

れる。

このように、温度との関係が明らかでなかった原因としては、同一品種における出穂時期の比較でない点があるが、人工接種と自然感染の違い、調査ほ場の発病程度の違い、及び品種間差異などが、温度条件以上に強く影響したものと考えられる。

開花時と傾穂期（開花後8日目）にそれぞれ病原菌を接種し、保菌率の推移を調べた結果、粳がらの保菌は接種時期に関係なく、90%以上の高い保菌率で推移した。

これに対して、玄米では、開花時接種は接種16日後から刈取り時まで、50~60%の高い保菌率で推移した。一方、傾穂期接種は接種8日後から32日後まで漸増傾向を示し、接種時期による推移の違いが認められた。瀬戸（1937）は接種時期試験の結果、開花時接種の感染率がその他の時期より明らかに高いこと、また、出穂1~2週間後の接種においても20~30%の玄米感染を認めたことを報告している。

本調査の成熟期の保菌率はこれらの報告とほぼ近似していると考えられる。

また、接種後の保菌率の推移において、開花時と傾穂期の違いについては、粳組織の経時的変化、調査法（玄米の組織内侵入菌と表面附着菌を含めて保菌粒とした）、接種時及びその後の気象要因などが関与していると推測されるが不明の点も多い。

以上、ほ場における保菌の推移や接種条件の結果から、粳がら保菌（附着と感染）のウエイトが大きく、出穂後の保菌及び感染は、開花時と同様に重視すべきである。

粳がら附着から玄米感染に至る経路は、今後、解剖的調査が必要である。

Ⅳ 摘 要

1 本報告では、多発ほ場における種籾の保菌状態、開花期と傾穂期に人工接種した場合の保菌について、粳がらと玄米に区別して推移を調べた。

2 多発ほ場においては、粳がらでは7日後、玄米では14日後から菌の検出が認められ、その後刈取り時まで、保菌率の漸増傾向を示した。この傾向は粳がらで高く、玄米で低かった。また、品種や場所による差異が認められた。

3 開花期と傾穂期に接種した場合、粳がらの保菌率はいずれも90%以上と高く、両時期の差が判然としなかった。玄米では、開花期接種が50~60%の高い値で刈取り時まで推移したが、傾穂期接種の場合は接種8日後から32日後まで漸増傾向を示した。この場合の保菌率は開花期より低かった。

引用文献

- 1) 古田力(1970) イネ馬鹿苗病の感染と防除の問題点. 植物防疫 24 : 141~144.
- 2) 川瀬謙(1963) 出穂期を異にした種籾のイネ馬鹿苗病の感染と消毒効果. 中国農業研究 26 : 39~42.
- 3) 佐々木次雄(1971) イネ馬鹿苗病の分生胞子の飛散(講要). 日植病報 37 : 163.
- 4) 瀬戸房太郎(1934) 普通苗として発現する稲馬鹿苗病の保菌苗に就て. 日植病報 3 : 66~67.
- 5) ——(1937) 稲馬鹿苗病の研究 第五報 稲開花期に於ける馬鹿苗病の感染経路と所謂馬鹿苗発生との関係に就きて. 植物病害研究 第三輯 : 43~57.
- 6) 梅原吉広(1975) イネ馬鹿苗病の伝染について. 北陸病虫研報 23 : 10~14.
- 7) ——(1975) イネ馬鹿苗病の種子伝染と種子消毒の問題点. 植物防疫 29 : 390~395.

(1977年7月19日受領)

福井県におけるイネ主要病害虫発生の年次変動と発生予察*

今村 和 夫 (福井県農業試験場)

K. IMAMURA : On fluctuation and forecasting of diseases and insect pests of rice plant in Fukui prefecture.

I はじめに

農作物の病害虫発生予察は、昭和26年の植物防疫法の

改正にともない、充実した事業に変貌し、年々の確なる情報が提供できるようになった。また、それによる農業生産の安定と向上は、新農薬の開発、導入や防除技術の確立とともに、農業発展に大きく寄与してきた。しかし

* 福井県農業試験場病理昆虫科要報No. 63 (病虫)

