

エノキタケ [*Collybia velutipes* (Curt.) Fr.] の 人工栽培における雑菌問題

2 春期・夏期空中雑菌について

田部 真・田端信一郎

信州大学農学部 植物病理学研究室

緒 言

空中菌は土、水および動植物体内外等で増殖したものが静止状態のまま浮遊し、それぞれの環境でのマイクロフローラを構成している⁵⁾。これらの空中菌が適当な基質、例えば食品などに付着すれば、微生物の生化学的活性により種々の影響が現われる^{1,2,4)}。微生物の汚染を受けた基質は時によつて衛生上大きな問題を起こすことは周知の事実である。

この意味で小規模の多い食品加工場および農家の副業的キノコ人工栽培においても、単なる空中雑菌による変質あるいは損失問題以外に、環境衛生的見地からみたとその改善促進を痛感する。

著者らはエノキタケ人工栽培における雑菌混入の問題をとりあげ、年間を通じての種類、分布を調査する目的で一連の実験を行なつている。冬期空中菌については前報³⁾のごとく桿菌を主とした細菌および *Penicillium* が多く、放線菌、糸状菌は少なかった。今回は冬期間空中菌に続き春期および夏期空中菌について報告する。

雑菌の捕集および類別

空中菌の捕集はジャガイモ寒天平板培地上に降下したものを培養し、菌の形態から肉眼的に大別した。

1968年4月に捕集した菌を春期捕集菌として101……の記号を付し、8月に捕集した菌を夏期捕集菌として201……の記号で示した。Bは細菌、Pは *Penicillium*、Fはその他の糸状菌を示す記号である。捕集菌類は図一Iに示すとおりである。春期・夏期捕集菌の種類は春期では細菌8種、糸状菌7種、夏期では細菌11種、*Penicillium* 5種、糸状菌23種であつた。冬期捕集菌と非常にことなる点は放線菌が捕集されず、*Penicillium* が少なく、糸状菌の種類および数量が多量になつたことである。

捕集雑菌とエノキタケ菌の培地上での競合

ジャガイモ寒天平板培地上であらかじめ2日間25°Cで培養したエノキタケ菌叢より1cm離して捕集雑菌を対峙させ、7日後に前報³⁾の方法に従つて対峙培養の型を調査した。結

表一 1 捕集雑菌とエノキタケ菌との対峙培養型

A 型	B 型	C 型	D 型	E 型	F 型
B-101	B-104	P-203	B-202	B-107	F-103
102	210	204	203	207	201
103	F-102	205	211	P-202	203
105	105		F-217	F-205	204
106	107				214
108	202				
201	206				
204	207				
205	208				
206	209				
208	210				
209	211				
P-201	212				
F-101	213				
104	215				
106	216				
220	218				
223	219				
	221				
	222				

