

## 京都産水生菌科數種ニ就テ\*

伊藤 健

Takesi Ito: On Some Species of Saprolegniaceae found in Kyoto.

## I. ハシガキ

苗代期ニ於ケル稻ノ病害中最モ恐ルベキモノニ稻苗腐敗病ガアツテ、本病ノ發現ニハ種々ノ細菌及菌類ガ關與スルモノトセラレテキルガ、ソレ等病原菌中水生菌科 (Saprolegniaceae) = 屬スル一群ノ菌類ハ最モ重要視スベキモノトセラレテキル (1, 11, 15, 26)。筆者ハコレ等水生菌科ニ屬スル菌類ガ稻苗ニ對シ、如何ナル程度ノ病原性ヲ有スルカラ闡明スル目的ヲ以テ、1934年ヨリ1936年ニ亙リ京都ニ於テコレ等ノ菌類ヲ採集分離シ、ソノ純粹培養ヲ行ツタガ本文ニ於テハ、ソノ形態並ニ分類學の所見ヲ報告スルコトスル。

## II. 菌ノ分離及培養法

京都附近ノ各所ヨリ水ヲ採集シ來リテ、エルレンマイエル・フラスコ中ニ入レ、コレニ殺菌セル屍蠅又ハ稻糲ヲ投入シテ菌ヲ發育セシメタル後、各種ノ酸性ナラザル寒天平面培養基上ニ菌絲ノ一片ヲ移シ、次デ細菌ヲ除去シタ。細菌ノ除去ニ關シテハ從來種々ノ方法ガ考案セラレテキルガ (3, 14, 16, 19, 20, 25, 29)、ソレ等ノ中筆者ハ主トシテ RAPER (25) ノ フアンティゲン・セル法ニ從ツタ。尙細菌ヲ除去セル菌ハ遊走子囊又ハ厚膜胞子ノ單細胞分離 (Single cell isolation) ラシタガ、*Aphanomyces helicoides* ニ對シテハコレヲ行ハナカツタ。而シテ菌ノ培養ニハ水培養 (殺菌水ヲ充シタル エルレンマイエル・フラスコ中ニ蒸氣殺菌セル稻糲ヲ投入セシモノ)、玉蜀黍粉煎汁寒天 (玉蜀黍粉 50g. + 蒸溜水 1000 cc.)、0.025% 及 0.05% ヘモグロビン培養基ヲ使用シテ菌ノ形態ヲ調査シタ。尙本文ニ記載セル菌ハ總テ筆者ノ分離シタモノナルコトヲ附記スル。

## III. 分離セル菌ノ形態並ニ分類

1. *Saprolegnia Thureti* DE BARY

京都帝大農學部構内ノ池水、2/V, 1934.

京都帝大附屬植物園ノ池水、12/XII, 1934; 21/XI, 1935.

菌絲ハ無色、徑 20-38 $\mu$ 、遊走子囊ハ棍棒形又ハ圓筒形ニシテ大サ 117-350 $\times$ 

\* 京都帝國大學農學部植物病理學研究室業績第 169 號。

14.2-27.8 $\mu$ 、二次游走子囊ハ貫生スル。游走子ハ休止シテ球形トナツタモノデ直徑 7.5-12.2 $\mu$  デアル。厚膜胞子ハ球形、橢圓形若クハ長形ニシテ、時ニ連鎖狀ニ生ジ、大サハ一定シテキナイ。藏卵器ハ菌絲或ハ其ノ側枝ニ頂生スルカ又ハ稀ニ介生シ、略々球形又ハ橢圓形ヲ呈シ、直徑 48.5-111 $\mu$  デ、膜ニ多數ノ孔紋ヲ有シ、内部ニ 2-22 箇ノ卵胞子ヲ藏スル。卵胞子ハ略々球形、直徑 18-23.5 $\mu$  アリ、中心性デアル。藏精器ハ長形又ハ不整形デ、ソノ側面ヲ藏卵器膜ニ附着セシメ、他株生又ハ同株生デアルガ、多クノ藏卵器ハ藏精器ヲ缺キ、藏精器ヲ有スル藏卵器ノ數ハ全體ノ 10% 以下デアル。

