

台灣의 新에너지 開發현황

—産業研究院—

賦存에너지資源이 빈약하여 에너지의 輸入依
存도가 높은 台灣에서는 新에너지의 개발
과 에너지사용의 효율성을 제고함으로써 에너지自
立도를 높이고, 나아가 對外競爭力을 향상시키기
위해 적극적인 시책을 추진하고 있다. 台灣정부는
이를 위해 大學이나 研究機關의 연구·개발·투자
를 크게 늘리는 한편, 金融, 稅制上的 뒷받침으로

민간기업의 활발한 참여를 유도하고 있다.

台灣은 新에너지 개발에 있어서 太陽에너지, 바
이오매스 에너지 등 自國의 여건에 적합한 6개 분
야에 중점 투자하고 있는데, 오는 2000년에 이 분
야의 에너지공급이 國產에너지 공급의 1/3에 이를
것으로 기대되고 있으며, 아울러 에너지사용의 효
율화가 진전되면 産業의 單位製品當 에너지사용량

〈表-1〉 台灣의 에너지 需要推移

	年平均 增加率(%)				構 成 比(%)			
	71~76年	76~81年	81~83年	82~83年	1971年	1976年	1981年	1983年
國內消費	11.56	7.29	6.36	11.18	100.00	100.00	100.00	100.00
最終消費	11.22	7.14	6.38	10.62	92.16	90.77	89.99	90.17
에너지別								
石 炭	-4.50	4.97	26.06	18.92	22.54	10.37	9.29	13.05
石 油	18.06	7.88	1.71	7.11	30.98	40.12	42.26	38.64
天然가스	14.90	-4.76	-4.82	1.59	4.77	5.53	3.05	2.44
電 力	11.48	8.40	7.11	12.41	33.87	33.75	35.53	36.03
産業部門別								
에너지部門	14.08	5.50	8.36	25.17	6.74	7.53	6.93	7.19
運輸部門	17.80	11.39	5.56	6.57	7.76	10.19	12.29	12.11
鑛工業部門	9.29	7.38	5.01	8.60	52.71	47.56	47.75	46.55
農林漁業部門	12.00	1.61	7.60	9.74	4.38	4.47	3.40	3.48
其 他	12.03	5.99	9.24	13.43	20.57	21.01	19.76	20.84
工業原料	15.27	8.73	6.20	16.60	7.84	9.23	9.87	9.83
經濟成長率	8.87	8.64	5.51	7.14	—	—	—	—
에너지消費의 所得彈力性	1.302	0.844	1.154	1.566	—	—	—	—

〈資料〉 台灣經濟新聞社, 「中華民國經濟年鑑」, 1984.

이 크게 줄어들 것으로 예상된다.

總에너지 사용량의 80% 이상을 수입에 의존하는 台灣경제는 지속적인 성장을 추진함에 있어 필수적인 에너지의 안정적 확보에 부심하여 왔다. 특히 輸入에너지의 대부분이 中東産 石油인 台灣은 1, 2次 석유위기 이후 輸入에너지의 다양화, 에너지 輸入先의 다변화, 海外에너지의 합작개발 등을 적극 추진하고 있다. 이와 아울러 대내적으로는 新에너지의 개발과 에너지사용의 효율성 제고로 에너지 自立도를 향상시키려는 노력을 병행하고 있다. 台灣정부는 지난 81년 1월에 에너지研究所를 설립하여 이 부문에 대한 연구를 전담케 하는 한편, 大學 및 기존의 研究機關에 대해서도 연구·개발 투자를 위한 재정적 지원을 아끼지 않고 있다.

또 台灣정부는 新에너지産業을 관련기술, 제품 및 플랜트를 수출하는 戰略産業으로 육성하며, 에너지사용의 효율성 제고로 산업의 에너지費用을 절감시켜 對外競爭力을 높일 수 있도록 각종 금융, 세제상의 지원으로 민간기업의 활발한 참여를 유도

하고 있다. 예를 들어 新에너지개발에 참여하는 기업에 대해서는 투자자금을 우선 융자하며 필요시 차관을 알선하고, 일정기간 동안 영업세 및 소득세 감면과 더불어 高速償却을 허용하고 있다. 또 에너지 절약을 위해 기계설비를 도입하는 기업에 대해서는 輸入關稅 감면, 에너지節約施設資金貸付 등의 혜택을 부여한다. 이 밖에도 台灣정부는 輸入에너지에 대한 세율을 높임으로써 國內에너지개발을 간접적으로 촉진시키고 있다. 台灣정부는 이를 뒷받침하기 위해 「에너지管理法」, 「에너지管理法施行細則」, 「에너지節約을 위한 投資獎勵條例」등을 제정하여 시행하고 있다.

