

北陸地域におけるイチモンジセセリの研究

桑 澤 久仁厚

Kuniatsu KUWAZAWA :

Studies of rice skipper, *Pamara guttata guttata* Bremer et Grey, in Hokuriku District

1. 北陸地域での発生状況

イチモンジセセリはイネツトムシと呼ばれ、イネの葉を食害する害虫としては最も激甚な被害をもたらす。

本種は、比較的高温性の害虫であり、また積雪の影響もあって北陸地域では福井を除き越冬の可能性は低いと見られている。年間の発生回数は越冬の有無に関係なく3回で、成虫発生期は越冬世代が5月下旬から6月中旬、第1世代7月下旬～8月上旬、第2世代8月下旬～9月である。越冬世代成虫の発生時期は年次変動がやや大きい。また、9月以降に第2世代成虫が南西方向へ集団移動する事例が頻繁に観察されている。

通常は、第1世代幼虫は発生量が少ないため実害に至らず、第2世代幼虫が被害をもたらす。成虫は葉色の濃い若いイネに好んで産卵し、二期作など晩植地帯で恒常的に多発する他に高冷地でも発生が多い。同じ水田内でも水口や日影など、生育の遅れたイネに寄生が目立つ。また、粳よりもち品種の方が被害を受け易い。穂や稈を加害する事は稀であるが、4齢以降急激に摂食量が増加し、甚発時にはイネを食べ尽してイネ科以外の雑草も摂食する場合がある。加害盛期が出穂期と重なるため籾の肥大が阻害され、止葉が縦られ出穂が機械的に阻害されて穂が折れることもある。

北陸全般における防除重要度は低く他害虫との同時防除が一部で実施されている程度であったが、近年直播田に集中する傾向があり一部で防除対象とされている。

県別の地域特性をまとめると、新潟県では基盤整備後のほ場や晩植ほ場、過繁茂で軟弱に育ったイネ、集落周辺や山間部などの通風の悪いほ場で発生が多い傾向が認められるが、防除の重要度は低い。富山県では発生面積は比較的大きいが程度は低く、特別な防除対象とはされていない。梅雨明けに浸冠水した水田や麦跡の晩植ほ場での発生が多い傾向がある。石川県では晩植・直播ほ場に多いが被害は少ない。福井県では晩植、直播、葉色の濃いほ場で発生が多い。長野県は北陸地域では最も発生が多い県で、更埴市・戸倉町周辺の晩植地帯においては常多発害虫となっている。県内全域で山間部を中心に多

発する場合もある。常発地域では1～2回防除を実施しており、最近では箱施薬も導入されている。

2. 研究の状況—過去、現在—

本種に関する被害の報告や研究は古く、明治の頃から多発事例の記録が残っている。当時から、水不足などで田植えが非常に遅くなった晩植ほ場での集中加害が知られていた。

本研究会報の第1号に、関谷・呉羽(1950)による要防除密度、関谷・早河(1950)による防除薬剤・時期に関する報告がされているとおり、北陸地域における本種の研究は多発することの多い長野県で主に続けられてきた。

1) 防除法

農薬出現前の防除は、ツトが目立つようになってから人力による捕殺によっていたが、多くの労力がかかるにも係らず防除効果は不十分であった。

薬剤による防除試験は、大正年代にボルドー液や除虫菊木灰合剤の検討から始まった。

昭和に入って硫酸鉛、硫酸石灰加用のボルドー液の使用が始まったが、効果は不安定であった。戦後、化学合成殺虫剤が出現し、幼虫孵化最盛期の7月下旬～8月上旬にDDT散布を行うことによってほぼ完全な防除が可能になった(関谷・早河1950)。昭和45年を境に、残留性有機塩素剤や強毒性有機リン剤の使用が中止になり、ダイアジノンなどの低毒性の殺虫剤で対応するようになった。しかし、成虫が遠方から飛来し産卵するという生態のため、残効の短いこれらの殺虫剤は防除効果が散布時期に左右されるという難点があった。

本種に対する防除法は1990年代に入って転機が訪れた。散布剤では残効の長いIGR剤が登録され、散布タイミングによる効果の変動がかなり抑えられるようになった。さらに苗箱施薬剤として登場したフィプロニル剤によって、移植時の処理で本田中～後期まで防除効果が持続し、中程度までの発生であれば本田防除が不要になった(吉沢・羽生1998)。

2) 発生予察

(1) 長野農事試の関谷らの研究の概要 (呉羽1972)

