

# 游动放线菌科 (Actinoplanaceae Couch, 1955) 分类的研究

## 1. 小瓶菌属 (*Ampullariella* Couch, 1963) 的分类\*

阮继生 张亚美

(中国科学院微生物研究所, 北京)

1. 由北京金山的土壤中分离出 71-C<sub>10</sub> 与 71-C<sub>11</sub> 两株菌, 这两株菌形成瓶状或筒状孢囊, 属于游动放线菌科 (Actinoplanaceae Couch, 1955) 中小瓶菌属 (*Ampullariella* Couch, 1963)。Kane 于 1966 年发表了发仙菌新属 (*Pilimelia*), 根据所报导的资料, 这两个属的孢囊形状与形成方式都相同, 但鞭毛数目不同, 因而我们不同意另立发仙菌属, 并将这个属内的两个种并入小瓶菌属。

2. 根据形态、培养特征和生理生化方面的研究, 这两株菌都有别于文献中的已知种, 71-C<sub>10</sub> 定为北京小瓶菌新种 (*Ampullariella pekinensis* n. sp. 71-C<sub>10</sub>): 71-C<sub>11</sub> 命名为金山小瓶菌新种 (*Ampullariella kinshanensis* n. sp. 71-C<sub>11</sub>)。

3. 北京小瓶菌的孢囊瓶状、筒状 (4—8 × 6—13 微米); 孢囊孢子长杆状 (1 × 2 微米)、椭圆 (1 × 1.5 微米) 周生鞭毛; 基内菌丝体基本上是棕色, 培养基不染色或微染黄色。这与规则小瓶菌 (*Ampullariella regularis*)、铃状小瓶菌 (*Ampullariella campanulata*)、裂叶小瓶菌 (*Ampullariella lobata*)、掌状小瓶菌 (*Ampullariella digitate*)、筒形器发仙菌 [*Ampullariella terevasa* (Kane, 1966) Juan et Zhang, n. comb.] 和环状发仙菌 [*Ampullariella anulata* (Kane, 1966) Juan et Zhang, n. comb.] 都完全不同。

4. 金山小瓶菌的孢囊瓶状、梨形 (3—5 × 6—10 微米); 孢囊孢子圆形 (1—1.5 微米 ×)、椭圆 (1—1.5 × 2 微米) 周生鞭毛; 基内菌丝体雅梨黄、金叶黄; 在合成培养基上可溶性色素微黄, 在有机培养基上无可溶性色素或微黄。不仅有别于文献中已知种, 同时在形态、培养特征与生理生化等特性也与北京小瓶菌新种不同。

游动放线菌科是 Couch 于 1955 年建立的<sup>[1]</sup>, 这个“科”的特点是形成各种形状的孢囊, 孢囊内形成孢囊孢子, 孢囊孢子有鞭毛或无鞭毛, 运动或不运动。由于这个科的菌不仅产生抗菌素 (目前报道了对细菌、真菌、病毒或肿瘤有作用的抗菌素约十种), 同时也是阐述物种起源和微生物亲缘关系的重要材料。因为放线菌目具有发育良好的菌丝体, 外貌虽象真菌, 但放线菌和细菌一样, 没有象真菌那样的细胞核, 而是原核微生物。但是, 放线菌与真菌的亲

缘关系以前是不清楚的, 自从发现了游动放线菌科中有些属的孢囊孢子有鞭毛, 能运动, 这样就有可能把低等真菌 (带鞭毛的) 和细菌 (带鞭毛的) 联接起来。放线菌是介于细菌和真菌之间的一类微生物。生物的演化是由简单到复杂, 各类微生物的演化是有联系的, 对游动放线菌科的研究,

\* 菌种系邓宇秀同志供给; 在工作中承阎逊初同志关怀与指导; 张显科同志 (辽宁大学) 做了重复试验; 中国科学院生物物理所电镜组同志们拍照电镜照片, 一并致以谢意。

本文 1973 年 12 月 3 日收到。

有可能从一个方面来阐明其亲缘关系。所以许多国家都开展了对游动放线菌科的分类研究,目前已报道了近 15 个属,小瓶菌属就是其中之一。

近几年来,在抗菌素筛选中,我们逐年收集了大量属于游动放线菌科的菌株。同时进行了该科菌的分类研究。经分类鉴定后,认为这些菌株属于不同的属,今后将陆续发表。本文先报道小瓶菌属的分类。

## 材料和方法

### 一、菌株

71-C<sub>10</sub>、71-C<sub>11</sub> 两株菌,分离自我国北京西郊妙峰山的金山的土壤中。

### 二、形态

所用的合成和有机培养基共 13 种,都是研究链霉菌属和孢囊放线菌通用的培养基<sup>[2,3,4]</sup>。

1. 孢囊形态的观察 (一) 压片法: 将菌种接在用于观察培养特征的 13 种培养基试管斜面上,取 28℃ 培养 10—14 天和 30 天的菌落表层一小块,置于载玻片上,加一滴 1% 甲绿液,再放盖玻片压紧,镜检。(二) 埋片法: 将菌种(或菌液)接在葡萄糖天门冬素琼脂、察氏琼脂、高氏淀粉琼脂、马铃薯浸汁琼脂平板上,用玻璃刮刀将菌液涂在平板上。为了使埋片后造成好气条件,用无菌解剖刀在平板上挖 1 × 4—5 厘米二条或三条平行等距离沟,将灭菌的载玻片与沟成直角平贴在平板上。28℃ 培养 10、20、30 天,自培皿中先后取出载玻片,用格兰氏染色法,或用细胞壁染色法<sup>[5]</sup>染色,干后镜检。压片法适于孢囊的检查,而埋片法有利于孢囊形成过程的连续观察。

