HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	マメシンクイガの幼虫の死亡率、特に大豆の莢及び種子の生長と厚さとの關係 ： （害蟲と寄主作物との生態學的研究. 第３報）
Author(s)	西島, 浩; NISHIJIMA, Yutaka
Citation	北海道大學農學部邦文紀要, 2(2), 133-140
Issue Date	1954-10-20
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11573
Type	departmental bulletin paper
File Information	2(2)_p133-140.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

マメシンクイガの幼蟲の死亡率，特に大豆の莢及び種子の生長と厚さとの關係

（害蟲と寄主作物との生態學的研究．第3報）

西　島　　浩
（北海道大學農學部昆虫學教室）

Studies on the larval mortality of the soybean pod borer, *Grapholitha gricinivorella* MATSUMURA, with special reference to the growth and thickness of the soybean pod and seed.

(Ecological studies on injurious insect and its host crops. 3)

By

YUTAKA NISHIJIMA

I 緒　言

マメシンクイガの幼虫の大豆莢内に於ける死亡率は一般に高く，且つ品種間に相違があることが報告されている(西島・黒澤, 1952, '53)。若齢幼虫期に於けるかかる死亡率の差異は，虫害に對する植物の耐虫性機構の1つの重要な特徴としてあげられ，從來多數の例が知られている。(LEES, 1926；ROEMER *at al.*, 1938；PAINTER, 1936, '41, '51)。その原因は甚だ複雜多様であるが，大別して植物の形態，組織，生長等に關係ある主に物理的な要因と，植物体に含まれ又は形成される物質が，昆虫の正常な發育を制限し或いは昆虫がその物質を利用出來ないと考えられる化學的要因とに區別することが出來る。マメシンクイガの場合には，その要因は未だ不明であるが，今日までの種々な調査結果からは，特に大豆の莢の生長及び組織の厚さ等が關係しているように考えられた。本文に於てはその點に何等かの手掛りを得る目的で行つた實驗及び調査結果について述べる。

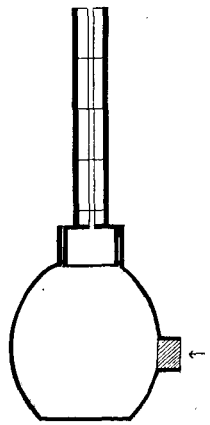
この研究を行うに當り，終始懇切なる御指導を賜つた大飼哲夫・内田登一兩教授並びに渡邊千尚助教授に對して厚く感謝の意を表する。又種々な御援助をいただいた北大農學部昆虫學教室中島敏夫博士並びに教室員諸氏に對しても深謝の意を表する。

II 調　査

材料及び方法

調査材料は第2報に述べた試驗圃場から採取した。これらの材料は大豆の各品種の開花數が多く揃つた8月4日，任意の株の任意の節に開花したものに小形セルロイド板で標識したものであ

第1圖



矢印からルエチンをさしこみ目盛を讀む。

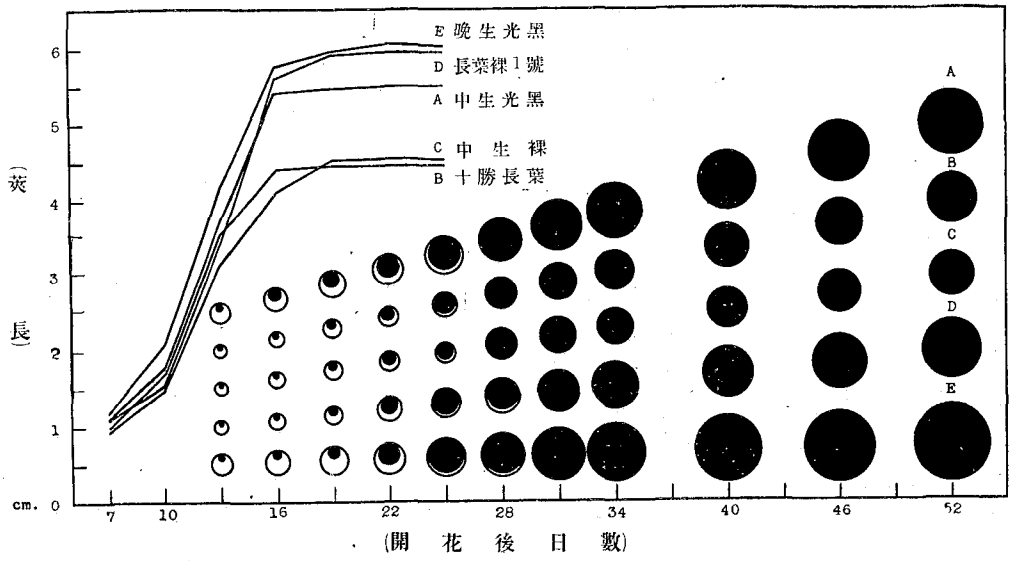
る。この標識の際，同一花梗の他の混同し易い花及び子房は若干除去した。莢長及び莢幅は，開花後7日目より3日毎に同一莢に就いてノギスにより測定した。種子の生長量は第1圖に示した器具により，種子室は1CCルエチンによる液体注入法により，夫々の容積を計量した。次に，莢及び種皮の厚さは，開花後16日，26日，36日目の莢に就いて切片とし，顯微鏡下接眼測微計により測定した。もとよりこの方法は正確な厚さを知るには不適當であるが，本調査の目的たる品種間の比較的な差異を調べるには不都合はないと思われる。測定部位は莢では種子室間の背包線に近い部分，種皮では臍部に近い部分及び中部及び下部である。これらの諸調査の1回の測定個体數は各品種とも6莢宛で，「長葉裸1號」は2粒莢が少ないために3粒莢を用いたが他品種はすべて2粒莢とした。

