

# 歐美 石炭開發現況과 進出展望

許 墳

〈工博·大韓火藥技術協會 회장〉



1978年 10月 6日부터 11月 3日까지 1個月間 動力資源部 推薦과 大韓炭鑛協會 後援으로 美國 Lasvegas에서 開催된 國際鑛業展示會 및 美國鑛業會議(American Mining Congress International Mining Show)에 參席하고 歐美 6個國의 炭鑛界를 視察할 機會를 가졌다. 1974년에 이어 4年 만에 開催된 이번 鑛業會議는 지난번의 2千名에 比해 이번에는 3千 5百名의 大衆參加로서 大盛況을 이루었다.

發表된 論文篇數만도 75件으로 그 內容도 鑛業政策과 稅制經營 環境 保健 및 鑛業技術等 다 양했다. 또한 鑛山機械展示는 50에이커의 廣場에 世界 各國의 325메이커들이 最新型을 展示하여 요란한 소리를 내며 試運轉을 하는가 하면 模型坑道에서는 Prima Cord에 依한 一劑點火發破示範을 하느라 어여쁜 아가씨가 겁도없이 요란한 發破音과 함께 함성을 울려 參觀者의 눈길을 모으게 했다.

이곳 네바다하면 누구나 砂漠의 고장이요 盜搏의 都市를 聯想케 하는 곳이나 Lasvegas는 스페인語로 「草原」이라는 뜻이며 네바다州의 南端이며 加州의 西部와 境界를 이루고 있다. 그리고 標高 2千尺의 周圍에는 5~12千尺 높이의 山脈으로 둘러싸여 있는 盆地이다. 人口 38萬의 年中晴天의 全天候를 지니고 있는 溫和한 氣溫으로 世界最大의 MGM Hotel(3,600個 客室과 4,000명의 從業員을 비롯한 數 많은 盜搏場과 나이트쇼가 年中盛業을 이루고 있다. 그러나 100年前으로 遡及되는 鑛山都市로서 金鑛을 비롯한

여 Good Spring의 鉛亞鉛과 Pine Creek의 重石鑛은 아직도 지난날의 名脈을 維持하고 있는 實情이다.

## 1. 美國東部炭鑛開發에 對한 進出展望

먼저 美國의 石炭埋藏量은 WAES發表에 依하면 4,370億톤으로 全世界의 30%를 點有하고 있다는 것이다. 그중 可採炭量을 半만 잡고 現在의 石炭消費量이 2倍로 는다고 보아도 앞으로 數百年間 供給이 可能하다는 數量이다. 晚時之感은 있으나 1977年 8月 聯邦政府의 에너지部處發足과 더불어 지난 11月 主炭從油의 에너지法案이 公布된 것도 我田引水格인 생각만은 아닐 것이다.

그럼 現在의 美國 에너지 總消費의 패턴은 어떤 것인가?

·  $77 \times 10^{13}$  BTU 總消費量中 49%가 油類, 25% 天然가스, 4%가 原子力, 3%가 水力으로 나머지 不過 19%가 石炭이다. 그리하여 정부에서는 現在의 産炭 年6億톤에서 倍加되는 12億톤을 目標로 新規炭鑛開發을 서두르고 있다.

여기서 質과 量에 對한 分布를 살펴본다면 펜슬베니아를 中心으로 한 東部炭과 몬타나를 中心으로 하는 西部炭으로 兩分한다면 現在의 主産炭地인 東部는 그 埋藏量의 46%를 點有하고 있으나 그중 83%는 生産價가 높은 坑內掘인데 比하여 露天炭은 17%에 不過하다. 더우기 硫黃分이 2% 內外의 6,200칼로리의 平均熱量이다. 이에 比해 아직 送炭施設의 未備한 西部炭은 總埋藏量의 54%를 點有하고 있으며 그중 56%는

坑內이고 44%가露天炭으로서 硫黃分은 1% 이하이며 平均熱量도 5,250칼로리에 達한다.

美國은 輸出先導國으로서 產炭量의 10%線인 年間 6千萬톤을 海外輸出하고 있으며 한때는 EEC石炭輸入量의 3분의 2를 充當한 적도 있다.