本種ハ 1821 年 GRUITHUISEN (10) ガ *Conifera ferax* GRUITH. ナル學名デ始メテ記載シタ菌デアルガ、*Saprolegnia Thureti* DE BARY 及 *Saprolegnia ferax* (GRUITH.) THURET ナル兩學名ガ一般ニ廣ク使用セラレテキル。前者ハ DE BARY (6) ガ 1881 年ニ命名シタモノデ、FISCHER (8), SCHRÖTER (27), VON MINDEN (21) 等ガ採用スル處デ、後者ハ 1850 年 THURET (30) ノ命名ニカカリ、LINDSTEDT (17), HUMPHREY (13), COKER (4) 等ノ採用スル所デアル。兩學名ノ何レガ正シイカニ就イテハ、筆者ハ DE BARY 及 THURET ノ原文ニ接セザルノミナラズ、尙充分ナル文獻ノ調査ヲ缺クヲ以テ爰ニ斷定ヲ避クルモ、本種ハ本邦ニ於テ永井 (22) ニ依リ既ニ記錄セラレ、*S. Thureti* DE BARY ナル學名デ紹介セラレテキルカラ、コレニ從フコトトシタ。

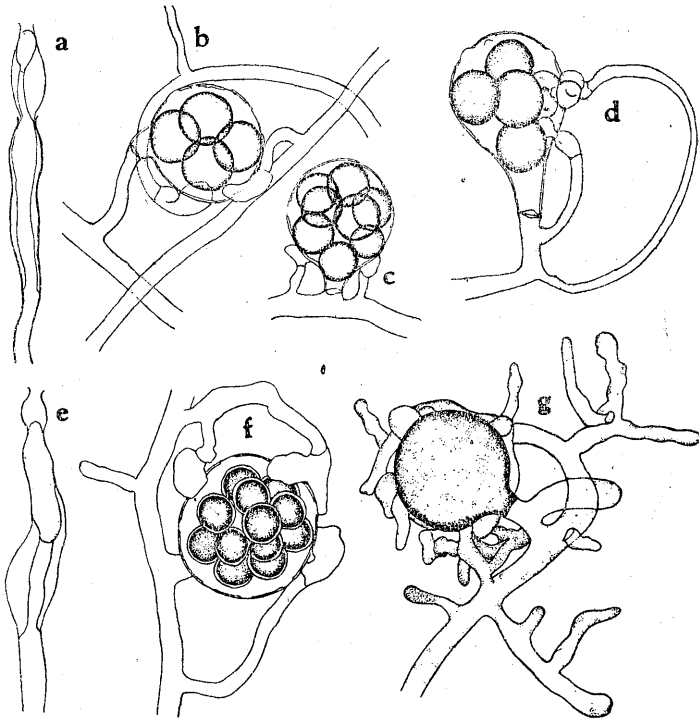
本種ハ次ニ述ベル *Saprolegnia mixta* DE BARY ト極メテ近似シ兩者ヲ判然ト區別スルコトハ困難ノヤウデアル。PIETERS (24) ハ *S. Thureti* ト *S. mixta* トハ確然ト區別スルコトハ困難デアルガ、藏卵器ノ極少數ノミガ藏精器ヲ有スルモノヲ前者トスベキコトヲ提議シ、FORBES (9) ハ *S. Thureti* ハ培養基ヲ異ニスレバ藏精器ヲ有スル藏卵器ノ割合ガ變化スルコトヲ述べ、兩者ヲ明確ニ區別スルコトハ困難デアルガ、約 10% 以下ノ藏精器ノ場合ニハ *S. Thureti* ト見做スベシト云ツテキル。COKER (4) ハ藏精器ノ割合ガ一般ニ 15% 以下ノ場合ニハ *S. Thureti* ト決定シテキル。筆者ノ菌デハ藏精器ヲ有スル藏卵器ノ割合ハ常ニ 10% 以下デアルカラ、*S. Thureti* ニ該當スルモノデアラウ。

## 2. *Saprolegnia mixta* DE BARY

京都帝大附屬植物園内ノ池水、12/XII, 1934.

