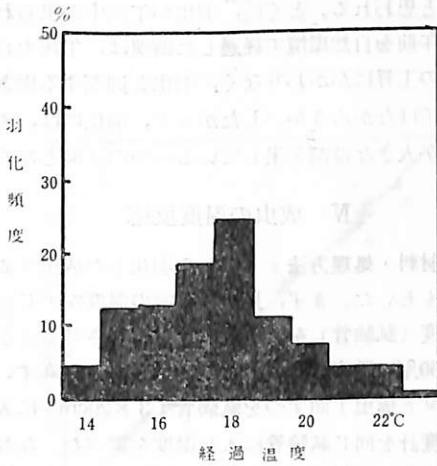
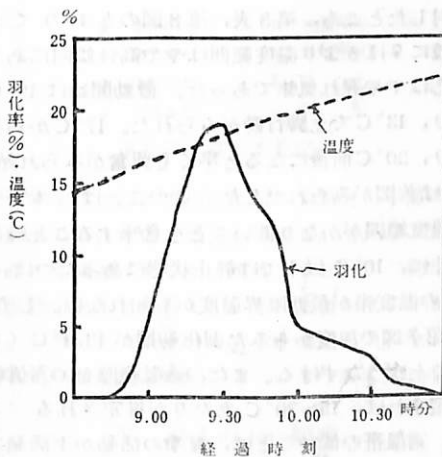


第3図 時刻と♀♂の羽化推移 (7 繭塊)



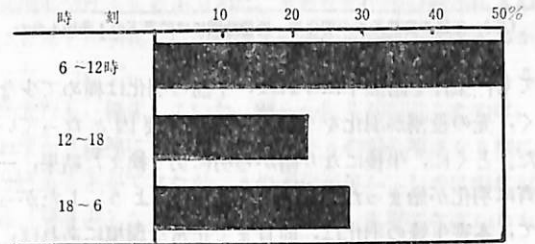
第4図 羽化温度と羽化数との頻度



第5図 時刻・温度経過と羽化推移

第1表 天候と羽化初期の時刻

項目	天候				
	快晴	晴	薄曇	曇	雨
対照繭塊数	10	4	5	5	6
最早	7.12	6.45	7.17	8.20	8.09
最遅	8.45	8.15	8.45	9.30	10.00
平均	7.56	7.55	8.03	8.38	9.05



第6図 寄主よりの脱出時刻

り晴天の方が羽化が早まる傾向にあった。なお、第6図のとおり、ニカメイガ幼虫からの寄生幼虫脱出は、概して午前中に多くみられたが、いずれの時刻でも脱出が確認され、羽化との関連性はなかった。以上のことから、羽化が午前中に限られるとすれば、羽化をうながすのは、日の出時刻と照度が影響するものと思われるとともに、桑原が指摘する体内時計の働きによるものが大きいと考えられる。ただ、11月の羽化試験のため、早朝は成虫適温帯に達しない場合が多く、このため、夏季などになれば温度上昇とともに、羽化時刻は早まるものと思われる。

## II 光に対する羽化反応

**供試材料・処理方法** Iに準じて、11月12日、羽化の間近な14繭塊を写真用印画紙袋に入れ、さらに、室内の引出しにおさめ、光を完全に遮断した。11月13日～16日にかけて、13時30分から16時までで自然光に接触させ、16時以降は袋に入れた。調査は袋から取り出した直後と、以後、自然光に接触させてからの羽化数を調べた。なお、試験期間の8時から16時までの室温は14～20°Cの範囲にあった。

**試験結果および考察** 第2表のとおり、午前中の暗黒条件下では、羽化したのは4繭塊(28%)に過ぎず、個体の羽化でも16.4%にとどまった。また、午後になり自然光に接触させたところ、平均46分で羽化が始まった。各繭塊とも全個体の羽化をみたが、処理翌日に羽化した3繭塊以外は2～3日間にわたる羽化となり、発育の遅れた繭塊ほど羽化に要する日時が長くなった。このことから、第1図のように、羽化が午前中に限られてい

第 2 表 午前暗黒下・午後自然光での羽化状況

項目 条件	対照 菌塊数	羽化率			自然光接触後の羽化初期までの所要時間		
		最高 %	最低 %	平均 %	最長 分	最短 分	平均 分
暗黒	4	45.1	6.0	16.4	—	—	—
自然光	10	100.0	54.9	83.6	115	18	46.2
無処理	30	100.0	99.1	99.7	—	—	—

