BL-I-3, BL-V-10, S 305, NRRL 360 等) 或は裏面が初期に白色で次第に桃紫色 (N-607, S 114) 及び淡灰褐色 (S 111)~暗灰色 (S 303) を示すものがある。これら鮮緑黄色を呈する A 25 他 5 株は裏面が麹汁寒天ではすべて黄色であるが、其の他は白色 (S 113, S 103, S 109, BL-I-3, S 110, S 111, F 75, F 77, F 78, F 81, F 90, P 56, P 66, P 68), 淡色 (F 88, N 411, T 75), 又は淡黄色 (其の他全部) であり、余り明確な区別は出来ない。〔本研究の summary 及び引用文献は一括して本研究 (其の 2) の末尾に記す〕

紫黑色アスペルギルスの形態及びその分類に関する研究 (其の 2)*

飯 塚 廣 (東京大学農芸化学科)

昭和 28 年 7 月 1 日 受理

Study on the Morphology and Classification of the Violet-black Aspergilli. Part 2.

By Hiroshi IIZUKA (Dept. Agr. Chem., Univ. of Tokyo)

III. 分 類

日本産紫黑色アスペルギルスとしては従来報告された *A. japonicus* 及び *A. yezoensis* があるが双方とも分生胞子は球形で分生胞子柄も 500~1000 μ , 頂囊 25~45 μ であり、今回の供試菌株中には明かに之と異つて、分生胞子が著しく卵形で分生胞子柄は長く 3~4 mm, 頂囊も大きく 50~80 μ を示す別の 1 群 (S 102, S 105, S 107, S 115, S 016, S 112) がある。そこで之を新種と認め *A. aculeatus* sp. nov. と命名する。次に各器官の大きさは *A. japonicus* に近いが集落の裏面及び培地が鮮緑黄色を呈し、斜面培養で集落の中央が Olive 色を示す 1 群 (A 25, N 415, N 421, N 529, N 607) を新変種 *A. japonicus* var. *viridiflavus* var. nov. とし、又分生胞子頭が *A. japonicus* と異り黒色に近く、分生胞子がやや大型の種類 (N 411) はこれを新変種 *A. japonicus* var. *atofuscus* var. nov. と命名する。

以上全菌株を分類すれば Table 2 となるが、*A. violaceo-fuscus* は梗子は複列、分生胞子頭が淡紫灰色で分生胞子の表面も粗の程度であるから除外した。なお MOSSERAY⁽³⁾ が黒色系統のアスペルギルスの分類を中性 Raulin 培地で行つた場合に梗子単列で集落の色が “violaceous shades to mauve” であるという *A. atro-violaceus* は *A. japonicus* にごく近縁と思われるが実物を観察していないので分類表にはのせなかつた。又 *A. yezoensis* は根平氏⁽¹⁰⁾も記されたように *A. japonicus* とみなしてもよいと思われる。

IV. 各 菌 種 の 記 載

1. *Aspergillus aculeatus* IIZUKA sp. nov.

Coloniae in cultu in Czapek-agar effusae atro-castaneae (Dark Grayish Brown~Dusky Drab), maturitate brunnescentes (Bone Brown), reverso albae, deinde violaceofuscescentes, medium fere non coloratae. Capitulae sphaeroideae 200~320 μ (plerumque 250~300 μ) in diam., frequenter radiatim separatae. Hyphae fertiles erectae 3~4.2 mm, longae 17~20 μ crassae, laeves hyalinae, apice pallide ochraceae. Vesiculae sphaericae 45~120 μ (plerumque 50~80 μ) in diam., omnino sterigmatibus dense obiectae. Sterigmata mono-seriata, 7.2~10.5 $\times$ 2.8~3.5 μ . Conidia plerumque ovoidea, 3.5~6.0 $\times$ 2.8~3.2 μ , manifeste aculeata. Perithecia et sclerotia ignorata.

