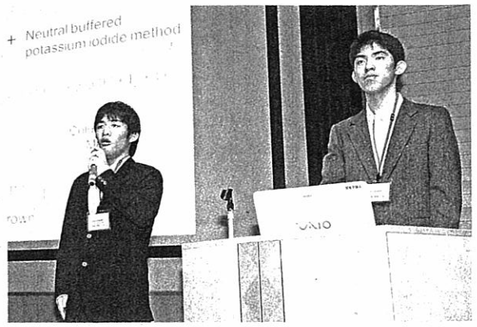
小さな疑問 世界と共有

第10回高校化学グランドコンテスト

「第10回高校化学グランドコンテスト」の最終選考会が3、4日、大阪市立大（大阪市住吉区）で開かれた。これまでで最多の66チームが参加。1次審査を通過した10チームが英語を交えて口頭発表し、56チームがポスター展示を行った。10回の節目を迎えた今回は、国際大会として海外の3校も研究成果を披露した。最優秀の文部科学大臣賞に輝いた大阪府立千里は、来年1月に台湾・台北市で開かれる国際科学フェアに招待される。上位5作品を紹介する。（敬称略）

文部科学大臣賞

自作のパッシブサンプラーによる大気中のオゾン濃度測定
大阪府立千里（市村哲大、大久保広也）



誰でも簡単 オゾン調査

誰でも簡単に扱える装置を考案し、光化学スモッグを引き起こすオゾンの大気中濃度を測定した。

ジーンズの染色に使う青い色素が、オゾンに触れて退色する反応に着目。色素を染み込ませた濾紙を並べ、手のひらサイズの測定器「パッシブサンプラー」を作った。大気にさらした後、濾紙に残った色素の濃さを測ると、オゾン濃度が算出できることを突き止めた。

雨や風を避けるため、紙コップを測定器にかぶせ、大阪府北部の23地点に設置し、48時間後に回収。大阪府が公表しているオゾンの観測値と同程度の検出能力を確認した。

発表では、「この方法で一緒に大気汚染を調査し、地球環境を考えよう」と会場の高校生に呼びかけた。

大阪府知事賞・シュプリンガー賞

カルパノンの全合成
福島県立磐城（大平一輝、小宅真理、小松千春、佐竹祐美、鈴木陽太、舟生柊伍、星彩香、遠藤美音、小野塚航太、齊藤恵理、笹木健司、薗田海樹、藤澤まりの、古田大祐、星友由輝、前澤優伍、山野邉真理亜、赤井建斗、秋山伊織、阿部碧、石井映宇、伊藤崚、遠藤寛昌、加戸稔矩、今野綾子、東谷春花、中村洋介、福田彩、渡邉篤生）

全合成に成功

カルパノンは、南洋の島原産の樹木に含まれる複雑な構造の化合物。これを、最小単位の原料から天然物質を人工的に合成する「全合成」という手法で作ることを目指した。

海外の研究者が約40年前に全合成を報告した論文には、一部の工程しか記載がなく、文献を調べてセサモールという原料にたどり着いた。高価なセサモールは安価な香料の成分からも合成できることを知り、特殊な装置を使わずに合成する温度や分離法などを3年かけて試行錯誤した。5段階の工程を経て、カルパノンの全合成に成功した。

大阪市長賞・パナソニック賞

卵の膜がコンビニに並ぶ日がやってくる!? ～豊かな食生活に貢献するリサイクル材料の開発～
米子高専（鳥取県）（田中美樹、若槻千晶、小林周平、小西那奈、可知佳晃）

卵殻膜で劣化防止

卵の殻の内側にある薄い膜（卵殻膜）を利用し、食品が茶色に変色する品質劣化を防ぐ方法を研究した。変色が早いとされるアボカドで実験。卵殻膜で覆うと、変色するまでの時間が覆わない場合に比べて2倍に長くなることがわかった。変色の原因となる果肉表面のメラニン成分を、膜が吸収したと分析した。

事前に色素を添加した膜を使うと、変色までの時間がさらに延びた。実用化に向けて膜の粉末化にも取り組み、効果を確認。今後は他の食品や化粧品などへの応用も検討する。

大阪府立大学長賞

銀を固定化した新しい抗菌フィルムの開発
新居浜高専（愛媛県）（大塚里美、洲脇瑞華）

抗菌剤 効果長持ち

抗菌剤に使われる銀イオンは多くの場合、水などにわずかな量が溶け出し、効果を発揮する。銀イオンをフィルムや粉末状に加工することで、用途を広げ、効果も長持ちさせようとした。

