまいも	”	”	42.5	0
25	”	とうもろこし	”	”	40.8	2
26	”	さつまいも	”	”	34.9	1
27	” (九農試圃場)	ピーナッツ	”	”	38.3	0
28	” (九農試圃場)	さつまいも	”	”	36.9	0
29	” (九農試圃場)	とうもろこし	”	”	38.7	0
30	宮崎県都城市庄内町戦場原	ピーナッツ	丘陵地	”	41.3	1

* : *A.tamaril*

表 2. 収集試料の内容と *Aspergillus flavus* 群の検索結果 (つづき)

試料 番号	採 取 地	栽培作物種	地 形	土壌の 種 類	採取時 の水分(%)	<i>Aspergillus flavus</i> 群 検出コロニー数
3 1	宮崎県都城市庄内町戦場原	さつまいも	丘陵地	黒ボク	33.6	0
3 2	〃	ピーナッツ	〃	〃	35.3	0
3 3	〃	さつまいも	〃	〃	34.0	0
3 4	〃	とうもろこし	〃	〃	38.5	0
3 5	〃	とうもろこし	〃	〃	32.3	0
3 6	〃	とうもろこし	〃	〃	41.6	0
3 7	宮崎県北諸県郡山田町鹿新田	ピーナッツ	〃	〃	31.8	0
3 8	〃	さつまいも	〃	〃	26.7	0
3 9	〃	とうもろこし	〃	〃	33.3	0
4 0	宮崎県北諸県郡山田町平山	ピーナッツ	〃	〃	33.8	0
4 1	〃	さつまいも	〃	〃	31.7	0
4 2	〃	とうもろこし	〃	〃	29.6	0
4 3	宮崎県北諸県郡山田町田頭	ピーナッツ	台地	〃	32.7	0
4 4	〃	さつまいも	〃	〃	40.1	0
4 5	〃	とうもろこし	〃	〃	41.5	0

表 3. *A. flavus* 生息数と栽培作物の種類に関する分散分析表

要 因	平 方 和	自 由 度	不 偏 分 散	分 散 比
級間 (作物間)	0.933	2	0.467	F ₀ =1.37
級内 (誤差)	14.267	42	0.340	
全	15.200	44		

$$F(2, 42; 0.05) = 3.22$$

表 4. 国内微生物遺伝資源の現地収集実績（元年度調査分）

微生物群	微生物種類	利用区分	菌株整理番号	対象微生物（属・種名または目的微生物）
300	04	30	4-1	<i>Aspergillus flavus</i>
300	04	30	4-2	''
300	04	30	4-3	''
300	04	30	6-1	''
300	04	30	8-1	<i>Aspergillus tamarii</i>
300	04	30	11-1	''
300	04	30	17-1	<i>Aspergillus flavus</i>
300	04	30	25-1	''
300	04	30	25-2	''
300	04	30	26-1	''
300	04	30	30-1	''

分 離 源	収集年月	収集場所	特 記 事 項
とうもろこし畑土壤	1989. 8. 24	高城町大井手	アフラトキシンの産生を認めない.
〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	アフラトキシシン B ₁ , B ₂ , G ₁ , G ₂ を産生.
〃	〃	〃	アフラトキシンの産生を認めない.
〃	〃	〃	
さつまいも畑土壤	〃	高城町穂満坊	
ピーナッツ畑土壤	〃	都城市月之原	アフラトキシンの産生を認めない.
とうもろこし畑土壤	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃
さつまいも畑土壤	〃	〃	〃
ピーナッツ畑土壤	〃	庄内町戦場原	〃