

# 濟州道産 Aspergilli에 관한 分類學的 研究(第一報)

—土壤에서 分離된 Aspergilli에 대하여—

康順善 · 姜尚建 \*

## Taxonomical Studies of Cheju Aspergilli (I)

—Aspergilli isolated from “Soil”

*Kang Soon—sun\**, *Kang Sang-gun*

### Summary

For the taxonomical study of *Aspergillus* spp., 30 strains of Aspergilli were isolated from 300 soil samples which were collected from 60 local areas of Cheju-do. According to the classification key of “Raper and Fennell(1965)”, 30 strains of *Aspergillus* spp. were identified as 9 species, in 5 species groups.

1. 18 strains of *Asp. fumigatus* group are identified as *Asp. fumigatus* (14 strains) and *Asp. brevipes* (4 strains).
2. 6 strains of *Asp. niger* group are identified as *Asp. awamori* (4 strains), *Asp. foetidus* var. *pallidus* (1 strain) and *Asp. phoneicis* (1 strain).
3. 3 strains of *Asp. versicolor* group are identified as *Asp. asperescens* (1 strain) and *Asp. sydowi* (2 strains).
4. 1 strain of *Asp. clavatus* group is identified as *Asp. clavatus*.
5. 2 strains of *Asp. cremeus* group are identified as the same species, *Asp. chrysellus* sp. nov.
6. Among the above strains of *Aspergillus* spp., the 5 species in 4 species groups are unrecorded in Korea, as follows: *Asp. brevipes* (4 strains); *Asp. awamori* (4 strains); *Asp. foetidus* var. *pallidus* (1 strain), *Asp. asperescens* (1 strain.); *Asp. chrysellus* sp. nov (2 strains).

---

農科大學 教授, 大學院 學生 \*

## 序 論

Aspergillus屬은 이용할 수 있는 基質(有機物質)이 自然界에 풍부하고 온도와 습도에 대한 적응범위가 커서 비교적 널리 분포하고 있다. 우리나라에서는 자연상태의 菌株를 이용한 전통적인 自然醱酵食品의 제조가 있어 왔는데, 그 중에서도 메주와 누룩은 食生活와 밀접한 관계를 맺어왔다. 이의 醱酵 과정에는 여러 菌種이 관여하나 특히 Aspergillus屬이 分布狀으로 보아 중요한 역할을 하는 것으로 알려졌다. 또한 Aspergillus屬은 각종 酵素劑, 有機酸, 抗生物質, 脂肪, 飼料生産 등에 이용되는 유익한 麴菌類이기도 하며, 반면에 가축 및 농업生物에 각종 Mycotoxin을 생산하는 등 직접·간접으로 害를 주는 菌類로서 人類生活와 밀접한 관계를 맺어 왔다.

Aspergillus에 관한 分類學의 研究는 많으나, 그 중 代表的인 것으로 1945년에 출판된 Thom과 Raper의 分類法으로써 이는 주로 菌의 形態學的 性狀을 중심으로 分類檢索한 것으로 전부 77種 8變種 4 突然變異株를 기술하고 있고, 그후의 1965년에 Raper와 Fennell의 새로운 分類檢索法은 Thom과 Raper(1945)의 分類法을 대폭 보완하여 만든 것으로 전부 132種 18變種으로 記述하고 있는데 分類學的인 研究로서 현재 가장 널리 이용되고 있는 分類法이다.

우리나라에서도 Aspergillus에 對한 分類學的 研究를 보면, 韓과 朴(1957)이 메주 및 곡자를 材料로 하여 Aspergillus oryzae를 分離·同定 및 酵素의 澱粉分解力과 蛋白質分解力에 관해 조사한 바 있고, 李와 張(1964)은 메주와 土壤에서 Asp. flavus-oryzae群에 속하는 3菌株를 分離한 바 있다. 金等(1965)은 皮革防黴에 관한 研究에서 皮革菌으로 Asp. niger, Asp. flavus, Asp. glaucus에 屬하는 3菌株를 分離했고, 李等(1968)은 全國 43個 地域에서 蒐集된 메주로 부터 63菌株를 分離하여 Asp. flavus群, Asp. niger群, Asp. nidulans群, Asp. clavatus群, Asp. fumigatus群 및 Asp. ochraceus群인 6個 種群에 10種을 分離·同定하였다. 韓(1969)은 메주에서 分離된 8種의 Aspergil-

lus를 누에에 對한 病原性 調査와 Asp. sulphureus에 對한 形態學的 特徵을 報告한 바 있으며, 金(1971)은 全國의 메주 및 누룩과 土壤으로부터 Aspergillus 8個 種群의 11種을 分離·同定하였다. 金(1972)은 그 記載內容이 不充分하였으나醬과 메주에서 Asp. oryzae, Asp. tubingensis 및 Asp. silvaticus등을 分離·同定한 바 있고, 高等(1972, 1973)은 米穀에서 汚染된 眞菌分布의 顯微鏡的 觀察과 生理的 性質에 대한 報告가 있었다. 文과 李(1974)는 Aspergillus의 血清學的 分類方法을 報告한 바 있고, 李와 李(1976)는 慶南 三千浦地方의 누룩과 메주에서 2種의 韓國未記錄種을 포함한 8個 種群에 8種을 分離·同定하였다. 李等(1976)은 南韓一帶의 醬, 떡, 과일, 야채, 穀類, 콩깍지, 간醬 등으로 부터 Aspergillus 13個 種群에 17種과 1變種을 分離·同定하였는데, 이 중 韓國未記錄種에 對한 7種의 形態學的 特徵을 報告하였다. 李等(1977)은 우리나라 中남부 海안지역一帶의 토양, 메주, 콩가루, 건어등으로 부터 Aspergillus 9種을 分離하고, 이중 韓國未記錄種에 속하는 2種인 A. itaconicus와 A. unguis를 報告하였고, 沈等(1977)은 李等이 報告('76, '76, '77)한 菌株外에 4種의 菌株를 더 添加하여 14個 種群에 21種을 報告하였다. 閔等(1980)은 우리나라一帶의 土壤으로부터 同定된 Aspergillus 4個 種群에 8種을 分離·同定하였고 鄭等(1982)은 嶺南, 京畿, 嶺東 및 서울地域의 土壤으로부터 Asp. tubingensis 類似菌種을 分離·同定하여 形態的 特性과 酸性 protease의 諸般特徵을 調査報告한 바 있다.

本 研究에서는 國內의 Aspergillus屬에 對한 菌學的 性狀과 分布狀態에 對한 研究가 있었으나, 濟州地方의 菌類에 對해서는 전혀 報告된 바가 없다. 濟州道가 韓半島의 最西南端에 位置하고 있는 섬으로 年平均 氣溫은 15.1~15.8°C, 降水量은 1,441mm~1,718mm이며 夏期는 高溫多濕하고 反面 冬期는 寒冷乾燥하여(중앙기상대, 1982) 本 研究에서는 濟州道地域에 對한 Aspergillus屬의 菌學的 性狀과 分布狀態가 육지부와 크게 다를 것으로 思慮된다. 濟州道 全域의 60個 地點에서 수집된 土

壤試料로 부터 Aspergillus屬에 속하는 30菌株를 分離여 Raper와 Fennell(1965)의 分類法에 의해 形態學的 特性에 따라 同定한 結果를 報告하는 바이다.

地域(濟州道土壤 採取地域番號 1~60)에서 各 5個씩 採取한 土壤試料 300個를 本 實驗의 實驗材料로 사용하였다. 이들 土壤試料의 採取地點과 地域番號는 Figure 1에 表示하였다.

## 材料 및 方法

### 1. 實驗材料

1986年 6月부터 1987年 3月까지 濟州道內 60個

### 2. 菌株의 分離 및 保存

Aspergillus屬 菌株를 分離하기 위해 土壤 1g을 滅菌水 9ml에 稀釋하고 振盪시켜 靜置한 다음, 이의 上登液 1ml를 取하여 Czapek-Dox 寒天培地 또

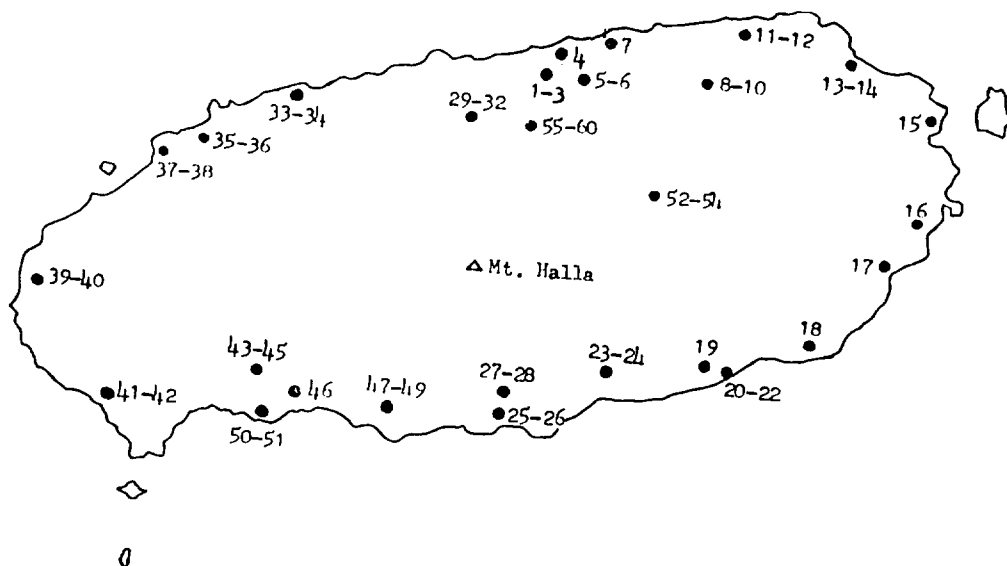


Fig. 1. Collection areas of the soil samples.  
These numbers indicate the soil sampling sites No.

