



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	札幌博物学会会報 第19巻 第1-2号 全1冊
Citation	札幌博物学会会報, 19(1-2)
Issue Date	1950-08-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/64374
Type	journal
File Information	TSNHS19_01_02.pdf



札幌博物學會報

第19卷 第1-2號

昭和25年 8 月

TRANSACTIONS OF THE SAPPORO NATURAL HISTORY SOCIETY

FOUNDED IN 1891

Vol.19 Pt.1-2

Published by the
SAPPORO NATURAL HISTORY SOCIETY
HOKKAIDO UNIVERSITY, SAPPORO, JAPAN

August, 1950

目 次

今村泰二 :	大雪山に産するミズダニの一種 <i>Arrenurus (Arrenurus) daisetsuensis</i>	
	*Imamura の生活史	1
明道 博 :	鐵砲百合實生菌の發生解剖學的觀察	7
田川 隆 :	馬鈴薯の生理, 形態學的研究	
岡澤養三 :	第5報 生育期間中に於ける馬鈴薯塊莖内窒素化合物の消長に就て	16
伊藤誠哉 :	柄生銹菌雜報	24
村山大記		
宮慶一郎 :	家蚕の生殖巢の發生に關する研究	
	I. 生殖細胞の分化の位置並に時期に就いて	36
濱野 繁 :	蛙精液の卵膜溶解物質に就いて	40
栃内吉彦 :	<i>Helminthosporium sativum</i> P. K. et B. による掘枯病の發生に及ぼす火山	
宇井格生	灰の影響に就いて	45

CONTENTS

Imamura, E. :	Studies on the life-history of the water mite, <i>Arrenurus</i> (<i>Arrenurus</i>) <i>daisetsuensis</i> Imamura from Mt. Daisetsu.	1
Myodo, H. :	Developmental anatomy of seedlings of the easter lily (<i>Lilium</i> <i>longiflorum</i> , Thunb.)	7
Tagawa, T. and Okazawa, Y. :	Physiological and morphological studies on potato plants. Part 5. Distribution of nitrogen fractions in the potato tubers	16
Ito, S. and Murayama, D. :	Notes on some species of Pucciniaceae.	24
Miya, K. :	Studies on the development of gonad of the silkworm, <i>Bombyx</i> <i>mori</i> L. I. On the region and period of differentiation of germ cells.	36
Hamano, S. :	On the egg membrane-lysin from the sperm suspension of the salmon (<i>Oncorhynchus kesa</i>)	40
Tochinai, Y. and Ui, T. :	Influence of volcanic sandy soil on the occurrence of the foot rot disease of cereals caused by <i>Helminthosporium</i> <i>sativum</i> P. K. et B.	45

大雪山に産するミズダニの一種 *Arrenurus (Arrenurus) daisetsuensis* Imamura の生活史¹⁾

Studies on the life-history of the water mite,
Arrenurus (Arrenurus) daisetsuensis Imamura, from
Mt. Daisetsu.

今 村 泰 二
Taiji Imamura

北海道學藝大學旭川分校生物學教室

I. 緒 言 ミズダニの生活史は未詳の種類が多く、今迄に知られている種類は全体からみればほんの一部分に過ぎない。又たとえ今迄に知られているものも断片的になされたものが多い。ミズダニの生活史の最も重要な問題の一つはその第一幼虫 (Larva) が他の動物 (主として昆虫類) に寄生するかどうか、又寄生するとすれば何にどんな状態で寄生するかという事である。筆者の今迄の研究によると; Larva が他昆虫に寄生するかどうか疑問とされていた泉性並びに流水性のミズダニ (例えば *Partnunia*, *Sperchon*, *Hygrobatés* 属等) も昆虫類に寄生する事が明らかになった。²⁾ これによつてミズダニの第一幼虫は必ず一度は他動物に寄生する事が推定されたわけである。*Arrenurus* 属ミズダニの生活史は割合に研究せられた種類が多いものゝ一つで、既に大分以前から色々な種類のトンボに赤や青のミズダニの幼虫が寄生している事が報告されている。

Goetze (1776) はこれを *Libellenläuse* といっている。これは *Arrenurus* 属の Larva を見ていたと想像される。Krendowsky (1878) は *Arrenurus papillator* がトンボの翅についている事を発見した。又 *Libellula*, *Agrion*, *Lestes*, *Calopteryx*, *Aeschna*, *Anax* 等につく事を見ている。Soar (1931) は *Arrenurus globator* がトンボ3種, *Agrion pulcellum*, *Agrion puella*, *Sympetrum meridionale* に寄生する事をみており、Lucas (1936) は *Arrenurus* 属の1種がトンボ3種 *Sympetrum meridionale*, *Pyrhosoma nymphula*, *Ischnura elegans* に寄生する事を報告している。Campion (1909) は *Arrenurus globator* (?) がトンボ3種 *Erythromma najas*, *Pyrhosoma nymphula*, *Sympetrum meridionale* に寄生しているのをみた。

Musselius (1914) は *Arrenurus papillator* が *Culicidae* の蚊に, *Arrenurus Neumanni* がトンボ2種, *Sympetrum meridionale*, *Sympetrum vulgatum* に寄生する事を報告している。又 MacGillivray (1913) は *Arrenurus* 属の1種が *Sympetrum meridionale*, *S. Fonscolombii*, *Ischnura elegans*, *Agrion pulchellum*, *Cordulia aenea* 等のトンボに寄生している事を記している。

Wesenberg-Lund は1918年各種ミズダニとその寄主 (Host) との総合的研究を發表し、その中に *Arrenurus* 属ミズダニが7種類のトンボに寄生する事を、更に1939年には *Agrion* sp. にもついている事を發表した。Walter (1926) は *Arrenurus* の1種が *Culex* 及び *Anopheles* 属の蚊に寄生する事を記している。

Lundblad (1927) は *Arrenurus pustulator* が *Cordulia* の幼虫 (Nymph) に、又 *Arrenurus* の1種が *Anopheles maculipennis* につく事を報告している。Motas (1928) は *Arrenurus* の1種がガムシの1種 *Hydrophilus* sp. の幼虫に寄生している事を報告している。これは *Arrenurus* が水棲甲虫の幼虫に寄生する事の最初の報告である。宮崎一郎は1933-45年にわたつて *Anopheles hyrcanus sinensis* に *Arrenurus madaraszi* の寄生する事を報告している。Miyazaki (1936), Uchida (1937) は *Arrenurus agrionicolus* が *Coenagrion quadrigerum* に寄生する事を記している。Münchberg は1935-38年にわ

1) この研究に要した費用は文部省自然科学研究費に負う。こゝに記して謝意を表する。

2) 詳細は別論文として印刷中である。

たつて *Arrenurus* 屬ミズダニが各種トンボに寄生する事を發表している。彼によるとトンボに寄生する *Arrenurus* は24種もあり、1種類のトンボに多くの種類の *Arrenurus* がつくと共に1種類の *Arrenurus* が數種類のトンボにつく事を見ている。例えば *Arrenurus pustulator* は8種類のトンボに寄生しており、1匹のトンボに多い時には285匹もの *Arrenurus* の Larvae が寄生している事を報告している。又北ドイツの蚊に8種類の *Arrenurus* が寄生している事を發表している。

筆者は1937年夏より1949年秋にわたる間、北海道大雪山、沼の平及びヒサゴ沼の泥炭地沼に産するミズダニの1種 *Arrenurus* (*Arrenurus*) *daisetsuensis* Imamura の生活史を研究した。このミズダニは歐洲に普通の *Arrenurus bicuspidator* Berlese に非常に近い種類であるが体色を始め、Genital wings の状態が異なるものであつて筆者はこれを新種として別紙に發表した。該種ミズダニの生活史並に各 stage の記載は次の如くである。

II. 研究方法 現地に於ける數度の採集、觀察と共に北海道學藝大學旭川分校生物學實驗室に於ける飼育實驗を行つた。野外現地では Larva の寄生虫を得るため水邊の各種昆虫の採集觀察を行つた。飼育には400cc—500cc のビーカーにカナダモ *Elodea canadensis* を入れて井戸水で飼つた。餌としては隔日にミジンコ類を與えた。水は取り替えない。できるだけ明るい所に置いたが直射日光に當てる事は避けた。直射日光に當てる事は一見自然状態に近くてよい様に考えられるけれどビーカー内の水温の急激な過上昇のため反つて不自然となり飼育中のミズダニを殺す事がある。産下された卵塊は別のシャーレに入れて飼育した。卵飼育の水は豫め室温にした新しい水で毎日とりかえた。

III. 採集場所 大雪山系の内、愛山溪温泉南方約3軒の高原、沼の平(海拔1380m)に散在する沼並びに松山温泉東北約2軒のヒサゴ沼(海拔950m)であつて何れも水色赤褐色の泥炭地沼である。沼の周圍はミズゴケ、モウセンゴケの密生する濕源で、深度は2m内外、透明度は大である。夏季に行くとトンボ類がモウセンゴケに盛に捕食せられているのがみられる。浮葉植物、沈水植物は非常に少いが岸邊の植物帯が水面上に出て浮んでいる。魚類は棲息していないがエゾサンセウウオがいる。Plankton としては *Acanthodiptomus* のみられるのが著しい。7—8月の水温は沼の平18°C、ヒサゴ沼17°Cであつた。

IV. 生活史並びに生態 初めて沼の平に採集したのは1937年8月10日内田亭博士の御伴をした時であつて多數の雌、若干の雄、多くの Nymph を得たが、Larva の宿主が何であるかは分らなかつた。その後筆者は1948年7月24日再び沼の平を訪れて1雄、8雌、44 Nymph を得た、且つ Larva がエゾリイトトンボ *Enallagma deserti yezoensis* Asahina の成虫(Imago)に寄生している事を發見した。1949年7月21日ヒサゴ沼に於て沼の平の *Arrenurus* と同一種の2雄、7雌を採集した。この際 Nymph をとり得なかつたが、はげしい蚊の襲撃のため小さな Nymph は採集しそこねたものと考えられる。エゾリイトトンボ成虫には多數の第一蛹 *Nymphochrysalis* がついてた。同年7月26日三度沼の平に行き1雄、10雌、26 Nymph と寄主トンボ、エゾリイトトンボ多數並びにオホリボシヤンマ *Aeschna nigroflava* Martin 成虫を採集した。そしてオホリボシヤンマにも多數の *Nymphochrysalis* の着生せる事を知つた。同年8月7日再びヒサゴ沼に於て3雄、11雌、37 Nymph 並びに寄主エゾリイトトンボ、オホリボシヤンマを得た。

實驗室に於ける飼育経過は次の様である。

1948年7月26日、1♂、4♀♀を飼育(材料沼の平)。

7月27日 産卵。

8月6日 Larva 孵化。

1949年7月23日1♂、7♀♀を飼育(材料ヒサゴ沼)。

7月24日 産卵。

8月6日 Larva 孵化。

1949年7月26日、1♂、8♀♀を飼育(材料沼の平)。

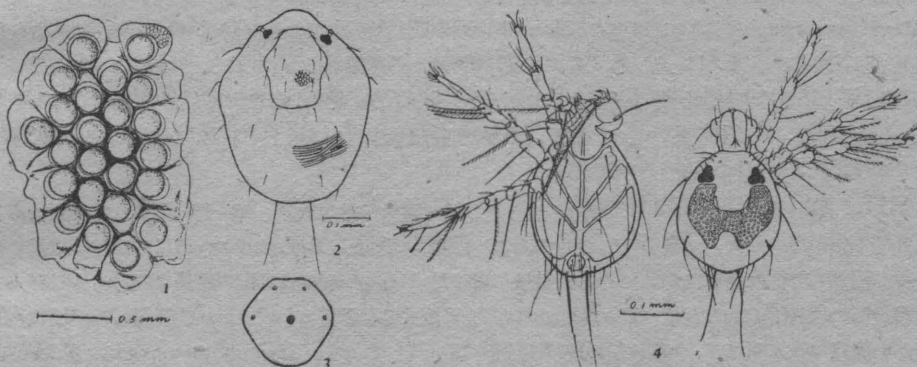
7月29日 産卵。

8月9日 Larva 孵化。

産卵は *Elodea* の葉の表面に行われ、ビーカーの壁に産む事はなかつた。好んで葉の表面基部に産む。上記の飼育によつて産卵時期は7月下旬である事が分る。又卵は産卵後室温に於て11—14日間で孵化して Larva が出現する。孵化した Larva は活潑に水中を上下左右に泳ぎ廻っているが時々水表面に出てくる。これは呼吸をするためか又は寄主昆虫を求めるためかも知れない。しかし *Protziidae* や *Thyasidae* の Larva の如く水表面に浮んでいる事はない。又底をはう事もあまりしない。Larva が宿主昆虫に乗り移る現況を見る事はできなかつたが、寄主となるべきトンボが水中生活から空中生活に移る時、つまり Nymph からトンボの成虫が出る時に *Arrenurus* の Larva が速かに若いトンボの成虫体に移るものと考えられる。又宿主トンボには stage の異つた *Arrenurus* の *Nymphochrysalis* のついでに推察すると、第一幼虫が宿主昆虫に移るのは宿主昆虫が Nymph から Imago になる時だけではなく、産卵その他の機会に水邊に來た時にも *Arrenurus* の Larva が宿主に移るものである事は明らかである。寄生場所は主として、トンボの胸部腹面であつて(第5, 6圖)主として第2, 3肢基節の後側に集合してついでいる。その他少数は腹部腹面の關節にもついでいる。体の背面や、翅に寄生する事はない。1宿主に寄生せる数は一定しないが筆者の見た内最も多いのはオホルリボルシヤンマに於ては96匹、エゾリイトトンボでは135匹の *Nymphochrysalis* が認められた。寄生率はエゾリイトトンボ68匹中51匹に、オホルリボルシヤンマ6個体中5個体に寄生していた。トンボの雄にも雌にも寄生しているが、雌個体の方が雄個体よりも一般に多く寄生を受けている。

Nymphochrysalis は宿主トンボから充分栄養をとり生長し切ると *Nymphoderma* を破つて Nymph がはい出し再び水中生活を営むようになる。*Nymphoderma* はトンボの体表面に附着したまゝ残る。Nymph の時代は相當長くミジンコ等を捕食して生長する。1948年7月26日飼育した Nymph は始め黄緑色であつたが生長するにつれて段々緑青色となり10月16日にはついに *Teleiochrysalis* となつてビーカーの底に横たわつた。しかし自然の状態では水草等につかまつて *Teleiochrysalis* になるものかどうかは今の所不明である。成虫(Imago)の状態越冬する事は明らかであるが、Nymph, *Teleiochrysalis* の状態でも越冬するかも知れない。生活史の各 stage に於ける状況は次の様である。

V. 卵 卵(第1圖)は黄色、球狀、直徑185—190 μ でゼラチン質の卵膜にて被われている。卵の大きさは個体によつて多少の差異がある。又同一卵塊中の卵にも大小が若干ある。卵塊膜は多くの Septa で仕切られ1 Septum に1卵宛入っている。卵塊膜は透明であるが、表面は泡沫狀を呈しているため肉眼では乳白色に見える。1卵塊の卵數は6—30個である。雌は一度に産卵してしまふのではなく、何度にも分けて産卵する。産卵毎に一卵塊を形成する。

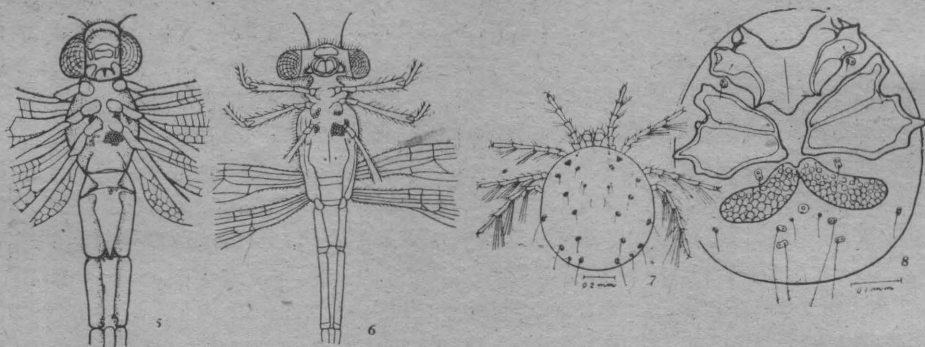
第1—3圖. *Arrenurus (Arrenurus) daisetsuensis*.

第1圖. 卵塊

第2圖. *Nymphochrysalis* 背面第3圖. *Nymphochrysalis* 腹面

第4圖. 第一幼虫 右. 背面, 左. 腹面.

VI. 第一幼虫 Larva (第4圖) は西洋梨型で Maxillar organ は吻狀に突出している。体の後端は少々尖つている。体は上下にやや扁平である。体長286 μ , 体巾170 μ , 体色は青色を帯びた褐色である。Intestine は茶褐色をしていて背面からH字狀に見え, 多くの栄養 granules が認められる。眼は1對で大きく赤黒色である。眼の前方には2對の小さな毛がある。体の側方には2對の長い毛があり, 背面後方兩側にも2對の毛がある。腹面は6個の腹板によつて殆んど被いつくされている。第1腹板前方外縁近くには1本の長い毛がある。第1腹板と第2腹板との間にも1對の長い毛がある。第2腹板は巾狭く毛を持たない。第3腹板は最も大きく1對の長い毛がある。性腺板 (genital plate) は角のない六角形を呈し, 生殖孔の原基はまだ認められない。左右に2對の小さな毛がある。性腺板前方には1對の小毛が, 側方には2對の長い毛があり, 体の後端には最も長い1對の毛がある。Palpus は5節よりなり第3節は最も強大で1本の長い毛を有す。第4節は短かく數個の爪狀の棘と羽枝せる1本の長い毛とを持つている。これ等の毛や棘は鈎爪狀をなしている第5節と共に宿主ト



第5—6圖. *Arrenurus (Arrenurus) daisetsuensis* の宿主昆虫の腹面。

第5圖. オホルリボシヤンマ *Aeschna nigroflava*
deserti yezoensis.

第6圖. エゾリイトトンボ *Enallagma*

第7—8圖. *Arrenurus (Arrenurus) daisetsuensis* 第二幼虫。

第7圖. 背面, 第8圖. 腹面。

ンボに寄生する際に役立つ事は明らかである。第1節は吻狀に突出した Maxillar organ の側面に附着している。Maxillar organ の先端には1對の Mandibles の爪の先が出ている。肢は3對で各肢は5節よりなる。各肢の長さは次の如し。I. 230 μ , II. 245 μ , III. 258 μ , 各肢第2節は最も太く, 後縁には1本の長い毛がある。第3節はやや小さく各肢共後側に羽枝せる1本の長い毛がある。第2肢第4節にはその末端近くに羽枝せる2本の長い毛と羽枝しない1本の長い毛とがある。第5節は各肢共中央がふくらみ紡錘形をなしていて先端は急に細くなり末端には1對の長い爪をもつている。

VII. 第一蛹 (第2圖) Larva が宿主を得て寄生生活に入ると第一蛹 (Nymphochrysalis) となり吸水管を宿主体内に入れて養分を吸収して太る。生長し切つた Nymphochrysalis は球形に近くなり腹板は各對が隔離して体は鉛色に輝いてくる。生長し切つた Nymphochrysalis は長さ475 μ , 巾375 μ で, 背面前方中央部には淡橙赤色の背板 (Dorsal plate) を形成する。Nymphoderma (第2圖) の表面は背腹面ともに細かい線狀の紋があるが, 背板の部分のみは鱗片狀を呈している。Nymphophanorgan (第3圖) は淡橙褐色の plate をなしていて長さ29 μ , 巾32 μ で中央には明らかな原生殖孔がみられる。

VIII. 第二幼虫 Nymph (第7—8圖) はほぼ球形で生れて間もない個体では体長460 μ , 体巾410 μ , 体高375 μ であるが生長し切つたものでは, 体長815 μ , 体巾770 μ , 体高660 μ である。

以下最小個体について記せば, 眼は1對黒色でやや三角形をしており, 兩眼間の距離は185 μ である。背面 (第7圖) には9對の分泌腺と4對の感覺毛がある。各分泌腺には各々1本の感覺毛がある。腹面には3群の

Epimera, 2個の Genital wingsの外5對の分泌腺と1個の排泄孔とがある。第1, 2 Epimera は左右4個が合して1群を形成している。第3, 4 Epimera は合一しているが左右は離れている。Genital wings は Imago のそれと稍似るが大きな鱗片状の Papilla で被われている。左右兩翼の間に原生殖孔がある。排泄孔は原生殖孔のやゝ後方にあり、丸くて大きい。Palpi, Mandible, Maxillar organ は共に Imago に似ている。Mandible はその爪共140 μ で、Maxillar organ は長さ116 μ , 巾99 μ で Palpus 各節の長さは次の如くである。(μ):

	I	II	III	IV	V
張側	17	64	46	81	52
湾側	15	29	17	52	—

IX. 成虫雄: は体長1170 μ , 体巾750 μ , 体高730 μ である。ほぼ卵形で眼の前方はやゝ隆起して、前縁中央部は少々後方に灣入している。Caudal appendix はやゝ内側に灣曲している。Petiolus の長さは305 μ で、先端は四角形を呈する。体の後縁には3對の毛があり最内側の毛は先端が内に向つて曲つていて Petiolus よりも短い。

Maxillar organ は長さ136 μ , 巾125 μ , Mandible は強大な爪を持ち長さ216 μ である。Palpus は強大で第2節には7本の棘があり内2本は羽枝している。第3節は2本の棘を持つ。第4節は最も大きく3本の棘を有するが内1本は下縁近くにあつて強く、爪状に灣曲せる第5節と協同して物を挟むのに適する。各節の長さは次の如くである(μ):

	I	II	III	IV	V
張側	29	93	70	104	64
湾側	25	52	23	81	—

第4 Epimera は最も大きくその外縁は2本の棘がある。その後縁の内方はやゝ前方に灣曲している。第4肢は強大でその第4節は最も長く、先端に7本の長い毛を有するけずめを持つている。第5, 6兩節は比較的小さい。各肢の長さは次の如くである。(μ): I. 800, II. 814, III. 887, IV. 1140. Genital wings は相當廣く、外側に於て廣くふくらんでいる。兩翼の間は狭まれて生殖孔が開孔している。体色は緑青色、眼は赤黒色である。

雌: は大体卵形で体長1190 μ , 体巾970 μ , 体高973 μ である。体の先端は狭くなつていて。体の後側隅はやゝ角ばつていて。背溝は橢圓形をしている。兩眼間の距離は393 μ で雄のより短い。

Maxillar organ は長さ186 μ , 巾145 μ , Mandible は長さ174 μ である。Palpus 各節の長さは次の如くである(μ):

	I	II	III	IV	V
張側	41	99	64	110	64
湾側	23	52	35	80	—

Epimeral plates はほぼ雄と同様である。各肢の長さは(μ): I. 880, II. 814, III. 887, IV. 1140. Genital wings は巾廣く適當に前方に灣曲していて先端は半球状をなしている。排泄孔は体の中央後縁近くにやゝ突出して開孔している。

稿を終るに當り、本研究中絶えず御指導と御鞭撻とを賜つた恩師北大教授内田亨博士に深謝すると共に宿主トンボの同定を賜つた朝比奈正二郎博士に厚く御禮を申し上げる。又ヒグマ出没の危険あるこの地帯の採集に當つては愛別村立小學校教諭猪股照榮君並びに北海道學藝大學旭川分校生物學專攻學生諸君の協力を得た。ここに併せ記して謝意を表する次第である。

文 献

Imamura, T. On the life-history of a Water Mite, *Arrenurus* (*Arrenurus*) *daisetsuensis* n. sp. In printing.

