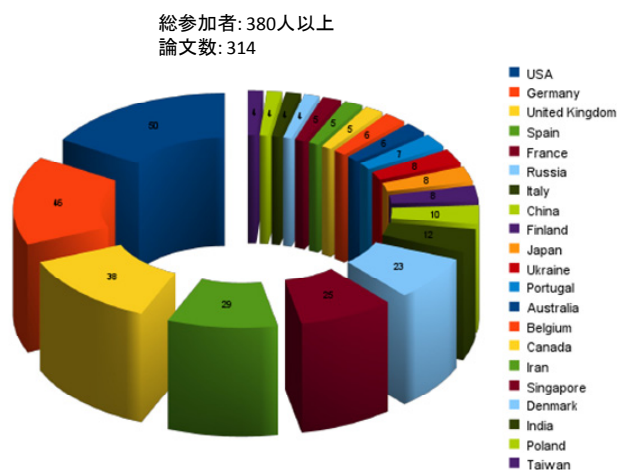


＜学会参加報告 Metamaterials2010＞

メタマテリアルに関する国際会議である Metamaterials2010 が、ドイツのカールスルーエにて 2010 年 9 月 13 日から 16 日にかけて開催された(WEB サイトは、<http://congress2010.metamorphose-vi.org/>)。引き続き 17、18 日の両日、学生や若手研究者のためのメタマテリアルに関するスクールが開催された。この会議は、EU からサポートを受けたバーチャルな研究所である Metamorphose が中心になってヨーロッパで 2007 年より毎年行われているものである。2007 年はローマ、2008 年はスペインのパンプロナ、2009 年はロンドン、そして今回のカールスルーエである。なお、会場のカールスルーエ工科大学はヘルツが電磁波の実証をした大学である。筆者(萩行)は第 1 回から皆勤である。カールスルーエは、2004 年に開催された赤外とミリ波に関する国際会議/テラヘルツレトロニクス国際会議(IRMMW2004/THz 2004)参加のために訪れており、電磁波関連ということでやや因縁めいたものを感じる。会議の規模は第 1 回から 400 人程度で、今回の参加者数も 380 人以上と発表されている。国別の参加者数が図 1 に示されているが、米国 50 人、ドイツ 46 人、英国 38 人、スペイン 29 人などで、極東では、

中国 10 人、日本 8 人というところである。欧米の盛り上がり比べて、我が国からの参加者が少ないのは気になるが、新学術研究参加研究グループから、理研の田中さん、奈良先端大の富田さん、京大北野研の玉山さん、東北大石原研の黒澤さんが参加された。また、学振・高等研の研究会でいつも活発なご議論をいただいている阪大名誉教授の張紀久夫先生も参加された。

会議は毎回特色あるプレナリー講演が企画され、マンネリ化しないように配慮されているが、今回は、C. Caloz、N. Zheludev、N. Engheta の 3 人である。Caloz は、原子スケールからマクロなスケールまで、いくつかのスケールでのメタマテリアルを組み合わせる新しいメタマテリアルパラダイムを提案していた。



国別参加者数



Zheludev は最近の Science 誌の記事に基づいて、カーボンナノチューブなどの物質を用いた新しいメタマテリアルなど、物質の特徴とメタマテリアルを組み合わせた今後のメタマテリアルの展開について話した。Engheta はいつものとおり威勢のよい講演で、電流の代わりに変位電流を用いる新しいメタマテリアル微小回路について講演した。この新しいエレクトロニクスに対して、メタロニクスという名称を用いることを提案している。3 者の講演の共通点は、これからのメタマテリアルは、量子現象との融合も含めて従来の物質科学とメタマテリアル概念の融合であるように筆者は感じた。

筆者はテラヘルツ波メタマテリアルが研究対象であるので、それに関連する講演を中心に聴いたが、ロスアラモス国立研究所のグループが様々な平面メタマテリアルを作製し、無反射や完全吸収平面を実現し、また、高温超伝導体を用いることにより温度で大きく特性を変化することができることを示していた。さらに、複雑な作製プロセスを用いて、基板から立ちあがった分割リング共振器(SRR)を作製している。垂直入射により純粋な磁気応答を得るには必要な作製技術である。Beigang らは、テラヘルツ帯で平面 SRR 配列上の表面波が特徴的な分散関係を有することを示し、有効透磁率モデルで解析を行っている。Pimenov らは、SRR 配列は bianisotropic 物質として非常に大きな電場-磁場結合係数を持つことを示している。テラヘルツ領域では、メタマテリアルは即実用デバイスにつながるため、これから多くの参加者が現れるものと予想される。光領域では、Wegener らが捻じれた 2 層構造により非常に大きな光学活性を得られることを示し、また、Giessen らは、基板面に垂直な方向の八木-宇田アンテナを作製し、光放射方向の指向性を制御している。ただ、光領域では作製の困難さからか、今年の会議からの進展という意味ではやや足踏み状態と感じられた。

EU では新しいメタマテリアルプロジェクトが複数始まり、メタマテリアル研究を引き続きサポートしていこうとの意図が見られる。化学との融合を図り、光領域のメタマテリアル作製を目指す metachem プロジェクト (<https://www.metachem-fp7.eu/>) などである。なお、会議ではメタマテリアルの基本をわかりやすくまとめた小冊子が配られたが、これは WEB サイトから pdf ファイルとして自由にダウンロードできる。

(http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/brochure-metamaterials_en.pdf)