

理数教育フォーラム

Renovate Math & Science Education

第11号

2014.12
発行：理数教育研究センター

公開シンポジウム『国際科学オリンピック —メダリストの想い』実施報告

Contents

- 1 公開シンポジウム『国際科学オリンピック—メダリストの想い』実施報告
- 2 第7回 数学・授業の達人 大賞の開催報告
- 3 JCDCG²の開催報告
- 4 なるほど納得ゼミナール ハニカム

理数教育研究センター
理科教育研究部門長
渡辺 正



標記の公開シンポジウムを平成26年10月19日(日)の午後、神楽坂校舎1号館17階の記念講堂で行いました。公開シンポジウムとして3回目、出場中7教科のメダリストを主役にしたシンポジウムとしては昨年に続く2回目となります。

今回は、本年度から4年間の予定で採択されたグローバルサイエンスキャンパス(GSC)の受講生(おもに高校1・2年生)が111名も参加したため、中高校教員9名、本学教員9名、他大学教員8名、本学学生5名、他大学学生10名、高校生4名、(独)科学技術振興機構(JST)8名、企業等職員10名、本学事務系職員9名、その他18名を加えた参加者は計201名にのぼり、さすがの記念講堂もぎっしりの盛会となりました。参加いただいた本学関係者と、長期間に及ぶ準備や当日の運営を担当してくださった学務部の方々に深謝申し上げます。

いつもながら参会者の心を揺り動かす秋山センター長による開会の辞に続き、文部科学省科学技術・学術政策局人材政策課長の片岡 洋氏(東京大学大学院理学系研究科出身。写真①)から、科学オリンピック支援を含む中高生の科学力育成施策のあらましをご紹介いただきました。

続いてメダリストの登壇となり、数学の近藤宏樹氏(保険会社勤務)、情報の熊崎剛生氏(東京大学教養学部1年)、物理の村下湧音氏(東京大学大学院修士2年。写真②)、化学の永澤 彩氏(東京大学大学院修士1年。写真③)、生物学の山川真以氏(慶応大学医学部5年。写真④)、地学の西大泰地氏(東京大学医学部3年)、地理の平賀美沙氏(東京大学教養学部1年)が、下記のことを取捨選択しながら約15分ずつ、オリンピック出場経験を語ってくれました。

- 出場体験は進路決定などにどう影響したか
- 現在、出場体験はどのように役立っているか
- 高校—大学のギャップと科学オリンピックとの関係
- 科学オリンピックの成績と研究能力は関連するか
- 科学オリンピックに挑戦したい後輩への助言

「人との出会いが最高」「自信や粘り強さが身についた」「課題を多様な角度から見る能力が養えた」「世界にはすごい人がたくさんいる」「とにかく楽しんだ」など、メダリストたちの思いがよく伝わったと思います。

そのあと東京大学大学院・松田良一教授(生物学オリンピック主導者)の司会でパネルディスカッション(写真⑤)となり、言い足りなかったことを補足したり、「オリンピック挑戦の勉強法は」「地道な努力を続けるコツは」など参加者からの質問に答えたりすることで、科学オリンピックに関する共通理解を深めました。

最後に、途中からご参加の藤嶋学長が若い世代へのエールを送り、やや時間不足の感はありませんが閉会に至りました。

参加者からは、「生の声を聴けてよかった」「高校教育現場にフィードバックできそうな内容もあった」「今後の方向性を考えさせられた」「来年も開いてほしい」「自分の知らない世界があると実感できた」などさまざまな感想が寄せられました。とりわけGSC受講生にとっては、プログラム内で期待される「国際学術コンテスト」挑戦の貴重な参考になったことでしょう。

※グローバルサイエンスキャンパス(GSC)は、独立行政法人科学技術振興機構の委託事業です。



写真①



写真③



写真⑤

なるほど納得ゼミナール

本センターで制作された新作品をひとつずつ本コラムにて紹介します。



ハニカム

蜂の巣(honeycomb)の断面には、正六角形が隙間なく敷きつめられた小部屋が見られます。



小部屋の切り口は、なぜ正六角形なのでしょう?

