

陸稲ネアブラムシの防除に関する研究

熊沢隆義・尾田啓一・谷中清八

I 結 言

陸稲の土壌害虫には陸稲ネアブラムシ類・イネノネコナカイガラムシおよびこれと共棲するアリ類、コガネムシ・コメツキムシ・ムギノミハムシなどの幼虫、ケラ、オカボシストセンチュウ (*Heterodera* sp.) など多くの種類があり、直接・間接に初期の欠株や生育遅延の原因となり、また収量を減少させる。

従来これら土壌害虫対策として陸稲の播種量を必要以上に増加させることにより株数・茎数の減少を補充しようとしているが、このような慣行では栽培管理・土壌病害虫発生の多少・早害の程度などによっては陸稲の正常な生育は望めず陸稲作を不安定にしている。

筆者らは陸稲土壌害虫防除に関する試験研究の一環としてこれら土壌害虫のなかでも最も普通に寄生がみられ重要なものの一つである陸稲ネアブラムシ類の生態と防除について1954年より引続いて試験研究を行ない、一応の成果を得たので他の土壌害虫防除を含めこれらを取りまとめて報告する。*

本文に入るにあたり終始有益な御助言をいただいた宇都宮大学農学部助教授田中正・同元教授柴田文平・農林省振興局植物防疫課長石倉秀次の諸氏、アリ類同定の労をとられた福井大学教授常木勝次氏に深甚の謝意を表する。

II 陸稲ネアブラムシの発生過程

1. 陸稲ネアブラムシの種類と寄生消長

陸稲ネアブラムシの種類については佐々木³⁹⁾、美濃部・藤井³⁰⁾、末永^{42,43)}などが述べているが、田中⁵²⁾は

(1) キビクビレアブラムシ

Rhopalosiphon padi L.

(2) ミズキヒラタアブラムシ

Anoecia corni FABRICIUS.

(3) ニレフシアブラムシ

Brysocrypta ulmi L.

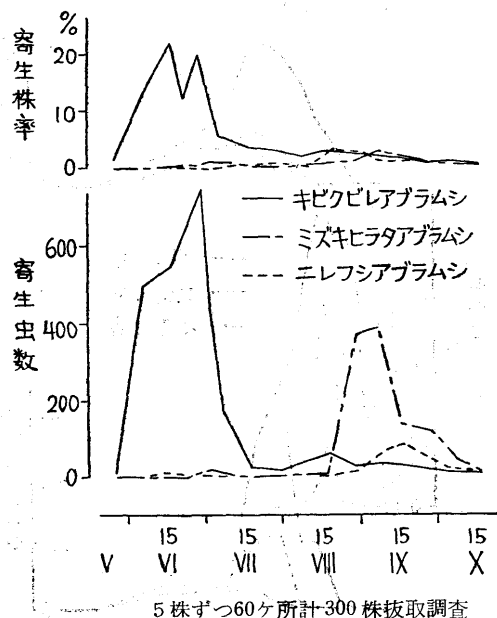
(4) ハルカワネアブラムシ

Forda harukawai TANAKA

をあげ前3種が最も普通に寄生のみられることをあげている。*

筆者らは一部報告したように^{19,21,58)}陸稲に最も普通に寄生するキビクビレアブラムシ・ミズキヒラタアブラムシ・ニレフシアブラムシの3種について陸稲根部における寄生消長を1954年は今市市・1955年鹿沼市・1956年には宇都宮市で調査したが、最も代表的な消長を示すと思われる例をあげると第1図のとおりで5月上旬裸地播陸稲畑約5aより毎回5株ずつ60ヶ所計300株抜取り調査した結果である。

第1図 陸稲ネアブラムシの寄生消長 (鹿沼・1955)



* 本研究の一部は農林省新技術適用連絡試験 (農薬の効果に関する試験) 費によったものである。

**なお田中 (1961) : 宇都宮大学農学部学術報告特輯 10, 1~83. によれば従来の陸稲ネアブラムシの種名を次のように改訂している。

キビクビレアブラムシ→オカボノアカアブラムシ
Rhopalosiphum rufiabdominalis SASAKI

ミズキヒラタアブラムシ→オカボノキハラアブラムシ
Anoecia fulviabdominalis SASAKI

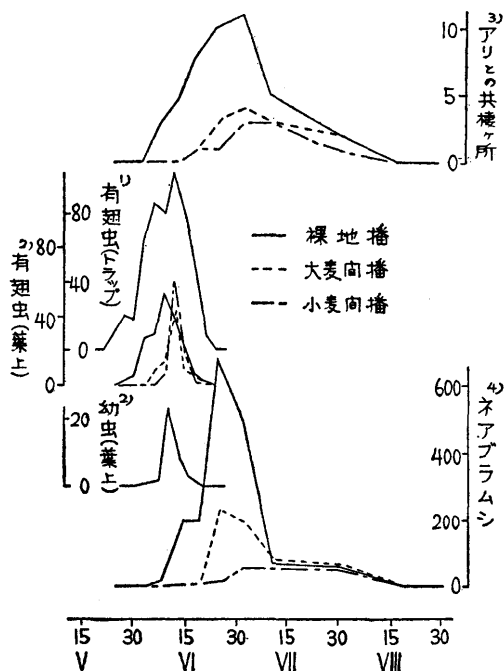
ニレフシアブラムシ→オカボノクロアブラムシ
Tetraneura nigriabdominalis SASAKI

ハルカワネアブラムシ→ハルカワネアブラムシ
Paracletus cimiciformis HEYDEN

このようにキビクビレアブラムシは6月上旬より7月上旬の陸稲の生育初期に多く7月中旬以降は少なくなる。一方、ミズキヒラタアブラムシ・ニレフシアブラムシはともに8月以降の生育初期に寄生がみられるが、その寄生数は少ない。またその寄生株率をみるとキビクビレアブラムシでは寄生株率が高く寄生最盛期には20~40%、多い場合は50%以上にも達する。他の2種では1株当りの寄生虫数は多いが8月以降の最盛期でもその寄生株率は数%、多い場合にも10%以下である。

一方、筆者らがすでに報告したように²⁴⁾陸稲栽培の場合とはくにその初期生育が重要であり、冠根伸長初期にあたるこの期間にネアブラムシおよび共棲するアリによって根部に障害を受けると後期の生育および収量にまで影響を与えるので陸稲ネアブラムシとして実用上とくに問題となるのは陸稲の生育初期に寄生の多いキビクビレアブラムシである。したがって以下述べるネアブラムシの発生過程はキビクビレアブラムシについてのものである。

第2図 裸地・麦間播陸稲におけるネアブラムシ発生過程（キビクビレアブラムシ、宇都宮・1956）



- 1) トラップ5個毎日調査, 3日間平均値。
- 2) 3.3m²分毎日調査, 3日間平均値。
- 3) 20ヶ所調査。
- 4) 5株ずつ20ヶ所計100株抜取調査。