游走子囊ハ圓筒形又ハ棍棒形ヲナシ、菌絲ヨリ僅カニ膨大シ、大サ 100-700  $\times$  15-38 $\mu$  デアル。洋梨形ニシテ頂端ニ 2 纖毛ヲ有スル游走子ヲ放出シ、二次游走子囊ハ貫生スル。厚膜胞子ハ球形、橢圓形若クハ長形デ、屢々連鎖狀ニ形成セラレ、大サ不定デアル。藏卵器ハ球形又ハ橢圓形ヲ呈シ、側枝ノ頂端或ハ

稀ニ菌絲ノ中間ニ形成セラレ、膜ニ多數ノ孔紋ヲ有シ、直徑 41.3-78.8 $\mu$ 、平均 67.5 $\mu$  アリ、内部ニ 1-20 箇ノ卵胞子ヲ藏シテキル。卵胞子ハ球形デ直徑 16.7-31.7 $\mu$ 、平均 25.8 $\mu$  アリ、中心性デアル。藏精器ハ長形、棍棒形或ハ橢圓形デ、其ノ側面ヲ藏卵器膜ニ接着セシメ、藏卵器柄ヨリ生ズルカ、藏卵器ト同一ノ菌絲ヨリ生ズルカ、又ハ他ノ菌絲ヨリ由來スル。通常 1 藏卵器ニ對シテ 1-4 箇附着シ、藏卵器ノ約半數ノミガ藏精器ヲ有シ他ノ半數ハコレヲ有サナイ。シカシ本菌ヲヘモグロビン培養基ニ培養シタ場合ニハ、藏精器ヲ有スル割合ガ約 20%ニ減少シタ。



第 1 圖 a-d. *Saprolegnia mixta* DE BARY. a. 貫生セル游走子囊。b, c, d. 藏卵器。 e-g. *Saprolegnia monoica* PRINGSH. var. *glomerata* TIESENHAUSEN. e. 貫生セル游走子囊。 f, g. 藏卵器。 何レモ  $\times 230$ 。

本種ハ 1883 年 DE BARY (7) ガ記載シタ菌デ、本邦未記録ノモノデアル。本菌ハ前述ノ如ク *S. Thureti* ト近似ノ種デアルガ、又 *Saprolegnia monoica* PRINGSH. ニモ近縁ト考ヘラレル。唯 *S. monoica* デハ總テノ藏卵器ガ藏精器ヲ

有スル點デ本種ト區別セラルルモノデアアルガ、PETERSEN (23) ハ兩菌ヲ區別セズシテ、共ニ *S. monoica* ナル學名デ發表シテキル。

### 3. *Saprolegnia monoica* PRINGSH. var. *glomerata* TIESENHAUSEN

京都帝大附屬植物園ノ溝水、25/X, 1934.

游走子囊ハ圓筒形、棍棒形又ハ不規則ナ形デアアル。大サ 100-650×15-37 $\mu$  デ、二次游走子囊ハ貫生スル。游走子ハ洋梨形デ頂端ニ2 纖毛ヲ有シ、大サ 11.3-15×7.5-10 $\mu$  デアル。厚膜胞子ハ球形、長橢圓形或ハ棍棒形デ、時ニ連鎖狀ニ形成セラレル。藏卵器ハ稀ニ菌絲ノ中間ニ形成セラレルガ、多クハ側枝ノ頂端ニ生ジ、屢々長キ頸ヲ有スル。直徑 41.3-78.8 $\mu$ 、平均 58.2 $\mu$  ヲ示シ、膜ニ孔紋ガアル。内部ニ2-15 箇ノ中心性ノ卵胞子ヲ藏スルガ、ソノ直徑ハ 13.3-28.7 $\mu$ 、平均 26 $\mu$  デアル。藏精器ハ總テノ藏卵器ニ形成セラレ、長橢圓形或ハ棍棒形デ、1 藏卵器ニ1-7 箇接着スル。藏精器ハ藏卵器ト同一ノ菌絲若クハ藏卵器柄ヨリ由來スルガ、稀ニ他株生ノコトガアル。藏卵器柄ハ多少彎曲スルヲ常トシ、藏卵器柄及藏精器柄ヨリ屢々多數ノ短側枝ヲ生ズルコトガ特徴デアアル。

