

# 高橋辰宏

# 野澤恵理花

(助教9月1日着任)

## 研究室



# アンビション！



革新的な界面設計で  
ゲームチェンジャーとなる

高橋辰宏

**複合材料**

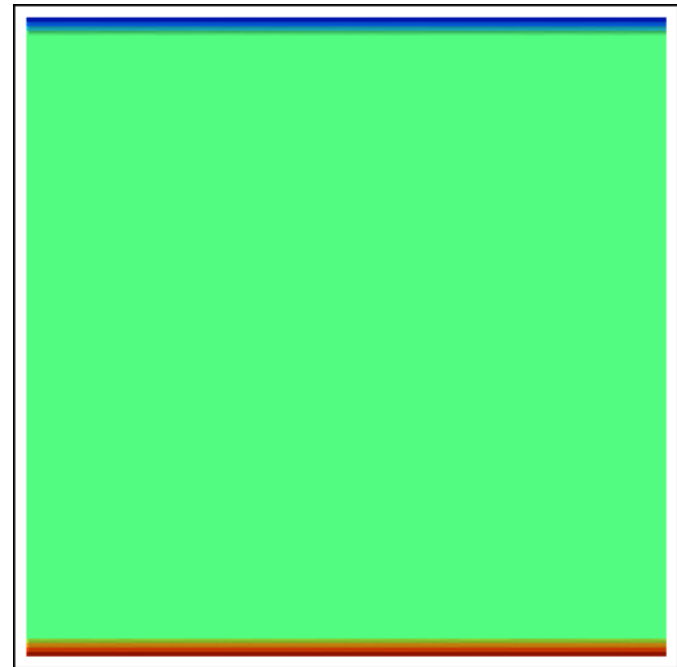
**「界面」×「独自の分子設計」**で、  
複合材料にイノベーションを起こします！

