

海 外 資 料

1990 年代의 挑戰에 直面한 中國의 肥料工業

(Fertilizer Focus, Nov. 1989)

全世界에서 人口가 가장 稠密한 나라인, 中國은 지난 10年間 肥料 施肥量과 穀物生産量에서 劇적인 成長을 이룩하고, 現在는 土壤의 肥沃 度下落으로 (其他 社會-經濟的 要因과 겹들어) 穀物生産이 不振한 關係로 危機에 逢着하고 있다.

1984 年에 穀物生産은 407 百萬屯으로서 絶頂에 達하였지만, 그 後로는 政府의 生産目標에 훨씬 未達하는 400 百萬屯線에서 徘徊하였다. 어떤 잘 알려진 統計의 概觀에 따르면, 中國이 今世紀末까지 窒素質과 磷酸質肥料에서 自給自足を 이룩하겠다는 目標達成에 있어서 中國이 現在 直面하고 그리고 앞으로도 繼續될 課題의 無謀性을 잘 보여주고 있다.

1) 人口-지난 4年間 中國의 年平均 人口增加는 15 百萬名이었고, 現在 中國의 人口는 11 億이어서 世界人口의 大略 22%를 차지한 反面에 耕作地는 世界의 7%에 不過하다. 現在의 趨勢로는 今世紀末까지 이 나라의 人口는 13 億이 되어서 人口 1人當 400 kg의 穀物需要量을 充

足시키는 데에도 100 百萬屯의 穀物을 追加로 必要하게 된다.

2) 肥料消費－中國은 지난 40 年間 刮目할만한 發展을 이룩하였다. 化學肥料는 比較的 最近에 使用하기 始作하였음에도 不拘하고, 現在 中國은 소련과 美國에 이어서 世界 세번째로 化學肥料 大消費國이 되어 있으며 特히 窒素質肥料에서는 世界最大消費國이다(表1 參照). 그러나 中國農業省이 豫測한바에 따르면, 1990 年度の 農場用的 化學肥料需要量

TABLE 1

FERTILIZER CONSUMPTION: CHINA AS COMPARED WITH THE WORLD, THE USA AND THE USSR

Consumption ('000 t nutrient)	N	% of world	P ₂ O ₅	% of world	K ₂ O	% of world	NPK	% of world
World	69.984	100	33.067	100	25.621	100	128.675	100
China	13.677	19.5	2.760	8.3	443	1.7	16.880	13.1
USA	9.470	13.5	3.373	10.2	4.561	17.8	17.404	13.5
USSR	10.950	15.6	7.615	23.0	6.822	25.6	25.387	19.7

Source: FAO Fertilizer Yearbook 1986 (Data for 1985/6)

은 約 24 百萬成分屯年이 될 것이라 한다(16.3 百萬 N 屯 / 年, 5.7 百萬 P₂O₅ 屯 / 年, 2.0 百萬 K₂O 屯 / 年). 2000 년까지, 같은 豫測으로 보건대, 28.8 百萬成分屯 / 年(18 百萬 N 屯 / 年, 7.2 百萬 K₂O 屯 / 年)이 된다.

牧場과 山林用的 施肥量까지 考慮하면, 向後 10 年間的 總需要는 30-32 百萬成分屯 / 年이 되어서, 1988 年の 總施肥量에 比하여 10 百萬成分屯 / 年の 增加를 보여준다.

이러한 人口統計學的 趨勢와 肥料需要量 增加에 맞추어서, 中國은 向後 10 年間的 挑戰에 어느程度 잘 對處할 것인가?

○ 現在の 肥料生産容量

1988 年에 中國은 17.67 百萬成分 屯의 肥料를 生産하였으며, 이 中에 서 14 百萬屯은 尿素와 重炭酸암모늄 (ABC) 의 形態로 된 窒素質 肥料가 차지하였다. 이 나라는 그의 窒素質肥料의 生産을 암모니아 1,000 屯 / 日, 尿素 1,650 屯 / 日의 容量으로 된 17 個 大單位 암모니아 / 尿素工場과 各各 암모니아 40-60,000 屯 / 年 및 重炭酸암모늄 16-20,000 屯 / 年으로 된 54 個의 中規模工場 그리고 各各 암모니아 5-20,000 屯 / 年과 重炭酸암모늄 20-80,000 屯 / 年을 生産하는 1,000 基 以上の 小規模工場으로 區分한다. 14 百萬屯 / 年の N 總生産量中에서 小規模工場은 55 %를 차지하고 그 나머지를 大 및 中規模工場이 擔當하고 있다.

