

マラヤにおける稲作害虫とその防除

農林省東北農業試験場 湖 山 利 篤

(1958・8～1959・7)

- I 稲作害虫の種類
- II *Chilotraea polychrysa* MEYER の生態
- III *C. polychrysa* による稲の被害
- IV 薬剤による防除
- V メイ虫防除に関する勧告
- VI あ と が き

著者は昭和33年8月より1か年間マラヤに滞在し、害虫部門の担当官として主に稲のメイ虫の研究に従事した。1か年間の滞在地はメイ虫被害のもっとも激しいマラヤ北部西海岸のPerak州Krian地区であって、そこに所在する政府のTiti Serong農事試験場に勤務した。

研究成績の詳細とそれに基づく勧告書はマラヤ政府に提出し、同国の農業専門誌に登載される予定であるので、ここでは概要だけを述べる。

器具資材、人員、気候や時間的の制約のために、十分な研究のできなかった感はあるが、政府職員や現地人の厚意にみちた援助によって愉快に業務をとることのできたことは望外の幸というほかはない。ここに、厚く感謝するしだいである。

I 稲作害虫の種類

マラヤの稲の害虫相は日本西南暖地のそれと共通なばあいもあるが、かなり異なっているといったほうがよいようである。

著者の観察した範囲内では害虫のうち、最大の被害を示し、どこででもみられたのは、メイ虫類であった。この類には3種が普通にみられる。

1. *Chilotraea polychrysa* MEYER.
2. *Schoenobius incertulas* WALK. (サンカメイ虫)
3. *Sesamia inferens* WALK. (ダイメイ虫)

日本に多い *Chilo suppressalis* WALK. (ニカメイ虫) は生息しているけれどもきわめてまれである。Perak州の北Krian地区では、収穫時の被害茎率が50%以上にも達するが、このうち98%は *Chilotraea polychrysa* の加害によるものであって、サンカメイ虫とダイメイ虫に原因するものはわずかであった。農民はこれらメイ虫類をウラ・バタン (Ulat batang) と称

して関心のまととなっている。

吸収口をもつ害虫は次の4種が重要なものである。

1. クモヘリカメムシ, ピヤンガン (Piang gang)
2. クロカメムシ, クト・ブルアン (Kutu bruang)
3. セジロウンカ, ベナ・プテ (Bena puteh)
4. ツマグロヨコバイ, ベナ・ヒジャウ (Bena hijau)

以上4種のうち、クモヘリカメムシが登熟期の稲穂を吸収して不稔粒を多発する原因となっているし、またマラヤ全土に広く分布しているからその害が一番大きいようであった。

稲の葉身を加害するもののうち、主なものはつぎの3種である。

1. シロナヤガ, ウラ・ラトス (Ulat ratus)
2. コブノメイガ, ウラ・グロン (Ulat gulong)
3. ミズメイガ, ウラ・ハンポン (Ulat hampong)

シロナヤガは集団となって苗を加害し、移動性のものである。コブノメイガは葉身を巻いて食害するが、これは散発的にみられる。ミズメイガ *Nymphula depunctalis* GUÉR. は本田初期に葉身や葉鞘を切断し、ミノムシのようにその中に入ったまま移動して食害する。

