

# 灯油中の難脱硫化合物を吸着除去する籾殻活性炭

熊谷 誠治（秋田県立大学）



# 籾殻の特徴

JA等で集約的に収集

小さな粒状の固体であり、運搬しやすい

質量で約20%の無機分(主にケイ素)が存在



極めて安価にシリカに起因するメソ孔と炭素に起因したマイクロ孔が複合した活性炭を製造できる可能性

## 研究の背景

燃料電池の水素源としての灯油の超低硫黄化

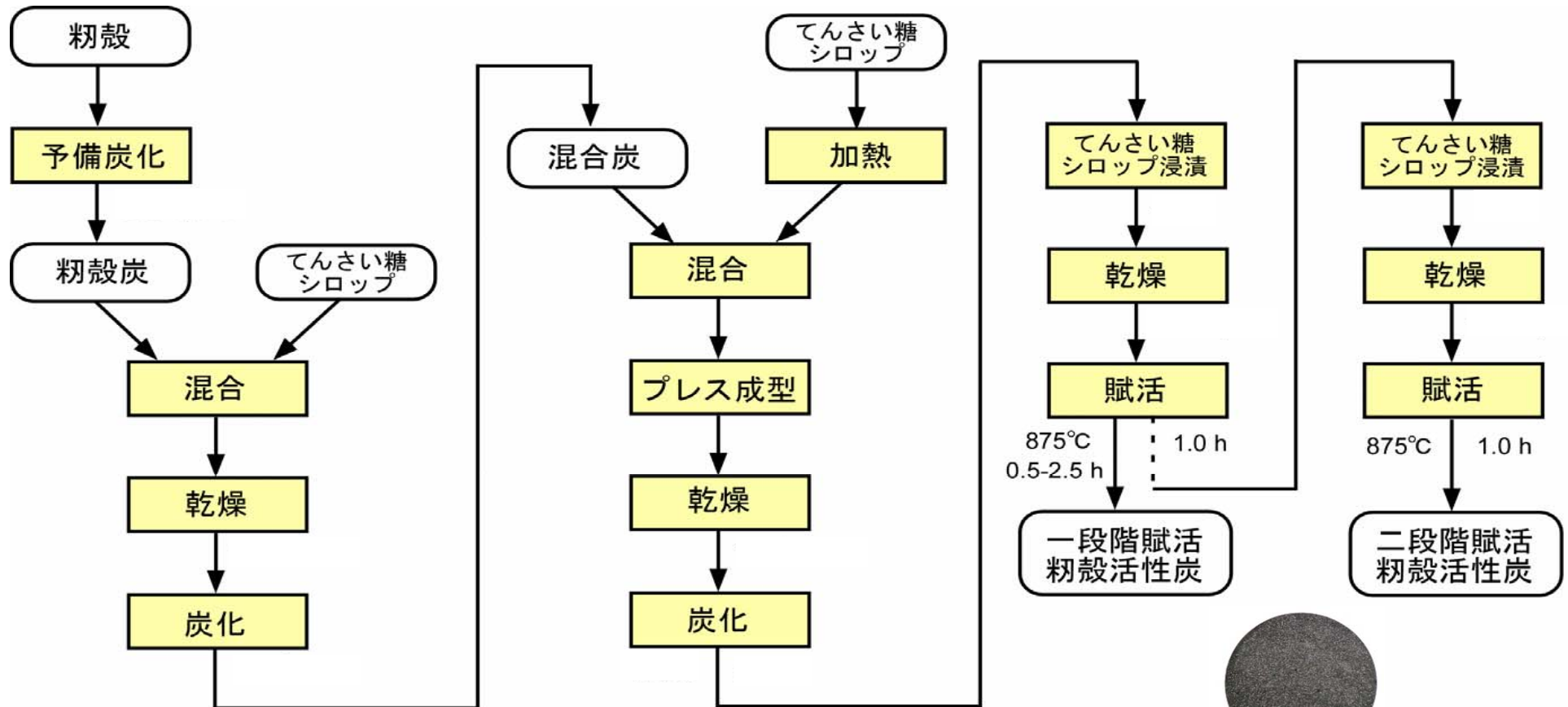
灯油に含まれる数ppm-Sレベルのジベンゾチオフェン (DBT) 類に対して、吸着容量の大きい活性炭系脱硫剤による効率的除去

