エノキタケ〔*Collybia velutipes* (Curt.) Fr.〕の人工栽培における雑菌問題

1　冬期間空中雑菌について

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

エノキタケ〔*Collybia velutipes* (Curt.) Fr.〕は11月下旬から翌年2月までの厳冬期に広葉樹材に発茸する黒褐色のキノコである。近年，冬期に，また人工培地上で比較的簡単に発茸する性質を利用して，水田単作，積雪寒冷地帯の農業経営改善事業の一つとして奨励されてきたので，その栽培は急速にのび，長野県そ菜生産額の上位を占めるまでになつた。

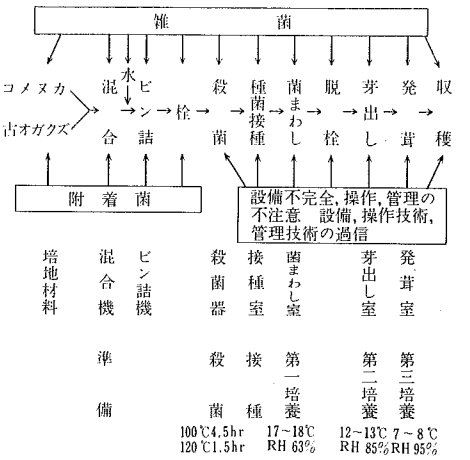
ホダ木栽培では，雑菌混入問題は比較的少ないが，オガクズ・コヌカ培地栽培では，その損害は培養の5～10%以上といわれている。この雑菌は，おもに空中菌と考えられるが，空中には固有の微生物は存在せず，土壌，水，動植物体の内外あるいは他の環境で増殖したものの一部が，じんあいや水滴などとともに空気中を浮遊しているものである。したがつて，エノキタケ人工栽培上問題となる雑菌も場所，時期および環境によつて大いにことなるものと考えられるが，これについてのまとまつた報告はない。

著者らは，エノキタケ栽培地の調査および情報などよりその栽培環境が雑菌問題以上に食品衛生上伝染病の発生源となる可能性大のように思われたので，急ぎ雑菌問題をとりあげ，急速にのびている栽培現状時にその対策改善がなされることを願い，エノキタケ人工栽培の健全育成を期待したい。

雑菌の捕集および類別

エノキタケ人工培地栽培の過程で雑菌混入がおこると思われる経路は第1図のとおりである。空中菌は捕集の場所，時期および環境によつて，種類，数量は大いにことなる。混入の原因は，不注意の一語につきるが，各自の技術および設備の過信と基礎的知識および技術の欠如と言つても過言ではない。

今回は，当研究室で冬期間に捕集していた空中菌について実験を行ない，後日他の時期に栽培地別あるいは混入現物について報告することにした。



第1図　エノキタケ栽培過程と雑菌混入経路

昭和43年4月30日受付

第1表　捕集菌とその類別

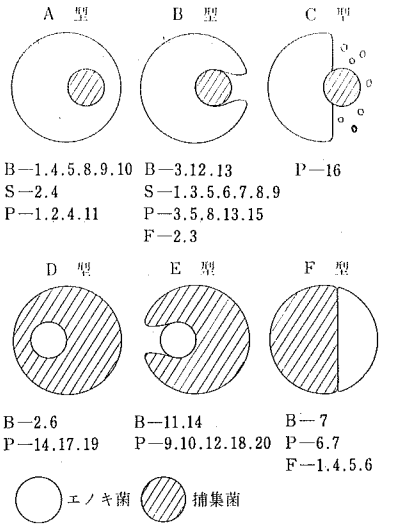
捕集番号	菌　種	菌記号	捕集番号	菌　種	菌記号	捕集番号	菌　種	菌記号
1	Penicillium	P−1	18	Bacteria	B−2	35	Fungi	F−5
2	Penicillium	P−2	19	Bacteria	B−3	36	Fungi	F−6
3	Penicillium	P−3	20	Bacteria	B−4	37	Streptomyces	S−5
4	Fungi	F−1	21	Bacteria	B−5	38	Streptomyces	S−6
5	Penicillium	P−4	22	Streptomyces	S−2	39	Streptomyces	S−7
6	Penicillium	P−5	23	Streptomyces	S−3	40	Streptomyces	S−8
7	Penicillium	P−6	24	Bacteria	B−6	41	Streptomyces	S−9
8	Penicillium	P−7	25	Bacteria	B−7	42	Bacteria	B−10
9	Penicillium	P−8	26	Penicillium	P−13	43	Bacteria	B−11
10	Penicillium	P−9	27	Penicillium	P−14	44	Bacteria	B−12
11	Penicillium	P−10	28	Penicillium	P−15	45	Penicillium	P−18
12	Fungi	F−2	29	Penicillium	P−16	46	Bacteria	B−13
13	Penicillium	P−11	30	Penicillium	P−17	47	Penicillium	P−19
14	Penicillium	P−12	31	Streptomyces	S−4	48	Bacteria	B−14
15	Fungi	F−3	32	Bacteria	B−8	49	Penicillium	P−20
16	Bacteria	B−1	33	Fungi	F−4			
17	Streptomyces	S−1	34	Bacteria	B−9			

