

석유자원 고갈 논쟁과 우리의 미래



이 지 연

〈 유개공 개발동향부 과장 〉

석유자원의
고갈논쟁은
고도의 정치적
갈등으로만
돌릴 수 없는
객관적
진실의 문제일
수도 있다.

최 근 국내의 몇몇 일간지에 해외의 모과학잡지에 실린 석유자원 고갈을 다룬 논문 한편이 소개된 적이 있다. 툴레도대학의 크레이그 B 하트필드 교수로 알려진 이 논문의 저자는 6,900만 b/d에 달하는 현재의 석유소비 수준이 감소되지 않는한 2036년에 고갈 위기를 맞게 되며, 그 이전에 세계 경제는 유가 상승으로 인한 인플레이션으로 인해 파탄을 맞게 될 것이라고 경고한 것으로 보도되었다. 이와 함께 그는 그동안 석유 메이저들이 지나치게 낙관적인 전망을 제시해 세계가 석유자원에 대한 대비에 소홀히 하여 왔다는 점을 비판한 것으로 전해졌다.

재미있는 것은 석유업계의 입장을 대변한 것으로 보이는 한 국제에너지 협의 단체의 반박이 함께 소개된 점이다. 이 단체는 적어도 2050년까지의 석유 공급 안보를 장담하며, 이제까지의 석유공급전망이 늘 부정확했다는 점을 들어 하트필드 교수의 주장이 지나치게 비관적이라고 반박했다는 것이다.

이 에피소드는 석유가 주요한 에너지원으로 발달음한 이래 끊임없이 제기되어온 고갈 논쟁을 둘러싼 두 극단적인 입장의 차이를 가장 극명하게 보여주고 있는 셈이다. 공급 안보에 대한 낙관론의 배후에는 언제나 석유회사가 있다. 그 판가름의 여부는 제쳐두고 지금 당장 석유 공급 위기에 대한 우려감이 확산된다면 어떤 일이 일어나게 될 지를 생각해 보자.

이는 각국의 에너지 정책 뿐 아니라 세계 전체의 에너지 패러다임에 대한 일대 각성을

불러오게 되어 대체에너지에 대한 보다 적극적인 정책적 배려를 낳게 할지도 모른다. 석유회사들로서는 비록 언젠가는 이러한 일이 일어날지언정 지금 당장부터 이것이 현실화 되는 것을 극히 우려할 수밖에 없다. 이는 중동 등 석유자원 부국 역시 마찬가지 입장이다.

하지만 석유 공급위기가 하나의 중대한 실체로 인식되는 측에서는 현재의 이러한 어정쩡한 결정 유예 상태에 대한 심각한 문제 제기가 필요하다고 느껴질 수밖에 없다. 화석연료의 절대적 해악을 주장하는 환경론자들 역시 비관론의 입장에 동조적이다.

하지만 이러한 입장 차이가 반드시 현실의 이해관계를 고리로 한 학계와 석유업계의 그것으로 이분화되어 나타나지는 않는다. 학계 내부에서도 석유자원 고갈을 둘러싼 입장의 차이가 다양하게 나타나고 있다. 사정이 이러하다면 석유자원의 고갈 논쟁은 고도의 정치적 갈등만으로만 돌릴 수 없는 객관적 진실의 문제일 수도 있다.

사실 대다수 지질학자들은 모든 미래에 대한 예측이 그러하듯이, 불확실할 수 밖에 없는 미래의 추정 데이터를 토대로 산정하기 마련인 석유자원의 궁극적 총량을 이는 것은 불가능하다고 고백하고 있다. 상식적으로도 당연한 결론일 수 밖에 없는 것이 석유자원의 한계를 알기 위해서는 먼저 미래의 지구과학 수준과 기술수준을 정확히 예측해야 하는데, 이를 아는 것은 불가능하기 때문이다.

현재 석유매장량 및 생산 전망에 주로 이용되는 주요 예측 모델은 3가지 정도로 소개되고 있다.¹⁾ 미국의 석유생산이 1970년에 피크에 이를 것을 정확히 예측함으로써 개가를 올린 바 있는 *Hubbert* 교수의 유명한 *bell-shaped curve* 에서부터, 각 유전의 매장량 및 개발 예정 매장량의 총화를 집계하는 방식, 시추를 통해 이루어질 매장량 증가를 계량경제학적으로 예측하는 추정법 등이 널리 이용되고 있으나 *Adelman & Lynch*에 따르면 이 세가지 방식 모두 위에서 지적한 대로 예측이 가지는 근본적인 오류를 뛰어 넘을 수 없기 때문에 부정확하기 마련이라는 것이다.

