

サイエンスプレゼンテーションコンテスト「科学の鉄人 NEXT」における 「パワフル酵素(こうそ)の大実験！」実演報告

吉 岡 亜 紀 子*

概 要

サイエンスショーを実演するボランティアの有志が、約 10 年ぶりに開催されたサイエンスプレゼンテーションコンテスト「科学の鉄人 NEXT」に出場し、優勝した。全国から 20 組以上のエントリーがあり、4 組がファイナリストとして出場した。私達は酵素に関するショーを実演し、(1) 目に見えない小さな世界と皆さんの体との関係、(2) アミラーゼ、(3) カタラーゼ、(4) 野菜ロケットを扱った。各プレゼンテーションは観客約 150 名と特別審査員 3 名によって、科学の奥深さを納得感を持って伝えられたか、見せ方・伝え方、会場の一体感の 3 観点で審査された。

1. はじめに

サイエンスプレゼンテーションコンテスト「科学の鉄人 NEXT」^[1](以下、「科学の鉄人」と称する。)は、科学の魅力を広く伝えることを目的として約 10 年ぶりに開催されたイベントであり、全国から 20 組以上のエントリーが集まった。その中から 4 組がファイナリストとして選出され、観客約 150 名と特別審査員 3 名による公開審査が行われた。本コンテストは、科学の奥深さを納得感をもって伝えられたか、実験の見せ方・伝え方に工夫があったか、会場の一体感を生み出せたかの 3 観点で評価されるものである。

大阪市立科学館では、科学コミュニケーション活動の一環として、ボランティアによるサイエンスショーの企画・実演を継続している。本コンテストへの出場は、科学館ボランティアの活動成果を広く発信し、科学の楽しさをより多くの人々に届ける機会として位置づけられた。

私たちはチーム名「大阪市立科学館ボランティア SCIENCE de DOYA」として、「パワフル酵素(こうそ)の大実験！」と題し、酵素の働きと、様々な化学反応が身体の中で起きていることを理解できるショーを構成した。

本報告では、ショーの構成、実演内容、観客の反応、審査結果をまとめ、成果と今後の展望を示す。

2. サイエンスショーの全体の構成

本サイエンスショーは、持ち時間 20 分以内の中で、科学の鉄人 NEXT の審査項目である次の 3 観点を満たすことを目標として構成した。

＜審査項目＞

①科学のすばらしさや不思議さを、つい見落としてしまいがちだったり、意外と知られていなかったりする科学的知識を踏まえながら奥深く伝え、納得感を持ってもらうことができたか。

②実験の見せ方や科学の伝え方に新たな工夫または熟練の技が見られたか。

③出場者および観客のみんなで科学を楽しめる場をつくり、会場の一体感を生み出すことができたか。

今回のショーのねらいは、酵素という身近でありながら目に見えない存在を、体験できる現象として提示し、科学を自分の生活と結びつけ、実生活の中のリアルなできごととして理解してもらうことである。分子レベルの現象を直感的に理解できるよう、紙の帯をちぎって酵素反応を見せる演出、味噌や胃薬を使ったアミラーゼ反応、マイタケやドライイーストによるカタラーゼ反応、

*大阪市立科学館 科学デモンストレーター

そして野菜ロケットまで、すべての実験を「体の中の化学反応の可視化」という一本の軸でつなげた。これを参加者に問い掛け、予想してもらい、驚きと納得を共有しながら進めることを心掛け、以下の5つの場面で構成した。

(1) はじめに(4分)

酵素は口の中やおなかの中にもあるタンパク質で、ごはんを栄養にするときに活躍することを紹介する。このショーで扱う化学反応は、皆の身体の中で今も起きている現象であることを伝える。ショーでは皆の代わりに微生物を使うことを伝え、使用する微生物の顕微鏡写真を見せる。

(2) アミラーゼ(6分)

アミラーゼは消化酵素の1種で、人間の唾液の中に多く、コウジカビのような微生物も持っている。ごはんの代わりとしてデンプン糊に、コウジカビが含まれている生味噌を混ぜて、酵素の働きによる変化を観察する。

ごはん粒を1億倍に拡大したものとして、紙製のデンプンの分子模型を使用し、これを手でちぎって、アミラーゼがデンプン分子を小さくして糖にすることを説明する。

アミラーゼを含む胃薬もあることを伝え、胃薬をデンプン糊に混ぜるとどうなるか予想してもらう。

(3) カタラーゼ(3分)

野菜に含まれるカタラーゼを用いて、過酸化水素が分解される様子を泡の発生で示す。

(4) もっとカタラーゼ(3分)

イースト菌に含まれるカタラーゼを用いて、過酸化水素が分解される様子を泡の発生で示す。過酸化水素水に色を付け、洗剤を加えておき、反応の速さと視覚的な迫力により、酵素の働きの強さと多様性を印象づけた。

