

[Med. Entomol. Zool. Vol. 52 No. 2 p. 87-96 2001]

内陸性気候地域におけるユスリカ成虫の分布と  
その生態に関する研究  
上田盆地における夏期・秋期のユスリカ成虫

平林公男<sup>1)</sup> 西尾規孝<sup>2)</sup> 山本 優<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 信州大学繊維学部応用生物科学科応用生態学講座 (〒386-8567 上田市常田 3-15-1)

<sup>2)</sup> 上田市 (〒386-0025 上田市天神 2-4-55)

<sup>3)</sup> 環境科学(株) (〒560-0881 豊中市桜塚 2-21-7)

(受領: 2000年7月7日; 登載決定: 2001年3月25日)

Studies on the distribution and ecology of chironomid midges (Diptera:  
Chironomidae) in inland climate area: Chironomid midges in Ueda  
City, Nagano Prefecture, in summer and fall seasons

Kimio HIRABAYASHI<sup>1)</sup>, Noritaka NISHIO<sup>2)</sup> and Masaru YAMAMOTO<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Applied Biology, Faculty of Textile Science and Technology, Shinshu University,  
Ueda, Nagano, 386-8567 Japan

<sup>2)</sup> Ueda City, Ueda, Nagano, 386-0025 Japan

<sup>3)</sup> Kankyou-kagaku Kabushiki-gaisha, 2-21-7, Nakasakurazuka, Toyonaka, Osaka, 560-0881 Japan

(Received: 7 July 2000; Accepted: 25 March 2001)

Key words: Chironomidae, distribution, fauna, inland climate area, midge, terrestrial chironomid

**Abstract:** The fauna and distribution of chironomid midges in Ueda City were investigated based on the collections of adults attracted to automatic vending machines at 108 stations in the summer and at 103 stations in the fall of 1997. A total of 3,371 chironomid midges, 1,346 males and 2,025 females, was collected from the stations in both seasons. All of these chironomid midges were classified into 97 species belonging to four subfamilies, i.e., 61 species of Chironominae, one species of Diamesiinae, 29 species of Orthocladiinae and six species of Tanypodinae. The most abundant species was *Polypedilum nubifer* (Skuze), which was collected at 60 stations, followed by *Chironomus kiiensis* Tokunaga (53 stations), *Cricotopus triannulatus* (Macquart) (52 stations) and *Cryptochironomus albofasciatus* (Staeger) (50 stations) in summer. On the other hand, in fall, the most abundant species was *Smittia aterrima* (Meigen), which was collected at 75 stations, followed by *P. convictum* (Walker) (52 stations). The collected chironomid midges reflected the environmental condition of the collection site. Thus, the number of species collected in summer was larger than that in fall, and the respective number of terrestrial species was increased in fall. In addition, the fauna of chironomid midges and their distribution patterns in Ueda City changed during both seasons.

## はじめに

我が国においては、これまでユスリカ成虫相に関する研究は、湖沼や河川、水田などの水辺周辺域における群集が研究対象となっているものが多かった。しかし、ユスリカ類には水生のものだけではなく、陸生・半陸生のものも数多く報告されている (Pinder, 1995)。Pinder (1995) は *Smittia*, *Limnophyes*, *Gymnometriocnemus* 属など 17 属の陸生・半陸生のユスリカ類のリストを報告している。Frouz (1997) は *Georthocladius* 属ほかの陸生ユスリカ群集に与える排水の影響を調査し報告している。我が国においては、こうした陸生・半陸生のユスリカ類に関する研究は、これまでにほとんど成されておらず、その分布や季節的変動などについても不明な部分が多い。

著者らはこれまでに、年間降水量が少なく比較的乾燥した盆地気候の上田市を研究対象地域とし、陸生ユスリカ類が季節的にどのように分布し、また、どのように変化をするのかを明らかにすることを目的として調査・研究を行ってきている。我が国における内陸性気候地帯におけるユスリカ類の調査は、Sasa and Hirabayashi (1991) ほか、数多くの報告が成されているが、いずれも局所的な短期間の調査成績をまとめたものが多く、季節を追っての広範囲な調査研究はほとんど成されていない。

今回、調査対象地域とした長野県上田市は典型的な盆地気候地帯で、気温の較差が大きく (年間最高気温 35°C, 最低気温 -10°C)、年平均降水量は約 900 mm と国内有数の小雨地方である (上田市, 1999)。こうした地域をモデルに、ユスリカ類の発生パターンや種類組成を季節的に明らかにし、陸生ユスリカ類の出現頻度を季節ごとに比較することにより、内陸地におけるユスリカ相の特徴を明らかにすることは重要であると思われる。

本研究ではその第一のステップとして、上田市内全域にわたって行ったユスリカ成虫採集結果より、(1) 上田市における夏期と秋期のユスリカ相を明らかにすること、(2) 採集種とそれらの採集場所の特徴についてまとめることを目的とした。

## 調査地点及び方法

## 調査地域概要

長野県東部に位置する上田市 (36°23' N, 138°15' E, 海拔 456 m) は、面積約 177 km<sup>2</sup> (東西 21 km, 南北 14.6 km)、人口約 12 万の典型的な地方都市である。市のほぼ中央を千曲川が南東から北西に向かって流れ、右岸には支流の神川によって形成された扇状地が広がり、桑や果樹栽培が盛んである。一方、左岸には水田地帯が広がり、農業用のため池が多い。市の周辺部は山がち

