

生物的防除に必要な天敵数の求め方

浦野 知 (株式会社ペコ IPM パイロット)

生物的防除に必要な天敵数を求めるために、ある作目・作型の圃場や施設で「天敵を X 頭放飼した。害虫が減った」「天敵を Y 頭放飼した。害虫は減らなかった」というような調査結果を蓄積する天敵放飼試験が多く行なわれている。このとき、害虫と天敵の事前評価に基づいてあらかじめ必要天敵数の予測をたて、調査結果と照らし合わせれば、経験値を効率的に蓄積することができる。調査結果と予測の違いから、直接観察しにくい広い空間で起きたできごとを推定できるからである。

有限な作物の上に害虫個体群が存続しているとき、天敵を放飼ないし導入することによって害虫を抑制する一般的な条件を考えると；

$$\text{害虫の増加量} \leq \text{天敵の捕食量} \quad (\text{式 1})$$

を満たせば、害虫は増えないといえる。つまり、この捕食量を実現する天敵数が必要とされる。しかしながら、広い複雑な環境でこの条件を定量的に計測しようとする、大変な困難にぶつかる。天敵が捕食寄生性である場合、捕食寄生された量は寄生率として計測できるが、多くの場合、飛翔している天敵を数えることは難しい。一方、天敵が捕食性である場合、天敵成虫の数を数えることはできるが、捕食した量を測るのは困難である (表 1)。

表 1. 天敵放飼試験の予測と調査結果の解析において利用できるパラメータ

	捕食寄生性天敵	捕食性天敵
捕食量	数えられる	数えられない
天敵虫数	数えられない	数えられる

そこで、測ることのできる量のみ用いて式 1 から必要天敵数を導くには、捕食寄生性天敵と捕食性天敵について、全く異なる形の理論式が必要となる (Urano et al., 2011; Urano et al., 2003)。

次に、データ解析において技術的な問題が 2 つ考えられる。(1) 寄生の効果は、寄生された害虫の 1 世代後に現れる。そこで、調査結果のデータ解析では、寄生のある場合とない場合の害虫の増加を世代間増殖率で比較し、寄生の効果抽出しなくてはならない。世代間増殖率の算出のためには、まず、有効積算温度を用いて寄生の起きた世代と寄生の効果で減った世代を区分し、平均世代密度を算出する。寄生のない対照区についても同様の処理を行なう。(2) 捕食性カメムシ類のように、捕食性天敵個体群の総捕食量が天敵成虫のみならず、数えるのが困難な天敵幼虫の捕食も含む場合、幼虫の存在量を成虫数から推定し、さらに総捕食量に換算しなくてはならない。このため、それぞれの齢の構成比と期待される捕食率を乗じた $L_x P_x$ スケジュールを用いる (ただし、捕食性天敵の中でも、幼虫が主な捕食ステージであって、直接数えられる場合は必要ではない)。

本講演では、理論的技術的困難さを乗り越えて、天敵放飼試験のデータ解析を行い、必要天敵数を求める道筋を紹介する。