

補助事業番号 2024M-514  
補助事業名 2024年度 ヒトスジシマカを誘引する糖探索とグラビッド液の低  
コスト作成補助事業  
補助事業者名 国立大学法人福島大学食農学類 神宮字寛

## 1 研究の概要

複数年事業「塩化ナトリウムを用いた熱帯性感染症媒介蚊の防除装置開発」で開発したオビトラップの社会実装を実現するために、稲わらを浸水して作成するグラビッド液に含まれる糖成分を特定し、人工的にグラビッド液を作製する方法を開発した。申請者らは、グラビッド液がヒトスジシマカの産卵誘引効果が高いこと、稲わらの浸水期間が3週間となると産卵数が最大値を示すことを明らかにした。そして、このグラビッド液に塩化ナトリウムを混合すると、産卵・孵化した幼虫が塩水に暴露して死滅する防除装置の効果を実証した。そこで、グラビッド液に含まれる糖成分を特定し、糖と塩化ナトリウム溶液の混合液（=グラビッド液）を作成し、ヒトスジシマカの防除装置（オビトラップ）の低コスト化を図った。

質量濃度の上昇による卵数に有意に差が確認されたのは6種混合（ガラクトース、マンノース、グルコース、アラビノース、キシロース、ラムノース）の糖溶液を使用した場合のみだった。産卵誘引効果を高めるためには、グラビッド液内に含まれる糖類を単体で利用するより、混合して利用するほうがより効果的であると判明した。低濃度（1g/L）の糖溶液では、グラビッド液の代替となり得る誘引効果が得られた。一方、糖溶液の濃度上昇による産卵誘引効果の増大には上限があると考えられる。

本装置により糖と塩という天然由来物質を用いて、ヒトスジシマカに対抗することが可能と考えられる。気候変動によって温暖化が進み暖冬が続く日本では、ヒトスジシマカの発生期間が長くなった。安全かつ低コストの防除装置の開発は、公衆衛生に貢献し市民の防除への抵抗感をなくし熱帯性感染症の感染リスクをなくすことに貢献する。

## 2 研究の目的と背景

2019年10月に5年ぶりに東京都と沖縄県で Dengue 熱の国内感染症例が報告された。また、Dengue 熱の輸入症例数が2000年の18名から2023年の640名と36倍に激増している。これは、新型コロナウイルスの5類指定にともない、渡航者の増加により日本でも Dengue 熱やジカ熱等の感染症のリスクが急拡大していることを示している。また、2023年は世界で約40000人の死者が確認された。現在、有効な Dengue 熱ワクチンが存在しない。パンデミックに備えるには、ウイルス媒介蚊のヒトスジシマカを減らすしかない。

厚生労働省は、ヒトスジシマカ幼虫が生息する場所（空き缶、バケツ、集水桝など）に水を貯めないように注意喚起している。しかし、降雨量の多い日本では効果が上がっていない。

また、公園や人家等への殺虫剤散布は、市民の健康被害や行動抑制が伴い、市民の理解が進んでいない。本研究は、我々が効果を実証した塩化ナトリウムを用いた防除装置に必要なヒトスジシマカの産卵誘引する糖を特定し、オビトラップ防除装置を低コストで大量生産する方法を確立することである。オビトラップの特徴である①健康被害がない、②防除時に市民が生活の質を維持できる、③安全安心という防除装置の社会実装に向け誘引物質の探索と防除効果の検証を目的とする。

### 3 研究内容

<https://www.agri.fukushima-u.ac.jp/education/production.html#jinguji>

#### (1) グラビッド液に含まれる糖の探索

稲わらを浸潤したグラビッド液には、ガラクトース (Gal)、マンノース (Man)、グルコース (Glc)、アラノース (Ara)、キシロース (Xyl)、ラムノース (Rha)、フルクトース (Fic) が含まれる。

#### (2) 産卵誘引効果を高める糖

ガラクトース (Gal)、マンノース (Man)、グルコース (Glc)、アラノース (Ara)、キシロース (Xyl)、ラムノース (Rha)、6種混合の順に産卵数の結果を示した (図1)。図は1L当たりの質量濃度100mg、10mg、Ctrl (ion-exchnaged) の、1トラップあたりの卵数を示している。Kruskal-Wallis検定の結果、質量濃度の上昇による卵の個数について、対照区であるイオン交換水のみ条件との間に有意差が確認できたのは6種混合の糖溶液を使用した場合のみだった (Mann-Whitney,  $P < 0.016$ )。このことから6種混合の糖を用いると産卵誘引効果が高まることが明らかとなった。

