

## イネドロオイムシの幼虫発育と湿度

江村一雄・小嶋昭雄 (新潟県農業試験場)

昆虫の増殖は気象要因に大きく支配される。とくに、植物の葉を食餌とする昆虫は、生息環境が常に大気に触れているため、影響が直接的にあらわれやすい。イネドロオイムシはイネの生育初期から中期にかけて発生する典型的なイネの食葉性害虫である。この害虫の発生と気象との関係は、気温については報告が多く、最近では庄司<sup>8,9,7)</sup>が実験的に詳細な検討を加えている。

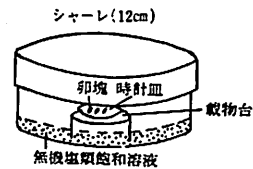
筆者らはイネの食葉性害虫<sup>1,2)</sup>及び未病害<sup>3)</sup>について、湿度の影響を検討してきたが、イネドロオイムシについても湿度条件が増殖に大きく関与し、自然状態では温度より重要な場面がありそうに思われた。

この報告では、イネドロオイムシの孵化と幼虫発育にあたる湿度の影響を実験した結果と野外観察事例について若干の知見をとりまとめた。昆虫の増殖を制御する要因として湿度の問題は重要と考えられ、発生量の予察には欠かせない要素であろうが、湿度をとりあげた報告はきわめて乏しい。これは実験操作や結果の解析が困難なことも原因していそうである。筆者らも実験手法の壁につき当たりながら研究を進めているが、御批判と御指導をお願いしたい。なお、研究の推進に当って中越病害虫防除所小野塚清氏から多大な助力をえている。厚く謝意を表する。

### I 卵に対する湿度の影響

方法 実験温度は20°C恒温とし、湿度調節はつぎの

方法によった。供試容器は第1図のようなガラスシャーレに、第1表にしめす無機塩類の飽和溶液を入れ、ふたをして20°Cで所定の湿度がえられるようにした。供試



第1図 卵期間の湿度を調整した容器

卵は実験室内でイネの葉に採卵し、産卵直後の卵を卵塊の周辺からイネの葉を切りおとし、時計皿に入れてシャーレ中の載物台にセットした。供試卵数は1処理5~7卵塊、約100卵粒とした。実験開始は6月9日、孵化開始6月13日、最盛14日、終了は16日であった。孵化終了後、孵化率と孵化状態を調べた。

結果 第1表および第2図のごとくである。20°C恒温下における卵期間は約5日であった。実験湿度と孵化率との関係は湿度100%の状態では孵化率は100%で、きわめて高かった。孵化幼虫は健全で、卵周辺のイネの葉には多くの摂食痕があった。孵化率は湿度の低下とともに下降したが、湿度97%以下では孵化幼虫の行動は不活発となり、摂食痕はみられなくなった。また、孵化時に卵殻の一部を破っただけで、脱出できずに死亡する死ご

第1表 イネドロオイムシ卵期間中の湿度と孵化率

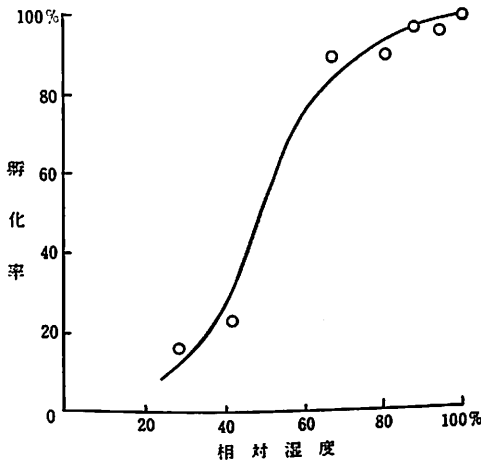
湿度%	調節にもちいた塩類	供試卵数		孵化率	死ごもり卵率	備 考
		卵塊数	卵粒数			
100	水(吸水した濾紙上)	6	91	98.9%	1.1%	葉に食痕, 幼虫分散
100	水だけ	6	117	100	0	
97	KNO <sub>3</sub>	7	111	94.6	5.4	
79	KH <sub>4</sub> Cl	5	97	90.7	9.3	食痕なし, 幼虫分散 食痕なし, 幼虫分散せず
64	KH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	6	104	90.4	9.6	
43	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> · 2H <sub>2</sub> O	5	80	25.0	75.0	" "
32	CaCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	8	127	17.3	82.7	" "

