

伊豆沼・内沼周辺で秋季に採集されたユスリカ成虫 (双翅目: ユスリカ科)

児玉敦也^{1*}・木村泰史²・池田雄基³・河合幸一郎¹・斎藤英俊¹

¹ 広島大学大学院 生物圏科学研究科 水族生態学研究室 〒739-8528 東広島市鏡山 1-4-4

² 広島大学 生物生産学部 水族生態学研究室 〒739-8528 東広島市鏡山 1-4-4

³ 住友化学株式会社 生物環境科学研究所 〒554-8558 大阪市此花区春日出中3丁目1番98号

* 責任著者 E-mail m172693@hiroshima-u.ac.jp

キーワード: 水生植物, トラフユスリカ, ライトトラップ, ユスリカ相

2017年4月18日受付 2017年5月9日受理

要旨 伊豆沼・内沼におけるユスリカ相を明らかにすることを目的とし, 2011年9月, 2015年10月, 2016年9月の3回にわたってユスリカ成虫の採集を行い, 3亜科15属25種の成虫を得た。このうち23種は伊豆沼・内沼周辺での過去の記録はなく初記録となった。今回の調査において優占種となつたトラフユスリカ *Polypedilum (Pentapedilum) tigrinum* (Hashimoto) は, 幼虫が水生植物を摂食するとされている。ほかにも水生植物から記録されているユスリカ数種が得られた。これは, 水生植物の繁茂する伊豆沼・内沼の環境を反映していると考えられる。

はじめに

ユスリカは双翅目ユスリカ科に属する水生昆虫の総称であり, 河川, 湖沼, 潮間帯などの多様な環境下に生息し, 日本からは約1300種が記録されている(山本・山本 2014)。ユスリカは環境指標生物としての有用性が指摘されており(Sasa et al. 1980), ユスリカ相を明らかにすることは環境の状態を知るうえで重要な手掛かりになると考えられる。

伊豆沼, 内沼は宮城県北部に位置しており, 面積は伊豆沼が3.69 km², 内沼が1.2 km²である。伊豆沼・内沼ともに最大水深約1.6m, 平均水深約0.8mで富栄養湖とされている(設楽 1992)。水深が浅いため湖内にハス *Nelumbo nucifera*, ガガブタ *Nymphoides indica*, アサザ *Nym. peltata*, ヒシ *Trapa japonica* などの水生植物が繁茂しており, 周辺部にはヨシ群落がみられる(宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団 2010)。また, 1985年にラムサール条約登録指定湿地になっている。

伊豆沼では過去に昆虫相の調査が行われており、ユスリカ成虫では3亜科4属6種が記録されている（宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団 2011）。さらに、底生生物を対象とした研究も行われており、庄司・宍戸（1992）により伊豆沼・内沼から5種、安野ほか（2009, 2015）により伊豆沼から7種のユスリカ幼虫が記録されている。これらの調査結果をまとめると伊豆沼・内沼からは計14種のユスリカが記録されることになる（表1）。同じく富栄養湖である霞ヶ浦の抽水植物帯からは18属31種のユスリカが記録されている（Ueno et al. 1993）ことを考えると、伊豆沼・内沼から記録されている種数は少なく、さらに多くの種が生息していると予想される。また、伊豆沼・内沼で記録されている14種のうち10種は湖底の底質中から得られているが、Kondo & Hamashima（1985）では27種が水生植物から羽化することが報告されており、水生植物の繁茂する伊豆沼・内沼では底質中だけでなく水生植物帯からもさらに多くの種が記録されると予想される。本研究では伊豆沼・内沼周辺のユスリカ相を明らかにすべく、主要な羽化時期である4–5月と9–10月（ユスリカ研究会 2010）のうち、今回は9–10月にユスリカ成虫の採集を行った。

方法

採集地点・方法

本研究では伊豆沼・内沼周辺のSt.1（38°43'30"N, 141°06'27"E）、St.2（38°43'29"N, 141°05'03"E）、St.3（38°42'58"N, 141°04'48"E）の3ヶ所（図1）でユスリカ成虫の採集を行った。St.1とSt.3では2016年9月16日に1回、St.2では2011年9月25日、2015年10月3日、2016年9月16日の3

表1. 先行研究における伊豆沼・内沼のユスリカの記録。

Table1. Records of chironomid midges in previous studies from Lake Izunuma and Lake Uchinuma.