表一 2 捕集細菌の形態的・生理的性質

	エノキタケ対峙型	形 大 き さ	グ ラ ム 染色 色	ゼ ラ チ ン 溶 解 生	硫 化 水 素 発 生	ア ン モ ニ ア 反 応	M R 反 応	V P 反 応	硝 酸 還 元	メ チ レ ン 青 還 元	糖 分 解 酸 発 生				薬 剤 耐 性				
											グ ル コ ス	フ ラ ク ト ー ス	サ ッ カ ロ ー ス	ラ ク ト ー ス	ガ ラ ク ト ー ス	ペ ニ シ リ ン	ス ト レ プ ト マ イ シ ン	ベ ニ ジ リ ン	ス ル フ ア ミ ン
B-101	A 桿	1.0~1.3μ×0.3~0.5μ	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	
102	A 球	0.8~1.0	+	卍	-	±	-	±	+	-	-	+	+	-	-	-	±	-	+
103	A 桿	0.7~1.0×0.5~0.8	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	±	+
104	B 桿	1.6~2.0×0.6	+	卍	-	+	-	+	-	卍	+	+	+	-	-	-	-	-	+
105	A 桿	2.5~3.0×0.8	-	卍	-	±	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106	A 桿	3.0~3.5×1.0~1.2	-	卍	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	卍	-	-	-
107	E 桿	3.0~3.6×0.8	+	卍	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	卍	卍	+	+
108	A 球	1.7~2.0	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	卍	+	卍	+
201	A 桿	1.2~1.5×0.3~0.5	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
202	D 桿	1.2~1.5×0.3	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
203	D 桿	0.8~1.2×0.2~0.4	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	卍	卍	卍	+
204	A 桿	1.0~1.2×0.4	-	-	-	+	+	卍	+	-	-	-	-	-	-	卍	卍	卍	+
205	A 桿	0.7~1.0×0.3~0.5	-	卍	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
206	A 桿	1.6~2.0×0.4	+	卍	-	+	+	-	+	-	-	-	±	-	-	-	-	-	卍
207	E 桿	0.6~0.8×0.4	+	卍	-	-	±	-	+	-	+	±	±	-	-	+	-	-	+
208	A 桿	0.7~1.0×0.4~0.6	+	卍	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
209	A 球	0.8~1.0	-	+	-	±	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
210	B 桿	5.0~6.0×1.5~2.0	+	卍	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	卍	卍	+
211	D 桿	1.0~1.2×0.8~1.0	+	卍	-	+	±	+	-	+	+	+	+	-	-	卍	+	-	-

表一3 捕集雑菌の培地上性質

	ジャガイモ培地					ブイヨン培地					穿刺培養	ゼラチン溶解		液体培地での生育					
	色	斜面		平面			色	斜面		平面			形態	程度	濁度	膜	沈澱		
		形態	横断	形態	横断	周辺		形態	横断	形態	横断	周辺						程度	
B-101	淡黄	f	u	p	c	e	淡黄	f	r	c	r	e	p	+	-	++	-	++	
102	白	b	c	c	r	e	白	f	r	i	ca	u	v	++	n	++	++	-	+
103	淡黄	e	u	p	c	e	淡黄	e	r	i	f	u	p	++	c	+	++	-	++
104	淡黄	p	c	p	f	u	白	s	f	i	f	u	p	++	st	++	++	+	+
105	白	e	c	c	c	e	白	e	r	c	c	e	v	++	n	++	++	-	+
106	白	e	u	i	u	u	淡黄	e	u	c	r	e		±	n	++	+	-	++
107	白	p	f	i	f	l	白	e	ub	c	f	l	pl	++	st	++	+	+	-
108	白	f	r	c	c	e	白	f	c	c	c	e	p	++		-	++	-	++
201	淡黄白	e	c	c	c	e	白	e	c	c	r	e	f	+	i	+	++	-	+
202	黄白	e	r	c	c	e	黄	f	r	i	u	u		±	n	+	+	-	++
203	白	s	f	c	ca	e	白	f	c	c	c	e	f	+		-	++	+	++
204	黄白	e	c	c	u	e	黄	e	ca	c	c	e	f	+		-	++	-	+
205	白	e	r	c	c	e	白	e	c	c	r	e	b	+	n	++	+	-	+
206	白	f	c	c	c	e	白	f	c	c	c	e	f	+	c	++	++	-	++
207	淡黄	e	r	c	c	e	黄	e	ub	i	u	u		±	n	++	+	-	+
208	橙	e	ca	c	c	e	桃	e	c	c	ca	e	b	+	s	++	+	-	++
209	淡黄白	f	c	c	u	e	白	f	c	c	r	e	p	++	c	+	++	-	+
210	淡桃	p	c	c	ca	e	淡黄	s	r	c	ca	e	v	+	n	++	++	+	++
211	白	s	f	i	f	a	白	s	f	i	u	a	p	+	i	++	+	+	-