따라서 먼저 이야기한 바와 같이 增產計劃과 더불어 輸出量도 比例할 것으로 내다본다. 여기서 우리는 美國 石炭輸入에 가장 効果的인 方法을 檢計해 보자.

現在 美國 炭鑛界의 上位 15個 炭鑛會社가 生産量의 35%를 點有하고 있으며 이들이 또한 石油財閥 major 支配下에 있다는 事實이다. 漸次 이들이 大型化되면 價格 數量面에서 石油와 같이 支配될 可能性이 길어서 供給市場이 韓國에 까지 미치겠느냐 하는 것도 생각해 볼만한 問題이다. 따라서 美國內 群少炭鑛業者들은 市場의 多邊化를 활발히 서둘르고 있으므로 買鑛方法으로 確保할 수 있는 量은 不安하기에 앞서 限定되기 마련이다. 그러므로 아직 需要市場擴大까지는 Lead Time이 있으므로 먼저 權利取得에 의한 生産 即 開發投資方式을 擇하는 것이 石炭輸入이 効果的인 先行條件이 될 것이다.

進出에 있어서 먼저 알아두어야 할 問題는 州의 鑛業法을 잘 理解해야 한다. 그러나 모든 節次가 우리 나라에 比한다면 比較的 簡便하고 合理的이라 하겠다. 그 基本的인 몇 가지를 說明하자면 첫째 鑛業權이 따로 없고 土地林野所有權臺帳(deed)에 自由型登記함으로써 發効되며 그 土地林野所有權은 반드시 美國市民만이 所有토록 制限規定이 없다. 따라서 鑛業을 營爲하고자 하는 者는 地主 或은 地主와의 賃貸者가 州政府에 採鑛許可 및 鑛業施業案 認可를 받아서 着手하게 된다. 이에 앞서 鑛業權을 買收乃至 賃貸코자 할 條件으로 採鑛時는 地主와의 買收額과 保證金を 公證하고 試錐를 포함한 採鑛結果가 州開業技術士에 依해 開發價値가 認定될 때는 異議없이 買收하여야 한다. 地主에게 支拂하는 採鑛賃貸料는 年 1萬弗程度에 不過하다.

다음 開發段階에 들어서 資本調達은 銀行融資가 있고 株式會社로서는 株公開 등을 들 수 있으나 小資本 開發時는 石炭生産作業만하고 市場性 및 運炭問題는 專門會社에 委任하는 分業化經營

等 多樣하다. 以上과 같이 海外資源調査에 있어서 必須的인 對象國의 鑛業政策 稅制勞務關係 社會間接資本 및 資源現況 나아가서는 國際技術 協力面에서 볼 때 美國이 우리로 보아서 단연 有利한 立場이다.

다음은 生産性 生産原價 및 輸送關係를 아울러 檢討함으로써 綜合判斷을 誘導코자 한다.

產炭生産性에 있어서는 1972年 OMS坑內 12톤 坑外 36톤에 比하여 1977년에는 坑內 8.5톤 坑外 26톤으로 各各 減少現象을 보이고 있으나 漸次坑內採炭으로 因한 不得已한 것이라 하겠다.

平均採炭 生産原價는 1977年 坑內 27.50\$, 坑外 14.65\$로 나타내고 있다. 때마침 지난날 1959年 筆者가 修學했던 Colorado鑛山大學의 先輩인 F.L. Scott 社長 The North American Coal Corp.을 만나게 되어 露天 및 坑內炭鑛을 直接 視察할 機會를 가지게 되어 좀더 具體的인 生産原價를 본대로 들은대로 적어 보기로 한다.

