シバクサ麥角菌の形態並に生態の研究

(盛岡高等農林學校)

(昭和 17 年 2 月 23 日受領)

富 樫 浩 吾

Kogo TOGASHI: Morphological and Ecological Studies
on the Ergot Fungus of *Zoysia japonica*.

I 緒 言

著者(富樫 1936, 1937)は先にシバクサに寄生する 1 新麥角菌を發見, *Claviceps yanagawaensis* と命名發表した。又(富樫 1942)數種のイネ科植物に寄生する麥角菌の菌核, 所謂麥角の外部形態の大様を報告した中にも, 本菌を比較考察して置いた。此處には少しく詳細にわたり, シバクサ麥角菌の外部及内部形態並に生態(Ecological)に關して述べ, 御參考に供したいと思ふ。

本研究は日本學術振興會の研究費補助により遂行されたものの一部であり, 同會に對して深甚なる敬意と感謝を捧げる。尙調査研究に際して援助下されし當實驗室各位, 特に各器官の生物測定學的計算の殆んど全部を擔當して呉れた村澤リエ嬢に深く謝意を表する。

II 分 布

標本により産地を列記すれば次の通りである(採集者名の無きは著者の採集とす)。

岩手縣: 築川放牧地 (10/VIII, 2/X, 3/X, 16/X, 4/XI, 1934; 12/V*, 11/VI*, 17/VII, 16/VIII, 27/IX, 12/X, 19/X, 1935; 8/X, 4/XI, 5/XI, 1938; 28/IV*, 2/IX, 1939; IX—X, 8/XI, 15/XI 22/XI, 1940; 23/VIII, 2/XI, 1941)。立澤放牧地 (27/XI, 1934)。小岩井 (10/VIII, 1935, 八鎌康司)。根田茂放牧地 (22/IX, 1939)。 (*印は越冬せる麥角)

青森縣: 尻屋 (21/VII, 1940, 卜澤美久)。有戸放牧地 (29/VII, 1940)。雲雀牧場 (30/VII, 1940)。

谷地放牧地 (25/VIII, 1940, 村井三郎)。

長野縣: 飯綱山 (1/VIII, 1910, 古川徳右衛門)。

上記の産地によつて, シバクサ麥角菌は岩手縣及青森縣下のシバクサ地帯に極めて普通に分布して居る事が判るのみならず, 長野縣下にも其産地をみる事は本邦可成り廣く分布するものなるを暗示するに充分である。シバクサは, 少くとも岩手・青森兩縣の放牧地内に於ては廣大な面積に亘り生育し, 放牧馬の重要な飼料となつて居る。かゝる觀點よりしてシバクサ麥角菌は其有毒性に就て尙疑念の存すると

ころとするも、特に注意を拂ふべき事實であると思考される。

III 菌 核

麥角即菌核は扁平圓筒狀にして細長く、中央部に於ける横断面は卵形・橢圓形稀に紡錘形、又は此等諸形の偏側形を爲す。頂端或は兩端に向つて漸細するを普通とするも、兩端丸味を帯びるか、多少尖頭をなす。一般に一侧に彎曲する事多く時には略圓形に近き迄に彎曲する事あり、稀には螺旋狀を呈する。

色彩は始め淡黃綠色 (Primrose yellow - Reed yellow) であるが、次第に淡紫褐色 (Deep olive buff - Avellaneous) を帯びて來、遂には黒紫褐色 (Hair brown - Fuscous), 或は殆んど黒色 (Fuscous black) に近きまでになる。一般に頂端に近き程色淡く、基部程色濃い。特に種殻内は暈出部より著しく濃色をなす。表面少しく粉質を帯び、極淺い 1—3 の縦溝を有するものあり、又中央部に縦隆起線を有することもある。後次第に粉質物を去り、紫黑色乃至黒紫色 (Dusky brown - Seal brown - Blackish brown (1)) となる。越冬せる菌核は殆んど平滑となり、光澤を有し、少しく赤味がかり赤紫褐色 (Vinous brown) — 紫褐色 (Sorghum brown), 或は一層色濃く暗赤紫色 (Deep brownish drab) — 黒紫色 (Dusky drab) となる。

第1表 成熟せるシバクサ麥角の長さの變異。(單位 mm)

材 料	範 圍	モ ー ド	平 均 値	標 準 偏 差	變 異 係 數	測 定 數
ZCI-1	1.5—14.0	7.0	6.47±0.11	2.25±0.08	34.79±1.17	200
ZCI-2	1.0—15.0	7.0	6.07±0.12	2.56±0.09	42.23±1.42	200
ZCI-3	2.0—15.5	5.5	6.67±0.09	1.97±0.07	26.62±1.00	200
ZCI-4	2.5—12.5	4.5	5.95±0.10	2.12±0.07	35.67±1.20	200
ZCI-5	2.0—13.5	7.5	6.59±0.11	2.21±0.07	33.49±1.13	200
總 括	1.0—15.5	7.0	6.35±0.05	2.22±0.03	35.01±0.53	1000

