

琉球大学学術リポジトリ

琉球列島産鳴く虫に関する研究 第6報 オキナワキ
リギリス *Gampsocleis*
ryukyuensis (直翅目, キリギリス科) の沖縄島
における生活史

メタデータ	言語: 出版者: 沖縄農業研究会 公開日: 2009-01-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大城, 安弘, 大城, 恵理子, 前城, 悦子, Oshiro, Yasuhiro, Oshiro, Eriko, Maeshiro, Etsuko メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015368

琉球列島産鳴く虫に関する研究

第6報 オキナワキリギリス *Gampsocleis ryukyuensis* (直翅目, キリギリス科) の沖縄島における生活史

大城安弘

(沖縄開発庁沖縄総合事務局農林水産部)

大城恵理子・前城悦子

(沖縄女子短期大学生物学研究室)

Yasuhiro ÔSHIRO^{*}, Eriko ÔSHIRO^{**} and Etsuko MAESHIRO^{**} : Studies on the Singing Insects in the Ryukyu Islands.

Part 6. Life History of the Okinawa Katydid, *Gampsocleis ryukyuensis* (Orthoptera, Tettigonidae) in Okinawa Island.

1. はじめに

オキナワキリギリス, *Gampsocleis ryukyuensis* YAMASAKI は沖縄島および伊江島, 瀬底島, 宮古島, 伊良部島などから知られ, 6月から9月にかけて, 林や集落の周辺, それにサトウキビ畑やススキ原などで昼夜を問わず鳴き声が聞かれる。

本種は最近までキリギリス, *Gampsocleis buergeri* HAAN と同一種とされていたが, 前胸背の両側にある黒条の濃淡や大きさ, 体長, 翅長, 体長と翅長比, 体長と後脚脛節比などにおいて差があることから別種とされるようになった (YAMASAKI, 1982)。本種の分布に関してはこれまで若干の記録 (日浦ら, 1978; 屋代ら, 1959) があるものの, 生活史などに関する研究は著者らの知る限りほとんど行われていない。そこで, 本種的生活史を明らかにするために, 1979年9月から1982年4月までの間, 沖縄女子短期大学生物学研究室において, 本種を飼育すると共に, 野外における発生消長を調査した。その結果, 若干の知見を得たのでその概要を報告する。

本文に先だち, 本稿を校閲して頂き有益な御助言を賜った東京都立大学理学部の山崎柄根博士および鹿児島大学農学部害虫学教室の永富昭教授, 研究を進めるに当たり便宜を計って下さった沖縄女子短期大学の

大城恵理子教授, 調査に御協力下さった名護小学校の上間涼子教諭, 伊波小学校の佐加伊孝子教諭に厚く御礼申し上げる。

2. 材料および方法

(1) 供試虫

1979年9月15日今帰仁村呉我山, 1980年6月25日伊江城山, 1980年6月26日本部町の瀬底島から若虫および成虫を採集した。それらを沖縄女子短期大学生物学研究室で飼育し, そこで得られた卵から調査を始め, さらに, 異代飼育したものをその後の実験に供試した。

(2) 飼育方法

卵: 直径90mm, 高さ20mmのガラス製のシャーレに適湿に保ったろ紙を敷き, 土中より取り出した産卵直後の卵を入れ, 孵化まで飼育した。

若虫: 縦200mm, 横120mm, 高さ140mmのプラスチック製飼育箱に, 適湿に保った未耕起の山の土を40~50mmの厚さに敷き, それに孵化したばかりの若虫を4~5頭ずつ入れ, 串ざしのキュウリ, ナス, キャベツなどの野菜類と共に削節や直翅目昆虫の若虫を動物質として与えた。餌は2~3日おきに取り換え, 飼育箱内は可能な限り清潔に保った。

成虫: 若虫と同様な方法で飼育した。

(3) 室内実験

卵の大きさおよび膨張係数: 産下当日および孵化直前の卵の長径, 短径を測定し, それから膨張係数を算出した。

孵化時刻および卵期間, 孵化消長: 土中に産下された卵を前記の方法で飼育した。孵化時刻調査では2時間おきに, 卵期間調査では産卵より孵化まで毎日, 孵化虫数

*Agriculture, Forestry and Fishery Division, Okinawa General Bureau, Okinawa Development Agency, Maejima 2-21-5, Naha, Okinawa 900, Japan

