

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(第2報)

山内啓治* 久松定智

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

Endangered diving beetle, *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 conserve the endangered species, we investigated the habitats of the larvae and adults of the species in paddy fields and an irrigation pond in southwest parts of Ehime Prefecture. As a result, the adults spent in irrigation pond from the end of July until the middle of May of the following year, which seemed to be moving to paddy fields in spring. In the paddy fields, adults can be seen from middle of May to late October. It is thought that lay eggs in the aquatic plants in the paddy fields for about 60 days from the entry of water into the paddy field until the disappearance of water. In order to conserve *Cybister tripunctatus lateralis*, it is important to propose ideas such as maintaining a continuous watering period that larvae to survive.

Keywords : *Cybister tripunctatus lateralis*, paddy fields, endangered diving beetle

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、「愛媛県レッドリスト2014」で絶滅危惧1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。

本種の県内における分布は、今治市、松山市、西予市、愛南町で個体が確認されており²⁻⁴⁾、その内、愛南町の水田地帯は、繁殖が確認されるなど安定した生息地として確認されている。

本種は、かつては県内各地に生息していたが、1950年代の農薬汚染、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⁾、現在ではその分布が限定的である。

本種は、ため池で越冬することが知られており⁵⁾、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^{6, 7)}。

そこで、繁殖が確認されている愛南町の水田地帯において生息状況の調査を行った。

今回は、2015年から2年間の調査結果を取りまとめ、本種の生息状況のうち、ため池内での成虫の動向と周辺水田内での生育状況について一定の知見が得られたので報告する。

調査方法

1 調査地域の概要

愛南町では、平野部から山腹にかけて水田として利用されている。水稻の栽培面積は約436haであり、そのうち約8割の350haが5月上旬までに植える早期栽培である。当地域の早期栽培は、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。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日間行われる。

2 調査地点

愛媛県立衛生環境研究所 松山市三番町8丁目234番地

* 愛媛県東予地方局今治支局地域農業室

調査は、本種の越冬が確認されたA池とそこを中心に直径約3kmの円内のB, C, Dの三つの地点の水田とし(表1, 図1), 水田調査は一筆ごとに実施した(図2, 3, 4). A池は、現在は利用されていないため池で、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管理している。A池ではオオクチバス属等の外来魚は確認されていない。B地点・C地点・D地点の水田は、A池からそれぞれ北東・南西・北の方向に位置している。

3 調査時期

平成28年度の調査は、2016年4月から同年10月にかけて、月に2回程度の頻度で実施した。

4 成虫の調査方法

本種の成虫は、18時頃から22時頃までの活動性が高いことから⁸⁾、水田の調査は、上記の時間帯に、水が入っている水田一筆ごとにすくい取り調査を行った。また、中干し中でも部分的に水たまりなどの水域が残っている水田は調査した。

水田におけるすくい取りには、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以内の水域を一筆当たり約5分間調査した。

ため池(A池)での捕獲には、市販のプラスチックケース(縦14cm×横40cm×高さ15cm)を用いて作製したベイトトラップを使用した。トラップ内に入れるエサとしての煮干しは、お茶用の紙パックに入れて使用した。また、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ことが想定されるため、トラップを浮揚させるための発泡スチロール片を入れた。

ベイトトラップは15時以前にA池の水域内に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時まで回収した。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。

表1 調査地点

地点名	タイプ	水域面積(m ²)	備考 [*]
A地点	ため池	450	
B地点	水田	—	n=16
C地点	水田	—	n=9
D地点	水田	—	n=15

※n: 調査水田の筆数

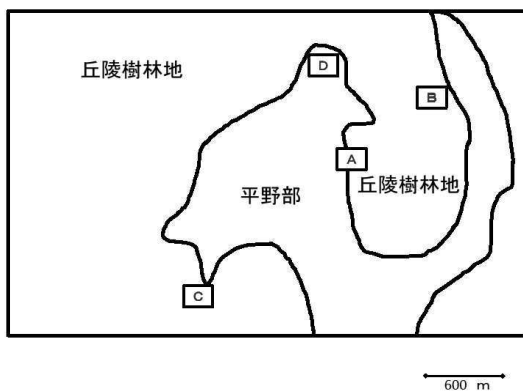


図1 調査地点

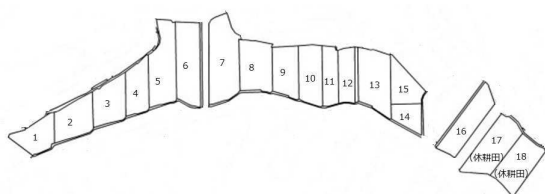


図2 B地点水田の調査ほ場番号(17と18は休耕田)