이러한 生産規模로 惹起되는 問題點은 다음과 같다.

첫째 : 重炭酸암모늄의 成分含量이 낮고 (17 %) 이 肥料의 燥濕성과 分解性 때문에 取扱時에 損失이 크다.

둘째 : 小規模와 中規模工場에서 使用하는 技術이 落後되어 에너지 效率이 낮다. 小規模工場은 大單位工場の 8.3 百百 K cal / 屯 NH₃ 에 比하여 石炭을 原料로 使用함으로써 16 萬 K cal / 屯 NH₃ 의 에너지를 消費하고 있다. 그러나, 大單位工場과 增設된 工場들이 이 나라의 總 N 生産量の 20 %를 占하고 있다.

셋째 : 萬一 中國이 現在 점점 重要性이 커가고 있는 土壤肥沃度を 改善코저 한다면 P₂O₅ 와 K₂O 代身으로 窒素質의 生産을 強調한다는 點 이라. 하겠다. 窒素質에 壓倒적으로 依存함으로써 成分 不均衡을 招來하

있고 이로 인하여 化學肥料의 施肥量增加로 有機質肥料의 使用이 減少되는 惡循環을 가져 오게 하였다.

以前에는 有機質肥料가 加里質과 微量元素을 含有한 關係로 이의 施肥로 窒素質의 過消費에 따른 不均衡을 相殺하고 土壤의 肥沃度を 維持할 수 있었다. 1965年度에 有機質肥料는 總消費量的 80% 이상을 占하였고, 1983년까지는 이것이 42%로 減少되고 1990년까지 有機質肥料의 比率은 38%로 下落할 것이다. 農事方法의 變化로 有機質의 使用量이 減少되었기 때문에 中國은 化學肥料를 使用하여 土壤의 P_2O_5 와 K_2O 의 不足現狀을 補充시킬 必要가 있다. 그러나 現在 中國이 保有하고 있는 것은 700個의 小規模 P_2O_5 工場이고 이들 生產品의 95%는 SSP, 熔成磷肥와 같은 低濃度製品이다. 또한 埋藏量도 不足한 關係로, 加里質의 生産은 이나라의 需要量인 25-40,000 K_2O 吨 / 年の 5%에 不過하다.

現在 中國은 N, P_2O_5 및 K_2O 를 大量으로 輸入하여 自體生産의 不足量을 補充하고 있다.

中國은 世界 最大 窒素質輸入國이며 또한 磷酸質의 國際的需要가 가장 큰 顧客의 하나이기도 하다. 1988년에 中國의 尿素輸入은 8.5百萬吨에 若干 未達하였다. 지난해에는 1987年度 輸入量的 過剩移越在庫가 있었긴 하였지만, 이들 2年間の 平均 尿素輸入量은 7.0百萬吨年이었다(表2 參照).

TABLE 2

CHINESE FERTILIZER IMPORTS 1984-1988

(tonnes product)

Year	Total Imports	Urea imports	% urea
1984	9,227,943	4,398,638	47.6
1985	7,609,396	3,822,137	50.2
1986	5,104,140	3,014,301	59.1
1987	10,897,287	5,566,830	51.1
1988	14,706,325	8,492,246	47.1

○ 現在の 輸入 構造

中國이 當面한 農業의 問題點을 論함에 있어서, 肥料分野에서 政府는 3 段階處方을 誘導하였다. 첫째는 高濃度 窒素肥料의 生産과 供給을 增加시켜야 되며, 둘째는 中小規模工場들의 에너지 消費量을 줄이고 또한 이들 工場을 大單位工場으로 代替한다. 셋째로, 正確한 成分比의 均衡施肥를 維持한다.

