

摘 要

スギ苗圃におけるコガネムシ幼虫の自然状態での動きを調べた。幼虫には季節的な垂直移動がみられた。幼虫の個体数は2月以後6月までに約60%減少した。まき付床を床替床にかえたために10月の新しい世代の幼虫の個体数は6月よりさらに減少した。

幼虫の分布型は2月はPólya-Eggenberger型分布に適合するが、6月にはPoisson型分布となつた。然し10月には再びPólya-Eggenberger型分布となつた。

ヒメコガネとアカピロウドコガネは1世代に1年を要し、コフキコガネは2年を要した。

Résumé

The population of white grubs living in the nursery of young cedar plant was investigated under their natural condition, and following

results were obtained;

1) The grubs moved vertically with the season.
2) The number of grubs decreased to about 60% from February to June.

3) The number of grubs of new generation in October decreased furthermore in comparison with that of the preceding generation in June. It is thought that the reason was the seed-bed had been changed to the planting-bed.

4) The frequency distribution of grubs agrees with the Pólya-Eggenberger distribution in February, but in June it changes to the Poisson distribution, and in October comes back to the former.

5) It is assumed from this survey that *Anomala rufocuprea* and *Autoserica castanea* complete their life cycle in one year, and *Melolontha japonica* completes it in two years.

On the Annual Occurrence of the Rice Stem Borer in Shiga Prefecture. Epidemiology on *Chilo suppressalis* Walker. I. Tomoyuki SHIMBO (Shiga Agricultural College and Shiga Agricultural Experiment Station, Kusatsu, Shiga). Received Nov. 10, 1956. *Botyu-Kagaku*, 22, 107~113, 1957, (with English résumé, 113).

19. 滋賀県におけるニカメイガ発生 の年次消長について。ニカメイテユウの発生様相に関する研究 第1報* 新保友之(滋賀県立農業短期大学・滋賀県農業試験場) 31. 11. 10 受理

京都大学に於て御薫陶を賜わつた恩師春川忠吉先生に本研究を捧げ、農作害虫生態研究の後に続く決意をあらたにするものである。

ニカメイガ幼虫の被害に対して、その発生を予察することは、既に実用の段階に入っている。しかしてその方法としては、永年の誘蛾灯資料をもとにした統計的なものが多い。本研究も、滋賀県草津の農業試験場で蓄積された戦前16年間の資料について専ら相関係数によつて、二化螟虫に対する気象条件及び寄主稻3者の相互関係を明らかにせんと努力したものである。

本邦稲作害虫の筆頭にある二化螟虫の発生予察は、その走光性を利用して古くから各地で実施された予察灯調査の誘殺成績により、他の病虫害にさきがけていち早く実用の域に入つた。併し、その資料は圃場の幼虫発生や被害などの裏づけを欠くまゝに、専ら相関々係を算出しては主に気象条件との関連を求め、実際の経験を加味して予察式の確立に努めて来た実情である。最近その全国的な集大成⁹⁾を見て、螟虫研究の一転機が画された感が深い。本研究の一部分も、応用的に重要な関係はその中に採録されている。而して、滋賀県を含めての本研究と同様の検討は、かつて石倉の著書⁹⁾にも記載された所である。

それにもかゝらず敢て本研究を公表する所以は、先ず複雑極まる生態の解明を目指して、貴重な資料を分析活用すべき必要と責任を感じたためであり、次に一地域の発生機構を、永年の変動を通して明らかにすることの意義を認め、更にはこれを以て幾分なりとも滋賀県の農業に貢献することを念願したからである。本研究の成るまでに御教導、御鞭撻を賜わつた京都大学内田俊郎教授、並びに農林省東海近畿農業試験場筒井喜代治技官に厚く謝意を表し、また終始変らざる協力者、滋賀県農業試験場の田中伊和夫技師補及び予察灯調査、豊凶考照試験、気象観測に従事せられた方々に対し、深く敬意を表する次第である。