2. 鞭毛观察 取培养 14 天左右的菌块,轻轻放入 3 毫升灭菌水中,静止 2—3 小时后,当镜检发现孢囊孢子已由孢囊内释放出来并运动时,用毛细管取上层的悬液,滴在铜网的火棉胶膜上,投影铬粉(20° 角),在电子显微镜下观察。

3. 孢囊孢子萌发 按 Thicman (1967)<sup>[6]</sup>

方法观察,或用制备鞭毛的菌液培养 10 小时左右,取一滴菌液镜检。

三、培养特征 在 13 种培养基试管斜面上进行 7、14、30 天的观察记载,其颜色参照科学出版社 1957 年的“色谱”。

四、生理生化特性 采用链霉菌分类通用的方法<sup>[7]</sup>。

## 试验结果

小瓶菌属的特点是孢囊瓶状、筒状、掌状、叶片状;孢囊成熟时孢囊孢子在孢囊内成直行排列;孢囊孢子有鞭毛,能运动<sup>[4]</sup>。

根据形态、培养特征和生理生化等系统研究,71-C<sub>10</sub> 和 71-C<sub>11</sub> 具有上述小瓶菌属的三个特点。目前在这个属中我们仅分离到两株菌,经与资料中有关这个属的 6 个已知种对比后,认为 71-C<sub>10</sub> 和 71-C<sub>11</sub> 是两个新种,兹详细描述于下:

### 一、北京小瓶菌新种 (*Ampullariella pekinensis* n. sp. 71-C<sub>10</sub>)

#### (一) 形态特征

基内菌丝体生长发育良好,长在培养基内与表面上,分枝弯曲,带横隔(宽 0.3—1.2 微米)有栅栏状菌丝体。孢囊在栅栏状菌丝体顶端或菌丝侧枝上形成(图 1),孢囊由孢囊梗顶端膨大,逐渐由小变大而成(图 2-1, 2-2)。孢囊大多数为规则的瓶状(图 3)、筒状或长杆状(图 4),大小不一(一般为 4—8 × 6—13 微米),有的为扇形(图 5)或瓜子形(4—6 × 5—8 微米),偶尔发现孢囊带权,即在大孢囊旁长出小孢囊(图 6),或几个孢囊汇集在一起呈不规则的掌状。孢囊梗一般为 2—4 微米或略长。孢囊成熟时,孢囊孢子呈直行排列(图 7)。遇水数小时后孢囊破裂,有时由孢囊侧面裂开,放出孢囊孢子。孢囊孢子长杆状(1 × 2 微米或 1 × 1.5 微米),也有椭圆形(1 × 1.5 微米),周生鞭毛(图 8)。分生孢子圆形、椭圆

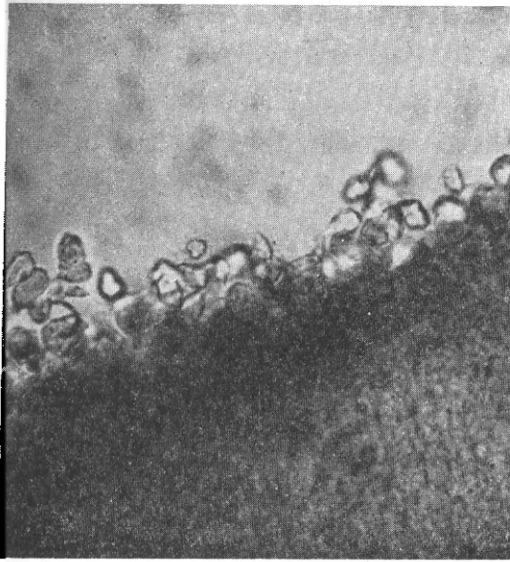
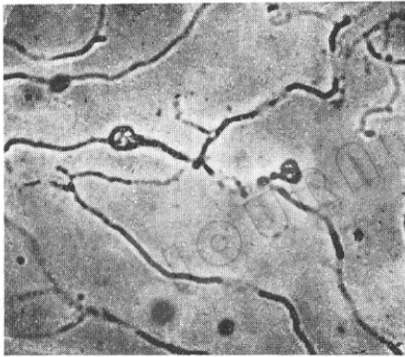
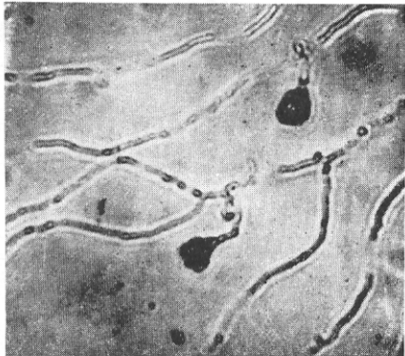


