

# セジロウンカの休眠と寄主選択

三宅利雄・藤原昭雄

広島県立農業試験場

1925年ごろにセジロウンカ (*Sogata furcifera* HORVÁTH) やトビロウンカ (*Nilaparvata lugens* STÅL) の越冬の状況が不明であるということが問題になったが、当時これらウンカ類が休眠して冬を過ごすものであるかどうかは考えられもしなかった。その後筆者の一人三宅(1932, 1951)はヒメトビウンカ (*Delphacodes striatella* FALLÉN) の休眠は「日長効果」によって起こるものであり、また、セジロウンカおよびトビロウンカは「日長効果」によって休眠しないことを報じた。更に各方面でもセジロウンカおよびトビロウンカの越冬について研究が行なわれたが、1943年ごろまでには結論を得るには至らなかった。1950年に再びこの研究が農林省企画のもとに開始され現在までに10数名の研究者がウンカ類の越冬問題の解明に専念している。筆者(1958)はすでにトビロウンカについては発表を行なったが、本報ではセジロウンカの休眠が寄主転換という特別な現象に伴って起こることを報告する。

旬にいずれかへ飛び去る。1958年の水田の調査結果は第1表のとおりであった。

第1表を見ると水田における初期のセジロウンカは低密度であるが、それらのすべては長し型である。これは当然のことであって、水田初期のセジロウンカはほかから飛来したものであることが推察される。また8月末になると、水田には沢山の幼虫がいるにもかかわらず成虫の数は少ない。もしも幼虫から成虫になったものがそのまま全部水田にとどまっているとすれば、かなりの成虫数が観察されなければならない。このことは8月末に成虫となったセジロウンカが水田から飛び去ることを示唆している。なお飛び去るために成虫は長し型でなくてはならない。第1表に示すように8月末水田に見られる成虫は観察された限り長し型となっている。すなわち本田のセジロウンカの成虫は長し型に始まり長し型に終わるといえる。

## 1 セジロウンカの水田における実態

セジロウンカの雌には長し(翅)型と短し型があり、雄は特別な場合を除いて長し型のみである。セジロウンカの長し型は6月下旬から7月上旬にかけ、田植後の本田に始めて飛来して定着する。この長し型が稲に産卵し、これより出た雌成虫の多くのものは短し型となる。この時期は7月末から8月上旬であるが、8月下旬になると急激に密度を増し、成虫は長し型となって9月上中

## 2 長し型発生の原因

8月末ウンカの密度が高くなると、長し型成虫の発生を見るのであるが、これを確かめるため、次のような実験を試みた。

25cc試験管内に稲苗1本を入れ、ふ化当日より一定数の虫をその中に収容し、成虫となるまで飼育して長短し型の発現を調べた。結果は第2表のとおりであった。

第2表のような実験結果は8月末に水田においてウンカの密度が高まると長し型が発生するという事実を裏書

第1表 は場の生息密度と長短し型

調査月日	7.1	7.5	7.10	7.15	7.21	7.25	8.1	8.5	8.10	8.15	8.20	8.25	9.1
100株当総虫数	3	9	116	20	84	949	924	765	5000	27730	32733	1335	3
100株当雌虫数	2	7	90	20	—	—	50	660	175	45	45	650	0
♀M(%)	100	100	100	100	—	—	70	19	37	78	100	99	—

備考: 1) 1958年における広島県佐伯郡佐伯防除所の成績

2) ♀Mは雌の長し型を示す

(1961年4月3日受領)

第2表 セジロウカの密度と長短し型の発生

25cc試験管内の虫数	飼育温度	ふ化月日	♂M	♀M	♂B	♀B	♀M %
1	自然	6.12(1951)	34	9	0	12	43
2	"	6.10( // )	52	32	0	8	80
3	25°C	1.11( // )	149	134	0	9	94
4	"	12.1( // )	74	85	0	6	93
5	"	1.17( // )	86	109	0	2	98
8	"	3.28( // )	92	84	0	0	100