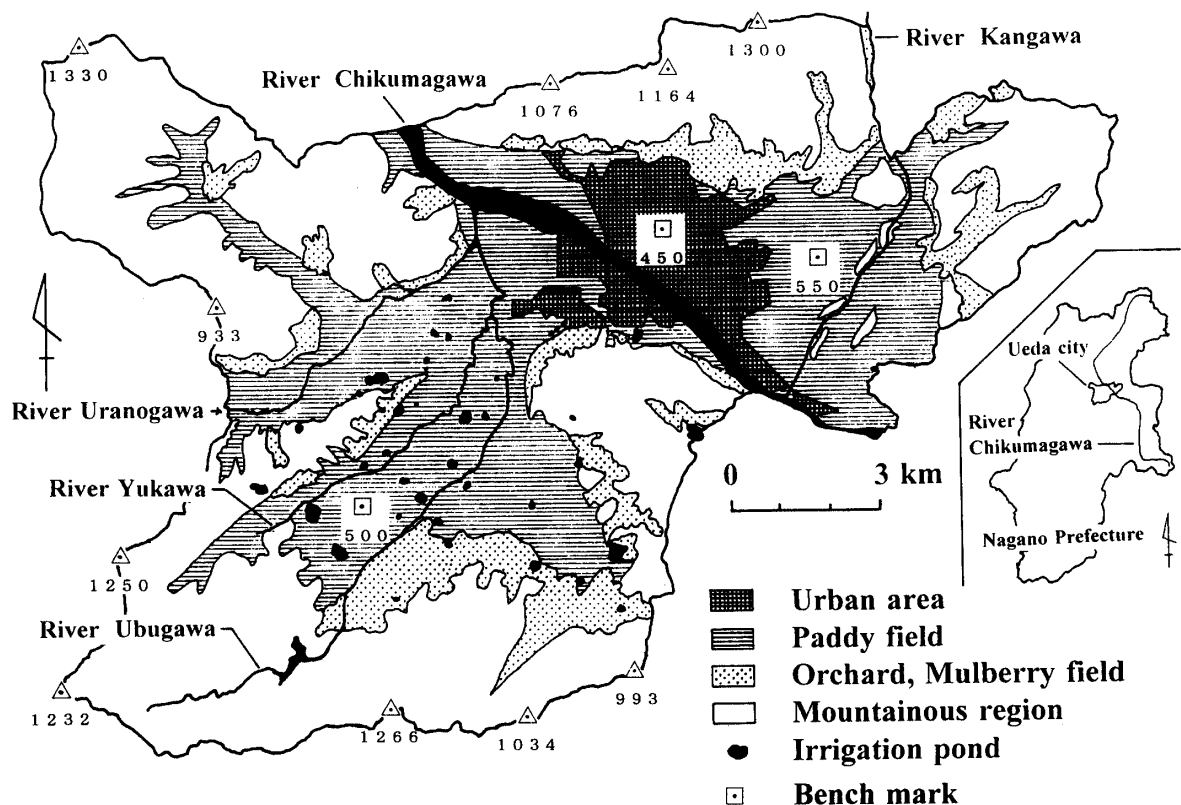


Fig. 1. Land use in Ueda City.

で、1,000 m 級の山々が連なっている (Fig. 1).

## 方法

調査は1997年の夏期(8月25日から9月4日までの11日間)、秋期(9月30日から10月14日までの15日間)に行った。Table 1に調査期間中の気象条件を気温(日平均気温, 日最高気温, 日最低気温), 日平均湿度, 日降水量, 日照時間について示した(上田気象連絡所, 1997)。8月下旬から9月上旬の日平均気温は $23.9 \pm 1.5^\circ\text{C}$ であったが, 10月上旬から中旬になると $13.1 \pm 1.9^\circ\text{C}$ となり, 急激に下がった。一方, 調査期間中の日平均湿度, 日降水量, 日照時間は両季節間で大きな差異は認められなかった(Table 1)。しかし, 8月から10月までの月別総降水量で比較すると, 8月は25.0 mm, 9月は秋雨前線と台風の襲来で雨量が増し117.0 mm, 10月は晴天の日が多く6.5 mmと月によって大きな差が認められた(上田気象連絡所, 1997)。

市全域を1 km<sup>2</sup>のメッシュに区切り, 119のコドラートを得た。主な土地利用の形態で119のコドラートを分類すると, 水田利用が64(全体の53.8%), 果樹園や桑畑などの畑地利用が31(26.0%), 市街地(住宅密集地)が17(14.3%), 山地が7(5.9%)であった(Fig. 1)。これらのコドラート内に設置されている清涼飲料水などの自動販売機に休息しているユスリカ成虫を全個体吸虫管で捕獲した。成虫捕獲時間帯は18:00-23:00で, 1地点で20分間の採集を行った。採集中に飛来したものは, 20分以内であれば全て捕獲し, クモの巣にかかっているものは生きているもののみを採集した。採集する自動販売機の種類にあたっては, ダイドードリンコ(株), ポッカコーポレーション, 日本コカ・コーラ(株), サントリー(株)の4メーカーのものを選択した。これらのものはパネルの大きさが縦180 cm, 横115 cmと同じであること, パネルから1 mの距離(地面からの高さが150 cm)の照度が150から250

Luxとほぼ同じであること(平均すると $200 \pm 75$  Lux), 設置場所が多いこと, などの理由からである。調査コドラート内に上記4社のものが見あたらない場合には, 出来る限り, 大きさや照度の類似したものを採用した。また, 自動販売機の設置条件(設置場所; 10 m以内に強光を発する別の光源がない場所, 向き; 道路に対して平行に設置されているもの, 設置台数)も出来る限り各地点で統一するように心がけ, 基本的には単独で設置されているものを選択した(並列して設置されていても10 m以上離れているものは単独と見なした)。なお, コドラート内に自動販売機が複数ある場合にはできるだけコドラートの中心付近にあるものを1台だけ選んで調査対象とした。また, コドラート内に適当な自動販売機がない場合には, 調査対象コドラートから除外した。

その結果, 119のコドラートのうち, 適当な販売機が設置されていない, あるいは, 設置されているが作動していないなどの理由で成虫が捕獲できなかったコドラートは, 夏期では11, 秋期では16あり, 最終的に, 夏期には108のコドラート内で, 秋期には103のコドラート内で調査を行うことができた。捕獲したユスリカ成虫はクロロホルムで麻酔した後, 直ちに70%エタノール液に入れて保存し同定に供した。同定にはPinder (1978), Sasa and Kikuchi (1995), Wiederholm (1989)ほかの検索キーを用い, 種または属のレベルまで同定を行った。なお, 雌成虫については, 雄成虫の形質・検索キーに準じて同定作業を行った。また, ユスリカの和名については, 近藤ら(2001)の学名-和名対照リストを用いた。

## 結 果

### 1. 種類組成

1997年夏期には108地点で2,176個体(雄854, 雌1,322個体), 秋期には103地点で1,195個体(雄492,

Table 1. Mean values and standard deviations of the variables representing environmental factors during the investigation periods.

