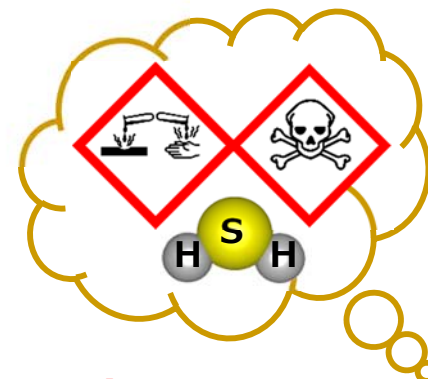


石炭地下ガス化研究報告会

－可能性に向けたチャレンジ！－

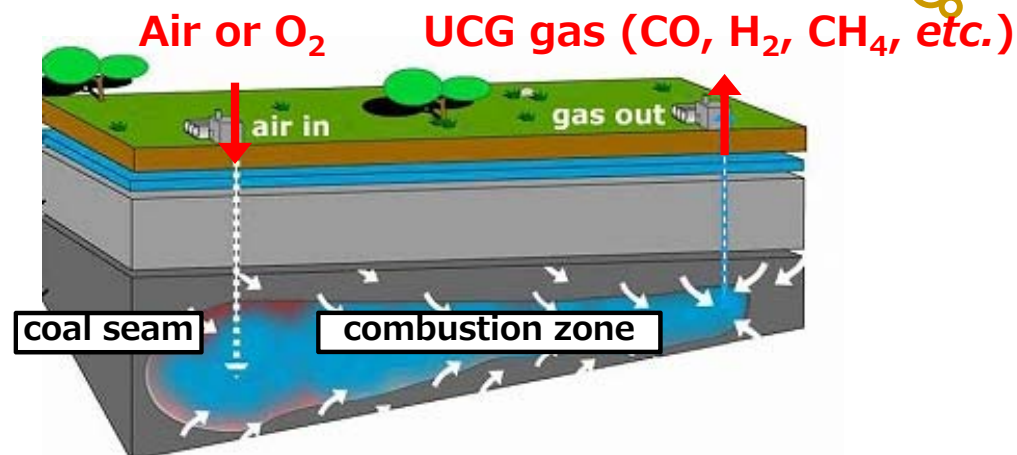
3. 生産ガスの無害化と利用

- ① 放電プラズマと吸着による実UCGガスの処理
- ② 放電プラズマと触媒反応による模擬UCGガス処理

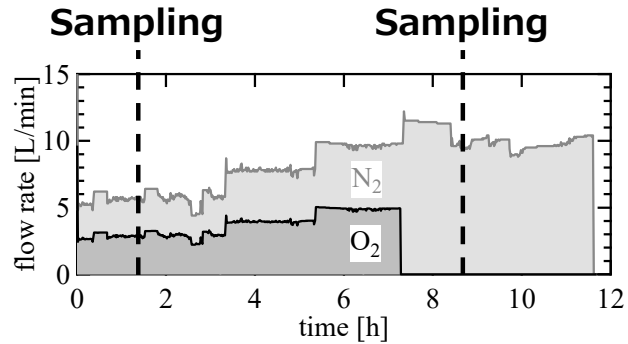


室蘭工業大学大学院工学研究科
しくみ情報系領域 助教
高橋 一弘 (Takahashi Kazuhiro)

