

世界 에너지의 現況과 展望

OBSERVATIONS ON WORLD ENERGY SITUATION AND OUTLOOK

우리 모두에게 수많은 挑戰이 가로놓여 있지만 우리들 모두는 에너지가 밝은 來日을 위하여 貢獻하리라는 데 대해 樂觀할 수 있다는 점이다.

W. Kenneth Davis

세계에너지회의 기획위원장

“韓國에너지의 날”에 즈음하여, 여러분 앞에서 世界에너지의 現況과 展望에 관하여 本人의 見解를 피력할 수 있게 된 것은 크나큰 榮光이며 특전이라 생각합니다.

그러나 요청받은 강연의 主題는 워낙 방대한 것이므로 주어진 짧은 시간내에 충분히 취급하는 불가능한 일입니다.

따라서 本人의 私見임을 전제로 몇가지만 이야기 하고자 합니다.

둘째, 主眼點은 에너지는 經濟發展을 위한 기본적인 推進세력 및 必需品의 하나라는 점입니다. 이는 經濟活動의 유일한 결과만은 아닙니다. 여러 경우, 이는 원치 않는 결과로도 간주됩니다. (특히 健康과 環境에 미치는 영향면에서). 이점 經濟 모델을 작성한 사람들이 結果에 動機에 대한 그릇된 인상을 조장하여 왔습니다. 그들은 일반적으로 經濟活動의 수준과 형식을 가정하거나 미리 말한 후 비로소 그를 달성하기 위한 에너지를 포함한 資源을 인출해냅니다.

1. 序 論

우선 제가 아주 重要하다고 믿고 있는 두개의 主要主題부터 말씀드리겠습니다.

첫째, 全世界의 見地에서 볼 때는 우리에게 豫見되는 에너지부족은 없습니다. 그러나 貿易政策, 政治, 生産을 위한 技術 및 設備의 확보 가능성, 輸送, 各種 에너지資源의 교환, 사용 등으로부터 야기되는 문제점들이 때로는 아주 심각하게 발생합니다.

2. 世界에너지 現況

에너지에 대해서 안다는 우리들 모두는 현재 國際에너지問題의 今日과 未來에 대하여 가지고 있는 自家撞着적인 그릇된 인식을 뒤엎어야 합니다. 틀림없이 우리는 지금 호르므즈 海峽을 통한 中東 오일로의 통로문제와 이란-이라크 戰爭의 위협에 대하여 큰 관심을 가지고 있습니다. 그러나 그 관심사는 石油供給 문제에 대한

직접적인 관심이라기 보다는 各國의 國家的 명예와 체면에 연결되어 있는 것으로 보입니다.

작년에는 原油價의 극적인 하락세와 國際油類 業者 뿐 아니라 各國의 國營 또는 독립적인 유류생산업체 및 油田用役업체들에 대한 충격에 크나큰 관심이 쏠렸습니다. 이 동일한 여러 그룹들은 일찌기 일어났던 石油價 인상에 이와 유사한 관심을 표명했었고 이제 유가가 심지어 \$ 18~\$20 (U.S.Dollars) 수준으로 價格引下되자 당황하고 있습니다. (과거 2년간 미국달러의 큰 하락세 때문에 대부분 다른 나라에서는 상대적으로 더욱 떨어짐.)

美國에서는 美國生産業者들로부터 배럴당 \$ 18以上 \$20까지의 石油價로부터 발생한 이윤의 대부분을 "Windfall Profit Tax" (횡재이익취득세)란 명목으로 거두어 들인다는 점을 알아야 합니다. 이 稅金은 취소하도록 계속 제안하고 있으나 지금 형편으로는 안될 것입니다.

널리 확산된 관심의 기본요건의 하나는 石油

探查와 開發을 위한 投資에 대한 충격입니다. 즉 다년간 예견되는 높은 油類價格에 선도되었던 전례없는 탐사와 개발사업이 지속된 후, 그 결과가 신규매장량이 世界 대부분 지역에서 극히 실망적인 것으로 나타나게 되었으므로 많은 石油業者들이 石油價가 하락 이전에 탐사, 개발비 지출을 억제하였던 것입니다. 그런데, 石油價 하락이 이러한 사태를 더욱 부채질하여 왔습니다.

