

中国大陸から飛来するウンカ・ヨコバイ類の天敵の モニタートラップによる調査

北村 憲二*・西方 陽介*

A Monitor-Trap Survey of Parasitoids of the Leaf-and Planthoppers
supposedly migrated from the Mainland China
(Homoptera : Auchenorrhyncha)
Kenji KITAMURA and Yousuke NISHIKATA

This study was carried out from June 22 to October 31 to examine the number and species of leaf- and planthoppers and their natural enemies collected by light trap which was set at the Shimane Agricultural Experiment Station Orchard in Izumo City in Japan.

The leaf- and planthoppers collected by the trap was 32,012, consisting of more than 60 species. A number of leaf- and planthoppers injurious to rice plants were also included. The number of *Sogatella furcifera*, which was a major species, was 23,791 and 19,648 samples of them were collected on September 9. Also, a number of *Nilaparvata lugens* and *Nephotettix cincticeps* were collected on the same day. Parasitization of Dryinid wasps was observed in 7 species of Delphacidae, 2 species of Deltocephalidae and *Empoasca* spp. of Cicadellidae. Stylops were found to infect 3 species of Delphacidae. A number of *S. furcifera* and *Laodelphax striatellus* were infected by Dryinid wasps and a number of *S. furcifera* were infected by *Elenchus japonicus*. The percentage of parasitism by Dryinid wasps found in light trap was conspicuously higher than that by *E. japonicus*. A number of Dryinid wasps and *E. japonicus* were solitary, producing only one adult per host and attacked on female hosts. Modification of genital segments was observed in *S. furcifera* attacked by *E. japonicus* at a high percentage. The percentage of parasitism of Dryinid wasps on the rice planthoppers which moved from the mainland China to Japan was about 10 % in *S. furcifera* and less than 1-2 % in *N. lugens*.

緒 言

イネの重要害虫であるウンカ・ヨコバイ類の中には中国大陸から熱帯性低気圧に乗って、日本に飛来してきているものがある(岸本:1972, 1975, 伊藤:1984)。カマバチ類はこれらのウンカ類, エダヒゲネジレバネ *Elenchus japonicus* (ESAKI et HASHIMOTO) はセジロウンカに寄生した状態で運搬されていることも示唆されている(岸本:1975, Kifune and Maeta:1986)。

江崎・橋本(1936)はセグロカマバチ *Echthrodolphax bicolor* ESAKI et HASHIMOTO, 西岡(1980)はクロハラカマバチ *Haplogonatopus atratus* ESAKI et HASHIMOTO, トビイロカマバチ *H. japonicus* ESAKI et HASHIMOTO が日本で越冬していることを報告しており, また, 著者はエダヒゲネジレバネがヒメトビウンカの幼虫体内で越冬しているのを確認している(未発表)。したがって, これらの種の日本で越冬した個体が水田内で寄生活動をしていることが考えられる。ここでは, これら水田からの影響の少ない島根県農業試験場(島根県出雲市芦渡町)

* 昆虫管理学研究室

の果樹園内に設置されたウンカ・ヨコバイ類のモニタートラップを使用して、寄主と寄生虫の誘殺状況を調査し、これの誘殺消長をもとに中国大陸から侵入してくるウンカ・ヨコバイ類における寄生虫の侵入状況を明らかにしようとした。その調査結果を報告する。

本論に先立ち、終始、御指導をいただいた三浦正島根大学教授に感謝の意を表します。また、誘殺燈の使用を快く許可していただいた島根県農業試験場発生予察科の方々に深く感謝致します。

調査方法

誘殺燈 (100W 高圧乾式水銀燈) は島根県出雲市芦渡町の島根県農業試験場果樹園内に設置されたものを使用した。

1984年6月22日から10月31日までの期間に誘殺されたウンカ・ヨコバイ類を毎日回収し、これを実顕顕微鏡下で寄生虫の寄生の有無を調べた。

寄生の有無は次の点を基準として判定した。

カマバチの寄生は寄主から腹胸部の突出、ネジレバネの場合は寄主から雌の頭胸部の突出または雄の蛹殻の突出、アタマアブヤシヘンチュウの場合は寄主の腹部の膨大している個体を解剖して、寄生虫を確認した。これらの症状が現れていない寄生初期の寄主では不明であるため、寄生率は実際より過少に表れている。

