

新潟県における水稲害虫勢力の変遷と 主要害虫の発生特徴

〔最近 80 年間の害虫発生記録〕

小嶋 昭雄



ツマグロヨコバイ ♂

2022 年 6 月

公益社団法人 新潟県植物防疫協会

発行に寄せて

著者小嶋昭雄氏は、昭和 40 年 3 月に宇都宮大学を卒業し、同年 4 月に新潟県に奉職、農業試験場環境課病理昆虫係に着任した。それから平成 26 年に北興化学株式会社新潟支店を退職されるまで、佐渡農業技術センター長、畜産研究センターそして農業総合研究所長を歴任された時期もあったが、50 年の長きにわたり害虫研究、その防除法の開発に携わってこられた。云わば、その道の第一人者である。

小嶋氏から本誌の相談を受けたのは新型コロナウイルスが猛威を振るう直前の令和 2 年 1 月であった。それから 2 年半余、およその内容は聞いていたもののまさか 130 頁を近くの大作になろうとは思っていなかった。氏の害虫研究にける情熱、その執念のなせる業であろう。

本誌は「新潟県における水稻害虫の変遷と主要害虫の発生特徴—最近 80 年間の害虫発生の記録—」と題し、主に戦後から現在に至るまでの主要害虫の動向とその変動要因についての氏の考察が述べられている。病虫害関係者は毎年、その年の病虫害の発生の多寡を主因（害虫・病原菌、素因（作物）、誘因（気象・環境など）の側面から解析する。しかし、病虫害の発生動向には年々の要因だけでなくもっと大きな力学が影響しているようである。本誌で指摘されているように、かつての重要害虫が現在は全く問題となっていない、あるいは一旦下火となった病虫害がある時から被害をもたらすことがある。小嶋氏はその要因のひとつを稲つくりの変遷に求めている。量から質へさらに安全性へと人が求めた結果が長い時間軸をもって病虫害の消長に影響しているのである。こうした視点は、あるべき病虫害防除を考えるうえで欠かせないものである。

もう一つ、本誌後段の各論では小嶋氏が経験した水稻害虫との出会いが所々に語られている。病虫害発生予察は何といても自らの経験がものをいう。しかし、病虫害との出会いは 1 年に 1 回しか経験できないから、たとえ 10 年発生予察に携わっていても 10 個の経験しか得られない。よりの確な発生予察情報を出すうえで小嶋氏の経験談は貴重なものである。

時代は、農林水産省が「みどりの食料システム戦略」を掲げたように、農業により持続的な姿への変革を求めている。病虫害防除においても、これまで以上に総合的病虫害管理（IPM）の実践が要求されるであろう。IPM の実践には病虫害の発生生態に高い見識が必要で、その意味で本誌はこれからの時代の病虫害防除に関わる人たちを支援するものと思う。

本誌が多くの病虫害関係者に読まれることを願うとともに、時宜を得た発行となったことを喜びたい。

令和 4 年 6 月

公益社団法人 新潟県植物防疫協会 原澤 良栄

まえがき

日本のイネ作りの歴史は害虫のウンカ類、ニカメイチュウと病害のいもち病との戦いとも言われる。明治以前は病害より害虫の被害が大きかったとの文献もある。明治時代までは自給肥料（堆肥や人糞尿など）が中心であったが、明治末期から購入肥料（米糠や油粕など）に切り替えられた。さらに大正末期から昭和初期に化学肥料が一般化したことがイネの生育相を大きく変化させた。これに伴って病害発生が増加して注目されるようになったと考えられる。今は全国的にニカメイチュウの被害が減少しており、西日本では相変わらずウンカ類の被害が大きいものの、新潟県など北日本はいもち病の被害が最大となっている。

明治 34 年（1900）発行の新潟県農事試験場月報にはイネの害虫としてニカメイチュウ、イネアオムシ、イネタテハマキ、イネツトムシ、イナゴ、イネドロオイムシ、イネネクイハムシの名が見られる。これらの害虫はすでにこの頃からイネ作り上重要な種類として扱われていたことが伺われる。これら以外の種類も含め、イネを加害する多くの種類がすでに知られていたが、長期的に見るとその勢力には盛衰があり、現在までに衰退した種類もある一方で、現在も重要害虫の地位を保ち続けている種類も多い。その後新たに海外や県外から侵入し、現在では作柄や品質安定上重要な影響を及ぼしている種類もある。また、セジロウンカのように現在も毎年海外から飛来し、年によっては大きな被害を及ぼしているものもある。

長期的に見た害虫の発生変動は重要種の変遷や発生程度だけでなく、発生時期についても何われ、その要因はとても複雑そうに感じられる。最近では地球温暖化の進行も注目されている。これが顕著に現実化すれば、イネの品種や生育時期の変化も予想されるが、同時に害虫の種類、発生量、加害時期も変化するであろう。

害虫の発生にはイネの生育状態や気象環境のほか、地形や水田周辺の自然環境など多くの要因が絡み合いながら作用し、それらが年を追って変化することで害虫勢力もまた変遷を続けていると考えられる。これまで害虫の発生勢力に大きく影響して来た要因を探り、それらの要因と害虫勢力のこれまでの変遷との関係を明らかにすることは、今後の安定稲作を確保する上でとても重要であると考えられる。

ここでは最近 80 年間の害虫勢力の変遷をたどり、その要因を探りながら、それぞれの関与の大きさやそれらの今後の変化を推定することで害虫発生今後の動向を占うことを試みた。この間、イネの品種や栽培方法も大きく変化し、害虫発生変動に大きく影響して来たであろう気象や水田周辺環境も変化している。さらには防除薬剤や、防除効果を左右する薬剤の施用機具、防除組織の実態や機能、防除要否の判断技術、発生予測技術の進歩など多くの実績を整理し、農産物の品質を評価する消費者意識などを勘案しながら検討を進めた。この試みが直ちに新潟米の生産目標とも言うべき「良質米の低コスト安定多収生産」に貢献できるとは考えにくい、何らかの形でお役に立てることがあればと願っている。

内容には収録不足、検討不足、判断の間違いなど多くの不十分な点が心配される。今後どなたかがそれらを補足修正してさらに深掘りして下さり、新潟県農業の今後に一層役立つものに成長することが出来れば何よりである。

最後に、これまでご指導いただいた多くの皆様をはじめ、調査、研究活動に協力いただいた皆様などすべての方々から心からの感謝とお礼を申し上げます。あわせて、本誌を発行していただいた新潟県植物防疫協会と内容の校閲を頂いた協会事務局長原澤良栄氏に心底よりお礼申し上げます。新潟県病害虫防除所からは多くの貴重なデータを使用させていただいたことに深謝する。

新潟県における水稻害虫勢力の変遷と主要害虫の発生特徴

[最近 80 年間の害虫発生記録]

目 次

I 害虫発生の変動に関わると考えられる要因とその時代変化	1
1 害虫の餌となるイネ作りの変化	1
(1) 昭和 30 年代まで . . . 収量確保が第一	1
(2) 昭和 40 年代から . . . 食味の追求、安全性、多様性への関心高まる	1
2 稲作環境の変化	2
(1) イネ品種の変化	2
(2) イネ栽培時期の早まり	2
(3) 圃場の基盤整備に伴う大区画化や乾田化	2
(4) 中国、東南アジアの稲作事情の変化	3
3 気象環境の変化	4
(1) 気候温暖化	4
(2) 少雪化	4
(3) 気候変動が拡大	4
4 殺虫剤の影響は	4
(1) 殺虫剤普及の影響を受けたと考えられる害虫	4
(2) 防除活動の長期的な積み重ね	5
(3) 年ごとの勝負	5
(4) 防除圧の変化	5
II 新潟県における米つくりの変化	6
概 要	6
1 昭和以前 生産資材が不足、生産性は低い	6
2 昭和初期から第二次世界大戦終戦まで 生産性向上の進行期	7
(1) 耕種技術	7
(2) 品種	8
(3) 肥料	8
(4) 病虫害防除	8
3 大戦中から昭和40年(1965)頃まで 生産資材不足、食糧不足	8
(1) 戦後の生産資材、労力不足時代	9
(2) めざせ多収穫	9
(3) 稚苗機械移植栽培への切り替え	9
4 昭和45年(1970)頃から現在 飽食の時代、美味しさと安全性、多様性の追及	9
(1) 生産量が頂点に	10
(2) 米の美味しさの追求	10

(3) 食味、安全性、多様性の追求	10
(4) 「コシヒカリ BL」 登場	10
Ⅲ 防除資材と農薬施用技術の発展	12
概 要	12
1 殺虫剤の進歩	12
(1) 農薬以前の防除技術	12
(2) 殺虫剤の登場（自然物の利用）	12
(3) 化学合成殺虫剤の登場	12
2 農薬施用技術の進歩	13
(1) 個人防除用防除機	13
(2) 地上防除用大型防除機	13
(3) 産業用無人ヘリコプター	14
(4) ブームスプレーヤ	14
(5) マルチローター（ドローン）	15
3 殺虫粒剤の施用技術	15
(1) 水面施用	15
(2) 育苗箱施用	15
4 病害虫防除における新潟県の特徴	16
(1) 地上共同防除の推進	16
(2) 有人ヘリコプターによる共同防除	17
(3) 共同防除の将来展望	17
5 病害虫防除指針の発行	18
Ⅳ 発生予察技術の向上	19
1 明治時代	19
2 大正時代	19
3 昭和時代 組織整備、発生予察事業の幕開け	19
4 新潟県の予察事業	20
(1) 高木信一氏の功績	20
(2) 上田勇五氏の功績	20
(3) 江村一雄氏の功績	20
(4) 抽出調査の定着	20
(5) 農業共済組合の功績	21
(6) 地域予察強化事業	21
5 総合防除の意識高まる	22
(1) 防除適期の予察から防除要否の予察へ	23
(2) 防除指針における防除のめやす記載経過	23
(3) 要防除水準（防除のめやす）の導入が実際防除に生かされるために	23
(4) 防除のめやす導入を支えた事項	24

V 最近80年間の害虫発生の特徴	25
概 要	25
1 主要害虫勢力の変遷とその考えられる要因	26
(1) データの出所と限界	26
(2) 近年は害虫の甚発生はない	26
(3) この期間の発生は害虫、病害ともに全体的に少ない	27
(4) うまい米作り、コンヒカリ BL の効果	27
(5) 防除資材と防除技術の向上	27
(6) これまで甚発生、多発生記録のある病害虫	27
2 害虫発生特徴から見た時代区分	32
(1) 昭和 16 年 (1941) 以前 病害虫発生予察事業開始以前	32
(2) 昭和 17 年～24 年 (1942～1949)	32
(3) 昭和 25 年～45 年 (1950～1970)	32
(4) 昭和 46 年～64 年 (1971～1989)	32
(5) 平成元年～現在 (1989～2020)	32
3 種類別害虫発生変動に見られる特記事項	33
(1) 明らかに減少した害虫	33
(2) 一時減少したが最近再登場して問題になっている害虫	34
(3) 発生程度の年次間差が大きい害虫	35
(4) 近年海外から侵入し定着した害虫	35
(5) 米流通事情との関係	35
4 殺虫剤抵抗性害虫の発生	36
(1) イネドロオイムシ <BHC、DDT>	36
(2) ツマグロヨコバイ <マラソン、BPMC>	36
(3) ニカメイチュウ <スミチオン、バイジットなど有機リン剤>	36
(4) アカヒゲホソミドリカスミカメ <スミチオン、ネオニコチノイド>	36
5 水稻害虫発生は今後どうなるだろうか	37
(1) 飼料用米の増加など多収技術に回帰すれば	37
(2) 防除回数減による防除圧の低下	37
(3) 大規模化、省力化、低コスト化による防除圧の低下	37
(4) 地域ブランド米、特別栽培米生産に伴う使用農薬の広域統一	37
(5) 限定された少数農薬が広域に一斉散布されることによる抵抗性発達の恐れ	37
VI 主要害虫の発生記録と発生生態	38
1 イネアオムシ(フタオビコヤガ)	38
2 イネドロオイムシ(イネクビホソハムシ)	42
3 イネミズゾウムシ	51
4 ニカメイチュウ(ニカメイガ)	58
5 ツマグロヨコバイ	66

6 ウンカ類	71
(1) セジロウンカ	71
(2) トビイロウンカ	74
(3) ヒメトビウンカ	76
7 斑点米カメムシ	78
(1) オオトゲシラホシカメムシ	81
(2) アカヒゲホソミドリカスミカメ	84
(3) アカスジカスミカメ	86
(4) ホソハリカメムシ	89
(5) クモヘリカメムシ	91
(6) その他のカメムシ	94
8 イナゴ(コバネイナゴ)	95
9 コブノメイガ	98
10 イネツトムシ(イチモンジセセリ)	101
11 アワヨトウ	103
12 イネカラバエ(イネキモグリバエ)	105
13 イネクロカメムシ	108
14 イネハモグリバエ	110
15 イネヒメハモグリバエ(イネミギワバエ)	111
16 マイナーな害虫	113
(1) イミズトゲミギワバエ	113
(2) イネネクイハムシ	115
(3) イネヨトウ (ダイメイチュウ)	116
(4) イネゾウムシ	118
(5) ヒメクサキリ	120
(6) シマメイレイ (シロマダラコヤガ)	121
17 その他発生予察事業年報に発生記録のある害虫	122
VII 参考にした文献など	123

I 害虫発生の変動に関わると考えられる要因とその時代変化

害虫発生には寄主イネの品種特性や生育状況、気象環境、害虫の生息環境、人為的な防除活動などが大きく影響していると考えられる。一方、害虫加害が作物イネの生育や収穫に及ぼす影響もまた多くの要因によって変化すると考えられる。それらを列挙し、相互関係を見つめることで害虫発生の変動要因を探ってみた。

1 害虫の餌となるイネ作りの変化

害虫の餌となるイネの影響を考えるため新潟県におけるイネ作りの歴史を顧みた。資料としては「新潟の米百年史」、「新潟県農業試験場百年史」、「にいがたのコシヒカリ」などとした。

この期間、米に対する消費者の要求は時代によって変化してきた。昭和 30 年（1955）代頃までは収量確保が最重要の増産時代が続いた。昭和 45 年（1970）頃からは生産が需要に追いつき、品質、食味、食品としての安全性に関心が移った。要求内容に伴ってイネ作りは品種や生育量（繁茂程度）が異なり、米の品質も異なる。栽培環境も一様でない。それらが害虫発生に大きく影響して来たように思える。

(1) 昭和 30 年代まで … 収量確保が第一

明治以後、昭和 40 年（1965）頃までは米の生産は需要に足りず、基本的に生産量の確保が最重要課題であった。このためこの時代は優良品種開発、肥料確保、病虫害被害の軽減技術開発が求められ続けて来た。

昭和を迎え、イネの品種開発はそれまでの選抜育成から交配による新品種育成が盛んになり、優良品種が次々と育成された。特に、昭和 6 年（1931）に登場した**農林 1 号**などのように早生化、早期化の傾向が顕著であった。肥料の確保が容易となり、多肥、多収栽培が進んだ。これに伴う病虫害の多発化には農薬散布で対応できるようになってきた。1935 年（昭和 10）には新潟県の水稲生産力（10 a 当たり収量）が初めて全国平均を上回り、その後も不安定ながら徐々に上昇を続け、30 年（1955）代に安定上昇期を迎えた。

(2) 昭和 40 年代から … 食味の追求、安全性、多様性への関心高まる

生産は安定し、昭和 43 年（1968）、44 年の連続豊作でコメの余剰時代に入る。昭和 44 年（1969）に**生産調整**始まる（45 年から本格実施）。この頃から食味に対する要求が本格化し、米状況が一変した。以来、現在まで生産過剰の言葉が米作中心農家を圧迫し続けている。

「良食味米」が米作りのスローガンになった。食品としての安全性に関心が高まり、農薬、肥料の使用に対して関心が高まった。**減農薬、減化学肥料栽培**が注目された。窒素施用量を抑えての食味向上栽培が中心になった。コシヒカリ中心の減窒素栽培技術で過剰生育田は姿を消した。生育管理技術の向上で地域間、圃場間または圃場内の生育が均一化され、病虫害の部分的な集中多発発生現象も見られなくなった。これがその後の病虫害発生に大きく影響していると思われる。

新潟県のコシヒカリは平成 17 年（2005）の**コシヒカリ BL** への一斉切り替えでいもち病防除が激減、これに伴い、農薬散布回数全体が減少した。防除効果が高く安定している育苗箱施用技術の普及もあり、広域共同防除では本田散布回数はほぼ 1 回に減少した。生産者、指導者と

もに病害虫の適正防除をめざし、**要防除水準**に基づく適正防除を推進しようとの意識が高まって現在に至っている。

2 稲作環境の変化

長期的な視点で害虫発生の変動を見ると、イネ作り技術の変化や生産の舞台となる圃場やその周辺環境の変化が害虫発生に様々な影響を及ぼしていることが想像され大変興味深い。主な点をあげると次のようである。

(1) イネ品種の変化

これまで栽培されて来た品種は無数であり、現在も新品種が次々と発表されている。品種特性は今後も多様化を続け、作付け頻度は消費者の好みに応じて変化するであろう。品種特性そのものが害虫発生に大きく関わって来た事例としてはイネカラバエが挙げられている。かつて、全国広い範囲で発生し、恐れられていた本種が今ではほとんど問題視されていないのは作付品種の変化が大きいとされている。本種は昭和 20～30 年（1945～55）代に多発生した。20 年代後半から 30 年代にかけ、農林省の研究機関を中心にイネカラバエに対する**抵抗性品種**の研究が精力的に続けられ、抵抗性品種が育成されてイネカラバエは衰退に転じている。

イネ品種の変化は栽培管理にも大きく影響する。増収ねらいの品種（レイメイやフジミノリなど）は多肥栽培に耐え、草型も大型となりやすい。**繁茂度**が高まり、葉色も濃く昆虫の餌としての栄養価は高かったと考えられる。多肥栽培イネで害虫が多発生しやすいとの報告は多い。逆にコシヒカリなど良食味を期待される品種は施肥量（特に窒素）が抑えられ、すっきりした草姿で繁茂度は低い。葉色も淡く管理される。この様なイネでは昆虫の産卵や増殖が抑えられるとの報告も多い。イネアオムシ、ニカメイチュウ、ツマグロヨコバイ、イネツトムシ、コブノメイガなど多くの害虫に関係しそうである。

(2) イネ栽培時期の早まり

新潟県は秋の天候が不順になりやすいため、いくつかの作物で成熟期の早晩が重視されてきた。イネも同様で、安定生産のため古くから早生化が進められてきた。新潟米の礎を築いた「農林 1 号」を筆頭に早生品種が多く作られた。早生品種は生育期間や登熟期間が短いため害虫被害を回避しやすいとされている。その傾向はニカメイチュウでよく例示されて来た。一方、初期生育旺盛なイネは初期害虫を誘引しやすいとの報告もあり、早生品種で多発生しやすいとされる害虫もいる。米の需給バランスが大きく変化している中で作付け品種の変化がイネの生育相を変化させることで害虫発生に及ぼす影響にも注目したい。

(3) 圃場の基盤整備に伴う大区画化や乾田化

明治 32 年（1899）に土地の利用を増進するため、土地の交換、分合、区画形状、道路・水路の変更廃置を目的にして「耕地整理法」が公布された。これを受けて古志、中頸城、南蒲原、西蒲原、岩船などを中心に整理事業が進められた。県はその後も耕地整理に力を入れ、**耕地の整備、拡張**を進めた。耕地整理実施率は昭和 4 年（1929）には農地面積の 10%を超え、昭和 24 年（1949）には 20%を超えている。ここまでが新潟県の農耕地整理第一段階と言えよう。

昭和 43～44 年（1968～69）の連続豊作を契機に米は生産が消費を上回るようになった。農

政は米から他作物への転作を推進し、圃場基盤の整備、排水促進、**圃場の大区画化**を進めた。昭和 50 年 (1975) 代になると 20a 以上の区画が増加し、平成 10 年 (1998) 代には 50a や 100a の大区画圃場が次第に増加している。平成 30 年 (2018) には 30a 以上の圃場が 60% を超え、100a の圃場も 16% 強に達している。これらによって水田害虫は大きな影響を受けたと考えられる。

圃場基盤整備進捗状況 (%) (「新潟県の農林水産業」より)						
	昭和 55 年	60 年	平成 2 年	7 年	12 年	17 年
20 a 以上	17.0	30.1	35.4	41.3	48.9	54.5
50 a 以上					7.6	10.9

	平成 27 年	30 年
30 a 以上	61.8	63.1
100 a 以上	15.9	16.6

一方、**農耕地の排水事業**も明治から大正時代にかけて積極的に進められている。新潟県は排水不良な湿田、強湿田が多かった。極端な強湿田に生息したイミズトゲミギワバエやイネネクイハムシは昭和 40 年 (1965) 代前半までは関係資料に登場したが 50 年以降には姿を消した。

大区画圃場への整備は、圃場区画や排水改良のみならず水田及び周辺環境を大きく変えた。稲作害虫の生活はイネだけに依存しているわけではなく、イネのない時期の餌として畦畔、農道、圃場周辺などの植物相は重要と考えられる。圃場周辺環境は害虫の越冬地や一時的な隠れ家的役割も大きいと思われる。

圃場の大区画化や乾田化が影響したと思われる害虫発生

- ・大区画化で越冬環境変化 : イネドロオイムシ、イネミズゾウムシ、ニカメイチュウなど
- ・イネ作季外の餌植物減少 : ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカ、斑点米カメムシなど
- ・強湿田の改善による生存環境悪化 : イミズトゲミギワバエ、イネネクイハムシなど
- ・湿田の乾田化による生存阻害 : イネハモグリバエ、イネヒメハモグリバエ、イネミズゾウムシなど

(4) 中国、東南アジアの稲作事情の変化 … 海外飛来害虫発生源の変化

セジロウンカ、トビイロウンカ、コブノメイガ、アワヨトウなどは中国南部や東南アジアから飛来することが知られている。当然、飛来量の多少は飛来元となる国々の害虫発生状況に影響されるであろう。品種や作期の変化に加え、栽培管理技術の変化なども考えられる。これらによって害虫発生程度が変化し、それが日本への飛来量を左右するに違いない。

中国では、昭和 50 年 (1975) 頃から収量性が高い**ハイブリッド米**の作付けが増加し、平成初期 (1990 年頃) には作付けの半分近くに達したと言われている。ハイブリッド米は高い収量性だけでなく、たとえばセジロウンカの増殖率が従来品種より 10 から 20 倍も高いと言われて注目された。確証はないがトビイロウンカ、コブノメイガなどについても同様のことが言えるのではなかろうか。

3 気象環境の変化

新潟県は寒地型害虫（イネドロオイムシ、イネハモグリバエ、イネヒメハモグリバエなど）と暖地型害虫（ニカメイチュウ、イネアオムシ、ウンカ・ヨコバイ類、クモヘリカメムシなど）が発生しており、気象、特に気温の長期的な変動にも注目が必要である。**気候温暖化**の進行は一層深まりそうな気配で、害虫発生は今後大きく変化することも考えられる。海外からの飛来害虫の飛来実態はその時々気象条件にも影響されよう。気候温暖化の影響はこんなところにも現れそうである。

(1) 気候温暖化

将来に向けて気候温暖化は避けられないように思われる。これは害虫発生にも大きく影響するであろう。暖地型害虫には発生増加や発生域の北上が予想され、逆に寒地型害虫の発生衰退も予測される。ライフサイクルの変化による加害時期の変化も見込まれる。

(2) 少雪化

気候温暖化は雪国では積雪深にも影響するであろう。積雪が越冬に及ぼす影響は単純ではなからうが、少雪化は総じて寒地型害虫の減少、暖地型害虫の増加を予想させる。ツマグロヨコバイでは積雪深や積雪期間が越冬率に大きく影響すると報告されている（富山農試）。一方、気象学者によれば日本海側では気温の上昇によって積雪を増加させることもありうるという。難しい。

(3) 気象変動が拡大

気候温暖化は単に平均気温が高くなるだけでなく、**気象変動幅**が大きくなり激しい気象現象を引き起こしやすいとも言われている。害虫の発生予測は気象要素の予測を大切な根拠にしている部分が多い。気象変動は害虫の発生時期、発生量の変動を予測する害虫の発生予測を今以上に難しくすることにもなりかねない。

4 殺虫剤の影響は

害虫発生に及ぼす人為的な問題の最大は殺虫剤による防除活動と考えられる。殺虫剤の影響は短期的なものと、長期間に及ぶ累積によるものとに分けられよう。殺虫剤が害虫発生に及ぼす影響については多数の報告があり一様ではない。これは害虫種だけでなく作物種や品種、栽培方式などが害虫発生に複雑に関係するためと考えられる。

近年は米の販売戦略上のポイントとして、無防除や、1回散布が強調されているが、防除圧の低下は米の安定生産確保の観点からは懸念もある。

害虫発生に対する農薬の影響は、次のように分けて考えると理解しやすいように思える

(1) 殺虫剤普及の影響を受けたと考えられる害虫

害虫防除策として化学合成殺虫剤は大きな効果をあげて来た。種の存続に影響した事例は多くないと考えられているが、被害防止に果たしてきた役割は極めて大きい。ほとんどの害虫が殺虫剤の影響を受けてきたと言える。

殺虫剤の効果は害虫発生を減少させ、最終的には種の根絶まで視野に入れる効果と、発生程度を安定的に抑制して顕著な被害発生を防ぐ効果とに分けて考えるのが良いのではなかろうか。殺虫剤は必要な時に適切に使うことで害虫発生を安定的に抑えることが重要であろう。

(2) 防除活動の長期的な積み重ね

稲作の歴史には害虫加害による大被害が幾度も記録されている。幸い最近はこのような極端な大発生、大被害は見られなくなった。その要因は複雑で単純ではないと思われるが殺虫剤使用が関係していることは明らかである。殺虫剤使用と害虫発生は“イタチごっこ”的な面があり、殺虫剤で害虫の撲滅はできないとの声も多い。一方、農業生産の持続的な発展のためには害虫の撲滅を目指すこと無く**被害抑制**を実現することが重要との意見も多い。

長年に及ぶ殺虫剤使用の効果で発生がある程度抑制されていると考えられる害虫として、イナゴ、イネクロカメムシ、イネミズゾウムシ、イネドロオイムシなどが考えられる。

(3) 年ごとの勝負

多発生年に防除を徹底して発生密度を抑えても、翌年以降にまた多発生を繰り返すおそれがある害虫としては、海外飛来虫のウンカ類やコブノメイガがあげられる他、主な生活舞台が水田外にある斑点米カメムシなどがあげられる。これらの害虫は多発生したその年の被害を回避することが防除の目的で、経年的な密度抑制は出来なくてよいと言える。

(4) 防除圧の変化

最近では食品の安全志向が強く、化学合成殺虫剤や化学肥料に対する消費者の警戒感にも留意が必要である。現在活用されている化学合成殺虫剤や化学肥料に対してはその安全性が十分確認、保証されているが、米の販売戦略上殺虫剤使用の抑制を戦略ポイントとしている事例も少なくない。あくまでも防除活動は適切に実施されるべきで、発生実態を無視した防除の回避は思わぬ大被害を招きかねない。

さらに、防除対象害虫以外の害虫種が併殺される効果についても注目されている。防除圧の低下は併殺されていた潜在害虫の顕在化につながる心配も残る。例えばイナゴの盛衰についてはこの様な見方をする意見が少なくない。

Ⅱ 新潟県における米つくりの変化 －病害虫発生、対策に関係する事項を念頭に－

＜概要＞

新潟県の米作りはその時代の要求に応じて変化してきたが、長期的に見れば、明治から昭和40年（1965）代前半までは一貫して「生産量確保」であり、40年代後半からは「良食味米」の低コスト安定生産に変わったと言える。昭和50年（1975）頃からは消費者の食品に対する安全志向に沿った栽培管理へと変化して来た。これに伴って栽培品種、生育相が大きく変化し、病害虫発生が著しく変わったと言えよう。増産を目指した時期は多収性品種の多肥栽培で、イネは繁茂度が高く病害虫が多発しやすい姿であった。昭和40年（1965）代後半からは多肥栽培での高蛋白米は食味を低下させることがわかって、施肥（特に窒素）量の抑制栽培が強調されてきた。米に対する要求は量の確保から良食味、安全性、多様性へ変わった。これに伴って過繁茂状態のイネは姿を消した。結果としてそれまではよく見られた、病害虫の特異な多発生圃場は明らかに減少した。

昭和40年代後半は日本の米作りの歴史的な転換点として特に注目される。この頃からイネ姿の変化も著しく、これに伴って病害虫発生もまた大きく変化している。特徴として、多くの害虫種で歴史に刻まれるような著しい大発生は見られなくなった。施肥量の抑制、基盤整備の進捗（圃場大型化と乾田化の進行）、機械化、兼業化が急速に進み、これらによると考えられる害虫発生密度の変化がおこった。総合防除思想の浸透もこの時代からの注目点であろう。

一方、新潟県の明治初期からの水稻生産力統計を概略視すると10a当たり収量は、ほぼ以下のように徐々に増加してきた。収量水準は明らかに、確実に上昇し栽培技術の向上が明確に感じられる。ここでは品種の変化と施肥内容の変化、特に化学肥料の普及に注目したい。

明治から現在までの水稻反収レベルの変遷（10a当たり収穫量）（新潟の米百年史）より

明治10～30年頃（1877～1897）	200 kg	生産資材不足、技術未発達
～大正15年頃（～1926）	250	魚かす、堆肥などの施用
～昭和10年頃（～1935）	300	化学肥料普及始まる
～昭和30年頃（～1955）	350	農薬による病害虫防除が一般化
～昭和55年頃（～1980）	450	多収品種イメイ、フジミリを経てコシヒカリへ
～現在（～2020）	530	食味、安全性、多様性重視

この間、度重なる信濃川水系の洪水による大不作、数度の大冷害が発生し、さらに戦時下で資材、人手不足による大不作が記録されている。

1 昭和以前 生産資材が不足、生産性は低い

江戸時代から明治、大正を経て、昭和初期までは生産資材、生産技術ともに不十分で、生産性は低く極めて不安定であった。歴史に残る大飢饉は気候不順とこれに伴う病害虫の大発生による被害が原因しているものが多い。この時代は効果的な病害虫防除法も無く、被害を回避できなかったであろう。

明治30年（1998）頃までは洪水から耕地を守る治水がすべてに優先した。主な河川は信濃

川、阿賀野川、加治川。施肥についての記録は少なく、**自給肥料**（堆肥、人糞尿、草木灰）が中心だったと思われる。明治末期には自給肥料に加え購入肥料（米糠、醬油糟）が増加し、堆肥の増産が積極的に奨励されている。明治後半には塩水選が普及（明治 45 年までに全農家実施）し、短冊苗代、正条植えが普及して除草機が広まる。

大正時代（1912～1926）になると米糠、魚肥など有機質肥料が著しく増加した。その後硫酸、過磷酸石灰、配合肥料、石灰窒素が普及し、**化学肥料**に対する農家の関心が高まる。レンゲソウを用いた緑肥栽培も盛んになる。優良品種の重要性が一般農家に認識され品種の統一傾向が強まった。大正 4 年（1915）に早生坊主、6 年に亀の尾などが奨励品種とされて普及が拡大した。

古い記録での害虫被害は享保 17 年（1732）のウンカ多発生事例が挙げられている。それまでは暴風や洪水被害がほとんどであった。明治から大正期はウンカ、ニカメイチュウ、イナゴなど害虫被害が大部分であったようだ。病害は大正末期～昭和初期頃から注目され始め、化学肥料が一般化された頃と一致する。特に戦後窒素質肥料の供給が円滑になると密植、多肥、多収栽培が普及し、病害被害が虫害被害を上回るようになった。その中心がいもち病である。

大正時代には各町村農会が技術指導員を配置し、技術向上に努めた。

- ・明治 7 年（1874）：「新潟樹芸場」（農事試験場の前身）設立。全国初、稲を中心に野菜、果樹、養蚕を扱う。中心技術は選種法、種子交換、**病害虫防除**
- ・明治 23 年（1890）：イネクロカメムシ佐渡で県内初記録。
- ・明治 32 年（1899）：農事試験場に病虫専任係設置。病害虫研究が本格化する。**ニカメイチュウの研究**に力点が置かれた。
- ・明治 37 年（1904）：大豊作、反収 315 kg。
- ・ニカメイチュウ駆除の「藁にお搔き」、「捕殺採卵の奨励」。ウンカに注油駆除法普及。
- ・大正 11 年（1922）：**大河津分水通水**。乾田化が進行。
- ・大正 13 年（1924）：県水稻品種査定会が発足、育種目標に**極早生優良品種**の育成を掲げる。具体的な 5 目標のひとつに**ニカメイチュウ2化期の被害回避**を設定。

2 昭和初期から第二次世界大戦終戦まで 生産性向上の進捗期

この時代農村は未曾有の恐慌に陥り農業収入は激減した。米価は暴落し、税金は商工業に比べ高く、労働力の都市への流出も大問題であったとされる。

一方、大河津分水の完工（大正 11 年（1922））に伴う**農耕地の整備**が進展する。米の生産基盤は徐々に整備され、「農林 1 号」の普及、耕種技術の進歩などで生産力は向上した。

昭和 17 年（1942）に「食糧管理法」が制定され、米、麦は政府が生産者から買い入れ、消費者への配給となる。

(1) 耕種技術

化学肥料の全盛時代を迎え、その**普及と合理的な施肥法**が積極的に研究される。育苗法、栽培管理技術の改善、特に昭和 9 年（1934）の大冷害を契機に科学的技術を取り入れる機運が高まる。新品種の登場、農会の技術指導などで稲作技術は飛躍的に発展する。

しかし、生産資材の値上がりと品不足、農村労働力の不足で米生産は減退の一途となる。

(2) 品 種

優良新品種が次々と育成され、種子更新度も向上した。早生イネへの切り替え傾向が強かった。昭和6年(1931)に当時としては画期的な極早生良質、耐多肥、多収の「**農林1号**」の普及が始まる。農林1号は極早生で、当時最大害虫ニカメイチュウの被害回避も期待された。農林1号の登場後多くの多収品種が奨励品種に加わり、米の増産に貢献している。

農林1号は昭和16年(1941)には県内作付け5万haを超す。新潟米は「鳥またぎ米」から良食味、多収米に変貌する。

(3) 肥 料

化学肥料が一般化され、有機質肥料を上回る。硫安、石灰窒素をはじめ各種の化学肥料が生産の主体となる。イネの**生育は大型化**し、生産性も高まった。

しかし、第二次世界大戦に入ると肥料不足が顕著となり、生産量は低迷する。

(4) 病虫害防除

化学肥料が広く使われるようになり、イネの生育は**旺盛となり、大型化した**。このようなイネは害虫の餌としては量、質ともに好条件と言え、**病虫害発生も増加**した。病虫害防除の必要性が漸く一般農家に認識されてくる。種籾の温湯浸法、ホルマリン消毒が全県に普及した。生産資材の値上がりと品不足、農村労働力の不足で米生産は減退の一途となる。

・昭和8年(1933)：ニカメイチュウにニコチン剤散布始まる。

・昭和16年(1941)：「**発生予察事業**」国と地方の共同事業として開始。

イネカラバエ、ニカメイチュウ、いもち病、白葉枯病の発生予察法の検討開始。

県内に12か所の観察所を設置、職員配置。全観察所に予察灯設置。

・昭和20年(1945)代に入り、「いもち病真性抵抗性遺伝子」の導入に中国稲品種を用い、千秋楽、初祝もち、越ひびきを育成。

3 大戦中から昭和45年(1970)頃まで 生産資材不足、食糧不足

大戦後の米作りは肥料、農薬等生産資材の開発、投入が進み、生産技術の機械化が進んだ。昭和31年(1956) **コシヒカリ奨励品種**になる。昭和32年(1957)頃から農薬生産量が増え、動力散布機、高性能防除機による共同防除組織が増加した。昭和42年(1967)以降大型トラクタ、稚苗田植え機、バインダー、コンバイン、乾燥機が急速に普及し、生産技術の機械化が進んだ。特に、稚苗機械移植栽培の普及は日本の稲作技術を根底から変えるものであった。イネの生育相が大きく変わり、病虫害の発生や被害様相も変化している。肥料、農薬等生産資材の開発、投入も大きく進んだ。**有機水銀剤、有機リン剤**が食糧増産に大きく貢献した。

・昭和38年(1963)：「うまい米づくり運動」、42年から「100万トン達成運動」展開。

・昭和40年(1965)代に入り、中国稲からいもち病真性抵抗性遺伝子を導入した品種のいもち罹病化進む。

・昭和43年(1968)、44年連続大豊作。米の過剰が決定的になる。

・昭和44年(1969)：**米の生産調整**始まる(45年から本実施)。自主流通米制度開始。

・昭和40年代半ばから稚苗機械移植栽培急速に普及。

農林省が昭和 16 年（1941）に開始した「**病虫害発生予察事業**」によって調査方法、調査結果の分析法、情報伝達手段なども全国的に統一され、科学的な分析もより深まることとなる。害虫の餌としてのイネの特性とともに害虫発生の変化が具体的にデータとして検討できるようになった。

（1）戦後の生産資材、労力不足時代（～昭和 25 年（1950）頃）

肥料は不足、農薬も未発達、労働力も不足で生産は大きく減退した。全国的に**生産量は不足**し、米は配給制であった。しかし、戦後の回復は素早く、水稻収穫量、反当たり収量ともに速やかな伸びを示している。

（2）めざせ多収穫（昭和 30～45 年（1955～1970））

生産資材の投入、特に多肥が可能になったことで**多収品種が普及**し、イネ姿は大型化して増収が進んだ。病虫害発生も増加したが農薬が本格的に普及し、多収を支えた。各地で多収穫共進会も盛んで増収を後押しした。

多収穫時代には肥料が多投され、品種も生育旺盛な多収性品種が中心となって多くの病虫害が多発生した。一方、病虫害防除薬剤の開発が進み、防除を前提とした稲作りになった。

（3）稚苗機械移植栽培への切り替え

昭和 41（1966）年頃から従来の 5～6 葉苗の手植えから、稚苗（2～3 葉苗）を機械移植する栽培技術が開発され、急速に普及した。イネは初期生育相が大きく変化するため病虫害発生に及ぼす影響が注目された。

昭和 41 年（1966）	5%
50 年（1975）	45
55 年（1980）	85
平成に入り	ほぼ 100%

4 昭和 45 年頃から現在 飽食の時代、美味しさと安全性、多様性の追求

米の一人当たり消費量減少。昭和 45 年（1970）頃から 60 kg を割る。米情勢は大きく変化し、米に対する消費者からの要求は、絶対量の確保から美味しさや食品としての安全性、多様性へと変化した。これは栽培品種の変化をもたらし、多収品種（フジミノリ、レイメイ、日本海）などは減少した。栽培管理面では増産目当ての多肥、多収の大型イネ姿から窒素施用量を抑制した低蛋白米生産への変化であった。玄米中の蛋白量と食味との関係が次第に明らかにされ、玄米窒素濃度が抑制されて行った。イネ作りのポイントが「**美味しい米**」に置かれたことから、窒素施肥量の抑制が進むこととなり、結果害虫発生が抑制されていると考えられる。

米の販売競争が一段と激しくなり、多収穫からうまい米づくりに方向転換を求められた。「**減農薬栽培**」、「**減化学肥料栽培**」が付加価値になった。米の食味追求が本格化し、**窒素減量栽培が拡大**した。コシヒカリでは昭和 45 年頃から平成 10 年頃までの 30 年ほどで窒素施用量が 30% も減少した。コシヒカリの作付けが急拡大し、最大時には 93,000ha、全作付けの 82%（2000 年頃）にも達した。

(1) 生産量が頂点に

昭和 43、44 年（1968～69）の連続豊作で米の過剰問題が浮上した。この頃から水稲から他作物への転作が求められたが、新潟県の水田は排水不良の重粘土壌で畑作物の生産には向かない地域が多かった。転作は進まず、**休耕**を余儀なくされる事例が目立つようになった。水田地帯にはイネ作田と休耕田、他作物への**転作田**が混在することとなった。水田の基盤整備（大型圃場への整備や排水促進）が進んで水田周辺環境が急速に変化した。これらが害虫発生に何らかの変化を及ぼすかが注目された。

- ・昭和 49 年（1974）：稲作転換対策開始、圃場区画整理と排水対策事業進む。乾田化の水準をさらに高めた「汎用化水田」徐々に増加。
- ・昭和 50 年（1975）頃から：「**要防除水準**」、「**防除のめやす**」に関心高まる。

(2) 米の美味しさの追求

昭和 50 年（1975）代に入り、販売競争に強い米としてコシヒカリの作付けが全国的に急増した。昭和 55 年（1980）にコシヒカリはついに作付け品種の全国首位に立った。コシヒカリはその後も比率を高め、新潟米の評価向上に大きく貢献することとなる。米の美味しさ追求とコシヒカリの耐倒伏性を高める狙いからも、新潟米は**窒素減肥栽培**が進められた。平成 7 年（1995）頃から‘スーパーコシヒカリ生産運動’が展開され、窒素の抑制で過剰生育田は見られなくなった。適正に生育管理されたイネは害虫の集中的大発生を避ける意味でも大きく貢献することとなった。

(3) 食味、安全性、多様性の追求

生産が高位に安定し、市場に過剰感が漂い出した時期で産地間の販売競争が激しくなる。競争のポイントは食味、安全性、多様性におかれ、**減農薬栽培が付加価値**になった。病虫害防除に対しては農薬使用への関心が高まった。中心は農薬の種類、散布回数・量、散布方法などである。無農薬、無化学肥料栽培や有機農法などを指向する農業者や指導者も現れた。

(4) 「コシヒカリBL」登場

平成 5 年（1993）は記録的な冷夏で全国的にいもち病が多発、米は大不作となり、コメ不足となった。全国作況指数 74 で「平成の米騒動」となる。政府は 259 万トンの米を緊急輸入した。翌 6 年は全国的に豊作で米不足は解消。米粉利用などコメの利用拡大策が促進される。大区画圃場への整備さらに進む。

県内イネ作の最大障壁であるいもち病対策として導入された新品種「**コシヒカリ BL**」は平成 17 年（2005）から一般栽培に一斉導入された。この品種はいもち病対策として従来のコシヒカリにマルチラインの技術を導入したものである。一般栽培に全県一斉導入されたのは他品種を含めても本県の「コシヒカリ BL」が全国初で、現在でも唯一である。いもち病対策としての農薬使用量を出来るだけ減らし、コシヒカリの安定栽培をめざすもので、新潟コシヒカリの安全性を強調するものである。消費者には食の安全性を、農業者には栽培管理の安全性、生産の経済性を担保しようとする画期的な技術であり、その効果は明確である。

一方で、技術の維持には技術力のみならず、常に変化するいもち病菌レースに的確に対応できる種子供給が求められる。これには関係者の多大な労力と多額の事業経費を必要とする。強固な組織の下に労力、運営経費の安定的確保が絶対条件となる。

- ・平成 6 年 (1994) : 農業試験場に病害虫科設置。
- ・平成 7 年 (1995) : 安全・安心が米販売戦略の柱に。減農薬・減化学肥料の**特別栽培米**の生産拡大。
- ・平成 12 年 (2000) : こしいぶき奨励品種になる。
米輸出拡大の機運徐々に上昇
- ・平成 17 年 (2005) : コシヒカリは「コシヒカリ BL」に全面一斉切り替え。効果絶大でいもち病の発生激減。その後少発生年続く。
- ・平成 28 年 (2016) : 新之助奨励品種になる

主要品種の最大普及時期と普及最大面積

品 種	最大栽培時期	最大時の栽培面積
コシヒカリ	平成 5 (1993) 年	93,000ha (全作付けの 82%)
越路早生	昭和 40 (1965)	53,000
新潟早生	昭和 60 (1985)	30,000
こしいぶき	平成 26 (2014)	23,300
新之助	令和 2 (2020)	3,100
こがねもち	昭和 39 (1964)	8,000
五百万石	昭和 37 (1962)	4,000
農林 1 号	昭和 15 (1940)	50,000

Ⅲ 防除資材と農薬施用技術の発展

<概要>

防除資材としての農薬開発、これを効率よく確実に施用して害虫発生を抑制する努力は古くから行われて来た。殺虫剤の登場は意外に古く、明治中期にはすでに自然物を利用した害虫対策が記録されている。現在主流の化学合成殺虫剤が普及するのは第二次世界大戦以後で、昭和20～30年（1945～55）代である。そのスピードには目を見張る。殺虫効果は素晴らしく、増産に大きく貢献したものの昭和40年（1965）代後半には人畜、環境に対する負の影響を懸念する声が次第に高まった。一部には農薬使用そのものに反対する声も出始めた。

