

昆虫の大きさは、木下・石倉<sup>9)</sup>や松沢<sup>9)</sup>らがみている様に食物の質、或は含水量の大小によつても著しく左右される。アズキゾウムシの体の大きさがアズキ1粒内の喰入虫数の大小によつて変るということは、密度の増加にもとづく各個体の食物摂取量の差によると解することも大きな誤ではあるまい。

羽化成虫の生存日数が棲息密度の上昇に伴つて短縮することについては、石田<sup>9)</sup>、Davis<sup>9)</sup>、Utida<sup>9)</sup>、Pearl<sup>9)</sup>らによつてアズキゾウムシやショウジョウバエなどについて確かめられている、これは体の大きさの減少の仕方と比例的であつて、正しく vitality の差に基づくものと考えられるが、次代羽化成虫の産卵力がまた密度の影響をうけて、高密度の場合程低下することを考えると、これもまた体の大きさと別個に考えるべき問題ではない。この間の事情を裏書きするような事実がすでに石倉<sup>9)</sup>によつても観察されている。

### 摘 要

アズキゾウムシのアズキ1粒当りの喰入虫数の大小が昆虫自体に及ぼす諸影響について実験を行い、次の如き成績を得た。

喰入虫数の大小によつてアズキゾウムシの發育速度はそれ程變るところはなかつた。しかし之は發育途中に死亡する個体が計算に加わらないから、はつきり断言は出来ない。

生存率は喰入虫数が多くなる程雌雄共に著しく低下した。

羽化成虫の性比は喰入虫数の多少によつて殆んど変化はなかつた。しかし成虫の大きさは雌雄共に密度の上昇に伴つて著しく小形化した。

羽化成虫の生存日数や産卵数も喰入虫数大である程著しく低下した。これらが体の大きさの小形となつて行くことと関連のあることも明らかであつた。

### 文 献

- 1) Davis, M. B. : Ecology 26, 353 (1945).
- 2) 石田裕 : 個体群生態学の研究 1, 25 (1952).
- 3) 石倉秀次 : 応動雑 11, 41 (1939).
- 4) 木下周太・石倉秀次 : 応動雑 12, 124 (1940).
- 5) 松沢寛 : 応動雑 21, 35 (1955).
- 6) 長沢純夫 : 個体群生態学の研究 1, 136 (1952).
- 7) Pearl, R. : J. Exptl. Zool. 63, 57 (1932).
- 8) Utida, S. : Mem. Coll. Agr. Kyoto Univ. 53, 21 (1942).

### Résumé

Using the azuki bean weevil, *Callosobruchus chinensis*, the influences of number of larvae in a bean on some adult characters were studied.

The velocity of development of the weevil was not influenced at all even when the number of weevils per bean was changed. But some doubts remained about this result, for the calculation was made neglecting the individuals which died during their development.

The percentage of emergence to the adult decreases remarkably with the increase of the density.

Sex ratio of the emerged adult does not change even when the density of the weevil changed. The size of the adult became small with the increase of the density, in both sexes.

The duration of life and the fecundity of the emerged adults were affected very much with the increase of density. This result is right for these characters connected closely with the size of the emerged adult.

Embryonal Development of *Rhodinia fugax* at 0°C. Yoshichiro UMEYA and Kiziro WATANABE (National Sericultural Experiment Station, Tokyo). Received Dec. 6, 1956. *Botyukagaku*, 22, 185-187, 1957, (with English résumé 187).

30. ウスタビガ *Rhodinia fugax* 越冬卵の 0°C に於ける胚子發育について 梅谷与七郎・渡辺啓二郎 (農林省 蚕糸試験場) 31. 12. 6 受理

謹んで春川忠吉博士の古稀を祝賀し奉る。

0° とか 2.5° とかは一般の發育休止温度であるにもかかわらずウスタビガの胚子は發育を続け、1年を経過して反転直前まで達した。かような低温で胚子發育の行われることは驚くべきことで生化学的にも追求すべきであると思われる。

そもそも害虫駆除の根本問題として昆虫の越冬形式の研究が重要であることは論をまたない。それで著者の1人は1930年以来昆虫の越冬形式の研究を始め、す

でに数編の論文を發表 (蛹態越冬<sup>4)</sup>、幼虫態越冬<sup>5)</sup>、卵態越冬<sup>6,7)</sup>した。

最近卵態越冬するウスタビガ *Rhodinia fugax* の

越冬卵の胚子発育の最低温度を検討したが、既報の通り、 $5^{\circ}$  のようなきわめて低い温度でも胚子が発育する事を公表<sup>10)</sup>したが、さらに研究の結果予想もしなかった  $0^{\circ}$  と  $2.5^{\circ}$  の如き低温で長期保護しても胚子は発育する事がわかつたので、ここに報告する。

