

物質化学専攻	研究分野	機能材料化学	Lab. ID MC14
研究室Webサイト	高橋・桑原 < http://kohka.ch.t.kanazawa-u.ac.jp/lab2/link.html > 當摩 < http://www.se.kanazawa-u.ac.jp/rset/about/osc/taima/index.html >		
研究課題の概要			
<p>●高橋・桑原担当分の研究概要 将来のエネルギー・環境問題を考えると、我々が取り組まねばならない課題の一つは、太陽光の化学的・電気的なエネルギーへの変換である。我々は、大気中で容易に作製可能な”塗布型の高耐久性有機薄膜太陽電池”の開発を目指している。「電子輸送層を塗布した透明電極」と「正孔輸送層を塗布した耐食性電極」とで有機発電層を挟み込んだ逆型構造の素子開発を主としている。高耐久性および高効率化を実現するために、交流インピーダンス法による”積層界面を横切る電子および正孔挙動の解明”や”AFMによる表面ナノ構造観察”を行っている。また応用化学コース高分子合成研究室および高分子化学研究室、當摩研究室の共同研究により、さらなる高効率化・長寿命化を目指している。</p> <p>また、太陽光などの自然エネルギーから造られた電気エネルギーを貯蔵すること、すなわち、「畜エネ」も重要な研究課題の一つであり、化学エネルギーとして貯蔵するための取り組みが広く研究されている。我々は、貯蔵する物質として「水素」に着目し、水の電気分解によって水素を獲得する「水の燃料化」を研究対象としている。金属酸化物触媒の表面修飾や電解質への添加剤の付与により、高活性な電極触媒の開発を目指している。</p> <p>●當摩担当分の研究概要 自然エネルギーから電気を取り出す太陽電池はエコフレンドリーな発電装置であり、今後も世界中で導入が進められると期待されている。我々の研究室では、有機半導体で構成される有機薄膜太陽電池と有機・無機ハイブリッドであるペロブスカイト太陽電池の研究をおこなっており、真空蒸着や塗布など様々な手法を用いて太陽電池の創製をおこなっている。研究の指向は、分子の配向制御やナノ構造の制御を通じた太陽電池の高効率化である。様々な共同研究先と協力をして、分子のπ共役の向きや重なりを自在に操ることで、有機分子が持つポテンシャルを最大に引き出せるようにしている。</p> <p>●辛川担当分の研究概要 高橋・桑原研究室、當摩研究室と同様に、有機薄膜太陽電池を主な研究対象としていますが、我々はその核となる有機半導体材料の研究開発を行っています。太陽電池にしたときの機能を元に材料設計・合成を行い、必要とされる機能を持つ材料をいかに作るか、そして実際の太陽電池でそれを確かめることで、材料の構造と物性を理解するよう努めています。有機半導体研究であることから、他の用途(トランジスタ、メモリー、センサー)への展開も行っていきます。</p>			
博士前期課程/後期課程院生の指導方針、具体的なカリキュラム、研究室での活動等			
週2回の研究報告会において、毎回2-3名の学生に研究の進捗状況を報告してもらいます。一人当たり年間5回程度の報告回数となります。不定期に、一人当たり年間3回程度、国際ジャーナル掲載論文の内容を紹介してもらっています。また、国内学会および国際会議でのプレゼンテーションをできるだけするように勧めています。			
研究室生活の紹介等			
桑原:日々の研究活動に加えて、新歓コンパ(4月)、キャンプ(8月)、ゼミ旅行(9月)、芋煮会(10月)、忘年会(12月)、追いコン(3月)などのイベントがありますので、研究以外でも楽しく、恥ずかしい(?)思い出を作りましょう。また、研究室生活は、様々な考えを持った学生の共同生活です。意見がぶつかることもあります。そういったことも楽しめる前向きな気持ちと懐の深さを育ててください。一方、皆さんが気持ちよく研究生活を送るためには研究室のルールや大人としてのマナーを守ることが要求されます。博士前期課程への進学は7-8割で、就職先もエネルギー関連だけでなく、多分野に渡っています。			
教員からのメッセージ			