発生予察の適中度は、必ずしも満足したものとは言えず、更に防除の計画性が高くなった昨今は、特に発生量の長期的予察を要望する声が強くなった。このような背景から、福井県では昭和43年から長期予報(3カ月予報)の試案を検討して、昭和46年より、年3回の情報発行を継続してきた。ただ利用価値が高いものの、どうしても気象予報が軸になるため、的確性を欠くことが目立ち、再考をせまられていた。ここに昭和26年~51年にかけてのイネ主要病害虫発生³⁾の年次変動を、主に発生周期の観点からとりまとめ、発生要因を解析して、発生量の予察

に応用しようとしたので報告する。なお、とりまとめにあたり、貴重な助言をいただいた当場環境部長奈須田和彦博士に深く感謝する。

II 約10年周期の病害虫

ほぼ10年経過するごとに発生が増減がみられたのは、第1表、第1図に示した葉いもち病、イネ紋枯病、トビイロウンカ、イネクロカメムシがあった。なおセジロウンカ、ヒメトビウンカも同じ傾向の周期にあったが、ほとんど実害を受けなかったので省略した。

第1表 福井県におけるイネ主要病害虫の発生面積推移

単位：ha

年次	葉いもち病	白葉枯病	紋枯病	小粒菌核病	こま葉枯病	ニカメイガ第1世代	ツマグロウコバエ	トビイロウンカ	クロカメムシ越冬成虫	イネクビノコ	イネハモグリバエ	イネカラバエ	イチモンジセセリ	アオビヨコヤガ
昭和26年	11,879	349	890	1,830	2,870	—	—	—	5,890	1,098	—	960	1,480	800
27	13,280	427	601	1,377	2,880	21,660	—	6,570	6,140	1,620	—	940	3,000	532
28	34,280	4,268	6,300	840	3,200	19,122	15,264	362	2,044	2,536	900	1,459	450	140
29	27,764	24,774	18,153	662	4,403	20,502	24,346	3	6,449	8,239	1,282	6,291	1,282	128
30	15,057	27,962	19,574	1,126	3,046	18,068	21,510	7	4,302	5,010	430	4,404	6,022	4
31	13,284	17,381	23,946	19,167	1,520	25,269	891	276	1,136	2,525	10,454	2,148	1,201	20,615
32	20,837	24,653	28,861	16,756	1,102	23,360	458	20,659	2,449	6,642	2,798	5,370	2,836	22,799
33	6,254	7,544	30,549	13,488	1,700	7,618	28,018	542	471	3,241	4,740	8,338	532	4,556
34	7,022	11,113	25,819	11,702	1,260	1,910	7,252	1,487	531	1,814	6,123	6,569	469	10,933
35	10,865	4,644	19,624	5,348	8,433	2,331	41,637	162	929	2,074	4,252	1,897	468	2,101
36	14,632	11,672	14,659	5,344	4,625	7,208	4,739	148	1,146	1,212	1,251	1,258	209	3,988
37	35,527	8,586	11,426	6,133	2,874	5,686	7,437	20	1,837	1,223	1,338	1,308	227	13,454
38	32,845	9,590	13,141	4,688	2,456	7,136	5,721	2	2,269	1,476	1,764	167	721	6,778
39	14,535	9,116	11,962	2,326	2,354	3,088	26,621	10	1,386	713	262	102	744	5,885
40	32,058	10,993	17,732	1,632	1,214	4,131	5,798	116	1,342	2,795	1,093	141	221	5,579
41	16,115	6,326	18,676	3,616	1,587	4,923	11,496	12,679	1,419	4,811	869	35	904	2,701
42	7,228	3,364	30,470	3,922	3,544	6,188	4,461	2,592	856	2,790	385	59	843	1,536
43	7,536	1,102	14,862	1,191	8,039	3,820	2,880	212	294	4,475	1,500	26	570	2,364
44	11,279	3,109	13,635	2,328	7,249	2,821	10,904	4,435	447	5,830	3,162	2	3,693	4,113
45	12,283	1,170	8,968	1,915	6,318	3,051	5,102	311	58	10,395	2,918	2	896	2,692
46	6,410	1,711	9,810	1,893	5,994	4,761	7,065	19	45	12,401	1,820	1	2,082	2,303
47	4,457	2,054	7,376	2,051	5,456	4,111	13,653	49	83	12,695	4,132	0	2,064	3,476
48	7,277	266	6,604	1,570	9,429	2,107	18,834	67	113	11,783	1,966	33	2,175	3,271
49	8,173	48	6,784	2,231	7,758	1,598	3,341	113	45	14,545	836	14	2,280	1,809
50	16,386	20	9,848	2,809	6,934	924	6,064	203	41	18,914	916	1	2,712	1,699
51	11,339	82	11,755	1,967	2,491	622	5,290	234	53	14,369	1,534	2	1,854	996