는 Potato-glucose寒天培地(Table 1)에 接種하고, 25°C에서 5일간 배양하여 生育된 Colony를 같은 組成의 培地에 'ㄱ'字 白金耳를 이용한 孢子接種法과 平板培養法으로서 數回 培養後 純粹分離된 菌株들을 얻었다. 이들은 顯微鏡觀察을 통해 Aspergillus屬 30菌株를 選別하여 斜面培地에서 25°C, 5일간 배양후 4°C에 保存하였으며, 이를 本 實驗의 供試菌株로 하였다(Figure 2)

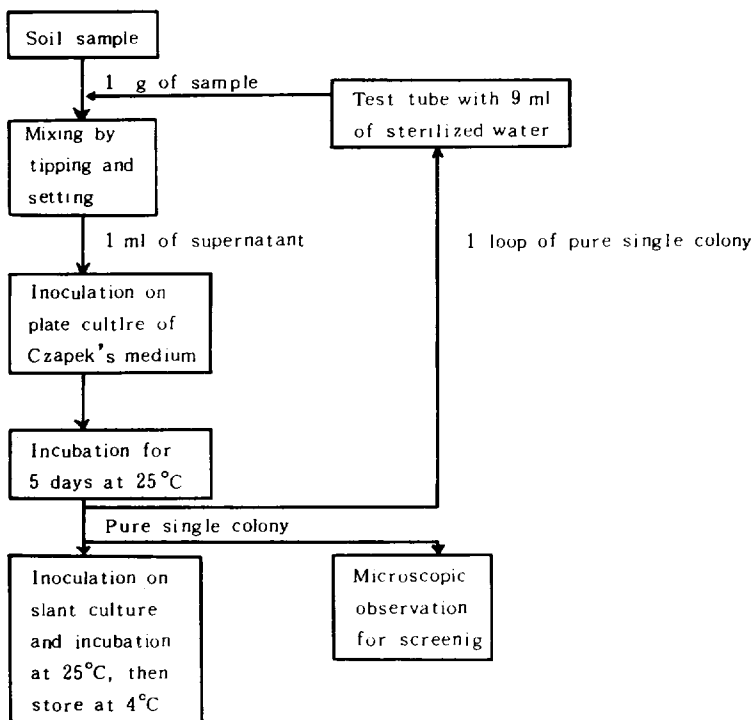
### 3. 菌株의 菌學的 觀察

供試菌株의 菌學的 觀察을 위해 Raper와 Fen-

nell(1965)등의 分類方法에 의거해서, 각 순수분리된 保存菌株 30株를 Czapek-Dox 寒天平板培地上에, 1點接種法으로 接種후 25°C, 30°C, 35°C에서 5일간 배양하여 菌株의 成長速度를 觀察하였다. 이들중 25°C에서 培養되는 菌株를 12~20일간 계속 배양하여 成熟된 巨大 colony의 색깔, 表面狀態, 뒷면의 색깔을 관찰하였으며, 이때의 균주의 Conidial stage (conidial head, Conidiphore, Vesicle, Sterigmata, Conidia)에 관한 形態의 特徵을 顯微鏡下에서 調査하였고, Ascosporic stage (Cleistothecium, Ascospore, Ascic)와 Hülle cell 및 Sclerotia의 形成與否를 보았다. 여기에서 1點接

**Table 1. Composition of media.**

| Czapek-Dox agar medium               |         | Potato-glucose agar medium |         |
|--------------------------------------|---------|----------------------------|---------|
| Constituents                         | Amounts | Constituents               | Amounts |
| Sucrose                              | 30 g    | Potato extract             | 200 g   |
| NaNO <sub>3</sub>                    | 3 g     | Glucose                    | 20 g    |
| K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>      | 1 g     | Agar powder                | 20 g    |
| MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O | 0.5 g   | Distilled water            | 1000 ml |
| KCl                                  | 0.5 g   | PH                         | 5.6     |
| FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O | 0.01 g  |                            |         |
| Agar powder                          | 20 g    |                            |         |
| Distilled water                      | 1000 ml |                            |         |
| PH                                   | 5.6     |                            |         |



**Fig. 2. Flow sheet for isolation of *Aspergillus* spp. strain**

種法에 의한 巨大Colony培養法은 Figure 3에 나타내었으며, 균주를 顯微鏡下에서 觀察키 위해 '영구

프레파라트'를 製作하였다(Figure 4).

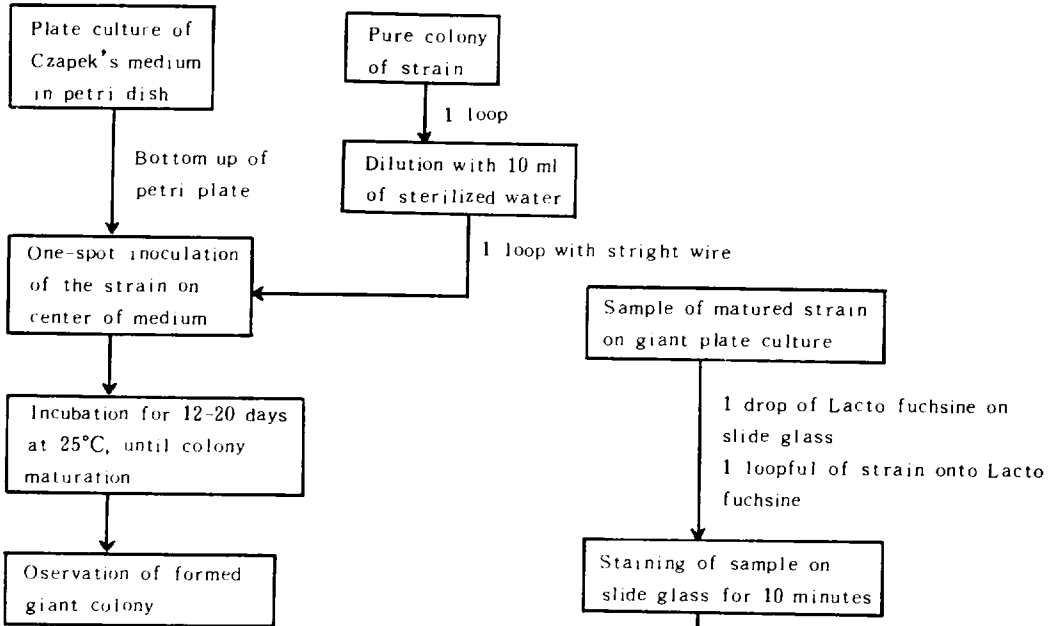


Fig. 3. Flow sheet for preparation of giant colony by use of one-spot inoculation and cultivation procedures

Fig. 4. Flow sheet of permanent preparation

- \* Lacto fuchsine(Staining agent No.69)  
: Lactic acid (100ml), Fuchsine acid (0.1g)
- \* Lacto phenol(Staining agent No.67)  
: Lactic acid (16ml), Phenol(20g),  
Glycerine (31ml), Distilled water (20ml)

### 結果 및 考察

純粹分離된 159菌株中 30菌株가 Aspergillus屬에 속하였고, 이들은 Raper와 Fennell(1965)의 分類方法에 따라 5種群, 9種으로 同定하였다.

菌株의 形態的 特徵은 Czapek-Dox寒天平板培地에 25°C에서 12~20일간 培養하여 成熟된 거대 colony의 상태를 基準으로 하여 균주를 同定하였고, 각 균주를 동정한 結果는 Table 2~7에 나타냈으며, 균주 모두 Ascosporic stage와 Hülle cell 및 Sclerotia의 形成은 없었다.

Table 2. Characteristics of colonial mopholgy of each species.

| Species                                 | Strain NO. | Colony diameter on plate culture (5days).cm (Mean) |     |      | Front                                      |                              | Color of rear           |
|---|------------|--|-----|------|--|------------------------------|-------------------------|
|   |            | 25   | 30  | 35°C | Color                                      | Texture                      |                         |
|   |            |  |     |      |  |                              |                         |
| <i>A. fumigatus</i>                     | A.13       | 2.0  | 4.1 | 5.0  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
|   | A.30       | 2.0  | 4.4 | 5.1  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
|   | A.31       | 2.5  | 4.3 | 5.1  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
|   | A.33       | 2.5  | 4.4 | 4.5  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
|   | A.34       | 2.3  | 4.7 | 5.0  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
|   | A.41       | 3.2  | 4.4 | 5.2  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
|   | A.42       | 2.1  | 4.0 | 4.3  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
|   | A.45       | 1.4  | 4.3 | 4.6  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
|   | A.46       | 3.3  | 4.0 | 4.5  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
|   | A.48       | 2.5  | 4.3 | 4.5  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
|   | A.62       | 2.6  | 4.7 | 4.9  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
|   | A.83       | 2.0  | 4.1 | 4.6  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
|   | A.88       | 2.4  | 4.0 | 4.8  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
|   | A.148      | 3.2  | 4.1 | 4.0  | Gnaphalium to lily green                   | Velvety                      | Dark red-brown shades   |
| <i>A. brevipes</i>                      | A.14       | 2.1  | 4.2 | 5.1  | Dark ivy to deep slate green               | Velvety                      | Purple red-brown        |
|   | A.44       | 0.9  | 3.5 | 5.0  | Dark ivy to deep slate green               | Velvety                      | Purple red-brown        |
|   | A.49       | 1.0  | 4.2 | 4.4  | Dark ivy to deep slate green               | Velvety                      | Purple red-brown        |
|   | A.57       | 2.6  | 4.7 | 4.9  | Dark ivy to deep slate green               | Velvety                      | Purple red-brown        |
| <i>A. awamori</i>                       | A.127      | 4.0  | 4.3 | 5.2  | Very dark chocolate brown                  | Irregular to loosely velvety | Clear yellow shades     |
|   | A.128      | 3.5  | 4.2 | 5.1  | Very dark chocolate brown                  | Irregular to loosely velvety | Clear yellow shades     |
|   | A.129      | 3.6  | 4.2 | 5.2  | Very dark chocolate brown                  | Irregular to loosely velvety | Clear yellow shades     |
|   | A.131      | 4.0  | 4.7 | 5.8  | Very dark chocolate brown                  | Irregular to loosely velvety | Clear yellow shades     |
| <i>A. foetidus</i> var. <i>pallidus</i> | A.130      | 3.8  | 4.5 | 5.7  | Dark olive to chaetura or olivaceous black | Loosely velvety              | Dark yellowish brown    |
| <i>A. phoenics</i>                      | A.132      | 3.6  | 4.3 | 4.7  | Very dark brown blark                      | Deeply velvety               | White to slightly gray  |
| <i>A. asperescens</i>                   | A.10       | 2.5  | 3.1 | 2.8  | Dark olive-buff                            | Velvety                      | Orange-cinnamon         |
| <i>A. sydowi</i>                        | A.97       | 1.0  | 1.1 | 1.4  | Blue green                                 | Close textured and velvety   | Red-shades to coral red |
|   | A.98       | 1.0  | 1.1 | 1.0  | Blue green                                 | Close textured and velvety   | Red-shades to coral red |
| <i>A. clavatus</i>                      | A.91       | 1.8  | 2.4 | 2.4  | Blue green to yellow-brown shades          | Floccose                     | Brown                   |
| <i>A. chrysellus</i> sp. nov            | A.18       | 2.4  | 2.9 | 4.4  | Mustard yellow                             | Granular textured            | Smoky brown             |
|   | A.36       | 2.0  | 2.9 | 4.4  | Mustard yellow                             | Granular textured            | Smoky brown             |