II *Chilotraea polychrysa* MEYER の生態

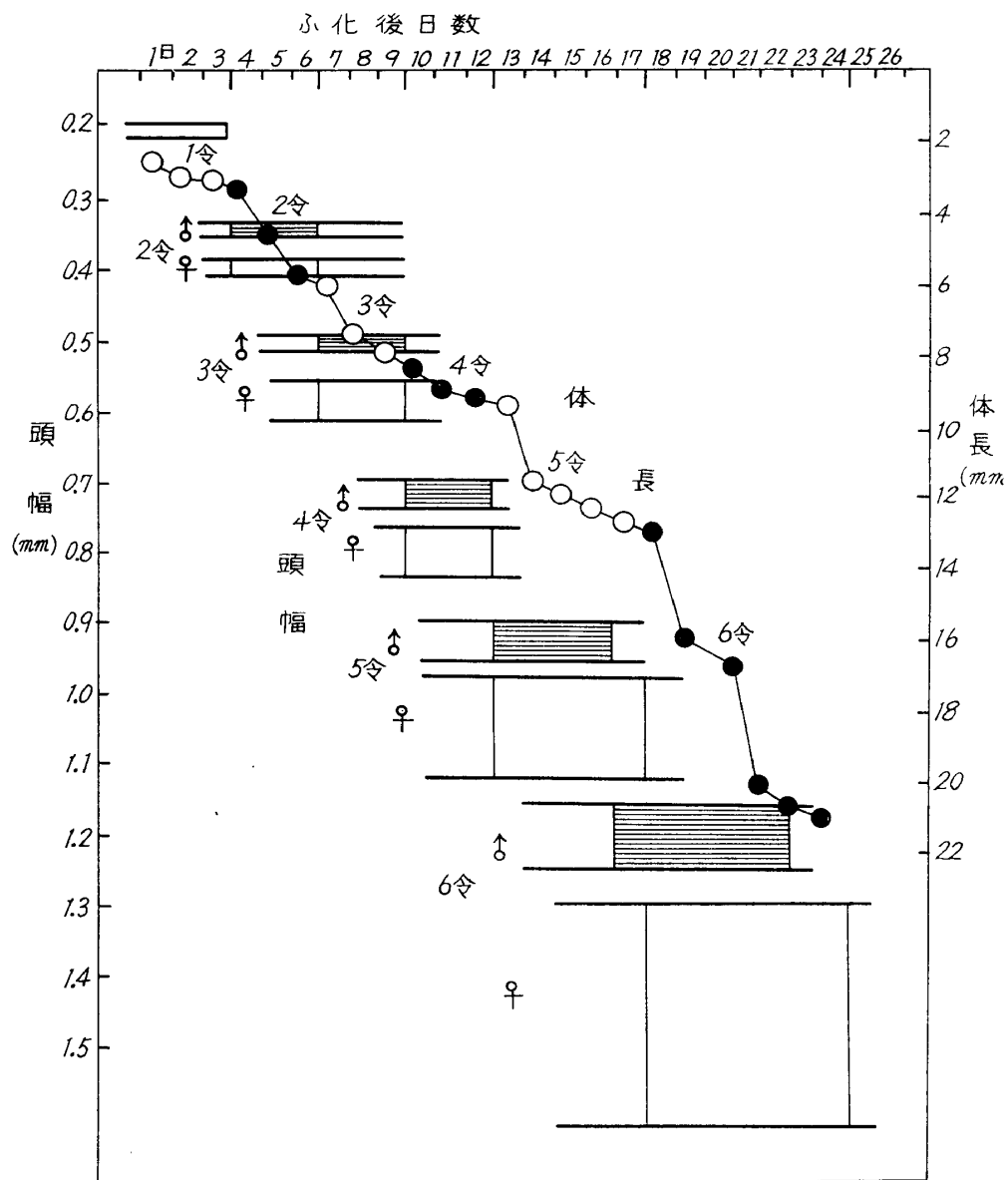
3種のメイ虫のうち、本種が圧倒的に多く、他の2種は少ないことと、本種が熱帯地特有のものであって、生態に関して詳細な記録がないことから、本種についての研究を取りあげ、その生態と防除について調査した。その結果の主なものについて摘記すればつぎのようである。

1. 本種の蛾は通常3夜で4卵塊を稲の葉裏面に産みつける。1卵塊は平均73粒1雌蛾は約300粒の卵を産むといつてよい。卵の期間は5日、午前9～10時にふ化をはじめめる。

幼虫の頭幅を測定した成績は第1図のようで、これから判断して6令を経過するといつてよいが、5令虫の少数の雄は6令を経過しないで蛹化し、また、4令虫の少数の雌は5令を経過しないで6令虫となる。飼育した成績から1～4令まではそれぞれ3日間、5令は4(雄)～5日間(雌)、6令の雄は5～6日間、雌は7～10日間で、全幼虫期間は24～26日であった。蛹期間は6日であるから、ふ化から羽化までの1世代経過日数は約1か月である。

