

主題科目：学術フロンティア講義
**社会を先導する
化学システム工学**

持続可能な未来社会を創るための、最新の化学システム工学の研究を
化シスの教員がオムニバス形式で紹介

10月7日開講 月曜日5限
(初回のみオンライン)

10月7日(月) 開講 5限 17:05～

【スケジュール】

10/7,21

環境問題を解決するナノ空間材料

10/28, 11/11

分子から見たバイオと未来医療

11/13,18

計算化学から見た触媒と環境問題

12/2, 9

Simulation for chemical/drug manufacturing

12/26,23

電気化学、材料化学、そして社会

1/6, 20

超臨界からグリーンケミストリーへ

環境問題を解決するナノ空間材料

伊與木 健太 准教授

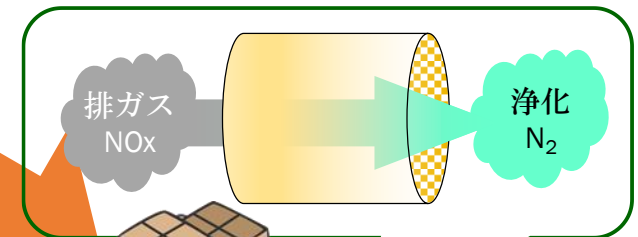
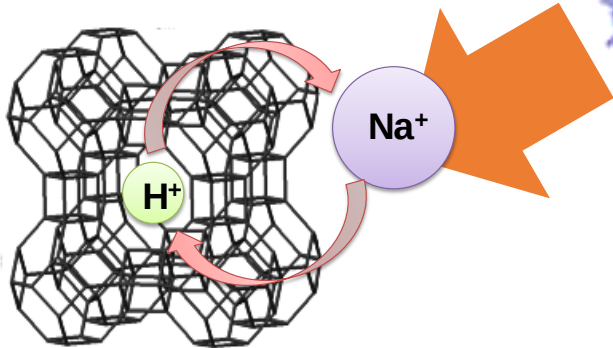
ゼオライト： 「ナノの空間」を持つ材料

