ダニエル　ルドルフ　キング
Daniel Rudolf King　北海道大学大学院先端生命科学研究院・助教（Ph.D.）

〔研究題目〕 **ソフト/ハード複合材料の創製と応用**
Development of Soft/Hard Composite Materials and Applications

Daniel Rudolf King氏は、ゲル・エラストマーなどの柔らかい高分子材料とガラス・炭素繊維などの硬い材料を複合し、金属を超える靭性を示す「ソフト/ハード複合材料」の開発に成功した。また、ダブルネットワーク概念をマクロに拡張し、様々なマクロの犠牲結合構造を設計し、3D印刷技術を応用することで、マクロダブルネットワーク材料を作製した。また、骨組みに使用する材料に機能性材料（低融点合金）を用いることで、材料特性（固液状態変化）に起因する機能（形状記憶能・修復機能など）を簡便に導入できることを実証している。更に、それらの複合材料の強靭化メカニズムを検討し、強靭な複合材料を得るための設計指針を明らかにした。以上の成果は、高分子複合材料のさらなる発展に大きく貢献するものであり、高分子研究奨励賞に値するものと認められた。

ち　ば　たか ゆき
千葉貴之　山形大学大学院有機材料システム研究科・助教（博士（工学））

〔研究題目〕 **塗布印刷プロセスによる有機・無機発光デバイスに関する包括的研究**
Solution Processed Organic and Inorganic Light-emitting Devices

千葉貴之氏は、塗布印刷プロセスを用いた高分子半導体材料の多積層構造の構築と高性能発光デバイスの開発に取り組んできた。通常、塗布印刷プロセスでは、材料の溶解性や塗布溶媒の下層への浸透を十分に考慮する必要がある。塗布成膜可能な酸化亜鉛ナノ粒子を開発し、アミン系高分子材料との積層化により優れた電子注入性と溶媒浸透抑制を両立できることを明らかにした。さらに、強い電子アクセプター性を示すリンモリブデン酸を電荷発生層に用いることで、塗布印刷プロセスによる蛍光高分子や白色リン光タンデム有機ELデバイスの開発に成功している。最近では、100%に迫る発光量子収率と高い色純度を有するペロブスカイトナノ結晶に着目し、高分子材料とナノ結晶を複合化した高性能LEDの開発を推進しており、高分子研究奨励賞に値すると認められた。

きた　お　たか　し
北尾岳史　東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻・助教（博士（工学））

〔研究題目〕 **ナノ空間設計を基盤とした共役高分子の精密集積**
Controlled Assembly of Conjugated Polymers Mediated by Coordination Nanospaces

北尾岳史氏は、多孔性金属錯体（Metal-Organic Framework: MOF）のナノ空間を用いることで、共役高分子の精密集積と機能開拓に取り組んできた。例えば、MOFにポリチオフェンを導入することで、高分子数本鎖からなる超低次元集積体を作製し、その特異な光電子物性を明らかにした。また、MOFの電子特性と周期性を利用したナノ複合体の創製にも取り組んだ。アクセプターである酸化チタンナノワイヤーを骨格に含むMOFにポリチオフェンを導入し、ドナーとアクセプターが分子レベルで完全かつ交互に配列した超構造体を作製した。複合体の電荷分離寿命は、酸化チタン系材料では最長レベルの1 msを超え、今後、光触媒などへの応用が期待される。最近では、MOFを用いることで、単原子層π共役高分子であるグラフェンナノリボンの精密大量合成に世界で初めて成功している。これらの成果は、共役高分子の新たな可能性を拓くものであり、高分子研究奨励賞に値するものと認められた。

こう　だ　ゆう　た
甲田優太　筑波大学数理物質系物質工学域・助教（博士（工学））

〔研究題目〕 **カチオン開環重合による非天然アミノ糖鎖合成法の確立**
Synthesis of Unnatural Oligoaminosaccharides by Cationic Ring-Opening Polymerization

