

テントウムシの発育と捕食活動^{**}

三浦 正・西村 繁^{*}

Tadashi MIURA and Shigeru NISHIMURA

The Larval Period and Predacious Activity of an Aphidophagous
Coccinellid, *Harmonia axyridis* PALLAS

はじめに

テントウムシ *Harmonia axyridis* PALLASはアブラムシ類の天敵として知られている。その役割を評価するにあたって、アブラムシ捕食量は最初に問題にされる。本種の捕食量に関しては、HUKUSHIMA and KONDO¹⁾、茂木⁵⁾、岡本の報告があるが、これらはいずれも環境調節下において測定されている。著者らは気象変動下における発育と捕食活動を知る目的で、1968年春に網室において本種を飼育し、幼虫の発育経過と捕食の時刻、およびその数を調査した。これについて報告する。

実験材料および方法

テントウムシ： 1968年春、松江市内のモモ園において採集し、実験室でモモアカアブラムシ *Myzus persicae* SULZERを餌にして増殖した。この実験に供試した幼虫は5月17日15時に同一卵塊から孵化した20個体、成虫は5月16日と17日に羽化した20個体で、個体別に飼育した。

餌アブラムシ： テントウムシの餌は生きたモモアカアブラムシとした。アブラムシは中間令期に相当すると思える個体を揃えて使用した。

幼虫、成虫ともに1個体につき昼間14時間（6時～20時）内は2時間に1回、夜間10時間（20時～6時）内に1回、それぞれ10匹のアブラムシを給与した。

飼育環境： 飼育場所は島根大学構内の網室である。網室内に棚を設けて飼育容器を置いた。容器は2×9cmの両切ガラス管を使用した。管内にテントウムシ1個体とアブラムシ10匹を放し、両端は通気性の良好な布で覆

った。

飼育期間中は1時間毎に気温、湿度、蒸発量（大後式による）を測定した。網室の天井にナイロンを張って雨の影響を防いだ事、ガラス管を使用した事から測定された気温と湿度が実際値よりも少し高くなった。

調査： 5月18日から6月2日までの16日間（供試幼虫が前蛹になるまで）、毎日6時から20時までを2時間単位に7回、夜間20時から翌朝6時までの10時間に1回、餌の交換とテントウムシの発育調査を実施した。

結果および考察

幼虫の発育とアブラムシ捕食数

同一卵塊から同時刻に孵化した幼虫においても時間の経過につれて発育速度に個体差がみられる。供試虫の発育経過とアブラムシ捕食数の変化を第1図に示した。供試虫は飼育前に孵化後15時間を経過しているの、発育所要時間の算出にはこれを加えた。飼育期間中の平均気温は22.69°Cであった。

供試虫の平均発育所要時間は、1令期間88.9時間（3.70日）、2令期間61.35時間（2.56日）、3令期間80.65時間（3.36日）、4令期間129.22時間（5.38日）を要し、前蛹までに360.12時間（15.00日）が記録された。幼虫の発育にともなって捕食数が増加するが、その様子を第2図に示した。

