

氏 名	こ ばやし ゆたか 林 豊
学位の種類	博 士 (理 学)
学位記番号	理 博 第 2790 号
学位授与の日付	平 成 16 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 生 物 科 学 専 攻
学位論文題目	Evolutionary models of talking plant hypotheses in a tritrophic context (三者系における「植物の会話」仮説の数値モデルを用いた理論的検討)
論文調査委員	(主 査) 教 授 山 村 則 男 教 授 堀 道 雄 教 授 大 串 隆 之

論 文 内 容 の 要 旨

植物の中には、植食性の節足動物によって食害を受けた際に、揮発性の物質を放出して、植食者の天敵を誘引するものがある。近年の研究において、加害個体から放出されるこの揮発性物質を、近隣の健全な個体が受容した場合に、受容個体もまた、天敵を誘引する揮発性物質を放出するようになることが明らかになってきた。本研究では、このような近隣個体の反応は、その個体に利益をもたらす適応戦略であるという前提のもと、以下のような三つの進化的仮説を提唱する。

第一の仮説、「被食前駆除仮説」は次のような仮説である。植食性節足動物の移動能力は通常限られているため、加害個体の近隣に存在する健全個体は高い被食の危険にさらされている。よって、もし、その健全個体が揮発性物質を協同的に放出することにより、加害個体の天敵誘引能を向上でき、植食者の駆除を促進できるならば、近隣個体の利益となるはずである。

一方、第二の仮説、「被食前防御仮説」は次のようである。第一の仮説において述べたように、加害個体の近隣では、食害の危険が大きい。もし、加害個体の近隣個体が揮発性物質を放出することによって、あらかじめ自己の周辺に天敵を確保することができるならば、将来の危険を回避することができ、近隣個体の利益につながるはずである。

最後に、第三の仮説、「血縁選択仮説」は次のようである。隣り合う植物の間に血縁関係があるとする。この場合、もし、加害個体の近隣の健全個体が揮発性物質を協同的に放出することにより、植食者の駆除を促進できるならば、加害個体の適応度の上昇を通じて、近隣個体の包括適応度もまた向上するはずである。

これらの仮説に対応する三つの数値モデルを構築、解析することによって、それらは、いずれも理論的に妥当であることが明らかにされた。三つの数値モデルの結果を比較し、その関係を議論した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

植物の中には、植食性の節足動物によって食害を受けた際に、揮発性の物質を放出して、植食者の天敵を誘引するものがある。申請者は、加害個体から放出されるこの揮発性物質を、近隣の健全な個体が受容した場合に、受容個体もまた、天敵を誘引する揮発性物質を放出するようになるという最新の化学生態学の知見を数値モデルによって検討した。つまり、このような近隣個体の反応は、その個体に利益をもたらす適応戦略であるという前提のもと、三つの進化的仮説を提唱した。

第一の仮説「被食前駆除仮説」：健全個体が揮発性物質を協同的に放出することにより、加害個体の天敵誘引能を向上でき、植食者の駆除を促進できる。第二の仮説「被食前防御仮説」：加害個体の近隣個体が揮発性物質を放出することによって、あらかじめ自己の周辺に天敵を確保することができる。第三の仮説「血縁選択仮説」：加害個体の近隣の健全個体が揮発性物質を協同的に放出することにより、植食者の駆除を促進できるならば、加害個体の適応度の上昇を通じて、近隣個体の包括適応度もまた向上するはずである。これらの仮説を数値モデルで表現し、解析的およびコンピュータ模擬実験でその仮説が成立する条件を解明した。

まず評価できる点は、申請者が最新の科学的発見を独創的に数理モデル化した点である。仮説のモデル化において、現象の特徴を解析できるように巧みに取り入れられており、現象に対する深い洞察力が示されている。さらに、この数理的解析から、「立ち聞き仮説」を立証するために今後どのような実験をくみ、どのようなパラメーターを測定したらよいのかという示唆を与えた点で極めて価値が高い研究であるとの評価がなされた。

今後の数理モデルの発展としては、植物と動物の共進化や複雑な食物網に展開されることが期待され、本申請論文はこの分野のパイオニア的論文になるだろうと思われた。最近の数理モデルを用いた論文の傾向として、大がかりな数値計算を駆使するものが多いが、申請者は解析的にある程度解きうるモデルを構成しているため、仮定の理解や結論の理解が明快なものになっている。このことは申請者の高い数学的能力を示していて、今後数理生態学者として高いレベルの研究を達成することが期待された。

本研究の学問上の意義は大きいと同時に、申請者の学術研究に対する熱意と能力の高さが推察できた。よって、本論文は博士（理学）の学位論文に値するものと認められた。添付論文に報告されている研究業績を中心に、関連分野に関する試問を行った結果、適切な解答がえられたので、合格と認定した。