

~Nature Index 2018 Japan 第5位~ Natureが認めた青学の研究力!

青山学院大学理工学部
世界に誇る研究!



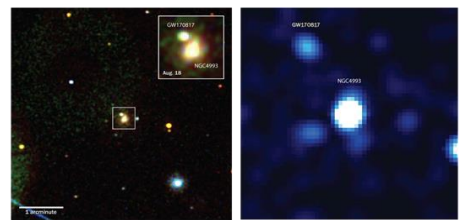
自然科学系の学術論文誌『Nature』の特別企画冊子「Nature Index 2018 Japan」(2018年3月発行)のランキングで、青山学院大学が**第5位**に入りました!

このランキングは、2012年~2017年の6年間の自然科学分野の論文のうちハイレベルな学術誌に掲載された割合の高い大学を示しています!つまり青山学院大学理工学部の研究レベルが高いことが証明されました!そこで青学のハイレベルな研究の一部を紹介します。

重力波天文学の幕開け

理工学部 物理・数理学科
准教授 坂本 貴紀

2017年8月17日に検出された重力波イベントは中性子星同士の合体によって発生し、このイベントの宇宙そして地上からの観測により初めて重力波イベントからの光の検出に成功しました。重力波に伴った光の観測から、今までの光だけによる観測では難しかった、ガンマ線バーストの起源に迫れ、また、重たい元素の生成現場なども見えてきました。現在、重力波検出器はアップグレードの最中で、次の観測は2018年の終わり頃の開始を予定しております。今後も我々の予想を良い意味で裏切る新発見を重力波天文学はもたらしてくれる事でしょう。



(左図) スウィフト衛星の紫外/可視光望遠鏡によって重力波イベントGW170817からの紫外線放射を検出(出典: NASA/Swift)。 (右図) NASA チャンドラX線望遠鏡によってX線放射を検出(出典: NASA/CXC/E. Troja)。

Nature Indexの算出対象となった論文

B. Abbott et al. "Multi-messenger Observations of a Binary Neutron Star Merger", *The Astrophysical Journal*, 848, L12 (2017)
E. Troja, L. Piro, H. van Eerten, R.T. Wollaeger, M. Im, O.D. Fox, N.R. Butler, S.R. Cenko, T. Sakamoto, C.L. Fryer, R. Ricci, A. Lien, R.E. Ryan, O. Korobkin, S.-K. Lee, J. M. Burgess, W.H. Lee, A.M. Watson, C. Choi, S. Covino, P. D'Avanzo, C.J. Fontes, J.B. González, H.G. Khandrika, J. Kim, S.-L. Kim, C.-U. Lee, H. M. Lee, A. Kutyrev, G. Lim, R. Sánchez-Ramírez, S. Veilleux, M.H. Wieringa, Y. Yoon, "The X-ray Counterpart to the Gravitational-wave Event", *Nature*, 551, 7678, 71 (2017)

グラフェンを用いた透明アンテナ

理工学部 電気電子工学科
教授 黄 晋二
教授 橋本 修

黄研究室では、グラフェンという新しい材料の応用について研究しています。グラフェンは、炭素原子が蜂の巣状に結合した、わずか原子一層のシート材料でありながら、電気を良く通し、透明かつフレキシブルなど、魅力的な性質を多く兼ね備えています。我々は、同学科の橋本研究室と共同で、グラフェンを用いた「透明なアンテナ」について研究を進めています。現在、膨大なデータが無線通信技術を使って送受信されていますが、今後、通信のためのアンテナが様々な場所で必要になります。透明アンテナを使えば、環境の外観を変えずに無線通信機能を付与することができます。例えば、ビルや自動車のウインドウの透明性を維持したままアンテナを設置できます。我々はこれまでに、わずか原子1層のグラフェンからなる透明アンテナから実際にマイクロ波帯の電波が放射されることを実証しました。今後、通常の金属製アンテナでは実現不可能な高機能を持つグラフェンアンテナの開発に取り組んでいきます。