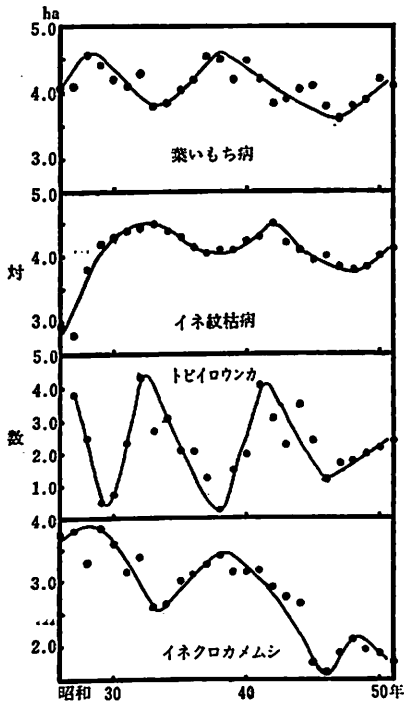
葉いもち病 多発をみたのは昭和28, 29年および37, 38, 40年と、北日本を中心に異常発生したもの、福井県では中発程度にとどまった昭和49, 50, 51年にピークをみた。このように発生が多くなった原因の共通点は、昭和40年を除き、6月の日照が120時数(平年値160時数)以下と、極めて寡照の気象条件にみられた。また昭和40年は、昭和32年と同じく7月が寡照にあり、穂いもち病に大きな影響を与えた。なお葉いもち病と穂いもち病は深い関係($r=+0.871$)にあったが、発生周期は葉いもち病より2~3年おくれの変動傾向がみられた。

イネ紋枯病 発生変動のピークは、穂くびまで病斑形成をみた昭和33年、後期進展の著しかった昭和42年、更に坪枯れ症状の発生をみた昭和51年と、これらの年を中

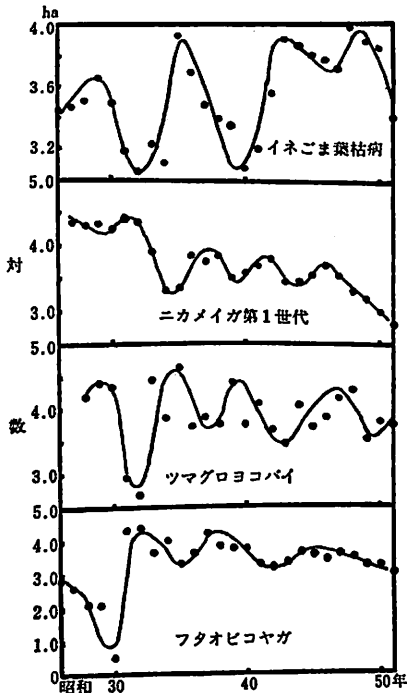
心に10年周期をみた。発生は7月中下旬が高温で経過した年ほど多く($r=+0.836$)、更に降雨日数が多くなれば、被害発生を助長する傾向がみられた。

トビイロウンカ 異常発生をみたのは昭和27年と32年および41, 44年で、10年周期と考えるには疑問があったが、以後の発生が一定傾向を示したので取扱った。福井県では本虫の越冬は確認されず、しかも大陸からの移動が明らかになったので成虫の飛来時期、量の把握が重要になった。すなわち成虫の飛来が比較的早い時期(6月下旬~7月上旬)にみられ、その量も多い年に多発する傾向があった。更に8月上中旬が低温、寡照であると異常発生がみられた。