調査結果

(A) 莢長及び莢幅の生長

各品種の莢長の測定平均値を圖示すれば，第2圖の如くであり，莢幅は第1表の如くである。

第2圖　莢長，種子及び種子室空間の變化



第2圖及び第1表に明らかなように，莢長及び莢幅は開花後10日頃より急速に伸長し，19～22日に至つて停止する。即ち8月4日開花したものは，8月26日までには莢の大きさが定まつた。これらの結果は從來の知見(古谷・久木井，1950：杉浦，1951)と異ならなかつた。又品種間でも莢の大きさは異なるが，生長速度には著しい相違が認められない。北海道に於ては中生品種の開花盛期は7月下旬乃至8月上旬，マメシンクイガ成虫の發生最盛期は通常8月15日～25日間，この時期の圃場に於ける卵期間は少なくとも7日間を要する。從つて中生品種に於ける大部分の孵化幼虫は，莢の生長停止前後から後に莢内へ潜入することが明らかである。(第2報，第2圖參照)。

第1表　莢幅の變化

品種名＼開花後日數	7	10	13	16	19	22	25
十勝長葉	0.27	0.40	0.72	1.15	1.25	1.32	1.32
中生裸	0.23	0.32	0.58	0.90	1.14	1.32	1.30
長葉裸1號	0.29	0.38	0.64	1.30	1.40	1.51	1.50
中生光黒	0.30	0.43	0.78	1.34	1.50	1.58	1.57
晩生光黒	0.31	0.47	0.83	1.40	1.60	1.74	1.74

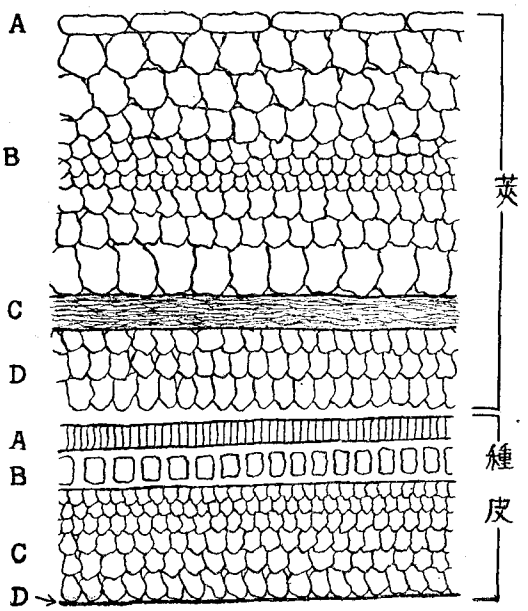
(B) 種子の生長及び種子室の變化

各品種の測定結果は第2圖に圖示した。種子の容積は開花後16日～34日頃まで急速に增加し，その後稍緩慢になり49日目頃最大となる。即ち種子の肥大は莢の伸長が停止する前後から著しくなる。種子の生長に併い，種子室の莢と種子との空間は次第に狹小となる。開花後31日目の莢には，各品種共この空間が全く認められない。この時期には杉浦(1951)がのべた如く，內果皮と種子とが密着して兩者の離脫が困難となる。種子はこのような狀態で莢の兩壁を壓迫して生長する。かかる生長の經過に於て，品種間では，品種の特徵としての種子及び種子室の大きさの差異がある。然し生長速度，特に潛入幼虫の行動に關聯して注意すべき種子室の空間がなくなる時期，內果皮と種子とが密着する時期等には著しい品種間差異を檢索出來ない。