Table 3. Characteristics of conidial head of each species.

| Species                                    | Strain NO. | Color                          | Shape              | Size ( $\mu$ ) |
|--|------------|--------------------------------|--------------------|----------------|
| <i>A. fumigatus</i>                        | A.13       | Lily green                     | Compact columnar   | 40 $\pm$ 10    |
|  | A.30       | Lily green                     | Compact columnar   | 40 $\pm$ 10    |
|  | A.31       | Lily green                     | Compact columnar   | 40 $\pm$ 10    |
|  | A.33       | Lily green                     | Compact columnar   | 40 $\pm$ 10    |
|  | A.34       | Lily green                     | Compact columnar   | 50 $\pm$ 5     |
|  | A.41       | Lily green                     | Compact columnar   | 40 $\pm$ 10    |
|  | A.42       | Lily green                     | Compact columnar   | 40 $\pm$ 10    |
|  | A.45       | Lily green                     | Compact columnar   | 40 $\pm$ 10    |
|  | A.46       | Lily green                     | Compact columnar   | 40 $\pm$ 10    |
|  | A.48       | Lily green                     | Compact columnar   | 40 $\pm$ 10    |
|  | A.62       | Lily green                     | Compact columnar   | 40 $\pm$ 10    |
|  | A.83       | Lily green                     | Compact columnar   | 40 $\pm$ 10    |
|  | A.88       | Lily green                     | Compact columnar   | 40 $\pm$ 10    |
|  | A.148      | Lily green                     | Compact columnar   | 40 $\pm$ 10    |
| <i>A. brevipes</i>                         | A.14       | Deep slate green               | Columnar           | 25 $\pm$ 10    |
|  | A.44       | Deep slate green               | Columnar           | 30 $\pm$ 10    |
|  | A.49       | Deep slate green               | Columnar           | 30 $\pm$ 5     |
|  | A.57       | Deep slate green               | Columnar           | 30 $\pm$ 5     |
| <i>A. awamori</i>                          | A.127      | Olive-brown to natal brown     | Radiate            | 220 $\pm$ 20   |
|  | A.128      | Olive-brown to natal brown     | Radiate            | 220 $\pm$ 20   |
|  | A.129      | Olive-brown to natal brown     | Radiate            | 220 $\pm$ 20   |
|  | A.131      | Olive-brown to natal brown     | Radiate            | 250 $\pm$ 50   |
| <i>A. foetidus</i><br>var. <i>pallidus</i> | A.130      | Dark olive                     | Globose to radiate | 550 $\pm$ 50   |
| <i>A. phoenicis</i>                        | A.132      | Very dark brown-black          | Globose            | 400 $\pm$ 100  |
| <i>A. asperescens</i>                      | A.10       | Cinnamon-brown                 | Radiate            | 150 $\pm$ 10   |
| <i>A. sydowi</i>                           | A.97       | Blue-green                     | Radiate            | 125 $\pm$ 25   |
|  | A.98       | Blue-green                     | Radiate            | 125 $\pm$ 25   |
| <i>A. clavatus</i>                         | A.91       | Artemesia green to slate olive | Clavate            | 300 $\pm$ 50   |
| <i>A. chrysellus</i><br>sp. nov            | A.18       | Dull buff-brown shades         | Loosely radiate    | 350 $\pm$ 50   |
|  | A.36       | Dull buff-brown shades         | Loosely radiate    | 350 $\pm$ 50   |

Table 4. Characteristics of conidiopore of each species.

| Species                                    | Strain NO. | Color                                  | Marking | Length( $\mu$ ) | width( $\mu$ ) |
|--|------------|--|---------|-----------------|----------------|
| <i>A. fumigatus</i>                        | A.13       | Green                                  | Smooth  | 400 $\pm$ 100   | 6.4 $\pm$ 1.3  |
|  | A.30       | Green                                  | Smooth  | 350 $\pm$ 100   | 6.4 $\pm$ 1.3  |
|  | A.31       | Green                                  | Smooth  | 250 $\pm$ 50    | 6.7 $\pm$ 0.5  |
|  | A.33       | Colorless to pale green                | Smooth  | 370 $\pm$ 100   | 5.8 $\pm$ 0.4  |
|  | A.34       | Colorless to pale green                | Smooth  | 260 $\pm$ 10    | 6.0 $\pm$ 0.5  |
|  | A.41       | Colorless to pale green                | Smooth  | 250 $\pm$ 50    | 6.7 $\pm$ 0.5  |
|  | A.42       | Colorless to pale green                | Smooth  | 400 $\pm$ 50    | 7.5 $\pm$ 0.5  |
|  | A.45       | Colorless to pale green                | Smooth  | 350 $\pm$ 30    | 6.0 $\pm$ 1.0  |
|  | A.46       | Colorless to pale green                | Smooth  | 300 $\pm$ 50    | 6.8 $\pm$ 0.5  |
|  | A.48       | Green                                  | Smooth  | 350 $\pm$ 50    | 6.8 $\pm$ 0.5  |
|  | A.62       | Green                                  | Smooth  | 220 $\pm$ 30    | 6.5 $\pm$ 0.5  |
|  | A.83       | Green                                  | Smooth  | 220 $\pm$ 50    | 6.7 $\pm$ 0.3  |
|  | A.88       | Green                                  | Smooth  | 350 $\pm$ 60    | 6.8 $\pm$ 0.3  |
|  | A.148      | Green                                  | Smooth  | 280 $\pm$ 50    | 7.0 $\pm$ 1.0  |
| <i>A. brevipes</i>                         | A.14       | Lightly brownish green shades          | Smooth  | 200 $\pm$ 100   | 6.7 $\pm$ 2.2  |
|  | A.44       | Lightly brownish green shades          | Smooth  | 110 $\pm$ 20    | 6.5 $\pm$ 1.0  |
|  | A.49       | Lightly brownish green shades          | Smooth  | 120 $\pm$ 30    | 5.0 $\pm$ 0.5  |
|  | A.57       | Lightly brownish green shades          | Smooth  | 150 $\pm$ 30    | 5.2 $\pm$ 0.5  |
| <i>A. awamori</i>                          | A.127      | Colorless or colored in the upper half | Smooth  | 2000 $\pm$ 100  | 15 $\pm$ 5     |
|  | A.128      | Colorless or colored in the upper half | Smooth  | 2000 $\pm$ 100  | 12 $\pm$ 2     |
|  | A.129      | Colorless or colored in the upper half | Smooth  | 1800 $\pm$ 100  | 12 $\pm$ 2     |
|  | A.131      | Colorless or colored in the upper half | Smooth  | 2500 $\pm$ 500  | 13 $\pm$ 2     |
| <i>A. foetidus</i><br>var. <i>pallidus</i> | A.130      | Colorless or brownish tints            | Smooth  | 1200 $\pm$ 200  | 12 $\pm$ 2     |
| <i>A. phoenicis</i>                        | A.132      | Colorless                              | Smooth  | 3500 $\pm$ 500  | 17 $\pm$ 1.0   |
| <i>A. asperescens</i>                      | A.10       | Pale brown                             | Smooth  | 200 $\pm$ 50    | 6 $\pm$ 0.5    |
| <i>A. sydowi</i>                           | A.97       | Colorless                              | Smooth  | 500 $\pm$ 50    | 7 $\pm$ 1.0    |
|  | A.98       | Colorless                              | Smooth  | 500 $\pm$ 50    | 7 $\pm$ 1.0    |
| <i>A. clavatus</i>                         | A.91       | Colorless                              | Smooth  | 2300 $\pm$ 700  | 30 $\pm$ 10    |
| <i>A. chrysellus</i><br>sp. nov            | A.18       | Colorless                              | Smooth  | 1100 $\pm$ 100  | 15 $\pm$ 2     |
|  | A.36       | Colorless                              | Smooth  | 1100 $\pm$ 200  | 15 $\pm$ 2     |



Table 5. Characteristics of vesicle of each species.

| Species                                    | Strain NO. | Origin                                    | Color             | Shape                    | Size( $\mu$ ) |
|--|------------|---|-------------------|--------------------------|---------------|
| <i>A. fumigatus</i>                        | A.13       | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 21.6±1.3      |
|  | A.30       | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 21±1.5        |
|  | A.31       | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 21±2          |
|  | A.33       | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 18±2.5        |
|  | A.34       | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 32±3          |
|  | A.41       | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 28±2          |
|  | A.42       | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 20±2          |
|  | A.45       | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 21±2          |
|  | A.46       | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 22±2          |
|  | A.48       | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 20±2          |
|  | A.62       | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 22±2          |
|  | A.83       | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 22±2          |
|  | A.88       | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 23±2          |
|  | A.148      | Fertile on the upper half                 | Green             | Flask                    | 21±2          |
| <i>A. brevipes</i>                         | A.14       | Fertile over the upper half to two-thirds | Greenish brown    | Pear                     | 20±2          |
|  | A.44       | Fertile over the upper half to two-thirds | Greenish brown    | Pear                     | 15±1          |
|  | A.49       | Fertile over the upper half to two-thirds | Greenish brown    | Pear                     | 20±2          |
|  | A.57       | Fertile over the upper half to two-thirds | Greenish brown    | Pear                     | 18±2          |
| <i>A. awamori</i>                          | A.127      | Fertile over the entire surface           | Light brown       | Globose                  | 40±10         |
|  | A.128      | Fertile over the entire surface           | Light brown       | Globose                  | 51±5          |
|  | A.129      | Fertile over the entire surface           | Light brown       | Globose                  | 42±4          |
|  | A.131      | Fertile over the entire surface           | Light brown       | Globose                  | 50±10         |
| <i>A. foetidus</i><br>var. <i>pallidus</i> | A.130      | Fertile over the entire surface           | Light colored     | Globose                  | 55±5          |
| <i>A. phoenicis</i>                        | A.132      | Fertile over the entire surface           | Light olive green | Globose to subgl         | 66±5          |
| <i>A. asperescens</i>                      | A.10       | Fertile over almost the entire surface    | Pale brown        | Hemispherical to globose | 12±3          |
| <i>A. sydowi</i>                           | A.97       | Fertile over almost the entire surface    | Pale green        | Nearly globose           | 20±2          |
|  | A.98       | Fertile over almost the entire surface    | Pale green        | Nearly globose           | 20±2          |
| <i>A. clavatus</i>                         | A.91       | Fertile over the entire surface           | Colorless         | Clavatus                 | 75±10         |
| <i>A. chrysellus</i><br>sp. nov            | A.18       | Fertile over the entire surface           | Colorless         | Globose                  | 40±10         |
|  | A.36       | Fertile over the entire surface           | Colorless         | Globose                  | 40±10         |

