

ユニバーサルデザインに基づくサイエンスショーのあり方

宮崎科学技術館

宮崎科学技術館

主事 綾 郁香

展示係長 谷口 亜衣

【要 約】

ユニバーサルデザインの考え方をサイエンスショーに取り入れる検討と実践をした。研究方法は、「授業のユニバーサルデザイン」の視点のサイエンスショーへの導入と評価である。結果、参加者を「楽しませる」ことはできた。しかし、「わかる（理解）」という面で子どもの理解を高めることはできたが、大人から見た子どもの変容には結びつかなかった。「楽しく」かつ「わかる」サイエンスショーを行うにはどうすればよいのか今後さらなる検討が必要である。

はじめに

宮崎科学技術館では、科学の楽しさに触れる機会としてサイエンスショーを行っている。

これまでのサイエンスショーでは、各演者がおおまかな対象年齢を定めてテーマの設定等を行ってきた。しかし、サイエンスショーの参加年齢は幼児から大人までと幅広い。したがって、サイエンスショーがどの年齢の方においても「わかる」「楽しい」ショーにしなければならない。

そこで、様々な立場の人を対象とした『ユニバーサルデザイン』の考え方をサイエンスショーに取り入れる。このことで、参加者の対象を狭めずに、すべての方に科学を楽しんでもらえるショーを目指したい。

第1章 ユニバーサルデザインとは

第1節 ユニバーサルデザインとは

ユニバーサルデザインとは、「改善または特殊化された設計の必要なしで、最大限可能な限り、すべての人々に利用しやすい製品と環境サービスのデザイン」のことである。ユニバーサルデザインは「使える人をより増やしていく」考え方で、バリアフリーの「障がいを除去する」考え方とは異なる。

また、この定義でのユニバーサルデザインを取り入れるには、実験室等のハードの面も考慮しなければならない。今回は研究のスタートでもあるので、サイエンスショーの内容というソフトの面で検討を行った。そこで、今回は学校教育のユニバーサルデザインの考えを取り入れることにした。

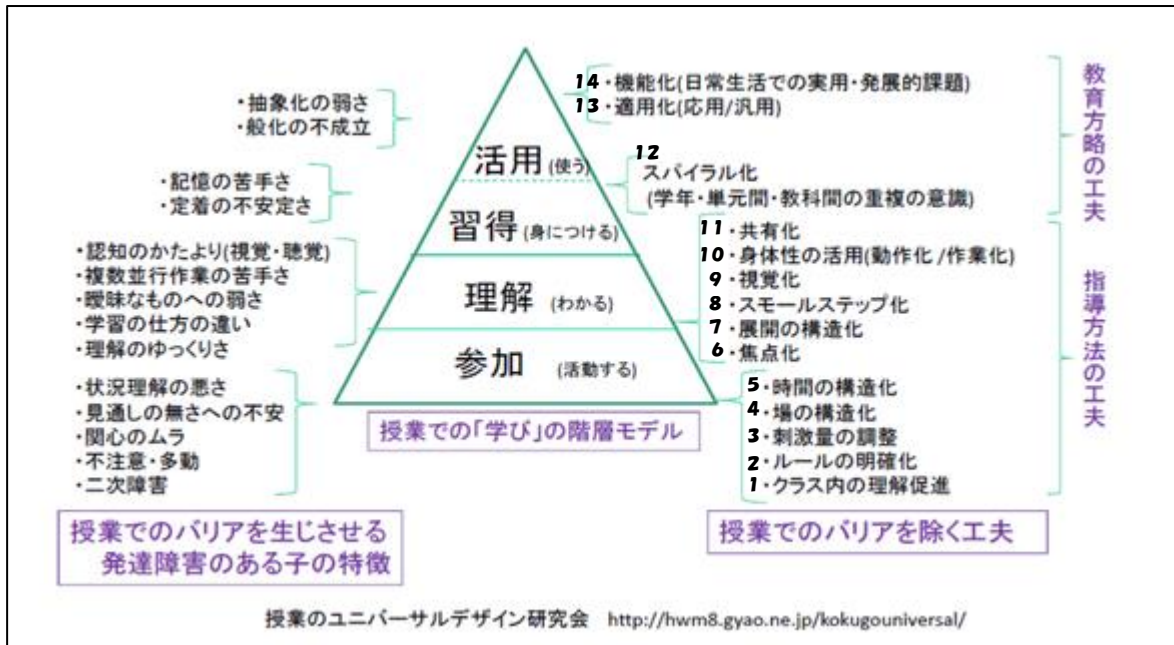
第2節 授業のユニバーサルデザイン

学校教育のユニバーサルデザインでは、「発達障害がある子だけでなく、すべての子にとって参加しやすい学校、わかりやすい授業」を行うことを掲げている。なお、学校教育のユニバーサルデザインでは、「特に特別な支援が必要な児童生徒の学びやすい授業は、全ての子にとって学びやすい授業である」と唱えている。

