

武汉医学院《医学昆虫学》教材

# 虻 类

军事医学科学院 许荣满



武 汉 医 学 院

一九八二年八月

19054  
44  
CML  
C.1

# 目 录

## 前 言

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 一、虻科的分类地位和分类系统                      | 1  |
| 二、虻的区系分布                            | 2  |
| 三、虻的生物学和生态学                         | 8  |
| (一) 生活史                             | 8  |
| (二) 孳生习性                            | 9  |
| (三) 成虻的习性                           | 11 |
| 1. 成虫的季节发生                          | 11 |
| 2. 成虫的摄食习性                          | 11 |
| 3. 成虻的栖息习性                          | 12 |
| 4. 成虻的飞行与扩散                         | 12 |
| 5. 交配产卵活动                           | 13 |
| 四、虻类的危害                             | 15 |
| 五、虻的防制                              | 18 |
| 六、虻的形态特征                            | 19 |
| 七、虻的鉴别                              | 21 |
| (一) 长江流域虻科分类检索表                     | 21 |
| 1. 虻科分属检索表                          | 21 |
| 2. 斑虻属 ( <i>Chrysops</i> ) 分种检索表    | 22 |
| 3. 林虻属 ( <i>Silvius</i> ) 分种检索表     | 23 |
| 4. 麻虻属 ( <i>Haematopota</i> ) 分种检索表 | 23 |
| 5. 黄虻属 ( <i>Atylotus</i> ) 分种检索表    | 25 |
| 6. 瘤虻属 ( <i>Hybomitra</i> ) 分种检索表   | 25 |
| 7. 原虻属 ( <i>Tabanus</i> ) 分种检索表     | 26 |
| (二) 北方地区虻类检索表                       | 29 |
| 1. 虻科的分属检索表                         | 29 |
| 2. 斑虻属 ( <i>Chrysops</i> ) 分种检索表    | 30 |
| 3. 麻虻属 ( <i>Haematopota</i> ) 分种检索表 | 31 |
| 4. 黄虻属 ( <i>Hybomitra</i> ) 分种检索表   | 32 |
| 5. 瘤虻属 ( <i>Hybomitra</i> ) 分种检索表   | 33 |
| 6. 原虻属 ( <i>Tabanns</i> ) 分种检索表     | 35 |
| (三) 华南地区虻科检索表                       | 37 |
| 1. 虻科分属检索表                          | 37 |
| 2. 斑虻属 ( <i>Chrysops</i> ) 分种检索表    | 38 |
| 3. 林虻属 ( <i>Silvius</i> ) 分种检索表     | 39 |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 4. 麻虻属 ( <i>Haematopota</i> ) 分种检索表 | 39 |
| 5. 黄虻属 ( <i>Atylotus</i> ) 分种检索表    | 41 |
| 6. 原虻属 ( <i>Tabanus</i> ) 分种检索表     | 41 |
| (四) 西北地区虻科检索表                       | 48 |
| 1. 虻科分属检索表                          | 48 |
| 2. 斑虻属 ( <i>Chrysops</i> ) 分种检索表    | 48 |
| 3. 黄虻属 ( <i>Atylotus</i> ) 分种检索表    | 49 |
| 4. 麻黄虻 ( <i>Haematopota</i> ) 分种检索表 | 49 |
| 5. 瘤虻属 ( <i>Hybomitra</i> ) 分种检索表   | 50 |
| 6. 原虻属 ( <i>Tabanus</i> ) 分种检索表     | 51 |

## 前 言

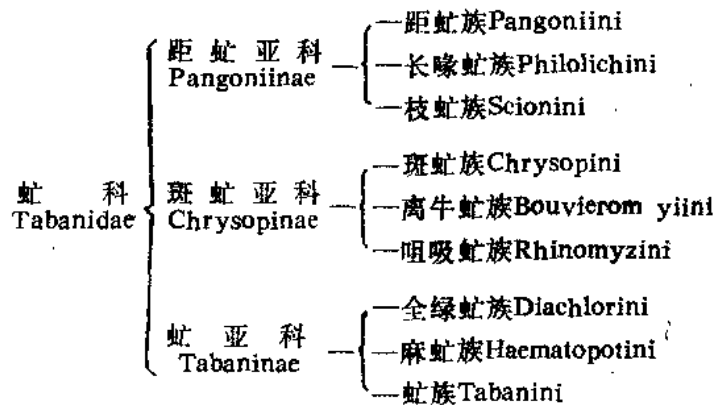
虻是双翅目短角亚目昆虫中的一个本科,我国习惯上把短角亚目中的昆虫通称虻,但真正吸血的,绝大多数是虻科昆虫,这里的虻是指虻科昆虫而言。虻因多见于牧区,在牛、马等大牲畜身上吸血,故俗称牛虻、马蝇;又因虻入室后,常在窗户上撞击,有的地方称它为瞎虻,也有称牛蚊子,牛苍蝇的。虻是畜牧业的一大害虫,也传播人的一些疾病,是一类重要医学昆虫。

### 一、虻 科 的 分 类 地 位 和 分 类 系 统

双翅目昆虫,根据触角的形态和成虫从蛹中羽化出来的形式,分为3个亚目,即长角亚目、短角亚目和环裂亚目。长角亚目触角细长,10节以上,裸蛹、羽化时,成虫从蛹的胸部背面纵裂而出。环裂亚目触角3节,第3节背侧具触角芒,蛹包在末龄幼虫皮内,羽化时,成虫从蛹前端环状裂口钻出。短角亚目触角3节,无触角芒,裸蛹,羽化时,蛹纵裂。

短角亚目,统称虻,分20多科,如水虻科(Stratiomyidae)、食虫虻科(Asilidae)、鹬虻科(Rhagionidae)、剑虻科(Therevidae)、蜂虻科(Bombyliidae)、舞虻科(Empididae)等等。虻科(Tabanidae)是其中的一个本科。

虻科全世界已知约80属,3800多种。老的分类系统分2个亚科,即距虻亚科(Pangoniinae)和虻亚科(Tabaninae),后经Mackerras的系统研究,分成4个亚科,即距虻亚科、盖虻亚科(Scepsidinae)、斑虻亚科(Chrysopinae)和虻亚科(Tabaninae),盖虻亚科只有一个族,据最近的研究,这一亚科可能不成立,应分属于别的亚科,这样,现今虻科分类工作者通常采用下列分类系统:



距虻亚科是最原始的类群,种类不多,虻亚科是最进化的类群,种类多、数量大、分布广。

距虻亚科的3个族,我国有2个,即距虻族(Pangoniini)和长喙虻族(Philolichini)。

距虻族我国有2属2种,即距虻属的中华距虻(*Pangonia sinensis* Enderlin, 1922)和尖喙虻属的巴氏尖喙虻(*Stonemyia bazini* (Surcouf, 1922)),产浙江、江西。

长喙虻族我国有1属1种,即长喙虻属的长喙长喙虻(*Philoliche longilostris* (Hard-

wicke) ), 采自西藏。

枝虻族 (Scionini) 我国无。

斑虻亚科 (Chrysopinae) 的 3 个族, 我国均有其分布, 其中斑虻属 (*Chrysops*) 是常见虻类。

斑虻族 (Chrysopini) 我国有 2 属, 即林虻属 (*Silvius*) 和斑虻属。林虻属我国仅记载 5 种, 数量少, 一般不易采到。斑虻属我国已记载 30 多种, 这是一类小型而经常叮人的类群。