美國 내륙과 연안에서의 대규모 (그리고 고가의) 탐사 개발은 결과적으로 동일한 기간 전체 生産量의 약 1/3에 해당하는 신규지역 石油發見을 실현케 하였습니다. 美國의 石油生産費率は 주로 "In-Full Drilling"에 힘입어 10년이상 그 대로 잘 지속되었지만, 美國石油生産이 그후 수년간 매장량이 감소되고 실질적인 하강세를 보이는 가운데, 수입증가에 의한 보충과 사용증가로 보완해야만 하는 여건하에서는 그런 比率를 지속하기란 불가능한 일입니다.

美國에너지協會(美國國內委員會) 한 分科委員



會 최근 보고서는 OPEC으로부터의 석유수입량은 1986년도의 27%에서 1990년도에는 50%로 그리고 모름지기 2000년도에 가서는 80%가 될 것이라고 예측하고 있습니다.

世界 어떤 나라보다도 가장 많은 石油生産量을 가지고 있는 소련도 이런 사정은 美國과 별 다를 바 없습니다.

실정은 이렇습니다. 즉 石油의 국제시세는 OPEC나 OAPEC의 집단행동이 없을 때 보다 실질적으로 웃도는 수준에서 유지되고 있습니다. 이 상황에 대한 희망적인 견해를 말하지 않는다면, 이는 본質적으로 不安全한 경제상황이라는 점을 명심해야 합니다.

美國을 포함하여 세계 여러 곳에서 에너지의 소비자가격은 獨点的 狀況하에 (지역적 및 기타) 증가되는 것을 예방하기 위하여 原油價에 대한 상황과는 정반대로 정부로부터 통제되고 있습니다.

관심거리는 世界的으로 알려진 재래의 원유매장량의 2/3를 보유하고, 현재 약 90%의 잉여석유 생산능력을 가지고 있는 中東地域의 不安한 政治狀況에 크게 기인하고 있습니다.

여타 에너지 공급원에 대한 본질적 위험성은 서로 다르지만 原油의 경우와 다를 바 없이 심각합니다.

우리는 世界的으로 방대한 石炭資源을 갖고 있습니다만 石油의 경우와는 달리 대부분의 지역에 배분되어 있으므로 그 환경적 관점에서 이용에 대한 문제점은 본질적으로 아직 해결하지 못하고 있습니다. “산의 함유문제,” 즉 석탄속의 유황과 질소혼합물의 (또는 연소중에 발생하는) 충격에 대하여는 대대적으로 조사되어 왔습니다. 생산 운반 및 그 영향에 대한 기초적인 메카니즘은 분명하지 않지만, 그 영향을 완화하고 청소계통에서 쓰레기를 수거할 수 있는 방식으로 처리하는 방법을 취해야만 한다는 점은 바람직하다는 것이 널리 알려지고 있습니다. 大氣속의 탄산가스와 기타 비교적 희귀한 가스에 의

하여 地球의 복사열을 포착하여 大氣를 따뜻하게 하는 소위 “온실효과”에 대한 관심이 점차 고조되고 있습니다. 이 문제가 얼마나 중요한 것인가에 대한 견해는 다양합니다. 그 영향은 石炭연소시 발생하는 탄산가스와 밀접한 관계가 있는 것인데 모든 化石燃料은 연소시 반드시 탄산가스를 발생한다는 점 (우리가 먹는 식료품을 포함하여)에 유의해야 합니다. 단지 틀리는 점은 다른 모든 연료 보다도 石炭은 더 많은 탄소를 함유한다는 점입니다. 그 구제 방법은 명확치 않고 어떤 경우이든 범세계적으로 필요한 것이 되겠지만, 점증해가는 이 영향에 대한 강조는 장래의 에너지政策에 심오한 충격을 주게 될 것입니다.

天然가스의 부존량은 使用比率로 보아 原油의 그것 보다 높고 추가발견의 전망은 世界 여러 지점에서 양호합니다. 가스의 가장 중요한 문제점은 수송비인데, 이는 적당한 거리의 관운송에는 적합하지만 아주 원거리이거나 海上輸送을 위하여 액화나 기화가 필요한 곳에서는 비싼 가격이 됩니다.

