

アカイロマメゾウムシによるアズキの損耗について

竹内 秀健*・渡辺 直・尊田 望之

横浜植物防疫所業務部調査課

はじめに

貯蔵穀類等の害虫は大別して貯蔵物自体を食物として消費する一次害虫と、それに生じるカビ、又は一次害虫の死骸等を食することによって貯蔵中で生活するために貯蔵の変質を促進させる二次害虫とがある。いうまでもなく害虫としての重要性は一次害虫にあり、この一次害虫にあり、この一次害虫は、貯蔵中での増殖力も強く、その損耗を加速的に増加させる。

このような一次害虫の有害性を評価するためには、ある一定の期間に及ばず穀類の損耗度を調査することが重要であるが、この観点に立った研究が詳細に行なわれるようになったのは比較的最近のことで、特にマメゾウムシ類については、あまり研究されていない。

そこで、まずアカイロマメゾウムシ *Callosobruchus analis* FABRICIUS を用いて以下のような実験を行い、若干の結果を得たので、ここに報告する。

材料及び方法

実験に使用したアカイロマメゾウムシはビルマ産(農林省指令47横植第2528号で輸入許可済)のものを当課定温室で累代飼育したものである。飼料として与えたアズキは北海道産大納言である(911.73 ± 95.38 mg/10粒)。

1. 産卵数について

幼虫の食害によるアズキ粒の損耗を調査するに先だって、本種の増殖率を知るために、次のような実験を25°C, 75%RH, の恒温室内で行なった。

あらかじめ用意した本種の寄生豆を1粒ずつに分離しておき、同一日に羽化脱出した雌雄1対ずつをアズキ50粒を入れたペトリ皿(高さ2cm, 径9cm)に入れた。これを10区(10対)設定しその後アズキは毎日50粒ずつを新しいものと取り替え、産卵数を数えた。産卵された卵については、その活力と産卵時期との関係を知るために、幼虫を経た後の羽化率をも追跡調査した。

2. 幼虫の食害によるアズキ重量の低下について

実験に用いたアズキは飽和食塩水により76%RHに調節したデシケーター中に10日間放置し、粒中の含水量が一定となるようにした。このアズキに羽化後2~3日を経たアカイロマメゾウムシに数時間産卵させ1粒に1卵のみ産卵された豆粒を選び10粒を1区としたものを10区、他に無産卵の豆粒10粒を1区としたものを対照区として4区設定した。これらの豆粒の重量を測定したのち、1区ごとペトリ皿(高さ2cm, 径9cm)に入れ、30°C, 暗黒, 湿度調節無し定の定温器で飼育し、10日後には未ふ化卵を数えておいた。25日後に豆粒を1個ずつ管ピン(高さ3cm, 径1cm)に分け、羽化脱出成虫を取り除いた。成虫がすべて脱出した後、1区ごとに重量を測定し、次式により幼虫の食害によるアズキ重量の減少値を決定した。

