放線菌目的分類和鑑定*

閻逊初

(中國科学院菌种保藏委員会)

自从1953年我們抗生性菌研究小組開始从北京區土壤中分离放線菌，直到1955年夏已得7000餘株，其中頡頏作用比較强的就有700餘株，我們主要以这些較好的菌株做为研究材料，根据克拉西尔尼科夫的"放線菌和細菌的鑑定"一書進行鑑定，同時也尽量以瓦克斯曼等的著作做为参考。

一 關於放線菌分類和鑑定的幾个問題

首先把克拉西尔尼科夫和瓦克斯曼兩位学者的分類法做了对比，然後根据世界各國学者的意見指出瓦克斯曼沒有从放線菌屬(*Actinomyces*)內劃分出鏈黴菌屬(*Streptomyces*)，而尤其不应該把鏈黴菌屬和迥乎不同的小單孢菌屬(*Micromonospora*)放在同一科內。此外我們認为克拉西尔尼科夫的分類法有兩个主要的优點：(i)在种的劃分上以形态为主，生理特性为副，这是完全符合於一般生物分類学的原則的；(ii)以形态为主確定一些典型种，再把其他近似的已經描寫的种做为亞种或变种，如此使得分類更系統化和更明晰易用了。实际上克拉西尔尼科夫的分類法比瓦克斯曼的分類法的確好用得多，頗可做为放線菌分類学發展的基礎。

放線菌的营养菌絲体和气生菌絲体的顏色虽然变化很多，不易掌握，但是这种变化是有一定的範圍和一定的規律的。只須掌握了某种菌的生活条件特別是培养基的成分以及其發育过程，便能掌握它的顏色，事实上各國分類学者沒有不重視这个鮮豔夺目的特徵的。海賽洛泰因和高茲認为孢子的顏色在种的區分上有很大的重要性，我們也观察到气生菌絲体的顏色——在大部情况下也就是孢子的顏色，確是比較穩定的，高茲認为可以把孢子的顏色做为區分大的類羣的标誌，我們覚得如果把形态和顏色結合起來就要更全面一些，可算为放線菌分類学發展的一个新方向。

此外，种、亞种、变种和類型的範圍到底如何規定的問題，还須在放線菌分類学現有基礎上做進一步的研究，才能得到更令人滿意的解决。

二 我們如何進行鑑定工作

这就是克拉西尔尼科夫分類的具体应用方法。

(一) 形态和顏色的观察 以在克拉西尔尼科夫合成1号培养基上生長植株所表現

---

* 本文曾在1955年抗生素学術会議上宣讀。

者为标準，並接种在澱粉瓊脂、葡萄糖天門冬素瓊脂、肉汁蛋白腺瓊脂和馬鈴薯切塊等四种培养基上進行观察，以做参考。

（1）菌落的形态和顏色　如係透明的瓊脂培养基，当看菌落反面的顏色。我們用苏联朋達尔捷夫和法國賽居易的色譜以为标誌，做为与各國分類学家商討請教的根据。切下一小塊菌落压碎後高倍鏡檢（90×25）可把放線菌和原放線菌（*Proactinomyces*）兩屬區别開來。

（2）气生菌絲体的形态和顏色　为了观察气生菌絲体特别是孢子絲的形态，我們採用了最为簡便的方法：即在斜面培养上先用鈎形接种針劃一兩条横切線，再用扁針劃一兩条縱切線，遂即用此針將分割開來的一塊具有完整孢子絲的菌苔放在載玻片上進行低倍鏡檢(10×25或20×25)。低倍鏡檢時既已看到孢子生長排列的狀况，就可區别放線菌屬和小單孢菌屬了。

普通气生菌絲体有時有特殊的顏色，但大部情况下是白色的，那末它的顏色便完全决定於孢子的顏色了。

（3）孢子的形态和顏色　我們用克拉西尔尼科夫的盖片印取法把孢子取下再放於載玻片上的一滴次甲藍千分之一水溶液內，高倍鏡檢。

克拉西尔尼科夫認为孢子的分裂方式有兩种：

(i) 横隔分裂：孢子絲先生横隔膜，然後由於後者的平裂，孢子彼此分离開來，如此形成的孢子最初兩端方平如切，名为裂生孢子。

(ii)凝聚分裂：孢子絲內部原生質先凝聚成小段。各个小段(至少是它的兩端部分)形成新皮膜。位於孢子間的舊外膜內部既已空虛，遂被压縮成細帶連結着未解放的孢子很像一条鎖鏈。由於舊膜的分解孢子才得到解放。如此形成的孢子兩端時常是渾圓的。这兩种分裂方式虽然時常看得很清楚，但也有時不大明顯。克拉西尔尼科夫僅指出直的孢子絲有横隔分裂現象，我們观察到螺旋形孢子絲也有時呈横隔分裂。我們以前在担子菌單孢子培养中也曾見到过这种現象。