斜面培養の生育状態 f糸状, eいぼ状, s拮布, r仮根状, a羽毛状, b念珠状
 平面培養集落形態 p点状, c円形, f乱糸, i不規則状, r仮根状
 平面培養集落周辺 e全縁, u波状, a耳状, f糸状, l切裂状
 斜面, 平面培養集落横断 f扁平状, c凸円状, u中心凸状, r隆起状, ca頭状, ub中凹状
 穿刺培養の生育形態 f糸状, p小乳頭状, b念珠状, vじゅう毛状, pl羽毛状
 ゼラチン溶解形態 nかぶ状, c噴火口状, s袋状, st層状, iろ斗状

果は表一1, 図一IIに示した。

エノキタケ菌生育に害を与えないと考えられるA, B型に属する菌は捕集菌54種中38種であつた。C型は *Penicillium* 3種の場合のみにみられた。D型はエノキタケ菌の生育が完全に阻害されるもので細菌3種, 糸状菌1種にみられた。E型もD型に匹敵する生育阻害を示すもので細菌2種, *Penicillium* 1種, 糸状菌1種に認められた。F型は比較的雑菌類の生育がエノキタケ菌よりも優勢な場合で糸状菌5種がこれに属した。エノキタケ菌の生育を阻害すると考えられるC~F型雑菌は16種であつた。

捕集雑菌の形態的生理的性質

1 捕集細菌類の形態的生理的性質

表-4 *Penicillium* の培地上性質

	エノキ タケ 対峙型	直 径 mm	ツ		ア		ペ		ッ		ク		培		地		上		集		落		坂 口・王 培地
			色	態	状	態	外 円 部 色	隆 中 心 部	隆 中 間 部	起 相	様 相	放 射 状 し わ	裏 側 色	色 素 生 産	し ん 出 水 滴								
P-201	A	18	濃暗緑	羊毛	羊毛	暗緑	+	+	均一	-	均一	-	黒	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
202	E	52	暗緑	綿毛	綿毛	白	-	-	均一	-	均一	-	黄緑	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
203	C	23	灰緑	綿毛	綿毛	白	-	-	均一	-	均一	-	黄	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
204	C	27	灰緑	ピロード	ピロード	白	-	-	均一	-	均一	-	黄褐	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
205	C	55	暗緑	綿毛	綿毛	白	-	-	均一	-	均一	-	黄緑	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+

表-5 糸状菌類の性質

	エノキ 対峙型	菌叢色	色素生産	孢子形態	孢子形成量
F-101	A	暗緑灰		単胞	卅
102	B	灰		多胞	卅
103	F	暗緑灰	黄茶	多胞	卅
104	A	灰		単胞	卅
105	B	暗緑灰	褐	単胞	卅
106	A	黒		単胞	卅
107	B	淡黄赤	赤黒	単胞	+
201	F	黒灰		単胞	卅
202	B	灰	淡褐	単胞	+
203	F	黄茶		多胞	卅
204	F	白		単胞	+
205	E	茶		単胞	卅
206	B	白		単胞	卅
207	B	暗緑灰		多胞	卅
208	B	淡黄赤	褐	単胞	+
209	B	灰		単胞	+
210	B	暗緑灰		単胞	+
211	B	暗灰		多胞	卅
212	B	灰		単胞	卅
213	B	淡褐	暗褐	単胞	卅
214	F	黒		多胞	卅
215	B	暗黄緑		単胞	卅
216	B	淡黄赤	褐	単胞	+
217	D	白		単胞	卅
218	B	白	淡桃	単胞	卅
219	B	淡赤	赤	多胞	卅
220	A	淡黄赤	褐	単胞	+
221	B	黄茶	茶	多胞	卅
222	B	灰黒		単胞	-
223	A	黒		単胞	卅

