

## コガタリハムシの休眠覚醒と生殖器官の 發育に関する要因\*

芦田 栄徳\*\*・兼久 勝夫

コガタリハムシは、日本全土に分布する鞘翅目ハムシ科の昆虫である。タデ科植物を寄主とし、特にギンギシ *Lumex* sp. を好んで食草とする。本種は年1回発生し、成虫期に潜土休眠をする。休眠期間は7月上旬から翌年の3月下旬までで、4月上旬地表に現われた越冬成虫は交尾し世代交代をする。

多化性で成虫休眠をする昆虫の休眠調節機構はかなり解明されているが、本種のような年1化性の成虫休眠に関してはほとんど調べられていない。本種の休眠を解明する一環として、休眠の打破および生殖器官の發育にどのような要因が関与しているかを調べた。

本実験を行なうにあたり、終始御教示ならびに御助力を賜った岡山大学名誉教授 安江安宣博士、岡山大学農業生物研究所の、河田和雄助教授、積木久明助手、白神 孝技官に深謝申し上げる。

### 材 料 と 方 法

野外で採集した越冬成虫より採卵し、室内で飼育して羽化期の揃った新成虫を供試した。休眠のために用いた容器は、 $\frac{1}{5000}$ アールのワグネルポットに湿った砂を入れてガラス板で蓋をしたものである。各ポットに100頭の新成虫を入れて、成虫の潜土が終了した各容器を試験温度下に設置した。休眠期間を前期と後期に分割し、それぞれの期間における休眠温度に較差をもたせた。後期は前期よりも低温度で休眠させ、それぞれの期間を1カ月間単位または0.5カ月間単位で変化させた。各試験区について少なくとも2回の反復を行いその平均を求めた。日長条件は全休眠期間を通じて長日(16時間明期—8時間暗期)条件とした。休眠処理の終了した各容器は室温(25°C)に移した。休眠処理終了後に地表に現われた成虫のうち、摂食行動を開始した成虫を休眠覚醒成虫とした。休眠覚醒率は全休眠虫数に対する休眠覚醒虫数の割合である。孵化率は、総産卵数に対する孵化卵数の割合である。

### 結 果

休眠期間の前期における休眠温度を25°C、後期におけるそれを5°Cとした。前期を0カ月間から7カ月間まで1カ月間単位で変化させ、それぞれの前期の長さについてそれに続く後期の長さを0カ月間から6カ月間まで1カ月間単位で変化させた。第1表は各試験区における休眠処理終了後の休眠覚醒率である。高温休眠だけでは休眠は打破されな

昭和56年1月24日受理

\* 日本昆虫学会第39回大会・第23回日本応用動物昆虫学会大会合同大会(1979)で講演発表。

\*\* 現津山科学教育博物館

第 1 表 休眠温度および休眠期間別の休眠覚醒率 (%)

高温休眠期間 (25°C, 月数)	低温休眠期間 (5°C, 月数)						
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	8.64	8.67	7.32
1	0	0	0	0	12.98	22.61	
2	0	0	0	13.04	35.20		
3	0	0	6.32	51.04	48.94		
4	0	17.28	31.03	55.80	55.27		
5	0	48.00	57.80	64.71			
6	0	51.79	58.43				
7	0	66.58	65.43				

ったが、低温休眠だけの場合には4カ月間以上で休眠は打破された。高温休眠期間が長くなるにつれて、休眠の打破に必要な低温休眠期間は短縮された。休眠覚醒率は、高温休眠期間が一定であれば後期の低温休眠期間が長いほど高まった。低温休眠期間が一定であれば前期の高温休眠期間が長いほど高まった。

第2表は各試験区における産下卵の孵化率である。低温休眠だけ、あるいは高温休眠期間の短い条件下で覚醒した成虫の産下卵は孵化しなかった。孵化率は、高温休眠期間が一定であれば後期の低温休眠期間の長短によってさほど影響されなかった。低温休眠期間が一定であれば前期の高温休眠期間が長いほど高まった。

第3表は、前期の休眠温度を10°C、後期のそれを-5°Cにした場合の休眠覚醒率であ

第 2 表 休眠温度および休眠期間別の孵化率 (%)