2. 陸稲ネアブラムシの発生過程

堀^{8,9)}、飯島・田中¹²⁾、柴田・田中⁴⁰⁾などによればキビクビレアブラムシは主寄主のイバラ科植物上で卵態越冬し、幹母より2~3世代後に春季移住型(有翅胎生雌)が出現して中間寄主のホモノ科植物に移ることを報告している。

筆者らはキビクビレアブラムシ有翅虫(春季移住型)の陸稲への飛来状況を知るため1955年は鹿沼市の5月下旬裸地陸稲畑で調査を行なったが、さらに1956年は宇都宮市の5月上旬裸地播(5月20日発芽始)・5月中旬大麦間播(5月28日発芽始)・5月下旬小麦間播(6月9日発芽始)の陸稲畑でそれぞれ発芽始より陸稲葉上に寄生する有翅虫およびそれから生まれた幼虫を毎朝調査した結果は第2図のとおりで、裸地・麦間播ともにそれぞれ陸稲の発芽が始まると有翅虫の飛来・寄生が始まり麦間播は裸地播の場合より飛来は遅れるが、その最盛期は多少のずれはあってもいずれも6月10日前後であり、後急減して6月下旬には葉上寄生はみられなくなる。

なお1956年にはこの方法のほか二宮・竹沢³²⁾のカラバエ・ウシカ調査用トラップを使用した。トラップは前記5月上旬裸地播陸稲約1aの畦間に草冠の高さに5個設置し、キャビネ版大のガラス板4枚を東西南北に向け外面に透明な接着剤(塩化ジフェニール製品)を塗布、附着したキビクビレアブラムシの有翅虫を5月20日の発芽始より毎朝調査した。その結果は第2図のとおりで5月下旬から飛来がみられ6月に入って急増、6月10日前後に最も多く6月下旬には急減しているが、これは前記の葉上寄生調査の結果とよく一致している。^{21,58)} 田中⁵³⁾も同様な傾向を認めている。

なお、トラップによって有翅虫の採集された方位をみると、第1表のようにどの方位についてもその附着数に大差はなかった。田中⁵³⁾は地上1mの高さにトラップを置いて調査した結果、南側にわずかに飛来の多い傾向のあることを認めているが、この相違はトラップの高さや周囲の地形地物の差異によるものと考えられる。

第1表 トラップによる有翅虫の方位別採集数(宇都宮・1956)

調査圃	東	西	南	北
A	361	350	409	409
B	414	373	315	475

5月上旬播陸稲, 5月5半旬~6月6半旬採集
Aは5個, Bは6個合計値。

一方、有翅虫から生まれた幼虫は第2図のように裸地播の場合有翅虫の飛来のみられる5月下旬から認められ、6月に入って急増、6月10日頃に最も多く、6月中旬以降は急減して6月下旬には葉上にみられなくなる。葉上寄生幼虫には1~2令幼虫は多いが3~4令幼虫は少なく無翅胎生雌はさらに少ない。^{21,58)} 令の進んだものがとくに少ない原因として環境抵抗による減少と考えるだけでは説明がつかない。これは幼虫の地下移行が比較的幼令時に行なわれるので地上部に残って成熟するものが少ないためであり、また幼令幼虫ほど葉上寄生最盛期を境にして急増から急減に移るのは葉上寄生最盛期前は幼令幼虫の地下への移行よりも多数飛来する有翅虫による産仔幼虫の方が多いためにその増加は著しいが、最盛期後は産仔される幼虫も減少し一方幼虫の地下移行は引続いて活潑に行なわれるため急激に減少するのであらうと考えられる。

有翅虫の陸稻への飛来・産仔が始まってから早い場合は数日遅くも10日後にはネアブラムシの寄生がみられるようになるが、²¹⁾ 筆者らが前記裸地・大麦・小麦間播陸稻畑で引続いて根部における寄生状況およびこれと共棲するアリを調査した結果は第2図のとおりで裸地播は根部寄生が早く6月中旬より認められるが、麦間播とくに小麦間播は遅く6月より7月上旬の寄生最盛期における寄生も麦間播とくに小麦間播は少ない。しかしいずれも7月中旬以降は寄生が急減している。^{21,58)}

これは裸地播に比べて麦間播はその播種期が遅いので陸稻の発芽は遅く、したがって有翅虫の飛来産仔に

さらされる期間および7月末の根部寄生終期までの寄生繁殖期間も短かく、また裸地播ではアリとの共棲率が麦間播に比べて高いことも大きく影響して地下に移行する幼虫やその後根部における寄生繁殖にも差異ができるものと考えられる。

3. 陸稻ネアブラムシと共棲するアリとの関係

アブラムシとアリとの間に密接な関係のあることは Wheeler⁶⁰⁾ はじめ多くの報告があり Cutright⁴⁾, Herzig⁶⁾, Nixon³³⁾ などは地下に棲息するアブラムシとアリとの共棲は非帯に密接な関係にあることを述べている。陸稻ネアブラムシと共棲するアリとして美濃部・藤井³⁰⁾ はキロシリアゲアリ *Crematogaster sordidula osakensis*・トビイロケアリ *Lasius niger* の2種を報告しており、筆者らはキロシリアゲアリ・アズマオオツアカアリ *Pheidole fervida*・トフシアリ *Solenopsis fugax japonica*・トビイロシワアリ *Tetramorium caespitum jacoti*・トビイロケアリ・サクラアリ *Paratrechina sakurai*・クロヤマアリ *Formica fusca japonica*・クロオオアリ *Camponotus herculeanus japonicus* の8種を^{21,58)}、田中⁵³⁾ はトビイロシワアリ・アズマオオツアカアリ・トビイロケアリ・クロオオアリ・クロヤマアリ・キロシリアゲアリ・トフシアリの7種を、石倉ら^{13,14)} トビイロケアリ・キロシリアゲアリ・アズマオオツアカアリ・シワアリの4種を報告している。

筆者らが陸稻ネアブラムシと共棲するアリを1955年より1960年にわたって各地の土性および耕種法その他

第2表 陸稻ネアブラムシと共棲するアリの種類および土壌処理の効果 (1955~1960)

アリの種類 ¹⁾	黒磯	南郡須	宇都宮	鹿沼	石橋	壬生	平均	土壌処理による減少指数 ²⁾
キロシリアゲアリ	0%	51.7%	16.7%	29.3%	11.1%	39.5%	38.0%	2.6
アズマオオツアカアリ	11.8	14.2	11.1	31.7	14.8	31.6	17.9	2.4
トフシアリ	11.8	20.7	16.7	5.3	0	23.7	16.3	1.3
トビイロシワアリ	29.4	13.0	11.1	14.6	37.0	0	13.9	1.2
トビイロケアリ	47.1	0	41.7	1.2	22.2	0	9.1	5.4
サクラアリ	0	0.4	0	15.9	11.1	5.3	3.8	2.6
クロヤマアリ	0	0	2.8	1.2	3.7	0	0.8	0
クロオオアリ	0	0	0	1.2	0	0	0.2	0
土性	壤土 卍	埴壤土 卍	埴壤土 卍	埴土 卍	埴土 卍	埴壤土 卍	卍 腐植に富む 卍 腐植にすこぶる富む	
	乾燥火山灰土					乾燥沖積土		

