



### 「バルーンアートで学ぶ『正多面体の幾何学』」

6月10日（土）、2017年第1回浜松トップガン/浜松ダヴィンチキッズプロジェクトの課外講座「バルーンアートで学ぶ『正多面体の幾何学』」が静岡大学浜松キャンパス次世代ものづくり人材育成センターで行われました。受講者は、ダヴィンチキッズ14名、浜松市内の中学生7名、静大附属浜松中学校7名の計28名でした。

今回の講師の先生は、静岡大学大学院電子物質科学専攻 教授 藤間 信久/バルーンアート講師 松下千恵子先生です。

#### スケジュール

9:40~10:00 全体説明・実験概略説明

10:00~11:50 風船の扱い方の説明、多面体作りに挑戦

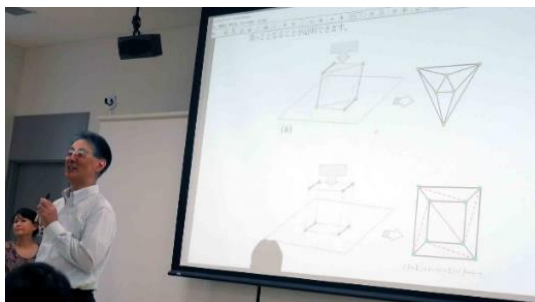
11:50~12:00 レポートの説明、次回活動のお知らせ

講座では、多角形・多面体について理解した後に、バルーンアートを使って正多面体を製作します。正四面体から始まり、だんだん複雑な正多面体に挑戦します。立体や空間の認識力を養うとともに、多角形や多面体の性質について学んでいきます。

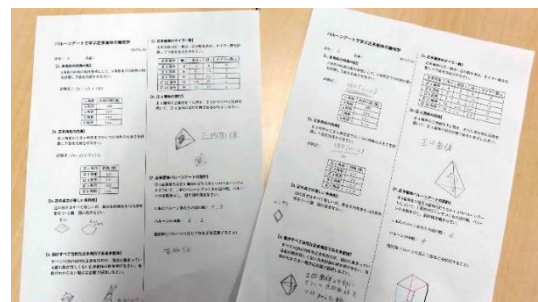
#### 活動レポート

解説、コラムはトップガンスタッフの大人が担当しますが、それ以外の記事は、子ども記者・カメラマンが担当し、トップガンジャーナルづくりを行います。

第一部の藤間先生の授業では中高生で習うはずの多面体やオイラー数について小学校中学年のダヴィンチキッズたちも分かるようにかみ砕いて説明してくださりました。プリントを授業と並行して書くことで、身近に多面体を感じる事が出来ました。



藤間先生の授業風景



授業プリント

第二部の松下先生には、バルーンの基本から難しい正多面体の作り方まで、解説だけでなく実演まで、していただきました。その為、今回の講座では、28名全員が正4面体を完成させることができ、また正12面体に挑戦した2名のうち1名が成功でき、正20面体2名が完成させることが出来ました。



松下先生の授業風景



完成品

今回の講座でも参加者全員が真剣に先生方の話を聞き、プリントやバルーンで作る正多角形に取り組む姿が見られました。



↑ 課外講座での授業風景

## 解説

今回の講座ではバルーンアートを通じて正多面体について学びました。正多面体は、正三角すいや立方体に代表される、すべての面が等しい正多角形からなる立体ですが、無限にある多面体の中で、正多面体はわずか5種類が存在しないこととその理由について学びました。また、正多面体に限らず一般の多面体で、面の数+頂点の数-辺の数がすべて2となることを証明したオイラーの定理についても学びました。一見何の関係もない立体の中にこのような共通点を見出すことができるのが、数学/算数のすごさ・美しさだと思います。

バルーンアートは、風船で辺をつくりそこから多面体を組んでいくことにより、多面体の成り立ちを体感できる教材です(手先の器用さも訓練できます)。風船ですから辺と辺との角度は指定できませんが、同じ長さの風船を決められた数だけ頂点で結んでいくと正多面体ができあがるのがわかります。このことは、下のコラムに説明があります物質の結晶の構造や成長にも関係があります。結晶を構成する原子は設計図などなしに美しい多面体をつくっていきます。

(藤間信久)

コラム

『 結晶構造と正多面体 』

金属，半導体，食塩や宝石などでは，原子が規則正しく並び結晶という構造をつくっています。たとえば，金・銀・銅などは，図 19 (a) の面心立方構造，ダイヤモンドやシリコンなどでは図 19 (b) のダイヤモンド構造という構造で原子が並んでいます。これらの構造をよくみてください。全体は正 6 面体（立方体）で，その中の正 4 面体や正 6 面体が構造の基本になっていることがわかります。

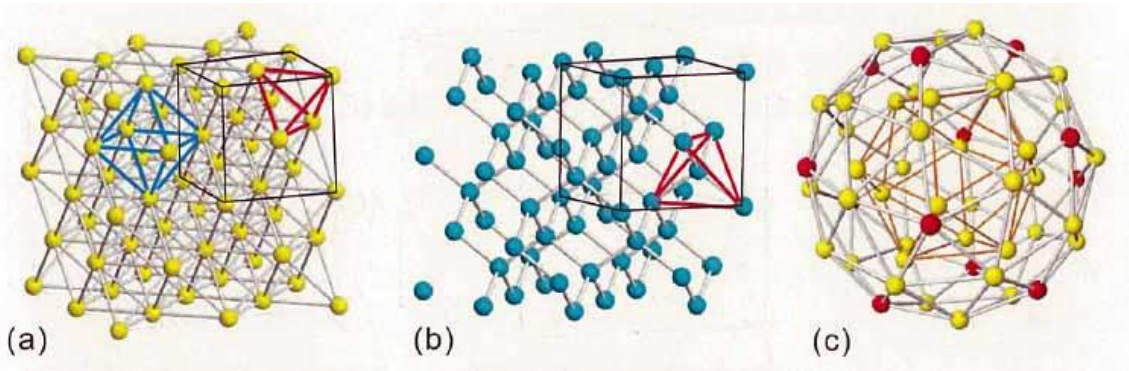


図 19 (a) 面心立方構造（金，銀，銅など），(b) ダイヤモンド構造（ダイヤモンド，シリコンなど），(c) マッカイ正 20 面体

一方，同じ金属でも，原子が規則正しく並んでいない，アモルファスや準結晶とよばれる物質があります。これらの物質中では，図 19 (c) に示すような正 20 面体が構造の要素となっています。

物質の性質はこのような構造で決まることが多いのです（逆にいうとある性質をもつためにはその構造をとらなければならないのです）。物質の研究では，構造の幾何学的な特徴を表すために「群論」という数学が使われています。

浜松ダヴィンチキッズプロジェクト「バルーンで学ぶ正四面体の幾何学」p.9 より

編集部子ども記者より

今回の課外講座ではダビンチキッズ、浜松市内の中学生、静大附属浜松中学校のさまざまな所から参加者が集まったの講座でしたが、初めて会った隣の席の参加者ともコミュニケーションを取りながら、プリントや正多角形を作成する姿が見られました。また、先生方に質問をしたり、



ハンドパワー！



相談したり、先生方もその質問に対して

しっかりと答えて下さり、完成出来たり、解決したりすることができました。

自分は、記者、カメラマンどちらも行ったのですが、この日は、ベストショット「ハンドパワー」（笑）が撮れたりもしました。何よりこの講座が楽しく終わったのは、藤間先生と松下先生のおかげです。藤間先生、松下先生、ありがとうございました。

トップガンジャーナル子ども記者・カメラマン

中学 1 年 鈴木 伊織