

研究種目： 基盤研究 (B)

研究期間： 2007~2010

課題番号： 19380032

研究課題名 (和文) 細胞内共生 *Cardinium* 細菌の普遍的分布と免疫応答

研究課題名 (英文) Relationship between prevalence of a bacterial endosymbiont, *Cardinium*, and host immune response

研究代表者

後藤 哲雄 (GOTOH TETSUO)

茨城大学・農学部・教授

研究者番号： 60178449

研究代表者の専門分野： 農学

科研費の分科・細目： 農学・応用昆虫学

キーワード： 細胞内共生細菌・*Cardinium*・*Wolbachia*・マイクロアレイ・細胞質不和合性

1. 研究計画の概要

本研究の最終目的は、最近見つかった細胞内共生微生物 *Cardinium* と *Wolbachia* 細菌の比較を二つの点から行うことである。

(1) 節足動物の性を操る体内共生微生物 *Cardinium* が宿主の免疫応答に係わる遺伝子を活性化するにもかかわらず、宿主の遺伝子を活性化しない *Wolbachia* よりも多くのハダニ類に寄生できる原因をハダニやその他の節足動物を用いて解明すること

(2) *Cardinium* と *Wolbachia* が共にハダニで細胞質不和合性を引き起こし、ハダニの系統によっては不和合性を起こす場合と起こさない場合がある。これらが両細菌によって共通の基盤のもとに起こっているのかどうかを明らかにすること

2. 研究の進捗状況

(1) カイコ培養細胞に *Wolbachia* と *Cardinium* をそれぞれ感染させて、カイコマイクロアレイを用いて網羅的な遺伝子発現解析を行った結果、*Cardinium* は宿主の免疫応答を誘導している一方、*Wolbachia* は宿主細胞の遺伝子発現に影響していなかった。この違いは、これら2種の共生細菌の細胞壁構造の相違に基づいており、昆虫の免疫システムの受容体は *Cardinium* を認識できるが、*Wolbachia* を認識できないためであることが示唆された。

(2) これまでハダニ 11 属 46 種 174 個体群を調査した結果、*Cardinium* 単感染が 5 属 15 種 25 個体群であり、このうち生殖不和合性を誘導するものは 2 属 3 種 3 個体群であった。*Cardinium* と *Wolbachia* との二重感染は、3 属 5 種 18 個体群で認められ、このう

ち 2 属 3 種 3 個体群で生殖不和合性が見られた。しかし、いずれも *Wolbachia* が主要因であった。このことから、二重感染をしても *Cardinium* が *Wolbachia* の作用に干渉しないこと、および二重感染していても生殖不和合性を誘導しないことから、相互に独立に作用すると考えられた。

3. 現在までの達成度

②概ね順調に進展している。

理由：本研究の最終目的である二つの課題にそれぞれ回答できる成果が出ている。また、当初計画にはない雌雄の性決定に係わる *dsx* に類似の遺伝子の発見など、今後の発展に寄与する成果を得ている。

4. 今後の研究の推進方策

(1) *Wolbachia* と *Cardinium* の二重感染個体群の探査を引き続き行い、*Cardinium* に起因する生殖不和合性が見つかった場合、この生殖不和合性に *Wolbachia* が関与するか否かを解明し、これらの細菌が相互に独立に作用している確証を得る研究に取り組む。

(2) ナミハダニの EST クローンを対象にして、免疫に係わる遺伝子の探索を続ける。

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6件)

1. Gotoh, T., R. Araki, A. Boubou, A. Migeon, F. Ferragut and M. Navajas. Evidence of co-specificity between *Tetranychus evansi* and *Tetranychus takafujii* (Acari:

Prostigmata, Tetranychidae): comments on taxonomic and agricultural aspects. Internat. J. Acarol. 査読(有), 35, 2009, 485-501.

2. Nakamura, Y., S. Kawai, F. Yukuhiro, S. Ito, T. Gotoh, R. Kisimoto, T. Yanase, Y. Matsumoto, D. Kageyama and H. Noda. 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. 査読(有), 75, 2009, 6757-6763.
3. Kawai, S, Y. Matsumoto, T. Gotoh and H. Noda. Transinfection of *Wolbachia* in planthoppers: nymphal injection of cultured *Wolbachia* and infection dynamics. Environ. Entomol. 査読(有), 38, 2009, 1626-1633.

[学会発表] (計 13 件)

1. 吉岡主税・北嶋康樹・野田博明・後藤哲雄. ハダニ科 11 属における共生微生物の感染率および二重感染個体群における微生物の影響. 第 18 回日本ダニ学会大会、2009 年 9 月 29 日、茨城大学

[図書] (計 3 件)

1. 江原昭三・後藤哲雄(編)、全国農村教育協会、『原色植物ダニ検索図鑑』、2009、349 pp.