

食品汚染糸状菌（かび）の種属について

神野 節子・菅 恵美子・林崎 洋子

(昭和63年9月30日受理)

Fungal Genera Isolated from Microbe-Contaminated Foods

Setuko KANNO, Emiko SUGA and Yoko HAYASHIZAKI

(Received September 30, 1988)

1. 緒言

市販食品の糸状菌汚染に関する研究は、各種食品のかびフローラ (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16), 食品からのかび分離頻度, (10, 14, 17, 18, 19), 1g中のかび数 (20, 21), 検出かび数に影響する培地組成や培養温度 (22, 23, 24), 食品の水分含有量と増殖かびとの関係 (25, 26), かび防止のための貯蔵条件 (27, 28) あるいは、食品中に生産するかび毒に関する研究など多くの報告がみられる。

我々は食品を購入後、家庭の冷蔵庫あるいは台所で保管している間に、いつの間にか、食品がかびてしまうのを経験している。そして、その汚染かびが、食品の種類との間に選択的關係があるように観察される。それらのかびの種類は何だろう。こうした日常の疑問に答えるための報告は意外と少ないように思う。ここに、パン類、芋類、野菜類、柑橘類、チーズ類、緑茶について、食品群毎に汚染かびの種類を属レベルでまとめた。また主要汚染かびの増殖可能温度域についても調べたので、資料として報告する。汚染かびの種及び特性については、別の機会に報告したい。

2. 実験

1) 食品から汚染かびの分離：かびの分離は、細菌を阻止するために Rose Bengal 色素を70mg/l 添加した麦芽エキス寒天 (MEA) 平板に画線塗抹した。

2) 培養：25℃ 恒温器にMEA平板を倒置して、分離培養した画線上にかびが出現するまで培養した。

3) 分離かびの分類：分離培養したかびをMEA斜面栄養学科・微生物学研究室

培地に純粋培養した後、かびのコロニーの外観的特徴を観察するために、MEAとCA (ツァベック寒天培地) 平板の中心に1白金カギの胞子を接種して巨大コロニーを作った。一方、かびの生育状態を直接観察するためにスライド培養して鏡検した。

4) 検体：東京都内外、埼玉県、千葉県、神奈川県のご家庭内でかびた食品299を用いた。

3. 結果

食品群別に、汚染カビの種類を属レベルでまとめて、下記に図示あるいは表示した。

1) パン類汚染かび

図1に、パンから分離した167菌株のカビの種類をパーセント (%) で示した。すなわち、分離頻度の高い順位

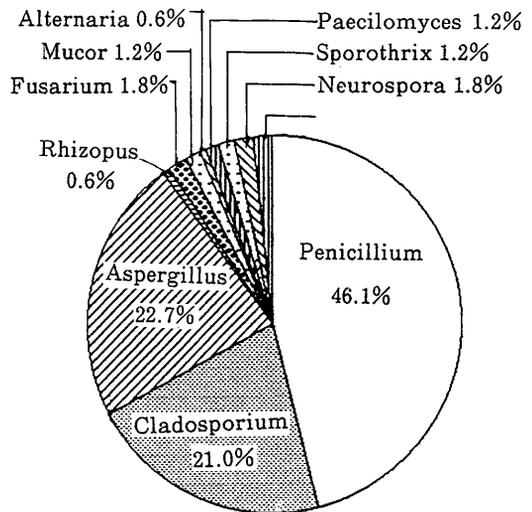


図1 パン類汚染かび

位からいえば, *Penicillium* 167菌株中77で46.1%, *Aspergillus* 38で22.7%, *Cladosporium* 35で21.0%と多く, その他に *Neurospora*, *Fusarium* 3で1.8%, *Mucor*, *Paecilomyces*, *Sporothrix* それぞれ2で1.2%, *Rhizopus*, *Alternaria*, *Acremonium*, *Syncephalastrum*, *Wallemia* が検出された。