Czapek 寒天上の集落には Dark Grayish Brown XLV~Dusky Drab XLV の分生胞子頭を密生し培養が古くなると多少褐色味が増し Bone Brown XL となる。集落の裏面は白色で古くなれば紫褐色となり培地の呈色は著しくない。胞子頭は球形で多少放射状に割れたものもあり直径は比較的一定し 250~300 μ (max. 320, min. 200)。分生胞子柄は 3000~4000 $\times$ 17~20 μ (max. 30, min. 12) で透明、表面は平滑で頂囊に近い部分 300 μ 位は淡黄褐色の内容物が認められる。頂囊は球形で横径 50~80 μ (max. 120, min. 45) で全表面に梗子が整然と密生する。梗子は単列で大きさよく揃い 7.2~10.5 $\times$ 2.8~3.5 μ 。分生胞子は卵形で 3.5~6.0 $\times$ 2.8~3.2 μ で表面は密に針状 (aculeate) の突起でおおわれ (Fig. 1 及び 2)、形成後間もないものは特に細長く 5.6~7.2 $\times$ 2.8 μ にも及ぶ。本新種に属するものは S 016, S 107, S 112, S 105 と S 102 (分生胞子柄僅か

* 本研究の要約は 1953 年 4 月 5 日 日本農芸化学会大会において発表した。

に短かく 3000 μ 程度で集落の裏面が多少褐色) 及び S 115 (僅かに生育がおそい) の 6 株である。

2. *Aspergillus japonicus* SAITO

Czapek 寒天上の集落は Dusky Drab XLV の分生孢子頭を低く密生し培養 30 日では Bone Brown XL となる。裏面は白色又は之に近い Fawn color XL 或は Vinaceous Fawn XL などあり培養が古くなればいずれも Vinaceous Fawn XL となる。培地の呈色も著しくないが裏面と同色。分生孢子柄は 500~800 μ (max. 1700, min. 120) $\times$ 10~13 μ (max. 16, min. 5) で平滑、透明。分生孢子頭は球型、120~350 μ で多少放射状に割れるものもある。頂囊は球形で 25~45 μ (max. 56, min. 14) でやや細長い (50 $\times$ 56, 34 $\times$ 40 μ) ものを多く含むもの (S 305), 又は多少含むもの (S 303, S 103) がある。梗子は単列で比較的同型同大 5.7~9.2 $\times$ 2.8~3.5 μ で頂囊の全表面に整然と着生する。分生孢子は球形 3.0~5.0 (max. 5.5, min. 2.8) で表面は針状突起でおおわれる (Fig. 3)。本種に属するものは A 33, C 44, E 30, F 75, F 77, F 78, F 81, F 88, F 90, F 115, F 134, F 138, F 174, F 177, H 49, J 166, P 44, P 56, P 61, P 66, P 68, S 109, S 113, S 104, S 101, S 103, S 108, S 106, S 305, BL-I-3, BL-V-10, T 20, T 75 の 33 株と之等に準ずる S 110 (頂囊小型で 16~20 μ), S 114 (裏面ことに白色), S 303 (裏面暗灰色), S 111 (裏面褐色) の合計 37 株。

3. *Aspergillus japonicus* var. *viridiflavus* IIZUKA var. nov.

A typo differt coloniis reverso et mediis obscure viridiflavus.

Czapek 寒天上の集落は Dark Grayish Brown XLV~Dusky Drab XLV であるが、斜面培養では集落の中央部は Olive 色を呈し裏面及び培地は鮮緑黄色 Pyrite Yellow IV~Dark Citrine IV で培養時と共に裏面は暗緑色、培地は著しく緑黄色を示す。分生孢子柄 500~1000 $\times$ 10~13 μ 。分生孢子頭は球形で 200~340 μ 。頂囊 25~50 μ 。梗子は 6~9 $\times$ 2.8~4.6 μ 。分生孢子は球型で 3.0~3.5 μ 。本新変種に属するものは A 25, N 529, N 421, N 415 (梗子やゝ太く幅は 4.6~5.2 μ), N 607 (梗子やゝ細長く 7.2~9.2 μ) の 5 株である。

4. *Aspergillus japonicus* var. *atrofuscus* IIZUKA var. nov.

A typo differt coloniis atrofuscus, non violaceis.