資 料

* 滋賀県立農業短期大学昆虫学研究室業績 第7号。

予察灯調査の資料は、滋賀県農業試験場に於ける

1929年より1944年に至る16年間の成績であるが、戦後の分は混戦期に続く設置場所移転の理由で、除外せざるを得なかつた。予察灯の規格は60W白熱電球の水盤式である。第1表の計算に当つては、出来るだけ発生予察要項²⁾に従つたが、誘殺盛期(50%飛来期日)や欠測日の補填などに多少独自の方法をとつた。

茲に用いた水稻豊凶考照成績は農林省統計調査部の編集した資料³⁾によつた。その供試品種には早生、中生、晩生の3種があるが、本研究には主として、当地方で最も作付の多い中生種の資料を用いた。ちなみに試験田所在地、滋賀県草津市渡川町(旧、栗太郡治田村渡川)は滋賀県の中稲晩植型栽培地帯⁴⁾に属し、県下で最も田植の晩い地域である。すなわち6月第2半旬が田植盛期であるが、独り試験場のみは地下揚水により、全県平均期日と思われる6月18日(豊凶考照試験田)から開始される。この田植期日の1週間の差は、昆虫研究の側から言つて複雑な問題を含んでおり、第1化期幼虫発生が試験場場に依存する可能性などその最たるものである。

文中で記す相関係数の値は有意水準以上(*印 $P < 0.05$, **印 $P < 0.01$)のもののみ記載した。中程度以上の相関々係の認められない数多の組み合わせについては、特に意味のあるもの、他は一々触れなかつた。

一般に害虫の発生量とか増殖率、或いは気象条件では降水量などの年次変動は、正規分布の形をとらずに変異係数が100%を越えるようなこともまゝあるが、本研究では最後の増殖率比以外は、一応そのまゝの形で相関係数を計算操作した。

第1化誘殺盛期

平年は6月第2半旬が、滋賀県の第1化発蛾最盛期である。それと同期誘殺量との間には相関々係を認め得ず、第2化誘殺盛期とは当年に於てよりも、前年の第2化期との間にかなりの相関 $+0.53$ が認められる。而して後述するように、他府県に於て見られる春季の気象条件との相関々係^{1,2)}は、滋賀県の場合確実なものが存在せず、前年第2化期の経過によつて左右され

Table 1. Capture record by light trap.

Year	1st generation			2nd g.	1st generation		2nd g.
	Half entrapped date	95% entrapped date	Duration of later half	Half entrapped date	Population entrapped	Population in later period	Population entrapped
1929	11/VI	28/VI	17	12/VIII	2902	364	394
30	2/VI	21/VI	19	19/VIII	3776	121	484
31	15/VI	4/VII	19	15/VIII	7191	1083	3842
32	8/VI	1/VII	23	19/VIII	13518	1156	254
33	31/V	18/VI	18	12/VIII	3903	26	110
34	7/VI	20/VI	13	14/VIII	1108	6	191
35	6/VI	24/VI	18	18/VIII	10438	448	682
36	11/VI	25/VI	14	18/VIII	11323	489	492
37	3/VI	23/VI	20	13/VIII	9922	356	1822
38	1/VI	18/VI	17	19/VIII	13058	349	527
39	11/VI	21/VI	10	24/VIII	5672	154	240
40	11/VI	13/VII	32	19/VIII	4327	1254	337
41	10/VI	23/VII	43	25/VIII	5248	974	2435
42	15/VI	22/VI	7	21/VIII	1614	46	5
43	4/VI	23/VI	19	—	210	11	1
44	23/VI	1/VII	8	20/VIII	1207	509	137
Mean	9/VI	27/VI	19	18/VIII	5964	459	747

もちいた気象資料は、彦根測候所管内治田観測所として公認せられた、試験場内百葉箱に於ける観測記録である。なお本地域は、瀬戸内式気候帯の最東端に位置すると言われる温暖な湖南地方に属している。年平均気温は 14.1° 、年間降水量は約1460mmである。

