

多摩川河川敷に発生する 陸生ユスリカの研究

1993年

小林 貞

カリタス女子高等学校

目 次

まえがき	1
調査・研究法	1
結 果	2
考 察	4
参考文献	4

まえがき

世界で約 7,000 種の記載があるといわれるユスリカ科 (Diptera, Chironomidae) の大部分の種は幼虫が淡水生であるが、一部に陸生の種があることが欧州を中心に以前から知られていた (Thienemann, A. 1974)。

日本では小林 (1987, 1988) による *Smittia aterrima* の多摩川河川敷での報告が最初のものである。同報告では主に形態的特徴が記載されているが、生態などについてはほとんど触れられていない。

また、佐々ら (1985) により河川の水質とユスリカ成虫との関連性が報告されているが、この場合、河川の底質から羽化する成虫のみを対象にすれば問題はないが、河川敷でネットにより採集された成虫を対象にする場合は、幼虫が陸生の種も含まれてしまうことになり、問題を生ずる。ネット採集による成虫とその付近の水質を論じるときは、当然、陸生種を除外しなければならない。

そこで、*Smittia aterrima* の生活史・生態・分布などを明らかにすることや多摩川河川敷での本種以外の陸生ユスリカの存否を明確にすることが必要になる。

本研究では、多摩川の河川敷に 1 定点を定め、土壌中にあるユスリカ幼虫や土壌から羽化する陸生ユスリカ成虫の詳細な形態の再確認とその生態を調べることにした。

調査・研究法

定 点

多摩川河川敷定点を図 1 の地点に定めた。定点は多摩川河口から約 25km、川崎市多摩区中野島地区の多摩川南岸堤防外の法面下にあるアズマネザサの群落の一角である。夏期はアズマネザサ群落にススキ、クズなどが混生し、冬期は枯草がおおう。多摩川の流路までは数十 m 離れていて河川敷といっても、全く通常の土壌からなる草地である。ちなみに、この付近の多摩川の水質は α 中腐水性であることが知られている。

調査日は不定期とし、雨の日などは swarming もないので観察しなかった。

成虫の調査

定点で *Smittia aterrima* の swarming や交尾行動を観察した。成虫をネットでランダムに捕獲し、70% アルコールに固定、実体顕微鏡下で同定した。一部を顕微鏡標本や走査型電子顕微鏡 (SEM) 用の標本にして詳細な形態観察を行った。また雌成虫の卵巣内卵数を調べた。

幼虫の調査

1 回の定点調査に、土壌 (深さ約 10cm まで) 約 3 kg を植物の腐植とともに採取して持ち帰り、3 個の Tullgren 装置に分けて約 3 時間 60W 電球で照射し、ユスリカ幼虫を水中に採取した。幼虫の一部は 70% アルコールに固定し、顕微鏡標本や SEM 用の標本にした。また、一部はサンプル容器内に少量の土またはガラスビーズを入れ、湿り気を与えて飼育した。餌はテトラミンを用いた。容器内の蛹や羽化する成虫を顕微鏡標本や SEM 用標本にして形態を観察した。

幼虫が水中でも生存可能かどうかを調べるために、容器内の浅い水に少量のテトラミンを入れて幼虫を入れておいた。また同じ条件で容器の水に通気した。

結 果

ネット採集によるユスリカ成虫の記録（別紙 表1）参照。表中の個体数はあまり意味がない。

*S. aterrima*のswarming観察記録（別紙 表2）参照。

幼 虫

Tullgren装置で採集されたユスリカ幼虫はすべて*Smittia aterrima*であった。幼虫は定点の土壌約3kg中に10数頭であることが多いが、ときには100頭をこえることもあった。ほぼ同一の地点で採集した土壌でも幼虫が非常に多いsampleと少ないsampleがあった。1992年12月19日から1993年3月17日までの計18回の土壌 samplingで674頭の幼虫が採集された。

幼虫の体長は最小（1令幼虫）1mm、終令幼虫では4mm強であった。

土で飼育した幼虫の一部を容器内で蛹化、羽化させることに成功した。ガラスビーズで飼育したものはビーズから外へ出てしまいほとんど蛹化に至らず、途中で死亡した。また、ガラスビーズではそのまま実体顕微鏡下で生きた幼虫の観察が可能であるが、土を用いた場合は幼虫が土に潜っていて生きた状態の観察が困難であった。

容器内の浅い水に少量のテトラミンを入れて幼虫を入れておいたところ4日後も生きていた。

終令幼虫は、土壌表面で蛹化して2～3日後に羽化した。

雌の1卵巣内の卵数は約25で、卵の長径約160 μm 短径約75 μm だった。（図5）

swarmingについて

swarmingは気温が高いほど高く、約3mになる。低温時は低い。

swarmingが濃密な場合はおびただしい数の雄成虫で黒いかたまりのように見える。

swarmingは風が吹くとたちまち散開して成虫は付近の草などに止まる。風速1m/sec以下の微風ではそのまま頭を風上に向けてswarmingが続く。

swarmingは日中の暖かな時間帯に見られる。12月24日（晴、気温6 $^{\circ}\text{C}$ ）10時にはswarmingがなかったが、12時（気温8 $^{\circ}\text{C}$ ）には低いゆるやかなswarmingが見られた。12月10日（晴）16時、1月25日（晴、気温6 $^{\circ}\text{C}$ ）16時、1月13日（曇り、気温13 $^{\circ}\text{C}$ ）16時半にはswarmingはなかった。つまり、16時以降は飛ばないことが分かる。成虫がよく飛ぶのは11時から14時頃である。