# アンビション！

新しい**物理学**の理論で、今まで解けなかった  
**複雑系の科学を解きます！**



例：水の沸騰

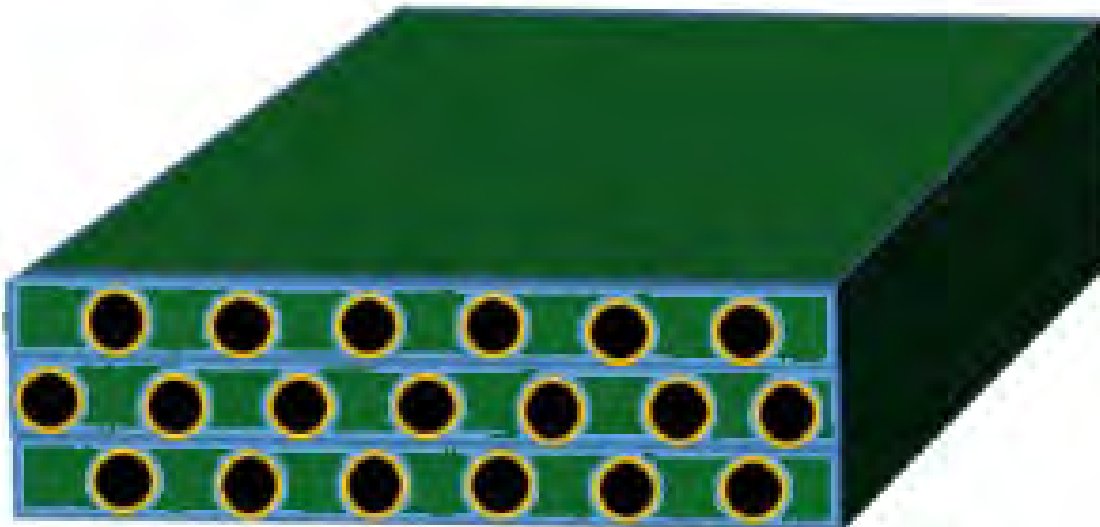


主要研究テーマの一部の紹介

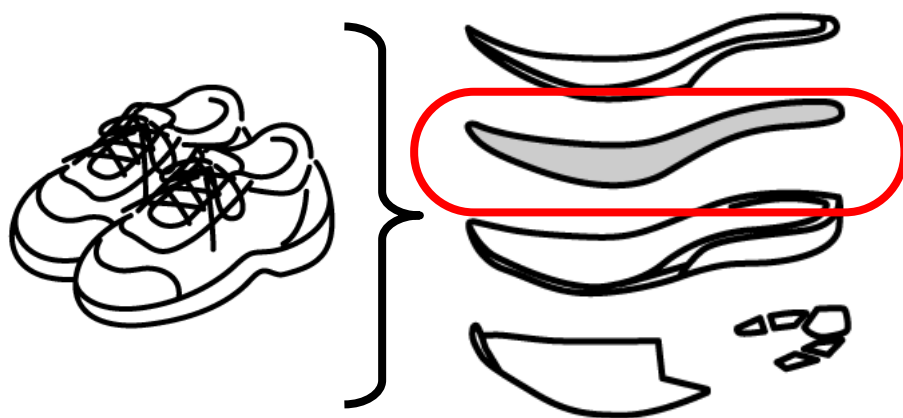
# 革新的炭素繊維複合材料

## 1. 革新的界面

## 2. 革新的マトリックス

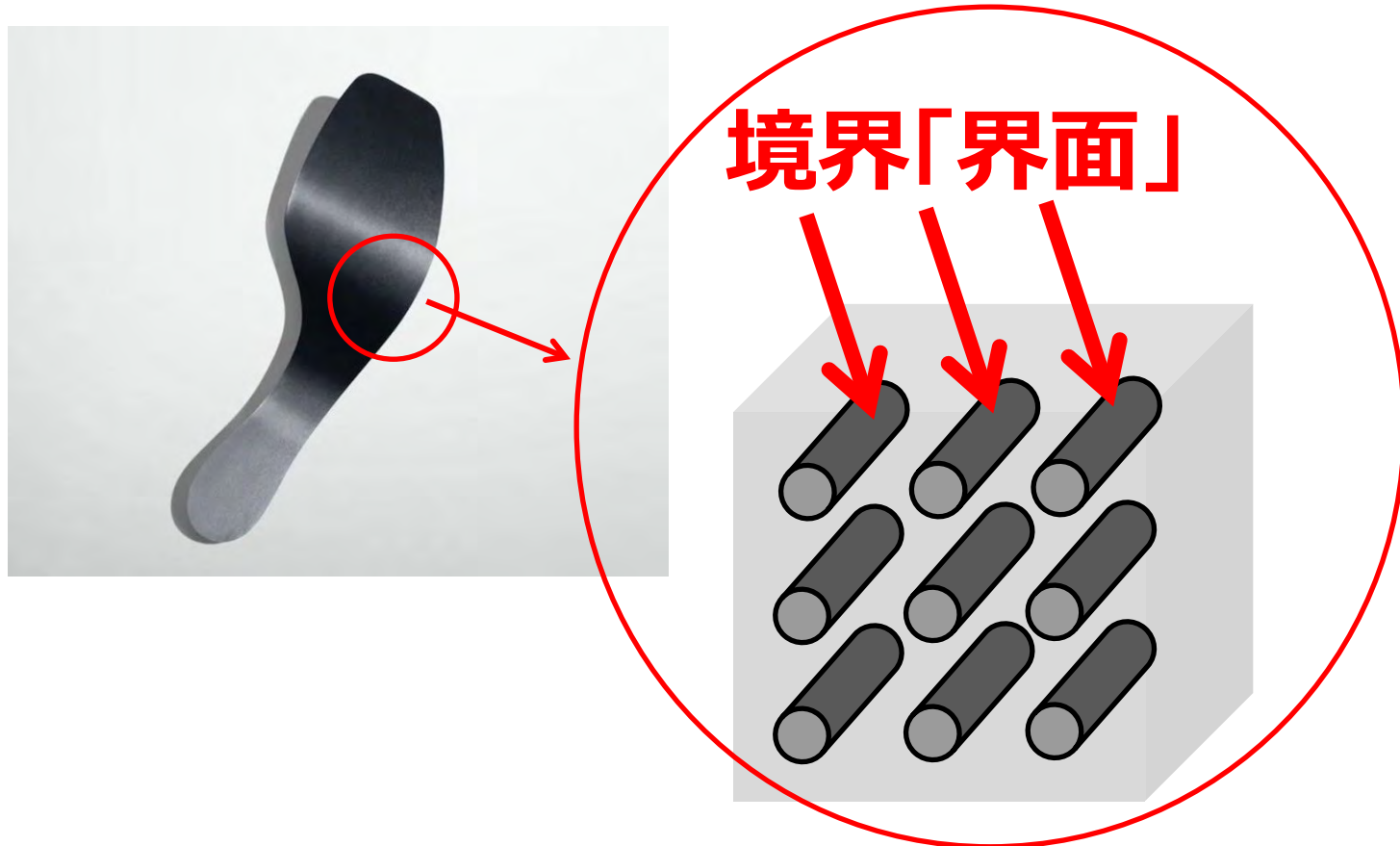