幼虫の越冬条件について調査した結果から、冬季高温年は越冬率が高くなるとして、越冬期間(12~3月間)の気温・降水量と第2世代幼虫発生量の相関関係を調べた。その結果、この間の気象が高温・多雨傾向の年に発生が多くなることを明らかにし予察式を確立した。

第1世代幼虫発育期間の気象と第2世代幼虫発生量についても検討し、この期間の気温と発生量に正の相関関係を見いだしている。この研究は後に吉沢・桑澤(2001)により検討された有効積算温度による第1世代成虫飛来時期予測と同質の考え方であった。

直接の観察による予察手法としては、レッドクローバーへの第1世代成虫訪花数と第2世代幼虫の発生量を調べ、7月中下旬の成虫飛来数と8月の加害幼虫数の関係について明らかにした。この成果は後に全国の発生予察基準に採用されることになった訪花調査法にまとめられた。

この間に検討された結果をまとめて、昭和30年代に既に①越冬期間の気象。②第1世代幼虫発育期間の気象。③第1世代幼虫発生量。④第1世代成虫の赤クローバー花飛来数。⑤6月下旬植えイネの第2世代産卵数。の5つのパラメータにより第2世代幼虫発生量と防除が必要な地域を的確に予測できるようになった。

(2) 「イチモンジセセリの発生予察法の改善に関する特殊調査」の概要 (吉沢・桑澤2001)

関谷らによる集中的な研究以降は、1997年~2000年に実施された「イチモンジセセリの発生予察法の改善に関する特殊調査」(平井2002)まで、大きな展開は無かった。この調査は全国7県の連絡試験として実施され、長野県では吉沢・桑澤(2001)によって新しい予

察方法と生態等も含めた最近の知見が得られている。長野県で、既に現地利用が始まっていた黄色粘着板(高橋1992, 小林ら1993)および、平井(2002)による青色捕獲器の適用性についての検討も行われた。以下にその成果について紹介する。

①有効積算温度の法則による発生時期の予察法

アメダス気象データを利用した有効発育温度による発生時期予測の可能性について検討し、第1世代成虫誘引盛期予測に関しては、春期の気温経過が平年と大きく異なる年を除き江村(1988)の式のまま適用可能と考えられた。

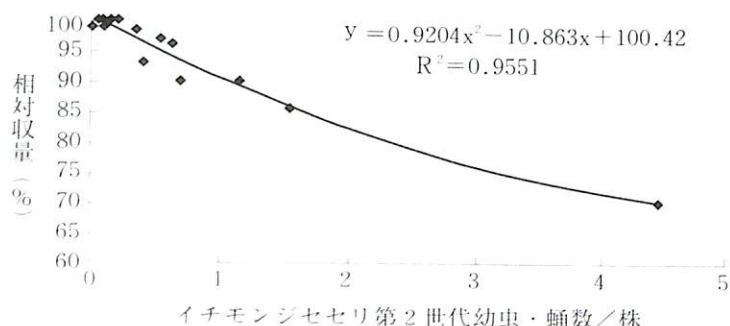
第2世代幼虫ふ化盛期予測については実測との差が大きく補正が必要で、平均的な気象経過年で暫定補正值として-3日が適当と判断された。ただし、6~8月期に特に低温が続く年は補正が不要とした。

②カラー粘着板および捕獲器を用いた発生時期と発生量の予察法

カラートラップを用いた発生予察方法を確立するため、設置ほ場の地理的条件やほ場の移植時期、またトラップの色・形式等について検討した。黄色粘着板による誘引消長調査はイチモンジセセリ成虫の飛来時期調査に有効であり、また越冬世代および第1世代成虫の誘引時期は県内のどの地点でも概ね同調すること明らかになった。粘着板では黄色と青色の比較では黄色が誘引が多く優った。また粘着板の設置方向は、当初から実施していた水平置きが最も適当と考えられた。青色捕獲器は芳香剤を併用して用い、見通しの良い水田地区では飛来消長の把握に有効と考えられた。

3) 要防除水準

関谷・呉羽(1950)はイネトムシ幼虫の寄生数と減収量の関係について、14年間にわたる調査結果から、若齢幼虫期の幼虫数と減収量の相関式 $y = 0.54x + 76.21$



第1図 イチモンジセセリの発生密度と収量の関係 (2001, 長野農事試)



