

愛媛県南西部の水田地帯における コガタノゲンゴロウの生息状況調査

山内啓治 久松定智 山中省子* 渡部温史

Habitat survey of the endangered diving beetle *Cybister tripunctatus lateralis* (Fabricius, 1798)(Coleoptera, Dytiscidae) in the paddy fields of Ainan-chō, southwest parts of Ehime Prefecture, Japan.

Keiji YAMAUCHI, Sadatomo HISAMATSU, Shoko YAMANAKA, Atsushi WATANABE

Cybister tripunctatus lateralis(Japanese name, kogatano-gengorou) is known to overwinter in the pond. And it is suggested that breeding in paddy field. In order to investigate ways to conserve the extinction in Ehime prefecture, we investigated the inhabitants in paddy field and irrigation pond in Ainan-chō, southwest parts of Ehime Prefecture. In addition, we tested indoors to investigate the type of plants to lay eggs and the types of animals that serve as larva feeders.

As a result, since larvae were confirmed in rice fields with water since late June, it became clear that this species breeds in paddy fields with water. In addition, because it was impossible to temporarily confirm between the end of June and the beginning of July at the reservoir where the adults had been overwintering, and because the larvae of this species could not be confirmed at irrigation pond. It was presumed that it moved to the paddy field from the irrigation pond or the like which had been overwintered by the early June, and lay eggs and breed there. From the results of the laboratory experiments, it was confirmed that this species can lay eggs on many species of plants growing in the local waters. And it was confirmed to predispose aquatic insects and larvae of living frogs living in the paddy field. The period during which the water is in the paddy field is generally 60 to 65 days, and plants other than the rice growing in the paddy field are disposed of as weeds. Therefore, in order to think about preservation of this species, it is necessary to investigate the management situation of water and plants in paddy field and the habitat status of this species in further detail.

Keywords : *Cybister tripunctatus lateralis* , paddy fields

はじめに

コガタノゲンゴロウ(*Cybister tripunctatus lateralis*)は、体長24～29mmの大型のゲンゴロウ属¹⁾、愛媛県においては、「愛媛県版レッドリスト2014」で絶滅危惧 I 類にランクされ²⁾、希少野生動植物のうち特に保護を図る必要があるとの観点から、平成21年3月6日には、「愛媛県野生動植物の多様性の保全に関する条例」で特定希少野生動植物に指定されている。

本種は南方系の種であり、東南アジアでは普通に見られる³⁾。日本では、本州の中国地方、四国や九州、南西諸島に生息することが知られている。県内では、今治市、

松山市、西予市、愛南町で分布が確認されており^{2, 4)}、その内、愛南町の水田地帯で比較的多くの個体が確認されている。

本種は、かつては県内各地に生息していたが、農薬汚染、水質汚濁、街灯普及等により激減したと考えられており²⁾、その生息が依然、危機的な状況にあるとされ、本種を含む生態系の回復の一環として本種の保全が必要であると考えられる。

本種は、ため池で越冬することが知られており³⁾、繁殖水域として水田を利用していることが示唆されている^{5, 6)}。そこで、本調査においても、越冬水域としてのため池と繁

殖水域としての水田を想定しながら、水田地帯での生息状況の把握を試みた結果、一定の知見が得られたので報告する。

調査方法

1 現地調査

(1) 調査地域の概要

南宇和郡愛南町は、耕地面積1,420haの中山間地域で、平野部から山腹にかけて水田として利用されている。水稲の栽培面積は約436haであり、そのうち350haが早期栽培で全体の約80%を占めている。

当地域では、水稲を5月上旬までに植え付ける作型を早期栽培としており、4月上旬から田植えが始まり、8月上旬から収穫が始まる。そして、8月中には水田の約80%で収穫が終了する。また、6～7月には、水田内から一時的に水を抜く「中干し」作業が約10日間実施されている。

(2) 調査地点

現地調査は、本種の生息が確認されていた地点を中心に直径約3kmの円内の水田と休耕田、水路、ため池などの水域とした(表1, 図1)。

A池は、現在は利用されていない水域面積約450㎡のため池で、地域の有志が水域内の堆積物を除去するなどビオトープとして整備している。直近では、2015年2月に

複数の成虫個体が確認されている。

B地点では、水田(早期栽培)と休耕田、B池を調査地点とした。水田は、改修工事(平成28年度着工予定)に先立つ生物調査で成虫個体が確認されていた。

C地点では、水田(早期栽培)、水路、C池を調査地点とした。この水路は、水田の畦畔に隣接する幅約25cmの溝で、地域によって「ひよせ」「ほりあげ」などと呼ばれ⁸⁾、水域内にはセリ(セリ科)、コナギ(ミズアオイ科)等の水草が生育している。

