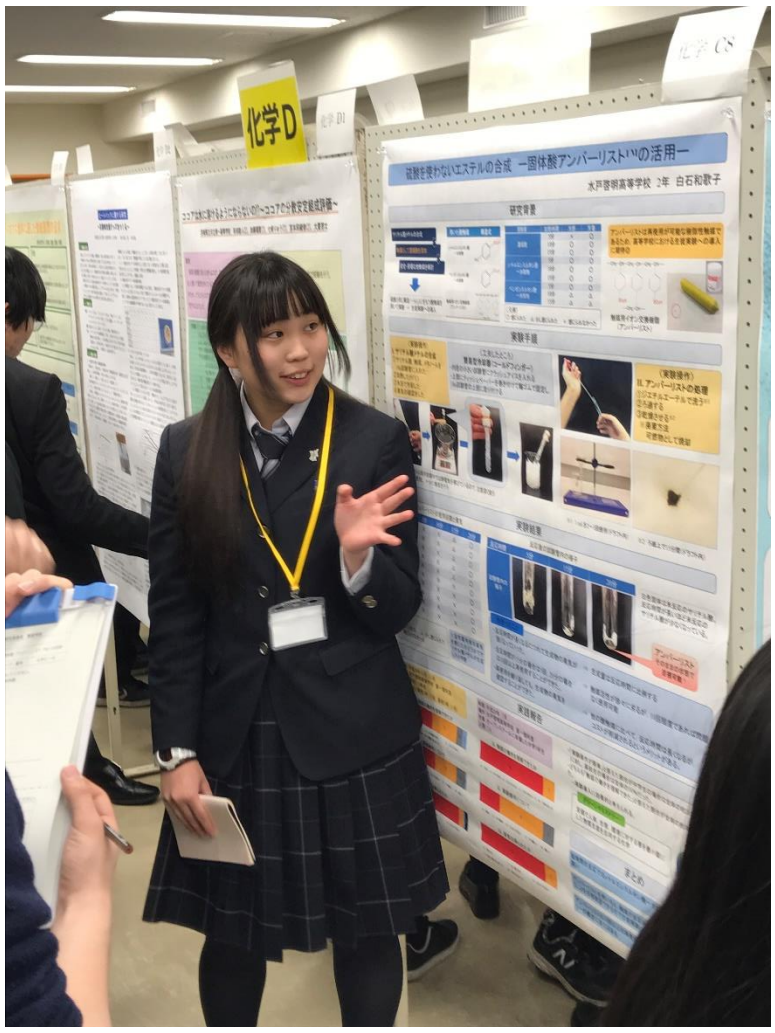
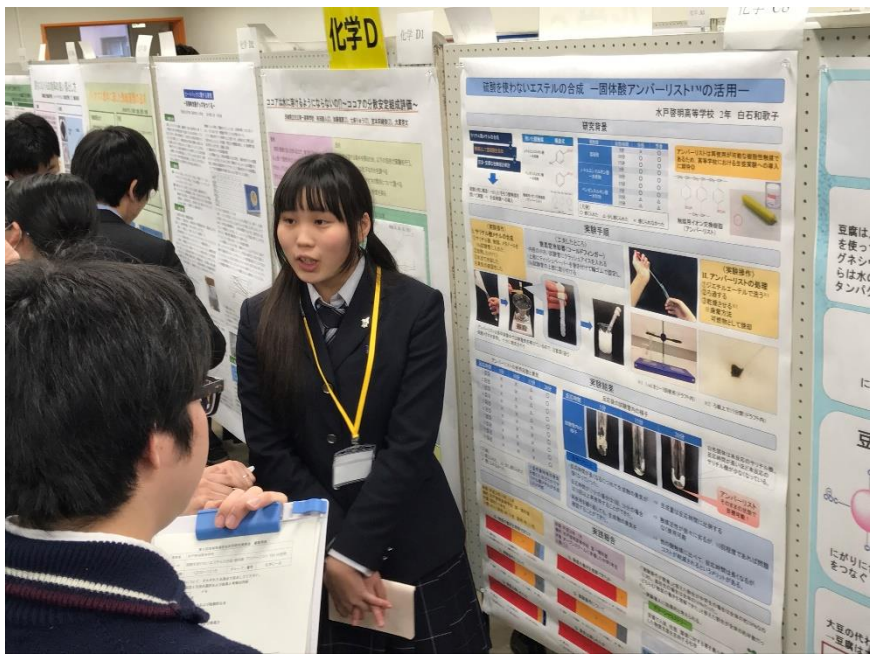
サイエンスアカデミー

