



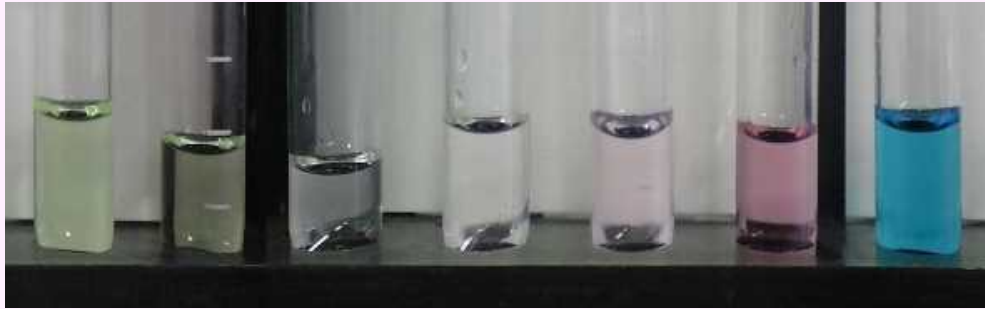
# 多様な環境に応答する 分子系光機能材料の開発

高知工科大学 環境理工学群  
講師 伊藤 亮孝

# 物質による光の吸収と放出

## 物質が光を吸収

色がついて見える



## 物質が光を放出

光って見える

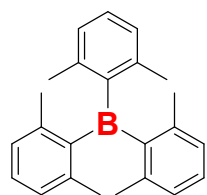


## 用途

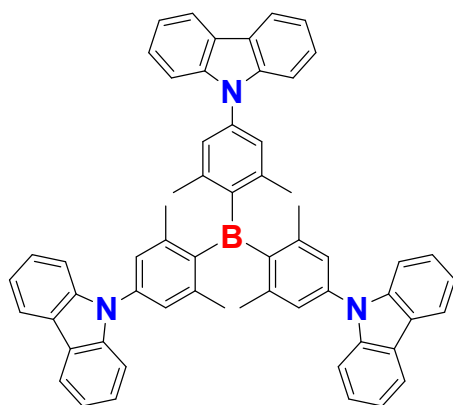
- » 色素や塗料
- » 化学分析の検出ツール
- » 光吸収により駆動する反応