- Lundblad, O. 1927. Die Hydracarina Schwedens. I. Zool. Bidr. fran Uppsala, Bd. 11, S. 185-540.
- 宮崎一郎, 1935. ハマダラ蚊に寄生する水ダニの1種について. 植動, Vol. 3. No. 4, pp. 9-13.
- Miyazaki, I. 1936. Über das Saugorgan von zwei Arten Wasser-milbenlarven. Annot. Zool. Jap. Vol. 15, pp. 306-308.
- Motas, C. 1928. Contribution à la connaissance de Hydracariens Français. Trav. du Labor. d'Hydrobiol. et de Piscis. Univ. Grenoble. T. 20, pp. 1-370.
- Münchberg, P. 1935. Über die bisher bei einigen Nematocerenfamilien (Culicidae, Chironomidae, Tipulidae) beobachteten ektoparasitären Hydracarinelarven. Zeits. f. Morph. u. Ökol. d. Tiere. Bd. 29, S. 720-749.
- . 1935. Zur Kenntnis der Odonatenparasiten, mit ganz besonderer Berücksichtigung der Ökologie der in Europa an Libellen schmarotzenden Wassermilbenlarven. Arch. f. Hydrob. Bd. 29, S. 1-120.
- . 1936. Zur Morphologie der Arrenurus- und Georgella-Larven und -Nymphen, mit besonderer Berücksichtigung der Libellenparasiten. Arch. f. Nat. N. F. Bd. 5, S. 93-115.
- . 1936. Über die an den Culicinae (Diptera) schmarotzenden Arrenurus-Larven (Hydracarina) I. Arch. f. Hydrob. Bd. 33, S. 557-572.
- . 1937. Über die an den Culicinae (Diptera) schmarotzenden Arrenurus-Larven (Hydracarina) II. Intern. Rev. de gesamt. Hydrob. u. Hydrog. Bd. 34, S. 353-372.
- . 1938. Dritter Beitrag über die an Stechmücken schmarotzenden Arrenurus-Larven. Arch. f. Hydrob. Bd. 33, S. 99-116.
- Uchida, T. 1922. An Ecological Note on a New Species of the Water Mite, Arrenurus tectus n. sp. Zool. Mag. Vol. 34, pp. 892-898.
- Uchida, T. and I. Miyazaki. 1935. Life-history of a Water-mite parasitic on Anopheles. Proc. Imper. Acad. Vol. 11, pp. 73-76.
- Uchida, T. 1937. Water Mites from Kyushu. Bul. Biog. Soc. Jap. Vol. 7, No. 2, pp. 9-29.
- Wesenberg-Lund, C. 1918. Contribution to the knowledge of the postembryonal development of the Hydracarina. Vid. Medd. Dansk. Naturhist. Foren. Bd. 70, S. 5-57.
- . 1939. Biologie der Süßwassertiere. Wirbellose Tiere. Wien.

鐵砲百合實生苗の發生解剖學的觀察

Developmental anatomy of seedlings of the easter lily

(*Lilium longiflorum*, Thunb.)

明 道 博

Hiroshi Myodo

北海道大學農學部園藝學教室

緒 言

鐵砲百合は本邦特産物として海外から需要される量には相當大なるものがありそのため本邦に於けるこれが栽培輸出は既に明治中葉以來行はれてゐた。他方その栽培並に植物學的基礎研究は從來案外少い實狀であり寧ろ海外殊に米國に於て多く研究がなされてゐることは吾人にとつては甚だ遺憾とすべきであつて、此の研究は本邦に於てこそ眞摯に遂行され以つて特産地としての地位を保つべきであると考へる。

本報告は黒軸鐵砲百合 (*Lilium longiflorum* var. *takesima*, Duchart.) の實生苗に就てその發芽時から第4 葉伸長時迄に亘り各組織について行つた發生解剖學的觀察を記述したものである。

供試材料種子は昭和23年北大農學部花卉園に於て栽培せる黒軸鐵砲百合から採集したものであつてこれを採り播きし冬季溫室にて生育せしめたものである。

觀察はパラフィン埋没法による10ミクロンの microtome 切片をつくり顯微鏡によつて行つたが、材料の固定は Chamberlain 氏液を用ひ、染色は Delafield 氏 haematoxylin によつた。

I 種子並に胚

鐵砲百合種子は暗灰褐色を呈しその形狀は扁平にして略圓扇形をなし、大いさは長さ8mm、巾7mm、厚さ0.7~0.8mm位であつてその周圍1~2mmは種子附屬物としての薄い翼狀膜となつてゐる(第1圖)。これより内側の部分に胚が含まれていて胚は完全に胚乳によつて包まれてゐる。種子1000粒重は採種後充分乾燥せしめ貯藏せるものにあつて2.981gであつた。

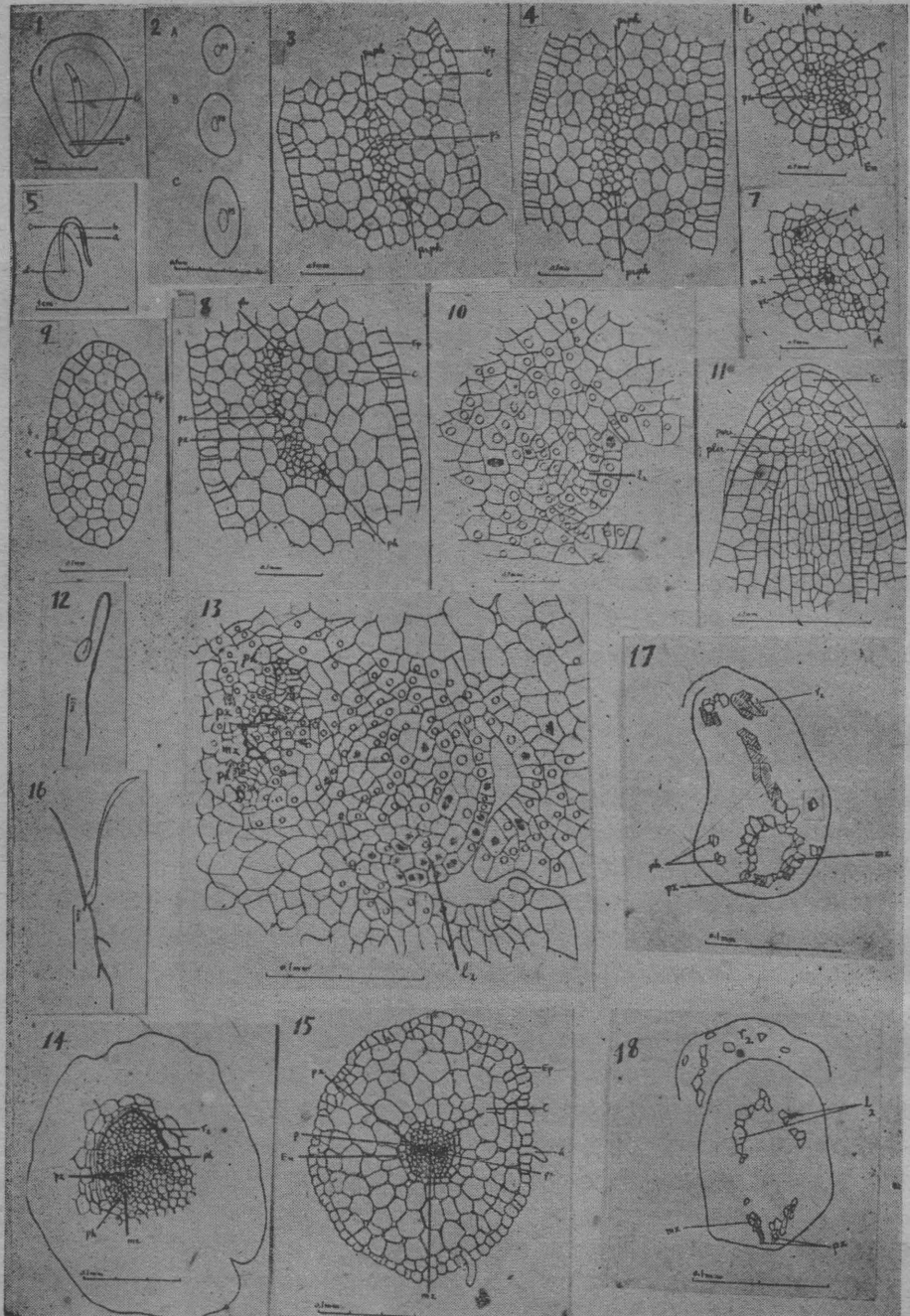
胚は大部分が稍扁平な子葉から成つてゐ、厚さ0.3~0.4mm、巾は子葉全長の中間部に於て最も廣く0.6~0.8mmであるがこれより上方及下方に向つて幾分細まつてゐる。子葉下軸は略圓筒形となるが此の轉移部に於て一側に些な凹みが認められる(第2圖B.) 此の部分から下方は極く短く胚全長の $\frac{1}{11}$ 位にしか當らない。

前述の凹みは將來第2葉の發生する部分であるが發芽前の胚にあつては第2葉の原基は全く見られない。此の部分に細胞分裂が活發化して第2葉原基が出来るのは甲析完了前發芽後7日目頃である(第10圖)

幼根から子葉の尖端迄中央を1本の procambial strand が貫走してゐるのが見られる。即ち周圍の皮層細胞よりも巾細い細胞の束として容易に判別出来る(第2, 3, 4圖) ものであつて凹みの部分の横斷面を見ると(第3圖) 一層の互に密に並んだ表皮細胞に次いで3~4層の皮層細胞がある。これらは殆ど同大であるが皮層細胞の方は若干の細胞間隙を有してゐる。その内側中央に橢圓形をした中心柱があり此の中を procambial strand が走つてゐる。發芽直前の胚にあつては膜の肥厚により protoxylem として分化しているものはないが、protophloem は既に認められる(第3圖 prph)。

幼根には先端に一層の根冠細胞層が見られその内側に組織原始体として辿り得る3~4層の縦に並ぶ細胞群が見られる。此の中最外層からは根冠が形成され、次の層からは表皮並に皮層が、最内層からは中心柱が形成されてゆくものである。

胚乳は胚を完全に包んでゐ、その細胞膜が厚く内容物として Sudan III 被染の油脂物を多量に含んでゐる。



第1圖；種子並に内に包まるゝ胚の位置を示す。

f:種子周囲の翼狀膜 e:胚

第2圖；第1圖a, b, c, 部位に於る横斷面 (A・B・C) を示す。

pg: procambial strand

第3,4圖；發芽直前に於る第2圖B及C部の擴大圖

Ep:表皮 c:皮層 ps:procambial strand prph:初生篩部

第5,6,7,8及9圖；發芽後2日目の幼植物(5圖), 第5圖a部の中心柱横縱面(6圖), b部(凹みの部分)に於る横斷面

(7圖)及c部の横断面(8圖)及d部に於る横断面(9圖)を示す。

第10,11圖；發芽後7日目の凹陷部の横断面に於て第2葉の分化(10圖)及第1根々端の縦断面(11圖)を示す。

l₂:第2葉原基 rc:根冠 der:原表皮 peri:原皮層 pler:原中心柱

第12,13,14,15圖；發芽後25日目の幼植物(12圖), その凹陷部に於る横断面(13圖), これより150 μ 下方の横断面(14圖)及根の横断面(16圖)を示す。

l₂:第2葉原基 px:初生木部 mx:後生木部 ph:篩部 r₂:第2根原基 Ep:表皮 c:皮層
h:根毛 p:内鞘

第16,17及18圖；發芽後90日目に於る實生苗(16圖), 胚軸下部の中心柱横断面によつて第2根の維管束が胚軸維管束に結びつく所(17圖)及子葉下部中心柱の横断面により第2葉へ至る維管束の分離する所(18圖)を木部要素によつて示す。

r₂:第2根維管束 l₂:第2葉へ入る維管束

II 發 芽

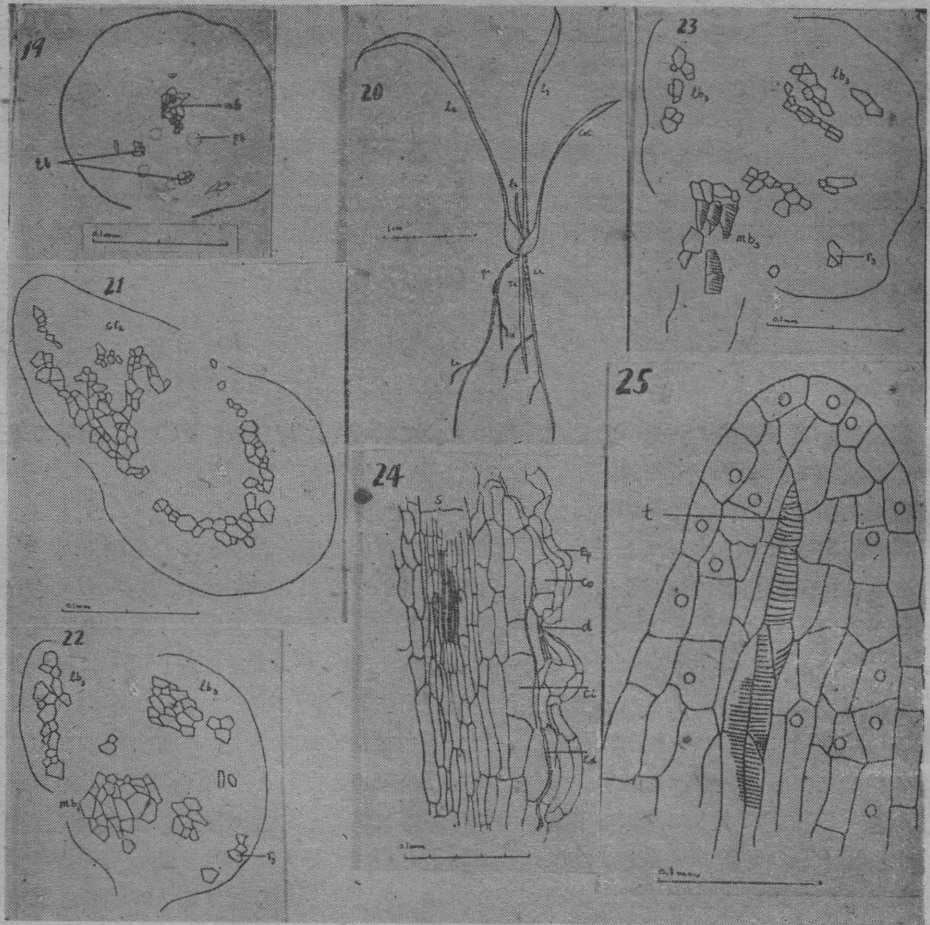
發芽は子葉下部並に胚軸の部分の伸長によつて幼根を種皮外に押し出す, 次いで子葉下部が伸出して来る。25°C~15°C變温に於ける發芽試験の結果は平均發芽日數が 14.11日であつて充實せる種子であれば殆ど100%に近い發芽歩合を示す。

發芽後間もなく凹みの直上子葉下部に於て上方への屈曲が起りそのため幼根は下方へ向く。凹みは種子が播かれる場合に上向き, 下向き何れにもなるから此の凹みのある方向と屈曲の起る方向とは關係がない。此の屈曲は伸出して来る子葉の上面と下面との伸長差に起因するものであるから發芽初期にあつてはその屈點が上方へずれて常に種子近くに見られる。しかし子葉の長さが 1.5cm位となつて伸長帶が子葉上方にも及ぶ頃になると屈點の上下に於ける伸長が可成活潑になるから屈點は種子から遠ざかつて上方に持ち上げられる様になる。屈點の上方へのずれはしかし徐々に續くので此の屈點と種子との距離が 1.5cm以上となることは少い。然るに一方屈點の下方に於ける子葉の伸長は旺盛に續くし, 更に屈點が上方へずれること等の爲に屈點上部の子葉の部分には地中に停る種子との間に張力が加はり此の爲生長に伴ふ胚乳の消耗によつて胚乳と子葉尖端との間に緩みが出來次第種子から抜け地上へ出る。此の後屈點の部分の屈曲も次第に持ち上り遂に甲折が完了する。發芽前の胚にあつては細胞の分裂像はどの部分にも見られないが, 發芽直後幼根が1mm程伸出した頃には幼根, 胚軸, 子葉の全域に亘りどの組織にも數多くの分裂像が見られる様になる。かくして發芽後30~40日にして略甲折が完了する。

甲折が完了する頃には子葉は7~8cmの長さに達し第一根も6~7cmになつてゐる。發芽初期を除いて子葉中最も旺盛に伸長する部分はその中間部であつて尖端部は比較的早期に伸長を停止し, 基部は徐々に遅く迄伸長を續ける。

III 本葉及側根の發生

第2葉が子葉下部の凹みの部分に發生するのは甲折完了前子葉の長さが 2cm位となつた頃であつて, 皮層部細胞の若干のものに分裂が活潑化しこれに次いで該部の表皮細胞にも分裂が旺んとなつて來次第に凸出して来る(第10, 26圖)。數日にして徑 0.2mm位の圓錐形の突起として伸長して来るが甲折完了の頃には徑 0.6mm位となり長さは 3~4mm になる。第2葉中の procambial strand から protoxylem の分化が見られるのはその長さが0.3mm程度になつた頃であるが protophloem はこれより若干早期に成熟してゐる。これらは子葉基部の子葉維管束の附近にある柔細胞の分裂によつて始まり第2葉中に進行してゆくものであつて一方下部にては胚



第19圖：發芽後90日目の實生苗に於る第2葉基部の木部要素が第2葉へ入る3ヶのグループに分れるのを示す。

mb:第2葉中央維管束 lb:側方維管束 ps:新生する procambial strand

第20,21,22,23及24圖：發芽後150日目の實生苗(20圖)，第2葉へ横走する維管束の下方から第3根維管束が合体するところ(21圖)，第3根維管束合体後第2葉基部に於て莖維管束から第2葉維管束の分れたところ(22圖)，第2葉への中央維管束が中心柱から離脱するところ(23圖)，以上木部要素により示す。第2根基部に於る皺曲部の縦断面(24圖)を示す。

cot:子葉 l2, l3, l4:第2, 3, 4葉 mb3, lb3:第3葉中央及側方維管束 rs:第3根維管束

cr2:胚軸から第2葉基部へ横走する維管束 Ep:表皮 co, ci:外部及内部皮層

cd:内容が失つた内部皮層 d:陥没部 pr, sr, Tr:第1, 第2及第3根 lr:支根 s:中心柱

第25圖：胚乳中子葉尖端部通導組織の發達を縦断面によつて示す。

t:假維管

軸維管束との間に連絡がとられるようになる。

第2葉の分化に續いて直ちに第3葉が發生する。これは第2葉が 0.2mm位伸長せる時期に既に認められるものであつてその位置は第2葉の發生位置より150 μ 程上方である。

葉序は發生初期に於て $\frac{1}{2}$ の場合が多く(第27圖)子葉に正對して第2葉が形成され第3葉の位置は子葉の内側になる。

扱て次に第2根が發生する時期は第2葉の形成と殆ど同時に見られる。その位置は第2葉の發生する凹みより400 μ 程下位に當り、此の部分の胚軸中の pericycle に起源する。Allium

cepa の側根發生に就て Hoffman¹⁾ が報じてゐるところによると多數の内部皮層細胞がこれに關與する如く述べられてゐる、鐵砲百合では併しかゝることはない。即ち葉維管束が胚軸中に於てV字型を呈するが(後述)その一翼の側方に於ける pericycle 細胞が分裂して第2根を形成してゆく、従つて胚軸の皮層と側根の皮層との間に連絡はない(第14圖)。此のため第2根の發生する方向は第2葉の發生方向と鈍角をなしてゐる。第2根は後胚軸の皮層を破つて伸出して來るが各組織の細胞数が第1根より多く且つ成熟すると大きくなるから第1根よりは太いものとなる。この爲第2根が成熟する頃になると第1根は側方へ押し除けられる格恰となる。

第2根に於て procambial strand から protoxylem が成熟するのはこれが皮層を破つて僅かに伸出した時期であつて此の場合欠張り protophloem の成熟の方が先行する。

第3根が發生する時期は第2葉が 1.5cm 位伸長した頃であつてその位置は第2根より 200 μ 程上位となる。第3根は第2根より更に各組織の細胞数は多く又成熟した場合の細胞は大きい。

IV 葉及根の解剖

子葉は甲折完了後更にその巾を増して約 2.5~3.0mm となる。横斷面で見ると略扁平な等邊三角形をなしてゐ、此の凸面が子葉の裏面に當る。氣孔は裏面に於て頗る多くその中間部にあつて 1mm に 30ヶ許り數へられるが表面には見られない。

子葉中には2本の對立維管束が中央にあつて各木部が互に向き合つてゐる。導管は各6~8ヶを有し篩管は3~4ヶ數へられる。子葉全長に亘つて此のまゝの配列であり分岐は見られない。併し子葉尖端に至ると木部は互に合体して1ヶの木部グループをつくる。

實生發生時に於て最も早く木部要素が成熟するのは子葉中に於てであつて、此處に protoxylem が成熟するのは發芽直後中心柱の中央に相接近して2ヶ所に認められる(第8圖)。その後夫々外側に向つて metaxylem が増成され以て内原型木部をつくつてゆく。一方篩部要素は發芽直前既に protophloem として認められるものがある。その成熟は外部から内方へ向つて進行する。子葉の尖端部はその發育初期に於て胚乳から養分を吸収する役割を果すものであり、尖端直下迄假導管群の發達せるを見ることが出来る(第9、25圖)。

