



Effects of virus infection on photosynthesis, growth, and population dynamics of *Eupatorium makinoi*

著者	Funayama Sachiko
内容記述	Thesis (Ph. D. in Science)--University of Tsukuba, (A), no. 1791, 1998.3.23
発行年	1998
URL	http://hdl.handle.net/2241/5375

氏名(本籍)	ふな やま さち こ 舟 山 幸 子 (東 京 都)		
学位の種類	博 士 (理 学)		
学位記番号	博 甲 第 1,791 号		
学位授与年月日	平 成 10 年 3 月 23 日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	生 物 科 学 研 究 科		
学位論文題目	Effects of Virus Infection on Photosynthesis, Growth, and Population Dynamics of <i>Eupatorium makinoi</i> (ウイルス感染がヒヨドリバナの光合成、成長および個体群動態に及ぼす影響)		
主査	筑波大学教授	理学博士	及 川 武 久
副査	筑波大学教授	理学博士	猪 川 倫 好
副査	筑波大学教授	農学博士	柿 蔭 真
副査	大阪大学教授	理学博士	寺 島 一 郎
副査	筑波大学助教授	理学博士	鷲 谷 いづみ

論 文 の 内 容 の 要 旨

野外では、病原体に感染している植物がしばしば見られる。病原体に感染した植物がどのようにふるまい、適応度がどの程度下がるのかは、重要な問題である。

本研究は、野外における植物と病原体の相互作用を、その背景にあるメカニズムをふまえて植物側から明らかにすることを目的として行った。材料には、キク科の多年生草本ヒヨドリバナ (*Eupatorium makinoi*) とそれに感染するジェミニウイルスの系を用いた。先行研究から、ヒヨドリバナとウイルスの相互作用には、光環境が重要であることが示唆されているので、光環境に着目して研究を行った。

ウイルスに感染したヒヨドリバナにおける最も顕著な病徴は、葉脈付近の黄化、つまりクロロフィル含量の低下である。様々な程度の黄化を示す葉について、光合成速度の光依存性を調べた。病徴がひどくなるとともに、弱光下の光合成速度(光-光合成曲線の初期勾配)は低下した。しかし、最大光合成速度は、クロロフィル含量が非感染葉の半分程度に減少するまでは低下せず、それ以下になるとクロロフィル含量の減少に伴い低下することがわかった。

次に、ウイルス感染がヒヨドリバナの成長に及ぼす影響を定量的に把握することを目的として、3段階の光条件下で比較栽培実験を行った。ウイルス感染個体の成長は、どの環境下でも非感染個体に比べ、減少していた。ウイルス感染による成長の減少は、明るい条件の下でいちばん著しく、暗くなるにつれて感染による影響は小さくなった。また、感染による相対成長速度の減少は、主に葉の光合成速度の低下によることが示唆された。

明るい場所と暗い場所に自生するヒヨドリバナ1集団ずつを選び、明るい場所に2調査区、暗い場所に1調査区を設け(合計3調査区)、4年間、あるいは7年間の追跡調査を行った。ウイルス病は、ヒヨドリバナの個体群に侵入後、一年間で大流行した。感染が流行すると、まず繁殖の抑制が起こり、次に個体サイズに依存した死亡が起こった。7年間継続調査した個体群では、調査開始時に119個体あった個体が7年後には2個体にまで減少した。一方、生育光環境によって、感染流行後に繁殖の抑制や個体の死亡が生じるまでの時間が異なり、明るい場所では、ウイルス感染の影響が表れるのに時間がかかった。これは、制御環境下で得られた結果とは、逆であった。

ウイルスに感染したヒヨドリバナでは、葉の光合成能力が低下し、個体の光合成生産量が減少した。制御環境下では、生育光条件が明るいほど、感染葉の光合成の低下が顕著なため、個体の成長も減少した。一方、野外では、周りの植物の被陰により、個体サイズが小さくなると、個体の受光量が減少し、さらに成長が減少するという制御環境下にはない悪循環が起これると考えられる。そのため、明るい場所の個体群に比べ、暗い場所の個体群の方が、ウイルス感染の影響がすばやく、そして大きく表れた。本研究には、野生植物と病原体の相互作用に関して植物の生理的な性質から個体、そして個体群にまでスケールを横断した、はじめての包括的な研究としての意義もある。

審 査 の 結 果 の 要 旨

植物の病原体の共生は、共進化の観点から近年注目を集めている系である。しかし、野生の植物を材料とした詳しい研究例は少なく、理論的研究が先行しているのが現状である。本研究は、タバコジェミニウイルスとヒヨドリバナの系において、葉の光合成に関する生理学的・生物物理学的測定、感染個体の成長実験、およびフィールドにおける長期調査を行い、これらの個々のレベルにおける研究を有機的に統合して、フィールドにおける個体群動態を支配する鍵要因を探ろうとしたものである。短時間で様々なレベルの研究が高い水準で完成され、それらが全体として一つのストーリーとしてまとまっていることは、高く評価できる。

感染の過程、感染が葉の黄化をもたらす機構、フィールドにおける光以外の環境要因や個体群動態に関する検討などは、本研究では行われていないかまたは不十分であり、生態現象を総合的に論ずる上で本研究が未完成であることは否めない。しかし、残された問題が本研究で示されたと同様の水準で完成されれば、この系は世界でもっとも詳細なケーススタディーとして、様々なレベルの研究の基礎となるであろう。

よって、著者は、博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。