$$w = x_1 \times \frac{y_2}{y_1} - x_2$$

ただし、

x_1 : 実験区の摂食前食物重量

x_2 : 実験区の摂食後食物重量

y_1 : 対照区の試験前食物重量

y_2 : 対照区の試験後食物重量

w : 食害によるアズキ重量の減少値

結 果

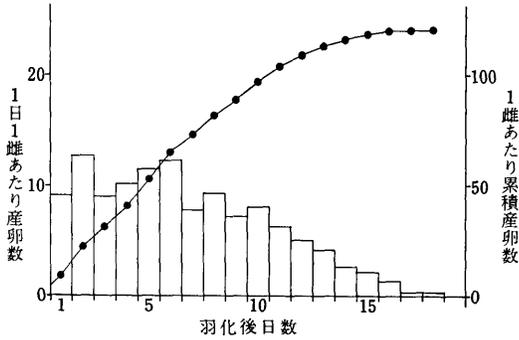
1. 産卵数について

結果は第1表に示したとおりで、1雌あたりの産卵数は約120卵で、個体間の変異も少ない。日令に伴う産卵数及びその累積曲線は第1図に示したとおりで、前半

第1表 25°C, 75%RH, 条件下でのアカイロマメゾウムシの産卵数

	雌生存日数	雄生存日数	総産卵数
平均	18.25±1.46	16.11±0.78	119.20±14.30
最高	20	17	144
最低	16	15	98

* 現在 横浜植物防疫所東京支所千葉出張所



第1図 25°C, 75%R. H. 条件下でのアカイロマメゾウムシの産卵経過

の9日間の産卵数が全体の約75%を占める結果となった。

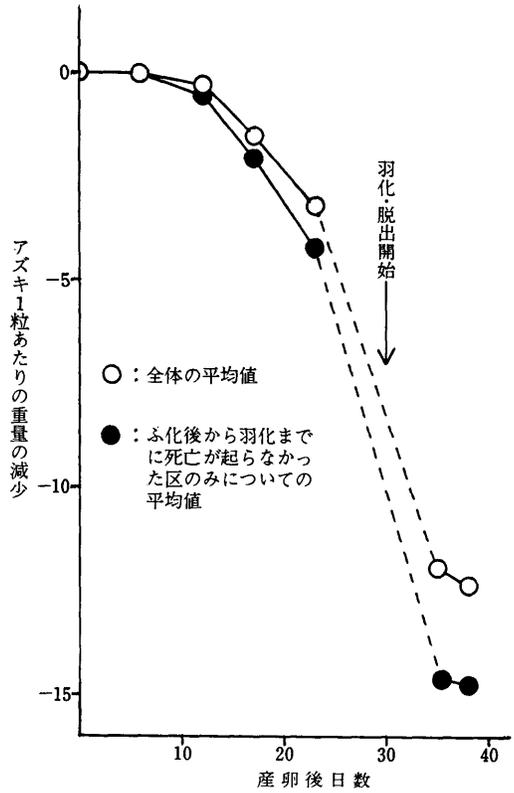
このようにして産卵された卵の幼虫期を経ての羽化率を追跡調査した結果、前半の9日間の916卵では87.0%、後半の275卵では85.8%、産卵第1目の卵についても87.7%と有意差が認められず、産卵時期による活力の差は以後の生存率から見た限り強い問題としなくとも良いことが分った。

2. 幼虫の食害によるアズキ重量の減少について

アズキの一粒あたりの経時的な重量変化は第2図に示したとおりで、羽化脱出が始まるまでは、虫自体の重量が加わっているが、成長とともに減少度が増加していく過程が読み取れる。羽化脱出開始後のアズキ重量の低下は、虫自体の重量が除かれたものを表わしている。

このうち卵がふ化してから羽化脱出にいたるまでに死亡の起らなかった6区(51粒)についての重量減少は、最終的には、14.73mgとなり、この値からさらに脱皮殻等の重量を差し引いたものが、幼虫期間中1個体が摂食するアズキ重量となる。しかし、この値は方法上困難のため求め得なかった。

いっぽう、損耗量の推定等を行うという目的からは、単に羽化頭数で、アズキ重量の減少量を割った値を求めておけば良いので、これは第2表に示したとおり、約15mgとなった。卵のふ化率、羽化率(%)は、そのまま



第2図 30°C条件下でのアカイロマメゾウムシ産卵アズキ粒の重量減少 (mg)

第2表のふ化数、羽化数に相当するが、いずれも高率で、特にふ化してから羽化に到るまでの死亡率は5.7%ときわめて低い値を示した。

3. 損耗量の予測

以上の実験によりアカイロマメゾウムシの産卵数および摂食量が明らかになったので、本種の1世代に要する期間を約1か月半とし(梅谷ら, 1970)、25°Cという本種の好適条件下におけるアズキの損耗の進行を大まかに推定したものを第3表に示した。なお、摂食量を求めた際の温度は30°Cであったが、25°Cにおいてもさほど