# シューズの常識を変える**厚底**、その中の「炭素繊維複合材料」を更に強く！

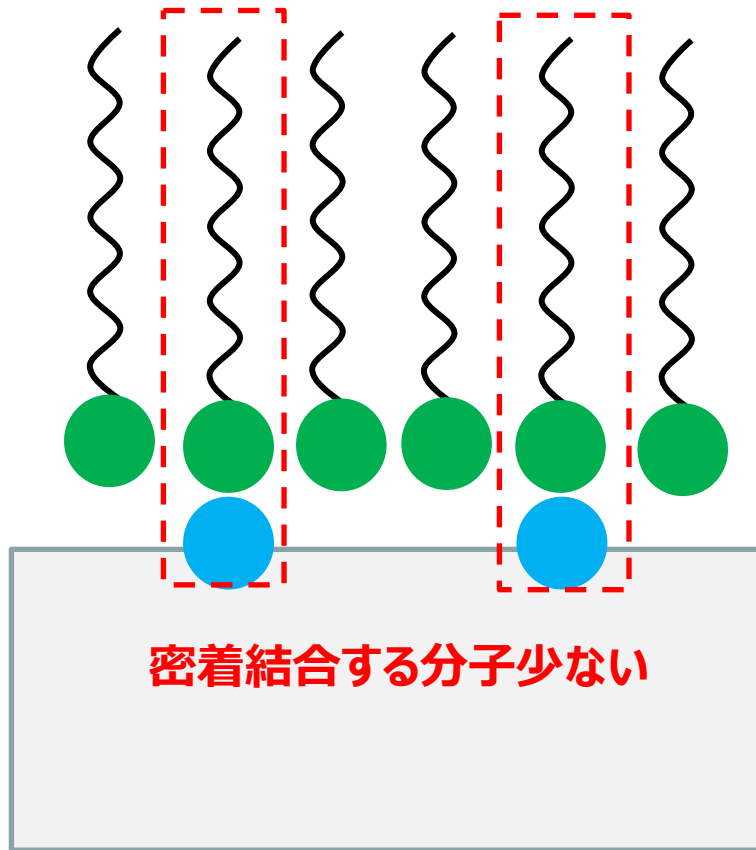


# 独自にどこに着眼しているか？

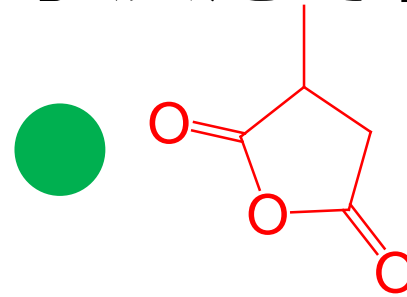
## 炭素繊維、樹脂その**境界「界面」**



# 従来技術の課題は？



化学反応で結合

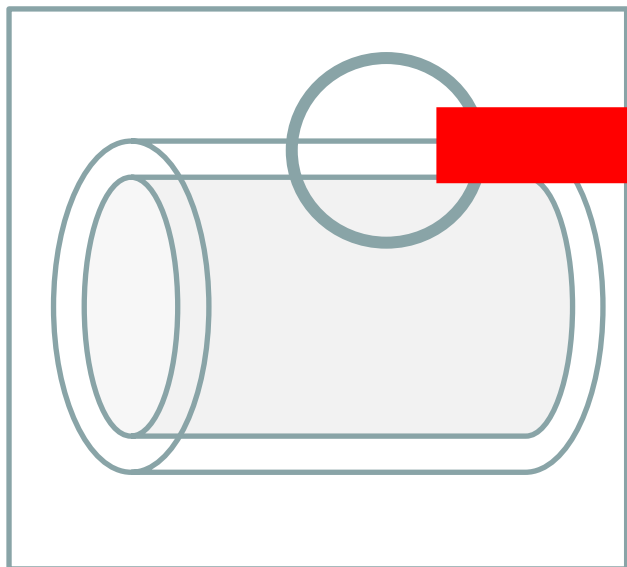


● COOH

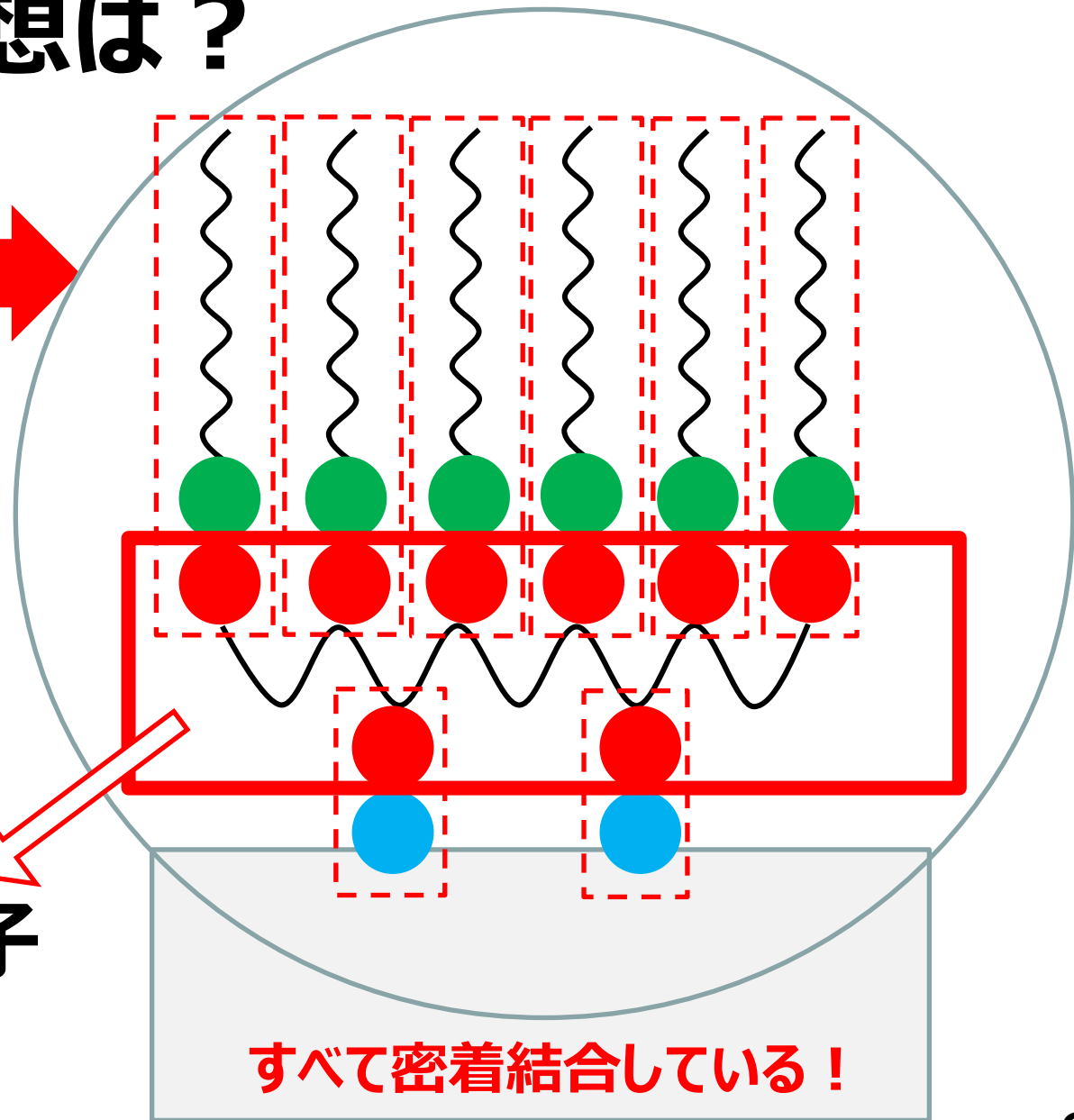
中和滴定分析⇒  
1nm<sup>2</sup>当たり約1個

