

ボローニャ大学への交換留学を終えて

—低速領域におけるバルートの姿勢安定性に関する研究—

永 合 剛
Tsuyoshi NAGO

機械システム工学専攻修士課程 2年

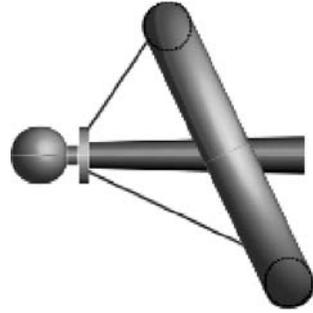


図1 実験模型の概略図

1. 緒言

21世紀には地球と宇宙空間との間の物資および人の往復がより活発なされ、地球と宇宙ステーションの間には有人あるいは無人の輸送系が高頻度で飛行し、宇宙ステーションと静止軌道の間には軌道間宇宙輸送機が飛行する。さらに、月・惑星までの輸送を含めて「地球圏宇宙」の実現が期待される。このため、宇宙輸送システムの確立は将来の宇宙活動のための重要な条件である大気圏再突入時の「空力加熱を避ける」という新しい概念に着目し、使用時以外は小さく折り畳んで格納し、使用時に展開出来るインフレイタブル構造体をバルートという。バルートは展開する事で基準面を大きくし、弾道係数を小さくして高高度での減速することを目的とした減速装置である。本研究では流れの速度が55 m/s以下の速度領域においてバルートの断面形状を変えることがバルートの姿勢、空力特性に与える影響を検証する事を目的としている。

2. 実験

2.1 実験条件

風洞を使って速度55 m/sの流れをつくりだし風洞実験を行った。実験模型は図1に示すように宇宙機を模擬した球体とバルートの模型、そしてそれらを繋ぐワイヤーからなり、バルートの断面形状を円型、楕円横型、楕円縦型、翼型の4種類を用意し、バルートの柔軟構造を考慮し、空気の圧力によってバルートが変形を考慮した変形型の模型を用いた。またそれぞれの模型を10°から30°まで10°刻みで

傾けた時のバルートの姿勢と空力係数の比較実験を行った。

2.2 実験結果

バルートの断面形状が円型、楕円縦型の2種類のバルートに場合において、バルート自体の変形がある・ないに関わらず、また傾き角がある・ないに関わらずバルートの姿勢は安定した。しかしながら楕円横型、翼型のバルートは通風中の挙動が異なった。楕円横型のバルートにおいて傾き角が大きくなってバルートは高く飛行しなかった。また翼型のバルートについては0°、10°の時バルートは飛行しなかった。傾き角を20°より傾けるとバルートの挙動は不安定になった。円型、翼型の通風中のバルートの様子をそれぞれ図2に示す。断面形状が翼型のバルートの姿勢が不安定な場合の連続写真を図3に示す。

これらの結果より、今回実験を行った速度領域においてバルートの断面形状の流れ方向の辺の長さがバルートの姿勢に影響するのではないかと考えられ

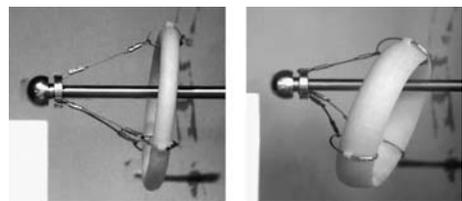


図2 傾き角が0°の時の円型と翼型バルートの比較



図3 翼型バルートの不安定な姿勢

る。以上のことから、円型または楕円縦型がバルートの断面形状にてきしているのではないかと考えられる。

3. 留学を振り返って

この留学を振り返ってみると日本で留学の手続きを行って居る時から、留学は始まっていたんだなと、イタリアに来て感じました。なぜなら自分はボローニャ大学への第1期の交換留学生であったのでなんの情報もなく、保険を申請する段階から始まり、ビザはなかなか取れないし、大使館の対応に困ったり、こちらに来てからも滞在許可の申請や大学への在学届け、そして初めての海外生活と初めての事ばかりで思うようには進まない日々ではありましたが、1つ1つ乗り越えて行く事でこちらでの生活の仕方や楽しみ方、また日本では経験できない事経験することによって成長する事ができたのではないかと思います。例えば週末の過ごし方一つとっても、日本人とは少し違う過ごし方をしていたり、他の街へ友達と小旅行に行く事なども、ただ旅行に行ってその土地を知る事や、その土地の物を食べるではなく、そこには人との出会いがあったり、それを通して国の歴史や文化、ガイドブックには載っていない自分だけの情報があったり、友達との異文化交流があったりと、人と人との関わりを直に感じる事が出来た事などが自分にとっては貴重な経験になったと感じました。また、それに際して相手や友

達の国について話す機会があった時にやはり自分の国について話すことが多くなって行きました。自分の場合はまさか自分の国について聞かれることも想像していませんし、聞かれたとしても自分の住んでいる国なので大体の事は答えられるだろうと思っていましたが、いざ質問をされた時に、はっきりと答えられず、恥ずかしい思いをした事は何度かありました。そこから、日本の事について勉強したり外国に居ながらにして、日本の事について考えさせられるような事がありましたが、これも日本に居てはなかなか改めて日本について考える機会は少なかったと思うので、いいきっかけになったなと思いました。

研究の方もまた自分が第1期生ということで、なにもない段階から始まりまた言語もつたない為なかなか前に進めることができなかつたのが正直な感想ですが、その分最初から自分の研究や要求を説明する事が専門知識の向上、また言語力の向上に繋がったのではないかと思います。なぜなら、説明すると言う事はまず、その事について理解すること、そして自分が理解したことを整理しアウトプットする事、話さなければ自分の要求を受け取ってもらうことやディスカッションすることができないからです。その1つ1つが自分の専門知識を高めさせてくれたと思っています。

研究面では帰国後データとして考察していき、さらに追究を進めて行きたいと思っています。また自分は修士1回生と言う事で帰国後すぐに就職活動が始まるので、就職活動の際に留学の経験を生かして会社選びや選考で自分をアピールする要因にしていきたいと思っています。