授業をユニバーサルデザイン化する14の視点（小貫）がある。次の図（図1）は、ユニバーサルデザイン化された授業のモデル図である。ピラミッドの左側は発達障害のある子に見られる特徴であり、これが授業中のつまずき「バリア」になる。右側はつまずきを突破するための14の視点である。この14の視点で授業をユニバー

サルデザイン化すると、発達障害のある子どもの授業が分かりやすくなるということである。したがって、どの立場の方においても「わかる」「楽しい」ショーにするために、ユニバーサルデザイン化する14視点をサイエンスショーにも取り入れられないか検討した。

図1 授業のユニバーサルデザインのモデル図



資料：『授業のUD化の階層モデル』授業のユニバーサルデザイン協会

第3節 ユニバーサルデザインとサイエンスショー

授業をユニバーサルデザイン化する14の視点（小貫）を踏まえ、サイエンスショーに取り入れる方法を考えた。

表1 授業のユニバーサルデザインの14の視点の説明とサイエンスショーへの取り入れ方

14の視点	説明	サイエンスショーへの取り入れ方
1. クラス内の理解促進	参加促進のためには「わからない」と言える雰囲気や「間違ったり失敗したりしてもいいんだ」という雰囲気をつくらなければならない。「発言しやすい」雰囲気づくりが必要である。	サイエンスショーの中でも雰囲気作りが重要である。サイエンスショー内の理解促進を図るためにも、楽しく発言しやすい雰囲気づくりが求められる。
2. ルールの明確化	ルールや指示ははっきり示し、暗黙のルールを作らない。	どのような材料を使って、どのような作業をするのかを明確に示し、全ての人に伝わるように心がける。
3. 刺激量の調整	掲示物や音など、妨げとなる刺激を減らす。「存在すること」が当たり前になっている刺激を減らすことで大きな効果を得られる。	黒板や教卓の上を整頓し、最低限必要な材料だけを出しておく。常日頃から置いてある物を改めて必要なのか考え、整理整頓する。
4. 場の構造化	使用する道具を徹底的に整頓。学習効率を高めるだけでなく、落ち着いて授業などに取り組めるようになる	サイエンスショーに必要な道具のみを揃え、なるべく道具は少なくする。
5. 時間の構造化	授業全体の見通しを目に見える形で示す。大まかな時間の流れを掲示する。	サイエンスショーの流れを黒板に提示し、始めに説明をする。

