

クサギカメムシの化性について

富山県衛生研究所病理部 渡辺 護、西田 義雄

富山県黒部保健所 小泉 泰久、関口 久義

中川 秀幸

クサギカメムシ (*Halyomorpha mista*) は本県の山間地において、不快臭を放出することで広く知られている。著者らは前報に飼育実験の結果から、本種の発生は年2化が可能であることを報告した(本誌、9:95-99, 1978)。

しかし、実際に野外で本種の活動と卵巣発育を観察すると年1化であるように思われた。そこで、再び飼育実験を行い、有効発育積算温度と発育臨界日長を求め、本種の化性についての検討を行ったので報告する。

1. 観察地と観察方法

1) 野外観察

野外観察は宇奈月温泉においてはほぼ毎月1回、旅館と寮での活動性観察と付近の草むら

や林内での行動、例えば交尾、吸汁、産卵などを観察した。また雌成虫を採集し、解剖観察によって、産卵経験虫や新生成虫などを判定し、世代交代を明らかにしようとした。

2) 室内飼育観察

実験室で産卵した卵塊を用い、20、22、25℃の長日照明下(16明8暗)で、卵塊別に飼育を行い、各令期の発育に要する日数を観察した。また以上の結果をもとにして、発育零点および有効積算温度を求めた。

3) 休眠性の観察

3~4月と10~12月に屋内で採集した成虫を長日条件(16明8暗)と短日条件(12明12暗)で2週間飼育し、卵巣の発育程度を観察した。また10月と11月に採集した群に対し低温処理を施した後に長日条件と短日条件で2

表-1 野外観察と解剖成績からみた野外個体群の発生経過

調査日	個体数	活動性	解剖数	交尾率	卵巣発育期率				経産率	多経産率	脂肪体
					I	II	III-IV	V-VI			
1978. 3.10	多数	越冬潜伏中	24	0	100	0	0	0	0	0	+
1977. 4.15	多数	屋内での徘徊がみられる	18	0	100	0	0	0	0	0	+
1978. 4.20			35	0	100	0	0	0	0	0	+
1977. 5.13	少数になる	屋内では少数。屋外で多くみられ、交尾も観察される。	6	66.7	0	50.0	33.3	16.7	0	0	+
1978. 5.25			18	100	16.7	16.7	44.4	22.2	5.6	0	+
1978. 6.30	少数、卵塊もみられる	クワ、クサギなどでの吸汁がさかんになる。	6	100	0	33.3	50.0	16.7	100	16.7	+
1977. 7.11	少数、幼虫がみられる	幼虫がタチアオイを激しく吸汁。	2	100	0	0	50.0	50.0	100	50.0	+
1978. 7.27			4	100	0	0	50.0	50.0	100	100	+
1978. 8.24	極少数	クサギで吸汁。	3	0	0	0	0	0	0	0	+
1977. 9.24	少数	ケヤキなどの樹上で休息。	6	16.7	100	0	0	0	16.7	100	十~卅
1978. 9.20	極少数		2	0	100	0	0	0	0	0	卅
1977.10.27	多数	屋内外で多数みられる。	70	0	100	0	0	0	0	0	卅
1978.10.18	多数		35	0	100	0	0	0	0	0	卅
1978.11. 2	多数	越冬潜伏が始まる。	52	0	100	0	0	0	0	0	卅
1978.12.14	見つけにくくなる少数	完全に越冬潜伏。	18	0	100	0	0	0	0	0	卅
1979. 2.21	少数	野外に1部徘徊出す。活動性は極めて低い。	10	0	100	0	0	0	0	0	卅

週間飼育し卵巣の発育を観察した。

上とは別に室内で羽化した成虫を長日条件、短日条件、中間条件(14明10暗、13明11暗)で25℃、2週間飼育し卵巣の発育を観察して発育臨界日長を求めた。

室内実験では全てクサギカメムシは10対用いた。

2. 結果および考察

1) 野外個体群の発生経過

表-1に示した如く、クサギカメムシは5月には完全に越冬休眠から覚め、野外での活動が活発になる。6月にはクワ、クサギなどでの吸汁活動や交尾行動が活発になり、少数の卵塊が観察できる。7月には越冬家屋付近のタチアオイや少し離れたクサギなどで幼虫(2令から5令まで、平均3.7令)が活発に吸汁しているのが観察される。8月には成虫、