*Smittia aterrima*のswarmingの条件をまとめてみると下記のとおりである。

1. 11月から3月の間であること。
2. 成虫が大量に羽化していること（表2からほぼ1ヶ月間隔の周期性が推測される）。
3. 風がないかごく弱いこと。
4. 時刻が11時ごろから14時ごろであること。

5. 降雨降雪がないこと。

swarmingしている雄の群れに雌が飛び込み、交尾する。交尾状態の雌雄はそのまま落下して草の葉などに止まり、約4分静止している。交尾姿勢は雌雄逆向きである。交尾が終わると雌雄は離れて歩きだし、飛び去る。

容器内での羽化成虫の寿命は約3日だった。

*Smittia aterrima*の形態について

成虫 (雄) 図2, 図3, 図6 (C, E, F)

実体顕微鏡下で見られる主な特徴

1. 雄の体長約2.5mm
2. 全身黒褐色
3. antennaの先端に1本の50 μ mほどのapical setaがあることが多い。

93年3月14日に定点で採集した*Smittia aterrima*の雄成虫102頭のantennal apical setaを調べた結果、左右のantennaともないのが1頭、片方のantennaにあるのが23頭（右にないのが11頭、左にないのが12頭）であった。すなわち、全体の23.5%は左右ともにか片方のantennaにapical setaがないことになる。しかし、左右ともないのは1%弱にとどまった。

4. 翅脈 Cu_1 が中央部で大きく屈曲する。
5. 翅脈 costaは R_{4+5} を越える。
6. squama bare

透過光顕微鏡下で見られる主な特徴

1. eyes pubescent
2. anal point short
3. ARは1.7前後

幼虫 図4, 図6 (A, B)

実体顕微鏡下で見られる主な特徴

1. 終令で体長4mm強。
2. 体色はむらのある赤褐色、とくに胸部は色が濃い。
3. lateral tubules, ventral tubulesを欠く

透過光顕微鏡下でみられる主な特徴

1. mentumは幅の広いcentral toothと5 lateral teeth
2. SI palmate

蛹 図5

anal lobe, thoracic hornなし。

考 察

定点では、土壌から羽化する陸生ユスリカは *Smittia aterrima* のみである。

多摩川以外では、やはり幼虫が陸生といわれる *Bryophaenocladus* sp., *Smittia nudipennis* (図 6 D) などの成虫が筆者により観察されているが (未発表), 幼虫は明かでない。

定点は多摩川の河川敷であるが, *Smittia aterrima* は河川敷に限らず, 通常の畑地や草地などにも発生しているものと思われる。

幼虫は土壌中に平均的に分散しているのではなく, せまい範囲で生息密度のむらがある。

Smittia aterrima の幼虫は通気した水中では数日間は生存している。

Smittia aterrima は秋から春とくに冬を中心として羽化し, swarmingして交尾生殖する。交尾の時間は約 4 分である。成虫の寿命は 3~4 日である。定点では, この季節, ほとんど気温に無関係に約 1 ヶ月周期で大量羽化発生していることが推測される。

佐々ら (1985) や大野 (1991a) は多摩川でユスリカの水質指標性を記述している。後者は多摩川の 4 地点 (鎧橋, 羽村, 日野橋, 二子橋) で, 1981年から86年までの間, 40数回河川敷での成虫採集を行い, *Smittia aterrima* の出現率 (本種が採集された回数/採集回数) が 4 地点それぞれに 7.1%, 22%, 43.5%, 71.4% という結果を得ている。これは本種が汚濁水域に多いということではなくて, 下流ほど河川敷に腐植質土壌が多いことを示していると解釈される。また, 同論文は本種が, 12月から3月に発生が多いことを示しているが, この点は本研究による知見とよく一致する。

大野 (1991b) はまた 1985年から 1988年の野火止用水と玉川上水での底質ユスリカ幼虫の調査で *Smittia* spp. を記録しているが, このことについては 2 つの可能性が考えられる。一つは *Smittia* 属の中に幼虫が水生の種がいる可能性, 他は陸生種が何かの原因で水に流された可能性の 2 点である。

謝 辞

研究をすすめるにあたり, 佐々學博士 (富山国際大学学長), 森谷清樹博士 (神奈川県立博物館) には, 数々のご指導をいただいた。また, 走査型電子顕微鏡は川崎市総合教育センターでお借りした。渡辺希一先生 (同センター研修指導主事) には終始たいへんお世話になった。この場をお借りして心よりお礼申し上げたい。

[文 献]

- Coffman, W. P., P. Cranston, D. R. Oliver, and O. A. Saether (1986): The pupae of Orthocladinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region. Keys and diagnoses. T. Wiederholm (Ed.). Ent. scand. Suppl. 28.

