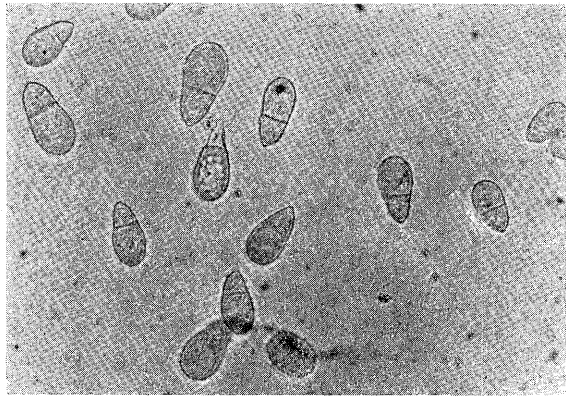


東京ニテ發見シタル *Arthrobotrys oligospora* FRESENIUS ニ就テ

印 東 弘 玄

Hiroharu INDOH: Observations on *Arthrobotrys oligospora*
FRESENIUS found in Tokyo.

去ル 4 月 19 日、筆者ノ自宅（東京、本郷）ノ庭土ニアツタ猫ノ糞上ニ、甚ダ太ク毛ノ如キ感ジノ菌ガ發生シテキルノヲ見出シ、コレヲ土壤ト共ニ實驗室ニ持來ツテ分離ヲ行ツタ結果、コノ菌ハひげかび（*Phycomyces nitens*）デアツタ。ソノ後コノ土壤ノ一部ヲシャーレーニ入レタルマ、放置シテオイタルニ、5 月 4 日ニ到リ更ニ *Phycomyces* トハ全ク別種ノ菌ガ出テ來タノデ、試ミニソレヲ顯微鏡デ見タトコロ透明ニシテ茄子ノ果實狀、1 隔壁ヲ有スル分生子ヲモツ菌デアルコトヲ知ツタ（第 1 圖）。斯様な形ノ孢子ヲ生ズル不完全菌類ニハ線蟲ヲ捕捉スル *Arthrobotrys* ガ知ラレテキルノデ筆者ハ詳シク調べルコトニシタ。



第 1 圖 茄子ノ實狀ノ分生子 ×320.

抑、*Arthrobotrys* トイフ屬ハ 1839 年ニ CORDA ニヨツテ建テラレタモノデ、Hypho-

mycetes 中 Fam. Moniliaceae, Hyalodidymae ニ入レラルベキ不完全菌類ノ一屬デアルガ、コノ屬ノ中ノ一種 *Arthrobotrys oligospora* FRESENIUS ハ土壤中ノ線蟲類ヲ捕捉スルトイフコトデ有名デアル。

尤モ最初 1852 年ニ FRESENIUS ガコノ菌ヲ見出シテ以來シバラクノ間ハ、コノ菌ト線蟲類トノ關係ハ未ダ知ラレテ居ラズ、コノ菌ハ動物ノ糞、腐植質、濕ツタ土壤ノ上ナドニ生ジ専ラ腐生ニ生活スルモノデアルトノミ考ヘラレテ居タガ、1888 年ニ Zopf ガコノ菌ガ特殊ノ器官ヲ作ツテ線蟲ヲ捕捉シ、終

ニハソレヲ完全ニ殺シテ自己ノ養料ニスルトイフ興味深キ事實ヲ發見シタノデアツタ。

凡ソ菌類ガ生キテキル動物體ニ寄生シテ生活シ、ソノ寄主ヲ死ニ到ラシメル様ナ現象ハ汎シテ稀デハナイ。例ヘバハヘノ一種ニツクハヘカビ (*Empusa Muscae* COHN) トカ、飼養中ノ淡水魚ナドニ屢ニ寄生スルみづかびノ一種 (*Saprolegnia parasitica* COKER) ノ如キハソノ最モ普通ノモノデアル。而シテコレ等ガ寄生シ、寄主ヲ斃シテシマフマデノ經過ハ、最初分生子又ハ菌絲ノ一片、或ハ游走子ガ寄主ノ體ニ接着シ、ヤガテソノ發芽ガ起リ菌絲ハ寄主ノ體壁ヲ穿ツテ體內ニ入ルカ、左モナクバ假根狀ノ組織ヲ以テ寄主ノ體表ニ着生シツ、寄生々活ヲ行ヒ、斯クテ充分ニ菌ノ發育シタル後ニ寄主ヲシテ死ニ到ラシメルモノデアル。