图1 孢囊着生在栅栏状菌丝顶端(压片法)  
菌种培养 15 天 1600×



(2-1) 埋片染色, 菌种培养 5 天 1600×



(2-2) 埋片染色, 菌种培养 14 天 1600×  
图2 孢囊形成方式

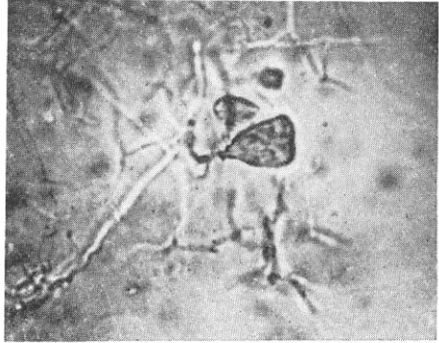


图3 瓶状孢囊, 菌种培养 14 天 2800×

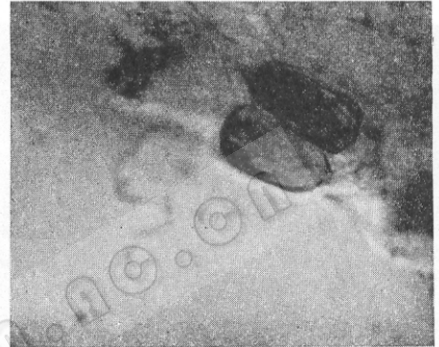


图4 筒状或长杆状孢囊, 菌种培养 14—16 天  
3750×

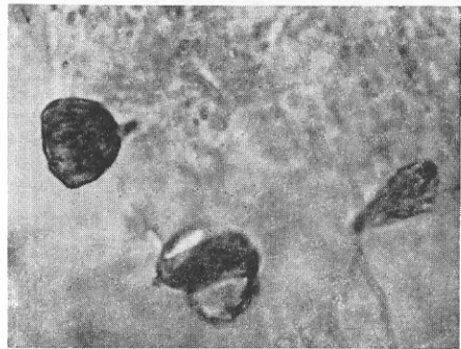


图5 扇形孢囊, 菌种培养 14—16 天 2800×



图6 孢囊带权, 菌种培养 16 天 3750×  
图3—6 孢囊形状(压片染色)

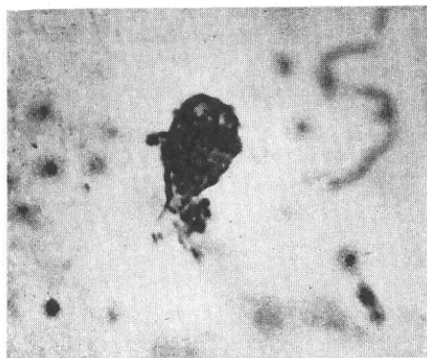


图7 孢囊孢子排列方式,菌种培养 16 天 3750×

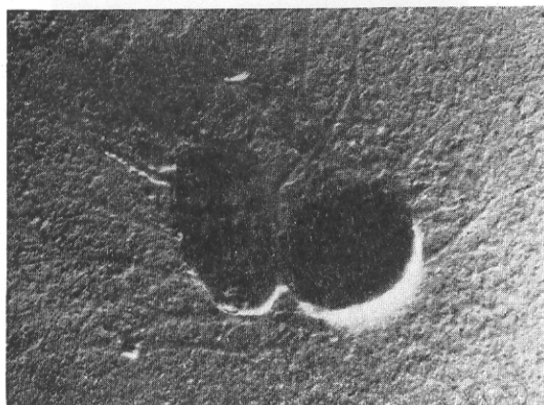


图8 孢囊孢子周生鞭毛(电子显微镜下观察),三个孢子,菌种培养 14—16 天 9500×

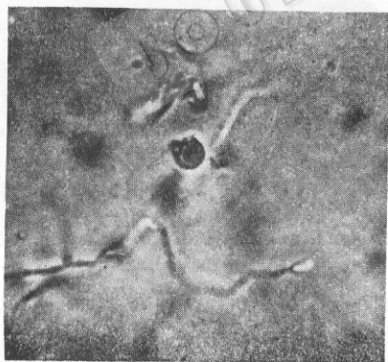


图9 分生孢子,菌种培养 14 天 2800×

(2—3 微米),单个(图 9)或2—3个联成串。

## (二)培养特征

1. 葡萄糖天门冬素琼脂 生长良好,无气生菌丝体,表面颗粒状;基内菌丝体先甘草黄(Ic 24'),风帆黄、后槟榔棕、桂皮淡棕;培养基不染色。孢囊较多。

2. 苹果酸钙琼脂 生长良好,无气生菌丝体,表面疣状或颗粒状;基内菌丝体凋叶棕(Id36')、浅芒果棕;培养基不染色,或极少染为黄色。形成孢囊。

3. 察氏琼脂 生长贫乏,无气生菌丝体,表面光滑、略呈颗粒状;基内菌丝体先风帆黄,后桂皮淡棕、芒果棕;培养基不染色。孢囊罕见。

4. 甘油察氏琼脂 生长良好,无气生菌丝体,表面颗粒状、褶皱;基内菌丝体先芒果棕、椰壳棕,后淡酱棕带暗紫黑色调;培养基先染为微棕,后淡芒果棕。形成孢囊。

5. 蛋白胨察氏琼脂 生长良好,无气生菌丝体,后期在菌落边缘或表面形成灰色的孢囊堆,表面褶皱;基内菌丝体先凋叶棕(Id36'),后变椰壳棕;培养基染为淡黄。孢囊特多。