幼虫の発育所要時間（ X ）と、捕食数の対数（ y ）の関係は直線式 $Y=0.2893+0.0048X$ で示された。

捕食活動は4令虫が極めて旺盛で、全幼虫期における捕食数の71.2%に達した。

捕食活動は令期間内にいつでもみられるものではなく、脱皮期の絶食時間があり、脱皮前の絶食時間は長い。第3図は供試虫個々の発育時間の平均値を求めて作図し

* 昆虫管理学研究室

** 1970年4月、日本応用動物昆虫学会（於岡山）において講演

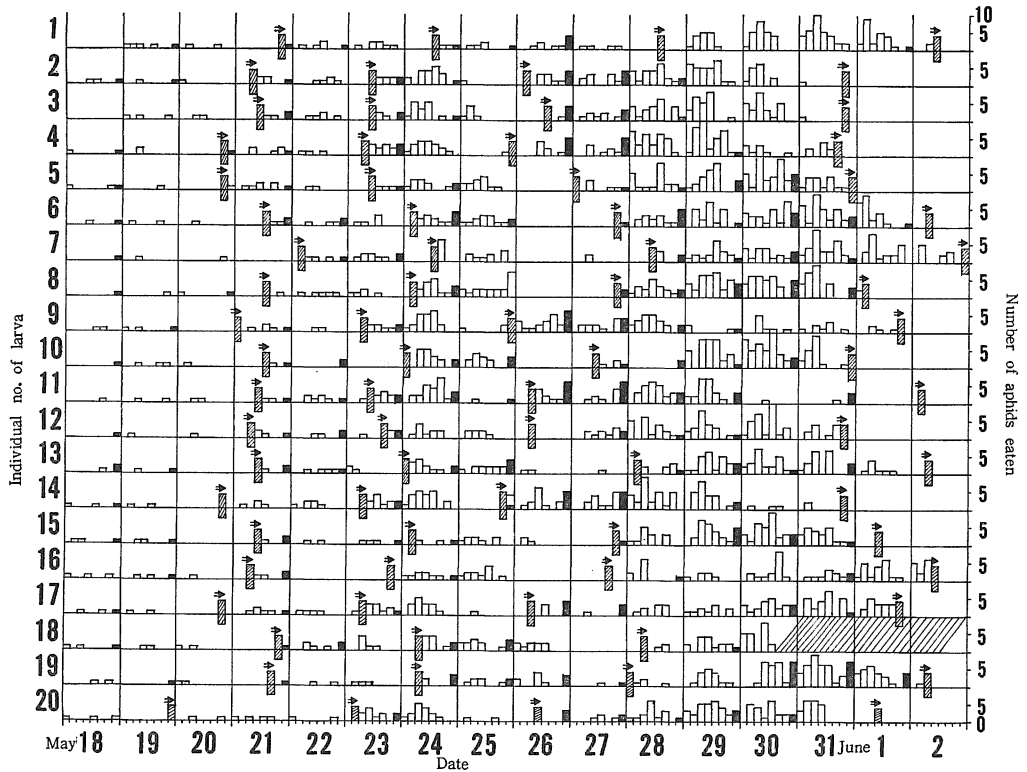


Fig. 1. Predacious activity of individual larva of *Harmonia axyridis* observed every two hours from 6 a.m. to 20 p.m. and for the duration from 20 p.m. to 6 a.m. Arrow sign indicates ecdysis.

たものである。

1 令虫： 卵から孵化直後卵殻から離れないで静止し、餌をとらない。この時間は個体によってちがうが、同一卵塊内の孵化幼虫では時間差が少ない。餌をとらない期間は体重が負の成長を示し、1 令期の前半の体重成長曲線はV字型を示す。（三浦、未発表）

孵化直後の絶食期を終ると捕食活動に入る。この活動期は平均40時間(1.65日)、この期間内に1 個体平均4.95匹のアブラムシを捕食した。捕食期を終って脱皮期に入り、絶食期間は約25.2時間(1.05日)であった。

2 令虫： 脱皮直後に極く短時間の静止期がみられる個体もあったが、全個体に共通してはいなかった。捕食活動期は平均44.25時間(1.84日)であった。この期間内に1 個体平均9.6匹のアブラムシを捕食した。脱皮期の絶食期間は平均15.3時間(0.64日)であった。

3 令虫： 2 令虫と同様に脱皮後の静止は全個体に共通したものではなかった。捕食活動期は平均57.15時間(2.83日)、この期間内に1 個体平均27.15匹のアブラムシを捕食した。脱皮期の絶食期間は23.3時間(0.97日)

となった。

4 令虫： 捕食活動期は117.83時間(4.9日)、この期間内に1 個体平均100.22匹のアブラムシを捕食した。前蛹前の絶食期間は平均4.22時間(0.18日)の短時間であった。

幼虫の令期間を個体別にみると、若令期では1日か2日、老令期では4日か5日の差がみられる。この令期間の長短とアブラムシ捕食数の関係をみると、1 令期を2日で経過した個体は第1日目の捕食数が多く、3日で経過した個体は2日目(中央日)に最多捕食数がみられた。

2 令虫でも同じ傾向がみられた。また1令、2 令虫では令期間の長かった個体の捕食数が短かった個体の捕食数より多かった。3 令虫になると、令期間が2日、3日4日を要した個体の最多捕食数は令期間の中央に移動して山型の頻度分布曲線を示す。4 令虫も同様であった。

