

# ペーパークラフト立体核図表

## － 復興支援教育教材の FUKUSHIMA からの発信 －

実施担当者 福島県立新地高等学校  
教諭 高村 泰広

### 1 はじめに

FUKUSHIMA（福島）復興支援教材としてペーパークラフト立体核図表を発信することが国内外に最終的目標である。ただし、地元福島から普及させなければ大きな目標も達成できない。そこで、活動1年目の目標は、1) 制作を障がい者施設に制作方法を指導し、制作を習慣化し国内外の教育機関への配布を目的として、多数個の制作を可能とする。年度後半には、ほぼ月2体の立体核図表を制作できるようになった。2) 福島県ではプラネタリウムが普及しているとは言い難く、多くの子どもたちが宇宙の構成を知らない。まして、子どもたちの核図表の内容の理解については、「ビッグバン」から元素の進化として核図表が視覚化されているものだとすら理解できないので、「ビッグバン」を知らない子どもたちにビッグバン元素合成を概念的に把握してもらうため「一家に一枚宇宙図・国立天文台作成」を配布した。福島県ではプラネタリウムがなくとも、星が自然に良く見える環境が整っているが、天文学知識が子どもたちにいきわたっているとは言い難い。この状況で「原子は陽子と中性子で出来ている。」と説明しても子供たちには伝わらない。難しい単語ばかりでは子どもたちは引いてしまう。唯一立体であることと色彩が美しいことで視覚的に幼稚園年長から小学生低学年でも興味を引くことができる。天文学に興味のあることを前提に宇宙図と抱き合わせての展示を以前より行ってきたが、貴財団の助成に採択されたことで宇宙図を多数購入し宇宙図で説明されている「ビッグバン」から人間をつくる「元素」が星の中で合成されたというストーリーの展開を流布した。3) 科学的ペーパークラフトにより興味を持ってもらうため、福島県

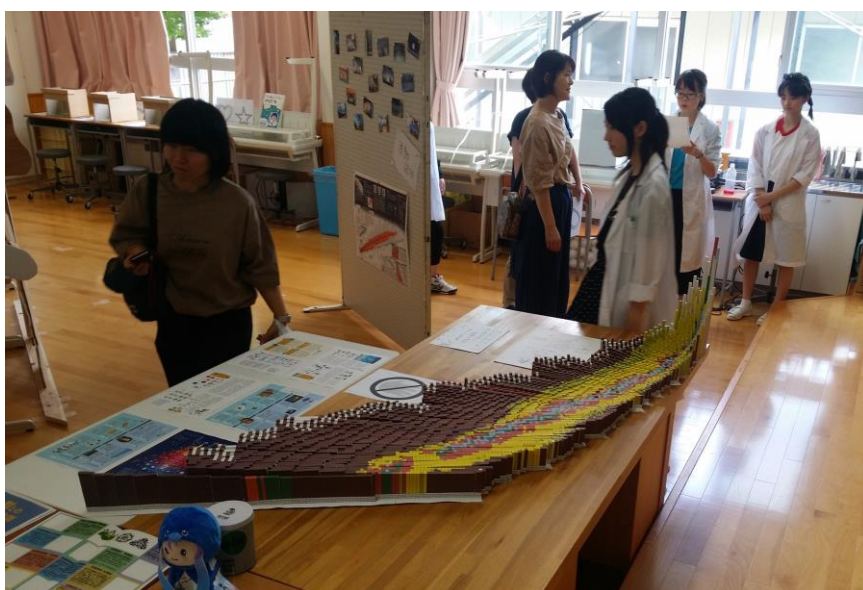


図1 福島県立安積黎明高等学校文化祭での核図表の展示の様子

出身であるペーパークラフト作家の穴澤郁夫氏に子ども向けワークショップで、実物大イヌワシの展示や小鳥のペーパークラフト制作（1日で50体程度）の指導をしていただき好評を得た。しかし、4) ペーパークラフト科学教材そのものの内容に興味を持たせ、そこから核図表への興味を持たせることが本質的であり、より重要である。そこで、核図表そのものの内容、成立ちを動的な科学おもちゃを使

い説明することを事業後半から考えつき、3月に開催予定だったが、延期された「とうかい子ども科学広場」への核図表と加速器模型「ピタゴラ J - P A R K」出展構想が大きな転機となった。5) ペーパークラフトはどちらかという地味な作業である。この地味な作業であるが、非常に重要である技術の持つ素晴らしさを感じてもらうために、子ども対象のワークショップでは、ペーパークラフト作業と同時に八角箸制作も取り入れた。立体核図表流布・拡大のためこの5つの戦略を立てた。

## 2 活動概要

### 2-1 障がい者支援施設での制作及び国内外への配布

- 1) 東海村障がい者地域生活自立支援ネットワーク「まつぼっくり」<sup>1)</sup>への制作指導を行った。ペーパークラフト立体核図表の型紙約200枚分のエクセルファイルを「まつぼっくり」に提供し、出力、切断、組み立て制作したペーパークラフト立体核図表を本校へ納入してもらい、制作内容のチェックを行った。型紙の修正を必要とする場合は型紙のエクセルファイルも障がい者施設で修正ができるよう指導した。10月までに、1ヶ月に約2体の制作が可能となった。
- 2) 配布した中学校・高等学校は、・東京都千代田区立麴町中学校、・茨城県立竜ヶ崎第一高等学校、・茨城県立水戸第一高等学校、・茨城県立土浦第三高等学校。  
大学は、・早稲田大学教育学部理学科地球科学専修 海老原充研究室、・東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻寺島一郎研究室、・東京大学大学院理学部系研究科地球惑星科学専攻橘省吾研究室。
- 3) 海外への配布は、・カナダ 放射線防護委員会事務局（ICRP・日本原子力研究開発機構 藤田博喜研究員出向）、・フランス 放射線防護・原子力安全研究所（IRSN・福島県相双地区で活動していた坪倉正治医師が研究員として渡仏）

