

## 特 輯

### 印度 肥料工業의 밝은 未來

(Source : Fertilizer Focus, March 1984)

編輯者註 : 다음 內容은 FAI(印度肥料協會)의 會長이며 Rasht-  
riya Chemicals & Fertilizers Ltd.의 專務인 Dull-  
ep Singh 氏가 印度 肥料工業의 現況과 生産性 向上 展  
望에 關하여 意見を 발표한 內容이다.

印度 肥料工業은 世界 第4位의 規模를 가지고 있다.

過去에는 肥料工業이 國家經濟에서 重要な 位置를 차지한적이 없었  
으며 靑강한 成長과 成長 잠재력을 지닌 적이 없었다. 1947年에  
거의 보잘것 없는 生産에서 오늘날에는 年間 窒素質 520萬成分屯  
과 磷酸質 150萬成分屯의 生産施設을 保有하게 된 것이다.

工業發展은 量과 質的인 面에서 착실히 成長해 왔으며 國內 全域  
에 걸쳐 生産施設이 分布되어 있다.

또한 國內生産이나 輸入되는 磷鑛石으로 부터 磷產質 肥料는 물론  
코크스(C)重油, Naphtha, 天然 gas에서 Nitrogen/Ammonia의 生  
産에 이르는 技術과 原料를 確保해 놓고 있다. 더욱기 肥料工業은  
工場規模나 工程面에서 現代的인 技術과 規模로 維持되고 있다.

肥料工業에서 質的으로 가장 두드러진 特色은 現代的인 고도의 技  
術을 흡수하고 設備 運營의 開放政策을 통해서 自立하는 점이다.

肥料工業界는 유능한 管理者, 技術者, 科學者 및 고도의 技能工 들을 配置해 놓고 있다.

또한 設計, 技術, 建設, 造立, 취역, 運轉面에서 풍부한 經驗과 정교한 現代的인 工場을 維持할 수 있는 能力도 保有하고 있다. 肥料工業은 國內의 정교한 機械와 裝備製造技術의 發展을 促進시켜 工場設備 輸入을 30%以下로 낮춤으로써 國家의 公작산업을 크게 자극해 오고 있다. 肥料工業은 印度 國內 全域에 걸쳐 販賣網을 갖추고 있으며 地域單位의 供給 責任을 맡고 있다.

또한 肥料의 土壤調查, 施肥運動 및 對農民자문活動 等 促進活動을 支援함으로써 적절한 肥料消費를 促進시키려는 政府의 짐을 덜어주고 있다.

#### ○ 肥料工業 現況

肥料工業은 作物, 土壤, 氣候 및 農家經濟에 맞는 窒素, 磷酸質 單肥를 비롯하여 窒素 磷酸質 複肥인 DAP 및 Nitrophosphate를 包含, NPK複肥와 여러 種類 品位의 配合肥料 等 各種肥料를 生産하고 있다. 또한 窒素質 溶液과 無水 Ammonia의 直接施肥가 이루어져 왔지만 試驗的인 것에 不過하다.

몇몇 工場은 中間製品 및 副產物도 販賣하고 있으며 肥料中間製品을 利用하여 工業化學을 發展시키고 있다.

오늘날 印度 肥料工業은 26個地域에 大規模工場이 있으며 43個地域에 中間規模의 Super-phosphate 工場과 60個地域에 配合工場이 있다. 이들 工場들의 全體 年間 生産能力은 窒素質 肥料 520萬成分屯과 磷酸質 肥料 150萬成分屯으로 되어 있다. 이 나라의 加里肥

料는 全量 輸入에 依存하고 있다.

Namurp에 位置한 日産 600屯 規模의 Ammonia工場外에 各各 日産 Ammonia 1,350屯 規模의 工場4個가 Hazira와 Thal에 建設中에 있는데 全體 生産能力은 窒素質 肥料 年産 150萬屯에 이르고 있다.

또한 天然 gas를 原料로 하는 6個의 工場이 各各 다른 位置에 建設하려는 計劃이 最終적으로 確定되었는데 이들 工場의 全體 生産能力은 年間 220萬屯으로 되어있다. 한편 11個의 磷酸質 肥料工場建設提議 가운데 6個團地가 이미 政府의 承認을 받았으며 4個工場이 이미 進涉되고 있다. 印度의 肥料生産은 꾸준히 增加해 오고 있는데 앞으로 새로운 施設이 竣工되면 크게 불어나게 될 것이다. Table I, II, III은 生産能力과 生産實績을 原料別, 分野別로 나타내고 있다.

이 表에서는 다음과 같은 特徵을 볼 수가 있다.

