

MATERIALS



工学部

マテリアル工学科

2022年度 進学選択ガイダンス

ようこそ
マテリアル工学科へ

マテリアル工学科では、独自のコース制により、
さまざまな分野で活躍する人材を育成してきました。
未来につながるあらゆる可能性が、みなさんを待っています。

本日の内容



マテリアル工学科の概要

学科長 阿部 英司 教授

マテリアル工学研究の魅力

江島 広貴 准教授

先輩からのメッセージ

学部4年 羅 哲瑤 さん

修士2年 中元 綾乃 さん

博士2年 加藤 太郎 さん

MATERIALS

東京大学 工学部 マテリアル工学科

DEPARTMENT OF MATERIALS ENGINEERING, THE UNIVERSITY OF TOKYO

2022年度 進学選択ガイダンス

ようこそ マテリアル工学科へ

マテリアル工学科では、独自のコース制により、
さまざまな分野で活躍する人材を育成してきました。
未来につながるあらゆる可能性が、みなさんを待っています。



マテリアル工学科長
阿部 英司教授

マテリアル工学とは？

物質に“**機能**”を与えて“**材料**”にする



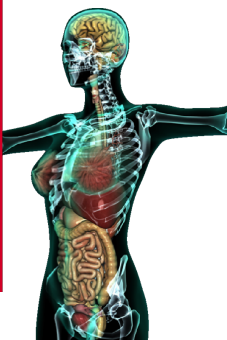
マテリアル工学科のミッション

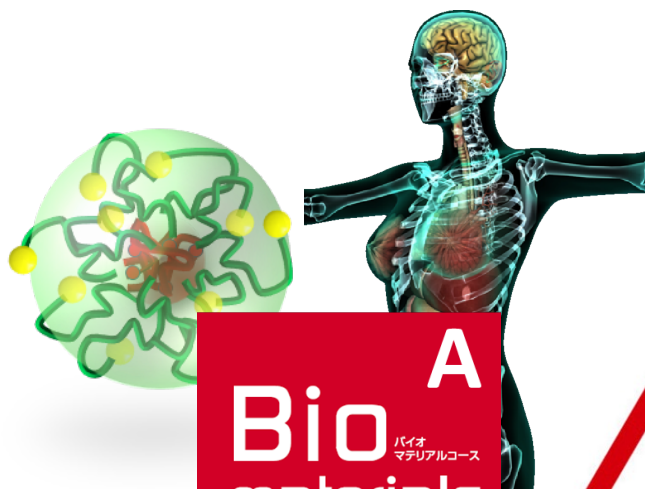


従来、金属、半導体、セラミックス、高分子・生体材料などに細分化されていた材料の科学と工学を統合した新しい“マテリアル・サイエンス”の時代を築く

独自のカリキュラムの下、広く多様な視座で未来社会の発展に貢献できる次世代を担う骨太の人材を育成

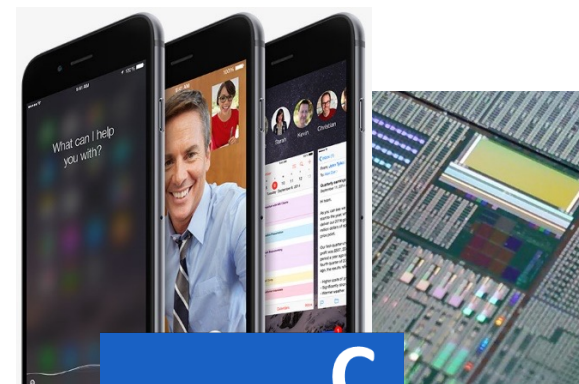
多岐に亘るマテリアル工学において、学生の志望分野とカリキュラムの関係を明確にし、将来像を捉えやすくするためにコース制を導入





