

〔原 著〕

養鰻池から発生するユスリカ類を中心とした 昆虫類の発生消長*

Seasonal prevalence of insects emerged from eel ponds
with special reference to chironomids

橋本 知幸** 廿日出 正美*** 高橋 朋也****,*****

Tomoyuki HASHIMOTO, Masayoshi HATSUKADE and Tomoya TAKAHASHI

1. 緒 言

静岡県榛原郡吉田町は、養鰻業の盛んな地域として知られ、町内の至る所で養鰻用の露地池を見ることができる。これらの養鰻池では、ウナギ用配合飼料の大量給餌によって、水質は富栄養化し、春から秋にかけてユスリカ類の多発を引き起こすことが、以前から指摘されていた。¹⁾²⁾

これまで当町内でのユスリカの主たる発生源も、こうした露地池であると考えられてきたが、1980年頃から養鰻経営方法の変化に伴って、養鰻用露地池は減少し、代わってビニルハウス内加温式の養鰻池が増加してきた。

ビニルハウス式養鰻池は温度センサー、ボイラー、自動点火装置、温水パイプなどの加温システムによって、一年中30℃前後の高水温が保たれ、集中管理によるウナギの高密度養殖や、成長促進による出荷サイクルの短縮化を実現した。ところが、このような環境はユスリカにとっても生息するのに好適であり、その発生量はむしろ露地池よりも多くなったといわれる。

これまでハウス式養鰻池からのユスリカ類多発の調査報告は少ないように思われ、その実態は把握されていなかったが、筆者らは露地池周辺とハウス内のユスリカ類を中心とした昆虫相、及びその発生消長を比較調査したので報告する。

2. 調査方法

(1) 調査期間

調査は養鰻用露地池とハウスの、それぞれについて、ライトトラップや粘着テープによる昆虫の捕集に分け、ライトトラップによる捕集は、露地池では4月22日～9月20日に、ハウス内では、4月22日～9月13日の期間（いずれも1988年）に行った。さらにハウス内では、粘着テープによる飛翔昆虫の捕集も行い、その捕集期間は5/14～9/20、11/21～12/6で、この間5ヵ所に吊した粘着テープそれぞれを、十数回、回収及び再設置した。

(2) 調査場所

調査場所は、吉田町中川原の養鰻用露地池と、同町下河原の養鰻ハウス内の2ヵ所で、両池は直線距離で約1.5km離れている。

中川原の露地池は水面面積約50×50m、平均水深1mで、周辺には田畑や人家、他の養鰻池が存在する。底質は全体に砂礫を圧縮したものでその上に軟泥が10cm程度堆積し、水温は調査期間中18.2℃～28.5℃の範囲で変動した。養鰻池には酸素供給のために、通常、池の各所に小さな水車（直径50～80cm）が備え付けられるが、水車の回転によって生じる水流は、この池ではわずかであり水の流れる方向も肉眼的には判断できない。またこの池ではテメホス、ジフルベンズロン等の殺虫剤散布が調査期間中5回行われた。

* 本調査は橋本が、静岡大学農学部にて在学中に行った。

** 勸日本環境衛生センター環境生物部

Department of Environmental Biology, Japan
Environmental Sanitation, Center.

*** 静岡大学農学部応用昆虫学研究室

Department of Applied Entomology, Faculty of
Agriculture, Shizuoka University

**** 株式会社フジ環境サービス

Fuji Environmental Service Co.Ltd.

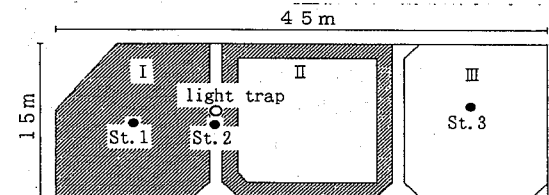


Fig.1 Schema of the indoor eel pond investigated.

▨ : the parts reconstructed with concrete since Sep.13 1988.

