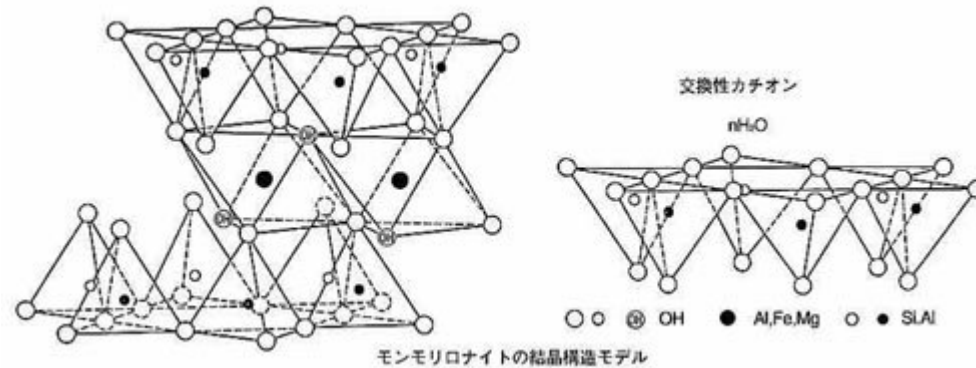


サルファーフリー灯軽油の実現に 向けた酸性白土による 簡易脱硫技術の提案

群馬産業技術センター 環境・エネルギー係
独立研究員 小松 秀和

2019年5月23日

酸性白土について



- 構成粘土鉱物種はモンモリロナイト主体
- モンモリロナイトは SiO_2 、 Al_2O_3 、 H_2O からなる層状の含水ケイ酸塩でAlを主体にした八面体層を2つの SiO_4 の四面体層で挟んだ三層構造を有している。
- モンモリロナイトは層を形成しているアルミナ八面体中における Al^{3+} の Mg^{2+} 、 Fe^{2+} による同形置換のために層構造全体が負の電荷を持つ。結晶全体の電荷バランスを保つため、層間に交換性陽イオンが存在しイオン交換作用が起きる。
- 酸性白土はプロトンなど交換性陽イオンによる固体酸性を示す。
- 懸濁液が酸性を示す。

酸性白土について



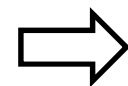
HOJUN[®]

株式会社 ホージュン

酸性白土はベントナイトを採掘するときの副産物。吸着能に優れ、比較的安価

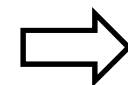


酸性白土



現状では用途が少ない

ベントナイト



付加価値の高い粘土鉱床

灯軽油中の硫黄化合物について

JIS*では硫黄化合物含有量は灯油中80ppm以下、軽油中10ppm以下と定められている。

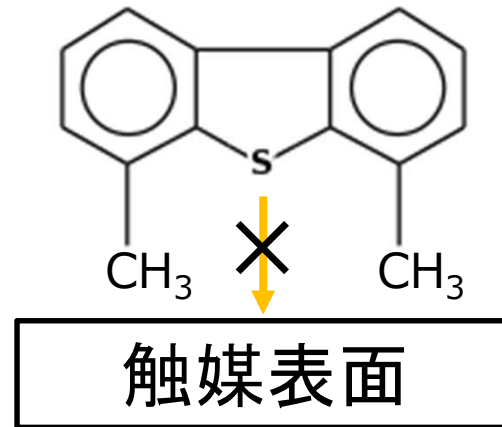
灯軽油中硫黄化合物はアルキルベンゾチオフェン類、アルキルジベンゾチオフェン類が多い。

*JIS K 2203, K 2204

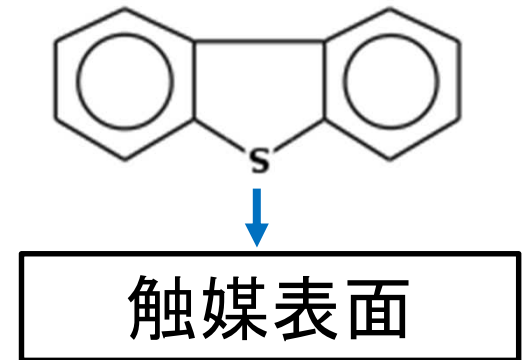
石油精製における水素化脱硫

水素化脱硫(HDS)

