

昆虫の行動を支配する振動の機能を解明

独立行政法人 森林総合研究所 主任研究員

高梨 琢磨



研究の背景

鳴く虫といえば、蝉や鈴虫の合唱を思い浮かべる方が多いでしょう。昆虫はこのような空気を伝わる音だけでなく、固体を伝わる「振動」も利用しています。例えば、異性が発する振動を手がかりにして近寄るケラや、天敵の発する振動をいち早く感知して逃げるガの幼虫があります。振動の機能やその感覚について、昆虫の4割ほどを占める甲虫類(カブトムシなど硬い前翅をもつ分類群)ではあまり分かっていませんでした。そこで私たちは、マツの害虫であるマツノマダラカミキリ(以下、カミキリ)とカブトムシの甲虫2種について、研究をすすめました。

研究の成果

私たちは、カミキリが低周波の振動によって、運動の停止・驚愕反応・警戒発音などの回避行動を示すことを実験で明らかにしました。これは、カミキリが振動を天敵の情報として認識し、それを回避する行動をとることを意味します。この振動は、カミキリの肢にある弦音器官で感知されることを、甲虫類で初めて発見しました。弦音器官は、感覚細胞が細長い弦に付着しており、肢の接地面(寄主植物のマツ他)から振動を受容することができます(図1)。これは、弦音器官を切除すると、回避行動を示さなくなることから証明されました。一方、マツから発生する微弱な振動が、カミキリの産卵行動に影響を及ぼすことも分かりました(図1)。さらに、カミキリの歩行時に生じる振動が、視覚の情報とともに交尾行動に用いられることが分かりました。

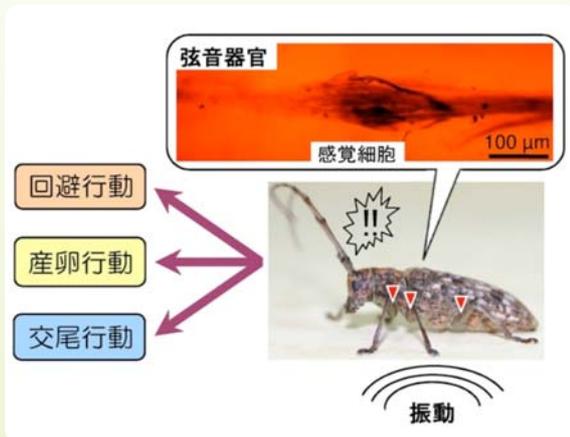


図1 マツノマダラカミキリは肢の弦音器官により振動を感知し、回避行動・産卵行動・交尾行動を示す

カブトムシでは、近づいてきた幼虫の振動を感知した蛹が、土中の部屋(蛹室)に背面を打ちつけて低周波の振動を発することが明らかになりました(図2)。また、幼虫はこの振動を避けることも確かめられました。したがって、蛹の振動は幼虫によって蛹室が壊されることを防ぐ役割があります。

このように、甲虫の行動を支配する振動は様々な機能を果たすことを明らかにしました。

今後の展望

昆虫の振動情報を応用することで、害虫防除につながります。私たちは、マツに振動を発生させて、カミキリに産卵阻害や忌避をおこすことに成功しています(特許出願中)。この手法を適用すれば、マツの名木に振動を与えることで、化学農薬の使用を抑えながら、害虫から守ることもできるでしょう。今後、様々な昆虫において振動情報が明らかになることで、振動を用いた害虫防除が広く用いられると期待できます。

関連する科研費

平成21-23年度 若手研究(B)「カミキリは樹木が発する振動を触診して産卵するのか:振動感覚の神経行動学的研究」

平成24-28年度 新学術領域研究(研究領域提案型)「生物規範環境応答・制御システム」(研究分担者) 研究代表者:森直樹(京都大学)

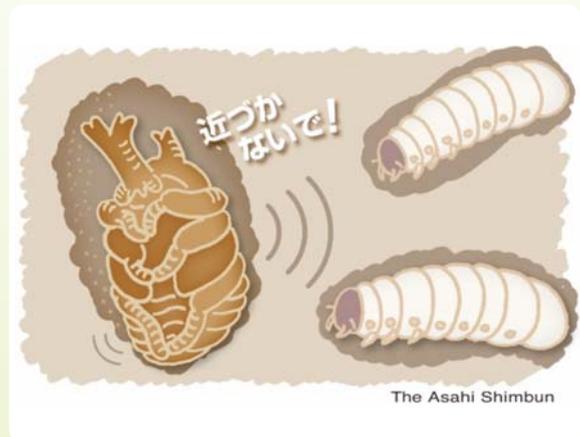


図2 カブトムシの蛹は土中で動いて振動を発生し、まわりの幼虫を近づけない(朝日新聞社提供)