

## テラヘルツテクノロジーフォーラム通信

Vol.7, No.1 (2009 年度)

## 「フォーラムで価値創造を」

テラヘルツテクノロジーフォーラム企画委員長  
大阪大学 永妻忠夫

2009年9月に韓国釜山で開催された国際会議 IRMMW-THz2009 では、42カ国から550を超える発表件数がありました。加えてわが国からは122件と世界最多の貢献を行い、テラヘルツ技術分野の世界的リーダーとわが国の研究レベルの高さを印象づけるものでした。

20世紀に始まる人類の電磁波開拓(可視光以外)の歴史において、私たちは様々な光波と電波を上手に料理し、生きるためにあるいは生活の質を高めるために利用してきました。したがって、この21世紀に残された最後の電磁波領域であるテラヘルツ波は、きっと神様が私たちに残してくれた宝物に違いない・・・、おそらく最近のテラヘルツフィーバーの背景にはこのような期待感もあるのだらうと思います。

テラヘルツテクノロジーフォーラムは6年前にこの動向を予見し、わが国がテラヘルツ波の産業利用において世界のトップに立つことを目指して設立されました。このフォーラム通信も本号で13号目を迎えますが、今こそ、フォーラムの真価を発揮する時です。

さて、皆さんはテラヘルツ技術を次の4つの視点で捉えたとき、明確な答えをいくつ持っておられるでしょうか。1) 単なる学術的な興味あるいは学术界でのニーズでなく、テラヘルツ技術が応える具体的な社会の「ニーズ:N」は何か(顧客は誰か)、2) この顧客ニーズを満たす技術として、テラヘルツ技術は革新的な「アプローチ:A」を提供できるか、3) このアプローチから顧客は、費用対効果を熟慮した上で、どのような「利益(ベネフィット:B)」を得ることができるか、4) テラヘルツ技術が提供するものは、同様なニーズを想定した競合技術・代替案(「コンペティタ:C」)に比べていかに優れているか。これら4つの問いかけは、「イノベーションとは市場において新たな顧客価値を創造し提供する過程である」とするカーチス・カールソン(SRI インターナショナル)が、その著書「イノベーション」(Crown Business 2006年8月)において述べている「価値創造」のための青写真作りの構成要素(NABC)です。

わずか4つの要素ですが、これらすべてを満たそうとするとなかなかの難題であることに気づきます。本フォーラムは学会ではありません。非専門家の方にも気軽にご参加いただき、例えば、上記の4つの要素をオープンに議論するための「社交サロン(Watering Hole: 動物たちの水のみ場が語源)」として活用してはいかがでしょうか。今後もテラヘルツテクノロジーフォーラムは、産官学が一体となってテラヘルツ波の価値創造を行なうための場を提供していきたいと思っております。



# 光励起グラフェンにおける非平衡キャリアダイナミクス - 新原理テラヘルツレーザーの可能性

東北大学電気通信研究所, JST-CREST 尾辻 泰一 ([otsuji@riec.tohoku.ac.jp](mailto:otsuji@riec.tohoku.ac.jp))

## 1. はじめに

六員環構造でなる  $sp^2$  結合した炭素原子の単層シート：グラフェンが今、注目されています<sup>1)</sup>。グラフェンの電荷キャリアは、静止質量がゼロの相対論的粒子（ディラックフェルミオン）に似ていて、エネルギー無依存の  $c^* \approx 10^6$  m/s なる光のような速度を持ちます。逆格子空間における  $K$ 、 $K'$  点付近では、電子・正孔が完全対称な線形分散特性を有し、かつ伝導帯と価電子帯が 1 点で交わりま

す(図1)。その結果、通常の二次元電子系とは異なるディラックフェルミオン特有の特異な伝導現象が現れます。2004年、Ph.D.学生だったK.S. Novoselovとその指導教授A.K. Geimらがグラファイト塊からの機械的剥離によってはじめてグラフェンの生成に成功し、続く2005年に上記の特異なキャリア輸送特性を実証して以来、夢の材料として一気に研究が活発化しています<sup>1)</sup>。会津大教授：V. Ryzhiiと私達は、電子・正孔の完全対象な線形分散特性が光学励起による反転分布をもたらすことに着目し、テラヘルツ帯で負性導電率が比較的容易に実現できることを2007年に見出しました<sup>2)</sup>。量子カスケードレーザーに続く新型テラヘルツレーザー実現の可能性が少しずつ見えてきました。

