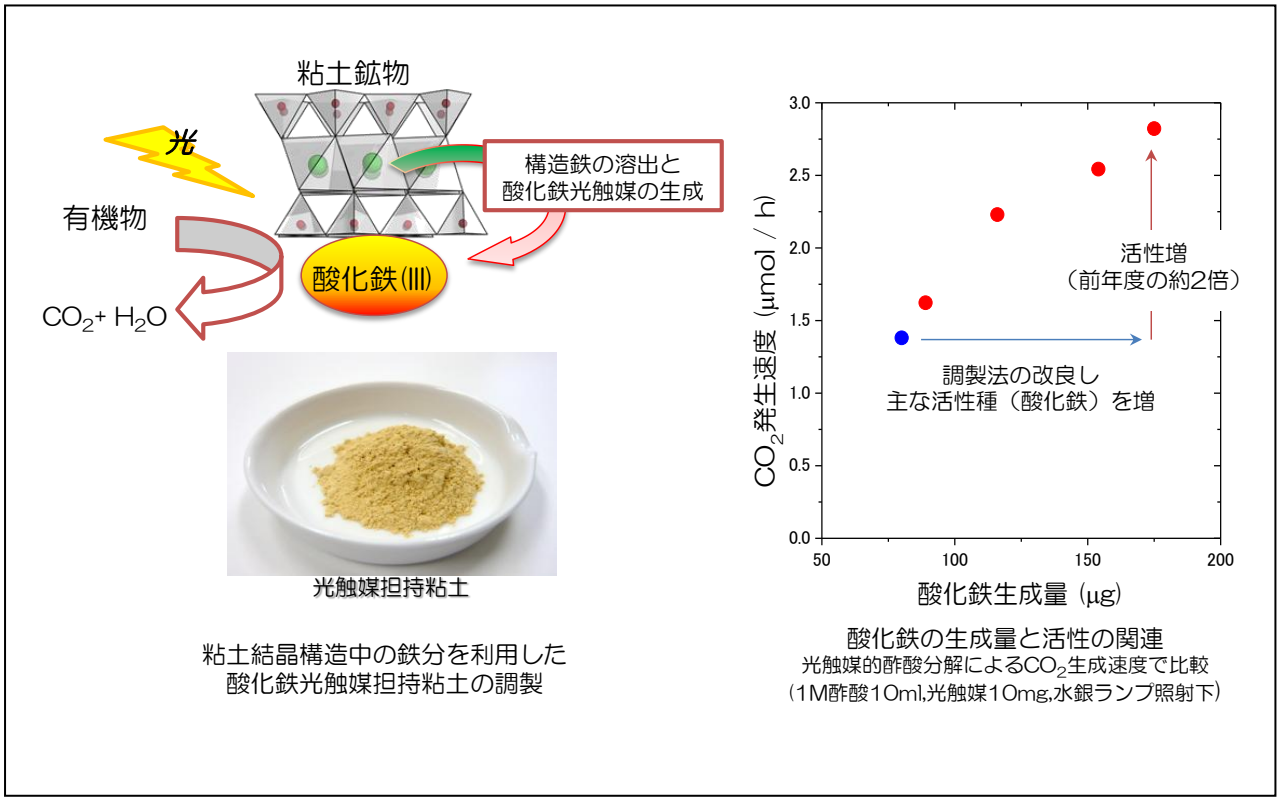
天然粘土に含まれる鉄化学種を利用した光触媒材料の開発（第 2 報）

Development of clay-based photocatalyst using iron ion species naturally contained in a clay compound (Part 2)

角田世治、宮川大志、葛西　裕、岡山　透

青森県で産出するベントナイトは粘土鉱物を主成分とした鉱物資源であり、土木建築用資材、鋳物用砂型、土壌改良材、ペット用トイレ等に用いられている。しかし、昨今は海外製品の流入等により国内ベントナイト需要は減少傾向にあり、新たな利用法が求められている。そこで、我々は本県産粘土鉱物の高付加価値化と環境・エネルギー分野への進出を目指し、県産粘土鉱物を用いた光触媒材料の開発を進めてきた。

本研究では、これまでに天然粘土鉱物がその結晶構造中に含む鉄（II）（構造鉄(II)と称する）を酸化し、鉄(III)化学種を生成させることで酸化鉄系光触媒担持粘土が得られることを明らかにした。これについて更なる高活性化を目指し、光触媒担持粘土の光触媒特性を酢酸の光触媒的酸化分解($CH_3COOH + 2O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$)をモデル反応として詳細に調べた。その結果、構造鉄(II)の一部を鉄(III)化学種に変化させた際に、構造鉄(III)と酸化鉄(III)の 2 種類の鉄(III)化学種が生成するが、両者の光触媒活性は大きく異なるために、主に酸化鉄（III）の生成量が光触媒活性に影響を与えることが明らかとなった。これに基づいて合成法を改良し、酸化鉄(III)生成量を制御したところ、光触媒活性を約 2 倍に伸ばすことに成功した。得られた光触媒は、別途光触媒前駆体を用意する必要がなく、従来製法と比べ低コスト・低環境負荷型の光触媒担持粘土製造法となる。