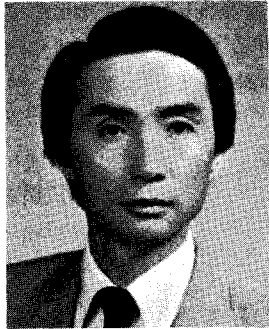


## 東南亞·太平洋地域의

# 에너지와 代替에너지



陸 榮 一

(亞 洲 大 學 校)  
(大學院長·工學博士/MBA)

• 編輯者註: 이 글은 1986年 10月27日부터 31日까지 4日間에 걸쳐 태국 방콕에서 열린 「東南亞·太平洋地域의 에너지와 代替에너지」 專門家會議에 유네스코 代替에너지 事務局을 맡고 있는 陸榮一 亞洲大學校 大學院長이 參加하여 同會議의 性格 및 結果等を 本會報에 特別寄稿하여 紹介하는 것이다.

筆者는 1984년 이래 UNESCO 東南亞·太平洋地域 代替에너지 네트웁(Network)의 事務局을 맡아 研究·開發, 技術移轉, 專門家交換, 技術研修等 이 지역의 代替에너지 技術의 開發과 傳播를 위하여 活動하여 왔다. 금번 10월 27일부터 4日間 태국에서 열린 代替에너지 會議에는 10個國(韓國, 호주, 홍콩, 인도네시아, 말레이시아, 뉴질랜드, PNG, 필리핀, 싱가포르, 태국) 代表중 8 개국 代表와 中共代表가 움저버로 參加하여 各國의 에너지 問題와 代替에너지 開發 및 普及現況을 討議하였다. 여기에 그 會議의 主要內容을 紹介하면 다음에 要約하는 바와 같다.

### 1. 亞·太地域의 에너지 資源基盤

가) 固体에너지

이 地域의 固体에너지 事情을 살펴보면 各種

品位의 炭種을 合한 全世界의 확인된 石炭 매장量을 約 130億톤으로 볼때에 이중 약 9%가 中共에 있으며 約 3%가 亞·太地域의 다른 나라에 散在한다. 호주, 인도, 인도네시아, 뉴질랜드등 이 地域 國家들의 石炭 매장量은 世界水準에서 볼때 中대한 數值이다. 上記한 國家들은 물론 인도네시아, 日本, 파키스탄, 韓國等 國家는 그 量이 크던 작던 現在 石炭을 經濟的으로 生産하고 있다. 최근에 와서 새로 發見된 石炭 매장은 없지만 확인 매장量에 대한 經濟的 採取를 위하여 各國마다 作業이 進行中이다. 따라서 이 地域의 石炭 生産量은 1970년대이래 比較的 빠른 速度로 增加하고 있는것을 볼 수 있다.

또한 石炭의 消費量도 生産量만큼 증가 추세에 있다. 石炭의 주요 수출국은 中共, 호주, 뉴질랜드 등이고 주요 수입국은 日本과 韓國이다.

나) 液体·氣體에너지

이 地域의 液体燃料 事情을 考察하면 全世界의 확인된 石油 매장량을 약 9천만톤으로 볼때 그중 약14%가 이 地域에 산재, 매장되어 있다. 중공, 인도네시아, 호주, 브르네이, 인도, 말레이시아 등 國家에는 世界水準에서 볼때 중대한 매장량을 保有하고 있다. 이들 國家에서는 石油의 經濟的 採取가 이루어지고 있고 또 採取量 增大를 위하여 施設擴張, off-shore探査 등 여러가지 노력이 推進中이다. 이 地域의 액체 燃料 생산량은 1970년대 中반 이래로 急速히 增加하고 있으나 계속되는 經濟開發과 産業化로 因해서 液体에너지 消費量도 急速히 增加하고 있는 實情이다.