**Biological Laboratory, Okinawa Women's Junior College, Nagata 2-2-21, Naha, Okinawa 902, Japan

を数えた。毎日の孵化虫数を5日分累積し孵化消長として図示した。

若虫期間：前記の方法で孵化より羽化までの若虫期間を調査した。

産卵消長および産卵数、成虫寿命：雌1頭に対し雄を2～3頭配して交尾・産卵させ、雌の孵化日より死亡までの間、10日毎に産卵用の土を取り替え、産卵数と産卵消長を調査した。また、同時に成虫寿命も調査した。これらの調査はすべて自然日長、室温下で行った。自然日長は最短10時間30分(12月20日)から最長13時間47分(6月21日)の範囲で変動した。一方、室温はとくに測定しなかったが、外気温は16.0℃(1月の平均)から28.2℃(7月の平均)まで変動した(沖縄地方気象台データ)。

(4) 野外調査

野外における発生消長調査は今帰仁村呉我山と本部町の瀬底島で行った。呉我山の自然林においては1980年2

月から11月までの間、毎月1回、また、瀬底島においては集落周辺の雑木林を中心に1980年6月26日、同7月20日、同9月28日、1981年4月19日、同7月5日、同7月26日、同11月3日の7回調査した。いずれの調査でも、目げき採集法とすくい取り法で採集し、それらを成虫および初齢若虫(体長15mm以下)中齢若虫(16～25mm)、老齢若虫(26mm以上)に区分して数えた。

3. 結果および考察

(1) 室内実験

① 卵

オキナワキリギリスの卵は産下当時灰色であるが、孵化前には帯灰緑色になる。また、卵の大きさは産下当時の平均値(加重平均)に比べ、孵化前のそれは長径で1.15倍、短径で1.32倍となった(Table 1)。

Table 1. Egg size of the okinawa katydid.

	Just after oviposition			Just before hatching			Coefficient of expansion
	Mean* ± s. d.	Min.	Max.	Mean* ± s. d.	Min.	Max.	
Length (mm)	5.44 ± 0.22	4.9	5.7	6.28 ± 0.33	5.7	6.6	1.15
Width (mm)	1.48 ± 0.17	1.2	1.8	1.96 ± 0.18	1.7	2.3	1.32

* average of 100 eggs.

孵化時刻のピークは午前6時から10時に見られ、わずか4時間で全体の96%が孵化した(Fig. 1)。早朝の4時から10時にすべてが孵化し、10時から4時までの18時間はまったく孵化しなかった。

今回の実験に供した卵は1980年6月27日から9月3日までの70日間にわたって産下された。これらの卵の孵化は産卵後180～190日(2月21日～3月3日)頃から始まり、240～270日(2月25日～3月27日)に大きなピーク(64%)を形成して、270日～280日(3月27日～4月6日)まで続いた(Fig. 2)。前半の小さなピークが何故にできたのかよく解らない。しかし、産卵時期に70日のズレがあるにもかかわらず、全体の64%が産卵後240～

270日に孵化した。

そこで、卵期間の平均日数を早い時期(6月下旬～7月上旬)に産下されたものと遅い時期(8月下旬～9月上旬)に産下されたものを比較してみると、前者の方が約52日長いことがわかった(Table 2)。一方、同一時期に産下された卵においても卵期間の最長と最短で36～38日の開きがあった。これらのことから、卵の発育は産卵の早晚にかかわらずある一定の段階まで発育すると停止し、ここで調整されるため、早く産下された卵はその分だけ卵期間が長くなり、孵化時期がある程度まで統一化されるものと考えられた。