Table 6. Characteristics of sterigmata of each species.

| Species                                    | Strain NO. | Color            | Series   | Primary sterigmata |                | Secondary sterigmata |                |
|--|------------|------------------|----------|--------------------|----------------|----------------------|----------------|
|  |            |                  |          | Length( $\mu$ )    | width( $\mu$ ) | Length( $\mu$ )      | Width( $\mu$ ) |
| <i>A. fumigatus</i>                        | A.13       | Green            | 1-series | 6.0 $\pm$ 1.0      | 2.5 $\pm$ 0.5  |                      |                |
|  | A.30       | Green            | 1-series | 6.0 $\pm$ 1.0      | 2.6 $\pm$ 0.5  |                      |                |
|  | A.31       | Green            | 1-series | 5.9 $\pm$ 0.5      | 3.0 $\pm$ 0.2  |                      |                |
|  | A.33       | Green            | 1-series | 6.0 $\pm$ 1.0      | 2.4 $\pm$ 0.5  |                      |                |
|  | A.34       | Green            | 1-series | 6.0 $\pm$ 1.0      | 2.7 $\pm$ 0.5  |                      |                |
|  | A.41       | Green            | 1-series | 6.0 $\pm$ 1.0      | 2.5 $\pm$ 0.5  |                      |                |
|  | A.42       | Green            | 1-series | 6.0 $\pm$ 1.0      | 2.5 $\pm$ 0.5  |                      |                |
|  | A.45       | Green            | 1-series | 6.0 $\pm$ 1.0      | 2.5 $\pm$ 0.5  |                      |                |
|  | A.46       | Green            | 1-series | 6.0 $\pm$ 0.5      | 2.6 $\pm$ 0.3  |                      |                |
|  | A.48       | Green            | 1-series | 5.9 $\pm$ 0.5      | 2.6 $\pm$ 0.2  |                      |                |
|  | A.62       | Green            | 1-series | 6.0 $\pm$ 0.5      | 2.5 $\pm$ 0.5  |                      |                |
|  | A.83       | Green            | 1-series | 6.0 $\pm$ 0.5      | 2.5 $\pm$ 0.5  |                      |                |
|  | A.88       | Green            | 1-series | 5.9 $\pm$ 0.5      | 2.6 $\pm$ 0.5  |                      |                |
|  | A.148      | Green            | 1-series | 6.0 $\pm$ 0.5      | 2.5 $\pm$ 0.5  |                      |                |
| <i>A. brevipes</i>                         | A.14       | Greenish brown   | 1-series | 5.0 $\pm$ 0.2      | 3.1 $\pm$ 0.1  |                      |                |
|  | A.44       | Greenish brown   | 1-series | 5.0 $\pm$ 0.2      | 3.1 $\pm$ 0.1  |                      |                |
|  | A.49       | Greenish brown   | 1-series | 5.8 $\pm$ 0.5      | 2.9 $\pm$ 0.2  |                      |                |
|  | A.57       | Greenish brown   | 1-series | 5.0 $\pm$ 0.2      | 2.9 $\pm$ 0.2  |                      |                |
| <i>A. awamori</i>                          | A.127      | Dark brown       | 2-series | 19 $\pm$ 2         | 5.6 $\pm$ 1.4  | 9 $\pm$ 2            | 3.5 $\pm$ 0.5  |
|  | A.128      | Dark brown       | 2-series | 19 $\pm$ 2         | 5.6 $\pm$ 1.4  | 9 $\pm$ 1            | 3.5 $\pm$ 0.5  |
|  | A.129      | Dark brown       | 2-series | 19 $\pm$ 2         | 5.6 $\pm$ 1.5  | 10 $\pm$ 2           | 3.5 $\pm$ 0.5  |
|  | A.131      | Dark brown       | 2-series | 19 $\pm$ 2         | 5.6 $\pm$ 1.5  | 10 $\pm$ 2           | 3.5 $\pm$ 0.5  |
| <i>A. foetidus</i><br>var. <i>pallidus</i> | A.130      | Brownish colored | 2-series | 25 $\pm$ 5         | 4.2 $\pm$ 0.5  | 8.5 $\pm$ 0.5        | 3.5 $\pm$ 0.5  |
| <i>A. phoenicis</i>                        | A.132      | Olive-green      | 2-series | 16.5 $\pm$ 1.0     | 6.0 $\pm$ 0.5  | 6.5 $\pm$ 1.0        | 3.0 $\pm$ 0.2  |
| <i>A. asperescens</i>                      | A.10       | Pale brown       | 2-series | 7.5 $\pm$ 1.5      | 3.3 $\pm$ 0.2  | 8.5 $\pm$ 0.5        | 3.2 $\pm$ 0.2  |
| <i>A. sydowi</i>                           | A.97       | Pale green       | 2-series | 6.5 $\pm$ 0.5      | 2.5 $\pm$ 0.5  | 8.5 $\pm$ 1.5        | 2.2 $\pm$ 0.2  |
|  | A.98       | Pale green       | 2-series | 6.5 $\pm$ 0.5      | 2.5 $\pm$ 0.5  | 8.5 $\pm$ 1.5        | 2.2 $\pm$ 0.2  |
| <i>A. clavatus</i>                         | A.91       | Pale olive       | 1-series | 5.3 $\pm$ 2.2      | 2.5 $\pm$ 0.5  |                      |                |
| <i>A. chrysellus</i><br>sp. nov            | A.18       | Pale colored     | 2-series | 15 $\pm$ 5         | 5.5 $\pm$ 0.5  | 11 $\pm$ 1.0         | 3 $\pm$ 1.0    |
|  | A.36       | Pale colored     | 2-series | 15 $\pm$ 5         | 5.5 $\pm$ 0.5  | 11 $\pm$ 1.0         | 3 $\pm$ 1.0    |

Table 7. Characteristics of conidia of each species.

| Species                                    | Strain NO. | Color                      | Marking                          | Shape                    | Size( $\mu$ )         |
|--|------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| <i>A. fumigatus</i>                        | A. 13      | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.8±0.2               |
|  | A. 30      | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.8±0.2               |
|  | A. 31      | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.9±0.2               |
|  | A. 33      | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.8±0.2               |
|  | A. 34      | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.8±0.2               |
|  | A. 41      | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.9±0.2               |
|  | A. 42      | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.8±0.2               |
|  | A. 45      | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.8±0.2               |
|  | A. 46      | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.9±0.2               |
|  | A. 48      | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.8±0.3               |
|  | A. 62      | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.8±0.3               |
|  | A. 83      | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.8±0.2               |
|  | A. 88      | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.8±0.2               |
|  | A. 148     | Green                      | Echinulately rough               | Globose to subglobose    | 2.9±0.2               |
| <i>A. brevipes</i>                         | A. 14      | Dark green                 | Echinulately rough               | Globose                  | 3.2±0.2               |
|  | A. 44      | Dark green                 | Echinulately rough               | Globose                  | 3.0±0.2               |
|  | A. 49      | Dark green                 | Echinulately rough               | Globose                  | 3.1±0.2               |
|  | A. 57      | Dark green                 | Echinulately rough               | Globose                  | 3.2±0.2               |
| <i>A. awamuri</i>                          | A. 127     | Pale or dark reddish brown | Definitely rough                 | Globose                  | 4.4±0.6               |
|  | A. 128     | Pale or dark reddish brown | Definitely rough                 | Globose                  | 4.4±0.6               |
|  | A. 129     | Pale or dark reddish brown | Definitely rough                 | Globose                  | 3.8±0.5               |
|  | A. 131     | Pale or dark reddish brown | Definitely rough                 | Globose                  | 4.5±0.5               |
| <i>A. foetidus</i><br>var. <i>pallidus</i> | A. 130     | Pale or dark reddish brown | Definitely rough                 | Globose to subglobose    | 4.0±0.5               |
| <i>A. phoenicis</i>                        | A. 132     | Green                      | Almost smooth to irregular rough | Globose                  | 3.6±0.5               |
| <i>A. asperescens</i>                      | A. 10      | Green                      | Almost smooth to irregular rough | Globose                  | 4.5±0.5               |
| <i>A. sydowi</i>                           | A. 97      | Green                      | Conspicuously spinulose          | Globose to subglobose    | 2.8±0.2               |
|  | A. 98      | Green                      | Conspicuously spinulose          | Globose to subglobose    | 2.8±0.2               |
| <i>A. clavatus</i>                         | A. 91      | Olive-green                | Smooth                           | Elliptical               | 4.2±0.5<br>by 3.0±0.5 |
| <i>A. chrysellus</i><br>sp. nov            | A. 18      | Faintly colored            | Conspicuously echinulate         | Elliptical to subglobose | 4.5±0.5               |
|  | A. 36      | Faintly colored            | Conspicuously echinulate         | Elliptical to subglobose | 4.5±0.5               |

分離菌株들의 種群에 대한 分布는 Table 8에 나타난 바와 같이 *Asp. fumigatus*群이 18株로 가장 많았고, *Asp. niger*群이 6株, *Asp. versicolor*群이 1株로서 모두 5個 *Aspergillus*種群에 9種으로 同定되었다. 이는 *Asp. clavatus*, *Asp. fumigatus*, *Asp. brevipes*, *Asp. awamori*, *Asp. foetidus* var. *pallidus*, *Asp. phoenicis*, *Asp. chrysellus* sp. nov., *Asp. asperscens*, *Asp. sydowi*등으로 同定할 수 있었는데, 이들중 韓國 未記錄種에 속하는

菌株는 *Asp. brevipes*, *Asp. awamori*, *Asp. foetidus* var. *pallidus*, *Asp. chrysellus* sp. nov., *Asp. asperscens*이었다.

種이나 種群의 記載는 未記錄種을 처음 발표할 때 기재하는 것이 常例이겠으나 *Aspergillus*屬에 관해서는 既히 발표된 種이나 種群에 이를 記載하지 아니하였거나 기재하였다 하더라도 그 種으로 보기에는 불명확한 것이 있어, 여기에서는 확인된 種群이나 種을 一括하여 記載 報告하였다.

