

日本における感染症媒介蚊

蚊 前編

あら い めい じ
新 井 明 治
Meiji ARAI

はじめに

大部分の日本人にとって、蚊とは、「刺されると痒い・腫れる」あるいは「羽音がうるさい」程度の不快害虫でしかないが、かつては日本でもマラリア、糸状虫症、日本脳炎、デング熱など、蚊によって媒介される感染症が猛威をふるっていた時期があった。今や海外渡航者と外国からの入国者の合計は年間2,000万人を越えており、海外から侵入した病原体が国内に生息している蚊の体内で増殖し、突然流行が発生しても不思議ではない状況である。本稿ではこのような観点に立ち、まず蚊の特徴と生態について概観し、次いで日本に分布する人吸血嗜好性の蚊と、それらの蚊によって媒介される主要な感染症について概説する。

I. 蚊の特徴と生態¹⁻⁵⁾

1. 蚊の生活史と生態

蚊は双翅目・長角亜科・蚊科に属する昆虫で、全世界で37属・約3,300種、日本では15属・約130種が知られている。

蚊の生活史は、卵・幼虫（ボウフラ）・サナギ・成虫からなり、幼虫・サナギは水中で生活しているが、水面から空気を取り込んで呼吸する。他の昆虫と異なりサナギも活発に運動するが、食物摂取はしない。成虫は通常、雌雄ともに花の蜜、果物の汁、樹液などを吸って栄養源にしているが、雌は卵を發育させるための必要なタンパク質を得るために吸血する。ただし無吸血産卵をする種類や系統もある。吸血の

対象となる動物は多くが脊椎動物であるが、蚊の種類によって顕著な動物嗜好性があり、人吸血嗜好性の蚊では病原体の媒介が大きな問題となる。蚊は種類ごとに吸血行動にははっきりした日周リズム（昼間吸血性/夜間吸血性）を示し、ハマダラカ属、イエカ属の多くは夜間に、ヤブカ属の多くは昼間や薄暮に吸血する。また、屋内で吸血するか否か（屋内吸血性/屋外吸血性）も種ごとに決まっている。さらに産卵場所（＝幼虫発生場所）も蚊の種類によってほぼ決まっており、これらは蚊媒介性感染症の予防や、蚊の防除を行ううえで重要なポイントである。

2. 成虫の形態

成虫の体は頭部、胸部、腹部の3つに分かれており、胸部には3対の脚と羽をもつ。頭部には複眼と吻、触肢、触角がある（図1）。雄の触角には長毛が

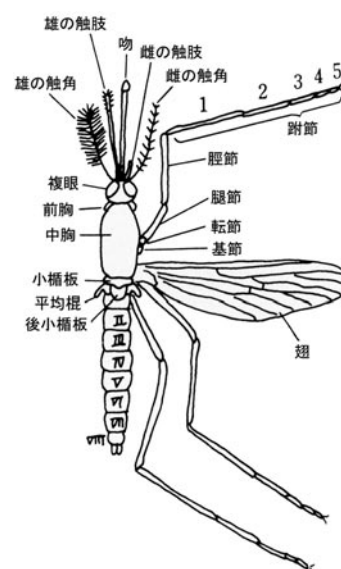


図1 蚊成虫（イエカ）模式図⁴⁾

(吉田幸雄, 有菌直樹: 図説人体寄生虫学改訂8版(2011年), 南山堂, 237頁, 図626より転載)