第2表 30°C条件下でアズキ10粒に1個ずつ産卵された場合のアカイロマメゾウムシの摂食量 (mg)

	産卵前	羽化後	差	ふ化数	羽化数	羽化1頭当りの摂食量
平均	897.5±99.5	772.8±98.2	124.1±11.6	8.7	8.2	15.08±0.96
最高	1,093	964	144	10	10	16.8
最低	786	671	109	7	6	13.7

第3表 25°Cの条件下でのアカイロマメゾウムシによるアズキの損耗の進行概算値

世 代	1(親)	2	3	4	5
経過日数	—	1.5	3.0	4.5	6.0
羽化個体数	1対	100	5,000	25×10^4	$1,250 \times 10^4$
穴あき豆の量	—	9g	460g	23kg	1.1t
アズキ重量の減少	—	1.5g	77g	3.8kg	190kg

の変化はないものとして、羽化1頭あたりのアズキ重量の低下を15mgとおき、アズキ1粒を90mgとした。これによるとある貯蔵アズキに最初1対のアカイロマメゾウムシの成虫が存在した場合、半年後には5世代を経過し、その摂食量は約200kgに達する。この際の穴あき豆の粒数は累積羽化個体数の合計に等しく約 $1,250 \times 10^4$ 粒で、その重量は約1t余りに達することが推定された。

考 察

貯蔵穀類等を食する室虫のもたらす被害に関する報告は、さほど少ないわけではなく、例えば PARKIN (1956) や HOWE (1965a) は、過去の諸報告からの要約を試みている。しかしながら過去の報告の中には、ある貯蔵所における被害の単なる記録といったものも多く、このような資料は他に応用するには難点がある。

比較的最近になって、害虫による経済的損失を数量的に明確する観点から、ある害虫が好適条件では一生のうちどれだけの摂食を行うかという研究が進められるようになった。このことが明らかにできれば、増殖率等の他の知見との組み合わせによって、被害予測、害虫の有害度の比較等をより正確に行うことが可能となるわけである。貯蔵害虫については、例えば HURLOCK (1965) は、グラナリアコクゾウ *Sitophilus granarius* について、本試験と同様の実験を行っている。いっぽうこれと並行して、エネルギー生態学の観点から、動物が食物をとおしてどのようにエネルギーを利用、消費するかという点についても研究が進められるようになり、KLEKOWSKI *et al.* (1967) がコクヌストモドキ *Tribolium castaneum* について、SINGH *et al.* (1976) はココクゾウ *Sitophilus oryzae* について、詳細な実験を行なっている。

本試験において行なったアカイロマメゾウムシの食害によるアズキ粒の重量の低下は、羽化個体数あたり約15mgであり、これには生育途中で死亡した個体の摂食による重量の減少も含まれている。HOWE and CURRIE (1964) によれば他の *Callosobruchus* 属のマメゾウムシも、好適な豆を食する場合にはきわめて死亡率が低い

こと、体の大きさにも種間で大差がないことから、これらの近縁種を含めて、羽化個体数あたりのアズキ重量の低下は15mg程度になるものと考えてよいであろう。

このように羽化個体数あたりの損耗量が基礎的な知見として求められておれば、本論の第3表に示したような被害進行の推定が可能となる。また30°C付近の高温における4週間あたりの増加率として HOWE (1965) は、ヨッモンマメゾウムシ *C. maculatus* については50倍、アズキゾウムシ *C. chinensis* では30倍、アカイロマメゾウムシでは25倍という値を求めているので、これらの値との組み合わせによって被害量の概算的な推定が可能となる。

