

## 中國의 農業과 肥料需給의 現況 및 展望

編輯者註

다음 資料는 1991.11.20-22 까지 홍콩에서 개최된 제17次 IFA Council Meeting에서 홍콩소재 Potash & Phosphate Institute, China Program의 Sam Portch 理事가 發表한 內容임

### ○ 概要

農業은 全世界的으로 重要的 政治的 役割을 하고 있다. 유럽共同體國家(EC)의 農家와 關稅貿易의 一般協定(GATT), 日本 및 韓國의 쌀農家와 美國 그리고 蘇聯의 絶望的인 食糧事情은 그 重要性을 보여주는 두드러진 標本이라 하겠다. 물론 中國도 例外는 아니다. 中國의 安定은 이 時點에 때를 맞추어 農業에 重點을 두고 있다. 中國을 統治하는 共產黨은 이것을 분명히 알고 있는 것이다.

中國은 總人口 12億中の 약 80%가 農業에 종사하고 있는바 農業의 重要性은 自明한 것이다. 여기서 1990年度 農業이 中國經濟에 보여준 기여도를 보면 國民總生産(GNP)이 17,000億元(5.3元=1US\$), 農業總生産이 7,382億元 그리고 적절한 外

---

貨收入으로 나타나 있다.

中國의 農家數는 가구당 4.68 名으로 구성된 179,640,000 家口로서 總農業人口는 873 百萬 명이며 이들이 관리하는 農土의 面積은 146.5 百萬 헥타르이다. 耕作面積中 약 45 百萬 헥타르는 灌溉施設이 되어 있다.

정확한 자료가 불충분하여 中國의 農業을 관측평가하는데는 많은 어려움이 있었다. 그 이유는 정부가 때때로 확실한 관념을 가지고 事業計劃을 하지만 정부밖에서는 다른 事業을 원하며 때로는 과장된 형태의 사업을 계획하기 때문이다. 本文에서 사용한 대부분의 데이터는 政府刊行物에서 나온 공식 데이터를 인용한 것이다.

農業은 특히 中國의 經濟開發中에서 떼어놓을수 없는 중요한 분야인데 소위 “강경과”로 부터의 정치적 영향을 벗어난것도 아니고 그렇다고 保守主義나 進歩主義의인 상태도 아니어서 國家經濟開發의 다른 분야와 마찬가지로 農業開發을 위한 財源을 마련하기가 어려운 실정이다.

#### ○ 農業政策

中國의 指導者들에게는 農業政策이 매우 중요한 문제인데 거대한 農村人口와 여러 가지 農資材供給에 대한 補助金體系와 政策變更에서 오는 農民들의 반응에 따라 生産量의 過不足을 超來하는 어려움이 있다.

어떤 農業政策을 결정하려면 農民이나 또는 많은 人口의 마음에 들어야 하기 때문에 政府와의 사이가 좋지않게 된다. 契約責任農業시스템은 農民의 熱望을 充足시키기 위하여 정부가 集團農場으로부터 변경한 중요한 정책의 하나이다. 이 시스템은 農民들의 所望을 만족시켜줄뿐만 아니라 人口膨脹에 의한 需要增加面에서 침체 또는 衰退되고 있는 生産性問題를 해결하는데 매우 중요한 政策의 변경이었다.

이 政策變更으로 農民들은 農業生産에 더 많은 노력을 아끼지 않았다. 최근의 統計數值를 보면 農業生産에 投入된 家口當 平均支出은 658.68 元이며 總支出額의 42.15

---

%로 되어 있다. 이것은 土地保有權이 안정됨으로서 그들이 장래를 위하여 投資하고 있다는 것을 의미하는 것이다

中國의 農業政策變更은 生産性에 크게 영향을 미쳤다. 저장시설이 한정되어 있고 수송시스템이 불편하기 때문에 과다한 生産을 하게 되면 많은 물자의 損失을 가져오는 문제점이 있으며 다른 한편으로는 生産이 未達되면 不足物資에 대하여 責任을 져야하는 문제점이 발생한다

예를 들면 1979 - 1986 年の 期間中 農業分野에 대한 國家의 投資는 37%로 떨어졌으며 몇가지 品目에 대한 政府의 價格統制가 해제되었다. 이것은 物價를 떨어뜨리는 결과를 가져왔으나 肥料과 같은 工業製品의 價格은 상승하였다. 이것은 1988/89 年の 期間中 政府가 16.6m. mt의 곡물을 輸入해야 했던 사실에 크게 영향을 미쳤던 것 같다.

中國政府는 1988 年과 같은 凶作을 실감하고 1989 年에 그의 政策을 바꾸었는데 이것이 物價上昇을 招來하고 都市民의 불만이 될지라도 豐作政策은 國家經濟를 건강하게 하는 중요한 열쇠중의 하나임에 틀림이 없는 것이다. 그래서 農業投資를 1989 年에 16%까지 增大하고 1990 年에 다시 30%까지 增大하였다. 이와 같은 投資를 增大한후 곡물생산은 1989, 1990 年 및 1991 年에 각각 407.5, 435 및 425 (예상치) 百萬MT의 수확량으로 增大되었다.

