醱酵食品中の螢光成分に関する研究

(第3報) 米のアフラトキシン汚染調査と汚染の可能性について

真 鍋 勝*・松 浦 慎 治*

Studies on the Fluorescent Compounds in Fermented Foods

Part III. Test on aflatoxin contamination and its possibility on rice

MASARU MANABE and SHINJI MATSUURA

Extensive studies were made to investigate whether or not rice, one of the important raw materials of fermented foods, contained aflatoxin and had possibility of aflatoxin contamination. Forty six samples of domestic rice (stored for 0.5 to 1.5 years) throughout Japan and 11 samples imported from various countries in 1966 or 1967 were subjected to the investigation. Before aflatoxin analysis, three kind samples of the rice were prepared by treatment in the following ways: (I) Non treatment rice; (II) cultured rice: it was prepared by adding sterilized water to rice and cultivating micro-organisms on the surface of its grains at 30°C for 1 to 2 weeks; (III) another cultured rice: it was also prepared on the same way after sterilizing the surface of the grains.

Although aflatoxin-like substances were detected in a few samples but no aflatoxin was detected in all the samples. Molds isolated from rice were investigated on the possibility to produce aflatoxin by cultivating on rice. As the result, no mold produced aflatoxin.

(Received Jan. 19, 1972)

アフラトキシンは *Aspergillus flavus* の生産するマイコトキシンで、きわめて強力な発癌性を有する物質である。わが国の醱酵食品の製造に用いている麹菌がこのかびに近縁であるために、アフラトキシン汚染の可能性が憂慮され、前報¹⁾²⁾までに現在使用されている麹菌や米そにつきアフラトキシンの生産性および汚染を調べた結果、いずれもその危険性の無いことがわかった。しかし倉田ら³⁾は市販の食品中からアフラトキシン生産菌を分離していることや、著者ら⁴⁾も輸入ピーナツミールから生産菌を分離したことから、わが国にも生産菌が一般に存在する可能性が考えられる。本報では、醱酵食品の原料でもある米について、全国都道府県産米の政府保管米および輸入米についてアフラトキシン汚染の有無について分析するとともに、汚染される可能性について検討した。

実験方法

1. 試料

国内産米は1966年または1967年産の3等と4等の水稲梗玄米で、全国各都道府県の食糧事務所から2点ずつ計92点を1968年5月に送付を受け、実験に供した。これらの米は約1年半または半年間各都道府県の倉庫に保管されていたものである。また同じく1966年から1967年にかけて輸入された外国産米、ビルマ2点、タイ1点、米国3点、中共3点、台湾1点、スペイン1点の計11点を集めた。

2. 試料の前処理

集められた試料は保管がよく、外見上ほとんどかびの汚染を受けていないので、保管が不良の場合を想定して水分や温度を調節し、米に寄生または付着している菌を繁殖させた場合のアフラトキシン汚染の可能性について

* 農林省食糧研究所 (東京都江東区塩浜 1-4-12)

National Food Research Institute, Ministry of Agriculture and Forestry. (Koto-ku, Tokyo)

も検討を加えるため、前処理を行なった。前処理としては次に述べる2通りを行なったので、無処理の米そのままの試料と合わせて3種類の分析試料ができた。また集めた3等米と4等米は混合して、各都道府県1試料とした。

試料Ⅰ：集められた試料のアフラトキシン汚染の有無について調査するため、米そのままを試料とした。分析用量は試料1点につき300g。

試料Ⅱ：米に寄生または付着している菌が保管の悪い状態、とくに菌の生育に適した状態になった場合のアフラトキシン生産の危険性について検討する目的で次の処理を行なった。殺菌済み綿栓三角フラスコ(300ml)に試料米50gと殺菌水8mlを加え30°Cに7~10日間置き、米に寄生または付着していた菌を生育させた。

試料Ⅲ：米の内部まで寄生している菌のアフラトキシン生産性について検討する目的で次の処理をした。殺菌済み綿栓三角フラスコ(300ml)に試料米50gを入れ、これに有効塩素1%濃度のアンチホルミン液100mlを加えて30秒間浸漬し、米の表面に付着している菌を殺菌する⁵⁾。殺菌処理後すばやく殺菌水を100~150ml加えてアンチホルミンを洗い出した。この洗滌操作を3回繰返し、30°Cに7~10日間置き、米の内部に寄生していた菌を生育させた。