6. 焦点化	限られた時間の中で何を教えるか、その焦点を絞る。学習内容の本質を見極め、内容をフォーカスし、授業内容をシンプルにすることが大切。	サイエンスショーのテーマを理解してもらうことをねらいとし、ショーの構成をシンプルにすることを心がける。
7. 展開の構造化	焦点化にもとづいて展開を構成。授業の進め方、説明の方法、何を体験させるか（何を、どのタイミングで、どうつなげるのか）などを決める。焦点化したことをうまく伝えるためには、授業の展開に根拠をもたなければならない。	各実験の結びつけを、論理的に行わなければならない。サイエンスショーで取り上げる科学的内容を知らない子にどのように理解してもらうのかも考えて展開を構成する。
8. スモールステップ化	同じ課題でも、軽々と一歩で乗り越えられる子もいれば、高い壁に呆然としてしまう子もいる。ただ、高い壁だと感じる子でも、小さな踏み台をいくつも作ってやれば、乗り越えることができる。ただし、どの子にも同じ踏み台を用意する必要はない。	単純な作業は参加者全員で同時に行う。複雑な実験や作業は、行動を細分化し、職員が見回りながら個別に行う。
9. 視覚化	話が複雑になるとホワイトボードに書いたり、メモを取ったりする。そうすることで、何が何だかわからないを防ぐ。考えることを支援するための工夫。	サイエンスショーで分からなくなる・つまづく可能性のあるポイントは、事前にパワーポイントなどで視覚化しておく。
10. 身体性の活用（動作化・作業化）	発達障害のある子は、認識の弱さを感覚で補おうとする力が働く。そのため、体や感覚を使うと、理解が深まる。たとえば、国語の授業で登場人物の動作をまねる、劇化するなどの動作化をする。	作業の説明の際に、できる限り実際の動作と同様の動きを行い、参加者にマネをしてもらう。
11. 共有化	子どもが考えを伝え合ったり、教えたりすること。	それぞれの親子や仲間同士で考える時間を作る。ただし、1人で参加する場合には配慮が必要となる。
12. スパイラル化（反復）	学習というものは、以前に学んだことを繰り返しながら、発展させながら進んでいく。既習事項を随時反復する内容を授業に取り込む（スパイラル化）することで、どの子にも再理解や習得の深まりの機会をつくる。	家庭でも実験や工夫等ができるように身近な素材を材料に使ったり、材料の入手方法について紹介する。
13. 適用化	学んだことを応用したり、ほかのことに適用したりすることです。算数では基礎的な問題のあとに応用問題行すが、これと同じようにどの教科でもほかのことに適用できるように授業を行うことが重要。	テーマとして取り上げた科学的内容が、生活の中でどのように生かされているのか紹介する。
14. 機能化	学んだことを実生活で使えること。	家庭で取り組む際のポイントや注意点を説明する。

12のスパイラル化、13の適用化、14の機能化については、単独のサイエンスショーでは効果が評価できないため、今回は検討事項から除外した。残り11の視点に基づき、サイエンスショーを行うこととした。

第2章 ユニバーサルデザインにもとづくサイエンスショーへの実際

第1節 研究方法

研究対象者

8月と12月に行くなんでもサイエンス「水を吸う!?ふしぎなプラスチック」の参加者。両日とも1日2回、全4回。各回16組を想定している。

実践するサイエンスショーの内容

テーマ：『水を吸う!?ふしぎなプラスチック』

“吸水ポリマー”の水を吸う性質を知ってもらうため、消臭ビーズや吸水性樹脂の粉を使って実験を行う。最後に未吸水のプランツボールを使って芳香剤づくりを行い、持ち帰る。

研究方法

ユニバーサルデザインを取り入れたサイエンスショーを参加者に対して実施する。サイエンスショー終了後にアンケート調査を行い、分析を行う。

アンケート

アンケートは、大人用と子ども用を用意した(図2)。子どもは3項目、大人は5項目で調査を行った。子どもに対するアンケートの内容は、「楽しかったか」「分かりやすかったか」についての項目である。大人のアンケートでは、「子どもが楽しんでいるか」など、大人から見た子どもの様子のアンケートを行った。

図2 アンケート用紙

Figure 2 shows two survey forms. The left form is for adults (大人用) and the right form is for children (子ども用). Both forms use a Likert scale with three options: 'とても' (very), 'ふつう' (average), and 'いいえ' (no).

大人用 (子どもさんの年齢: 歳)

今日は、参加していただき、ありがとうございます。
今日のサイエンスショーについて、ご意見をお聞かせください。

①インストラクターの雰囲気(声や表情、視線など)は参加しやすかったですか? とても ふつう いいえ

②子どもは楽しんでいる様子でしたか? とても ふつう いいえ

③子どもにとって作業の量はよかったですか? とても ふつう いいえ

④説明の表示(文字や絵など)はわかりやすかったですか? とても ふつう いいえ

⑤子どもにとって内容や説明はわかるものでしたか? とても ふつう いいえ

⑥その他、お気づきの点などございましたら、ご記入ください!

子ども(ねんれい: さい)

きょうのじっけんはどうでしたか? Oをつけてね!

