

11. 見波定治著——遺傳學粹。
12. 野原茂六著——遺傳の實驗と品種改良。
13. 川瀬惣治郎・唐澤慶治郎——櫻島降灰に基く養蠶業被害の調査(第一報)並に五眠蠶の發生に就て。(大日本蠶絲會報第276號)
14. 横田長太郎——五眠蠶の製造。(全第250號)
15. 永井治良——五眠蠶に關する調査。(全第262號)

繭黴及び絹絲油燒に關する研究

遠藤保太郎
樋口琢磨
石原石司

一 緒 言

繭の乾燥不充分なるか或は其の貯藏法宜しきを得ざる時は忽ち黴類の侵害を受け、爲に繭質を著しく汚損するに至るは周知の事實にして當業者は之によりて屢々不慮の大損害を蒙ることあり。實際當業者が巨額の資本を投じて乾繭貯繭の設備をなし幾多の煩勞を厭はず其作業に従事するの主旨は畢竟此の恐るべき黴類の豫防に在りと云ふべし。

然るに加害の本体たる黴類の研究に至りては寔に寥々たるものにして從來僅に野村、岩淵兩氏の貢獻ありしに過ぎざる状態なり。

野村氏は黴類の中より『アスペルギルス、グラウクス』及び『アスペルギルス、フラープス』の二種を檢出し、之等菌類の空氣中に浮游せる胞子は蠶兒の氣門に入り營黴後は蛹体中に存し、能く乾黴温度（攝氏七〇乃至八〇度にて八時間加熱）に耐えて發生し得るものなる事を實驗せり。

又岩淵氏は黴として左の四種を挙げたり。

(一) イウロチウム、ヘルバリオルム（アスペルギルス、グラウクスと異名同物なり）

(二) アスペルギルス、フラープス

(三) ペニシリウム、グラウクム

(四) ムコール、ムセド

而して此中第(一)種は最も普通にして、第(三)種之に亞ぎ、第(二)種は極めて尠なく、第(四)種は通常腐敗せる黴層上に蕃殖する事を記せり。

予等は數年前より此方面の研究に従事し、右兩氏の記載せざりし黴數種を檢出し、又其の純粹培養を行ひて性状を詳にし、更に胞子の抵抗力試験を行ひ、又黴の含有する酵素に就きて實驗し多少得る所あり。尙某種の黴は熨斗絲、生皮等等に寄生して所謂油燒なる現象を起さしむる事を發見したるを以て茲に其概要を報告せんとするものなり。

二 黴の種類

予等の檢したる黴の材料は主として上田蠶絲専門學校の養蠶、製絲、紡績各部の貯黴中より得たるものにして其中には本校産のもののみならず各地に産したるものを含み又支那産のものをも交へたり。

通例微菌は其菌層面に汚黃色、灰綠色若くは褐色の斑痕を現はし在中の蛹上に菌叢の著しく發生せるを見るものなり。然れども微の種類により又寄生初期のものに在りては菌層面に何等の特徴を示さざるものあり。斯の如きものは外觀上健菌と識別する事能はず。

予等は菌層面に汚斑の存するを否とを問はず多數の菌を切開点檢し更に平面培養法によりて微を純粹に分離したる結果左の如き種類を得たり。

- (一) アスベルギルス、グラウクス *Aspergillus glaucus*, Link.
- (二) 同上變種アウラーツス *A. g. forma auratus*, Yendo.
- (三) 同上變種ケエルエウス *A. g. forma Caetuleus*, Yendo.
- (四) アスベルギルス、フラープス *Aspergillus flavus*, Link.
- (五) アスベルギルス、フミガーツス *Aspergillus fumigatus*, Fres.
- (六) アスベルギルス、アルプス *Aspergillus albus*, Wtlh.
- (七) ペニシリウム、グラウタム *Penicillium glaucum*, Bref.
- (八) ペニシリウム、ブレビカウル *Penicillium brevicaulis*, Sacc.

其他マクロスポリウム *Macrosporium* の一種及びムコール、ストロニファ *Mucor stolonifer* 等を得たるも之等は加害顯著ならざるものなれば省略す。

右の中第(一)、第(四)及び第(八)の各種は最も普通にして、第(五)種及び第(二)種之に亞ぎ他は比較的尠なし。而して自然の微菌に於ては勿論單純に一種の微が寄生せる事稀にして、二種若くは數種の混生せるを常とす。

三 菌 微 の 形 態

(一) アスベルギルス、グラウクス

菌層面には初め淡黄、緑色の汚斑を現はし古くなれば黄褐色乃至黒鳶色に變ず。蛹に蕃殖せる菌叢の新鮮なるものは青綠色なれども時を経るに従ひ灰綠色となり遂に汚褐色に變ず。

菌絲の幅は四—六ミユにして隔膜を有し分岐す。繁殖器としては擔子梗の外容易に子囊殻を生ず。擔子梗は他の菌叢に比すれば著しく長大にして長さ五五〇—一二〇ミユ平均九〇ミユあり。其最も太き部分の幅は一—二〇ミユ平均一五ミユなり。梗頂部は膨脹して略ぼ圓形をなし頗る大にして直徑四八—七〇ミユ平均五七ミユあり。但し醬油、肉膠等を以て人工培養を施したるものに在りては擔子梗の大きく著しく縮小し梗頂部の直徑僅かに一八—三七ミユ許なるを常とす。

小柄は梗頂部の上中部に密生し卵形若くは德利形を呈し長さ一二—一五ミユ幅さ七—九ミユあり。其先端に分生子を連鎖狀に着生す。

分生子は概して圓形なれども稍々橢圓形をなせるものあり。直徑七—一〇ミユ、厚き被膜を有し其滿面に微小なる突起を生ず。

子囊殻は蛹上の菌叢中に生じ又時としては菌層面に形成せらるゝ事あり。肉眼にては黄色の細粒として見ゆ。其直徑六〇—一三五ミユ平均九〇ミユあり。被膜は一層の多角形をなせる黄色の細胞よりなり極めて脆弱なり。内部には卵形若くは橢圓形の子囊を充滿す。成熟せる子囊は長さ一八ミユ幅さ一三ミユ内外にして中に八個の胞子を含藏す。該胞子は無色扁球形にして横徑五ミユあり。側面の中央部を通じて淺き溝を周らす。

【附記】

此微の胞子は空氣中に浮游するものにして多濕高温の際には革皮、腊葉、麵麴、粟、ジャム其他種々の食品上に發生す。

第一圖

アスペルギルス、グラウクス

一、黴菌中の蛹に生じたる擔子梗の頂端部（五〇〇倍）

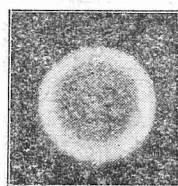
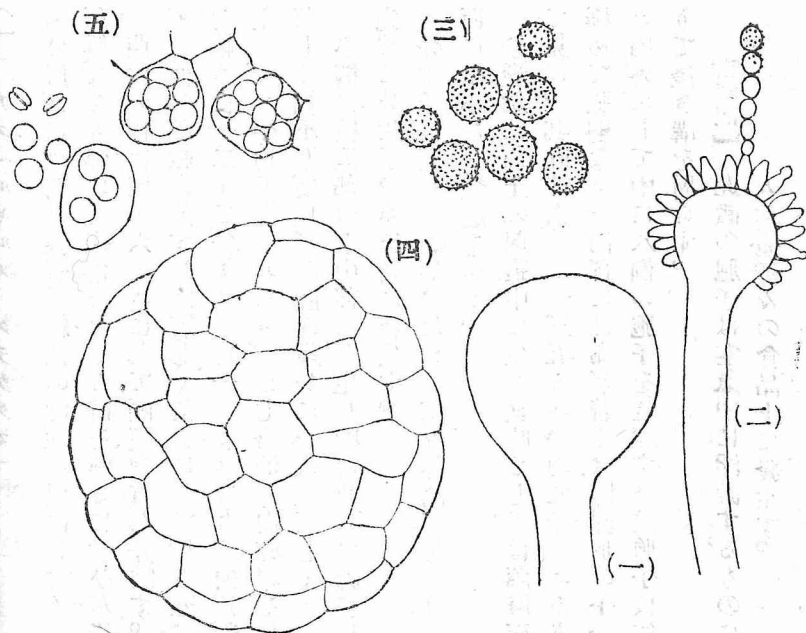
二、三好氏醬油培養基に生じたる擔子梗の上部（五〇〇倍）

