役立つ研究 若い発想力で

第11回高校化学グランドコンテスト

「第11回高校化学グランドコンテスト」の最終選考会が10月25、26の両日、大阪府立大（堺市）で開かれた。過去最多となる70チームが参加し、1次審査を通過した10チームが口頭発表に臨んだ。55チームがポスター展示し、昨年に続いて台湾、シンガポールの高校生も参加した。日本側も多くが口頭発表を英語で行い、国際色豊かな大会となった。上位5作品を紹介する。（敬称略）

文部科学大臣賞

未知の合成法に挑む

ベンザインの単離を目指した分子設計とその合成に関する研究
福島県立福島（小山田健太、鹿又義貴、高見哲理、山田竜也）

有機化学実験の本に載っていたトリプチセンという物質のプロペラ状の構造にひかれ、原料の物質「ベンザイン」に注目した。生成してもすぐに消えてしまうこの物質を、安定化させて取り出すことに挑戦した。

ベンザインが消える反応を遅らせる手法を検討し、6段階の合成過程を設計した。5段階目までにできる全く新しい化合物を反応させ、最終段階でベンザインを生成させる狙いだ。

これまでに、第2段階までの成功が確認できた。新たな材料開発にもつながる夢の合成へ向け、生徒らは「とにかくやってみる」と意気込んだ。

大阪府立大学長賞

改良で発電性能50倍に

卵殻膜のリサイクルで発電装置の材料を作製する研究3
国立米子工業高専（鳥取県）（松井千佳、田原早央莉、前田千澄、山村萌衣、シャマラ・バラスブラマニアム）

2年前、卵の殻の内側にある薄い膜（卵殻膜）を利用して燃料電池を作った。今回は、研究をさらに進めて、発電性能の向上に成功した。

同校の燃料電池は、メタノールと水の反応で電気エネルギーを得る。この際、水素イオンを電極に通す膜となる部品が必要で、卵殻膜を用いてきた。

今回、卵殻膜を電極に固定するテープの素材や貼り方などを工夫した結果、これまでより最大約50倍、発電性能を高めることができた。得られた手法をもとに、さらなる性能改善を進める予定だ。

大阪市立大学長賞

バニラの香料 設計・生成

バニリンの新しい全合成の試み
～設計・立案から全合成へ～
宮城県仙台第二（萩原駆、高瀬理人）

バニリンは、アイスクリームや香水に使われる香料。バニラ豆から抽出するのに比べ、牛ふんを使うと半分のコストですむという、日本人女性の研究成果が2007年の「イグ・ノーベル賞」を受賞して話題になった。

今回は、高校の実験室にある設備と薬品からバニリンを化学的に合成できないかを探った。

バニリンの構造式の分析から、フェノールという物質の化学反応で合成できると考えて「設計図」を作成。3段階の過程を経てできた生成物から独特の甘い香りを確認し、分析装置でバニリンの存在を確かめた。

生成過程で毒物を出すことがなく、簡易な実験室でも安全が保たれるという。

大阪府知事賞

光電池の発電力向上

有機色素増感発電システムの開発～効率を伸ばす鍵を求めて～
和歌山県立海南（清水佳祐、佐々見和也、福本大智、植田瑛己、北野智大、橋本慎太郎）

色素に光を当てると電子を放出する性質を利用した色素増感型の「光電池」。植物の色素を用いる同校科学部のこれまでの研究で課題だった、光を浴びても劣化しない素材の開発により、発電効率の向上を狙った。

光電池を作るには、色素を半導体に吸着させる必要がある。今回、光に強い有機色素を酸化チタン膜に吸着させることに成功し、研究に弾みが付いた。

実験の過程で、有機色素の電解液に2種類の添加物を加えると、効果的であることも発見した。その結果、研究開始当初の3・56倍の効率アップに成功した。

シイタケ廃菌床による染色廃水処理方法
愛媛県立新居浜工業（伊藤夢人、古谷秀斗）

大阪市長賞・パナソニック賞

キノコで廃水浄化

地場産業のタオルや紙の工場から、染料の混じった廃水が出る問題に着目。キノコ類が持つ酵素が色素を分解するとの研究から、シイタケ菌を植えて栽培し、収穫後には捨てられる「廃菌床」から酵素を抽出、廃水を脱色・浄化できないか調べた。

廃菌床を粉砕して作った水溶液を染料の混じった水と混ぜると、特定の染料が脱色されるのを確認した。脱色の際、働く酵素の種類を割り出し、シイタケに豊富に含まれていることも解明。廃菌床を使う「廃水処理装置」の製作も提案し「これからも、環境改善に役立つ技術を発展させたい」と力を込めた。

