

国高物理部 2025「青少年のための科学の祭典」東京大会 in 小金井へ出展

9月21日(日)、国立高校物理部(+化学部・地学部)は『2025「青少年のための科学の祭典」東京大会 in 小金井』に「五感で体験する非日常!？」という企画を出展した。2023年の「3D映像を体験しよう」と2024年の「ワクワク!？物理工作で遊ぼう」という企画に引き続き、3回目の出展であった。この催しは小学生を中心とした小さな子供向けに科学に関する体験を提供するものである。(詳しくは後述)

昨年度までの取組では、主に偏光板を使った物理現象や工作を中心に研究していたが、今年度は偏光板のほかにも小学生が興味を持ちそうな物理現象についても研究し、様々な科学に関する体験や工作をしてもらおうという趣旨のもと準備を進めていった。

今年度の取組は、① 偏光板式立体映像体験 ② 偏光板を使った不思議な壁の工作を昨年度に引き続き行い、新たに、③ 水圧ロボットアームの製作と展示 ④ 眼で見るコリオリの力体験 ⑤ テンセグリティ構造の工作 ⑥ 偏光板を使った万華鏡工作 を加え、コンテンツのボリュームアップを図った。

イベント当日は10:00の開場と同時にたくさんの方たちにお越しいただき、会場はお客さんで溢れた。中には、一つだけでなく3つも4つもコンテンツに興味を持って体験してくださったお客さんもいて、出展した生徒たちは大忙しであった。それでも、工作にチャレンジした小学生が「できた!!」と喜ぶ姿に、国高の生徒たちも感激。午前午後合わせて250人を超えるお客さんが国高のブースを訪れた。



写真1 左 今年で31回目を迎える「青少年のための科学の祭典」の入口看板

写真2 上中 東京大会の会場である東京学芸大学正門にて

写真3 上右 会場となった学芸大学校舎

写真4 下 ウェブサイトより



写真5 前日準備の様子

科学の祭典前日には代表者による打ち合わせと出展ブースの準備があり、会場である東京学芸大学に集合して準備を行った。写真は前日準備で展示物やワークスペースのレイアウトを話し合っている様子。例年よりたくさんの種類の出展コンテンツを用意していたため、配置の方法に苦労した。イベント当日は予想よりもたくさんのお客さんが来たが、何とかチームワークで乗り切った。



写真5（左上）、6（右上）、7（左下） 出展コンテンツ① ビー玉が通過する不思議な黒壁（工作）

スプレーボトルの中の黒い壁は、偏光板によって「壁があるように見える」だけである。だから、ビー玉を通過させることができる。気軽に15分程度の時間で作成できるため、お手軽な科学工作として昨年度に引き続き出展した。

2つの偏光板の向きが直角になるように重なると、光を通さなくなり黒い壁ができたように見える。

～黒い壁の仕組み～

この不思議な黒い壁を作るには、偏光する向きを90度ずらした偏光板を2枚用意してスプレーの中に入れる。下のように2枚の偏光板の向きをクロスさせ、丸めてスプレーボトルに入れると黒い壁ができたように見える。





写真8 出展コンテンツ② 偏光板式立体映像体験

物理部が毎年出展している定番の体験型コンテンツ。2台のカメラで撮影した左目用と右目用の映像を、それぞれ縦方向と横方向の偏光板を通してスクリーンに投影する。左目に縦方向の偏光板を、右目に横方向の偏光板をかざしてこの映像を見ると、なんと立体的に見えるのである。(詳細は後述)



写真9 出展コンテンツ③ 偏光板を使った万華鏡作り(工作)

今年度からの出展。2枚の偏光板の方向をクロスさせて重ねると、光を通さなくなるので黒く見える。しかし、偏光板の間に薄い透明な膜を入れると、不思議なことに光を通すようになり、その厚さに応じて、様々な色が現れる。その性質を利用した万華鏡作りを体験してもらった。

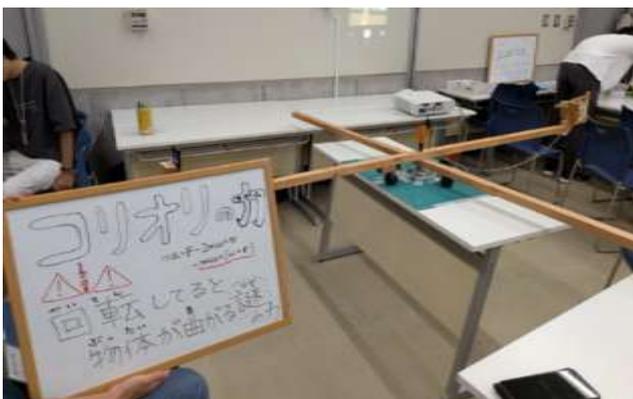


写真10 出展コンテンツ④ 実演コリオリの力

回転している観測者から物体の運動を観測すると、特別な力が働いているように見える。台風の渦の巻き方や風の吹き方、航空航路などに影響を及ぼす。物理部ではこの力を分かりやすく説明するための装置をつくり、回転する観測者の視点にスマホカメラを設置し、コリオリの力を映像化した。今年度初の試み。



