



なるほど納得ゼミナール

数学体験館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54

タイル製造器

ある紙でできた立体(二面体も含む)を勝手に切って開いた形がどれもタイルになるとき、その立体を**タイル製造器**と呼びます。

例えば、ティッシュの箱(直方体)を開いた形がひとつつながりになるように、勝手に切り開いてできる形はすべてタイルになっているでしょうか？

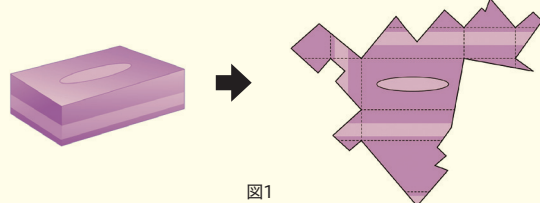


図1

図1右の図のコピーを何枚か用意し、実際にならべてみると、この図はタイルではありません。よって、直方体はタイル製造器ではありません(図2)。

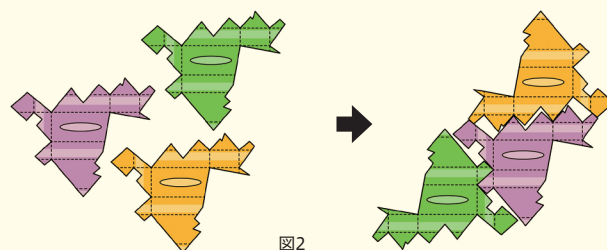
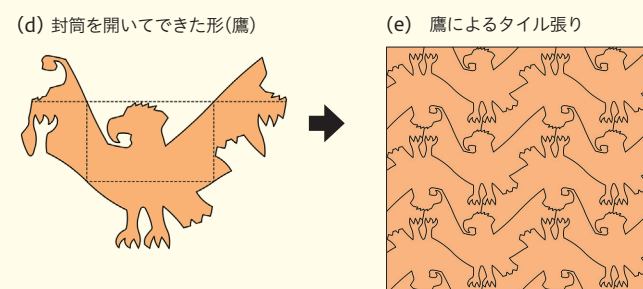
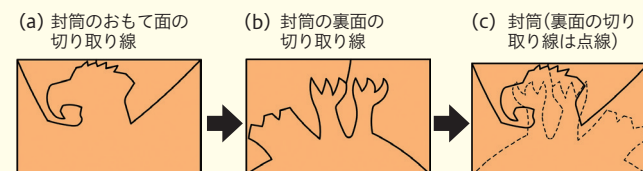


図2

封筒(数学的に言うとき長方形二面体)はタイル製造器の一例です。まず、封筒を1枚用意して下さい。

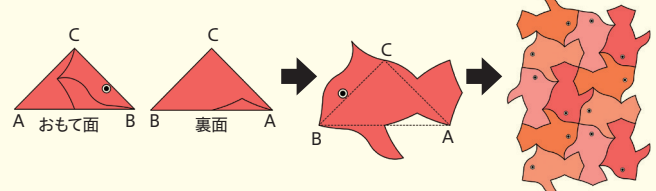
封筒には宛名を書くおもて面(図3(a))と差出人名を書く裏面(図3(b))があります。おもて面または裏面(または両面)に勝手に切り取り線を描き、切り取り線に沿って切り、図3(d)のように、封筒を1枚のつながった形に切り開きます。切り取り線は封筒の4つの角を結んだ樹木状のハサミの経路のことです。



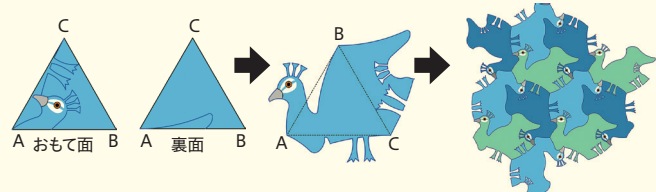
封筒に入れる切り取り線の描き方は勝手なので、何も考えることなく無数に多くの異なる形のタイルをデザインできるというわけです。近くにありません封筒を勝手に切り開いて、あなた好みのタイルを作ってみて下さい。