1. 1982/83 肥料年度의 全體 窒素質 肥料 生産實績은 窒素質 肥料 消費實績의 80%를 차지했으며 磷酸質 肥料가 69%를 차지하고 있다.

2. 1982/83 肥料年度中 公共部分이 차지한 窒素質 生産實績은 全體 窒素質 生産中 46%를 차지했으며 磷酸質은 全體 磷酸質 生産中 29%를 차지했다.

設備能力面에서는 公共分野가 全體 窒素質中 58%, 全體 磷酸質中에는 44%를 차지했다.

3. 납사를 原料로 使用하는 工場이 全體 窒素質 生産 가운데 50

**Table I**  
**CAPACITY AND PRODUCTION OF INDUSTRY AS A WHOLE**  
**(1982-83)**

('000 tonnes)

Name of factory	Sector	Capacity		Production	
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<b>Total (all India)</b>		<b>5174</b>	<b>1482</b>	<b>3429.7</b>	<b>983.7</b>
including					
1. CFL, Vizag	Pvt.	84	104	62.1	70.0
2. EID-Parry	Pvt.	16	10	7.4	9.2
3. FACT, Alwaye	Pub.	78	30	32.5	18.2
4. FACT, Cochin (I & II)	Pub.	152	114	124.7	50.1
5. FCI, Gorakhpur	Pub.	131	—	74.3	—
6. FCI, Sindri	Pub.	219	150	125.8	10.3
7. FCI, Ramagundam	Pub.	228	—	74.8	—
8. FCI, Talcher	Pub.	228	—	20.6	—
9. GNFC, Bharuch	Pvt.	273	—	178.2	—
10. GSFC, Baroda	Pvt.	236	50	182.7	51.1
11. HFCL, Barauni	Pub.	152	—	75.8	—
12. HFCL, Durgapur	Pub.	152	—	39.2	—
13. HFCL, Namrup	Pub.	197	—	99.5	—
14. IEL, Kanpur	Pvt.	310	—	263.7	—
15. IFFCO, Kandla/Kalol	Coop.	260	260	280.0	267.7
16. Madras Fertilizers, Manali	Pub.	176	112	139.2	107.5
17. IFFCO, Phulpur	Coop.	228	—	166.6	—
18. Mangalore C & F, Mangalore	Pvt.	156	—	97.1	—
19. NFL, Bhatinda	Pub.	235	—	153.2	—
20. NFL, Nangal	Pub.	232	—	181.1	—
21. NFL, Panipat	Pub.	235	—	162.6	—
22. Neyveli Lignite Corp., Neyveli	Pub.	70	—	46.6	—
23. RCFL, Trombay I-IV	Pub.	165	120	123.6	84.7
24. RCFL, Trombay V	Pub.	152	—	85.2	—
25. SAIL, Rourkela	Pub.	120	—	11.0	—
26. Shriram FC, Kota	Pvt.	152	—	142.0	—
27. SPIC, Tuticorin	Pvt.	258	73	278.5	69.3
28. Zuari Agro Chemicals, Goa	Pvt.	171	42	174.0	33.8

%를, 다음이 重油가 24%, 그리고 天然gas가 23%를 차지했다.  
 石炭을 原料로 生産하는 工場은 1982/83 肥料年度의 窒素質 生産  
 量 가운데 3%만을 차지하고 있다.

Table II						
SECTORWISE CAPACITY & PRODUCTION OF INDUSTRY (1982-83)						
( ' 000 tonnes)						
Sector	Capacity		Production		% capacity utilization	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Public	2991	658	1585	288	53	44
Private	1694	564	1398	428	86	85
Co-operative	488	260	447	268	92	103
Total(all India)	5173	1482	3430	984	67	68

4. 窒素質 肥料의 生産量中 約 81%가 尿素로 되어 있다.

5. 磷酸質 肥料 生産量中 42%가 輸入 磷酸을 原料로 使用하여  
 生産되었다.

1982年末 肥料工業에 投資된 全體 投資額은 3,925 Crores Rs.  
 였는데 이中 71%가 公共分野와 協同組合 部門이 차지하고 있는데  
 이들 양분야의 窒素質 生産은 全體 窒素質 生産量中 59%를 차지  
 했으며 또한 磷酸質 生産量中 57%를 차지하고 있다.

