

第 18 回結晶成長国際会議 開催結果報告

1 開催概要

- (1) 会議名 : (和文) 第 18 回結晶成長国際会議
(英文) : The 18th International Conference on Crystal Growth and Epitaxy
(略称 : ICCGE-18)
- (2) 報告者 : 第 18 回結晶成長国際会議組織委員会委員長 柿本浩一
- (3) 主催 : 日本学術会議、公益社団法人応用物理学会、日本結晶成長学会
- (4) 開催期間 : 平成 28 (2016) 年 8 月 7 日 (日) ~ 8 月 12 日 (金) [6 日間]
- (5) 開催場所 : 名古屋国際会議場 (愛知県名古屋市)
名古屋大学 / 市民公開講座のみ (愛知県名古屋市)
- (6) 参加状況 : 39 カ国/1 地域・1189 人 (国外 492 人、国内 697 人)

2 会議結果概要

- (1) 会議の背景(歴史)、日本開催の経緯 :

この会議は結晶成長国際機構 (International Organization for Crystal Growth : IOCG、以下 IOCG) が 3 年ごとに開催する国際会議であり、2010 年 8 月北京市 (中国) において開催された第 16 回結晶成長国際会議の IOCG 総会において、第 18 回結晶成長国際会議を 2016 年日本で開催することを決定した。IOCG は、結晶成長全般に関する唯一の国際学術組織であり、国際結晶学連合 (IUCr)、国際純粋・応用物理学連合 (IUPAP)、国際純粋・応用化学連合 (IUPAC) と緊密な関係を保ちながら有機的に運営されており、我が国では日本結晶成長学会 (Japanese Association for Crystal Growth : JACG、以下 JACG) が加入している。日本では、いずれも学術会議主催で 3 回開催しており (1974 年東京、1989 年仙台、2001 年京都)、今回で 4 回目となる。これを受けて、JACG は、第 18 回結晶成長国際会議準備委員会を発足させ、JACG と (公社) 応用物理学会の二つの学術団体の主催とすることを決定し、2012 年 4 月 6 日に JACG 内に第 18 回結晶成長国際会議運営委員会を設けた。

この日本開催の準備のため、日本結晶成長学会内に第 18 回結晶成長国際会議運営委員が設けられ、2014 年には応用物理学会と日本結晶成長学会との共同主催が、2015 年には、日本学術会議との共同主催が決定された。これを受けて、開催地の選定を総務委員長である大阪大学の森勇介先生と相談し、最初は大阪開催を検討したが、国際会議場の賃貸料が非常に高いために大阪開催を断念した。そこで、結晶成長に関係する研究者数が多く、しかも千人規模の国際会議が開催可能な都市である名古屋を開催地とした。

(2) 会議開催の意義・成果：

第18回結晶成長国際会議では、我が国が創出した GaN（ガリウムナイトライド）半導体結晶成長技術や、カーボンナノチューブをはじめとする各種材料の結晶成長関連テーマに関して、基礎的な結晶成長学術テーマとの連携を図りながら、基礎研究と応用研究との架け橋を構築し、基礎と応用の絆を強め、深めることを開催の意義と位置づけた。

本会議は、2016年8月7日（日）～12日（金）に名古屋国際会議場で開催され、世界39か国と1地域から1,189名が参加した。国別に見ると、日本が697名、中国147名、アメリカ45名、ドイツ41名、台湾40名、ロシア35名、フランス33名、ポーランド23名、韓国23名、タイ13名、イギリス10名、その他29か国82名であった。

発表は全部で1,020件あり、プレナリー7件、招待講演107件、一般口頭発表423件、ポスター発表が483件であった。国別では、日本が348件、中国180件、インド77件、ロシア71件、ドイツとアメリカが41件、台湾36件、フランス33件、ポーランド28件、タイ23件、韓国20件、イタリア11件、イギリス10件、その他27か国101件であった。

8月8日（月）の開会式には皇太子殿下の御臨席を賜り、それに続く殿下の御前での特別基調講演（プレナリー1）では、2014年のノーベル物理学賞を受賞した赤崎勇氏が登壇し、多くの参加者が貴重な講演に耳を傾けた。また、毎朝開催されたすべてのプレナリーセッションに多くの聴衆が熱心に参加した。