# 分子の光吸収／発光特性

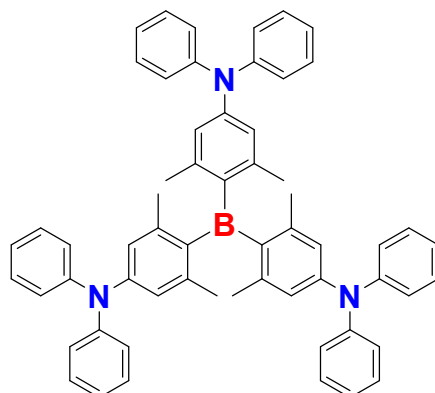
適切な分子設計により  
その性質を細やかに制御可能



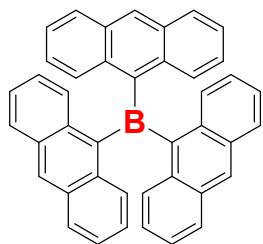
TXB



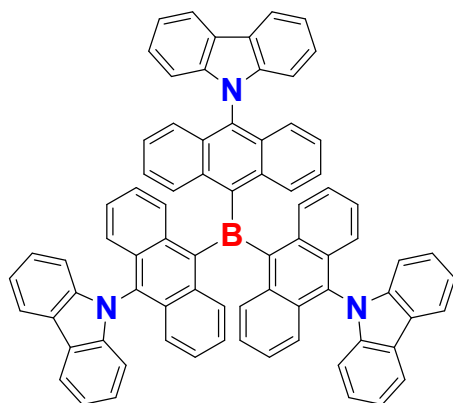
TCzXB



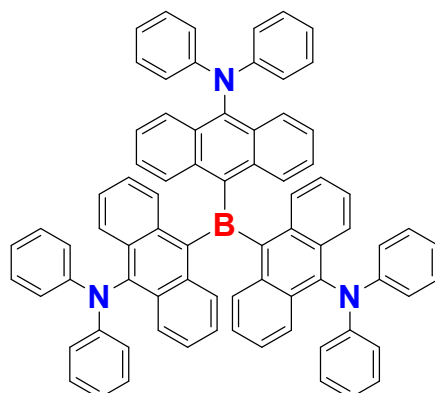
TPhXB



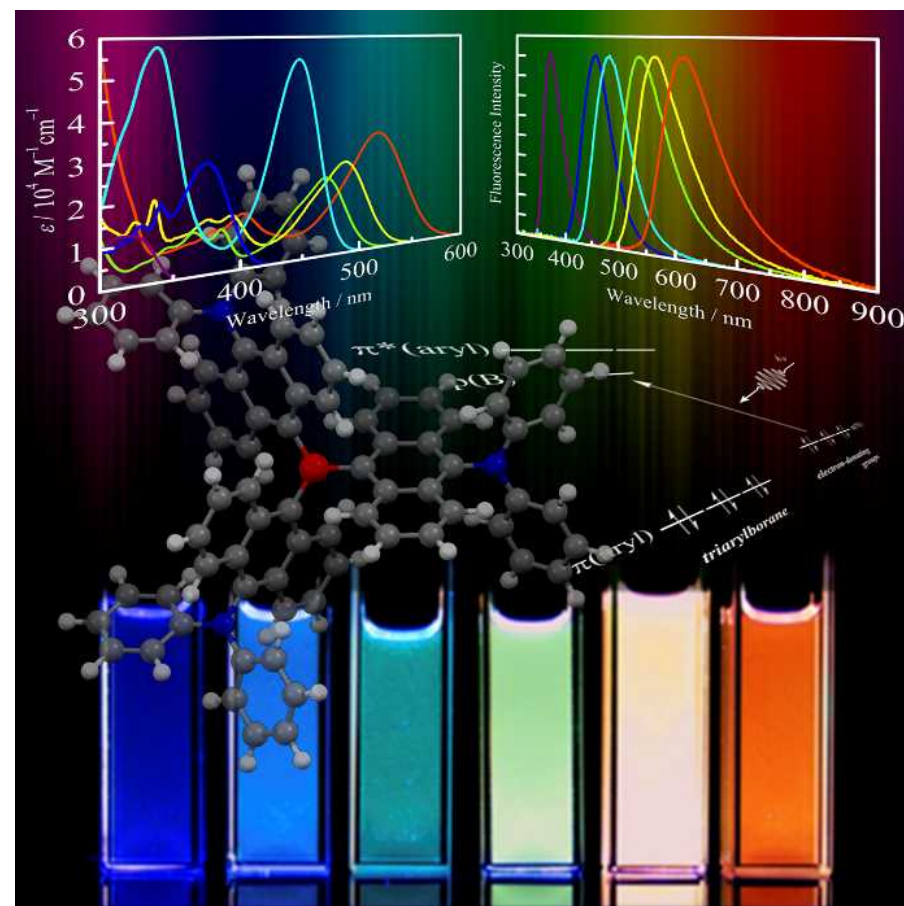
TAB



TCzAB



TPhAB



# 本発表の概要

## 1. 環境応答性化合物

温度などの周辺環境や共存物質の存在に応答して光吸収・発光挙動が変化する物質を創出、高感度な分析と目視による判定の両方が可能に

## 2. 高効率な光反応系

光吸収によって生成した励起状態と別種の分子との反応を高効率に駆動する系を構築

# 1. 環境応答性化合物

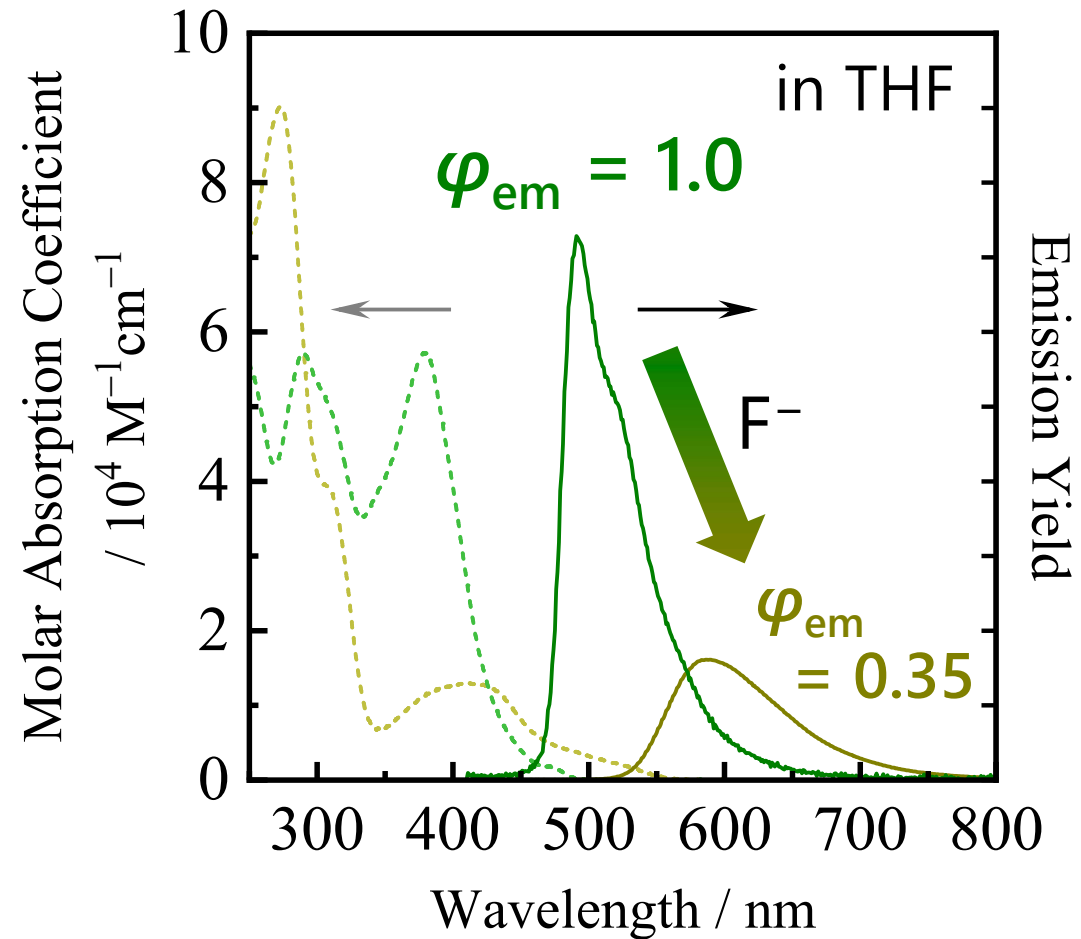
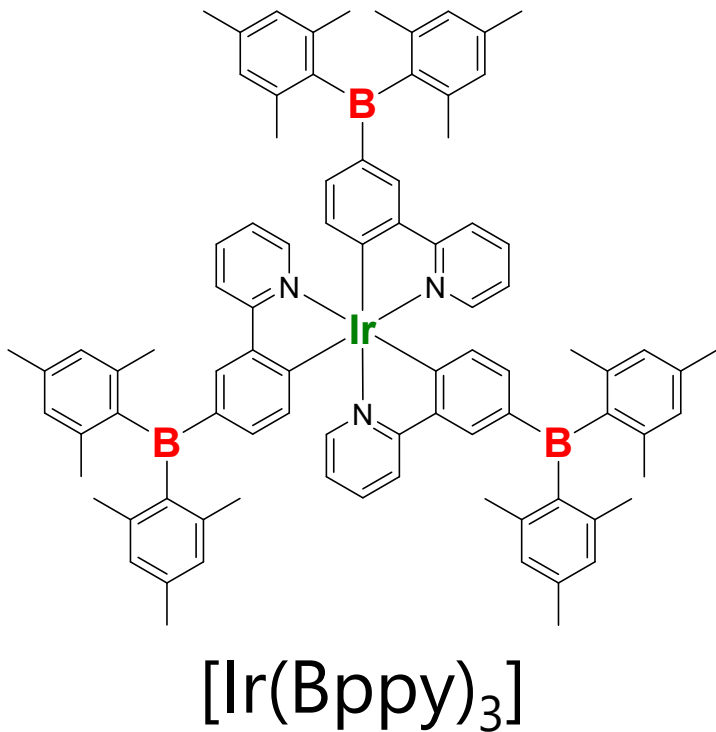
光の吸収／放出を検出ツールとする分析