대부분의 전문가들은 原子力發電이 經濟的으로 유리하며 환경공해도 심하지 않아 安全하다고 생각하지만, 지난 체르노빌사고는 일반시민의 우려를 고조시키고 모든 형태로 原子力에너지에 대하여 반대해오던 사람들에게 더 많은 반대구실을 제공하였습니다. 그러나 어떤 나라에서는 原子力發電계획이 계속 시행되고 있으며, 또 어떤 나라에서는 도리어 증가하고 있습니다.

지난번 Three Mile 原子力發電所사고 역시 크게 일반 시민들의 우려를 야기시켰었으나 이 사고는 도리어 LWR형 원자로의 安全性과 그 용기장치의 安全性에 대하여 아주 설득력있는 (너무 비싸게 치루었지만) 증거 제시가 되었다는 점이 더욱 분명하게 되었습니다.

原子力發電所의 고도 공해 쓰레기의 永久的 처리문제에 관한 범세계적 고민거리는 보다 정치적이고 여론화된 문제가 되어 기술적으로는

극히 우수한 해결책이 있기는 하나 상기 문제 점들에 꼭 해결되어야 하겠습니까.

原子力發電은 그 실용면에 있어 아직까지 소형발전소도 경제적으로 건설하고 운영할 수 있다는 사실을 입증하지 못한 데서 애를 먹고 있습니다. (그러나 아직도 소용량 또는 Modular Unit를 환영하는 사람도 있음). 이것이 사실인 한, 군소국가와 소용량의 Integrated System에서는 原子力發電을 매력있는 것으로 보지 않을 것입니다.

美國에서는 그간 건설된 原子力發電所중에 1974년이후 발주된 것은 하나도 없다는 크게 주목할만한 사실이 나타났는데, 이는 美國에서는 1974년에 이미 방대한 초과용량이 발주되어 있었으므로 그렇게 할 필요성이 없었다는 점을 강조할 필요가 있습니다. 그러나 지금은 수요가 증가하고 있습니다. 신규용량이 1990년에 가서는 필요하게 됩니다. 문제는 經濟的, 法的 그리고 홍보분위기가 신규설비를 건설코자 하는 美國 發電會社로 하여금 신규 原子力 發電所를 고려하게 만드느냐 여부에 달려있습니다.

3. 開發途上國

우리는 開發途上國과 선진국의 관계에 대하여 끝없는 討論을 계속하고 있는 것 같습니다. 本人 으로서는 어떠한 확실적인 구별도 非現實的이고 非生産的이라고 생각합니다. 實際로 우리 앞에 놓여있는 것은 발전 정도와 형태에 따라 分類된 일련의 國家的 特性이 있을 뿐입니다. 또한 여러 事例로 보아 단일국가내에도 開發 정도에 있어 地域間에 아주 차이가 심한 곳이 많다는 것입니다.

대부분의 國家나 地域은 제각기 經濟 活動을 증대시키는 가운데 국민의 생활수준을 향상시키는 면에서 발전해 나가고 있습니다. 물론 평균치 미만이 현실적인 관심사입니다만 이런 곳에

서는 이와같은 增加率이 때때로 절대평균치보다 더 중요성을 가집니다.

우리가 이 “에너지의 Spectrum”을 볼 때 거 기에는 ·상하단간에 어떠한 가장 現實的이고도 의미심장한 차이점이 있습니다. 척도상 상단부에 속하는 곳에서는 1人當 GDP (국내총 생산)단위로 에너지 使用量은 (불변통화가치로) 높긴 하나, 일반적으로 1人當 GDP는 증가하는데 비하여(어떤 경우 美國에서와 같이 도리어 하락함) 조금 增加하거나 아예 增加를 못합니다. 그러나 소련의 Nekrasov교수가 의장을 맡고 있는 世界에너지회의 “에너지 Spectrum중에서 점증하는 전기의 역할”이란 위원회 보고서에 나타난 바와 같이 성숙된 사회에서는 보다 많은 電氣 에너지 사용으로의 전환이 일어나고 있습니다.