高温休眠期間 (25°C, 月数)	低温休眠期間 (5°C, 月数)						
	0	1	2	3	4	5	6
0	—	—	—	—	0	0	0
1	—	—	—	—	0	0	
2	—	—	—	0	0		
3	—	—	0	5.26	4.38		
4	—	15.96	21.05	24.34	23.97		
5	—	39.72	52.93	49.76			
6	—	79.06	60.13				
7	—	63.36	64.32				

第 3 表 休眠温度および休眠期間別の休眠覚醒率 (%)

高温休眠期間 (10°C, 月数)	低温休眠期間 (5°C, 月数)				
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0
0.0	0	0	0	0	0
0.5	0	0	0	0	0
1.0	0	0	0	0	1.28
1.5	0	0	1.12	2.81	2.76
2.0	0	6.72	5.08	20.92	25.00

第4表 休眠温度および休眠期間別の孵化率(%)

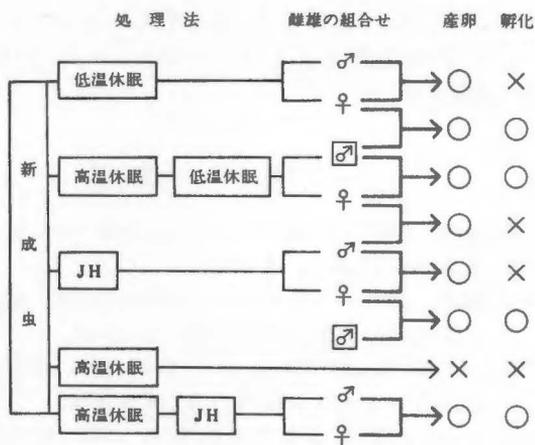
高温休眠期間 (10°C, 月数)	低温休眠期間(-5°C, 月数)				
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0
0.0	—	—	—	—	—
0.5	—	—	—	—	—
1.0	—	—	—	—	0
1.5	—	—	0	0	0
2.0	—	0	0	0	3.56

る。前期および後期の休眠期間はそれぞれ0.5カ月間単位で変化させた。第4表は各試験区における産下卵の孵化率である。前期(10°C)2カ月間と後期(-5°C)2カ月間の休眠処理区だけに孵化がみられ、その他の産卵区では孵化はみられなかった。

考 察

多化性で成虫休眠をする昆虫では、低温(5°C)に40日間~4カ月間放置することによって休眠は打破された。さらに覚醒した成虫は産卵し、産下卵は正常に発育し孵化した(Connin *et al.* 1967, Caldwell and Wright 1978)。コガタリハムシも低温休眠処理で休眠は打破され、休眠覚醒率は低温休眠期間の長短に影響された(芦田 1980 a)。しかし、低温休眠だけの場合や高温休眠期間が短い場合には産下卵は孵化しなかった。低温休眠処理は、多化性の昆虫と同様本種の休眠を打破するが、雄の生殖能力の発達には関与しないものと思われる。高温休眠期間が長くなるにつれて孵化率は高まった。本種は休眠前には交尾をしないことから、高温休眠中に雄の生殖能力が発達するものと思われる。

多化性の成虫休眠をする昆虫では、休眠中の成虫に活性アラタ体を移植したり(de Wilde and de Boer 1961, Släma 1964), JH(幼若ホルモン)を供与することによって(Bowers and Blickenstaff 1966, Connin *et al.* 1967, Kambysellis and Heed 1974), 休眠は打破され、産下された卵は孵化した。コガタリハムシも JH(幼若ホルモン)を供与することによって休眠成虫は覚醒し、休眠前の成虫は休眠を抑制された。休眠を打破された雌および休眠を抑制された雌はともに産卵を開始した。低温休眠だけで覚醒された雄および休眠を抑制された雄と交尾した雌の産下卵は孵化しなかった。しかし、高温休眠中に覚醒された雄と交尾した雌の産下卵は孵化した(芦田



