



<Editorial>

수치 혹은 상사모델링 연구

이창열

전남대학교 지구환경과학부

Changyeol Lee, 2018, Numerical or analog modeling study. Journal of the Geological Society of Korea. v. 54, no. 6, p. 585-586

(Changyeol Lee, Faculty of Earth Systems and Environmental Sciences, Chonnam National University, Republic of Korea)

아마도 일반 대중과 심지어는 지질학 전공 학부 생에게조차 지질학은 야외 조사와 장비를 이용한 분석 등이 주된 연구 방법으로 알려져 있는 것 같다. 그러나, 지질학은 다른 학문 이상으로 수치 혹은 상사 모델링 연구 방법이 전세계적으로 널리 활용되고 있는 분야이며 이미 지질학회지에도 수치모델링을 활용한 연구 결과들이 여러 출판되었다. 수치 및 상사 모델링은 복잡한 지질학 현상의 과거, 현재 그리고 미래를 정량적으로 설명할 수 있다는 점에서 각광받고 있다.

그럼에도 불구하고 수치 혹은 상사모델링을 활용한 지질학 연구에 대하여 본인이 느끼는 일반적인 인식은 ‘어렵고 낯설다’ 이다. 그 이유 중 하나는 아마도 수치 혹은 상사모델링 연구가 이학 및 공학 등에 대한 충분한 지식이 있어야지만 수행 가능한 것으로 여겨지기 때문일 것이다. 실제 수치모델링 소프트웨어와 상사모델링 장비를 직접 개발하여 활용하는 데에는 상당한 수준의 컴퓨터 혹은 이공학 지식이 필요하다. 그러나, 대부분의 공개 및 상용소프트웨어와 모델링 장비를 지질학 연구에 활용하는 것은 적절한 훈련과 교육이 뒷받침된다면 가능하다. 최근 강조되고 있는 융합 연구와 학제간 교류는 수치 혹은 상사모델링 연구가 지질학 연구에 활용될 수 있는 긍정적인 여건이다. 수치 및 상사모델링 연구는 비단 전문 소프트웨어 혹은 장비를 사용하여 지질학적 현상을 모델링하는 것에서부터 탐사 등을 통하여 얻어진 자료를 후처리 하는 것에서까지 다양한 방면에서 이루어질 수 있다.

본 특집호에서는 수치 및 상사모델링 연구 방법이 다양한 지질학 분야에서 어떻게 활용되는지 여덟 편의 논문을 통해 소개하였으며 활용된 지질학 분야는 석유지질학, 분지퇴적학, 구조지질학, 지구동력학, 지자기학을 아우른다. 비록 이 특집호에서는 소개되지 못하였지만 지하수학 및 지진학 등을 포함한 대부분의 지질학 분야에서 수치 및 상사모델링이 널리 활용되고 있다는 점을 밝힌다.

요컨대, 두 편의 연구는 석유지질학 연구에서 수치모델링의 활용을 잘 보여준다. ‘남해 대륙붕 제주 분지의 지도 기반 3-D 석유시스템 모델링’ 연구(Son and Lee, 2018)는 남해 대륙붕 제주분지의 석유와 가스의 생성 및 이동에 의한 분포 양상을 수치모델링하여 향후 이 지역의 석유 탐사의 기초 자료로 활용될 수 있는 가능성을 제시하였으며, ‘3차원 중력 모델링을 이용한 서한만 퇴적분지 내에서의 석유 부존자원의 존재 가능성’ 연구(Choi and Ryu, 2018)는 북한의 서한만 분지에서 획득된 중력장 자료를 분석 및 수치모델링하여 석유 자원의 부존 가능성을 제시하였다. 특히 이 연구는 향후 북한의 핵폐기 이후 국제 대북 제재가 해제된다면 실제 남북한의 공동 개발이 가능하다는 점에서 부존 가능성이 가지는 정치경제적 의미가 크다.

두 편의 연구는 분지퇴적학 연구에서 수치모델링의 활용 방법을 보여주었다. ‘MATLAB 기반의 프로그램 BasinVis 2.0을 이용한 분지 모델링: 오스트리아 비엔나 분지의 남부 지역에 대한 사례 연구’는 저자가 공동개발한 공개 소프트웨어인 BasinVis 2.0을

‡ Corresponding author: +82-62-530-3451, E-mail: changyeol.lee@gmail.com

이용하여 오스트리아 비엔나 분지의 진화를 해석하였다(Lee and Wagreeich, 2018). '수치해석적 다짐 작용 연구: 공극율과 퇴적층 두께 변화에 미치는 영향' 연구(Kim *et al.*, 2018)는 퇴적 암상에 따라 달리 나타나는 다짐 양상을 수치해석적 방법을 통해 해석한 연구로써 퇴적층 두께 복원 및 침강사 연구에 수치모델링이 활용될 수 있는 가능성을 보였다.

