

# 第 34 回国際化学オリンピック(IChO)

ITO Masato

伊藤 真人

化学教育協議会・全国高校化学グランプリ・国際化学オリンピック小委員会  
創価大学工学部 助教授

講座

2003年の国際化学オリンピック参加に先だって、2002年7月5日～14日にオランダで開催された第34回大会に3名のオブザーバーが派遣された。本稿はその報告の概要である。大会の概要と共に、オブザーバーが視察・体験してきた実験問題および筆記問題の検討会と翻訳の様子、代表達の答案の採点と得点の調整、受賞者を決定する審議会など、各国の引率者らが行う会議や作業の様子を中心に紹介する。

## 1 はじめに

1968年から始まった高校生の化学の祭典である国際化学オリンピック(IChO)<sup>1)</sup>は、今年7月に開催されるアテネ大会<sup>2)</sup>で35回を迎える。この記念すべき大会に、「夢！化学21」(日本化学工業協会ら主催)の一環として日本の高校生代表が初めて参加する<sup>2)</sup>。昨年夏に開催された全国高校化学グランプリ2002に参加した高校1,2年生の中から代表が選考されるなど<sup>3)</sup>、着々と準備が進んでいる。

これに先だって、昨年7月にオランダのフロニンゲン市で開催された第34回大会に、森敦紀(主査,東工大工),野田良彦(仙台三高)両先生と共に筆者がオブザーバーとして派遣された。1988年に白石振作先生(東大生産研,当時)<sup>4)</sup>、翌89年に竜田邦明先生(早大理工)<sup>5)</sup>が派遣されて以来、13年ぶりに派遣されたオブザーバーの役割は、大会の進行の様子を確認すると共に、引率者(メンター(mentor)と呼ばれる)の作業の実態を把握し、本年の参加体制に備えることであった。誌面の関係でここでは概要のみを紹介するが、詳細な報告は昨年的高校化学グランプリ報告書<sup>3)</sup>に掲載され、化学教育協議会のWebページ<sup>6)</sup>で公開されている。

## 2 第34回大会<sup>7)</sup>の概要

第34回大会には57ヶ国から225名の高校生代表とその引率者ら約180名が参加した。内訳は次の通りである。アルゼンチン,ブラジル,カナダ,キューバ,メキシコ,米国,ウルグアイ,ベネズエラ(以上米州8ヶ国),オーストラリア,中国,エジプト,インド,インドネシア,イラン,韓国,クウェート,キルギスタン,ニュージーランド,シンガポール,台湾,タイ,ベトナム(以上アジアアフリカ太平洋14ヶ国),オーストリア,アゼルバイジャン,ペラ

ルーシ,ベルギー,ブルガリア,クロアチア,キプロス,チェコ,デンマーク,エストニア,フィンランド,フランス,ドイツ,ギリシア,ハンガリー,アイスランド,アイルランド,イタリア,カザフスタン,ラトビア,リトアニア,オランダ,ノルウェー,ポーランド,ルーマニア,ロシア,スロバキア,スロベニア,スペイン,スウェーデン,スイス,トルコ,トルクメニスタン,ウクライナ,英国(以上欧州35ヶ国)。オブザーバーを派遣したのは日本,ナイジェリア,ペルー,ポルトガル,タジキスタン,ユーゴスラビアの5ヶ国で、このうち日本とポルトガルは今年から正式参加となる。

引率者は各国2名であるが、これに加えてオブザーバーおよびゲストが同行できる。この場合、追加1名につき1500ドルの滞在費を参加国が負担する。イラン代表の女子には、イスラム教の戒律で未成年女子の単独行動が許されないため、「保護者」の同行が認められるなど、国際大会ならではの各国の事情への配慮が見られた。



図1 開会式。左中央は国際化学オリンピックの旗。

例年通り、各国の高校生代表には1名ずつガイドが付き、開会式が終わると引率者とは別行動となった。ガイドには各国の留学生や長期滞在経験者によるボランティアの他に、海外旅行ガイド養成学校のインターンシップが動員されていた。一方引率者らは、試験問題が事前に漏れないようにフロニンゲンから約40 km離れたフリースランド州のリゾート施設に「隔離」された。携帯電話は取り上げられ、宿舎の部屋の電話は外線にはつながらないという徹底したものだ。

生徒および引率者らのスケジュールの概要を以下に示す。例年通り別行動の間は、生徒が交流行事に参加している間に引率者らが作業し、生徒が試験に取り組んでいるときに引率者は交流行事に参加するというスタイルだった。