捕集供試した雑菌は第1表および図版Ⅰに示すとおりである。捕集は，ジャガイモ寒天培地上に降下したものを肉眼的に区別し，培養実験後細別した。捕集した空中菌は細菌類14種，放線菌類9種，*Penicillium* 20種およびその他の糸状菌類6種であつた。

捕集雑菌とエノキタケ菌との培地上での競合

エノキタケ菌をあらかじめ25°Cで2日間ジャガイモ寒天培地上に捕集菌を対峙培養させ，7日後に観察した結果を図版Ⅱに示した。その結果をまとめ第2図のようにA〜Fの6型に区分した。

A型はエノキタケ菌が雑菌を完全に取り囲むもので細菌6種，放線菌2種，*Penicillium* 3種がこれに属する。B型はエノキタケ菌が雑菌を圧倒して生育するもので細菌3種，放線菌7種 *Penicillium* 5種がこれに属する。AおよびB型の雑菌はエノキタケ菌の生育に完全あるいは圧倒的な害を与えるとは考えられない。C型は胞子の飛散しやすい *Penicillium* でP−16，1種がこれに属する。D型はエノキタケ菌が完全に雑菌に取り囲まれるもので，細菌2種，*Penicillium* 3種がこれに属する。E型は雑菌がエノキタケ菌より急速



第2図　捕集菌とエノキタケ菌との競合

にのび圧倒するもので細菌2種，*Penicillium* 5種がこれに属する。F型は雑菌がエノキタケ菌ののびを完全に阻止しているものと考えられるもので細菌2種，*Penicillium* 2種，その他の糸状菌4種がこれに属する。C～F型に属する雑菌はいずれもエノキタケ菌の生育を阻止するものと考えられる。

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

培地上の諸性質および顕微鏡的観察を行ない第2，3表のような結果を得た。捕集細菌14種のうち球菌は1種であり他は桿菌であつた。培地上性質のうち各種糖を分解してガスを発生するものおよびM・R反応が陽性であるものはない。メチレン青還元性のもの5種，アン

第2表　捕集細菌の形態的・生理的性質

	エノキタケ対峙型	形態	大きさ	グラム染色	ゼラチン溶解	硫化水素発生	アンモニア反応	M－R反応	V－P反応	硝酸塩還元	メチレン青還元	糖分解酸発生					薬剤耐性			
												グルコース	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	ストレプトマイシン ペニシリン	スルファミン
B－1	A	桿	1.4～1.8 ×0.6	－	－	－	－	＋	－	＋	－	－	－	＋	＋	＋				
2	D	桿	1.2～1.8 ×0.7	＋	＋	－	＋	－	＋	－	－	＋	＋	＋	－	＋	－	±	＋	＋
3	B	桿	1.8～2.4 ×1.4～1.6	＋	＋	－	－	－	－	－	－	＋	＋	±	－	＋	±	－	－	±
4	A	球	4.2～5.0	－	±	－	－	－	－	－	±	＋	＋	±	－	＋	＋	±	－	－
5	A	桿	1.4～1.8 ×0.7	－	±	＋	＋	－	－	－	＋＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	±	－	－
6	D	桿	1.4～1.8 ×0.7	＋	＋＋	－	＋	－	＋	＋	－	＋	＋	＋	－	±	＋＋	＋	＋	＋
7	F	桿	2.7～3.6 ×1.4	＋	＋＋	－	＋	－	＋	＋	＋	＋	＋	＋	－	±	＋＋	＋	－	＋
8	A	桿	1.4～1.8 ×0.6	－	－	－	＋	－	＋	＋	－	－	＋	＋	－	＋				
9	A	桿	5.7～7.1 ×3.6	＋	＋	－	－	－	－	－	－	＋	＋	?	－	＋	＋	－	－	－
10	A	桿	2.7×0.7	＋	＋	－	－	－	－	－	＋＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	－	－	＋
11	E	桿	2.7～3.5 ×1.2	＋	＋＋	－	－	－	＋	＋	－	＋	＋	＋	－	±	＋＋	＋	＋	＋
12	B	桿	5.0～7.1 ×1.4	＋	＋	－	－	－	－	＋	－	－	＋	＋	＋	＋	＋＋	±	－	＋
13	B	桿	1.0～1.4 ×0.5～0.7	－	－	＋	＋	－	－	－	＋＋	＋	±	－	－	±	＋	－	＋	＋＋
14	E	桿	1.4～1.8 ×0.7	＋	＋	－	＋	－	＋	＋	－	＋	＋	＋	－	±				

