

生物有機化学研究室

研究内容：細胞内有機化学、蛋白質工学、神経化学、バイオ機能材料、超分子化学

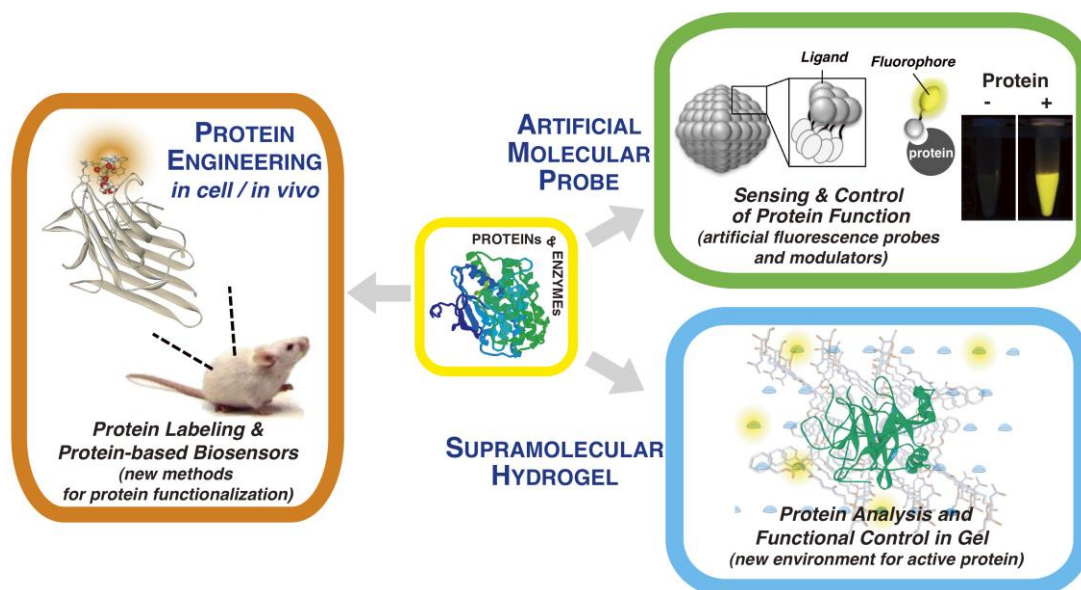
所在地：京都市西京区京都大学桂 A4 棟 331

スタッフ		電話	e-mail
教授	浜地 格	(383)2754	ihamachi@sbchem.kyoto-u.ac.jp
特定准教授	野中 洋	(383)2164	nonaka@sbchem.kyoto-u.ac.jp
講師	田村 朋則	(383)2756	tamura@sbchem.kyoto-u.ac.jp
助教	窪田 亮	(383)2757	rkubota@sbchem.kyoto-u.ac.jp
特任助教	坂本 清志	(383)2755	sakamoto@sbchem.kyoto-u.ac.jp
特定助教	中村 秀樹	(383)2164	nakamura@sbchem.kyoto-u.ac.jp
青藍助教	土谷 正樹	(383)2755	tsuchiya.masaki.7a@kyoto-u.ac.jp
青藍助教	朱 浩	(383)2755	zhu@sbchem.kyoto-u.ac.jp

ホームページ：<http://www.sbchem.kyoto-u.ac.jp/hamachi-lab>

細胞内有機化学

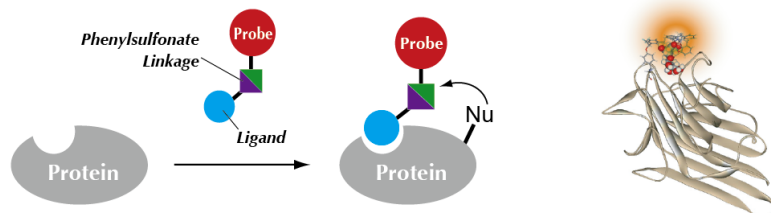
タンパク質は多彩な機能を持つ最も重要な生体分子の一つです。私たちは「細胞内有機化学の創造」を目指して、有機化学、超分子化学をはじめとする「ケミストリー」を武器にタンパク質の工学的研究を展開しています。例えば、タンパク質の可視化解析に有用な新しい化学修飾手法の開発や、タンパク質の機能を解析するためのプローブ分子開発などに挑戦し、タンパク質を中心としたケミカルバイオロジー研究を展開しています。また、タンパク質・細胞の機能解析や再生医療に有用な新しいナノバイオマテリアルの創製についても研究を行っています。私たちが開発した超分子ハイドロゲルは、生体環境に近いセミウェット状態を提供する”自己組織化”材料として注目を集めています。