第2表 成熟せるシバクサ麥角の幅の變異。(單位 mm)

材 料	範 圍	モ ー ド	平 均 値	標 準 偏 差	變 異 係 數	測 定 數
ZCI-1	0.6—1.3	0.8	0.88±0.01	0.13±0.004	15.12±0.51	200
ZCI-2	0.5—1.2	0.9	0.88±0.005	0.10±0.003	11.48±0.39	200
ZCI-3	0.4—1.0	0.7	0.74±0.005	0.10±0.004	14.10±0.48	200
ZCI-4	0.4—1.1	0.8	0.77±0.006	0.12±0.004	16.25±0.55	200
ZCI-5	0.4—1.1	0.8	0.78±0.005	0.11±0.004	14.25±0.48	200
總 括	0.4—1.3	0.8	0.81±0.003	0.13±0.002	16.32±0.25	1000

第3表 成熟せるシバクサ麥角の重量の變異。(單位 mg)

材 料	範 圍	モ ー ド	平 均 値	標 準 偏 差	變 異 係 數	測 定 數
ZCI-1	0.5—6.0	2.0	2.36±0.05	1.03±0.03	43.83±1.48	200
ZCI-2	0.5—8.5	1.5	2.50±0.07	1.49±0.05	59.73±2.01	200
ZCI-3	1.0—6.0	2.5	3.00±0.04	0.85±0.03	28.23±0.95	200
ZCI-4	0.5—6.0	1.5	1.67±0.04	0.89±0.03	53.26±1.80	200
ZCI-5	0.5—5.0	1.5	1.98±0.04	0.93±0.03	47.14±1.59	200
總 括	0.5—8.5	2.0	2.26±0.02	1.15±0.02	50.85±1.14	1000

材料：—	採集地	採集月日	採集者
ZCl-1	岩手縣築川放牧地	2-3/X, 1934	著者
ZCl-2	"	16/X, 1934	"
ZCl-3	"	27/IX, 1935	"
ZCl-4	岩手縣外山牧場	29/IX, 1935	"
ZCl-5	岩手縣築川放牧地	4/XI, 1938	"

第4表 未熟なシバクサ麥角の長さの變異。(單位 mm)

材 料	範 圍	モ ー ド	平 均 値	標 準 偏 差	變 異 係 數	測 定 數
ZCl-6	2.6—7.2	3.3	4.09±0.05	0.98±0.03	24.00±0.81	200
ZCl-7	2.5—12.3	5.6	5.15±0.07	1.46±0.05	28.38±0.96	200
ZCl-8	2.7—10.6	5.1	5.12±0.07	1.37±0.05	26.86±0.91	200
ZCl-9	3.1—10.7	4.5	5.58±0.06	1.22±0.04	22.78±0.77	200

第5表 未熟なシバクサ麥角の幅の變異。(單位 mm)

材 料	範 圍	モ ー ド	平 均 値	標 準 偏 差	變 異 係 數	測 定 數
ZCl-6	0.6—1.2	0.9	0.89±0.005	0.10±0.004	11.70±0.39	200
ZCl-7	0.6—1.1	0.9	0.88±0.005	0.10±0.003	11.14±0.38	200
ZCl-8	0.5—1.3	0.8	0.82±0.006	0.12±0.004	14.35±0.48	200
ZCl-9	0.5—1.2	0.8	0.80±0.006	0.12±0.004	14.76±0.50	200

第6表 未熟なシバクサ麥角の重量の變異。(單位 mg)

材 料	範 圍	モ ー ド	平 均 値	標 準 偏 差	變 異 係 數	測 定 數
ZCl-6	0.4—3.0	1.4	1.37±0.02	0.48±0.02	35.02±1.18	200
ZCl-7	0.4—3.8	1.7	1.75±0.03	0.67±0.02	38.46±1.30	200
ZCl-8	0.3—5.6	1.5	1.79±0.04	0.83±0.03	46.20±1.56	200
ZCl-9	0.6—4.9	1.9	1.92±0.04	0.81±0.03	48.88±1.41	200

材料：—	採集地	採集月日	採集者
ZCl-6	青森縣尻屋	21/VII, 1940	卜澤美久
ZCl-7	" 有戸放牧地	28/VII, 1940	著者
ZCl-8	" 雲雀牧場	30/VII, 1940	"
ZCl-9	岩手縣築川放牧地	10/VIII, 1934	"

第7表 越冬せるシバクサ麥角の長さ・幅・重量の變異

	範 圍	モ ー ド	平 均 値	標 準 偏 差	變 異 係 數	測 定 數
長さ (mm)	2.1—14.7	4.2	5.18±0.12	2.43±0.08	46.92±1.58	200
幅 (mm)	0.4—1.0	0.8	0.73±0.005	0.0±0.003	13.3±0.44	200
重量 (mg)	0.1—5.2	0.6	1.22±0.05	0.98±0.03	79.98±2.70	200

