

## 食品衛生 講座

### 食品加工と微生物 その5 魚肉ねり製品と微生物(1)

魚肉ねり製品は生産高トップの水産加工品  
 魚肉ねり製品はわが国独特の加工品であり、よく知られるかまぼこ、ちくわ以外にもさまざまな製品が作られている。  
 魚肉ねり製品は水産加工品中でも飛び抜けて生産量が多く、1996年の生産量は魚肉ハム・ソーセージ(6.5万トン)を含めて79万トンであり、1975年の115万トン(魚肉ハム・ソーセージ12万トンを含む)をピークに最近では漸減傾向にある。  
 かまぼこの歴史はそうとう古く、すでに平安時代の書物にその絵が載っている。当時のかまぼこはむしろ今の竹輪に近く、肉糊を竹串に付けて焼いて作っていたようである。かまぼこという言葉もその形が蒲の穂に似ているところからの呼び名といわれる。

足と呼ばれる弾力が命の魚肉ねり製品  
 魚介類は魚種によってねり製品への加工適正が大きく異なり、昔はエソやグチ類が最も広く用いられたが、最近では大部分がスケトウダラの冷凍すり身を原料としている。

魚肉ねり製品の製造工程はらい潰、成形、加熱など、他の水産加工品に比べて複雑であり、製品に原料の形をとどめていないことが特色である。この製造工程のうちねり製品に必須の工程は、らい潰(塩を加えて擂る)と加熱である。これによりねり製品独特の弾力が生まれる。魚肉に食塩を加えて擂り潰すと、筋肉タンパク質の60~70%を占めるアクチンとミオシン(筋原繊維タンパク質)が溶け出して、アクトミオシンという繊維状の巨大分子となる。これらが相互に絡み合い、さらに加熱によって分子間結合して複雑な網目構造が出来上がり、その中に水を閉じこめるため、独特の弾力のある製品となる。この弾力は足と呼ばれ、かまぼこでは風味や外観とともに最も重要な評価項目である。

おもな魚肉ねり製品の一般成分は表1の通りで、かまぼこでは、水分75%前後、タンパク質が12~16%程度、脂質が0.5~1%、糖質が7~10%程度含まれる。表には示していないが、pHは6.9~7.1、食塩は約1%である。梅焼やだて巻で糖質含量が高いのは砂糖を加えるためであり、つみれやさつま揚げで脂質が多いのは原料にアジやイワシなどを用いるためである。

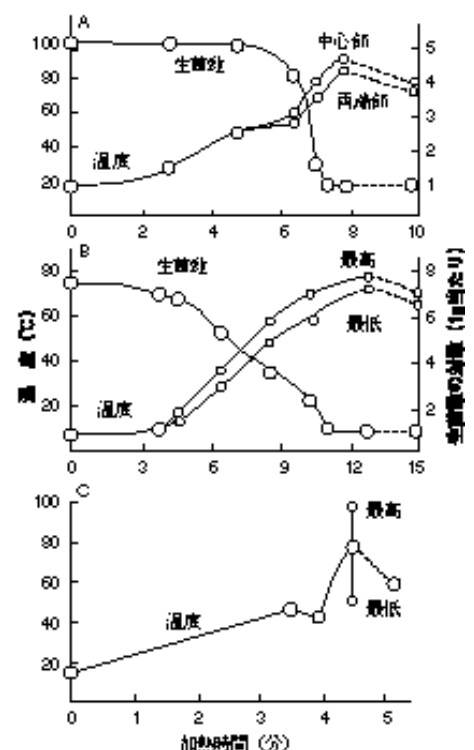
このような成分組成から水産ねり製品は優れたタンパ

表1 魚肉ねり製品の成分(%)  
(四訂日本食品標準成分表)