炭素繊維の表面にCOOHが少なく、  
密着する分子少ない

# 解決への着想は？



● ● 両方と反応する  
**反応性高分子**



すべて密着結合している！



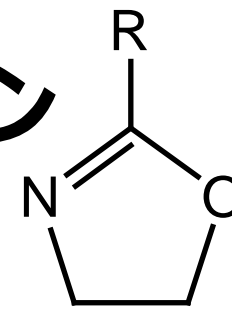
# 独自の反応性高分子の合成

## 私のセレンディピティ！



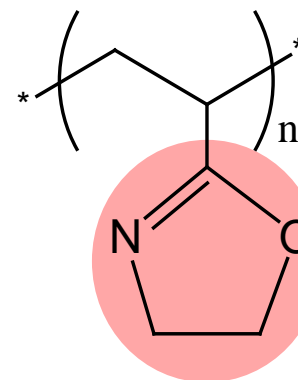
● ● 両方と反応するオキサゾリン

独自に分子をデザインする！



ビニルオキサゾリンを重合

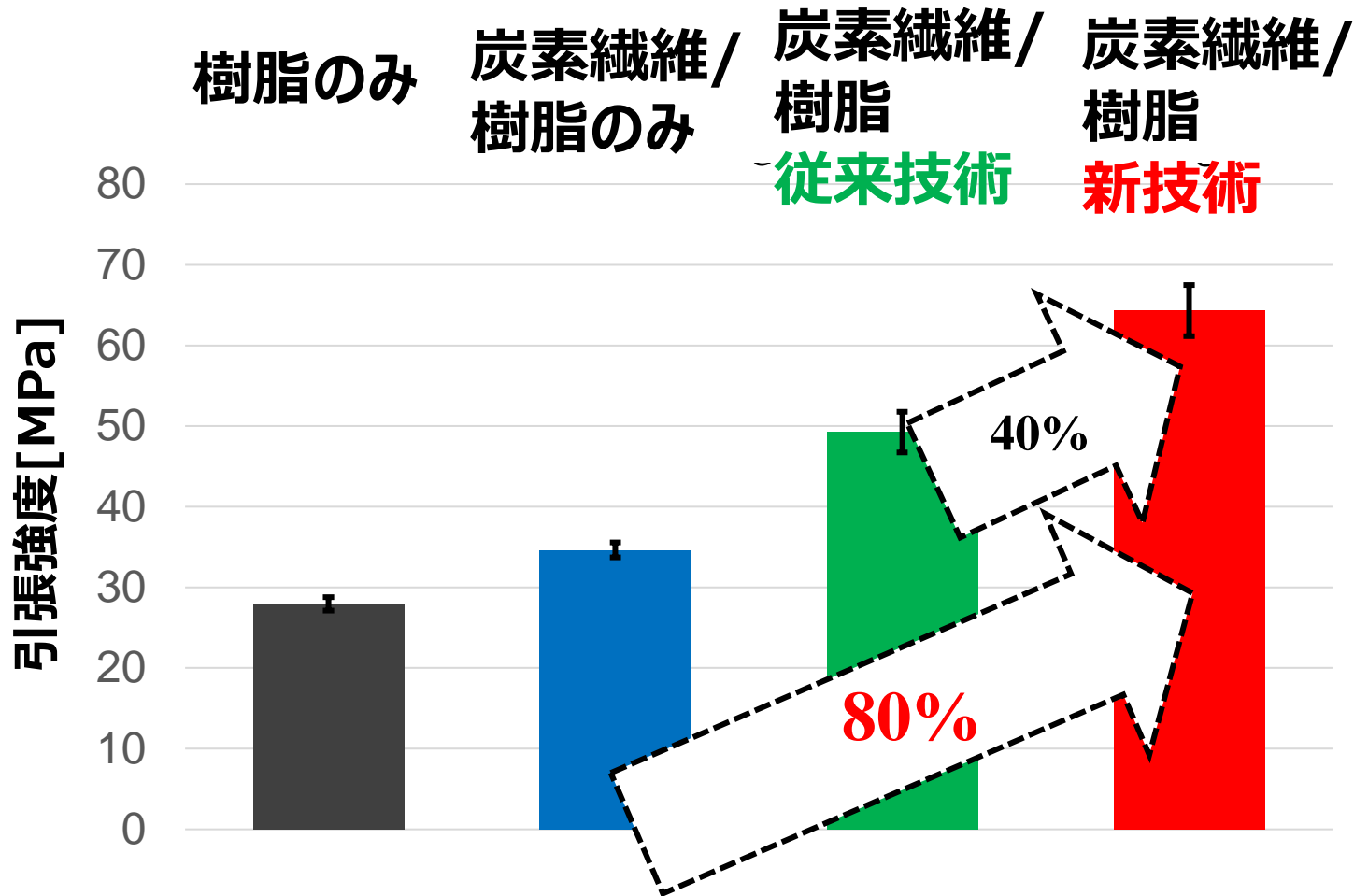
ポリビニルオキサゾリンを合成  
(ラジカル重合で化学合成)



分子量(Mw)  
約20万

# どのくらい強くなったか？

## 新技術で「80%」アップを達成！



炭素繊維と樹脂の密着は強くなったか？

# 電子顕微鏡で破壊した断面を観察

炭素繊維/樹脂のみ

従来技術

少し樹脂  
が付着

表面つるつる  
密着なし

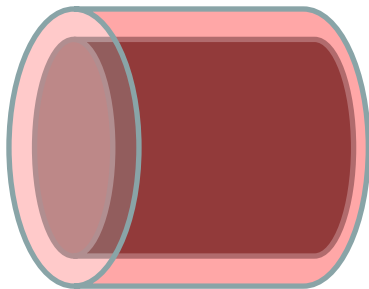
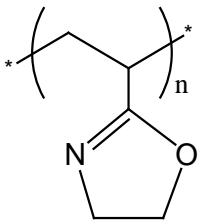
1μm

