

BioBased Materials science

地球を考える。環境を創る。

Re



バイオベース
マテリアル
学専攻

大学院生
募集中



世界に先がけた、持続可能な循環型材料への特化

2010年4月に設立された本専攻は、「バイオベースマテリアル(BBM)」に関する新しい材料科学・工学を切り拓く、研究者・技術者の養成を目標としています。

今世紀の中核素材とされているBBMの研究には

生物学、有機化学、高分子化学、高分子材料学、高分子物性学などの分野に加え、

広範な分野を総理解できる人材が必要なことから、この**世界初の大学院の専攻**を設立しました。

本専攻での研究・教育を通して、**持続可能な循環型社会の構築**とそれに伴う**人材育成**を目指しています。

<https://www.biobased.kit.ac.jp>



京都工芸繊維大学
KYOTO INSTITUTE OF TECHNOLOGY

地球と人に優しい「ものづくり」と 「新しい材料科学」を支える人材育成を目指して

バイオベース材料学専攻では今世紀の中核素材となるバイオベース材料に関する
新しい材料科学・材料工学を切り拓きながら新時代を担う人材の育成を行なっています

古来より植物は再生可能な高分子材料として生活に利用されてきました。これに含まれる有機物質は最終的に二酸化炭素と水に生分解されます。発生した二酸化炭素は再び植物に取り込まれるため、大気中の二酸化炭素の総量は変化しません。前世紀に発明された石油系で難分解性の高分子材料は我々の生活の利便性を飛躍的に高めました。しかし、これらの利用後の焼却による二酸化炭素の発生は地球温暖化を引き起こしました。また、難分解性であることから海洋プラスチックごみなどの環境汚染も問題となっています。これらの問題を解決する策の一つとして、大気中への二酸化炭素負荷を最小限に抑えながら、石油系のもと同様以上の性能をもつ高分子材料を開発し利用する社会システムの構築が考えられます。それは高分子材料の出発原料を石油から再生可能な植物バイオマスへと替えることで実現されます。そのプロセスは、まず植物バイオマスから微生物の力により重合可能なモノマーを生産するところから始まります【1】。次に、このモノマーを化学反応により高分子化し機能性を持つバイオベース材料に変換します【2, 3, 4, 5】。微生物により生産されるモノマーは石油から合成されるものと同じ構造を持つとは限りません。そのため、従来の化学反応とは異なる反応の開発が求められる場合もあります。一方、二酸化炭素の増加抑制だけでなく、バイオベース材料ならではの新たな機能が見出される可能性もあります。得られたバイオベース材料は、繊維化、フィルム化、成形・機能加工して製品化へとつなげます【6, 7】。また、石油系の高分子材料に劣らぬ機能の確保、さらに新たな機能を見出すために、ナノレベルでの精密な構造解析を行い構造と物性との相関関係を調べます【8】。本専攻では、これらの研究を通して持続可能で快適な暮らしの実現を追求しています。

※ 上記の【 】内の数字は、その研究を担当する研究室を示しています。

【1:生物資源システム工学、2:バイオ分子創成化学、3:高分子循環化学、4:バイオベース材料化学、5:サステナブル材料合成化学、6:バイオ機能材料、7:バイオナノファイバー、8:ナノ材料物性】

高分子循環化学研究室

福島 和樹

有機・高分子精密合成技術を基盤として、新しいバイオベースポリマーの開発、分解性ポリマーの機能化、難分解性ポリマーのリサイクル・アップサイクル技術の開発を行っています。また、自己組織化によるナノ構造制御を駆使した分解性ポリマーのスマート機能化にも取り組んでいます。「何でも作ろう」をモットーに、電子材料から医療材料まで応用の可能性は幅広く考えます。以上を通して、様々な物質が循環する持続可能な社会の実現に貢献します。

分解性ポリマー／ポリマー分解／機能材料
／有機触媒／自己組織化



バイオベース材料化学研究室

青木 隆史

バイオマスから素材を利用して、実用可能なバイオベース材料を合成するための基礎ならびに応用研究を行なっています。DNAや多糖類などの天然高分子を利用した新しいバイオプラスチックの創製を展開しています。生体適合性を提供する新しい界面の分子設計を提案し、人工臓器などの医療機器への展開も行っています。