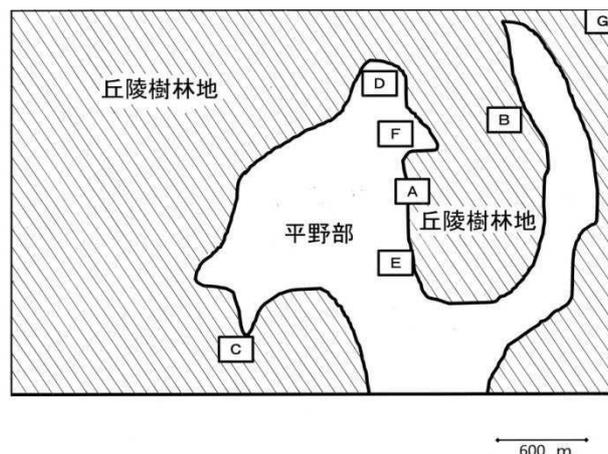


図1 調査地点の位置関係

表1 調査地点

調査地点	水域面積(㎡)	特記事項	備考	
A地点	A池	450	ビオトープとして整備	
B地点	水田(早期栽培 5月植え)	1,101	n=4	
	休耕田	760		
	B池	228		
C地点	水田(早期栽培 4月植え)	1,174	n=3	
	水路	6		
	C池	1,597	コイを確認	
D地点	水田(早期栽培 4月植え)	2,008	n=4	
	D池	7,677	オオクチバス属及びブルーギル確認	
E地点	水路	5		
任意地点	B地点水田(普通期栽培)	672	n=2	7月7日から調査を開始
	F地点水田(早期栽培 4月植え)	1,284	n=1	収穫後の水田調査のみ
	G地点休耕田	150	ビオトープとして整備	8月11日から調査開始

※水田の水域面積は1筆当たりの平均値(n:調査水田筆数)

D地点では、水田(早期栽培)とD池を調査地点とした。D池は、改修工事施工済みのため池である。

E地点の水路は、寺の池の下流に位置し、幅約50cmの両サイドがコンクリート製で、底には泥が堆積し、フトヒルムシロ(ヒルムシロ科)やイボクサ(ツユクサ科)等が生育している。

その他、地域住民からの目撃情報等によりB地点水田(普通期栽培)、F地点水田(早期栽培)、G地点休耕田でも任意に調査を実施した。

(3) 調査時期

調査は、2015年4月から同年12月にかけて、月に2回程度の頻度で実施した。

(4) 成虫個体の捕獲方法

本種は、18時頃から22時頃までの活動性が高いことから⁷⁾、水田では、上記の時間帯に、目視によるすくい取りを行った。

すくい取りには、遊泳力の強い成虫個体をより確実に捕獲するため、フレームが楕円形(高さ約23cm、幅約20cm)の金属製で網の部分も金属製の目幅約3mm、深さ約8cmの「すいのう(調理器具)」をすくい網として使用し、それに木製の柄をつけて畦畔から約200cm以内の水域を約15分間調査した(写真1)。

水路での捕獲には、ペットボトル容器(2リットル)を改良して作成したベイトトラップを使用した(写真2)。そして、捕獲した成虫個体が外に出にくいように入口にアクリル板で作成した弁を針金で取り付けけた(図2)。また、トラップ内に入れるエサとしての煮干しは、摂食されないよう、「お茶用の紙パック」に入れて使用した。さらに、トラップが完全に水没して捕獲した成虫個体が呼吸できなくなるのが想定されるため、トラップを浮揚させるための発泡スチロール片を入れておいた。



写真1 活動中の成虫捕獲用すくい網

トラップは15時以前に水域内に2基設置し、同日21時までの間に、2回トラップ回収と再設置を行い、その後は翌日まで水域内に放置し、11時までには回収した。水路の調査では、約5分間のすくい取り調査も併用した。