写真11 出展コンテンツ5 水圧ロボットアーム

ビニルホースで連結した注射器を水で満たし、水圧を利用して動きを制御するロボットアームを作成した。動きを単純化することでアームの制御の仕組みを分かりやすくしている。実際に動かしてみることができるので、多くの人が体験できた。そのためか故障が頻発し、部員は修理に忙しかった。改良版に期待。



左 写真12 出展コンテンツ6 テンセグリティ構造の工作

テンセグリティ構造という特殊な構造をもつ構造物は、一見すると不安定で宙に浮いているように見える。しかし、写真のように構造物の上に他の物体を置いても安定している。最近では椅子などのインテリアにもこの構造が利用されている。物理部ではこのテンセグリティ構造をもっと知ってもらうため、工作用紙を使った工作体験を考えた。この工作は少し難易度が高く、時間がかかることが予想された為、あらかじめ型紙をつくり、作業手順を極力簡略化することで多くの人が体験できるように工夫した。しかし、この構造の安定性を高めるためには、糸の長さのシビアな調節が必要であったため、作業時間が想定よりも多くなってしまった。今年度初の出展であったため、次回の改良に期待したい。



写真13 出展ブース受付の様子
 どんな体験ができるのか受付で説明している。小さな子供たちにもわかりやすく説明するには、工夫が必要である。また、受付スタッフだけでなく、種々のコンテンツを担当したスタッフも少しでもたくさんのお客さんに体験してもらおうと、機転を利かせて案内をしていた。



写真14 出展ブース全体の様子
 例年は200人前後のお客さんが訪れていたが、今年度はそれを上回る250名以上のお客さんに来ていただくことができた。中には仕事を複数体験された方もいて、スタッフの生徒たちにとっては忙しくうれしい充実したイベントとなった。

※1 「科学の祭典」とは

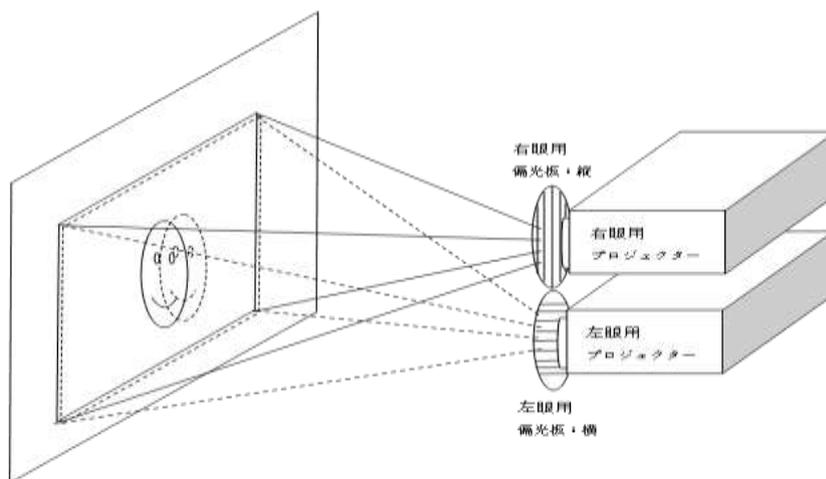
正式名を「青少年のための科学の祭典」といい、理科や数学あるいは科学技術といった分野の実験や工作を一同に集めて楽しんでもらうイベントである。このイベントは「今、とにかく実体験の場」が消えている。科学の魅力を体験できる機会を」という理念のもと、平成4年からスタートし、今回で31回目を迎えた。7月の全国大会（東京都千代田区科学技術館）を含め、全国各地おおよそ70か所で行われており、本校は東京学芸大学で行われた東京大会（小金井大会）に2023年度より参加している。イベントは幼・小・中学生を対象とし、ブース・ステージ・ワークショップといった実験演示方式で子供たちに科学の楽しさを体験してもらおうのもであり、出展者は、大学・高校・中学校・企業・科学教育活動を推進するNPO法人等多岐にわたっている。

本校は、東京都から指定されている「東京サイエンスハイスクール」の活動の一環として、授業で学習した偏光板の性質や水圧などの物理現象を利用して、子供向けのトリック工作を考え、提供した。

※2 偏光式立体映像の仕組み

図1 プロジェクタと偏光板の配置

右目用プロジェクタの前に、縦方向の偏光板を置くと、右目の映像は縦方向に振動する波となってスクリーンに伝わる。左目用のプロジェクタの前には横方向の偏光板を置くことで、左目の映像は横方向に振動する波となって伝わる。



