

## 울릉분지 천부 가스하이드레이트 부존지역에서의 해저지형변화에 따른 퇴적물 특성 연구

\*천 종화<sup>1)</sup>, 이 주용<sup>2)</sup>, 김 학주<sup>3)</sup>, 강 년건<sup>4)</sup>, 남 승일<sup>5)</sup>

### A study of push core sediments and topographical controls around the shallow gas hydrate site in the Ulleung Basin, East Sea

\*Jonghwa Chun<sup>1)</sup>, Jooyong Lee<sup>2)</sup>, Hakjoo Kim<sup>3)</sup>, Nyeonkeon Kang<sup>4)</sup>, Sungil Nam<sup>5)</sup>

**Key words** : 울릉분지, 천부 가스하이드레이트, 푸쉬코어, 해저지형, X-ray fluorescence scanner

**Abstract** : 동해 울릉분지에서는 시추선 RemEtive를 사용하여 UBGH-X-01 가스하이드레이트 탐사가 2007년에 실시되었다. 본 연구에서는 천부 가스하이드레이트가 확인된 UBGH1-10 정점에서 무인잠수정 (Quantam WROV)을 사용하여 획득된 푸쉬코어와 해저지형 분석을 수행되었다. UBGH1-10 정점은 seismic chimneys의 탄성과 특성이 발달된 지역이다. 이곳에서는 해저표면으로부터 수 m 하부에서 가스하이드레이트가 발견되었다. 이 정점은 수 m 높이의 얇은 둔덕들이 무인잠수정에 부착된 비디오 카메라에 의해서 관찰되었다. 이곳에서 채취된 길이 약 40 cm의 푸쉬코어는 생물교란된 빨질 퇴적물로 구성되어 있으며, 가스하이드레이트와 chemosynthetic community는 관찰되지 않았다. 푸쉬코어는 X-ray fluorescence scanner를 사용하여 퇴적물의 26가지 원소 조성을 분석하였다. UBGH1-10 정점의 산화환원환경은 Mo/Al 과 Mn/Ti 원소비를 이용하여 천부 가스하이드레이트가 발견되지 않은 UBGH1-9와 UBGH1-1 정점과 대비하였다. 이 정점의 일차생산력은 Ba/Al 원소비를 이용하여 다른 정점과 대비하였다. 천부 가스하이드레이트가 발견된 UBGH1-10 정점은 활발한 가스방출과 관련된 생물집단 서식 또는 자생광물 형성의 흔적이 발견되지 않으며, 퇴적물에서도 산화환원환경과 일차생산력의 큰 차이가 관찰되지 않는다.

### 1. 서론

동해 울릉분지에서는 천부 가스하이드레이트의 부존이 2007년 6월에 최초로 확인되었다<sup>(1)</sup>. 그리고 물리검층(5개 정점)과 심부시추(3개 정점)가 실시된 UBGH-X-01 탐사는 2007년 9월부터 11월까지 시추선 RemEtive를 사용하여 실시되었다<sup>(2)</sup>. 이 탐사는 가스하이드레이트개발사업단, 한국지질자원연구원, 한국석유공사, 한국가스공사가 공동으로 수행하였다. 본 연구에서는 천부 가스하이드레이트가 발견된 UBGH1-10 정점의 해저지형과 퇴적물 특성을 밝히고자 한다. 이곳에서는 천부 가스하이드레이트와 함께 자생탄산염 광물이 관찰되었다. 그리고 탄성과 자료에서는 seismic chimneys가 특징적으로 발달된 곳으로 밝혀졌으며, 이 구조에 의해서 해저지형이 영향을 받은 것으로 해석되었다<sup>(3)</sup>. 미국 Gulf of Mexico에서는 천부 가스하이드레이트가 부존된 지역의 둔덕에서 bacterial mats과 tube worms이 발달된 chemosynthetic community를 발견하였으며, 이들

은 활발한 가스방출과 관련된 것으로 해석하였다<sup>(4)</sup>. 본 연구에서는 무인잠수정을 사용하여 해저면을 관찰하고, 푸쉬코어를 채취하여 퇴적물을 분석할 것이다. 이 결과는 천부 가스하이드레이트가 발견된 UBGH1-10 정점에서의 가스방출에 대한 정보를 제공할 것이다.