食品名	水分	蛋白質	脂質	炭水化物		灰分
				糖質	繊維	
蒸しかまぼこ	74.4	12.0	0.9	9.7	0	3.0
す巻きかまぼこ	75.8	12.0	0.5	8.7	0	3.0
昆布かまぼこ	75.6	8.9	0.7	11.0	0.3	3.5
梅焼	52.0	15.6	12.0	18.7	0	1.7
だて巻	53.5	14.6	12.4	18.0	0	1.5
焼き抜きかまぼこ	72.0	16.2	0.8	7.4	0	3.6
焼き竹輪	69.1	12.2	2.1	13.5	0	3.1
はんぺん	75.7	9.9	0.3	11.4	0	2.7
なると	77.4	7.6	0.6	11.6	0	2.8
つみれ	74.0	12.0	4.0	6.5	0	3.5
さつま揚げ	66.2	12.3	4.5	13.9	0	3.1

ク質食品といえるが、微生物の側からみても、栄養源、水分活性、食塩、pHなどの点で増殖に好適な条件を備えた食品といえる。

意外と低い加熱時の中心温度  
 ねり製品は製造工程に加熱工程があるため、貯蔵性の



A: 小型ちくわ, B: 大型厚焼きちくわ, C: 焼きかまぼこ  
 図1. ちくわおよび揚げかまぼこの加熱工程中の品温と生菌数の変化

良い加工品と思われやすいが、弾力や色調、光沢、味などの点から、その加熱条件は、無包装・簡易包装がまぼこでは75 数分、包装がまぼこで80 数十分程度であり、この程度の加熱では原材料由来する細菌のうち、耐熱性の強い孢子形成菌はかなりのものが生残する。

魚肉ねり製品のうち、特殊包装がまぼここと魚肉ハム・ソーセージでは、包装により製品が嫌気状態に保たれるため、加熱後に生残したポツリヌス菌が増殖・毒化する可能性がある。そこでポツリヌス中毒防除の立場から120 4分加熱、pH5.5以下、水分活性0.94以下のいずれかの製法によるもの以外は10 以下での貯蔵が義務づけられている。

図1はちくわと揚げがまぼこの加熱過程の温度変化と菌数の変化を実際の加工場で測定した例である。大型のちくわと小型のちくわでは、中心部の温度履歴や細菌の死滅プロセスがかなり異なり、小型ちくわでは中心部は80 以上に達するが、大型のものでは80 以下の加熱で終了して、菌の死滅も緩やかである。また揚げがまぼこでは揚げ色を付けるため最終の30秒間だけ高温加熱を行っているが、中心部の最終温度は52~99 とばらつきが大きく、中心部が高温に保たれている時間も極めて短いことがわかる。

原料の魚肉や冷凍すり身中にはグラム陰性の桿菌が優勢であるが、これらの多くは加熱により死滅する。ねり製品中では加熱温度が70 以下ではおもに球菌と有孢子桿菌が生残し、75~85 では有孢子桿菌のみが生残する(表2)。各種加熱条件で作ったがまぼこを22~24 で10日

表2 無デンプンねり製品の加熱温度と10日後の内部細菌数ならびに可食性との関係(22~24 貯蔵)

加熱温度 ( )	貯 蔵 日 数					
	0日			10日		
	pH	1g中の細菌数 (好気培養)	細菌の種類	pH	1g中の細菌数 (好気培養)	食用の可否
無加熱	-	$1.7 \times 10^7$	球菌、無孢子桿菌	-	-	-
65	7.10	$7.2 \times 10^4$	球菌	4.98	$2.3 \times 10^8$	否
70	-	$1.8 \times 10^4$	球菌	5.73	$2.0 \times 10^8$	否
75	-	$1.3 \times 10^4$	有孢子桿菌	7.20	$3.5 \times 10^8$	可
80	-	$2.2 \times 10^3$	有孢子桿菌	7.15	$< 10^5$	可
85	7.12	$6.0 \times 10$	有孢子桿菌	7.04	$< 10^5$	可