ため池での捕獲には、上記のベイトトラップ3基を使用した。

各調査地点で捕獲した成虫個体には工作用のグラインダーで前翅に捕獲地点と個体の通し番号を刻み、性別を確認した上で捕獲した水域に放逐、この操作を繰り返した。そして、捕獲時に標識を施した個体数を「標識数」とし、捕獲時にすでに標識が施されていた個体数を「再捕獲数」、そして、捕獲時の「標識数」と「再捕獲数」を合わせて「総捕獲数」として記録した⁹⁾。

(5) 幼虫個体の捕獲方法

水田では、成虫個体の捕獲で使用した「すいのう」を用いた。水稻栽培期間中は、畦畔から50cm以内の水域を、畦畔沿いに約10m調査し、収穫後は水田内に発生した水たまりの中を約15分間調査した。

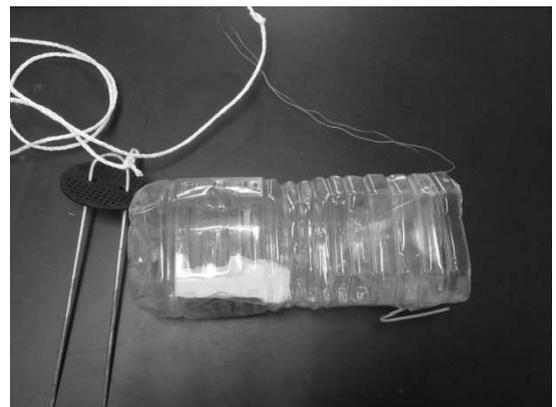


写真2 ベイトトラップ(中に発泡スチロールを入れている)

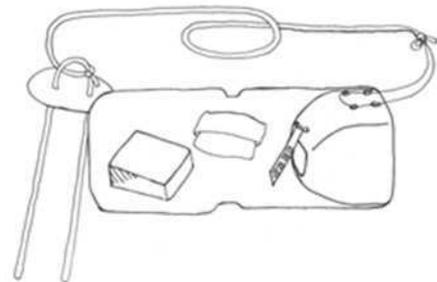


図2 ベイトトラップの構造(入口に針金で弁を取り付け、煮干しが入ったお茶パックを入れた。)

6月19日に実施した水路とため池での調査では、四角形(高さ120mm, 幅150mm)のフレームの目幅約1mmのすくい網を使用し、水域内の水草周辺で各20回のすくい取りをおこなった。さらに、各水域に生育している水草を各20本まで採取して産卵痕の確認も行った。

(6) 水稻栽培調査

水稻の栽培管理について、現地確認を行うとともに生産者等から、田植え時期等の聞き取り調査を実施した。

2 室内試験

45cm規格水槽(幅45cm×奥行30cm×高さ30cm)に水を深さ約20cmになるように入れて、オス成虫2頭とメス成虫2頭を飼育し、以下の試験を実施した。

(1) 産卵基質に関する試験

高さ約8cm, 直径約7cmの鉢に、現地調査地点の水域に生育している植物2株から3株を、自然状態と同様になるように植え付け、前記の水槽内に入れた。また、ガマは地下茎のみを切除した状態で水槽内に沈め、稲わらは針金で束ねて水槽内に供試した(表2)。

そして、植物の茎に本種による産卵痕が複数確認された時点で植物を種別に鉢ごと水の入った高さ26cm直16cmの大型のビーカーに移し、約15日後を目安に幼虫の発生の有無を観察した。

(2) 幼虫の食性に関する試験

幼虫個体が確認された水田で捕獲した水生動物を種別にプラスチック製の容器(直径約8cm)に入れ、その中に本種の2令幼虫を各1頭入れて、その捕食行動を観察した。

(3) 現地での生育ステージの推定に関する試験

現地で捕獲した幼虫の上陸日を確認することで、現地での蛹化のための上陸と羽化時期の推定を試みた。

方法は、捕獲した本種の幼虫を、容器で個別に飼育し

て継続した給餌を行い、その捕食行動の有無を確認した。

本種は、蛹化直前には捕食行動を示さなくなることが知られていることから、捕食行動がないことが確認された日のうちに土の入った容器に移し、幼虫個体が土中への移動を確認した日を上陸日として記録した。

結果

1 現地での個体確認状況

(1) 成虫

全調査地点13のうち、9地点(水田5、休耕田1、ため池1、水路2)で成虫個体が確認できた。

調査期間中の個体への標識数は105頭(オス個体52頭、メス個体53頭)であった(表3)。

ア 水田

水稻栽培調査の結果、B地点水田(早期栽培)は、4月下旬に水田に水を入れて、5月下旬に田植えを行い、7月中旬から「中干し」を開始し、収穫は9月下旬頃であった。つまり、水田内に連続的に水があり湛水状態となる期間は、4月下旬から7月中旬までであった。