그리하여 美國에서는 총에너지使用量이 1973년의 年間 27,000Btu/\$ GNP(1982)에서 1986년에는 年間 20,000Btu/\$ GNP(1982)로 줄어들었습니다. 동일 기간중 전기사용액은 거의 정확 하게 실질 달러로 GNP증가율과 同一한 비율로 增加하였는데 총에너지사용액의 26.7%에서 36.3%로 增加한 것입니다. 그리하여 전력생산은 별도로 총에너지사용액은 35%로 하락하였습니다.

여기에서 또한 유의해야할 점은 모든 “신” 또는 “첨단적” 에너지원은 일반적으로 電氣를 가장 손쉽게 生産한다는 점입니다. 우리가 風車 (역사적으로 양수에도 사용해온), 증식원자로, 원자핵융합 등을 생각해보는 것은 사실입니다. 심지어 火力發電이 광범위하게 시행되고 있지만 벽지에서는 太陽熱이 오히려 電氣生産에 더욱 유용할 것입니다.

開發途上國으로 분류되는 국가들의 年間 에너지 사용증가율은 世界의 여타 국가들 보다 더욱 빨랐으며 이들 국가들의 총수요는 향후 數10年間 꾸준히 증가해 나갈 것이 확실합니다. 그런데 현재 수많은 調查研究는 開發途上國들의 수요와 世界的인 총에너지 사용량의 충격에 대하여 과소평가하는 것이 아닌가 생각됩니다.

이 스펙트럼의 다른 편에 속하는 곳에서는 사정이 훨씬 달라집니다. 총에너지 사용량(非商業用을 포함하더라도) 일반적으로 극히 소량입니다. 그러나 가장 심각한 문제점은 經濟活動을 증대시키기 위하여 소요되는 에너지양이 막대하다는 점입니다. 그러나 대부분의 先進國들에 있어서는 “에너지 대 1人當 GDP의 상관곡선”이 수평적이거나 하강곡선을 이루지만 後進國에서는 급상승곡선을 시험합니다. 사실 많은 실례로 보아 우리가 에너지원가와 GDP달러증가의 정확한 증가요인을 살펴본다면 GDP추가달러 중 에너지원가분이 그 대부분을 점한다는 것을 알 수 있습니다. 심지어 어떤 경우 에너지원의 증가원가가 지나치게 높을 때는 이를 초과하게 될 것입니다. 이러한 상황은 더욱 더 分析研究할 가치가 있는 것입니다.

많은 未開發國家들이 아주 방대한 잠재 水資源을 보유하고 있어서 이론상으로는 대량의 電力生産이 가능합니다. 몇 가지 경우 電力을 타 지역이나 어떤 특수한 신규산업용으로 판매할 수 있는 곳에서는 보통 최소한 부분적으로나마 그런 電力은 개발되어 왔습니다.

그러나 이런 일은 흔한 것은 아닙니다. 水力發電所개발은 經濟的 효율 때문에 보통 대규모로 시행할 필요가 있습니다. (물론 소규모 水力開發이 經濟的으로 유리한 예도 있습니다만) 생산된 電力을 타지역이나 신규산업쪽으로 판매할 수 없는 한 자본투자액이(인적, 물적, 지방자원 외에) 未開發國內에서 소비될 수 있는 電力量에 비하여 대체로 지나치게 방대한 것입니다.

또한 우리가 잊어서는 안될 것은 에너지 특히 電氣의 이용에는 施設費가 필요하다는 점입니다. 많은 부문에서 電力을 사용하는 장비는, 물론 그런 일은 없지만 혹 電氣를 무료로 쓴다고 하여도 지나치게 비싸다는 점이 고려되어야 합니다.

이것은 특히 電力의 경우 분명하지만, 또한 石炭, 石油, 가스 등의 他에너지 형태의 경우도 마찬가지로 사실입니다.

또한 본인으로서 제 3세계의 에너지 공사를 위한 모든 재정적 문제점은 더욱 깊이 검토되어야 한다고 믿고 있음을 부연합니다. 이점 開發途上國의 에너지問題를 위하여 WEC의 開發國 에너지問題委員會에 이미 설정해 놓은 과제 중의 하나라는 것을 기쁘게 생각합니다.