1μm

新技術

密着がいいので  
樹脂が付着

1μm

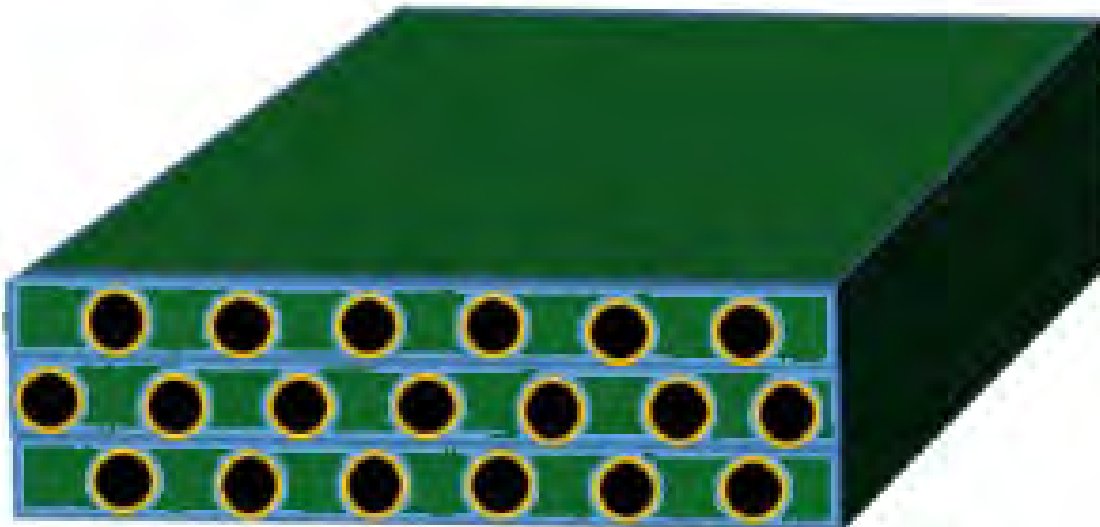


主要研究テーマの一部の紹介

# 革新的炭素繊維複合材料

## 1. 革新的界面

## 2. 革新的マトリックス



# 次世代の**航空機**材料開発をニーズを基に挑戦

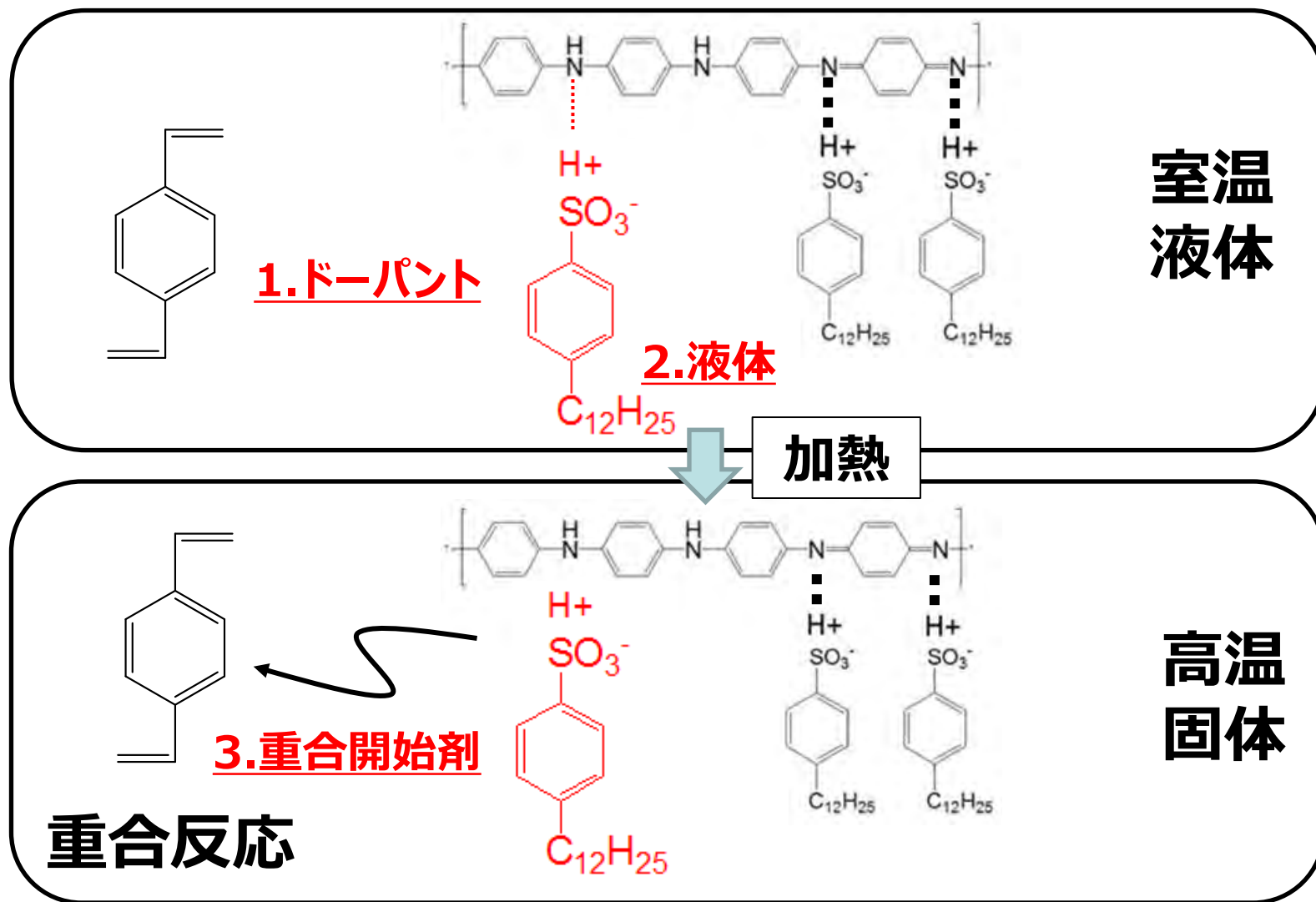
## 「炭素繊維複合材料」に**電気を流す**

高分子化合物 分類	熱可塑性 熱硬化性	電気が 流れる
電気が流れない 高分子化合物 ポリエチレン エポキシ樹脂	○	×
電気が流れる 高分子化合物 ポリアセチレン	×	○
<b>研究している 次世代の材料</b>	○	○