1) 7月上旬 陸稻ネアブラムシと共棲するアリの種類とその出現度。

2) 土壌殺虫剤の播溝散布によるアリの減少。無処理を100とした場合の指数。

条件の異なる陸稲畑で調査した結果は第2表のとおりで、土性の異なる各地ではそれぞれ共棲の多いアリの種類は多少異なるが、キロシリアゲアリ・アズマオオツアカアリ・トフシアリ・トビイロシワアリ・トビイロケアリなどはとくに共棲が多く、サクラアリも場所によっては共棲の多い場合もあるが、クロヤマアリ・クロオオアリは時に共棲がみられる程度で普通にはあまりみられない。なおアメイロアリ *Paratrechina flavipes* も陸稲畑でみられるがネアブラムシとの共棲はみられなかった。また、アルドリン・ヘプタクロールなど土壌殺虫剤を10a当り成分量50~100g程度散布した場合のアリの減少指数は第2表のとおりで、どの種類もほとんど棲息がみられなくなる。

これらのアリの役割は重要で根際に通路を作ってアブラムシの幼虫が地下に移行するのを助けるばかりでなく直接アブラムシの幼虫を根部に運び、さらに幼根周囲の土を除いてネアブラムシの寄生部位を拡張させその寄生繁殖を助長して間接的または直接的に陸稲根部に障害を与えることを認めた。^{21,24,58)} 田中⁵³⁾、石倉^{13,14)}も同様なことを認めている。これらの点から陸稲ネアブラムシはその生活上共棲するアリに対する依存度はかなり高いものと思われる。筆者らが1955年より1960年にわたって各地で防除試験を行なつた際、無処理区についてネアブラムシの寄生最盛期の7月上旬に調査した結果、ネアブラムシ寄生個所中アリの共棲のみられた個所は裸地播65.7%・麦間播54.3%、また陸稲株際へ棲息するアリ(巢)のうちネアブラムシと共棲のみられたものはそれぞれ93.5%・87.5%でありその共棲率は非常に高かった。

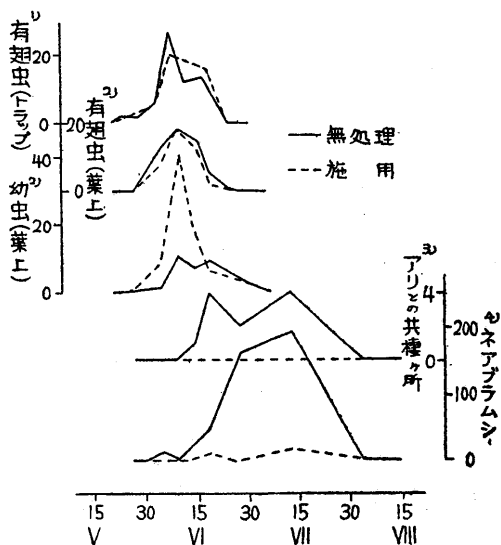
この関係について1956年に次のような試験を行なった。宇都宮市および那須郡那須村の5月上旬裸地播陸稲畑において播種時にアルドリン4%粉剤10a当り成分量200gを播溝散布した区を設け、これと無処理区とについて有翅虫の飛来・葉上寄生および産仔、さらに根部におけるネアブラムシの寄生とアリの共棲を前記の消長調査と同様な方法で調査した。その結果は第3図のとおりで土壌処理しても有翅虫飛来に関係がなく、^{19,21,58)}トラップおよび葉上の有翅虫数には差がみられないにもかかわらず葉上寄生幼虫は施用区に著しく多い。また、アリの共棲がなくネアブラムシもほとんどみられず、わずかに地際の部分に少数ずつみられるだけである。^{21,58)}

これはアルドリンなど土壌殺虫剤の施用により直接ネアブラムシに対する効果は低い共棲するアリの駆除しその活動をなくした結果、葉上寄生幼虫の地下潜

第3図 土壌殺虫剤播溝施用の場合の

ネアブラムシ発生過程

(キビクビレアブラムシ, 南那須・1956)



- 1) トラップ3個5日毎調査平均値。
- 2) 3.3m²分5日毎調査平均値。
- 3) 20ヶ所調査。
- 4) 5株ずつ20ヶ所計100株採取調査。

入および根部での寄生成熟・その後の繁殖を間接的に抑制したためと思われる、アルドリンなど土壌殺虫剤による土壌処理はネアブラムシの防除法として有効であると考えられる。^{19,21,58)}

田中^{53,56,57)}もこの点について共棲するアリの駆除することにより陸稲ネアブラムシを防除できることを認めている。

なお、筆者らはアルドリン・ヘプタクロールなどの施用によつて共棲するアリの駆除しイネノネコナカイガラムシ *Geococcus oryzae* KUWANA を防除し得ることを認めた。^{25,34,59)}

Ⅲ 陸稲ネアブラムシの防除

陸稲ネアブラムシの防除については従来適確な方法がなかったが、田中⁴⁸⁾はBHCおよびクロルデンの播種前播溝施用が有効であることを報告した。その後各地で多くの防除試験が行なわれたがここには筆者らが1954年以降続けてきた試験を中心に述べる。

1. 有翅虫駆除による防除

陸稲ネアブラムシの防除法としてまず考えられることは飛来する有翅虫(春季移住型)を駆除することである。陸稲の発芽後葉上に飛来産仔する有翅虫を駆除

し根部に移行する幼虫を減少させてネアブラムシを防除する方法として1955年は鹿沼市・1956年は那須郡南那須村においてBHC・ホリドール・ダイアジノン・EPNなどの各粉剤およびエンドリン乳剤を用いて有

翅虫飛来最盛期の6月10日を中心に2～3回陸稲茎葉に散布して試験を行なった。第3表はその結果でBHC 3%粉剤・エンドリン乳剤散布により葉上寄生の有翅虫を半減させ、さらに根部におけるネアブラムシを減

第3表 有翅虫駆除による防除（宇都宮・1955～1956）

区 別	葉上有翅虫 ¹⁾	ネアブラムシ ²⁾	アリとの共棲ヶ所 ³⁾
標準無処理	(7.0)	(243.2)	(11.3)
BHC 1%粉剤 10a当り 3kg	52.9	43.2	53.1
〃 3% 〃 〃	—	23.1	11.5
エンドリン19.5%乳剤 300cc	57.1	23.8	17.7
ホリドール1.5%粉剤 3kg	57.1	41.2	—
ダイアジノン2%粉剤 〃	85.7	38.0	—
EPN 5%粉剤 2.5kg	—	52.6	35.4

