

〈國際會議參加記〉

蘇聯의 自然改造와 水文學 이모저모

유네스코 國際水資源을 위한 水取支 新포지움에 다녀와서

崔 榮 博*

돌아켜보건데 1961年, 소聯 共産黨은 第22次 總會 때 1971~70年까지 共産主義의 物質, 技術의 土臺를 造成 하면서 美國보다도 1人當 生産高를 크게 하는데 두고 다음 目標로 1971~80年 사이에 “全國민에게 余裕있는 物質·技術의 財貨가 保障되도록 한다”고 宣言한바 있다. 이것은 다시 말해서 共産主義의 基礎를 1980년까지 鞏固히 한다는 것으로 볼 수 있다. 나아가서는 “共産主義란 소聯權力”에다 보태어서 “全國의 電化의 實現”이라고 한바있다. 오늘날 電化는 소聯經濟의 主軸으로 되어 國民經濟의 各部門의 發達과 함께 技術進歩를 實現하여 왔다

現在, 소聯에는 第10次 經濟5個年計劃이 (1976~80)이 實施되어 1970年까지 年間發電量은 5,600億瓩 KWH에서 1977년에는 1兆 1,500 KWH로 水力은 現在로서 매우 開發하였다. 하지만 開發可能水力資源 1兆 950億 KWH의 13%程度의 낮은 開發率이다.

水力發電이 50%가 東部 시베리아 極東地域에 集中되어 있는데 이中 “에네케이” 강의 “크라코프 야루츠키” 水力(1971年 完工總出力 500萬 KWH) 및 “자야” 水力(1982年 完工豫定 計劃出力 640萬 KWH) “야가라” 水力, “코랴스쿠” 水力(1971年 完工 總出力 410萬 KWH) 등 世界最大總出力 占수 있다.

소聯의 水力은 典型的인 水力發電型式으로 大量의 發電電量을 供給할 條件을 具備。 12%의 原子力發電量은 1975년까지 美國의 原子力 發電量에 及하지는 將대는 約7%이다. 1980년까지 發電電量의 增進을 爲한 蘇聯의 全 蘇聯地域에서 10%의 開發計劃에 着手할것이다.

이러한 蘇聯의 世界 水權 相繼적(相繼的)인 開發計劃은 것과 同時 “蘇聯地域의 工業中心地이며 同時 世界의 最大消費地인데도 不拘하고 蘇聯·蘇聯地域을 火力, 水力等 에너지를 供給의 距離에 있어서 安定供給이 不安한 까닭이라 하겠다.

하지만 安定供給立場에서나 電力系統에 차지하는 關格立場에서 보든 水力開發이 重要な 까닭에 1兆 950

億 KWH의 經濟可能水力開發提高에도 現在 主力하고 있는 한편 農業機械化에 支援하는 農村電化로 農作物의 增收安定을 위해서 自然改造의 이점이에 特別히 旱魃을 防止하고 土壤 肥沃化하고 膨大한 乾燥地域의 水利化를 위한 水利施設의 建設, 農耕地保護林의 造成, 貯水池의 建設, 放牧地에의 給水, 低溫地의 干拓等을 推進하고 있다.

또한 土壤의 風水浸蝕을 防止하고 森林과 水源 其他 自然資源의 保護와 合理的利用等, 多大한 關心을 集中하고 있다.

이 中 全國의 水利化 面積을 1971~80年間に 3배로 提高시키는 目標을 設定하였다.

한편 소聯에는 大小 20萬 以上의 河川이 있고 海洋에 注入하는 總 流出量은 年間 4,000 億立方公噸 地球上의 全河川의 年間流出量의 12%이다. 世界 十大河川中 1個河川이 蘇聯에 있으며 河川 内陸水運에 利用되고 있는데 全航行距離는 約 50萬km이다.

1980년까지 180個의 大容水量力發電所가 建設되는 計劃에 大體水電氣 建設의 準備·蘇聯地域과 其他의 蘇聯地域의 自然河川은 매우 便利한 條件으로 開發된다. 貯水池의 建設의 數 16萬, 貯水池의 總容量 10萬km³ 排水 量 10萬km³의 計劃이 있다. 河流의 流量에 根據하여 貯水池 建設의 3,500萬km³의 計劃이 設해져서 可 能範圍內에 開發할 計劃되고 있다.