結果および考察

1. カマバチ類およびエダヒゲネジレバネの被寄生寄主の誘殺状況

第1表 カマバチ、ネジレバネの寄生を受けた寄主とその個体数

寄 主 名	誘 殺 数	被 寄 生 寄 主 数 (%)	
		カマバチ類	エダヒゲ ネジレバネ
ウンカ科	Delphacidae		
セジロウンカ	<i>Sogatella furcifera</i>	23,791	2,529 (10.6)
ヒエウンカ	<i>S. panicola</i>	137	3 (2.2)
ヒメトビウンカ	<i>Laodelphax striatellus</i>	1,081	79 (7.3)
トビロウンカ	<i>Nilaparvata lugens</i>	1,032	2 (0.2)
セスジナガウンカ	<i>Stenocranus minutus</i>	287	12 (4.2)
タケウンカ	<i>Eurysa nawai</i>	186	2 (1.1)
セスジウンカ	<i>Terthron albovitatus</i>	86	4 (4.7)
ヨコバイ科	Deltocephalidae		
フタテンヨコバイ	<i>Macrostes fasciifrons</i>	1,196	2 (0.2)
リンゴマダラヨコバイ	<i>Orientus ishidai</i>	2	1 (50.0)
ヒメヨコバイ科	Cicadellidae		
ミドリヒメヨコバイ類	<i>Empoasca</i> spp.	536	8 (1.5)

1) 誘殺された寄主と寄生虫

この調査は周辺の水田からウンカ・ヨコバイ類を直接誘殺しないように、周辺の水田に光がとどかない雑木林に隣接した果樹園内に設置された誘殺燈を使用した。

そのため、誘殺されたウンカ・ヨコバイ類は60種以上におよんだ。誘殺数は32,013個体であった。また、イネの重要害虫であるセジロウンカ *Sogatella furcifera* HORVÁTH, ヒメトビウンカ *Laodelphax striatellus* FALLÉN, トビロウンカ *Nilaparvata lugens* STÅL, ツマグロヨコバイ *Nephotettix cincticeps* UHLER も多く誘殺された。中でもセジロウンカは総誘殺数の2/3にあたる23,791個体が誘殺された。

誘殺されたウンカ・ヨコバイ類に寄生していた寄生虫はカマバチ類とネジレバネ類であった。それらの寄生を受けた寄主と誘殺数を第1表に示した。

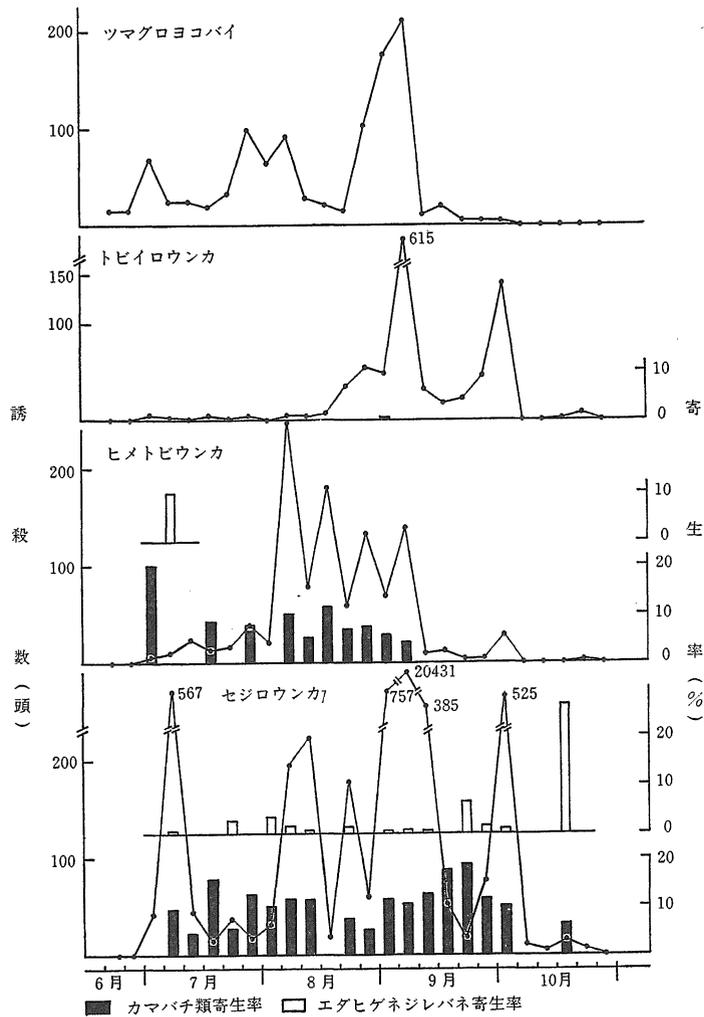
カマバチ類の寄生はウンカ科7種、ヨコバイ科2種、ヒメヨコバイ科のミドリヒメヨコバイ *Empoasca* spp. で確認できた。