(C) 莢及び種皮の厚さの變化

莢及び種皮の構造は第3圖の如くである。即ち，莢は表皮細胞(A)，柔組織層(B)，纖維組織層(C)，內果皮組織層(D)から，種皮は表皮層(A)，時計皿細胞(B)，柔組織層(C)，子葉表面の薄膜(D)から成る。マメシンクイガの幼虫が正常な發育を遂げるためには，これら8層の組織を貫通して子葉に喰入しなければならない。從つて，これらの組織の厚さが幼虫の死亡率の差異に關係があるかどうかを調べる必要が起る。ここで，莢及び種皮の測定結果は第2～第5表の如くである。

第3圖　莢及び種皮の構造模式圖



第2表　莢の組織の厚さ（μ）

品種名＼調査月日＼組織區分	20/Ⅷ（開花後16日）					30/Ⅷ（開花後26日）					9/Ⅸ（開花後36日）				
	A	B	C	D	計	A	B	C	D	計	A	B	C	D	計
十勝長葉	15	494	71	104	689	14	539	72	169	784	15	559	71	169	814
中生裸	13	455	58	78	604	13	501	69	170	753	13	568	70	166	817
長葉裸1號	17	618	72	136	843	16	669	73	182	940	15	682	75	174	945
中生光黑	17	559	68	91	735	15	591	74	176	856	15	598	72	172	857
晩生光黑	14	650	72	130	866	16	702	72	186	976	15	728	72	173	988

第3表　種皮の組織の厚さ（臍部，μ）

品種名＼調査月日＼組織區分	20/Ⅷ（開花後16日）					30/Ⅷ（開花後26日）					9/Ⅸ（開花後36日）				
	A	B	C	D	計	A	B	C	D	計	A	B	C	D	計
十勝長葉	52	139	390	13	594	65	184	546	26	821	78	169	585	39	871
中生裸	34	87	364	23	508	71	156	589	28	844	78	195	564	39	876
長葉裸1號	52	143	481	26	702	78	182	702	36	998	84	184	715	36	1019
中生光黑	39	104	455	26	624	84	204	650	32	970	91	202	653	36	992
晩生光黑	45	117	403	26	591	78	208	720	33	1039	84	208	714	39	1045

第 4 表　種皮の組織の厚さ（中部，μ）

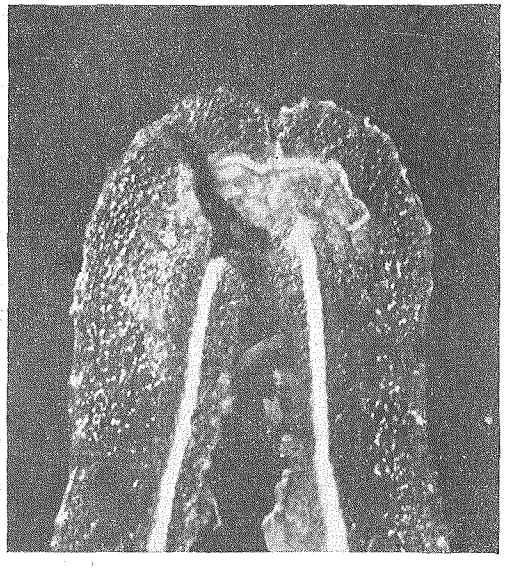
品種名＼調査月日＼組織區分	20/Ⅷ（開花後 16 日）					30/Ⅷ（開花後 26 日）					9/Ⅸ（開花後 36 日）				
	A	B	C	D	計	A	B	C	D	計	A	B	C	D	計
十勝長葉	29	58	201	13	301	55	65	208	36	364	54	60	208	26	348
中生裸	16	33	208	13	270	52	53	216	32	353	45	54	218	28	344
長葉裸 1 號	39	64	221	26	350	65	72	218	32	387	47	78	221	32	378
中生光黑	30	43	208	24	305	75	70	234	36	415	65	72	221	32	390
晩生光黑	32	59	221	26	338	65	75	292	33	465	60	82	305	32	479