間貯蔵した際の可食性について調べた結果は表2に付記してある通りで、保存性の上からは加熱温度が75 以上かどうか重要な分かれ目になる。

#### 包装状態で異なる腐敗パターン

魚肉練り製品の微生物的なhazardは、腐敗と食中毒が主要なものである。まず腐敗原因菌について考えたい。

練り製品の腐敗原因菌の来源は、加熱後の生残菌とその後の二次汚染菌の大きく二つに分かれる。したがって

表3 水産ねり製品の変敗とその原因菌・汚染経路

製品	変敗の種類	原因菌	汚染経路
簡易包装 がまぼこ	ね と	<i>Leuconostoc mesenteroides</i> , <i>Serratia marcescens</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Micrococcus</i> , <i>Flavobacterium</i> , <i>Achromobacter</i>	二次汚染
	発 黴	<i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Mucor</i>	二次汚染
	褐 変	<i>Achromobacter brunificans</i> , <i>Serratia marcescens</i>	殺菌不足, 二次汚染
包 装 がまぼこ	気 泡	<i>B. polymyxa</i> , <i>B. licheniformis</i> , <i>B. coagulans</i> など	原材料
	軟 化	<i>B. licheniformis</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>B. circulans</i> など	原材料
	斑 紋	<i>B. licheniformis</i> , <i>B. sphaericus</i>	原材料
	斑点状軟化	<i>B. licheniformis</i>	原材料
魚肉ハム・ ソーセージ	斑 点	<i>B. coagulans</i>	原材料
	気 泡	<i>B. firmus</i>	原材料
	斑点状軟化	<i>B. pantothenicus</i>	原材料
	軟 化	<i>B. firmus</i> , <i>B. licheniformis</i> , <i>B. pulvificans</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>B. sphaericus</i>	原材料
	膨 張	<i>Clostridium</i> , <i>Lactobacillus</i>	原材料, 結束部からの二次汚染
	酸 敗	<i>B. coagulans</i> , <i>Lactobacillus</i>	原材料, 結束部からの二次汚染
	粘 液	<i>Leuconostoc</i> , <i>Streptococcus</i>	結束部からの二次汚染

練り製品の腐敗の仕方は加熱前包装か加熱後包装かによって異なる。

表3は各種魚肉ねり製品のおもな腐敗・変敗菌を包装形態別にまとめたものである。ふつうの製法により製品中に生残する主な腐敗菌としては孢子形成菌の*Bacillus*が問題となるが、無包装や加熱後に簡易包装した製品では、空気中の細菌やカビにより表面が二次汚染されるため表面から先に変敗が起こるのがふつうである。一方、加熱前に包装したかまぼこでは変敗菌は加熱後に生残する有孢子細菌による場合が多く、斑点や気泡、軟化、膨張などの変敗を生じる。ただし、これらの原因菌は中温菌が多いので、10 以下で流通、保存すればかなりの期間腐敗しないと考えてよい。

#### 成分や貯蔵条件によっても異なる腐敗パターン

同じ簡易包装がまぼこでも、腐敗の仕方はその成分によっても違って来る。練り製品では魚肉のタンパク質はどの製品にも共通と考えてよいので、どのような微生物が腐敗時の優勢種となるかは、それに添加されるデンプンと砂糖の濃度の影響が大きい。たとえば加糖がまぼこでは*Leuconostoc*や*Streptococcus*などが増殖して、その際に砂糖から水滴状のネット(多糖類)を生じる。一方無糖がまぼこでは表面に*Micrococcus*, *Bacillus*, *Flavobacterium*などの微生物が増殖して赤橙または黄色のバター・チーズ様の細菌が表面に現れる。またデンプンの多い製品ではカビが生えやすい。これらの原因菌はいずれも加熱後に空気中や器具から製品に付着した二次汚染によるものである。

練り製品中での腐敗細菌の増殖の仕方は表面と内部では大きく異なり、表面では内部に比べるとはるかに速い。これは表面が好氣的条件であるのに対し内部は嫌氣的であるためである。加熱直後のねり製品の酸化還元電位は表4<sup>3)</sup>の通りである。この値がプラスほど好気状態で、