一般講演は、基礎および応用のセッションが10か所の会場で並行して行われ、熱心な参加と活発な議論が交わされた。

当初の予定を上回る多くの参加者が最新の研究成果を持ち寄り、相互の情報交換と深い議論を交わすことにより、研究者間の相互親睦を深め、結晶成長に関するあらゆる研究領域の更なる進展と拡大に資することができ、大変有意義な会議となった。

(3) 当会議における主な議題（テーマ）：

今会議では、「結晶成長の基礎科学と工学による社会貢献」を主題に据え、基礎研究と応用研究との絆を強め、深めるために、「基礎セッション」と「応用セッション」を設けた。「応用セッション」では、GaN等の各種半導体結晶からカーボンナノチューブ等の炭素材料、超伝導やレーザー・非線形光学等の酸化物結晶、スピントロニクス等の金属材料等、応用的なテーマを、「基礎セッション」では、原子レベルでの結晶成長基礎、その場観察技術、融液状態の解明と制御、宇宙空間・地球内部における結晶成長、結晶評価の新技术、巨大分子の単結晶成長基礎等、基礎的なテーマを取り上げ、これら二つのセッション間での交流が深まるようなプログラムで構成した。

(4) 当会議の主な成果(結果)、日本が果たした役割：

基調講演

2014年度にノーベル物理学賞を受賞した赤崎勇氏（名城大学教授、名古屋大学名誉教授）、天野浩氏（名古屋大学教授）をはじめ、Daan Frenkel（英国、ケンブリッジ大学教授）、Zbigniew Galazka（ドイツ、ライプニッツ結晶成長研究所）、Zhanggui Hu and Chuangtian Chen（中国、中国科学院）、Thomas Kuech（米国、ウィスコンシン大学マディソン校教授）、Frances M. Ross（米国、IBM トーマス・J・ワトソン研究所）により合計7本の基調講演が催され、多岐に渡る分野での貴重な講演を提供していただいた。

一般発表セッション

基礎セッション（General Session）11カテゴリ、応用セッション（Topical Session）10カテゴリ、ジョイントセッション1カテゴリを設け、10か所の会場で並行してセッションが展開された。発表数は、招待講演が107件、一般口頭発表が423件、合計530件の発表が行われた。招待講演は25分、一般口頭発表は15分の持ち時間で発表を行い、カテゴリーチェア

一2〜3名がセッションを進行する形態を取った。一方的な発表だけにとどまらず、ディスカッションを交えることで聴講者の理解を深めることにつながった。

ポスターセッション

ポスターセッションは全部で483件の発表があり、1セッション/日あたり160件程度ずつ3日間に分けて実施した。1セッションあたり120分と十分な時間を確保し、ライトミールを提供することによって多くの参加者が会場へ足を運び、終始和やかな雰囲気活発なディスカッションが行われた。

ISSCG-16

本会議 (ICCGE-18) に先立ち、若手研究者を対象に2016年8月1日(月)〜7日(日)に同志社大学・同志社びわこリトリートセンター(滋賀県大津市)において合宿形式による「第16回結晶成長国際夏期セミナー (ISSCG-16)」を開催した(別予算で実施)。ISSCG-16では、結晶成長学および結晶成長工学に関する深い議論を交わすとともに、寝食を共にすることにより、幅広い国際交流が図られ盛況に終わった。

8月8日(月)の開会式には皇太子殿下の御臨席を賜り、1189人も多くの参加者が最新の研究成果を持ち寄り、相互の情報交換と深い議論を交わすことにより、研究者間の相互親睦を深め、結晶成長に関するあらゆる研究領域の更なる進展と拡大に資することができた。本国際会議を日本で開催出来たことは、我が国の結晶成長学と産業界の発展に資することはもとより、世界のこの分野の大きな進展に貢献するという役割を果たした。

(5) 次回会議への動き：

本会議は、3年毎に開催され、アジア、ヨーロッパ、アメリカの各地を回る。次回の第19回結晶成長国際会議は、米国結晶成長学会(AACG)主催で、2019年に米国・コロラドのキーストーンで開催される。プログラムは、<Fundamental Mechanisms 基本的なメカニズム>と<Growth Techniqu>成長技術>という基本的なセッションテーマで構成される予定である。



日本での前回の開催は2001年であったことから、次回の日本での開催も15年後ほどになると予想される。そのため、次回の日本での開催時には、現在の中堅・若手研究者が中心となって会議運営を進めることになる。今後は、本会議での若手研究者同士の交流をきっかけに、若手コミュニティをさらに強化し、研究面のみならず会議運営においても優れた人材を輩出すべく、研究会等を積極的に開催していくことが重要であると考えている。