三、分生子（八〇〇倍）

四、若き子囊殻（八〇〇倍）

五、子囊及び胞子（八〇〇倍）

六、菌叢（寒天平面培養）



(二) アスベルギルス、グラウックス變種アウラーツス

此は前記の微と近似のものなれども菌叢の色鮮黄にして常に類しく子囊殻を形成し擔子梗を生ずる事稀なるの差異あり(故に一變種と認め新にアウラーツスと命名したるものなり)。

此微の寄生を受けたる繭は其繭層面に黄色又は黄緑色の斑痕を現はし、蛹は鮮美なる黄色の菌叢を以て蔽はる。菌絲は幅さ四—六ミユにして多細胞より成り黄色の顆粒を含み、著しく分岐し或ものは先端螺旋狀に卷曲し又或ものは錯綜して塊狀をなし明かに子囊殻形成の順次を示す。

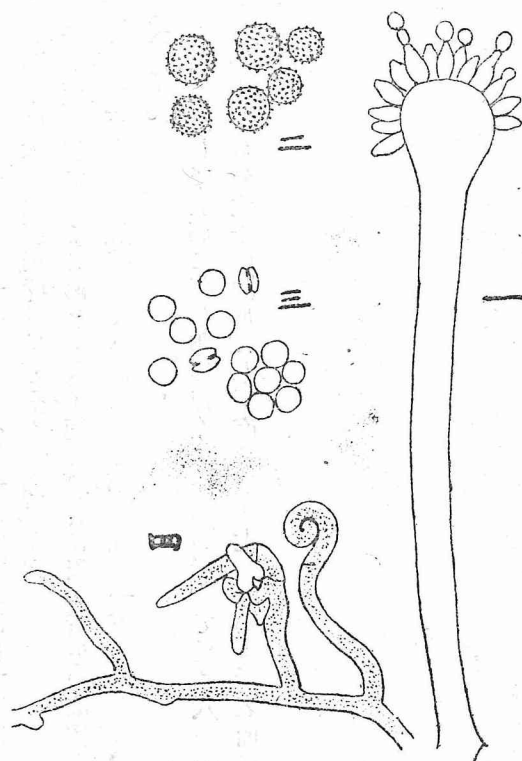
子囊殻は直徑七〇—一七〇ミユ平均一〇〇ミユにして普通のグラウックスに比し稍々大なるが如きも在中の胞子の大き及び形態は殆ど全く同様なり。

擔子梗は生ずること尠きも人工純粹培養に際し黄色の菌叢上に偶々青緑色をなして現はるゝ事あり。其高さは三五〇—五〇〇ミユ許にして幅さ九—一五ミユあり、梗頂部は倒卵形をなし其直徑一二—三五ミユなり。

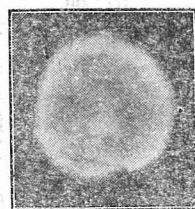
小柄は概して上部に存し卵形若くは長橢圓形にて長さ八—一三ミユ幅さ五—七ミユあり。小柄の先端より續生する分生子は圓形にして直徑五—七ミユあり。表面に微小突起を有し普通のグラウックスのそれに酷似す。

第二圖

アスペルギルス、グラウクス變種
アウラーツス



- 一、擔子梗(五〇〇倍)
- 二、分生子(八〇〇倍)
- 三、子囊胞子(八〇〇倍)
- 四、菌絲の一部(八〇〇位)
子囊形成の初期を示す。
- 五、菌叢(寒天平面培養)

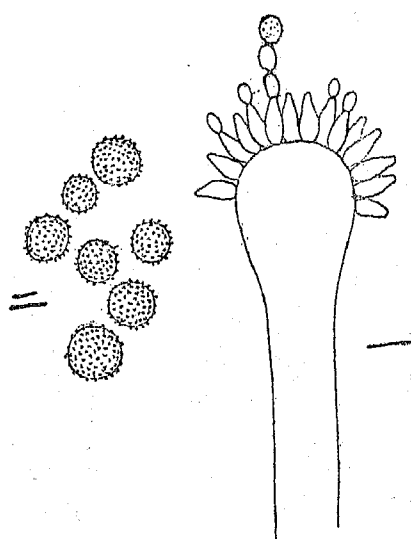


(三) アスペルギルス、グラウクス變種ケールレウス

本菌は微菌より通常のグラウクスを平面培養法によりて分離した際混じて現はれたるものにして其の新鮮なる菌叢は暗青色を呈し古くなれば暗灰色となる。而して常に擔子梗を生じ、子囊殻を形成すること甚だ稀なり。

擔子梗は通常のグラウクスに酷似し其梗頂部は倒卵形をなし直徑一五—四〇ミユ平均二七ミユあり。小柄の長さ一二—一五ミユ幅さ五—八ミユ、分生子は直徑六—九ミユにして表面に微小なる突起を具ふ。子囊殻及び囊子の形態は通常のグラウクスと大差無し。斯の如く本菌は主要の形態に於て通常のグラ

ウクスに酷似すれども其色彩及び培養上の諸標徴に於て明かに識別し得べき所あるにより一變種と認め新にケールレウスと命名せしものなり。



第三圖

アスベルギルス、グラウクス變種
ケールレウス

- 一、擔子 梗(五〇〇倍)
- 二、分生子(八〇〇倍)

(四) アスベルギルス、フラープス

本菌の寄生せる繭は其表面に淡灰綠色の汚斑を生ず。蛹は倍黃色若くは驚色の菌叢を以て蔽はる。而して古くなれば暗褐色に變ず。

擔子梗は長さ三四〇—六一〇ミユ平均四八〇ミユ幅さ五—八ミユ梗頂部は略ぼ圓形にして直徑一八一—三一ミユ平均二五ミユあり。梗部の表面には微小なる粗粒の願しく附着せるあり。此特徴により容易に他種に識別し得べし。