	Summer	Fall
	(Aug. 25–Sept. 4)	(Sept. 30–Oct. 14)
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
Daily mean air temperature ( $^\circ\text{C}$ )	$23.9 \pm 1.5$	$13.1 \pm 1.9$
Daily maximum air temperature ( $^\circ\text{C}$ )	$31.2 \pm 2.2$	$20.3 \pm 2.6$
Daily minimum air temperature ( $^\circ\text{C}$ )	$19.0 \pm 1.3$	$7.6 \pm 3.0$
Daily mean humidity (%)	$51.6 \pm 3.8$	$51.9 \pm 6.8$
Daily precipitation (mm)	$0.3 \pm 0.7$	$0.4 \pm 1.4$
Daily sunlight hours (h)	$7.6 \pm 2.8$	$7.2 \pm 2.7$

Data from Ueda Weather Station (1997).

Table 2. List of chironomid midges collected in Ueda City in summer and fall.

Species	Summer			Fall			No. of stations		Percent of appearance	
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	Summer (a)	Fall (b)	Summer (%)	Fall (%)
Chironominae										
<i>Chironomus flaviplumus</i> Tokunaga	2	4	6	8	5	13	5	11	4.6	10.7
<i>C. kiiensis</i> Tokunaga	137	61	198	1	1	2	53	2	49.1	1.9
<i>C. nippodorsalis</i> Sasa	1	18	19	1	1	2	13	2	12.0	1.9
<i>C. nipponensis</i> Tokunaga	0	3	3	1	1	2	3	2	2.8	1.9
<i>C. plumosus</i> (Linnaeus)	0	2	2	6	5	11	2	4	1.9	3.9
<i>C. yoshimatsui</i> Martin et Sublette	13	21	34	12	16	28	22	17	20.4	16.5
<i>Cladopelma edwardsi</i> Kruseman	1	0	1	1	0	1	1	1	0.9	1.0
<i>Cladotanytarsus vanderwulpi</i> (Edwards)	1	1	2				1		0.9	
<i>Cladotanytarsus</i> sp. (lewsii group)	1	5	6				3		2.8	
<i>Cryptochironomus albofasciatus</i> (Staeger)	32	60	92	2	9	11	50	10	46.3	9.7
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i> (Zetterstedt)	1	1	2	1	0	1	1	1	0.9	1.0
<i>Dicrotendipes nigrocephalicus</i> Nitsuma	1	1	2	1	1	2	1	2	0.9	1.9
<i>D. pelochloris</i> (Kieffer)	4	8	12				9		8.3	
<i>Einfeldia dissidens</i> (Walker)	35	29	64				12		11.1	
<i>Endochironomus pekanus</i> (Kieffer)	1	2	3				1		0.9	
<i>E. tendens</i> (Fabricius)	10	5	15				6		5.6	
<i>Endotribelos</i> sp.	0	1	1				1		0.9	
<i>Glyptotendipes biwasecundus</i> Sasa et Kawai	8	8	16	1	4	5	6	4	5.6	3.9
<i>G. tokunagai</i> Sasa	41	33	74	3	6	9	20	4	18.5	3.9
<i>Glyptotendipes</i> sp.	0	1	1				1		0.9	
<i>Microchironomus tener</i> (Kieffer)	3	0	3				2		1.9	
<i>Micropsectra</i> sp. (1)	0	1	1	3	0	3	1	3	0.9	2.9
<i>Micropsectra</i> sp. (2)	1	0	1				1		0.9	
<i>Microtendipes shounagasaki</i> Sasa	4	135	139	5	37	42	43	23	39.8	22.3
<i>M. truncatus</i> Kawai et Sasa				2	2	4		3		2.9
<i>Nilothauma brayi</i> (Goetghebuer)	1	0	1				1		0.9	
<i>Paratanytarsus stagnarius</i> (Tokunaga)				1	4	5		2		1.9
<i>Paratanytarsus</i> sp.	0	32	32	1	8	9	9	8	8.3	7.8
<i>Polypedilum asakawaense</i> Sasa	4	15	19	1	5	6	14	4	13.0	3.9
<i>P. asoprimum</i> Sasa et Suzuki	0	3	3				2		1.9	
<i>P. convictum</i> (Walker)	8	41	49	28	98	126	34	52	31.5	50.5
<i>P. cultellatum</i> Goetghebuer	5	30	35	9	21	30	21	19	19.4	18.4
<i>P. japonicum</i> (Tokunaga)	4	4	8	5	6	11	8	8	7.4	7.8
<i>P. kamotertius</i> Sasa et Hirabayashi	21	53	74	9	25	34	27	11	25.0	10.7
<i>P. kurobenudum</i> Sasa et Okazawa	1	0	1				1		0.9	
<i>P. kyotoense</i> (Tokunaga)	34	42	76				25		23.1	
<i>P. laetum</i> (Meigen)				0	1	1		1		1.0
<i>P. masudai</i> (Tokunaga)	2	2	4				4		3.7	
<i>P. medivittatum</i> Tokunaga				1	10	11		10		9.7
<i>P. nubeculosum</i> (Meigen)	8	33	41	3	26	29	20	16	18.5	15.5
<i>P. nubifer</i> (Skuze)	156	167	323	14	12	26	60	10	55.6	9.7
<i>P. parviacumen</i> Kawai et Sasa	3	1	4				2		1.9	
<i>P. pedatum</i> Townes	0	4	4	0	6	6	3	5	2.8	4.9
<i>P. pedestre</i> (Meigen)	1	0	1				1		0.9	
<i>P. sordens</i> (van der Wulp)	0	11	11	0	2	2	6	2	5.6	1.9
<i>P. surugense</i>	8	42	50				9		8.3	
<i>P. tamanigrum</i> Sasa	3	9	12				1		0.9	
<i>P. tigrinum</i> Hashimoto	1	0	1				1		0.9	
<i>P. unifascium</i> (Tokunaga)	6	28	34	3	19	22	24	12	22.2	11.7
<i>Polypedilum</i> sp. (1)	0	4	4				4		3.7	
<i>Polypedilum</i> sp. (2) (near <i>medivittatum</i> )				7	2	9		3		2.9
<i>Polypedilum</i> sp. (3)	5	12	17				3		2.8	