离牛虻族 (Bouvieriini) 我国有 2 属 2 种, 即步足虻属的二标步足虻 (*Gressittia birumis philip & Mackerras, 1960*) 和少节虻属的海淀少节虻 (*Thaumastomyia haitiensis* (Stone, 1953) )。数量均很稀少。

咀吸虻族 (Rhinomyzini) 我国仅有 1 属 1 种, 即尖腹虻属的素木氏尖腹虻 (*Gastroxides shirakii* Ouchi, 1939) 产于福建武夷山。

虻亚科 (Tabaninae) 是虻科的最大的亚科, 也分 3 个族, 即全绿虻族 (Diachlorini)、麻虻族 (Haematopotini) 和虻族 (Tabanini)。

全绿虻族, 我国尚未发现, 分布于新北区、新热区和东洋区, 种类不多。

麻虻族已知 350 多种, 我国仅记载 1 属, 即麻虻属 (*Haematopota*), 有 50 多种, 是常见的类群, 小型, 常攻击人。

虻族是种类最丰富的一个类群, 也最进化, 我国有 3 属, 即原虻属 (*Tabanus*)、黄虻属 (*Atylotus*) 和瘤虻属 (*Hybomitra*)。

原虻属广布全世界, 我国已发现 120 多种, 个体大小差异极显著。

黄虻族是中小型虻类, 种类不多, 我国已记载 10 多种, 在黄淮地区, 有的地方数量相当大。

瘤虻属主要分布于全北区, 南方很少, 我国已记载 60 多种。

## 二、区 系 分 布

虻类分布于全世界, 除了高纬度、高海拔和一些孤立的岛屿如夏威夷群岛等外, 均有其分布。

各类虻的发生和发展, 已证明与动物的发生和发展有密切关系, 如麻虻族与牛族有关, 南美和澳洲没有牛, 北美也不多, 而非洲和欧亚大陆有丰富的牛, 麻虻的分布情况与此相符, 非洲有麻虻 170 多种, 古北区有 60 多种, 东洋区有 160 多种, 而北美种类很少, 南美和澳洲则没有这一类群虻。

根据 Mackerras, Oldroyd 等人的研究, 认为虻起源于南美 (图 1), 分南路和北路向全世界扩散。第一条理由是南美虻类原始类群最丰富; 第二条理由是非洲、澳洲的虻类与南美的相似。根据这个理论, 我国的虻类是从北路发展起来的。

我国的虻科已知 300 多种, 分隶于 3 个亚科 7 个族 12 个属。我国地跨古北界和东洋界, 虻科种类相当丰富, 解放以后我国学者就命名近 100 种虻, 且新种尚在不断发现, 根据欧洲有 480 多种、古北区 540 多种、东洋区 600 多种的记录, 我国虻科至少有 500 多种, 许多地方只有另星的采集报告, 尚缺系统的调查。调查得比较好是辽宁省, 已超过 70 种。

根据现有资料, 我国虻科区系大致可分为 5 个类型, 即属于东洋界的华南区系和长江区系及属于古北界的中亚区系、东北亚区系和青藏高原区系。

华南区系: 大致包括福建南部、台湾、广东、广西和云南。已知 120 多种, 属于这个区系的典型种有蹄斑斑虻 (*Chrysops dispar*)、黄带斑虻 (*C. flavocincta*)、阿萨姆麻虻

(*Haematopota assamensis*)、爪哇麻虻(*H. javana*)、混杂原虻(*Tabanus hybridus*)、印度原虻(*T. indianus*)、微赤原虻(*T. rubidus*)、赤腹原虻(*T. rufiventris*)和条纹原虻(*T. striatus*)。这个区系虽有120多种虻记载,但还没有做过专门调查,大量未知种类有待于人们去发掘。

长江区系:这一区系大致包括长江及其主要支流分布的省区,如江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、贵州、四川以及福建北部、河南和甘肃南部的局部地区。已知近90种,了解得比较充分。代表种有舟山斑虻(*Chrysops chusanensis*)、窄条斑虻(*C. striatula*)、莫干山麻虻(*Haematopota mokanshunsensis*)、浙江原虻(*Tabanus chekiangensis*)、中国原虻(*T. chinensis*)、杭州原虻(*T. hongchowensis*)、线带原虻(*T. lineataenia*)、角斑原虻(*T. signifer*)和天目原虻(*T. tienmuensis*)。

我国东洋界的代表种有舟山斑虻(*Chrysops chusanensis*)、金条原虻(*Tabanus aurotestaceus*)、缅甸原虻(*T. birmanicus*)、浙江原虻(*T. chekiangensis*)、杭州原虻(*T. hongchowensis*)以及双环原虻组的虻类(*T. biannularis* Group)。

中亚区系:这一区系主要是干旱地区,包括新疆、甘肃、宁夏和内蒙。已记载50多种,调查得不够充分。代表性种有莫氏斑虻(*Chrysops mlokociewiczzi*)、烟氏斑虻(*C. ricardoe*)、美腹黄虻(*Atylotus pulchellus*)、土耳其麻虻(*Haematopota turkestanica*)、特殊瘤虻(*Hybomitra peculiaris*)、土耳其瘤虻(*Hy. turkestanica*)、利氏原虻(*Tabanus leleani*)、多砂原虻(*T. sabuletorum*)和秋季原虻(*T. autumnalis*)。

东北亚区系:这一区系是指我国非干旱的北方地区,包括东北三省及陕西、山西、河南、山东和河北,南界大致是沿着秦岭、伏牛山向东延伸,进入安徽和江苏北部。代表性种有合瘤斑虻(*Chrysops suavis*)、塔氏麻虻(*Haematopota tamerlani*)、膨条瘤虻(*Hybomitra expollicata*)、黑角瘤虻(*Hy. nigricornis*)、短小瘤虻(*Hy. brevis*)、佛光原虻指名亚种(*Tabanus buddha buddha*)、大野氏原虻(*T. onoi*)、副菌原虻(*T. parabactrianus*)。

青藏高原区系:这一区系过去了解得不多,最近几年发现种类相当丰富,特别是瘤虻属翅横脉处具暗斑额宽的类群,新种正在不断报导,已知约50多种。代表性种有宽条斑虻(*Chrysops semiignitus*)、铜色斑虻(*C. aeneus*)、马氏瘤虻(*Hybomitra mai*)、小铃瘤虻(*Hy. nola*)、高山瘤虻(*Hy. alticola*)、乌腹瘤虻(*Hy. atritergita*)和波拉瘤虻(*Hy. branta*)。

上面的5个区系是大致的分法,区与区之间的界限尚不十分清楚,有待于各种虻的分布区的进一步了解,更细的划分,现尚不可能。

要了解一个地区虻类区系特点,除了调查清楚本地区的种类外,还要了解这些种类在邻近地区的分布,分析它的区系属性,下面就四川虻类调查结果为例,作区系分析。

四川的虻类,过去调查不多,1974年以前仅记载6属19种,自1975年开始至1979年,共进行了5年的调查,所到之处遍及全省,除西南得荣—木里一线外,均程度不同地有所了解,所得标本计6属67种,加上过去记载,此次调查没有采到的5种及王遵亲1981发现二郎山的2种,共计74种。根据地形特点,参照张荣祖、赵肯堂(1978)的“中国动物地理区划”,把74种虻按川东、川西、川南列成分布表(表1)

