

光駆動分子機械の創製

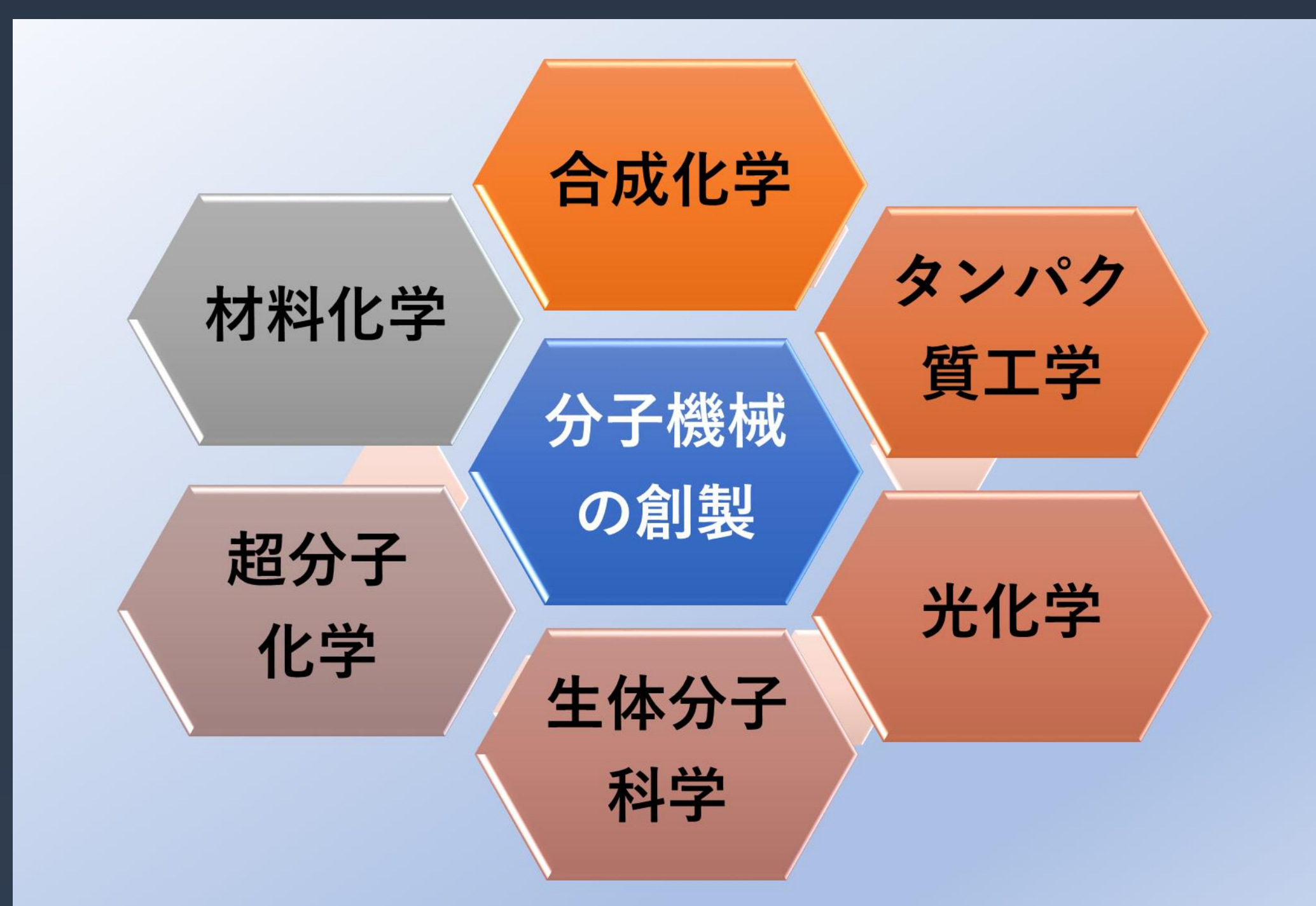
Creation of light-controlled molecular machines

