

## 特 輯

### Canada 의 암모니아工場 擴張現況

(source: F.I No. 247, 1987. 3.26)

1985年 8月부터 1986年 12月까지 카나다는 3개의 新規 암모니아 工場이 竣工, 稼動을 함으로써 1984/85년에는 280萬N屯에서 1986/87년에는 340萬N屯으로 암모니아 生産能力을 부추겼다.

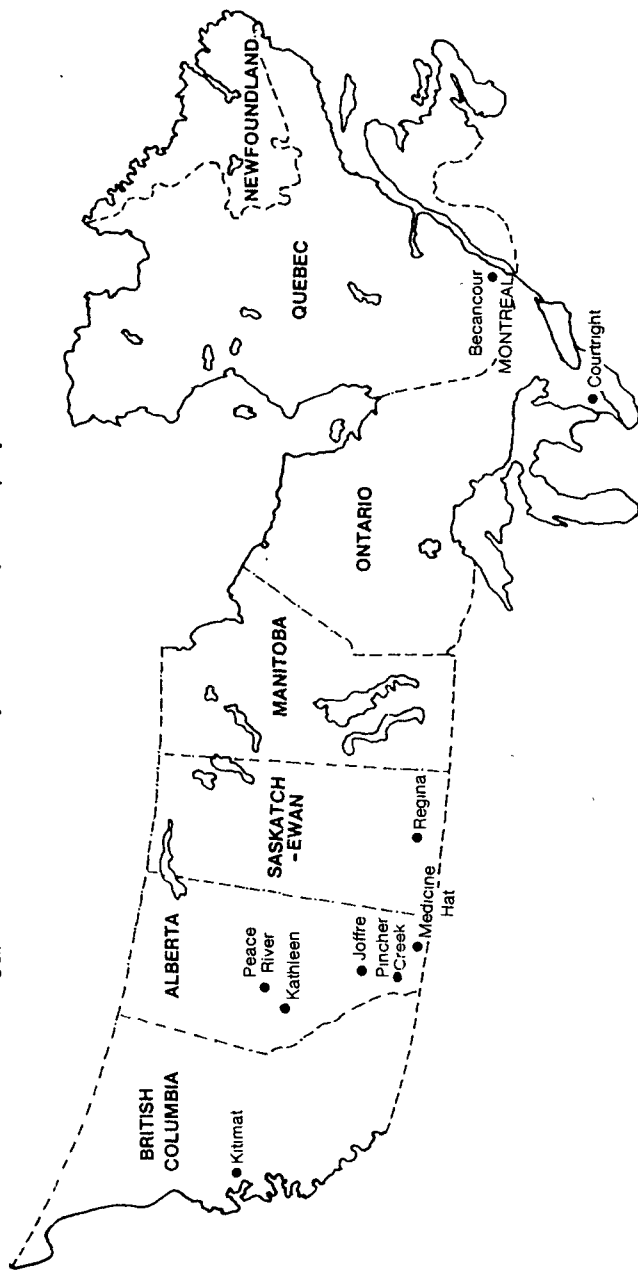
지난해 11월에 Peace River Fertilizer Co 는 Alberta 州에서 國內需要 充足을 위한 少規模 工場을 Kathleen 에서 稼動시키기를 期待한 반면에 今年 4월에는 Cominco/Alberta Energy Co. 가 Alberta 州의 Joffre 에서 世界的 規模의 工場을 稼動시킬 計劃이다.

그와같은 짧은 期間동안에 特히 암모니아 市場과 같이 競争이 심한 市場에서 5개의 新規工場들이 竣工稼動되고 있는것을 보면 카나다가 어떤 有利한 점을 갖고 있음에 틀림없다는 것을 암시해 주고 있다.

이들 가운데는 값싼 原資材, 低廉한 建設費, 높은 稼動率, 競争力이 있는 運轉費用, 그리고 가장 重要한 것으로는 市場販路 등이 包含되어 있는 것으로 생각되고 있다.

