

ラジコン

大阪大学大学院工学研究科
原子分子イオン制御理工学センター教授

福田 武 司

物心ついたときから絵を描いていた…。たぶん両親とも仕事に追われ、完全な放置状態であったからだろう。風景画などではなく、飛行機や原子力潜水艦など、しかも外観図ではなく、稚拙な設計図や透視図であったことを記憶している。プラモデルの写真を参考に描いた1,000馬力近くの出力を発生する空冷二重星型14気筒エンジンには背筋がぞくぞくする昂揚があった。小学校の夏休み自由課題では、全長約2mの戦艦大和を段ボール紙で作ったのを記憶している。また、高学年になるとラジコンの飛行機に手を出した…と言っても子供には難しく、模型屋の店主に随分世話になった。プロポは、当時まだ発売されたばかりで高価だったので、シングルボタン式（モールス信号のような使い方でサーボを駆動する）を使っていた。初飛行の記憶も鮮明である。離陸直後に失速、10秒も持たずして敢え無く墜落した。

進学の際には飛行機のパイロットも考えたが、裸眼視力が規定(当時確か両眼0.7以上)を満たさず諦めた。その後、暫く温和しくしていたが、米国に赴任していた1990年の春、同僚に誘われセスナ機に乗り込む機会があった。しかし、不器用らしい…。タキシングもままならず、機体の怪しげな挙動を見たのか、管制塔から状況報告を求める声がした。同僚が即座に「a rookie is training」と答えてくれたが、やはり民間機のパイロットにならなかったのは正解だったようだ。上空約2,000フィートで操縦桿を握ったが、何の目印もない(前方視界も計器盤が遮っている)処で真っ直ぐ飛べと言われても無茶である。浮遊感覚のみで、自分がどちらに傾いているのかも分からない。目を点にして計器を睨んでいるしかなかった。所詮、人間は地上に貼り付いて暮らす2次元型生物であり、三半規管の機能も劣っているのだろう。当日は、帰投前に緩やかな旋回ができるようになるのが精一杯であった。飛行機の操縦に携わる諸兄を厚く尊敬する次第である。

帰国後、父が孫に買い与えた電動ラジコンヘリコプ

ターを大人気なく横取りしたのが、再度ラジコンに触れる契機となった。飛行機ほど広い場所を必要としない点が大きな魅力である。しかしながら、飛行機とヘリコプターが全くもって似て非なる飛翔構造物である(当然?)ことを認識するのに時間を要しなかった。基本技術であるホバリング(空中静止)もままならず、毎週末に出掛けては必ず墜落するので、1-2箇月もしないうちに我家の経理担当官から事業仕分けを受けた。

2003年に転任した大阪大学で創成科目と基礎セミナー(1年生を対象とした共通教育科目)を担当した時は、迷わず航空宇宙を題材に選んだ。けれども、受講生がヘリコプターを組み立てて飛ばす訳には行かないので、ロケットを製作することにした。米国のホームページを参考にして、AIM-9(サイドワインダー)を模擬した機体を設計し、先端部に4分割型の赤外線検出器とマイクロチップ社のPIC(小型演算処理装置)、ラジコンヘリコプター用のマイクロサーボを搭載した。推進器には計40Nsの総推力を持つ米国エステス社の固体燃料を採用しており、時速200kmを超える速度に達する。ブースター段を切り離した後、増幅した4系統の検出器信号を基にPICで熱源の方向を求め、パルス制御でマイクロサーボを用いた操舵を行う仕組みである。何回もプログラムを修正し、地上での制御ゲイン調整を行った。その結果、自動車の発煙筒を手に疾走する大学院生を標的とした試験では、所期の性能を確認することができたが、追尾精度のさらなる向上を図るため、既にラジコンジェット機に應用されているベクターノズル(ヘリコプター用のスワッシュプレートと同じ構造で自在に推力偏向を行う)等を次回は採用する予定である。一方、夏季集中型の基礎セミナー(受講希望者が40名を超える!)では、米国エステス社の組立てキットを用いてロケット工学の基礎を学んだ後、4-5名単位で開発チームを構成し、白紙の状態から各自の工夫を凝らしたロケッ

トの設計製作を行っている。また、機体にラジコン用の対気速度計（ピトー管）と気圧高度計（バリオメータ）を搭載し、事前に予測した計算値と打上げ試験における実測値との比較検討を学生の課題としている。しかし、ほとんど全ての機材が米国製であることに関しては、技術大国と言われる日本の国民として若干の疑問を感じる場所である。

近年も数回操縦桿を握っているが（腕前に全く進歩はみられない）、何とか学生に前述の浮遊感覚を味わって欲しいと考え、単気筒 2 サイクルエンジンを搭載したラジコンヘリコプターを調達した。先端部に CCD カメラ（SONY 製！）を搭載し、900MHz 帯のビデオトランスミッタを用いることにより、コクピットからの視野を地上で見ながら操縦できる構成である。しかしながら、昔を思うと技術の進歩には目を見張るものがある。信頼性の高い半導体ジャイロの他、スペクトル拡散方式を用いた 2.4GHz のデジタルプロポは、ローターやスタビライザーのピッチ角などを自在にプログラムできるようになっており、飛行中瞬時に制御モードを切り換えられる。また、10Hz の GPS を取り付け、位置情報と機体の姿勢に加え、速度や高度のデータを CCD カメラの画像上に重ねて表示できるように

した。次期計画では、オートパイロット機能の追加や上空における環境計測を目論んでいる。

今回は、20 年前の轍を踏まぬよう、通信販売でフライトシミュレータ（米国製）を購入した。高速処理が可能なグラフィック・ボードを装荷しない PC では動作しないだけのことはあり、まさに実機を飛ばしているような錯覚に陥るほどのリアリティーがある。墜とす心配がないので、とても実機では考えられないループ（宙返り）やロール（360 度横転）の他、インメルマン・ターン（180 度ループ+ 180 度ロール）やスプリット S（180 度ロール+ 下方 180 度ループ）の練習も心安らかに出来る。これからラジコンヘリコプターを始めようとする諸兄にはフライトシミュレータの利用を強くお勧めする。

過日の研究会で、MRJ（小型旅客機）の開発を担当している三菱重工の技術者が、国産ジェットエンジンの実用化にはあと 80 年を要すると話していた。実に衝撃的である。ラジコンそのものは研究対象にならないが、何らかの形で大阪大学の学生が航空宇宙関連技術に触れ、興味を持ってくれればと願っている。

（原子力 昭和 56 年卒 58 年修士）

炭素材料学会『論文賞』受賞

平成 21 年度炭素材料学会論文賞を下記の会員が受賞されました。
心よりおよろこび申し上げます。

鷹林 将（応化 H12）

受賞時：広島大学 大学院先端物質科学研究科 量子物質科学専攻 研究員

現 職：東北大学 電気通信研究所 産学官連携研究員

受賞理由：医療用具のコーティング剤として脚光を浴びている、ダイヤモンドライクカーボンの化学構造解析を X 線光電子分光法を用いて行う手法の開発に関する論文が、炭素材料科学の進歩に貢献した。