封筒の他にも、二面体の場合は、正三角形や三角定規でおなじみの直角二等辺三角形や半正三角形(3つの角がそれぞれ30°,60°,90°の直角三角形)の二面体もタイル製造器なので、皆さんも試してください。

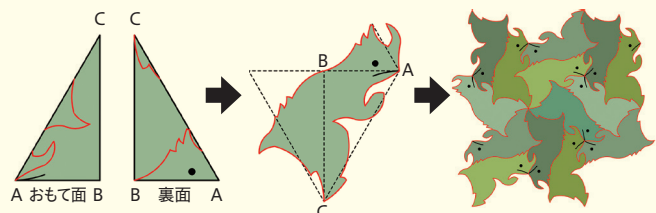
直角二等辺三角形二面体(金魚)



正三角形二面体(孔雀)

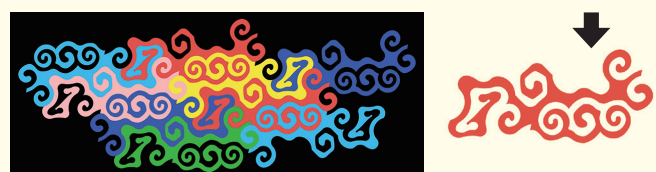
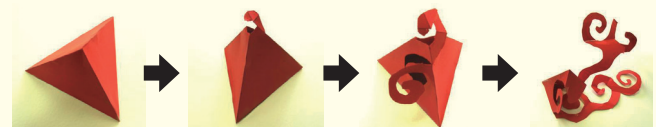


半正三角形二面体(サイ)



二面体の場合は、封筒(長方形二面体)の他に、正三角形二面体、直角二等辺三角形二面体、半正三角形二面体だけがタイル製造器であることが証明されています。

立体では、正四面体と等面四面体(4つの面がすべて合同な鋭角三角形である四面体)がタイル製造器です。



立体の場合も、正四面体と等面四面体だけがタイル製造器であることが証明されています。この『タイル・メーカー定理(Tile-Maker Theorem)』は、2007年8月・9月合併号の米数学誌『The American Mathematical Monthly』において、秋山仁東京理科大学名誉教授によって発表されました。

(文責・制作 数学体験館テクニカルディレクター 山口康之)

●お問合せ先

東京理科大学 科学教育連携センター
理数教育研究部門(事務局:学務部 学務課)

〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3
TEL 03-5228-8119
e-mail rcmse@admin.tus.ac.jp

科学教育連携センター
理数教育研究部門



数学体験館
ホームページ



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

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

理数教育フォーラム

Renovate Math & Science Education

第54号

2026.6

発行: 科学教育連携センター
理数教育研究部門

Contents

- 1 科学教育連携センター設置のご挨拶
- 2 秋山仁名誉教授 瑞宝中綬章 受章祝賀会 開催報告
- 3 理科の教員免許を取得しよう!
- 4 なるほど納得ゼミナール タイル製造器

科学教育連携センター設置のご挨拶

科学教育連携センター長
理数教育研究部門長
教授

眞田 克典

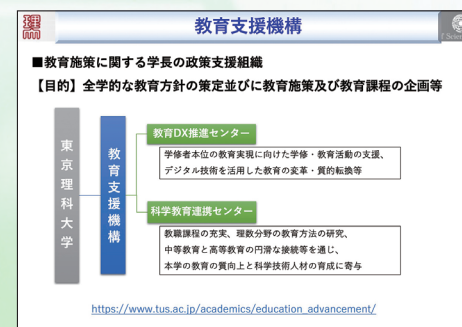


2026年4月に、教育支援機構 科学教育連携センターが発足しました。この新センターは、昨年度までの理数教育研究センターと教職教育センターが統合し、それぞれが、理数教育研究部門、教職教育部門となって構成されています。そして、新センターには、新たに中高大連携部門が加わり、3部門体制となっています。