ktakahashi@mmm.muroran-it.ac.jp
TEL: 0143-46-5560



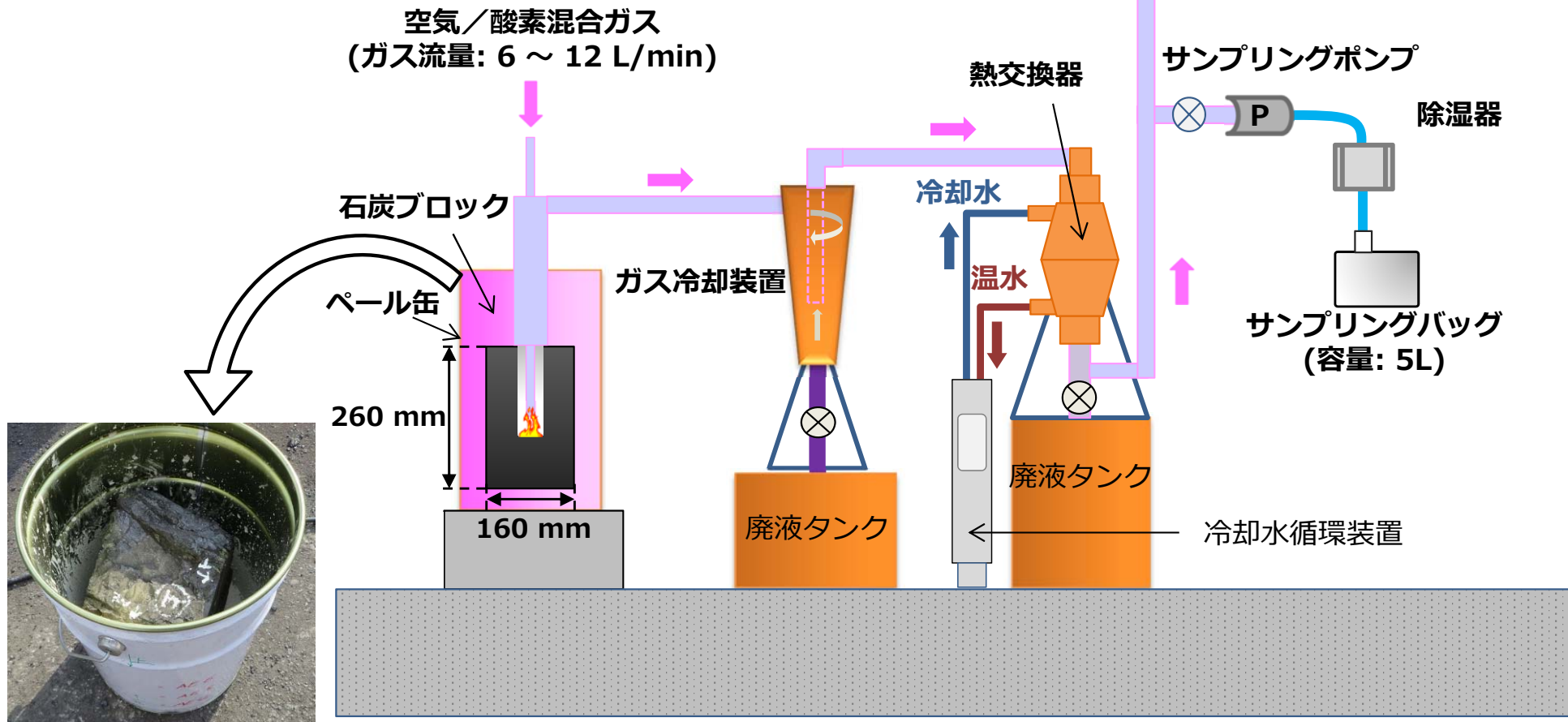
-
-
- ① 放電プラズマと吸着による実UCGガスの処理