図3 C地点水田の調査ほ場番号

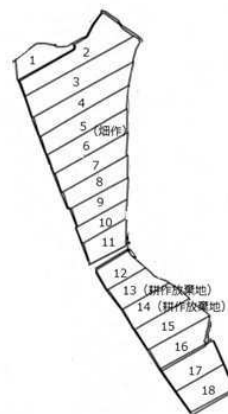


図4 D地点水田の調査ほ場番号

(6は畑作, 13と14は耕作放棄地)

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 幼虫の調査方法

水田一筆ごとにすくい取りを行った。フレームがD型をした目幅約2mm、フレーム幅約27cmのたも網を用い、畦畔から50cm以内の水域を、畦畔沿いに水中を約10m移動させ、捕獲数を記録した後、放逐した。各調査日において、中干し等による落水で水のない筆は調査の対象外とした。

6 水稻栽培調査

現地調査時に水田内の水稻の栽培管理状況について、水管理状況等の確認を行うとともに、生産者に調査票を配布して、水田一筆ごとの水はり、田植え、中干し時期等の調査を実施した。

結果

1 現地での個体確認状況

(1) ため池内(越冬水域)

A池内の成虫の個体数をPetersen法により推定した結果、2年とも春季から夏季に向けて個体数が減少し、その後、捕獲できない期間が継続する共通のパターンが見られた(図5)。2015年は5月上旬～5月下旬にかけて個体数が減少する傾向を示し、6月上旬～7月上旬の調査では個体は確認できなかった(表2)。2016年は、4月上旬から5月にかけて、A池内の個体数は減少していく傾向を示し、5月下旬以降8月上旬まで個体の確認ができなかった(表3)。また、2015年の調査においては、9月上旬から10月下旬にかけて個体数が増加する傾向を示したが(表2)、2016年の調査ではその傾向は見られなかった(表3)。

2015年にA池で標識・放逐した個体で2016年に同じ池内で再捕獲された個体が10頭確認されている。標識・放逐日から再捕獲による最終確認日までの間にA池からの出入りがなかったと仮定すると、この期間がA池内での成虫の滞在日数であり、越冬していたものと推定され、その平均日数は215日間であった(表4)。

(2) 水田内(繁殖水域)

水稻栽培調査の結果、調査水田の水管理状況は、筆ごとに異なり、「水はり」から「田植え」までの平均日数は約15日間で、水田の筆によって7日～35日間で異なっていることが明らかとなった。また、水田内に連続して湛水されている「水はり」から「中干し」までの平均日数は約66日間であった(表5)。しかし、水田の現地確

表2 A池における成虫の個体数推定(2015年)

2015年		
調査時期	推定個体数(頭)	備考
5月上旬	35	4月下旬の総捕獲数を基に計算。
5月下旬	17	5月上旬の総捕獲数を基に計算。
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	7月下旬から10月下旬にかけての総捕獲数を基に計算。
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。

表3 A池における成虫の個体数推定(2016年)

2016年		
調査時期	推定個体数(頭)	備考
4月上旬	83	
4月下旬	-	
5月上旬	52	4月上旬の総捕獲数を基に計算。
5月下旬-1	22	5月上旬の総捕獲数を基に計算。
5月下旬-2	-	捕獲なし
6月上旬-1	-	捕獲なし
6月上旬-2	-	捕獲なし
7月上旬-1	-	捕獲なし
7月上旬-2	-	捕獲なし
8月上旬-1	-	捕獲なし
8月上旬-2	-	捕獲なし
9月上旬-1	-	
9月上旬-2	1	
10月下旬	-	捕獲なし

※計算はPetersen法による。
※4月上旬は、2015年7月下旬から11月下旬にかけての総捕獲数を基に計算。
※-は計算できなかったことを表す。
※調査時期の月・旬後の数字は、その月旬の調査回を表す。