第3表　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	横断	形態	横断	周辺		形態	横断	形態	横断	周辺	形態	程度	形態	程度	濁度	膜	沈澱
B−1	淡桃	e	c	p	r	u	淡桃	b	c	p	r	u		−		−	−	−	−
2	白	s	f	p	c	u	乳白	s	u	p	c	u		±	n	+	+	+	±
3	黄白	s	u	c	p	e	白	f	u	c	p	e	v	+	c	+	+	−	+
4	白	s	u	c	p	e	白	f	f	c	p	e	v	++	sa	+	−	−	++
5	黄	s−ub		c	c	e	淡黄褐	e	u	c	p	e	b	+	c	±	+	−	±
6	白	e−ub		p	c	e	白	a	f	c	r	u		±	st	++	++	++	−
7	白	s−ub		p	r	u	淡褐	e	f	p	f	e		±	i	+++	+++	+++	+
8	淡桃	f	r	c	c	e	淡桃	f	r	c	c	e	v	+		−	±	−	+
9	乳白	f	c	c	p	e	白	f	c	c	f	e		±	c	+	+	±	+
10	淡黄緑	e	ub	c	c	e	白	e	cu	c	c	e	v	+++	i	+	−	−	++
11	白	s	r	r	f	f	白	f	f	i	f	a		−	i	++	+++	+++	+
12	乳白	s	ub	c	p	e	黄褐	f	f	c	r	e	v	+	c	+	+	−	+
13	乳白	f	f	c	r	e	淡褐	f	r	p	c	e	f	+		−	++	+	++
14	白	f	u	c	f	u	淡黄褐	f	u	c	f	u	p	+	c	+	++	++	±

斜面培養の生育状態　f糸状，eいぼ状，s拡布，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板根状
平面培養集落周辺　e全縁，u波状，a耳状，f糸状
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，c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
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

モニア反応陽性7種，硝酸塩還元性，V・P反応陽性およびゼラチン培地溶解するもの各6種であつた。また，薬剤耐性については，ペニシリンおよびスルファミン耐性9種，ストマイ耐性6種，ペニシリン・ストマイ耐性4種が認められ，全供試薬剤に対して耐性を示すものが2種あつた。B-1およびB-8は生育すこぶるおそく測定できない項目があつた。後日補いたい。

2　捕集放線菌類の性質

捕集放線菌9種の対峙培養結養果はA～B型でエノキタケ菌の生長には直接的関係はないように思われた。培地上の性質を第4表に示した。

3.　捕集 *Penicillium* の培地上性質

捕集した *Penicilliuu* 20種についてCzapeck培地上の性質および色素，また坂口・王培地上の性質および滲出水滴の有無について調査した結果が第5表のとおりである。P-1，P-2および

第4表　放線菌の培地上性質

	エノキタケ対峙型	集落の色 周辺	集落の色 中央	色素生産
S-1	B	白	灰色粉状	黒色
2	A	白	乳白色粉状	黒色
3	B	白	灰色粉状	—
4	B	灰	暗灰色粉状	—
5	A	白	淡桃色粉状	—
6	B	白	灰色粉状	—
7	B	白	暗灰色粉状	—
8	B	白	灰色粉状	黄緑
9	B	白	灰色粉状	—