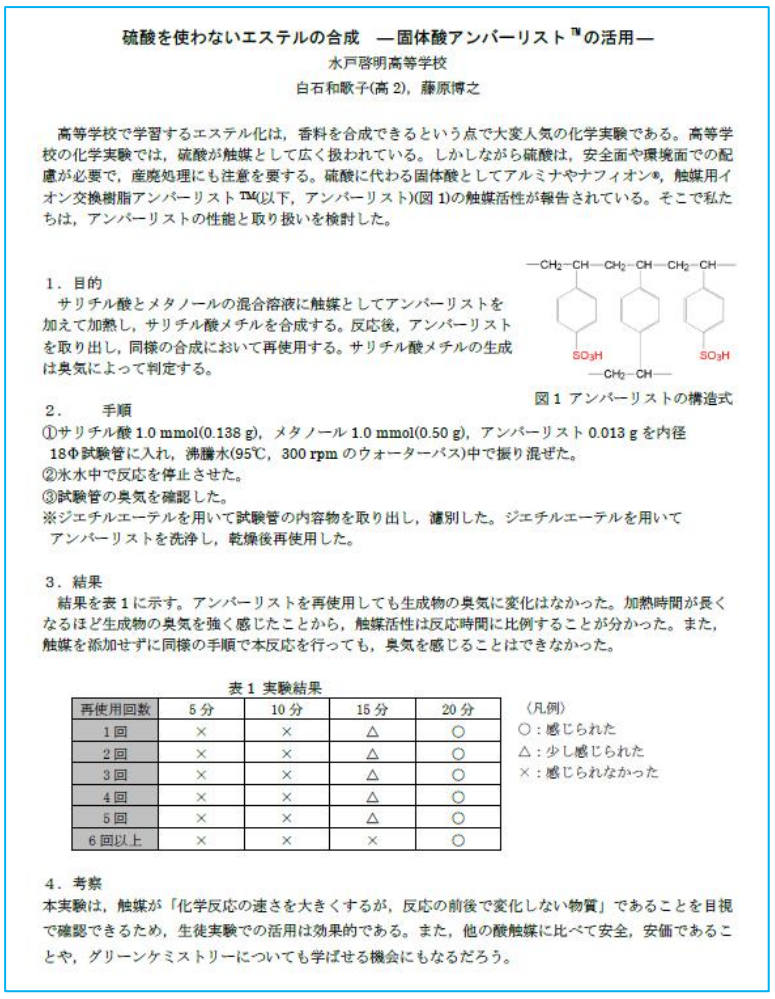
『茨城県高校生科学研究発表会』

平成 29 年度
茨城県未来の科学者育成プロジェクト事業
高校生科学研究発表会（筑波大学）

出品作品　「硫酸を用いないエステルの合成　－固体酸アンバーリスト TM の活用－」　２年　白石和歌子(水戸一中出身)







硫酸を使わないエステルの合成　―固体酸アンバーリスト™の活用―

水戸啓明高等学校
白石和歌子(高 2)，藤原博之

高等学校で学習するエステル化は，香料を合成できるという点で大変人気の化学実験である。高等学校の化学実験では，硫酸が触媒として広く扱われている。しかしながら硫酸は，安全面や環境面での配慮が必要で，産廃処理にも注意を要する。硫酸に代わる固体酸としてアルミナやナフィオン®，触媒用イオン交換樹脂アンバーリスト TM(以下，アンバーリスト)(図 1)の触媒活性が報告されている。そこで私たちは，アンバーリストの性能と取り扱いを検討した。