2. したがって、1か年に11～12世代をくりかえす。世代の重なりがあるため、1年を通じて卵・幼虫・蛹・蛾の各態が圃場で常にみられ判然としたものがない。誘蛾数の消長をみれば、全く月明のない期間に最多誘殺数を示す傾向があった。したがって、誘蛾燈によっては発蛾数と、発蛾時期の予察は困難と考えた。

3. 稲作をしない期間には、幼虫は稲の刈株の生気を保つ茎や、再生した芽生えを食害して世代をくりかえし、乾燥して枯死した稲株には第1表のように生息数がかなり少なくなる。ま



第 1 図 令別幼虫期間と令別体長・頭幅との関係

第 1 表 生存、乾燥稲株内のメイ虫密度 20株調査, Titi Serong 農試, 1959

調 査 月 日	生 存 稲 株						乾 燥 稲 株					
	<i>C. polychrysa</i>			<i>S. inference</i>			<i>C. polychrysa</i>			<i>S. inference</i>		
	幼虫	蛹	合計	幼虫	蛹	合計	幼虫	蛹	合計	幼虫	蛹	合計
4月20日	11	0	11	7	1	8	2	0	2	1	1	2
22	9	2	11	5	1	6	1	1	2	2	0	2
24	14	2	16	7	2	9	0	1	1	3	2	5
26	9	2	11	9	2	11	1	0	1	2	1	3
28	18	1	19	7	3	10	2	1	3	4	1	5

第 2 表 各種植物による *C. polychrysa* 幼虫の飼育成績

Titi Serong 農試, 1959

供 試 植 物 名	供 試 卵塊数	ふ 化 幼虫数	生 存 幼 虫 数				蛹化数	羽化 蛾数	幼虫数に 対する羽 化 率 %
			5 日 目	10 日 目	15 日 目	20 日 目			
Rice Plant (<i>Oryza sativa</i> L.)	14	1604	1064	169	473	310	91	60	5.6
Menderong (<i>Scirpus grossus</i> L.)	16	1236	208	68	50	32	14	11	0.9
Rumput Miyak (<i>Panicum distachyum</i> L.)	8	507	74	15	3	2	1	1	0.5
Rumput Pahit (<i>Paspalum conjugatum</i> L.)	5	420	11	1	1	0	0	0	0.0
Jogong (<i>Zea Mays</i> L.)	19	1455	691	546	438	374	226	168	11.6
Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.)	5	965	181	69	46	19	9	8	0.8

たトウモロコシによって自然状態で世代をくりかえすが、カヤツリグサ科の雑草である Menderong, Rumput Miyak では幼虫の飼育は可能であったが(第2表)、自然条件ではその寄生を認めることはできなかった。

4. 3 令以前の若い幼虫は稲の葉鞘組織内で食害するが、4 令以上になると稲茎の低い部分、時として水面下の茎内中心部にすむ。老熟した幼虫は茎の基部に潜入し、節部を切断する。開花1週間後の水稻品種 Seraup 50 の調査では、6 令虫の 84%が茎内で、16%が葉鞘であり、3 令虫では17%が茎内で、83%が葉鞘内であった。また、この時期で幼虫が生息している位置の垂直分布をみれば、茎の基部から17インチの高さまで発見され、2～6インチのものが全数の60%をしめていた。