小柄は概して上部に限りて存し徳利狀にして長さ七一—一二ミユ幅さ四—五ミユなり。

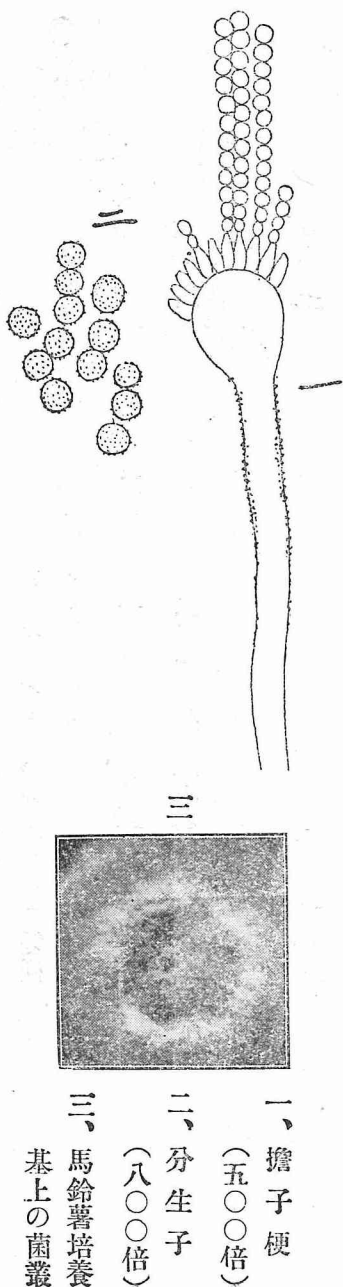
分生子は球形にして連鎖狀に附着し直徑四—六ミユあり。新稚なるものは表面平滑なるも成熟せざるものは微小の突起を帶ぶ。但しグラウクスに比すれば顯著ならず。

子囊殻は之を生ずる事無し。

【附記】 此の徴は桃菌 (*Aspergillus Oryzae*) と近似のものにして麴其他種々の食品に發生することあり。又人の耳疾を起すことありと云ふ。

第四圖

アスペルギルス、フラープス



一、擔子梗

(五〇〇倍)

二、分生子

(八〇〇倍)

三、馬鈴薯培養

基上の菌叢

(五) アスペルギルス、フミガーツス

菌層面に暗緑乃至灰綠色の濃厚なる汚斑を現はし、蛹の上にも亦同色の菌叢を生ず。蕃殖初期のものは蛹の氣門部に小塊狀をなせり。

擔子梗は甚だ短小にして長さ八〇—五六〇ミユ平均三七五ミユ幅さ五—一〇ミユに過ぎず。梗頂部は

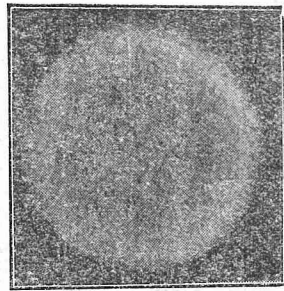
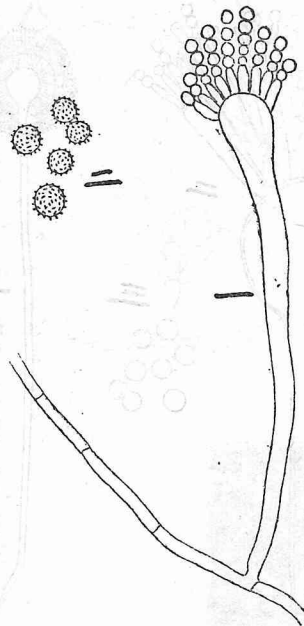
棍棒狀をなし直徑一二—一八ミユ、小柄は上部にのみ生じ圓筒形にて長さ八一—一〇ミユ幅二—三ミユあり。

分生子は小にして圓形をなし、直徑二—三ミユ、其表面には微小なる突起を具ふ。
子囊殼の形成を見ず。

【附記】 本菌は煙草の乾葉、腐敗しつゝある馬鈴薯、麵麴、麥芽等にも發生し、時としては禽獸に寄生して一種の皮膚病又は呼吸器病を起し尙人間の耳疾の病因をなすことあるもなり。

第五圖

アスペルギルス、フミガーツス



- 一、擔子梗(五〇〇倍)
- 二、分生子(八〇〇倍)
- 三、菌 叢(寒天平面培養)(二倍)

(六) アスペルギルス、アルブス

菌叢の色は雪白にして菌層に着色することなし。古くなればクリーム色を経て淡褐色に變ず。

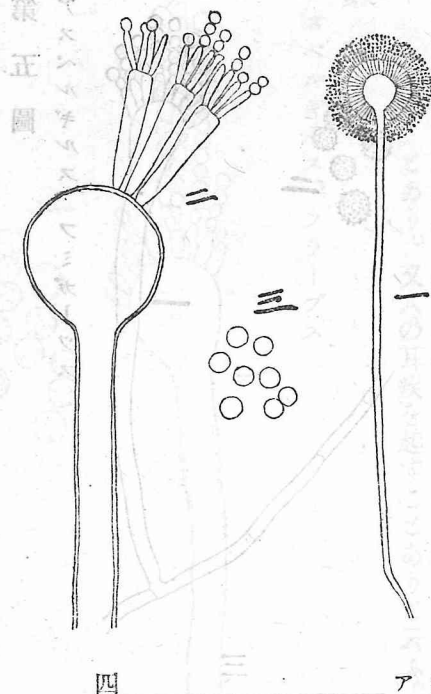
擔子梗の長さは三〇〇—七三〇ミユ平均五〇〇ミユ内外、幅さは六—九ミユあり。梗頂部は圓形にして膜厚く直徑三〇—四〇ミユあり。小柄は二段をなし、第一小柄は大にして楔狀を呈し長さ三三—三八

ミユ幅さ五—七ミエあり。第二小柄は前者の上に大概四個宛生じ圓筒形にて長さ八—一〇ミユ幅さ二—二五許なり。

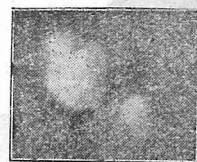
分生子は小なる圓形にて直徑三ミユ内外、表面平滑なり。

第六圖

アスペルギルス、アルブス



- 一、擔子梗(一〇〇倍)
- 二、同上、上部廓大(五〇〇倍)
- 三、分生子(八〇〇倍)
- 四、菌叢(馬鈴薯上培養四日目)

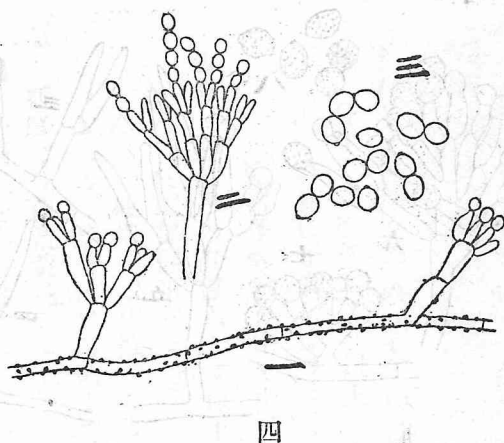


(七)

ペニシリウム、グラウクム 菌叢は灰綠色を帶び、質緻密にして痂皮狀をなし周縁部は純白なれども、古くなれば全部暗灰色に變ず。菌層面にも發生することあり。

菌絲は幅二、五—三ミユにして表面に微小なる無色の粗粒を附着す。擔子梗は數回分岐して樹枝狀をなし高さ二五—五〇ミユ、幅さは最も太き所七ミユあり。小柄は數個集合して生じ長さ五—一三幅さ三—四ミユあり。分生子は短橢圓形にして表面平滑、直徑三—四ミユあり。連鎖狀をなして接着す。子囊

殻の形成を見ず。



第七圖

ペニシリウム、グラウクム

一、菌絲と擔子梗(五〇〇倍)