（二）生理試驗　根据克拉西尔尼科夫所說对於每个菌株做 7 个基本生理試驗：明膠液化、牛奶凝固与腺化、澱粉水解、蔗轉糖化、硝酸鹽还原、纖維素上生長、顏頏作用等。

掌握了某个菌株的形态和生理的材料以後，先按克拉西尔尼科夫分類法根据形态顏色找尋近似的种，再和文献中所可能找到的描寫記錄逐項对照，然後才能判断这是一个已定名的种还是一个新种。

總之，我們研究每个菌株時，不但要观察它在各种不同培养基上的形态顏色，而且还要瞭解它在每个培养基上發育的过程中所發生的一系列的变化，此外並須在各种形态特徵和生理特性之中找出輕重之分，以便得知那些特徵、特性可做为种的标誌，那些特徵、特性僅可用來區别同种內的亞种、变种和類型。根据这些特徵、特性找出种与种間在系統發育上的關係，也是分類学家的主要任务之一。

三　幾种顏頏性放線菌的鑑定

在我們所分离出來的放線菌中，选出顏頏性比較强或形态顏色比較突出而在克拉西尔尼科夫分類法中又不易查得种名的菌株，按照以上所敍述的方法進行仔細的鑑定。这

便是1955年前半年我們这項工作的總結。

(一) *Actinomyces lilacinus* n. sp. 在合成1号、澱粉和葡萄糖天門冬素等無色瓊脂培养基上菌落黃色；气生菌絲体淺紫丁香色；孢子絲或直或頂端盤旋；孢子柱形，具生理特性，屬於 *A. fradii* 類羣，和後者的區別在於气生菌絲体即孢子的淺紫丁香色，蛋白質培养基上產生褐色物質，蔗糖轉化，硝酸鹽还原等特徵特性，既然屬於*A. fradii* 組，即应考慮到它所產生的抗生素有可能是抑制細菌的新徽素 (neomycin)和 streptothricin，或抑制眞菌的 fradicin。

(二) *Actinomyces griseoloviolaceus* n. sp. 在上述三种無色培养基上菌落初無色後变为淺黃色，气生菌絲体至孢子成熟時呈紫灰色；孢子絲或直或頂端盤旋緊密；孢子柱形者多，具生理特性，也和 *A. fradii* 相近，但比起上一种來距离 *A. fradii* 較远。*A. griseoloviolaceus* 的气生菌絲体的顏色和 *A. lavendulae* 有些相像，但由於菌落的黃色，孢子的柱形也和後一种大有區别，所產生抗生素也应在 streptothricin 組內考慮。*A. griseoloviolaceus* 的名字是由气生菌絲体的紫灰色 (a_3, a_5) 來的。

(三) *Actinomyces griseolus* var. *flavescens* 在上述三种無色培养基上菌落無色或產生褐色物質变为褐色；气生菌絲体初無色，後來隨着孢子的成熟变为黃灰色；孢子絲直，孢子大部柱形，具生理特性。它較克拉西尔尼科夫所描寫的 *A. griseolus* 水解澱粉力强，蛋白作用强；与瓦克斯曼等所描寫的 *A. griseolus* 的區别在於气生菌絲体的黃灰色，孢子的柱形，牛奶培养上無淺粉色皮膜。此菌在克拉西尔尼科夫分類中当屬 *A. candidus* 組，在瓦拉西尔尼科夫分類中当屬於產生放線菌素 (actinomycin) 的 *A. antibioticus*組，它所產生的抗生素很有屬於放線菌素組的可能。

(四) *Actinomyces luteolutescens* n. sp. 在上述三种無色培养基上菌落黃色；色素滲透到基質內染为相应的顏色。气生菌絲体淺黃色，有時灰黃；孢子絲直；孢子柱形到橢圓形，具生理特性，和克拉西尔尼科夫的 *A. longissimus* 的區别在於孢子絲的凝聚分裂，色素透入基質內，液化明膠微弱，蛋白性相当强。和瓦克斯曼所描寫的 *A. parvus* 的區别在於菌落从無磚紅色，气生菌絲体从無粉白色，孢子柱形等。