A
Bio バイオ
materials マテリアルコース

DESIGN
OF
FOR
WITH
MATERIALS



C
Nano ナノ・機能マテリアルコース
materials



B
Eco 環境・省エネルギー
materials マテリアルコース

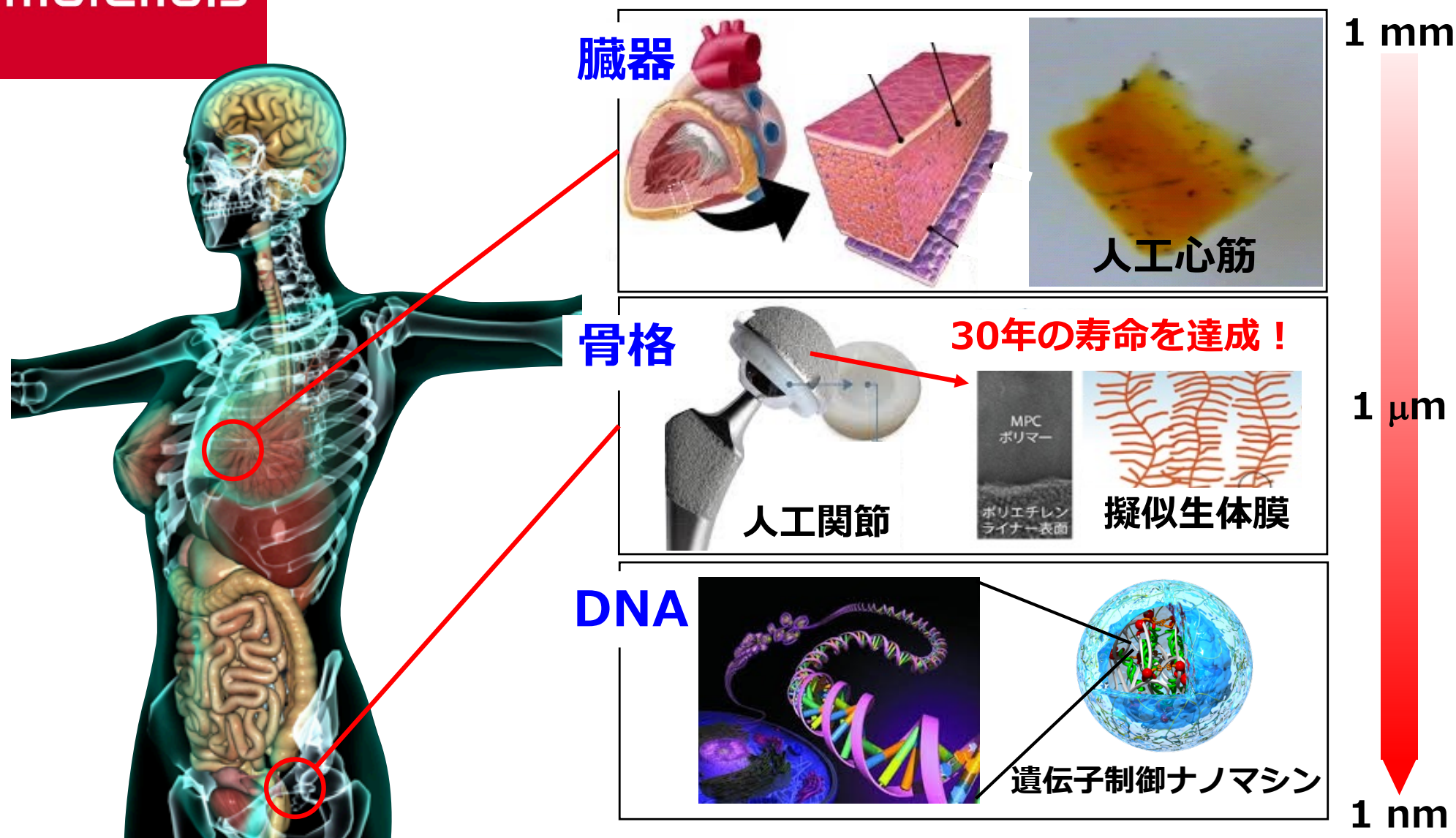


マテリアル工学研究の魅力



准教授 江島 広貴

A : バイオマテリアル コース

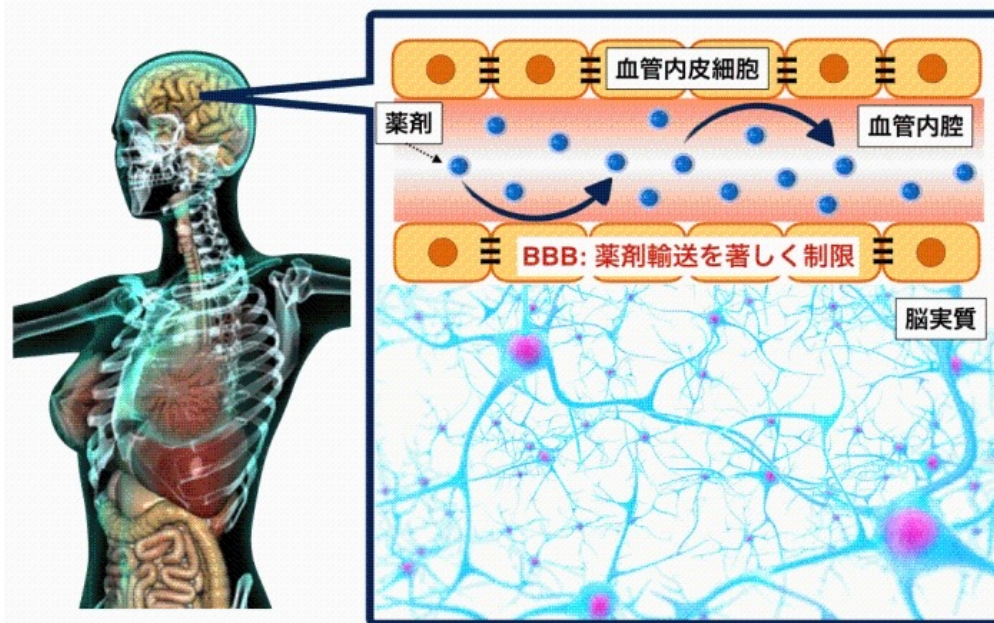


材料の性能向上を通して人々の健康に貢献!

ドラッグデリバリー システム (DDS)

血液脳関門 (Blood-brain barrier: BBB)

循環血液と脳神経系の薬剤輸送を著しく制限するバリア



01

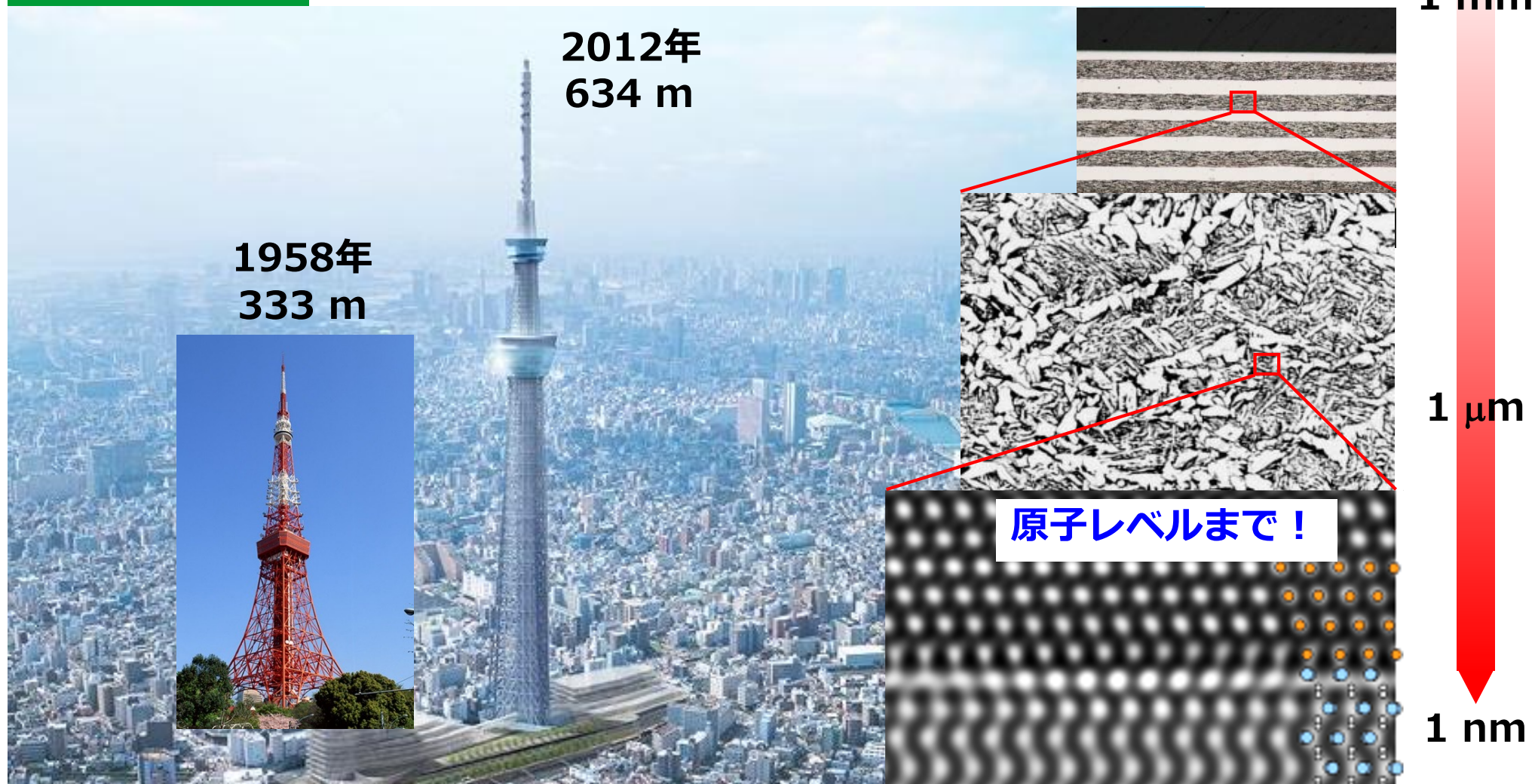
100 μ m



宮田 完二郎 教授

**高分子材料からナノマシンを作り、
新たな病気の治療法を開発**

B : 環境・基盤マテリアル コース



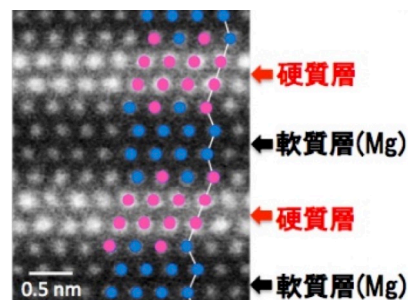
ミクロ&ナノの組織制御で構造材料の強度向上！

材料の強さの秘密にせまる



阿部 英司 教授

ミルフィーユ



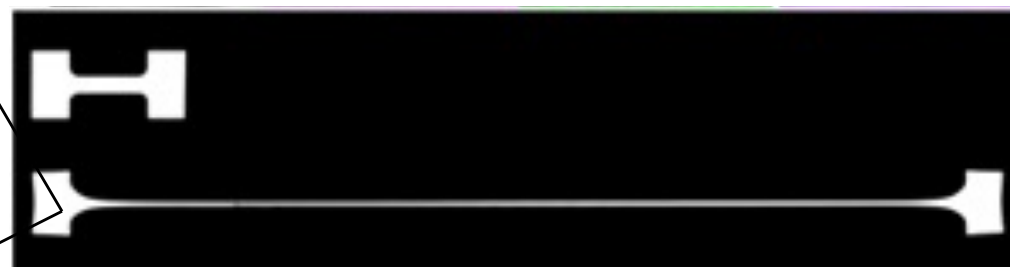
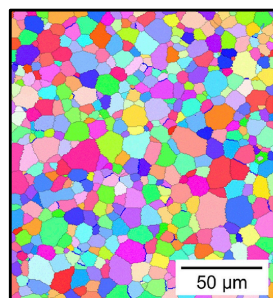
MFS
MATERIALS