한가지 중요한 지적은 1989 年の 豐作이 1984 年の 것과 동등하다는 것인데 1989 年の 1人當 穀物生産量은 27 Kg으로 떨어진 것이다. 그러나 1990 年과 1991 年の 穀物수확량은 1人當의 곡물공급량으로 감퇴되는 경향이다.

어느나라에서나 農業經營을 하는데 均衡을 잡기는 어려운 것이다. 中國에서도 이 문제는 共產體制固有의 經濟的 脆弱性으로 복잡하다. 中國의 指導者들은 일반적으로 과거 감탄할만한 일을 하였는데 현재의 결과를 다소의 변동성은 있어도 合理的인 것으로 보인다. 예를 들면 1950 年度 中國의 1人當 穀物生産量은 209 Kg인데 比하여 인

도의 1人當 穀物生産量은 169 Kg이었다. 1987 年度의 이 數値는 각각 377 Kg과 208 Kg이었다. 여기서 37年동안에 中國의 1人當 穀物生産量은 169 Kg이 증가한데 反하여 인도의 1人當 穀物生産量은 겨우 37 Kg이 증가하였다는 것을 알수 있다.

이와 같은 中國의 穀物增産은 新多樣性政策 (New varieties)의 도입과 化學肥料의 사용량을 증가시킨 덕분으로 생각된다.(Fig.1). 1990 年度 中國의 1人當 穀物生産量은 383 Kg에 도달했다

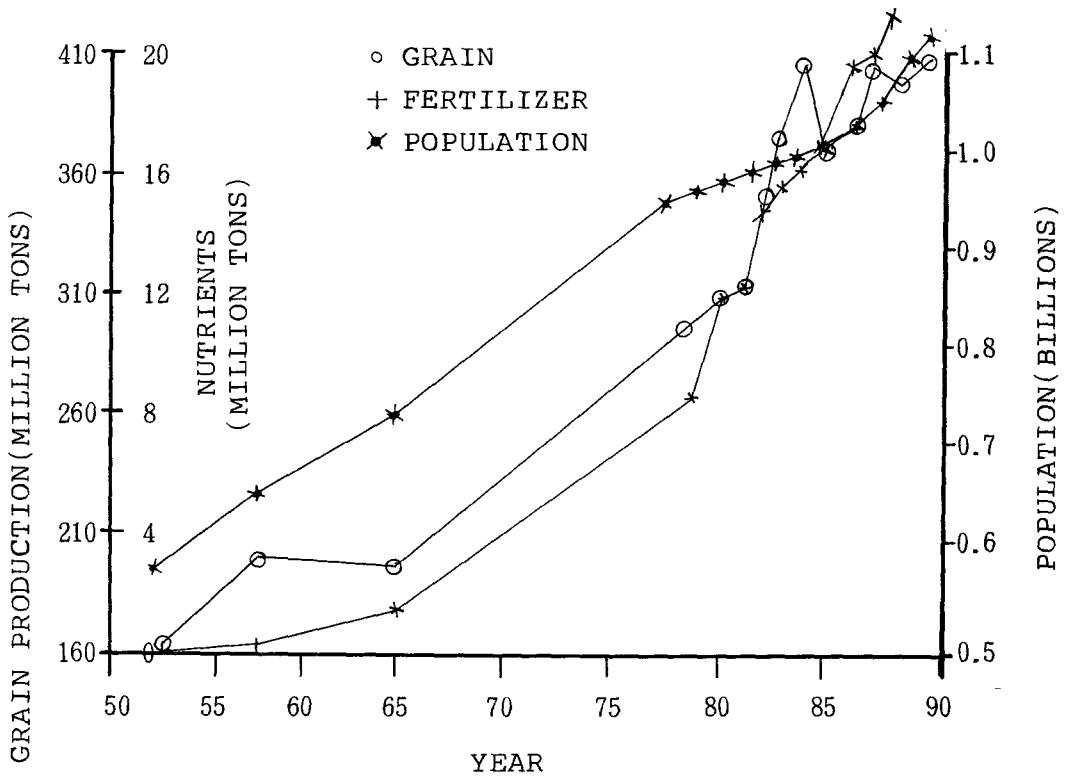


FIG.1. GRAIN PRODUCTION, FERTILIZER CONSUMPTION AND POPULATION IN CHINA FROM 1952 TO 1989  
Source: Portch et al. (1990)

○ 補助金

補助金制度가 있는데 다른 한편으로는 현재 受惠를 받지 못하는 측이 이중점검으로 일격을 가하고 있었던것 같다. 輸入補助金은 農資材를 사용코자 하는 農民에게는 고무적인 것일수 있지만 原價와 利益面에서 不確實性의 위험이 있기 때문에 보조금 사용은 원하지 않을수도 있다. 이와 같은 補助金을 사용하더라도 資源의 남용이 초래되고 전체적인 營農效率이 감소되면 投入한 費用에 대하여 農民이 기대하는 代價가 너무 낮아져서 政府의 기금을 낭비하는 결과가 되는 것이다. 肥料輸入補助金만은 1978年度에 239백만원에서 1988年度에는 2,262백만원으로 되어 10배가 증가한 것이다.(Table 1). 그렇지만 이와 같은 경향이 언제까지나 계속될수 없다는 것은 분명한 것이다.