② 若虫

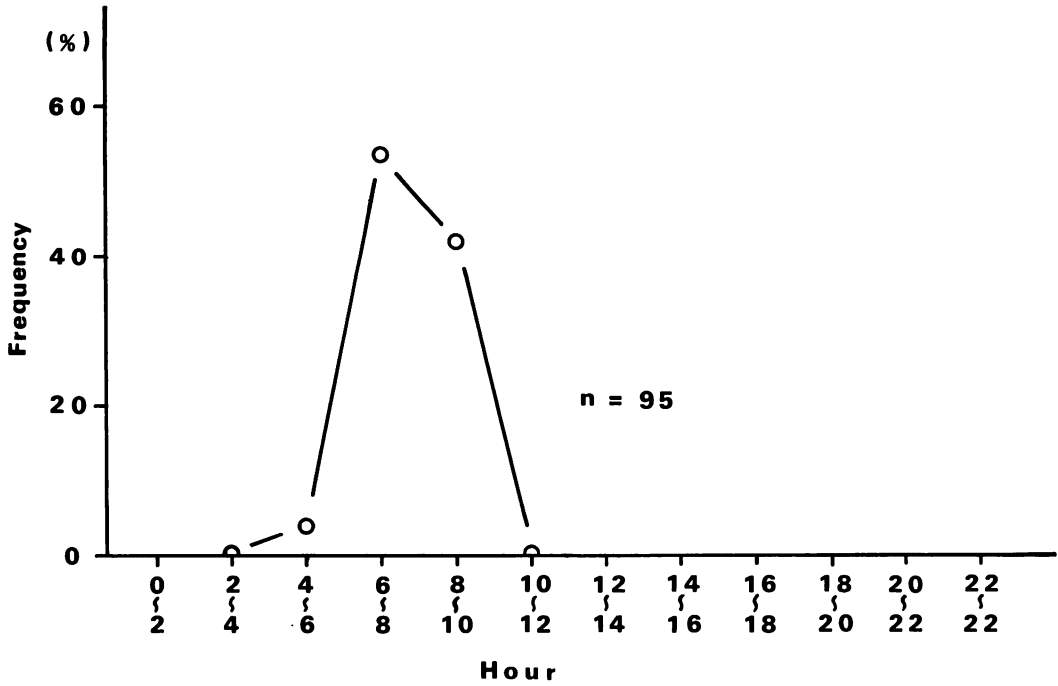


Fig. 1. Hourly time-chart of hatching of the okinawa katydid under room conditions.

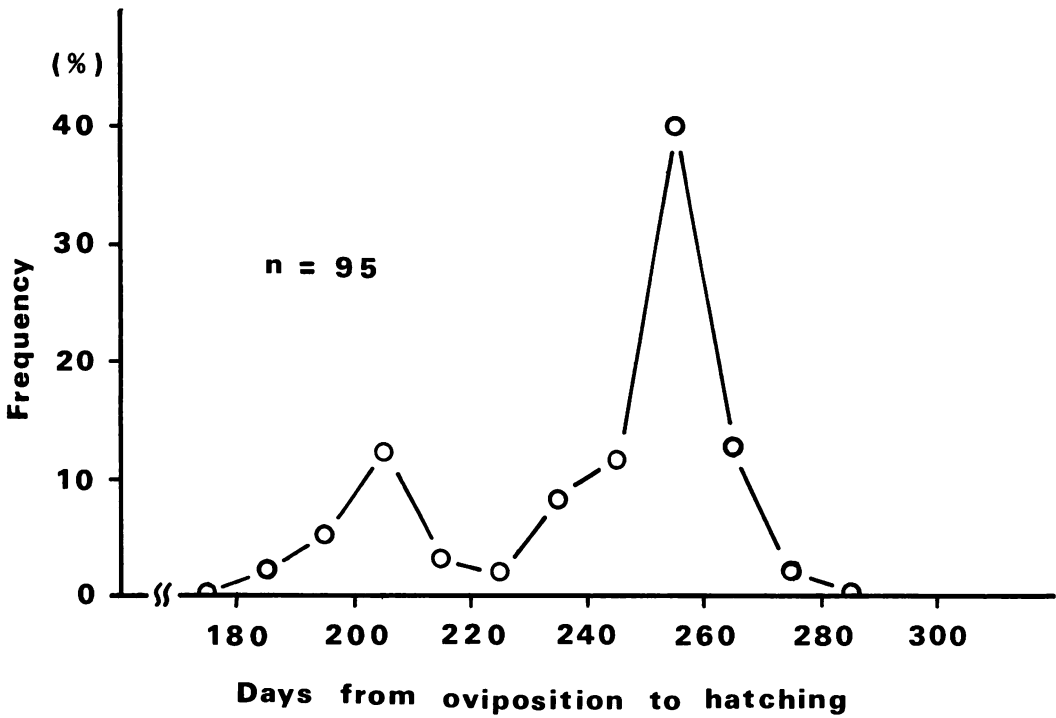


Fig. 2. Changes in the percentage frequency of the accumulated number of eggs hatched per five days.

