

IWEAYR 2019 참관기

남재욱

서울대학교 화학생물공학부
jaewooknam@snu.ac.kr

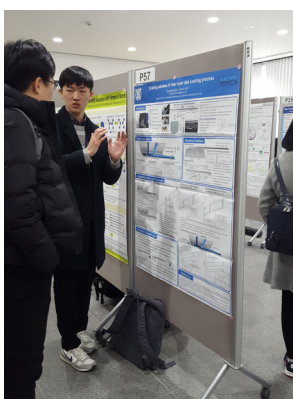
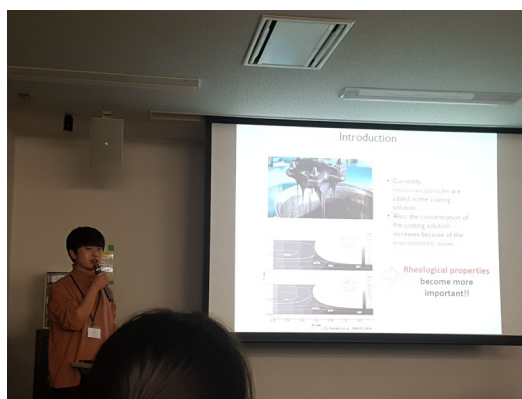
2019년 1월 23일부터 1월 25일까지 일본 나고야 공업 대학(Nagoya Institute of Technology)에서 주최하는 14차 International Workshop of East Asian Young Rheology(IWEAYR) 국제 워크숍을 참관하고 이에 대해 소개를 하고자 한다. 해당 학회는 이미 14년의 역사를 지닌 학회로, 한국, 일본, 중국, 태국 4국이 주축이 되어 매년 겨울(대략 1월 말)에 4국이 돌아가면서 워크숍을 주최하는 형식으로 진행되고 있다. 학회의 이름에서도 보이듯이, 동아시아에서 유변학(Rheology) 및 관련 학문 분야를 연구하는 사람들의 교류를 촉진하고, 특히 대학원생들의 연구 결과를 중점적으로 발표하는 형식을 취하고 있다. 이 국제 워크숍은 참가 4개국 중 한국에서 2006년 처음 시작되었다. 첫 회의는 서울대학교에서 안경현 교수의 주관으로 준비가 진행되었고, 이후 교토대, 상해교통대 순서로 4개국이 번갈아 가면서 개최되고 있다.

유변학은 다양한(액체에 “가까운”) 물질의 유동 및 변형에 관련된 분석 및 이해를 위한 학문으로 다양한 공학과 재료 과학, 물리학 그리고 수학이 만나는 전형적인 융합학문이다. 특히 화학공학의 경우, 실제 이러한 액체와 비슷한 물질의 유동 및 변형은

전통적인 석유화학(원유 및 석유 기반 물질)들의 이송 및 다양한 플라스틱 가공품을 만드는 압출 사출 공정뿐만 아니라, 최근 주목 받는 전자제품들의 다양한 기능성 코팅층을 형성하거나 배터리 전극의 제조를 위한 전극 현탁액 코팅 등 액체와 비슷한 물질의 거동이 중요한 연구 분야에 핵심이 되는 학문 분야 중의 하나이다.

따라서, 이 국제 워크숍은 이러한 다양한 학문 분야들이 효과적으로 융합할 수 있도록 젊은 유변학 관련 연구진들이 소통하고 가까워질 수 있는 다양한 프로그램들을 준비하고 있다. 우선 참여 연구진(학생 포함)이 구두 발표를 진행하도록 장려하고 있으며, 4개국 학생들을 골고루 섞어서 12개의 팀을 구분하여 팀별로 학문적인 토론은 학회 기간 같이 생활하게 함으로써, 젊은 유변학 관련 연구진이 어울릴 기회를 제공해주고 있다. 실제 이런 다양한 학생들의 교류를 증진한 결과 다양한 국제 공동 연구를 진행한 많은 사례가 도출된 것으로 알고 있다. 예를 들면 서울대 안경현 교수 연구진과 교토대 히노시 와타나베 교수 연구진은 10년이 넘게 학생들 간의 다양한 공동연구가 진행되었고, 최근 성균관대 권영돈 교수가 교토대에서 안식년을 하면서 고분자 물리 관련 유변학적 이론의 개발을 수행하고 있는 등 학회를 통해 도출된 다양한 국제 공동연구 사례들이 발굴되었다.

이번 국제 워크숍의 경우, 일본 나고야에서 열린 관계로, 주요 참석 연구진은 일본이 특히 많았다. 해당 워크숍의 Chair는 시게루 오카모토 교수와 Secretary general인 유이치 마스부치 교수의 노고에 개인적으로 감사하고 있다. 특히 마스부치 교수 연