Table 1 Cost of Subidies on imported fertilizer in China: 1978 Compared with 1988	
Year	Subsidy (billion yuan)
1978	0.239
1988	2.262

Source: Guo Shutian, MOA, Beijing

肥料購買에 사용되는 補助金體系는 매우 복잡하다. 분명하게 알수는 없지만 肥料 1포대의 값은 상황에 따라 대략 4가지 가격이 있다고 말하는 것이 정확할것 같다. 補助金を 받는 공식가격은 全國적으로 균등하며 政府에 어느정도의 穀物을 판매하는 農民은 공식가격이나 또는 공식가격보다 약간 비싼가격으로 肥料를 구입할수가 있다. 예를 들면 벼나 콩 100kg을 政府에 판매하는 農民은 15kg의 尿素肥料를 그리고 씨를 빼지 않은 목화 100kg에 대해서는 35kg의 尿素肥料 또는 동등한 값을 받을 수 있다.

---

公式補助金を 받는 價格과 個人的인 割當價格間의 변동가격이 있는데 이것은 어느 정도 “합당”한 가격인것 같다. 이 價格은 公式價格이나 또는 自由市場價格의 정도가 될수 있지만 전반적으로는 公式價格보다 약간 높은 價格을 형성하고 있다.

네번째 價格은 地域別 供給 및 需要와 輸送費에 따라 변동하는 自由市場 價格이다. 商品購入補助金도 제품을 구입하는데 消費者(주로 都市民住者)에게 판매하는 가격보다 農民이 支拂하는 값이 더 높기 때문에 결국 農民에게는 利롭지 못한 결과가 된다. 이 政策은 이미 팽창된 政府의 財源은 점점 더 확대하고 있는 것이다. 그러므로 이 政策은 수정되어야 하며 또한 수정되고 있다. 물론 이 문제는 消費者의 收入이 증가하면은 補助金を 줄여서 균형이 잡히게 된다. 人件費의 上昇도 역시 政府의 支出이 늘어나게 되는데 그것은 政府가 대부분의 工場이나 事業을 管掌하고 있기 때문이다. 經濟的 知識이 없는 常識으로 보면 工場을 운영할때 生産性的의 增大나 利益이 없는한 政府의 資金이 단지 한사람의 주머니에서 다른 사람의 주머니로 옮겨가는 과정에 불과한 것이다.

더우기 都市居住者들의 所得이 올라가면 農村居住者들이 農村을 떠나게 되거나 그들의 低所得이나 궁핍한 生活에 대하여 불만을 품게 된다. 따라서 이것은 本文에서 論議할만큼 간단한 문제가 아니다.

中國政府는 原資材나 商品의 價格管理를 政府의 價格과 自由市場價格의 混合形態로 일부 변경하려고 시도하고 있다. 農資材의 不足面에서 보면 價格構造의 복잡성은 肥料價格의 예에서 추측할 수 있는 것이다.

#### ○ 科學技術

中國政府는 農業開發을 하는데 科學技術의 重要性을 계속 강조하고 있다. 中國의 農業科學院은 1972-1980年의 期間中 27%의 農業增產과 1980-1989年의 기간중 35%의 農業增產을 달성한 것은 科學營農을 실시한 결과로 보고 있다. 거의 모든 中國

---

指導者들의 연설은 科學技術移傳으로 農業增産을 해야 한다는 것이 主題이다. 그들은 가끔 이와 같은 상황에서는 “科學營農을 하여야 한다.”는 用語를 사용하고 있다.

#### ○ 農業開發의 要約

일반적으로 中國의 農業開發에 대한 전망은 計劃한대로 수익을 얻을수 있기때문에 中國의 전체적인 經濟開發에 有望한 것이다. 가까운 장래에 食品, 섬유 및 燃料의 需要는 계속 成長할 것이다. 中國의 年間 人口增加數는 호주의 總人口數와 거의 같은 것이다. 다시 말하면 中國의 消費者數는 기존 인구 12億에 매년 호주의 인구만큼 가산되는 것이다.

일반적으로 中國의 農業政策은 정상궤도에 오를것으로 나타나고 있다. 農民은 더 많은 수확을 하여 收益을 올리면 생산장려금을 받고 동시에 政府는 農民이나 消費者에게 주는 補助金を 없애는 方案을 찾고 있는 것이다. 그러나 農業의 投入對比 生産의 均衡面에서 극복해야 할 주요 문제점이 있는데 : (a) 農資材의 不足, (b) 農資材와 商品의 輸送手段, (c) 農資材와 商品의 市場시스템, (d) 補助金제도, (e) 저장시설의 不足, (f) 政策변경에 대한 적응성의 불충분한 이해, (g) 부패행위 및 (h) 科學技術의 變化를 이해할수 있도록 하는 農民教育의 필요성 등이 분명히 요구되는 것이다.

前述한바와 같이 農業開發은 全體적인 經濟開發과 分離될수 없는 것이다. 이것은 中國의 農業이 全體적인 經濟開發의 根幹이 되어야 하기 때문인데 그 反對가 옳은 것인지는 분명치 않다.

