

# 국내 가스하이드레이트 개발사업 동향과 향후 계획

김 일 수<sup>1)\*</sup>

## 1. 서론

21세기 현재 사회는 자원 확보의 문제가 최대의 관심사로 떠오르고 있다. 만성 자원부족국가인 세계의 일부 열강들은 앞 다투어 대체에너지 개발에 최선을 다하고 있다. 이런 관심사는 자원부족국가인 우리나라의 현실 속에서도 새로운 자원 확보의 문제로 인지되고 있는 실정이다. 요즘과 같은 세계적 고유가 시대에는 새로운 대체에너지 개발이 시급한 상황이다. 이와 같은 상황에서 현재 세계는 GTL, 오일샌드, 연료전지, 풍력, 조력, 가스하이드레이트 등과 같은 여러 가지의 테마를 가지고 인류 생활에 적용시킬 수 있는 기술 개발에 총력을 다하고 있다. 이 중에서도 청정에너지의 특성을 가지며, 기존 에너지와의 대체성이 뛰어난 자원 중 하나가 가스하이드레이트(Gashydrate)이다. 우리나라는 1996년 한국지질자원연구원에 의해 기초연구가 실시되었고, 2000년부터 산업자원부, 한국석유공사, 한국가스공사 및 한국지질자원연구원에 의해 본격적인 기초 광역탐사를 동해 울릉분지에서 실시하였다. 2005년부터는 석유·천연가스를 장기적으로 대체할 획기적인 에너지 자원의 확보를 위한 정부의 적극적 정책 사업으로 가스하이드레이트 개발사업단이 발족하였다. 신 에너지 개발이라는 특성상 세계적 기술과는 다소 차이를 보이며 시행착오를 겪고 있지만, 사업단을 중심으로 산·학·연이 미래 에너지원의 확보 및 자원 강국으로 가는 초석을 마련하기 위하여 최선의 노력을 기울이고 있다.

## 2. 본론

### 2-1. 가스하이드레이트

가스하이드레이트는 천연가스가 저온·고압의 조건하에서 물분자와 결합하여 형성된 고체상인 클러스레이트 하이드레이트의 한 종류이며, 클러스레이트란 포접화합물을 의미한다. 주 구성성분이 메탄으로 구성되어 있어 “메탄하이드레이트”라고 불리기도 한다. 드라이아이스와 외관상 유사하며, “불타는 얼음”이라 불리기도 한다. 가스하이드레이트는 실험실의 연구 대상 및 동토지역의 파이프 라인 플러징을 일으키는 원인으로 처음 연구 되어 오다, 자연 상태의 가스하이드레이트 발견을 계기로 에너지원으로서의 가치가 부각되어 차세대 에너지원으로 각광 받고 있다. 가스하이드레이트는 크게 다음의 3가지 관점에서 관심의 대상이 되고 있다: 1) 천연 청정 에너지원, 2) 지질재해, 3) 전 지구적 환경 변화.

### 2-2. 국내 가스하이드레이트 개발사업 최근 현황

2004년 산업자원부의 “가스하이드레이트 개발사업추진계획”이 수립되면서 가스하이드레이트의 원활한 추진과 집중적 업무 수행을 위해 개발사업단의 설립의 중요성이 대두되었다. 사업추진 계획은 2015년 상업적 생산을 목표로 총 3단계로 구성되어 있다: 1단계(2005년-2007년): 가스하이드레이트 부존 확인 및 매장량 평가, 2단계(2008년-2011년): 개발기본 기술 확보 및 매장량 평가, 3단계(2012-2014): 생산시험 시추 및 생산량 평가. 위의 계획을 토대로 2005년 7월 산업자원부, 한국석유공사, 한국가스공사 및 한국지질자원연구원이 공동 출

---

주요어 : 가스하이드레이트, 가스하이드레이트 개발사업단, 청정에너지

1) 한국석유공사 탐사사업처 & 가스하이드레이트 개발사업단(ilsookim@knoc.co.kr)

연으로 한국지질자원연구원내에 “가스하이드레이트 개발사업단”이 발족하였다.