ハウス養鰻池のハウス内の概略は図1に示すとおりで、このハウス内にはコンクリートで隔てられた比較的小さな3つの池がある。ここでは便宜上、I池、II池、III池とする。これらの池の底質は、水流が1~2m/sと速いため、周縁部で礫底、中央部に軟泥が礫に混じって若干量堆積している。ただし1988年9月13日以降、図1のとおりI池の底質は全面にわたってコンクリートとなり、II池の周縁部約80cmもコンクリートで固められた。また池の水温はボイラー、センサー等の加温システムによって常に27°C~33°Cに保たれている。このハウス内では殺虫剤散布はなされていないが、ウナギの選別と池内清掃のため、数時間から2週間の間、池の水を抜いて湯水状態にすることがある。

また、このハウスには入口が1カ所設けられているが、開閉の頻度は低く比較的密閉性が高いため、外部から侵入してライトトラップに捕獲される個体は無視し得るものと考えられた。

(3) 調査方法

a ライトトラップによる採集

ハウス式養鰻池及び露地池周辺での昆虫の発生消長を調査するため、ライトトラップを上記の期間、夜間のみ作動させてから回収し、そこに捕集された昆虫の種類及び捕集数を調べた。

ライトトラップの設置場所は、前述の露地池の北西の端、水面から2.5mの位置、ハウス内では図1のライトトラップの位置、水面から2.5mの場所である。

使用したライトトラップ2機は、共にノザワNH-5(ブラックライトは6W)で夜間のみ作動するように、日立製の自動点滅器を接続し、照度が40ルクス以下になると始動、翌朝100ルクス以上になると停止するようにした。

またライトトラップ作動中のハウス内外の昆虫の活動状況を見るため、7月28日午後6時から29日午前8時まで前述のハウス内外にそれぞれ30Wライトトラップを設置し2時間ごとに捕集数を計数した。(ただしこのときはハウス内の6Wライトトラップは停止させた。)

b 粘着テープによる採集

ハウス内は通常無燈で、調査期間中も夜間にトラップのブラックライト以外に光源が存在しない。また同一のハウス内に3つの池が存在するため、池によって捕獲昆虫の種類構成、捕獲数などに差の生じることが予想された。そのためライトトラップとは別に粘着テープをハウス内の各所に吊し、飛翔昆虫を捕集調査した。

粘着テープを吊した地点は、図1のSt.1~3、及びこのハウスとは別の無燈ハウス内2カ所(St.4, 5とする)の計5カ所である。ブラックライトから各粘着テープまでの距離はSt.1が5m, St.2が0.5m, St.3が25mで、St.3では夜間はほとんど暗黒状態であった。また粘着テープ

の大きさは5×20cmで、同大の白色プラスチック板に両面テープで接着した。

3. 結果及び考察

(1) 昆虫相

a 露地池

露地池ライトトラップの捕集結果を表1に示す。実捕集日数は113日で、真正クモ目を含め11目178,522個体を捕集した。

このうちユスリカ類はもっとも多く捕集され、10回の調査回収分で常に90%以上、総捕集数の97.7%を占めた。

またユスリカ類を除外しても双翅目は0.78%でもっとも多く、次いで毛翅目0.53%、鱗翅目0.43%、鞘翅目0.30%の順となる。またクモ類はライトトラップ周辺に造巣し、調査ごとにそれらを除去したが、ライトトラップの捕獲網まで侵入してきた個体があったのでそれらを計数した。

b ハウス内

ハウス内ライトトラップの捕集結果は表2に示す。実捕集日数は83日で、2目2科4種342,165個体を捕集した。

(ただし、6月25日から6月29日捕集分のユスリカ類は除く。)

捕集した種はユスリカ科が、*Glyptotendipes tokunagai* Sasa³⁾、セシジユスリカ *Chironomus yoshimatsui* Martin et Sublette、及びミナミユスリカ *C. tainanus* Kieffer の3種(総捕集数の67.4%)、シマトビケラ科がコガタシマトビケラ *Cheumatopsyche brevilineata* (Iwata) (32.6%)であった。このうち *G. tokunagai* は捕集数も多く、優占して発生しているものと考えられた。

このようにハウス内では露地と比較して、昆虫相は貧弱であったが、総捕集数はより短い期間で2倍近くに達している。

ハウス内の昆虫相が貧弱でありながら、捕集数が多かった原因としては、以下のようなことが挙げられる。

- ① ハウス内では高水温によって、幼虫の発育が促進され、成虫の発生間隔が短くなること。
- ② ハウス内では殺虫剤による駆除が行われず、天敵、及び競争種も少ないこと。
- ③ ハウス内では羽化した成虫が屋外へ分散していくことが難しいこと。さらにそれらの成虫が飛来してくる夜間の光源が、ブラックライトのみであったこと。

また、ハウス内でこれらユスリカ類やトビケラ幼虫の生息場所を調査したところ、ユスリカの幼虫は池の底質全体に見られたが、水流が緩慢で軟泥のたまりやすい場所に特に多かった。逆にトビケラ幼虫は底質からはほとんど発見することができず、池内で水車をフロートさせている発泡スチロールの内部に非常に多くの個体が穿孔していた。コ

ガタシマトビケラ幼虫は一般に造網性で、精巧な固着性巢室と捕獲網を造るが⁴⁾、発泡スチロール内部に穿孔している個体には、造巢しているものが少なく、造巢していても明瞭な巢室ではなかった。

Table 1 Numbers of insects and spiders captured in a light trap installed at outdoor eel pond.