然ルニ *Arthrobotrys oligospora* ニ於テハ、寄主トナルベキ線蟲ガ近ヅイテ來ルト、即チソノ培養基中ニ線蟲ヲ入レルト、先ヅ菌絲ハ異常ニ肥リ且分枝ヲ生ジ、次ニソノ分枝ガ屈曲シテ輪狀ニナリ互ニ連絡シテ複雑ナ網目狀ノ器官トナル。ソシテコノ網目ノ中ニ線蟲ガ頭部又ハ尾端ヲ入レレバ、網ノ働ヲシテ線蟲ハ拔出ルコトガ出來ナクナリ、次第ニ衰へ遂ニ完全ニ殺サレテシマフ。斯様ニシテ捕捉サレタ線蟲ノ體ハ時ノ經ルニツレテ分解サレ、最後ニハ全ク菌ノ養料ニナツテシマフト考ヘラレル。シカモコノ菌ハ、上述ノ如ク發見ノ當初單ニ糞生的ナ、腐生的ナ生活ノミシカ知ラレナカツタ如ク、線蟲ノ存在セス處ニ於テハソノ菌絲ノ異常ノ發育、線蟲捕捉器官ノ形成ハ全ク起ラズ、線蟲ガ現ハレルト、ソレガ起ツテ前記ノ如キ捕殺ガ見ラレルノデアルカラ、單ナル活物寄生ト稱スルヨリモ、特ニ食肉性 (predaceous) ト稱スルガ至當トサレテキル。

扱、筆者ハコノ菌ノ分生子ヲ見出シタル翌日、ルーペニヨリソノ土壤ヲ點檢シテ、土壤ノ表面ニくもノ巢ヲ張ツタ如ク菌絲ガ匍ヒ、ソノ處々ニ長サ 0.5mm 位ノ線蟲ガ着イテ盛ニモガキツ、アルノヲ認メタノデ、愈コノ菌ハ食肉性デアルトイフ確信ヲ得タ。

ZOPF (1888) ノ研究以後シバラクハ線蟲捕捉ヲナス菌類ニ關スル新シイ報告ハナカツタガ、1933 年ニ到リ SHERBAKOFF ハ米國 Tennessee 州ニ於テおらんだいちごニツイタ線蟲及ビ小サナハヘノ仔蟲カラ、線蟲ヲ捕捉スル菌ヲ分離シテ *Anulospodium nematogenum* トイフ新屬新種トシテ發表シ、同年ニ DRECHSLER モ米國ニ於テ土壤中ノ線蟲ヲ捕殺スル菌類ニ注意シ 3 回ニ亘ツテ豫報ヲ行ヒ、1937 年ニソレヲ一括シテ發表シタ。DRECHSLER ニヨレバ主トシ

テ北米西岸 Maryland, Virginia ノ二州及ビ Florid, Iowa, Wisconsin, Hawaii 等ノ地方カラ蒐メタ材料ニヨリ ZOPF ニヨツテ確メラレタ *Arthrobotrys oligospora* ノ外ニモ多クノ線蟲捕殺ヲスル Hyphomycetes ノアルコトガ判ツタ。即チ DRECHSLER ノ記載シタルモノハ *Arthrobotrys* 6 種、*Dactylella* 8 種、*Dactylaria* 4 種、*Tripasporina* 1 種、*Trichothecium* 1 種計 5 屬 20 種ニ及ビソノ中 15 種ハ新種デアル。ソノ後 DRECHSLER ハ同様ノ研究ヲ繼續シテ 1940 年ニ更ニ *Dactylaria*, *Dactylella* 及ビ *Tridentaria* ノ諸屬ニ屬スル各々 1 種ノ食肉性 Hyphomycetes ヲ見出シ、ナホ 1935, 1936, 1939, 1941 年ニ亙ツテ接合菌類 (Zygomycetes) ニ屬セシムベキ 3 新屬 4 種ガ線蟲ヲ捕殺スルコトヲモ發表シテキル。