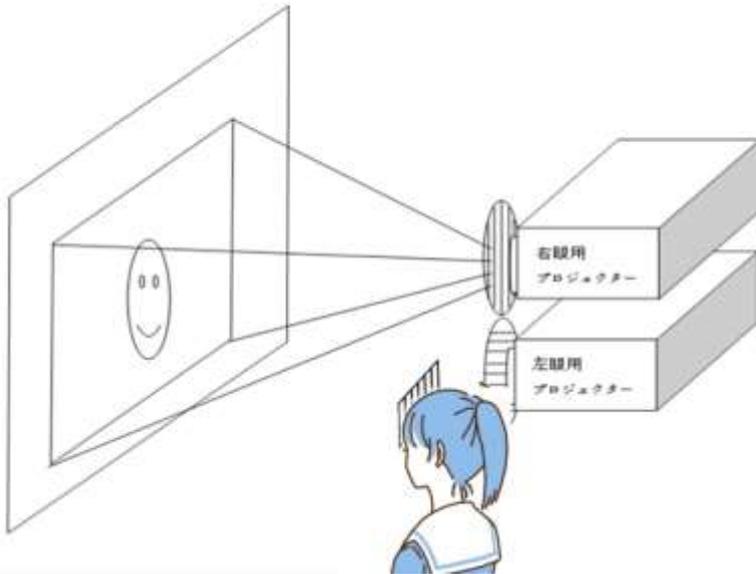


図2 右眼用の映像

偏光板は特定の振動方向を持つ波しか通さない。

右眼の前に縦方向の偏光板を置いて映像を見ると、縦方向に振動する右眼用の映像だけが見える。横方向に振動する左眼用の映像は、眼の前の縦方向の偏光板が光を通さないので見えない。

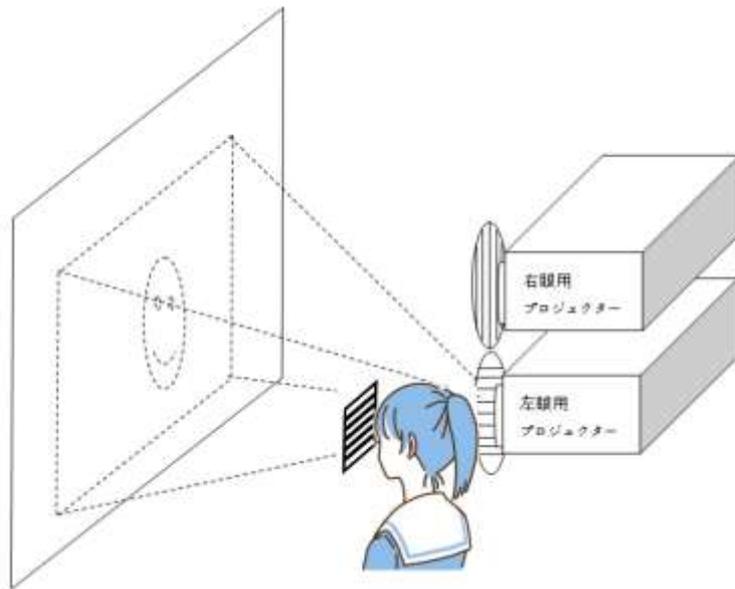


図3 左眼用の映像

左眼の前に横方向の偏光板を置いて映像を見ると、横方向に振動する左眼用の映像だけが見える。縦方向に振動する右眼用の映像は、眼の前の横方向の偏光板が光を通さないので見えない。

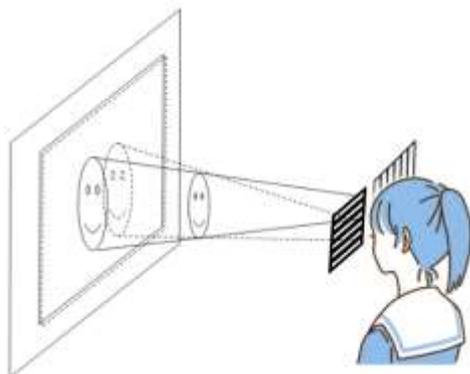


図4 映像が飛び出て見える場合

右眼に入る映像と左眼に入る映像が図4のようなとき、脳は、映像が前方にあると錯覚する

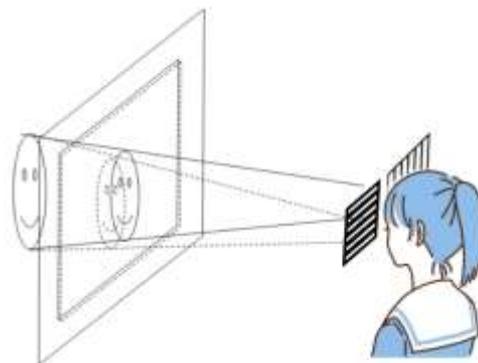


図5 映像に奥行きを感じる場合

右眼に入る映像と左眼に入る映像が図5のようなとき、脳は、映像が後方にあると錯覚する