「巣を作るとき、口から出す口ウをできるだけ少なくして、できるだけ大きな部屋をつくりたい」という蜂の本能に従ったのでしょうか?周囲の長さが一定であるとき、内部の面積が最も大きい図形は円になります。限られた範囲の中で、なるべくたくさんの円形の部屋を効率よく作ると、それは図1のように1つの円の周りに6つの円が接する図形になります。

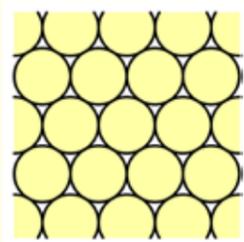


図1

しかし円形の部屋だと、平面を埋め尽くすことができず、ちいさな隙間がたくさんできてしまい、結果的に効率が良いとは言えません。そこで、平面を隙間なく埋め尽くすことができる図形で、かつ、周長一定のとき、内部の面積が最大となる図形は、正六角形に他なりません。これがハニカムの特徴です(図2)。

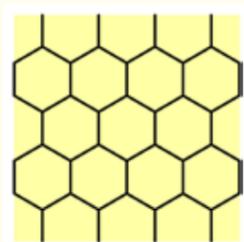
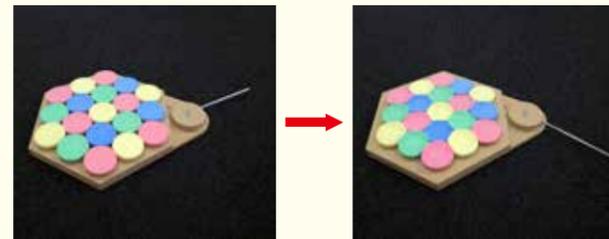


図2

写真の実験装置を用いると、ハニカムの作られ方がわかります。発砲ウレタンでできたたくさんの円盤が板の上に並べられています。レバーを手前に動かすと、外周部にある円盤が中心方向に向かって移動するような仕組みになっています。その結果、円盤どうしがお互いに押し合って隙間が無くなり、正六角形のタイル張りになります。



ハニカムは、隙間がなく、材料が少なくて済む形状なので、建材などのコストダウンにもつながります。また、強度に優れ、軽量化が必要な航空機や新幹線などでは、ハニカム構造になっているボードが利用されています。

さて、平面的なものだけに限らず、立体図形を隙間なく並べたもの(3次元空間充填)をハニカムと呼ぶこともあります。

『3次元空間充填立体の中で、表面積を一定としたとき、体積が最大なものは何か?』

という「ケルビン問題」と呼ばれている問題があります。この問題は未解決ですが、永らく切頂八面体はその解ではないかと考えられていました(図3)。しかし近年、そうではない多面体の例が示されました。

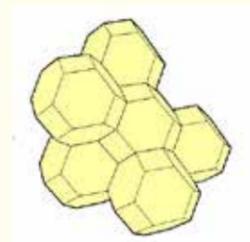


図3

(文責・制作 科学啓発事務局(数身体験館) 山口康之)

●お問合せ先

東京理科大学 理数教育研究センター(事務局:学務部学務課(神楽坂))

〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3

TEL. 03-5228-7329 FAX. 03-5228-7330

第7回 数学・授業の達人大賞の開催報告



理学部第一部 数学科 教授

清水 克彦

東京理科大学数学教育研究所(総合教育機構理数教育研究センター-数学教育研究部門)が企画し、科学教育研究科、東京理科大学理窓会、東京理科大学数学教育研究会が共催する第7回<<数学・授業の達人>>大賞の表彰式が今年もホームカミングデーのイベントとして、10月26日(日)に葛飾キャンパスで開催されました。この企画は、全国の数学ならびに算数を担当される先生方の素晴らしい授業と教材開発を表彰し、その実践の成果を全国の先生方に知っていただくために設けられています。

この大賞の特徴は、他の教育賞が教育研究論文を審査するのに対して、先生方が実際に行われた授業のビデオを送っていただき、それらを本学の数学教育関係者を中心とした審査委員が実際に見て、審査を行っていることです。実際の授業を見て審査するという事は、本当の指導の姿を審査していることになると思います。

これまで6度の開催のなかで様々なタイプの素晴らしい実践の応募がありましたが、本年度もバラエティに富み、工夫された授業の応募がありました。そのなかで、第7回の<<数学・授業の達人>>大賞の各賞を受賞されたのは、以下の先生方でした。