甲田優太氏は、単糖の1,2位に2-オキサゾリンを組み込んだ糖質モノマーを設計し、オキサゾリン環のみを選択的にカチオン開環重合することでオリゴアミノ糖鎖を合成することに成功した。本オリゴアミノ糖鎖は、生体では合成不可能な*N*-1,2-グリコシド結合でアミノ糖が連結されており、同氏の開発した重合系によってのみ合成可能である。また、本重合系は、オキサゾリンの開環重合であるにも関わらず、イミノエーテルカチオン中間体は生成されず、ビニルエーテルカチオン中間体を経て重合が進行していることが示唆された。さらに、本アミノ糖鎖は生体毒性が低いことも明らかになりつつあり、生体内での薬理活性発現も期待される。これらの研究成果は、重合化学、糖鎖化学、および生体材料の発展に寄与するものであり、高分子研究奨励賞に値すると認められた。

山本一樹（やまもとかずき）　東京理科大学理工学部先端化学科・嘱託助教（博士（工学））

〔研究題目〕**有機架橋型ポリシルセスキオキサンを用いた逆浸透膜の開発**
Development of Reverse Osmosis Membranes Using Organically Bridged Polysilsesquioxanes

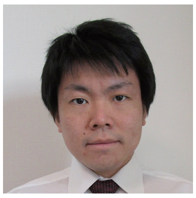
山本一樹氏は、ポリシロキサンを中心とした有機－無機ハイブリッド分離膜に関する研究に従事してきた。特に、有機架橋型ポリシルセスキオキサン逆浸透膜の耐熱性・耐薬品性に注目して水透過性能の向上を目指した研究に取り組んできた。具体的には、有機合成を基盤としてモノマーであるアルコキシシランの分子設計・合成により、膜の親水性・微孔構造を精密に制御することで、逆浸透膜の水分離性能と膜構造の関係を明らかにした。また、モノマーが水と反応して重合が進むことに着目し、界面重合によりモノマーから直接成膜できることを初めて見出した。これらの材料は、強靭な海水淡水化膜への応用が期待されている。以上の研究成果は、ケイ素含有高分子材料の新たな可能性を拓くものであり、高分子研究奨励賞に値するものと認められた。

山本浩司（やまもとこうじ）　群馬大学大学院理工学府分子科学部門・助教（博士（薬学））

〔研究題目〕**高分子変換反応開発を志向したマクロサイクル金属錯体の開発**
Development of Macrocyclic Metal Complexes toward Transformations of Polymer Substrates

山本浩司氏は効率的な高分子変換反応の実現を目指し、環状構造を有する配位子と遷移金属から構成されるマクロサイクル金属錯体の開発に取り組んできた。高分子変換反応は既存材料の改質を可能にするため、学術的のみならず産業的にも重要であるが、高分子の完全改変は極めて困難な課題である。同氏は、マクロサイクル白金錯体を設計・合成し、この錯体がアルキンのヒドロシリル化反応を触媒することを見出した。同反応をアルキン含有高分子に適用したところ、転化率は100％に達し、完全改変を実現した。その他にも、マクロサイクル錯体の高分子担持や架橋剤への応用を行い、その機能開拓にも取り組んできた。以上の研究成果は、マクロサイクル錯体と高分子科学の組み合わせによる新たな学際領域の創出に寄与するものであり、高分子研究奨励賞に値するものと認められた。

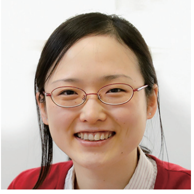
村山恵司（むらやまけいじ）　名古屋大学大学院工学研究科生命分子工学専攻・助教（博士（工学））



〔研究題目〕**新規非環状型人工核酸の設計と生物学的ツールへの応用**
Design of Novel Acyclic Artificial Nucleic Acid and Its Application to Biological Tools