亞·太地域의 天然가스는 대체로 石油와 함께 發見되며 그 매장량은 全世界의 13% 程度를 차지하고 있다. 호주, 中공을 포함하는 10餘個國 에는 그 매장량이 매우 重要하고 日本, 말레이 지아, 인도네시아, 태국등에서는 새로운 油田 의 發見으로 매장량이 계속 增加하고 있다. 그러나 이 地域의 經濟的 採取量은 아직 比較的 낮은 편이고(석탄환산 약 1억톤), 採取量對埋 藏量의 比는, 日本을 除外하면, 世界 平均値보 다 훨씬 낮은 實情이다. 이 地域에서는 液化天 然가스(LNG)가 輸送에 이용될 수 있는 여러가 지 여건이 구비되어 있기 때문에 LNG의 重要 性은 더욱 크다고 보겠다.

다) 水力發電

이 地域에 있는 大陸國家와 比較的 큰 島嶼 國家들의 포장수력은 世界的 水準에서 볼때 매우 重要하다(세계의 約 3分の1). 中공, 인도 네시아, 日本, PNG 등 國家는 막대한 水力에

너지源을 가지고 있다. 그러나 그 포장 水力의 위치, 建設을 위한 資金과 時間, 技術的 問題 等으로 開發이 지연되고 있다. 이지역 全般的 으로 볼때에 大部分의 國家들이 水力發電으로 에너지 需要의 重要한 一部를 충당하고 있고, 그 生産量도 계속적인 增加 추세를 보이고 있다.

라) 核燃料

이지역의 原子力 에너지源은 全世界 핵연료의 重要한 部分을 차지하고 있다. 中공, 호주, 日本, 필리핀, 태국등의 우라늄 매장량은 매우 크 다. 또한 이 地域의 토리움과 리튬의 매장량 도 世界水準에서 볼때 적지 않다. 中공, 日本, 韓國등 國家는 핵 에너지를 經濟的으로 利用하 고 있고, 이지역 全体的 에너지 出力에 重要한 기여를 하고 있다.

2. 亞·太地域의 에너지 需給

위에서 나타난 바와 같이 이지역 各國家의 에너지 資源基盤은 다양하다. 에너지 需給面을 볼 때에 각 國家는 그 國家의 資源基盤은 물론, 그 國家가 처해있는 地理的 位置, 氣候, 思考및 生活樣式, 産業化程度, 經濟開發 方向등의 要因 에 따라 에너지 需給構造가 各양각색이다. 다음 表에 提示된 이 地域의 各 國家의 主要에너지 指標는 各國의 에너지 需給事情과 上記 要素들 의 一面을 잘 나타내고 있다. 이地域은 총체적 으로는 에너지 不足量이 約4천만 TOE로서 현재 他地域으로부터 수입충당하고 있다.

亞·太地域 國家의 主要에너지 指標

주요 에너지 지표	호주	중공	태국	말레이 지 아	뉴질 랜드	인도네 시 아
에너지 소비량 (백만 TOE)	77.0	510.0	12.7	8.1	10.8	31.8
일인당 에너지 소비 (TOE)	5.27	0.53	0.27	0.60	3.48	0.21
세계 평균 대비	325%	33%	17%	37%	215%	13%
에너지수입(Net)	없음	없음	91%	없음	34%	없음
석유 수입 의존도	31%	없음	99%	없음	91%	없음

(주) 東南亞·太平洋地域(Southeast Asia and the Pacific) 이라하면 베트남, 라오스, 캄푸차, 태국, 버마, 말레이 지아, 싱가포르, 인도네시아, 필리핀, 피지, 브르네이, 인도, 한국, 中공, 홍콩, 일본, 대만, 뉴질랜드등 여 러국가를 포함한다. UNESCO의 대체에너지 네트워크에 는 태국, 말레이시아, 인도네시아, 필리핀, 한국, 홍콩, 호주, 뉴질랜드, 파푸아뉴기니, 싱가포르등 10個國이 正會員으로 加入되어 있고, 中공, 日本, 피지등 國家 는 옵저버로 會議에 參加하고 있다.