- 水素が必要
- 高温(280℃)
- 高压(200気圧)



両側のメチル基が障害となり、硫黄 (S) が引き抜きにくい



硫黄 (S) を引き抜くことができる

その立体障害のため触媒との接触が困難な4,6-ジメチルジベンゾチオフェンは水素化脱硫後でも、残留しやすい。

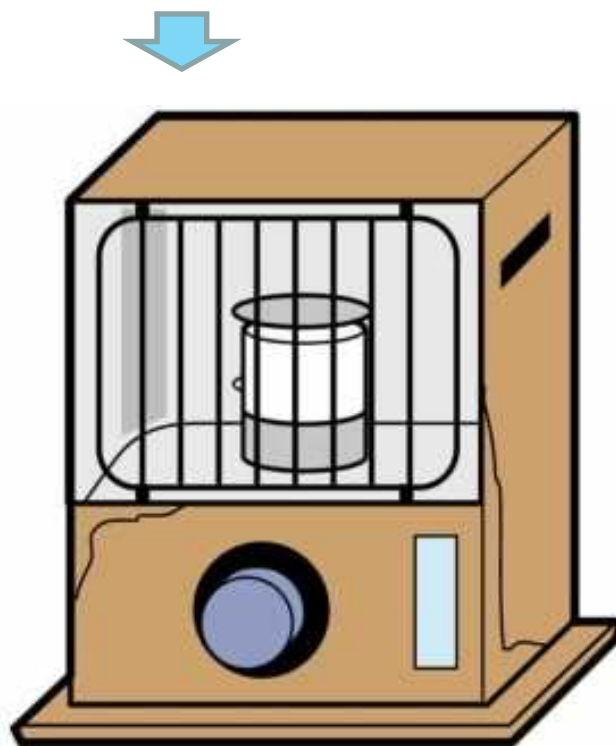
灯軽油に含まれる硫黄化合物の問題点1

家庭用暖房機器の一例

市販灯油
(硫黄分~80ppm)