**Table III**  
**PRODUCTION AND CAPACITY BY FEEDSTOCK**  
**(1982-83)**

('000 tonnes)

Plant	Capacity		Production	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<b>A. Naphtha as Feedstock</b>				
1. FACT, Alwaye	78	30	32.5	18.2
2. EID-Parry	16	10	7.4	9.2
3. CFL-Vizag	84	104	62.1	70.0
4. FCI-Gorakhpur	131	—	74.3	—
5. SFC, Kota	152	—	142.0	—
6. IEL, Kanpur	310	—	263.7	—
7. MFL, Manali	176	112	139.2	107.5
8. ZACL, Goa	171	42	174.0	33.8
9. FACT, Cochin	152	—	95.8	—
10. HFCL, Durgapur	152	—	39.2	—
11. HFCL, Barauni	152	—	75.8	—
12. MCFC, Mangalore	156	—	97.1	—
13. SPIC, Tuticorin	258	73	278.5	69.3
14. IFFCO, Phulpur	228	—	166.6	—
15. SAIL, Rourkela (Incl. COG also)	120	—	11.0	—
<b>Total</b>	<b>2336</b>	<b>371</b>	<b>1659.2</b>	<b>308.0</b>
<b>B. Fuel Oil</b>				
16. GNFC, Bharuch	273	—	178.2	—
17. NLC, Neyveli	70	—	46.6	—
18. FCI, Sindri	219	—	125.8	—
19. NFL, Bhatinda	235	—	153.2	—
20. NFL, Nangal	152	—	119.5	—
21. NFL, Panipat	235	—	162.6	—
<b>Total</b>	<b>1184</b>		<b>785.9</b>	
<b>C. Natural Gas</b>				
22. RCFL, Trombay (I to IV & V)	317	120	208.8	84.7
23. GSPC, Baroda (partly naphtha)	236	50	182.7	51.1
24. HFCL, Namrup	197	—	99.5	—
25. IFFCO, Kalol	260	260	280.8	267.7
<b>Total</b>	<b>1010</b>	<b>430</b>	<b>771.8</b>	<b>403.5</b>
<b>D. Coal</b>				
26. FCI, Ramagundam	228	—	74.8	—
27. FCI, Talcher	228	—	20.6	—
<b>Total</b>	<b>456</b>		<b>95.4</b>	

○ 生産性

肥料工業과 같이 投資比重이 큰 産業에서 生産性を 나타내는 重要な 指數는 稼動率이다. 몇個 國家에서의 Ammonia 工場의 稼動率은 table IV와 같다.

Table IV			
ESTIMATED CAPACITY UTILIZATION FOR AMMONIA PLANTS IN SELECTED COUNTRIES			
(%)			
Country	1979	1980	1981
U.S.A.	90	93	99
U.S.S.R	80	75	N.A.
Japan	67	78	67
China	99	98	94
France	84	73	88
U. K.	95	95	100
Mexico	65	74	83

Source : IFDC, U.S.A.

이 table에서 나타난 점을 살펴보면

1. 印度의 몇몇 肥料工場들은 世界 各國의 稼動率과 比較해 볼때 生産能力의 80%以上으로 生産되고 있으나 平均적으로 印度의 全體 稼動率은 先進國보다 낮다.

2. 民間分野, 協同組合分野 公共分野의 稼動率은 窒素質이 各各

86 %, 92 %, 53 %를 차지하고 있으며 磷酸質은 各各 85 %, 103 % 그리고 44 %로 나타났다.

3. gas를 原料로 하는 窒素質 肥料工場의 稼動率은 76 %, 납사는 71 %, 重油는 66 % 그리고 石炭을 原料로 하는 窒素質 肥料工場의 稼動率은 21 %만을 기록하고 있다.

4. 輸入磷酸을 原料로 하는 肥料工場의 稼動率은 99 %인데 비하여 國內 生産 磷酸을 使用하는 肥料工場의 稼動率은 54 %에 不過하다.

5. 고정 발전소를 가지고 있는 工場의 稼動率은 그렇지 못한 工場보다도 높다.

#### ○ 最適의 運轉을 維持하지 못하는 理由

印度의 肥料工業이 最適의 運轉狀態를 維持시키지 못하는 理由는 動力과 기름( 주로 石炭)이 不足한데다 原料를 時期適切하게 供給하지 못하고 또한 裝備의 不足에서 비롯되고 있다.

動力과 石炭 및 原料供給問題는 外部 構造的인 問題들로서 이들의 解決策은 個人的 管理統制 領域을 벗어나고 있다.

마찬가지로 이들 問題들은 現實的인 것이며 稼動率은 근본적인 體制의 改善이 없이는 向上시킬 수 없다.

이들 問題들을 解決하기 위해서는 다음과 같은 措置가 必要한 것으로 고려되고 있다.

1. 外部 電力을 最少로 必要로 하는 工場 設計, 電力이 들지 않고 大規模의 Steam으로 推進되는 現代工場들의 工程은 이미 外部

電力使用을 最少化 시켜주고 있다.