二、複雑に分岐したる擔子梗(五〇〇倍)

三、分生子(八〇〇倍)

四、馬鈴薯培養基上の菌叢

(八) ペニチリウム、ブレビカウレ

此徴は繭のみならず鬚斗絲、生皮等等に寄生して油焼を起し大害をなすものなり。被害繭は黄褐色を呈し絲質著しく脆弱となる。蛹は灰褐色の菌叢にて蔽はれ稍、毛羽立ちたるが如く見ゆ。

菌絲の幅さは三―五ミユにして隔膜により多細胞に分たれ多くの油球を含めり。擔子梗は菌絲上に直立して生じ其形態は單條的のもの、數枝を分岐せるもの、複雑に分岐して樹枝状をなせるもの等種々にして其高さは二五―七五ミユ、屢々殆んど無梗のものあり。幅さは菌絲と大差無

し。小柄は基部太く(約七ミユ)上部は漸々細し。長さ五―七三ミユあり。

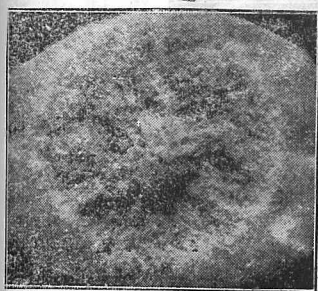
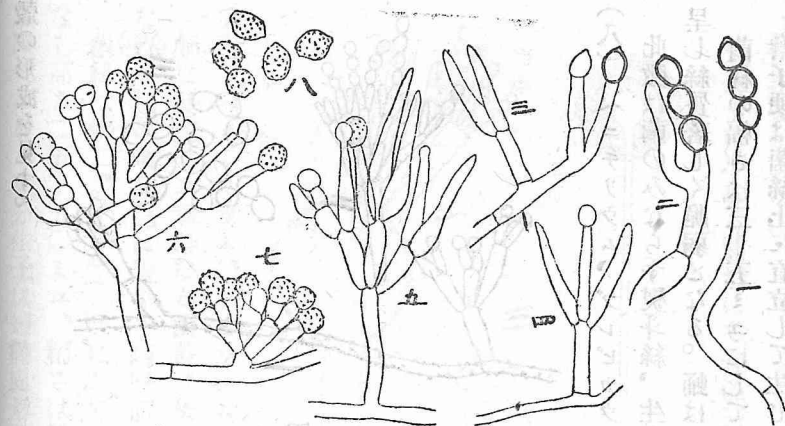
分生子は胡桃狀にして長徑六―九ミユ短徑五―六ミユあり。膜甚だ厚く表面に粗粒を附着し、數個連鎖狀に生ずれども個々脫離し易し。子囊殻を形成すること無し。

第八圖

ベニシリウム、ブレビカウレ(八〇〇倍)

- 一、二、單條的擔子梗
- 三、四、小柄を有する擔子梗
- 五、六、樹枝狀をなせる擔子梗
- 七、短縮せる擔子梗
- 八、分生子

九、馬鈴薯培養基上の菌叢(一週間を経過せるもの)



菌 徴 の 検 索 表

△ 新鮮なる菌叢緑色(或は其の同感色)のもの

● 分生子の直径六ミユ以上のもの

+ 容易に子囊を生ず

グラウクス

+ 通常子囊殻を生ぜず、菌叢の色は前者に比し青味多し.....ケエルレウス

● 分生子の直径六ミユ以下のもの

△ 梗端部圓形なり.....

フラーブス

△ 梗端部棍棒狀をなす.....

フミガツス

△△ 擔子梗は分岐して樹枝狀をなす.....

グラウクム

B 新鮮なる菌叢黄色のもの

■ 子囊殻を多く生ず.....

アウラーツス

■ 子囊殻を生ぜず.....

フラーブス

C 新鮮なる菌叢褐色のもの.....

プレビカウレ

D 新鮮なる菌叢白色のもの.....

アルブス

四 培 養 試 験

予等は前項に掲げたる各種の菌徴につき純粹培養を試みたりしも茲には専ら今回新設したるアスベルギルス、グラウクスの變種アウラーツス及びケエルレウスの性狀を示す目的を以て主なるもの五種に就て記載比較することとせり。

(イ) 蔗糖添加寒天斜面培養

普通の寒天培養基に蔗糖2%を加へて調製せしものなり。恒温器中は攝氏廿二度半乃至廿五度（以下倣之）微の發育狀況左表の如し。（左表中『ミメ』は『ミリメートル』の略なり）

『グラウクス』

二日目	割線に沿ひてかすかに現る。
三日目	無色半透明幅三ミメ。
四日目	五白色中央部は淡青色幅四ミメ。
五日目	割線部少しく隆起し灰色其側方は灰青色、周縁部は白色、上端部は暗綠色、幅一五ミメ。
六日目	中央部暗色となり、上端部は褐色に變ず。
七日目	更に暗褐色を増す。

『アウラーツス』

二日目	見えず。
三日目	無色半透明の小点として割線上の數個所に現はる。
四日目	白色となる、幅二ミメ。
五日目	少しく隆起し中央部鮮黃色となる。幅一〇ミメ。
六日目	横皺を生じ上半部は稍々褐色を帶ぶ。
七日目	更に褐色の度を増す。

『ケエルレウス』

二日目	微かに現はる。
三日目	無色半透明幅三ミメ。
四日目	著しく隆起し白色にして少しく青色を帶ぶ。幅六ミメ。
五日目	上端部淡青色となる。幅七ミメ。
六日目	色は前日と大差なし。幅九ミメ。
七日目	割線上白色となる。

『フラーブス』

二日目	白色にして幅五ミメ。
四日目	發育旺盛にして斜面の全面に擴がる。中央割線部に白色の菌絲あり
五日目	兩側は横皺多くなり其間所及び斜面上端部は黃色となる。
六日目	大部分黃色となり皺の凹所及び斜面上端部は綠色を帶ぶ。
七日目	更に綠色濃くなる。稍々暗綠色となる。

『プレビカウル』

二日目	劃線上に微かに現はる。
三日目	無色半透明幅四ミメ。
四日目	灰白色、幅一四ミメ。全斜面を覆はんとす。
五日目	全斜面に擴がる上部淡褐色、中部灰白色、下部は濕潤色、淺き横皺を生ず。
六日目	全体に褐色の度を増す。
七日目	前日と大差無し。

(ロ) 通常寒天斜面培養

前記の蔗糖添加の場合に比すれば各種とも發育劣れり。

『グラウクス』は七日目に至り菌叢の幅漸く六ミメに達したるに過ぎずして全部青綠色を呈し部分的に色觀を著しく異にするが如きこと無し。

『アウラーツス』は四日目より稍々黃色を帶び七日目に幅七ミメとなり少しく汚黃色となれり。

『ケエルレウス』は初め白色に現はれ三日目に全部青色となり六日目に幅八ミメに達し灰青色に變せり

『フラープス』は三日目より岱黃色を帶び七日目には汚岱黃色に變せり。即ち蔗糖添加の場合の如く綠色を帶ぶること無し。

『プレビカウル』は三日目に白色となり、四日目に灰褐色となり、七日目に全斜面を覆へり。

(ハ) 膠斜面培養

『グラウクス』は二日目より劃線に沿ひて微かに現はれ次第に白色となり四日目より青色を帶べり。膠を液化せず。

『アウラーツス』は六日目頃より漸く現はれ發育不良にして膠を液化すること無し。

『ケエルレウス』は二日目より現はれたるも發育遲緩、五日目に白色となり其後次第に青味を加へたり。

膠を溶解せず。

『フラーブス』は二日目より劃線に沿ひて白色の菌叢を生じ四日目には中央部綠色に變じ、五日目には膠を液化し始めたを認む。

『プレビカウレ』は四日目頃より白色に現はれ翌日其中央部黃褐色に變じ、七日目に膠を溶解し始め、十日目以後は『フラーブス』を凌駕するに至れり。

(二) 馬鈴薯培養

『グラウクス』は三日目に直徑三ミメの灰白斑となり、四日目には直徑八ミメに發育し中心部淡青色に變ず。七日目には直徑一三ミメに達し、中心部灰青色、其次は灰白色外縁部は白色を呈せり。