- ✓ 非破壊
- ✓ 目視による検出
- ✓ 高選択性
- ✓ 高感度

**光吸収／発光材料に周辺環境に応答する機能を付与した環境応答性化合物を創出**

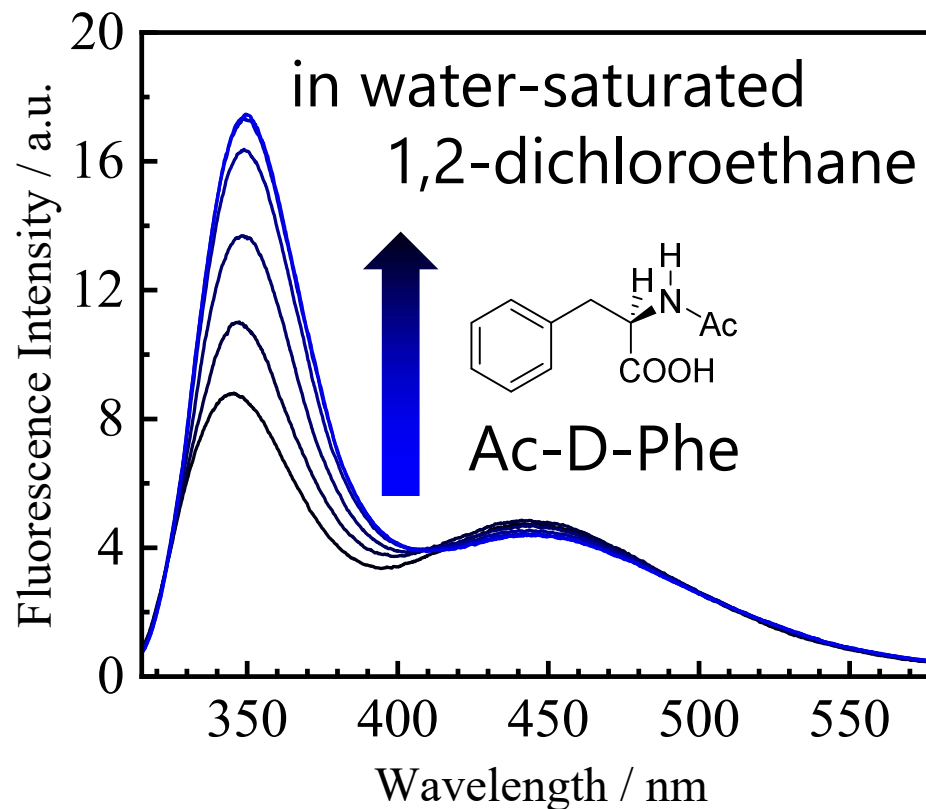
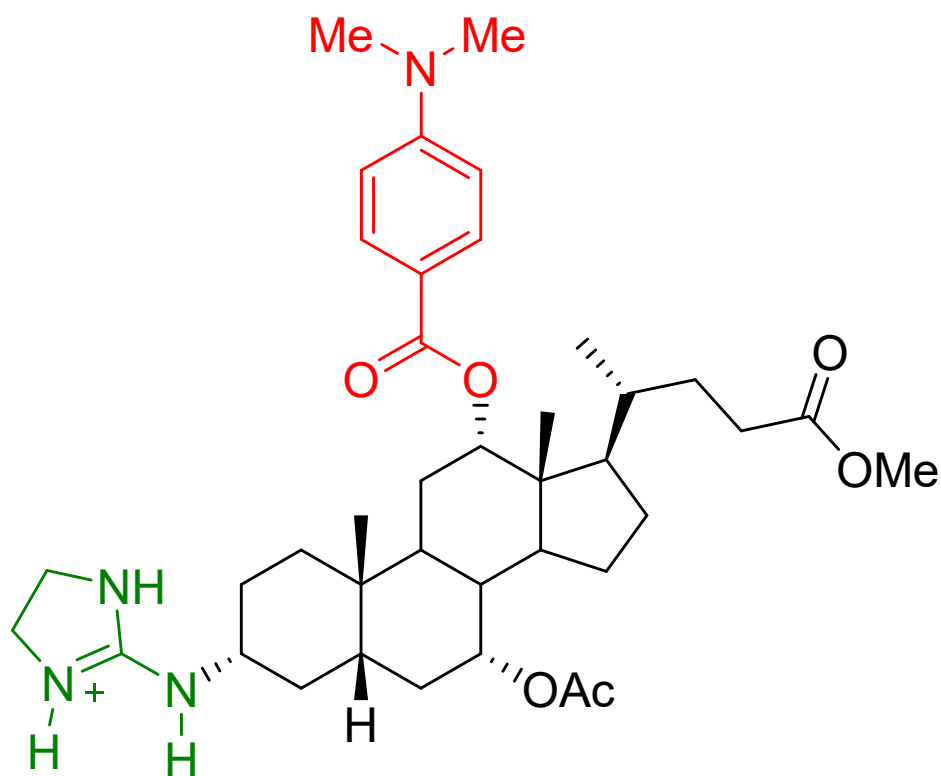
**特定の環境を検出するセンサー素子として利用可能と考えられる**

