

[説明資料(提出ファイル)] 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。

個人・グループ名	蓮田研究室	大学名	帝京大学	
作品名	蚊なり取れます	人数	4名	

### 1 開発の背景

蚊は感染症を媒介することで知られており、マラリアやデング熱により世界中で毎年 50 から 70 万人が命を落としている。2014 年には東京代々木公園内でデング熱感染が始まり、年内に 160 名が感染したことも有る。蚊による感染症を未然に防ぐため、日本全国で蚊のサーベイランスをヒト囲法で広く利用されているが、研究者が感染する危険が伴う。そこで衛生害虫のサーベイランスの無人化・自動化のために、メカトロニクスを活用した時間別に採集可能なオートサンプリングマシンを開発した (図 1 参照)。



図 1 開発した蚊のサンプリングマシン

### 2 開発したオートサンプリングマシンの工夫点

#### 工夫点 1 誘引 3 要素で蚊を誘引

蚊は吸血対象である人間や動物の呼吸 (炭酸ガス)・匂い (汗など)・体温を感知する。そこで、蚊は誘引するためにドライアイス (炭酸ガス)・松茸やシイタケに含まれる 1-オクテン-3-オール (匂い)・化学カイロ (熱) を用いて蚊の誘因に成功した(図 2 参照)。

#### 工夫点 2 蚊のサンプリングの無人化・自動化を実現

マシン背部のタンクからドライアイスが気化した際の圧力によって二酸化炭素と匂いの混合ガスがチューブを通して化学カイロに吹き付けられ、マシン蓋の下に蚊が誘引される (図 2 参照)。蓋を閉じて誘引された蚊を閉じ込め、マシン下部に搭載したファンを用いてさらに吸引する。プログラムタイマーを用いて誘引部分入口の開閉ネットを閉じて、蚊が残留しないようにした。環境と季節にもよるが、2022 年 8 月中旬には昼間 6 時間で 5 匹のヒトスジシマカと 2 匹のアカイエカをサンプリングするなど、サーベイランスの無人化・自動化を実現した (図 3 参照)。

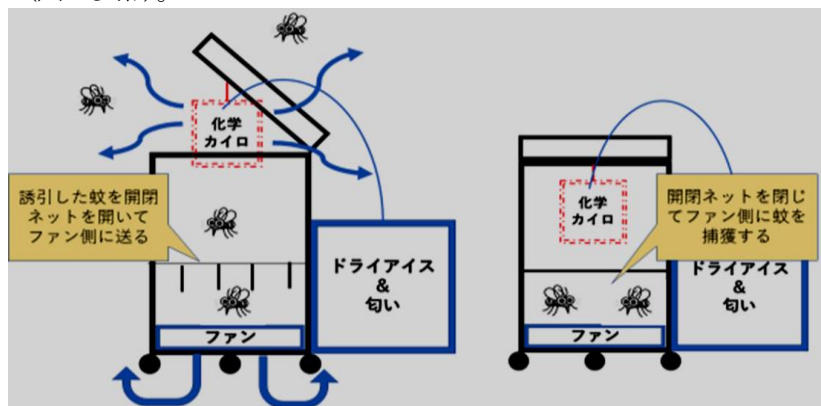


図 2 オートサンプリングの概要

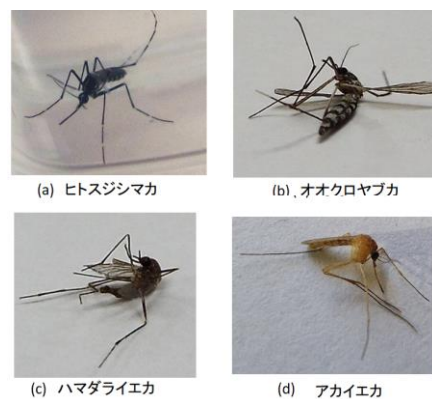


図 3 誘引捕獲したヒトスジシマカなど

#### 工夫点 3 Wi-Fi を介してサンプリング画像を通知

Wi-Fi を介してサンプリング画像をスマートフォンや PC に通知し、サーベイランスの状況を遠隔から確認できるようにした。

#### 使用した電子部品など

マイコン : Arduino , DC モーター, 開発環境 : Arduino IDE

### 3 まとめ

開発したオートサンプリングマシンは、感染症を媒介する蚊であるヒトスジシマカやアカイエカの誘引捕獲の無人化・自動化を実現し、研究者の負担軽減・感染する危険性が低減できる。また、開発した蚊のオートサンプリングマシンを東南アジアやアフリカで稼働し、人家内の蚊の駆除にも役立てたいと思う。蚊による被害は人だけではなく家畜も及ぶ。蚊に刺されると乳の出が悪くなるので、牛舎に開発したサンプリングマシンを設置し、蚊の駆除を開始している。ちなみに帝京大学工学部が位置する栃木県は牛乳の生産量全国第 2 位であり、今後もおいしい牛乳生産に寄与したい。なお、モーターや電子回路を含め、製作費は約 1 万円。48 時間のサーベイランスに必要なカイロやドライアイス等の費用は約 1200 円 (気温によりドライアイスの昇華が変動)