イネクロカメムシ 古くから北陸地方の主要害虫とし



第1図 約10年周期の水稲病害虫（発生面積）



第2図 5～7年周期の水稲病害虫（発生面積）

て恐れられたが、昭和45年以降は発生を確認するのが珍しくなった。発生の急減した原因が、農薬散布による影響か、環境条件などが関与しているのか、明らかにできなかった。

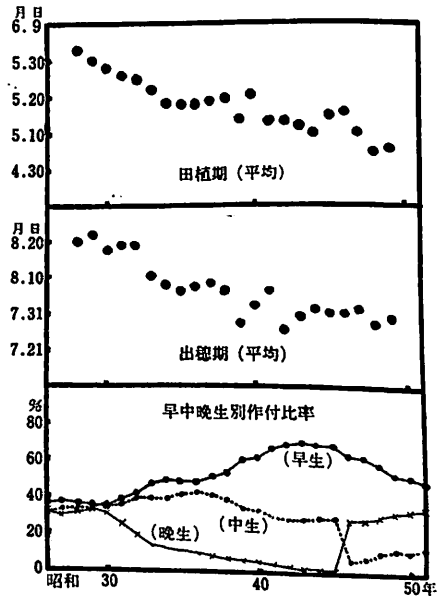
III 5～7年周期の病害虫

発生変動幅が5～7年周期に該当したのは、第2図に示したイネごま葉枯病、ニカメイガ、ツマグロヨコバイ、フタオビコヤガであった。

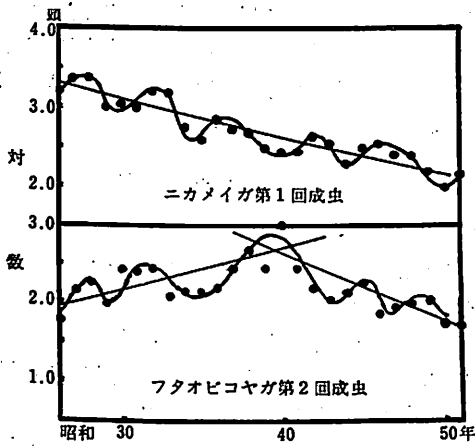
イネごま葉枯病 平均出穂期が8月以降であった昭和30年代までの発生は、夏季高温 ときの日照が多い場合に、多発傾向がみられた。しかし昭和41年以降は7月末～8月初めの日照時数 ($r = -0.620$)、7月下旬の日照時数 ($r = -0.785$)、が多い年は、逆に少ない発生になったが、これは水稻栽培の変遷 (第3図) などが複雑に関与したと思われる。

ニカメイガ 発生周期を支配する因子は把握できなかったが、その発生は年々低下の一途をたどり、その傾向は予察灯による第1回誘殺量 (第4図) にも明瞭に現われていた。これらの傾向は全国的で、気象要因以外の人為的諸要因に起因している可能性が強かった。なお第1世代と第2世代の発生に高い相関関係がみられ、発生周期も同じ傾向にあった。

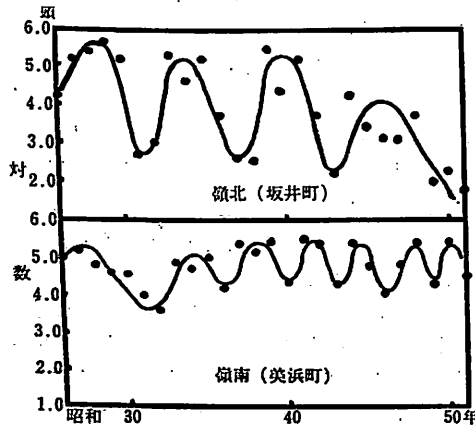
ツマグロヨコバイ 発生の多い年、少ない年の差が明らかな害虫で、しかも第5図のように、嶺北と嶺南地方では変動差がかなり異なっていた。特に嶺南地方の発生は多く、その周期に一定性がみられなかった。このこと