先端生命科学研究院 分子情報科学研究室

Laboratory of Smart Molecules, Faculty of Advanced Life Science

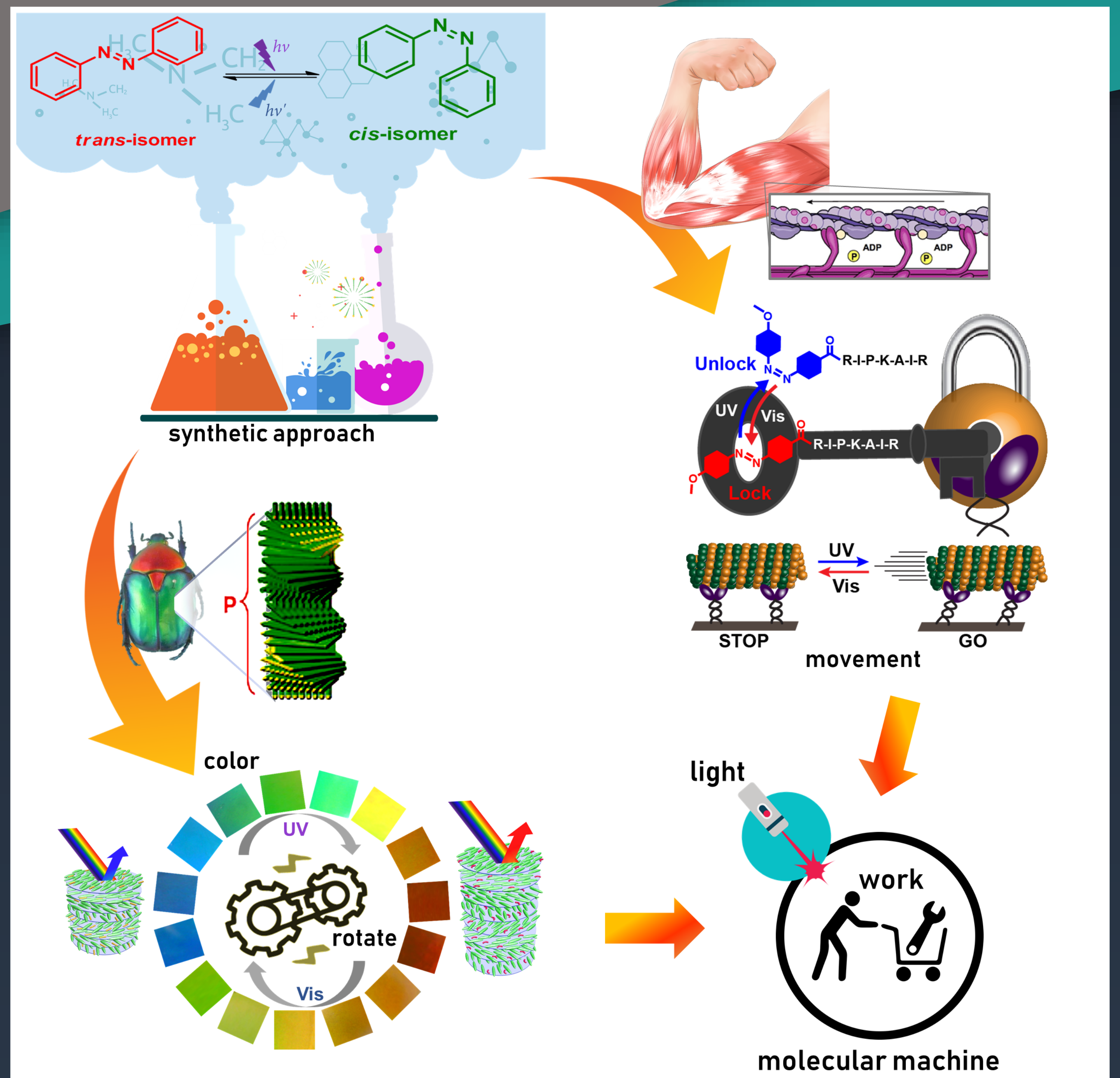
教授 玉置 信之 Nobuyuki TAMAOKI, Professor
准教授 キム ユナ Yuna KIM, Associate Professor
助教 松尾 和哉 Kazuya MATSUO, Assistant Professor

