

公益財団法人 立松財団 御中
様式 2021A1,A2,B

令和3年 7月 5日

所属:豊橋技術科学大学

氏名:中鉢 淳



平成30年度助成 研究終了報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	微生物への新規二次代謝産物投与による超高効率な有用物質生産技術の開発
研究の結果	<p>世界的な農業害虫であるミカンキジラミ <i>Diaphorina citri</i> (昆虫綱:半翅目:キジラミ上科)は、体腔内の共生器官に、共生細菌 "<i>Candidatus Proffttella armatura</i>" (Gammaproteobacteria: Burkholderiales)を保有する。<i>Proffttella</i> は、宿主と融合・一体化する傾向を示しながら、その極小ゲノム(460kb)の広い領域を新規ポリケチド「ディアフォリン」の合成関連遺伝子群が占める、ユニークな「オルガネラ様防衛共生体」である。先行研究により、ディアフォリンが、多様な系統の真核生物に対して増殖阻害効果を示す一方、原核生物の増殖に対してはむしろ促進的に働くとの示唆が得られた。そこで本研究では、それぞれグラム陰性細菌とグラム陽性細菌のモデル生物種である大腸菌 <i>Escherichia coli</i> (Gammaproteobacteria: Enterobacteriales)と枯草菌 <i>Bacillus subtilis</i> (Firmicutes: Bacilli)を用い、原核生物に対するディアフォリンの生物活性を精査した。その結果、ディアフォリンが、大腸菌の増殖を促進する傾向が確認され、この活性に必要なディアフォリン濃度などの条件も明らかとなった。現在、様々な有用物質が、各種細菌を利用して工業生産されており、今回得られた知見は、こうした物質生産の効率改善に資する可能性がある。ただし、枯草菌については、大腸菌とは異なる傾向が認められ、原核生物全般に汎用可能な技術の開発は困難であることも示唆された。また、この解析に先立ち、各発生段階の <i>D. citri</i> におけるディアフォリンの体内濃度・分布を調査し、ディアフォリンの効率的な回収に適した発生段階や虫体部位を明らかにした。さらに、16S rRNA 遺伝子を対象としたアンプリコン解析を行い、複数の <i>D. citri</i> 近縁キジラミ種より <i>Proffttella</i> 姉妹系統細菌を発見した。さらに、この <i>Proffttella</i> 姉妹系統細菌のゲノム解析を行うことで、特異な構造進化を遂げた「ディアフォリン」合成関連遺伝子を発見した。</p>
研究発表 (実績)	<p>Comparative Genomics Underlines Multiple Roles of <i>Proffttella</i>, an Obligate Symbiont of Psyllids: Providing Toxins, Vitamins, and Carotenoids. Nakabachi A, Piel J, Malenovsky I, Hirose Y. Genome Biol Evol. (2020) 12(11):1975-1987. doi: 10.1093/gbe/evaa175.</p> <p>16S rRNA Sequencing Detected <i>Proffttella</i>, <i>Liberibacter</i>, <i>Wolbachia</i>, and <i>Diplorickettsia</i> from Relatives of the Asian Citrus Psyllid. Nakabachi A, Malenovsky I, Gjonov I, Hirose Y. Microb Ecol. (2020) 80(2):410-422. doi: 10.1007/s00248-020-01491-z.</p> <p>Concentration and distribution of diaphorin, and expression of diaphorin synthesis genes during Asian citrus psyllid development. Nakabachi A, Fujikami M. J Insect Physiol. (2019) 118:103931. doi: 10.1016/j.jinsphys.2019.103931.</p> <p>Diaphorin, a polyketide produced by a bacterial symbiont of the Asian citrus psyllid, kills various human cancer cells. Nakabachi A, Okamura K. PLoS One. (2019) 14(6):e0218190. doi: 10.1371/journal.pone.0218190.</p> <p>Diaphorin, a polyketide synthesized by an intracellular symbiont of the Asian citrus psyllid, is potentially harmful for biological control agents. Yamada T, Hamada M, Floreancig P, Nakabachi A. PLoS One. (2019) 14(5):e0216319. doi: 10.1371/journal.pone.0216319.</p>

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。