

# New Horizons in Advanced Materials Science

Seminar series by researchers in advanced materials and chemical engineering

日時: 2026年4月21日 14:30-15:30

会場: KIBINOVE 1F, 岡山大学

## 講演者: 東京大学 伊藤 耕三 特別教授



### 略歴

1981年3月 東京大学工学部物理工学科卒業  
1986年3月 東京大学大学院工学系研究科物理工学専門課程博士課程修了 (工学博士)  
1986年4月 通商産業省工業技術院繊維高分子材料研究所 研究員  
1990年10月 同主任研究官  
1991年6月 東京大学工学部物理工学科講師  
1994年8月 同助教授  
1999年4月 東京大学大学院大学院新領域創成科学研究科助教授  
2003年2月 同教授  
2023年6月 物質・材料研究機構フェロー  
2024年4月 東京大学特別教授 (現職)

### 研究内容

トポロジカル超分子を用いた高分子材料の研究開発を進めている。とくに、環状分子が軸状分子上を移動できるロタキサンやポリロタキサンに着目し、従来の高分子材料にはない構造・物性・機能の創出に取り組んでいる。なかでも、伊藤先生が発明し研究を牽引してきた環動高分子と擬ポリロタキサンナノシートは、独創性の高い材料として注目を集めている。さらに、大型の国家プロジェクトにも参画し、これらの革新的材料を通じて環境・医療分野の課題解決を目指している。

#### 1) 環動高分子の開発

ポリロタキサン中の環状分子を架橋することで、架橋点が自由に動く環動高分子を開発した。環動高分子では架橋点が動滑車のように働き、材料内部の応力集中を緩和するため、強靭性、破断伸度、耐久性を大幅に向上できる。また、環のスライド運動に由来する独特の動的物性も示す。この概念はゲル材料にとどまらず、エラストマーや樹脂にも展開され、少量添加で性能向上が得られることから、幅広い分野で応用・実用化が進められている。

#### 2) 擬ポリロタキサンナノシートの開発

$\beta$ -シクロデキストリンとトリブロックコポリマーを水中で混合することで、厚さ約16nm、大きさ数 $\mu$ mのナノシートを自己組織的に大量合成できることを見いだした。このナノシートは、生体安全性・生体適合性に優れ、さまざまな有機・無機・生体材料の表面に吸着して高密度のポリマーブラシを形成する特徴をもつ。そのため、医療やヘルスケア分野での応用が期待されている。

#### 3) 研究プロジェクト

ムーンショット型研究開発事業、SIP、未来社会創造事業などの国家プロジェクトにおいて、リーダーあるいは研究参画者として重要な役割を担っている。海洋生分解性と強靭性を両立するバイオポリマーの開発、プラスチックリサイクルの推進、環動高分子を用いた分子接着技術の開発などを、産学連携のもとで進めている。高分子材料は軽量で利便性に優れる一方、マイクロプラスチックに代表される環境問題も引き起こしている。独自技術を基盤として、丈夫で長寿命、リサイクル可能で、さらに環境中に流出した場合には生分解する革新的な高分子材料の開発を通じて、持続可能な社会の実現に貢献することを目指している。