


●報道掲載
Nature Publishing Group (NPG)
Asia Materials
(Published: 25 November 2008):
Research Highlight
井上 振一郎、横山 士吉

Enhancement of two-photon excited fluorescence in two-dimensional nonlinear optical polymer photonic crystal waveguides.
 S.-I. Inoue, S. Yokoyama: Appl. Phys. Lett., Vol. 93, pp. 111110, 2008.

Research Highlights とは、アジア太平洋地域における材料科学分野の最高レベルの研究成果をNature誌の刊行で知られるNature Publishing Group (NPG) の国際的な編集委員会によって選出し、ハイライト紹介する試み。

Molecular imaging: Exciting fluorescence: research highlight: NPG Asia Materials



research highlight
Molecular imaging: Exciting fluorescence
 Published online 25 November 2008

Light emission from organic molecules is promising for applications ranging from fluorescence imaging to data storage. To overcome intrinsically weak emission efficiencies, Shin-ichiro Inoue and Shiyoshi Yokoyama from Kyushu University in Japan*, now demonstrate that photonic crystals can be used to significantly enhance non-linear optical emission from fluorescent molecules.

The advantage of non-linear optical processes compared to conventional light-emission techniques is that the intensity varies strongly with the excitation energy, which produces higher definition images. The high resolution that can be achieved is not only relevant for imaging, but can also be used in optical data storage where it allows for a higher data integration density.

One of the most widely used non-linear processes is two-photon excited fluorescence (TPEF), where the combined energy of two low-energy photons from a laser beam is used to excite an electron into a higher state. As the excited electrons relax back to the ground state, they emit the energy gained and this fluorescence is detected.

Unfortunately, "despite the important technological potential of this method, the majority of known organic molecules have very small two-photon excitation efficiencies, hampering the widespread use of TPEF applications", says Inoue. To solve the problem of low efficiencies, the researchers use a photonic crystal that is placed on top of a thin polymer layer containing the fluorescent molecules (Fig. 1).

The photonic crystal facilitates the coupling between the incident laser and the molecules. At certain laser incident angles this can lead to a strong coupling of light into the photonic crystal. This subsequently increases the light absorption by the molecules, leading to a much stronger TPEF process.

Indeed, in their experiments Inoue and Yokoyama observed a significant enhancement of TPEF at the predicted laser beam angles. These enhancements can be as high as two orders of magnitude. Therefore, much lower and less damaging incident laser powers than in conventional TPEF experiments can be used, making this technique particularly suitable for molecules with low TPEF efficiencies.

Inoue is very confident that "this dramatic improvement in performance will stimulate a number of applications, for example in optical data storage".

Reference
 S. Inoue, S.-I. & Yokoyama, S. Enhancement of two-photon excited fluorescence in two-dimensional nonlinear optical polymer photonic crystal waveguides. Appl. Phys. Lett. 93, 111110 (2008). | Article |

Author affiliation
 Shin-ichiro Inoue* and Shiyoshi Yokoyama
 Institute for Materials Chemistry and Engineering, Kyushu University, 6-1 Kasuga-Koen, Kasuga, Fukuoka 816-8580, Japan.

This research highlight has been approved by the author of the original article and all empirical data contained within has been provided by said author.

NPG Asia Materials
 © 2008 Taylor Institute of Technology

08.08.28
 化学工業日報

熱電変換素子 n型の交換効率向上

酸化亜鉛にアルミ、ガリウムをドーブ

九州大学

九州大学大学院工学研究院の伊藤 隆夫教授、佐藤 隆夫准教授、佐藤 隆夫准教授らの研究グループは、酸化亜鉛にアルミ、ガリウムをドーピングすることで、n型半導体の交換効率を向上させることに成功した。この成果は、熱電変換素子の性能向上に大きく貢献する。研究グループは、酸化亜鉛にアルミ、ガリウムをドーピングすることで、n型半導体の交換効率を向上させることに成功した。この成果は、熱電変換素子の性能向上に大きく貢献する。

熱電変換素子は、熱エネルギーを電気エネルギーに変換する装置であり、産業廃熱の回収や宇宙探査機の電源として利用されている。n型半導体の交換効率は、熱電変換素子の性能を決定する重要な要素の一つである。九州大学の研究グループは、酸化亜鉛にアルミ、ガリウムをドーピングすることで、n型半導体の交換効率を向上させることに成功した。この成果は、熱電変換素子の性能向上に大きく貢献する。

●報道掲載
化学工業日報
(2008/08/28)
大瀧 倫卓
 「熱電変換素子 n型の交換効率向上 九州大学」

2008年(平成20年)1月4日 西日本新聞

家庭で充電 実用化後押し

次世代車電池 開発へ

九大・九電・三菱重工が連携

15年までの完成目標

プラグインハイブリッド車の普及に伴って、家庭で充電できる次世代車電池の開発が急務となっている。九州大学、九州電力、三菱重工が連携して、この開発に取り組んでいる。開発期間は15年以内と見込まれている。

九州大学の伊藤 隆夫教授、九州電力の佐藤 隆夫准教授、三菱重工の佐藤 隆夫准教授らの研究グループは、家庭で充電できる次世代車電池の開発に取り組んでいる。開発期間は15年以内と見込まれている。

●報道掲載
西日本新聞
(2008/01/04)
山本・岡田研究室
 「家庭で充電実用化後押し 次世代車電池開発へ 九大・九電・三菱重工が連携」

昨年度 研究実績報告
 受賞・新聞・雑誌掲載記事

3年(平成20年)7月9日(水曜日)