第5表　Penicillium の培地上性質

	エノキタケ対峙型	ツァペック培地上集落 直径 mm	色	状態	外円部色	隆起 中心部	隆起 中間部	様相	放射状しわ	裏側色	色素生産	滲出水滴	坂口・王培地
P-1	A	15	濃暗緑	ビロード	灰	+	+	均一	+	黒	−	−	+
2	A	16	濃暗緑	ビロード	灰	+	+	均一	+	黒	−	−	+
3	B	24	灰緑	綿毛	白	−	−	均一	−	黄褐	黄	−	+
4	A	15	濃暗緑	ビロード	灰	+	+	均一	+	黒	−	−	+
5	B	12	濃暗緑	綿毛	灰	−	−	均一	−	無	−	−	+
6	F	30	灰緑	羊毛	灰	+	+	均一	+	淡黄	黄	+	−
7	F	27	淡灰緑	綿毛	白	+	+	均一	+	淡黄	−	+	−
8	B	25	灰黄緑	綿毛	白	−	−	均一	−	無	−	−	+
9	E	>100	暗緑	羊毛	白	−	−	輪生※小集落	−	無	−	−	+
10	E	>100	灰緑	羊毛	白	+	−	輪生小集落	−	黄	黄	−	+
11	A	12	濃暗緑	綿毛	白	+	+	均一	+	無	−	−	+
12	E	>100	暗緑	羊毛	暗緑	−	−	輪生小集落	−	無	−	−	+
13	B	24	灰緑	羊毛	淡黄	+	−	均一	−	淡黄	−	+	−
14	D	>100	暗緑	羊毛	暗緑	−	−	輪生小集落	−	無	−	−	+
15	B	17	橙	綿毛	橙	+	+	均一	+	橙	橙	−	+
16	B	30	灰黄緑；黄色輪	羊毛	白	−	−	均一	+	黄褐	−	−	+
17	D	10	灰緑	羊毛	白	+	+	均一	+	淡褐	−	−	+
18	E	>100	暗緑	綿毛	暗緑	−	−	輪生小集落	−	無	−	−	+
19	D	>100	暗緑	羊毛	暗緑	−	−	輪生小集落	−	無	−	−	+
20	E	65	黄緑	羊毛	白	−	−	小集落	−	無	−	+	+

※　小集落を形成しつつ輪生状に発育する。

P-4 は同一菌であるように思われた。

4　*Penicillium* 以外の捕集糸状菌の培地上性質

捕集した *Penicillium* 以外の糸状菌は6種であつて，エノキタケ菌との対峙培養の結果はB型2種，F型4種である。ジャガイモ寒天培地上の菌色および胞子の有無および形態について観

第6表　糸状菌類の性質

	エノキ対峙型	菌糸色	胞子
F-1	F	淡黄緑色～赤紫色	単胞
2	B	灰色～灰緑色	単胞
3	B	淡黒褐色～黒色	単胞
4	F	淡桃色～黒色	単胞
5	F	淡紫色	単胞
6	F	暗緑色	多胞

察した結果が第6表である。

捕集雑菌の耐熱性について

捕集した雑菌の熱に対する抵抗性を調べるため，胞子あるいは菌体を乾熱および湿熱で処理した後培地で生死を検した。

1.　耐乾熱性――捕集雑菌の胞子あるいは乾体の液をろ紙片に滴下乾燥させたのち，所定時間，所定温度で乾熱処理をした。生死は処理したろ紙片をジャガイモ寒天培地上に移し調査した。結果は細菌および放線菌については第7表に *Penicillium* およびその他の糸状菌については第8表に示したとおりである。B-10 については，実験操作上再検討する必要はあるが，60°C30分間でも死滅したが，他の菌は 60°C では90分間処理でも生存している。80°

第7表　細菌・放線菌類の耐乾熱性

	60°C			80°C			100°C		
	30分	60分	90分	30分	60分	90分	30分	60分	90分
B-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	−	−	+	+	−
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	−	−	−	−
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	−	−
9	+	+	+	+	+	+	−	−	−
10	−	−	−	−	−	−	−	−	−
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	−	−	−	−	−
13	+	+	+	+	+	+	+	−	−
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4									
5	+	+	+	+	+	+	+	−	−
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	−	−	−
8	+	+	+	+	+	+	−	−	−
9	+	+	+	+	+	+	+	−	−