村山恵司氏は、新たな非環状型人工核酸（XNA）としてSerinolを主鎖骨格とするSNAやL-threoninolを骨格とするL-*a*TNAを開発し、これらを用いた高機能な生物学的ツールの創製や、XNA配列の複製手法に関する研究を行ってきた。例として、新規修飾核酸塩基の光二量化反応を利用した人工核酸の二重鎖形成・解離の光制御システムや、高感度・高親和性で標的RNAを蛍光検出できる人工核酸プローブ、人工核酸の多重鎖を架橋点に持つ自己修復ハイドロゲルといった有用な核酸ツールの開発に成功している。最近では、酵素を用いずにL-*a*TNAの鎖伸長反応を行うことに成功し、困難とされていたXNAの配列複製反応を実現した。これは、XNAの鋳型重合反応とも言える革新的な手法である。これらの研究成果は、人工核酸が高機能な生物学的ツールの材料として利用できることを示しており、高分子研究奨励賞に値するものと認められた。

守谷（森棟）せいら（もりや（もりむね）せいら）　中部大学 工学部 応用化学科・講師（博士（工学））



〔研究題目〕**ナノカーボンとの複合化による高分子材料の高機能化・高性能化**
High Functional/High Performance Polymer Nanocomposites with Nanocarbons

守谷（森棟）せいら氏は、高分子とナノカーボン両者の優れた機能・性能を引き出した新たな高分子ナノ複合材料の創製に関する研究を行ってきた。一般に、ナノカーボンは高分子中にて凝集し、界面相互作用が得られない。これに対し、種々の官能基を用いてナノカーボン表面の分子設計を行い、さらに、各種高分子・ナノカーボンの特性に合わせた複合化手法を開発することにより、ナノ分散および化学的・物理的界面相互作用を得ることに成功した。その結果、ごく少量のナノカーボン添加により力学物性および熱物性などの諸物性が飛躍的に向上し、新しい高機能・高性能が発現することを明らかにした。ナノカーボン表面の分子設計技術と複合材料創製技術を融合した発想は、高分子複合材料設計の開発に重要な指針を与えるものであり、高分子研究奨励賞に値するものと認められた。

角田貴洋（かくた たかひろ）　金沢大学大学院自然科学研究科・助教（博士（理学））

〔研究題目〕**縮合系高分子を用いた光機能材料の構築**
Synthesis of the Photofunctionalized Materials Based on Condensation Polymers

角田貴洋氏は、環状化合物を用いた超分子材料や無機成分との有機－無機ハイブリッドにより、分子間相互作用を利用した機能性高分子材料の開発を行ってきた。その中でも特に、縮合系高分子フェノール樹脂の骨格であるメチレン結合を利用し、機能性高分子や超分子材料の合成と応用に成功している。具体的には、発光色素をメチレンユニットにより結合して高分子量化した材料を利用し、溶液中に共存するハロゲン分子や芳香族分子を認識して光学特性が変化すると明らかにした。加えて、メチレン結合でユニットがつながれて構築された環状分子を利用し、天然の無機積層構造体であるクレイとハイブリッド化による、層空間の制御に成功している。これら研究成果は、フェノール樹脂の新たな設計指針と応用展開の可能性開拓に寄与するものであり、高分子研究奨励賞に値するものと認められた。

宇治広隆（うじ ひろたか）　京都大学大学院工学研究科材料化学専攻・助教（博士（工学））

〔研究題目〕**ダイポール分子の高次自己組織化による階層構造構築と新奇誘電体・電子物性発現に関する研究**
Higher-Order Molecular Organizations of Dipolar Molecules and Their Novel Dielectric and Electronic Properties

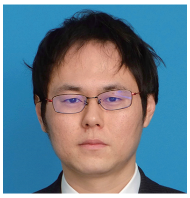
宇治広隆氏は、有機分子中の非対称な電子分布に由来する分子双極子（ダイポール）に注目し、ペプチドを用いた電子デバイスの設計および物性に関する研究に取り組んできた。ペプチド中のアミド基はダイポールを有し、多数のアミド基が規則的に配列したペプチド分子は分子全体で大きなダイポールを持つ。宇治氏は、ペプチド分子の自己組織化により、分子集合体におけるダイポールの高次配列化制御を実現し、ダイオード特性や焦電性を示すナノ材料の開発に成功した。これらの成果は、単一分子デバイスから数百個の分子が自己組織化した分子集合体材料までのメゾスコピック領域における機能発現の新たな可能性を拓くものであり、分子エレクトロニクスデバイス構築における基盤技術として寄与するものであることから、高分子研究奨励賞に値するものと認められた。