本種ハ 1912 年 TIESENHAUSEN (31) ニ依リ報告セラレタ菌デ、未ダ本邦ニハ記録ヲ見ナイガ、筆者ノ菌ハヘモグロビン培養基ニ培養セル場合ハ、前述ノ *S. mixta* ト同様ニ藏精器ヲ有スル藏卵器ノ數ガ減少セルコトヲ觀察シタ。PIETERS (24) モ同様ニ *Saprolegnia monoica* ニ於テ 0.05% ヘモグロビン培養基ヲ使用シタ場合、藏精器ノ割合ガ 1-17% ニ減少シタコトヲ報告シテキルカラ、筆者ノ菌ハ *S. monoica* ト幾分類似シタ性質ヲ有スルモノノヤウデアアル。然レドモ TIESENHAUSEN (31), COKER (4) 等ニヨレバ本種ハ *S. monoica* ニ比シテ藏卵器柄ガ屢々分岐ヲ生ズルコト及卵胞子ノ直徑ガヨリ大ナルコト等ニ依リ區別スベキモノトセラレテキル。一方本菌ハ *Saprolegnia furcata* MAURIZIO ニモ近似セル種ノ如ク、1929 年 APINIS (2) ハ氏ノ分離シタル 1 *Saprolegnia* ニ對シテ *S. furcata* ト同定シ、*S. monoica* var. *glomerata* ハソノ異名トスベキデハナカラウカト述ベタ。コレニ對シテ 1934 年 LUND (18) ハ MAURIZIO ノ原記載ニ從ヘバ、*S. furcata* ノ藏精器ハ常ニ同株生ナルガ故ニ須ク別種トスベキデ、尙種々ナル點カラ考慮スレバ *S. monoica* var. *glomerata* ハ明ラカニ獨立セル種トシテノ特徴ヲ有スルモノト稱シ、*S. glomerata* (TIESENH.) A. LUND ナル學名ヲ提議シタ。又 1935 年 FORBES (9) ハ *S. monoica* var. *glomerata* ナル學名デ本菌ヲ記載シタガ、藏精器ノ起原ヲ同株生トノミ記シ、尙本菌ト *S. monoica* トノ中間型トモ看ラルベキ 3 種ノ Forma ヲモ記録シテキル。カヤ

ウニ本菌ニ關シテハ研究者ニヨリ多少ノ異論ガアルガ、筆者ノ菌ハ *S. monoica* var. *glomerata* ト同定スベキモノト信ズル。シカシ本種ヲバ LUND ノ云ヘル如ク *S. monoica* ヨリ分離シテ獨立ノ種トスベキカ否カニ關シテハ、實際ニ *S. monoica* ト比較スルノ機會ガナカツタノデ、暫クコレヲ保留シ、TIESENHAUSEN, COKER 等ニ從ヒ、*S. monoica* var. *glomerata* ナル學名ヲ採用スルコトトスル。

#### 4. *Achlya racemosa* HILDEBRAND

京都帝大附屬植物園内ノ池水、20/XI, 1934.