6. 高氏淀粉琼脂 生长中度,无气生菌丝体,表面平滑、略呈小颗粒状;基内菌丝体先岩石棕、火山棕,后栗棕、豆沙;培养基不染色。形成孢囊。

7. 淀粉铵琼脂 生长中度,无气生菌丝体,表面光滑、湿润、颗粒状;基内菌丝体先软木黄,后芒果棕;培养基不染色。形成孢囊。

8. 葡萄糖酪氨酸琼脂 生长贫乏,无气生菌丝体,表面平滑颗粒状;基内菌丝体桂皮淡棕;培养基不染色。形成孢囊。

9. 黄豆饼粉浸汁琼脂 生长良好,无气生菌丝体,表面颗粒状、褶皱;基内菌丝体浅芒果棕、椰壳棕;培养基不染色,有时后期呈浅黄。

10. 燕麦粉琼脂 生长良好,无气生菌丝体,20 天左右在菌落边缘和表面形成浅灰色孢囊堆,表面略带凸起;基内菌丝体岩石棕;培养基不染色。孢囊特多。

11. 伊莫松琼脂 生长良好,无气生

菌丝体，后期形成米色、藕荷色孢囊堆，表面颗粒状，褶皱或堆积如山峰状；基内菌丝体淡豆沙、槟榔棕至芒果棕、椰壳棕；培养基不染色。孢囊特多。

12. 马铃薯浸汁琼脂 生长良好，无气生菌丝体，表面疣状，有时形成淡玫瑰灰或浅灰色孢囊堆；基内菌丝体暗风帆黄、槟榔棕、栗棕；培养基一般不染色，但有时罕见淡黄。孢囊较多。

13. 马铃薯块 生长贫乏，无气生菌丝体，表面颗粒状，凸起成堆；基内菌丝体鹿棕、槟榔棕；培养基不染色。

(三)生理生化特性

71-C<sub>10</sub> 凝固和胨化牛奶；液化明胶；不水解淀粉；不产生硫化氢和酪氨酸酶；在纤维素上生长良好。碳源利用结果列于表 1，该菌利用葡萄糖、蔗糖、L-鼠李糖、D-果糖、D-木糖、D-甘露糖、D-甘露醇。不利用棉籽糖、肌醇、七叶树素、淀粉。对乳糖利用可疑(表 1)。

表 1 71-C<sub>10</sub> 与 71-C<sub>11</sub> 菌糖利用的结果

糖 \ 菌 种	71-C <sub>10</sub>	71-C <sub>11</sub>
葡 萄 糖	++	++
乳 糖	±	++
蔗 糖	++	+++
L-鼠 李 糖	++	++
棉 籽 糖	-	-
D-甘 露 糖	++	++
D-果 糖	++	++
D-木 糖	++	++
D-甘 露 醇	++	++
肌 醇	-	+
七 叶 树 素	-	-
淀 粉	-	-
对 照	-	-

- 表示不利用；+ 利用弱；++ 利用中度；+++ 利用很好；± 可疑(六次结果不一致)。

(四)拮抗作用

71-C<sub>10</sub> 只对金黄色葡萄球菌有轻微的

抑制作用。

(五)菌种鉴别

71-C<sub>10</sub> 的孢囊瓶状或筒状近似于规则小瓶菌 (*Ampullariella regularis*)<sup>[4]</sup>，但因该菌的孢囊孢子周生鞭毛，基内菌丝体先风帆黄，后桂皮淡棕、芒果棕，任何时候未出现过红色。因此，有别于孢囊孢子一根鞭毛，基内菌丝体珊瑚红色的规则小瓶菌、德皇褐\*、珊瑚红、赤褐色至暗紫黑或黑色的铃状小瓶菌 (*Ampullariella campanulata*)、红色至珊瑚红至血红的裂叶状小瓶菌 (*Ampullariella lobata*) 和粉红、肉桂-赤褐至桃木色的掌状小瓶菌 (*Ampullariella digitata*)。另外与孢囊形状相同的发仙菌属 (*Pilimelia*)<sup>[7]</sup>中孢囊孢子一根鞭毛、基内菌丝体黄色或黄褐色的筒形器小瓶菌(筒形器发仙菌 *Ampullariella terevasa* n. comb. Syn. *Pilimelia terevasa*, Kane, 1966)\*\*、环状小瓶菌(环状发仙菌 *Ampullariella anulata* n. comb. Syn. *Pilimelia anulata*, Kane, 1966)也显然不同(表 2)。因而，认为 71-C<sub>10</sub> 是个新种，以菌种来源地北京命名为北京小瓶菌新种 (*Ampullariella pekinensis* n. sp.)。

二、金山小瓶菌新种 (*Ampullariella jinshanensis* n. sp. 71-C<sub>11</sub>)

(一)形态特征

菌丝体生长发育良好，长在培养基内或表面，弯曲多分枝，并有横隔，菌丝的直径一般为 0.5—1.2 微米，也有达 2 微米的，栅栏状菌丝时有时无，孢囊着生在菌丝主轴侧枝上或栅栏状菌丝的顶端(图 10)。先由孢囊梗顶端膨大，逐渐扩大成孢囊，如环境适宜 7—10 天则可形成大量的孢囊。孢囊为瓶状或梨形(图 11)，一般为 3—5 × 6—10 微米，偶尔发现带权或掌状孢囊。孢囊梗一般为 1—1.5 微米长，也有长达 3 微米或