 - ② 放電プラズマと触媒反応による模擬UCGガス処理

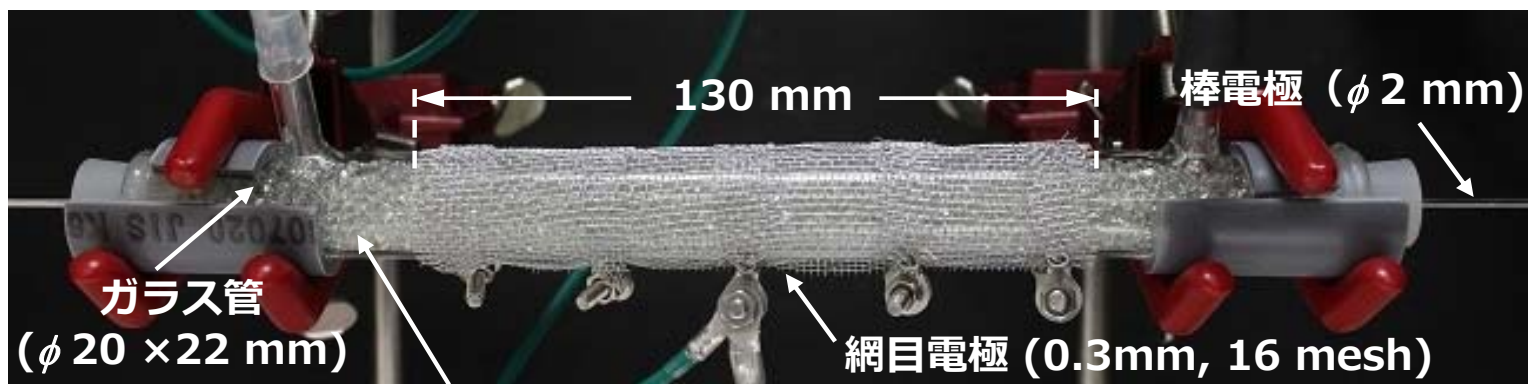
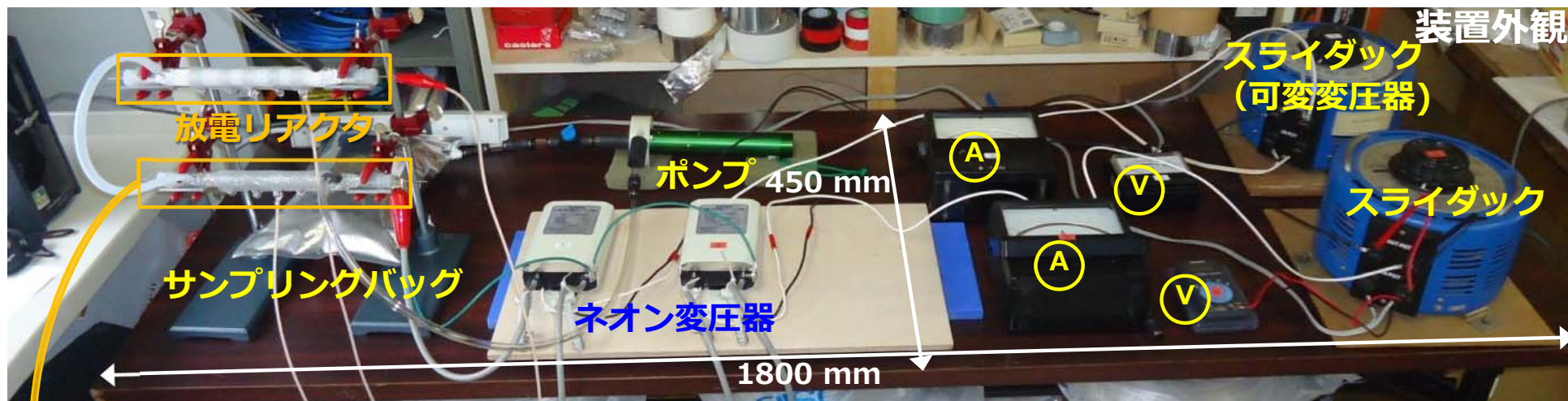