### 2-2 宇宙図との協同

宇宙図<sup>2)</sup>とは、国立天文台・天文学普及プロジェクト「天プラ」が企画している解説付きイラストである。天文学会も普及を推進している。

核図表はこのイラスト中、右半分の「人間の材料はどこから来たか」を表している。大きな科学知識を普及させようとするプロジェクトと手を携えていきたい。また、立体核図表の元データである日本原子力研究開発機構は2020年1月



図2 2019相馬市子ども科学フェスティバルの様子  
児童にペーパークラフト指導をしている



から3月まで、全国の高等学校等に配布するためクラウドファンディング<sup>3)</sup>を始めた。このような流れは、本活動にとってより良い潮目である。

### 2-3 福島出身ペーパークラフト作家穴澤郁夫氏との協同

本校生が出展した主なワークショップは以下のとおりである。

8月17日、相馬市役所を中心に開催された2019相馬市子ども科学フェスティバルでは、核図表と同時に、穴澤氏の制作した実物大イヌワシペーパークラフトを展示し、人目を大きく引いた。また、ペーパークラフトワークショップに参加した子どもは30名を超えた。木工の八角箸づくりも熱心にやる子どもが多かった。



図3 ふくしまサイエンスフェアの様子  
児童にペーパークラフト指導をしている

12月14日 福島市子どもの夢を育む施設こむこむ館で開催されたふ

くしまサイエンスフェアは県内では、小学生を対象とした大きな科学展示の企画で県内の高等学校間の情報交換ができた。ペーパークラフトワークショップに参加した子どもは50名を超える程好評であった。特記すべきは核図表の元素記号が全部読める小学一年生がいた。日本宇宙少年団福島分団員であった。

### 2-4 「とうかい子ども科学広場」への出展(延期) 核図表の意味を前面に出したワークショップ 動きを伴うダンボール工作「ピタゴラ J-PARC」の発想

核図表を小学生に説明するために、NHKの「ピタゴラスイッチ」を真似てみた。J-PARKには加速器が存在しており、核図表の説明に加速器の存在が不可欠であるので、加速器のモデルについて段ボールを用いて制作した。実際には新型コロナウイルス感染防止のため延期となったが、準備段階である程度のモデルの完成を試みた。



図4 ピタゴラ J-PARCの模型

### 2-5 情報収集

- 1) いわき市石炭・化石館 東京大学橘省吾教授、11月24日、いわき市石炭・化石館「アポロ展 I I-月を目指し、月を越えて-」特別記念講演『「はやぶさ2」リュウグウ城

に来てみれば』<sup>4)</sup>に参加し、はやぶさ2が行った探査から核図表に興味を持たせる方法を橘教授と議論することができた。

- 2) 千葉市立科学館 量子科学技術研究開発機構、12月14日、宇宙区間での重粒子線照射の痕跡について、国際宇宙ステーション内に搭載したプラスチック版に防爆した重イオン線の後を観察するという企画であった。実際に宇宙空間に滞在したプラスチック版の放射線のあとを観察できる。核図表と合わせて説明できると有意義なものになると確信した。核図表の説明に、量子科学技術研究開発機構と協働できると感じた。

### 3 まとめ

これまでのワークショップを通じて、説明用模型として動くものが子どもたちの興味を引くことが分かった。神戸市の上橋智恵さんが制作する「超音波ウキウキマシン」を流用しオレンジの陽子、白色の中性を模擬したスチレン小球（径2mm）を浮遊させ元素模型を作ることに成功した。2年目の活動の取りかかりとしたい。

いわき市で間伐材を用いて高級割りばし生産で地域振興に貢献している磐城高箸社長と出会い、6連発輪ゴム銃を紹介された。このことで、一気に視野が広がり加速器模型を作ることを思い立った。子どもと言わず大人まで、テレビで人気のある「ピタゴラスイッチ」に発想を得て、加速器をダンボールで工作し、斜面をオレンジと白のピンポン玉を転がす。J-PARCは直線加速器と二つの円形加速器で構成されるが、マイナスイオン（水素原子＝中性子）が陽子になる荷電変換も表現しブラックボックスでオレンジ球が白球になる子ども向け仕掛けもあるが、オレンジ球が3周回る面白さで子どもは「陽子」という単語を覚える。また、陽子は水銀ターゲットに衝突することで実験用中性子を放出するが、この模型でも元素が陽子と中性子で構成されることを面白く学べる。また、加速器の模型であることからJ-PARC等加速器実験施設からの注目も集められる。2年目は動画の配信も計画したい。



図5 ふくしまサイエンスフェアの様子  
児童に核図表を説明している

### 謝辞

本事業を展開する上で、ペーパークラフト作家の穴澤郁夫氏とJ-PARKの並木伸爾氏にご協力いただきました。また、公益財団法人 中谷医工計測技術振興財団の助成により、本事業が展開できていることに感謝申し上げます。

### 参考文献

- 1) <https://www.npo-homepage.go.jp/npoportal/detail/008000353>
- 2) <http://www.tenpla.net/?p=1382>
- 3) <https://www.jaea.go.jp/news/newsbox/2020/013001/>
- 4) [http://www.geochem.jp/journal\\_j/contents/pdf/43-4-213.pdf](http://www.geochem.jp/journal_j/contents/pdf/43-4-213.pdf)

以上