

未来社会創造事業 探索加速型  
「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域  
年次報告書(探索研究)

H30 年度 研究開発年次報告書
---------------------

平成 29 年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名 : SIVANIAH Easan]

[京都大学高等研究院(KUIAS) ・教授]

[研究開発課題名 : CO<sub>2</sub>分離機能とエイジング耐性を兼備した多孔性複合膜]

実施期間 : 平成 30 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日

## §1. 研究開発実施体制

### 【記載例】

(1)シバニアグループ(京都大学)

① 研究開発代表者:SIVANIAH, Easan (京都大学高等研究院(KUIAS)、教授)

② 研究項目

- ・CO<sub>2</sub>分離膜の製作
- ・モジュールの試作
- ・CO<sub>2</sub>分離システムの構築

## §2. 研究開発実施の概要

提案者らは複合膜において高分子鎖/フィラー粒子界面の空隙を制御する技術によって分離特性およびエイジング耐性を向上させるコンセプトに基づき、分離膜による CCS の社会実装を目指している。本探索研究で目指す 1500 円/t-CO<sub>2</sub> という低コストの実現には、高分子膜単独の性能自体を引き上げることも必要と考え、その材料合成に関してモノマーの共重合を広く探索した結果 CO<sub>2</sub> 親和性に優れる材料 (ポリエチレングリコール(PEG)、ポリエチレンオキサイド(PEO))、透過速度に優れる材料 (ポリイミド(PI)) をエイジング特性が良好な材料 (ポリウレタン(PU)) に組み合わせる方法を選択した。それによって本年度に掲げた膜性能に関する目標を達成した。その上でフィラー添加効果に関する技術の展開にも着手し、手始めに汎用性エラストマーとして広く流通している PEBAX とシート状粒子としてのガスバリア効果が期待でき、かつ価格優位性を有する酸化グラフェンとの複合膜を試作し、CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> 選択性~42, CO<sub>2</sub> 透過速度~2, 200GPU という、年度目標を十分に上回る特性を獲得した。上述の提案者らが独自の PEO-PU はマトリクスの基本性能において PEBAX を凌駕することから、今後の膜性能に関する更なる発展の見通しは立っている。一方で、モジュール作製に係る進捗については、すでに膜面積 0.3m<sup>2</sup> の成膜に成功し、スパイラルモジュールに関して試作を完成させると同時に機能実証・膜面積の拡大にも着手している状況であり、目標を前倒しにして進めている。