ガスサンプル (2種)

- ・着火から1.4時間後
- ・消火から1.4時間後

↓
放電処理へ





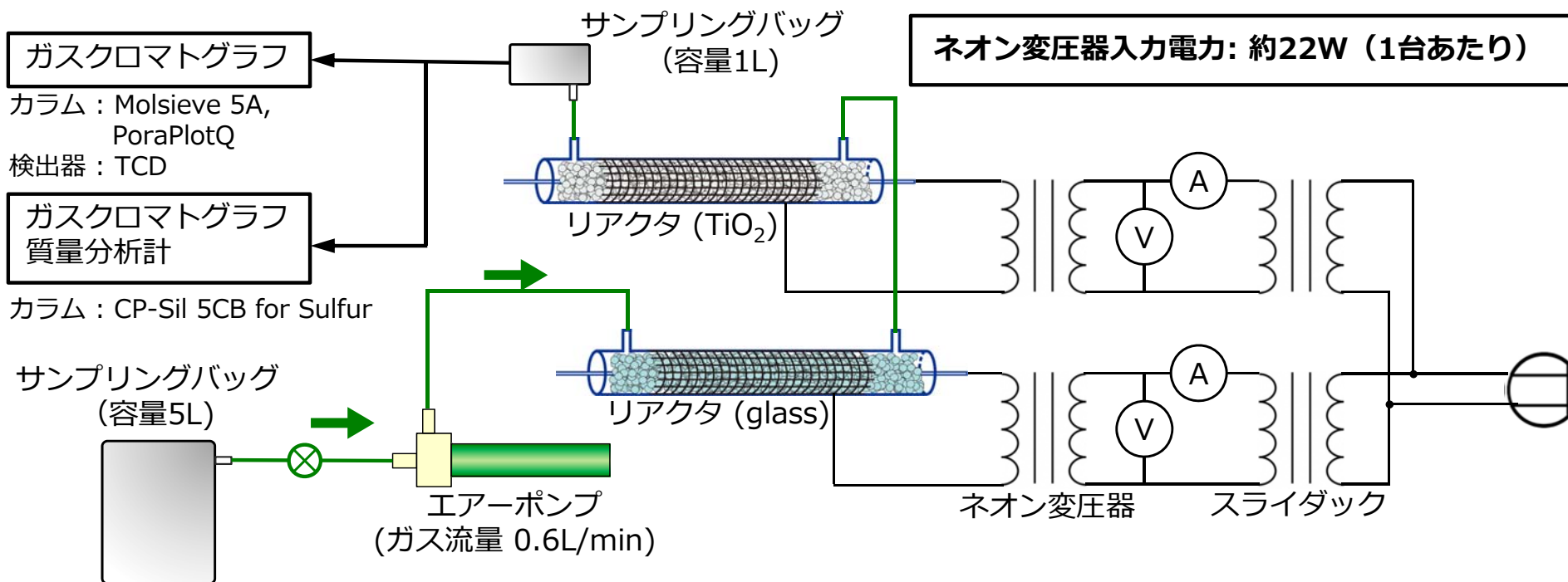
充填材料

- ガラスボール (glass, $\phi 3$ mm)
- 二酸化チタンボール (anatase TiO_2 , $\phi 3.2$ mm)