4. 效率性和節約

상세한 정의 없는節約(Conservation)이란 용어의 사용은 지금까지 많은 혼선을 빚어왔으며, 번번히 오도되어 왔습니다. 분명히 정의되어야 할 多樣性的의 일면은 낭비를 막고 非經濟的使用을 극소화시키려는 “意識的 努力”을 말하며, 그 반대 측면은 단순히 구할 수 없다는 이유로 인한 에너지 사용이 불가능, 즉 一時的 또는 長期的 부족 현상이 될 것입니다.

그 多樣性的의 나머지 측면은, 본인은 “에너지의 효율”이라고 말하겠지만 이는 경제에 관련된 것인데, 즉 “損益의 均衡維持”입니다. “節約(Conservation)”이라고 말하지만 이는 때때로 오해를 일으키게 합니다.

經濟的 均衡 유지는 短期 또는 長期間에 시장시세를 원가와 이익이 균형에 맞게 유도하는 방법이나 政府가 기대하는 적정조건하에 조정하는 國家에서는 法令에 의하여 달성할 수 있으며, 그렇지 않으면 다른 목적달성을 위하여 규제할 수 있을 것입니다. 美國에는 “시세”라는 것에 대한 강력한 편견이 있습니다만, 에너지分野에서는 많은 예외가 있다는 점에 유의해야 합니다. 美國에서 사용되는 에너지의 절반 이상은 소비자에게 배급하도록 규제되어 있습니다. 즉 에너지사업에 관한 허다한 규정이 있는 것입니다. 한가지 널리 알려진 실례로는 美國내에서 판매되는 자동차류에 부과 하는 “마일 기준”이 있습니다. 이점 어떤 사회에선 보다 많이 政府法令에 의존하고 또 어떤 社會에선 보다 적게 의존할 뿐 全世

界를 통하여 마찬가지로입니다. 本人이 알기에는 에너지가 관련되는 한 완전하게 규제를 받지 않는 것은 없습니다.

經濟的 균형에는 어떻게 그것이 달성되었고, 무엇이든 불리우든 꼭 유의해야 할 또 다른 결과가 있습니다. 그것은 에너지의 生産原價나 販賣價格의 변동은 에너지 사용량(어떤 형태가 고려되든)뿐 아니라 총원가에 영향을 미치게 된다는 점입니다. 에너지가격이 증대하면 그 適應條件(시간적으로)은, 에너지 使用量은 감소하나(흔히 節約이라고 말함) 총원가는 증대하는 것으로 변할 것입니다. 이것이 우리에게 주는 충격은 전체적 경제활동의 저하 또는 어떤 사람들이 말하는 經濟效果입니다. 그러므로 이런 식으로 달성한 節約이란 보통 총체적인 경제에 해가 되는 것입니다.

이런 상황은, 처음에 제가 말씀드린 기초적인 전제를 반영하는 것으로서 에너지는 經濟的 변영과 成長의 결과일 뿐 아니라 基本的인 구성요소인 것입니다. 만일 에너지가 희소하고 고가이면, 그것은 經濟的으로 소망스럽게 이용되지 못할 것입니다. 그것은 다만 총원가를 증대시킬뿐 아니라 경제활동의 저하를 초래할 것입니다.

5. 正味 에너지((Net Energy))

最近의 몇가지 質疑事項과 더불어 상기논술은 本人에게 數年前에 유행되었던 한 가지 개념, 즉 正味 에너지(Net Energy)의 개념을 상기시켜줍니다. 그것은 즉 에너지설비(관련되는 수송 및 이용설비도 포함하는)의 建設 및 運營에는 그 生産자체에 에너지가 必要하며 직접 소모하게 되는 물자사용이 요구된다는 기초적 아이디어입니다. 그에 대한 질문은 의례 “그 設備과 運營에 투하된 에너지를 상쇄시킬 만한 에너지를 회수하는 데 時間이 얼마나 걸리는가?” 라고 말해왔습니다. 이것은 “物的入力”을 고려한 것이지(물

론 연관되어 있기는 하지만) 결코 그 價格이나 經濟性을 고려하는 것은 아닙니다. “正味에너지(Net Energy)”란 용어는 原子力發電所와 같은 어떤 설비는 그 建設의 운전을 위하여 그것이 생산하는 에너지 보다 더 많은 에너지를 사용하게 되므로 결국 正味 에너지 損失이 된다는 주장으로부터 생겨났습니다.

