

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		相利共生におけるパートナー操作の神経機構			
研究テーマ (欧文) AZ		The neural basis of partner manipulation in mutualism			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓) ホウジョウ	名) マサル	研究期間 B	2016 ~ 2018 年
	漢字 CB	北條	賢	報告年度 YR	2018 年
	ローマ字 CZ	Hojo	Masaru	研究機関名	関西学院大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		関西学院大学 理工学部 准教授			
<p>概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)</p> <p>相利共生は多くの種の協力的な相互作用から構成される複雑な生物間ネットワークであるが、自身は何も与えずに相手から利益を得る「裏切り」形質は協力的な形質よりも大きな利益を得ることができるため、相利共生は進化的に不安定であると予想されてきた。申請者はこれまでにムラサキシジミーアミメアリ相利共生系をモデルに相利共生の維持機構を研究し、シジミチョウがアリに提供する蜜は単なる「栄養報酬」ではなく、脳内ドーパミンを介してアリの行動を操作する「薬物」であることを明らかにし、相利共生が報酬を与える側の利己的な行動操作によって維持されていることを明らかにしてきた。本研究では、行動操作を介した相利共生の維持メカニズムを遺伝子・神経・化学分子レベルで明らかにすることを目的として、アリ脳のトランスクリプトーム解析による行動操作を引き起こす遺伝子の網羅的解析、LC-MS/MS 及び行動実験による操作物質の同定を試みた。</p> <p>まず、遺伝子の網羅的解析を行うにあたり、アミメアリの採餌個体、養育個体、幼虫から抽出した RNA の次世代シーケンスを行った。得られたデータから de-novo assembly を行い、RNA シーケンス用のリファレンス配列を作成した。その後、シジミチョウの蜜を摂食した経験アリと摂食していない未報酬アリを作成し、それぞれの脳のトランスクリプトーム解析を行った。現在は各遺伝子のアノテーションと発現量解析を進めているところである。また、行動操作を引き起こす物質を特定するために、ムラサキシジミから採集した蜜を LC/MS/MS 解析に供した。その結果、これまで報告されている遊離アミノ酸類に加えて、少量のアルカロイドと 4~6 個のアミノ酸からなるペプチド類が検出された。また蜜単品をアリに摂食させ行動を解析した結果、蜜摂食後 7 時間後に歩行活動性が有意に低下することがわかった。今後は同定した化合物を用いて生物検定を行うことで操作物質の同定を進めていく。</p>					
キーワード FA	相利共生	社会性昆虫	ドーパミン	行動操作	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要<sup>EZ</sup>

Mutualism is a complex network of cooperative interactions of many species, but the benefits of non-cooperative “cheaters” are larger than the cooperative trait, and thus evolutionary theory predicts that mutualism is evolutionarily unstable. In a mutualistic interaction between a lycaenid butterfly *Narathura japonica* and an ant *Pristomyrmex punctatus*, we found that the nectar provided to the ant is not just a “nutritional reward” but a “manipulative drug” that manipulates the ant behavior and the mutualism is maintained by the selfish action. In this study, to reveal the mechanism of mutualism through behavioral manipulation at the genes, neurons, chemical levels, comprehensive analysis of gene expressions in ant brain, behavioral experiments, and LC/MS/MS analyses of nectars were conducted. First, in order to conduct comprehensive analysis of genes, next-generation sequencing of *P. punctatus* ants were conducted. From the obtained data, de-novo assembly was performed to generate a reference sequence for RNA sequencing. After that, we created experienced and unexperienced ants and performed transcriptome analysis of each brain. At present, we are proceeding with annotation and expression analysis of each gene. In addition, in order to identify substances that cause behavioral manipulations, the nectars collected from lycaenids were subjected to LC/MS/MS analysis. As a result, in addition to the previously reported free amino acids, peptides consisting of 4 to 6 amino acids and small amount of alkaloids were detected. In addition, as a result of behavioral experiments, it was found that the ants’ locomotory activity was significantly reduced 7 hours after nectar feeding. In the future, we will proceed with the identification of manipulative substances by performing bioassays using these identified compounds.