写真 成虫飛来時期調査用黄色粘着板

を導き出した。

その後、吉沢（1996）も、最近の栽培条件で同様な検討を行い、第2世代幼虫の要防除水準を算出した。この水準については後の「イチモンジセセリの発生予察法の改善に関する特殊調査」（吉沢・桑澤2001）においても更に検討された。その結果、5%減収が予想される出穂直前の発生密度は株当たり0.52頭となった。また、1990年以降のほ場内発生消長結果から出穂2週間前密度によって、防除適期にあたる出穂直前の密度予想が可能か検討した。その結果、出穂2週間前幼虫密度と出穂直前幼虫・蛹密度の相関は非常に高く、出穂前2週間時点での要防除水準は株当たり0.35頭となった。

増田ら（1999）は福井県における水田直播栽培におけるイチモンジセセリの発生消長と防除適期を検討し、防除適期は若齢幼虫期である7月下旬で、要防除水準はこの時期の幼虫密度で1㎡当たり4.4頭であった。

4) 発生生態

移植が遅れたイネや葉色の濃いイネで本種の発生が多くなることは経験的に知られていた。関谷らは移植時期の異なるほ場における幼虫の発生密度調査を行い、このことを実証した（呉羽1972）。また吉沢・桑澤（2001）は、同様に移植時期の違いによる発生密度の他、カラーメータを使用して葉色を計測し、葉色値（SPAD）と産卵量について明らかにした。

これらの成果を要約すると、イチモンジセセリは産卵の際にイネ株の葉色に差がある場合はより濃い株を、また発育ステージが異なる場合はより若い（遅く移植された）株を選好する傾向があることがデータとして実証されたことになる。

しかし、葉色の違いに関しては圃場試験結果からはハッキリしないデータもあり、本種がイネの発育程度の違いをどの様に認識・区別しているのかは未だ不明な部分が多い。

吉沢・桑澤（2001）は、越冬の可能性と飛来経路について検討するなかで、試験場内において秋季に幼虫をイネ再生芽発生株に接種し生存経過を調査した。また、野外で、幼虫が越冬する可能性のある植物における寄生の有無を越冬前後に調べた。さらに5月末から6月末までの間の早期に飛来する個体を広域で調査した。これらの試験の結果、イチモンジセセリが長野県内で越冬している可能性は低いと判断し、越冬世代成虫は6月上旬に県内にほぼ一斉に飛来するものと推測した。

松村（1992, 1993）は、新潟県における生命表解析を行い、越冬可能な西南暖地における主死亡要因が卵期と幼虫後期から蛹期にかけての寄生性天敵であるのと異なり、越冬不可能と考えられる上越市における死亡要因

が、第1世代では鳥による捕食、第2世代ではふ化幼虫の食いつき失敗であることを明らかにした。第2世代について1989～1991年に上越市と妙高高原町の水田で幼虫と蛹の寄生性天敵相を調べ、上越で13種、高原で18種の天敵を確認した。寄生率は上越で57～73.9%、高原で37～50.8%であった。このことから高原部の水田は多発地として知られているが、この要因が寄主特異性の高い寄生者の働きが弱いことによると指摘した。また、越冬不能地域にもかかわらず寄主特異性の高い寄生蜂セセリオナガサムライコマユバチとミツクリヒメコバチを確認した。

桑澤は、長野県内発生個体群における卵から羽化までの発育速度を調べた（吉沢・桑澤2001）。試験結果を既に報告のあった江村（1988）の値と比較したところ、発育所要日数はやや短かく平均温度25℃での幼虫発育日数は約2日早かった。供試された個体群は長野県内ほ場で2世代を経過したものであったが、試験誤差を考慮しても発育零点および有効積算温度には、地域によって異なる可能性があると考えられた。この他、飛来時期によって雌成虫体内の精包数および卵巣成熟程度に明らかな差異が認められた。第2世代は越冬・第1世代に比較して精包を持つ個体の比率が小さく卵巣成熟度も低く、第2世代が移動性のより強い個体群であることを示した。本種の秋季集団移動について中筋・石井（1988）は、移動は数十～百キロメートルと比較的短距離で、移動先で交尾・越冬世代の産卵をすとしている。この精包と卵巣成熟度の調査結果はこの説を補強するものと言える。

3 未来に残された問題と今後の展望

本種に関しては、最近の研究で防除の実際場面ではかなり進展が図られたと言える。しかし生態に関する謎の解明は緒に就いたばかりであると言える。主な未解明の問題を列記すると、①春・秋の移動行動の詳しい経路および生態的動意味。②特定の圃場に集中産卵する際にイネの生育ステージを如何にして識別しているのか。③温暖化に伴う発生面積の拡大、多発の可能性。④黄色・青色トラップに対する反応の違いとその理由等がある。