실은 本人도 몇 가지 研究를 해보았습니다만, 많은 調查研究가 실시되었는데, 그 結果 一般的으로 제시되는 것은 原子力發電所를 포함한 현대식 發電所들은 운전개시 1~2년후에야 正味 에너지(Net Energy)의 生産者가 된다는 것입니다. 기타 에너지자원들은 이와 다른 상각기간을 시현하며, 어떤 것은 극히 長期的이고, 심지어는 무한정인 것이 있습니다. 어떤 太陽熱에너지 設備는 海洋熱發電所를 포함한 타형태의 설비와 더불어 이에 대한 좋은 예가 됩니다.

이는 에너지계획에 대한 흥미있는 分析方法이며 그중 한가지 이점은 훌륭한 次要자재 산출보다 신뢰성있게 산출하기가 더욱 곤란한 원가에 대하여 투기성과 크레임을 극소화시켜주는 점입니다. 이것은 또한 相對的인 통화가치가 문제인 國際的 基準의 분석비교에 도움을 줍니다. 이러한 이유들로 하여 本人으로서 이 문제에 또한 관심이 다시 새로워진 데 대하여 기쁘게 여기며, WEC의 各委員會에게 이 점을 잘 고려하도록 추천하는 바입니다.

5. 未來의 炭化水素資源

서두에 본인은 全世界的으로 볼때는 에너지의 부족은 예견되지 않는다—고 말한바 있습니다. 이 점은 최소한 5個部門으로 區分해서 고찰할 필요가 있습니다. 즉 炭化水素, 특히 液体炭化水素, 그리고 여타 資源 전부(石炭, 水力, 原子力, 太陽熱등)입니다. 이 분류는 액체연료를 위한 대부분 형태의 수송방법에 대한 독특한 소요

조건(그리고 또한 윤활유, 소르벤트, 산업용 화공약품, 일반소모화공약품 등을 위한)에 따라 생겨났습니다. 장기적 안목에서 우리는 탄화수소의 항공수송과 주로 액체연료 수송에만 의존하는 데서 벗어난 海上輸送을 상상해 봐야 하지만, 실용성으로 보아 그런 날은 아직 요원합니다. 한편 世界는 非在來式 資源인 液体炭化水素와 나아가서 石炭과 가스의 液体炭化水素로의 전환을 더욱 더 고려해야만 합니다. 이러한 기술은 이미 많은 것이 존재하고 있습니다만 보통, 現在나 將來에 있어서 일반적으로 사용하기에는 너무나 고가입니다. 모름지기 재래식 石油資源은 아직도 많이 發見되겠지만 거기에 더하여 막대한 중요성을 가지는 非在來式 資源인 일련의 炭化水素가 있습니다. 캐나다와 베네주엘라에는 大量的의 重油와 타샌드(Tar Sand)가 있고 또 여타 世界 각처에는 상당량의 資源들이 부존되어 있습니다. 또한 美國의 東部와 西部 양쪽에는 여타 수개국과 더불어 막대한 매장량의 頁岩(Oil Shale)을 가지고 있습니다. 이들 資源은 보통 만족할 만한 經濟的 달성을 위하여 대규모로 개발되고 사용되어야만 합니다. 일반적으로 아직은 유망하지 못하지만 이런 資源들은 장차 언젠가는 틀림없이 우리의 관심을 끌게 될 것입니다. 이것은 대체적으로, 그것들의 개발과 시행을 좌우하게 될 장래의 石油價格에 대한 전망이 될 것입니다. 한편 이 분야에 대한 調查研究와 開發은 아주 가치있는 일입니다.

본인이 보기에는 우리에게는 일련의 다양한 가능성(일반적으로 水素의 對炭素比率로 순서 지음)이 있지만 이들 모든 가능성을 동시에 추구하기 보다는 보다 일찍이 유용하게 될 전망이 보이는 것부터 重點的으로 해나가야 한다는 점을 인정하는 것이 참으로 重要합니다.

