

# 2014년 한국화학공학회 이동현상부문위원회 세미나

1. 주제: 생명 및 에너지 최신연구에서의 이동현상
2. 일시: 2014년 5월 30일 (금) 15:30 ~ 18:30
3. 장소: 광운대학교 참빛관 201호 (국제회의실)
4. 일정:
  - 15:30 ~ 15:40      등록 및 인사말씀  
                                 윤도영 교수 (이동현상부문위원회 위원장, 광운대학교)
  - 15:40 ~ 16:20      Electrostatic immobilization of proteins for advanced  
                                 microfluidic western blotting  
                                 정민섭 교수 (홍익대학교 화학공학과)
  - 16:20 ~ 17:00      유체 리소그래피와 미세 유체 구조화를 이용한 이방성  
                                 미세 입자 합성  
                                 봉기완 교수 (고려대학교 화공생명공학과)
  - 17:00 ~ 17:10      휴식
  - 17:10 ~ 17:50      고분자 전해질 연료전지용 기체확산전극 개발 및 전망  
                                 박세규 교수 (광운대학교 화학공학과)
  - 17:50 ~ 18:30      액적의 직접 충전 현상에 기반한 디지털 전기천공 시스템  
                                 임도진 교수 (부경대학교 화학공학과)
  - 18:30 ~              간친회

## 5. 오시는 길:



6. 후원: 광운대학교 녹색기술연구소
7. 문의: 한국화학공학회 이동현상부문위원회 (총무간사 류원선, 010-2713-6199)

8. 발표 초록

제목	<b>Electrostatic immobilization of proteins for advanced microfluidic western blotting</b>	
요약	<p>We report a novel protein immobilization matrix for fully integrated microfluidic Western blotting (WB). The electrostatic immobilization gel (EIG) enables immobilization of all proteins sized using sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE), for subsequent electrophoretic probing with detection affinity reagents (e.g., labeled antibodies). The electrostatic capture strategy uses polyacrylamide gel grafted with concentrated point charges (charge carrying macromolecules), in contrast to existing microfluidic WB strategies that rely on a sandwich immunoassay format for analyte immobilization and detection. Sandwich approaches limit analyte immobilization to capture of only a priori known targets. The electrostatic immobilization of positively charged protein-detergent complex and a design for immobilizing more widely used negatively charged SDS-protein complex is developed here by <math>\beta</math>-galactosidase, as a negatively charged immobilizing agent, or positively charged poly-lysine. Poly-lysine provides control over size and charge in more defined manner. We demonstrate pan-analyte immobilization of sized SDS-laden model proteins (proteinG, bovine serum albumin, phosphorylaseb) on the EIG with high capture efficiencies. Target proteins fixed on the EIG (proteinG) are detected using antibody probes. The dependence of protein capture efficiency on both the concentration of copolymerized charges and poly-lysine length gives important insight of electrostatic immobilization mechanism. The approach advances microfluidic protein immunoblotting which can be directly correlated to the conventional SDS-PAGE based slab-gel WB.</p>	
연사	<b>정민섭 교수 (홍익대학교 화학공학과)</b>	
2013 ~ 현재	홍익대학교	조교수
2011 ~ 2013	UC Berkeley	박사 후 연수
2005 ~ 2011	스탠퍼드대학교/화학공학과	생명공학, 박사
2004 ~ 2004	한국과학기술연구원	위촉연구원
1998 ~ 2001	서울대학교/응용화학부	화학공학, 학사
(최종학위논문명)		
<b>Development of Novel Lipid Architectures as a Platform for Membrane Biophysics</b>		

