

## コナジラミ類をモデルとした共生機能阻害による低環境負荷型害虫防除資材の開発

27014A

分野

適応地域

農業－生産資材 全国

〔研究グループ〕

富山大学 大学院理工学研究部(理学)  
理化学研究所 環境資源科学研究センター  
群馬大学 食健康科学教育研究センター

〔研究総括者〕

富山大学 土田 努

〔研究タイプ〕

一般型 Bタイプ

〔研究期間〕

平成27年～29年(3年間)

キーワード タバココナジラミ、トマト黄化葉巻病、病害虫防除資材、共生微生物、阻害剤の高速スクリーニング

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

吸汁性害虫の多くは、体内に菌細胞と呼ばれる共生器官を持っている。菌細胞内には、特殊な細菌が存在し、害虫の生存や繁殖、ウイルス媒介等に重要な役割を担っている。本研究では、昆虫－細菌－ウイルス間に存在する必須の共生機能分子を標的とした、タバココナジラミの防除資材開発を目的とする。本重要害虫の共生器官で発現し生存に必須な役割を果たすタンパク質や、トマト黄化葉巻病ウイルス(TYLCV)の媒介を担う共生細菌タンパク質を同定し、その機能を阻害する化合物を取得することを目標とする。

### 2 研究の主要な成果

- ① 共生機能を担うタンパク質を阻害する小分子化合物を検出するための、ハイスループットなスクリーニング系を複数種類構築した。
- ② ウイルス媒介を支える「共生細菌タンパク質 - TYLCV外被タンパク質間相互作用」を阻害する化合物を取得した。
- ③ タバココナジラミの共生器官で発現し機能する、生存に必須のタンパク質遺伝子を複数同定した。

### 3 今後の展開方向

- ① TYLCV媒介阻害化合物、および共生器官特異的タンパク質の機能阻害化合物の効果を室内実験および圃場実験で確認し、構造類似体の探索を通して、防除効果の高い防除資材の開発を目指す。
- ② 本課題で開発した共生機能タンパク質阻害化合物のスクリーニング系を活用し、菌細胞を持つ他の重要害虫種に対しても内部共生系を標的とした防除資材の開発を行う。

#### 【今後の開発目標】

- ① 2年後(2019年)は、共生機能阻害候補化合物を生体投与して影響を確認する。
- ② 5年後(2022年)は、農薬メーカーと共同で、圃場で効果を示す安全な資材の開発を始める。
- ③ 最終的には、製品を市販化することで、効率的な農作業環境や安心安全な食料、さらに野生生物にも配慮した持続可能型農業の形成に貢献すると見込まれる。

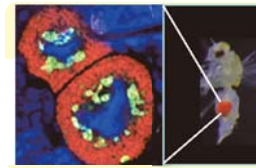
### 4 開発した技術シーズ・知見の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 本成果を基に選択性の高い新規害虫防除資材が開発されれば、殺虫剤抵抗性タバココナジラミについても特異的防除が可能となる。それにより、殺虫剤抵抗性害虫による被害を低減でき、農家の経営安定化に貢献できる。
- ② 本成果を基に特異的害虫防除資材が開発されれば、天敵昆虫や訪花昆虫には悪影響を生じなくなることが期待できる。天敵昆虫や、受粉昆虫密度が高く保たれるようになった圃場では、農作物の生産コストを低く抑えることができ、消費者には安全安心な食料や環境を提供することができる。

# (27014A) コナジラミ類をモデルとした共生機能阻害による低環境負荷型害虫防除資材の開発

## 研究終了時の達成目標

タバココナジラミの生存やトマト黄化葉巻病ウイルスの媒介を担う共生器官発現タンパク質の機能を阻害する候補化合物を取得する。



共生器官に存在する細菌が害虫の生存、TYLCVの媒介に深く関与

## 研究の主要な成果

### ① 共生機能の阻害化合物を検出する、ハイスループットスクリーニング系を構築した

開発した手法の一例：共生に関わるタンパク質間相互作用を阻害する化合物の検出



### ② 「トマト黄化葉巻病ウイルスの媒介を助ける共生細菌タンパク質」の結合阻害化合物を取得した

スクリーニングにより取得した化合物の50%阻害濃度 (IC50値)

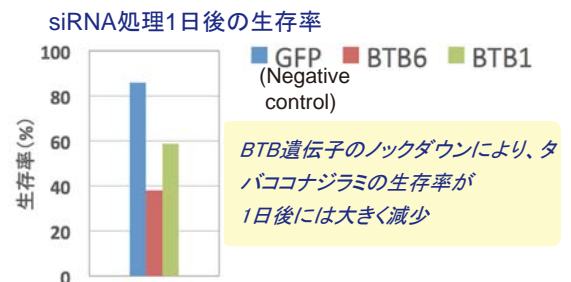
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9
IC50値 (μM)	2.6	25.0	25.7	52.0	55.8	76.8	92.7	103.0	170.7

50%阻害率 (IC50値) が2.6μMと、結合阻害効果が高い化合物を含む9つの阻害剤候補を取得

### ③ タバココナジラミの共生器官で発現する、生存に必須のタンパク質遺伝子を同定した

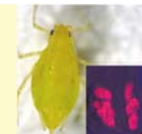


共生器官で高発現する遺伝子 (BTB遺伝子群) に対するsiRNA (small interfering RNA) を虫体内に注入。その後、遺伝子発現量や、生存への影響 (結果は右図) を解析。



## 今後の展開方向

- 候補化合物によるタバココナジラミへの効果を確認し、経皮透過性の最適化等を行って、圃場でも防除効果が高い資材の開発を目指す。
- 開発したスクリーニング系を活用し、菌細胞を持つ他の重要害虫に対しても内部共生系を標的とした防除資材の開発を行う。



モモアカアブラムシ等、多くの重要害虫が体内に必須の共生系を持つ

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- 全く新規の作用機構をもつ資材を開発、殺虫剤抵抗性害虫で被る莫大な経済損失を回避
- コナジラミにのみ存在する共生機能を阻害するため、天敵昆虫や受粉昆虫に配慮した総合的病害虫管理 (IPM) が可能。生産効率の上昇や、生産コストの低下に貢献