曽川洋光（そがわ ひろみつ）　関西大学化学生命工学部化学・物質工学科・准教授（博士（工学））

〔研究題目〕**天然キラル分子由来の機能性マテリアルの開発**
Development of Functional Materials Based on Natural Chiral Compounds

曽川洋光氏は、天然キラル分子を利用した機能性マテリアルの開発に取り組んできた。例えば、α-プロパルギルアミノ酸由来の置換ポリアセチレンを合成し、これが共役主鎖近傍に位置するカルボキシ基との相互作用により、カチオンサイズに応答して鋭敏に色調が変化するセンシング能を示すことを見出した。また、環状多糖類であるシクロデキストリンからなるロタキサンのうち、特定の刺激を加えることで各構成成分に分解する「サイズ相補性」を示す一連の化合物群を合成し、これが空間を介した不斉伝達能を示すとともに、架橋剤に組み込むことで共有結合の分解を伴わない分解性ネットワークポリマーが得られることを明らかとした。これらの研究成果は高付加価値な天然物由来のインテリジェントマテリアル創出に寄与するものであり、高分子研究奨励賞に値するものと認められた。

平尾岳大（ひらお たけひろ）　広島大学大学院先進理工系科学研究科・助教（博士（理学））



〔研究題目〕**特異的分子認識により配列構造制御された超分子ポリマーの構築**
Synthesis of Sequence-Regulated Supramolecular Polymers Driven by Specific Molecular Recognitions

平尾岳大氏は、特異な分子認識を巧みに利用することで、高分子鎖中におけるモノマー分子の配列構造を精密に制御する手法の開拓に取り組んできた。カリックス[5]アレーンとフラーレン、ビスポルフィリンとトリニトロフルオレノンは非共有結合性の相互作用により安定な包接錯体を形成する。同氏は、これらの包接錯体形成を駆動力に、一次元、二次元、らせん状に広がるフラーレンおよびポルフィリンネットワークの構築に成功した。また、非共有結合性の相互作用で重合構造が維持された高分子は、外部刺激に応答して、容易に結合の組み替えを行うことができる。同氏は、この性質を巧みに利用して、「重合度や分枝構造」、「らせんの巻方向」、「ポリマーとモノマー」を自在に変換できる高分子の構築に成功した。以上の成果は、超分子化学を基盤とした高分子の精密合成手法の開発に貢献するものであり、高分子研究奨励賞に値するものと認められた。

あまもと よしふみ
天本義史　九州大学先導物質化学研究所・助教（博士（工学））

〔研究題目〕**架橋高分子のネットワーク構造に関する反応および情報科学的手法の確立**
Establishment of Reactive and Informatics Methods for Network Structure in Cross-linked Polymers

天本義史氏は、架橋高分子の繋がりに関する反応および情報科学的手法の確立に取り組んできた。具体的には、可逆的な共有結合を有する架橋高分子について、直鎖状高分子–星型高分子の構造変換、ネットワークサイズの制御、自己修復性高分子の開発を行った。また、複雑ネットワークの観点から架橋高分子の繋がりに関する架橋構造を評価し、ゴム弾性に対する影響を明らかにした。最近では、架橋高分子に留まらず、高分子科学と数理・情報科学との融合研究に従事しており、結晶性高分子の高次構造–物性相関の構築やモノマー配列の多目的最適化による材料探索を達成している。これらの成果は、架橋高分子の基礎的な構造物性の理解から機能性材料の創出に貢献するものであり、高分子研究奨励賞に値するものと認められた。