

Predator non-consumptive effects on the phenotypic plasticity of small brown planthoppers and their applications in pest controls

温, 健

<https://hdl.handle.net/2324/4784683>

出版情報 : Kyushu University, 2021, 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	Wen Jian			
論 文 名	Predator non-consumptive effects on the phenotypic plasticity of small brown planthoppers and their applications in pest controls (捕食者による非消費効果がヒメトビウンカの表現型可塑性に及ぼす影響とその害虫防除への応用)			
論文調査委員	主 査	九州大学	准教授	上野 高敏
	副 査	九州大学	教 授	青木 智佐
	副 査	九州大学	准教授	紙谷 聡志

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

イネの主要害虫であるウンカ・ヨコバイ類の化学的防除は成果を挙げているが、環境への負荷を低減する必要があるほか、薬剤抵抗性が発達し防除効果が低下するという深刻な問題を抱えている。本研究では、捕食性天敵による捕食そのものではなく、その存在そのものが獲物生物に及ぼす効果（＝非消費効果）が害虫防除に応用できる可能性について注目した。まず、水田に普通に見られる広食性捕食者アオバアリガタハネカクシ *Paederus fuscipes*（以下、ハネカクシ）による非消費効果が存在するかを、イネ害虫ヒメトビウンカ *Laodelphax striatellus*（以下、ウンカ）を用いて各種の室内実験により明らかにした。さらに非消費効果を誘導する化学物質の同定を行い、同定した物質を実際の水田に散布した場合の害虫防除効果や節足動物相への影響を評価することで、非消費効果を害虫防除へ活用可能か検討を行った。

一連の室内実験において、ケージに閉じ込めたハネカクシあるいはハネカクシ体表からの抽出物を用いることで非消費効果を検証した。それらをウンカ飼育容器に置くと、ウンカの摂食行動や移動行動が減少し、ハネカクシから出る匂い物質がウンカの活動レベルに強く影響することが示された。ウンカの発育期間や孵化率は影響を受けなかったが、幼虫期からハネカクシの匂いに晒されたウンカは羽化後、成虫寿命は短くなり、その体重と産卵数も減少した。よってハネカクシによる非消費効果の存在が確認された。

ハネカクシによる非消費効果は、ウンカの表現型に大きな影響を及ぼすことがさらに証明された。ハネカクシの匂い物質が存在する環境下でのウンカ翅型を調べたところ、存在しない場合に比べ、移動分散に適した長翅型の出現率が有意に高くなった。興味深いことにこの非消費効果はウンカの次世代にも影響を与え、ウンカ F₁ 世代での長翅型出現率も高くなっていた。過去の研究では、これほど顕著な非消費効果は昆虫では示されたことがなく、昆虫の表現型可塑性に及ぼす非消費効果の存在を示した初めての研究成果となった。

室内の飼育系においてウンカの増殖率に与える効果を評価したところ、ハネカクシ抽出物をイネに散布することでウンカの個体群を抑圧する効果が認められた。特に、クロロフォルムを溶媒にした抽出物においてその効果が高かった。そこでガスクロマトグラフィーを用い、ハネカクシの匂い物質群の同定を行い、どの物質がウンカの行動に影響するかを調査した。分析の結果、計 16 種の物質を同定し、それらの物質それぞれのウンカに与える影響を評価したところ、5 種の物質がウンカの行動レベルを下げることを確認した。

最後に、ハネカクシ抽出物が野外環境下でもウンカをはじめとするイネ害虫類とそれ以外の節足

動物相に影響するかどうかを評価した。圃場に準備した水田に抽出物を散布する区としない区を設置し、両区での各種昆虫類とクモ類の個体数変動を調査した結果、ウンカ・ヨコバイ類の個体数は散布区で少なかった。また鱗翅目害虫の個体数も同様に少なかった。興味深いことに捕食性昆虫や捕食寄生性昆虫の数は散布初期においてはむしろ高くなる傾向が認められた。両区での節足動物相の多様性は変わらなかった。これらの結果は、実際の栽培条件下でも非消費効果を活用した害虫個体群の抑圧が可能であることを示していた。

以上要するに、本論文は捕食性昆虫がイネ害虫に与える非消費効果を初めて明らかにし、非消費効果をもたらす物質の同定を行うとともにそれらの物質が害虫防除へ応用可能であることを示しており、応用昆虫学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。