

国内産穀物の微生物加害に関する研究

誌名	食品総合研究所研究報告 = Report of National Food Research Institute
ISSN	03019780
著者	鶴田, 理
巻/号	29号
掲載ページ	p. 16-20
発行年月	1974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



国内産穀物の微生物の加害に関する研究

(第1報) 麦類の寄生カビについて

鶴 田 理

食品類あるいは飼料等の主原料となる穀類は、栽培・収穫調製・流通の各段階においてカビ類に加害される可能性があり、それら菌種の中にはマイコトキシン産生菌も含まれている。そのため動物が致死する事故例も見ているが、致死量に到らない含有の場合の多いことが予測され、その際には慢性的に疾患が進行することが考えられる。こうした現状でありながら、マイコトキシンに関する研究は現在進行の過程であり、産生菌種と産生マイコトキシンの確認あるいはその分析方法の確立、さらには動物に対する作用機作の解明など急がれているが、いまだ不明確な点も少なくない。したがってマイコトキシンの分析が可能なものは良いが、分析方法の確立していない場合には、該当菌種の有無によって安全の確認を計る方法もとられている。こうした背景から、現在まで主として輸入穀物を対象とした加害カビの実態調査¹⁻⁵⁾を積み重ね、安全の確認を示唆する報告も行なうと共に国内産穀物についてもカビ汚染の調査⁶⁻⁹⁾を継続しているが、47年度の国内産麦類を対象とした結果を集約したのでここに報告する。

試 験 方 法

1 供試試料

各都道府県内の地域別に試料採取地を定め、収穫調製直後の政府買入もしくは農家保有用とした各種麦類の中から、流通の主体となる47年産の普通品(2~3等級品)を調査対象として採取した。しかし最近における麦作の減少から、都道府県のうち秋田、千葉、富山、福井、沖縄の各県から試料が得られなかった。また、採取できた都道府県でも地域別の試料の得られなかった処もあった。麦の種類別による採取数は第2表に示めたごとくであり、最終的には大麦126、小麦157、裸麦122、ビール麦8の計413試料が入手でき、これらを供試対象とした。

2 微生物の検索

供試麦類の粒内に繁殖しているカビ類を調べるのが目

的のため、各供試試料とも予め殺菌を施こした100mlの共栓三角フラスコ内に7g宛入れたのち、1%の次亜塩素酸ソーダー溶液を流入して1分間表面殺菌し、滅菌水での洗滌を繰返した。つぎにこの処理供試粒中より100粒宛を粒単位に取出して、試験管内に斜面としたツアベック寒天の含糖5%あるいは25%培地の1試験管に1粒づつ入れ、25℃のもとで10~14日経過後に繁殖してくるカビ類を調べる方法によった。

試験結果および考察

調査結果の集約は種々の角度からなされるが、とくに発癌性のマイコトキシン産生菌株のあることで知られている *Aspergillus versicolor*, *Aspergillus flavus* を菌種別に、貯蔵菌の性格の *Aspergillus* と *Penicillium*, 収穫調製段階での加害菌である *Fusarium*, *Alternaria*, *Epicoccum*, *Cladosporium*, その他のカビ類という区分で総体的な寄生状態を第1表に掲載した。

これらの状態から、つぎのような傾向が伺われる。

- 1) 都道府県別あるいは地域別によって寄生率の差は認められるが、*Alternaria*を主体に*Epicoccum*, *Fusarium*などの圃場菌的な菌種は、ほとんどの試料より検出され大多数は大凡70%以上の寄生率を示めている。
- 2) 貯蔵菌的な性格の *Aspergillus*, *Penicillium* は約30%程度の試料から検出され、寄生率のかなり高いものも見うけられるが、多くは10%以下であった。
- 3) 47年度産の麦類に赤カビ病(主として *Fusarium roseum* の加害による)の発生を聞かないが、約80%の試料より多くは1~20%の範囲で寄生を認めており、産生マイコトキシンの嘔吐、造血機能障害、子宮の肥大、卵巣の萎縮、骨髄・胸線の細胞障害など特長的な作用機作が解明されてきつつある現在、今後への問題を提起している。
- 4) 発癌性のマイコトキシンとして世界的に注目されている、ステリグマトシスチン産生の *Aspergillus versicolor*, アフラトキシン産生の *Aspergillus flavus* とも検出頻度3~4%, 寄生率もほとんどが3%以下と、僅

