

氷球のアブレーションとそれに伴うスピンの発生に関する研究

鈴木宏二郎（東大新領域）

実験期間：平成 25 年 2 月 25 日から 3 月 1 日、および 3 月 21 日、22 日（追加）

大気圏に突入する氷天体のアブレーション現象を模擬するため、氷球の極超音速風洞実験を行っている。これまでの研究で、空力加熱によって融けた淀み点領域の氷は、肩部での気流膨張と急激な温度低下によって再度凝結を起し、帽子のつば状の構造体を形成することがわかっている。つば状の構造体は、霜柱状の氷の柱が重なったもので、必ずしも軸対称とはならない。昨年度、氷を装着する支持棒にベアリングを組み込み、ロール方向のスピンを許容する実験を行った。その結果、図 1 のように氷は非軸対称形状によるローリングモーメントでスピンに入ることがわかった。今年度は、氷のスピンの関係するより詳細な実験を行う予定であったが、昨年度の経験から、スピン回転数が高くなり、危険な状況に入ることが懸念された。そこで、実験に用いる氷球サイズを従来の直径 40mm から 30mm にダウンさせることとし、そのサイズでの予備実験（スピンなし）を行った。図 2 は、30mm 直径の氷球がマッハ 7 極超音速気流中でアブレーションを起している様子である。直径を小さくしたため、空力加熱が厳しくなる一方、熱容量は体積分だけ減少するため、投入時の熱衝撃によるクラックが氷球全体の破壊につながるケースが多くなった。しかし、肩にできるつば状構造も小さくなるため、アブレーション変形中につば状構造が広がり過ぎてブロックの限界を超え、風洞がブレイクしてしまうということがなくなり、実験としてはより安定して行えることが確かめられた。今後、この 30mm 直径氷を標準とし、スピン現象の詳細な観察を行っていく予定である。



図 1 スピンする氷



図 2 直径 30 φ 氷のアブレーション