Table 8. Distribution of *Aspergillus* species in each group.

| Species group          | Species                                 | No. of strain   | Number     |
|------------------------|---|---|------------|
| <i>Asp. fumigatus</i>  | <i>A. fumigatus</i>                     | A.13, A.30, A.31, A.33, A.34, A.41<br>A.42, A.45, A.46, A.48, A.62, A.83<br>A.88, A.148 | 14         |
|                        | <i>A. brevipes</i>                      | A.14, A.44, A.49, A.57  | 4          |
| <i>Asp. niger</i>      | <i>A. awamori</i>                       | A.127, A.128, A.129, A.131  | 4          |
|                        | <i>A. foetidus</i> var. <i>pallidus</i> | A.130   | 1          |
|                        | <i>A. phoenicis</i>                     | A.132   | 1          |
| <i>Asp. versicolor</i> | <i>A. asperscens</i>                    | A.10  | 1          |
|                        | <i>A. sydowi</i>                        | A.97, A.98  | 2          |
| <i>Asp. clavatus</i>   | <i>A. clavatus</i>                      | A.91  | 1          |
| <i>Asp. cremeus</i>    | <i>A. chrysellus</i> sp. nov.           | A.18, A.36  | 2          |
| Total                  | 5 species groups                        | 9 species   | 30 strains |

## 形態學的 考察

### 1. *A. fumigatus*

#### 1) Colonial morphology;

Czapek's 寒天平板培地上에  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 5일간 배양한 Colony의 直徑을 비교해 보면 A.41, A.46 및 A.148이 3.2~3.3cm로서 가장 크고, A.45가 1.4cm로서 가장 작으며, 그밖의 菌株 모두가 2.0~2.6cm로서 發育速度가 완만한 편이었다. 菌株 모두  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 4.0~4.7cm이고,  $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서는 4.0~5.2cm로서 發育이 더 좋았다.

Colony의 表面狀態는 모두 Velvet狀이며, 색깔

은 菌株 共히 처음에는 白色을 띠나 점차 成長함에 따라 밝은 綠色을 띠었다.

Colony의 뒷면색깔은 처음에는 灰白色에서 淡褐色이나 점차 成熟됨에 따라 暗灰赤褐色을 띠었다 (Table 2).

#### 2) Conidial head;

Conidial head의 直徑은 A.34가  $50 \pm 5 \mu$ 로서 가장 크고, 그밖의 菌株들 모두가  $40 \pm 10 \mu$ 이었다. 모양은 全菌株 共히 밀집된 圓柱狀을 이루며, 색깔은 모두 밝은 綠色을 띠고 있다 (Table 3).

#### 3) Conidiophore;

Conidiophore의 길이는 A.13과 A.42가 각각  $400 \pm 100 \mu$  및  $400 \pm 50 \mu$ 로서 가장 길고, A.62 및

A. 83은  $220 \pm 30 \sim 220 \pm 50 \mu$ 로서 가장 짧으며, 그밖의 菌株들 모두가  $250 \pm 50 \sim 370 \pm 100 \mu$ 이었다. 表面은 모두 平滑하고, 색깔은 A. 13, A. 30, A. 31, A. 46, A. 48, A. 62, A. 83, A. 88 및 A. 148에서 綠色을 띠고 있으며, 그밖의 菌株들은 無色에서 淡綠色을 띠었다(Table 4).

4) Vesicle;

Vesicle의 모양은 菌株 모두 Flask形이며, Sterigmata의 着生狀態는 Vesicle의 上端部에 着生되어 있고, 색깔은 全菌株 共히 綠色을 띠고 있으며, 넓이는 A. 34가  $32 \pm 3 \mu$ 로서 비교적 큰 편이며, 그밖의 菌株들 모두가  $18 \pm 2.5 \sim 28 \pm 2 \mu$ 로서 비교적 작은 편이었다(Table 5).

5) Sterigmata;

Sterigmata의 색깔은 菌株 共히 綠色을 띠고 있으며, 配列은 菌株 모두 1-series이고, 길이는 全菌株가  $5.5 \pm 0.5 \sim 6.0 \pm 1.0 \mu$ 이었다(Table 6).

6) Conidia;

Conidia의 모양은 球形 또는 亞球形이고, 表面은 거칠며, 색깔은 綠色을 띠었고, 크기는 菌株 共히  $2.8 \pm 0.2 \mu$ 이었다(Table 7).

2. A. brevipes

1) Colonial morphology;

Czapek's 寒天平板培地上에  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 5일간 배양한 Colony의 直徑을 비교해 보면, A. 57은 2.6cm로 가장 크고, A. 44가 0.9cm로서 가장 작으며, 그밖의 菌株들 모두가 1.9~2.1cm로서 發育速度가 완만한 편이었다. 菌株 모두  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 3.5~4.7cm이며  $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 4.4~5.1cm로서 發育이 더 좋았다.

Colony의 表面狀態는 모두 Velvet狀이며, 색깔은 菌株 共히 처음에는 灰白色을 띠나 점차 成長됨에 따라 深灰綠色을 띠었다.

Colony의 뒷면색깔은 처음에는 淡黃色을 띠나 점차 成長됨에 따라 深紅色機味の 赤褐色을 띠었다(Table 2).

2) Conidia's head.

Conidial head의 直徑은 A. 14가  $25 \pm 10 \mu$ 이었고, 그밖의 菌株들은  $30 \pm 10 \mu$ 이었다. 모양은 全菌株 共히 圓柱狀을 이루며, 색깔은 모두 深灰綠色을 띠었다(Table 3).

3) Conidiophore:

Conidiophore의 길이는 A. 14가  $200 \pm 100 \mu$ 로서 가장 길고, 그밖의 菌株들 모두가  $110 \pm 20 \sim 150 \pm 30 \mu$ 로서 비교적 짧은 편이며, 表面은 모두 平滑하였고, 색깔은 全菌株 共히 褐色機味の 밝은 灰綠色을 띠었다(Table 4).

4) Vesicle:

Vesicle의 모양은 菌株들 모두 배모양이며, Sterigmata의 着生狀態는 Vesicle의 上端部에 着生되어 있고, 색깔은 全菌株 共히 綠色機味の 褐色을 띠고 있고, 넓이는 A. 14와 A. 49 모두  $20 \pm 2 \mu$ 로서 비교적 큰 편이며, 그밖의 菌株들 모두가  $15 \pm 1 \sim 18 \pm 2 \mu$ 로서 비교적 작은 편이었다(Table 5).

5) Sterigmata:

Sterigmata의 색깔은 菌株 共히 綠色機味の 褐色을 띠고 있으며, 配列은 菌株 모두 1-series이고, 길이는 菌株 共히  $5.0 \pm 0.2 \sim 5.8 \pm 0.5 \mu$ 이었다(Table 6).

6) Conidia:

Conidia의 모양은 球形이며, 表面은 거칠고, 색깔은 暗綠色을 띠고 있으며, 크기는 모두  $3.0 \pm 0.2 \sim 3.2 \pm 0.2 \mu$ 이었다(Table 7).

3. A. awamori

1) Colonial morphology;

Czapek's 寒天平板培地上에  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 5일간 배양한 Colony의 直徑을 비교해 보면, A. 127과 A. 131은 모두 4.0cm로서 가장 크고, 그밖의 菌株들은 3.5~3.6cm로서 發育速度가 빠른 편이었다.  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 A. 131이 4.7cm이고 그밖의 菌株들은 4.2~4.3cm이었으며  $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서는 A. 131이 5.8cm, 그밖의 菌株들 모두 5.1~5.2cm로서 發育이 더 좋았다.

Colony의 表面狀態는 모두 느슨한 Velvet이며 색깔은 菌株 共히 처음에는 白色을 띠나 점차 성장함에 따라 孢子形成發達에 의해 큰 Conidial head로서 綠色機味の 暗灰褐色을 띠었다.

Colony의 뒷면색깔은 菌株 모두 처음에는 白色에서 灰色을 띠나 점차 成長함에 따라 菌株 共히 밝은 灰黃色을 띠었다(Table 2).

2) Conidial head:

Conidial head의 直徑은 A. 131이  $250 \pm 50 \mu$ 로서

가장 크고, 그밖의 菌株 모두  $200 \pm 20 \sim 220 \pm 20 \mu$  이었다. 모양은 全菌株 共히 放射形이며 색깔은 모두 올리브褐色을 띠었다(Table 3).

3) Conidiophore :

Conidiophore의 길이는 A. 131이  $2500 \pm 500 \mu$ 로서 가장 길고, A. 129가  $1800 \pm 100 \mu$ 로서 가장 짧으며, 그밖의 菌株 모두가  $2000 \pm 100 \mu$ 를 나타내었다. 表面은 모두 平滑하였고, 색깔은 菌株 共히 無色을 띠고 있으나 Vesicle 가까운 부분에서 옅은 着色을 보이고 있다(Table 4).

4) Vesicle :

Vesicle의 모양은 菌株 모두 球形이며, Sterigmata의 着生狀態는 Vesicle의 全面에 着生되어 있고, 색깔은 全菌株 共히 밝은 褐色을 띠고 있으며, 넓이는 A. 128과 A. 131이  $50 \pm 10 \sim 51 \pm 5 \mu$ 로서 비교적 큰 편이며, 그밖의 菌株들은  $40 \pm 10 \sim 42 \pm 4 \mu$ 로서 비교적 작은 편이었다(Table 5).

5) Sterigmata :

Sterigmata의 색깔은 菌株 共히 綠色機味の 褐色을 띠었고, 配列은 菌株 모두 2-series이며, 길이는 全菌株가 primary에서  $19 \pm 2 \mu$ 이고, Secondary에서  $5 \pm 0.2 \sim 10 \pm 2 \mu$ 이었다(Table 6)

6) Conidia :

Conidia의 모양은 球形이고, 表面은 매우 거칠며, 색깔은 밝거나 또는 어두운 赤褐色을 띠고 있고, 크기는 모두  $3.0 \pm 0.2 \sim 3.2 \pm 0.2 \mu$ 이었다(Table 7).

4. *A. foetidus* var. *pallidus*

1) Colonial morphology :

Czapek's 寒天平板培地上에  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 5일간 배양한 A. 130 菌株의 Colony 直徑은 3.8cm로서 發育速度가 빠른 편이며,  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 와  $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 각각 4.5cm와 5.7cm로서 發育이 더 좋았다.

Colony의 表面狀態는 扁平하고 느슨한 Velvet狀을 보이며, 색깔은 처음에는 灰白色을 띠나, 점차 成長함에 따라 어두운 올리브色 또는 黑色을 띠었다.

Colony의 뒷면색깔은 처음에는 灰白色을 띠나, 점차 성장함에 따라 黃色機味の 褐色을 띠고, 나

중에는 暗黃褐色을 띠었다(Table 2).

2) Conidial head :

Conidial head의 直徑은  $550 \pm 50 \mu$ 이며, 모양은 球形 또는 放射形이고, 색깔은 어두운 올리브色을 띠었다(Table 3).

