

麹菌の分類学的研究 (第2報)

単孢子培養による基本種又は純系分離 (第1報補遺)

小 原 巖

(昭和28年12月7日受理)

A Taxonomic Study on the Koji Molds

Part 2. Genetic Segregations in *A. tamarii-oryzae* Group demonstrated through Monoconidial Cultures (Supplement to Part 1)

Yuwao OHARA

Monoconidial isolations were repeated through three to seven successive culture series of 20 single spores of twenty one type-strains of *A. tamarii-oryzae* group (Koji-molds).

Under such procedure seventeen progeny (Homogenic, mostly C-type) remained uniform, while other progeny (Heterogenic, mostly X or CM-type) continued to break up into further variations.

Homogenic strains were classified in a key including seven species, and they were considered as an elementary species of *A. tamarii-oryzae* group.

いわゆる麹菌 (黒麹菌を除く、以下同様) の分類が困難な大きな原因は主として麹菌が自然変異を起し易いためであると云える様である。例へば Thom の *A. oryzae* (Ahlb.) Cohn に就ての記載は Baarn から送られた Cohn の原株 (No. 113 又は NRRL 447) を観察した結果によるものであるが⁽²⁾、出所を異にする供試菌株で *A. oryzae* と見做されているものでもその性質が完全に Thom の記載と一致することは殆んどない。併しその際その供試菌株を厳密に *A. oryzae* の変種と考えるか 或はその変異の程度の甚しいものは別種とし軽微のものは彷徨変異の範囲内にあるものとして特に変種と考へないか、それ等の点に就ての判断は研究者の立場や目的によつても異なる。

麹菌は古來東洋特に吾国に於て醸造の目的に広く使用されている關係上各種の醸造物から分離される種類も頗る多く、また同一の種麹を使用した麹からも異つた麹菌が分離されることは、著者等の早くより経験していることである、と共に種麹の製造に當つても単一の菌株を培養したものよりも、いわゆる複合菌を培養したものが多いと云はれているので、heterocaryosis により製麹中その他に於て自然変異を起す率も亦大きく、それらは細か

く区別すれば無数の種類に分別することが出来るわけである。

Thom & Raper⁽²⁾はそれらすべてを *A. flavus-oryzae* 群の “intra-group variation” であると見做し、同群に次の5種のみを挙げ、各種間には無数の intra-group variation があり、それらの個々の差異は極く軽微であるばかりでなく連続的に移行していて、或る線を区画して分類することは不可能であるとしている。

A. oryzae (Ahlb.) Cohn

A. flavus Link

A. parasiticus Speare

A. micro-vivido-citrinus Cost. et Lucet

A. effusus Tiraboschi

坂口、山田氏⁽³⁾は Thom 等の *A. flavus-oryzae* 群には、いわゆる麴菌のすべてが抱括されていないことを明らかにし *A. sojae* を追加すると共に *A. oryzae* Wehmer の他に *A. oryzae* var. *fulvus* など4変種を区別した。

著者⁽⁵⁾は、さきに溜麴より分離した麴菌の他、東京大学その他の研究室に保存されていた本邦産麴菌合計 151株に就て分類学的研究を行い、各種糖類よりする麴酸の生産能否を加味した分類方式によれば、或程度麴菌分類の困難を除去することが出来ることを知つたので、いわゆる麴菌に *A. tamaris* を加え *A. tamaris-oryzae* 群に総括すると同時に Thom 等の分類によれば、大半が *A. flavus* と見做される多数の、いわゆる intra-group variation を、柄の長さ、頂囊の大きさ等により区別し21の種又は亜種 (subspecies) に分類することにより実用の便に供せんとしたわけであるが、其の後多くの菌株に就て植継ぎ保存中 overgrowth 或は sector を生じ明らかに変異するものがあることから Hansen & Smith⁽⁴⁾、坂口、石谷氏⁽³⁾等にならひ前報⁽⁶⁾に於て既報⁽⁵⁾の代表菌株21株に就き、単孢子分離培養により分離 (segregate) する菌株 (progeny) を検査し、供試菌中19株はいわゆる雑種であり heterogeneous で不安定なものであることを明らかにし、同時に基本種或は純系と見做されるもの17株を得たことを報告したが、紙面の都合で試験結果の詳細を報告することが出来なかつたので、多少前報と重複するところもあるが、系統培養 (Pedigree culture) の結果その他を取りまとめ報告する。

供試菌株

既報⁽⁵⁾⁽⁶⁾の代表菌21株を新たに麴汁寒天に植代え供試親株とした。出所及び標徴は既報の通りであるから省略したが、菌名及び菌株番号は Table 1 に示した通りである。

Table 1. Types and Numbers of the Progeny isolated through Monoconidial Cultures, Classified by the Color and Appearance of the Colonies