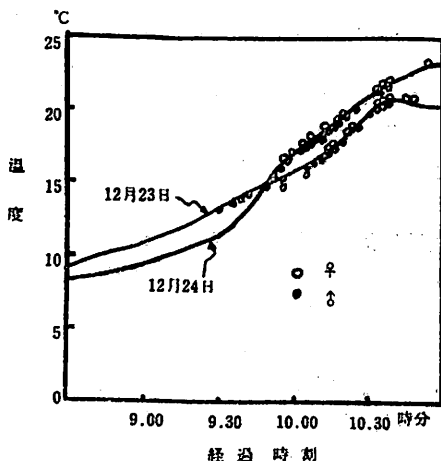
(注) 午後の自然光での羽化率・所要時間には暗黒下の4菌塊も含む。

でも、条件を暗黒下にすれば、午前の羽化は極めて少なく、光の役割が羽化をうながす重要な要因となっていた。とくに、午後になり暗から明に切り換えた結果、一斉に羽化が始まったことでも理解できよう。したがって、本寄生蜂の羽化は、前日まで正常な環境にあれば、夜明けとともに羽化態勢ができていともいえる。なお、処理翌日羽化した菌塊以外の菌塊が、羽化完了に2~3日間要したのは、暗黒下の時間が長い体内時計のリズムを狂わせた結果と考えられる。これらの点については、アメリカシロヒトリの詳細な研究と類似した傾向にあったが、さらに、光周期的、生理的な周期を検討する必要がある。

### Ⅲ 温度に対する羽化反応

**供試材料・処理方法** 11月15日Iに準じて採集・処理し、12月23日および24日の午前8時30分にスチームが通っているコンクリート台上に60菌塊と棒状寒暖計を置き、ただちに♀♂別の羽化初期の時刻および10分ごとの温度を測定した。なお、スチーム暖房は8時30分に開始した。

**試験結果および考察** 第7図のとおり、温度は徐々



第 7 図 時刻・温度経過と♀♂羽化初期

に上昇したが、もっとも早く羽化したのは、9時31分(13.4°C)の♂であった。♀では9時57分(15.8°C)がもっとも早く、全般に15~20°Cの羽化初期が多かった。また、最終の羽化初期菌塊は、♀の10時57分(22.8°C)であった。すなわち、第1図のように早朝からの羽化はなく、温度が上昇することによって羽化も始まった。ただ、13°C前後で羽化をみたのは、羽化をうながす温度、最低限界温度が、それ以前にあるといえよう。これは、冬季間でも蛹期に有効積算温度および照度、時数があれば、暖い日には羽化する可能性があるとも考えられる。筆者らは、1971年12月から翌年2月にかけて、刈り株上を動きまわる個体を観察しており、冬季の活動も十分あり得ると思われる。一方、追試的に同じ材料の10菌塊を12月23日、24日の両日の15時に、室内(12°C)から20°C定温器に入れたが、羽化する個体を確認することができなかった。このことは、暗から明でなく、明から明のためと思われる。とくに、羽化が午前中に限られるならば、午前を自然環境で経過した菌塊は、午後の自然光は温度の上昇にかかわりなく、羽化を抑制する働きに変わるのではなかろうか。したがって、羽化には、光というものが大きな役割を果している一つの証明となろう。

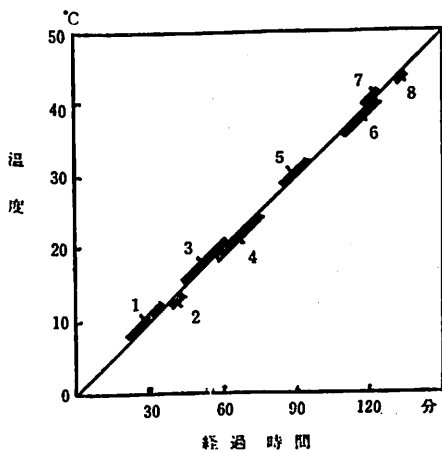
### Ⅳ 成虫の温度反応

**供試材料・処理方法** Iから羽化した成虫♀♂各々9頭をもちいた。まず、昆虫飼育室の温度を0°Cとし、室内温度(試験管)を3分間に1°C上昇させるとともに湿度を60%に設定した。そこに、低温により麻すいた未交尾♀♂成虫1頭ずつを試験管(3×20cm)に入れ、標準温度計を同じ試験管に入れ温度を調べた。なお、成虫が直接ガラス壁に接しないよう紙片を入れ試験を開始し、加温とともに成虫の行動を観察した。

