第13回高校化学グランドコンテスト

「第13回高校化学グランドコンテスト」の最終選考会が5、6両日、大阪市立大（大阪市）で開かれた。昨年と並ぶ過去最多の71チームが参加し、1次審査を通過した10チームが口頭発表を、58チームがポスター発表を行った（3チームは発表を辞退）。シンガポールと台湾の3チームが研究成果を披露し、日本チームの大半も英語で発表。身近な疑問について調べたり、地球規模の課題の解決策を探ったりした。上位5作品を紹介する。（敬称略）

可視光で人工光合成

文部科学大臣賞

人工光合成の研究
市川学園市川（千葉県）
（呉慧怡、柴聖華）

昨年に続き、太陽光を使って二酸化炭素（CO_2）から有機化合物を作り出す「人工光合成」の研究に取り組んだ。地球温暖化防止へ向け、CO_2を削減し、エネルギー問題も解決できる「夢の技術」として期待される分野だ。

昨年は、紫外線を当て、CO_2からエネルギー源となるギ酸を作り出すことに成功。ただ、紫外線は太陽光全体の約3％に過ぎず、生成効率は高くない。今回は、割合を占める可視光が利用できる工夫をした。

光を当てると、化学反応を起こす物質「光触媒」に金属のタンタルを使用。燃焼する温度や時間を変えて調べると、可視光でも反応がみられ、ギ酸の生成を確認した。今後は生成効率を高め、実用レベルに近づけていく。

審査委員長賞・第一三共賞

墨作りの技術 応用

「フラーレン墨」の研究
奈良県立桜井（西川要、上田貴大、田中慎太郎、本田凜太郎、芳仲雄大、瀬川美月）

フラーレンは炭素原子60個でできており、サッカーボール形の構造を持つ。医薬品や化粧品などで活用が検討されているが、水に溶けないという難点がある。

今回、地元の伝統工芸品である墨に着目した。墨は、炭素の微粒子「すす」に、ゼラチンが主成分の「膠」を加えて作るが、水に溶けているような状態になる。「分散化」と呼ばれ、これを応用し、細かくすりつぶしたフラーレンに膠を加えて、水に分散させた。

膠の量を増やすと液体が固まる現象を応用し、食用ゼラチンを加えたフラーレンゼリーも作製。食品分野への活用の可能性を示した。

読売新聞社賞

太陽電池の出力向上

CNT／PAN複合膜を用いた機能的色素増感太陽電池の開発
和歌山県立海南（田津原悠、鍬初祐季、上野山剛司、宗郁利、上山詩葉、西野友貴、上野山寿希、鳥前智和）

昨年、「イオン液体」と呼ばれる液体状の塩を電解液に使う方法で「色素増感太陽電池」を作製した。しかし、思ったような出力が得られず、今回、新たな方法で改良策を模索した。

電解液には、リチウムイオン電池にも用いられている添加剤など4種類の化合物を利用。導電性の高いカーボンナノチューブと、有機化合物の膜を張った電極を組み合わせて電池を作ると、従来の約2倍の出力を得ることができた。

この電池で、アルミニウムの板を挟むようにして複数、組み合わせると、更に出力が上がり、小型のモーターに取り付けたプロペラが回せるまでになった。

大阪市長賞

電池性能 色素で差

天然色素増感太陽電池の高性能化を目指して
愛知県立明和（浦野晴行、坂田楓太、相地秀、伊藤春奈）

色素に太陽光を当てて発電させる「色素増感太陽電池」は、シリコン半導体を使う太陽光電池に比べ、安価に作製できる。染料やインクの原料である色素は光を吸収しやすく、弱い光でも発電効率が良いという利点もある。

研究では、身近に存在する植物由来の色素「アントシアニン」を利用。含有量が豊富なナスと黒ニンジンからそれぞれ抽出し、太陽電池の性能を比較した。

全体的に黒ニンジンの方がナスよりも電流値が高く、太陽電池により適していることがわかった。アントシアニンは糖類などが結合することで安定性が保たれ、退色が抑えられることも確認した。こうした特徴が、電池の性能向上に寄与していると推察した。

大阪市立大学長賞・味の素賞

寒天で保水シート

寒天を用いて砂漠化を食い止める
神奈川県立厚木（関根彩乃）

これまで寒天を原料に、強度が高く、環境に優しい「寒天プラスチック」を作製してきたが、吸水性が高く、強度も弱まることが課題だった。今回は、こうした弱点を逆手にとり、砂漠の緑化に役立つ保水シートに利用できないかを検証した。

寒天の水溶液に、分子同士を結合させる化学物質の「グルタルアルデヒド」を加えて加熱、乾燥させて寒天シートを作製。鉢の中に敷き、週1回だけ少量の水を与える条件でれんげ草の種を生育した。