材料：—	採集地	採集月日	採集者
ZCl-10	岩手縣築川放牧地	28/IV, 1939	著者

大きさには相當の開きがあり、成熟した任意の 1000 個體に就ての測定結果によれば、變異の範圍は長さに於て 1.0—15.5 mm, 幅にあつては 0.4—1.3 mm, 平均値は各 6.35 ± 0.05 mm, 0.81 ± 0.003 mm である (第 1—2 表)。重量は變異の範圍が 0.5—8.5 mg, 平均値は 2.26 ± 0.02 mg である (第 3 表)。

7月下旬になれば麥角は可成りの大きさに達するが、色は淡黄緑色であり、巾は兎も角長さ及重量に於て9月下旬以後のものに比較して相當遜色ある事が判る(第4—6表 ZCI—6, ZCI—7, ZCI—8)。又此等の測定結果に現はれた變異係数の小である事實も未熟なる事を示すものである。越冬せる麥角の(第7表)長さの平均値は 5.18 ± 0.12 mm にして、越冬前の成熟したものより短く、重量に於ても平均値 1.22 ± 0.05 mg であつて非常に軽い。此事實は重く且大型の麥角が脱落し易い事を示すものと看做し得るであらうが、重量及長さの變異係数が甚だ大である事も見逃してはならない。

要するに此等の測定結果によつてシバタサ麥角は9月下旬に至り、長さ及重量に著變を認められなくなるのであつて、成熟の境に達すると云ひ得るであらう。

IV 菌核の發芽

實驗第一

方法。14/V, 1935, 素麁2寸鉢に壤土を盛り、其上に細目の金網を敷いて、川砂を薄くひろげ、麥角を並べ、更に約8mmの厚さに川砂をふりかけて、鉢は水を湛えたペトリ皿に入れ、實驗室内の机上に置いた。水は隨時補給して乾燥を防ぐやうにした。

- a. 16/X, 1934, 築川放牧地で採集した麥角をガーゼ袋に入れ、地上で越冬せしめたものを使用した。
- b. 築川放牧地に於て天然状態で越冬した麥角を12/V, 1935に採集、實驗に供した。

かくて、播種後1ヶ月餘の17/VI, 1935に發芽歩合並に1菌核上に形成された子座球數を調査した。其結果は次表の通りである。

第8表 菌核の發芽率及1菌核上に形成された子座球數。

子座球數		1	2	3	4	5	6	發芽數	不發芽數	發芽%
菌核數	a	16	10	1	1	0	1	29	21	58
	b	16	12	6	1			35	15	70
總體		32	22	7	2	0	1	64	36	64

實驗第二

實驗方法は前同様なるも、壤土の代りに全部川砂を使用した。供試麥角は22/IX, 1939 築川放牧地に於て採集し、越冬せしめた後、16/IV, 1940に播種、接種室内に放置した。接種室内の氣温及湿度の變化は割合に大で、4月中最低温度 1.5° , 4° を示した朝が各1日あつたが、最低も最高も大體 10° の線を 7° — 8° の開きを以つて上下してあつた。5月に入つてからは溫暖の日が多く、最低温度は常に 10° 以上を示し、多くは 15° の線を中央として變化してあつたが、最高 25° に達した日が2度あつた。湿度は全實驗期間中最低55%に下つた事が3日あつただけで、普通は70%の線を中心として上下してあつた。けれども、5月初旬には稍湿度高く、75—90%の間に最高があつた。此5月初旬の氣温並に湿度が急速に發芽をうながしたものと思惟された。4月中の低温が實驗第一より發芽を遅延させた主因であらう。幼若な子座球が川砂上に現はれて來たのは10/Vであるが、充分成熟したと認められたのは播種後41日目の26/VIであつた。此日に於ける調査結果は第9表に示してある。

第9表 菌核の發芽率及1菌核上に形成された子座球數。

子座球數		1	2	3	4	5	6	7	發芽數	不發芽數	發芽%
菌核數		8	11	11	13	4	1	2	50	0	100

實驗 第三

菌核の發芽に對する温度の影響を知るために、15°、20°、25°、30°の恒温器内にて、1鉢につき50麥角、2鉢づゑを實驗に供した。鉢は亜鉛製圓筒を以て被ひ、全く光線を遮斷した外は、實驗第一と同様である。供試材料は築川放牧地に於て天然状態にて越冬し、28/IV, 1939 採集したものである。4/V, 1939 播種。調査は、播種後 27 日目の 1/VI (a), 及 49 日目の 22/VI (b) の 2 回に分つて行つた。調査 a は各區 2 鉢の内當時發芽がより良好と思はれたものを選んだ。各温度に於ける發芽率及 1 菌核上に形成された子座球數は次表の通りである。