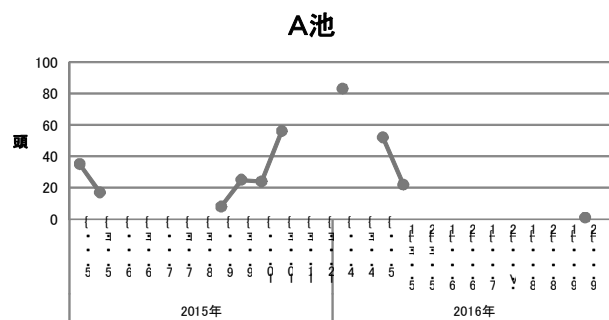


図5 A池における2年間の推定個体数の推移(標識再捕獲法による推定値)

表4 A池内で再捕獲された成虫個体の状況

性別	2015年の標識日(A)	2016年の最終確認日(B)	確認滞在日数(B-A:日)
1 メス	7月21日	4月19日	273
2 メス	9月24日	5月12日	231
3 メス	9月24日	5月17日	236
4 オス	9月24日	4月14日	203
5 オス	10月8日	5月17日	222
6 オス	10月8日	5月12日	217
7 メス	10月20日	4月14日	177
8 メス	10月20日	5月17日	210
9 オス	10月20日	5月12日	205
10 メス	10月20日	4月14日	177
平均値			215

表5 水田の筆ごとの水管理状況と確認個体の状況

地点名	番号	水はり～ 田植え(日)	水はり～ 中干し(日)	コガタノゲンゴロウ個体数(水稲収穫前)	
				成虫(頭/調査回数)	幼虫(頭/調査回数)
B地点水田	1	7	44	0.00	0.00
	2	7	44	0.00	0.00
	3	29	78	0.00	0.29
	4	29	78	1.11	0.22
	5	29	78	0.57	0.14
	6	29	78	1.22	0.33
	7	16	61	0.38	0.00
	8	21	73	0.14	0.00
	9	16	61	0.00	0.00
	10	21	73	0.17	0.00
	11	21	73	0.38	0.13
	12	13	59	0.00	0.00
	13	13	59	0.00	0.00
	14	13	59	0.00	0.00
	15	13	59	0.17	0.00
	16	11	56	0.33	0.33
	17	-	-	-	-
	18	-	-	-	-
C地点水田	1	35	84	0.00	0.27
	2	35	84	0.45	0.09
	3	15	66	0.00	0.00
	4	15	66	0.00	0.00
	5	15	66	0.00	0.00
	6	15	66	0.00	0.00
	7	15	66	0.00	0.14
	8	19	131	0.00	0.13
	9	15	66	0.00	0.00
D地点水田	1	4	59	0.00	0.00
	2	10	56	0.33	0.00
	3	10	56	0.00	0.00
	4	10	56	0.00	0.00
	5	10	56	0.00	0.00
	6	-	-	-	-
	7	9	67	0.00	0.00
	8	9	67	0.00	0.00
	9	11	56	0.00	0.00
	10	15	62	0.40	0.00
	11	17	46	0.00	0.00
	12	4	59	0.00	0.00
	13	-	-	-	-
	14	-	-	-	-
	15	10	67	0.17	0.00
	16	10	67	0.00	0.00
	17	4	60	0.00	0.00
	18	-	-	0.00	0.00

表6 収穫後の水域(水たまり)における成虫個体の確認個体の状況

調査地点	調査日	収穫済み水田筆数	うち水たまり発生水田筆数	確認頭数
B地点水田 (n=16)	9月8日	9	0	-
	9月13日	10	0	-
	10月22日	16	3	0
C地点水田 (n=9)	9月8日	7	5	1
	9月13日	7	3	12
	10月22日	9	5	3
D地点水田 (n=15)	9月8日	15	4	10
	9月13日	15	4	6
	10月22日	15	5	7