<b>제목</b>	유체 리소그라피와 미세 유체 구조화를 이용한 이방성 미세 입자 합성	
<b>요약</b>	<p>미세 유체 (Microfluidics) 흐름에 포토리소그라피 (Photolithography) 공정을 적용하는 유체리소그라피 (Flow Lithography) 는 다양한 화학적 패턴과 기하학적 구조를 가진 미세 입자를 만드는 강력한 공정으로 각광받고 있습니다. 이 공정을 간단히 설명하면, 폴리머 중합이 일어날 수 있는 단량체와 개시제를 PDMS (Polydimethylsiloxane) 마이크로 채널 안에 흘린 후 Photomask를 통과한 UV가 그 유체 안에서 폴리머 중합을 일으켜 Mask 모양을 한 미세 입자를 대량 생산하는 공정입니다. 이 공정의 가장 큰 장점은 미세 채널의 설계를 통하여 미세 유체 흐름을 구조화하고, 그 구조화된 유체 패턴대로 미세 입자의 화학적 패턴을 조절할 수 있다는 것입니다. 따라서, 이 공정은 미세 입자의 기하학적 형상은 포토리소그라피로, 화학적 형상은 미세 유체 구조화를 통하여 정밀하게 제어할 수 있는 기술입니다.</p> <p>그리고 이 공정에 바이오 폴리머 합성 기술을 적용하면, 질병의 조기 진단을 위한 바코드 파티클 (Barcode Particle), 악성 빈혈 치료를 위한 인공 적혈구등 다양한 의공학적 응용을 가진 기능성 파티클을 합성할 수 있습니다. 특히, 바코드 하이드로젤 파티클은 표적 생체 분자를 초고속 고감도로 다중 검출하는 기술로 개발되었습니다. 이 파티클은 바코드 영역과 프로브 영역을 가지고 있는데, 바코드는 파티클에 탑재된 프로브를 구별하기 위해서 사용되고, 프로브 영역에는 표적 생체 분자를 검출할 수 있는 프로브가 탑재되어 있습니다. 그래서 환자의 소량의 피와 파티클을 섞어 분석을 하고 나면, 프로브 영역에서 신호가 나오는 파티클의 바코드를 확인하여 환자가 어느 질병을 가지고 있는지 신속하게 진단할 수 있습니다.</p> <p>이번 세미나에서는 기존 유체 리소그라피 공정과 바코드 파티클의 기능을 크게 향상시킨 새로운 유체 리소그라피 공정과 바코드 파티클을 소개합니다</p>	
<b>연사</b>	<b>봉기완 교수 (고려대학교 화공생명공학과)</b>	
2014 ~ 현재	고려대학교	조교수
2012 ~ 2014	Harvard Medical School/Massachusetts General Hospital	Research Fellow
2007 ~ 2012	MIT/화학공학과	화학공학, 박사
1998 ~ 2006	서울대학교/화학생물공학부	화학공학, 학사
<b>(최종학위논문명)</b> <b>Advanced Flow Lithography and Barcoded Particles</b>		