検証の結果、シートを敷かなかった鉢より、発芽が3週間程度早く、シートの下の砂が湿っていたことから、水分を保ち、蒸発を防ぐなどの一定の効果があると考えた。

海外からも3校 シンガポール・台湾

シンガポールのホア・チョン高と台湾の台中女子高、台湾師範大付属高の3校が招待され、それぞれの研究成果を紹介した。

ホア・チョン高のワン・ウィーテックさんらは、工業廃水からリン酸塩を除去するため、アルギン酸カルシウムを使った吸着ビーズを作製。浄化作用を検証した。

台中女子高のウー・イーティンさんらは、食品添加物として使われる過酸化水素の濃度を、金属ポルフィリンで調べた。台湾師範大付属高のリン・ウェンシンさんは、指紋の検出に、金のナノ粒子（ナノは10億分の1）を応用した。

研究レベル 年々高く 審査委員長総評

巽和行・名古屋大特任教授

日本の学生にとって、研究成果を英語で発表することは大きな挑戦だろうが、発表の水準は年々上がっている。どの研究内容も非常にレベルが高く、順位をつけるのがとても難しかった。

若い皆さんが、夢ある将来を実現させるには、努力が最も重要な要因となる。基礎研究でも、社会の要請に基づく応用研究の分野でも、研究を楽しみながらまい進し、国際的に活躍する研究者として育ってくれることを期待している。

金賞・シュプリンガー賞　「貝殻を利用した無機蛍光体の合成」駒場東邦（東京都）（川島悠輔、荒木優佑）

金賞・パナソニック賞　「竹炭を用いた有害物質の除去装置の開発」新居浜工業高専（愛媛県）（馬越千晶、佐々木優月）

金賞　「新規タンパク質分解酵素の機能を発見！」大阪府立高津（木村祐実、佐々木大輔）

「ヘキシトールの立体化学と結晶性について」京都府立桃山（野原光嶌、王天祐、石川竜巳、原岡瞭、中村美羽）

「『リーゼガング現象』について」愛知県立岡崎（相川雄也、當銘啓、平野太一、増地貴之、山岡蒼司）

ポスター賞・シュプリンガー賞　「梅廃液による紀州備長炭電池の改良」和歌山工業高専（冨上結加、中村拓斗、新林竜之介）

「β－CDの包接測定」仁川学院（兵庫県）（寺本優雅）

ポスター賞　「濡れ性を利用した防汚瓦の開発」兵庫県立加古川東（神崎彩乃、筒井雄太、入江夏音、茅野由奈、相下結月）

「マグネシウム二次電池に関する研究」福島県立福島（岩本紘明、佐藤杏子、瓦吹静里香、大岡里彩、國井優樹、大波千恵子、本田実咲、佐藤陌希、大内颯）

「銅と濃硫酸との反応により生じる黒色物質の成分分析」大阪府立千里（堀内崇志、吉田安貴）

【審査委員】巽和行・名古屋大特任教授（審査委員長）、山中伸介・大阪大副学長、秦健吾・大阪府教育センター小中学校教育推進室主任指導主事、坂脇康文・大阪市教育委員会高等学校教育担当指導主事、荒川哲男・大阪市立大学長、中沢浩・同大学理学研究科長、長崎健・同大学工学研究科教授、増田俊哉・同大学生活科学研究科教授、松坂裕之・大阪府立大理学系研究科教授、波田雅彦・首都大学東京理工学研究科教授、鷹野景子・お茶の水女子大基幹研究院自然科学系教授、郡健二郎・名古屋市立大学長、窪田吉信・横浜市立大学長、木本衛・パナソニック全社CTO室主幹、山田尚之・味の素イノベーション研究所上席研究員、奥五澤克行・第一三共CSR部長、三河伊知郎・読売新聞大阪本社生活教育部長

◇

【主催】大阪市立大、読売新聞大阪本社

【後援】文部科学省、各教育委員会（大阪府、大阪市、京都府、兵庫県、奈良県、和歌山県、滋賀県、北海道、宮城県、福島県、茨城県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、福井県、山梨県、長野県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県、鳥取県、島根県、岡山県、徳島県、香川県、愛媛県、福岡県、長崎県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県）、大阪府立大、首都大学東京、お茶の水女子大、名古屋市立大、横浜市立大、大学コンソーシアム大阪、南大阪地域大学コンソーシアム、読売テレビ

【協賛】パナソニック、EAファーマ・味の素、第一三共、遊タイム出版、シュプリンガー・ジャパン、シグマアルドリッチジャパン、八洲薬品、東京化学同人、化学同人、日本化学会、日本化学工業協会、近畿化学協会、東京化成販売、大研科学産業、大阪薬研、南出理化商会、柴尾商店、リガク、和光純薬工業、ナカライテスク、アズバイオ、三井住友銀行

＊第13回高校化学グランドコンテストの詳報を掲載するため、「学ぶ」は休みます。

ご意見、情報は科学医療部へ
ファクス06・6361・0521、電子メールoykagaku@yomiuri.com