亜科	学名*	庄司・宍戸 (1992)	安野ほか (2009)	伊豆沼・内 沼環境保全 財団(2011)	安野ほか (2015)
		調査対象	幼虫	幼虫	成虫
Prodiamesinae	<i>Prodiamesa bathyphila</i>	○			
Tanypodinae	<i>Clinotanytus decempunctatus</i>			○	
	<i>Clinotanytus</i> sp.		○		
	<i>Procladius sagittalis</i>	○			
	<i>Procladius</i> sp.		○		○
	<i>Tanypus</i> sp.		○		○
Orthocladiinae	<i>Cricotopus (Cricotopus) bicinctus</i>			○	
	<i>Propsilocerus akamusi</i>		○		○
Chironominae	<i>Chironomus kiiensis</i>			○	
	<i>Chironomus plumosus</i>		○	○	○
	<i>Chironomus samoensis</i>	○		○	
	<i>Chironominae</i> gen. sp.		○		
	<i>Einfeldia</i> sp.				○
	<i>Glyptotendipes tokunagai</i>			○	
	<i>Polypededium convictum</i>	○			
	<i>Tanytarsus formosanus</i>	○			

* 学名は原典の記載に従った。

回採集を行った。St.1 では蛍光灯を用いたライトトラップで採集を行った。ライトトラップでは木製の白色の箱(H 45 cm × W 45 cm × D 20 cm)に10W直管形蛍光灯を1灯取り付けたもの(図2)を5台使用した。これらを湖面に向け1列に並べて蛍光灯を13分間点灯し、吸虫管を使用して飛來したユスリカ雄成虫を採集した。この際、10W 蛍光灯はカリビアンブルー(スドー社, S-3410), パンタナルホワイト(スドー社, S-3610), エキゾチックロゼ(スドー社, S-3710), トロピカルレッド(スドー社, S-3910)およびケミカルランプ(東芝ライテック, FL10BL)の5種類を使用した。これは、成虫が誘引される光の波長が種によって異なる可能性が報告されており(Kawai et al. 2016), さまざまな波長を出す光源を使うことでより多くの種類のユスリカを誘引できると考えたためである。St.2 および St.3 では自動販売機の灯火に集まっているユスリカの雄成虫を吸虫管で採集した。

同定

採集したユスリカ雄成虫は実体顕微鏡下で選別を行い, Sasa et al.(1980)の記述に従い, 10%水酸化カリウム水溶液で軟化後, ガムクローラル液中で解剖しプレパラート標本を作製し, 生物顕微鏡で検鏡して同定を行った。同定は Pinder(1978), Sasa & Kikuchi(1995), 日本ユスリカ研究会(2010)の記述をもとに行った。なお, 雌成虫は種の同定が困難な場合が多いため本研究では雄成虫のみを取り扱った。また, 特に記載のない限り, 学名・和名は山本・山本(2014)に従った。