第1表は昆虫誘殺に関する諸項目を掲げた。以下本

るといふことは、長い期間を置いて越冬休眠期をはさんでいるだけに興味深い。

気象との関係：5月以前の気象条件との間には、確実な相関々係が認められない。前年6月の降水量とや、相関を認めるのは、関係の深い前年の2化盛期を介しての間接的なものと思われるが、前年第2化分散

期に当る9月下旬降水量との間の低い負の相関については説明が難しい。休眠覚醒後の2月の平均気温と負、3月上中旬降水量と正、5月下旬の降水日数と負というようにそれぞれ低い相関を認めるが、いずれも発生の子察に使える程のものではない。なお3~4月の間について平均最高気温との関係を検討した結果では、全く相関が存在しなかつた。

第1化誘殺終期

滋賀県で第1、第2両化期の境界は平均7月第5半旬であるが、こゝでいう誘殺終期とは同期誘殺量の95%が飛来した期日を指し、田植と関連して誘殺盛期より寧ろ重要な意義をもつものである。これに影響するものとしては、第1化盛期や前年2化盛期、それに6月の気象状態とも稍相関はあるが、決定的なものは同期後半誘殺期間の $+0.78^{**}$ である。なおこの誘殺期間は、同期誘殺量の多少によつて左右されるものではない。

気象との関係： 誘殺盛期と同様、確実な相関々係を有するものはないが、6月中下旬の降水量との間にやゝ正の相関が認められる。重点は下旬の方にあるが、雨による影響は低温で遅延するものと考えられるので、平均気温について検討した結果は、6月4、5半旬でやゝ負、誘殺終期1週間前の半旬平均気温とは、逆にやゝ正の相関を認めた。なおこの期日を左右する本期後半誘殺期間に対する気象の影響も、上述の場合以上に上には出ない。

第2化誘殺盛期

滋賀県における、いわゆる第2化発蛾最盛期は8月第4半旬である。第1化期の場合と同様に誘殺量とは関係なく、第1化誘殺終期及び同盛期との間に、稍正の相関が認められるに過ぎない。斯る事情は、第2化期薬剤防除の適期判定にとつて、著しい障害となつている現況である。

気象との関係： この場合にも、確実な相関々係をもつ気象条件は見出されない。たゞ奇異なのは、第1化終期を介して間接にはたらくと思われる6月中下旬降水量との相関が、第1化期に直接影響するより若干強いことである。すなわち、確実に近い正の相関々係を示すが、1化成虫の羽化遅延のみならず、産卵前期間の延長や第1化卵期発育の遅滞といった事情が、加つた結果とも考えられる。なお第1化期の場合と同じように、本関係は6月中下旬でも下旬乃至は第6半旬に、重点が認められるのである。

水稻生育関係： 大暑(7月第5半旬)の草丈と、負の相関が稍認められる。寄主稲初期生育のよい年に、

第2化盛期の早くなる傾向であるが、滋賀県に於て後述するように稲作、螟虫双方を支配する7月中旬平均気温との関係を見るに、大暑草丈とはやゝ正の相関を認めるが、螟虫2化盛期の方とは直接の関係がなく、寧ろ下旬降水量との間にやゝ負の相関を認めた。所がこの7月下旬降水量によつて、著しく影響を受ける後出第1化期増殖率(本盛期とやゝ負の相関々係)は、また大暑草丈とかなりの相関々係にあるから、それらはこの増殖率を介する間接的関係という結論になる。すなわち1化若令幼虫に対する高温抑制を、降雨と稲草の繁茂によつて免れる令期群が、生育の進んだ部分であるということになる。

第1化期誘殺量

第2化期に比べてその8倍量にも達する第1化期誘殺量は、その大部分が苗代期に記録されているから、以後諸元への予察的価値は乏しく、寧ろ前年秋の第2化期発生相の反映と見るべきである。すなわち当年第2化期誘殺量とは関係なく、前年のそれとの間に確実な正の相関が認められる。なお前年第2化期の全誘殺量よりも、8月末で区切つた量の方が密接である $+0.54^{*}$ のは、9月に入つてからの発蛾産卵が効率の低い一証左ではなからうか。このことは発蛾時期との関係に於ても、前年第2化誘殺盛期との間に、やゝ負の相関が認められる現象と相通するものがある。而して前年第2化期増殖率との間に相関々係の存在しないことから、第2化期発生に環境抵抗の少ないことがうかがわれる。