表-2 野外個体の卵巣発育試験

採集日	試験条件 (25℃、2週間) 日長 ¹⁾	発育成績	
		卵胞期	発育判定 ²⁾
1978.3.2	LD ³⁾	VI-Ovi	●
"	LD ⁴⁾	II-IV	⊗
1977.4.15	LD ³⁾	VI-Ovi	●
5.13	LD ³⁾	Ovi	●
1978.10.18	LD	Ia-Ib	×
"	MD	Ia	×
"	SD	Ia	×
1977.10.27	LD ³⁾	Ia-Ib	×
1978.11.2	LD	Ia-II	×
"	SD	Ia	×
11.5	LD	Ia-II	×
"	SD	Ia	×
11.16	LD	Ia-II	×
"	SD	Ia	×
1978.11.24	LD	V-VI	○
"	MD	Ia-III	⊗
"	SD	Ia-Ib	×
12.14	LD	VI	○
"	MD	Ib-V	○
"	SD	Ib	×

1) LD=長日条件、16明8暗；MD=中間条件、14明10暗；SD=短日条件、12明12暗。2) ●=産卵確認、○=産卵確実、⊗=産卵不確実、×=卵巣発育が認められないもの。3) 15明9暗。4) 15明9暗、20℃。

表-3 野外個体の低温処理後(前処理)の卵巣発育試験

実験区	低温処理条件(前処理条件) ¹⁾			卵巣発育試験 ²⁾		
	1次	2次	3次	試験条件 (25℃、2週間) 日長	卵胞期	発育判定
1	DD、4~6℃、2週間			LD	Ib-IIb	×
	" " 4 "			SD	Ia-Ib	×
	" " 6 "			LD	Ib	×
	" " 8 "			SD	Ia-Ib	×
	" " 8 "			LD	Ib	×
	" " 8 "			SD	Ia-Ib	×
2	WD、5~11℃、2週間			LD	Ib-IIb	×
	" " 4 "			SD	Ia-Ib	×
	" " 6 "			LD	IIb-III	⊗
	" " 8 "			SD	Ia-Ib	×
	" " 8 "			LD	III-V	○
	" " 8 "			SD	Ib	×
3	DD、4~6℃、2週間	SD、20℃、2週間		LD	V	○
	" " 4 "	" " 1 "		SD	Ib	×
	" " 4 "	" " 1 "		LD	V	○
	" " 4 "	" " 1 "		SD	Ib-III	⊗
4	LD、25℃、2週間	WD、5~11℃、2週間		LD	Ovi	●
	" " 4 "	" " 4 "		MD	IV-VI	○
	" " 4 "	" " 4 "		SD	Ia-V	○
	" " 4 "	" " 4 "		LD	Ovi	●
5	WD、5~11℃、2週間	DD、4℃、2週間	SD、20℃、2週間	LD	V-VI	○
	" " 4 "	" " 4 "	" " 4 "	MD	Ib-IIa	×
	" " 4 "	" " 4 "	" " 4 "	SD	Ia-Ib	×
6	SD、20℃、2週間			LD	Ia-IIb	×
	" " 4 "			SD	Ia-Ib	×
7	SD、20℃、2週間	DD、4℃、2週間		LD	IV	○
	" " 4 "	" " 4 "		SD	Ia-Ib	×
8	SD、20℃、2週間	DD、4℃、2週間	SD、20℃、2週間	LD	Ovi	●
	" " 4 "	" " 4 "	" " 4 "	SD	Ib	×

1) DD=冷蔵庫、暗黒。WD=野外日長条件(10月~2月)。LD、MD、SDは表-2と同じ。

2) 表-2と同じ

幼虫ともほとんど発見できなくなり、9月には越冬準備のため家屋付近のケヤキなどの樹木で休止しているのが観察される。10月になると家屋への侵入が始まり、11月に一層激しくなる。12月になると越冬侵入は終了する。越冬潜伏(休眠)中のクサギカメムシは通常活動しないが、暖房などの室温上昇に伴い少数が屋内を徘徊する。

このようにクサギカメムシは、7月に幼虫が活動し8月には世代交代が行われる年1化型を示した。解剖成績から、それが一層明瞭になった(表-1)。すなわち、3~4月の越冬個体は交尾率、経産率とも0%で、卵巣もIa-b期で、まったく発育は休止している。5月になると、交尾率が急激に上昇し、卵巣発育が活発になり、産卵活動が活発化するだろうと思われた。6月には観察した全個体が交尾および産卵を経験しており(1個体は多経産)、日令の上昇が示唆された。7月になると、多経産率が高く更に老令化が明確になった。8月になると、交尾率、経産率とも0%を示し、卵巣発育期もIa-b期で、しかも、脂肪体が多く、新生成虫であることを裏づけ世代交代が行われていることを示した。9月の採集個体のうち7個体は新生個体であったが、のこり1個体は多経産個体であった。この多経産個体は8月に羽化した新生個体か、春からの越冬世代個体かは明確に判別出来なかったが、個体の体色などから越冬世代と考えられた。すなわち、本種クサギカメムシの腹部腹面は羽化2~3日目まで、白色であるが、日が経つにつれ、ピンクを帯び産卵を経験すると淡褐色に変化する傾向が飼育個体で観察され、1ヵ月以上生存し、数回の産卵を経験すると完