第 10 表 各温度に於ける菌核の發芽率及 1 菌核上に形成された子座球數。

子座球數 温度		1	2	3	4	5	發芽數	不發芽數	發芽%
15°	a	10	3	2	0	0	15	35	30
	b	25	10	6	0	1	42	8	84
20°	a	14	10	3	0	0	27	23	54
	b	1	4	3	0	0	8	42	16
25°	a	3	2	0	0	0	5	45	1
	b	1	0	0	0	0	1	49	2
30°	a	0	0	0	0	0	0	50	0
	b	0	0	0	0	0	0	50	0
總 體		54	29	14	0	1			

播種 27 日目の第 1 回調査(a)に於て、發芽%の最大を示したのは 20°であり、15°より優つてあつたが、49 日目の第 2 回調査(b)に於ては 15°が最大を示し、總體的にも 15°が 20°より遙に良好な發芽率を示してあつた。25°に於ては 2 回の調査を合しても 6%の發芽率を示したに過ぎず、30°に於ては全く發芽したものになかつた。因に 15°に於ては第 2 回調査に於て子座球の成熟度が少しく最高調

を過ぎた傾あつたが、20°にあつては第 1 回調査頃が最高調を示し、第 2 回調査頃になつては殆んど老衰してしまつてあつた。全般的に見て温度高い程早く發芽する傾向を見られたが、纖弱の感があつた。

以上の 3 實驗の結果を綜合するに越冬したシバクサ麥角は適當な條件の許に於ては、20 日餘から發芽し始め、約 30—40 日で成熟し、發芽の適温は 15°乃至 20°なる事が知られる。又、1 菌核より發生する子座球の數は一般的には 1 箇の場合が最も多いが、7 箇も形成される場合のある事が判る。第 11 表は築川放牧地の天然状態に於て、1 菌核上に形成された子座球數を時期を異にして調査したものである。これに依つて觀ても、1 菌核 1 子座球の場合が、それ以上の時と比較にならない程多い事が知られるし、4 子座球以上の場合は寧ろ稀であると云つてよいであらう。

第 11 表 天然状態に於て形成された 1 菌核上の子座球數

子座球數 材料	1	2	3	4	5	6	總計
n—1	118	28	4				170
n—2	315	126	40	7	2	3	523
n—3	103	23	5		1		132
總 計	586	177	49	7	3	3	825
%	71.0	21.5	5.9	0.8	0.4	0.4	

材料：——

n—1 10/VI, 1939 築川放牧地に
n—2 17/VI, 1939 て採集
n—3 22/VI, 1941 ”

V 子 座 球

子座球 (Sphaeridium) は始め菌核の周皮を破つて、蠟白色の隆起物として現れる。これが次第に發達して頂部と柄部とに確然と區別されるやうになる。然し、此兩部の分化は可成り若い時代から起つて居る。1 菌核に形成される子座球の数は 1—7 箇であるが、1 箇の場合が最も多く、次いで 2 箇である

第 1 圖 發芽せるシバクサの麥角葉川
放牧地にて 17/VI 1939 採集

(前項參照)。子座球の頂部は偏球形或は球形であるが (第 1 圖)、稀には 2 箇融合した畸形のものもある。柄との接合部は深く凹入して居る (第 2 圖)。成熟したものの頂部の表面は粗糙となり、多數の細粒狀突起を認められる。これ子囊殼の開口部である。若い頂部は淡紅橙色 (Light ochraceous salmon) 或は淡紅褐色 (Light pinkish cinnamon) なるも、次第に赤味を増し暗赤褐色 (Ocher red), 遂に黒赤褐色 (Burnt umber) となる。稍乾燥してゐる時には褐色 (Tawny) 或は暗褐色 (Russet) を呈する。柄は頂部と殆んど同様の色調を示すが、一般に淡く、且つ明色であり、赤紫色 (Pompeian red) 乃至暗赤紫色 (Madder brown) を呈する。稍乾燥してゐる時には暗紫褐色 (Fawn color - Army brown) をなす。光線の強弱により色彩に濃淡を來す事は他の菌類の諸器官に於けると同様であるが、温度の高低に依つても相違を

來す。此事は明色の柄部に於て顯著である。即ち全く遮光した場合には低溫程淡色であり、15° 及 20° に於ては殆んど上述の天然に於ける色彩と同様であるが、15° に於ては 20° に於けるよりも橙黃色或は赤色が強く、25° に於ては藤色 (Deep dull lavender) 乃至紫色 (Vinaceous purple) をなす。

子座球頂部の大きさは天然産のものは、高さ 0.4—1.6 mm, 横徑 0.6—2.0 mm あり、平均値各 1.08 ± 0.01 mm, 1.22 ± 0.01 mm である (第 12—13 表)。人工的に形成させたものは、高さ 0.2—1.4 mm, 横徑 0.2—1.6 mm, 平均値各 0.65 ± 0.01 mm, 0.78 ± 0.01 mm あり、天然産のものより一般に小型である (第 12—13 表)。

柄部の長さは寧ろ、麥角の脱落した場所によつて異なるのであつて、枯れた長いシバクサの密生して居る間に落下したものは 20.0 mm に達するものもあつたが、放牧馬によつて食切られたシバクサの間に於ては非常に短いものがあつた。一般的には 3.0—9.0 mm 位の長さのものが最も多い。人工的には