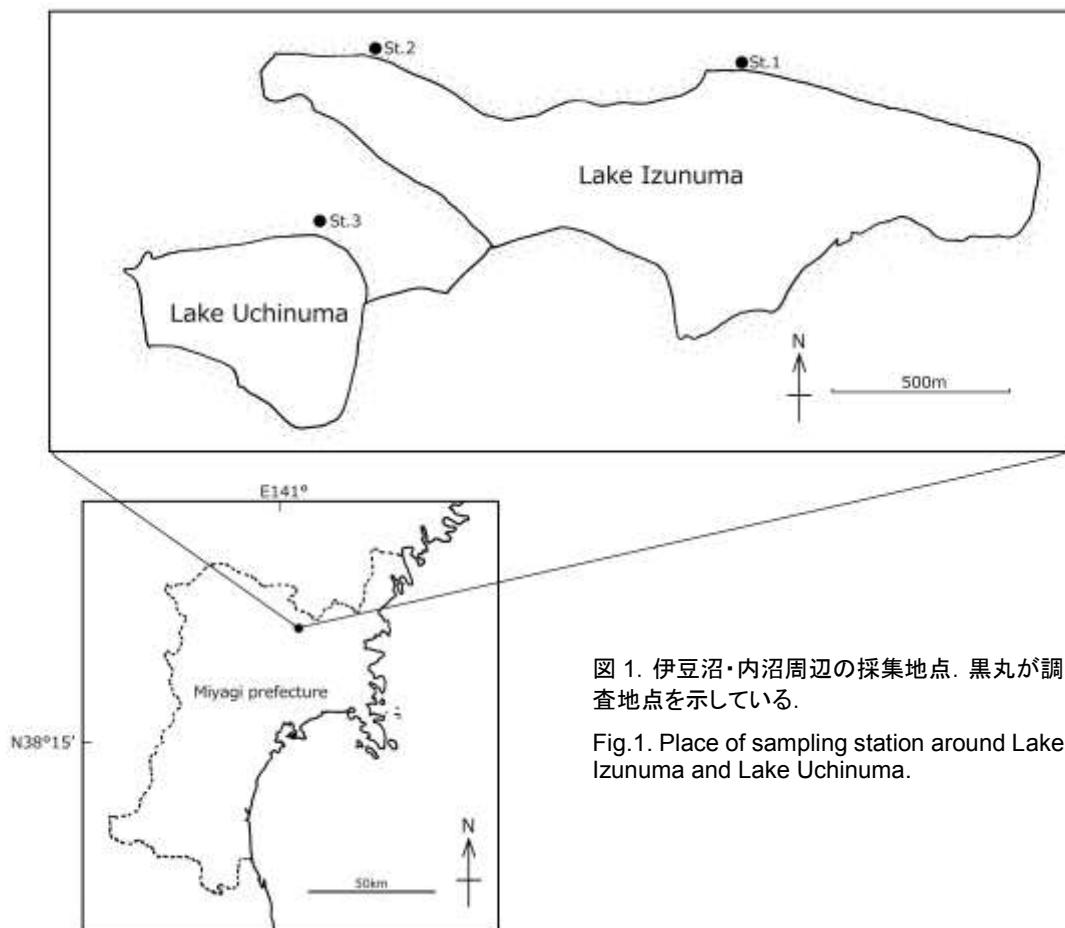


図 1. 伊豆沼・内沼周辺の採集地点. 黒丸が調査地点を示している。

Fig.1. Place of sampling station around Lake Izunuma and Lake Uchinuma.

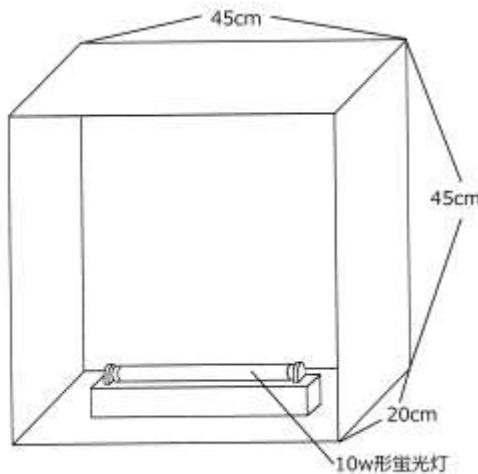


図 2. St.1において使用したライトラップの略図.

Fig.2. Figure of light trap used in St.1.