表4 練り製品の酸化還元電位とpH

製品の種類		製造時の 加熱条件	酸化還元 電位Eh (ボルト)	pH
はんぺん	A	75 , 40分	+ 0.068	6.15
	B	75 , 40分	+ 0.285	6.10
揚げがまぼこ		85 , 40分	- 0.152	6.20
がまぼこ	A	75 , 40分	- 0.122	7.00
	B	75 , 40分	- 0.219	7.08
魚肉ソーセージ	A	85 , 40分	- 0.094	6.20
	B	85 , 40分	- 0.138	6.25
	C	85 , 40分	- 0.251	6.63

逆にマイナスほど嫌気状態であることを意味する。気泡の多いはんぺんではかなり好気状態であり、嫌気菌は増殖できない。それに対しがまぼこでは値はマイナスで嫌気状態であり、温度などの条件がそろえば嫌気菌の*Clostridium*の増殖に好適であるが、この程度の値であれば好気菌の*Bacillus*もまだ増殖ができる。両者はともに孢子を形成するので、加熱後にも生き残り、貯蔵中には競争が起こるが、いずれが勝つかは、温度やpH、水分活性、包装の状態(気相)、添加物の種類・濃度などによって決まることになる。

(東京水産大学食品生産学科教授 藤井建夫)

#### 文献

- 1) 金山龍男, 藤田八束, 松田敏生: 日水誌, 39, 221-228(1973).
- 2) 横関源延: 食品微生物学(相磯和嘉監修), p.245-267(医歯薬出版, 1976).
- 3) 横関源延: 日水誌, 24, 765-769 (1958).

## 微生物制御に関するトピックス

### その30 かび毒アフラトキシンの制御は難しい

このシリーズで *Aspergillus flavus* については断片的に耐熱性や耐薬品性などについて述べてきたが、ここがかび毒生産かびとして改めて取り上げることとした。

1960年イギリスでおきた七面鳥のZ病の原因の追求の結果、中毒の原因と認められたピーナッツよりアフラトキシン生産菌として *A.flavus* が見出された。その後多くの近縁の菌種について検討された結果、*A.parasiticus* もアフラトキシンを生産することが認められた。これら2種のかびの生産するアフラトキシンには16種のものが見出されている。すなわち B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, B<sub>20</sub>, B<sub>3</sub>, P<sub>1</sub>, Q<sub>1</sub>, D<sub>1</sub>, アフラトキシコールA及びB、アフラトキシコールO - エチルエーテルA及びB、アフラトウレスとなっている。

これらのものは動物の肝臓を冒し、強い発がん性を示す。B<sub>1</sub>汚染飼料を与えた乳牛から得られる牛乳にはB<sub>1</sub>が水酸化されたM<sub>1</sub>が存在しており、羊の尿、肝臓よりもM<sub>1</sub>、M<sub>2</sub>が見出される。アフラトキシンは発がん性のみならず食中毒の範ちゅうに入る症状も見出されることより、生産かびは食中毒菌と見なしてもよいであろう。

アフラトキシン生産菌は熱帯乃至亜熱帯地域に広く分布しており、落花生、玉蜀黍、米、大麦、小麦、香辛料など多種類の農産物に見出されるし、チーズなどの酪農製品からも検出されている。

#### 1. アフラトキシン生産菌の増殖並に毒素生産

*A.flavus*, *A. parasiticus* の増殖並びに毒素生産については、栄養培地が多く用いられているが、ピーナッツなどを用いた検討もなされている。表 - 1は両菌の増殖、毒素

表 - 1 アフラトキシン生産菌の増殖、毒素生産に対する影響条件

A.flavus	増殖	最低	最適	最高
	温度 ( °C )	10 ~ 12	33	43
a <sub>w</sub>	0.8	0.98	> 0.99	
pH	2	5 ~ 8	> 11	
アフラトキシン生産				
温度 ( °C )	13	16 ~ 31	31 ~ 37	
a <sub>w</sub>	0.82	0.95 ~ 0.99	> 0.99	
A.parasiticus	増殖	最低	最適	最高
	温度 ( °C )	12	32	42
a <sub>w</sub>	0.8~0.82	0.99	> 0.99	
pH	2	5 ~ 8	> 11	
アフラトキシン生産				
温度 ( °C )	12	25	40	
a <sub>w</sub>	0.86~0.87	0.95	> 0.99	
pH	2	6	> 8	

