麹菌の自然変異に関する研究 (第9報)

緑色の Colony 生成の実態について

石谷千代子, 坂口謹一郎 (東京大学応用微生物研究所)

昭和 29 年 7 月 8 日 受理

Studies on the Natural Variation of Koji-molds (*Asp. oryzae* and *Asp. sajae*)

Part 9. Studies on the Production of Green Colonies from the
Yellow Mutant Strains.

By Chiyoko ISHITANI and Kin'ichiro SAKAGUCHI (Institute of
Applied Microbiology, Univ. of Tokyo)

緒言 著者等は麹菌の自然変異に関する研究第5報⁽¹⁾において, anastomosis の frequency に対する培養条件を, つづいて第6報⁽²⁾において, anastomosis が麹菌 (*Asp. oryzae* 及び *Asp. sajae*) の mutant 間又は strain 間ばかりでなく, 広く種を異にする *Aspergillus* 属及び属を異にする *Penicillium* 属の菌株との間に於ても行われる事を確認したが, これらの anastomosis (vegetative hyphal fusion) によつて, 常に Heterocaryon を生じるかどうか, もし出来るとすると, どんな phenotype のものを生じるのか, 又生じたものの stability はどうか等の問題が遺伝的にも, 応用的にもきわめて興味深いことと云える. この場合これらの検討に genetic marker として何を選ぶかは, 最も重要なことであつて, このうち morphological mutant の conidia の色を marker とした場合, 2つの color mutant の heterocaryotic cross によつて, wild type に似た色の胞子を生じる事は, 既に G. W. BEADLE and V. L. COONRADT⁽³⁾, G. PONTECORVO⁽⁴⁻⁷⁾ et al. 等が認めている.

著者の一人坂口は既に *Aspergillus* 属につき, 上記 Wild type に似た緑色の conidia が mutant 間ばかりでなく, Yellow-type mutant を tester とした場合には, 他の *Aspergillus* 属又は *Penicillium* 属の菌株との mix-culture 又はこれらの菌株の culture-filtrate 等によつても生じる事⁽⁸⁾ を講演したが, 其の後更に wild-type に似た緑色の conidia 生成について検討を加えたので報告する. なお上記 mix-culture 以外の方法によつて, 緑色の conidia になる条件及び biochemical mutant を marker とした heterocaryosis については, 目下検討中であるので後報にゆずる.

実験の部

1. 供試菌株及び菌株間の組合せ 井口氏が *Asp. sajae* の紫外線⁽⁹⁾, X線⁽¹⁰⁾及び nitrogen-mustard⁽¹¹⁾ 処理によつて得た color mutant のうち Albino-type (Al_1 , Al_2 , Al_3 , Al_4 , Al_5 , Al_6 及び Al_7), Yellow-type (Y_1 及び Y_2) 及び Brown-type (B_1 及び B_2) の 11 株を用い, 各種の組合せを行つたが, tester strain として Y_1 を用い, 組合せは $Y_1 + Al_4$ の場合が多い. なお Y_1 を tester strain として, *Asp. sajae* の color mutant 以外の菌株との間に於ても実験を行つたが, この場合組合せに用いた菌株は Table 2 の如くである.

2. 菌株の組合せと Wild type に似た緑色の Conidia 生成との関係

(I) Mutant 間 (Table 1 参照): 上記の菌株の前培養 7 日の麹汁斜面培養からの conidia を, mixed point-inoculum plate culture⁽¹⁾ を行つた. 即ちシャーレーに plate した Wort (Ballg. 1°) agar 上で両者の conidia をよく混合し, 30°, 5 日培養後検鏡して緑色の conidia の生成の有無及び量をしらべた (表中 卅十+ 等が緑色の conidia 生成の度合である). 緑色の conidia の生じる組合せは次の通りであつた. (i) Yellow-type とすべての Albino 又は Brown-type の菌株との間. (ii) Brown-type とすべての Albino-type の菌株との間. 但しこの場合は (i) に比し, 緑色の conidia の生成量は著しく少かつた. (iii) Albino-type 間には紫外線照射による Al_4 と nitrogen-mustard 処理による Al_6 又は Al_7 の菌株間のみ緑色の conidia がみられ, Yellow-type 間, 又は Brown-type 間の菌株の組合せにおいてはいずれも緑色の conidia を生じなかつた.

