



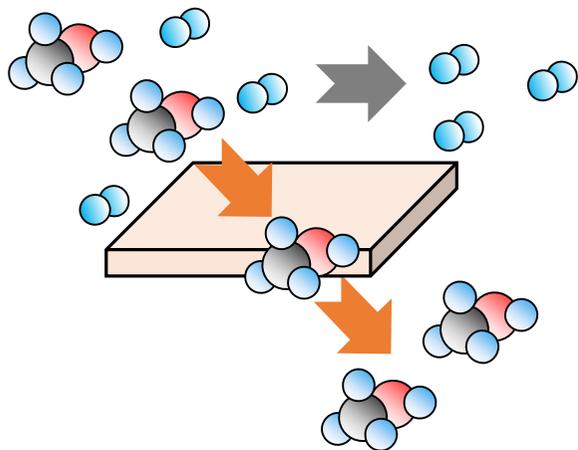
イオン液体と無機膜の融合を目指した 分離膜開発

名古屋工業大学 工学専攻
生命・応用化学系プログラム
准教授 廣田 雄一郎

本研究の特徴を一言で言うと、、、

水蒸気・有機蒸気（アルコールやトルエン） を回収する**新しい膜分離**

の技術です。

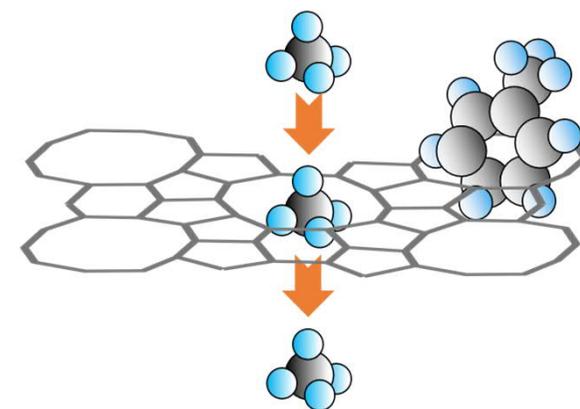


- ✓ **イオン液体が化学固定された膜**を利用することが本研究の特色です。
- ✓ **透過分子と膜との親和性**により**選択透過能**を発現します。

* 本技術には、大阪大学(前所属先)とイーセップ(株)の共同研究内容を含みます。

社会背景と技術的課題

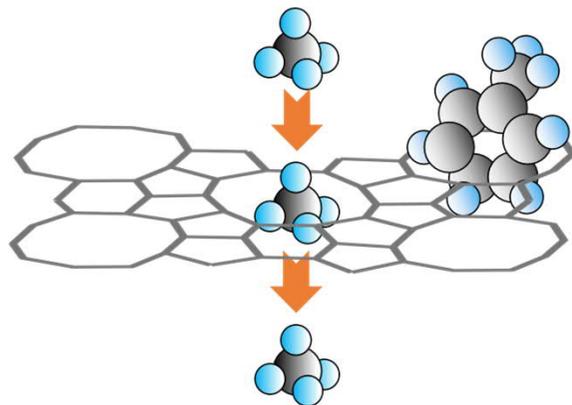
- ✓ 化学産業をはじめ、環境、エネルギー、医薬品・食品に至るまで、物質の分離・精製は極めて重要な操作です。
- ✓ 省エネ・高効率な分離・精製技術の確立は、カーボンニュートラルの実現に向けて必要不可欠といえます。
膜分離操作は相変化を伴わない分離法であり、省エネ分離法として期待されています。
- ✓ 様々な場面での適用に向けて、既に実用化されている有機高分子膜の他、耐熱性や耐有機溶剤性に優れた分離膜、特異な選択性を発現する分離膜が必要となってきます。



