

2018 年度集中講義・実習のご案内

日 時

< 講義 >

- | | | |
|-------------|-----------|---------------------|
| ①マイクロ合成化学基礎 | 講師：吉田，永木 | 開講日：7月23日（月）、24日（火） |
| ②マイクロ合成化学応用 | 講師：吉田，永木 | 開講日：7月25日（水）、26日（木） |
| ③マイクロ化学工学基礎 | 講師：前，牧 | 開講日：6月26日（火）、27日（水） |
| ④マイクロ化学工学応用 | 講師：長谷部，殿村 | 開講日：6月28日（木）、29日（金） |

< 実習 >

- | | | |
|--------------|---------|--------------------|
| ⑤デバイス設計・製作演習 | 指導：牧，殿村 | 実施日：8月3日（金）、10日（金） |
| ⑥マイクロ化学工学実習 | 指導：牧，殿村 | 実施日：8月8日（水）、9日（木） |
| ⑦マイクロ合成化学実習 | 指導：永木 | 実習日：8月6日（月）、7日（火） |

会 場 講義・・・ A クラスター A2 棟 008 合成セミナー室

実習・・・ B クラスター インテック棟 105 号室

http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/access/campus/map6r_k.htm (H.P. 地図参照)

※日程、講義内容の詳細

①マイクロ合成化学基礎 講師：吉田

フローマイクロリアクターの利用経験のない化学者や化学技術者にとって、今まで慣れ親しんできたフラスコやバッチ型反応器とはまったく異なる反応器であるフローマイクロリアクターを理解するのはなかなか難しい。そこで、フローマイクロリアクターがどのような特徴をもっているのか、どのように有機合成反応に生かすことができるのかについて解説する。

具体的には、滞留時間制御、マイクロミキサーによる高速混合、滞留時間制御による短寿命活性種の利用、滞留時間制御による保護基フリー合成、滞留時間を制御して異性化を制御する方法、空間的反応集積化、マイクロミキシングによる競争的逐次反応の制御などについて、代表的な実例をもとに解説する。

すでにフローマイクロリアクターを利用した経験のある者に対しても、フローマイクロリアクターの本質をより明確にし、さらに研究・開発を進めていくうえでの指針を提供する。

7月23日（月）	I.13:30 ~ 14:30	フラスコ化学からの脱却と滞留時間制御
	II.14:40 ~ 15:40	滞留時間制御による短寿命活性種の利用
	III.15:50 ~ 16:50	滞留時間制御による保護基フリー合成
7月24日（火）	IV.10:00 ~ 11:00	滞留時間制御による異性化の制御
	V.11:10 ~ 12:10	空間的反応集積化
	VI.13:30 ~ 14:30	高速混合による競争的逐次反応の制御
	VII.14:40 ~ 15:40	高速混合と滞留時間制御による精密重合
	VIII.15:50 ~ 16:50	学習内容の確認

②マイクロ合成化学応用 講師：吉田

フローマイクロリアクターを研究・開発に使ってみようと考えている研究者・技術者、フローマイクロリアクターによる工業的製造を検討しようとしている研究者・技術者にとって有用な指針を提供するため、フローマイクロリアクターを利用したさまざまな化学合成について反応のタイプごとに解説する。具体的には、均一系有機反応、有機金属反応、光化学反応、電解反応、均一系触媒反応、担持触媒反応、

重合反応，気液反応などについて，これまでに報告されている豊富な実例を紹介しながら解説する。

7月25日(水)	I.10:00～11:00	均一系有機反応
	II.11:10～12:10	有機金属反応
	III.13:30～14:30	均一系触媒反応
	IV.14:40～15:40	担持触媒反応
	V.15:50～16:50	光化学反応
7月26日(木)	VI.10:00～11:00	電解反応
	VII.11:10～12:10	気液反応
	VIII.13:30～14:30	重合反応
	IX.14:40～15:40	学習内容の確認

③マイクロ化学工学基礎 講師：前，牧

マイクロ空間を利用した化学工学操作に関する基礎全般を講述する。具体的には，マイクロ化学プロセスで最も利用することの多い，マイクロ混合，マイクロ伝熱の論理とその設計法を詳述したのち，有機合成，高分子合成，ナノ粒子設計の反応操作および迅速抽出，ガス吸収などのマイクロ分離の実例を示しながら，マイクロ利用の方法論を整理する。最後に，現在の世界の実用化動向と生産革新を含めた今後の展望について概説する。

6月26日(火)	I. 10:00～12:00	マイクロ化学工学概要
	II. 13:00～14:45	マイクロ移動現象
	III. 15:00～16:45	マイクロ混合
6月27日(水)	V. 10:00～12:00	マイクロ反応工学
	VI. 13:00～14:45	マイクロ界面制御、微粒子製造法
	VII. 15:00～16:45	マイクロ生産プロセスの現況

④マイクロ化学工学応用 講師：長谷部，殿村

マイクロ化学プロセスの特徴について復習した後，マイクロ化学プロセスの設計手順と注意すべき点について説明する。続いて，マイクロ化学プロセスの制御法と，マイクロ化学プロセスを長期間運転する際に問題となる異常の検出法について講述する。マイクロ化学プロセスでは装置の形状が性能に大きく影響を与える。2日目は装置形状決定の有力ツールである数値流体力学(CFD)シミュレーションの基礎を説明し，CFDソフトウェアを用いた演習を行う。

