

「トンボに学ぶ空力・飛行技術とその応用について」

2018.9.25

小幡章

[obata@nbu.ac.jp](mailto:obata@nbu.ac.jp)

写真及び動画を中心に、下記構成に沿ってお話をしますのでご利用ください。

はじめに

- － 1 トンボの飛行性能の素晴らしさ
- － 2 流れの性質とそれを知ることの出来る回流式可視化水槽
- － 3 トンボ技術の応用例（一部）の紹介

1. 超低速流のお話

- (ア)ものの周りの流れの性質はもの大きさと速度で決まること（水も空気も同じ）
- (イ)流れの性質は航空機（高速）と昆虫（超低速）で大いに異なること
- (ウ)超低速では空気の粘りの影響が強くなり、流れは淀みと渦を作り易いこと
- (エ)物体周りの各種の渦について
- (オ)回転円柱が起こす風について

2. トンボの空気力学と飛行技術について

- (ア)トンボの翅断面は流線型でなく凸凹していること（何故？）
- (イ)トンボは渦を使って翅周りに空気の流線型翼を作っていた
- (ウ)トンボの翅は微風で高性能を発揮し、しかも風の影響を受け難い
- (エ)トンボの翅からコルゲート翼に
- (オ)コルゲート翼は動的安定性を持つ

3. トンボ型飛行ロボットについて

- (ア)トンボの形は普通の飛行機と全く違うが？
- (イ)トンボの腹（尻尾）は飛行する上で意味を持つか？
- (ウ)トンボ型超小型飛行ロボットのメリットと実際の飛行映像

4. トンボの空力・飛行技術のマイクロ風車への応用について

- (ア)日本の平均風速（普通のマイクロ風車は回らない？）
- (イ)微風で回り、台風に耐えるマイクロ風車が必要
- (ウ)台風に耐えるには、強風でなびけばよい
- (エ)なびくためには性能劣化が必要（コルゲート翼は高速で性能を落とす唯

一の翼型)

(オ) コルゲート翼を持つ紙の風車は微風でも回り、なびくことで台風並みの強風に耐えられた

(カ) 直径 20cm の紙製風車から直径 1m の PET 風車に至るまでの経緯

(キ) 普通のマイクロ風車は風向風速の急変で性能が急激に低下してしまうので対策が必要であること (ロバスト風車の開発: マイクロ・エコ風車)

(ク) マイクロ・エコ風車の用途

5. その他のトンボの翅を利用した技術

(ア) 扇風機

(イ) 天井扇

(ウ) 小水力発電

6. 生物模倣による進化論的ものづくり

(ア) 生物模倣技術 (バイオミメティクス)、ネイチャーテクノロジーとは

(イ) ものを進化させることで目的を達成する方法と、その中に昆虫 (甲虫) が持つ 4 つの極めて魅力的な構造的特徴を組み込む方法について

(ウ) 生活用品への適用例の紹介

以上