# 身近な不思議 解き明かせ

## 第7回高校化学グランドコンテスト

高校生が化学の研究成果を競う「第7回高校化学グランドコンテスト」の最終選考会が10月31日、大阪府立大（堺市中区）で開かれた。北海道から九州まで、過去最高の49チームが参加。1次審査をパスした10チームが、身近な疑問を探るユニークな研究や、工夫を凝らした自作の実験機器などを口頭発表し、他の39チームもポスター展示を行った。今年は、口頭発表作品の中から環境分野の優秀な研究に贈るパナソニック賞も新設された。最優秀の文部科学大臣賞など上位5作品を紹介する。（敬称略）

### 真っ当な研究手法 充実

審査委員長総評

村井眞二・奈良先端科学技術大学院大副学長

「化学の甲子園」とも呼ばれ、参加者は年々増えてきた。研究発表のレベルが格段に上がってきたことを実感させられた。

札幌藻岩の研究は、なぜ「雪の下ダイコン」が甘いかに挑戦。氷温0度の場合だけ甘み成分が増すことを突き止め、「雪の下」が化学的根拠を持つという感動的な図を示した。広島国泰寺は、手軽で実用的な分析ツール「HK―7」を発明。この旋光計を「全国で使って」という呼びかけには拍手が起こった。

今回は自然の材料を対象とした研究が多く、切れの良い結論が得られない場合もあった。でも、そこで新たな課題が掘り起こされる。真っ当な研究手法が行き渡ってきたものと言えよう。

### 文部科学大臣賞

**雪の下ダイコンはなぜ甘くなるのか**

北海道札幌藻岩（尾形拓哉、土田健斗、武田光平、飯田和男、五十嵐なつみ、伊藤將貴、大沼絵理、石坂将輝、佐々木喜教、松山周平、石若理、谷口友彦、藤井佑梨奈）

#### 0度で高い酵素濃度

雪の下に埋めて保存した野菜は甘いと言われる。なぜ甘くなるのかと疑問を持ち、大根を使って調べた。

糖度計で測ると、確かに「雪の下大根」は通常の大根より糖度が高かった。でんぷんを糖に分解する酵素「ジアスターゼ」が関係すると考え、その活性が温度でどう変化するかを調べた。雪の下の温度条件（セ氏0度）で活性が高くなると予想していたが、実際には通常の冷蔵温度（4度）の方が高かった。

そこで、保存温度を変えて大根からジアスターゼを抽出すると、0度保存で濃度が高かった。マイナス20度、4度で保存した大根では、濃度が増加していなかった。つまり、雪の下大根が甘いのは、ジアスターゼ活性が低下しても、それ以上に濃度が増加するためと結論付けた。

凍結寸前の段階で、でんぷんを糖に分解して凍りにくくしていると分析。今後は、その過程で働く「不凍たんぱく質」の研究も行う予定だ。

### 大阪府知事賞

**簡易旋光計HK―7を用いたショ糖の加水分解反応の研究**

広島県立広島国泰寺（宮本幸乃、三好喬之、轟晃成、土居歩美、塩成和咲、中川真知子、山本利奈、中溝瑛久、仙本清孝）

#### 1台200円で高性能装置

光を利用して砂糖（ショ糖）の分解程度を計る「旋光計」の開発を目指した。試作を重ねた結果、外気温の影響を受けず、毎回の調整の手間を省ける高性能簡易旋光計「広島国泰寺7号機（HK―7）」が完成。1台あたり200円の費用で製作できた。

旋光計を使って、レモンのクエン酸でショ糖を加水分解する反応を調べたところ、低濃度クエン酸を高温で反応させれば分解が進むことが判明。分解後にできる果糖はショ糖の1・5倍も甘いため、甘いジャムを作るにはレモン果汁を加えればいいことがわかった。

### 大阪市長賞

**キッチン発電―捨てる前にエネルギー！―**

新居浜高専（愛媛県）（飯尾奈々、石川晴菜、尾崎光、鹿島雅美）

銅電極とス
流は3倍程度
したがって
得られる。

#### アルミホイルで発電装置

アルミホイルから簡単に発電できる装置を作った。

アルミニウムと銅などを食塩水に浸し、回路でつなげば、アルミが電子を放出し、電流が流れることを確認。長く発電できるように、樹脂製パイプ内にアルミホイルを詰めて電極にするなど、工夫を凝らしたほか、充電池に蓄えることにも成功した。