表 1

四 川 蛇 类 的 分 布

| 种                           | 类                                       | 区 系 属 性 |     |     | 川 东 | 川 南 | 川 西 |
|-----------------------------|-----------------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                             |                                         | 东洋界     | 古北界 | 广 布 |     |     |     |
| Chrysops                    |                                         |         |     |     |     |     |     |
| 1                           | <i>aeneus</i> Pechumann, 1943           |         | ✓   |     |     |     | ✓   |
| 2                           | <i>chusanensis</i> Ouchi, 1943          | ✓       |     |     | ✓   | ✓   |     |
| 3                           | <i>flaviscutellus</i> Philip, 1963      | ✓       |     |     |     | ✓   |     |
| 4                           | <i>japonicus</i> Wiedemann, 1828        |         |     | ✓   | •   |     |     |
| 5                           | <i>semiignitus</i> Kröber, 1930         |         | ✓   |     |     |     | ✓   |
| 6                           | <i>sinensis</i> Walker, 1856            |         |     | ✓   | ✓   | ✓   |     |
| 7                           | <i>striatula</i> Pechumann, 1943        | ✓       |     |     | ✓   |     |     |
| 8                           | <i>suavis</i> Loew, 1858                |         | ✓   |     |     |     | ✓   |
| 9                           | <i>szechuanensis</i> Kröber, 1934       | ✓       |     |     | •   |     |     |
| 10                          | <i>vanderwulpi</i> (Kröber, 1929)       |         |     | ✓   | ✓   | ✓   |     |
| Silvius Meigen, 1820        |                                         |         |     |     |     |     |     |
| 11                          | <i>suifu</i> Philip & Mackerras, 1960   | ✓       |     |     |     | •   |     |
| Atylotus Oster-Sacken, 1876 |                                         |         |     |     |     |     |     |
| 12                          | <i>horvathi</i> Szilady, 1925           |         |     | ✓   | ✓   |     |     |
| 13                          | <i>miser</i> Szilady, 1915              |         |     | ✓   | ✓   |     | ✓   |
| Haematopota Meigen, 1803    |                                         |         |     |     |     |     |     |
| 14                          | <i>assamensis</i> Ricardo, 1911         | ✓       |     |     |     | ✓   |     |
| 15                          | <i>erlangshanensis</i> Xu, 1980         | ✓       |     |     | ✓   |     |     |
| 16                          | <i>gregoryi</i> Stone & Philip, 1974    | ✓       |     |     |     | ✓   |     |
| 17                          | <i>qionghaiensis</i> Xu, 1980           | ✓       |     |     |     | ✓   |     |
| 18                          | <i>sinensis</i> Gicardo, 1911           |         |     | ✓   | •   |     |     |
| 19                          | <i>omeishanensis</i> Xu, 1980           | ✓       |     |     | ✓   |     |     |
| 20                          | <i>ustulata</i> Krober, 1934            |         | ✓   |     |     |     | ✓   |
| 21                          | <i>yunnanensis</i> Stone & Philip, 1974 |         |     | ✓   | ✓   | ✓   | ✓   |
| Hybomitra Enderlein, 1922   |                                         |         |     |     |     |     |     |
| 22                          | <i>albicoma</i> Wang, 1981              |         | ✓   |     | •   |     |     |
| 23                          | <i>alticola</i> Wang, 1981              |         | ✓   |     |     |     | ✓   |
| 24                          | <i>atritergita</i> Wang, 1981           |         | ✓   |     |     |     | ✓   |
| 25                          | <i>barkamensis</i> Wang, 1981           |         | ✓   |     |     |     | ✓   |
| 26                          | <i>branta</i> Wang, n. sp.              |         | ✓   |     |     |     | ✓   |
| 27                          | <i>expollicata</i> (Pandelle, 1883)     |         | ✓   |     |     |     | ✓   |
| 28                          | <i>flavicoma</i> Wang, 1981             |         | ✓   |     | •   |     |     |
| 29                          | <i>gramina</i> Xu, n. sp.               |         | ✓   |     |     |     | ✓   |

| 种                          | 类                                        | 区 系 属 性 |     |    | 川东 | 川南 | 川西 |
|----------------------------|------------------------------------------|---------|-----|----|----|----|----|
|                            |                                          | 东洋界     | 古北界 | 广布 |    |    |    |
| 30                         | <i>graminoida</i> Xu, n. sp.             |         | ✓   |    |    |    | ✓  |
| 31                         | <i>holonigena</i> Xu & Li, n. sp.        |         | ✓   |    |    |    | ✓  |
| 32                         | <i>kansuensis</i> Olsufjev, 1967         |         | ✓   |    |    |    | ✓  |
| 33                         | <i>lamades</i> Philip, 1959              |         | ✓   |    |    |    | ✓  |
| 34                         | <i>nola</i> Philip, 1961                 |         | ✓   |    | •  | •  | •  |
| 35                         | <i>nura</i> Philip, 1961                 |         | ✓   |    |    |    | •  |
| 36                         | <i>omeishanensis</i> Xu & Li, n. sp.     |         |     | ✓  | ✓  |    |    |
| 37                         | <i>robiginosa</i> Wang, n. sp.           |         | ✓   |    |    |    | ✓  |
| 38                         | sp. 6                                    |         | ✓   |    |    |    | ✓  |
| 39                         | sp. 13                                   |         | ✓   |    |    |    | ✓  |
| <i>Tabanus</i> Linne, 1758 |                                          |         |     |    |    |    |    |
| 40                         | <i>amaenus</i> Walker, 1848              |         |     | ✓  | ✓  |    |    |
| 41                         | <i>aurotestaceus</i> Walker, 1854        | ✓       |     |    | ✓  |    |    |
| 42                         | <i>birmanicus</i> Bigot, 1892            | ✓       |     |    | ✓  |    |    |
| 43                         | <i>birmanioides</i> Xu, 1979             | ✓       |     |    |    | ✓  |    |
| 44                         | <i>buddha auricarda</i> Philip, 1956     |         | ✓   |    | ✓  |    | ✓  |
| 45                         | <i>chekiangensis</i> Ouchi, 1943         | ✓       |     |    | ✓  |    |    |
| 46                         | <i>chinensis</i> Ouchi, 1943             | ✓       |     |    | ✓  |    |    |
| 47                         | <i>coreanus</i> Shiraki, 1932            |         |     | ✓  | ✓  |    |    |
| 48                         | <i>formosiensis</i> Ricardo, 1911        | ✓       |     |    | ✓  |    |    |
| 49                         | <i>grandicauda</i> Xu, 1979              | ✓       |     |    | ✓  |    |    |
| 50                         | <i>haysi</i> Philip, 1956                |         |     | ✓  | ✓  |    |    |
| 51                         | <i>hongchowensis</i> Liu, 1962           | ✓       |     |    | ✓  | ✓  |    |
| 52                         | <i>humiloides</i> Xu, 1980               | ✓       |     |    | ✓  |    |    |
| 53                         | <i>kiangsuensis</i> Krober, 1934         |         |     | ✓  | ✓  |    |    |
| 54                         | <i>kwangsiensis</i> Liu & Wang, 1977     | ✓       |     |    | ✓  |    |    |
| 55                         | <i>llangshanensis</i> Xu, 1979           | ✓       |     |    |    | ✓  |    |
| 56                         | <i>lineataenia</i> Xu, 1979              | ✓       |     |    | ✓  |    |    |
| 57                         | <i>loukashkini</i> , 1956                |         |     | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  |
| 58                         | <i>matsumotoensis</i> Murd. & Tak., 1961 |         |     | ✓  | ✓  |    |    |
| 59                         | <i>nipponicus</i> Murd. & Tak., 1969     |         |     | ✓  | ✓  | ✓  |    |
| 60                         | <i>oliviventrtris</i> Xu, 1979           | ✓       |     |    | ✓  |    |    |
| 61                         | <i>omeishanensis</i> Xu, 1979            | ✓       |     |    | ✓  |    |    |
| 62                         | <i>pallidiventrtris</i> Olsufiev, 1937   |         |     | ✓  | ✓  |    |    |
| 63                         | <i>parabactrlanus</i> Liu, 1960          |         | ✓   |    |    |    | ✓  |

