



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。

その46

黄金比を利用して螺旋を描こう

黄金比は、「人間が最も美しいと感じる比率」といわれていて、建築や芸術をはじめ、様々なところで使われています。黄金比は、正五角形の(1辺の長さ):(対角線の長さ)です(図1)。

$$1 : \frac{1+\sqrt{5}}{2} (\text{約}1.618) \quad \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} = \phi \text{とします。} \right)$$

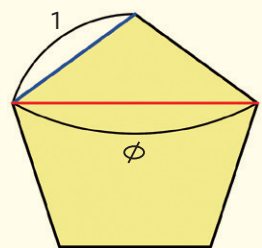


図1

数学的には、数列や図形など、様々な場面で黄金比は出現しますが、これは、背後に方程式: $x^2 - x - 1 = 0$ の解が黄金比であることが起因しています。下記で紹介する黄金長方形(縦と横の長さの比が黄金比である長方形)の性質も同様です。

黄金長方形ABCDに対して、「長方形から短辺の長さの正方形を切り取るように線を引く」という操作を繰り返しながら、ABCDを分割していきます。このとき正方形を切り取ったあとに残る長方形は、つねに最初の長方形と相似な黄金長方形になります(図2)。

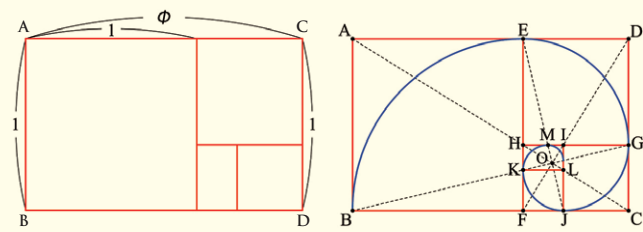


図2

そして、正方形の対角線上の2頂点を結ぶ1/4円弧で結んでいくと、疑似的な螺旋が描かれます(図3)。この螺旋は、ACとDFの交点Oに収束していきます。

ところで、「黄金螺旋」とは、黄金比に関連した対数螺旋の一種なので、曲率が連続的に変化しながら収束(あるいは拡大)します。ですから、図3で描いた疑似的な螺旋とは明らかに異なるのですが、この疑似的な螺旋(青線)と黄金螺旋(赤線)を重ね合わせると、ほぼ同一視できることが分かります(図4)。

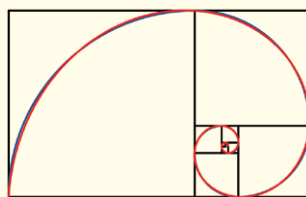


図4

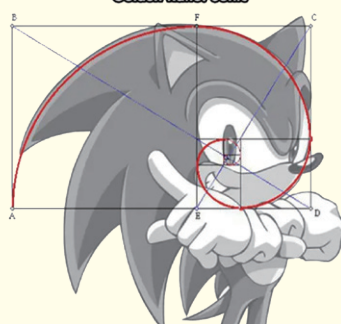


写真1

そのために、この疑似的な螺旋を回転盤に描いて回転させると、吸い込まれたり、湧き出したりするイリュージョンが生じます(写真1)。

なお、デザイン界では、この疑似的な螺旋を「黄金螺旋」と呼ぶ場合もあります。セガのゲームキャラクターであるソニック・ザ・ヘッジホッグは、今回紹介した螺旋を基にデザインされています。親しみやすいキャラクターであるのは、黄金比と関係あるのかもしれません。

Golden Ratios Sonic



引用元:
<https://gigazine.net/news/20200614-mystique-of-mathematics/>

(文責・制作 数学体験館テクニカルディレクター 山口康之)

2024年4月より、数学体験館の図録が新しくなりました。

従来の図録と比べて、作品の写真を大きくし、図解を増やしました。A5版80ページです。数学体験館はもとより、東京理科大学公式グッズストア(<https://tus-online.com/>)にて定価1000円で販売しています。



●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)

〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3
TEL. 03-5228-7329 FAX. 03-5228-7330

理数教育研究センターホームページ



<https://www.tus.ac.jp/mse/>

数学体験館ホームページ



<https://www.tus.ac.jp/mse/taikenkan/>

理数教育フォーラム

Renovate Math & Science Education

第46号

2024.6

発行：理数教育研究センター

国際数学オリンピック紹介冊子の新機軸

Contents

- 1 国際数学オリンピック
紹介冊子の新機軸
- 2 発想豊かな途上国の
高校生が野田・神楽坂
キャンパスで学習!!
- 3 NHK 大人の教養
「3か月でマスターする
シリーズ」に出演
- 4 「坊っちゃん講座」
今後の開催日程
- 5 なるほど納得ゼミナール
黄金比を利用して
螺旋を描こう