다음 내용은 이들 동기를 감안하여 Project 를 검토한 것이며 또한 가까운 장래에 이와 유사한 開發이 이루어질 것인가에 대

Canada: Location of major ammonia plants/projects 1985-1992



한 여부를 평가한 것이다. 現在 檢討하려고 하는 Project 들 가운데 첫번째는 Ontario 州의 Courtright 에 位置한 C-I-L 社의 工場이다. ICI 의 AMV 工程을 使用하고 있으며 天然 gas 303 therms/t NH<sub>3</sub> 未滿을 消費하여 年間 304,000 N t/a 生産規模를 가지고 있는 이 工場은 세계에서 가장 에너지 效率이 좋은 암모니아 工場들 가운데 하나라고 자칭하고 있다.

이 工場은 1984 年末에 完了될 豫定이었으나 市場狀況때문에 1985 年 가을로 竣工시기를 늦추어 잡았다.

1985 年 8 月 實際完工日定보다 약간 이르게 竣工됨으로써 C-I-L 로써는 1986 年 春季施肥를 위한 안정적인 製品豫約을 받을수 있도록 工場을 時期 적절하게 稼動시킬수 있게 했다.

C-I-L 社의 Courtright 의 工業團地는 東部 캐나다의 Ontario 州와 Quebec 州, 美國의 北部州인 Indiana, Ohio, 그리고 Pennsylvania 州 等の 地域에 供給하고 있다.

이 地域에서는 年間 約 310 萬 t/a 의 無水암모니아를 消費하고 있는데 이중 C-I-L 이 25 %를 供給하고 있다.

CANADA: New and proposed ammonia capacity since 1985			
Company	Location	Capacity (thousand t/a N)	On stream
C-I-L	Courtright, Ontario	304	August 1985
Palmer Ranch	Pincher Creek, Alberta	104	August 1986
Ocelot/Devco	Kitimat, British Columbia	149	December 1986
Cominco/AEC	Joffre, Alberta	298	April 1987
Peace River Fertilizers	Kathleen Alberta	65	November 1987
CdF Chimie/Govt of Sask			
/Fed Coops/Sask Wheat	Regina, Saskatchewan	187	1992
ENI/Quebec Govt	Becancour, Quebec	366	1992
Alberta Gas Chemicals	Medicine Hat, Alberta	294	Postponed

이市場은 安定된 市場으로 表現할수 있을지도 모르는데 今年에는 C-I-L 社의 第Ⅱ 암모니아工場の 稼動率이 設計內容에 達해 1日 1220 t/d의 암모니아를 生産하고 있기 때문에 競爭이 더욱 심해질 것으로 豫想하고 있다. 또한 이 會社는 工場の 維持補修를 위한 Shut down 期間동안에 改造될 運轉實績을 通해 Courtright 第1 암모니아 工場の 運轉效率를 增加시켰다.

年産能力 323,000 N t/a 인 이 工場은 1986年 11월에 稼動을 中止했으나 3月中旬에 運轉을 再開할 計劃이었다.

Courtright 에 있는 CIL의 工場과는 별도로 Canada 에서 稼動을 開始했던 암모니아 生産能力中 나머지는 西部 Canada 특히 Alberta 에 있다.

Palmer Ranch 社는 年産能力 104,000 N t/a 規模의 암모니아工場 建設을 1984年 中半에 Alberta 州 Pincher Creek 에 着工했다.

이 工場에서 生産되는 製品은 Palmer Ranch 子會社인 Pincher Creek Nitrogen Inc. 를 통해 美國 北西部에 있는 Cargill社의 여러 工場에 販賣되는 製品中 約 20%는 小賣로 國內 消費者들에게 販賣되고 있다. Pincher Creek 工場은 Toronto 에 있는 Gulf Canadiana Ltd. 가 運轉했던 이전의 Sourgas 工程을 가지고 있는 工場團地에서 運轉하고 있다.