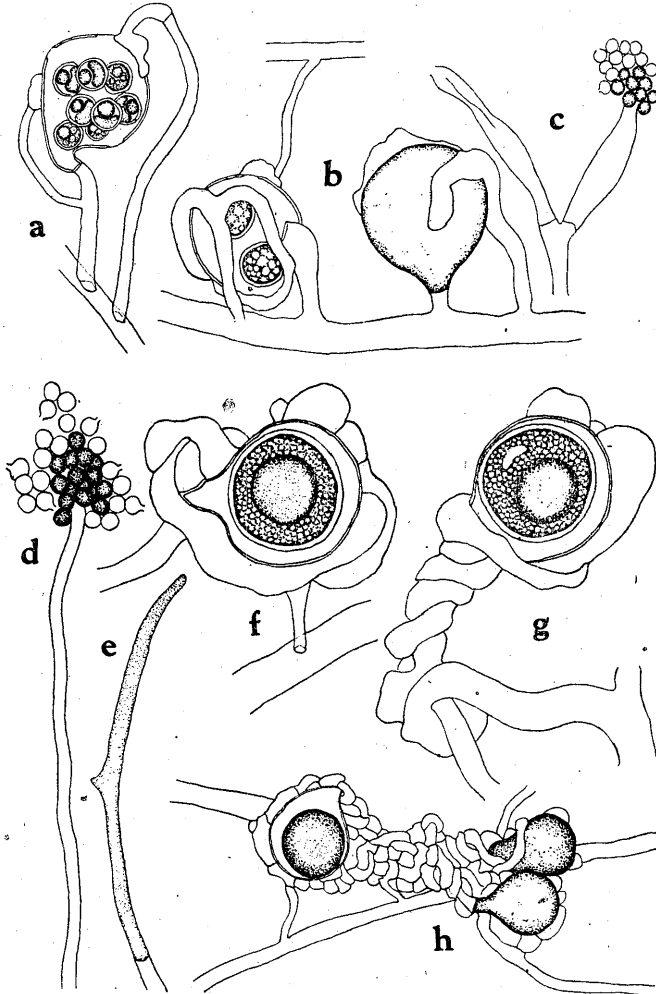
游走子囊ハ圓筒形ニシテ、大サ  $280-670 \times 18-23\mu$ 、二次游走子囊ハ側生スル。游走子ハ游走子囊ノ孔口ニ不規則ナル塊狀ヲナシテ集合シ、ソノ直徑ハ  $10.8-12.5\mu$  デアル。厚膜胞子ハ極メテ稀ニ形成セラレ、頂生スルカ或ハ介生シ、時ニ連鎖狀ニ生ズルコトモアル。藏卵器ハ略々球形、通常側枝ニ頂生スルモ極ク稀ニ介生スルコトモアリ、直徑  $30-75\mu$ 、平均  $53.9\mu$  デ、強キ黃色ヲ呈スル場合ト（ヘモグロビン培養）、透明ナル場合（水培養、玉蜀黍粉煎汁寒天）トアリ、藏精器ノ附着點以外ニ孔紋ヲ認メ得ナイ。卵胞子ハ球形、中心性デ直徑  $20-35\mu$ 、平均  $26.8\mu$  アル。1 藏卵器内ニ  $1-5$  箇稀ニハ  $8$  箇形成セラレルコトガアル。藏精器ハ藏卵器柄ノ藏卵器直下ノ部分ヨリ由來スルガ、極ク稀ニ藏卵器ト同一ノ菌絲或ハ藏卵器ソノモノノ下部ヨリ生ズルコトモ觀察セラレタ。藏精器ハ1 藏卵器ニ  $1-6$  箇、通常  $1-3$  箇附着シ、長形若クハ棍棒形デ、ソノ頂端部ヲ藏卵器膜ト接シテキル。

本種ハ 1867 年 HILDEBRAND (12) ニ依リ報告セラレタ菌デ、本邦ニテハ既ニ永井 (22) ニヨリ記録セラレ、尙永井以前ニ高橋 (28) ニヨリ *Achlya prolifera* (NEES) DE BARY ト同定セラレシ菌ハ本種ニ該當スルモノトセラレタ。

#### 5. *Achlya imperfecta* COKER

京都帝大附屬植物園内ノ池水、4/IX, 1934; 19/IX, 1934.

