

**文部科学省科学研究費新学術領域研究「水圏機能材料」における
取り組みと成果・今後の展望(特別講演)
東京大学 大学院工学系研究科
加藤隆史**

「水」は、人類の生存のために必須である。国連の持続可能な開発目標 (SDGs) にも、「すべての人に対する、持続可能な水源と水と衛生の確保」が掲げられている。さらに「水」は、環境、エネルギー、資源、バイオ、医療など、あらゆる問題と密接に関係し、どこにでもある身近な物質であるが、水に関する基礎科学的な理解はまだ十分とは言えない。今後の人類の持続的発展のためには、「水」と調和しながら機能を発揮する「材料」を創り出していくことがますます重要になってきている。それを追求していくために、文科省科学研究費新学術領域研究「水圏機能材料：環境に調和・応答するマテリアル構築学の創成」を発足させた¹⁾²⁾。ここでは、水圏の定義を広げて、地球を覆う海洋・川・湖沼など従来の定義に加えて、水の存在する体内や材料の内部・界面も水圏と考えて研究を進めている。現在、化学・物理・バイオ・工学などから研究代表者・研究分担者・研究協力者、さらに共同研究者などとして 100 名以上の研究者が（関係者・大学院生を入れるとさらに多くの研究者）このプロジェクトにおいて活動を行っている。

合成・機能分野と先端計測・シミュレーションの分野の有機的な連携が進められてきた。自己組織化水処理膜³⁾⁴⁾のナノチャネル中の水分子の軟 X 線分光計測⁵⁾や、その自己組織化ナノチャネル中での水のシミュレーション⁶⁾により、膜の構造・機能をより詳細に解明できた。さらに、液晶／水解明における分子センシング⁷⁾のシミュレーション⁸⁾、水圏で合成されるナノロッドが水中でコロイド液晶⁹⁾を形成するときの配列挙動が中性子計測によって調べられている¹⁰⁾。今後、科学の視点から水をとらえて、「水圏」において「水と調和」して機能する新しい材料の科学とそれによる材料創製を進めていく所存である。

参考文献

- 1) 文部科学省科学研究費新学術領域研究「水圏機能材料」ホームページ：
<https://www.aquatic-functional-materials.org/>
- 2) 「現代化学」2021年5月号 46-47 ページ, 同6月号 52-53 ページ, 同7月号 34-35 ページ.
- 3) M. Henmi, T. Kato, *et al.*, *Adv. Mater.*, **24**, 2238-2241 (2012).
- 4) T. Sakamoto, H. Nada, M. Henmi, T. Kato, *et al.*, *Adv. Sci.*, **5**, 1700405-1/9 (2018).
- 5) R. Watanabe, T. Kato, Y. Harada, *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **59**, 23461-23465 (2020).
- 6) Y. Ishii, N. Matubayasi, G. Watanabe, T. Kato, H. Washizu, *Sci. Adv.* in press.
- 7) H. Eimura, N. L. Abbott, T. Kato, *et al.*, *Chem. Mater.*, **28**, 1170-1178 (2016).
- 8) G. Watanabe, H. Eimura, N. L. Abbott, T. Kato, *Langmuir*, **36**, 12281-12287 (2020).
- 9) M. Nakayama, Y. Ikuhara, M. Yamato, T. Kato, *et al.*, *Nature Commun.*, **9**, 568 (2018).
- 10) S. Kajiyama, H. Iwase, H. Seto, T. Kato, *et al.*, *Nanoscale*, **12**, 11468-11479 (2020).