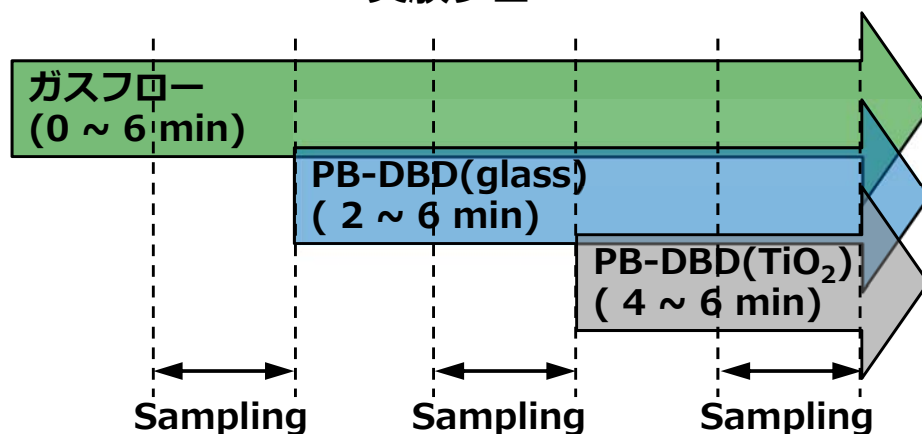
ネオン変圧器



- $V_{p-p} = 15$ kV
- $f = 11$ kHz



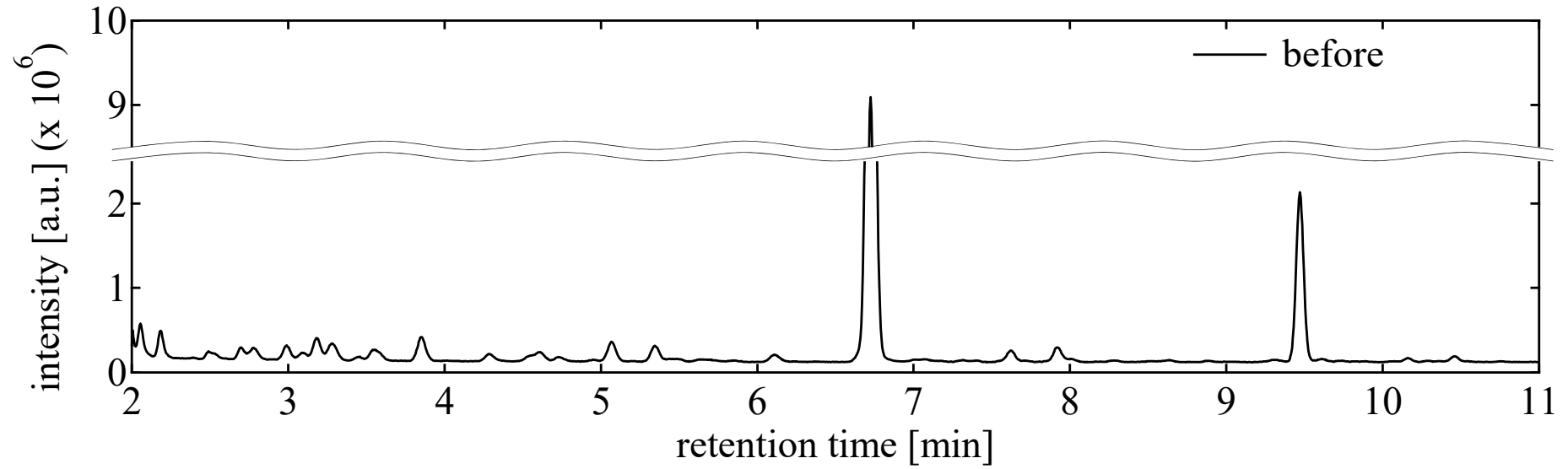
実験フロー

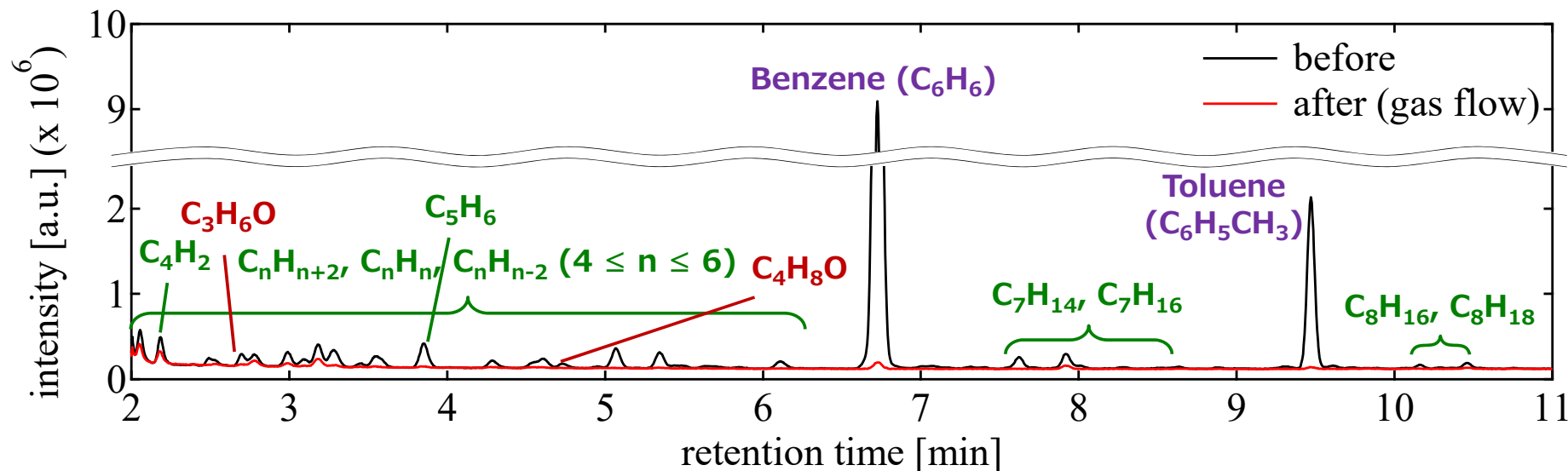


サンプル(2種(燃焼時, 消火時)×4サンプル)

- ・ Control
- ・ ガスフロー後
- ・ PB-DBD(glass)処理後
- ・ PB-DBD(glass)&PB-DBD(TiO_2)処理後

⇒ GC&GCMSによる成分分析・濃度測定





UCGガス中の微量成分

ケトン (2種) : アセトン($(CH_3)_2CO$), メチルエチルケトン($CH_3COC_2H_5$)

炭化水素((シクロ)アルカン12種, (シクロ)アルケン12種, ジエン2種) : C_mH_n

芳香族化合物 (2種) : ベンゼン(C_6H_6), トルエン($C_6H_5CH_3$)