Order	family	4/22-4/30	4/30-5/14	5/14-5/27	6/4-6/25	6/25-6/29	7/25-8/8	8/8-8/22	8/22-8/29	9/2-9/13	9/13-9/20	計	
双 翅 目	ユスリカ科	2,653	5,484	23,453	47,520	14,084	6,930	4,202	3,938	35,070	31,045	174,379	175,774
	チョウバエ科	27	10	337	115	30	15		8	5	6	553	
	ニクバエ科									1		1	
	ノミバエ科			3								3	
	キノコバエ科		1	389				30	2			422	
	クロバネキノコバエ科		9									9	
	トゲハネバエ科	2	14	4								20	
	ショウジョウバエ科		4									4	
	タマバエ科		1									1	
	ナミカ亜科	5	1									6	
	カガンボ類	17	6	18	8	4	5	3				61	
そ の 他	15	5	11	1	112	88	50	6	10	17	315		
鞘 翅 目	ゴミムシ類	2	7	18	199	8	5	5	6	2		252	534
	ハネカクシ科				11	8	4	1	4	3		31	
	コガネムシ科	1		1	4	1	5	10	7	2		31	
	カツオブシムシ科				7	1						8	
	コメツキムシ科	1	2									3	
	ハムシ科										1	1	
	ゾウムシ上科	7	1									8	
	ミズスマシ科			2					2	1	1	6	
そ の 他	17	6	9	28	5	33	62	24	10		194		
半 翅 目	ヨコバイ類				10	3	8	17	92	50		180	189
	ウンカ類						1		2			3	
	アブラムシ科	1	1									2	
	カメムシ類							1	2	1		4	
膜 翅 目	ハチ類				2						2	2	
鱗 翅 目	ガ類	34	48	128	91	13	34	86	74	140	117	765	765
直 翅 目	コオロギ科							1				1	2
ゴキブリ目	チャバネゴキブリ科										1	1	
蟬 蟬 目	ヒラタカゲロウ科	16										16	16
脈 翅 目	ウスバカゲロウ科	1										1	1
毛 翅 目	トビケラ類		70	181	84	27	13	43	116	230	183	947	947
真正クモ目	未 同 定		6	7	46	17	61	102	27	10	16	292	282
計		2,784	5,662	24,585	48,131	14,313	7,202	4,613	4,310	35,535	31,387	178,522	178,522

Table 2 Numbers of insects captured in a light trap installed at indoor eel pond.

order	species	4/22~4/30	4/30~5/14	5/14~5/27	7/26~8/8	8/8~8/22	8/22~8/29	8/29~9/2	9/2~9/13	計
双翅目	ユスリカ科*	22,100	50,873	7,458	26,664	56,160	31,500	24,400	11,760	230,915
毛翅目	コガタシマトビケラ	28,000	56,290	9,532	2,728	10,800	2,200	700	1,000	111,250
計		50,100	107,163	16,990	29,392	66,960	33,700	25,100	12,760	342,165

* Three species of *Glyptotendipes tokunagai*, *Chironomus yoshimatsui* and *C. tainanus* were included.