第 5 表　種皮の組織の厚さ（下部，μ）

品種名＼調査月日＼組織區分	20/Ⅷ（開花後 16 日）					30/Ⅷ（開花後 26 日）					9/Ⅸ（開花後 36 日）				
	A	B	C	D	計	A	B	C	D	計	A	B	C	D	計
十勝長葉	26	26	188	13	253	47	19	123	16	205	49	13	114	17	193
中生裸	16	19	169	13	217	39	16	122	18	195	52	13	90	19	174
長葉裸 1 號	29	35	182	14	260	45	23	132	17	217	46	19	146	21	232
中生光黑	21	35	195	15	266	45	22	141	18	226	52	13	138	21	224
晩生光黑	26	30	201	19	276	49	26	134	23	232	52	15	137	24	228

莢の厚さは調査時期により異なり，莢の仲長期に於て稍薄い。又品種間でも異なり，莢の大きい「長葉裸 1 號」，「晩生光黑」は稍厚い傾向がある。然し纖維組織層の厚さには殆んど品種間差異が認められない。マメシンクイガの幼虫が莢に穿孔する場合，この纖維組織層を貫通出來ずに死亡するものが最も多い。更に幼虫が莢の上下縫合線の兩側以外の部分から穿孔する比較的稀な例では，この組織につき當り柔組織層を彷徨した末，幼虫は必ず死亡する。これらの點から纖維組織層が幼虫の侵入を防ぐ重要な壁であることは疑いない。然るに大多數の幼虫は背包線の兩側から潜入するが（桑山，1928，'38：内田・岡田，1940：西島・黒澤，1953），この部分は纖維組織層の會合部に當り，その層が稍薄く且つ隙間があることは興味ある事實である（第 4 圖及び圖版參照）。

第 4 圖　纖維組織（白線）と幼虫の潜入孔



次に種皮の厚さは品種間に著しい差が認められない。一般に莢の仲長後暫時厚くなるが間もなく薄くなることが判つた。又莢と異なり，部分的に著しい相違がある。即ち莢に接着する臍部附近が甚だ厚く，次第に下方に向つて薄くなる。種子室に侵入出來たマメシンクイガの幼虫は，種皮に小孔をあけて子葉に喰入する。この最初の喰入孔は内果皮が種子に密着しない時期，換言すれば種子室に空間があつて莢内に潜入した幼虫が自由に種皮表面を歩行出來る時期には，殆んど種皮の中部以下で特に下部に多い（圖版參照）が，その部分は種皮の最も薄い部分であることも興味深い。即ち，幼虫は莢及び種皮の夫々の弱點をついて子葉に喰入する傾向が認められる。

III 實　驗

材料及び方法

實驗材料とした莢はすべて前項の調査圃場に於て，8月4日開花し，同日に標識されたものである。これらの莢は8月18日，同28日，9月6日の3回に亘り，マメシンクイガの孵化當日の卵が2粒宛莢上に接種された。それは夫々莢の伸長期(開花後14日)，莢の伸長停止後の種子の肥大盛期(開花後24日)及び内果皮と種子とが密着した時期(開花後33日)に相當する。卵の接種は各回共1品種20莢宛潜入痕のない莢に行つた。これらの接種莢は産卵と他の幼虫の潜入を防ぐために，長方形のセロファン袋で覆い，莢柄の部分で細い針金で止めた。この方法は前年の豫備調査により，莢，種子及び幼虫には特に異常が認められないことを確めてあり，本實驗に於ても同樣であつた。卵の蒐集及び接種方法は第1報と同樣である。かくして9月18～19日に概ね第1報と同樣な方法で調査を行つた。

實驗結果

本實驗から得られた幼虫の死亡率は第6表の如くである。幼虫の死亡率は接種時期により稍異なるが，品種間では何れも同樣な傾向が認められる。即ち既報の如く「長葉裸1號」及び「十勝長葉」の死亡率は著しく高い。同樣な結果は同年の圃場に於ける任意株の抜取調査でも明らかである(第7表)。

第6表　實驗による幼虫死亡率(1952)

品種名＼接種月日＼區分	18/VIII			28/VIII			6/IX			平均死亡率
	潜入痕	生存幼虫	死亡率%	潜入痕	生存幼虫	死亡率%	潜入痕	生存幼虫	死亡率%	%
十勝長葉	33	8	75.76	34	11	67.64	33	9	72.73	72.04
中生裸	30	19	36.66	28	20	28.57	34	24	29.41	31.55
長葉裸1號	26	9(1)	65.38	30	16	46.66	34	6	82.35	64.80
中生光黑	30	20(11)	33.33	31	21(3)	32.26	37	31	16.22	27.27
晩生光黑	32	14(10)	56.25	32	19(1)	40.63	35	28	20.00	38.96