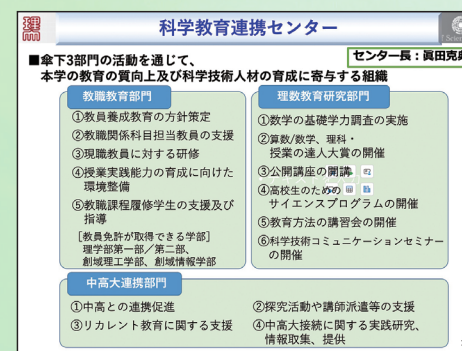
新センターの理数教育研究部門は、理数教育研究センターを引継ぐもので、その目的、すなわち、中等教育における理数教育に関する調査及び研究を総合的に、中等教育と高等教育との間にある各種課題に取り組み、その成果を学内外に広く発信することは変わらずに取組んで参ります。加えて、科学の魅力・興味深さ・奥深さを中学・高等学校で学ぶ生徒に伝えることはもちろん、教育現場の先生がたにも理解していただけるようなものになればと考えています。特に、本学は、科学・科学教育に関わる貴重かつ特色ある資料・教具等を蔵する、近代科学資料館、数学体験館、なるほど科学体験館、理科大サイエンス道場等の施設を有しており、建学の精神である「理学の普及を以て国運発展の基礎とする」を具現化するものですので、キャンパス見学のハブとして有効に活用して参ります。

新センターの特色としては、これまでの両センターが中等教育において、教育、学習の両面に直接関わる意味で共通性があり、それぞれの活動のノウハウや情報を共有することで、本学の特色のさらなるステップアップにつながられるという期待があります。新たな中高大連携部門においては、中学校・高等学校の生徒に、本学の教育研究施設・附属施設等を見たり、触れたりしていただき、教員、学生・大学院生の教育研究に携わる様子や雰囲気なども感じてもらい、本学への関心をさらに深めてもらえるような取組みを考えています。さらには、科学・技術の教育研究方法や手法などにも関心を持ってもらえるよう、活動・取組みの方法を開発して参りたいと思います。その意味で、中等教育機関との連携は非常に重要なものと考えています。

新センターの3部門が連携して本学の魅力を発信して行くことで、本学の教育研究の質の向上に少しでも寄与し、ひいては理学の普及につながることを期待いたします。



教育支援機構 組織図



科学教育連携センター

秋山仁 名誉教授 瑞宝中綬章 受章祝賀会 開催報告



理学部第一部数学科
科学教育連携センター理数教育研究部門併任教員
嘱託教授

清水克彦

2026年3月24日、日本数学会の2026年度年会(会場：東京理科大学)開催に合わせて、ホテルメトロポリタンエドモント「万里」の間で、本学名誉教授秋山仁先生が瑞宝中綬章の叙勲の荣誉に浴されました祝賀会を、浜本隆之理事長、石川正俊学長、向井千秋特任副学長、増淵忠行理窓会会長、酒井陽太維持会会長、レジェス駐日ドミニカ共和国特命全権大使他、総計70名強のご臨席を仰ぎ、日本数学会に間に合わせるため急な企画であったにも関わらず、盛大に開催いたしました。

講談師神田京子師匠の「新坊ちゃん伝」によりまず秋山先生のご紹介に始まり、日本数学会を代表して、東京大学小林俊行教授の乾杯のご挨拶を経て、浜本理事長、石川学長からのご祝辞、レジェス特命全権大使による秋山先生のドミニカ共和国における理数教育へのご貢献の紹介、向井特任副学長からの花束贈呈と、先生のご業績の偉大さ、交流の広さを示すかのように、多くの方々からのお祝いのお言葉を頂戴いたしました。続いて、秋山先生が開発した数学教具が展示されている高木貞治博士記念室があり、「すうがくのまちづくり事業」を展開する岐阜県本巣市長藤原勉様、幼児教育の聖徳大学塩美佐枝様、東京理科大学の数学体験館で収録し好評を博した「3か月でマスターする数学」で共演されたNHKアナウンサー塚原愛様、三宅民夫様など、各界を代表するの方々のご挨拶を頂きました。

