

第59回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HBO1	高校	生物	三重県
学校名		三重県立伊勢高等学校	
研究作品タイトル		セミの離陸飛行 ～セミの後翅はなぜあるのか～	
生徒氏名 (共同の場合はグループ名)		矢口 太一	
指導教諭氏名		岡 武志	

【動機】

昆虫の後翅の詳しい役割は解明されておらず、飛行制御は前翅で行い、後翅は翼面積を増加させるのが第一の利点と考えられている。しかし、セミの研究を7年間継続して取り組んでいる私は「セミの後翅には明らかになっていない重要な役割があるのでは」との疑問を持ち、離陸飛行を通じたセミの後翅の役割の解明に取り組んだ。

【方法】

セミの離陸飛行における後翅の役割を解明するため、アブラゼミの後翅、前翅の翼長の条件を変え、HSカメラと一眼ビデオカメラを用いて離陸を合計227回撮影した。また、鮮明な離陸飛行を観察するため、室内実験環境の2倍以上の光量を確保し、ハイスピードカメラでの撮影を200回以上行なった。

【結果】

セミは後翅がないと離陸できず、後翅の翼長の減少に伴い離陸成功率は低下するが、前翅の翼長が減少しても離陸成功率は低下しないこと、回転できた個体は少なくとも片方の前翅と後翅が必ずリンクしていることがわかった。また、撮影環境の工夫により、セミの詳細な離陸飛行の観察に成功し、離陸方法に2つのパターンがあることなどがわかった。

【結論】

①セミの離陸飛行に後翅は必要不可欠である。②前翅の役割は推進力、揚力を得ることである。③離陸時の回転動作には前翅と後翅のリンクが絶対の必要条件である。④セミは離陸時に後翅を停止させ、リンク部分から前翅の動作を抑制し、離陸を制御していると推定される。⑤セミは振り上げ運動時にあえて片方だけ抵抗を受けることで離陸の回転を行う。⑥片方の羽のみ動かし回転する場合もある。⑦前翅と後翅がリンクできなかったとき、後翅は羽ばたかずに前翅に巻き込まれるのを待つ。

【展望】

本研究で、解明の進んでいなかったセミの後翅の役割、離陸飛行の特性を明らかにし、新たな飛行制御説を提唱する事ができた。本研究の発見をもとに9月25日付で「セミを模倣した小型飛行ロボット」に関する特許を出願（出願番号 特願 2015-203239）し、実用化への取り組みを進めている。