주요 에너지 지표	필리핀	싱가포르	대만	PNG	홍콩	일 본	한 국
에너지 소비량 (백만 TOE)	12.0	3.9	27.0	3.5	5.2	378.0	56.7
일인당 에너지 소비 (TOE)	0.25	1.62	1.52	0.70	1.02	3.24	1.38
세계 평균 대비	15%	100%	94%	43%	63%	200%	71%
에너지수입(Net)	83%	100%	78%	95%	100%	90%	76.4%
석유 수입 의존도	95%	100%	99%	100%	100%	90%	100%

### 3. 亞·太地域 代替에너지

上記 주요 에너지 指標에서 分明히 나타난 것처럼 이 地域 大部分의 國家들은 그나라의 經濟를 維持·發展하기 위한 에너지를 輸入에 依存하고 있고 特히 石油輸入의 依存도가 매우 높다. 現在, 그리고 未來에 있을 不安定한 世界 石油供給 形편을 展望하면서, 이 國家들은 代替에너지 또는 “非在來式 에너지(Nonconventional Energy)”에 對한 關心을 가지고 있고 여러가지 技術과 方法을 開發하고 있으며 또 이것을 시행에 옮기고 있다.

日本이나 싱가포르를 제외하고는 이 地域 大部分의 國家가 “簡單하고 값싸게” 施行할 수 있는 小規模 代替에너지 技術을 추구하고 또 많이 보급하고 있다. 이 國家들의 에너지에 대한 思考方式은 先進國의 “Big is better”에 對峙되는 “Small is beautiful”이며 자기들이 가지고 있는 것의 極大化이다. 이 地域의 技術에 대한 感受性은 매우 높고 좋은 技術이나 아이디어를 곧 實踐에 옮기는 果敢性은 우리가 본받을만 하다.

代替에너지 또는 “非在來式” 에너지는 나라마다 多樣하다. 地熱에너지의 開發에 힘쓰고 있는 나라는 인도네시아, 필리핀, 피지 등이다. 인도네시아와 필리핀에는 3-30MW 규모의 地熱發電所가 여러개 건설, 또는 稼動되고 있다.

小水力發電은 特히 電力供給이 안되는 農業 지대에 유효하고 이들 國家는 大部分 農業國家임으로 이분야에 많은 研究開發 및 보급이 이루어지고 있다. 中공에는 무려 9만개소의 메가와트(MW)급 小水力發電所가 稼動中에 있고 인도

네시아에는 30여개가 稼動中이다. 필리핀과 韓國에도 多數의 小水力發電所가 稼動中이거나 建設中이다.

이 地域의 太陽에너지의 利用은 主로 農林 水産物의 건조와 온수 및 給湯에 있고 이 技術은 널리 보급되어 있다. 建物の 冷·暖房과 光電池 기술은 日本, 싱가포르와 같이 比較的 産業化된 國家에 보급되어 있다.

이지역의 바이오 가스(Biogas)에 대한 활동은 주목할만 하다. 中공에는 무려 7백만 이상의 小規模 바이오가스 施設이 建設되어 稼動中에 있고 그 수는 계속 增加하고 있다. 인도네시아, 말레이시아, 필리핀, 태국등도 多數의 小規模 또는 마을 規模의 바이오가스 施設이 가동중에 있다. 소규모 시설은 主로 농가의 照明이나 炊事用이고 큰 規模는 發電用으로도 쓰여진다.

이분야의 研究, 開發은 主로 安価한 構造材를 使用하여 시설구축의 初期費用을 절감하는데 주력을 두고 있다. 施設利用의 效率化를 위해서 數週에서 몇個月間의 技術研修도 組織되어 시행되고 있다. 발효공정의 효율증대를 위하여 微生物학적 研究도 同時에 進行中이다.

亞·太地域의 바이오매스(Biomass)에 대한 技術開發에는 여러방향이 있으나 인도네시아에서 淸수한 칼리안드라(Caliandra), 필리핀의 이필·이필(Ipil-Ipil)과 韓國의 돼지감자(菊薯)를 주목할만 하다. 이들 植物은 주어진 조건에서 例外的인 淸수화물生産速度를 보이고 있어서 大規模로 栽培할 경우 經濟性있는 液体燃料 또는 固体燃料의 生産이 가능하게 보인다. 이 지역에서의 風力利用은 꽤 많이 보급되어 있고 主로 農事를 위한 揚水와 小規模 發電에 利用되고 있다.