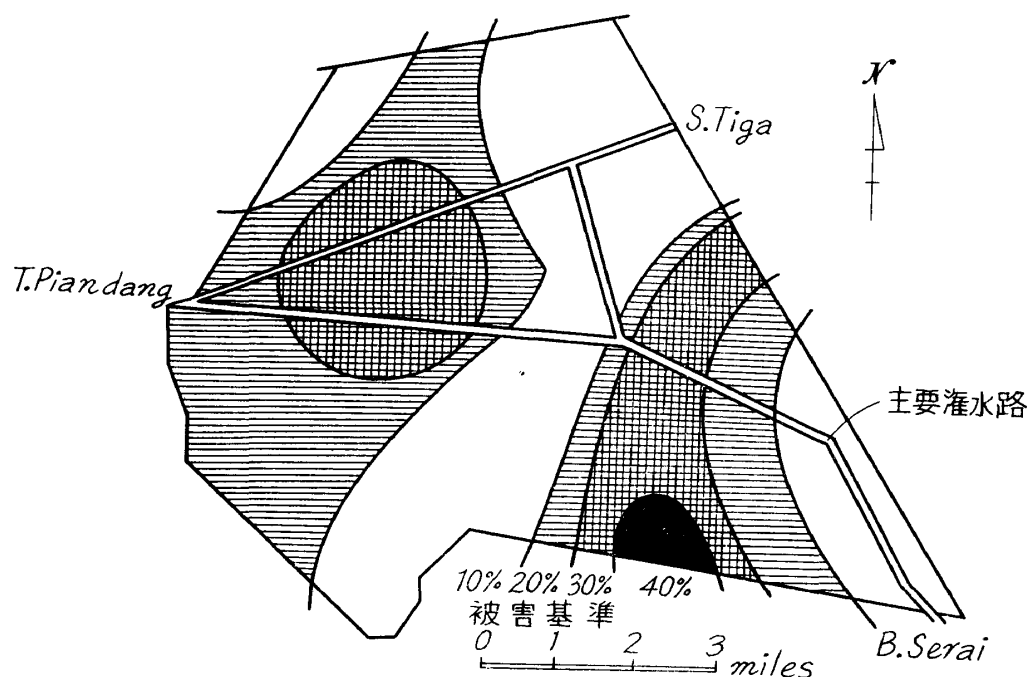
つまり、老令虫は茎の内部しかも基部にすんでいる事実は薬剤による防除をより困難とする。

III *C. polychrysa* による稲の被害

本種の幼虫は4 令以上になると稲茎の基部を食害するから、分けつ期の稲ではその茎は心枯れとなり、開花期では白穂となり、登熟期では不稔数が増加してくる。

さて、北 Krian 地区での稲の本田移植は8月下旬であるが、移植後1～2か月間(9月～10月)では局発的な被害のみで、ほとんど被害はないといってよい程度である。この局発地の被害茎率は2～3%であり、3～4 令の若令虫が大半であって、苗代産卵の本田持ちこみか、または移植直後の産卵に基因するようであった。このような局発地点が次世代への発生源となっているのではなかろうかと、次に示す第2図の成績から考察される。

Krian 地区では、水田の水は稲の幼穂形成期に当る11月下旬に落水するが、この頃、全地域にわたって、かなり激しい本種の加害が観察されるようになる。そこで、約53平方マイルに及ぶ地区全体を44等分して、それぞれの中心点から無作為に20株を抜きとり、茎数と被害茎数を調査してみた。11月下旬の第1回調査の結果から、被害茎率の等高線を描いてみれば第2図の



第 2 図 北 Krian 地区における11月下旬のメイ虫被害発生概况

とおりとなった。

それによると、40%の被害茎率を示す激基地を中心として被害が波及している B. Serai 地帯と30%の被害茎率を中心として被害が拡大した T. Piandang 地帯とがみられる。この被害激発地では、稲の移植後の早期からすでにかかなりの被害がみられたといわれる。また、調査全地区の一株茎数の平均値は17本で、被害茎率の平均値は20.8%であった。

つぎに、Krian 地区の稲は1月の下旬から2月上旬に登熟期となる。この時期の被害は調査各地点とも、ほぼ同程度であって、全平均は27.7%の被害茎率を示した。つまり、調査地点の $\frac{1}{4}$ に当る33地点は20~30%の被害率で、 $\frac{1}{4}$ に当る11地点は30~40%の被害率であり、第1回調査にくらべて明らかな被害の拡大を示した。

最後に収穫期の2月下旬から3月には、食害痕のみられる茎は50%近くにも及び、全地点平均は44.3%となった。

別に Titi Serong 農試圃場に栽植された水稻品種の Seraup 50 について、11月12日から1月30日まで10日間隔に120株を追跡調査し、被害茎の出現消長を検討してみた。その成績は第3表に示すとおりである。

それによると、被害率は漸増して12月上旬に最高となり、その後漸減して、開花10日後の1月20日には最低となり、その後再び増加する。2月以降の調査は打ち切ったが、以後漸増していることは、他の調査で明らかであるから、被害茎の発生活消長曲線は2頂型を示すことを知った。