第2葉及第3葉へは共に3本の維管束が入る。これらは共にその基部に於て莖中心柱を構成し茲で先行する葉の維管束と連絡がとれてゐるものである。此の3本の維管束は將來葉身中を平行して上走するものであるがしかし發生後間もなくこれら維管束間に横に連絡をする維管束が出來或は分枝が發生する。又これらの結合よつて新しい平行脈が増加されるものである。これらは葉脈間の柔細胞の早期に於ける分裂によつて形成されるものであつて分裂の結果水平的に細長い細胞の束が形成されこれが兩側の葉脈を結ぶ維管束に分化してゆく(第29圖)。

成熟せる葉の横斷面によつて見ると葉脈の分枝が見られる場合には先づ木部要素の増量が見られ、これに次いで篩部要素が若干増加し、はじめに篩部要素が左右2ヶに分れこれに次いで木部の分離が起る。又葉脈の結合する場合には逆に木部要素の合体が先行しこれに次いで篩部要素が合し1本の葉脈を形成する。

第2葉以後の葉は全横斷面に於てV字型を呈し四部が腹面に當る。中央に主維管束があり左右の翼部に幾本かの側方維管束を有してゐる。

扱て次に第1根は二原型求心木部を有してゐる。protoxylem が procambial strand から成熟するのは幼根が 2mm 程伸長せる時期であつて此の頃には根の尖端附近に於ける組織の分化も次第に判然として來る(第11圖但し本圖は發芽後7日目である)。此の頃幼根の基部は

その直徑 $0.3\sim 0.4\text{mm}$ 位であつて1層の表皮組織の内側に $3\sim 4$ 層の皮層を有し中央には徑 80μ 位の中心柱がある。此の中心柱の中に於て子葉基部の凹みを含む直徑上の兩端に相對して protoxylem が形成され、これと直交する直徑上の端部に protophloem が形成される(第6圖)。protoxylem が現れてからは急速に内方に向つて metaxylem が増生されてゆき數日にして中央を占有してしまふ。protoxylem が形成される頃には皮層細胞の大いさは徑 $30\sim 40\mu$ に過ぎないが幼根が 5mm 位に伸長する頃になるとその基部に於ける皮層細胞はその大いさを急激に増して $80\sim 100\mu$ 位になり、根の直徑は 750μ 位となる。此の頃に至つて表皮細胞に根毛として突出するものが見られ、後伸長して $50\sim 100\mu$ の長さに達する(第15圖 h)。

甲折が完了する頃になると皮層の最内層即ち内皮細胞の膜が著るしく肥厚するのが認められ、この爲内皮は皮層及其内側の pericycle と判然區別される。しかし内皮の此の膜肥厚は胚軸に入ると直ちに見られなくなる。

甲折完了の此の時期になつて根の皮層部の外側から $2\sim 3$ 層の細胞がその内容を失つて萎縮するのが認められ、これに次いで表皮細胞並に外部皮層が部分的に内容を失ふ様になり此の爲根の基部には些な皺曲が見られる様になる(第24圖)。

第2根の中心柱は普通三原型木部を有する場合によつては二原型或は三原型であつてもその xylem plate の1ヶが發育不全で小さいもの(第28圖)等が見られる。此處に protoxylem が分化するのは第2根が皮層を破つて 1mm 程伸出した頃である。又内皮細胞が膜肥厚するのは根長が $1.5\sim 2.0\text{cm}$ となつた頃である(第28圖)。第2根の太さはその成熟時に於て徑 1.2mm 程となる。その長さが 10cm 位になると支根を分岐するが此の頃基部に於て第1根の場合同様皮層部細胞の萎縮による皺曲を生ずる様になる。しかしその皺は第1根に比して遙に大きい(第24圖)。

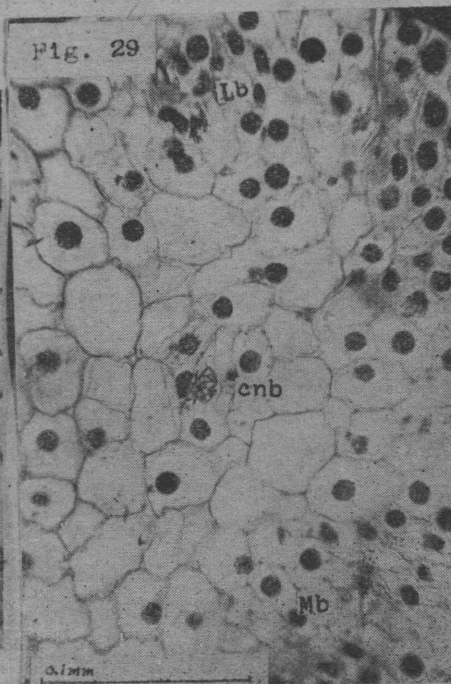
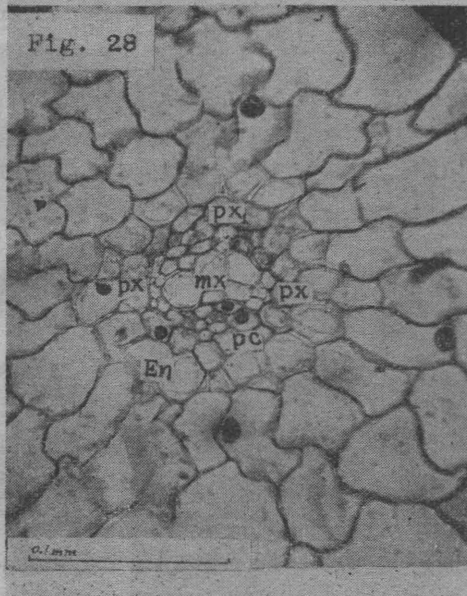
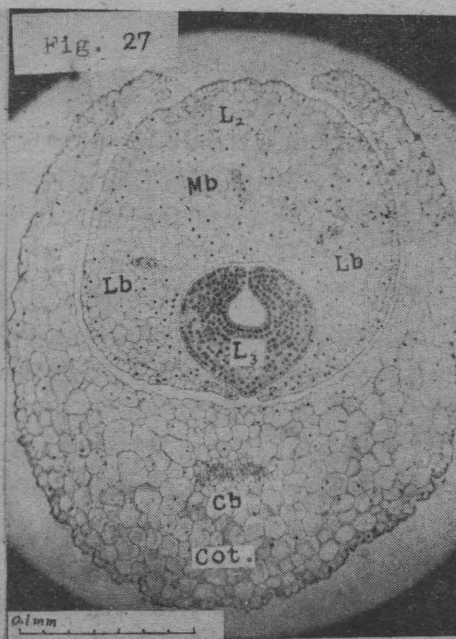
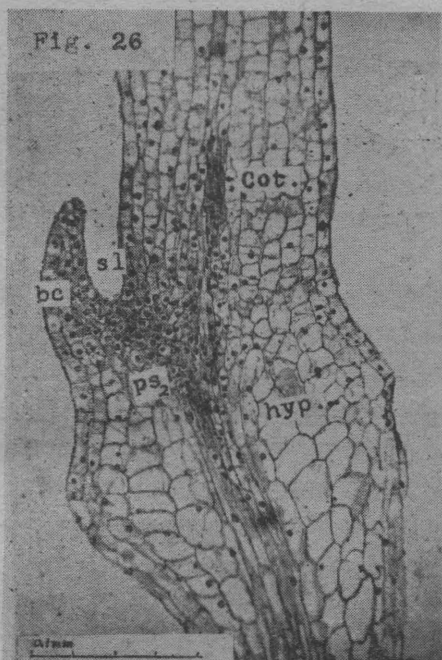
第3根の中心柱は三原型求心木部を有し、皮層細胞は $8\sim 10$ 層並んでゐ、成熟すると第2根のそれより更に大きな細胞となるから根の太さも一般に大で第2根の 1.5 倍位となる。

以上何れの根にあつてもこれが或る程度成熟すると支根を分岐する。この分岐は母根中心柱内の pericycle から發生して來るものであつて protoxylem に接する細胞の分裂に起源し内皮及皮層を破つて伸出して來る。

葉及根の何れに於ても protoxylem は勿論 metaxylem にあつても初期に形成されるものは全て spiral の膜肥厚が見られた。成熟が進んだ後になつてはじめて reticulate 及 scalariform の肥厚をなせるものが見られる様になつた。

V 根より葉への維管束の追跡

甲折完了前の實生に就て根から子葉への維管束の追跡を試ると先づ二原型求心木部を示す根から胚軸へ移る際凹みに近き側の protoxylem の形成が見られなくなり此の部分には次第に増量する metaxylem が見られる。此の爲 protoxylem はその反對側だけに存在してこれを尖端とする楔型を示す木部が見られる。發芽初期に於てはその爲此の部の中心柱の横斷面では恰かも1ヶの兩節側立維管束(amphiphloic bundle)よりなるが如き觀を呈する(第7圖)。節部要素には併し大きな變化なくそのまゝ胚軸へ移る。子葉基部の凹みに近づくと metaxylem の端部はその中央に於て木部要素を失ひ茲に柔細胞を入れてV字型となりこれが益々進行して遂には protoxylem の部分も左右2ヶに分離する。従つて側面に節部を伴つた2ヶの維管束が出来る(第13, 14圖)。これが更に上方へ進んで子葉基部に至ると metaxylem の部分は夫々 protoxylem



第26圖 : 發芽後7日目に於る第2葉發生部を透心縦断面によつて示す。

cot:子葉 hyp:胚軸 sl:凹みの部分 ps:第2葉へ至る procambial strand bc:子葉基部の端部

第27圖 : 發芽後120日目(第2葉4cm伸長時)の子葉基部から800 μ 上方に於ける横断面を示す。

cot:子葉 L₂, L₃:第2葉及第3葉 Mb, Lb:中央及側方維管束 Cb:子葉維管束

第28圖 : 不完全發育を呈せる三原型求心維管束(第2根横断面)

C:皮層 En:内皮 pc:内鞘 px:初生木部 mx:後生木部 ph:篩部

px₁:不完全發育をなせる初生木部

第29圖 : 第3葉(1cm長)の平行脈間に連絡維管束が形成さるゝを示す。

cnb:連絡維管束 Lb:側方維管束 Mb:中央維管束

の位置を軸として相違さかる方向へ廻轉してゆく。一方篩部はこれに伴つて metaxylem の方向へ位置する様になる。かくして子葉へ入つて僅か上方へ進む中に2ケの内原型對立維管束が互に木部を向け合つて配列する子葉維管束の形を完了する。Sargent²⁾が多數の單子葉植物の甲折に就きその stem to root-transition region に於ける維管束の轉移に就て述べてゐるところによると Tulipa では2ケの子葉維管束が原生木部を共有してゐることが記されてゐる。鐵砲百合では併しかゝる stage は極く少く2ケの對立維管束が判然と隔離して子葉内にある(第8, 第27圖)。

第2葉が3cm程度伸長せる頃の實生苗に於て第2根及第2葉への維管束の追跡を試みると先づ第2根は胚軸中にて子葉維管束の metaxylem が左右に開く部分にあつてそのV字型の一翼に側方から結びついて來て此處で中央にパレンキマを容れた環狀の維管束グループが見られる(第17圖)。此の場合第2根の3ケの xylem plates はパレンキマの介在によつて互に離れこの中胚軸中心柱に近きものから先づ結合し續いて他の維管束も結びついて來る。第2根の木部要素の中若干のものは此の結合に加はらないでその位置に残るが此のものは僅か上部に於てその終末を見る(第18圖)。斯くして一旦環狀に配列した維管束はその後直ちに子葉維管束の側と新しく加つた側とに半切され互に離れてゆく。即ち後者は第2葉の方向へ大きく廻轉してゆく(第18圖)。これらの維管束は子葉基部から離れ第2葉へ入るときで間もなく三分し大きな中央維管束と左右のそれより若干小さい維管束となる。前者は第2葉の中央維管束として後者は夫々側方を上走するものである(第19圖)。

次に第4葉伸長時に於ける實生苗に就き第3根並に第3葉に至る維管束の追跡を試みると先づ第3根の維管束が上述の維管束に結びつくのは胚軸維管束から分離して第2葉へ至る維管束が横走する途中に於てこれに下方から連絡する。即ち第3根の三原型求心木部は先づ結合する方向に於て扁平な形となりこれが上方へ進むに従つて中央の metaxylem を失つてパレンキマを此處に深く入れる様になる。そして結合直前にはV字型(第21圖)の2ケの腕の端部から第2葉への維管束へ結びついてゆき、此處で維管束が環狀に配列する(第21, 22圖)。此の結合に加らない第3根維管束が若干残るが此のものは僅か上方に於て終末する。こゝで環狀に配列した維管束グループは間もなくパレンキマの介入によつて3ケの維管束になる(第23圖)。而してこれらは前述のごとく第2葉へ入るものである。此の場合環狀に配列した莖維管束から第2葉への葉跡が離脱する際既に第2葉側方維管束の離脱點に1ケ宛及中央維管束の離脱點の左右に1ケ宛計4ケの新しい維管束の形成が見られる(第19圖 ps) これからは全て内原型木部を有してゐる。これらの中側方維管束の近くに形成されたものは間もなくその上方に於て相合して1ケの維管束となり、中央維管束の左右に出來たものも矢張り合して1ケとなるがその後間もなく後者は切線方向に3分して中央の大きな維管束とそれより小さい側方の2ケから成る様になる。第3葉への葉跡が斯くして準備されるが先づ前者即ち第2葉側方維管束の離脱點近くに出來た維管束の合したものが第3葉中央維管束として莖中心柱から離脱し、これに續いて先に3分した維管束の中側方のものが夫々左右から第3葉側方維管束として離脱する。此の場合にも前回同様その離脱點附近に新しい維管束の形成が行はれる。

莖中心柱内に新生される維管束はそれが成熟すると間もなく此處より離脱する維管束との間に連絡づけられるものである。

VI 摘 要

- 1) 鐵鉤百合實生苗の發生及其の内部形態に就き記述した。
- 2) 第1根は二原型求心木部を有するが第2根は三原型、不完全三原型及二原型の場合が見られ、第3根は三原型であつた。
- 3) 第2葉原基が形成されるのは甲析完了前子葉の長さが2cm位になつた頃である。
- 4) 第2根の發生は胚軸中心柱内 pericycle の細胞の分裂にはじまるがその時期は第2葉の發生と殆ど同時である。
- 5) 子葉中には2本の對立維管束が相對して存在し分岐することなしに貫走する。第2葉及第3葉へは3本の維管束が入るが葉組織の中でこれらの間に横の結合がなされ、又分枝により幾本かの葉脈が新しく増加する。
- 6) 根は成熟すると皮層の若干内部に於ける幾層かに内容を失つて萎縮するものが出來、これに續いて外部皮層及表皮細胞が部分的に内容を失ふに至りその結果根の表面に皺曲が見られる様になる。
- 7) 何れの器官にあつても初期に形成される導管は全て spiral の膜肥厚をなす。成熟が進んだ後になつてはじめて reticulate 及 scalariform の膜肥厚が見られる様になつた。
- 8) 根から葉に至る維管束の追跡を若干の發育時期に於て試みた。第2根は直接子葉維管束に連絡するが第3根は直接には連絡がない。
- 9) procambial strand から維管束が成熟するのは節部要素の方が常に木部要素よりも早い。

引用文獻

- (1) Hoffman, C. A. : Developmental morphology of *Allium cepa*. Bot. Gaz. 95 : 279-299, 1933.
- (2) Sargent, E. : A theory of the origin of monocotyledons, founded on the structure of their seedlings. Annals of Botany 17 : 1-92, 1933.

Résumé

- 1) The development and structure of *Lilium longiflorum* seedlings are described on several stages until the fourth leaf is elongating.
- 2) The primary root is diarch, the secondary root is triarch, abortive triarch or diarch and the tertiary root is triarch.
- 3) The primordium of the second leaf is formed when the cotyledon has grown about 2cm. long.
- 4) The secondary root originates in the pericyclic cells of the hypocotyl at the almost same time when the second leaf develops.
- 5) Two collateral bundles situate in the cotyledon and their xylem parts are facing. In the second and third leaves there run up three bundles parallel to each other. Many connecting bundles and branches of them are seen so as to increase the number of the leaf veins.
- 6) Some inner cortical layers of the root lose their contents upon its maturation and then the epidermic and outer cortical cells degenerate partly, resulting in undulations on the surface of the matured root.
- 7) The membrane thickening of xylem elements in the early stage of development is always spiral but later both reticulate and scalariform thickenings are observed.
- 8) Vascular traces from root to leaf were examined, the secondary root is connected directly with cotyledonary bundles in the hypocotyl but the tertiary root does not.
- 9) The maturation of the protophloem in the procambial strand always precedes to the protoxylem and begins in the outermost part of the stele.

馬鈴薯の生理、形態學的研究

第5報・生育期間中に於ける馬鈴薯塊莖内

窒素化合物の消長に就て

Physiological and morphological studies on potato plants

Part 5. Distribution of nitrogen fractions in the potato tubers

田 川 隆 ・ 岡 澤 養 三

Takashi Tagawa and Yozo Okazawa

北海道大學農學部植物學教室

〔I〕 緒 言

前報¹⁵⁾ 16) に於て、筆者等は馬鈴薯塊莖内に於ける炭水化物代謝に關し、その主要貯藏炭水化物たる澱粉と生活エネルギー源となる糖類との間に、生育期間並に休眠、貯藏期間を通じ兩者間の合成、分解が可逆的に行はれ、且アミラーゼ酵素、更に塊莖組織の水素イオン濃度等の關係と共にそれら相互間の有機的關係を明らかにした。

馬鈴薯は塊莖の營養繁殖に依り栽培が行われ、從つて萌芽に際し、その貯藏窒素化合物が複雑な分解合成を経て、新器官形成に必要な原形質蛋白、フォスファチッド、葉綠素、酵素等の含窒素諸物質の構成材料として用ひられる事は、貯藏炭水化物が力源的材料として用ひられる事と相俟つて重要な事實である。特に種子に依つて發芽する植物と異なる點は、夫等に比して多量の貯藏窒素化合物が唯に萌芽の際のみならず、地上莖葉部の完成後、更に新塊莖の形成に際しても著しい影響を及ぼす事は幾多の研究に依つても明かな處である。^{4) 5) 8) 9)}

斯く馬鈴薯塊莖は萌芽に際し窒素供給源として重要な役割を有するものであるが、更に新塊莖の形成に際し、之等貯藏窒素化合物の蓄積狀況に就いても一應考慮する必要がある。尙是に就ては Appleman²⁾ 及び Singh¹³⁾ 等に依りその概要は略ぼ明かにされたが、詳細に就いては幾多の問題が残されている。依つて本實驗に於ては馬鈴薯の生育期間中に於ける親、並に子塊莖内窒素化合物及び糖分の消長を生育期別に檢し、二三の結果を得たので茲に第5報として報告する。

猶本研究實施に當り實驗材料入手に就て御配慮を賜つた、農林省札幌農事改良實驗所島松試驗地、永田利男技官に深甚なる謝意を表する。尙本研究は文部省科學研究費の援助に依り施行せられたものの一部である。茲に同省に對し感謝の意を表する。

〔II〕 實驗材料並に實驗方法

〔A〕供試材料：實驗材料は馬鈴薯「男爵薯」（農林省札幌農事改良實驗所島松試驗地、昭和23年度産）を用ひた。試料は冬期地下貯藏したものを昭和24年4月20日に掘出し、之を800倍ウズブルン液にて30分間表面殺菌後、陰干しにした後種薯として使用した。

〔B〕育成法：上記種薯を5月4日全粒のまま圃場に播種し、肥料及び管理は前報¹⁶⁾ に準じて行つた。

〔C〕測定法：分析は重量法に依り、特に頂芽部並に側芽部に就き、下記の各態窒素に關し分析を行つた。先づ直徑10耗の木栓穿孔器で頂芽及び側芽部を貫通し、各々厚さ約3耗の圓盤狀の小組織片を採つた。此の場合10個の塊莖より各々1個計10個をとり、之を分析試料とし、蛋白態窒素、可溶性總窒素、アンモニア態窒素、アミド態窒素、硝酸態窒素、アミノ酸態窒素、還元糖、非還元糖を測定した。猶殘余窒素とは可溶性總窒素よりアミノ酸、アミド、アンモニア、硝酸の諸態窒素を差引いたもので、又蛋白態窒素及び可溶性態窒素との和を以て總窒素量とし、數字はいずれも塊莖生体重10瓦中に含まれる窒素を厘で示す。

〔Ⅲ〕 實驗結果及び考察

(1) 親塊莖内に於ける窒素代謝：馬鈴薯塊莖内の窒素化合物に就て朝井,³⁾ 佐藤¹¹⁾等は塊莖生重量の約2%は蛋白質であると述べ、吉村¹²⁾は塊莖の全窒素の64.5%が蛋白質であるとし、又田所¹³⁾は窒素化合物の $\frac{2}{3}$ は純蛋白質のチュベリンであるとしている。而して播種後の塊莖内窒素成分の變化に就いては古く Fittbogen,⁵⁾ 及び Jones⁷⁾ 等の研究により蛋白質、澱粉、脂肪その他の諸成分は播種後急激な減少をみるが、此等はいずれも相當後期まで生育に影響を及ぼすと述べている。更に Denny⁴⁾ は不溶性態窒素、可溶性窒素、アンモニア態窒素、アミド態窒素、アミノ酸態窒素、鹽基性態窒素等は發芽と同時に一樣に親薯から移動する事を確めた。而して本文に於ては下記諸實驗結果を綜合し、且つ説明の便宜上塊莖播種後萌芽が地上に萌出する時期までを萌芽前期とし、それ以後の時期を萌芽後期とし夫等兩期に於ける各態窒素の消長について論ずる(第1圖参照)。