| 种   | 类                                   | 区 系 属 性 |     |     | 川东 | 川南 | 川西 |
|-----|-------------------------------------|---------|-----|-----|----|----|----|
|     |                                     | 东洋界     | 古北界 | 广 布 |    |    |    |
| 61  | <i>parabuddha</i> Xu, sp.           |         | ✓   |     |    |    | ✓  |
| 65  | <i>qionghaiensis</i> Xu, 1979       | ✓       |     |     |    | ✓  |    |
| 66  | <i>quinquecinctus</i> Ricardo, 1911 | ✓       |     |     |    | ✓  |    |
| 67  | <i>shantungensis</i> Ouchi, 1913    |         |     | ✓   | ✓  |    |    |
| 68  | <i>signifer</i> Walker, 1856        | ✓       |     |     | ✓  |    |    |
| 69  | <i>striatus</i> Fabricius, 1979     | ✓       |     |     |    | ✓  |    |
| 70  | <i>takasagoensis</i> Shirak, 1918   |         |     | ✓   | ✓  |    |    |
| 71  | <i>tienmuensis</i> Liu, 1962        | ✓       |     |     | ✓  |    |    |
| 72  | <i>trigeminus</i> Coquillett, 1898  |         |     | ✓   | ✓  |    |    |
| 73  | <i>yablonicus</i> Takagi, 1941      |         |     | ✓   | ✓  |    |    |
| 74  | <i>yunnanensis</i> Liu & Wang, 1977 | ✓       |     |     |    | ✓  |    |
| 合 计 |                                     | 30      | 24  | 20  | 43 | 19 | 25 |

• 仅据记载

|     |    |    |    |
|-----|----|----|----|
| 广 布 | 20 | 5  | 3  |
| 古北界 | 4  | 1  | 25 |
| 东洋界 | 19 | 13 |    |

表上说的川东是指四川盆地，川西是指阿坝、甘孜州的四川西部高原，它是青藏高原的一部分，川南是指凉山州，大体如此。

种的区系属性，是根据该种的区系特点提出的，广布种是指跨界分布或在东洋界古北界分界线附近分布，区系属性尚不清楚的种类；东洋界种是指分布于东洋界或主要分布于东洋界的种类；古北界种是指分布于古北界或主要分布于古北界的种类。

从表1可以看出川东、川南和川西，这3个地区共同分布的只有3种，即路氏原虻 (*Tabanus loukashkini*)、云南麻虻 (*Haematopota yunnanensis*)、和小铃瘤虻 (*Hybomitra nola*)。川东与川南共同分布的还有5种，即舟山斑虻 (*Chrysops chusanensis*)、中华斑虻 (*C. sinensis*)、范氏斑虻 (*C. vanderwulpi*)、日本原虻 (*Tabanus nipponicus*)、和杭州原虻 (*T. hongchowensis*)。川南与川西再无共同分布的种类。川东和川西共同分布的尚有佛光原虻金尾亚种 (*Tabanus buddha auricauda*) 和骚扰黄虻 (*Atylotus miser*)。这样，可以得出，川南的虻类与川东的较接近，而与川西的差别较大，这与张荣祖、赵肯堂的中国动物地理区划是相符合的，川南与川东同属东洋界，分别称为西南区西南山地亚区和华中区西部山地高原亚区，川西属古北界青藏区的青海藏南亚区。

川东 (华中区西部山地高原亚区) 的常见种有中华斑虻 (*Chrysops sinensis*)、范氏斑虻 (*C. vanderwulpi*)、舟山斑虻 (*C. chusanensis*)、窄条斑虻 (*C. striatula*)、土灰原虻 (*Tabanus pallidiventris*)、江苏原虻 (*T. kiangsuensis*)、华广原虻 (*T. amaenus*)、浙江原虻 (*T. chekiangensis*)、杭州原虻 (*T. hongchowensis*)、线带原虻 (*T. lineataenia*)、天目原虻 (*T. tienmuensis*)、三重原虻 (*T. trigeminus*)、朝鲜原虻 (*T. coreanus*)、霍氏

黄虻 (*Atylotus horvathi*) 和骚扰黄虻 (*A. miser*) 等15种。一共发现43种, 其中广布种20种, 属古北界的4种, 属东洋界的19种。15种常见种, 没有典型古北界的种类, 典型东洋界的有6种, 广布的9种, 从而可看出四川盆地的虻类应划入东洋界, 属长江区系。

川南 (西南区西南山地亚区) 已知分布有19种虻, 属古北界的一种, 广布的5种, 东洋界的13种, 东洋界的种类占绝对优势。常见的有中华斑虻 (*Chrysops sinensis*)、范氏斑虻 (*C. vanderwulpi*)、云南麻虻 (*Haematopota yunnanensis*)、似缅甸原虻 (*Tabanus birmanoides*)、邛海原虻 (*T. qionghaiensis*)、凉山原虻 (*T. liangshanensis*) 和日本原虻 (*T. nipponicus*) 等7种, 较南的米易—渡口一线还常见阿萨姆虻 (*Haematopota assamensis*) 和纹带原虻 (*Tabanus striatus*) 等典型东洋界的种类。凉山的虻类应划归长江区系还是划归华南区系, 尚需进一步调查, 南部米易—渡口因有阿萨姆麻虻和纹带原虻, 可划归华南区系, 西昌以北, 因有邛海原虻、凉山原虻和似缅甸原虻等地方性种, 别的地区尚没发现, 且都是常见种, 故难以划定, 可能自成区系。

川西 (青藏区青海藏南亚区) 常见大量种是瘤虻属种类, 如膨条瘤虻 (*Hybomitra expollicata*)、高原瘤虻 (*H. alticola*)、乌腹瘤虻 (*H. atritergita*), 原虻属较常见的有路氏原虻 (*Tabanus loukashkini*) 和佛光原虻金尾亚种 (*T. buddha auricarda*), 麻虻属则有云南麻虻属 (*Haematopota yunnanensis*) 和低额麻虻 (*H. ustulata*), 斑虻属有宽条斑虻 (*Chrysops semilignitus*), 共计8种, 除了路氏原虻是广布种外, 其余都是典型古北界种。川西现已发现25种, 其中3种是广布种, 没有典型东洋界种类, 典型古北界的占22种, 无疑川西应划归古北界。

从典型类群的分析也可以证明上述的区系分析, 瘤虻属是古北界的类群, 东洋界很少发现, 四川现共发现18种瘤虻, 川西就有15种, 川南、川东仅有5种, 且分布在靠近川西的二郎山、泸定、越西、雅安和峨眉山, 所以川西肯定为古北界。双环原虻组 (*Tabanus biannularis* Group) 和缅甸原虻组 (*Tabanus birmanicus* Group) 是典型东洋界的类群, 四川前者有4种, 后者有2种, 均仅发现于川东和川南, 这也证明川东和川南属东洋界。