#### ○ 中國의 肥料生産과 輸入

化學肥料는 과거 中國의 農業增産에 重要한 역할을 하여 왔다. 이와 같은 경향은 앞으로도 계속될 것으로 생각된다. 1991-1995 年の 年間 예상農業成長率을 4%로 보면 P, K 및 NPK肥料供給의 年間成長率은 대략 3-5%가 되어야 한다.

---

불행히도 中國은 自給自足の 어려움을 벗어나지 못하고 있다. 이것은 農作物生産은 물론 肥料과 같은 工業製品生産에도 마찬가지이다. 이러한 症候는 매우 작은 郡地域이나 邑地域의 관청에까지 이르고 있지만 省이나 國家水準의 개인 또는 기관에 더욱 현저하게 나타나 있다. 自給自足은 郡, 省 또는 中國政府에게 많은 부담이 되었다. 이러한 症候는 난해한 肥料政策의 탓으로 생각하나 肥料政策이 그렇게 난해한 것만은 아니다.

이러한 症候는 1949年 新生 中國이 樹立되기 이전의 植民地政策의 時代에서 招來된 것이라 말할수 있을것이다. 한편 이것은 과거 肥料工業이나 農業에 관하여 수립되어야 할 經濟政策結定의 빈곤으로 문제점을 극복하지 못한데에 그 이유가 있다고 설명될 수도 있음으로 앞으로는 이러한 誤謬를 最小化한다는 것이 요망된다. 복잡하게 얽힌 自給自足の 症候는 政策當局이 극복해야 할 통상의 문제라 할수 있다. 이와 같은 두가지 요인은 다른 어떤 것 보다도 中國의 肥料工業開發에 중요한 역할을 하였으며 이것이 世界의 肥料市場에 커다란 영향을 미친 것이다.

公式發表를 보면 中國의 肥料工場數는 1,787 基이며 1989年과 1990年度의 肥料生産量은 각각 86 百萬%와 90.5 百萬%(또는 18.8 成分百萬%)로 알려졌다. 대부분의 工場들은 小形내지는 中形의 工場으로 되어있다. 이 시설들은 1990年度의 암모니아사 용량의 약 56%, 總肥料生産量の 42%를 생산하는데 기여하고 있으며 대부분의 이 工場들은 郡地域에서 운영하고 있다.

많은 工場들은 만족스럽지 못한 상태이며 低品質의 重炭酸암모늄(ABC)과 過磷酸石灰(SSP) 또는 磷酸石灰마그네슘(CMP)을 생산하고 있다. 그들은 부족한 에너지, 輸送手段 및 自然資源으로 더 새롭고 크며 效率이 좋은 工場들과 경쟁을 해야 한다. 이 작은 工場들은 工場運營에 對한 成績의 責任이나 資源에 대한 規制가 없으면 그 기능이 매우 좋은 것이다. 그러나 그렇지 못할때나 指導者들이 農業開發의 重點政策을 바꾸려할때 작은 工場들은 에너지의 不足이나 輸送問題 및 原資材의 문제로



---

고민을 하게 된다. 가장 중요한 문제점은 肥料價格이 生産原價보다 낮게 규제되는 경향이어서 많은 소형 工場들이 操業을 중단했던 것이다. 中央政府의 강력한 지시로 몇몇 工場들이 再稼動을 하였지만 대부분은 적자운영을 하고 있으며 運營資金이 주요 문제로 되었다.

더우기 政府의 모든 政策이 자주 변경되기 때문에 이들 지역시설들을 지역의 保護管理로 定着시킬려고 하는 원인이 되고 있다. 地域官吏들은 地域施設들이 그 地域의 農民에게 반드시 필요한 製品을 스스로 生産할수 있는 基盤이 되기 때문에 여러가지 방법으로 보호할려고 노력하는 것이다. 이 保護主義는 地域官吏들이 그들의 工場을 開放할려고 노력하기 때문에 여기서 生産되는 肥料가 部分的으로 不法去來되거나 암거래가격이 형성되는 원인이 될수도 있는 것이다. 물론 이 去來金額의 대부분도 個人所得이 될수 있다. 이것은 불가분한 것이며 肥料의 供給不足이나 또는 넓은 뜻으로 말하면 현재와 같은 體制가 있는한 이러한 문제는 지속될 것으로 보인다.

中國은 肥料工業의 開發에 대한 야심적인 計劃事業을 착수하였다. 1995年의 生産計劃容量은 120百萬 $\%$ 이며 2000年에는 150百萬 $\%$ 이다. 이것은 현재의 生産施設을 다소 上向조정하고 새로운 施設을 도입하여 가동할 계획인 것이다. 새로 開發된 많은 소형 工場들은 NPK肥料를 生産하게 될것이다. 벌크배합비료시설과 간결한 肥料製造施設들이 中國의 肥料工業開發計劃을 이끌게 될것으로 기대된다.

中國은 점차적으로 窒素, 磷酸 및 加里肥料의 自給自足を 달성할수 있을것이다. 그러나 自給自足を 달성하는데는 해결해야할 몇가지 장애물이 있는데 이 장애물은 실제로 언제쯤 해결될지는 알수 없으며 이 장애물은 肥料의 각 成分에 따라 다른 것이다.

窒素質肥料는 2000년까지 自給自足이 될것으로 전망된다. 그러나 이것은 窒素質肥料를 生産하는데 사용되는 부족에너지의 代替나 우선순위문제를 해결해야 한다.

