



大科学実験

discover science

大科学実験の舞台裏

NPO 法人ガリレオ工房

原口 るみ

「これまでにない、バカバカしいほど大掛かりな実験番組を作りたいんです！」

2008年の秋、1本の電話がすべての始まりだった。

電話の主は、NHKエデュケーショナルの女性プロデューサーMさん。とにかく話を聞いてみようと、中野のカフェで打ち合わせをすることに。Mさんによれば、中東のアル・ジャジーラという放送局が子ども向けのチャンネルを立ち上げたばかりで、世界各国の放送局と優れた子供向けコンテンツを作りたいという希望をもっている。日本には、科学教育番組を作り続けてきたノウハウがあるので、ぜひ国際共同制作を行いたい。ついでに、バカバカしいほど大掛かりな科学実験の番組を提案したい。ところが、「実現可能な大掛かりな実験」のアイデアなんて、そうそう出てくるもんじゃない。そこで、我々ガリレオ工房に白羽の矢が立ったということであった。

ガリレオ工房は、現理事長の滝川洋二氏が、1986年に「物理教育実践検討サークル」として立ち上げた団体が徐々に成長し、2002年に特定非営利活動法人となったもので、「科学の楽しさをすべての人に」を合言葉に、全国で実験ショーや実験教室を開催するほか、科学による街づくりのサポートや、テレビ番組の実験監修、実験の本の出版など、さまざまな活動を行っている。現役の教員や大学生、会社員など、色々なメンバーが

「科学」という共通点で結ばれている。

そんなグループに「バカバカしいほど大掛かりな実験のアイデアを出す」などという、この上なく魅力的な依頼が舞い込んできたのだ。たちまち、必要なアイデアの数：26をはるかにオーバーする100以上ものアイデアが湧き出てきてしまった。それらの中から、Mさんらが「これは！」と思うものに絞込み、番組制作がスタートした。

皆さんは、あの10分間の番組を作っているスタッフがどのくらいいると思っていられるだろうか。撮影が始まって、まず驚いたのがスタッフの数の多さである。

「大科学実験」のモットーは「CGに頼らない」こと。学校で理科の実験を行っている皆様なら、「誰もやったことのない大実験」を行う大変さを想像していただけるのではないだろうか。本来ならば、「仮説」→「実験の計画」→「実験」→「失敗」→「失敗点を考察」→「改善の計画」→「実験」…これを延々と繰り返していけば、いつかは実験は成功する。ところが、実験の規模が大きすぎて、「一発勝負」ということも往々にしてあるのだ。そこで力を発揮するのが、科学教育番組を作り続けて30余年の大ベテラン、H氏だ。NHKの1階にひっそりと存在する実験室に昼夜こもり、予備実験をコツコツと行っている、いわば「実験職人」。まずは、小さな規模で実験し、実験の方法を確立する。そして、徐々に規模を大きくしながら、大型化にともなう問題点を1つずつ確実につぶしていく。と同時に、最適な素材を選び出す作業も行われる。



例えば、「クジラ形ソーラーバルーンで人間を持ち上げる」という実験では、全長50mもの巨大ソーラーバルーンをつくることになった。バルーンが大きいほど得られる浮力は大きくなる、しかし、同時にバルーンの素材の量が増えるため、バルーン自体が重くなってしまふ。この問題をクリアするためには、「軽くて丈夫」なシートを探さなければならない。

#4 空飛ぶクジラ ソーラーバルーン素材強度テスト

●日時：7月21日(火)

●場所：

●参加者：H/S/T (敬称略)

■実験準備物

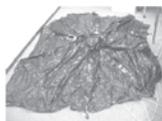
- マルチシート (5.4m四方、米型補強テープ・ロープ付き)
- クレーンスケール (2tまで量れる吊り量り)
- コンパネ (3.6m×8枚)
- ポリタック (204×32個)
- 2tクレーン

■テスト内容：5.4m四方のマルチシートに米型補強テープを3m間隔5本交差して貼り中心をロープで引張る。

■チェック内容

- マルチシートが何kgで破れるか。
- マルチシートがどのような破れ方をするか。
- OPPテープ・フィラメントテープがシートから剥がれてしまわないか。
- マルチシートが破れるのと、テープが剥がれるのはどちらが先か。

■固定方法：マルチシート四辺を上下コンパネではさみ上から204の入りポリタック計32個(640kg)で押さえる。



実験結果：200kgを超えて、シート固定部分(写真右下部分)から破れ始める。

引張り続けると、強度補強テープの継ぎ目から破れて穴が開いた(写真中央下部)。
最後はシート固定部分が四辺とも破れて抜けた。

①



②



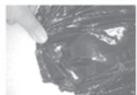
③



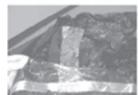
結果から：シートの強度は200kg強。テープの端(継ぎ目)からシートが破れてくる。