2) 芋類汚染かび

図2はさつまいも8分離菌株, ジャガイモ2分離菌株, 合計10分離菌株のかびを示した。

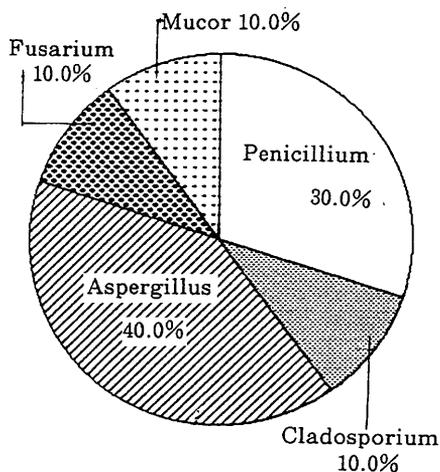


図2 芋類汚染かび

検体数が少ないせいもあって, 分離かびは4属で, *Aspergillus* 4で40.0%, *Penicillium* 3で30.0%, *Fusarium*, *Mucor*, *Cladosporium* 各1で10.0%の分離率であった。

3) 野菜類汚染かび

表1には玉葱, 人参, 生姜, 南瓜の野菜類からの分離かび数を示した。

玉葱は *Penicillium* 6, *Aspergillus* 3, 人参は *Penicillium* 2, *Fusarium* 1, *Gliocladium* 1, 生姜は *Penicillium* 6, *Mucor* 3, *Fusarium* 及び *Botrytis* はそれぞれ1, 南瓜からは *Mucor* 5, *Penicillium* 2, *Aspergillus*, *Alternaria* それぞれ1分離された。

玉葱, 人参, 生姜, 南瓜をまとめて野菜類汚染かびとして図3に分離率%で図示した。

Penicillium, *Mucor*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Gliocladium*, *Botrytis*の7属が分離された。

表1 野菜別汚染かび

野菜類	玉葱	人参	生姜	南瓜
<i>Penicillium</i>	6	2	6	2
<i>Cladosporium</i>				
<i>Aspergillus</i>	3			1
<i>Rhizopus</i>				
<i>Fusarium</i>		1	1	
<i>Mucor</i>			3	5
<i>Alternaria</i>				1
<i>Paecilomyces</i>				
<i>Trichoderma</i>				
<i>Gliocladium</i>		1		
<i>Botrytis</i>			1	
<i>Aureobasidium</i>				
<i>Ulocladium</i>				
<i>Acremonium</i>				
<i>Neurospora</i>				
<i>Sporothrix</i>				
<i>Syncephalastrum</i>				
<i>Wallemia</i>				
<i>Geotricum</i>				
	9	4	11	9

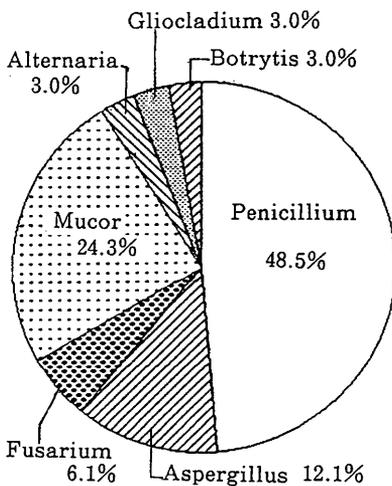


図3 野菜類

4) 柑橘類汚染かび

柑橘類汚染かびは, *Penicillium* が量も多く, 48菌株中34で約71%の検出率であった。その他 *Botrytis* 4, 8.3%, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Paecilomyces*, *Trichoderma* のそれぞれ2で4.2%, その他 *Aureobasidium*, *Ulocladium* 1で2.1%と8属のかびを分離した。

5) チーズ類汚染かび

チーズの汚染かびは *Penicillium* 21菌株中9で42.9%の検出率で最も多く, *Cladosporium* 4で19.0%, *Aspergillus* 3で14.3%, *Alternaria* と *Gliocladium* は2で9.5%, *Mucor* 1で4.8%と6属を分離した。