注) 死ごもり卵とは卵殻内で幼虫が発育しながら孵化時に脱出できなかった個体をしめす。未受精卵はなかった。

もり卵が増加した。湿度60%程度までは湿度の低下に伴って孵化率が下がったが、その程度は軽く、湿度64%でも

90%以上の孵化率がえられた。しかし、湿度43%では孵化率は急に低下して25%となり、死ごもり卵が増加し

た。



第2図 イネドロオイムシ卵期間の湿度と孵化率

### II 幼虫発育に対する湿度の影響

飼育槽を湿度調節し、孵化直後の幼虫を一定湿度条件下でイネ苗をあたえて飼育し、発育を比較した。

方法 飼育温度は25°C恒温とした。湿度の調節は恒温槽の活用と飼育容器を工夫し、およそ4段階の湿度状態をつくった。すなわち、冷却機つきの恒温槽をできるだけ冷却機が作動するように加温しながら使用すると、室内の湿度をおよそ55~60%に調節できた。この恒

第2表 イネドロオイムシ幼虫に対する湿度の実験方法

湿度	方法
① 100%飽和	イネ苗(育苗箱のまま)に直径6.5cm、高さ17cmのガラス円筒をかけ、上部をガーゼで覆う。これを湿度100%の室内に入れた。
② 90~100%	①と同様なガラス円筒をもちい、上部をビニールフィルムで覆って湿度55%前後の定温器に入れた。
③ 80~90%	①と同様に処理し、ガラス円筒の覆いをガーゼにした。
④ 55~70%	寒冷シャで円筒をつくり、イネにかけ湿度55%前後の定温器に入れ、ファンで空気を搅拌した。

温槽内に第2表にしめず容器を入れ、飼料イネとしてガラス室で育苗した播種後約2週間、草丈20cm程度の苗を、育苗箱に植えたまま供試した。この状態では恒温槽の湿度と容器内のイネや幼虫からの水分により、それぞれ異なる湿度状態がえられた。

供試虫は孵化直後の幼虫を1容器50頭接種し、3反復した。ほぼ同一規模の実験を2回繰返した。なお、飼育容器内の湿度の測定は太田計器製HAIR-HYGROMETER

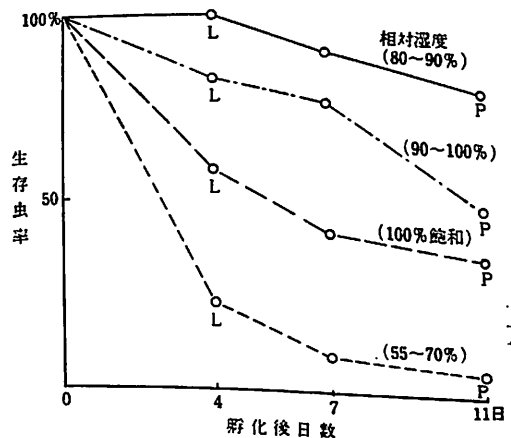
を用いた。調査は幼虫期間に3~4回幼虫生存数を調べ同時に換餌した。

結果 25°C恒温下における幼虫期間は、およそ10~11日であった。実験結果は第3表のとおりで、湿度条件と幼虫期間中の死亡率との関係は、第1, 2実験ともに同傾向をしめした。第2実験について幼虫生存率の動向を図示すれば第3図のとおりである。両実験から湿度55~70%の条件では幼虫の生存率をもっとも低く、蛹化

第3表 イネドロオイムシ幼虫期間中の湿度と発育(3反復平均)

	湿度	孵化後日数	生存虫率	蛹化率
第1 実験	100%飽和	5日	74.6%	0%
		12	56.6	100
	90~100%	5	60.0	0.01
		12	40.1	100
	80~90%	5	100	2.0
		12	74.6	100
	55~70%	5	13.7	0
		12	8.0	100
第2 実験	100%飽和	4	57.4	0
		7	40.6	42.9
		11	36.6	100
	90~100%	4	82.0	0
		7	76.6	40.0
		11	49.4	100
	80~90%	4	100	0
		7	89.4	37.4
		11	80.0	100
	55~70%	4	22.6	0
		7	9.4	0
		11	6.6	100

注) 蛹化率 =  $\frac{\text{蛹数}}{\text{生幼虫数} + \text{蛹数}} \times 100$



第3図 イネドロオイムシ幼虫期間中の湿度と生存虫率(第2実験より)

個体率は6.6~8.0%であった。これに対し湿度80~90%の条件では生存率が高く、蛹まで生存した個体は75~80%となった。湿度が90~100%の条件下では生存率は前2者の中間となった。