新しい生命化学の創造を目指して

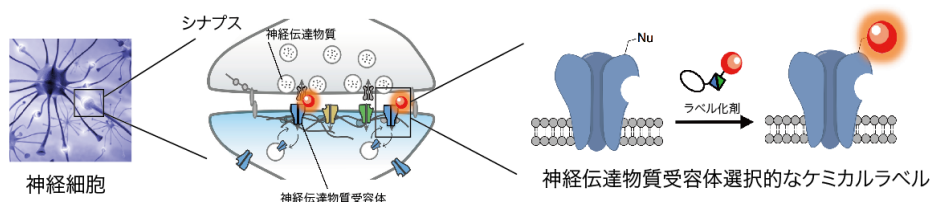
タンパク質ラベルを基盤とした細胞有機化学

タンパク質の持つ素晴らしい機能を応用して、これまでにない新しい機能を発揮する人工タンパク質の創製を行っています。私たちは有機化学の手法を用いてタンパク質に直接化学修飾をほどこしてバイオセンサーへと機能化するオリジナルの手法(LDT法、LDAI法、AGD法)を開発しています。また、タンパク質を部位特異的に標識するための新しい有機化学反応の開発にも取り組んでいます。これらの手法により得られる機能化タンパク質は、バイオイメージングなどの様々な生体機能解析やタンパク質機能を阻害する薬剤分子の探索に有用です。「タンパク質のそのまま有機化学」が生み出す新しい機能のシンセシス(合成)がここに実現されています。



神経活動を制御する受容体および神経伝達の可視化

脳を中心とした中枢神経は、記憶や思考を制御している生体組織です。ここ20～30年間の分子生物学の発展により、記憶や思考に関わるタンパク質はかなり明らかにされてきました。しかし、その詳細な分子メカニズムはまだ未解明な状況です。そのため、中枢神経の機能を可視化し、その機能を制御できる方法論は、神経機能解明のツールとして、また疾患に関する診断法や治療薬に繋がると期待されます。ニューロケミカルバイオロジーグループでは、分子レベルで厳密に制御可能な化学的方法論により、神経機能を明らかにして行くことを目指しています。具体的には、1) 神経伝達を司る神経伝達物質を認識する受容体を可視化する方法論の開発、2) 遺伝子工学と化学的なアプローチを融合させることで、狙ったタンパク質を選択的に活性化する方法論の開発を進めています。

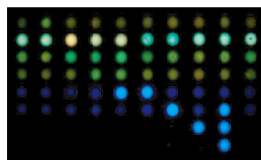


タンパク質・細胞のための機能性バイオマテリアルの創製

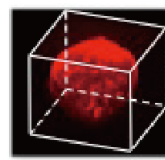
タンパク質が機能する場所は通常は水中ですが、水性ゲル中では一歩進んだタンパク質のための機能環境場です。私たちは水性ゲルがタンパク質の機能解析を行う新しい場として有効であることを見出しました。水性ゲル中でタンパク質は機能を保ったまま生き生きとした状態で保存することが可能です。また水のみでは作り出せない水性ゲルの疎水性環境や光、pH変化刺激に連動したゾル-ゲル転移変化を利用して、これまでにないタンパク質の活性評価や機能制御が可能となります。さらに、水性ゲルを利用したプロテインチップやナノ〜ピコリットサイズの微小液滴(ドロップレット)の作成も可能です。最近では、細胞を生きたまま閉じ込めることができるようになってきました。今、自己組織化を利用して合成される水性ゲルは新しい機能性ナノバイオマテリアルとして注目を集めています。



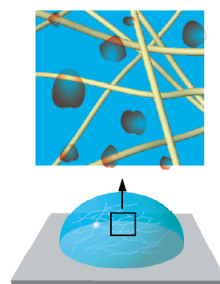
Hydrogel



protein chip



nL ~ pL size droplet



(最近の研究業績)

(1) *Nat. Chem. Biol.*, 12, 1361, 2020, (2) *JACS*, 141, 4997, 2019, (3) *Nat. Nanotech.* 13, 165, 2018, (4) *Nat. Commun.* 9, 1870, 2018 (5) *Nat. Commun.* 8, 14850, 2017 (6) *Nat. Methods*, 13, 931-937, 2016, (7) *Nat. Chem.*, 8, 958-967, 2016, (8) *Nat. Chem. Biol.*, 12, 822-830, 2016, (9) *Nat. Chem.*, 8, 743-752, 2016 など

(卒業生の進路)

大学教員：北海道大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、九州大学、名古屋工業大学、徳島大学、奈良女子大学、岐阜大学、北陸先端大学、富山大学など。企業：シオノギ製薬、小野薬品、大塚製薬、JT(創薬研)、武田薬品、協和発酵キリン、東レ、旭化成、帝人、京セラ、クラレ、東洋紡、富士フィルム、三井化学、花王、味の素、テルモ、JSR、キャノン、カネカ、グンゼ、サンスター、ダイキンなど。