



ハイブリッドロケット打ち上げの補足資料

2016年7月10日

実験責任者 那珂川一郎

学生実験責任者 岸里大輝

東海大学チャレンジセンター学生ロケットプロジェクト (TSRP) は、本年度8月に秋田県能代市で行われる能代宇宙イベントにおいて、ハイブリッドロケット 1 機の打上実験を行います。本稿は実験概要の補足資料です。参考までにご一読ください。

1. 打上げる日程と時間

打上実施日：2016年8月23日（火）

打上予備日：2016年8月26日（金）

打上時刻：06:00（予定）

H-42の打ち上げは、23日に実施します。もしこの日に打ち上げができなければ、26日に行います。打ち上げは、23日は06:00、26日になった場合は未定です。

2. 実験の内容について

今回打上げるロケットの実験目的は、音よりも速い速度で飛しょうするロケットのデータを得ることです。私たちは今後さらに高い高度へロケットを打上げるためにエンジンや機体の大型化を進めていきます。しかし、高い高度へロケットを打上げると、ロケットが飛ぶ速さも増加していきます。この速さが音の速さを超えると、これまでとは違うさまざまな現象が発生します。現状のTSRPのロケットでは音の速さを超えたことがないために、これらの現象のデータがありません。このため、現象に対してどのようにロケットを設計すれば良いのか、どのような工夫を施せばいいのかなどを探るために、ほんの少し音より速い速度で飛ばすことによって現象のデータを得るロケットが今回のH-42です。

音の速さを超えるには、非常に強力なロケットエンジンか、空気からの抵抗を小さくするための小さな機体が必要になります。今回は TSRP が現状持っている中で最も強力なエンジンを使用しますが、それだけでは力が不足しているため、これに小さくて軽い機体を組み合わせることで目標を達成します。これまでの TSRP で培われた技術をすべて注ぎ込んだロケットです。

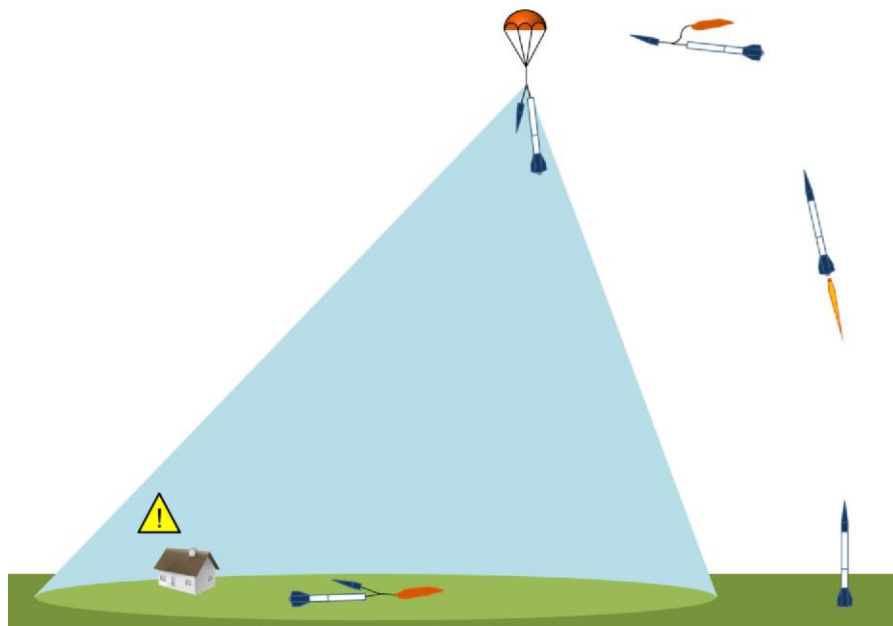
H-42 は音の速さを超えると同時に、これまでの学生ロケットで最大の高度である 3200 m を大きく超える 5000 m 以上の高度に到達します。このためロケットは海打ち(付録 1)を行います。また、H-42 は打上げた後に回収をします。回収をするためにはロケットを壊さないためにゆっくりと落とす必要があります。決められた範囲の中にロケットをゆっくり落とすために、2 種類のパラシュート(付録 2)を使用します。