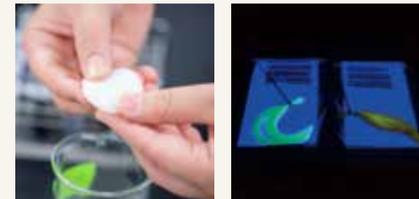
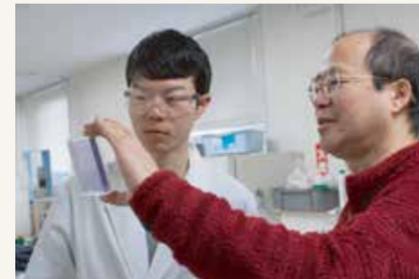
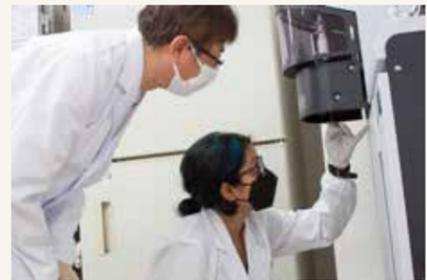
高分子合成化学／天然高分子／バイオマテリアル／微生物ポリエステル

サステナブル材料合成化学研究室

谷口 育雄

プラスチックの循環を目的とした環境低負荷高分子材料の研究開発を行っています。省エネルギー成形によるCO₂排出低減と、成形加工時の熱分解抑制によるリサイクル性向上が同時に達成できる新規機能性高分子材料として期待されているバロプラスチックの分子設計、化学合成、及び機能評価を通して、構造 - 物性 - 機能の相関解明を目指しています。また、気候変動の主要因であるCO₂の効率的分離回収技術の研究開発も行っています。

高分子材料化学／高分子合成／膜分離工学／CO₂分離回収



バイオ機能材料研究室

岡久 陽子、安永 秀計、綿岡 勲

多糖などのバイオ材料の溶液やゲル状態における構造と機能の関係を、X線測定や分子モデリング法を駆使して解明する研究を行っています。また、セルロースナノファイバーを用いた材料開発や、バイオベース材料を用いた毛髪や繊維の染色・機能加工を研究しています。

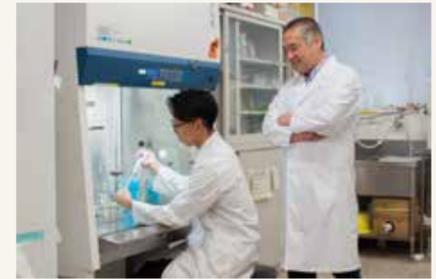
構造解析／セルロースナノファイバー／染色／カテキン

生物資源システム工学研究室

麻生 祐司

「バイオでエコを創造」をキャッチコピーに、バイオテクノロジーとマテリアルサイエンスの融合による高分子材料の開発を行っています。主に、重合反応性に富んだ微生物産生ビニル系モノマーの探索と発酵生産プロセスの開発、そのモノマーを用いて機能性高分子を合成する研究を行なっています。また、微生物で作らせたモノマーを培養液の中で精製せずにワンポットで重合する新しいポリマー合成法の開発にも取り組んでいます。

微生物／バイオテクノロジー／バイオプロセス
／バイオマスプラスチック／高分子合成



バイオ分子創成化学研究室

田中 知成

「糖鎖を創る・使う・壊す」をテーマに、糖と高分子の研究を行っています。化学合成や酵素反応などの合成化学と、精密重合による機能性高分子の合成などの高分子化学を基盤技術とした糖鎖工学によって、糖鎖が関係する生命機能の解明や制御、糖質を利用した材料開発に貢献することを目指しています。

【研究室スローガン】「平日頃の実験から生まれる生きた知恵」「いつも元気で実験！」

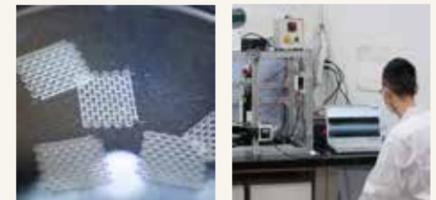
有機合成化学／高分子化学／糖鎖工学／天然高分子／多糖・オリゴ糖／酵素反応

バイオナノファイバー研究室

徐 淮中

新規バイオベースポリマーの繊維化やフィルム化と構造解析を行なっています。主なテーマは、耐熱性ポリ乳酸繊維・フィルムの成形、微生物産生ポリエステルの高性能繊維化、セルロースの新規な繊維化技術の開拓、バイオベースポリアミドの繊維化などです。新規な材料が既知の紡糸法によって繊維化されるとは限らないため、成形条件の探索と繊維化方法の開拓を行なうとともに、得られた繊維、フィルムの高次構造、熱的・力学的性質の調査を行なっています。