(五) *Actinomyces griseus macrosporus* n. subsp. 在上述三种無色瓊脂培养基上菌落無色或黃白；气生菌絲体由白色变为深灰色，粉末狀；孢子絲時常叢生，短螺旋形，盤旋緊密，2—3圈；孢子橢圓形，很大，1.6—2.5×1.5微米，有時可達3×2微米，具生理特性。依其形态顏色以及生理特性此种顯然屬於 *A. griseus* Krainsky sensu Krassilnikov 類羣(但迥非 *Streptomyces griseus* sensu Waksman，後者克拉西尔尼科夫名为 *A. globisporus streptomycini*)；不过孢子特别巨大(克拉西尔尼科夫所描寫的种及变种，孢子直徑不超过0.8—1.1微米)，故可另立一个新亞种。

(六) *Actinomyces griseus segmentosus* n. subsp. 在以上三种無色培养基上菌落無色或微灰褐，气生菌絲体由白色变为深灰；孢子絲多叢生，短螺旋形，盤旋緊密，2—4圈，横隔分裂，孢子短柱形，有時近立方形，具生理特性，依其形态顏色和生理特性很像克拉西尔尼科夫的 *A. griseus*，但孢子絲的横隔分裂这一重要特徵使我們另定了一个新亞种名。

(七) *Actinomyces cyaneogriseus* n. sp. 在以上三种無色瓊脂培养基上菌落初無

色，後深藍色。气生菌絲体灰色，孢子絲短螺旋形，盤旋相当緊密，2—3圈；孢子也似由横隔分裂方式形成，大部短柱形，立方形或近球形者較少，具生理特性。由於孢子絲的形态顏色和上一种似有關係；菌落的顏色使接近 *A. cyaneus* Krassilnikov, 和後者的區别在於 *A. cyaneogriseus* 的气生菌絲体灰色而非藍灰色，孢子絲盤旋相当緊密而且似为横隔分裂，在纖維素上生長，頡頏性强等特徵。

（八）*Actinomyces rubroverticillatus* n. sp. 在以上三种無色瓊脂培养基上菌落均为鮮粉紅色，此外並產生黃色素，僅黃色素滲透到培养基內，染为淺黃色，气生菌絲体呈島狀，白色或粉白色；孢子絲直而短叢生於孢子梗端；後者棒狀，2—5个輪生於長的气生菌絲上；孢子柱形，具生理特性。和 *A. verticillatus* Kriss 的區别在於有第二級的輪幅結構和不强的發酵作用，在这兩點上似和 *A. verticillatus viridans* Krassilnikov 相似，只是後者菌落微綠，不液化明膠，不凝固也不胨化牛奶，且不表現頡頏作用，与我們的种大不相同，和瓦克斯曼等的 *A. rubrireticuli* 的區别在於孢子絲直，孢子柱形，有可溶性黃色素及發酵作用較弱等特徵。

〔上接100頁〕

目以外的鳥類）而言，在750种和亞种的總數中，应刪去的計88，增入的218，学名經更改的有216，增刪与更改的竟佔所列鳥類全數的2/3以上。至於各种鳥在國內的分布与遷徙情况，則应予修正補充的更多。由此可見祁氏目錄实已陈舊不堪，未能符合目前國內科学界的要求与使用，同時更可明確这一方面研究工作的重要性，实为我國將來的全國性鳥類誌的撰著準备必要的基礎条件。

此外，結合中華地理誌和中國地理區劃的工作，根据鳥類和獸類分布的研究成果，还曾提出中國動物地理區劃草案。这个草案提供了不少有關動物資源及鳥類分布与區系形成的資料和問題。同時在復旦大学、武漢大学、雲南大学及其他各大学有關这一方面的科学工作者，也曾在安徽、雲南等不同地區進行了鳥類的採集和分布調查工作。这些資料的積累对於動物地理的區劃，將有莫大的貢献。

除上所述外，國內鳥学研究工作者还以集体的方式，参加了中國動物圖譜的輯纂工作，目的在介紹國內比較常見或分布較廣的鳥類，尤其是具有經济關係的种類以及著名的特產，以適应國家經济建設和文化建設的需要。

在解放以前，鳥学研究工作大都是用外文發表的，所採得的标本大多被盜运國外，以致於要研究中國鳥類或其他動物，还不得不到外國博物館裏去找。現在为人民服务的鳥学研究進行了如上所述的各項工作，更結合着这些工作，將由各有關單位來着手進行建立全國性的鳥類标本室，以作为各方面研究的实物基礎。同時，在中國鳥類圖譜的集体工作的基礎上，將更進一步來撰著全國鳥類誌。这种艰巨工作責任浩大，需要國內各有關單位的鳥学工作者按類分工，协力以赴，才能早日告成。

学習馬克思列寧主义，学習苏联先進經驗，把理論貫徹到生產实踐，好讓新中國的鳥学研究和生物科学的其他部分一样，能够適应農業合作化發展的需要，更好地为社会主义建設服务。