c 捕集数の夜間変動

次にハウス内での、夜間2時間ごとの捕集結果を図2に示す。この調査で使用したライトトラップは30Wのもので、

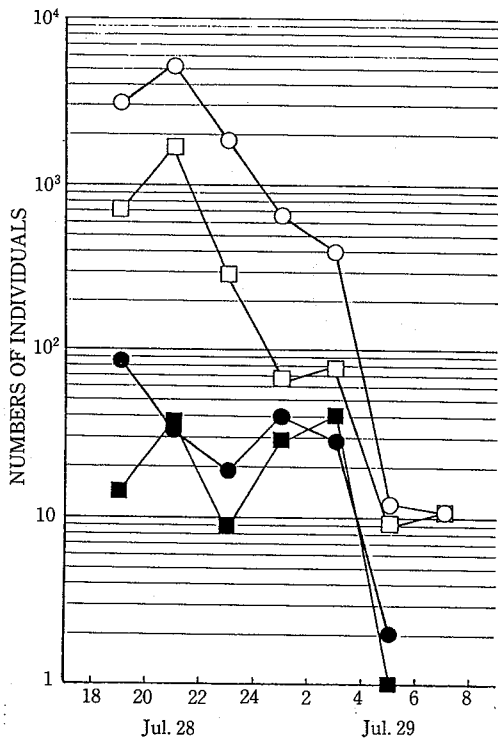


Fig. 2 Numbers of insects captured in light traps every 2 hours in a day.

- : chironomid midges, indoor
- : caddisflies, indoor
- : chironomid midges, outdoor
- : other insects, outdoor

ハウス内では図1に示した位置のライトトラップの位置に設置し、ハウス外にも同様のものを設置した。

ハウス内では、ユスリカとトビケラが共に20~22時の間に最も多く捕集され、それぞれ2時間で1,000個体を超えたが、それ以降は徐々に減少し、翌朝4~6時、6~8時の間は共に10個体前後であった。一方ハウス外においては

ユスリカの捕集数は比較的少なかったが、やはり朝方にかけて捕集数は減少し、明け方の成虫の活動は低下するものと考えられた。

(2) ユスリカ類の発生消長

表1, 表2に基づいて、ユスリカの捕集数と実捕集日数から求めた、ユスリカ類の一日当たりの捕集量の推移を図3に示す。露地では6月と9月に捕集数が多く、2山型の消長が見られたが、ハウス内の消長は露地とは合致せず、捕集数の増減もやや不規則であった。

ハウス内の捕集数は全体的に、露地よりも多い傾向にあり、特に8月29日から9月2日は一日当たり6,100個体を捕

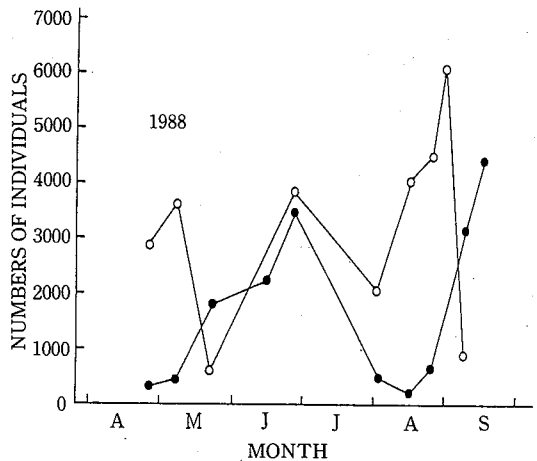


Fig. 3 Average daily numbers of chironomid midges captured in the light trap.

- : indoor
- : outdoor

集した。しかし、5月14日から5月27日と9月2日から9月13日は、それぞれの前回調査時よりも捕集数が著しく減少し、露地よりも少なくなった。このような捕集数の著しい減少の前には、7日間以上にわたる池の渇水期間があり、池の水替えが発生量減少に寄与しているものと思われた。

汚濁した池の水を新鮮な水に替える作業は、通常、数時間で終了する。この水替えは、池の管理者が水の色やウナギの死亡数などを目安に各池について適宜行うもので、全

ての水替えの日時については完全に把握することはできなかったが、調査を行ったハウス内の各池では1~2週間に一度程度行われた。この比較的短時間で終了する水替え作業に対して、池内の清掃（排水口付近の汚泥や壁面のぬめりを取り除いたり、餌地付近の清掃等）や、底質の整備、ウナギの選別等を同時に行う場合、池内を一週間以上も空にすることがある。このように長期間渇水状態が続くことによって、幼虫の生息する底質が乾燥し、池の排水とあいまって、幼虫の流出や致死効果を得られたものと考えられる。

4. まとめ

1988年4月から12月にかけて、静岡県榛原郡吉田町の露地養鰻池及びハウス式養鰻池のそれぞれについて、その昆虫相とユスリカ類の季節消長を調査した。

その結果ライトトラップに捕集された昆虫等は、露地池では11目（真正クモ目を含む）178,522個体、ハウス内では2目2科4種342,165個体で、ハウス内の昆虫相が屋外に比して、極めて貧弱であることがわかった。このうち露地池のライトトラップの総捕集数のうち97.7%はユスリカ類であり、ハウス内においてもユスリカ類（特に *Glyptotendipes tokunagai*）の捕集数は全体の67.4%に達した。