なお、飼育中の幼虫の状態は湿度55~70%では虫糞が乾燥気味であった。湿度80~90%では正常であったが、湿度90~100%では幼虫がイネから離れて飼育容器壁をはい廻り、飽和に近い湿度のものはこの傾向が著しかった。

### Ⅲ 圃場における観察

1971年にイネドロオイムシが異常多発生した地域で、発生消長を調査し、これと発生期間中の気象との関係を検討した。

**方法** 調査地は柏崎市中鯖石で、日本海岸から約6kmの山沿い地域で、1971年に異常多発生し、減収率最高36%を記録した地域である。ここに薬剤無散布圃を設けて、越冬成虫の本田侵入については農道雑草上3カ所ですくいとり20回往復、本田では3圃場で株当たり寄生数を20株について調査した。卵と幼虫については、本田3圃場で40株をえらび、幼虫は若、中、老令にわけて調査した。気象については長岡市新潟農試および気象庁長岡気象通報所のデータを使用した。

**結果** 上記の方法による観察結果は次のとおりである。

**越冬成虫の本田侵入状況** 越冬成虫は4月下旬から水田周辺のマコモ、サヤヌカグサ、アソなどに出現し、しばらくここで摂食した後、5月第1半旬から苗代に侵入した。この頃さかんに交尾がみとめられた。5月10日頃から田植がはじまり、成虫が本田に侵入しはじめた。5月15日頃本田侵入最盛、20日頃には侵入を終り、雑草にはみられなくなった。本田に入った成虫は直ちに産卵を開始した。発生量は株当たり3.7頭で、これはまれにみるほどの多発生であった。

**越冬成虫の防除** 越冬成虫の本田侵入量が多かったので、本田侵入直後の5月22日成虫を対象に薬剤防除を行なった。薬剤はNAC粉剤をもちい、10アール当り3kgを午前4時に散布した。散布時は、ほとんど無風であったが試験圃への漂流飛散を考え、試験圃の周辺は広く無散布とした。散布時の薬剤飛散は少なかったが、試験圃の成虫は散布1時間頃から田面に落下しはじめ、散布日の午後の調査ではほぼ完全に死亡した。

一般にイネドロオイムシの幼虫や新成虫では、1区80m<sup>2</sup>程度の試験圃でも、粉剤散布による隣接田への影響はほとんど認められないので、この調査から越冬成虫のNAC剤感受性は幼虫や新成虫よりきわめて高いものと

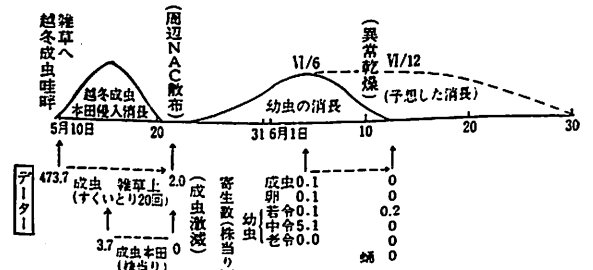
考えられる。

**幼虫の発生経過** 調査圃の成虫は全滅状態となったが、卵は残ったので6月上旬には幼虫が発生し、發育ステージのそろった発生状態となった。6月6日には株当たり平均5頭程度の幼虫が寄生し、全体の93%は中令(2~3令)幼虫であった。発生密度は中程度で、この程度の発生量は発生経過の検討が充分できる状態と考えられた。

この調査日から6日後の6月12日に寄生状況を調査したところ、寄生数はきわめて少なく、老令幼虫や蛹は全くみとめられなかった。このことから、6月6日から12日までの間に大きな生存阻害現象があったと考えられた。

以上の関係は第4図のごとくである。

6月6日から12日までの間に、殺虫剤の散布は全く行



第4図 イネドロオイムシ多発生地の発生経過 (1972年 柏崎市 中鯖石)

第4表 1972年6月の半旬別気象要因の対平年指数 (長岡)

	最高気温	日照時数	降水量	日平均湿度
6月第1半旬	104	126	0	91
2	108	144	173	93
3	103	147	42	87
4	104	108	373	76
5	85	160	15	93
6	95	88	150	92
平均	100	123	122	91

なっていないので、この期間中の気象要因との関係を検討してみた。第4表は6月の半旬別気象要因の平年に対する指数であるが、6月第1~4半旬までは気温高く、日照多く、湿度の低い気象であった。とくに、調査圃の幼虫が全滅状態となった6月6~12日まではこの傾向が強く、6月11日には最高気温30°C、と最低湿度26%で異常な高温乾燥状態となった。この結果から圃場でも寡湿、高温による幼虫生存阻害現象が強く作用するのではないかと考えられる。