1a. <i>Aspergillus tamarii</i> Kita Group A (NI-5327)				K w. ; c.	FS	65	CM
Color and Appearance Isolated Types				L mignonette g.	"	17	"
A hellebore g.	S	61	C(a)	M w. ; serpentine g.	"	7	"
B tawny-o.	"	62	C(b)	N w. ; roman g.	"	5	"
C chamois	"	55	"	5. <i>A. parasiticus</i> Speare (IFO-A408)			
D "	X	21	CM	A dusky o.-g.	S	139	C
1b. <i>A. tamarii</i> Kita Group B (IFO-A176)				B "	X	1	CM
A wood-br.	F	119	M	6. <i>A. parasiticus</i> var. <i>rugosus</i> Oh. (A9-4)			
B cerro-g.	S	21	C	A dark c.	S	105	C
C —	X	40	CM	B o.-bu.	F	23	M
2. <i>A. tamarii</i> var. <i>crassus</i> Ohara (A5-7)				C bu.-c.	Sf	47	CM
A avellaneous	F	53	M	D roman-g.	"	42	"
B bu.-c.	"	34	"	E serpentine g.	"	41	"
C w. ; Buchthorn-br.	"	16	"	F bu.-c.	Sf	12	"
D Vinaceous-bu.	"	8	"	G deep o.-bu. ; roman-g.	"	2	"
E wood-br. ; Buchthorn-br.	Fs	57	CM	H o.-y. ; dark-c.	"	2	"
F " ; dresden-br.	Sf	31	"	I bu.-c. ; serpentine g.	X	3	"
3. <i>A. sojae</i> Sak. et Yam. (O13-8)				7. <i>A. oryzae</i> var. <i>sporoflavus</i> Oh. (MM1-1)			
A o.-c. ; o.-g.	S	64	C	A hellebore g.	S	80	C
B deep o.-bu.	X	14	CM	8. <i>A. oryzae</i> var. <i>microsporus</i> Sak. et Yam. (IFO-A569)			
C " ; o.-g.	Sf	7	"	A hellebore g.	S	188	C
D " ; o.-c.	Sf	35	"	B "	Sf	12	CM
4. <i>A. sojae</i> var. <i>gymmosardae</i> (Yukawa) Oh.				9. <i>A. oryzae</i> var. <i>globosus</i> Sak. et Yam. (S6-6)			
A roman g.	S	9	C	A hellebore g.	S	62	C
B o.-c.	"	1	"	B cream color	F	82	"
C serpentine g.	"	2	"	C "	"	56	M
D mignonette g.	"	4	"	D maize y.	"	12	"
E w.	F	3	M	E dull c.	Sf	1	CM
F w. ; wax yellow	"	6	"	10. <i>A. oryzae</i> var. <i>wehmeri</i> Oh. (KK20)			
G w. ; o.-g.	"	3	"	A hellebore g.	S	139	C
H e cru-o.	FS	97	CM	B "	Sf	1	CM
I serpentine g.	"	50	"				
J y.-o.	"	51	"				

11. <i>A. oryzae</i> var. <i>magnasporus</i> Sak. et Yam. (S4-6)	C Cream color	X	14	CM
A w.	F	118	M	
B w.	Fs	1	CM	
C roman g.	S	21	C	
12. <i>A. flavus</i> Link s. str. (IFO-A40)	15. <i>A. oryzae</i> var. <i>tenuis</i> Oh. (KK3-1)			
A sulphine y.	S	133	C	
B jade g.	Sf	4	CM	
C krönberg's g.	SF	4	"	
13a. <i>A. oryzae</i> Group A (IFO-A168)	A hellebore g.	S	120	C
A y.-o.	S	116	C	
B cream color	F	56	M	
C cartridge-bu.	Fs	57	CM	
D deep o.-bu.	"	2	"	
E y.-o.	SF	1	"	
F vetiver g.; c.	Sf	9	"	
13b. <i>A. oryzae</i> Group B (KK1-1)	B roman g.	"	62	"
A serpentine g.	S	73	C	
B " y.-o.;	SF	5	CM	
C "	Sf	18	"	
13c. <i>A. oryzae</i> Group C (S8-1)	C w.	F	21	M
A hellebore g.	S	80	C	
B w.	F	61	M	
C cream color	"	130	"	
D deep o.-bu.	X	17	CM	
E y.-o.	SF	7	"	
14. <i>A. oryzae</i> var. <i>microvesiculosus</i> Oh. (M1-2)	D hellebore g.	Sf	3	CM
A calla g.	S	41	C	
B cream color	FS	85	CM	
	E serpentine g.	"	2	"
	F dark o.-bu.	SF	48	"
	G o.-bu.	"	16	"
	H deep o.-bu.	"	31	"
	I " ; massicot y.	FS	18	"
	J dark o.-bu.	X	37	"
	16. <i>A. oryzae</i> var. <i>variabilis</i> (Gasp.) Oh. (KK9)			
	A y.-o. g.	S	80	C
	17. <i>A. oryzae</i> var. <i>pseudoflavus</i> (Saito) Oh. (NI-5310)			
	A oil g.	S	117	C(a)
	B mignonette g.	"	84	"(b)
	C " ; ecru-o.	"	26	"
	D "	Sf	16	CM
	E "	SF	24	"
	F oil g.	X	4	"
	18. <i>A. effusus</i> Tiraboschi (NI-5034)			
	A serpentine g.	S	38	C
	B w.	F	110	M
	C w.; o.-y.; deep o.-bu.	Fs	55	CM
	D w.; sulphur y.; bu.--y.	"	6	"
	E w.; o.-y.	"	4	"
	F serpentine g.	Sf	3	"