當摩:自分が意図したようにナノの世界の分子を操る研究は、着想から観察まで一貫とした研究スキルを要します。このスキルは、優秀な研究者や開発者が必ず持つべきスキルであり、大学での研究を通して学生に備えてもらうことを理念としています。			
桑原:実験が好き、研究が好きだという学生は大歓迎です。研究を通じて、失敗から挫折を経験して課題を見つけ、素晴らしい研究成果の達成から自信をつけて、深みのある人材を目指しましょう。			
辛川:自らが有機分子を自在に設計・合成し、その機能を評価するという異分野融合を基本とする実験技術を習得し、社会が抱える環境問題の解決に寄与する能力を習得することを目的の一つにしています。			
最近(過去3年間+必要に応じて)の修士論文題目			
修了年月	タイトル		
2017.3	有機半導体の分子配向制御とフラーレンフリー有機薄膜太陽電池への応用		
2017.3	水からの効率的酸素発生を目指した金属酸化物修飾電極の電気化学的特性評価と反応機構の解析		
2017.3	溶媒処理によるナノ結晶膜作製技術の確立と相互貫入型有機薄膜太陽電池への導入		
2017.3	裏面電極の光反射が逆型有機薄膜太陽電池の素子性能に及ぼす影響		

2017.3	溶液法による有機無機ハイブリッド型ペロブスカイト太陽電池の作製と劣化における有機カチオンサイズ依存性の検討
2016.3	共役系オリゴマーを電子ドナー材料として用いた逆型有機薄膜太陽電池の光電変換特性
2016.3	π - π 相互作用による有機半導体分子の配向制御及び太陽電池応用
2016.3	共役系ポリマーPTB7を電子ドナー材料として用いた逆型有機薄膜太陽電池の光電変換特性
2016.3	水の酸化のための酸化マンガン修飾電極の作製とその電気化学的活性及び耐久性の評価
2015.3	有機層/電極の界面制御による高分子薄膜太陽電池の高性能化
2015.3	低分子系有機薄膜太陽電池におけるナノ構造制御技術の開発
2015.3	ドライプロセスを導入した積層型ペロブスカイト太陽電池の研究開発
2015.3	フレキシブル逆型有機薄膜太陽電池の作製および光電変換特性
2015.3	カルバゾール系共役高分子をドナー材料として用いた逆型有機薄膜太陽電池の光電変換特性
2015.3	HOMO準位チューニングした新規共役高分子をドナー材料に用いた逆型有機薄膜太陽電池の光電変換特性
2015.3	アミン化合物修飾ITO電極を用いた逆型有機薄膜太陽電池の光電変換特性の影響因子
2015.3	電子捕集層として酸化亜鉛ナノ粒子を用いた逆型有機薄膜太陽電池の光電変換特性
2014.3	電着法および化学浴析出法による酸化コバルト修飾電極の作製および水の酸化触媒としての活性評価
2014.3	Dithienosilole/Thienopyrrolodione系共役高分子をドナー材料に用いた逆型有機薄膜太陽電池の高効率化
2014.3	界面修飾ITO電極を用いた逆型有機薄膜太陽電池の光電変換特性とLight-soaking効果の機構解析
2014.3	UV応答性の異なる化学浴析出酸化チタンを用いた逆型有機薄膜太陽電池の光電変換機構の解析
2013.3	Thienothiophene-benzodithiophene系 π 共役高分子をドナーとして用いた逆型有機薄膜太陽電池の開発
2012.9	水の酸化触媒機能を有する酸化コバルトコロイド修飾電極の開発
最近(過去3年間+必要に応じて)の博士論文題目	
修了年月	タイトル
2016.9	Investigation of Nanoparticles and Interface Effects on Organometal Halide Perovskite Solar Cells fabricated by Wet Process (塗布法で作製されたペロブスカイト太陽電池でのナノ粒子効果および界面効果の検討)
研究室連絡先メールアドレス	桑原貴之 <tkuwabar *at* se.kanazawa-u.ac.jp> 當摩哲也 <taima *at* se.kanazawa-u.ac.jp> 高橋光信 <ktakaha *at* se.kanazawa-u.ac.jp> 辛川誠 <karakawa *at* staff.kanazawa-u.ac.jp>