사업단은 산·학·연의 전문가로 구성된 운영위원회를 통해 사업 방향의 설정 및 추진 주요 계획을 수립하고, 기술자문위원회를 통해 다방면의 기술적 의견을 수렴하고 있다. 사업단은 단장, 국장, 실장, 팀장(각 출연기관 파견직), 직원으로 구성되어 있으며, 주요 사업의 전체적 운영을 담당하고 있다.

선진국들의 개발 사업에 대한 투자 규모나 기존 연구 및 탐사 기간에 비해 국내 가스하이드레이트 개발 사업은 다소 미흡한 상태이다. 그러나, 최근 고유가 시대를 맞이하여 적극적인 정부의 지원이 시작되고 있으며, 이런 지원이 체계적이고 지속적으로 이루어진다면 좋은 결실을 이룰 것으로 기대된다. 2000년에서 2004년까지 산업자원부, 한국석유공사, 한국가스공사가 탐사비용을 들여, 동해 울릉분지 전 지역을 대상으로 한국지질자원연구원의 탐해2호 및 해외선박을 이용하여 약 14,000 L-km이상의 2차원 물리탐사자료 및 피스톤 코어를 획득, 부존 지역에 대한 기초 연구를 수행하였다. 또한 가스하이드레이트의 물성과 상평형 측정 및 시물레이션 연구 등도 수행되었다.

2005년부터는 가스하이드레이트 개발사업의 집중도를 높이기 위한 가스하이드레이트 개발사업단이 발족되었으며, 사업단을 중심으로 동해 울릉분지 남부지역에 대해 한국지질자원연구원 탐해 2호의 3km 스트리머를 사용하여 정밀 2차원 탐사를 실시하여 6,690 L-km의 자료를 취득하였고, 부존 유망지역에 대한 심해 퇴적물 채취(5개공/총138m)를 실시하였다. 위와 같이 취득된 자료를 면밀히 분석·해석하였다. 이를 토대로 2006년 3차원 탐사지역을 선정하였으며, 가스하이드레이트 부존의 간접적 증거들을 획득하였다. 또한, 생산기반 기술 확보를 위해 다각적 접근 및 실험을 통한 분석연구개발 사업이 수행되었다. 해외의 선진기술의 확보를 위해 국내외 전문가들을 초청하여 국제 심포지움을 성공적으로 개최하기도 하였다. 2006년에는 탐해 2호를 이용하여 3차원 탐사자료(400 km<sup>2</sup>)를 취득하여 분석하였고, 취득된 2차원 및 3차원 탐사자료 해석을 토대로 2007년 시추 위치를 예비 선정하였다. 2007년 3월에 개최된 운영위원회를 통해 2007년에는 예비 선정된 시추위치에 대한 시추와 시추자료의 분석, 그리고 연계 사업으로 진행되어 온 분석연구사업을 실시하기로 사업 계획이 확정되었다. 선진국에 비해 작은 규모로 판단될 수도 있지만, 국내 실정으로는 대단위의 예산이 지원되고 있는 상황에서 2007년도 사업은 대단히 중요한 상황이며, 이 사업을 통해 나온 결과가 국내의 에너지 경제력에 막대한 영향을 미칠 것으로 예상된다.

가스하이드레이트 개발 사업을 위해 산업자원부, 한국석유공사, 한국가스공사, 한국지질자원연구원, 관련 학계 및 연구원에서 지대한 관심을 가지고 적극적으로 참여하고 있다. 또한, 해외의 관련 전문가의 초청 및 International Technical Committee를 구성할 계획으로 있으며 이를 통해 2007년 시추의 성공률을 높이고 정확한 부존 형태 및 매장량 평가를 위해 모든 관련 전문가들이 최선의 노력을 기울이고 있다.