生産に対する環境諸条件としての温度、a<sub>w</sub>、pHの影響をまとめたものである。増殖可能温度域は大体10 ~ 43であり、a<sub>w</sub> = 0.85が増殖可能限界であるが、広範なpH域で増殖可能である。毒素生産は10 前後から40 位であ

温度 ( °C )	B <sub>1</sub> (µg/o)	a <sub>w</sub>	B <sub>1</sub> (µg/o)
12	0	0.99	10500
14	1700	0.95	15200
15	6900	0.90	3800
20	84200	0.89	12200
25	83300	0.88	1500
30	94900	0.87	4300
35	126600	0.86	3800
40	2500	0.85	0
43	0		

Peanut  
(*A.parasiticus*)  
a<sub>w</sub>=0.97 ~ 0.99  
21日

Peanut, 30 , 21日  
*A.parasiticus*

って、一般に培地より豆類などでの生産性が大きい傾向にある。次に示したの peanut 上での B<sub>1</sub> 生産に対する温度の影響である。両菌とも乾性かびであるが、増殖限界 a<sub>w</sub> は 0.80 であって、0.85 が毒素生産限界ということがができる。温度、a<sub>w</sub> と異なり pH は広範囲で増殖、毒素生産が可能である。

ポリリン酸塩、ピロリン酸塩などの各種リン酸塩の 1 ~ 2% の添加により毒素生産は低下するし、10、a<sub>w</sub> = 0.85 では全く生産は認められない。食塩についても 2% より 10% に濃度上昇と共に発育の lag が延長され、毒素生産も低下することが示されている。

30	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	両菌とも好気性であるので左表のような組成のガス雰囲気中では毒素生産が阻害される。
	80	0	20	
	100	0	0	
	0	1	99	
	20	1	79	

#### 2. アフラトキシン生産菌の制御

一般にかびの菌糸や分生子は熱抵抗性は弱く、両菌については次に示したような 45 ~ 60 の温度域での加熱における D 値が得られている。

媒体	温度 ( °C )	D (分)	
		<i>A.flavus</i>	<i>A.parasiticus</i>
リン酸緩衝液 ( pH7.0 )	45	4150 ~ > 9600	156
	50	189~987	-
	55	9.5 ~ 28.9	8.4
	60	0.7 ~ 4.0	0.58
Z	3.3 ~ 5.0	-	-

加熱媒体に食塩、糖類が添加されると一般に D 値の上昇が認められるが、表 - 2 は両菌について得られている結果を示したが、温度上昇即ち a<sub>w</sub> の低下により著しく D 値が増大する。

表 - 2 耐熱性に対する a<sub>w</sub> 低下の影響

媒体	濃度 ( % )	55 での D (分)	
		<i>A.flavus</i>	<i>A.parasiticus</i>
リン酸緩衝液 ( pH7.0 ) " + NaCl	0	3.1	8.4
	0.9	2.6	12.5
	3.5	4.3	12.4
	7.0	11.7	31.6
	10.0	18.7	65.3
" + グルコース	16.0	69.8	230.3
	10	5.1	14.5
	30	9.9	39.2
	45	24.4	95.9
	60	66.2	213.9
" + ショ糖	10	3.7	12.2
	30	4.6	25.3
	45	14.5	63.4
	60	65.7	199.0

表 - 3 にはアフラトキシンの熱破壊効果を示しているが熱安定性が大である。

表 - 3 アフラトキシン ( B<sub>1</sub> ) の熱破壊

	温度 ( °C )	時間 (分)	低下率 ( % )
cotton seed meal	100	120	70
corn grits	100	30	30
"	220	25	13
"	235	-	> 75
"	175	20	25 ~ 50
peanut	116	30	80 ~ 100
"	137	15	69
"	150	5	95