繁殖水域と考えられるB地点の水田(早期栽培)で成虫個体が確認されたのは、6月上旬の調査からであるが、それ以降7月下旬の調査まで連続的に4回確認された。

7月下旬の調査時には、「中干し」が始まっていたが、畦畔沿いには水が溜まっている状態であり、この水域で7月下旬に1頭が確認された。

この水田には、収穫後の水田には農耕車の走行によってくぼみ(わだち)が形成され、そこに水たまりが発生していた。10月上旬以降12月下旬までの調査は、この水たまり内のすくい取り調査を行ったが、個体は確認できなかった(図3)。

表2 産卵基質として供試した植物

供試植物	植物の生育形	備考
ヒルムシロ科 フトヒルムシロ	浮葉植物	
ツユクサ科 イボクサ	湿地～抽水植物	
ミズアオイ科 コナギ	抽水～湿性植物	
ガマ科 ガマ	抽水植物	地下茎を供試
カヤツリグサ科 サンカクイ	抽水植物	
	イネ (抽水状態)	
イネ科 (稲わら)		わらの束を供試
	ヨシ	抽水～湿性植物
ミソハギ科 ミソハギ	(抽水状態)	
セリ科 セリ	抽水～湿性植物	

分類体系および種の配列については角野(2014)¹³⁾に準拠した。



写真3 捕獲した成虫個体

表3 成虫個体の標識数

調査地点		標識数(頭)		
		オス	メス	計
A地点	A池	22	17	39
	水田	6	7	13
B地点	休耕田	0	0	0
	B池	0	0	0
C地点	水田	4	1	5
	C池	0	0	0
D地点	水田	4	4	8
	D池	0	0	0
E地点	水路	3	3	6
任意地点	B地点水田	10	13	23
	F地点水田	0	1	1
	G地点休耕田	1	1	2
計		52	53	105

C地点水田は早期栽培で、収穫時期は8月下旬、D地点水田も早期栽培で、収穫時期は8月中旬であった。8月下旬以降の調査は、水田内の水たまり内ですくい取り調査を行った。

これらの水田で個体が確認されたのは、いずれも収穫後の湿潤状態の水田内のみであった(図4, 図5)。

イ 水路

越冬水域と考えられるC地点水路では、4月下旬～6月上旬の調査まで連続的に個体が確認されたが、6月下旬の調査以降12月下旬までの調査では個体は確認できなかった(図6)。

同じく越冬水域と考えられるE地点水路では、4月下旬～5月上旬の調査で個体が確認されたが、5月下旬～10月下旬の調査では個体は確認できなかった。個体が再び確認されたのは、11月下旬および12月下旬の調査であった(図7)。

ウ ため池

越冬水域と考えられるA池では、4月下旬～5月下旬の調査まで連続して個体が確認されたが、6月上旬～7月上旬の調査までは確ができなかった。再びA池で成虫個体が確認されたのは、7月下旬以降であり、その後11月下旬の調査まで連続して個体が確認された。(図8)。