備考 ♂Mは雄の長し型、♀Mは雌の長し型、♂Bは雄の短し型、♀Bは雌の短し型を示す。以下の表においても同様。

きしている(第1表参照)。水田に初めて姿を現わす6月末から7月のセジロウカは長し型ばかりであるからこの時も長し型発生の原因がなくてはならない。そこで第2表と同じような方法で種苗を与えた場合とスズメノカタビラ (*Poa annua* L.) を与えた場合とを比較して長し型の発生を調べた結果は第3表のとおりであった。

第3表 セジロウカを稲とスズメノカタビラで飼育した場合の長短し型の発生

25cc試験管内の虫数	飼料	飼育温度	ふ化年月日	♂M	♂M	♂B	♀B	♀M %
1	稲 苗	20	1.2 (1959)	30	9	0	28	24
"	"	自然	6.12(1951)	34	9	0	12	43
"	スズメノカタビラ	20	1.10(1959)	37	31	0	5	86
"	"	自然	5.8 (1952)	25	28	0	0	100
3	稲 苗	25	1.11(1951)	149	134	0	9	94
"	"	23	3.30(1959)	48	41	0	2	95
"	スズメノカタビラ	24	4.5 ( // )	51	54	0	0	100
"	"	自然	5.13(1952)	54	40	0	0	100

飼料としてスズメノカタビラを与えた場合は、稲を飼料とした場合よりも雌の長し型が多く発生する。このことはスズメノカタビラのような雑草で春育ったセジロウカが水田に飛来しうる可能性を示すものである。

### 3 セジロウカの水田出現前における産卵寄主選択性

セジロウカはスズメノカタビラを飼料とすると長し型を多く生じその移動を可能にする。次に水田出現前におけるセジロウカの産卵寄主選択性を調べてみた。すなわち飼育中のセジロウカ成虫を稲およびスズメノカタビラと一緒に入れた35cc試験管に入れ、数日置いたのち各寄主への産卵数を調べた結果は第4表のとおりであった。

1~2月あるいは4~5月の間、セジロウカは産卵

第4表 水田出現前における産卵寄主選択性

幼虫期の飼料	産卵年月日	供試対数	産卵数および同%				備考
			稲 苗 %	スズメノカタビラ %	スズメノカタビラ %	スズメノカタビラ %	
稲 苗	1.20~23(1958)	10	0	0	394	100	20°C
"	4.26~30(1960)	15	6	2	350	98	自然
"	5.17~20( // )	13	4	3	149	97	//
"	6.4~8( // )	7	121	48	133	52	//
"	6.10~20(1959)	7	225	61	144	39	//
"	6.13~25( // )	27	923	76	290	24	//
"	7.1~9( // )	25	471	90	50	10	//
"	7.6~13( // )	21	475	94	32	6	//
スズメノカタビラ	6.10~20( // )	10	258	62	158	38	//
"	6.17~23( // )	23	815	69	366	31	//
"	7.1~13( // )	12	210	95	11	5	//
"	7.3~16( // )	35	738	95	41	5	//

寄主として稲よりはスズメノカタビラを好むが、6月上旬になると稲とスズメノカタビラに同じ程度に産卵し、6月末から7月にかけては、4~5月とは逆の産卵選択性を示し、幼虫時代稲で育ててもあるいはスズメノカタビラで育てても、ともに稲を好むようになる。これは熟期の近づいた冬草から夏草へとウカが寄主転換を行なうことを示すものであろう。

### 4 水田から姿を消す時期のセジロウカの産卵寄主選択性

8月末から9月には、水田のセジロウカは長し型であり、これは水田から飛び去るものらしいがそのゆくえは不明である。この時期のセジロウカの幼虫を25ccの試験管中で稲苗または出穂した稲で飼育したり、日長を変えたり、あるいは密度を変えて飼育し、出てきた成虫1対をこんどはイヌビエ (*Panicum crusgalli* L. var. *submutica* Мев.) および稲をともに入れた35ccの試験管内に収容し、一定期間において産卵数を調べてみたがその結果は第5表のとおりであった。