以上の被害茎の発生活消長の過程で、出穂前3週間頃に該当する1月20日では、第1回の最多

第 3 表 被害茎の発生消長

120株調査, Titi Serong 農試, 1959

調 査 月 日	茎 数	食 害 茎 数	被害茎数率 %
11月12日	16.7	2.0	12.2
11・22	15.9	2.2	13.6
12・5	15.9	3.9	24.6
12・15	12.2	1.9	15.5
12・27	10.6	1.6	15.0
1・10	8.5	1.0	12.1
1・20	8.6	0.8	8.7
1・30	8.5	1.7	20.0

発期であり、この時期の稲茎の枯死は有効茎の決定した後であるために、稲の収量に大きな影響を及ぼすものと考えられる。

Ⅳ 薬剤による防除

本種に対する BHC, Dipterex, Dieldrin の殺虫効果と、被害を防止するに有効な散布適期を知るために、室内と野外試験を施行した。その結果を摘要すればつぎのとおりである。

1. 産付け 1 日間の新卵塊に対して、Dieldrin は 97%, BHC・Dipterex は 50% 程度の殺卵効果があつたが、産付け 2 日後の卵に対しては 10~20% だけふ化率が低下するのみであり、殺卵効果は期待されない。

2. 幼虫の食入防止効果を知るため、薬剤の散布後にふ化幼虫を接種した。90% 以上の防止効果を示した日数を薬剤別にみれば、BHC 乳剤 0.037% 液では 4 日間、Dipterex の 0.07% 液では 1 日間、Dieldrin の 0.05% 液では 3 日間であり、BHC では散布 11 日後でも 50% の殺虫効果を示した。

3. 圃場における薬剤散布試験では BHC 乳剤の 0.037%, Dipterex 乳剤の 0.07% 液の散布により、插秧後 1 か月の稲に対して有効であつた、つまりほぼ完全に殺虫して被害の増大を防ぎ、そのため稲の分けつが旺盛となり回復を早めた。

4. しかし節間伸長をはじめてからの稲では程内にすむ幼虫に対して BHC, Dipterex はあまり有効ではない。これは、日本稲と異ってマラヤ稲の程壁が厚く、その周囲を 2~3 重の厚い葉鞘がとりまいており、薬剤の浸透を妨げることと、程内に没入している幼虫が老令のためである。

5. したがって薬剤の使用は幼虫が稲のかたい程内に侵入する以前、つまり葉鞘を食害している 4 令までの時期に使用すべきことと、また稈の形成されない時期にできうるかぎり使用すべきである。つまり幼穂形成期に発現する激烈な被害茎(主として心枯茎)を防止することに主目的をおくべきであつて、出穂はじめから 1 か月前、50% 出穂日から 45~50 日前が適期である。

うと考察した。

6. BHC と Dipterex は、従来もっとも有効とされた Dieldrin (本剤は魚毒性の高いため使用できない) と同程度の殺虫力を示すので、水田が湛水状態で魚類が生息する期間の本田初期の散布には Dipterex を、排水後の散布では浸透殺虫力のややすぐれた BHC を使用しうると考えられる。

V メイ虫防除に関する勧告

メイ虫による稲の被害を防止するには3つの方法が考えられ、その1つは薬剤によるもの、第2番目は農耕的防除、第3番目は寄生蜂などの利用による生態的防除法である。

毎年被害が少ないけれども突然に大被害を生じる地域とか、局発的な地域には薬剤によって、また毎年きまって大被害を生じしかも広い地域にわたる北 Krian 地方では農耕的な防除法をすすめた。

薬剤によって被害を防止する方法を行なうには、現在のマラヤ農業事情ではつぎのような困難な条件が認められる。すなわち (a) 散布器材が農家に全くない。(b) 経費がかかりすぎる。(c) 水田土壌が深くて軟かく、しかも灌漑水位が高くて水田内の防除作業が困難である。また、畦畔が軟かくて歩行に適しない。(d) 害虫の発生回数が多くて、1回の散布では十分に効果が発揮されがたい。(e) 開花期では薬剤の効果が少なく、また稲の草丈が高くて薬剤散布に不適當である。(f) 現在水田生息魚類との関係で有効な薬剤がない。(g) 被害の発生を予知して薬剤を散布する必要があるが、現在発生予知の設備がない。