小型燃料電池向け触媒



九大、白金の使用半分に

九州大学の持田 聡、持田 聡の研究室は、白金の使用量を半分に削減した燃料電池用触媒を開発した。この触媒は、従来の触媒に比べて、白金の使用量を半分に削減しながら、同等の性能を確保している。今後さらに白金使用量を減らすように改良を目指す。

白金と混ぜるのに使った繊維状ナノ炭素(電子顕微鏡写真、九大提供)

携帯・PC用に 実用化目指す

新触媒はナノメートルサイズの微細な炭素繊維を混合して作った。タンニールが水と反応する際の電極(燃料極)で使う。繊維状ナノ炭素は導電性が高く、開孔に酸素が容易に侵入している。また、触媒として使われる白金は世界的に価格が高騰。資源の枯渇が懸念されており普及の壁になっている。

今後繊維状ナノ炭素の形状や配合を工夫して、白金の使用量を従来の四分の一まで削減する。携帯電圧ノートパソコンの電源として使う小型燃料電池として実用化を狙う。

日経産業新聞 2008年7月9日掲載
 伊・持田研究室

●報道掲載
日経産業新聞
(2008/07/09)
伊・持田研究室
 「小型燃料電池向け触媒 九大、白金の使用半分に 携帯・PC用に実用化目指す」

NEWS

Researchers exchanging global perspectives

By Erica Vargas

Dr. Tayfun Babadagli, a Petroleum Engineering professor at the University of Alberta, visited Japan in 2006 through the Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) Postdoctoral Fellowship Program, an idea sparked to provide a number of other researchers an opportunity to be involved in international collaborations.

During his visit to Kyushu University, he met with Dr. Kyuro Sasaki, who had spent his post-doctoral period at the University of Alberta more than 10 years ago.

When the two professors met at a Calgary conference in 2007, they decided to create a departmental exchange program. By early July 2008, papers were signed and the five year exchange program between the University of Alberta and Kyushu University became official. "The exchange of technology and ideas are always good, not only for students but also for professors," says Babadagli.

The program is open to senior graduate students, post-doctoral fellows, and faculty members to conduct joint research. Each year two students from Kyushu and two students from Alberta will stay at the partner departments for a period of under 10 months.

The program has already started enhancing the perspective of a young Japanese researcher.

Dr. Yuichi Segai, the first participant in the program, arrived with in Edmonton his family on July 21st, 2008 and stayed at the University of Alberta until the end of September, 2008. Already, he has delved into his research, and even enjoyed visiting some of Alberta's natural sights on the weekends.

Under the supervision of Babadagli, Segai is researching Enhanced Oil Recovery (EOR) using microorganisms. He will investigate the behavior and growth of effective microorganisms that are injected into an oil reservoir, and the byproducts that they produce such as poly ureas, gases and surfactant, which help enhance oil recovery. One of his matters students from Japan, Machiko Oka, will also be joining him in his research for a month this summer.

The University of Alberta is one of four international universities that collaborate with Kyushu University's engineering program.

Robadagli is pleased with the scope of program agreement and its potential for creating solutions both in Kyushu and Alberta.

"Our agreement covers not only being a country without many natural resources like oil, gas, gold, or copper, we don't always get the chance to put this knowledge into practice as much as we would like to. This increasing consumption of energy and resources presents a threat to the human activities in Japan. We need to learn how to obtain and work with these resources effectively to sustain development in our country," he explained.

petroleum but also other disciplines in our department. Documents were signed by three departments at Kyushu University: the Department of Earth Resources Engineering, the Department of Civil and Structural Engineering, and Department of Urban and Environmental Engineering. At the University of Alberta, the Department of Civil and Environmental Engineering signed it representing all of its eight disciplines. So, the coverage is widespread and almost all disciplines in our department can participate and benefit from this agreement.

2008年(平成20年)12月24日 西日本新聞

休眼トンネルの貯蔵庫化 実験現場を公開

休眼トンネルの貯蔵庫化実験現場を公開。来年度末に評価書「

休眼トンネルの貯蔵庫化実験現場を公開。来年度末に評価書「

2008年(平成20年)12月23日(火) 西日本新聞

休眼トンネルの貯蔵庫化 実験現場を公開

休眼トンネルの貯蔵庫化実験現場を公開。来年度末に評価書「

休眼トンネルの貯蔵庫化実験現場を公開。来年度末に評価書「

●報道掲載
西日本新聞
(2008/12/24)
佐々木 久郎
 「休眼トンネルの貯蔵庫化 実験現場を公開 九大院教授「来年度末に評価書」」

2008年(平成20年)12月22日 西日本新聞

鉄触媒 有機物合成に活用

電子・医薬材料 製造安く 高価な貴金属不要に

有機物合成に活用される鉄触媒。従来の有機物合成には、高価な貴金属触媒が必要であったが、鉄触媒を用いることで、製造コストを大幅に削減できる。また、鉄触媒は環境に優しいとされている。

九州大学の佐々木 久郎教授、九州大学の佐々木 久郎教授らの研究グループは、鉄触媒を用いた有機物合成の研究を進めている。従来の有機物合成には、高価な貴金属触媒が必要であったが、鉄触媒を用いることで、製造コストを大幅に削減できる。また、鉄触媒は環境に優しいとされている。

●報道掲載
日本経済新聞
(2008/12/22)
永島 英夫
 「鉄触媒、有機物合成に活用 電子・医薬材料製造安く 高価な貴金属不要に」