第 12 表 子座球頂部の高さの變異 (單位 mm)

材 料	範 圍	モ ー ド	平均値	標準偏差	變位係數	測定數
n—2 (天然産)	0.4—1.6	1.0				100
n—3 (")	0.5—1.5	0.8				100
總 括	0.4—1.6	1.0	1.08 ± 0.01	0.21 ± 0.007	19.20 ± 0.65	200
a—2 (人工發芽)	0.3—1.0	0.8				58
a—3 (")	0.2—1.4	0.6				154
總 括	0.2—1.4	0.6	0.65 ± 0.01	0.20 ± 0.01	30.53 ± 1.00	212

第 13 表 子座球頂部の横徑の變異 (單位 mm)

材 料	範 圍	モ ー ド	平 均 値	標 準 偏 差	變 位 係 数	測 定 數
$n=2$ (天然産)	0.8—2.0	1.4				100
$n=3$ (")	0.6—1.8	0.9				100
總 括	0.6—2.0	1.1	1.22 ± 0.01	0.26 ± 0.01	21.78 ± 0.73	200
$n=2$ (人工發芽)	0.3—1.5	0.7				58
$n=3$ (")	0.2—1.6	0.7				154
總 括	0.2—1.6	0.7	0.78 ± 0.01	0.24 ± 0.01	32.63 ± 1.07	212

第 2 圖 シバクサ麥角菌の子座球の縦断面 (× 36)

第 3 圖 シバクサ麥角菌の子座球の横断面 (× 40)

第 4 圖 シバクサ麥角菌の子囊殻 (× 200)

被覆した砂の深さに主として左右された。柄の直径は天然産のもの及人工的に形成されたもの間に著しい差が無く、總體的に 0.05—0.90 mm の測定結果を示し、普通 0.20—0.55 mm 位のものが最も多い。柄部も時によると、2, 3 相癒着して帶狀に畸形を呈する事がある。

子座球頂部は擬柔組織より成り、表面に近い部分は暗赤紫色(Madder brown)、中央部は無色、子囊殻の周辺は淡く赤紫色(Pompeian red)を呈する。球面に沿ふて多数の子囊殻が形成されるが、中

心を含む 1 縦断面に於ける子囊殻の数は 11—24 箇、普通 13—18 箇ある(第 2 圖)。これと直角の横断面に於ては前者より 10 箇位多い事を普通とする。

子囊殻は橢圓形・卵形・紡錘形にして短い頂部を有し、外面に開口する。膜壁は 4—8 μ の厚さあり、赤紫色乃至暗赤紫色を呈し埋没する組織と劃然と區別されるが、底部の境界は稍不分明である(第 4 圖)。高さの變異の範圍は 160—320 μ 、平均値 $248.8 \pm 2.6 \mu$ 、直径の變異の範圍は 80—170 μ 、平均値 $125.3 \pm 1.$

第14圖 子囊殻の高さの變異 (單位 μ)

材 料	範 圍	モ ー ド	平 均 値	標 準 偏 差	變 異 係 數	測 定 數
n-3 (天然産)	160—320	250	248.8 $\pm$ 2.6	38.2 $\pm$ 1.8	15.3 $\pm$ 0.7	100
a-2 (人工發芽)	180—320	260	244.9 $\pm$ 1.8	26.6 $\pm$ 1.3	10.9 $\pm$ 0.5	100

第15表 子囊殻の直径の變異 (單位 μ)

材 料	範 圍	モ ー ド	平 均 値	標 準 偏 差	變 異 係 數	測 定 數
n-3 (天然産)	80—170	140	125.3 $\pm$ 1.3	18.6 $\pm$ 0.9	14.8 $\pm$ 0.7	100
a-2 (人工發芽)	70—190	130	130.6 $\pm$ 1.4	20.7 $\pm$ 1.0	15.8 $\pm$ 0.8	100

第5圖 シバクサ麥角菌の子囊及子囊胞子 ($\times 660$)

25 μ である(第14—15表)。人工發芽により形成された子囊殻の高さ及直径の變異の範圍は 180—320 $\times$ 70—190 μ , 此等の平均値は 244.9 $\pm$ 1.8 $\times$ 130.6 $\pm$ 1.4 μ である(第14—15表)。即ち、人工發芽に依つて形成された子座球内の子囊殻は、天然産のものに於けるよりも短大である傾向が窺はれる。

子囊(第5圖)は子囊殻内に無數に形成される。形圓筒狀にして兩端に向つて漸細する。一側或は兩側に於て彎曲するものが多いが、時には眞直のものもある。頂端に球狀部あり、其厚さ 2.5—5.0 μ ある。無色にして、内に8箇の子囊胞子を藏する。大き 90—205 $\times$ 3.5—7.0 μ , 平均値 145.3 $\pm$ 1.1 $\times$ 5.15 $\pm$ 0.03 μ ある。人工發芽に依るものに於ては 85—165 $\times$ 4.0—8.0 μ , 平均値 116.6 $\pm$ 1.6 $\times$ 6.18 $\pm$ 0.05 μ にして、天然のものに比較して短かく、巾は反つて大である(第16—17表)。

