

第67回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

JB047CE	中学	生物	京都府
学校名	京都市立下鴨中学校		
研究作品タイトル	はばたき羽の骨格形成プログラム トノサマバッタはばたき羽の翅脈パターンと形成プログラムの解析		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	谷口 香苗		
指導教諭氏名	竹中 勇登		

【動機】

昆虫や鳥のもつはばたき羽は、機動性・エネルギー効率において高い能力を持つ。しかしながら、その飛翔の仕組みは従来の航空機の翼とは全く異なり、再現が困難とされてきた。本研究では、トノサマバッタの翅脈構造に着目し、はばたき羽の骨格構造の理解をめざした。

【方法】

2022年研究により、バッタ目では、飛翔力が高い種ほど「4脈結合点」「前方辺縁区画」という翅脈パターンを発達させていることが分かった。これら2つの飛翔形質を手がかりにして、優れたはばたき羽を持つトノサマバッタの翅脈パターンの解読に取り組んだ。

【結果】

トノサマバッタ翅の前方辺縁区画では、4脈結合点のクラスターからなる格子型の骨格構造が構築されていた。この格子型パターンには、必ず同じ位置に作られる定型の翅脈と一見ランダムであるがボロノイ図で説明できる幾何学的パターンの翅脈に大別できた。

【まとめ】

前方辺縁部における格子型骨格の構造体こそが、はばたき羽における飛翔装置であると示唆された。この格子型骨格は、位置情報に基づく定型翅脈の決定と幾何学的なボロノイ分割という複合的プログラムにより、作りだされていることが示唆された。

【展望】

同定された格子型骨格の物理的特徴を解析すれば、はばたき羽の空気力学的特性の根幹である「辺縁渦流」の制御機構がわかると期待できる。4脈結合点クラスターや定型翅脈は、バッタ目が飛翔を獲得する上での進化的プロセス理解の手掛かりになるはずだ。