⇒ リアクタへのUCGガスフローにより, ほぼ全ての成分が減少

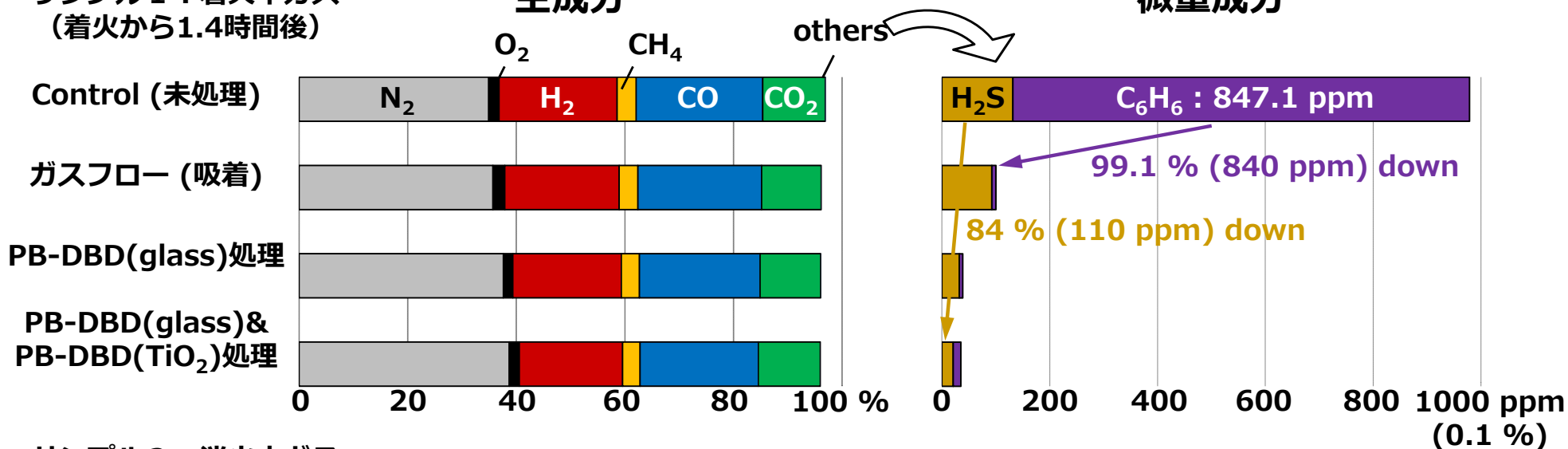
= リアクタ内の充填材(TiO_2 ボール)に吸着

各条件におけるガス成分濃度

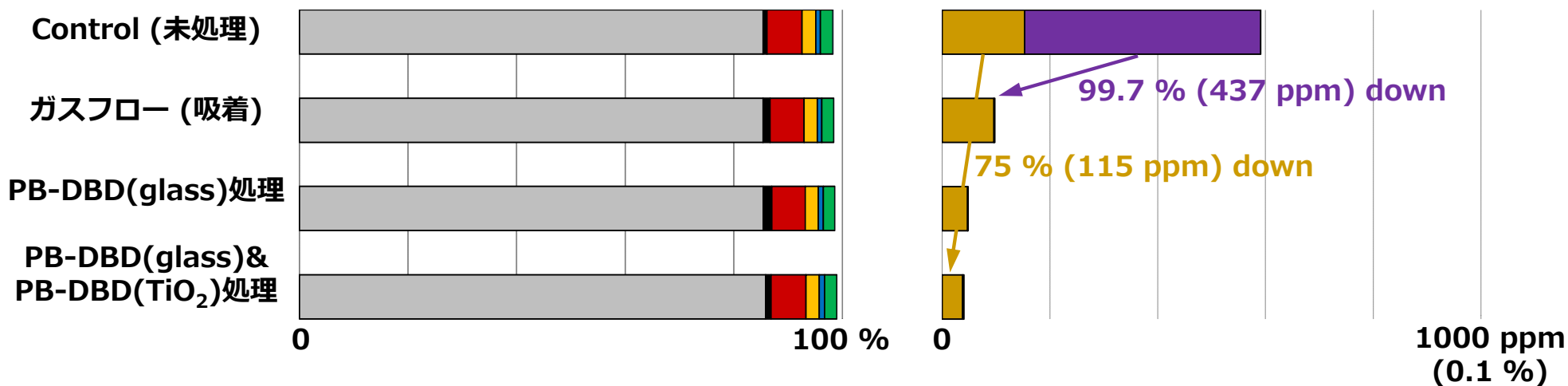
サンプル1：着火中ガス
(着火から1.4時間後)