그렇다면 석유회사들의 주장이 맞는 셈인가. 석유회사들 역시 주가 관리를 위해 종종 매장량 발표를 인위적으로 발표하곤 한다는 비난을 면치 못하고 있다. 여기에 베네수엘라, 사우디, 멕시코 등의 국가들은 객관적 실재를 그대로 반영하기 보다는 국제 신용등급의 향상이나 시장 지배력을 염두에 둔 의도적 부풀리기를 한다는 의심을 사고 있다. 이러한 주장을 하는 사람들은 흔히 인용되는 확인매장량의 정의라는 것도 정치적인 의미로 쉽게 변질될 수 있다는 점에 회의를 품고 있다.

그렇다면 우리는 공식적인 모든 매장량 및 생산 통계치를 무시한 채 이러한 것들에서 아무런 의미를 찾아낼 수 없는 것인가. 개개 수치의 엄밀함은 별도로 치더라도 공식적인 석유매장량 및 생산통계에는 각국 석유회사와 기업의 생산 계획이 반영되어 있는 이상 전

불확실할 수밖에 없는 미래의 추정 데이터를 토대로 산정하기 마련인 석유자원의 궁극적 총량을 이는 것은 사실상 불가능하다

1. M. A. Adelman, Michael C. Lynch "Fixed View Of Resource Limits Creates Undue Pessimism" in *OGJ* Vol.95 No.14, ('97. 4.7)

결코
간과할 수 없는
사실 가운데
하나는
신규 발견 매장량이
점차 감소하고
있다는 사실이다

체적인 총량만큼은 하나의 객관적 실체로서 받아들여져야 한다는 것이 전문가들의 견해이다.

일반적으로 확인매장량을 산정하는데 결정적인 요소는 피크 생산수준, 생산 감소율, 생산 중단을 결정하게 되는 경제성의 한계 등을 들 수 있다. 또한 확인매장량의 증가는 크게 두가지 축에 의해서 이루어지는데, 신규 발견을 통해서나 기존 유전에서 매장량 증가를 통해서이다.

이중 기존 유전에서의 매장량 증가는 다시 회수율 증가, 시간에 비례해서 취득된 지질학적/저류공학적 정보량의 증가 및 개발이 이루어지면서 하부구조가 더욱 늘어나고 밀집됨에 따른 한계 유전의 경제성 확보에 의해 이루어진다.

이를 달리 표현한다면 시간이 경과하여 보다 정확한 지식이 축적됨에 따라 본래 있는 유전의 매장량 근사치에 더욱 가까워진데 따른 매장량 상향 조정과 기술진보나 비용 하락과 같은 외연적 요인에 의한 매장량의 추가로 나뉘볼 수 있다. 이와 같은 요인들에 의해 대개의 경우 발견 유전의 매장량은 시간이 지남에 따라 더욱 증가하는 경향을 보이고 있다.

이제까지는 당초 전망보다 실제 공급이 언제나 초과하여온 것이 주지의 사실이다. 일례로 앞서 언급된 바 있는 *Hubbert* 교수는 1974년에 석유의 궁극가채매장량이 1,700억 배럴이라고 예측하였으나 1996년말 기준 BP통계 의하면 세계 확인매장량은 1조 3,690억 배럴로서 무려 6배 이상이 증가되었다. 더욱 근래 들어서는 1986년에 *Petroconsultant*사가 1990년 이전에 비OPEC생산이 감소세로 돌아갈 것이라고 예언한 바 있으나, 오히려 정반대로 1996년 BP통계 기준 19% 이상 증가된 것으로 나타났다.

하지만 결코 간과할 수 없는 사실 가운데 하나는 신규 발견 매장량이 진정으로 감소하고 있다는 사실이다. 이는 우선 신규 발견 유전이 규모면에서 축소될 뿐 아니라 지질구조도 더욱 복잡화되어가는 경향이 있어 절대적인 발견량 그 중에서도 자이언트급 유전 발견이 '60년대' 이래 감소되고 있기 때문이다.