有人ヘリ散布や地上大型散布機での粉剤散布に対しては農薬の飛散やドリフトに対して、粒剤の苗箱施用や水面施用などに対しては水質汚染や水生生物への影響が、さらには生産物への残留に対する懸念などであった。これらの問題提起に対して、科学的な検証に基づく安全性の確認努力が一貫して続けられて来た。

一方、生産サイドでは食品の安全性と作業の安全性確保に向けて、農薬施用の必要性の有無、種類、施用量、施用法などあらゆる角度から検討を重ね、農産物の安定生産に向けて適正な農薬利用を目指してきた。これらの努力が実り、近年では農業生産における農薬の必要性には消費者から一定の理解が得られているものと考えている。

1 殺虫剤の進歩

(1) 農薬以前の防除技術

病虫害防除は古くは祈祷や送虫祭（虫送り）から始まり、捕殺（被害茎の摘採や採卵）や注油駆除（魚油や菜種油などを田面に撒いてイネを払い、ウンカを駆除する）が行われていた。油としては鯨油から燈油に変わり昭和24年（1949）にBHCが登場するまで続いた。明治時代にはランプ誘殺が始まり、その後カンテラ誘殺、電灯での誘殺などを経て農薬使用による防除へと変化してきた。

(2) 殺虫剤の登場（自然物の利用）

明治中期から殺虫効果を示す自然物を利用した害虫対策が行われて効果をあげて来た。これらは化学合成農薬が登場するまで、たとえば除虫菊は130年ほど、ゲリス剤、ニコチン剤でもほぼ100年も前から米生産に貢献して来た。

- ・除虫菊：明治24年（1891）頃から
- ・ゲリス剤：大正時代から
- ・ニコチン剤：大正時代から

(3) 化学合成殺虫剤の登場

第2次大戦後続々と有機合成農薬が開発され、防除技術が急速に進歩して水稻生産力は飛躍的に向上した。農薬は病虫害を防除するだけでなく、病虫害は防除できると言う前提での栽培管理が可能となり増産を後押しした。さらには労力削減効果も大きかった。

化学合成農薬の開発は、昭和30年（1955）以後一層活発にすすめられ、新タイプの化合物

が続々登場している。中には害虫が抵抗性を獲得してしまったものもあるが、現在の害虫防除技術の中心は有機合成殺虫剤となっている。

- ・昭和 20 年 (1945) : DDT 国産化。
- ・昭和 23 年 (1948) : BHC 国産化。
- ・昭和 26 年 (1951) : パラチオン、EPN 輸入始まる。
- ・昭和 28 年 (1953) : マラソン開発。
- ・昭和 34 年 (1959) : カーバメイト剤登録。
- ・昭和 35 年 (1960) : BHC 粒剤の水面施用技術実用化。

この頃から低毒性殺虫剤の導入活発化

- ・昭和 36, 37 年 (1961, 1962) : スミチオン、バイジット開発。
- ・昭和 39 年 (1964) 頃 : 有機リン粒剤開発。
- ・昭和 42 年 (1967) : パダン普及。
- ・昭和 43 年 (1968) : 農薬残留に関する安全使用基準公布。
- ・昭和 45 年 (1970) : この頃から化学合成殺虫剤の適正使用に関心が高まる。
発生予察の目標は「防除適期の予測」から「防除要否の予測」に徐々に力点に移る。
- ・昭和 46 年 (1971) : 有機塩素系剤 (BHC、DDT など) 販売禁止に。

2 農薬施用技術の進歩

新農薬の普及につれて施用技術の開発も進んだ。特に、戦後化学合成農薬の開発が活発になり、その高い防除効果が認められるにつれて合成農薬は急速に普及した。施用機器は初め小型の人力式であったが次第に大型化し、動力化された。液剤では走行式動力噴霧機やヘリコプターの利用、粉剤、粒剤では長さ 100m (最長 150m) の多口ホース装着のものも使われた。

作業量は走行式動力噴霧機では鉄砲噴口装着で 1 日 1 台 15ha (作業員 8 人) ほど、110m ホース装着の動力散粉機で 1 日 1 台 40ha (作業員 7~8 人) ほどである。

(1) 個人防除用防除機 (個人防除と小規模共同防除対応技術)

農薬の開発が進むにあわせて施用技術も次第に進歩し、機械化が徐々に進んだ。液剤散布用として人力から動力噴霧器が開発され、戦後に粉剤散布用散粉機が開発された。須田氏考案の多口ホース噴頭が粉剤 (後に粒剤も) 散布技術の大型化、高能率化を可能にした。

- ・昭和 3 年 (1928) : 噴霧機の国産化始まる。
- ・昭和 10 年 (1935) : 人力噴霧機の普及始まる。
- ・昭和 24 年 (1949) : 県が動力噴霧機に助成始める。
- ・昭和 28 年 (1953) : 背負い動力散粉機普及始まる。
- ・昭和 34 年 (1959) : 佐渡の須田中夫氏 20m 多口ホース考案
- ・昭和 37 年 (1962) : 20m 多口ホースによる粉剤散布始まる。
- ・昭和 52 年 (1977) : 殺虫剤の苗箱施用始まる。

(2) 地上防除用大型防除機 (主に大規模共同防除用として普及)

防除機の開発、整備が進み、防除効果向上を目指して共同防除体制の構築が進む。共同防除

は地域一斉散布することで防除漏れや散布適期から外れる圃場の解消などのほか、防除意識や防除技術の向上で防除効果を高め、農薬の安全使用にも繋がった。

- ・昭和 27 年（1952）：動力噴霧器（鉄砲噴口装着）実用化始まる。
- ・昭和 30 年（1955）：この頃から共同防除、集団防除が軌道に乗り、事業化始まる。
- ・昭和 34 年（1959）：走行式動力噴霧機（鉄砲噴口装着）普及始まる。
- ・昭和 38 年（1963）：畦畔ダスター（55m ホース）県内導入始まる。

走行式動力噴霧機導入経過（県内普及台数）

昭和 38 年（1963）： 30 台

昭和 40 年（1965）： 100

昭和 45 年（1970）： 700

- ・昭和 45 年（1970）：散粉用多口ホース（110m）普及始まる。1 日 1 台当たり作業量 40ha。
- ・昭和 46 年（1971）：55m 散粒ホース普及始まる。1 日 1 台当たり作業量 20ha。
- ・昭和 48 年（1973）：100m 散粒ホース普及始まる。
- ・昭和 49 年（1974）：110m 散粒ホース、最長 150m 散粉ホース普及始まる。

(3) 産業用無人ヘリコプター

平成 4 年（1992）に開始された散布技術で、新潟県では地上散布の範疇に含めて整理してきた。有人ヘリに比べ 1 機当たり散布面積は小さいが、有人ヘリ散布が全国規模での日程調整で、適期散布に難があった中、実施団体等での機体保有も可能な規模であることから NOSAI 団体や市町村が多く機体を保有している。令和元年（2019）の保有は NOSAI が 108 機、市町村等が 32 機。これによって病虫害発生予察活動で得られた発生実態に即応した防除がより可能となっている。

有人ヘリ散布では散布液のドリフト（漂流飛散）が市民からの批判の中心であったが、無人ヘリ散布は、これを和らげられることもあり急速に拡大した。令和元年（2019）では無人ヘリ散布が作付面積の 50%を超え、共同防除の 97.5%を占めている。（NOSAI 新潟資料）

(4) ブームスプレーヤ

水田内を走行出来る車両（専用台車またはトラクターや田植え機など）にブームスプレー装置（散布幅 7.5m または 10m）を装着し。主として 300 倍希釈の薬液を 10a 当たり 250 散布する技術である。農薬散布の安全性に関心が注がれる中、草冠に近接して真上から散布するのでドリフトの心配が少ないうえ、きわめて均一に散布できるので防除効果の向上が期待される。風や上昇気流などによる作業時間帯の制限がないなども利点である。

新潟農試は精力的に試験を重ね、平成 5 年（1993）に普及が開始された。作業員一人当たりの散布能率が高く、1 日当たり作業量は田植え機装着型で 3ha 程度、水田管理専用機では 10ha 程度可能である。普及拡大が期待されたが新潟平野は地耐力が低いため作業性に難もあり伸び悩んだ。現在は散布光景を見ることは少ないが将来新潟平野の排水が進めば新たな普及も期待される。北海道などの畑作地帯には広く普及しているようだ。県内でも転作田などでの活躍を目にすることが出来る。



ブームスプレーヤによる散布風景

(5) マルチローター(ドローン)

無人ヘリがさらに小型化された形のマルチローター（ドローン）での農薬散布は平成 28 年（2016）から始まった。農家、関係団体の関心は高く、普及が進んでいる。使用される機体は各種あり、機体によって薬液搭載量は異なるが、標準的には 10ℓ、現時点で最大は 20ℓ ほどである。散布農薬に特別の規制はなく、大筋無人ヘリ散布に準じて考えればよい。オペレーターは免許取得が必要で講習会も開催されている。

令和元年（2019）の散布面積は 564ha で下越、中越、魚沼地域が中心である。1 機 1 日あたりの平均作業面積は 11.5ha（NOSAI 資料）である。ドローン自体に関係者の関心が高いことや、適正な散布時期、散布範囲などにきめ細かく対応しやすいなど多くの利点もあることから、機体、作業実績ともに拡大が見込まれている。生産組織や個人所有の機体も増加している。

3 殺虫剤の施用技術

(1) 水面施用

昭和 35 年（1960）に BHC 粒剤の水面施用技術が実用化した。その後使用農薬が拡大し対象害虫も増加して農薬施用技術の一翼を担うようになった。

湛水状態の水田で粒剤を散布し、水を媒介して薬剤の防除効果を発揮させる技術である。田面に散布された粒剤は水への溶出と拡散、土壌表面への吸着や土壌中への浸透を通じて薬剤の有効成分が稲体に吸収され、害虫に作用する。粉剤散布に比べ散布ムラによる防除効果への影響は少ない一方、水田の湛水深による防除効果のバラツキや、粉剤、液剤より単位面積当たり有効成分量を多く必要とする難点もあった。

薬剤の施用方法としては手まき、大小規模の散粒機による散布など多彩で、60m、100m の多口ホース噴頭を装着した走行型動力散布機などでは作業能率も高かった。多くの害虫防除に適応でき、散布者や環境に対する安全性にすぐれることから広く普及した。新潟県では特にイネドロオイムシ、ニカメイチュウ防除に貢献した。

(2) 育苗箱施用

昭和 45 年（1970）頃から稚苗機械移植栽培が急速に普及した。一方、この頃からイネドロオイムシの発生が増加したのを受け、昭和 48 年（1973）頃から東北、北陸中心に積極的に研

究された技術である。新潟県では昭和 52 年（1977）にイネドロオイムシ防除技術として普及に移されると急速に普及した。防除効果は高く効果の持続期間も長い。この技術はイネドロオイムシの他イネヒメハモグリバエ、イネミズゾウムシなど本田初期害虫の他、西南暖地ではウイルス病媒介虫のツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカなどの防除技術としても重要である。

新潟県では昭和 54 年（1979）にはイネドロオイムシ防除の半分（約 40,000ha）に普及した。その後利用範囲を拡大し、令和 2 年度の防除指針ではニカメイチュウ、イナゴ、イネアオムシ、イネカラバエ、イネクロカメムシ、斑点米カメムシ類への有効性も紹介されている。

この技術は多くの場合、害虫の発生を確認する前に行役することになるため、要防除水準（防除のめやす）との兼ね合いが問題になる。過剰防除になりやすい点に注意が必要である。常習多発生地帯への適用やこれに対応できる発生予察技術との併用が求められる。

4 病虫害防除における新潟県の特徴

新潟県は水稻の**共同防除**体制が全国で最も発展した地域であった。水稻単作地帯が多く他作物との混作が少ないことも地域共同による**広域一斉散布**を可能にした一因と思われる。組織規模や作業機は様々で、有人、無人ヘリコプター、地上作業性大型防除機（液剤、粉剤散布機）などが使われた。散布作業の委託事例も多かった

(1) 地上共同防除の推進

昭和 36 年（1961）に部落防除班活動実施要領が制定され、病虫害防除に対する関心が高まるにつれて、防除漏れをなくし防除効果を一層高めるために複数農家または集落単位程度の小規模共同防除が次第に増加した。その後、防除機具の進歩がこの動きを加速させ、防除効果は米の増産に大きく貢献した。防除機具の大型・高能率化は共同組織規模の大型化を促し、市町村単位の組織も誕生した。昭和 45 年（1970）頃から 100m、110m（最長 150m）長の粉剤用（一部で粒剤、微粒剤用）大型多口ホース噴頭が普及し、作業能率は大幅に向上した。

① 共同防除意識の高まり

共同防除は行政的指導に加え、防除効果の安定や農薬の適正、安全使用面でも効果を発揮した。地域の実態に応じて組織規模は異なり、散布機が選択された。一部には個人一斉散布の地域もあったが、これも多くの利点は共同防除に準ずると思われた。広域一斉散布は農家の信頼を集め、防除漏れ圃場を最低限にして防除効果をあげてきた。

共同防除意識は米作りに偏らざるを得なかった新潟県農民の米増産に対する情熱が産みだした共同意識と言えそうな気がする。

② 防除体制整備の概要

共同防除は昭和 30 年（1955）頃から徐々に増加した。当初液剤散布で長管式水平噴口が用いられ、防除効果は抜群であったが過重な労働を必要とするため伸び悩んだ。昭和 34 年（1959）頃から鉄砲噴口を装着した走行式動力噴霧機が中心となり急速に普及した。防除効果、作業能率ともに高く（1 台 1 日当たり作業面積約 15ha）、その後長い間活躍した。共同防除体制は昭和 40 年（1965）代には全県で構築され効果を発揮した。

③ 共同防除最近の実態（新潟県農業共済組合連合会の資料から）

これまで 60 年以上に渡って続いた共同防除体制はその精神を維持しているものの、内容は徐々に変化してきている。その要因となって来たのは

- ・食味志向、安全・安心志向、多様性志向に対応すべく減化学肥料栽培が進み、過繁茂イネが姿を消して病害虫の異常多発生事例が減少。
- ・コシヒカリ BL 登場によるいもち病発生レベルの明らかな低下で病害虫全体の防除回数減少。
- ・小規模作業機の高能率化。
- ・農家の法人化や大規模農家の増加、発生実態により即応した生産組織単位の防除が可能に。
- ・昭和 52 年（1977）：この頃から粒剤の育苗箱施用技術が急速に普及。
- ・令和元年（2019）：産業用無人ヘリ散布延べ面積 67,000ha（延べ 2,600 機）。
産業用マルチローター散布延べ面積 564ha（延べ 49 機）。

(2) 有人ヘリコプターによる共同防除

① 普及経過

昭和 35 年（1960）から本実施。この年新潟市赤塚（ニカメイチュウ対象）、大潟町、頸城村（いずれも現上越市）（穂いもち対象）で実施された。昭和 40 年（1965）代前半までは粉剤散布が主体、後に液剤散布に変わった。実施面積は昭和 42 年（1967）に約 80,000ha に達したがその後一時減少し、昭和 46 年（1971）は 28,000ha であった。その後再び増加して最大は昭和 63 年（1988）の 175,000ha であった。実施地域は魚沼地域を除くほぼ全県の平坦地で、山間部の多い魚沼地域では小千谷、小出（現魚沼市）など一部であった。

液剤散布では地上散布より高濃度の 30 倍、8 倍、原液またはこれに近い高濃度の液剤散布が行われた。1ha 当たり散布量はそれぞれ 30ℓ、8ℓ、2ℓ以下である。

② 事業の明暗

農村労働力が次第に不足して行く中で大きな事業効果を発揮し、実施面積は拡大した。広域散布になるため散布漏れや散布量の過不足が解消され、防除効果は高く安定する。一方、品種、生育管理、圃場条件などによる害虫発生の圃場間差や圃場ごとの散布適期に対するきめ細かな対応には不安も指摘された。防除要否判定、適期散布に対する不安に対しては県から発表される発生予察情報や地域ごとの発生実態調査での対応が図られた。

広範囲の一斉散布であるため大気、水系など環境への影響に対する懸念や、地域住民からはドリフト（散布薬剤の漂流飛散）に対する不安などから事業への反対意見も根強かった。

③ 事業終了

新潟県で 45 年続いた有人ヘリによる農薬散布事業は平成 18 年（2005）に終了した。

(3) 共同防除の将来展望

害虫防除は作物の栽培方法や社会環境、対象害虫の発生実態などによって変化するものと思われる。共同防除の実際もこれらによって変化して来たとし、今後も変化するであろう。

今後しばらくは無人ヘリによる散布が中心であろうと思われるが、大規模生産組織の拡大による栽培技術、防除技術の向上及び経営戦略で防除の実際は変化するものと思われる。大規模な共同防除から生産組織単位の防除に変化することも予想される。一例として、将来ドローンの普及拡大も予想され、防除組織細分の可能性がある。また、農地の排水がさらに進み、地耐力が高まればブームスプレーヤの利点に関心が高まることも考えられる。

5 病害虫防除指針の発行

防除指針は各県で発行されているが名称、内容には県ごとに特徴が感じられる。新潟県では昭和 32 年（1957）から発行されている。専門技術員が中心となり、農業試験場、園芸試験場などが協力、早くには北陸農業試験場の意見も織り込まれたとある。

名称、内容は異なるが全国で類似の資料が作られて来た。新潟県では単に防除暦ではなく防除の考え方やそれぞれの現状に見合った選択が出来るような工夫に力点が置かれて来た。農業者の防除要・不要の判断を支援。防除組織の技術選択に対する具体的なアドバイス、多発生しやすい条件、簡易予察法なども記載されて来た。現在の正式名称は「農作物病害虫雑草防除指針」。毎年改定され最新の防除技術が紹介されている。

IV 発生予測技術の向上

最適な防除技術の行使には病害虫の**発生予測技術**および**被害予測技術**の向上が不可欠である。これによって適切な防除活動が可能となり、**多発生を未然に防止**して被害発生を最低限に抑制することが出来る。一方、過剰な農薬散布は農生態系のバランスを損ねたり、害虫の薬剤抵抗性獲得を助長する恐れも指摘され、時に思わぬ突発的な多発生を招くことにもなりかねない。

害虫の発生予測技術発展の歴史を折々のポイントとなった事実をたどりながら記録することを試みた。

1 明治時代

病害虫の発生生態や防除に関する研究がおこなわれるようになった。明治 11 年（1878）から農事通信の一部に病害虫の発生状況や予防駆除の方法などが掲載されるようになり、「田畑虫害予防規則」が通達されている。

- ・明治 28 年（1895）：新潟県農事試験場設立。誘蛾灯によるニカメイチュウ防除試験など開始。
各県は農事試験場あるいはこれに類する機関を積極的に設置して病害虫研究を推進。
- ・明治 29 年（1896）：「害虫駆除予防法」（植物防疫法の前身）発布。
- ・明治 44 年（1911）：病害虫予防奨励規則が制定され、防除事業に奨励金交付。

2 大正時代

- ・大正 7 年（1918）：全国的に病害虫試験研究職員の設置進む。
- ・大正 14 年（1925）：「全国病害虫駆除予防協議会」が開催され、病害虫の発生と気象の関係を密接に調査することの重要性が指摘された。この中で、都道府県や農事試験場に病害虫に関する専任技術員を常設して、研究に国庫助成措置の必要性を強調、要望された。

3 昭和時代 組織整備、発生予察事業の幕開け

技術者の陣容も整い、病害虫の発生要因、防除法に関する調査研究が組織的に開始される。

- ・昭和 16 年（1941）：前年の全国的なウンカ大発生や北日本のいもち病大発生を受け、「**発生予察事業**」が全額国庫補助事業として開始。「**発生予察は国と地方の共同事業**」とする。各県農事試に職員 2 名、10 か所に観察所（新潟県 16 か所）設置。
本事業の中で害虫発生実態調査の方法や調査数値の評価法なども次第に統一されてゆく。
- ・昭和 23 年（1948）：病害虫の巡回観察開始。機動力として新潟農試に自動二輪車設置。
- ・昭和 24 年（1949）：専任観察員新設 7 名配置。病害虫研究、防除指導に大きく貢献。
「**発生予察事業年報**」初めて発行。
新潟県農作物防除協議会設立 — 1950 年に**新潟県植物防疫協会**に。
- ・昭和 25 年（1950）：「植物防疫法」制定。
- ・昭和 27 年（1952）：**発生予察躍進期**。「病害虫防除所」設置。専任観察員 9 名増 16 名に。

市町村に「病害虫防除員」（新潟県 633 名）配置。**イネの病害虫発生予察の基礎が固まる。**

- ・昭和 32 年（1957）：病害虫防除員に農業者も委嘱。
- ・昭和 40 年（1965）：防除所調査（県調査）に抽出調査採用「**県抽出調査**」。調査圃場、調査株の系統抽出法による発生実態調査（調査点数 135 地点）開始。
- ・昭和 44 年（1969）：「**市町村抽出調査**」始まる。原則として 1 市町村最低 10 か所調査。

4 新潟県の予察事業 輝かしい功績で全国に誇る事業内容に

(1) 高木信一氏の功績

- ・昭和 22 年（1947）～27 年（1952）の 6 年間、農水省から派遣され新潟県の発生予察体制の基礎を固めた。
- ・高い識見と信念で、若い職員の養成に尽力された。
- ・教え子集団はその後新潟県の発生予察事業を牽引し大きな業績を残している。教え子からは「原始人」と慕われたと言う。

(2) 上田勇五氏の功績

- ・昭和 28 年（1953）に農水省から移籍。43 年（1968）まで在籍。
- ・害虫防除の基本である発生予察を重視し、害虫の実態調査に関わる技術開発に尽力された。
- ・抽出調査の導入に力を尽くされた。全国に先駆けて平面型任意系統抽出法による病害虫発生実態調査を導入された。高木氏の養成された若い予察員はこれを定着・充実させた。

(3) 江村一雄氏の功績

- ・昭和 29 年（1954）～63 年（1988）に在籍。
- ・高木、上田両氏の路線を継承し、発展させた。県段階、市町村段階の抽出調査を有機的に結合し、相互に機能させる基礎を築いた。
- ・農業共済組合連合会と協議を重ね、共済組合の事業として「地域予察事業」の立ち上げに尽力。後に市町村抽出調査と連動させて昭和 59 年（1984）に「**地域予察強化事業**」を発足させた。病害虫発生調査は農業者自身も参加して実施し、防除要否は農業者自らが、自らの責任で判断すると言う、江村氏の理論を実践するものであった。

(4) 抽出調査の定着

新潟県の抽出調査は、ある地域の病害虫発生実態を知る時に、平面型任意系統抽出法によって、1 地域最低 10 圃場抽出し、1 圃場当たり 25 株を系統抽出して調査株としている。調査結果はその圃場の発生実態を示すものではなく、10 圃場のデータで**その地域の発生実態**を示していると考えている。したがって、個々の圃場の内容に深く捉われるのは正しくない。1 地域 10 点調査の場合、調査精度は約 70%となる。

害虫発生の圃場間変動幅が変化すれば地域の調査精度は変動するわけで、いくつかの害虫種では事業開始年代より最近の発生は圃場間変動が小さいことを考慮すれば調査精度が高まっていることも推定される。

・県抽出調査

昭和 39 年（1964）に試行開始、40 年から本格実施。全県を 7 ブロック（上越、三古・刈羽、魚沼、中・東蒲原、北蒲原・岩船、新潟・西蒲原、佐渡）、に分けて計 135 圃場で調査。42 年から 145 点に改定（現在は 75 点）。調査は地区予察員が実施。

・市町村抽出調査

昭和 44 年（1969）に下越防除所から始まる。後全県に拡大。調査員は地域の防除関係者（市町村、共済組合、農協職員など）。原則として各市町村最低 10 点調査。実際は多くの市町村でこれよりかなり多い。

(5) 農業共済組合の功績

農業共済組合は農業生産における各種災害等に対する損害の防止と補てんに努め、日本農業の発展に貢献することを目的にしている。病虫害防除は主要目的にはないが、新潟県農業共済組合連合会は病虫害被害を未然に防止する上で欠かせない重要事業と位置付けて共同防除体制整備に力を入れて来た。その延長で防除の必要性を技術的根拠に基づいて判断するために、**病虫害の発生実態調査**を進めるための組織整備に力が入れられた。

さらに、農業共済の地域組合及び県連合会は後述する「**地域予察強化事業**」を通じて発生実態調査、防除要否判断、防除に対する責任感を関係者全員のものとして来た。これは、他県には見られない新潟県農業共済組合連合会独特のもので高く評価される。

(6) 地域予察強化事業 昭和 59 年（1984）開始

昭和 53 年（1978）頃（正確な記録はない）のある日、新潟県農業共済連中越支所（当時）の宿直室で、県農業共済組合連合会（当時）の嶺村昭三氏、同中越支所長遠藤金吾氏、農業試験場江村一雄氏、それに筆者の 4 人で茶碗酒を片手に病虫害発生実態について話し合っていた。

当時県は市町村防除員を中心にした「市町村抽出調査」を進めていたが、これは基本として 1 市町村 10 点の調査であった。この調査により、その市町村の病虫害発生実態を正確に把握し、防除活動を最適に進めるには調査点数増加による**調査精度の向上**が必要であった。調査員確保に向けて、地域共済組合の組織力を活用出来ないだろうか話題の中心であったと記憶している。熱い談話であった。これが新潟県農業共済組合連合会の偉大な調査活動の始まりである。

以来、各共済組合は積極的に調査活動を展開した。この頃県は市町村抽出調査を進めていたが、ふたつの調査活動は調査者の重複も多かった。これを統合することで**調査点数を増やし、調査精度を高める**ことが出来れば地域の防除活動により積極的に貢献できると考えられた。「市町村抽出調査」と「共済組合の調査活動」が一体化され、昭和 59 年（1984）に共済組合連合会主導の「**地域予察強化事業**」が発足した。

新しい調査体制には地域の関係者が揃って参加することで事業効果を最大に高めることとなった。地域予察強化事業は新潟県内すべての農業共済組合の高い技術力と熱意、さらには県内関係者すべての協力で可能となったものである。特筆すべきは調査の実施、結果の検討、防除要否判断に地域の**農業者が積極的に参加**していることである。

【事業の定着】

事業は順調に拡大した。開始4年目の昭和62年（1987）には全65組合が事業に参加し、農業者を含む1,800人以上が6,000点を超える調査を続けた。年間調査回数も平均5回を超え、事業は全県に定着した。

地域ごとにあらゆる関係者が参加して発生実態を調査し、その日のうちに参加者全員で調査結果を検討し、防除要否を判断して、必要な防除を確実に実施する機運が定着した。

地域予察強化事業実施年表

年次	実施組合等数 実施組合率 (%)	調査員数 (県合計,人)	調査地点数 (県合計)	平均調査回数 (回)	1地点あたり 水稲面積 (ha)
1984	51 (50)	1,004	3,864	4.3	22
1985	75 (78)	1,488	5,364	4.4	23
1986	76 (97)	1,712	6,227	4.9	23
1987	65 (100)	1,803	6,319	5.4	21
2019	2 (100)	1,107	2,135	5.7	50

※ 地域予察強化事業実施成績書より。組合等数は共済組合の合併の関係で変動する

【事業の継続】

市町村抽出調査の中心を担ったのは病虫害防除員であったが、実は防除員は共済組合や農協、市町村職員などが多かった。彼らは地域の病虫害防除指導者であり、実践者であった。さらに農業改良普及員がこれに加わった布陣はまさに最強であった。これら地域のすべての関係者が一丸で臨んだ大事業である。事業成果は極めて高く、現在まで35年以上も続けられている。

【現状(令和元年(2019))】

全県で実施。総調査員数 1,107 名（農業者 354、NOSAI 職員 205、JA 職員 306、市町村職員 123、普及センター普及員 76、その他 47）。年調査回数平均 5.7 回、実調査地点数 2,135（市町村平均 35.6）、延べ調査地点数 12,343、1 地点あたり水田面積 50ha。

当初の情報提供手段は、チラシを中心にホームページ、掲示板、有線・無線など。情報内容は、発生状況、防除要否、防除適期、使用薬剤など。

5 総合防除の意識高まる

昭和40年（1965）代になると、先進的な技術者間で「総合防除」が話題になり始めた。これは「あらゆる利用可能な防除手段を有機的に組み合わせ活用し、害虫被害を**被害許容水準**（被害が許容できる害虫発生レベル）以下にコントロールする」技術とされる。これによって必要な防除を最小限に実施することで農作業の安全性、防除の経済性を確保し、環境に対する負荷の軽減、農薬使用に対する消費者の理解が得られるとするものである。突発的大発生のもたらした抑制にも有効である。技術確立に向けては高度の基礎研究が必要であり、農業者や現地指導者の理解、協力が必須である。当初、長期的な技術的方向性は理解されても実際の普及速度はにぶかった。

昭和 40 年（1965）代後半頃から、農薬の環境に与える負の影響を懸念する声が全国的に高まり始めた。この頃農薬に限らず、社会生活全般における化学的な合成物質使用に対して、市民から問題提起されたものである。これらを受け農業場面では害虫の発生実態を綿密に調査した上で防除の必要性を判断しての適正な防除活動に対する関心が高まった。しかし、これは技術的にも農業者や指導者の意識的にも難題で速やかには普及しなかった。

（1）防除適期の予察から防除要否の予察へ

農薬による害虫防除は作業的にも比較的楽で、防除効果は高かった。技術的には何時、どんな農薬をどんなふう使用するかが重要で、それを見分けることが最重要であった。昭和 40 年（1965）代後半になると「**要防除水準**」の考え方が生産現場にも広がり始めた。新潟県では「要防除水準」を「**防除のめやす**」と呼称して具体的な数値を防除指針に記載した。

（2）防除指針における防除のめやす記載経過

- ・昭和 46 年（1971）：ニカメイチュウ第 1 世代の防除要否に触れているが具体的な数値なし
- ・昭和 48 年（1973）：ニカメイチュウ第 1 世代
- ・昭和 52 年（1977）：ニカメイチュウ、イネドロオイムシ、セジロウンカ、ツマグロヨコバイの 4 害虫
- ・昭和 63 年（1988）：イネミズゾウムシ
- ・昭和 64 年（1989）：イナゴ
- ・平成 23 年（2011）：アカヒゲホソミドリカスミカメ

現在利用されている {防除のめやす} の具体的内容

害虫名	めやすの基準とした指標
イネドロオイムシ	100 株当たり成虫数、30 株当たり卵塊数
ニカメイチュウ	被害株率、フェロモントラップ誘殺数
セジロウンカ	すくい取り数
ツマグロヨコバイ	すくい取り数
イナゴ	すくい取り数
イネミズゾウムシ	成虫被害葉率
アカヒゲホソミドリカスミカメ	フェロモントラップ誘殺数

具体的数値は防除指針参照

防除のめやすは**必要な防除が確実に実施できる**ことが前提で、新潟県農業試験場では防除技術向上と防除のめやす設定に関する技術開発が害虫研究の中心に据えられた。

令和 2 年（2020）度の防除指針には上記 7 害虫とイネ紋枯病を加え、8 病虫害に対する防除のめやすが記載されている。

（3）要防除水準(防除のめやす)の導入が実際防除に活かされるために

最も合理的な害虫防除は害虫の発生を調べながら「要防除水準」に基づいて必要な対応を講ずることであろう。そのためには**害虫の発生経過**がわかること、**被害程度**が予測できること、

防除価がわかること、**確実に防除**作業が出来ることが前提となる。

要防除水準設定には害虫発生と被害予測技術の他、防除の経済性、安全性、環境に対する影響にも配慮が必要となる。あわせて強力な予察体制、予察力、生産者意識が重要である。

最も重要なのは要防除水準の数値、防除指導者、農業者相互の信頼関係と言えよう。

(4) 防除のめやす導入を支えた事項

害虫の発生程度と被害量の関係を数値化し、被害が許容できる水準を定め、防除することの必要性、経済性を加味して「要防除水準」を定め、「防除のめやす」とした。

- ・昭和 56 年 (1981) : ニカメイチュウに対する殺虫剤適正使用のための発生実態調査法確立。
- ・昭和 58 年 (1983) : 「防除要否予測技術導入事業」開始 (新潟県)
ニカメイチュウ、イネドロオイムシ被害予測技術確立。
- ・昭和 61 年 (1986) : 病害虫発生予察高度化特別対策事業開始 (農水省事業に参加)
ニカメイチュウ発生消長調査に合成性フェロモンの利用始まる。
ツマグロヨコバイの越冬後調査による発生量予測法を普及に移す。
- ・平成元年 (1989) : ウンカ飛来予測に「高層天気図」本格利用始まる (全国)。
- ・平成 3 年 (1991) : 「性フェロモントラップ利用によるニカメイガ発生予察」実用化。
誘殺数による防除のめやすを防除指針に組み込む。
- ・平成 23 年 (2011) : 性フェロモントラップ誘殺数によるアカヒゲホソミドリカスミカメ防除のめやすを防除指針に組み込む。



病害虫発生調査風景

V 最近 80 年間の病害虫発生の特徴 —病害虫発生予察事業年報を中心に—

< 概要 >

水稻の病害虫発生に関する記録は昭和 16 年（1941）に**病害虫発生予察事業**が発足してから、特に、**昭和 24 年（1949）に発生予察事業年報**が発行されるようになって一段と充実する。事業の中で発生調査方法、発生程度の評価方法、記載内容などが次第に統一されてきた。

発生程度は、甚・多・中・少・無と 5 段階で評価されてきたが、当初は地区予察員や農業試験場、園芸試験場の病害虫担当者の長年にわたる経験と協議による概評評価であった。ここでは数的な基準などは定められていなかったが**害虫発生程度**と**被害発生程度**が色濃く反映されていた。昭和 55 年（1980）頃（正確には定かでない、昭和 61 年印刷の「発生予察事業調査実施基準」には明記）から農水省は発生程度の評価基準を全国一律に明確化した。具体的には過去 10 年間の平均値をもとに発生程度を評価すると定めた。これによって客観的な地域間、県間比較が可能になった。

しかしこの基準は過去 10 年間と限られた期間の発生程度との比較であることから、長期にわたる発生変動の評価などは逆に困難になっている。したがって、本誌で目指しているような長期の発生変動を概評記録から単純に整理するには無理も多いことは否めない。さらに、発生程度判定基準は統計的な発生確率頻度に基づくもので、被害発生レベルとの関連性は薄いと言わざるを得ない。害虫による被害発生は地域や栽培管理方式など地域ごとの農業実態によって異なることを考慮すれば、この基準の活用には限界も感じられる。

概評表示利用に当たっては、これらの諸点及び期間の途中から評価基準の算定方法が変わっていることに十分留意しなければならない。

新潟県では昭和 40（1965）年から発生予察の基本調査圃場を平面型系統抽出法に基づいて定め、年間を通じておなじ圃場（毎年同じ圃場になることが多い）を調査する方法（新潟県では**抽出調査**と呼ぶ（以後、抽出調査と記す））を取り入れたことがデータの客観性を一層高めている。

昭和 40 年から現在までの 55 年間に及ぶ水稻害虫の発生は、全体的にはそれ以前より減少しており、被害量も減少している。一方、昭和 44 年（1969）に福井県でカメムシ加害が**斑点米**を発生させることが明らかにされた。ちょうどこの頃から米の生産量が消費量を上回るようになり、需給緩和も絡んで米販売の産地間競争が激しくなった。斑点米問題は米の販売戦略上からも重視された。さらに、斑点米の検査基準は極めて厳しいものであることから、カメムシ類の防除対策は病害虫防除全体のあり方を変更させることにも繋がってきた。

斑点米検査基準（米の出荷時に許容される斑点米混入率）

1 等米	2 等米	3 等米	規格外米
0.1%以下	0.3%以下	0.7%以下	0.7%以上

昭和 57 年（1982）には侵入害虫**イネミズゾウムシ**が初めて新潟市勘助郷屋で確認された。発見時の勘助郷屋の発生密度はきわめて低かったが、同年少し遅れて新発生を確認した村上市粕尾はすでに高密度で、成虫食害痕が多発していた。おそらく侵入年が勘助郷屋より早かったも

のと推定されたが明確でない。発生地域、発生密度は急速に高まり、昭和 63 年（1988）頃ピークに達した。その後徐々に減少してしばらく少ない状態が続いたが、平成 18 年（2006）頃から再び多い傾向である。

ニカメイチュウが平成 5 年（1993）頃からそれまでの最大害虫の地位を失い、**イネドロオイムシ**も平成 12 年（2000）頃から急減して安定した少発生が続いている。**セジロウンカ**、**ツマグロヨコバイ**は年次変動が激しかったが近年は少発生である。**イネアオムシ**は昭和 32 年（1957）に甚発生した後は少発生で経過していたが、平成 17 年（2005）頃あちこち（中頸城、巻、長岡など）で地域的に多発生した。その後防除効果の高い薬剤の普及もあって減少傾向を示している。**斑点米**は一定程度の発生が続いた平成 12 年（2000）前後に比べ最近は少ない傾向であるが、年次変動も地域間差も大きい。まだまだ重要害虫である。

新潟県の水田は昭和 45 年（1970）頃までは排水不良な湿田も多く、**イネネクイハムシ**や**イミズトゲミギワバエ**の発生記録も珍しくなかった。その後基盤整備の進捗やこれに伴う乾田化の進行で急速に減少し、予察年報の記載事項から消えた。**イナゴ**は昭和 30 年（1955）ごろから激減したが、昭和 47 年（1972）に「山間地に復活」と記載され、再登場した。**イネクロカメムシ**は昭和 50 年（1975）頃から減少し、60 年（1985）頃からの発生程度は無または極少となった。一時期ほとんど認められなかったが平成 12 年（2000）頃から再び見られるようになり、一時防除の必要性が注目された。**イネカラバエ**は 1950 年（昭和 25 年）代までは発生が多く、防除もされたがその後徐々に減少し、1960 年（昭和 35）代には少発生～稀発生となり、小地域的に目立つ年もあったが薬剤防除はほとんど行われなかった。

昭和 30 年（1955）頃から化学合成農薬が急速に普及したことで害虫防除効果は著しく向上したが、間もなく**殺虫剤に対する抵抗性害虫**の発生が全国で相次いで報告されるようになった。新潟県でも昭和 44 年（1969）にイネドロオイムシの**BHC**など有機塩素剤に対する抵抗性、昭和 48 年（1973）にツマグロヨコバイの**マラソン剤**に対する感受性低下、昭和 59 年（1984）にニカメイチュウの**有機リン剤**（スミチオン、バイジットなど）抵抗性の獲得が確認された。平成 16 年（2004）にはアカヒゲホソミドリカスミカメの**スミチオン**に対する感受性低下が報告されている（石本）。最近ではネオニコチノイド剤に対する感受性の変化にも関心が高まっている。

1 主要害虫勢力の変遷とその考えられる要因

害虫の発生変動には多くの要因が関与していると考えられる。餌であるイネの品種、栽培法による品質、イネの無い時期に餌となる圃場内外の他の植物との関係、越冬場所、天敵の有無、気象条件などの影響も大きいとされている。殺虫剤防除の影響も大きいと思われる。

この 80 年ほどでこれらはどのように変化して来たのか探ってみた。

(1) データの出所と限界

主要データは病虫害防除所が昭和 40 年（1965）から続けてきた「**県抽出調査**」の結果である。さらに、「**市町村抽出調査**」および昭和 59 年（1984）に事業化された「**地域予察強化事業**」による調査結果、**東海・近畿・北陸地区病虫害防除協議会資料**などとした。限られた地域の発生については病虫害防除所や農業試験場（現新潟県農業総合研究所作物研究センター）研究員、各地の農業改良普及員などからの情報も含まれている。

(2) 近年は害虫の甚発生はない

害虫の甚発生の記録は、昭和 60 年（1985）のトビイロウンカまで、病害では昭和 51 年（1976）

の穂いもちまでである。その後病害虫発生予察事業年報には甚発生の記録は無い。

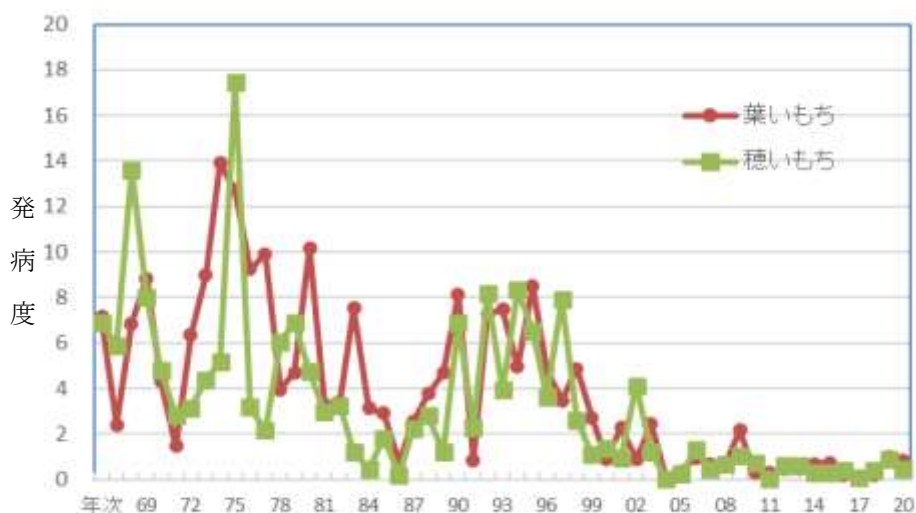
(3) この期間の発生は害虫、病害ともに全体的に少ない

その中で平成 12 年（2000）頃以後やや多発生が記録されている種類はほとんどがマイナー害虫とイネドロオイムシ、イネミズゾウムシのように近年少発生続きの中で 10 年間の平均値が大きく低下したために数的にやや多発と判断されたもので、被害量との関係は薄い。

(4) うまい米作り、コシヒカリ BL の効果

最近は病害虫の極端な多発生は無く、マイナー害虫の一部で多発生の記録は見られるものの被害に結び付くものは少ない。病害虫の発生状況は落ち着いた状態である。全体的な少発生傾向の要因の一つに施肥窒素量の減少が考えられる。最近米の食味が重視されている中で窒素施用量がそれ以前より大幅に減少していることが大きいと思われる。この間イネの圃場間または圃場内生育は均一化され、以前は時々見られた過剰繁茂田は見られなくなった。

さらにいもち病については平成 17 年（2005）からコシヒカリが県下一斉に高度の抵抗性を示す「コシヒカリ BL」に全面的に切り替わったことがあげられる。この事は新潟県における水稻病害虫問題を語る時に欠かせない特記事項である。



いもち病の発生推移（新潟県病害虫防除所）

(5) 防除資材と防除技術の向上

防除薬剤の発展は目覚ましく、化学合成農薬の防除効果は高い。育苗箱施用剤など粒剤の普及で殺虫剤の種類によっては有効期間の長いものも多く普及している。これと併せて施用機具の能力向上により施用技術が高度に安定し、防除効果や作業の安全性も高まった。

(6) これまで甚発生、多発生記録のある病害虫

昭和 16 年（1941）の発生予察事業開始に伴い、昭和 24 年（1949）から発行されている「発生予察事業年報」に**甚発生**が記録されている病害虫の種類と記録回数は次のようである。

- ・害虫：イネアオムシ（2）、ニカメイチュウ（2）、イネヒメハモグリバエ（2）、セジロウンカ（1）、ツマグロヨコバイ（2）、コブノメイガ（2）、トビイロウンカ（1）
- ・病害：葉いもち（2）、穂いもち（4）、イネ紋枯病（1）、イネ白葉枯病（1）

<最近 70 年間に多発生した病害虫> (発生予察事業年報から抜粋)

〔 害 虫 〕

年	甚 発 生	多 発 生
1949		ドロオイ、アオムシ、カバエ、ハモグリ、ヒメハモ、クカメ
50	アオムシ	ニカメイチュウ、カラバエ、アワヨトウ
51		ニカメイチュウ、カラバエ
52	ニカメイチュウ	ツトムシ
53		
54	ヒメハモ	カラバエ
55	セジロ、ツマグロ	ヒメハモ
56		セジロ
57	アオムシ	トビイロ、セジロ
58		セジロ
59		ヒメハモ
60	ヒメハモ	セジロ、アワヨトウ
61		
62	ニカメイチュウ	
63		
64		
65		
66		セジロ、ツマグロ、アワヨトウ
67		ツマグロ
68		
69		ツトムシ
70		
71		
72		ドロオイ、ツマグロ
73	ツマグロ	ドロオイ
74		ドロオイ
75		ドロオイ、イネゾウ
76		イネゾウ
77	コブノメイガ	
78		
79		ツマグロ
80		
81		セジロ
82		
83	コブノメイガ	セジロ、トビイロ