Table 2. Egg period of the okinawa katydid.

No. of individuals examined	Oviposition time	Hatching time	Egg period (days)		
			Mean \pm s. d.	Min.	Max.
71	27 June 1980	21 Fed. 1981	255.4 \pm 8.9	236	272
	6 July 1980	29 Mar. 1981			
24	25 Aug. 1980	26 Feb. 1981	203.2 \pm 10.5	181	223
	3 Sep. 1980	4 Apr. 1981			

Table 3. Nymphal period of the okinawa katydid.

No. of individuals examined	Hatching time	Adult emergence time	Nymphal period (days)		
			Mean \pm s. d.	Min.	Max.
13	2 Mar. 1980	26 Jun. 1980	107.7 \pm 5.2	99	116
	23 Mar. 1980	9 Jul. 1980			
5	24 Fed. 1981	23 Jun. 1981	110.6 \pm 7.1	98	119
	23 Mar. 1981	11 Jul. 1981			

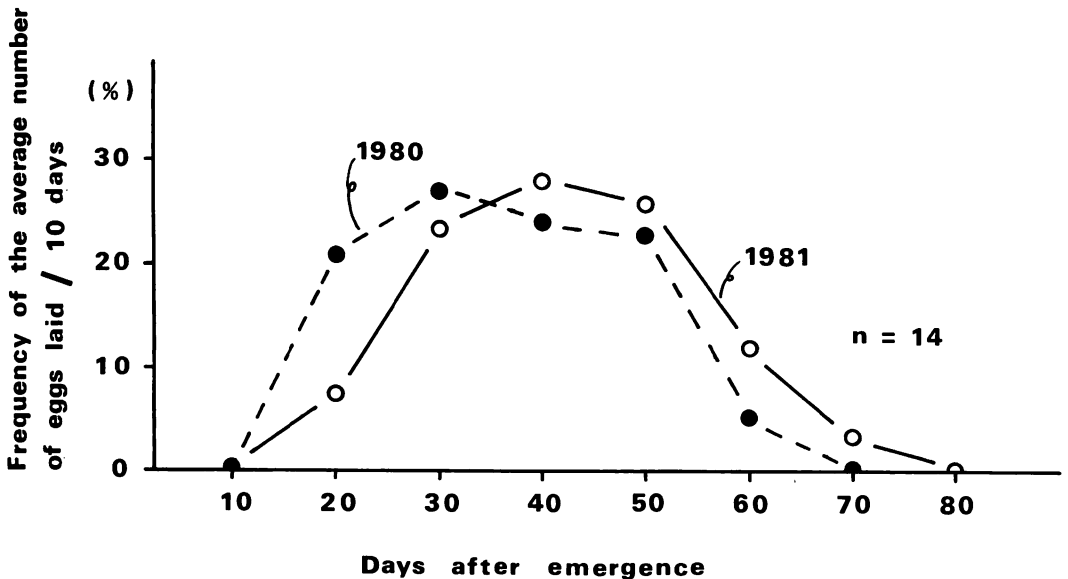


Fig. 3. Changes in the percentage frequency of the average number of eggs laid per every 10 days.

若虫期間は1980年と1981年ではほとんど差はなかった (Table 3)。

③ 成虫

産卵は羽化後10~20日頃から始まり、30~50日にピークを形成し、その後60~70日頃まで続いた (Fig. 3; Table 4)。これは成虫寿命が平均で63.2日 (Table 5) であることから、死亡直前まで産卵しているものと推測された。