- 5日 到着。夕方からレセプション。
- 6日 開会式。  
引率者：実験室の検査，実験問題の最終審議。  
生徒：交流の夕べ。
- 7日 引率者：実験問題の翻訳。  
生徒：実験を安全に行うための指導。ブルタンゲ（Bourtange）を訪問。
- 8日 引率者：フリースランド州の治水に関する講義。  
湖水地域を見学。筆記問題の最終審議。  
生徒：実験試験。スポーツ大会。化学の講義。
- 9日 引率者：筆記問題の翻訳。フリースランドの夕べ。  
生徒：治水施設と化学企業の見学。
- 10日 引率者：アムステルダムとその周辺の観光。  
生徒：筆記試験。フロニンゲンの夜を観光。
- 11日 引率者：試験の採点。運営委員会。  
生徒：メガオリンピックゲーム
- 12日 引率者：主催者と採点調整。表彰基準の決定会議。  
生徒：アムステルダムとその周辺の観光。
- 13日 自由行動。夕方から閉会式，ディナー，パーティ。
- 14日 帰国。

実験試験，筆記試験共に朝9時から午後2時まで、5時間にわたる長丁場である。別行動をとっている代表の生徒の様子は、大会期間中毎日配布される連絡紙 Catalyzer で、翌日の夕方には紹介される。

今年は金メダルが24名、銀メダルが49名、銅メダルが67名に授与された。個人成績の上位3名は Mr. Ye Zhu(中国)、Mr. Hua Lu(中国)、Mr. Sumit Kumar(インド)であり、他に女性最高得点: Ms. Chien Yu Lin(台湾)、理論最高得点: Mr. Igor Sedov(ロシア)、実験最高得点: Mr. Sumit Kumar(インド)が特別表彰された。今回の中国はさらに5位、6位を占めるなど圧倒的に強く、女性3名が代表に名を連ねているタイが金メダル3個、銀メダル1個でこれに続いた。

開会式、閉会式、各試験や各種の交流行事の様子、参加者名および成績一覧などは、第34回大会のホームページ<sup>7)</sup>

に掲載されている Catalyzer に掲載されている。

### 3 引率者の役割

#### 3.1 実験試験の会場視察(7月6日)

開会式が終わり、昼食の後、高校生代表達と別れると、各国の引率者らの競技に関する役割が始まった。まず、フロニンゲン大学に移動して、実験試験の会場を視察した。化学オリンピックということで、普通の学生実験の場合よりも1.5倍程度広めにスペースを取っている。それで250名を超える生徒達にほぼ同等の設備とスペースを確保できるのは、この大学が化学科だけで1学年あたり200名を超えるという大所帯の理学部を抱えているからである。

各実験台の上には、準備問題集に載っていたものと同じマイクロスケール実験キットやその他の実験器具、ホットプレート付きマグネチックスターラーが置いてある。点検表が載っていて、器具がそろっているかどうかを確認できる。ドラフトには加熱用の砂浴が置いてある。部屋の奥の通路を挟んで反対側には機器を置ける共通の実験台があり、今回は分光光度計が置かれていた。同一国の代表が2人以上同室にならないように、部屋割りが工夫されている。各国の引率者らは自国の代表が実験する部屋を巡って、実験台を検分し、問題がないことを確認してから、用紙にサインをしていた。

#### 3.2 実験問題の審議

視察が終わると、バスで宿舎に移動した。午後5時に実験問題の最終案が配られた。この後「作題者との会談の時間」が設定されており、英語の表現から設問、回答の選択肢、配点に至るまで、各国の引率者からいくつものコメントがあり、議論がなされていた。ここで作成された改善案は、夕食後の実験問題の審議会で審議された。

審議会では、1問ずつ作題者の司会で、まず問題文や配点の改定案が提示される。次に審議事項の提案を受け付け、受け付けた分だけを審議する。提案が説明されると、作題者がそれに対して回答し、さらに質問やコメントを受け付け、議論したうえで最終案をまとめ、採決する。ほとんどの場合は満場一致だった。

#### 3.3 実験問題の翻訳(7月6,7日)

実験問題の審議が終わると、各国の引率者らは臨時に設営されたコンピュータ室に移動して、深夜まで翻訳に取り組んだ。コンピュータ室には、リースされたらしい60台のWindowsパソコンと2台のプリンターが配置されていた。ネットワークを通じて参加各国の言語システム(30カ国語)をサーバーからインストールし、英語で作られた問題をはじめ各国のデータファイルはすべてサーバーに保存される。今年の日本も、引率者がオブザーバーにはWindowsパソコンを使い慣れた人間が少なくとも一人は必要である。

以前は開会式の翌日が実験問題の日だったため、実験問

題の翻訳はほとんど徹夜で行われていたらしいが、最近はそのために間に一日を設けている。代表の生徒たちには、この日を使って実験を安全に行うための説明会を開催している。朝食後、実験問題の公式最終版（英語）がサーバーに掲載され、実験問題の翻訳に本格的にとりかかった。