## 2. 光励起グラフェンのキャリア緩和・再結合過程とテラヘルツ帯負性導電率

図1のように、 $\hbar\Omega$  の光子エネルギーで光ポンピングした非平衡状態を考えましょう。伝導帯と価電子帯は線形で、1点で交わります。両者が交差する点はディラックポイントと呼ばれ、熱平衡状態のフェルミ準位です。ポンピングで生じた伝導帯の光電子と価電子帯の光正孔のペアは、フォノンあるいはプラズモンの放射を介したバンド内でのエネルギー緩和もしくはバンド間での再結合により熱平衡状態に戻ります。バンド内緩和過程では、位相整合条件に律速されない光学フォノンとの結合が主で、その緩和時間はサブピコ～ピコ秒オーダーと極めて高速です。一方、再結合寿命は10ps以上と比較的長いことから、再結合で消滅する前に、ディラックポイント(フェルミ準位)とのエネルギー差が光学フォノンエネルギー： $\hbar\omega_0$  未満になるまで、光学フォノンの放出を繰り返します<sup>2)</sup>。グラフェンの光学フォノンエネルギーはRaman分光によって正確に同定できます。私達を用いているSi基板上にエピタキシャル成長したグラフェン<sup>3)</sup>の場合、198meVです。例えば、波長：1550nm( $\sim 800$  meV)帯の光通信用赤外線レーザーを用いた場合、2回の光学フォノン放出によって、光電子・光正孔は  $\hbar\Omega/2 - 2 \cdot \hbar\omega_0 \approx 4$  meV だけフェルミ準位より高い・低い位置にそれぞれ到達します。この後は、音響フォノンやキャリア間の散乱によるバンド内緩和でディラックポイントへ落ち着くケースと、バンド間再結合で消滅するケースが考えられます。結晶性が良好な場合には、再結合寿命は長く、音響フォノン散乱も弱いので、容易に反転分布状態が得られます。計算によれば、およそ500GHz以上から10THz以上の広いテラヘルツ帯において、直接遷移によるフォトン放出を伴う放射再結合が支配的となることがわかりました。1550nm帯レーザーによるポンピングの場合、放出されるフォトンエネルギー： $\hbar\omega$  は、 $\hbar\omega = \hbar(\Omega - 2 \cdot 2\omega_0) \approx 8$  meV となり、約2THzのフォトンが放射されることとなります。ポンピング光の波長を選択することによって、テラヘル

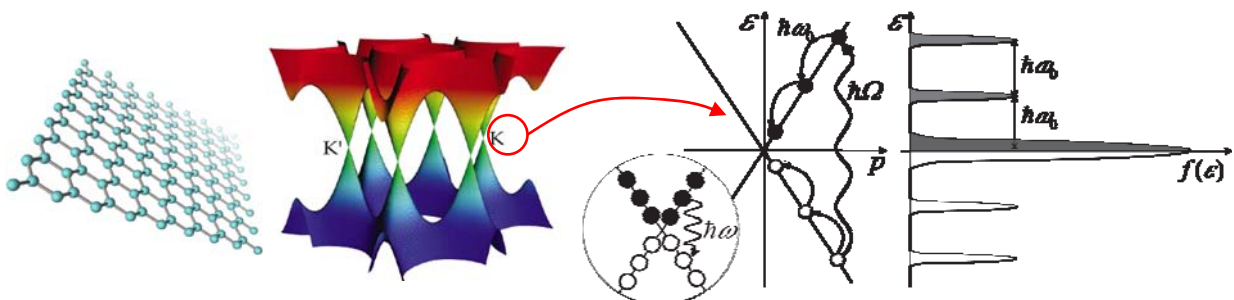


図1. グラフェンの結晶構造(左), バンド構造(中), 光励起時のキャリア緩和・再結合過程とキャリア分布(右).