菌絲ハ徑  $75\mu$  ニ達シ、游走子囊ハ大サ  $100-780 \times 10-45\mu$  ニ達スル。游走子ハ直徑  $9-13.3\mu$ 、游走子囊ヨリ泳出シテソノ孔口ニ塊狀ニ集合スル。二次游走子囊ハ側生デア。厚膜胞子ハ橢圓形又ハ棍棒形デ、屢々連鎖狀ニ配列セラレルガ、大サハ不定デア。藏卵器ハ菌絲或ハソノ側枝ニ頂生シ、介生ノモノハ認メラレナイ。略々球形デ直徑  $26-80\mu$ 、平均  $47.5\mu$  ヲ示シ、内ニ  $1-13$  箇ノ卵胞子ヲ藏スル。藏卵器膜ハ平滑、藏精器ノ附着點以外ニモ孔紋（直徑  $4.5-7.6\mu$ ）ヲ有スルノガ普通デア。稀ニコレヲ缺ク場合モアル。卵胞子ハ球形デ、直徑  $13.3-26.5\mu$ 、平均  $22\mu$  ヲ示シ、偏心性デ、完熟時ニハ1 側ニ1 箇ノ大ナル油球ヲ生ジ、原形質ハ他ノ1 側ニ押シヤラレル。藏精器ハ同株生又ハ他株生デ、



第2圖 a-c. *Achlya imperfecta* COKER. a, b. 藏卵器.  $\times 282$ .  
 c. 游走子囊.  $\times 200$ . d-h. *Aphanomyces helicoides* v. MINDEN.  
 d, e. 游走子囊.  $\times 282$ . f, g. 藏卵器.  $\times 645$ . h. 藏卵器.  $\times 282$ .

屢々藏卵器柄ヨリ由來スルコトモアル。形狀長形或ハ棍棒形ヲ呈シ、ソノ側面  
 デ藏卵器膜ト接着スル。本菌ノ卵孢子ハ成熟セザル中ニ分解ヲ來シ消失スルコ  
 トガ多イ。

本種ハ 1923年 COKER (4) ガ始メテ發表シ、1912年 VON MINDEN (21) ノ命

名セシ *Achlya deBaryana* HUMPHREY var. *intermedia* VON MINDEN ヲソノ異名トナシタ。本邦未記録ノ菌デ、他種トノ區別ニ就イテハ COKER ノ詳細ナ記述ガアル故省略スルガ、本種ニ就イテハ APINIS (2), LUND (18) モ報告シ VON MINDEN, COKER ノ記載ヨリ 卵胞子ノ大サ大ナルコトヲ記シタガ、コレハ筆者ノ菌モ同様デアル。尙 COKER ハ本種ノ卵胞子ガ完熟ヲ待タズ分解スルコトヲ述ベテキルガ、VON MINDEN, APINIS ハコノ點ニ何等言及セズ、LUND ハカカルコトヲ觀察シナイト稱シタ。筆者ノ菌デハ 24°C ノ定溫室デハ多クノ卵胞子ガ完熟シタガ、12-18°C ノ室溫デハ殆ンド成熟セルモノヲ觀察シナカッタ。

#### 6. *Achlya Oryzae* ITO et NAGAI

京都市北白川ノ琵琶湖疏水、15/VIII, 1934.

京都市北白川ノ溝水、22/VIII, 1934.

菌絲ハ徑 80 $\mu$ ニ達スルモノガアリ、游走子囊ハ 127-780 $\times$ 10-38 $\mu$ デ、二次游走子囊ハ側生スル。游走子ハ子囊ヨリ泳出シテソノ孔口ニ集合シ、大サ 9-11.3 $\mu$ デアアル。厚膜胞子ハ橢圓形、長形、又ハ棍棒形デ、屢々連鎖狀ニ連ナリ大サ不定デアアル。藏卵器ハ常ニ菌絲或ハソノ側枝ニ頂生シ、略々球形デ、直徑 28-83 $\mu$ アリ、内ニ 1-12 箇ノ卵胞子ヲ生ズル。藏卵器膜ハ平滑、孔紋ヲ有スル場合トコレヲ缺ク場合トアル。卵胞子ハ球形、直徑 18-26 $\mu$ 、偏心性デアアル。藏精器柄ハ他株生又ハ同株生ナルモ、藏卵器柄ヨリハ由來シナイ。形狀長形又ハ棍棒形デ、ソノ側面ヲ藏卵器膜ニ附着センメル。