그가운데 露天炭鑛으로 Pitts에서 80哩 떨어진 個人經營의 Bentlg炭鑛인데 表土두께(厚)는 60尺 炭中은 3.5尺의 이불脈으로 全從業員 40名으로 月産 5萬톤의 發電用炭(6,500칼로리 熱量 硫黃分 2.5%, 灰分 17%)을 生産原價 25\$/T로서 隣接發電所에 着地液 32~15\$/T에 納炭하고 있다. 勿論 여기에는 水洗式 選炭費 1~15\$/T이 包含되어 있다. 坑內採炭은 Continious 採炭法으로서 發破를 要하지 않는 採炭莫場에는 Continious Miner와 Shattle Car가 稼動되고 掘進莫場에는 Jumbo Drill과 Conventional Miner가 稼動되고 있으며 坑內支保는 Resin使用 Rock Bolt 專用車에 依해 施工되고 있다. 採炭莫場까지 실어다준 Battery Car 運轉工에게 月收를 물었더니 月平均 1,000\$인데 保險 및 諸公課金を 除外하고 나면 實收 700弗程度로 마누라가 군말없이 5人家族을 이끌어 나가고 있다는 이야기다. 年末休暇에는 MiaMi 海邊을 가기로 夫人과 約束 되어 있다고 자랑까지 한다. 坑內 視察을 마치고 샤프를 한다음 미리 準備해놓은 커피를 마시니 그야말로 夾快한 氣分이었다.

Scott 社長과의 對話는 또 계속되었다. 市場性이 好轉되므로 施設投資가 擴張되고 있다는 것이다. 鑛夫 1人當 100,000\$을 要하며 이는 稅

制上 損費處理가 認定되고 있으며 販賣費는 總利益金の 10%가 認定되고 있다는 것이다. 萬若 赤字運營時에는 個人은 5年間, 會社일 境過에는 10年間 免稅惠澤을 받는다라는 것이다. 그 외 製鐵用炭은 生産原價 30\$/T線에서 隣接製鐵所 液로 40~50\$/T에 納炭하고 있으며 合金鐵用 無煙炭은 生産原價 50\$/T線에서 80\$/T로 納炭되고 있다는 實情이라고 한다.

그리고 萬若 이곳 石炭을 韓國까지 運炭한다면 山元에서 最寄驛까지의 小運炭은 炭鑛測에서 責任지게 되며 Willington 港口까지의 鐵道賃은 8\$/T 港口에서 Panama 運河(最大 5萬噸級)經由 韓國港口까지는 搬賃 9\$/T程度要하며 運炭費로서는 17\$/T 內外이다. 仁川 釜山港의 下搬費가 얼마나 들런지?

## 2. 加國西部炭鑛 개발에 대한 進出展望

캐나다 石炭生産은 1976年 25.5百萬톤에 이어 1977年 28.4百萬톤으로 增加되었다. 其中 瀝清炭(Bituminous)은 15.3百萬톤으로 首位를 차지하고 있으며 有煙炭(Sub-Bituminous)은 7.6百萬톤 그리고 갈탄은 5.5百萬톤에 達한다. 輸入炭對象國이 主로 美國인데 1966年 14.6百萬톤에 이어 1977년에는 1.2百萬톤으로 增加하고 있다.

輸出은 1966년에 11.7百萬톤에 이어 1977년에는 12.5百萬톤으로 增加趨勢이다. 따라서 國內年間消費는 1977年 30百萬톤으로 輸出과 輸入量이 거의 比等하므로 年産 28.4百萬톤은 數字的인 面인데 年間消費量을 肉薄하고 있는 것이다. 그러나 輸入炭의 大部分은 美國으로부터 들어오는 코크스炭과 一部 無煙炭으로서 이는 全量 東部地域 製鐵所와 合金鐵工場에 供給되는 것이다.

反面 輸出炭의 大部分은 西部地域 코크스炭과 發電用炭으로 90%을 占有하는 日本을 비롯한 15個國에 나가고 있다. 우리나라는 1976年의 35萬噸輸入에 이어 1977년에는 45萬噸의 코크스炭이 이 西部地域에서 들어오고 있는 것이다.

우리나라 浦項製鐵(株)에 瀝清炭을 納炭하고 있는 Kaiser Resources LTD會社의 B.L. McDernott 理事을 面談하여 캐나다 西部地域 炭鑛界 現況을 들었다.