3. アフラトキシンの分析

3種類の試験試料は、それぞれ同じ方法により抽出を行なった。試料50gに対し50%メタノールを200ml加えてワーリングブレンダーに3分間かけ、遠心分離して上澄液を集め減圧濃縮した。メタノール含量の減った濃縮液は分液漏斗に移し、クロロホルムを100ml加えて10分間振盪してクロロホルム層にアフラトキシンを抽出する。静置後、下層のクロロホルム層を採取して減圧濃縮し、アフラトキシン分析の試料とした。アフラトキシンの分析は、試料の抽出物を薄層クロマトグラフィー(TLC)にかけ、標品アフラトキシンと同じ蛍光色とR_fを示す物質の有無により行なった。薄層板は常法により作った。担体としては、シリカゲルG(Merck社製)を使用し、薄層の乾燥と活性化は105°C、2時間かけて行なった。展開溶剤は、クロロホルム-アセトン(95:5v/v)⁶⁾とクロロホルム-アセトン-ヘキサン(85:15:20v/v/v)⁷⁾を併用した。TLCにおいて標品アフラトキシン類似の蛍光物質が存在した場合には、その類似蛍光物質を集めて蛍光スペクトル、励起スペクトルおよび液体クロマトグラフィー⁸⁾によりアフラトキシンの同定を行なった。励起スペクトルは、紫外部吸収スペクト

第1表 坂口培地

Glucose	100 g
Pepton	12 g
KH ₂ PO ₄	0.1 g
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.1 g
NaCl, CaCl ₂ , FeCl ₃	痕跡
H ₂ O	1000 ml

ルの代わりとして測定した。

4. アフラトキシンおよび類似蛍光物質生産菌の検索

アフラトキシン生産菌は、一般に *Asp. flavus*, *Asp. parasiticus* といわれており、おもに *Aspergillus* 属の菌の分離に重点を置いて、分離操作を行なった。本実験では、アフラトキシン生産菌の有無を検索するのが主目的のため、分離菌の分類学的位置の決定は行なわなかった。菌の分離は、アフラトキシンの分析のTLCで類似蛍光物質を検出した試料Ⅱ、Ⅲについてのみ行なった。分離試料は、アフラトキシン分析のために抽出にかかる前の試料から1~2gを殺菌綿栓試験管に分取しておき、これを利用して菌の分離を行なった。分離方法は、試料の入った試験管に0.05%殺菌済みトライトン液を加えてよく振盪して菌の懸濁液を作り、希釈段階を変えて試料1点につき4~6個のペトリシャーレを使用して平板培養した。培地には麴汁寒天培地(ボーリング検糖汁で10度、2%寒天)を使用し、30°Cに静置して培養した。生育してきたコロニーより菌を採集し、麴汁寒天培地を用いて純粋分離し、蛍光物質の生産性の試験に供した。分離菌株の蛍光物質の生産性の検討には、坂口培地⁹⁾を使用した。坂口培地は麴酸の生産用培地でpH3に調製して使用するのであるが、pH7前後でアフラトキシン生産菌を培養するとアフラトキシンをよく生産するので、本実験においてもpH7で使用した。培養は29°Cで7~10日間静置培養し、米試料の場合と同様にクロロホルムにより抽出し、TLCで蛍光物質の生産性の有無を調べ、類似物質についてはアフラトキシンの同定を行なった。

5. 鶏胚法による毒性試験

分離菌のアフラトキシンの生産と同時に、他のマイコトキシンの生産性も調べる目的で鶏胚法による毒性試験を行なった。また玄米に含まれている類似蛍光物質についても同様毒性試験を行なった。分離菌の毒性試験にあたっては、分離菌を精白米に培養後クロロホルムにて抽出を行ない、溶媒をよく留去して抽出エキスを作製した。エキ스는プロピレングリコールに溶解し、前報²⁾と