(II) Y_1 と *Asp. sajae* の mutant 以外の菌株間 (Table 2 参照): 上記 2-I に於いて tester strain に Yellow 又は Brown-type の何れの菌株を用いても緑色の conidia を生じる事が明らかになつたので, Y_1 を

Table 1. Comparison of Green Conidia produced by Various Pairs of Color Mutants of *Asp. sojae*.
Degree of coloration when mix-cultured with

Mutant strains	Y ₁	Y ₂	B ₁	B ₂	Al ₁	Al ₂	Al ₃	Al ₄	Al ₅	Al ₆	Al ₇
Y ₁ ^a	— ^b										
Y ₂	—	—									
B ₁	+++	+++	—								
B ₂	+++~+++	+++	—	—							
Al ₁	+++	+++~+++	±	±	—						
Al ₂	+++~+++	+++~+++	+~++	+~++	—	—					
Al ₃	+++	+++	++	++	—	—	—				
Al ₄	+++	+++	++	++	—	—	—	—			
Al ₅	+++	+++~+++	±	±	—	—	—	—	—		
Al ₆	+++~+++	+++~+++	+	+	—	—	—	+	—	—	
Al ₇	+++	+++	+~++	+~++	—	—	—	+	—	—	—

a. Yellow-type (Y₁, Y₂), Brown-type (B₁, B₂) and Albino-type (Al₁, Al₂, Al₃, Al₄, Al₅, Al₆, Al₇) mutant strains were mixed by point inoculum plate cultures between various pairs. These strains were produced by ultraviolet ray (Al₁, Al₂, Al₃, Al₄, Y₁, B₁), X-ray (Al₅, Y₂, B₂) and nitrogen mustard (Al₆, Al₇).
b. K. SAKAGUCHI, C. ISHITANI and S. TAKAMORI: *J. Agr. Chem. Soc. Japan*, 27, 638 (1953).

The relative frequency of green conidia production were indicated by the number of plus signs.

Table 2. Combinations of Yellow-type Mutant (Y₁) of *A. sojae* with Each Strain of *Aspergillus* or *Penicillium* for the production of Green Conidia.

Combinations	Hanging-drop Cultures		Point mixed plate cultures	
	Germination ratio (%)	Anastomosis frequency (%)	Degree of coloration	
			on Wort agar (Ballg. 1°)	on Glucose 1% + Peptone 0.1% agar
<i>A. sojae</i> Albino-type mutant Al ₁	98	22	+++*	+++
<i>A. sojae</i> Brown-type mutant B ₁	98	20	+++	+++
<i>A. oryzae</i> Albino-type variant S2-3	96	15	+++~+++	+++
<i>A. oryzae</i> Albino-type mutant S16A	92	8	+++	+++~+++
<i>A. tamarii</i> T16	97	11	++	+++~+++
<i>A. ochraceus</i> 24-6	90	11	+++	+++
<i>A. wentii</i> 32-6	92	10	+++	+++
<i>A. niger</i> BL5-1	95	12	+++	+++~+++
<i>A. carbonarius</i> BL5-8	95	13	+++	+++
<i>A. usarii</i> R-0635	96	13	+++	+++
<i>A. awamori</i> BL5-9	68	9	++	++
<i>A. candidus</i> PO	35	2	+++~+++	+++
<i>A. terreus</i> 26-13	44	1(2)	+	+
<i>A. versicolor</i> A130	21	(3)	+	+++~+++
<i>A. sydowii</i> 25-4	76	2	+	+++~+++
<i>A. flavipes</i> A10-2	95	(5)	+	+
<i>A. ustus</i> A10-4	94	(2)	++	++
<i>A. nidulans</i> A477	94	(1)	+	+
<i>A. fumigatus</i> A44	92	(2)	++	++
<i>A. glaucus</i> A1-8	30	3	+	+++
<i>A. clavatus</i> A1-1	88	(1)	+	+
<i>P. frequentatus</i> 1256	98	3	+	+++
<i>P. multicolor</i> 1051	98	4	+++~+++	+++
<i>P. herquei</i> 958	98	2	+	+++
<i>A. sojae</i> Yellow-type mutant Y ₁	98	30	—	+

* See Table 1.