備考：括弧内は第5齡幼虫數。

第7表　圃場に於ける幼虫死亡率(1952)

品種名＼Block＼區分	I		II		III		合計		平均死亡率
	潜入痕	生存幼虫	潜入痕	生存幼虫	潜入痕	生存幼虫	潜入痕	生存幼虫	%
十勝長葉	88	19	105	32	112	29	305	50	73.73
中生裸	85	46	55	38	58	44	198	128	35.35
長葉裸1號	27	8	12	5	59	12	98	25	74.49
中生光黑	86	60	109	68	75	47	270	175	35.19
晩生光黑	81	48	100	75	173	106	354	229	35.31

備考：長葉裸1號のBlock IIのみ1株，他は2株の調査數。

次にこれらの死亡幼虫を莢の組織中と組織貫通後に莢内で死亡したものとに區別すれば第8表

第8表　幼虫の死亡數の内譯(%)

品種名＼接種月日＼區分	莢組織中				莢内部			
	18/VIII	28/VIII	6/IX	平均値	18/VIII	28/VIII	6/IX	平均値
十勝長葉	20.00	30.44	16.67	22.37	80.00	69.57	83.34	77.64
中生裸	36.36	50.00	40.00	42.12	63.63	50.00	60.00	57.87
長葉裸1號	23.53	28.57	17.86	23.32	76.46	71.43	82.14	76.68
中生光黑	30.00	40.00	50.00	40.00	70.00	60.00	50.00	60.00
晩生光黑	22.22	30.77	42.86	31.95	77.78	69.22	57.14	68.05

の如くである。

幼虫の死亡率は接種時期の相違にかかわらず，莢の組織中よりも莢の内部に於て高い傾向がある。特に幼虫の死亡率が高い品種では，この莢内死亡率が目立つて高くなつている。莢内死亡率を更に幼虫が種皮に喰入前に死亡したもの，種子に喰入中又は喰入後に死亡したもの，種皮又は種子に喰入するが種子の生長が停止し，幼虫も死亡したもの（以下單に"不稔死"という），侵入方向の錯誤（種子室と反對方向に穿孔して行きづまる）等に區別すれば第9表の如くである。

第9表　幼虫の莢内死亡率の内譯（%）

品種名＼区分	喰入前			喰入後			種子生長停止			方向錯誤			不明
接種月日	18/VIII	28/VIII	6/IX	18/VIII	28/VIII	6/IX	18/VIII	28/VIII	6/IX	18/VIII	28/VIII	6/IX	(平均)
十勝長葉	40.00	39.13	16.67	4.00	26.09	62.50	36.00	0	0	0	0	0	2.84
中生裸	18.18	50.00	40.00	27.27	0	20.00	9.09	0	0	9.09	0	0	0
長葉裸1號	11.76	50.00	35.71	5.88	14.29	42.86	58.82	7.14	0	0	0	3.57	0
中生光黑	10.00	30.00	50.00	20.00	0	0	30.00	10.00	0	0	0	0	10.00
晩生光黑	22.22	38.46	57.14	5.56	0	0	38.89	15.38	0	0	0	0	8.83

第9表によれば，幼虫の莢内死亡率は平均すれば種子に喰入前のものが高率となる。このことは，既に報告した結果と異ならない。然し幼虫が莢内で死亡する部分や狀態は接種月日により，換言すれば莢の生長程度により異なる傾向が認められる。即ち(1)莢の伸長期（18/VIII）に潜入した幼虫には不稔死が認められ，その比率は「中生裸」を除き，一般に高率である。(2)種子と内果皮とが密着した時期（6/IX）に潜入した幼虫は，品種により，種子喰入後の死亡率が高い。(3)これらの傾向は從來から比較的高い死亡率を示している長葉系統の品種に著しい。次に數字では表現出來ない觀察結果のうち，注意すべき點を記述する。夫々同日に接種した光黑系統と長葉系統の品種を比較すると，前者は幼虫が莢内をあまり歩き廻らずに種子に喰入し，攝食部分が大きく，幼虫の發育も良い傾向がある（第6表參照）。然るに後者は種子に點々と喰入しつつ移動することが多く，明らかに攝食部分の改變を餘儀なくされているように見える。又幼虫の發育が一般に不整一な傾向がある。而してこれらの現象は特に8月18日，9月6日接種のものに多く認められた。