表-4 室内羽化個体の卵巣発育試験

実験個体	試験条件 (25℃、2週間) 日長	発育成績	
		卵胞期	発育判定 ¹⁾
1978年6月羽化個体 (親は3月10日採集)	16明8暗	VI-Ovi	●
	14明10暗	IIa-IV	○
	12明12暗	Ia-Ib	×
1979年1月羽化個体 (親は10月18日採集)	16明8暗	VI-Ovi	●
	14明10暗	IIIa-VI	○
	13明11暗	Ia-VI	○(?)
	12明12暗	Ia-VI	○(?)

1) 表-2の脚注と同じ

全な褐色になる。

10月以降の個体が全て無交尾、無経産であり、新生成虫と判断されたことから、8月の新生成虫が産卵することはほとんどないように思われた。8月の新生成虫が産卵して、直ぐ死亡しない限り、10月以降の採集個体の中に産卵経験個体が含まれているはずである。クサギカメムシの越冬世代は通常7~8ヵ月は生存する。

2) 休眠性の観察

3~4月に屋内で採集したクサギカメムシを長日条件(15明9暗)、25℃で飼育すると、早い個体は10日目、遅い個体でも20日目には産卵する。一方、10月に家屋へ越冬侵入した個体を同様な条件で飼育しても卵巣の発育

図-1 クサギカメムシの発育速度と温度との関係

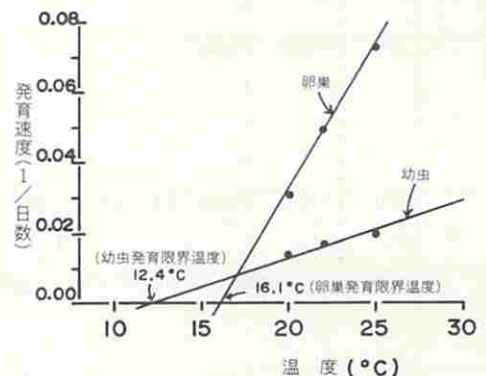


表-5 温度条件3段階における卵巣と幼虫の平均発育期間

(日長16明8暗)

実験温度	卵巣期間	卵期間	幼虫期間					卵から成虫までの 合計期間
			1令	2令	3令	4令	5令	
20℃	32日	12	11	15	15	13	16	82日
22℃	21日	9	9	12	12	11	13	66日
25℃	14日	7	6	10	9	9	11	52日

が起こらず、50日間を経過しても産卵しない。しかし、11月下旬から12月に採集した個体は卵巣の発育が認められ、18～28日目に産卵する。だが、短日条件下（12明12暗）では卵巣の発育は起こらない（表-2）。

このことは、明瞭な卵巣休眠が存在し、雌成虫が“ある期間”低温に曝らさなければならぬことを示していると同時に、卵巣の発育制御因子として、日長が重要であることを示している。そこで、10月から11月初旬に採集した“卵巣未発育個体”を一定期間低温処理した後、卵巣発育を観察したのが表-3である。

実験-1 暗黒の冷蔵庫（4～6℃）で8週間低温処理すると、長日条件で卵巣の発育が認められた。

実験-2 野外に設置された鋼鉄製物置（野外日長、5～11℃）では、冷蔵庫での処理よりも4週間も早く卵巣の発育が確認された。更に10週まで処理すると短日条件下でも1部が（2/10例）産卵した。

実験-3 冷蔵庫に2週間、ついで短日20℃、2週間処理した後の卵巣発育は長日条件のみで発育が観察された。一方、冷蔵庫の処理期間を2倍の4週間にして、短日、20℃を1週

間にすると、短日条件でも卵巣の発育が認められた。

実験-4 まず、長日の25℃で2週間飼育して、卵巣の発育が認められないことを確認して、野外の5～11℃で2週間もしくは4週間飼育した後に卵巣発育を観察すると、長日条件で産卵がみられ、短日条件でも卵巣の発育が確認された。