台灣이 중점적으로 개발하고 있는 新에너지分野는 ① 太陽에너지, ② 風力에너지, ③ 바이오매스(biomass)에너지, ④ 地熱에너지, ⑤ 小水力發電, ⑥ 海洋에너지 등이다. 이 가운데에서도 太陽에너지의 개발을 가장 유망한 것으로 평가하고 있다. 이는 台灣이 亞熱帶에 위치하고 있어서 日照량이 풍부하므로 太陽에너지의 개발 및 운영이 용

(表-2) 台灣의 에너지 供給推移

	年平均 增加率(%)				構 成 比(%)			
	71~76年	76~81年	81~83年	82~83年	1971年	1976年	1981年	1983年
國 產 에 너 지	2.22	-2.78	-3.43	0.45	36.61	24.02	14.34	12.40
石 炭	-4.61	-5.44	-4.38	-6.19	21.19	9.84	5.10	4.33
石 油	14.44	-5.90	-14.06	-3.09	9.54	1.09	0.55	0.38
天 然 氣	10.96	-2.42	-6.12	3.72	8.42	8.33	5.05	4.14
水 力 發 電	6.00	1.99	2.95	6.14	6.06	4.76	3.61	3.55
輸 入 에 너 지	15.31	10.44	5.00	14.06	63.39	75.98	85.66	87.60
石 炭	77.20	89.65	15.62	16.88	0.06	0.62	10.53	13.06
石 油	15.15	5.80	-1.02	8.15	63.33	75.36	67.09	61.07
原 子 力	-	322.50	34.37	47.13	0	0	8.04	13.47
總 에 너 지 供 給	11.21	7.78	3.84	12.18	100.00	100.00	100.00	100.00
石 炭	-3.48	16.82	9.49	10.13	21.25	10.46	15.64	17.39
石 油	15.14	5.18	-1.03	8.07	64.28	76.45	67.64	61.45
天 然 氣	10.96	-2.42	-6.12	3.72	8.42	8.88	5.05	4.14
水 力 發 電	6.00	1.99	2.95	6.14	6.06	4.76	3.61	3.55
原 子 力	-	322.52	34.37	47.13	0	0	8.04	13.47
經 濟 成 長 率	8.87	8.64	5.51	7.14	-	-	-	-
에 너 지 供 給 의 所 得 彈 力 性	1.264	0.90	0.697	1.706	-	-	-	-

(資料) 〈表-1〉과 같음.

이하에 이루어질 수 있기 때문이다.

台灣의 太陽에너지개발은 전국 8개 太陽觀測所에서의 기초자료 수집 및 분석, 에너지研究所에 의한 太陽에너지応用시험연구¹⁾, 光電轉換 이용연구²⁾, 太陽熱에너지系統응용연구³⁾ 등으로 나뉘어 추진되고 있다. 또한 台灣의 남서부 해안에서 소금 및 電力 생산, 農産物 건조 등에 太陽에너지를 이용하려는 太陽연못(solar pond)에 관한 연구도 진행하고 있는데, 이미 台南부근 해변에 示範프랜트를 설치, 가동하고 있다.

현재까지 台灣에서의 太陽에너지供給량은 미미한 수준에 불과하다. 그러나 이와 같은 개발이 본격적으로 전진될 경우 오는 2000년에 太陽에너지 공급량은 石油換算 125만kl에 달하여 앞으로 개발될 新에너지 공급량 가운데 40%를 차지할 것으로 보인다(〈表-3〉 참조).

