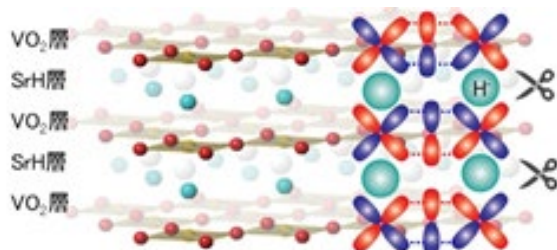


酸化物を超える機能性材料の開拓

Investigation for functional materials beyond oxides

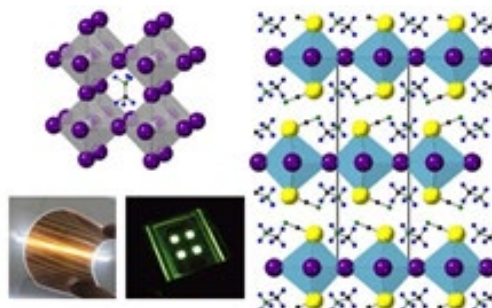
酸化物セラミックスはチタバリ (BaTiO_3) のような強誘電体やリチウムイオン電池に使われるリチウム酸コバルト (LiCoO_2)、銅酸化物のような高温超伝導体など多種多様な機能を有します。これまでの長い無機材料の研究の中で多くの酸化物が合成されてきましたが、アニオンに窒素 (N^{3-}) やフッ素 (F^-)、ヒドリド (H^-) などを複合させた複合アニオン化合物はその合成や構造の制御が難しかったことから探索の余地を残してきました。私の研究室では高圧を使ったハードな反応やトポケミカル反応のようなソフトな反応を駆使することで、アニオンの構造や組成を制御し、従来の酸化物の機能を超える新規材料の開発を行っています。また有機化合物を含む無機物質、有機-無機ハイブリッド化合物を使って従来のセラミックスにはない機能性を追求しています。

Oxide ceramics have various functionalities such as ferroelectricity in BaTiO_3 , redox ability for Li ion battery in LiCoO_2 , and superconductivity in cupric oxides. Many oxides have been synthesized in the research of inorganic chemistry so far, but oxide-based mixed-anion system that combine nitrogen (N^{3-}), fluorine (F^-), hydride (H^-), etc. have left room for investigation since it was difficult to synthesize and control the composition and structure. In our research, we are developing new materials that exceed the functionality of conventional oxides by using hard and soft reactions that allow to control the composition and structure of anion. We are also developing organic-inorganic hybrid materials to pursue functionality beyond conventional ceramics.



トポケミカル合成によって合成される SrVO_2H 。酸化物イオン (O^{2-}) とヒドリド (H^-) が層状に秩序化しており、ヒドリドがバナジウムイオンとのπ結合をブロックするところにより擬二次元的な電子構造を実現していることを証明しました (Nat. Commun. 2017)。

Oxyhydride SrVO_2H obtained by a soft chemical approach. Layered order of oxide ion (O^{2-}) and hydride ion (H^-) allow to realize quasi-two dimensional electronic state in SrVO_2H , where the H^- block the π bonding between the V $3d_{t2g}$ orbitals (Nat. Commun. 2017).



有機物と無機物を組み合わせた有機-無機ハイブリッド化合物。太陽電池、LED などの新材料として注目を集めています。

Organic-inorganic hybrid materials, which have attracted great attention in the past decade due to their applications in emerging technologies, such as solar cell and LED.