Pincher Creek 개스田의 埋藏量이 減少되었기 때문에 Gulf 工場은 문을 닫았고 이 團地는 1984年 2월에 Palmer Ranch 가 購入했다. 또한 西部 Canada 의 또다른 Project 가운데 1986年 稼動을 開始한 工場은 British Columbia 州의 海岸인 Kitimat 에 있는 Ocelot Ammonia 가 共同投資한 암모니아 工場이 있다.

이工場은 年産能力 149,000 N t/a의 規模를 가지고 있으며 Ocelot Chemicals와 Oklahoma에 本部에 둔 Devco International社와의 共同投資 會社이다.

1986年 末頃に 竣工, 生産을 開始했던 이 工場의 運轉費用은 Ocelot의 인근 메탄올 工場에서 나오는 수소가 풍부한 폐가스를 利用하고 있기 때문에 전형적인 암모니아工場은 運轉費用보다는 적게 든다. 폐가스를 使用하게 되면 천연가스나 납사를 原料로 使用할때 必要한 reformer furnace가 必要없게 된다.

이工場은 肥料生産, 貯藏 그리고 30,000 屯급의 貯藏탱크와 transfer line 그리고 loading 施設을 包含한 kitimat 團地의 船積/分配 施設의 한부분을 형성하고 있다.

이 工場의 製品은 Devco社가 전적으로 처리하고 있으며 대부분은 美國, 주로 California에 장기공급계약으로 投入되고 있는 것으로 생각된다.

團地內的 貯藏設備도 역시 주로 태평양 연안국들을 목표로한 販賣와 더불어 이 工場들의 輸出 可能性을 주고 있다.

마지막 두 Project들은 1987년에 모두 稼動될 豫定이며 Alberta州에 位置하고 있다. 이들 가운데 하나는 Cominco/Alberta Energy Co. (AEC) Project로서 Calgary와 Edmonton사이의 中間에 있는 Joffre 地域에 位置하고 있다. 年産能力 287,000 N t/a의 規模를 가진 이 工場의 建設作業은 現在 完工된 狀態에 있으며 지난 4月1일에 生産을 開始할 計劃이었다.

Ocelot 工場과 마찬가지로 Cominco/AEC의 共同投資된 이 工場은 運轉費用을 減少시킬 目的으로 인근에 있는 石油化學 生産團地로 부

터 水素를 供給받게 될것이다. 이工場으로 부터 나오는 Bulk 製品을 받기 위해서 Saskatchewan 州과 North Dakota 州에 貯藏施設이 建設되고 있다.

그러나 年間 約 60,000 t/a 은 Alberta 州의 Carseland 에 있는 Cominco 의 既存 肥料生産工場에서 使用될 것이다.

이 團地에 있는 尿素生産能力은 231,000 N t/a 에 達하고 있다.

이 尿素工場은 Cominco/AEC 의 共同 Project 의 일부로써 約 20 % 가량이 擴張될 것이다. Alberta 州에는 Peace River Fertilizer 社의 암모니아 工場이 今年 11 月에 Kathleen 에서 稼動을 開始할 것으로 보인다. 이 工場은 美國에서 購入되는 裝備로 일신하게 될것이다.

분명히 低廉한 建設費, 낮은 運轉費用 높은 效率 그리고 販路面에서 Canada 의 유리한 점이 이나라가 단 2 年동안에 340 萬 N t/a 으 로 20 % 以上이나 암모니아 生産能力을 增加시킬 수 있게 만들었다.

그러나 未來에 生産能力 擴張 展望은 어떠한가?

短期的인 面의 未來 展望은 극히 희미하다. 計劃段階에 있는 것으로 알려진 세계의 Project 중 한개가 이미 무기한 연기되었으며 다른 2 個는 1990 年 以前까지 始作될 것 같지는 않다.