1、2 令虫においては、令期間の長かった個体、即ち発育速度の遅い個体のアブラムシ捕食数が速い個体の捕食数よりも多かったが、3、4 令虫においては全く逆な関係が認められた。3 令期を2日で経過した個体の捕食

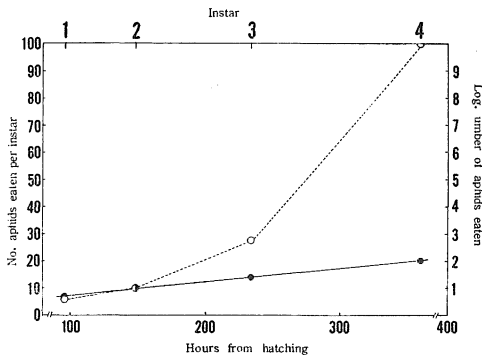


Fig. 2. Number of aphids eaten by *Harmonia axyridis* larvae in each instar

数は平均32匹, 3日で経過した個体は平均28匹, 4日で経過した個体は平均26.6匹となった。4令期を5日で経過した個体は平均110匹, 6日で経過した個体は平均101.1匹, 7日で経過した個体は平均90.5匹, 8日で経過した個体は平均81匹であった。3, 4令虫では発育の速い個体ほどアブラムシを多く捕食している結果となった。

幼虫期における令虫の脱皮は昼間に多くみられた。1, 2令虫では全個体の95%が昼間, 5%が夜間に行われた。3令虫は100%昼間, 4令虫は84%が昼間, 16%が夜間に行われた。

供試虫No.11は4令期(5月29日)に脚に傷を受け捕食活動は極度に減退した。この虫は蛹化できなかった。No. 14は4令期後半に死亡した。

成虫のアブラムシ捕食数

成虫の捕食数調査は7日間とした。この期間における時刻別捕食数を第1表に示した。

捕食活動は昼間が盛んであった。7日間の総捕食数から計算した昼夜間の割合は、昼間における捕食率が88.34

%, 夜間が11.66%であった。今回の飼育における成虫1個体のアブラムシ捕食数は1日平均17.17匹となった。

成虫の生存日数については矢部, 三浦の報告がある。矢部は平均寿命41.9日, 三浦は羽化から産卵終了までを約50日とした。生存日数を42日とすると, アブラムシ捕食数714匹, 50日とすれば859匹の捕食能力をもつことになる。テントウムシのアブラムシに対する天敵効果は捕食数のみでは評価できない。三浦³⁾の実験によると, 捕食活動にともなうアブラムシの生活場所の攪乱は非常に大きい効果をもっている。

捕食活動と気象要因の関係

テントウムシは室内飼育においては暗黒下でもアブラムシを捕食し発育する。今回の野外網室における飼育では、夜間よりも昼間の捕食活動が活発で、幼虫期の全捕食数の87.51%が昼間, 12.49%が夜間, 成虫では88.34%が昼間, 11.66%が夜間であった。このように変動する気象下では一般に夜間よりも昼間が捕食活動には好適であると考えられる。

飼育期間中の時刻別捕食数と気象要因の変動との関係を考察する。

幼虫の場合: 1令虫は捕食数が非常に少ないために捕食活動と気象要因の関係は明らかでない。2令虫以降になると関係が明瞭になってきた。これを第4図に示した。

捕食数は昼間10時から16時までの時間内に多い。特に10時から12時の時刻に最多捕食数が記録された日が多い。16日間の総捕食数から時刻別に捕食率を求めると、6~8時7.29%, 8~10時11.28%, 10~12時19.82%, 12~14時15.75%, 14~16時16.92%, 16~18時9.45%, 18~20時6.97%, 夜間12.49%となった。12~14時の最高気温や強い日射量の示される時刻には捕食活動が減退する傾向がみられた。

5月25日から27日の捕食数の減少は脱皮期に相当する個体が多かったためである。6月1, 2日も同じであった。(第1図参照)

成虫の場合: 成虫の捕食活動時刻を第5図に示した。

5月18日から24日までの捕食活動をみると、幼虫期と同様に昼間において活発である。7日間の総捕食数から時刻別に捕食率を求めると、6~8時9.92%, 8~10時11.20

