

石川県奥能登地方におけるシャープゲンゴロウモドキ 幼虫の発生消長

渡部晃平¹⁾・野村進也²⁾・日鷹一雅³⁾・中村浩二⁴⁾

¹⁾ 〒 920-2113 石川県白山市八幡町成3番地 石川県ふれあい昆虫館 (koutarouhigasi@yahoo.co.jp)

²⁾ 〒 928-0236 石川県輪島市町野町金蔵子部 122

³⁾ 〒 790-8566 愛媛県松山市樽味3丁目5番7号 愛媛大学大学院農学研究所

⁴⁾ 〒 920-1192 石川県金沢市角間町 金沢大学里山里海プロジェクト

The seasonal prevalence of the larvae of *Dytiscus sharpi* Wehncke, 1875 in Oku-Noto areas, north of Ishikawa Prefecture, Japan

Kohei WATANABE, Shinya NOMURA, Kazumasa HIDAKA and Koji NAKAMURA

はじめに

シャープゲンゴロウモドキ *Dytiscus sharpi* Wehncke, 1875 (図1) は、ゲンゴロウモドキ属に属する大型水生甲虫で、国内では千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、富山県、石川県、福井県、愛知県、滋賀県、京都府、大阪府、島根県に局地的に分布する(森・北山, 2002)。

本種は、平成23年に「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」の国内希少野生動植物種に指定されており、石川県では指定希少野生動植物種に指定されている (<http://www.pref.ishikawa.lg.jp/sizen/srdb/>, 2015年4月5日確認)。また、「環境省レッドデータブック2014」では絶滅危惧IA類に該当し(環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2015)、生息が確認されている全ての都府県においてもレッドデータブックに掲載されている(福井県, 2002; 神奈川県, 2006; 新潟県, 2008; 愛知県, 2009; 石川県, 2009; 東京都, 2010; 千葉県, 2011; 滋賀県, 2011; 富山県, 2012; 京都府, 2013; 大阪府, 2014; 島根県, 2014)。

本種の成虫は個体数が少ないだけでなく、水田や休耕地、放棄水田等の泥中に多くが生息していることから(森・北山, 2002)発見が容易ではない。このため、本種の生息に気づかないまま開発や遷移等が進行し、絶滅のリスクを高めている可能性があり、早急に分布・生息状況を把握する必要がある。

しかし本種の幼虫は、成虫に比べて目撃する頻度が高く、特に1齢～2齢幼虫は、夜間時には多数の個体が水面上に浮遊している姿を容易に確認できる(図2)。また、幼虫は成虫に比べて個体数が多い。このため、ある地域における本種の生息の有無を効率的に把握するには、幼虫の個体数が多い時期に狙いを絞る、強力なライトを用いて夜

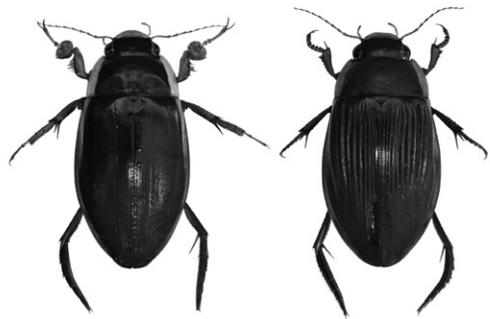


図1. 奥能登産シャープゲンゴロウモドキ. 左:♂, 右:♀.



図2. 夜間に浮遊する2齢幼虫。(平成22年4月15日、ため池Bにて撮影)

間の目視確認による調査を行う方法が有効と考えられる。しかし、このような調査を行うためには、まず野外における幼虫の発生消長に関する情報が必要不可欠である。

本種は年1化で、成虫は10月頃より交尾を開始し、産卵期間(3～5月)、幼虫期間(3～6月)、

表1. 現地調査実施日一覧表.