新学術領域

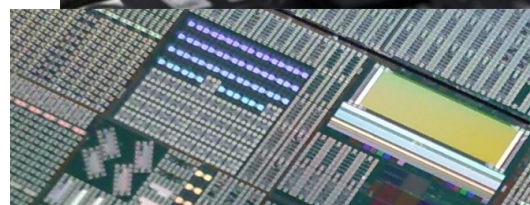
ミルフィーユ構造の材料科学



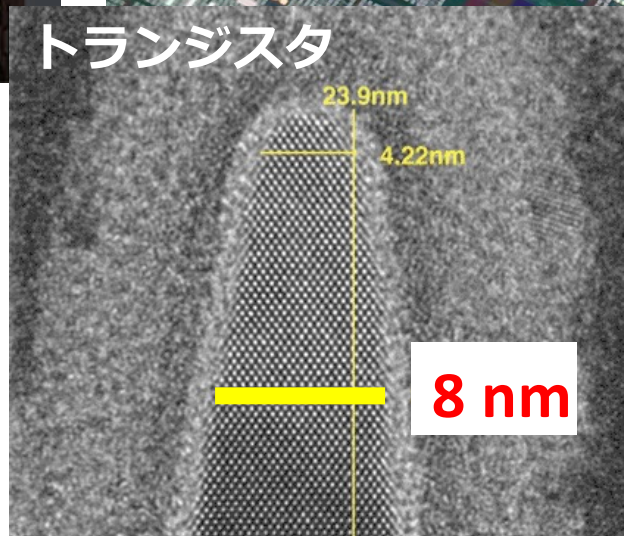
吉田 英弘 教授



C:ナノ・機能材料コース



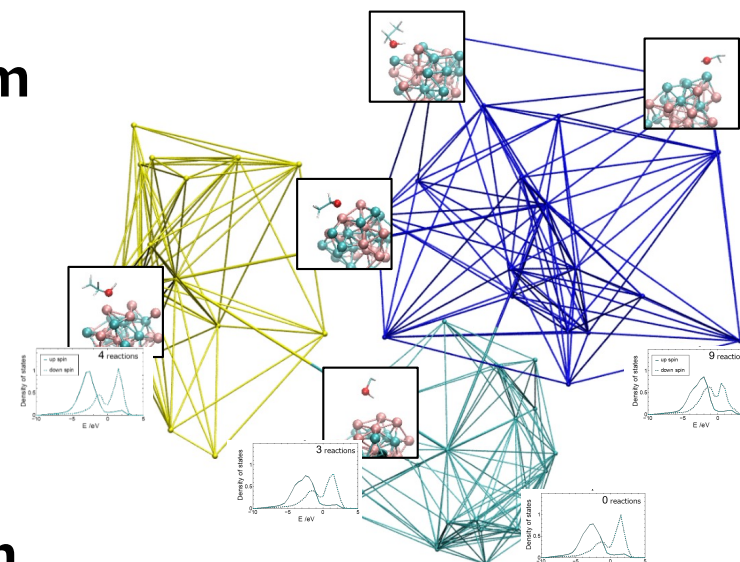
トランジスタ



1 mm

1 μ m

1 nm



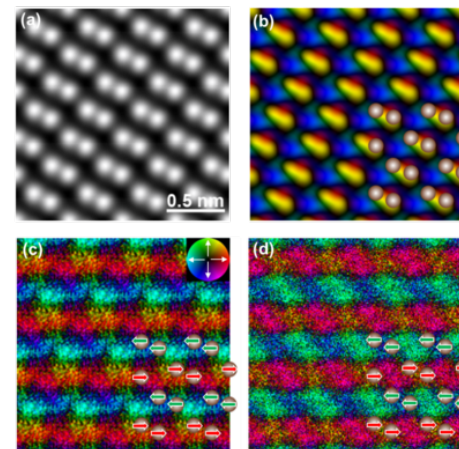
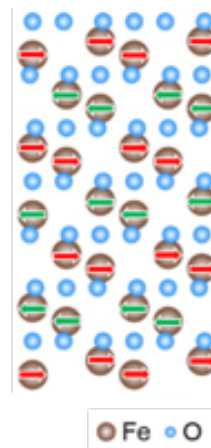
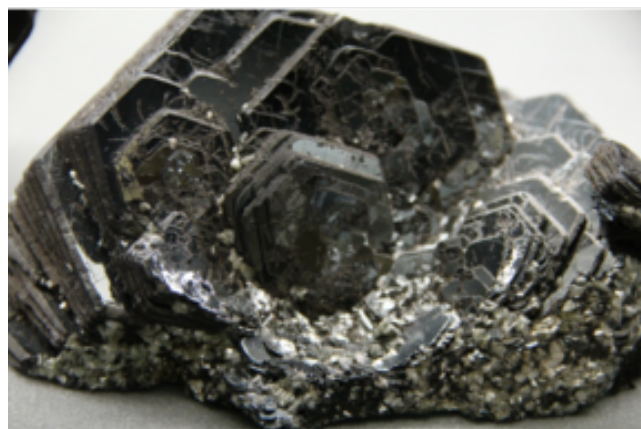
原子レベルから設計することでデバイスを高機能化！

電子顕微鏡を極めれば 原子が見える



日テレ「世界一受けたい授業」より

電子顕微鏡の遙かなる 頂を目指して



ヘマタイト ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) 結晶中の磁気モーメント
磁気モーメントを可視化できる電子顕微鏡を開発



柴田 直哉 教授

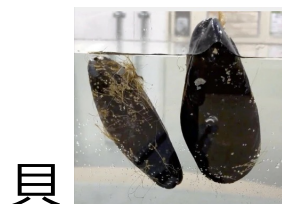
nature
International journal of science

Article

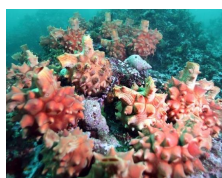
**Real-space visualization of intrinsic
magnetic fields of an antiferromagnet**

2022年2月号のNature誌に掲載！

コース間の垣根のない 融合研究



貝



ホヤ



江島 広貴 准教授

バイオミメティック材料

材料開発



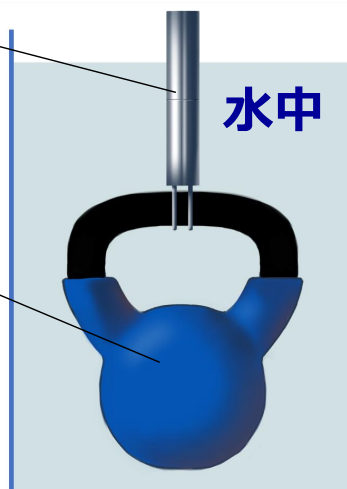
澁田 靖 教授



機械学習・AI

1円玉サイズの
接着面積で、
300kgが
持ち上がる！
超強力な
水中接着剤

Nature Commun. 2022



読売新聞
(2022年4月16日)

ち上げられる強さだとい
う。手術用接着剤としての実
用化を目指し、現在、動物
の臓器などの傷口をふさぐ
試験を行っている。江島准
教授は「縫わずに接着剤で
傷口をふさげれば、より安
全で簡単な手術が可能にな
る」と話す。

工学分野への応用が期待さ
れる」



マテリアル工学の魅力



マテリアル工学は統合の学問

生物はアイディアの源（材料の設計）

化学の力で材料合成（ものづくり）

物理の理論で材料を理解（観察と予測）

幅広い領域をカバーする カリキュラム



1年/2年 s1s2

基本

2年 A1A2

導入・基礎

3年 s1s2

マテリアルの基礎

3年 A1A2

応用 マテリアル各論・プロセス

3年 インテンシブ

各コース総合

4年

総括

【総合科目】

バイオマテリアル入門
環境・基盤マテリアル入門
モデリングと未来予測
ナノ・機能マテリアル入門
物質・生命工学概論

【全学体験ゼミナール】

感動体験！
鉄の世界から未来を眺める
バイオマテリアル作り体験
超高分解能電子顕微鏡で観る
物質中の原子のならび
ナノ・バイオテクノロジー：
最先端ラボへようこそ