第8表　Penicillium とその他の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
P-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	−	+	−	−
4	+	+	+	+	+	±	+	+	−
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+	+	+	+	−
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	−	−	+	−	−
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+	±
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	+	+	+	+	+	+	−	−	−
14	+	+	+	+	+	+	−	−	−
15	+	+	+	+	+	+	−	−	−
16	+	+	+	+	+	+	−	−	−
17	+	+	+	+	−	−	−	−	−
18	+	+	+	+	+	+	−	−	−
19	+	+	+	+	+	+	−	−	−
20	+	+	+	+	+	+	−	−	−
F-1	+	+	+	+	+	−	+	+	−
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	−	−
5	+	+	+	+	+	+	−	−	−
6	+	+	+	+	+	+	−	−	−

C処理では，細菌2種および *Penicillium* 2種のみが60分間で，90分間でも細菌3種 *Penicillium* 3種，その他の糸状菌1種が死滅したにすぎない。100°Cでは，30分間処理で細菌4種，放線菌2種，*Penicillium* 8種が死滅し，60分間で細菌6種，放線菌4種，*Penicillium* 10種，糸状菌3種が死滅し，90分間で細菌7種，放線菌4種，*Penicillium* 8種，糸状菌2種が生存している。以上の結果を見ると雑菌は比較的乾熱には抵抗性が大きいように思われた。

2. 耐湿熱性——捕集雑菌の胞子あるいは菌体の液を所定時間，所定温度の湿熱で処理したのちジャガイモ寒天培地に移し生死を調査した。その結果が第9，10表である。

60°C処理では，30分間で *Penicillium* 2種，60～90分間で細菌，糸状菌が各1種，*Penicillium* 5種が死滅したにすぎない。80°C処理では，30分間で細菌，糸状菌が各2種，*Penicillium* 7種，60分間で細菌，糸状菌の各3種，*Penicillium* 11種が死滅し，大半は生

第9表　細菌・放線菌類の耐湿熱性

	60°C			80°C			100°C		
	30分	60分	90分	30分	60分	90分	30分	60分	90分
B-1	+	+	+	+	+	−	−	−	−
2	+	+	+	+	+	−	−	−	−
3	+	−	−	−	−	−	−	−	−
4	+	+	+	−	−	−	−	−	−
5	+	+	+	+	+	−	−	−	−
6	+	+	+	+	+	−	−	−	−
7	+	+	+	+	+	−	+	+	−
8	+	+	+	+	+	+	+	−	−
9	+	+	+	+	+	+	+	−	−
10	+	+	+	+	+	−	−	−	−
11	+	+	+	+	+	+	−	−	−
12	+	+	+	+	−	−	−	−	−
13	+	+	+	+	+	+	+	−	−
14	+	+	+	+	+	+	+	+	−
S-1	+	+	+	+	+	−	−	−	−
2	+	+	+	+	+	−	−	−	−
3	+	+	+	+	+	−	−	−	−
4									
5	+	+	+	+	+	+	−	−	−
6	+	+	+	+	+	+	+	−	−
7	+	+	+	+	+	−	−	−	−
8	+	+	+	+	+	+	−	−	−
9	+	+	+	+	+	+	−	−	−

第10表　Penicillium とその他の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
P-1	+	−	−	−	−	−	−	−	−
2	+	−	−	−	−	−	−	−	−
3	+	+	+	+	−	−	−	−	−
4	+	−	−	−	−	−	−	−	−
5	−	−	−	−	−	−	−	−	−
6	+	+	+	+	−	−	−	−	−
7	+	+	+	+	±	−	−	−	−
8	+	+	+	+	−	−	−	−	−
9	+	+	+	−	−	−	−	−	−
10	+	+	+	+	+	−	−	−	−
11	−	−	−	−	−	−	−	−	−
12	+	+	+	−	−	−	−	−	−
13	+	+	+	+	+	−	−	−	−
14	+	+	+	+	+	−	−	−	−
15	+	+	+	+	+	+	+	−	−
16	+	+	+	+	+	+	+	−	−
17	+	+	+	+	+	+	−	−	−
18	+	+	+	+	−	−	−	−	−
19	+	+	+	+	+	−	−	−	−
20	+	+	+	+	+	−	−	−	−
F-1	+	+	+	+	−	−	−	−	−
2	+	−	−	−	−	−	−	−	−
3	+	+	+	−	−	−	−	−	−
4	+	+	+	+	+	+	−	−	−
5	+	+	+	+	+	+	+	−	−
6	+	+	+	+	+	+	+	−	−