ソコデ筆者ノ見出シタル菌ノ同定ニハ上述ノ諸種ト比較検討スル必要上、分生子ノ形狀ノミナラズ線蟲捕捉ノ器官等ノ形狀ニツイテ充分ニ調べネバナラナイ。依ツテ筆者ハコノ菌ヲ一度純粹ニ分離培養シタル上、改メテ別ニ飼養シテオイト線蟲ヲ與ヘテソノ捕殺ノ狀況ヲ觀察スルコトニシタ。

先ヅ白金線ヲ用ヒテ分生子ヲトリ、大豆寒天ノ平面培養基ニ移シ、ソノ發芽ニヨツテ得タル菌體上ノ分生子ヲ更ニ次ノ培養基ニ移シタ。コノ操作ヲ 3 回程繰返シテ全ク純粹ノ培養ヲ得タノデ、大豆寒天ノ試験管内斜面培養基ニ保存シタ。

次ニコノ菌ヲ充分ニ殖スニハ如何ナル培養基ガ最モ適切ナルカヲ知ル爲ニ、次ノ如キ數種ノ培養基ニ一齊植付ヲ試ミタ。即チ (1) あさノ種子寒天、(2) いね藁煎汁寒天、(3) オートミール寒天、(4) 蔗糖添加オートミール寒天及ビ (5) 大豆寒天ノ 5 種ノ試験管内斜面培養基ニ前記保存用ノ培養基内ニ生ジタ分生子ヲ接種シタ。

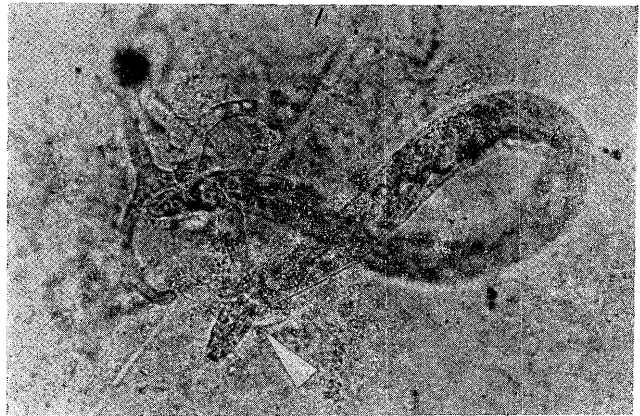
菌ハコレ等何レノ培養基ニモ發生伸長スルノガ認メラレタガ、オートミール寒天及ビ蔗糖添加オートミール寒天ニ於テハ最モ旺盛ナル成長ヲナシ、約 19°C ノ室溫中ニ放置シタルマ、デ、5 日間ノ中ニ菌絲ハ培養基面ヲ全ク蔽ヒタルノミナラズ、高ク氣中ニ挺出シ、且ソノ氣中ニ立チタル菌絲ニハ多クノ分生子柄ガ密集シテ發生スルノガ見ラレタ。又あさノ種子寒天及ビ大豆寒天ニ植付ケタルモノニ於テハ斜面ノ上部ノヤ、乾燥セル部分ニ分生子柄ガ散生スルノヲ見タ。いね藁ノ煎汁寒天ニ植付ケタルモノハ比較的發育ハ劣ツテ居ツタガ、決シテ發育不能デハナカツタ。

依ツテオートミールハ本菌ノ菌絲ノ發育及ビ分生子形成上必要ナル養料ニ十分ニ富ムモノデ、コノ菌ノ多量培養ニハ好適ナ培養基デアルト言ヘ、又本菌

ハ自然ニ於テ他ノ生態學的條件サヘ具備スレバ、いねノ藁ノ如キモノニモ生育可能デアルト考ヘラレ、且本菌ノ分生子ハ氣中ニ十分挺出セル菌絲若クハ乾燥セル培養基ニ匍匐スル菌絲ニヨク生ズルモノナルコトヲ知ツク。

