

放線状菌の分類に関する研究 (第8報)

Streptomyces spec. No. 189 の形態

長西 廣輔・能美 良作 (広島大学工学部醸酵工学教室)

緒 言

筆者等は一般に *Streptomyces* 属が極めて顕著な形態学的特徴を有することを認め、第一段階として前報¹⁾迄種々の spiral 形成菌株に就き報告して来た。放線状菌にあつて spiral は即ち孢子形成糸 (sporulating hyphae) と考えてよいが孢子形成糸の形状のみを以て形態学的分類を行うことは暴挙である。孢子形成糸以外の気菌糸の形状、分岐状態等を考慮に入れてはじめて完全な形態学的分類が可能であると考えた。

本報告の菌株も亦前報迄の菌株と同様 spiral 形成株であり形態学的性状は實驗の部に記載せる如くであるが、前報迄の諸菌株と比較する時、判然と相異なることを知り得ると同時に總てに共通した放線状菌特有の性質も見逃す譯には行かない。筆者等は斯る顕著な形態学的性質を示す一群の糸状菌に對する從來の細菌学的取り扱い方を可成り大巾に改變する必要を認めるものである。

次に本報告の菌株は筆者等の研究室に於て土壤より分離せるものであり第2報²⁾に使用せる菌株の一つであるが第5報³⁾と同様の理由により菌株名の推定は行わない。差しあたり研究室保存番號を附して名稱とし *Streptomyces spec.* No. 189 とする。

實 験

〔I〕 培養的性質——培養温度は Gelatine stab (室温15~25°C) を除きすべて30°Cである。

1. Czapek-Dox agar slant (C源: Glucose)——發育微弱にして無色扁平の榮養菌苔が僅かに形成されるだけである。硝酸鹽を同化出來ず被接種菌體をN源として發育せるものと考えられる。C源として Sucrose (片山: 一級品) を使用すれば僅かに Light Drab~Cinnamon-Drab (R.C.S.) 粉状の気菌糸を形成するが、これは Sucrose 中に不純物としてN源の存在せるためか Sucrose と共存する硝酸鹽は僅か乍ら利用可能なのであるか不明である。因みに本株は僅かの有機態窒素をも利用してよく發育する。

2. Glucose-asparagine agar slant——發育良好、榮養菌苔は無色扁平、気菌糸は良好なる着生を示すが白色粉状の部分多く中に斑點状をなして Cinnamon-Drab (R.C.S.) 粉状の部分を生ず (本株は spiral を形成して sporulation すれば菌叢中その部分が着色する。従つて本培地は sporulation 培地としては必ずしも良好でない)。溶出色素を分泌せず、裏面は初期白色後黄白色となる。

3. Nutrient agar slant——發育良好、榮養菌苔は黄白色、小凹凸多く稍厚みあり。気菌糸は形成されない。溶出色素も分泌しない。

CB 系培地²⁾: 榮養菌苔、気菌糸共に發育良好、但し濃度大なる方では發育菌體量は多いが孢子形成率が低く、濃度小なる方では發育菌體量は稍々劣るが孢子形成率は高く且つ形成速度も早い。榮養菌體は白色乃至黄白色、濃度大なる方では小皺多く稍々厚みあるも濃度小なる方では扁平である。気菌糸は初期白色であるが次第に茶灰色を帯び遂には Cinnamon-Drab~Light Drab (R.C.S.) となる。溶出色素を分泌せず。

4. Carrot plug——發育旺盛にして擴散性である。初期より気菌糸を形成し粉状にして最初白色なるも次第に色を帯び Light Drab (R.C.S.) の少しく濃色となる。表面に黄金色の小滴多數を分泌するがやがて消失する。着色せる気菌糸上に斑状に白色の第二次氣生菌糸を生ずることもある。菌苔は厚みあり波浪状に起伏す。溶出色素を分泌しない。

5. Potato plug——發育旺盛、榮養菌苔は黄白色、気菌糸は初期より着生しやゝ綿状にして最初白色後部分的に Light Drab~Drab (R.C.S.) となる。菌苔は厚みありて小凹凸多し。溶出色素を分泌しない。

6. Gelatine stab——初期穿刺口を中心に表面によく發育し皿状に侵蝕し次第に擴大するが長時日 (50日) の後も軟化液化を示さない。榮養菌苔は無色乃至淡黄色で早期より白色粉状の気菌糸を着生する。溶出色素を分泌せず。穿刺溝沿いに初期羽毛状の發育をなす。