**試験結果および考察** 成虫行動の最低限界温度、適温帯を検討したところ、第3表、第8図のとおりであった。全般に♀は♂より温度範囲はやや高い傾向にあり、その反応はやや遅れ気味であった。微動開始は10°C前後にあり、13°Cで立脚行動がみられた。17°Cから歩行が始まり、30°C前後になると早くも興奮がみられ始め、38°Cでは苦悶がみられだした。このことは、本寄生蜂の活動温度範囲がかなり低いことを意味することになる。とくに、10°C以下では静止状態にあったのは、10~13°Cの温度帯が最低限界温度かも知れない。したがって、第7図の温度からみた羽化初期が13.4°C(♂)であることはうなずける。また、適温範囲を95%信頼区間で想定すれば、15~30°Cあたりが推定される。このように、適温帯の低いことは、夏季の活動が不活発であるともいえる。松沢はモンシロチョウの幼虫寄生蜂アオ

第3表 成虫の温度反応

行	動	平均	95%信頼区間
微動開始	♀	10.1°C	8.2~12.0
	♂	9.2	7.4~11.1
脚で立つ	♀	13.1	12.3~13.9
	♂	13.0	12.2~13.9
歩行開始	♀	17.8	15.0~20.6
	♂	17.0	14.8~19.5
正常歩行	♀	21.6	18.4~24.7
	♂	20.8	18.4~23.2
交尾		24.2	19.0~29.4
興奮開始	♀	30.1	28.5~31.8
	♂	29.8	28.2~31.6
苦悶開始	♀	38.4	36.4~40.4
	♂	38.2	35.9~40.5
停止		41.0	39.3~41.6
熱死		43.7	43.0~44.4



- 1 微動開始
- 2 脚で立つ
- 3 歩行開始
- 4 正常歩行
- 5 興奮開始
- 6 苦悶開始
- 7 停止
- 8 熱死

第8図 成虫の温度反応

ムシコマユバチが、香川県において初夏から夏にかけての活動がみられないと報告している。それは、寄主の生息密度とも関連はあるが、両者とも32°Cで发育に抑制的な影響があると付言している。筆者らは7~8月にかけて、ニカメイガ幼虫への寄生を確認していないが、これも成虫の温度反応に起因しているのかも知れない。

V ♀♂の羽化順序

供試材料・処理方法 1973年10月15日および20日に

農試作物科圃場から寄主幼虫200頭を採集し、その中から寄生をみた50菌塊を調査対象とし、各菌塊ごとの♀♂羽化順序を調査した。

試験結果および考察 第4表のとおり、♀が前半に羽化(♀先行型)、♂が前半に羽化(♂先行型)、♀と♂が交互に羽化(♀♂交互型)、♀♂の羽化順が一定しない(♀♂不順型)、♀あるいは♂のみ(♀♂単独型)の菌塊に分けることができた。そのなかでも、前半に♂のほとんどが羽化し、その後♀の羽化が始まる菌塊が多かった。ついで、♀♂交互菌塊も目立ったが、この型も♂が先行し、優先していた。明らかに♀が先行したのは、わずか2菌塊にすぎなかった。♀♂の羽化順序を5型に分けることができたが、♂の羽化が早かったのは温度反応(第3表)などからうなずけるが、生理的な面からも検討する必要があるだろう。

第4表 ♀♂の羽化順序

羽化型	対照菌塊数	同左比
♀先行型(菌塊の50%羽化時 ♀75%羽化完了)	♀♀♀♂♂♂♂	2 4
♂先行型(菌塊の50%羽化時 ♂75%羽化完了)	♂♂♂♀♀♀♀♀	25 50
♀♂交互型(♀♂が交互に羽化)	♂♂♀♀♂♂♀♀	15 30
♀♂単独型(♀あるいは♂のみ羽化)		5 10
♀♂不順型(♀と♂の羽化に一定の傾向がない)		3 6

VI 摘要

ニカメイガ幼虫寄生蜂メイチュウサムライコマユバチ *Apanteles chilonis* Munakata の羽化習性を検討した。

1 11月上中旬での成虫の羽化は、6時45分からみられ、ほとんどの個体は8~10時に集中し、午前中にはほぼ終了した。また、温度の推移からは、14°Cころに羽化が始まり、17~18°Cにもっとも多かった。

2 天候と羽化初期との関係では、雨天より晴天になるほど羽化が早まる傾向にあった。

3 午前中、暗黒条件下に菌塊をおいたところ、羽化は極めて少なかった。ただ、午後でも暗から明に切り換えれば、一斉に羽化が始まった。しかし、日周の暗黒条件が長くなると、当日羽化する割合が漸次少なくなってきた。