生え羽毛状であるが、雌では短毛であり、この点で雌雄の区別ができる。触肢はハマダラカ亜科では雌雄とも吻とほぼ同長であるが、ナミカ亜科（イエカ属とヤブカ属が含まれる）の多くでは雄では長く、雌では短い。胸部は前胸、中胸、小楯板および後小楯板に分けられる。中胸の背面（胸背）には多数の鱗毛が生じて特有の斑紋をつくり、種の鑑別に役立つ。3対の脚は基節、転節、腿節、脛節、跗節からなり、跗節はさらに第1跗節～第5跗節に分かれる。脚の表面にも鱗毛が生え、種により白帯を形成し種の鑑別に役立つ。双翅目では2対4枚の羽のうち、前方の1対が膜状によく発達し、後方の1対は退化して小さい棒状の平均棍として認められる。羽の表面には鱗片が配列し、ハマダラカ亜科では特有の模様を示し種の鑑別に役立つ。腹部は10節に分かれており、第1節～第8節はそれぞれ背板と腹板を持つ。背板と腹板は鱗毛で覆われ、その色彩は各種類の特徴として重要である。第9節～10節は外部生殖器として著しく変形し、この構造も種の鑑別上重要である。

3. 卵・幼虫・サナギ

イエカ属では数百個の卵が卵塊をなして水面に浮遊する。ヤブカ属ではばらばらに産下され、湿った葉などに付着する。ハマダラカ属の卵には浮袋があり、水面にばらばらに産下される（図2）。

ナミカ亜科の幼虫は呼吸管を有し、これを水面に出して呼吸し、幼虫は水中に懸垂する。一方ハマダラカ亜科では呼吸管を欠き、気門が尾端に直接開き、幼虫は水面に平行に静止する。幼虫の同定には呼吸管、腹部末端節側面の構造、胸部の体毛の形状と長さなどが使われる。

サナギはコンマ状で水面に呼吸角を出して呼吸する。水中で活発に運動するが、摂食はしない。

4. 日本の代表的な蚊とその分布

日本に生息している蚊のうち、よく見られるのはイエカ属、ヤブカ属、ハマダラカ属の3属である。これらの属名はそれぞれの蚊の特徴をよく表しており、イエカは家の中でよく見る蚊、ヤブカはやぶに住む蚊、ハマダラカは羽に黒いまだら模様がある。

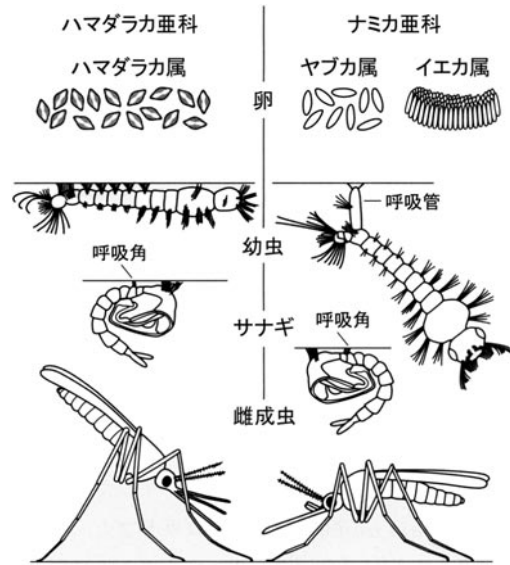


図2 蚊の生活史：ハマダラカ亜科とナミカ亜科の比較³⁾

日本の代表的なイエカはアカイエカ、コガタアカイエカ、チカイエカの3種であり、これらは日本全土に分布している。またシナハマダラカやトウゴウヤブカなども日本全土に生息している。これに対し北海道に生息するエゾヤブカや、奄美・沖縄に生息するネッタイエカなど、生息域がある程度限られた種もある。こうした蚊の分布域を考えるうえで重要な要因は、それぞれの種類によって好む環境、すなわち発生場所が異なることである。都市部の下水溝にアカイエカ（熱帯ではネッタイエカ）、ビルの地下水槽などにチカイエカが発生する。農村部の水田、湿原にコガタアカイエカ、シナハマダラカなどが発生し、竹筒、放置タイヤ、空缶などの小容器にヒトスジシマカ、放置糞尿溜などにオオクロヤブカ、海岸岩穴汐溜にトウゴウヤブカが発生する。これらの条件を満たす環境が増えれば、そこで発生する蚊も増えるし、逆にこうした発生源を人為的になくすことが、蚊を減らす（防除）ための基本である。

