

## 水稻栽培技術の変遷と害虫の発生変動

大 矢 慎 吾

中国農業科学院 中日農業技術研究發展中心

北陸地域4県と長野県の病虫害関係者が1949年2月に長野農試で第1回研究発表会を開催し、北陸病虫害研究会が産声をあげた。当時は食糧難の時代で米を始め、農作物の増産に対する人々の要望が強く、病虫害防除技術の開発、改善に対する期待が大きかった。北陸病虫害研究会報は研究発表会の翌年1950年に第1号が発刊され、当初は会報の発行が不規則であったが第4号から定期刊行物として毎年発行されるようになり、2002年に記念すべき第50号が発行されようとしている。

1998年2月に行われた第50回記念大会において「北陸地域における病虫害研究の過去、現在、未来」と題して水稻と園芸・畑作物の病害、虫害ごとに研究活動の沿革と今後の展望について特別講演が企画され、その内容が研究会報第46号に掲載されている。北陸地域ではなんといっても水稻が最も重要な作物であり、研究会報に掲載された論文のうち水稻病虫害関係のものが研究会発足から1980年代の半ばまで70%以上を占めている。研究会報第50号の発行に当たって編集幹事から、害虫発生の変遷について記事を依頼された。そこで、これからも北陸地域農業の中心となる水稻の害虫類について、水稻栽培技術の変遷とそれに伴う害虫類の発生変動という観点から考察してみたい。

### 1. 苗代育苗、手植え移植栽培

苗代育苗と手植えによる移植栽培が1970年代の半ばまで行われていた。育苗期の初期生育を促進するため、油紙やビニールフィルムを用いた保温折衷苗代が普及していた。苗代期に加害する害虫も薬剤防除の対象となっていた。ツマグロヨコバイは現在でも多発生することがあり、主要害虫の一つであるが、手植えの時代は越冬後のツマグロヨコバイ成虫が苗代に侵入してきた。富山農試の研究からツマグロヨコバイの越冬量は降雪量、特に根雪期間と密接な関係があり、多雪年は苗代での掘り取り虫数が少ない。水稻生育後期のツマグロヨコバイの発生予察技術として、多発生は少雪年に限られ、しかし少雪年だからといって多発生するとは限らないということが明らかにされた。

キリウジガガンボが苗代で発芽初期の根を食害し、苗代害虫となっていた。

### 2. 稚苗機械移植栽培及びコンバインの導入と害虫の発生変動

田植え作業及び鎌を用いた刈り取り作業は腰を曲げた重労働であり、多くの労働時間を要した。重労働からの解放と労働時間の短縮をめざして、稚苗機械移植や収穫作業の機械化技術の開発が行われてきた。稚苗機械移植と収穫作業機のバインダー、コンバインが1970年頃より普及してきた。水稻の機械化栽培体系の導入による害虫類の発生変動を見てみたい。

イネヒメハモグリバエ：稚苗機械移植は小さな苗を植えるため、移植時期が手植えに比べ2週間ほど早まった。田植えの早期化によって多発生傾向が予想される害虫として寒地系の本田初期害虫イネヒメハモグリバエが上げられた。すなわち、移植時期の早期化によって、水稻は本虫の発生に好適な低温に長く遭遇するためである。しかし、稚苗機械移植苗は移植後の植え傷みが少なく、手植え苗に比べ水面に浮かぶ流れ葉の発生が少なかった。イネヒメハモグリバエは流れ葉を好適な産卵場所として選択するので、稚苗移植栽培はイネヒメハモグリバエの産卵を回避し、手植え水稻に比べ、被害が軽減する傾向が認められた。

ニカメイチュウ：ニカメイチュウは北陸地域でも水稻の最重要害虫であった。第1世代は若齢幼虫による葉鞘変色茎の発生及び幼虫の發育に伴う分散と心部を食害するようになるので、展開中の葉が枯れる心枯れを発生させた。第2世代幼虫も葉鞘変色茎を発生させるが、次第に心部に食入するので、出穂前の出すくみ穂、出穂直後の白穂、ある程度登熟してからの加害による不稔穂を発生させた。第1世代幼虫の被害は水稻の補償作用もあり茎数減や生育の遅れといった間接的な被害として現れた。第2世代幼虫の被害は白穂、不稔穂などの直接的な被害に結びついた。稚苗機械移植とコンバインが普及に移された頃からニカメイチュウの発生量が減少してきた。ニカメイチュウの少発生傾向に関与する要因として次のようなことが上げられている

①稚苗移植水稻は稲体が小さく、茎が細いため幼虫の生存率が低くなる。②コンバインの導入によって脱穀された稲わらは水田に放置され、多くの場合火を付けて焼却されるので、越冬幼虫の生息密度が減少する。この

他、機械化とは直接関係ないが、③穂数型の茎の細い短稈品種は幼虫の生存率が低いといわれている。④品種の早生化によって刈り取り時期が早まり、第2世代幼虫が充分発育しないうちに収穫作業が行われ、越冬幼虫の密度が低下する。⑤防除効果の高い農薬の普及も発生量の減少に関与しているものと考えられる。⑥施肥法の改善、珪酸肥料の多用等も関与していると思われる。ニカメイチュウはこれらの要因の幾つかが関与して、発生量が減少してきたものと思われる。しかしながら、1990年代の後半でも北陸農試の品種育成圃場では茎の太い品種や外国稲でニカメイチュウの被害茎の多発生を認めることがあり、栽培条件によっては発生量回復の可能性は残されている。

