



## なるほど納得ゼミナール

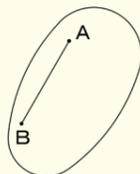
本センターで制作された新作品をひとつずつ本コラムにて紹介します。

### 相互隣接的な配置

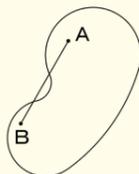
今回は相互隣接問題を取り上げます。

同じ形で、同じ大きさの凸立体がたくさんあり、これらのどの2つも互いに接触するように配置(相互隣接的な配置)する問題を考えます。

「凸立体」とは、立体内にあるどの2点A、Bに対し、線分ABがその立体の外側に、はみ出さない立体です。



凸である立体



凸ではない立体

実際に、凸立体である**円盤(コインなど)**で相互隣接的な配置を考えてみましょう。

例えば、円盤4個を図1のように配置したとすると、赤い円盤、青い円盤、緑の円盤、オレンジの円盤のどの2個の円盤も互いに接触しているので、**相互隣接的な配置**になっています。

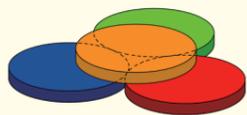


図1

しかし図2のように配置したとすると、赤い円盤とオレンジの円盤は接触していないので、相互隣接的な配置ではありません。



図2

それでは**円盤5個**のときはどのような配置になるのでしょうか? 図3は、円盤が5個のときの相互隣接的な配置の一例です。



図3

さて、さらに円盤の個数を増やして、円盤が6個以上のときの相互隣接的な配置はあるでしょうか?

円盤だけでなく、他の凸立体も考えてみましょう。

図4、図5は、7個の円柱(タバコなど)の相互隣接的な古くから知られている配置です。



図4

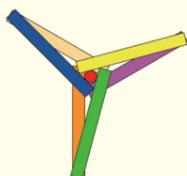


図5

それでは、最大何個の凸立体が相互隣接的な配置が可能なのでしょうか? またその立体はどのような形なのでしょうか?

図6は、プリズム状の多面体8個の相互隣接的な配置です。この多面体は、図7のように、底面が直角二等辺三角形の三角柱で、上面を45°斜めに切った形をしています。



図6



図7

この多面体の底面と同じ大きさの直角三角形の囲みを、この多面体3個で作ります(図8の赤、青、黄)。このように配置したものを2組作り、図8のように配置します。そして2つの直角三角形の囲みにこの多面体2個それぞれを底面から差し込み、底面どうして接触させると、8個の相互隣接的な配置になります。



図8

実は、『相互隣接的な配置が可能である合同な凸立体の最大個数は8個である』ということが予想されていますが、まだ未解決です。ひょっとすると、9個、または、それ以上の個数の立体の相互隣接的な配置があるのかも知れません。

(文責・制作 学務課(神楽坂) 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

# 理数教育フォーラム

Renovate Math & Science Education

## 第6号

2013.10

発行:理数教育研究センター

## Contents

- 1 公開シンポジウム「国際科学オリンピック —メダリストは語る」のご案内
- 2 「サイエンス・リーダーズ・キャンプ(SLC)」実施報告
- 3 なるほど納得ゼミナール 相互隣接的な配置

### 公開シンポジウム「国際科学オリンピック —メダリストは語る」のご案内



理数教育研究センター 教授  
渡辺 正

昨年に続く第2回として、今回は7教科(数学・情報・化学・生物学・物理・地学・地理)のメダリストとなった若手の体験談を中心に国際科学オリンピックについて紹介します。出場時の期待や戸惑いなどの回想や、出場経験で得たもの、現在の視座から見た科学オリンピック出場の意義などの生の声を聞くことにより、科学オリンピックで問われる能力と日本の高校理数教育との関連性、理数教育の改善に向けたヒントなどが浮き彫りとなることでしょう。パネルディスカッションでは、メダリスト達との意見交換など積極的なご参加を期待しております。

開催日時: 2013年10月20日(日) 14:00~17:00(受付開始13:30)