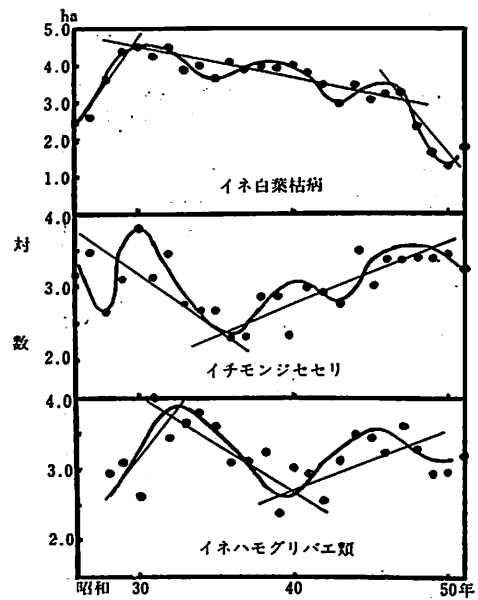
第3図 福井県における水稻栽培の変遷 (農林省統計調査事務所・食糧事務所調べ)



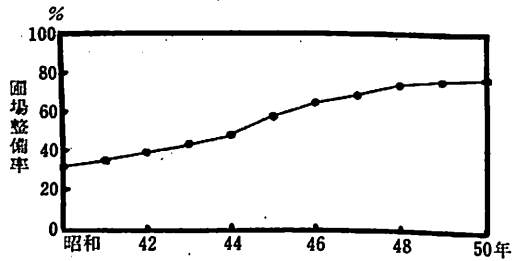
第 4 図 予察灯に誘殺されたニカメイガ、フタオビコヤガの年次推移 (県平均)



第 5 図 予察灯に誘殺されたツマグロヨコバイの地域性



第 6 図 人為的影響が優占しての大周期の水稻病害虫 (発生面積)



第 7 図 福井県における圃場整備の進行状況 (福井県農林部調)

は積雪に関連性があり、嶺北地方の場合予察灯の誘殺量と積雪日数との間に、高い負の相関関係がみられたが嶺南地方では低い相関値にとどまった。それは嶺南地方の積雪日数が60日以上になることが極めて少ないことが原因しているものと考えられる。

フタオビコヤガ 早植栽培が普及しはじめた昭和30年以降になり発生が目立ってきたが、それが定着した昭和30年後半には、小さな変動ながら、発生は低下傾向にあった。ただ水稲への加害世代が、昭和40年前後までは第3世代、以後は第2世代が優占し、昨今では第1世代の加害もかなり観察されるようになった。なお第2回成虫の誘殺変動(第4図)では、昭和40年を境に減少傾向をたどり、加害世代の転換を想定させた。

IV 栽培体系の変化に影響を受けた病害虫

1 比較的大周期の病害虫

7~10年の大きな発生変動がみられ、発生の増加、あ

るいは減少が人為的要因に依存していると判定したものに、第6図に示したイネ白葉枯病、イチモンジセセリ、イネハモグリバエ類があった。

イネ白葉枯病 発生が比較的安定していた昭和30年~47年の原因が、7~9月の合計降水量や日数とに正の相関関係がみられ、更に河川中のフージ検出量とも高い相関値がえられるなど、河川水および浸冠水が一次感染の原因になっていた。従って栽培様式の変遷(第3図)、抵抗性品種の作付などもさることながら、第7図のように基盤整備と灌排水路の完備が発生源を減少させ、発生を極端に低下させる要因となった。

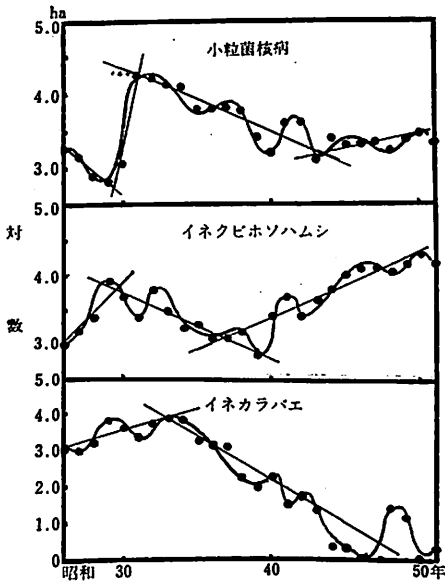
イチモンジセセリ 早植え栽培になってから発生は減少したが、昭和40年過ぎから上昇傾向を示した。しかしフタオビコヤガと同様に、加害世代の転換がみられたためか、決め手になる変動要因はみいだせなかった。なお加害世代の転換は、昭和40年ころまでは第2世代の加害が目立ち、その後は徐々に第1世代の被害が多く、昭和