Color of the colony:- (according to the terminology employed by Ridgway.)

w. : white; br. : brown; bu. : buff or buffy; g. : green; o. : orange;
y. : yellow; c. : citrine

Appearance of the colony:-

S : sporogenous ; Sf : sporogenous with long conidiophores; SF : sporogenous with aerial mycelium; FS : floccose with abundant conidia;

Fs : floccose with scant conidia; F : floccose almost without conidia.

実験方法及び結果

1. 単孢子分離培養

新らしく麴汁寒天の斜面に培養した親株より、1白金耳の芽胞子をカバーガラス上の5%グリセリン液小滴に移し、白金線をよく碎き、微細処理機に装備したマイクロピペット(口径約10 μ)で単離胞子を10~20個吸入し、別に用意しておいたカバーガラス上の殺菌水小滴中に静かに押し出し、胞子が単離していることを確かめると同時に、その数を算える。次に予め用意しておいたシャーレ中のツアペク寒天の平板に、少量の殺菌水(0.3~0.5cc)で以て流し込み、平板上に胞子が均等に分布するようにし、30°Cに40~45時間培養した後発芽した胞子を算え、先に単孢子分離した胞子数と比較して発芽率を算出した(Table 3)。単独に発芽し互に接着していないものを、各親株毎に20個宛採り、別々にツアペク寒天の斜面培養とした。

2. 系統培養と變異型の類別

5~7代(successive series)に亘つて各代毎に各々菌叢の色、表面の状態及び気菌絲の有無等の外観により類別される各型(Table 1のA, B……)に就き、前記の如く単孢子分離培養を行い20本宛の斜面培養を比較し、變異型を類別することを繰返したが、諸型の間の差別は頗る輕微であるばかりでなく連続的に移行しているため、明らかにConidial(C)のもの Mycelial(M)のもの以外を総て、その中間のもの即ちCM(X)として大別した結果をTable 2に表示し、各親株より分離して来るProgenyの型別出現率をTable 3に表示した。

Table 2. Synopsis of Monoconidial Cultures (I)

strain No.	Culture series	Parents	No. of cultures	Progeny			Chart showing the segregation of the progeny
				a	b	X	
1a.	S ₁	X	20	1	18	1	<pre> graph TD X1[X] --- a1[a] X1 --- b1[b] X1 --- X2[X] a1 --- a2[a] b1 --- b2[b] X2 --- b3[b] X2 --- X3[X] b2 --- b4[b] b2 --- X4[X] X3 --- b5[b] X3 --- X5[X] b4 --- a6[a*] b4 --- b7[b] </pre>
		C (a)	20	20			
	S ₂	C (b)	20		20		
		X	20		13	7	
	S ₃	C (a)	20	20			
		C (b)	40		31	9	
	S ₄	X	20		19	1	
		C (a)	20	20			
	C (b)	20		20			

strain No.	Culture series	Parents	No. of cultures	Progeny			Chart showing the segregation of the progeny
				a	b	X	
1b.	S ₁	M	20	20			<pre> X a a / \ a b a b X b* X X </pre>
	S ₂	M	20	20			
	S ₃	M	20	19	1		
	S ₄	C	20		20		
	S ₅	M	20	20		20	
	S ₆	C	20		20*		
2.	S ₁	M (a)	20	20			<pre> M a / \ a x / \ / \ a x a x / \ / \ a x a x a x \ a x </pre>
	S ₂	M	40	25	15		
	S ₃	M	40	13	27		
	S ₄	X	20	13	7		
	S ₅	M	60	29	31		
3.	S ₁	C	20	20			<pre> C a a / \ a x / \ a x \ a x </pre>
	S ₂	C	20	20			
	S ₃	C	20	19	1		
	S ₄	C	40	32	8		
	S ₅	X	20	15	5		
	S ₆	C	20	20			
	S ₇	C	20	20*			
4.	S ₁	X	20		20		<pre> X X X / \ a x / \ / \ x a a x / \ / \ a x a x x \ a x </pre>
	S ₂	X	40		40		
	S ₃	C	20	6	20	74	
	S ₄	X	80				
	S ₁	C	60	3	57		
	S ₂	X	140	3	137		