気象との関係： 前年9月上旬の降水量との間にやゝ正の相関が認められるが、同期増殖率に著しく影響する程のものでないことは、上述の関係からも明らかである。更に隔つた前年7月中旬平均気温との稍負の相関は、前年第2化期誘殺量を介しての間接的なものであることは勿論である。

水稻生育関係： 第1化期誘殺量とかなり相関のある前年寄主稲の生育条件に、二百十日から秋分への秋季減少莖数 -0.54 がある。秋分と二百十日との莖数比をとつても結果は同様である。他に稍相関の見出せるものには、負の反収、正の一升重があり、秋季の草丈関係とは相関が認められない。

こゝで前年秋季減少莖数との相関々係を検討して見る。この減少莖数は大暑から秋分に至る間の莖数と、終始確実な正相関を保っているが、就中二百十日の莖数と強度の相関 $+0.87^{**}$ を示している。つまり無効な分ケツの多い年の翌年は、第1化期誘殺量が少いということである。また秋季減少莖数と秋季生長率(二百十日と秋分との草丈比率)とは $+0.63^{*}$ の相関

々係にあるから、そのような年には稲の茎稈伸長が良好であることが指摘される。

第1化後期量

第1化期誘殺量の中、田植期の6月第6半旬以降の小部分(平均、全量の7.7%)を後期量とし、これは以後の螟虫発生の起源として、应用的には寧ろ総量よりも重視すべきものである。これに影響するものには、第1化誘殺盛期及び誘殺総量が共に正の弱い相関々係にあるが、より決定的なものは第1化誘殺終期+0.80**である。従つてそれと密接な後半量誘殺期間とも、+0.63**の相関々係にある。

第2化期誘殺量

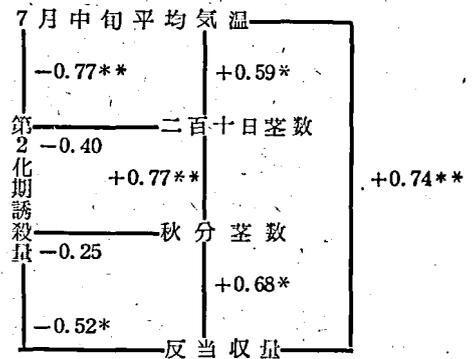
第2化期の誘殺量は、一応第1化期幼虫発生の結着と見られ、更に環境抵抗の少ない第2化期幼虫発生へそのまゝもち越されるという観点から、理論的にも应用的にも最も重要な項目である。第1化期誘殺量に比べてその量は少ないが、その年次変動は激しくて以後1年間の発生被害を支配する程である。すなわちその変異係数は、第1化期の72%、同後期量の91%に対して、実に137%に達する。

先ず発蛾時期とは第1、第2化期とも相関はなく、第1化期誘殺量の影響も受けていない。而して翌年第1化期誘殺量と相関のあることは、前にも述べた通りで西南日本に通行する現象である。而して田植期以後のいわゆる第1化後期量とかなりの相関(+0.51*)をもち、第1化誘殺終期ともやゝ正の相関が認められる。なお、第1化期増殖率(変異係数90%)との相関は+0.53*であるから、この第1化後期量の影響は、案外大きいと言わなければならない。

気象との関係：第1化後期量との関連を上廻る影響力をもつものに、7月中下旬の気象条件がある。それ以前では、田植期6月下旬の降水量とやゝ正の関係が認められるが、第1化誘殺終期を介するもので問題にならない。すなわち第2表に示す通り、7月第3半旬降水量、7月中旬平均気温、7月中下旬最高気温の