- Cranston, P. S., D. R. Oliver, and O. A. Saether(1983):The larvae of Orthocladiinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region. Keys and diagnoses. T. Wiederholm (Ed.). Ent. scand. Suppl. 19.
- , M. E. Dillon. L. C. V. Pinder and F. Reiss(1989):The adults of Orthocladiinae (Diptera:Chironomidae)of the Holarctic region. Keys and diagnoses. T. Wiederholm(Ed.). Ent. scand. Suppl. 34.
- Edwards, F. W. (1929): British non-biting midges (Diptera, Chironomidae). Trans. R. Entomol. Soc. Lond. 77.
- Goetghebuer, M. (1932): Dipteres, Chironomidae IV. Orthocladiinae, Corynoneurinae, Clunioninae, Diamesinae. Faune Fr. 23.
- Kobayashi, T. (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.
- (1988): 続・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.
- Ohno, M. (1991a): 東京都内におけるユスリカの生態IV—多摩川河川敷で採集されたユスリカ成虫—その流程分布・季節的消長について. 東京都環境科学研究所年報1992—2.
- (1991b): 野火止用水, 玉川上水に生息するユスリカ成虫. 東京都環境科学研究所年報1992—2.
- Pinder, L. C. V. (1978):A Key to adult males of British Chironomidae. 1 & 2., Freshwat. Biol. Assoc. Publ. 37.
- (1982): A key to the larvae of British Orthocladiinae (Chironomidae). Freshwat. Biol. Assoc. Publ. 45.
- Sasa, M. et al. (1985):多摩川に発生するユスリカの種類, 分布及びその水質指標性について. とうきゅう環境浄化財団助成 71.
- (1985a): Studies on Chironomid Midges of Some Lakes in Japan. Natl. Inst. Environ. Stud. 83.
- (1985b): Studies on the Chironomidae collected from lakes in Southern Kyushu. Natl. Inst. Environ. Stud. 83.
- and K. Kamimura(1987):Chironomid midges collected on the shore of Lakes in the Akan National Park, Hokkaido. Natl. Inst. Environ. Stud. 104.
- Thienemann, A. (1974): Chironomus. Leben, Keben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden. Band XX. Die Binnengewasser 20. E. Schweizerbartische Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Tokunaga, M. (1940): Chironomidae from Japan XII. Philipp. J. Sci. 72.

図の説明

図1 多摩川定点

図2 A Female adult

B Male adult

C Thorax (male adult)

D Postnotum (male adult)

E Tip of antenna (male adult)

F Haed (male adult)

G Frontal leg (male adult)

H Middle leg (male adult)

I Hind leg (male adult)

J Tarsomere V of frontal leg (male adult)

図3 A Tip of tibia of frontal leg (male adult)

B Tip of tibia of middle leg (male adult)

C Tip of tibia of hind leg (male adult)

D Hypopygium (male adult)

E Wing (male adult)

F Tip of wing (male adult)

図4 A Larva (final instar)

B Mentum

C Mentum

D Larval mandible

E Larval antenna

F Anal part of larva

G Larval frontal pseudopods

図5 A Ovary

B Egg

C Frontal part of pupa

D Tergites of pupa

図6 A Larva (final instar)

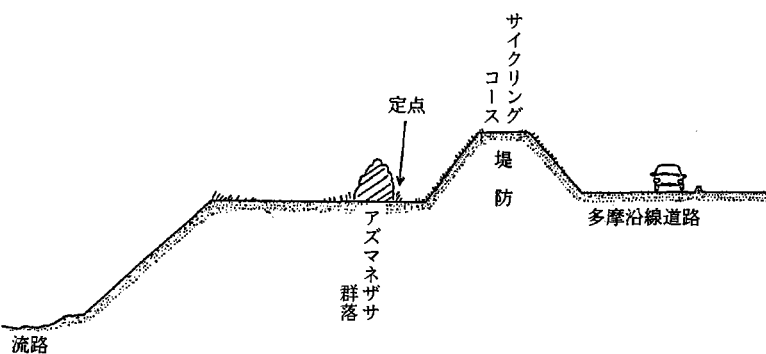
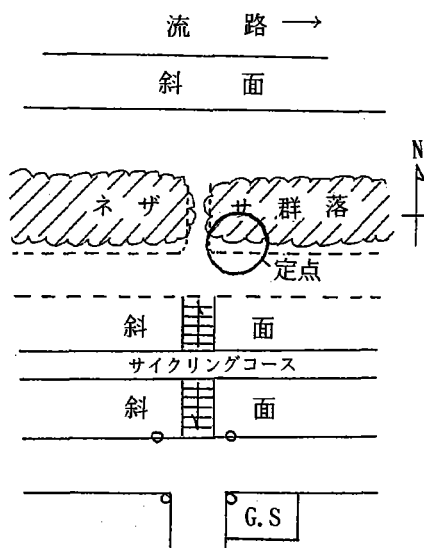
B Mouth part of larva

