

サンゴジュハムシ成虫のサンゴジュ樹上における個体数の季節変動***

天野 洋・真梶徳純・中村正秀***
環境生物学研究室

Seasonal Population Dynamics of the Adult *Viburnum* Leaf Beetle, *Pyrrhalta humeralis* (CHEN) (Coleoptera: Chrysomelidae), on the Host Tree, *Viburnum awabuki* K. KOCH

Hiroshi AMANO, Norizumi SHINKAJI and Masahide NAKAMURA
Laboratory of Environmental Biology

ABSTRACT

During the course of 1983, seasonal dynamics of the on-tree population of the adult *Viburnum* leaf beetle, *Pyrrhalta humeralis* (CHEN), were monitored and estimated using Jolly's capture-recapture method at Matsudo, Chiba-Pref.. Associated seasonal fluctuations of their feeding intensity on the *Viburnum* leaf were also observed under the quasi-natural conditions in a large outdoor cage. With these basic information, factors responsible for population dynamics of adult beetles were investigated.

Results of the observation indicated that beetles emerged during the two months of June and July, having its peak in late June. The greatest mortality for adult beetles came within a couple of weeks after their emergence, and only those which could consume a considerable amount of food during this period seemed to advance to the subsequent summer diapause. During this less-active period, survival of adult beetles was fully assured with little mortality, although their emigration and immigration around the tree were observed to be common even at this stage. As a result, on-tree population of the beetles had a peak in late August after the diapause termination at the observation site.

I 緒 言

緑化樹や生け垣としてよく用いられるサンゴジュ *Viburnum awabuki* K. KOCH の主要害虫の一つであるサンゴジュハムシ *Pyrrhalta humeralis* (CHEN) は、年 1 回の発生で卵態で越冬する。新葉の展開に合わせふ化してきた幼虫は 3 齢まで樹上で生活する。その後、樹上より落下して表層土の中で蛹化し 6 月ころより羽化してくるが、交尾産卵は秋季になってから行なわれる。サンゴジュ葉への加害は、幼虫と成虫の両期に行なわれるが、寄主植物に与える被害は幼虫期の方がより甚大である。

サンゴジュハムシについての研究は、寄主植物の分布が広範なことや、ハムシによる被害が目立ちやすいことなどから古くより行なわれており(例えば森, 1937), 近年になってからも発生経過や産卵習性(竹中, 1963; 河

野ら, 1976; 真梶ら, 1979), 夏眠ならびにこれに伴う摂食量の変化や卵巣発育との関係(真梶, 1977; 真梶ら, 1978; 緒方・笹川, 1983) などについての報告がある。しかしながら、本種の野外個体群の動態についての詳細な観察はなく、また、夏眠期における摂食量の低下やその生態的意義については報告されているが、それに伴う死亡率などに与える影響についてふれた報告は見当たらない。本論文は成虫期の夏眠に伴うこれらの点を明らかにするため、成虫の個体群動態と摂食消長の面から検討を加えたものである。

本論に入るに先立ち、病原菌の同定の労をとられた農林水産省林業試験場 片桐一正博士に謝意を表したい。

II 材料及び方法

調査は大別すると成虫の個体群動態と摂食行動に分け

* 本研究の費用の一部は文部省科学研究費 (No. 58480046) による助成を受けた。

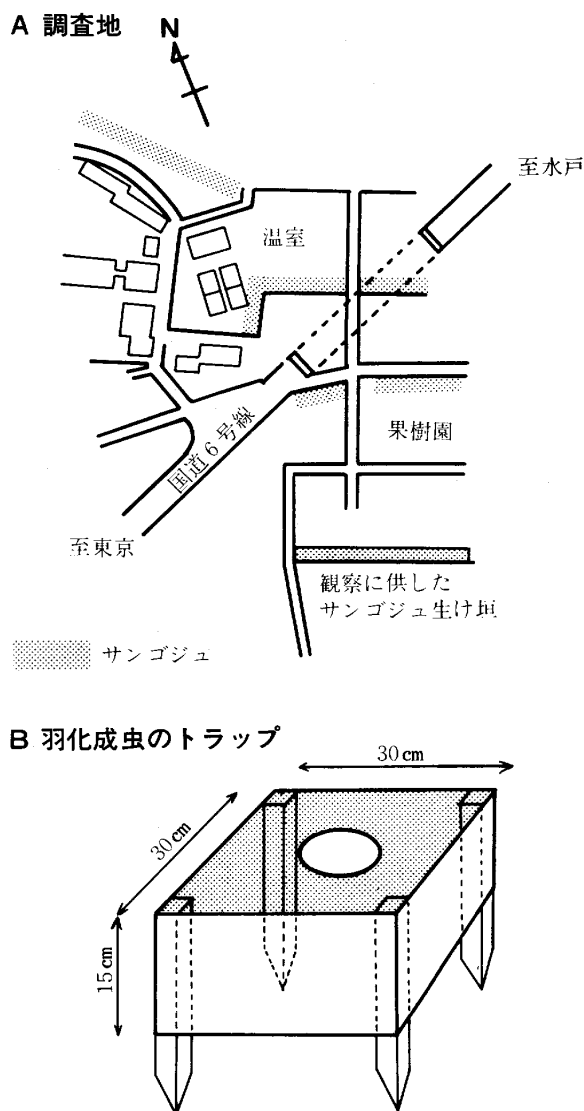
** 本報の一部は日本昆虫学会第 44 回大会 (1984 年度, 筑波大学) で講演発表した。