筆者ハ豫テヨリ本學植物學教室ノ材料園ノ土壤ヨリ線蟲ヲ BAERMANN 氏法ニヨツテ分離シ、ペプトーン 寒天ニ空中ノ雜菌ヲ加ヘタモノニ飼養シテオイトノデコレヲコノ菌ニ與ヘタノデアル。ソノ線蟲ハ一般ニ土壤中ニ棲息スル *Cephalobus* sp.* デ、ソノ大サハ長サ 250~500 μ 、幅 15~25 μ 位ノモノデアル。即チ上述ノ如キペプトーン 寒天培養基ニ線蟲ヲ飼育中ノシヤーレーノ蓋ヲ除キ更ニ大キナシヤーレーニ入レ、乾燥ヲ防グ爲ニ數 cc. ノ水ヲ加ヘテオクト、線蟲ノヨク育ツタモノハ外ニ匍ヒ出シテソノ水ニ捉ヘラレル。ソレヲ細イビペットニヨツテ 1 滴掬ヒ上ゲソノマ、菌ノ培養基ニ落セバ頗ル簡單ニ線蟲ヲ菌ニ與ヘルコトガ出來ル。

線蟲ヲ與ヘタル後 1 週間後ニソノ菌ノ培養基ヲ檢ベタラバ、菌絲ノ處々ハ著シク太クナリ不規則ナ分枝ガ起ツテ且ソレガ環狀ニ融着シテキルノガ認めラレタルノミナラ



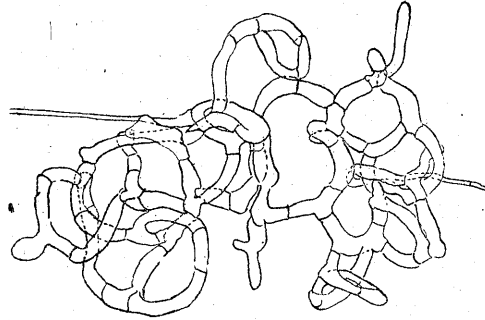
第 2 圖 *Arthrobotrys oligospora* ガ環狀ノ捕捉器官ヲ以テ土壤線蟲ノ一種ヲ捉ヘタルトコロ $\times 64$.

ズ、ソノ環ノーツニハ 1 線蟲ガ頭部ヲ差込ミ抜クコトガ出來ズニモガキツ、アルモノヲ見出シタ。而シテ培養基内ニハ未ダ捕捉サレルニ至ラズ寒天ヲ匍匐運動シツ、アル線蟲ヲモ認メタ。更ニ觀察ヲ續行シテ、コノ菌絲ノ處々ニ生ジタ環狀ノ器官ハ益複雑ニナリ、立體的ニアラユル方向ノモノガ相互ニ接着シテ複雑ナ網狀ヲ呈シタ (第 3 圖)。線蟲ノ捉ヘラレルモノモ次第ニ多クナリ、中ニハ頭部ト尾部ト 2 箇處ニ於テ環狀器官ノ中ニハマリ込ンデキルモノモアツタ。而シテ斯様ナ器官ハ線蟲ヲ與ヘナイ培養基内ノ菌ニ於テハ見ラ

* 線蟲ノ鑑定ニハ戸澤正弘、田澤清兩氏ヲ煩ハシタ。銘記シテ感謝ノ意ヲ表ス。

レナカツタ。

線蟲ヲ與ヘテヨリ 3 週間後ニハ、斯様ナ環ガ 20~30 個相互ニ接續スルモノガ認めラレ、又ソノ培養器内デハ運動シテキル線蟲ハ全ク見ラレズ、總テノモノガ捕捉セラレテシマツタ。而シテ菌絲ニ懸ツタ線蟲モソノ古イモノハ體ノ内部ハ既ニ全ク毀サレテ僅カニ外形ヲ留メルニスギナカツタ。尙筆者ノ觀察ニヨレバ線蟲ガコノ菌ノ捕捉器官内ニ入ツテカラハ概ネ半日デ致死スルモノノ様デアル。