ツ帯の所望の周波数(波長)の光放射が可能となります。

ここで重要になるのが、誘導放射そしてレーザー発振の必要条件である負性導電率が得られるかどうかです。バンド内のキャリア緩和過程はDrudeモデルで精度よく記述でき、常に導電率は正値を取ります<sup>2)</sup>。つまり、利得は生まれず損失成分にのみ寄与します。一方、バンド間遷移では、ポンピングによって新しくキャリアが生成されるので、生成されたキャリアがどれだけ生き長らえるか、つまり、ポンピングによるキャリアの生成率がバンド内緩和や再結合によるキャリアの消滅率を上回れば、導電率が負値を取り、そこに利得が生まれることとなります。キャリアのエネルギー分布はフェルミ・ディラック統計に従います。上記のバンド内キャリア緩和の寄与とバンド間遷移の寄与とを考慮してテラヘルツ帯導電率の実部を求めることができます<sup>2)</sup>。詳しい過程は省略しますが、ポンピングによるフェルミ準位の変化が熱エネルギー以下の程度に小さい弱励起条件の場合、導電率の実部： $\text{Re } \sigma(\omega)$ は、最終的には次のような簡単な関係に導かれます<sup>2)</sup>。

$$\text{Re } \sigma(\omega) \cong \frac{e^2 \bar{g}}{8h} \left[ 1 + \frac{3}{2} \left( \frac{\omega - \bar{\omega}}{\omega} \right)^2 - \frac{I_\Omega}{I_\Omega} \right].$$

ここで、 $e$ は素電荷、 $h$ はディラック定数、 $\bar{g}$ は温度とキャリア緩和時間に依存するファクタ、 $\bar{\omega}$ は導電率最小となる周波数、そして、 $I_\Omega, \bar{I}_\Omega$ は、ポンピング強度とポンピングしきい値です。 $\bar{\omega}$ は温度とキャリア緩和時間で決まり、広い温度範囲でテラヘルツオーダーの値を取ること、結果として、しきい値以上のポンピング強度で、テラヘルツ帯で負性導電率が得られることを見出しました<sup>2)</sup>。

### 3. 新原理テラヘルツ帯レーザーの可能性

バンド間遷移を利用するレーザーの場合、フォトン放出で上準位から下準位に遷移したキャリアをいかに高速に引き抜くかが、レーザー発振の鍵です。量子カスケードレーザーでは、フォノン共鳴や超格子のミニバンドを利用するなど、様々な機構・構造が検討されています。それに対して、グラフェンの場合、電子・正孔の完全対象な線形分散特性のために、光電子生成に対して同数の光正孔が生まれ、両者は光学フォノンの放出の後に、再結合放射に至ります。これは、下準位のキャリア引き抜きが、特別な構造を用意することなく自動的に果たされることを意味しています。

最近、1550nm帯のフェムト秒レーザーでポンピングしたグラフェンからのコヒーレントなテラヘルツ放射の観測に成功しました<sup>4)</sup>。図2に示すように、放射光のスペクトルは、ポンピング光のスペクトルから算出される再結合放射フォトンのスペクトルとよく一致していることがわかりました。この現象は、負性導電率に伴うテラヘルツ誘導放射が実現された結果と推察され、その過程の解明を急いでいます。同時に、レーザー発振実現のための共振器構造の検討も進めています<sup>5)</sup>。

### 4. むすび

特異な光電子物性を有するグラフェンは、新しいテラヘルツ帯レーザー実現の可能性を秘めています。その実現に向けて、日々、挑戦を続けています。本研究は、会津大 V. Ryzhii 教授グループ、東北大末光眞希教授グループとの共同研究の成果です。両氏に加え、本研究に貢献した会津大 M. Ryzhii 准教授、東北大学院生唐澤宏美、渡辺隆之、小森常義の各氏に深謝します。また、科研費基盤研究(S)、JST-CREST より資金援助を得ました。

### 参考文献

- 1) A. K. Geim and K. S. Novoselov, Nat. Mater. **6**, 183 (2007).
- 2) V. Ryzhii, M. Ryzhii, T. Otsuji, J. Appl. Phys. **101**, 083114 (2007).
- 3) M. Suemitsu, Y. Miyamoto, H. Handa, A. Konno, e-J. Surface Sci. and Nanotech. **7**, 311 (2009).
- 4) H. Karasawa, T. Komori, T. Watanabe, M. Suemitsu, V. Ryzhii, T. Otsuji, Dig. CLEO-Eu, F8.3, 2009.
- 5) A.A. Dubinov, V.Y. Aleshkin, M. Ryzhii, T. Otsuji, V. Ryzhii, Appl. Express **2**, 092301 (2009).