### 観 察 結 果

既報<sup>10)</sup> の通り  $10^{\circ}$ ,  $15^{\circ}$  の胚子発育日数より Krogh の積算温度の公式<sup>3)</sup> にて発育最低温度を理論的に算出したところが  $-1.1^{\circ}$  で、積算温日度は 1600 日度の値が出た。しかし理論的にはともかくも実際問題として、かかる低温では種類の如何にかかわらず胚子が発育するという事は考えられない。

しかし、すでに Bodenheimer<sup>2)</sup> が越冬卵の発育ではないが、イセリヤ介殼虫 *Icerya purchasi* の全発育期間の発育最低温度は理論的に  $0^{\circ}$  であり、その発育積算温日度は 2074 日度であると報じている。このウスタビガが  $5^{\circ}$  の如き低温で幼虫形成期（孵化直前）まで発育する事実から、本年はさらに  $0^{\circ}$  と  $2.5^{\circ}$  の如き低温に於ける越冬卵の胚子発育を検討した。ところが意外にもこれらの温度に長期接触することによって、胚子が充分発育する事を発見した。

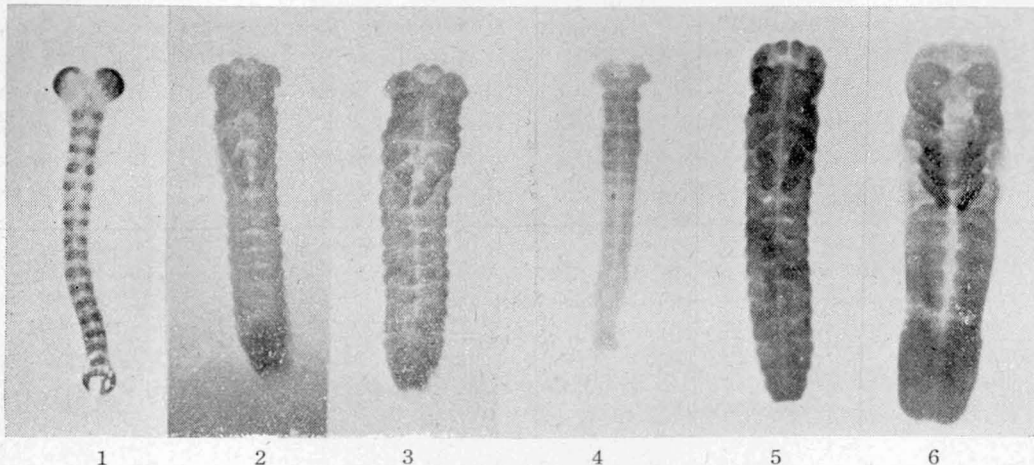
まず11月に産卵したウスタビガの越冬卵を、産卵後まもなく、 $0^{\circ}$ ,  $2.5^{\circ}$  の各低温にかけ、1ヶ月毎に胚子発育を形態的に観察した。ところが予期に反してこの低い温度にもかかわらず除々にではあるが胚子の発

育が進み、図版に示した通り、11月の産卵期より翌年の10月まで約1ケ年に亘つて胚子発育を観察することが出来た。ここにその  $0^{\circ}$  と  $2.5^{\circ}$  に於ける胚子の発育階梯について述べてみる。

第1図は産卵後約10日間を経た胚子である。形態的に言えば細長期頃の胚子である。第2図は第1図の細長期頃の胚子を  $0^{\circ}$  に接触して約4ヶ月を経過したもので、これを見るとすでに突起形成期まで充分に胚子が発育している事が良くわかる。この事実は吾等の体験から誠に驚異的であると言える。第3図は細長期頃の胚子を  $0^{\circ}$  に約11ヶ月保護した反転前期の胚子である。この結果から見ると、さらに長期接触すると  $0^{\circ}$  の如き低温に於いても  $5^{\circ}$  における胚子発育と同様に孵化はしないが、幼虫形成期まで発育しうることが推定されて吾等を驚かしている。そこで、さらに継続接触して胚子がいずれの時期まで発育するかを観察したいと思つている。

第4・5・6図は  $2.5^{\circ}$  に於ける同様な胚子発育の形態を示す。第4図は細長期より  $2.5^{\circ}$  で約1ヶ月を経過したものである。第5図は4ヶ月経過したものである。第6図は約11ヶ月経過して10月に固定したものであるが、反転直前の胚子である。これを  $0^{\circ}$  の11ヶ月経過のものと比較すると約5ヶ月の形態的な胚子の発育の差異が認められる。

この結果から見ると、Krogh の発育零点の公式によつて  $-1.1^{\circ}$  の発育零点が算出されたが、これは理



Figs. 1—3. Embryonal development of the overwintering egg of *Rhodinia fugax* at  $0^{\circ}$ . ( $\times 30$ )  
 1: 10 days after oviposition (November, 1955)  
 2: 4 months after (April, 1956)  
 3: 11 months after (October, 1956)