存しているが，90分間では細菌5種，放線菌4種および糸状菌2種のみが生存していた。100°Cでは，30分間処理でも細菌5種，放線菌1種 *Penicillium* および糸状菌の各2種が生存し，60分間処理で細菌2種のみが耐性を示し，90分間処理では供試菌のすべては死滅した。

以上の結果より耐湿熱性は耐乾熱性より低いように思われる。

捕集雑菌の耐紫外線性

捕集雑菌の胞子あるいは菌体液をシャーレに滴下乾燥し，高さ30cmより殺菌燈（National GL-15）を所定時間照射したのち，ジャガイモ寒天培地を流し込み4日後に供試雑菌の繁殖有無を調査した。結果は第11表に示したとおりである。

第11表　捕集雑菌類の耐紫外線性

照射時間／菌記号	5分	10分	20分	照射時間／菌記号	5分	10分	20分	照射時間／菌番号	5分	10分	20分
B－1	－	－	－	S－3	－	－	－	P－11	＋	＋	＋
2	＋	－	－	5	＋	＋	＋	12	＋	＋	＋
3	－	－	－	6	＋	＋	＋	13	＋	＋	＋
4	－	－	－	7	＋	＋	＋	14	＋	＋	＋
5	－	－	－	8	＋	＋	＋	15	＋	＋	＋
6	＋	＋	＋	9	＋	＋	＋	16	＋	＋	＋
7	＋	＋	＋	P－1	＋	＋	＋	17	＋	＋	＋
8	－	－	－	2	＋	＋	＋	18	＋	＋	－
9	＋	＋	＋	3	＋	＋	＋	19	＋	＋	＋
10	＋	＋	＋	4	＋	＋	＋	20	＋	＋	＋
11	＋	＋	＋	5	＋	＋	＋	F－1	＋	＋	＋
12	－	－	－	6	＋	＋	＋	2	＋	＋	＋
13	－	－	－	7	＋	＋	＋	3	＋	＋	＋
14	＋	＋	＋	8	＋	＋	＋	4	＋	＋	＋
S－1	＋	＋	＋	9	＋	＋	＋	5	＋	＋	＋
2	±	－	－	10	＋	＋	＋	6	＋	＋	＋

細菌類の大半は5～10分間照射で死滅し，20分間照射で全供試菌は死滅している。放線菌および糸状菌（含 *Penicillium*）は特別のものを除いて20分間照射しても死滅しない。

考　　察

エノキタケの栽培は，多くの微生物を付着している古オガクズと微生物の生長栄養素を多量に含有しているコヌカとを混合した培地を殺菌した上で行なわれている。培地材料のビンへの詰め方，水分の多少などが殺菌の完全不完全を左右していることもあるようである。しかし，たとえ殺菌が完全であつたとしてもその後の栽培管理如何では培地は雑菌の巣にもなり兼ねない。雑菌の種類など何らの報告らしいものはなく，その多くは空中菌と考えたい。空中菌は元来空気中固有のものはなく，土，水あるいは動植物体内外などの環境で増殖した

ものが空気中を浮遊しているものといわれ，その環境によつては公衆衛生上はなはだ好ましくない微生物の浮遊も考えられる。

エノキタケ栽培は，この空中浮遊微生物とエノキタケ菌との生存競争下で行なわれている。この生存競争に勝つて初めて農業生産物として利益があげられるわけである。しかし捕集雑菌の生理的，培養的性質，耐熱性および耐紫外線性の実験結果であきらかであるように食品衛生的方面よりみて今日の状態でよいだろうか。

従来の農家個々の副業的規模より大規模生産に移り変つているエノキタケ栽培は，今日あらためて政策的方面および指導技術面より，農業生産的考えを食品生産的考えに切り換えなければならない現状のように思えてしかたがない。

