

# 生物素材科学研究室の紹介

生物素材化学専修と木質構造科学専修の両方から入室可能です！

## 研究室メンバー

教授 竹村 彰夫



准教授 山口 哲生



助教 堀 成人

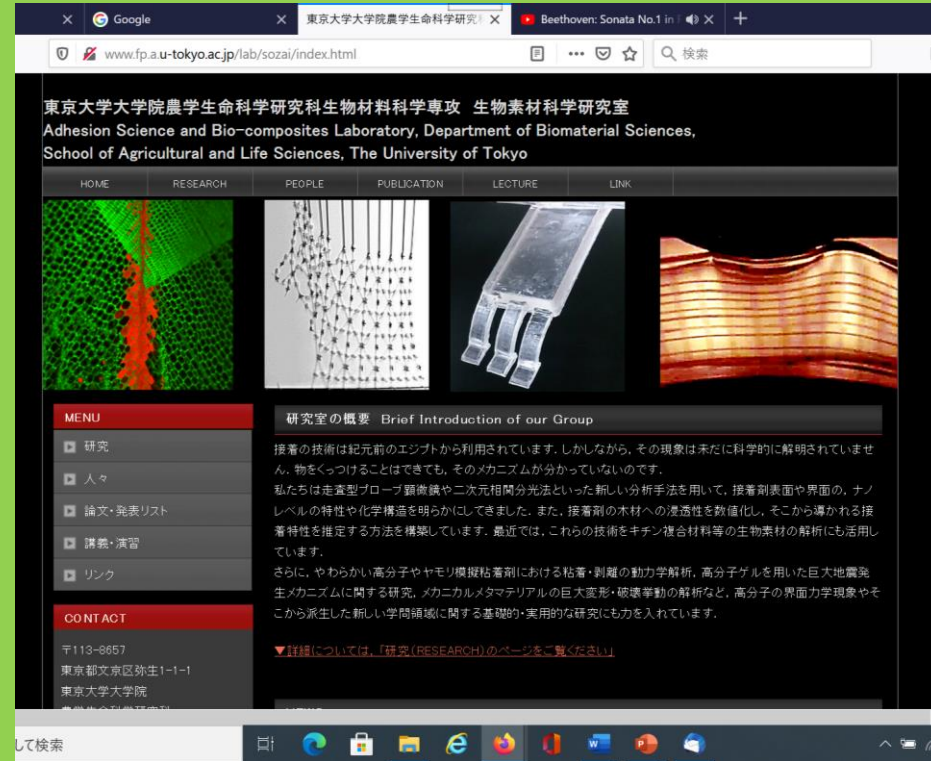


学部 4年：2名

修士課程 1年：2名

2年：1名

博士課程 2年：1名



QRコード

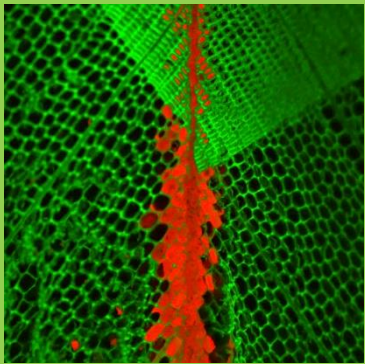
研究室ウェブサイト

( <http://www.fp.a.u-tokyo.ac.jp/lab/sozai/index.html> )