中國은 풍부한 磷鑛石을 가지고 있다.(100億 t). 대부분의 磷鑛石은 보통의 品質을 가지고 있는데 商品質의 磷鑛石은 雲南省의 西南部(27%)와 貴州(16%)에

서 생산되며 低品質의 磷鑛石은 시추안(12%) 및 후베이(30%)에서 生産되는데 팔호내의 숫자는 內需用 磷鑛石生産의 比率을 나타낸 것이다

한편 후베이는 가장 큰 內需用 磷鑛石 生産地인데 이 製品은 유난이나 구이조우磷鑛石보다 品質을 改善하는데 많은 費用이 소요된다. 유난이나 구이조우磷鑛石은 鐵道輸送만이 가능하다. 上記한 4개소의 주요 磷鑛石鑛産은 모두 磷鑛石을 가장 많이 사용하는 中國의 南部와 東北部地域으로 부터 멀리 떨어져 있는 지역에 위치하고 있다. 따라서 國內의 磷鑛石을 輸送하는 대신 需要量의 일부를 外國으로 부터 계속 輸入하는 것이 오히려 값이 싸다고 提案된 바 있다. 磷酸質肥料生産에 있어서 또 한가지의 장애가 되는 것은 黃의 不足인데 中國은 高品質의 黃이 다소 生産되지만 기타 다른 工業에도 黃의 需要가 매우 많은 것이다

그러므로 中國은 여러가지 磷酸製品을 輸入함으로써 世界磷酸市場에 계속적인 영향을 미치게 될 전망이다. 磷酸製品의 輸入을 安定的으로 늘리거나 또는 산발적으로 輸入을 한다 할지라도 黃이나 黃酸의 需要는 다음 몇년동안 역시 증가될것으로 보인다.

中國은 窒素質肥料과 마찬가지로 磷酸質肥料도 今世紀中에 自給自足이 될수있는 잠재력을 가지고 있다. 그러나 上述한 磷酸의 여러가지 독특한 사정뿐만 아니라 전체적인 肥料工業開發의 障礙要因때문에 그 가능성은 확실치 못한것 같다.

中國의 加里質肥料工業의 開發은 窒素質肥料나 磷酸質肥料와는 전혀 다르다. 鑛産當局者の 말에 의하면 中國은 湖水에 퇴적되어 있는 약 140百萬M/T을 채취할수 있는 鹽化加里를 가지고 있다. 이 鹽水는 鹽化마그네슘 15%, 소금 13% 및 鹽化加里 2%를 함유하고 있다. 이 鹽湖水는 멀리 떨어진 中國의 東北部에 있는 쉹하이省의 게르무드地方에 위치하고 있다. 湖水近處에 있는 쉹하이省의 首都인 키닝市까지 갈려면 기차로 19시간이 걸린다. 게르무드로 부터 키닝市까지 鐵路와 道路로 鹽湖水를 찾아 갈려면 重量과 速度制限이 필요하게 된다. 키닝市에서 또 다른 기차를 타고 1-2일정도 가면 中國의 중요한 加里市場에 이룰수 있다.

---

年産 200,000 M/T의 킥하이加里工場은 지난해 약 50,000 M/T의 품질이 상당히 좋은 鹽化加里를 生産하였다.

施設容量을 1百萬M/T로 확장하려는 計劃이 進行중에 있지만 현재의 生産原價에 기준한 經濟性은 별로 의미가 없는것 같다. 킥하이加里工場의 生産原價는 다른 주요加里生産國의 生産原價보다 최소한 두배가 되는 것이다. 그러므로 前述한바 自給自足の 어려움은 여기서도 작용하고 있는 것이다. 킥하이工場이 기존시설용량의 약 25%밖에 運營할수 없다면 1百萬M/T으로 확장하는 문제는 심사숙고해야 한다는 사실이 지적되는 것이다. 더우기 輸送問題와 관련하여 生産施設을 고려하면 이 施設擴張에 대한 經濟的妥當性은 매우 희박한것 같다.

中國의 다른 肥料材와 마찬가지로加里製品의 品質은 75-95%의 KCl을 함유하고 있는 정도이다.

中國은 NPK복합비료를 대부분 農村地域에 있는 소규모의工場(20-30,000 噸)에서 生産하고 있는데 製品의 品質은 化學的으로나 物理的으로 일정하지가 않다. 그렇지만 이工場들은 農民의 需要에 맞게 비교적 낮은 값으로 供給해주는데 기여하고 있다. 原料는 일반적으로 重炭酸암모늄(ABC), 尿素肥料, 過磷酸石灰(SSP) 및 輸入鹽化加里(KCl)가 사용되고 있다.

地域에서 生産한 肥料의 品質은 모두 변동성이 크기 때문에 中國의 農民들이 輸入原料를 좋아한다는 것은 의심할 여지가 없다. 이것은 특히 補助金제도때문에 價格差異가 적기 때문이다. 中國當局은 農民이 더 좋아하는 것을 알고 있다.

현재 많은 省政府은 그들의 지역에 있는 NPK복합비료 生産施設을 向上하고 확장을 바라고 있다. 벌크배합시설이나 壓縮肥料生産施設은 현재 가장 좋은 옵션을 선택한 것이다. 이 두 工程은 모두 中國의 상황에 있어서 長短點이 있는 것이다.