食品汚染糸状菌（かび）の種属について

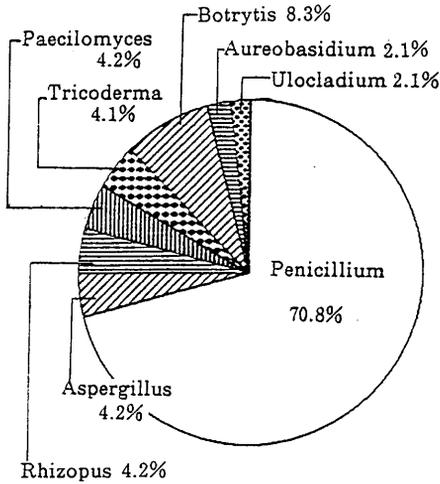


図4 柑橘類

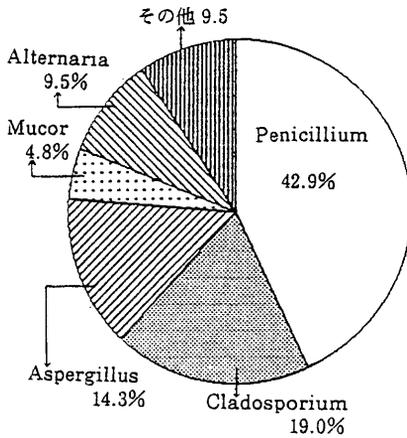


図5 チーズ類汚染かび

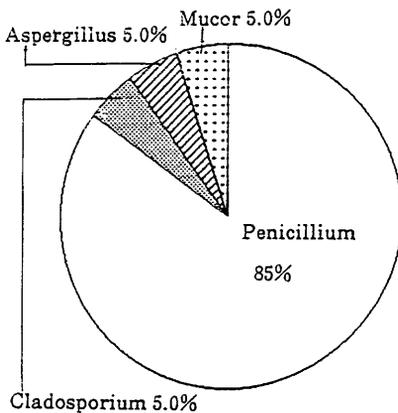


図6 緑茶汚染かび

6) 緑茶汚染かび

緑茶に関しては、古くなったお茶葉からグラム当りのかびを常法で検出して、出現したかびを分類した。

緑茶汚染かびとしては、*Penicillium* 20菌株中17で85.0%と多く、その他 *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Mucor* の4属が分離された。

以上、6種類の食品群の汚染かびの種類を示した。既報に、パン類汚染かびについては、宇田川¹⁰⁾らが、汚染かびとして *Aspergillus niger*, *A.oryzae*, *Penicillium expansum*, *P.stoloniferum*, *Cladosporium*, *Geotricum* sp., *Mucor* spp., *Neurospora sitophila*, *Rhizopus nigricans*, *Saccharomycopsis fibuligera*, *Trichosporon* sp. 9属をあげている。我々は299分離かびのうち16属、その他を分類した。

チーズ汚染かび¹⁰⁾としては *Penicillium aurantio-virens*, *P. casei*, *P. expansum*, *P. puberulum*, *Aspergillus* spp., *Alternaria* spp., *Cladosporium herbarum*, *Mucor* spp., *Neurospora sitophila*, *Geotricum candidum*, *G. spp.*, *Scopulariopsis* sp. が報じられているが、我々は *Geotricum* および *Scopulariopsis* は分離出来なかった。その他のかび属は分離した。

家庭内汚染かびの殆どは空中落下かびに由来していると思える。食品のAw値が低く乾燥していれば落下してもかびは増殖²⁰⁾出来ない。Aw値の高い低いで増殖かびの種類が異なって来る。また、かびの増殖可能温度域はかびの種類によって異なるので、貯蔵温度がかびの増殖