※n: 頭数は一筆当たり5分間のすくい取り調査の結果

認の結果、中干し中であっても筆によっては湛水状態の部分が残っている水田も確認された。

これらの水田の「水はり」から「収穫」までの筆ごとの成虫個体および幼虫個体の確認頭数(頭/調査回数)は表5のとおりであった(表5)。

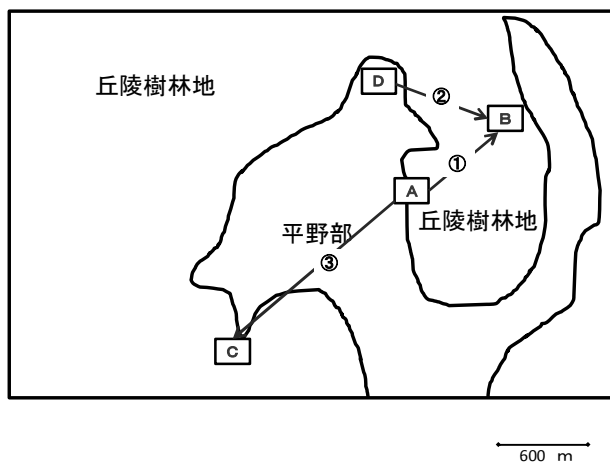
収穫後の水田における9月上旬から10月下旬の調査では、C地点水田およびD地点水田の農耕車の「わだち」にできた水たまり内で成虫個体が確認されたが、B地点水田では確認されなかった(表6)。また、D地点水田の水たまり内において、10月22日の調査で幼虫個体1頭が確認されている。

(3) 成虫の水域間の移動

2年間の調査で、標識・放逐個体が別の地点で確認されたのは、3頭であった。

2015年の調査では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地点水田で確認された。

2016年の調査ではD地点水田で5月29日に標識した個体が7月8日にB地点水田で確認され、A池で5月12日に標識した個体が7月13日にB地点水田で確認されている。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⁶⁾、今回の調査で確認できた最長の飛翔距離は、A池からC地点水田まで直線距離にして約1650mであった(図6)。



- ① 標識:2015年5月12日,
再捕獲:2015年6月11日(直線距離 約 750m)
- ② 標識:2016年5月28日,
再捕獲:2016年7月8日(直線距離 約 825m)
- ③ 標識:2016年5月12日,
再捕獲:2016年7月13日(直線距離 約 1650m)

図6 水域間の移動

考察

第1報に引き続き、本県南西部の水田地帯の越冬水域や繁殖水域での本種の生息状況の一端が明らかとなった。

1 越冬水域

本種の成虫はため池などで越冬することが知られているが⁴⁾、本調査結果から、成虫は夏季から翌春までの200日程度をため池などの水域を生息域として利用しており、春季から夏季にかけて、ここから飛翔によって水田などの繁殖水域に移動しているものと推測される。

2 繁殖水域での生息状況

(1) 水田への移動

当地域の水田では、3月下旬から5月上旬頃に水はりが行われ、ここに越冬成虫が飛翔してくるものと考えられる。そして「中干し」などで水田内に水がなくなると、水のある水田などに飛翔しているものと推測される。

(2) 水田での生息

成虫個体は、収穫後の水田内の水たまりにおいて10月下旬に確認されており、本調査における水田内での最初の確認が5月12日、最終確認日が10月22日であることから、成虫の世代交代については不明であるが、最低でもこの期間水田を生息域として利用しているものと推測される。

(3) 幼虫

ふ化した幼虫は水田内で水生動物を捕食して成長し、やがて蛹化のために上陸して土中に侵入することが知られているが¹⁰⁾、当地域の水田では、一時的に水田内の水を抜く中干し作業が、5月下旬から7月中旬にかけて順次行われている。そのため、幼虫が上陸する前に中干しが行われて水域がなくなった場合は、幼虫の水中生活が不可能となり、死滅に至るなど、その生育に悪影響が及ぶものと推測される。現地調査では、中干し中の圃場内の状況が水田によって異なっており、水が十分抜けずに一部が湛水状態になっている水田も見受けられた。このような水田の水域内では幼虫個体の生息が確認されており、また、収穫後の水田内の水たまりの中で10月下旬に幼虫個体が確認されたことなどから、春季から10月下旬にかけては、水田内に一定の水量があれば、本種の幼虫の生息が可能であることが推測される。