無期 延期된 Project 는 Medicine Hat 에 建設豫定으로 있는 Alberta Gas Chemical 의 工場이다. 이工場은 建設費와 運轉費用 그리고 인근 메탄올 工場에서 나오는 수소를 利用함으로써 에너지 損失을 낮출수 있음에도 불구하고 이 會社는 빈약한 市場條件으로 延期를 했다고 주장하고 있다.

다른 두개의 Project 즉 Quebec 州 Becancour 에서의 Enichem Agricoltura 의 Project 와 Saskatchewan 州 Regina 에서의 共同投資

Project 가 아직 着手 準備段階에 있으며 1992年 以前까지 生産에 들어갈것 같지는 않다. 따라서 앞으로 암모니아 生産能力의 開發에 관한한 Canada 는 이미 高原에 다달은 것으로 評價할 수 있다.

이 나라는 앞으로 당분간 剩餘 암모니아의 처분을 위해서 이웃인 美國에 依存할것 같다. 이市場의 내구력을 측정하기가 현재로서는 어렵기 때문에 설사 위에 열거한 비교적 유리한 점이 주어진다고 해도 새로운 Project 에 대한 投資가 쇠도되지 않고 있는것은 이상한 일이 아니다. 그럼에도 불구하고 Canada 는 海岸 貯藏所가 부족하기 때문에 最近까지 美國이 유일한 輸出可能目的地였으나 이제는 이전보다 유리한 입장에 있게 되었다. 이제 Ocelót 의 kitimat 團地가 完工되었기 때문에 태평양 연안국들에 대한 輸出이 可能하게 됐으며 또한 캐나다가 점차 줄어드는 美國需要에 대한 의존에서 벗어나 대안을 마련하게 될지도 모른다.

### 아시아-태평양地域의 硫黃含有 肥料의 生産能力

(Source: Sulphur No. 189, 1987. 3/4 月)

아시아-太平洋地域의 農業이 人口增加 壓力에 對應하여 더욱 集約的이 됨에 따라 主要 窒素質 肥料의 幅넓은 普給 및 肥料量 增大와 함께 다른 成分의 肥料도 物量增大가 더욱 必要해지고 있다. 만일 이들 成分이 供給되지 못하거나 土壤속에서 不足하게 되면 生産高가 減少될 수 있다.

世界 여러地域의 工業化된 國家에서 公害規制를 더욱 擴大시킴으로써 어느 정도까지 惡化된 硫黃이나 黃酸염은 여러형태로 施肥되고

있는데 가장 보편적으로 使用되고 있는 肥種은 元素, 硫黃, 黃酸칼슘 (gypsum), Phospho-gypsum, 黃酸암모늄, 窒黃安 (ASN), 過石, 硫黃이 보강된 過石, 黃酸加里, Potassium magnesium Sulphate 等이다.

어떤 NPK 複肥가 만일 위에 열거한 물질들, 예를 들면 黃酸암모늄이나 黃酸加里들 가운데 하나 또는 다른 物質들로 만들어졌다면 역시 硫黃을 包含하고 있다. 일반적으로 말해서 複肥內에 N.P 및 K.의 含量이 높으면 硫黃과 같은 다른 成分의 含量은 더 낮아진다. 몇가지 幅넓게 使用되는 肥料의 成分含量을 비교해 보면 다음과 같다.

Nutrient Content of Nitrogen

Containing Fertilizers (%)

	N	S	Total
As	21	24	45
Urea	46	-	46
AN	34	-	34

보통 黃酸암모늄 (A.S)과 過石 (SSP)은 各各 窒素質이 21% 그리고  $P_2O_5$ 가 18-20%로서 成分含量이 낮은 肥料로 생각되고 있다. 그러나 주어진 土壤 / 作物 條件에 따라 必要한 硫黃成分을 追加하면 이들 肥料들은 적당한 水準의 含量에 이른다.