第1図 処理法の雌雄の生殖能力

- ♂ 同一条件の雄
- 産卵および孵化のみられたもの
- × 産卵および孵化のみられないもの

1980 b). JH (幼若ホルモン) は、多化性の昆虫と同様本種の休眠を打破し産卵にまで導びくが、雄の生殖器官の発育には関与していないものと思われる。休眠の覚醒および生殖器官の発育に関与する要因として、高温休眠、低温休眠そして JH (幼若ホルモン) を取り上げそれぞれの関係をまとめたものが第 1 図である。高温休眠を経て覚醒した雄と交尾した雌の産下卵だけが孵化した。

多化性昆虫の成虫期にみられる休眠はアラタ体の不活化によって誘起され、アラタ体の活性化によって打破されることが判明している (de Wilde and de Boer 1961, Släma 1964)。また、アラタ体およびアラタ体から分泌される JH (幼若ホルモン) の卵成熟に対する役割も明らかにされている (Wigglesworth 1964, Engelmann 1970)。コガタルリハムシにおいても低温休眠処理および JH (幼若ホルモン) の供与によってアラタ体が活性化し、休眠が打破されたものと思われる。また、活性化したアラタ体から分泌される JH (幼若ホルモン) によって卵巣が発育したものと思われる。高温休眠中にみられる雄の生殖能力の発達に関与する機構の解明が今後の課題である。

## 摘 要

年 1 化性で成虫休眠をするコガタルリハムシの休眠覚醒と生殖器官の発育に関与する要因として、休眠温度、休眠期間および JH (幼若ホルモン) を取り上げてそれぞれの関係を解明した。

高温休眠期間が一定であれば、それに続く低温休眠期間が長くなるにつれて休眠覚醒率は高まった。低温休眠期間が一定であれば、低温休眠に移す前の高温休眠期間が長くなるにつれて孵化率は高まった。

低温休眠処理または JH (幼若ホルモン) の供与で覚醒した雌は摂食を開始して卵巣が発育し、正常な卵を産下した。低温休眠処理だけでまたは高温休眠期間の短い条件下で覚醒した雄と交尾した雌の産下卵は孵化しなかった。一方、十分な高温休眠期間を経たのちに、低温休眠処理または JH (幼若ホルモン) の供与によって覚醒した雄と交尾した雌の産下卵は孵化した。

## 文 献

- 芦田栄徳. 1980 a. コガタルリハムシの休眠打破におよぼす休眠温度および休眠期間の影響. 応動昆中国支会報 22 : 41-44.
- 芦田栄徳. 1980 b. コガタルリハムシの休眠抑制, 休眠打破および卵巣発育におよぼす幼若ホルモンの影響. 応動昆中国支会報 22 : 45-49.
- Bowers, W. S. and Blickenstaff, C. C. 1966. Hormonal termination of diapause in the alfalfa weevil. Science 154 : 1673-1674.
- Caldwell, E. T. N. and Wright R. E. 1978. Induction and termination of diapause in the face fly, *Musca autumnalis* (Diptera: Muscidae) in the Laboratory. Can. Ent. 110 : 617-622.
- Connin, R. V., Jantz, O. K. and Bowers, W. S. 1967. Termination of diapause in the cereal leaf beetle by hormones. J. Econ. Ent. 60 : 1752-1753.

- Engelmann, F. 1970. The Physiology of insect reproduction. p. 307. Pergamon Press, Oxford.
- Kambyzellis, M. P. and Heed, W. B. 1974. Juvenile hormone induces ovarian development in diapausing cave-dwelling *Drosophila* Species. J. Insect Physiol. 20 : 1779-1786.
- Släma, K. 1964. Hormonal control of respiratory metabolism during growth, reproduction, and diapause in female adults of *Pyrrhocoris apterus* L. J. Insect Physiol. 10 : 283-303.
- Wigglesworth, V. B. 1964. The hormonal regulation of growth and reproduction in insects. Adv. Insect Physiol. 2 : 247-336.
- Wilde, J. De and De Boer, J. A. 1961. Physiology of diapause in the adult colorado beetle. 2. Diapause as a case of pseudo-allatectomy. J. Insect Physiol. 6 : 152-161.