culture によつても、生成されることが判つたが多くの菌株に共通な或る物質によつても、緑色の conidia が生成される可能性が考えられたので、次に Al₄, *A. ochraceus* 24-6, *A. niger* BL5-1, *A. usarii* R-0635 及び *P. frequentatus* 1256 のそれぞれの Wort (Ballg. 1°) 5 日培養後の culture filtrate に、Yellow-type の conidia を inoculate し、30°, 5 日培養後には、wild type より薄いが黄緑色の conidia が生成される事を認めた。なお培養液の種類、濃度その他の条件を目下検討中であるが詳細は後報にゆずる。

3. Wild type に似た緑色の conidia の segregation.

tester の代表として用い、I と同様の方法を用いて検討した。

なお hanging drop culture を行つて、発芽率及び anastomosis-frequency をも合せ検討した。生成される緑色の conidia の量は、mutant 間より、やや少いが、*Aspergillus* 及び *Penicillium* 属の菌株との間にも生じた。なお生成の量は inoculate する 2 種の conidia の population 及びまぜ方により、かなり差を生じた (Table 3 参照)。

(III) 黄褐色と白色の *Aspergillus* 属の菌株間 (Table 4 参照): 上記 2-II により、Yellow-type を tester として他の菌株を組合せると、すべて緑色の conidia を生じる事を確認したので、Yellow-type のかわりに、黄褐色の *Aspergillus* (*A. tamarii*, *A. wentii*, *A. ochraceus* 及び *A. terreus*) を tester として、白色の *Aspergillus* (*A. sojae* の mutant の Al₁ 及び Al₄, *A. oryzae* var. *magnasporus* S2-3 の variant 122 及び *A. candidus* PO) と組合せて、緑色の conidia の生成の有無を上述と同じ方法で、検討したが、何れの組合せに於ても緑色の conidia を生じなかつた。

(IV) Yellow-type と culture-filtrate 間: 実験 2-II により、緑色の conidia は、mutant 間ばかりでなく mutant 以外の種類の菌株との mix-

Table 3. The Rate of Green Heads Production by Different Mixed Inoculation-ratio

Combinations	Ratio of Inoculum	Rate of green conidia (%)
$Y_1 : A. ochraceus$ 24-6	3 : 1	53
	1 : 1	34
	1 : 3	9
$Y_1 : A. niger$ BL5-1	3 : 1	40
	1 : 1	30
	1 : 3	16
$Y_1 : P. frequentatus$ 1256	3 : 1	33
	1 : 1	20
	1 : 3	10

Table 4. Combinations of Yellowish Brown-spored and White-spored Strains of *Aspergillus* for the Production of Green Conidia.

Combinations		Degree of coloration when mix-cultured with							
		<i>A. sojae</i> Albino-type†		Al_4		<i>A. oryzae</i> aX Sl6A		<i>A. candidus</i> PO	
		W_1^*	P_1^*	W_1	P_1	W_1	P_1	W_1	P_1
<i>A. tamarii</i>	T16	—	—	—	—	—	—	—	—
	A119	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. wentii</i>	32-6	—	—	—	—	—	—	—	—
	23-2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. ochraceus</i>	24-6	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. terreus</i>	26-13	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. sojae</i> Yellow-type mutant Y_1		+++	+++	+++	+++	+++	+++~+++	++~+++	+++

* W_1 ...on Wort (Ballg. 1°) agar P_1 ...on glucose 1%+peptone 0.1% agar

† See Table 2

Table 5. Pedigree from Mix-culture between Yellow-type (Y_1) and Each of Albino-type Mutant (Al_1 , Al_4) of *Asp. sojae* by Mass-spore Cultures.

Generation	Segregants and Segregation Ratios (%)							
	$Y+Al_2$				$Y+Al_4$			
	Y	Al_2	X	No. of Colonies	Y	Al_4	X	No. of Colonies
F_1	42	54	4	2678	47	49	8	2103
F_2	28	59	13	772	30	65	5	1101
F_3	24	66	10	591	25	64	11	356
F_4					28	62	10	389

Table 6. Segregation from Mix-culture between Various Combinations

Combinations	Segregants and Segregation Ratios (%)				No. of Colonies
	Y_1	each Strain	X		
Y_1+Al_2	42	51	7		2678
Y_1+Al_3	58	38	4		1284
Y_1+Al_4	43	49	8		2103
Y_1+B_1	46	44	10		994
B_1+Al_2	20	70	10		353
B_1+Al_4	31	60	9		411
$Y_1+A. niger$ BL5-1	52	48	0		2566
$Y_1+A. ochraceus$ 24-6	72	28	0		1517
$Y_1+P. frequentatus$ 1256	62	38	0		1514

た 250 枚の wort agar (Ballg. 1°) 上に恰も giant colony をつくと同様に, 30° で 6 日培養し, これらを F_1 とした. そしてこの場合の緑色の conidia は F_1 に於いて, 上述の mixed slant culture の単胞子分離によつて生じる X-type と同じ colony をつくるものと, Yellow 又は Albino-type にもどるものとの 2 通りがある事が確認された.