(6) 当会議開催中の模様：

8日朝の開会式には、日本学術会議主催であるために皇太子殿下にご臨席いただいた。最初に、組織委員長の柿本浩一、次に応用物理学会会長・保立和夫先生、日本学術会議会長・大西隆先生、結晶成長国際機構(IOCG)会長・Roberto Fornari先生の挨拶のあと、皇太子殿下からお言葉をいただいた。ご挨拶の文章は宮内庁のウェブサイトに掲載されている。また、安倍晋三首相からも祝電をいただいた。最後に、本会議の組織委員長である荒川泰彦が開会式の閉会の辞を述べられ、開会式を終了した。



登壇者、左から

森 勇介 (大阪大学教授/司会)、
 ロベルト・フォルナリ (結晶成長国際機構 (IOCG) 会長)
 大西 隆 (日本学術会議 会長)
 保立和夫 (公益社団法人応用物理学会 会長)
 荒川泰彦 (第 18 回結晶成長国際会議組織委員会委員長)
 柿本浩一 (第 18 回結晶成長国際会議組織委員会委員長/
 日本結晶成長学会会長)
 皇太子殿下
 大村秀章 (愛知県知事)
 河村たかし (名古屋市長)

本会議中に、7 件のプレナリー講演と 3 件の IOCG Frank 賞、Laudise 賞、Schieber 賞の受賞講演があった。初日は、2014 年ノーベル物理学賞受賞者である名城大学の赤崎勇先生による特別プレナリー講演「GaN p-n 接合青色発光ダイオードの発明」および、ドイツ結晶成長研究所の Zbigniew Galazka 博士による「透明なバルク半導体酸化物の進展」、ケンブリッジ大学の Daan Frenkel 先生による「複雑な自己組織化における核形成の役割」のプレナリー講演が行われた。2 日目からは、中国科学院の Zhanggui Hu 先生と Chuangtian Chen 先生による「紫外非線形光学結晶の研究の発展と予想」、名古屋大学の天野浩先生による「世界的問題を解決する窒化物の結晶成長」、IBM ワトソン研究所の Frances M. Ross 博士による「ナノ構造成長の動的観察」、ウイスコンシン大学の Thomas Kuech 先生による「化学とプロセスのモデリング：どこにいて何ができるか？」の講演があった。



基調講演 : 名古屋大学 天野浩先生

また、今回の IOCG 賞は、Frank 賞と Laudise 賞がそれぞれユタ大学の G. B. Stringfellow 先生と台湾国立大学の C.W. Lan 先生に贈られ、「III/V 族混晶のエピタキシャル成長に関する熱力学的考察」と「太陽電池における HP 結晶シリコンの出現」と題した講演があった。また、Schieber 賞に関しては、グルノーブル大学の A. E. S. Van Driessche 博士に贈られ、「硫化カルシウムの結晶成長：物質の構成から自然界の不思議まで」と題した講演があった。

(7) その他特筆すべき事項：

結晶成長国際会議を日本に誘致しようという話題が、2008 年の日本結晶成長学会の時に西永頌先生から提案された。これを受けて、2009 年 3 月に当時の国際結晶成長学会会長(IOCG)である Alex Chernov 先生に、2016 年の日本開催の打診を行った。その後、2009 年 7 月 31 日に、正式に IOCG 会長に日本における開催を申請した。この会議は、ヨーロッパ、アメリカ、アジアの順番で 3 年ごとに開催しており、本来ならばアメリカ開催の順番であった。しかし、日本の

結晶成長学の活動度のアピールと今後の発展性を考え、2016年に日本で開催したほうがいいとの判断を発起委員会で決定した。この時点で、アメリカが開催国候補として手を挙げようとしていたが、アメリカ関係者とのネゴシエーションと、すでに日本開催を見越した富士山と伊勢神宮をイメージした青色法被の作成と着用により、日本開催を強烈にアピールした。この結果、2010年に北京で開催された第16回結晶成長国際会議における結晶成長国際機構(IOCG)総会で正式に2016年における日本開催が決定された。