Table 2. (Continued)

Species	Summer			Fall			No. of stations		Percent of appearance	
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	Summer (a)	Fall (b)	Summer (%)	Fall (%)
<i>Stenochironomus membranifer</i> Yamamoto	0	1	1				1		0.9	
<i>Stictochironomus sticticus</i> (Fabricius)				4	0	4		1		1.0
<i>Tanytarsus oyaberotundus</i> Sasa, Kawai et Ueno				1	0	1		1		1.0
<i>T. oyamai</i> Sasa	3	0	3				3		2.8	
<i>T. smolandicus</i> Brundin	42	96	138	2	2	4	35	3	32.4	2.9
<i>T. takahashii</i> Kawai et Sasa	2	2	4	3	0	3	2	2	1.9	1.9
<i>Tanytarsus</i> sp.	0	12	12	0	20	20	9	16	8.3	15.5
<i>Zavrelia kibunensis</i> (Tokunaga)	3	15	18				1		0.9	
<i>Zavrelia</i> sp.	0	1	1				1		0.9	
Diamesinae										
<i>Pothastia gaedii</i> (Meigen)	13	22	35	1	0	1	17	1	15.7	1.0
Orthoclaadiinae										
<i>Cardiocladius capcinus</i> Zetterstedt	0	3	3	0	8	8	3	4	2.8	3.9
<i>Corynoneura</i> sp.	0	4	4				3		2.8	
<i>Cricotopus bicinctus</i> (Meigen)	8	14	22	15	26	41	15	15	13.9	14.6
<i>C. bimaculatus</i> Tokunaga	6	8	14	3	3	6	11	6	10.2	5.8
<i>C. polyannulatus</i> Tokunaga	1	0	1				1		0.9	
<i>C. triannulatus</i> (Macquart)	52	95	147	12	35	47	52	23	48.1	22.3
<i>C. trifasciatus</i> (Panzer)	5	29	34				17		15.7	
<i>Eurycnemus</i> sp.				0	1	1		1		1.0
<i>Limnophyes minimus</i> (Meigen)	1	2	3	2	1	3	3	3	2.8	2.9
<i>Nanocladius tamabicolor</i> Sasa	12	3	15				12		11.1	
<i>Orthocladus</i> sp. (1)				1	20	21		13		12.6
<i>Orthocladus</i> sp. (2)				2	16	18		2		1.9
<i>Orthocladus</i> sp. (3)	0	3	3				3		2.8	
<i>Parakiefferiella bathophila</i> Kieffer				1	0	1		1		1.0
<i>Parametriocnemus rufiventris</i>	0	1	1				1		0.9	
<i>P. stylatus</i> Kieffer				12	95	107		35		34.0
<i>Parametriocnemus</i> sp.	0	1	1	0	7	7	1	3	0.9	2.9
<i>Paratrichocladus rufiventris</i> (Meigen)	6	7	13	1	0	1	10	1	9.3	1.0
<i>Propsilocerus akamusi</i> (Tokunaga)				17	3	20		3		2.9
<i>Psectrocladius barbimanus</i> (Edwards)	3	0	3				1		0.9	
<i>Psectrocladius</i> sp.	0	3	3				3		2.8	
<i>Pseudosmittia forcipata</i> Goetghebuer	1	0	1				1		0.9	
<i>P. nishiharaensis</i> Sasa et Hasegawa	1	0	1				1		0.9	
<i>Rheocricotopus chalybeatus</i> (Edwards)	107	19	126	34	23	57	40	20	37.0	19.4
<i>Smittia aterrima</i> (Meigen)				242	92	334		75		72.8
<i>Thienemanniella majuscula</i> (Edwards)				2	1	3		3		2.9
<i>T. oyabedilata</i> Sasa, Kawai et Ueno	2	1	3				2		1.9	
<i>Tvetenia calvescens</i> Saether	2	0	2	2	0	2	2	2	1.9	1.9
<i>T. discoloripes</i> Goetghebuer	1	1	2				1		0.9	
<i>Tvetenia</i> sp. (near <i>calvescens</i> )				1	0	1		1		1.0
Tanypodinae										
<i>Ablabesmyia moniliformis</i>	9	6	15	2	2	4	9	2	8.3	1.9
<i>Pentaneura octopunctata</i> Tokunaga	0	1	1				1		0.9	
<i>Procladius sagittalis</i> Kieffer	6	25	31	0	5	5	19	4	17.6	3.9
<i>Rheopelopia maculipennis</i> (Zetterstedt)	0	3	3	0	9	9	3	5	2.8	4.9
<i>Rheopelopia</i> sp. (near <i>maculipennis</i> )				2	1	3		3		2.9
<i>Tanypus punctipennis</i> Meigen	0	11	11				3		2.8	
Total number	854	1322	2176	492	703	1195				

雌 703 個体) の成虫を捕獲することができた (Table 2). 捕獲できた成虫の亜科別種類組成を季節ごとにまとめると, 夏期はユスリカ亜科が 19 属 54 種 (全体の 67.5%), ヤマユスリカ亜科が 1 属 1 種 (1.2%), エリユスリカ亜科が 13 属 20 種 (25.0%), モンユスリカ亜科が 5 属 5 種 (6.3%) で, 合計 4 亜科 38 属 80 種を得ることができた. 一方, 秋期はユスリカ亜科 12 属 34 種 (59.6%), ヤマユスリカ亜科 1 属 1 種 (1.8%), エリユスリカ亜科 13 属 18 種 (31.6%), モンユスリカ亜科 3 属 4 種 (7.0%) で, 合計 4 亜科 29 属 57 種を得ることができた. 夏秋あわせると 4 亜科 42 属 97 種のユスリカ類 (ユスリカ亜科 19 属 61 種で全体に占める割合は 62.9%, ヤマユスリカ亜科は 1 属 1 種で 1.0%, エリユスリカ亜科は 17 属 29 種で 29.90%, モンユスリカ亜科は 5 属 6 種で 6.20%) が同定された (Table 2). これらのうち, 夏期と秋期の共通種は 41 種 (全体に占める割合は 42.3%) で, 特にユスリカ亜科が 28 種と最も多く, 次いでエリユスリカ亜科の 9 種であった. 41 種の共通種のうち, 夏期の方が出現地点数が多かったものが 24 種 (58.5%), 秋期の方が多かったものは 10 種 (24.4%), 同じものは 7 (17.1%) 種となった (Table 2).