关于东洋界与古北界在四川境内的界线问题, 可从几个调查点来分析。

康定与九龙为典型古北界, 西昌、越西和雅安为东洋界, 两界的分界线在两者之间。北段的南坪、松潘和刷经寺为古北界。所以初步认为界线大致沿锦屏山经夹金山沿四川盆地西缘进入甘肃南部。

康定、九龙已见到标本10种, 其中瘤虻属6种即波拉瘤虻 (*Hybomitra branta*)、高山瘤虻 (*H. alticolata*)、小玲瘤虻 (*H. nola*)、乌腹瘤虻 (*H. atritergita*)、未定名种6号与13号; 原虻属3种, 即佛光原虻金尾亚种 (*Tabanus buddha auricarda*)、副佛光原虻 (*T. parabuddha*)、路氏原虻 (*T. loukashkini*); 斑虻属1种, 即宽条斑虻 (*Chrysops semilignitus*)。除了路氏原虻 (*T. loukashkini*) 为广布种外, 其余均为古北界种。

西昌、越西已见到标本9种, 其中广布种4种, 即中华斑虻 (*Chrysops sinensis*)、范氏斑虻 (*C. vanderwulpi*)、日本原虻 (*Tabanus nipponicus*)、云南麻虻 (*Haematopota yunnanensis*), 属东洋界5种, 即黄胸斑虻 (*Chrysops flaviscutellus*)、五带原虻 (*Tabanus quinquecinctus*)、凉山原虻 (*T. liangshanensis*)、邛海原虻 (*T. qionghaiensis*) 和邛海麻虻 (*Haematopota qionghaiensis*); 没有见到古北界的种类。

雅安已见到8种标本, 其中广布种4种, 即中华斑虻 (*Chrysops sinensis*)、范氏斑虻

(*C. vanterwulpi*)、日本原虻(*Tabanus nipponicus*)；属东洋界的4种，即舟山斑虻(*Chrysops chusanensis*)、浙江原虻(*Tabanus chekiangensis*)、峨眉山原虻(*T. omeishanensis*)和线带原虻(*T. lineolataenia*)；同样没有见到古北界的种类。

所以西昌—越西—雅安一线应划入东洋界。

二郎山新沟高度为1680米，山顶高度3200米，在新沟采到的5种虻，其中属广布种2种，即日本原虻(*Tabanus nipponicus*)、云南麻虻(*Haematopota yunnanensis*)东洋界种2种，即中国原虻(*Tabanus chinensis*)和二郎山麻虻(*Haematopota erlangshanensis*)；古北界种1种，即佛光原虻金尾亚种(*Tabanus buddha auricarda*)。另外王遵明从二郎山报告过黄毛瘤虻(*Hybomitra flavicoma*)和白毛瘤虻(*H. albicoma*)。这样看来，二郎山一定高度以上属古北界，山下属东洋界。

总的看来，川西与川东的东洋界与古北界的划界问题，有待于从高度上进一步调查，即要调查虻类的垂直分布，从现有资料看，2000—2500米可能是分界高度。因为二郎山新沟、越西、西昌、美姑、昭觉均在2000米以下，东洋界的种类尚占优势。但到康定和九龙却是古北界的种类占绝对优势了，前者高度为2700米，后者为2900米。

我国虻类分布全国各地，海拔4000多公尺仍有发现，不光有与邻近国家相同的种类，也有我国特有的种类。从区系特点看，上述5个区系中的2个区系，即长江流域虻区系和青藏高原虻类区系，是我国特有的，仅分布于我国的种类占的比例相当高，以长江流域虻类区系为例，已记载的近90种虻，现知仅分布于我国的就有43种，接近半数。

我国虻类的分布，从属角度分析，可以看出，随着纬度和海拔高度的上升，瘤虻属的种类所占比例上升，而原虻属的种类所占比例下降。

虻主要孳生于湿的土壤，森林地区湿土壤的类型多，所以林区虻的种类就丰富，相反，随着树木的不断砍伐，森林的破坏，虻的种类将减少。一个林区，不论是北方还是南方，容易采到30多种虻，而在草原或农田区域，只能采到几种至10多种虻。

### 三、虻的生物生态学

虻的生物学的突出特点是幼虫期特别长，且多数种类是肉食性的，故有些学者，把它列入害虫的天敌，这与成虫是畜牧业的一大害虫成鲜明对比。另外，多数种类的幼虫生活在湿土中，水生的种类也往往在泥中生活，故有些学者称虻为陆生昆虫。

#### (一) 生活史

虻的生活史多数种类不清楚。生活史的长短不光因种而异，而且也因幼虫孳生地的环境条件不同（主要是土壤的温度和水分）而有很大变化。虻的幼虫在不利条件下能延长生活史，故虻生活史长短主要决定于幼虫期的长短。以幼虫期过冬。

虻一般一年一代，有的一年两代，有的则需2—3年一代。我国已搞清土灰原虻(*Tabanus pallidiventris*)有些地区一年一代，有些地区一年二代。

卵期：4—14天，刚产下时色浅，几小时之后变深，一批卵从数十到数百，因种因个体而异。现还没有发现从卵过冬的种类。

幼虫期：时间最长，且变化最大。土灰原虻(*T. pallidiventris*)一年二代的地区，初夏时产的卵，幼虫期2—3个月，秋天产的卵，幼虫期半年左右；一年一代的地区，幼虫期

年左右。伊豫原虻 (*T. iyoensis*) 需 1—2 年, 即今年产的卵, 孵化后, 部份在第二年化蛹, 另一部份在第三年化蛹。有些种类的幼虫期更长, 已观察到达 3 年半之久的。幼虫的龄期有 6—13 个, 长短不一, 雄的龄期平均要比雌的短。

蛹期: 5 天到 3 周, 。化蛹需 1—3 天。

成虫期: 一般为 1 周到 2 个月。从自然界捕到的雌虻解剖结果看, 产过 1 次卵的占绝大多数, 产过 2 次卵的数量很少, 罕见产过 3 次卵的, 表明虻的寿命不长。

日人详细研究了多种虻的生活史, 没有发现当年完成生活史的, 一般需 1—3 年 (表 2)。

表 2 *Tabanus iyoensis*, *T. humilis* 和 *T. sapporoensis* 的生活史

|            | 种                  |                   |                        |
|------------|--------------------|-------------------|------------------------|
|            | <i>T. iyoensis</i> | <i>T. humilis</i> | <i>T. sapporoensis</i> |
| 卵成熟期*      | 8(5—12)            | 8(6—12)           | 8(5—12)                |
| 卵期         | 7(6—10)            | 8(6—11)           | 8(6—14)                |
| 幼虫期: 第二年化蛹 | 321(319—365)       | 342(337—351)      | 318(314—325)           |
| 第三年化蛹      | 701(678—727)       | 711(695—724)      | 698(676—725)           |
| 蛹期         | 8(6—12)            | 9(6—15)           | 9(6—15)                |
| 成虫期        | 16(7—51)           | 18(8—34)          | 15(7—26)               |

\* 卵成熟期指从吸血到产卵的天数 (Hayakawa 1980)

总之, 虻的生活史变化很大, 主要取决于幼虫期的长短。

## (二) 孳生习性

虻幼虫的孳生地很广泛, 主要孳生于潮湿的泥土中, 如稻田、水塘边, 沼泽(包括盐泽)和河边的污泥中, 以及森林、草地和庭园的湿土中。也有孳生于烂树叶、烂木头和树洞中。少数孳生于流动的水中, 如美国的背生原虻 (*Tabanus dorsifer*)。在石头上和活树上的苔藓中也发现有虻的幼虫孳生, 有的还发现于蚁巢中。