ガンマ線照射に対する D 値として、*A.flavus* 0.38kGy、*A.parasiticus* 0.27 ~ 0.35kGy、毒素 B<sub>1</sub> では 500kGy の D 値が示されている。紫外線照射 ( 590 µW/b<sup>2</sup> ) で *A.parasiticus* の D 値は 12.5 分の値が得られている。

細菌、酵母に対して種々の薬剤の存在下で熱殺菌条件



の緩和効果のあることが認められているが、かびを対象とする研究は少ない。*A.flavus*分生子について、ソルビン酸、安息香酸塩の添加ではpHが低い程D値の低下率の大きくなる傾向が認められている。例えば

	pH	2.5	4.5	となっている。
ソルビン酸カリ	100m /x	53.7	4.7	
安息香酸ナトリウム	100m /x	80.1	53.2	

薬剤の毒素生産抑制については栄養培地での検討例が多い。過酸化水素をglucose-yeast extract-salt培地に0.3~0.5%添加すると*A.parasiticus*の発育は28、10日完全に抑制されているし、Moger培地に2、4、6%添加するとき殺菌効果が認められ、温度を40 とするとき10分以内に $10^{-3}$ の低下効果があった。更にH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>は牛乳中のM<sub>1</sub>を紫外線照射のもとで分解を促進することも認められている（10分で100%破壊）。

トリクロルイソシアヌール酸やヨードホルムは0.1%、20、30分処理によって*A.flavus*分生子を99.9%以上破壊できる結果が得られている。パンより分離された*A.flavus*（毒素生産能は不明）は第4級アンモニウム塩、エタノール、i-プロパノール、ジクロールイソシアヌール酸、二酸化塩素、次亜塩素酸ナトリウムにより短時間に殺菌できることが報告されている。重炭酸塩が培地中での毒素生成を阻害することが認められているが、*A.parasiticus*分生子を接種した玉蜀黍について、0.17%の重炭酸ナトリウムの処理により毒素が1/3に低下することが認められている。ナトリウム塩、アンモニウム塩共にかびの発育を低下させるがナトリウム塩のみ毒素生産を低下させるといわれている。*A.flavus*に対しては、potato dextrose agar上で次のような阻害効果が得られている。

	25、14日後の菌数の対数		
対照 (pH5.5)	Na-bicarbonate	NH <sub>4</sub> -bicarbonate	GlyNaOH
	pH9.4	pH8.9	pH9.6
6.0	2.3	<1.0	6.0

酢酸、乳酸、プロピオン酸、ソルビン酸、安息香酸など培地に添加してかび増殖、毒素生産について検討されているが大した抑制効果は認められていない。しかし*A.parasiticus*に対して、カフェイン（1~2%）チモール（>500μ/p）、Carvocrol（1.0mM）、その他種々の精油が0.4~2.0m /pのMICが示されている。

oregano, thymeをyeast extract-sucrose broth (YES)に0.25、0.5、0.6、2.0、4.0%添加して25 で培養するとき、かびの発育を促進したが、図-1に示したように両菌共にB<sub>1</sub>+G<sub>1</sub>の生産が阻害されている。

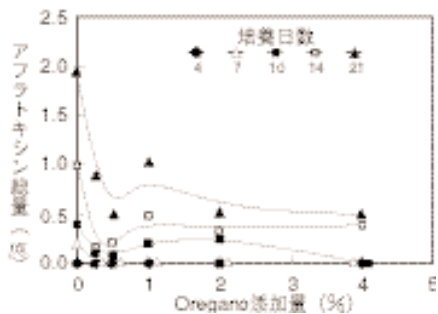


図-1 . アフラトキシン (B<sub>1</sub>) 生産に対するOregano添加効果 *A.flavus*, YES broth, 25

オニオン抽出物をYES培地に添加するとき、25、14日間の培養で次に示したように両菌種とも10m /pの添加で増殖、毒素生産が阻害されており、図-2に示したよう

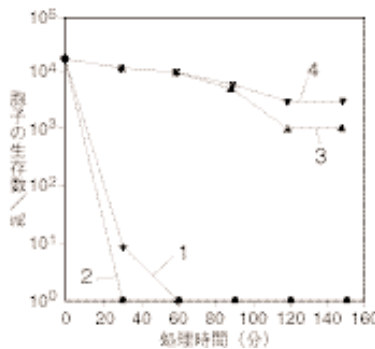


図-2 . オニオン抽出物の殺菌作用 *A.parasiticus*胞子 (1.8 × 10<sup>4</sup>)  
 1 : オニオン抽出物5M / P  
 2 : オニオン抽出物10M / P  
 3 : ソルビン酸カリ10M / P  
 4 : プロピオン酸ナトリウム10M / P