結果

今回の調査において、計 5 回の採集で 3 亜科 15 属 25 種 496 個体のユスリカ雄成虫を得た(表 2)。今回の調査ではトラフユスリカ *Polypedilum (Pentapedilum) tigrinum*(Hashimoto)が最も多く採集された。また、トラフユスリカとオオケバネユスリカ *Polypedilum (Pentapedilum) sordens*(van der Wulp)の 2 種は 5 回すべての調査において採集された。また、今回採集されたユスリカのうち、ウスイロユスリカ *Chironomus (Chironomus) kiiensis* Tokunaga, ハイイロユスリカ *Glyptotendipes tokunagai* Sasa の 2 種を除く 23 種は伊豆沼・内沼周辺での過去の採集記録はなく、初記録となった。St.1 では 11 種、St.2 では 21 種、St.3 では 8 種がそれぞれ採集された。クロイロコナユスリカ *Corynoneura cuspis* Tokunaga, ヨドミツヤユスリカ *Cricotopus (Isocladius) sylvestris*, イシガキユスリカ *Cladopelma edwardsi*(Kruseman), ユミガタニセコブナシユスリカ *Parachironomus arcuatus*(Goetghebuer)の 4 種は St.1 のみで採集された。また、ヤマトユスリカ *C.(C.) nipponensis* Tokunaga, タテジマミズクサユスリカ *Endochironomus pekanus*(Kieffer), ハイイロユスリカ, ヤマトハモンユスリカ *P.(Tripodura) japonicum*(Tokunaga), ウスイロハモンユスリカ *P.(Uresipedilum) cultellatum* Goetghebuer, カワリフトオハモンユスリカ *P.(U.) paraviceps* Niitsuma, コガタハケユスリカ *Phaenopsectra punctipes* (Wiedemann), キヨウトナガレユスリカ *Rheotanytarsus kyotoensis*(Tokunaga), オオヤマヒゲユスリカ *Tanytarsus oyamai* Sasa, オナガヒゲユスリカ *T. takahashii* Kawai et Sasa, *T. tamadecimus* Sasa, ウナギイケヒゲユスリカ *T. unagiseptimus* Sasa の 12 種は St.2 のみで採集された。

考察

1. 伊豆沼・内沼における初記録種および特徴種と環境との関わり

今回の調査で優占種となったトラフユスリカの幼虫は、ガガブタ、ヒシなどの浮葉植物の葉の内部に生息することが報告されており(Kondo & Hamashima 1992), ジュンサイ *Brasenia schreberi*を食害す

表 2. 採集結果.
Table 2. Result of sampling.