各亜科の属に注目してみると, ユスリカ亜科ではハモンユスリカ属 *Polypedilum* が最も多くの種を記録し 24 種, 次いでユスリカ属 *Chironomus* が 6 種であった. 一方, エリユスリカ亜科ではツヤユスリカ属 *Cricotopus* が 5 種を記録し, 最も多くの種を記録した. 夏期と秋期で比較しても, ハモンユスリカ属の種数が両季節ともに多く, 夏期では 21 種, 秋期では 13 種が同定された.

最も多くの地点で捕獲された種は夏期ではハモンユスリカ *Polypedilum nubifer* で出現率 (108 地点中の出現地点数) は 55.6% (60 地点), ウスイロユスリカ *Chironomus kiiensis* が 49.1% (53 地点), ナカオビツヤユ

スリカ *Cricotopus triannulatus* が 48.1% (52 地点), シロスジカマガタユスリカ *Cryptochironomus albofasciatus* が 46.3% (50 地点), *Microtendipes shounagasaki* が 39.8% (43 地点) であった. 一方秋期 (103 地点) は, 夏期には捕獲されなかったピロウドエリユスリカ *Smittia aterrma* が 75 地点で捕獲され, 72.8% と最も多く, 次いで, 夏期にも多かったキミドリハモンユスリカ *P. convictum* が 50.5% (52 地点), 夏期には捕獲されていなかったキイロケバネエリユスリカ *Parametriocnemus stylatus* が 34.0% (35 地点) 捕獲された. 夏期には様々な種が多く地点で捕獲される一方, 秋期には捕獲される種が限られ, 夏期に比較し優占種が大きく変化することが明らかとなった. 夏期には 1 地点で 5 種捕獲された地点が 14 ヶ所と最も多く, 1 地点で平均  $7.7 \pm 4.3$  種捕獲されている. 特に上田市南西部の調査地点では, 1 地点で 22 種のユスリカ成虫が捕獲された. 一方, 秋期には 3 種捕獲された地点が 15 ヶ所と最も多く, 平均で  $4.9 \pm 3.1$  種であった. 1 地点で 14 種捕獲された地点が最高であった. Table 3 には土地利用形態ごとの出現種数を季節ごとに示した. それぞれの季節で土地利用形態の違いによる出現種数の違いを検討したが, 両季節とも有意な差は認められなかった (Tukey 法による平均値の多重比較). しかし, 水田, 畑地, 調査対象地域全体の項目では両季節間で出現種類数に有意な差が認められ (水田:  $t=5.05$ ,  $f=100.29$ ,  $P<0.01$ , 畑地:  $t=2.22$ ,  $f=49.57$ ,  $P<0.05$ , 全体:  $t=5.44$ ,  $f=194.73$ ,  $P<0.01$ , Welch の  $t$  検定), 夏に水田, 畑地で多くの種が出現していることが統計的にも明らかとなった.

## 2. 分布

Fig. 2 には, 分布に特徴のある夏期 6 種 (*M. shounagasaki*, ハイイロユスリカ *Glyptotendipes tokunagai*,

Table 3. Land use and the number of chironomid species in Ueda City in the summer and the fall of 1997.

Land use	Summer		Fall	
	Number of chironomid species (number of stations)			
	Mean $\pm$ SD	n	Mean $\pm$ SD	n
Paddy field	7.8 $\pm$ 4.3 <sup>a, f</sup>	( 59)	4.4 $\pm$ 2.8 <sup>a, g</sup>	( 56)
Orchard, Mulberry field	6.7 $\pm$ 4.1 <sup>b, f</sup>	( 29)	4.6 $\pm$ 2.8 <sup>b, g</sup>	( 25)
Urban area	9.1 $\pm$ 4.2 <sup>c, f</sup>	( 16)	6.5 $\pm$ 3.8 <sup>c, g</sup>	( 17)
Mountainous region	7.3 $\pm$ 5.5 <sup>d, f</sup>	( 4)	3.2 $\pm$ 2.0 <sup>d, g</sup>	( 5)
Total	7.7 $\pm$ 4.3 <sup>e</sup>	(108)	4.9 $\pm$ 3.1 <sup>e</sup>	(103)

a-a and e-e:  $P<0.01$ , b-b:  $P<0.05$ , c-c, d-d, f-f, g-g: not significant

*Rheocricotopus chalybeatus*, *Tanytarsus smolandicus*, フタモンツヤユスリカ *C. bimaculatus*, ナカオビツヤユスリカ) と、秋期の優占種であるピロウドエリユスリカ, キイロケバネエリユスリカ, キミドリハモンユスリカの合計9種のユスリカ成虫の水平分布を示した. *M. shounagasaki* やハイロユスリカは市南西部や南部のため池の多い水田地帯に分布が集中していた. *R. chalybeatus* は千曲川, 浦野川, 産川, 神川などの河川周辺の地点で多く捕獲される傾向が認められた. 一方, 市街地からも多くの種が捕獲され, *T. smolandicus* は市街地と南部ため池地帯に, フタモンツヤユスリカは市街地の住宅密集地に, ナカオビツヤユスリカは市街地と北部, 南部の水田地帯に分布が集中していた. また, 図示してはいるが, 今回の調査でヤマユスリカ亜科で1属1種類のみ捕獲されたクビレサワユスリカ *Potthastia gaedii* はフタモンツヤユスリカ同様, 市街地の住宅密集地から数多く捕獲された. 秋期に捕獲地点数の多かったピロウドエリユスリカ, キイロケバネエリユスリカ, キミドリハモンユスリカや夏期に捕獲地点数の多かったシロスジカマガタユスリカ (図示せず) は特定の地域に分布が集中することはなく, 水田, 畑地, 市街地

など, どの地点からも捕獲された.