Nutrient Content of Phosphorus

Containing Fertilizers (%)

	$P_2O_5$	S	Total
TSP	46	-	46
SSP	20	12	32



○ 過 石

아시아 태평양地域에서 美國과 캐나다를 除外한 國家들의 過石生産은 1,730 萬噸으로 이중에 包舍되고 있는 硫黃은 약 200 萬噸 以上이 되고 있다.

이들 過石生産量中 54%가 中共에서 生産되고 있으며 16%는 오스트렐리아, 11%는 뉴질랜드, 그리고 10%는 印度에서 生産하고 있다. 그밖에 파키스탄, 北韓・日本・대만, 베트남, 그리고 멕시코 등이 소량이지만 상당량이 生産되고 있다.

域內 全體生産能力은 硫黃成分으로 약 320 萬 S 吨이며 稼動率이 約 63%에 達하고 있다.

단연 域內 最大의 過石生産國인 中共은 稼動率이 比較的 높은것으로 나타나고 있는 반면에 Australia (51%), New Zealand (48%) 印度 (44%)는 상당히 낮다.

Canada	7
USA	278
Australia	583
China	1200
Japan	266
Korea, N	50
New Zealand	446
Philippines	11
Taiwan	51
Vietnam	39
Chile	7
Ecuador	5
Mexico	65
Salvador	7
India	424
Pakistan	11
<b>Total</b>	<b>3450</b>
<b>Total excl. USA &amp; Canada</b>	<b>3165</b>

다른 主要生産國들의 稼動率을 보면 日本의 19%, 台灣의 38%에서 北韓 92%, 파키스탄 100%까지이다.

域內에 9個의 新規工場들이 建設中에 있거나 또는 入札段階에 있으며 1988年까지는 모두 竣工되어 生産을 始作할 것으로 豫想하고 있다.

즉 7個의 工場이 印度에서 建設中에 있으며 大規模工場 1基는 Pakistan에서 入札過程에 있으며 또다른 1基는 台灣에서 入札段階에 있다.

印度에 있는 19基의 또다른 工場들이 現在 檢討中에 있다.

Single Superphosphate - Projects under construction or at bidding stage				
Country	Company	Location	Capacity (thousand t/a S)	Expected Completion Date
India	Dharamsi Morarji	Gujarat	7	1987
	New India Mining Corporation	Madhya Pradesh	7	1988
	Punjab National Fert & Chem.	Naya Nangal	7	1987
	Raashi Ferulizers	Lakhmapur	3	1987
	Rama Phosphates	Madhya Pradesh	7	1987
	Rampur Distillery & Chemicals	Uttar Pradesh	7	1987
	Unialkem Industries	Madhya Pradesh	7	1987
	Pakistan	National Fert. Corp	Haripur	61
Taiwan	Taiwan Fert. Co.	Kaohsiung	11	1988

○ 黃酸암모늄

美國과 Canada를 除外한 1984/85年 아세아-태평양연안국들의 黃酸 암모늄, 總生産實績은 600萬噸 以上에 達했거나 또는 이들중에 包含된 硫黃으로 계산하면 140萬S噸이 되고 있다.

또한 生産能力은 約 260 萬 S t/a 으로 稼動率은 54 %였다.

美國과 캐나다를 별도로 한 主要 生産國을 보면 日本, 멕시코, 中共, 印度 및 台灣等이다. 기타, 主要 生産國들은 우리나라를 비롯하여 인도네시아, 오스트레일리아 그리고 北韓 等이다.

北美 西歐와는 달리 아시아-태평양지역에 있는 生産能力의 大部分이 이 Coke-ovens 이나 또는 Caprolactom 과 acrylonitrile 生産時에 나오는 부산물이기 보다는 合成生産 方法에 依存하고 있다.