年	甚 発 生	多 発 生
84		ニカメイチュウ、斑点米
85	トビイロ	ヒメトビ、イネミズ
86		
87		
88		イネミズ
89		
90		
91		セジロ、ツマグロ、ヒメハモ
92		
93		ツマグロ
94		ツマグロ
95		コブノメイガ
96		
97		
98		
99		ツマグロ
2000		アワヨトウ
01		
02		
03		コブノメイガ
04		
05		セジロ、フタオビ、コブノメイガ
06		アオムシ、ヒメハモ
07		コブノメイガ
08		イネミズ
09		コブノメイガ
10		アオムシ、イネミズ
11		ニカメイチュウ、イネミズ、ドロオイ
12		斑点米、イネミズ、イネゾウ、ドロオイ
13		ヒメトビ、ヒメハモ、ツトムシ、コブノメイガ、イネゾウ
14		アワヨトウ
15		クロカメ、イナゴ
16		
17		ツマグロ、イナゴ、ヒメハモ、アワヨトウ
18		ドロオイ、イナゴ
19		ヒメトビ、ツマグロ、ドロオイ、イナゴ
20		セジロ、イナゴ、クロカメ、コブノメイガ

〔 病 害 〕

年	甚 発 生	多 発 生
1949	葉いもち	穂いもち
50	紋枯、葉いもち	
51		
52	穂いもち	白葉枯
53	穂いもち	稲こうじ
54		
55		紋枯
56		
57		白葉枯
58		紋枯、白葉枯
59	白葉枯	紋枯、黄化萎縮
60		
61		穂いもち
62		
63		葉いもち、穂いもち
64		白葉枯
65		白葉枯
66		
67		紋枯
68		紋枯
69	穂いもち	紋枯
70		
71		
72		
73		
74		葉いもち
75		葉いもち
76	穂いもち	
77		
78		
79		
80		
81		葉いもち、黄化萎縮
82		紋枯
83		紋枯
84		

年	甚 発 生	多 発 生
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		葉いもち、穂いもち
92		
93		葉いもち、穂いもち
94		
95		墨黒穂
96		葉いもち
97		
98		
99		
2000		
01		
02		紋枯
03		
04		
05		【コシヒカリ BL に全面一斉切り替え】
06		
07		ばか苗、
08		ごま葉枯、ばか苗
09		ごま葉枯、ばか苗、稲こうじ
10		ごま葉枯、ばか苗
11		
12		ばか苗
13		紋枯、苗立枯、赤色菌核
14		もみ枯細菌、赤色菌核
15		苗立枯細菌、赤色菌核
16		
17		紋枯
18		
19		紋枯
20		穂いもち

2 害虫発生特徴から見た時代区分

(1) 昭和 16 年(1941)以前 病虫害発生予察事業開始以前

稲作害虫の発生に関わる記録は明治以後徐々に増加するが、多くは大発生に関する断片的なもので、病虫害全体に関する体系的なものは少ないようだ。組織的な調査による全体的な記録は発生予察事業が発足した昭和 16 年(1941)からで、昭和 24 年(1949)から発行されている「病虫害発生予察事業年報」からさらに充実する。

(2) 昭和 17 年～24 年(1942～1949)

第二次世界大戦前後は生産技術の未発達に加え、肥料、労働力不足などがありイネの生育量も小さく、病虫害発生は少な目であった。一方、防除資材も不足であったことから、もし病虫害が多発しても十分な防除対応はできなかつたであろう。さらに社会全体が混乱期で、この時期の発生、防除記録はあまりない。

(3) 昭和 25 年～45 年(1950～1970)

病虫害発生が最も多かった時期とも言える。米の増産気運が高まり、**多収ねらい**のイネづくりが進む。レイメイ、フジミノリ、日本海などの多収品種が多く作られ、肥料投入量は徐々に増加して、**イネ生育相の大型化**も進み、病虫害発生は多い。害虫ではニカメイチュウ、イネカラバエ、イネアオムシ、イネヒメハモグリバエ、セジロウンカ、ツマグロヨコバイなど重要害虫が頻繁に甚発生している。病害では葉いもち、穂いもち、イネ紋枯病、白葉枯病の甚発生が断続する。これに各種病虫害の多発生記録も加えれば、この時代は毎年何らかの病虫害が単独または併発して大きな減収・品質低下要因となっていたものと思われる。

一方、農薬開発も活発で、有機塩素剤、有機リン剤、有機水銀剤の普及が徐々に進んだ。防除効果は高く、防除活動に貢献した。米の生産は順調に伸び、収穫量が増加した。

(4) 昭和 46 年～64 年(1971～1989)

昭和 45 年(1970)から米の生産抑制政策が次第に強化された。米には**増産より食味**が要求され、イネ作りが一変した。イネの生育は小型化、健全化が進み病虫害が多発生しやすい多収品種からコシヒカリを代表とする比較的病虫害発生の少ない品種へと移行した。病虫害発生は落ち着いている時代と言える。

防除薬剤も種類が豊富になり、防除効果の向上も著しい。防除機の進歩、防除組織整備も加わって防除効果は一段と高まった。

しかし、ツマグロヨコバイ、コブノメイガ、新潟県としては珍しいトビイロウンカなどの甚発生も記録されている。これに多発生記録も加えれば頻度、種類とも増加する。被害地域が限定される局地的な多発生事例も多かった。いわば、前述した多くの病虫害の多発生が広域に頻繁に起こった時期である昭和 25～45 年(1950～1970)から**安定した少発生期(平成元年以後)への移行期**とも言えよう。

(5) 平成元年～現在(1989～2020)

病害、虫害とも甚発生の記録は見当たらない。主要病虫害では多発生記録も減少している。一方、以前は防除対象としてのウエートが低かつたいわゆるマイナー害虫と目される種類の多

発生またはやや多発生記録（例えばコブノメイガ、アワヨトウ、イナゴなど）が目立っている。

マイナーな害虫の台頭には消費者の安全・安心志向に対応するための、選択的、低毒性薬剤の普及、薬剤施用量の減少などが大きく関与しているものと思われる。

農業共済組合の資料によれば本田の共同防除の年間散布回数が、平成 5 年（1993）には地上防除では約 2.8 回、航空防除では約 2.5 回であったが、平成 18 年（2006）年から大幅に減少して年 1.2 回（航空防除は終了し、地上防除のみ）以下になり、平成 24 年（2012）からは 1.1 回になっている。これにはコシヒカリが「**コシヒカリ BL**」に一斉切り替えされたことが大きく貢献していることは明らかである。防除薬剤、防除技術の進歩も見逃せない。他方で、本田での病害虫防除が行われていない事例も想定される。

このような実態の中で、これまで主要な防除対象ではないが、主対象の病害虫と同時防除されていたものが防除圧の低下によって徐々に増加していることも予想される（例えばイナゴ、イネクロカメムシ、イネアオムシなど）。

3 種類別害虫発生変動に見られる特記事項

(1) 明らかに減少した害虫

① イネドロオイムシ（イネクビホソハムシ）（重要害虫から転落）

昭和 50 年（1975）頃までは全県で多発生した。その後多発生は局地的となり、平成 11 年（1999）頃からは全県的に安定した少発生状態が続いている。その中にもあっても無防除圃場では多発生事例も見られるので、今後、地域的に防除圧が低下すれば勢力回復も否定できない。

最近の少発生の要因としては防除薬剤・技術の向上、特に**長期残効型苗箱施用薬剤**の高率な普及が予想される。あわせて、予察技術の向上による適正防除の推進が多被害圃場を無くして来たことにも注目したい。基盤整備の進捗による圃場大型化が畦畔面積歩合を下げ、用排水路の整備が成虫の越冬場所を減らしていることも一因になっているかもしれない。

② ニカメイチュウ（ニカメイガ）（大害虫から転落）

昭和 40 年（1965）頃まで発生量、被害ともに多く、いもち病と並んで共同防除の主対象であったが、後半になると全国的に発生量が減少した。新潟県では昭和 47 年（1972）から急減して現在まで安定した少発生状態が続いている。1970 年（昭和 45）代、1980 年（昭和 55）代には小地域的または局地的な多発生がしばしば認められたが最近はこのような多発現象も見られない。

発生量減少の要因としては議論も多いが、農薬の能力向上や発生予察技術と防除技術の向上による未然の発生防止のほか、減窒素栽培の普及が大きく寄与しているものと思われる。

③ ツマグロヨコバイ（実害発生は少なく）

年次的な発生変動の大きい害虫で、これまでも多発生、多被害を経験してきたが、平成 12 年（2000）頃からは少発生状態が続いている。最近では全県的に防除対象にされていない。

少発生の要因として発生予察技術と防除技術の向上（未然の被害発生防止）が考えられるが、コシヒカリの高率普及（コシヒカリでは早生品種より発生が少ないとされている）や良食味を目指しての減窒素栽培の普及も寄与していると考えられる。令和 1、2 年（2019、2020）には佐渡を中心にやや多発生したがこれに伴う防除は行われなかったようだ。

④ イネクロカメムシ（安定した少発生に）

1950 年（昭和 25）代頃までは発生も多く、被害が問題となっていた。とくに佐渡に多く、

佐渡では重要害虫であった。新潟県農業試験場佐渡分場では大正 13 年（1924）年から「黒椿象の研究」を立ち上げている。新潟市や西蒲原などの海岸寄り地区でも普通に記録されていた。昭和 35 年（1960）頃から減少し、昭和 40 年（1965）以降は確認地域も少ない。平成 12 年（2000）頃に長岡市寺泊野積地区で局地的にやや多発生し、一部薬剤散布もされたが多発生は一時的であった。令和 2 年（2020）に佐渡でやや多く確認されたが防除の必要はなかったようだ。

⑤ イネハモグリバエ、イネヒメハモグリバエ（イネミギワバエ）

1970 年（昭和 45）代まではともに普通に見られ、多発生圃場では薬剤散布も行われていた。その後徐々に減少し最近では被害が問題になることはほとんど無い。稀に発生、加害が話題になったが、局地的、一時的で現在は極めて少なく農薬散布は行われぬ。特に、イネハモグリバエの発生は少ない。イネヒメハモグリバエは稀に被害が話題になることがあり、薬剤散布もささやかれるが実際に散布されることはほとんどない。

減少の要因としては圃場整備、特に**水路改善**が進んだことで水路などに多いマコモ、サヤヌカグサなどイネ以外の加害植物の減少が大きいものと考えられる。

昭和 45 年（1975）頃に稚苗移植栽培が急速に普及したのを受けて、イネヒメハモグリバエの増加が心配され、全県的に調査を続けたが発生増加もその兆候も認められなかった。減少の進行には殺虫剤の苗箱施薬の増加も寄与していることは否定できない。

⑥ イミズトゲミギワバエ、イネネクイハムシ

ともに強湿田に多発生しやすい害虫であり、1960 年（昭和 35）代までは局地的に多被害が問題になっていた。しかし、**圃場基盤整備**が進み強湿田が見られなくなるにつれて減少し、昭和 55 年（1980）前後から話題にならなくなった。

新潟県農業試験場では昭和 41～43 年（1966～1968）に主要研究課題に取り上げ、成果を得ている。イネネクイハムシは現在でもレンコン圃場で稀に話題になることがある。

(2) 一時減少したが最近再登場して問題になっている害虫

① コバネイナゴ

昭和 25 年（1950）前後までは発生が多く、山形県庄内地方では学校行事として全校児童がイナゴ採りを行って販売利益を教材購入などに当てるほどであった。しかし、その後徐々に減少して被害が問題になることはなくなり、一時水田地帯では絶滅も話題にされたが、1970 年（昭和 45）代後半頃から再び見られるようになった。一部で薬剤防除も行われた。現在は被害がやや目立つ地域もあるが単独での防除はほとんど行われていない。

密度の増減は長期間の殺虫剤散布（イナゴの単独防除でない場合を含む）や苗箱施用剤との関係が強いと思われる。

② イネカラバエ（イネキモグリバエ）

1950 年（昭和 25）代は県内外とも発生が多く、新潟県農業試験場の主要研究対象でもあった。被害も大きく重要害虫であったがその後 1960 年（昭和 35）代後半になると発生量は著しく減少した。しかし細々発生が続いており、常発地では時々話題になってきた。近年も中越、下越の山間地域の一部で発生が目立ち、効果的な防除薬剤がないこともあって注目されている。

減少要因は抵抗性品種の血を引くイネの普及が貢献しているとされているが、これまで比較的発生が少ないとされてきたコシヒカリでの発生が最近注目される事例も見られる。

(3) 発生程度の年次間差が大きい害虫

① イネアオムシ（フタオビコヤガ）

1950年（昭和25年）代は多発生が頻繁に起こり、32年（1957）は甚発生が記録されている。その後1960年代、1970年代は少～並発生であった。平成17年（2005）以後やや多発生地域も見られた（巻（現新潟市）、吉川（現上越市）、長岡の一部など）。

② セジロウンカ

1950年（昭和25）代後半は数年多発生が続き、昭和30年（1955）には甚発生も記録されている。昭和35年（1960）頃から45年にかけては時に多発生年もあるが比較的少なめに経過している。1980年（昭和55）代は多発生年が多い。1990年（平成2）代以降は少な目で経過している。最近ほとんど防除されず、被害事例もあまり聞かない。

③ コブノイガ

昭和40年（1965）頃まではイネタテハマキとの分類が明確でなかったためか記載は曖昧な部分も見られる。飛来害虫で発生の年次間差が大きい。2000年（平成12）代から多発生の頻度が高い。年次的な発生変動はセジロウンカと類似点がありそうで、多発生記録が重なる事例も多い。日本への飛来はセジロウンカ同様偏西風（下層ジェット）によって運ばれてくることが明らかになり、この偏西風の強さやコースの年次変動に影響されていると思われる。被害発生は飛来時のイネの生育状況も関係するため飛来程度のみでは被害を予測できない。

(4) 近年海外から侵入し定着した害虫

① イネミズゾウムシ

昭和51年（1976）に日本で初めて愛知県常滑市で発生が確認された。全国の発生地域はその後急速に拡大した。新潟県では昭和57年（1982）6月17日に新潟市勘助郷屋で初確認された。この時の発生密度は低く、稀に確認できる程度であった。次いで、同年夏に村上市粕尾で高密度圃場が確認された。おそらく前年またはそれより早く侵入していたものと推定され、すでに被害葉も多く発生していた。

侵入後の分布拡大や密度上昇は急速で昭和63年（1988）には県内全市町村で発見され、減収を招くと推定される圃場も少なくなかった。越冬場所近くの圃場では部分的な株絶えも認められている。平成5年（1993）頃からゆっくり減少した。

(5) 米流通事情との関係

① 斑点米カメムシ類

斑点米発生に関与していると推定されるカメムシは、県内でも多数種が分布しているが、主な種類はオオトゲシラホシカメムシ、アカスジカスミカメ、アカヒゲホソミドリカスミカメ、ホソハリカメムシ、クモヘリカメムシなどと考えられている。

斑点米は昭和44年（1969）に福井県で初めて確認された。新潟県における初確認は翌45年（1970）である。すでに各県で発生していた模様で発生確認報告が相次いだ。被害米はコメの品質に関するものであり、コメ需給が緩やかになったことも手伝って、出荷米の検査基準は極めて厳しい。

② 減農薬がセールスポイント

食品の安全・安心志向に押されコメ販売戦略の支柱は減農薬競争と化した。新潟県でも各農

協が特別栽培米生産マニュアルを定めて減農薬栽培を進めており、散布農薬の種類、回数などを最低限に定めている。病虫害発生の予想のはずれや思わぬ多発生が起これば消費者との栽培契約に反し、契約取り消しの事態も懸念される。発生予察の重要性は一層高まっている。

コシヒカリBLによるいもち病の発生減少はいもち病の防除回数を減らしたが、一方で、他の病虫害に対する防除意欲の低下にもつながりやすく、病虫害発生が全般的に少ない地域では年間を通して本田無防除となる事例もささやかれている。

③ 広域での薬剤選定と難しい追加散布

米の販売競争強化に対応するため、地域産米の品質統一化が進んでいる。このため、年間使用農薬の地域一元化を図る事例も見られる。もちろん散布回数も厳しく制限され、予想外の病虫害発生に対応する追加防除はできない現状もある。

4 殺虫剤抵抗性害虫の発生

化学合成薬剤が殺虫剤として一般的に使用されるようになってから半世紀以上経過し、殺虫剤に対する抵抗性を獲得した害虫が多く報告されている。新潟県の稲作害虫でも数種の抵抗性獲得が報告されている。それらの中で、感受性低下（抵抗性）の実態が確認されている事例は次のようである。

(1)イネドロオイムシ（イネクビホソハムシ） <BHC、DDT>

昭和44年（1969）佐渡市、45年岩船郡朝日村（現村上市）、中頸城郡吉川町（現上越市）の個体群が有機塩素剤（BHC、DDT）に抵抗性であることが確認された。

(2)ツマグロヨコバイ <マラソン、BPMC>

昭和48年（1973）に全県でツマグロヨコバイが大発生した際、上越地方の一部ではマラソン剤の効果不足が懸念され、感受性検定の結果新井市（現妙高市）周辺個体群の感受性低下が確認された。三条産、水原産個体群はやや低い感受性とされ、その他の地域個体群は感受性が高かった。

平成3年（1991）頃佐渡ではBPMCの防除効果不足が指摘され、現地実態確認では感受性低下も認められた。有人ヘリ散布に当たって、BPMCにマラソン加用で両剤の共力効果が期待でき、十分な防除効果を得られることが確認され、実践された。

(3)ニカメイチュウ（ニカメイガ） <スミチオン、パイジットなど有機リン剤>

効果不足が懸念された現地事例はいくつかあるが、感受性検定の結果明らかに感受性が低下していると確認されたのは、昭和59年（1984）の西蒲原、中蒲原、南蒲原、新潟市の約15,000haに及ぶ多発生事例がある。この地域は長年スミチオン剤を中心に散布が行われてきた。調査の結果、スミチオン、パイジットなど有機リン剤に対する感受性低下が確認された。原因は有機リン剤の広域な連用と考えられ、昭和60年（1985）から薬剤を変更して高い防除効果が得られた。

(4)アカヒゲホソミドリカスミカメ <スミチオン、ネオニコチノイド>

石本（2004）は県内数地点のアカヒゲホソミドリカスミカメについてスミチオンに対する感受性を検定した結果、北蒲原郡中条町（現胎内市）、豊浦町（現新発田市）産個体群は感受性が低く、西蒲原郡潟東村、巻町（ともに現新潟市）、佐渡郡金井町（現佐渡市）産個体群はやや低いと報告している。さらに令和2年にはネオニコチノイド剤に対する感受性低下も報告された。

〔抵抗性獲得の要因〕

害虫が殺虫剤に対して抵抗性を獲得する経過や主要因は複雑であろうが、同一薬剤の連続長期使用、航空散布、共同防除などによる同一薬剤の長期広域一斉散布や使用薬剤の特性などが指摘されている。さらに、害虫のイネに対する依存度が大きく関与するものと考えられる。斑点米カメムシなどのように、生活の主舞台が水田以外にあり一時期、一部の個体がイネに飛来する害虫では個体群の一部が殺虫剤に触れることになり、さらにその後の移動により個体群内で遺伝子の攪乱が生じることになるので感受性を低下させる遺伝子の固定速度は緩やかであろうと思われる。ただし、航空散布などのように広域に全面散布される場合は影響を受けやすいとも言えよう。

5 水稲病害虫発生は今後どうなるだろうか

(1) 飼料用米の増加など多収技術に回帰すれば

昭和45年(1970)から約50年続いたコメの生産調整が平成30年(2018)に打ち切れ、政策では飼料用米、加工用米等の生産に力が入られた。あわせて外食産業、中食産業向けに低価格米生産が進めば多収ねらいの生産に傾斜することも想定される。これらは一般的には病害虫発生を助長する方向にあると考えられ注目される。

(2) 防除回数減による防除圧の低下

コメの販売戦略上減農薬志向はさらに拡大することが考えられ、あるいは低コスト生産を目指して農薬散布回数を減らす意識は根強い。これは単に防除圧の低下を招くだけでなく、発生予察に基づく適正防除の技術とは相いれないところがあり、思わぬ大発生、大被害につながる恐れを否定できない。

(3) 大規模化、省力化、低コスト化による防除圧の低下

コメづくりの大規模化が一層進むのは確実であり、省力化や、低コスト化の動きもまた確実である。きめ細かな防除対応はでき難い方向にあり、小地域的あるいは圃場単位での多発生の懸念もぬぐえない。

(4) 地域ブランド米、特別栽培米生産に伴う使用農薬の広域統一

コメの販売戦略上大規模な地域ブランド米生産が進んでおり、特別栽培米生産も強化されている。これに伴い、使用薬剤の選択は広域に統一する地域が多い。これが過度に進むと小地域または圃場ごとの害虫発生特徴に柔軟に対応した防除の推進は難しいことになる。その結果防除の過不足が生じかねない。

(5) 限定された少数農薬が広域に一斉散布されることによる抵抗性発達の恐れ

広域な使用農薬の統一は上手く行けば防除効果を高めることが期待されるが、一方で小地域的な発生特徴に対応でき難い懸念もある。時には害虫の殺虫剤抵抗性獲得を助長することにもつながりかねない。

VI 主要害虫の発生記録と発生生態

1 イネアオムシ(フタオビコヤガ)

イネの食葉性害虫として著名で、新潟県でも古くから発生、被害が知られている。新潟県では年3回発生が基本である。第3世代幼虫の加害が出穂期頃に当たり、発生量も加害量も最大になる。イネは葉が食い尽されて大きな減収を招くことがある。

〔形態〕

成虫は小型の蛾で、前翅長は7～11mm、翅の色彩は発生世代によって変化し、越冬世代成虫(第1回成虫)は濃い黄褐色、第1世代成虫(第2回成虫)以後は明るい黄色でともに暗褐色の2本の横帯がある。これが名前の由来である。オスでははっきりしているがメスではやや不明瞭である。メスはオスよりかなり大きく、羽の色はオスより淡い。

卵は0.2～0.4mm、黄褐色の饅頭形で頂部から底部に向けて放射状に規則正しい縦溝が入り美しい。卵塊として産卵される。

幼虫は成熟すると体長20～25mmに達し細長く緑色。第1,2腹脚が退化しているのでシャクトリムシ状に身体を折曲げながら歩行する。

蛹は10mmほどで褐色、イネの葉を3つに、いわゆるチマキ状に折り曲げて綴った中に居り、イネ葉に垂れ下がったものも見られるが、多くは自ら切断して落下し、水面に浮かぶ。多発生時にはこれが株元に多数群がったり、圃場の風下に当たる部分に無数に寄せられている様子を見ることがある。

〔年次的な発生動向〕

本質的には暖地系の害虫であるが県内でも普通に発生する。近年では昭和25年(1950)と32年(1957)に甚発生が記録されている。特に、昭和32年(1957)は激甚発生で予察情報の警報が発令されている。高田(現上越市)における第3回成虫誘殺数が半旬で3万頭を超え、この世代の総誘殺数は54,710頭であった。発生面積は平年の6倍、4万3千ha(甚、多発生面積3千ha)と記録されている。

昭和35年～平成16年(1960～2004)頃は少なく経過している。平成17～23年(2005～2011)はやや多発生しており、小地域的に見れば異常な多発生事例も見られた。平成22年(2010)には中頸城地域で第2世代幼虫が多発生した。

〔多発生事例〕

昭和32年(1957)の多発生以来2000年(平成12)代初めまでは多発生記録は無い。平成17,18年(2005,2006)、22年(2010)はやや多発生した地域がある。

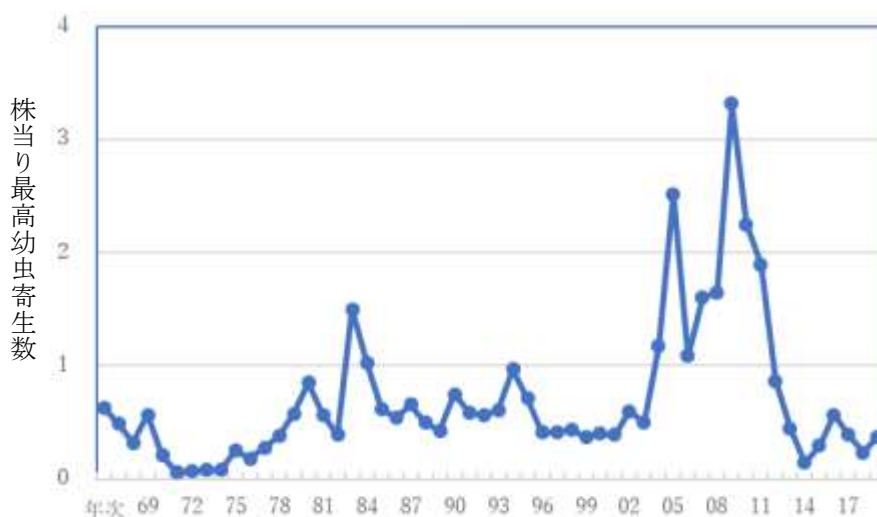
平成21年(2009)に新潟市巻地区の一部約5haに見られた集中的多発生事例では新潟県では珍しく、第1世代幼虫が甚発生した。通常第1世代幼虫は加害痕がやっと見つかる程度で、虫体は見つけにくいほど少ない発生であるが、この事例では6月3日にすでに株あたり幼虫数が10～20頭もの多発生であった。この時期の幼虫は明らかに第1世代幼虫である。この時期は田植え後25日程度しか経ていない。イネはまだ小さく、激しく加害されたイネは大きなダメージを受けた。その後の状況観察によっても生育の遅れ、茎数(穂数)の減少は避けられな

いと思われた。

平成 23 年（2011）には長岡市浦瀬地区の水田約 20ha に第 1 世代幼虫が多発生し、前述の巻地区同様の被害であった。

ふたつの事例は米の生産調整との関係で考えると興味深い。前年イネで育った蛹がそのままその場で越冬したものの翌年イネの作付けがなく、越冬圃場では産卵できなかった。この虫はイネ以外ほとんど摂食しないので羽化成虫が近くのイネを求めて集中的に産卵した結果ではないかと考えられた。事実これらの事例では付近の転作比率が通常より大幅に高かった。加えてこの地域の前年の発生が例年より多かったのではなかろうか。

病害虫防除所の抽出調査によれば、昭和 42 年（1967）以後では上記のような局地的現象を除けば、県内広範囲に及ぶ特別な多発生は見られていない。しかし、平成 17 年（2005）頃から県平均でやや上向きの傾向が感じられ注目されたが、効果の高い殺虫剤の普及に伴って最近の発生程度は低下している。



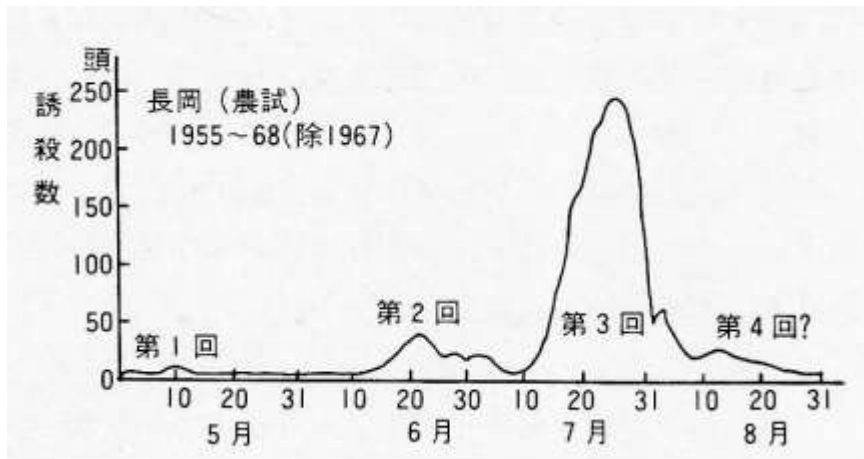
イネアオムシの発生推移（新潟県病害虫防除所）

【発生生態】

新潟県では通常年 3 回（高温年は一部 4 回）発生。年間発生量は第 1 世代虫より第 2 世代虫、さらに第 3 世代虫と多くなる。第 4 世代虫は逆に減少する。西日本では第 2 世代虫の発生量が最も多いと言われており、新潟でも近年第 1・2 世代虫多発事例が観察されている。その要因は不明である。

蛹が稲わらや刈株などに付着して越冬する。第 1 回目成虫（越冬世代成虫）は 4 月末～5 月中旬に発生するが一般的には個体数は極めて少ない。これがイネに産卵する。その後もイネを寄主として世代を重ねる。イネのほかメヒシバも摂食するがイネへの依存度は高く、水田でイネ以外の摂食を見かけることはない。その分殺虫剤抵抗性獲得の心配は大きいと思われる。

産卵は葉身や葉鞘に行われ、数列に規則的に並べて数十粒の卵塊になることが多い。夏季の卵期間は 4～5 日、幼虫期間は 2 週間ほどで他害虫より成長が早い。



イネアオムシ成虫の平年発生型 (長岡)

孵化率は高いが孵化時の乾燥に弱く、孵化時期に乾燥状態が続くと孵化幼虫のイネ葉への食いつきが極端に悪くなり発生量が減少する。孵化から若齢幼虫発生時期の晴天や乾燥条件も発生量を減少させる。幼虫は成長しても乾燥に弱い。幼虫のイネ体上における分布位置を調べると、曇・雨天日や夜間は上部まで動いて摂食するが、晴天日の昼間は多くの幼虫が下部にとどまる。

幼虫寄生蜂が数種類知られており、ホウネンタワラバチ (単寄生、長さ3mm程度の俵形で白黒模様の可愛い繭がイネ葉にぶら下がる)、アオムシコマユバチ (多寄生、長さ3mm程度で白色の繭が10個あまりイネ葉上に固まって付着) などがよく見られる。

【被害症状・被害程度】

孵化幼虫は葉身表面を舂めるように食害するので食痕はかすり状を呈する。イネドロオウムシ幼虫の食痕に似る。2齢になると葉身縁から蚕食する。矢羽根状の独特の被害痕を呈する。多発生した出穂後のイネでは残った穂だけが林立状態を呈することがある。

通常発生では第1・2世代幼虫の被害は軽微で、発生量が最大となる第3世代幼虫の加害が問題となる。多発するとイネは葉の中肋のみ残る状態となり、大きな減収を招くことがある。多肥栽培または部分的な生育過剰イネでの集中発生を見ることが多い。近年はこのようなイネが見られなくなったことが多発事例を減らしている要因の一つと思われる。

食害の影響は加害されるイネの生育状況で異なり、山形県農業総合研究センターによれば7月は葉身の50%以上、8月は25%以上食害されると減収の可能性が高くなると言う。

【防除法・防除のポイント】

防除適期は幼虫発生初期である。安定して高い効果を得るためには加害初期 (かすり状の食害痕発生時) に薬剤を散布するとよい。幼虫は殺虫剤には極めて弱く各種薬剤が有効で、他種害虫との併殺効果も期待できる。幼虫の発育が早いことから散布適期は短いので防除時期を失わないことが重要である。

防除薬剤としては本田散布剤が中心であるが、最近では育苗箱施用剤にも効果の高い薬剤が普及している。ともに適切に施用すれば防除効果はあがりやすい。

【防除のめやす】

新潟県では定められた防除のめやすはない。1 齢幼虫の食痕発生程度を参考とする。2 齢以降の蚕食痕発生程度での判定では防除適期に遅れやすい。

【発生予察法】

多発生しやすい条件：生育量の大きいイネや、生育が遅れ、遅くまで葉色の濃いイネに多発生しやすい。丘陵や山林、集落、河川などに囲まれた風通しの悪い圃場など湿度の高い条件で多発生しやすい。多肥過繁茂のイネ、通風不良田や7月下旬～8月上旬に降雨日が多い年は第3世代幼虫の生存率が高まり多発生しやすい。

成虫発生量：予察灯、フェロモントラップ、水田すくい取りなどの他、多発生時には昼間に草冠付近を多数の成虫が飛翔する様子も指標となる。成虫が街燈や窓辺の明かりに多数飛来する様子も多発生を知る指標となる。

幼虫発生量：すくい取りが一般的であるがすくい取りは降雨や株間の結露で実施できないことも多い。幼虫はイネが振動すると敏捷に落下するので払い落とし調査も有効である。

幼虫加害量：1 齢幼虫のかすり状食痕に注意することが早期に発生程度を知るうえで有効。この時期が農薬の散布適期であることから重要である。第2世代幼虫発生期（6月中旬から下旬）は地域によってはイネドロオウムシ幼虫の食痕と紛らわしいので注意する。第3世代幼虫期以後はこれと紛らわしい害虫食痕はない。

【新潟県における発生特徴のポイント】

暖地系の多化性害虫で、新潟県の年間発生回数は西日本より1回少ない3回（一部4回）と考えられている。第4世代虫の発生量は年によって異なり、温暖年には多い。発生量が最も多い第3世代幼虫孵化時期（7月下旬～8月上旬）は梅雨末期に当たるので梅雨明けの状況で発生量が左右される。したがって、第3世代幼虫加害量は年次間差が大きい。近年の第1世代、第2世代幼虫の発生が多い現象の要因は明らかにされていない。西南地方ではこのような発生型が普通らしい。

【今後の発生見通し】

窒素を抑えた栽培が定着しており、今後も極端な多発生は少なくなると思われる。小地域的には集団転作初年目の周辺圃場や何らかの理由で風の淀みやすい場所などで局部的に多発生する事例は予想される。今後、何らかの理由で増収ねらいの多肥栽培が増加すれば多発生への回帰も否定できない。

【新潟県における研究成果の概要】

新潟県農業試験場では昭和42（1967）年から5年間発生生態を中心に研究を続けた。主として多発生要因の分析が行われた。イネの生育状況（繁茂度の高いイネで幼虫発育良好）、気象条件（曇雨天が続くと幼虫発育良好、孵化時の乾燥が幼虫生存率を大きく低下させる）などを明らかにした。研究成果は北陸病虫研報および新潟農試研究報告に発表した。

2 イネドロオイムシ(イネクビホソハムシ)

本種は主に北陸以北でイネの生育初・中期害虫として知られ、冷害を助長する害虫として重要視されてきた。北陸以南でも近畿、中国地方の山間高冷地で被害報告があり、台湾での発生記録もある。

北陸、東北地方の各県ではニカメイチュウに次ぐ重要な害虫であった。しかし、発生や被害実態の詳細な記録は多くない。これは本種の加害がイネの生育初期が中心で、加害が終わるとイネは新葉が発生して一見被害が回復したように見えるためと思われる。県内では佐渡で特に発生が多かったが全県で普通に発生する。

昭和 24 年 (1949) 頃からは BHC、DDT 剤が特効的効果を示し、以来昭和 45 年 (1970) の使用禁止まで多被害の記録はない。

〔形態〕

成虫は体長 4~5 mm でやや細長く、前胸背は橙黄色、腹面は黒色、上翅は青藍色で肢は橙黄色、一見ホタルに似た美しい甲虫である。外見からのオス、メスの判断は困難。

卵は長さ約 0.8 mm の長楕円形、産卵直後は鮮黄色、まもなく赤褐色となり、孵化期が近づくると黒色に変化する。産卵はイネ葉身に卵塊で行われる。

幼虫は通常背面に泥を負うのでドロオイムシの名がつけられた。これは幼虫の排泄口が背中に向いているため排泄物が背中に乗り、泥のように見えるためである。乾燥条件下では泥が乾き、幼虫も弱々しく見えてくる。脱皮直後や蛹化直前の幼虫は泥を負わず、裸の幼虫を見ることがある。老熟すると体長 5 mm ほどになる。老熟幼虫はイネの葉身や葉鞘部に白い発泡状の繭を作り、その中で蛹化する。蛹は 4 mm 程度で黄白色をしている。

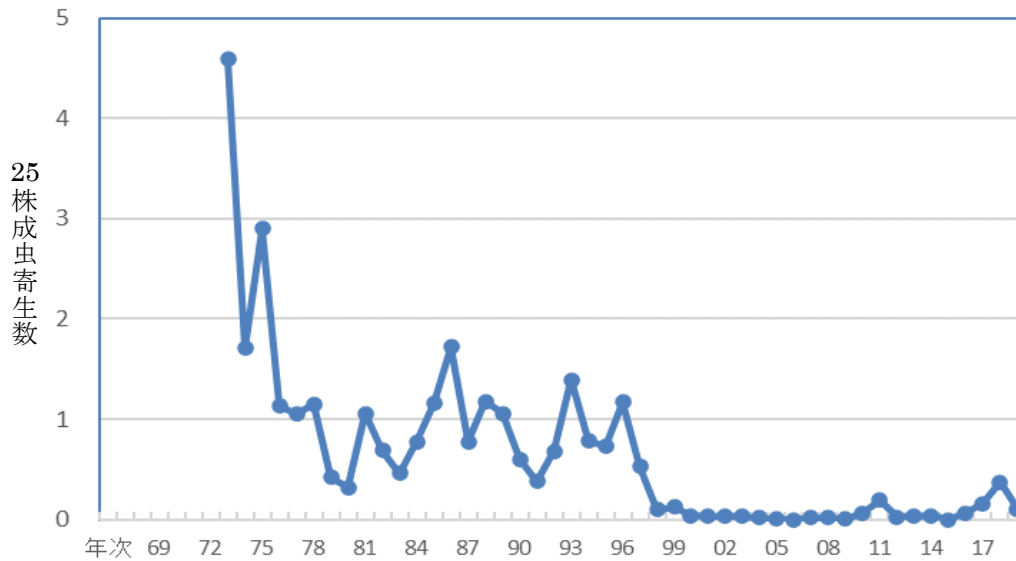
〔年次的な発生動向〕

昭和 24 年 (1949) に多発生の記録がある。その後昭和 35 年 (1960)、41 年 (1966) とやや多発生しているが昭和 45 年 (1970) 頃までは比較的少ない。昭和 47 年 (1972) から連続して多発生であったが、昭和 52 年 (1977) 頃から少発生が続き、平成 11 年 (1999) から極少発生が続いている。

イネドロオイムシが抽出調査の対象にされたのは昭和 49 年 (1974) からで、この頃からの発生状況を数値で知ることができる。発生予察年報の記録では昭和 47~50 年 (1972~75) は多発生が続いている。これは昭和 45 年 (1970) から BHC が使用中止になったことの影響が大きいと思われる。BHC は粉剤が本種対象に良く使われただけでなく、ニカメイチュウ防除に粒剤が広く使用され、本種にも有効であった。

昭和 52 年 (1977) から明らかに減少したが地域的な多発生や局地的な多発生現象が認められた。平成 11 年 (1999) からさらに減少して現在まで極少発生が続いており、局地的な多発生現象もほとんど見られない。これには効果の高い育苗箱施用殺虫剤が広く使用されるようになったことが大きく影響していると考えている。

しかし、現在でも発生しやすい土地条件 (山沿い、集落周辺、河川堤防沿いなど) で無防除が続いた場合などでは小規模の多発生状態を見ることがある。



イネドロオイムシの発生推移 (新潟県病害虫防除所)

<柏崎の大発生事例>

昭和 46 年 (1971) 柏崎市の一部の地域 (約 120ha) で記録的な大発生が見られた。調査開始時期が遅かったため、越冬成虫の本田侵入や産卵状況などの詳細は分かっていない。幼虫発生が最も多かった圃場では株あたり平均 80 頭を越え、イネは地上部をすべて食い尽くされて、一時枯死状態となった。幼虫加害盛期は 6 月 5 半旬でその後蛹化が進んで加害が減り、新葉が出始めてイネは生育を回復したかにも見えた。

ところが、新成虫が 7 月第 1 半旬に最盛となって再びイネを食害したため、イネは葉身を縦に細く裂かれたように白変状態となった。新成虫の発生量は株あたり 20~30 頭 (すくい取り 20 回で 2000 頭) 程度であった。加害による減収は、株あたり最大幼虫寄生数 70~80 頭で 36.2% と推定されている。新成虫は 7 月 10 日過ぎには一斉に姿を消した。

昭和 45 年 (1970) 頃は全県的に発生が多く、佐渡、三島北部地域 (現長岡市) などでも多発生が記録されている。

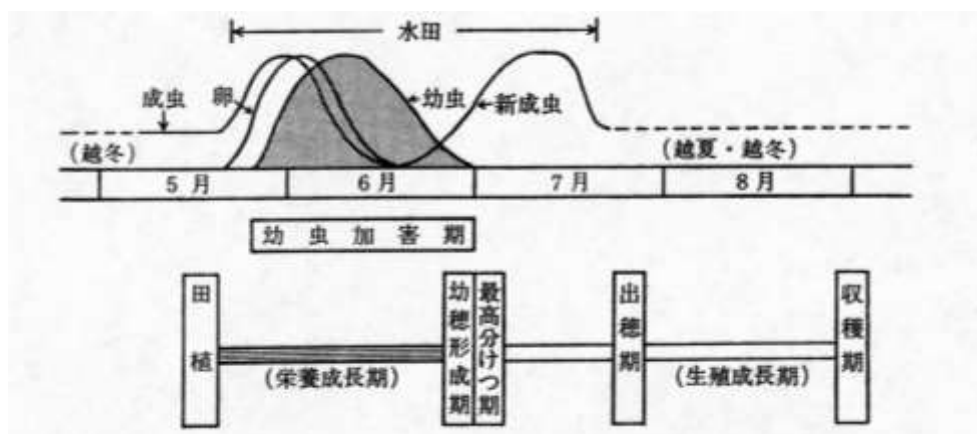
【発生生態】

年 1 回の発生で、成虫越冬する。水田近くのススキ、ササなどの株元や葉鞘内部でたくさん見つけることがある。特に、ススキ株では大量に越冬しているだけでなく、株元に死体が何年分も蓄積されている状況も見られる。越冬前成虫はこれらの環境に集中するようである、多発生地で 7 月下旬頃住宅地の街灯に無数の成虫が群がっていたという事実や、予察灯に集中的に誘殺されることもある。

以前は春 5 月上・中旬に越冬場所から出てきた成虫が、付近のヨシ、ススキなどの若葉や、用排水路や水田付近の低湿地に自生するマコモやサヤヌカグサなどのイネ科雑草に群がって激しく摂食する光景が観察できた。陽ざしがあり、風もない暖かな条件では新葉に群がって摂食するが、日光が陰り、風が出ると揃って見えなくなり、また陽ざしが出始めると速やかに出て来て摂食を始める様子が良く観察できた。成虫は 10 日ほどすると近くのイネに移るが、水田周辺雑草の摂食密度や食害痕はその年の発生状況を占う有力な手掛かりであった。

しかし、圃場整備の進行にともなって水路の多くはコンクリート化や地下埋設され、圃場付近のマコモなどが少なくなったことや、稚苗移植栽培による移植期の早まりから、最近では越冬場所から直接イネに飛来する個体が主流と見られる。以前は5月下旬～6月上旬に水田イネに飛来することが多かったものが、田植え後間もない5月中旬頃から水田内で見かけることが多くなった。

水田への成虫飛来は早植田で多くなりやすい。



新潟県におけるイネドロオイムシの発消長とイネの早生品種の生育ステージとの模式的関係

イネに飛来した成虫は間もなく葉身部に産卵する。葉の表裏ともに産卵する。産卵期間は長く、1か月程度続く。したがって圃場では越冬成虫、成熟度の異なる卵塊、大小幼虫、蛹（繭）が同時に観察できる。卵期間は1週間ほどであるが、産卵期間が長いので孵化は6月中旬頃まで、山間部では6月下旬から7月上旬まで続く。1メスの産卵数は200～300粒ほどである。卵塊として生まれ、1卵塊は数粒から30粒、平均10粒程度である。

