

유동 이력에 따른 Wormlike micelle 용액의 신장 유변 물성 변화 연구

장인혁, 김주민[†]

아주대학교

(jumin@ajou.ac.kr[†])

Wormlike micelle은 계면 활성제의 농도가 높은 경우에 형성되는 복잡 유체의 일종이다. Wormlike micelle의 구조는 유연한 긴 원통형 구조를 형성하여, 상대적으로 낮은 농도에서도 얽힘을 형성하며 유변학적 특성이 고분자 용액과 유사한 측면이 있다. 그러나 계면 활성제의 자기 조립에 의해 형성되는 구조의 특성상 wormlike micelle의 형성 및 소멸이 유동장에 의해 크게 좌우되어 매우 흥미로운 연구대상으로 간주되고 있다. 한편 다양한 산업 현장에서 분사, 인쇄, 코팅 등의 핵심 제조 공정은 신장 유동에 기반한 경우가 많아, 신장 유동하에서 복잡 유체의 유변 물성을 측정하고 이해하는 것은 매우 중요하다. Wormlike micelle 용액의 전단 유변 물성은 비교적 상세히 이해되고 있으나, 신장 유변 물성에 대해서는 여전히 이해되지 않고 있는 측면이 많다. 특히 wormlike micelle 용액이 겪는 유동 이력이 신장 유변 물성에 끼치는 효과에 대한 이해는 매우 제한적이다. 본 연구에서는 DoS/CaBER 기법과 유동 이력을 정교하게 조절할 수 있는 압력 기반 유량 제어 방법을 결합하여 wormlike micelle이 겪는 유동 이력에 따라 신장 유변 물성이 어떻게 달라지는지를 살펴보았다. 본 연구에서는 wormlike micelle 용액이 비슷한 전단 이력들을 겪는 경우에 대해 비교했을 때, 조성에 따라 전단을 증가에 따라 신장 이완 시간 및 신장 점도의 증감 양상이 크게 달라짐을 관찰하였다.