3者との間には強度の相関々係が存在し、筒井⁶⁾のいわゆる高温抑制の事実を証明している。なお平均最低気温では中旬の場合、負の相関がやゝ認められる程度である。ちなみに7月中旬と言え、田植後20日前後で第1化期幼虫の若令期に当り、梅雨明けを迎える時期である。従つて結論的には、梅雨が順調に明けるか否か、二化螟虫のその年の発生動向まで決定するということであり、更に滋賀県に於ける稲作の豊凶を左右するものが、7月中旬の気温(中稲反収と同期平均最高気温、+0.82**、同じく平均気温と+0.74***)であつて見れば、おのずからこの時期の天候の重要性が首肯されよう。

水稻生育関係：先ず第2化期誘殺量と反当収量との間には、-0.52*というかなりの相関が認められる。而して反当収量は次年第1化期誘殺量と、弱い負の相関々係にあるに過ぎないことは前に述べたが、それに7月中旬平均気温の螟虫並びに収量への強力な影響が平行的であることなどを総合すると、如上の相関々係は間接的なものとも考えられる。併し図に於て7月気



象の収量支配経路を吟味すれば、収量構成要素である茎数の役割と別途に、第2化期誘殺量が収量決定要素(稔実程度)に対する登熟作用抑制因子⁵⁾として無視出来ない事が判明する。

次に前に少し触れた秋季主長率との相関(-0.63*)であるが、この生育指数と7月中旬気温の間には弱い正の相関があるに過ぎないが、第3半旬降水量とでは強度の相関(-0.72*)が認められた。従つて第2表の関係とから、本関係は受身同志の間接的なものと考えられるに至つた。しかし興味があるのは、第2化期誘殺量は二百十日草丈とは相関がなく、秋分草丈とはやゝ負の相関があること、それから茎数関係では二百十日茎数並びに秋季減少茎数とやゝ負の相関を示しながら、秋分茎数とは相関の存在しないことである。すなわち第2化期誘殺量の少ない年は、稲の分ケツは多過ぎて無効化するが、その補償的に茎稈の伸長が良

Table 2. Correlations between the population entrapped in the 2nd generation and meteorological factors in July.

Decade	Mean air temperature	Mean max. air temp.	Amount of precipitation
3rd 5 days	-0.60*	-0.69**	+0.73**
2nd	-0.77**	-0.70**	+0.43
Last	-0.31	-0.70**	+0.26
2nd & last	-0.61*	-0.78**	+0.37

好化するような作柄であると言えるのである。なお高温抑制直後の大暑から、螟虫が蛹化する頃までの2日程の稲の作柄と、第2化期誘殺量とが無関係である事は、植物と動物との温度感応が時間的にずれて現れる事情を伝えている。

第1化期増殖率

第2化期誘殺量と第1化後期量（高温抑制検討の場合などには7月10日までに限る）の半分との比を以て之に当てた。前に述べたように第2化期誘殺量との相関は $+0.53^*$ であるが、母胎である第1化後期量との間には相関々係を認めない。従つて後述する第2化期増殖率とは全く反対に、棲息密度効果は認められず、外界の環境条件によつて左右されることが言える。なお第1化期誘殺総量を対象とする見方⁷⁾の増殖率としては、こゝでは取扱わない。

気象との関係： 耕種的にはいわゆる土用干しの時期である7月下旬の降水量との間に、強度の正相関（ $+0.74^{**}$ ）が認められるが、第6半月、中下旬、第3半月とでも夫々 $+0.71^{**}$ 、 $+0.70^{**}$ 、 $+0.69^{**}$ の相関が存在し、降水日数でも中下旬及び下旬に於て夫々 $+0.69^{**}$ 、 $+0.66^{**}$ の相関が認められた。他に之等の期間の日照時数をとつても、夫々低い負の相関を認めるが、第2化期誘殺量や反当収量と強度の相関々係をもつ気象関係では、第6半月最高気温が負の相関をそれもやゝ認められるに過ぎない。而して第2化期誘殺量と共通の関連要素としては、7月第3半月降水量があるのみである。かゝる喰い違いならびに、気象条件とでは相関係数の向上すべき増殖率において、むしろ係数の低い傾向が見られることは解し難い所である。第1化幼虫老熟期に当る8月上旬の降水量とは、やゝ負の相関が認められた。