また、蚊の分布を規定するもうひとつの重要な要因として、温度条件があげられる。例えばデング熱等の媒介蚊として重要なヒトスジシマカの分布を調べたところ、気温11℃以上の日数が年間186日以上都市で分布がみられたという⁶⁾。実際、東北地方において平均気温の上昇によると考えられるヒトスジシマカの生息域北上が報告されており（図3）、

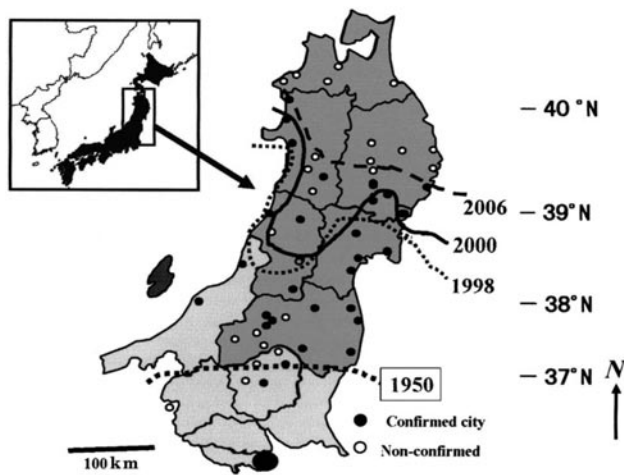


図3 本州北部におけるヒトスジシマカの分布⁷⁾
(1950年の分布北限は占領軍の調査による。)

(小林睦生：地球温暖化が媒介昆虫に与える影響。
獣医学雑誌, 12(1): 7-12, 2008)

地球温暖化による感染症流行域拡大の可能性を示唆する知見として注目されている^{7, 8)}。

II. 日本に分布する人吸血嗜好性の蚊^{1~5)}

1. アカイエカ *Culex pipiens pallens* (図4A)

東アジアの温帯地方に分布し、日本では北海道、本州、四国、九州に分布し、屋内で最も普通に見られる。夜間吸血性であるイエカ類の代表的な種。野鳥やニワトリ、ヒトなどを好んで吸血する。体色は淡赤褐色で、吻および脚に白帯はなく、腹部各節の基部に黄白色の紋がある。雨水枡、側溝、ドブ、汚水溜り、防火用水などに発生する。早春から晩秋にかけて発生し、冬期は成虫が休眠して越冬する。バングロフト糸状虫、日本脳炎、イヌ糸状虫を媒介する。またウエストナイル熱媒介可能蚊として注意すべき種である。

2. チカイエカ *Culex pipiens molestus*

アカイエカの亜種で、形態はアカイエカによく似る。日本では北海道～九州に広く分布し、ビルの地下にある排水槽や湧水槽、地下鉄の線路際の溝など、一年を通じて安定した環境の場所に発生する。無吸血で1回目の産卵を行い、以後はヒトから吸血する

ことで産卵を繰り返す。低温に強く秋になっても休眠することなく冬場も活動可能。ウエストナイル熱媒介可能蚊として注意すべき種である。

3. ネットアイエカ *Culex pipiens quinquefasciatus*

アカイエカの亜種で、沖縄、奄美で見られる。バングロフト糸状虫を媒介するほか、ウエストナイル熱媒介可能蚊として注意すべき種である。

4. コガタアカイエカ *Culex tritaeniorhynchus*

(図4B)

本州、四国、九州の水田地帯において、盛夏に大量発生する。アカイエカに似るが、やや小型で暗褐色をし、吻の中央と脚の関節部に白帯がある。水田や湿地、池、沼、畜鶏舎内灌漑溝から発生する。夜間吸血性でヒトの他、ブタ、ウシ、ニワトリ、ウマなどを吸血する。日本脳炎の主媒介蚊として重要。バングロフト糸状虫、イヌ糸状虫も媒介し得るほか、ウエストナイル熱媒介可能蚊として注意すべき種である。

5. ヒトスジシマカ *Aedes albopictus* (図4C)