実験-5 野外2週間、冷蔵庫で2週間、短日、20℃で2週間飼育した後の卵巣発育は、長日条件下のみで卵巣の発育が確認された。

実験-6 短日、20℃で2週間飼育した後に、卵巣発育を観察すると、長日、短日条件下とも卵巣の発育は確認できなかった。

実験-7 上記の前処理に引き続いて、冷蔵庫で2週間処理すると、長日条件下のみで卵巣発育が認められた。

実験-8 上記を更に短日、20℃、2週間飼育した後に、卵巣発育をみると長日条件下では産卵したが、短日では卵巣の発育は観察されなかった。

以上の実験結果から、越冬に入ったクサギカメムシはある程度、低温処理が必要であることが明確になった。しかも、冷蔵庫のような暗黒低温（4℃）よりも、野外温（5～11℃）

図-2 宇奈月における平均気温[※]および日長と発育限界温度、有効積算温度および卵巣発育臨界日長との関係
[※]宇奈月と比較的環境の似ている小見測候所のデータを用いた

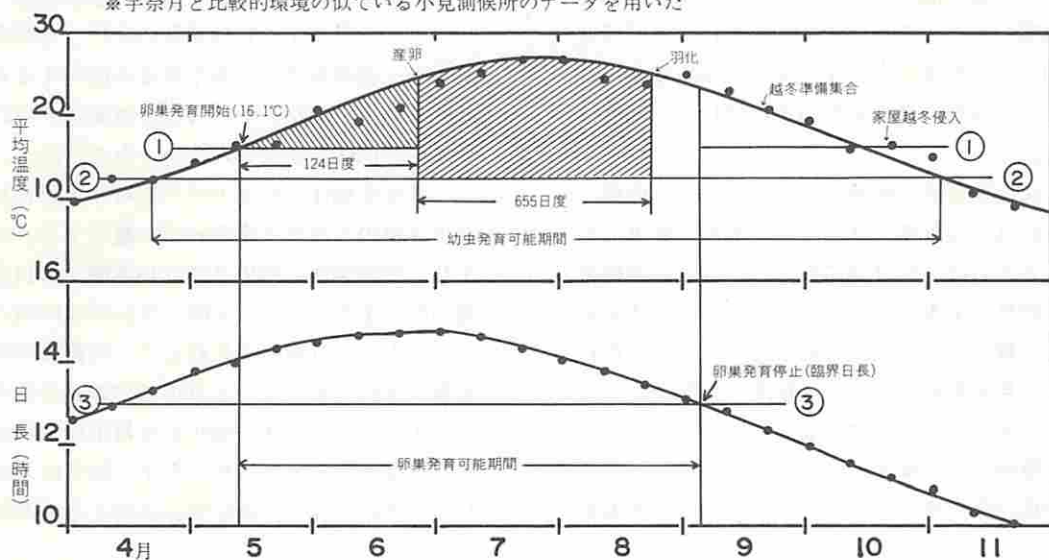
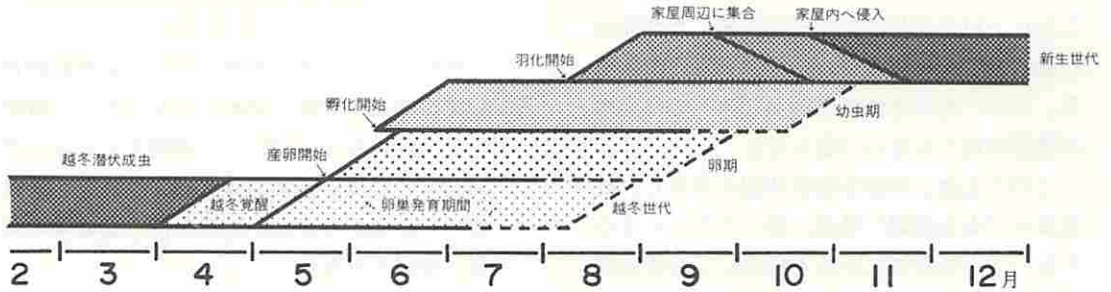


図-3 クサギカメムシの生活史の模式図



のほうが適しているように思われた。さらに、野外温に曝す前に、16明8暗、25℃のような夏季条件に曝すことによって、卵巣の発育速度が早まると同時に、短日条件下でも産卵が可能になった。これは夏季環境から冬季環境への急激な切り換えが、内分泌（ホルモン）機構の作動を促したものと思われる。