ネジレバネ類の寄生はウンカ科3種でのみ確認できた。

カマバチ類、ネジレバネ類の被寄生寄主はセジロウンカとヒメトビウンカで多く誘殺された。ウンカ類に寄生していたカマバチの種は不明であるが、セジロウンカ、ヒメトビウンカに寄生していたネジレバネはエダヒゲネジレバネ *Elenchus japonicus* (ESAKI et HASHIMOTO) であった。

2) 誘殺数の季節変動

誘殺の多かったイネの主要害虫であるウンカ・ヨコバ



第1図 ウンカ・ヨコバイ類の半月別誘殺数とその寄生虫の寄生率の変動

イ類の6月から10月の半月別誘殺数とそれに寄生するカマバチ類とエダヒゲネジレバネの寄生率の変動を第1図に示した。

セジロウンカ

初飛来は7月2日にあった。7月は第2半旬、8月は第2, 3, 5半旬、9月は第1から3半旬、10月は第1半旬に多数飛来があった。中でも9月9日には1日で、セジロウンカ総誘殺数の82.6%にあたる19,648個体が誘殺された。

カマバチ類の寄生率は4.5%から18.8%の変動があり、平均すると10.6%の寄生率であった。エダヒゲネジレバネの寄生率は0.3%から26.7%の範囲内にあり、大

部分は3-4%以下の低い寄生率であった。

ヒメトビウンカ

この調査での初飛来は7月第2半旬に認められ、8月第2半旬から9月第2半旬に飛来数が多かった。

カマバチ類の寄生率は4.3%から20.0%の範囲内にあり、多くは10%以下の寄生率であった。エダヒゲネジレバネの寄生は7月第2半旬に認められただけである。

トビイロウンカ

初飛来は7月5日に認められ、8月第5半旬から10月第1半旬にかけて多く飛来した。トビイロウンカの総誘殺数は1,032個体であるが、セジロウンカの大量飛来であった9月9日には総誘殺数の57.4%にあたる592個体

第2表 カマバチ類とエダヒゲネジレバネ被寄生寄主の雌比率

寄 主 名	寄 生 虫	被寄生寄主数	雌 比 率
セジロウカ	カマバチ類	2,529	75.7
	エダヒゲネジレバネ	99	94.9
ヒメトビウカ	カマバチ類	79	53.2
	エダヒゲネジレバネ	1	100.0

が誘殺された。

カマバチ類の寄生率は極めて低く、9月第2半旬に0.3%の寄生率が認められただけである。

ツマグロヨコバイ

調査開始の6月第5半旬に飛来が認められた。7月第1半旬、7月第6半旬から8月第2半旬、8月第6半旬から9月第2半旬に誘殺数が多かった。特にセジロウカの大量誘殺があった9月第2半旬に誘殺数のピークがあった。総誘殺数は1,019個体であったが、今回の調査では寄生虫は確認できなかった。

3) 誘殺された被寄生寄主と寄生虫の雌比率

カマバチ類とエダヒゲネジレバネに寄生されたセジロウカとヒメトビウカの雌比率を第2表に示した。

セジロウカの場合、カマバチ類、エダヒゲネジレバネは雌寄主に多く寄生し、雌比率はそれぞれ75.7%、94.9%であった。

ヒメトビウカではカマバチ類のそれは53.2%で、雌寄主にやや傾いていた。エダヒゲネジレバネの寄生は雌寄主で1頭確認されただけである。

法橋(1972)は水田におけるツマグロヨコバイのアタマブの寄生率は雌で高いことを報告している。また、著者は上記の他に水田におけるセジロウカ、ヒメトビウカ、トビイロウカのカマバチ類、エダヒゲネジレバネの寄生率は雌寄主でかなり高いことを確認している。ヒメトビウカの場合、この水田における雌比率と