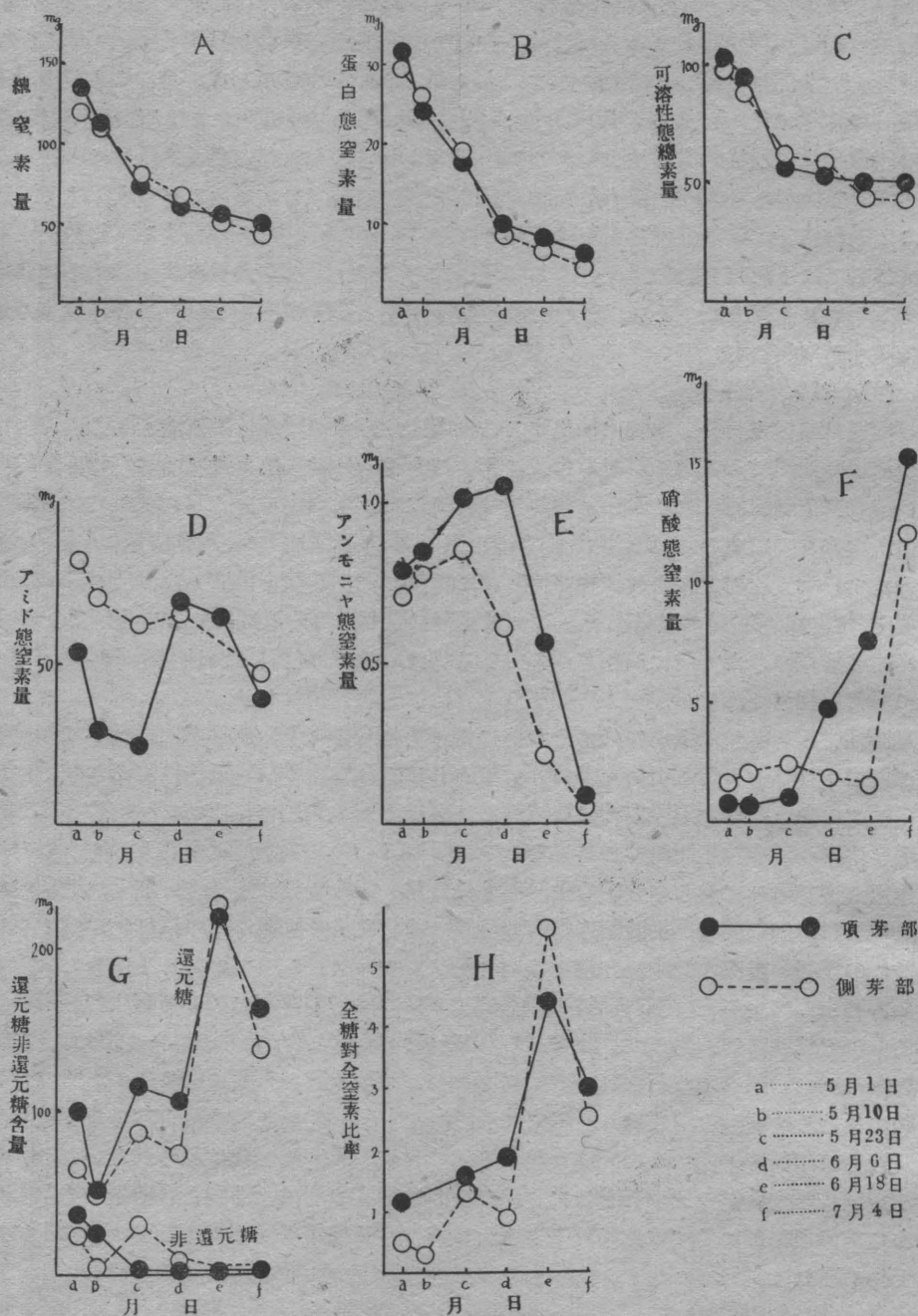
(a) 親塊莖萌芽前期

本期は播種後萌芽が地表に抽出するまでの間で、未だ葉綠素の形成もなく、光合成作用の営まれない期間である爲、萌芽の生長に要する力源的材料は第1報に示した如く、貯藏炭水化合物の消費に依つて行はれるが、萌芽の構成材料に必要な窒素成分も専ら塊莖内に貯藏されたものにおおぐものである。Denny⁴⁾もこの事實を認め、この間に塊莖乾物量の $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{3}$ が消失すると云ふ。本實驗結果によれば總窒素量はこの期間に約半量を消費した(第1圖,A)。殊に蛋白態窒素(第1圖,B)の減少は著しく、これは萌芽に際し蛋白分解酵素による分解によるもので、この作用は塊莖のうちで特に頂芽部が盛である。此の分解産物は可溶性窒素(第1圖,C)となり萌芽に移行し利用されるが、一方この型で塊莖内に一時蓄積される。而して本期にみられる塊莖内可溶性窒素含有量は蛋白の分解その他に由來する全量より、萌芽部に移動して新植物体の構成に利用されるものを差引いた差が分析値として表れてくる故、蛋白態窒素の減少に比しその含量はすくない。この期間中特に興味のある事は、可溶性窒素中アンモニア態窒素の増加と、アミド態窒素の減少が相對的である事である(第1圖,D,E)。前報¹⁶⁾に報じた如く、この期間は呼吸作用が盛であるに拘らず酸素の供給不十分な爲、糖の酸化は不完全となり、塊莖内に一時的に酸性物質、即ち乳酸、枸橼酸等の有機酸類の蓄積に依る組織搾汁の酸性化が認められた。それ故この期間、蛋白の急激な分解より生じたアンモニアは、前記の酸類と結合し、有機酸の鹽として存在しているとみられ、特に頂芽部に多いのは、頂芽部に於ける蛋白の分解の盛な事に因るものと思はれる。尙この期間に見られる一時的なアミドの減少は、一部は地上莖葉部構成材料としての該部への移行と、一部はアンモニア形成を伴ふ分解に因るものと思はれる。尙この間に於ける含糖量の消長は、前報¹⁶⁾に示した如く、一時的な減少後再び増加を見る時期であり、斯くて硝酸態窒素はこの間僅な増加を示すに留り顯著な變化は見られない(第1圖,F)。次に總窒素量と全糖量の比率を看るに、此の期間は窒素の急激な消費と含糖量の増加を見る時期である爲、頂芽部に於ては比率は1より大であり、又側芽部は小數下より次第に1に近づくことが認められた。

(b) 親塊莖萌芽後期

この期間、地上部は生育の最も旺盛な時期で、綠葉に依る光合成作用と相俟つて、根系より無機窒素の吸収も盛んで、葉中で蛋白質の合成が盛に行はれ、親塊莖より全く獨立した榮養生活を営むものと考へられる。Denny⁴⁾に依ると、本時期の初期には尙未だ親塊莖の存否は收量に影響し、親塊莖内物質の80%までこの期間に失はれ、諸態窒素化合物は徐々に地上部

第1圖 親塊莖内諸態窒素量の變化



その他に移動する。而して末期に至つて塊莖の腐敗に依る有害物質が生長に悪影響を及ぼすと述べている。

本實驗結果から考察すると、總窒素、蛋白態窒素、可溶性窒素（第1圖A,B,C）はいずれも前期より減少度が緩徐になり、特に頂芽部が側芽よりやゝ多い事等は、地上部の獨立栄養の確立に依り、窒素源としての塊莖は補助的なものとなり、唯僅少乍ら徐々に地上部に移動する事が認められる。

併し一方可溶性態窒素中の諸態窒素の變化はなほ複雑であつて、一時蓄積したアンモニア態窒素は（第1圖, E）頂芽部、側芽部共に約 $1/10$ に急減し、且つアミド（第1圖, D）は再び一時的に増加を示し、特に頂芽部では初發量よりやゝ多量となつた。これは前報¹⁶⁾に示した如く、この時期には一時蓄積された有機酸類も消費され、組織搾汁の酸度も減少し、且つ還元糖の含量の増加等に依りアミドの形成は容易となり、且つ地上部への移動速度が緩くなつた爲、アンモニアはアミドに轉換、蓄積したものである。Schulze¹²⁾は塊莖中のアミドはアスパラギン及びグルタミンであることを證明している。硝酸態窒素（第1圖, F）はこの期間急激に増加を示している。 ^{15}N 率に就てみるとこの期間は總窒素量の緩慢なる減少と、還元糖の増加に依り常に1より大なる値を示し、この期間塊莖は地上部に對し補助栄養源としてではなく、Miller,⁹⁾ Seliber, Sikorski 等の述べる如く機械的に保水の役をなすものとみられる。

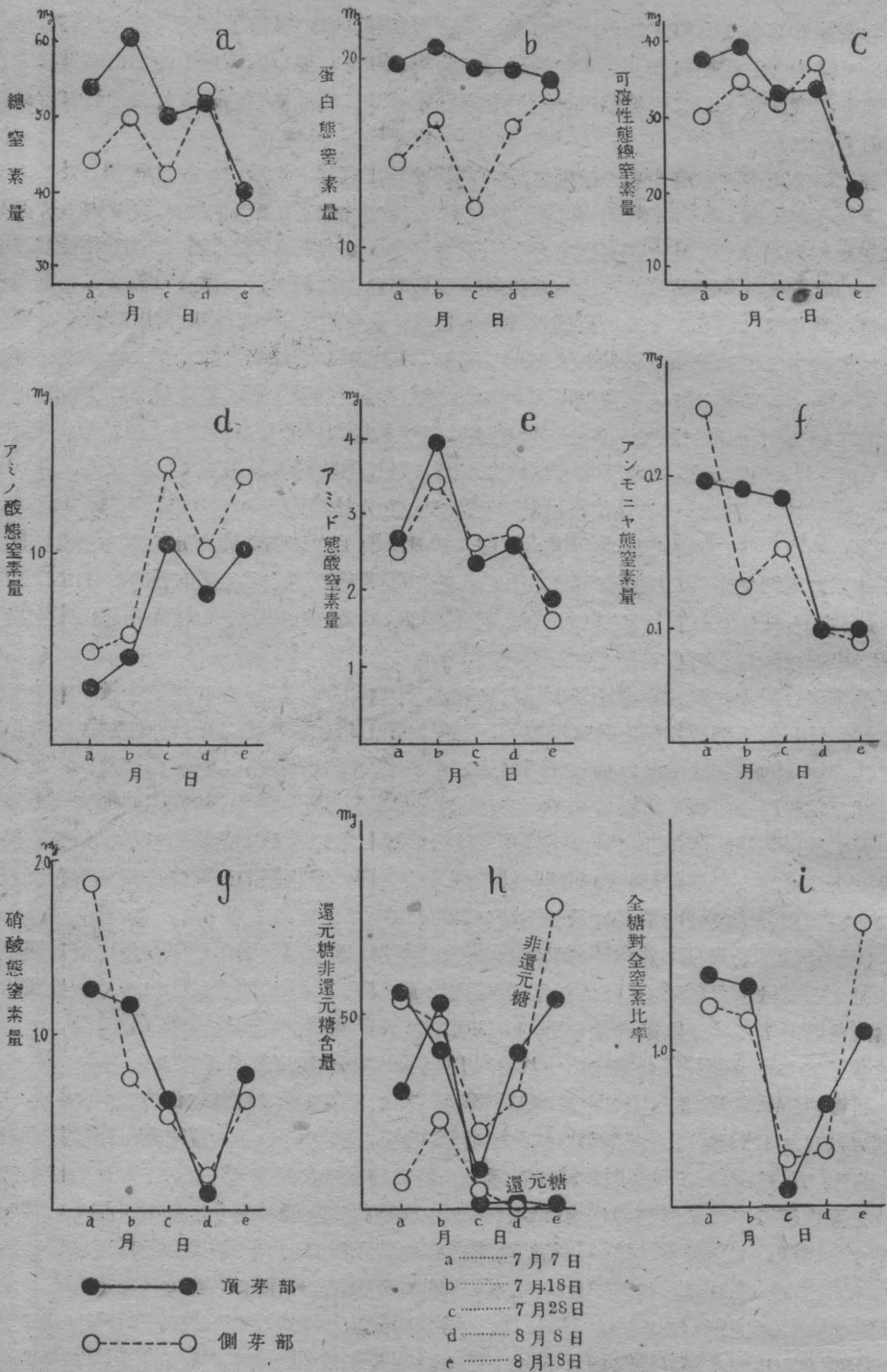
(2) 子塊莖内に於ける窒素代謝：播種後40日前後より匍枝の肥大開始がみられ、開花期（6月7日）には既に小型の塊莖が形成される。その後塊莖の肥大は急激に進み、次いで莖葉の枯凋開始がみられる8月初旬に至つてやゝ肥大速度は緩慢となり、その後地上部が完全に枯死するまで徐々ながらその生重量を増した。

子塊莖の肥大に伴ふ窒素成分の變化に就き Singh¹³⁾は、塊莖内の窒素含量は極めて僅少であるが、併し地上部の乾枯と共に増加し、完熟に際し僅に減少すると述べて居り、この減少に就ては Appleman²⁾は蛋白の加水分解に依るもので、これは充分生長を遂げた後、塊莖の完熟に重要な過程の一である事をのべている。本實驗に於ては、塊莖の休眠、萌芽に際し重要な役割を有する頂芽部、側芽部に就き諸態窒素成分の變化を追求して第2圖に示す如き結果を得た。尙説明の便宜上子塊莖形成の全期を幼年期、成熟期、完熟期の三期に分ち、それら各時期別に子塊莖内窒素成分の消長に就き論ずる。

(a) 子塊莖幼年期：前報¹⁶⁾に示した如く、本期は所謂開花期より開花後に亘る期間で、塊莖の肥大速度は未だ顯著ではないが、塊莖内の還元糖、非還元糖含量共に多く、生理的に極めて活潑な時である。又窒素含量の増加も顯著で蛋白態窒素、可溶性窒素（第2圖, b, c）は共に頂芽部に多く、側芽部と共にいずれも増加を示している。

可溶性窒素の増加は主にアミノ酸態窒素、アミド態窒素の増加に依り、（第2圖, d, e）頂芽部にはアミドが多く、側芽部にはアミノ酸が多い。唯アンモニア態窒素と硝酸態窒素（第2圖, f, g）はいずれもこの間急激な減少を示し、特に側芽部に於て著しい。これらは葉内で合成された蛋白質はアミノ酸等の可溶性物質として塊莖内に移動し來り、他方又根その他の器官に由來する硝酸、アンモニア等の無機窒素も同様に塊莖内に於て諸種の合成作用に用ひられるに因るものと考へられる。前報¹⁶⁾及び本實驗結果に依るも、本期には還元糖含量多く、又 Singh¹³⁾の示す如く呼吸作用も盛である爲、硝酸の還元、アンモニアよりアミド、更にアミノ酸合成が盛であるべき事が豫想されるが、特にこの期間は頂芽部にアミドの蓄積が大なる事は興味ある事實である（第2圖, e）。これは硝酸の還元により生じたアンモニア及び他より移動

第2圖 子塊莖内諸態窒素量の變化



し來つたアンモニアが糖の分解等により生じた無窒素有機化合物と結合し、アミノ酸生成の途上、一時的にアミドとして蓄積したものと考へられる。

(b) 子塊莖成熟期

本期は7月中旬より7月下旬に至る間で、最も旺盛な塊莖肥大時期であり、これは主に主貯藏物たる澱粉含量の増加に依る事は前報¹⁰⁾に依り明で、且つ又糖分の急激な減少はこれを裏附けるものである。この期間硝酸態窒素は更に減少し硝酸の還元が盛な事を示す(第2圖, g)。アンモニア態窒素は側芽部では7月28日に若干の増加を示すが、その後再び減少し、又頂芽部は前期と同様減少した(第2圖, f)。而してアミド態窒素は頂芽、側芽兩部共に急激に減少した。これに反しアミノ酸態窒素は著しい増加を示した(第2圖, d, e)。而して全体として可溶性窒素、蛋白態窒素は共に若干の減少を示した。これ恐らく Appleman²⁾ 及び Glynn⁹⁾ 氏等の實驗結果から考ふるも、塊莖皮層部に於ける窒素含量の此の時期にみられる減少は、成熟に伴ふ窒素分の中心髓部への移行に因るものと思推される。一方アミド態窒素の減少と、アミノ酸態窒素の増加は、Schluzer¹²⁾ の示す如く、アミノ酸が馬鈴薯塊莖の貯藏窒素化合物として示す主要性の點より、一時的に蓄積されたアミドは、アミノ酸合成への一時的待機型であると同時に、アミノ酸の蓄積は塊莖の成熟過程が更に進んだ事を示すものである。

(c) 子塊莖完熟期

本期は8月初旬より中旬に至る間で、地上部莖葉の枯凋開始より、全く枯凋倒覆に至る期間で、塊莖はこの間に成熟を遂げる。今此の間に於ける諸態窒素化合物に就てみると、アンモニア態窒素は更に減少し、遂に頂芽部、側芽部共にほぼ等しい一定値を示すに至る(第2圖, f)。一方硝酸態窒素は頂芽部、側芽部共に更に減少するが、地上部が全く枯凋すると兩部共若干の増加がみられた(第2圖, g)。

アミド態窒素は完熟に先んじて再び若干の蓄積を見、この間アミノ酸窒素もやゝ減少を示したが、完熟期に入りアミド態窒素は減少し、アミノ酸態窒素は再び高い値を示したが、特に側芽部に多い(第2圖, d, e)。以上より可溶性窒素全体はこの間、兩部共僅か増加したが、最後に再び減少した。これは非蛋白窒素は皮層部より髓部に多いと云ふ Stuary の結果より、この間髓部への移動による可溶性窒素の減少が考へられる。蛋白態窒素に就ても頂芽部は初期より減少しており、側芽部に於てもその増加は僅少である事より、芽の部分は蛋白態窒素の貯藏といふ點では大なる意義を有さないものとみられる。

〔IV〕 結 語

(1) 本實驗は馬鈴薯植物の生育期間中、萌芽後の親塊莖内含窒素化合物の變化、及び子塊莖形成に伴ふ貯藏窒素化合物の移動、蓄積を明かにする目的で行つたものである。

(2) 塊莖萌芽に際し先づ蛋白態窒素の急減に依りアンモニア態窒素の増加がみられ、更にその減少と相俟つてアミド態窒素の蓄積がみられた。

(3) 塊莖内に於ける是等變化と共に、可溶性窒素は萌芽へ急速に移動するが、特に萌芽の地表抽出後、莖葉の展開により、且つ根系の完全な發達に依り、新植物体が獨立營養を営むに至る迄は、塊莖は萌芽の窒素供給源として極めて重要である。

(4) 子塊莖形成の際の窒素化合物の貯藏過程は、炭水化合物の貯藏の場合と異り、その大半は塊莖形成の比較的初期に既に蓄積される。即ちアミノ酸態窒素は主として頂芽部、側芽部に、その他の窒素分は主に中心部に移動、蓄積されるものと思はれる。而してアミドはアミノ

酸合成への待機形として成熟初期に多く、完熟に従ひ減少を示す。又アンモニア態並に硝酸態窒素は共に完熟と同時に減少を示した。

引用文献

- (1) Appleman, C. O., Bot. Gaz., 61 (1916) 265-294.
- (2) Appleman, C. O. & Miller, E. V., Jour. Agr. Res., 33 (1926) 565.
- (3) 朝井勇宜. 醸造學雜誌, 16 (1938) 671.
- (4) Denny, F. E., Bot. Gaz., 87(1929), 157-194.
- (5) Fittbogen, J., Grolnland, J. u. Fraude, G., Landw. Jahrb., 55 (1876) 597-611.
- (6) Glynn, M. D. & Jackson, V.G., Jour. Agr. Sci., 9 (1920) 237-258.
- (7) Jones, H. & Rosa, J. T., Truck crop plant. New York., (1928).
- (8) Ludwig, O., Beitr. Biol. Pflanzen., 15 (1927) 263-274.
- (9) Miller, A., Landw. Versuchstat., 36 (1889) 265-267.
- (10) Pucher, K., Planta., 24 (1935) 78-129.
- (11) 佐藤勘之助. 丸田一郎. 松見敏雄. 村井正志, 農化, (1937) 989.
- (12) Schluze. & Barbieri, Land. Vers. sta., 24 (1880) 167.
- (13) Singh, B. N. & Mathur, P. B., Ann. Appl. Biol., 26 (1937) 169-174.
- (14) 田所哲太郎, 食品化學.
- (15) 田川隆, 岡澤養三, 酒井隆太郎, 寒地農學. 2 (1948), 39-55.
- (16) 田川隆, 岡澤養三, 北海道馬鈴薯採種組合連合會, 資料 No.5 (1949), 1-15.
- (17) 吉村清尚, 岩田武志, 日化 53 (1932), 103.

Résumé

In order to obtain some information on the variation of the nitrogen compounds in the mother tubers at the sprouting stage and of the translocation and storage of nitrogen fractions in the young tubers during an entire growing season of the potato plants, the present investigation was undertaken.

The experimental results obtained may be summarized as follows;

1. Shortly after the sprouting, the increase of ammonia-N was ascertained according to the decrease of protein-N, and then concomitant with these changes, the accumulation of amido-N in the tubers was resulted. Being accompanied with these changes, the rapid translocation of the total soluble-N from the mother tubers to the sprouting tissues was recognized. Judging from the results obtained, it appeared reasonable to consider that the role of mother tuber as an organ for nitrogen supply is very important until the stage of vigorous development at which the sprout becomes entirely independent of the mother tuber.
2. With respect to the transference and accumulation of the various forms of nitrogen in the newly developing tubers different behaviors were seen as compared with that of the carbohydrates. Namely the large portion of nitrogen compounds were accumulated at the early stage of the tuber development, while that of the carbohydrates happened at the later stage of development of the tuber.

As to the distribution of nitrogen fractions in the young tubers, the amino-N were stored mainly in the vicinity of terminal and lateral buds and other forms of

nitrogen were reserved in the pith of the young tubers. The contents of amido-N which may be assumed to be utilized for the amino acid synthesis were rich at the early stage of tuber maturity, followed by the gradual decrease according to the complete maturity. Upon attaining a maturity the ammonia- and nitrate-N contents in the young tubers declined gradually.

柄生銹菌雜報

Notes on some species of Pucciniaceae.

伊藤誠哉・村山大記

Seiya Ito & Daiki Murayama

北海道大學農學部植物學教室

著者の一人伊藤は多年日本及び近接地帯所産の菌類の分類學的研究を行いつゝある。既に藻菌類、擔子菌類中黑穗菌目及び銹菌目層生銹菌科の研究を完了した。其後著者等は銹菌目柄生銹菌科(Pucciniaceae)及び不完全銹菌(Uredinales Imperfecti)の分類學的研究に従事し、既往の研究中其1部は札幌博物學會報第17卷3.4號(昭和18年)及び同18卷3.4號(昭和24年)に發表した。本報文に於ては其後本邦及び近接地帯所産の銹菌を整理し、其中37種につき、新追加種、新同物異名、其他につき些か得る所があつたので茲にこれを報告する次第である。

(1) *Gerwasia Rubi* Raciborski

Bull. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Sci. math. et nat. (1909), p. 271, 1909.

