

우리나라 石炭資源의 開發現況

韓國動力資源研究所와 大韓鑛山學會가 주최한 「低質炭生産現況과 活用對策」 討論會가 지난 4월 대한석탄공사 강당에서 있었다. 다음은 이 토론회에서 金仁起 室長이 발표한 내용이다.

〈편집자註〉

金仁起

〈韓國動力資源研究所 採炭技術研究室長〉



石炭資源開發沿革

石炭資源은 지금으로부터 약 2500년前 英國에 駐屯한 Roma 軍이 처음 사용하기 시작하였

다. 그런데 韓國의 石炭鑛業은 1910년 寺洞炭田이 개발돼 海軍艦艇에 石炭을 공급하기 시작하면서 비롯된 후 1946년에는 26만톤의 石炭을 생산했다.

그후 政府와 民間企業이 不斷한 노력을 傾注하여 개발해온 결과, 1981년에는 약 1,986만톤의 無煙炭을 생산하게 되어 33년동안에 73배나 더 생산하였다.

地球上에는 13조 6천억톤의 石炭이 埋藏돼 있고 이중에서 8천 9백억톤이 採掘할 수 있는 炭으로 推定돼 年間 37억톤씩 採掘하면 앞으로 240年間 人類가 사용할 수 있는 石炭이 있다는 것이 된다.

石油資源 壽命이 약 33년이고, 天然 GAS 壽命이 51년쯤이라고 하는데 비하면 石炭은 人類가 가장 오래동안 사용할 수 있는 에너지資源인 것이다.

몇 차례 石油波動後 石油메이저들은 對替에너지에 눈을 돌리기 시작해서 世界主要炭田의 主人으로 등장하고 있다.

그런데 우리나라에는 15억톤이라는 아주 작은分量밖에 안되는 無煙炭이 埋藏돼 있고 이중에 6억톤밖에 採掘할 수 없다고 추정돼 있어 앞으로 약 30년간밖에 石炭이 공급될 수 없다고 판단되는 것이다. 그러나 科學의 發達로 確定鑛量이 증가되고 採掘技術이 많이 향상되니까 採掘할 수 있는 鑛量은 더 증가될 것이 예측되는 것이다.

資源의 賦存狀態와 熱量

우리나라에 唯一無二한 에너지源인 無煙炭의 賦存狀況을 살펴보면 여러차례의 地殼變動을 받아 복잡한 褶曲과 斷層등을 형성하며 不規則하게 急傾斜로 발달돼 있어 主要石炭生産國의 規則的이며 水平한 層인 것에 비하면 採掘에 많은 어려움이 있다.

埋藏量分布狀況을 살펴보면 三陟, 정선, 忠南, 聞慶, 江陵, 丹陽, 湖南, 報恩, 寧越 등지의 9개 炭田에 약 15억톤이 賦存돼 있고, 이중 三陟과 정선, 忠南 3개 지역에 약 80%가 집중해

서 埋藏돼 있다. <表> 참조

<表> 炭田의 埋藏量分布狀況

炭田別	埋藏量	可採量	熱量	構成比
三 陟	500	258	5,030	33%
정 善	457	76	4,112	30%
忠 南	226	80	3,954	15%
聞 慶	76	44	4,929	5%
江 陵	74	46	4,119	4.9%
丹 陽	73	29	4,500	4.8%
湖 南	67	42	4,600	4.5%
報 恩	26	18	5,213	1.7%
寧 越	4	2	4,112	0.2%
其 他	14	9	3,770	0.9%
計	1,517	604	4,460	100%

石炭의 熱量狀態를 보면 4,600~5,000 Kcal 가 되는 炭이 약 6억 5천만톤이 되어 43%에 이르고, 3,770~4,600 Kcal의 石炭은 약 8억 5천만톤이 埋藏돼 있어 57%나 된다. 그런데 平均熱量은 4,460 Kcal로 분석돼 있어서 外國과 비하면 상당히 낮은 熱량의 石炭들임에는 틀림없다.