일각에서는 발견이 감소되고 있는 또 다른 이유로 통계상의 기술적 어려움을 들고 있는데, 생산년수가 진행되어 감에 따라 주어진 연도의 발견량이 얼마나 되는지를 구별해 내기가 어려워져 발견 통계가 취약해지고 있다는 점을 지적하기도 한다.

다시 석유매장량 고갈의 문제로 돌아가 보자. 석유자원의 고갈을 경고하는 측의 주장은 대략

- 대부분의 석유가 소수의 대형 유전에 집중적으로 매장되어 있으며, 이제 이러한 대형 유전은 거의 발견이 다 된 상태여서 발견율의 저조로 가시화되고 있으며,

2. AAPG Memoir 30, "Giant Oil and Gas Fields of the Decade : 1968-1978"

- 대부분의 자본 투자가 기존 유전의 개발에 치중되어 있어 투자 부진으로 인해서도 향후 개발할 발견 유전이 바닥나고 있는 상태이고,
- 신규 유전이 늘어난다 해도 개발에 소요되는 경과기간이 통상 8-10년이어서 급격한 공급 증가는 불가능한데다,
- 기술 발전은 중요한 요소이긴 하지만, 없는 석유를 창조해낼 수 없기 때문에 어디까지나 제한적인 역할에 머무를 뿐이고,
- 현재의 석유산업 비용 감소는 용역산업의 침체로 인한 반사이익으로서 현재의 리그 용선료 수준이 리그를 새로 대체할 만한 정도의 경제성을 갖지 못하기 때문에 수급 압박으로 용선료가 과도하게 상승하게 되면 다시 석유 개발비용이 높아질 것이라는 등이다.

이러한 주장에 대해 낙관론자들은 지하에 부존되어 있는 자원의 총량은 어디까지나 미지수로서 지난 15년간 실질 유가가 상당 수준 하락한 점, 현재의 안정적인 탄화수소 가격, 비용 하향 추세, 현저한 기술발전, 지속적인 하부구조 증가로 인한 한계 유전들의 경제성 향상 등으로 인해 앞서 그래왔던 것처럼 매장량이 지속적으로 늘어날 수 있기 때문에 석유자원이 고갈될 것이라는 우려는 때 이른 망상일 뿐이라고 일축하고 있다. 이들은 또한 통상적 석유 (*conventional oil*) 자원이 고갈될 경우에도 오일샌드, 초중질유, 극지역 등 오지에 매장된 석유의 개발을 통해 급격한 공급 위기는 없을 것이라고 주장하고 있다.

양측의 서로 다른 주장에 대해 우리는 아직 어떤 명확한 결론을 내릴 수는 없다. 결국 최종적인 해답은 미래에 남겨져있기 때문이다. 양측의 주장 역시 나름대로의 상당한 설득력과 논거를 지니고 있는 것 또한 사실이다. 보다 중요한 점은 에너지 고갈 문제가 일부 이해 당사자들만의 사활이 걸린 문제가 아닌 인류 공동의 생존과도 직결되고 있다는 점이다.

그래서 일부에서는 소모적인 진위 논쟁이 의미가 있는 것이 아니라, 자원의 한계를 규명하는 진정한 목적은 무엇보다도 탐사 자본의 효율성 제고에 모아져야 한다고 주장하고 있다. 즉, 우리가 석유의 잔존량을 가리키는 수치를 통해 읽어내야 할 것은 어느 지역에 탐사자본을 투자해야 최적의 효과를 얻을 수 있는가라는 점이며, 이를 토대로 미래의 에너지 자원을 건설적으로 구축해 나가야 한다는 것이다.

화석연료는 아직까지 세계 총에너지 수요의 3/4을 차지하고 있는 명실상부한 주종 에너지원이며, 특히 석유 수요의 절반 이상을 차지하는 수송 부문에서는 아직 이렇다할 대안이 없는 것이 현실인 만큼 석유자원의 한계를 둘러싼 논쟁은 앞으로도 계속되어 나갈 것이다. 아무쪼록 인류가 문명의 원동력이 되는 에너지 안보를 확보하기 위해 현재의 자본을 가장 적절히 사용할 수 있도록 함께 지혜를 모아야만 할 시기인 것만은 확실하다.

아무쪼록 인류는
에너지 안보를
확보하기 위해
자본을 적절히
사용하는 한편
지혜를 모아야
할 시기인 것만은
분명하다