## 本研究のねらい

DBT類の吸着除去に適した籾殻活性炭を開発

地方の農業廃棄物の有効利用、低コスト・大量生産

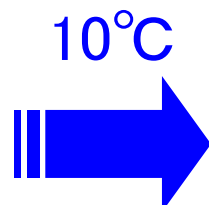
# 籾殻活性炭の製造方法



# 脱硫試験方法

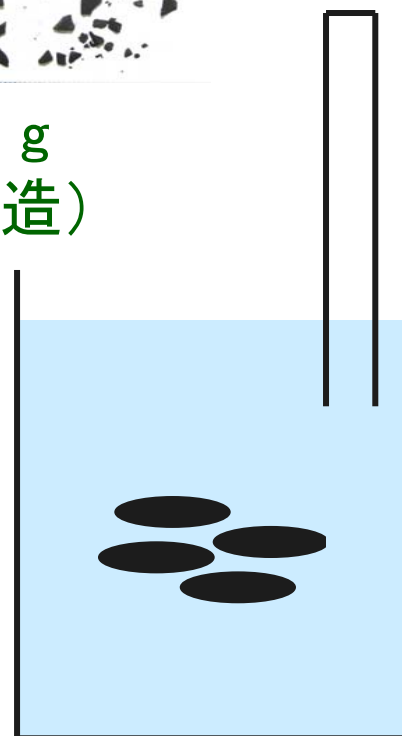


籾殻活性炭 0.5 g  
(籾殻と糖類から製造)



10°C

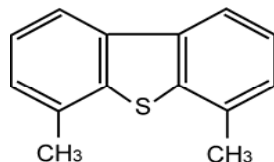
288 h



定量分析  
(GC-ICP-MS)