7. Starch plate——發育弱、榮養菌苔は無色扁平、気菌糸は殆んど着生せず溶出色素も分泌しない。然し菌苔に比して廣範圍に澱粉加水分解酵素を分泌する。斜面に培養すればやゝ趣を異にする。即ち最初榮養菌苔の發育

(210)

(長西, 能美) 放線状菌の分類に関する研究 (第8報)

は弱であるが時日を経て気菌糸の形成良好となり最初白色後 Cinnamon-Drab の稍々淡色となる。溶出色素は分泌しない。

8. Glucose broth——發育良好, 榮養菌苔は白色にして初期皮輪を形成し次第に有皺厚みある菌蓋に發達する。氣菌糸も可成り良好に皮輪皮膜上に白色や、綿状となつて着生する。沈降菌體は殆んど無く菌體による液の濁濁もない。溶出色素は時日を経てから淡黄橙色色素を分泌する。初發pH7.0, 終末pH8.0~8.2 (培養期間40日)。

9. Skim milk——發育良好, 榮養菌苔は白色乃至黄白色にして皮輪より菌蓋を形成するに至る。有皺にして厚みあり。氣菌糸は形成しない。coagulation, peptonizing power 共に陽性。溶出色素は初期淡橙色後橙赤色となる。初發pH6.1, 終末pH6.6 (培養期間30日)。

〔I〕 顯微鏡の形態——觀察に際しては第1報⁴⁾の cover culture 法を使用し培地としてはCB系培地²⁾を使用した。但しCB-1及びCB-2は發育が良好に過ぎ且つCB-3, CB-4に比して氣菌糸完成に要する日数が長い。従つてCB-3及びCB-4が好適である。尙おいつれの培地を使用するも形態上の相異は認められない。

1. 氣菌糸——横壁なく以下の如き特徴を有する。

a) 分枝状態及び末端菌維: 分枝状態は第3報⁵⁾の *S. coelicolor*, 第4報⁶⁾の *S. viridochromogenus* に等しい。特に相異點を挙げれば纖形狀分枝が少しく多い。末端菌維に於ては螺旋體形成率が高く, wavy 乃至 slightly bent の状態で sporulation するものは少い。本菌株に於て菌叢が着色すればそれは末端菌維が sporulation したものと考へてよい。

b) 螺旋體: 殆んどが左捲であり右捲は僅數である。普通程度に compact のもの (WAKSMAN: The Actinomycetes, p. 20 程度のもので單位環は相接するに至らない) も存在するが, 單位環の相接した極めて compact のものが大部分である。extended のものは無い。捲回数1~6回で1~4回程度が多い。徑2.8~5.5 μ (稀に7 μ)。螺旋部の形狀は短圓筒状が多いが蝸牛状及び兩者の中間形が可成り存在する。螺旋體柄は不規則に彎曲するが稀に第7報¹⁾No.190の如く假軸狀分枝を行うことがある。螺旋體柄への螺旋部の着き方は柄の伸長方向と螺旋部の伸長方向とが同一である場合と直角である場合とがある。

c) 菌叢: 本株は菌體の分枝がよく發達し螺旋體に極めて compact なものが多く且つ末端菌維の螺旋體形成率が高い爲, 菌叢の狀貌は極めて密に繁茂し夏期の積亂雲を想起させる。分枝方式を同一とする *S. coelicolor*, *S. viridochromogenus* とは可成り相異した菌叢の印象を與えるものである。

d) 氣菌糸の巾: 0.8~1.3 μ 。

e) 孢子(分裂子): 橢圓形乃至短桿形にして0.8~1.2 \times 1.0~1.5 μ 。發芽に際しては長軸方向の一端又は兩端より發芽しその際屢々少しく膨潤する。

2. 榮養菌糸——不規則な分枝を行い横壁なく分裂子も形成しない。任意の場所より氣菌糸を發生し巾0.5~1.0~(1.2) μ 。培地中菌糸も横壁なく不規則な分枝を行い巾は0.3~0.4 μ である。