国際数学オリンピック紹介冊子の表紙



同4.5ページ(©数学オリンピック財団)

東京理科大学 理数教育研究センター
アドバイザー

高橋 真理子



第64回国際数学オリンピック日本大会(2023.7.2-7.13、千葉市の幕張メッセ)を紹介するカラー冊子(16ページ)が2024年3月に完成した。8000部を配布したところ大変好評で、1500部増刷した。3月に開催された「科学の甲子園」(科学技術振興機構主催)で配ったほか、東京理科大学数学体験館や上野の国立博物館など各地の科学館・博物館で来館者に無料配布し、数学オリンピックの魅力を広く伝える役割を果たした。

この冊子は、一般的な「報告書」とは大きく違う。特徴は3つある。①表紙は真ん中に女の子のイラストを置き、「何だろう?」と思わせるものにした②前半の大会レポートは写真中心で文字は少な目③後半は読みごたえのあるインタビューやブックガイドなどでしっかり情報提供。そして、全体におしゃれで軽快なデザインで統一され、「思わず読んでしまう」作りになっている。

これができたのは、「プロ」の力を借りたからだ。日本大会の広報委員会から冊子製作を依頼されたのは2022年の夏。決まっているのは「読者は中高生とその保護者」ということだけだった。私自身は、月刊誌づくりの経験はあるものの、パンフレットの冊子を作ったことはない。とにかくプロに頼まなければいいものではないと思ったが、依頼先の当てではなく、途方に暮れる時間が続いた。

光明が見えたのは、東京理科大の松田良一教授の最終講義で東京大学時代の教え子でフリー編集者の平尾小径さんと出会えたときだ。彼女は子供むけの図鑑の製作経験もあり、まさに「一般向け冊子」を作るプロだった。

平尾さんは大会期間中、取材に走り回り、大会HP用の記事を書いた。写真は、数学者の写真を撮り続けているフリーカメラマンの河野裕昭さんに広報委員会が依頼した。その後、平尾さんは冊子の構成を考え、デザイナーとイラストレーターを選び、新たな取材もした。私は彼女の案にコメントし、文章や図版をチェックし、発注者である数学オリンピック財団とやりとりした。

もし私が理科大で平尾さんに出会っていなかったら、おそらく編集プロダクションを探して依頼しただろう。そうしたら、コストは少し上がっただろう。「それでも作る」という確固とした意志を発注側が当初から見せてくれたら、私のストレスも少なく済んだのになと思うながらも、良いものが出来た満足感にひたっている。

発想豊かな途上国の高校生が野田・神楽坂キャンパスで学習!!



東京理科大学 国際化推進センター長
牧内 博幸

「今日のアジアやアフリカから来た学生は非常に優秀だった。普通なら実験と説明の範囲で納得するところを、今回の学生は予想外の事態にも興味を示して鋭い質問をしてきた。」と「流体力学入門～なぜ飛行機は飛ぶことができるのか?」について講義を行った工学部機械工学科の山本誠教授を驚かせた。

本年4月16日、科学技術振興機構(JST)を通じて世界6カ国の67名(中国34名、フィリピン14名、ブータン5名、ガーナ5名、ザンビア5名、ナイジェリア4名)の高校生が引率教員と一緒に野田キャンパスと神楽坂キャンパスを訪れた。野田キャンパスでは山本教授の講義や実験の他、火災科学研究センター実験棟の見学、また神楽坂キャンパスでは数学体験館と近代科学資料館を見学した他、秋山仁栄誉教授の講義とプレゼンテーションで学んだ。理科大が誇る火災科学研究センター実験棟では、火災や自然災害の多い途上国から来たせいか、学生たちは松山賢教授の説明を一言も聞き逃すまいと真剣に耳を傾けていた。秋山栄誉教授のJST派遣学生への講義は、数学体験館がオープンした2013年から毎年1～2回行われているが、秋山栄誉教授はオープン当初に来訪した学生から今でも連絡があると懐かしみながら、今回の訪問でも途上国の学生の非常に積極的な学習意欲に感心しつつ、その学生たちとの末長い交流の重要性を強調している。

JSTは年間約2,000億円の予算をもって日本の科学技術振興に尽力し、「さくらサイエンスプログラム」を通じて2013年からこれまでに約4万人もの世界の青少年を日本に招待している。理科大もあらゆる面でJSTにお世話になっているが、今回これらの優秀な学生を見ていて、この途上国の優秀な学生をJSTと協力しつつ毎年何名か特待生として1～2年理科大(大学院)に招待してはどうかと思った。日本ではイノベーションのために尖った人材を求めるとの考えもあるが、外国の優秀な学生であれば、国柄、生い立ちや教育環境が異なるため発想自体がそれぞれ全く異なり、加えて途上国の学生となれば尖っていたり学習面でアグレッシブである場合が多い。そのような学生が理科大で学習を始めれば研究室や授業の雰囲気を変え、日本人学生に与える影響は計り知れない気がする。JSTとしても自らの事業