1) 6月上旬第1回散布後 5m間調査。

2) 7月上旬 100株抜取調査。

3) 7月上旬 20ヶ所調査。

以上いずれも標準無処理を100とした指数。()内は実数。

少させた。⁵⁸⁾ これは有翅虫を駆除してそれから生まれる幼虫数を減少させ、またBHCやエンドリンの地表散布により共棲するアリも減少させるので幼虫の地下潜入および根部での寄生繁殖を抑制したものと考えられる。しかしネアブラムシの防除効果は十分ではなくまた散布回数も多いことから適当な防除法とは言えない。

2. 共棲するアリの駆除による防除

(1) 土壌処理による防除

a. 全面散布による防除

播種時圃場全面に土壌殺虫剤を散布後、直ちに土壌と混和し作条播種した場合の効果を知るため、1955・1959年に鹿沼市および那須郡南那須村において裸地播陸稲の播種前に土壌殺虫剤を10a当り成分量120～480

g全面散布して試験を行なった結果は第4・5表のとおりで、アルドリノ・ヘプタクロール・デイルドリノともアリの共棲をほとんどなくしネアブラムシに対して卓効があり、そのほかコガネムシ類幼虫およびムギノミハムシ幼虫も適確に防除できたがクロールデンはその効果が劣った。^{58,59)} なお10a当り480gの場合でもいずれも陸稲に対する葉害は認められなかった。

さらに南那須村の圃場では翌1960年にその残効を調査した結果(第5表)処理翌年においてもアリの密度の回復がなくネアブラムシに対してかなりの効果がみられた。土壌殺虫剤の残効についてLichtenstein²⁷⁾はクロールデン・アルドリノなどの残効がかなり長いことをあげており、北海道立農試⁷⁾、Lichtenstein^{28,29)}などはその残効が土壌の種類によつてかなり変動する

第4表 全面散布による防除（鹿沼・1955）

区 別	ネアブラムシ ¹⁾ 寄生株数	ネアブラムシ ²⁾ 寄生数	アリの巣数 ³⁾
標準無処理	24.7	190.3	12.0
アルドリノ40%水和剤 全面散布 10a当り200g	0	0	0
〃 播溝散布 100	1.3	5.0	0.3
デイルドリノ40%水和剤 全面散布 200	0.7	4.0	0
クロールデン5%粉剤 全面散布 250	12.7	60.7	0.3
〃 播溝散布 125	5.3	16.0	0.7

1) 2) 7月上旬 100株抜取調査

3) 20m²調査

第5表 全面散布による防除とその残効 (南那須・1959~1960)

区 別	1 9 5 9					1 9 6 0 ⁴⁾				
	ネアブラムシ ¹⁾ 寄生 株数	寄生数	アリとの 共棲ヶ所 ²⁾	コガネムシ幼虫 ³⁾ 被害株	ムギノミハムシ幼虫 ³⁾ 被害株	ネアブラムシ ¹⁾ 寄生 株数	寄生数	アリとの 共棲ヶ所 ²⁾	コガネムシ幼虫 ³⁾ 被害株	ムギノミハムシ幼虫 ³⁾ 被害株
標準無処理	25.3	623.3	8.0	29.3	17.7	21.0	576.0	6.7	0	0
アルドリノ 10a当り120g	7.7	126.3	0	0.7	0.7	0	0	0	0	0
〃 240	6.3	73.7	0	0	0	1.3	7.3	0	0	0
〃 480	1.0	8.7	0	0	0	1.0	6.3	0	0	0
ディルドリン 120	9.3	143.3	0	3.0	3.0	2.0	11.7	0	0	0
〃 240	1.0	2.7	0	0.7	0	0	0	0	0	0
ヘプタクロール 120	6.7	112.3	0.6	0.3	0.3	1.3	10.0	0	0	0
〃 240	4.0	52.3	0	0	0	0.3	7.3	0	0	0
〃 480	4.7	43.0	0	0	0	0.7	1.3	0	0	0

- 1) 7月上旬 100株調査
 2) 7月上旬 20ヶ所調査
 3) 6月中旬 15m²調査
 4) 前年処理による残効

と述べた。したがって土壌その他の条件によってはその残効にも差異があると思われるが、前記のような全面散布では処理翌年でもその残効がある程度期待できるように考えられる。

また前記鹿沼市の圃場では各薬剤の成分量 $\frac{1}{2}$ 量を播溝散布した場合とその効果を比較した結果(第4表) $\frac{1}{2}$ 量の播溝散布でもその効果に大差はみられず、播溝に集中的に散布するため播溝の部分における薬量が多くなつて10a当り施用量が少なくすみ労力も省けることなどから経済的には播溝散布の方が有利であると考えられる。^{19,58} この点については高野・石川¹⁸も同様なことを認めている。

b. 播溝散布による防除

播種時播溝に施肥後アルドリノ・ヘプタクロールなど土壌殺虫剤を散布し、播種覆土すると共棲するアリの駆除して陸稲ネアブラムシを防除できることは前に述べたが、この播溝散布の施用量について1955年より1960年にわたって宇都宮市・鹿沼市・那須郡南那須村および黒磯町・下都賀郡石橋町および壬生町・塩谷郡高根沢町など各地の裸地播および一部麦間播陸稲で播溝散布による防除試験を行なった結果は第6表のとおりで施用量はネアブラムシに対してはアルドリノ・ヘプタクロールともに10a当り成分量25gではやや劣るが50g以上では著しい効果があった。ディルドリンは前2者より効果がやや劣る傾向がみられ75g程度は必要である。また粉剤ばかりでなく粒剤・乳剤・水和剤など剤型が異なっても10a当り成分量が同一であれば

第6表 播溝散布による防除 (1956~1960)

区 別	ネアブラムシ ¹⁾ 寄生株数	ネアブラムシ ²⁾ 寄生数	アリとの 共棲ヶ所 ³⁾
標準無処理	(32.6)	(540.7)	(9.8)
アルドリノ 10a当り25g	45.8	24.6	9.3
〃 50	21.2	6.5	3.9
〃 75	16.0	4.0	2.9
〃 100	10.6	2.8	2.6
ディルドリン 25	48.6	53.9	42.9
〃 50	48.6	34.4	18.6
〃 75	29.6	9.8	14.0
〃 100	31.2	13.4	10.0
ヘプタクロール25	38.5	22.5	7.0
〃 50	14.1	5.2	1.4
〃 75	7.5	3.7	3.2
〃 100	7.2	1.6	0

- 1) 2) 7月上旬 100株抜取調査
 3) 7月上旬 20ヶ所調査
 いずれも標準無処理を100とした指数。
 () 内は実数。

実用的にはその効果に大差はないようである。^{19,21,24,25,34,58,59)} なお、ネアブラムシ以外の害虫に対しては第7表のとおりでアルドリノ・ヘプタクロールなどを10a当り25g以上播溝散布した場合、イネネコナカイガラムシ・コガネムシ類幼虫・ムギノミハムシ幼虫・ケラなどをも適確に防除できた。^{25,34,59)}