第2表 内地米の蛍光物質の分析結果

生産 県名	収穫 年度	品 種	試料処理 番号	アフラトキ シンの有無	アフラトキシン類 似蛍光物質の有無	生産 県名	収穫 年度	品 種	試料処理 番号	アフラトキ シンの有無	アフラトキシン類 似蛍光物質の有無
北海道	1966	—	{ I II III	— — —	— — —	三重	1966	—	{ I II III	— — —	— — —
青 森	1967	フジミノリ	{ I II III	— — —	— — —	滋 賀	1966	日 本 晴	{ I II III	— — —	— — —
岩 手	1967	フジミノリ	{ I II III	— — —	— — —	京 都	1966	—	{ I II III	— — —	— — —
宮 城	1966	—	{ I II III	— — —	— — ?*	大 阪	1966	—	{ I II III	— — —	— — —
秋 田	1966	—	{ I II III	— — —	— — —	兵 庫	1965	—	{ I II III	— — —	— — ?
山 形	1966	ヨネシロ	{ I II III	— — —	— — +	奈 良	1966	—	{ I II III	— — —	— — +
福 島	1966	—	{ I II III	— — —	— — —	和歌山	1966	—	{ I II III	— — —	— — ?
茨 木	1967	—	{ I II III	— — —	— — ?	鳥 取	1966	—	{ I II III	— — —	— — —
栃 木	1967	新 千 木	{ I II III	— — —	— — —	島 根	1966	—	{ I II III	— — —	— — +
群 馬	1966	—	{ I II III	— — —	— — —	岡 山	1966	—	{ I II III	— — —	— — —
埼 玉	1966	—	{ I II III	— — —	— — —	広 島	1966	ヤマビコ	{ I II III	— — —	— — —
千 葉	1967	フジミノリ	{ I II III	— — —	— — +	山 口	1966	—	{ I II III	— — —	— — —
東 京	1967	—	{ I II III	— — —	— — —	徳 島	1966	ヤマビコ	{ I II III	— — —	— — +
神奈川	1967	サチワタリ	{ I II III	— — —	— — —	香 川	1966	—	{ I II III	— — —	— — —
新 潟	1967	フジミノリ	{ I II III	— — —	— — +	愛 媛	1966	金 南 風	{ I II III	— — —	— — —
富 山	1966	ホウネンワセ	{ I II III	— — —	— — —	高 知	1966	—	{ I II III	— — —	— — —
石 川	1966	—	{ I II III	— — —	— — —	福 岡	1966	ホウヨク	{ I II III	— — —	— — —
福 井	1966	—	{ I II III	— — —	— — —	佐 賀	1966	—	{ I II III	— — —	— — —
山 梨	1966	—	{ I II III	— — —	— — —	長 崎	1966	西 海	{ I II III	— — —	— — —
長 野	1967	—	{ I II III	— — —	— — —	熊 本	1966	—	{ I II III	— — —	— — +
岐 阜	1966	北 斗	{ I II III	— — —	— — —	大 分	1966	—	{ I II III	— — —	— — +
静 岡	1966	—	{ I II III	— — —	— — —	宮 崎	1966	—	{ I II III	— — —	— — —
愛 知	1966	—	{ I II III	— — —	— — —	鹿 児 島	1966	—	{ I II III	— — —	— — +

* アフラトキシン類似蛍光物質の有無が不明確

同様に受精卵黄内注射における 24, 48, 72 時間後の致死率を観察した。この試験を行なうにあたって、マイコトキシン生産菌の中より、アフラトキシン生産菌の *Aspergillus flavus* NRRL 3000, オクラトキシン生産菌の *Aspergillus ochraceus* 0458 (千葉大), ステリグマトシスチン生産菌の *Aspergillus versicolor* 0056 (千葉大), パツリン生産菌の *Aspergillus clavatus* 0010 (千葉大) の 4 菌株を選び、分離菌と同様に培養抽出して、鶏胚試験を行なった。また米のぬか層部分に存在した青色蛍光物質についても、TLC により分離して集め、鶏胚法による毒性試験を行なった。