不過 10年만에 Spar Wood 炭鑛에서 瀝清炭採炭으로부터 始作하여 오늘날 總從業員 2,000名에 年産規模 5.5百萬톤으로 年間利益 57百萬

을 내고 있다는 것이다. 主顧客인 日本製鐵界의 近來 繼續되는 不況으로 輸出이 減量됨에 따라 市場의 多邊化를 爲해서 유럽을 비롯하여 南美等을 찾고 있던 중 얼마 前에 浦項製鐵(株)와의 供給契約(1977—1985年)이 3.7百萬톤에서 6百萬톤으로 増量 改正된 것이 多幸스러운 일이라면서 더욱 반가히 맞이해 주었다. 아직까지는 코크스用 瀝清炭을 爲主로 했으나 經營의 合理化 一環으로 Peace River 炭田의 亞瀝清炭을 開發하여 國內外 發電所에 納炭할 計劃이라 한다. 浦項까지의 送炭經路는 B.C州와 Alberta州 境界에 位置한 Spar Wood 炭鑛에서 單線鐵道便으로 700哩 떨어진 Van Couver港 隣接石炭專用埠頭는 自社系列인 West Shoe Terminals LTD 運營으로 貯炭容量은 35百萬톤으로 150,000噸級의 石炭專用船 碇泊이 可能하다는 것이다.

筆者가 직접 가본 Robert Bank 面積 50Acre에 不過한 人工섬이다. 지난해 이 埠頭에서 130雙의 크고 작은 배로 8百萬톤의 石炭을 실어보냈더니 우리가 海外資源進出에 앞서 먼저 受容태세를 갖추어야 되겠다는 것을 實感하였다.

우리가 캐나다에 進出하는데 있어서 그 節次는 美國에 比한다며는 若干 까다로운 느낌이 있다.

먼저 採鑛計劃 혹은 開發計劃 共に 에너지資源 保存廳(Energy Resources Conservation Board, Calgary, Alberta, Canada)의 妥當性檢討을 畢하고 所管州政府의 鑛業權施業案認可를 받도록 되어 있다. 또 하나 우리와의 去來를 希望하고 있는 炭鑛會社로서는 Calgary Power LTD인데 西部地域 有數의 電力會社로서 總出力 2,732 MW 其中 火力이 1932MW, 水力이 800MW로서 Alberta州의 全需要電力의 60%를 供給하고 있는 會社이다. Alberta州의 首都 Edmonton에서 西方 45哩 떨어진 Wabamon湖를 中心으로 北部 Wite Wood 炭鑛附近에 Wabamon 發電所(582MW)를 中部의 Highvale 炭鑛附近의 Sundance 發電所(2,100MW)를 南部의 Highvale South Extension 炭鑛附近의 Kephills 拍車(1,500MW 豫定)을 稼動과 더불어 계속 增設中에 있으며 1984年을 竣工目標로 拍車를 加하고 있다. Whice Wood 炭鑛에서는 12百萬噸目標로 露天採掘炭을 稼動하고 있는 中이다. 本炭田은 上部白亞紀에 屬하는 Paskapoo 炭層으로서 氷河時代侵蝕作用으로 湖底에서는 炭切되어 있다.

表土는 15~200呎이며 炭層은 그 下部에 水平으로 炭巾 10呎 2個의 炭層이 1.7頁質岩을 사이에 두고 連續되어 있다. 炭質은 亞瀝清炭(Sub-bituminous B級)으로 附着水分 20%, 灰分 17% 熱量은 7800~8,000BTU/Lb이다. 初期探鑛調査에서 나타난 埋藏量은 確定 900百萬톤 推定 400百萬톤에 達한다고 한다.

### 3. 西獨의 石炭 都市가스 플랜트 技術 導入

이번 旅行에서 歐美輸入石炭開發調査도 있었지만 그보다 重要한 것은 石炭都市가스 質態와 國內低質炭 活用方案에 對한 技術資料 蒐集을 目的으로 世界的인 專門業體인 西獨의 Lurgi會社 石炭都市가스擔當 Paul Rudolph理事와 面談한 內容을 要約코자 한다.

1973年の 油類波動 以後 石油依存度를 낮추고 石炭利用이 各國마다 強調되고 있는 것은 有限資源에 對한 Energy 多樣化에도 있지만 問題는 長期的이고 安定된 炭價이다.