【初年次ゼミ】

マテリアルズ・
インフォマティクスによる
2050年の鉄鋼材料開発
AI支援による
材料開発の最前線
ナノバイオ・ディープテック

【基礎科目】

力学
電磁気学
熱力学
振動・波動論
構造化学
物性化学
生命科学
数学Ⅰ（微積分）
数学Ⅱ（線形代数）
基礎実験
情報、情報科学
外国語

基礎科目	熱力学・速度論	基礎熱力学 材料速度論 材料相平衡論	応用熱力学 材料反応工学			
	化学・構造	有機材料化学 無機材料化学 材料結晶学	組織形成論 材料電気化学 表面・界面化学			
	物理・物性	材料量子力学 材料統計力学	固体物性学 半導体物性学			
	力学	材料力学Ⅰ	材料強度学	材料信頼性学 材料力学Ⅱ		
	数学	数学ⅠA*	数学2F*	数学及び演習		
マテリアル共通科目	講義	マテリアル工学概論 生命科学概論* 計測通論A*	マテリアル工学倫理 マテリアル環境工学概論	マテリアル環境学 ☆応用マテリアル工学		マテリアル設計学(S1)
	演習等	マテリアル工学自由研究 UT-MIT International Lecture (2年インテンシブ)	☆マテリアルズインフォマティクス ☆マテリアル工学実験Ⅰ マテリアル工学実地演習第一 マテリアル工学輪講	☆マテリアルシミュレーション ☆マテリアル工学実験Ⅱ マテリアル工学実地演習第二		マテリアル工学基礎及び演習Ⅰ(S1)Ⅱ(S2) 卒業論文 卒業論文輪講 マテリアル工学演習
応用科目	各自選択コースの科目を履修したうえで、他のコース科目についても、自分の研究や興味に応じて自由に組み合わせることで履修することができます。 Check		バイオマテリアルコース	高分子科学Ⅰ	高分子科学Ⅱ 分子細胞生物学	Introduction to Nano-Biomaterials 応用医療材料学 応用バイオデバイス材料学
			環境・基盤マテリアルコース	金属材料学	セラミック材料学 生産プロセス工学	Introduction to Structural Materials 応用鉄鋼材料学 応用複合材料学
			ナノ・機能マテリアルコース		デバイス材料工学 薄膜プロセス工学	Introduction to Semiconductor Materials 応用半導体プロセス工学 応用ナノデバイス材料学

マテリアルは就職に強い！



☑️ 社会と直結 ☑️ 広い専門領域

その他

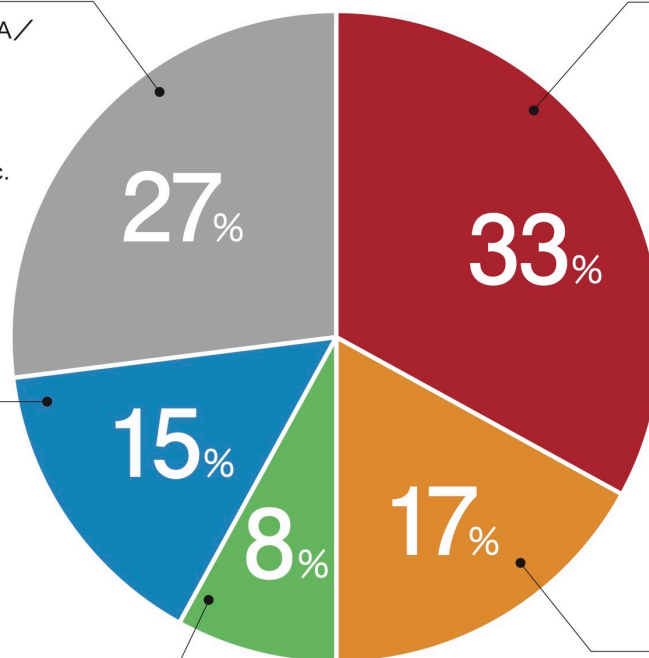
NTTデータ/ソフトバンク/日本ユニシス/ANA/
JR東海/三菱UFJ 銀行/三井住友銀行/
三菱商事/住友商事/伊藤忠商事/JAL/
三菱総研/野村総研/大和総研/TBS/
サイバーエージェント/Google/フリュー etc.

エネルギー・機械・重工関連

トヨタ自動車/日産自動車/
本田技研工業/スズキ/三菱自動車/
SUBARU/三菱重工/川崎重工/IHI/
コマツ/豊田自動織機/関西電力/
北陸電力/東京ガス/ファナック etc.

大学・官庁・研究所関連

東京大学/東北大学/東京理科大学/
物質・材料研究機構/経済産業省/
総務省/国土交通省/特許庁/
鉄道総合技術研究所/電力中央研究所/
ファインセラミックスセンター etc.



マテリアル・化学関連

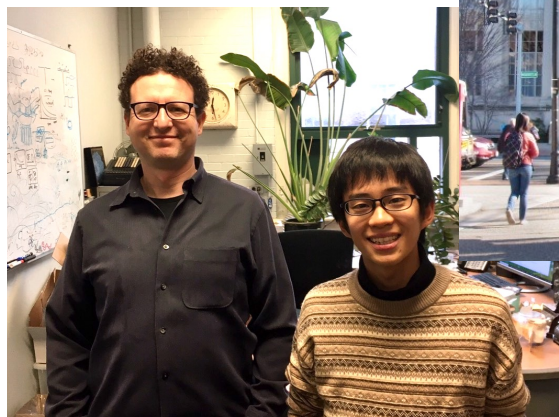
日本製鉄/JFEスチール/
神戸製鋼所/UACJ/住友金属鉱山/
旭化成/AGC/東レ/京セラ/
三菱ケミカル/住友化学/住友電気工業/
フジクラ/三菱マテリアル/JSR/
ブリヂストン/信越化学工業/
富士フイルム/花王/アステラス製薬/
武田薬品工業/JX金属 etc.

電気・電子関連

日立製作所/富士通/日本電気/
東芝/ソニー/三菱電機/
パナソニック/シャープ/キヤノン/
ニコン/古河電工/東京エレクトロン/
デンソー/NTT/日本IBM etc.

求人：172社（うち**学校推薦140社**）
有効求人倍率：**約4.8倍!**

豊富な留学のチャンス！



先輩からのメッセージ



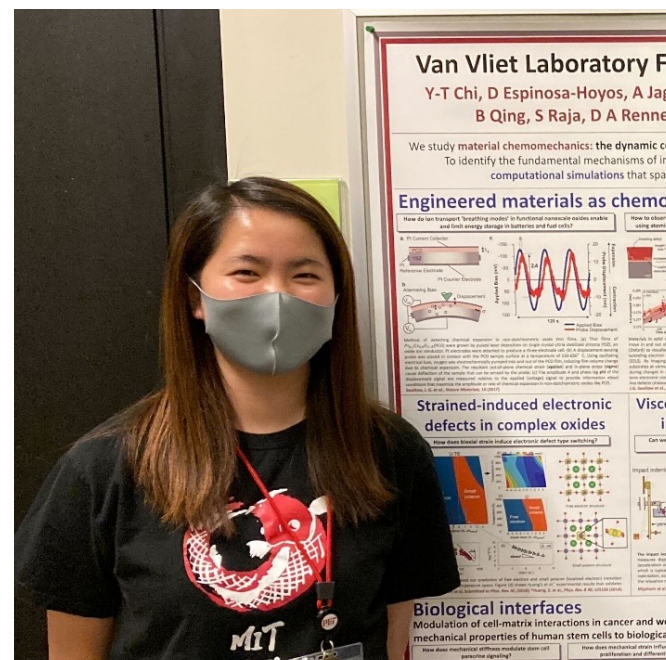
理科一類



Aコース (バイオマテリアル)

4年

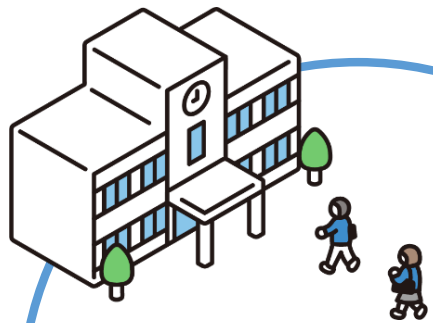
羅 哲瑶



私がマテ工を選んだ理由

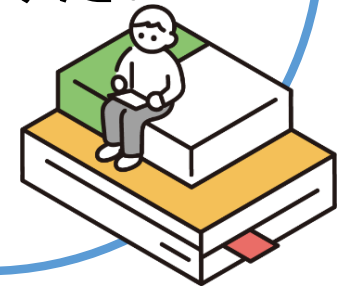


化学が好き
実験が好き



高校生の時
オープンキャンパス

いろんな分野に
触れてみたい



マテリアル工学科
A バイオマテリアルコース



マテ工での生活



3年S1の時間割例

	1 限	2 限	3 限	4 限	5 限	6 限
月		材料電気化学	マテリアル工学実験Ⅰ			
火		材料強度学	材料反応工学	固体物性学	マテリアルズ インフォマティクス	
水		数学2 F	応用熱力学	組織形成論	エネルギーと社会	マテリアル 環境工学概論
木		材料電気化学	マテリアル工学実験Ⅰ			マテリアル工学倫理
金		材料強度学	材料反応工学	固体物性学	マテリアル工学輪講	