その他、任意で調査したF地点水田では、8月下旬の調査で収穫後の水田内の水たまりで1頭が確認され、G地点の休耕田では、12月下旬の調査で2頭の個体が確認された。

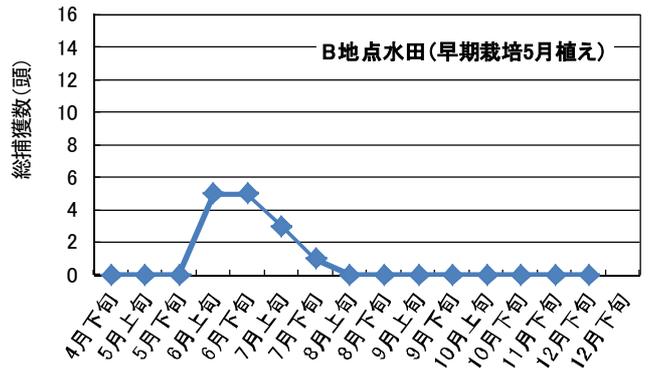


図3 B地点水田の成虫個体総捕獲数の推移

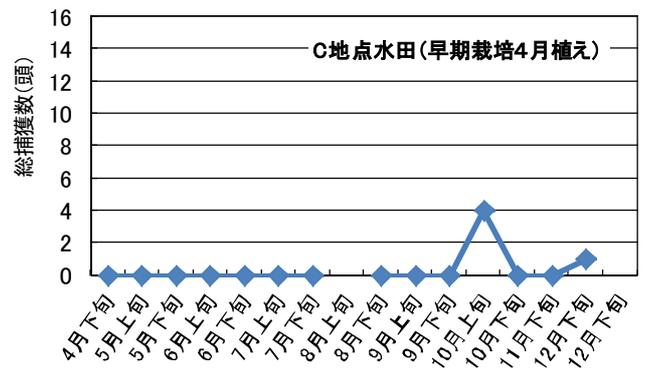


図4 C地点水田の成虫個体総捕獲数の推移

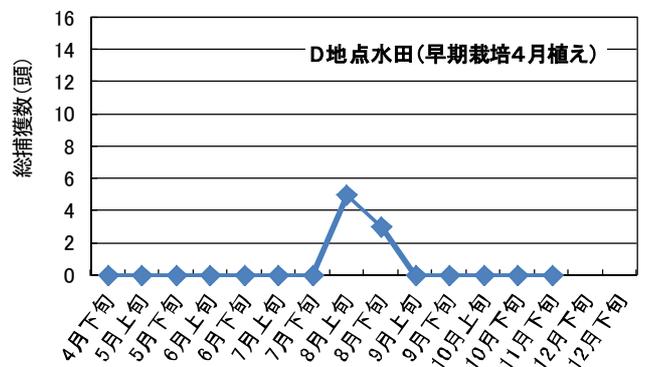


図5 D地点水田の成虫個体総捕獲数の推移

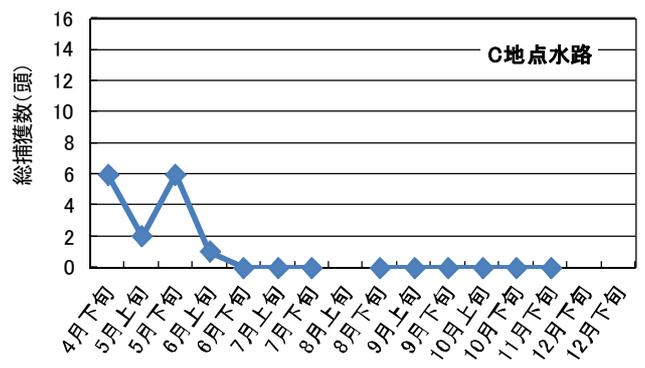


図6 C地点水路の成虫個体総捕獲数の推移

表4 成虫個体の再捕獲状況

調査地点	標識数(頭)	再捕獲数(頭)	総捕獲数(頭)
A地点 A池	39	12	51
水田	13	※1	13
B地点 休耕田	0	0	0
B池	0	0	0
C地点 水田	5	0	5
水路	8	7	15
C池	0	0	0
D地点 水田	8	0	8
D池	0	0	0
E地点 水路	6	1	7
B地点水田	23	0	23
任意地点 F地点水田	1	0	1
G地点休耕田	2	0	2
計	105	20	125

※A池からの移動による再捕獲.