付録 1 海打ち

2012 年頃まで TSRP は『陸打ち』を行ってきました。これは、ロケットを陸から打上げて陸に着地させる、多くの場所で行われている一般的なやり方です。しかし、日本中どこでもできるわけではありません。なぜなら、ロケットが落ちる範囲には人や民家が無い、広い場所を選ばなくてはならないからです。

打上げられたロケットは一番高いところでパラシュートを開き、ゆっくりと落下します。しかし、ゆっくりと落下するロケットは上空の風を受けて、横に流されてしまいます。そのためロケットの落ちる範囲には、周りに何も無い場所を選ばなければならないのです。また、高く打上げると風に流される時間も長くなるので、広い場所を用意する必要があります。

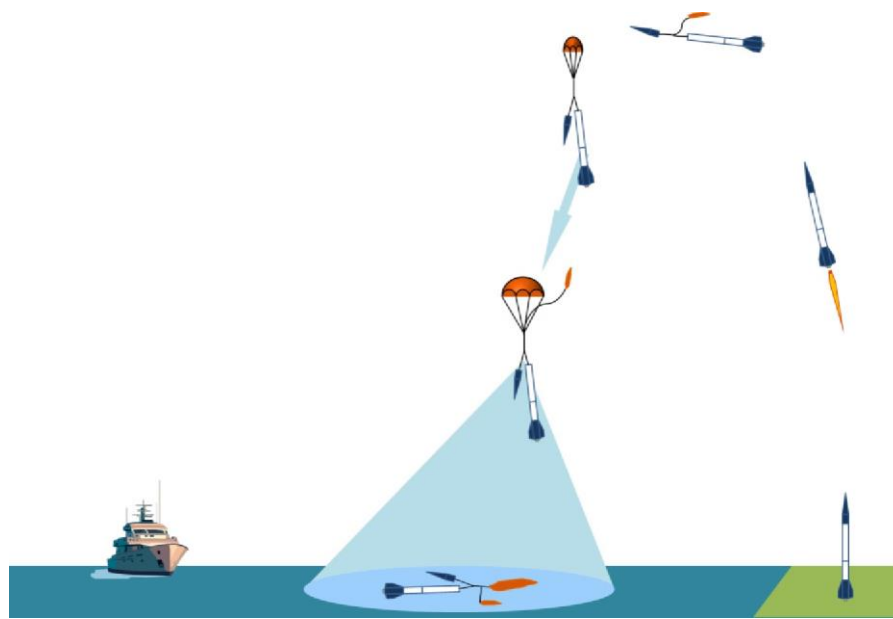
そのような場所として、TSRP は、秋田県能代市の鉾津堆積場や、北海道大樹町の原野で陸打ちを行っています。



落ちる範囲が広すぎると危ない

しかしながら、日本の土地は狭いので、陸打ちの高度制限は最高でも 1 km 程度とされています。私たちはもっと高くまでロケットを上げたいので、打上げる場所を新しく探す必要があります。

そこで TSRP は、ロケットを落下させる場所を陸から海に変更しました。そうすることで、より高い高度まで上げることができるようになりました。これは陸から上げて海に着水させるやり方で『海打ち』と呼ばれています。TSRP では、秋田県能代市の落合浜旧海水浴場で海打ちを行っています。



海打ち

付録 2 2種類のパラシュート

H-42 では、小さなパラシュートと大きなパラシュートを使います。小さなパラシュートで速く落下させ、地面が近づいてきたら大きなパラシュートを開いてゆっくりと落とす仕組みです。このように、二種類のパラシュートを使ってロケットを落とす方法を『二段分離』と呼びます。二段分離を行うことで、ロケットをゆっくりと、決められた範囲に落とすことができるのです。