1雌当たりの平均産卵数は1980年と1981年では大差はなかった (Table 4)。

室内における飼育実験では、成虫は6月中旬から9月中旬に、卵は7月上旬から翌年の4月上旬に、そして若虫は2月下旬から7月上旬まで見られた。

以上のような室内実験の結果から、本種は休眠卵で越冬する1年1化型であることが推測された。

(2) 野外調査

野外における発消長の調査結果は Fig. 4のとおりで、初齢若虫 (体長15mm以下) は3月から5月にかけて

観察された。室内の飼育では2月下旬から孵化若虫が見られたが、野外においては捕虫網で捕えることが出来なかった。これは、2月下旬においては、時期が早いために孵化した若虫の個体数が少ない上に、体が小さいことに基づいているためと考えられた。また、中齢若虫 (体長16~25mm) は4月から6月に、老齢若虫 (体長26mm以上) は5月から6月に観察された。一方、成虫は6月から9月に見られ、10月にはもう観察されなかった。

このように、野外調査の結果も室内実験と同様、本種が1年1化型であることを示唆した。

これらの結果に基づいて本種の生活環のシエマを描くと Fig. 5 のようになった。これは、これまで同種と考えられていたキリギリスの生活環 (日浦ら, 1978) とほぼ同じであった。

本種は現在の沖縄島においては少なくとも「寒冷休止」からくる休眠 stage を必要としないにもかかわらず、それを必要としているキリギリスと同様に休眠卵で越冬している。

Table 4. Number of eggs laid per female of the okinawa katydid.

Year	No. of females examined	No. of eggs laid		
		Mean \pm s. d.	Min.	Max.
1980	6	330.5 \pm 144.8	27	468
1981	8	299.5 \pm 91.9	183	436

Table 5. Duration of each developmental stage of the okinawa katydid (days)

Stage	Number*	Mean \pm s. d.	Min.	Max.
Egg	95	241 \pm 24.1	181	272
Nymph	18	110 \pm 6.1	98	119
Adult (pre - oviposition)	14	16 \pm 3.2	11	23
Adult (oviposition)	14	63 \pm 9.8	43	76
Total	-	414 \pm 32.4	322	467

* Number of individuals examined.

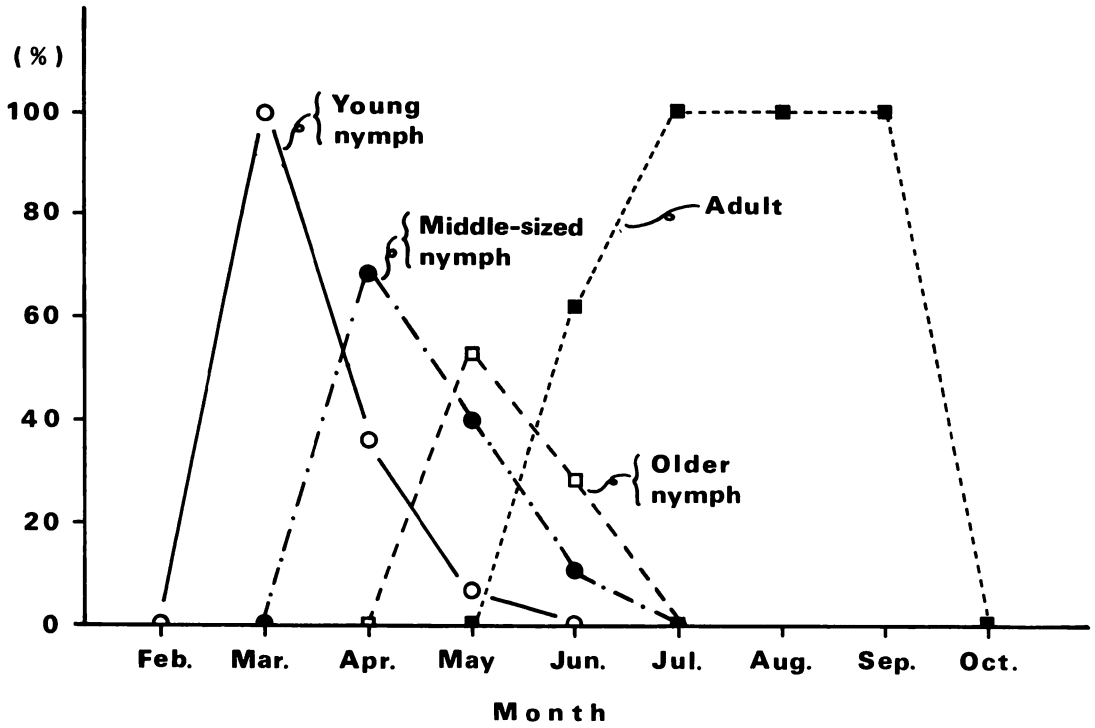


Fig. 4. Seasonal changes in the relative abundance of different developmental stages of the okinawa katydid (Young nymph : less than 15 mm in body length; Middle-sized nymph: 16-25 mm ; Older nymph : over 26 mm).