実験結果および考察

1. 米試料のアフラトキシンの分析

米そのまの試料 I について分析した結果、いずれの試料にもアフラトキシンを検出しなかったが、青色の蛍光を発する類似物質の存在する試料が 8 点認められた。この分析結果は、第 2 表に示した。この 8 点の試料に認められた青色蛍光物質は、いずれも TLC でアフラトキシン B_1 と B_2 の中間の R_f を示した。これより 8 点の試料に含まれていた青色類似蛍光物質は、いずれも同一物質でありアフラトキシンと異なると考えた。またアフラトキシンと異なるとの同定は、蛍光分析、液体クロマトグラフィー、および鶏胚試験により行なった。アフラトキシンはヘキササンに不溶であるが、この蛍光物質は油状物質で、ヘキササンによく溶けるのが特徴であり、 $A \cdot O \cdot A \cdot C \cdot$ のアフラトキシン分析法の第 1 法で分析すると、ヘキササン処理で除かれるために普通には検出されないものである。参考までにこの青色蛍光物質が、米粒のどの部分に存在するかを調べるために搗精し、ぬかと白米の部分に別けた。ぬかと白米の重量比が 1:9 の割合になるように搗精して調べると、ぬかの部分のみに類似蛍光物質を検出した。これは青色類似蛍光物質が米粒の表面のぬか部分に存在することを示しており、試料の米の表面が顕微鏡で観察してかびの生育が認められないことより、米自体に初めより存在していたものと考察した。

試料の米に水を加えて、付着していた菌を生育させた試料 II についての分析結果を第 2 表に示した。この試料においてもアフラトキシンは検出されなかったが、類似蛍光物質は 8 試料に認められた。これらの類似蛍光物質は、試料 I の場合と異なり、薄層板上で種々の R_f を示しており、中にはアフラトキシン B_1 , B_2 に大差近い R_f を示すものもあった。これらの物質も蛍光分析などによ

第 3 表 輸入米の蛍光物質の分析結果

生産国名	品 種	搗精の有無	試料処理番号	アフラトキシンの有無	アフラトキシン類似蛍光物質の有無
ビルマ	Meedone	白米	$\left\{ \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array} \right.$	— — —	— — —
ビルマ	Ngasein	白米	$\left\{ \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array} \right.$	— — —	— — —
タイ	—	白米	$\left\{ \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array} \right.$	— — —	— — —
米 国	Calrose	白米	$\left\{ \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array} \right.$	— — —	— — —
米 国	Nato	白米	$\left\{ \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array} \right.$	— — —	— — —
米 国	Pearl	白米	$\left\{ \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array} \right.$	— — —	— — —
中 共	Jojuke	白米	$\left\{ \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array} \right.$	— — —	— — —
〃	Shochan	白米	$\left\{ \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array} \right.$	— — —	— — —
〃	Shochan	玄米	$\left\{ \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array} \right.$	— — —	— — —
台 湾	Horai	白米	$\left\{ \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array} \right.$	— — —	— — —
スペイン	Roundgrain	白米	$\left\{ \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array} \right.$	— — —	— — —

り、アフラトキシンでないことを確認した。

次に米に寄生した菌を生育させた試料 III についての分析結果を第 2 表に示した。この試料においてもアフラトキシンは検出されなかったが、類似蛍光物質は 5 試料に認められた。これも試料 II と同様に色々の蛍光物質が認められたが、やはりアフラトキシンと異なっていた。以上の結果より検査した米試料は、いずれもアフラトキシンに汚染されておらず、またアフラトキシン生産菌が付着していないと考察した。輸入米については、アフラトキシン汚染の可能性が多いと推測したが、11 点の試料中 1 点を除いてすべて搗精された白米であった関係もあるが、肉眼的にかびの生育は認められず、またアフラトキシンも検出しなかった。(第 3 表)

2. 分離菌の液体培養試験

試料 II, III の中で類似蛍光物質を多く含有していた試料より、平板培養により分離した菌を坂口培地により培養し、クロロホルムで抽出し、TLC にかけてアフラトキシン類似蛍光物質の生産性の有無を検索した結果を第 4 表に示した。分離菌の大部分は *Aspergillus* に属し、その他に *Penicillium* や *Rhizopus* が存在しており、類