蘇聯의 平均年降水量은 631mm. 이 中 63%는 蒸發한다. 因此로 17%의 水收水(雨水)의 貯水에 依靠

○ 1 蘇聯의 河川分佈의 水 流量

河川名 入水域	流域面積 (100萬km ²)	流域上 의 比率	流出量 (公噸)	全流出量 比率(%)
北 水 洋	11,700	54	2,291	61
大 平 洋	3,300	15	850	21
大 西 洋	1,800	8	316	8
타달카스키河	4,900	23	378	10
全 蘇 聯 全 土	21,600	100	3,938	100

*本学会 會長 高麗大學校 教授 理學博士

표-2 世界 주요국의 水質源 比較

國 土	領土面積 (10 ³ km ²)	人口(百万人) 1960 年 調査)	平均年 流量(km ³)	流 量 比 率(1000t 中)	
				1km ² 당	1人當
世界全體	135.40	2.972.0	35.300	268	13.0
소聯全土	22.27	208.8	4.340	195	20.8
유럽, 소聯	5.57	162.0	950	170	5.8
美 國	9.36	182.0	2,850	363	1.5
브 라 질	8.51	62.7	2,200	376	51.0
프 랑 스	4.55	44.8	343	441	7.7

다.
소聯에 있어서 水質源이된 流出量은 不均一하고(표-2) 또한 河川의 配置가 不均等하여 全河川中의 約 83%가 소聯東部地域에 있어서 北水洋과 太平洋에 流入되고 있다. 7.5%가 大西洋, 水域 나머지 9.5%가 아랄·카스피해나 內陸湖에 流入되고 있다.(표-1)

이들 河川은 豊富한 水力資源을 包藏(約 3億 KWH)하고 現在까지 巨大한 人造湖(댐) 建設 大運河 水路의 掘鑿開通으로 大自然改造가 이루어져 있다. 하지만 未開地가 많아 河川以外的 水質源利用(개량) 進行되고 있지만 물의 流出量으로서의 面積比率(流出量)은 北西部가 15ℓ/100km², 東南部가 4.5ℓ/100km²로 偏在되고 있음을 볼수 있다.

이와같은 偏在로 國民經濟가 發達된 地域에는 充分한 用水 供給이 되지 못하고 있다.

소聯人에 主로 生活하고 있는 部分은 “레닌그라드” 科學都市인 “노비 시빌스크”線보다 南쪽으로서 여기에는 最大의 工業과 農業地域이 있다.

그런데 이 地域에서의 年間河川流出量은 소聯全土의 20%에 不滿하다. 따라서 他地域에 물을 流域變更하여 導水하는 問題가 있다.

또한 소聯의 河川流量은 季節에 따라서도 不均衡한 賦存이다. 全流量의 2/5 ~ 3/5가 많은 春季에 出水되며 이때 増水에 의한 洪水問題가 發生한다.

이래서 國民經濟의 必要上 물의 年中 平準化를 위한 貯水池에서 水調節 問題와 建設이 提起되고 있다.

1963年 記錄에 依하면 中規模以上の 貯水池 만으로 有效容量은 212立方km³ 以上으로 이것도 住民이 있는 地域에서 貯水池에 依한 調節 不可能한 것이 全流量의 35 ~ 40%이다. 소聯의 水力資源分布도 均等하지 못하고 理論的 評價로 소聯河川의 水力資源은 年生産高 3.7 × 10¹⁰ KWH로서 世界水力資源賦存의 11.4%이다.

소聯 “다지크” 共和國에서는 1.650 KWH/平方km로 많은 賦存이나 “에스토니아” 共和國에서는 13.2 KWH/平方km 밖에 안된다.

여기서 送電系統으로서 800-KV의 直流送電이나 各

種 送電網이 있어서 均等電化와 水質源開發에 集中하고 있다.

地下水도 重要한 새로운 水質源으로 되어 그 開發이 進行되어 地質探査隊가 深層 보어링法으로 全國土의 地下水를 探査하여 왔다. 그 結果로 巨大한 砂漠도 人間의 定住地域으로 計劃되고 있다.

예컨대 “가라쿠스” 砂漠에서 地下 100 m에 地下水가 發見되어 100 ha의 牧草地에 대한 給水를 하고 있다.

最近 西部 “시베리아” 低地 3003 年方km²에 미치는 地下水層이 發見되어 그水層 두께는 數 10 m에서 2 ~ 3 km으로 推定되고 있다. 소聯의 年平均 地下水量은 110 立方km로 推算되고 있는데 그中 12%가 利用되고 있다. 深層에서 揚水된 地下水質은 各種 塩類가 있어 1ℓ에 對하여 200g의 鈹物質(NaCl, Mg, Br, Ca, I等 元素)을 危含하여 高溫이므로 熱源으로서 利用될 展望이 있다.

