HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Studies on reproductive compensations of host plant against floral herbivore : Interspecific relationship between Phengaris teleius and Sanguisorba tennuifolia var. alba [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	内田, 葉子
Citation	北海道大学. 博士(環境科学) 甲第14333号
Issue Date	2021-03-25
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/81870
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	Yoko_Uchida_abstract.pdf (論文内容の要旨)

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士（環境科学）　　氏　名　内田　葉子

学 位 論 文 題 名

Studies on reproductive compensations of host plant against floral herbivore
-Interspecific relationship between *Phengaris teleius* and *Sanguisorba tenuifolia* var. *alba*-
（花食者に対する宿主植物の繁殖補償に関する研究 －ゴマシジミとナガボノシロワレモコウの種間関係－）

生物の種間関係には、互いの適応度に正の効果をもたらす相利共生関係や、片方の種がもう片方の種の適応度に負の効果をもたらす寄生関係などが存在する。さらに種間関係は、多様な生物と関係を持つことができるジェネラリストと、特定の生物とのみ関係を持つスペシャリストに大別される。植物は、植食者による食害に対して様々な被食防衛の機能を進化させている一方、スペシャリストの植食者はそれらの防御機能に適応し、植物を摂食する。そこで本博士論文では、スペシャリストの花食者であるゴマシジミの食害に対する多年生草本ナガボノシロワレモコウの繁殖戦略を明らかにするとともに、集団間による被食防衛機能の普遍性および花食者による送粉の貢献の有無を解明することを目的として行った。

第１章　ゴマシジミの食害に対するナガボの防衛戦略

食害に対する植物の防衛戦略として、摂食前に摂食を回避する「防御機構」と、摂食後に成長や種子生産の低下を補う「補償反応」が知られている。本研究では、ナガボノシロワレモコウ（以下ナガボ）において、ゴマシジミによる食害に対する補償反応が存在すると仮定し、ゴマシジミによる食害の実態とナガボの果実生産について調査を行った。ゴマシジミの産卵行動を観察した結果、ゴマシジミは茎頂に付ける花穂（花穂Ⅰ）に産卵する傾向があり、さらに、ナガボ1個体に対して1個の卵を産む傾向が認められた。ゴマシジミの摂食を受けた花穂の約半数は、花穂内の80%以上の果実が摂食されていた。一方で、摂食されていない花穂間（花穂Ⅱ以降）で比較すると、花穂Ⅰを摂食された個体の方が、全く摂食を受けていない個体よりも生産する果実数が増加し、その結果、個体レベルの果実生産では、花穂Ⅰを摂食された個体の方が果実の生産数が多くなる傾向が確認された。これは、個体レベルで食害を受けた花穂の果実生産の低下を、食害を受けていない花穂で補っていることを示唆する。以上の結果から、ゴマシジミの産卵傾向と食害に対する補償反応は、ナガボとゴマシジミの共存関係の維持に寄与していると考えられる。

第２章　ナガボノシロワレモコウの防衛戦略の普遍性

植物の個体サイズや開花フェノロジーの違いは、摂食を受ける確率やタイミングの違いを引き起こし、食害に対する補償反応の結果に違いを生じさせることが報告されている。本章では、ナガボの補償反応が異なる集団でも普遍的に存在するメカニズムであるのかを検証した。ゴマシジミが生息する道内7集団で調査を実施した結果、ナガボの補償反応は生育環境の異なる他の集団でも確認された。各集団のナガボの個体サイズ、開花フェノロジー、果実生産を比較した結果、結果率以外は補償反応の有無との関連は見られなかった。このことから、ナガボの個体サイズや開花フェノロジーは、補償反応の有無に影響しないことが示唆された。補償反応が確認された集団では、食害の無い個体での結果率が高く、補償反応が確認されなかった集団では、食害の無い個体でも結果率が低かった。このことから、ナガボにおいてゴマシジミの食害に対する補償反応が機能するためには、各集団での果実生産能力が高いことが必要である可能性が示唆された。

第３章　ゴマシジミによるナガボノシロワレモコウの果実生産への有効性

昆虫と植物の種間関係においては、昆虫の生活史段階により、相互の関係が植食者から送粉者へと変わる事例が報告されている。このような植食者と宿主植物における種子繁殖への影響を理解するためには、食害による負の効果だけではなく、種子繁殖への貢献の評価も必要と考えた。そこで、第１・２章でのゴマシジミによる花の食害に加え、本章では、ゴマシジミによるナガボへの送粉機能に着目した。ナガボの訪花昆虫相は、開花初期から中期はゴマシジミが優占するが、その後はアリ類の個体数が増加することが分かった。ナガボに訪花したゴマシジミの鱗粉にはナガボの花粉が付着しており、ナガボからゴマシジミへ花粉が移動することが確認された。ゴマシジミからナガボへ花粉が移動するのかを、擬似花粉として蛍光パウダーをゴマシジミに付着させて調査したところ、ナガボの柱頭へ蛍光パウダーの付着が確認された。しかし、ゴマシジミの送粉の有無でナガボの結果率に差は見られなかった。これらことから、ゴマシジミはナガボの送粉者としての機能は持つものの、それが果実生産への大きな貢献につながる可能性は低いと考えられた。

一連の研究によって、スペシャリストの花食者であるゴマシジミの食害に対して、宿主植物であるナガボノシロワレモコウは補償反応によって果実生産を維持していることが明らかになった。また、補償反応が複数年および複数集団で確認されたことから、ナガボの食害に対する補償反応は進化的に安定したメカニズムであると示唆された。本研究で得られた成果は、スペシャリストの植食者の食害に対する植物の被食防衛メカニズムに関して、重要な知見をもたらした。また、花食に対する植物の繁殖補償機能の解明は、両種の個体群維持ひいては生態系の持続可能性や保全を考える上で非常に有意義であると考えられる。