strain No.	Culture series	Parents	No. of cultures	Progeny			Chart showing the segregation of the progeny	
				a	b	X		
5.	S ₁	C	20	20			<pre> C a / \ a x a a a a* </pre>	
	S ₂	C	20	19		1		
	S ₃	C	20	20				
		X	20	20				
	S ₄	C	40	40				
	S ₅	C	20	20*				
6.	S ₁	X	20	7		13	<pre> x / \ a x / \ / \ a x b x a a b x a b b x a b x a a* </pre>	
	S ₂	C	20	18		2		
		X	60		3	57		
		C	20	20				
	S ₃	M	20	20	20			40
		X	60	20		40		
	S ₄	C	20	20				
	M	20	18		2			
	S ₅	C	20	20*				
7.	S ₁	C	20	20			<pre> C a a a a a* </pre>	
	S ₂	C	20	20				
	S ₃	C	20	20				
	S ₄	C	20	20*				
8.	S ₁	C	20	16		4	<pre> C / \ a x / \ / \ a x a x a a a x a a a x a a x a a* </pre>	
	S ₂	C	20	20		3		
		X	20	17		3		
	S ₃	C	20	20				
		X	20	18		2		
	S ₄	C	20	18		2		
		X	20	19		1		
	S ₅	C	20	20				
	S ₆	C	20	20				
	S ₇	C	20	20*				

strain No.	Parents		No. of cultures	Progeny			Chart showing the segregation of the progeny
	Culture series	Code		a	b	X	
9.	S ₁	M	20	1	19		
	S ₂	C	20	20			
	S ₃	M	20	1	19		
	S ₄	C	20	20			
		M	40		40		
		C	20	20*			
		M	80		79	1	
10.	S ₁	C	20	20			
	S ₂	C	20	20			
	S ₃	C	20	19			
	S ₄	C	20	20			
	S ₅	X	20	20			
	S ₆	C	20	20			
		C	20	20*			
11.	S ₁	M	20	20			
	S ₂	M	20	19			
	S ₃	M	20	20			
	S ₄	X	20	19	1		
	S ₅	M	20	20			
		C	20		20		
		M	20	20*			
12.	S ₁	C	20	20			
	S ₂	C	20	20			
	S ₃	C	20	20			
	S ₄	C	20	19			
	S ₅	C	20	18	2		
	S ₆	C	20	20			
	S ₇	C	20	20*			

strain No.	Culture series	Parents	No. of cultures	Progeny			Chart showing the segregation of the progeny
				P	b	X	
13a.	S ₁	X	20	1		19	
	S ₂	C	20	20			
		X	20			20	
	S ₃	C	20	19		1	
		X	60			60	
	S ₄	C	20	20			
	X	100	21		79		
S ₅	C	20	18		2		
	X	20			20		
S ₆	C	20	16		4		
	X	20			20		
13b.	S ₁	C	20	16		4	
	S ₂	C	20	8		12	
		X	40	23		17	
S ₃	C	40	12		28		
	X	20	8		12		
13c.	S ₁	M	20	1	18	1	
		C	20	20			
	S ₂	M	20		17	3	
		X	20		14	6	
	S ₃	C	20	20			
		M	40		34	6	
	X	40		31	9		
S ₄	C	20	20*				
	M	60		24	36		
	X	40		20	20		
14.	S ₁	X	20		3	17	
	S ₂	X	40	1	3	36	
	S ₃	C	20	20			
		X	20		5	15	
	S ₄	C	20	20			
	X	20		3	17		
S ₅	C	20	20				

strain No.	Culture series	Parents		No. of cultures	Progeny			Chart showing the segregation of the progeny
					a	b	X	
15.	S ₁	C	C	20	2	13	5	
	S ₂	C	C	20	18		2	
		M	X	20	1	8	11	
	S ₃	C	C	40	39		1	
		M	X	20			20	
S ₄	C	X	20			20		
S ₄	C	X	60	58*		2		
				100	23	2	75	
16.	S ₁	C	C	20	20			
	S ₂	C	C	20	20			
	S ₃	C	C	20	20			
	S ₄	C	C	20	20			
	S ₅	C	C	20	20*			
17.	S ₁	C	C	20	1	18	1	
	S ₂	C	C	40	20	5	15	
		X	X	20		12	8	
	S ₃	C	C	60	20	33	7	
		X	X	40		33	7	
S ₄	C	X	20	20				
S ₅	C	X	20		19	1		
S ₅	C	C	20	20*				
18.	S ₁	M	M	20	11		9	
	S ₂	M	M	20	20			
		X	X	20	18	2		
	S ₃	C	C	20		18	2	
		M	M	40	40			
	S ₄	C	M	20		18	2	
S ₅	C	M	20	20				
S ₆	M	M	20	20				
S ₆	M	M	20	20*				