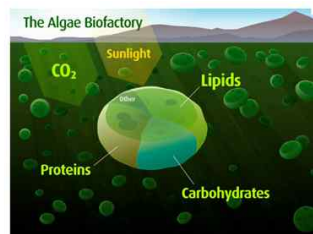
<b>제목</b>	고분자 전해질 연료전지용 기체확산전극 개발 및 전망	
<b>요약</b>	<p>고분자 전해질 연료전지는 수소가 지닌 화학에너지를 직접 전기로 변환하여 화석연료를 연소할 때 발생하는 온실가스가 발생하지 않는 친환경 전기발생장치이다. 고분자 전해질 연료전지의 성능은 산화극의 수소산화반응에 비해서 공기극의 산소환원반응이 훨씬 느리기 때문에 공기극의 활성화과전압과 밀접한 관련이 있다. 따라서, 산소환원반응의 활성화과전압을 줄이기 위해서는 활성이 좋은 백금 그룹의 귀금속 나노촉매와 전기화학면적을 넓혀주는 지지체의 선택이 매우 중요하다, 또한, 반응물인 산소의 확산과 생성물인 물의 배출이 용이한 기체확산전극의 설계는 농도과전압을 줄일 수 있는 중요한 요소가 된다. 한편, 연료전지반응에 필요한 수소의 불균일한 분배와 전지 운전의 시작과 정지시에 발생하는 양극에서의 탄소산화현상은 연료전지 성능을 크게 감소시킬 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 연료전지 양극의 촉매를 포함한 기체확산전극의 소재들을 살펴보고, 연료전지의 성능과 내구성을 향상시킬 수 있는 전극설계방법들을 논의해 보고자 한다.</p>	
<b>연사</b>	<b>박세규 교수 (광운대학교 화학공학과)</b>	
2013 ~ 현재	광운대학교	조교수
2009 ~ 2013	Pacific Northwest National Laboratory & Washington State University	Postdoc/연구교수
2008 ~2009	Center for Electrochemical Engineering, Univ. of South Carolina	Postdoc
2008.05	Univ. of South Carolina/화학공학과	전기화학, 박사
2002 ~ 2003	한국과학기술연구원	위촉연구원
2002.02	연세대학교/화학공학과	전기화학, 석사
2000.02	광운대학교/화학공학과	화학공학, 학사
<b>(최종학위논문명)</b> <b>Experimental and Theoretical Study of a Dual-Layer Gas Diffusion Layer in PEM Fuel Cells</b>		

**제목** 액적의 직접 충전 현상에 기반한 디지털 전기천공 시스템

**요약** DNA 등 외부 유전물질을 안전하고 효율적으로 세포막을 통과하여 세포 내부로 전달하는 기술은 유전공학에서 가장 중요하고도 핵심적인 기술이다. 본 연구에서는 작은 액적을 기반으로 하는 차세대 디지털 전기천공 기술을 개발하여 기존 기술 대비 높은 전달 효율과 세포 생존률을 달성하였다. 또한 기존 미세유체역학 기술 대비 높은 생산성을 달성하였으며 전기천공 전후 프로세스에 대한 집적화 가능성 또한 확인하였다. 전기천공 조건에 대한 체계적인 연구를 통해 세포벽의 제거 없이 미세녹조류의 전기천공 효율을 기존 상용화 장치 대비 10배 이상 확보하였다. 또한 혈액암 세포에 대한 전기천공 및 단백질 분석 등을 통해 기존 방법론 대비 수 배에 달하는 전기천공 효율 및 보다 효율적인 단백질 분석 결과를 확인하였다. 본 기술은 향후 추가적인 집적화 등을 통해 생물공학 및 의공학 연구에 활용 가능성이 높은 통합 바이오 엔지니어링 플랫폼으로 개발될 예정이다.

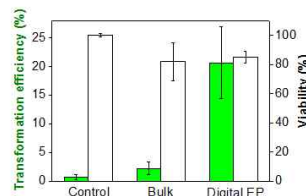
✓ **Genetic Engineering of Algae**

- Metabolic engineering  
: For better oil & biomass production
- Unique DNA transport by the Digital EP  
→ Higher transformation efficiency
- *Chlamydomonas reinhardtii*
- *Chlorella*, *Cyanobacteria* transformation



✓ **Evolution On a Chip**

- On chip transformation + long term culture
- Natural selection on chip
- Automated parallelized series experiments



**연사** 임도진 교수 (부경대학교 화학공학과)

2014 ~ 현재	부경대학교	조교수
2010 ~ 2014	포항공과대학교	연구교수
2006 ~2010	삼성코닝정밀유리	책임연구원
2005 ~ 2006	포항공과대학교	박사후연구원
2005	포항공과대학교/화학공학과	유체역학, 박사
2001	포항공과대학교/화학공학과	유체역학, 석사
1999	포항공과대학교/화학공학과	화학공학, 학사

(최종학위논문명)  
전기장 하에서의 미세액적의 계면 동역학에 대한 연구  
(Interfacial dynamics of a micro drop under electric fields)