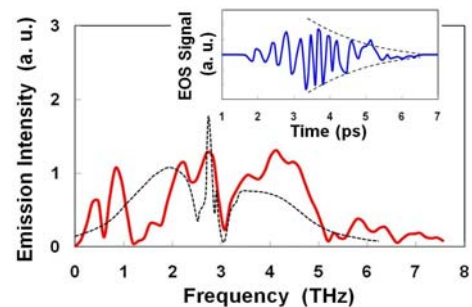


図2. フェムト秒レーザー励起グラフェンからのコヒーレント THz 波放射。点線は、ポンピングレーザーのスペクトルから推定される再結合フォトンのスペクトル。

## 研究室紹介

### 理化学研究所 基幹研究所(和光)

(URL [http://www.riken.go.jp/lab-www/adv\\_device/Kawano/index.html](http://www.riken.go.jp/lab-www/adv_device/Kawano/index.html))

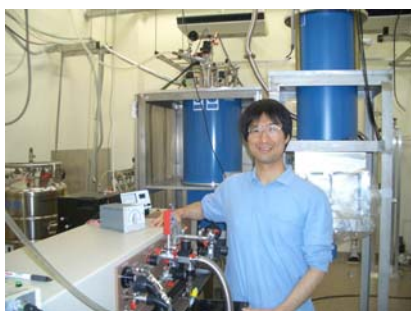
理化学研究所(以下、理研)は全国いくつかの地区に存在しますが、テラヘルツ研究に携わっているほとんどの研究者は仙台研究所に在籍しています。この研究所から多くのユニークな研究成果が生み出されていったのはご周知の通りだと思います。その他にもごく少数ですが、理研の和光研究所にもテラヘルツ研究者は存在します。本稿では、筆者の所属する研究室のテラヘルツ研究について紹介させていただきます。

筆者は 2006 年 4 月に東京大学大学院・物理学専攻から理研に異動しました。所属先の研究室はテラヘルツ研究をメインにしているわけではなく、半導体ナノワイヤやカーボンナノチューブなどを使った量子情報やスピントロニクスの研究を主要テーマにしています。理研の研究室は、各研究者が独自のテーマを持って自由に研究を進めていく風土があるのが特徴です。筆者自身はもともと半導体物理—特に量子ホール効果やメゾスコピック物理を専門にしていました。以前から計測手段としてテラヘルツ波を使ってはいましたが、より本格的に「テラヘルツ」を意識した研究を展開するようになったのは理研に移って以降になります。様々なバックグラウンドの研究者が集うテラヘルツ研究コミュニティの中でも少し変わり種かもしれません(?)。

もともと半導体を微細加工して電気伝導測定やイメージング測定を行うことを得意としていましたので、それを生かしたテラヘルツ機能素子の開発やその応用研究が特徴と言えます。具体的な研究テーマは以下の通りです。

- 半導体低次元構造やカーボンナノ物質を用いた高機能テラヘルツ検出器の開発
- 近接場テラヘルツイメージングの開発
- テラヘルツ計測を用いた物質科学研究

いずれも半導体やカーボン物質(カーボンナノチューブやグラフェン)の特異的な性質をうまく利用して、テラヘルツ素子(検出器、近接場イメージング素子)として高い機能を引き出すことに成功しています。3 番目の物質科学研究への応用は筆者の元々の専門からの自然な流れで、「テラヘルツ計測が電子材料物性研究にも有用」という観点から研究を進めています。最近では特にグラフェン(炭素単原子層)に特徴的なディラックフェルミオンがもたらす面白い性質に関心を持っており、ディラックフェルミオンのテラヘルツ波共鳴という興味深い現象を観測しました。以上の成果で筆者(河野行雄)は、平成 21 年度文部科学大臣表彰・若手科学者賞、平成 20 年度光科学技術研究振興財団・研究表彰、第 2 回日本物理学会・若手奨励賞受賞(2008 年)等を受賞し、年鑑版紳士録 Marquis Who's Who in the World 2010 に掲載されました。