窒素質肥料의 生産을 增加시키는 關點에서, 殘油와 天然가스를 原資材로 使用하는 더 큰 大單位 암모니아 尿素工場을 建設中에 있고 또한 計劃中에 있으며, 이 中에서 3 基의 新工場이 1991 年에 稼動될 것이다. 그러나, 이러한 投資는 工場 뉴틸리티, 運送 및 原資材의 面에서 費用이 많이 들게되며, 기름과 天然가스의 供給에 壓迫感을 받는다면 短的으로는 石炭이 가장 競爭力있는 原資材가 될 수 있다. 그러나, 여기서 다시 中國은 困難에 處하게 된다. 中國이 그의 工場建設에 既存設計를 適用할 수 있는 오래된 工程과는 달리, 石炭의 가스화에 使用되는 工程에는 重要한 變化가 일어나고 있으며, 先進國에서 使用하고 있

는 既存의 工程의 카피는 곧 時代에 뒤지게 될 것인 바, 그 理由는 西方에서는 石炭의 가스화와 液化 技術에서 效率을 높이기 爲해 많은 研究를 기울이고 있기 때문이다. 過去에 中國은 生産容量의 艱을 短期

TABLE 3
CHINESE UREA IMPORTS – FIRST HALF 1989

Origin	Tonnes
Total urea	3,223,000
USSR	1,094,000
Romania	368,000
Qatar	229,000
Iraq	218,000
Kuwait	141,000
USA	138,000
Bulgaria	116,000
Saudi	100,000
Indonesia	100,000
Libya	88,000
Hungary	80,000
GDR	78,000
UAE	78,000
Bangladesh	68,000
Others	395,000

Fertilizer Focus, November 1989

間에 메꾸기 爲하여 工場을 통째로 輸入하는 방식에 依存하였으며 이 方法은 長期的인 眼目的 解決策은 되지 못하였다. 이러한 問題點을 解決하는 한가지 方法은 프로세스, 노하우, 엔지니어링 및 製造技術에 關聯되는 라이선스를 使用하는 것이 될 수 있지만, 이 境遇에는 또한 西方의 技術提供者들에게는 그들이 裝置를 販賣할 수 있는 有利한 市場을 상실케 되는 아쉬움이 생기게 된다. 肥料産業에 對한 世界銀行의 Kurt 컨설턴트의 報告書가 提示한 바에 依하면 中國은 先導하는 技術 그룹의 一員으로서 共同投資에 參與시키는 것이다. 처음에 이는 技術導入契約과 / 또는 裝置의 購買에 關聯지을 수 있다.

“一旦 工程이 關聯되고 性能이 保障되면, 中國은 그의 設計, 엔지니어링, 製造, 建設 및 操業力量을 外國 파트너의 力量과 結束하여 外國파트너와 함께 海外의 工場과 裝置의 入札에 應할 수 있게 된다. 中國에 이 技術分野의 最新技術에 接하는 機會를 提供하는 것 以外에도, 中國으로 하여금 外貨獲得은 勿論, 그 自體의 機械設備産業의 現代化에 契機를 提供케 된다.

中國에서 既存工場의 에너지消費를 줄이는 일이 이미 施行되고 있다. 이 過程은 重炭酸암모늄의 製造施設을 尿素의 製造施設로 代替하는 것을 包含한다. 年間 암모니아 25,000 屯이나 또는 尿素 40,000 屯/年을 製造하는 最少 容量의 重炭酸암모늄 工場들이 尿素 製造工場으로 改造되고 있다. 이 다음에, 現在 世界銀行은 中國에서 몇가지 프로젝트를 進行시키고 있다. 말하자면, 世界銀行이 97.0百萬\$를 投入하는 總 186.6百萬\$ 規模의 肥料施設 改造 및 에너지 節約프로젝트가 그의 한 例가 된다. 이 프로젝트는 1985 年에 承認되어서 1990 年에 完工될 豫定이며 5 基의 암모니아 / 尿素工場의 改造를 包含한다. 1991/2 年의 完工目標을 1987 年에 承認된 肥料産業 合理化計劃은 世界銀行에서 97.4百萬\$이 投入되고 總 184.0百萬\$의 프로젝트 規模이다. 이 資金은 5 基의 암모니아 重炭酸암모늄工場, 4 基의 尿素工場 그리고 1 基의 DAP /NPK 工場의 合理化에 使用케 된다.