光応答性分子の構造変化を精密に制御し、分子機械として利用する



生体内で、情報は分子または分子組織体の構造として蓄えられ、また、分子間相互作用を介して移動する。また、光は、情報とエネルギーを同時に担うメディアとして、生体のみならず実生活においても重要である。我々は、それらの点に着目し、人工分子の合成・構築により分子構造変化が精密に制御された光反応を設計する。さらに、それに続く分子間相互作用の変化を調べることで、生体をより深く理解し、光エネルギーで駆動する分子機械や新しい分子システムを構築することを目指している。

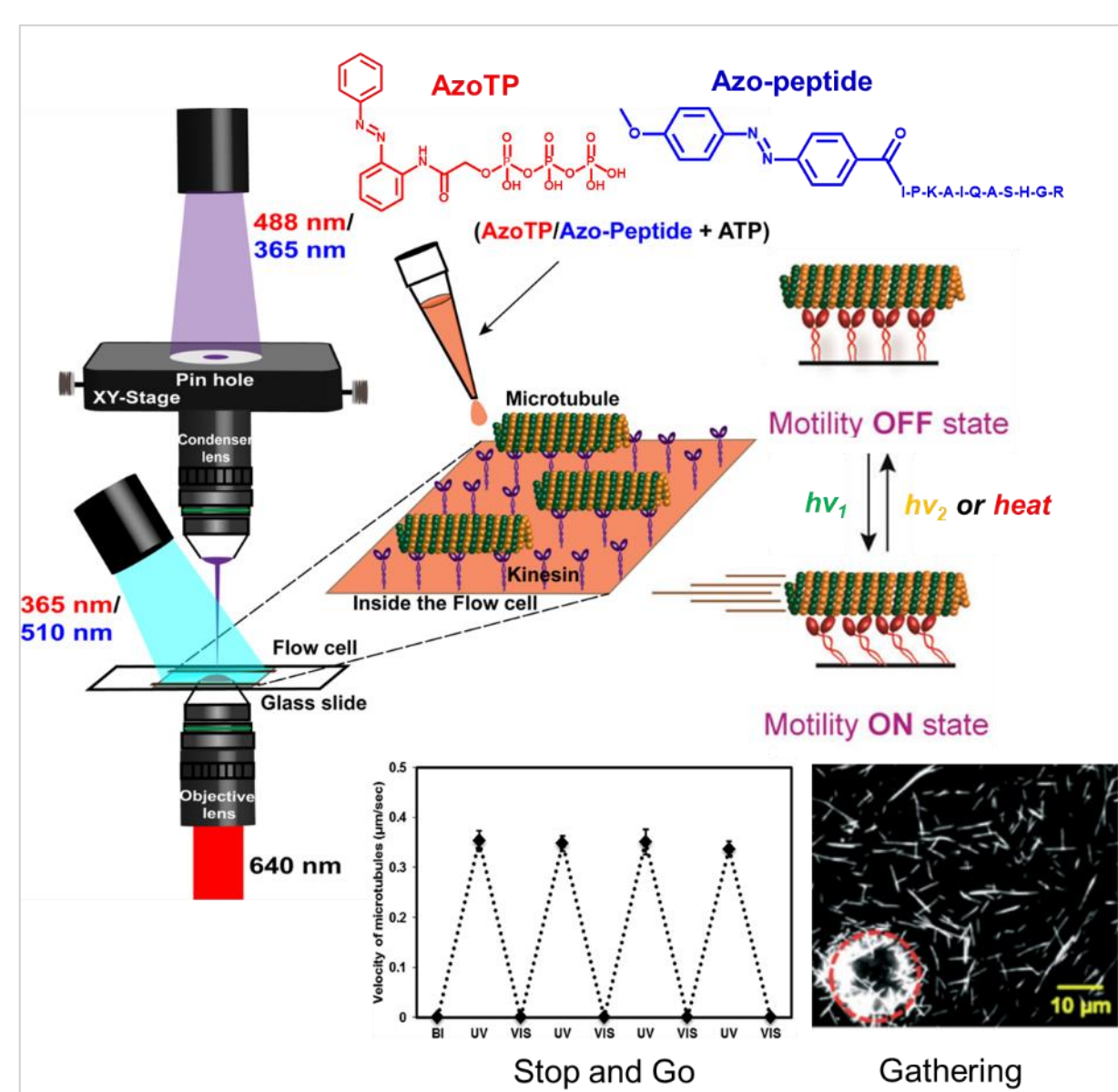
In vivo, information is transferred as a form of molecules or molecular assemblies, and it moves through intermolecular interactions. Meanwhile, light is an important tool that simultaneously carries information and energy. We design new photo-reactive molecular systems showing well-regulated molecular structural changes and study the following changes in the intermolecular interaction. Constructing new artificial molecular systems with various information would contribute to provide deep understanding on the living systems and to accomplish new photo-sensor molecular systems and light-driven molecular machines as preliminary examples of the artificial smart molecular systems.