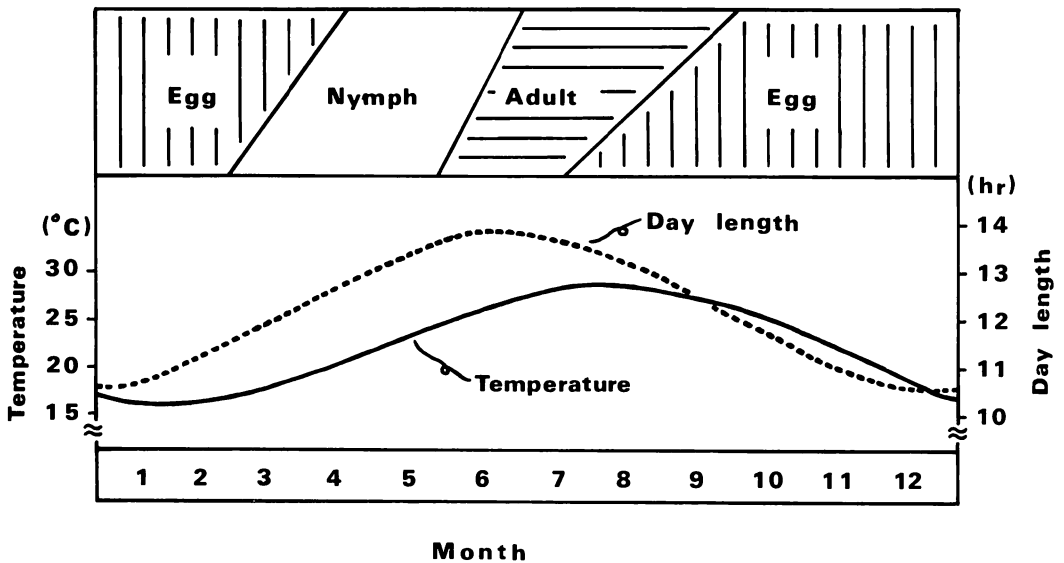


Fig. 5. Schematic representation of the life cycle of the okinawa katydid.

一般に温帯や亜熱帯に棲息する昆虫は気候への適応手段として生活史を暑い季節に適合した相（発育相）と寒い季節に適合した相（休眠相）とに分けることによって適応してきた。これらのうち、後者が選択された理由は、温度、湿度、食物などの生活条件の広い変動域に耐えられるようになると、どうしてもそれらの条件のある限られた範囲内での生活効率が低下する、という傾向が生じてくるためである（配分の法則）（正木，1978）。温帯や亜熱帯の昆虫は、この配分の法則に基づく生活効率の低下を生活史の中の分業という手段によって、巧みに回避しているのである。すなわち、内的自然増加率 r がゼロより大きい季節には発育を早めて世代をくりかえし、ゼロより小さい季節には世代期間を延長してマイナスの効果を回避する、という適応戦略が考えられている（正木，1974）。本種の卵休眠の場合も、活動をはばむ寒さに対するの自然選択の結果ではなく、むしろ、前述のような適応戦略の結果であろうと考えられた。

これらのことから、本種の休眠起源は温帯産のキリギリスとは必ずしも同一ではないことが推測された。

4. 要 約

琉球列島産鳴く虫に関する研究の一環としてオキナワキリギリス *Gampsocleis ryukyuensis* の生活史を沖縄島の室内および野外において調査した。

1. 卵の大きさは産下当時長径が5.44mm、短径1.48mmであった。また、孵化直前には長径6.28mm、短径1.96mmでそれらの膨張係数は長径で1.15、短径では1.32であった。