調査回	ため池A		ため池B		ため池C		ため池D		ため池E	
	調査日	水温 (°C)								
1回	3月21日	9.5	3月21日	9.1	-	-	-	-	-	-
2回	3月26日	8.2	3月26日	8.0	-	-	-	-	-	-
3回	4月1日	7.6	4月1日	10.7	-	-	-	-	-	-
4回	4月9日	10.8	4月9日	12.5	-	-	-	-	-	-
5回	4月15日	10.6	4月15日	10.3	4月19日	14.5	4月21日	11.0	4月23日	12.1
6回	4月21日	15.7	4月21日	15.1	4月26日	-	4月28日	10.9	4月30日	12.0
7回	4月30日	14.7	4月30日	13.4	5月2日	18.3	5月4日	18.8	5月8日	18.8
8回	5月6日	22.7	5月6日	22.6	5月10日	19.7	5月12日	12.8	5月14日	17.0
9回	5月15日	19.9	5月15日	18.2	5月17日	19.6	5月17日	14.8	5月21日	21.7
10回	5月22日	18.6	5月22日	21.3	5月25日	19.3	5月25日	12.7	5月28日	14.5
11回	5月30日	16.8	5月30日	14.9	6月1日	21.7	6月1日	20.8	-	-
12回	6月8日	22.5	6月8日	20.6	6月7日	22.5	6月7日	22.5	6月7日	23.6
13回	6月19日	21.7	6月19日	19.9	6月14日	22.6	6月14日	19.8	6月14日	25.4
14回	6月25日	21.7	6月25日	20.4	6月22日	24.4	6月22日	19.6	6月21日	24.7
15回	7月2日	25.6	7月2日	17.9	7月1日	26.8	6月30日	15.4	6月30日	22.7

蛹の期間（5～6月）を経て、6～7月に新成虫が出現する（西原，2008；石川県，2009）。

本研究では、本種が広域的に生息している石川県奥能登の自然環境下において、3～7月にかけて幼虫の発生活長を調査し、本種の発生活態について考察した。

調査方法

1) 調査地および調査期間

石川県奥能登において、本種の生息が確認されているため池5地点（ため池A～E）を調査地として設定した。調査期間は、2010年3月21日から2010年7月2日の約3ヶ月半である。本種の幼虫は孵化後約35日（5週間）で蛹化のために上陸することが知られている（都築ほか，2003）ことから、各齢期の発生活長を詳細に把握するため、各調査地点において1週間に1回の頻度を基本として調査を実施した。

以前から本種の繁殖地であることが知られていたため池A～Bは、2010年3月21日から調査を開始し、幼虫の発生前から幼虫が確認されなくなるまでの期間を通して調査した（表1）。ため池C～Eは、ため池A～Bの調査開始後、約1ヶ月後に発見された繁殖地で、幼虫の発生前のデータは無いが、繁殖地におけるデータ数が多いほど発生活長の特性を明らかにできると考え、5地点全てのデータを活用した。調査地のため池については、本種が希少種であることから、詳細な地名および位置は伏せることとする。

2) 調査方法

現地調査には、フレーム幅35cm、目幅約1mmのD型フレームのたも網を使用した。このたも網で、水際から約1mの水面付近を掬い採り、捕獲された幼虫の齢期、個体数を記録した。調査地で

は本種の幼虫に類似する種が存在しないこと、希少種であり個体を持ち帰ることが望ましくないこと、持ち帰りによる生息個体数への影響を無くして発生活長を正しく把握すること等の理由により、同定はその場で行い、捕獲した個体は記録した後速やかに採集地点へ放虫した。上記作業の反復回数を各調査地点で定量化し、同一条件下で比較できるようにした。掬い採りの回数は、調査面積の小さいため池A～Bは調査1回につき20回、より面積の大きいため池C～Eは30回とした。

調査当時、本種は「種の保存法」には指定されていなかったが、石川県指定希少野生動植物種に指定されていたことから、本研究は石川県自然環境課を通して捕獲許可を得た上で実施した。幼虫の同定は、上手（2008）に従った。幼虫の齢期については、詳細な識別点を示した文献は確認できなかったため、筆者らの1人野村が2008年以降に精力的に行ってきた本種の野外観察の情報を元に、頭部の大きさを確認することにより推定した。