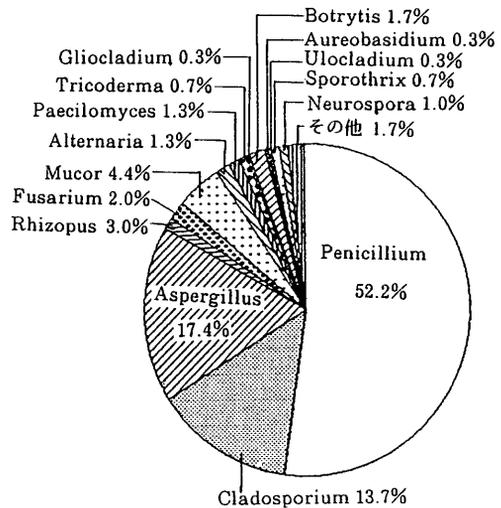


図7 食品汚染かびのまとめ

種類に影響する。

なお、分離かびの主なものについて増殖可能温度域を調べた結果を図8に示した。

すなわち、*Penicillium* は温度域 5℃から30℃で約85%、5℃から25℃で約8%、5℃から37℃で約15%それぞれ増殖可能であった。*Cladosporium*、*Fusarium* も *Penicillium* とほぼ同じ5℃から30℃温度域で増殖した。ここで試験した *Aspergillus* は25℃から37℃で増殖し、低温では増殖しなかった。食品のもつデンプン、セルロース、ペクチン、酸などの成分は、分解酵素をもつかび、耐酸性かびが優先増殖する。分離かびと食品の成分との相関が認められた。

表2 食品全体の汚染かび

項目名		%
 <i>Penicillium</i>	156	52.2
 <i>Cladosporium</i>	41	13.7
 <i>Aspergillus</i>	52	17.4
 <i>Rhizopus</i>	3	1.0
 <i>Fusarium</i>	6	2.0
 <i>Mucor</i>	13	4.4
 <i>Alternaria</i>	4	1.3
 <i>Paecilomyces</i>	4	1.3
 <i>Trichoderma</i>	2	0.7
 <i>Gliocladium</i>	1	0.3
 <i>Botrytis</i>	5	1.7
 <i>Aureobasidium</i>	1	0.3
 <i>Ulocladium</i>	1	0.3
 <i>Sporothrix</i>	2	0.7
 <i>Neurospora</i>	3	1.0
 その他	5	1.7
合計値	299	

表2および図7には、パン類、芋類、野菜類、柑橘類、チーズ類、緑茶（図1～図6）汚染かび全体を一括して図示した。

食品からの分離かび299のうち、*Penicillium* は156、*Aspergillus* 52、*Cladosporium* 41、*Mucor* 13、*Fusarium* 6、*Botrytis* 5、*Alternaria*、*Paecilomyces* 各々4、*Rhizopus*、*Neurospora* 各々3、*Trichoderma*、*Sporothrix* 各々2、*Gliocladium*、*Aureobasidium*、*Ulocladium*、*Syncephalastrum*、*Wallemia* など18属を分離した。主要汚染かび属は、*Penicillium* で分離かび全体の中で52.2%、次いで *Aspergillus* 17.4%、三番目に *Cladosporium* 13.7%と多かった。