テラヘルツ波の持つ潜在的活用力を考慮すると、開発した技術をより広く共同研究という形で展開したいと考えています。その中には、アレイ型のテラヘルツ分光検出器や高解像度テラヘルツカメラの開発など、実用化を意識した研究開発テーマもあります。大学・研究所だけでなく企業の方々も含めて、ご興味のある方はぜひ下記宛先までご一報いただけたらと思います。(文責 河野行雄, 連絡先 [ykawano@riken.jp](mailto:ykawano@riken.jp))

## テラヘルツ関連会議報告

### <第7回テラヘルツテクノロジーフォーラム講演会(パネル討論)>

2009年5月22日の第7回テラヘルツテクノロジーフォーラム総会の後の講演会において、永妻忠夫企画委員長(大阪大)による「テラヘルツテクノロジー産業化のためのロードマップ」についての講演の後、日本のテラヘルツテクノロジーに関わる学会、研究会、民間企業から代表者が一堂に会して、「テラヘルツテクノロジーの近未来を占う」と題するパネル討論会が行われました。

パネラーは、電子情報通信学会テラヘルツ応用システム時限研究専門委員会より浅田雅洋(東工大)、応用物理学会テラヘルツ電磁波技術研究会より川瀬晃道(名古屋大)、日本分光学会テラヘルツ分光部会より味戸克裕(NTT)、日本赤外線学会より廣本宣久(静岡大)、日本学術振興会「テラヘルツ波科学技術と産業開拓第182委員会」より安岡義純(防衛大名誉教授)、キヤノン株式会社より尾内敏彦、日本電気株式会社より小田直樹、有限会社スペクトルデザインより深澤亮一、日本電信電話株式会社より久々津直哉の各氏で、田中耕一郎総務委員長(京都大)がモデレータを務めました。

各参加者より、所属学会、研究会、企業等の紹介と近い将来において重要となるテラヘルツ領域の研究テーマや応用、フォーラムへの期待等について熱意のこもった報告がなされました。また議論の時間が短くなったことは残念でしたが、いくつかの課題について多少討論が行われました。

欧米に比べても我が国のテラヘルツ研究は盛んで進んでいますが、特に産業応用や実利用への展開が十分でなく、現在の重要な課題となっています。多くのパネラーから、この産業化、実利用について、テラヘルツテクノロジーフォーラムがアカデミックな学会の研究会とは異なる役割を果たすことへの要望、期待が出されました。パネル討論で出された主なコメントを以下にまとめます。

- ・ テラヘルツ技術開発のロードマップ、戦略シナリオの作成(官、経営のトップが注目するもの)
- ・ 業界動向調査、発展方向の検討とそれらの公表
- ・ テラヘルツ分光法、特にテラヘルツ時間領域分光法の標準化
- ・ テラヘルツの実利用に向けた技術基準策定、国際標準化(IEEE802.15 IGthz等)への発信のサポート
- ・ テラヘルツの基本技術、部品、デバイスの低コスト、安定供給のための情報流通
- ・ テラヘルツ技術を介した異分野交流、国内外・他分野への情報発信
- ・ フォーラムのテラヘルツ産業界または工業界への発展的な転換

どの課題も簡単ではありませんが、今後更にテラヘルツテクノロジーフォーラムがこれらの役割を果たせるよう努めなければならないと思いました。

(静岡大学 廣本 宣久)

### <Conference on Lasers and Electro-Optics 2009(CLEO2009)>

Conference on Lasers and Electro-Optics 2009 (CLEO2009)は、2009年5月31日から6月5日までアメリ

カメリーランド州ボルチモア国際会議場で行われた。今年のこの時期はちょうど新型インフルエンザ禍に重なり、会議の開催が危ぶまれたが、実際に会議に参加してみると大騒ぎしていたのは日本だけで、他国は極めて冷静に対応しているのが印象的だった。