孵化率は高いが孵化幼虫の生存率は気象条件に大きく左右される。特に乾燥条件下で孵化した幼虫はイネにうまく食いつけずに多くが死亡する。

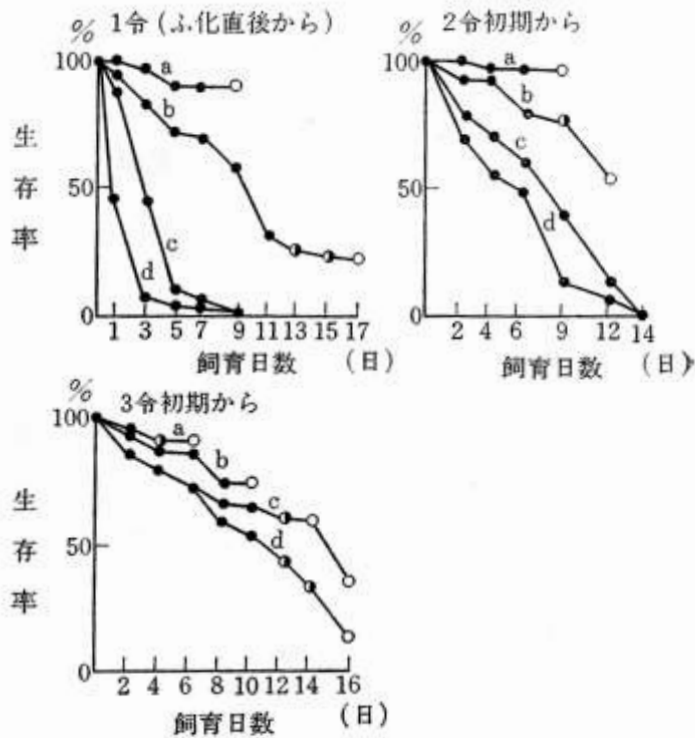
水田に設置した網柙中における産卵数（1メスあたり）

調査年次	全生存期間	産卵最盛期まで
1977	205.5	106.6
1978	171.4	131.9
2か年平均	188.4	119.3

幼虫は曇雨天が続くと生存率も高く、よく育つが乾燥条件では明らかに生存率が低下する。北陸では5～6月にフェーン現象が頻発し、この影響を大きく受ける。幼虫が1日で激減する事例も少なくない。この時期太平洋側ではフェーンは起こりにくい。北陸地方のイネドロオイムシの発生は太平洋側より年次変動が大きいのはこのためとの報告もある。フェーン前後での幼虫数の減少、幼虫活力の変化は極めて明瞭である。乾燥の影響は小さい幼虫ほど強く受け、湿度60%、40%条件では大部分が死亡する。室内実験では湿度100%で孵化幼虫の90%程度が蛹に成長出来た。湿度40%、60%条件下の飼育ではほとんどが蛹化前に死亡した。

幼虫期間は温度で異なり 20°C程度で約 15 日である。低湿度条件では幼虫の発育速度も落ちることが実験的に裏付けられている。

幼虫は雨天や湿度の高い日にはたくさんの泥（実際は自分の排泄物）を背負い、これが瑞々しく輝いていかにも元気そうに見える。



飼育による幼虫期の湿度 (R.H.) と生存率の変化 (1977)

a : 90~100% (葉に水滴あり), b : 80±6%, c : 60±4%, d : 40±1%. 飼育槽の温度は 20±1°C.
●は1部営繭, ○は全部営繭を示す。

幼虫は狭食性で、正常に発育できるのはイネのほかマコモ、サヤヌカグサなど少数である。飼育ではヒエは食べなかった。天敵としては寄生蜂数種のほかクモ、ゴミムシ、カエルなどが観察出来る。越冬中の成虫には寄生菌の発生が知られている。寄生率は低くない。

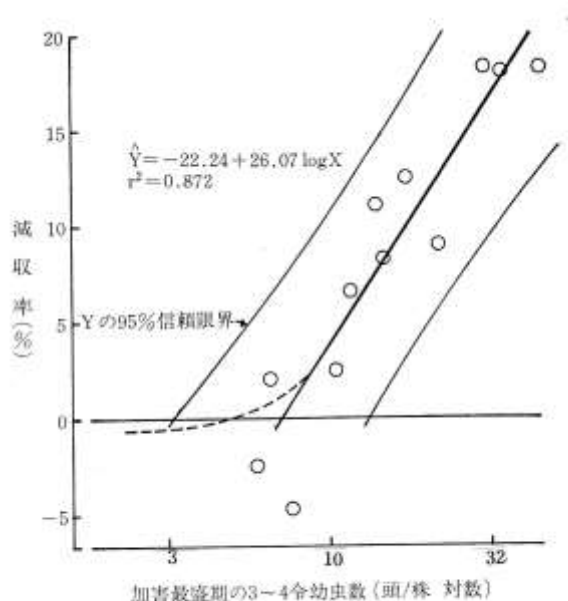
〔被害症状・被害程度〕

成虫食害：越冬後成虫、新成虫ともに葉身を縦に線状に食害する。食害痕は長さ 2 cm 以上になることが多く、イネミズゾウムシのそれよりやや長く細い。時間の経過や風の影響などで葉が裂けるようにもなる

幼虫食害：この虫の主な食害、被害である。葉肉をなめるように食害する。被害葉はカスリ状を呈し、激しい場合は枯死する。多発生圃場は遠目にも一面白変し痛々しい。

被害評価：本種はイネ生育初～中期の害虫であるため被害は加害終了後の生育で補償されるとの考えも多かったが、30～35%も減収する事例が報告されている。

被害は越冬成虫の食害から始まり、幼虫食害と進むが新成虫による食害の影響も大きい。新成虫の加害はほぼ最高分けつ期に当たるのでイネのダメージはより大きくなる。補償作用を期待することも難しい。幼虫に激しく食害されたイネは分けつの発生が抑制され、生育も遅れる。結果として穂数が減少し、生育の不揃いなどによる品質低下も生ずる。穂数の減少によって登熟は向上することもあるが多発生すれば減収は免れない。しかし、被害イネが枯死することではなく減収率 100%はない。これは極端に多発生すると幼虫は茎葉を食い尽し、株からの離脱や死亡がおこるためと思われる。これもこの害虫の被害が実際より軽視されてきた所以と考えられる。



加害最盛期の株当たり 3～4 令幼虫数と減収率

【防除法・防除のポイント】

明治 24 年（1891）浦山六右エ門が佐渡で本種の駆除に泥掃箒を普及させたのが県内最古の記録のようだ。泥掃箒は開口部の幅 20 cm ほど、長さ 100 センチほどの細長い箒に持ち手をつけ、草冠部を左右にすくい取る道具である。北海道では舟形網の名称で広く使用されて効果をあげていたことが桑山（1928）によって仔細に報告されている。

殺虫剤散布による防除効果は得やすい。大正末期頃までは除虫菊剤、昭和初期には硫酸ニコチンやデリス剤などの効果が知られている。昭和 24 年（1949）頃から有機塩素剤（BHC、DDT など）が普及して卓効を示した。

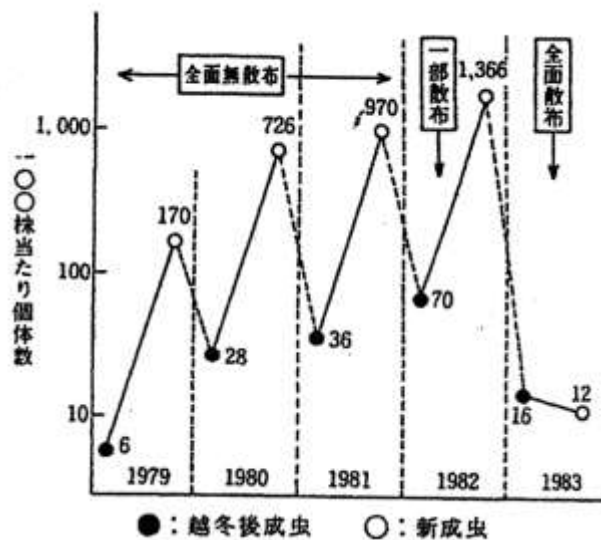
昭和 35 年（1960）頃から BHC 粒剤が開発されて広く使われ、高い防除効果を発揮した。昭和 24 年（1949）から BHC が使用禁止になる昭和 45 年（1970）までは少発生状態が続いた。その後有機塩素剤に対する抵抗性の発達と登録失効により、NAC 剤、PMP 剤が使用され、ともに高い効果であった。

1960 年（昭和 35）代までは粉剤、液剤中心であったが 1970 年（昭和 45）代になると粒剤の水面施用も行われ、数種類の苗箱施用剤も普及した。現在は苗箱施用剤が中心である。この技術は昭和 51 年（1976）から実用化したもので殺虫効果は高く、散布剤より効果の持続期間

も長かった。新潟農試は先行したパダン、カヤホス、サンサイドの3剤について最低有効薬量の検討を重ね、農薬の安全使用技術を推進した。

発生が年1回で、イネへの依存度が高い生活スタイルからか薬剤抵抗性獲得事例も多い。昭和43年(1968)に佐渡産個体群で、44年(1969)に吉川町(現上越市)産個体群でBHCに対する感受性低下事例が確認され、昭和61年(1986)にはPHC剤、NAC剤で感受性低下事例が報告されている。新潟県では最も早く殺虫剤抵抗性が確認された害虫である。

イネドロオイムシは農薬にはとても敏感で防除効果は高い。多発生しやすい地域では防除を中止すると確実に密度は回復する。昭和54~58年(1979年~83)に周りを山林で囲まれた面積約50aほどの水田(長岡市渡沢)で行った調査では、全面的に殺虫剤散布を中止したところ発生量は急激に増加し、3年目には約10倍に達した。ところが、4年目に全面的に殺虫剤を散布したところ発生量は確実に減少してほぼ試験前に復した。



殺虫剤散布の有無がイネクビホソハムシ個体群の変動に及ぼす影響 (未発表)

最近、県全体としては少発生年が続いているが、時々多発生事例を見るのはもともと多発生しやすい地域での防除圧低下がその要因であろうと考えられる。

1970年(昭和45)代前半まではしばしば多発生を繰り返して被害が問題であったが、その後減少し、平成10年(1998)代に入ってきわめて少発生状態が続いている。要因としては防除効果の高い長期残効型の苗箱施用剤の普及や大型圃場の増加による越冬環境悪化などが貢献していると考えられる。

【防除のめやす】

新潟県農業試験場では昭和47年(1972)から本格的に要防除水準の設定を目指して研究を開始した。主な内容は加害量と減収水準を求めて被害許容水準を設定、成虫数、産卵数、幼虫数の関係から生存曲線の作成、生育ステージごとの個体数推定法、発生実態調査法などである。

昭和 50 年（1975）に暫定的に「防除のめやす」を示し、52 年（1977）に要防除水準を設定して、病害虫防除指針に「防除のめやす」を記載して普及に努めた。これが新潟県における要防除水準に基づく病害虫防除技術普及の先駆けである。

イネドロオイムシの要防除密度（茎葉散布または水面施用による防除のめやす）

防除の要否判定の時期	調査株数	調査株あたりの合計密度	
		防除不要	防除必要
成 虫 (越冬成虫本田密度の最盛期・5月下旬)	100 株	10 頭以下	30 頭以上
卵 (卵塊密度の最盛期)	30 株	25 卵塊以下	90 卵塊以上

※ 成長が早い昆虫なので、防除要否は越冬成虫または卵密度で判断する。加害幼虫密度では防除適期を逸しやすい。

【発生予察法】

多発生しやすい条件：前年多発生した地域。早植え田。5月下旬～6月低温で曇・雨天日が多い年。幼虫は高い湿度条件を好み、乾燥状態では生存率が明らかに低下する。多発生しやすい地域は山間、山沿い、集落周辺、大河川堤防沿いなど風通しが悪く、株間湿度の上がりやすい圃場である。

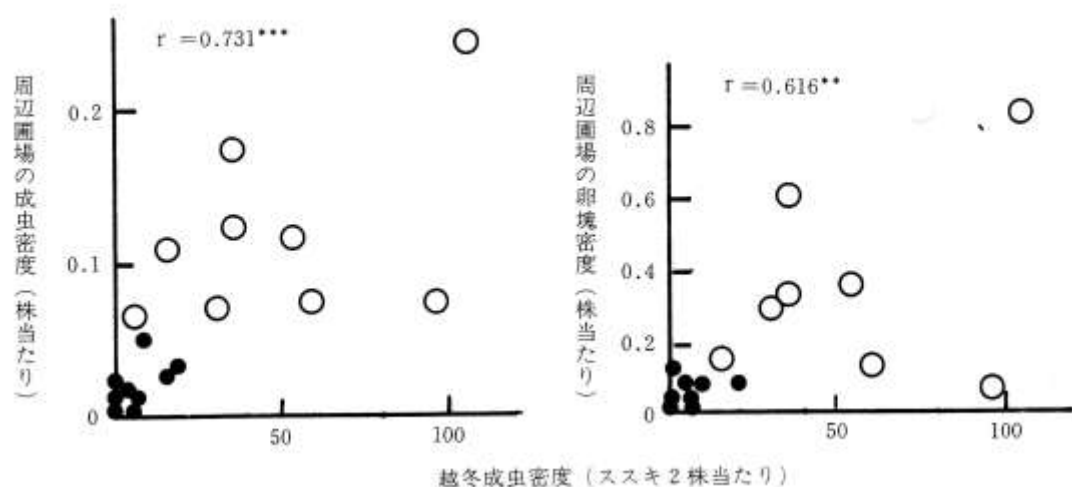
成虫密度の推定：消雪後に水田付近のススキ株を刈り取り、越冬成虫密度を調べると越冬量の推定に有効である。また、5月上・中旬頃（山間地など雪消えが遅れる地域は5月中・下旬頃）水田近くのススキ株やヨシなどの新葉に現れる成虫食痕が越冬量の目安となる。その後、水田付近のマコモやサヤヌカグサ、アシカキなどに一時的に集まる成虫量や食痕程度が成虫越冬量推定の指標となる。成虫侵入期はイネが小さく、すくい取り調査は難しいので、水田での成虫密度は見取り法がよい。本種成虫は見つけやすく、ほとんどが葉身など見やすい場所に寄生するので調査は容易である。

産卵量調査：本種はイネ葉身（表側が多い）に卵塊として産卵する。容易に確認できるので見取りで調査する。卵塊の色によって孵化時期の推定も可能であり、防除適期推定にも役立つ。

幼虫発生量調査：株ごとの寄生数を調査する。この時期幼虫は葉裏にもいるので見落としに注意する。幼虫の大きさは背中の泥の状況で違って見えるので惑わされないことが重要。

被害程度調査：幼虫食害程度を調査する。幼虫食痕は他に紛らわしい害虫もいないので判断しやすい。

新成虫密度調査：新成虫は 10 日間程度イネに留まり、激しく食害する。イネは葉身が縦に細かく引き裂かれて黄変する。この被害がイネの生育、収量に及ぼす影響に関する詳しい報告は見当たらないが、加害時期がイネの最高分け時期前後に当たり、茎数確保に影響すると考えられ、影響は小さくないと思われる。



ススキの越冬成虫密度とその周辺圃場の成虫密度または卵塊密度との関係
○1990年、●1991年 周辺圃場は10圃場の平均値

【新潟県における発生特徴のポイント】

多発生すればイネの初期生育を妨げる害虫であり、初期生育確保が大切な新潟県の稲作では重要害虫である。幼虫発育は湿度条件に大きく影響され、前述のように乾燥には極端に弱い。新潟県では本種発生加害時期にフェーン現象が起りやすく、この前後で発生密度が急変することがある。

新成虫の加害も無視できない。新成虫の加害期間は短い、イネが受けるダメージは大きく茎数確保に影響する。幼虫防除が徹底できずに新成虫が多発生した場合は新成虫防除も検討する。

【今後の発生見通し】

近年は安定した少発生が続いている。育苗箱施用剤が広く普及しており効果も安定している。圃場整備が進み、特に大区画圃場の増加で越冬適地が減少し、通風不良な水田も減少している。さらに、食味向上が求められるイネ作りで施肥窒素の抑制も進んで極端な繁茂田も見られなくなったことなどから今後も多発生に転ずる恐れは少ない。ただし、山間地など未整理地で入り組んだ地形や林縁部などの越冬好適地や風の淀みやすい地形にある圃場では局地的な多発生が生ずる心配は残る。

発生予察体制は確立しており、その裏付け技術も進んでいるので、多発生を事前に予測した対応策により大被害は回避出来よう。

【新潟県における研究成果の概要】

昭和元年（1926）新潟県農事試験場佐渡分場で本種の研究を開始している。その後、新潟県農業試験場（本場）も昭和40年（1965）代後半から平成元年（1989）まで約20年間にわたって研究を続けた。最も力を入れた課題は昭和48～55年（1973～1980）に行った要防除水準設定に至る一連の研究である。幼虫発育条件や生存率曲線作成、生命表解析、被害解析と査定

である。要防除水準に基づく防除を普及させるに必要な発生状況調査法として、標本抽出法やサンプルサイズなども明らかにした。結果は日本応用動物昆虫学会誌及び北陸病害虫研究会報に投稿した。

一方、粒剤の育苗箱施用技術を中心とした数種殺虫剤の施用法や防除効果、感受性検定を進め低感受性個体群の確認とその県内分布及び代替え薬剤を明らかにした（北陸病害虫研究会報に投稿）。

イネドロオイムシ越冬探検隊

1975 年頃の話です。この頃ドロオイムシは多発生でした。どこの水田水路でもマコモが群生し、5月中旬になるとドロオイ成虫が集まり、激しく食害するのです。

この虫の越冬場所については雑草株元、落葉下などとされておりましたが見つかりません。越冬後の成虫量からすれば多量の越冬虫が見つかるはずでした。そこで、調査隊を組織して越冬場所を探すことになりました。隊員は農試、防除所、普及所、北陸農試、農薬メーカーなどの有志十数人でした。常発地西山町（現柏崎市）の公民館に集合し、それぞれ思い付くところを探索しました。

土曜午後は畦畔雑草株元、周辺林落葉下などを探索しましたが発見されず、大苦戦でした。夜は野外でジンギスカン鍋を囲み、結果報告と情報交換、明日の作戦会議で賑やかでした。

翌朝も搜索開始です。ついに成果が報告されました。ススキ葉鞘でたくさんの越冬虫が発見されました。近くの隊員が集まって集中的に搜索したところ、葉鞘や株元からたくさん見つかりました。驚いたことに株元の腐葉土の中に無数の残骸です。過去何年分もの集積であろうと思われました。

その後の調査で多発生地ではどこでもこのような事例が見られました。大収穫です。この調査から越冬量推定法の可能性が見つかったわけです。

北陸病虫研報 40 号（1992）に山代らがこの経験を生かした、ネドロオイムシの地域的な越冬量推定法を紹介しております。最近は圃場整備の進行で水田周辺にススキ株は見られず、ドロオイムシは少発生でこの調査は行われていません。

3 イネミズゾウムシ

北アメリカからの侵入害虫で、昭和 51 年（1976）に愛知県常滑市の水田で初確認された。日本における分布拡大は急速で、4 年後には福井県で、その 2 年後昭和 57 年（1982）には新潟県を含む北陸全県で確認された。昭和 63 年（1988）には県内全市町村で発生が確認された。

イネ害虫としては特異で、日本に侵入した個体群はすべてメスで、単為生殖で増殖する。成虫がイネ地上部を、幼虫が地下部（根）を加害するため被害イネの損傷は大きく、多発生圃場では株絶えになることもある。海外からの侵入害虫は侵入直後爆発的に増加することが多く、本種もわずか数年間で分布域を拡大し、急激に発生密度を高めた。その後次第に発生は落ち着き、最近県内で株絶えとなった被害圃場を見ることはほとんどなくなった。

〔形態〕

成虫は体長約 3 mm、体表は灰褐色の鱗毛に覆われ、胸腹部背面に黒褐色の斑紋がある。水田付近の雑草すくい取りでは類似の小型ゾウムシも見られるが胸背部の斑紋や水中を上手に泳ぐことができる点で類似種と区別できる。

卵は長さ約 0.8 mm でやや湾曲した円筒形、淡黄色、半透明で通常水中に潜っているイネ葉鞘組織内に産み込まれる。

幼虫は成熟すると体長約 8 mm で乳白色、足は無く背面にドーサルフックと呼ぶ 6 対の突起があり、これをイネの根に挿入して身体を固定し、呼吸すると言う。同時期にイネの根際から確認されるイネゾウムシ幼虫より明確に細長い。

蛹は長さ 3 mm 位の白色、根に付着した長さ約 5 mm の楕円形の土繭を作り、中で蛹化する。

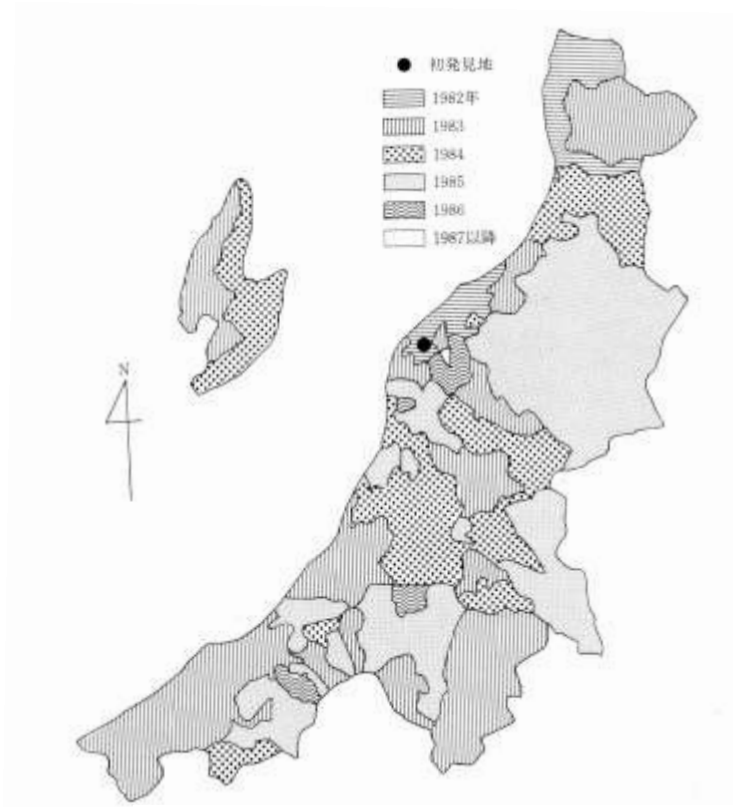
〔年次的な発生動向〕

新潟県では昭和 57 年（1982）6 月 17 日に新潟市勘助郷屋と同年 7 月 23 日に村上市間島で始めて確認された。初発見時、新潟市の発生密度は極めて低かったが村上市ではすでに発生程度が高く、侵入時期は少なくとも前年または 2 年前と推定され、新潟市より早かったものと思われた。

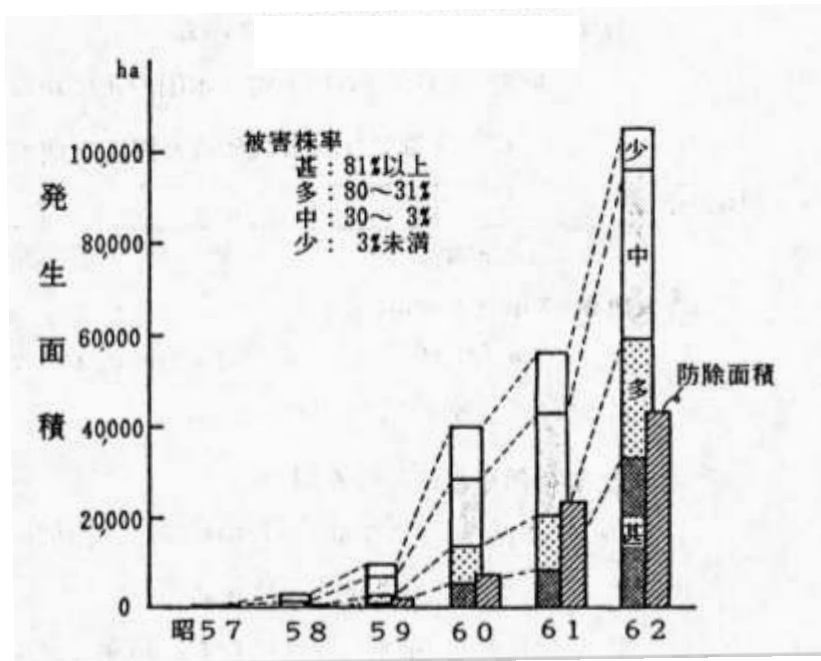
日本に侵入後の分布拡大の方法は明らかにされていない。新潟県における初発見の場所や状況から大河川の水流や、電車、自動車などの車両による移動ではなく、おそらく新成虫の飛翔（風に乗っての飛翔を含む）によるものと考えられる。愛知県での調査では海上 8～9 km 先まで飛ぶことができるという。

アメンボなどのように水面を歩行できる昆虫はいるが、稲作害虫で成虫が水中を自由に泳ぐことができる種類は他になく本種の特徴である。英名は rice water weevil。

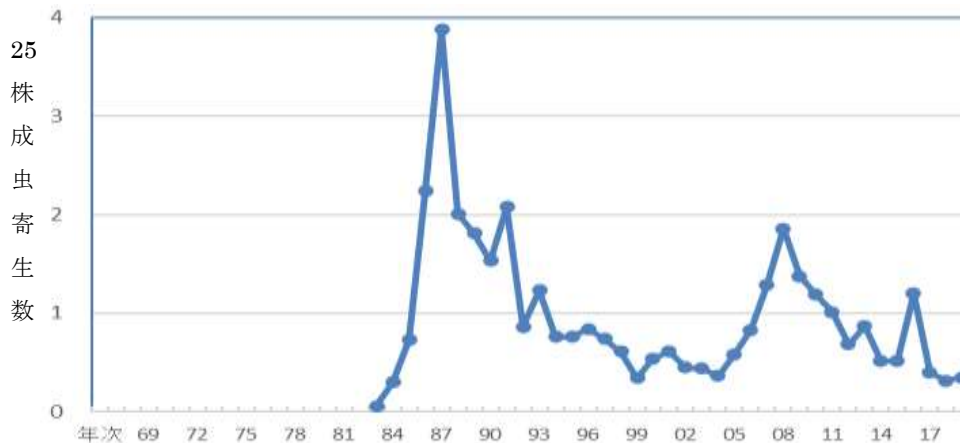
日本における初発確認後の分布域拡大と発生密度上昇は極めて急速であった。新潟県でも初発確認後わずか 5 年で、昭和 63 年（1988）に全市町村で確認された。抽出調査による発生密度はこの年をピークにその後減少している。平成 21 年（2009）にやや多くなったがその後再び減少して現在も少発生が続いている。



新潟県におけるイネミズゾウムシの市町村別初発発生年分布図



新潟県におけるイネミズゾウムシ侵入後の分布拡大経過



稲ミズゾウムシの発生推移 (新潟県病害虫防除所)

〔発生生態〕

成虫で越冬し、年1世代である。越冬場所は水田畦畔や農道法面、用排水路土手などの雑草株元付近とされるが、水田に近い竹やぶや周辺雑木林の落葉や腐葉土中でも多く越冬している。水田周辺林では林内50～100mほどまで入り込むと言われる。越冬前後の成虫は自力で飛行できるが風によって長距離を運ばれることも多いようで、発生地域の地形によって生ずる風の通り道などに特に集中発生する部分が生ずることが多い。

越冬後成虫は4月下旬頃から活動を開始し、越冬地付近のイネ科雑草を激しく食害する。多発生すると集中的に食害された雑草株を多く見ることができる。越冬地に近い麦やトウモロコシの若葉が集中加害された様子を見ることもある。

発生地の林縁部に設置したイネ幼苗トラップでの調査や越冬地付近の雑草調査では4月末から成虫食痕が観察できた。成虫は5月中旬頃から気温が上昇すると飛行可能となり、飛行による水田への移動が始まる。

昭和58(1983)年の村上市粕尾での調査では、無風で暖かい日の夕方18:00頃に一斉に飛行が始まる現象を観察した。夕方になると無数の成虫が雑草の葉や穂の先端に登り始めた。そして翅を広げたりしながら飛行条件の成立を待つのである。飛行可能な気温は実験的にはほぼ20℃であった。17.5℃ではほとんど動かず、翅を広げる個体も無かった。気温条件が整っても風があったり、夕方早い時刻には飛行個体を確認できなかった。条件が整うとたくさんの成虫が次々と田んぼ方向に向かって飛び始めた。

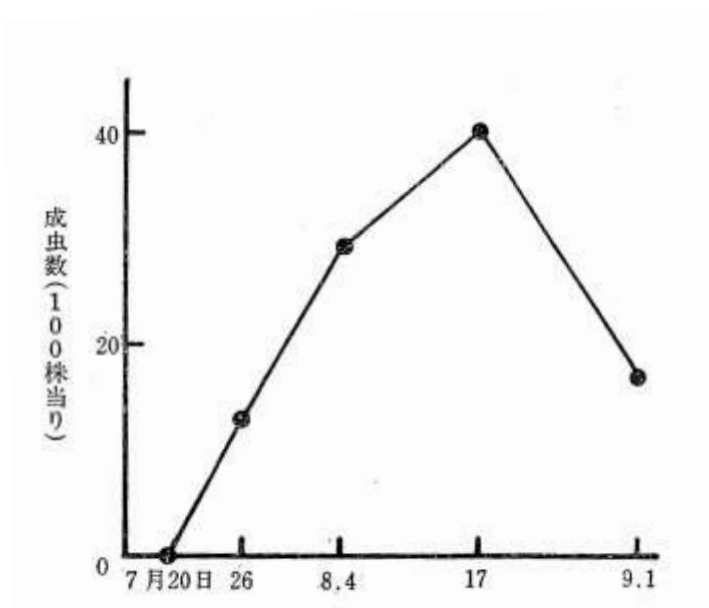
水田に飛来する成虫は直接イネ株に飛来する個体もあろうが、多くの場合は圃場畦畔に一時的に着地し、徐々に中央部に拡散することが考えられた。圃場内の個体数を畦畔から距離別に調査すると、侵入初期には畦畔沿いが最も多く、中央部に遠ざかるにつれて減少した。日数が経つとその差は小さくなった。水田に侵入した成虫はイネを摂食すると飛行筋が次第に退化して飛べなくなると言う。水田での成虫密度は6月上～中旬頃最大で、7月上旬まで見られた。

産卵はイネの地際近くの葉鞘組織内に卵塊として行われる。1メス産卵数は平均130粒ほどである。産卵は5月下旬から行われ、6月上旬に急増して中旬に最多になった。

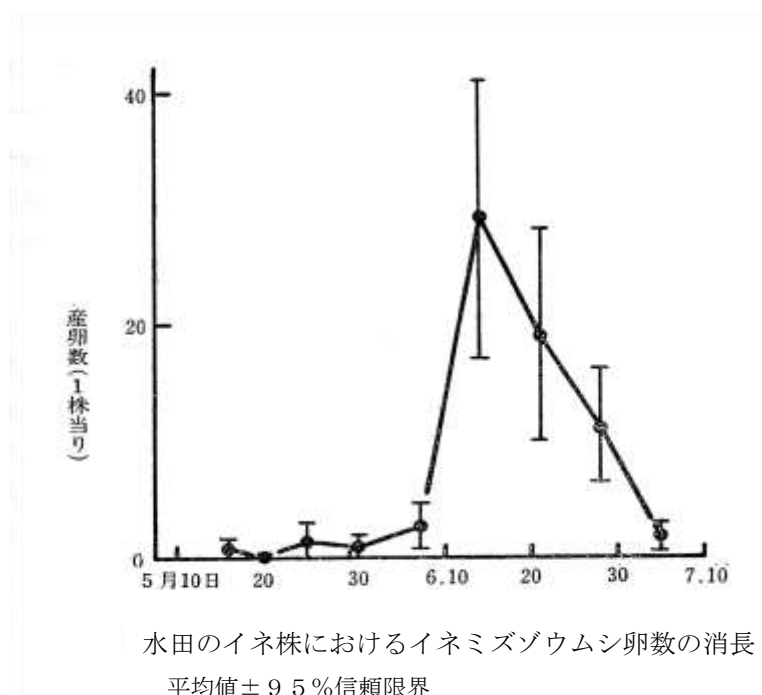
幼虫は6月10日頃から見られ、盛期は年次や地域による変動が大きいが、6月下旬から7月中旬であった。幼虫期間は2～3週間と推定され、全期間を泥中で過ごす。幼虫は6月末頃

になると根に寄生したまま土で繭を作り、7月上旬には中で蛹になる。盛期は7月下旬～8月上旬で蛹期間は2週間程度と思われる。

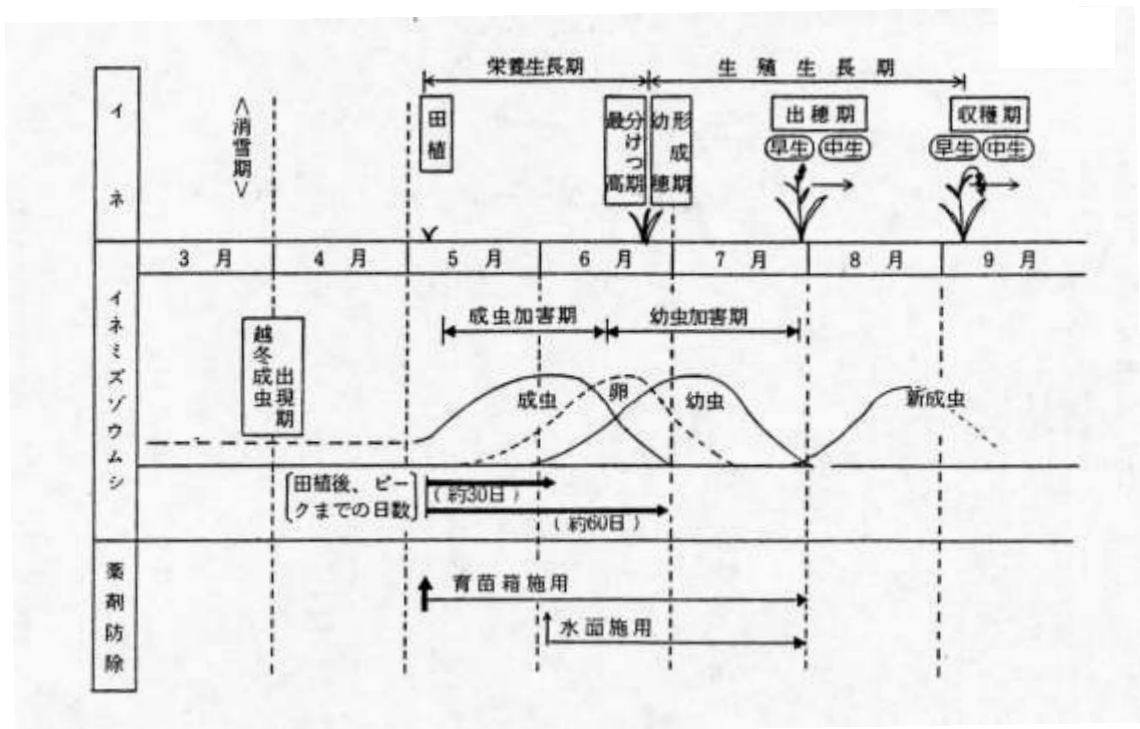
新成虫は7月中旬から出現し、しばらくイネの葉や水田内及び畦畔雑草を摂食した後越冬場所に移動する。新成虫の食害痕はイネや雑草の新葉ほど多く、古びた葉では少ない。恐らく、若く柔らかい葉を好んで食害するのであろう。新成虫発生盛期は8月上・中旬で9月上旬まで見られる。越冬地への移動は比較的速やかである。



水田におけるイネミズゾウムシ新成虫の消長



水田のイネ株におけるイネミズゾウムシ卵数の消長
 平均値±95%信頼限界



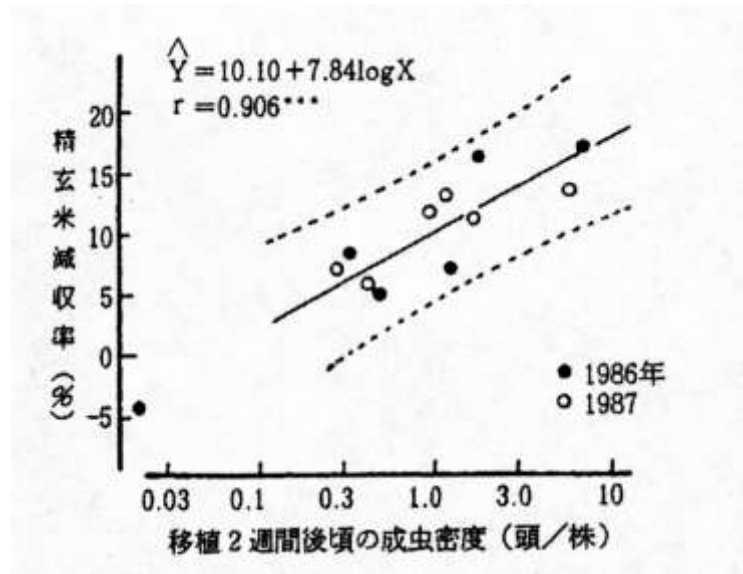
イネミズゾウムシの発生及びイネの生長消長と防除時期の関係

【被害症状・被害程度】

成虫はイネの葉身表面を砥食し、幅約1mm、長さ1~2cmほどの食害痕を作る。この被害痕はイネドロオイムシ成虫による食害痕に似るがより幅広でより短いので見分けられる。激しく加害された若いイネは葉の緑色を失い枯死状態を呈する。その後幼虫に根を食害、切断され枯死株も生ずる。

イネのダメージが最も大きいのは幼虫による根の食害と思われる。多数の幼虫に加害されたイネは根がほとんど切断されて束子状になり、著しい生育障害が生じて時には枯死する。多発生地でも圃場全体が枯死することはほとんどないが、数十平方メートル規模の欠株を生ずることがある。

新成虫が発生する頃になるとイネの葉は硬くなるのでイネよりも圃場内外の雑草（ヒエやメヒシバなど）の若葉がよく食害される。



イネミズゾウムシ成虫密度と減収率の関係 (小山ら、1991)

〔防除法・防除のポイント〕

防除は殺虫剤の育苗箱施用による方法が主体で効果も高い。水面施用できる薬剤も市販されている。

発生は越冬場所に近いほど高密度で、離れるにつれて密度が低下する。また、畦畔に近いほど発生が多く、水田中央部になるほど減少する事例も多く見られる。この性質から大規模圃場では水田全面に殺虫剤処理しなくても、畦畔に沿った部分的薬剤処理で実用的な防除効果が得られるとの報告も多い。また本種の生態的な特徴を生かした方法として、幼虫期 (6 月中・下旬) に田面水を切り、田面に小ひびが入るほどまで乾かす方法が有効である。この時期は“中干し”時期に当たるので、中干しを徹底する面でも有効と考えられる。これにより幼虫密度は明らかに低下することが実証されており、地域的にまとまって実施すれば、その地域の次年度の発生量を減らすことが可能となろう。

〔防除のめやす〕

圃場ごとの発生程度は越冬環境や越冬地から圃場までの距離などによって大きく異なるので、防除要否の判断は圃場ごととなる。その年の被害発生程度で判断する場合は、移植 2 週間後頃にイネ株ごとの食害指数を調査する。成虫密度で判断することもできる。前年 6 月第 3 半旬の被害株率から地域単位の防除要否を判断するめやすも示されている。

イネミズゾウムシ防除のめやす

調査対象（調査時期）	調査規模	防除のめやす	防除時期
越冬後成虫の被害 （移植 2 週間後頃）	1 圃場 100 株 （畦畔から 1m の株）	平均食害指数（※） 2 以下防除不要 3 以上防除必要	粒剤の水面施用：成虫密度盛期（5 月第 6～6 月第 2 半旬）
越冬後成虫密度 （移植 2 週間後頃）	1 圃場 50 株 （畦畔から 1m の株）	寄生成虫数 15 頭以上：防除要	粒剤の水面施用
地域単位の防除 （前年 6 月第 3 半旬）	30～40 圃場の被害株率	平均値 30% 以下で 防除不要	育苗箱施用 粒剤の水面施用

※食害指数の基準 0：被害葉率 0%、1：1～10%、2：11～20%、3：21～30%、4：31～50%、5：51%以上

【発生予察法】

多発生しやすい地域；好適な越冬場所との関係が密接で、越冬適地が多い山間、山沿い、集落周辺、大河川堤防沿いなどで多発生している。発生に好条件の場所では集中的に多発生している事例がよく見られる。このような条件下では毎年多発生しやすい。

越冬成虫発生程度：越冬場所付近の雑草（ススキ、ササ、イネ科雑草など）の食害痕を経年的に調査することで推定できる。多発生地ではこれらの新葉が激しく食害されている様子がしばしば観察できる。本田ではイネ株の成虫食痕程度を観察することである程度推定できる。黄色水盤トラップへの飛来個体数による推定法も行われて来た。

幼虫発生量：イネ株の根を水洗しないと調査できないので時間を要し、面倒である。幼虫の見分けはやさしい。

【新潟県における発生特徴のポイント】

県内どこでも発生を見かけるが平坦地で多発生を見かけることは少なくなった。多発生地帯は好適な越冬場所を抱えた山沿い、大河川堤防沿い、集落周辺などでありこのような場所では株絶えや、局部的な坪枯れを見ることもあったが最近はこのほどの被害は少なくなった。

【今後の発生予想】

圃場整備が進み、越冬適地が減少したことや排水設備の向上で排水不良田が減少したこと、中干し作業の徹底などで多発生地域は減少している。

今後も発生は続くであろうが一時期のような激しい多発生は起こり難いであろう。もちろん、山間・山沿い圃場など越冬条件が良く、排水不良条件などが揃った地域での多発生は今後も否定できない。

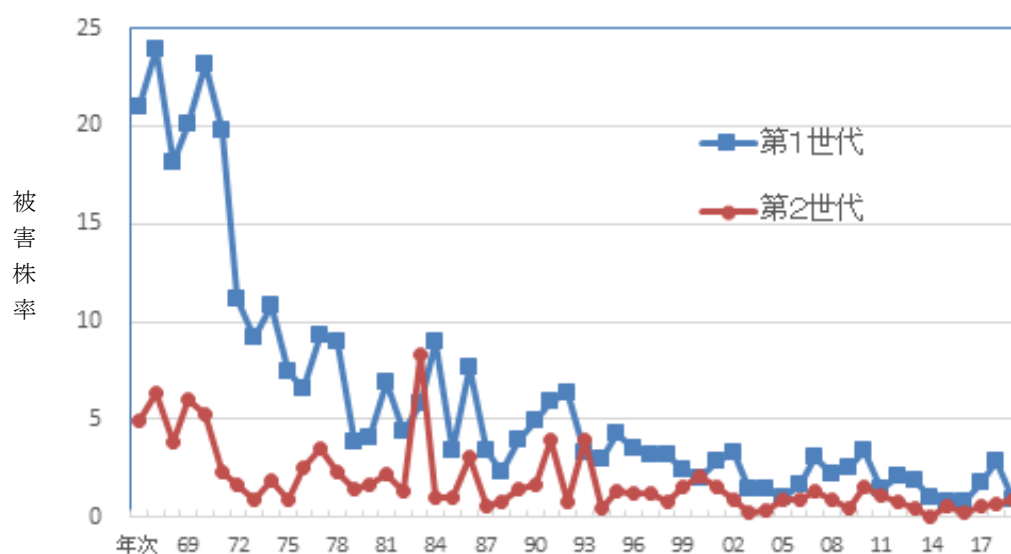
【新潟県における研究成果の概要】

新潟県農業試験場では県内関係者及び北陸農試（当時）の協力を得て、侵入確認の昭和 57 年（1982）から分布実態と発生拡大、発生生態、薬剤防除法の確立に努めた。昭和 59 年（1984）からは被害査定や発生調査技術の確立研究を進め、要防除水準を求めて防除のめやすを設定した。これらの成果は北陸病害虫研究会報などに報告されている。

4 ニカメイチュウ(ニカメイガ)

古くから新潟県では一番の大害虫として恐れられており、明治 30 年（1897）代には県内の病虫害対策の筆頭とされていた。昭和 30 年（1965）代までは多発生事例が多かった。第 1 世代幼虫の被害で心枯茎が多発し田んぼ全体が褐色に見えたり、第 2 世代幼虫の被害で不稔白穂の大発生や、圃場全体がべったりと倒伏する無残な姿が各地で発生した。昭和 40 年（1965）頃から全国的には減少し始めたが、新潟県ではしばらく多発状態が続き、昭和 47 年（1972）第 2 世代幼虫から明らかに少なくなっている。その後大規模な多発生事例は少なくなった。減収事例も他害虫より多く、多くの事例で減収割合も他害虫より圧倒的に大きい。

新潟県において地域の関係者がこぞって、農薬散布の有無を絡めながら発生実態調査を重ね、地域的な防除の要否を判断する「防除のめやす」設定に結びつけた害虫の第 1 号である。



ニカメイチュウの発生推移（新潟県病虫害防除所）

【形態】

成虫は白色小型のやや細長い蛾で翅を上げると約 23 mm、頭頂から腹端までの長さ約 13 mm、前翅先端部に 7 個の小黒点が並ぶ。オスはメスに比べてやや小型で、翅の色は幾分灰色を帯びる。

卵は淡灰白色で平均 50 粒ほどの卵塊としてイネの葉身に産下され、孵化が近づくと黒色に変化する。幼虫は老熟すると約 20 mm になる。体色は淡茶褐色で体側に 5 本の縦縞を有する。この縦縞は成虫になっても消えず、腹部の模様として残る。蛹は 15 mm 前後で紡錘形、つやのある茶褐色である。