捕集細菌の形態および生理的性質について調べた結果は表2, 3 のようであつた。細菌の大部分は桿菌で球菌は3種であつたがエノキタケ菌の生育を阻害するD, E型細菌5種は桿菌であつた。そのうち4種はグラム陽性で、他の1種は陰性である。糖を含んだ培地からのガス発生はなかつた。また薬剤を含む培地での薬剤耐性は2種が非常に強くいずれの培地中でもおう盛な生育を示した。耐性中程度を示すもの2種があり、他の1種は薬剤に対し感受性大で生育は認められなかつた。

冬期間捕集菌に比べ特にことなる点はM-R反応陽性菌、糖分解により酸を生成しない細菌が多いことであつた。

2 捕集 *Penicillium* の培地上性質

Penicillium の各種培地上性質について調査した結果は表-4のとおりである。C型に属する *Penicillium* 3種は孢子がたやすく飛散するものであるが、E型の1種は菌糸生育が比較的速いものようである。

3 *Penicillium* 以外の捕集糸状菌の培地上性質

捕集糸状菌30種についてその培地上での諸性質をみたのが表-5である。1種を除いた他の菌は孢子形成が盛んで、特にD, E, F型に属するもののうち6種は孢子形成量が多く、発育もおう盛であつた。

捕集雑菌の耐熱性

1 耐乾熱性

捕集雑菌の菌体けん濁液を殺菌ろ紙の小片に1白金耳量のせ自然乾燥後、所定の温度・時間で乾熱処理を行なつた。処理後ろ紙片をジャガイモ寒天培地上で培養し、その生死を調査した結果を表-6, 7に示した。

乾熱処理に対しては前報²⁾と同様に抵抗性が強く、100°C 90分処理でも細菌9種、*Penicillium* 3種、糸状菌7種の計19種が生存していた。細菌および *Penicillium* は糸状菌よりも概して耐乾熱性が強かつた。対峙培養型D, Eに属する細菌5種のうち3種およびC, E型を示す *Penicillium* 4種のうち3種と、D, E, F型を示す糸状菌7種のうち2種は100°C 90分処理でも生存していた。そして細菌2種、糸状菌1種は乾熱処理に非常に弱かつたが、他の菌は80°C 60分から100°C 60分処理の区間で生存する。

2 耐湿熱性

捕集雑菌の菌体けん濁液をそのまま所定時間・温度で処理後ジャガイモ寒天斜面培地上に移植し、その生育の可否により生死を調査した結果は表-8, 9に示したとおりである。

細菌では1種を除き他はすべて100°C 90分で死滅し、30分処理でも4種のみが生存していた。80°C 30分処理では7種が生存し、60°Cでは30分処理で全種が、60分、90分処理でも大部分が生存した。*Penicillium*および糸状菌は100°C処理ではすべてが、80°C処理でも大部分が死滅した。しかし *Penicillium* は糸状菌より処理に対して抵抗的で80°C 30分処理ではすべて生存した。糸状菌の60°C 90分処理は80°C 30分処理と同様な結果であつたが、3種は60°C 30分処理でも死滅した。対峙培養型D, E型の細菌5種のうち1種は100°C 90分でも生存し、60分処理では2種が生存したが他の2種は湿熱に弱く、60°C 90分で死滅した。

表一6 細菌・*Penicillium* の耐乾熱性

	60°C			80°C			100°C		
	30分	60分	90分	30分	60分	90分	30分	60分	90分
B-101	+	+	+	+	+	+	+	+	-
102	+	+	+	+	+	+	+	+	+
103	+	+	+	+	+	+	+	+	+
104	+	+	+	+	+	+	+	+	+
105	+	+	+	+	+	+	+	+	+
106	+	+	+	+	+	+	+	+	+
107	+	+	+	+	+	+	+	+	+
108	+	+	+	+	+	+	+	-	-
201	+	+	-	+	-	-	+	-	-
202	+	+	+	+	+	+	+	+	+
203	+	+	-	-	-	-	-	-	-
204	+	+	+	+	+	+	+	+	-
205	+	+	+	+	+	+	+	+	+
206	+	+	+	+	+	+	+	+	-
207	-	-	-	-	-	-	-	-	-
208	+	+	+	+	+	-	+	-	-
209	+	+	+	+	+	-	-	-	-
210	+	+	+	+	-	-	+	-	-
211	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P-201	+	+	+	+	+	+	+	-	-
202	+	+	+	+	+	+	+	+	+
203	+	+	+	+	+	+	-	-	-
204	+	+	+	+	+	+	+	+	+
205	+	+	+	+	+	+	+	+	+