- 
- 1) 한국지질자원연구원 석유해저자원연구부  
E-mail : jhchun@kigam.re.kr  
Tel : (042)868-3328 Fax : (042)868-3417
  - 2) 한국지질자원연구원 석유해저자원연구부  
E-mail : jyilee@kigam.re.kr  
Tel : (042)868-3219 Fax : (042)868-3417
  - 3) 한국지질자원연구원 석유해저자원연구부  
E-mail : khj@kigam.re.kr  
Tel : (042)868-3215 Fax : (042)868-3417
  - 4) 한국지질자원연구원 석유해저자원연구부  
Tel : (042)868-3493 Fax : (042)868-3417
  - 5) 한국지질자원연구원 석유해저자원연구부  
E-mail : sinam@kigam.re.kr  
Tel : (042)868-3384 Fax : (042)868-3417

## 2. 연구지역 및 방법

UBGH1-10 정점은 울릉분지평원에 위치하며, 수심은 약 2,077 m 이다(Fig. 1). 이곳은 피스톤 코어에 의해서 천부 가스하이드레이트의 부존이 확인된 지역이다. 해저면은 무인잠수정(Qauntam WROV)에 장착된 비디오카메라를 사용하여 관찰하였다. 푸쉬코어는 무인잠수정을 사용하여 UBGH1-10 정점 주변에서 5개 채취하였다(Fig. 2). 1개 푸쉬코어는 선상에서 공기층가스와 공극수를 채취하였으며, 나머지는 절개하지 않고 밀봉하여 실험실로 운반하였다.

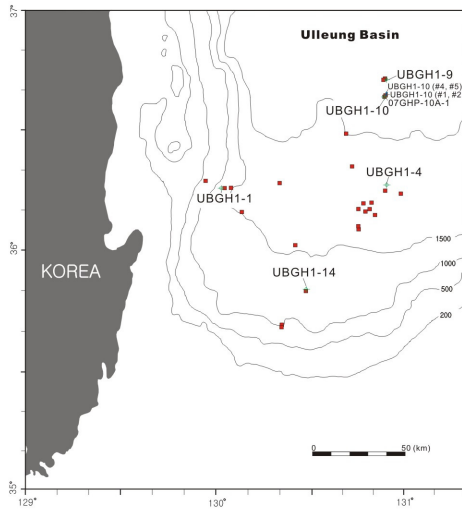


Fig. 1 Location map of push cores

연구지역의 해저면은 탐사 중에 실시간으로 분석하였으며, 탐사 이후에 다양한 센서 자료의 분석이 이루어졌다. 본 연구에서는 해저면 특성과 해저지형에 대한 내용을 다루고자 한다. 그리고 푸쉬코어는 퇴적상과 X-ray fluorescence scanner를 사용하여 분석한 원소 특성을 주로 소개하고자 한다.



Fig. 2 Photograph showing UBGH1-10(#5) push core from UBGH1-10 site

## 3. 연구결과

울릉분지평원에 위치하는 UBGH1-10 정점은 높이 수 m 내외의 둔덕이 발달하는 평탄한 해저면이 특징이다. 이 둔덕은 탄성파자료와 대비하면 seismic chimneys와 관련된 것으로 해석된다. 해저면에서는 가스하이드레이트 또는 bacterial mats와 tube worms으로 구성된 chemosynthetic community가 관찰되지 않았다.

푸쉬코어는 UBGH1-10 정점 주변의 둔덕이 발달된 곳에서 채취되었으며, 길이 약 40 cm의 퇴적물이 획득되었다(Fig. 3). 퇴적상은 생물교란된 벨 퇴적물이다. 퇴적물내에서도 조개편 또는 변형구조는 관찰되지 않았다.