本種ハ 1931 年本邦ニ於テ永井 (22)ニ依リ發表セラレタ菌デ、*Achlya imperfecta* COKERニ極メテ近似シ、藏卵器膜ニ孔紋ヲ有セザルコト前種ヨリモ多キ點、藏精器ノ藏卵器柄ヨリ由來セルモノヲ認メザルコト、竝ニ卵胞子ガ成熟前ニ分解スルコト少キ點デ區別セラレル。然ルニ 1935 年 FORBES (9)ハ *Achlya americana* HUMPHR.ト *Achlya deBaryana* HUMPHR.間ニ介在スル 3 箇ノ Formaヲ記シタガ、ソノ中ノ一ハ極メテ本種ト近似シテキル。從ツテ *A. Oryzae*ハ兩菌ノ中間型ノ 1 種ノ如ク想像セラルルガ、尙研究ノ餘地アルヲ以テ斷定ヲ避ケル次第デアル。

#### 7. *Dictyuchus* sp.

京都帝大附屬植物園内ノ池水、12/XII, 1934.

游走子囊ハ圓筒形デ所謂 *Dictyuchus* 型子囊ノミヲ生ジ、内ニ 1-2 列極ク稀ニ 3 列ニ游走子ヲ配列シ、大サ 150-600 $\times$ 15-28 $\mu$ アル。屢々菌絲ヨリ脱落シテ水中ニ浮游スル。休止セル游走子ハ大サ 13.3-16.7 $\mu$ デアアル。有性生殖器官ノ

形成ヲ見ナイ。

本種ハ形態上、本邦ニ於テ永井 (22) = 依リ記録セラレタ *Dictyuchus sterile* COKER = 完全ニ一致スルモノデアルガ、COUCH (5) = 依リ *Dictyuchus* 屬菌ニモ ヘテロタリズム ノ存在スルコト明ラカニナリ、有性生殖器官ヲ形成セザル *Dictyuchus* 屬菌モ互ニ適當ニ組合セテ培養スレバ藏卵器ヲ形成スルコトガ報告サレテキル。從ツテ *D. sterile* ハ斯ルヘテロタリツクナ *Dictyuchus* ノ雄性、中性或ハ雌性系統ノ何レカニ含マレルベキ菌ノ1種カトモ想像セラレルノデ、本文ニ於テハ假ニ *Dictyuchus* sp. トシテ報告スル次第デアル。

#### 8. *Aphanomyces helicoides* VON MINDEN

京都帝大附屬植物園内ノ池水、13/XI, 1934.

菌絲ハ無色 3.3-8.3 $\mu$  アリ、游走子囊ハ線狀、菌絲ト區別出來ナイ。游走子ハソノ中ニ1列ニ形成セラレ、外ニ泳出シテソノ孔口ニ塊狀トナリ休止スル。大サ 8.3-10 $\mu$ 。藏卵器ハ側枝ニ頂生シ、球形、直徑 23.3-40 $\mu$ 、平均 28.9 $\mu$  アツテ内部ニ1箇ノ卵胞子ヲ藏スル。卵胞子ハ略々球形、直徑 15.8-26.7 $\mu$ 、平均 20.9 $\mu$ 、中心性又ハ亞中心性デ、内部ニ一大油球ヲ形成スル。藏精器ハ他株生又ハ同株生デ、藏精器柄ハ藏卵器柄又ハ他ノ藏精器柄ト互ニ纏絡シ、恰モ糸ノ纏レシ如キ感ガアル。

本種ハ 1912 年 VON MINDEN (21) ノ命名シタ菌デ、ソノ特異ナル藏精器柄ノ纏絡性ニ依リ他種ト區別セラレル。VON MINDEN 以後本菌ニ關スル報告ハ筆者ノ知ル範圍デハナイヤウデアル。