『アウラーツス』は三日目に小なる白点として現はれ、四日目には直徑四ミメ、七日目に五ミメ、十日目に一六ミメとなり、中央部黃色に變じ其後發育に従ひ隆起し同時に放射狀の皺褶を生じ恰も山岳狀をなし黃褐色を呈せり。又菌叢に接したる基質は暗褐色に變せり。

『ケエルレウス』は三日目に直徑三ミメの灰白斑となり發育に従ひ中央部淡青色を帶び更に暗青色に變じ波狀の皺褶を生ぜり。

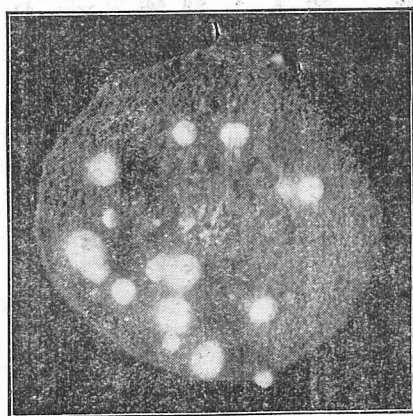
『フノーブス』は發育良好にして二日目に白色となり、三日目に直徑一五ミメ、中央部黃綠色其周圍は白色、外縁部は灰白を呈し、氣中菌絲發達して毛皮狀をなす。七日目には直徑二三ミメに達し中央部は灰綠色に變ず。

『プレビカウレ』も發育極めて良好にして二日目より現はれ三日目に直徑一〇ミメ灰白色を呈し著しく氣中菌絲を生ず。八日目頃より中央部灰褐色を帶ぶ。十日目には直徑四五ミメとなり菌叢上に小水滴を現す。其後菌叢の發育に伴ひ馬鈴薯の實質は漸次侵蝕せられ遂に全く消耗す。而して古くなりたる菌叢

第九圖

馬鈴薯培養上之ニペシウム

（三週間經過）（レブレカウ）



上には雪白色大小不同の球狀菌絲塊を生ずるを見る。

（ホ） 麵麩培養

『グラウクス』は四日目に直徑二五ミメとなれるも灰色にて極めて薄し。七日目廣く培養基上に擴り薄き菌絲上に青色の擔子梗を疎に生ず。九日目に至り中央部帶黃色となり其後橙黃色の子囊殻を形成せり。

『アウラーツス』菌叢は甚だ薄く發育し限界判然たられざれど中央部は淡黃色を呈し多數の子囊殻の形成せられたるを見る。尙ほ多少の擔子梗をも生ぜり。

『ケエルレウス』は四日目に直徑一〇ミメの大きに發育し

氣中菌絲多く中央部は青色周邊は黃色を呈せり。七日目には直徑二三ミメとなれるも色觀は大差なし。其後日を経るに従ひ黃色部を失ひ全体暗青色に變ぜり。子囊殻は形成せられず。

『フラーブス』は發育頗る可良にして四日目に直徑一九ミメに達し白色の氣中菌絲多く、中央部には黃色の擔子梗を生ず。其後日を経るに従ひ益々擴大し中央部は綠色に變じ遂には全部暗綠藍色となる。

『プレビカウレ』は前者に亞ぎて發育速かにして四日目には直徑一二ミメとなり灰白色の氣中菌絲毛狀をなして生ぜり。其後次第に大きを増すと共に灰褐色に變ず。

（ヘ） 三好氏醬油培養（小形の三角塊を以てす）

『グラウクス』は三日目に少しく發生し、四日目には大に擴り液面の約八割を占め、灰白色の菌絲膜上に淡青色の擔子梗を生ぜり、六日目には液面全部を蔽ひ鮮かなる青色を呈す。二週間後稍々黃色に變じ

子囊殻を生ぜり。

『アウラーツス』は三日目に少しく現はれ、四日目には稍々大なる圓形の菌叢となり周縁部は白色にして中央部鮮黄色を帯び子囊殻を存す。五日目に大皺褶を生じ下面に向つて折込み、青色の擔子梗を少しく現はす。其後全体に黃褐色となる。

『ケエルレワス』三日目に少しく現はれ四日目に液の大部分を覆ふ。菌叢の色は『グラウクス』に比し濃厚にして著しき皺縮を帶べり。

『フラーブス』は二日目より白く現はれ三日目には畧ぼ液の全面を覆ひ白色毛狀の菌絲大に發達す。四日目に黄色の分生子を生じ菌叢面に疎大なる皺褶を現はす。一週間後には全部汚黄色となれり。

『ブレビカウレ』は頗る特殊の發育をなす。即ち三日目に少しく液面に發生したれども其後は液中に埋没して發育し半透明粘液狀を呈し、久しく培養するに従ひ壘壁に附着し一分部は液面に露はれ灰褐色の菌叢となれり。

(ト) ウシンスキー氏溶液培養

此培養液は無蛋白質性のものでして窒素源としてはアスバラギンを用ゐたるものなり。

最初一週間恒溫器中に置き其後は室溫(六月乃至九月)に於て培養せり。

『グラウクス』は一週間を経るも著しき發育を示さず。二ヶ月後液中に綿狀の菌絲塊現はれ液は稍々褐色を帶べり。三ヶ月後液の色は濃褐に變じ液中の菌絲塊も亦褐色を帶び、液面の管壁に僅少の擔子梗を生ぜり。該擔子梗は不正形にして分生の大さ著しく不齊なり。

『アウラーツス』一週間以内に液面に菌絲の少許發生せるを見る。二ヶ月後には液面及び液底に無色半透明の菌絲塊を生じ、三ヶ月後液の色淡黄色を呈し菌絲塊は淡黃褐色を帶べり。液面の菌絲中には少數

の子葉を生じたれども中に胞子を藏することなし。

『ケエルレウス』一週間以内に液面及び液底に菌絲塊を生じ三ヶ月後液の色淡褐となり、菌絲塊も赤淡褐色を帯ぶ。液面の管壁には黒褐色の斑点あり其部分に擔子梗を存せり。其形態不正形にして分生子僅少なり。