歌手の加藤登紀子様によりまず3曲もの熱唱は圧巻で、宴は盛大なお祝いの雰囲気にもまれ、秋山先生のお礼の言葉で盛会のうちに閉宴を迎えました。遠くはボストンからも出席頂きました秋山先生の教え子からは「こんな感動的な祝賀会は今まで経験したことはない」など、多数のメールを頂き、発起人(代表澤田利夫本学名誉教授、伊藤稔現理窓会会長、眞田克典科学教育連携センター長、清水克彦本学名誉教授)には大変嬉しい会となりました。最後に、この場をお借りしまして、ご列席いただいた皆様、準備にご協力頂いた数学体験館のテクニカルディレクター山口さん、秋山先生の秘書渡邊さん、理窓会の深谷事務局長に御礼を申し上げて、この報告を閉じたいと思います。



秋山名誉教授ご挨拶



向井特任副学長、加藤登紀子様、教え子に囲まれてご機嫌の秋山先生



全体記念写真

理科の教員免許を取得しよう！



理学部第一部 科学コミュニケーション学科
科学教育連携センター 理数教育研究部門 併任教員
教授

興治 文子

私が担当する大学3年生対象の理科教育論では、日本の理科教育の国内外での位置づけ、科学的リテラシー、中高生が理科を学ぶ際の困難等を扱います。また、学生はどのような授業が望ましいかを模擬授業等を通して学んでいきます。

最初の授業で、私は必ず「中学生から『なぜ理科を学ばなければならないのですか』と聞かれたら、あなたはどうか答えますか」と問いかけています。皆さんなら、どのように答えますか。学生からは、「家庭にある薬品でも混ぜると危険なものがあり、日常生活でも知識が必要だから」「将来の選択肢が増えるから」「義務教育だから」などの答えが出てきます。一方、「なぜ空が青いのか理由が分かると楽しいから」「化学反応で色が変わるのがきれいで面白かったから」など、理科の楽しさに関する意見は遠慮がちに出てきます。聞き方を変えて「高校生のとき、なぜ現在の学科を進学先として選んだのですか」と尋ねると、専門の面白さについて多様な答えが返ってきます。そのたびに、学生たちはやはり理科が好きなのだと感じます。

3年生の4月時点で将来の進路として教員を考えている学生は少なく、多くは大学院進学を希望しています。理科の楽しさを伝えられる教員になってくれば嬉しいのですが、教員になるつもりがなくても、ぜひ教員免許状を取得してほしいと考えています。将来の選択肢が増えるからというのも、その理由の1つです。

私自身、中学校・高等学校の理科と数学の免許状を取得していますが、教員になるつもりはありませんでした。大学院進学を機に教職課程を履修し始めたことがきっかけです。その結果、物理教育学の面白さを知り、それまで専門としていた原子核理論から分野を変え、現在のように教員養成に携わる仕事に就くことになりました。教職課程との出会いは、私の人生を大きく変えました。

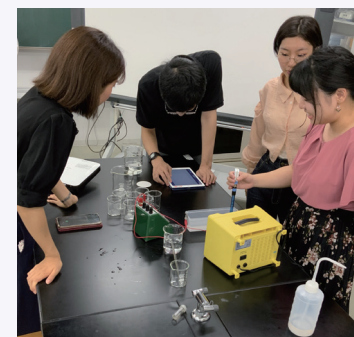
理科は、物理、化学、生物、地学の専門性の違いが大きい教科だと感じます。一方で、教職科目の授業で改めて中学校理科や高校の「科学と人間生活」の教科書を読み直すと、科目間のつながりが見え、自身の専門に対して新たな気づきを得られることがあります。例えば、物理学では、紫外線は可視光や赤外線などの電磁波の一部として扱われるだけですが、理科の学びとして見直してみると、そこにはさまざまな広がりがあります。紫外線にはUV-A、UV-B、UV-Cがあり、地

表に届くのは主にUV-AとUV-Bです。日焼けや肌への影響にはUV-Bが大きく関わる一方で、UV-Aは肌の奥まで届き、長期的な影響を及ぼすとされています。このように、一つの事象であっても、どの視点から見るかによって、関心の向け方や見えてくる意味が異なります。そこに理科という教科の面白さがあるのだと思います。

自身の興味の再発見のためにも、ぜひ理科の教員免許取得を目指してみてください。



理科実験室



授業風景



授業風景