# 1. 研究内容「かたちの力学」

生物をはじめとする様々なシステムの「構造」と「力学的機能」に着目し、それらの関係を明らかにすることで、新たな材料や価値の創造を目指しています。

キーワード：生物，生物素材，力学，モデリング，機構解明，異分野展開



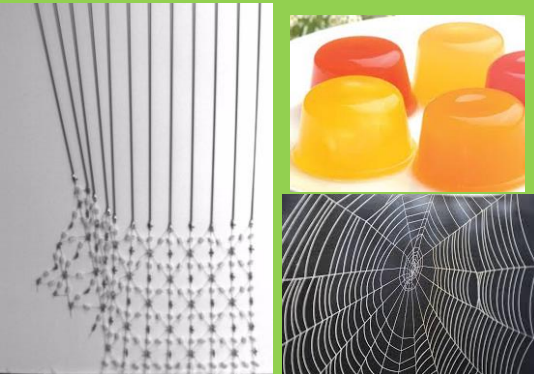
木材接着における接着剤の浸透現象の可視化



樹皮抽出物を組み込んだ機能性接着剤の開発



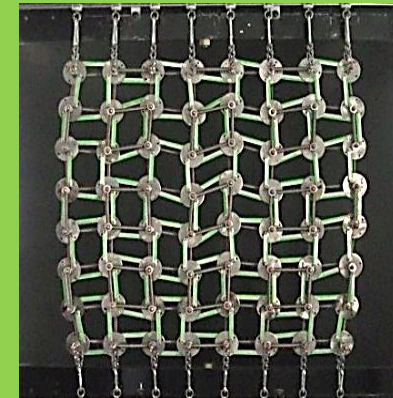
粘着剤の粘着・剥離機構の解明



弾性ネットワーク材料の強靱化



ヤモリ模擬粘着剤のマイクロメカニクス



メカニカルメタマテリアルの機能設計

## ①樹皮抽出物を使って機能性接着剤を作り出す

樹皮は木材工業において大量に発生。しかしながらこれといった用途がなく、廃材として捨てられている。

⇒上手な活用法はないのか？

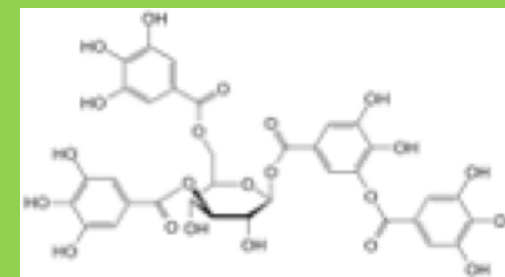
樹皮に大量に含まれ、多数のフェノール性ヒドロキシ基を持つ芳香族化合物である**タンニン**を活用。

**タンニン-フェノール-ホルムアルデヒド樹脂接着剤**の開発を目指す。

- 廃材利用のみならず、樹皮残渣による生分解性の付与、タンニンを核とした化学構造による力学特性の向上も期待できる。
- タンニンは茶、コーヒー豆、ブドウなど多くの植物にも含まれる。本研究によって、それらを利用した研究に発展させることができる。



樹皮

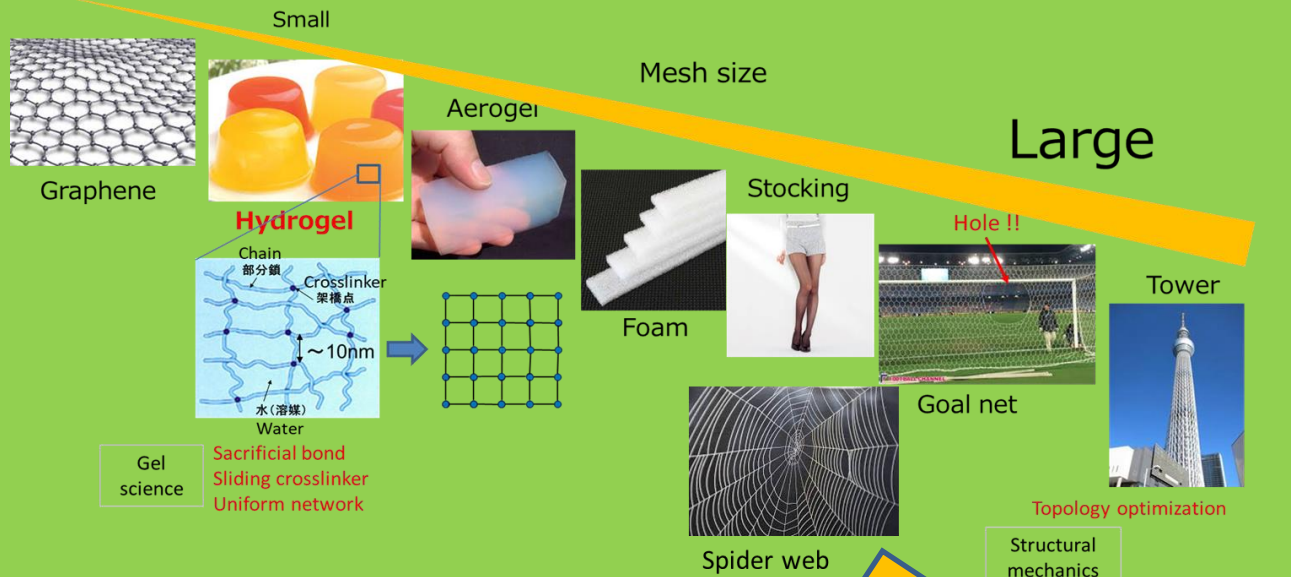


タンニンの化学構造

# ②疎な弾性ネットワーク材料を強靱化する

TY et al., Phys. Rev. Lett. (2020).

