

課題番号: GR066
助成額: 157百万円

Membranomeに基づく革新的バイオテクノロジーの創成

グリーン・イノベーション

理工学

平成 23 年 2 月 10 日
～平成 26 年 3 月 31 日

専門分野
Bio-Inspired
化学工学

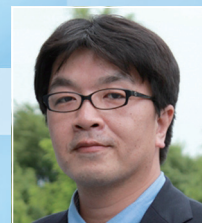
キーワード

Membranome / 自己組織系 / ベシクル / 不斉認
識 / ナノ・バイオテクノロジー / 化学プロセス

馬越 大 大阪大学大学院基礎工学研究科 教授
Hiroshi Umakoshi

WEB ページ

<http://www.membranome.jp/B-ICE/>



研究背景

「Membranome」とは、生命・生体系の潜在機能が、リン脂質の自己組織系である「モデル生体膜」にある事を根本とする学問体系である。「自己組織系」を化学プロセスの基盤とする事により、エンタルピー（≒エネルギー）依存的な従来工業プロセスを、エントロピー駆動型の革新的工業プロセスへと展開する事を目的とする。

研究目的

モデル生体膜の潜在機能を活用して、生命・生体系自身が持つ「自己組織化能力」を推進力とした革新的バイオテクノロジーの創成を目標とする。具体的には、Membranomics 情報に基づいて、リポソームと言われるモデル生体膜材料をコア材料とした、生命・環境に調和した分離 / 反応基材を開発した点で特徴的である。

実績

代表論文:

Nucleic Acid Research, 39, 8891-8900, (2011)
AIChE J., 57(12), 3625-3632, (2012)
Langmuir, 29(15), 4830-4838, (2013)
Langmuir, 29(6), 1899-1907, (2013)
Biochem. Eng. J., 84, 66-73, (2014)

特許出願: 特開 2012-171920 「新規な光学分割方法」
特記事項: 化学工学関連の専門誌で解説記事を掲載した
(化学工学, 76(4), 215-216 (2012), 膜, 37(6), 264-269 (2012), 化学工学, 78(1), 65 (2014))

研究成果

リポソーム「膜場」の独自解析技術の確立

リポソーム膜系を、2-D ナノスケールの凝縮系として捉え、垂直方向 / 水平方向の各種物性値の解析方法を確立した。代表的な膜構成要素（脂質など）を相図としてデータベース化に成功した。さらには、分子動力学的手法や高感度な独自解析技術(MERS)を開発した。上記の解析技術を活用し、「膜場」における分子の振舞いを制御するための基礎的な知見を拡充し続けている。

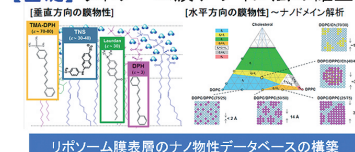
リポソーム「膜場」による不斉認識の基礎と応用

Gly を除く必須アミノ酸には不斉炭素があり、鏡像異性体(L-体/D-体)が存在する。デザインしたリポソーム「膜場」において、L-Trp を選択的認識することを世界に先駆けて明らかにした(選択性 >100000)。さらに、リポソーム膜固定化担体を用いて、エンタルピーに依存しない革新的化学プロセス基材(高効率光学分割材料)の開発に成功した。

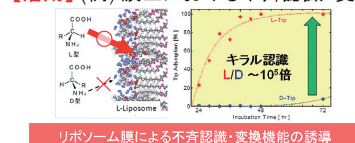
2030 年の
応用展開

「手のひら」化学プロセス。「コンパクト・ミニチュア化」した化学プロセスを開発できる。「化学プラント」で見られるような巨大な化学機械装置を使わずとも、コンパクトに集約化されたミ

【基礎】リポソーム膜デザイン法の確立



【活用】(例) 膜上における不斉認識・変換



【展開】リポソーム膜固定化デバイス



本プロジェクトにおける成果概略。自己組織系を活用する事で、革新的な化学プロセスの開発につながる。

ミニチュア化学機械装置でモノづくりを達成する事が可能になると期待される。「はたらく分子群」を「膜場」に集積化する事がカギである。