主成分

微量成分

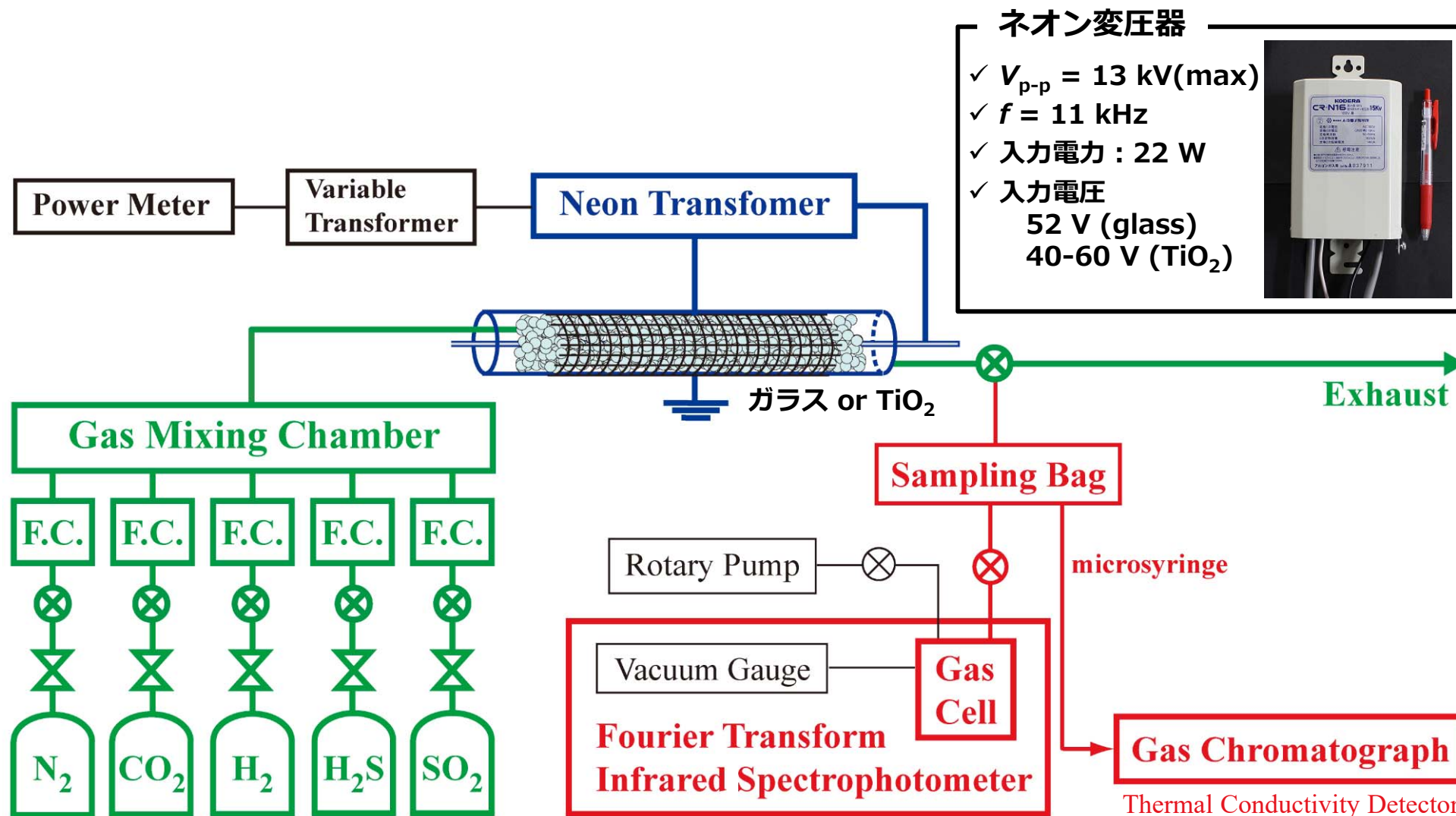


サンプル2：消火中ガス
(消火から1.4時間後)



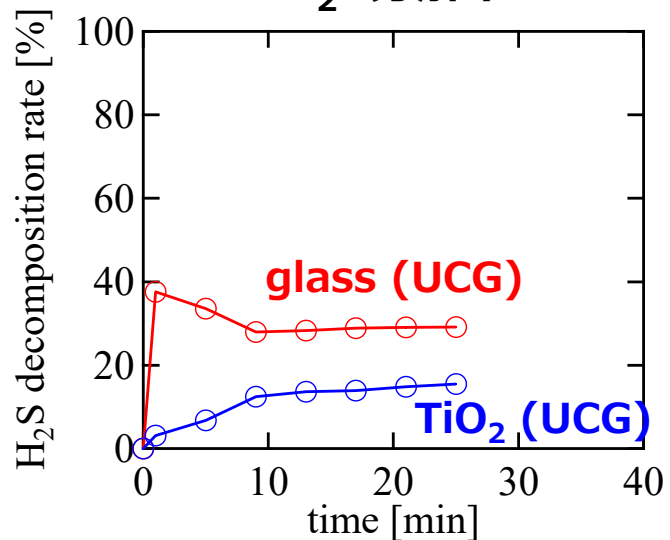
- ✓ H₂Sは主に放電によって処理 (分解) される
- ✓ C₆H₆はTiO₂に吸着する

-
-
- ① 放電プラズマと吸着による実UCGガスの処理
 - ② 放電プラズマと触媒反応による模擬UCGガス処理



- ✓ ガス混合比: $\text{N}_2/\text{CO}_2/\text{H}_2/\text{H}_2\text{S} = 63.6/20.0/16.0/0.4\% + \text{SO}_2(0.2\%)$
- ✓ ガス流量: 1 L/min

