

パラグアイ共和国
肥料プラント建設計画
事前調査報告書

1986年4月

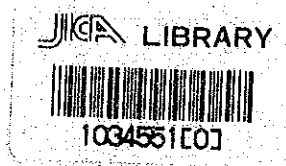
国際協力事業団

鉦計工

J R

86 - 59

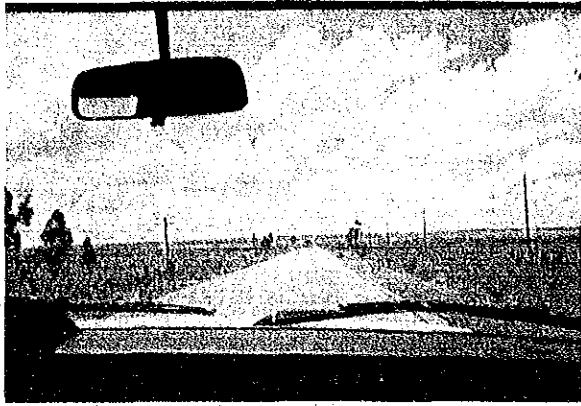
パラグアイ共和国
肥料プラント建設計画
事前調査報告書



1986年4月

国際協力事業団

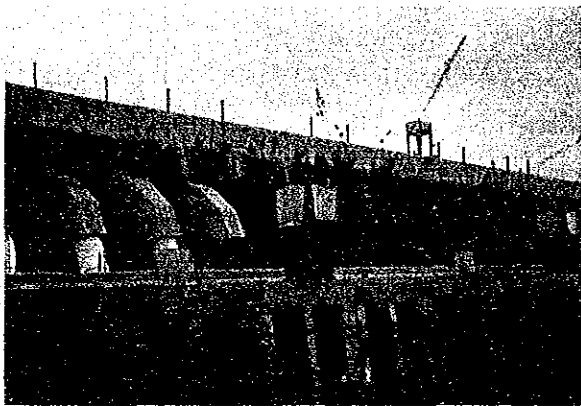
国際協力事業団		
受入 月日	'86. 8. 20	708
登録 No.	15178	68.4 MPI



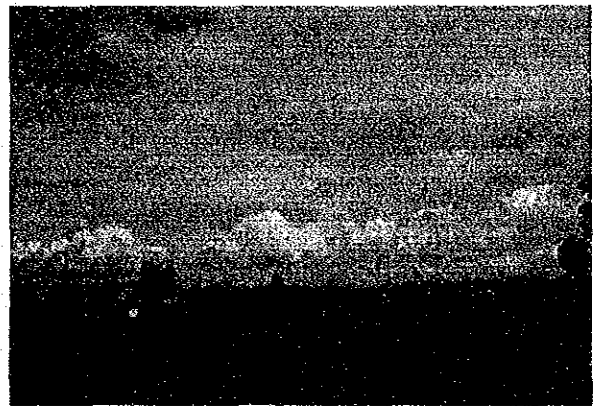
① アスンシオン市からストロエスネル市へ
木製の電柱が多く、しかも送電距離が長くなる為停電が多い。



④ ブラジルとパラグアイを結ぶ唯一の橋「友情の橋」
右側：ブラジルのフオストイグアス市
左側：パラグアイのストロエスネル市



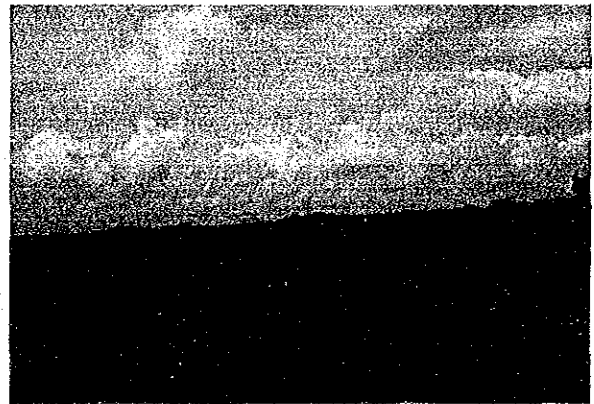
② イタイプ発電所
・発電機18基を順次据え付け中。
・各発電機は出力70万KWで総出力1,260万KW、内パラグアイは630万KWを取得。
・86年2月現在で4基が据え付け済みで、内1基は商業運転中。