のフォローアップとして理科大がかつての訪日研修生を留学生として受け入れてオールジャパンの貢献になれば、こんなに嬉しいことはないのではないだろうか。



参加者の集合写真

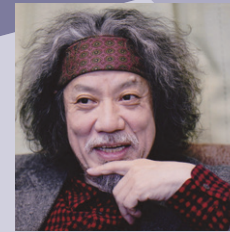


秋山栄誉教授による講義



松山賢教授による火災科学研究センター実験棟の紹介

NHK 大人の教養「3か月でマスターするシリーズ」に出演



東京理科大学栄誉教授
秋山 仁

世界史、数学、ピアノといった教養をスッパリ腑に落ちながら3か月でマスターするための大人の教養講座シリーズがNHK-Eテレで始まります。

4月から3か月に亘り、まず、世界史が放映され、引き続き7月から始まる数学をヨビノリたくみ氏、横山明日希氏と私が担当することになりました。この番組の司会はチョコちゃんで有名な塚原愛アナです。そこで、この番組の目的を紹介しましょう。

この番組は、主に大人対象に、「数学は楽しく、学び甲斐のあるものだ」ということを実感していただくことを目標に構成されています。数学の楽しみ方にはいろいろあります。たとえば、「(問題を鮮やかに)解く楽しみ」、「(難攻不落な問題をあーでもない、こーでもないで解く作戦を)考える楽しみ」、「(数学を応用してものを)作る楽しみ」、「(数学にまつわる歴史や文化を)知る楽しみ」・・・など多様です。

この番組が対象とする視聴者は老若男女を問わず、数学と友達になりたい人全員です。すなわち、大人も、これから学ぼうとしている中高生にも数学を楽しんでいただけることを念頭におきながら番組を作りました。昔、学生時代

に数学を学んだときは、中間試験や期末試験に追いまくられ、数学をあまり好きになれなかった人たちも多くいらっしゃるかと思います。今回、ゆっくりと自分のペースで数学を学び直し、数学とのヨリを戻すことを目的としています。この意味で、「学び直しの数学」、「仲直りの数学」と云っても良いと思います。

番組には、義務教育で履修する事柄を中心に、基礎からの丁寧な説明、精選された良問、エレガントな証明、解法の糸口の見つけ方の秘訣、模型を用いたワクワク解説などなどが盛り込まれ、まわりの人々に話したくなる話題が満載の30分です。

番組の収録は5月末からですが、収録場所は目先を変えてNHKスタジオではなく「数学体験館」で行います。体験館に展示されている模型、実験装置、作品などが全国に紹介されるので、今まで以上に来館者数が増えることが期待されます。是非、ご覧になってください。初回はNHK-Eテレで6月26日(水)午後9時30分からです。



左から、ヨビノリたくみ氏、横山明日希氏、秋山仁栄誉教授

「坊っちゃん講座」今後の開催日程



	日程	講師	タイトル
第5回	7月20日(土) 14:00～15:30	大村 英史(創域理工学部 情報計算科学科 講師)	計算によって創られる音楽
第6回	9月14日(土) 14:00～15:30	木下 健太郎(先進工学部 物理工学科 教授)	学習する液体～AIデバイスの作り方～
第7回	10月 5日(土) 14:00～15:30	佐藤 嗣道(薬学部 薬学科 教授)	因果関係とは何か:疫学による医薬品評価の実例
第8回	10月26日(土) 14:00～15:30	竹本 芽依(教養教育研究院 神楽坂キャンパス教養部 助教)	西洋絵画に込められたメッセージを読む
第9回	11月 9日(土) 14:00～15:30	田中 優実(工学部 工業化学科 准教授)	イオンを運ぶセラミックス:未来のエネルギーを担う見えない動きの秘密
第10回	12月21日(土) 14:00～15:30	小笠原 宏(創域理工学部 機械航空宇宙工学科 教授)	流れ星はなぜ光る?:高速飛行のおはなし
第11回	1月25日(土) 14:00～15:30	佐竹 彰治(理学部第二部 化学科 教授)	超分子化学 ～分子でロボットが作りたい!
第12回	3月15日(土) 14:00～15:30	山口 順之(工学部 電気工学科 教授)	電気代が0円になった日 ～我が家の場合と未来の電力システム

参加申込方法

理数教育研究センターホームページよりお申込みください。

<https://www.tus.ac.jp/event/entry/pr/bocchan2024/>