表一7 糸状菌類の耐乾熱性

	60°C			80°C			100°C		
	30分	60分	90分	30分	60分	90分	30分	60分	90分
F-101	+	+	+	+	+	+	-	-	-
102	+	+	+	+	+	+	+	+	-
103	+	+	+	+	+	+	+	+	+
104	+	+	+	+	+	-	+	+	-
105	+	+	+	+	+	+	+	+	+
106	+	+	+	+	+	+	+	+	-
107	+	+	+	+	+	-	+	+	-
201	+	+	+	+	+	-	-	-	-
202	+	+	+	+	+	+	+	+	+
203	+	+	+	+	+	+	-	-	-
204	+	+	+	+	+	+	+	+	-
205	+	+	-	+	-	-	-	-	-
206	+	+	+	+	+	-	+	+	-
207	+	+	+	+	-	-	+	-	-
208	+	-	-	-	-	-	-	-	-
209	+	+	+	+	+	+	+	-	-
210	+	+	+	+	+	+	-	-	-
211	+	+	+	+	+	+	-	-	-
212	+	+	+	+	+	+	+	-	-
213	+	+	+	+	+	+	+	+	-
214	+	+	+	+	+	+	+	+	-
215	+	+	+	+	+	+	-	-	-
216	+	+	+	+	+	+	+	+	+
217	+	+	+	+	+	+	+	+	+
218	+	+	+	+	+	+	+	+	+
219	+	+	+	+	+	+	+	-	-
220	+	+	+	+	+	-	+	-	-
221	+	+	+	+	+	+	-	-	-
222	+	+	+	+	+	+	+	-	-
223	+	+	+	+	+	+	+	+	+

C, E型の *Penicillium* は80°C 90分では生存しているもの2種, 死滅したもの1種, 60分処理で死滅したもの1種であつた。D, E, F型を示す糸状菌は耐湿熱性弱く80°C 60分で生存しているもの3種, 60°C 90分処理で生存しているもの5種であるが60分処理ではすべて生存していた。

捕集雑菌の耐紫外線性

捕集雑菌の菌体けん濁液を殺菌シャーレに滴下し, 自然乾燥後高さ30cmより殺菌燈(Na-

表—8 細菌・*Penicillium* の耐湿熱性

	60°C			80°C			100°C		
	30分	60分	90分	30分	60分	90分	30分	60分	90分
B-101	+	+	+	-	-	-	-	-	-
102	+	+	+	-	-	-	-	-	-
103	+	+	+	-	-	-	-	-	-
104	+	+	+	+	+	+	+	+	-
105	+	+	+	+	+	+	-	-	-
106	+	+	+	+	+	+	+	-	-
107	+	+	+	+	+	-	+	+	-
108	+	+	-	-	-	-	-	-	-
201	+	+	+	-	-	-	-	-	-
202	+	+	-	-	-	-	-	-	-
203	+	+	+	-	-	-	-	-	-
204	+	+	-	-	-	-	-	-	-
205	+	+	+	+	-	-	-	-	-
206	+	+	+	+	-	-	-	-	-
207	+	-	-	-	-	-	-	-	-
208	+	+	-	-	-	-	-	-	-
209	+	+	+	-	-	-	-	-	-
210	+	+	+	-	-	-	-	-	-
211	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P-201	+	-	-	-	-	-	-	-	-
202	+	+	+	+	+	+	-	-	-
203	+	+	+	+	+	+	-	-	-
204	+	+	+	+	+	-	-	-	-
205	+	+	+	+	-	-	-	-	-