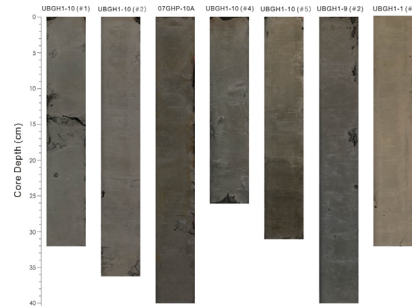


Fig. 3 Core samples acquired from UBGH1-10, UBGH1-9, and UBGH1-1 sites

푸쉬코어 퇴적물은 X-ray fluorescence scanner를 사용하여 비파괴 원소분석이 이루어졌다. 퇴적물의 일차생산력을 지시하는 Ba/Al 원소비는 천부 가스하이드레이트가 발견되지 않았던 UBGH1-1 정점에서 채취된 푸쉬코어와 유사한 경향을 보여준다(Fig. 4). 그리고 퇴적물의 산화환원환경을 지시하는 Mn/Ti 원소비는 표층에서 하부로갈수록 낮은 값(환원환경)을 보여준다. Mo/Al 원소비는 일부 구간에서 Ba/Al 원소비와 유사한 경향을 보여준다. 푸쉬코어 UBGH1-10(#5)에서는 Al 함량이 다른 코어에 비하여 상대적으로 낮게 분석되었는데, 이 분석 값은 다른 분석방법에 의해서 검증할 것이다.

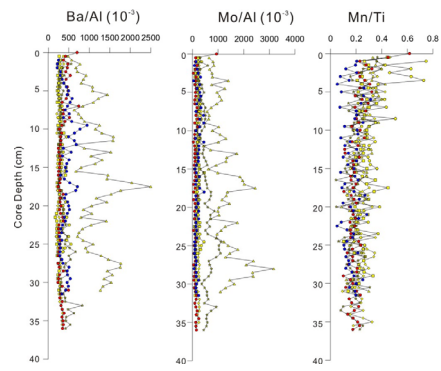


Fig. 4 Vertical profiles of trace metal from core sediments

## 4. 결론

울릉분지평원에 위치하는 UBGH1-10 정점은 seismic chimneys와 관련된 높이 수 m 내외의 둔덕이 발달한다. 이 정점의 해저면과 푸쉬코어에 서는 가스하이드레이트 또는 가스 방출과 관련된 chemosynthetic community가 관찰되지 않는다. 푸쉬코어 퇴적물의 산화환원환경과 일차생산력을 지시하는 원소비는 가스하이드레이트가 발견되지 않는 정점에서 채취된 푸쉬코어 퇴적물과 유사한 경향을 보인다. 이 결과들은 UBGH1-10 정점에서 활발한 가스방출이 이루어지지 않는 것을 지시한다.

## 후 기

본 연구는 한국지질자원연구원이 수행하고 있는 지식경제부 출연사업인 “가스하이드레이트 지질·지화학 연구” 과제에서 지원되었습니다. 이 과제를 지원해주신 가스하이드레이트개발사업단과 울릉분지 UBGH-X-1 가스하이드레이트 탐사에 참여한 시추선 RemEtive 승조원과 과학자에게 감사드립니다.

## References

- [1] Chun, J. H., Kwon, Y. I., Lee, H. Y., Kim, H. J., Kim, J. H., Park, Y. S., Jeon, C. W., Lee, J. W., An, G. O., Son, B. K., Ko, J. H., Ryu, B. J., Sunwoo, D., Oh, J. H., Lee, Y. J., Cheong, T. J., Lee, J. Y., Kang, N. K., 2008, "Shallow gas hydrate in deep sea sediments in the Ulleung Back-arc Basin, offshore Korea", Proceedings of the 6th International Conference on Gas Hydrates, Vancouver, pp. 86.
- [2] Park, K. P., 2008, "Gas hydrate exploration activities in Korea", Proceedings of the 6th International Conference on Gas Hydrates, Vancouver, pp. 62.
- [3] Kang, D. H., Yoo, D. G., Park, K. P., Koo, N. H., Kim, W. S., Park, K. S., Lee, H. Y., 2008, "The seismic indicators of gas hydrate in the Ulleung Basin, East Sea off Korea", Proceedings of the 6th International Conference on Gas Hydrates, Vancouver, pp. 62.
- [4] Sassen, R., Roberts, H. H., Carney, R., Milkov, A. V., DeFreitas, D. A., Lanoil, B., Zhang, C., 2004, "Free hydrocarbon gas, gas hydrate, and authigenic minerals in chemosynthetic communities of the northern Gulf of Mexico continental slope: relation to microbial processes", Chemical Geology, Vol. 205, pp. 195-217.