第4表 米より分離した菌の、アフラトキシン
類似蛍光物質の生産性試験結果

米試料の生産 県名	分離菌	鱗汁培地上の コロニーの色	アフラトキシン 類似蛍光物 質の有無
山形	<i>Aspergillus</i> sp. No. 1	緑	-
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 2	暗緑	-
	<i>Penicillium</i> sp. No. 1	青緑	-
茨木	<i>Aspergillus</i> sp. No. 1	緑	-
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 2	暗緑	-
	<i>Penicillium</i> sp. No. 1	青緑	-
千葉	<i>Aspergillus</i> sp. No. 1	緑	+
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 2	暗緑	-
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 3	暗緑	-
	<i>Penicillium</i> sp. No. 1	青緑	-
	<i>Rhizopus</i> sp. No. 1	灰色	-
新潟	<i>Aspergillus</i> sp. No. 1	黄土	+
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 2	緑	+
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 3	暗緑	-
知歌山	<i>Aspergillus</i> sp. No. 1	緑	-
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 2	暗緑	-
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 3	暗緑	+
島根	<i>Aspergillus</i> sp. No. 1	緑	-
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 2	暗緑	-
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 3	暗緑	-
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 4	黄土	-
	<i>Penicillium</i> sp. No. 1	青緑	-
熊本	<i>Aspergillus</i> sp. No. 1	暗緑	-
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 2	緑	+
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 3	緑	+
	<i>Penicillium</i> sp. No. 1	青緑	+
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 1	暗緑	-
ビルマ (Meedone)	<i>Aspergillus</i> sp. No. 2	暗緑	-
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 3	暗緑	-
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 4	緑	-
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 1	暗緑	-
中共 (Shochan) (玄米)	<i>Aspergillus</i> sp. No. 1	暗緑	+
	<i>Aspergillus</i> sp. No. 2	暗緑	+

似蛍光物質を生産する菌は *Aspergillus* に多かった。この分離菌の生産した類似蛍光物質には、青色蛍光が多く一部が緑色蛍光物質であったが、いずれも紫外線 (363 nm) 照射による薄層上で、アフラトキシンに比較して明るさがなく、色調もやや異なっていた。この相違は蛍光スペクトルにも現われており、スペクトルピークが青色蛍光物質の場合アフラトキシンBグループに比較して短波長側に寄っていた。励起スペクトルについてもアフラトキシンは 363 nm にピークが存在するが、類似蛍光物質はいずれもアフラトキシンに比較して短波長側に寄っていた。1例として熊本県の試料より分離した

第1図 熊本県試料より分離した菌株 (*Aspergillus* sp. No. 2 熊本) の生産した蛍光物質の薄層クロマトグラム

実線のスポット: 強い蛍光を発するスポット
点線のスポット: 弱い蛍光を発するスポット

第2図 アフラトキシン類似蛍光物質の蛍光スペクトラム

AF-B1: アフラトキシン B1 AF-G1: アフラトキシン G1
1, 2, 3, 4: 薄層クロマトグラフィーにより分離した蛍光物質
(分離菌株 *Aspergillus* sp. No. 2 熊本の生産物質)

Aspergillus sp. No. 2 の菌株の生産した多種類の青色蛍光物質の薄層クロマトグラムと TLC により分離した4種類の青色蛍光物質の蛍光スペクトラム、励起スペクトラムを第1~3図に示した。第1図の薄層クロマトグラムに現われた1, 2, 3, 4の青色スポットを、それぞれ薄層板からかき取り、メタノールで蛍光物質を溶出して、これを蛍光分光光度計にかけて蛍光スペクトル、励起スペクトルを取った。第2図の蛍光スペクトルを見る

第3図 アフラトキシン類似螢光物質の
励起スペクトラム

AF-B₁: アフラトキシン B₁

1, 2, 3, 4: 薄層クロマトグラフィーにより分離した螢光物質 (分離菌株 *Aspergillus* sp. No. 2 熊本
の生産物質)

と 2, 3, 4 物質はいずれも 400 nm にピークがあり, 1 物質は少し波長の長い 410 nm にピークを有しており, アフラトキシン B₁ の 425 nm, アフラトキシン G₁ の 450 nm と異なったピークを示している。また励起スペクトルについても, 1, 2, 3 物質は 340 nm にピークを有し, 4 物質は 355 nm にピークがあり, アフラトキシン類の 363 nm とは異なっていた。以上のことから熊本県の米試料より分離した *Aspergillus* sp. No. 2 の菌株が生産する青色螢光物質は, アフラトキシンと明らかに異なることがわかった。