表—9 糸状菌類の耐湿熱性

	60°C			80°C			100°C		
	30分	60分	90分	30分	60分	90分	30分	60分	90分
F-101	+	-	-	-	-	-	-	-	-
102	+	+	-	-	-	-	-	-	-
103	+	+	+	-	-	-	-	-	-
104	+	+	-	-	-	-	-	-	-
105	+	-	-	+	-	-	-	-	-
106	+	+	-	-	-	-	-	-	-
107	+	-	-	-	-	-	-	-	-
201	+	+	+	-	-	-	-	-	-
202	+	+	-	-	-	-	-	-	-
203	+	+	+	+	-	-	-	-	-
204	+	+	+	+	-	-	-	-	-
205	+	+	-	-	-	-	-	-	-
206	+	+	-	+	-	-	-	-	-
207	+	+	+	+	-	-	-	-	-
208	-	-	-	-	-	-	-	-	-
209	+	+	-	+	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-
211	+	+	+	+	-	-	-	-	-
212	+	+	-	-	-	-	-	-	-
213	-	-	-	-	-	-	-	-	-
214	+	+	+	+	-	-	-	-	-
215	+	-	-	-	-	-	-	-	-
216	+	-	-	-	-	-	-	-	-
217	+	+	-	-	-	-	-	-	-
218	+	+	+	+	+	+	-	-	-
219	+	+	-	-	-	-	-	-	-
220	+	+	-	-	-	-	-	-	-
221	+	+	+	+	-	-	-	-	-
222	+	+	-	-	-	-	-	-	-
223	+	+	-	+	-	-	-	-	-

tional GL-15) を所定時間照射した。処理後直ちにジャガイモ寒天培地を流し込み4日後に供試雑菌の生育の可否を調査した結果は表—10のとおりである。

細菌19種のうち5種は20分間照射でも生存していたが12種は5分間照射でも死滅し紫外線処理に対して非常に弱く、他の2種は耐紫外線性中程度であつた。*Penicillium* は紫外線に強く4種が20分間照射で、他の1種は10分間照射で生存していた。糸状菌は20分間照射で18種、10分間照射で25種、5分間照射では26種が生存しており細菌に比べ非常に紫外線に対して強い傾向が認められた。D、E型の細菌5種のうち1種のみが、C、E型の*Penicillium*

表—10 捕集雑菌類の耐紫外線性

照射時間 菌記号	照射時間			照射時間 菌記号	照射時間			照射時間 菌記号	照射時間		
	5分	10分	20分		5分	10分	20分		5分	10分	20分
B-101	-	-	-	B-211	+	+	+	F-206	-	-	-
102	-	-	-	P-201	+	+	+	207	+	+	+
103	+	+	+	202	+	+	+	208	+	+	+
104	+	+	+	203	+	+	+	209	+	+	-
105	+	+	+	204	+	+	+	210	+	-	-
106	+	+	+	205	+	+	-	211	+	+	+
107	+	-	-	F-101	+	+	+	212	+	+	-
108	-	-	-	102	-	-	-	213	+	+	-
201	-	-	-	103	+	+	+	214	+	+	+
202	-	-	-	104	+	+	+	215	+	+	+
203	-	-	-	105	+	+	-	216	-	-	-
204	-	-	-	106	+	+	+	217	+	+	+
205	-	-	-	107	+	+	-	218	+	+	+
206	-	-	-	201	+	+	+	219	+	+	-
207	-	-	-	202	+	+	+	220	+	+	-
208	-	-	-	203	+	+	+	221	+	+	+
209	+	+	-	204	+	+	+	222	+	+	+
210	-	-	-	205	-	-	-	223	+	+	+

