

デイゴカタビロコバチ放飼によるデイゴヒメコバチ防除効果の検討

—Convergent cross mappingによる防除効果の推定—

育林・林産班 大石 毅・東江 賢次

琉球大学農学部 昆虫学研究室 本間 淳

1. はじめに

デイゴの害虫であるデイゴヒメコバチ（以下、害虫）の防除対策のひとつとして、本害虫の捕食寄生性天敵のデイゴカタビロコバチ（以下、天敵）による防除試験を宮古島市にて行っており、その防除効果の指標として害虫および天敵の密度調査を実施している。しかし、害虫の発生密度は季節により大きく変動するため、現時点では両者の発生密度のみではその防除効果を判定するのは難しい。そこで今回は、Convergent cross mapping を用い害虫密度と天敵密度との間に因果性の有無について解析し、さらに両者の相互作用の方向性について推定した。

2. 材料および試験方法

- 1) 解析に用いたデータは2017年10月に宮古島市の下地島においてデイゴカタビロコバチを放飼後、2017年11月～2019年6月の期間に月一回の間隔行われたサンプリング調査データを使用した。
- 2) 調査地点は、天敵の放飼地点を除く宮古島市内の9地点の12樹木とした（図1参照）。
- 3) 各調査における天敵および害虫の個体数調査は、デイゴに形成されたデイゴヒメコバチの虫瘤を50～100g採取し、ナイロンゴース製の袋に入れ、保管（25℃）し、羽化した個体を形態的特徴により同定し、それぞれの個体数を記録した。
- 4) 解析方法は、Convergent cross mapping(以下、CCM)を用いた。CCMは比較的少ない時系列データに対して適応可能な因果性検定法である。解析ソフトには、Rの非線形時系列解析(Empirical Dynamic Modeling: EDM)用パッケージの「rEDM」を利用した。なお、解析の手順は①時系列の準備、②最適埋め込み次元の決定、③時系列データの非線形性の検討を行った後に④CCMによる因果性の検討を行った。

3. 結果および考察

1) 予測される因果関係の時間差

害虫から天敵への予測は1ヵ月前がよいため（図2右）、天敵密度は1ヵ月後の害虫密度に影響と与えていると考えられた。一方、天敵から害虫への予測は4ヶ月前がよいため、害虫の密度は4ヶ月後の天敵密度に影響を与えていると考えられた（図2左）。

2) CCMによる因果関係の予測

CCMによる因果関係の予測を行い convergence の有無を判定した。その結果、害虫密度と4ヶ月後の天敵密度、および天敵密度と1ヶ月後の害虫密度に convergence のパターンが確認

され、両者の間に因果関係があることが確認された（図3）。

3) 相互作用の方向性

天敵と害虫との相互作用の方向性について多変量S-map法により定量化した。その結果、天敵は1ヶ月後の害虫の密度を減少させる効果があることが示唆された（図4左）。一方、害虫による4ヶ月後の天敵の密度への作用はあるものの、その方向性は一定しておらず、害虫による天敵密度への一貫した作用はないと考えられた（図4右）。

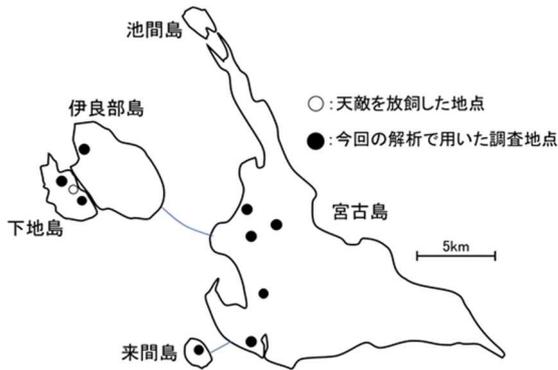


図1 宮古島市における調査地点の配置

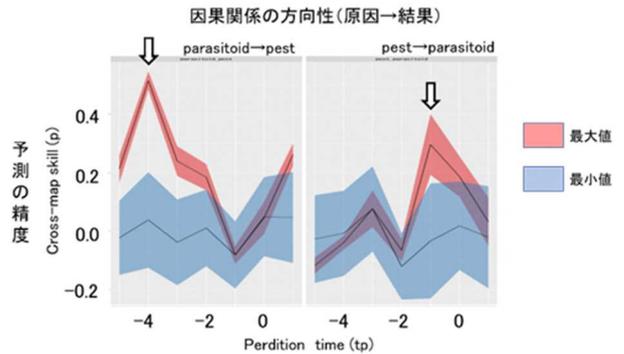


図2 予測される因果関係の時間差(結果月-原因月)

図中の↓は因果関係の予測精度が最も高い時間差

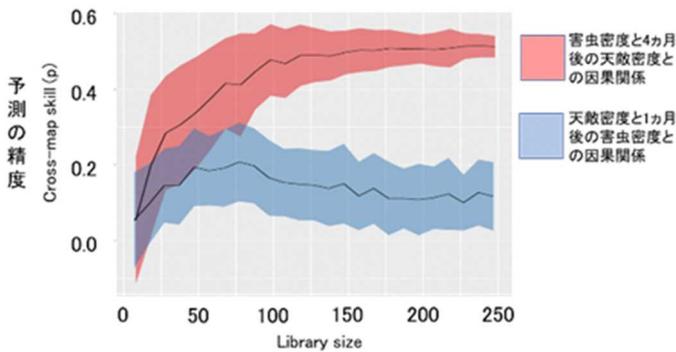


図3 害虫と天敵の因果関係の予測

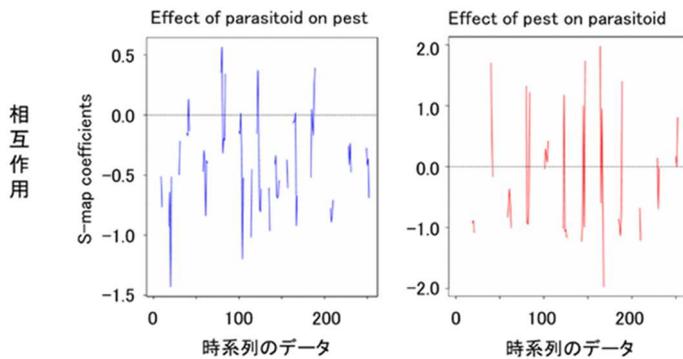


図4 多変量S-mapによる、1ヵ月後の害虫密度への天敵密度への影響(左)と4ヵ月後の天敵密度への害虫密度への影響(右)