大體로 소聯의 물收支에 있어서 全支出은 約 300 立方km인데 對比 소聯經濟發達地域에서는 回收不能 損失 많은 割當에 約 65 立方km는 工業 農業 生活用水로 使用된 後에 回收不可能한 것으로 되어 있다.

소聯은 “올림픽”을 開催하는 1980年까지 工業은 6倍, 農業은 3.5倍의 生活增加를 1961年의 소聯共產黨 綱領에서 目標로 한 割當에 이와같은 成長과 人口增加와 生活向上에 依한 물消費量이 매우 増大할 것으로 豫測하여 있다.

人間 1人의 標準榮養으로 必要한 生産을 하는데 約 600t의 물이 所要된다고 要求하고 있다. 표-3은 産業別로본 소聯의 물의 消費量이다.

표-3 産業別로 본 물의 消費量

鋼 鉄(11 製鍊에 對하여) 물의 消費量	15 立方m
銅	40 立方m
알 미늄(“)	1.4 立方m
시멘트(11 生産에 對하여)	1 立方m
교 목(“)	2500 立方m
石炭採掘(水洗法에 의한 1ton 出荷)	600 ~ 800ℓ
農 業(1ha에 對하여)	年間 8,000 ~ 12,000m ³
水力發電所(出力 30 KW이하)	年間 3 億 m ³
住 民(1人 1日)	
都市部	200 ~ 400ℓ
	(1980 年까지 550 ~ 650ℓ)
農村部	60 ~ 100ℓ
	(1980 年까지 300 ~ 600ℓ)

소聯은 經濟發達地域의 用水需要의 增加와 水質汚染 등에 의한 물의 回收不可能 등에서 오는 물 問題의 切迫한 地域에 對해서 所謂, 自然改造란 命題로 各機關

90 "Gidrologia i Meteorologia", Perm Univ. Edition 1974

91 Water Resources Education (in Russian), Moscow Univ. Press, 1978

표-6 모스크바 水文課程에 參席한 國別養成生數
Representatives of the countries
participated in the Course

Country	Lsc-tur-ers	Par-tici-pants	Country	Lsc-tur-ers	Par-tici-pants
Afghanistan		3	Jordania		1
AR of Egypt	1	3	Liberia		1
Bangladesh		2	Mongoria		8
Bulgaria	1	22	Netherlands	1	
Canada	1		Nigeria		1
Colombia	1	1	Norway		2
Cote d'Ivoire		1	Pakistan		2
Cuba	1	18	Panama		1
Cyprus		1	Portugal		1
Czechoslovakia	6	27	Poland	5	21
Ecuador		1	Romania	1	24
Ethiopia		1	Sierra Leone		1
Finland	2	15	Sri Lanka		1
France	1	1	Sudan		1
F R G	1	1	Sweden	2	5
G D R	2	16	Thailand		4
Ghana		1	Toge		1
Hungary	6	19	Tunisia		1
India	1	18	Turkey		1
Iran		2	United Kingdom		1
Iraq		5	U S A	6	3
Ireland	1	1	U S S R	291	257
Italy	1		Yugoslavia		11
Japan		1	Zambia		1

TOTAL : 355 514

着手한다는 計劃이다.

이 計劃은 西시베리아를 거의 南北으로 縱貫하여 北水洋으로 流入되는 "오비" "이르티시" 兩江의 물을 運河로서 中央아시아의 加자프 共和國으로 引水하고 農業用水로서 使用되게 하는 大規模의 計劃이다. 第11次 5個年計劃이 始作되는 1981년에 運河建設에

着手할 豫定에 있다. 運河의 總 延長은 2,300 km이고 소 聯 水制史上 最大의 建設事業이다. 第1次計劃의 完成으로 年間 25 立方km, 全面完成 후에는 60 立方km의 水量이다. 處女地開拓으로서 알려진 加자프共和國은 全農耕地 3,600 ha로서 年雨量이 200 mm 以下의 農業危險地帶이 위치하고 今年에도 旱 害로 凶作이라고 한다. 그런데 이 計劃은 먼저 시베리아의 물을 大量 移動시키면서 聯關地域의 自然環境에 變化를 招來한다는 立場에서 研究가 始作된 것이다 한다. 소聯의 水文科學技術者들은 이 運河施設에 의하여 兩江 流域의 余 水를 減少하므로써 洪水防止와 함께 同地域의 農業發展에 有利 寄與한다고 結論을 얻은 모양이다. 앞으로 刊現할 만하다.



모스크바 크레믈린 廣場에서 (79年9月12日)



베닝그라드 科學會에서 (會議場)