美國이 備蓄油를 계속 사들이고 있으니 美貨는 계속 내림勢를 보이고 換率은 時時刻刻으로 變動되고 있으니 油價 여기에 또한 不安要素를 지니고 있다고 본다. 또한 地域적으로 平準化되어 있는 石炭資源은 炭價面에서도 油價에 比하면 安定되어 있는故로 Energy 多樣化를 爲해서 都市가스 問題는 漸次 高潮되고 있으며 普及이 擴大되고 있다. 韓國처럼 賦存資源이 無煙炭에 限定되어 있으며 그것도 年間 18百萬噸線 以上の 增産이 어려운 狀態下에서는 油類一邊倒를 벗어나 莫大한 施設을 要하는 輸入自然가스보다 먼저 石炭都市가스를 輸入供給源 確保와 더불어 試圖해 보아야 될 것으로 본다.

例컨데 隣國 日本이 오래전부터 西獨으로부터 技術提携하여 輸入石炭을 가지고 都市가스 事業을 進行하고 있다.

그러나 우리 나라 實情으로 보아서는 從來의 炊事爲主의 都市가스 뿐만이 아니라 溫突房 室內暖房도 同時 解決할 수 있는 多目的 石炭都市가스 事業을 推進해야 될 것으로 본다. Rudolph理事와의 對話에서 얻은 바에 의하면 炊事用가스는 低溫乾溜하여 파이프를 통하여 直接使用하게 되며 暖房用은 在來式보일러 方式을 擇하지

않고 熱風裝置를 하게 되면 可能하다고 한다.

그리고 石炭의 低溫乾溜時 나오는 타르殘渣를 우리나라 無煙炭의 3,000kcal/kg程度의 低質炭과 混合해서 煙灰가 크게 問題 안되는 마세크炭을 製造할 수 있는 點이다. 石炭都市가스事業의 最少經濟單位는 炊事用만을 考慮할 때 300,000m<sup>3</sup>/1 規模가 되어야 하며 大體적으로 施設投資에서 NG를 100으로 한다면 Naphtha Gas가 200, 石炭가스가 300 比率로 되며 Gas 生産原價에 있어서는 NG를 100으로 볼 때 Naphtha Gas가 200인데 比해 石炭Gas는 180程度이다. 公害施設로 勘案한다면 兩者는 比等하다는 說明이다.

以上 要約한 바와 같이 石炭Gas事業은 原價施設投資面에서 不利한 點은 酸素供給施設, 副産物의 生産販賣 및 莫大한 廢棄物의 有効處理等의 關聯事業의 効率化로 黑字運營되고 있는 것이 여러 나라 石炭都市事業의 實情이라고 힘주어 말한다.

우리가 將來 石炭都市가스事業을 推進하려면 먼저 試驗用 石炭試驗 100T程度로 試驗費 US\$ 30,000에 基礎成分調査를 거쳐 妥當性報告, 工場設計圖作成順으로 技術提携를 받을 수 있다는 이야기다.

그리고 政府에서도 海外炭開發의 資金貸付債務保證制度의 確立 및 妥當性調査費補助와 技術士活用等 積極的인 支援과 海外資源情報의 迅速하고 正確한 資料蒐集을 爲해서는 外國 現地에 鑛業調査官의 配置내지는 海外鑛業會 創設等 育成이 아쉽다.

끝으로 石炭活用 高度化를 爲해서 몇 가지 提言을 列擧하면 다음과 같다.

① 高價이며 供給이 不安한 強粘結炭 爲主의 코크스炭으로부터 低廉하고 供給이 容易한 弱粘結炭의 改質利用의 研究와 非金屬炭을 使用하기 爲한 成型코크스 플랜트建設.

② 石炭都市가스工場을 爲한 低溫乾溜工場建設과 國產低質炭에 對한 마세크炭製造育成.

③ 高溫乾溜 플랜트建設로 가본電極 카본 부락工場 建議育成.

以上 보고 듣고 느낀대로를 적어보았다. 이 報告가 政策樹立하는데 鑛業業務에, 나아가서는 海外進출을 願하는 분에게 多小나마 도움이 된다면 보람으로 알고 또 榮光으로 生覺하겠다.