次に F_1 に於いて生じた X-type の colony から, 緑色の conidia を上記と同じ方法で, F_3 まで pedigree-

I. Mixed slant culture による segregation の検討 (Table 5 参照): Y_1+Al_2 及び Y_1+Al_4 の 2 種の組合せについて, 各前培養した slant から胞子を wort slant agar (Ballg. 1°) 中で混合培養し, これを parent として常法の如く単胞子分離を行つたが, F_1 に於いていずれも Y_1 と Al_2 又は Al_4 の他に X-type (Yellow, Albino 及び Green の 3 種の mixed colony-type) を生じ, このうち X-type については数代の pedigree-culture を行つたが, 常に Y_1 , Al_2 又は Al_4 , 及び X-type を生じた. なお Yellow 及び

Albino-type mutant はほぼ同一の growth-rate であるが, X-type の segregation において, Albino の population が Yellow に比し多くなつてゐるのが大部分であつた. 次に他の color mutant 又は *Asp. sojae* mutant 以外の菌株間に於て生じた緑色の conidia の segregation を検討した結果, 前者では, 何れも緑色の conidia は次代で X を生じたが, 後者では例えば *A. niger*, *A. ochraceus* 及び *P. frequentatus* 等では全部 Yellow にもどり, X-type 又は緑色の conidia は再現しなかつた (Table 6 参照).

II. Micromanipulator による segregation の検討: 上記 3-1 の slant culture による monospore isolation では, 生成された緑色の conidia のみの分析をする事が出来なかつたので, manipulator を用いて, 更に実験を行つた. 即ち Y_1+Al_4 の組合せで実験 2 と同じ方法によつて生じた緑色の conidia を parent として, single head から 1 個又は chain を 10~20 回とり, plate し

culture を行つて、各代における segregation-ratio を検討したが、ほぼ一定していた ($Y:Al:X=33:3:65$

Table 7. Pedigree from Green Conidia by Single Conidium Manipulation

Generation	segregant and Segregation Ratios(%)			
	Y	Al ₄	X	No. of Cultures
F ₁	46	8	46	237
F ₂	35	3	62	237
F ₃	30	3	66	235

Table 7 参照). 又 F₃ に得られた X-type の colony に存する緑色の conidia の部分を取り, monospore-culture して PONTECORVO 等⁽¹⁵⁾ の述べる如き, segregate しない permanent の緑色の conidia が存するか否かを検討したが, 3×10^3 の colony 中には存しなかつた.

なお X-type の colony 中における Albino 及び Yellow-type の sector の面積により, 5つの type に分けたが (Fig. 1 参照), Yellow に比し Albino-

Fig. 1. 5-Shapes of Sector in X-type colonies

Table 8. Distribution of 5 Shapes of Sector in X-type Colonies

Generations	% of respective shape					No. of Cultures
	A	B	C	D	E	
F ₁	41	18	19	15	7	110
F ₂	30	20	21	22	7	148
F ₃	43	18	25	9	5	158
average	38	19	22	15	6	

type の sector の面積の大きい colony (XA, XB, XC 及び XD) が平均 94 %をしめた (Table 8 参照). この事は実験 3-I の X-type の単胞子分離によつて Albino-type の segregation してくる割合が多くなっている事と一致する. 又この各 colony type は次代で全く異なる type になる事もあり, 固定した type ではなかつた. 次に他の mutant 間において生じた

Table 9. Segregation from Green Conidia by Single Conidium Manipulation

Combinations	Segregants and Segregation				No. of Cultures
	Y ₁ or Al ₄	each Strain	X	no growth	
Y ₁ + Al ₁	14	2	33	1	50
Y ₁ + Al ₂	18	0	30	2	50
Y ₁ + Al ₄	22	3	22	3	50
Y ₁ + <i>A. oryzae</i> Albino-type variant 122	40	0	9	1	50
Y ₁ + <i>A. oryzae</i> aX Albino-type mutant S16A	42	0	5	3	50
Y ₁ + <i>A. candidus</i> B. f.	49	0	0	1	50
Y ₁ + <i>A. carbonarius</i> BL5-8	48	0	0	2	50
Y ₁ + <i>A. usamii</i> R-0635	49	0	0	1	50
Y ₁ + <i>A. ochraceus</i> 24-6	49	0	0	1	50
Al ₄ + Al ₆	5	0	45	0	50
Al ₄ + Al ₇	1	4	44	1	50