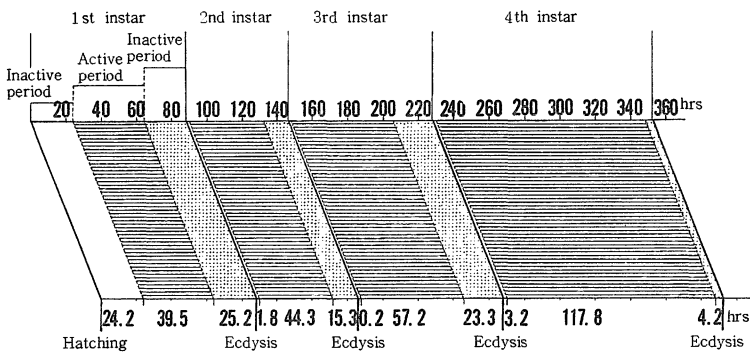
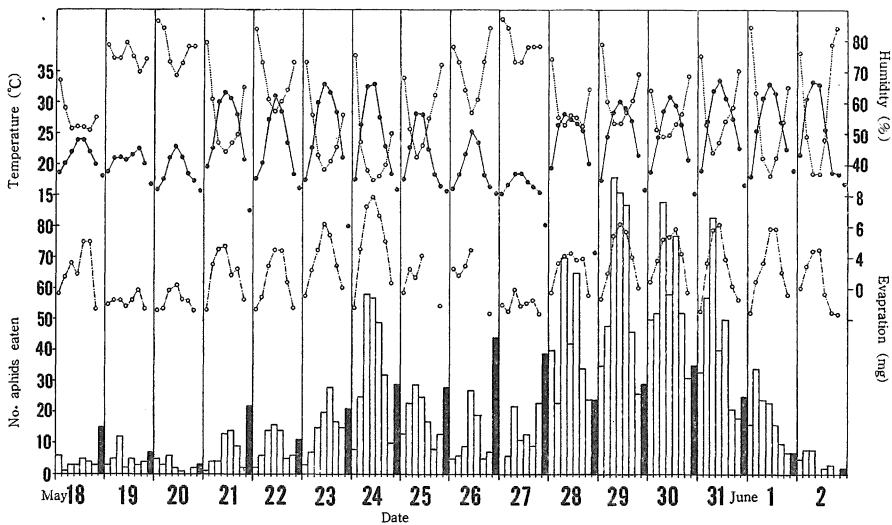


Fig. 3. Duration of development in hours of larvae of *Harmonia axyridis*

Table 1. The number of aphids eaten by 20 adults of *Harmonia axyridis* PALLAS

Hours	Date							Total
	May 18	19	20	21	22	23	24	
6:00— 8:00	88	44	5	25	25	16	32	235
8:00—10:00	33	53	13	38	26	31	67	261
10:00—12:00	39	37	19	59	65	59	62	340
12:00—14:00	61	42	27	67	63	63	27	350
14:00—16:00	55	27	39	98	65	48	51	383
16:00—18:00	53	36	17	114	24	58	26	328
18:00—20:00	65	34	22	39	8	12	15	195
20:00— 6:00	74	27	25	45	24	11	70	276
Total	468	300	167	485	300	298	350	2368

Fig. 4. Predacious activity of 20 larvae of *Harmonia axyridis* observed every two hours from 6 a.m. to 20 p.m. and for the duration from 20 p.m. to 6 a.m.

%, 10~12時14.36%, 12~14時14.78%, 14~16時16.17%, 16~18時13.85%, 18~20時8.23%, 夜間11.66%であった。5月20日の捕食数が少なく、5月21日の捕食数が多いが、これは両日の気温、湿度の測定値のちがいをみれば理解できる。5月20日は低温、多湿、5月21日は高温、低湿と対照的であり、捕食活動に影響したものと考えられる。

幼虫期、成虫期のアブラムシ捕食活動と気象要因との関係を明確にするために相関係数を求め第2表に示した。1令虫においては相関係数は認められなかった。2

3, 4令虫においては、2令虫における捕食数と湿度の間に有意な相関関係は認められなかったが、その他は95%の信頼度で有意な相関関係が認められた。

本実験の結果、テントウムシは昼間活動的であり、幼虫期におけるアブラムシ捕食数は1個体平均141.92匹、成虫は1日平均17.17匹（5月中旬から6月上旬の気象条件下）となった。成虫の生存日数を50日とすれば、野外環境下においても孵化して成虫の死亡日までに約1000.92匹のアブラムシを捕食する計算になる。テントウムシの天敵効果は、捕食とアブラムシのコロニーの攪