Table 3. Synopsis of Monoconidial Cultures (II)

Strain No.	Type of parents	No. of cultures	Progeny obtained from parents			Conidia		Ratio
			C	M	X	Iso-lated	germi-nated	
			%	%	%			%
1a.	C (a)*	60	100.0			510	210	41
	C (b)	80	88.7		11.3			
	X	60	85.0		15.0	164	107	65
1b.	C*	60	100.0			51	46	90
	M	120	0.8	65.8	33.4	171	136	80
2.	M	180		52.2	47.8	249	186	75
	X	60		50.0	50.0	163	110	67
3.	C*	160	94.4		5.6	210	170	81
	X	20	75.0		25.0	64	28	44
4.	C	80	3.8		96.2	175	132	75
	X	280	3.2		96.8	720	504	70
5.	C*	120	99.2		0.8	149	124	84
	X	20	100.0			56	33	59
6.	C*	80	97.5		2.5	125	106	85
	M	40		95.0	5.0	119	87	73
	X	140	19.3	2.1	78.6	392	238	61
7.	C*	80	100.0			146	120	82
8.	C*	140	95.7		4.3	181	151	81
	X	60	90.0		10.0	141	101	72
9.	C*	60	100.0			166	110	66
	M	160	1.2	98.2	0.6	277	195	71
10.	C*	120	99.2		0.8	172	143	83
	X	20	100.0			64	51	80
11.	C	20	100.0			64	35	54
	M*	100		99.0	1.0	162	102	63
	X	20	5.0	95.0		59	48	81
12.	C*	140	97.9		2.1	225	178	80
13a.	C	100	93.0		7.0	156	128	82
	X	240	9.2		90.8	302	204	68
13b.	C	80	45.0		55.0	155	132	85
	X	60	50.0		50.0	125	95	76
13c.	C*	60	100.0			85	75	88
	M	140	0.7	66.4	32.9	286	216	75
	X	100		65.0	35.0	302	220	73
14.	C*	60	100.0			186	108	58
	X	100	1.0	14.0	85.0	181	157	87
15.	C*	140	83.6	9.3	7.1	297	212	72
	M	40	2.5		97.5	149	112	75
	X	140	17.2	7.1	75.7	454	326	72

16.	C*	100	100.0	279	207	74
17.	C*	160	85.6	14.4	375	81
	X	80	80.0	20.0	259	68
	C	40	90.0	10.0	146	54
18.	M*	140	93.6	6.4	333	73
	Y	20	10.0	90.0	78	176
Totals	C	1940	89.2	0.7	10.1	3859
	M	920	0.5	75.2	24.3	1825
	X	1420	24.0	11.2	68.4	3620
					2768	1250
					2592	72

3. 同性株 (Homogenic strains) の分離

少なくとも3代に亘つて20個宛の単孢子分離培養を繰返した結果、変異型が出現せず全部が同一型のものである場合、それらを一応安定した同性株であると見做した。

供試親株21株よりTable 2の如く17株の同性株(*印)を分離することが出来たが *A. tamarii* var. *crassus*, *A. sojae* var. *gymnosardae*, *A. oryzae* Group A 及び *A. oryzae* Group B の各代表菌株4株よりは同性株を分離することが出来なかつた。

4. 単孢子分離によつて得られた Progeny の形態學的性質

ツアベク寒天の斜面に30°C, 7日間培養した後、既報⁽⁵⁾の方法により形態學的性質を檢鏡した。各器官の大きさは大略の限界を示したものである。(Table 4)

考 察

A. oryzae var. *sporoflavus* (MM1-1)⁽⁵⁾ と *A. oryzae* var. *variabilis* (KK9) からは異性株 (heterogenic strains) は分離しなかつたので、それらの供試菌株は共に遺伝因子的に純粋 (genetically pure) で、芽胞子中の核は総て同性であるか単核である (monocaryotic) ことが推定される。

併し *A. tamarii* var. *crassus* (A5-7)⁽⁵⁾ *A. sojae* var. *gymnosardae* (FAG-219)⁽⁶⁾ *A. oryzae* A (F)⁽⁵⁾ 及び *A. oryzae* B (KK1-1)⁽⁶⁾ からは多数の変異型 (主として F-type 又は X-type) が分離し容易に同性株が得られず、これらの場合は芽胞子中に多数の異性の核を有する (heterocaryotic) ことが推定される。