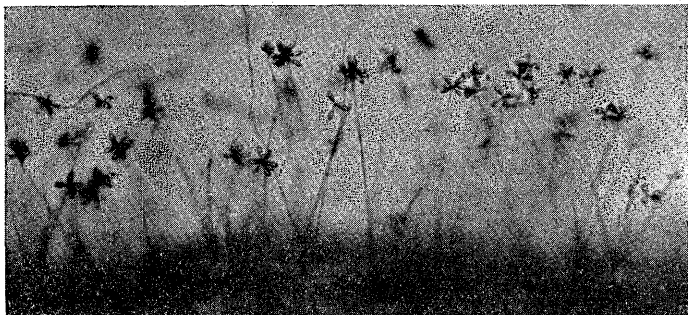


第 3 圖 複雑ナル網狀ニナツタ捕捉器官 × 300.

上述ノ如キ捕捉器官ニツイテノ諸實驗ニ加ヘテ、分生子、分生子柄等ノ大サノ測定、ソノ他ヲ行ツテ考察シタル結果、筆者ハコノ菌ハ前記ノ *Arthrobotrys oligospora* FRESENIUS デアルト同定スル。*Arthrobotrys oligospora* ハ斯ノ種ノ線蟲捕捉菌類中 最モ古クヨリ知ラレテ居ルノミナラズ、ソノ分布モ廣ク獨乙、和蘭、白耳義、伊太利、佛蘭西、露西亞(ウクライナ地方)ヨリ北米ニマデ及ブ各地ヨリ發見セラレテキルノデ今回本邦ニ見出サレテモソレハ極メテ自然ナコトデアルト思フ。次ニソノ分類學的ノ記載ヲ示セバ、

Arthrobotrys oligospora FRESENIUS.

菌體ハヨク分枝シテ明ラカニ隔壁ヲ有スル菌絲ヨリ成リ、適當ナル培養基上ニ於テハ盛ニ空氣中ニ菌絲ヲ挺出シ綿ノ如キ觀ヲ呈ス；菌絲ハ無色、纖細ニシテ盛ニ主軸ト略同徑ノ側絲ヲ出シテ伸長ス、徑凡ソ 2.5~5.5 μ ナリ。



第 4 圖 *Arthrobotrys oligospora* 分生子柄 × 64.

分生子柄ハ菌絲ヨリ直角ニ分枝シテ氣中ニ立ツ、菌絲ヨリモ剛ナリ、長サ 210~600 μ (平均 430 μ)、太サ基部ニ於テハ 6.7~8.4 μ (平均 7.8 μ)、尖端部ニ於テハ 4.6~6.3 μ (平均 5.3 μ)ヲ示ス、概ネ 3~5 隔壁ヲ有シ尖端ヤ、膨レ多數 (概ネ 7~15 個)ノ分生子ヲ項生ス、又屢ニ分生子柄ハ更ニ生長ヲ繼續シテソノ頂端ニ第二次分生子群ヲ生ジ、又更ニ同様生長ヲ繰返シテ 9~13 層ノ分生子群ガ 1 分生子柄ニ輪シアルガ如クニ見ユルモノアリ；分生子ハ茄子實形、1 隔壁ヲ有シ、分生子柄ノ頂端稍膨レタルトコロヨリ出タル微突起狀物ニ着ク、長サ 23~36 μ 、幅最大部ニ於テ 13~19 μ ナリ、分生子ハ透明ニシテ顯微鏡下、又ハ少數ナラバ肉眼ニヨツテモ、ソノ色ヲ識別シ得ザルモ、多數團塊トナレルモノハ微帶黃橙色 (RIDGWAY'S Color Standard ニヨリ Capucine Buff) ヲ呈ス。