空間の大きさや形を制御
することで様々な機能を
持たせることが可能

石油化学触媒



イオン交換剤



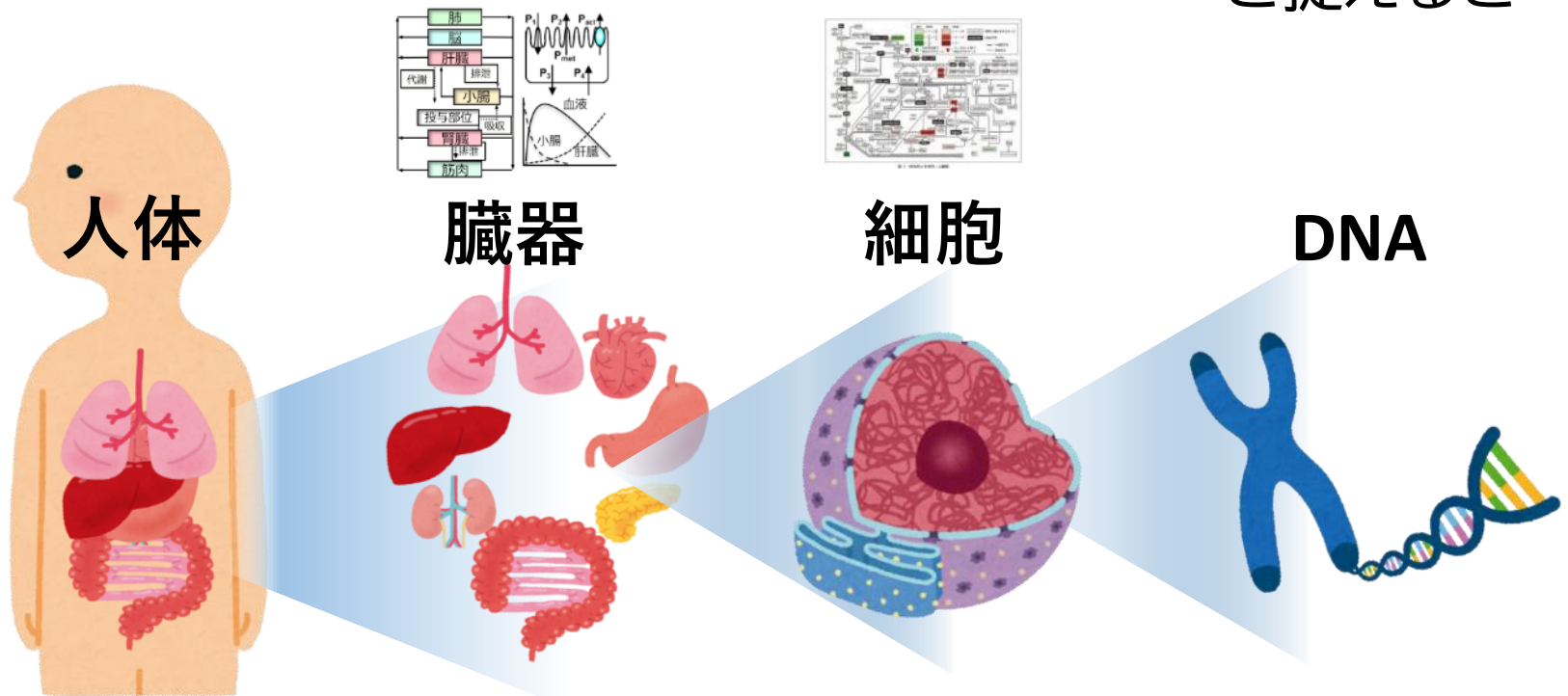
自動車用排ガス
触媒、吸着剤

分子から見たバイオと未来医療

西川 昌輝 准教授

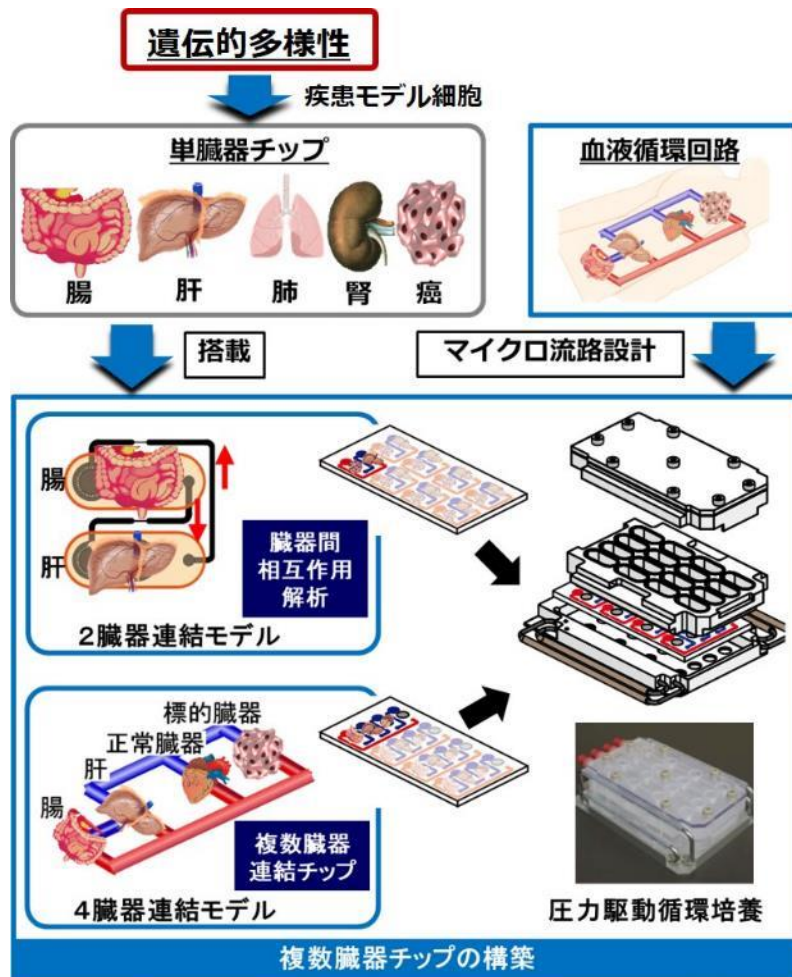
人体 = 遺伝子やたんぱく質、細胞、臓器からなる
多階層化学システム

と捉えると・・・



分子から見たバイオと未来医療

西川 昌輝 准教授



細胞間相互作用

臓器間相互作用

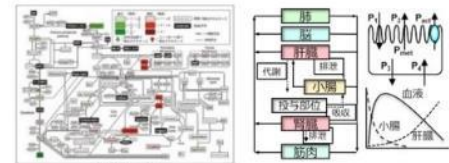
生体の非線形性の観測と解明

マルチスケール
生体システム工学が
提案する未来医療

仮説・検証

時空間的拡張

●マルチスケール
数理モデル
(システム生物学+薬物動態学)

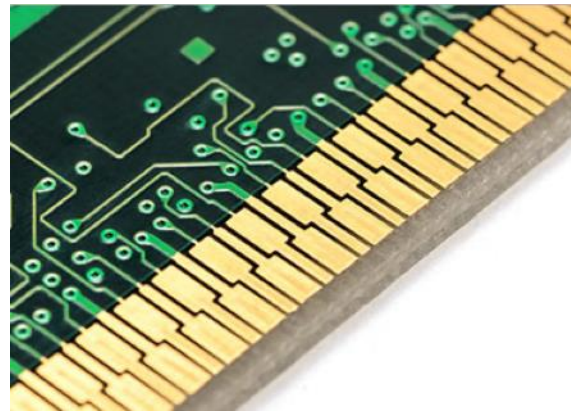
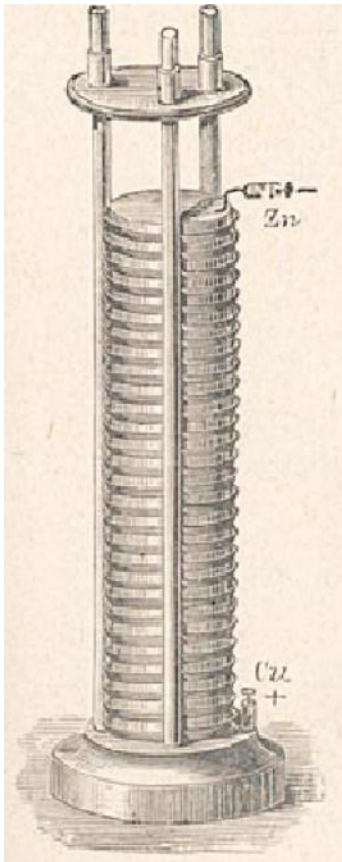


[共同研究] 東京医・杉本+東海大・木村+金沢
大・加藤・荒川+AIIST金森・杉浦+東工大・糸・