이것을 經濟的 價値로 따져보면 43조 4천억원이 地下에 묻혀있는 셈이고, 캐낼 수 있는 石炭의 量은 19조 6천억원에 해당된다.

先進國의 技術發展과 우리技術의 現況

이러한 石炭은 1,200m 깊은 곳까지 묻혀 있고 이를 캐내기 위해서 사용하는 採炭方法에는 偽傾斜界採炭法을 비롯하여 4가지 採掘方法이 動員되고 있다. 그런데 이 방법들은 여러군데에 散在한 作業場에 많은 인력을 集中的으로 투입하고 自然力을 최대한로 이용하여 多量生産을 할 수 있어 우리 地層構造에 알맞은 것으로 생각돼 왔고 廣範圍하게 적용해 왔다.

이 방법들은 機械的 採掘方法이 아닌 地다가 厚層을 개발하는 炭鑛에서는 1次로 採掘할 때 40~50% 밖에 캐낼 수가 없어 다시 2~3次に 걸쳐서 再採掘이 不可避해지고 이렇게 하다 보니 生産性과 炭質이 떨어지는 것을 막을 수 없

게 된다. 더우기 炭鑛이 깊어져서 地熱과 地壓이 높아지고 GAS와 出水量이 늘어나고 있어 이와같은 在來式方法으로 石炭을 캐는 것은 점점 어려워지게 된다.

200여년간에 걸쳐 炭鑛開發歷史를 갖고 있는 歐羅巴 國家들에 비교하면 炭鑛의 歷史가 우리는 日淺하고 짧은 기간동안에 需要가 계속해서 급격히 늘어났든 관계로 炭鑛의 數가 200여개소나 生産에 참여하게 되었지만 全體生産量의 60%에 상당하는 石炭은 不過 14개, 炭鑛에서 採掘되고 있어 대단히 零細함을 면치 못하고 있다.

地下資源開發産業의 특수성때문에 위험부담이 加重되는 가운데 主要坑內運搬系統의 시설들은 그런대로 改善되어 왔지만 사람이 많이 配置되는 生産作業場의 技術은 改革을 해오지 못한 것도 事實이다.

70年代期間동안 2次産業과 그 技術이 國家的 計劃下에 급격히 성장한 것에 비하면 石炭産業의 技術發展은 微微한 가운데 量的成長에만 그쳐 지난 20여년간 年평균 70만톤씩의 增産을 해오게 됐다.

그러던 중 75년경부터 地下 깊은 곳에 賦存하는 石炭資源을 안전하게 機械化·채굴방법으로 量과 質을 확보해야 된다는 필요성이 강조되기 시작하였고 이때부터 石炭公社와 動力資源研究所가 중심이 되어 採炭方法의 機械化事業은 選別的으로 局限된 區域에 試圖하기에 이르렀던 것이다.

이렇게하여 現代裝備의 투입이 政府支援으로 3년간 계속돼 오고 있으며, 81년도 現在 採炭 機械化率이 12%에 이르는 것은 이 2次大戰後 집중적인 採炭方法의 機械化研究를 통하여 日本이 78%, 英國이 94%, 西獨이 99%를 달성한 것에 비하면 아직도 많이 뒤떨어졌다고 하겠다.

그러나 불리한 여건을 극복하며 우리 실정에 적응하는 방법들을 계속 찾아서 共同으로 研究하면 質과 量을 확보하고 安全性과 經濟性을 향상하는 機械的 採掘方法들이 定着하게 될 것으

로 展望된다.

現在의 作業場平均深度가 地下 300 m에 있고 깊은 곳은 600 m나 돼 地下作業場은 한여름 무더위속의 일터와 같은 실정이다.

每年 作業場은 30 m씩 地下로 내려갈 뿐 아니라 石炭을 캐기 위하여 年間 地下岩盤內에 掘鑿되는 運搬坑道の 길이만도 500 km 나 돼 서울 釜山間의 거리와 맞먹고, 石炭層內에 採炭坑道の 길이는 2,000 km 이상이나 돼 新義州와 釜山間을 한차례 왕복하는 정도가 된다.