一方, 近縁種間における出現パターンを検討するため, 同属で種数の多かったハモンユスリカ属とユスリカ属について Fig. 3 に代表的なものを夏期に限って示した. ヤモンユスリカはどの地点からも発生しているが, *P. kamoterius* は Fig. 2 の *R. chalybeatus* と同様, 河川周辺にその分布が集中していた. オオケバネユスリカ *P. sordens* はため池地帯周辺部の畑地に, キミドリハモンユスリカは山間部に近い市周辺部の水田地帯に, ヒロオビハモンユスリカ *P. unifascium* はキミドリハモンユスリカと同様に, 市周辺部の水田地帯に分布が集中していた. また, ユスリカ属については, ウスイロユスリカはヤモンユスリカ同様, どの地点からも発生しているが, ホンセスジユスリカ *Chironomus nippodorsalis* は市東部の水田地帯に, セスジユスリカ *C. yoshimatsui* は市南部ため池地帯の水田に分布が集中していた. オオユスリカ *C. plumosus* やヤマトユスリカ *C. nipponensis* については, 図示してはいるが, 今回の調査では前者は2地点, 後者は3地点のみで捕獲され, 何れも大きなため池や貯水池の周辺で捕獲された. 両季節に共通の優占種の一つであったキミドリハモンユスリカ

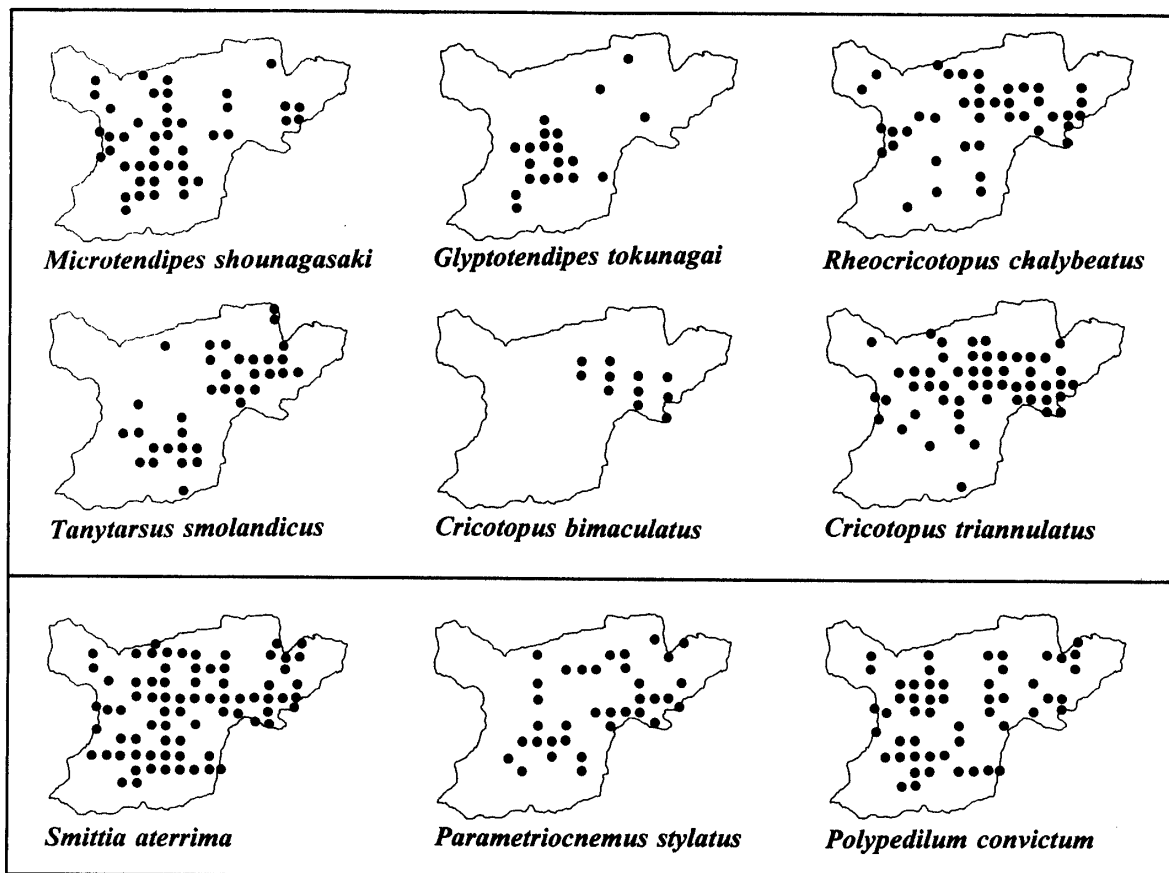


Fig. 2. Horizontal distribution of chironomid species in Ueda City during the summer (six species, upper panels) and fall (three species, lower panels).