\* 近于赭石或绀红。

\*\* 详见本文讨论与结论部分。

表 2 71-C<sub>9</sub> 和 71-C<sub>11</sub> 两个新种同资料中已知种的比较

菌 名	孢囊形状与大小	孢 囊 孢 子	培 养		备 注
			蔡 氏 琼 脂	蛋白胨察氏琼脂	
北京小瓶菌新种 71-C <sub>10</sub> <i>Ampullariella pekinensis</i> n. sp. 71-C <sub>10</sub>	瓶状、筒状 4—8×6—13 微米	杆状、椭圆形 1×2 微米; 1×1.5 微米× 周生鞭毛	基内菌丝体先风驯黄, 后 柱皮淡棕、芒果棕。 培养基不染色。	基内菌丝体先调叶棕后变 椰壳棕, 后期在表面上形 成灰色孢囊堆。 培养基淡黄。	基内菌丝体桂皮淡棕。 培养基不染色。
金山小瓶菌新种 71-C <sub>11</sub> <i>Ampullariella kinshansen-</i> <i>sis</i> n. sp. 71-C <sub>11</sub>	瓶状、梨形 3—5×6—10 微米	圆形、椭圆形 1—1.5×2 微米; 1—1.5 微米× 周生鞭毛	基内菌丝体雅梨黄、金叶 黄。 培养基染为微黄。	基内菌丝体先肉色, 后雄 黄、北瓜黄。 培养基染为淡黄。	基内菌丝体先肉色后芒果 棕。 培养基不染色。
规则小瓶菌 <i>Ampullariella regulares</i> Couch	瓶状、柱状 5—14×8—30 微米	杆 状 0.5—1×2—4 微米 一根鞭毛	基内菌丝体珊瑚红至红; 赭石色—橙红色或白色带 珊瑚红。 培养基不染色或绿黄。	基内菌丝体橙色, 橙赤褐 至杏黄或赤褐带酒红。 培养基染为酒灰。	基内菌丝体赭石浅黄至珊 瑚粉红。 培养基无色至暗赤褐色。
铃状小瓶菌 <i>Ampullariella campanu-</i> <i>lata</i> Couch	铃状、瓶状 5—10×6—12 微米	同 上	基内菌丝体德皇褐、珊瑚 红、赤褐色至暗紫、黑或 绿黄, 紫褐, 浅绿褐。	基内菌丝体英格兰红, 橙 赤褐。 培养基无色至褐。	基内菌丝体大多数珊瑚红 至 Jasper 粉红。 培养基无色。
裂叶状小瓶菌 <i>Ampullariella lobata</i> Couch	叶状 1—20×12—26 微米	同 上	基内菌丝体肤色至珊瑚红 空血红。 培养基不染色, 或浅黄绿。	基内菌丝体碧玉红至珊瑚 红、血红、砖红, 有的菌株 呈灰色。 培养基染为浅黄。	基内菌丝体淡黄至珊瑚红。 培养基略变暗。
掌状小瓶菌 <i>Ampullariella digitata</i> Couch	掌 状 3—9×6—14 微米	同 上	基内菌丝体粉红、肉桂—赤 褐至桃木色边缘一般 浅, 有的灰色(褐黄)。培养基 染为浅绿黄。	基内菌丝体棕色—黑褐色, 偶尔带黑衣草色。培养基 染为绿褐至浅褐。	基内菌丝体肉色至浅黄。 培养基变暗。
筒形器小瓶菌 <i>Ampullariella terepasa</i> (Kane, 1966) Juan et Zhang, n. comb.	球状、杆状 2—24×2—35 微米	杆 状 0.3—0.6×1.2—1.5 微米, 一根鞭毛	基内菌丝体黄色或黄褐。	基内菌丝体黄色至黄褐。	
环状小瓶菌 <i>Ampullariella annulata</i> (Kane, 1966) Juan et Zhang, n. comb.	同 上	杆 状 0.3—0.7×0.8—1.5 微米, 一根鞭毛	基内菌丝体黄色至黄灰。	基内菌丝体黄色至黄灰。	

Kane (1966)  
证明为丛生鞭毛

更长些(图 10)。孢囊成熟后,孢囊孢子在孢囊内成直行排列(图 12)或不规则排列。小的孢囊内含有 10 个左右孢囊孢子,大的孢囊内含有 20—50 个孢囊孢子。孢囊壁



图 10 孢囊着生在菌丝顶端,埋片染色,菌种培养 15 天 2000 $\times$

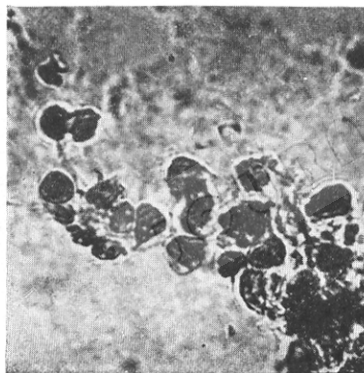


图 11 孢囊形状,压片染色,菌种培养 10 天 2000 $\times$

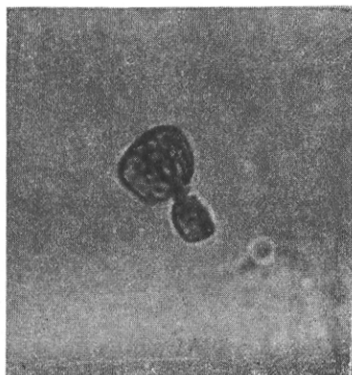


图 12 孢囊孢子排列方式,压片染色,菌种培养 15 天 2400 $\times$

不太厚,成熟的孢囊遇水后 0.5—3 小时孢囊壁破裂,放出孢囊孢子。孢囊孢子多为圆形 1—1.5 微米 $\times$ ,少数椭圆形 1—1.5 $\times$ 2 微米,周生鞭毛(图 13)。孢囊孢子萌发长出芽管后,其鞭毛仍未消失。分生孢子圆形,顶端有乳状突起,单个(2—3 微米 $\times$ )或 2—3 个联成串(图 14)。