麹菌の生産するアフラトキシン類似螢光物質については横塚ら¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾が研究を行っており Flavacol, Deoxyhydroxyaspergillilic acid などを発見している。本実験において見出した螢光物質中にもこれらの関連物質が含まれていると考えられるが, 同定までは行なわなかった。

分離菌株に *Aspergillus* が多かったこと, アフラトキシン生産菌株が存在しなかった結果は, 宮木ら¹³⁾, 倉田ら¹⁴⁾の報告と一致すると考えた。宮木らによれば玄米の菌分布は, 米の収穫直後から貯蔵中の時間的経過に従い, とくに梅雨期を過ぎる7カ月を境にして急激に変化が認められると報告している。いわゆる貯蔵7カ月を過ぎると不完全菌を主体とした菌分布が急激に *Penicillium*, *Aspergillus* の出現増加によって減少することである。また倉田らによると, 1965年度の国内各地の家庭配給米から219試料を集め, かびを分離した結果, *Aspergillus* 51.0%, *Hemispora* 11.0%, *Penicillium* 9.2%の割合で検出し, アフラトキシン生産菌株といわれている *Asp. flavus* はわずか1試料のみ分離されており, この菌株のアフラトキシン生産性は検討されていないが, 大変低い検出率である。

3. 鶏胚法による毒性試験

鶏胚法による毒性菌株の判定は, 宮木ら¹⁵⁾の方法によれば, 抽出エキス 1 mg/egg の注射により 48 時間以内に 50% 以上の致死率を示したものとしているが, 本実験ではマイコトキシン生産菌株の試験結果より 72 時間以内とした。マイコトキシン生産菌株について試験した結果を第5表に示した。抽出エキス中に含有しているマイコトキシン量は定量しなかったが, 定性的にはそれぞれのマイコトキシンが存在することを確認しておいた。この結果によると卵1個あたり抽出エキス 1 mg を接種した場合, いずれの菌株の抽出エキスも接種後 72 時間で LD₅₀ を越えており, とくに *Asp. flavus* NRRL 3000 は 24 時間以内で大部分の試験卵が死滅していた。アフラトキシンは, 受精卵に対する毒性が最も強く, アフラトキシン B₁ の純品であれば LD₅₀ は 0.8~1.0 μg であるといわれている。これに比べてステリグマトシスチ

第5表 マイコトキシン生産菌の米培養・抽出エキスの鶏胚法による試験結果

試供菌株名	生産されるマイコトキシン	接種量 抽出エキス (mg/ml PG*/egg)	致死率 (死亡数/検体数)		
			接種後 24 時間	48 時間	72 時間
対 照		0/0.2	0/10	0/10	0/10
<i>Aspergillus flavus</i> NRRL 3000	アフラトキシン	1.0/0.2	5.5/6	6/6	6/6
<i>Aspergillus ochraceus</i> 0458	オクラトキシン	1.0/0.2	0.5/10	4/10	8/10
"	"	0.5/0.1	0/5	2/5	3/5
<i>Aspergillus versicolor</i> 0056	ステリグマトシスチン	1.0/0.2	3.5/10	7.5/10	8/10
"	"	0.5/0.1	1.5/5	3/5	3/5
<i>Aspergillus clavatus</i> 0010	パツリン	1.0/0.2	2/10	6.5/10	8/10
"	"	0.5/0.1	0.5/6	3/6	4/6