*** 現在 日比谷花壇

られ、前者はさらに羽化時期、羽化後の死亡状況、及び樹上個体群動態の三つの項目に分けられる。

1. 調査場所

調査地は千葉大学園芸学部附属農場（千葉県松戸市）内にあるサングジュ生け垣である。第1図Aに示すよう



第1図 調査場所（千葉大学園芸学部）のサングジュ生け垣(A)，及び成虫の羽化時期調査用トラップ(B)。

に千葉大学園芸学部の構内には多数のサングジュが植栽されているが、調査場所としては附属農場の南側に位置している生け垣を選定した。ほぼ1m間隔で植栽されている生け垣の中から西側にある45本を調査対象樹とした。これらの樹高は約3.5mで数年前より本虫による被害を強く受け、生育は不良である。また、本実験に供試したほとんどのハムシはこの場所より採集したものである。

2. 羽化時期

成虫の羽化が始まる直前の1983年5月下旬に、生け垣の南側と北側の各々3ヵ所に箱型トラップを設置して羽化成虫数を調査した。トラップは第1図Bに示した様に、30×30×15(高さ)cmの木枠からなり、上部に羽化成虫の取り出し口を付けた防虫網を張った。このトラップを生け垣の根元から50cmの距離に約5cmだけ土中に埋めて設置し、6月初旬から7月中旬まで2日ごとに羽化成虫数を調査した。

3. 羽化後の死亡状況

5月下旬に調査樹以外の場所から採集した前蛹ならびに蛹を20℃恒温室で羽化させ、実験に供試した。飼育条件は農場内に設置した野外の気象条件に近い網室と、20℃恒温室の2通りである。前者は間口280cm、奥行370cm、高さ180cmのパイプハウスを側面は防虫網で、屋根はビニールでそれぞれ覆った。さらに、日光の直射をさけるために屋根の内側には寒冷紗を配置した。後者は20℃(±1℃)、湿度70~80%RHに調節された恒温室で、自然日長をガラス窓を通して室外より取り入れた。供試成虫は、適度に湿らせた紙を敷いた口径6cmのペトリ皿内で成熟葉とともに個体飼育し、7月中旬までは毎日、7月14日からは3日おきに午後3時ごろにその生死を観察した。調査は12月下旬まで続けられた。供試虫はそれぞれ網室96個体(6月17日羽化成虫12個体、6月24日羽化成虫54個体及び7月1日羽化成虫30個体)、恒温室55個体(すべて6月25日羽化)である。これらの羽化日は野外での羽化最盛日の前後1週間内にあたる。

4. 樹上個体群の動態

調査は羽化の始まる6月中旬から産卵の終了する11月中旬まで実施した。野外の生け垣の南側と北側の地上2m以下の範囲にある樹上の全成虫を調査対象として、JOLLYのマーキングによる放逐・再捕法(JOLLY, 1965; 伊藤・村井, 1977)を用いて個体数を推定した。

マーキング調査は合計9回(6月18日, 同25日, 7月2日, 同16日, 同30日, 8月27日, 10月2日, 同22日, 11月19日)、晴れた日の午後に行なった。サングジュ樹上にいる成虫をプラスチックカップ内に素早く落とし、プラモデル用ラッカーでその翅鞘に筆でマークした後、カップの上蓋を取り除き自然に飛び立つのを待った。マークの際、ラッカーを塗りすぎたもの、誤って触角や眼などに塗ったものはマーキング操作で死亡したものとして殺した。同一調査日はすべて同じ色のマークを施した。マーキングの影響を明らかにしておくために20℃恒温室内でマーク虫50個体、非マーク虫50個体を2ヵ月間飼育して、それらの生存率とマークの脱落の可能性を