Czapek 寒天培養では *A. japonicus* より黒色味が強く Chaetura Black XLVI に近い分生孢子頭が密生する。裏面は白色で亜硝酸塩培地でも同様。麴汁寒天では分生孢子頭の色は Chaetura Black XLVI と Fuscus Black XLVI との間色。培養が古くなれば之等 3 種の培養とも Fuscus Black XLVI となる。分生孢子柄 500~1000 $\times$ 11~14 μ で壁は平滑。分生孢子頭は直径 250~350 μ ではじめ球形であるが後に大きく割れ、頂囊は球形で 50~90 μ 。梗子は小型で 5.0~6.0 $\times$ 2.8~3.5 μ 。分生孢子は球形で *A. japonicus* よりやや大型 (4.3~5.2 μ) で表面の針状突起の数が多い (Fig. 4)。菌核は認められない。本新変種に属するものは 1 株 N 411 である。

V. 結 語

A. japonicus 2 株, *A. violaceo-fuscus* 1 株及び著者等の新に分離した紫黒色アスペルギルス 47 株、合計 50 株について形態的研究を行い且つそれ等の分類を試みた結果、日本産の新に分離した 47 株中には *A. japonicus* と認められるもの 35 株の他に 1 新種 *A. aculeatus* 6 株及び 2 新変種 *A. japonicus* var. *viridiflavus* 5 株並びに *A. japonicus* var. *atrofuscus* 1 株を認めた。之等はいずれも梗子は単列で分生孢子は表面に著しい針状の突起を有し、分生孢子頭が紫黒色乃至紫褐色である点が共通な特長である。

そこで之等の 1 群を他の黒色系統のアスペルギルスと比較してみると、第 1 に梗子の単列、複列と云う点については RAPER and THOM⁽⁹⁾ は黒色アスペルギルス全体を *A. niger* group として総括し、次に梗子の複列のものを *A. niger* series 及び *A. carbonarius* series とし、単列のものはすべて *A. luchuensis* series としたが、*A. japonicus* は *A. violaceo-fuscus* や *A. luchuensis* と共に後者に含めている。著者等⁽⁶⁾ がさきに黒麴菌の総括的研究を行つた際に財団法人醸酵研究所、東京大学農芸化学科に保存中の *A. luchuensis* 3 株を検討したが、いずれもかつて中沢亮治博士⁽¹⁴⁾ も指摘されたようにむしろ複列の梗子を有するものが多い事を認めた。又 *A. violaceo-fuscus* も本実験で NRRL 360 に認められるように梗子はしばしば複列の場合がある。しかるに *A. japonicus* 及び本実験に供した 47 株はいずれも梗子単列を常とする。

第 2 に分生孢子表面の性質については之等 47 株は *A. japonicus* と同様に電子顕微鏡的にも明らかな様に表面の突起は他のアスペルギルスの場合と異つて著しく針状であり、之に反して *A. luchuensis* や *A. violaceo-*

fuscus は粗或は平滑である。

第3に分生孢子頭の色は *A. violaceo-fuscus* は淡紫灰色であるが、今回供試の 47 株はいずれも *A. japonicus* と共に紫黒色乃至紫褐色である。

以上の3点から之等 47 株及び *A. japonicus* を THOM and RAPER の如く *A. luchuensis* や *A. violaceo-fuscus* と共に *A. luchuensis* series として一括することは不適當と考えられ、更には *A. carbonarius* series, *A. niger* series と共に *A. niger* group に包含させることも不適當と考えられるので、新に *A. japonicus* group として之等と区分するのが妥當と考えられる。以上の關係を示せば Table 2 の通りである。