次に那須郡南那須村において1958年より1960年にわ

第7表 播溝散布による防除 (1958~1960)

区 別	イネノネコナカイガラムシ ¹⁾		コガネムシ幼虫 ²⁾		ムギノミハムシ ²⁾ 幼虫		ケ ラ ³⁾	
	寄生株数	寄生数	被害株数	被害株数	被害株数	被害株数	被害株数	被害株数
標準無処理	(13.7)	(61.1)	(30.6)	(8.3)	(34.0)			
アルドリノ10a当り25g	2.0	2.4	13.2	15.0	26.5			
〃 50	0	0	7.7	18.5	11.8			
〃 75	2.0	1.1	7.6	5.4	—			
〃 100	3.9	1.3	1.3	4.8	23.5			
ディルドリン 25	3.9	6.3	12.1	27.0	—			
〃 50	0	0	9.0	0	—			
〃 75	9.1	7.4	5.8	4.8	—			
ヘプタクロール 25	0	0	7.1	24.1	15.6			
〃 50	2.0	0.7	5.5	9.4	7.9			
〃 75	2.5	1.3	4.3	2.3	8.8			

1) 6月中旬 100株抜取調査 2) 6月中旬 約15m²調査3) 5月中・下旬の被害株合計 約15m²調査 いずれも標準無処理を100とした指数。()内は実数。

第8表 播溝散布による防除とその残効 (南那須・1958~1960)

区 別	初 年 目						
	ネアブラムシ ¹⁾		アリとの	コガネムシ幼虫	ムギノミハムシ幼虫	イネノネコナカイガラムシ ⁴⁾	ネコナカイガラムシ ⁴⁾
	寄生株数	寄 生 数	共棲ヶ所 ²⁾	被害株数 ³⁾	被 害 株 数 ³⁾	寄生株数	寄生数
標 準 無 処 理	(28.1)	(588.9)	(13.5)	(15.2)	(7.5)	(15.5)	(69.4)
アルドリノ10a当り75g	28.8	13.6	10.1	3.8	0	2.0	1.1
〃 100	16.2	4.5	4.3	1.3	4.8	3.9	1.1
〃 120	4.4	3.1	4.1	0	0	8.3	4.0
ディルドリン 120	26.1	26.3	4.1	0	0	4.7	1.6
ヘプタクロール 75	11.8	20.6	0	1.6	0	5.0	2.6
〃 種子粉衣 75	10.9	3.4	0	2.0	32.1	0	0
〃 120	4.4	1.5	0	0	0	1.1	0.2

区 別	2 年 目 ⁵⁾						
	ネアブラムシ ¹⁾		アリとの	コガネムシ幼虫被害株数 ³⁾	ムギノミハムシ幼虫被害株数 ³⁾	イネノネコナカイガラムシ ⁴⁾	
	寄生株数	寄 生 数	共棲ヶ所 ²⁾			寄生株数	寄生数
標 準 無 処 理	(14.8)	(383.8)	(5.1)	(6.2)	(11.7)	(4.9)	(10.3)
アルドリノ10a当り75g	54.1	31.9	38.0	0	84.5	57.6	57.5
〃 100	69.0	23.7	17.6	—	—	9.1	3.4
〃 120	44.7	33.6	48.9	0	51.9	36.4	39.7
ディルドリン 120	54.8	28.4	56.2	4.3	81.8	48.2	46.1
ヘプタクロール 75	66.3	46.6	26.7	0	90.9	22.8	25.0
〃 種子粉衣 75	90.9	23.0	—	0	101.9	333.3	100.0
〃 120	36.3	16.4	21.9	0	51.9	11.8	15.2

1) 7月上旬 100株抜取調査 2) 7月上旬20ヶ所調査 3) 6月中旬 約15m²調査

4) 6月中旬 100株抜取調査 5) 前年処理による残効。

いずれも標準無処理を100とした指数。()内は実数。

たって処理翌年における残効を調査した結果、第8表のとおり薬量の少ない場合ほど処理翌年にはアリの密度はかなり回復しネアブラムシに対する残効は大きくなかった。この点について前記の全面散布の場合(第5表)と比較すると薬剤が畦間まで及ばないので畦間のアリが残存し翌年にはアリの密度が回復するためと思われる。コガネムシ類幼虫に対してはアルドリン・ヘプタクロールの場合には残効がみられたが、これは処理翌年まで薬効そのものが持続したと考えるよりもその生態からみて処理年次における密度減少効果が翌年まで持続されたとする方が適当であると考えられる。ムギノミハムシ幼虫については残効がみられず、またイネノネコナカイガラムシに対してもネアブラムシの場合同様翌年にはアリの密度が回復するためかその効果は大きくなかった。⁵⁹⁾したがって10a当り75~100g程度の播溝散布の場合の残効はコガネムシ類幼虫には翌年もある程度期待できるが、他の害虫に対してはほとんど期待できない。

(2) 種子粉衣による防除

陸稲播種時に土壤殺虫剤を播溝散布するかわりに種子粉衣して播種した場合の効果を知るため1959年那須郡南那須村で試験した結果は第8表のとおりで、ヘプタクロール水和剤10a当り75gの種子粉衣の場合には同量の播溝散布の場合と比較すると多少劣るかは、同程度の効果がみられた。しかし翌年における残効は期待できなかった。⁵⁹⁾

陸稲ネアブラムシはじめ他の土壤害虫に対する土壤

殺虫剤の種子粉衣の場合には、その薬量を対種子重%などで決定するのは適当でなく、種子重にかかわらず10a当り成分量で決定すべきで従来土壤殺虫剤による種子粉衣の効果が著しく劣るとされたのはこの決定の方法によって薬量が不足したためと思われる。アルドリン・ヘプタクロールなど土壤殺虫剤の水和剤成分量50~70g程度は必要であり、この程度では薬害は認められず良好な生育を示した。⁵⁹⁾

この方法は特別な散布器具が不要であり播種と同時に薬剤の土壤処理ができる利点はあるが、薬剤が播溝周辺に散布されていないので土壤害虫の種類によつては播溝散布の場合よりも多少効果の劣ることも考えられるがこの点はまだ明らかでない。

(3) イネカラバエ(第1化期)との同時防除

イネカラバエの第1化成虫による産卵最成期は6月初旬にあるので陸稲発芽後にネアブラムシと共棲するアリの駆除をイネカラバエ第1化期の防除とかねて行なつた場合の効果を知るため、その産卵最盛期を中心に陸稲茎葉にディルドリン粉剤を2回散布してネアブラムシに対する防除効果を検討した。第9表は1956年宇都宮市において5月上旬裸地播および5月中旬大麦間播陸稲について試験を行なった結果である。ディルドリンの地上部散布によりイネカラバエによる傷葉を減少させるとともにアリも減少させるのでネアブラムシに対してもかなり有効であり前記有翅虫駆除による方法よりも効果は大きかった。⁵⁸⁾