今年の『Terahertz Technologies and Application』部門は、11 のセッション (THz Instrumentation and Techniques, THz Spectroscopy and Dynamics, Terahertz Photonics, Novel THz Sources, THz Parametric Generation, THz Plasmonics, THz Imaging, THz QCL, THz Waveguides, THz Metamaterial Modulators, THz Metamaterials and Filters) から構成され、64 件の口頭発表が行われた。日本からも 8 件の講演 (招待講演 1 件含む) があり、この分野の進展に貢献している。THz 光源関連では、空気プラズマやパルスフロント傾斜型チェレンコフ放射による高強度 THz パルス発生法の技術的成熟がさらに進み、非線形分光や高速イメージングのための計測ツールとして既に利用可能なレベルに達しているように感じられた。イメージング関連では、並列ロックイン検出器として動作する PMD (Photonic Mixing Device) カメラを 2 次元電気光学サンプリングに組み込むことにより、オシレーターベースのシステムを用いた 2 次元 THz イメージング (測定時間は秒オーダー) が報告された。THz-QCL 関連では、回折格子型外部共振器構造による 160GHz 周波数チューニング (中心周波数 4.4THz) や、RF バイアス回路の周波数応答改善により 24GHz の強度変調が可能であることが報告された。また、例年、最新のホット・トピクスが取り上げられるポストデッドライン・ペーパーでは、THz-QCL に横モード拘束のための金属フォトニック結晶構造を組み込むことにより、スペクトル領域及び空間領域におけるビーム放射特性の制御 (低発散角、単一ローブ、表面放射) が可能であることが示された。

次回の CLEO2010 は、2010 年 5 月 16 日から 21 日までアメリカ・サンノゼ McEnery 国際会議場で行われる予定である (予稿〆切 12 月 2 日)。

(大阪大学 安井 武史)

## < 第 8 回研究会・見学会： 応用物理学会テラヘルツ電磁波技術研究会との共催 >

応用物理学会テラヘルツ電磁波技術研究会は、進展めざましいテラヘルツ技術に関して分野横断的な議論の場を提供するとともに、広く情報発信を行って応用展開を促進することを目的としている。現在の会員数は約 100 名であり、定常的な活動は、春秋の応用物理学会講演会におけるシンポジウム企画、および研究討論会の開催である。また、本研究会はテラヘルツテクノロジーフォーラムと蜜に連携している。さて、本研究会は 2009 年度前期に下記の研究会を開催した。

研究会『テラヘルツイメージングの進展』および見学会 (2009 年 7 月 10 日 京都大学 物質—細胞統合システム拠点) 共催: テラヘルツテクノロジーフォーラム

次の内容の招待講演および 7 件の報告がなされた。参加者は約 60 名であった。  
非冷却 THz-QVGA センサ・カメラ開発と画像例 (招待・NEC 小田直樹氏)、THz カラーレスキャナー (招待・大阪大・安井武史氏)、高感度高分解能テラヘルツイメージングの開発と物質研究への応用 (招待・理研・河野行雄氏)、レーザーテラヘルツエミッション顕微鏡の LSI 故障解析への応用 (招待・理研・山下将嗣氏)、タンパク質

検出のためのテラヘルツイメージング(招待・東北大・小川雄一氏)、金属二次元周期構造を用いた高感度テラヘルツセンサー(招待・名大・水津光司氏)、高出力テラヘルツ波発生とリアルタイム動作顕微鏡への展開(チュートリアル・田中耕一郎氏・京大)、および京大物質-細胞統合システム拠点メゾバイオ1分子イメージングセンター(CeMI)見学会。

(名古屋大学 川瀬 晃道)

### <Terahertz Diagnostics and Treatment (TDT-2009)>

Terahertz Diagnostics and Treatment (TDT-2009) 国際会議が第2回 International Symposium ‘TOPICAL PROBLEMS OF BIOPHOTONICS - 2009’ の1セッションとして行われた。7月19日から24日までの会期中、ロシアのボルガ川に浮かぶ客船 “Georgy Zhukov” 上で行われた。その間、船は Nizhny Novgorod から Samara まで行って、また Nizhny Novgorod に戻るという航路をとり、いく先々の町で短い観光をするという楽しみもあった。21カ国から約250人の参加者があった。テラヘルツの会議(TDT-2009)はオーストラリア・アデレード大学の Abbott 教授のテラヘルツ生体センシングと米国レンセラー工科大学の Zhang 教授のテラヘルツ分光/イメージングの2つのプレナリーレビュー講演と27名の招待講演者の講演で構成された。若干のポスターセッションもあり、逃げることのできない空間で充実した会議を楽しむことができた。詳細は下記ページをご覧ください。 [http://www.biophotonics.sci-nnov.ru/teraherts\\_diagnostics.html](http://www.biophotonics.sci-nnov.ru/teraherts_diagnostics.html)