Table 2. 黒色アスペルギルス分類表

I. 梗子は複列	
A. 分生孢子は直径 5μ 以上	<i>A. carbonarius</i> group
B. " 5μ 以下	
1. 分生孢子の表面は成熟すれば著しい刺でおおわれる	<i>A. niger</i> group
2. " 平滑、粗面又は僅かに突起を有す	Kuro-Koji mold group
II. 梗子は単列	
分生孢子の表面は著しい針状突起でおおわれる	<i>A. japonicus</i> group
A. 分生孢子は長楕球形で長さ $4.0\sim6.5\times2.8\sim3.2\mu$, 頂囊の直径 $50\sim80\mu$, 分生孢子柄は長く $3\sim4\text{ mm}$	<i>A. aculeatus</i> IIZUKA sp. nov. (6株)
B. 分生孢子は球形で長さ $3.0\sim5.0\mu$, 頂囊の直径 $25\sim45\mu$, 分生孢子柄は短く $0.5\sim1.0\text{ mm}$	
1. 集落は紫褐色	
a. 集落の裏面は無色又は淡紫色	<i>A. japonicus</i> SAITO (37株)
b. 集落の裏面及び培地は暗緑黄色	<i>A. japonicus</i> var. <i>viridiflavus</i> IIZUKA var. nov. (5株)
2. 集落は紫黒色	<i>A. japonicus</i> var. <i>atrofuscus</i> IIZUKA var. nov. (1株)

終りに本研究に際して御指導を頂いた東京大学農学部坂口謹一郎教授に厚く御礼申し上げると共に、ラテン語の記載をして頂いた国立科学博物館小林義雄博士に厚く御礼申し上げる。

(1) GASPERINI: <i>Atti. Soc. Toscana Sci. Nat. Pisa</i> , Mem. 8, fasc. 2, P. 326 (1887).	(7) 坂口謹一郎, 飯塚廣: 農化, 23, 100 (1949).
(2) K. SAITO: <i>Bot. Mag.</i> (Tokyo), 20, 61 (1906).	(8) 飯塚廣: 日本植物学会大会 昭和26年4月8日 (1951).
(3) R. MOSSERAY: <i>La Cellule</i> , tome XLIII, fasc. 2 (1934).	(9) Ch. THOM and K. B. RAPER: <i>A Manual of the Aspergilli</i> , P. 230 (1945).
(4) 佐々木酉二: 醸造学雑誌, 20, 383 (1942).	(10) 根平武雄: 醸酵工学雑誌, 22, 374 (1944).
(5) 坂口謹一郎, 山田 浩一: 農化 20, 65 (1944).	(11) R. W. G. WYCKOFF: <i>Electron Microscopy</i> , Chapt. IV (1949).
(6) 坂口謹一郎, 飯塚廣, 山崎千二: 応用菌学, 3, 54, 66 (1949); 3, 97; 4, 1 (1950).	(12) Ch. THOM: <i>The Aspergilli</i> (1927).
	(13) 坂口謹一郎, 王寅章: 農化, 12, 59 (1936).
	(14) 中沢亮治: 台湾総督府研究報告, 第2回 P. 93 (1911).

Summary

The author collected about 3,500 samples of soils, cereals and many kinds of agricultural and aquatic products from many districts in Japan, and isolated 47 different strains of *Aspergilli*, which were characterized giving violet-black colonies, and carried out morphological and taxonomical studies on them together with 2 strains of *Asp. japonicus* SAITO and 1 strain of *Asp. violaceo-fuscus* GASPERINI NRRL 360.

One new species, *Asp. aculeatus* (6 strains), two new varieties, *Asp. japonicus* var. *viridiflavus* (5 strains) and *Asp. japonicus* var. *atrofuscus* (1 strain), were isolated among them along with 35 strains of *Asp. japonicus*.

According to THOM and RAPER⁽¹⁾, *Asp. japonicus* together with *Asp. luchuensis* and *Asp. violaceo-fuscus* were classified into the group of *Asp. niger* or the black *Aspergilli*, which were divided into two main subgroups by the arrangements of sterigmata, single or double series. According to INUI's original description⁽²⁾, *Asp. luchuensis* produces heads with single sterigmata exclusively.

K. SAKAGUCHI and the present author⁽³⁾ have, however, pointed out that 3 strains of *Asp. luchuensis* in the collection of Institute for Fermentation (in Osaka) and Department of Agricultural Chemistry, Univ. of Tokyo, are all provided with double sterigmata predominantly

and single or mixed sterigmata partly or very rarely. Also *Asp. violaceo-fuscus* occasionally has double sterigmata as observed on NRRL 360 which the author received from Dr. K. B. RAPER in Oct. 1948. All the strains of *Asp. japonicus* and 47 strains in this experiment had, however, sterigmata in one series.