2. 孵化は早朝の6時から10時のわずかに4時間で96%が終わり、10時から4時までの18時間にはまったく孵化しなかった。

3. 卵期間は6月下旬から7月上旬に産下されたもので平均255日、8月下旬から9月上旬産下卵は203日であった。産下された卵はある一定の発育段階で休眠するため、早く産下されたものはその分だけ卵期間が長くなっているものと推測された。

4. 孵化は産卵後180~190日頃から始まり、200~210日に小さなピーク（13%）を、250~260日に大きなピーク（40%）を形成し、270~280日まで続いた。

5. 平均若虫期間は1980年に107.7日、1981年には110.6日であった。

6. 産卵は羽化後10~20日頃から始まり、30~50日にピークを形成し、60~70日頃（死亡直前）まで続いた。

7. 雌当たりの平均産卵数は1980年が330.5個、1981

年が299.5個であった。

8. 成虫寿命は最短43日、最長76日、平均63.2日であった。

9. 野外では、初齢若虫は3~5月、中齢若虫は4~6月、老齢若虫は5~6月、そして成虫は6~9月に観察された。

10. 室内および野外の調査結果から、本種は内因性の休眠卵で越冬し、1年に1世代をくり返し、キリギリスとは休眠起源を異にしている可能性が示唆された。

5. 参考文献

日浦 勇・宮武頼夫・加納康嗣・河合正人・荻原享・河北 均，1978. 鳴く虫. 88 p. 大阪市立自然史博物館，大阪.

正木進三，1974. 昆虫の生活史と進化. 208pp. 中央公論社，東京.

—，1978. 種の分化と気候適応（シバズの場合）. 遺伝，32：35~41.

YAMASAKI T., 1982. A New Species of the Genus *Gampsocleis* (Orthoptera, Tettigoniidae) from the Ryukyu Islands. *Annot. Zool. Japon.*, 55: 118-124.

屋代弘孝・坂口総一郎・安座間喜勝，1959. 沖縄産動物目録. 384pp. 沖縄生物教育研究会，沖縄.

Summary

The life history of the okinawa katydid, *Gampsocleis ryukyuensis* was studied in Okinawa Island by breeding experiments and field surveys.

1. The eggs were 5.7mm -6.6mm long and 1.7mm -2.3mm wide just before hatching.

2. Most (96%) of the nymphs hatched from 6:00 to 10:00 a.m. None of them hatched during the hours from 10:00 a.m. to 4:00 a.m.

3. The average egg period was 255 days for the eggs laid during the period from June to July, and 203 days for those laid from August to September. Thus, the egg period was distinctly longer for the eggs laid earlier. The laboratory breedings suggested that the eggs entered the diapause at a certain stage of the embryonic development.

4. The eggs started to hatch from 180 to 190 days after oviposition and about 40% of them hatched during the period from 250 to 260 days after oviposition.

5. The average nymphal period was 107.7 days in 1980, and 110.6 days in 1981.

6. The pre-oviposition period ranged from 10 to 20 days. The number of oviposited eggs reached a crest during the period from 30 to 50 days after emergence of the adults. The oviposition lasted until death of the adults which were 60 to 70 days old.

7. The average number of eggs laid per female was 331 in 1980 and 300 in 1981.

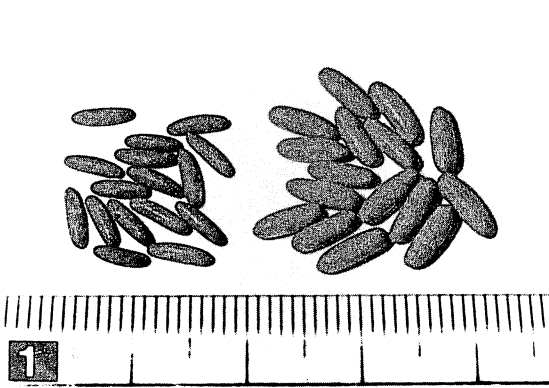
8. The adults survived for 63 days on an average, ranging from 43 to 76 days.

