

### 乳癌における乳頭温存乳腺全摘術のリスク低減へ！～CTで乳頭内乳管の可視化に成功～

2020年2月20日

名古屋大学  
高エネルギー加速器研究機構

#### ■概要

名古屋大学大学院医学系研究科の砂口尚輝准教授、北海道科学大学保健医療学部 島雄大介教授、名古屋医療センター臨床研究センター市原周元研究室長らのグループは、乳癌が基本的に1つの乳腺葉を侵す疾患であること(sick lobe 理論)を、乳癌により全摘された51症例の乳頭をX線暗視野CTにより可視化することで明らかにしました。

近年、乳癌の予防あるいは治療後の外観を維持するために、乳房の乳頭・乳輪・皮膚を残して、乳腺を切除する乳頭温存乳腺全摘術が行われるようになりましたが、乳頭内乳管の3次元配置や乳頭内乳管癌の発生メカニズムについては、まだ完全に分かっておらず、少なからずリスクが存在します。

本研究では、乳頭内の乳管を高感度かつ3次元的可視化できるX線暗視野法を用いて、乳癌のために全摘された51症例の乳頭を撮影し、乳頭内乳管数、乳頭先端における乳管の合流点(開口)数、乳頭内乳管の3次元配置における3つのタイプを明らかにしました。また、9症例(18%)で乳頭内に癌が発見されましたが、そのうち6症例で見つかった乳頭内の非浸潤性乳管癌についてスウェーデンの病理学者 Tibor Tot が提唱した sick lobe 理論どおり、乳癌が1つの乳腺葉で発生したことをCTの3次元観察により明らかにしました。

この研究成果は、令和2年2月15日付け、オランダ誌 Breast Cancer Research and Treatment に掲載されました(この記事の続きは <https://www.kek.jp/ja/newsroom/attic/3d3f5ca2b2711834b905148c56552707.pdf> をご覧ください。本号「最近の研究から」でも関連の解説記事を掲載しています。併せてご覧ください)。

### 混ぜると自ら伸びる超分子ポリマーの開発に成功～新しい材料設計に期待～

2020年3月31日

千葉大学  
高エネルギー加速器研究機構

#### ■概要

千葉大学グローバルプロミネント研究基幹の矢貝史樹

教授を中心とする国際共同研究チームは、酸素原子が1つ異なる2種類の分子を混ぜると、分子の認識で形成されたユニットが積層するという全く新しい超分子重合を実現しました。さらに、ある温度帯で一気に構造が崩壊するというこれまでになかった熱応答性を示すポリマー材料の創製に成功しました。この成果は、刺激に対して高速で応答して状態を変えるソフトマテリアルの設計指針となることが期待されます。本研究の成果は、「Nature Communications」にて2020年4月1日(水)に公開されます。

なお、この国際共同研究チームには、千葉大学の他、英キール大学、ドイツ連邦材料試験研究所、高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所が参画しています(この記事の続きは <https://www.kek.jp/ja/newsroom/attic/PR20200331.pdf> をご覧ください)。

### 低い温度で作動する固体酸化物燃料電池のための極薄電解質膜の開発～100℃以下での物理吸着した水による表面プロトン伝導性～

2020年4月3日

東京理科大学  
高エネルギー加速器研究機構  
東北大学多元物質科学研究所

#### ■概要

東京理科大学理学部応用物理学科の樋口透准教授、物質・材料研究機構の土屋敬志主幹研究員、高エネルギー加速器研究機構(KEK)物質構造科学研究所の堀場弘司准教授、東北大学多元物質科学研究所の組頭広志教授らの研究グループは、酸素欠陥と結晶格子を制御した Sm-doped CeO<sub>2-δ</sub> 薄膜(以下:SDC 薄膜)をスパッタ法により作製し、表面構造および特異なイオン伝導性を明らかにしました。

近年、クリーンで高効率な固体酸化物燃料電池(以下:SOFC)に使われる、電解質・電極材料の研究が注目されています。しかしながら、SOFCは動作温度が高く用途が限定されているため、低い温度でイオン伝導性を有する固体電解質膜の開発が待たれています。

樋口准教授の研究グループでは、希土類を置換することで高い酸素イオン伝導性を有し、かつ酸素欠損の生成により電子伝導性を示すことが知られている CeO<sub>2</sub>(酸化セリウム, セリア)の研究を行っています。CeO<sub>2</sub>においては、近年、表面吸着によるプロトンの伝導も示唆されています。つまり、「酸素イオン、電子、プロトン」の3種類のキャリア制御および伝導性が期待され、SOFCの電解質として利用できる材料の1つです。そこで、当研究グループは、CeO<sub>2</sub>に対して同じ希土類金属である元素 Sm(サマリウム)

を化学ドーピングさせた  $\text{Ce}_{0.9}\text{Sm}_{0.1}\text{O}_{2.8}$  薄膜を作製し、プロトン伝導特性を実用水準まで引き上げることはできないかと考えました。その結果、この新規の SDC 薄膜において、物理吸着した水分子による高い表面プロトン伝導性が、 $100^{\circ}\text{C}$  以下の低温域で生じることが証明されました。この薄膜は、SOFC の動作温度を低下させることができるため、SOFC の用途の拡大やコストの削減に繋がる材料となり得ます。また、SOFC は将来、原子力・火力発電に替わる発電システムになることが期待されます。

なお、この研究成果は、令和 2 年 2 月 17 日付け、Nanoscale Research Letters に掲載されました（この記事の続きは <https://www.kek.jp/ja/newsroom/attic/PR20200403.pdf> をご覧下さい）。