虻的孳生地一般可分成 5 类:

1. 沼泽型 这一类型是指水体不流动的积水区域, 如稻田、池塘、湖泊和沼泽。这类孳生地孳生的有范氏斑虻 (*Chrysop vanderwulpi*)、日本斑虻 (*C. japonicus*)、合瘤斑虻 (*C. suavis*)、上灰原虻 (*Tabanus pallidiventrus*)、高山原虻 (*T. takasagoensis*) 和三重原虻 (*T. trigeminus*) 等。

2. 流溪型 这一类型是指如河流、小溪、运河和渠道等流动水区域。金色原虻 (*Tabanus chrysurus*) 和三膝原虻 (*T. trigonus*) 孳生于这类孳生地。

3. 潮湿的苔藓 河边岩石上或山岩有渗出水的地方, 长了苔藓, 这些地方可孳生虻的幼虫, 这类孳生地日本已发现 6 种虻的幼虫孳生, 即松村林虻 (*Silvius matsumurai*)、金色原虻 (*Tabanus chrysurus*)、扎晃原虻 (*T. sapporoensis*)、木下原虻 (*T. kinoshitai*)、大圣寺原虻 (*T. daiishojii*) 和小鹤原虻 (*T. otsurai*)。其中金色原虻 (*T. chrysurus*) 我国有分布

4. 草地 牧场、林间草地、田间草地和河岸草地，特别是有渗出水的牧场，虻的幼虫孳生较多。这类孳生地孳生的有霍氏黄虻 (*Atylotus horvathi*)、日本原虻 (*Tabanus nipponicus*) 和三膝原虻 (*T. trigonus*) 等日本已发现12种。

5. 森林地 地表有无落叶层均可孳生，土壤含水分和腐植质情况不同，孳生的种类亦不同。这类孳生地孳生有伊豫原虻 (*Tabanus iyoensis*) 霍氏原虻 (*Atylotus horvathi*) 等，日本已发现14种。

孳生地的遮荫情况不同影响孳生虻的种类。不遮荫的种类有三重原虻 (*Tabanus trigeminus*)、高山原虻 (*T. takasagoensis*)、日本原虻 (*T. nipponicus*)、范氏斑虻 (*Chrysops vanderwulpi*)、日本斑虻 (*C. japonicus*) 和合瘤斑虻 (*C. suavis*) 等。遮荫的种类有金色原虻 (*Tabanus chrysurus*) 和伊豫原虻 (*T. iyoensis*) 等。

上面5类孳生地可归纳为两大类，即水生、半水生类和陆生类。前者包括上面1—3类的沼泽、流溪和湿苔藓；后者包括上面4、5类的草地和森林。

虻幼虫的孳生按照对孳生地的适应性，有的较广，有的较窄。较广的如日本原虻 (*Tabanus nipponicus*)，它既孳生于草地又孳生于流溪，金色原虻 (*T. chrysurus*) 孳生于流溪、沼泽和湿苔藓。较窄的如显著瘤虻 (*Hybomitra distinguenda*) 和突额瘤虻 (*Hy. montana*)，仅发现于沼泽。

虻的幼虫孳生在泥土中，一般不超过5厘米深，稀有超过10厘米的，有的就在上表爬行，在森林地区，有的爬到腐叶表面。成熟幼虫移入较干的土中化蛹，蛹一般在土表下2—5厘米深处。

虻的幼虫多数是肉食性的，捕食昆虫幼虫、甲壳类、蚯蚓、蜗牛和其他软体动物，有的也吃植物碎片。同一种虻的幼虫还能互相残食，所以孳生是比较分散的。孳生的密度一般说来，水生的种类高于陆生的种类，原因可能是水生环境食物比较丰富，一般说来，一平方米孳生地，能收集几十个幼虫就算是丰富的了。不同种的幼虫孳生于同一孳生地的不多见，说明他们对共同适合的孳生场所是相互竞争的。

表3 Texa州某地1976年幼虫、1975年成虫种群取样比较 (Thompson, 1978)

|                     | 幼 虫 |      |     | 成 虫 |      |       |
|---------------------|-----|------|-----|-----|------|-------|
|                     | 次 序 | %    | 虫 数 | 次 序 | %    | 虫 数   |
| <i>Tabanus</i>      |     |      |     |     |      |       |
| <i>attatus</i>      | 1   | 41.8 | 119 | 18  | 0.1  | 11    |
| <i>proximus</i>     | 2   | 36.8 | 105 | 2   | 12.8 | 1648  |
| <i>subsimilis</i>   | 3   | 14.4 | 41  | 1   | 55.9 | 7172  |
| <i>trimaculatus</i> | 4   | 5.6  | 16  | 8   | 2.0  | 256   |
| <i>lincola</i>      | 5   | 1.4  | 4   | 3   | 4.3  | 555   |
| 其他21种               |     | 0    | 0   |     | 24.9 | 3195  |
| 合 计                 |     | 100  | 285 |     | 100  | 12840 |

虻类幼虫孳生地的调查尚缺乏比较满意的方法，所以调查结果往往与成虫的数量不成比例，如表3所示，美国Texas州某地，1975年成虫种群取样结果，白条原虻(*Tabanus atratus*)只占0.1%，而1976年幼虫调查结果，这种虻却占41.8%。

不同种属对孳生地性质的选择性不同，一般说来，斑虻属(*Chrysops*)幼虫孳生于含中度到大量腐植质的污泥中；林虻属(*Silvius*)幼虫孳生于含腐植质较少的泥沙中；瘤虻属(*Hybomitra*)幼虫孳生于长有苔藓植物的含有机质的泥土中；麻虻属(*Haematopota*)幼虫孳生于比较干燥的湿土中；原虻属(*Tabanus*)幼虫孳生地相当广泛。

### (三) 成虻习性

1. 成虫的季节发生：虻类在热带全年均有活动，随着纬度的上升，活动季节缩短。在美国Texas州，开始于3月，结束于9月，6—7月份种类最多；在我国活动季节约在3—10月，一般在5—8月，是活动盛季；据日本神津牧场观察，5月4种，6月14种，7月25种，8月18种，9月10种，就总虫数看，7月多于6月，6月多于或等于8月。根据出现季节长短和高峰情况，可分为3种类型。一是数量大，活动季节长，高峰明显；二是整个活动季节数量均很少，没有明显的高峰；三是活动季节短，高峰明显。同一地区，山区与平原，同一种出现的季节一般有这样的规律，在盛夏之前发生的种类，山区的比平原的出现得晚，在盛夏之后发生的种类，山区的比平原的出现得早。

#### 2. 成虫的摄食习性

雄虻上唇退化，不吸血，只吸取植物汁液。雌虻不仅需要吸血而且需要吸取植物的汁液，作为能量的来源。

(1) 摄食反应。Lall (1970, 1971) 对虻的化学感受器作过一系列研究，证明虻的味觉系统的化学感受器在前足跗节的腹侧缘和唇瓣的离口缘。前跗节感受器对三种糖的敏感性，次序是蔗糖>葡萄糖>果糖，反应的阈值，条纹斑虻(*Chrysops vittatus*)为0.0677M，而埃及伊蚊和家蝇对三种糖的敏感性，次序则是蔗糖>果糖>葡萄糖。通过素囊内含物的分析，条纹斑虻(*C. vittatus*)由葡萄糖和果糖组成，葡萄糖为主，没有蔗糖，而几种白蛉和儿和蚋则均含有蔗糖。条纹斑虻(*C. vittatus*)比较喜欢在葡萄糖丰富的植物花上摄食，也喜欢在含葡萄糖丰富的成熟水果汁液和脊椎动物血液上摄食，有人曾见到虻在刚杀死动物流出的动物血上摄食，还曾观察到在糖块上摄食，有些苍蝇的摄食方式。虻类这种生理生态学上的特点，是长期适应的结果。