〈表-3〉 台灣의 新에너지 供給展望

(單位: 石油換算 千kl)

		1985年	1990年	1995年	2000年
地熱에너지	電力生産	2.0	35.5	102.3	169.3
	電力外使用	1.5	4.1	8.0	23.4
太陽에너지	暖房	15.0	170.0	500.0	730.0
	冷房	-	50.0	150.0	320.0
	光電池	1.0	10.0	80.0	200.0
風力에너지		-	1.2	11.7	117.0
바이오매스 에너지	直接燃焼	400.0	440.0	440.0	440.0
	메탄	-	300.0	400.0	400.0
	알코올	-	-	300.0	430.0
小水力發電		42.1	68.3	107.6	146.9
計		460.6	1,079.1	1,699.6	2,976.6
總에너지供給에서 차지하는比重(%)		1.11	1.98	2.42	3.33

〈資料〉 ICBC, Economic Review, Sep.-Oct. 1984.

또한 台灣은 연간 1,400만 톤으로 추산되는 農業廢棄物과 家畜糞尿에서 바이오매스 에너지를 생산하는 연구도 활발히 추진하고 있다. 즉 農業廢棄物の 셀룰로오스(cellulose)에서 알코올을, 家畜糞尿에서 메탄가스를 生産하는 연구가 바로 그것들이다.

農業폐기물에서 알코올을 生産하는 연구 가운데, 효모나 박테리아를 이용한 알코올 생산기술, 알코올生産菌株개발, 菌株분리기술, 醱酵 및 蒸溜과정 개선 등에 관한 연구가 國立台灣大, 國立中央大, 台糖公司, 台灣石油公司 등에 의해 진행되고 있다.

家畜糞尿에서 메탄가스를 발생시키는 연구는 에너지研究所를 비롯한 國立台灣大, 台灣家畜試驗所 등에 의해 嫌氣性醱酵, 메탄가스 淨化 및 운송 시스템 등에 관한 연구를 중심으로 이루어지고 있다.

이러한 연구개발에 힘입어 台灣의 바이오매스 에너지는 다른 新에너지보다 비교적 빨리 실용화될 것으로 보인다. 台灣政府에 따르면 1990년에 바이오매스 에너지공급은 石油換算 30만kl, 2000년에는 127만kl로 늘어날 전망이다.

이 밖에도 台灣은 環太平洋火山帶에 속하여 지각활동이 발달, 火山, 溫泉 등이 많으므로 地熱에너지 개발을 활발히 추진하고 있다. 1965년부터 시작된 地熱탐사는 당초 火山지역을 대상으로 하였으나 酸에 의해 發電설비가 부식되는 문제점으로 인해 非火山지역으로 변경되었다. 에너지 委員會는 1980년도부터 5개년 계획으로 地熱탐사를 추진하고 있는데 현재까지 확인된 發電可能容量은 970MW에 달한다.

또한 에너지委員會는 山頂, 島嶼, 海辺 등 風力이 풍부한 地域에서 風力에너지開發을 추진하고 있다. 최근에는 農業灌溉 및 電力生産用 小風力터어빈의 개발이 연구의 중심이 되고 있다.

한편 新에너지 개발에 따르는 資本費用이 점차 증대됨에 따라 최근에는 小水力發電에 대한 관심이 점차 높아지고 있다. 小水力發電은 1KW당자 본비용이 5~15만 台灣달러로 他 新에너지보다 저렴하며, 설치 후에도 운영비가 거의 들지 않는 장점이 있다. 후오핑江岸의 小水力發電 妥當性에 관한 연구가 台灣과 이탈리아의 기술팀에 의해 공동으로 진행된 바 있으며, 현재에는 100KW級の 示範플랜트가 설치되어 農業灌溉 및 發電에 이용되고 있다.

台灣은 이러한 新에너지의 개발이 주요하더라도 국내 부존 에너지資源에는 한계가 있으며, 매년 증대되는 에너지수요를 감당하기는 불가능하므로, 한

편으로는 에너지사용의 효율화를 통한 에너지自立度 제고에 노력하고 있다. 특히 台灣은 주 경쟁대상인 아시아의 新興工業國들이 대부분 에너지의 輸入依存도가 높기 때문에 에너지 비용의 절감이 이들과의 경쟁에서 우위를 점하는 데 크게 기여할 것이라는 인식하에 産業部門의 에너지사용 효율화를 적극 추진하고 있다.