第9表 イネカラバエ(第1化期)との同時防除(宇都宮・1956)

区 別	イネカラバエ ¹⁾		ネアブラムシ ²⁾		アリとの ³⁾
	傷葉率	主稈の傷葉数	寄生株数	寄生数	共棲ヶ所
裸 標 準 無 処 理	(44.7%)	(194.3)	(657.7)	(57.0)	(9.7)
ディルドリン4%粉剤 茎葉散布 10a当り100g	61.3	5.3	33.0	49.1	17.5
地 〃 播溝散布 100	101.8	36.2	9.8	25.8	0
大 標 準 無 処 理	(33.5%)	(145.0)	(421.3)	(37.7)	(8.7)
麦 ディルドリン4%粉剤 茎葉散布 100g	28.4	25.7	27.6	39.0	14.9
間 〃 播溝散布 100	93.7	97.4	7.9	20.4	3.4

1) 2) 7月上旬 100株調査

3) 7月上旬 20ヶ所調査

いずれも標準無処理を100とした指数。()内は実数。

しかし発芽後の散布では播溝散布よりもその効果は劣るので、イネカラバエ防除を主目的として行なう場合はよいが、ネアブラムシを対象として行なうには散布回数が多く効果の低い点から適切な防除法ではない。

(4) 陸稲の生育・収量に及ぼす土壤殺虫剤の影響

筆者らはアルドリン・ヘプタクロールなど土壤殺虫剤を播溝散布することによりア리를駆除してネアブラ

ムシを適確に防除し、さらに他の土壌害虫をも防除し得ることを前に述べた。この際土壌殺虫剤施用により土壌害虫を防除し得るだけでなく陸稻の生育にも好影響を及ぼすことについては一部報告したが、^{24,25,58,59)} 1957年より1960年にわたってアルドリノ・ヘプタクロ

ールを播溝施用して陸稻の生育を調査した結果は第10表のとおりで、施用により発芽後2週間くらいの6月中旬には地上部の生育は良好になり、これは7月上旬にはさらに著しくなり収穫期にもこの差異は持越した。

第10表 土壌殺虫剤の陸稻生育に及ぼす影響 (1957~1960)

区 別	6 月 中 旬			7 月 上 旬			10 月 上 旬			11月上旬
	株数 ¹⁾	茎数 ²⁾	草丈 ³⁾	株数 ¹⁾	茎数 ²⁾	草丈 ³⁾	穂数 ⁴⁾	草丈 ³⁾	玄米重 ⁵⁾	再生茎 ⁶⁾
アルドリノ 10a当り25g	117	132	103	110	157	108	108	100	106	113
〃 50	136	150	105	126	167	114	120	104	120	106
〃 75	130	155	121	131	175	125	129	104	115	111
〃 100	134	147	108	—	182	118	127	107	122	112
ディルドリン 25	119	134	102	—	148	108	107	100	109	102
〃 50	124	133	104	—	169	111	117	106	122	122
〃 75	130	151	106	—	175	115	107	104	116	122
〃 100	138	150	106	—	164	113	119	105	116	116
ヘプタクロール 25	112	134	104	98	157	111	121	101	118	109
〃 50	130	137	105	130	167	114	119	103	116	103
〃 75	114	174	119	128	163	122	120	104	115	118
〃 100	—	—	—	—	—	—	134	116	201	—

1) 2) 4) 6) 50cm間3~4ヶ所調査平均値

3) 20~25茎調査平均値

5) 3.3m刈取調査

いずれも標準無処理を100とした指数。

第11表 土壌殺虫剤の陸稻収穫物に及ぼす影響 (1957~1960)

区 別	全重	稈重	精粒重	秕重	秕歩	重歩	玄米重	屑米重	屑米重歩	粗歩	摺合	玄米千粒重
アルドリノ10a当り25g	118	118	106	152	139	106	94	89	100	—	—	—
〃 50	134	135	120	131	108	120	114	95	99	—	—	—
〃 75	140	140	113	105	92	115	71	63	101	—	—	—
〃 100	133	133	120	80	67	122	74	59	101	—	—	—
ディルドリン 25	118	114	109	115	105	109	83	74	100	—	—	—
〃 50	133	133	122	113	94	122	94	74	100	—	—	—
〃 75	128	128	117	116	98	116	83	68	99	—	—	—
〃 100	134	139	116	134	114	116	94	79	100	—	—	—
ヘプタクロール 25	127	132	117	125	106	118	66	53	101	—	—	—
〃 50	126	128	115	118	102	116	83	68	100	—	—	—
〃 75	123	127	114	105	92	115	104	98	101	100	—	100
〃 100	161	157	192	94	54	201	77	40	110	105	—	105

3.3m刈取調査 いずれも標準無処理を100とした指数。

さらに収穫物についてみても第11表のように優れ、とくに屑米重歩合が減少し玄米重でほぼ20%の増収となり、また1959年に玄米の品質調査を行なった結果第12表のように青米が少なくて完全米が多く品質も優れ

た。鹿児島(鹿屋)・群馬・埼玉・茨城など各農試でもアルドリノ・ヘプタクロールなどの施用により陸稻の生育・収量が良好になることを認めている。なお刈取約1ヶ月後の再生茎をみると第10表のように施用区

第12表 土壤殺虫剤の陸稲品質に及ぼす影響（鹿沼・1957）

区 別	玄 米 ¹⁾			米 ³⁾							
	千粒重	粒色	粒状 ²⁾	青 死	米 活	充 計	実 胸切	米 腹白	完全米	計	
標 準 無 処 理	100	不良	不整	214	370	584	23	98	43	252	416
ヘプタクロール10a当り100g	105	中	中	74	294	368	23	68	33	507	632

1) 良, 中, 不良の3段階

2) 良, 中, 不整

3) 玄米1000粒中の各粒数, 500粒ずつ4回 計2000粒調査

には発生が多くその伸長も著しい。これは根の発育が良好で生育末期にもその機能を充分保っていることによるものと考えられる。

一方田中⁵¹⁾・柴田・田中⁴⁰⁾はキビクビレアブラムシの根部寄生株と無寄生株を7月上旬に比較した結果、寄生株は草丈・分けつ数・根の伸長・葉色などが著しく劣ることを認め、さらに収量も被害のなかったものにくらべて半分にも満たなかったことをあげているので、土壤殺虫剤施用によりこのような被害を与えるネアブラムシおよび他の土壤害虫などの加害を防止した結果このように陸稲の生育が良好になるものと考えら

れる。しかしこれら土壤害虫を防除するばかりでなく土壤殺虫剤施用により陸稲の生育を促進させるような効果のあることも考えられたので、1958年に宇都宮市において陸稲の土壤害虫のほとんどみられない時期（7月中旬）と畑を選び播種時にアルドリノ・ヘプタクロールを10a当り成分量200gを播溝に施用し、播種後20・30・40日後に陸稲の生育調査を行なった結果は第13表のとおりで地上部の生育は優れ、とくに根部の生育が良好で冠根数・冠根長合計は著しく増加し生育促進効果がみられた。^{25,58)}