上記以外の供試株からは同性株と異性株と両方の株が分離し、それらの供試親株の芽胞子中の核は、異性であるが、たゞ数が少いため、親株から芽胞子の形成される過程に於て homocaryotic になる場合があるためであることが推定される。

形態學的検査の結果からも、安定した菌株は概して不安定な菌株よりも、芽胞子が小さいことは坂口、石谷氏の報告⁽³⁾と一致し、また安定した Progeny を分離した後の不安定な Progeny の内で、親株と大体同じ標徴を維持しているものは概して芽胞子が大きい、併し普通多くの場合は、同性株を分離した後には親株と異つた株が得られた、即ち親株が遺伝因子的に純粋でない場合には anastomosis によらなくても heterocaryotic な状態にな

Table 4. Microscopic Characteristics of the Progeny

Progeny	Heads	Stalks		Blase (μ)	Conidia	
		wall	(mm)		wall	size (μ)
*1a-C (a)	col	R	0.4 ~ 1.1	15 ~ 33	R	3 ~ 6
1a-C (b)	rad	S	0.3 ~ 0.6	14 ~ 43	T	4.5 ~ 10.7
*1b-C	col	R	0.2 ~ 0.4	9 ~ 24	R	3 ~ 6
1b-M	glb	S	1.0 ~	20 ~ 40	T	6 ~ 9
2-M	rad	S R	2.0 ~	30 ~ 50	"	4.5 ~ 7.5
2-X	"	"	"	24 ~ 45	"	5.0 ~ 1.2
*3-C	"	R S	0.4 ~ 0.8	13 ~ 36	"	4.5 ~ 8.5
3-X	glb	"	0.4 ~ 1.0	12 ~ 32	"	4.8 ~ 7.1
4-C	blm	R R	1.0 ~	14 ~ 31	R T	"
*5-C	rad	S R	0.2 ~ 0.6	12 ~ 18	T	4.5 ~ 7.5
*6-C	"	S	0.4 ~ 1.2	24 ~ 36	"	"
6-X	blm	R	0.3 ~ 0.8	10 ~ 24	R	3.5 ~ 6.0
*7-C	col	"	0.2 ~ 0.4	12 ~ 32	"	3.5 ~ 6.0
*8-C	"	R	0.2 ~ 0.5	~ 20	"	4 ~ 6
*9-C	"	"	"	12 ~ 24	"	3.5 ~ 5.5
9-M	glb	R R	0.8 ~ 2.9	40 ~ 64	R S	2.8 ~ 5.2
9-X	col	R	0.7 ~ 1.4	16 ~ 32	R	3.5 ~ 9.5
*10-C	"	"	0.2 ~ 0.3	12 ~ 25	"	3.5 ~ 6
*11-M	fas	S	0.3 ~	5 ~ 22	R S	6 ~ 10
11-C	col	R	0.5 ~ 1.2	12 ~ 30	R	4.5 ~ 10.5
*12-C	blm	"	0.9 ~ 1.5	40 ~	"	2.8 ~ 4.5
12-X	rad	"	1.6 ~ 2.7	21 ~ 57	"	3 ~ 5.5
13a-C	col	R R	0.7 ~ 1.2	27 ~ 36	R S	4.5 ~ 9
13a-M	fas	R S	1.5 ~	40 ~	"	3 ~ 6
13b-C	col	R	0.4 ~ 1.1	40 ~ 96	R S	4 ~ 7
13b-X	"	"	0.3 ~ 1.1	24 ~ 63	R	3.5 ~ 6
*13c-C	"	"	0.1 ~ 0.5	12 ~ 20	R S	3 ~ 6.5
13c-M	rad	S	0.8 ~	~ 20	"	2.8 ~ 5.2
*14-C	col	R	0.2 ~ 0.5	12 ~ 25	"	4.5 ~ 7.5
14-X	fas	R S	0.2 ~ 0.7	15 ~ 39	"	3.5 ~ 6.5
*15-C	col	R R	0.4 ~ 1.0	24 ~ 40	R	3 ~ 5.5
15-M	"	S	0.7 ~ 1.0	18 ~ 27	"	4 ~ 6
15-X	blm	R	0.3 ~ 1.4	15 ~ 18	"	2.8 ~ 7.1
*16-C	col	"	0.2 ~ 0.7	15 ~ 36	R S	4.5 ~ 7.5
*17-C (a)	"	"	0.2 ~ 0.6	14 ~ 40	R	3 ~ 6
17-C (b)	blm	S R	0.4 ~ 1.0	17 ~ 31	R S	3.5 ~ 4.8
17-X	"	R S	0.8 ~ 1.4	14 ~ 24	"	3 ~ 6.5
*18-M	fas	S	0.7 ~ 2.0	15 ~ 42	"	3 ~ 4.5
18-C	col	R	0.8 ~ 1.0	18 ~ 33	S	3 ~ 8.3

rad. : radiate, glb. : globose, col. : Columnar, blm. : bloom-like, fas. : fasciculate;
R : roughened, S : almost smooth, T : tuberculate, RS : delicately roughened, SR :
more or less roughened, RR : graniferous.