は異なっていた。

カマバチ類、エダヒゲネジレバネは寄主の幼虫期に寄生するが、この時、雌雄を識別して寄生しているとは考えにくく、雌寄主で寄生率が高くなっている原因については不明である。

ウカ・ヨコバイ類に寄生していたカマバチ類は雌雄の判別はできなかったが、エダヒゲネジレバネについては雌雄の判別を行い、その雌比率を第3表に示した。

ヒメトビウカではエダヒゲネジレバネの寄生が1頭しか確認されなかったため、雌比率は不明であるが、セジロウカでの雌比率は極めて低かった。著者は野外水田でセジロウカにおけるエダヒゲネジレバネの雌比率は低いことを観察している(雌寄主で8.5%、雄寄主で9.8%)。

ネジレバネ類は顕著な雌雄異型で、雌は寄生後、一生寄主から離れることはない。雄は羽化後寄主を離れ、極めて短命である。この間に雄は飛翔活動して寄主体についている雌を探し出して交尾する(Askew: 1971)ため、種の保存のためには雄比率が高くなり、その結果、雄の寄生していた寄主が多数誘殺されたものと考えられる。

4) 多寄生と共寄生

カマバチ類、ネジレバネ類は多寄生、共寄生をする(Perkins: 1906, 江崎・橋本: 1931, 江崎・鮫島: 1940)。この現象は今回の調査で誘殺されたセジロウ

第3表 セジロウカ、ヒメトビウカに寄生していたエダヒゲネジレバネの雌比率

寄 主 名		寄 生 虫		
		調査数 *	雌 数	雌 比 率
セジロウカ	雌	100	2	2.0
	雄	5	0	0
ヒメトビウカ	雌	1	1	100.0
	雄	0	0	—

注) * 多寄生していた寄生虫を含む

第4表 カマバチ類とエダヒゲネジレバネの寄主当たりの寄生頭数

寄主	寄生様式	寄生頭数	寄主数 (%)		
			雌	雄	合計
セ ジ ロ ウ ン カ	カマバチ類	1	1,839(96.5)	595(97.1)	2,439(96.7)
	独寄生	2	65(3.4)	18(2.9)	83(3.3)
		3	1(0.1)		1(0.0)
	計		1,905	613	2,518
	ヒ メ ト ビ ウ ン カ	エダヒゲネジレバネ	1(♀)	2(2.4)	
		1(♂)	77(91.7)	4(100.0)	81(92.0)
独寄生		2(♂♂)	5(6.0)		5(5.7)
計			84	4	88
カマバチ類と エダヒゲネジレバネ 共寄生		1+1(♂)*	9(90.0)	1(100.0)	10(90.9)
	1+2(♂♂)	1(10.0)		1(9.1)	
	計	10	1	11	
ヒ メ ト ビ ウ ン カ	カマバチ類	1	41(97.6)	34(91.9)	75(94.9)
	独寄生	2	1(2.4)	2(5.4)	3(3.8)
		4		1(2.7)	1(1.3)
	計		42	37	79
	エダヒゲネジレバネ	1(♂)	1(100.0)		1(100.0)
独寄生	計	1		1	

* 左の数字はカマバチ類、右のそれはエダヒゲネジレバチを示す。

カとヒメトビウンカでみられた。寄主当たりの寄生頭数を第4表に示した。

セジロウンカにおけるカマバチ類の単寄生率は96.7%であった。寄生頭数の最大値は雌寄主の場合は3頭、雄寄主の場合は2頭であった。ヒメトビウンカでは単寄生率は94.9%であった。寄生頭数の最大値は雌寄主の場合は2頭、雄寄主の場合は4頭であった。

セジロウンカにおけるエダヒゲネジレバネの単寄生率は94.3%であった。雌寄主の最大寄生頭数は2頭であった。ヒメトビウンカでは雌寄主で単寄生しているのが1頭確認されただけである。

カマバチ類とエダヒゲネジレバネの共寄生はセジロウンカで認められた。サンプル数が少なかったが、大部分がカマバチ類1頭とエダヒゲネジレバネ1頭による共寄生であった。

5) 被寄生寄主の外部生殖器の異常

エダヒゲネジレバネの寄生が寄主の外部生殖器に変形をもたらすことは江崎・橋本(1931)によって報告されている。今回の調査ではエダヒゲネジレバネ、さらにカマバチ類の寄生していた寄主にも上記の事実が認められた。その調査結果を第5、6表に示した。