調査結果

5地点で実施した調査により、合計336個体の幼虫を確認した。調査結果の概要を表2に示す。各調査地点で反復回数が異なるため、個体数は全て掬い採り10回あたりに換算した。また、ため池AおよびBは、幼虫発生前の3月21日から調査を開始したので、発生期間および平均個体数のデータは正確であると考えられるが、ため池C～Eについては幼虫発生後に調査を開始したため、実際の発生期間よりも短い期間でのデータである。

調査期間を通じて確認された幼虫の掬い採り10回あたりの平均個体数は、ため池Aでは1.3個体、ため池Bでは3.4個体、ため池Cでは2.5個体、ため池Dでは2.4個体、ため池Eでは1.1個体であり、ため池B～Dで個体数が多く確認された。各調査

表2. 各調査地点におけるシャープゲンゴロウモドキ幼虫の調査結果一覧表.

項目	ため池A	ため池B	ため池C	ため池D	ため池E
平均水温 (°C)	16.4	15.7	20.9	16.3	19.3
最終確認日	6月8日	6月25日	6月1日	6月7日	5月28日
調査回数	15	15	11	11	10
調査1回あたり掘り採り回数	20	20	30	30	30
掘り採り10回あたりの個体数	1.3	3.4	2.5	2.4	1.1
総個体数	40	103	82	78	33