本州(青森県以南)から四国、九州、沖縄に分布。昼間吸血性であるヤブカ類の代表的な種で、昼間に草むらや、やぶでヒトを刺すことが多いが、屋内にも侵入する。体色は黒色で、中胸背板の中央に1本の白い縦線があり、胸背後方にW字型の斑紋あり。脚の関節部に白帯を持つ。雨水枡、屋外に放置された人工容器や植木鉢の皿、墓石、竹の切り株、古タイヤ、空き缶などに溜った水に発生する。デング熱を媒介するほか、黄熱ウイルスに対しても感受性がある。日本ではイヌ糸状虫の主媒介蚊である。チクングニヤ熱およびウエストナイル熱媒介可能蚊として注意すべき種である。海外で上記ウイルスに感染したウイルス保有者がこの蚊に吸血されることで、流行が発生する可能性が懸念されている。

6. ネットアイシマカ *Aedes aegypti*

広く熱帯、亜熱帯に分布し、黄熱、デング熱、チクングニヤ熱の媒介蚊として知られる。またウエストナイル熱媒介可能蚊として注意すべき種である。

かつて日本でも南西諸島で生息していたが、現在は確認されていない。ネッタイシマカは1月の平均気温が10℃以上の地域に分布すると言われており、今後の地球温暖化の推移によっては、南九州から太平洋沿岸の東海地方までネッタイシマカの分布・定着が起こる可能性が示されている⁷⁾。

7. オオクロヤブカ *Armigeres subalbatus*

本州以南に分布する。中胸背板は黒色で縁が白色、全体に黒っぽい大型の蚊。脚は黒く、腿節の裏が白い以外は斑紋はない。幼虫は非常に汚れた水の中で繁殖することが多く、肥溜め、畜舎や汲み取り式便所の汚水槽などに発生する。ウエストナイル熱媒介可能蚊として注意すべき種である。

8. トウゴウヤブカ *Aedes togoi*

日本全土に分布し、7月中旬が最盛期である。海岸沿いの岩場の潮溜りに発生し、海水浴客や釣り人などが刺される。黒褐色で、胸背部に黄白条斑

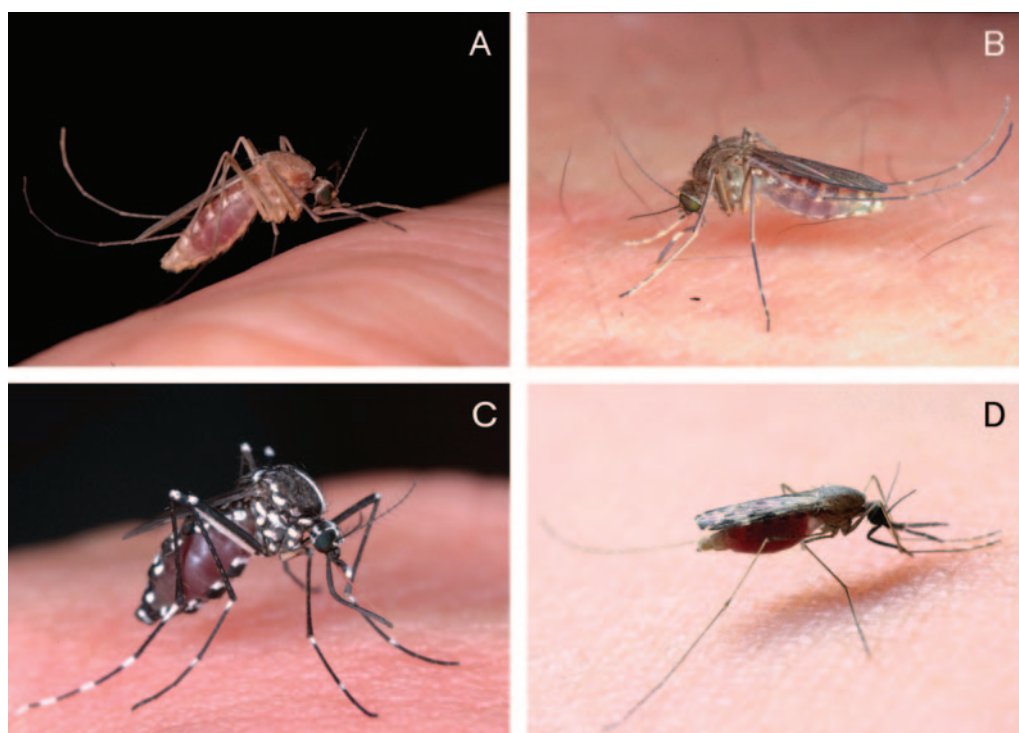
が数本あり、脚の関節部に白帯がある。バンクロフト糸状虫、マレー糸状虫、イヌ糸状虫の媒介蚊として重要。