C Male hypopygium

D Male hypopygium of *Smittia nudipennis*

E Male compound eye

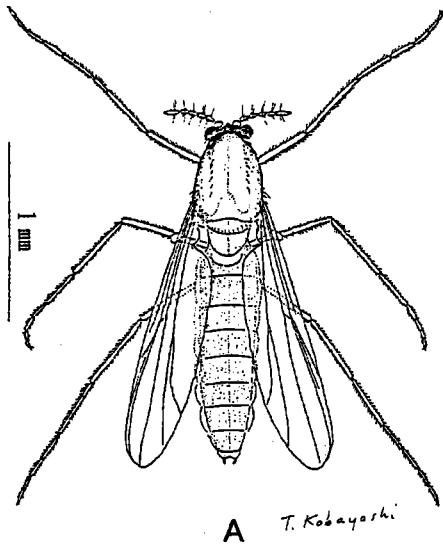
F Tip of male antenna



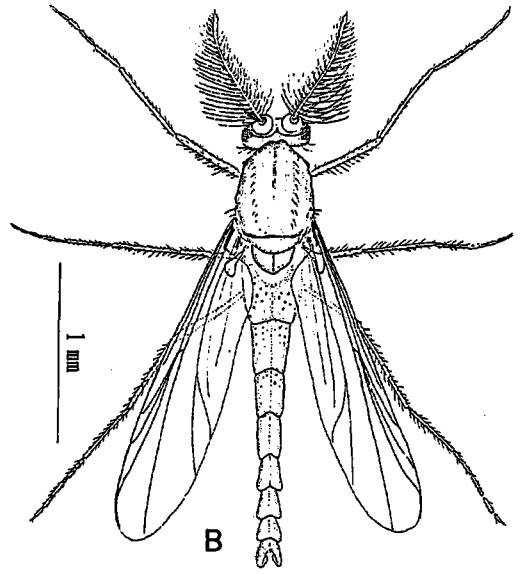
定点付近地形断面図



