報 告

風の工作会 in SENDAI 2010 ～風と流れの不思議～

Wind Related Workshop in Sendai 2010 ~Mysteries of Wind and Flow~

植松 康^{*1} 宮本 ゆかり^{*2}

Yasushi UEMATSU, Yukari MIYAMOTO

1. はじめに

平成22年11月28日、仙台市科学館において「風の工作会～風と流れの不思議～」と題したワークショップが開催された。これは、小学校中学年以上を対象とし、風や流れの不思議と面白さ、美しさを自ら体験することで、風工学という分野に興味を持ってもらうという主旨の下、仙台市科学館の後援を得て実施されたものである。日本風工学会では、以前から社会貢献事業の一環としてこのような「出前授業」が進められており、本企画も昨年10月に行われた第1回に続き2回目の開催である。昨年度と同様、講義時間は最小限にとどめ、多くの時間を工作・実験に当てられるよう配慮した。企画の変更等を加えて以下のような内容で行われた。

- ①飛行機の飛ぶ原理と風の流れの不思議・美しさに関する講義（約15分）
- ②マープリングによる渦の可視化（約40分）
- ③わりばし飛行機の製作（約50分）

②では水を使うため、会場は仙台市科学館の理科実験室とし、昨年と同様に募集人員は15組程度とした。図1に示すようなポスターを作成し、仙台市内の小学校に電子配信を行ってもらった。また、仙台市科学館のホームページ²⁾にも掲載を依頼した。参加者は小学3年生から6年生までの11名で、その保護者を含め総勢19名の参加となった。以下、具

体的な内容について報告する。

図1 ワークショップ案内のポスター

*1 東北大学大学院工学研究科 教授

Professor, Department of Architecture and Building Science, Graduate School of Engineering, Tohoku University

*2 東北大学建築・社会環境工学科 学生

Undergraduate Student, Department of Civil Engineering and Architecture, Tohoku University

2. 講義

簡単な飛行機の模型を製作するにあたり、飛行機はなぜ飛ぶのか？という問いかけから始め、あの重い飛行機が飛ぶ原理を、翼まわりの流れの様子や翼に作用する抗力・揚力をもとに説明した。揚力発生のおもしろさ等、小学生には理解し難い部分は簡単な図を示して説明し、イメージだけでも持ってもらったようにした(図2)。

次に、カルマン渦の話に移り、流速を徐々に上げていくと渦ができていく様子などを見せ、説明した。実際の例として気象衛星の画像に見られる雲の渦や、昔から着物の模様にも利用されていることなどを紹介すると、父兄からも「なるほど」の声があがり、カルマン渦を身近に感じてもらえたようであった。小学生対象ということもあり講義時間は短めに取ったが、飛行機に興味津々の子供たちが多く、皆真剣に話を聞き、知っていることを元気に発言する場面も見られた。

図2 講義風景

3. 渦の可視化実験

昨年度好評であったマーブリングによる渦の可視化を今年度も実施した(図3)。小さなバットに浅く水を張り、専用のマーブリング絵具を静かに垂らすと、薄い膜となって水面上に広がる。2,3色垂らした後、わりばしを垂直に立てて適度なスピードで動かせばきれいなカルマン渦の模様ができる。それを厚手の紙に写し取れば、図4のようなオリジナルの作品が完成する。初めは、わりばしをぐるぐると掻き混ぜて渦を作ろうとしていた子供たちが何人か見られたが、まっすぐにそっとわりばしを動かした方がきれいな渦ができることを体験してもらった、不思議そうに歓声を上げていた。次第にきれいな渦模様を作るコツをつかみ、最後には美しい渦模様の芸術作品がたくさんできあがった。

図3 マーブリングの渦模様製作に興じる親子

図4 マーブリング完成品(サンプル)

4. わりばし飛行機の製作

比較的短時間で、簡単に製作できる飛行機にするため、胴体はわりばしとして、あらかじめ準備しておいた切り抜き線に沿って主翼・尾翼・垂直尾翼の3枚を厚紙から切り出し、取り付けてもらったこととした。また、重心のバランスはビニールテープの巻き加減で調節した(図5は製作模型のサンプル)。作り終わった子供から隣の広い展示室に移動してもらい、飛距離を競い合ってもらった(図6～8)。

図5 わりばし飛行機(サンプル)

図6 飛行機模型の製作

最初は思うように飛ばせなかった子供たちも、次第にそれぞれの翼の役割を理解し、講師や学生のアドバイスをもとに翼を曲げたり、重心の位置を調節したりして飛距離を伸ばしていった。中には、翼を色々に曲げて「この翼はこんな風に飛ぶんじゃないか」と予想しながら試している子供も見られた。最後には、10m以上飛ぶ飛行機や、天井まで舞い上がる飛行機が出現し、父兄からも歓声が上がった。皆終始自分の飛行機をうまく飛ばすことに夢中になっており、終わりの時間になってもまだ飛ばし足りない様子の子供たちも見られた。

図7 製作した飛行機を飛ばす子供

5. おわりに

昨年に引き続き2回目の実施であった今回のワークショップであったが、新たな企画であるわりばし飛行機の

製作では、列になって飛行機を飛ばす順番が来るのを待ちきれなさそうにしている子供たちが印象的であった。何回も試行錯誤を繰り返していく中で、飛行機がどのように風を利用しているのかをつかんでもらえたのではないだろうか。今回の限られた時間内では納得のいく飛行機にできなかった子供たちも、このワークショップをきっかけにして自宅で引き続き研究してくれることであろう。今後もまた、このような風工学の面白さ・美しさを知ってもらうためのワークショップを続けていきたい。

図8 よく飛ぶように改良しながら飛ばす

6. 謝辞

今回の工作会を実現するにあたって後援を頂いた仙台市科学館、並びに、準備から当日の進行に至るまで多大なご協力頂いた仙台市科学館の西城光洋氏に深く感謝の意を表する。また、工作の準備や当日のアシスタントをしてくれた当研究室の学生諸君にも謝意を表する。

参考文献

1. 日本風工学会:ホームページ, (社会貢献・出前授業), <http://www.soc.nii.ac.jp/jawe/>
2. 仙台市科学館:ホームページ, kagakukan.sendai-c.ed.jp
3. 小林昭夫著:紙ヒコーキで知る飛行の原理, 講談社, 1988.