

-
- 【1】令和7年度理学教育高度化推進委員会が開催されました。
 - 【2】地学オリンピック・数学オリンピックについて
 - 【3】令和7年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会が開催されました。
 - 【4】教育用電波望遠鏡キット活用ワークショップ開催について
-

【1】令和7年度理学教育高度化推進委員会が開催されました。

令和7年度理学教育高度化推進委員会が、千葉県教育委員会の後援のもと、先進科学センター主催により8月1日（金）千葉大学西千葉キャンパス 自然科学系総合研究棟1：大会議室を会場に開催されました。この委員会には「課題研究」の指導に日々尽力しておられる県下26名の先生方が参加され、千葉大学からは寺内文雄先進科学センター長、音賢一高大連携支援室長をはじめ10名が出席しました。午前中は本学実施の「数理科学コンクール」視察の時間を設け、午後は本学理学研究院の北畑裕之教授による講演を行いました。

「非線形物理学：最近の発展 ホップフィールドモデルとニューラルネット」と題した講演は、生き物も扱える物理学である非平衡物理学について、2024年度のノーベル物理学賞を受賞したホップフィールド教授の人工的なニューラルネットワークについてご説明いただきました。これはAIの機械学習の基礎となる理論で、記憶させたいパターンを学習させる仕組みについて、数式や具体的な例を用いてわかりやすく解説していただきました。「課題研究における指導のヒント（「非線形物理」を例に） Excelを使ったシミュレーション入門」と題した講演では、Excelでのシミュレーション体験をしながら高等学校の課題研究で利用できる各種のモデルについての講演をいたしました。具体的な例を事前に配布していただいたExcelのシートやシミュレーション用のプラグインを用いて、活用する方法について解説していただきました。最後の質疑応答では、高等学校の先生方や千葉大学先進科学センターの教授から様々な質問やご意見をいただきました。特に、高校の物理で使いたい数学の分野が、カリキュラム上で物理を教えるよりも後に配置されていることから、理科の先生方がご苦労されている様子がわかりました。応援終了後も先生方間で活発な意見交換をされている様子をうかがえました。

この講演の経験が、千葉県の「課題研究」を有意義に運営したいと苦心されている全ての先生方の参考になることを期待します。

【2】地学オリンピック・数学オリンピックについて

○地学オリンピックについて

「第17回日本地学オリンピック」が下記の日程で行われます。

募集期間：2025年9月1日（月）～11月15日（土）（Web申込み）

一次予選：2025年12月21日（日）午後 自宅からのオンライン試験

二次予選：2026年1月25日（日）午後 全国指定会場

本選：2026年3月15日（日）～17日（火）茨城県つくば市

詳細は右記URLをご覧ください。 <http://jeso.jp/index.html>

○数学オリンピックについて

「第 67 回国際数学オリンピック日本代表選手選抜試験である、第 36 回日本数学オリンピック (JMO)、第 24 回日本ジュニア数学オリンピック (JJMO) が下記の日程で行われます。

- ・予選実施日 2025 年 11 月 16 日 (日) 13 時から 16 時
- ・受験会場 JMO は会場実施 (詳細は実施要項を要確認)、JJMO はオンライン実施
- ・受験料 JMO 4,000 円, JJMO 3,000 円
- ・申込方法 Web 申込
- ・募集期間 学校一括申込 (5 名以上) は 7 月 1 日から 9 月 5 日
個人申込みは 7 月 1 日から 9 月 10 日 (Web 申込締め切り)

詳細は右記 URL (募集要項は 8 月下旬掲載) をご覧ください。 <https://www.imojp.org/>

※ 以下の記事は今年度の実施確認後に

【3】令和 7 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会が開催されました。

令和 7 年 8 月 6 日, 7 日に神戸国際展示場にて, 文部科学省・国立研究開発法人科学技術振興機構が主催する「スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」が開催され, 全国から 238 校が集まりポスター発表を行いました。発表は物理・工学・数学・情報・地学・化学・動物・医学系分野・植物・農学系分野のポスターが貼り出され, 生徒同士の交流が活発に行われました。千葉県からは, 千葉県立佐倉高等学校の代表による発表がポスター発表賞を、学校法人市川学園 市川中学校・高等学校が生徒投票賞を受賞しました。

文部科学大臣表彰 : 奈良女子大学附属中等教育学校
科学技術振興機構理事長賞 : 学校法人池田学園 池田中学・高等学校兵庫県立神戸高等学校
審査委員長賞 : 京都市立京都工学院高等学校
東京都立立川高等学校

その他の受賞校や発表会の詳細は下記 URL をご覧ください。

https://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/2025/r7sshssf_00001.html

【4】教育用電波望遠鏡キット活用ワークショップ開催について

国立天文台は、簡易電波望遠鏡キットを用いて電波天文学の基礎的な理解を普及させることを目的としたワークショップを開催します。特に高校・大学の教育現場、科学館等での活用を視野に入れたものです。

