

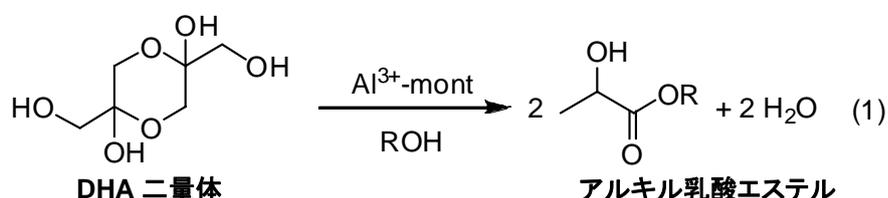
金属イオン交換モンモリロナイトを触媒とするトリオースからの 乳酸エステル合成

(阪大院基礎工・太陽エネセンター)水垣 共雄・Syed Muhammad Al Amsyar・満留 敬人・實川浩一郎・
金田 清臣*

近年、地球環境保護・持続可能な社会の実現に向けて、石油資源の代替としてバイオマス由来原料が注目を集めています。中でもグリセリンは、油脂工業やバイオディーゼル合成により多量に副生するものの、その用途は限られているため、高付加価値な化学品への変換法の開発が切望されています。

乳酸エステルは、生分解性プラスチック原料や溶剤として注目されており、サトウキビやサトウダイコンなどの植物由来原料を用いて発酵法により合成されています。最近では、より効率的な乳酸エステル合成法として、グリセリン由来のトリオースを原料に用いた環境調和型プロセスに適応する固体触媒の開発が行われ、これまでに、グリセルアルデヒドやジヒドロキシアセトン为原料とした反応系が報告されています。しかし、いずれも塩化スズなどの有害な金属を触媒に用いた反応系であり、より安全・安価で高選択的な固体触媒系を開発する必要がありました。

我々は、天然の層状粘土鉱物であるモンモリロナイトを利用し、その層間 Na^+ を種々の金属イオンに交換した金属イオン交換モンモリロナイト ($\text{M}^{n+}\text{-mont}$) が、優れた固体酸触媒として機能することを見出しています。本研究では、層間の Na^+ を Al^{3+} に置換した $\text{Al}^{3+}\text{-mont}$ がトリオースであるジヒドロキシアセトン (DHA) 二量体からアルキル乳酸エステルへの変換反応に高活性、高選択性を示すことを見出しました。(eq. 1).



メタノール溶媒中での反応では、97%の高収率で乳酸メチル (MLA) を得ることができます。 $\text{Al}^{3+}\text{-mont}$ は、固体触媒であるため、ろ過により容易に回収でき、活性の低下なく少なくとも5回の再使用が可能となりました。さらに、 $\text{Al}^{3+}\text{-mont}$ は、20 mmol スケールの反応にも適用でき、92%の単離収率で MLA が得られました。また、溶媒をメタノール以外に、エタノール、*n*-ブタノールを用いた場合にも、相当するアルキル乳酸エステルが高収率で得られます。