Ammonium Sulphate Capacity, 1986/87 (thousand tonnes S)	
Canada	74
USA	702
Australia	112
China	691
Indonesia	96
Japan	463
Korea, N	130
Korea, S	39
Malaysia	15
Philippines	58
Taiwan	167
Colombia	25
Costa Rica	11
Mexico	450
Peru	1
Salvador	7
Bangladesh	3
India	259
Pakistan	23
<b>Total</b>	<b>3326</b>
<b>Total excl. USA &amp; Canada</b>	<b>2550</b>

現在 黃酸암모늄의 低價水準으로 이 生産能力은 窒素質 肥料인 低價의 尿素와 副産 黃酸암모늄의 壓迫때문에 폐쇄시켜야 될 정도로 취약점을 가지고 있다. 예를 들면 黃酸암모늄을 合成方法에 依해 生産하려면 0.26 屯의 黃酸이 必要한데 現在 黃酸의 美 Gulf 液 價格은 約 52 \$이다.

그러나 現在 黃酸암모늄의 價格은 FOB 40 ~ 45 \$ / 屯 (美 Gulf 渡)에 머무르고 있어 原料費나 工程費 및 資本費用을 充當치 못하고 있다.

프로젝트 리스트를 보면 印度에서는 現在 1個의 Caprolactam 工場이 建設中에 있으며 現在 檢討中에 있는 工場은 4個로서 3個는 Caprolactam 副產物로 生産될 것이며, 1個는 acrylonitrile 副產物로 生産하게 될것이다. 이들 工場들을 印度와 멕시코 그리고 인도네시아에서 검토되고 있다.

Ammonium Sulphate Capacity - by type, 1986/87 (thousand tonnes S)					
	Caprolactam	Acrylonitrile	Coke-oven		Other
			Gas	Synthetic	
Canada	—	—	3	—	71
USA	293	5	191	149	65
Australia	—	—	17	16	79
China	3	—	21	667	—
Indonesia	—	—	—	35	61
Japan	271	15	8	169	—
Korea, N	—	1	—	129	—
Korea, S	33	6	—	—	—
Malaysia	—	—	—	7	8
Philippines	—	—	—	58	—
Taiwan	21	—	3	143	—
Colombia	24	—	1	—	—
Costa Rica	—	—	—	—	11
Mexico	41	—	3	406	—
Peru	—	—	—	1	—
Salvador	—	—	—	—	7
Bangladesh	—	—	—	3	—
India	22	—	49	184	5
Pakistan	—	—	—	23	—
<b>Totals</b>	<b>707</b>	<b>26</b>	<b>297</b>	<b>1991</b>	<b>306</b>
<b>Total excl.</b>					
<b>Canada &amp; USA</b>	<b>414</b>	<b>21</b>	<b>103</b>	<b>1842</b>	<b>170</b>

Ammonium Sulphate - Projects under construction				
Country	Company	Location	Capacity (thousand t/a S)	Expected completion date
India	Fertilizers and Chemicals Travancore Ltd.	Udyogamandal	55	1988

○ 黃酸加里

北美를 除外한 1984/85 年의 域內 黃酸加里 生産實績은 少量에 불과하며 日本, 韓國 台灣의 生産 能力은 40,000 S 屯으로 되어있다.

아시아-태평양地域에서는 現在 3 個의 Project 가 檢討되고 있는데 Saskatchewan 州의 PCS 社 와 Australia 의 Dampier 에서 CRA 가 그리고 Chile 의 Atacama 에서 Chile 政府가 각각 檢討하고 있다.

Potassium Sulphate Capacity, 1986/87 (thousand tonnes S)	
	1986/87
Australia	—
Japan	22
Korea, S	7
Taiwan	11
Chile	—
Canada	5
USA	100
<b>Total</b>	<b>145</b>
<b>Total excl. USA &amp; Canada</b>	<b>40</b>

○ 石膏와 無水石膏

北美를 除外한 아시아-태평양地域의 石膏 및 無水石膏의 生産은 總 1100 萬屯 또는 1,900 萬 S 屯에 達하고 있다.

이 生産量中 상당比率이 建設産業에 쓰여지고 있다.