産業部門의 에너지사용 효율화를 위해서 ① 國立台灣技術研究所의 에너지再生시스템開發 및 評價⁴⁾, ② 에너지研究所의 廢棄熱再生기술연구⁵⁾, ③ 國立中山大學의 共同發電시스템개발⁶⁾ 등이 진행되고 있다. 또 個別 産業 가운데 비료, 제지, 화학 등 에너지多消費産業을 중심으로 에너지消費節約計劃이 시행되고 있다.

이와 같은 노력에 힘입어 앞으로 台灣産業의 에너지使用效率는 크게 높아질 것으로 예상되며, 또한 편으로는 脫石油政策에 따라 産業의 石油依存이 크게 줄어들 것으로 보인다.

OAAI(Overseas Advisory Associates, Inc.) 가 台灣 에너지委員會의 위촉으로 조사한 바에 따르면, 台灣의 8大 에너지多消費産業의 製品 1톤 생산에 사용되는 에너지가 1980년에 石油換算 0.31 kℓ에서 1990년에 0.26kℓ로 줄어들 것으로 나타났다. 이 가운데 특히 유리, 펄프·製紙産業의 에너지使用效率가 크게 높아져 製品 1톤 생산에 사용되는 에너지가 같은 기간중 각각 石油換算 0.58 kℓ, 0.59kℓ에서 0.32kℓ, 0.41kℓ로 감소될 것으로 나타났다.

또 台灣이 OAAI의 건의를 좇아 石油燃料에의 의존도를 최소화시킴에 따라 産業의 에너지源으로서 石油가 차지하는 비중이 크게 줄어들 것으로 예상되고 있다. 특히 시멘트, 鐵鋼産業의 전체 에너지中 石油消費比重이 1980년에 각각 47.9%, 19.7%에서 1990년에 7.6%, 4.7%로 크게 낮아질 展望이다. *

〈表 - 4〉 台灣 8大産業의 에너지使用量¹⁾ 推移 및 展望

	1980년						1990년					
	生産 (M/T)	에너지 ¹⁾ 使用量 (ℓ)	에너지源(%)				生産 (M/T)	에너지 ¹⁾ 使用量 (ℓ)	에너지源(%)			
			石油	石炭	電力	天然 가스			石油	石炭	電力	天然 가스
알루미늄産業	63,000	6,111	17.4	5.3	27.3	—	40,000	5,289	12.3	13.0	74.7	—
시멘트産業	14,100,000	140	47.9	28.4	23.7	—	30,500,000	126	7.6	68.5	23.9	—
化學産業	380,000	932	—	—	100	—	400,000	802	—	—	100	—
유리産業	160,000	580	24.7	—	10.4	64.9	430,000	322	75.9	—	24.1	—
펄프· 제지産業	1,756,000	590	56.1	6.8	37.1	—	3,970,000	411	36.5	35.5	27.0	—
鐵鋼産業	3,100,000	473	19.7	55.4	24.9	—	9,500,000	569	4.7	88.3	7.0	—
纖維産業	100 ²⁾	111	43.9	1.3	54.8	—	226 ²⁾	103	20.3	20.3	59.4	—
비료産業	250,000	852	2.0	—	5.5	92.5	250,000	811	2.0	—	5.5	92.5

註: 1) 製品 1M/T 生産에 使用되는 에너지를 石油로 換算한 量임.

2) 1980=100으로 한 比率임.

〈資料〉 台灣經濟部 能源委員會, 「能源季刊」, Apr. 1, 1983.

註: 1) 太陽에너지應用實驗室운영, 太陽熱示範住宅 建設, 太陽熱을 이용한 建築物의 에너지節約 등에 관한 연구가 중심임.

2) 高効率, 低價格의 各種 太陽電池에 대한 研究 및 製造가 중심임.

3) 太陽熱에 의한 冷暖房, 太陽集熱器 등에 관한 연구가 중심임.

4) 廢棄熱資源中 再生可能한 熱資源을 분류하여 經濟的, 技術的 타당성을 評價함.

5) 400℃ 이상의 高溫消費業체가 廢기한 熱을 回收하여 低溫消費業체가 다시 再生.活用하려는 研究임.

6) 個別業체의 熱, 電氣의 消費를 조사하여 관련기업끼리 工團을 組成, 共同發電으로 에너지效率를 높 이려는 계획임.