【年次的な発生動向】

昭和 20 年（1945）頃までは防除手段も手薄で常習的に多被害状態であった。昭和 25 年（1950）頃からはしばらくの間誘殺数（農業試験場予察灯）は第 1 世代成虫 1,300～3,000、第 2 世代成虫は 2,700～3,000 頭ほどであった。昭和 35 年（1960）頃まではしばしば大発生して大きな被害をもたらしている。近年は成虫誘殺数も大幅に減少していると言う。

全国的には 1960 年（昭和 35）代後半には減少に転じ、1970 年（昭和 45）代に入る頃から

急激に減少した。新潟県では昭和 47 年（1972）の第 2 世代成虫から明らかに減少している。減少の要因については「応用動物昆虫学会」でも長年議論が続いたが未だ明確になっていない。指摘された要因は殺虫剤散布、イネの品種・栽培法（稚苗移植栽培を含む）・施肥管理、ニカメイチュウ自身の活力低下などであった。

昭和 45 年（1970）頃までは毎年恒常的に多発生して多被害状態が多く記録されている。その後も 1980 年（昭和 55）代後半までは局地的な多発生が見られた。昭和 59 年（1984）には新潟、西蒲原、中蒲原などで地域的に甚発生した。一因として有機リン剤に対する感受性低下が確認された。平成 12 年（2000）頃から次第に安定した少発生状態が続いている。現在は防除対象害虫からほぼ外れている。

＜下越地方における異常多発生＞

昭和 37 年（1962）に中・下越地方で異常多発生した。発生面積は平年の約 3 倍 9 万 ha で、推定減収率 20～30%の水田が 13,000ha に及び、新発田市に駐屯する陸上自衛隊にイネの早期刈り取りの救援を依頼したと記録されている。これはまさに異常と言えよう。多発生の要因は明らかにされていない。

＜柏崎市の大発生事例＞

昭和 42 年（1967）に柏崎市と刈羽郡黒姫村（現柏崎市）の一部約 2,800ha に第 2 世代幼虫が異常多発生した。この頃すでに全国的にも県内でも発生減少事例が多い中での事例で注目された。この地域にある予察灯では第 1 世代成虫が 12,943 頭誘殺され、県下で過去 10 年間に例のない多誘殺であった。発生予察要綱の基準によってまとめた甚～多発生に相当する面積 61.7% で多被害圃場は全面倒伏した。多発生圃場の第 2 世代幼虫による被害茎率は 65～95%、中には 100%の圃場も認められた。20 株当たり幼虫数は 119～644 頭、減収は 15～30%と推定され、早生種では少なく中生種あるいはもち品種で多被害であった。

多発生の要因はそれまでの共同防除から個人防除に移り、防除が徹底できなかったこと、散布薬剤を BHC 粒剤に切り替えた一方で、十分な湛水が得られなかったこと、処理時期の遅れなどが指摘されているほか、殺虫剤の進歩を過信した結果防除に手抜きを生じたとの指摘もある。省力防除が手抜き防除になりつつあるとの指摘も出て、防除指導上の問題点ともなった（大崎・牧 北陸病虫研報第 16 号、1968）。

【発生生態】

基本的には年 2 回発生であるが魚沼の高標高地では 1 回発生地域もある。一方で、温暖な年には 3 回目の発生かと思われる消長を示すこともある。越冬態は主に老熟幼虫。

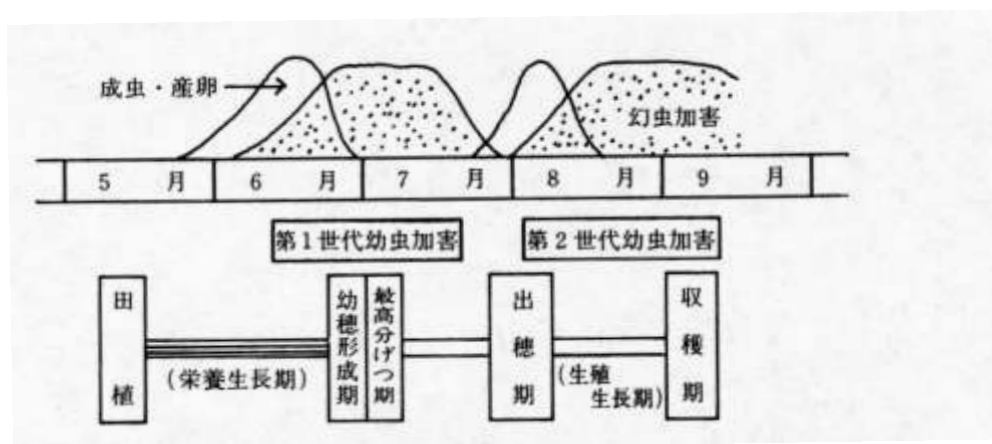
日本のニカメイチュウは生態的な特徴から「庄内型」と「西国型」に分けられ、新潟県には「庄内型」が生息する。このタイプは越冬幼虫の休眠が浅く、1 月頃には覚醒する。春の気温上昇をいち早く感受し、発育できるための適応と考えられている。また、越冬前幼虫の移動性が大きいのも特徴とされている。庄内型の生息地域では長期間の多積雪による厳しい冬をよりよい環境で過ごすために越冬好適地を探す能力と考えられる。

越冬場所はイネ刈り株稈中と知られているが、越冬前後に幼虫生息実態を調査すると、畦畔や農道の大型雑草に潜り込んでいる幼虫が多く確認できる。他の調査でも越冬幼虫はイネのほ

か水田付近に生えるヨシ、複数の大型雑草、白菜やナスの茎など何にでももぐり込むと言う。大発生した事例では農家の古い小屋の土壁の骨組みになっている竹や萱に潜っていたと言う記録もある。越冬環境は本種の生存に大きな影響を及ぼすと考えられる。多雪地では基盤整備による圃場の大型化（50 a から 100 a）は越冬にマイナス影響であろうと考えている。

多雪地帯での実験ではイネ刈り株中で越冬した個体は春融雪時に長期間続く湛水の影響で死亡する個体も多い。春の耕起、代掻き作業による機械的なダメージによる死亡も多いとの報告もある。畦畔雑草だけでなく水田周辺畑地の雑草や作物体内にも潜り込む習性はこれらに対する適応とも考えられる。第2世代幼虫の発生時期が遅れた年には十分に成熟できない幼虫も多く、これらの幼虫は越冬中に死亡すると考えられている。

北陸では越冬幼虫が消雪後まもなく蛹化し、5月下旬から6月中旬に羽化する。1回目成虫（越冬世代成虫）の発生ピークは6月第1～2半月頃。第1世代幼虫は6月中旬から7月中旬にイネを加害する。第2回目成虫（第1世代成虫）は7月下旬～8月上旬に羽化し、幼虫（第2世代幼虫）加害は8月上旬頃から刈り取りまで続く。



ニカメイチュウの発生消長とイネの生育ステージとの関係

イネの他マコモでも発育し、第2世代幼虫はしばしばマコモで大発生することが知られている。イネに寄生した幼虫より大型で体重は2倍以上にもなる。イネに発生するニカメイチュウとマコモに発生するニカメイチュウが同種か異種かの結論は定まっていない。相互の餌を世代間で交互に与えても正常に発育するし、少なくとも形態的には区別できないという。しかし活動時刻や性フェロモンに対する反応など、生理的、生態的には異なる点も多く、別種への分化の過程にあるのではないかとする意見もある。

マコモで育ったものが翌年のイネにおける重要な発生源になるかは疑問である。マコモで高密度に育った幼虫は越冬中の死亡率が極めて高いことや、多発生しているマコモ群生地から距離別にイネでの発生密度を調査した結果などから否定的な意見が多い。

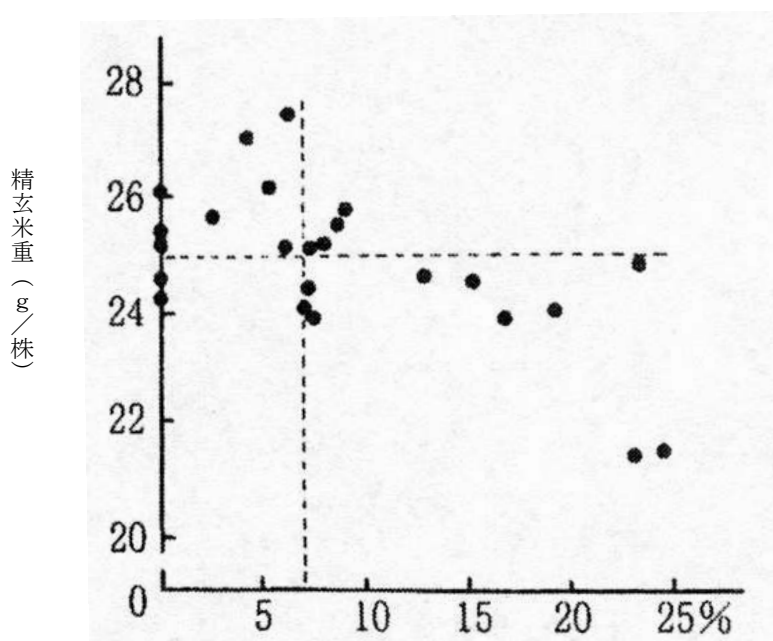
〔被害症状・被害程度〕

イネを加害するのは幼虫。孵化幼虫は速やかに葉舌部分から葉鞘にもぐりこみ内部を食害する。幼虫は成長につれて株内他茎や近接株に移動する。幼虫分散によって被害茎は増加し、被害範囲を拡大する。

第1世代幼虫は栄養成長期のイネ葉鞘内部を加害するので被害茎は葉鞘部の褐変（葉鞘変色茎）を発生させる。成長につれて稈に潜って食害が進めば心枯茎となり、穂数が減少し減収をきたす。第2世代幼虫による被害茎は加害時期が早ければ枯死して白穂となり、登熟途中で加害されれば登熟不良を引き起こす。いずれも減収や品質低下に直接関係する。第2世代幼虫が多発生するとイネの激しい倒伏を招き、畳を敷き詰めた状況との表現もある。減収や品質低下が著しい。被害は生育期間の長い中生、晩生種で大きい。

農薬が普及する以前、昭和20年（1945）代までは20～50%の減収事例は珍しくなかったようだ。新潟県における多発生を示した古い記録が見当たらないことについて、新潟県植物防疫史では、「この害虫には異常多発生年と言うものがなく、毎年常習的に多発生し、多被害の状態が平常な発生として扱われていたためではないか」と記録している。

第1世代幼虫の加害による心枯茎は多発生すると穂数減に伴う減収を招くことは明らかで、心枯茎発生茎率が7%程度を超えると減収の可能性が高まると予想されている。



第1世代幼虫による心枯茎率（7月）

ニカメイチュウの被害茎率と減収率の関係

【防除法・防除のポイント】

ニカメイチュウは新潟県稲作史上最大の害虫であり、本種の防除史は「稲作害虫防除のあゆみ」そのものであったとも言える。

明治初期～昭和10年（1935）代は誘蛾灯による成虫誘殺のほか、苗代や本田での卵塊採種、被害茎摘採、刈り藁処理、「藁にお」からの越冬幼虫掻き落としなど物理的防除であった。明治34年（1901）に刈羽村では「卵塊買い上げ」の記録があると言う。

昭和20年（1945）代にBHC、パラチオンなどの有機合成農薬が普及するにつれて、第1世代幼虫を重点に、多発生時には2回、第2世代幼虫対象に1～2回の年2～4回の薬剤散布が行われ効果をあげた。使用薬剤、剤型および散布機具は多様であった。

昭和 24 年（1949）頃から青色蛍光燈による成虫の捕殺が効果を発揮した。殺虫剤の本格的な使用は、昭和 24 年（1949）頃から DDT、BHC、昭和 27 年（1952）頃からパラチオン、昭和 36 年（1961）頃から低毒性の MEP、MPP、PAP などが使用され、絶大な効果でニカメイチュウ被害は激減したと記録されている。さらに昭和 39 年（1964）からは BHC、ダイアジノンなどの水面施用粒剤が実用化された。パラチオンは人畜毒性が強かったので、安全防除の観点から昭和 49 年（1974）に使用が禁止された。

害虫防除に対しては地域全体の密度を下げることの重要性や、これに広く使用されたパラチオンなどの使用の安全性が重視され、「共同防除」が強くと指導された。地域ごとに「防除組織」の育成が進んだ。大規模には昭和 35 年（1960）頃から有人ヘリコプターによる散布が普及した。有人ヘリ散布は他種病害虫防除も含めるとピーク時昭和 63 年（1988）には年間 17 万 5 千 ha におよんだ。その後社会環境の変化もあり散布面積は徐々に縮小し、昭和 35 年（1960）から 47 年続いた有人ヘリ散布は平成 18 年（2006）ですべて終了した。

高能率な大型防除機を使う地上防除組織も各地に誕生し、防除効果の向上と安全防除の推進に大きく貢献した。共同防除の中心はニカメイチュウといもち病であった。新潟県は全国的にも共同防除体制のよく整った事例として高い評価を得てきた。

【発生減少に応じた薬剤散布中止の試み】

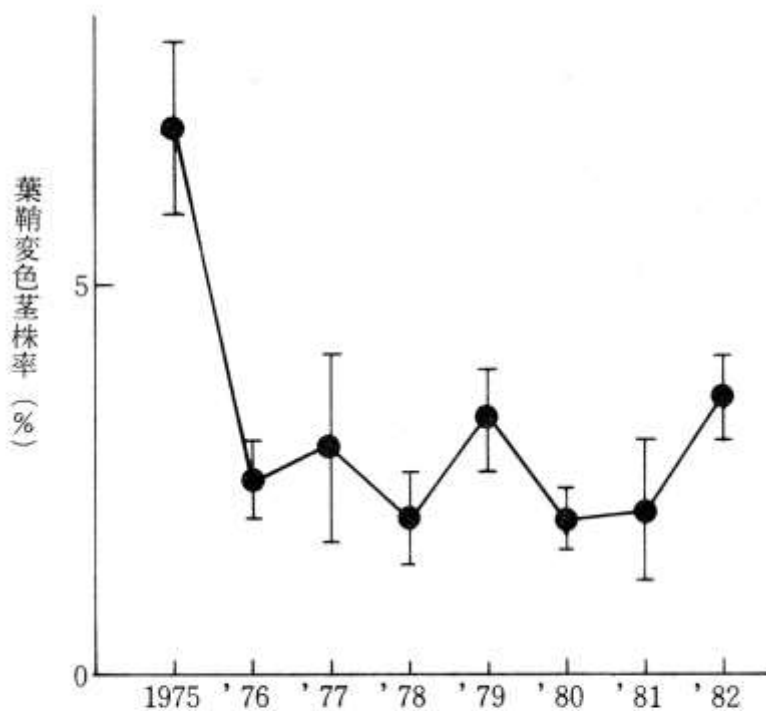
ニカメイチュウは新潟県でも全国よりやや遅れて減少傾向が目立ち始め、特に、昭和 47 年（1972）から明らかに減少している。これを受けて生産現場ではこれまでの徹底した薬剤防除の必要性が議論されるようになり、上越及び下越防除所管内では地域の関係者一体となって薬剤散布を中止しての発生実態把握調査を始めた。

上越地方の頸城村では昭和 43 年（1968）に約 1,500ha でそれまで毎年続けて来た第 1 世代防除を中止して、被害発生を大規模に調査した結果、被害茎の発生増加は認められなかった。下越地方の神林村では昭和 46 年（1971）から 48 年（1973）まで 3 年連続で 74.9ha を対象に第 1 世代防除を中止した。その結果、第 1 年目の被害茎発生は隣接する防除地域よりやや多かったが 2 年目からは明らかに減少した。これを受けて、昭和 49 年（1974）に全村 2,120ha の第 1 世代防除を中止した。被害茎調査の結果この事例でも被害発生の増加は認められなかった。

これらを受け、発生実態を調査しながら防除の必要性を検討する動きが徐々に高まった。新潟県農業試験場は発生実態調査法を具体的に提案しながら調査の拡がりを支援した。内容はいくつかの調査が組み合わさっており、これには病害虫防除所、農業改良普及所、市町村、農業共済組合、農業協同組合はじめ多くの関係者が参画した大事業となった。中心は防除を中止して被害発生実態を調査するものと防除を続けた場合の被害発生調査及び両者の組み合わせであった。

各地の調査は昭和 51 年（1976）年頃から徐々に拡大し、ほぼ県内各地に拡大した。これまで長年にわたって病害虫防除の主要な対象であったニカメイチュウに対する薬剤散布を中止出来ないかとの試みであり、生産者や指導者の関心と緊張感は極めて高かった。

これらとは別に、農業試験場は長岡市の一部約 17ha（同市豊詰町）で、昭和 50 年（1975）から 8 年連続して第 1・2 世代とも薬剤散布を中止し、さらにニカメイチュウに影響しそうな殺虫剤を一切排して全筆の被害発生調査を継続した。その結果、被害茎は増加することなく、むしろ 2 年目には大きく減少して 3 年目以降も少ないままで経過した。



ニカメイガに対する殺虫剤を 8 年間連続して中止した地域での被害茎発生の年次推移 (未発表)

新潟県農業試験場はこれらの調査結果をまとめて昭和 50 年 (1975) に暫定的に「ニカメイチュウ防除のめやす」を提案した。発生実態調査活動は昭和 50 年以後急速に普及し、全県に拡大した。これらによって、発生実態調査を確実に行えばニカメイチュウを防除目的とした殺虫剤散布を省ける地域がかなりあることが示された。

ニカメイチュウ第 1 世代幼虫の発生調査と防除対応

年次	調査して無防除		調査して防除	
	市町村数	面積 (ha)	市町村数	面積 (ha)
1968	1	1,500	0	0
71	1	75	0	0
74	1	2,100	0	0
77	9	9,640	0	0
80	12	19,703	13	22,610
83	22	32,917	23	30,975
86	47	63,246	54	70,463

一方、昭和 59 年 (1984) に新潟、西蒲原を中心に約 1 万 5 千 ha に大発生した事例では、有機リン剤に対する抵抗性獲得が明らかにされている。この事は発生実態調査の重要性と発生実態に対応できる防除組織の重要性を示している。

〔防除のめやす〕

ニカメイチュウは県内多くの地域で昭和 45 年（1970）過ぎまで、いもち病とともに広範囲の共同防除が行われて効果を上げてきたが、発生量の減少から 1980 年（昭和 55）代になると共同防除の対象害虫から次第にはずれ、個人的な薬剤散布も減少した。防除要否についてはその後も検討が続けられ現在では下表のようである。この害虫の防除は第 1 世代幼虫を中心に行われていることから、防除のめやすは前年秋の被害発生程度や当年 6 月 20 日頃の葉鞘変色茎発生程度、性フェロモントラップでの成虫誘殺数などから圃場単位または地域単位の防除要否を判断できるよう設定されている。（詳細は病虫害防除指針参照）

ニカメイチュウ防除の必要性を判断するめやす

単位	調査対象（調査時期）	調査規模	防除のめやす
地域	前年第 2 世代幼虫の被害 （前年 10 月下旬～11 月）	1 地域 40 圃場 （1 圃場 40 株）	被害茎発生株率（平均） 60%以下：防除不要
	越冬世代成虫誘殺数 （5～6 月）	性フェロモントラップ （1 地域 10 個設置）	6 月第 2 半旬までの誘殺数 800 頭以下：防除不要
	第 1 世代幼虫の被害 （6 月 20 日頃）	1 地域 40 圃場 （1 圃場 25 株）	葉鞘変色茎発生株率 20%以下：防除不要
圃場	第 1 世代幼虫の被害 （6 月 20 日頃）	1 圃場 25 株	葉鞘変色茎発生株率 50%以下：防除不要

〔発生予察法〕

イネつくり最大の害虫として古くからもっとも多く研究された害虫であるため、発生予察に関する知見も多い。

多発生しやすい条件：肥沃な多収地域や繁茂度の高いイネ、もち品種、酒米など稈の太い品種、直播栽培や多肥などにより生育の遅いイネでは多発・多被害事例も多い。春から夏の気温が高い年は幼虫発育が早まり、幼虫の分散、摂食活動も活発になるので被害が拡大しやすい。

発生程度を知るための調査法：調査時期別に示されている。越冬幼虫密度調査は 10 月～11 月に刈り株の食害茎発生程度や幼虫数を調べる。成虫発生量調査は予察灯、または性フェロモントラップでの誘殺数を数える。第 1 世代幼虫被害発生程度を知るには 6 月下旬と 7 月下旬に葉鞘変色茎（6 月下旬）や心枯茎（7 月下旬）発生程度を調べる。この調査では無効茎となる枯死茎やケラの食害に注意する。第 2 世代幼虫の被害茎発生程度は白穂の発生程度を調べる方法があるが、この時期はすでに防除期が過ぎているので防除要否の判断には利用できない。この時期白穂は数株または十数株固まって発生することが多い。クサキリ類による白穂（単独で発生することが多い）に注意する。

〔新潟県における発生特徴のポイント〕

新潟県に発生するニカメイチュウは庄内型と呼ばれ幼虫の越冬前移動が活発である。休眠が浅い特徴も有し、春の気温によって発生時期が前後しやすい。

新潟県稲作最大の害虫であったが、発生量は昭和 40 年（1965）頃から減少し、昭和 47（1972）年から急激に減少した。現在は安定して少発生状態が続き局地的な多発生も見られない。

【今後の発生見通し】

昭和 47 年（1972）から明らかな少発生に転じた要因は明確ではないが、現在のイネ作り（特に品種、施肥管理）が続けば急激な多発生は考えにくい。将来栽培品種の大幅な変更や多収穫をめざすイネ作りが復活し、イネの大型化が進めば発生増加は否定できない。発生実態調査と防除のめやすに基づく適切な防除対策は今後も重要であろう。

【新潟県における研究成果の概要】

古くから最も多く課題化された害虫と言える。昭和 40 年（1965）以後でもほとんど常時研究対象になってきた。主な課題は重要な越冬場所、殺虫剤による防除技術、被害解析と査定、要防除水準を求め防除のめやす設定、防除要否判断のための発生実態調査法の構築、殺虫剤に対する感受性検定と抵抗性個体群の確認などである。中でも、広域共同防除の主目的害虫とされてきたため、発生程度の広域調査法の確立に努めた。調査の実施は普及所、市町村、農業共済組合、農協をはじめ、地域の関係者総出でおこなわれた。これは他県にあまり見られない調査であったようだ。

研究成果は日本応用動物昆虫学会誌、新潟県農業試験場研究報告、北陸病虫害研究会報などに報告した。



ニカメイチュウ第 2 世代幼虫の大被害（柏崎市 1967）

5 ツマグロヨコバイ

西日本では稲萎縮病（ウイルス）、黄萎病（マイコプラズマ）の媒介昆虫として恐れられているが新潟県ではこれら病害は問題にならない。多発生した場合の吸汁による収量や品質低下が問題となる。暖地型の害虫であり、佐渡では常発し古くから重要害虫とされて来た。上越・中越の沿岸域でも多発生記録があるほか、大発生すると内陸平野部でも被害を受けたことがある。

〔形態〕

成虫の体長はオス 4.5 mm、メスはオスよりやや大型で 6 mm 程度である。前翅は淡緑色であるが、オスの前翅端は黒色を帯び、メスと明瞭に区別できる。卵は長さ 1 mm ほどで、バナナ状、葉鞘を縦に傷つけて数粒ずつ産み込む。成虫、幼虫とも横に歩くので“ヨコバイ”の名がある。危険を感じると葉の表から裏へ敏捷に移動する。「不完全変態」で幼虫は 5 齢を経過する。体色は 3 齢まで黒色、4 齢以降は淡緑色に変化する。

日本には 4 種のツマグロヨコバイが生息するが新潟県に発生するのは 1 種だけで、他種と見誤る心配はない。「オオヨコバイ」と混同しないように注意する。オオヨコバイはツマグロヨコバイよりやや大型、体色は緑色でやや青味が強い。頭部に小黑斑がある。イネの害虫とはされていない。

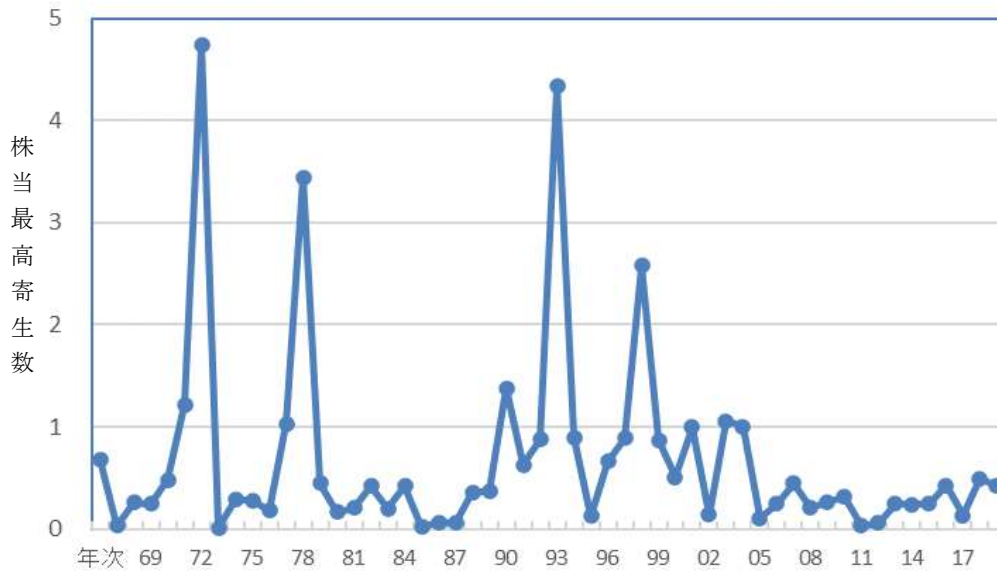
〔年次的な発生動向〕

暖地系の害虫であるが新潟県に定着し、これまでも幾度か多発生して大きな被害をもたらしてきた。発生程度の年次間変動が大きい。

1950 年（昭和 25）代は県全体としても発生が多かったが佐渡では大発生も記録されている。昭和 30 年（1955）頃からは年次変動が激しく、昭和 41～42 年（1966～67）は多発生している。昭和 48 年（1973）は佐渡を除く全県に多発生し、異常多発生と記録されている。その後昭和 54 年（1979）も多発生の記録である。昭和 50 年（1975）代後半は少なく、1990 年（平成 2）代は多めで平成 6 年（1994）には多発生の記録がある。平成 12 年（2000）以後は安定した少発生年が続いている。令和元年（2019）は多発生で佐渡市中興の予察灯で 9 月 9 日に 10,130 頭の誘殺が記録されている。令和 2 年（2020）にも佐渡市中興で 9 月に誘殺数が急増し、9 月 16～17 日の 2 日間で 12,000 頭誘殺されている。

佐渡市中興では昭和 31 年（1956）8 月 24 日に一夜で 36 万頭を超える誘殺記録がある。その後も 1 日の誘殺数が 18 万頭余の記録がある他、数万頭の記録は珍しくない。昭和 30 年（1955）前後は連続して多発生であった

本種のこれまでの大発生記録を見ると、突然の大発生はなく、数年かけて漸増し、大発生に至る傾向がうかがわれる。佐渡における昭和 40 年（1965）代の発生には 2 か年連続してやや多～多発生し、1 年少発生でまた多発生年が繰り返される実態が見られると言う（佐渡のツマグロヨコバイ）。

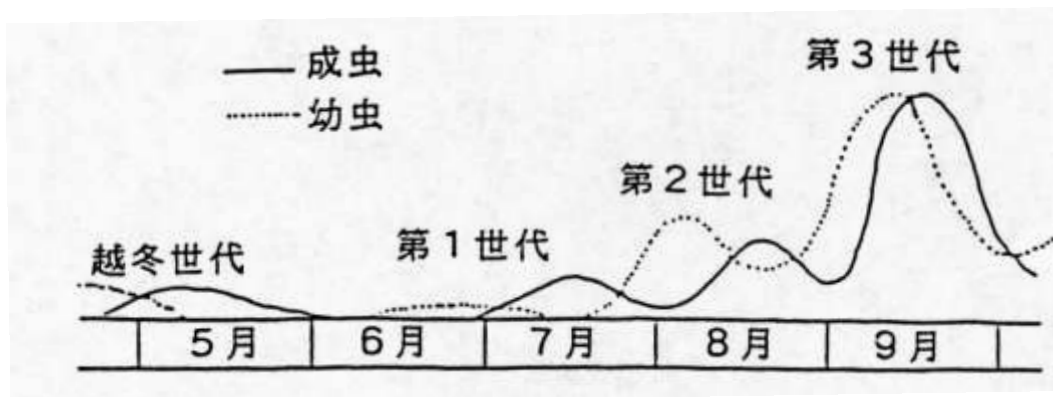


ツマグロヨコバイの発生推移 (新潟県病害虫防除所)

【発生生態】

越冬は水田付近のイネ科雑草中で 4~5 齢幼虫が多く越冬する。若齢幼虫は越冬中に死亡すると言われる。越冬後幼虫は早春からイネ科畦畔雑草 (スズメノカタビラ等) や、排水のよい圃場では田面のスズメノカタビラやスズメノテッポウなどを吸汁して間もなく羽化し、水田イネ (以前は苗代を含む) に速やかに移動侵入する。イネ生育中の生活はイネ依存度が高く、ほとんどがイネに移り吸汁するが、イネ刈り取り後は畦畔などのイネ科雑草に移って吸汁しそのまま越冬に入る。

新潟県では通常年 3 世代を重ねる。越冬後幼虫は田植え後間もない 5 月下旬ごろから第 1 回目成虫 (越冬世代成虫) となり、イネに飛び込む。新潟県では、水田での発生量は越冬世代が最も少なく、世代を重ねるにつれて多くなり、第 3 世代虫がピークとなる。第 3 世代成虫は畦畔などの雑草に移ることもあり、密度は低下する。



ツマグロヨコバイの発生活消長 (模式図)

新潟県における大きな発生特徴は8月中旬から発生する第3世代虫の爆発的な密度増加（後述）である。通常、防除の要否判断は第2世代虫密度で行われており、その調査も各地で進められているが、広域散布の必要性については判断の難しい害虫である。多発生の予測が難しく、防除時期の遅れによる被害拡大が問題になりやすい。これまでも第2世代虫密度は特に高くない場合でも第3世代虫が突発的に多発生した事例は少なくない。

【被害症状・被害程度】

新潟県では本種が媒介するイネ萎縮病や黄萎病が問題にならないので、吸汁害や甘露（ウンカ・ヨコバイ類の排泄物）に発生しイネ体を汚す「すす病」による登熟阻害である。このことと世代ごとの発生量の関係から、防除対象は7月下旬～8月上旬の第2世代成虫や第3世代幼虫となる。多発生したイネは吸汁により弱体化し、全面倒伏や異常な乾燥状態を呈して著しい登熟不良を招く。被害は一般に早生種で多く、コシヒカリでは少ない。その理由は十分には解析されていない。

一般的に積雪の少ない地域、佐渡や上越・中越および新潟市付近にかけての海岸に近い地域に多発生しやすいが、大発生年には内陸部でも多被害を被ることがある。昭和48年（1973）に県下水稻栽培面積の約80%にあたる13万5千haで過去に例を見ない大発生がおこった。この時は上、中、下越内陸部でも多発生であった。県は7月17日に注意報、8月6日に警報を発表したが増加速度は異常であったと記録されている。

昭和30年（1955）にも甚発生が記録されているが、このときの被害面積は水田面積の約60%、10万ha程度と推定されている。多発生は県下全域に及んだが頸城地方（特に現上越市新井地方）で特に多く、50回すくい取りで2万～3万と記録されている。この年は山間地の魚沼地方でも例年になく多発生している。発生密度は特に7月下旬の増加が著しかった。

昭和48年（1973）の大発生の要因として①昭和46年（1971）からの漸増傾向、②昭和47年（1972）の少雪、③①、②による高密度越冬、④7～8月の連続高温があげられている。

積雪の多少が北陸地方のツマグロヨコバイの発生を支配する最も重要な要因に挙げられており、富山県では積雪80cm、根雪期間30～40日、50cm以上の積雪日数5～10日で発生抑制が現れるという。

【防除法・防除のポイント】

昭和13年（1938）に農業試験場佐渡分場は「浮塵子の駆除法」を発行し、注油駆除や除虫菊石鹼液を勧めている。ここでいう浮塵子はツマグロヨコバイであろうと思われる。

薬剤防除法としては昭和20年（1945）代にDDT、BHC、パラチオンやテップ、昭和29年（1954）にマラソン剤の散布が実用化されている。その後カーバメート剤が実用化された。

7月下旬から発生密度が急激に上昇するので防除遅れにならないよう注意する。最多発生期を迎える8月第2半旬頃、幼虫最盛期をねらっての集団一斉防除が効果的である。穂ぞろい期から傾穂期頃の散布はイネの下部に薬剤が入りにくいので散布方法、散布量に注意する。1990年（平成2）代初期までは重要害虫として多くの地域で共同一斉防除の対象害虫であったが、近年は比較的少発生状態が続いており、広域防除の対象害虫ではなくなってきた。多発生地であった佐渡でも最近被害が問題になることは少なく、薬剤防除はほとんど行われていない。

1970年（昭和45）代は多発生年が多かったが、広く使用されていたマラソン剤、BPMC剤

に対する感受性低下も確認されている。マラソン剤については昭和 48 年（1973）に過去に例を見ないほどの大発生の中で効果不良事例が報告され、調査の結果感受性には地域差があり、新井（現妙高市）産個体群は感受性がやや低く、三条、水原（現阿賀野市）産もやや低かった。新井、水原では過去のマラソン使用回数は少なく、マラソンによる淘汰で感受性が低下したとは考え難いと考察されている。他種害虫に対する有機リン剤の使用が影響していることも推定されている。このような現象は他にも報告例がある。

BPMC 剤の効果不足については昭和 53 年（1978）頃佐渡で問題視された。調査の結果マラソンとの混用で共力効果が期待できることが明らかとなって実用防除に活用された。

【防除のめやす】

発生量の年次的な変動が特に大きい害虫の代表である。農業試験場佐渡支場では被害査定試験を重ねたが発生密度の予測は難しい。要防除水準の設定が難しく、防除指針には暫定的な水準を示している。いずれ本格的な要防除水準が示されることを願っている。

防除は地域的に共同防除として行われることが多いので防除のめやすも地域単位の防除要否とされている。発生程度が 7 月下旬頃から急激に高まるので、防除のめやすは第 1 世代成虫（7 月中～下旬）が 20 回振りすくい取りで 5 頭以上のときは 8 月上旬頃に防除する。第 2 世代成・幼虫（7 月下旬～8 月上旬）の発生量が 20 回振りすくい取りで 100 頭以上のときは 8 月中旬頃に防除を実施する。

【発生予察法】

日本に定着する稲作害虫の中では代表的な暖地系害虫であるため、冬の寒さには弱く、新潟県では多雪年の翌年には発生量が明らかに減少する。発生量は越冬幼虫量や前世代虫発生量の影響を強く受ける。

新潟県では通常冬季に個体数が著しく減少するので第 1 世代、第 2 世代虫の密度は低い。しかし、第 3 世代虫は急激に増加することがある。これは早生種イネで特に顕著である。加害の中心である第 3 世代虫発生量を予測するのは難しい害虫である。第 1 世代、第 2 世代虫密度の低いことで安心はできない。

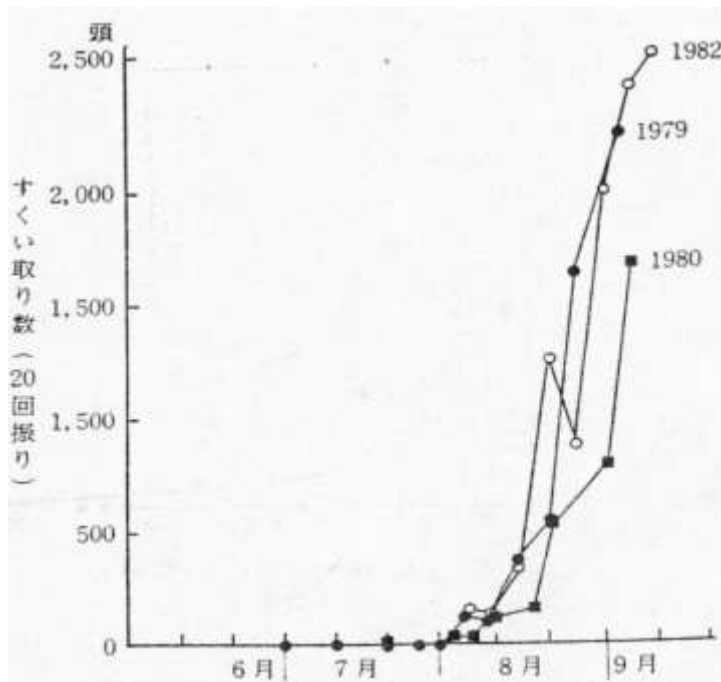
多発生しやすいのは前年秋の発生量が多いことに、少雪年で越冬時の減少が少ないことが重なる年で越冬幼虫や第 1 世代幼虫量が多くなり、多発生しやすい。このような年で 7 月～8 月が高温に経過すると増殖が良好になりさらに多発生しやすい。早生品種、繁茂程度の高いイネでは多発生しやすく、コシヒカリではやや少ない。

常発地域である佐渡や雪の少ない海岸沿い平坦部も現在はともに少発生である。その要因は明らかでない。しかし、令和 1～2 年（2019～20）は佐渡でやや発生が目立った。殺虫剤散布の追加はなかった。

【新潟県における発生特徴のポイント】

発生量は前年秋の密度と越冬条件に大きく左右される。多雪年は越冬中のダメージが大きい。第 1 世代、第 2 世代虫密度が低い場合でも、第 3 世代虫が急激に増加することがある。多発生の予測が難しく防除要否の判断、特に広域防除の要否判断は重要であるが難しい。

被害は吸汁による減収やすず病発生による登熟阻害である。



ツマグロヨコバイ発生消長の年変化

(佐渡郡金井町 1979～82)

【今後の発生見通し】

近年の発生は比較的落ち着いている。要因として、窒素施肥量の抑制、比較的多発生難いコシヒカリの作付けが圧倒的に多いこと、圃場の大型化による越冬環境の悪化などが考えられる。このような条件が続けば昔のような極端な大発生は避けることが期待される。逆に、窒素抑制栽培や作付品種などが大きく変化すれば、発生程度も変わることが考えられる。

【新潟県における研究成果の概要】

新潟県における本種の常習的な多発生地は佐渡であることから、本種に関する研究は主に新潟県農業試験場佐渡支場で重要課題として長年取り組まれてきた。新潟県農業試験場（本場）も共同研究の立場で研究に関与した課題が多い。主な研究内容は発生消長、特に世代別の個体数の変化、加害の中心となる第3世代虫密度予測法と発生密度の広域調査法などであった。マラソン、BPMC に対する感受性検定の結果抵抗性個体群が確認され、その対策研究と現地実証試験が行われた。

イネに対する窒素施肥量の多少、イネ品種と発生との関係なども多く取り上げられた。佐渡支場での昭和 29～30 年（1954～55）の調査では株当たり加害数が 100 頭で 29.5%、50 頭で 22.5%、10 頭で 11.0%それぞれ減収している。出穂～乳熟期の加害で減収への影響が最高になると言う。

6 ウンカ類

ウンカは多発生の記録が多く、新潟の稲作にとっても重要害虫であることがわかる。全国的な記録として残る主な被害として、享保 17 年 (1732) にウンカが大発生し、全国で餓死者が出るほどと記録されている「享保の大飢饉」(トビイロウンカ)、天保 10 年 (1839) 「天保の大飢饉」(トビイロウンカ)、明治 30 年 (1897) (セジロウンカ) などがある。明治 34 年 (1901)、昭和 15 年 (1940) にも大発生の記録があるが種名の記録はない。

県内については、昭和 27 年 (1952) 以降種名が記録されており、そのほとんどはセジロウンカであることから新潟県におけるウンカ類多発生の記録はほとんどがセジロウンカであろうと思われる。昭和 29 年 (1954) から 32 年 (1957) は連続して多発生で、昭和 35 年 (1960)、41 年 (1966) も多発生の記録である。

新潟県で水稻を加害するウンカはセジロウンカ、トビイロウンカ、ヒメトビウンカの 3 種である。このうち前 2 種は海外から飛来することが知られており、吸汁被害が大きい。発生量の年次間差がきわめて大きい害虫である。ヒメトビウンカは県内で越冬・定着する。縞葉枯病ウイルスの媒介で知られているが、県内では縞葉枯病の発生は極稀で実害はない。吸汁被害やすす病発生が問題になることもあるが本種の実害は少ない。

日本に飛来するウンカはベトナム北部の水田地帯で越冬し、中国南部の水田地帯で 1 世代経過したのち偏西風 (下層ジェット) に乗って日本に飛来することが昭和 45 年 (1970) 頃に明らかにされた。中国大陸から九州までは 1 日から 1 日半で到達すると言う。自身で長距離を飛行することはできない。現在は下層ジェットの状態を常時把握できる情報提供 (JPP-NET、日本植物防疫協会) も行われている。これによってセジロウンカやトビイロウンカの発生予測技術は飛躍的に向上した。

新潟県で吸汁被害を発生させるウンカは主にセジロウンカで、稀にトビイロウンカの被害が西頸城などで記録されているが頻度は低い。

(1) セジロウンカ

新潟県でウンカと言えば本種である。海外からの飛来虫であるため発生密度は急増しやすい。飛来は梅雨明け頃 (7 月中・下旬) が多い。被害は吸汁による登熟阻害のほか、甘露に発生するすす病による登熟阻害である。

〔形態〕

成虫は体長 3.5~4.0 mm、オスの胸背部、腹部は黒色で胸背部中央が縦の筋状に白い。セジロウンカの名はこれに由来する。メスはオスよりやや大型で胸背部、腹部は淡黄褐色 (オスの腹部は黒色)。卵は長さ 1 mm ほどでバナナ状、数粒ずつ葉鞘組織内に産み込められる。多発生するとこの産卵痕が褐変して目立つようになり、そこから折れて葉が垂れ下がることもある。幼虫の背面は淡黄褐色、不規則な雲紋斑がある。成虫には翅の短い「短翅型」がある。短翅型は発生条件がよいときに多発生し、通常個体より産卵量が多くさらに密度を高める。

〔年次的な発生動向〕

新潟県で発生するウンカ類中最も多発生頻度が高く、発生密度も高くなりやすい重要種。古い記録では「コヌカ虫」と称され昭和になると「セジロウンカ」と呼ばれるようになった。

明治 11 年（1878）、29～30 年（1896～97）には大発生している。明治 30 年（1897）には県全体の減収 151,500 石（減収率 55.6%、全国の減収率 13.8%）との記録が残されている。1950 年（昭和 25）代、1980 年（昭和 55）代も多発生期であったがその後'90 年代後半からは少発生年が続いている。明治 29～30 年（1896～97）の大発生を受けて新潟県農業試験場は明治 32 年（1899）に「病害虫専任係」を配置している。

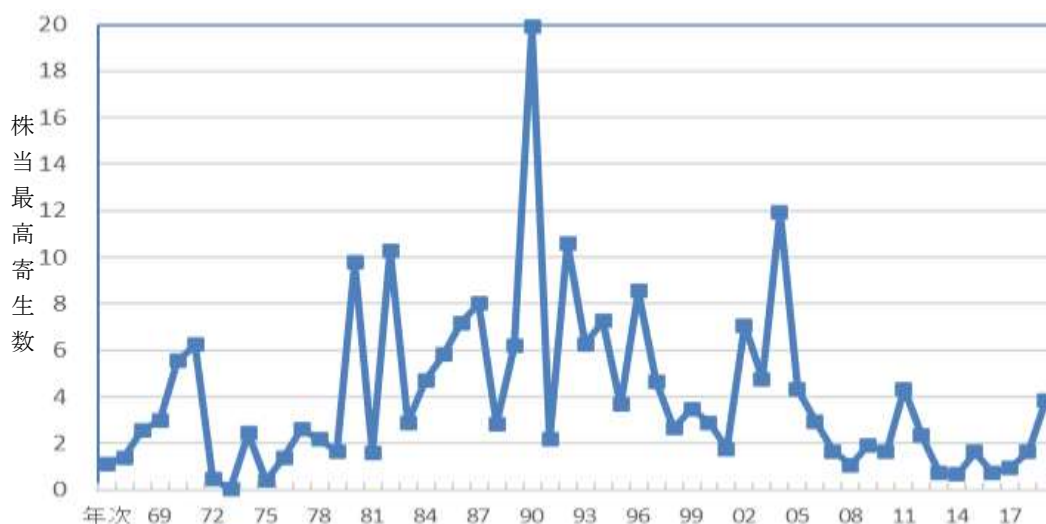
昭和の多発生記録は 15 年（1940）、19 年（1944）、29～31 年（1954～56）、35 年（1960）、41 年（1966）などである。昭和 31 年（1956）には「発生予察情報の警報」を發し、数回に及ぶ殺虫剤散布が実施されたが多発生を防ぎきれなかったとある。