3 保全対策について

農村環境の中で本種の保全対策を進める場合、繁殖水域となっている水田環境について考えることが重要であると思われる。水田内には、本種の幼虫の重要な餌資源と考えられるトンボ目幼虫などの水生昆虫^{11, 12, 13)}も確認されており、水中でこれらの餌を捕食して成長している幼虫にとってはなくてはならない場所である。

水田内の幼虫の成長の状況については、詳細な現地調査は実施していないが、当調査における水田に連続して湛水されている「水はり」から「中干し」までの期間は約66日間であることから(表5)、この期間を利用して、水生植物への産卵、幼虫の成長、蛹化のための上陸が行われているものと思われる。現地水田における上記生育ステージの詳細な期間については不明であるが、本調査において、6月上旬の水田調査から幼虫が確認され始め、10月22日に収穫後の水田内の水たまりでも幼虫個体が確認されていることから、最低でもこの期間は、本種の幼虫が成長することができるものと考えられる。しかし、現地水田では、中干し作業が実施されているため、湛水状態はここで一旦断たれてしまうことになる。そのため、水田が湛水状態になった初期にふ化した幼虫は蛹化のために上陸するまで水田内で成長することができるが、ふ化時期が遅い幼虫は蛹化のための上陸以前に中干しが始まってしまい、幼虫が餌となる動物とともに干上がっていることも考えられる。

本種の保全のみを考えると「中干し」はマイナス要因と考えられるが、現在の水稻栽培上は必要な作業とされている。しいて対策を考えるとすると、落水された水田内に部分的な水域を残す工夫を生産現場に提案するなどの取り組みなどが考えられるが、それ以前に本種の生息が確認されている地域の水田面積を維持することが不可欠であると考えられ、生物多様性保全の場としての水田の重要性の再評価が求められる¹⁴⁾。また、越冬水域については、当調査ではA池を含めて4地点の止水域が確認されたのみで、本種が主にどのような水域で越冬しているのか広範囲での生息状況は不明である。A池のようなため池を保全の対象とする場合、使われなくなったため池はそのまま放置すると乾燥化してしまうことから¹⁴⁾、水底にたまった植物残渣等を定期的に取り除く等の維持管理が必要となり、地域住民等の理解と協力を得る必要がある。

まとめ

1 越冬水域であるため池において、本種の成虫は7月下旬頃から翌春の5月中旬頃まで生息水域として利用し、春季にため池から水田に移動しているものと考えられる。

2 繁殖水域である水田において、本種の成虫は5月中旬から10月下旬まで生息水域として利用して、主に水田の水はりから中干しまでの連続した水はり期間中に繁殖しているものと考えられる。

3 本種の保全対策を考えるためには、水田内の連続した水はり期間の維持等幼虫が成長できる環境条件を生産現場に示し、生産者等の理解を得る必要がある。

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。吉富博之准教授(愛媛大学ミュージアム)ならびに大庭伸也准教授(長崎大学教育学部)、國本洸紀氏(鳥取昆虫同好会倉吉支部)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る。

文献

- 1) 森正人・北山昭:改訂版図説日本のゲンゴロウ, 文一総合出版, 231pp. (2007)
- 2) 渡部晃平:愛媛県レッドデータブック2014 愛媛県の絶滅のおそれのある野生生物, 176(2014)
- 3) 下野誠之:山口のむし, 84-90(2015)
- 4) 山内啓治ほか:愛媛県衛環研年報,18,18-26(2015)
- 5) 西原昇吾ほか:保全生態学研究11, 143-157(2006)
- 6) 國本洸紀:ゆらぎあ, (24), 1-6(2006)
- 7) 國本洸紀:ゆらぎあ, (25), 1-9(2007)
- 8) 國本洸紀:ゆらぎあ, (30), 1-6(2012)
- 9) 四方圭一郎:飯田市美術博物館研究紀要, 9:151-160(1999)
- 10) 佐野真吾:水生昆虫大百科, 神奈川県立生命の星・地球博物館 36-37
- 11) 大庭伸也:長崎生物学会誌, (74), 27-29(2014)
- 12) Ohba,s:Psyche, 2012, 1-3(2012)
- 13) Ohba,s:Appl.Entomol.zool, 44(3), 447-453(2009)
- 14) 苅部治紀:農地転換が水生昆虫に及ぼした影響, 水生昆虫大百科, 神奈川県立生命の星・地球博物館 73(2011)