

水とグリーンなプロセスによるセラミックスナノ結晶の創製

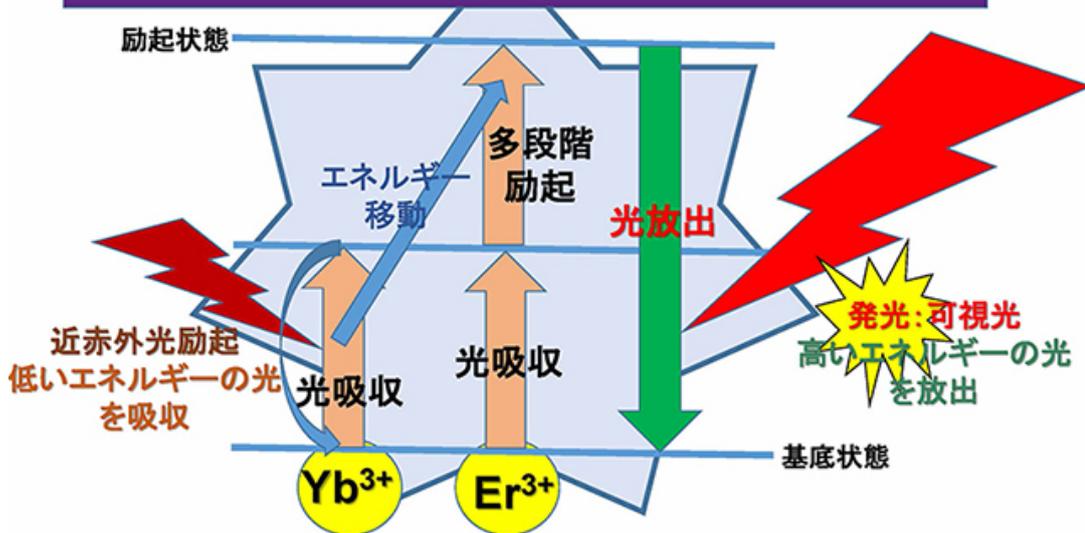


水とグリーンなプロセスにより、熱水中で高機能なセラミックスナノ結晶を創製する。

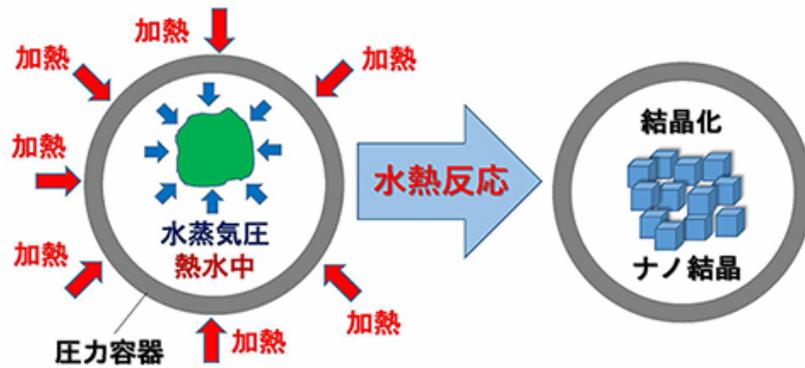
研究内容

従来のセラミックスのように、高温(1000°C以上)で反応させたり、高温で焼き固めたりするのではなく、目的とするセラミックスを、グリーンなプロセスを用いて従来法より1000°C以上低い温度(200°C付近の水熱条件)で直接、ナノ結晶として合成する。すなわち、水と無機金属塩を用いるグリーンなプロセスおよび水熱反応を駆使し、結晶化学を基にして、チューナブルな蛍光特性・光触媒活性を有する光機能性のナノ結晶:光と色に関わる高機能フォトセラミックスを創製する。本研究のグリーンなプロセスでは、安全で取り扱いが容易、かつ低コストで安価な原料(水と無機金属塩)を使用し、中性~弱塩基性の安全な水溶液中で反応させ、温和な熱水条件下約200°C付近の低温・短時間で密閉された耐圧容器中(自然に発生する圧力下)で、目的とする制御された組成のナノ結晶を直接合成する(収率:ほぼ100%)。排出物は水と少量の副生成物: NH₄Cl等の安全な(回収も可能な)アンモニウム塩のみで極めてグリーンかつ環境に優しく安全であることが特徴である。従来の固相反応法と比較すると、1000°C以上低い低温で合成できるという利点以上に、本法では水溶液中で原子・イオンレベルから結晶が形成されるため、均質性(イオンの分布状態)が極めて高いことも特徴。低いエネルギーの光を高いエネルギーの光に変換(アップコンバージョン)することができる結晶を合成する。

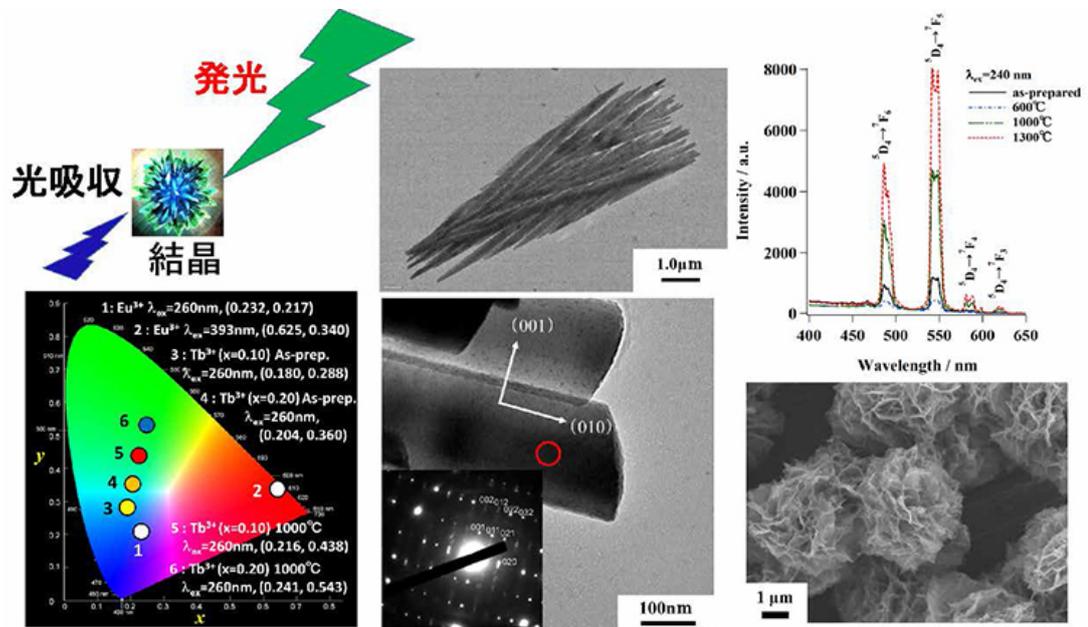
アップコンバージョン：光エネルギー変換



水と無機金属塩からの
グリーンなプロセス



光機能性セラミックスの創製



キーワード アップコンバージョン、蛍光、低エネルギー負荷、ナノ結晶、セラミックス、熱水、水熱合成、水、光

研究リーダー 工学部 応用化学科 教授 平野 正典

研究分野 セラミックス・無機材料合成