3) Conidiophore :

Conidiophore의 길이는  $1200 \pm 200 \mu$ 이며, 表面은 平滑하고, 색깔은 주로 無色을 띠고 있으나 褐色機味の 色을 띠는 경우도 있다(Table 4).

4) Vesicle :

Vesicle의 모양은 球形이며, Sterigmata의 着生狀態는 Vesicle의 全面에 着生되어 있고, 색깔은 밝은 色을 띠고 있으며, 넓이는  $55 \pm 5 \mu$ 이었다(Table 5).

5) Sterigmata :

Sterigmata의 색깔은 褐色機味の 色을 띠었고, 配列은 2-series이며, 길이는 Primary에서  $25 \pm 5 \mu$ 이고, Secondary에서  $8.5 \pm 1.5 \mu$ 이었다(Table 6).

6) Conidia :

Conidia의 모양은 球形 또는 亞球形이고, 表面은 매우 거칠며, 색깔은 밝거나 또는 어두운 赤褐色을 띠고 있고, 크기는  $4.0 \pm 0.5 \mu$ 이었다(Table 7).

5. *A. phoenicis*

1) Colonial morphology :

Czapek's 寒天平板培地上에  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 5일간 배양한 A. 132 菌株의 Colony 直徑은 3.6cm로서 發育速度가 빠른 편이며,  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 와  $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 각각 4.3cm와 4.7cm로서 발육이 더 좋았다.

Colony의 表面狀態는 깊은 Velvet狀을 보이며, 색깔은 처음에는 白色을 띠나, 점차 成長함에 따라 孢子形成發達에 의해 Conidial head로서 暗黑褐色을 띠었다.

Colony의 뒷면색깔은 처음에는 白色을 띠나, 나중에는 白色에서 淡灰色을 띠었다(Table 2).

2) Conidial head :

Conidial head의 直徑은  $400 \pm 100 \mu$ 를 보이며, 모양은 球形을 이루고, 색깔은 暗黑褐色을 띠었다(Table 3).

3) Conidiophore:

Conidiophore의 길이는  $3500 \pm 500 \mu$ 이며, 表面은 平滑하고, 색깔은 無色을 띠고 있다(Table 4).

4) Vesicle:

Vesicle의 모양은 球形 또는 亞球形이며, Sterigmata의 着生狀態는 Vesicle의 全面에 着生되어 있고, 색깔은 밝은 올리브綠色을 띠고 있으며, 넓이는  $66 \pm 5 \mu$ 이었다(Table 5).

5) Sterigmata:

Sterigmata의 색깔은 올리브綠色을 띠었고, 配列은 2-series이며, 길이는 Primary에서  $16.5 \pm 1.0 \mu$ 이고, Secondary에서  $6.5 \pm 1.0 \mu$ 이었다(Table 6).

6) Conidia:

Conidia의 모양은 球形이고, 表面은 다소 平滑하거나 不規則的인 거친면을 보이며, 색깔은 綠色을 띠었고, 크기는  $3.6 \pm 0.5 \mu$ 이었다(Table 7).

6. *A. asperescens*

1) Colonial morphology:

Czapek's 寒天平板培地上에  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 5일간 배양한 A.10 菌株의 Colony 直徑은 2.5cm로서, 發育速度가 완만한 편이며,  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 와  $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서는 각각 3.1cm와 2.8cm로서 발육이 더 좋았다.

Colony의 表面狀態는 Velvet狀을 보이며, 색깔은 처음에는 白色이나 점차 성장함에 따라 올리브黃土色을 띠고 있으며, 나중에는 어두운 올리브黃土色을 띠었다.

Colony의 뒷면색깔은 처음에는 淡黃色을 띠나, 나중에는 오렌지肉桂色을 띠었다(Table 2).

2) Conidial head:

Conidial head의 直徑은  $150 \pm 10 \mu$ 이며, 모양은 放射形이고, 색깔은 肉桂褐色을 띠었다(Table 3).

3) Conidiophore:

Conidiophore의 길이는  $200 \pm 50 \mu$ 이며, 表面은 平滑하고, 색깔은 淡褐色을 띠고 있다(Table 4).

4) Vesicle:

Vesicle의 모양은 亞球形 또는 球形이며, Sterigmata의 着生狀態는 Vesicle의 全面에 着生되어 있고, 색깔은 淡褐色을 띠고 있으며, 넓이는 12

$\pm 3 \mu$ 이었다(Table 5).

5) Sterigmata:

Sterigmata의 색깔은 淡褐色을 띠었고, 配列은 2-series이며, 길이는 Primary에서  $7.5 \pm 1.5 \mu$ 이고, Secondary에서  $8.5 \pm 0.5 \mu$ 이었다(Table 6).

6) Conidia:

Conidia의 모양은 球形 또는 亞球形이고, 表面은 매우 거칠며, 색깔은 綠色을 띠었고, 크기는  $4.5 \pm 0.5 \mu$ 이었다(Table 7).

7. *A. sydowi*

1) Colonial morphology:

Czapek's 寒天平板培地上에  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 5일간 배양한 Colony의 直徑을 비교해 보면 A.97과 A.98 모두 1.0cm로서 發育速度가 1.5일 편이며,  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 와  $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서도  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 와 發育速度가 비슷하였다.

Colony의 表面狀態는 모두 조밀한 Velvet狀을 보이며, 색깔은 菌株 共히 처음에는 淡黃色을 띠나, 점차 成長함에 따라 靑綠色을 띠었다.

Colony의 뒷면색깔은 菌株 모두 처음에는 淡赤色을 띠나, 점차 성장함에 따라 赤灰色에서 赤色을 띠었다(Table 2).

2) Conidial head:

Conidial head의 直徑은 菌株 共히  $125 \pm 25 \mu$ 이며, 모양은 모두 放射形을 이루고, 색깔은 靑綠色을 띠었다(Table 3).

3) Conidiophore:

Conidiophore의 길이는 菌株들 모두가  $500 \pm 50 \mu$ 이며, 表面은 平滑하고, 색깔은 無色을 띠고 있다(Table 4).

4) Vesicle:

Vesicle의 모양은 菌株 모두 球形이며, Sterigmata의 着生狀態는 Vesicle의 全面에 着生되어 있고, 색깔은 淡綠色을 띠고 있으며, 넓이는  $20 \pm 2 \mu$ 이었다(Table 5).

5) Sterigmata:

Sterigmata의 색깔은 菌株 모두 淡綠色을 띠었고, 配列은 2-series이며, 길이는 Primary에서  $6.5 \pm 0.5 \mu$ 이고, Secondary에서  $8.5 \pm 1.5 \mu$ 이었다(Table 6).

6) Conidia;

Conidia의 모양은 球形 또는 亞球形이고, 表面은 매우 거칠며, 색깔은 綠色을 띠었고, 크기는 모두  $2.8 \pm 0.2 \mu$ 이었다(Table 7).

8. *A. clavatus*

1) Colonial morphology;

Czapek's 寒天平板培地上에  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 5일간 배양한 A.91 菌株의 Colony 直徑은 1.8cm로서 發育速度가 완만한 편이며,  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 와  $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서는 모두 2.4cm로서 發育이 더 좋았다.

Colony의 表面狀態는 羊毛狀을 이루며, 색깔은 처음에는 白色을 띠나, 점차 成長함에 따라 淡靑綠色을 띠고, 나중에는 靑綠色을 띠었다.

Colony의 뒷면색깔은 처음에는 無色이나 점차 成長함에 따라 褐色을 띠었다(Table 2).

2) Conidial head;

Conidial head의 直徑은  $300 \pm 50 \mu$ 를 보이며, 모양은 clavate 모양이며, 색깔은 綠色 또는 올리브색을 띠었다(Table 3).

3) Conidiophore;

Conidiophore의 길이는  $2300 \pm 700 \mu$ 이며, 表面은 平滑하고, 색깔은 無色을 띠었다(Table 4).

4) Vesicle;

Vesicle의 모양은 clavate 모양이며, Sterigmata의 着生狀態는 Vesicle의 全面에 着生하고 있고, 색깔은 無色을 띠었으며, 넓이는  $75 \pm 10 \mu$ 이었다(Table 5).

5) Sterigmata;

Sterigmata의 색깔은 옅은 올리브색을 띠었고, 配列은 1-series이며, 길이는  $5.3 \pm 2.2 \mu$ 이었다(Table 6).

6) Conidia;

Conidia의 모양은 橢圓形이고, 表面은 平滑하며, 색깔은 올리브綠色을 띠었고, 크기는  $4.2 \pm 0.5 \times 3.0 \pm 0.5 \mu$ 이었다(Table 7).

9. *A. chrysellus* sp. nov

1) Colonial morphology;

Czapek's 寒天平板培地上에  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 5일간

배양한 Colony의 直徑을 비교해 보면, A.18은 2.4cm이고, A.36은 2.0cm로서 發育速度가 완만한 편이었으며,  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 와  $35 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 A.18은 2.9cm와 3.2cm, 그리고 A.36은 2.9cm와 4.4cm로서 發育이 더 좋았다.

Colony의 表面狀態는 모두 顆粒狀을 보이며, 색깔은 菌株 共히 처음에는 白色을 띠나, 점차 성장함에 따라 짙은 黃色을 띠었다.

Colony의 뒷면색깔은 菌株 모두 처음에는 크리 임색을 띠나, 점차 성장함에 따라 灰褐色을 띠었다(Table 2).

2) Conidial head;

Conidial head 直徑은 菌株 共히  $350 \pm 50 \mu$ 를 보이며, 모양은 모두 느슨한 放射形을 이루고, 색깔은 淡灰黃褐色을 띠었다(Table 3).

3) Conidiophore;

Conidiophore의 길이는 全菌株 모두가  $1100 \pm 200 \mu$ 이며, 表面은 平滑하며, 색깔은 無色을 띠고 있다(Table 4).

4) Vesicle;

Vesicle의 모양은 菌株 모두 球形이며, Sterigmata의 着生狀態는 Vesicle의 全面에 着生되어 있고, 색깔은 無色을 띠며, 넓이는 全菌株 共히  $40 \pm 10 \mu$ 이었다(Table 5).

5) Sterigmata;

Sterigmata의 색깔은 菌株 모두 옅은 색깔을 띠었고, 配列은 2-series이며, 길이는 全菌株 共히 Primary에서  $15 \pm 5 \mu$ 이고, secondary에서  $11 \pm 1.0 \mu$ 이었다(Table 6).