調べた。

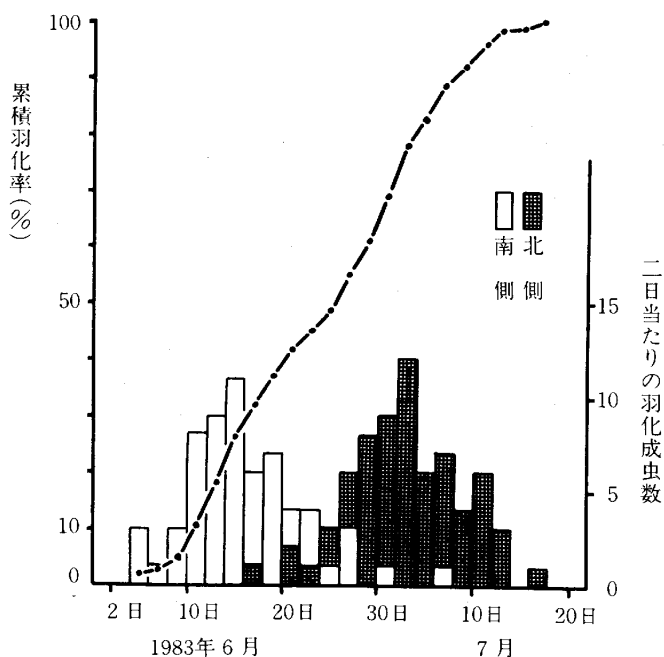
5. 摂食消長

摂食消長は前述した羽化後の死亡状況を調査したものの中の、網室内で飼育した個体群（羽化日の異なる3個体群を含む）について観察した。羽化日より1週間ごとに各個体の摂食量を調査した。各個体の入ったペトリ皿にはサンゴジュの成熟葉片（3×3 cm）を入れ、これを1週間ごとに入れ替えたが、8月下旬までは葉片の乾燥が早いという原則として2～3日おきに入れ替えた。摂食量の計測方法は、接眼レンズに1 mm メッシュ（オリンパス製）を入れた実体顕微鏡下で1 mm²を単位として食害痕の面積を測定した。

III 調査結果

1. 羽化時期

生け垣上で最初に成虫を発見したのは6月3日であったが、羽化トラップでは南側に設置したもので6月5日に最初の発生が認められた。羽化の終息は北側のトラップで見られ、それは7月18日であった。但し、羽化状況の観察によれば、成虫は羽化後1～2日間土中で静止している場合も認められたので、ここでの羽化時期は厳密に



第2図 サンゴジュハムシ成虫の羽化消長。

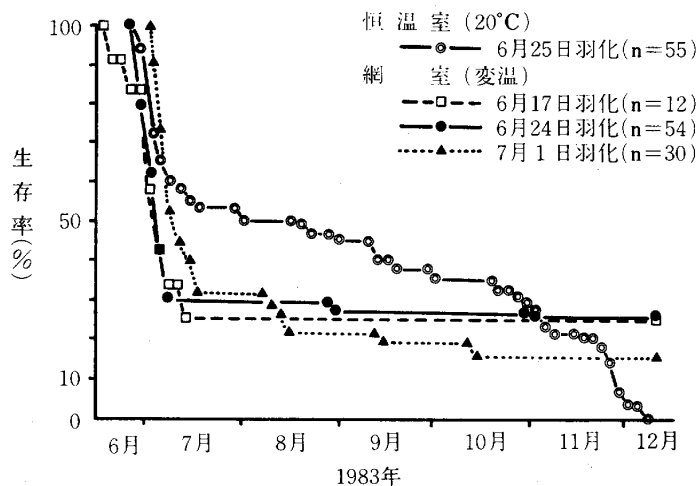
は土中からの脱出時期を調べたことになる。

第2図に、南側と北側に設置された各3カ所のトラップ内で羽化したものの羽化消長を総個体数で南北別に示し、さらにそれらの合計を累積羽化率として図示した。6カ所のトラップ間では、羽化個体数に大きな差異はなかった（南側19, 24, 19, 北側28, 21, 20）。図で明ら

かなように、南側では北側に比較して羽化が約2週間早かった。

2. 羽化後の死亡状況

野外に設置した網室内で飼育した96個体のうち22個体（雌14, 雄8）は、野外において成虫がサンゴジュ上で見られなくなる12月下旬まで生存した。これに反し、



第3図 サンゴジュハムシ成虫の生存曲線。

20°C 恒温室のものすべて12月上旬までに死亡した。第3図に、網室内で羽化日の異なる3個体群と恒温室の個体群のそれぞれの生存曲線を示した。各個体群とも羽化後1～2週間の死亡率が高く、網室では羽化時の70%、恒温室でも40%程度の個体がこの期間に死亡している。その後の生存曲線の動きを見ると、恒温室では徐々に生存率が下がってゆくのにに対し、網室内ではほとんど死亡が見られないため、曲線が横軸にほとんど平行な部分として現われている。網室内の羽化日の異なる3個体群の生存曲線を比較してみると、基本的な相違は認められないものの、羽化日が遅いものほど羽化直後に見られる生存率の急激な低下が早く来る傾向が見られた。従って、30%程度の安定なレベルへ生存率が低下する時期は、それらの羽化時期が違ってもかわらず、ほぼ同一時期に集まった。