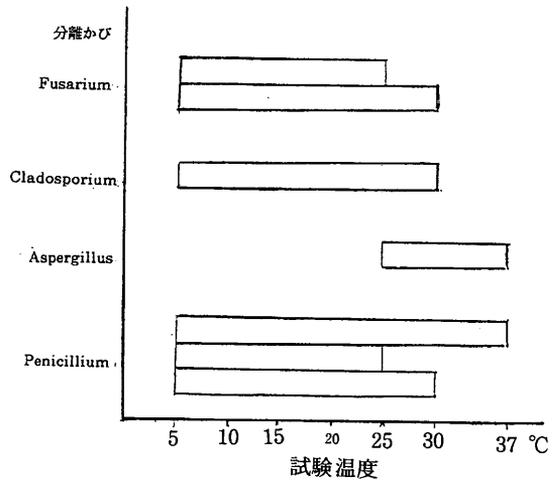


図8 増殖温度域

要 約

家庭で食品保藏中に増殖を見たかびを食品群別に属レベルでまとめ、またかび増殖温度可能域についても調べた。

1. パン類汚染かびは13属で、そのうち *Penicillium*、*Aspergillus*、*Cladosporium* が多かった。
2. 芋類汚染かびのうち、分離属は *Aspergillus*、*Penicillium*、*Fusarium*、*Cladosporium*、*Rhizopus*、*Mucor* 6属であった。
3. 野菜類から7属、*Penicillium*、*Alternaria*、*Fusarium*、*Aspergillus*、*Mucor*、*Gliocladium*、*Botrytis* を分類した。
4. 柑橘類汚染かびは、*Penicillium* が約70%と多く、その他7属を分離した。
5. チーズ汚染かびとして6属を分離した。
6. 緑茶汚染かびは *Penicillium* が主で、他3属を分離した。
7. 食品汚染かび *Penicillium*、*Cladosporium*、*Fusarium*、の増殖可能温度域は5℃から30℃付近にあったが、*Aspergillus* は25℃～37℃であった。

文 献

- 1) Wright, A.M., J.Soc. chem. Ind., 35, 1045 (1916)
- 2) Strieder, J.W. and McClellan, R.N., Baking Technol. I, 230 (1922)
- 3) Sartory, A. and Sartory, R., J. Pharm., Alsace Lorraine 53, 58., (1926)
- 4) Evans, M.M. and poole, R.F. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 54, 190., (1938)
- 5) Snow, D., Ann. Appl. Biol. 32, 40., (1945)
- 6) Austwick, P.K.C. and Ayerst, G., Chem. Ind. 2, 55 (1963)
- 7) Garren, K.H., Phytopathology 55, 359., (1966)
- 8) Hanlin, R.T., Mycopath. Mycol. appl. 38, 93., (1969)
- 9) Hanlin, R. T., Mycopath. Mycol. appl 40, 341., (1970)
- 10) Hanlin, R.T. and Coyley, W.I., Trop. Sci. 13, 147., (1971)
- 11) Hanlin, R.T., Mycopath. Mycol. appl. 49, 227., (1973)
- 12) Barnes, G.L., Mycopath. Mycol. appl. 45, 85., (1971)
- 13) Barnes, G.L. and Young, H. C. Jr., Phyto pathology 61, 1180., (1971)
- 14) 鶴田理ら., 食糧研報 27, 47., (1972)
- 15) 鶴田理ら., 日菌報 29, 258., (1974)
- 16) 宇田川俊一・鶴田理., “かびと食物” 医歯薬出版, 東京 (1975)
- 17) Hyde, M.B., Ann. Appl. Biol. 37, 179., (1950)
- 18) 稲垣尚起., 日公衛誌 7, 1123., (1960)
- 19) 一戸正勝ら., 菌茸研報 10, 627., (1970)
- 20) Christensen, C.M. and Cohen, M., Cereal Chem. 27, 178., (1950)
- 21) 太田輝夫, 中野政弘., 食工誌 10, 507., (1963)
- 22) 田中穰ら, 衛試報 75, 443 (1957)
- 23) Kaufmann, D.D. et al. Can. J. Microbiol., 9, 741, (1933)
- 24) 柳井昭二., 食糧研報 21, 6, (1966)
- 25) Galloway, L, D., J. Textile Inst. 26T, 123 (1935)
- 26) Koehler, B., J. Agr. Res. 56, 291 (1938)
- 27) Joffe, A. Z. and Borut, S.Y., Mycologia 58, 629., (1966)
- 28) 新谷助ら., 食衛誌 10, 381 (1969)