Syn. *Gerwasia chinensis* Hiratsuka, Jour. Jap. Bot. XV, p. 437, 1939.

本種の原因記載は不完全であるが同一種と認めて本邦産種の種名を變更した。

(2) *Triphragmium Ulmariae* Link

Sp. Pl. VI, (2), p. 84, 1825.

Syn. *Triphragmium Nishidanum* Dietel, Hedw. XLI, p. (177), 1902.

Dietel 氏の記載した日光産アハユキサウ (*Astilbe chinensis* Maxim. var. *albiflora* Maxim.) 上に寄生する *Triphragmium Nishidanum* なる種類があるが、之の寄主植物はシモツケサウであり、菌は本種と認められる。

(3) *Uromyces Lilii* (Link) Fuck.

Symb. Myc. Nachtr. III, p. 16, 1875.

O, I, III. イチリンバイモ (*Fritillaria Maximowiczii* Freyn)

滿洲國黑河省サボーシキ, 昭和18年6月15日, 館脇操氏採集

三浦道哉氏(滿蒙植物誌, III, p. 248, 1928)は滿洲國興安にての *Fritillaria* と思惟される植物上の銹菌に對し *Uromyces Lilii* Fuck. なる名を宛てられた。爾來滿洲國(本邦未採集)に於て本種の發表のなかつたものである。尙イチリンバイモ上の本菌と *Uromyces Holwayi* Lagerh. との關係については今後更に検討を要するものと思われる。(挿圖参照)

(4) *Uromyces Salsolae* Reichardt

Verh. Zool.-bot. Ges. Wien, p. 842, 1877.

O, I, II, III. ラカヒジキ (*Salsola Soda* L.)

北海道渡島國江差鷗島, 昭和5年9月19日, 林彦一氏採集

本種は本邦に於ける新追加種である。(挿圖参照)

(5) *Uromyces Aconiti* Fuck.

Symb. Myc. p. 61, 1869.

Syn. *Uromyces Aconiti-Lycocetoni* Wint. Pilze Deut. I, p. 153, 1884.

従來本邦にては本種に對し *Uromyces Aconiti-Lycocetoni* なる學名が採用されていたが先命權

に依り *U. Aconiti* を用いる事とした。

(6) *Uromyces lapponicus* Lagerh.

Bot. Notiser, VII, p. 274, 1893.

O, I, III. シュミツトサウ (*Astragalus sachalinensis* Bunge)

樺太海馬島海馬濱, 昭和6年7月26日, 木本氏幹, 竹江五郎及村山大記採集

樺太海馬島北古丹, 昭和6年8月5日, 同 上

本種は樺太に於ける新追加種である(本邦未採集)。(挿圖参照)

(7) *Uromyces fallens* Kern

Phytopath. I, p. 6, 1911.

O, I, II, III. アカツメクサ (*Trifolium pratense* L. var. *sativa* Ser.)

北海道石狩國札幌市圓山公園, 昭和20年9月20日, 伊藤太郎氏採集

本種は伊藤氏採集後翌21年北海道各地に於て採集され又長野縣(信濃國美簔村青島, 昭和22年8月6日, 橋爪あつ氏採集)に於ても本菌の發生してゐる事が明になつた。

本菌の學名に對しては多くの著者に依り *Uromyces Trifolii* (Hedw. f.) Lév. なる學名が採用されていたが, 著者等は Kern 氏の説に同意して *Uromyces fallens* Kern を用いる事とした。(挿圖参照)

(8) *Uromyces striatellus* Tranzsch.

Ann. Myc. VIII, p. 24, 1910.

O, III. ヒメナツトウダイ (*Euphorbia Sieboldiana* Morr. et Decne. var. *montana* Tatewaki)

樺太支路山, 昭和5年8月9日, 大谷廣直及今井勇三郎氏採集

Euphorbia 屬植物に寄生する *Uromyces* は其種類が甚多く, 本種の同定に關しては聊か疑點を存する所もあるが, 基本標品を検する迄は暫く本種に宛つる事にした。本種は樺太に於ける新追加種(本邦未採集)である。(挿圖参照)

(9) *Uromyces Limonii* Lév.

Dict. d'Hist. Nat. Art. Ured. p. 19, 1840.

Syn. *Uromyces Staticae-sinensis* Liou et Wang, Contr. Inst. Bot. Nat. Acad.

Peiping, III, p. 32, pl. VI, fig. 10, 1935.

支那產タイワンハマサジ上の菌即ち *Uromyces Staticae-sinensis* として發表されたものゝ冬胞子はハマサジ上の菌の冬胞子に比して其形稍球形なものが多し傾向が認められるが兩種を劃然と區別する事は困難である。又冬胞子柄の長さも兩種共に殆ど同様であるので *U. Staticae-sinensis* を *U. Limonii* の同物異名とした。(挿圖参照)

(10) *Puccinia graminis* Pers.

Disp. Meth. Fung. p. 39, pl. III, fig. 3, 1797; Syn. Meth. Fung. p. 228, 1801.

Syn. *Puccinia ikaoensis* Hara, Trans. Agr. Soc. Shizuoka Pref. (静岡縣農會報), No. 286, p. 47, 1 fig., 1921. (nom. seminud.)

P. elymina Miura, Flora of Manchuria & E. Mongolia (滿蒙植物誌), III, p. 283 pl. V, fig. A, 1928.

原攝祐氏發表のタツノヒゲ上の菌(*Puccinia ikaoensis*)及び三浦道哉氏發表のハマムギの1種(*Elymus* sp. (*E. sibiricus* ?)) 上の菌(*P. elymina*) は *P. graminis* と同一種と認めた。尙オホアハガヘリ上の本菌は他の寄主植物上のものに比し稍小形の様である。(挿圖参照)

(11) *Puccinia Miyoshiana* Dietel

in Engl. Bot. Jahrb. XXVII, p. 569, pl. VII, fig. 16, 17, 1900.

Syn. *Puccinia kozukensis* Dietel, in Engl. Bot. Jahrb. XXXII, p. 48, 1903.

? *Aecidium Bupleuri-sachalinensis* T. Miyake, Jour. Sapporo Agr. Coll. II, p. 109, 1906.

Dietel 氏の發表にかゝるヒメアブラガヤ上の菌 (*Puccinia kozukensis*) は本種と同一種なり。又ホタルサイコ上の銹子腔は本種との直接の證明を欠くが、同根關係あるやに思惟せられる。今後更に検討を要する。(挿圖参照)

(12) *Puccinia Pollinae-imberbis* (S. Ito) Hiratsuka

Jour. Jap. Bot. XIII, p. 248, fig. 1, 1937.

Syn. *Puccinia Microstegii* Sawada, Descri. Catal. Form. Fungi, (台灣產菌類調查報告), IX, p. 61, 1943. (nom. seminud.)

オホササガヤ上の *Puccinia Microstegii* を本種と同一種と認めた。

(13) *Puccinia Eulaliae* Barel.

Jour. Asiat. Soc. Bengal, LX, (2), p. 216, 1891.

Syn. *Puccinia Miscanthi* Miura, Flora of Manchuria & E. Mongolia (滿蒙植物誌), III, p. 302, pl. IV, fig. B, 1928.

三浦道哉氏は滿洲國鄭家屯に於けるヲギ上に寄生する *Puccinia Miscanthi* なる種類を發表し、夏孢子には發芽孔10個散在すると記されたが、原標品に依ると發芽孔は4—5個で赤道部に存在し、又夏及冬孢子の形態は全く *Puccinia Eulaliae* と一致するので同一種とした。又平塚直秀氏 (Trans. Tottori Soc. Agr. Sci. IV, p. 36, fig. 1, 1922) はカリヤスモドキに寄生する *Puccinia daisenensis* Hiratsuka なる種類を發表され、*P. Eulaliae* とは冬孢子の大きさ及び先端の著しく肥厚せる點を以て異なる點とされた。北海道産ススキの葉上に寄生する *Puccinia* にて同一被害葉より *P. Eulaliae* に一致する冬孢子と冬孢子の先端厚くして *P. daisenensis* に相當するものとを生ずるものがあるが、之等の點については更に後來の研究を要する。

(14) *Puccinia arundinacea* Hedw. f.

in DC. Encycl. VIII, p. 250, 1808; Fl. Fr. VI, p. 59, 1815.

Syn. *Puccinia Phragmitis* Körn. Hedw. XV, p. 179, 1876.

從來多くの著者に依り *Phragmites* 屬植物に寄生する *Puccinia* 中 *P. Phragmitis* として用いられていた學名を先命權に依り本學名の如く改める事にした。

(15) *Puccinia oblongata* (Link) Wint.

Pilze Deut. I, p. 183, 1884.

II, III. ヌカボシサウ (*Luzula plumosa* E. Mey.)

北海道石狩國定山溪夕日山、昭和4年10月13日、徳永芳雄氏採集

本種は本邦に於ける新追加種である。(挿圖参照)

(16) *Puccinia Allii* (DC.) Rudolphi

Linnaea, IV, p. 392, 1829.

Syn. *Puccinia Allii-japonici* Dietel, in Engl. Bot. Jahrb. XXXII, p. 47, 1902.

Allium 屬植物に寄生する *Puccinia* は從來本邦にては *P. Allii* Rudolphi, *P. Allii-japonici* Dietel, *P. alliivora* Hara, *P. Blasdalei* Dietel et Holway, *P. mixta* Fuck. 或は *P. Porri* Wint. 等種々の名のもとに報告せられ、ネギに寄生するものは *P. Allii* なりと

云い、P. Porri と稱し、又 P. mixta (= P. Porri) と發表し、原攝祐氏は P. alliivora なる新種として發表する等誠に論議の多い所である。之等は銹子腔の有無、夏胞子の形態及發芽孔數、冬孢子堆の狀態、冬胞子の形態、糸狀体の有無、發達の程度及び1室胞子の有無多少等に依りて意見の異なる所であるが、本邦産 Allium 屬植物に寄生する Puccinia を精査すると各寄主に依つて孢子堆の狀態及び胞子の形態、糸狀体の發達の程度、1室胞子の多少其他について多少差異が認められるが、中間型が存在し、劃然たる差別點が存在しないので、今暫く本邦産 Allium 屬植物上の Puccinia を凡て P. Allii として取扱う事とした。又ヤマラツキョウ上の P. Allii-japonici も亦同一種として取扱つた。(挿圖参照) 尚ノビルに寄生する Uromyces durus Dietel なる種類があり、堆中に往々2室の冬孢子を混在するが、該菌については今暫く U. durus なる名を用いて更に後來の研究を俟つこととした。

(17) Puccinia Smilacis-Sieboldii Hiratsuka

Bot. Mag. Tokyo, LVI, p. 377, 1942.

Syn. Uredo Smilacis (non Schw.) Sawada, Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa (台灣博物學會報), XXXIII, p. 100, 1943. (nom. seminud.)

U. Smilacis-Chinae Hiratsuka, Mem. Tottori Agr. Coll. VII, p. 75, 1943.

Puccinia smilacicola Sawada, Descr. Catal. Form. Fungi (台灣産菌類調査報告), IX, p. 70, pl. II, fig. 19-21, 1943. (nom. seminud.)

台灣産サルトリイバラ上の Uredo Smilacis, U. Smilacis-Chinae 及び Puccinia smilacicola を本種と同一種と認めた。

但し澤田氏に依れば P. smilacicola の夏胞子堆には糸狀体を混する旨が報ぜられているが此點については更に後來の研究を要する。

(18) Puccinia Spargulac DC.

Fl. Fr. II, p. 219, 1805.

Syn. Puccinia Arenariae Wint. Pilze Deut. I, p. 169, 1884.

從來多くの著者に依り採用されていた本菌學名 P. Arenariae を P. Spargulac に變更した。寄主植物の異なるに従つて胞子の色及び形、並に堆の狀態が多少異なるが、之等の形態の差異に依つて數種に分つことは困難である。殊にツメクサ屬、ハコベ屬及びオホツメクサ屬上の胞子は互によく類似している。然しセンノウ屬及びオホヤマフスマ屬上の胞子は前3屬上のものに比して幅廣く、濃色で且基部は圓形なるものが多い。今暫く凡てのものを同一種として取扱う事とした。

(19) Puccinia Trollii Karst.

Enum. Fg. Lapp. or. p. 221, 1866; Myc. Fenn. IV, p. 40, 1879.

III. シナノキンバイ (Trollius japonicus Miq.)

北海道石狩國黒岳, 昭和7年8月1日, 照井陸奥生氏採集

北海道日高山系, 昭和12年8月10日, 枋内吉彦氏採集

北海道石狩國黒岳, 昭和14年9月13日, 赤塚耕三氏採集

本種は本邦に於ける新追加種である。(挿圖参照)

(20) Puccinia Thlaspeos Schubert

Fl. Dresd. II, p. 254, 1823.

III. ミヤマハタザホ (Arabis lyrata L. var. kamtschatica Fisch.)

樺太淺瀬, 昭和11年6月19日, 高橋喜夫氏採集

千島幌越, 大正9年7月13日, 工藤祐舜氏採集

千島占守, 昭和5年5月30日, 館脇操氏採集

千島幌越, 昭和16年7月10日及29日, 館脇操氏採集

本種は樺太及び千島に於ける新追加種である。(本邦未採集)(挿圖参照)

(21) *Puccinia Rhodiolae* Berk. et Br.

Ann. Mag. Nat. Hist. II, p. 462, 1850.

III. イハベンケイ (*Sedum Rhodiola* DC. var. *Tachiroi* Fr. et Sav.)

イハベンケイ上の銹菌は川上瀧彌氏が明治32年夏北海道利尻島に於て採集され, *Puccinia* sp. として明治33年植物學雜誌第14巻に發表されたる他未だ本邦では採集されないが本種と認めて茲に報告する。

(22) *puccinia Nanbuana* P. Henn.

Hedw. XL, p. (26), 1901.

Syn. *Puccinia Araliae-cordatae* P. Henn. Hedw. XLIII, p. 151, 1904.

Puccinia Miyabeana T. Miyake, Jour. Sapporo Agr. Coll. II, p. 119, fig. 7, 1906.

P. Hennings 氏は吉永虎馬氏が大和國吉野山にて採集した標本に依つてウドの銹菌 *puccinia Araliae-cordatae* を記載したが, 原標品を検すると寄主植物はウドではなくシシウドで, 寄生菌は本菌と全く同一である。イハベンジン, アシタバ及びハマウド上の菌は *Puccinia Miyabeana* として三宅勉氏に依つて記載され, *P. Angelicae* Fuck. 或は *P. Angelicae-edulis* T. Miyake (= *P. Nanbuana*) とは冬孢子柄が長い事に依つて新種とされたが, 該種を精査すると *P. Nanbuana* に比して冬孢子柄の長いものが概して多い傾向が認められるが, *P. Nanbuana* の冬孢子中にも柄が長く, *P. Miyabeana* と略等長のものもあり且兩菌の夏及び冬孢子の形態は全く一致するので同一種と認めた。(挿圖参照)

(23) *Puccinia Gentianae* Martius

Fl. Mosq. p. 226, 1817.

Syn. *Puccinia Gentianae* Link, Sp. Pl. VI, (2), p. 73, 1825.

従来本邦にては本菌に對して *Puccinia Gentianae* Link なる學名を使用していたが *Puccinia Gentianae* Martius の方が早いので後者を採用する事とした。

(24) *Puccinia Convolvuli* Cast.

Obs. I, p. 16, 1843.

Syn. *Uredo Calystegiae* Sawada, Descr. Catal. Form. Fungi (台灣產菌類調查報告), IX, p. 135, pl. III, fig. 18, 1943.

台灣產ハマビルガホ上の *Uredo Calystegiae* を本菌と同一種とした。

(25) *Puccinia Polemonii* Dietel et Holway

Bot. Gaz. XVIII, p. 255, 1893.

本菌は樺太及び北海道産のカラフトハナシノブ (*Polemonium coeruleum* L. var. *laxiflorum* Miyabe et Kudo) 上に寄生し, 冬孢子に2型ある。第1型は堅緻な黒褐色の堆に生じ, 冬孢子の先端の厚さ 6—15 μ で稍永存性の柄を有し, 第2型は粉狀褐色の堆に生じ, 冬孢子の先端の厚さが3—6 μ で, 脱落性の柄を有するものがある。(挿圖参照)

(26) *Puccinia Adenophorae* Dietel

Ann. Myc. XXVIII, p. 276, 1930. (Sept.)

Syn. *Puccinia Adenophorae-verticillatae* S. Ito et Terui, Trans. Sapporo Nat. Hist.

Soc. XI, p. 159, fig. 1, 1930. (Nov.)

Dietel 氏は1930年9月18日発行の *Annales Mycologici* 誌上にソバナに寄生する *Puccinia Adenophorae* を発表し、伊藤及照井は同年11月30日発行の札幌博物學會報にツリガネニンジンに寄生する *Puccinia Adenophorae-verticillatae* を発表したが、兩菌を精査すると全く一致するので同一種とした。

本菌は葉、莖及び萼片上等に生じ、冬胞子に2型あつて、淡黄色小形のものと、栗褐色或は褐色にて大形のものとあつて、夫々黄褐色或は栗褐色の胞子堆に生ずる。*Puccinia Adenophorae-verticillatae* は後者に屬するものである。尙ツリガネニンジンの葉上にも淡黄色、小形にて前者の型に屬する冬胞子を生ずる。(挿圖参照)

(27) *Puccinia ferruginosa* Sydow

Monogr. Ured. I, p. 13, pl. 1, fig. 10, 1932.

Syn. *Puccinia Yamadana* Togashi et Onuma, Bull. Imp. Coll. Agr. & For. Morioka, XVII, p. 28, fig. 3, 4, 1934.

本菌の冬胞子は極めて變化性に富み、往々別種の如く見えるが中間型が續出して區別する事が困難である。尙サマニヨモギ上の *Puccinia Yamadana* を本種と同一種として取扱つた。

(挿圖参照)

(28) *Puccinia Asteris* Duby

Bot. Gall. II, p. 888, 1830.

Syn. *Puccinia Senecionis-scandentis* Lindroth, Act. Soc. pro Fauna et Flora Fennica, XXVI, p. 12, 1904.

Puccinia Senecionis-scandentis と本種との異同については著者に依り意見を異にする者があるが、同一種と認めた。(挿圖参照)

(29) 本邦及び近接地帯(舊日本領並に滿洲國)所産アザミ屬(*Cirsium* Scop.)植物に寄生する *Puccinia* を次の如く整理した。(検索表には寄主植物名を除く)

検 索 表

- | | |
|---|-------------------------------|
| A. 冬胞子大形, 30-48×24-33 μ , 夏胞子發芽孔は2個上半部に存す。 | <i>P. Nishidana</i> |
| B. 冬胞子小形 | |
| a. 冬胞子大さ 28-40×19-29 μ , 夏胞子發芽孔は3個赤道部附近に存す。 | <i>P. Cirsii</i> |
| b. 冬胞子大さ 28-39×17-24 μ , 夏胞子發芽孔は2個稀に3個下半部に存す。 | <i>P. infra-aequatorialis</i> |

(A) *Puccinia Nishidana* P. Henn.

Hedw. XL, p. (26), 1901.

Syn. *Puccinia Cirsii-maritimi* Dietel, Ann. Myc. XX, p. 293, 1922.

Puccinia efferta Cummins, Ann. Myc. XXXV, p. 102, fig. 6, 1937.

本種の基本標品(*Cirsium spicatum* Max., 武藏國赤羽, 10月15日, 1899年, 西田藤次氏採集)の寄主植物は *Cirsium spicatum* Maxim. として發表されたが、寄主の學名を *C. comosum* Matsum. var. *incomptum* Kitamura (タイアザミ) と訂正した。ハマアザミ上の *Puccinia Cirsii-maritimi* の基本標品(*Cirsium maritimum* Makino, 土佐國安田町唐の濱, 1月3日, 1921年, 吉永虎馬氏採集)を検すると本種の基本標品と全く一致するので同一種とした。(挿圖参照)

(B) *Puccinia Cirsii* Iasch

in Rabenh. Fg. Eur. no. 89, 1859.

従來 *Puccinia Cirsii* として發表されたものの中には *P. infra-aequatorialis* に屬するものがかなり多いと思われるので後來更に検討を要する。(挿圖参照)

(C) *Puccinia infra-aequatorialis* Jørgstad

Study on Kamteh. Ured. p. 132, fig. 18, 1933.

本種の冬胞子は前種と殆ど同様であるが、夏胞子の發芽孔が前種は3個赤道部附近に存在するのに対し、本種は2個(稀に3個)下半部にある點を以て前種と異なる點とする。(挿圖参照)

(30) 本邦及び近接帶地(舊日本領及び滿洲國)所産ニガナ屬(*Ixeris* Cass.)及びアキノノゲンシ屬(*Lactuca* L.)植物に寄生する *Puccinia* を次の如く整理した。

檢 索 表

A. 冬胞子大形

- a. 冬胞子の大き $26-39 \times 20-28 \mu$, 夏胞子發芽孔上に乳頭突起なし, 銹子腔は葉裏に散生す, タカネニガナ, ニガナ, シロバナニガナ, デシバリ, イハニガナに寄生。 *P. Lactucac-debilis*
- b. 冬胞子の大き $28-42 \times 17-28 \mu$, 1室胞子を混在し夏胞子發芽孔上に乳頭突起あり, 銹子腔は葉脈及び葉柄に沿い線狀に生ず, ニガナモドキ, リユウゼツサイ, タイワソニガナ, アキノノゲンシ, ヤマニガナ, エゾムラサキニガナに寄生。 *P. minusensis*

B. 冬胞子小形

- a. 冬胞子の大き $22-29 \times 18-25 \mu$, 夏胞子時代を有し, 夏胞子發芽孔上に乳頭突起なし, ヤクシサウ, テウセンヤクシサウに寄生。 *P. Lactucac-denticulatae*
- b. 冬胞子の大き $23-35 \times 15-24 \mu$, 夏胞子時代を缺く, ハマニガナに寄生。 *P. Lactucac-repentis*

(A) *Puccinia Lactucac-debilis* Dietel

Ann. Myc. VI, p. 225, 1908.