# 環境応答性化合物①



フッ化物イオン ( $\text{F}^-$ ) の添加に伴って  
発光色が大きく変化

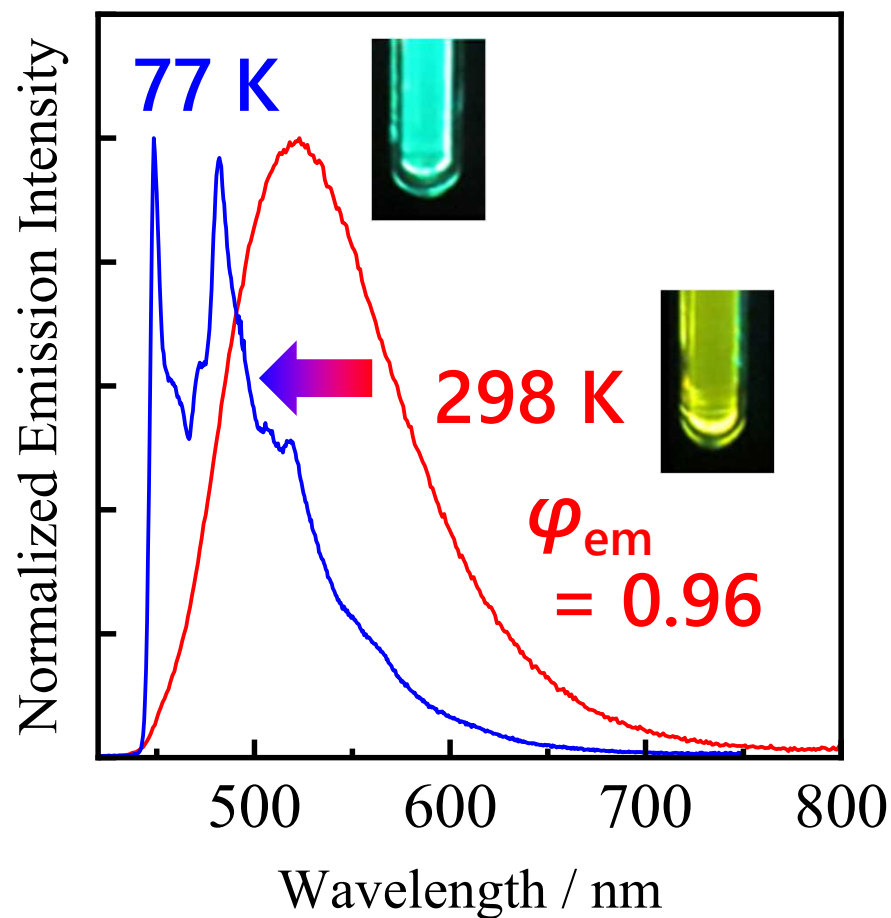
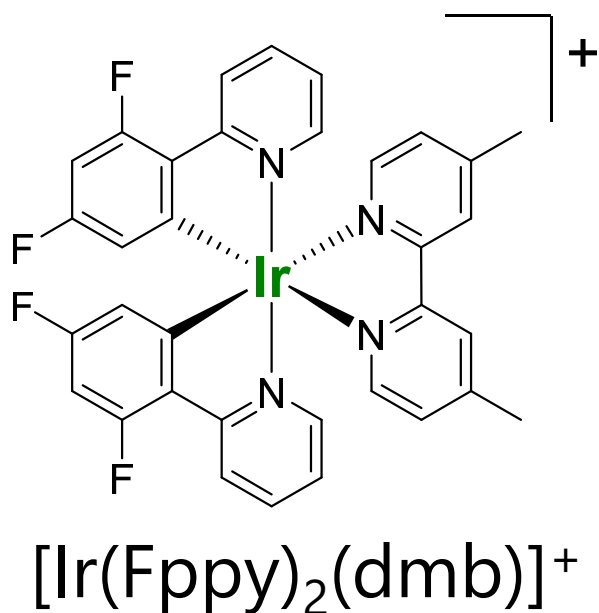
# 環境応答性化合物②