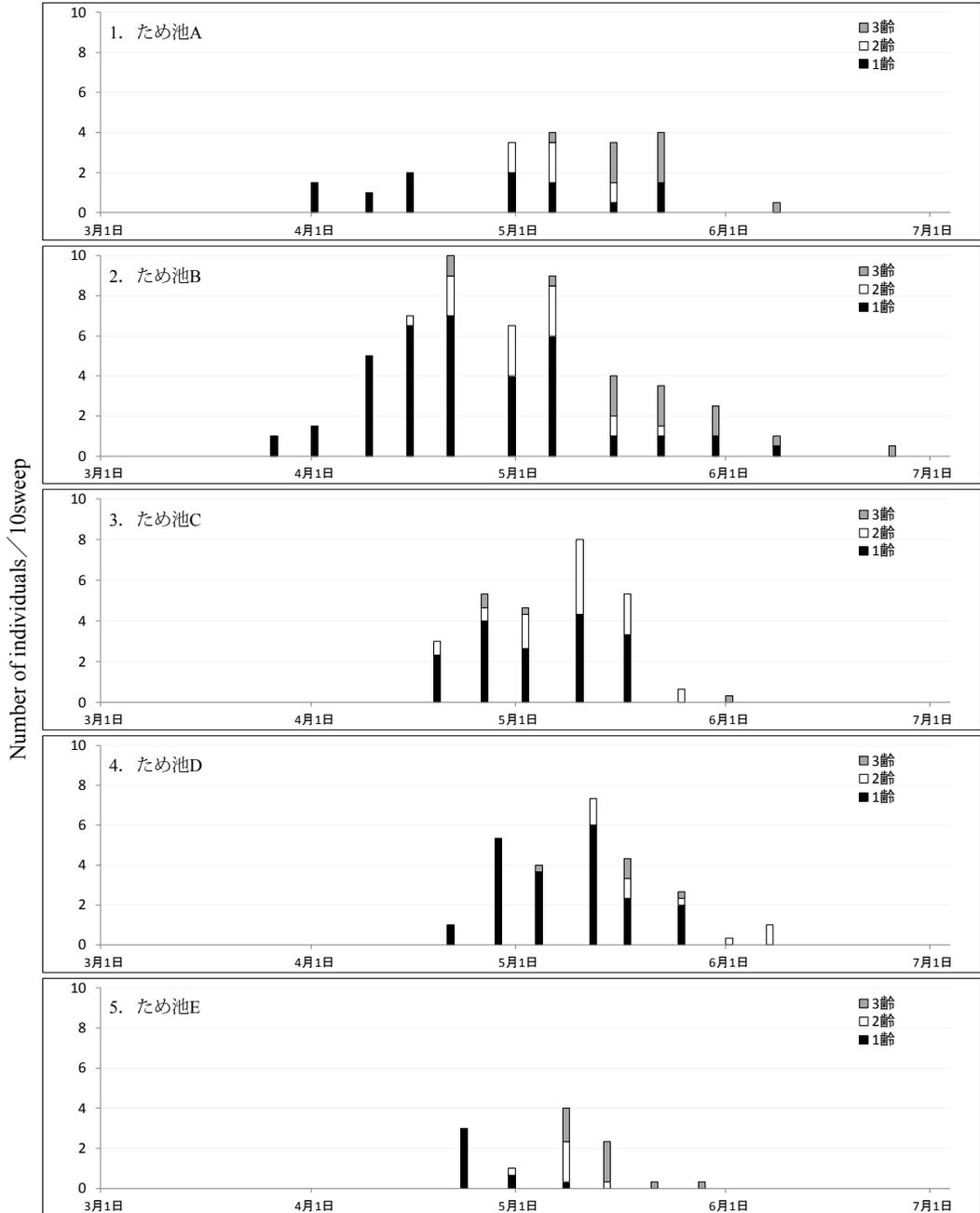


図3. シャープゲンゴロウモドキ幼虫の齢期別発生消長.

地点における幼虫の齢期別発生活長を図3に示す。調査地において、幼虫が最初に確認されたのは3月26日、最終確認日は6月25日であり、幼虫出現期間は91日であった。調査地点別の出現期間は、ため池Aでは4月1日から5月22日の51日、ため池Bでは3月26日から6月25日の91日、ため池Cでは4月19日から6月1日の43日、ため池Dでは4月21日から6月7日の47日、ため池Eでは4月23日から5月28日の35日であり、幼虫の出現期間が最も長かったのはため池Bであった。捕獲個体数のピークは、ため池Aは5月6日および22日の4個体、ため池Bは4月21日の10個体、ため池Cは5月10日の8個体、ため池Dは5月12日の7.3個体、ため池Eは5月8日の4個体であった。

齢期別の出現期間は、1齢幼虫は3月26日から5月30日の65日、2齢幼虫は4月15日から6月7日の53日、3齢幼虫(終齢)は4月21日から6月25日の65日であった。

考察

2010年の奥能登のため池では、3月26日から6月25日にかけて幼虫が出現した。本種の卵は産卵後約10～14日で孵化することが報告されており(西原, 2009; 都築ほか, 2003), 1齢幼虫初認日から逆算すると本調査地域では3月中旬頃から産卵を開始しているものと考えられる。1齢幼虫の最終確認日は5月30日であり、出現期間は65日にわたることから、当該地域での産卵期間は2ヶ月程度と推測される。また、幼虫は孵化後1ヶ月程度

で上陸することから(西原, 2009; 富沢, 2001; 都築ほか, 2003), 上陸期間は4月下旬頃から6月下旬頃の2ヶ月程度と考えられる。

西原(2012)が同県南部の加賀地方で行った調査では、本種幼虫の捕食行動が最も多く確認されたのは5月上旬であった。奥能登では、4月21日から5月12日の範囲で幼虫が最も多く確認されており、発生時期のピークは加賀地方の結果と概ね合致する。一方、奥能登における幼虫の出現期間は約3ヶ月であったのに対し、加賀地方で実施された定量調査では4月上旬から5月中旬の約1ヶ月半に留まっており(西原, 2012), その出現期間は今回の結果より短い。

出現時期に差が生じた要因として、水温の差が考えられる。本種の発生と水温との関係については、受精卵から1齢幼虫初期に温度感受性が高い時期があり、20℃～25℃の状態では孵化した1齢幼虫は死亡率が高いことが報告されている(Inoda, 2003)。また、富沢(2001)は、室内飼育における産卵時期と成育期間について報告しており、水温の低い3月上旬には卵期間および幼虫期間の合計は74日と長く、水温が高くなる4月中旬には49.5日とより短いことが確認されている。このように、本種の卵および幼虫は水温によって成育状況が異なることから、今回の調査を実施した平成22年度における奥能登と加賀地方の最高気温のデータを気象庁HP(<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>, 2015年4月5日確認)のデータの基づいて比較した結果、加賀地方よりも北部に位置する奥能登の調査地域の気温は、調査期間を通して加賀地方よ