● 基礎・選択科目

● 必修科目

● 他学科

- ・ 選択科目が多い
学生自由度が高い！
- ・ ターム制
少ない科目を集中的に。



マテ工での生活



3年S1の時間割例

	1 限	2 限	3 限	4 限	5 限	6 限
月		材料電気化学	マテリアル工学実験Ⅰ			
火		材料強度学	材料反応工学	固体物性学	マテリアルズ インフォマティクス	
水		数学2 F	応用熱力学	組織形成論	エネルギーと社会	マテリアル 環境工学概論
木		材料電気化学	マテリアル工学実験Ⅰ			マテリアル工学倫理
金		材料強度学	材料反応工学	固体物性学	マテリアル工学輪講	

● 基礎・選択科目

● 必修科目

● 他学科

- 選択科目が多い
学生の自由度が高い！
- ターム制
少ない科目を集中的に。

マテリアル工学輪講

少人数(先生1 学生3)
で英語の論文を読み進める授業。
面白い材料研究を知ることができる

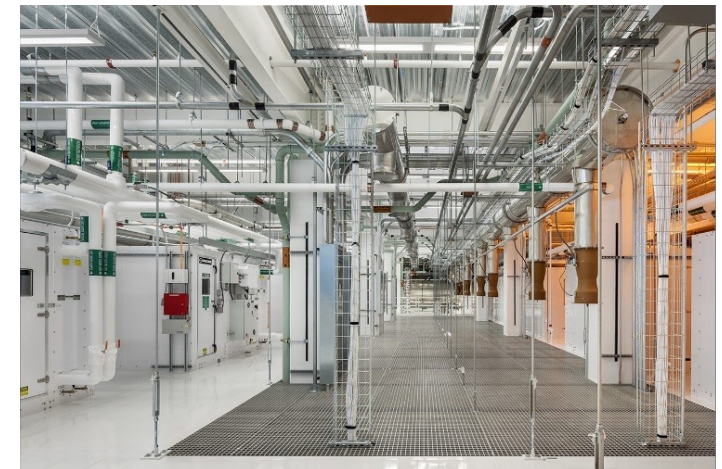
MITのマテリアル工学科へ交換留学

2021年9月～12月(3Aセメスター)



初めての寮生活

- 世界最高峰の大学で専門を深める
- 研究室配属や卒業が遅れない
(東大の卒業単位に含まれる)



最新の実験施設

MITのマテリアル工学科での生活



● 授業

● 研究活動

	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00
Mon		Structure of Materials		Biomaterials Science & Engineering						Industrial Ecology of Materials						
Tue				Recitation						研究活動（UROP）						
Wed		Structure of Materials		Biomaterials Science & Engineering						Industrial Ecology of Materials						
Thu						研究活動（UROP）										
Fri		研究活動（UROP）						Structure of Materials Lab								



先生と学生の距離が近い
ディスカッションベースの授業



再生医療に応用される
幹細胞培養材料を研究

ボストンの街を満喫



アメリカ建国の史跡



ボストン美術館



ボストン茶会事件の現場



ボストン交響楽団



Red Sox Game
初めての野球観戦



五月祭企画

たたら製鉄



5/14 (土)
5/15 (日) @本郷 工学部4号館西

マテリアル工学科 HP, YouTubeもチェック！

ぜひマテリアル工学科へ！



昨年のたたら製鉄の様子をチェック！！

世界最先端の研究につながる！
やりたいことが見つかる！

先輩からのメッセージ



理科二類



Aコース(バイオマテリアル)



マテリアル工学専攻
吉田(英)研究室 修士2年

中元 綾乃



学科・研究室選択



工学部に行きたいけど、
自分が本当にやりたい分野が
分からない・・・

マテ工では、世の中の
あらゆる材料について学んでから
専門分野を決められるらしい！

2年生
進学
選択

コース
選択

コースの垣根をこえた
カリキュラム

生体材料面白そう
→ Aコース進学
(バイオマテリアル)

方向
転換

4年生
研究室・
研究テーマ
選択

金属やセラミックス(Bコース、環境・基盤
マテリアル)も面白いな
材料がもつ機能の起源を、ミクロな
レベルまで遡って理解するのが楽しい！
→ 基礎寄りの研究が好みかも

視野を広げ、研究に対する好み(?)などもきちんと認識した上で、
迷いや不安なく進路を選ぶことができた

研究内容 電場×セラミックス

セラミックス: 強度・耐熱性・耐腐食性に優れた材料

一瞬で焼き固められる

セラミック製品

→原料粉末を高温の炉で焼き固めて作る

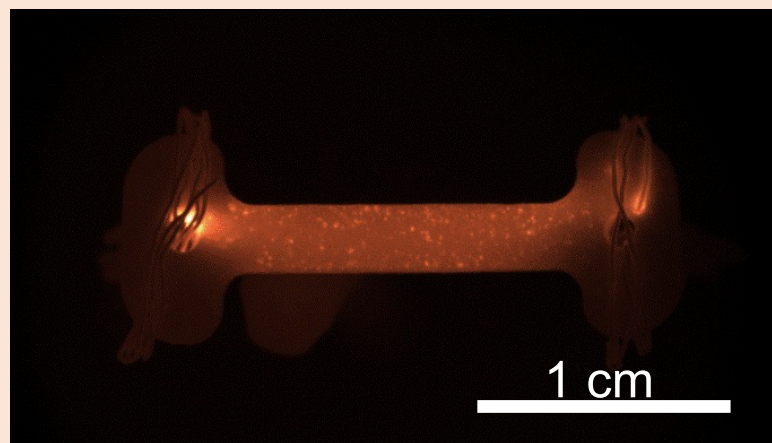
電場なし: 1400°Cで2~3時間



速度 約1000倍

電場あり: **850°C**で**5秒** (ZrO₂の場合)

セラミック製品の製造にかかる
エネルギーコストの大幅削減



光るセラミックス



電場なし

電場あり

変形しやすくなる

電場なしで曲げたとき



電場をかけながら曲げたとき



研究内容 電場×セラミックス



電場を利用することによって、
セラミックスの可能性を広げるような面白いことが起こる

誰も解明できていないメカニズムを探求！

研究生活

先生・先輩の充実したサポート！多くのチャレンジを通して
力をつけることができる！

- 学会発表(国内・海外)
- 研究会やシンポジウムでの
意見交換 etc.

**B4・M1から
積極的に参加**

→ 学会発表で優秀講演発表賞を受賞(M1)

粉体粉末冶金協会 2021年度春季大会
発表テーマ:フラッシュ焼結が及ぼす Y_2O_3 の結晶構造への影響



就活の話



材料・セラミックスに限らず、色んなメーカーの研究職に応募

マテエで良かったこと

- 「材料」は、あらゆる産業の根幹となる分野
→ 幅広い事業領域のメーカーに受け入れられやすい！



研究職の就活で大事だと思ったこと

- 研究内容について面白く、かつ楽しそうに話すこと（研究職の面接では、バイトやサークルの話はほぼなし。研究内容の深掘りが大半）

まとめ

「**研究で成果を残したい**」「**就活もうまくやりたい**」「でも自分がどんな研究をやりたいか / どんな研究に向いてるのかわからない」という人にはマテエがオススメ！！

先輩からのメッセージ



理科一類 →
Cコース (ナノマテリアル) 出身

マテリアル工学専攻
内田研究室 博士2年 (学振DC2)

