

つくって、飛ばして、理解する

紙飛行機が手から離れた直後に落ちてしまったり、
曲線を描きながら飛んでいったり、うまくいけばスーッとまっすぐ飛んでいく。
遠くまで飛ばそうとしていろいろなかたちを試して、こんな経験をしたことがあるはずだ。



芳谷 直治 よしたに なおはる

1975年、京都大学大学院工学研究科修士課程修了後、新日本製鐵(株)に入社。
1980年よりロンドン大学インペリアルカレッジ大学院に留学後、
1990年、京都大学にて工学博士を取得。
1996年より帝京大学理工学部に赴任。

研究テーマ：小型無人VTOL（垂直離着陸）機の利用技術と航空機
飛行制御技術の研究

キーワード：航空機、VTOL機、無人機、飛行制御、飛行シミュレーション

飛ぶしくみとは？

紙飛行機に限らず、何かを空中に飛ばそうと思うと、空気の流れをうまくとらえる必要が出てくる。たとえば、飛行機を空中に浮かび上がらせるためには揚力という力が翼に生じる必要がある。機体の中央部分に見えるひと際大きな翼が主翼。大きな役割は、上向きの揚力を生み、機体を浮き上がらせることだ。また、主翼のかたちひとつとっても、飛行性能に大きく影響してくる。たとえば、飛行速度が上がってくると、ジャンボジェット機のように横にまっすぐ伸びた翼では空気抵抗が大きくなってしまふ。一方、主翼を含めた機体の形が二等辺三角形のようなかたちをしていると、空気抵抗を小さく抑えることができる。

そして、もうひとつの飛ぶものの代表格であるヘリコプターの場合はというと、翼の代わりにローター(大きなプロペラ)が揚力を発生させるために活躍しているのだ。ローターにも空気の流れをうまく使うためのしくみが隠されている。ローターを地面に対して水平ではなく、少し角度をつけることでより揚力が発生しやすいしくみになっている。

このように、飛ばすためにいろいろな工夫が取り入れられているのだ。

飛べ！自作機

飛行機やヘリコプターを飛ばすといっても、機体の設計から飛行をコントロールするためのプログラムまで、いろいろな要素が絡んでくる。実際に自分で機体をつくる中でわかってくるのは、航空機のしくみだけでなく、飛ばして、理解するおもしろさなのだ。

芳谷先生はそんな飛ばすことの楽しさに惹き付けられたひとり。もともとは機械をコントロールするため

のしくみづくりの研究を行っていたが、帝京大学の航空宇宙工学科の教員になり、それがきっかけで飛行機の飛び方をコントロールする研究を始め、飛ばすことのおもしろさに気がついてしまった。そんな芳谷先生の考えは、学生に自分で機体をつくる中で飛ぶことのしくみについて理解を深めてほしいということ。そのため、研究室に配属されると、学生のうち数名がチームをつくって「全日本学生室内飛行ロボットコンテスト」への参加と、入賞を目指した機体づくりに取り組み始める。

大会では、カメラを取り付けた機体を体育館の中で飛ばし、上空から床に置いてある文字盤に書かれた文字を読み取り、うまく読めたかどうかで点数を競う。文字はひと文字だけではなく、うまく機体を旋回させながら文字を読み取っていく必要がある。そのため、ただ遠くまで飛ばす機体ではなく、限られた空間の中でうまく回転できる機体をつくる必要があるのだ。うまく旋回するには、主翼のかたち以外にも、機体の後ろに付いてバランスをとっている尾翼など、いろいろな部位の調整を行う必要がある。

2008年の3月にあった大会では、参加31チーム中ただ1機、オートジャイロと呼ばれるヘリコプターに似た機体で参加して大きな注目を集めるとともに、見事な飛行で会場を沸かせ、入賞を果たした。そんな独自のアイデアを試せるのも、芳谷研究室の楽しさのひとつだ。

小型無人機の可能性を広げろ

もうひとつのメインテーマである小型無人機の研究では、自分たちで模型航空機を作成し、出発点から目的地まで自動で飛んでいく機体をつくり上げるのが目

標だ。これまでに、垂直に離着陸できる模型航空機(VTOL)とカメラを搭載した模型飛行機を使った試験を行い、研究を重ねてきた。そこで、機体を目的地までまっすぐ飛ばすのは、簡単そうに思えて実際は難しいことがわかってきた。というのも、機体は風に流されるため、方向を制御する必要がある。また、着陸するときも、目標地点に正しく下りる必要があるが、自分でコントロールできない場合は難しさが上がる。現在は、GPS(全球測位システム:衛星と交信して自分の位置を正しく測定するしくみ)を使った目標地点の認識を目指している。

無人の飛行機、VTOL、飛行船は、気象観測や簡単には行けないような場所の探査、災害地の調査、通信中継など、将来的にさまざまな方面での利用が期待されている重要な技術だ。携^{たずさ}わる研究は、単なるものづくりにとどまらず、プログラミングなどのコンピュータ利用技術まで幅広い分野にまたがっている。それだけにうまくいったときのうれしさ、おもしろさも大きくなる。「おもしろくなきゃ大学じゃない」と語る芳谷先生のもとで、未来の航空技術が今日も開発されていく。