子囊胞子(第5圖)は糸狀にして、兩端特に下端に向つて細まり、彎曲するを普通とする。屢 1—2 の隔膜を有する事あり、無色。大き 70—175 $\times$ 0.8—2.2 μ , 平均値 124.4 $\pm$ 0.8 $\times$ 1.32 $\pm$ 0.02 μ ある。人工發芽によるものに於ては天然産のものよりも、子囊同様短大にして、55—135 $\times$ 1.0—2.2, 平均値 102.3 $\pm$ 0.6 $\times$ 1.51 $\pm$ 0.02 μ ある。(第18—19表)。

VI 分 生 胞 子

分生胞子(第6圖)は麥角の形成された初期から形成されるが、9月下旬に於ても猶その形成を見る。然し、後期に於ては穎果の種殻と接する部分に於てのみ見出される。其形は

第16表 子囊の長さの變異 (單位 μ)

材 料	範 圍	モ ー ド	平 均 値	標 準 偏 差	變 異 係 數	測 定 數
n-3 (天然産)	90—25	145	145.3 $\pm$ 1.1	22.5 $\pm$ 0.8	15.5 $\pm$ 0.5	200
a-2 (人工發芽)	85—165	120	116.6 $\pm$ 1.6	16.1 $\pm$ 0.8	13.8 $\pm$ 0.7	200

第17表 子囊の幅の變異 (單位 μ)

材 料	範 圍	モ ー ド	平均値	標準偏差	變異係數	測定數
n-3 (天然産)	3.5—7.0	5.0	5.15 ± 0.03	0.65 ± 0.02	12.55 ± 0.42	230
a-2 (人工發芽)	4.0—8.0	6.0	6.18 ± 0.05	0.80 ± 0.04	13.02 ± 0.62	200

第18表 子囊胞子の長さの變異 (單位 μ)

材 料	範 圍	モ ー ド	平均値	標準偏差	變異係數	測定數
n-3 (天然産)	70—175	120	124.4 ± 0.8	17.7 ± 0.6	14.2 ± 4.8	200
a-2 (人工發芽)	55—135	105	102.3 ± 0.6	8.8 ± 0.4	8.6 ± 0.4	100

第19表 子囊胞子の幅の變異 (單位 μ)

材 料	範 圍	モ ー ド	平均値	標準偏差	變異係數	測定數
n-3 (天然産)	0.8—2.2	1.2	1.32 ± 0.02	0.33 ± 0.01	25.41 ± 0.86	200
a-2 (人工發芽)	1.0—2.2	1.2	1.51 ± 0.2	0.30 ± 0.001	19.65 ± 0.94	100

材料：—

n-2 17/VI, 1939,

築川放牧地に於て採集

a-1 菌核の發芽實驗第一の材料

n-3 21/VI, 1941,

"

a-2 " 實驗第二の材料

第6圖 シバクサ麥角菌の
分生胞子 ($\times 750$)

種々雑多にして橢圓形・卵形・其他にして、無色、内容顆粒状をなし、油滴を含む。細胞膜は一般に薄い。7月下旬より9月下旬に亘る約1ヶ月毎の測定結果によれば、初期に於ては長形のもの多く、且つ長さの變異大である(第20—21表)。絨體としての分生胞子の大きさは $6.0—18.5 \times 3.0—9.0 \mu$ 、平均 $11.03 \pm 0.05 \times 5.35 \pm 0.02 \mu$ である(第20—21表)。

VII 生 態

シバクサ麥角菌の生態に關して調査を行へる築川放牧地は、海拔1103 m を最高とし、標高差 550 m に及ぶ丘陵地にして、800—900 m の廣闊なる臺地にはシバクサが大面積に亘りよく生育して居る。シバクサの開花期は年よりに相違はあ

第20表 分生胞子の長さの變異 (單位 μ)

材 料	範 圍	モ ー ド	平均値	標準偏差	變異係數	測定數
C-1	6.0—18.5	10.5	11.68 ± 0.11	2.34 ± 0.08	20.03 ± 1.00	200
C-2	7.0—15.0	11.0	10.46 ± 0.05	1.05 ± 0.04	10.07 ± 0.34	200
C-3	7.0—15.5	10.0	10.97 ± 0.08	1.71 ± 0.02	15.63 ± 0.53	200
總 括	6.0—18.5	10.5	11.03 ± 0.05	1.96 ± 0.06	17.82 ± 0.35	600

第20表 分生孢子幅の變異 (單位 μ)