水稻生育関係： 第2化期誘殺量の場合より傾向の鮮明に現れるものに、秋季生長率との負の相関 -0.73^* がある。関連して更に具体的なのは、大暑から二百十日への夏季増加茎数との関係 -0.52^* である。すなわち、第1化期幼虫が環境抵抗を受ける場合（平発年）には、分ケツが盛に行われることを意味している。しかし7月中旬の高温抑制期直後の大暑茎数には、そのような相関々係はまだ認められない。

次に興味のあるのは、増殖率と大暑の草丈とのかなりの相関々係 $+0.56^*$ である。これまでの関係が、気象から平行的に影響された間接的なものであつたのに反して、高温抑制期の繁茂が水温の上昇を妨げて、直接に増殖率を助長した形跡が認められる。すなわち大暑の草丈は、7月中旬の気温とはやゝ正の相関々係にあり、又下旬降水量ともやゝ正の相関があるだけで

あるから、平行的な関係とは考えられないのである。この関係は持続して、二百十日の草丈に於ても、その傾向がやゝ認められる。反当収量と第1化期増殖率とは、相関々係は認められない。

第2化期増殖率

翌年の第1化期誘殺量を第2化期誘殺量の半分で除した、第2化期の増殖少留りの指数である。先ず第1化誘殺終期とやゝ負の関係にあるのは、中間に第2化期誘殺量を介在せしめる間接的なものと思われる。しかして第2化誘殺盛期との相関は、親世代の量的変動の激しさに隠されて認められない。すなわち第2化期誘殺量との間には -0.53^* の相関が認められる。この確実な相関々係のもつ意味を考えるに、第1化期増殖率の所でも触れたが第1化期とは反対に第2化期に於ては前世代由来の密度効果が存在することになる。すなわち外的環境抵抗の激しい第1化期と違って、逆に気象条件や寄主関係或いは天敵に制限的なものゝ少ない第2化期の多分幼虫期には、内的な棲息密度効果はたたらさけることを示すものである。勿論、第1化期当時より第2化期の寄主稲は、成熟期に入つて受容能力は若しく大化してはいるが補償力に欠け、第1化後期量の1.5倍を越す第2化期誘殺量勢力が、何等の抵抗なしに水田にもちこまれるとすれば、その加害習性からいつて直ちに受容の限界に到達するのは当然であつて、實際圃場でも一寸した発生ですぐ過剰気味になる発生の状態はよく見られる所である。併し、第2化期幼虫にはたらく密度効果の実態に関しては、未だ殆どが解明せられていない実情である。

而して第1化期増殖率との -0.56^* の相関々係は、変異係数の大きい第2化期誘殺量に支配される間接的な関係と解されるが、そのまゝに解釈すれば第1化期と第2化期とは、螟虫の生存少留りが行反するという事であり、これに関連した現象もまゝ野外で見聞する所である。如上の事情からも察せられるが、第1化期の場合とは正反対に、この増殖率と次の翌年第1化期誘殺量との間には、なんらの相関々係も認められない。

気象との関係： 直接的な気象条件の影響は認められない。たゞ第2化期誘殺量を通じて、7月中旬平均気温と $+0.55$ の相関々係にあり、その他7月第3半月や下旬の降水量とやゝ負の相関が認められる。第2化幼虫期の8月下旬から10月上旬までの気象状態を、降水量により検討して見たが、これらとの間にはなんらの関係も見出し得なかつた。

水稻生育関係： 寄主稲の生育関係とは、徹底して相関々係が存在しなかつた。第2化期発生の機構解析

が困難な事情を裏書きしていると言えよう。

両期増殖率比

第2化期増殖率の第1化期増殖率に対する比率の年次変動を検討する訳で、計算上はその対数値を用いた。この両期の増殖率との関係は、第2化期とやゝ正の関係であるのに比べ、第1化期の方とは -0.62^* の相関が認められる。単調な第2化期より、変動の激しい第1化期の方とかなりの相関をもつのは当然であり、また指数構成上から負の関係となる。なお比率作製に当って2回計算される第2化期誘殺量とも、 -0.54 の相関々係にある。