開催場所: 神楽坂校舎2号館1階212教室

#### プログラム

- 14:00~14:10 開会挨拶
- 14:10~14:25 講演①「科学オリンピックと人材育成」松尾泰樹 氏
- 14:25~14:40 講演②「数学オリンピック体験から」中島さち子 氏
- 14:40~14:55 講演③「情報オリンピック体験から」笠浦一海 氏
- 14:55~15:10 講演④「物理オリンピック体験から」高倉理 氏
- 15:10~15:25 講演⑤「化学オリンピック体験から」廣井卓思 氏
- 15:40~15:55 講演⑥「生物学オリンピック体験から」栗原沙織 氏
- 15:55~16:10 講演⑦「地学オリンピック体験から」宮崎慶統 氏
- 16:10~16:25 講演⑧「地理オリンピック体験から」池田悠太 氏
- 16:30~16:55 パネルディスカッション
- 16:55~17:00 閉会挨拶

#### 講師紹介(国際科学オリンピックとの関わり)

- 松尾泰樹 氏(文部科学省 科学技術・学術政策局 人材政策課長)  
国際科学オリンピックの支援をはじめ「サイエンス・インカレ」「SSH」「科学の甲子園」「科学の甲子園ジュニア」の実施など、次世代の人材育成施策等を担当
- 中島さち子 氏(ジャズピアニスト、東洋大学客員研究員 他)  
数学オリンピック第37回大会(金)・第38回大会(銀)
- 笠浦一海 氏(東京大学 教養学部 1年)  
情報オリンピック第24回大会(銀)、物理オリンピック第42回大会(銀)・第43回大会(金)
- 高倉理 氏(大阪大学大学院 理学研究科 博士後期課程 1年)  
物理オリンピック第38回大会(金)
- 廣井卓思 氏(東京大学大学院 理学系研究科 修士 2年)  
化学オリンピック第39回大会(銅)
- 栗原沙織 氏(東京大学 教養学部 2年)  
生物学オリンピック第21回大会(金)、化学オリンピック第43回大会(銀)
- 宮崎慶統 氏(東京大学 理学部 4年)  
地学オリンピック第3回大会(銀)
- 池田悠太 氏(東京大学 法学部 4年)  
第1回アジア太平洋国際地理オリンピック大会(銅)・第2回大会(金)

※お申込み方法等の詳細は、<https://oae.tus.ac.jp/rcmse/seminar> をご覧ください。

## 「サイエンス・リーダーズ・キャンプ(SLC)」実施報告

理数教育研究センター 教授  
渡辺 正

平成25年8月21日(水)～24日(土)、本学神楽坂校舎で合宿形式(3泊4日)のサイエンス・リーダーズ・キャンプ(SLC)を実施しました。「高等学校教員に、講義や実習指導、研究現場の実験を通じ、才能ある生徒を伸ばす指導方法を習得させる」という趣旨のJST(独立行政法人科学技術振興機構)の公募事業で、本学は「SSH(スーパーサイエンスハイスクール)レベルの総合指導力養成～体験を通して身につける授業実践力～」の題名で理数教育研究センターと教職支援センターが共同申請し、採択されたものです(採択は全国6件、私立大学は本学のみ)。

藤嶋昭学長、植木正彬副学長を始め16名の教員が企画と実施を担当しました。事務局の伊藤学務部長、深谷学務部次長、森係長、小栗さん、渡邊さんとTA諸君(のべ実験12名、運営4名)には、準備段階から会期中まで多大なご尽力を賜り、主担当者として深謝申し上げます。

北は秋田・岩手から南は熊本まで(計16県)、おもに物理と化学の高等学校教員25名が、仲間として過密スケジュールをこなす有意義な4日間でした。詳細は報告書(完成予定10月)にゆずり、今回はあらましと雰囲気だけをご紹介します。

21日(初日)の午後は、JSTのSLC推進委員長・伊藤卓先生(横浜国立大学名誉教授)のご挨拶を含めた開講式と、「想定外の事態に対応できる能力とは」をテーマとした秋山仁理数教育研究センター長の講義(写真1)に続き、「理数教育の現状と課題」をテーマに6組がグループワーク(GW①)を行ったあと、夕食を兼ねる交流会①で肩と心をほぐしました。



