

栗原 顕 輔 (特任准教授(岡崎オリオンプロジェクト)) (2014年5月1日着任)

A-1) 専門領域：界面化学, 超分子化学

A-2) 研究課題：

- a) 増殖に最適な組成選択を行うベシクル系の構築
- b) ペプチド合成系を内包するベシクルの創成

A-3) 研究活動の概略と主な成果

- a) 分子集合体に異種の膜分子前駆体を添加し, 別の分子集合体を誕生させて, その増殖ダイナミクスを見守る。自己触媒反応系を内部に持ち, 増殖するオクチルアニリンの油滴に, アルデヒドを持つ膜分子前駆体を添加すると, 自己生産するベシクルへと形態変化する系を構築した。この成果を論文として報告した。このようなベシクルの多様性は, 生命起源が自己複製する脂質膜から誕生したとするリピッドワールド仮説を拡張するものである。
- b) 有機化学を基礎とした細胞モデルに代謝機能, すなわち酵素を構成するタンパク質をベシクル内部で形成し, しかも増殖が可能な人工細胞ははまだ構築されていない。そこで, 本研究は, ベシクル外部に存在しているアミノ酸を輸送体が捕捉することで, ベシクルの内部へと輸送し, ペプチドを化学合成する人工リボソームシステムを内包する細胞モデルの構築を目的とする。またアミノ酸を取り込んでペプチドを合成する油滴と, 境界膜に化学変換できる油滴の2つの油滴システムを利用し, 内部で高分子を合成するベシクル型人工細胞を構築する。

B-1) 学術論文

L. SHENG and K. KURIHARA, "Catalytic Amphiphile Generation in a Self-Reproducing Giant Vesicle," *Chem. Lett.* **45**, 598–600 (2016).

L. SHENG and K. KURIHARA, "Transformation of Oil Droplets into Giant Vesicles," *Chem. Commun.* **52**, 7786–7789 (2016).

B-4) 招待講演

K. KURIHARA, "A chemical approach to primitive cell," The 6th Yonsei-IMS Joint Workshop, Seoul (Korea), March 2016.
栗原顕輔, 「外部環境に応答する原始細胞モデルの構築」, ABC ミニワークショップ「極限環境の光合成」, 立川, 2016年2月.

K. KURIHARA, "A study of the primitive cell as an assembly plant of the prebiotic materials," The 4th Astrobiology Workshop, Tokyo (Japan), March 2016.

栗原顕輔, 「柔らかい分子集合体で創る人工細胞」, 第一回オルガネラ生理学研究会, 岡崎, 2016年7月.

栗原顕輔, 「化学で創る人工細胞」, 細胞を創る研究会 9.0, 東京, 2016年11月.

B-7) 学会および社会的活動

その他

- あいち科学技術教育推進協議会発表会「科学三昧 in あいち 2014」英語発表指導 (2014).
- 愛知教育大学付属岡崎中学校取材 (2015).
- 第6回CSJ 化学フェスタ2016ポスター審査 (2016).
- 朝日新聞「先端人」取材 (2016).
- 国際芸術祭「虹のキャラヴァンサライ・あいちトリエンナーレ2016」(2016).

B-8) 大学での講義, 客員

- 総合研究大学院大学,「統合生命科学教育プログラム」,2016年10月-11月.

B-10) 競争的資金

- 科研費若手研究(B),「交差触媒系を内包するベシクル型人工細胞の構築」,栗原顕輔 (2015年-2017年).
- 自然科学研究機構新分野創成センター宇宙における生命研究分野プロジェクト,「生命材料物質の組み立て場としてみた原始細胞膜の基礎的研究」,栗原顕輔 (2016年).
- クリタ水・環境化学振興財団研究助成,「原始海洋に誕生した細胞モデルの研究」,栗原顕輔 (2016年).
- 中部科学技術センター学術奨励研究助成,「ドラッグデリバリーシステムを指向したオリゴペプチド内包リポソームの開発」,栗原顕輔 (2016年).
- 花王芸術・科学財団化学・物理学分野助成,「化学的リポソームシステムを内包するジャイアントベシクルの創成」,栗原顕輔 (2016年).

C) 研究活動の課題と展望

本研究では、構成的アプローチの考え方から、既知の分子で「生命らしい」機能や挙動を示す物質を創成することを目的としている。この目標を達成するために、現在の細胞と同じ物性をもつ両親媒性分子で、人工細胞モデルを構築することが両課題で共通となっている。課題aでは油状のオクチルアニリンを用いて別相にすることで可逆反応を偏らせて、自己生産する油滴系を構築し、それを足場にベシクルの大量生産に成功した。また課題bではこれまでの「うつわ」ありき的手法ではなく、不定形な状態から代謝に必要なたんぱく質モデルを合成したのちに、「うつわ」を形成するという斬新な概念を提案した。特別な機能を持たない物質から構築される人工細胞が、どのように「生命らしい」挙動を獲得するのかを、本アプローチで解決したい。