第1表 主だった菌種・種属の検出

菌種区分	<i>Asp. versicolor</i>	<i>Asp. flavus</i>	その他の <i>Asp.</i> と <i>Pen.</i>	<i>Fusarium</i>
産地名	該当菌の寄生を認めた試料数/供試試料数			
北海道	1/10 (1)	0/10	6/11 (2~27)	10/10 (4~28)
青森	0/2	0/2	0/2	2/2 (8~9)
岩手	0/19	0/19	8/19 (1~5)	17/19 (1~8)
山形	0/3	0/3	0/3	3/3 (1~7)
宮城	3/16 (1~24)	0/16	10/16 (1~74)	15/16 (1~26)
福島	0/8	0/8	0/8	4/8 (1~2)
茨城	0/11	0/11	1/11 (1)	10/11 (2~22)
栃木	1/18 (2)	0/18	4/18 (1~3)	18/18 (1~16)
群馬	0/12	2/12 (1)	3/12 (1~3)	7/12 (1~12)
埼玉	2/12 (1~2)	1/12 (1)	4/12 (1~23)	7/12 (2~4)
東京都	0/8	0/8	6/8 (1~18)	4/8 (1~15)
神奈川県	0/11	1/11 (1)	5/11 (1~4)	10/11 (1~8)
山梨	0/12	0/12	4/12 (1~4)	6/12 (1~8)
静岡県	0/12	1/12 (1)	1/12 (1)	9/12 (1~14)
長野	0/15	0/15	0/15	12/15 (1~13)
岐阜	0/9	0/9	3/9 (2~5)	9/9 (2~25)
愛知	0/12	0/12	3/9 (2~5)	12/12 (4~23)
新潟	0/2	0/2	3/12 (1)	1/2 (12)
石川	0/4	0/4	1/2 (10)	4/4 (7~23)
滋賀	0/8	0/8	1/4 (2)	8/8 (2~19)
京都	0/6	0/6	2/8 (3~23)	6/6 (1~18)
大阪	0/2	0/7	2/6 (4~5)	2/2 (4~41)
奈良	3/7 (1~9)	2/14 (1~3)	0/2	5/7 (1~7)
三重	1/14 (1)	0/6	3/7 (3~24)	10/14 (1~10)
和歌山	0/6	0/6	6/14 (2~66)	4/6 (1~4)
兵庫県	0/14	0/14	0/6	10/14 (1~16)
鳥取	1/11 (2)	0/11	2/14 (2~4)	9/11 (1~29)
岡山	0/9	0/9	2/11 (2~51)	5/9 (1~4)
広島	0/4	0/4	4/9 (1~7)	4/4 (4~12)
山口	1/7 (15)	0/7	1/4 (4)	6/7 (1~19)
山香	0/14	0/14	4/7 (1~27)	13/14 (1~36)
徳島	0/10	0/10	1/14 (3)	5/10 (2~14)
高知	0/6	1/6 (30)	1/10 (1)	5/6 (2~11)
愛媛	0/7	1/7 (1)	1/6 (2)	2/7 (4~23)
福岡	0/8	0/8	4/7 (1~46)	7/8 (1~38)
福岡	0/14	2/14 (1~2)	2/8 (2~8)	13/14 (1~25)
佐賀	0/9	2/9 (1~3)	3/9 (1~2)	8/9 (2~12)
大分	0/16	1/16 (1)	2/16 (1~2)	12/16 (1~17)
長崎	0/10	1/10 (1)	3/10 (2~26)	9/10 (1~31)
熊本	1/9 (1)	0/9	6/9 (1~26)	9/9 (1~8)
宮崎	0/12	1/12	6/12 (1~2)	8/12 (1~6)
鹿児島	0/14	0/14	8/14 (1~75)	5/14 (1~9)