3. 樹上個体群の動態

恒温室内でマーキングの脱落やその影響を観察した結果、2か月後の生存数は初期成虫数（各50匹）に対し、マーク虫42個体、非マーク虫38個体でマーキングによる影響はほとんど認められなかった。また、マークの脱落はこれらのマーク虫では認められず、野外における最後の調査（11月19日）において、最初にマーク（6月18日）放逐した個体が認められたことなどから、マーキングの脱落の可能性も少ないものと考えられる。そのため、野外で得られたデータの修正項目としては考慮しなかつ

第1表 サンゴジュハムシ成虫の放逐・再捕の調査結果

調査日	i	ni	Ri	h (1 ≤ h < i - 1)									mi
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
6月18日	1	800	776										—
25日	2	1200	1172	61									61
7月2日	3	1000	972	14	70								84
16日	4	800	790	13	20	44							77
30日	5	600	596	8	9	14	33						64
8月27日	6	800	795	5	9	19	41	31					105
10月2日	7	600	592	3	9	6	19	20	21				78
22日	8	500	494	1	6	10	8	13	21	38			97
11月19日	9	150	—	1	2	2	0	3	3	5	10		26
合計				106	125	95	101	67	45	43	10		
				r1	→r8								
				45	86	104	141	103	70	16			
				z2	→z8								

ni: i時点のサンプル捕獲数.

Ri: i時点でのマーク個体の放逐数.

mi: i時点のサンプル中のマーク個体数.

ri: i時点でマーク放逐され、その後捕獲された合計数.

Zi: i時点以前にマークされ、iでは捕獲されず i以降に再捕された個体数.

第2表 放逐・再捕の結果(第1表)より得られた推定値

i	$\hat{\rho}_i$	$\hat{M}_i$	$\hat{N}_i$	$(\sqrt{V(\hat{N}_i)})$	$\hat{\phi}_i$	$(\sqrt{V(\hat{\phi}_i)})$	$\hat{\beta}_i$	$(\sqrt{V(\hat{\beta}_i)})$	$\sqrt{V(\hat{N}_i/N)}$
1	—	0	—	—	0.622	(0.091)	—	—	—
2	0.051	482.9	9499.7	(1757.7)	0.613	(0.085)	5830.7	(1174.3)	1756.7
3	0.084	977.5	11636.9	(1902.2)	0.474	(0.066)	3742.2	(1246.2)	1901.4
4	0.096	890.5	9251.9	(1462.0)	0.822	(0.122)	4762.3	(1183.3)	1460.7
5	0.107	1318.3	12359.1	(2175.9)	1.040	(0.197)	1815.1	(1458.6)	2175.0
6	0.131	1924.7	14664.4	(2734.3)	0.398	(0.084)	2178.7	(1601.2)	2733.6
7	0.130	1041.7	8013.1	(1605.7)	0.508	(0.192)	7.6	(595.3)	1604.9
8	0.194	790.4	4074.2	(1505.7)	—	(—)	—	(—)	1504.8
9	0.173	—	—	(—)	—	(—)	—	(—)	—

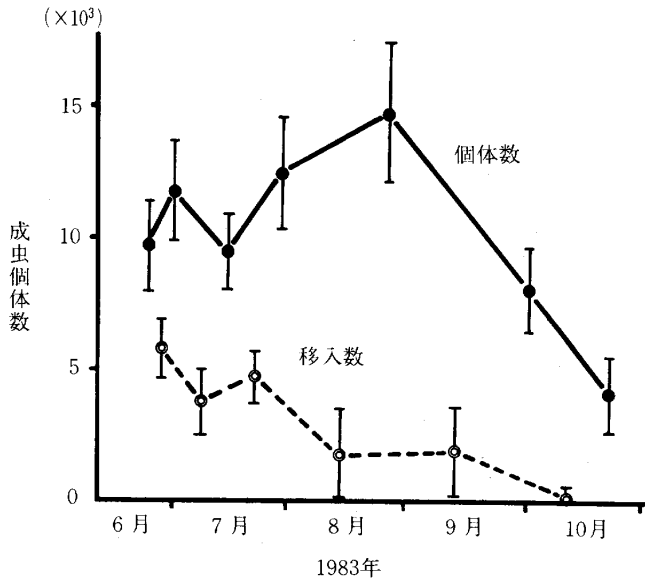
 $\hat{\rho}_i$: マーク個体率 $\hat{M}_i$: i時点でのサンプリング直前の総マーク個体数. $\hat{N}_i$: i時点でのサンプリング直前の総個体数. $\hat{\phi}_i$: i時点から(i+1)における生存率. $\hat{\beta}_i$: i時点から(i+1)の間に出生・移入により新たに加入し、(i+1)時点で生存していた個体数. $\sqrt{V(\hat{N}_i)}$, $\sqrt{V(\hat{\phi}_i)}$, $\sqrt{V(\hat{\beta}_i)}$ は推定値 $\hat{N}_i$, $\hat{\phi}_i$, $\hat{\beta}_i$ の標準誤差, $\sqrt{V(\hat{N}_i/N)}$ は $\hat{N}_i$ の推定誤差.