発表を終えた感想を語るシンガポール（左2人）と台湾の高校生（大阪府立大で）

海外から4人 台湾、シンガポール

台湾の台北市立第一女子高級中学とシンガポールのホア・チョン高の2校が前回に続いて招待され、生徒計4人が研究内容を滑らかな英語で紹介した。

台湾のシュウ・テンチュンさんとウー・シンファンさんの2人は植物などに含まれる色素に太陽光を当てると発電する「色素増感太陽電池」について金の粒子を使って発電効率を高める方法を研究した。

シンガポールのリム・ソン・ジエ・ブラムさんとタン・ウェイ・リン・グレゴリーさんの2人は、コンタクトレンズの素材の強度を高める方法などを調べた。

多彩なテーマ 成績僅差

村井眞二・奈良先端科学技術大学院大特任教授

各チームとも、僅差の成績。金属や植物を使った実験などテーマがバラエティーに富んでいた。研究内容は生物や物理の世界にも広がっていた。

近年、化学界は対象分野を広げて社会の役に立とうとしている。青色発光ダイオード（ＬＥＤ）の発明で、ノーベル物理学賞を受賞する中村修二さんが、化学メーカーで研究していたことも象徴的だ。

実りある発表をした生徒諸君には、無限の可能性を秘めた世界に、自信を持って飛び込んできてほしい。

審査委員長総評

科学 MONDAY

読売新聞社賞
「植物から抽出されるアントシアニンの性質と色素増感太陽電池への応用」愛知県立明和（本郷裕哲、橋元佐知、名取雅生、杉山和樹）

審査委員長賞
「自作の結像分光器による輝線スペクトルの測定」大阪府立千里（桑野真帆、八木紗恵子、笠松真衣）

金賞・シュプリンガー賞
「水素吸蔵合金を用いた再生可能エネルギーの蓄電システムの開発―小中学校の出前授業教材として―」新居浜工業高専（愛媛県）（岡田紗奈、越智咲伎）

金賞
「アンモニアの爆発（燃焼）反応の研究～NOは生じない！～」大阪府立清水谷（永野ひかる、黒岩恵太郎、黒田哲平、上杉ひなの、鳥山奈々瑚、馬場美莉安、原清正、小田直弥）

「酸素の溶け方と指示薬の変化～色変わりの遊びから始まる溶存酸素量測定の試み～」福岡県立鞍手（河端孝政、本多潤哉、金子裕介、井上正弥、牧野日名子、有吉巧、平河隆二、大場朋大、中山右京）

ポスター賞・シュプリンガー賞
「カイコの体や繭のタンパク質と色素との関係」島根県立益田（福満和）

「ブドウ色素を用いた太陽電池の可能性について」山梨県立甲府南（田草川一穂、上野豪俊、宿輪美里、三浦大輝）

ポスター賞
「水酸化ナトリウムを用いたＰＥＴの加水分解～ＰＥＴ分子の配向の様子とアルカリ加水分解の仕組みについて～」長野県屋代（小出健士朗、柄澤大地、田中雄大、横田直哉）

「ホルマリン時計反応の制御」愛知県立明和（竹内宏治、髙橋樹）

「可視光線により誘導される植物細胞内の色素について」山梨県立甲府南（南手宏紀、大澤未歩、武井仁、鶴田実奈、堀田京花、若尾実菜）

【審査委員】村井眞二・奈良先端科学技術大学院大特任教授（審査委員長）、馬場章夫・大阪府教育センター理科教育研究室主任専門員、永田夏穂・大阪市教委指導主事、西澤良記・大阪市立大学長、奥野武俊・大阪府立大学長、保尊隆享・大阪市大理学研究科長、多田俊治・大阪府大理学系研究科長、中沢浩・大阪市大理学研究科教授、辰巳砂昌弘・大阪府大工学研究科教授、川口剛司・大阪府大生命環境科学研究科教授、柳日馨・大阪府大理学系研究科教授、松坂裕之・大阪府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・お茶の水女子大副学長、小川立夫・パナソニック全社ＣＴＯ室長、行成靖司・読売新聞大阪本社科学部長

◇

【主催】大阪市立大、大阪府立大、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、三重県、北海道、宮城県、福島県、茨城県、群馬県、埼玉県、東京都、神奈川県、長野県、山梨県、静岡県、愛知県、岐阜県、岡山県、島根県、鳥取県、徳島県、香川県、愛媛県、福岡県、長崎県、大分県、宮崎県）、首都大学東京、横浜市立大、名古屋市立大、お茶の水女子大、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、化学プラットホーム@関西、読売テレビ
【協賛】日本化学会、日本化学工業協会、近畿化学協会、パナソニック、遊タイム出版、柴尾商店、[redacted]大阪薬研、和光純薬工業、大研科学産業、シュプリンガー・ジャパン、ナカライテスク、リガク、シグマアルドリッチジャパン、アズバイオ、八洲薬品、南出理化商会、化学同人、東京化学同人、東京化成販売