

ナミハダニの休眠とその誘導機構

大阪市立大学 大学院理学研究科 後藤 慎 介

はじめに

ナミハダニ (*Tetranychus urticae*) は極めて広食性の害虫で、140 科に属する約 1,100 種の植物を食害する。25℃では 10 日から 2 週間ほどで卵から成虫まで成長する。メス成虫は高い増殖能力を持ち、20 日ほどの間に 100 ~ 180 個の卵を産む。その一方で、秋の到来や環境条件の悪化に直面すると生理状態を大きく変化させ、産卵を停止して耐性の高い休眠に入るという柔軟さも持つ。では本種はどのような環境に反応してどのようにして休眠に入るのだろうか。本稿ではナミハダニの休眠とその誘導機構を生理学的な側面から紹介する。

I ナミハダニの休眠と光周性

日本を含む温帯には明瞭な四季がある。夏は温度が高く餌も豊富で成長・繁殖に適した季節だが、秋になると気温がしだいに低下してくる。こうなると、環境の温度によって体温が変動する無脊椎動物は、動くことすらままならなくなる。また、秋・冬には餌が少なくなるうえに質も悪くなる。そのため、多くのダニ・昆虫は「光周性」を用いて秋・冬の到来を予測し、「休眠」に入ること、成長・繁殖を一時的に止めて越冬している。

光周性とは、生物が明るい時間の長さあるいは暗い時間の長さに反応する性質をいう (後藤, 2014)。光周性は様々な生物で見られ、ダイズが秋に花を咲かせるのも、都市部でよく見られるナメクジの一種チャコウラナメクジが冬に産卵するのも、ともに光周性によるものである。これらの生きものは「短日」(明るい時間が短い環境条件) に反応して、繁殖を開始する。一方、長日(明るい時間が長い環境条件) に反応して繁殖する植物としてはアブラナやホウレンソウ、動物としてはウズラが挙げられる。高校の生物の教科書を見ると「明るい時間の長さに応じて植物が花芽形成する性質を光周性という」と書かれているが、光周性は植物に限った話ではなく、多くの動物でも見られる。本稿の主役であるナミハダニは夏の長日に反応して繁殖を行い、秋の短日に反応して

休眠に入る。

休眠とは、自分自身のホルモン分泌を制御することで、発生を一時的に停止して次のステージに進まなくすることをいう。種によってどの発育段階で休眠に入るかは決まっており、絹を作ることで有名なカイコガは卵で、ダイズの害虫として有名なホソヘリカメムシは成虫で休眠に入る。ナミハダニも同じく成虫で休眠に入る。夏の長日条件で育ったナミハダニのメスは、成虫になるとともに卵巣を発達させてすぐに卵を産み始める(非休眠という)が、秋の短日条件で育ったメスは、成虫になっても卵巣を発達させず、産卵を行わずに越冬する (VEERMAN, 2001; 図-1)。一方、オスは休眠に入る性質を持たないため、越冬できずに死ぬ。よって、野外ではメスだけが次の春まで生き延びる。ただし、温暖な地域ではメスもオスも繁殖を続けながら冬を乗り切ることが知られている。

休眠を終了して産卵を開始するかどうかにも光周性が見られる。休眠中に低温を与えたのちに、通常の飼育温度に移す。この通常の飼育温度での環境が長日であった場合、ナミハダニメス成虫はすみやかに休眠を終了して繁殖を始める。一方、短日条件の場合はそのまま休眠を維持する (図-1)。

多くの昆虫と同様に、ナミハダニも休眠に入ると様々なストレスに対する耐性を獲得する。休眠中は寒さ、乾燥に強く、エネルギーを貯蔵し代謝を低くしていることで飢餓にも強い (KHODAYARI et al., 2012; GHAZY and SUZUKI, 2014)。防除・駆除という観点から農薬、無酸素、紫外線、燻蒸、 γ 線、高温に対する耐性も調べられているが、いずれも休眠個体のほうが非休眠個体よりも強い (DEN HOUTER, 1976; LESTER and PETRY, 1995; LESTER et al., 1997; SUZUKI et al., 2009; 小山田・村井, 2013; SUZUKI et al., 2015)。

では、休眠を制御する光周性はどのようなしくみからなるのだろうか。光周性には、光を受け取る「光受容器」、明るい時間の長さを測る「光周測時機構」、受けた光周期を数える「計数機構」、最終的に休眠を誘導する「内分泌系」がかかわっている。それぞれについて詳しく見ていこう。

Diapause of the Two-spotted Spider Mite *Tetranychus urticae* and its Underlying Mechanisms. By Shin G. Goto

(キーワード: ナミハダニ, 休眠, 光周性)