『フラーブス』は一週間以内に液中の管壁に沿ひて廣く發生し三ヶ月後は更に發育したるも液に着色せず。液面の管壁には僅少の擔子梗を生ぜり。

『プレビカウレ』は最初より液底に沈没して發育し三ヶ月後に灰白色綿狀の菌絲塊となり、其れより無數の分生子を生じたり。(別に擔子梗を形成せず) 又液の色は變らず。

◆培養試験の摘要

以上記載したる培養基の外蛹煎汁加麵麴、米飯、蠶蛹、ラクムス牛乳、ヴェノグラズキー氏(無機性窒素)溶液等を用ひて培養したれども記載を簡單にせんが爲省略せり。

茲に培養試験によりて得たる主なる事項を摘記すべし。

(1) 各種培養基に於ける發育の良否を示せば左表の如し。

左表中 ++印は發育旺盛。+印は發育稍々良好。+印は發育中等。△印は發育遲緩。

▲印は發育不良。

	『グラウクス』	『アウラーツス』	『ケールレウス』	『フラーブス』	『プレビカウレ』
蔗糖加寒天	++	++	△	+++	+++
通常寒天	+	+	+	++	++
膠	+	△	△	+(溶)	+(溶)

馬鈴薯	+	+	+	+	+	+	+
麵麴	+	+	+	+	+	+	+
蛹煎汁加麵麴	++	++	++	++	++	++	++
米飯	△	△	△	△	++	++	++
蠶蛹	△	△	△	△	++	++	++
ラクムス牛乳	▲	▲	▲	▲	++	++	++
三好氏醬油	++	++	++	++	++	++	++
ウシンスキー液	▲(液褐變)	▲(液黃變)	▲(液褐變)	▲(紅變)	▲(紅變)	▲(紅變)	▲(紅變)
ヴェノグラズキー液	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲

右表によれば『フラウブス』は多くの培養基に於て最も良好なる發育をなし『ブレビカウレ』之に亞ぎ他の三者は發育概して劣れるを認むべし。

(2) 菌叢の色觀は『クラウクス』『フラウブス』『アウラーツス』の三者に於て變化著しく『ケエルレウス』及び『ブレビカウレ』は變色すること尠し。

(3) 培養基としては蔗糖加寒天、馬鈴薯、蛹煎汁加麵麴、三好氏醬油等最も適當なり。

(4) ウシンスキー氏(無蛋白質)溶液及びヴェノグラズキー氏(無機性窒素)溶液に於ては何の微も僅少の發育をなしたるに過ぎず。

(5) 『クラウクス』『アウラーツス』『ケエルレウス』の二者は培養上發育狀態の類似せる所尠なからず。而して他の『フラウブス』若くは『ブレビカウレ』に比すれば顯著なる差異あり。

五 抵抗力試驗

(1) 濕熱に對する抵抗力。

試験管中に三好氏醬油五立方糲宛を盛り、綿栓を施しコッホ氏釜を以て數回蒸熱消毒したるものに微の胞子を移植し規定温度の湯煎中に納めて一時間熱し次に二十五度の恒温器中に移して菌叢の發育を待てり。此試験を數回反覆して確めたる結果は左表の如し。

左表中 +印は發育、-印は死滅を示す。

適用温度	〔アスペルギルス〕 フラ-ブス	〔アスペルギルス〕 グラウクス	〔ペニシリウム〕 プレビカウレ	〔ペニシリウム〕 グラウクム
五〇度	+	+	+	+
五五度	+	+	-	+
六〇度	+	-	-	-
六三度	+	-	-	-
六五度	-	-	-	-
六八度	-	-	-	-
七〇度	-	-	-	-

即ち濕熱を適用せる場合『フラ-ブス』は最も抵抗力強く六三度迄生存し、之に亞ぐは『グラウクス』及び『グラウクム』にして共に五五度迄耐ゆ。『プレビカウレ』は五〇度迄生存、五五度以上となれば死滅せり。

(2) 乾熱に對する抵抗力。

消毒せるペトリ皿の底面に少許の胞子を移し之を規定温度の乾熱器中に据え一時間加熱したる後取出し、冷却するに及び豫め消毒せる三好氏醬油若干を靜かに注入し二十五度の恒温器中に納めて發育を

待てり。其結果は左表の如し

適用温度

〔アスベルギルス〕	〔アスベルギルス〕	〔ベニシリウム〕	〔ベニシリウム〕
〔フラーブス〕	〔グラウクス〕	〔プレビカウレ〕	〔グラウクム〕

六〇度	+	+	+	+
七〇度	+	+	+	+
八〇度	+	+	+	+
八五度	+	+	+	+
九〇度	+	+	+	+
九五度	+	+	+	+
九七度	-	-	-	-

即ち『フラーブス』は五九度迄、『グラウクス』及び『グラウクム』は九〇度迄、『プレビカウレ』は八〇度迄抵抗し前記の濕熱の場合に比すれば何れも遙かに高温に耐ゆるを見る。

(3) 無酸素に對する抵抗力。

ブフネル氏法により培養基としては蛹煎汁加寒天を用ひ、七月一日着手し室温に於て培養せり。其結果標準區は何れも二三日以内に菌叢の發現を見たるも、無酸素區は各種共全く發育せず。而して其後三ヶ月を経たる十月に至るも依然たり。十月十日に外管を開栓し試験管を空氣中に出したるに四五日目頃より發生せるものあり。九日目に檢したる所左の如し。

フラーブス	死	グラウクス	死	アウラーツス	死
ケエルレウス	生	ブレビカウレ	生	グラウクム	生
アルブス	生				

(4) 日光に對する抵抗力。

試験管中の蛹煎汁加寒天斜而培養基上に少量の胞子を移植し直ちに直射日光に曝らし規定時間中放置し後恒溫器中に納めて發生を待ち生死を檢せり。

此試験に於ては『グラウクス』『ケエルウス』『アウラーツス』の新鮮なる菌株の準備を缺きし爲完全なる成績を得る能はざりしが二回反覆したる結果は左の如し。

	一時間	二時間	三時間	四時間	五時間	六時間
『グラウクス』	+	+	+	+	+	?
『アウラーツス』	?	?	?	?	?	?
『ケエルウス』	?	?	?	?	?	?
『フラীবス』	+	+	+	+	+	+
『ブレビカウレ』	+	+	+	+	+	+

此試験によりて菌微は直射日光に六時間曝らざるゝも死滅せざるものあるを知れり。

六 酵素試験

菌類が菌に寄生する際には菌絲より酵素類を分泌して蛹若くは菌層の實質を侵蝕するものなることは容易に推考し得べし。

予等は各種の菌微が有する酵素の種類及び其作用の強弱を知らんが爲左に記すが如き試験を行へり。

(1) 酵素液の調製。

三好氏醬油を盛りたる三角壺中に微を培養し、菌叢の充分擴大したる時之を取出して水洗し醬油分を去り、乳鉢に移し、石英砂を混じて磨碎し一定量の水(グリセリンを用ひたる時もあり)を加へて數時間

放置し、然る後濾過紙を以て濾過し其濾液を試験に供用せり。

(2) チアスターゼ。(澱粉糖化酵素)

葛澱粉の1%溶液を作り煮沸して透明ならしめ之を十立方厘宛分管し、酵素液二、五立方厘宛を加へ攝氏三十七度の恒温器中に納め置けり。檢定法としては沃度沃度加里液を用ひて澱粉の反應を見又フェリング氏液によりて生産せる葡萄糖の反應を見たり。

(3) リパーゼ。(脂肪分解酵素)

蛹油の少量を蒸溜水に投じ烈しく振盪して乳狀態となしラクムス丁幾數滴を加へ更に炭酸曹達少量を加へて微アリカリ性となし之に酵素液一定量を注入し恒温器中に置けり。斯くして液の色紅變すればリパーゼの存在を認む。