アミノ酸誘導体 (Ac-D-Phe) の添加  
に伴って蛍光強度比が変化  
⇒ 高感度検出に定量性を付与



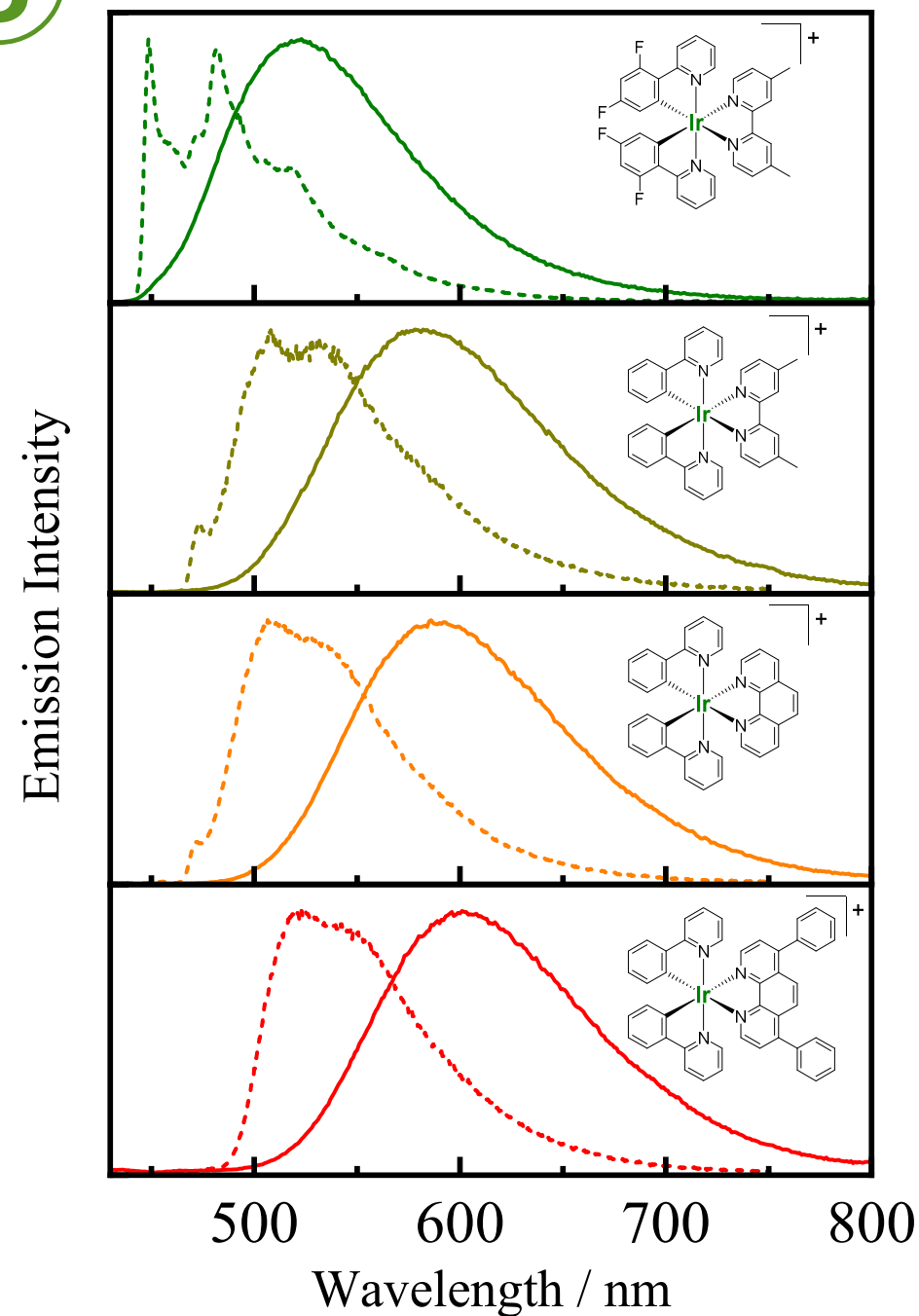
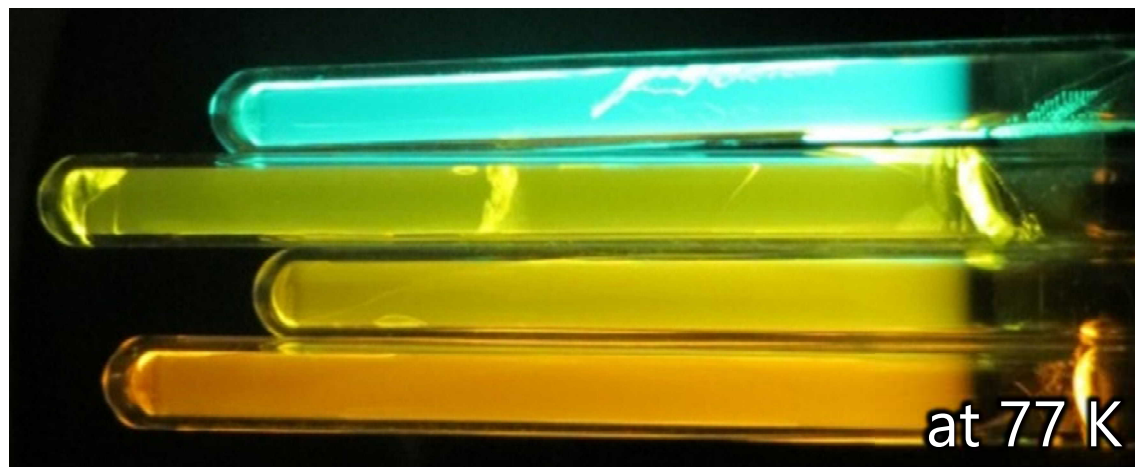
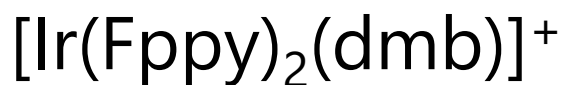
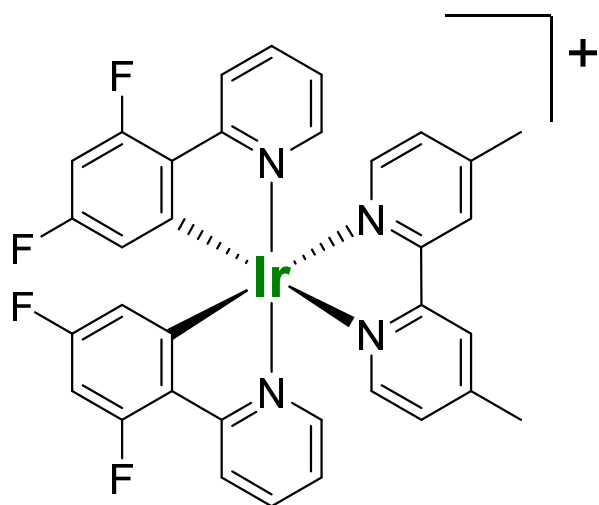
# 環境応答性化合物③



