

アキアカネを利用したデング熱媒介蚊の駆除手法の開発
Approach to mosquito-borne viral disease, dengue, control by using
Sympetrum frequens larvae.

○神宮字寛・熊谷祐

○Hiroshi JINGUJI・Tasuku Kumagai

1.研究の背景と目的

デング熱は、デングウイルスを持った蚊に刺された人が感染する急性発熱性疾患である。主な症状は、発熱や疼痛であるが、デング出血熱となって重症化すると、死に至る場合がある。デング熱に有効なワクチンはなく、平常時からの蚊の駆除対策が重要とされている。

日本では、デング熱が1942年から1944年にかけて流行した。その後、流行は途絶えていたが、2014年8月、国内で約70年ぶりにデング熱感染者が確認され、その数は162名に上った。感染症例は、東京の公園で多数報告され、公園内に生息していたヒトスジシマカからウイルスが検出されている。また、2016年にはヒトスジシマカを媒介蚊とするジカウイルス感染症の罹患者が国内で確認されている。

今後、地球温暖化とグローバル化が進行する中、国境を超えた人やモノの移動が頻繁になるにつれ、日本国内の熱帯性感染症の脅威はさらに拡大すると予想される。デング熱が蔓延するリスクは東京のみならず、人口増加傾向にあり国際交流が盛んな地域においても大きい。この脅威に対抗するには、平時からデング熱の拡大を防ぐ取り組みが重要となる。

本研究では、天敵となる生物を利用した生物的防除に着目している。この手法は、天敵生物をボウフラの発生源に放流して、捕食により個体数を抑制する手法である。このため殺虫成分による人の健康被害や他生物への影響という心配がない。また、飼育管理の手間が少ないので防除にかかる労力を減らすことができる。

かつて、日本では防火水槽や河川に生息するボウフラ駆除のためにカダヤシを用いて駆除を行った事例がある。また、国外では、インドにおいてグッピーを用いたボウフラ駆除が実施され、効果が確認されている。しかし、これらの種は外来種であるため、現在は利用できない。そこで、本研究では、日本在来の捕食性昆虫であるトンボ幼虫を使ったヒトスジシマカ幼虫の駆除手法の開発を試みた。実験に用いたトンボ類の種類は、水田の代表生物であるアキアカネである。アキアカネは、マラリアの媒介蚊であるシナハマダラカの天敵として、その捕食能力に関する研究が行われてきた^{1),2)}。そして、幼虫は水田に発生するシナハマダラカの捕食者として有効であることが確認されている。

本研究では、まず仙台市内のヒトスジシマカの季節的消長を把握するための蚊の産卵数調査を行った。次に、オビトラップを用いたアキアカネ幼虫のボウフラ捕食能力の推定実験を行った。これらの結果、得られた知見と課題について報告する。

2.材料と方法

(1)仙台市内のヒトスジシマカの季節的消長の把握

ヒトスジシマカの季節的消長を把握する目的で、オビトラップを用いた産卵数調査を実

宮城大学食産業学研究科 Miyagi University Graduate School of Food, Agricultural and Environmental Sciences

キーワード：アキアカネ、デング熱、ヒトスジシマカ、生物的防除、オビトラップ

施した。オビトラップとは、蚊の産卵場所となる人工容器をいう³⁾。容器は透明な円筒状のプラスチック製であり、大きさは高さ 8.5 cm、口径 6 cm となっている。この内部に黒色画用紙を円筒状に装着し、活性炭濾過した水道水 300 cc と産卵板を入れた。産卵板はベニヤ板 (3 cm×12 cm、厚さ 3 mm) を用いた。

ヒトスジシマカなどの蚊は、この産卵板に卵を産み付ける。産卵板は 1 週間ごとに交換した。回収した産卵板の付着卵数は実体顕微鏡を用いて数えた。その後、産卵板をプラスチックトレイに配置し、4 齢幼虫あるいは成虫まで飼育して種を同定した。オビトラップの設置場所は、宮城大学太白キャンパス内と仙台市の都市公園とした。予備調査から蚊の産卵数が多い場所を 5 か所選定した。設置期間は 6 月 3 日から 11 月 5 日とした。

(2)アキアカネを用いたボウフラ捕食能力の推定

アキアカネ幼虫のボウフラ駆除効果を検証する目的で、オビトラップを用いた実験を行った。この実験では、オビトラップ内にアキアカネ幼虫を投入し、その後のボウフラ発生数を数えた。化学的防除方法と比較するために、昆虫成長制御剤 (脱皮阻害剤) を入れたオビトラップも用意した。ボウフラを捕食するトンボ類の幼虫には、アキアカネに加えノシメトンボ幼虫も用いた。アキアカネとノシメトンボ 9 齢幼虫は、オビトラップ容器と同じ条件下で 24 時間の順化を行ってから用いた。昆虫成長制御剤は、ピリプロキシフェンを有効成分とする発砲錠を用いた。この昆虫成長制御剤を活性炭濾過した水道水に溶かし 0.015ppm 濃度の水溶液を作成した。この溶液を各オビトラップに 200 cc 入れた。なお、上記の 4 条件のトラップ内の溶液に対して、蒸発などにより不足した量は、10 日毎に注水した。この 4 条件×3 反復のオビトラップを 5 か所に設置した。実験は 7 月 8 日から開始し、1 週間ごとにすべてのオビトラップ内のボウフラと蛹の数を数えた。

3.結果と考察

コントロールと昆虫成長阻害剤の入ったオビトラップ内では実験開始の 1 週間後からボウフラが確認された。成長阻害剤を使用したオビトラップでは、コントロールと同様に蛹が確認された。これは、降雨の影響を受けて薬剤成分が希釈され、薬剤成分の効果が発現しなかったことを示している。一方、アキアカネとノシメトンボを投入したオビトラップでは、実験開始 1 週間後からヤゴが生存している間、ボウフラは全く確認されなかった。これは、ヤゴによってボウフラが捕食されたことが理由と考えられる。

ヤゴを投入したオビトラップ内ではボウフラの発生は全く確認されなかったが、効果の持続期間は両種で異なった。効果の持続期間は、ヤゴの生存期間中であった。実験の結果、オビトラップ内のヤゴ 2 種の平均生存日数は、アキアカネで 41.3 日±12.6 ($N=15$)、ノシメトンボでは 35.3 日±12.9 ($N=15$) を示した。アキアカネとノシメトンボ幼虫が斃死するまでにオビトラップ内に産み付けられた蚊の卵数は、それぞれ平均値で 556 個と 456 個となった。以上のことから、アキアカネ幼虫はノシメトンボ幼虫に比べて生存日数が 6 日間長く、ボウフラ駆除の効果の発現期間が長といえる。

【引用文献】1) 浦辺健一, 池本孝也, 会田忠次郎. 水田におけるアキアカネ幼虫のシナハマダラカ幼虫に対する天敵としての役割に関する研究 2. 実験室内における捕食能力. 衛生動物 1986. 37: 213-220. 2) 浦辺健一, 池本孝也, 武井伸一, 会田忠次郎. 水田におけるアキアカネ幼虫のシナハマダラカ幼虫に対する天敵としての役割に関する研究 III. 水田内における捕食率の推定. 日本応用動物昆虫学会誌 1986. 30: 129-135. 3) 池永充宏. ヒトスジシマカの幼虫発生および産卵調査における高濃度栄養液を用いたオビトラップの有用性について. 京都市衛生環境研究所年報 2012. 78: 108-112.