頻度と、その寄生率の状態

<i>Alternaria</i>	<i>Epicoccum</i>	<i>Cladosporium</i>	その他のカビ類
() 内は寄生粒数%の範囲			
10/10 (11~59)	10/10 (3~25)	3/10 (1~5)	10/10 (12~58)
2/2 (45~66)	2/2 (9~11)	0/2	2/2 (19, 23)
19/19 (6~62)	17/19 (1~36)	0/19	19/19 (1~37)
3/3 (61~84)	3/3 (5~34)	0/3	3/3 (5~11)
16/16 (9~65)	15/16 (4~34)	2/16 (1~2)	16/16 (7~24)
7/8 (6~70)	2/8 (3~5)	1/8 (1)	8/8 (5~34)
11/11 (7~83)	9/11 (1~12)	0/11	11/11 (2~32)
18/18 (14~66)	17/18 (1~61)	0/18	18/18 (5~32)
12/12 (15~84)	6/12 (1~6)	1/12 (1)	12/12 (4~85)
12/12 (22~80)	8/12 (1~27)	0/12	12/12 (3~38)
8/8 (39~70)	6/8 (2~25)	1/8 (1)	8/8 (8~37)
11/11 (13~53)	11/11 (1~12)	1/11 (1)	11/11 (4~38)
12/12 (26~93)	12/12 (2~42)	3/12 (1~5)	12/12 (2~9)
12/12 (6~44)	8/12 (1~15)	0/12	12/12 (3~30)
15/15 (4~84)	13/14 (1~27)	4/15 (1)	15/15 (2~79)
9/9 (8~67)	9/9 (1~31)	0/9	9/9 (4~29)
12/12 (8~62)	10/12 (1~22)	0/12	12/12 (2~33)
2/2 (26~30)	2/2 (5~24)	0/2	2/2 (24~25)
4/4 (26~49)	4/4 (3~25)	1/4 (1)	4/4 (16~38)
8/8 (13~58)	8/8 (4~40)	0/8	8/8 (9~30)
6/6 (6~36)	5/6 (3~35)	1/6 (1)	6/6 (3~50)
2/2 (36~60)	2/2 (11~21)	0/2	2/2 (20~31)
7/7 (12~42)	7/7 (1~63)	0/7	7/7 (7~32)
14/14 (9~39)	8/14 (1~21)	0/14	14/14 (5~100)
6/6 (16~37)	3/6 (1~6)	0/6	6/6 (2~83)
14/14 (5~81)	10/14 (2~40)	0/14	13/14 (1~44)
11/11 (5~59)	10/11 (1~14)	2/11 (1)	11/11 (2~42)
9/9 (11~64)	7/9 (1~46)	0/9	9/9 (3~19)
4/4 (70~56)	4/4 (7~33)	1/4 (1)	4/4 (29~73)
7/7 (11~65)	6/7 (3~74)	0/7	7/7 (9~25)
14/14 (2~42)	10/14 (2~17)	1/14 (1)	14/14 (1~60)
10/10 (6~34)	4/10 (1~12)	0/10	10/10 (2~44)
6/6 (15~43)	4/6 (1~3)	0/6	6/6 (1~31)
5/7 (2~36)	3/7 (1~10)	0/7	7/7 (1~100)
8/8 (6~27)	6/8 (1~3)	0/8	7/8 (4~33)
9/14 (6~44)	5/14 (1~29)	0/14	14/14 (7~100)
9/9 (2~26)	5/9 (2~5)	0/9	9/9 (5~66)
13/16 (5~47)	6/16 (1~72)	0/16	16/16 (5~61)
8/10 (5~64)	1/10 (3)	0/10	10/10 (6~100)
7/9 (7~61)	5/9 (1~13)	0/9	9/9 (2~100)
12/12 (7~52)	5/12 (1~20)	0/12	12/12 (20~59)
14/14 (2~65)	2/14 (3~4)	0/14	14/14 (1~75)

第2表 供試麦の種類と、その都道府県別の数

地域		試料区分				地域		試料区分			
		大麦	小麦	裸麦	ビール麦			大麦	小麦	裸麦	ビール麦
北海道 青森 秋田 岩手 山形 宮城 福島 茨城 栃木 群馬 埼玉 東京 千葉 神奈川 山梨 静岡 岐阜 愛知 新潟 富山 石川 福井	道	—	10	—	—	滋賀	3	4	1	—	
	森	1	1	—	—	京都	2	1	3	—	
	田	—	—	—	—	大阪	1	1	—	—	
	手	6	9	4	—	奈良	—	3	3	1	
	形	1	2	—	—	三重	3	5	5	1	
	城	6	6	4	—	和歌山	1	2	3	—	
	島	4	2	2	—	兵庫	5	5	4	—	
	城	4	4	3	—	鳥取	—	3	4	4	
	木	8	8	2	—	岡山	3	3	3	—	
	馬	4	4	4	—	広島	3	1	—	—	
	玉	5	5	2	—	山口	2	3	2	—	
	京	2	4	2	—	香川	4	5	5	—	
	葉	—	—	—	—	徳島	5	—	5	—	
	川	3	5	3	—	高知	—	3	3	—	
	梨	4	4	4	—	愛媛	—	3	4	—	
	岡	6	—	6	—	福岡	—	4	4	—	
	野	5	5	5	—	佐賀	3	7	2	2	
	阜	3	3	3	—	熊本	3	3	3	—	
	知	4	4	4	—	大分	3	4	2	—	
潟	2	—	—	—	長崎	4	6	6	—		
山	—	—	—	—	宮崎	4	4	4	—		
川	2	2	—	—	鹿児島	4	4	4	—		
井	—	—	—	—		5	5	4	—		