图 13 孢囊孢子周生鞭毛(电子显微镜下观察),菌种培养 15 天 10200 $\times$

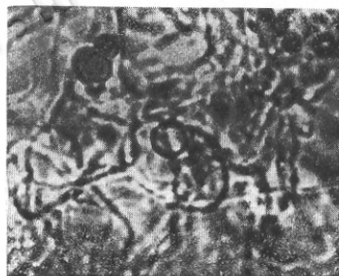


图 14 分生孢子成串,菌种培养 13—15 天 2800 $\times$

## (二)培养特征

1. 葡萄糖天门冬素琼脂 生长良好,无气生菌丝体,表面光滑,平,极少颗粒状;基内菌丝体先凋叶棕、风帆黄,后金叶黄、浅麂棕;培养基染为微黄。孢囊较多。

2. 苹果酸钙琼脂 生长良好,无气生菌丝体,表面颗粒状;基内菌丝体榴萼黄、淡桔橙;培养基后期染为微黄。孢囊较少。

3. 察氏琼脂 生长中度,无气生菌丝体,表面颗粒状;基内菌丝体雅梨黄、金叶黄;培养基染为微黄。孢囊较少。

4. 甘油察氏琼脂 生长中度,无气



生菌丝体,表面平、光滑、颗粒状;基内菌丝体先北瓜黄,后金叶黄、淡桔橙;培养基染为淡黄。孢囊较少。

5. 蛋白胨察氏琼脂 生长良好,无气生菌丝体,表面颗粒状、褶皱;基内菌丝体先肉色,后雄黄、北瓜黄;培养基染为淡黄。囊孢较少。

6. 高氏淀粉琼脂 生长良好,无气生菌丝体,表面光滑、平或颗粒状;基内菌丝体先蛋壳黄,后金莺黄、金叶黄;培养基一般不染色,有时后期染为微黄。孢囊较多。

7. 淀粉铵琼脂 生长良好,无气生菌丝体,表面颗粒状,先榴萼黄,后杏黄、金叶黄;培养基染为微黄或不染色。孢囊较少。

8. 葡萄糖酪氨酸琼脂 生长贫乏,无气生菌丝体,表面平带小颗粒;基内菌丝体先肉色,后芒果棕;培养基不染色。孢囊较少。

9. 黄豆饼粉浸汁琼脂 生长中度,无气生菌丝体,表面平滑、有颗粒;基内菌丝体深凤帆黄(1d 57');培养基染为浅凤帆黄,或不染色。形成孢囊。

10. 燕麦粉琼脂 生长良好,无气生菌丝体,表面平滑、颗粒;基内菌丝体醉瓜肉、淡赭;培养基不染色。孢囊较多。

11. 伊莫松琼脂 生长贫乏,无气生菌丝体,表面褶皱;基内菌丝体槟榔棕;培养基不染色。孢囊较少。

12. 马铃薯浸汁琼脂 生长良好,无气生菌丝体,表面颗粒状;基内菌丝体先鹅掌黄,后淡桔橙、暗金叶黄;培养基染为微黄。孢囊较多。

13. 马铃薯块 生长贫乏或不生长。

### (三)生理生化特性

71-C<sub>11</sub> 能使牛奶凝固,但不能胨化,或微胨化;不液化明胶;水解淀粉:不产生

硫化氢和酪氨酸酶;在纤维素上生长良好。该菌利用葡萄糖、乳糖、D-甘露糖、L-鼠李糖、蔗糖、D-果糖、D-木糖、肌醇、D-甘露醇,不利用七叶树素、棉籽糖、淀粉(表1)。

### (四)菌种鉴别

根据 71-C<sub>11</sub> 孢囊瓶状、梨形,孢囊孢子圆形、椭圆,周生鞭毛,基内菌丝体雅梨黄、金叶黄,显然有别于孢囊孢子杆状、一根鞭毛,基内菌丝体珊瑚红色的规则小瓶菌、铃状小瓶菌、裂叶状小瓶菌、掌状小瓶菌。虽然按基内菌丝体颜色近似于筒形器小瓶菌与环状小瓶菌,但是 71-C<sub>11</sub> 与这两个种的区别在于:(1)孢囊形状不同,前者的孢囊比后两者的体积小;(2)前者孢囊孢子圆形、椭圆,周生鞭毛,后者孢囊孢子杆状、一根鞭毛(表2)。另外,71-C<sub>11</sub> 与 71-C<sub>10</sub> 在形态、培养特征、生理生化特性等方面都有很大差异:(1)71-C<sub>11</sub> 的基内菌丝体为雅梨黄、金叶黄,而 71-C<sub>10</sub> 基本上为棕色;(2)71-C<sub>10</sub> 的孢囊孢子杆状、椭圆,而 71-C<sub>11</sub> 多为圆形,少数椭圆;(3)71-C<sub>11</sub> 不液化明胶和利用肌醇,71-C<sub>10</sub> 则相反。综上所述,71-C<sub>11</sub> 与资料中已知种都不同,定为新种。由于该菌分离自北京金山的土壤中,因而命名为金山小瓶菌新种(*Ampullariella kinshanensis* n. sp.)。