# 独自に分子をデザインする面白さ！

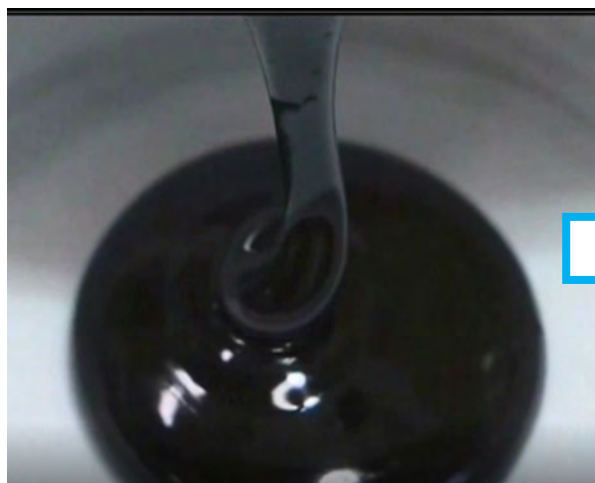
## ドーパントに3つの役割を担わせる



# 世界初！形を変えられ、しかも、電気が流れる 「**熱硬化型導電性樹脂**をベースにした 炭素繊維複合材料」

室温で液状 (1Pa.s)

加熱で硬化 (110°C, 2h)