⑤ イタイプ発電所近郊
住宅、公共施設が整備されている。(工場サイト候補地域)



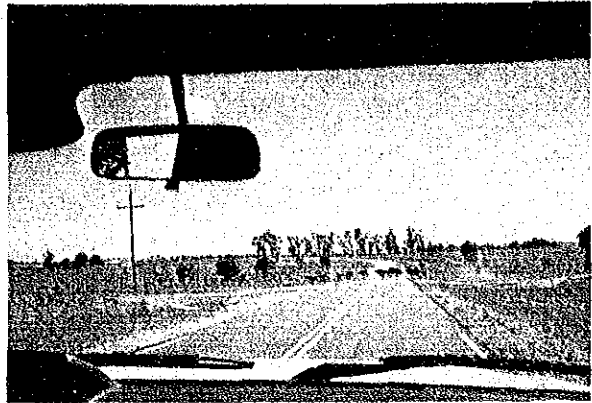
③ ストロエスネル市とイタイプ発電所を結ぶ道路



⑥ イタイプ発電所近郊
空地は十分にある。(工場サイト候補地域)



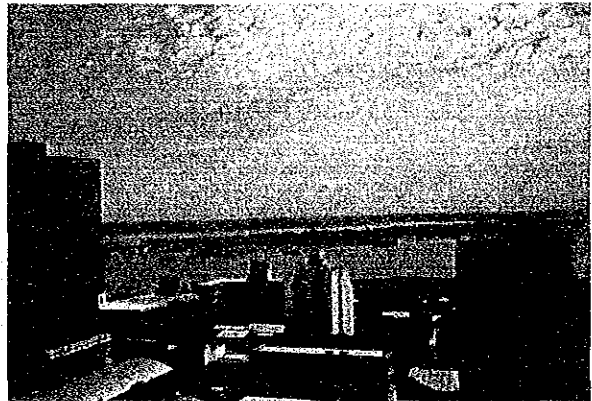
⑦ イグアス移住地
農協に保管されるブラジルの肥料。



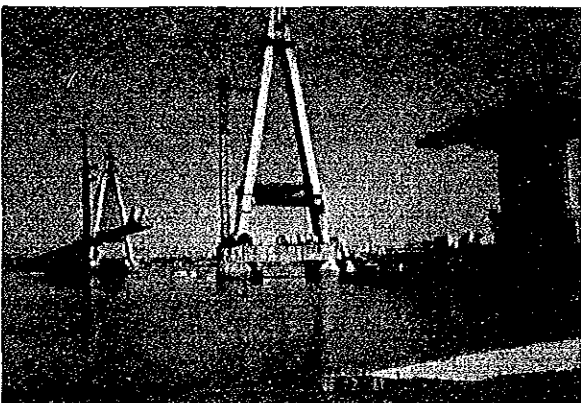
⑩ エンカルナシオン市からアスンシオン市へ。
放牧地帯を通るため車と牛の交通事故が多
い。