以上に記載せる氣菌糸の特徴を別圖の如く描畫圖並びに寫眞によつて示す(説明後記)。

考 察

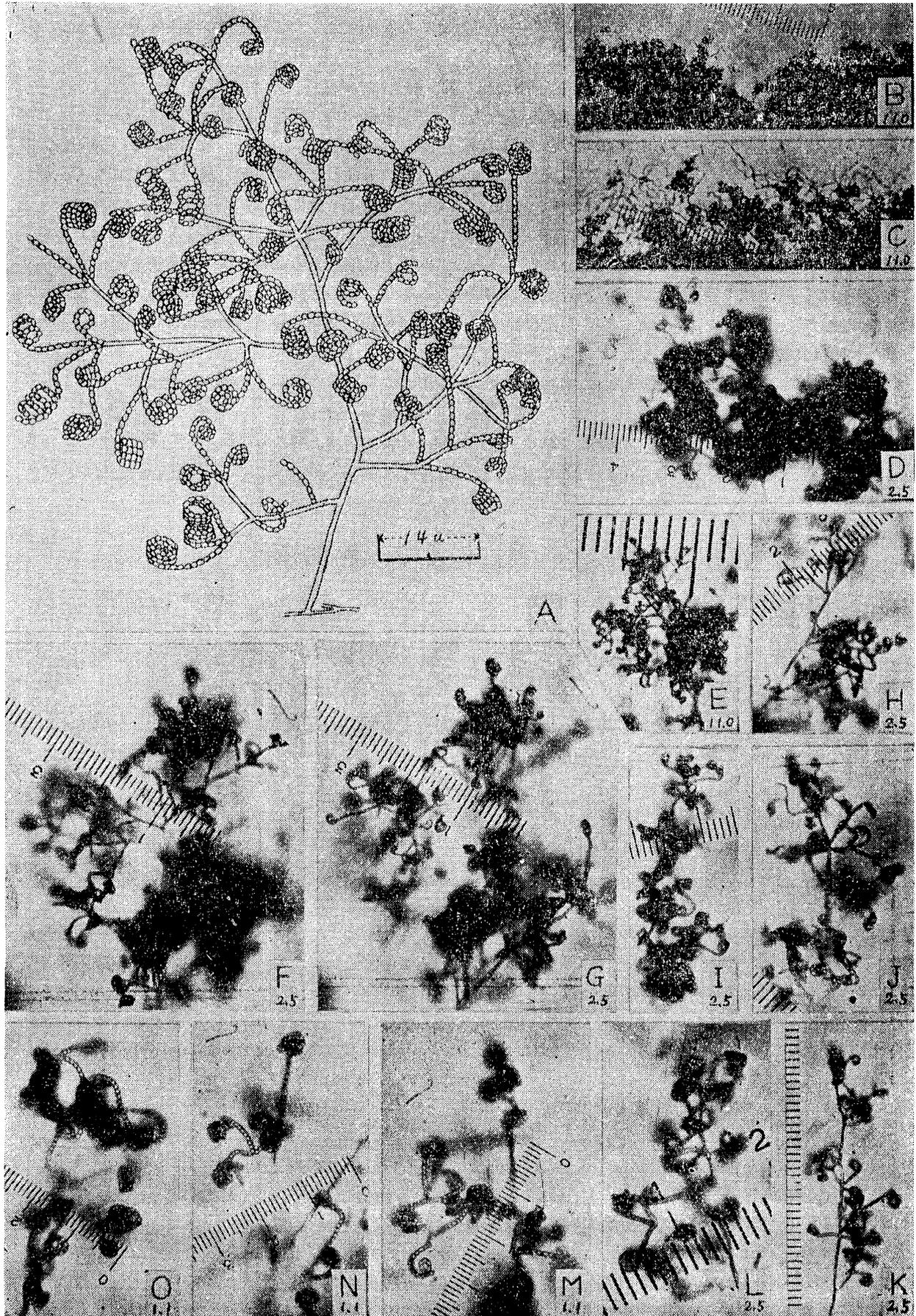
本株の氣菌糸の分枝方式は第3報⁵⁾の *S. coelicolor*, 第4報⁶⁾の *S. viridochromogenus* と殆んど同一と云つてよいが末端菌維中螺旋體形成率が高く螺旋體の形狀も異なる。螺旋體は極めて compact なものが多く蝸牛状のものが存在し且つ捲回数は多くない。従つて螺旋體は捲方式を除けば前報迄の菌株中でNo.190に最も近い。これ等の結果菌叢の狀貌は極めて密に繁茂し一見 *S. coelicolor*, *S. viridochromogenus* と顯著に相異する如く見えるけれども分枝方式より考へて近縁の如く考へられる。更に又上記螺旋體の類縁關係の他に螺旋體柄の彎曲及び稀に假軸狀分枝の存在することもある點ではNo.190にも近縁である如く考へられる。

次に本株が螺旋體を形成して孢子形成を行えば菌叢中その部分が着色するものであるが, 約2年間の保存の結果孢子形成速度が僅かに遅延するに至つた。その結果 Glucose-asparagine agar は形態觀察用培地として不適當となつたがCB系培地を使用すれば何等の支障なく容易に形態を觀察することが可能であり且つ2年間の保存による形態の變異も全く認められない。