膜分離とイオン液体

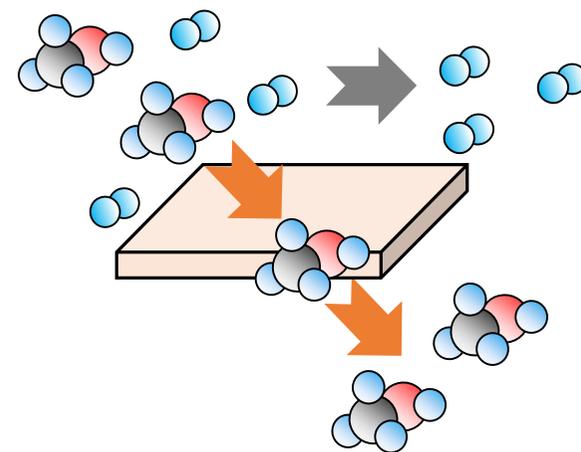
● 膜を使った分離のメカニズム

【ふるい機構】

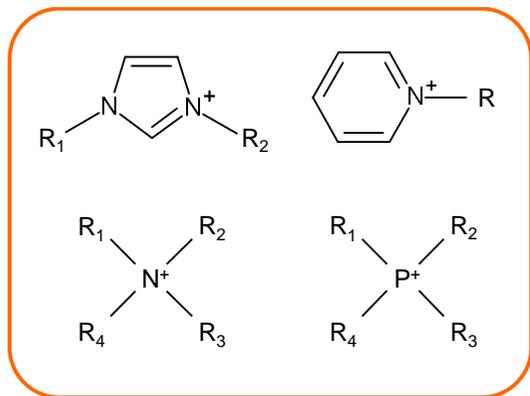


【親和性】

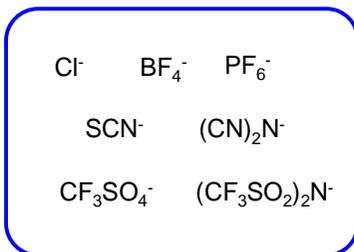
吸脱着性
 溶解性



● イオン液体とは？ → 常温で液体のイオン性化合物の総称



×



- ✓ 極めて低い蒸気圧
- ✓ 耐熱性
- ✓ 特異な物質溶解能

メタノール > トルエン > ヘキサン > H₂

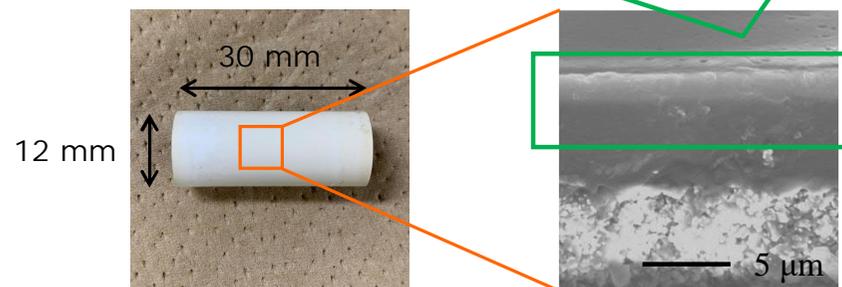
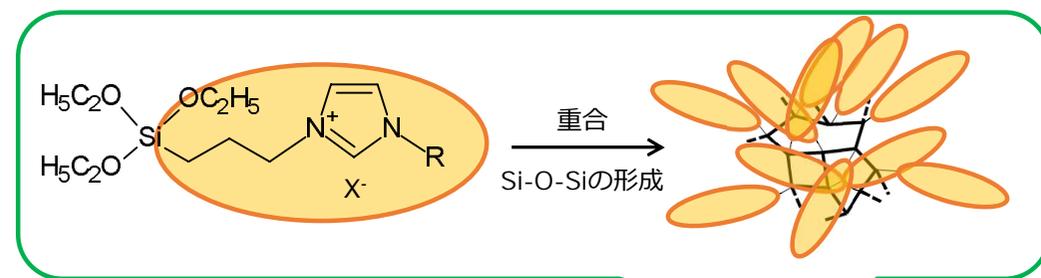
どう膜化する？

本技術の特徴

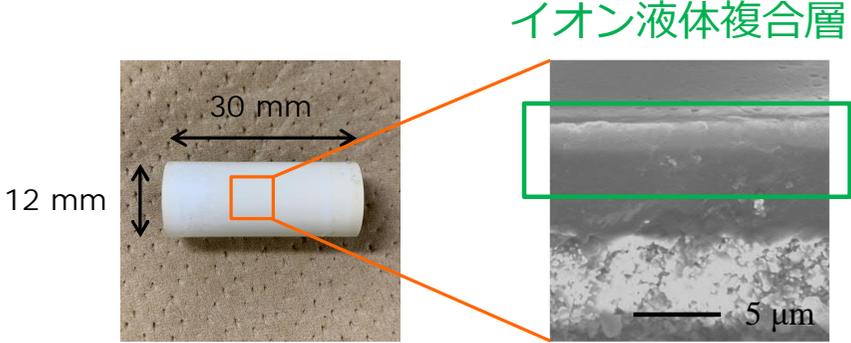
『イオン液体を耐熱性・耐薬品性に優れた無機材料と融合』

- イオン液体の分子構造をもつSiアルコキシドを膜材料に用いる。
- ゼル-ゲル法により、多孔質セラミック支持体上に薄膜を作製する。

- イオン液体がSi-O-Siネットワークに化学固定されることで漏出防止。
- $\sim 200^{\circ}\text{C}$, ~ 3 気圧の高温・加圧条件下での使用が可能。
- 高濃度(~ 25 vol%)有機蒸気の存在下での安定性が向上。