バイオベースポリマー／高機能・高性能繊維／分解性医用デバイス／高分子レオロジー



ナノ材料物性研究室

櫻井 伸一、佐々木 園、丸林 弘典

繊維や高分子薄膜・結晶、ポリマーアロイなどにおいて形成される凝集構造（秩序構造、アモルファス構造、パターンを含む）を、物理化学的手法、分光学的手法、電磁波（中性子、X線、光）の散乱・回折法等を用いて解析しています。また、材料の静的・動的構造と物性との関係を解き明かすとともに、新規な材料創製・設計指針を開発し、ユニークな物性を発現させるための研究も行なっています。

ブロック共重合体／ミクロ相分離構造／高分子の結晶化／高分子薄膜・表面構造／放射光X線散乱・回折法

修了生の主な就職先

旭化成／旭酒造／アサヒペン／アドバンテック／今治造船／岩谷産業／インテグレート／ウエスタンデジタル／大紀商事／大阪ガスリキッド／関西酵素／京セラ／京セラドキュメントソリューションズ／京都電子工業／京都府／共立合金製作所／ゲンゼ／神戸製鋼所／コニシ／サカタインクス／サンスター／山陽色素／三洋製紙／ジーンデザイン／シキボウ／シコー／資生堂／シプレクス／住友ゴム工業／積水化学工業／ゼブラ／ダリア／帝人／東亜合成／東京ガス i ネット／東京計装／東研サーモテック／東邦化成／東洋紡／日油／日東電工／ニッポー／ニプロ／日本ガイシ／日本製紙／日本電気硝子／日本電産／パナソニックインダストリー／福井村田製作所／富士高分子／富士紡ホールディングス／堀場エステック／マクセル／マツダ／三井化学／三菱鉛筆／三菱ケミカル／三菱電機／村田製作所／明成化学工業／メック／八神製作所／ユニチカ／横浜ゴム／リードヘルスケア／DKSH ジャパン／Hyosung／JASM／NISSHA／TOWA

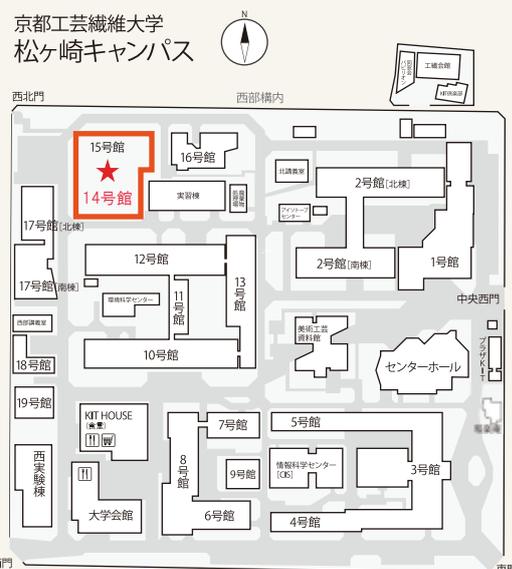
アクセス

京都駅より

市営地下鉄烏丸線「国際会館」行きに乗車（約 18 分）「松ヶ崎駅」下車、徒歩約 8 分（「松ヶ崎駅」の「出口1」から右（東）へ約 400m、四つ目の信号を右（南）へ約 180m）

三条京阪駅より

市営地下鉄東西線「太秦天神川」行きに乗車、「烏丸御池駅」で地下鉄烏丸線・国際会館行きに乗り換え、「松ヶ崎駅」下車、徒歩約 8 分（「松ヶ崎駅」の「出口1」から右（東）へ約 400m、四つ目の信号を右（南）へ約 180m）



問い合わせ先

京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科 バイオベースマテリアル学専攻

〒606-8585

京都市左京区松ヶ崎橋上町1

京都工芸繊維大学 松ヶ崎キャンパス

14号館 2階 S215室（バイオベースマテリアル学専攻事務室）

TEL：075-724-7887 FAX：075-724-7547 E-mail：biobased@kit.ac.jp

専攻 HP

<https://www.biobased.kit.ac.jp>

紹介動画

kit_bbm