以下に各防除法の主な問題点を列記する。

1. 農耕的防除法：著者はまず農耕的防除法として「稲株を収穫後一斉に掘りにとって焼却すると同時に、この時期以降のトウモロコシの畦畔栽培を禁止する」方法を提唱した。具体的には (a) 稲の刈取り後、排水を完全に行なって刈株の乾燥枯死を促進し、その後、株を掘りにとって全部焼却する。この方法によって *C. polychrysa*, サンカメイ虫、ダイメイ虫の寄生植物がなくなり、次の稲作での発生源を断ち切ってしまうことができる。(b) 畦畔に栽培されているトウモロコシも同時に掘りにとって焼却し、その栽培を次期稲作まで禁止する。(c) 以上の作業は共同して一斉に行ない、一定の全地域にもれなく実行して違反者のないようにしなければならない。このためには、本種の生態や被害についての知識を農家に広く普及してその徹底をはかり防除意識の向上を計らねばならない。

以上の方法が有効であることは次の諸点から理解されよう。すなわち (a) Kedah 州の稲作地帯ではきわめて長期に乾燥が続く、また刈株を全地域にわたって焼却する習慣がある。そのためメイ虫による被害がない。(b) P. Wellesley 地域では年2回の稲作を行なうが、この地帯では各種の農作業が一斉に揃って行なわれ、本田を耕起して刈株を水中に埋める。そのため、一

定期間寄生植物が絶えて本虫の発生源がなくなる。また畦畔にトウモロコシを栽培する習慣をもたない。(c) *C. Polychrysa* の幼虫期間は30日で短いため、刈株をなくして世代の交代を短期間に断つ。

2. 生態的防除法：当地方では、すでに各種の寄生蜂が高い率でメイ虫卵塊に寄生している。しかし、それにもかかわらず被害が多発するから、現存する寄生蜂の種類ではそれだけを利用しても防除はむずかしいと考える。

3. 薬剤散布による防除法：水田にすむ魚類に対して毒性が少なく、もちろん、人体にも毒性の少ない BHC や Dipterex は、メイ虫の被害を防止する薬剤としてマラヤにおいての使用をすすめることができる。とくに、本田移植後まもない9～10月頃の被害防止には Dipterex (散布液濃度0.07%)、BHC (同0.037%) がきわめて有効である。

稲の収量に最も大きな影響を及ぼすメイ虫の被害は、出穂前3週間頃(1月上旬)に多発する稲茎の枯死である。有効茎の決定したこの時期の被害を防止することが薬剤散布の主目的とならねばならない。しかし、この時期の散布に関しては次の研究を待つて十分に吟味する必要がある。すなわち(a) 稈内に生息する幼虫に対して強力な殺虫効果を示す薬剤の選択。(b) 被害の発消長とその予察方法、その基礎となる本種メイ虫の発消長についての生態的研究の継続。(c) 稲の栽培環境や栽培条件と被害の発生程度に関連した研究。(d) 土地環境に適應する薬剤の散布器材または散布の方法についての事項。

VI あとがき

マラヤにおける水稻害虫に関する研究はその範囲が狭く、また数が少ないけれども、科学的水準のかなり高い業績が英人によって発表されている。この学問的水準と害虫防除に対する農家の実態との隔差があまりにも大きく両者を結びつける何ものもない現状である。

そこで、以上の認識にたって現状に適應されるかも知れない農耕的なメイ虫防除の手段をマラヤ政府に勧告して帰国したしだいであるが、果してそれでよいのかどうか、現在引き続いて研究されている結果が明らかにしてくれると思っている。

別の問題として、稲害虫のみならず果樹や蔬菜の病虫害防除の指導を現地で要請されることが多く、またヤシや各種熱帯作物の病虫害の相談が多数にもちこまれた。これらに対して著者は十分に用意ができていなかった。また米の自給と同時にマラヤ人唯一の産業といわれる稲作を振興しようとする政府の熱意に対しても、害虫防除の面で果してどれだけこたえることができたのか遺憾に思っているしだいである。