中國은 아직 成分比 均衡 改善에서 距離가 멀다. 磷酸質의 使用을 增加시키는 見地에서, 두가지 銳利한 試圖가 있었다. 첫째는 작은 重炭酸암모늄工場을 DAP 製造施設로 轉換하고 한편으로 몇몇의 大單位 DAP 및 TSP 工場이 建設中에 있거나 完工段階에 있다. Jingsu 省의

TABLE 4
ESTIMATED PURCHASES OF DAP BY CHINA
DURING 1989

Origin	Producer	Volume
Morocco	OCP	120,000
Tunisia	ICM	60,000
USA	Phoschem	600,000
USA	Farmland	100,000
USA	Cargill	50,000
USA	Royster	200,000
USA	US Agri-Chemicals	100,000
USA	Phoschem	300,000
USA	Various	200,000

Nanjing에서는 最近에 CNCC가 264,000吨/年の DAP 新規工場建設을 完工하여 Nanjing Chemical Industry Co.가 操業을 擔當케 되었다.

Liaoning 省의 Dalin에서는 姉妹複合肥料工場이 같은 期內에 始運轉을 開始하여 Dalian Chemical Industry Co.가 操業을 擔當케 된다. 世界 銀行은 磷酸質生産增加와 關聯하여 세개의 프로젝트에 關與하고 있다.

이 中 하나는 위에 言及한 것이고 또다른 두개는 1990年代初에 完工될 計劃이다. 이 첫번째는 世界銀行이 65.0百萬\$를 投入하고 總規模가 221.8百萬\$인 磷酸質開發프로젝트로서, 1993年에 完工된다. 두번째것은 1994年 完工目標로 된 Hubei Phosphate Project이다. 世界銀行이 137.0百萬\$를 投入하고 總規模가 510.6百萬\$인 이 프로젝트는 鑛山과 TSP/MAP 肥料工場의 總合計劃이다.

中國의 加里質分野의 開發은 알려진 埋藏量이 없어서 甚하게 어려움을 겪고 있다(中國은 昨年에 Qarhan湖 近處에 처음으로 MOP의 生産을 發表하였다). 따라서 中國은 그의 必要한 成分比中 나머지 量은 輸入에 依存케 된다.

1984年에 始作된, 캐나다의 Capotex 및 Potash and Phosphate

Institute 와 中國 과의 合作 市場開拓으로 中國으로의 Canpotex 의 加里 販賣가 1984 年의 700,000 屯으로 볼 때 1988 年에는 1.25 百萬屯으로 增加하였다. 中國에서의 N 對 K_2O 의 消費比는 1984 年의 40:1 에서 現在는 10:1 로 變하였으며, 中國의 農業學者들은 이의 適正比率 을 4:1 로 提示하고 있다.

○ 輸送 制限要因

中國과 같은 나라에서 輸入을 늘리고 新規工場에 投資를 增加시키는 데에는 理由가 있다.

그러나 普及 支援施設이 適當하지 않다면 병목문제와 分配 問題들이 남아있게 될 것이다.

中國은 3,000 km에 達하는 해변을 따라서 수심이 깊은 정박소들과 600 餘個의 港口를 가지고 있다.

1989 年에는 10,000 dwt 까지 處理할 수 있는 수심이 깊은 26 個의 부두를 包含해 44 個所의 새로운 港口정박소를 建設할 計劃을 가지고 있다.

過去 10 年間에 만 106 個所의 수심이 깊은 정박소가 運營되면서 이 나라의 貨物 全體處理能力은 2 億屯이나 늘어났다.

1990 年까지 中國의 海岸港口는 모두 5 億 5 千萬 ~ 6 億屯의 貨物 處理能力을 保有하게 될 것이다.

8 次 5 個年計劃 (1991 ~ 95) 期間동안에 160 餘個所의 새로운 정박소를 建設할 計劃이다.

이 새로운 정박소들은 全體港口 處理能力을 2億 5千萬噸이나 더 늘려줄 것이다.

그러나 過去 急速한 成長에도 不拘하고 港口體制는 中國의 對外貿易 需要에 보조를 맞추지 못했다.

그 主要問題들은 港口의 支援施設 不足이 原因으로 손꼽힌다.

여기에는 不適合한 港口 貯藏施設, 너무 적은 정박소, 港口積滯結果를 가져오는 貧弱한 輸送手段이 있다.

외제 좋다 남용할때 우리기술 발전없다