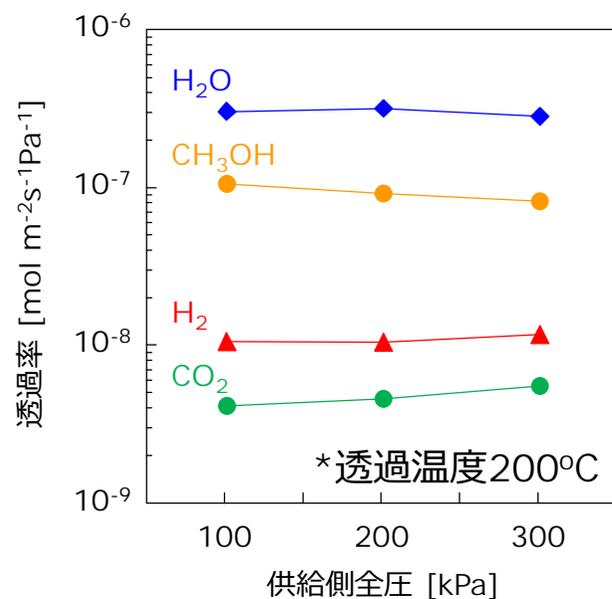
一般的なイオン液体膜との比較

	含浸膜	本技術
膜外観		
製膜性	◎	△(製膜テクニックが必要)
耐熱性	△	◎
安定性	△	◎

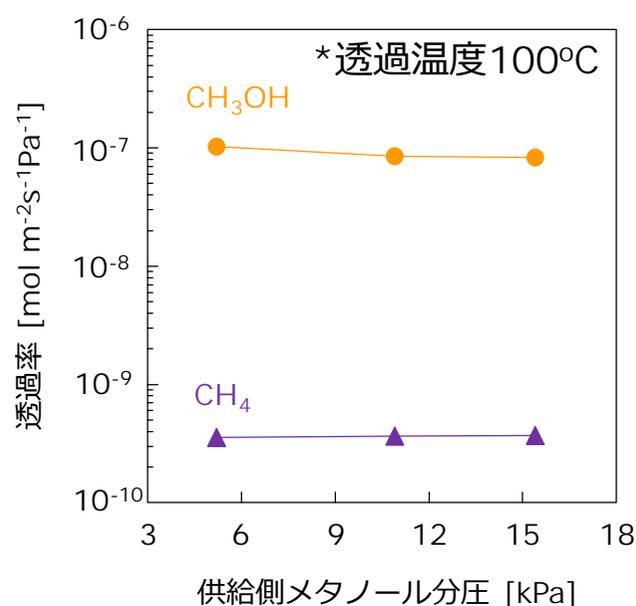
具体的な取り組み

● これまでの分離実績

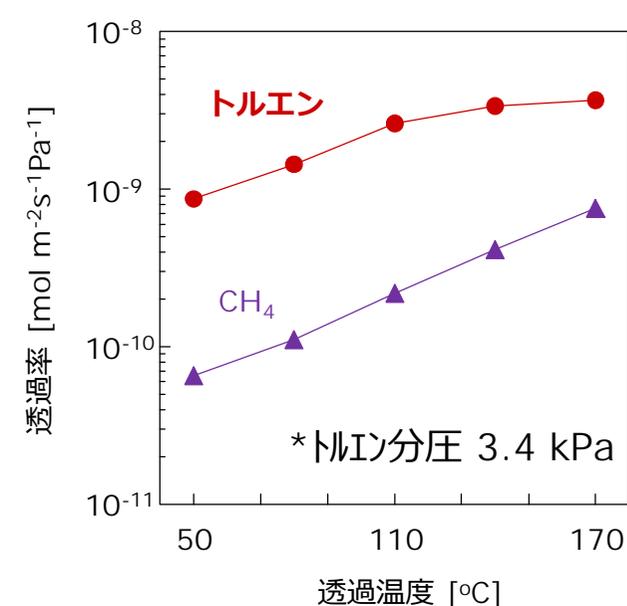
【H₂O・メタノール/無機ガス】



【メタノール/メタン】



【トルエン/メタン】



➤ 室温から200°C, 3.5~ vol%条件下で有機蒸気を選択的に回収可能.

* 研究開発の詳細については別途お問い合わせ下さい.

求める連携先・メッセージ

● イオン液体膜について

- こういった混合物の分離ができないか？など、この分離膜の可能性を一緒に探ってもらえる企業様との連携を希望しております。
- また、大学では実施の難しい高温・加圧条件下での耐久性など、膜の実用化に向けた検討を一緒に進めて頂ける企業様との連携も希望しております。

● 研究室の他の取り組みについて

- 「膜分離」については、イオン液体膜の他、**ゼオライト膜**にも取り組んでいます。
- また、「膜分離」だけでなく、「**ゼオライト触媒**」の研究にも取り組んでおり、 C_2 から C_4 の低級オレフィンや、ベンゼン・トルエン・キシレンの合成反応を実施しています。

本技術に関する情報

試作品の状況

提示可

※提供の際は諸手続が必要となるため、下記問合せ先までご連絡願います。

研究フェーズ



文献・特許の情報

- 特許第6840360号『複合シリカ膜およびその製造方法』
- Y. Hirota, J. Jpn. Petro. Inst. (石油学会誌), vol.63, 248-257 (2020).
- 廣田雄一郎, ケミカルエンジニアリング (化学工業社), vol.65, 258-290 (2020).

【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627

E-mail: nitfair@adm.nitech.ac.jp

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>