水稻生育関係： 両期増殖率の比と寄主稲作柄との関連を調べた所、第1化期増殖率と負の相関であつた秋季生長率と $+0.77^{**}$ という強度の相関々係にあることが判明した。秋季生長率と表裏の関係にある秋季減少茎数との間にも、 $+0.62^*$ のかなりの相関が成り立っている。なお秋期生長率は、秋分草丈と二百十日草丈との比ではあつても、独立の指数として意味があるのであつて、それ等両草丈に分離して夫々と相関を求めても結局無駄であつた。しかし本比率の意義は幾分抽象的であり、反当収量や一升重の間には、それぞれ相関々係を見出し得なかつた。

早・晩稲での検討

以上の水稻生育関係との相関検討は、すべて中生種の資料によつたものである。当地域で栽培される水稻品種は、中生種が最も多く晩生がそれに次ぎ、早生になると大分少い。斯る事情を考慮して中生種を対象に選んだのであるが、中生で興味認められる諸組み合わせについて、早晩稲で検討した結果を第3表に掲げる。

同表を見て第一に感ずることは、これらの諸関係は中生本位に選出されたものであるとは言え、栽培面積の少ない早生種に対する相関々係がうすい事実である。このことから、最近の水稻早期栽培が普及されるに応じて、螟虫の発生動向も変化する可能性が示唆されよう。

但し、早生の場合でたゞ一つ、その大暑草丈と第1

化期増殖率との相関が著しいのに注目される。既に述べたように、この関係が繁茂による高温抑制妨害であるとすれば、早稲の旺盛な初期生育にその現象が指標的に現れたものと解すべきであろう。その他の諸関係は晩生種は略中生に似通つた傾向を示している。

総 括

本研究は、滋賀県草津に於ける1929年より16年間の誘殺資料にもとづき、気象条件及び寄主稲生育とも関連せしめて種々相関を求め、二化螟虫発生年次消長について論じた。

先ず第1化期では、その誘殺盛期並びに誘殺量とも、前年第2化期のそれぞれの影響を受け、当年第2化期とは相関々係がうすい。

第2化期誘殺量を左右するものは、第1に梅雨明け7月の気象条件であり、中下旬平均最高気温・中旬平均気温、第3半旬降水量などとの間に強度の相関が認められる。第2にはそれより落ちるが、田植後の第1化後期量の影響をかなり受ける。而してこの後期誘殺量は、第1化終期の早晩によつて殆ど決定される。

第2化期誘殺量とかなり相関をもつ第1化期の増殖率は、奇異なことに7月の気温関係とは殆ど相関が認められず、下旬降水量はじめ中下旬の降水状態に強く支配されている。なおこの増殖率は、7月第5半旬の水稻草丈と確実な正の相関々係にあつて、同期幼虫に対する高温抑制現象との関連を思わせる。更に秋季の茎伸長率との強度の負相関は、寄主稲生育様相との関係の複雑なことを物語っている。

次に第2化期の増殖率は、第1化期の増殖率との間にかなりの負の相関が認められ、この両者が背反的な関係にあることを示している。それから第2化期誘殺量に対して第1化期増殖率はかなりの負相関を示すが、外的環境抵抗の少ない第2化期に於て、棲息密度効果のはたらいていることを明らかにした。

文 献

- 1) 深谷昌次・中塚憲次：ニカメイチュウの発生予察、日本植物防疫協会、東京（1956）。

Table 3. Correlations between the time of maturity of rice and borer population.