冷却により発光色が黄緑→青緑へと変化  
発光スペクトルの形状も大きく変化



# 環境応答性化合物③



# 本発表の概要

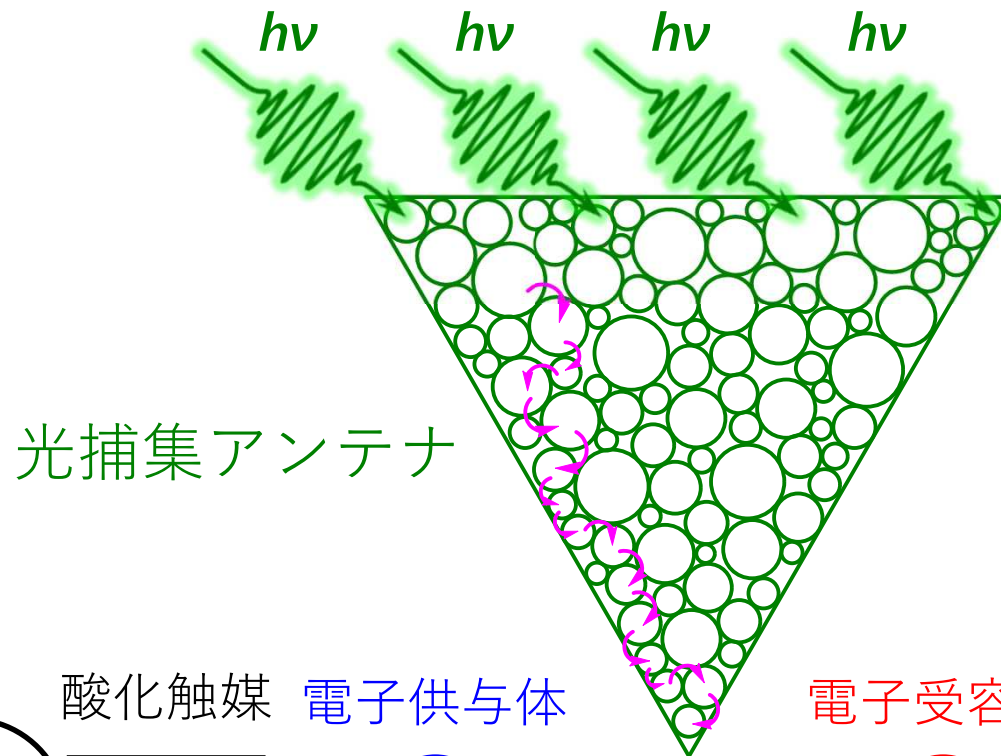
## 1. 環境応答性化合物

温度などの周辺環境や共存物質の存在に応答して光吸収・発光挙動が変化する物質を創出、高感度な分析と目視による判定の両方が可能に

## 2. 高効率な光反応系

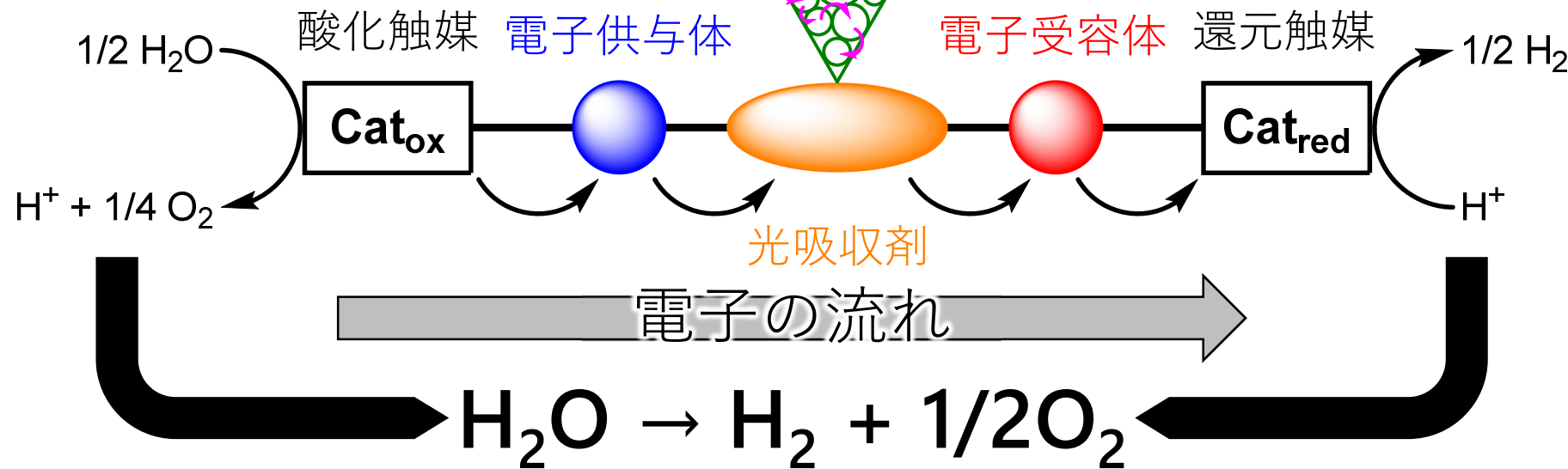
光吸収によって生成した励起状態と別種の分子との反応を高効率に駆動する系を構築

# 人工光合成システムの反応



光捕集アンテナ

複数の反応過程をそれぞれ効率よく駆動する必要がある