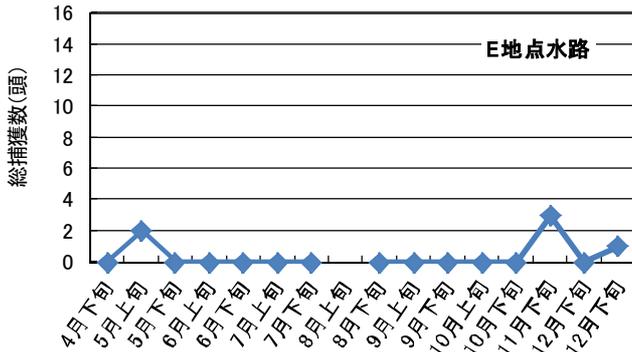


図7 E地点水路の成虫個体総捕獲数の推移

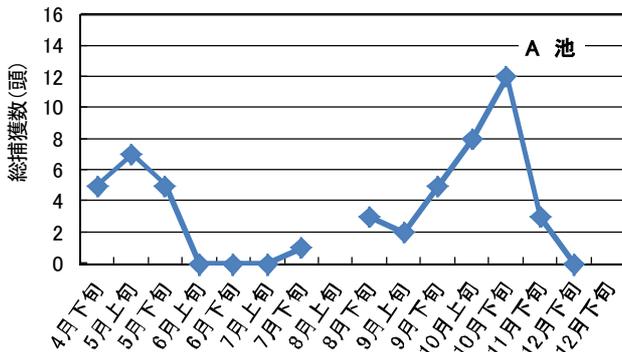


図8 A池の成虫個体総捕獲数の推移

表5 標識・再捕獲法によるA池の個体数推定

調査時期	推定個体数(頭)	備考
5月上旬	35	
5月下旬	17	
6月上旬	-	捕獲なし
6月下旬	-	捕獲なし
7月上旬	-	捕獲なし
7月下旬	-	
8月下旬	-	
9月上旬	8	
9月下旬	25	
10月上旬	24	
10月下旬	56	
11月下旬	-	
12月下旬	-	捕獲なし

※計算はPetersen法による.

※-は計算できなかったことを表す.

エ 同一水域内での再捕獲状況

成虫個体の標識数105頭に対して再捕獲数は21頭であり、そのうちB地点水田(早期栽培)の1頭は、A池からの飛翔移動によるものであった。また、同一水域内で再捕獲が確認されたのは、A池、C地点水路、E地点水路であり、水田や休耕田では確認できなかった(表4)。

これらのうち、A池についてPetersen法による個体数の推定を試みた。本種が、田植え直後から水田で見られることから⁵⁾、4月～5月にかけてはA池から水田等へ移動する可能性を考え、5月の調査ではその直前の調査時の総捕獲数を基準に計算した。また、ため池などの越冬水域間の移動がほとんどないことから⁵⁾、7月以降の調査では、前回調査までの標識数の累積数値を基準に計算した(表5)。

オ 水域間の移動

今回の調査で、標識個体が別の地点で確認されたのは、1頭(オス)であり、越冬水域と考えられるA池で5月12日に標識した個体が、6月11日にB地点水田(早期栽培区)で確認された。

コガタノゲンゴロウは、飛翔能力が高いことが知られているが⁵⁾、今回の調査で確認できた飛翔距離は、A池からB地点水田まで直線距離にして約700mであった(図9)。

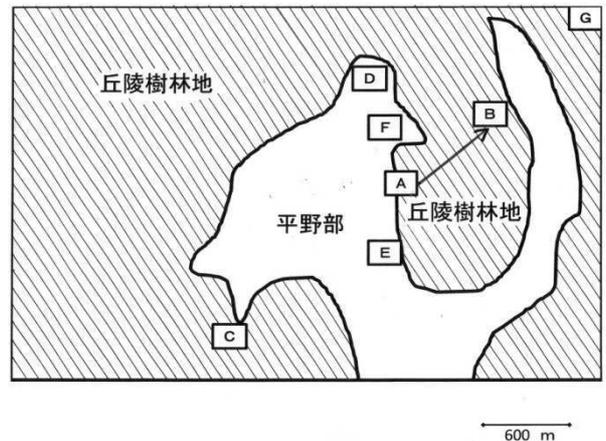


図9 成虫個体の水域間の移動(→)

(2) 幼虫

ア 水田

繁殖水域と考えられる水田において、B地点水田(早期栽培)、B地点水田(普通期栽培)、D地点水田の3カ所で個体が確認された(表6)。

B地点水田では、水稻作付け中の湛水状態での個体確認である。

表6 水田内の幼虫個体の確認状況

調査地点	月	4		5		6		7		8		9		10		11	
	旬	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	上	下	上	下	下	
B地点(早期栽培)		×	×	×	×	○	○	×	○	×	×	×	-	×	×	×	×
B地点(普通期栽培)		-	-	-	-	-	○	○	○	×	○	×	-	×	×	×	×
C地点(早期栽培)		×	×	×	×	×	×	×	-	×	×	×	-	×	×	×	×
D地点(早期栽培)		×	×	×	×	×	×	×	-	×	×	×	○	×	×	×	×

※○は確認したことを表す。×は確認できなかったことを表す。

※-は調査を実施していないことを表す。

※D地点水田の9月上旬は、観察会時の確認。

表7 産卵痕調査

調査地点		A池	C地点水路	E地点水路
ヒルムシロ科	フトヒルムシロ	-	-	0
ツユクサ科	イボクサ	-	-	0
ミズアオイ科	コナギ	-	0	-
カヤツリグサ科	サンカクイ	0	-	-
セリ科	セリ	0	0	-