6. 尖端 에너지 資源

石炭資源은 美國, 소련, 中共 및 기타 많은 나

라에 대량 부존하고 있습니다. 汎世界的資源 특히 “저질고형탄소물질”은 美國과 같은 나라에서는 광범위하게 평가되고 있음에도 불구하고 잘 알려지지 않고 있습니다. 石炭은 石油나 가스보다는 훨씬 에너지의 주자원이 될 가능성이 많으며 신개발품목인 “백탄(연소)기술”은 장래를 위하여 중요합니다. 電力을 필요로 하는 수요자가 있을 시 아직도 개발할 수 있는 약간의 大型水力發電所 계획이 있습니다. 이런 것은 주로 벽지인 미개발지역에 편재하는 경향이 있습니다. 또한 소형계획도 많이 있습니다. 水力發電은 실질적으로 산업화사회에서는 완전히 개발되기는 하였지만, 범세계적으로 널리 成長을 계속해 나갈 수 있으리라 기대할 수 있습니다.

太陽熱(電氣 및 熱) 風力, 地熱 등의 代贖에너지源들은 주에너지원은 못되지만 계속 성장할 것이 기대되며 특히 특수 응용방법의 발전이 기대됩니다.

에너지使用 効果는 상술한 바와 같이 새로운 적응조건 때문만이 아니라 新技術과 既存技術의 추가응용으로 인하여 더욱 증대될 것으로 기대됩니다. 예를 들어 단일설비에서 난방열과 電力을 함께 제공하게 되는 併合發電所가 있습니다. 물론 효율증가는 수요증가율을 하락시키고 또 어떤 산업화 국가에서는 수요를 더욱 감소시키게 될 것입니다.

현재 가장 큰 미지의 분야는 原子力發電 분야입니다. 일반대중의 인식이 문제가 되지만 자원, 원가, 환경공해 및 安全性 등을 고려할 때 原子力 사용은 계속 확대되어 世界的으로 주자원 이 될 것은 불가피한 것으로 보입니다.

현재 알려진 우라늄자원은 방대합니다. (그리고 더 많은 것이 부존되어 있을 것입니다) 그러나, 저질 우라늄의 정제원가는 궁극적으로 우라늄가격을 고가화시킬 것이므로 우라늄/파운드 50배 이상의 電力을 생산할 수 있는 증식원자로 사용을 유도할 것이며, 결국 저질우라늄 까지도 이용토록 할 것입니다. 소듐급냉 증식원자로

(The Sodium Cooled Fast Breeder Reactor) 기술은 현재 소련과 프랑스에서는 대형발전소에 의하여 또 英國과 美國 등 여타국가에서는 소형發電소에 의하여 입증되었듯이 이미 보유하고 있습니다.

더욱 먼 장래를 내다볼 때, 거기에는 핵융합이나 보다 신비한 핵반응으로부터 電氣를 생산하는 놀라운 가능성이 예견됩니다. 우리에게는 이해하기 시작한 데 불과한 수많은 가능성이 있습니다.

6. 結 論

이번 강연에서 본인으로서 두 가지 요점을 주장하려고 노력하였습니다. 즉 하나는 세계 전체의 에너지資源은 豫見할 수 있는 未來에 있어서 豫測되는 使用과 成長을 뒷받침하는 데 충분

하다는 점이며, 또 하나는 여러 가지 형태의 적절한 에너지供給은 汎世界的 經濟를 지원하고 확장시키는 데 필수불가결의 요건이라는 점입니다.

그러나 에너지分野에서 분명히 妥當性있는 사업을 달성하기 위해서는 現在나 將來에 수많은 問題點이 있다는 것 역시 분명합니다. 이들 問題點은 技術的, 經濟的, 財政的, 地理的 및 政治的 問題點의 복합체입니다. 특히 우리 社會중에는 토착에너지의 부족과 에너지수입에 대한 지불불능을 통하여 적지 않은 經濟的 및 社會的 스트레스가 발생할 수 있는 주요지역이 있습니다.

環境 및 社會문제들이 어느 정도 논의는 되어 왔으나, 이들에 대한 具體的 對策은 취해진 바 없습니다.

본인이 말씀드리고자 하는 명백한 결론은 우리들 모두에게, 특히 世界에너지會議앞에는, 수많은 도전이 가로놓여 있긴 하지만, 우리들 모두는 에너지가 밝은 未來를 위하여 貢獻 하리라는 데 대하여 낙관할 수 있다는 점입니다.