IV　考察及び結論

上述の調査及び實驗結果を要約すれば下記の如くである。即ち，供用した大豆品種では

(A) 莢長，莢幅，種子及び種子室の大きさ，莢の厚さに於て品種間差異が認められた。

(B) 莢，種皮及び種子の生長速度，種子室の空間の減少經過，莢の纖維組織層の厚さ，種皮の厚さ等には著しい品種間差異を認め難い。

(C) 幼虫の死亡率は接種時期の如何にかかわらず，從來の知見と同樣な著しい品種間差異がある。

(D) 莢に於て幼虫の死亡する部分は接種時期の如何にかかわらず，莢の組織中よりも莢の内部に多い。而して莢の内部に於ける幼虫の死亡狀態は接種時期及び品種により異なる。

以上の結果のうち，2・3の相互關係に就いて考察を試みる。

ACとの關係：莢長，莢幅，種子及び種子室の大きさには，もとより品種の特徴としての相違がある。然しこれらの諸形質と幼虫の死亡率との相關關係は，少なくとも本報に供用した品種では認められない。莢の厚さに就いても同樣なことが言える。

BCとの關係：莢，種子及び種皮の生長速度，種子室の減少經過は各品種とも著しく異ならない。接種實驗は各品種とも開花後一定の時日に，一定の間隔で行なわれている。然るに幼虫の死亡率は接種時期にかかわりなく，何れも同傾向の著しい品種間差異が示された。これらの結果から，莢とその内部の時間的變化は，幼虫の死亡率の品種

間差異を左右する直接の要因とはならないと言えるであろう。次に莢の纖維組織層及び種皮の厚さも亦死亡率の差異と關係はない。何故ならば，それらの組織層は部分的には確かに幼虫の種子喰入を防ぐことが出來るが，多くの幼虫は，それらの組織層の空隙乃至比較的薄い部分を衝いて種子に喰入する傾向があり，且つ莢の組織中に於ける死亡率には著しい品種間差異を認め難いからである。

ＡＤ，ＢＤの關係：莢の大いさ，厚さ並びにそれらの生長は，幼虫の死亡率の品種間差異に殆んど關係がないことが明らかである。莢の伸長期に接種したものでは，不稔死が認められるがこれは長葉系統の品種に比較的多い。大豆の生理的と考えられる不稔は，莢の伸長期乃至種子の肥大初期に多く，この時期の莢内は内果皮が莢の方に密着して判然と隔離された種子室を形成するため，幼虫の種子室間の移動が困難なようである。それ故，莢内に潜入した若齢幼虫は，それ以前に起つた生理的不稔によつて死亡する場合があるであろう。然しながら，第１報に述べた實驗結果から明らかな如く，種子の不稔は本害虫の幼虫によつて發生することが可成り多い。從つて幼虫の潜入→不稔の發生→幼虫の死亡という關係も亦認めなければならない。而してかかる不稔死は長葉系統の品種に多いように思われる。更に長葉系統の品種では内果皮と種子とが密着した時期に潜入した幼虫が，種子喰入後死亡する場合が特に多く認められた。幼虫は種子に頭部を突込んだまま死亡しているのが屢々觀察されるのである。その死因は種皮の厚さや，その時期的變化を以つて説明することが出來ない。

結局幼虫の死亡率の品種間差異と，莢と種子の大いさ，莢と種皮の厚さ並びにそれらの時期的變化との間には，特に注意すべき關係を求めることが出來なかつた。寧ろ供用した品種中では，兩者の關係が殆んどないことを證明したと言えよう。もとより，かかる死亡率の比較的な差は年次的にも，地域的にも變動し易い若干の例が知られて居り，他方，大豆の莢や種子の生長速度の如きも同様であるかもしれない。然し本害虫の場合，過去３箇年の結果は常に長葉系統の品種が高い死亡率を示している。又大豆の莢や種子の生長に關する本調査結果は，異なる地域，年次及び品種により調査された從來の知見（既出）と殆んど異ならない。これらの事實は幼虫の死亡率の品種間差異が大豆の耐虫性の１要因として重要な意義をもつことを示すものと考えられる。而してその要因を更に追求するためには，本害虫の幼虫と大豆の種子との營養生理的な研究が必要であると考えられる。

Ｖ　要　約

(1). 本報告は大豆數品種の莢長，莢幅，種子及び種子室の大きさ，莢及び種皮の組織の厚さ並びにそれらの生長の品種間差異を調査し，同時に接種實驗を行い，莢に於けるマメシンクイガの幼虫死亡率の品種差異に就いて檢討した。