リン酸ジルコニウムの粉末が銀イオンを吸着するという研究報告を参考に、化合物を合成。これを樹脂に練り込んで作製したフィルムは、校庭などで採取した5種類の菌の増殖を抑えることを確認した。粉末は加熱や日光、強酸にも強く、抗菌効果を長期間維持するとみられる。

大阪市立大学長賞

酸化物半導体膜と有機導電膜のコラボレーション～パワフル有機色素増感光電池をめざして～
和歌山県立海南（清水佳祐、佐々見和也、福本大智、上拓馬、杉若颯、下村直音、堂浦いつ貴）

光電池 パワフルに

色素に光を当てると電子を放出する性質を利用した「色素増感型光電池」について、発電性能を上げるための製法を検討した。電池の開発には、色素を半導体に吸着させる必要がある。電圧や温度などの条件を変えながら製造を繰り返した結果、色素の種類ごとに最適な電圧があることなどを突き止めた。

色素によって吸収する光の波長が異なることに着目し、様々な色素を吸着させた半導体を層状に重ねた。吸収できる波長域が広がり、電流も上昇した。

海外から3人参加 シンガポール、台湾

シンガポールと台湾から招かれた高校生3人も、それぞれの研究内容を流暢な英語で紹介した。

シンガポールのシュヤン・リュさん（ホア・チョン高）＝写真＝は、細胞の構造などを画像化する「バイオイメージング」に、オスミウムという金属元素が活用できないかを研究。シャンテン・チャンさん（台北市立第一女子高級中学）は、紫外線から可視光線へと光の波長を変える方法を極細線維「ナノファイバー」を使って探った。

イーショアン・ヤンさん（台北市立麗山高級中学）は、界面活性剤や分解酵素などを使い、ブタの軟骨組織から細胞を効率よく抽出する手法を調べた。

審査委員長総評

国際化へ一歩

村井眞二・奈良先端科学技術大学院大特任教授

記念すべき第10回となった今回は、国際化に一歩踏み出した。発表者は英語の練習をよく積んでいた。身近な現象への興味が出発点の研究が多かった。大阪府立千里は、色素が色あせることへの興味を科学の目で取り上げ、オゾン濃度の簡便な測定法の開発にまで高めた。感度の低さを逆手にとり、長時間の測定ができる特徴につなげたのは、なかなかの着想だった。

長野県屋代は、地元の温泉にたまる石がなぜできるのかを追究。愛媛県立新居浜工業は、地元の植物由来材料からバイオエタノール製造を目指した。いずれも思わず引き込まれた。すべての発表に、謎解きの面白さ、好奇心からくる熱意、達成感からくる高揚があり、聴衆の共感と感動を呼んだ。

科学 MONDAY

読売新聞社賞
「シュガースポットと甘さの因果関係～バナナの甘さの正体に迫る～」北海道札幌藻岩（横田健太朗、岡俊太朗、相良和希、鈴木友斗、高田美奈美、当摩悠希、藤谷大輔、増野香織、村井洋生、吉田賢生、木村あおい、鈴木凌嘉、東出陸来、松田佑利子）

審査委員長賞
「簡易陽イオン交換樹脂の合成」愛知県立明和（櫻場俊徳）

金賞 長野県屋代（栁澤優月、桜畑美由、中濱由芽）、愛媛県立新居浜工業（川崎靖幸、渡辺翼）、福岡県立嘉手（田中亮馬、上田瑞規、白土友祐、立和名空、手島星、有吉巧、河端孝政、平河隆二、原田音々、牧野日名子）

ポスター賞 宮城県仙台第二（山中美慧）、長野県屋代（佐々木洸太、髙城祐介、松本聖人、山梨県立甲府南（小澤奈央、鶴見快、原田成宏、上野豪俊、佐野風輝人、田草川穂、三浦大輝、小林希望子）、大阪府立清水谷（寺本瀬太朗、久米龍一、瀬川直輝、呉山友教、永野ひかる）、玉川学園（伊澤駿哉）

◇

【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）、江口太郎・大阪大副学長、長子等・大阪府教育センター指導主事、西忠典・大阪市教委指導主事、西澤良記・大阪市立大学長、前川寛和・大阪府立大副学長、保尊隆享・大阪府立大研究科長、多田俊治・大阪市大理学研究科長、中沢浩・大阪市大理学系研究科教授、畠中康夫・大阪市大工学研究科教授、小西洋太郎・大阪市大生活科学研究科教授、柳日馨・大阪市大理学系研究科教授、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・お茶の水女子大副学長、小川立夫・パナソニックR&D本部全社CTO室長、常松健一・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、福島県、茨城県、群馬県、東京都、神奈川県、千葉県、長野県、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、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、総合工学振興財団、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、堀場製作所、南出理化商会、三井住友銀行、化学同人、東京化学同人、スタジオクライム、文成堂