

構成員紹介

分子環境科学部門 (理工学研究科・環境科学社会基盤部門) 助教 関口 和彦

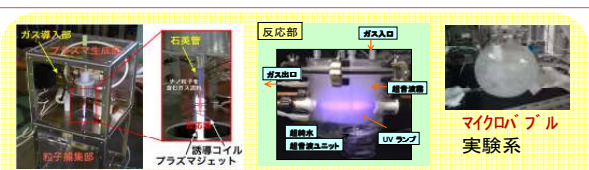
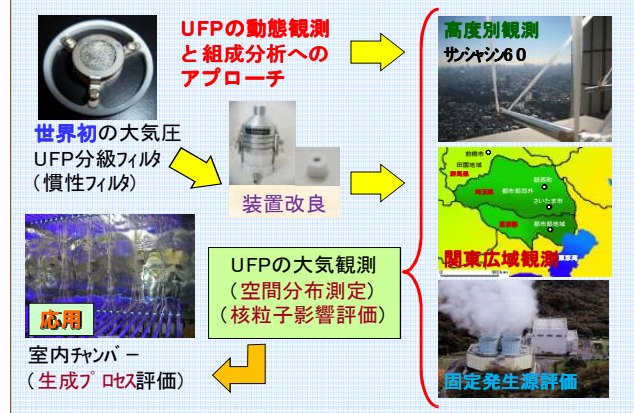


研究テーマ: 大気中超微小粒子の動態観測ならびに環境汚染物質除去や燃料・材料合成に関する技術開発研究

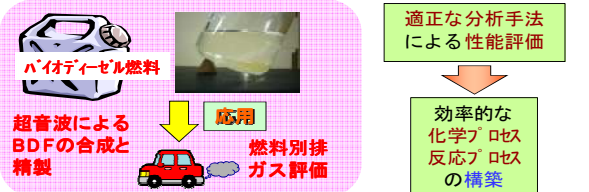
工学(特に化学)の立場から環境問題に貢献するべく研究開発に取り組んでる。一つは、粒子状汚染物質の生成に大きく寄与し、最近では、直接的な健康影響にも注目が集まっている粒径100 nm以下の超微小粒子(UFP)に関する研究であり、大気観測と成分組成からその大気挙動を明らかにしたいと考えている。もう一つは、工学的な要素技術を複合的に利用し、効率的なバイオ燃料やナノ材料の合成手法、環境汚染物質の浄化手法の開発などを手がけている。特に浄化手法開発においては、企業との共同研究も積極的に行い、実環境への応用を目指した実用研究を進めている。

大気中超微小粒子の大気観測と生成・成長実験

大気中超微小粒子(UFP)は、健康や気象に大きな影響を与えているとされているが、その発生源や生成・成長機構には未解明な部分が多い。質量濃度の低い大気中UFPを選択的に分級濃縮捕集できる手法を開発し、それを用いた広域的な大気観測と組成分析、さらには、その生成・成長機構を室内チャンバーを用いてモデル的に評価することで、大気中UFPの大気動態を解明していきたいと考えている。



マイクロプラズマ、光触媒含有霧(超音波利用)、マイクロバブルなど、要素技術の複合化による汚染物質の高効率処理



要素技術の複合化による環境汚染物質除去や燃料・材料合成

短波長紫外光、光触媒、超音波、プラズマ、マイクロバブルなど、各種反応や攪拌に用いられる要素技術を複合化し、オゾンやOHラジカルといった活性種が有効に働くプロセスの開発を進めており、気相(大気)、液相(水)、固相(土壌)において、それぞれに適した汚染物質除去手法を開発していきたいと考えている。また、これら手法の燃料・材料合成プロセスへの応用(攪拌や分離速度の向上、ナノ粒子合成)についても、検討を始めている。

主要な論文

- 1) K. H. Kim, **K. Sekiguchi**, S. Kudo, K. Sakamoto, M. Hata, M. Furuuchi, Y. Otani, N. Tajima, Performance test of an inertial fibrous filter for ultrafine particle collection and the possible sulfate loss when using an aluminum substrate with ultrasonic extraction of ionic compounds, *Aerosol Air Qual. Res.* in press.
- 2) **K. Sekiguchi**, C. Sasaki, K. Sakamoto, Synergistic effects of high-frequency ultrasound on photocatalytic degradation of aldehydes and their intermediates using TiO₂ suspension in water, *Ultrason. Sonochem.*, 18(1), 158-163 (2011).
- 3) **K. Sekiguchi**, D. Noshiroya, M. Handa, K. Yamamoto, K. Sakamoto, N. Namiki, Degradation of organic gases using ultrasonic mist generated from TiO₂ suspension, *Chemosphere*, 81(1), 33-38 (2010).
- 4) **K. Sekiguchi**, W. Morinaga, K. Sakamoto, H. Tamura, F. Yasui, M. Mehrjouei, S. Müller, D. Möller, Degradation of VOC gases in liquid phase by photocatalysis at the bubble interface, *Appl. Catal. B: Environ.*, 97(1-2), 190-197 (2010).

これまでの主要外部資金

- 1) 科学技術振興機構(A-STEP:FSステージ探索タイプ)(H22),超音波と固体酸触媒を併用したセルロース糖化手法の開発(130万円)
- 2) 科研費(新学術領域研究)(H21-22),慣性分級捕集を用いた排出ガス中超微小粒子の成分分析と生成成長機構への核粒子の影響(676万円)
- 3) 科研費(若手B)(H21-22),超音波と紫外光照射による反応活性霧の発生と空気浄化手法への応用(455万円)
- 4) 科学技術振興機構(シーズ発掘試験)(H20),水中微細気泡によるナノ物質ならびに凝縮性ガスの濃縮回収プロセスの開発(200万円)
- 5) 科研費(若手B)(H19-20),改良型インパクターフィルターによる大気中超微小粒子の分級濃縮捕集と成分組成の評価(360万円)
- 6) 鉄鋼業環境保全技術開発基金(H17-18),新規分級濃縮手法を応用した大気中PM_{2.5}/ナノ粒子の成分比較と発生源寄与の評価(200万円)