

# 編集委員・外部記者が見た！ 初のオンライン講演会

## シンポジウム

多様な安定相のエンジニアリングの新展開～環境・エネルギーデバイスと材料の未来～

9月8日(火) 10:00～17:45

このシンポジウムは、2019年7月のJST/CRDS戦略プロポーザル「未来材料開拓イニシアチブ～多様な安定相のエンジニアリング」を受けて企画されました。環境エネルギー材料探索範囲を未開拓の領域まで大きく拡大することで、高性能・高機能化、複数機能の共存、相反する機能の両立など材料に対する高度化の要求に応える未来の材料の創製を目指します。招待講演のいくつかを紹介します。

文・イラスト：「応用物理」外部記者クラブ  
佐藤 勝昭（農工大/JST）



産総研の加藤智久さんは、大出力パワーモジュール応用が大きく進んだ半導体材料であるSiCの結晶多形の制御について述べました。ドナーとアクセプタを同時にドーピングするコーディング法を昇華法に導入することで、4H多形だけを安定化させたまま低抵抗材料の成長条件を見いだしたことを報告しました。



名大の小山敏幸教授は、計算熱力学および計算組織学に基づく安定相・安定組織の材料デザインについて述べました。磁性材料・耐熱合金などでは、機能の発現に材料組織の制御が必要で、新材料探索には、CALPHAD法による双安定性の計算に加え、Phase-field法により組織の安定性を計算することが有効であることを述べました。



名大の宇佐美徳隆教授は、実用多結晶ウェーハについてデータ収集・機械学習・理論計算の連携により「多結晶材料情報学」の学理を構築する研究を進めています。また、多結晶ウェーハの蛍光イメージの画像処理から組織と欠陥の分布を可視化し、白色照明の入射角を変化させて多次元反射イメージを収集、画像処理を適用し結晶粒界を抽出しました。



豊田工大の竹内恒博教授は、熱電材料の設計指針と高性能材料開発の現状について述べました。大きな熱電変換性能指数（ZT）を得るための電子状態の条件と、結晶構造や格子振動の条件などが示されました。このような考えに立って、世界最高性能（ZT=3.7）を示すSi-Ge-X-Y熱電材料の開発に成功したことを述べました。



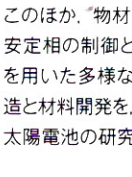
東工大の一杉太郎教授は、人類がこれまで合成した化合物は、考えうる化合物のほんの一部であるとし、マテリアル科学は宇宙開拓や深海探査のような人類のフロンティアであり、探索するためには材料科学にも宇宙探査機や深海探査艇のようなツールが必要で、実験室へのロボットの導入などの変革が必要であると述べました。



中部大の山田直臣教授は、GaNのGaをII族のZnやアルカリ土類とVI族のSnで置き換えた擬似3元系III族窒化物においては、合成が難しい未知材料が多いとして、4価元素がSnのIIISn<sub>2</sub>系のZnSn<sub>2</sub>、MgSn<sub>2</sub>などを紹介しました。MgSn<sub>2</sub>は高圧合成でNaCl構造（E<sub>g</sub>=2.3eV）、常圧薄膜ではウルツ鉱構造（E<sub>g</sub>=2.3eV）、キャリア濃度はMg/Snで制御可能であることなどを紹介しました。



京大の北川宏教授は、非平衡合成、ナノサイズ化、水素プロセス法などの手法により、バルクでは相分離する金属元素の組み合わせを、原子レベルで固溶化させる研究を進めています。この方法で作製した人工擬Rh合金（Pd-Ru）は、天然Rhを凌ぐNO<sub>x</sub>還元触媒活性を示し、第3元素を添加するとハイエントロピー効果によって1000℃の耐熱性が付与されることがわかりました。



このほか、物材機構の大島祐一さんは、ワイドギャップ半導体Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の準安定相の制御と応用を、東理大の小嗣真人准教授は、擬自由エネルギーを用いた多様な安定相の探索を、山梨大の入江寛教授はソーラー水素製造と材料開発を、電通大の早瀬修二特任教授はPbフリー-Snペロブスカイト太陽電池の研究開発動向を紹介しました。

## シンポジウム

第3世代異種材料接合と膜成長自在制御：界面ナノ・キベルネティクス（舵手）

9月8日(火) 9:00～16:50

キベルネティクスという普段あまり聞き慣れないタイトルから聴講者の集まりがどのようになるのか予想ができなかったが、応用物理学会秋季講演会初日にもかかわらず、朝から夕方まで全体を通して100人にもなる聴講者があり、また非常に活発な議論がなされていた。回線が切断するなどのトラブルもなくスムーズに進行し、成功したシンポジウムであったのではないかと感じた。

機関誌企画・編集委員会委員長  
川原村 敏幸（高知工科大）

