

## 1. はじめに

人間のスケールと比べてはるかに規模の大きい非日常的な自然現象、とくに破壊・流動など、動きを伴う自然現象は、それを観察するものの感性に強い刺激を与える。このような現象が、社会と接点を持った時、しばしば災害をもたらすことになる。非日常的だからこそ災害をもたらすともいえるのだが、その自然現象自体に着目すると、安全を確保された観察者にとってはこれほど興味深いものはない。台風による高波を興味本位に見に行き行って波にさらわれたり、人工なだれ実験の迫力に喜ぶ見物客の歓声が、予想を超える走路・到達距離のために、悲鳴に変わる衝撃シーンなどは、危険と自然観察の興奮とがまさに隣り合わせにあることを示している。

このような被害者をただ単に物好きとって片づけるのではなく、観点を改めて考えてみると興味深いことに気がつく。それは、多くの自然現象の中で、災害と結びつく可能性のある自然現象ほど、学術的存在というよりは非日常的でありながらも身近な存在であり、感性に強い刺激を与える素材はないという点である。そしてこれは、初めに「はてなぜだろう」という科学的興味を喚起することが重要な科学教育の素材にとっても大変有利な点である。猛獣も、観察者自身が襲われる心配のない動物園では魅力的な観察の対象になるのと同じである。

## 2. ルーペで覗くミクロの超巨大？なだれ

「なだれ」は、「なだれ込む」とか「なだれを打って」のように喩えとして使うことが多い便利な言葉である。例えば、「なだれ式」という言葉を冠して、ロープ最上段から繰り出すプロレス必殺技の名前に使ったりすることだってある。したがって、日本人で「なだれ」という言葉を知らない人はほとんどいない。しかし、本当のなだれを見たり、なだれに襲われたりした経験を持っている人もまたごくまれであるし、そのような経験は持ちたくても簡単に持てるものではない。もちろん、専門の研究者にとっても同様である。そんな、文字や言葉としては日常的でも、経験としては大変な危険がともなう非日常的な現象を、ゲーム感覚で何度も繰り返し実験し、感覚的に納得させられるものがあるとしたら、子供から専門家まですべてをうならせることができるであろう。なだれシミュレーター「ナダレンジャー1・2・3号」はそのような目的の試作品である。



図1 ナダレンジャー1号  
(標準展示型)。

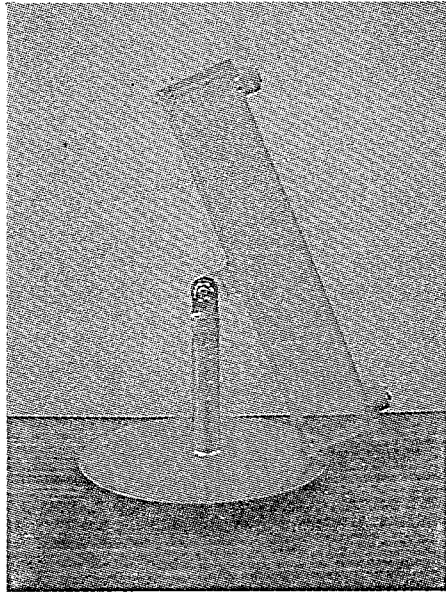


図2 ナダレンジャー-2号  
(卓上タイプ)。

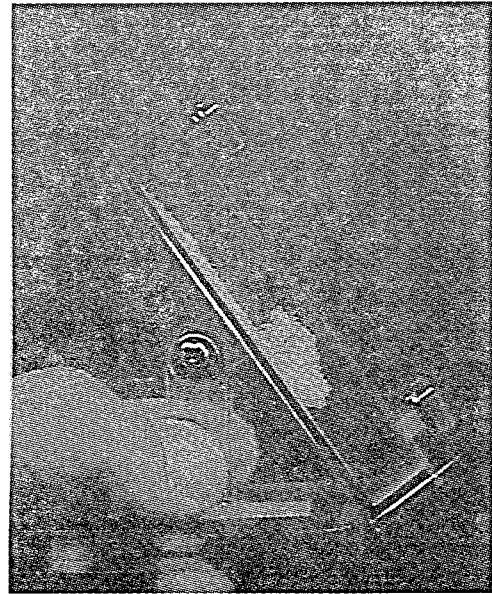


図3 ナダレンジャー-3号  
(キーホルダータイプ)。

なだれは斜面上の粒子の集合が重力の作用で一気に流れ下る現象である。土砂で起こる火砕流、岩屑流、土石流も同じ仲間である。これを、例えば1mのミニチュア斜面で再現しようとして空気中でガラスビーズを流しても本物のようには見えないし、日常で経験する類似の現象から結果が予想できるため、この実験だけではごく普通の人間にとって退屈以外の何者でもない。ところが、ガラスビーズの代りに発泡スチロールの軽い粒子を流すと、無秩序な粒子の集団はまるで生き物のように先頭に頭、後ろに尻尾をもつミニチュアのなだれに変身する。もちろん種も仕掛けもない。現象が不思議でも仕掛けが複雑では何が面白いのかわからないから注意が必要である。

この頭と尻尾を持ったまるで生き物のような構造こそが、巨大な実物とミニチュアを結びつけるとても大事な物差しであることを、これまで著者らはピンポン球なだれ実験などで示してきた。この構造は斜面の長さ、斜面が無限に長かった場合になだれの持ちうる最大の速さで決まり、速いなだれには長い斜面が必要になる。空気中の1mの斜面には発泡スチロールのような軽くて遅い粒子が必要だったのである。ナダレンジャーはガラスビーズのような重い粒子の速度を水の抵抗力で小さくすることで小さな斜面でも頭と尻尾ができるようにしてある。約100mのスキージャンプ競技場の着地斜面で行なう模擬なだれ実験がゴルフボールではなくピンポン球でなければならないのも、この頭と尻尾をもった生き物みたいななだれを作るためなのである。

### 3. おわりに

青少年の科学技術離れが問題視されるようになって久しい。災害現象は、社会的な影響とも関連して、様々な自然現象の中では、多くの人々に知られており、現象自体の危険性は別として、共通的な関心を惹く身近なものである。このため、災害現象は防災教育のみならず科学教育そのものの素材としても意味がある。昨年の本大会では地盤液状化実験をペットボトルで簡単に再現できる「エッキー」を紹介した。本報告では、身近な現象であると同時に、まだ十分に複雑系としての物理が解明されていないなだれ現象を対象として、その原理を、実験の実演をとおして紹介する。