H₂S分解率



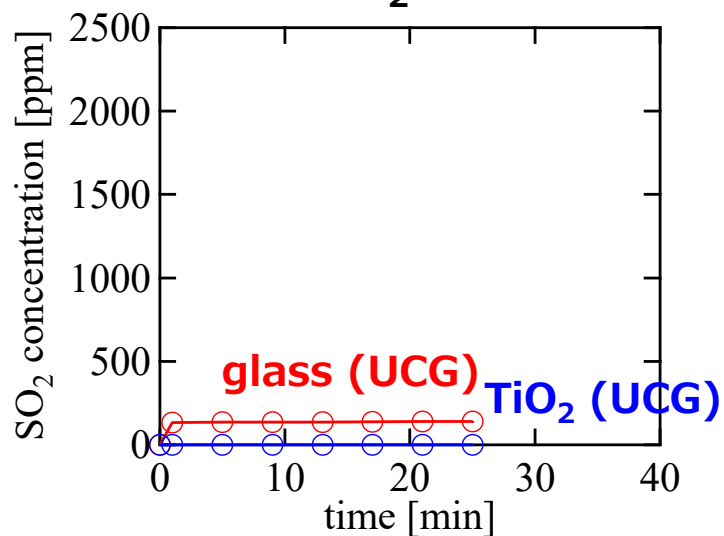
glass reactor
放電前



放電20分後



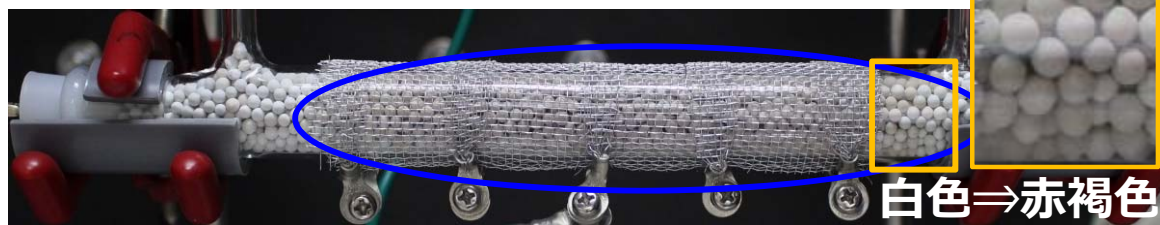
SO₂濃度

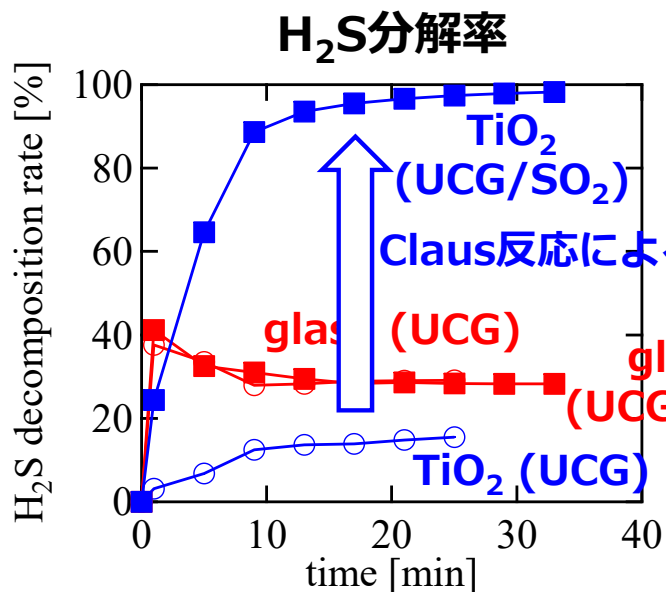


TiO₂ reactor
放電前



放電20分後





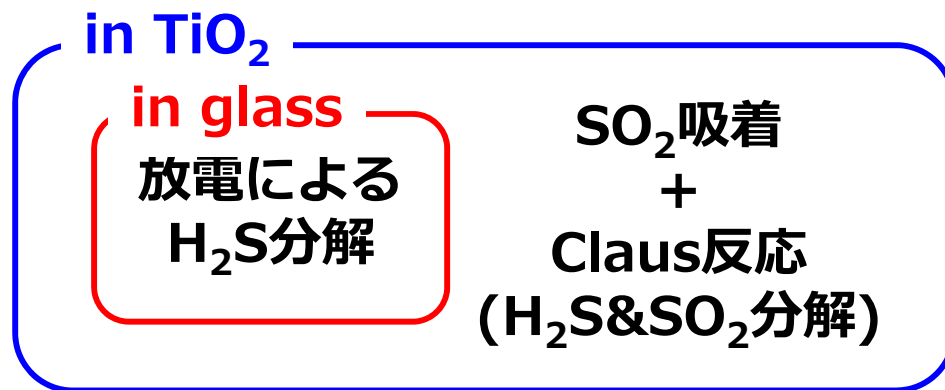
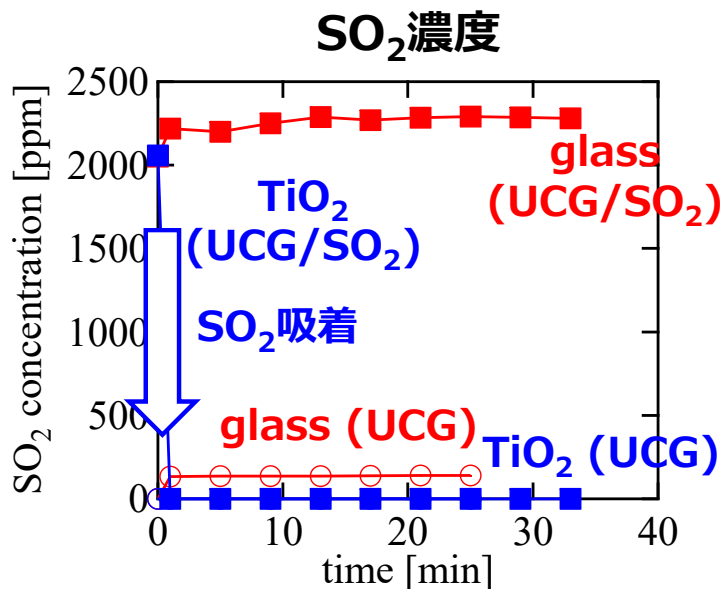
触媒環境下における化学反応によるH₂S分解
 $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3/8\text{S}_8 + 4\text{H}_2\text{O}$ (Claus反応)

リアクタ内でClaus反応が生じてSO₂を消費？

SO₂(2000 ppm)を添加したガスで確認

H₂Sの分解率

28.4% (UCG/SO₂) ≒ 29.0% (UCG) in glass
 97.0% (UCG/SO₂) ≫ 15.5% (UCG) in TiO₂



- H_2S は、主に放電で分解処理(脱硫)され、混合成分の影響をほとんど受けない
- UCGガスに含まれるケトン、炭化水素などは、 TiO_2 に吸着する
- 放電処理時にエネルギー源 (H_2 , CH_4 , CO など) の濃度減少はみられない
- ガラスリアクタを用いた放電処理時に発生する SO_2 を TiO_2 に吸着させることでClaus反応を促進でき、効果的な脱硫が可能である