セジロウンカにおけるエダヒゲネジレバネの寄生では

雌寄主で80.9%、雄寄主でのサンプル数は少なかったが、これらにも60%の高率で外部生殖器に変形がみられた。ヒメトビウンカでは外部生殖器の変形率は低く、雌寄主で2.4%、雄寄主では0%であった。

カマバチ類が寄生していた寄主でも少数であるが、外部生殖器に変形がみられた。変形がみられたのはセジロウンカの雌寄主だけで、1.4%の個体が産卵管を消失していた。

カマバチ類、エダヒゲネジレバネのいずれも寄生していないセジロウンカの雌寄主で産卵管を消失しているものが少数みられたため、産卵管の消失率の低かったカマバチ類の場合は、これの寄生によって産卵管の消失がもたらされたものかは不明であった。

2. カマバチ類、エダヒゲネジレバネの被寄生寄主の大陸間移動について

ウンカ類が中国大陸から長距離移動していることについては気象庁の南方定点(潮岬の南方約50Km)でのセジロウンカ、トビロウンカの大群発見や日本国内におけるウンカ類の多数飛来と気象条件の解析などによって明らかにされた(岸本:1975)。これらはセジロウンカ、トビロウンカを主体とするものであった。

第5表 エダヒゲネジレバネによるセジロウンカとヒメトビウンカの外部生殖器の変形

寄主	寄主当たり 寄生数	雌 寄 主			雄 寄 主		
		調査数	変形個体		調査数	変形個体	
			数	率		数	率
セジロウンカ	1	88	72	81.8	5	3	60.0
	2	6	4	66.7			
	計	94	76	80.9	5	3	60.0
ヒメトビウンカ	1	41	1	2.4	34	0	0
	2	1	0	0	2	0	0
	4				1	0	0
	計	42	1	2.4	37	0	0

注) カマバチ類と共寄生しているものを含む。

第6表 カマバチ類に寄生されたセジロウンカにおける外部生殖器の変形

寄主当たり 寄生数	雌 寄 主			雄 寄 主		
	調査数	変形個体		調査数	変形個体	
		数	率		数	率
1	1,839	24	1.3	595	0	0
2	65	2	3.1	18	0	0
3	1	0	0			
計	1,905	26	1.4	613	0	0

注) エダヒゲネジレバネと共寄生しているものは除いた。

今回の調査では7月6日, 8月9, 11, 13, 22日, 9月3-4, 8, 14日にセジロウンカ, 9月9-11日, 10月3日にセジロウンカとトビロウンカが多数誘殺された。これらの誘殺個体の中には国内で増殖発生した個体あるいは飛来後増殖前に再び飛び立った個体が含まれている可能性がある。しかし, 侵入初期にあたる梅雨前線によってもたらされた7月6日の誘殺個体, 南方で発生した台風が日本海を北東進してもたらされた8月22日の誘殺個体, 秋雨前線の移動によって低気圧の通過に伴ったセジロウンカの総誘殺数の82.6%がもたらされた9月

9日の大量誘殺個体は大部分が大陸間を移動していた個体であると考えられた。したがって, この日に誘殺したセジロウンカとトビロウンカにおけるカマバチ類, エダヒゲネジレバネの寄生率を求めた(第7表)。

7月6日のセジロウンカにおけるカマバチ類の寄生率は13.4%, エダヒゲネジレバネのそれは0.5%, 8月22日では6.0%, 1.5%, 9月9日では10.6%, 0.4%であった。トビロウンカでは9月9日にカマバチ類の寄生率が0.3%確認された。

カマバチ類はウンカ類に寄生して中国大陸から侵入し

第7表 低気圧の通過に伴って飛来したセジロウンカとトビロウンカにおけるカマバチ類とエダヒゲネジレバネの寄生率

誘殺日	セジロウンカ			トビロウンカ		
	誘殺数	カマバチ類	エダヒゲネジレバネ	誘殺数	カマバチ類	エダヒゲネジレバネ
		寄生率	寄生率		寄生率	寄生率
7月6日	432	13.4	0.5	2	0	0
8・22	133	6.0	1.5	31	0	0
9・9	19,648	10.6	0.4	592	0.3	0