예를 들면 印度에서는 約 100 萬屯의 石膏生産量中 90 %가 세멘트 제조에 消費되고 나머지 10 %는 農業用으로 쓰이고 있다. 石膏는 비교적 부피가 많고 生産原價가 낮은 商品이며 廣範圍하게 산출되고 있기 때문에 보통 주요市場과 可能限 한 편리한 위치에 있는 광상 에서 生産하고 있다.

이와 例外的인 것으로는 양질의 製品이 값싸게 채굴될 수 있고 또 低價의 船積이 可能할 경우에 일어날 수 있다.

年間 約 100 萬屯以上 生産하고 있는데 國內消費는 減少되어온 반 면에 台灣, 말레이지아, 인도네시아, 필리핀, 홍콩 및 日本에 대한 輸出

은 增加되어 왔다.

Gypsum and Anhydrite Production 1986 (thousand tonnes S)	
Australia	310
Vietnam	3
Thailand	189
Burma	5
China, P.R.	857
Pakistan	74
India	168
Bangladesh	—
Laos	14
Nicaragua	4
Mexico	310
Honduras	4
Guatemala	5
Canada	1425
USA	1782
Total	5150
Total excl. Canada & USA	1943

○ 磷酸石膏

磷酸石膏는 濕式磷酸 生産時에 副産物로 生産되고 있는데 磷酸 1 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 吨當 約 4.5~5.0 吨의 比率로 生産되고 있다.

보통 磷酸石膏는 내버려 왔으나 탈수하여 들에까지 輸送하면 단순히 농업용만으로 使用될 수 있다.

1985年 磷酸生産을 基準한 아시아-태평양地域(北美는 除外)의 磷酸石膏 總生産量은 약 1,000萬~1,100萬吨이나 또는 180萬S吨에 達했다. 이 地域의 主要 生産業者들을 보면 日本, 韓國, 印度, 멕시코 필리핀, 인도네시아 그리고 오스트렐리아 들이다. 北美를 除外한 이地域의 窒黃安(ASN), 고토황산가리의 生産은 없으며 生産計劃이나 Project 는 알려지지 않고 있다.

**Production of Main Sulphur Containing Fertilizers - 1984/85**  
(thousand tonnes material)

	Potassium Sulphate	Potassium Magnesium Sulphate	Ammonium Sulphate	Ammonium Sulphate Nitrate	SSP	Phospho-gypsum <sup>1</sup> (estimate)
Bangladesh	—	—	10	—	—	160
India	—	—	456	—	1687	1790
Pakistan	—	—	81	—	106	—
Australia	—	—	244	—	2722	665
New Zealand	—	—	—	—	1944	—
China P.R.	—	—	605	—	9350	165
Indonesia	—	—	311	—	—	695
Japan	—	—	1691	—	467	2550
Korea, N	—	—	341	—	417	—
Korea, S	—	—	201	—	13	2500
Malaysia	—	—	24	—	—	—
Philippines	—	—	15	—	1	725
Taiwan	—	—	444	—	177	40
Thailand	—	—	—	—	—	—
Vietnam	—	—	—	—	167	—
Costa Rica	—	—	13	—	—	—
Colombia	—	—	34	—	—	—
Chile	—	—	—	—	—	—
Ecuador	—	—	—	—	2	—
Mexico	—	—	1541	—	254	1550
Peru	—	—	4	—	7	—
Salvador	—	—	—	—	—	—
Canada	—	—	283	—	—	3135
USA	260	520	1990	—	522	45,250
<b>Total</b>	<b>260</b>	<b>520</b>	<b>8288</b>	<b>—</b>	<b>17,836</b>	<b>59,225</b>
<b>Total excl. Canada &amp; USA</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>6015</b>	<b>—</b>	<b>17,314</b>	<b>10,840</b>

<sup>1</sup>assumes 5 tonnes of phosphogypsum per tonne P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> as phosphoric acid.