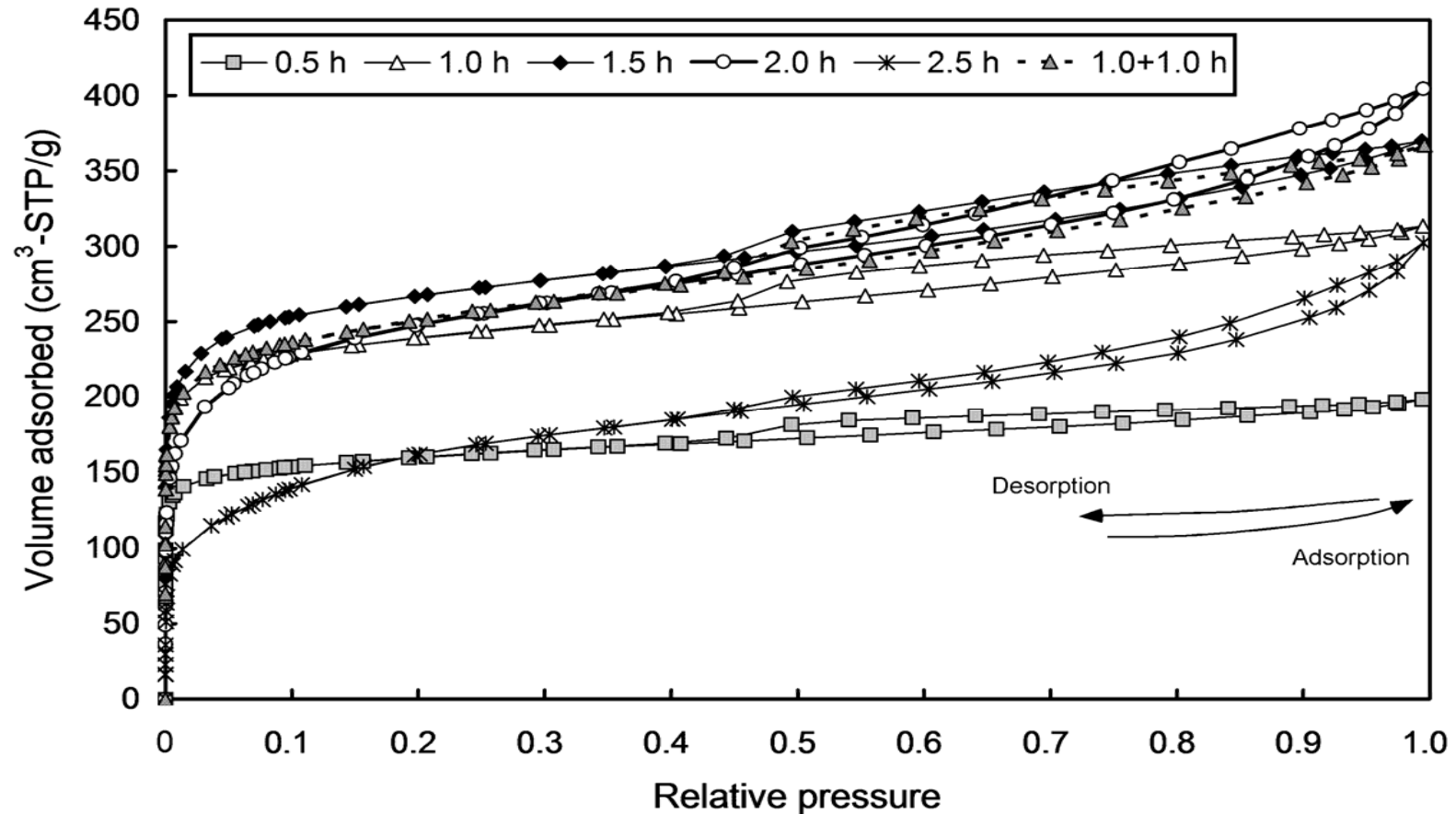
全硫黄分: 13.0 mass ppm、ジベンゾチオフェン(DBT)類: 3.4 ppm