9. ヤマトヤブカ *Aedes japonicus*

日本全土に分布する。林の周辺部および林内で普通に見られる蚊で、ヒトスジシマカと同様の発生源から発生する。胸背部の模様が特徴的で、中央に1本、その左右に各2本の黄白斑を有する。ウエストナイル熱媒介可能蚊として注意すべき種である。

10. アシマダラヌマカ *Mansonia uniformis*

日本の西南部の沼沢地周辺に局地的に多い。暗褐色で体や羽は黄褐色や淡黄色の鱗片で覆われている。吻中央に白色帯があり、脚に白帯を持つ。メス成虫は昼も夜も吸血活動を行い、卵は水生植物の葉の裏に卵塊として産みつける。幼虫は水中で呼吸管を水生植物に挿入することで酸素を取り入れる。マレー糸状虫の媒介蚊として重要。



(写真提供：国立感染症研究所 昆虫医科学部)

図4 日本でみられる代表的な蚊

- A. アカイエカ B. コガタアカイエカ
C. ヒトスジシマカ D. シナハマダラカ

11. シナハマダラカ *Anopheles sinensis* (図4D)

日本全土に分布し、4月頃から11月頃まで水田・湿地地帯から多数発生する。

茶褐色で、羽に黒色斑点がある。成虫で越冬する。かつて日本で流行していたマラリアはほとんどが三日熱マラリアであり、シナハマダラカが主媒介蚊であった。バンクロフト糸状虫、イヌ糸状虫も媒介し得るほか、ウエストナイル熱媒介可能蚊として注意すべき種である。

12. コガタハマダラカ *Anopheles minimus*

東南アジアの重要なマラリア媒介蚊で、流れが緩やかな小川や湧水で発生する。日本では宮古・八重山諸島に分布し、かつて同地域で熱帯熱マラリア(マラリアの中で最も病原性が高い)を媒介していた。

文 献

- 1) (蚊に関する基礎的記述) 佐々 学, 栗原毅, 上村 清: 蚊の科学. 北隆館, 東京, 1976.
- 2) (蚊に関する基礎的記述) 宮城一郎: 蚊の不思議. 東海大学出版会, 東京, 2002.
- 3) (蚊に関する基礎的記述) 上村 清: 衛生動物類. In: 寄生虫学テキスト第3版. 171-206. 文光堂, 東京, 2008.
- 4) (蚊に関する基礎的記述) 吉田幸雄, 有菌直樹: 衛生動物学. In: 図説人体寄生虫学 第8版. 南山堂, 東京, 2011.
- 5) (蚊に関する基礎的記述) 荒木 修: 蚊の科学. 日刊工業新聞社, 東京, 2007.
- 6) Kobayashi M, Nihei N, et al.: Analysis of northern distribution of *Aedes albopictus* (Diptera : Culicidae) in Japan by geographical information system. *J Med Entomol*, **39** (1): 4-11, 2002.
- 7) 小林陸生: 地球温暖化が媒介昆虫に与える影響. 獣医学雑誌, **12** (1): 7-12, 2008.
- 8) Kobayashi M, Komagata O, et al.: Global Warming and Vector-borne Infectious Diseases. *J Disaster Res*, **3** (2): 105-112, 2008.