虻类喙的长短不影响吸血，虻吸血时，把下唇推向一边，让较短粗的上、下唇刺破脊椎动物的皮肤，然后用下唇舐吸血液，从而证实了Tetley早在1918年的推论，吻为体长3倍。产在我国西藏和尼泊尔的长喙长喙虻(*Philoliche longrostris*)，雌虻同样需要摄取脊椎动物的血液供卵巢发育。

血液是多数虻种卵发育所必不可少的，而糖份是两性虻生活的能源。

(2) 雄虻的吸血习性，Okiwelu (1977) 于赞比亚森林中，用在树的各个部位上涂沾剂的方法，观察虻的栖息习性和吸血习性，因为吸血以后，一般要在附近停栖一段时间才能飞向远处，发现栖息高度不超过4米，最常见栖息于1—2米高的树干、树顶和树叉上，树洞中没有发现虻的栖息。所以推测虻喜欢在地面动物身上吸血，而不喜欢在树栖动物身上吸血。

虻喜欢在牛、马、鹿和骆驼等动物身上吸血，也喜欢别的食草和食肉动物，能吸鸟类、

蛇、鳄鱼、蜥蜴、甲鱼和龟类等爬行动物的血，也能在两栖动物身上吸血。人在野外作业时，常受其害，特别在江河、池塘洗澡时，常有虻飞来刺叮吸血，有时数量还很大，其中以斑虻和麻虻最常见。斑虻是虻科中比较喜欢吸人血的类群，但Anderson (1973) 做了几种斑虻对人的刺叮试验，对寰椎斑虻 (*Chrysops atlanticus*)，给1次刺叮机会，35只当中7只成功；给2次刺叮机会的18只虻，只1只吸血；对烟色斑虻 (*C. fuliginosus*) 给1次刺叮机会，59只虻中4只完成刺叮，有1只虻给16次刺叮机会仍不吸血，这样看来，虻是不怎么喜欢吸人血的。

不同种的虻在宿主身上吸血的部位不同，斑虻一般喜欢在牛、马的腹部吸血，其次在两侧，合瘤斑虻 (*Chrysops suavis*) 喜叮腹面，特别是阴部，中华斑虻 (*C. sinensis*) 和舟山斑虻 (*C. chusanensis*) 也是这样。麻虻一般喜欢在两侧和背面吸血。有些大型虻，如佛光原虻 (*Tabanus buddha*) 和金色原虻 (*T. chrysurus*) 则喜欢在背部，这可能与宿主动物的驱赶作用有关，这些部位吸血不易被驱赶掉。红色原虻 (*T. rubidus*)、华广原虻 (*T. amoenus*) 和纹带原虻 (*T. striatus*) 喜欢在足部。还有一个有趣的现象，有些虻，如寰椎斑虻 (*Chrysops atlanticus*) 喜欢攻击慢慢走动的人，人停下不动，却很少攻击，有的虻追逐奔跑的动物或汽车，刚停下时，有时发现有许多虻停落，时间久了慢慢减少。

虻的吸血量一般认为约等于体重，多的可达体重的2倍，范围在50—500毫克之间。

有些种类的虻是不吸血的，至少是第一次产卵不需吸血，这将在产卵习性中进一步叙述。

### 3. 成虻的栖息习性

虻的栖息习性还未很好研究，在林区，虻的种类和数量均很大，但栖息场所却不易找到，这可能是高度分散的关系。虻一般喜欢在树干和树枝上栖息，这在平原地区更容易发现。有些虻如斑虻 (*Chrysops*) 喜欢在树叶或竹叶的背面栖息，这在丘陵地带的小竹林区经常可以见到。在草原地区，常见在草的茎、叶上栖息，也可见在草地上突出的石头上栖息。在林区，最常见栖息于1—2米高的树干和树叉上，特别是道路两旁，牛走的路的两旁，树干上很容易找到雌、雄虻标本，偶尔可见配对的个体。

虻几乎全是野栖的，甚至在牛舍也很少发现有虻栖息。

### 4. 成虻的飞行扩散

虻的飞行主要是为了吸血，其次是为了交配、产卵和栖息。估计飞行速度可高达每小时50公里，能追赶奔跑的动物和行驶的汽车。运动中的物体有诱引虻飞行的作用，曾观察到有的虻，如上面吸血习性中提到的烟色斑虻 (*Chrysops fuliginosus*) 和寰椎斑虻 (*C. atlanticus*)，当人走动或挥动手臂时，就环绕着人脸飞舞，有时还叮人吸血，如果运动停止，不到2分钟就离开，如再运动，虻立即再出现。

虻的飞行活动有一定的节律性，随着环境因素的变化而变化。Dale & Axtell (1975) 用无诱饵诱器和人头顶挥网法，观察虻的白日活动规律，分析了环境因素与飞行活动的关系，结果表明光和温度是最重要的因素，有风不利于飞行活动。黑条原虻 (*Tabanus nigrovittatus*)

(图2) 在25℃、40000烛光下最活跃，活动的高峰时刻在傍晚。寰椎斑虻 (*Chrysops atlanticus*) (图3) 在30℃、5000烛光下活动数量最大，活动的高峰在中午。Alverson 和 Noble

(1977) 用二氧化碳诱器观察虻的活动，诱到的全为雌性，发现受气压和温度影响最大，相对湿度、白昼时刻和云的复盖度也是影响因素，而风和光强度不影响虻的活动。Granger (1970) 和 Hayakawa (1980) 用三角架物理诱器，观察虻的活动，发现红色和褐色诱得最

多, 黑的次之, 黄、兰、绿很差, 但Sasakana等(1969)却得出黑球比棕色球的效果好。我们(1980)曾在甘肃舟曲沙滩林场做过诱集试验, 用黑体做诱物, 一天最多诱到100多只。颜色的诱引作用, 总的可以得出深色的比浅色具有较强的引诱力。深色物体的引诱作用, 起初认为是热的作用, 所以这类诱器起初名叫“太阳热”(helio-therma)诱器, 后来证明球的温度不影响引诱力, 推测是视觉作用, 且与摄食习性有关。至于引诱雄虻活动的原理, 则没有人探讨。

光也具有诱引作用Corbet(1964)用光诱器观察蚊、虻的夜间活动规律, 表明多数蚊虫活动高峰在日没后, 而虻一般在日出前, 捕到的雄虻多于雌虻。在畜舍灯下接一水盆, 可诱到许多虻。

二氧化碳具有强烈的诱引作用, Hayakawa(1980)用普通蚊帐, 两边(帐门及后面)吊起, 地上放置干水, 诱到大量标本。

虻吸血活动的昼夜节律, 主要与温度、光强度的日变化有关, Haddow和Ssenkubuge(1965)在乌干达森林中, 用人诱观察24小时的数量变化, 罗阿丝虫病的媒介拟百斑虻(*Chrysops centurionis*)刺叮活动高峰在日没后1小时(占总数的61%)。Anderson(1973)在美国同样用人诱观察(图4), 寰椎斑虻(*C. atlanticus*)活动高峰在日出后持续3小时和日没前2小时, 而烟色斑虻(*C. fuliginosus*)高峰在10—13时。日人Otsura等(1965)对伊予原虻(*T. iyoensis*)作了观察, 牛、人诱高峰在傍晚之前, 午后6—7时, 后来, Kamimura和Matsue(1969)用挥网法观察这种虻的活动, 发现吸血高峰因季节不同而不一样, 仲夏时, 活动高峰在早晨和黄昏, 黄昏时的峰更高, 秋季则在白天。Sarakawa等(1968)对日本某牧场, 用牛做诱饵, 作刺叮周环观察, 这个牧场的常见种为华广原虻(*Tabanus amaenus*)、金色原虻(*T. chrsurus*)和三膝原虻(*T. trigonus*), 发现在晴天, 早上和日没时各有一个高峰, 活动高峰时的温度为25—27℃, 光强度为5000—9000烛光。