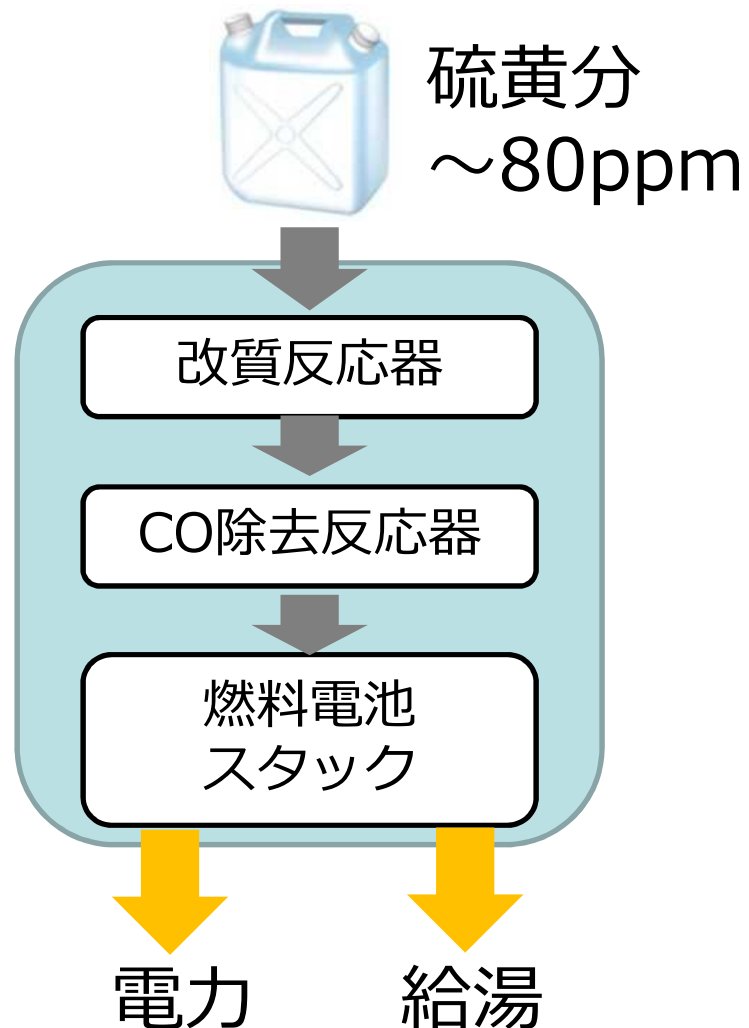


SOx : 硫黄酸化物の総称
大気汚染の原因となる



灯軽油に含まれる硫黄化合物の問題点2

小型固体高分子型燃料電池のケース

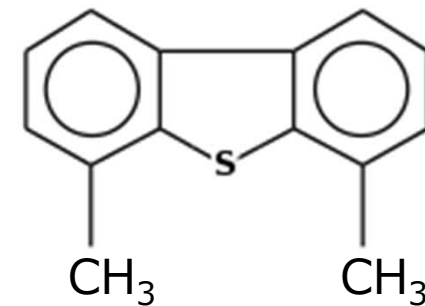
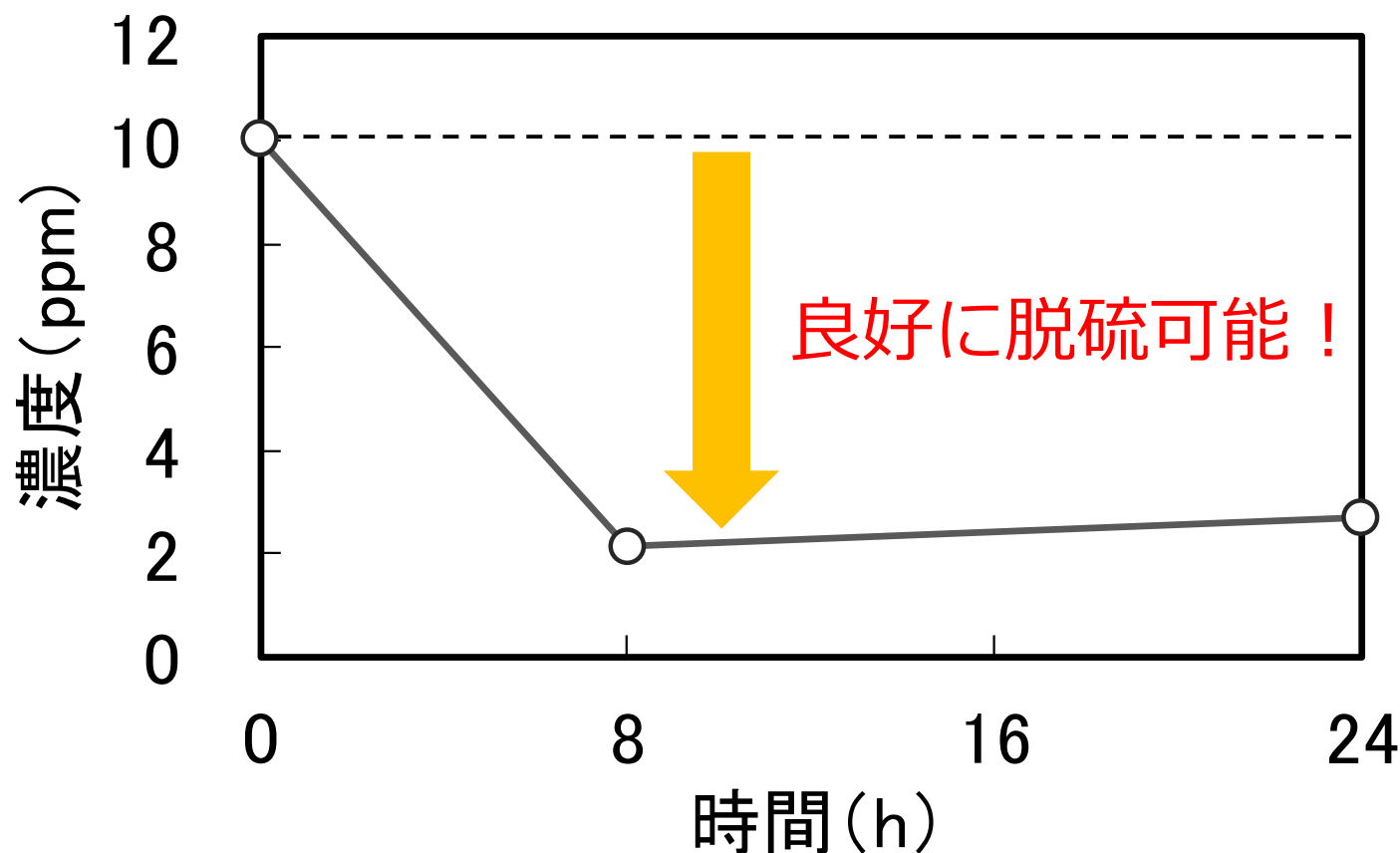


