

## 非線形モデルを用いたミヤマシジミの発生予察

○酒井翔平(信州大・農学部 AFC), 江田慧子(信州大・山岳科学研究所), 中村寛志(信州大・農学部 AFC)

ミヤマシジミ *Lycaeides argyrognomom* は現在、長野県・静岡県・山梨県などわずかな地域でのみ確認され、2012年には環境省のレッドリストにおいて絶滅危惧種 IB 類に指定されるなどの早急な保護が必要とされるチョウである。また、幼虫の食草であるコマツナギ *Indigofera pseudotinctoria* は低木で、河川や畦畔など栄養のない日当たりの良い土地を好むために生育場所が限られている。農業の現場の中で保護活動を進めていくためには、コマツナギとそれを食草とするミヤマシジミ幼虫を守るために草刈りや農薬散布の時期の指針となるものが必要である。現在、昆虫の発生予察には直線式である積算温度法則が用いられることが多いが、適用できる温度範囲が限られている。そこで、本研究では広い温度に適用できる Briere-1, Briere-2, Janish の 3 つの非線形の経験モデルを用いて、ミヤマシジミの発生予察方法を確立することを目的として、2 つの実験を行った。

### 恒温条件と変温条件による飼育実験

ミヤマシジミは高温によって発育遅延が起るとされており、直線モデルによる発生予察は難しいと考えられた。本実験では、12L:12D, Max:33°C-Min:17°C (変温条件)、もう一方は変温条件と平均気温が等しくなるよう 12L:12D, 25.4°C 一定 (恒温条件) と設定した 2 つのインキュベーターを用いて卵から成虫までミヤマシジミの飼育を行い、発育に要する期間とインキュベーター内温度を記録した。ミヤマシジミの卵は長野県宮田村の大田切川の河原に生息する個体を捕獲して、リシャル法で強制産卵させた。飼育個体は、恒温条件では 69 個体 (雄 47 個体、雌 22 個体)、変温条件では 76 個体 (雄 36 個体、雌 40 個体) であった。

その結果、ミヤマシジミの雄については高温障害が認められた。また、回帰直線式による予察では変温条件の方が恒温条件よりも早く羽化すると計算されたが、実際の羽化は恒温条件の方が早かった。逆に、3 つの非線形モデルによる予察ではいずれも恒温条件の方が早く羽化すると計算された。自然界でもミヤマシジミは雄の方が早く見られることが多く、非線形モデルの方が信頼が高いと考えられた。これにより気温が高くなる変温条件では直線モデルの適用は難しいという結論が出た。

### モデル評価のための野外飼育実験

3 つの非線形モデルの内どれを適用するのが良いのか結論付けるために、信州大学構内のミヤマシジミ保護区のコマツナギにミヤマシジミを産卵させ、発育日数と温度を記録した。産卵後のコマツナギにはネットを被せ、幼虫が逃げないようにした。実施日は 2014 年 7 月 25 日～9 月 11 日で、この期間の最高気温は 35.6°C、最低気温は 15.6°C、平均気温は 22.82°C であった。

その結果、52 個体の成虫 (雄 25 個体、雌 27 個体) を基に、回帰直線式と Briere-1, Briere-2, Janish の 3 つの式に当てはめてみた結果、ミヤマシジミの雌について Janish 式が最も近い値を示した。