(京都大学 iCeMS 田中耕一郎)

### <IRMMW-THz2009>

第34回赤外ミリ波・第17回テラヘルツエレクトロニクス合同国際会議(IRMMW-THz2009)は、韓国・釜山において9月21日から25日までの5日間の日程で開催された。会場のパラダイスホテルがある海雲台地域は釜山で最も有名なリゾート地域であり、国際観光都市を十分満喫できる。会議では基調講演、キーノート講演、一般講演、及びポスター発表を合わせて約513件もの発表があり、非常に活発な議論が行われた。アジアでの開催ということで特に日本、韓国、中国からの参加者、論文投稿があった。この会議を通してアジア地域のテラヘルツ研究の進展状況を垣間見ることができた。

テラヘルツ波発生・検出など基礎的技術は従来通り数多く講演が行われた。米国レンセラー大の Zhang 教授がプラズマからの広帯域 THz パルス発生に関する基調講演を行っており、既に分光応用へこの技術は展開されている。この会議では THz 応用に関するセッションが多く組まれており、分光応用(4セッション)ナノ物質分光(2セッション)やメタマテリアル(4セッション)に関する講演が多かった。ドイツ・コンスタンツ大や大阪大学よりテラヘルツ磁場成分を用いた分光応用が報告され、THz 磁場という観点での新しい応用が期待できる。なお26日と27日にはソウル国立大学で2日間ポストカンファレンスが開かれ、若手研究者向けの講義が行われた。次回は2010年9月5日から10日までイタリアのローマで開催される予定である。

(京都大学 永井 正也)

## 国内会議予定

### テラテックビジネスセミナー(THz-Biz2010)のご案内

日時：2010年 1月22日(金) 午後13:00~17:00  
場所：東京・秋葉原コンベンションホール(ダイビル5F)  
〒101-0021 東京都千代田区外神田1-18-13  
<http://www.akibahall.jp/data/access.html>

テーマ：テラヘルツ分光と関連技術

テラテックフォーラムでは、新企画、THz-Biz2010を開催します。このセミナーはこれまでの研究会やワークショップとは異なり、産業化、ビジネス化を活性化するために今何をなすべきかについて、産官学で議論することを目的としています。今回のテーマは、「テラヘルツ分光と関連技術」です。

詳細は、今後テラテックニュース、ホームページでご案内いたします。奮ってご参加いただきますようお願いいたします。

## 国際会議予定

- **CLEO/QELS:2010**  
May 16-21, 2010, San Jose McEnery Convention Center in San Jose, California  
<http://www.cleoconference.org/>
- **35th International Conference on Infrared, Millimeter and THz Waves (IRMMW-THz 2010)**  
September 5-10, 2010, Rome, Italy  
<http://www.irmmw-thz2010.org/>
- **EOS Annual Meeting 2010 (including TOM 2: Terahertz -Science and Technology)**  
October 26- 29, 2010, Paris, France  
<http://www.myeos.org/events/eosam2010>

【お知らせ】皆様お気づきだったと思いますが、米国「THz Science & Technology Network」のホームページが暫くの間、閉鎖されておりました。この度、エール大学 C. Schmuttenmaer 教授より再開のお知らせを頂きました。

新しいアドレス：<http://thznetwork.net/>

テラヘルツテクノロジーフォーラム通信 Vol.7 No.1 400部 無料

発行日 2009年11月30日  
企画・編集 田中 耕一郎(京都大学大学院理学研究科/物質-細胞統合システム拠点)  
電子メール: [kochan@scphys.kyoto-u.ac.jp](mailto:kochan@scphys.kyoto-u.ac.jp)  
発行 テラヘルツテクノロジーフォーラム事務局  
〒606-8502 京都市左京区北白川追分町  
京都大学大学院理学研究科 物理学第一教室 光物性研究室  
Tel /Fax 075-753-3757  
E-mail: [teratech@terahertzjapan.com](mailto:teratech@terahertzjapan.com)  
<http://www.terahertzjapan.com>