### 4. 亞·太地域 代替에너지모임의 메세지

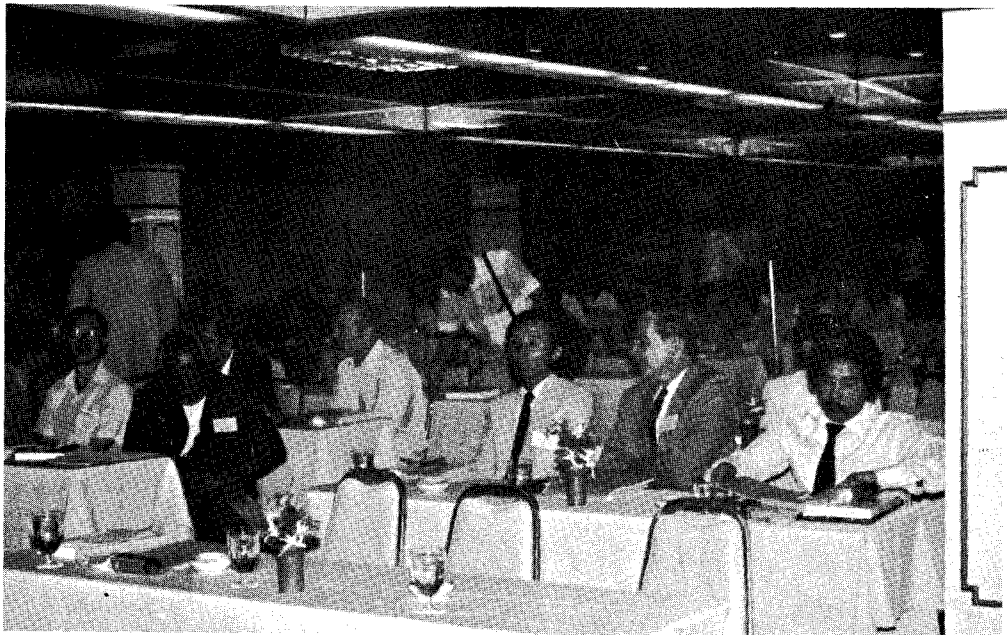
이와같이 亞·太地域의 代替에너지 資源基盤은 豐富하고 多樣하다. UNESCO 亞·太地域 代替에너지 네트워크에서는 이러한 여러 代替에너지源을 開發하여 여러나라의 국민들에게 널리

그리고 값싸게 보급하자는데 그 目的을 두고 있다.

최근 國際油價의 下落은 그 나라가 產油國이던 石油輸入國이던 間に 多樣하고도 심각한 經濟的 충격을 가져왔다. 過重한 石油代金으로 어렵게 경제를 유지해 오던 亞·太地域의 大部分의 國家에게 油價引下는 分明히 “좋은 소식”이었다. 그러나 이러한 祝福이 그리 오래 지속될 것 같지는 못하다. 일부 專門家들은 벌써 “第三의 에너지 危機”의 不可避性을 豫言하고 있다. 물론 우리의 바람은 이러한 “第三의 에너지 위기”가 현실화되지 않는 것이다. 왜냐하면 특히 亞·太地域의 國家들은 石油市場의 變化에 대하여 經濟적으로 매우 脆弱하고 敏感하기 때문이다.

어쨌든 현재로 國際油價引下는 이지역 大部分의 國家에게 틀림없는 “좋은 뉴스”였다. 그

러나 이와 同時에 “ 좋지 않은 뉴스”가 하나 발생했는데 그것은 여러 代替에너지들이 非經濟的이라는 認識을 政府 또는 經濟政策立案者 들의 마음속에 야기시킨 것이다. 이렇게 되면 代替에너지에 대한 無關心과 外面이 시작되며 技術投資의 忌避를 豫상할 수 있다. 이러한 상황을 깊이 우려하면서 이번 會議에 參加한 에너지 전문가들은 어떻게 해서든지 이러한 近視眼的 思考와 있을수 있는 에너지政策의 變化를 방지해보자는 데에 의견을 모으게 되었다. 研究·開發投資등 代替에너지에 대한 실질적 技術投資를 적어도 現狀維持 또는 增加시켜보자는 공동의 決意였다. 이것은 未久에 있을수 있는 “第三의 에너지 危機”에 대한 적극적인 準備態勢이며 各國의 에너지 自立을 위한 중요한 一步이기도 하다.



東南亞·太平洋地域에너지專門家 會議