イハニガナ上の本菌冬胞子は他の寄主植物上のものに比し稍小形である。(挿圖参照) 尙デシバリ(本州及び四國)上に本菌の銹子腔とは異なる *Aecidium Lactucac-debilis* Sydow (Sydow, Monogr. Ured. IV, p. 45, 1923) を生ずる。Dietel氏 (Engl. Bot. Jahrb. XXVIII, p. 285, 1901) は本邦産ヤクシサウ及びアキノノゲンシに寄生する菌を新種と認め, *Puccinia Lactucac* Dietel なる名を與へた。後同氏 (Engl. Bot. Jahrb. XXXVII, p. 103, 1905) は *Lactuca* 屬の3種即ちアキノノゲンシ, ニガナ及びヤクシサウ上に寄生する *Puccinia* に就いて論じ, ヤクシサウ上のものは他のものよりも冬胞子小形なるを以て別種となし, *P. Lactucac-denticulatae* Dietel なる新種となし, アキノノゲンシ及びニガナ上のものを *P. Lactucac* Dietel として取扱つた。又後2者上の冬胞子膜の疣の狀態に差異を認めたが, 別種となすべきや否やについては決定を避けた。然し氏は *P. Lactucac* 中にニガナ上の菌を加へたがその際菌の性質を變更する所がなかつた。其後同氏 (Ann. Myc. VI, p. 225, 1908) はデシバリ上の菌はアキノノゲンシ及びニガナ上の *P. Lactucac* に比して冬胞子が更に大形であるとの理由で *P. Lactucac-debilis* なる新種とした。三浦道哉氏 (Uredineae parasitic on Compositae, 北大農學部卒業論文, 1908年) は本邦産 *Lactuca* 上の銹子腔に3型あつて, 第1型は全葉面に散生し, 小形(徑 $1/4-1/3$ mm)で, ニガナ, シロバナニガナ, デシバリ及びムラサキニガナに寄生し, 第2型は前同様散在するが大形(徑 $1/2-2/3$ mm)にて, 擬護膜細胞の發達不良のものでエゾムラサキニガナ, アキノノゲンシ及びヤマニガナに寄生する。第3型は圓形或は廣橢圓形, 褐色の病斑(2—4mm)上に群生し, 邦産 *Lactuca* 屬植物の凡ての種類に寄生する。第2型は一般に夏胞子堆と共に生ずるので

Lactuca 屬植物に寄生する *Puccinia* に屬するが、第3型は銹子腔のみを生じ、禾本科或はカヅリグサ科に寄生する *Puccinia* に屬するものと思われる。而して第1型の銹子腔は *P. Lactucae* Dietel に屬し、第2型は *P. lactuicola* Miura (未發表) に屬する。尙して第2型は冬孢子下室の發芽孔の位置及び1室孢子の存在に依り他のものとは異なるので新種と認める旨を述べられた。Sydow 氏(Ann. Myc. XI, p. 96, 1913)は三浦道哉氏より送附を受けた標本に依つてアキノノゲシ及びヤマ＝ガナ上の菌を新種となし *P. lactuicola* Miuraとして公表する所があつた。然し其後(Hiratsuka & Yoshinaga, Mem. Tottori Agr. Coll. III, p. 305, 1935) *P. lactuicola* は *P. minussensis* Thüm. と同一種なる事が明になつた。本邦にてタカネ＝ガナ、＝ガナ及びシロバナ＝ガナ上の菌は從來 *Puccinia Lactucae* Dietelとされたが、既述の如く *P. Lactucae* はその原記載に依れば寄主植物としてヤクシサウ及びアキノノゲシを擧げている。然し之等の寄主植物上の菌は夫々 *P. Lactucae-denticulatae* Dietel 及び *P. minussensis* Thüm. に宛つべきものであるから *P. Lactucae* なる名は廢棄すべきものと思われる。尙 Dietel 氏は＝ガナ上の菌を *P. Lactucae* としたが、以上の理由に依り *P. Lactucae* なる學名は用いられない。而してタカネ＝ガナ、＝ガナ及びシロバナ＝ガナ上の菌はデシバリ上のものに一致するので、之等のものを *P. Lactucae-debilis* Dietel として取扱う事とした。

(B) *Puccinia minussensis* Thüm.

Beitr. Pilzflora Sibir. II, p. 214, 1878.

Dietel 氏(Engl. Bot. Jahrb. XXXVII, p. 103, 1905)はアキノノゲシ上菌の冬孢子膜の疣は顯著であるが、＝ガナ上のものゝそれは著しくなく、乾時には殆ど平滑に見えると報告した。本種の冬孢子膜上の疣は前種のものに比して稍顯著な傾向が見られるが、多くの標本を検すると此差異もあまり明瞭ではない。(挿圖参照)

(C) *Puccinia Lactucae-denticulatae* Dietel

in Engl. Bot. Jahrb. XXXVII, p. 103, 1905.

(挿圖参照)

(D) *Puccinia Lactucae-repentis* Miyabe et Miyake

in Sydow, Ann. Myc. XI, p. 96, 1913.

(挿圖参照)

本邦及び近接地帯所産 *Ixeris* 及び *Lactuca* 屬植物に寄生する *Puccinia* は以上の4種であるが、1942年澤田兼吉氏(台灣博物學會報, XXXII, p. 131, 1942; 台灣産菌類調査報告, VIII, p. 48, 1943) は＝ガナモドキ(アツバ＝ガナ)に寄生する *Puccinia Ixeridis-Oldhami* Sawada なる種類を發表され、*P. Lactucae* とは冬孢子膜平滑にして且夏孢子の長形(22—29×20—24 μ)である點を以て異なる所とされた。該種については標本を検しないので更に後來の研究を俟つ事とした。

(31) *Puccinia tinctoriicola* Magnus

Oesterr. Bot. Zeitschr. p. 491, 1902.

Syn. *Puccinia tinctoriae* Magnus (non. *P. tinctoria* Speg.), Abhandl. Naturhist. Gesellsch. Nürnberg, XIII, p. 37, 1900.

II, III. タムラサウ (*Serratula insularis* Iljin = *S. coronata* Makino et Nemoto)

陸中國岩手郡中野村, 明治30年9月29日, 高橋良直氏採集

モウコキクボクチ (*S. Yamatsutana* Kitagawa var. *mongolicola* Kitagawa)

滿洲國吉林省王府, 昭和12年9月1日, 館脇操氏採集

タムラサウ上の菌を Sydow 氏の標本彙 (Ured. No. 2333) の *Puccinia tinctoriicola* と比較すると冬胞子が少しく小形であるが、其他の點ではよく一致する。本種は本邦及び滿洲國に於ける新追加種である。(挿圖参照)

(32) *Aecidium Mertensiae* Arthur

Bull. Torrey Bot. Club, XXXI, p. 6, 1934.

ハマベンケイサウ (*Mertensia asiatica* Macbride)

樺太女麗, 明治39年7月14日, 宮部金吾, 三宅勉及宮城鐵夫氏採集

樺太仁瀧, 明治39年7月24日, 同 上

樺太散江, 明治39年7月25日, 同 上

樺太愛郎, 明治39年7月31日, 同 上

本種は樺太に於ける新追加種である(本邦未採集)。尙平塚直秀氏は北鮮海岸に於ても本種を採集された。

Résumé

In the present paper are reported 37 species of rust fungi belonging to Pucciniaceae and Uredinales Imperfecti in Japan and her adjacent areas. Some of them are described as new to above mentioned areas and some as new synonyms. Three species of the genus *Puccinia* parasitic on *Cirsium* and 4 on *Ixeris* and *Lactuca* are established and classified.

圖版説明

第 1 圖版

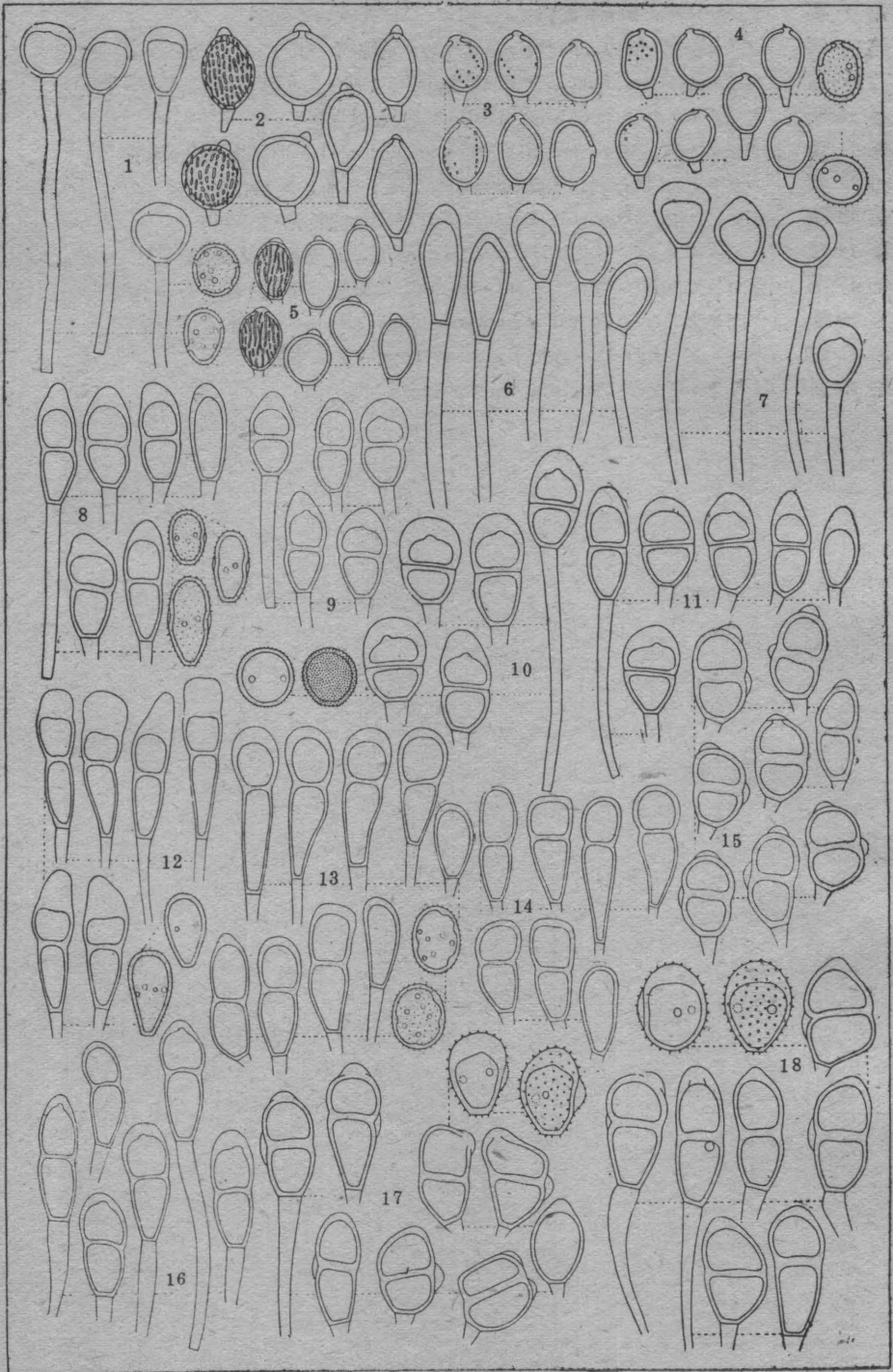
- | | |
|--------|--|
| 第 1 圖 | ヲカヒジキ上の <i>Uromyces Salsolae</i> の夏胞子及冬胞子 |
| 第 2 圖 | イチリンバイモ上の <i>Uromyces Lilii</i> の冬胞子 |
| 第 3 圖 | シユミットサウ上の <i>Uromyces lapponicus</i> の冬胞子 |
| 第 4 圖 | アカツメクサ上の <i>Uromyces fallens</i> の夏胞子及冬胞子 |
| 第 5 圖 | ヒメナツトウダイ上の <i>Uromyces striatellus</i> の冬胞子 |
| 第 6 圖 | ハマサジ上の <i>Uromyces Limonii</i> の冬胞子 |
| 第 7 圖 | タイワンハマサジ上の <i>Uromyces Limonii</i> の冬胞子 |
| 第 8 圖 | コムギ上の <i>Puccinia graminis</i> の夏胞子及冬胞子 |
| 第 9 圖 | タツノヒゲ上の <i>Puccinia graminis</i> の冬胞子 |
| 第 10 圖 | アブラススキ上の <i>Puccinia Miyoshiana</i> の夏胞子及冬胞子 |
| 第 11 圖 | ヒメアブラガヤ上の <i>Puccinia Miyoshiana</i> の冬胞子 |
| 第 12 圖 | ヌカボシサウ上の <i>Puccinia oblongata</i> の夏胞子及冬胞子 |
| 第 13 圖 | ネギ上の <i>Puccinia Allii</i> の夏胞子及冬胞子 |
| 第 14 圖 | ヤマラツキヨウ上の <i>Puccinia Allii</i> の冬胞子 |
| 第 15 圖 | シナノキンバイ上の <i>Puccinia Trollii</i> の冬胞子 |
| 第 16 圖 | ミヤマハタザホ上の <i>Puccinia Thlaspeos</i> の冬胞子 |
| 第 17 圖 | アマノウ上の <i>Puccinia Nanbuana</i> の夏胞子及冬胞子 |
| 第 18 圖 | イハニンジン上の <i>Puccinia Nanbuana</i> の夏胞子及冬胞子 |

第 2 圖版

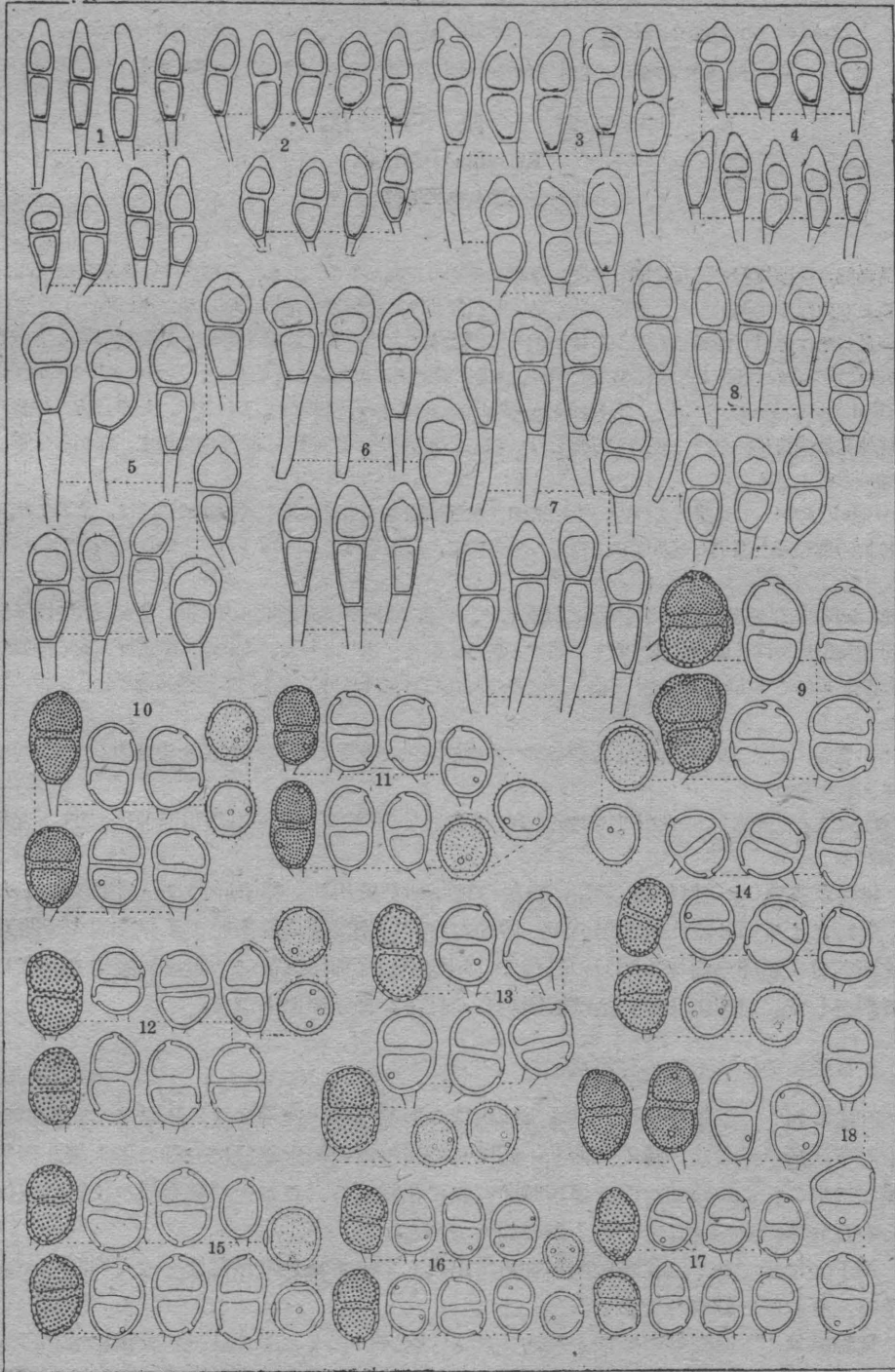
- | | |
|-------|--|
| 第 1 圖 | カラフトハナシノブ上の <i>Puccinia Polemonii</i> の冬胞子 (第1型) |
| 第 2 圖 | カラフトハナシノブ上の <i>Puccinia Polemonii</i> の冬胞子 (第2型) |
| 第 3 圖 | ソバナの莖上の <i>Puccinia Adenophorae</i> の冬胞子 |
| 第 4 圖 | ソバナの葉上の <i>Puccinia Adenophorae</i> の冬胞子 |

- 第 5 圖 ヨモギ上の *Puccinia ferruginosa* の多胞子
第 6 圖 サマニヨモギ上の *Puccinia ferruginosa* の多胞子
第 7 圖 ナンコウシラヤマギク上の *Puccinia Asteris* の多胞子
第 8 圖 タイキンギク上の *Puccinia Asteris* の多胞子
第 9 圖 タイアザミ上の *Puccinia Nishidana* の夏胞子及多胞子
第 10 圖 タカアザミ上の *Puccinia Cirsii* の夏胞子及多胞子
第 11 圖 チシマアザミ上の *Puccinia infra-aequatorialis* の夏胞子及多胞子
第 12 圖 ニガナ上の *Puccinia Lactucae-debilis* の夏胞子及多胞子
第 13 圖 ゼシバリ上の *Puccinia Lactucae-debilis* の夏胞子及多胞子
第 14 圖 イハニガナ上の *Puccinia Lactucae-debilis* の夏胞子及多胞子
第 15 圖 ヤマニガナ上の *Puccinia minussensis* の夏胞子及多胞子
第 16 圖 ヤクシサウ上の *Puccinia Lactucae-denticulatae* の夏胞子及多胞子
第 17 圖 ハマニガナ上の *Puccinia Lactucae-repentis* の多胞子
第 18 圖 タムラサウ上の *Puccinia tinctoriicola* の多胞子

第一圖版



第二圖版



家蠶の生殖巢の發生に關する研究

I. 生殖細胞の分化の位置並に時期に就いて

Studies on the development of gonad of the silkworm, *Bombyx mori* L.

I. On the region and period of differentiation of germ cells.

宮 慶 一 郎

Keichirō Miya

北海道大學農學部養蠶學教室

昆蟲卵の生殖細胞の分化に關しては、今迄に多くの研究がある。しかしその分化の時期及位置は、昆蟲の種類により大なる相違がある。分化の最も早い双翅類では、胚盤形成前に後極に於て極細胞として分化するが、遅い昆蟲では体腔が形成されてから体細胞と區別出来るものもある。鱗翅類でこの時期の最も早いものは *Euvanesa* (Woodworth, 1889) で、胚盤形成時、後極に於て大形細胞として分化し、*Endromis* (Schwangart, 1905), *Ephestia* (Sehl, 1931), *Solenobia* (Lautenschlager, 1932), *Bombyx* (川口及宮, 1943) に於ては、胚原基形成直後、未だ下胚葉が分化しない前に、胚原基の後半部の一定部位に於て、之から分離して來る事が確められて居る。

Seidel (1924) の見解によれば、上記の如き生殖細胞の分化時期及位置の種的相違は、結局生殖細胞が形態的に何時体細胞と識別し得るかによるものであつて、生理的分化の時期は何れもかなり早期であらうと云ふ。

亦 Seidel は昆蟲卵の決定の問題に關聯して、生殖細胞の生理的分化の時期は、決定型卵では胚盤形成前に、非決定型卵では胚盤形成後に起ると述べて居る。高見 (1942, 47) によれば、家蠶卵に於て胚盤形成前の部分焼灼に於てさへも部分胚を生ずる故、之等の點から家蠶卵に於ても早期に生殖細胞の分化が行はれるものと考へられる。

この實驗は上記の見解に基き、生殖細胞の生理的分化の時期及その際の位置を決定するために行はれたものである。

本文に入るに先立ち、この研究を命ぜられ、且懇切なる御指導を賜つた恩師川口教授に對し、深厚なる感謝を捧げる。

材料及方法： 材料には形蠶、白繭の越冬卵を使用し、卵原形質の一部破壊の方法としては、熱針による部分焼灼法を用いた。焼灼の時期は分割核分散期前（産卵後約4時間）、及胚盤形成期直前（産卵後約10時間）の二種で、焼灼卵は産卵7日後に Carnoy 液にて固定し、切片にて觀察した。尙損傷度の表示は後極からの長徑の百分率によつた。

正常胚に於ける生殖細胞出現部位

既述の如く、家蠶胚子に於ける生殖細胞の形態的分化の時期は、胚原基が胚盤から分化し、未だ下胚葉を生じない時期であり、胚原基の後半部の一定部位に一群の稍大型な細胞として出現して來る。この時期は産卵後16時間前後に相當する。この生殖細胞群の位置的關係を後極からの百分率で表示すると、第1表の如くである。

第1表に示す如く、生殖細胞が初めて出現して來る當時の存在位置は大約30%から約8%に及び、その數は12内外である。

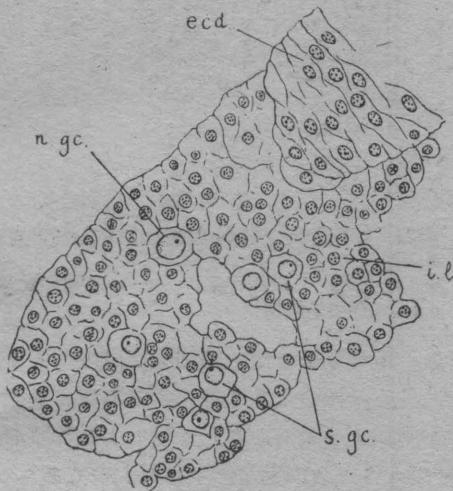
實驗結果： 家蠶卵の後極を焼灼すると、傷害の程度により胚子の欠損にも亦種々の差異が生ずる。この際の損傷度及これに應ずる胚子の欠損環節數、生殖細胞の總數及各環節への分布を示したものが第2表、第3表である。第2表は産卵後4時間、第3表は10時間後に後極を