## ○ 肥料의 購入과 配分

주로 中國化工進出口總公司(Sinochem)를 통하여 中國으로 輸入된 肥料은 다른 政府기관으로 인계된 다음 판매되었다. 1987/88 年의 기간중에는 中國化工進出口總公司를 통하지 않고도 많은 肥料가 中國으로 輸入되었으나 1989 年 6 月 天安門事件은 다시 中央集中化로 돌아가게 되었으며 1990 年中에는 中國化工進出口總公司를 통하지 않고 輸入된 肥料의 量이 줄어들었다. 그렇지만 이것은 많은 省이 肥料購入에 참여하는 추세로 다시 바뀌고 있다. 中國의 肥料판매업무는 中國의 商務省의 國家農業生產組合이 담당하고 있다.

肥料의 輸入이 再集中化추세이었던 것과 같이 肥料판매분야에서도 마찬가지로 동향이었다. 이 이유는 부패를 줄이고 配分效率을 개선하며 市場에 나오는 肥料原料의 不良率을 줄이기 위한 것이라고 말하고 있다.

이것은 中國의 刊行物만을 읽어 본다면 성공적인 것으로 인식된다. 그러나 報告되고 있는 것이나 실제로 일어나고 있는 것은 매우 다른 두가지의 事例로 구분될수 있다. 1989 年의 天安門事件以前과 비교하여 “自由化” 추세나 開放의 정도가 확실히 낮아진 것으로 현재 보고되고 있는데 그 前에는 政府의 영향을 받는 어떤 법적제한도 거의 없었던 것이다.

입수된 슬라이드를 보면 農民이 肥料를 판매원으로 부터 입수하는데는 많은 政府기관이 관여하고 있다는 것을 알수 있다.

## ○ 肥料의 사용

中國은 世界 3 大化學肥料 消費國의 하나인데 肥料의 成分比가 잘 맞지 않기 때문에 農作物의 經濟的 利益이 낮은 편이다.

中國은 世界第 1 의 窒素質肥料의 消費國이지만 N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O의 사용比를 보면 1

Table 2 Ratios of N,P and K fertilizers consumed in different parts of the world in recent years.

Country	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Source of data
Japan	1	1.11	0.888	Canadian Fertilizer Institute
West Europe	1	0.454	0.5	Canadian Fertilizer Institute
USA	1	0.40	0.48	Canadian Fertilizer Institute
Canada	1	0.526	0.315	Canadian Fertilizer Institute
China(1987)	1	0.28	0.07	China Agriculture Yearbook 1988
(1988)	1	0.18	0.03	Research on Prevention and Control of Land Degradation in China

Source:Xie Jian-chang, ISS, Nanjing.

Table 3 Percent of world's fertilizer consumption(1986)

	China	USA
N	19.5 (largest)	13.5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	8.3	10.2
K <sub>2</sub> O	1.7	17.8
NPK	13.1	13.5

Source:Uexkull and Dowdle. PPI, Singapore.

:0.3:0.08(1989)로서 다른 나라의 NPK사용比와 比較하여 매우 불균형한 것이다 (Table 2/3).

中國의 科學者들은 이 成分比의 不均衡을 인식하고 N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O의 사용비율을 1:0.4:0.2로 제의 하였으며 이것은 즉시 P와 K 兩成分의 사용량을 늘리게 되었다. (Table 4).

2000년에 이르면 거대한 人口에 대비하여 多收穫의 요구에 맞도록, 3要素의 사용량증가가 더 필요하게 될것이다. 中國의 科學者들이 제의한 成分比를 유지하려면 磷酸質肥料와 加里質肥料의 사용비율을 많이 늘려야 하는데 1989年度の 增加量을 보면 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(85%), K<sub>2</sub>O(218%) 이상인 각각 증가되었으며 N는 단지 29% 증가하였다. 1989년도의 이들 3要素에 대한 增加量을 重量으로 보면 N가 4.47백만 M/T, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>는 3.56百萬M/T 그리고 K<sub>2</sub>O는 2.66百萬M/T이다. (Table 5).

Table 4. Actual consumption and potential increase of P and K fertilizers(10,000 tons)(1989 base year).				
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : K <sub>2</sub> O
Actual	1536.1	418.9	122.1	1:0.273 : 0.079
Potential	1536.1	614.4	307.2	assuming 1:0.4 : 0.2
Additional needed	0	195.5	185.1	

Source:Jin Ji-yun, PPI/PPIC, Beijing.

Table 5. Prediction of chemical fertilizer consumption in the year 2000 (in 10,000 tons).				
Total	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N: P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> : K <sub>2</sub> O
8101.3	1983	775.3	387.7	1:0.4:0.2

Source:Jin Ji-yun, PPI/PPIC, Beijing.

---

中國의 科學者들이 N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O의 比率을 1:0.4:0.2로 制限한 것은 주목할만한 것이지만 이 比率中 加里成分은 너무 낮고 磷酸成分은 다소 낮은 편이다. 中國의 科學者들은 각종 作物에 사용된 肥料의 成分比에 대한 論議를 投入對比 수확의 데이터에 의거하고 있다.

