

## 熱気球の操縦ってどうやってするの？

Team Kailas 宮田 浩樹

### 1. 熱気球が浮くしくみ

「いま上昇しているか、降下しているかは“足の裏”で感じるんだ！」

1987年の秋、私が熱気球のパイロットトレーニングを始めたときに、インストラクターから言われた言葉です。あれから1000時間以上のフライトを重ねた今でも時々思い出します。

熱気球は風に乗って移動する乗り物です。風に逆らって動くことはできません。

しかしそれは熱気球に乗っている人を基準に考えた時のことで、地上にいる皆さんから見れば空を自由に動いているように見えることでしょう。

熱気球のパイロットが自分の意思で操縦できるのは上下の動きだけです。パイロットは頭の上にある大きなバーナーを焚き、熱気球の風船内部の空



気を暖めて浮力を付け熱気球を上昇させます。暫くバーナーを焚かずにいると風船内部の空気は徐々に冷え、浮力が無くなり熱気球は降下を始めます。もっと早く下がりたときは、リップラインという紐を引くことによって熱気球の天頂部にあるパラシュートと呼ばれる調整弁を開け、風船内部の熱い空気を排出します。すると風船の下の方からは周囲の暖められていない空気が入り風船内部の温度が下がり、浮力が減ることによって、素早く降下することが出来ます。

降下を止めたいとき、また上昇したいときはバーナーを焚き、風船内部の空気を暖めて浮力を付けます。

その繰り返しで熱気球は上がったたり下がったりという動きをします。

熱気球の重さと浮力がうまく釣り合った時には、空中で上下の動きが止まった状態になります。この時はバーナーの轟音もなく、顔に風を受けることもない(風と一緒に

動いているので・・・)無風状態の独特な空間を感じられます。

【浮力について、もっと詳しく知りたい人はここを見てください】

↓↓↓

<http://www.jballoon.jp/safety/handbook/indivisual/3-1-1-hikougenri.pdf>

一般社団法人日本気球連盟HPより「熱気球の飛行原理」

この中に計算式がいろいろ書いてありますが、1-12ページ 図5のロードチャートを使い、その日の予定最高高度における浮力を見て、離陸重量が適切であるかどうかを判断します。

私が普段乗っている熱気球は、体積1600m<sup>3</sup>、重量300kg(燃料ボンベ4本を含む)です。そこにパイロットの体重70kg、クルーの体重70kg(衣服を着た状態)を足した重量440kgが、私の熱気球に2名乗った時の離陸時総重量となります。

ロードチャートの例題(気温8°C、6000ft)に私の気球サイズを当てはめると448kgが離陸可能な重量という事が判ります。  $0.28 \times 1600 = 448\text{kg}$

2人乗りでの総重量440kgは離陸は可能ですが、余裕はあまりありません。これは安全にフライトするための一つの判断材料となります。

この場合パイロットは、今日はガスボンベを1本降ろして3本積みでフライトしようか、それとも1人乗りしようか・・・などの対応を考えることとなります。

冒頭の「足の裏で感じる」というのは人それぞれの感覚表現ですが、エレベーターで加減速するときに感じるフワツとした感覚を鋭く研ぎ澄ませて、微細な上下の動きを感じられるようにトレーニングをしてくださいという事だったと私は理解しています。

## 2. 見えない風の探し方

さて次に、「風と一緒に動く＝風まかせ」の熱気球がどうやって目的地にたどり着くのかを考えてみましょう。

普段の生活で、「今日は西風が強いね」「北風が吹いてるから寒いね」などの会話を無意識にしていますが、風は強さも向きも一定ではなく、常に変化しながら吹いています。熱気球はその風に乗って横方向に移動をします。私たち気球乗りは「風の層がある」と言いますが、高さによって風向きは異なるため、例えば地上にいるとき感じるのは西風でも、100mの高さでは南風だったり、もっと上空の高さ500mでは東風が吹いていたりします。

この高さによって向きの違う風の層に熱気球の高さをピッタリ合わせて、行きたい方向にうまく流されていく。というのが熱気球の基本的な動きです。風の層の厚さは数メートルから数十メートルが多いので、それぐらいの精度で気球を上下にコントロー

ルする技能がパイロットには求められます。

パイロットがバーナーを焚いたり、リフラインを引いたりして熱気球の高さを変えて、風の層(風の流れ)に乗せる作業をしているのを地上から見ると、熱気球が上がったり下がったり、右に行ったり左に行ったり自由自在に空中を飛んでいるように見えます。

でもそのときパイロットは、「上がりすぎちゃったー！」とか、「あー！行きたい方向にぜんぜん行かぬー！」と叫んでいるかもしれませんね。(笑)

ではパイロットはどうやって見えない風向きを知るのでしょうか？

各種の天気予報を見て情報を得ますが、実際にフライトをする地域の細かい情報は現地に行って自分たちの目や感覚に頼ることが重要になります。

フライト直前に、直径30cmほどのゴム風船(パイロットバルーン=パイバルと呼ぶ)にヘリウムガスを詰めて、空に飛ばすことで風の向きと速度を見ることができます。基本的にはパイバルが飛んで行った方向に熱気球も飛んでいくことになります。