年次的な発生変動の大きな害虫で、時々突発的に多発生することがある。これは飛来虫の発生源である中国での発生条件やジェット気流の流れが年により変化するためと考えられる。

日本における発生の年次変動は飛来元（ベトナムや中国大陸など）の発生事情に左右されるところが大きいと考えられる。日本における最近の多発生傾向は、1970 年（昭和 45）代後半から強まり、1980 年（昭和 55）代後半からさらに強まったとの報告がある。新潟県高田市（現上越市）や秋田県における調査でも飛来時期の早まりや飛来数の増加が報告されている。これらに関連して、中国における昭和 49 年（1974）から始まったハイブリッド米品種の普及が大きく関与しているとの報告がある。この頃中国では米増産に向けて多収なハイブリッド米の普及が急速に進んで、平成 3 年（1991）には作付けの約半分となり、その後も増加しているとの報告がある。ハイブリッド品種上ではセジロウンカの増殖が従来品種の 10～20 倍高くなるとされている。日本応用動物昆虫学会では平成 3 年（1991）の第 51 回大会でこれらに関する小集会を開催して情報交換を行っている。

セジロウンカ、トビロウンカ（後にコブノメイガも同様と判明）などは下層ジェット気流（高度 1,000～3,000m に現れる強い偏西風）に乗った形で日本に飛来すると言う。飛び立ち地域はフィリピンなど東南アジアや中国南部地域であろうと言われている。

現在では農水省九州農業試験場（現農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センター）開発の海外飛来予測システムを利用した「飛来予測システム」が稼働してウンカ類やコブノメイガの飛来予測に大きく貢献している。



セジロウンカの発生推移（新潟県病害虫防除所）

【発生生態】

日本では越冬できない。発生源となる個体が海外から飛来する長距離移動型の害虫である。新潟県への飛来は早い年で6月下旬から、中心は7月である。7月下旬の梅雨明け期に梅雨前線の北上に伴って多飛来することが多い。したがって、発生量は梅雨明け時の気象条件にも影響される。県内での発生のピークは7月下旬から8月にかけてで、夏ウンカと呼ばれる。密度はその後低下することが多い。飛来個体はイネに産卵し、幼虫、成虫ともにイネを吸汁しながら増殖する。通常飛来次世代成虫はさらに移動すると言われているが新潟県では飛来増殖後の再移動に関する知見は少ない。成虫の寿命は20～30日、1メスあたり産卵数は200粒程度である。卵期間は7～10日、幼虫期間は10～14日、5齢を経て成虫になる。

【被害症状・被害程度】

被害はもっぱら吸汁と甘露に発生するすす病による登熟阻害である。最近、県外では本種が媒介するウイルス病（イネ南方黒すじ萎縮病）も確認されたが、県内ではウイルス病の発生が稀であるため、従来からこれを重視する必要はなかった。

激しく加害されたイネは吸汁によって枯死状態を呈し倒伏することもある。出穂時期に多飛来すると出穂直後の若い穂が集中加害を受け、出すくみや葉に著しくすす病が多発生して登熟を停止することがある。収穫皆無になることもあり、古来大凶作の原因にもなってきた。昭和24年（1949）頃から殺虫剤が本格的に使用され壊滅的な被害は少なくなった。全国的に見ると発生は西日本や日本海側（秋田県あたりまで）の各地に多い。

【防除法・防除のポイント】

防除適期は幼虫比率の高い時期であり、飛来時期で変動するので飛来情報に注意する。飛来後1世代を経過して密度が急減することもある。

防除薬剤は各種ある。従来は粉剤、液剤が多かったが、最近は苗箱施用剤も増加している。江戸時代から始まった「注油駆除法」は戦後まで300年も続いたと言う。

【防除のめやす】

要防除水準は設定されていない。暫定的に設定された防除のめやすは下表のようである。

セジロウンカ防除のめやす

調査対象 (時期)	調査方法	防除のめやす	防除時期
水田内成虫 (7月上旬)	すくい取り (20回)	50頭以下：その後の発生動向に注意 50頭以上：防除必要	7月中下旬 (幼虫増加期)
水田内幼・成虫 (7月中・下旬)	すくい取り (20回)	50頭以下：防除不要 300頭以上：防除必要 ※1	調査後直ちに
水田内幼・成虫 (8月上旬)	すくい取り (20回)	1000頭以下：防除不要 1000頭以上：防除を検討 ※2	8月15日頃まで

※1 中間量の場合は成虫比率などを調査し、病虫害防除所の指導を受ける。

※2 幼虫比率が高い場合は病虫害防除所の指導を受ける

【発生予察法】

成虫が偏西風（下層ジェット）に乗って飛来する。地形によると思われる風の通り道的な特徴を持つ常習的多飛来地は県内に多数知られている。主な地域として米山周辺、弥彦周辺、岩船海岸地域、佐渡では小木や大佐渡北部などである。飛来頻度の高い時期になったらこれらの地域を重点的にすくい取り調査すると効率的である。飛来量が多ければ飛来直後にイネに限らず転作物、水田付近の雑草などに肉眼で多数見つけることもできる。あらかじめ成虫飛来を予測するには下層ジェット気流の状況を知ることが有効である。下層ジェット気流は梅雨前線の南側 100 km 付近に発生することが多いと言われているので、新潟県では前線が佐渡付近に達した場合に特に注意する。

飛来次世代虫が多発生しやすいのは飛来時期が早い年、品種や施肥法で特に繁茂度の高いイネや直播栽培イネなど生育の遅れたイネである。

【新潟県における発生特徴のポイント】

発生量の年次変動が大きい。発生量は飛来時期によって変わるので、早期の飛来には特に注意する。出穂時期に多飛来すると若い穂が集中的に加害されることがあり、被害が大きい。飛来次世代虫が多発生しやすい。

【今後の発生見通し】

発生量が県内事情に依存することは少なく、飛来元とされる東南アジアや中国の稲作事情と飛来時期の気象条件に左右されると思われる。近年は飛来頻度や飛来量が一時期より低い印象を受けるが、東南アジアや中国における稲作事情の変化によるのではないかと思われる。しかし、今後も多飛来の可能性は十分予測されるが、県内の発生予察体制や防除技術は整っており、現在のイネ作りでは飛来後大増殖する条件は考えにくい。一方、防除対応としては農薬散布回数減少、登熟中・後期の農薬使用制限などから発生に即応し難い状況もあり心配される。

【新潟県における研究成果の概要】

研究の主要課題に取り上げたことはない。飛来時期や量、飛来地域、飛来後の密度変化の予測技術、被害実態調査法などである。

(2) トビイロウンカ

西日本ではニカメイチュウと並ぶ大害虫であり、しばしば歴史に残る大凶作の原因にもなつて来たとされる。新潟県ではセジロウンカに比べ多発生の記録は少ない。昭和 32 年（1957）、34 年（1959）に多発生し、昭和 45 年（1970）には佐渡で多発生している。

飛来成虫は 1 か所に定着して増殖を重ね、いわゆる坪枯れと称する被害様相を呈する。関東や西日本では飛来量が多く、極端に多発生した場合は圃場全面が倒伏することも少なくない。新潟県では西日本より飛来時期が遅れることが多く、イネの作期が早いので増殖期間が短いことも極端な大発生記録がない要因と考えられる。

〔形態〕

成虫はセジロウンカよりやや大きく、いわゆる鶯色をしたウンカである。長翅型が普通であるがメスでは短翅型（翅端が尾端より短く、飛ぶことが出来ない）も出やすい。短翅型は1か所に留まり、産卵数も多くなるという。長翅型メスは体長 4～5 mm、全体に油ぎった淡褐色ないし褐色（鶯色）。オスはやや小型。

卵は長さ 1 mm 強でバナナ形。幼虫は若齢期には黒色が強いが 3 齢ころから黄褐色になる。近似種にニセトビイロウンカとトビイロウンカモドキの 2 種がある。体色は 3 種ともほぼ同じで類似するがこの 2 種はイネを摂食しない。近似種 2 種はともに日本に定着しているので飛来初期には判別に注意する。混同するとその後の発生予測を誤る。

〔年次的な発生動向〕

新潟県はトビイロウンカの発生北限に近い。飛来、発生はしばしば確認されるが、小規模の被害が稀に見られる程度で、前記以後多発生の記録は昭和 60 年（1985）のみである。この年は新潟県としては珍しい異常発生であった。西頸城郡、東蒲原郡、佐渡郡などで新潟県では珍しい「坪枯れ」被害も記録されている。その他は少発生もしくは極少発生で、発生を確認できなかった年も少なくない。

〔発生生態〕

新潟県への飛来はセジロウンカよりやや遅く、7 月中旬から 8 月前半であることが多い。生息密度が低い場合や若いイネでは短翅メスが多く発生しやすいと言われる。新潟県では 2～3 世代を繰り返す。

西日本ではもっとも恐れられている害虫のひとつである。イネにのみ寄生する。飛来虫は 1 か所に定着して世代を重ねて密度を高め、秋に最高密度に達する。セジロウンカより発生時期が遅れるのでセジロウンカが夏ウンカと呼ばれるのに対し、本種は秋ウンカとよばれる。

〔被害症状・被害程度〕

被害は吸汁害である。飛来後 3 世代かけて（新潟県ではこれより少ないことも）増殖を続け、刈り取り間際に坪枯れ症状を引き起こす。新潟県ではセジロウンカほど多量の飛来はなく、多被害を被ることは稀である。多発生するときは「短翅メス」が多く発生し、1 か所に定着して産卵を続けるので被害はこの株を中心に同心円状に拡がり倒伏する。これが「坪枯れ」である。密度が高ければ坪どうしが重なり合って圃場全面が倒伏枯死状態を呈する。新潟県では低密度の発生は時々確認されるが多発生することは少ない。

〔防除法・防除のポイント〕

新潟県で防除を要することはほとんどない。防除が必要な場合は粉剤、液剤散布がよい。

〔防除のめやす〕

新潟県では発生頻度が低く、防除を要することはほとんどないため防除のめやすは定められていない。

【発生予察法】

成虫の飛来情報に注意する。すくい取り調査が一般的であるが、トビイロウンカモドキやニセトビイロウンカと混同しないよう注意する。特に初発時の注意が大切である。予察のポイントは飛来時期の早晩、すくい取り数、すくい取られる地域やその拡がりなどである。西日本における6～7月の飛来情報に注意する。

【新潟県における発生特徴のポイント】

新潟県ではめったに多発生しない。発生を確認できない年も珍しくない。

【今後の発生見通し】

飛来元の状況にもよるが、新潟県では防除を要する多発生の可能性は今後も極めて少ないと思われる。

【新潟県における研究成果の概要】

研究課題に取り上げたことはない。

(3) ヒメトビウンカ

新潟県で越冬でき、定着しているウンカである。セジロウンカによく似ており、春から県内で確認できるので、両種の区別が重要である。

関東や西日本ではイネの恐ろしいウイルス病（縞葉枯病）媒介昆虫として重要であるが、本病は新潟県では稀に確認される程度に極少発生なので問題にならない。調査によれば、原因ウイルスは新潟県でも確認されるがヒメトビウンカの保毒率が西日本や関東地方より明らかに低いことが知られている。その要因は明確でない。前2種と異なり、稀に多発生してすす病を発生させることはあるが吸汁被害を生ずるほどの高密度にはならない。

【形態】

成虫は体長3～4mm、体色はオスとメスで異なり、メスは白色、オスは黒色である。セジロウンカに似ており、特にメスではセジロウンカに酷似するので慣れないと種類の判別が難しい。頭頂の形がやや異なることが区別点である。オスの胸背は全体黒色で、白い筋が目立つセジロウンカとの区別はやさしい。幼虫はともに黄白色で両種の区別はむずかしい。

発生初期である6月前半頃から7月上旬頃にセジロウンカと見誤るとセジロウンカの発生予測に大きな過ちをもたらすことになるので、判別には十分な注意が必要である。

【年次的な発生動向】

1950年（昭和25）代、1980年（昭和55）代頃はやや多または多発生の記録もあるが、新潟県ではこの害虫によって大きく減収した事例はないと思われる。本種が媒介するウイルス病も極稀で少なく、発生を確認できる程度で問題にならない。

【発生生態】

新潟県に通年で定着し、年に 4～5 回発生する。越冬後春先の密度は低く、夏から秋に向けて徐々に多くなる。

越冬は幼虫態で、水田付近のイネ科雑草や麦類に寄生している。関東以西や北海道で発生が多く、重要害虫とされているのは麦類が多く作られていることによるようだ。麦類は越冬期の餌や越冬環境として重要とされている。新潟県ではムギの作付けが少なく、本種の主な越冬源にはなり難い。ヒメトビウンカの発生密度は越冬期に急減する。これらがウイルス病の発生を極めて少発生にとどめている要因と考えられている。

【被害症状・被害程度】

新潟県における被害は吸汁やすす病の発生による登熟阻害である。本種はセジロウンカのように高密度になることは少なく、激しくすす病を発生させることも少ない。

【防除法・防除のポイント】

本種を防除するための薬剤散布はほとんど必要ない。

【防除のめやす】

防除のめやすは定められていない。

【発生予察法】

すくい取り調査による

【新潟県における発生特徴のポイント】

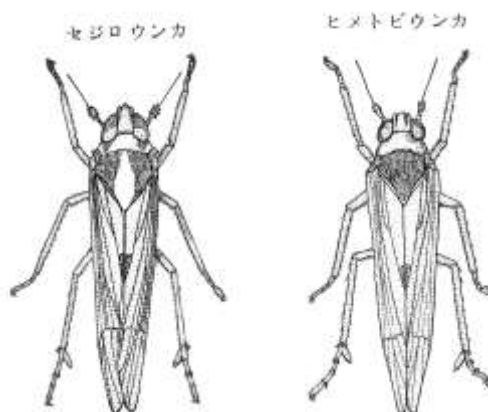
越冬中の死亡が大きく、越冬後の密度が低いのが通常である。稀にすす病発生が注目される程度である。

【今後の発生見通し】

今後の増減を左右しそうな要因は見当たらない。新潟県では麦作の増加は予想しがたい。水田の大区画化が越冬環境悪化につながる可能性もある。

【新潟県における研究成果の概要】

研究課題に取り上げたことはない。



セジロウンカとヒメトビウンカ

7 斑点米カメムシ

斑点米はカメムシ類がイネの穂を吸汁することで発生する被害米である。この被害が目ざれるようになったのは昭和 45 年（1970）頃からで、本県での初確認もこの年である。翌 46 年に、病害虫防除所の協力を得て全県の水田付近で採集されたカメムシ類を専門家に同定していただいた。その結果、斑点米を作る可能性がある種類として次の 3 科 13 種が同定された。シラホシカメムシ、トゲシラホシカメムシ、オオトゲシラホシカメムシ、トゲカメムシ、ブチヒゲカメムシ、イネクロカメムシ、ホソハリカメムシ、アカヒメヘリカメムシ、キベリヒョウタンナガカメムシ、コバネヒョウタンナガカメムシ、イチゴナガカメムシ、シロヘリナガカメムシ、ウスグロシロヘリナガカメムシである。

そのうち分布の広がりや確認頻度、発生密度などから、新潟県における原因カメムシとして重要な種類は、オオトゲシラホシカメムシ、ホソハリカメムシ、コバネヒョウタンナガカメムシの 3 種と考えられた。その後アカヒゲホソミドリカスミカメやアカスジカスミカメが重要視されるようになった。最近はさらに暖地系カメムシのクモヘリカメムシも加わった。これらをまとめて「斑点米カメムシ」と呼んで来た。

斑点米は玄米に斑紋や汚斑点を生ずるもので、その大きさや形は種によって幾分異なる。玄米のほぼ全体が変色するものから小斑点や微細な褐点を呈するものまでである。変色部位は多くの場合精米によっても消えることがない。加害や被害発生はイネの登熟期間全体に及ぶ。斑点米被害は通常イネの収量減が問題になることは少なく、被害粒混入程度によって出荷米の等級が低下し価格低下につながる。その検査基準は極めて厳しい（前記）。斑点米被害は発生の多寡ではなく、発生の有無が問題と言える。この発生程度を予測して防除対策を講ずることはきわめて難しい。

【被害の重要性】

斑点米は、わずかの混入で出荷米の検査等級が低下するので、斑点米カメムシ対策は良質米生産上大変重要である。日本の米需給はこの頃（斑点米発生が報告された頃）から大幅に改善され、それまでの増産運動から一転して生産調整が実施されるようになった。消費者からは米の品質、食味に対する要求が強まり、「うまい米作り運動」が全国的に広がる中で斑点米対策は米作りの重要課題になった。

斑点米はそれだけ食べれば苦味を有するが、少数の混入では食味の違いを感じることはまず無い。しかし、お茶碗 1 杯約 3000 粒に 6 個の斑点米が混入（2 等米相当）すれば見た目上でも消費者に嫌われるのはやむをえない。精米時の歩留まりも悪くなることから一般消費者だけでなく、米の販売業者や加工業者にもきらわれる被害である。

斑点米カメムシの加害による減収はほとんど問題で無く、出荷米の検査でわずかの混入で本来 1 等米となるべき米が 2 等米にされることが問題である。これを予測した斑点米カメムシの防除要否判定は極めて難しい。これまででも要防除水準設定を目指した研究は試みられ、成果の報告もあるがほとんど普及していないと思われる。新潟県農業総合研究所作物研究センターではアカヒゲホソミドリカスミカメについて、性フェロモントラップでの誘殺数によって防除要否を判定する基準が定められたが普及は今後の課題であろう。新潟米は 1 等米生産を目指しているので要防除水準に基づく防除技術の普及は難しく、カメムシ防除は農業者にとっても技術指導者にとっても重要課題である。

【斑点米カメムシ類の特徴】

斑点米カメムシは年間発生世代数や季節消長にかかわらず、いずれもイネが出穂するまでは畦畔や農道など水田付近の雑草地や畑地で主に雑草種子を餌にして生活、増殖する。イネが出穂または種類によっては水田に生える雑草が出穂するとこれを餌と認識して水田に侵入する。したがって、水田への侵入時期はイネ（または水田内雑草）の出穂時期に縛られるので、これとカメムシの発生活消長との兼ね合いが重要である。防除適期はイネの出穂時期によって決定される。多くの場合、防除適期は出穂後数日から2週間後頃に設定されている。

【斑点米被害の特徴】

カメムシの玄米への加害部位は種類によって異なる。オオトゲシラホシカメムシ、ホソハリカメムシなどは籾殻を突き破っても加害できるが、小型のカスミカメムシ類は籾殻を突き破ることが出来ず、籾殻鉤合部からの加害である。オオトゲシラホシカメムシやホソハリカメムシによる斑点米は斑点が玄米表面に不規則に現れるが、カスミカメムシ類によるものは斑点症状が籾殻鉤合部や先端に現れるのはこのためである。

加害はイネの出穂から刈り取りまで続く。カメムシの口吻は2本の管で構成され、一方から玄米組織を乳化させる唾液状物質を注入し、片方から溶けた物質を吸汁するという。したがって玄米の登熟が進み、固形化しても吸汁が可能となる。加害から長期間イネを守ることが防除対策の基本となる。

【カメムシ類の殺虫剤抵抗性発達への懸念】

斑点米カメムシ防除は現在水稻害虫の中で最も重要で、毎年広く実施されているため、防除薬剤に対する抵抗性の発達が懸念されることが多い。新潟県、山形県でスミチオンなど有機リン剤に対する低感受性個体群確認が報告されており、最近では合成ピレスロイド系剤に対する感受性低下事例も報告されている。

一方、斑点米カメムシの場合、発生活態や加害行動の特殊性から抵抗性獲得の危険性は他種稲作害虫よりは小さいと思われる。理由は、斑点米カメムシは種類によって、新潟県では2～5世代経過するが、カメムシが水田で防除薬剤に出会う機会は基本的に1回である。他の世代虫は雑草地で生活し農薬との出会いは少ない。しかも、水田に侵入するのは雑草地に生息するカメムシの一部と考えられる。

ただし、無人ヘリなどで畦畔、農道などを含め広域に一斉散布される地域では農薬との遭遇機会が多くなるわけで注意が必要と思われる。

【カメムシ類防除対策の特殊性】

カメムシ類の加害はイネの出穂から刈り取りまで長く、この間ずっと水田内のカメムシ密度を抑えることが重要である。したがって、複数回の殺虫剤散布や、通常の生息場所であり、餌となる植物種子の供給源となる水田付近の雑草除去が重要とされる。雑草除去は地域全体のカメムシ密度抑制策としても重要と考えられる。現在、晩秋または雪融け直後に施用することによって春～初夏の雑草発生を長期間抑制できる土壌処理除草剤や初夏に施用して同様の効果を期待する除草剤も普及している。これらをうまく活用して春から秋まで長期間カメムシの餌を減少させることが可能になってきた。

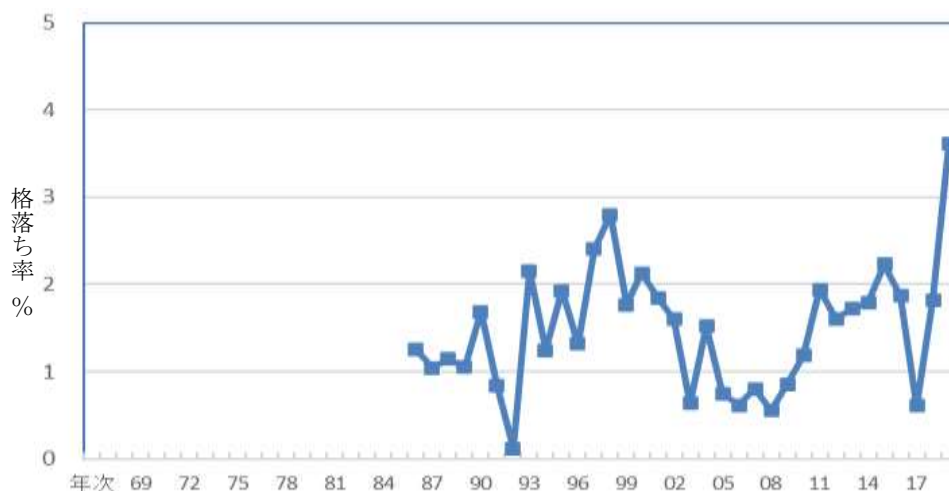
斑点米発生程度はイネの品種間で大きく異なる。新潟県で作られてきた品種ではハウネン早生、アキヒカリ、新潟早生、トドロキワセ、あきたこまちなどに発生が多い。コシヒカリでは少ない。一般に早生品種に発生が多く、成熟期が遅い品種に少ない。加害時期の高温がカメムシの行動や吸汁活動を旺盛にすることや割粃の発生しやすさなどが関係しているようだ。

【斑点米発生の年次動向】

発生予察年報では斑点米の多発生の記録は昭和 59 年（1984）、平成 11 年（1999）と平成 24 年（2012）、平成 28 年（2016）、令和 2 年（2020）であるがやや多発生の記録は多い。近年、水稲では他害虫の発生が比較的落ち着いている中で、斑点米発生の減少傾向は認められず、斑点米は今でも重要問題である。

病害虫防除所では出荷米を検査する農水省食糧事務所から、出荷米の斑点米混入比率をデータとして毎年聞き取って来たが、年次変動が大きく、一定方向への増減傾向は認められない。

斑点米発生程度の年次間変動はカメムシ自身の発生時期や発生量の年次差のほかイネの生育状況、加害時期の温度条件、薬剤散布状況など多くの要因が関係しているであろう。被害発生に年次間変動はあるものの、発生は近年でも少なくない。言い換えれば斑点米は農業者及び関係機関の懸命の努力にもかかわらず発生は減少していない。



斑点米による格落ち率の推移（新潟県病害虫防除所）

稲品種による斑点米発生程度の違い

品種名	平年の出穂期	斑点米発生程度	品種名	平年の出穂期	斑点米発生程度
アキヒカリ	7月22日	48.8	ひとめぼれ	7月26日	3.5
あきたこまち	7月22日	27.0	こしいぶき	7月27日	4.3
トドロキワセ	7月24日	26.0	ゆきの精	7月30日	2.5
新潟早生	7月25日	39.7	コシヒカリ	8月3日	0.6
越路早生	7月25日	12.3			

斑点米発生程度：出荷米の斑点米による格落ち率 (%)

平年の出穂期：作物研究センターによる10か年の平均値

【新潟県における研究成果の概要】

斑点米発生がカメムシ類の加害によることが判明した当時、昭和 46 年（1971）に全県からカメムシ類を収集し、発生の原因になりうるカメムシ種を調査した。種類数は 3 科 13 種の関与が推定された。その後アカヒゲホソミドリカスミカメ、アカスジカスミカメが加わり、最近では暖地系のクモヘリカメムシが重要種と考えられている。

斑点米発生防止技術として、薬剤防除法（主に薬剤の種類や散布時期、方法）、カメムシ類生息地の雑草除去効果などが検討されて来た。主要カメムシと考えられるオオトゲシラホシカメムシ、アカヒゲホソミドリカスミカメ、アカスジカスミカメ、佐渡ではホソハリカメムシなどの発生生態の解明が進められた。

最近ではアカヒゲホソミドリカスミカメ、アカスジカスミカメの性フェロモントラップを用いた密度推定法、アカヒゲホソミドリカスミカメについてはトラップ誘殺数による防除要否判定技術が示された。さらにアカヒゲホソミドリカスミカメ、アカスジカスミカメの殺虫剤感受性が調査され、感受性低下個体群の確認や問題地域などが報告されている。

（1）オオトゲシラホシカメムシ

県内では当初から最重要視されてきた丸型の斑点米カメムシで、カメムシ科に属する。県内各地にごく普通に分布し、加害量も大きいと推定される。小幡ら（1990）は魚沼地方の斑点米発生に対する寄与率は本種が最も高く、80%以上と報告している。

【形態】

成虫は体長 6～7 mm、体色は全体的に茶褐色。前胸背の側角が横に長く突出し、先端がとがっている。小楯板（背面上部）の左右に 1 個計 2 個の白い紋様がある。卵は円筒状で黄褐色、数個から十数個の卵塊として葉身に産まれる。幼虫は肩の突起はなく、丸型。孵化幼虫は赤褐色であるが 2 齢からは淡黄褐色～緑黄色になり、腹部の斑紋が美しい。

近似種にトゲシラホシカメムシがいる。オオトゲシラホシカメムシは北日本に、トゲシラホシカメムシは西日本に多いとされる。

【発生の年次的な動向】

昭和 45 年（1970）の調査では魚沼、中・北蒲原、岩船、佐渡にける高密度が目された。その後の調査では県内広く発生が認められ、長い間斑点米原因カメムシの中心であろうと推察されて来た。現在でも県内各地に普通に見られ畑地でも多く見られる。発生程度の年次差は少ないのではなかろうか。

飛翔も出来るが、主に地表徘徊するためすくい取り調査はしにくく、年次的な密度推定は難しい。新潟県ではすくい取りのほか水田付近雑草地の一定面積（50 cm x 50 cm）をかき分け調査する方法を定めたが、これは多くの労力を要することもあり、現在ではほとんど行われない。

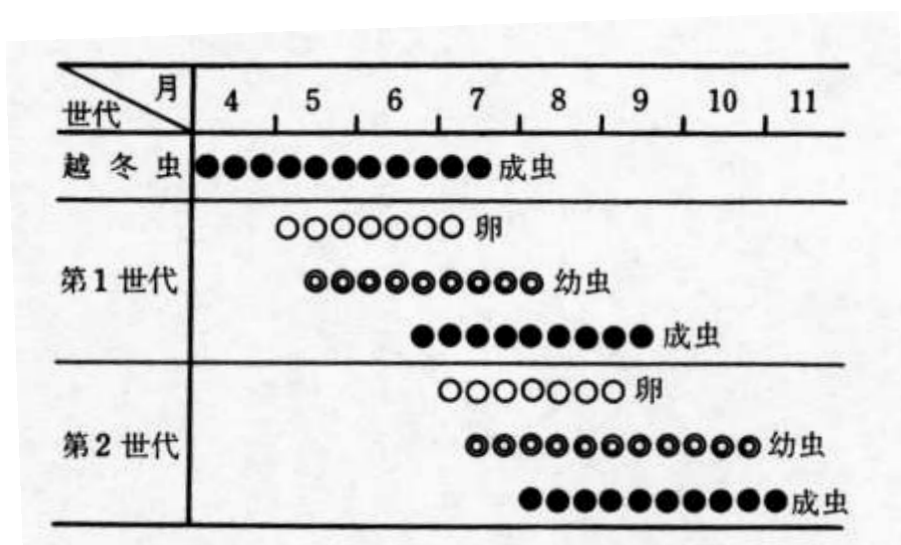
【発生生態】

年 2 回発生。年間を通して雑草生育地で生活している。水田への侵入は成・幼虫が農道や畦等から主に歩行侵入するものと考えられている。成虫が雑草株元で越冬し、越冬明け後間もなく産卵をはじめ。産卵期間は長く、1 か月にも及ぶ。このため通常年 2 世代と推定されている。

るが初夏から秋まで成・幼虫が混在する。きわめて雑食性でイネ科雑草だけでなく、オオバコ、ヨモギ、ギシギシなどの穂にもよく集まり、イチゴなども好んで摂食する。堅い殻のヒマワリ種子での飼育も可能である。実験ではイネ種子への依存度が特に高いとは言えなかった。

水田付近の農道法面、水田畦畔、林縁部などで生活していたもののうち、第1世代成虫や第2世代幼・成虫の一部が、イネの出穂にともなって水田に侵入すると考えるのが妥当と言えよう。発生は山間、山沿い水田に多く、平場水田では比較的少ない。水田周辺に雑草繁茂地、畑地などの多いところでは平場でも多く見られる。

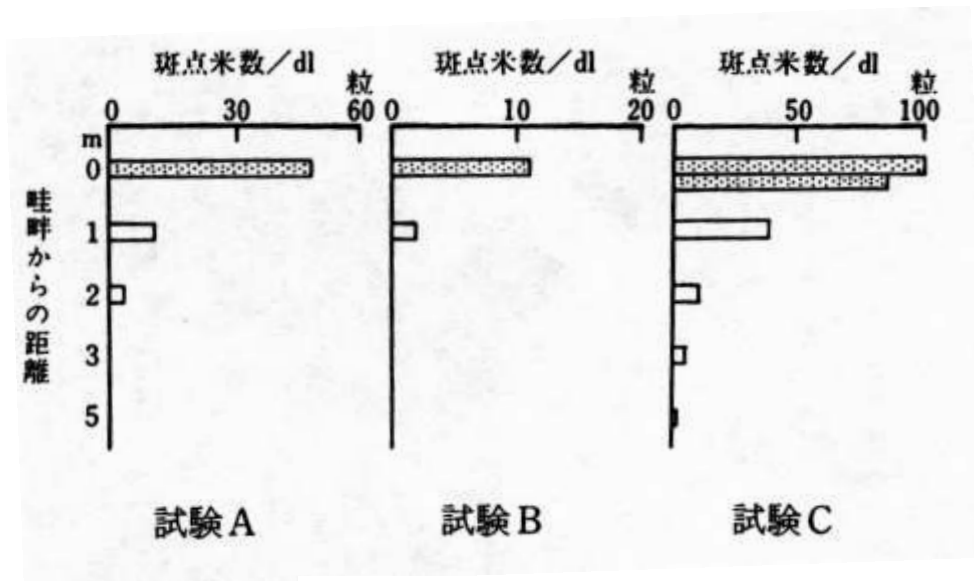
正常な後翅を有し、飛翔可能であるが、飛翔個体を見ることは少ない。水田への侵入は主に歩行によると考えられている。したがって、加害は圃場周辺部に多く、斑点米は中央に向かうにつれて極端に減少する。



新潟県におけるオオトゲシラホシカメムシの発消長

【被害症状・被害程度】

イネへの加害は出穂後間もなくから始まり、刈り取りまで続くが加害の中心は乳熟期から糊熟期頃と考えられる。早期に加害された籾は登熟不良で玄米調整中に排除されやすいが、黄熟期以後は加害数がやや減少するものの、加害された玄米はほとんどが出荷米中に残り斑点米になる。斑点米対策としては登熟期間全体の加害防止策が必要である。玄米に現れる加害痕（斑点症状）は大きく、発生位置は不規則であることから、籾殻を突き破っての加害が可能と考えられている。



斑点米発生の圃場内分布

【防除法・防除のポイント】

本種の水田内分布や斑点米発生は畦畔際に極端に多い。畦畔から 1m (3条程度) も入ると急激に減少する (オオトゲシラホシカメムシ発生地域での調査)。粉剤、液剤を散布する場合は畦畔と畦畔沿い数メートルでよいと考えられ、防除指導もされたが、最近はカスミカメ類など飛翔性の大きい種類も多いので圃場全面散布が必要であろう。

【防除のめやす】

要防除水準は設定されていない。

【発生予察法】

発生は山間、山沿い地域に多い。雑食性で多くの雑草種子を加害するので発生地はイネ科雑草繁茂地とは限らない。通常雑草株元に生活するのですくい取りによる密度調査は難しい。雑草株元のかきわけ (50 cm × 50 cm) 調査や畦畔沿いイネ株の「叩き落とし調査」が有効である。消雪後間もなくに畦畔など圃場周辺の雑草株元における密度調査も有効である。対象とする雑草はヨモギ、ギシギシ、イネ科雑草などである。この調査は労力を要する割に精度には限界があるであろう。

【新潟県における発生特徴のポイント】

近似種にトゲシラホシカメムシがいる。山形県以北に分布するのはすべて本種 (オオトゲシラホシカメムシ) とされており、富山県では標高によって両種がすみ分けると言われ、平地にはトゲシラホシカメムシが分布すると言う。新潟県でもトゲシラホシカメムシが発生するがオオトゲシラホシカメムシが圧倒的に多い。新潟県は本種の分布南限に近いと思われる。両種の防除対応はきわめて近いものと考えてよいと思われる。

【今後の発生見通し】

圃場基盤整備の進行に伴い畦畔雑草地の減少などによる勢力低下も考えられるが、発生の年次変動は小さい。防除の難しさもあり、今後も斑点米対策の重要種として位置づけられよう。

〔新潟県における研究成果の概要〕

1971年から断続的に課題化され、生活史や食性、行動性など発生生態、防除技術を中心に研究されて来た。防除法としては殺虫剤の種類や散布時期だけでなく、畦畔雑草対策の重要性を明らかにした。結果は新潟県農業試験場研究報告、北陸病害虫研究会報などに報告した。

(2) アカヒゲホソミドリカスミカメ

カスミカメ科に属し、県内に広く分布する斑点米対策上の重要種。新潟県では当初問題視されていなかったが、東北地方などでは平成2年(1990)以後すでに注目されていた。被害症状がそれまでの斑点米と違っていることや、本種の形態はオオトゲシラホシカメムシなどと大きく異なるので長い間その重要性を見落として来た可能性もある。

〔形態〕

成虫は体長5～6mmで細長く頭部先端はとがっている。触角や脚は細く、長く、翅は淡緑色半透明の薄い膜質で、腹部末端より長い。体は緑色で鮮やかな赤いひげが印象的である。幼虫は形態、色彩ともに成虫に似る。全体的に淡緑色の華奢な体でカメムシの印象からは程遠い。

〔発生の年次的な動向〕

斑点米発生確認当初、昭和46年(1971)に県内各地の水田周辺で採集されたカメムシ類のリストにアカヒゲホソミドリカスミカメは載っていない。また県内で本種による斑点米被害が明らかになった年は明確でない。小幡(1990)は1980年(昭和55)代後半には本種の発生を記録している。その後2000年(平成12)代にかけて徐々に問題地域が拡大した。県内4か所の予察燈誘殺数は2005年にピークを示しその後減少の傾向がみられる。最近では本種よりアカスジカスミカメの方が発生地域も広く、密度も高いようだ。しかし、依然として本種が優占していると思われる地域も見られる。

斑点米発生に関わる重みの評価は難しいが、最近では地域によってオオトゲシラホシカメムシより本種やアカスジカスミカメが重要との評価も多い。

〔発生活態〕

イネ科雑草の葉鞘内側の隙間に卵塊で産卵された休眠卵で越冬する。イタリアンライグラス、イヌビエ、オヒシバ、メヒシバ、オオクサキビなどの茎や穂に産卵が確認されている。新潟県上越市で10月以後に採集された卵はすべて休眠卵、9月に採集した卵は約半分が休眠卵であったと言う。

上越市では年間4世代と推定され、成虫発生は越冬世代が5月中・下旬、第1世代6月下～7月上旬、第2世代7月下～8月上旬、第3世代8月中～下旬、第4世代9月上・中旬から10月上旬とされる。発生適温は20～25℃、幼虫期間は23℃で17日、27℃で12日と報告されている。年間を通して水田付近の雑草生育地でイネ科雑草種子を吸汁しており、アカスジカスミカメとの混発例も多い。

水田には成虫が飛翔侵入する。したがって、被害発生は圃場内部まで全体に及ぶ。侵入時期は主にイネの出穂時期及びその後であるが、出穂前にも一部侵入する。しかし、この個体は産卵することなく、産卵は出穂後に行われるとされる。被害米は水田全体に発生する。

〔被害症状・被害程度〕

加害部位は籾の鉤合部や先端部に限られる。被害粒は玄米鉤合線に沿って褐色の小斑紋が連続する場合が多く、玄米先端部に現れることもある。他の場所に生ずることはないのが本種による被害の特徴であり、加害部位が鉤合部や籾先端部に限定されるためと考えられている。割れ籾の発生は被害発生を助長するとの報告が多い。

斑紋は大小様々であるがオオトゲシラホシカメムシによる斑点米に比べれば明らかに小さい。小さな褐点となることもある。

〔防除法・防除のポイント〕

防除対策として、畦畔など水田付近の雑草除去が重要である点は他のカメムシと同様。ポイントは越冬後孵化幼虫の最初の餌とするスズメノカタビラやスズメノテッポウなど早春出穂するイネ科雑草と第1世代幼虫の餌となる6月～7月のイネ科雑草種子となる。この時期の雑草除去が特に重要と思われる。イネ出穂間際の雑草刈り取りはカメムシを水田に追いやることになりかねないので注意する。

殺虫剤散布は圃場全面散布が必要。薬剤散布適期は出穂期の3日後～10日後頃で1～2回散布である。水田付近の雑草対策が不十分であったり、発生量が特に多いと予想される場合は2回散布が必要となる。近年水面施用粒剤や育苗箱施用粒剤も普及してきた。

アカヒゲホソミドリカスミカメはスミチオン剤に対する感受性低下が認められる地域もあり、このような地域では原則としてスミチオン剤の使用を避ける。他にも薬剤抵抗性に関する報告があるので同じ薬剤の連用は避ける。

〔防除のめやす〕

新潟県の指導では圃場単位の防除の場合、コシヒカリでは出穂期から5日間の性フェロモントラップでの誘殺数が20頭以下では防除不要である。経営体等の複数圃場（10～30ha）の防除要否を知るには11～14圃場にフェロモントラップを設置し、出穂期から5日間の誘殺数から危険圃場率を推定して防除の要否を判断する方法も紹介されている。これらの基準は本種以外のカメムシが少ないことと品種はコシヒカリ限定である。

〔発生予察法〕

水田周辺雑草地でのすくい取りが有効。すくい取り場所は本種が好むスズメノカタビラ、スズメノテッポウ、ナガハグサ、イタリアンライグラス、エノコログサ、メヒシバなどイネ科雑草を主体とする。ゆきん子舞、わたぼうし、越路早生、あきたこまちなど極早生、早生品種で斑点米が多発生しやすいので特に注意する。

田植え後5月下旬頃に水田周辺のイネ科雑草すくい取りによって越冬世代幼虫密度を推定する。次いで6月から7月にかけてこれらの雑草すくい取りによって第1世代幼虫の発生程度を調べる。この時期の発生量抑制が斑点米対策上重要とされている。

病害虫防除指針には性フェロモントラップによる誘殺数から発生量を評価する方法や防除要否を判断する方法も明らかにされている。

〔新潟県における発生特徴のポイント〕

県内全域に発生し、多くの地域で斑点米対策の重要種とされている。オオトゲシラホシカメ

ムシなど従来の斑点米カメムシとは多くの点で異なるため、研究対象としても重要で、発生生態、発生予察法、防除対策などについての報告は多い。

〔今後の発生見通し〕

今後も発生を抑制する要因が見当たらない。圃場周辺の雑草対策の徹底具合、作付品種、初夏からイネ登熟期の気象条件などによっては今後も多発生が心配される。

〔新潟県における研究成果の概要〕

ライフサイクル、被害評価、防除薬剤と使用技術、薬剤感受性低下個体群の発生とその分布。性フェロモントラップによる密度推定法及び防除要否判定技術などに成果をあげている。

(3) アカスジカスミカメ

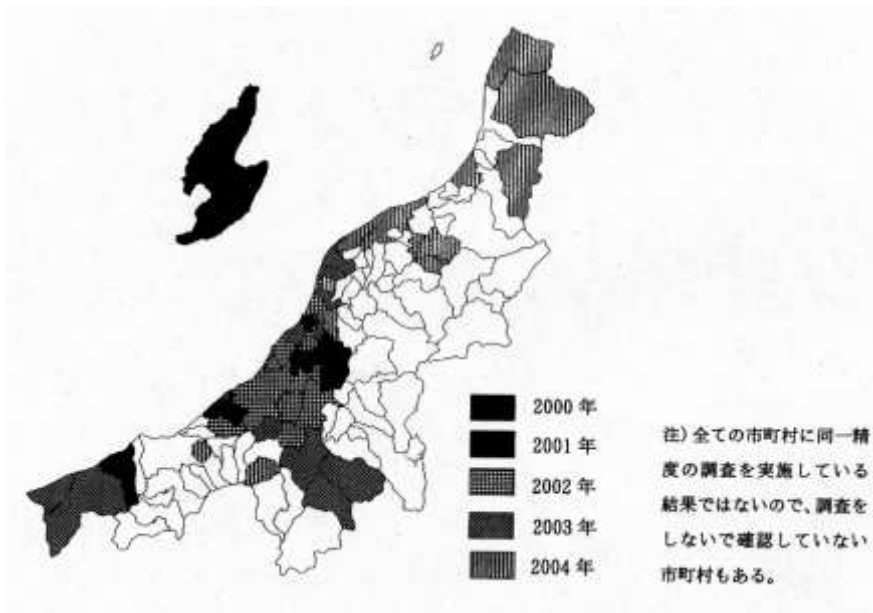
前種と並ぶカスミカメ科の重要種。県内各地に発生する。新潟県における斑点米カメムシとしては比較的遅くなって平成 10 年（1998）頃から注目されて来た。年間世代数は 3～4 回とやや多い。雑草地を生活の主舞台とし、水田にはイネの出穂期頃に飛翔侵入する。敏捷に行動する。イネ科雑草のスズメノカタビラ、スズメノテッポウ、イタリアンライグラス、ノビエなどを好むとの報告が多い。

〔形態〕

成虫は体長 4.6～6 mm で細長く、カスミカメムシ共通のか細い体型で、一般的なカメムシ類のイメージとはやや異なる。体色は淡い黄緑色～黄褐色で、前胸背の両側から前翅中央部に橙赤色の太い縦条が走る。これが名前の由来である。触角、腿節、腹部末端は赤色。卵は長さ約 1 mm の紡錘形で全体が乳白色～淡青色。1 齢幼虫は淡黄褐色、2 齢以降は淡黄緑色。不完全変態。

〔発生の年次的な動向〕

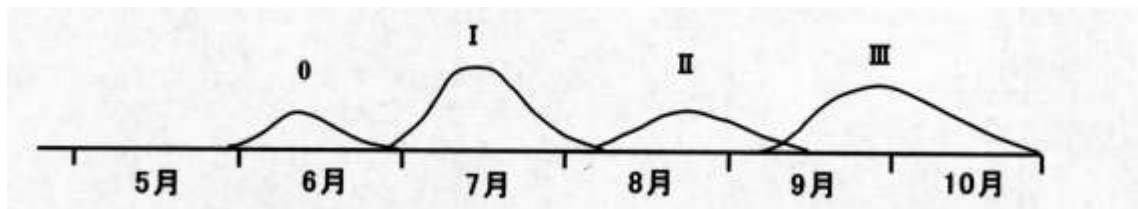
記録では、平成 12 年（2000）に佐渡の予察灯で初めて誘殺されている。その後急速に確認地域が増加し、5 年間でほぼ全県で確認できるようになった。発生地域の拡大と密度上昇は早く、現在ではほとんどの地域で最重要の斑点米カメムシと考えられている。かつてアカヒゲホソミドリカスミカメが主体と考えられていた地域でも近年は本種が優占種と考えられている地域が多い。