中國은 化學肥料사용을 위하여 리비히의 最小養分率(Law of the Minimum)에 의한 農場示範사용(Field demonstration)을 실시하였다. 1950年代 初期에는 질소비료사용에 대해서만 강조되었기 때문에 결국 磷酸成分이 결핍되어 收穫量의 減少要因이 되었다. 그래서 1950年代末과 1960年代 初期에는 磷酸質肥料를 肥沃化프로그램에 추가하였다. 1980年代末과 1990年代는 加里결핍지역이 많다는 것을 인식하고 加里質肥料의 사용량을 增大하기 시작하였으므로 加里時代라 부를수 있게 되었다.

불행히도 中國政府의 計劃農業은 지시된 農業經營의 요구에 따라 균형에 맞는 NPK肥料의 施肥프로그램으로 빨리 轉換할수가 없었다. 이것은 여러가지 복잡한 요인이 있기 때문이다. 그 결과는 역시 매우 不均衡한 NPK肥料를 사용하게 되고 최적량의 NPK肥料를 사용하는 것보다 收穫量의 減少가 됨으로서 經濟的 損失이 招來되고 있다.

中國의 農業은 더 많은 收穫量을 增大할수 있는 잠재력이 있다는 것은 의심할 여지가 없는 것이다. 몇年前 中國의 4~5개 省에서는 大規模의 農場에서 實施한 示範 사용결과를 土臺로 收穫量을 어느 정도 더 增大할수 있는 잠재력이 남아 있는지를 증명할수 있는 推定데이터가 計算되었다. 이 示範使用을 實施한 省들은 收穫量을 14.28百萬%까지 增産할수 있고 이 省의 經濟에 480億元의 부가가치를 줄수 있다는 것이 推定되었다.(Table 6)

이 示範使用試驗은 均衡있는 NPK施肥의 條件을 마련하지 못함으로서 잃어버린 增産의 機會를 찾을수 있는 중요한 試驗이라 할수 있다. 이러한 부적당한 점은 計劃戰略(國家는 더 많은 穀物을 生産하여 저장, 수송, 농민으로 부터의 구매등을 하고

Table Potential production and value of certain crops in various provinces if potash is included in the fertilizers added.			
Number of provinces	Crops	Potential production increase in 40% of area (lost yield opportunity) million tons	Potential value increase if 40% of area received potash (lost cash opportunity) millions, Yuan
6	Rice	7.70	2,945
5	Corn	2.41	906
2	Sugarcane	3.98	402
3	Cotton	0.10	478
3	Peanut	0.09	101
Total lost yield = 14.28 million tons		Total lost value = 4,832 million, Yuan.	

자 하는 것임)의 결과인지 또는 경영을 잘못된 결과인지는 분명치 않다. 그러나 분명한 것은 中國이 2000年까지 기다리기 전에 적절한 農資材의 投入과 氣候條件이 허용되는 한 지금 당장 필요한 500百萬%의 穀物을 생산할수 있기를 갈망하는 것이다.

이것은 더 많은 窒素, 磷酸 및 加里肥料를 균형에 맞는 比率로 農民에게 供給해 주어야 하며 필요에 따라서는 또다른 成分(2次 및 微量要素)도 함께 供給해 주어야 한다는 것을 의미한다.

中國은 NPK비료의 均衡이 잡혀 收穫量이 增大되자 最小養分率이 예보한 바와 같이 또다른 植物의 營養소가 결핍되고 있다.

최근 PPI支援의 肥料調査團은 13개의 省에서 104個所의 土壤에 대한 示範試驗을 실시하였다.(Table 7). 이들 시험중 약간은 溫室試驗에 의한 연구였는데 이 微量成分의 부족은 사실이였으며 微量成分이 不足할 경우 收穫量이나 利益이 減少되고 NPK肥料의 效率도 떨어지게 될수 있다.



---

이것은 中國에 있어서 2次營養素(Mg, Ca, S)와 微量要素의 必要 및 消費量에 대한 문제가 제기되는 것이다. 그러나 불행히도 中國에서 사용하고 있는 이들 微量要素의 產源이나 使用量에 대한 믿을만한 정보가 전혀 없다. 우리는 微量要素의 필요를 (Table 7) 잘 알고 있으며 그 量이 增加하리라는 것은 매우 분명한 것이다.

이들 植物營養素의 대부분을 얻을수 있는 제일 좋은 根源은 물론 有機質肥料이다. 그렇지만 經驗上으로 보면 農民이 얻을수 있는 量의 有機質肥料를 사용한다 할지라도 높은 收穫量을 달성하는데 요구되는 植物의 2次營養素나 微量要素가 모두 供給되는 것은 아니다. 그래서 中國은 앞으로 化學적으로 제조한 植物의 2次營養素와 微量要素의 일정량이 필요하게 될 것이다. 그러나 이 微量成分의 경우 특히 각 成分의 필요한 量을 推定하기 어려운데 그것은 微量成分의 일부가 再循環되기 때문이다. 더우기 黃이나 또는 마그네슘을 제외한 植物營養素의 대부분을 地域源으로 부터 마련할 수가 있을것으로 보인다.