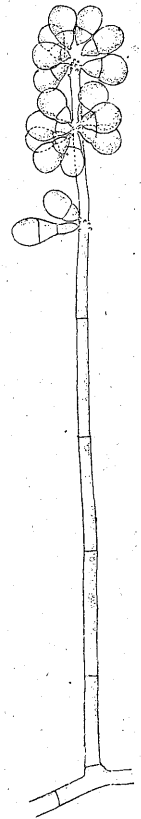
線蟲ノ存在ニ於テ菌絲ハ異常ノ肥大生長及ビ分枝ヲナシ顯著ナル捕捉器官ヲ生ズ、捕捉器官ハ太サ 5~7.6 μ 、内徑 19~25 μ ノ菌絲環ニシテ、立體的ニ各方向ニ向ヒタルモノガ數個、時ニ 20~30 個相互ニ接着シテ複雑ナル網目狀ヲ呈ス。

厚膜孢子ハ見ラレズ。

庭園ノ土壤中、ねこノ糞ヨリ分離ス——東京、本郷 (4/V 1942)。

斯様ニ食肉性ノ菌類ハ本邦ニ於テハ未ダ分離培養セラレタトイフ發表ハナカツタ。シカシ筆者ハ既ニ 1939 年ニ東京府下關戸方面ノ畠ノ土壤ヨリ水棲菌類ノ分離ヲ試ミテキタ際、ソノ土壤中ニ棲息シテキタ線蟲ニ確カニコノ種ノ菌類*ノ捕捉器官デアルト考ヘラレルモノガツイテキルノヲ認メタコトガアリ、又東京帝大農學部動物學教室ニ於テ植物病源性ノ線蟲類ニツイテ研究シテ居ラレタ高木信一氏ガ數回線蟲ノ或種ニ何カ菌類ノ如キモノガツイテキタノニ氣ヅカレタトイフ經驗談ヲ聞及ンデキルカラ、適當ナ方法ヲ以テ探索スレバ今後モ次々ニト見出サレルニ至ルモノト信ズル。

而シテコノ種ノ菌類ハソレヲ土壤中ニ於テ盛ニ繁殖セシメ、種々ノ植物ノ根

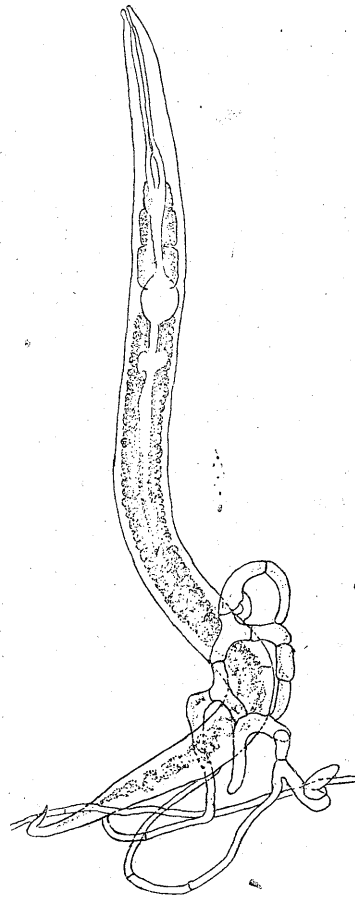


第 5 圖
分生子柄上輪
生狀ニ重ツテ
出來タ分生子
ノ集リ×200。

* コレハ恐ラク *Dactylella* ノ一種デアツタと思フガ遺憾ナガラ當時分離ニ失敗シタ。

ニ寄生スル線蟲類ヤ人體若クハ家畜ニ寄生スル線蟲類ノ天敵トシテ利用出來ヌデアラウカト考ヘラレル。既ニ米國系ノモノトシテハ LINFORD 及 ビソノ共同研究者ガ Hawaiiニ於テ パインアップルニツク *Heterodera marioni* ト *Arthrobotrys oligospora* 外數種ノ線蟲捕捉菌類トノ關係ノ研究ヲ發表シテ居リ、又佛國系ノモノトシテハ ROUBAUD, DESCHIENS, DESCAZEUX, CAPELLE 等ニヨリ人體ニ寄生スル十二指腸蟲 *Ancylostoma duodenale* ヤ牛、馬、山羊、猿等ニ寄生スル線蟲ヲ實驗的ニコノ種ノ菌類ニ與ヘテソノ捕殺スル狀態ヲ調べタ研究ガアル。シカシコレ等ノ諸研究ニハ、ソレヲ實際ニ應用スル爲ニハ未ダ究メルベキ幾多ノ問題ガ殘サレテキルカラ、筆者ハ今後共大イニ關心ヲ持ツテ、コノ種ノ菌類ニツイテノ研究ヲナシタイト思フ。