亜科 Subfamily	属 Genus	学名 Scientific name	日本名 Japanese name	調査地點 Sampling station	年/月/日 Date			2015/10/3			2016/9/16		
					St.2	St.1	St.2	St.1	St.2	St.1	St.2	St.1	
Tanytidae	<i>Tanytus</i>	<i>T. kraatzi</i> (Kieffer, 1912)			0	1	3	2	0	0	0	0	6
Orthocladiinae	<i>Corynoneura</i>	<i>C. cuspis</i> Tokunaga, 1936	クロイコナユスリカ		0	0	9	0	0	0	0	0	9
	<i>Cricotopus</i>	<i>C. (Isocladius) sylvestris</i> (Fabritius, 1784)	ヨドミヒヤユスリカ		0	0	9	0	0	0	0	0	9
Chironominae	<i>Benthalia</i>	<i>B. dissidens</i> (Walker, 1851)	クロユスリカ		1	0	1	0	7	9			
	<i>Chironomus</i>	<i>C. (Chironomus) kiiensis</i> Tokunaga, 1936	ウヌイロコスリカ		4	2	1	0	2	9			
		<i>C. (C.) nipponensis</i> Tokunaga, 1940	ヤマトユスリカ		0	1	0	0	0	0	0	0	1
		<i>C. (C.) yoshimatsui</i> Martin et Sublette, 1972	セスジユスリカ		8	3	0	5	5	5	5	5	21
	<i>Cladopelma</i>	<i>C. edwardsi</i> (Kruseman, 1933)	イシガキユスリカ		0	0	1	0	0	0	0	0	1
	<i>Dicranodiptes</i>	<i>D. pelochloris</i> (Kieffer, 1921)	メスグロユスリカ		25	0	3	3	3	5	36		
	<i>Endochironomus</i>	<i>E. pekanus</i> (Kieffer, 1916)	タテジミズクサユスリカ		1	1	0	2	0	0	4		
		<i>E. sp.</i>			0	1	0	3	2	2	6		
Glyptotendipes		<i>G. tokunagai</i> Sasa, 1979	ハイロユスリカ										
Harnischia		<i>H. ohmuraensis</i> Kobayashi et Suzuki, 1999	セガカコナヘヌユスリカ		0	1	0	0	0	0	0	0	1
Parachironomus		<i>P. arcuatus</i> (Goetghebuer, 1919)	ユミガタニセコブナヘヌユスリカ		1	0	16	2	2	5	24		
	<i>Polydilium</i>	<i>P. (Pentadilium) sordens</i> (van der Wulp, 1874)	オオケバネユスリカ		0	0	24	0	0	0	24		
		<i>P. (Pe.) tigrinum</i> (Hashimoto, 1983)	トラフユスリカ		1	28	1	9	13	13	52		
		<i>P. (Tripodura) japonicum</i> (Tokunaga, 1938)	ヤマトイモシユスリカ		48	157	20	18	29	29	272		
		<i>P. (Uresipedilium) cultellatum</i> Goetghebuer, 1931	ウヌイロハモンユスリカ		1	0	0	0	0	0	0	0	1
		<i>P. (U.) paraviceps</i> Niitsuma, 1992	カワリフトオハモンユスリカ		1	0	0	0	0	0	0	0	1
Phaenopsectra		<i>P. punctipes</i> (Wiedemann, 1817)	コガタハモシユスリカ		1	0	0	0	0	0	0	0	1
Rheotanytarsus		<i>R. kyotoensis</i> (Tokunaga, 1938)	キヨウトナガレユスリカ		1	0	0	0	0	0	0	0	1
Tanytarsus		<i>T. oyamai</i> Sasa, 1979	オオヤマヒデユスリカ		1	0	0	0	0	0	0	0	1
		<i>T. takahashii</i> Kawai et Sasa, 1985	オナガヒデユスリカ		0	0	1	0	0	0	0	0	1
		<i>T. tamadecimus</i> Sasa, 1980	ウナギイケヒデユスリカ		0	4	0	0	0	0	4		
		<i>T. unagi-septimus</i> Sasa, 1985	ウナギイケヒデユスリカ		95	200	88	45	68	496			
		合計 total											

ることも知られている(飯富・新山 2002)。また、今回採集した 25 種のうちクロイロコナユスリカ、ヨドミツヤユスリカ、ハイイロユスリカ、オオケバネユスリカ、ウスイロハモンユスリカの 5 種の幼虫は水生植物の葉や茎の表面から得られることが知られている(Ueno et al. 1993, Kondo & Hamashima 1985, 1992)ことから、これらの種は、伊豆沼・内沼およびその周辺の水生植物帯から発生していると考えられる。また、これら 6 種のみで今回採集した個体数の半分以上を占めることから、伊豆沼・内沼の水生植物帯は重要なユスリカの発生源となっていると考えられる。また、本研究で採集された種のうち、ミズクサユスリカ属の 1 種 *Endochironomus* sp. は胸部が黒褐色であること、および腹部の模様から既存の種から区別されるため、未記載種と思われる。ミズクサユスリカ属では水生植物の表面に生息する種も報告されており(Kondo & Hamashima 1985), 本種も水生植物帯に生息している可能性がある。

