

## 동아시아 지구환경복원을 위한 흡수굴호 시추사업: 국내외 현황 및 연구결과 종합

김정찬<sup>1</sup>, 김주용<sup>1</sup>, 양동윤<sup>1</sup>, 남옥현<sup>1</sup>, 류은영<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국지질자원연구원 지질환경재해연구부

<sup>2</sup>경북대학교 자연과학대학 지질학과

흡수굴호 시추사업은 한국, 러시아, 일본, 몽골 등 4개국이 참여하는 국제공동사업이다. 흡수굴호 시추사업팀은 2004년과 2006년 봄에 각각 한 차례씩 호수 중앙부에서 심부시추를 실시하여, 각각 약 82 m와 28 m의 심부시추코어를 회수하는데 성공하였으며, 우리나라 지분은 한국지질자원연구원에 보관중이다. 흡수굴호 시추사업팀은 올봄에도 제3차 심부시추를 계획하였으나, 흡수굴호의 결빙상태가 좋지 않아 제3차 심부시추를 내년으로 연기하였다. 2004년 하반기부터 시작된 제1차 심부시추에 대한 공동자료 분석은 거의 완료단계에 도달하였는데, 분석된 공동자료에는 대자율, 암상기재, 사진/색분석, smear slide 관찰, 수분함량, 생물기원 실리카 함량 등이 있다. 공동자료 분석팀은 당초 고지자기를 이용하여 시추코어의 연대를 정할 계획이었으나, 시료의 특성 때문에 자료분석 및 해석이 다소 지연되고 있는 실정이다.

제1차 흡수굴호 심부시추코어(HDP-04)는 주로 석회질의 silty clay로 구성되어 있지만, 간간히 탄산염이 없는 규질의 퇴적층이 약 19매 정도 협재하고 있으며, 0.5~17 cm 두께의 저탁류 퇴적층도 약 56매 정도 협재되어 있다. 예비분석 결과, 약 23.4 m 층준이 순차층서 경계부로 제기되기도 하였으나, 이에 대해서는 차후 계속적인 연구가 필요하다. 흡수굴 심부시추 퇴적물의 연대측정과 관련하여 고지자기 자료를 이용하여 약 57 m의 구간에서 약 78만년전에 해당하는 Bruhnes/Matuyama boundary를, 약 76 m의 구간에서 약 90만년전 Jaramillo event를 설정하였고, 약 7 m 구간을 최종간빙기인 MIS 5e로 설정하였다.

중력시추코어(GC-2-2)에 대한 암석기재학적, 유기 및 무기지화학적인 연구결과, GC-2-2 시추코어 퇴적물은 홀로세동안 퇴적된 상부층과 플라이스토세의 하부층으로 구분할 수 있다. 상부층은 규조류가 풍부한 올리브회색의 괴상의 실트(평균 입자크기는 5.43  $\phi$ )로 구성된다. 상부층은 홀로세의 퇴적물로 조립질 암편을 포함하고 있지 않으며, CaCO<sub>3</sub> 함량은 약 11.6 %이다. 상부층은 유기탄소 및 질소의 함량이 각각 2.38 % 및 0.19 %로 하부층에 비해서 대략 5배정도 많이 함유하고 있다. 또한, 특이하게도 Br함량도 35.96 ppm으로 하부층에 비해서 5배 정도 높게 나타난다. 상부층에서의 퇴적률은 1.3 cm/1,000 yrs로 다른 지역에 비해서 상당히 낮은 편이다. 하부층은 석회질의 실트 및 점토로 구성되며, 규조류를 포함하지 않는다. 하부층에서는 hyrolite inclusions 및 ferrous concretions에 의한 미약한 층리가 자주 관찰된다. 하부층은 이러한 성분 때문에 올리브회색에서 검은색에 가까운 매우 어두운 녹회색에 이르는 다양한 색상을 보여준다. 하부층에서는 상부층에서와는 달리 1-3 mm크기(최대는 약 1 cm)의 암편이 자주 관찰되지만, 나머지 기질성분의 평균 크기는 6.12  $\phi$ 로 상부층에 비해서 오히려 세립질이다. 하부층은 연대측정결과 플라이스토세 및 플라이스토세-홀로세 전이기에 퇴적된 지층으로 해석된다. 하부층의 유기탄소 및 질소함량은 각각 평균 0.45 % 및 0.04 %로 상부층에 비해 1/5정도에 불과하며, Br함량도 5.34 ppm으로 상부층의 약 1/7수준이다. 하부층의 퇴적률은 2.7 cm/1,000 yrs로 상부층에 비해서는 높게 나타난다. 중력시추코어 분석결과는 흡수굴호에 대한 기존의 연구결과와 잘 들어맞는다. 시추코어 퇴적물은 규조류를 포함

하는 홀로세 퇴적층과 석회질의 플라이스토세 퇴적층으로 구분되며, 또한 홀로세-플라이스토세 경계를 중심으로 호수에서의 일차생산성의 척도가 되는 유기탄소 및 질소의 함량이 크게 변한다.

흡수굴호의 퇴적물은 홀로세의 퇴적층을 제외하고는 전체적으로 유기물 및 규조 화석, 화분화석 등과 같은 화석이 함량이 적은 편이다. 이러한 퇴적물의 특성으로 인해 생물기원 실리카 함량의 변동을 이용하여 호수퇴적물을 이용한 지구환경변화 연구에 획기적인 업적을 남긴 바이칼 연구팀도 해석에 상당한 어려움을 겪고 있는 실정이다. 흡수굴호와 같이 석회질 성분이 풍부한 염수호 퇴적물은 흔히 산소 및 탄소동위원소, 주원소, 미량원소, 및 회토류원소 등과 같은 무기지화학자료를 이용하여 지구환경변화 연구를 수행해야 하지만, 이에 앞서 smear slide 및 SEM을 이용한 퇴적물에 대한 자세한 암석기재학적 연구 및 XRD를 이용한 점토광물의 정량적인 분석 등이 선행되어야 할 것이다. 또한, 흡수굴호 퇴적물은 대부분이  $^{14}\text{C}$  AMS 연대측정법의 적용기간인 5만년전 이전에 퇴적되었으므로 고지자기 연대측정법을 비롯한 새로운 연대측정법의 개발이 시급한 실정이다.