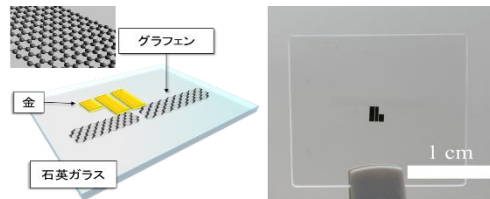


図: (左) 透明グラフェンダイポールアンテナの模式図。2本のアンテナエレメントがグラフェンで作製されている。(右) 作製した透明グラフェンアンテナ。

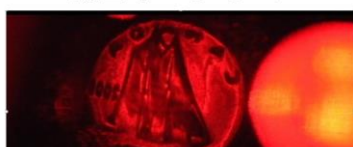
Nature Indexの算出対象となった論文 (1 February 2017 - 31 January 2018)

Shohei Kosuga, Ryosuke Suga, Osamu Hashimoto, and Shinji Koh, "Graphene-Based Optically Transparent Dipole Antenna," *Appl. Phys. Lett.* **110**, 233102 (2017).

高速フォトクロミズム



動画ホログラム



光強度に応じて色が変化するフォトクロミズム



Nature Indexの算出対象となった論文 (1 February 2017 - 31 January 2018)

Izumi Yonekawa, Katsuya Mutoh, Yoichi Kobayashi and Jiro Abe, "Intensity-dependent photoresponse of biphotocromic molecule composed of a negative and a positive photochromic unit", *J. Am. Chem. Soc.*, **2018**, 140(3), 1091-1097.
Yuki Inagaki, Yoichi Kobayashi, Katsuya Mutoh and Jiro Abe, "A simple and versatile strategy for rapid color fading and intense coloration of photochromic naphthopyran families", *J. Am. Chem. Soc.*, **2017**, 139(38), 13429-13441.
Yoichi Kobayashi, Hajime Okajima, Hikaru Sotome, Takeshi Yanai, Katsuya Mutoh, Yusuke Yoneda, Yasuteru Shigeta, Akira Sakamoto, Hiroshi Miyasaka and Jiro Abe, "Direct observation of the ultrafast evolution of open-shell biradical in photochromic radical dimer", *J. Am. Chem. Soc.*, **2017**, 139(18), 6382-6389.
Katsuya Mutoh, Yoichi Kobayashi, Takuya Yamane, Takahiro Ikezawa and Jiro Abe, "Rate-tunable stepwise two-photon-gated photoresponsive systems employing a synergetic interaction between transient biradical units", *J. Am. Chem. Soc.*, **2017**, 139(12), 4452-4461.
Yoichi Kobayashi, Yasuhiro Mishima, Katsuya Mutoh and Jiro Abe, "Highly durable photochromic radical complexes having no steric protections of radicals", *Chem. Commun.*, **2017**, 53, 4315-4318.
Sabina Brazevic, Michel Sliwa, Yoichi Kobayashi, Jiro Abe and Gotard Burdzinski, "Disclosing whole reaction pathways of photochromic 3H-naphthopyrans with fast color fading", *J. Phys. Chem. Lett.*, **2017**, 8, 909-914.

われわれの研究室では光に反応して変色する「フォトクロミック分子」の研究を行なっています。2008年に、光を照射した時だけ着色し、光を遮ると瞬時に無色に戻る高速フォトクロミック分子の開発に世界を先駆けて成功しましたが、それ以来、フォトクロミック分子の研究で世界をリードする数々の顕著な研究成果を発表してきました。2013年にはフォトクロミック分子を利用して実時間で動く動画ホログラムの実現に世界で初めて成功しました。最近では、照射する光の波長や強度に応じて色調が多段階に変化する画期的なフォトクロミック分子の開発で世界を驚かせました。これまでの研究成果は国内外で高く評価され、その多くはネイチャーインデックスの算出基準となっている米国化学会や英国王立化学協会が発行する「高品質科学論文雑誌」に掲載されてきました。また、科学技術振興機構・戦略的創造研究推進事業(CREST)や科学研究費補助金(基盤研究)の支援を受け、素晴らしい研究環境の中で伸び伸びと研究活動を行なってきました。研究室ではフォトクロミック分子の研究で4名の博士(理学)を輩出してきましたが、全員が大学で研究を続けています。その中でも2名の女性博士は横浜国立大学大学院工学研究院・准教授、広島大学大学院理学研究科・講師としてフォトクロミック分子の研究に取り組んでいます。今後も青学生と世界オンリーワンの化学を楽しみながら、世界で活躍できる人材の育成に携わっていききたいと思っ

化学の力で切り拓く
光と色の世界

理工学部 化学・生命科学科
教授 阿部 二郎