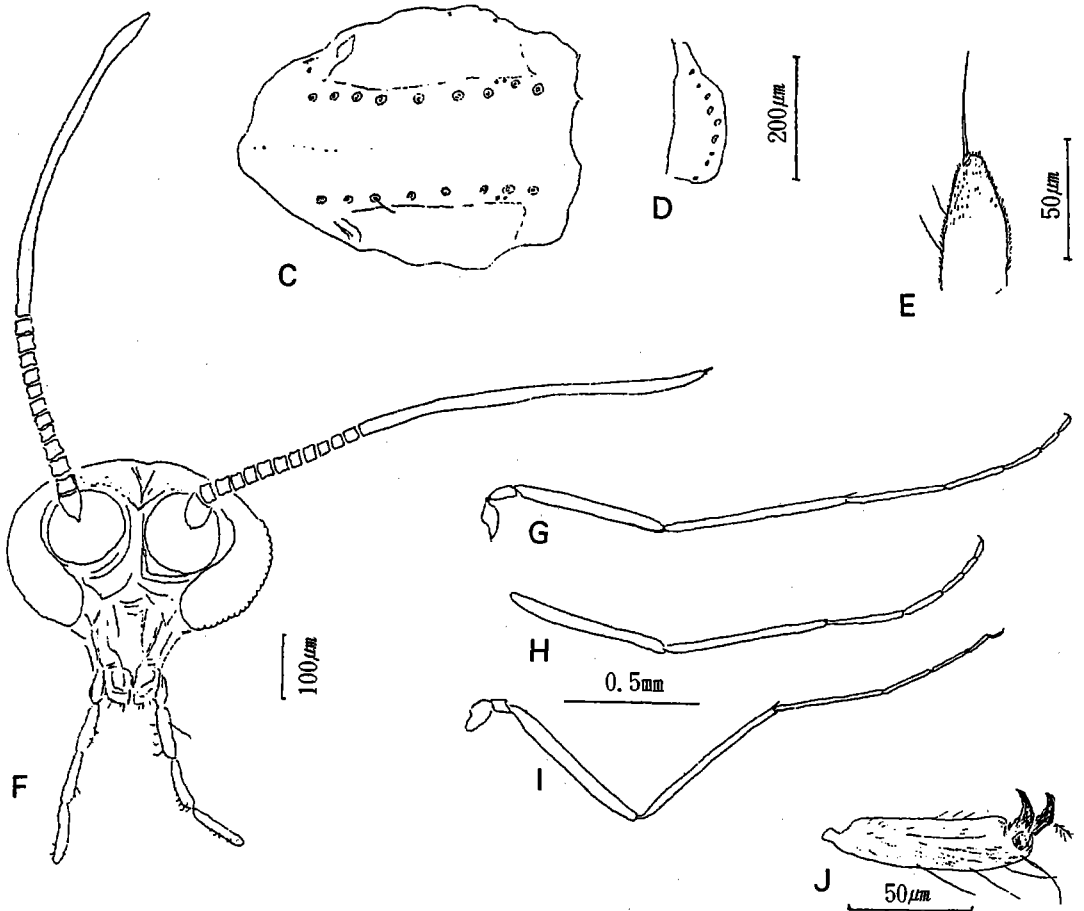
図1 多摩川 定点



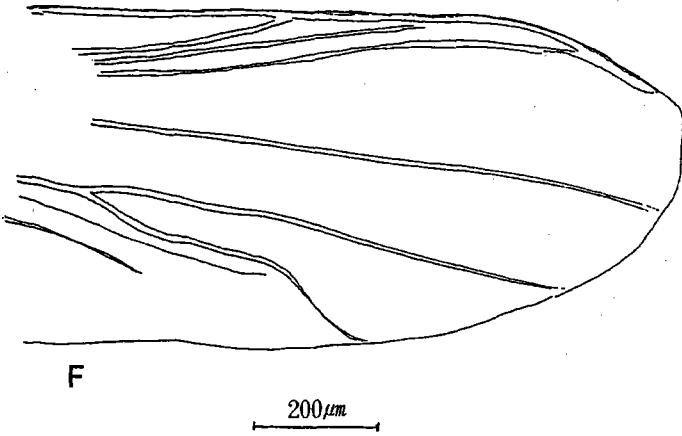
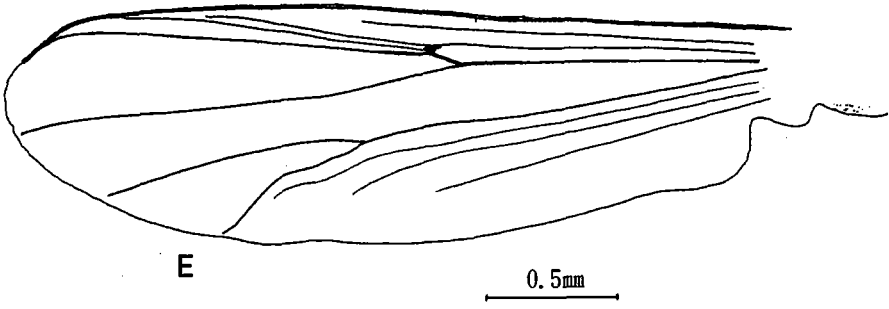
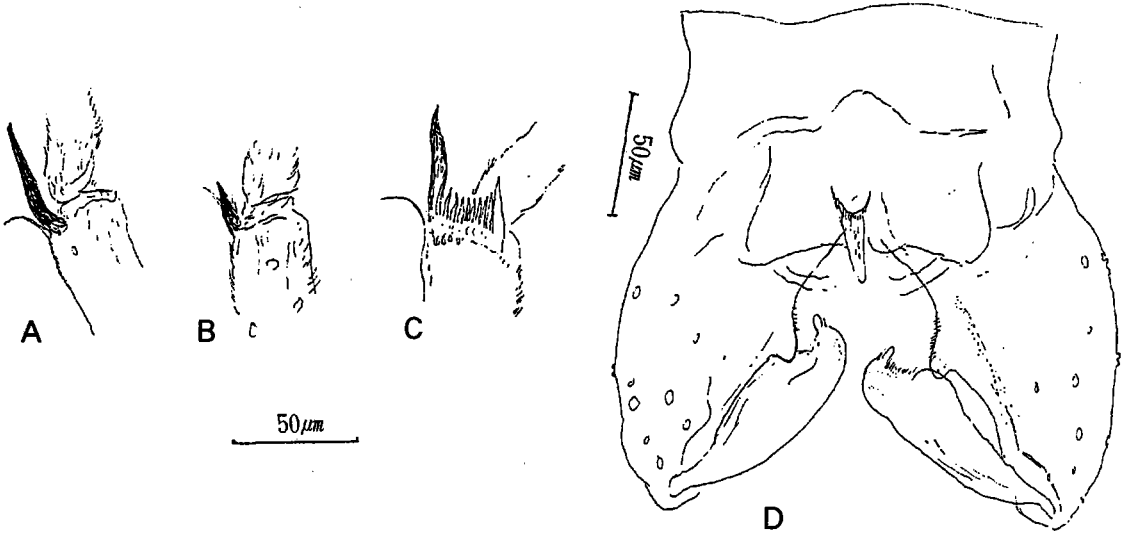
A *T. Kobayashi*