加藤 太郎

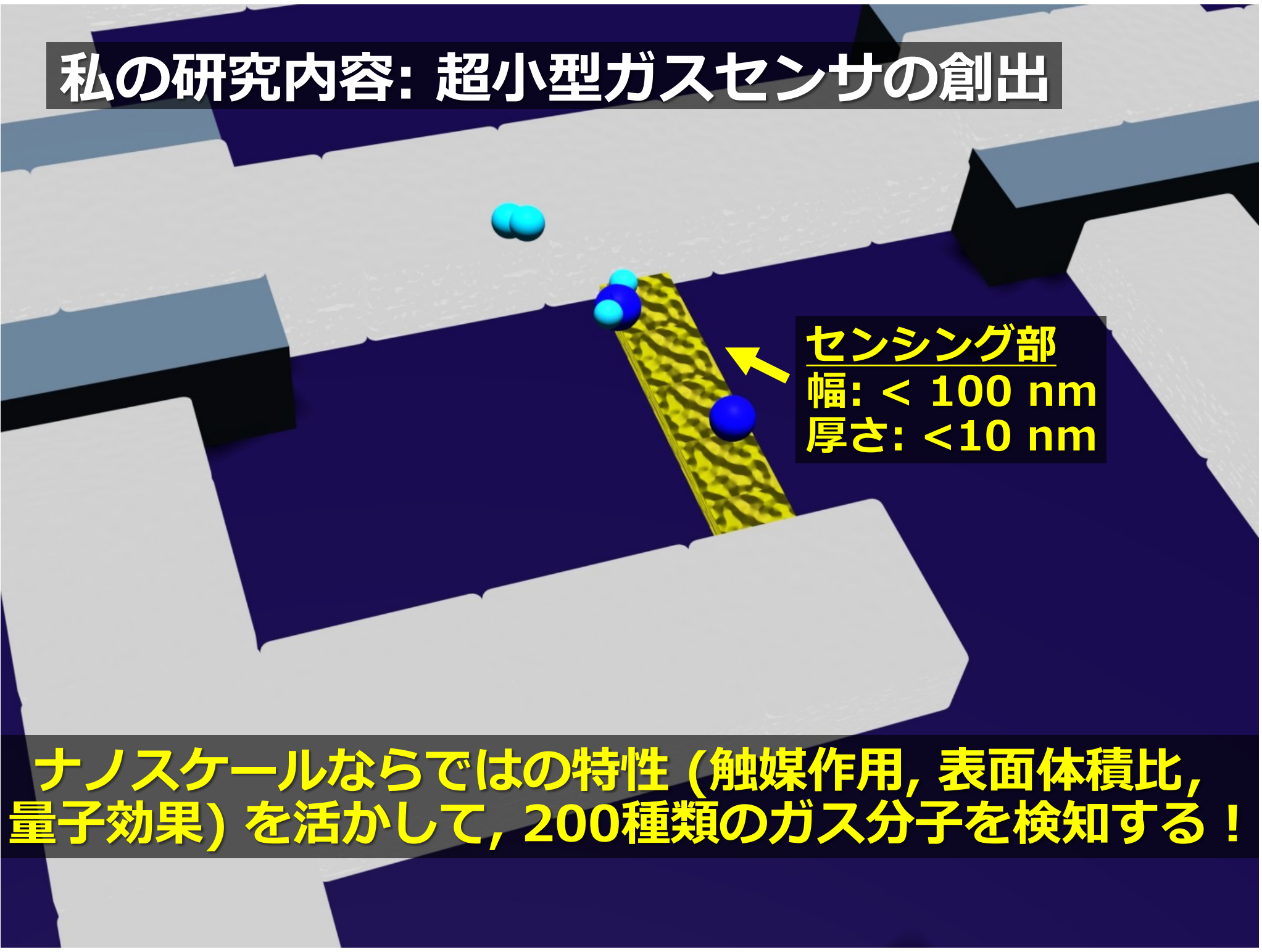


硬式庭球部に所属していました

私の研究内容: 超小型ガスセンサの創出



私の研究内容：超小型ガスセンサの創出

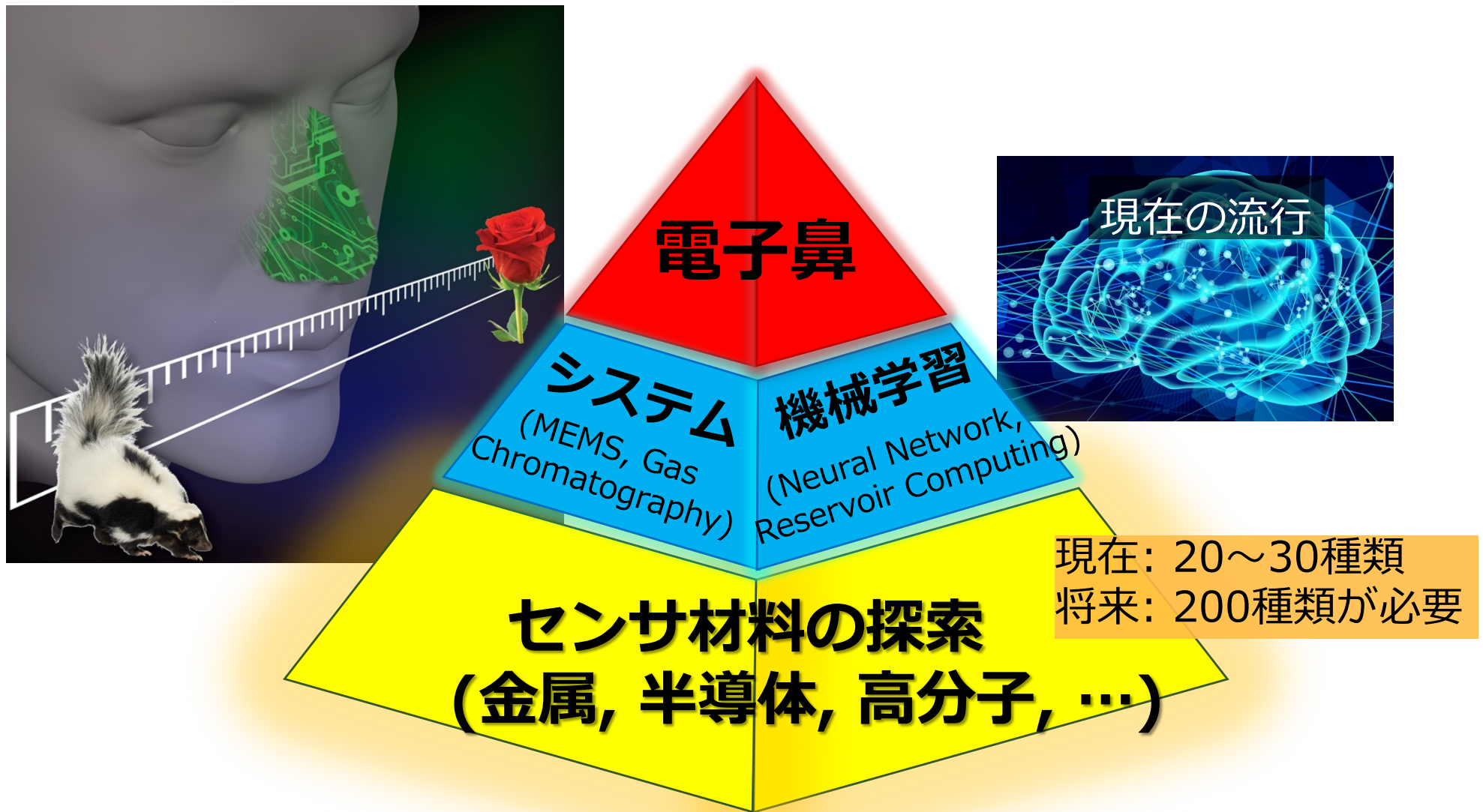


A 3D schematic diagram of a nanoscale gas sensor. It features a central yellow, textured rectangular strip representing the sensing layer, which is placed on a dark blue substrate. Several blue and light blue spheres, representing gas molecules, are shown interacting with the surface of the sensing layer. The surrounding area is a light gray, representing the device's frame or other layers. A yellow arrow points from the text box to the sensing layer.