2015年6月9日調査

※各区20本の茎を調査、-は調査をしていないことを示す。

※E池のセリは16本の茎を調査

※F地点水路のフトヒルムシロは12本の茎を調査

※イボクサは18本の茎を調査



写真4 水田内で水生昆虫を捕食する幼虫個体

D地点水田では、9月12日の任意調査で、稲刈後の湿潤状態の水田内で個体が確認された。

また、10月8日に実施した任意調査では、湿潤状態の休耕田内で、4頭の終齢幼虫が確認された。

イ 水路・ため池

越冬水域と考えられるA池、C地点水路、E地点水路で6月19日に実施したすくい取り調査では、いずれの水域でも個体は確認できなかった。また、水草の産卵痕も確認できなかった(表7)。

2 室内試験

(1) 産卵基質としての植物種

孵化が確認されたのは、供試植物9種中7種であった。また、稲わらからは孵化は確認されなかった(表8)。

(2) 幼虫の摂食性

今回供試した全ての動物種について、捕食行動及び摂食が確認された(表9)。

(3) 現地での生育ステージの推定に関する試験

現地の水田と室内では水温の条件が異なるため、室内試験の結果をもとに現地の生育ステージに当てはめるのは危険と考えるが、ある程度の推定はできるものと判断し

て実施した。

ア 水稲作付け水田内で捕獲した幼虫

6月23日にB地点水田(早期栽培区)で捕獲した幼虫7頭の上陸が確認されたのは、6月30日から8月3日の間である。羽化個体の蛹室からの脱出が確認されたのは、8月1日から8月26日の間であった。

イ 休耕田で捕獲した幼虫

8月18日に捕獲した幼虫1個体の上陸は、8月25日に確認され、羽化個体の蛹室からの脱出は9月26日に確認された。

10月8日から10月9日にかけて捕獲した幼虫3個体の上陸が確認されたのは、10月18日から10月27日の間であり、その内1個体は、11月25日に羽化個体の蛹室からの脱出が確認された。(表10)。

考察

本種の本県南西部の水田地帯における生息状況の一端が、明らかとなった。

1 繁殖水域と越冬水域

湛水状態の水田内で本種の幼虫が確認されたことから、

当地域において本種が水田を繁殖水域として利用していることが明らかとなった。

また、越冬水域と考えられるA池、C地点水路、E地点水路では、初夏に一時的に成虫個体が確認できなくなる時期があることから、成虫が初夏までに越冬水域から水田等の繁殖水域に移動していることが推測された。

2 産卵基質と産卵期間

室内試験で、本種が幅広い草種に産卵することが可能であることが明らかとなり、水田で確認されているセリやイボクサ等を産卵基質として利用していることが推測されるが、これについては、現地水田の草種を対象に産卵を確認する必要がある。

また、湿地状態の休耕田では、8月18日から10月9日にかけて幼虫が確認されているが、この時期は当地域の通常の水稲栽培においては、収穫前後で水田内に水のない時期である(JA栽培指針)。このことから、一定の水量と産卵基質となる草種が存在した場合、前記の期間でも幼虫の生息が可能であると推測できる。

つまり、草管理を含めた水草の状況や水管理の仕方が本種の繁殖に影響しているものと思われる。

3 幼虫の生活

本種の産卵行動や摂食行動から考えて、産卵、孵化から幼虫が蛹化に向けて上陸するまでの間、水田で成長するためには、水田が湛水状態であることが条件となる。

また、水田内には、本種の幼虫の重要な餌資源と考えられるヤゴ類などの水生昆虫^{10, 11, 12}も確認されており、これらを捕食して成長しているものと考えられる。

2014年に実施した室内試験の結果では、産卵から蛹化に向けての上陸までの期間、すなわち水中での生活が必要な期間は、約53日間であった。

水稲栽培調査によると、当地域では水田に水が入ってから「中干し」までの湛水状態の期間は約60日～65日間、長い場合は約90日間であり、本種の水中での生活が必要と思われる期間を上回っているため、湛水状態の水田での繁殖は可能であると考えられる。