As it was shown in the electron micrographs (Fig: 1 to 4), the surfaces of the conidial wall of *Asp. japonicus* and these 47 strains were provided with densely aculeate processes, while those of *Asp. luchuensis* and *Asp. violaceo-fuscus* were rough and somewhat roughened.

Colonies of *Asp. japonicus* and these 47 strains were characterized by their violet-black heads, but those of *Asp. luchuensis* are brownish olive and of *Asp. violaceo-fuscus* NRRL 360 are light purple drab.

It is, therefore, conspicuous characteristics of *Asp. japonicus* and these 47 strains that they produce exclusively violet-black conidial heads with single sterigmata and conidia which possess aculeate processes over the surface.

From the points mentioned above it seems to be unsuitable to sum up *Asp. japonicus* and these 47 strains in *Asp. luchuensis* series together with *Asp. luchuensis* and *Asp. violaceo-fuscus*, and it is not appropriate to put these "violet black Aspergilli" in *Asp. niger* group with *Asp. carbonarius* series and *Asp. niger* series. This is why the author has proposed here to classify them in the new "*Asp. japonicus* group". The above relations are shown in the following Key.

A Key for the classification of the violet black Aspergilli

I. Sterigmata in two series.

A. Conidia more than 5μ in diameter.....*A. carbonarius* group.

B. Conidia mostly less than 5μ in diameter.

1. Conidial wall distinctly echinulate when mature.....*A. niger* group.

2. Conidial wall smooth, rough or rarely echinulate.....Kuro-Koji mold group.

II. Sterigmata in one series, conidial walls densely aculeate.....*A. japonicus* group.

A. Conidia strongly elliptical $4.0\sim 6.5\times 2.8\sim 3.2\mu$, vesicle $50\sim 80\mu$, conidiophores long $3\sim 4\mu$*A. aculeatus* IIZUKA sp. nov. (6 strains)

B. Conidia globose $3.0\sim 5.0\mu$, vesicle $25\sim 45\mu$, conidiophores short $0.5\sim 1.0\mu$

1. Colonies in violet brown shades.

a. Reverse colorless or light vinaceous.....*A. japonicus* SAITO (37 strains)

b. Reverse and media dark greenish yellow.....*A. japonicus* var. *viridiflavus*
..... IIZUKA var. nov. (5 strains)

2. Colonies in fuscus-black shades.....*A. japonicus* var. *atrofuscus*

..... IIZUKA var. nov. (1 strain)

(1) Ch. THOM and K. B. RAPER A manual of the Aspergilli (1945).

(2) T. INUI: J. Col. Sci. Imp. Univ. of Tokyo, 15 465 (1901).

(3) K. SAKAGUCHI, H. IIZUKA and S. YAMAZAKI J. of Applied Mycology (Univ. of Hokkaido) 3, 53, 65 (1949); 3, 97; 4, 1 (1950); J. of Agr. Chem. Soc. Japan, 24, 138 (1951).

麦酒酵母の凝集形成に関する研究 (第 4 報) 酵母凝集促進物質

“Bärmigen” の Identifizierung 及び類縁化合物による酵母凝集現象

工 藤 四 郎, 木 嶋 昌 世 (麒麟科学研究所)

昭和 28 年 7 月 1 日 受 理

Über die Bruchbildung der Brauerei Hefe. IV. Mitteil. Über die Identifizierung des Bruch verursachenden Stoff, “Bärmigen”, und das Hefebruch-Phänomen durch verwandte Verbindungen.

von Shiro KUDO und Masayo KIGIMA (Kirin Institut für Brauerei)

1. 緒 言 先に著者等の 1 人⁽¹⁾は酵母凝集促進物質の一つを、麦芽仕込粕の稀酸分解液に見出し、麦芽の糠部の稀酸分解液よりこれを純粋に単離して、Bärmigen の名称を与えた。該物質は赤褐色の酸性高分子物質で、そのアルカリ溶液を麦酒酵母を懸濁せしめたる酸酵麦汁、乃至緩菌液に添加する時は、驚くべき微量に於ても速やかに酵母を凝集せしむる。例えば pH 4.6 の Puffer 中 1% 濃度に懸濁せしめた酵母を、1γ/cc の濃度