

IIIIII 巻頭言 IIIIII

微小重力研究における落下塔の重要性

藤田 修



微小重力科学における落下塔の重要性は疑う余地はない。安全工学に出てくる“ハインリッヒの法則”をご存知だろうか。別名 1 : 29 : 300 の法則といわれており、300 回の傷害のない災害が起こると 29 回の軽い傷害が起こり、さらにそのうち 1 回は重い傷害を伴う災害となる。したがって、300 の傷害のない災害が起きた時にその原因を究明し取り除け、という教えである。災害は絶対に起こってはならないものなのでその原因を取り除くことが重要となるが、科学研究では丁度この逆のことが成り立つように思う。つまり、多くの興味深いテーマが存在し個々の研究者がそれぞれのテーマにチャレンジした結果、そのなかに 10%程度はある程度の成功を収める研究が存在し、さらにその中に 1 件（もっと多いかもしれないが）の大成功を収める研究が現れるように思う。言い換えると、科学研究においてはこの 1 件の大成功を生み出すために、300 のチャレンジを許容する環境が必要である。微小重力科学においてもこの点は同様であろう。しかし、問題は、ロケットや ISS による微小重力実験では多くの予算を要し、機会自体が限られていることである。このような中で本当に優れたテーマを創出することは容易ではない。そこで、多くのチャレンジを許容し研究の裾野を広げる落下塔の存在は極めて重要なのである。とくに流体科学や燃焼科学の分野では、実験条件次第で比較的短時間で現象が完了し、学術論文としても耐えうるデータを得ることも可能である。このような落下塔の繰り返し実験から選りすぐられたテーマが順次コストを要する実験へと駒を進め、最後に ISS 実験に辿りつくことが可能となる。図 1 はこのような概念を表したもので、まず実験室レベルの通常重力実験や小型落下塔実験が研究全体の基礎となり、その上に大型落下塔や航空機実験が存在することで、より長時間の微小重力実験課題創出の裾野となる。そして、サウンディングロケットや大気球などによる微小重力実験、さらには ISS 実験へとつながっていくイメージである。微小重力科学研究というと ISS 実験に代表されるような華やかな面に目が行きがち

であるが、大きな成果を生み出す可能性のあるすぐれた課題は多くの失敗を含めた数多くのチャレンジの中から生み出されることが本来の姿であろう。

我が国には、1989 年～2003 年まで地下無重力実験センター (JAMIC)、1990 年～2011 年には日本無重量総合研究所 (MGLAB) の 2 つの大型落下塔が存在していた。実際に現在 ISS テーマとして採択されている流体や燃焼に関する研究課題の多くは、個々の実験室での地上実験およびこれら大型落下塔の実験機会から創出されてきたものであり、今回の特集号で掲載される記事の多くはこれらの落下塔による研究で得られたものと理解している。しかしながら、上述の 2 つの大型落下塔は国の予算的事情によりすでに閉鎖されており、微小重力科学における裾野の維持や将来の優れた微小重力研究課題の創出の環境は厳しくなっている。このような問題意識もあり、筆者は 2006 年に(株)植松電機の協力のもとに HASTIC 落下塔“コスモトーレ” (北海道赤平市、落下距離約 40m) を建設した。JAMIC や MGLAB に比較し設備の規模は縮小したものの、落下塔が微小重力研究の裾野を広げるうえで重要であることに変わりはなく、2024 年まで継続の方向で議論が行われている国際宇宙ステーションに対し、この設備が微小重力科学を下支えする役割の一端を担い続けてくれることを期待している。

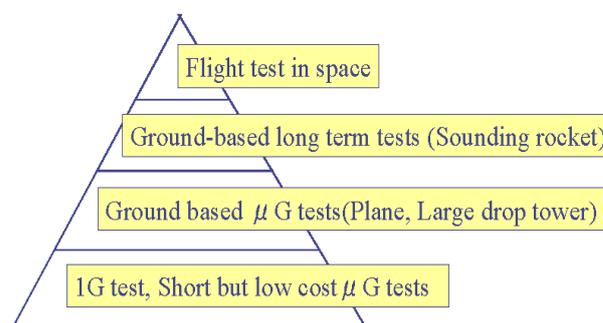


Fig.1 微小重力研究のカスケード構造の概念