①たのしかったですか? たのしかった ふつう たのしくなかった

②わかりましたか? わかった ふつう わからなかった

③まだやってみたいですか? やりたい ふつう やりたくない

1) 大人用 (左)、子ども用 (右)

第2節 1回目のサイエンスショーの実際

夏休み中に実施したため、108名(子ども62名,大人46名)の参加があった。スライドショーを使って説明を行い、各所にユニバーサルデザインの視点を取り入れた。たとえば、黒板にショーの流れを貼ったり(5. 時間の構造化)、教卓や黒板、机の上の道具などを整理し、集中できるように心掛けた(3. 刺激量の調整、4. 場の構造化)。また、雰囲気を良くするため、参加者同士で考える時間を多く設けた(1. クラス内の理解促進)。参加者同士で話し合うことで会話や発言が多く見られ、雰囲気良くサイエンスショーを行うことができた。

図3 1回目のサイエンスショーの様子

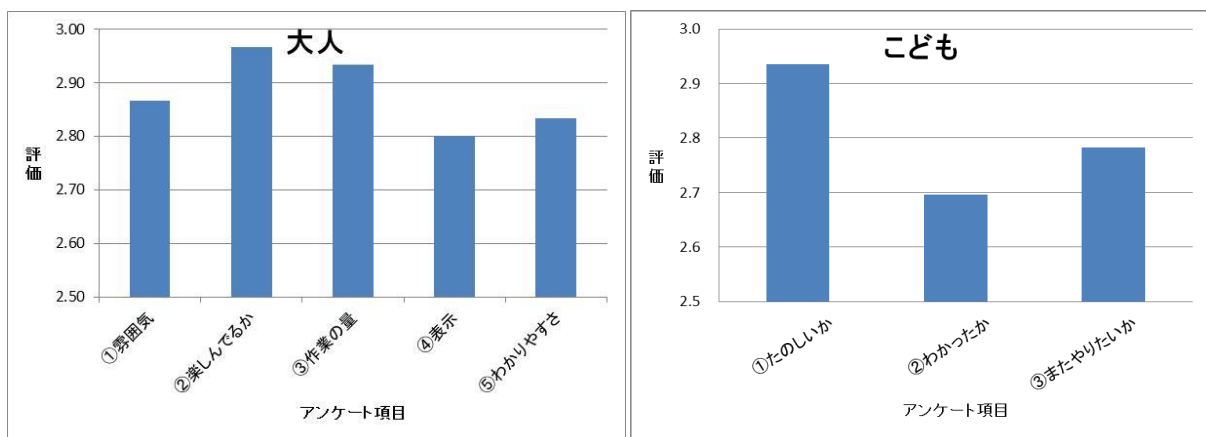


第3節 1回目のサイエンスショーの結果・考察

第1項 1回目のサイエンスショーの結果

サイエンスショー終了後に子ども、大人それぞれにアンケートを実施した（アンケート回収率は大人 62.5%、子ども 74.2%）。肯定的な回答を「3」、否定的な回答を「1」、その間を「2」として集計し、評価を行った。結果は以下の通りである。

図4 1回目のサイエンスショー アンケート結果



1) 1回目のサイエンスショー参加者へのアンケート結果

1回目のサイエンスショーを終えて、アンケートの分析を行った結果、子どもは“楽しい”という項目が高く、また、大人から見ても、子どもは楽しんでいたと評価されている。しかし、“分かりやすさ”という点では、どちらも低い評価となった。「楽しい」サイエンスショーを行うことはできたが、「わかる」までにはいたらなかった。

第2項 1回目のサイエンスショーの考察

2回目のサイエンスショーでは、「分かりやすさ」を重点的に伸ばしたい。参加者に「わかりやすく」伝えるにはどうすればよいのか。授業のユニバーサルデザインの14の視点（図1）の中の“理解”の部分である6つの項目に着目した。

- 共有化…グループで考えさせる時間を増やす。
- 身体性の活用…作業を動作で分かりやすく明確に伝える。
- 視覚化…視覚で伝わるように写真などを使う（図5）。
使う道具を写真に撮り、スライドで示した。
- 展開の構造化…ねらいが伝わりにくい実験はやめる。
- 焦点化…各実験の前に「ポリマーのどの性質を使うのか」を確認してねらいを認識させる。
- スモールステップ化…作業もしくは説明の分かりづらい部分を細分化する。



図5 視覚化の様子

以上の6点の項目を意識してサイエンスショーを再計画し、2回目のサイエンスショーを行った。

第4節 2回目のサイエンスショーの実際

2回目は、60名（子ども39名、大人22名）の参加があり、1回目と比べると参加者数が約半分であった。1回目と比べ、作業の方法を明確に伝えたり（身体性の活用）、材料を赤と青で色ではっきりさせたり（視覚化）と工夫を行った。子どもたちも色で伝えたり、動作をまねることで、1人で作業をスムーズに行うことができたように感じた。