(4) ペプシン。(酸性液中蛋白質分解酵素)

カルミン赤色素を以て染めたる卵白の小片若くはフィブリンの細片を微酸性となしたる酵素液中に投じ恒温器中に納め置き卵白若くはフィブリンの膨脹、脱色、溶解の狀況を檢せり。

(5) トリプシン。(鹽基性液中蛋白質分解酵素)

酵素液を微アルカリ性となし、エオシンを以て赤染したる卵白の小片若くはフィブリンの細片を投入し恒温器中に置きて變化を觀察せり。

(6) チロシナーゼ。(チロシン酸化酵素)

チロシンの飽和溶液五立方厘を試験管に盛り、酵素液二、五立方厘を加へて恒温器中に置き、褐色若くは黒色に變すればチロシナーゼの存在を認む。

【備考】

(イ) 供試管中には防腐の目的を以てクロ、フォルム一滴宛を加へたり。

(p) 恒温器中の温度は攝氏三十七度内外とせり。

(h) 何れの試験に於ても標準管を設けて比較に供せり。

(7) 試験成績。

微菌中より得たる『グラウクス』『アウラーツス』『ケエルレウス』『フラーブス』『ブレビカウル』の五種及び比較に供したる麴微 (*Aspergillus Oryzae*, Cohn) 鯉節微 (*Aspergillus gymnosardae* YukaWa.) に就きて實驗せる酵素試験の結果を表示すれば左の如し。

微 酵 素	デ ア ス				リ バ ー ゼ				ペ プ シ ン				ト リ プ シ ン				チ ロ シ ナ ー ゼ			
	タ ー ゼ				リ バ ー ゼ				ペ プ シ ン				ト リ プ シ ン				チ ロ シ ナ ー ゼ			
『グラウクス』	+				+				-				+				-			
『アウラーツス』	++				++				-				++				+			
『ケエルレウス』	++				++				-				+				++			
『フラーブス』	++				+				-				+				+			
『ブレビカウル』	++				+				+				++				?			
麴	++				++				+				++				-			
鯉 節	++				+				-				+				-			
微 節	++				++				+				++				-			

【備考】 右表中

— 顯著ならず

+ 存在す

++ 少々多量

+++ 甚だ多量

即ちデアスターゼは何れの微に於ても存在し就中『フラーブス』『ブレビカウル』『麴微』の三者に豊富なり。

富なり。リバーゼも亦各種の黴に含有せられ特に『アウラーツス』『ケエルルス』『麴黴』に於て多し。ペプシンは多くの黴に於て反應顯著ならず。唯『ブレビカウレ』及び『麴黴』に於て多少檢出し得たるのみ。『トリプシン』は總ての黴に存在し、殊に『ブレビカウレ』に於て最も多量なり。即ち實驗中卵白の小片を速かに溶解して乳様の液に化し又赤染したるファイブリンの細片を著しく膨脹、脱色せしめ速かに溶解すること他に比肩を見ざる所なりき。

チロシナーゼは『ケエルルス』及び『アウラーツス』に於て存在を確めたるも他の黴に於ては顯著なる反應を見ざりき。

七 絹絲の油焼に就て

絹絲紡績の原料たる熨斗絲、生皮苧其他屑物が所謂油焼なる現象により褐變し品質を損する事は由來當業者の頗る苦痛とせし所なり。而して特に絹絲紡績業の愈々隆盛に赴かんとする今日此如き損害の原因を探究し其豫防法を講じ以て之が救済を圖るは實に緊要の事項なりと信ず。

此問題に就ては嘗て井上農學博士並びに岩岡氏の研究報告あり。其主旨は生皮苧を風乾する際、之に附着する蛹中のチロシナーゼが蛹体に作用して其一部分を黒色のメラニンなる物質に變化し、此物が絹纖維に浸潤して油焼なる現象を呈すと云ふに在り。

然れども實際に於ては毫も蛹を附着せざる生皮苧、熨斗絲等の油焼を起すことあり。又チロシナーゼは僅々攝氏五〇度の熱に遇へば既に分解して全く其作用を失ふものなれば繰絲に當り一旦高温（煮繭温度は普通九十度内外）に煮熟せられたる繭中の蛹に於てチロシナーゼが安全に殘留するの理由なきが如し。即ち油焼の原因は全く他の方面に存するを知るべし。

予等は繭繭の繭屑面に黒褐色の汚斑の現はるを見、油焼は必づ之と關係あるものならんとの見解を以

て種々の菌微を分離し純粹培養を施して其性狀を探究したる結果『ベニシリウム』『プレビカウレ』と稱する微が其最も有力なる原因を成すものなる事を確め得たり。

今其證左なるべき事項を列舉せん。

(一) 試験管中の數回蒸熱消毒を施したる菌に該菌の胞子を移植したるに發育するに従ひ菌層を著しく黄褐に變色せしめたり。然るに比較に供したる他の微『グラウクス』『アウラーツス』『ケエルレウス』『フラーブス』等は多少發生したれども菌層を著しく變色せしむる事なかりき。

(二) 菌を切開して蛹を棄て、更にソックスレット氏裝置により菌層に浸潤せる脂油を悉皆除去し之を試験管中に納めて綿栓を施し蒸熱消毒したる後前記各種の微の胞子を移植したるに、何れも發育して一週間乃至十日以内(四月下旬の温室)に僅少の擔子梗を生じたるが其後の發育極めて鈍く、且つ菌層を變色することなかりし。然るに『プレビカウレ』のみは移植点を中心として其附近を著しく黄褐色に變せしめたり。因みに此試験により絹絲の褐變するは脂油の存否に關係なきを知る。

(三) 生皮芋(上田蠶絲専門學校製絲部生産)の清潔なるものを温湯に浸して軟らげ若干宛をペトリ皿中に分入れ再三蒸熱消毒を施したる後微の胞子を移植したるに比較に供したる他の微は多少發育せりと雖も生皮芋の實質を著しく變色せしむる事なかりしが『プレビカウレ』を接種せしものは其發育に伴ひ生皮芋を甚しく黄褐色に變じ自然の油燒と全然同様の景況を呈したり。

(四) 自然に油燒したる生皮芋を取り之を軽く揉揉せるに恰も埃の如く飛散するものあり。之を顯微鏡によりて檢したるに『プレビカウレ』の胞子に相違なきことを認めたり。

即ち以上の實驗事實に徴して絹絲油燒の原因は確かに『プレビカウレ』なる微の寄生によりて起るものなりと斷言し得べし。

偕て然らば此微は如何なる作用によりて絹絲を變色せしむるものなりやと云ふに此微は極めて強力な

る蛋白質分解酵素を有し之を以て絹絲の實質を分解し、チロシン其他アミノ酸類となす。而してチロシンはチロシナーゼなる一種の酸化酵素によりて黒褐色のメラニンなる物質に變せしめらるゝに因るべし『ブレビカウル』が蛋白質分解酵素を多量に生ずる事は既に記述したる酵素試験並びに膠培養基を速かに溶解せしめたる事等に依り明かなるが尙左の實驗も亦其有力なる證左なり。

(イ) 卵白に少量の蔗糖及食鹽を混じ蒸熱消毒して凝固せしめたる培養基上に該菌の胞子を接種したるに旺盛なる發育を遂げ徐々に其實質を溶解し黃褐色に變せしめたり。

(ロ) 豆腐(主としてレグミンなる蛋白質よりなる)の小片を試験管に入れ蒸熱消毒して該菌の胞子を移植したるに卵白の場合と同様に能く發育し豆腐を徐々に溶解し溶液は飴色を呈したり。