た.

生け垣における成虫の放逐・再捕の結果を第1表に示した. これから, 7月16日(第4回目の調査日)に合計800匹の成虫を捕獲し, そのうち790匹に調査日を示す色表示のマークを施し, 放逐したことがわかる. 要するにその差の10匹はマーク時の不手際による死亡である. 800匹の捕獲虫の中には, 44匹の前回捕獲・放逐されたもの(7月2日に972匹マークされ放逐されている)や, 20匹の前々回(6月25日)に放逐されたが前回(7月2日)には再捕獲されたもの, さらに13匹の6月8日にマ

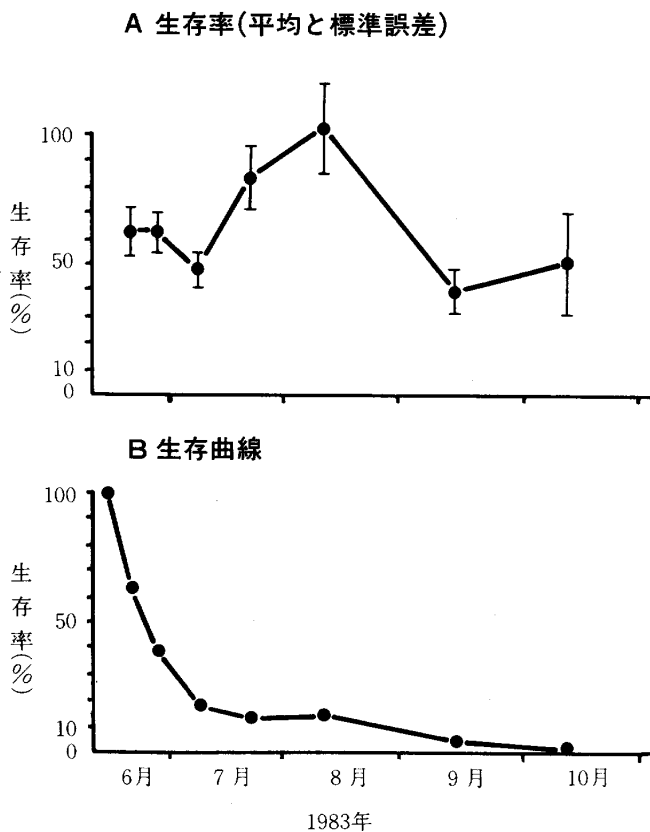
ークされ, その後再捕獲されなかった個体などが含まれている.

表中に示されたこれらのパラメーターを, JOLLY(1965)の推定式に代入し, 計算されたマーク個体の率, 各時点の総マーク個体数, 総個体数, 生存率, 移入率などの推定値を第2表に示した. さらに, 解釈を容易にするためこれらの値は第4, 5図にそれぞれ図示されている. 放逐・再捕の結果より推定されたハムシ成虫の総個体数($\hat{N}_i$)は第4図に見られるように, 羽化直後(6月中旬から7月上旬)に増加するが, その後減少し, 7月



第4図 サンゴジュハムシ成虫の個体数と移入数の推定値（平均と標準誤差）。

下旬から再び漸増して8月下旬にピークに達している。これと比較して、移入数(β_i)は羽化直後が最も高く、その後徐々に減少はするものの10月まで対象のサンゴジュ



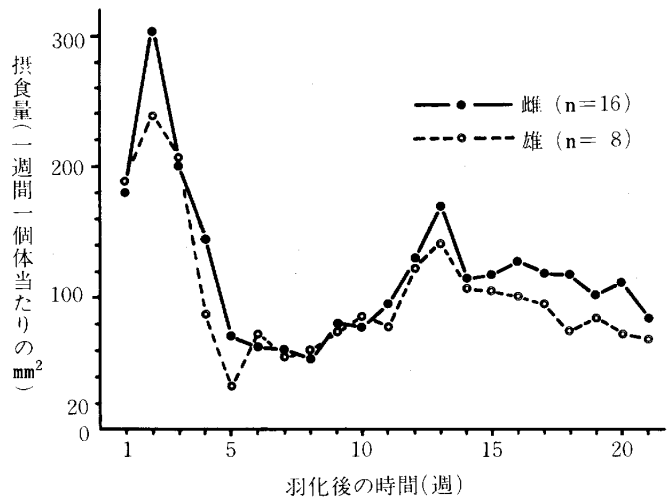
第5図 サンゴジュハムシ成虫の推定生存率の季節的变化(A)と、これより得られた生存曲線(B)。