この日本開催の準備のため、日本結晶成長学会内に第18回結晶成長国際会議運営委員会が設けられ、2014年には応用物理学会と日本結晶成長学会との共同主催が、2015年には日本学術会議との共同主催が決定された。これを受けて、開催地の選定を総務委員長である大阪大学の森勇介先生と相談し、最初は大阪開催を検討したが、国際会議場の賃貸料が非常に高いために大阪開催を断念した。そこで、結晶成長に関係する研究者数が多く、しかも千人規模の国際会議が開催可能な都市である名古屋を開催地とした。

日本国内開催の国際会議が日本学術会議の主催となるためには、他の多くの国際会議と一緒に面接を受け、最終選考に残る必要がある。この面接の分野では、工学分野は言うまでもなく医学等の異分野との競合となり、日本学術会議主催を勝ち取るためには厳しい競争となった。まず、2014年秋に日本学術会議で最初の面接を受けたが、応募総数多数のために保留の通知を学術会議から受け取った。時を同じくして2014、年のノーベル物理学賞の受賞者の発表があり、青色発光ダイオードの実現に貢献された赤崎勇先生、天野浩先生、中村修二先生の受賞のニュースが入ってきた。この受賞により、学術会議主催への勢いが付き、2015年2月に再度日本学術会議の面接を受けることになった。このときも、小児科関係の国際会議等との競争であったが、天野浩先生と豊田合成株式会社のご協力により、最終的に日本学術会議共同主催の運びとなった。その後、文部科学省の後援、国際結晶連合(IUCr)等39学協会の協賛を得て、会議開催に向けて活動が開始された。日本学術会議主催の国際会議に選定されたために、開会式に皇室の方のご臨席をお願いすることが可能となった。そして、今回、皇太子殿下の開会式での英語によるご挨拶、そして plenary speaker である赤崎勇先生のご講演へのご臨席等を賜り、日本そして世界の結晶成長学にとって記念すべき国際会議となった。

3 市民公開講座結果概要

- (1) 開催日時：2016年8月7日（日）
- (2) 開催場所：名古屋大学 東山キャンパス 理学南館 坂田平田ホール
- (3) 主なテーマ、サブテーマ：「未来を創る結晶成長」
講演：天野 浩氏
名古屋大学 未来材料・システム研究所 教授
タイトル「世界を照らすLED」
山口 真史氏
豊田工業大学スマートエネルギー技術研究センター センター長・特任教授
タイトル「太陽電池が拓く今後の社会」
- (4) 参加者数、参加者の構成：250名、中学生～高校生・一般市民/成人
- (5) 開催の意義：市民レベルへの結晶成長学の浸透と発展のため、結晶成長の最先端の研究が社会に与えるインパクトを、一般市民に分かりやすく伝えることを意義とした。
- (6) 社会に対する還元効果とその成果：
天野浩氏は、青色発光ダイオードに関する研究を、自身が学生のころから振り返り、解説した。また2014年に赤崎勇氏、中村修二氏とともにノーベル物理学賞を受賞された際の舞台裏をユニークにご紹介し、会場を沸かせた。現在世界で起こっている社会問題を、自身の研究を切り口に解決するための糸口を議論し、特に学生は熱心に耳を傾けていた。山口真史氏は、我が国および世界のエネルギー需要から、太陽電池の重要性・可能性を説明し、自身の研究をわかり易くご紹介した。会場からの質問も多く、市民の皆様は結晶成長の研究が与えるインパクト

トを身近に理解してもらえる良い機会となった。

現地実行委員会による中部地区の教育委員会等への広報活動（チラシを配布など）の努力の結果として、多くの参加者にお越しいただき、盛況に終えることができた。

(7) その他：

4 日本学術会議との共同主催の意義・成果

結晶成長国際会議の日本開催は、いずれも学術会議主催であり、過去3回開催（1974年東京、1989年仙台、2001年京都）、今回で4回目となった。長きにわたって日本学術会議と結晶成長研究者との連携の下に遂行されてきた歴史がある。

今回も日本学術会議主催の国際会議に選定いただいたことで、開会式に皇室の方のご臨席を賜ることが可能となった。御多忙の中、日本学術会議会長・大西隆先生には、遠方までおいでいただき、御来席、御挨拶をいただいたことを感謝申し上げたい。

末尾となったが、日本学術会議より多額の経費負担をいただいたことに深甚な謝意を表したい。会議開催の基本経費である会場費を負担いただいたことは、準備段階の 担当者を強く励ますものであった。

本会議は、日本学術会議に主催頂いたことにより、日本そして世界の結晶成長学にとって記念すべき国際会議となった。



開会式ご挨拶：日本学術会議会長・大西隆先生