44年以降は第1世代の発生が第2世代を上回るようになった。

イネハモグリバエ類 イネハモグリバエ、イネヒメハモグリバエを同一視したので解析し難い点もあったが、発生量は前年夏季(7~8月)の降雨日数が多く、暖冬年であれば多い傾向が伺われた。しかし加害世代の変化がみられ、昭和40年までは第1回成虫期に田植えされない地帯が多く、被害発生は第2世代に集中した。そして田植えの早まりとともに、第1世代の発生は定着してきたが、被害程度は第2世代の高い年が多かった。

2 比較的小周期の病害虫

短期的な変動がみられるか、一定の周期がないと思われたものに、第8図の小粒菌核病、イネクビソハマシ、イネカラバエなどがあつた。



第8図 人為的影響が優占しての小周期の水稲病害虫(発生面積)

小粒菌核病 早植え栽培になって一時的に急増したものの、その後の発生は低下傾向をたどったが、昭和44年ころからは上昇の兆しがみられた。これは効果の高い有機水銀剤の使用禁止の傾向と一致していたが、発生変動は7月上中旬の温、湿度などの気象要因に影響をうけていた。

イネクビソハマシ 小粒菌核病と類似した傾向にあり、早植えになって目立った害虫であったが、昭和40年ころまでは減少傾向がみられ、それ以降の発生は上昇の一途を辿った。特に発生分布の拡大は、田植え期が成虫の本田侵入最盛期の5月20日ころより早くなった昭和40

年以降から急増した。また気象的には、6月の曇雨天と関係が深く、むしろ被害を助長する傾向も認められた。

イネカラバエ 昭和35年までは被害が目立ったが、以後減少の傾向にあり、昨今では発生の確認が稀になってきた。この主たる原因として、耐虫性品種の作付増加が考えられる。

V まとめ

農作物の病害虫発生予察は、事業実施要綱、要領によって実施されるとともに、各都道府県が独自に開発、利用している予察もある。ここでは発生量の的確な予察を目標に、特に長期的予察の観点から、発生の年次変動を解析して、応用しようとした。

イネ主要病害虫の年次変動を発生周期として分類したところ、大小周期と人為的影響により発生に変化がみられたものがあり、それらは大きく四つの型に大別された。まず約10年周期の病害虫は、6月の日照時数が少ないと多発する葉いもち病、水平進展~垂直進展期(7月中下旬)の高温で発生を促進するイネ紋枯病、早期に多飛来を認め8月上中旬の低温、寡照で異常発生となるトビイロウンカ、近年発生が極端に減少したイネクロカメムシがあつた。従つて各病害虫が比較的安定した変動傾向にあることから、少発年を経過した後は、各要因を配慮した発生予察が必要になってくる。

次に5~7年周期では、出穂期における日照の多少が発生に影響するものの、かなり複雑な要素がからむイネごま葉枯病、積雪日数が60日以上におよぶ年は少発生に経過するツマグロヨコバイがあつたほか、ニカメイガ、フタオビコヤガにもみられたが、発生量を支配する因子を把握できなかった。ただニカメイガ、フタオビコヤガについては、発生が下降傾向にあるため、人為的要因がかなり影響しているものと思われる。

また第6、8図のとおり、人為的要因が発生水準の変化に大きく影響していると考えられる病害虫もあつた。例えば、イネカラバエの発生は、抵抗性品種の作付け増加が稀発害虫になる決め手となつたが、気象要因からの発生予察式が確立されないわけではない。ただ確立されても、抵抗性品種の作付けが急増したため、短期間で適用なくなるとともに、感受性品種への転換がない限り、発生の変化あるいは異常発生はないと思われる。抵抗性品種の増加による影響がイネカラバエ、イネ白葉枯病などに、また早植えの影響は本田侵入が容易になったイネクビソハマシ、イネハモグリバエ類の第1世代および最近広く発生しているイネゾウムシなどにみられる。更に早植え、早生花などにより、加害世代の変化が