(5) 野菜ロケットの発射(4分)

野菜のカタラーゼと過酸化水素水の反応を利用してフィルムケースロケットを発射する。酵素の働きが「力を生み出す」ことを理解できる締めめの場面とした。

会場構成と進行について、実験の見やすさを確保するため、ステージ中央に演示台を設置し、手元カメラを使用した。進行はテンポよく、各場面の間に短い問いかけを挟むことで観客の参加意識を高めた。

以下、各項目を詳細に説明する。

3-1. はじめに(4分)

酵素は唾液の中やおなかの中にもあるタンパク質で、ごはんを栄養にするときに活躍することを紹介する。

このショーでは皆さんの身体の代わりに微生物を使って実験することを伝え、実験に使う微生物として、生味噌、塩麴、ドライイーストを水で溶いたものの顕微鏡写真を見せる。生味噌では大豆の細胞やコウジカビ、塩麴では大量のコウジカビ、ドライイーストではイースト菌が見える。コウジカビは安全で美味しいカビであることを伝える。

3-2. アミラーゼ(6分)

まず人間の唾液の中に含まれる酵素、アミラーゼを扱うこと、ごはんを食べるときに活躍する酵素であること、コウジカビもアミラーゼを持っていることを説明する。

ごはんの代わりに、米粒にたくさん含まれるデンプンを使う。生米を炊くように、デンプンにも水を加えて加熱して実験に用いることを伝える。片栗粉大さじ1に水1カップを加え、さらさらの懸濁液であるところを見せる。水で溶いた食用色素(青色がわかりやすい)を加え加熱し、デンプン糊を作る。ねばねばしたスライムのようになっているところを見せる。2つの透明容器に分ける。1つには何も入れず、1つには生味噌を入れ、よく混ぜる。生味噌を入れたデンプン糊はすぐにさらさらになる。

ごはん粒を1億倍に拡大するとどのように見えてくるか問いかけ、幅10cm、長さ約5mの紙の帯にデンプンの分子構造を印刷したものを見せる。この紙の帯を、グルコース2単位程度ごとに手でちぎって見せ、最初に顕微鏡で見た生味噌の中の微生物(コウジカビ)の酵素、アミラーゼがデンプンを短く切って糖にしたことを説明する。

今日の夜、お米を食べて、よく噛んで、甘く感じたら、それはどういうことなのか尋ねる。「ああ今、自分の口の中のアミラーゼがデンプンを切って糖にしたんやな」「今、口の中で化学反応、起きてるやん」と思えるということ共有する。

ごはんをよく噛めば、口の中で長い分子のデンプンが短い糖に分解されるが、よく噛まずに飲み込んだらどうなるか問いかける。アミラーゼが含まれる胃薬があることを紹介し、デンプン糊に入れるとどうなるか問いかける。胃薬(第一三共ヘルスケア製、新タカジア錠)2錠を乳鉢で砕き、何も加えずに残してあるデンプン糊に加える。デンプン糊は生味噌を加えたときよりも格段に速くサラサラになる。

3. 各項目の詳細

3-3. カタラーゼ(3分)

カタラーゼは、身体に有害な過酸化水素を酸素と水に分解する酵素であること、例えば血液や肝臓の中にたくさんあることを紹介する。

血液の代わりにマイタケを使う。マイタケを軽くつぶして、薄い過酸化水素水(オキシドール)をかけて観察する。すぐにたくさん発生する細かい気泡は酸素であることを紹介する。

科学の鉄人NEXTの会場は火気使用不可であったが、火を使用できる環境ならば、泡に線香の火を近づけて炎が大きくなるところを見せ、酸素が発生していることを裏付けることができる。

3-4. もっとカタラーゼ(3分)

微生物もカタラーゼを持っている。微生物(イースト菌、ドライイースト)を平底フラスコ中で水に加え、見やすいように食用色素を加える。ここまです実演の1時間程度前までに準備しておく方がよい。

ここに過酸化水素水(オキシドール)を加えると何が起きるか予想してもらおう。イースト菌のカタラーゼが過酸化水素を水と酸素に分解して泡が出るはず、との予想を共有する。

泡が消えにくいようにフラスコ内に洗剤を加え、オキシドールを注ぐ。大量の泡が噴き出し、反応の速さがよくわかる。

3-5. 野菜ロケット(4分)

カタラーゼと過酸化水素を使うと酸素の泡が生じる。泡を小さな容器に閉じ込めてフタをしたらどうなるか予想してもらおう。

ブッシュバイアルに野菜を入れ、割りばしでつぶす。過酸化水素水(オキシドール)を加えて、フタをして、プラスチックの筒と筒のフタをかぶせる。予想通り、大量の泡が発生し、野菜ロケットが飛ぶ。