6月28日(木)	I. 10:30～12:00	マイクロ装置設計の基礎
	II. 13:00～14:45	マイクロ化学プラントの設計
	III. 15:00～17:00	マイクロ化学プラントの制御と異常診断
6月29日(金)	V. 09:40～10:40	CFDの基礎とデバイス設計への応用紹介
	VI. 10:50～11:50	CFDソフトウェアの基本操作
	VII. 13:00～14:40	チュートリアル演習1：混合特性解析(2次元)
	VIII. 15:00～16:40	チュートリアル演習2：混合特性解析(3次元)

⑤デバイス設計・製作演習 指導：牧，殿村

グループに分かれ、演習、実習を行う。3次元 CFD シミュレーションを利用し、オリジナルのミキサーを設計して混合性能を評価する。混合性能が最も高いと推定されるミキサーの CAD データを作成し、3D プリンティングする。2日目は、ダッシュマン反応を用いて製作したミキサーの性能評価実験を行う。デバイス製作の都合で実施日が連続していないことに注意。

8月3日(金)	I. 10:30 ~ 12:00	オリジナルミキサーの基本設計図作成
	II. 13:00 ~ 14:30	CFDシミュレーションによる混合性能評価と設計変更
	III. 14:45 ~ 16:15	3DプリンティングのためのCADデータ作成
	IV. 16:30 ~ 17:00	3Dプリンティング(印刷ジョブ送信次第終了)
8月10日(金)	V. 10:00 ~ 12:00	ミキサー性能評価実験1:ダッシュマン反応
	VI. 13:00 ~ 15:00	ミキサー性能評価実験2:圧力損失測定
	VII. 15:20 ~ 16:00	実習総括

⑥マイクロ化学工学実習 指導:牧, 殿村

グループに分かれ、2日間で以下の実験を行う。日が連続していないことに注意。

- 1) マイクロ抽出実験:** 有機相から水相へのフェノール抽出を通して、マイクロチャンネル抽出(2層流)、マイクロミキサー(エマルジョン抽出)、液液スラグの特徴を把握するとともに、操作条件が抽出速度に及ぼす影響を取得データから定量的に考察し、マイクロ抽出器の選定法、操作法を修得する。
- 2) 温度制御性能評価実験:** マイクロ熱交換器を対象に、オンラインで状態を計測する手法を修得するとともに、マイクロ化した際の熱交換性能や放熱特性の修得を目指す。

8月8日(水)	I. 10:00 ~ 12:00	熱交換器システムの設計・構築
	II. 13:00 ~ 14:30	熱交換実験
	III. 14:50 ~ 16:30	結果の整理と考察
8月9日(木)	V. 10:00 ~ 12:00	マイクロ抽出の概要説明・層流抽出
	VI. 13:00 ~ 14:15	マイクロミキサーを用いたエマルジョン抽出
	VII. 14:30 ~ 15:45	スラグ抽出
	VIII. 16:00 ~ 16:30	結果の整理と考察

実験の順番はグループにより異なる。

⑦マイクロ合成化学実習 指導:永木

グループに分かれ、2日間で以下の実験を行う。

マイクロデバイスパーツを組み立てる基本操作を習得する。その後、マイクロ化学プロセスを利用し有機合成反応を行う場合の基本操作法を習得するとともに、アニオン重合に適用する。

マイクロミキサーや流速を変化させ、高速混合の重要性を実験的に考察するとともに、精密温度制御や精密滞留時間制御の重要性を実験的に理解することにより、有機合成反応の反応最適化法の習得を目指す。

8月6日(月)	I. 10:00 ~ 12:00	概要説明、組み立てる基本操作
	II. 13:00 ~ 15:00	フロー反応実験
	III. 15:10 ~ 16:30	結果の整理と考察
8月7日(火)	V. 10:00 ~ 12:00	概要説明、フロー実験準備
	VI. 13:00 ~ 15:00	フロー重合反応実験
	VII. 15:10 ~ 16:30	結果の整理と考察

京都大学マイクロ化学生産研究コンソーシアム 2018年度 集中講義・実習 申込書

京都大学マイクロ化学生産研究コンソーシアム事務局 宛

mcpssc@cheme.kyoto-u.ac.jp

参加氏名			
勤務先			
メールアドレス			
①マイクロ合成化学基礎 7月23日(月)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席
①マイクロ合成化学基礎 7月24日(火)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席
②マイクロ合成化学応用 7月25日(水)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席
②マイクロ合成化学応用 7月26日(木)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席
③マイクロ化学工学基礎 6月26日(火)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席
③マイクロ化学工学基礎 6月27日(水)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席
④マイクロ化学工学応用 6月28日(木)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席
④マイクロ化学工学応用 6月29日(金)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席
⑤デバイス設計・製作演習 8月3日(金)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席
⑤デバイス設計・製作演習 8月10日(金)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席
⑥マイクロ化学工学実習 8月8日(水)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席
⑥マイクロ化学工学実習 8月9日(木)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席
⑦マイクロ合成化学実習 8月6日(月)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席
⑦マイクロ合成化学実習 8月7日(火)	出席・欠席	出席・欠席	出席・欠席