みられたものにフタオビコヤガ、イチモンジセセリ、イネハモグリバエ類があるが、ニカメイガ第2世代のように被害を回避した害虫もある。またイネ白葉枯病のように発生源となる雑草が圃場、および灌排水路の整備によって減り、極端に発生が減少した病害、あるいは特效薬の使用禁止によって、発生の上昇が想定される病害虫にイネ小粒菌核病、イチモンジセセリ、イネクビホソハムシがあり、ニカメイガのように多くの要因が関与している可能性が考えられる害虫もあった。

発生の原因の中での主な要因をあげたが、各病害虫とも、多くの因子が作用しているので、直ちに発生予察に利用できるとは思われない。しかし、発生に重要な役割をはたす因子を把握するとともに、過去の病害虫の発生原因の解析を再検討して、その要因を移行、駆逐する必要がある。また今後とも、資料を積み重ねた上、再評価して発生予察の的確性を図りたい。

Ⅵ 摘 要

昭和26年～51年にかけてのイネ主要病害虫の年次変動から、発生予察への応用を検討してみた。

1 約10年の発生周期で経過したのは葉いもち病、イネ紋枯病、トビイロウンカ、イネクロカメムシであったが、その主要因は気象条件が関与していた。ただ、トビイロウンカは成虫飛来時期・量が重要な役割をはたしていた。

2 5～7年の発生周期では、稲の栄養生理と密接な関係にあるイネごま葉枯病、積雪状況が関与するため地域差の大きいツマグロヨコバイがあった。

3 5～7年の発生周期にあっても、栽培体系の変遷など人為的な影響によって、発生に変化をもたらしたものにイネ白葉枯病、ニカメイガ、フタオビコヤガ、イネハモグリバエ類があった。

4 一定の発生周期が伺えず、人為的な影響が支配したのはイネ小粒菌核病、イネクビホソハムシ、イネカラバエがあった。

引用文献

- 1) 福井地方気象台 (1976) 福井県の気候, 307pp.
- 2) 福井県 (1965～77) 植物防疫指針.
- 3) 福井県農業試験場 (1951～76) 農作物病害虫発生予察事業年報.
- 4) 福井食糧事務所 (1961～77) 業務年報.
- 5) 北陸農政局福井統計情報事務所 (1957～77) 福井農林水産統計年報.
- 6) 化学工業日報社 (1977) 今月の農業. 21 (4)26～36.
- 7) 岸本良一 (1975) ウンカ海を渡る, 中央公論社, 東京, 233pp.
- 8) 農林水産技術会議事務局 (1975) 昭和49年度いもち病の発生に関する調査報告, 331pp.
- 9) 農林省農政局 (1971) 農作物有害動物植生予察事業実施要綱・要領, 209pp.
- 10) 農林省統計情報部 (1953～77) 農林省統計表.

(1977年7月20日受領)

ニカメイチュウ被害の広域調査法の一考察

小嶋昭雄・江村一雄 (新潟県農業試験場)

A. KOJIMA and K. EMURA: Some investigations on sampling method in damage survey of rice plant by the rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker, in extensive paddy region.

ニカメイチュウの発生量は近年著しく減少しているが、新潟県では依然としてほぼ全水田で第1世代対象の薬剤散布が行なわれている。一方、このような少発生条件下での殺虫剤散布の必要性を疑問視する声も多いが、現場の指導者間には不測の被害発生に対する懸念があり、防除の一時的な中止に踏み切れないのが現状といえる。これは、要防除水準が明確でないことと、地域の発生量を正しく把握する調査法が確立されていないため

ある。

病害虫の地域的な発生量調査のための調査規模については高木ら (1962) の詳細な報告があるが、新潟県の現状とは発生程度が異なり、その後の稲作栽培体系の大幅な変化などで発生条件もちがってきているので、そのまま適用することには疑問もある。

筆者らは1975年からニカメイチュウに対する殺虫剤の適正な適用基準を求めるため、約17haの水田でニカメイ