本研究では水生植物帯以外から飛来したと推測されるユスリカも採集された。クロユスリカ *Benthalia dissidens*(Walker) やウスイロユスリカ、オオヤマヒゲユスリカは泥等の底質中に生息するとされている(Ueno et al. 1993, 近藤・橋本 1982)。また、カワリフトオハモンユスリカ、キヨウトナガレユスリカは富栄養化した流水域に生息するとされており(日本ユスリカ研究会 2010), 伊豆沼・内沼周辺の河川等の流水域からもユスリカが発生している可能性がある。さらに、ウスイロユスリカ、セスジユスリカ *Chironomus (C.) yoshimatsui* Martin et Sublette, オオヤマユスリカは水田から発生することが報告されており(田中ほか 2003), 周辺の水田から飛来している可能性がある。これらのことから、今回の調査では伊豆沼・内沼では湖内の水生植物や底質を中心に周辺の河川、水田等から飛来した種が採集されたと推測される。

2. 採集法について

本研究で優占種となったトラフユスリカ、およびすべての調査で採集されたオオケバネユスリカは過去の幼虫を対象とした調査(庄司・宍戸 1992, 安野ほか 2009, 2015)では採集されていない。これらの調査では底質中のユスリカ幼虫を対象としており、水生植物の茎、葉等に生息している幼虫が得られなかつたためだと考えられる。このように、幼虫を対象とした調査では採集地点の環境によって採集される種が大きく左右される。一方で、今回の調査では伊豆沼・内沼の湖内だけでなく周辺の流水域、水田から飛来したと推測されるユスリカが採集されたことから、ライトトラップや自動販売機などの光源を利用した採集法は広範囲のユスリカ相を調査する際には有効であると考えられる。このことは、本研究で採集された種数が先行研究と比べて多くなった要因のひとつだと考えられる。一方で、光源を利用した採集ではどこから飛来したかを正確には把握できないため、特定の環境のユスリカを調査するには不適であると考えられる。また、ユスリカ幼虫の種までの同定は困難であるが、成虫では正確な種同定が可能であり、本研究で先行研究より多くの種が採集された要因になっていると考えられる。

宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団(2011)によるライトトラップを用いた調査では成虫が 3 種採集されているが、今回の St.1 でのライトトラップでは 11 種が採集された。採集時期が異なるため単純に比較はできないが、本研究のライトトラップでは、種によって走光性の特性が異なることを想定し、5 種類の光源を用いたことが採集種数の増加に影響した可能性がある。また、本研究では St.1 では 4 種、St.2 では 12 種がその地点でしか採集されなかつたことから、光源を利用した採集では、調査地点、光源の種類などで採集される種類が異なる可能性が示唆された。これらのことから、今後ライトトラップを用いた調査を行う際には、用いる光源の種類に注意が必要だと思われる。

謝辞

本研究を進めるにあたり、ミズクサユスリカ属の同定に関してご指導をいただいた下関市の山本 優博士には深く感謝申し上げる。また、調査の際にご助言をいただいた伊豆沼・内沼環境保全財団の藤本泰文博士、調査に協力していただいた広島大学水族生態学研究室の皆様にも深く感謝申し上げる。