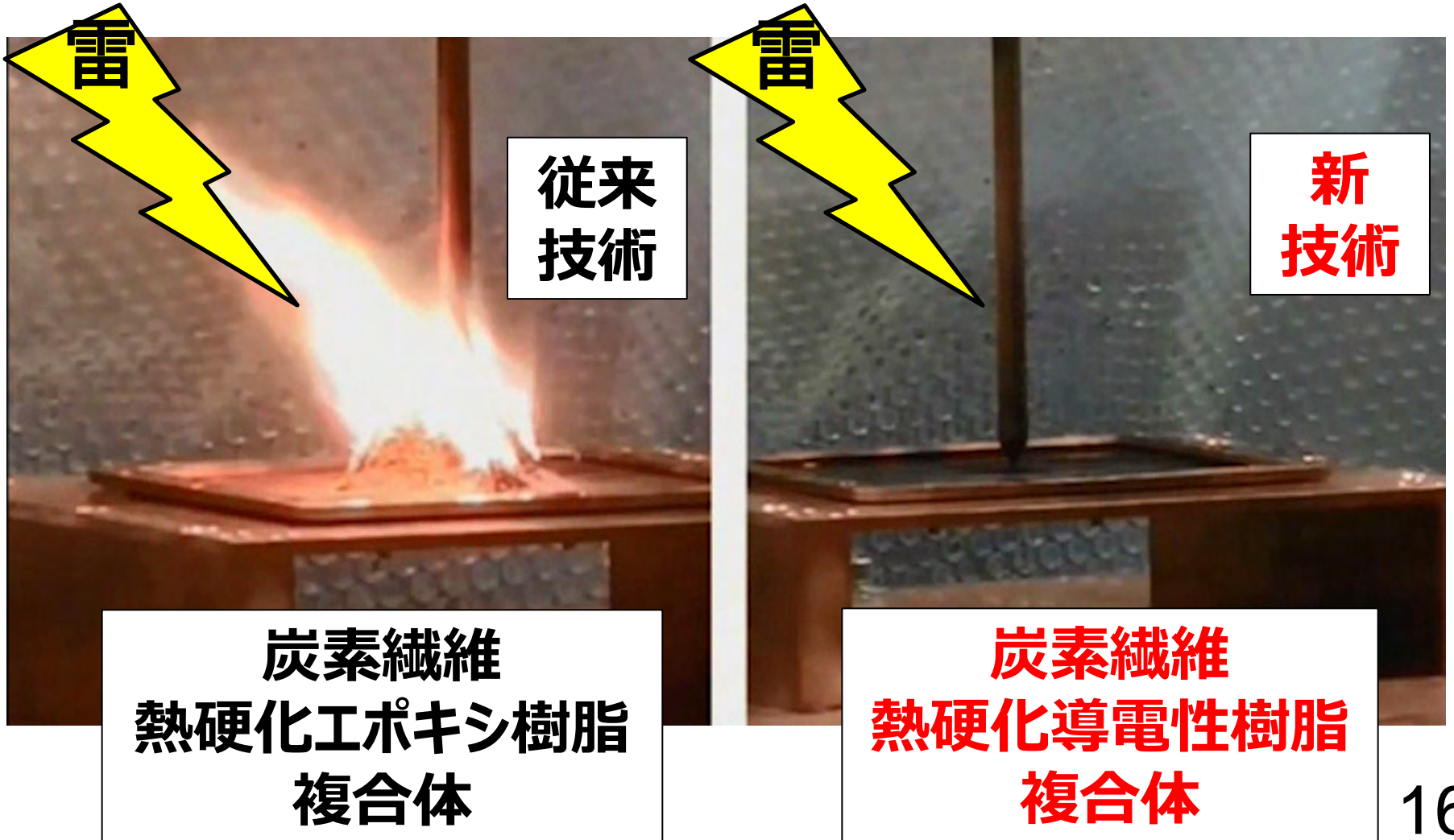
室温で炭素繊維織物の中に  
低粘度液体が浸み込む！

電気が流れる！

約2S/cm 15

# 模擬的な雷の試験

東京大学・JAXA等と連携し、**世界初の成功！**





# 新テーマ

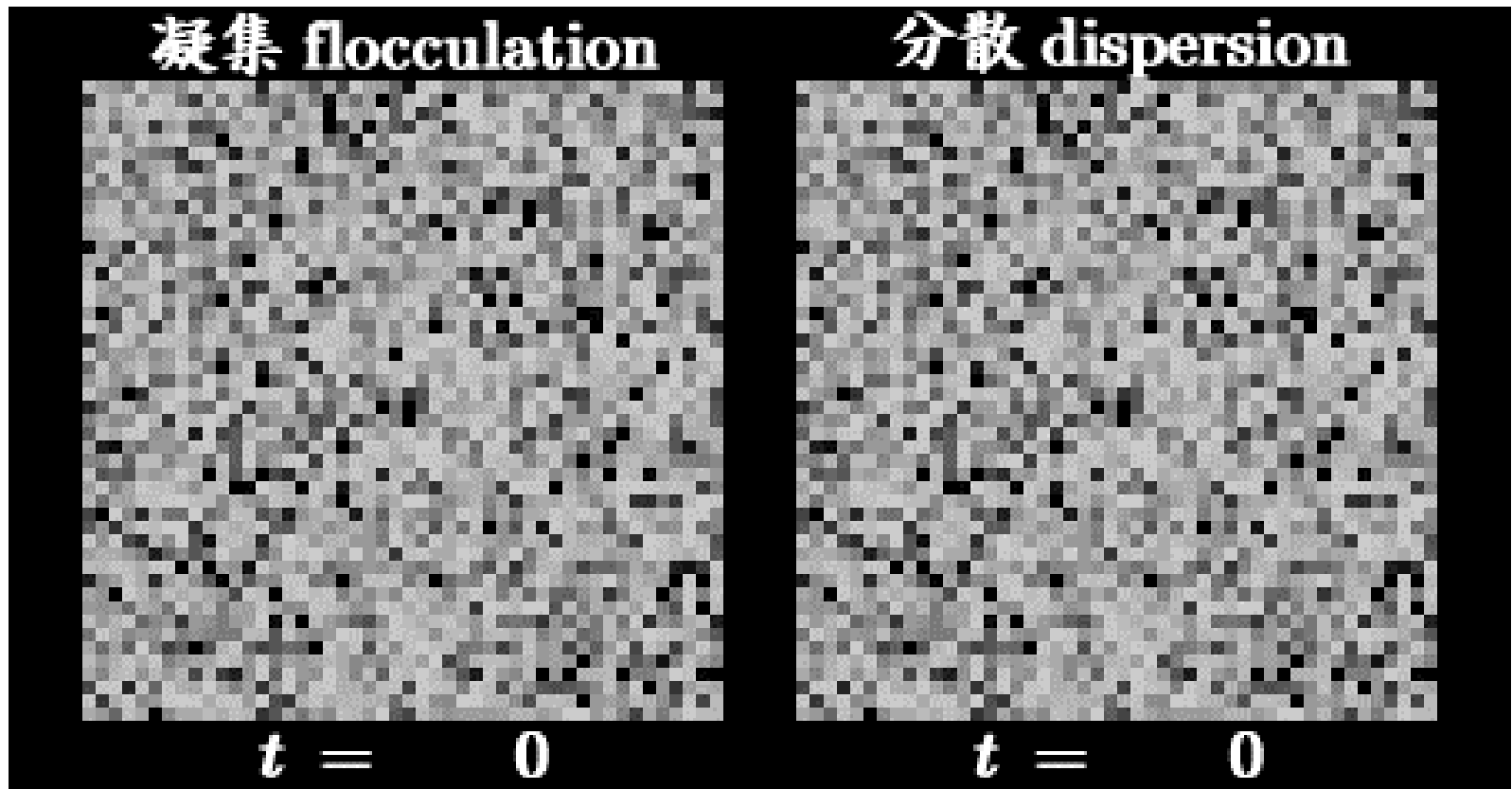
## 医療から宇宙開発に向けた放射線遮蔽材料



どちらもX線を70%遮蔽

# 新テーマ

## “不透明”と“透明”を**物理**で解く



**是非、来てください！**  
**多様な学生の個性を伸ばす雰囲気！**  
**グローバルにもチャレンジ！**