6) Conidia;

Conidia의 모양은 橢圓形 또는 亞球形이고, 表面은 매우 거칠며, 색깔은 옅은 색깔을 띠었고, 크기는 모두  $4.5 \pm 0.5 \mu$ 이었다(Table 7).

## 摘 要

濟州道內의 60個 地域에서 蒐集된 土壤標本 300 點으로 부터 *Asperillus*屬에 속하는 菌株 30株를 分離하였다. 이들은 Raper와 Fennell(1965)의 分類法에 따라 同定한 結果 5個種群에 속하는 9種으



로 확인하였다.

1. *A. fumigatus*群에 속하는 菌株는 모두 18株였는데, 각각 *Asp. fumigatus* (14株) 및 *Asp. brevipes* (4株)로 同定되었다.

2. *A. niger*群에 속하는 菌株는 모두 6株였는데, 이들은 각각 *Asp. awamori* (4株), *Asp. foetidus* var. *pallidus*(1株) 및 *Asp. phoenicis* (1株)로 同定되었다.

3. *A. versicolor*群에 속하는 菌株는 모두 3株였는데, 이들은 각각 *Asp. asperescens* (1株) 및

*Asp. sydowi*(2株)로 同定되었다.

4. *A. clavatus*群에 속하는 菌株는 1株였는데, 種分類 結果 *Asp. clavatus*였다.

5. *A. cremeus*群에 속하는 菌株는 2株였는데, 모두 *Asp. chrysellus* sp. nov였다.

6. 韓國 未記錄種인 것은 *Asp. brevipes*(4株), *Asp. awamori*(4株), *Asp. foetidus* var. *pallidus* (1株), *Asp. asperescens* (1株), *Asp. chrysellus* sp. nov(2株),로 4種群에 5種으로 확인되었다.

## 引用 文 獻

- 중앙기상대, 1982. 한국기후표(제주, 서귀).  
 鄭允秀, 趙榮, 韓錫鉉, 1982. *Asp. tubingensis*의 acid protease에 관한 研究(I). *Asp. tubingensis*의 分離·同定 및 一般의 特性. 미생물학회지, 20(3); 105-112.  
 韓容錫, 朴秉得, 1957. 干醬製造에 관한 研究(第一報). 在來及 麴子中の *Asp. oryzae*에 대하여. 중앙공업연구소보고, 7; 51-55.  
 韓季容, 1969. 韓國産 *Aspergilli*의 누에에 對한 病原性에 관한 研究. *Asp. sulphureus*病에 대하여. 미생물학회지, 7(2); 63-85.  
 金鍾協, 張建型, 崔春彥, 1965. 韓國에서의 皮革防黴에 관한 研究(第1報). 皮革菌 *Asp. oryzae*, *A. niger* 및 *A. glaucus*의 分離 및 同定에 대하여. 미생물학회지, 3(1); 15-17.  
 Kim, M. C., 1972. Microbiological studies on Korean Jang(Part 2) on the microflora. *Journal Institute for Agricultural Resource utilization*. Jinju Nat. Agr. College. 6. 1.  
 金尙材, 1971. 韓國産 *Aspergilli*에 관한 分類學的 研究. 미생물학회지, 9(1); 1-26.  
 高春明, 崔泰周, 柳駿, 1972. 各種 食品中の 有毒性 真菌에 관한 研究(第3報). 米穀에 汚染된 真菌分布의 顯微鏡的 觀察. 미생물학회지, 10(4); 191-194.  
 高春明, 崔泰周, 柳駿, 1973. 各種 食品中の 有毒性 真菌에 관한 研究(第5報). 食品(米穀)中에서 分離된 *Aspergillus*屬의 生理的 性質에 對하여. 미생물학회지, 11(2); 63-68.  
 李培成, 金尙材, 李浩源, 1968. 韓國産 *Aspergilli*에 대한 分類學的 研究. 미생물학회지, 6(1); 6-11.  
 李甲湘, 洪載植, 崔東晟, 盧完燮, 裴貞高, 1983. 應用微生物學 實驗編. p.95, p.206. 地球文化社.  
 李啓瑚, 張建型, 1964. 醬類用 強力麴菌 研究(第2報). *Aspergillus* spp의 同定과 發育條件에 對하여. 미생물학회지, 2(1); 17-18.  
 李永祿, 金洛政, 姜德秀, 1977. *Aspergillus itaconicus* 및 *Asp. unguis*를 추가한 韓國의 *aspergillus*. 미생물학회지, 15(1); 1-8.  
 李永祿, 金洛政, 徐恒源, 1976. 한국산 *Aspergilli*의 셀룰라아제 활성에 관한 연구(第1報). *Aspergilli*의 分離 및 同定. 미생물학회지, 14(3); 105-116.  
 李永祿, 李成甲, 1976. 三千浦地方의 누룩곰팡이 屬에 對하여 *J. Educa. Korea Univ.* 5; 73-85.  
 李永祿, 朴龍根, 1977. 한국산 *Aspergillus*의 셀룰라아제 활성에 관한 研究(第2報). 菌株의 系統과 酵素活性. 미생물학회지, 15(3); 113-121.

閔庚喜, 洪淳佑, 橫山龍夫, 1980. 韓國 土壤中的  
絲狀菌에 관한 研究(Ⅱ). *Aspergillus*屬과 그의  
菌類에 關하여. *미생물학회지*. 18(2): 104-114.  
文希柱, 李培咸, 1974. 韓國產 *Aspergilli*의 血清  
學的 分類方法. *미생물학회지*. 12: 180-187.  
Raper., K. B. and D. I. Fennell. 1965. The  
Genus *Aspergillus*. The Williams and Wilkins

Co. Baltimore.  
沈雄燮, 尹京河, 白樂柱, 李永祿, 1977. 한국산  
*Aspergillus*의 아밀라아제 合成에 관한 연구. *미  
생물학회지*. 15(1): 31-41.  
Thom. C. and K. B. Raper, 1945. A mamual of  
*Aspergilli* The Williams and Wilkins Co.  
Baltimore.

Figure 5—13. Morphology of colonies, conidial heads and slant cultures of various species of *Aspergillus* spp. Colonies on plates and slants display the front and reverse morphology.

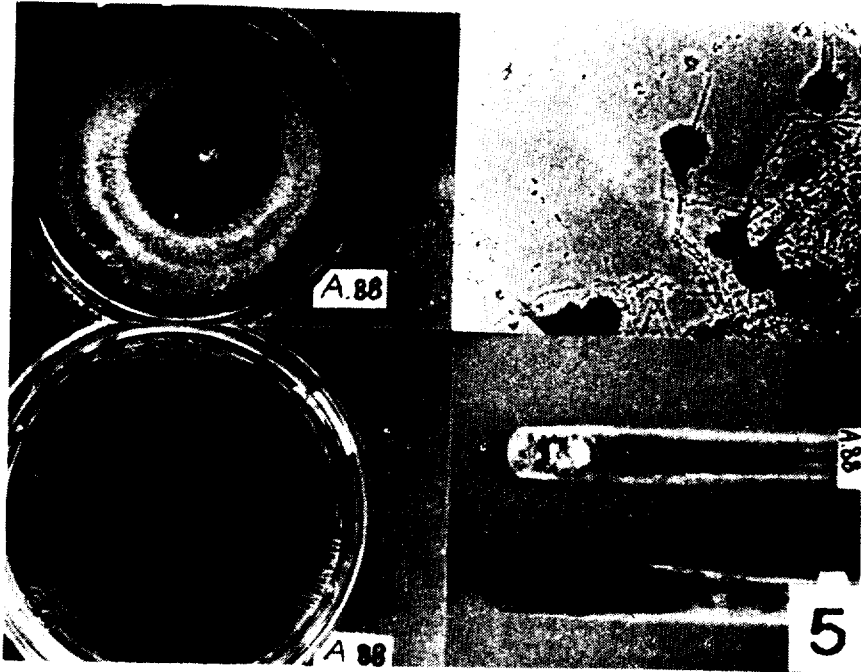


Fig. 5. *Asp. fumigatus*.

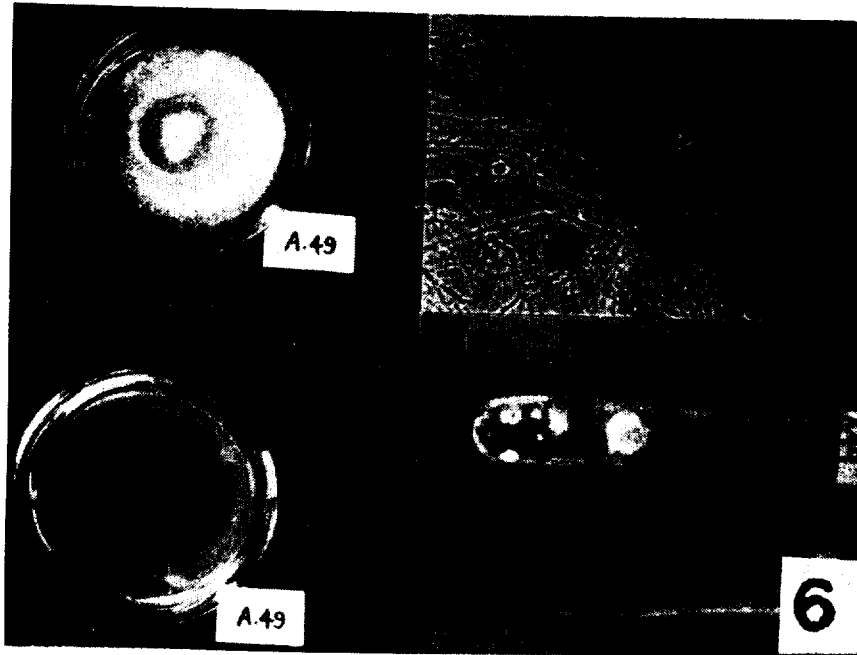


Fig. 6. *Asp. brevipes*.