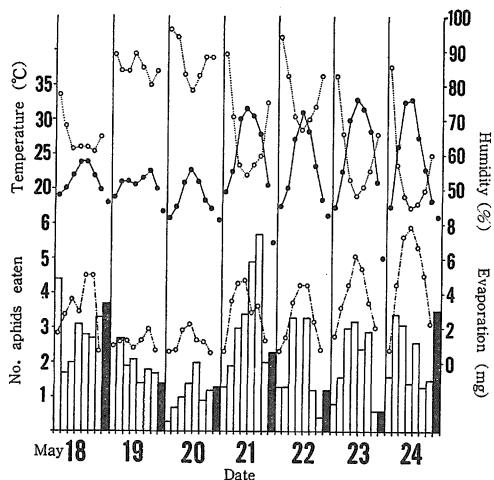


Fig. 5. Predacious activity of adult of *Harmonia axyridis* observed every two hours from 6 a.m. to 20 p.m. and for the duration from 20 p.m. to 6 a.m.

乱の両面から評価されるから、一般に考えるよりもかなり重要なアブラムシ防除の役割を有する。

おわりに

テントウムシの发育とアブラムシ捕食活動を野外の網室において調査した。実験は1968年5月18日から6月2日に行った。

この飼育におけるテントウムシ幼虫の发育期間は、1令期88.90時間(3.70日)、2令期61.35時間(2.56日)、3令期80.65時間(3.36日)、4令期129.22時間(5.38日)であった。

テントウムシ幼虫の脱皮期の絶食時間は、1令虫25.2時間、2令虫15.3時間、3令虫23.3時間、4令虫4.2時間であった。

Summary

An aphidophagous coccinellid, *Harmonia axyridis* PALLAS, were reared in the insectarium without any environmental control for a period from May 18 to June 2, 1968. Average durations of the 1st, 2nd, 3rd and 4th larval instars were 88.90, 61.35, 80.65 and 129.22 hrs, respectively. Average numbers of aphids eaten in those instars were 4.95, 9.60, 27.15 and 100.22 though beetle did not take any aphid during the time of ecdysis, 25, 15, 23 and 4 hrs. The relation between the log number of aphids eaten (y) and larval instars (X) was expressed by an equation: $Y=0.2893+0.0048 X$. Average number of aphids eaten per day by an adult was 17.17. The beetles were active in predation for the period from 10 to 16 O'clock of a day. This indicates that the beetle may be active throughout the daytime, though it is largely affected by temperature, humidity and evaporation in environment.

Table 2. Correlation coefficients between environmental conditions and predacious activity of *Harmonia axyridis* PALLAS

Growth stage	Temperature (°C)	Humidity (%)	Evaporation (mg)
1st instar	0.088*	0.087*	0.015*
2nd instar	0.462	-0.323*	0.563
3rd instar	0.833	-0.859	0.856
4th instar	0.631	-0.582	0.856
Adult	0.606	-0.498	0.417

* No significant at 95% level.

幼虫1個体のアブラムシ捕食数の平均は、1令期に4.95匹、2令期に9.60匹、3令期に27.15匹、4令期に100.22匹であった。幼虫期における捕食数は、 $Y=0.2893+0.0048X$ の実験式で示された。

成虫は1個体、1日平均17.17匹のアブラムシを捕食した。

幼虫も成虫も昼間活動的で、1日のうちで10時から16時の間において多くのアブラムシを捕食した。

テントウムシの捕食活動と気象要因、気温、湿度、蒸発量の変化とは関係があった。

引用文献

1. HUKUSHIMA, S. and K. KONDO: Japanese Jour. Appl. Ent. Zool. 6 (4): 274-280, 1962.
2. 三浦 正: 応動昆中国支部会報12: 19-24, 1970.
3. 三浦 正: 日本応用動昆虫学大会講演要旨19: 523, 1975.
4. 岡本秀俊: 香川大農紀32: 1-94, 1978.
5. 茂木幹義: 応動昆13(1): 9-16, 1961.
6. 矢部長順: 応用動物4: 197, 1933.