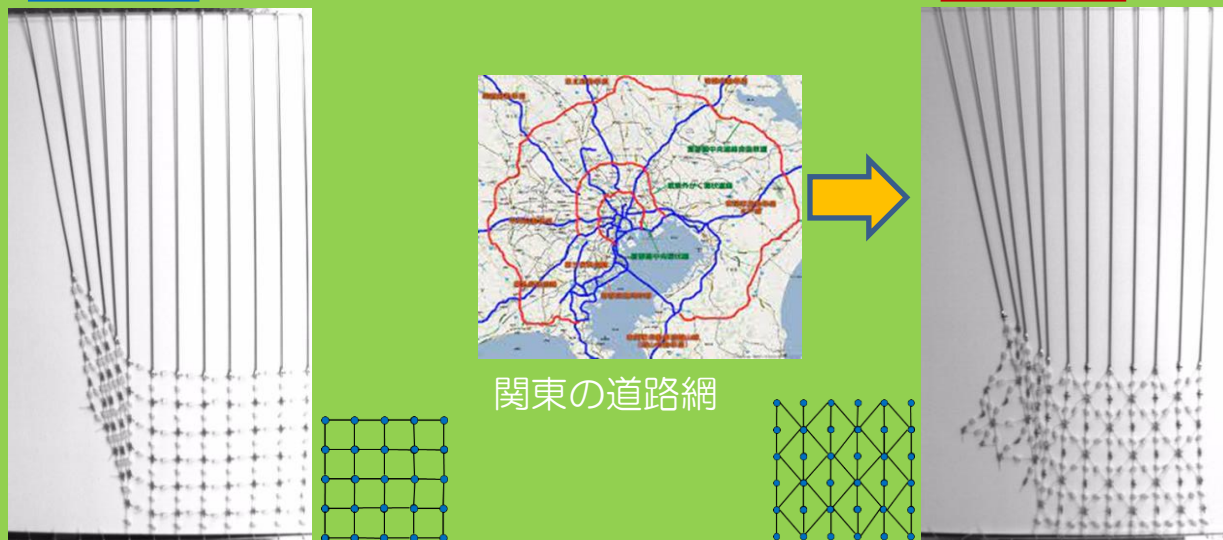
スカスカな材料はいろいろなところに存在



Q. どうすれば壊れにくくすることができるのか？  
 A1. 繊維1本1本を丈夫にする  
 ⇒一般的な材料科学的手法  
 A2. 応力集中が起こらない構造にする  
 ⇒トポロジー&生体規範設計に基づくアプローチ

正方格子

2-6 格子



トポロジー効果による有意な強靱化を確認！  
 現在、植物の根にヒントを得た土壤強化アンカー・繊維強化樹脂に関する研究に展開。

## 2. 卒業研究テーマ案・習得できるスキル

### 卒業研究テーマ案

- ◆ 植物の根にヒントを得た建築用アンカーの開発
- ◆ 木質流動現象のレオロジーとその応用
- ◆ 巨大変形メカニカルメタマテリアルとロボットへの応用
- ◆ 粘着剤の剥離におけるナノ界面構造観察
- ◆ CNF強化オルガノハイドロゲルの開発 などなど

### 習得できるスキル

- ◆ 実験系開発・データ解析・数理モデル化
- ◆ 統合的な問題解決能力
- ◆ 新分野の開拓能力・幅広い視点
- ◆ コミュニケーション能力

生き物や生物素材の力学を  
一緒に研究しましょう！

ご清聴ありがとうございました！

(ご質問は 山口@5号館304  
[yamaguchi-tetsuo@g.ecc.u-tokyo.ac.jp](mailto:yamaguchi-tetsuo@g.ecc.u-tokyo.ac.jp) までどうぞ)