DBT類: 4-メチルDBTより重質な硫黄化合物と定義



主に4,6-DMDBT

# 籾殻活性炭の窒素吸着等温線 ( $-196^{\circ}\text{C}$ )

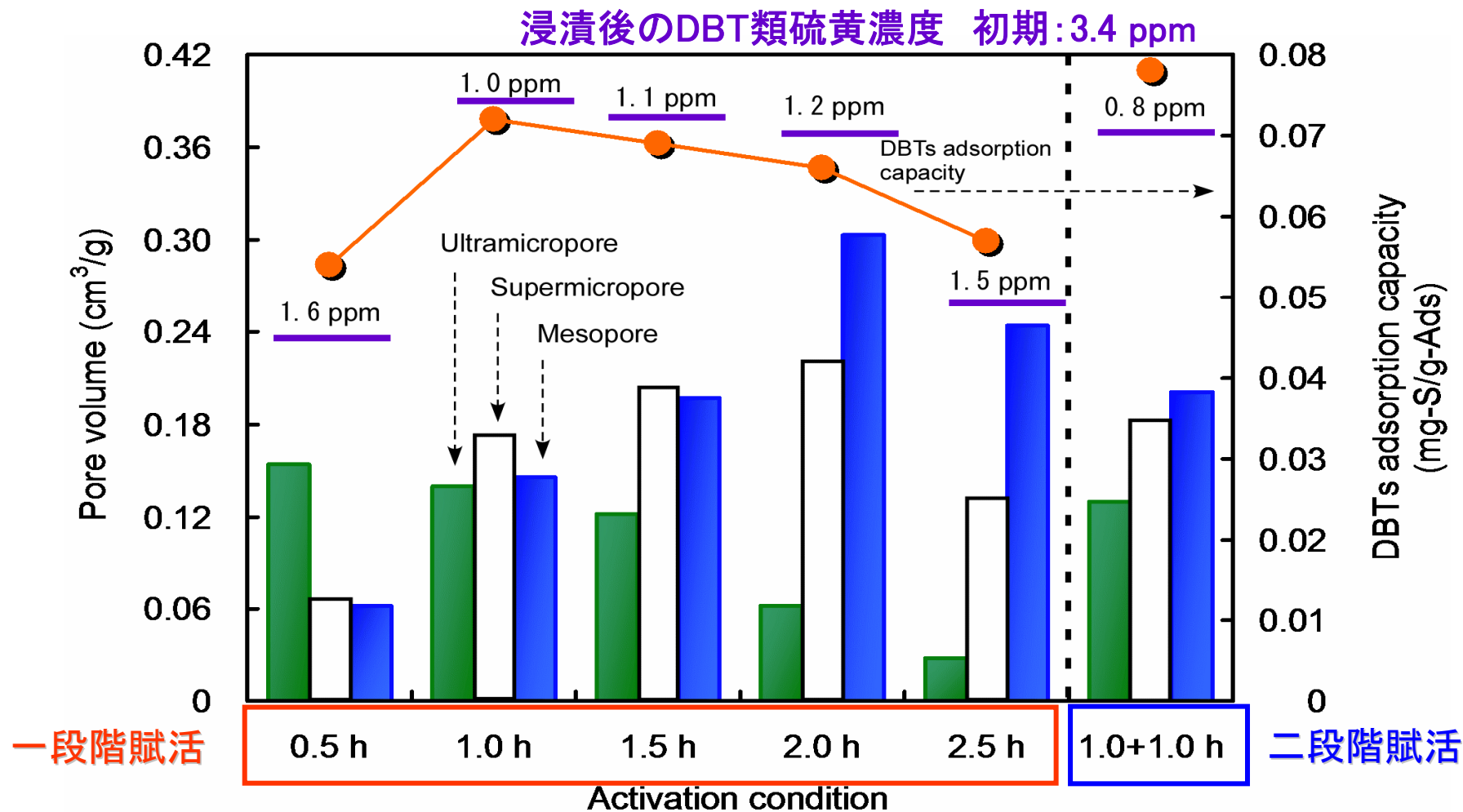


# 籾殻活性炭の特性

Activation time (h)	Bulk density (g/cm <sup>3</sup> )	BET specific surface area (m <sup>2</sup> /g)	Total pore volume (cm <sup>3</sup> /g)
0.5	0.85	597	0.31
1.0	0.64	895	0.51
1.5	0.63	945	0.58
2.0	0.54	963	0.65
2.5	0.49	567	0.45
<b>1.0+1.0*</b>	<b>0.70</b>	<b>925</b>	<b>0.57</b>