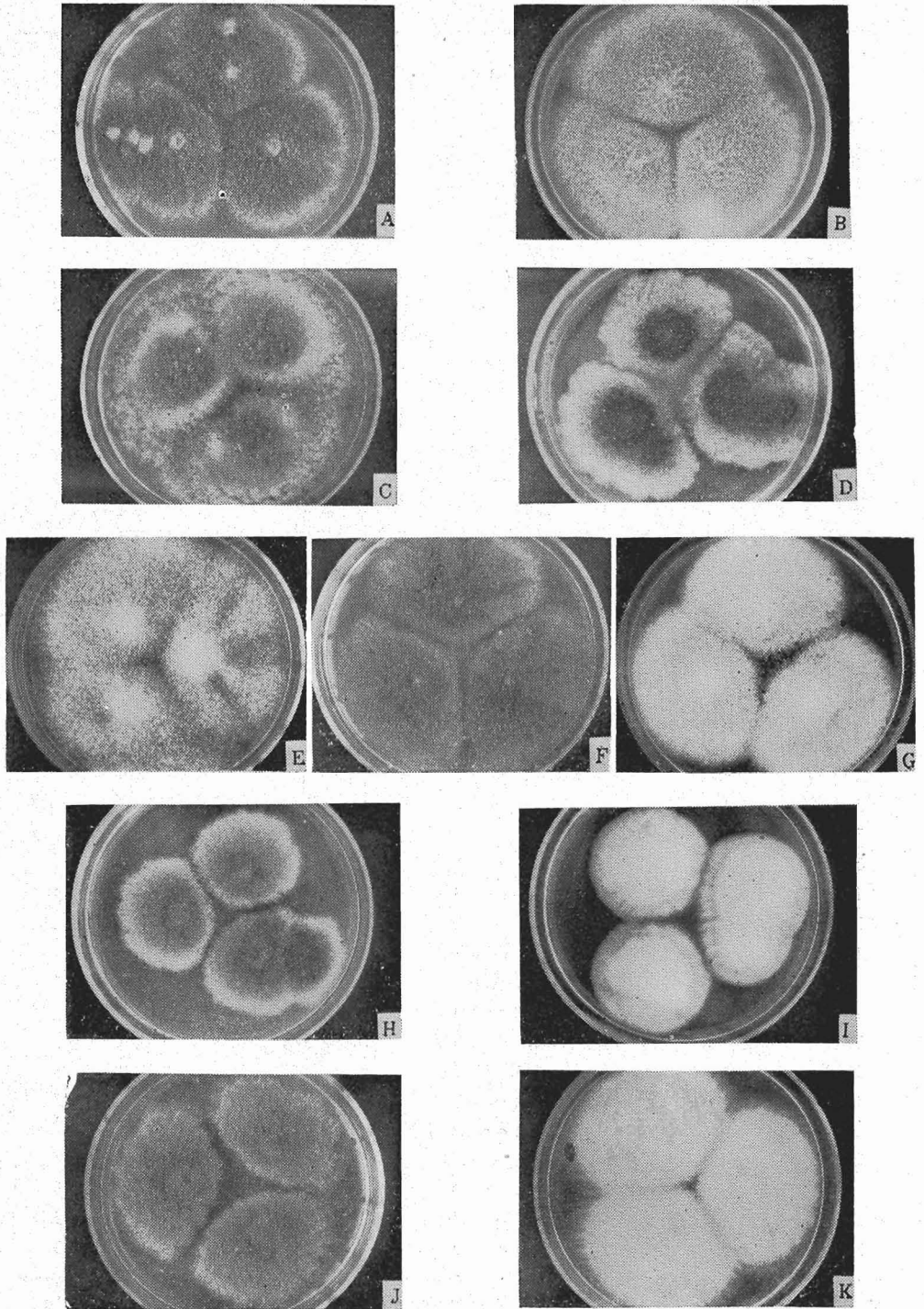


Fig. 1. Colonies on Czapek-agar of the Homogenic (*) and Heterogenic strains.
 A : *1a-C (a), B : 1a-C (b), C : 6 (A9-4), D : *6-C, E : 9 (S6-6), F : *9-C, G :
 9-M, H : 11-C, I : *11-M, J : 18-C, K : *18-M.