今回のネットワークシステムは全体としてはよくできているが、サーバーとの通信に時間がかかるのと、プリンターが少なく印刷待ちの時間が長いのが欠点だった。また、国ごとにパソコンを割り当てていたわけではなかったので、早くから2台以上のパソコンを占有する国が少なくない。そのためにパソコンが足りなくなり、日本の使っていたパソコンを譲ってくれるように頼んできた国もあった。韓国などは他に2台のノートパソコンを持ち込んで翻訳に取り組んでおり、タイは自国語用のプリンターを持参していた。一部の旧ソ連圏の国はロシアと、ブラジル以外の南米各国はスペインと、クウェートはエジプトと、それぞれ分担協力して翻訳に取り組んでいた。

われわれは問題を分割してフロッピーディスクに保存してバンガローに持ち帰り、持参したノートパソコンで翻訳作業を行った。一人が1問ずつを分担し、昼食までに各自が一通り翻訳した。昼食後、各自の翻訳を読み合わせて手直した後、コンピュータ室に戻って3問を編集し、印刷した。夕方までには印刷した問題を事務局に渡すことができた。いくつかの国はまだ終わっていないようだった。

実験問題を翻訳する際には、あらかじめ準備問題集を十分に検討しておくと共に、実験室にある各器具の日本語での名称を、実験室の視察のときにしっかり確認しておくことが重要であることを実感した。

### 3.4 筆記問題の審議会（7月8日）

翌日は高校生たちの実験試験の日である。この日の午後4時に筆記問題の最終案が配布され、実験問題の場合と同様に、「作題者との会談の時間」が設定されていた。夕食後の審議会は、問題数が多いので、2グループに分かれて行われた。審議の焦点は、問題そのものよりもむしろ配点と採点基準に集中していた。実験問題の審議よりも長引いたが、それでも10時半には終わり、コンピュータ室を閉める12時までの間、各国の引率者らと共に翻訳の準備に取り組んだ。

### 3.5 筆記問題の翻訳（7月9日）

翌日は筆記問題の翻訳である。実験問題の時と同様に、朝食後、配布された筆記問題の公式最終版をバンガローへと持ち帰った。実験問題より量が多いので、それだけ時間が長くかかったが、夕方までにはすべての問題を訳し終えることができた。コンピュータ室に行くと、使っていないパソコンはすべてスイッチが切られ、一部は片づけ始めている。あわてて空いているパソコンを確保して印刷し、事務局に提出した。

### 3.6 採点と調整（7月11、12日）

筆記試験本番のあった翌日朝、8時過ぎには、代表の答案のコピーと採点基準が各引率者らに配布された。オリジナルの解答は科学委員会の作題者達が採点し、引率者らはコピーを採点して、翌日の採点調整でつき合わせるのである。引率者らが採点するのは4人分だけなので、どの国も2時間ほどでほぼ終わったようだった。しかし、客観的な設問ばかりであり、1問ずつ分担するとはいえ、科学委員会のほうは200枚以上の答案を1日で採点しなくてはならないので大変である。

採点調整は、翌日フロンゲンに戻ってから、閉会式と同じ建物で行われた。参加国が1班最大13ヶ国で5つの班に分けられており、各班には約2時間ずつが割り当てられている。

大きな部屋に13のブースが置かれていて、各ブースに、3問の実験問題と理論問題の10の小問の採点者2名がそれぞれ待機している。各国の引率者2名（オブザーバーがいる場合はそのうち1名も）が採点者と向かい合って座り、まず科学委員会の採点者が各代表の得点を明らかにする。引率者の採点と一致するか、科学委員会側の採点のほうが高いときにはそれでいいが、引率者の採点のほうが高いときには、どこが違うかを明らかにし、採点基準に基づいて検討する。採点者は、採点基準とその解釈に対しては厳正であるが、採点基準の適用ミスが明らかになった場合には率直に認めて訂正していた。採点結果について双方が合意すると、採点者の手元の採点表に引率者の一人がサインし、そのブースでの調整は終わる。そして、13のブースをすべて回り終えると、その国の採点調整は終わる。班のすべての国のサインが集まると、採点者は採点表を科学委員会に渡していた。その後で、修正された採点表に基づいて、その夜の審議会までに得点の集計と順位付けが行われる。

採点調整が終われば競技に関する引率者の役割はすべて終わり、あとは結果を待つだけである。

## 4 IChOの動き

採点の行われた日の夜の審議会ではIChOの今後の運営に関する議題が審議された。主な動きを簡単に紹介する。

(1) シラバスの改定案：シラバスの改定案はすでに各国に送られている。各国の意見が集まった段階で必要に応じて修正を行い、秋の幹事会で採択されれば2003年の大会から適用される。