#### ○ 環 境

中國은 점차 環境問題에 관심을 가지고 있다. 이것은 많은 都市의 大氣가 거의 참을수 없을 정도로 汚染되고 工場과 下水道로 부터 水質이 극심하게 汚染되기 때문에 環境문제에 관심을 갖지 않을수 없는 것이다. 肥料가 水質汚染에 어떤 영향을 미치는지에 대한 논의는 한정적이지만 앞으로는 이 문제가 正面에 나타나게 될것이다.

化學肥料使用에 대한 批評家は N, P 및 K의 不均衡한 사용을 고찰해 보면 한가지 事例가 분명히 있다고 지적했다. 우리가 研究한 바에서도 作物에 施肥한 窒素質肥料가 土壤으로 부터 주변환경으로 즉 어찌면 대부분이 벼에 吸收된후 發散되거나 穀物에 吸收된후 溶解되어 逸失되고 있다는 것이 분명하다. 農民이 사용하고 있는 窒素質肥料와 磷酸質肥料의 정상적인 量에다가 加里質肥料만을 추가하여 施肥하였을때 收穫量이 크게 增加된 결과를 얻었다.( 케나프, 토마도, 대두, 평지씨, 감자, 옥수수 및

Table 7 Summary of soil nutrient survey of 104 soils from various provinces of China.

Treatment	No. of soils deficient	Range of relative dry matter yield (%)	Mean of dry matter yield (%)	Location
-P	100	9 - 85	38	All Provinces
-N	100	6 - 83	43	All Provinces
-K	60	39 - 88	71	All Provinces
-Zn	38	44 - 89	75	All Provinces
-S	23	42 - 92	72	GDG, JLN, LNG, HLJ, SCN, HUB, YUN, SDG, GXI, ANH
-B	22	65 - 91	80	GDG, LNG, HUB, SDG, YUN, SCN, ANH
-Mo	19	59 - 94	79	GDG, LNG, HUB, SDG, YUN, ZHG
-Ca	18	2 - 85	50	GDG, JGX, HUB, GXI, ANH
-Mg	14	34 - 90	74	GDG, YUN, SDG, GXI,
-Cu	13	42 - 89	74	GDG, LNG, HUB, JGX, SDG, HEB, SCN
-Mn	11	71 - 92	81	GDG, SDG, YUN, GXI, SCN, ANH
-Fe	3	46 - 71	62	SDG, HEB, SCN

GDG = Guangdong, JLN = Jilin, LNG = Liaoning, HLJ = Heilongjiang, HUB = Hubei, YUN = Yunnan, SCN = Sichuan, SDG = Shandong, JGX = Jiangxi, HEB = Hebei, GXI = Guangxi, ANH = Anhui, ZHG = Zhejiang

Source : Portch, Jin and Chen, PPI, Hong Kong.

잠두에 대하여 각각 55, 66, 85, 92, 128, 359 및 2000% 이상이 증산되었다.) 均衡이 맞는 植物의 營養素를 供給하지 않으면 窒素質肥料은 作物에 效率的으로 吸收되지 않고 대부분 주변환경으로 逸失되고 있는 것이다.

우리는 이 문제에 관한 정보를 얻으려고 노력하였으며 中國의 化學肥料 사용상의 문제점에 대하여 감정적으로 근거없는 비판을 하기 전에 中國自體가 밝히는 정보를 가지고 解決策을 마련하여 비판을 하고자 노력하였다.

### ○ 要 約

要約해서 말하면 장래 中國의 農業開發에 대한 展望은 매우 밝은 것이다. 中國은 科學技術을 사용하여 穀物을 增産할수 있는 여유가 풍부하기 때문이다. 中國은 增加되는 人口의 需要에 대비하여 食糧, 섬유 및 연료의 增産을 계속할 필요가 있다.

中國의 政治와 氣候가 農業開發의 변동요인이 되리라는 것은 의심할 여지가 없다.

中國의 肥料工業에 대한 장래는 여러면에서 확실한 것이다. 窒素質肥料과 磷酸質肥料의 地域生産은 長期的으로 增加될 것이며 短期的으로는 輸入도 增加될 것이다. 磷酸質肥料의 生産을 위한 原料의 輸入도 2000년까지 계속 증가될 가능성이 있다. 외관상으로 보아서 中國의 加里工業에 대한 地域開發의 장래는 자신있는 선택이 되지 못할 것으로 보인다. 그렇지만 中國의 강력한 국가주의적 의식(자급자족)은 이러한 이유를 압도할수 있을 것이다. 어쨌든 中國은 앞으로 최소한 10年동안은 需要量에 맞는 年間 3 - 4百萬t을 輸入해야 할 것이다.

2次營養素와 微量要素에 관해서는 어떻게 될지 상황이 분명치가 않다. 이들 成分의 需要도 增加하겠지만 供給源은 아직 정해져 있지 않다.

中國은 肥料工場을 건설하거나 補修를 하고 있기 때문에 앞으로 10-15年 동안의 肥料需給은 믿음직한 전망인데 많은 구식 암모니아工場이나 磷酸工場의 改補修는 물론 N, P 및 NPK 肥料生産用 새로운 施設을 開發해야 할 것이다.

中國의 農業開發은 여러가지로 비판적이지만 나의 見解는 樂觀的인 것이다. 農業을 開發하려면 肥料工業을 開發해야 한다.