T. Kobayashi



☒ 2 *Smittia aterrima*



☒ 3 *Smittia aterrima*

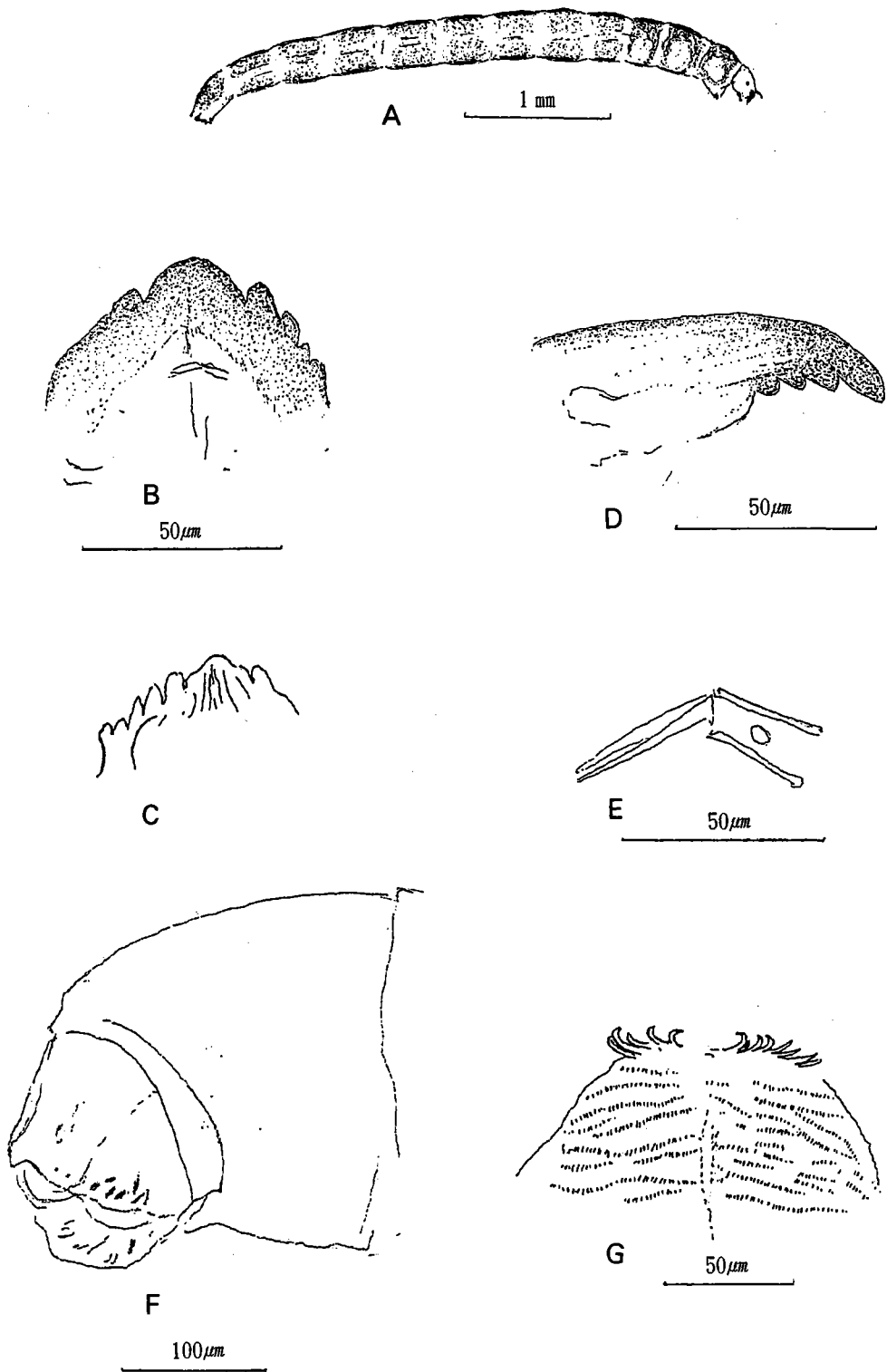


图 4 *Smittia aterrima*

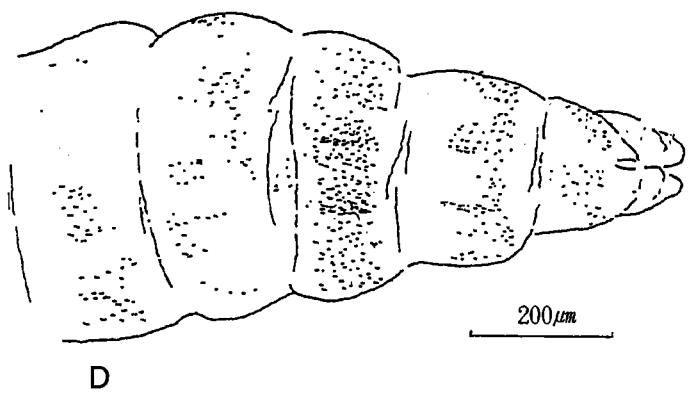
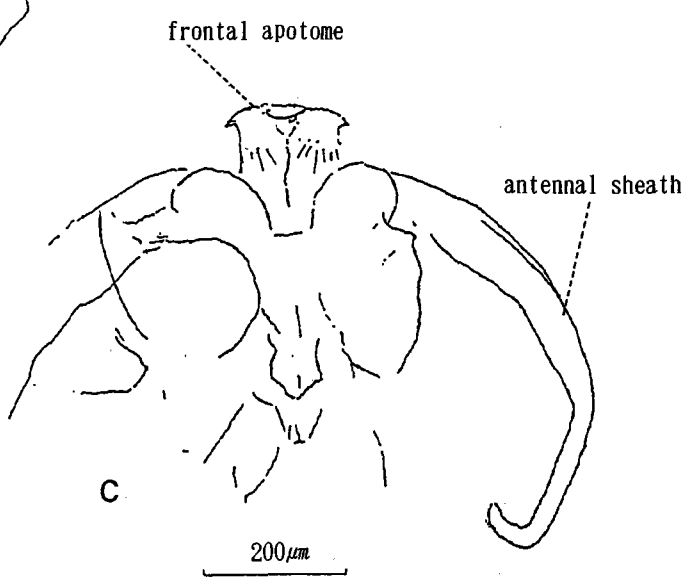
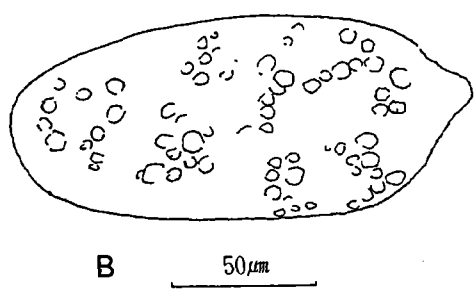
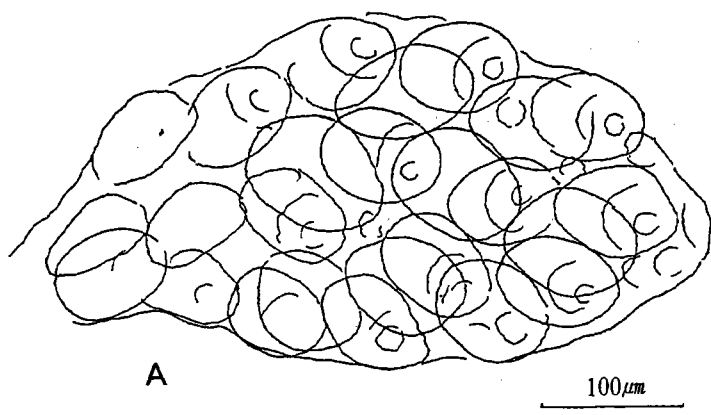
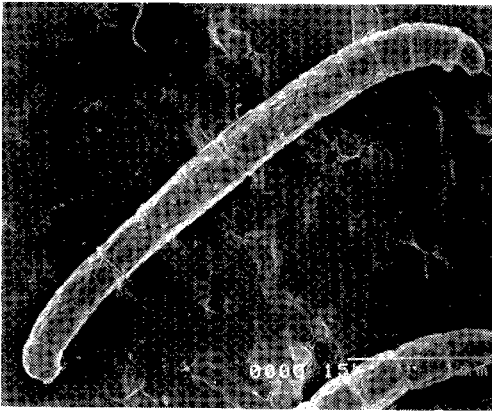
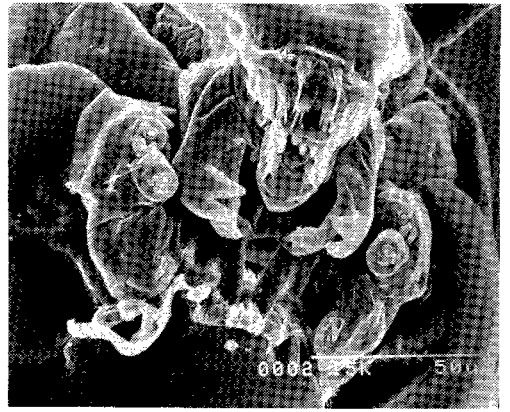