### IV. 結 語

以上京都産水生菌科 (Saprolegniaceae) 8 種ニ就テ簡單ニ記載シタ。尙上述ノ菌以外ニ筆者ハ *Achlya megasperma* HUMPHR., *Achlya oblonga* DE BARY, *Aphanomyces stellatus* DE BARY, *Aphanomyces scaber* DE BARY ノ 4 種ヲ同定シタガ、コレ等 4 菌ハ分離シテ純粹培養ヲ行ヒ得ナカツタノデ、本文デハ割愛スルコトトシタ。尙、水生菌科ニ屬スル菌ノ分離ニ際シテ、數種ノ *Pythium* ニ隸入スベキ菌モ同時ニ分離シ得タガ、夫等ノ菌ニ就イテハ別ノ機會ニ報告スルコトトスル。

擱筆スルニ蒞ミ、終始御懇篤ナル御指導ヲ賜ハリシ逸見教授並ニ種々有益ナル御助言ヲ忝ウシタル安部博士、赤井農學士ニ對シテ、深甚ノ謝意ヲ表スル。



## V. 引用文獻

1. 安部卓爾：農業及園藝, III, 1928.
2. APINIS, A.: Acta Horti Bot. Univ. Latviensis, IV, 1929.
3. BROWN, W.: Ann. Bot., XXXVIII, 1929.
4. COKER, W. C.: The Saprolegniaceae with note on other water molds. Univ. North Carolina Press, 1923.
5. COUCH, J. N.: Ann. Bot., XL, 1926.
6. DE BARY, A.: Abh. Senechenb. Gesells., XII, 1881.
7. —: Bot. Zeit., XXXXI, 1883.
8. FISCHER, A.: RABENHORST'S Kryptgamen Flora, 1, 1892.
9. FORBES, E. J.: Trans. Brit. Mycol. Soc., XIX, 1935.
10. GRUITHUISEN, F. R. P.: Nova Acta Acad., X, 1821.
11. MEMMI, T. and ABE, T.: Japan Jour. Bot. IIII, 1928.
12. HILDEBRAND, F.: Jahrb. f. Wiss. Bot., VI, 1867.
13. HUMPHREY, J. C.: Trans. Am. Phil. Soc., XVII, 1892.
14. BLANK, I. H. and TIFFNEY, W. N.: Mycologia, 28, 1936.
15. ITO, S. and NAGAI, M.: Jour. Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ., XXXII, 1931.
16. KLEBS, G.: Jahrb. f. Wiss. Bot., XXXIII, 1899.
17. LINDSTEDT, K.: Synopsis der Saprolegniaceen und Beobachtungen über einige Arten. Berlin, 1872.
18. LUND, A.: Mém. Acad. Royal. Sci. et Lett. Danemark, Sect. Sci., VI, 1934.
19. MACHERCEK, J. E.: Phytopath., XXIV, 1934.
20. MEREDITH, C. H.: Phytopath., XXX, 1940.
21. VON MINDEN, M.: Kryptgamen Flora Mark Brandenburg, V, 1912.
22. NAGAI, M.: Jour. Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ., XXXII, 1931.
23. PETERSEN, H. E.: Ann. Myc., VIII, 1910.
24. PIETERS, A. J.: Mycologia, VII, 1915.
25. RAPER, J. R.: Science, LXXXV, 1937.
26. 澤田兼吉：臺灣總督府農事試驗場特別報告, 第3號, 1912.
27. SCHRÖTER, J.: Kryptgamen Flora von Schlesiensien, 111, 1889.
28. 高橋勝太郎：病蟲害雜誌, V, 1918.
29. 田杉平司・椎野秀藏：日本植病會報, IV, 1934.
30. THURET, G.: Ann. Sci. Nat. Bot. ser., XIV, 1850.
31. TIESENHAUSEN, M.: Archiv. f. Hydrobiol. und Planktonkunde, VII, 1912.