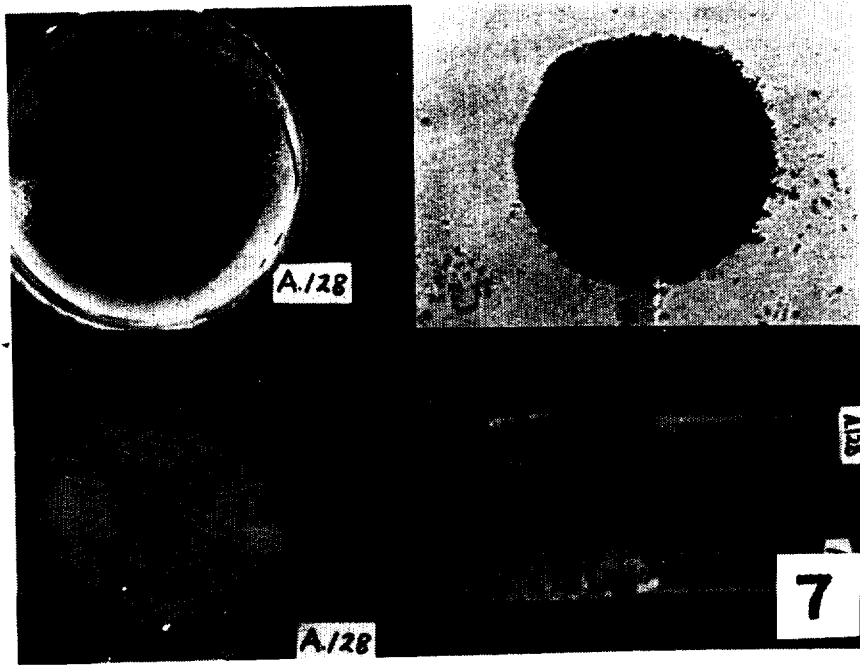


Fig. 7. *Asp. awamori*.

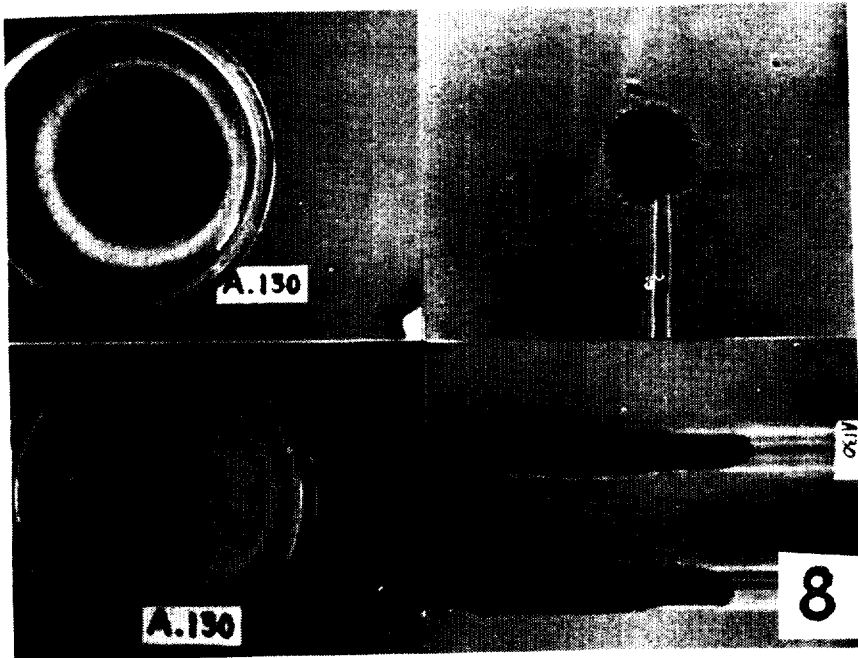


Fig. 8. *Asp. foetidus* var. *pallidus*.

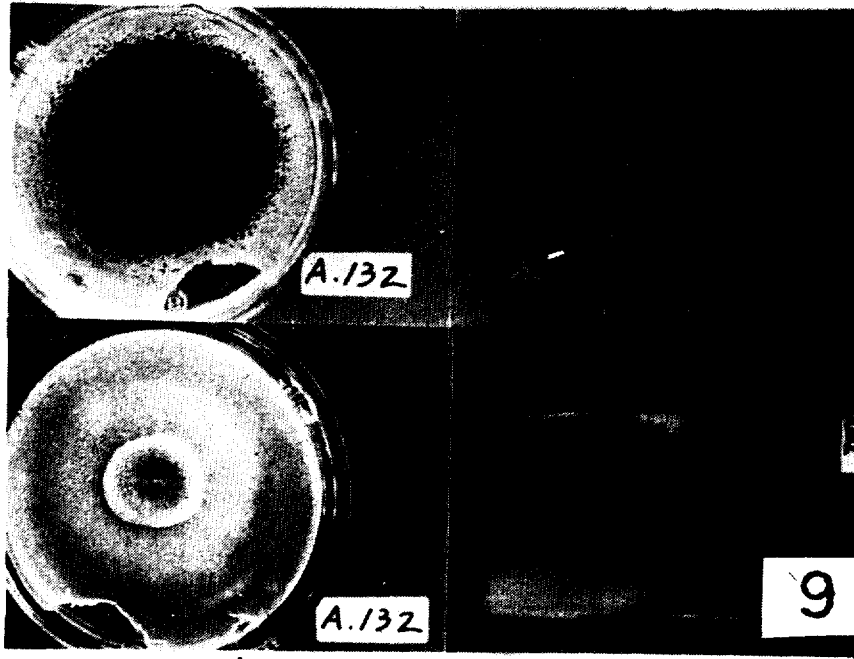


Fig. 9. *Asp. phoenicis*.

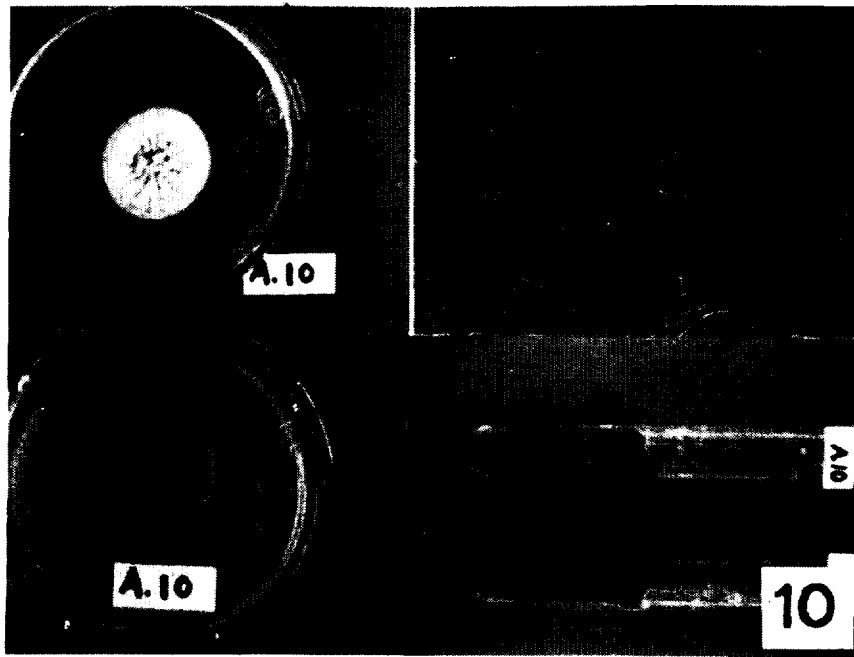


Fig. 10. *Asp. asperescens*.

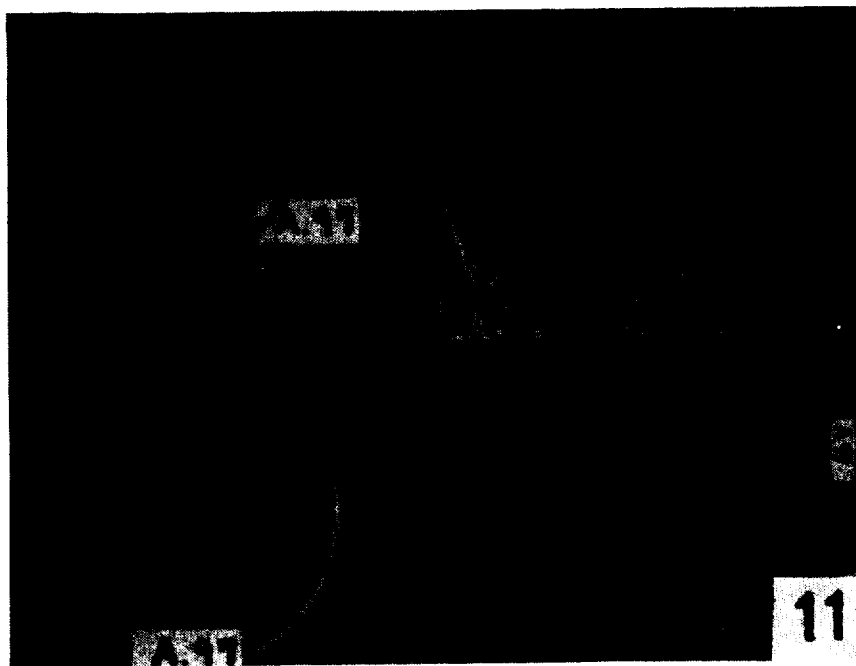


Fig. 11. *Asp. sydowi*.

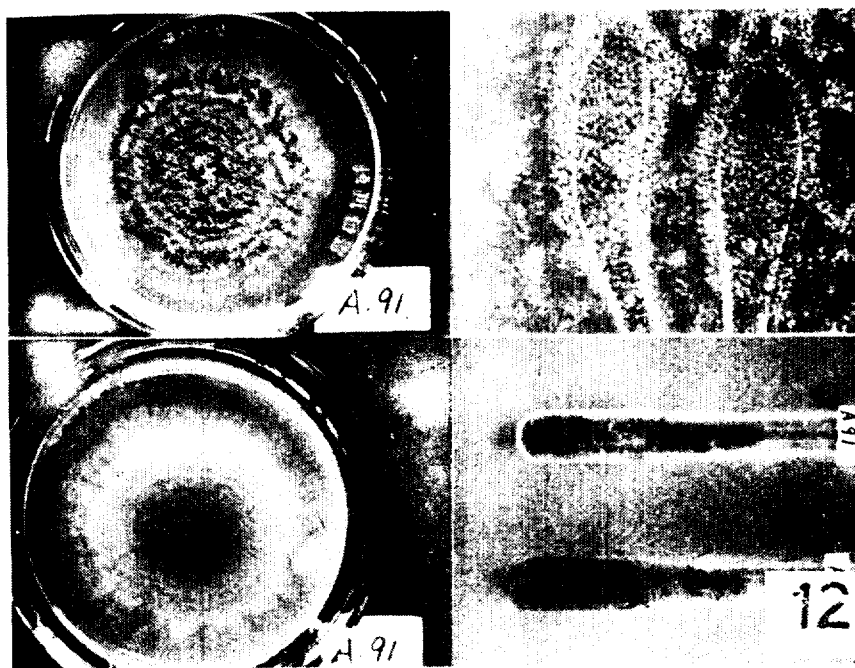


Fig. 12. *Asp. clavatus*.



Fig. 13. *Asp. chrysellus* sp. nov.