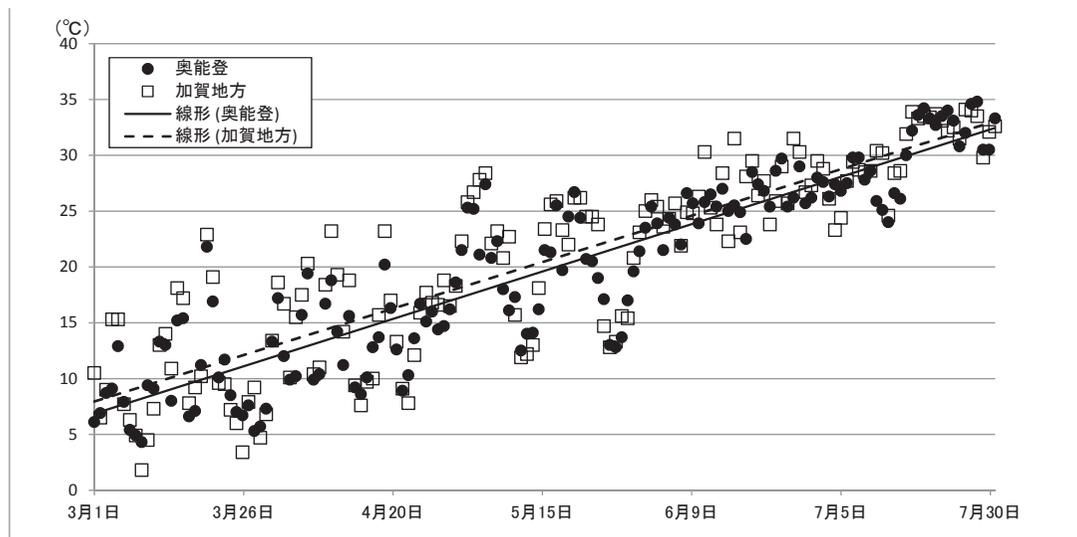


図4. 平成22年度の繁殖期における奥能登と加賀地方の日別最高気温。

りも低い傾向が見られた(図4)。また、調査地では、比較的幼虫が遅くまで確認されたため池A, B, Dでは、ため池C, Eと比べて水温が低く推移していることから(表1)、生息地の水温が本種幼虫の出現期間と関係している可能性が考えられる。

今回の調査結果より、本種の幼虫を対象とした調査を行うには、自然環境下において多くの個体数が確認された4月中旬から5月中旬の約1ヶ月間が適切な時期だと考えられる。調査に当たっては、今回の調査と同様にたも網を用いた掘り採りでも生息確認は可能であるが、本種は現在「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」により捕獲が禁止されているため、目視確認により生息を確認する方法が実用的である。前述した通り、幼虫は成虫よりも個体数が多く、繁殖地では夜間に水面に浮いている個体がしばしば観察されることから、強力なライトを使用して、目視確認による夜間調査を行うことにより、生息地であれば本種を発見できる確率が高くなるものと考えられる。また、本種の産卵基質は、セリ、カササゲ、ガマ、キツネノボタン、ヘラオモダカ、サンカクイ等が報告されていることから(Inoda, 2011; 西原・苅部, 2011; 渡部, 2011)、あらかじめ日中に産卵可能な植物の生育有無を確認しておくことでより精度を高めることができ、同時に産卵痕の確認を行うことで、その場で生息および繁殖を確認できる場合もある。

本種を含めた大型ゲンゴロウ類の生息地は年々減少して全国的に局地的であり、今後も生息環境の悪化が想定されることから、調査方法を効率化して精力的な調査が行われることが期待され、本報告がその一助となれば幸いである。

謝辞

環境省近畿パートナーシップオフィスの赤石大輔博士には、本種の採集許可の手続きに際してお世話いただいた。石川むしの会の富沢章氏には、本種の生態についてご教示いただいた。猪田利夫氏と石川県ふれあい昆虫館の石川卓弥氏には、文献をご提供いただいた。愛媛大学ミュージアムの吉富博之准教授には、原稿をご校閲いただいた。これらの方々に対し、厚く御礼申し上げる。