殊ニ筆者ハコノ種ノ菌類ヲ圃場ニ繁殖セシメテ甘藷等ヲ侵ストコロノ線蟲 *Heterodera marioni* ノ驅除ニ利用スルコトニツイテ考ヘテ見タイ。*Heterodera marioni* ハ地温 22°C 以上ノトキニ寄生植物ノ根ノ外側ニ産卵シ、ソレガ孵化シタ第一期幼蟲ハ土壤ノ中ヲ運動スルトイハレルガ、筆者ガ



第 6 圖 *Arthrobotrys oligospora* ノ線蟲捕捉器官 ×300.

Arthrobotrys oligospora ヲ培養シタル間ニ於テ 20°~25°C ノ温度デハソノ繁殖甚ダ旺盛デアリ、且又コノ菌ハいね藁煎汁寒天ニモ十分發生シ得ルカラシテ、恐ラク堆肥ノ如キモノニモ特別ノ生理學的ニ不適當ナル條件ナキ限り盛ニ繁殖シ得ルデアラウカラ、甘藷ノ植附ノ際ノ肥料ト共ニ菌ノ孢子ヲ施ストヨイデアラウト考ヘラレル。シカモ甘藷ノ栽培ノ際ニ堆肥ヲ多量ニ與ヘルト *Heterodera marioni* ノ被害ハ概シテ少イトイフ事實ガアルトイフガ如キハソノ堆肥中ニコノ種ノ菌ガ發生シテ、線蟲ノ天敵トシテ働イテキルノデハナカ

ラウカトイフコトヲサハ想像センメラレルノデ、筆者ハ將來ス様ナ觀點カラモ實驗ヲ進メテ見ル必要ガアルト思フ。

昭和 17 年 6 月 30 日

於東京文理科大學植物學教室

主要文献

- DESCAZEUX, J. (1939) Stérilisation biologique de crottins parasités par des larves des nématodes. *Bull. Acad. Vét.*, **12**(4): 136-139.
- DESCHIENS, R. (1939) Considérations relatives a la destruction des larves de nématodes parasités par des hyphomycètes prédateurs. *Bull. Soc. Path. Exot.*, **32**(5): 459-464.
- DRECHSLER, C. (1937) Some Hyphomycetes that prey on free-living terricolous Nematodes. *Mycologia* **29**(4): 447-552.
- (1940) Three new Hyphomycetes preying on free-living terricolous Nematodes. *l.c.* **32**(4): 448-470.
- 遠藤 卓 (1940) 黴による土壤内線蟲の捕殺。科學 **10**(7): 256-259.
- LINDAU, G. (1907) Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. VIII Abt.: Fungi imperfecti. Hyphomycetes. *Rabenh. Krypt.-Fl.* I, 8.
- LINFORD, M. B. & YAP, F. (1939) Root-knot nematodes injury restricted by a fungus. *Phytopathology* **29**: 596-598.
- ROUBAUD, E. & DESCHIENS, R. (1939) Capture de larves infectieuses de nématodes pathogènes par des champignons prédateurs du sol. *Compt. Rend. Acad. Sci.* **208**: 245.
- SHERBAKOFF, C. D. (1933) A new fungus parasitic on Nematodes. *Mycologia* **25**(4): 258-262, pl. 35.
- ZOPF, W. (1888) Zur Kenntniss der Infections-Krankheiten niederer Thiere und Pflanzen. *Nova Acta Leop.-Carol. Deut. Acad. Naturf.* **52**: 314-376, pls. 17-23.