

Diversities of endosymbiont Wolbachia and parasitoids affect species assemblages under climate change: Implications for biological control

ピュー, ピュー, サン

<https://hdl.handle.net/2324/5068264>

出版情報 : Kyushu University, 2022, 博士 (農学), 課程博士

バージョン :

権利関係 : Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (2)

氏名	ピュー ピュー サン (PHYU PHYU SAN)			
論文名	Diversities of endosymbiont <i>Wolbachia</i> and parasitoids affect species assemblages under climate change: Implications for biological control (気候変化において内部共生菌ボルバキアと捕食寄生者の多様性が種集合体に影響する：生物的防除への示唆)			
論文調査委員	主査	九州大学	准教授	津田 みどり
	副査	九州大学	教授	高須 啓志
	副査	九州大学	助教	高野 俊一郎

論文審査の結果の要旨

内部共生細菌であるボルバキアは、昆虫種の半数ほどに感染し、宿主の繁殖を操作して、感染したメスの増殖を援助し、母子間で垂直感染する。生物群集では、各種が他種と相互作用するため、ボルバキアは宿主を介して天敵に影響を与える可能性がある。将来予想される気温と大気中二酸化炭素 (CO₂) レベルの上昇は、群集構成種とそれらの相互作用の両方に影響を与えると予想される。そこで本研究は、高温および高 CO₂ 環境 (eT&CO₂) 下で、マメ科の害虫である宿主アズキマメゾウムシ *Callosobruchus chinensis* とその捕食寄生者 (寄生蜂ゾウムシコガネコバチ *Anisopteromalus calandrae* とコマユバチの1種 *Heterospilus prosopidis*) からなる種集合体 (群集) に及ぼす、ボルバキアによる共感染の効果および捕食寄生者多様性の効果を解明することを目的とした。

まず、2 系統のボルバキア (wBruCon と wBruOri) に感染した共感染宿主系統、wBruCon のみに感染した単感染宿主系統、および非感染宿主系統を確立した。次に、対照環境条件下または eT&CO₂ 下で、異なる感染系統の個体の産卵数・生存率・発育期間・雌比の測定値から算出した適応度 (増加率)、個体群密度、種集合体の持続性、および未食害資源 (アズキ) 量を、宿主系および宿主-捕食寄生者 (単種または両種の寄生蜂) 系において測定した。また、各環境下で飼育した宿主体内のボルバキアを qPCR によって定量した。

結果、ボルバキア共感染および eT&CO₂ 環境は、それぞれ独立に宿主の適応度を減少させた。宿主個体群密度は、寄生蜂不在下ではボルバキア共感染および eT&CO₂ により減少したが、寄生蜂存在下ではボルバキア共感染によって増加した。また、宿主個体群密度は、寄生蜂多様性および eT&CO₂ により減少する傾向があったが、寄生蜂種によって (コバチ存在下では) eT&CO₂ 下でも影響されないという種特異性も認められた。昆虫種 (主に宿主) の絶滅までの時間も、寄生蜂多様性の増加および eT&CO₂ により短縮し、それに伴い食害を免れたアズキの重量比は増加した。これに加え、宿主の雌比がボルバキア共感染により増加し、寄生蜂多様性の増加とともに減少することが判明した。一方、寄生蜂個体群密度は、宿主のボルバキア共感染には影響されず eT&CO₂ 環境および競争種の存在によって種特異的に変化した (コマユバチでは eT&CO₂ の影響はなく競争種の存在下で減少、コバチでは eT&CO₂ 下で減少したが競争種の影響なし)。ボルバキアの量は、共感染ボルバキア系統の量、環境、および宿主の性別によって変化し、従来あるとされた共感染系統間の競争的關係はなく、宿主の適応度との関係も認められなかった。

これらの結果から、共生菌による共感染の宿主への影響は上位栄養段階の存在によって異なり、環境の宿主への影響は上位栄養段階の多様性と種に依存することが判明した。生物的防除の観点か

ら考察すると、将来の大気環境下では、環境変化への反応の異なる天敵種を複数導入する方が単独種導入より安定で高い防除効果が期待できると言える。また、害虫の共生菌感染によって天敵による防除効果が低下したと考えられるため、天敵導入に先立つ害虫の除菌が生物的防除効果を最大化できる可能性がある。

以上要するに、これらの知見は、気候変化、共生菌共感染および捕食寄生性昆虫多様性の生物群集全体への影響についての理解を大幅に推進し、将来の生物的防除法の確立につながり、応用昆虫学・天敵昆虫学の発展に寄与する優れた業績である。よって本論文は博士（農学）の学位に値すると認める。