구조지질학 연구 분야에서의 상사모델링의 활용 가능성을 보여준 '인장 분지 형성을 구현하기 위한 상사 모델링 벤치마크 실험 및 원심모형실험의 적용성 평가' 연구(Lee and Park, 2018)는 인장력에 의한 정단층의 발생을 지구 중력 환경 하에서의 모형 토조를 이용하여 실험하였고, 이를 지구 중력의 10 배를 가한 상태의 실험에서 재현함으로써 향후 지구 조 연구에서 상사모델링 기법의 활용 가능성을 검증한 연구이다. 이 연구는 토목공학에서 활용되고 있는 상사모델링 장비를 이용한 연구로써 국내에서는 아직 수행된 적이 없기 때문에 학제간 융합 연구의 가능성을 잘 보여준다.

두 편의 연구는 지구동력학 분야의 연구로써 우리가 직접 관찰할 수 없는 섭입대 심부의 진화 과정을 컴퓨터 수치모델링을 이용하여 파악하였다. '상 전이가 섭입 슬랩의 좌굴에 미치는 영향과 지체구조 적 암시' 연구(Lee, 2018)는 직접 관찰 및 탐사할 수 없는 맨틀에서 발생하는 섭입 해양판의 좌굴 현상을 수치모델링 결과를 이용하여 정량적으로 해석하고 좌굴 현상에 의한 지구조 작용을 백악기 시기 경상 분지의 진화와 관련지어 해석하였다. '콤솔 멀티피직스를 활용한 2차원 수치 섭입모델링 벤치마크' 연구(Yu and Lee, 2018)는 상용 소프트웨어를 활용하여 섭입대 수치모델링의 벤치마크를 수행하였다.

끝으로 '콤솔 멀티피직스를 활용한 지자기장 모델링 사례 연구'는 지각에 존재하는 자기 이상체에 의해 발생한 자기장을 상용 소프트웨어를 활용하여 계산하고 보고된 자료와 벤치마크 함으로써 지자기학 연구에서 수치모델링의 활용 가능성을 보여준 연구(Ha and Kim, 2018)이다. Lee (2018)과 Ha and Kim (2018) 연구는 같은 상용 소프트웨어(콤솔 멀티피직스)를 이용하여 해양 지각의 지자기장과 섭입대의 온도 및 유동 구조를 벤치마킹한 연구로써 상용 소프트웨어를 활용한 보다 편리하고 용이한 지질학 연구의 가능성을 제시하였다.

이번 특집호를 계기로 수치 혹은 상사모델링을 활용한 지질학 연구의 저변이 보다 확대되고 지질학에 대한 이해를 높일 수 있는 계기가 마련되기를 기대한다. 앞서 언급하였듯 수치 혹은 상사모델링 연구는 적절한 훈련과 교육이 뒷받침되어야 하므로 경험과 지식을 전수 및 교류할 수 있는 여건이 보다 활발하게 조성되어야 한다. 토목 공학에서 활용되고 있는 장비를 활용한 연구(Lee and Park, 2018)에서처럼 학제간 교류를 통한 융합 연구를 수행한다면 지질학 연구의 수준을 보다 높일 수 있을 것으로 기대된다. 끝으로 이 특집호가 출판될 수 있도록 헌신해주신 편집위원장, 편집위원, 심사위원 분들과 편집 간사에게 감사드린다.

REFERENCES

- Son, B.-K. and Lee, H.-Y., 2018, 3-D petroleum system modeling of the Jeju Basin, offshore southern Korea. *Journal of the Geological Society of Korea*, 54, 587-603 (in Korean with English abstract).
- Lee, S.-B. and Park, H.-J., 2018, A benchmark experiment for analogue modeling of extensional basin formation and evaluation of applicability of centrifuge test. *Journal of the Geological Society of Korea*, 54, 605-614 (in Korean with English abstract).
- Lee, E.Y. and Wagreeich, M., 2018, Basin modelling with a MATLAB-based program, BasinVis 2.0: A case study on the southern Vienna Basin, Austria. *Journal of the Geological Society of Korea*, 54, 615-630.
- Kim, Y., Lee, C. and Lee, E.Y., 2018, Numerical analysis of sedimentary compaction: Implications for porosity and layer thickness variation. *Journal of the Geological Society of Korea*, 54, 631-640.
- Choi, S. and Ryu, I.-C., 2018, Spatial distribution of Hydrocarbon Reservoirs in the West Korea Bay Basin in the northern part of the Yellow Sea, estimated by 3D gravity forward modeling. *Journal of the Geological Society of Korea*, 54, 641-656 (in Korean with English abstract).
- Lee, C., 2018, Effect of phase transformations on buckling behavior of subducting slab and tectonic implication. *Journal of the Geological Society of Korea*, 54, 657-675.
- Ha, G. and Kim, S.-S., 2018, Case studies for modeling magnetic anomalies with COMSOL Multiphysics®. *Journal of the Geological Society of Korea*, 54, 677-682 (in Korean with English abstract).
- Yu, S. and Lee, C., 2018, A benchmark for two-dimensional numerical subduction modeling using COMSOL Multiphysics®. *Journal of the Geological Society of Korea*, 54, 683-694 (in Korean with English abstract).