防除の場面では、低コスト栽培技術として普及しつつある直播栽培は移植栽培に比べて生育ステージが遅れるため、本種による被害増大の可能性はある。直播栽培では効果の高い予防剤であるフィプロニル粒剤は使えないので、本田の適期防除が必要になる。幸いなことに、カラトラップなどによる簡易な発生時期予測が可能になっているので、現場では的確な対応が可能である。

近年、各種作物でオオタバコガ、カメムシ類など移動性害虫の被害が増大している。これらの移動性種は、越

冬・繁殖場所と加害する場所が異なっているため、ほ場へ飛来する前に防除することが困難である。また、発生場所を渡り歩くことで天敵の捕食を逃れ移動先で多発するなど、ほ場に永続的に発生する害虫に比較して防除が困難な場合が多い。

イネツトムシも、古くから秋季の移動の報告事例が多い(小林1993, 日浦1982)国内移動性害虫である。被害が問題となる地域は主に越冬できない地域であるが、これは夏期の移動先で天敵からエスケープできることで多発している可能性が高い(松村1993)。「イチモンジセセリの発生予察法の改善に関する特殊調査」では、東北地方から九州地方までの様々な発生場面における生態の調査も含めて検討され、多くの新しい有益な知見が得られている。温暖化が進行していると言われる中で、暖地性害虫の発生域の拡大、新害虫の発生など新たな展開が予想されるが、試験研究機関はIT等の利用により迅速で柔軟な連携を図っていく事が急務であろう。

引用文献

- 江村 薫 (2002) イチモンジセセリの発生予察法の改善
発生生態 植物防疫 56:48-50.
- 呉羽好三 (1972) 長野県植物防疫誌, 349-362, 長野県
植物防疫協会 長野.
- 小林望光 (1993) イチモンジセセリの異動に関する観察
記録. 月刊むし 281:26-28.
- 小林靖子・吉沢栄治・小林智代 (1993) 長野県北部での
カラー粘着板によるイチモンジセセリ誘殺消長.
関東東山病害虫研報 40:189-191.
- 関谷一郎・呉羽好三 (1950) 稲苞虫の寄生数と減収との
関係. 北陸病害研報 1:8-11.
- 関谷一郎・早河廣美 (1950) 稲苞虫第2化期幼虫の防除
薬剤に関する研究. 北陸病害研報 1:11-14.
- 千本木市夫 (2002) イチモンジセセリの発生予察法の改
善 被害解析. 植物防疫 56:51-54.
- 高橋章夫・千本木市夫 (1993) 黄色粘着トラップによる
イチモンジセセリの誘殺調査にもとづくイネツトム
シの適期防除. 関東東山病害虫研報 40:193-
194.
- 高橋章夫 (1992) 黄色粘着トラップを用いたイチモンジ
セセリの飛来調査. 関東東山病害虫研報 39:183
-184.
- 日浦 勇 (1982) イチモンジセセリの移動に関するアン
ケート調査の結果. 蝶と蛾 32(3/4):185-189.
- 平井一男 (2002) イチモンジセセリの発生予察法の改善
成虫調査法. 植物防疫 56:45-47.
- 増田周太・高岡誠一・小島孝夫 (1999) 水田直播栽培に
おけるイチモンジセセリの発生消長と防除適期. 北
陸病害虫研報 47:9-12.
- 松村正哉 (1992) 分布の北限におけるイチモンジセセリ
の生命表解析. 植物防疫 46(10):7-11.
- 松村正哉 (1993) 新潟県平野部と山麓部水田におけるイ
チモンジセセリの寄生性天敵相の違い. 北陸病虫研
報 41:21-25.
- 吉沢栄治 (1996) イチモンジセセリ第2世代幼虫の要防
除水準. 関東東山病害虫研報 44:173-174.
- 吉沢栄治・桑澤久仁厚 (2001) イチモンジセセリ調査基
準の早期策定事業成績-長野県
- 吉沢栄治・羽生綾子 (1998) イチモンジセセリ幼虫に対
するフィプロニル粒剤播種時処理の効果. 関東東山
病害虫研報 45:163-164.
- 若松俊弘 (1975) イチモンジセセリの脱皮回数と齢期間
について. 北陸病虫研報 23:66-67.