9. The field surveys showed that the young

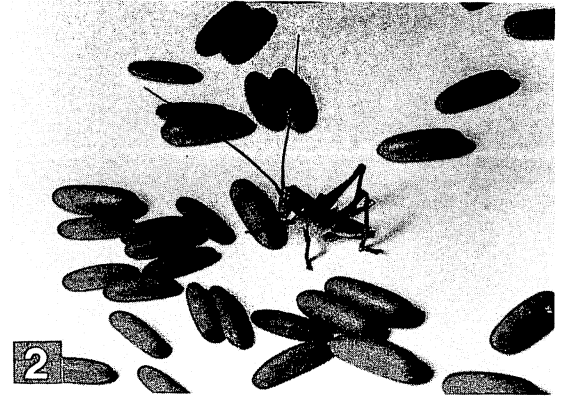
nymphs (less than 15mm in body length) were most abundant in the population from March to May, the middle-sized nymphs (16–25mm) increased in number from April to June and the older nymphs (over 26mm) from May to June, and the adults appeared from June to September.

10. The field surveys and laboratory breeding experiments indicated that this species is possibly univoltine with a certain diapausing-period at the egg stage. The diapause is considered to be originated to avoid the decrease in individual number during the unfavorable season for population growth.

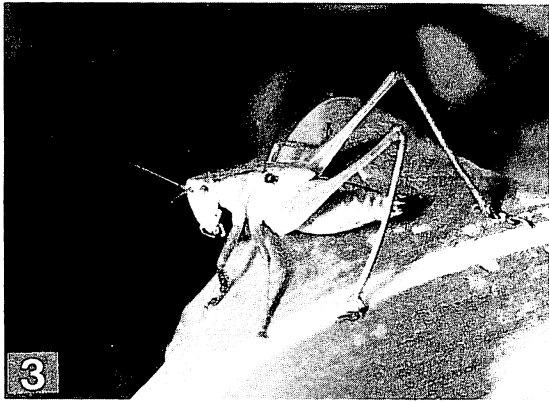
Explanation of photos



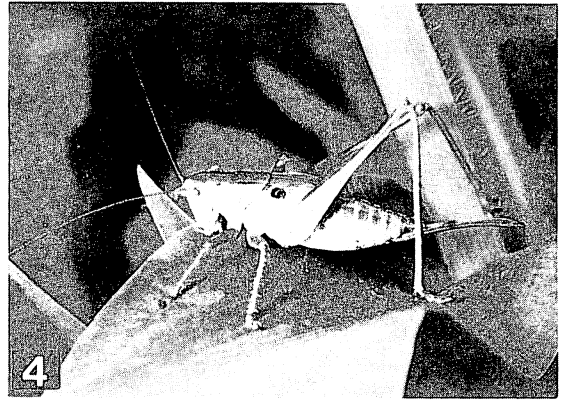
1. Eggs of Okinawa kaytidid (left: just after oviposition, right: just before hatching)



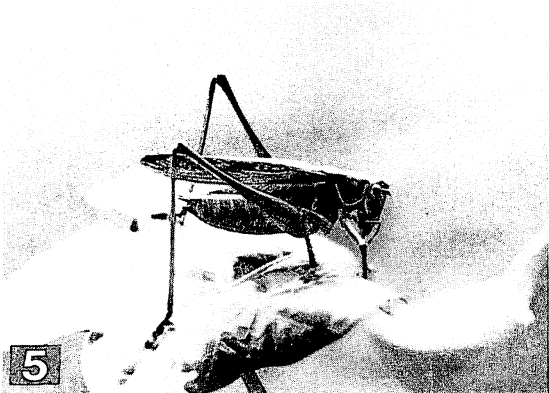
2. Haatching nymph



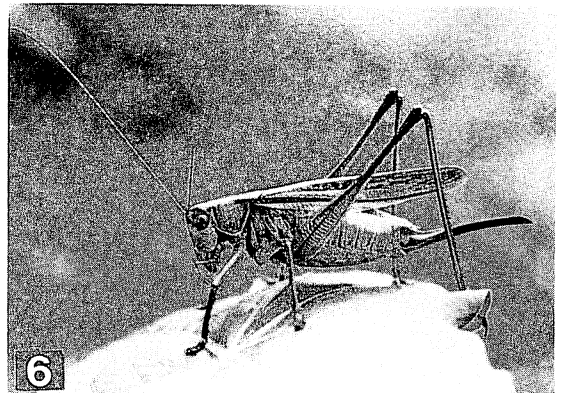
3. Last instar nymph (male)



4. Last instar nymph (female)



5. Male adult



6. Female adult