4種, D, E, F型の糸状菌7種のうち6種が紫外線処理に対して強かつた。

考 察

冬期空中菌の調査に続いて春期・夏期空中菌を捕集し菌の形態, 培地上の諸性質, エノキタケ菌との競合, 耐熱性, 耐紫外線性等について調査した。冬期空中菌には糸状菌が少なく, *Penicillium* および放線菌が多くみられた。これに対し春期・夏期捕集菌には糸状菌類が多数存在していた。このことは春・夏期の高温期に入り冬期間土, 水および動植物体内外等で生活力を低下していた糸状菌が活発になり, 多量の胞子を形成して空中に浮遊する量が多くなつた結果, 空中菌としての糸状菌の量が多くなつたものとみられる。*Penicillium*, 放線菌類は年間を通じてあまり変化がなく, そのため糸状菌にくらべて相対的に量が少なくなつたものと考えられる。

エノキタケ菌と捕集菌の競合試験結果からみると大部分の捕集菌はエノキタケ菌の生育に著しい害を与えないようであるが, 細菌および *Penicillium* では菌生育阻害を示すものが多い。エノキタケ菌生育阻害の様相を観察すると, 雑菌類からの抗菌性物質の生産による拮抗作用は認められず, 両者が互に反発し合つたり, また雑菌がエノキタケ菌を被覆してしまう嫌触反応であることが認められた。

冬期空中菌の場合と同様, 本実験の場合も細菌は *Penicillium*, 糸状菌よりも耐熱性が高く, 乾熱処理に抵抗的なものは湿熱処理にも強い傾向が認められた。一方耐紫外線性を調べ

てみると細菌は大部分紫外線に弱く、*Penicillium*、糸状菌は強かつた。これらのことから紫外線照射と湿熱処理の組合せが最も雑菌類の殺菌に効果的で、現在使用しかつ行なつていゝる殺菌操作も手順としては有効な方法である。しかしながら雑菌がエノキタケ栽培において問題であることはその地域性問題以外に、微生物学的基本操作の誤りか、注意の不足にあるものとしか考えられない。これらの点は検討し実験続行中である。

摘 要

1. 春期空中菌として細菌 8 種、糸状菌 7 種、夏期捕集菌として細菌 11 種、*Penicillium* 6 種、糸状菌 23 種を捕集した。
2. エノキタケ菌との対峙培養の結果、A 型 18 種、B 型 20 種、C 型 3 種、D 型 4 種、E 型 4 種、F 型 5 種であつた。
3. 捕集した雑菌について形態的、生理的性質を調査した。
4. 耐乾熱性の強いものは細菌 9 種、*Penicillium* 3 種、糸状菌 7 種であつたが、一般に乾熱処理に対しては抵抗的であつた。
5. 耐湿熱性は耐乾熱性よりかなり弱く、細菌で 4 種、*Penicillium* 5 種、糸状菌 1 種の耐湿熱性が強かつた。
6. 耐紫外線性では細菌 5 種、*Penicillium* 4 種、糸状菌 18 種が強く、細菌は弱い傾向にあつた。

参 考 文 献

1. 相磯和嘉ら編 (1967). 食品衛生学. 東京. 朝倉書店.
2. 桜井芳人ら編 (1967). 食品保蔵. 東京. 朝倉書店.
3. 田部 真・田端信一郎 (1968). 信州大農紀要. 5 (1): 19.
4. Vasil T. Panasenko (1967). Bot. Rev. 33 (3): 189.
5. 平板利男 (1951). 千葉大腐研報. 4: 31.

Some Problems of Air-borne Micro-organisms in Cultivation
of *Collybia velutipes* (Curt.) Fr.