緑色の conidia は $Al_4 + Al_6$ 及び $Al_4 + Al_7$ の組合せを含み何れも各 component strain 及び X-type に分離したが、異種の菌株間に於いて生じた緑色の conidia は, *Asp. oryzae* S2-3 及び aX の spontaneous Albino-type variant のみは, Yellow-type と X-type に segregate したが、他の菌株では、何れも original の Yellow-type の conidia にもどつた (Table 9 参照)。

なお上記の Albino-type 間に生じた conidia の色と、Yellow-type と他の mutant 間に生じた conidia の色とが、質的に異なるものであるか否かは不明である。

要 約 1. ある2菌株の mixed point-inoculum plate culture によつて、wild type に似た緑色の conidia が生成されることが判つたが、その条件は

(i) *Asp. sojae* の color mutant (Albino-type 7 株, Yellow-type 2 株及び Brown-type 2 株) のあらゆる組合せに於いて、

a. Yellow-type とすべての Albino 又は Brown-type の菌株間。

b. Brown-type とすべての Albino-type の菌株間。

c. Albino-type 間は U.V. 処理による Al_4 と nitrogen-mustard 処理による Al_6 又は Al_7 の菌株間に於いて生じ、Yellow-type 間又は Brown-type 間の菌株においては生じなかつた。

(ii) *Asp. sojae* の mutant の代りに、*Aspergillus* 属 (18 種)、又は *Penicillium* 属 (3 種) の菌株と Yellow-type (Y_1) を組合せても緑色の conidia を生じた。

(iii) 褐色又は黄褐色の *Aspergilli* (*Asp. tamarii*, *Asp. wentii*, *Asp. ochraceus* 及び *Asp. terreus*) 白色の *Aspergilli* (*Asp. oryzae* の Albino mutant 及び *Asp. candidus*) の間では生じなかつた。

(iv) 上述の (ii) の菌株の culture-filtrate に Yellow-type の conidia を inoculate しても、黄緑色の conidia を生じた。

2. Mutant 間の組合せによる mix-culture によつて生じた wild type に似た緑色の conidia は、次代で各 component の菌株又は、X-type (各 component 及び緑色の conidia がまじつている) に segregate して、wild type に似た green の conidia で存続するものはなかつた。

3. $Y + Al_4$ の組合せによつて生じた X-type に存する緑色の conidia の manipulator による3代にわたる pedigree-culture の結果、Segregation-ratio は、ほぼ一定していた。

4. Yellow-type (Y_1) と *Asp. sojae* の mutant 以外の菌株 (*Asp. oryzae* 2 株, *Asp. candidus*, *Asp. carbonarius*, *Asp. usamii*, 及び *Asp. ochraceus*) との mix-culture によつて生じた緑色の conidia は、*Asp. oryzae* の2株を除き、すべて次代で Yellow-type の conidia にもどり、他の component strain を分離しなかつた。

5. Culture-filtrate によつて生じた黄緑色の conidia も、次代で Yellow-type の conidia にもどつた。

6. 以上の如く wild type に似た緑色の colony の生因については (1) Heterocaryosis, (2) Filtrate, (3) その他の原因等が考えられ複雑であるが、之等に関する追加実験並びに考察は次報以下で触れることとする。

文献次報参照。

Summary

1. The production of green colonies, resembling to that of the wild strain, from Yellow, Albino, or Brown mutants of *Asp. sojae* through anastomosis have been recognized by mixed point inoculum plate culture and possible combinations among strains and species for the production were investigated. Results are as follows.

(i) In various combinations of color mutants of *Asp. sojae* (Albino-, Yellow-, and Brown-type), green colonies were produced (Table 1).

a. Between Yellow-type and all Albino- or Brown-type.

b. Between Brown-type and all Albino-type.

c. Between Al_4 induced by ultraviolet-ray and Al_6 or Al_7 induced by nitrogen mustard.