１．目的
サリチル酸とメタノールの混合溶液に触媒としてアンバーリストを加えて加熱し，サリチル酸メチルを合成する。反応後，アンバーリストを取り出し，同様の合成において再使用する。サリチル酸メチルの生成は臭気によって判定する。

図 1 アンバーリストの構造式

２．　手順
①サリチル酸 1.0 mmol(0.138 g)，メタノール 1.0 mmol(0.50 g)，アンバーリスト 0.013 g を内径 18Φ 試験管に入れ，沸騰水(95℃，300 rpm のウォーターバス)中で振り混ぜた。
②氷水中で反応を停止させた。
③試験管の臭気を確認した。
※ジエチルエーテルを用いて試験管の内容物を取り出し，濾別した。ジエチルエーテルを用いてアンバーリストを洗浄し，乾燥後再使用した。

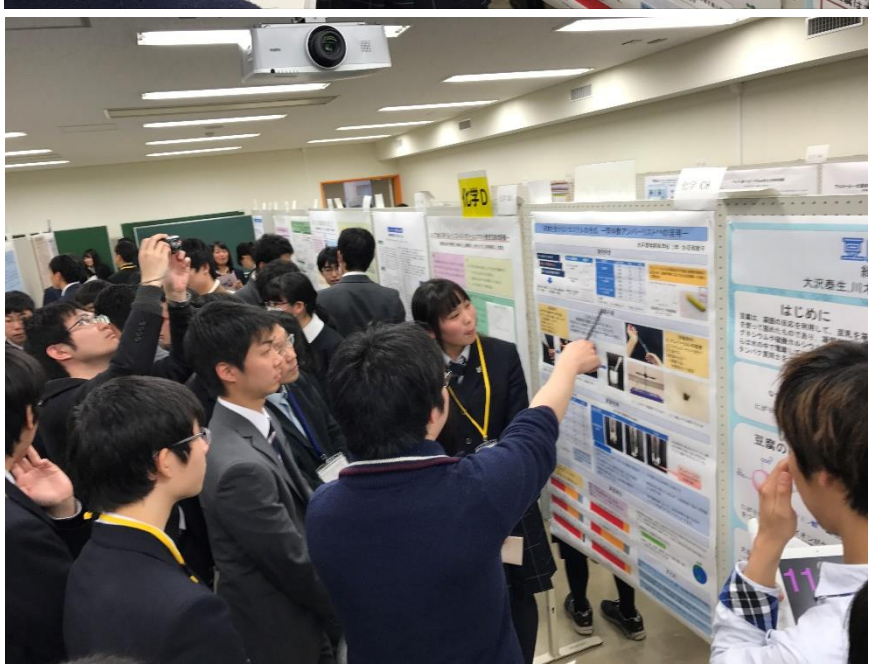
３．結果
結果を表 1 に示す。アンバーリストを再使用しても生成物の臭気に変化はなかった。加熱時間が長くなるほど生成物の臭気を強く感じたことから，触媒活性は反応時間に比例することが分かった。また，触媒を添加せずに同様の手順で本反応を行っても，臭気を感じることはできなかった。

表 1 実験結果

再使用回数	5 分	10 分	15 分	20 分
1 回	×	×	△	○
2 回	×	×	△	○
3 回	×	×	△	○
4 回	×	×	△	○
5 回	×	×	△	○
6 回以上	×	×	×	○

〈凡例〉
○：感じられた
△：少し感じられた
×：感じられなかった

４．考察
本実験は，触媒が「化学反応の速さを大きくするが，反応の前後で変化しない物質」であることを目視で確認できるため，生徒実験での活用は効果的である。また，他の酸触媒に比べて安全，安価であることや，グリーンケミストリーについても学ばせる機会にもなるだろう。



◀第 6 回茨城県高校生科学研究発表会要旨集 p.63