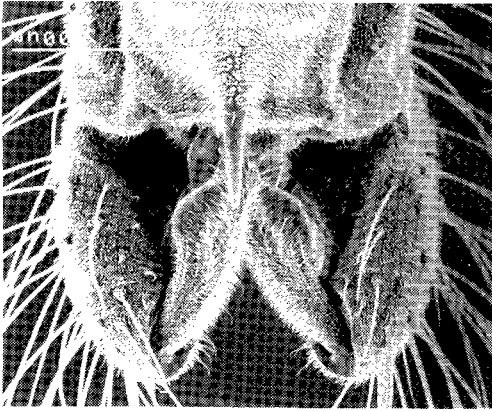
图 5 *Smittia aterrima*



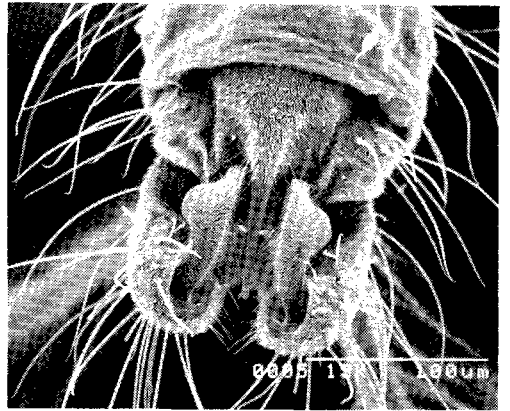
A



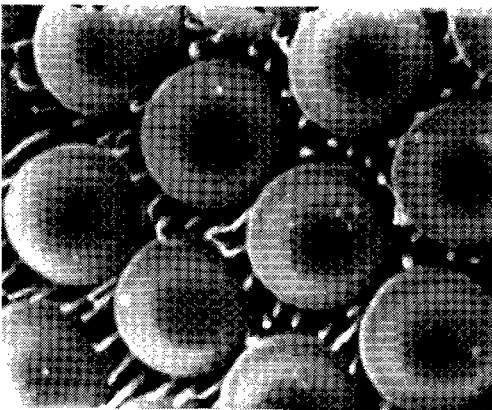
B



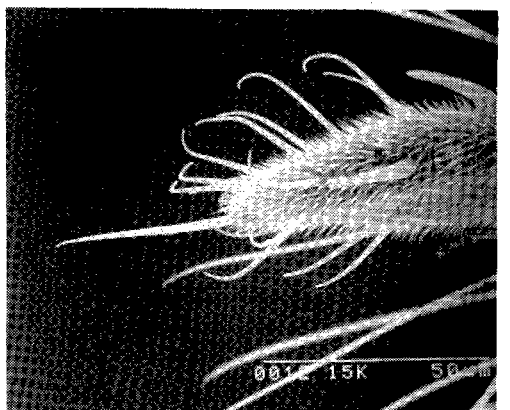
C



D



E



F

图 6 SEM photos of *Smittia aterrima* and *Smittia nudipennis*

表 1

Date	Time	Weather	Swarming	Adults collected	Larvae	Comments
920404	10:30	うすぐもり	(+)	<i>Paratrichadius rufiventris</i> ♂ 121 " ♀ 3 <i>Rheocricotopus chalybeatus</i> ♂ 17 " ♀ 1 <i>Cricotopus triannulatus</i> ♂ 9 " ♀ 2 <i>Cricotopus bicinctus</i> ♂ 1 <i>Nanoclo dius tamabicolor</i> ♂ 1 <i>Chironomus yoshimatsui</i> ♂ 1		<i>Smittia aterrima</i> ナシ 以降秋マデ 採集セズ
921028	15:00	晴	-	<i>R. chalybeatus</i> ♂ 39 " ♀ 3 <i>Thienemanniella majuscula</i> ♀ 1 <i>C. bicinctus</i> ♂ 2		<i>S. aterrima</i> ナシ
921104	14:30	晴 無風	+	<i>R. chalybeatus</i> ♂ <i>Smittia aterrima</i> ♂ 17 <i>C. triannulatus</i> ♂ 23 <i>N. tamabicolor</i> ♂ 2 <i>Neozavrelia tamanona</i> ♂ 16		
921210	16:00	晴 東風	-			
921212	12:00	晴 微風	+	<i>P. rufiventris</i> ♂ 53, ♀ 1 <i>C. bicinctus</i> ♂ 37, ♀ 1 <i>S. aterrima</i> ♂ 9, ♀ 1 <i>C. triannulatus</i> ♂ 3, ♀ 1 <i>R. chalybeatus</i> ♂ 1	20	
921219	12:00	晴	+	<i>S. aterrima</i> ♂ 7		
921224	10:00 晴 6℃ 12:00 くもり 8℃	微風 微風	+	<i>S. aterrima</i> ♂ 48	100	低クユルヤカ ナswarming
921225	16:00	晴 6℃ 西風	-			
921226	13:00	晴 12℃	+	<i>Orthocladus</i> sp. ♂ 1 <i>C. triannulatus</i> ♂ 9, ♀ 2 <i>C. bicinctus</i> ♂ 3, ♀ 1 <i>C. metatibialis</i> ♂ 1 <i>T. majuscula</i> ♂ 14 <i>S. aterrima</i> ♂ 115, ♀ 3		Pairing

