

界面で組み上げる元素ブロック高分子

Development of Elemental Block Polymers at an Interface

キーワード：自己組織化、有機・無機ハイブリッド、ソフトマテリアル / key words: self-assembly, hybrid materials, soft materials

國武 雅司 教授 Ph.D. / Masashi KUNITAKE Prof., Ph.D.

物質材料科学部門 高分子材料分野 / Research Field of Polymeric Materials

E-mail: kunitake@※ Tel: 096-342-3674 URL: <http://www.chem.kumamoto-u.ac.jp/~polymers/index.html>

●その場で組み上げる次元的高規則性を有する元素ブロック高分子

グラフェンなどの二次元ナノシートや配位結合性金属-有機構造体(MOF、PCP)および共有結合性有機構造体(COF)など、結晶に近い二・三次元的規則構造を有する材料など、有機・無機の枠組みを超えた材料が高分子材料分野でも注目され始めている。固液界面、液液界面を反応場とする反応を利用して元素ブロックを組み合わせていく次元的高規則性を有するナノ材料の開発を行っている。溶液中から固液界面への分配によるビルディングブロック分子間のカップリング反応を界面で選択的に誘起することで、二次元的ないしは三次元的ナノ規則構造を持つ元素ブロックポリマーの自己組織的構築(図1)、固体表面での配位子交換反応の促進による二次元MOFシートの構築(図2)に成功している。また液液界面を跨いだ界面クリック反応により、本来全く異なる性質を有する元素ブロック高分子同士を張り合わせたヤヌス型ナノフィルムの作成にも成功している。

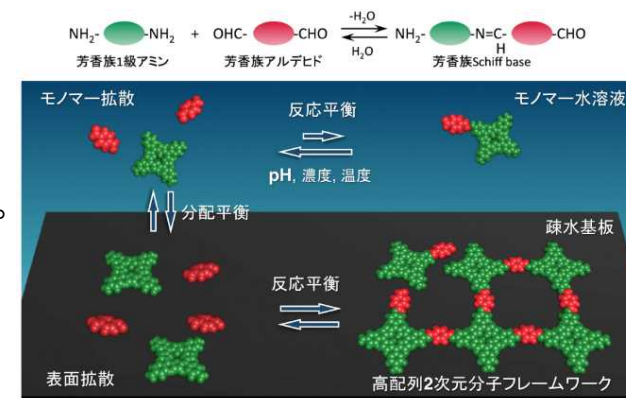
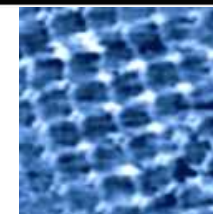


Fig 1
Adsorption- Induced
Covalent Self-Assembly



Self-assembled π -conjugated macromolecular architectures - A soft solution process based on Schiff-base coupling : 2-D supramolecular covalent macromolecular architectures were constructed at a solid liquid interface by self-assembly based on Schiff base coupling reaction which is a dynamic reversible covalent coupling reaction.

Growth of Two-Dimensional MOF sheets on Graphite by Thermal Equilibrium Treatment in Acetic Acid Vapor: Large 2D nanosheets of crystalline coordination frameworks (H₂TCP-Cu) were prepared on HOPG by re-crystallization induced by thermal equilibrium treatment in acetic acid vapor. Ultimately, two-dimensional horizontal crystal growth was induced to form monomolecular sheets as the most thermodynamically stable crystal structure on a well-defined surface.

These low-cost and eco-friendly 'bottom-up' methods allow great diversity in terms of the design of primary polymeric chemical structures by the selection of building blocks without the need to consider the solubility of the polymer. This paves the way to a true 'bottom-up' assembly of a vast array of solid-supported, designer supramolecular nanoarchitectures with potential use as functional materials for next-generation organic electronics.

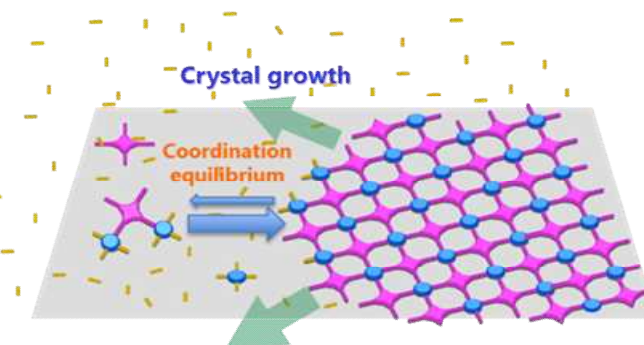


Fig 2 Growth of MOF nanosheets by recrystallization on a surface