

昆虫の休眠と温度 (Insect diapause & temperature)

塩見 邦博

(信州大学 学術研究院 繊維学系)

外温性で体サイズの小さい昆虫は、生息環境に大きな温度差が生じた場合、温度走性や回避などの行動を取ったり、休眠など生理状態の変化によって、的確に体温を調節したり耐性を発揮したりする能力を進化させている。休眠する昆虫は、通常の発生を停止し、休眠間発育と呼ばれる独自の代謝系を発動させることにより、厳寒や酷暑などの不良環境を生き残ることが可能になる。また、昆虫種により休眠する発育ステージと覚醒する条件が決まっており、たとえ集団レベルで発育ステージにズレが生じても、休眠覚醒により一斉に通常の発生を再開し、生殖機会を増加させることができる。休眠性を決定する環境条件として代表的なものは、日長(光周期)、温度、湿度や栄養条件などであり、これらの変化により、その個体のそれ以降の発育ステージや次世代以降での休眠性が決定する。

カイコ (*Bombyx mori*) は、産下 2~3 日の胚発生の初期に細胞分裂を停止し、卵(胚)のステージで休眠する代表的な昆虫である。休眠を開始した卵は、酸素消費量が極端に低下し、休眠間発育と呼ばれる独自の糖代謝系を作用させる。二化性のカイコでは、母蛾の胚期の温度条件により母性効果として次世代卵の休眠性が決定する。例えば、卵を 25°C に保護すれば次世代卵は休眠する。15°C では非休眠卵となり、約 1 週間で卵が孵化する。このように、親が受けた温度情報が記憶・保存され、子供(胚)の運命(表現型)がプログラミングされる。また、25°C を夏、15°C を春と考えればその適応的意義が見てとれる。

休眠卵を産下するタイプでは、母蛾の胚期に温度センサーの BmTRPA1 が活性化し、これにより蛹期に食道下神経節 (SG) で合成された休眠ホルモン (DH) の血液中への放出が促進される。血液中の DH は、卵巣の DH 受容体に作用することにより休眠卵を誘導する。一方、非休眠卵を産下するタイプでは、BmTRPA1 の活性化が起こらず、DH の放出は抑制されている。また、DH の放出は脳により制御されている。

参考文献:

- ・Sato A et al. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 111: E1249-E1255 (2014)
- ・塩見邦博 *蚕糸・昆虫バイオテック* 84: 119-126 (2015)