この原理を応用し、ステンレス容器などを使って、災害時に海水を入れて使用する発電装置も考案した。

### 大阪市立大学長賞 パナソニック賞

**こんにゃく飛粉からバイオエタノールの精製に関する研究**

樹徳（群馬県）（池澤良樹、草野康平、藤塚朋大、安斉奈緒、大石絢菜、ザフラエリカ、狩野直澄、大山稜平、金澤将樹、東田大樹）

#### 食品廃棄物 燃料で再利用

こんにゃくの加工時に大量に生じる「飛粉（とびこ）」は廃棄されるが、でんぷんが多く含まれている。これを再利用し、燃料のエタノールを生産できないか研究した。

飛粉に硫酸を加えて糖類に分解、発酵させてエタノールを作る。条件を変えて実験を繰り返した結果、分解温度は95度、蒸留温度は40度が適していることがわかった。草津温泉の湯温は源泉が95度、排湯が40度なので、生産に利用できないか模索したいという。

### 大阪府立大学長賞

**石けんの能力に迫る～天ぷら廃油石けんは、なぜ良く落ちるのか？～**

長野県屋代（伊藤睦、和泉彩香、内堀真央、北沢史織、澤田佳奈、滝沢夏季）

#### 洗浄力 成分ごとに分析

せっけんの洗浄力を、原料の成分ごとに分析した。せっけんは油の成分「脂肪酸」とナトリウムが反応してできる。実験では、天ぷら油などに含まれる7種の脂肪酸のほか、大豆油、オリーブ油、ヤシ油で作ったせっけんを比較した。

それぞれのせっけん水で、毛糸に付けたラー油が浮かび上がる速さなどを測定。最も速く汚れを落としたのは大豆油で、水溶液の温度が洗浄力に大きく影響することをデータで示した。

---

**読売新聞社賞**

「BZ反応～未知なる錯体の力を求めて～」千葉市立千葉（藤田慧亮、杉山賢一、木村浩輔）

**審査委員長賞**

「フェライト磁石の研究」石川県立金沢泉丘（稲亮佑、島崎夢志、出戸秀典、村田桃子）

**金賞**　長野県屋代（関崎舜也、伊熊浩平、北澤俊、久保竜士、酒井優）

**銀賞**　愛媛県立小松（別宮恭平、法橋祐太、高橋智志、宮崎颯太）

**銅賞**　奈良県立奈良（榎章博、丸山慎太郎）

**ポスター賞**　和歌山県立海南（橋本香澄、岩橋直人、兼平章範、松本有司）、長野県屋代（堀内遥加）、長崎県立長崎西（柳本峻太、鳥山雄司、畠本大、中井健人）、大阪府立三国丘（千葉龍一郎、大島寛之、能瀬智仁、廣田道紀、堀裕斗、千原崇寛）、同府立和泉（川端千紘、早瀬美沙、松本啓吾、森留菜、北野智広、中井智功）

【審査委員】村井眞二・奈良先端科学技術大学院大副学長（元日本化学会会長、審査委員長）、高杉英一・大阪大副学長（学長代理）、東秀行・大阪府教委指導主事、長谷川義高・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、櫻木弘之・大阪市大理学研究科長、前川寛和・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、乾博・同大学生命環境科学研究科教授、柳日馨・同大学理学系研究科教授、松坂裕之・同、飯島賢二・パナソニック中尾研究所技監、永田広道・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、奈良県、三重県、和歌山県、兵庫県、福島県、長野県、群馬県、千葉県、愛媛県、香川県、岡山県、福岡県、鳥取県、徳島県、長崎県、宮崎県、滋賀県、神奈川県、岐阜県、鹿児島県、静岡県、石川県、愛知県）、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、首都大学東京、名古屋市立大、横浜市立大、化学プラットホーム@関西、読売テレビ

【協賛】日本化学会、近畿化学協会、パナソニック、シグマアルドリッチジャパン、遊タイム出版、大阪薬研、柴尾商店、ビー・エー・エス、大研科学産業、八洲薬品、南出理化商会