第5表から明らかのように、幼虫時代の飼育の条件には関係なくセジロウカはほとんどのものが稲苗に産卵しないでイヌビエに産卵する。この時期になると成虫は全く稲を好まないようになる。すなわち夏草雑草への寄主転換がここに行なわれるとみななければならない。このイヌビエに産卵したものと、稲に産卵したものをそれぞれイヌビエおよび稲で飼育してみると、雌の長短し型の発現は第6表に示されるようであった。

以上のように稲よりもイヌビエを好みながら、そのイヌビエで育ったものは、稲で育ったものよりは長し型を多く生ずる。産卵寄主としては稲よりもイヌビエを好みながら長し型を生じることは生態学的に見て興味深い現

第5表 水田から姿を消す時期における産卵寄主選択性

幼虫期の飼育条件			ふ化年月日	羽化年月日	産卵年月日	供試 対数	産卵数および同%			
飼料	25cc試験管内の虫数	日長					稲苗	%	イヌビエ	%
稲苗	1	自然	8.11~15(1958)	8.23~27(1958)	8.28~9.8(1958)	8	3	1	208	99
出穂稲	20	"	8.1~3( // )	8.14~17( // )	8.20~29( // )	10	10	4	264	96
稲苗	1	長日*	9.11( // )	9.23~25( // )	10.1~9( // )	20	59	7	825	93
"	"	自然	9.12~13( // )	9.23~26( // )	9.28~10.9( // )	20	47	6	804	94

備考 \* 印の長日とは日没後22時まで60W電灯50cmの距離で明るくしたことを意味する。

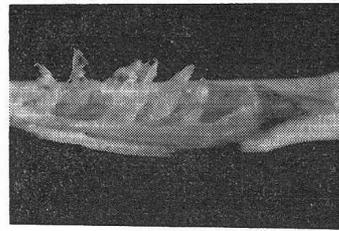
第6表 イヌビエおよび稲で飼育したセジロウカ雌の長短し型の発生

25cc試験管内の虫数	飼料	飼育温度	ふ化年月日	羽化年月日	♂ M	♀ M	♂ B	♀ B	♀ M %
2	稲苗	自然	10.8~9(1959)	11.7~10(1959)	22	14	0	8	64
"	イヌビエ	"	10.4~16( // )	11.6~25( // )	23	20	0	3	87
30	"	"	10.20~29( // )	11.24~12.2( // )	21	21	0	0	100

象である。

5 夏草から冬草への産卵寄主選択

幼虫時代をイヌビエおよび稲で飼育したセジロウカ成虫1対を稲、スズメノカタビラ、スズメノテッポウ (*Alopeculus sequalis* SOBOL.) 各1本を収めた35ccの試験管の中に入れて各植物への産卵数を調査したがその結果は第7表のとおりであった。なお、ここに示された産卵数は産卵開始後数日間に得られたものでこの間温度は17°Cに保たれた。



第1図 -4°Cに24時間接触した場合の死卵 (不休眠卵)

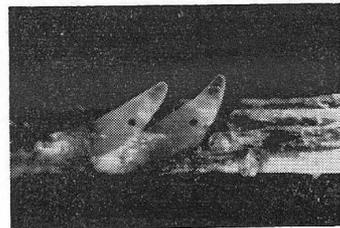
第7表 夏草から冬草への産卵寄主選択

幼虫時代の飼料	羽化年月日	供試対数	産卵年月日	産卵数及び同%					
				稲苗	%	スズメノカタビラ	%	スズメノテッポウ	%
稲苗	12.31(1959)~1.4(1960)	17	1.6~14(1960)	27	5	389	69	145	26
イヌビエ葉鞘	11.27~12.3(1959)	6	"	0	0	32	65	17	35

以上の結果はいずれの場合も稲への産卵はほとんどなく、冬草への産卵がきわめて多い。特に出穂したイヌビエ葉鞘で飼育したものは100%雑草に産卵している。

6 幼虫期に寄主植物を異にした場合の休眠卵の発現

前に述べたようにイヌビエで育ったものが示す冬草への産卵習性は興味あるものであるが、次に主としてこの卵について耐寒性を調べてみた。その方法は産下卵を数日自然温においたものを、-4°Cに24時間置いて卵の生死を調べ、生卵を一応休眠卵とした(第1および2図)。結果は第8表のとおりであった。