二段階賦活

# 籾殻活性炭のDBT類吸着特性および細孔特性



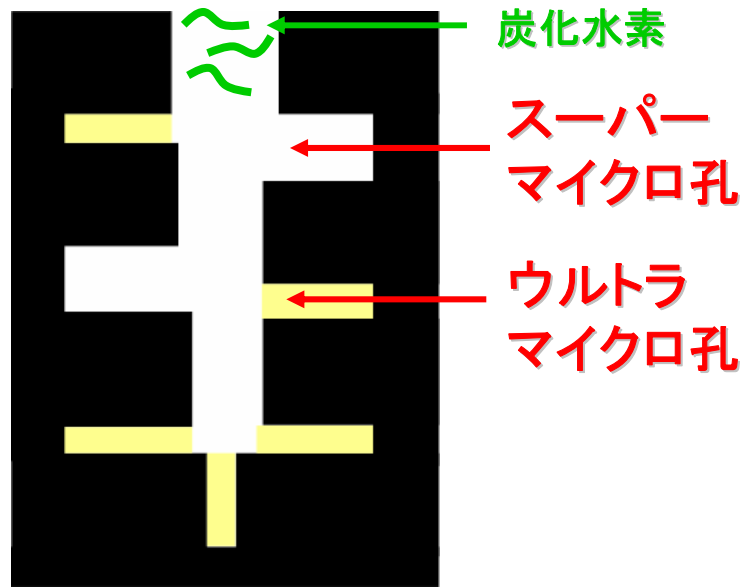
ウルトラマイクロ孔: 幅 < 0.7 nm、スーパーマイクロ孔: 0.7-2.0 nm、メソ孔: 2.0-50 nm



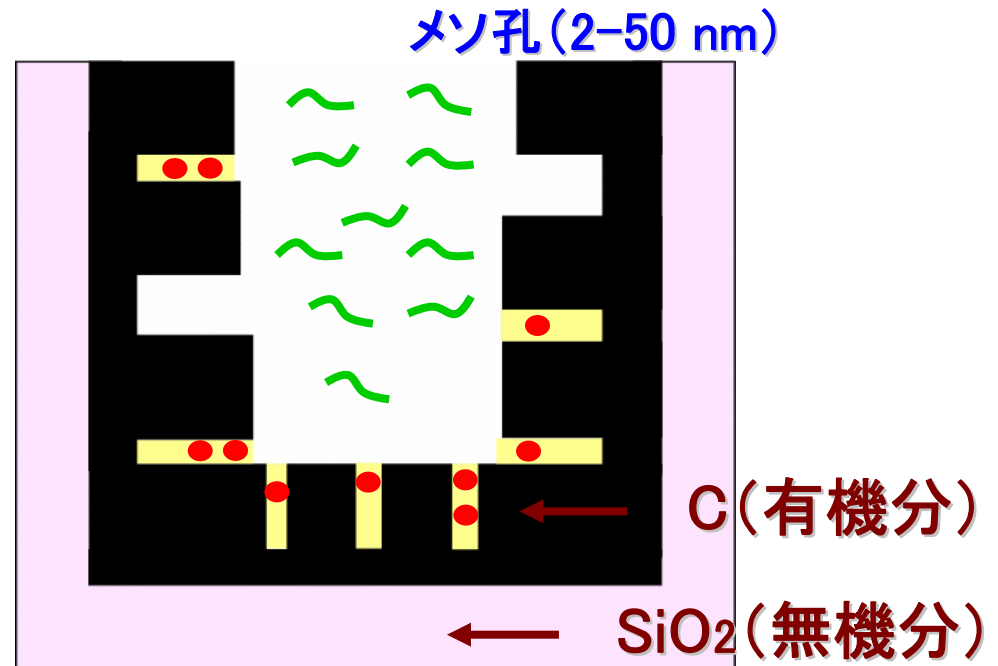
# 通常活性炭と粗殻活性炭の違い

吸着サイトは分子径からウルトラマイクロ孔 ( $w < 0.7 \text{ nm}$ )

灯油の主成分は炭素数9から15の炭化水素



マイクロ孔活性炭



マイクロ・メソ孔複合活性炭

## まとめ

1. DBT類中硫黄濃度が3.4 ppmの市販灯油において、粉殻活性炭のDBT類吸着除去能力を評価。
2. DBT類吸着除去能力単純に比表面積や全細孔容積で決定されない。
3. 吸着サイトであるウルトラマイクロ孔と吸着サイトまでの誘導効率を上げるメソ孔の容積を複合的に増加させることが、今後の課題。

本研究の一部はNEDO技術開発機構平成18年度産業技術研究助成事業のもと行われたものです。