表8 供試植物からの幼虫孵化の確認状況

供試植物	植物の生育形	ふ化確認*	備考
ヒルムシロ科 フトヒルムシロ	浮葉植物	○	
ツユクサ科 イボクサ	湿地～抽水植物	○	
ミズアオイ科 コナギ	抽水～湿性植物	×	
ガマ科 ガマ	抽水植物	×	地下茎を供試
カヤツリグサ科 サンカクイ	抽水植物	○	
イネ科	イネ	×	
	(稲わら)	×	わらの束を供試
	ヨシ	○	抽水～湿性植物
ミソハギ科 ミソハギ	(抽水状態)	○	
セリ科 セリ	抽水～湿性植物	○	

※○は確認されたことを表し、×は確認されなかったことを表す。
分類体系および種の配列については角野(2014)に準拠した。¹³⁾

表9 幼虫による捕食状況

供試動物	捕食の有無	備考
コマツモムシ属 成虫	○	
ハラビロトンボ 幼虫	○	
クロゲンゴロウ 幼虫	○	
トビケラ目 幼虫	○	頭部を咬んで捕食
カゲロウ目 幼虫	○	
ゴマフガムシ属 幼虫	○	
両生類無尾目 幼生	○	

供試動物は幼虫が確認された水田でのすくい取りで捕獲した。
○は捕食したことを表す。

表10 幼虫の飼育による現地での生育ステージの推定

捕獲地点	捕獲日	上陸確認日	蛹室脱出確認日	
B地点水田 (早期栽培)		6月30日	8月1日	
			7月9日	8月25日
			7月9日	8月20日
	6月23日	7月15日	8月14日	
		7月16日	8月26日	
		7月23日	8月21日	
休耕田 (任意調査)		8月3日	8月14日	
		8月18日	8月25日	9月26日
	10月8日	10月18日	※1	
		10月27日	※2	
	10月9日	10月18日	11月25日	

※1 2016年5月4日に蛹室内で蛹化の途中の状態(生体)を確認、5月13日に死亡を確認。

※2 2016年5月に蛹室内で幼虫の状態での死亡を確認。

今回、現地水田で捕獲した幼虫を室内で飼育して幼虫の上陸時期の推定を試みた結果、その期間は、6月30日から8月3日の間であった。当地域の水田（早期栽培）の「中干し」作業は、早い水田では5月下旬から開始され、遅い水田では7月中旬から開始される。

このことは、水田の水管理によっては、「中干し」の開始によって水田で生育途中の幼虫が干あがってしまう可能性も考えられ、水田の水管理の状況も本種の繁殖に影響しているものと思われる。

しかしながら、室内試験の結果を現地の水田に当てはめている部分については、あくまでも推測にとどめ、今後の現地調査で水田内の環境条件と本種の生息についてさらに詳細に調べる必要がある。

まとめ

- 1 本県南西部の水田地帯においては、本種が水田を利用して繁殖していることが確認された。
- 2 本種の保全対策を考えるためには、水田内の環境条件と本種の生息状況を、さらに明らかにする必要がある。

謝辞

本調査の実施に当たって、酒井雅博氏には調査地点の設定について適切なアドバイスをいただいた。愛媛大

学農学部、吉富博之准教授には、本種の調査手法について有益なご指導をいただいた。ここに記して厚く御礼申し上げます。

文献

- 1) 森正人・北山昭: 図説日本のゲンゴロウ, 文一総合出版, 154-155 (1993)
- 2) 渡部晃平: 愛媛県レッドデータブック2014, 176 (2014)
- 3) 西原昇吾ほか: 保全生態学研究 11, 143-157 (2006)
- 4) 下野誠之: 山口のむし, 84-90 (2015)
- 5) 國本洗紀: ゆらぎあ, (24), 1-6 (2006)
- 6) 國本洗紀: ゆらぎあ, (25), 1-9 (2007)
- 7) 國本洗紀: ゆらぎあ, (30), 1-6 (2012)
- 8) 鷺谷いずみほか: 今、絶滅の恐れのある水辺の生き物たち, 51-68 (2007)
- 9) 四方圭一郎: 飯田市美術博物館研究紀要, 9:151-160 (1999)
- 10) 大庭伸也: 長崎生物学会誌, (74), 27-29 (2014)
- 11) Shin-ya Ohba: Psyche, Volume 1-3 (2012)
- 12) Shin-ya Ohba: Appl.Entomol.Zoo, .44 (3), 447-453 (2009)
- 13) 角野康郎: 日本の水草, 326pp (2014)