に分生子の死滅効果も認められている。

表4 エンテロトキシンの熱抵抗特性値

阻害剤	濃度 (m / p)	<i>A.flavus</i>		<i>A.parasiticus</i>	
		Mycelial wt (g dry wt)	Aflatoxin (μ/p)	Mycelial wt (g dry wt)	Aflatoxin (μ/p)
Control		0.34 ± 0.03	2.95 ± 0.19	0.32 ± 0.04	2.02 ± 0.10
Welsh onion extract	5	0.06 ± 0.02	0.08 ± 0.04	0.04 ± 0.03	0.05 ± 0.03
	10	NG <sup>b</sup>	ND <sup>c</sup>	NG	ND
Sorbate	10	0.28 ± 0.03	1.73 ± 0.15	0.22 ± 0.04	1.25 ± 0.04
Propionate	10	0.30 ± 0.02	1.84 ± 0.08	0.24 ± 0.03	1.34 ± 0.06

初発菌数1.6~2.0 × 10<sup>4</sup>胞子 / p NG<sup>b</sup> 発育せず NG<sup>c</sup> 検出限界

パニリン500~1000ppmをpotato dextros agarに添加した場合、pH3~4に低下させるとき発芽、増殖の著しい低下することが認められている。玉蜀黍粒子上の*A.flavus*の発育はシナモン、ペパーミント、クローブ、タイムなどの精油により阻害されるし、種々の農薬によっても両菌の発育、毒素生産が抑制される。更に種々の乳酸菌、*Flavobacteria*、他のかび類との共生によっても毒素生産は阻害される。活性炭吸着やアンモニア処理によっても毒素の除去できる結果がえられている。

3 . アフラトキシンの防除について

自然界に広く分布しているアフラトキシン生産菌に汚染された農産物はpreharvest時、postharvest時の段階での防除が第1であって、前者での農薬散布、後者での乾燥が有効と考えられるが、実施が困難な場合が多い。アフラトキシン汚染食材について、我が国では全食品について検出限界以下、飼料で0.01、0.02ppmとなっている。部分汚染したピーナッツでは肉眼選別、玉蜀黍では比重選別あるいは0.5%アンモニア溶液浸漬と加熱による除去が行われている。多種類の殺菌剤、静菌剤、精油などによるかび増殖阻害効果が認められてはいるが実用化は困難である。

大量取扱われる農産物、輸入品の多いわが国では完全な防除はほど遠いとしかしいようがない。

(大阪大学名誉教授 芝崎 勲)

## アサマ化成株式会社

E-mail : asm@asama-chemical.co.jp  
 http://www.asama-chemical.co.jp

本社 〒103-0001 大阪営業所 〒532-0011  
 東京アサマ化成 〒103-0001 中部アサマ化成 〒453-0063  
 九州アサマ化成 〒811-1311 桜陽化成 〒006-1815

東京都中央区日本橋小伝馬町20-3	TEL (03)3661-6282	FAX (03)3661-6285
大阪市淀川区西中島5-6-13 御幸ビル	TEL (06)6305-2854	FAX (06)6305-2889
東京都中央区日本橋小伝馬町16-5	TEL (03)3666-5841	FAX (03)3667-6854
名古屋市中村区東宿町2-28-1	TEL (052)413-4020	FAX (052)419-2830
福岡市南区横手2-32-11	TEL (092)582-5295	FAX (092)582-5304
札幌市手稲区前田五条9-8-18	TEL (011)683-5052	FAX (011)694-3061