4 12月下旬の午前中、実験的な温度に対する羽化反応を試みたところ、羽化は13.4°Cで始まったが、全般に17~18°Cに反応する菌塊が多かった。しかしながら、午後3時に低温(12°C)の室内から、20°C定温器へ菌塊を移行させたが、当日羽化した個体はみられなかった。

5 成虫の温度反応の実験から、♂は♀よりやや低い温度帯にあることが明らかになった。♀♂の反応からの最低限界温度は10~13°C、適温範囲は15~30°Cが想定され、概して、成虫活動は温度の低い季節に有利であった。

6 ♀♂の羽化順序には、明らかな5つの型がみられた。繭塊数は、♂先行>♀♂交互>♀♂単独>♀♂不順=♀先行型の順に分けられ、ほとんどの型で♂の羽化が早かった。

### 引用文献

- 1) 今村和夫・山崎昌三郎・町村德行(1974)ニカメイガ幼虫寄生蜂メイチュウサムライコマユバチに関する研究Ⅱ。北陸病害虫研報 22:43~47.
- 2) 伊藤嘉昭編(1972)アメリカシロヒトリ。中央公論社、東京、185pp.
- 3) 桑原万寿太郎(1974)動物の体内時計、岩波書店、東京、201pp.
- 4) 松沢寛(1958)アオムシコマユバチの生態に関する研究。香川大学農学部紀要 3:43~45. (1975年6月9日受領)

## イネ箱育苗に発生する *Rhizopus* 菌の防除について 第3報 県下で使用されている床土の汚染状況

矢尾板恒雄・岩田和夫(新潟県農業試験場)

T. YAOITA and K. IWATA: Studies on the control of *Rhizopus* in the nursery cases of young seedlings. 3 Distribution of *Rhizopus* in bed soil in Niigata prefecture

新潟県における機械移植栽培は次第に増加し、1975年には総作付面積の約47.5%すなわち76,600haにおよんだ。これにつれて、イネの箱育苗中 *Rhizopus* 菌による苗立枯症の発生も増加し、その技術的対策が問題となっている。本菌の伝染経路については、すでに2, 3の報告があるが、もっとも重要視しなければならない伝染源は、出芽室・作業場などの汚染、育苗箱の汚染、床土の汚染が考えられる。また、これらの汚染源に対する消毒方法については、本誌でもすでに報告してきたところであるが、汚染源からの汚染程度を予め明らかにすることができれば、本菌の防除もかなり容易になるものと考えられる。筆者らはこのような観点から、まず、県内の大型育苗施設で使用されている床土の汚染程度を調査し、床土の種類と汚染程度との関係、および汚染程度を調査する比較的簡易な調査方法などについて検討した成績をここに報告する。

本試験を実施するにあたり、床土の採取に御協力をいただいた県内各病害虫防除所、長岡・嵐南農業改良普及所、南蒲原郡中之島村中野農協など関係の方々および床土の判別に御指導をいただいた当场土壌肥料係丸田研究員に深謝する。

### I 床土の汚染調査

**試験方法** 供試した床土は、県内全域(佐渡を除く)の共同育苗施設で使用しているものに、個人育苗に使用しているものを一部加えた41点(上越6点、魚沼4点、中越17点、新潟9点、中之島5点)で、各床土は2kgを採取し、農試温室内で風乾・粉砕後ガラスポット内に保存したものをを用いた。

イネ育苗は一般慣行に準じた方法で行ない、育苗箱(木製340cm<sup>2</sup>)に検定床土を入れ、水道水を灌水した後に種籾を播種(無消毒・催芽種籾)し、本菌の箱外からの混入を防ぐためアルミ箔で箱の全面を被覆、出芽は病菌接種箱中で72時間、32°Cの加温をして行なった。

汚染程度の判定は、出芽終期(72時間後)に箱当り菌糸発生面積率(以下は菌糸発生率と省略)と、菌そう密度(-:無, ±:極少, +:少, ++:中, +++:多)を調査した。また、出芽後の苗を温室内(20°C)で管理し、緑化期(出芽終期2~3日後)に幼苗100個体について異常冠根(根の先端肥大・褐変)を調査し、異常冠根(苗)発生率(以下は異常根発生率と省略)を求めた。

**試験結果および考察** 県下で使用されている床土の *Rhizopus* 菌による汚染状況を調査した結果は、第1表