白木+フェニックスバイオ・向谷ほか

電気化学、材料科学、そして社会

北田 敦 准教授

Electrochemistry, Materials Science and Society: Past, Present, and Future.



Simulation for chemical/drug manufacturing (in English)

Badr Sara 准教授

Summary:

- **What is a Process simulation?**
- Example of **chemical** industry
 - Petrochemical
 - Biorefinery processes
- Example of **pharmaceutical** industry
 - Biopharma
 - Regenerative medicine



計算化学から見た触媒と環境問題

中山 哲 教授

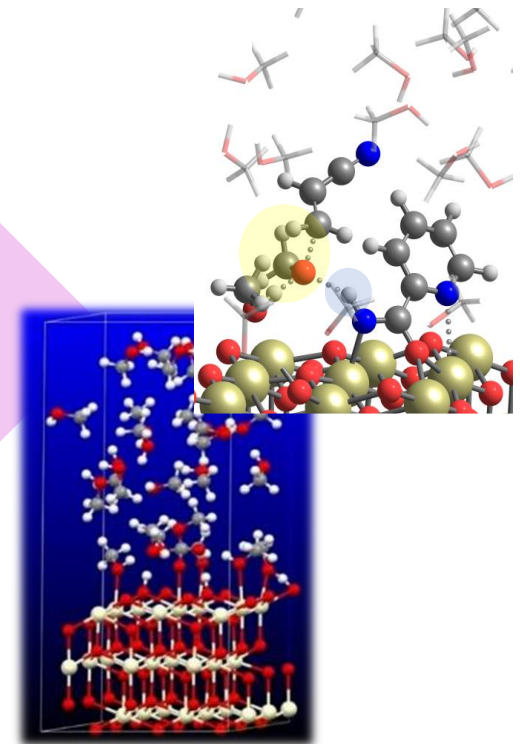
スーパーコンピュータで、触媒や材料・デバイスの構造、物性、動作原理を予測

シュレディンガー方程式
(量子力学)