第2図 -40°C 24時間接触してから25°Cに移した場合の眼点期の生卵 (休眠卵)

以上の結果からイヌビエで育ったものは強い耐寒性を有し休眠卵となることがわかる。ことにイヌビエ葉鞘で、高密度で飼育した場合は休眠卵となるものが多い。一方

第8表 幼虫期における寄主植物の種類と休眠卵発現との関係 (I)

実験区分	A	B	C	D
幼虫期の飼料	稲 苗	出穂イヌビエ葉	出穂イヌビエ葉鞘	//
羽化年月日	11.7~11.10(1959)	11.20~11.25(1959)	11.6~11.24(1959)	11.27~12.3 (1959)
幼虫期25cc試験管内の虫数	2	2	2	30
幼虫期の飼育温度	自 然	//	//	//
成虫期の飼育温度	17	//	//	//
平均産卵前期間(日)	11.0	13.3	12.6	17.9
供試卵数	39	20	18	24
-4°Cに24時間接触後の死卵数	39	13	4	3
-4°Cに24時間接触後の生卵数(休眠卵数)	0	7	14	21

稲苗で育ったものは、-4°Cに24時間接触すると全部死滅する。トビイロウンカの場合出穂した稲の葉鞘を飼料として、高密度に飼育すれば休眠卵を産むが(三宅, 藤原, 1958), セジロウンカの場合, トビイロウンカと同様な傾向があるかどうか次のような方法で調査した。すなわち容量 25cc 試験管内に一定数の虫を入れ, ふ化当時より稲苗又は出穂稲葉鞘を供して自然状況下(11月1日より17~20°C)で飼育し, 羽化した成虫をしてそれぞれの寄主に産卵させた。それが休眠卵であるかどうかは上記同様卵を-4°Cに24時間接触してからその生死によって判別した。

第9表に示されるようにセジロウンカは幼虫時代を稲で飼育しても, あるいは出穂した稲葉鞘で飼育しても休眠卵を産まない。

イヌビエ葉鞘で, 飼育した第8表D区のもの20°C中にて稲苗で飼育したものとを年最低温度時の1月に自然温において調査した結果は第10表のとおりであった。

出穂したイヌビエで育った成虫は休眠卵を産み, 稲苗で育ったものは休眠卵を産まない。

7 休眠卵の越冬状況調査

前の実験からわかるように出穂したイヌビエを寄主植物

第9表 幼虫期における寄主植物の種類と休眠卵発現との関係 (II)

幼虫期の飼料	幼虫期25cc試験管内の虫数	産卵寄主	ふ化年月日	羽化年月日	産卵年月日	低温処理月日	供試卵数	死卵数	生卵数(休眠卵数)
稲 苗	1	稲 苗	1958.8.23 ほ場より採集	1958 9.2	9.9~12	9.13~15	13	13	0
出穂稲葉	30	スズメノカタビラ	//	// 9.1	//	//	27	27	0
稲 苗	1	稲 苗	10.9~10	11.11~21	12.10	12.25~26	15	15	0
出穂稲葉	30	スズメノカタビラ	10.9~15	11.15~22	12.11	//	28	28	0

第10表 幼虫期における寄主植物の種類と休眠卵発現との関係 (III)

幼虫期の飼育条件	産卵年月日	自然温設置月日	供試卵数	死卵数	生卵数(休眠卵数)	休眠卵%
出穂イヌビエ葉鞘 30頭飼育	12.26 (1959)	1.8 (1960)	17	1	16	94
	12.28 ( // )	// ( // )	24	2	22	
	12.31 ( // )	1.11 ( // )	2	0	2	
	1.4 (1960)	1.14 ( // )	24	1	23	
稲苗, 1頭飼育	1.4 ( // )	1.22 ( // )	13	13	0	
	1.6 ( // )	// ( // )	42	42		

備考: 1) 死卵は白濁するから生死の区別は容易である。  
 2) 調査月日は1960年1月30日。  
 3) 実験期間中の最低温は平均 -3.6°C, 最後6日間の平均最低気温は-6.5°Cであった。