* プロピレングリコール

第6表 アフラトキシン類似蛍光物質生産菌の米培養・抽出エキスの鶏胚法による試験結果

類似蛍光物質を生産する 分離菌株名	接種量 抽出エキス (mg/ml PG*/egg)	致死率 (死亡率/検体数)		
		接種後 24 時間	48 時間	72 時間
千葉 <i>Asp. sp.</i> No. 1	1.0/0.2	0.5/10	1/10	1/10
新潟 <i>Asp. sp.</i> No. 1	1.0/0.2	0/10	0/10	0/10
" " No. 2	1.0/0.2	1/10	2/10	2/10
和歌山 <i>Asp. sp.</i> No. 3	1.0/0.2	0/10	0/10	0/10
熊本 <i>Asp. sp.</i> No. 2	1.0/0.2	0.5/9	0.5/9	1/9
" " No. 3	1.0/0.2	2/10	2/10	2/10
" <i>Pen. sp.</i> No. 1	1.0/0.2	1/10	2/10	2/10
中 共 <i>Asp. sp.</i> No. 1 (Shochan)	1.0/0.2	0/10	1/10	1/10
" " No. 2	1.0/0.2	1/10	1/10	2/10

* プロピレングリコール

ンの毒性は弱く、アフラトキシンの約 1/50 といわれている。アフラトキシン類似物質を生産する分離菌 9 株について試験した結果を、第6表に示した。いずれの菌株も LD₅₀ を越えることなく、毒性がほとんど無いことを示していた。また玄米自身に含有していると考えられる青色蛍光物質も、鶏胚試験により毒性が認められなかった。

要 約

醗酵食品の原料である米について、全国都道府県産米の政府保管米および輸入米を集め、アフラトキシン汚染の有無および汚染される可能性について検討を加えた。試料としては、内地米として 1966 年または 1967 年産の水稲梗玄米 46 点 (これらの米は約 1 年半または半年間、各都道府県の倉庫に保管されていたものである。)、輸入米 11 点を使用した。玄米試料について分析した結果、いずれの試料からもアフラトキシンを検出しなかった。しかしアフラトキシン類似蛍光物質は数点の試料から検出したが、アフラトキシンと異なっていた。また保管の悪くなった場合を想定しての付着および寄生菌について検討を加えたが、いずれの試料からもアフラトキシン生産菌および毒性菌を検出しなかった。以上のことより、試験した試料米については、アフラトキシンの汚染もなく、また汚染される可能性の低いことがわかった。

終りに試料の採集に御協力下さいました食糧庁検査課、各都道府県食糧事務所ならびにマイコトキシン生産菌株を分与下さいました千葉大学腐敗研究所宮木高明所長、山崎幹夫博士に感謝の意を表します。

文 献

- 1) 真鍋 勝・松浦慎治・中野政弘: 食品工誌, 15, (8), 341 (1968).
- 2) 真鍋 勝・大沼静子・松浦慎治: 食品工誌, 19, (2), 76 (1972).
- 3) KURATA, H., TANABE, H., KANOTA, K., UDAGAWA, S. and ICHINOE, M.: 食衛誌, 9, (1), 29 (1968).
- 4) 真鍋 勝・鶴田 理・杉本貞三・南沢正敏・松浦慎治: 食衛誌, 12, (5), 364 (1971).
- 5) 柳井昭二: 食糧研報告, No. 21, p. 6 (1966).
- 6) 真鍋 勝・松浦慎治・中野政弘: 農化, 41, (11), 592 (1967).
- 7) TENG, J. I. and HANZAS, P. C.: J. Assoc. Offic. Anal. Chem., 52, (1), 83 (1969).
- 8) MANABE, M. and MATSUURA, S.: Agr. Biol. Chem., 35, (3), 417 (1971).
- 9) 朝井勇宣: 微生物工業, 初版, p. 395 (朝倉書店).
- 10) 横塚 保・佐々木正興・菊池忠昭・浅尾保夫・延原昭男: 農化, 41, (1), 32 (1967).
- 11) 佐々木正興・菊池忠昭・浅尾保夫・横塚 保: 農化, 41, (4), 154 (1967).
- 12) 佐々木正興・浅尾保夫・横塚 保: 農化, 42, (5), 288 (1968).
- 13) 宮木高明・山崎幹夫・堀江義一・宇田川俊一: 食衛誌, 11, (5), 373 (1970).
- 14) KURATA, H., UDAGAWA, S., ICHINOE, M., KAWASAKI, Y., TAKADA, M., TAZAWA, M., KOIZUMI, A. TANABE, H.: 食衛誌, 9, (1), 23 (1968).

(昭和 47 年 1 月 19 日受理)