Research テーマ Theme 30

量子ビームを用いた極限状態下の誘起反応化学

Study on radiation induced chemical reactions at extreme conditions

研究分野
量子ビーム物質科学

研究者

室屋 裕佐
Y.Muroya

キーワード　Keyword

量子ビーム、高温高圧、超臨界状態、放射線化学、有害・難分解物質分解
quantum beam, high temperature and pressure,
supercritical state, radiation chemistry, treatment of toxic/persistent materials

応用分野　Application

環境科学、軽水炉水化学
environmental science, water chemistry in nuclear engineering

目的・期待される効果

○ 高温高圧溶媒の放射線分解反応過程の解明　○ 亜臨界・超臨界水を用いた新しい反応場の創製
○ 放射線照射下における溶液・固体表面相互作用の解明

研究開発段階：基礎 ― 実用化準備 ― 実用化

解析 Analysis

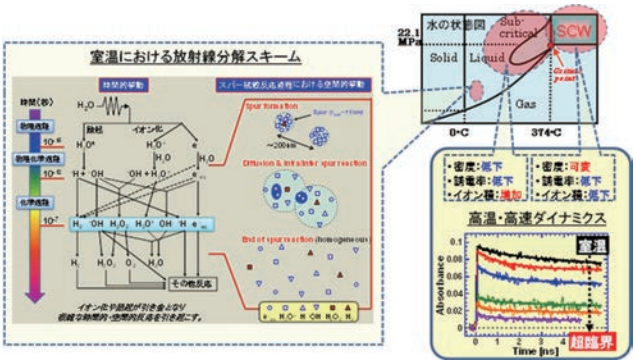
研究内容

概　要

量子ビームはガン治療、半導体加工、環境有害物質の無害化や難分解性物質の分解といった幅広い分野に利用されています。照射によって物質中に生成するイオンやラジカル、電子といった反応活性種をうまく活用することが鍵となりますが、これらの反応性は高温下で著しく増大することから強力且つ効率的な反応場を創製できることが期待されています。一方で原子力工学においてこれらの反応活性種は構造材料の腐食促進の原因となり、バルクー材料界面における化学雰囲気の制御が長期安全性に関わる課題となっています。ピコ秒～ナノ秒～マイクロ秒といった極めて短時間に進行する放射線反応を素過程から解明し、これを基に反応システムの把握や制御の研究を行います。

技術内容と特徴

電子線、ガンマ線、極紫外光といった様々な量子ビームを用いてバルクや溶液一固体界面において誘起される反応を追跡し、シミュレーションも併用することにより反応機構の解明や新たな反応場創製のための指針を得ることを目指します。



【論 文 Paper】
[1] J. Phys. Chem. Lett., 1 (2010) 331－335.
[2] Phys. Chem. Chem. Phys., 13 (2011) 10690－10698
[3] Chem. Phys. Lett., 508 (2011) 224－230.
[4] Phys. Chem. Chem. Phys., 14 (2012) 14325－14333.
[5] Phys. Chem. Chem. Phys., 14 (2012) 16731－16736.
[6] "Supercritical-pressure light water cooled reactors",
Springer, ISBN: 978－4－431－55024－2 , pp.347-375 (2014)