ュ生け垣に移入し続けている。

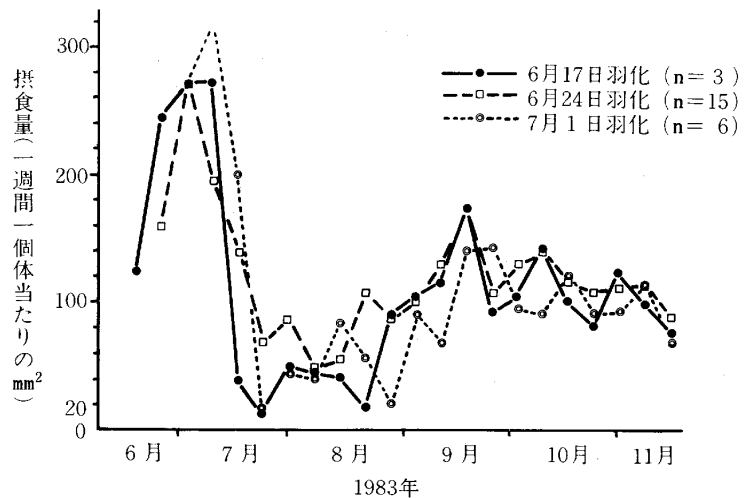
調査日間の生存率（第5図A）の変化を見ると、羽化期（6月中旬～7月上旬）の生存率が低く、逆に夏期はあまり死亡がないことがわかる。その後、寿命に関連すると思われる生存率の低下が、9月に入り目立ってくる。さらにこれら各時点での生存率から計算された季節を通した生存曲線を第5図Bに示した。ただしこの図では、第1回目のマーキング直前の生存率を100%と仮定している。これから、羽化直後の生存率の低下が著しいことがよくわかる。

4. 摂食消長

羽化日の異なる3個体群の総調査数は羽化時には96個体であったが、自然死と考えられる10月下旬まで、網室内で飼育できたのは24個体（6月17日羽化した12個体中3匹、6月24日の54個体中15匹、7月1日の30個体中6匹）であり、その性別は雌16個体、雄8個体であ



第6図 サンゴジュハムシ成虫の羽化後の摂食量の消長。



第7図 羽化日の異なるサンゴジュハムシ成虫の季節的摂食消長。

った。

第6図に、これら24個体の羽化後における1週間当たり摂食量の平均値を、雌雄別に示した。雄の摂食量がやや低い傾向にあるが、雌雄間で著しい差異は認められず、ともに羽化後2~3週間の摂食量が最も大きく、4~5週目ころから急激に減少した。その後、10週目を過ぎると摂食量の回復が見られ、2度目のピークが現れた。

次に、羽化日の異なる3つの個体群の1週間当たりの摂食量の消長を第7図に示した。いずれの個体群も同様のパターンを示すが、羽化直後の摂食量は遅いものほど大きく、またその後はより急激な低下の見られることがわかる。

1個体当たりの摂食量の合計は、それぞれ25.54 cm² (6月17日羽化の3個体)、25.64 cm² (6月24日羽化の15個体)、22.88 cm² (7月1日羽化の6個体)であり、羽化時期による大きな違いはなかった。季節的には、いずれの個体群も7月中旬に摂食量が急減し、8月中旬から9月中旬にかけて徐々に摂食量の増加が見られた。また、摂食量が減少した夏眠期に1週間全く摂食しなかった個体が、24個体のうち18個体認められた。この中の1個体は3週間全く摂食がなかった。

最後に、これら夏眠を経て長期間生存した個体と、羽化後夏眠期を前にして死亡した個体間の摂食量の比較を第3表に示した。死亡個体については、死亡が確認される前の週までの摂食量が示されている。従って、羽化後1週間以内に死亡した個体は表に含まれていない。表より明かなように早期死亡個体は、6月17日羽化個体で6月24日から30日の間に死亡した3個体を除いて、他はすべて死亡の前の週に有意な摂食量の減少が観察されている。例えば、7月1日に羽化し7月15日から21日の間に死亡した個体を見てみると、死亡日の前々週(7月1日~7日)には長期生存虫と同様の摂食量があったが、前の週(7月8日~14日)には急減している。これらの結果より、摂食量の減少とその後の死亡との間に何