てきていることは岸本 (1975) によって示唆され、エダヒゲネジレバネについては、Kifune and Maeta (1986) は野田の東シナ海上での本種雌の寄生を受けたセジロウンカ雌成虫 1 頭の捕獲によって、寄主に寄生した状態での侵入を示唆しているが、この調査でカマバチ類はセジロウンカとトビロウンカ、エダヒゲネジレバネはセジロウンカに寄生して、日本に侵入していることは明らかと考えられた。これらが侵入してくる時のカマバチ類の寄生率はセジロウンカで 10% 前後、トビロウンカで 1% 以下、エダヒゲネジレバネのそれはセジロウンカで 1-2% 以下であると考えられた。

上記の寄生率は日本の水田で、イネ生育期間中における寄生率と大きく変わっていない。

ヒメトビウンカ、ツマグロヨコバイの中国大陸からの飛来についてはセジロウンカ、トビロウンカほどでないが起きている。これらの種はセジロウンカ、トビロウンカが多数誘殺された日とは別に多数誘殺された日があった (第 1 図参照)。このことによって、国内で増殖した個体が多数誘殺されたことが推察できる。したがって、これらの種が大陸間を飛来してくる時の天敵類の寄生率を解明するためには、国内で増殖している個体が誘殺されない洋上での調査が必要であると考えられる。

摘 要

高根県農業試験場の果樹園内に設置された誘殺燈で 1984 年 6 月 22 日から 10 月 31 日までの期間に採集されたウンカ・ヨコバイ類とその幼虫寄生性天敵について調査した。

誘殺燈に飛来したウンカ・ヨコバイ類は 60 種以上、32,013 個体であった。

イネの重要害虫であるウンカ・ヨコバイ類が多数誘殺された。中でもセジロウンカの誘殺数は極めて多く、23,791 個体であった。その内の 19,648 個体は 9 月 9 日に誘殺された。この日にはトビロウンカ、ツマグロヨコバイも多数誘殺された。

カマバチ類の寄生はウンカ科 7 種、ヨコバイ科 2 種、ヒメヨコバイ科のミドリヒメヨコバイ類で確認された。ネジレバネ類の寄生はウンカ科 3 種で確認された。

カマバチ類の被寄生個体はセジロウンカ、ヒメトビウンカ、エダヒゲネジレバネのそれはセジロウンカで多く誘殺された。

カマバチ類の寄生率はエダヒゲネジレバネのそれよりも高率であった。

カマバチ類、エダヒゲネジレバネの多くは単寄生し、雌寄主に寄生していた。

エダヒゲネジレバネの寄生を受けたセジロウンカは外部生殖器の変形が高率に起こっていた。

南方で発生した低気圧に乗って日本に侵入してくるウンカ類におけるカマバチ類の寄生率はセジロウンカで 10% 前後、トビロウンカで 1-2% 以下であると考えられた。

引用文献

1. ASKEW, R. R.: Parasitic Insects, Heinemann, London, p. 233-243, 1971.
2. 江崎悌三・橋本土郎：農林省委託浮塵子駆除予防試験報告。九大農学部 2: 23-57, 1931.
3. 江崎悌三・橋本土郎：農林省委託浮塵子駆除予防試験報告。九大農学部 7: 18-25, 1936.
4. 江崎悌三・鯨島徳造：農林省委託浮塵子駆除予防試験報告。九大農学部 11: 27-41, 1940.
5. 法橋信彦：ツマグロヨコバイの生活史と個体群動態に関する研究。九州農試報告 16: 336-364, 1972.
6. 飯島恒夫：昭和 48 年東シナ海における洋上飛来昆虫調査。植物防疫 27: 493-495, 1973.
7. 板倉 博：昭和 48 年南方定点に飛来したウンカ類と気象との関係。植物防疫 27: 489-492, 1973.
8. 伊藤清元：トビロウンカの移動 — 最近の研究から —。植物防疫 38: 549-552, 1984.
9. KIFUNE, T. and MAETA Y.: New Host Records of *Elenchus japonicus* (ESAKI et HASHIMOTO, 1931) (Strepsiptera, Elenchidae) from Japan and the East China Sea. Kontyû, Tokyo, 54: 359-360, 1986.
10. 岸本良一：ウンカ類の長距離移動。植物防疫 26: 312-318, 1972.
11. 岸本良一：ウンカ海を渡る。中央公論社 東京, 233 pp, 1975.
12. PERKINS, R. C. L.: Leaf-Hoppers and their Natural Enemies (PT. X. Dryinidae, Pipunculidae). Rep. Exp. Sta. Hawaiian Sugar planters' Assoc. Bull. 1: 483-499, 1906.