(2) 幹事会（Steering Committee）委員の交代：任期満了となった委員の後任の選挙が行われた。

(3) 新しい委員会の設置：将来の開催国の候補の調整と決定を行うCarrying Committeeの設置が承認された。

(4) 今後の開催国：今年の開催国はギリシャであるが、2004年に開催予定だったスイスは返上した。会場ではト



図2 閉会式で表彰されたベスト3。日本代表がここに立つ日はいつか？

ルコという噂が立っていたが、その場で名乗りを上げる国はなく、可能性のありそうな国に幹事会が開催を打診することになった。2005年の台湾、2006年の韓国は予定通りであり、2007年にはスロベニアが立候補しそうである。

## 5 おわりに

### 5.1 参加することの意義

各国の高校生代表を見ていると、この10日間を通じて、明らかに成長していることがうかがえる。初日のレセプションの時には、引率者らの周辺で固まっていた高校生たちが、閉会式の頃には引率者らとは別に堂々と歩き回り、他国の代表たちとなごやかに歓談するようになっている。そして、特にヨーロッパの代表や引率者らは、オリンピックを大いに楽しんでいることがうかがえる。化学を楽しみ、エクスカッションやイベントを楽しみ、そして他国との交流を楽しんでいる。彼らはこのような大会を一種の文化活動ととらえているように思える。これからは日本の高校生たちもこの体験を味わい、楽しむことになる。

### 5.2 問題のレベルと対策

第34回の問題は報告書等<sup>3,6)</sup>に翻訳が掲載されている。本誌が出る頃には第35回の準備問題集も翻訳が公開されているだろう。出題範囲が広く、誘導的な問題もないので、シラバス<sup>1)</sup>のレベル3の出題範囲に対応するには、理工系の大学1,2年生程度の化学を学んだ上で、準備問題集に取り組む必要があるだろう。基本的な設問が多く、解答形式も化学式、数字および記号だけであり、採点の関係で、翻訳の必要な論述問題は出ない。

実験問題では操作手順がある程度与えられている。ま

た、レポートの形式やプレゼンテーション方法は評価の対象とはなっていない。この点では、むしろ高校化学グランプリのほうが、考えさせるという点でも表現力を問う点でも良い問題を出していると言えるかもしれない。とはいえ、準備問題集に載っているものをはじめ、いろいろな実験に計画段階から取り組み、結果をきちんと記録し、考察する経験を積んでおくことが望まれる。今回の大会では、薄層クロマトグラフィの結果をスケッチし、Rf値を計算する課題が出たが、金メダリストを多数輩出したある国の代表がほとんど全員、溶媒の到達点をスケッチに記入していないことを採点調整で指摘され、引率者らが残念がっていたのを見かけた。

もっとも、日本を代表する化学好きの高校生であれば、このレベルの訓練にはむしろ喜々として取り組むことだろう。また、実験課題のための練習は、筆記試験の練習よりさらに楽しい経験に違いない。代表候補に選ばれる高校生達の一連の訓練およびオリンピック代表の経験は、化学の世界に進もうと進むまいと、彼らにとって長い人生の貴重な財産になるだろう。これを年々積み重ねれば、日本のそして世界の化学界にとって大きな財産となるに違いない。

最後に、同行して戴いた森、野田両先生および今回の派遣を含めて本事業に対して全面的な支援を戴いている(社)日本化学工業協会に心から感謝する。

(写真提供：34IChO 組織委員会)

## 文 献

- 1) <http://olympiads.win.tue.nl/icho/>; 日本化学会・化学教育協議会・国際関係小委員会「国際化学オリンピック(IChO)参加国の実態調査報告書」日本化学会(2000)
- 2) 竜田邦明, 本間敬之, 森 敦紀, 化学と教育, 50(3) 198-200(2002)
- 3) 日本化学会・化学教育協議会・全国高校化学グランプリ・国際化学オリンピック小委員会「全国高校化学グランプリ2002実施報告書」夢・化学21委員会(2002)
- 4) 白石振作, 文献1) p. 57; 化学と工業, 41(11) A775(1988)
- 5) 竜田邦明, 文献1), p. 61.
- 6) <http://edu.chemistry.or.jp/oly/icho-index.html>
- 7) <http://www.chem.rug.nl/icho34/>.



### いとう・まさと

**筆者紹介** [経歴] 1982年東京大学大学院理学系研究科博士課程修了(理学博士)。青山学院大学理工学部助手、東京大学工学部助手、講師を経て90年より現職。2001年よりアジア化学会連合役員。[専門] 有機化学、計算機利用化学・化学教育。[趣味] ソフトテニス、読書(SF他)、鉄道旅行、ゲーム。[連絡先] 192-8577 八王子市丹木町1-236(勤務先)。itomasa@t.soka.ac.jp