として幼虫期を経たものは好んで冬草に産卵する。それは耐寒性の強い休眠卵となったがその休眠卵の生育状況、ふ化時期などは不明であったので調査を行なった。その結果は第11表のとおりであった。

第11表 セジロウカ休眠卵の生育状況

調査月日 (1960)	2.18	2.29	3.3	3.8	3.17	3.22	3.28	4.8	4.18 ~5.3	5.24 ~6.8	
供試卵数	63	50	45	43	42	38	—	—	38	11	
死卵数	13	4	2	1	3	—	—	—	—	—	
ふ化虫数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	
羽化虫数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
胚子発育 状況					黄斑 後期	反転 期	眼点 初期	眼点 後期	ふ化 期	羽化 期	17

- 備考 1) 死卵は寄生菌による。  
2) 1月8~14日より自然温においた。  
3) 羽化虫はすべて長し型である。

以上のように3月中旬から休眠卵は成育を開始し4月中下旬にふ化して5月末からその年内最初の成虫が出現する。

## 8 ま と め

以上の調査結果から雑草中に産みこまれたセジロウカの卵は休眠状態で越冬し、春ふ化して早いものは2世代、おそいものは1世代を雑草で育ち長し型となり、これが水田に移って稲に産卵するものと思われる。これから出た成虫の雌は多く短し型となるが次の世代では密度が上昇し、そのため長し型を生じる。これは8月下旬ごろであって、セジロウカが水田から姿を消す時期でもある。この成虫は夏草(イヌビエ)に再び寄主を変える。イヌビエも出穂しておりこのイヌビエで育ったセジロウカ成虫は三度寄主を変え冬草(スズメノカタビラ)に卵を産む。この卵は休眠卵となり冬を過ごし翌年4月中下旬ふ化して冬草雑草で育て稲に移行する。これがセジロウカの週年経過であるが、6~7月稲へ移ることがセジロウカにとって必要なことであるかどうかははなはだ疑問である。稲のない草垣島(末永, 1953)、東北地方(仲野, 1959)などでセジロウカが見つかったことは稲から移動したものと考へがたい。雑草のみの生活環があるべきであろう。このことはすでに深谷(1957)によって指摘されている。稲が日本で作られる以前にセジロウカは雑草で夏草と冬草との間を往復する生活環をとっていたものと想像される。

さて越冬の問題であるが、九州地方ではセジロウカは幼虫態で冬を過ごすものとしばしばいわれてきた。越冬を単に冬を過ごすものと解すれば、稲で育ったものでも暖かい場所、たとえば鹿児島県指宿郡山川町鱒池(系

賀, 酒井, 堀切, 1956)のような所では幼虫あるいは卵の状態ですべて冬を過ごすことができるのはむしろ当然である。しかし休眠ということになると考え方はおのずから異なってくる。第4表に示した稲への寄主転換は、冬草の熟期と考へあわせると、鹿児島では広島より早くなると考へられる。小麦の熟期は鹿児島と広島では約25日の差がある。南九州ではほかより早くセジロウカが水田に現われるというがそれは上に述べたように幼虫で冬を過ごした場合は別として、たとえ、卵休眠の状態ですべて越冬したもので、冬草の熟期が早まっているという事実があるので稲に来る時期が早くなるのはむしろ当然である。種々の昆虫において休眠のステージはその種または系統によって一定していることは梅谷(1951)、三宅(1932)もすでに指摘しているところである。ひとりセジロウカのみが例外であるとはいえない。とすればセジロウカが冬を過ごすのに最もふさわしい状態は卵休眠であると考えられる。幼虫、成虫で越冬するというのはむしろ例外的なものであろう。

## 9 要 約

1. 広島県ではセジロウカは6月下旬から7月上旬にかけて初めて長し型が本田に飛来定着する。そののち生息密度を増しつつ8月下旬になると生息密度は最高となり、その時はほとんど全部長し型となり、ほ場から姿を消して行く。この間水田では約2世代を経過する。また長し型発生の原因としては、高い生息密度およびスズメノカタビラなど雑草を栄養源とすることなどが考へられる。