摘　　要

1. エノキタケ人工栽培の雑菌を空中菌としてとりあげた。
2. 冬期空中菌としてジャガイモ寒天培地上に細菌14種，放線菌9種，*Penicillium* 20種および糸状菌6種を捕集した。
3. 捕集した雑菌について，形態的生理的性質を調査し，エノキタケ菌の生育におよぼす影響ならびに疫学的所見をえた。
4. 耐乾熱性の高いものとして細菌7種，放線菌4種，*Penicillium* 8種および糸状菌2種の存在を認めた。
5. 耐湿熱性は耐乾熱性より低いが，細菌2種は比較的高いように思つた。
6. 耐紫外線性では糸状菌（含 *Penicillium*）の全部，細菌7種および放線菌2種はすこぶる高い耐性を示した。

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

1 Air-borne Micro-organisms during the Winter

By Makoto TANABE and Shin-ichiro TABATA
Laboratory of Phytopathology, Fac. Agric., Shinshu Univ.

Summary

The detrimental effect of various micro-organisms on the cultivated *Collybia velutipes* is a great problem in Nagano prefecture. Most of these micro-organisms are present in the air, and inhibit fruiting of *C. velutipes* after growing on the compost.

1. Air-borne micro-organisms isolated during the winter were 14 bacteria, 9 *Streptomyces*, 20 *Penicillium* and 6 other fungi on potato sucrose agar.

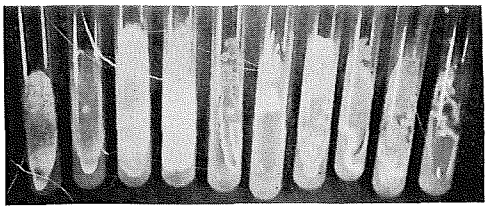
2. On these micro-organisms, morphological and physiological properties, effects on the growth of *C. velutipes* and epidemic considerations were investigated.

3. The micro-organisms tolerant to dry heat were 7 bacteria, 4 *Streptomyces*, 8 *Penicillium* and 2 other fungi.

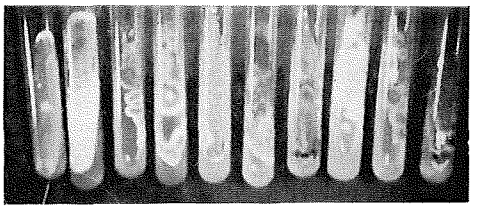
4. The collected micro-organisms were generally tolerant to dry heat more than hot water, but 2 bacteria were torelant to hot water.