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} |\Psi(t)\rangle = \hat{H} |\Psi(t)\rangle$$

ニュートン方程式
(古典力学)

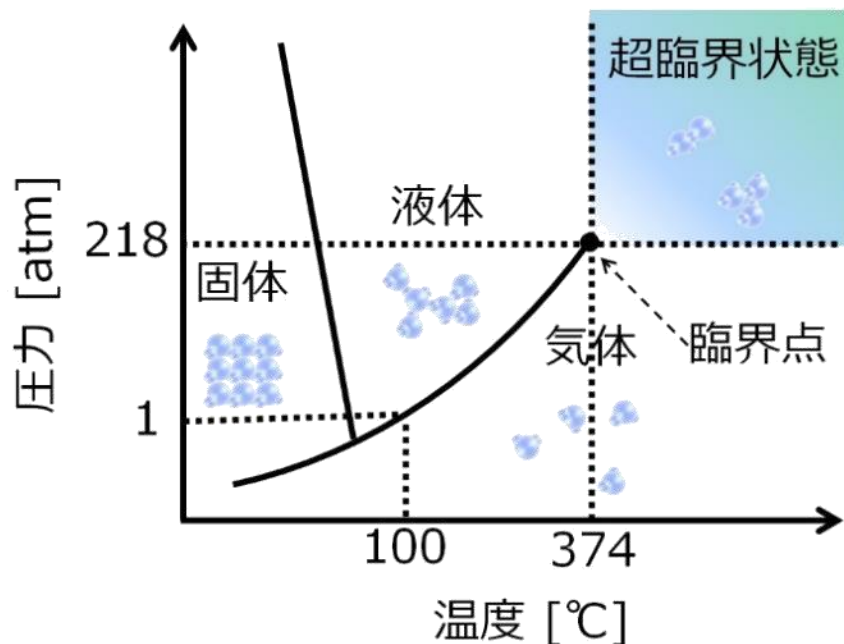
$$\frac{d\mathbf{R}}{dt} = \frac{\partial H}{\partial \mathbf{P}}, \quad \frac{d\mathbf{P}}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial \mathbf{R}}$$



超臨界からグリーンケミストリーへ

秋月 信 准教授

超臨界流体: 臨界点を超えると通常とは異なる特別な性質が現れる



超臨界水:

臨界点 (374°C、218 atm) を超えると、無機物は溶けなくなり、油などの有機物がよく溶けるようになる。



水の中で有毒物質の分解が可能に

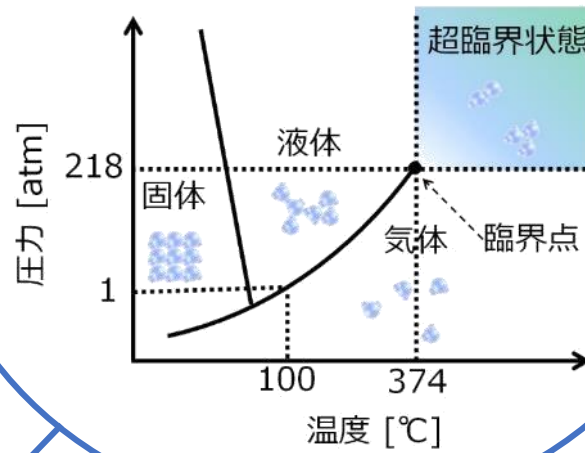
超臨界からグリーンケミストリーへ

秋月 信 准教授

有機合成

バイオマス変換

超臨界流体



エネルギー

抽出

リサイクル

ナノ材料合成