(写真1)

22日(2日目)の午前は、まずGW①の結果を代表者が発表して認識の共有に役立てたあと、グリーン&セーフティ研究センター(理学部第一部物理学科 加藤大樹助教)と総合化学研究科・築山研究室(理学部第一部化学科 荒木光典助教)の見学により、研究現場の分野融合・横断性を実感していただきました。

物理(理学部第一部物理学科 川村康文教授)と化学(理学部第一部化学科 井上正之教授)に分かれた午後2時から4時間の実験①(写真2)は、「すべてを含め50分」の生徒実験になじんだ教員にはハードだったでしょう。とりわけ物理実験は時間内に終わらず、夕食後11時頃まで続けたグループもありました。



(写真2)

23日(3日目)の午前は再び4時間、別テーマの実験②に挑戦です(写真3)。今回は物理も時間内に終わり、実施側もホッとしました。



(写真3)

物理実験でも化学実験でも、TA諸君の適切な指示と受け答えは参加者にたいへん好評でした。中等教育の教員を目

指すTA諸君にとって、現場の教員を「指導」する今回の体験は有意義だったことでしょう。

23日の午後は、十分な討論時間をとった講義②と③です。まず②では渡辺(化学)と科学教育研究科 北原和夫教授(物理)が、国際科学オリンピックの紹介を通じ、日本の高校理科との相違を浮き彫りにしました。続く講義③では藤嶋学長が、「研究のおもしろさ」「気づきの大切さ」をわかりやすく語り、参加者に深い感銘を与えたようです(写真4)。



(写真4)

夕刻には1時間ほどのGW②で最終発表に向けた予備作業をしたあと、アグネスホテルが会場の交流会②で大いに盛り上がりました。

24日(最終日)の午前は、まず「プレ数学体験館」で、数学と物理の不可分な関係を体感していただきました。眞田克典教職支援センター長の案内と山口氏(学務課)の熱演が効き、閉講式後も何名か再訪されたようです(写真5)。以後は最後のGWとなり、理学部第一部教養学科 大川洋准教授、教職支援センターの榎本成己・菅井悟・長谷川純一・松原秀成先生などからの適切な指導も受けつつ、パワポ資料の作成が進みました。



(写真5)

午後は最終イベントとして約2時間、本プログラムで得た知識や技能を学校現場にどう活かすかを主眼にした6グループの発表です(写真6)。各グループ特徴のある切り口で行われた決意表明(?)は、主催側の参考にもなるものでした。



(写真6)

最終最後の閉講式では、JSTの伊藤先生(左記)より賛辞を頂戴したほか、井上・大川・眞田・北原先生と教職支援センターの4先生から参加者に向けた激励の辞があり、修了証授与を経て散会となりました。天候にも恵まれ、全国からの参加者には得るところがあったようです。

### 【日程と実施内容】

日時	行事	本学の担当者(敬称略)
8/21(水) 午後	開講式	長谷川・渡辺
	講義①+討論	秋山
	グループワーク①	榎本・菅井・長谷川・松原・TA
	参加者交流会①	関係者
8/22(木) 午前	プレゼンテーション①	榎本・菅井・長谷川・松原・TA
	研究施設見学	加藤・荒木
8/22(木) 午後	実験①物理	川村・TA
	実験①化学	井上・TA
8/23(金) 午前	実験②物理	川村・TA
	実験②化学	井上・TA
8/23(金) 午後	講義②+討論	渡辺・北原
	講義③+討論	藤嶋学長
	グループワーク②(1)	榎本・菅井・長谷川・松原・TA
	参加者交流会②	関係者
8/24(土) 午前	数学体験館の体験	眞田・山口・TA
	グループワーク②(2)	榎本・菅井・長谷川・松原・TA
8/24(土) 午後	プレゼンテーション②	榎本・菅井・長谷川・松原・TA
	閉講式	関係者