

☆1 日目：8 月 22 日(金)

『膜分離操作のための物質移動論、熱誘起相分離法による多孔膜の作製と構造制御』

1. 物質収支と膜分離（担当： 神尾英治准教授）

まず、化学工学の基礎中の基礎である物質収支について概説します。次に、液分離膜の全体像と膜透過の速度式について触れた後、透析膜、逆浸透膜、限外ろ過膜などの初步と速度論的基礎について概説します。なお、講義内容の理解度を深めるために簡単な演習も行う予定です。（テキスト：「役にたつ化学シリーズ 8 化学工学」古崎新太郎 他 著、朝倉書店 (2005)、テキストを無料配布予定。）

「熱誘起相分離法による多孔膜の作製と構造制御」

2. 相分離の基礎（講義形式、担当： 松山秀人）

相分離を利用した多孔膜の作製において、その基礎となる高分子溶液の相分離について概説します。binodal 線、spinodal 線、結晶化温度等について説明します。また孔の形成では、熱力学的な相平衡関係に加えて、孔の成長に関する動力学に対する理解も重要です。ここではそのような動力学についても解説を行います。

3. 熱誘起相分離法による多孔膜の作製と構造制御（講義形式、担当： 松山秀人）

熱誘起相分離法（TIPS 法）による多孔膜の作製について、特に中空糸膜の作製に焦点を当てた解説を行います。構造形成に及ぼす各種操作パラメータ（溶媒の種類、エアーギャップ距離、冷却槽温度等）の影響について説明を行います、時間が許せば非溶媒誘起相分離法（NIPS 法）における、各操作因子の影響についても言及します。

☆2 日目：8 月 23 日(土)『膜分離操作設計プログラミング演習、膜工学実習』

1. 膜分離操作設計に関する演習（担当： 吉岡朋久教授）

ガス系の膜分離におけるガス分離膜モジュールのモデリングおよび分離性能と、液系の膜分離におけるデッドエンドおよびクロスフローろ過のモデリングについて概説します。以上の基礎講習の仕上げとしてエクセル VBA を用いた微分方程式を解くためのプログラミング演習を行います。（テキスト：「Excel で気軽に化学工学」化学工学会編、伊藤 章、上江州一也著、丸善 (2007)、テキストを無料配布予定。）当日は USB に演習用データを入れて使用して頂きます。USB の使用が不可能の場合はデータを事前にお送りしますのでご教示下さい。

2. 実習：相図、各種膜作製および浸透圧測定（実践形式、担当： 中川敬三准教授）

数グループに分かれ、以下の実演、質疑応答を行います。

① FO 膜の透水性評価と DS の浸透圧測定：担当 熊谷和夫特命教授、

平膜セルを用いて透水性評価を行い、DS の浸透圧を数種類の方法で測定します。

② 相図の作成：担当 北河 享特命教授

ポリマーに PVDF を選び、光学顕微鏡を組み込んだホットステージを用いて相図の作成を行います。時間の許す限り、参加者にも測定を行ってもらいます。

③ TIPS 法による中空糸膜の作製：担当 Pengfei ZHANG 特命助教、岡本泰直助教

冷却により相分離を誘起する熱誘起相分離法（TIPS）を用いて、PVDF の中空糸膜作製を行います。

④ キャスト法による平膜の作製と透水性測定：担当 中川 敬三 准教授

キャスト法を用いて PVDF の平膜作製と平膜セルを用いた透水性測定を行います。