り、自然変異を起す原因があるわけである。たゞその変異の程度は大體彷徨変異の範囲内にあるが、稀にはC型の菌株からM型の菌株が、或はM型からC型が分離して来る場合もある(Table 2), しかし普通C型の菌株はM型のものより、はるかに変異を起しにくいと同時にX型のは、多くの場合C型又はM型のを分離するから非常に不安定であると云ふことが出来る。

一応安定した同性株と見做される17株の大部分(11株)は極めて短毛で頂囊は 20μ 以下の小さいものが多く、従つて複梗のものは殆んど発見されなかつたが、いずれもThom & Raper⁽²⁾の記載によれば*A. flavus*に同定される。その他の各株は夫々次の各種(species)に同定されたので*A. flavus-oryzae* Thom et Raperに、*A. tamarisii*及び*A. sojae*を加えたこれら7種を*A. tamarisii-oryzae*群⁽⁵⁾の基本種或は純系と考え、次の分類表(Key)を作成した。

A. flavus Link 1809

1a-C (a), 1b-C, 7-C, 8-C, 9-C, 10-C, 13c-C, 14-C, 15-C, 16-C, 17-C (a)

A. oryzae (Ahlb.) Cohn 1884

11-M

A. micro-virido-citrinus Cost. et Lucet 1905

12-C

A. effusus Tiraboschi 1908

18-M

A. parasiticus Speare 1912

5-C

A. tamarisii Kita 1913

6-C

A. sojae Sakaguchi et Yamada 1944

3-C

Key to the Elementary species of *A. tamarisii-oryzae* group

I. Conidia tuberculated.

1. Colony color dull dark brown when mature.....*A. tamarisii*
2. Colony color in deep green, with brown shades in old.....*A. sojae*
3. Colony color in deeper green (ivy green).....*A. parasiticus*

II. Conidia roughened, sometimes almost smooth.

1. Colony color in various yellow-green shades.
 - a. Stalks less than 1mm, mostly under 0.5 mm. *A. flavus*
 - aa. Stalks over 1mm in length. *A. micro-virido-citrinus*
2. Colony color almost white with greenish-yellow shades, Stalks 1-several mm in length (floccose) *A. oryzae*
3. Colony color white to yellow with trace of green only. *A. effusus*

A. tamarisii (N) ⁽⁶⁾から *A. flavus* と同定される株(1a-Ca) が分離し *A. parasiticus* var. *rugosus* (A9-4) ⁽⁶⁾から *A. tamarisii* (6-C) が得られたことについては、なお検討すべき問題があるが、*A. tamarisii* を *A. flavus-oryzae* 群と区別せず、既報⁽⁵⁾の如く *A.*

tamaris-oryzae 群に抱括せしめたことに1つの根拠を与えるものと考えた。

A. micro-virido-citrinus は今迄自然界から分離された菌株には、原株の記載と一致するものがなく *A. oryzae* P (Takahashi) NRRL 480 が最も近い株とされている⁽²⁾が、今回得られた株 (12-C) はほぼ原株の記載と一致するものである。

芽胞子の発芽率は菌株により、また型により大差があるが今回の試験結果を平均すれば約70%であった。(Table 3)

要 約

単胞子分離培養によつて *A. tamaris-oryzae* 群の代表菌株 21株から 17株の同性株を得た、それらが *A. flavus-oryzae* Thom et Raper⁽²⁾ の5種に *A. tamaris* と *A. sojae* を加えた7種に分類されたので、これらを *A. tamaris-oryzae* 群⁽⁶⁾の基本種 或は純系とする分類表を造つた。

麹菌は遺伝因子的に純粋でないかぎり不安定で、単胞子分離培養によつて容易に多数の変異株が得られる、供試親株のうち遺伝因子的に純粋であると見做されるものは2株しかなかった。

終りに、御指導を賜つた東大坂口謹一郎教授に感謝し、併せて単胞子分離培養の仕事を分担された岐阜大学農学部小野崎博通君に深謝します。

(1) Hansen, H. N. and Smith, R. E. : *Phytopath.*, 23, 953 (1933) ; *Cent. Bakt.*, II, 92, 272 (1935)

(2) Thom, C. and Raper, K. B. : *A Manual of the Aspergilli*, Baltimore (1945)

(3) 坂口, 石谷 : 農化, 26, 18; 85; 279 (1952)

(4) — 山田 : 農化, 26, 65; 141 (1944)

(5) 小原 : 岐阜大農報, 1, 72 (1951) ; 2, 75 (1953) ; 農化, 26, 547 (1952)

(6) — : 農化, 27, 34 (1954)