

## 化学活性種を操る耐火セラミックス

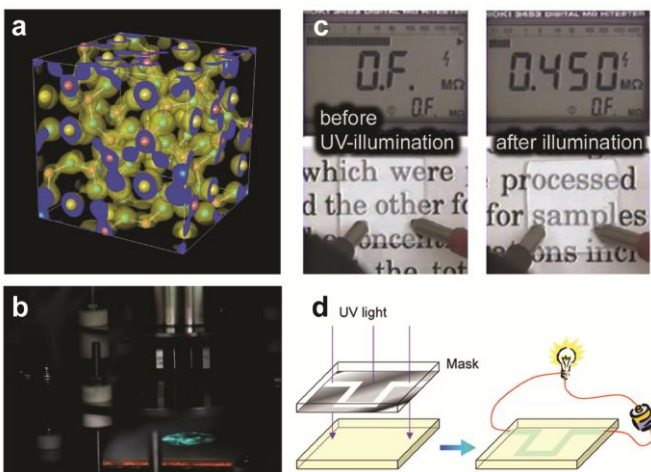
熱的・化学的耐久性というセラミックスが持つ本質的な特徴を、機能性発現に転化させる。例えば、ナノポーラス構造を持つ  $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$  (C12A7) の籠状格子中に高温還元熱処理によって水素化物イオン ( $\text{H}^-$ ) を安定化させ、光照射によって軽金属酸化物では初めとなる電子導電体に転化できることを見出した。また、真空中で自己加熱により白熱させたジルコニアセラミックスが、高い反応性を持つ原子状酸素を純粋かつ高密度に放出できて、効率的な酸素ラジカル源となる事を示した。さらに、高速  $\text{Na}^+$  イオン伝導体をセパレータとした高エネルギー密度を特徴とする新概念の金属-空気電池の開発を行っている。

准教授: 林 克郎

## Refractory ceramics handling active chemical species

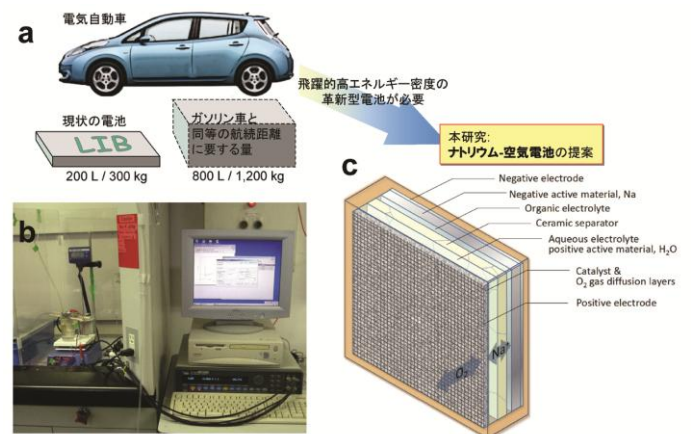
Thermal and chemical disabilities, which are essential properties of ceramics, will be utilized to develop new materials functions and devices. For example, hydride ( $\text{H}^-$ ) ion doping in  $12\text{CaO}\cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$  (C12A7) crystal with a nanoporous structure is possible by high temperature hydrogen annealing. UV light illumination converts it to a transparent electronic conductor. We also found that incandescently-heated zirconia ceramics exclusively emits reactive atomic oxygen into vacuum. This serves as an efficient oxygen radical source. New-type metal-air batteries with high energy density is developing using fast  $\text{Na}^+$  ion conducting ceramics as a separator component.

Assoc. Prof.: Katsuro Havashi



- (a) 放射光測定によって得られた C12A7 のケージ構造。
- (b) C12A7-Ti 複合陰極からの電子放出
- (c)  $\text{H}^-$  イオンドーブ C12A7 薄膜の紫外線照射前後の変化
- (d) 目に見えない電気回路パターニングの概念

(a) Cage structure of C12A7 measured by synchrotron radiation measurement. (b) Electron emission from C12A7-Ti composite cathode. (c)  $\text{H}^-$  ion-doped C12A7 thin films before and after UV-irradiation. (d) Concept of an invisible electronic circuit patterning.



- (a) 電気自動車の航続距離の問題
- (b) 電池試験
- (c) Na-空気電池の概念

(a) Issue in driving range of electronic vehicles.  
 (b) A cell test.  
 (c) Concept of Na-air cell.