1

光応答性の高エネルギー分子や阻害剤によりモータータンパク質を制御する

Control of motor proteins based on photo responsive energy molecules and inhibitors



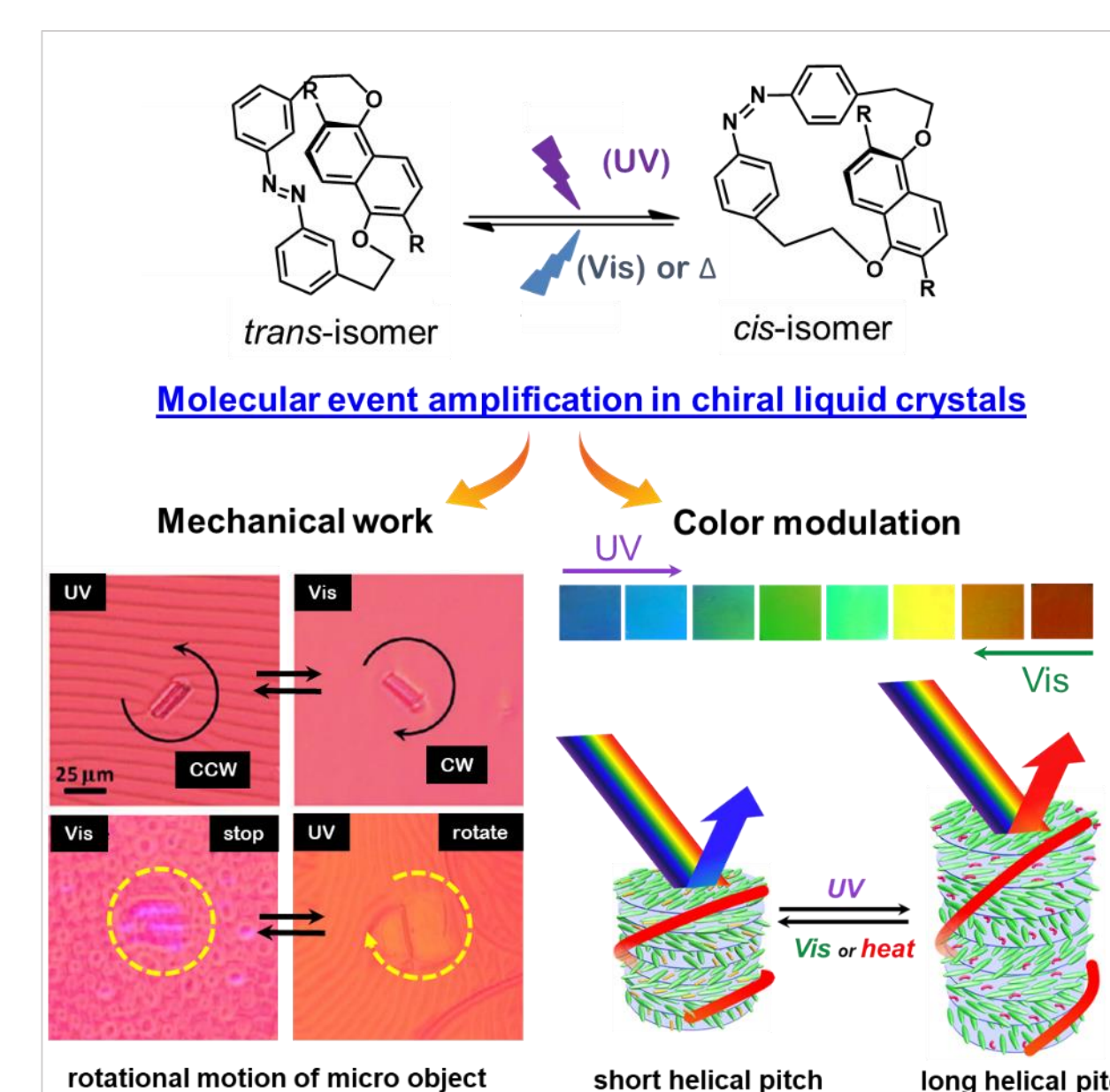
生体分子機械であるモータータンパク質は、細胞内での物質移動や細胞分裂における力の発生を実現している。我々は、キネシン—微小管系の運動と、合成によって得られる光応答性の高エネルギー分子または阻害剤の組み合わせにより、光刺激で分子機械の運動（移動）速度や方向を制御する技術を開発してきた。さらに、分子レベルの制御ではなく、筋繊維などのより大きいスケールの生体組織の運動を光で制御することを目指す。

Motor proteins, which are biomolecular machines, generate mass transfer and force for cell division within cells. We develop technologies to control the movement of kinesin-microtubule system such as speed and direction by introducing a series of photoresponsive synthetic high-energy molecules or photoresponsive inhibitors. We also try to reveal the intermolecular interaction and its effect to activation or inhibition properties. Furthermore, we aim to control the motion not only at a molecular level but also at larger scale such as muscle fiber by light.

2

光応答性キラル液晶の構造色や物体の動きを光で制御する

Photoregulation of optical and mechanical functions from chiral liquid crystals



液晶は、流動性があるが分子の配列に一定の秩序がある状態で、分子レベルの構造変化を目に見える構造色変化や運動へと変換させる場として興味を持たれる。我々は、液晶の中でもらせん秩序を示すキラル液晶に着目し、光応答性分子を加えた系における構造色変化や系が誘起するマクロ物体の回転運動について研究を行っている。分子構造変化を使って巨視的な機能を実現している生物のモデルとしても興味を持たれる。

In cholesteric (chiral nematic) liquid crystals in which molecules form helical superstructures spontaneously, the self-organized molecular orientation changes by external stimuli. We design photoresponsive chiral dopants and develop applications to link molecular structural changes to maximum helical reorganization of superstructures. We try to achieve versatile structural color modulation and continuous work generation based on cholesteric liquid crystals by light irradiation, and to elucidate their mechanism.

Contact Us

tamaoki@es.hokudai.ac.jp

北キャンパス創成科学研究棟 4階
Northern Campus Sousei Building 4th floor
<http://tamaoki.es.hokudai.ac.jp/>