第 1 表

胚子番號	生殖細胞の存在位置			生殖細胞 の總數
	後 縁	前 縁	範 圍	
1	26	36	10	9
2	31	37	6	13
3	36	43	7	12
4	28	34	6	14
5	28	37	9	12
6	33	44	11	13
7	33	39	6	13
8	33	38	8	12
平均	33.6	38.5	7.9	12.2

第 2 表

胚子番號	焼灼の 時期	損傷 度	欠損 環節 數	生殖細胞の 各環節への分布				生殖細胞 の總數	備考
				3S	4S	5S	6S		
1	4	(背面 焼灼)	0	—	3	4	3	11	對照
2	4	(")	0	—	2	9	4	15	"
3	4	11	3	—	2	5	3	10	
4	4	18	5	1	6	7	10	24	
5	4	18	5	—	—	6	2	8	
6	4	21	6	—	—	7	—	7	
7	4	22	6	—	4	5	—	9	
8	4	22	7	6	14	—	—	20	
9	4	23	7	—	9	—	—	9	
10	4	25	7	—	4	—	—	4	
11	4	24	8	—	—	—	—	0	



第 1 圖

産卵後 4 時間後に後極を焼灼して生じた部分胚の
末端部

ecd.: 外胚葉 i. l.: 中胚葉 n. gc.: 正常生殖細胞
s. gc.: 小型生殖細胞

第 3 表

胚子番號	焼灼の 時期	損傷 度	欠損 環節 數	生殖細胞の 各環節への分布				生殖細胞 の總數	備考
				3S	4S	5S	6S		
1	10	7	1	—	5	5	8	18	
2	10	10	2	—	4	6	6	16	
3	10	15	3	—	2	7	1	10	
4	10	21	4	—	—	4	4	8	
5	10	21	5	—	2	4	2	8	
6	10	23	5	—	1	5	4	10	
7	10	23	6	—	3	6	—	9	
8	10	26	6	—	—	9	—	9	
9	10	26	6	—	1	8	—	9	一部に 退化生 殖細胞 あり
10	10	27	6	—	1	5	—	6	
11	10	29	7	—	6	—	—	6	退化生 殖細胞 のみ
12	10	29	7	—	1	—	—	1	
13	10	32	9	—	—	—	—	0	

焼灼した場合を示す。(3S, 4S等は腹部環節の番號を示す)

以上の第 1, 第 2, 第 3 表を比較した際に生殖細胞存在部位の相似性が認められる。即ち正常胚に於ける出現時の生殖細胞の存在範囲は約 8 %, 4 時間焼胚卵では損傷度 18 % から 25 % 迄の略 7 %, 10 時間の場合には, 23 % から 30 % 迄の略 7 % の範囲が生殖細胞の存在範囲であると推定される。勿論焼灼の性質上, この損傷度は嚴密な分化位置を示すものではないが, 上記の事實から, 生殖細胞の分化位置は豫め決定されて居ると考へて支障ないものであらう。亦若し双翅類の如く, 生殖細胞が後極に於て分化し, その後内方に移動して来る分化形式を取るものな

らば *Drosophila*, *Musca* に於て報告された如く (Reith, 1925, Howland & Robertson, 1934), 後極焼灼の場合, 生殖細胞が欠除するか, 又は之に異常を生ずる筈である。しかし家蠶卵に於ては傷害が或程度以上大でない限り (4時間焼灼の際は25%以上, 10時間焼灼の時は30%以上) 生殖細胞は必ず存在する。従て家蠶卵に於ては, 後極に生殖細胞への分化を誘起する特殊な極原形質が存在するものでもなく, 亦生殖細胞が後極或はその附近で分化し, 後に腹側の定位置に移動して来るものではないと思はれる。家蠶と同様な生殖細胞の形態的分化を示す *Ephesia Solenobia* に於ても同様な分化形式を取るものと推定される。 *Euvanessa* の胚盤形成時後極に於て生殖細胞が分化して来ると云う報告は, 再検討の必要があらう。

第2表の1, 2は背側を軽く焼灼した例であるが, この際の胚子形成は正常であり, 亦生殖細胞にも異常は認められない。第2表及第3表を比較した場合, 同一損傷度に於て, 前者の方が後者よりも大なる環節欠損を示す原因に就ては尙不明である。しかし前者の場合, 直接焼灼の被害を受けるのは卵原形質のみであるに反し, 後者は核の一部も共に害を受ける。従て生じた部分胚の末端部に形態的差異のあるのは當然で, 4時間焼灼の胚子は末端部が匙状に膨大して居る場合が多い。

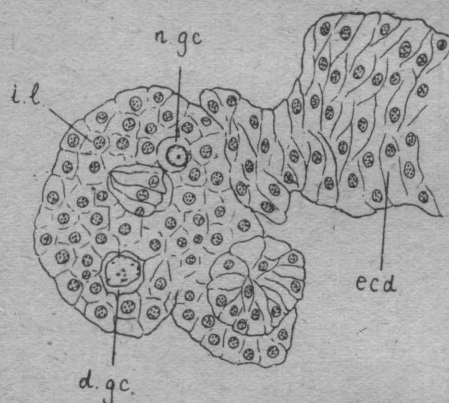
次に生殖細胞に関する兩者の差異は, 數及形態に関する相違である。10時間焼灼の胚子に於ては損傷度が大となるに従ひ, 即ち欠損環節數が多くなると, 生殖細胞數は漸減する傾向を示すに反し, 4時間焼灼の場合は極めて不定で, 非常に多數存在する場合もある。斯の如く生殖細胞が多數存在する胚子に於ては, その核の大きさに大小がある。正常胚子では生殖細胞は出現時より反轉期以後の増殖開始期迄は決して分裂を行はなため, その核の大きさは略一定である。上記の如き部分胚の小核を有する生殖細胞 (尤も之等は体細胞核より大である) は熱による卵原形質の變性のために分裂を誘起されたものであり, その結果大さと數に異常を生じたものであらう。この例を第1圖に示す。

更に兩者間の著しい相違は, 10時間焼灼の胚子に於ける退化生殖細胞の存在である。即ち傷害が或程度大となり, 生殖細胞の存在すべき範圍に及ぶと, 多くの場合大形の, 核膜の薄く稍不規則になつた核が見られる。その染色質は大なる粒状をなし, 亦生殖細胞の特徴の一つである明瞭なる仁を欠除して居る。この例を第2圖に示す。之に反し, 4時間焼灼の胚子及10時間焼灼の胚子中損傷が小か又は極度に大なる場合には前記の如き退化生殖細胞は見られない。

以上の事實から産卵後10時間の卵に於ては既に生殖細胞が分化して居る事, 即ち分割核が周囲の原形質層に入り, 未だ胚盤が形成されない時期に既に生殖細胞の生理的分化が行はれるものと推定される。

摘 要

1. 家蠶卵に於て生殖細胞が初めて形態的に分化して来る時期の胚子及産卵後4時間, 10時間後極を焼灼して生じた部分胚の生殖細胞の状態の比較から, 生殖細胞が分化して来る位置が略々一定である事が知られ



第2圖

産卵後10時間後に後極を焼灼して生じた部分胚の末端部
 ecd.: 外胚葉 i.l.: 中胚葉 n.gc.: 正常生殖細胞
 d.gc.: 退化生殖細胞

る。

2. この位置は後極又はその附近ではなく、腹側の一定部位、即ち將來生殖細胞が形態的に出現して來る部分の近くに存在する。
3. 生殖細胞の生理的分化の時期は胚盤形成直前、換言すれば分割核が周邊原形質層に到達した時期であると考へられる。

尙本研究は文部省科學研究費の1部に依つた。

参 考 文 献

- Howland, R. B. and Robetson, C. W. 1934. An easily constructed electromicrocauter for use in cellular biology. *Science*, N. Ser. 80.
- Johannsen, O. A. and Butt, F. H. 1941. *Embryology of Insects and Miriapods*. New York.
- 川口榮作及宮腰一郎. 1943. 家蚕胚子に於ける生殖細胞の初期發生. 遺雜, 19.
- Lautenschlager, F. 1932. Die Embryonalentwicklung der weiblichen Keimdrüse bei der Psychide *Solenobia triquetrella*. *Zool. Jahrb. (Anat.)* 56.
- Reith, F. 1925. Entwicklung des Musca-Eies nach Ausschaltung verschiedener Eibereiche. *Z. f. wiss. Zool.* 126.
- Schwangart, F. 1905. Zur Entwicklungsgeschichte der Lepidopteren. *Biol. Centr.* 25.
- Sehl, A. 1931. Furchung und Bildung der Keimanlage bei der Mehlmotte *Ephetia Kühniella*, nebst einer allgemeinen Übersicht über den Verlauf der Embryonalentwicklung. *Z. f. Morph. u. Oekol. d. Tierre.* 20.
- Seidel, F. 1924. Die Geschlechtsorgane in der embryonalen Entwicklung von *Pyrrhocoris apterus*. *Z. f. Morph. u. Oekol. d. Tierre.* 1.
- 高見丈夫. 1942. 家蠶卵に於ける胚子形成の實驗的研究. I. 動雜, 54.
- . 1947. 同 上 V. 中胚葉圈及神經圈. 生物, 1.
- Woodworth, C. W. 1889. *Studies on the embryological development of Euvanesa antiopa. Scudder's Butterflies of the Eastern United States and Canada.* 1.

Résumé

By means of cauterizing the posterior pole of eggs of the silkworm with a hot needle at the early stage of cleavage (4 hrs. after egg-laying), and just before the blastoderm-formation (10 hrs. after egg-laying) the writer got the partial embryos and examined the relation between the amount of destruction and the existence, region, number and form of germ cells of these partial embryos. It was assumed in such embryos that the region where the germ cells differentiate was definite, and that the germ cells do not differentiate at or near the posterior pole, but near the presumptive region of the ventral side of eggs.

In the eggs which were cauterized 10 hrs. after laying, the degeneration was found in a part of germ cells, or in all of them when the destruction by cauterization reached the presumptive region of germ cells. From this fact it is highly probable that the physiological differentiation of germ cells in the silkworm is performed just before the blastoderm-formation, that is, when the cleaving nuclei reach the periplasm of eggs.

鮭精液の卵膜溶解物質に就いて

On the egg membrane-lysin from the sperm suspension of
the salmon (*Oncorhynchus keta*).

濱 野 繁

Shigeru Hamano

北海道大學農學部水産動物學教室

受精現象に於て卵内に精子が侵入してからの精子核が重要な役割を果す事は云ふまでもないが、精子が卵に近接して侵入する過程に於ても亦精子が受精遂行上不可欠の物質をもつて居る事は種々の事實から當然考へられる。従つて精子の分泌物や抽出物に對する作用に關しての研究が少なくない。

Loeb (13) はリシン説を提唱し、精子に受精現象に於て卵の表面を壊溶さす物質即ちリシンなる一種酵素様物質の存在を考へた。其後多くの人々に依つて検討されたが遂に A. Tyler (39-40) によりカサガヒの一種 *Megathura crenulata* の濃厚精子懸濁液から卵膜分解素と抗精子凝集素の抽出が成功された。

本研究は鮭精液に卵膜溶解作用があるか、又存在すればその一般的性状及び作用する卵膜の部分、更に又卵が淡水に接する時に惹起する卵膜の硬化に依る受精不能と溶解作用との關係等を知らん爲に行はれたものである。

實驗方法

精液に卵膜溶解作用があるならば精液を作用させる事に依つて卵膜の含水量に變化を生ずべきであるとの見解のもとに實驗を行つた。即ち約30個の卵を各々2つに切つて片方を對照區とし他方を實驗區とし、對照區の方はその卵膜を M/7.5 NaCl にて卵黄等を流ひ去り、濾紙で水分を拭ひ取り秤量し次いで 110°C で恒量になるまで乾燥して其の含水量 (%) を出した。

實驗區の方は上記の様に M/7.5 NaCl にて洗つた卵膜を軽く濾紙で拭つてから濃厚精子懸濁液中に入れて 10°C に保ち一定時間 (4時間) 浸漬後更に M/7.5 NaCl にて卵膜に附着せる精液を洗ひ落してから濾紙で水分を拭ひ取り對照區と同じ方法で其の含水量 (%) を求めた。卵膜の秤量はすべて Torsion Balance を使用した。

實驗結果

1) 卵膜溶解作用及び其の盲試験

溶解作用の盲試験として M/7.5 NaCl にて洗つた卵膜を蒸溜水及び等調 Ringer 氏液に各々4時間浸漬した場合の含水量をそれぞれの對照區と比較し、又別に卵膜溶解作用の有無をしらべた結果が第1表で精液には卵膜溶解作用のある事がうかがへる。

第1表

	對照區含水量 (%)	實驗區含水量 (%)	(對照區含水量) - (實驗區含水量) %
蒸溜水に入れた場合	64.4	64.7	- 0.3
等調 Ringer 氏液に入れた場合	63.5	63.4	+ 0.1
卵膜溶解作用試験	62.8	58.8	4
	61.4	56.4	5

2) 遠心分離に依り2分した精液の各

部分の作用力比較

第1表に依り卵膜溶解作用の存在を確認したから更に精液を遠心分離して上澄と沈降部とどちらに作用物質があるかを知らん爲に卵を3分して其の1を對照區とし、1を上澄に、残りの1を沈降部に浸漬した。

* Contribution No. 119 from the Department of Fishery, Faculty of Agriculture, Hokkaido University.

第 2 表

對 照 區	67.7%
上 澄 の 部	63.3%
沈 降 の 部	65.0%
(對照區)－(上澄の部)	4.4%
(對照區)－(沈降の部)	2.7%

其の結果は第2表に示す様に上澄の溶解作用が強く又沈降部にも或る程度の作用力の存在が認められ斯る方法では完全に分離の行なはれない事を知る。

3) 温度の溶解作用に及ぼす影響

A) 卵膜溶解作用が温度に依つて鋭敏に影響されることは一種の酵素的作用であることを示す。即ち夫々予め 30°C に30分間及び100°C に10分間さらした精液に卵膜を浸漬作用させた場合には第3表に見る如く30°C で殆んど作用力を失ひ、100°C では完全に其の作用力を消失してしまふ。

B) 作用温度の 0°C, 10°C 及び20°C に於ける精液の卵膜に対する作用力は第4表に示す如く10°C が作用適温なるを示し、20°C に於ては殆んど作用を認め得ない。

4) 等調鹽溶液で精液を稀釋した場合の影響

第 4 表

	對照區 含水量 (%)	實驗區 含水量 (%)	(對照區) － (實驗區)
0°Cの場合	65.4	64.3	+ 1.1%
10°Cの場合	63.8	60.9	+ 2.9
20°Cの場合	64.3	63.6	+ 0.7

5) 卵膜の Chorion の部に對する作用力

青木 ('41) 及び濱野 ('49) は卵膜が N/100以下の HCl にて Chorion と膨潤層とに分離することを明にした。M/7.5 NaCl で洗つた未吸水卵膜と15分間吸水させた卵の卵膜を N/50 HCl にて膨潤層を除いたものと對する作用力の差異は第6表に見られる様に殆んど認められず且つ Chorion に對しは溶解能力を認め得ない。

第 6 表

	對照區 含水量 (%)	實驗區 含水量 (%)	(對卵區) － (實驗區)
未 吸 水 卵 膜	53.2	52.8	+ 0.4%
吸 水 卵 膜	60.9	60.2	+ 0.7

結果が第7表である。此の様に溶解作用の消失と受精率の遞減とは平行する。

7) 10% HCl で加水分解させた吸水卵膜に對する作用力

第 3 表

	對照區 含水量 (%)	實驗區 含水量 (%)	(對照區) － (實驗區)
30°Cの場合	64.5	63.7	+ 0.8%
100°Cの場合	65.1	65.1	0

量に於て精液の2に對して各等調鹽溶液1の割合に稀釋した各液への浸漬卵膜に對する作用結果が第5表で、蒸溜水と MgCl₂ で稀釋した兩場合には作用力が殆んど消失する。

第 5 表

	對照區 含水量 (%)	實驗區 含水量 (%)	(對照區) － (實驗區)
對照區	65.4	64.1	+ 1.3%
蒸溜水で稀釋した場合	64.3	64.0	+ 0.3
NaCl "	65.0	63.4	+ 1.6
KCl "	66.5	64.0	+ 2.5
CaCl ₂ "	65.1	63.9	+ 1.2
MgCl ₂ "	64.8	64.7	+ 0.1

6) 卵膜の各吸水時間に依る作用力

鮭卵を淡水に浸漬する時30秒で其の受精率は半減し、2分で全く受精力を失ふ。斯る受精能力の遞減と卵膜溶解作用との關係を見出さん爲に30秒、40秒、50秒、1分及び2分間吸水させた卵膜に對する溶解力を調べた結果が第7表である。

第 7 表

	對照區 含水量 (%)	實驗區 含水量 (%)	(對照區) — (實驗區)
30秒吸水	65.3	62.9	+ 2.4%
40秒 "	65.5	64.4	+ 1.1
50秒 "	64.4	64.2	+ 0.2
60秒 "	64.6	64.5	+ 0.1
2 分 "	63.5	63.3	+ 0.2

第 8 表

	對照區 含水量 (%)	實驗區 含水量 (%)	(對照區) — (實驗區)
30秒吸水卵膜	56.0	49.7	+ 6.3%
2 分吸水卵膜	57.1	46.6	+ 10.5

第7表に見る如く1分以上吸水させた卵膜に對しては溶解作用がなくなるが、此の様な吸水に依る硬化卵膜を10% HCl で若干

加水分解して軟化せしめた場合の作用力をしらべる爲に30秒吸水の卵膜を10分間、2 分間吸水の卵膜を20分間加水分解せしめた。斯る處理下の卵膜は其の形を保持し吸水卵膜よりもろくなる。明に吸水に依る硬化卵膜も加水分解により軟化される時は作用を受けることが第8表より認められる。

考 察

Loeb ('13) が人工處女生殖の研究で受精に際し精子の有するリンと彼が名付けた酵素様物質に依る卵膜溶解作用が起ること、所謂リン説を提唱して以來此の問題は多くの人に取上げられ遂に A. Tyler ('39 '40) によつてカサガヒの一種 *Megathura crenulata* の濃厚精子液を -80°C に過冷却する事に依り卵膜溶解作用の有効物質の抽出が成功された。

鮭精液にも斯る卵膜溶解作用の存在が本研究を通して知られる。而して鮭卵卵膜は内外二層より成り(青木, '41, 濱野, '49), 溶解作用は内層の Mucoid より成る膨潤層に働き硬蛋白より成る外層部の Chorion には作用能力が無い(第6表)。酵素と同様に温度に對して非常に鋭敏である(第3, 4表)。然し酵素作用に於ける Activator と Inhibitor との關係に就いては本研究に於ては各イオンに於ける作用力價の開きが僅少な爲に説明し得なかつた(第5表)。鮭卵は淡水に接すると2分間で受精能力を失ふ。此の事實は山本('44) がメダカ卵で觀察した表層窩胞の潰崩と同様な現象の存在が想像される。即ち鮭卵は淡水に接すると卵膜が不透明になり外面からの觀察は不可能になるが淡水に接して活性化してから略々2分間で表層窩胞の潰崩が完了されるのではないかと考へられる。然し石田('49)に依ると30分間 Ringer 及び淡水に浸漬したメダカの兩卵の呼吸量に大差なく、淡水への浸漬は卵自体に大なる生理的影響を及ぼさぬと云つて居る。又 A. Tyler ('40) は魚卵の淡水に接しての受精能力消失を受精前の沈澱膜生成による精子の侵入不能と解した。

本研究の結果に於ては淡水に接する事に依る受精能力と卵膜溶解作用との兩者の減退はよく一致し、受精能力を失ふ2分間卵膜が淡水に接することに依つて溶解作用も亦殆ど消失する(第7表)。更に卵膜溶解作用を受ける Mucoid から成る膨潤層には吸水に依り Ca が吸着し所謂 Sol→Gel の膠狀變化が起る事は既に報告した(濱野'49)。此の事實より Sol 狀の膨潤層(未吸水卵の膨潤層)は溶解作用を受けるが吸水して Gel 狀に膠狀變化を來たした膨潤層は作用を受けないこととなる。然して一度 Gel 狀になつた膨潤層は本實驗に使用した Ca のみを除去し再び Sol 狀に返そうと試みた試薬に依ては卵膜に溶解性を附與し得なかつた。

以上の如き卵膜の性質變化が淡水に接することによる受精能力の減退に密接に關係する

ものと思はれる。

吸水卵膜も 10% HCl で加水分解する時再び溶解作用が表はれる。此の事實は幾分分解された硬蛋白の Chorion に對する溶解作用の表はれで、此の場合膨潤層は殆んど脱落溶解してゐる。

結 言

- 1) 鮭精液中には卵膜溶解素が存在し、それは酵素的作用を表はすものである。
- 2) 溶解作用は卵膜の内側の膨潤層に對して働くものである。
- 3) 溶解作用は卵膜の吸水と共に消失する。それは卵膜の吸水に依り膨潤層に起る膠狀變化に依るものである。

本研究に於ける犬飼教授、齋藤教授の御助言並に北海道鮭鱒孵化場の鮭卵分與に對して深謝す。

参 考 文 献

- 1) 青木兼, 1941. 鮭卵卵膜の膨潤. 科學, 11, 第13號.
- 2) 濱野繁, 1949. 鮭卵卵膜の膨潤層について. 生理生態, 3卷, 1/2號, 43頁.
- 3) 石田壽老, 1949. 微量の鹽類に依るメダカ未受精卵の受精能力の保持とその機構. 北大教授小熊博士退職記念細胞學遺傳學論文集, 上, 48頁.
- 4) J. Loeb. 1913. Artificial parthenogenesis and fertilization. The University of Chicago Press.
- 5) A. Tyler. 1939. Extraction of egg membrane-lysin from sperm of the giant Keyhol limpet (*Megathura crenulata*). Pro. Nat. Acad. Sci. vol. 25. pp. 317.
- 6) A. Tyler. 1940. Agglutination of sea-urchin eggs by means of a substance extracted from the egg. Pro. Nat. Acad. Sci. vol. 26. pp. 249.
- 7) T. Yamamoto. 1944. Physiological studies on fertilization and activation of fish eggs.
1. Response of the cortical layer of the egg of *Oryzas latipes* to insemination and to artificial stimulation. Annot. Zool. Jap. vol. 22. pp. 109.