センシング部
幅: $< 100 \text{ nm}$
厚さ: $< 10 \text{ nm}$

ナノスケールならではの特性（触媒作用, 表面体積比, 量子効果）を活かして, 200種類のガス分子を検知する！

人類が唯一電子化できていない五感: 嗅覚



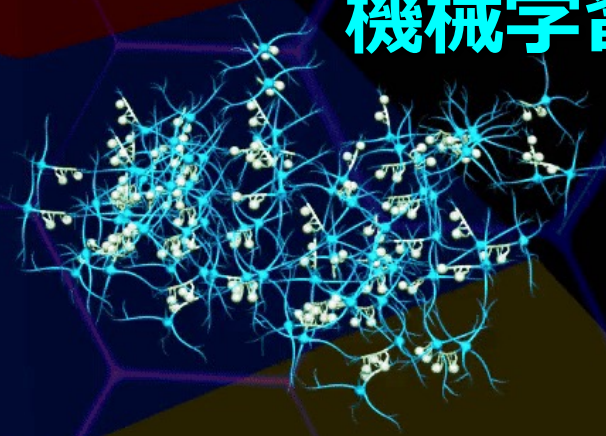
電子鼻実現の要は材料研究にある！

内田研 (C: ナノマテリアルコース) の研究

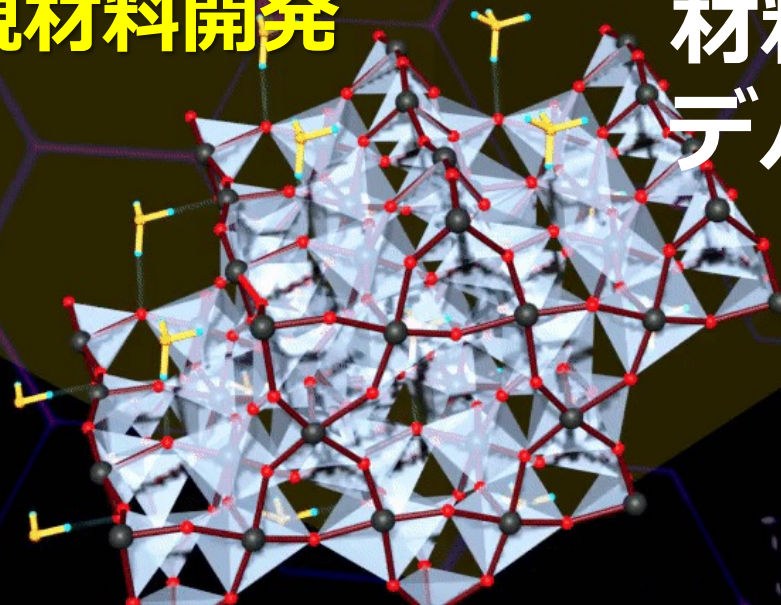
デバイス実装



機械学習

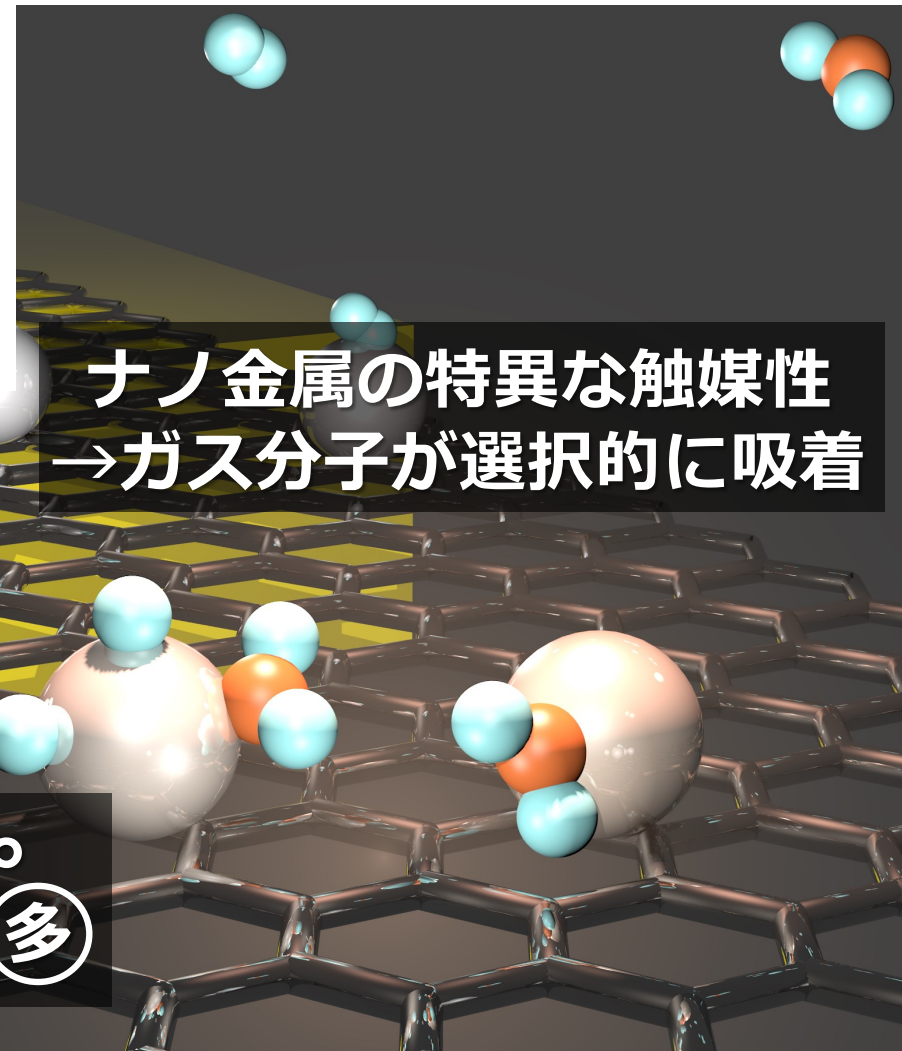
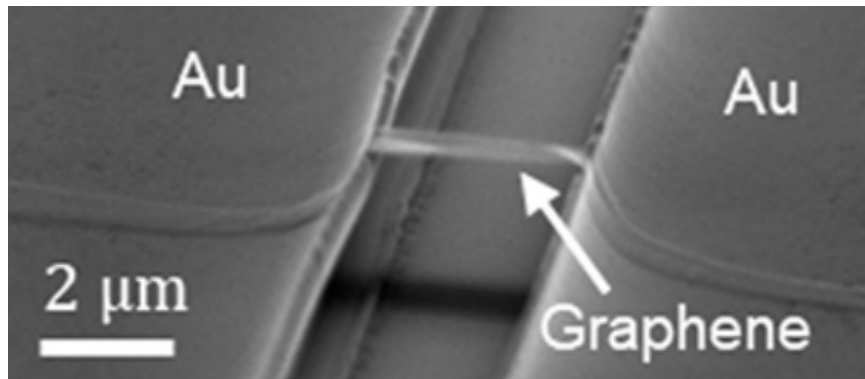


新規材料開発



材料を出発点に
デバイス応用まで！

内田研(Cコース)の研究 ～ナノ材料の融合～



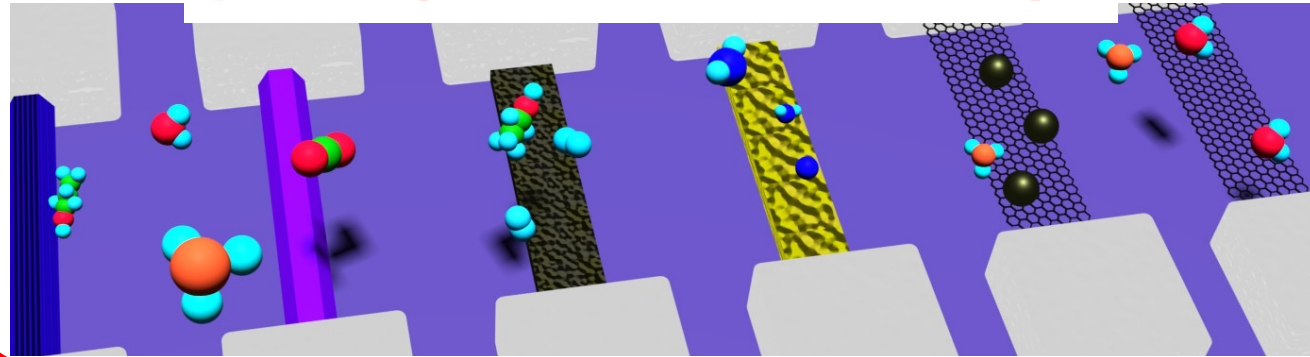
ナノ金属の特異な触媒性
→ガス分子が選択的に吸着

グラフェン：表面体積比 ∞
→微小サイズでも分子吸着(多)