引用文献

- 飯富暁康・新山徳光. 2002. 秋田県におけるジュンサイの主要害虫. 北日本病害虫研究会報 53: 256–260.
- Kawai, K., Watanabe, T. & Saito, H. 2016. Field experiments on chironomid phototaxis at the shore of Lake Kojima, Japan. Bull. Hiroshima Univ. Mus. 8: 53–59.
- Kondo, S. & Hamashima, S. 1985. Chironomid Midges Emerged from Aquatic Macrophytes in Reservoirs. Jpn. J. Limnol. 46: 50–55.
- Kondo, S. & Hamashima, S. 1992. Habitat Preferences of Four Chironomid Species Associated with Aquatic Macrophytes in an Irrigation Reservoir. Neth. J. Aquat. Ecol. 26(2–4): 371–377.
- 近藤繁生・橋本 碩. 1982. 農業用ため池におけるユスリカ幼虫の分布について、特にユスリカ亜科について. 陸水誌 43: 1–4.
- 宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団. 2010. 伊豆沼・内沼産植物リスト. 伊豆沼研報 4: 41–61.
- 宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団. 2011. 伊豆沼・内沼産昆虫リスト. 伊豆沼研報 5: 37–56.
- 日本ユスリカ研究会. 2010. 図説 日本のユスリカ. 文一総合出版, 東京.
- Pinder, L. C. V. 1978. A key to adult males of British Chironomidae. Part 1. The key; Part 2. Illustration of the Hypopygia. Freshwater Biological Association, UK.
- Sasa, M. & Kikuchi, M. 1995. Chironomidae (Diptera) of Japan. University of Tokyo Press, Tokyo, Japan.
- Sasa, M., Yasuno, M., Ito, M. & Kikuchi, T. 1980. Studies on chironomid midges of the Tama River. Part 1. The distribution of chironomid species in a tributary in relation to the degree of pollution with sewage water. Res. Rep. Natl. Inst. Environ. Stud. 13: 1–8.
- 設楽 寛. 1992. 伊豆沼・内沼をとりまく社会条件. 伊豆沼・内沼環境保全対策検討委員会(編). 伊豆沼・内沼環境保全対策に関する報告書, pp. 155–164. 宮城県.
- 庄司定克・宍戸 勇. 1992. 伊豆沼・内沼の動物相 (e)伊豆沼・内沼のプランクトン及びベントス. 伊豆沼・内沼環境保全対策検討委員会(編). 伊豆沼・内沼環境保全対策に関する報告書, pp. 143–154. 宮城県.
- 田中伸久・佐々 学・橋爪節子. 2003. 前橋市郊外の水田地帯におけるユスリカ調査. 衛生動物 54:

121–124.

Ueno, R., Iwakuma, T. & Nohara, S. 1993. Chironomid fauna in the emergent plant zone of Lake Kasumigaura, Japan. *Jpn. J. Limnol.* 54: 293–303.

山本 優・山本 直. 2014. 日本昆虫目録 第8巻 双翅目(第1部 長角亜目—短角亜目無額囊節). 日本昆虫目録編集委員会, pp. 237–362.

安野 翔・千葉友紀・嶋田哲郎・進東健太郎・鹿野秀一・菊池永祐. 2009. 伊豆沼の栄養状態とユスリカ幼虫を中心とした底生動物群集の変化. *伊豆沼研報* 3: 49–63.

安野 翔・嶋田哲郎・芦澤 淳・星 雅俊・藤本泰文・菊池永祐. 2015. 伊豆沼のハス群落拡大に伴う貧酸素化の底生動物群集への影響. *伊豆沼研報* 9: 13–22.

Chironomidae midges (Diptera) collected in autumn around
Lake Izunuma and Lake Uchinuma

Atsuya Kodama^{1*}, Taishi Kimura², Yuki Ikeda³, Koichiro Kawai¹ & Hidetoshi Saito¹

¹ Laboratory of Aquatic Ecology, Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University.
4-4, Kagamiyama 1-chome, Higashi-Hiroshima 739-8528, Japan

² Laboratory of Aquatic Ecology, School of Applied Biological Science, Hiroshima University.
4-4, Kagamiyama 1-chome, Higashi-Hiroshima 739-8528, Japan

³ Environmental Health Science Laboratory, Sumitomo Chemical Co., Ltd. 1-98, Kasugade-naka
3-chome, Konohana-ku, Osaka 554-8558, Japan

* Corresponding author E-mail: m172693@hiroshima-u.ac.jp

Abstract We collected Chironomidae midges in Lake Izunuma and Lake Uchinuma, in September 25 of 2011, October 3 of 2015 and September 16 of 2016. A total 496 adult males were collected and we identified them belonging to 25 species of 15 genus. Twenty three species are new records for the area around Lake Izunuma and Lake Uchinuma. In this study *Polypedilum (Pentapedilum) tigrinum*, (Hashimoto), a species which feeds on macrophytes, is the dominant species. These observations provide information about the aquatic plants growing in the environment of Lake Izunuma and Lake Uchinuma.

Keywords: chironomid fauna, light trap, macrophytes, *Polypedilum (Pentapedilum) tigrinum*

Received: April 18, 2017/ Accepted: May 9, 2017