(ii) In mix-cultures of Yellow-type mutant (Y_1) with other species strains of *Aspergillus* or *Penicillium* instead of mutants of *Asp. sojae*, green conidia were also found. (Table 2).

(iii) In any combination of yellowish brown *Aspergillus* (*Asp. tamarii*, *Asp. wentii*, *Asp. ochraceus*

and *Asp. terreus*) and white *Aspergillus* (Albino-type variant of *Asp. oryzae* aX and *Asp. candidus*), the green coloration was not found (Table 4).

(iv) When Yellow-type mutant (Y_1) was inoculated on the agar containing the culture filtrate of above mentioned strains (ii), yellowish green conidia were also produced.

2. Green conidia produced by mix-culture of two color mutants segregated into three types of colony, namely, two component strains and X-type (mixed colonies containig green heads and conidial structures of each mutant). Any persistant green conidia were not found in plating conidia (3×10^3).

3. Upon single conidial analysis by manipulation, segregation-ratios of green conidia from X-type colonies, which had been isolated from the mix-culture of Y_1 and Al_4 , were nearly constant through three generations of pedigree-culture (Table 7).

4. Green colonies produced from the mix-culture of Yellow-type (Y_1) with *Asp. candidus*, *Asp. carbonarius*, *Asp. usamii*, *Asp. ochraceus* or certain strains of *Asp. oryzae*, except *Asp. sojae* and 2 strains of *Asp. oryzae*, yielded only pure populations of original Yellow-type mutant at next generations (Table 9).

5. The green colonies of *Asp. sojae* which were found on the media added with culture filtrate, reverted to their original Yellow-type at next generations completely. In those cases it might be assumed that there exists a certain principle which causes the green coloration but not nuclei entered into the Yellow-type mycelia through anastomosis.

麹菌の自然変異に関する研究 (第 10 報)

緑色の Conidia 生成の細胞学的研究

石谷千代子, 坂口謹一郎 (東京大学応用微生物研究所)

昭和 29 年 7 月 27 日 受理

Studies on the Natural Variation of Koji-molds (*Asp. oryzae* and *Asp. sojae*)

Part 10. Cytological Studies on the Green Conidium Formation
from the Yellow Mutant Strains.

By Chiyoko ISHITANI and Kin'ichirō SAKAGUCHI (Institute of
Applied Microbiology, Univ. of Tokyo)

緒言 著者等は前報において, wild type に似た緑色の conidia は, 従来の研究者^(3-7,13)が認めている mutant 間の heterocaryosis 以外の条件, 例えば *Asp. sojae* Yellow-type mutant と *Asp. sojae* 以外の *Aspergillus* 属又は *Penicillium* 属の菌株との mix-culture 又はこれらの菌株の culture-filtrate を含む培地に植えても生成される可能性を明らかにした. なお最近上記 Yellow-type mutant が外的条件のみによつて conidia の色が顕著に緑色化する事が, 高木氏により観察されている. 本報では細胞学の面からも, wild type に似た孢子生成の原因について, 2, 3 の検討を行つたので, 之の結果について報告する.

実 験 の 部

1. Wild type に似た緑色の conidia の核について (Table 10 参照) 著者等⁽¹⁴⁾は既に, Constant type の mix-culture S+F によつて生じた中間株の X-type の中には, 両親の conidia より大きい多核性の孢子を生じる事を報告した. 今回は前報の Yellow mutant(Y_1) と Albino mutant (Al_4) の組合せの mix-culture 又は Al_4 の Culture-filtrate を加える事によつて生じた緑色の conidia の中に, 各 component strain 又は wild type の *Asp. sojae* Kikkoman (P) と核相が異なるものがあるかどうかを検討した. 即ち plate 上に 5 日前培養を行つた各菌株から, 任意に conidia のみを, slide 上にとり, 常法の formalin-mordanted basic fuchsin の方法で核染色を行い, 各プレパラートについて, at random に 100 個ずつの conidia の核の数の観察を行つた. 以上の実験を 4 回繰返し, 1 回に各菌株の孢子 100 個宛が同一条件下で観察されるようにした. 各菌株は 2~8 個の核を含んでいたが, 4 個以下と 4 個以上を含む孢子に分けて推計学的に核の数の variation の分析を行つた結果, 1) 繰返しによつて, 4 個以下の核を有する孢子数に差があるが, それ以上に菌株間の差が顕著である. 2) 繰返しによる差を誤差項とするときにも, なお, 菌株間に明らかな差があ