材 料	範 圍	モ ー ド	平均値	標準偏差	變異係數	測定數
C-1	3.0—6.5	5.0	5.08 ± 0.03	0.69 ± 0.03	13.61 ± 0.46	200
C-2	3.0—8.0	5.0	5.47 ± 0.04	0.80 ± 0.03	14.72 ± 0.50	200
C-3	3.0—9.0	5.0	5.69 ± 0.04	0.92 ± 0.03	16.11 ± 0.54	200
總 括	3.0—9.0	5.0	5.35 ± 0.02	0.87 ± 0.17	16.24 ± 0.32	600

材料: —

C-1 26/VIII, 1641, 築川放牧地にて採集

C-2 25/VIII, 1441, "

C-3 26/IX, 1941, "

るが、6 月中—下旬を最盛期とし、それより前半ヶ月、後 1 ヶ月に亘つてゐる。先に、シバクサ麥角菌の發芽及子座球の發達は 15° — 25° に於て行はれ、 15° 及 20° に於て良好なる事を知つたが、同放牧地内のシバクサ地帯に於ける 1940 及 1941 兩年の氣象觀測によれば、6 月中旬—7 月上旬頃に、これに適合する氣溫を見出し得るのみならず、濕度 90 % 内外を數日間連續し變化する事が少くない (第 7—8 圖)。此等の事實とシバクサの開花期を合せ考へる時は、麥角菌の接種時期も此頃であると推定して誤ないで

第7圖 シバクサ地帯に於ける溫度及濕度の變化。1940。

—— 溫度 - - - - 濕度

あらう。

其後、麥角は次第に生長し、8 月下旬—9 月初旬に至り固有の形質を示すやうになり、9 月下旬に成熟する事は、前述の大きさに重量の生物測定學の結果により明かである。元來、シバクサの 1 穂に於ける瘦果數は 10—55 であるが、被害穂に於ける麥角の形成數を見るに、1 穂にたゞ 1 箇のみ形成される事もあり、42 箇と云ふ多數を算した事もあつた (成熟すべき瘦果數 53 の穂に於て)。然し、瘦果數と麥角の形成數との間には比例的因果關係は見出し得なかつた。總計 600 被害穂に就ての調査によれば、1 穂 5 麥角の形成が最も多かつたが、平均値は 8.4 ± 0.2 個となつて居る (第 22 表)。

シバクサ地帯は強風に曝される事多く、且つ、本放牧地は 11 月下旬に根雪を見、積雪量可成り多く、

第8圖 シバクサ地帯に於ける温度及湿度の變化。1941。

— 温度 …… 湿度

第22表 被害シバクサ1穂に形成された麥角數の變異

材 料	範 圍	モ ー ド	平均値	標準偏差	變異係數	測定數
ZCl-1	1-25	7	—	—	—	100
ZCl-1	1-23	5				100
ZCl-2	1-32	1				100
ZCl-2	1-24	5				100
ZCl-2	1-42	5				100
ZCl-3	1-26	6				100
總 括	1-42	5	8.4 ± 0.2	6.1 ± 0.1	73.1 ± 1.4	600

材料：—

第1—3表と同様。但各調査地區を異にす。

第23表 越冬せる被害シバクサ1穂に形成された麥角數の變異

材 料	範 圍	モ ー ド	平均値	標準偏差	變異係數	測定數
ZCl-11	1-5	1				100
ZCl-12	1-13	1				100
ZCl-13	1-9	1				100
總 括	1-13	1	2.1 ± 0.7	1.8 ± 0.5	82.7 ± 0.2	300

材料：—

ZCl-11 12/V, 1935, 築川放牧地にて調査

ZCl-12 11/VI, 1935, ”

ZCl-13 11/VI, 1935, ” (ZCl-12 と地區を異にす)

5月初旬に尙残雪をとどめる。かゝる條件の許に於ても、麥角は被害穂に着生したまゝ越冬するものあり、新麥角の現はれる6月上旬に於てさへも残存してゐるものがある（分布の項中標本採集月日参照）。然し、其數は極めて少く、1穂に於ける残存數も少い。300穂に就ての調査によれば、1箇のみ残存してゐたものが過半を占め、最も多い場合でも13箇に過ぎず、平均値 2.1 ± 0.7 個である（第22表）。

然らば、北部シバクサ地帯に於て、實際何れ程シバクサの穂が麥角菌の寄生を受けるものか、又何れ程麥角を採取し得るものかを知るために、次の如き調査を行つた。早春、築川放牧地に於ける代表的シバクサ地帯2ヶ所を選定、各 20 m² を木柵にて圍ひ、豫め放牧馬の闖入等を阻止して置いた。秋に、かゝる2地區（I 及 II）の各に正十字線を張り、中心部及それより四方十字線に添ひ 5 m の距離に於て 1 m² の區劃を作り、其内部に自生する全シバクサの穂につき、麥角の寄生し居るものと否を區別し算數した。第 I 區は純シバクサ地區と看做し得るのであるが、第 II 區は中心部（II—I）を除いては、シバクサの純度中庸より稍劣り、所によつては混生するアヅマギク・ユウガギク・ノコンギク・ミヤマキンバウゲ・ゲンノシヨウコ・ヲトコヨモギ・オカトラノヲ等により、シバクサは殆んど被覆されてるやうな所もあつた。第 24 表に示せる如く、第 I 區總計 5 m² に於て全シバクサ穂數 3695 の内麥角寄生の穂數は 1643、其百分率 44.5 % となり、採取麥角重量 4.90 g となる。これを第 I 區 400 m² に換算する時は、麥角の豫想總採取重量 392 g となるわけである。第 II 區に於ては、全シバクサ穂數 1291 の内麥角寄生穂數は 518 であり、40.1 % の寄生率を示し、其麥角重量 1.85 g となり、此區の豫想總採取重量 148 g となる。