(2). 幼虫死亡率は莢及びその内部の時期的變化にかかわらず，同傾向の明瞭な品種間差異があり，長葉系統の品種が常に高率を示した。

(3). かかる死亡率の差と，調査した莢及び種子の諸形質及びそれらの變化との間には，特に注意すべき關係がないことが證明された。

引　用　文　献

1) 古谷義人・久木井基二 (1950)：大豆の結實に就いて 1. 落花の樣相及び莢の初期發育經過（九州農業研究, 6, 45～46）
2) KUWAYAMA, S. (1928)：Notes on *Laspeyreisa glycinivorella* MATSUMURA, the Soy Bean Pod Borer〔Jour. Coll. Agr. Hokkaido Imp. Univ., 19 (5), 261～282〕
3) 桑山　覺 (1938)：大豆莢蠹虫の生態に就きて〔日本學術協會報告, 13(4), 581～585〕
4) LEES, A. H. (1926)：Insect attack and the internal condition of the plant〔Ann. Appl. Biol., 13 (4), 506～515〕
5) 西島　浩・黑澤　强 (1952)：マメシンクイガに對する大豆の耐虫性に關する研究（第１報）〔北日本病害虫研究會年報, 3, 114〕
6) 西島　浩・黑澤　强 (1953)：マメシンクイガによる大豆被害粒率の品種間差異に影響する諸要因に就て〔北海道農試彙報., 65, 42～51〕
7) PAINTER, R. H. (1936)：The food of insects and its relation to resistance of plants to insect attack〔Amer. Nat, 70, 547～566〕
8) PAINTER, R. H. (1941)：The economic value and

biologic significance of insect resistance in plants 〔Jour. Econ. Ent, 34(3), 358～367〕
9) PAINTER, R. H. (1951): Insect resistance in crop plants 〔Macmillan Company, 1～520〕
10) ROEMER, TH., FUCHS, W. H., ISENBECK, K (1938): Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen 〔Kühn-Archiv, Bd., 53, 1～427〕
11) 杉浦 迅(1951): 大豆の莢及び子實の發育について〔農藝, 4(1), 22～28〕
12) 内田登一・岡田一次 (1940): 滿洲に於けるダイヅシンクイガ防除の重要性と研究上の諸問題〔公主嶺農試研究時報, 32, 107～134〕

Résumé

The rate of larval death of the soybean pod borer, *Grapholitha gricinivorella* MATS., within the pod during the first or second instar stages obviously differs with varieties of the plant as ascertatined in the previous work (NISHIJIMA et KUROSAWA, 1953). In the present study the cause of such difference related to the antibiotic action of the pod particularly the relation betweeen various physical characters of the pod and the larval mortality has been investigated. The length and breadth of the pod, the size of the seed and the seed-room, the thickness of the pod tissue and seed coat, and their respective growing velocity were measured in five soybean varieties, and the corresponding experiments in which the eggs are stuck artificialy on the pod at different period of the growth, namely 14, 24 and 33 days after flowering, were carried out in the field.

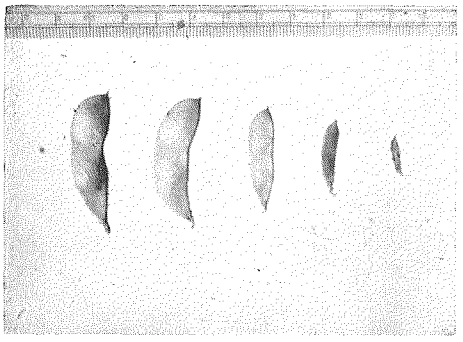
The results of measurement were described. Some of those showed distinct difference according to the varieties, but those differences did not relate directly to the rate of larval mortality which differs with the varieties. However, the order of the resistance of the varieties was not changed with the above-mentioned treatment. The phase of larval death in the pod was somewhat modified with the treatments; as a rule, in the treatment of 14 days after flowering, relatively many larvae were killed by the occurrence of sterilized seed, while in the last one more larvae died than others. The inhibition to the larval establishment has a tendency to increase in the resistant varieties. The factors determining the varietal difference of larval mortality have not been made clear with the data so far given in this paper. A further experiment is necessary to determine whether the difference of larval mortality within the pod is caused by nutritional factors or not.