この HOWE (1965b) がアカイロマメゾウムシについて求めた30°-33°Cにおける増加率をもとにした場合を、第3表に求めた値と比較すると、より高温のためにその増加の速度はさらに増し半年後の羽化個体数は、第3表中の値の10倍近くになり、したがってアズキ重量の減少も2t近くに及ぶことになる。このような場合に、温度によって摂食量に変化するかどうかの問題となるが、グラナリアコクゾウの例では、その差がほとんど認められない (HURLOCK, 1965) ので、マメゾウムシ類についてもさほどの違いはないものと推察される。

摘 要

アカイロマメゾウムシの産卵数および幼虫のアズキに与える損耗量について調査した。

アズキに対する産卵数は、25°C、75% R. H. の条件下で、1対あたり120卵で、産卵期間の前半に約75%が産卵された。産卵された卵が成虫になるまでの生存率は、早く産卵された卵と遅く産卵されたものとの間で差が見られなかった。

幼虫のアズキに与える損耗量は、30°Cの条件下で、羽化個体数あたり約15mgであった。

当実験及び他の実験報告により、本種の1対が貯蔵アズキに存在した場合には、25°Cの条件下では、半年後に約200kgの損耗を生じ、穴あき豆の量は1tを越えることが推定された。

引用文献

- Howe, R.W. (1965 a) Losses caused by insects and mites in stored foods and feedingstuffs. *Nutrition Abstracts and Reviews* **35**: 285-293.
- Howe, R.W. (1965 b) A summary of estimates of optimal and minimal conditions for population increase of some stored products insects. *J. stored Prod. Res.* **1**: 177-184.
- Howe, R.W. and J.E. CURRIE (1964) Some laboratory observations on the rates of development, mortality and oviposition of several species of Bruchidae breeding in stored pulses. *Bull. Ent. Res.* **55**(3) 437-477.
- HURLOCK, E.T. (1965) Some observation on the loss in weight caused by *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) to wheat under constant experimental conditions. *J. stored Prod. Res.* **1**: 193-195.
- KLEKOWSKI, R.Z., T. PRUS and H. ZYROMSKA-RUDZKA. (1967) Elements of energy budget of *Tribolium castaneum* (Hbs.) in its developmental cycle. In (Petrusewicz, K. ed.) *Secondary Productivity of Terrestrial Ecosystems*. PWN, Warszawa-Krakow, **2**: 859-879.
- PARKIN, E.A. (1956) Stored product entomology: The assesment and reduction caused by insects to stored foodstuffs. *Ann. Rev. Ent.* **1**: 223-240.
- SINGH, N.B., A. CAMPBELL and R.N. SINHA (1976) An energy budget of *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). *Ann. Ent. Soc. Amer.* **69** (3): 503-512.
- 梅谷献二・加藤利之・関口洋一 (1970) マメゾウムシの比較生態学的研究 IV アズキに寄生する5種のマメゾウムシの冷温 (5°C) に対する抵抗性 植防研報 **8**: 39-48.

SUMMARY

Loss in Weight of Adzuki-Bean Caused by a Bruchid Beetle, *Callosobruchus analis* FABRICIUS

Hidetake TAKEUCHI, Naoshi WATANABE and Mochiyuki SONDA
Research Division, Yokohama Plant Protection Station

Loss in weight of adzuki-bean caused by a bruchid beetle, *Callosobruchus analis* FABRICIUS was investigated. A total of 120 eggs per adult pair were deposited on adzuki-beans at 25°C, 75% R.H. About 75% of the eggs were produced at the first half of the egg-laying period. The survival rate of *Callosobruchus analis* from the egg to adult was examined. It was found that there was no difference between the survival rate of *Callosobruchus analis* starting with the eggs laid in the early stage of females and that starting with the eggs laid in the late stage.

The overall mean loss in weight to adzuki-bean was ca. 15 mg per one emerging adult at 30°C.

The results of these experiments, combined with information from the other literature, suggested that a pair of *Callosobruchus analis* would cause a total loss of 200 kg to adzuki-bean during a storing period of 6 months at 25°C. It was presumed that holed beans weigh more than 1,000 kg at the same conditions.