表-4に羽化個体の卵巣発育試験結果を示した。16明8暗区では羽化後12日目に産卵が開始されたが、14明10暗では60日間要した。13明11暗区では10例中1例だけが2週間でVI期になったが、他の9例はIa-b期で発育が停止した。12明12暗区では2例がVI期になったが、8例はIa-b期で停止した。このことは、本種クサギカメムシの卵巣発育臨界日長が13時間から14時間の間にあることを示している。

3) 化性の推定

3段階の温度条件で卵巣発育と幼虫発育を観察したのが表-5である。これらの回帰直線から、卵巣発育の発育零点を求めると16.1℃になった。幼虫発育のそれは12.4℃となった。

次に発育有効積算温度を求めると、卵巣のそれは124日度、幼虫（産下卵から成虫になるまで）は655日度になった。これらの結果を野外の気象環境と比較するために、調査地と比較的気象環境が近似していると考えられる小見気象観測所の1978年度の旬間平均気温と宇奈月の日長時間を図-2に示した。

横線①は卵巣発育の発育零点を示し、②は幼虫の発育零点を示す。さらに、③は卵巣発

育の臨界日長13時間を示した（実験上の臨界日長を13時間30分と考え、これに日出前と日没後の薄明時間をそれぞれ30分ほど差し引かなければならないが、宇奈月の地形を考え、30分だけ差し引いた）。

4月下旬に越冬休眠から目覚めたクサギカメムシはすでに卵巣発育が開始される日長に達しているが、温度条件が発育零点以下であるため、16.1℃に達する5月上旬まで卵巣の発育は停止している。5月上旬に卵巣発育が開始され、124日度に達する6月下旬に産卵される（野外では5月下旬にすでに産卵が開始されており、卵巣の発育零点は、実際には16.1℃よりも低いことが示唆される）。それらからの孵化幼虫は短日条件に傾斜している8月下旬に成虫になる。この成虫は、卵巣発育の臨界日長の規制を受けて、産卵せずに越冬までの約1ヵ月半を過ごすものと思われる。しかし、9月下旬の野外個体の中に、多経産個体が一部観察され、新生成虫が産卵する可能性もある。だが、8~9月の野外個体の中に卵巣発育個体が観察されなかったことから、この多経産個体は越冬世代の生残りと思われる、新生成虫の大部分は産卵せずに越冬する。つまり、卵巣発育の臨界日長は13時間から14時間の間と示されたが、実際には14時間照明においても、長日照明に比較して、明瞭に卵巣発育が遅れ（表-4）、8月中下旬の日長条件からするとその時間に羽化した新生成虫のほとんどは卵巣の発育は起こらず、越冬に入るものと考えられる。そして、このことは本県

におけるクサギカメムシの発生が年1化であることを示している(図-3)。

3. ま と め

野外観察と飼育実験によってクサギカメムシの化性を調査したところ、以下に示す結果が得られた。

- 1) 越冬覚醒個体群は5月中旬から卵巣発育が始まり、交尾活動が活発になった。
- 2) 6月にはほとんどの個体が産卵を経験し、7月には各令期の幼虫が観察された。
- 3) 8月には新生成虫が出現し、世代交代が行われた。
- 4) 10月～11月初旬の家屋越冬侵入個体の卵巣発育には低温処理が必要であった。
- 5) 短日照明ではほとんどの場合卵巣の発育はみられない。
- 6) 卵巣発育の臨界日長は13～14時間の間であった。
- 7) 幼虫の発育限界温度は12.4℃、卵巣のそれは16.1℃であった。
- 8) 卵巣の有効発育積算温度は124日度、幼虫のそれは655日度であった。

- 9) 以上の諸点を考え合わせると、富山県におけるクサギカメムシは通常、年1化と考えられた。

終わりにあたり、終始御指導を賜った衛生研究所長渡辺正男博士、調査に御協力をいただいた衛生研究所、黒部保健所の各位、また、御便宜を与えられた宇奈月温泉、宇奈月関電クラブハウス、ホテル黒部、関電黒百合寮の各位に深く感謝する。

参 考 文 献

- 1) 小林尚、木村重義：家屋に侵入するカメムシ類の生態ならびに防除に関する研究、第1報カメムシ類の屋内越冬の実態、東北農試研報、37、123-138、1969年3月
- 2) 小泉泰久ら：富山県におけるクサギカメムシの実態調査、富山の水道、5、10-17、1978年3月
- 3) 齊藤豊ら：山地に発生するカメムシ類の生態、特にクサギカメムシのそれと殺虫試験、衛生動物、15、7-16、1964年
- 4) 渡辺護ら：クサギカメムシの周年経過と卵巣発育過程について、富農医誌、9、95-99、1978年3月