アカスジカスミカメの新潟県における分布の拡大
(市町村別初確認年：市町村単位は 2004 年 4 月現在)

【発生生態】

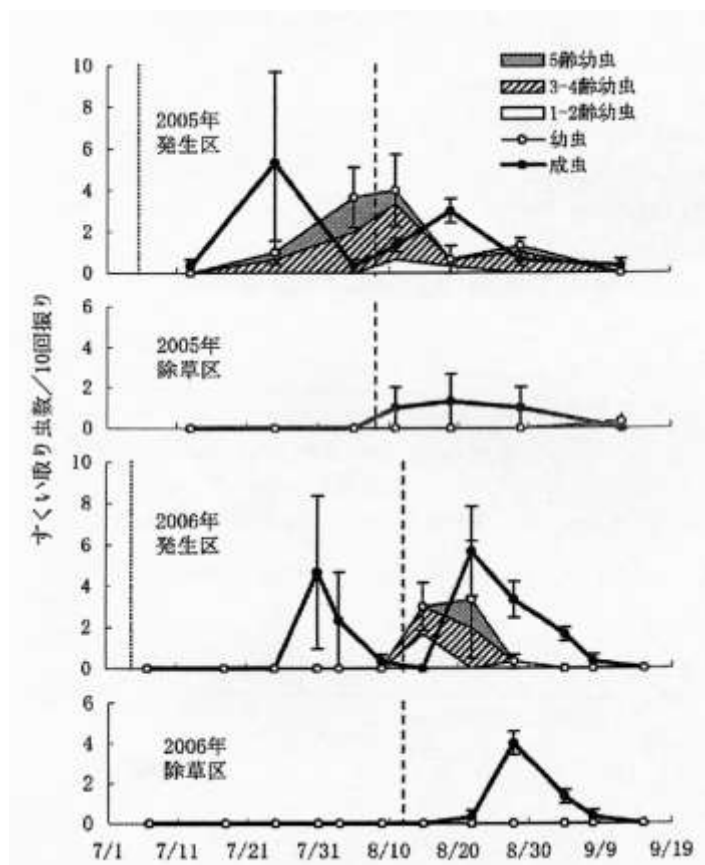
新潟県では年 3~4 世代経過すると考えられ、越冬はエノコログサ、メヒシバ、ヒエなどの穂に産み付けられた卵とされる。春からイネの出穂までは農道法面や畦畔など水田付近のイネ科雑草やホタルイなどのカヤツリグサ科雑草の種子を吸汁して生活している。また、水田内のヒエ類やホタルイなどの穂に集まり、産卵することも明らかにされている。



雑草地におけるアカスジカスミカメの発生活長（模式図）

イネの出穂まで水田付近の雑草で 2~3 世代生活、増殖した後、水田雑草イヌホタルイやヒエ、そしてイネの出穂に伴って成虫が水田に飛翔侵入する。イネにはほとんど産卵しないと言われるが、イヌホタルイにはよく産卵し、幼虫も発育できる。イヌホタルイ繁茂田での本種多発事例はしばしば観察されており、県内でも詳細な調査事例がある（大槻ら、未発表）。

成虫の飛翔距離は 50m とか 100m 程度との報告があり、発生程度の多少には 200~300m 範囲程度にある雑草の影響を受けるとの報告がある。



イヌホタルイ発生区と除草区におけるアカシカスミカメの発生消長（加進ら 2009）

図中のバーは標準誤差を示す。図中の点線はイヌホタルイの小穂発生始期，破線はイネ出穂期を示す。 宮城県「ひとめぼれ」での試験

【被害症状・被害程度】

カスミカメムシ類は前種に示したごとく、口針の挿入力が弱く、籾殻を突き破って加害することができないとされる。口針を籾殻の合わせ目か籾殻先端から挿入して加害するため、玄米に現れる斑点症状の発生場所は、先端部か籾殻鉤合部に限定される。割れ籾の発生は被害発生を助長する。被害症状はオオトゲシラホシカメムシのような大型の斑点にはならず、小斑点が玄米先端や鉤合線に沿って現れる。

【防除法・防除のポイント】

本種はイネに産卵することはないと言われているが、水田内でイネに先立って出穂するイヌホタルイやヒエなどの穂によく産卵する。これらの雑草が繁茂した水田では本種および斑点米が著しく多発生することがある。水田周辺の雑草対策とともに水田内の雑草対策も重要である。

雑草対策は越冬後の孵化幼虫が最初の餌とするスズメノカタビラやスズメノテッポウなど早春出穂するイネ科雑草除去から始まる。次いで第1世代幼虫増殖の餌となる6月～7月のイネ科雑草である。水田内のノビエ、イヌホタルイの出穂はイネより早く、成虫を誘引し、産卵対象にもなるため、水田内にこれらの雑草を発生させないことが重要である。

イネに飛来するのは雑草地の個体群の一部であることが、他の水稻害虫と明らかに異なる点

である（他の多くのイネ害虫は個体群のほとんどが一時期イネに侵入する）。このことが防除対策上重要なポイントとなる。斑点米対策では水田内・外雑草管理の重要性が強調されている理由となる。行動範囲が広いこともあり、雑草対策は広域に徹底することが重要である。

被害米は水田全体に発生するので、防除薬剤は全面散布が必要。水田付近の雑草除去や農薬散布は発生密度を低下させるが、その後再生した雑草地では急速な密度回復実態が観察されることが多い。雑草対策が不十分であったり、発生量が特に多い地域では2回散布が必要となる。

近年、育苗箱施用剤も普及してきたが防除能力の評価は今後の吟味も必要と思われる。斑点米は登熟後期の加害によっても発生するので多発生条件下では後期加害に対する対策も重要である。

【防除のめやす】

防除のめやすは設定されていない。

【発生予察法】

本種の密度調査には雑草生育地や水田内でのすくい取りが有効。雑草地すくい取りのポイントは第1回目が早春出穂するイネ科雑草、第2回目が6～7月のイネ科雑草である。本種は水田内にホタルイ、ヒエなどの雑草が多いと早くから飛来するので調査時期を早く設定することも重要となる。

多発生しやすいのは畦畔面積が広く、カメムシ繁殖地となる雑草生育地が多い地域である。特に、スズメノカタビラなど早春の越冬雑草が繁茂しているところに集中多発生している様子が多く見られるので注意が必要となる。

【新潟県における発生特徴のポイント】

新潟県では比較的最近になって注目されて来た種類である。精力的に各種調査が続けられているが、今後の解明を待つ点もあろう。

【今後の発生見通し】

今後也多発生の恐れは大きい。水田周辺の雑草管理や必要な防除対策の徹底が求められる。

【新潟県における研究成果の概要】

ライフサイクル、多発生しやすい条件、防除の要点となる水田内外の雑草管理技術、薬剤散布による防除技術および薬剤感受性調査などに成果をあげている。

(4) ホソハリカメムシ

カスミカメムシ類が注目されるまで佐渡における加害種の中心と考えられてきた。佐渡以外でも多発生地が知られており、特に少雪地域で注意が必要である。大型のカメムシで加害力も大きく、飛翔力も大きい。圃場侵入は成虫の飛翔による。成・幼虫ともに活発に行動し、歩行速度も速い。佐渡では当初から斑点米対策の薬剤散布は圃場全面とされてきた。

【形態】

成虫はやや細長で、斑点米カメムシとしては比較的大型の種類である。体長9～11mm、全体

に黄褐色で両肩が突出している。卵はハマグリ形で長径 1.6 mm、はじめ淡黄色、後褐色。1 個ずつ産み付けられる。幼虫は黄褐色でアリにも似るが太い触角が特徴的である。不完全変態で基本的に幼虫は成虫に似るがやや扁平で幅広の印象が特徴。

【発生の年次的な動向】

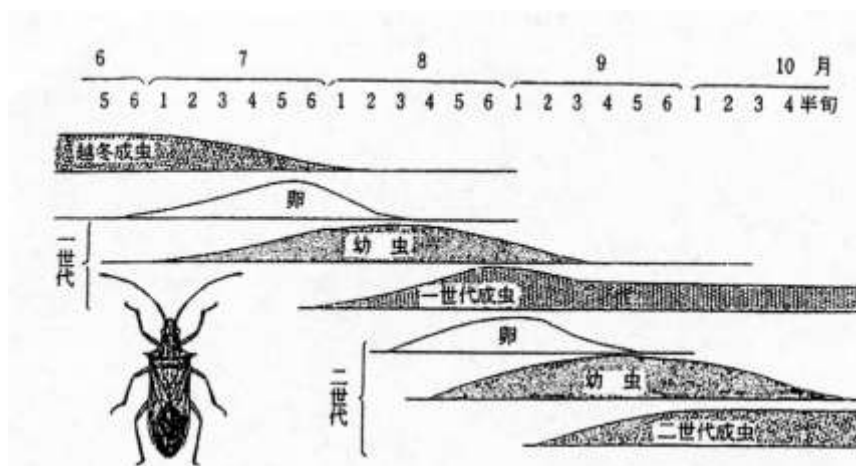
佐渡では当初から斑点米カメムシとして重視されて来た。佐渡以外でも確認頻度がやや高い種類で、大型で確認しやすいこともあり、地域によっては注目されて来た。加害力も大きいと思われるので重要種である。近年はアカヒゲホソドリカスミカメやアカスジカスミカメなどカスミカメムシ類が注目される傾向であるが本種の重要性が低下しているとは思えない。斑点米の主要加害種特定は困難で、加害種別の年次変動を推定することは難しい。

【発生生態】

スズメノカタビラ、スズメノテッポウ、メヒシバ、ノビエなどのイネ科雑草を好む。成虫で越冬し、越冬場所はチガヤ、ススキなどイネ科雑草株元。スギ、ヒノキなどの樹冠部でも越冬するという。越冬明け後の成虫は間もなく産卵を始め、産卵期間は長い。年 2 回発生する。イネを加害するのは第 1 世代成虫と第 2 世代成・幼虫である。他の斑点米カメムシ同様イネが出穂するまでは水田付近のイネ科植物種子を吸汁し、1 世代経過する。飛翔力が強くイネが出穂するとそれまで生息していた雑草生育地から個体群の一部が水田に飛来する。

県内の主な分布地域は佐渡や海岸に近い地域であり、やや暖地系の種類かと考えられるが、雪の多い魚沼や東蒲原地方にも分布する。

イネ刈取り後は水田付近のヒエ、メヒシバなどへ移り、しばらく吸汁した後越冬場所に移る。夏期は卵期間 6～9 日、幼虫期間 3 週間ほど。



ホソハリカメムシの発消長

佐渡での調査によれば、第 1 世代成虫は 8 月初めから羽化し、第 2 世代成虫は 9 月中旬以降発生する。

【被害症状・被害程度】

本種は籾殻を突き破っての加害が可能で加害力も大きい。被害粒の斑点症状は大きく発生部

位は不規則である。飛翔侵入するため被害粒は圃場中央部まで発生するがそれでも全体的には周辺部に多い。吸汁力が強いので登熟阻害や不稔粒、くず米発生も無視できないと思われる。

ヒエ類が多発生している水田ではイネより早く出穂したヒエの穂に集中的に飛来することも知られており、被害評価や防除対策上の注目点となる。

【防除法・防除のポイント】

防除対策として水田周辺雑草除去の重要性は他種と同様である。水田内の出穂したノビエはイネの出穂前から成虫を誘引し、被害発生が多くなる。ノビエの適切な除去が重要である。薬剤防除は穂揃い期とその7～10日後に圃場全面に殺虫剤を散布する。圃場周辺雑草だけでなく水田内の雑草管理が重要となる。

【防除のめやす】

防除のめやすは設定されていない

【発生予察法】

佐渡や海岸沿い少雪地域で多発生しやすい。特に圃場周辺に放任されたイタリアンライグラスなどイネ科雑草の多い地域に多発生しやすい。成虫、幼虫ともにイネや雑草の草冠部近くにいることが多いのですくい取り調査が可能で有効である。他に紛らわしい種類もない。圃場周辺雑草や水田内での定期的なすくい取り調査で年次的な傾向を知る。

【新潟県における発生特徴のポイント】

斑点米カメムシとしての重要性は佐渡を中心に注目されて来たが県内広く発生している。発生特徴の詳細なデータは十分ではない。加害力が大きいことから重要で、佐渡に限らず調査事例の積み上げが必要であろう。

【今後の発生見通し】

県内広くに極端に多発生する恐れはないと思われるが、これまでの多発生地では今後も減少要因は見込まれないので注意が必要と思われる。

【新潟県における研究成果の概要】

本種の研究は主に農業試験場佐渡支場（現農業総合研究所佐渡農業技術センター）で行われた。研究の中心は発生消長の確認、被害発生実態、防除対策、発生調査法などである。

(5) クモヘリカメムシ

暖地型のカメムシで、県内での斑点米発生確認当初は注目されていなかった。関東や西南暖地では早くから重要種と考えられていた。平成10年（1998）頃から急速に分布地域を広げ、北陸、東北でも広く確認されるようになった。県内の分布域はまだ広がらないが、令和元、2年（2019, 2020）は新発生確認地域が拡大しているようだ。2年続いた暖冬少雪が越冬に好適で、その後の増加を招いたものと推定されている。今後の広がりには注意が必要である。

【形態】

成虫は体長 16 mmほどで細長い。黄緑色であるが膜質部は褐色、腹部背面は橙赤色。死ぬと体色が黄色に変わる。脚が細長くクモをイメージすることから命名されたと思われる。

卵は長径 1 mm位。1 粒ずつ産み付けられ、はじめ淡緑色で孵化直前には赤銅色。若齢幼虫は緑色で成長するにつれて成虫の色に似てくる。

【発生の年次的な動向】

初確認は定かでないが発生予察年報では昭和 40, 41 年（1965、66）に佐渡で記録されている。その後確認がなく、平成 10 年（1998）頃から見られるようになった。この頃北陸各県、長野県などで相次いで確認され、分布地域が拡大している。平成 20 年（2008）頃から佐渡や中越地方の沿岸地域を中心に急激に増加している。県内では三島郡、柏崎市、上越市などの海岸地域及び佐渡で多い。平成 22 年（2010）には柏崎市、長岡市の一部で多発生し、イネ科雑草地のすくい取りで 20 回当たり 100 頭を超えるほどであった。市町村の調査データにはこの年 20 回すくい取りで 1,600 頭の記録も見られる。平成 26 年（2014）から令和 2 年（2020）まで 7 年間の病害虫防除所調査では令和 1～2 年に急増しており、今後の推移が注目される。

【発生生態】

新潟県における発消長の詳細は明らかでない部分も多い。成虫がスギやヒノキなどの針葉樹林内で越冬するとの報告があるが県内では確認できていない。越冬後の成虫はヒエ類、オヒシバ、メヒシバ、エノコログサ、イタリアンライグラスなどイネ科植物に移動し産卵増殖する。幼虫も上記した植物を加害する。年 2 世代（一部 1 世代か？）と考えられ、第 1 世代成虫は 8 月中旬頃、第 2 世代成虫は 9 月中旬頃から発生し、水田に侵入する。登熟中期に多発生すると減収を招きやすい。

昭和 38 年（1963）に栃木県内の多発圃場を訪れた時には、激しい加害でイネの生育が乱されており、明らかに著しい登熟不良をきたすことが予想できた。圃場周辺には本種の異臭が漂っていた記憶がある。

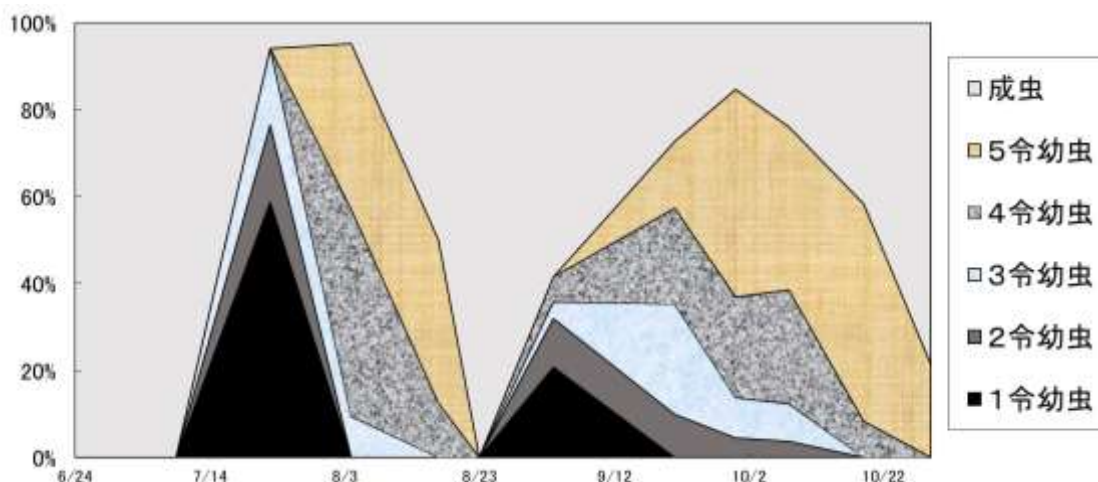
発生は越冬場所に近い水田に極端に多く、離れるにつれて減少する。林縁から離れた広い平坦地域での確認はない。したがって、県内では今後発生地域、発生範囲の拡大は心配されるとしても、広大な平野部に急激に拡大する恐れは少ないと推測される。

水田への侵入はイネ出穂前にも見られ、産卵もするようでイネ出穂期頃に水田で幼虫も少数すくい取られる。水田でのすくい取り数は出穂期頃から急激に増加する。本格的な水田侵入は出穂後からと推定される。水田侵入後の成虫はイネの登熟が進むと再移動する様子も伺われ、圃場における高密度部分が移動する現象が見られる。このような現象は雑草地でも推定され、登熟の進んだ雑草より登熟中期くらいの比較的若いイネ科雑草の穂付近で多くすくい取られる傾向である。

【被害症状・被害程度】

新潟県では加害と被害発生に関する知見はほとんどない。他県からは籾殻鉤合部から口針を挿入して吸汁するとの報告がある。その場合の被害米は斑点が籾殻鉤合部に集中することになる。一方でホソハリカメムシなどのように籾殻を突き破っての吸汁も可能とする報告もある。

斑点は大型で吸汁力の大きさを伺わせる。加害と被害についてはまだまだ不明な点が多く、今後調査が必要であろう。



クモヘリカメムシの発生消長 (2010 新潟県柏崎市伊毛 (旧西山町))

(永津原図、未発表)

【防除法・防除のポイント】

防除適期は成虫の侵入時期などから水稻出穂期から乳熟期にかけてと推定され、他の斑点米カメムシとほぼ同時期と考えられる。多発生地域では2回散布も必要とされている。殺虫剤は圃場全面に散布する。他のカメムシ同様圃場周辺の雑草防除が重要である。

【防除のめやす】

防除のめやすは設定されていない。

【発生予察法】

雑草地、水田内ともによく取り調査が妥当と考えられる。性フェロモン剤も開発されており、性フェロモントラップによる誘殺調査も可能である。

【新潟県における発生特徴のポイント】

佐渡での古い確認事例は少数見られるが、斑点米カメムシとしての重要性を示す記録は新しい。発生実態も徐々に明らかになりつつあるが、まだまだ不明な点が多い。発生実態や斑点米カメムシとしての特徴は今後明らかにされるであろう。現在の発生程度は佐渡及び中越から上越にかけての海岸沿い地域が最も高いと考えられる。今後内陸平野部への拡大の有無が注目される。

【今後の発生見通し】

本種は暖地型の害虫であることから地球温暖化の影響による発生増加が心配される。山林を抱える地域などでは今後の推移に注目したい。圃場整備が進んだ平野部水田に多発生する恐れは少ないと思われるが、明確にされていない。

〔新潟県における研究成果の概要〕

研究課題を設定しての研究はない。発消長の確認や圃場侵入調査などから圃場周辺の雑草管理の重要性、殺虫剤散布適期の設定などに成果がある。

発消長については永津が積極的に調査し、新潟県におけるライフサイクルの基本は示されたが、未発表であり、本格的な研究は今後の課題である。

(6) その他の斑点米カメムシ

その他斑点米発生に関与していると思われるカメムシ類としてナガムギカスミカメ、フタトゲムギカスミカメ、シロヘリナガカメムシ、ウスグロシロヘリナガカメムシ、コバネヒョウタンナガカメムシ、キベリヒョウタンナガカメムシ、アカヒメヘリカメムシ、トゲカメムシ、ブチヒゲカメムシ、トゲシラホシカメムシ、シラホシカメムシ、マルシラホシカメムシ、アオクサカメムシなどの県内分布が確認されている。

新潟県病害虫研究会

“**予察の会**”は発生予察に携わる現役とOBの集まりでした。農試、園試、防除所経験者が年に1~2回集まる技術練磨と情報交換の場でした。

予察事業は開始から50年ほど経ており、その活動記録を残すことになり、1994年に記念誌が作られました。**「予察の今昔」**です。

2000年頃になると関係職員は顕著に若返り、従事期間も短くなって来ました。そこで、技術と情報を共有し、知識を深めあう技術力向上の場を作ろうとの議論が始まりました。お手本は富山県の**「どうらん」**でした。どうらんは会員が研究課題を設定して1年活動し、総会で結果を持ち寄り勉強するそうです。

新潟版は、県庁経営普及課参事小山正一氏、専門技術員原澤良栄氏の絶大なご尽力で**「新潟県病害虫研究会」**が誕生しました。2003年に設立総会と第1回シンポジウム開催。会員数137名、初代会長を小山正一氏にお願いしました。第1回シンポジウムは参加者62名、話題提供6氏でした。

現在シンポジウムは31回、会員数は88名です。関係者の意欲と努力に感謝し、一層の輝きを期待したいものです。

8 イナゴ(コバネイナゴ)

本県の水田地帯に広く分布するのは主にコバネイナゴと考えてよい。他によく似た種類のハネナガイナゴがいる。

栄養成長期のイネ葉を活発に摂食する害虫で、食害によりイネは生育及び登熟を阻害されて減収する。少発生では大きな問題にはならないが、激しく食害されたイネは残された中肋が林立する異様を呈し、光合成の著しい阻害が予想出来る。

本種は食用にも利用され、戦後の食糧危機に大きく貢献した。当時、山形県庄内地方の小学校では全校一斉にイナゴ捕りが行われ、これを販売して校具や教材の購入費用に充てられた。買い取られたイナゴは佃煮などに加工され販売されたと聞いている。イナゴの佃煮は現在でも観光地などでお土産用として販売されている。

〔形態〕

成虫は体長 3~4cm、体色は黄緑色で胸の縁に黒い帯状の模様がある。新潟県に多く分布するコバネイナゴは翅が尾端より少し短い(ハネナガイナゴは尾端を少し超える)。後脚がよく発達し成・幼虫ともに跳躍が得意である。

卵は水田や畦畔の土中に卵塊で生みつけられる。卵塊は茶褐色で一見土塊のようである。不完全変態の昆虫で、幼虫は翅が無いだけで外形、色ともに成虫によく似る。

〔発生の年次的な動向〕

昭和 25 年(1950)頃までは恒常的な多発生が続き重要害虫であった。古い記録では明和 7 年(1770)に「蝗害で北陸地方不作」との記録もある。昭和 26 年(1951)には極滅したとの記録があり、その後昭和 30 年(1955)頃から発生はさらに減少して一時絶滅もささやかれた。急滅の要因は明らかでないがこの頃からの強力な殺虫剤の普及が関与したことが考えられる。他害虫の防除目的に殺虫剤が広範囲にほぼ漏れなく、複数回使用されたことによる併殺効果説も有力のようだ。

1970 年(昭和 45)代後半頃から再び発生が各地で確認されるようになった。平成 2 年(1990)前後には昭和 25 年(1950)以前ほどの発生量ではないもののやや多発生の地域も見られ、防除を要した地域もあった。復活要因としては BHC、DDT など残効性の長い農薬が使用禁止になったことや昭和 46 年(1971)以降休耕田が生じたことを指摘する声もある。牧草地や湿地などにわずかに生き残っていたコバネイナゴが休耕田に侵入し、徐々に一般の水田にも多発するようになったとするものである。

平成 12 年(2000)頃から再び減少し、現在は県内全域に発生しているものの発生量は落ち着いており、本種の単独防除は行われない。昭和 50 年(1975)頃から比較的発生が目立った地域は中越、西蒲原、佐渡などであり、山間・山沿い地域に多い。

令和 2 年(2020)の発生程度が平年比多と記録されているが、近年発生量が少なく平年値(10 年間平均)が小さい中での現象で実害はなく、防除はほとんど行われなかった。

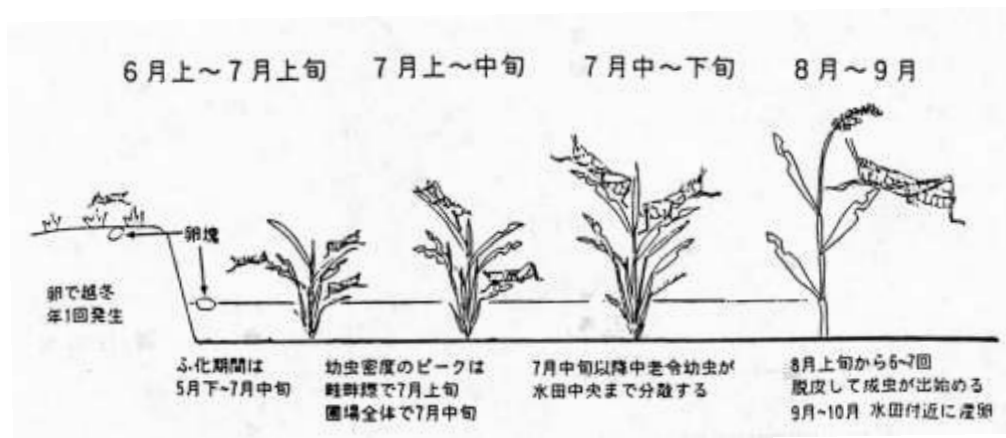
【発生生態】

発生は年1回で越冬は卵塊である。1卵塊30～40卵程度である。1メスあたり平均8卵塊、多いのは15卵塊も産むと言う。水田内外の土中や植物の株もとに産卵される。春代掻き時に水に浮いた卵塊が畦畔沿いに寄せられることが多い。畦畔雑草が幼虫発生のスタート地点になる。

孵化は5月下旬から始まり、多くは6～7月に孵化するが10月まで続くと言う。孵化時期の違いは前年秋の産卵時期の違いや卵の置かれた水条件によるらしい。水面に浮いたり、水没した卵塊は孵化が著しく遅れると言う。

孵化幼虫ははじめ畦畔のイネ科雑草に群がって摂食し、成長しながら成・幼虫が徐々に水田に侵入する。7月上旬頃まではほとんどの個体が畦畔雑草や水田内周縁部に生息する。7月下旬頃までには多くがイネに移るが畦畔雑草にとどまる個体も少なくない。幼虫期間は2か月ほどで6～7齢を重ね、成虫は8月上旬頃から見られる。

成虫は数分間連続して飛ぶことが出来、その距離は数百mから1kmほどとされる。成・幼虫ともにイネを含むイネ科植物の葉を食うが老化した硬いものより、若い柔らかな葉を好む。水田に侵入した個体もイネの成熟が進み、葉が硬くなると成虫は畦畔等の柔らかいイネ科雑草を求めて再び水田から移出する傾向が認められる。1枚の水田でも繁茂度が高く遅くまで葉色の濃い部分に集中する傾向が顕著に見られる。



コバネイナゴの水田内の生態

【被害症状・被害程度】

若齢幼虫の水田侵入期は畦畔際の株が激しく加害され、その後徐々に水田全体に拡がる。被害の主体は葉身であるが、出穂後まもなくの柔らかい穂では籾をかじった被害を見ることもある。成熟の進んだ籾への加害は見られない。葉身の加害痕は不規則で、イネアオムシのような規則性は見られない。激しく加害されると葉身は中肋だけ残した異様を呈することがある。

【防除法・防除のポイント】

多発生圃場では防除が必要になる。適期防除が大切である。防除時期は幼虫孵化がほぼ終了する6月下旬から7月下旬で、畦畔際を重点的に散布するとよい。孵化がダラダラ長期間続くので薬剤散布は早すぎるとその後も孵化幼虫が発生する。若い幼虫では防除効果が高いが、大きく生長した幼虫や成虫では防除効果が低下しやすい。散布薬剤は粉・液剤が一般的である

が苗箱施用剤で高い防除効果を示す薬剤も市販されている。

【防除のめやす】

新潟県ではイナゴを単独で防除する場合の「防除のめやす」を、7 月上～中旬に畦畔際に近いイネのすくい取り数で 100 頭としている。

【発生予察法】

前年までの発生が多い地域では多発生しやすい。卵塊密度を田植え後まもない 6 月上、中旬に水田周辺部（畦畔法面底部から水田内 2 条目位までの間）を調査する。6 月中・下旬以後は畦畔等のイネ科雑草すくい取り調査や幼虫食害痕調査も有効である。

本田侵入後は水田内すくい取りがよい。前述のようにイネの生育状態によって水田内の分布状態が変化することが多いので注意が必要である。

【新潟県における発生特徴のポイント】

平成年代には昭和 25 年（1950）以前ほどではないが、県内全域で発生増加や被害が目されて来た。近年はやや落ち着いており、著しい多発生圃場を見ることはほとんどない。防除を要する事例もあまり聞かない。しかし、過去の事例を見ても発生実態の調査は重要であると思われる。

【今後の発生見通し】

基盤整備の済んだ平坦地などでは今後多発生する要因は見当たらないが、山間・山沿い地域や他の害虫を含め殺虫剤散布を避ける地域では徐々に増加することも考えられる。密度変化には注意が必要である。

【新潟県における研究成果の概要】

昭和 63 年（1988）から研究課題に取り上げられ、被害査定や発生量予測技術が研究された。研究の中心は発生消長と水田内分布、発生と加害消長、発生実態調査法、被害査定、防除法、要防除水準などで、多くの成果をあげている

9 コブノメイガ

海外飛来害虫の一種で飛来時期、飛来コースはセジロウンカに似るとされる。生育遅れや施肥ムラなどで葉色の濃い部分に集中的に産卵し、幼虫に激しく加害されると遠目でも一面が白く見えるほどである。被害葉はイネタテハマキによるそれと類似するが、イネタテハマキは最近発生を見ない。

新潟県にはイネタテハマキに関する詳細な記録は見当たらないが、山形県庄内地方ではイネタテハマキは昭和 24～26 年（1949～51）に大発生したがその後見られなくなったと言い、コブノメイガはその後時々多発生していると記録している。新潟県にもある程度共通する記録はなかろうか。

〔形態〕

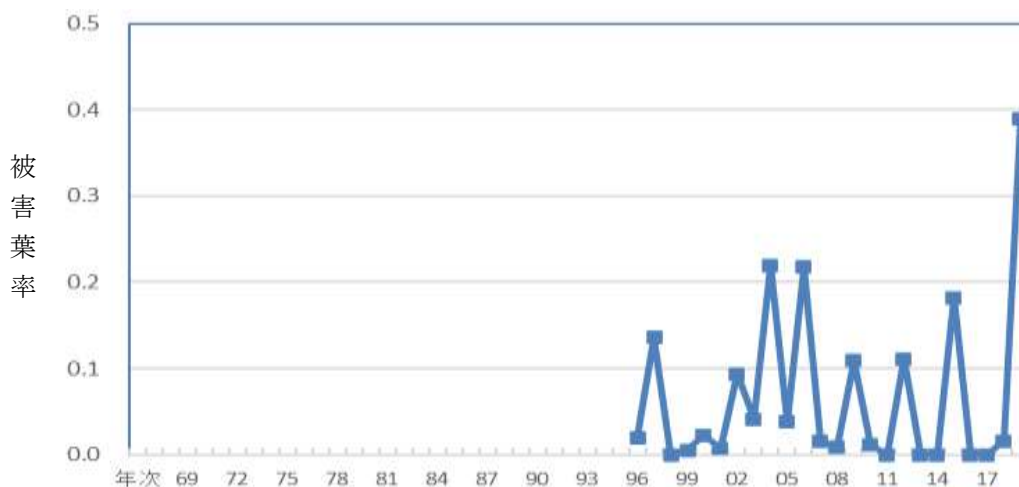
成虫は体長 10 mm 程度、翅は淡黄色で開長 17～18 mm、前翅、後翅ともに斜めに黒色線状の模様走る。外縁が帯状に黒い小型の一見弱々しい蛾である。オス成虫の前肢前縁に鱗塊があり、これがコブに見えることがその名の由来である。

卵は楕円形で扁平、淡黄色、長径 1 mm 程度。イネの葉に産卵する。幼虫は最長 16 mm 程度になる緑色～緑黄色で、通常綴り合わせたイネ葉の内部にいるが、葉を開くと敏捷にすばやく逃げようとする。被害葉である葉巻、幼虫の行動ともに特徴的である。

〔発生の年次的な動向〕

多発生の記録としては昭和 53 年（1978）に新潟県としては記録的な大発生がある。その後も昭和 58 年（1983）に甚発生、平成 15 年（2003）、17 年（2005）、19 年（2007）、21 年（2009）に多発生している。平成 17 年の多発生は前年の中越大地震の被害水田のうち、復旧工事の遅れで大幅に田植えが遅れた水田にイネツトムシと混じって大発生した事例が含まれている。関係面積はそれほど広くなかったが被害状況は記録的であった。近年では令和 2 年（2020）に平年比多発生している。

海外からの飛来害虫であることから、飛来時期や飛来量は飛来元の発生条件や 6～8 月の気象条件に左右されるためか発生程度は年次間変動が大きい。



コブノメイガの発生推移 (新潟県病虫害防除所)

【発生生態】

セジロウンカなどと同様に、新潟県に定着できずに毎年海外から飛来するとされている。したがって、発生時期、量の年次変動が大きく、局地的または圃場によって多発生して減収も見込まれることがある一方で、少数の被害葉が見つかる程度の年も多い。

セジロウンカと同様に下層ジェット気流に乗って同時に飛来することも多いようで、多発地域が重なることが多い。飛来時期、量の年次変動などもセジロウンカに類似している。

新潟県への飛来は早い年は6月下旬頃から確認されるが、多くは7月中、下旬頃である。早く飛来した年の第1世代成虫と7月中旬以降の飛来成虫が産卵する頃、新潟県のイネは出穂時期を迎える。この害虫の大きな特徴として、生育旺盛な過繁茂状態のイネや生育の遅れたイネに集中的に産卵することが知られている。葉色の濃い圃場やそのような部分に筋状に著しく多発生することが多い。直播水田で多発生を見つけやすいのは同じ要因であろう。

【被害症状・被害程度】

加害は幼虫で、イネの葉身を縦に綴って巻葉を作って内部を摂食し、徐々に近隣の新しい葉に移動して被害を拡大する。幼虫は頻りに移動しながら食害を続けるようで、幼虫不在の被害葉が多く見られる。加害が進むと加害部分が白く変色して林立状態となりよく目立つ。多発生すると遠目にも目立つようになる。被害イネは登熟が損なわれる。昭和56年(1981)に佐渡で甚発生した時の調査事例では最大50%程度の減収が記録されており、玄米の充実不足も報告されている。

【防除法、防除のポイント】

新潟県では発生程度の年次変動がきわめて大きい害虫なので、防除要否の判断は大変重要である。飛来成虫の調査は難しいので発生予察情報に注意する。

農薬散布は有効であるが、幼虫が巻いた葉の内部にいるので殺虫剤に触れにくい散佈時期が遅れると防除効果が上がりにくい。散佈剤の散佈適期は成虫発生盛期の7~10日後、飛来時期によって異なるがおおむね7月下旬~8月上旬である。幼虫の発育が早く幼虫期間は2週

間余なので防除は遅れないよう注意する。被害巻葉を開いても幼虫不在のことが多い。幼虫は常時新しい巻葉を作りながら移動すると考えられるので殺虫剤散布の効果は期待できる。

【防除のめやす】

防除のめやすは設定されていない。

【発生予察法】

成虫飛来量はすくい取り調査も可能であるが、成虫はイネの株間を飛翔するのですくい取り数の評価が難しい。フェロモントラップで成虫誘殺数を調査することも出来るようになった。海外から飛来するセジロウンカやトビイロウンカ同様個々人での調査は難しいので、発生予察情報への注意が重要である。

被害葉が出始めれば容易に見つけられるがそれからでは防除適期を失することになりやすい。葉色の濃いイネに集中的に産卵されやすいので1枚の圃場でも部分的に多発生している事例をよく見かける。

【新潟県における発生特徴のポイント】

海外からの飛来害虫である。新潟県は飛来北限に近いので年次的な発生変動が特に大きい。多発生年には防除を要する年もあるが小地域的だったり、イネの生育特徴で異なり、広面積に散布されることはあまりない。発生状況を見極めた防除対応が大切となる害虫である。

【今後の発生見通し】

飛来量は飛来元の稲作事情によると考えられ予測しづらい。現状では少なくとも発生減少の兆候は見られないので、気象情報も含め飛来条件の把握や発生初期の成虫調査が今後も重要となる。

【新潟県における研究成果の概要】

昭和56年(1981)に佐渡の一部で甚発生した折、佐渡農業改良普及所白井技師によって被害解析と査定試験が実施され、前記のように甚発生時の減収が推定されている(北陸病虫害研究会報に報告)。他に県内での研究事例は見当たらない。

10 イネツトムシ(イチモンジセセリ)

成虫が渡りをする蝶として知られており越冬可能な地域は関東以南と言われる。成虫が秋に南下し翌春再び飛来するとされる。成虫の渡りについては多くの観察記録が報告されており、奈良県葛城山で奈良側から大阪側に1日で16万匹が移動したと言う記録や、愛知県知多半島では毎年同じ季節に1分間に1匹のペースで三河湾を伊勢湾に向かつて飛んだと言う観察記録などがある。移動は第2世代成虫である。

【形態】

成虫は体長20mm、前翅長20mm程度の茶褐色で、全体的にがっしりした体格をしている。前翅に8個の白色紋が半円状に並ぶ。後翅には4個の白色紋が一直線状に並ぶ。イチモンジセセリの名はこれに由来する。

卵は直径1mm程度で淡紫色、葉の表面に1粒ずつ生まれる。幼虫は成長すると体長40mmほどになる。体色は淡黄色でやや紡錘形、頭部は扁平で褐色。蛹は淡紫色、体長20mm程度、体表に白粉をつけている。成虫は一見蛾のように見えるがイネの害虫としては数少ない蝶の仲間である。

【発生の年次的な動向】

広域に大発生することは少ないが、小地域的、あるいは局地的に集中発生することは珍しくない。記録では、昭和12年(1937)、27年(1952)、44年(1969)に多発生したとある。昭和30年(1955)、41年(1966)、平成22年(2010)にもやや多発生している。平成17年(2005)は前年の中越大地震の被害水田のうち、復旧工事の遅れで田植えが大幅に遅れた水田でコブノメイガとともに多〜甚発生した。

【発生生態】

イネの葉を食害する。県内では越冬できないとされ、6月頃西日本の越冬地から越冬世代成虫が飛来しイネに産卵する。産卵は1粒ずつバラバラに主に葉表に行われる。7月下旬〜8月上旬頃第1世代成虫が出現し、過繁茂状態のイネや晩植田など葉色の濃いイネを好んで産卵する。

幼虫は成長するとイネ葉を数枚寄せ集めて「ツト」を作り、日中多くは中にいるが夜間這い出て近くの葉を食害する。老熟幼虫はさらに葉を寄せてしっかりした「ツト」を作り、その中で蛹になる。

9月初め頃から第2世代成虫が発生する。様々な植物の花に集まって吸蜜している姿をよく見かけることがある。9〜10月に越冬地を求めて集団で西に向かつて飛翔移動する。越冬地ではイネのひこばえ、ススキなどに産卵し、孵化幼虫はこれらを摂食し越冬に入ると言う。

【被害症状・被害程度】

若齢幼虫はイネ葉1枚を折り曲げて中にもぐるが、成長するにつれて数枚の葉を引き寄せて「ツト」を作り食害する。このため、多発生すると圃場全体のイネ葉がツトに巻きこまれるので、隣接株同士が互いに連結する。食害が進めば葉の中肋と穂だけが目立つようになる。イネの損傷は大きく、登熟への影響は避けられない。

発生量が多いのは第2世代幼虫である。コブノメイガ同様産卵は同一圃場でも生育旺盛な部分や生育遅れの若いイネに集中することが多い。

【防除法、防除のポイント】

幼虫の発生初期には防除効果が得られるが、大きくなると効きにくくなるので発生推移に注意し、早めの散布が必要である。一般的な防除適期は7月中旬～8月上旬である。平成16年(2004)の中越大地震の翌年田植えが大幅に遅れた水田で多～甚発生した時には防除の遅れや十分な防除効果が得られず大きな被害を被った記録がある。

【防除のめやす】

防除のめやすは設定されていない。

【発生予察法】

多発生しやすいのは遅植えや直播などで生育遅れのイネ、過繁茂田などや集落周辺や山間地などの通風不良田である。第1世代幼虫発生時(7月中旬)のツトの発生に注意することが大切である。この世代は発生程度が低いので通常防除の必要はないが次世代虫発生程度を予測するのに重要である

【新潟県における発生特徴のポイント】

広い地域に大発生することは少ないが、何らかの事情で生育遅れや過繁茂となったイネで多発生することが多い。春と秋の渡りとの関係は未整理である。

【今後の発生見通し】

今後増加の要因は見当たらない。過去に時々思わぬ多発生の記録があるので注意が必要。

【新潟県における研究成果の概要】

新潟県では課題を設定しての研究実績は見当たらない。

11 アワヨトウ

この害虫はイネの他トウモロコシ、ムギ、アワや牧草地で突発的に大発生することで知られて来た。全国的な発生状況では昭和 33 年（1958）から多発生県数が急増しているとの報告がある。これはこの頃から水稻に窒素肥料が多く施用されるようになり、幼虫の生存率が高まったことや、牧草地が多く造成されるようになったことによると考えられている。

県内での越冬は難しく、国内での温暖地と寒冷地間を移動する昆虫と考えられていたが、昭和 45 年（1970）頃になって成虫が中国から長距離飛来することが知られるようになった。小山・松村（2019）は、北海道、東北（新潟も含めて良いと思われる）における大発生は中国から長距離飛来した成虫の産卵に由来すると推定している

新潟県では大発生の記録は少ないが、多発生との記録は最近 70 年間で 6 回も認められる。小山・松村がまとめた大発生の記録によれば、昭和 35～43 年（1960～1968）のデータでは大発生は全国各地に見られるが、昭和 44 年～平成 29 年（1969～2017）のデータでは大発生は圧倒的に日本海側に多く、太平洋側での記録はごく少ない。

成熟幼虫は、昼は株元などに潜み、夜間に現れて荒々しく食害する。県内では 6 月以降確認されやすい。新潟県で常発する害虫ではないが確認頻度は低くない。

【形態】

成虫は体長約 20 mm、開長 40 mm ほどの中型の蛾で淡黄褐色を呈する。卵はやや平たい球形で直径約 0.6 mm、最初黄白色で後暗紫色に変わる。幼虫は灰緑色～黒緑色まで変化が大きい。異常な高密度になると相変異を起こす。幼虫は黒緑色を呈し、はっきりした縦縞となって通常の幼虫と明確に異なる。運動性が高まり、移動に適した形質になる。体長 45 mm ほどになる。蛹は体長 18 mm 程度で全体が赤褐色。加害植物の株もとで蛹化する。

【発生の年次的な傾向】

昭和 28 年（1953）岩船郡の水害跡地、昭和 35 年（1960）に南蒲原郡の水害跡地で激発生した記録があり、昭和 25 年（1950）、41 年（1966）、53 年（1978）、平成 12 年（2000）と度々の多発生記録がある。毎年多発生することはなく、稀に多発生してイネやトウモロコシなどに激しい被害を生じて来た。

【発生生態】

多食性の害虫で、イネのほかムギ、トウモロコシなどのイネ科作物やイネ科牧草の害虫として知られ、異常に多発生することがある。幼虫は若く柔らかい作物を好むことから、成虫の飛来、産卵時期と作物の生育ステージとのタイミングが発生密度に関係するとの報告もある。イネ科植物を食い尽すとダイコン、ジャガイモ、ダイズ、ソバ、ナス、スイカ、ネギなども食うと言う。