Date	Time	Weather	Swarming	Adults collected	Larvae	Comments
921228	10:00	くもり 6℃ 無風	++	<i>S. aterrima</i> ♂ 48		Swarmingカラdirectニadult採集, 吸虫管デ
921231	14:00	晴 12℃ 西風	+	<i>S. aterrima</i> ♂ 15, ♀ 1 <i>C. bicinctus</i> ♂ 1, ♀ 1 <i>C. triannulatus</i> ♀ 1		
930106	10:00	晴 7℃ 微風	++	<i>S. aterrima</i> ♂ 11, ♀ 3 <i>Orthocladus</i> sp. ♂ 2, ♀ 1 <i>C. bicinctus</i> ♀ 1		風ガ吹クトタチマチ分散シテ, アズマネザサノ葉ナドニ止マル 921223 setting土ヲ入レタサンプルビンカラ♀ 2羽化, 921224ビーズ培養ハ殆ンド外ヘ出テシマイ失敗
930108	12:30	晴 西風強イ	-		31	草ニ止マル個体アリ
930112	13:30	晴 10.5℃ 西風アリ	+++	<i>S. aterrima</i> ♂ 202, ♀ 1	23	
930113	16:30	くもり 13℃ 無風	-		211	921222 setting ♀ 3羽化
930118	12:30	くもり 6℃	+++	<i>S. aterrima</i> ♂ 150		
930121	10:00	晴 6.5℃ 無風	-		13	
930129		晴 9℃ 無風	-	<i>S. aterrima</i> ♂ 2, ♀ 1(SEM) <i>C. bicinctus</i> ♂ 2 <i>Orthocladus</i> sp. ♂ 1(SEM)	20	
930201	12:00	晴 7.5℃ 微風	-		10	
930204	11:00	晴 10℃ 無風	+	<i>S. aterrima</i> ♂ 51 <i>C. bicinctus</i> ♂ 1 <i>P. rufiventris</i> ♂ 4, ♀ 1		
930205	14:00	晴 微風	+	<i>S. aterrima</i> ♂ 67	44	

Date	Time	Weather	Swarming	Adults collected	Larvae	Comments
930210		晴 12.5℃ 微風	++	<i>P. rufiventris</i> ♂ 1 <i>Orthocladius</i> sp. ♂ 2 <i>T. majuscula</i> ♂ 1 <i>S. aterrima</i> ♂ 64	19	
930212		晴 12.5℃ 微風	++	<i>S. aterrima</i> ♂ 64, ♀ 1	4	
930215	15:30	晴 10℃ 無風	+++	<i>T. majuscula</i> ♂ 6 <i>C. triannulatus</i> ♂ 1 <i>P. rufiventris</i> ♂ 4 <i>S. aterrima</i> ♂ 167	33	
930223	13:30	くもり 11.5℃ 微風	-		24	
930225		晴 10℃ 微風	-	<i>S. aterrima</i> ♂ 70, ♀ 3 <i>P. rufiventris</i> ♂ 3 <i>C. triannulatus</i> ♂ 2, ♀ 1	10	sweeping
930302	13:00	晴 11.5℃ 西風	-	<i>S. aterrima</i> ♂ 13 <i>P. rufiventris</i> ♂ 2 <i>C. bicinctus</i> ♀ 1	4	
930305	14:00	晴 16℃ 西風	-		52	風ノナイ間ニモ飛ブ 個体ナシ
930309	11:00	晴 9℃ 無風	+	<i>Orthocladius</i> sp. ♀ <i>P. rufiventris</i> ♂ 97 <i>C. bicinctus</i> ♂ 3 <i>C. triannulatus</i> ♂ 7, ♀ 3 <i>S. aterrima</i> ♂ 22		
930314	14:00	晴 14℃ 無風	+++	<i>S. aterrima</i> ♂ 102, ♀ 3 <i>P. rufiventris</i> ♂ 78, ♀ 3 <i>C. bicinctus</i> ♂ 2, ♀ 1 <i>C. triannulatus</i> ♂ 2 <i>T. majuscula</i> ♂ 3	47	
930316	14:00	くもり 6℃ 微風	++	<i>S. aterrima</i> ♂ 77		
930317	13:00	晴 12℃ 無風	+		9	ネザサ付近ニ <i>S. at.</i> , 広い場所ニ大型種, swarmingガミラレル

表2 Swarming of *Smittia aterrima* 1992-1993

Oct.	25	Dec.	1	Jan.	7	Feb.	13
	26		2		8 -		14
	27		3		9		15 +++
	28 -		4		10		16
	29		5		11		17
	30		6		12 +++		18
	30		7		13 -		19
Nov.	1		8		14		20
	2		9		15		21
	3		10 -W		16		22
	4 +		11		17		23 -
	5		12 +		18 +++		24
	6		13		19		25 -
	7		14		20		26
	8		15		21 -		27
	9		16		22		28
	10		17		23	Mar.	1
	11		18		24		2 - W
	12		19 +		25		3
	13		20		26		4
	14		21		27		5 - W
	15		22		28		6
	16		23		29 -		7
	17		24 +		30		8
	18		25 -W		31		9 +
	19		26 +	Feb.	1 -		10
	20		27		2		11
	21		28 ++		3		12
	22		29		4 +		13
	23		30		5 +		14 +++
	24		31 +W		6		15
	25	Jan.	1		7		16 ++
	26		2		8		17 +
	27		3		9		18
	28		4		10 ++		19
	29		5		11		20
	30		6 ++		12 ++		

w : windy