5. All isolates of fungi, 7 bacteria, and 2 *Streptomyces* were most tolerant to ultra-violet.

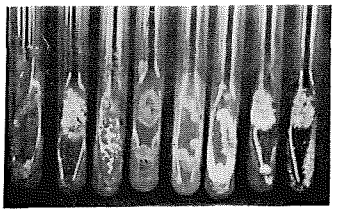
図　版　I



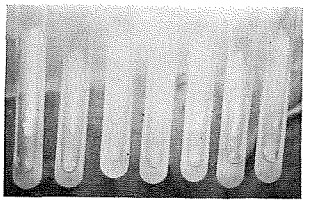
P－20　19　18　17　16　15　14　13　12　11



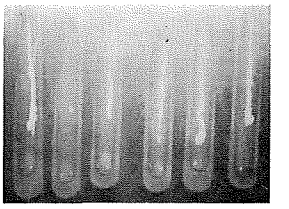
P－10　9　8　7　6　5　4　3　2　1



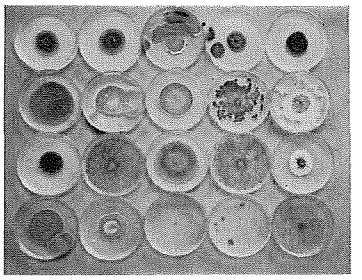
S－9　8　7　6　3　5　2　1



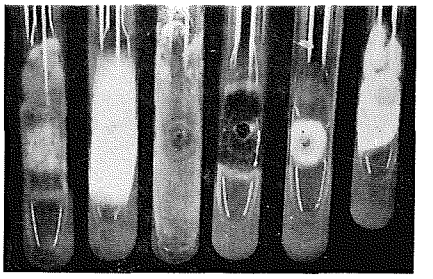
B－2　3　4　5　6　7　8



B－9　10　11　12　13　14

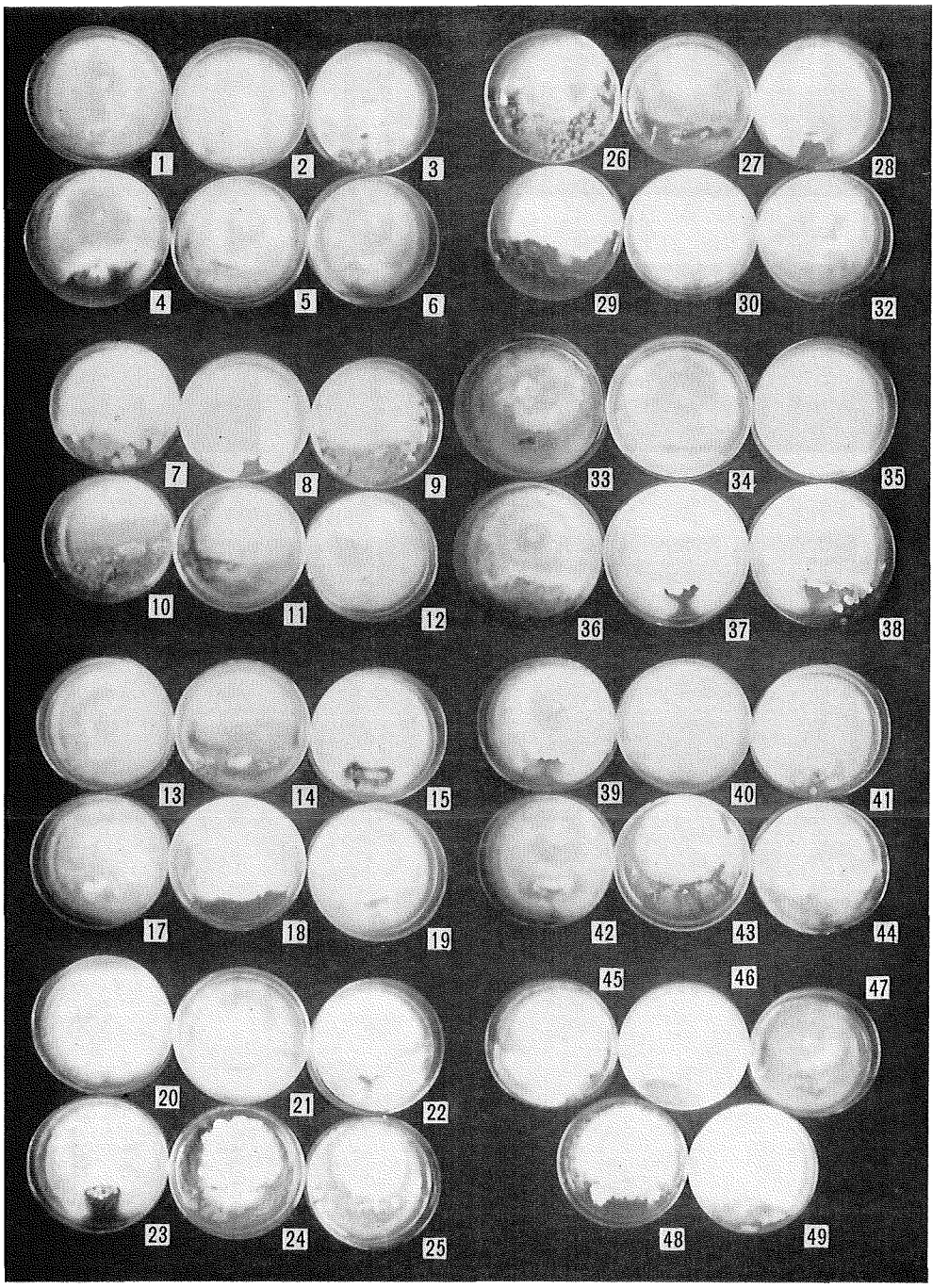


P－1　2　3　4　5
6　7　8　9　10
11　12　13　14　15
16　17　18　19　20



F－6　5　4　3　2　1

図　版　II


1
2
3
26
27
28
4
5
6
29
30
32
7
8
9
33
34
35
10
11
12
36
37
38
13
14
15
39
40
41
17
18
19
42
43
44
45
46
47
20
21
22
23
24
25
48
49