成虫は夜間活動性で日没後と日の出前に二つの活動ピークがある。メスは吸蜜しないと産卵しないか産卵数が少ないとの報告もある。長距離移動することが知られており、梅雨期以降に多数、同時に飛来することが多い。年間の発生回数は明らかでないが、近県の情報などから新潟県では年 2～3 回の発生と考えられる。

島根県では幼虫および蛹で越冬するとの報告があり、愛知県でも若齢幼虫や蛹での越冬が知

られている。新潟県では厳冬期の低温で死滅すると考えられている。

水稻での大発生は洪水による灌漑田で多く観察されて来たことから、水害時に上流の作物で発生した幼虫や卵が押し流されることで起こると考えられてきた。また、水害跡のイネは異常繁茂状態になりやすく、産卵の集中や幼虫発育が良好になりやすいことも一因と思われる。また、産卵がイネ科植物の枯葉や古茎などとされ、水害やその他気象災害によって損傷を受けた植物に産卵が集中することが原因とも言われる。一方で、東北地方や長野県では洪水と関係ない大発生記録も多い。

成虫は様々な植物の花に集まって吸蜜している姿をよく見かけることがある。低密度で発育した幼虫は緑黄褐色の個独相、大発生した幼虫は濃褐色～黒色の群生相になる。群生相の幼虫は活動的で食欲も旺盛で発育が早く移動力も大きい。イネを暴食するが加害はイネ科植物に限らず雑食性が強まると言う。この現象は「相変異」と呼ばれバッタなどでも知られている。

【被害症状、被害程度】

若齢幼虫の食害量は少ないが、老齢幼虫になると暴食する。イネは葉の中肋を残して食い尽される。昭和41年(1966)に津南町で多発生した事例では、激しく加害されたトウモロコシが中肋だけを残して食い尽くされ、あたかも竹ホーキを逆さに立てた様相であった。

群生相の幼虫は行動性が異常に高まるようで、多発生時の被害拡散は急速で食害量も極めて大きくなる。夜間には幼虫の食害音が良く聞こえたとの証言もある。大被害の報告は多い。

【防除法、防除のポイント】

防除は基本的には必要ないが、稀に起こる多発生時には防除を要する。殺虫剤散布で防除できるが、防除が遅れると薬剤効果が低下するので早期発見に努め若齢幼虫期の散布をねらう。

【発生予察法】

発見が遅れて期待通りの防除効果が得られないことが多い。早期発見が重要である。糖蜜トラップを用いた成虫誘殺法も可能で、早期に多発生を予測できるようになってきた。多肥による異常過繁茂イネや、大雨による灌漑田の異常生育イネで多発生事例が多いので注意が必要である。

被害拡大が極めて急速なので発生予察情報に注意する。

【今後の発生見通し】

これまでも度々突発的に多発生を繰り返してきており、飛来害虫でもあることから長期的な発生予測は難しい。局地的な多発生は今後もありえよう。

【新潟県における研究成果の概要】

県内での研究実績は見当たらない。

12 イネカラバエ(イネキモグリバエ)

明治 29 年(1896)に新潟県農事試験場で「イネの葉切病」の研究が始まり、明治 42 年(1909)野津六兵衛によってイネ茎内に潜むウジが発見された。それまで病気として「イネ葉切病」とされていた被害が、害虫による被害と分かり、この虫は大正 4 年(1915)にイネカラバエと同定されたのが初記録とされる。

発生地は北海道、東北、北陸を中心に兵庫、岡山、愛媛などもあげられており、国内のかなり広い範囲に分布しているものようだ。

【形態】

成虫は黄色で、胸背部に黒線の入る綺麗な小型のハエ、体長 3~4 mm。卵は長楕円形で長さ 0.7 mm、純白色で表面に細かい縦溝があり、葉裏や葉鞘に 1 個ずつ生みつけられる。幼虫は黄白色のウジで、尾端が二つに分かれ、老熟すると体長 10 mm くらいである。蛹は茶褐色で細長く、扁平で尾端が二つに分かれ、長さ 5~7 mm、葉鞘内側の葉耳近くに付着する。

【年次的な発生動向】

昭和 5 年(1930)頃から発生・被害が目立つようになり、研究が始められた。しかし、特に問題とされる府県はごく限られていたようだ。

大正 12 年(1923)北海道、昭和 6 年(1931)、9 年(1934)、10 年(1935)に北海道、東北で大発生の記録がある。昭和 25~30 年(1950~1955)には全国的に注目される害虫になり、新潟県でも 1940~50 年(昭和 15~25)代に多発生した。昭和 16 年(1941)、20 年(1945)、28 年~30 年(1953~1955)に大発生の記録が残っている。全国的には東北、北陸、関東の山寄り地域や中部、近畿の山間地域などで発生が多かった。

昭和 32 年(1957)頃から減少し、昭和 35 年過ぎからさらに減少して重要害虫の座を降りた。新潟県では昭和 50 年(1975)頃には発生予察の調査対象としても存在感が低下した。

県内での多発生記録としては昭和 25 年(1950)に甚発生が記録されているほか 26 年(1951)、29 年(1954)にも多発生が記録されている。昭和 35 年(1960)頃から減少し現在も少ない。しかし、近年(平成 2 年(1990)頃から)主に中・下越の山沿い地域や岩船方面では発生が目立ち、被害が顕在化して防除の必要性が検討された地域も見られた。

昭和 35 年(1960)からの漸減は抵抗性の強い品種が急激に普及したこと、デイルドリン、EPN など薬剤散布の効果、水田耕地の基盤整備による農道・畦畔に自生していた越冬寄主植物の減少などが挙げられている。

【発生生態】

越冬態は幼虫で、1 齢幼虫が越冬雑草スズメノテッポウ、ヌカボ、スズメノカタビラなどの茎内で越冬し、越冬後その幼穂を食べて成長する。新潟県では年 2 回発生する地域と 3 回発生の地域およびその混発地域がある。産卵はイネ葉や葉鞘部分で、卵は 5 日ほどで孵化し、葉鞘の間に潜ってイネの生長点付近に住み着き食害する。

2 回発生地域は下越山沿い地方と岩船地方および頸城地方の山間部であり、第 1 回成虫は 6 月下旬、第 2 回成虫は 9 月上~中旬に発生する。3 回発生地域は新発田付近以南の平野部で第 1 回成虫は 5 月中旬、第 2 回成虫は 7 月中旬、第 3 回成虫は 9 月上~中旬に発生する。その中

間地域は2回型と3回型の混発地域とされている。発生型の違いで被害状況や防除時期が異なるので、被害発生地域では何回発生地域に当たるかを承知しておくことが重要とされる。

産卵は葉色の濃いイネに多くなるとされ、窒素増施のイネでは幼虫の若齢期死亡率が低くなるとの報告もある。幼虫はイネの成長点付近に潜りこんで若い葉または幼穂を食べて成長する。2回発生地域では第1世代幼虫が7月上旬から8月上～中旬に、幼穂形成期以前の若い葉を食べて傷葉を作り、次いで幼穂が伸長するとこれを食害して傷穂を作る。3回発生地域では第1世代幼虫が6月下旬～7月上旬に、未抽出の若い葉を加害し傷葉となる。第2世代幼虫は7月下旬から8月上～中旬に幼穂を加害し傷穂を作る。イネに与える被害は傷葉より傷穂で大きい。イネハモグリバエ、イネヒメハモグリバエ同様冷涼を好む害虫でもある。

【被害症状、被害程度】

幼虫は加害植物の生長点付近にとどまり加害を続けるので、抽出葉に食害痕、穂に籾の一部欠損（傷穂）を生ずる。多発生が予想される地域では6月20日前後にすくい取りを行い、20回すくい取りがコシヒカリで20頭、五百万石で10頭を超えると被害が大きくなる可能性が高いといわれる。穂への加害は直接籾数を減少させるので減収に直結する。被害程度については多くの研究があり、およその減収率は新潟農試の研究では2回発生地帯では傷穂率×0.65、3回発生地帯では傷穂率×0.45とされている。

耐虫性品種に関する詳細な研究もあり、傷穂率の大きな品種は毎年大きく、小さな品種は毎年小さいとされる。

【防除法・防除のポイント】

成虫発生期間が長く、幼虫が茎内に潜入してしまうと防除効果は得にくいので防除薬剤には長い残効が求められる。かつては、残効期間の長い有機塩素剤や有機リン系 EPN などが有効とされ使用されたが、これらは使用禁止になり最近の効果の高い登録薬剤が無い。難防除害虫である。全国的に見れば問題地域は限られるので、防除薬剤の開発機運も低い。防除時期は2回発生地域では越冬世代成虫羽化盛期直後の6月下旬に、3回発生地域では第1世代成虫発生直後の7月中旬である。

昭和15～25年（1940～1950）頃には本種に対する抵抗性品種の研究が盛んに行われ成果をあげた。日本における耐虫性品種利用によるイネ害虫防除の唯一の成功例として高く評価されている。県内で現在栽培されている品種の発生程度は五百万石＞こがねもち＞コシヒカリと言われる。現在の主要品種であるコシヒカリ、あきたこまちは抵抗性「中」とされている。

【防除のめやす】

最近は防除を要するほどの発生はほとんど無く、防除の目安は設定されていない。

【発生予察法】

成虫発生期のすくい取りが可能である。かつては産卵数調査もされたが大変な労力を要するので、水田内のすくい取り調査が一般的であろう。成虫は特徴的なのですくい取り虫の判別は容易である。越冬世代成虫調査に当たっては、イネがまだ小さい時期なので丁寧にすくい取る。

〔新潟県における発生特徴のポイント〕

最近は防除を要するほどの多発生はほとんどない。

〔今後の発生見通し〕

一時期極めて少発生であったが、最近は大越地域山間部などでよく見かける地域もあるようだ。多発生すると有効薬剤がなく対応に苦勞する心配もあるが、防除を必要とするほどの多発生は考えにくい。

〔新潟県における研究成果の概要〕

古くは明治時代中ごろから西豊次、野津六兵衛、石川瀧太郎らが日本の本種研究をリードしていた。新潟県農事試験場の明治 29 年（1896）からの研究で、西豊次がイネカラバエを発見し、野津六兵衛がイネカラバエと被害症状との関係を調査して、それまで病害とされていたものが害虫による被害であることを明らかにした。その後石川瀧太郎が研究を続けている。

新潟県農業試験場では昭和 25～35 年代（1950～60）に新たに主要研究課題に取り上げ、上田勇五、藤巻正司、江村一雄らが論文を残している。内容は県内発生分布、発生生態、被害評価、防除法など多岐にわたっており、新潟県農業試験場研究報告などに報告されている。

13 イネクロカメムシ

福井県や石川県では古くから「黒椿象虫」として知られていた。新潟県では佐渡地方で明治 23 年 (1890) に発見され、大正 12 年 (1923) 頃から多発生するようになった。大正 14 年 (1925) に大発生の記録がある。佐渡では大害虫としてその後島内各地で発生、被害が問題になって来た。越後側では新潟市以西の沿岸部に発生しており、昭和 28 年 (1953) には越後各地で発生が確認された。昭和 38 年 (1963) には岩船郡でも確認されている。しかし、これらは被害が問題になるほどの発生ではなかった。昭和 40 年 (1965) 代後半には密度が低下し、現在では極めて少発生である。

佐渡市羽茂に本種の霊を慰めた「昆虫霊碑」が大正 14 年 (1925) に建てられている。福井県植物防疫協会刊行の冊子「虫塚・虫送り・虫供養」によれば、これに類する虫塚や虫供養塔は北陸各地に今でも多く見られると言う。

【形態】

成虫は体長 8~10 mm。カメムシ科に属し丸型をしている。ほとんど黒色で光沢がない。カメムシ共通の臭気を発する。卵は腰高で頂上近くに輪状の刻みがある。生まれたときは白く、多少緑色味を帯びているが後に赤色となる。幼虫は円味を帯び、扁平で赤褐色。不完全変態で成虫に似る。

【発生の年次的な動向】

佐渡を中心にかつては大害虫であった。昭和 37 年 (1962) には地域的な甚発生が報告されている。以来大発生の記録は見当たらない。1960 年 (昭和 35) 代後半になると発生は徐々に減少して重要害虫からはずれ、その後は姿を見ることもほとんど無くなり、絶滅を予測する声も聞かれるようになった。ところが、昭和 54 年 (1979) 巻町松の尾 (現新潟市西蒲区) で揚水機場に設置された水銀灯に越冬成虫が一夜に数万頭飛来した記録がある。発生源は隣接した湿原のマコモとされている。害虫は思わぬ大発生をするものである。

平成 12 年 (2000) 頃から再び発生を認める地域があり、寺泊町 (現長岡市) 野積地内の水田では本種の被害が多発して殺虫剤が散布された。しかし、佐渡や西蒲原では増加せず、野積でもその後再び発生量は減少して現在では珍しい害虫の 1 種に挙げられている。令和 2 年 (2020) に佐渡で発生を確認し、上越でも発生を認めたが少発生であった。

【発生生態】

暖地系のカメムシで、北陸では新潟県より石川県や福井県で発生が多い。新潟県では 1950 (昭和 25) 年代までは発生量が多かった。佐渡を中心に西蒲原、三島地域など積雪の少ない海岸に近い圃場で被害が目立ち、防除が実施された。

年 1 回の発生で単食性。成虫が松や雑木の落葉下などで越冬する。水田周縁部で発生が多い。県内では佐渡で安定して発生が多い理由として、佐渡は気候が比較的温暖で、地形的にも越冬好適地が多いためであろうと考えられている。

6 月中旬から水田に飛来する。飛来虫はいったん畦畔に降下し、その後畦畔に近い株から次第に全体に広がると言う。イネを吸汁しながら産卵する。卵は葉身や葉鞘に 2 列に数粒から数十粒を卵塊状に産む。

〔被害症状、被害程度〕

幼虫、成虫ともにイネの葉鞘部から吸汁する。イネは全期間加害されるが生育前期の6月中～7月上旬には被害が大きい。生育前期のイネは葉鞘内部を食害（吸汁）されるので、展葉すると傷葉となり、心枯れ症状も呈する。激しく加害されると“出すくみ”症状や白穂となる。多発生すると穂数不足となり、不稔粒となったり一穂中の完全粒が減少して減収する。斑点米発生にも関与するといわれるが斑点米カメムシとしてはあまり重視されない。

〔防除法、防除のポイント〕

昭和29年（1954）頃にはBHCが実用化され、ニカメイチュウ第1世代虫防除との同時防除が広く行われて効果をあげた。現状では防除の必要はない。

〔防除のめやす〕

最近では防除を要するほどの発生はなく、防除のめやすは設定されていない。

〔発生予察法〕

通常のスズメ取りでの確認や、主に畦畔沿いイネ株での虫体や被害茎の見取りなどによる。

〔新潟県における発生特徴のポイント〕

暖地系の害虫で、県全域に発生することはない。最近では、常発地域とされて来た地方でも発生はきわめて少ない。

〔今後の発生見通し〕

まとまった地域で多発生する要因は見当たらない。

〔新潟県における研究成果〕

古くは新潟県農業試験場佐渡支場（現農業総合研究所佐渡農業技術センター）で重要害虫として重点的に研究された。その中で、昭和17～22年（1942～47）にアヒル放飼による防除法が研究されている。発想豊かな生物防除の先駆けと言えよう。昭和40年（1965）以後の記録では農試本場で研究対象とされたことはない。

14 イネハモグリバエ

移植直後から生育初・中期の害虫と言える。明治 30 年（1897）に北海道で葉潜蠅として記録されたのが最初。冷涼な気候を好む。北陸、東北、北海道の重要害虫であった。

【形態】

成虫は体長 2～3 mmの小型の黒いハエ。胸部と腹部は光沢を帯びる。卵は長楕円形、長さ 1 mm弱で乳白色。幼虫は白色のウジで、老熟幼虫は体長 5～6 mm。蛹は黒褐色、3 mm位。

【発生の年次的な動向】

昭和 40 年（1965）代まで山間・山沿い地域に常発した。昭和 45、46 年（1970、71）にもやや多発生したがその後再び減少し、現在も少発生状態で被害が問題になることはない。

【発生生態】

寒冷地型の害虫で、低温を好み年 2 回発生する。卵は 5～6 日で孵化し、幼虫は葉の内部に潜り込み、葉肉を袋状に食害する。幼虫期間は 10～14 日、2 回目の蛹はそのまま越冬すると言う、気温 25℃以上では発生が抑制される。逆に 20℃以下の低温でも抑制される。成虫は 5 月中旬と 6 月中旬の年 2 回発生。卵は葉身葉肉内に生みこまれる。幼虫は葉の先端部から順次袋状に葉肉を食害し、育ちきると葉の表面に出て食害部より 1cm ほど基部寄りでは蛹化する。1 回目幼虫の加害時期はイネが小さいので多発生すると初期生育が悪くなる。

水辺を好む。水田付近に生育しているマコモを好み、マコモの多い場所では多発生しやすい。

【被害症状、被害程度】

葉先端部から葉肉を袋状に食い進む。1 回目の被害（5～6 月）は初期生育を害する。葉身長 の 1/4～1/3 程度食害されることもある。食害部分は蛹化後間もなく褐色に枯れる。激しく加害されれば生育が遅れ、稈長、穂長、穂数が減る。北陸以北など冷涼地域では重要害虫。

【防除法、防除のポイント】

現状では防除の必要はない

【防除のめやす】

防除のめやすは設定されていない。

【発生予察法】

すくい取り調査が可能である。成虫を確認するときは類似種も多く判別に注意が必要。

【今後の発生見通し】

今後も多発生に転ずることはないと思われる。

【新潟県における研究成果の概要】

昭和 40 年（1965）以後に研究課題に取り上げたことはない。

15 イネヒメハモグリバエ(イネミギワバエ)

寒地型の害虫で湿田の害虫として知られている。北日本では冷害助長害虫として恐れられて来た。新潟県では生育初期害虫としてイネハモグリバエより多発事例や被害事例が多い。

〔形態〕

成虫は青灰色で体長約 3 mm、卵は円筒形で長さ 0.7 mm、乳白色で表面に縦しわが多い。幼虫は終齢幼虫で体長 5~6 mmほどの白色のウジ、ほぼ楕円形。蛹は黒褐色で体長約 4 mm、葉の被害部の葉肉内にいる。成虫はイネハモグリバエよりさらに小さい。一見弱々しく細長い小型のハエである。

〔発生の年次的な傾向〕

昭和 29 年 (1954) に県下全域に異常多発生して各地で枯死状態の被害を出した。これが最初の多発生の記録である。昭和 35 年 (1960) 頃までは発生が多かった。昭和 50 年 (1975) 頃まで山間、山沿い地域では常発した。昭和 44 年 (1969) は晩植田で多~甚発生した。昭和 60 年 (1985) にも甚発生の記録がある。その後は少発生年が続いたが平成 3 年 (1991) は多発生の記録である。

最近は少発生であるが、稀に局地的な多発生圃場が見られることがある。

〔発生生態〕

北海道、東北、北陸など主に寒冷地の害虫である。越冬世代成虫が 4 月中~下旬頃羽化して雑草に産卵加害し、その後イネに移る。山間、山沿い地を中心に常発する。幼虫はイネの葉に潜入して不規則に迷路状に食い進む。被害痕は不規則なトンネル状を呈する。年 4~8 回の発生であるがイネを加害するのは田植え直後から 6 月上旬に発生する 1・2 世代幼虫である。越冬は蛹で主にイネ科植物の葉鞘内や根際で越冬する。幼虫期間約 2 週間、蛹期間約 1 週間。低温を好み、発生は山間、中山間地域に多いが平野部での多発生事例もある。25℃を越える高温条件では産卵数が減少すると言う。

成虫は水辺を好み、水面を上手に歩行したり、水面すれすれに飛びまわる。水面に浮いた葉や水ぎわの葉に 1 個ずつ産卵する。1 頭当たり産卵数約 200 個。葉面に不規則に産まれる。早植えしたイネまたは周辺より明らかに遅植えしたイネに産卵が集中しやすい。深水田、流れ葉の多い水田では産卵が多くなる。大きく生長したイネにはあまり産卵しない。

〔被害症状、被害程度〕

激しく食害された葉は折れやすく、多被害田では折れた葉が無数に水面に垂れ下がる惨状を呈する。多発生すると直立した新葉にもよく産卵・食害するのでイネのダメージは一層大きくなる。多発圃場では部分的に株絶え状を呈することがある。

稚苗機械移植栽培では、苗丈が短く、移植後しばらくは株が水没またはそれに近い状態となるため、本種の発生、加害拡大が懸念された。稚苗移植栽培普及初期の調査結果でも成苗移植より発生が多くなりやすい傾向であった。しかし、実際には稚苗移植栽培が大部分を占めるようになってからも発生加害が多くなる現象はほとんど確認されなかった。稚苗移植が一般化する頃から水田の基盤整備が進み、水管理が適切に行われるようになったことや越冬場所となりやす

い水路などに繁茂するイネ科雑草が減少したことが被害の拡大を抑制していると考えられる。

【防除法、防除のポイント】

移植直後の深水を避け、多発生が認められた場合は粉剤や液剤を散布するとよい。

【防除のめやす】

防除のめやすは設定されていないが、最近では防除を要するほどの多発生を見ることはほとんどない。

【発生予察法】

周辺圃場より著しい早植えまたは遅植え田では集中的に加害されることがある。イネ生育初期の害虫であり成虫すくい取りは困難である。成虫見取りや産卵調査が有効である。

【新潟県における発生特徴のポイント】

圃場整備の進捗、特に大型圃場への整備で乾田化が進んでいること、用排水路のコンクリート化などによる生息環境の悪化が本種の発生を減少させていると考えている。

【今後の発生見通し】

今後多発生する恐れは少ない。

【新潟県における研究成果の概要】

昭和 40 年（1965）以後研究課題に取り上げたことはない。

16 マイナーな害虫

(1) イミズトゲミギワバエ

イネ生育初期の害虫である。新潟県内では昭和 23 年（1948）に杉山章平博士によって初発見され、その後各地で確認されたが発生地域は点状的であった。多発生地での被害は問題であったが発生は局地的であった。

発生地はすべて極端な排水不良の強湿田に限られ、平坦部の乾田には発生しない。これはイネクイハムシの発生環境に類似する。両種は混発地域も多く確認されている。多発生地区はその後基盤整備の進行で乾田化が進み、現在では強湿田もほとんど無くなった。被害も確認出来ない。

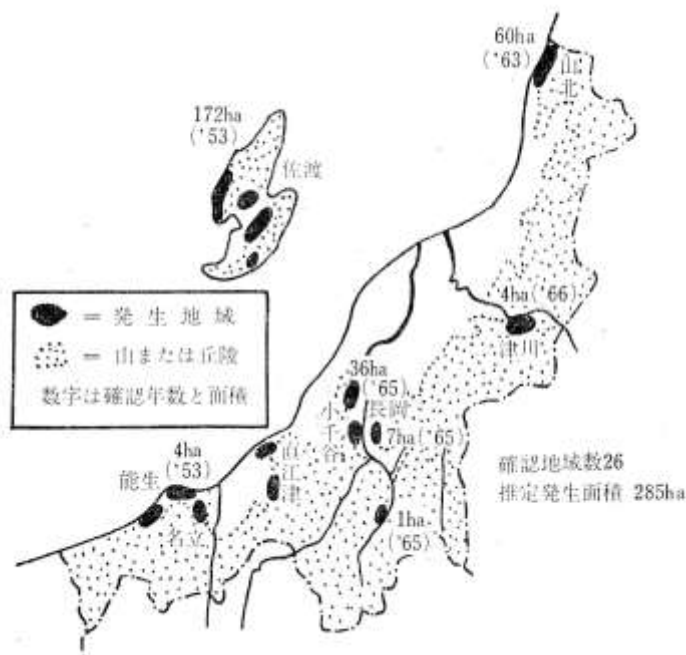
【形態】

成虫は全体が黒っぽい 5 mm 前後の小型のハエで、朝夕によく活動する。卵は褐色で長径 1 mm、幅 0.3 mm ほど、1～3 粒まとめて産まることが多い。幼虫は乳白色で体表に微毛が生えたウジで、尾部は細長く伸び先端に気門が開口しており、成熟すると体長 7～8 mm に達する。蛹は赤褐色で 6～7 mm。イネの根に付着する。

【発生の年次的な傾向】

昭和 39 年（1964）には発生地域が拡がり、昭和 40、41 年（1965、66）は各地で局地的に多発生した。県下各地合計約 300ha で発生が確認されている。多発生田は西頸城、佐渡、中越地方などで記録されている。

昭和 40 年（1965）代前半までは低湿な未整理の排水不良地域で局地的に発生し、被害が問題になる事例も稀ではなかったがその後あまり見られなくなった。現在では発生事例を聞くことはない。



新潟県におけるイミズトゲミギワバエの分布（1966）

【発生生態】

年1回の発生でイネへの加害は幼虫。発生は、ドロ層の深い年中湛水状態に近い極端な排水不良田に限られる。越冬態は幼虫、田植え後間もないイネの根に集まって寄生し、尾端の気門を根に差し込んで酸素を摂取しながら根を食害する。蛹化は6月中旬～7月中旬でイネはそれまで加害を受ける。羽化は6月下旬～8月中旬で最盛は7月中旬。羽化成虫はイネ葉鞘部に産卵する。産卵期間は約1か月に及ぶ。孵化した幼虫は再びイネの根に寄生して食害する。この頃のイネは大きく成長しているので見たところ加害の影響はほとんど感じられない。幼虫の発育消長などはイネの生育状態によってかなり異なる。

最近では基盤整備の進展などにより、このような特殊な圃場が減少したことが発生減少の最大要因と考えられる。

【被害症状・被害程度】

幼虫に食害されたイネは根を寸断され萎縮して生育を著しく阻害される。1株10頭以上もの多寄生状態では根はほとんど切断されて束子状となり、葉は黄変して加害が終了するまでほとんど生育を停止する。加害終了後収穫期までに草丈は回復するが茎数は回復できずに穂数が減少する。精籾重、籾すり歩合、玄米千粒重が低下して減収する。多発生圃場では6月10日頃に植え替えを要することもある。

【防除法、防除のポイント】

薬剤防除として粒剤を代掻き時に土壌混和する方法が確立されたが、最近ではその必要もない。被害を見てからの薬剤施用は効果がなかった。

【発生予察法】

成虫密度調査法としての成虫すくい取りや産卵調査が有効であるが最近ではその必要はない。

【今後の発生見通し】

基盤整備の進捗とこれに伴う排水の徹底で本種の生活環境は破壊され、今後発生が多くなることはないと思われる。

【新潟県における研究成果の概要】

昭和41～43年（1966～68）に課題化し、発生条件、発生消長、殺虫剤による防除法を研究し、防除対策を明らかにした。研究成果は新潟県農業試験場研究報告、北陸病害虫研究会報に報告した。

(2) イネネクイハムシ

強湿田特有の害虫である。かつて未整理田では強湿田も多く、県内各地で局地的に多発生の記録がある。最近ではイネでの被害は見られない。

幼虫はイネの他レンコンの害虫としても知られており、最近でもハス田では発生や被害を見かけることがある。乾田には発生しない。

〔形態〕

成虫は体長約6mmで、やや細長い。黒褐色で金属光沢のある綺麗な甲虫である。卵は長径0.8mm位の長楕円形で乳白色。数粒～10数粒まとめて産まれる。幼虫は9mmほどのずんぐりした白色ウジ状の虫である。蛹はイネ根に付着した長径7mm位の褐色俵状の繭の中におり、白色。

〔発生の年次的な傾向〕

強湿田の害虫としてかつては重視されたが最近では姿を見ることもほとんど無くなった。圃場整備によって乾田化が進んだことや用排水路整備により水路での発生が減少したことなどにより、極端に減少したものと思われる。

〔発生生態〕

極端な排水不良田に多い。年1回の発生。成虫は7月頃羽化し、水路のヒルムシロや浮き草、ハス田ではハスの葉に産卵する。卵は間もなく孵化し、幼虫で越冬する。越冬幼虫は春田植え後まもなくのイネに集中し、気門から出ている突起を根に差し込んで根から酸素を摂取しながら根を食害すると言う。成熟した幼虫は根に寄生したまま蛹化する。

加害されたイネは根が切断されて束子状を呈する。このような水田では被害株はゆらゆらして安定が悪く、容易に引き抜くことができる。当然イネは初・中期の生育が阻害される。6月中～下旬に蛹化し間もなく羽化して産卵する。

〔発生予察法〕

発生程度の予測は難しい。常発地域がはっきりしている。

〔被害症状、被害程度〕

イネやレンコンの根を食害する。激しく食害されたイネの根は切断されて束子状を呈し、極端に生育を阻害される。蛹化後イネは幾分生育を回復するが限界がある。

〔防除法、防除のポイント〕

水田の基盤整備の進行で乾田化も進み発生は減少しており、防除の必要はない。

〔今後の発生見通し〕

基盤整備の進行により、今後多発生はないと思われる。

〔新潟県における研究成果の概要〕

新潟県では研究対象とされてこなかった。

(3) イネヨトウ(ダイメイチュウ)

ムラサキヨトウとも呼ばれる。主に陸稲の害虫とされている。多発生して大被害を生ずることはまずないが、稀に小地域の多発生状態を見ることがある。被害茎はほとんどの場合畦畔沿いに少発生することが多い。多発生すると中央部にも発生する。

【形態】

成虫は体長 10～15 mm、開翅長 24～32 mm、全体が灰白色の蛾で、黒褐鱗を散らし、翅の縁ほど濃い。卵は黄白色で径 0.7 mm 程度、球形でやや扁平。幼虫は頭部褐色、背面は淡紅色で、ニカメイチュウに似るがずんぐりした感じでやや大きい。老熟したものは体長 26～31 mm に達する。ニカメイチュウに見られる縦の縞模様がなく、体色もやや赤みを帯びる点で異なる。老熟幼虫は茎と葉鞘の隙間に蛹室を作り蛹になる。蛹は褐色で太く、体長 13～18 mm。ニカメイチュウに似るがやや太い。

【発生の年次的な傾向】

県内全域で毎年確認されるが、集中して多発生することはほとんどない。このため昭和 33 年(1958)までは発生予察年報にも記載がない。その後記載されるようになっていくが発生程度はほとんどがやや少や無となっている。局地的な多発生記録としては昭和 34、35 年(1959、1960)、53 年(1978)がある。広域での多発生記録は見当たらない。

【発生生態】

イネへの加害は幼虫。イネの他ヒエ、ムギ、ハトムギ、などイネ科作物の重要な害虫である。幼虫は畑害虫としても知られている。新潟県では年 2 回発生とされているが、予察灯による成虫誘殺はダラダラで消長がつかみにくい。

越冬は幼虫、ニカメイチュウ同様イネ刈り株や圃場に近接するカヤなど雑草の茎にもぐっている。越冬前にかかなり成長しているが、越冬中に越冬植物も食害する。多食性でトウモロコシ、アワ、ソルガム、ハトムギ、ヒエなどを加害する。

集中的な多発生や被害が問題になる害虫ではないが、稀に多被害圃場を見かけることがある。被害症状はニカメイチュウによく似る。圃場の近くに越冬に好適な土手、畑地、雑草があると発生が多くなりやすい。

【被害症状、被害程度】

ニカメイチュウ同様心枯茎、白穂を発生させる。第 1 世代幼虫による被害は心枯茎、第 2 世代幼虫の被害は白穂になる。ともにニカメイチュウによるものと類似する。ほとんどが畦畔寄りに発生し、圃場中央部まで発生することは余程の多発生でなければ見られない点でニカメイチュウとやや異なる。ニカメイチュウの被害茎に酷似するが、茎に食い入った幼虫は糞を外に排出する性質があり、食入口付近にたまるので、ニカメイチュウの被害と容易に区別できる。幼虫は食害が進むと次々に隣接茎に移動し、被害を拡大する。稈の太い品種、葉色の濃いイネに多発生しやすい。

〔防除法、防除のポイント〕

畦畔際に被害茎が目立つことはあるが、集中的な多発生記録はあまりなく、本種を狙った防除は必要ないと思われる。防除薬剤はニカメイチュウと同様に考えてよいが、新潟県ではニカメイチュウ防除による同時防除効果は期待できない。これは発生時期が少しずれるためと考えられる。

〔発生予察法〕

成虫は予察灯に誘殺されるが誘殺数が少ないこともあり消長はつかみにくい。発生初期の被害茎調査もできるが防除適期との時間差がわずかであることや、食入後は殺虫剤の防除効果が低いので速やかな対策が求められる。

〔今後の発生見通し〕

今後も多発生要因は考えにくい。圃場基盤整備などにより、畦畔や圃場に隣接する越冬環境の悪化もあり、今後も極端な多発生はないと思われる。

〔新潟県における研究成果の概要〕

研究課題を設定しての研究実績は見つからない。

(4) イネゾウムシ

イネの害虫として知られていたが、被害や防除はほとんど問題にされていなかった。昭和 45 年（1970）頃からの稚苗移植栽培の増加（昭和 50 年は 45%に普及）で被害が目立つようになり、昭和 50 年（1975）頃から新潟県では重要害虫に加えられた。

【形態】

成虫は体長 5 mm前後の甲虫で、頭部の先端が象鼻状にのび、先端に口器がある。体表面は鱗毛で覆われ、全体に暗褐色を呈する。卵は長楕円形で、長さ 1 mm位、淡い黄色でイネの葉鞘内や地際に産みつけられる。幼虫はいわゆるウジで脚が無く、乳白色でイネの根の周辺土壤中で生活する。イネミズゾウムシ幼虫と同時に見つかることも多いが、イネゾウムシのほうが明らかに太く、明確に区別できる。老熟幼虫で体長 6 mm位になる。蛹は黄白色で体長約 4 mm。

【発生の年次的な傾向】

1950 年（昭和 25）代までは特に多発生の記録はなく、昭和 37 年（1962）に局地的に多発生している。昭和 49 年（1974）、50 年（1975）は発生が多い。その後しばらく本種の多発生が続いた。昭和 45 年（1970）頃からはしばらくの間、および平成 22 年（2010）頃はやや多発生の記録が時々見られる。特に昭和 50 年（1975）頃は多発生年が続いている。最近でも発生、被害は見かけるが多発生を見ることはなくなった。

【発生生態】

年 1 回の発生で、古くから知られた害虫である。新潟県では一般的には成虫で越冬し、稲の刈り株中や畦畔雑草などの株元地際などでよく見られる。越冬態は土壤水分によって異なり、稲作後期まで土壤水分の多い圃場では蛹化せず、幼虫で越冬することもあると言われる。早期に落水する新潟県の一般的な水田では落水後間もなく地表下に「土か」を作って蛹化し、1～2 週間で成虫になる。

刈り株中で越冬した個体も代掻き時に浮き上がった古株の茎などに混じって圃場の風下側に吹き寄せられることが多い。被害はこれらの場所を中心に部分的に多発することが多い。イネ株元の葉鞘部に産卵する。孵化幼虫はイネ株元で約 1 か月間腐植などを摂食するがイネの根を食害することはほとんどないと言われる。

成虫は水面を浮遊したり、浮遊するごみに乗って中央部に拡散する。イネミズゾウムシのように水中を泳ぐ様子は観察されない。

【防除法、防除のポイント】

防除を要するほど多発生することは少ないが、防除法としては殺虫剤を田植え 1 週間後頃に水面施用する方法が確立されている。新潟農試の昭和 53 年（1978）からの研究で畦畔へのダイアジノン粒剤散布で防除可能とされたが散布事例はほとんどないと思われる。

【被害症状、被害程度】

イネを加害するのは成虫で、幼虫加害はない。成虫は田植え後まもなくからイネ株にたどり着き、葉鞘に口吻を挿入して内部を食害する。このため、加害茎から抽出する新葉が展開する

と小さな穴が 3～4 個横並びに現れる。被害葉はここから折れたり、切断されて水面に落ちる。葉鞘が細いイネでは切断される葉が多く出やすい。落下した被害葉は水面を浮遊して風下側に吹き寄せられ、多発生すると一面緑の畳状になることがある。稚苗機械移植栽培の普及で被害が重視されて来たのはこのためと思われる。多発すると被害株は葉鞘部のみの惨めな姿を呈する。第 1 世代成虫が籾を加害し、玄米に食害痕を残す「穴あき米」の発生も報告されているが被害米を見つけることは稀である。

越冬成虫の被害許容水準は株当たり 0.5～1.0 頭とされている。

【発生予察法】

多発生しやすい地域では、代掻き後に畦畔わきに吹き寄せられたイネ株屑などのごみを毎年調査することで成虫量を予測することが出来るが、この調査は労力を要する。

【今後の発生見通し】

今後も発生は続くと思われるが防除を要するほどの多発生は予想し難い。

【新潟県における研究成果の概要】

昭和 52～54 年（1977～79）に越冬後成虫の密度調査法、成虫の圃場侵入と被害発生経過、被害発生程度と生育への影響などを調査し、被害許容水準を求めた。一方で、殺虫剤による防除法として粒剤の水面施用技術を確立した。成果は北陸病害虫研報に報告した。

(5) ヒメクサキリ

キリギリスをやや細くしたような形である。出穂時にイネの稈をかじり、白穂を作る。被害茎を時々見かけるが多くはない。ひどい多被害状態を見た記憶はない。

〔形態〕

キリギリスの仲間で頭の先端が突き出ており、やや細身である。体色の変異が大きく、淡緑色や褐色の個体が見られる。体長 3～4cm、触角は長く特にオスでは体長より長い。

〔発生の年次的な傾向〕

毎年発生を見かけるが各種の関連資料に多発生の記録はない。発生予察年報にも多発生や多被害の記録は見当たらない。イネが主食ではないようだ。

〔発生生態〕

卵で越冬し、年 1 回発生。6 月に孵化して畦畔などのイネ科雑草を食害しながら成長し、7 月下旬頃から水田に侵入する。水田中央部まで侵入することはなさそうである。

〔被害症状、被害程度〕

出穂時にイネの稈、地上 2/3 くらいの高さをササラ状にかじるので穂は完全な白穂となる。加害部分が明らかなので他種病害虫による白穂とは容易に区別できる。被害茎はほとんどが畦畔寄り部分に発生するので中央部で見た経験はほとんどない。集中的に多発生することはなく減収の恐れもないと思われる。

〔防除法、防除のポイント〕

これまでの発生記録では集中多発生はなく、防除の実績は無い。防除の必要性は薄い。

〔発生予察法〕

すくい取りによる調査は可能であるが必要性は薄い。

〔今後の発生見通し〕

今後も多発生する恐れは少ないと思われる。

〔新潟県における研究成果の概要〕

県内に研究成果は見当たらない

(6) シマメイレイ(シロマダラコヤガ)

常時発生する害虫ではないが、時々局地的に発生して話題になる。成虫は小型のヤガ科の蛾でイネへの加害は幼虫である。

【形態】

成虫は灰褐色で開翅長 20 mm くらい、前翅に不規則な斑紋がある。卵は産卵直後は黄白色で孵化直前には淡黒紫色になる。葉脈に沿って数粒産卵される。幼虫は若齢期は黄緑色で、成長すると黄褐色になり形はイネアオムシに似るが色が異なるので区別できる。終令で 30~40 mm、イネアオムシ同様シャクトリ状に歩く。蛹は茶褐色で長さ 13 mm くらい、薄く白い膜の中に入っている。腹脚がイネアオムシの 2 対に対し 3 対あることから区別できる。

【発生の年次的な傾向】

新潟県では時々発生が確認されるが大発生の記録は見当たらない。被害株は局部的、点状的で発生程度に年次的な増減傾向は見られない。

【発生生態】

蛹で越冬し、発生時期はイネアオムシとほぼ一致する。県内に広く分布しているが普遍的に発生を認めることはなく、防除対象にされることは少なかったが津南地域を中心にやや多発生し薬剤防除が行われたこともある。

県内での発生生態や発生実態は十分には明らかになっていない。

【被害症状、被害程度】

被害は集中的に発生しやすい。葉身を縁から無作為に不定形に荒々しく食害するので、イネアオムシと異なる。被害株の損傷はイネアオムシより大きい。被害株が圃場全体に及ぶことは少なく、1 枚の水田でも部分的に数株に集中して発生することが多い。被害株は目立つが、圃場全体の被害程度はあまり高くない。

【防除法、防除のポイント】

イネアオムシと同じ。多くの場合防除の必要性は低いと思われる。

【発生予察法】

幼虫の早期発見に努める。

【今後の発生見通し】

今後も広く多発生することはないと思われる

【新潟県における研究成果の概要】

見当たらない

(7) その他発生予察年報に発生記録のある害虫

昭和 24 年（1949）から毎年発行されてきた「新潟県病虫害発生予察年報」に発生確認記録のある害虫は下記のようなものである。いずれも広域に多発生した記録は無く、被害、防除に関する記載も少ない。

- ・イネキンウワバ ・イネコミズメイガ ・イネタテハマキ ・イナズマヨコバイ
- ・エンマコオロギ ・キリウジガガンボ ・クロカラバエ（イネクキミギワバエ）
- ・ケラ ・ヒメベッコウハゴロモ ・ヒメクロカメムシ ・フタテンヨコバイ

参考にした文献など

- ・ 応用動物昆虫学会誌：日本応用動物昆虫学会
- ・ 北陸病害虫研究会報：北陸病害虫研究会
- ・ 北陸病害虫研究会報第 50 号記念号（2002）：北陸病害虫研究会
- ・ 北日本病害虫研究会報：北日本病害虫研究会
- ・ 北陸地域におけるイネミズゾウムシの発生生態と防除（1991）：農林水産省北陸農業試験場
- ・ イネカラバエの発生と研究の史的経過 —イネキモグリバエの 100 年—（2006）
：日本植物防疫協会
- ・ 新潟県農業試験場 100 年史（1994）：新潟県
- ・ 新潟の米百年史（1974）：新潟県農林部
- ・ 新潟県植物防疫史 —植物防疫事業 30 周年記念誌—（1980）：新潟県
- ・ 新潟県の農作物病害虫（1） 稲・麦類・大豆編（1987）：新潟県植物防疫協会
- ・ 新潟県農業試験場研究報告：新潟県農業試験場
- ・ 新潟県農業試験場月報 — 害虫研究成績報告第 1 報（1959）：新潟県農業試験場
- ・ 虫害試験成績書：新潟県農業試験場
- ・ 農作物病害虫雑草防除指針：新潟県
- ・ 稲・麦・大豆病害虫の発生動向と対策：新潟県病害虫防除所、新潟県農総研作研センター
- ・ 新潟県の農林水産業：新潟県農林水産部
- ・ 新潟県発生予察事業年報：新潟県
- ・ 農作物有害動植物発生予察事業調査実施基準：農林水産省
- ・ 東海近畿北陸地区病害虫防除協議会資料：新潟県
- ・ 抽出調査記録：新潟県病害虫防除所
- ・ 防除事業反省検討会資料：新潟県農業共済組合連合会
- ・ 高性能防除機具等による水稲病害虫防除実施成績書：新潟県農業共済組合連合会
- ・ 病害虫地域予察強化事業実施成績書：新潟県農業共済組合連合会
- ・ 地域予察強化事業実施概要：新潟県農業共済組合連合会
- ・ コバネイナゴの発生生態（新潟県発生予察事業検討会特別講演会資料）：安藤喜一
- ・ 佐渡のツマグロヨコバイ（1983）：新潟県離島農業技術センター
- ・ にいがたのコシヒカリ（1990）：新潟県農業改良協会
- ・ 応用昆虫学：朝倉書店
- ・ 虫塚・虫送り・虫供養（2000）：福井県植物防疫協会
- ・ 予察の今昔（1994）：（新潟県）予察の会

著者略歴

- 1942年4月 山形県飽海郡本楯村（現酒田市）に出生
- 1965年3月 宇都宮大学農学部応用昆虫学教室卒業
- 1965年4月 新潟県農業試験場環境課病理昆虫係（害虫研究担当）
- 1968年4月 病虫害発生予察県予察員兼務
- 1984年4月 農業専門技術員（病虫害担当）
- 1987年4月 農業試験場環境科病虫グループ
- 1994年4月 農業試験場病虫害科
- 1996年4月 新潟県佐渡農業技術センター
- 1998年4月 農業総合研究所畜産研究センター
- 2000年4月 農業総合研究所
- 2002年3月 新潟県退職
- 2002年4月 北興化学工業株式会社新潟支店
- 2014年3月 北興化学工業株式会社退職

著者 小嶋 昭雄

発行 公益社団法人新潟県植物防疫協会

〒950-8141

新潟市中央区関新2丁目1番73号

新潟ダイカンプラザ遊学館505

TEL025-233-2839 FAX025-233-8018

本誌は新潟県植物防疫協会HPからも入手
できます。