## IV 考 察

イネドロオイムシは一般に冷涼で多雨な条件下ではよく増殖するといわれ、常習的多発生地は丘陵などに囲まれたような風当りの少ない水田に多い。本報では本種の卵および幼虫期間における湿度の影響を実験的に検討した結果を述べた。また予備実験の段階で、自然状態における発生実態との結びつきや、発生予察に活用するためには問題がたくさんあるが、湿度がイネドロオイムシの発育に強く影響しそうな現象が、いくつか明らかとなった。

卵の期間における湿度は高い状態が望ましく、寡湿条件は孵化率を低下させる。孵化阻害の原因は卵殻内における幼虫の発育より、孵化時に幼虫が卵から脱出できずに死亡することが大きいらしい。また、実験では恒温条件をあたえているが、自然条件下では湿度が変動し、低い湿度が連続的に作用することは少ないと考えられるので、あるいはそれほど大きな阻害要因とならないことも考えられる。今後、卵期間中と孵化時における湿度の影響を分離した実験や、自然条件下における孵化時刻と湿度との関係からの検討が必要であろう。なお20°C恒温下における卵期間は約5日で、庄司の3~8日、平均5.6±0.37日とほぼ一致した。湿度の差による卵期間の相違はなかった。

幼虫についても発育期間中の湿度の影響が明らかに認められた。すなわち、湿度が連続的に55%程度で低い状態では幼虫の発育が極端に低下し、抑制現象がみとめられた。一方、常に飽和に近い湿度条件もあまり好適でなく、湿度80%程度が最良で蛹化個体率は75~80%となった。

自然条件下においては湿度は常に変化し、とくに日中晴天で風のある場合には低く40%程度となることがあるが、降雨時や夜間は上昇する。しかし、降雨時でも大気中の湿度が90%をこえることはまれであり、夜間でも筆者らが8月に水田で測定した結果では70~96%程度であった。このことから、自然条件下では飽和状態の湿度になることはなく、多湿による幼虫生存阻害は少ないが、フェーンなどで30~40%程度の寡湿条件が続いた場合は幼虫の生存を抑制すると考えられる。この実験では、全幼虫期間を同一の湿度条件においたが、湿度の影響は幼虫の発育段階で異なることがフタオビコヤガでみられている(筆者ら未発表)ので、検討が必要であろう。

なお、飼育温度については、たまたま25°Cとしたが、庄司によって幼虫発育の好適温度帯が20~25°Cとみとめられており、筆者らの実験もこの温度帯での検討となった。25°C恒温下における幼虫期間は10~11日で、庄司

の6~11日、平均8.1±0.27日とほぼ一致した。ただ、庄司の実験では飼育容器内の湿度を飽和状態としたところ、幼虫期間の死亡率は56.7%であったが、筆者らの実験では湿度100%で死亡率約40~60%、湿度80~90%では死亡率約20~25%、湿度55~70%では死亡率90%以上となっている。この点からも幼虫期間中における湿度の影響は大きく、吟味が必要と考えられる。

以上の実験例は野外における幼虫発生量の変動要因解析にも利用できそうで、幼虫発生期間中における湿度、とくに寡湿条件が幼虫の生存を抑制するといえよう。

湿度の影響は普通温度と関連してあらわれる。庄司は秋田県でイネドロオイムシの発生期間中に自然温下では低温または高温による発育阻害が起る可能性は少ないと考察した。この考えには筆者らも同調するが、そうであればイネドロオイムシの発生期間中における増殖を制御する要因として、湿度の影響はかなり重視していく必要がある。

イネドロオイムシの要防除水準設定にあたって、発生量、被害量の推定が必要であるが、発生環境要因としての湿度がこれにあたる影響について今後さらに検討したい。

## V 要 約

1. イネドロオイムシの卵、幼虫にあたる湿度の影響を、実験と野外での発生事例から検討した。
2. 卵に対しては20°C恒温下で、高い湿度ではよく孵化し、湿度60% const. までは90%以上孵化した。湿度40%では孵化率は25%となり極端に低下した。低下の原因は孵化時の死ごもりと考えられる。卵期間は約5日であった。
3. 幼虫は25°C恒温下では湿度80~90%がもっともよく発育し、生存率70~80%となった。湿度55%程度の寡湿条件では生存率は6.6~8.0%、湿度90~100%または飽和条件では前二者の中間となった。
4. 野外の自然状態で極端な幼虫減少事例があり、発育期間中の寡湿(日最低湿度26%)が影響したのではないかと考えられた。