### 3. 결론(향후 전망 및 미래)

기존 화석에너지원이 2002년말 기준으로 BP사가 조사한 바에 의하면, 전 세계 총 에너지 소비의 약 87.3%(석유 37.5%, 천연가스 24.3%, 석탄 25.5%)를 차지하고 있는 주 에너지원으로 알려져 있다. 하지만 화석에너지원은 유한자원으로 가채 매장량/생산량 비율을 감안하면 생산가능 년도가 석유는 40년, 천연가스는 60년, 석탄은 210년으로 보고 있는 실정이다. 우리나라의 경우 총 에너지 수요는 2000년부터 2020년까지 연평균 2.55%, 석유는 연평균 1.7% 증가가 예상되며, 나머지 부분은 가스로 대체되어야 하나 현재의 계약상황을 고려할 때 2007년부터 공급부족 심화가 예상되고 있는 실정이다. 이런 현실 속에 국가경제의 중요한 역할을

하게 될 자원 확보의 관점에서 가스하이드레이트 개발 사업의 필요성은 절실하다고 볼 수 있다. 또한 가스하이드레이트는 전 세계적으로 문제가 되고 있는 화석연료 사용에 의한 환경오염 문제를 해결하고, 세계적 기후변화 협약 조건에 만족시킬 수 있는 청정에너지로서 역할을 충분히 짊어질 차세대 에너지원인 것이다.

또한, 고체상의 가스하이드레이트는 투수율이 낮기 때문에 하위에 부존되어 있는 재래형 천연가스의 방출을 막는 덮개 역할을 하므로 재래형 석유자원 탐사 및 개발 측면에서도 중요도를 가지고 있다. 환경 및 지질 재해 측면의 경우, 해저 광케이블, 재래형 자원 생산 구조물 등의 손상을 초래할 수 있고, 해리된 가스하이드레이트는 대기 중에서 온실효과 증대, 최근 발생한 쓰나미와 같은 자연 재앙을 초래할 수 있으므로 충분히 연구, 개발되어야 할 숙명적인 숙제인 것이다.

향후 가스하이드레이트에 대한 관심사는 상업적 개발 가능성이다. 가스하이드레이트의 상업적 개발은 미국, 일본 등의 선진국을 중심으로 추진되고 있다. 많은 전문가들은 현재의 기술발전 추세라면 조만간 생산기술을 확보하여 현재의 천연가스 개발비보다 약 30% 증가된 비용으로 생산할 수 있을 것으로 전망하고 있다. 그러나 기존의 천연가스전에서 가스를 추출하는 것과 전혀 다른 방법으로 추출해야 하는 방법이 세계적으로 구체화 된 바는 없다. 또한 대체 에너지들의 공통적 문제점인 막대한 비용 소요와 장기적 시간을 요한다는 점에서 여전히 문제점을 지니고 있는 것이 사실이다.

현재 가스하이드레이트 개발 분야에 선진국을 자처하는 일본의 경우도 기존의 연간 가스사용량의 480배의 매장량을 주장하였다가 최근에는 14배 정도의 매장량이 있을 것으로 수정하기도 하였다. 하지만 일본은 지속적으로 육상 지역에서의 생산 실험을 지속적으로 수행하고 있으며, 2009년 시추에서 최대의 효과를 도출하기 위해 최선의 노력을 기울이고 있다. 이런 노력들이 일본의 자원미래를 바꾸어 놓을 수도 있을 것이다.

국내의 현실은 2007년도 시추가 다소 빠르다는 우려하는 시선도 적지 않다. 또한 정부의 초보적 행정적 대처, 비전문가들의 사업 추진 등의 적잖은 문제도 안고 있다. 하지만 세계적 지질학자들의 꿈의 테마이고, 국내의 지질 및 자원 분야의 모든 관련자들의 숙명적 테마이므로 얼마간의 시행착오와 정부의 지속적 지원이 행해진다면, 좀 더 성숙해진 국내 가스하이드레이트 개발사업이 될 것으로 생각된다. 또한 전 세계적으로 아직 개발되지 않은 실질적 가스하이드레이트의 개발 생산 기술은 급속도로 발전하는 전반적 과학기술이 보조를 맞추어 준다면, 꿈의 에너지원인 가스하이드레이트가 모든 산업체와 가정에서 인류의 편안함을 지켜 줄 시기가 도래할 것을 기대해 본다.