石炭産業은 이와같이 많은 量의 坑道を 뚫으며 每日같이 이동되는 作業場에서 생산하게 되기 때문에 어려움이 많고 그래서 先進國에서는 엄청난 資金을 投入하여 地下作業에 대처하는 研究들을 하고 있으며 人間은 地上으로 나오게 하는 대신, 機械는 地下에서 石炭을 採掘할 수 있도록 하는 방법들이 부지런히 研究되고 있다.

솔직히 우리나라의 石炭採掘技術은,

- (1) 炭層이 복잡
- (2) 先進國技術의 直接適用困難,
- (3) 炭礦이 零細,
- (4) 投資能力의 欠如,
- (5) 鑛山用 機械製作技術의 未發達,
- (6) 필요한 長期間의 실험에 따르는 危險負擔 등의 이유때문에 落後돼 있는 것이다.

技術改善現況과 展望

1976년 이래 石炭公社는 TOP SLICING 採炭法을 5년간에 걸쳐 機械化試驗을 自體의으로 실시해서 성공시켰고, 90% 이상을 1차에 採掘할 수 있게 돼 在來式方法에 비해 生産性은 40%를 넘어 향상되고 있으며 炭質은 12%나 향상되어 지금은 이 방법을 擴大普及하는 중에 있는 것이다. 이와함께 韓國動力資源研究所는 韓國과 西獨의 技術協力으로 추진하게 된 機械化採炭試驗事業을 2년간에 걸쳐 調查設計하고 1년간에 試驗遂行으로 三陟炭座와 大成炭座에서 성공을 거두고 있다. 그래서 採収率은 83%,

(OMS) 生産性은 6.19로 향상되었으며, 在來式에 비해 生産性은 45% 증가됐고, 單位幕場當 生産性이 2배나 늘어나는 기록이 수립돼 가고 있는 것이다. 뿐만아니라 長壁式機械化採炭法에 사용되는 Ram Plough 라는 기계가 今年 4월에 도입되고, 忠南炭田에서 시험될 예정으로 있어, 機械化에 의한 石炭의 開發展望이 상당히 밝아지고 있다.

現在는 12%의 낮은 技術水準에 있기는 하지만 86년도에 35%, 91년도에 50%를 달성하고자 하는 목표를 향해 共同으로 매진하면 우리나라 石炭開發水準도 상당한 정도에 이르게 될 것이며 深部資源의 科學的 開發이 樂觀視되는 것이다.

石炭에너지源의 重要性

특히 石油消費國들이 脫石油政策下에 石油對替에너지로의 전환을 적극적으로 추진함에 따라서 石炭의 비중이 늘어날 것으로 전망되며, 이미 1978년과 80년도 사이에 全世界에너지 使用量中 石油使用量은 2.9%가 감소됐고 石炭의 消費는 2.4%가 증가하고 있는 실정이어서 石炭依存度가 부각돼 가고 있는 것이다.

우리나라에서 사용하는 에너지源別 1,000 Kcal 當 價格을 비교해보면, 低硫黃 B-C 油가 24원 96전이 되고, 煙炭이 9원 20전이며, LPG가 75원 83전에 이르고, 都市가스가 48~60원으로 煙炭價格을 100으로 볼때 B-C 油는 271, LPG는 625, 都市개스는 395~500이 돼 아직도 煙炭은 우리에게 값싼 燃料인 것이다. 특히 80년도 總에너지消費를 石油로 換算하여 보면, 石油가 24,700 噸이 소비되고 無煙炭이 9,389 千噸이 消費되어 年間 70억 \$에 상당하는 石油를 수입하는 것에 대한 無煙炭의 石油代替效果는 年間 26억 \$에 해당되는 것이다.

그러기 때문에 採掘技術의 개선과 選炭施設의 확충으로 無煙炭의 質低下를 방지하고, 특별히 石炭活用技術을 개발하여 家庭用, 發電用, 産業用 등으로 用途에 따른 活用技術의 研究開發이 시급히 요청되는 것이다.