最優秀賞

- ① 秋田県湯沢市立稲川中学校

倉田 一広 先生

単元：中学校1年生「空間図形」
授業タイトル「投影図」

- ② 芝浦工業大学中学高等学校

金森 千春 先生

単元：数学I「方程式」、数学B「数列」
授業タイトル「黄金比とデザイン」

優秀賞

- ① 静岡県浜松市立雄踏小学校

鈴木 祐子 先生

単元：分数の大きさとたし算、ひき算
授業タイトル「解き明かせ！単位分数のなぞ」

- ② 愛知県立津島高等学校

山田 潤 先生

単元：数学A「平面図形」
授業タイトル「円周率を求めてみよう」

優良賞

- ① 鹿児島市立武岡小学校

二木 智由 先生

単元：第5学年「体積」
授業タイトル「地球レベルで体積を語ろう！～「シロナガスクジラ」が一口で飲むことができる水の量～」

- ② 名古屋市立若水中学校

我妻 卓 先生

単元：中学2年課題学習(年度末)
授業タイトル「一筆がきで考えよう」

10月26日の表彰式には、藤嶋学長にもご参加いただき、学長ならびに数学教育研究部門長の挨拶、各賞の表彰に続き、審査委員長の秋山仁理数教育研究センター長からそれぞれの授業の講評がありました。そのなかで藤嶋学長からは、受賞者の先生方の日々の実践に対する賞賛と本学のこれからの理数教員養成への取り組みについて、また、秋山先生からは、それぞれの授業の素晴らしさについて、熱意のこもったお話がありました。

それぞれの授業の概要については、以下のURLをご覧ください。

<http://www.rime.kagu.tus.ac.jp/>

その後、休憩をはさんで、二人の最優秀賞受賞者による模擬授業が行われました。お二人とも、実際の生徒を相手にするような熱意のある模擬授業を展開され、その素晴らしさを参加者の皆さんは体験したことと思います。



当日は、多くの参加者があり、盛大に授賞式が行えましたことは、大学ならびに理窓会の御協力と数学教育研究部門の先生方の積極的参加がなくては実現できなかったことであり、感謝申し上げます。来年度も、これまで以上に素晴らしい実践の応募があることを期待しております。

JCDCG²の開催報告

理数教育研究センター長

秋山 仁

第17回 計算・離散幾何学国際会議 (JCDCG²)が開催されました。

2014年9月15日、16日の2日間、東京理科大学神楽坂キャンパスにおいて、第17回JCDCG²(Japan Conference on Discrete and Computational Geometry and Graphs)が下記の要領で行われました。

会議では、3件の招待講演と事前に採択された15件の一般講演が行われました。米国、英国、スペイン、ベルギー、ドイツ、スイス、タイ、中国、インド、ベトナムおよび日本から50名を超える専門家が一堂に会し、メキシコ国立大学のJorge Urrutia教授による「On Geometric Cycles of Point Sets with Many Intersections」、UAMIのEduardo Rivera-Campo教授による「Variations on the tree graph for abstract graphs and for geometric graphs」などの最先端の研究結果が報告されました。

The 17th Japan Conference on Discrete and Computational Geometry and Graphs
JCDCG² 2014 Sep. 15-16, 2014
Tokyo University of Science, Kagurazaka Campus

この会議は毎年開催されていますが、1年ごとに国際会議と国内会議を交互に行っています。今年は国内会議なので小規模でしたが、海外からも多数の参加者があり、レベルの高い会議になりました。第18回目のJCDCG²が、来年の9月14日～16日の3日間、京都大学時計台ホールにおいて開催される予定です。最後になりましたが、いろいろな側面から絶大な支援をいただいた本学に心から感謝申し上げます。

大会組織委員長 秋山 仁

Conference Chair:

Jin Akiyama (Tokyo University of Science, Japan)

Program Committee:

Hiro Ito (Co-Chair, The University of Electro-Communications, Japan)
Chie Nara (Tokai University, Japan)
Yoshio Okamoto (The University of Electro-Communications, Japan)
Toshinori Sakai (Tokai University, Japan)
Yushi Uno (Osaka Prefecture University, Japan)