Figs. 4—6. Embryonal development of the overwintering egg of *Rhodinia fugax* at  $2.5^{\circ}$ . ( $\times 30$ )  
 4: 1 month after oviposition (December, 1955)  
 5: 4 months after (March, 1956)  
 6: 11 months after (October, 1956)

論的だけでなく実際問題として 0° に於いて胚子発育が行われることは害虫駆除の立場から重視すべき問題だと思う。かかる胚子発育は酵素系の総合的な作用によるものと考えられる。一般に生化学者は酵素作用の適温は 20~25° 内にあるとしているが、それは *in vivo* の場合であつて *in vitro* の場合には前記の如く、きわめて極端な低温でも胚子発育し、しかも幼虫形成期まで達する可能性があることは、誠に驚異的だと言えよう。ただおしいことに吾々は生化学者でないが、かかる低温でどんなメカニズムの酵素作用が行われて胚子発育が起るかを何とかして知りたいものである。

以上の観察から北大の青木<sup>9)</sup>は低温冷蔵で虫を冷凍し、また融かして元通りに生き返る事実を観察しているが、ウスタビガの越冬卵の低温発育現象もありうると思われる。

### 摘 要

1. ウスタビガの発育零点について既報<sup>10)</sup>したが、今回は越冬卵の 0° と 2.5° に於ける胚子発育について述べた。

2. この越冬卵胚子形態は既報の如く、梅谷が突起形成期で分類した越冬昆虫の第4群に属するものである。又この越冬卵に温度をかければ胚子は再発育して孵化する非休眠型をとるものである。

3. 0° と 2.5° は常識では考えられない一般の発育休止温度であるにもかかわらず、約1ケ年を経過しても予期に反して発育を続け、0° では反転前期まで発育を続け、2.5° では反転直前まで発育を続けて、なお現在も発育中である。長期保護すれば結局孵化はしないが、幼虫形成期まで発育する公算が大である。

4. 胚子発育は酵素系の総合的作用と考えられるが、*in vivo* と *in vitro* の間では温度に対する酵素系の作用は同一に論じられない。このような 0° の低温に於ても胚子発育が行われるが、このメカニズムを生化学的に追究したいと思つている。

### 文 献

- 1) 青木廉：遺伝 10 (12) (1956).
- 2) Bodenheimer, F. S. : Z. angew. Entomol. 19, 515 (1932).
- 3) Krogh, A. : Z. allgem. Physiol. 16, 9 (1914).
- 4) 梅谷与七郎：吉田博士記念論文集，精華房，大阪，954 (1939).
- 5) —：動雑 51, 451 (1939).
- 6) —：蚕糸試 12, 393 (1946).
- 7) —：動雑 59, 278 (1950).
- 8) —：学士院紀要 26, (1950).
- 9) —：形質と環境，裳華房，東京 (1952).
- 10) —：動雑 64, 201 (1955).

### • Résumé

The egg of a saturnid moth, *Rhodinia fugax*, overwinters at the half-development stage (appendage formation), which belongs to the fourth group of the Umeya's classification of hibernating type of insect embryo. At 0° or 2.5°, it is customary believed that the insect can not develop, but the egg of *Rhodinia* continues to develop to the pre-stage of blastokinesis at 0° and nearly approaches to the blastokinesis at 2.5°. Since the egg is now developing, it is expected to be able to develop into the stage of larval formation under this condition of low temperature.

The embryonal development is commonly considered to be the integration of enzymatic systems, of which optimum temperature lies at 20—25°. Biochemical studies are urgently needed to clarify the contradiction between the present result and the optimum temperature of enzyme activity.

On the Controlling Measures of the Caddis-larvae in the Water Conduits of Water Power Plants. Matsunae TSUDA (Zoological Institute, Faculty of Science, Nara Women's University, Nara). Received Dec. 7, 1956. *Botyu-Kagaku* 22, 187—192, 1957, (with English résumé, 192).

31. 発電害虫シマトビケラ類の防除についての考察 津田松苗 (奈良女子大学 理学部 動物学教室) 31. 12. 7 受理

謹んで春川忠吉先生の古稀を祝賀し奉る。

水力発電所の導水路の害虫シマトビケラ類につき加害する種類と防除の問題について述べた。防除に関しては (i) 器械的な清掃 (ii) 壁面を滑かにすること (iii) 天敵の利用 (iv) 電気的防除 (v) 有毒塗料 (vi) 殺虫剤の使用等につき記し卑見を述べた。

発電水路の内壁に水虫 (実は毛翅目幼虫) がおびたたく附着営巣して、流量を減少せしめ、発電所の出

力を減退せしめることは、既に周知のことである。昭和14年に運輸省 (現在国鉄) が新潟県下に干手発電所