図6 2回目のサイエンスショーの様子

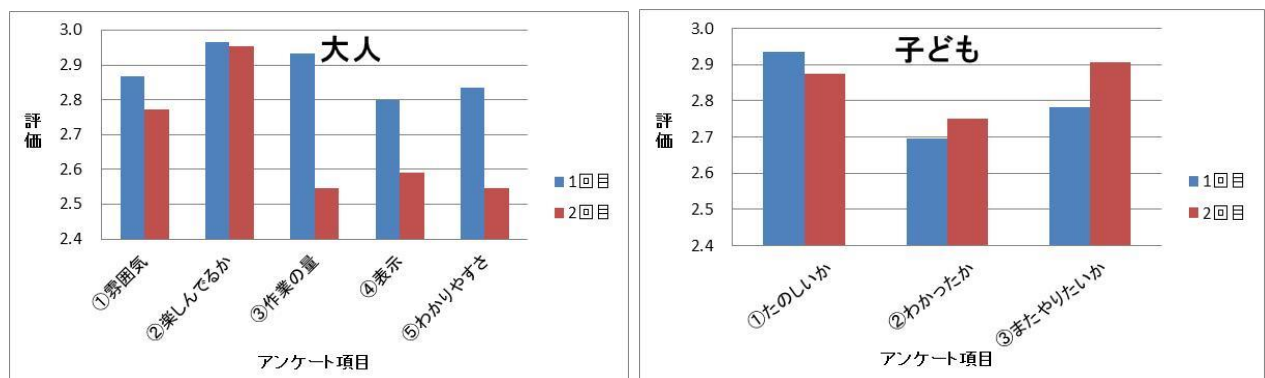


第5節 2回目のサイエンスショーの結果・考察

第1項 2回目のサイエンスショーの結果

2回目もアンケートを実施した（アンケート回収率は、大人100%、子ども82.1%）。結果を図7に示した。

図7 1,2回のサイエンスショー アンケート結果の比較



1) 1回目と2回目のサイエンスショーの比較

2) 参加者：大人（1回目46名、2回目39名）、子ども（1回目62名、2回目39名）

1 回目のサイエンスショーと比べ、大人のアンケートでは、「楽しんでもらう」の項目以外全て低い結果となった。一方、子どものアンケートでは、「わかったか」と「またやりたいか」の項目でわずかではあるが数値が上がった。また、「作業の量」はほとんど変えていないにもかかわらず、評価が下がってしまった。

第2項 2回目のサイエンスショーの考察

2 回目のサイエンスショーでは、“理解”させることに着目してショーを行った。その点において、子どもには少し効果があったように見える。しかし、大人に対しては効果がなかった。大人から見た「子どもへの分かりやすさ」が低かったようである。このことから、次の点が考えられる。

1. 焦点化の失敗。「吸水ポリマーの水を吸う性質を知ってもらう」というねらい自体が難しかったのではないかと。「科学や実験が好きではない子」に科学がおもしろいことを知ってもらうなど広いねらいの方が良かったのではないかと考えた。
2. 今回は、大人用アンケートでも“子ども”についての問いだったが、大人自身についてもアンケートを取るべきであったと感じた。

おわりに

今回、ユニバーサルデザインをサイエンスショーに取り入れる試みを行った。結果として、「楽しく」行うことはできたが、「わかる」サイエンスショーを行うことはできなかった。しかし、ユニバーサルデザインのさまざまな研究を実践したことで、サイエンスショーの構成や魅せ方など、改めて自分のサイエンスショーを見直すことができた。また、アンケートから「大人も勉強になった」や「科学がおもしろいと気づいた」という意見もあり、当館のサイエンスショーによって科学のおもしろさを知ってもらうことができていると感じることができた。今後、よりサイエンスショーに多くの方が来て楽しんでいただけるよう、さらなる精進を目指したい。

※アンケートの自由意見より

- ・大人も勉強になりました。また参加したいです。
- ・身近な物でも科学的におもしろいものがあることに子どもが気付いてくれたと思います。

引用文献・参考文献・参考資料リスト

- (1) 小貫悟、桂聖、東洋館出版社、「授業のユニバーサルデザイン入門」、2014
- (2) 宮入賢一郎・実利用者研究機構、日刊工業新聞社「トコトンやさしいユニバーサルデザインの本第2版」、2016