らかの深い関連性があるものと思われた。

IV 考 察

羽化トラップによる成虫の発生調査より、調査生け垣(千葉県松戸市)においては1983年6月上旬から7月中旬にかけて羽化が見られた。生け垣を隔てて南北に1 m離れた2地点の間には、約2週間の羽化時期のずれがあったが、これは主に温度の差によるものと思われ、全体としては6月下旬(6月26日あたりか)に羽化の最盛期(累積羽化率50%前後)があるものと考えられる。

羽化後の死亡状況とそれに伴う個体数変動は、マーキングによる放逐・再捕法での野外個体群と、人工環境下(網室と恒温室を含む)での個体群を観察することにより推定した。サンゴジュ生け垣における野外個体群の変動(第4図)より、羽化開始後1か月余りの間に出生に伴うとみられるサンゴジュ樹上への移入があるにもかかわらず、樹上個体数そのものはさほどの増加を示さなかった。この結果は、時を同じくして何らかの死亡もしくは移出があったことを示すものである。第5図Aに示された7月上旬までの生存率の低さがこれを明らかに裏付けている。従ってJOLLYの方法により計算された生存曲線(第5図B)は7月中旬まで羽化数の約80%が死亡することを推定している。

この推定生存曲線は、室内個体群(網室と20℃恒温室を含む)で観察されたもの(第3図)とよく似たパターンを示しており、これは7月中旬までのハムシ成虫の減少には移動による生け垣からの離脱よりも、羽化個体の死亡要因が大きく働いていることを間接的に示しているものと思われる。しかしながら、羽化もはるか前に終了しているはずの8月に樹上個体数が増加した(第4図)と推定されることなどより、羽化後十分に摂食した成虫の一部は、生け垣の調査対象場所より移出していると考えるのが妥当と思われる。夏眠期間と考えられている7月中旬から8月中旬に亘る期間の生存率は非常に高く、

第3表 長期間生存した成虫と羽化後間もなく死亡した個体のサンゴジュ葉摂食量 (mm²/匹)

調査期間	6月17日羽化			6月24日羽化		7月1日羽化		
	長期生存 (n=3)	2週目死亡 (n=3)	3週目死亡 (n=5)	長期生存 (n=15)	2週目死亡 (n=19)	長期生存 (n=6)	2週目死亡 (n=5)	3週目死亡 (n=2)
6月17日~23日	124.3	108.0	101.2	—	—	—	—	—
24日~30日	249.3	死亡	7.0*	163.8	108.8*	—	—	—
7月1日~7日	272.0		死亡	274.8	死亡	273.2	28.4*	271.0
8日~14日	272.3			195.7		317.0	死亡	41.7*
15日~21日	41.3			141.9		196.8		死亡

*: t-検定(p<.05)の結果、長期間生存した個体の同期間の摂食量に比較し有意な差がある。

生存個体と死亡個体間の摂食量の比較（第3表）からも明らかな通り、ある程度の摂食量を確保できた羽化成虫は、一度夏眠状態に入ると活動力を低下させ、初秋までほとんど生存が保証されていると考えられる。摂食不十分であった個体は本格的な夏眠期に入る前の7月中旬までに、ほとんど死亡した。

河野ら（1976）は、サンゴジュ樹上の成虫個体数は夏期に一時減少することを観察しているが、緒方・笹川（1983）は実際にはサンゴジュ樹上の個体数は減少していないものと考えている。マーキング法を用いた今回の観察では、この点を初めて次のように明らかにできたといえる。第4図の個体数カーブに見られるように、夏眠に入る時期（7月上旬～中旬）に確かに個体数は減少している。これは後にも述べるように一部の成虫は今回の調査対象場所を離れ、いずれかの夏眠場所へ一時移動するのであろう。ただし、その移出は夏眠期間全体にわたるような長いものではなく、摂食消長の調査結果からほとんどの個体は長くても1週間程度の絶食期間であったことから、その期間サンゴジュ樹上からの移出・入を繰り返しているのではないかと考えられる。それらの何回かの移出入の過程で夏眠期の終り近くになると摂食量も少しずつ増加してくる（第7図）ので樹上における成虫の滞在期間も長くなり、次第に個体数も多くなって夏眠から醒める8月下旬にはサンゴジュ樹上にほとんどの個体が生息するようになるのではないかと考えられる。その結果、図に示されるように8月下旬に年間を通じて最も樹上の個体数が多くなっていくのであろう。