電波望遠鏡を製作することは簡単ではなく、光学望遠鏡のように手軽に扱う機会はほぼありませんでした。しかし、近年のデジタル技術の発展により、電波望遠鏡専用の安価な受信装置が手に入るようになり、数万円以内の経費で電波望遠鏡を手作りすることができるようになりました。これを活用した教育利用例もすでにいくつか実践されています。

そこで、より広く手作り望遠鏡の魅力を知ってもらい、教育を含めた多様な用途に使えるようになることを目指し、表記のようなワークショップを実施します。ふるってご参加ください。(以上、国立天文台より)

<https://www.nao.ac.jp/news/events/2025/20250807-workshop.html>

日程：2025年10月4日（土）10時～18時（予定）

会場：国立天文台（三鷹）大セミナー室ほか

形式：現地開催＋オンライン配信予定

対象：高校・大学教員、科学館職員、大学生・高校生など

定員：30名程度（現地参加）/オンライン：定員無し

申込は上記URLより

※ ホーンアンテナ工作体験（希望者）については定員に達したため、受付終了とのこと。

【編集後記】

今回はまず、「続・とっておきの数学パズル」ピーター・ウィンクラー（著）より、問題2.1「どろぼう国での恋」というパズルをご紹介します。

インターネットでマリアと知り合い恋仲になったジャンは、マリアに指輪を送りたい。でも、2人が住んでいるのはどろぼうだらけの国なので、箱に南京錠をかけて開けられないようにして送らない限り、郵送物の中身を必ず盗られてしまう。

2人ともたくさん南京錠をもっているが、相手の南京錠に合う鍵は1つももっていない。

ジャンはどうしたら無事にマリアに指輪を郵送で届けられるか？

（当たり前だが、ジャンもマリアも自分が持っている南京錠に合う鍵は持っている）

私はこの問題を高校で、暗号化と復号（暗号化されたデータを元に戻すこと）について説明する授業の導入で生徒たちに出題していた。この問題をご存じない方のために解答例は末尾に空白を開けて記載させていただく。

さて、ご承知の通り、現在ネット上の多くの場面でRSA暗号が使われているが、これはごく単純に言うと、数百桁の素数×数百桁の素数を計算することはコンピュータにとって簡単であるが、この計算によって得られた合成数を素因数分解するにはとんでもなく時間がかかることを利用している。RSA暗号の仕組みと安全性・具体例について、高校生が理解できる説明はこちらで紹介されている。<https://manabitimes.jp/math/1146#6>

ただ、技術の進歩はすさまじく、最近では量子コンピュータの計算力が一段と高まっているニュースをよく耳にするようになった。ある種の計算については既存のコンピュータをはるかに超えた計算力があるとされている量子コンピュータだが、実用するには技術的な課題（ノイズによるエラーや計算力の低下）をクリアする必要がある。が、2035年から2040年頃にはエラー体制を備えた大規模なモデルが登場することも期待されている。ただし、量子コンピュータが実用化された場合には、前述のRSA暗号など従来の暗号方式が使えなくなることが懸念されている。そのため、量子コンピュータが実用化されても安全性を保つことができる、「耐量子暗号」の技術が研究されている。具体的には、格子暗号、符号ベース暗号、多変数多項式暗号、同種写像暗号などであるが、この場では詳細な説明は控えることにする。

そんな中で、気になった記事があったのでご紹介を。

「世界初、量子超越性と暗号の安全性が等価であることを証明」

web_2506_Morimae-e37d3181d46ca75ce3c900689a8bd1da.pdf

詳細はこの記事をご覧ください。と、一番衝撃的なことを要約すると、「この等価性の証明は、量子超越性が存在しない場合、現在安全とされている多くの暗号機能（古典暗号や耐量子暗号を含む）の安全性が破綻する可能性を示唆している。これは、量子コンピュータの脅威が現実化しない場合でも情報セキュリティに深刻な影響を及ぼす可能性があるという逆説的な結論だ」とのこと。

つまり、今までは「既存の暗号化技術では量子コンピュータが実現したら瞬時に暗号を解読されてしまうから、量子コンピュータの解析力に耐えうる暗号（耐量子暗号）を考える必要がある」とされてきたが、そもそも量子コンピュータに期待するほどの性能が無いなら、既存の暗号技術はそもそも脆弱である、ということになるわけだ。また、将来量子コンピュータが実用化できるならば、そのときまでは現在使われている暗号の安全性が担保されているということになる（ちょっとややこしい）。

世界中で量子コンピュータの開発競争が行われており、日本国内でも様々な方式の量子コンピュータの研究開発が行われており、世界の最高水準の研究がされているとのこと。今後とも注目していきたい。（金）

解答例：

1. ジャンは箱の中に指輪を入れ、南京錠をかけてマリアに送る。（ジャンの南京錠つき）
2. 箱を受け取ったマリアは自分の持っている南京錠を箱にかけてジャンに箱を送り返す。
（ジャンの南京錠+マリアの南京錠つき）
3. 戻ってきた箱にかけた自分の南京錠をジャンは自分の鍵で外し、再度マリアに箱を送る。
（マリアの南京錠つき）
4. マリアは再度受け取った箱の南京錠を、自分の持っている鍵で外し、中身の指輪を受け取る。（南京錠なし）