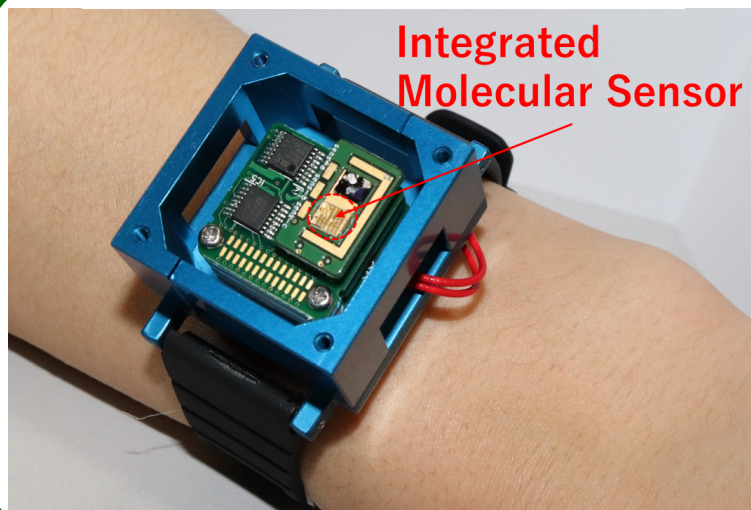
ナノ材料ならではの特長を利用して，新規センサを作製

内田研の研究 ～デバイス応用～

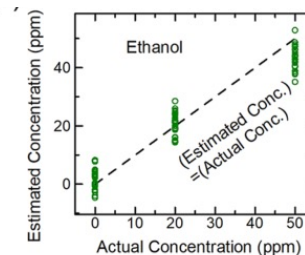
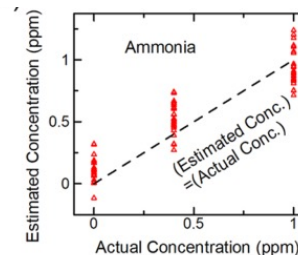
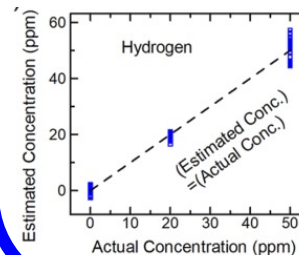
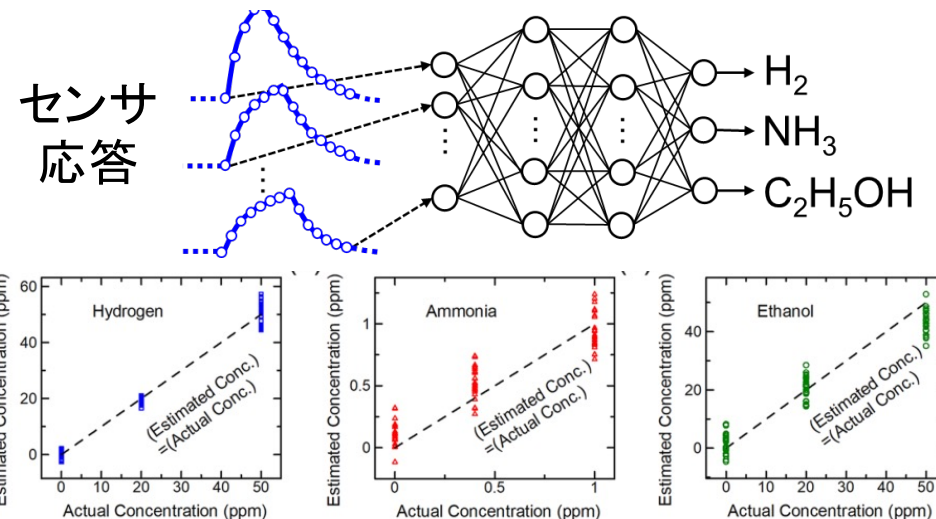
複数の種類のセンサを集積化



センサを端末実装



機械学習でガスを判定



自作センサをデバイス実装し，機械学習による分析まで行う！

研究は学外でも評価されている

自分で作ったセンサで
自分の呼気を測定→分析

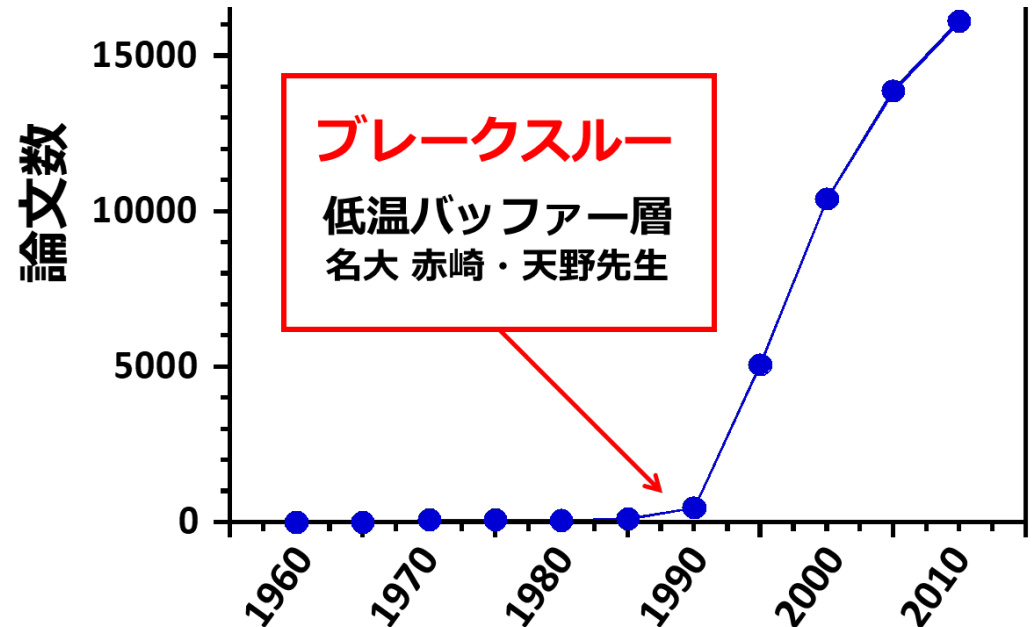


応用物理学会(かなり大きい)で
講演奨励賞(1%)を頂きました!



なぜマテリアルへ？

高校3年生のとき，青色LED研究がノーベル賞の栄冠！



材料研究はロマンがある！

実際にマテ工に入って，マテ工では基礎研究からデバイス応用までの一貫力が身につくと実感。

一緒にマテリアル工学科で研究しましょう！



東京大学工学部・大学院工学系研究科
マテリアル工学科・専攻
Department of Materials Engineering,
The University of Tokyo

→ お問い合わせ・アクセス → サイトマップ → ENGLISH

学科・専攻紹介

教員紹介

カリキュラム・時間割

大学院入試情報

卒業生の方へ

駒場生への
進学情報 →

DESIGN OF FOR WITH MATERIALS



BIO

ECO

NANO



ホームページを一度見に来てください！



5月13日(金) 駒場生向け マテリアル工学科見学会

以下の3研究室と4号館内を見学します



江島研究室
バイオ高分子材料



吉田英弘研究室
構造セラミック材料



長汐研究室
ナノカーボン材料

希望者は、事前申し込みの上、

14時に本郷工学部4号館正面玄関集合

* 1時間ほどの見学です。場合によっては、集合時間の調整をさせていただきます。必要に応じ、メールにてご連絡します。
(連絡の無い方は14時集合をお願いします。)



申込はこちらのフォームから



<https://forms.gle/JyA1CmNj9QN1ZVbK7>

先着順となります。早めにご登録ください。

**この後、展示・相談会を
実施しています！**

帰る前に寄って行ってね！



展示・相談会

**マテリアル工学
展示室**

DESIGN
OF
FOR
WITH
MATERIALS