白金電極が硫黄分により被毒し、
供給電圧が低下する。
(不可逆反応 = **永久被毒**)

原料中の硫黄分低減が不可欠

実験結果(一例)

模擬灯油($n\text{-C}_{12}\text{H}_{26}$ に4,6-ジメチルジベンゾチオフェンを硫黄換算で10ppm混合) 20mLに対し酸性白土2gを投入して攪拌処理。



本技術の特徴

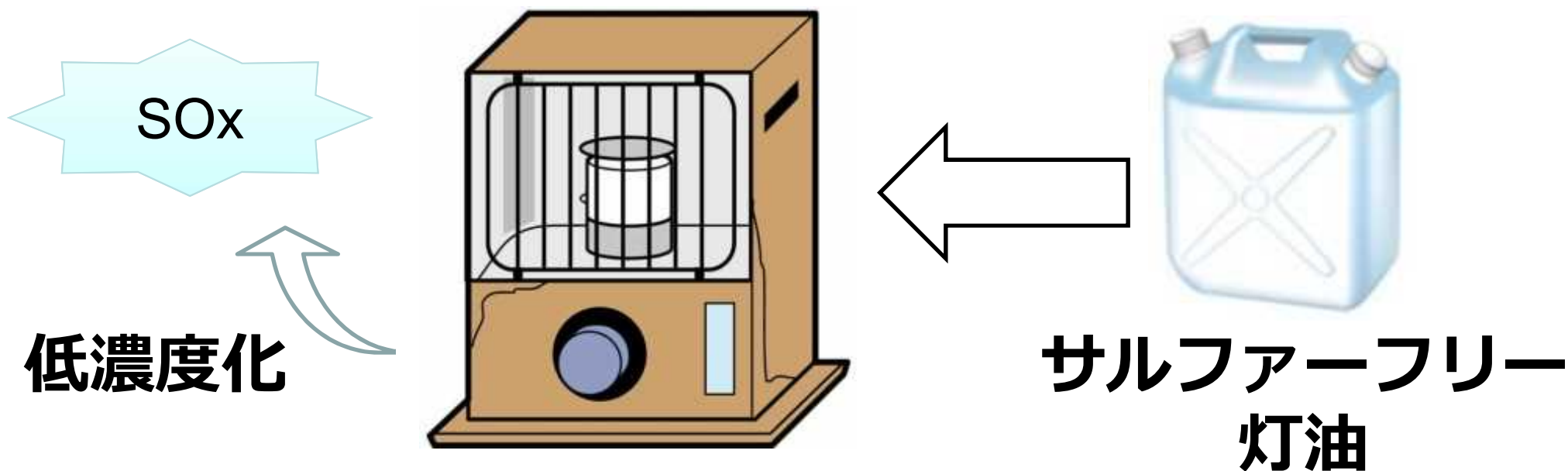
水素いらず、常温常圧

酸性白土による脱硫技術は、常温・常圧で接触するだけという簡便処理で難脱硫物質の4,6-ジメチルジベンゾチオフェンを除去可能。

想定される用途

- 灯油中の硫黄化合物低減によるクリーン暖房
- 燃料電池に適したサルファーフリー灯油

利用イメージ



企業への期待

- 簡便な硫黄化合物の除去技術を求めている企業との連携を希望。
- 灯軽油以外にも適用できる可能性があり、共同研究で性能を検証することも希望。
- 酸性白土を採掘する株式会社ホージユンと連携しており、サンプル提供も可能。

お問い合わせ先

群馬産業技術センター

環境・エネルギー係 小松秀和

TEL 027-290-3030

FAX 027-290-3040

e-mail komatsu-h@pref.gunma.lg.jp