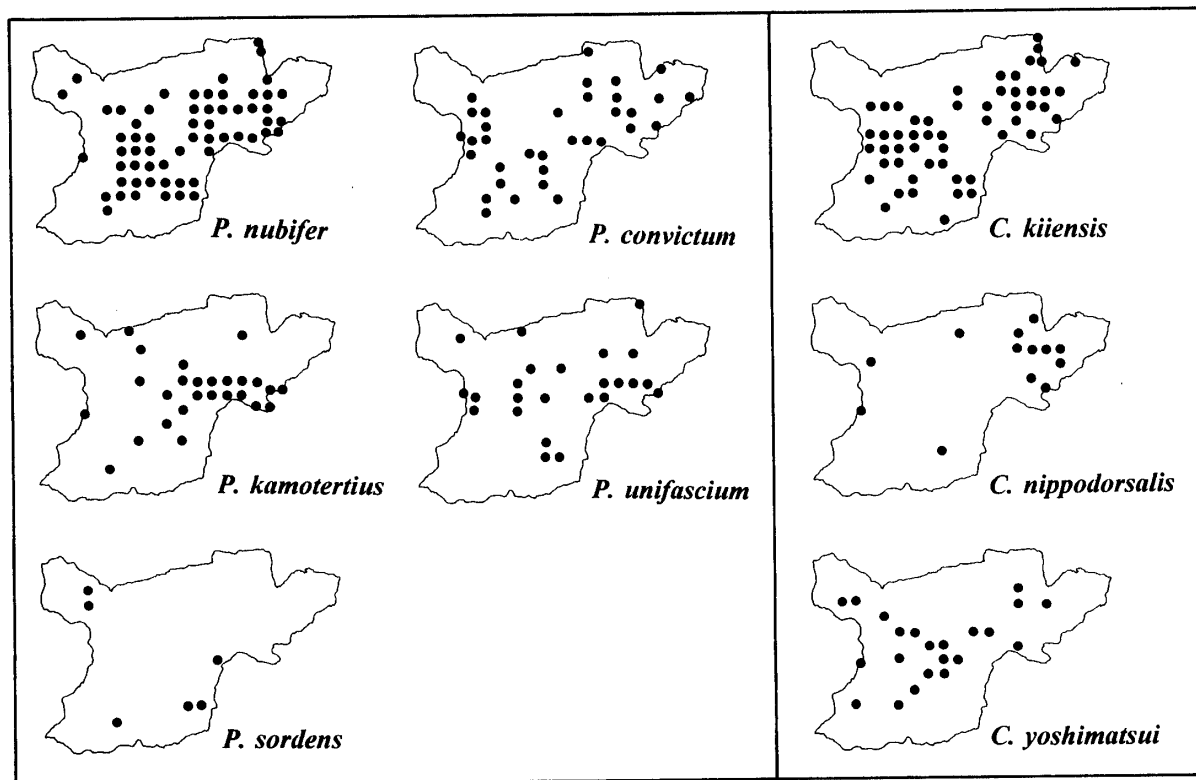


Fig. 3. Horizontal distribution of chironomid species of genus, *Polypedilum* and *Chironomus* during the summer (Aug. 25–Sept. 4, 1997).

は、夏期には 34 地点で確認されたが (Fig. 3), 秋期には水田だけでなく、畑地や市街地でも数多く捕獲され、52 地点で確認された (Fig. 2).

## 考 察

### 1. 上田市のユスリカ相の特徴

本研究により、4 亜科 97 種のユスリカ類が上田市において初めて記載され、夏期・秋期における内陸地のユスリカ相の概要が明らかとなった。今回の調査では、市全域にわたる広域調査を行い、自動販売機に誘引・飛来したユスリカ成虫を調べることにより、上田市に生息するユスリカ類を大まかに把握することを大きな目的の一つとした。ユスリカ成虫の飛翔能力や飛翔距離を考慮すると、自動販売機に誘引される成虫は広範囲から集まるとは考えられず (平林, 1991; Delettre and Morvan, 2000), 必ずしもそのコドラート内のユスリカ相を反映しているとは言えない。しかし、ほぼ同一期間に 100 地点以上の点で、ほぼ同じ条件で成虫を採集できるという利点は本法の特徴であると考えられる。ライトトラップやスティックトラップとの併用で定量データが補足できれば、有力な方法となると思われる。

上田市のユスリカ類の特徴として、以下の 4 点が今

回の調査によって明らかとなった。1) 夏期と秋期で共通種は多いものの、優占種が両季節によって大きく変化すること、2) 夏期の方が秋期に比べて多くの種が広い地域で確認されること、3) 秋期に陸生のユスリカ類の個体数が多く捕獲されること、4) ユスリカ亜科の中のハモンユスリカ属の種数が両季節ともに多いこと、などである。これまで内陸性気候地帯におけるユスリカ類の研究が季節を追っての広範囲な調査がほとんど成されていなかったために、こうした知見は本邦で初めて明らかとなった。さらに、捕獲地点数が多かったユスリカ属のウスイロユスリカ、セスジユスリカ、ヒシモンユスリカ *C. flaviplumus*, ハモンユスリカ属のヤモンユスリカ、キミドリハモンユスリカ、ウスイロハモンユスリカ *P. cultellatum*, ツヤユスリカ属のミツオビツヤユスリカ *C. trifasciatus* などの種は、これまでに水田からの記載が多いことから (Ikeshoji et al., 1980; Kikuchi et al., 1985; 矢野ら 1991; Takamura, 1996), 上田市が広い水田地帯が広がる地理的特性を持つ地域であることをユスリカ相からも推測できる。また、ため池地帯においては、オオユスリカやアカムシユスリカ *Propstiloceris akamusi* などの富栄養湖から報告される種 (Yamagishi and Fukuhara, 1971; Iwakuma, 1987) も捕獲されていることから、ため池の存在が上田市のユスリカ相をさ



らに多様なものとしていることが示唆された。上田市南西部の調査地点において、1地点で22種のユスリカ成虫が捕獲されたのも、他の地点と異なり、この地点が畑地と水田地帯の境界に位置することや付近に大小のため池が存在すること、河川（産川）が近いことなど、多様な環境に取り囲まれているためと推測される。

今後は冬期、春期における同様なユスリカ類の全体的な成虫発生調査を行い、本研究の結果と合わせて、総合的に内陸地域におけるユスリカ相の特徴を明らかにしていくこと、また、別法（ライトトラップやスティックトラップ）との組み合わせ調査を各季節に行い、定量的にその変動や分布パターンの変化を明らかにしたいと考えている。