正確なフライトを競う熱気球レースでは、もっと詳細な風のデータを得たいので「パイバル計測器」を使って測定をします。

私のチームでは独自のパイバル計測器を使っています。(右写真)

1分間に100m上昇するようにヘリウムの量を調整したパイバルを空に放ち、そのパイバルを、センサーを付けた望遠鏡の視界中心で追い、パソコンが風の向きや速度を計算してくれるものです。

タイミング良く離陸し適切なルートで飛行することができれば、より効率よく正確にゴールに近づくことができます。

10年前は、風向・風速のデータは



ハンディプリンターで印刷し、パイロットがフライト前に紙で受け取っていました。フライト中に地上クルーが測定した風のデータは、無線を使って地上クルーが読み上げ、パイロットが上空で書き写していました。しかし最近ではデジタル化した見やすいデータをLINEなどで受け取っています。

### 3. 熱気球レースとは

熱気球のレースと聞いて、皆さんどのようなものを思い浮かべますか？  
空にプカプカ浮かんで、のんびりと空中散歩を楽しんでいる...

そんなイメージの熱気球ですが、乗っているパイロットは頭をフル回転させ、地上のクルーと連携して風のデータを解析し、精密な浮力コントロールをして、見えない風にもうまく気球を寄せ、ターゲットに1cmでも近く寄せようともがいているのです。

熱気球のレースは、風が比較的穏やかな朝風と、夕風の時間帯を使って行われます。安全にフライトするため、風速4m/s以下で離陸をします。

最も判りやすいタスクは、地上に置かれた✕印のターゲットに向かって飛んできた気球がマーカーを投げていくものです。(右写真:気球の右下地面に置かれている白いのがターゲット)

タスクの種類は沢山あるので、詳しくは日本気球連盟のHPをご覧ください。

↓↓↓

<http://www.jballoon.jp/task.html>



一回のフライト中にタスクが数種類組み合わせられていて、その内容はフライト直前に全選手を集めて行われる「タスクブリーフィング」で発表されます。それぞれのタスクに制限時間が設けられていて、近くに寄せたいと思って前半で粘り過ぎてしまうと、後半のタスクで使える時間が足りなくなってしまう。

日本では、九州の佐賀県で毎年秋に行われる「佐賀国際バルーンフェスタ」が有名です。大阪から比較的近いところでは、三重県鈴鹿市や富山県砺波市などでも熱気球が30機ほど飛ぶレースを見ることができます。

熱気球世界選手権は2年毎に、各国で行われます。

2016年は日本(佐賀県佐賀市)、2018年はオーストリア(右写真)で開催されました。今年2020年は9月にスロベニアで開催予定でしたが、新型コロナウイルスの影響で、2022年に延期が決まりました。

もし皆さんが熱気球レースを見に行く機会があれば、2年後の世界選手権に向けて代表選考レースが白熱しているのかな?という見方もできます。楽しみにしてください。



## 4. もしフライト中に雨が降ってきたら

熱気球は水に弱い乗り物です。雨や雪の日は、基本的に飛ぶことができません。

膨らませた時の気球の大きさは直径約20m、高さ約25mです。7階建てのビル程の大きさです。風船部分の重さは乾燥した状態で100kgほどありますが、これが濡れてしまうと重くなり(体感的には200kg以上)浮力が不足して浮いていられなくなります。

また、薄いナイロン布で出来ているため、濡れた状態で尖ったものに当たると破れやすくなることもあり、安全なフライトが困難になります。そのため雨の可能性があるときはフライトしません。

しかし、万が一フライト中に雨が降ってきたら・・・

気球は風に乗って動く乗り物。雨雲も風に乗って動くため、一度、雨が降ってくると、なかなか雨雲から逃れることができません。そのため、雨が降ってきたら、できる限り早く、安全な場所に着陸して回収します。そして天候が回復したら、布地に力がかからないよう丁寧に気球を広げて送風機で風を送り、十分に乾燥させます。

布地のコーティングが剥がれるため、気球は洗ってはいけません。汚してしまっ

も、ゴシゴシこすらずに優しく汚れを拭き取ります。



2015年4月オーストラリアでの熱気球フライトでは、広い森林地帯をフライト中に土砂降りになってしまいました。着陸ができず、雨はますます強く、ようやく着陸できた頃にはまぶ濡れに。そして土の上に着陸したため、泥まみれになってしまいました。泥が乾いて硬くなり、落とせなくなるよりはマシだろうと、止むを得ず、すぐにホースで水をかけながら泥を洗い流し、乾かしました。

雨の日に熱気球フライトをしてはいけません。そして、熱気球を洗ってはいけません。

## 著者紹介 宮田 浩樹(みやた ひろき)



熱気球パイロット&インストラクター(日本気球連盟)

Private Pilot / Lighter-Than-Air Balloon (FAA)

愛知県犬山市出身。54歳。世界選手権、ワールドエアゲームなど世界各地で開催される熱気球レースに日本代表選手として出場。51歳の夏に単身渡米し、アメリカのパイロットライセンスを取得。

Team Kailas(チーム カイラス)所属パイロットがいつも見ているフライト中の景色をYouTubeで配信しています。👉

 | Youtube **Team Kailas**



**Team Kailas**  
Hot Air Balloon Team