2. セジロウカが本田に現われる6月下旬から7月上旬になると、産卵寄主としてスズメノカタビラよりも稲を好選して産卵し、冬草より稲への寄主転換現象が見られる。

3. 8月末から9月初めにかけてセジロウカが本田より姿を消して行く時期になると、稲よりもイヌビエにより多く産卵し夏草雑草への寄主選択が認められる。

4. イヌビエに移転しイヌビエで育ったセジロウカは稲に産卵することなくスズメノカタビラ、スズメノテッポウの順に産卵、冬草への寄主選択が認められる。

5. イヌビエで育ったもののスズメノカタビラへの産下卵は、 $-4^{\circ}\text{C}$ に24時間接触しても死滅するものが少なく、ほとんど休眠卵となるが、稲苗あるいは出穂稲で育ったものからはいずれも休眠卵は得られない。

6. 休眠卵は翌春3月下旬から成育を開始し、4月中下旬ふ化したのち5月末からその年最初の成虫が出現し、

冬草雑草に引き続き産卵するが、幼虫はこれを食草として育つものと思われる。

### 引用文献

- 糸賀繁人・酒井久夫・堀切正俊 (1956) 病虫発予資料 (56) : 79~134.  
三宅利雄 (1932) 昆虫 6 : 20~36, 47~65.

三宅利雄・藤原昭雄・石井卓爾・乗越要 (1951) 広島農試報 1 : 1~21.

三宅利雄・藤原昭雄 (1958) 応動昆大会講演.

仲野恭助 (1959) 植防 13 : 315~318.

末永一 (1953) 新昆虫 6 : 12~16.

梅谷与七郎 (1951) 形質と環境 岩波書店 東京 475pp.

### Summary

## Studies on the Diapause and Host Plant Preference in the White Back Planthopper, *Sogata furcifera* HORVÁTH

By Toshio MIYAKE and Akio FUJIWARA

*Hiroshima Agricultural Experiment Station, Saijo, Hiroshima*

The effects of the population density and food plant during the larval period on the determination of the wing-form (macropterous and brachypterous forms), and the appearance of the diapausing egg and the host plant preference have been studied with the white back planthopper, *Sogata furcifera* HORVÁTH. The results are summarized as follows:

(1) In Hiroshima Prefecture the macropterous males and females of the white back planthopper appear in the paddy fields from late June to early July for the first time. Then the brachypterous females appear and increase in number during the summer. In late August and early September the macropterous forms disappear from the paddy fields. They pass two generations during the summer in the paddy fields.

The wing-form of adult is determined by the environmental factors affecting during the larval period. All of the emerged adults grew the macropterous form when the larvae were reared under high population densities and fed on the weeds (*Poa annua* L. and *Alopeculus platensis* L.).

(2) It was found that the adult showed distinct host preference. From late June to early July, the planthoppers appear in the paddy fields, and oviposit more on the rice plant (*Oryza sativa* L.) than on the weed (*Poa annua* L.).

(3) The planthoppers disappear from the paddy

fields from late August to early September. Just about this time, they oviposit more on the weed (*Panicum crusgalli* L. var. *submutica* MEY.) than on the rice plant.

(4) The planthoppers which were reared on the weed (*Panicum crusgalli* L. var. *submutica* MEY.) did not oviposit on the rice plant at all, but oviposit on the weeds such as *Poa annua* L. and *Alopeculus platensis* L.

(5) When the larvae were reared with leaf or sheath of the weed (*Panicum crusgalli* L. var. *submutica* MEY.) during October and November, the emerged adults oviposited the diapausing eggs. But the adults which were reared with rice seedlings or sheath of rice plant being after heading never oviposited the diapausing eggs. The diapaused eggs did not die under the low temperature of  $-4^{\circ}\text{C}$  for 24 hours and overwintered in the egg stage.

(6) The diapaused eggs which have overwintered grow active in the middle of March and their hatching begins in the middle of April. The newly hatched larvae take the weed (*Poa annua* L.) for food plant and emerge late in May. This is the adult of the first generation of that year. The planthoppers which appear in the paddy fields from late June to early July are the adults of the second generation.