第13表 土壤殺虫剤施用による生育の差異（宇都宮・1958）

区 別	播 種 後 20 日				播 種 後 30 日				播 種 後 40 日			
	草丈	茎数	冠根数	冠根長 合 計	草丈	茎数	冠根数	冠根長 合 計	草丈	茎数	冠根数	冠根長 合 計
標 準 無 処 理	CM (23.8)	(1.0)	(7.0)	(22.8)	CM (28.1)	(1.3)	(10.9)	(57.3)	CM (46.6)	(2.3)	(27.6)	(188.1)
アルドリノ 10a当り200g	116	100	149	119	110	100	151	151	—	—	—	—
ヘプタクロール 200g	106	100	140	172	114	108	156	159	126	117	134	120

7月中旬播種、播種時播溝散布、25株堀取調査。

いずれも標準無処理を100とした指数。（ ）内は実数。

この場合処理区には勿論、無処理区にも土壤害虫の加害は認められていないのでこの結果には土壤害虫防除の効果は含まれていないと考えられる。したがってこのような結果はアルドリノ・ヘプタクロール（そのエポキサイド）の直接的刺戟によるものか、或は土壤微生物を通じて間接的に作用するものかその機構は明らかでないが、堀口ら¹⁰⁾、岡本・腰原^{35,36)}はBHCがごく微量或は発芽直後に短時間接触した場合麦の生育に対して刺戟作用のあることをあげ、Chapman²⁾はDDTは低濃度で生育促進作用があるとしている点からアルドリノ・ヘプタクロールなどの有機塩素剤の場

合にもこのような刺戟作用のあることも考えられ、またBollen¹⁾、尾崎³⁷⁾などはアルドリノ・ディルドリン・BHC・DDTなど有機塩素剤が土壤中の微生物にかなりの影響を与えることをあげていることから土壤中の微生物を通じて陸稲に間接的に作用することも考えられる。

したがってアルドリノ・ヘプタクロールなどの施用によって陸稲の生育が良好になる原因としてはネアブラムシはじめ土壤害虫の加害を防止した結果だけでなく前記の直接的或は間接的な刺戟効果も考えられる。

25,59)

なお、緒言で一部触れたように陸稲の慣行栽培では土壤害虫などによる株数の減少を見越して播種量を増加し多い場合は a 当り1 ℓ 以上と言う厚播があり a 当り0.7 ℓ 程度は普通であるが、このように播種量の多い場合はアルドリノ・ヘプタクロールなどを施用すると株の減少がなくなるので過繁茂状態になり易く、このためかえつて減収するような場合もありこの傾向は播種量が多く薬剤施用量の多い場合に著しい。⁵⁹⁾ この薬剤の施用量と播種量との関係については高野・石川^{17,18)} 埼玉農試³⁸⁾も前記のような点を認め施用した場合の陸稲の播種量は a 当り0.36 ℓ でよいと報告しているが、土壤害虫の種類・発生程度および土性・施肥その他の栽培条件との関連から検討しなければならないが、実用的にはアルドリノ・ヘプタクロールを10 a 当り50~75 g 施用する場合には播種量は a 当り0.5 ℓ 程度あれば充分であると考えられる。

IV 摘 要

1. 陸稲土壤害虫のうち最も普通に寄生のみられる陸稲ネアブラムシについて1954年よりその生態と防除に関する試験研究を行なった。

2. 陸稲ネアブラムシのうち最も被害の大きいのは陸稲生育初期に寄生の多いキビクビレアブラムシであり、その春季移住型(有翅胎生雌)は5月下旬陸稲の発芽と同時に飛来し始め葉上に幼虫を生む。有翅虫の飛来および幼虫の寄生最盛期は6月10日前後で以後急減し6月末には葉上寄生はみられなくなる。葉上の幼虫は幼令時に自ら地下に移行しまた共棲するアリによって陸稲根部に運ばれネアブラムシとして寄生繁殖を始める。ネアブラムシ(キビクビレアブラムシ)は6月下旬から7月上旬にその寄生最盛期があり7月末にはほとんど寄生がみられなくなる。

3. ネアブラムシと共棲するアリはキイロシリアゲアリ・アズマオオゾアカアリ・トフシアリ・トビイロシワアリ・トビイロケアリなど8種類で、アブラムシ幼虫の根部移行を助け、またその寄生部位を拡張してその寄生繁殖を直接的間接的に助長する。陸稲ネアブラムシの共棲するアリに対する依存度は非常に高い。

4. 6月10日前後の有翅虫飛来時にBHC・エンドリンを散布して有翅虫を駆除する方法でもネアブラムシを防除できるがその効果は充分でなく適当な方法ではない。

5. アルドリノ・ヘプタクロールなど土壤殺虫剤を陸稲播種時に施用すると直接ネアブラムシに対する効

果は低い、共棲するアリをほとんど完全に駆除してネアブラムシの寄生繁殖を間接的に抑制しその防除効果は大きい。

6. アルドリノ・ヘプタクロールなど10 a 当り120~480 g の全面散布の効果は大きく処理翌年にもかなりの残効がみられる。一方50~75 g の播種散布もその効果には大差がなく陸稲ネアブラムシに対して卓効があるが、翌年における残効はあまり期待できない。実用的・経済的には播種散布が有利である。

7. 剤型については粉剤・粒剤・水和剤・乳剤ともに成分量が同一であれば実用的にはその効果に大差はない。なお、アリと共棲するイネノネコナカイガラムシ、その他コガネムシ類幼虫・ムギノミハムシ幼虫・ケラなどに対しても効果は顕著である。

8. アルドリノ・ヘプタクロールの水和剤による種子粉衣も薬量が同一であればほぼ同程度の効果がみられたが、その施用法から対象とする害虫によっては播種散布より多少効果の劣ることも考えられる。この場合薬量は種子量にかかわらず10 a 当り成分量で決定すべきである。

9. イネカラバエ第1化成虫の産卵最盛期は6月初旬にあるのでディルドリンを用いて陸稲発芽後に共棲するアリも同時に駆除した場合、ネアブラムシに対しても有効であったが播種時の土壤処理よりは効果が劣った。

10. アルドリノ・ヘプタクロールを土壤施用すると陸稲の生育、とくに根部の生育が良好になり収量も増加する。これは土壤害虫を防除してその加害を防いだ結果であるが、アルドリノ・ヘプタクロールの直接的・間接的な刺戟作用による生育促進効果も考えられる。なおこの土壤施用の場合、陸稲の播種量は a 当り0.5 ℓ 程度あれば充分でこれ以上になると過繁茂になり正常な生育を示さない場合が多くなる。