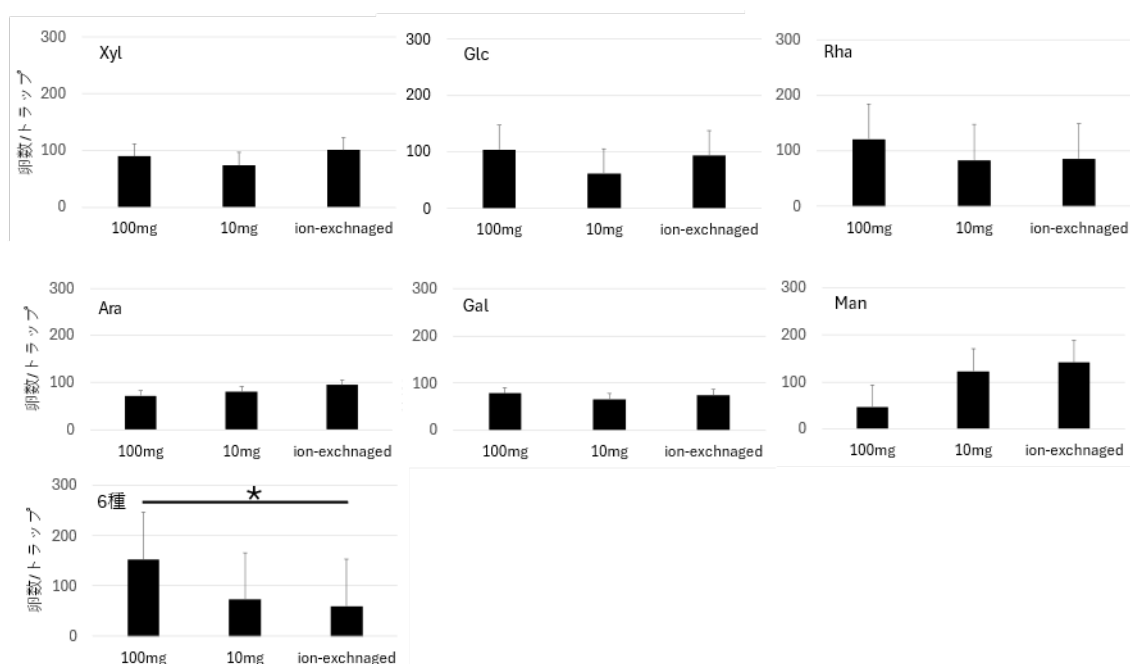


図 1 6 種類の各糖と 6 種混合溶液のヒトスジシマカの産卵数

#### 4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

従来のヒトスジシマカ防除は殺虫剤散布による科学的防除, もしくはヒトスジシマカの発生源となる水域を作らないという物理的防除が主流であった。既存の技術は, 殺虫成分の飛散による健康被害や梅雨の長い日本では労力が大きいといった障害がある。本事業の技術は, 既存の課題を解消する防除技術であり, 安産・安心かつ低コストという点で一般市民の理解が得られやすい。自治体のみならず一般化手でも実施できる簡易さがあり, 普及が期待できる。糖による産卵誘引効果を検証できたことから, 産卵をさせるけれども塩化ナトリウムの浸透圧によって幼虫は発生しないという技術の推進につながる成果と言える。バイオアッセイによって誘引効果の高い糖を特定し, 人工的かつ安価にグラビッド液を作成する目途が立ったため、糖と塩の組み合わせによる, 無効産卵を促す防除装置の開発につながる。

#### 5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

2024年は世界のデング熱罹患患者が過去最高値を示している。本事業の成果は, 殺虫剤散布が難しい人口密集地帯である都市部で有効な防除技術となる。また、経済的に豊かでない貧困国では, 殺虫剤に頼らずに身近な塩と糖を用いた安価な防除技術として期待できる。安全安心かつ標的以外の生物相に与える影響がほぼ無いに等しい本技術は, 今後, 即効性はないにしても平時から使える防除技術として普及が必要な技術として利用を期待している。

#### 6 本研究にかかわる知財・発表論文等

学会発表：

森本素子、神宮字寛. 仙台市内に生息する蚊が媒介するウイルス感染症（デング熱）の病原体調査. 第60回宮城県公衆衛生学会学術総会. 2024年9月27日

論文：

森本素子、神宮字寛. 仙台市内に生息する蚊が媒介するウイルス感染症（デング熱）の病原体調査. 公衆衛生情報みやぎNo. 542 . 2024年10月

新聞報道：

環境考察-蚊が運ぶ感染症危惧. 福島民友新聞11月17日

7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

森本素子、神宮宇寛. 仙台市内に生息する蚊が媒介するウイルス感染症（デング熱）の病原体調査. 公衆衛生情報みやぎ. 2024年10月号  
[http://iprint.ec-net.jp/j\\_miyagi/images/542.pdf](http://iprint.ec-net.jp/j_miyagi/images/542.pdf)



(2) (1) 以外で当事業において作成したもの

福島民友新聞記事. 2024年11月17日. 環境考察-蚊が運ぶ感染症危惧.  
<https://www.minyu-net.com/news/detail/2024111710271929335>



8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 福島大学食農学類（フクシマダイガクシヨクノウガクルイ）

住 所： 〒960-1296 福島県福島市金谷川1番地

担 当 者： 教授（キョウジュ） 神宮字 寛（ジングウジ ヒロシ）

担 当 部 署： 農村計画学研究室（ノウソンケイカクガクケンキュウシツ）

E - m a i l： [jinguji@agri.fukushima-u.ac.jp](mailto:jinguji@agri.fukushima-u.ac.jp)

U R L： <https://www.agri.fukushima-u.ac.jp/index.html>