我们在南方作种类采集调查时, 发觉多数种类都有傍晚吸血活动高峰的现象。有的种甚至在白天从未看过, 而傍晚则大量出现, 如暗螫原虻(*Tabanus nigrimordicus*)在云南、海南都是如此。有些种类还有黎明时出现活动高峰的现象, 如缅甸原虻(*T. birmanicus*)白天很少采到, 而在傍晚和黎明则较多, 且黎明时量更多, 在广西十万山, 且是黎明活动的优势种。在北方, 大多种类的活动高峰在白天, 据葛凤翔1979—1980年在河南新乡地区武陟县, 用牛诱做的观察, 土灰原虻(*T. pallidiventris*)高峰出现在11—14时, 高峰时的温度为29—34℃, 光照在10000—16000烛光, 23℃时未见活动; 中华斑虻(*Chrysops sinensis*)刺叮高峰15—19时, 高峰时的温度为24°—28℃, 光照在8000烛光以下, 日落后数量减少, 骚扰黄虻(*Atylotus miser*)高峰在12—13时, 江苏原虻(*Tabanus kiangsuenensis*)高峰在14—17时, 其他多数种类的高峰在11—14时。

总之, 虻的飞行扩散活动的影响因素是多样的, 这些因素那个是主要的那个是次要的, 因种类不同, 取样方法不同, 所得结果也不同, 这不仅要多做研究工作, 还要有好的分析方法, 才能得出确切结论。

#### 5. 交配产卵活动

虻类群舞交配活动不易观察。群舞时, 10多个, 几个甚至1个雄虻在空中飞舞, 一般在离地1—4米高的空中迎着微风, 上下、前后微微移动, 雌虻飞入, 在空中交接, 而后停落在植物上完成交配。笔者1979年在四川康定塔公—林缘观察到上述群舞现象, 那是在中午。

种类不同群舞的时间亦不同。Bailey (1948) 记载了几种虻的群舞交尾时间, 达氏瘤虻 (*Hybomitra denshami*) 在黄昏; 条带原虻 (*Tabanus lincola*) 和大型原虻 (*T. giganteus*) 在天黑时; 金点原虻 (*T. aurovittatus*) 在中午; 黑条原虻 (*T. nigrovittatus*) 在上午 9 时左右, 但当温度在  $54^{\circ}$  时, 群舞可持续到 11 时, 在打雷情况下, 黄昏温度下降时, 也可看到群舞, 交接持续 1.5—10 分钟, 认为群舞交尾时间主要由温度和光度决定。Anderson (1971) 对囊椎斑虻 (*Chrysops atlanticus*) 的群舞交尾, 于沼泽地现场作了详细观察和记录。这种虻在群舞之前, 安静地停在植物叶子顶端, 头向上, 随后看到个别雄虫在离地 3 尺高的空中来回飞动, 不久停落在植物顶端, 1.5 分钟后又起飞, 这样起落几次, 5 时 20 分开始出现群舞, 到 6 时 45 分为止。群舞高峰在 5 时 45 分到 6 时 15 分, 大量雄虫在离地 3—4 尺高的空中迎着风, 10 多个一群, 上下、前后微微移动。5 时 15 分到 6 时 45 分在草上捕到交接在一起的虻 4 对。

多数种类的虻经交配吸血才能产卵。不吸血产卵 (Autogeny) 在蚊类早有记载, 但虻类则不然。Cameron (1926) 从野外采回幼虫饲养至成虫, 观察到温和斑虻 (*Chrysops mitis*) 和悲伤斑虻 (*C. moereus*) 仅饲以糖水, 能产卵, 并观察到微黄斑虻 (*C. fulvaster*) 羽化后第二天就产下 1 卵块, 含卵 113 个, 第 4 天又产下 1 卵块, 含卵 90 个。Pockel (1969) 第一次用解剖方法证实了烟色斑虻 (*C. fuliginosus*) 多数雌虻是吸血产卵的, 少数为不吸血产卵, 发现未吸血的处女虻卵巢发育程度很不一致, 卵泡囊在克氏 (Christophes) I—V 期, V 期即为成熟期, 这一期两个卵巢各包含卵 21—60 个, 并也发现囊椎斑虻 (*C. atlanticus*) 和黑条原虻 (*T. nigrovittatus*) 亦是不吸血产第一次卵的虻种。第一次需吸血才能产卵的虻种, 处女虻卵泡囊停止在 I 期, 直至吸到血, 才再发育, 否则处在滞育状况。Anderson (1971) 对囊椎斑虻 (*C. atlanticus*) 的产卵习性作了进一步观察, 发现在沼泽区捕到的雌虻都没有吸过血, 没有产过卵, 但具有充份发育的卵泡囊, 解剖了 15 个处女虻, 每只包含卵 66—239 个, 平均 145 个, 吸血雌虻多数在靠近沼泽的森林地带捕到, 解剖后看到卵泡囊余物, 证明已产过卵, 产过卵的雌虻卵泡囊停留在 I 期, 发现第一次产卵之前是不吸血的, 且不被宿主和诱器所引诱, 进一步证明这种虻第一次产卵是不需要吸血的。日人 Watanabe 和 Kamimura (1971) 发现伊予原虻 (*T. iyoensis*) 也是不吸血产第一次卵的, 观察到在有血源的情况下, 也不吸血而产第一次卵。这种繁殖方式可能是在广大地区保持一定虫口密度的原因, 特别是在无血源和少血源的地区更是这样。Hayakawa (1981) 对日本 50 种虻作了饲养观察, 发现其中 29 种是羽化后不经吸血, 只饲以蜜糖水而产卵的, 其中 28 种是 Hayakawa 第一次发现这个现象的。Hayakawa 根据不吸血产卵的程度把 50 种虻分成 3 类。

(1) 不吸血的种类 (Autogenous without blood-suckingness) *Stenomomyia yezoensis*, *Nagatomyia melanica*, *Silvius matsumurai*, *Tabanus otsurui*, *T. daishojii*, *T. masamitsui*, *T. hyugaensis*, *Tabanus sp.* 有 8 种。

(2) 第一次产卵不需吸血的种类 (Autogenous with blood-suckingness); 有 21 种。  
*Chrysops vanderwulpi* (北海道型); *C. nigripes*, *Hybomitra borealis*, *Hy. oloi*, *Hy. montana*, *Atylotus hasegawai*, *Atylotus sp.*, *T. rufidens*, *T. iyoensis*, *T. sapporoensis*, *T. kinoshitai*, *T. kotoshoensis*, *T. coquillettii*, *T. fulvimedoides*, *T. administrans*, *T. toshiokai*, *T. takasagoensis*, *T. pallidiventris*, *Ischikia japonica*, *I. yajimai*, *Haematopota tristis*,

(3) 不吸血不产卵的种类 (Anautogenous);