シートが破れるより先にフィラメントテープが剥がれる心配は。

シートが破れる方として、米型補強テープの継ぎ目から破れて穴が開いた(内部)は破れるように破れてくる。
(テストではまわりを完全に固定してしまっているため、その部分から破れてしまった。)



OPPテープが剥がれているところ破れている。



コンパネで固定していた部分が破れている。OPPテープもそこ破断。



フィラメントテープはロープのまわりが少し薄いだけでほとんど剥がれていない。

予備実験の報告。テストした素材やテストの方法などが細かく書かれている。

ここで活躍するのが、番組制作会社入社1年目だったSさん。彼女は、2008年までは、実験などとは縁のない、ごくごく普通の若い女子だった。そんな彼女に与えられた任務は、時に「軽くて丈夫なシート」を探し出すことであり、また時に「2tの重さにも耐えられる軽いロープ」を見つけ出すことであった。彼女は、H氏と共に実験室にこもり、とにかくロープを引っ張り続ける！そんな、地道な彼女たちのがんばりが、大実験を支えている。



まずは、小さなクジラでチャレンジ！



全長50mのクジラが人を持ち上げた！

「前代未聞」の実験へのチャレンジは、「新しい装置」の開発を必要とするかもしれない。体重750kgのラクダを乗せた400kgのアクリルの板を水平におろしていく電動ジャッキ、時速100kmで走る車がカメラの前を通過した瞬間にハイスピードカメラに撮影するように指示を出す特殊なスイッチ。これらの開発を担当する、美術製作のT氏やNHK技術研究所の皆さんは、本当にカッコイイ。「日本のお父さんパワー」全開である。



また、時にはプロフェッショナルな人々の応援を仰ぐこともある。カメラ視線を投げかけてくれるプロのラクダ、そのラクダを指定の位置でピタリと止めてくれる調教師、腕がパンパンになっても回り続けてくるプロの空中パレエダンサー、時速1kmの誤差もなく走ってくれるテストドライバー。こうした人々が、彼らの持つ才能を惜しみなく提供してくれたからこそ成功した大実験も多い。



芸術的なパフォーマンスも科学が支えている

このように、実に大勢の人々が、持てる能力を結集して作られている「大科学実験」だが、その規模の大きさゆえ、いつも失敗と隣り合わせ。番組のキャッチコピー通り「やってみなくちゃわからない」のだ。

私が以前、学校で教員をしていたときに、いつももどかしく感じていたことがある。学校での実験は、時間や道具などの制約も多く、どうしても、全員同じ手順で同じ道具を使い、同じ結果を得ようとするものになりがちだった。生徒が提出する実験レポートには、「正解の値が得られなかった。だから、今回の実験は失敗である」という結論が見られることがしばしばあった。本来であれば、仮説と結果が異なった原因を探り出し、仮説を修正して、もう一度実験し、結果を見る、という流れを体験してほしいのだが、授業時間との兼ね合いで、なかなかそうもいかない、という歯がゆさを感じていた。

だから、この番組を作るとき、「一発で成功したように見せないでほしい」という希望を出した。10分という限られた時間の中ではあるが、失敗

しても、その原因を考え、実験をやり直して成功にたどり着くという流れを視聴者に見てもらいたいと思ったからだ。

最後にもう一つ、この番組制作に際して感銘を受けたことをご紹介したい。それは、アル・ジャジーラ子どもチャンネルの理念だ。彼ら曰く、「アラブ人（アラビア語を話す仲間たち）の中には、貧しくて教育を受けることもままならない人々がいる。彼らの一部は、過激なグループに巻き込まれ自爆テロなどを起こしてしまうことがある。こうした、ごくごく一部のアラブ人の行いによって、アラブ人全体が、世界から白い眼で見られている現状をなんとかしたい。そのためには、教育しかない！教育によって、正しい判断ができるように、子どもたちを導きたい。そのために、質のよい番組が必要だ」

ガリレオ工房の大先輩に、父子2代にわたって物理の教員になった方がいる。お父様は戦後の日本の復興期に、教育現場にいらした方だ。そのお父様についてお話を伺ったことがある。「親父は、命がけて理科を教えていた。教育で日本を立て直す、その強い意思が親父の背中から漂っていた」と。

現代の日本において、はたして日本の未来、子どもたちの未来のために、命がけて教育をするという大人はどれだけいるのだろうか。先行き不安な時代だからこそ、教育が、特に理科が子どもたちのためにできることがあるのではないだろうか。「大科学実験」の撮影は、今年の10月まで続いていく。これまでにないエデュテインメントをめざし、もうしばらく「産みの苦しみ」は続きそうだ。

「大科学実験」 NHK教育テレビ

(水) 19:40 - 19:50 / (金) 10:45 - 10:55

<http://www.daikagaku.jp/>

NPO 法人ガリレオ工房

<http://www.galileo-sci.org/>