2. 自體的으로 100%의 動力을 얻기 위한 고정 發電所 設置.  
正常的인 供給을 위한 고정 發電所가 이미 여러 肥料工場에서 設置되고 있다.

3. 完全한 容量의 發電所를 지닌 肥料工場의 建設

4. 原料로 使用하기 위해 먼 거리에 걸쳐 石炭을 運搬하는 問題는 政府가 燃料로서 天然 gas 를 使用하도록 新規 肥料工場에 허용함으로써 제거되었다.

工場 經營上 稼働率에 影響을 미치는 最大 單一要素는 裝備의 不足이다.

1982/83 肥料年度中 거의 350,000 吨의 窒素質 生産量이 이로 인해 損失을 보았다.

당초 裝備를 좋은 品質로 保證하고 결함 要素들을 제거하여 裝備 品質을 改善시킴으로써 裝備不足을 最少化시키는 동시에 稼働中止 期間을 短縮시킬 수가 있다. 불행히도 修理 技術은 現代裝備와 工程이 要求하는 만큼 正교하지 못하다.

#### ○ 肥料工業의 成長 戰略

大規模의 投資가 이루어진 肥料工業은 成長을 하지 않으면 안 된다.

지금까지 施設規模나 技術上的 成長發展은 世界的인 水準에 까지 이미 到達하고 있다. 印度의 生産과 그리고 現在 建設中에 있는 天然 gas 中心의 몇몇 工場을 包含한 建設計劃은 不充分하다.

窒素質 肥料에 對한 原料政策은 充分한 資源確保가 可能한 Fuel 에 집중시켜야 한다. 天然 gas 나 石炭의 賦存量은 現在의 評價로는 걱정할 必要가 없는것 같다. gas 資源의 탐색이 계속되고 있으며 政策方向은 이러한 資源들이 빨리 開發됨으로써 追加 設備 建設 提議가 뒤따를 수 있도록 해야 된다.

印度의 磷酸質 肥料의 原料인 磷鑛石이나 硫黃 等の 供給은 限定되어 있다.

磷鑛石의 利用 可能量은 1 億屯에 達하고 있는데 이 不充分한 資源마저도 극히 完만한 추세로 開發되고 있다.

地質學者들의 資源開發을 위한 탐사작업에 우선권이 부여되어야 한다.

國內 賦存 黃鐵鑛을 使用할 수 있음에도 不拘하고 黃酸生産을 위한 主要 原料는 계속 硫黃을 使用하게 될 것이다.

硫黃 鑛山을 保有하지 못한 印度는 國內 需要全量을 輸入으로 充當하지 않으면 안된다. 利用possible 黃鐵鑛은 開發되어야 하며 phospho-gypsum 으로 부터 硫黃을 回收하기 위한 技術 - 經濟 可能性 研究가 加速化 되어야 한다.

硫黃 需要를 最少化 시킬 수 있는 努力이 이루어져야 하며 그러기 위해서는 Nitrophosphate 의 生産에 더욱 重點을 둠으로써 磷酸(여기서는 黃酸)의 使用을 局少化 시키거나 全面 中止시킬 수 있다.

磷酸質 肥料生産에서 硫黃需要를 減少시킬 수 있는 또다른 方法은 磷鑛石을 直接 施肥하는 方法인데 磷鑛石은 直接 施肥하게 되면 國內에서 生産되는 低品位의 磷鑛石을 利用할 수 있는 좋은 契機를

마련하게 될 것이다.

印度는 아직까지 加里質 鑛山을 開發하지 못하고 있다.

그러나 最近에는 印度의 地質 調査 研究所가 加里質 鑛床을 發見 했다는 報道가 있었다.

印度는 原料確保面에서 開發途上國들과의 제휴가 必要하며 가능하다 면 印度의 增大되고 있는 肥料의 需要를 充足시키기 위해서는 先進 國으로 부터 정규적인 供給을 保障받아야 한다.

이같은 면에서 印度는 이미 세네갈과 協力關係를 맺고 있으며 더 많은 努力이 要求되고 있다.

#### ○ 結 論

오늘날 印度肥料工業은 生産能力面에서 世界 第4位를 차지하고 있으며 國內 農業과 經濟에서 상당한 寄與를 해오고 있다. 肥料工業의 活性化가 오래전 부터 이루어지고 있으며 工業生産性은 67%의 稼動率을 보이고 있지만 이미 好調를 보이고 있다.

內需肥料市場의 增加와 保障 그리고 天然 gas 매장량의 擴大 등 肥料工業의 發展基盤과 유능한 人力의 開發로 앞으로의 展望은 정말로 밝다.