V 参 考 文 献

1. Bollen, W. B., H. E. Morrison and H. H. Crowell (1954): J. Econ. Ent., 47(2): 302~306.
2. Chapman, R. K. and T. C. Allen (1948): J. Econ. Ent., 41 (4): 616~623.
3. Cox, H. C. and J. H. Lilly (1952): J. Econ. Ent., 45 (3): 421~428.
4. Cutright, C. R. (1925): Bull. Ohio Agric. Expt. Sta., 387, 173~238.
5. 群馬農試 (1957・1958): 昭和31・32年度病害虫

に関する試験成績。

6. Herzig, J. (1937) : Z. Angew. Ent., 24, 367~435.
7. 北海道立農試 (1959) : 昭和33年度新技術適用連絡試験成績。
8. 堀 松次 (1926) : 北海道農試報, 17, 1~49.
9. ——— (1927) : 北海道農試報, 23, 1~163.
10. 堀口治夫・山科裕郎・庄子満志 (1952) :
応用昆虫, 7 (4) : 183~189.
11. 茨城農試 (1956・1958) : 昭和30・32年度夏作物害虫試験成績。
12. 飯島 鼎・田中 正・松島健一・堀 斉 (1953) :
農技研報, C-3, 1~41.
13. 石倉秀次・伊藤嘉昭・宮下和喜・伊藤佳信 (1957.
a) : 昭和32年度応動・応昆合同大会講演要旨。
14. ———・———・———・——— (1957.
b) : 応用動物昆虫, 1 (2) : 135~139.
15. ——— (1960) : ドリン剤, 東京, 1~121.
16. 鹿児島農試鹿屋支場 (1957) : 昭和33年度畑作害虫試験成績。
17. 高野光之丞・石川元一 (1956.a) : 昭和31年度応動・応昆合同大会講演要旨。
18. ———・——— (1956.b) :
植物防疫, 10 (8) : 327~328.
19. 熊沢隆義・尾田啓一 (1956) : 昭和31年度応動・
応昆合同大会講演要旨。
20. ——— (1956) : 農薬, 3 (5) : 21~23.
21. ———・尾田啓一 (1957) : 昭和32年度応動・
応昆合同大会講演要旨。
22. ——— (1957) : 新農薬, 18, 17~20.
23. ——— (1958) : 植物防疫, 12 (11) : 496~
498.
24. ———・尾田啓一 (1958) : 関東々山病虫害研
年報, 5, 54~55.
25. ———・——— (1959) : 関東々山病虫害研
年報, 6, 49.
26. ——— (1960) : 新農薬, 50, 29~31.
27. Lichtenstein, E.P. and K.R. Schulz (1959) :
J. Econ. Ent., 52, 118.
28. ——— and J.B. Polivka (1959) :
J. Econ. Ent., 52, 289.
29. ———, L.T. DE. Pew and E.L. Eshbaugh
(1960) : J. Econ. Ent., 53, 136.
30. 美濃部繁次郎・藤井欽吾 (1903) : 愛知農試特別
報告, 1, 1~47.
31. 日本植物防疫協会 (1953~1960) : 昭和28~35年
度病虫害防除委託試験成績。
32. 二宮 融・竹沢秀夫 (1956) : 関東々山病虫害研
年報, 3, 10.
33. Nixon, G.E.J. (1951) : Commonwealth
Institute of Entomology, London, 1~36.
34. 尾田啓一・熊沢隆義 (1960) : 関東々山病虫害研
年報, 7, 79.
35. 岡本大二郎・腰原達男 (1957) : 中国農業研究,
7, 1~3.
36. ———・——— (1959) : 植物防疫, 13 (6)
: 243~247.
37. 尾崎幸三郎 (1955) : 植物防疫, 9 (5) : 197~
206. 9 (6) : 241~245.
38. 埼玉農試 (1956・1957) : 昭和30・31年度春夏作
害虫防除試験成績。
39. 佐々木忠次郎 (1899) : 日本農作物害虫篇, 東京
337~339, 343~344.
40. 柴田文平・田中 正 (1954~1956) : 昭和28~30
年度陸稲ネアブラムシの生態及び防除法に関する研
究。
41. 柴本 精・早河広美・山岸義男 (1960) : 関東々
山病虫害研年報, 7, 82.
42. 末永 一 (1937) : 応用動物, 9 (3, 4) : 150~
152.
43. ——— (1952) : 九州農試彙報, 1 (2) : 249~
262.
44. 鈴木達彦 (1961) : 土肥誌, 32 (4) : 163~172.
48. 田中 正 (1953) : 応用昆虫 9 (3) : 121.
49. ——— (1954) : 昭和29年度応昆・応動合同大
会講演要旨。
50. ——— (1955.a) : 農業及園芸, 30 (2) : 310
~312.
51. ——— (1955.b) : 昭和30年度応昆・応動合同
大会講演要旨。
52. ——— (1957.a) 防虫科学, 22, 168~176.
53. ——— (1957.b) : 昭和31年度陸稲根アブラム
シの生態及び防除に関する研究。
54. ——— (1957.c) : 関東々山病虫害研年報, 4, 22.
55. ——— (1957.b) : 昭和32年度日本昆虫学会講
演要旨。
56. ——— (1957.e) : 植物防疫, 11 (12) : 555~
559.
57. ——— (1959) : 植物防疫, 13 (10) : 431~
434.
58. 栃木農試 (1956~1956) : 昭和30~33年度夏作物
害虫試験成績。
59. ——— (1959~1961) : 新技術適用連絡試験,
昭和33~35年度陸稲地帯における土壌殺虫剤の使用
法に関する試験成績。
60. Wheeler, W.M. (1913) : Ants, their struc-
ture, development and behaviour. New York,
1~663.

Studies on the control of the upland rice root aphids
by destroying the associated ants

By

Takayoshi KUMAZAWA, Kei-ichi ODA and Seihachi YANAKA

Summary

This paper is the results obtained on the ecology and the chemical control of *Rhopalosiphon padi* etc. in connection with associated ants since 1954 at Tochigi prefecture.

R. padi is the most important and injurious species, infesting seedlings and young plants of the upland rice from May to July. Spring migrants fly to the leaves of the upland rice just after their germination, and the peak of the migration period is the middle of June. They are producing several young on the leaves and these young apterous forms move to the root by the aid of ants or themselves. The ants associated with root aphids are frequently *Crematogaster sordidula osakensis*, *Pheidole fervida*, *Solenopsis fugax japonica*, *Tetramorium caespitum jacoti*, *Lasius niger* and *Paratrechina sakurae*, and sometimes *Formica fusca japonica*, *Camponotus herculeanus japonicus*. They assist the aphids when the population of the root aphids are increasing to remove the soil around them. The maximum population of the root aphid is from the last of June to the first of July.

Row-treatment of Aldrin or Heptachlor at the rate of 50~75 grams per 10 are were effective to the root aphids excellently and economically by destroying the associated ants.

Besides this effects the growth of the upland rice particularly of the undergrounds were very good, and the yields increased about 20% by the control of the soil insects and probably the stimulation of their insecticides.