2 Air-borne Micro-organisms during the Spring and Winter

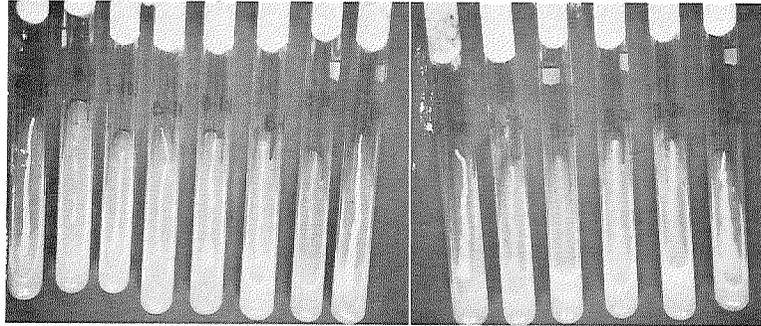
By Makoto TANABE and Shin-ichiro TABATA

Laboratory of Phytopathology, Fac. Agric., Shinshu Univ.

Summary

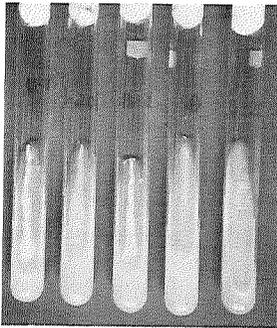
1. Air-borne micro-organisms of 8 bacteria and 7 fungi were collected in the spring, and 11 bacteria, 5 *Penicillium*, and 23 fungi in the summer.
2. Results of competition of collected micro-organisms to *C. velutipes* were 18 A-type, 20 B-type, 3 C-type, 4 D-type, 4 E-type, and 5 F-type.
3. On the collected micro-organisms morphological and physiological properties were investigated.
4. Nine bacteria, 3 *Penicillium*, and 7 fungi were tolerant to dry heat. Generally, the micro-organisms were most tolerant to dry heat.
5. Four bacteria, 5 *Penicillium* and 1 fungi were tolerant to hot water.
6. Five bacteria, 4 *Penicillium* and 18 fungi were tolerant to ultra-violet.

図一 I

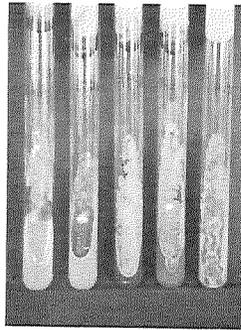


B-101 102 103 104 105 106 107 108

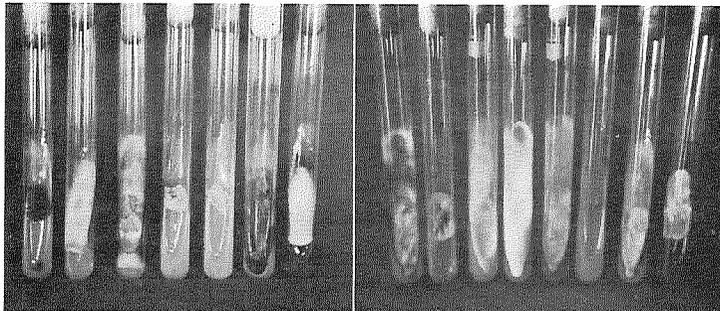
B-201 202 203 204 205 206



B-207 208 209 210 211

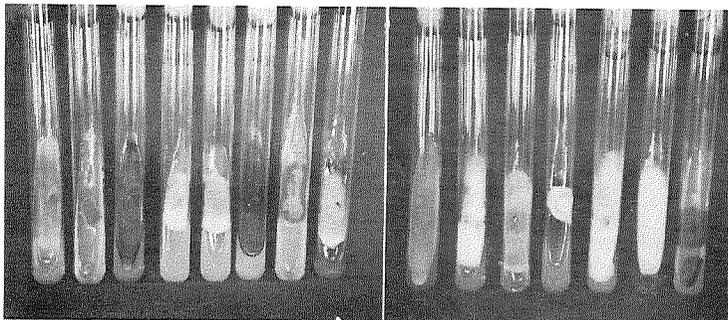


P-201 202 203 204 205



F-101 102 103 104 105 106 107

F-201 202 203 204 205 206 207 208



F-209 210 211 212 213 214 215 216

F-217 218 219 220 221 222 223

图一II

