

# 昆虫の飛行制御の研究

河内 啓二 (東京大学・大学院工学系研究科・教授)

## 【研究の概要等】

昆虫は3億年に及ぶ自然淘汰の歴史に耐え抜いた信頼性と実績のある飛行制御システムを持っている。その運動のほとんどは外部から与えられた刺激に対する条件反射であると考えられ、それでいて極めて複雑巧妙な運動が可能である。これまでの研究でこの制御に係わる神経回路は極めて剛く、同一の刺激に対してほぼ同一の運動応答が常時観測されること、また飛行という最優先の行動に関わるため、他のどんな行動よりも優先して反応が現れることなどが解明されている。これらの特色はそれ自体で極めて興味深いものであるが、近年注目を集めている微小飛行体の制御則としても適合性が高い。本研究では視覚、風、加速度等の刺激により、テザードした飛行昆虫の翼運動を変化させ、昆虫の発生する力と刺激の間の関係を測定し、周波数応答のレベルで伝達関数として同定する。また、昆虫サイズの飛行体を試作し、昆虫規範の制御則を実装しその性能と現在の技術の限界を解明する。

## 【当該研究から期待される成果】

本研究から予想される結果と意義は以下の通りである。

- A) 生物飛行力学という新しい研究分野を開拓する
- B) はばたき運動の制御メカニズムを明らかにする
- C) これまでほとんど研究されていなかった突風応答を、昆虫と昆虫サイズの人工物に対して明らかにする
- D) 昆虫の飛行性能が、捕食者から逃れて生き残る上で持つ重要性を解明する
- E) 現在、個別的に開発が行われているホバリング可能な微小飛行体制御則に理論的な設計指針を与える

## 【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ S.Sunada and K.Kawachi, Effects of Reynolds number on characteristics of fixed and rotary wings. Journal of Aircraft, Vol.41, No.1, 189-192, 2004.
- ・ 河内啓二、揚力と抗力、ながれ、Vol.21, No.4, pp323-329, 2002.

【研究期間】 平成18年度 - 22年度

【研究経費】 20,500,000 円

【ホームページアドレス】

<http://www.kawachi.rcast.u-tokyo.ac.jp/>