またハウス内でのユスリカの発生消長を見ると、全体としては露地よりも多い傾向にあったが、ハウス内の養殖池が清掃や整備のため、長期間にわたって渇水状態が続く場合、ユスリカの発生量が著しく減少することがわかった。さらにハウスが異なる場合、池の水替え時期等の条件が異なることによって、ユスリカの発生消長にも差異が見られるものと考えられた。

本研究をすすめるにあたり、多大な御協力をいただいた丸榛吉田うなぎ漁業協同組合吉田町養鰻研究所西尾和民所長に深謝いたします。

また昆虫の同定ならびに御指導いただいた神奈川県衛生研究所森谷清樹博士、栃木県立今市工業高等学校蓮田裕一教諭に厚く御礼申し上げます。

引用文献

1. 大倉 正・田原雄一郎：養鰻池から発生するユスリカの防除に関する研究 水産増殖 Vol.23 No.1 (1975)
2. 田原雄一郎：ユスリカの化学的防除に関する諸問題 生活と環境 Vol.31 No.6 p.55~61 (1986)
3. Manabu Sasa : A morphological study of adults and immature stages of 20 Japanese species of the family Chironomidae (Diptera) 国立公害研究所研究報告 No.7 p.8~10, 77~80 (1979)
4. 川合禎次編：日本産水生昆虫検索図鑑 p.167~215 東海大学出版 (1985)

Summary

Seasonal prevalence of insects emerged from the 2-types eel ponds at Yoshida town, Haibara district in Shizuoka prefecture were investigated using light traps and sticky traps from April to December in 1988.

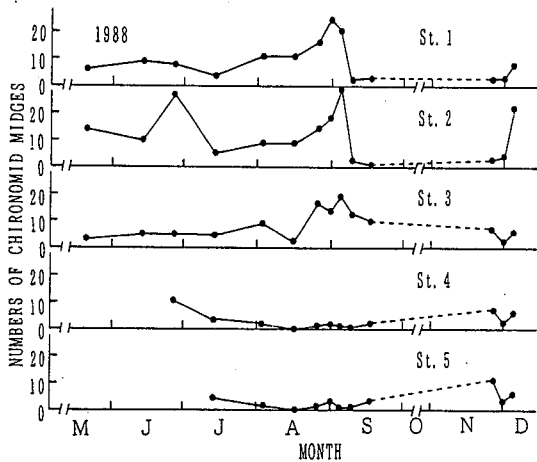


Fig. 4 Average daily numbers of chironomid midges captured on sticky traps.

※St. 1, 2, 3 and St. 4, 5 are located at same area, respectively.

*No data was obtained in October.

なお、粘着テープによる捕集結果は図4に示すとおり、ユスリカの1日当りの捕集数はSt.2がライトトラップの捕集結果と似た推移を示しているが、St.1及びSt.3では8月下旬に発生のピークが見られるものの、それ以外の時期では捕集数は少なかった。ただしSt.1については、I池が9月13日以降その底質がコンクリートに改修されたこともあり、9月以降は捕集数が比較的少なく、St.2についてはライトトラップが作動していなかった時期の捕集数は少なかった。さらにSt.1及びSt.3はそれぞれI池、III池の水替えの時期とあいまって捕集数が減少した。また別の棟のSt.4、St.5では総捕集数も少なく、各時期のユスリカの占める割合もSt.1~3とは大きく異なったがSt.4とSt.5は互いによく似た捕集結果が得られた。このように粘着テープによる捕集結果からユスリカの季節消長はハウスによっても異なっていることが考えられた。

またハウス内は、高水温、給餌等の点でユスリカにとっての好適な環境が一年中維持されることから、池の渇水期間を除けば、冬季の発生量も多いものと予想される。

In result, 178,522 insects of 11 orders including spiders were captured in the light trap being set at outdoor eel pond, showing 97.7% of these specimens chironomid midges. On the other hand, 342,165 individuals of 4 species, 2 families in 2 orders were captured at indoor eel pond. At the outdoor pond, a large number of chironomid

midge trapped late in July and middle in September.

The numbers of chironomid midges trapped indoor per day were generally more than those of outdoor.

However, the numbers of chironomid midges remarkably decreased when the pond was dried up for marketing eels and cleaning.