## 2. 高効率な光反応系

均一溶液系 > 1 mol/Lの反応剤が必要

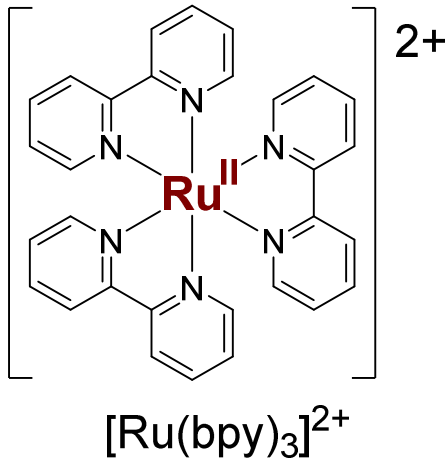


合成化学的手法により効率よく駆動する系が構築されてきたが、細やかな系の調整が困難であるなどの課題がある

**極めて簡便な手法によって反応そのものやその条件を調整でき、かつ高効率に光反応を駆動する系を構築**

# 微小球状高分子媒体

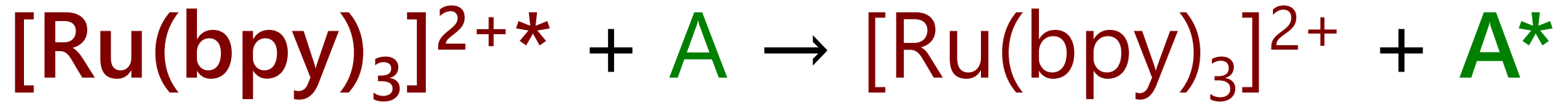
- ▶ イオン交換基の導入により イオン性物質を容易に導入可能



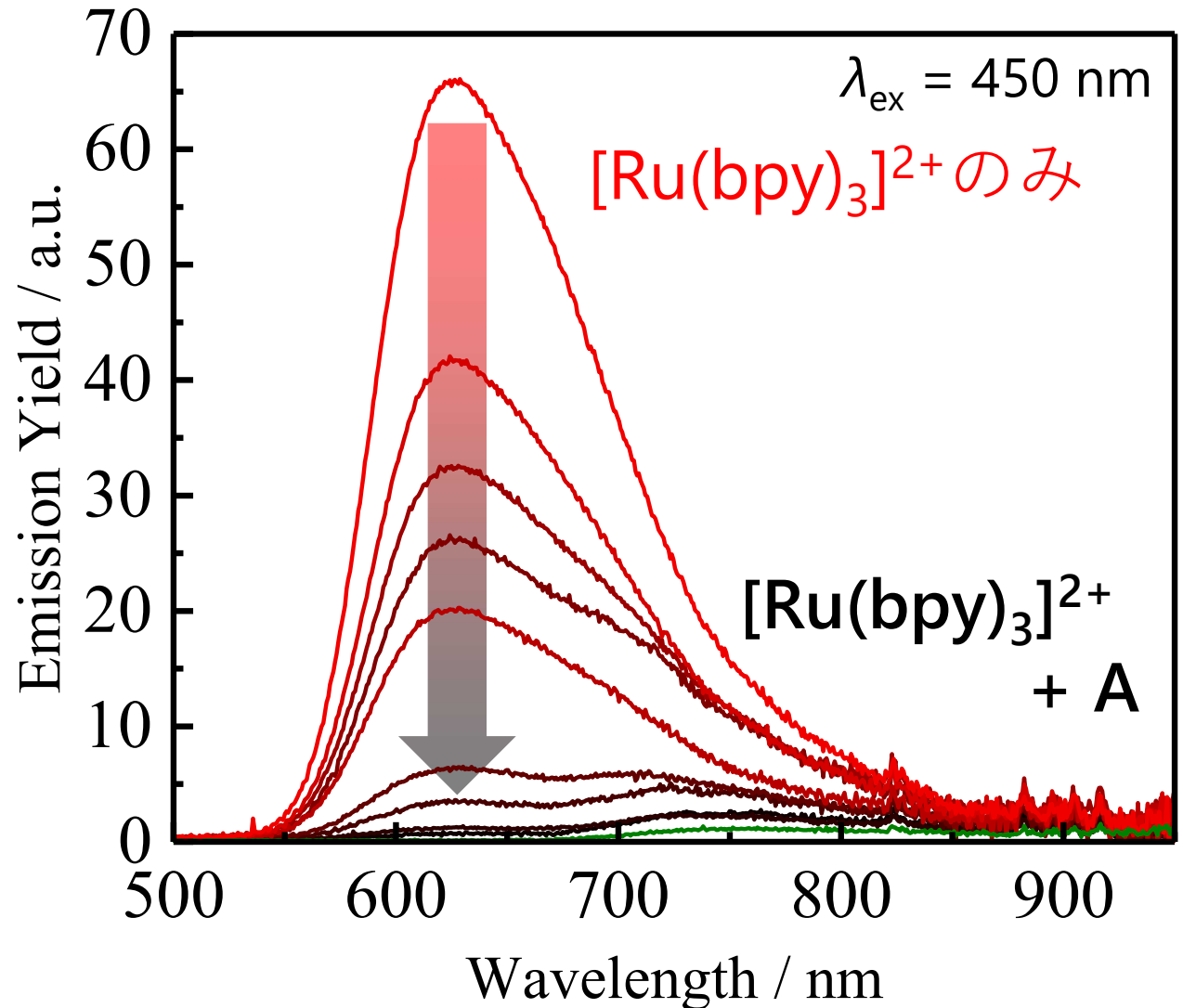
- ▶ 粒径が小さい (~180 nm) ために 光の散乱が抑制 され、 水への分散性が高い