第 24 表 シバクサ地帯に於ける麥角寄生穂數及採取麥角重量
(1—2/XI, 1940 於築川放牧地調査)

區劃	寄生穂數	同%	非寄生穂數	採取重量 (g)	區劃	寄生穂數	同%	非寄生穂數	採取重量 (g)
I—1	523	56.9	396	1.13	II—1	312	49.2	322	1.30
I—2	200	49.8	200	0.50	II—2	57	27.0	154	0.05
I—3	127	35.1	235	0.23	II—3	80	56.7	61	0.25
I—4	359	33.6	708	1.24	II—4	34	34.7	64	0.10
I—5	434	50.6	423	1.30	II—5	35	16.9	172	0.15
總括	1643	44.5	2052	4.90	總括	518	40.1	773	1.85

VIII 結 言

シバクサ麥角菌は岩手・青森兩縣下に極めて普通に見出されるのみならず、長野縣下にも産するを以て、分布は可成り廣いもののやうに思惟される。築川放牧地に於ける調査によれば、シバクサの穂の 40 % 以上本菌の寄生を受けて居り、400 m² につき概算 150—400 瓦の麥角を得られる事になる。1 穂に於ける麥角寄生の平均値は 8.35±0.17 個である。

シバクサの開花期は 6 月中旬—7 月上旬を普通とするが、同時期は湿度高く、氣温亦子座球の形成に好都合であり、接種も此頃に行はれるものと考へられる。麥角は 9 月下旬に成熟するが、翌春尚穂上に着生して居るものが稀にはある。成熟せる麥角の大きさの平均値は 6.35±0.05×0.81±0.003 mm、重量の平均値は 2.26±0.02 mg である。

大部分は 1 菌核に 1 子座球が形成されるが、7 個形成されたものもあつた。子座球の大きさは 1.08±0.01×1.22±0.01 mm、子囊殻は 244.9±1.8×130.6±1.4 μ、子囊は 145.3±1.1×5.15±0.03 μ、子囊胞子は 124±0.8×132±0.02 μ ある。一般に人工發芽によるものは、子座球小、子囊も子囊胞子も短い、幅は反つて廣い傾向がある。

分生胞子は麥角形成の當初から成熟期に亘り見出され、橢圓形・卵形・紡錘形其他種々の形をとり、無色、大きさの平均値 11.03±0.05×5.35±0.02 μ ある。初期に形成されたものは長形且變異大である。

引用文献

- RIDGWAY, R. (1912). Color standards and color nomenclature.
TOGASHI, K. (1936). Transact. Sapporo Nat. Hist. Soc. 14, 4: 281—282, fig. 3—4.
———, (1942). 麥角の外部形態. (近刊)
———, 雪ノ浦参之助. (1937). 馬の策川病に關聯する策川村放牧地の植物學的調査. 岩手縣. p. 61—62, pl. VI, fig. 13—14.

Résumé

Claviceps yanagawaensis TOGASHI distributes very commonly in the *Zoysia*-growing region of the northern range of Honshu and probably far to the southern, occurring at least in Nagano Prefecture. In certain range, 40% or more of the *Zoysia* spikes are attacked by the fungus, the ergot yield being estimated as 150 g to 400 g in 400 square meters.

In the northern districts, the blooming period of *Zoysia japonica* extends from the middle of June to the first 10 days of July, during which high moist weather continues for several days and air temperature mostly fluctuates between 15° and 20° C., the meteorological conditions are apparently quite favorable to the formation of sphaeridia and to the infection of the fungus.

The sclerotia mature at the end of September, showing the mean values of 6.35 ± 0.05 mm in length, 0.81 ± 0.003 mm in width, and 2.26 ± 0.02 mg in weight. Generally, one sphaeridium is produced from one sclerotium with a variation of 1—7. The biometrical means of the sphaeridia, perithecia, asci, and ascospores are $1.08 \pm 0.01 \times 1.22 \pm 0.01$ mm, $244.9 \pm 1.8 \times 130.6 \pm 1.4$ μ , $145.3 \pm 1.1 \times 5.15 \pm 0.03$ μ , and $124.4 \pm 0.8 \times 1.32 \pm 0.02$ μ , respectively.

The conidia are very variable in shape, showing ellipsoidal, ovoidal, spindle-shaped, etc., colorless, and measure $11.03 \pm 0.05 \times 5.35 \pm 0.02$ μ .