R é s u m é

Since the time of Loeb ('33) who established Lysin theory, many authors have directed the attention to find a substance of enzymatic nature in the sperm suspension, and attempted to extract from the suspension some substance effecting the unfertilized egg.

In 1939 A. Tyler extracted from the sperm suspension a substance which dissolves the membrane of the limpet egg and called it as "lytic agent". The water content of the egg membrane including the chorion becomes small when immersed in the sperm suspension. This may be induced by the presence of the lysin-like substance which dissolves the swelling layer of the egg membrane to some extent.

By means of the centrifugal machine the lytic agent is separated, being contained less in the sediment than in the supernatant fluid (Table 2). The optimum temperature for the

activity is approximately 10° C. (Table 4), and it becomes easily inactive by heat (Table 3). From the above the lytic agent may be recognized as enzymatic nature. The lytic agent does not act on the chorion but on the swelling layer of egg membrane (Table 6). It is true that the fertilizability of eggs is lost within 2 minutes in tap water as the swelling layer takes the Gel-character by contact with water. The loss of fertilizability is correlated with inactivation of the lytic agent (Table 7). This shows the inactivity of the lytic agent in Gel state. By hydrolyzation with 10% HCl, dissolving activity of the lytic agent appears not only on the swelling layer but also on the chorion (Table 8).

Helminthosporium sativum P. K. et B. による 裾枯病の發生に及ぼす火山灰の影響に就いて

Influence of volcanic sandy soil on the occurrence of the
foot rot disease of cereals caused by

Helminthosporium sativum P. K. et B.

柄内 吉彦・宇井 格生

Yoshihiko Tochinai and Tadao Ui

北海道大學農學部植物學教室

筆者等は別報(柄内, 宇井(1949), 宇井(1948))に於いて, *Helminthosporium sativum* P. K. et B. に依る大麥, 小麥の裾枯病の發生は寄主發育條件の不良なる場合に發病が増加することを報告し, 又その北海道に於ける分布は大麥の網斑病と同じく火山灰地帯に廣く分布して居ることを報告した。殊に最近火山灰地帯の開墾地に於ける麥作を見ると稚苗期に於ける裾枯病の發生は著しく, 又之等堆帯に於いて施肥の不良の場合殊に發病が顯著である。

Broadfoot 及び Tyner (1938) は砂餅培養にて栽培せる小麥を用ひ, *H. sativum* に依る稚苗期の裾枯病及び根腐病の接種試験を行つた。その結果 N, P, K 及び Ca が減少するとその發病が増加し, 又之等養分の過剰は發病に影響はない事を認めた。又 Dosdall (1923) は肥料の種類及びその施與量は *H. sativum* による斑點病及び裾枯病發病に影響のないことを圃場試験の結果に基いて報告してゐる。McKinney (1923), Christensen (1922, 26), Dosdall (1923) 等は土壤の種類が, 又特に土壤保水力或は土壤濕度が *H. sativum* に依る病害發生に密接な關係のあることを報告してゐる。筆者等も先に北大農場内の比較的瘠薄と認められる部分の土壤を使用して肥料の影響を見る可く接種試験を行つたが肥料の種類及びその施與料の多寡が發病に及ぼす影響は顯著に認め得なかつた。而るに先述せる如く火山灰地帯に於ける發病及びその圃場の施肥量の状態を詳細に検討するとき, 肥料の影響を相當に考慮すべき事が認められた。之等を検討するため火山灰及び壤土, 或はこれ等兩者を各種比率に混合せる土壤中に生育せる小麥及び大麥の裾枯病發生状態, 其れ等土壤の寄生菌に及ぼす影響, 並びに寄主の之等環境による抵抗性の變化を検討した。之等實驗の内接種試験の結果の大略を此處に報告する。

使用せる麥類は春播小麥農林29號, 同35號, 裸麥丸實1號の3品種で, 種子殺菌, 接種法等は筆者等の先に報告せると同様である(柄内, 宇井(1949))。火山灰は月寒台地の底土を札幌市外平岸より採取したもので, 之は惠庭系の火山灰と認められる。此の火山灰の内, 粒子の直徑 1.5mm~0.2mm の間のものを使用した。壤土は北大植物園より採取せるもので, 4mm 目の篩を通して使用した。之等の兩土壤を第1表の如き割合で充分に混合し, 前報(1949)と同様に土壤殺菌を行つた。之等土壤を充したポットにその表面積 5cm² 毎に一粒の割合で播種した。之等ポットの土壤濕度は土壤保水力の約50%に保つた。播種後2週間目に稚苗を抜き取り, 草丈, 發育狀況を調査し, 更に外觀的病斑を肉眼及び顯微鏡により調査して之を綜合發病状態とし, 更に第Ⅰ葉鞘, 第Ⅱ葉鞘, 及び第Ⅲ葉鞘についても同様な發病状態の検討を行つた。但し綜合發病状態と葉鞘の發病状態算定の基礎はやゝ異なるため綜合發病率より葉鞘の發病率が大となる場合もある。尚ほ之等の測定法及び算定は柄内, 梁(1945)の報告に基いて行つた。その結果の内肉眼的發病状態及び發病率のみを第1表に綜合した。

その結果より見ると火山灰100%の區が何れの品種に於いても最も發病率高く, 激しい發病を示す個体數が他の區に比して最も多い。而して壤土の含量の増大するに伴ひ此の兩者ともに減少する。殊に小麥の中で抵抗性の高い29號及び裸麥丸實1號は火山灰含量が75%及び50%以下となると最大發病を示す個体は認められず, 35號に於いても25%以下の火山灰含量の場合にも同様であつた。第Ⅰ葉鞘及び第Ⅱ葉鞘に於ける發病状態は上と同じ傾向を認めたが第Ⅲ葉

第 1 表
火山灰及び壤土に於ける褐枯病菌接種試験
春播小麦農林35號

火山灰		壤土	播種		發芽		綜合發病狀態						第Ⅰ葉鞘發病狀態						第Ⅱ葉鞘發病狀態						第Ⅲ葉鞘發病狀態							
			數	數	健全個體數	發病個體數	發病狀態				發病率	健全個體數	發病個體數	發病狀態				發病率	健全個體數	發病個體數	發病狀態				發病率	健全個體數	發病個體數	發病狀態				發病率
%	%						±	+	++	卅				±	+	++	卅				±	+	++	卅				±	+	++	卅	
100	0	{ 接種區 對照區	100 50	87 47	0 45	87 2	2	19	48	8	43.6	3	84	2	13	26	43	65.6	4	83	35	28	13	7	29.2	60	27	23	4	0	0	
75	25	{ 接種區 對照區	100 50	90 48	0 47	84 1	3	38	38	5	39.7	2	88	3	19	32	34	62.2	5	85	26	40	19	0	26.8	34	46	24	22	0	0	
50	50	{ 接種區 對照區	120 50	103 46	0 45	103 1	2	44	29	9	37.7	4	99	2	34	55	8	44.6	11	92	25	49	18	0	25.4	55	48	20	28	0	0	
25	75	{ 接種區 對照區	100 50	94 49	0 48	94 1	4	42	10	0	23.2	3	91	15	46	28	2	33.3	28	66	44	18	4	0	12.6	84	10	8	2	0	0	
0	100	{ 接種區 對照區	100 50	97 49	2 49	95 0	5	38	7	0	20.5	8	89	30	22	35	2	30	21	76	44	26	6	0	15.7	78	19	12	7	0	0	

春播小麦農林29號

100	0	接種區 對照區	50 50	50 49	0 49	50 1	0	22	16	12	53.2	1	49	20	18	11	0	25.8	10	40	20	11	9	0	19.6	38	12	10	2	0	0
75	25	接種區 對照區	50 50	50 49	0 49	50 1	18	21	11	0	27.2	1	49	19	20	10	0	25.8	11	39	27	12	0	0	12.6	36	14	14	0	0	0
50	50	接種區 對照區	50 50	50 49	4 49	46 1	37	9	0	0	12.8	4	46	37	9	0	0	12.8	30	20	12	8	0	0	7.2	41	9	9	0	0	0
25	75	接種區 對照區	50 50	49 50	3 50	46 0	30	16	0	0	15.6	3	46	30	16	0	0	15.9	24	25	24	1	0	0	5.4	41	8	8	0	0	0
0	100	接種區 對照區	50 49	50 49	5 49	45 0	36	9	0	0	12.6	4	46	36	10	0	0	13.2	10	40	40	0	0	0	8	33	17	17	0	0	0

裸麥丸實1號

100	0	接種區 對照區	50 51	45 51	0 50	45 1	1	10	13	21	68.0	2	43	2	9	16	16	59.8	20	25	14	8	2	1	12.9	42	3	2	1	0	0
75	25	接種區 對照區	50 50	49 48	0 48	49 2	10	13	12	14	50.8	7	42	14	18	17	3	35.3	36	13	8	5	0	0	4.7	49	0	0	0	0	0
50	50	接種區 對照區	50 50	49 49	1 49	48 0	14	16	18	0	31.0	4	45	12	15	18	0	30	29	20	16	4	0	0	5.7	46	3	3	0	0	0
25	75	接種區 對照區	50 50	48 48	3 48	45 1	19	19	7	0	23.1	9	39	14	22	3	0	19.8	43	5	3	2	0	0	1.9	47	1	1	0	0	0
0	100	接種區 對照區	50 50	48 50	9 50	39 0	19	20	0	0	16.3	8	40	16	23	1	0	18.8	35	13	12	1	0	0	3.1	47	1	1	0	0	0

鞘については之とち異る傾向を認めた。此の原因は土壤中に存在した肥料要素の影響にあるものと如く、火山灰100%区では、肥切れの外観を示し、第Ⅲ葉展開が未だ充分に完了してゐないためかと考察される。

之等の結果より、土壤の物理的性質の發病に及ぼす影響を一先づ除外して考へると、火山灰中の有効肥料成分は僅少であつたので肥料の減少による發病の増大が考へられる。之等について火山灰を Medium とせる砂耕培養を行ひ、*H. sativum* による裾枯病の發病に及ぼす肥料の影響を検討した。使用せる培養液は蒸溜水 1L 中に $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ の 1M. 水溶液 5cc, KNO_3 1M. 5cc, MgSO_4 0.1M. 2cc, KH_2PO_4 0.1M. 1cc を含み、之に FeCl_3 0.1% 水溶液 1cc. を加へたものを標準培養液として砂耕せるもの、標準培養液 750cc. 蒸溜水 250cc. を加へたもの、500cc. に水 500cc. を加へたもの及び 250cc. に水 750cc. を加へたものと濃度を漸次低下せしめ、更に蒸溜水のみで砂耕せるものの 5 區を設けた。火山灰約 2kg を徑 20cm の磁製ポットに充し、之に保水力の 70% の砂耕液を注加し、之に種子接種せる上記 3 品種の種子を大略 30 粒宛播種した。蒸發した水分は毎日蒸溜水にて補つた。結果の検討は第 1 表の實驗と同様に行つた。その結果のうち小麥に於ける綜合發病狀態に関する部分を摘出して第 2 表に示した。尚ほ使用せる壤土中の有効窒素及び加里の含量は乾燥土壤 100g 中に夫々 2mg 及び 1mg であつた。

第 2 表 火山灰による砂耕培養接種試験
小麥農林 35 號

培養液 蒸溜水			播種數	發芽數	綜 合 發 病 狀 態							發病率
%	%				健 全 個體數	發 病 個體數	發 病 狀 態					
							±	+	++	+++		
0	100	{ 接種區	150	145	0	145	5	52	65	23	49.4	
		{ 對照區	50	45	43	2	2	0	0	0	—	
25	75	{ 接種區	150	147	4	143	38	48	56	1	32.1	
		{ 對照區	50	49	48	1	1	0	0	0	—	
50	50	{ 接種區	145	145	8	137	48	56	30	3	27.3	
		{ 對照區	50	48	48	0	0	0	0	0	—	
75	25	{ 接種區	145	145	5	140	51	62	22	5	27.4	
		{ 對照區	50	49	49	0	0	0	0	0	—	
100	0	{ 接種區	145	145	1	144	30	53	52	9	37.2	
		{ 對照區	50	49	47	2	2	0	0	0	—	

裸麥丸實 1 號

0	100	{ 接種區	130	125	19	116	43	23	18	13	26.7
		{ 對照區	50	48	46	2	2	0	0	0	—
25	75	{ 接種區	135	135	23	112	59	34	10	9	22.3
		{ 對照區	50	49	48	1	1	0	0	0	—
50	50	{ 接種區	135	133	29	104	57	30	9	8	20.5
		{ 對照區	50	50	50	0	0	0	0	0	—
75	25	{ 接種區	135	134	35	99	59	26	9	5	17.3
		{ 對照區	50	48	47	1	1	0	0	0	—
100	0	{ 接種區	130	126	50	76	40	20	9	7	17.1
		{ 對照區	50	47	45	2	2	0	0	0	—

之等の結果は先に示した實驗と大略同一傾向を示し、殊に裸麥丸實 1 號及び小麥農林 29 號に於てはその結果は判然としていたが、35 號に於いては最大發病を示す個體數が培養成分の

減少に伴ひ低下する傾向にあつたが、全体の發病率について見るときは、他の品種の傾向と同じである。又葉鞘に於ける發病の状態は何れの品種にても同一の傾向を示した。尙ほ蒸溜水のみで培養せるもの寄主は完全に肥切れ状態を現し、草丈は他に比して著しく低く、裸麥にあつては灰白色の斑點が葉面に現はれた。

之等の結果を更に火山灰そのものゝ影響を除外するため、石英砂による砂耕を同様に行つて検討した結果を第3表に示した。第2表の實驗に於いて培養液濃度 100%區は寄主が肥料過剰の傾向を示し、蒸溜水のみ區は極端な肥料欠亡を示したので、此處ではその兩端を除き中間の3 區について試験を行つた。その結果は培養液中の成分の減少に伴ひ發病率の増加と激しい發病を示す個体の増加が前の2つの實驗と比較して顯著に認められた。かくの如き全般的傾向から見ると褐枯病の發病は肥料過多の場合は別として、その減少に伴ひ發病が増加し、殊に肥料欠亡の場合に著しい事が現はれる。

第 3 表 石英砂々耕培養接種試験
小麥農林 35 號

培養液 蒸溜水			播種數	發芽數	綜 合 發 病 狀 態							
%	%				健 全 個體數	發 病 個體數	發 病 狀 態				發病率	
							±	+	++	+++		
25	75	接種區	60	60	0	60	0	16	12	32	71.3	
		對照區	30	30	30	0	0	0	0	0	—	
50	50	接種區	60	60	0	60	0	19	32	9	51.1	
		對照區	30	30	30	0	0	0	0	0	—	
75	25	接種區	60	60	0	60	0	39	21	0	37	
		對照區	30	30	30	0	0	0	0	0	—	

小麥農林 29 號

25	75	接種區	60	60	4	55	12	44	0	0		24
		對照區	30	30	30	0	0	0	0	0		—
50	50	接種區	60	60	5	55	17	38	0	0		21.8
		對照區	30	30	30	0	0	0	0	0		—
75	25	接種區	60	60	5	55	37	18	0	0		15.2
		對照區	30	30	30	0	0	0	0	0		—

然し乍ら火山灰の物理的性質は褐枯病發生に於いて、寄生菌或は寄主更に兩者の間の寄生關係にも關係を及ぼす事は當然考へられる處であり、又ある點ではこれらの事が肥料等よりも大なる發病の要因になると考へられる。此の點について次の如き實驗を試みた。即ち1方のポットに殺菌せる火山灰を充し、その表面に *H. sativum* を接種せる種子を播きその上を殺菌せる壤土で覆土した。又他は壤土を底土とし火山灰で覆土した。この様な土壤構成を有するポットに於ける發病の状態は第4表に示す如くであつた。この試験の結果から見ると所謂footの部分に火山灰が存在するとき、褐枯病の發生は、その部分が壤土である場合よりも著しい事が認められる。換言すれば根の周圍に肥料が例へ相當量存在しても、病原菌が發育し、寄主に侵入する部分の土壤が火山灰である場合には褐枯病の發病は促進される。

第 4 表 覆土の種類を異にせる場合の接種試験
小 麥 農 林 35 號

覆土	底土		播種數	發病數	綜 合 發 病 狀 態						發病率
					健 全 個體數	發 病 個體數	發 病 狀 態				
							±	+	++	+++	
火山灰	壤土	{ 接種區	95	87	15	72	24	29	19	0	23.7
		{ 對照區	45	45	43	2	2	0	0	0	—
壤土	火山灰	{ 接種區	95	85	23	62	24	33	5	0	17.4
		{ 對照區	50	50	44	1	1	0	0	0	—

小 麥 農 林 29 號

火山灰	壤土	接種區	75	75	35	40	30	5	5	0	10
		對照區	45	45	40	5	5	0	0	0	—
壤土	火山灰	接種區	75	68	39	29	22	6	1	0	6.6
		對照區	45	45	42	3	3	0	0	0	—

以上は單に接種試験に於ける肉眼的觀察のみの結果を抄報したのであり、火山灰或は壤土の寄主及び寄生菌への影響についての實驗は別に報告するが、その概略は次の如くである。火山灰中に於ける *H. sativum* の發育は壤土中に比して遙かに速かであるが、壤土中に於いては菌糸の發育量が多いことが認められた。壤土中に於ける有機物上での菌の發育は火山灰中の有機物上に於けるより緩慢であり、殊に寄主体上に於いてその差が著しい。更に之等の土壤中に於ける發育速度の差は土壤中の栄養分の差のみに關係があるのではなく、各土壤浸出液を用いた培養では菌糸の發育に多大の差は認め難く炭素源を與へたとき始めて發育の速度に差を生ずるに到る。兩土壤に生育せる寄主の抵抗性については未だ検討を要する點があるが、火山灰中に生育する本菌、或は火山灰に生育してゐる寄主体上に附着する本菌の病原性は壤土中に於けるものより強い傾向を有する如く認められる。

摘 要

1. 火山灰及び壤土或は此の兩者を各種比率にて混合せる土壤が、*Helminthosporium sativum* P. K. et B. による大麥及び小麥稚苗期の褐枯病發病に及ぼす要因について、火山灰を用いた砂耕培養及び石英砂による砂耕培養によつて検討した。
2. 火山灰及び火山灰含量の多い土壤程 *H. sativum* に依る褐枯病の發生は多い。
3. 火山灰を用ひて砂耕培養せる小麥（農林29號、35號）及び裸麥（丸實1號）に於いて、その砂耕液の養分が完全な濃度を有するものから 2/3, 1/2, 1/3と低下し無養分の蒸溜水に到る迄、養分の減少に反比例して褐枯病の發生は増加する。
4. 石英砂の砂耕培養に於いても同様の結果が認められ養分の減少に伴ひ激しい發病を示す個体の殊に著しく増加する傾向がある。
5. 以上の實驗より土壤中の肥料の欠亡は *H. sativum* に依る褐枯病の發生を促進するが、之のみが火山灰或は火山灰含有量の異なる土壤に於ける本病發生の要因でなく、火山灰そのものの物理的性質もその重要な一因であると考へられる。

引用文獻

- Christensen, J. J. (1922); Minn. Agr. Exp. Stat., Tech. Bull. 11,
——— (1926); Ibid. 37,
Doddall, Louise, (1923); Ibid. 17.
Broadfoot, W. C. & L. E. Tyner (1938); Canad. J. Res. Sect. C. XVI, 3, 125-134.
——— (1938); Ibid. XVI, 6, 253-261.
McKinney, H. H. (1923); Jour. Agr. Res., 26, 195-218.
柄内吉彦, 梁守 衛 (1947); 寒地農學, Vol. 1, No. 1, 93-104.
柄内吉彦, 宇井格生 (1949); 札幌博物學會報, Vol. 18, Pt. 3-4, 89-93.
宇井格生 (1948); 寒地農學, Vol. 2, No. 3, 268.

Résumé

The volcanic ash soil regions are distributed mainly in the south-eastern part of Hokkaido along the Pacific coast. In these regions the foot rot disease of cereal seedlings caused by *Helminthosporium sativum* is prevalent. The writers intended to clear up the factors influencing the occurrence of the foot rot in those regions and have carried out a series of investigations on the disease. The present report is concerned in the results of the seed-inoculation-experiment in the series of investigations being carried out.

The inoculated seeds of wheat and naked barley were sown in pots filled with the volcanic sandy soil, loamy soil or mixture of them. The occurrence of foot rot was the most prevalent in pure volcanic sandy soil and decreased due to diminishing ratio of volcanic sandy soil to loamy soil. An equal tendency was observed on the occurrence of severely affected seedlings regarding the soil characters. In the seed-inoculation experiments carried out in the sand-cultures using volcanic sand and silica sand with synthetic nutrient solution, the occurrence of the disease was diminished by increasing concentration of the nutrient solution being added.

When the inoculated seeds were sown on the surface of loamy soil in pots and covered with volcanic sandy soil, the fungus attacked the seedlings far more violently than when they were covered with loamy soil.

The results obtained in these investigations suggested that the poor fertilizing capacity of volcanic sandy soil causes severe attacks of *H. sativum*, and besides this the physical character of volcanic sandy soil concerns fundamentally in the outbreak of the foot rot disease.

本會に對する總ての書信は下記札幌博物學會
事務所宛て發送されたい

All communications should be addressed to the Corresponding
Secretary of the Sapporo Natural History Society in the Faculty of
Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, Japan.

札幌博物學會

事務所 札幌市北九條西九丁目 北海道大學農學部植物學教室 田川 隆 方

昭和 25 年度 役員

〔會 長〕	宮 部 金 吾	
〔幹 事 長〕	枡 内 吉 彦	
〔庶務幹事〕	田 川 隆	: 澤 田 啓 司
〔會計幹事〕	齋 藤 三 郎	: 牧 野 佐 二 郎
	村 山 大 記	: 山 下 次 郎
〔編輯幹事〕	牧 野 佐 二 郎	: 渡 邊 千 尙
	今 井 三 子	

札幌博物學會報 第19卷 第1-2號

昭和 25 年 8 月 25 日 印刷

昭和 25 年 8 月 31 日 發行

編 輯 者	北海道大學農學部昆虫學教室	渡 邊 千 尙
發 行 者	北海道大學農學部植物學教室	田 川 隆
印 刷 者	札幌市南八條西八丁目	林 下 忠 三
印 刷 所	札幌市南八條西八丁目	興文舎印刷株式會社
發 行 所	北海道大學農學部内	札幌博物學會 振替口座 (小樽9123番)