## 2. 陸生ユスリカの分布と発生

本研究で捕獲された陸生ユスリカ類はコムナトゲユスリカ *Limnophyes minimus* とピロウドエリユスリカである (Pinder, 1995)。コムナトゲユスリカは夏期、秋期ともに捕獲されているが、いずれも3地点で合計3匹ずつ捕獲されたのみであった。これらの地点の土地利用区分はいずれも山林で、青木 (1973) が広葉樹林の湿った林床に陸生ユスリカ幼虫が多いことを報告しているが、本種の発生源もこうした林床である可能性が高く、今後、土壌を採集して幼虫を捕獲するなどの詳しい調査が必要である。一方、ピロウドエリユスリカは上田市では秋期の優占種であり、75地点（全地点の72.8%）で合計334匹が捕獲された。しかし、夏期には1匹も捕獲されていない。本種は日本各地から成虫捕獲の報告が多いが (Sasa and Kikuchi, 1995)、幼虫については報告例が少なく、小林 (1987, 1988) によって多摩川中流域の堤防付近の土壌から幼虫が確認されているのみである。本研究で本種成虫が多く捕獲された地点を詳しく調査してみると、千曲川の河川敷や畑地、特に果樹園の下草を刈り、堆肥形成のために作られた草山の付近、などで数多く成虫が捕獲されている。以上の点から、こうした場所がピロウドエリユスリカ幼虫の生息地であると推定される。上田盆地においては9月下旬から10月初旬にかけて、水田では稲刈りのピークであり、また、10月（平均77.9 mm）から1月（平均24.1 mm）にかけては月降雨量が減少する時期で（上田市, 1999）、水田の湿った土壌環境がピロウドエリユスリカに好適な発生場所を提供している可能性も推測される。夏期（8月下旬から9月上旬）に比べ秋期（10月初旬）は気温が急激に下がり、また、降水量が相対的に少なくなるために、ユスリカ種数の減少と陸生ユスリカの優占を招いているものと推測される。

Sasa and Hirabayashi (1991) は、同じ内陸性気候である長野県松本市浅間温泉にて、5月中旬に8匹のピロウドエリユスリカ雄成虫を記載しており、上田市においても春期に本種の発生が予想され、今後の詳しい調査が必要である。また、コムナトゲユスリカやピロウドエリユスリカ幼虫の詳しい生態についても明らかにしていきたいと考えている。

## 謝 辞

本研究を遂行するにあたり、小林 貞氏、菊池三穂子氏からは、有用な情報ならびに貴重な文献を提供していただいた。心から御礼を申し上げる。なお、本研究は上田市誌編纂に関わる研究の一部であることを付記する。

## 引用文献

- 青木淳一. 1973. 土壤動物学: 分類・生態・環境との関係を中心に. 814 pp. 北隆館, 東京.
- Delettre, Y. R. and Morvan, N. 2000. Dispersal of adult aquatic Chironomidae (Diptera) in agricultural landscapes. *Freshwater Biol.*, 44: 399-411.
- Frouz, J. 1997. The effect of vegetation patterns on oviposition habitat preference: A driving mechanism in terrestrial chironomid (Diptera: Chironomidae) succession. *Res. Popul. Ecol.*, 39: 207-213.
- 平林公男. 1991. 諏訪湖地域における“迷惑昆虫”ユスリカの大発生とその防除対策. 第1報: アカムシユスリカ (*Tokunagayusurika akamusi*) 成虫の大量飛来. *日本衛生学雑誌*, 46: 652-661.
- Ikeshoji, T., Iseki, A., Kadosawa, T. and Matsumoto, Y. 1980. Emergence of chironomid midges in four differently fertilized rice paddies. *Jpn. J. Sanit. Zool.*, 31: 201-208.
- Iwakuma, T. 1987. Density, biomass and production of Chironomidae (Diptera) in Lake Kasumigaura during 1982-1986. *Jpn. J. Limnol.*, 48: S59-S75.
- Kikuchi, M., Kikuchi, T., Okubo, S. and Sasa, M. 1985. Observations on the seasonal prevalence of chironomid midges and mosquitoes by light traps set in a rice paddy area in Tokushima. *Jpn. J. Sanit. Zool.*, 36: 333-342.
- 小林 貞. 1987. 陸生ユスリカ *Smittia* 属について. 神奈川県私立中高校長協会研究論文集, 95-109.
- 小林 貞. 1988. 続・陸生ユスリカ *Smittia* 属について—*Smittia aterrima* 幼虫の形態. 神奈川県私立中高校長協会研究論文集, 105-109.
- 近藤繁生, 平林公男, 岩熊敏夫, 上野隆平. 2001. ユスリカの世界. 306 pp. 培風館, 東京.
- Pinder, L. C. V. 1978. A key to adult males of the British Chironomidae (Diptera). *Sci. Publ. Freshwater Biol. Assoc.*, 37: 1-169.
- Pinder, L. C. V. 1995. The habitats of chironomid larvae. In: *The Chironomidae: Biology and Ecology of Non-biting Midges* (ed. Armitage, P. D., Cranston, P. S. and Pinder, L. C. V.), pp. 107-135, Chapman & Hall, London.
- Sasa, M. and Hirabayashi, K. 1991. Studies on the chironomid midges (Diptera, Chironomidae) collected at Kamikochi and Asama-Onsen, Nagano Prefecture. *Jpn. J.*

- Sanit. Zool.*, 42: 109-128.
- Sasa, M. and Kikuchi, M. 1995. Chironomidae (Diptera) of Japan. 333 pp. University of Tokyo Press, Tokyo.
- Takamura, K. 1996. Changes in sex ratio of chironomid imagines from rice field waters. *Arch. Hydrobiol.*, 135: 413-421.
- 上田市. 1999. 上田の気象と川や湖 上田市誌自然編(2). 223 pp.
- 上田気象連絡所. 1997. 上田の気象旬報(平成9年). pp. 1-36.
- 矢野宏二, 霜鳥博史, 濱崎昭三郎, 平尾重太郎. 1991. 水田におけるユスリカ類成虫の発生個体数. 応用動物昆虫学会中国支部会報. 33: 1-7.
- Wiederholm, T. 1989. Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 3. Adult males. *Entomol. Scand. Suppl.*, 34: 1-532.
- Yamagishi, H. and Fukuhara, H. 1971. Ecological studies on chironomids in Lake Suwa. Population dynamics of two large chironomids, *Chironomus plumosus* L. and *Spaniotoma akamusi* Tokunaga. *Oecologia*, 7: 309-327.