## 引用文献

- 1) 江村一雄・小嶋昭雄(1969)フタオビコヤガの生態的研究 第1報 幼虫期間における湿度の影響。北陸病虫研報 17: 27~29.
- 2) —— (1971) フタオビコヤガの幼虫発育に及ぼす湿度の影響と累代飼育。昭和46年度応動昆虫大会要旨: 54.
- 3) ——・小野塚清・—— (1972) イネドロオイムシの異常多発生と被害。北陸病虫研報 20: 23~26.
- 4) 桑山覚(1932)

稲泥負虫に関する研究 第 6 報 生態学的性質. 北海道農試報告 29 : 43~68. 5) — (1954) 北海道における稲作害虫とその防除. 同上 38 : 39~46. 6) 柴辻鉄太郎 (1953) ドロオイムシ及フタオビコヤガの温

度反応について. 昆虫学会東北支部大会要旨 11 : 13. 7) 庄司捷雄 (1972) イネドロオイムシの産卵・発育と温度との関係. 北日本病虫研報 23 : 48~52.

### イネドロオイムシの被害 I

小嶋昭雄\*・江村一雄\*・小野塚清\*\*

(\*新潟県農業試験場・\*\*中越病害虫防除所)

イネドロオイムシはイネの本田初期から中期にかけて発生する食葉性害虫として著名である。この害虫は比較的冷涼な気象を好むため、本邦の北陸以北の地域では古くから問題にされ、いわゆる冷害助長害虫として研究や対策が進められてきた。

本種の被害についてはすでにいくつかの報告があり、イネの栄養生長を阻害して収量を低下させることが知られている。しかし、被害に対する一般的な認識としては、加害が終ると新葉が抽出して一見被害が回復したように見えるため、本田中・後期に発生する害虫にくらべて被害が軽視される傾向が強い。

最近、イネの栽培技術は育苗移植法の普及も影響して、植えつけ時期の早期化が進んでいるが、このような状況はイネドロオイムシの加害には好適である。とくに早生品種では加害終了から生殖生長開始までの期間が短かいので、被害が直接的に収量に作用する程度が大きいと考えられる。筆者らは1971年にイネドロオイムシの集団的多発生地で被害を調査したところ、減収率30%をこえる多被害事例をみとめた。

1972年から本種の被害量の子察と防除水準を求めることを目標として、生態と被害の再検討を開始した。本報では幼虫寄生量と被害量について現在までにえられた結果をとりまとめた。

現地試験の実施にあたって中越病害虫防除所大崎正雄、桐生五郎、刈羽普及所三富達弘、西山農協高橋輝夫および試験圃場を提供された水科美徳の各氏から多大な協力をいただいた。ここにお礼申し上げる。

### I 試験方法

イネドロオイムシの常習多発地、刈羽郡西山町の圃場で、幼虫寄生密度をかえた試験区をつくり、寄生消長と被害の推移および、イネの生育、収量の関係を調査し

た。

越路早生(成苗)を5月20日にm<sup>2</sup>当り13.5株植えとした。ここに、イネドロオイムシの幼虫寄生程度が4段階になるように調節した試験区を設けた。区分は第1表

第 1 表 試験区分と幼虫寄生数

試験区分	幼虫寄生数/株		寄生数の調節
	叶	西	
多寄生区	80	約20	全株に接種
中寄生区	40	約14	一部に接種
少寄生区	20	約 8	一部除去
無寄生区	0	0	E P N乳剤1,000倍散布

のごとくで、寄生程度に応じて試験区名を多寄生、中寄生、少寄生および無寄生区とよぶことにした。幼虫寄生程度は、最多寄生時の密度が第1表のようになるよう計画したが、自然発生ではうまく目標に達しない区や株があったので6月9日と13日に幼虫を接種または除去して人為的に調節した。なお、無寄生区はE P N乳剤1000倍液を散布し、完全に防除した。1区面積は3.7m<sup>2</sup>で50株とし、2反覆した。

なお、イネドロオイムシ以外の病害虫防除は、慣行によったが、とくに多発生した病害虫はなかった。

調査は第2表の項目について、それぞれの時期に実施

第 2 表 調査項目と時期

調査項目	内 容	調 査 月 日				
		6/13	6/16	6/22	6/28	収穫時
寄生数調査	卵、幼虫(ステージ別) 蛹	○	○	○	○	—
被害率調査	総葉数、被害葉数	○	○	○	○	—
イネ生育調査	草丈、莖数	○	○	○	○	—
収穫時調査	稲長、穂長、穂数、穂重、収量	—	—	—	—	○