

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2007～2010

課題番号：19380038

研究課題名（和文） 細胞質不和合性ウォルバキアと宿主との相互作用解析

研究課題名（英文） Interaction between *Wolbachia* exhibiting cytoplasmic incompatibility and its hosts

研究代表者

野田 博明 (NODA HIROAKI)

独立行政法人農業生物資源研究所 昆虫・微生物間相互作用研究ユニット ユニット長

研究者番号：40343991

研究代表者の専門分野：応用昆虫学

科研費の分科・細目：農学・応用昆虫学

キーワード：昆虫・共生微生物・ウォルバキア・細胞質不和合性・マイクロアレイ

1. 研究計画の概要

細胞質不和合性に関係する遺伝子、あるいは細胞内共生細菌であるウォルバキアが感染することによって影響を受ける宿主側の遺伝子のいくつかを明らかにする。これにより、昆虫の細胞質不和合性の分子機構解明の糸口となす。

(1) 培養細胞でウォルバキアを培養し、マイクロアレイを用いて、影響を受ける遺伝子を網羅的に解析する。

(2) 細胞質不和合性を示すウォルバキア (CI ウォルバキア) をトビイロウンカに移植して、トビイロウンカマイクロアレイを用いて、遺伝子発現プロファイルを得る。

(3) ウォルバキア感染により影響を受けた遺伝子の機能解析を行う。

2. 研究の進捗状況

(1) CI ウォルバキアを培養細胞に感染させ、細胞の遺伝子発現を非感染細胞と比較したところ、遺伝子の発現にほとんど影響しなかった。一方、カルディニウム細菌は、免疫関連遺伝子の発現を誘導し、その違いは、細胞壁構造の違いであると推察できた。

(2) ウォルバキアとカルディニウムの両方に重複感染するセジロウンカでは、二種の細菌ともに細胞質不和合性を引き起こしており、共通の作用機序が想定された。

(3) ヒメトビウンカの CI ウォルバキアをトビイロウンカに移植し、トビイロウンカのマイクロアレイを用いて、遺伝子の発現解析を行ったが、感染によって顕著に発現量に影響を受ける遺伝子は特定できなかった。

(4) 細胞質不和合性に係わる遺伝子については、マイクロアレイ実験からは候補が絞れなかったため、タンパク質レベルで比較検討を行ったところ、ウォルバキア感染培養細胞で特徴的なタンパク質を見つけた。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

理由：マイクロアレイ実験で、ウォルバキアが免疫関連の遺伝子を誘導しないことが判明した。ただし、マウスの細胞では、免疫関連遺伝子が誘導されていた。これは、この細菌の共生の機構を解き明かす重要な知見である。当初、細胞質不和合性に係わる遺伝子を特定することを目指してマイクロアレイ実験を行ってきたが、発現に明らかな差を示すものを特定できず、不和合性が遺伝子発現レベルで機能していないためとも思われた。そこで、培養細胞を用いてタンパク質の比較を行ったところ、一つの候補タンパク質を得た。

4. 今後の研究の推進方策

ウォルバキアの感染によって、培養細胞で発現に違いのあったタンパク質を2次元泳動により分離し、そのタンパク質の同定を行う。ウォルバキアのゲノムはこれまで数種類で明らかになっており、ゲノムが解読されているカイコの培養細胞を用いることにより、このタンパク質の素性を明らかにする。そして、その機能解析へと進む。

5. 代表的な研究成果
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕 (計 8 件)

Noda, H., Kawai, S., Koizumi, Y., Matsui, K., Zhang, Q., Furukawa, S., Shimomura, M. and Mita, K. (2008) Annotated ESTs from various tissues of the brown planthopper *Nilaparvata lugens*: a genomic resource for studying agricultural pests. BMC Genomics 9:117.

Nakamura Y, Kawai S, Yukuhiro F, Ito S, Gotoh T, Kisimoto R, Yanase T, Matsumoto Y, Kageyama D and Noda H (2009) Prevalence of *Cardinium* in planthoppers and spider mites and taxonomic revision of “*Candidatus Cardinium hertigii*” based on detection of a new *Cardinium* group from biting midges. Appl. Environ. Microbiol. 75:6757-6763.

Kawai S, Matsumoto Y, Gotoh T and Noda H (2009) Transinfection of *Wolbachia* in Planthoppers: Nymphal Injection of Cultured *Wolbachia* and Infection Dynamics. Environ. Entomol. 38:1626-1633.

〔学会発表〕 (計 26 件)

中村有希・野田博明 (2010) 細胞内共生細菌 *Cardinium* および *Wolbachia* と宿主昆虫との相互作用. 第 54 回日本応用動物昆虫学会、2009 年 3 月 26-28 日、千葉大学

〔図書〕 (計 2 件)

野田博明他 (2008) 昆虫と微生物. 「微生物の事典」 朝倉書店(分担執筆) p. 257-302.