(ハ) 該菌の寄生を受けて褐變せる菌層より少許の絹絲をとりて顯微鏡下に窺ふに絹絲の左右兩纖維は互に分離し外部のセリシン層は著しく侵蝕せられ又内部のフィブロインは幾多の細纖維に離解せる状態を認む。

【附記】 此觀察をなすにはエオシンの稀薄溶液を以て染色して檢するを便とす。かくする時はセリシン層は鮮紅色に染まり、フィブロインの部分は着色すること薄きにより識別容易なり。

次にブレブカウル菌がチロシナーゼを有する事は前記の卵白及び豆腐培養試験に於て溶解液の褐色を呈したる事及び脱脂菌層培養に於て絹質の褐變したる事等の事實により略明瞭なりと雖も更に之を直接證明せん爲次の實驗を行へり。

即ち寒天培養基中にチロシンを混入して製したるものに該菌の胞子を移植し攝氏廿二度半の恒温器中に保ちたるに五日目より劃線に沿ひて薄く現はれ七日目には菌叢淡褐色となり且つ培養基の菌叢に接せる部分褐色に變じ初め、其後次第に其濃さと廣さを増し一ヶ月後には培養基の殆ど全部黒褐に變色せり即ちチロシナーゼの存在を知るなり。

因みに比較に供したる『グラウクス』『アウラーツス』『ケエルレウス』『フラープス』等の微中『ケエルレウス』は九日目頃より培養基を褐變せしめたれども他は二週間以内に於ては著しき變色を起さざりき。但し六ヶ月後には『フラープス』を除く外何れも漆黒色に變せしめたり。

扱て油燒せる絹絲が實用上如何に重大なる損害を齎すかと云ふに單に脂油、其他汚物の附着せるものなれば精練漂白の手段によりて容易に除去し純白になじ得べしと雖も一旦油燒によりて變色せるものは如何なる方法を施すも到底無色となす能はず。従つて之を原料に混する時は織物の色澤を損ふ事著甚なり尙油燒せるものは絹絲の實質を微によりて侵蝕せられ居るを以て其強韌性を著しく減じ、切斷し易きものなり。

此強韌性に關し予等の實驗せる所を左に記さん。

十四デニールの生絲をベトリ皿に入れ少量の蛹煎汁を注加し之を蒸熱消毒したる後微の胞子を移植し五十二日間(七月廿三日より九月十三日迄)暗箱中に納め置き其生絲につき強力及び仲度を測定したる結果は次表の如し。

【附記】 プレビカウレ以外のものは比較の爲記したるものなり。

	強 力	仲 度
『プレビカウレ』 其一	三〇、四五	九七、七〇
『プレビカウレ』 其二	二九、四五	八六、三五
『グラウクス』	三七、八五	七四、〇二
『アウラーツス』	四〇、三五	七五、五〇
『ケエルレウス』	三一、三〇	六六、九五
『フラープス』	三四、〇五	六五、二〇
『グラウク4』	四一、九五	九三、四〇

『フルナス』
標準

四〇、二〇
四四、二五

八四、〇〇
八二、〇〇

【備考】(1)各區共二〇回測定の平均を示す。

(2)標準區は蛹煎汁を注加したるも黴の胞子を植えざりしものなり。

(3)セリメーター使用前にはベトリ皿の蓋を開きて絲を乾燥せしめ含有水分量の均齋をはかれり。

右表によれば

一、強力は標準區最も大にして他區は何れも之に劣れり。殊に『ブレビカウレ』に於て甚し。

二、強度は標準區に比して大なるものも小なるものもあり。『ブレビカウレ』は伸度比較的大なり。(此項目は不明なれど黴の侵蝕によりて生絲の抱合に變狀を來たせし爲に非ざるか)

【油の豫防法】

油は『ペニシリウム、ブレビカウレ』なる黴の寄生によるものなること確かなるを以て之が豫防法として單に該菌の寄生を阻止するの方策を講ずれば可なり。即ち左の如し。

(1)健繭に黴菌を混合して繰絲せざること。

(2)黴菌より繰採りたる熨斗絲、生皮苧等は少くとも一時間攝氏五十五度(ブレビカウレの胞子の死滅する温度)の湯にて煮熱すること。

(3)熨斗絲、生皮苧等は成るべく清潔に洗滌して蛹其他菌類の養分となるべき物質を悉く除去すること。

(4)熨斗絲、生皮苧等の乾燥を出來得る限り速かならしめ菌胞子の寄生を附止すること。之が爲には火熱を加ふるか或は日南に曝して乾燥せしむるを可とし、決して濕熱なる氣候に際し陰所に於て風乾を待つが如きことあるべからず。

- (5) 燐斗糸の一統の分量を減して薄く展げ乾燥を促進すること。
(6) 燐斗糸中濕氣の侵入を遮斷すること。

八 總 括

今日の研究によりて得たる重なる結果を列舉すれば次の如し。

- 一、黴黴は從來記載せられたるもの、外數種あり。
- 二、『アスペルギルス、グラウクス』には『アウラーツス』及び『ケエルレウス』の二變種あり。因みに該二變種は著者が新に命名したるものなり。
- 三、燐斗糸、生皮等々の油燒の原因は主として『ベニシリウム、ブレカウレ』なる黴の寄生によるものなり。
- 四、『ベニシリウム、ブレビカウレ』は特に強力なる蛋白質分解酵素及びチロシナーゼを有す。
- 五、油燒せる絹糸は著しく強力を減す。
- 六、油燒の豫防法としては『ベニシリウム、ブレビカウレ』の寄生を阻止する手段を講ずれば可なり。稿を終るに臨み酵素試験其他につき有益なる助言を與へられたる井上農學博士を始め岩岡、平澤兩氏並びにセリメーター使用につき便宜を與へられたる林氏に對し深厚なる謝意を表す。

九 文 献

- (1) 井上、岩岡——生皮等油燒の成因其豫防法第一報及第二報(農學會報、大正四年)
- (2) Lacey; Technical mycology I. II. III. VI. (1910)

- (3) Harshberger; Mycology and Plant Pathology. (1917)
 (4) Buchanan; Household Bacteriology. (1920)
 (5) Kity; Einige Japanische Schimmelpilze. (Centralblatt für Bakt. II. Abt. Bd. 37. 1913)
 (6) Giltner; Microbiology. (1916)
 (7) Enger-Prault; Natürliche Pfungen-familien.
 (8) Saito; Untersuchungen über die atmosphärischen Pilzkeime. (1904) 東京帝國大學紀要、理科第十八冊
 第五編。
 (9) 白井、三宅——訂正増補日本菌類目錄。(大正六年)
 (10) 齋藤——東洋産有用醱酵菌。(明治四十二年)
 (11) 齋藤——袖珍醱酵菌類檢索便覽。(明治三十八年)
 (12) 齋藤——日本産かうじかび屬菌。(植雜第廿三卷二百七十號、明治四十二年)
 (13) 湯川——鯉節より分離せる二種のアスペルギルス屬に就て。(農學會報一〇二號、明治四十四年)
 (14) 田所——酵素化學。(大正三年)

……(終)……

絹絲紡績に關する二三の調査成績

森 山 二 郎
 大 塚 重 藏