かの試料に低寄生を認めた程度であったが、30%程度の高寄生を認めた試料もあり、今後の実態調査の結果によっては、等級格付けの際に産生トキシンの有無を確認する必要性が生ずるかも知れない。ただし現在の食研における調査過程では、輸入穀物は別として国内産穀物より検出された *Aspergillus flavus* でアフラトキシン産生を認める菌株を見受けていないので、この種についての懸念は薄いと思われる。

要 約

高温期に向う湿度の高い季節に収穫期のある麦類は、多菌種の繁殖条件が整うことがあり、甚だしい場合には微生物の加害によって収穫が皆無になることもある。このように麦類のカビ寄生状態は、とくに収穫期の天候に大きく影響を受けるので、実態については年次ごとの調査を積重ねてから集約したい。

しかし、47年度産麦の調査結果が示すように、肉眼的に被害を認め難い場合でも多菌種の寄生が見られている現状より、これらが繁殖条件を得た場合の結果は推し

量ることができよう。その際にはマイコトキシン産生菌として報告されている菌種による加害も十分考えられるが、とくに *Fusarium roseum*, *Fus. nivale*, *Fus. oxysporum*, *Fus. tricinctum*, *Cladosporium epiphyllum*, *Trichoderma veride*, *Cephalosporium crotocinigenum* などと、*Aspergillus*, *Penicillium* については数多いが、中でも *Asp. versicolor*, *Asp. ochraeus*, *Asp. clavatus*, *Pen. rugulosum*, *Pen. tardum*, *Pen. cyclopium*, *Pen. citrinum*, *Pen. urticae*, *Pen. citreo-virid* などの推移は、とくに注目されるであろう知見を得た。

稿を終るに鑑み、供試試料の入手に際して種々御配慮いただいた食糧庁買入課の高橋信吉課長補佐並びに各食糧事務所の関係者および検査の際に協力を得た瓜生恵子氏に深甚の謝意を表します。

文 献

- 1) 鶴田理・角田広：食糧研究所報告13, 29~42(1958)

- 2) 鶴田理・角田広：食糧研究所報告14, 32~34(1959) (1959)
 3) 鶴田理：食糧保管叢書17 (1960) 8) 鶴田理・石原暉子ら：食糧研究所報告26, 1~15, (1971)
 4) 鶴田理・真鍋勝ら：食糧研究所報告 27, 47~51, (1972) 9) 鶴田理：食品総合研究所報告28, 10~27 (1973)
 5) 真鍋勝・鶴田理ら：食衛誌12(5) 364~369 (1971) 10) 上野芳夫：食衛誌14(5)403~414 (1973)
 6) 鶴田理・角田広：食糧研究所報告14, 38~41(1959) 11) RODNY W. CALDWELL et. al, Appl. Microbiol., 20, 31~34 (1970)
 7) 鶴田理・角田広ら：食糧研究所報告 14, 42~53,

Microorganisms Infestation of Domestic Cereals (Part 1) Parastic Fungi on Wheat and Barley

Osamu TSURUTA

Parasitic situation of fungi was investigated in domestic wheat and barley harvested during the season which micro-organisms develop easily.

As the results, parasitic rate of field fungi such as *Alternaria* mainly, *Epicoccum* and *Fusarium* showed approximately 70 per cent in many samples. On the other hand, existence of storage fungi was a few and about 30 per cent of all samples showed below 10 per cent in their parasitic rate.

Moreover, *Asp. flavas* and *Asp. versicolor* which are paid attention as the producer of mycotoxin were detected in 3 to 4 per cent of all samples, and their parasitic rate were below 3 per cent.

In 1972, the damage owing to *Fusarium* was not actually occurred, but it must be taken care that original fungi were detected in about 80 per cent of all samples although their parasitic rate was below 20 per cent.