引用文献

愛知県, 2009. 愛知県の絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブックあいち2009—動物編—, 651 pp. 愛知県

- 環境部自然環境課。
千葉県, 2011. 千葉県の保護上重要な野生生物—千葉県レッドデータブック—動物編2011年改訂版, 538 pp. 千葉県環境生活部自然保護課。
福井県, 2002. 福井県の絶滅のおそれのある野生動物 福井県レッドデータブック(動物編). (<http://www.erc.pref.fukui.jp/gbank/rdb/rdbindex.html>) 2015年4月23日アクセス
Inoda, T., 2003. Mating and reproduction of predaceous diving beetles, *Dytiscus sharpi*, observed under artificial breeding conditions. *Zoological science*, 20: 377–382.
Inoda, T., 2011. Preference of oviposition plant and hatchability of the diving beetle, *Dytiscus sharpi* (Coleoptera: Dytiscidae) in the laboratory. *Entomological Science*, 14: 13–19.
石川県, 2009. 改訂・石川県の絶滅のおそれのある野生生物 いしかわレッドデータブック〈動物編〉2009. 446 pp. 石川県環境部自然保護課。
上手雄貴, 2008. 日本産ゲンゴロウ亜科幼虫概説. ホシザキグリーン財団研究報告, (11): 125–141.
神奈川県, 2006. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書2006. 神奈川県立生命の星・地球博物館。
環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2015. レッドデータブック2014—日本の絶滅のおそれのある野生生物—5昆虫類, 509 pp. 株式会社ぎょうせい。
京都府, 2013. 京都府改訂版レッドリスト2013. 37 pp.
森 正人・北山 昭, 2002. 改訂版 図説 日本のゲンゴロウ, 231 pp. 文一総合出版。
新潟県, 2008. レッドデータブックにいがた. (<http://www.pref.niigata.lg.jp/kankyokikaku/1214240790991.html>) 2015年4月23日アクセス
西原昇吾, 2008. 守ってのこそう! いのちつながる日本の自然1よみがえれゲンゴロウの里, 48 pp. 株式会社童心社。
西原昇吾, 2009. シャープゲンゴロウモドキの生息現状と保全. *昆虫と自然*, 44(1): 25–29.
西原昇吾・苅部治紀, 2011. 千葉県におけるシャープゲンゴロウモドキの現状と保全. *水生昆虫大百科2011年特別展「およげ! ゲンゴロウくん〜水辺に生きる虫たち〜」* 展示解説書, p. 110–116. 神奈川県立生命の星・地球博物館。
西原昇吾, 2012. 野外実験による水生動物群集解析と保全への適用. *日本生態学会誌*, 62: 179–186。
大阪府, 2014. 大阪府レッドリスト2014. 大阪府環境農林水産部みどり・都市環境室みどり推進課。
滋賀県, 2011. 滋賀県で大切にすべき野生生物: 滋賀県レッドデータブック2010年版, 583 pp. 滋賀県生きもの総合調査委員会。
島根県, 2014. 改訂しまねレッドデータブック2014動物編〜島根県の絶滅のおそれのある野生動物〜, 317 pp. 島根県環境生活部自然環境課。
富沢 章, 2001. シャープゲンゴロウモドキの累代飼育. どうぶつと動物園, 53: 276–279。
東京都, 2010. 東京都の保護上重要な野生生物種(本土部)〜東京都レッドリスト〜2010年版, 東京都環境局自然環境部。
富山県, 2012. 富山県の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブックとやま2012-, 451 pp. 富山県生活環境文化部自然保護課。
都築裕一・谷脇晃徳・猪田利夫, 2003. 普及版 水生昆虫完全飼育・繁殖マニュアル, 256 pp. 株式会社データハウス。
渡部晃平, 2011. 自然下におけるシャープゲンゴロウモドキの産卵基質についての報告. ホシザキグリーン財団研究報告, 14: 85–86。

(2015年6月6日受領, 2015年8月27日受理)