Correlation pairs	Early	Medium	Late
1st population & preceding yield	-0.26	-0.37	-0.34
1st population & preceding weight/Su $\bar{\sigma}$	+0.09	+0.30	+0.38
1st reproductive rate & height on DAISHO	+0.62*	+0.56*	+0.46
2nd population & yield	-0.36	-0.52*	-0.58*
Ratio of reproductive rates & elongation in Sep.	+0.17	+0.77**	+0.66*

- 2) 石倉秀次：作物害虫の発生予察，河出書房，東京（1950）。
- 3) 農林省農業改良局：病害虫発生予察事業実施要項，（1952）。
- 4) 農林省：水稻豊凶考照試験，224~226，農林統計協会（1950）。
- 5) 松尾大五郎：稲作診断編，養賢堂，東京（1950）。
- 6) 筒井喜代治・外：東海近畿農試（栽培），2，76（1955）。
- 7) 内田俊郎：応用昆虫 10，3（1954）。

Résumé

This study deals with the population fluctuation of *Chilo suppressalis* from the capture record of light trap at Kusatsu (Shiga Pref.) for sixteen years, in relation to the condition of host plant and the meteorological factors.

First of all, the date at which half of the individuals is entrapped and the population in first generation are both correlated with these in the second generation of the preceding year. Such relations are not found between both generations in a year.

The population entrapped in the second generation is remarkably influenced by the meteorological conditions in July, the average of maximum air temperature in the second and last

decades, the average of air temperature of the second decade and the amount of precipitation of the third five-days. The population is fairly influenced by the population entrapped in the later period of the first generation, and the latter is determined by the 95% entrapped date.

The reproductive rate in the first generation, which is pretty correlated with the population entrapped in the second generation, is not correlated with the air temperatures in July, but remarkably influenced by the rainfall in the second and last decades, especially the amount of precipitation of the last decade in July. This rate correlates straightly with the height of rice plant for the fifth five-days in July, which protects the larvae from the heat caused from sun shine. The relation that the reproductive rate has remarkable minus correlation with the rate of stalk elongation in September is very complex to the host plant.

The reproductive rate in the second generation has considerable minus correlation with the rate in the first generation. The similar minus correlation with the parent population makes clear that the effect of population density is operative in the second generation where a little external environmental resistance is observed.

On the Carrier Efficiency and Joint Toxic Action of Insecticidal Solvents. Insect Toxicological Studies on the Joint Toxic Action of Insecticides. IV. Seiroku SAKAI and Yoshimichi ASUKA (Institute for Agricultural Chemicals, Yashima Chemical Industry Co., Ltd., Kawasaki). Received Nov. 10, 1956. *Botyu-Kagaku*, 22, 113-138, 1957.

20. 殺虫剤の溶剤の稀剤効果とその連合作用 殺虫剤の連合作用に関する昆虫毒物学的研究 第4報 酒井清六・飛鳥嘉道（八洲化学工業株式会社 研究所）31. 11. 10 受理

最も尊敬する春川忠吉先生の古稀の御祝いに本文を捧げる。

殺虫剤に使用される58種類の溶剤を夫々リンデン原末に1乃至2%添加した粉剤及び0.1%リンデン溶剤を使用して、リンデンに対する稀剤効果と連合作用とを研究した。供試昆虫は当研究所累代飼育のイエバエ及び野外より採集したエンマコオロギを使用した。粉剤試験には真空粉剤試験装置を使用し、0.1%リンデン溶剤試験にはエンマコオロギの左後脚を30秒間浸漬した。麻痺仰転した昆虫の致死率を時間の経過と共に観察した。大観して、芳香族炭化水素>脂肪族ケトン>ハロゲン化炭化水素は高い稀剤効果が認められた。然しグリコール、エステル及びアルコール類は低い稀剤効果であつた。稀剤効果と沸点との関係は凹状の曲線（エンマコオロギ）と山型曲線（イエバエ）とが認められた。蜜蠟及びイエバエのリポイドに対する溶解度の高い溶剤は高い稀剤効果が認められた。エンマコオロギに対する溶剤の表面張力と稀剤効果との関係はイエバエの時の関係より明瞭であつた。脂肪族一価アルコール、脂肪族ケトン及び芳香族炭化水素の溶剤の表面張力の実験では、稀剤効果は表面張力の上昇に伴い減少した。溶剤の粘度、極性、誘電恒数、双極子能率、分