イネゾウムシ：1973年新潟県や石川県で玄米が食害された穿孔米が発生し、米の検査で規格外となったり、格落ちが多発生し問題となった。北陸農試や石川農試の研究から、次のようなことが明らかになった。①穿孔米はイネゾウムシが登熟後期に稈の開穎部から玄米を食害した着色粒である。②コンバインを導入するためには水田の地対力をつけなければならず、登熟中期以降間断灌水をするようになった。③イネゾウムシ幼虫は湛水条件下では稲の根に変形した気門を差し込み呼吸を行っており、根から離れることができない。④8月上旬以降水田土壌内の老熟幼虫は落水状態になると根から離れて蛹化する。⑤水稻の登熟後期に羽化した成虫が玄米を食害して新しい加害症状の穿孔米を発生させる。

イネゾウムシは本田初期の茎葉害虫として知られていたが、収穫作業の機械化に伴う早期落水によって成虫の羽化が早まり、登熟後期に玄米を食害して穿孔米を発生させるようになった。イネゾウムシの食害による穿孔米の発生は栽培体系の変化に伴う害虫の発生変動が分かり易く解明された一例である。

### 3. 米の生産調整とカメムシ類による斑点米の発生

1970年頃から米の生産量が消費量を上回るようになり、生産調整が行われるようになった。生産調整面積は次第に増加し、現在では1/3の水田が生産調整水田となっている。米が余り、生産調整が行われるようになると、米の品質や食味が重視されるようになってきた。このような時代にカメムシ類による斑点米が発生し、米の品質を低下させ大きな問題となってきた。斑点米の発生原因となるカメムシ類について1971年に福井農試から初めて報告された。カメムシ類の発生生態、吸汁加害行動と斑点米発生、水田内での斑点米の発生分布、防除技術等の研究が各県で精力的に行われできた。その結果、斑点米発生防止対策として次のようなことが明らかになっ

てきた。

①北陸地域ではコバネヒョウタンナガカメムシ、オオトゲシラホシカメムシ、トゲシラホシカメムシ、ホソハリカメムシ等が主要な加害種であり、地域によって加害種の構成が異なっている。近年アカヒゲホソミドリカスミカメの発生量が増加し、主要な加害種になってきた。②斑点米は山間山沿いの畦畔の幅が広い水田で、カメムシ類が好む雑草種子のある地域で多発生する。また、平坦部でもカメムシ類の好む水田転換作物を導入すると、周辺水田で斑点米が多発生する事例が認められる。③歩行性のコバネヒョウタンナガカメムシ、オオトゲシラホシカメムシ、トゲシラホシカメムシは出穂後に畦畔から歩いて侵入するので、斑点米の発生は畦畔際3m以内であり、薬剤防除場所も農道、畦畔と畦畔際3mとなる。④飛翔性のホソハリカメムシ、水田内で増殖するアカヒゲホソミドリカスミカメは水田の中央部にも侵入するので、薬剤散布は水田全面となる。⑤斑点米の発生は早稲品種で多く、中晩性品種で少なくなる。⑥畦畔、農道の草刈りを7月中旬までに行うとカメムシ類の生息密度抑制効果が認められる。⑦カメムシ類の多発生地または多発生年は2～3回の薬剤防除が必要となる。⑧多くの努力にもかかわらず、カメムシ類の生息密度調査法が確立していない。

現在の検査基準では斑点米がわずかに混入しただけでも米の等級が落ちるので、上位等級米では斑点米の発生は許されない状況である。出穂期以降の薬剤散布回数を軽減するためにも、斑点米の検査基準の見直しが望まれる。

### 4. 直播栽培と害虫の発生変動

1993年のガットウルグアイラウンド農業合意による米のミニマムアクセス受け入れによって我が国の農業は国際化を迫られ、米生産の低コスト化が求められている。このような背景から省力、低コスト化を目指した直播栽培技術が開発されつつある。直播栽培は大規模経営の農業法人や多角経営の農業法人で導入されつつある。直播栽培水稲における害虫発生の観察から、2～3の多発生事例が認められた。

①播種後に鳥類が種籾を食害して発芽苗立ち率を低下させる。②15～20cmに生育した直播水稲でイネヒメハモグリバエの多発生が認められた。イネヒメハモグリバエ成虫の発生時期に深水管理や風等によって流れ葉が発生すると集中的な加害を受ける可能性がある。③8月上旬に直播水稲でイネツトムシの多発生が認められた。直播水稲は機械移植水稲に較べ生育が遅れているので、若いイネを寄主選好する害虫の加害を受けやすくなる。この

ように、生育の遅れた直播栽培を機械移植栽培地域の一部に導入すると、水稻の発育の差や施肥条件による葉色の差等によって成虫の産卵選好を受け、発生量に変動が現れる可能性がある。

#### 5. その他の発生量が減少した害虫類

イネカラバエは1960年代の後半から発生量が減少し

た。これは耐虫性品種の普及が大きく影響しており、コシヒカリ、越路早生、日本晴等は耐虫性強品種であった。イネクロカメムシは1950年代に福井農試、石川農試で多くの研究が行われた。しかし、1960年代になると急激に発生量が減少した。湿田を好むイネネクイハムシ、イミズトゲミギワバエなども発生量が減少した害虫である。