# 励起エネルギー移動反応

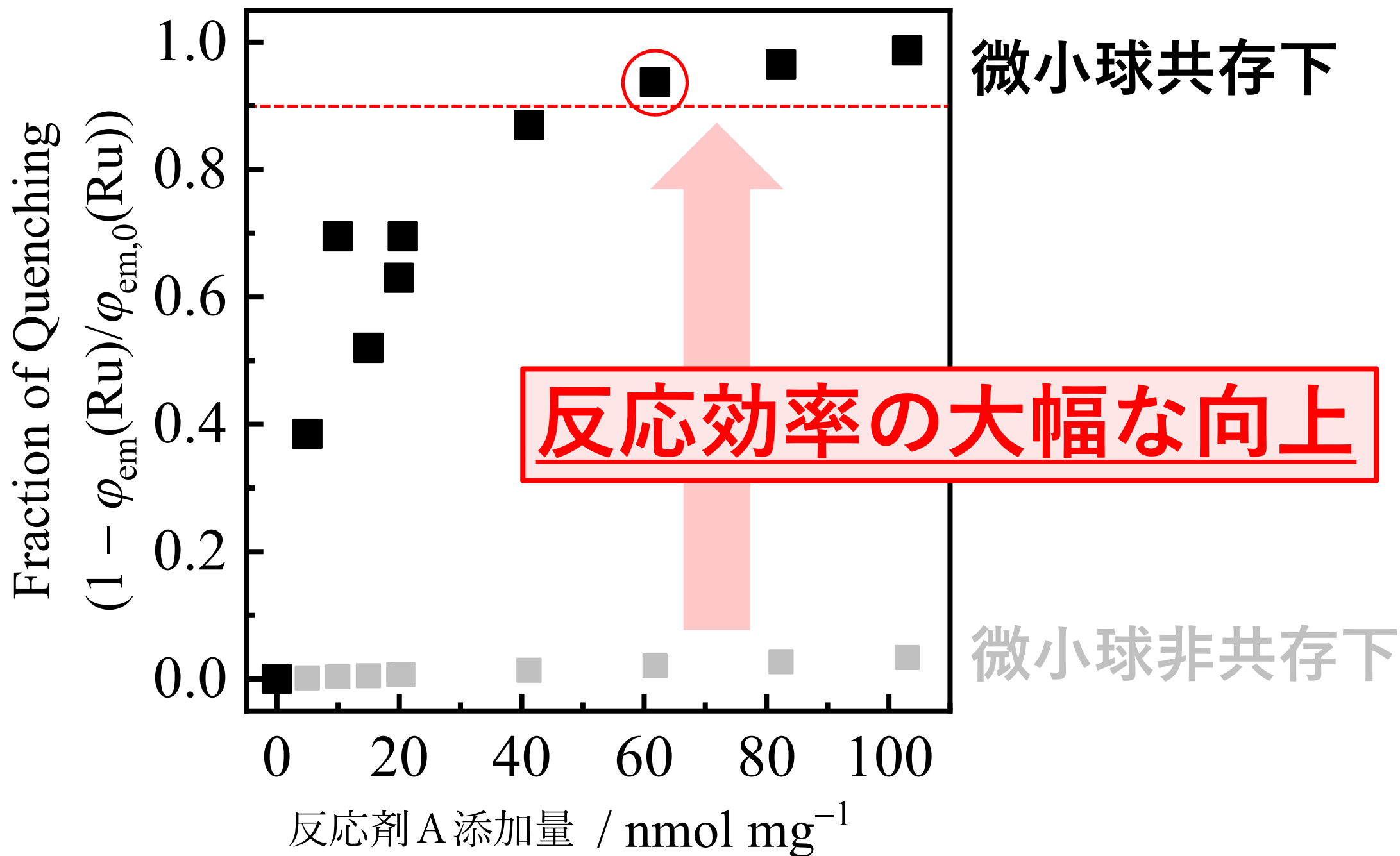


A: 0 → 160 nmol/mg





# 反応効率





## 2. 高効率な光反応系

- ✓ 微小球状高分子媒体への担持により光誘起反応の大幅な効率向上を達成
- ✓ 極めて簡便に反応剤やその濃度などの条件を変更可能
- ✓ 光吸収によって駆動する電子移動反応でも同様に効率が向上

様々な色素増感型の反応に適用可能  
と考えられる

# 実用化に向けた課題

## 1. 環境応答性化合物

現段階では検出対象が限られていることから、選択性を保持しつつその拡張が望まれる

## 2. 高効率な光反応系

効率化した反応の過程を完全に理解するには至っていないため、更なる詳細の解明が必要である

# 企業への期待

- › 構築した系の詳細解明のための共同研究
- › 検出対象や光反応、あるいは光化学関連の基礎的な知識に対するニーズ発掘
- › 発掘したニーズに応える系の構築に向けた共同研究

# 問い合わせ先

高知工科大学  
研究連携部 研究支援課

藤波将司（ふじなみ まさし）

TEL : 0887-57-2025

FAX : 0887-57-2026

電子メール : [rc@ml.kochi-tech.ac.jp](mailto:rc@ml.kochi-tech.ac.jp)