綜 括

形態學的に前報迄の5株とは異つた1株 *Streptomyces spec.* No. 189 の形態に就いて記載した。

本株は氣菌糸の分枝方式に於て既報の *S. coelicolor*, *S. viridochromogenus* と同一であるが螺旋體の形狀に



(212) (野村) 夏蜜柑果汁製造に關する基礎的研究 (第16報)

於て異なる。螺旋體は大部分が極めて compact であり短圓筒形乃至蝸牛狀にしてその他の特徴と併せ考える時既報の菌株中ではNo.190に類似する。

附圖說明

本株に於て單位となる1菌體を描画せる1例がAである。單位菌體の發育程度には種々のものがあるがそれ等が集合してB, C (顯微鏡倍率約100倍擴大) の如き菌叢を形成する。更に斯る菌叢の一部を擴大(約450倍)せるものがDであるが多數の密なる螺旋體に蔽はれて寫眞版ではその分岐狀態が明らかで無い。第3報でも記載した如く斯る立體性強く密なる菌體の詳細を一枚の寫眞に納めることは不可能である。そこで比較的分岐狀態の判明し易い部分を低倍率(約100倍)で撮影せるものがEであり、これを更に擴大(約450倍)したものがF, Gであるが両者はEの部分を焦點を變えて撮影せるものである。次にIは螺旋體の密集せる一部を擴大(約450倍)せるものである。又分枝の分岐狀態を部分的に擴大(約450倍)撮影せるものがH, J, K, Lであるが單軸系互生乃至繖形分岐を見ることが出来る。M, N, Oは螺旋體の孢子形成狀態を油浸(約1000倍)にて撮影した例であるが詳細は實驗の部に記載せる如くである。

尙ほ寫眞中アルファベット記號の下の數字は寫眞中の尺度1目盛の長さで單位は μ である。

文 獻

長西、能美: 本誌, 1) 33, 167. 2) 32, 211. 3) 32, 492. 4) 31, 476. 5) 32, 406. 6) 32, 434. (昭和30, 1, 8受理)

夏蜜柑果汁製造に關する基礎的研究 (第16報)

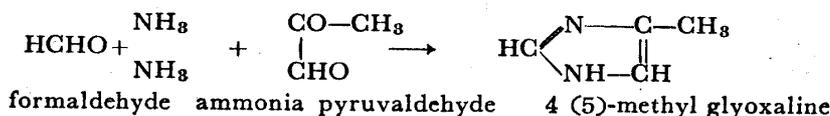
果汁の褐變機構について (其の5) glucose, glycine 反應 (補稿)

野 村 男 次 (山口大學農學部)

緒 言

本報では先の第14報に續いて著者が得た2, 3の事實を報告する。主に glucose の分解生成物, glycine の酸化分解即ち Strecker degradation によつて生成された formaldehyde 及びアンモニヤのゆくえ, 及びこれらと褐變との關係を研究した。

glucose の分解生成物の追求にはポーラログラフを使用した。その結果 diacetyl, pyruvaldehyde, hydroxymethylfurfural の生成を確認した。glycine の酸化分解によつて生成されるアンモニヤは第14報で指摘したやうにアンモニヤガスとして放出されることなく又アンモニヤ態窒素の形態に於いて反應液に止ることも少く多くは複雑な褐變色素の形成に用いられる。而してこの褐變色素の形成の機構は単一なものではなく非常に複雑なものと思はれる。故にこのアンモニヤの消失も単一な反應によるものではないだらう。然して著者がここに得た結果もこの問題を解決するに役立つ一つの機構を形成していることは確かである。即ち glycine の酸化分解や glucose の分解の結果出來た formaldehyde と、同じく glucose の分解生成物である pyruvaldehyde とが glycine の酸化分解生成物であるアンモニヤと反應して次の反應式にしたがつて imidazol 核を形成すると考へる考へ方で、この結果を裏付ける結果として著者は glucose, glycine 反應液より 4(or 5)-methylglyoxaline を picrate として分離した。



而してこの反應は糖-アミノ酸褐變化反應のほんの一部を形成するにすぎないことは著者の glucose glycine, glucose alanine 反應に於ける褐變化の吟味の結果より明らかになつて來た。即ち glucose glycine 反應の褐變化と glucose alanine 反應の褐變化の説明に glycine の分解生成物である formaldehyde と alanine の分解生成物である acetaldehyde を用いただけでは説明出來ずもつと複雑な機構が主な原因を形成しているだらうことが推察された。