まとめとして、皆の身体には 5,000 種類もの酵素があって、様々な働きをしていることを伝える。

このショーで見た現象は、皆の身体の中でも起きている。皆の血液や肝臓の中のカタラーゼは過酸化水素を分解している。今日のごはんを食べるとき、口の中のアミラーゼとデンプンの姿を想像すると、ごはんがもっと美味しくなるかもしれない。ということを伝えて結びとした。

4. 実施記録

このサイエンスショーは、2026 年 3 月 21 日に昭和女子大学世田谷キャンパス・オーロラホールにて開催されたサイエンスプレゼンテーションコンテスト「科学の鉄

人 NEXT」において実演した。

当日は、大阪市立科学館ボランティア SCIENCE de DOYA からは吉岡亜紀子、木村友美、林陽一郎の3名が出演した。ステージ中央に演示台を設置し、顕微鏡映像が全方向から見えるようスクリーンを配置した。進行はテンポよく、各場面の間に観客への問いかけを挟むことで会場の一体感を高めた。

会場には事前申込による観客約 150 名が来場し、特別審査員 3 名とともに公開審査が行われた。全国から 20 組以上のエントリーがあり、その中から選ばれた次の 4 組がファイナリストとして出場した。

審査は、観客の投票と特別審査員による評価を合わせて行われ、私たちの「パワフル酵素(こうそ)の大実験！」は 104 点を獲得し、優勝した。科学の奥深さの伝達、実験の見せ方・伝え方、会場の一体感の三観点において高い評価を得た。

科学の鉄人 NEXT 2026 ファイナリスト(実演順)

出場者名	発表タイトル	得点
大阪市立科学館ボランティア SCIENCE de DOYA	パワフル酵素(こうそ)の大実験！	104 点
山ちゃん博士 from 学生団体サイエンスワークショップ	山ちゃん博士のサイエンスショー～空気の力でふわふわ・ドッカン！大実験！！～	70 点
henka. ～変態的に科学する～	ぐらぐら…ピタッ!? バランスの科学ショー!	46 点
佐伯恵太(俳優・サイエンスコミュニケーター)	知れば知るほど好きになる！すごすぎるハエのヒミツ	80 点

5. 今後の課題

本プレゼンテーションは、顕微鏡観察、デンプン糊の分解、カタラーゼの反応、野菜ロケットの発射を組み合わせ、酵素の働きを体験的に理解できる構成とした。しかし、舞台上での実演には特有の制約があり、運営上の課題として以下の点が挙げられる。

まず、現象が小さいため手元カメラを活用したが、ステージ照明や影、スクリーンの明るさによって映像が見えにくくなる場合があった。観客 150 名規模の会場では、小さい現象を扱う場合、見せ方により工夫が必要である。

デンプン糊の分解実験では、糊の硬さや温度によって反応速度が大きく変わるため、舞台上での再現性を確保するために、事前準備の標準化が課題となる。特に時間制限のあるコンテストでは、反応が遅れるとショー全体に影響するため、素材の選定や温度管理をより厳密に行う必要がある。

カタラーゼの反応では、泡の発生量が素材の個体差によって大きく変わるため、舞台上での見栄えを安定させるために、事前の試験を十分に行うことが求められる。

野菜ロケットの発射では、反応の強さが素材によって異なるため、飛距離が予想より短い、あるいは過度に強く飛ぶ場合があった。舞台上では観客との距離が近い場合、発射方向や角度の調整、安全距離の確保が課題となる。また、複数のロケットを同時に扱う場合、発射タイミングのばらつきが演出の一体感に影響するため、進行手順のさらなる工夫が求められる。

以上の点を踏まえ、次年度以降の出場においては、素材の標準化、温度・照明・安全管理の強化、舞台演出の最適化などを検討することで、より安定した実演と高い評価につながると考えられる。

謝辞

主催である科学の鉄人 NEXT 実行委員会、共催の特定非営利活動法人ガリレオ工房、ならびに協力団体各位に深く感謝申し上げます。また、会場運営や進行補助にご尽力いただいたスタッフの皆様、観客の皆様にも厚く御礼申し上げます。さらに、日頃より大阪市立科学館の科学コミュニケーション活動を支えてくださっている職員の皆様と科学デモンストレーターの皆様のご協力により、本プレゼンテーション「パワフル酵素(こうそ)の大実験！」を実演することができましたことをここに記して感謝の意を表します。特に、科学デモンストレーターの林ゆりえさんには、当日までの企画、準備、試料の調製、材料の買い出し、練習、練習の動画の撮影など、あらゆる点でご協力いただきましたことに心から感謝申し上げます。

参考文献

[1] 科学の鉄人ウェブサイト <https://www.sci-fest.org/2026/index.html> (アクセス日: 2026 年 7 月 9 日)