## 讨论和结论

游动放线菌科(Actinoplanaceae Couch, 1955)的特点主要是形成孢囊,1955 年在这个科内有两个属:孢囊孢子有鞭毛、运动者称之为游动放线菌属(*Actinoplanes* Couch);孢囊孢子无鞭毛、不运动者称为孢囊链霉菌属(*Streptosporangium* Couch)。近几年来在这个科中陆续报道了一些新属。克拉西里尼科夫于 1964 年倡议<sup>[8]</sup>,将游动放线菌科按鞭毛的有、无,能否运动分成两个科:孢囊孢子有鞭毛、运动者列入游动放



线菌科(Actinoplanaceae Couch 1955 emend Krass., 1964); 孢囊孢子无鞭毛、不运动者另立一科, 孢囊链霉菌科(Streptosporangiaceae Krass., 1964)。1968年 Thieman<sup>[9]</sup> 接受了克拉西里尼科夫的建议, 并将孢囊放线菌分成上述两个科。根据我们对形成孢囊放线菌的研究与了解, 不同意他们的分类观点。我们主张孢囊的有无作为分科的标准; 孢囊形状与孢囊孢子鞭毛的有或无作为分属的指标; 形态特征即孢囊的大小、孢囊孢子形状和鞭毛的多少、培养特征和生理生化特性等综合因子的差异, 作为种的依据。为什么这样划分呢? 主要是我们既考虑到事物的共性与个性之分, 也考虑到质与量的关系。按目前所掌握的分类知识, 形态特征是比较稳定的, 而孢囊的形成又是这个科中菌的共性, 所以以它作为科的特征。其次孢囊形状也较稳定, 应作为属的特征。由于事物外表形状相同, 但其某一特性的质并不见得一样, 所以把鞭毛的有、无作为划分属的第二个指标。而种的依据是由个性诸特征差异的综合。同时鞭毛的观察不易掌握, 且不如孢囊这一特征稳定。所以, 我们不同意克拉西里尼科夫、Thieman 把鞭毛作为分科的标准, 而同意 Couch<sup>[1]</sup> 的分类方法, 并采用他对该科菌的命名游动放线菌科(Actinoplanaceae Couch, 1955)。

关于小瓶菌属首先由 Couch<sup>[4]</sup> 于 1963 年发表, 而 Kane<sup>[7]</sup> 于 1966 年发表了发仙菌新属(*Pilimelia*), 根据所报道的资料, 这两个属的孢囊形状与孢囊的形成方式几乎完全相同, 只鞭毛有所不同。前者 Couch 原先报道为一根鞭毛, Kane<sup>[7]</sup> 认为是丛生鞭毛, 并认为后者为一根鞭毛。我们认为一根鞭毛与丛生鞭毛只是量的不同, 而非质的差异, 可作为区分种的依据。因此, 不同意另立发仙菌属, 建议将这个属内的两个种

并入小瓶菌属内, 即新组合: 筒形器小瓶菌 [*Ampullariella terevasa* (Kane, 1966) Juan et Zhang, n. comb.], 和环状小瓶菌 [*Ampullariella anulata* (Kane, 1966) Juan et Zhang, n. comb.]。

根据 71-C<sub>10</sub> 与 71-C<sub>11</sub> 的孢囊形状属于小瓶菌属。经过形态、培养特征和生理生化特性等方面的系统研究, 由于这两株菌孢囊孢子周生鞭毛和培养特征都有别于资料中已知种。又 71-C<sub>10</sub> 与 71-C<sub>11</sub> 在孢囊大小、培养特征和生理生化特性等方面彼此完全不同, 因此认为这两株菌为两个新种: 71-C<sub>10</sub> 定名为北京小瓶菌新种 (*Ampullariella pekinensis* n. sp.); 71-C<sub>11</sub> 定名为金山小瓶菌新种 (*Ampullariella kinshanensis* n. sp.)。

按形态与培养特征拟定小瓶菌属内种的检索表:

# 1. 孢囊孢子一根或丛生鞭毛

1. 孢囊瓶状、筒形 (5—14 × 8—30 微米), 基内菌丝体珊瑚红……………规则小瓶菌 (*Ampullariella regularis* Couch, 1963)

2. 孢囊铃状 (5—10 × 6—12 微米), 基内菌丝体德皇褐、珊瑚红、赤褐至暗紫黑或黑……………铃状小瓶菌 (*Ampullariella campanulata* Couch, 1963)

3. 孢囊叶状或扇形 (4—20 × 12—26 微米), 基内菌丝体红色至珊瑚红至血红……………裂叶小瓶菌 (*Ampullariella lobata* Couch, 1963)

4. 孢囊掌状 (3—9 × 6—14 微米), 基内菌丝体粉红、肉桂-赤褐至桃木色……………掌状小瓶菌 (*Ampullariella digitate* Couch, 1963)

5. 孢囊球状、杆状 (2—24 × 2—35 微米), 基内菌丝体黄色或黄褐……………筒形器小瓶菌新组合 [*Ampullariella terevasa* (Kane, 1966) Juan et Zhang, n. comb.]

6. 孢囊球状、杆状 (2—24×2—35 微米), 基内菌丝体黄色或黄灰……………  
环状小瓶菌新组合 [*Ampullariella anulata* (Kane, 1966) Juan et Zhang, n. comb.]