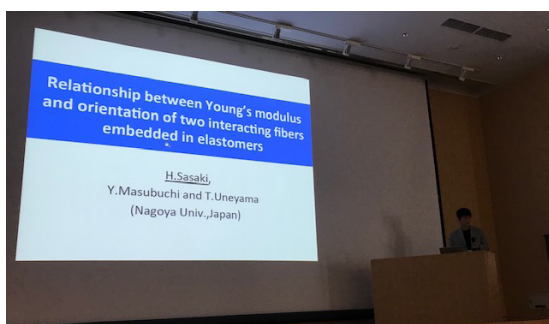
구진의 전산모사 연구는 매우 흥미로웠는데, 배관에서 막힘(clogging) 현상에 대한 모델과 전산모사와의 비교를 통한 현상의 이해, 주로 물질의 유동을 관찰하기 위하여 용액 등에 넣는 미세 입자(micron-size tracer particle)들이 일정 이상 큰 경우에 기존의 Langevin dynamics와 벗어나는 거동을 보인다는 연구 등 일본 특유의 하나의 주제로 꾸준히 연구하는 모습을 보여주어서 인상적이었다. 국내의 경우, 전산모사, 즉 시뮬레이션은 주로 “돈이 들지 않는” 연구 혹은 다른 연구들의 결과를 설명해주는 부차적인 연구 등으로 간주되는데 반해, 오히려 이러한 전산모사들이 연구 트렌드를 주도하며, 오히려 “선제적”으로 연구 결과를 제시 다른 소재 연구들의 방향을 제시하는 모습은 인상적이었다. 이 워크숍을 지원한 기업 중의 하나(교토 전기 공업)에서도 발표를 했는데, 일반적으로 여러 번 하회 학회 발표로 기업 연구진과 이야기해 본 필자의 경우, 이러한 기업들의 적극적인 태도가 부럽기도 했다. 그러나 주로 고분자 유변학 관련된 내용이 많은 편이어서 다양성의 측면에서는 살짝 아쉽기도 했다.

태국의 경우에는 생분해성 고분자와 같이 환경과 실제 현지 사정에 맞는 응용 연구가 중심으로 진행되어서 매우 흥미로웠다. 많은 연구들의 경우, 셀룰로오스나 실크와 같은 생체 적합형 및 환경친화형 물질의 가공하기 위한 첨가물에 따른 유변물성의 변화를 선보이는 등 현재 태국에서 관심을 가지는 분

야를 파악할 수 있었다. 특히 필자의 경우에는 다른 학회에서 볼 수 없었던 태국의 유변학 및 전산모사를 보면서 빠르게 발전하는 동남아시아의 학문 수준을 파악하는 좋은 기회였다.

중국의 경우에는 상해교통대의 웨이 유 교수 연구진의 연구가 특히 눈에 띄었는데, 가장 “정통” 유변학에 가까운 고분자 유변학을 하던 연구에서 다변화하여 나노컴포지트를 활용한 기계적 물성의 향상을 유변학적으로 분석하는 연구로 확장하는 모습이 인상적이었다. 또한, 중국의 경우에는 일반적으로 산업의 수요에 따라 고분자 유변학의 연구가 점차 활성화를 보이는 것을 볼 수 있었는데, 단순히 응용뿐만 아니라 이론 관련 내용에서도 내실을 다지는 모습을 보여 인상적이었다. 예를 들면 장천 응용화학 Chinese Academy of Sciences의 첸 관 박사 연구진의 이론 유변학 연구는 기존 일본에서 주도하던 내용과 비교해도 크게 손색이 없는 정도 수준이었다.

우리나라의 경우, 대부분이 공학 계열 참가자임에도 불구하고 여러 가지 연구 분야를 보여주었는데, 아무래도 이런 가공산업에 대한 다양한 수요가 있다 보니, 응용 연구에 대한 연구 결과 발표도 꽤 있었다. 특히, 대부분 연구의 동기부여 부분들의 경우에는 산업에 관련된 내용이 많았다. 예를 들어, 서울대 안경현 교수 연구진, 고려대 정현욱 교수 연구진과 필자의 연구진은 다양한 응용 분야들(특히 배터리 관련) 현탁액 유변 물성 및 미세구조와의 상관관



계 및 코팅 관련)을 선보였고, 부산대 현규 교수 연구진의 투명전극 제조와 코팅액의 유변물성의 상관관계에 대한 연구 등을 소개했으며, 그리고 단국대 송영석 교수 연구진의 디스플레이 필름 제조 관련된 유변학적 특징들에 대한 연구들 마지막으로 자기장으로 물질의 유변학적 특징을 조절하여 이를 공학적으로 활용하는 인하대의 최영진 교수 연구진의 연구와 같이 공학적 응용을 위한 유변학적 고찰의 활용에 대한 연구들을 선보였다. 또한 아주대 김주민 교수 연구진의 미세채널 내부의 와류 형성, 경북대 조광수 교수 연구진의 유변물성의 정밀한 모사를 위한 유변 물성 데이터의 수학적 해석 기법 등 순수학문에 가까운 연구 등도 선보였다.

이렇게 한국, 일본, 중국 그리고 태국의 다양한 유변학 관련 연구를 한꺼번에 보면서 단연 화학공학의 중요성을 다시 한번 생각해 볼 기회가 있었다. 실질적인 응용연구 특히 대량 생산 공정에서 필요한 다

양한 물리 및 화학적 이슈를 정확하게 파악하여 이중 용액의 유변학적 특징과 관련된 연구 문제를 도출하고 이를 수학과 물리학을 기반으로 연구하여 다시 공학적인 응용에 적용하는 융합적인 연구의 중심은 단연 화학공학임을 다시 한번 확인할 수 있었다. 필자가 여러 가지 연구 발표를 보면서도 가장 연구분야의 넓이, 깊이 그리고 응용성까지 모두 보여주는 연구들의 소속 학과(부)들도 화학공학 관련 학과(부)였었다.

또한 이번 기회로, 지나치게 화학적 물질의 합성이나 소자들의 제작으로 집중화되어 있는 한국 소재 관련 공학의 분위기를 바꾸어, 어떻게 하면 다양한 학문 분야로 넓힐 수 있는지 소재 관련 공학 분야 중사하는 연구자들의 토론 및 공감의 필요할 것 같다는 생각이 들었다. 이러한 분위기의 변화를 주도하는 핵심 연구인력들이 우리 화학공학자들이면 좋겠다는 바람을 마지막으로 본 글을 마치고자 한다.