圖版說明

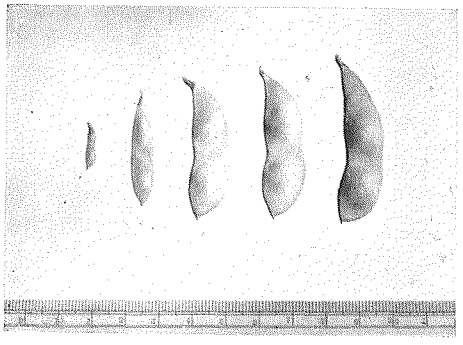
1. 十勝長葉の莢の變化
2. 長葉裸1號の莢の變化
3. 種子及び種子室空間の變化（中生光黑）
4. 莢の背包線附近の組織　（同　上）
5. 幼虫の潜入痕（矢印）
6. 幼虫の死亡（矢印の小孔が莢の組織を貫通して莢の内部に侵入した痕跡。そこから種子の右側の組織中で死亡。種子は加害されていない）
7. 第1～2齡幼虫の最初の種子喰入孔。
8. 莢上の卵殼。

圖　版

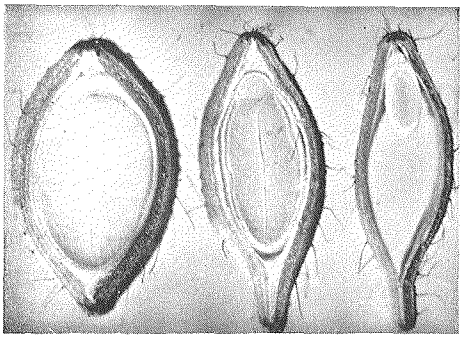
1



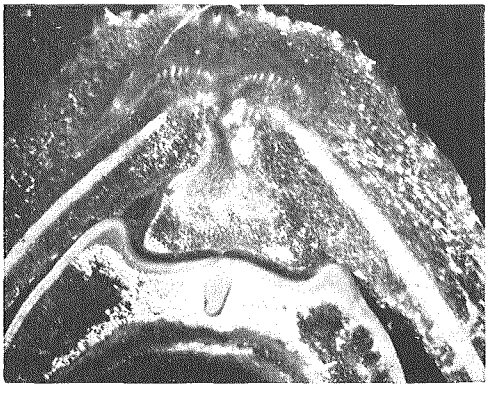
2



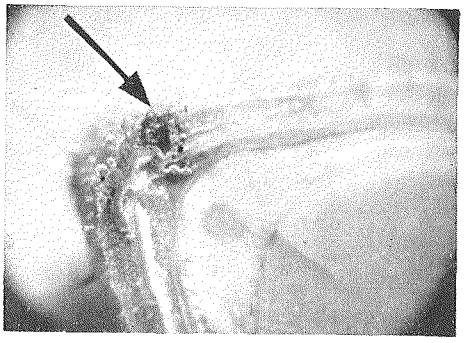
3



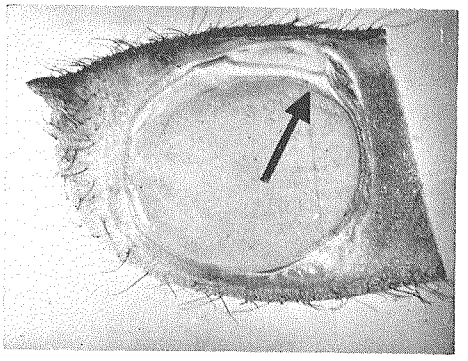
4



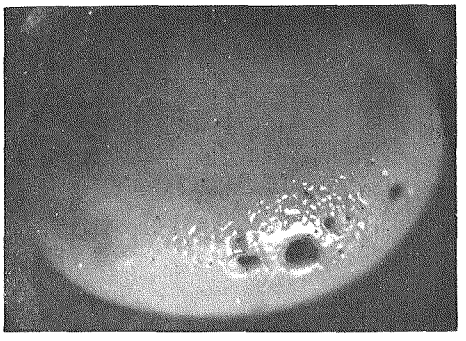
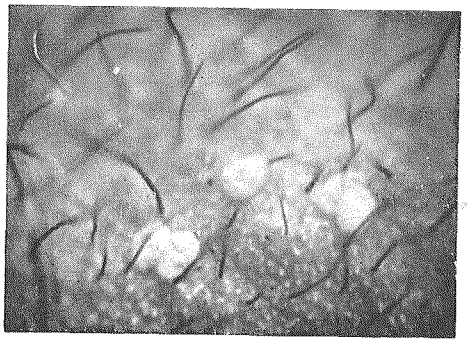
5



6



7



8