摂食量の消長は羽化後3～4週間までの間に大きなピークのあることを示しており、その後夏眠期に入るため急減し、8月中旬より回復が見られることを示している（第6、7図）。夏眠期においても、摂食が全く停止することはない様である。これらの観察結果は、真梶ら（1978）や緒方・笹川（1983）による西日本における個体群の摂食消長ともよく一致している。また、緒方・笹川（1983）は羽化成虫を長日（15 L 9 D）下で室内飼育した時、20℃区よりも30℃区の方が初期摂食量は多く、夏眠にも早く入ると報告している。ここに報告した羽化日の異なる3つの個体群について網室内で調査した夏眠開始までの結果（第3図及び第7図）を詳しく検討すると、羽化時期の遅いものほど、夏眠期における一定水準（羽化時の30～40％）に生存率が下がるまでの時間が短く、その間の単位時間当たりの摂食量は多くなる傾向が認められる。羽化日が遅くなれば季節的に温度が上昇する時期でもあり、この点でも前述の緒方・笹川（1983）の観察とよく一致しているといえよう。

マーキング法によるサンゴジュ樹上における成虫個体

群の動態を解析した結果から、夏眠期間中であっても、生け垣上ではある程度の移入・移出があり、成虫はその時その時にサンゴジュ葉を摂食していると考えられた。残念なことに移出場所については今回の調査では特定できなかったが、マーキング個体が同じ大学構内の他の生け垣で観察されることも少なかった事実などを考慮すると、移出場所は極く近くの場所ではないかと思われる。その場所は恐らく夏期の高温条件などを克服するのに適した場所であろう。従って、このため結果的にはこの時期の生存率が非常に高くなった（第5図A）ものと考えられる。

このようにサンゴジュハムシ成虫は夏眠という生理的反応及び移動行動によって、夏の高温という不適な環境に対応していると考えられる。逆説的にこのことは、もし夏眠状態に入らない場合は夏の高温はサンゴジュハムシ成虫にとっては大きな死亡要因となってくるといえる。

最後に、天敵などの生物的条件は、マーキングによる野外の生存曲線と網室の生存曲線がほぼ同じであることから、成虫期においては重要な死亡要因とは考えられない。ただし、供試虫を採集した他の生け垣の北側に面し枯葉が多く堆積した場所で、白きょう病菌（*Beauveria bassiana* (BALSAMO) VUILLEMIN）の寄生が認められた。この菌は、土中の前蛹・蛹及び羽化直後の成虫に感染して死亡させる。この場所から採集した蛹を個体別に20℃で飼育した結果、羽化した成虫の約半数が感染していた。従って、サンゴジュハムシ成虫の羽化直後の重大な死亡要因になりうるものが考えられるが、その詳細は今後の調査結果にゆだねたい。その他の成虫期における生物学的死亡要因は、実験及び調査を通して認められなかった。

V 摘 要

1. サンゴジュハムシ成虫のサンゴジュ樹上における個体群動態並びに摂食消長に関する調査を1983年に千葉県松戸市で行ない、本種の死亡要因を検討した。
2. 本種の成虫は6月下旬をピークに羽化し、羽化後1～2週間の間に高い死亡率を示した。主な死亡要因は夏眠に入る前の夏の高温と考えられた。
3. マーキング法による樹上個体数の推定結果より、ハムシ成虫は羽化後旺盛な摂食活動ののち、樹上よりの移出・移入を繰り返しつつ夏を過すものと思われた。そして、夏眠の終了する8月下旬にサンゴジュ樹上で最大個体数となった。
4. 夏眠期間は摂食量が著しく低下するが、夏眠に入る前には充分な摂食が必要と思われた。

引用文献

- 伊藤嘉昭・村井 実 (1977) : 動物生態学研究法 (上巻).
古今書院, 東京: 268 pp.
- JOLLY, G. M. (1965) : Explicit estimates from capture-recapture data with both death and immigration-stochastic model. *Biometrika* **52** : 225—247.
- 河野哲・藤本清・山口福男 (1976) : サンゴジュハムシ (*Pyrrhalta annulicornis* BALY) の発生と被害について. 応動昆中国支会報 **18** : 32—36.
- 森信義 (1937) : サンゴジュハムシの生態観察. 植物及動物 **5** : 610—614.
- 中西康雄 (1962) : サンゴジュハムシの生態. 採集と飼育 **24** : 30—33.
- 緒方健・笹川満廣 (1983) : サンゴジュハムシの摂食量および産卵数に及ぼす夏眠の影響. 応動昆 **27** : 276—279.
- 真梶徳純 (1977) : サンゴジュケブカハムシ *Pyrrhalta humeralis* (CHEN) の卵巣発育と日長. 応動昆中国支会報 **19** : 13—17.
- 真梶徳純・浜村徹三・芦原亘 (1978) : サンゴジュケブカハムシ成虫の摂食消長. 応動昆 **22** : 281—283.
- 真梶徳純・浜村徹三・芦原亘 (1979) : サンゴジュケブカハムシの発生経過, 特に越冬卵のふ化時期について. 千葉大園学報 **26** : 67—73.
- 竹中英雄 (1963) : *Pyrrhalta humeralis* CHEN について. げんせい **13** : 9—16+3pls..