## II. 孢囊孢子周生鞭毛

1. 孢囊瓶状或筒状 (4—8×6—13 微米), 基内菌丝体桂皮淡棕、芒果棕……………  
……………北京小瓶菌新种 (*Ampullariella pekinensis* n. sp. 71-C<sub>10</sub>)

2. 孢囊瓶状或梨形 (3—5×6—10 微米), 基内菌丝体雅梨黄、金叶黄……………  
……………金山小瓶菌新种 (*Ampullariella kinshanensis* n. sp. 71-C<sub>11</sub>)

## 参 考 资 料

- [1] Couch, J. N.: *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.*, 71:269, 1955.
- [2] Waksman, S. A.: *The Actinomycetes* Vol. 2. Baltimore: Williams and Wilkins Co. 1961.
- [3] 中国科学院微生物研究所一室放线菌组: 链霉菌鉴定手册 (印刷中)。
- [4] Couch, J. N.: *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.*, 79(1):53—70, 1963.
- [5] Bisset, K. A. et Hale, CMF: *Exptl. cell Research*, 5:449, 1953.
- [6] Thiemann, J. E., H. Pagani et G. Beretta.: *Arch. Mikrobiol.*, 58:42—52, 1967.
- [7] Kane, W. D.: *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.*, 82(2):220—230, 1966.
- [8] Krasilnikov, N. A.: *Hindustan Antib. Bull.*, 7:1—17, 1964.
- [9] Thiemann, J. E.: *Arch. Mikrobiol.*, 62:157—166, 1968.

# A TAXONOMIC STUDY OF ACTINOPLANACEAE

## I. CLASSIFICATION OF AMPULLARIELLA

JUAN CHI-SHENG AND ZHANG YA-MEI

(Institute of Microbiology, Academia Sinica, Peking)

1. Two actinomycetes, 71-C<sub>10</sub> and 71-C<sub>11</sub>, which produce bottle shaped or cylindrical sporangia and belong to *Ampullariella* (Couch, 1963) of Actinoplanaceae (Couch, 1955) were isolated from the soil of Kinshan (Jin mountain), Peking. Kane published a new genus of Actinoplanaceae, *Pilimelia*, in 1966. According to the published information, the shape and the mode of formation of the sporangium of the above-mentioned two genera are identical, and therefore, we disagreed with Kane's proposal, and recommended those two species of Kane's *Pilimelia* should be placed into *Ampullariella*.

2. Based studies on morphological, cultural, physiological and biochemical characteristics, the two isolated organisms differed from any known species so far described. Strain 71-C<sub>10</sub> is named as *Ampul-*

*lariella pekinensis* n. sp. and strain 71-C<sub>11</sub> as *Ampullariella kinshanensis* n. sp.

3. *Ampullariella pekinensis* n. sp. produces bottle shaped or cylindrical sporangia (4—8×6—13 μ), with long rod shaped (1×2 μ) or ellipsoidal (1×1.5 μ), peritrichous spores flagellated. Its substrate mycelium produces nondiffusible pigments of various shades of brown color and the media appear colorless or slightly yellowish. These characteristics differed from those of *A. regularis*, *A. campanulata*, *A. lobata*, *A. digitate*, *A. terevasa* (Kane, 1966) Juan et Zhang, n. comb. and *A. anulata* (Kane, 1966) Juan et Zhang, n. comb. distinctly.

4. *Ampullariella kinshanensis* n. sp. produces bottle shaped or pear shaped sporangia (3—5×6—10 μ), with round (1—1.5 μ), ellipsoidal (1—1.5×2 μ) spores,

peritrichous flagellated. Its substrate mycelium gives a color of gold yellow; soluble yellow pigments are produced on synthetic media but no soluble pigment or slightly yellowish pigment is produced on organic medium. These characteristics are not only differed from the published species, but also differed with *Ampullariella pekinensis* n. sp.

#### 5. Key to the species of *Ampullariella*

I. Spores with polar flagellum, single or in tuft.

1. Sporangia bottle-shaped or cylindrical ( $5-14 \times 8-30 \mu$ ), substrate mycelium coral red.....  
....*Ampullariella regularis* Couch, 1963.

2. Sporangia bell-shaped ( $5-10 \times 6-12 \mu$ ), substrate mycelium Kaiser brown, coral red, mahogany to dull violet black or black.....

*Ampullariella campanulata* Couch, 1963.

3. Sporangia lobed or fan-shaped in section ( $4-20 \times 12-26 \mu$ ), substrate mycelium albino to coral red to blood red

..... *Ampullariella lobata* Couch, 1963.

4. Sporangia digistate ( $3-9 \times 6-14 \mu$ ), substrate mycelium pinkish cinnamon-rufous to mahogany.....  
.....*Ampullariella digitate* Couch, 1963.

5. Sporangia spheroid or rod ( $2-24 \times 2-35 \mu$ ), substrate mycelium yellow or yellow-brown.....

*Ampullariella terevasa* (Kane, 1966), Juan et Zhang, n. comb.

6. Sporangia spheroid or rod ( $2-24 \times 2-35 \mu$ ), substrate mycelium yellow or yellow-gray.....  
*Ampullariella anulata* (Kane, 1966), Juan et Zhang, n. comb.

#### II. Spores peritrichous flagellated

1. Sporangia bottle shaped or cylindrical ( $4-8 \times 6-13 \mu$ ), substrate mycelium cinnamon brown.....  
....*Ampullariella pekinensis* n. sp. 71-C<sub>10</sub>

2. Sporangia bottle or pear shaped ( $3-5 \times 6-10 \mu$ ), substrate mycelium gold yellow.....  
..*Ampullariella kinshanensis* n. sp. 71-C<sub>11</sub>