⑧ トリニダッド変電所
エンカルナシオンへ28 Km



⑪ アスンシオン市よりパラナ川を望む。
パラナ川を上る船の荷上げはここで行なわ
れる。



⑨ アルゼンチンとパラグアイを結ぶ唯一の橋
(建設中)をエンカルナシオン側より望む。



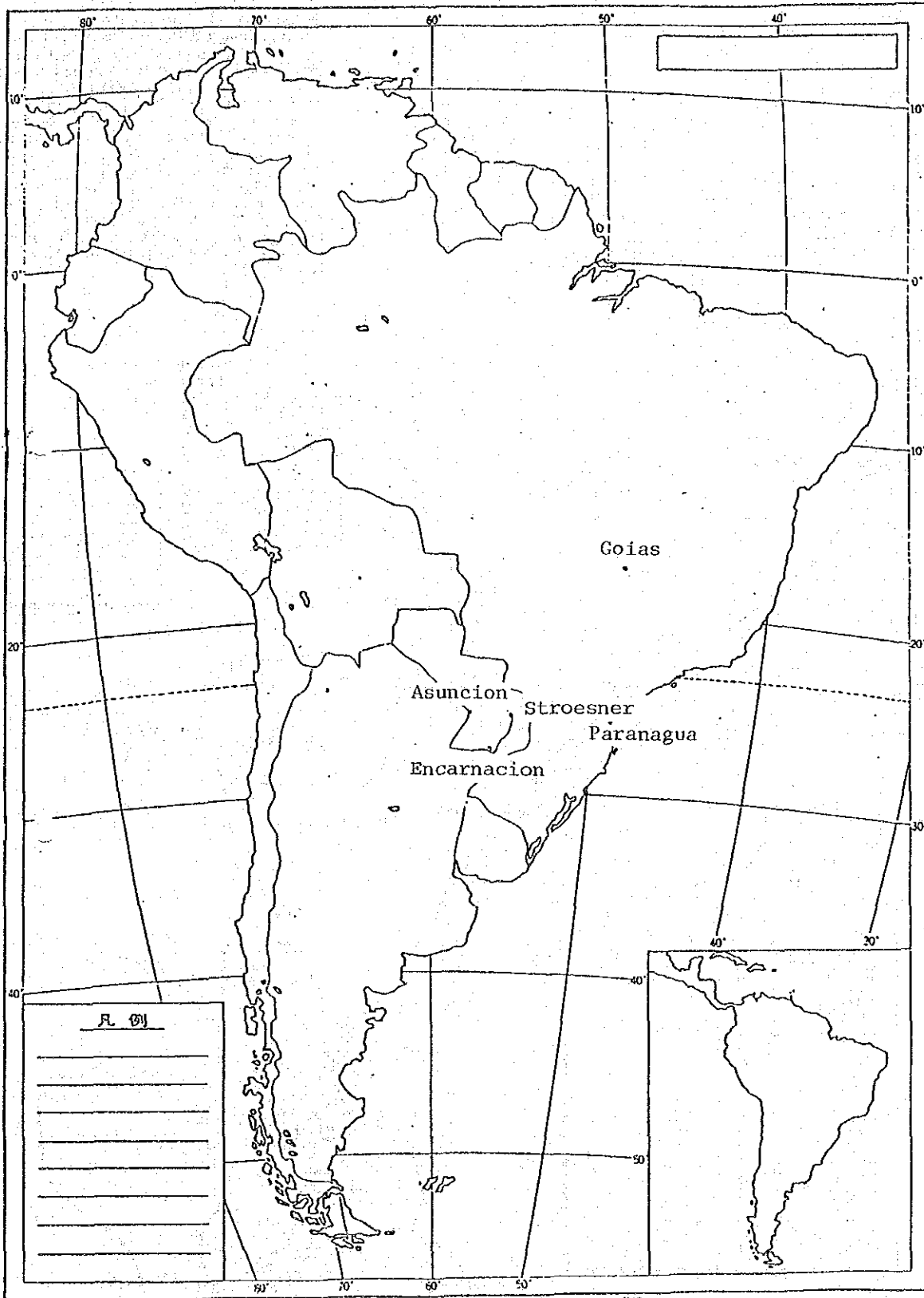
⑫ 飛行機から見た「友情の橋」
右側がブラジル
左側はパラグアイ
イタイプのダムが奥に小さく見える。

目 次

I 事前調査の概要	1
1. 事前調査実施に至る経緯	3
2. 調査の目的	3
3. 要請の内容	3
4. 調査団の構成	4
5. 調査日程	5
6. 面談者リスト	6
II 調査結果の概要	11
1-1 ブラグァイ共和国の概況	13
1-2 ブラグァイの農業	14
2. 交渉経過及び協議事項	15
3. 政府の肥料政策	16
4. 電力事情及び電力料金	17
5. 肥料の市場	18
5-1 肥料の供給	18
5-2 肥料の流通	18
5-3 肥料の種類	18
5-4 肥料の価格	19
5-5 施肥状況	20
6. 製造対象肥料とその製造プロセスの選定	22
6-1 重過リン酸石灰(TSP)	22
6-2 溶成リン肥(FP)	23
6-3 リン酸一アンモニア(MAP)	24
6-4 リン酸二アンモニア(DAP)	25
6-5 ポリリン酸アンモニア(APP)	26
6-6 化成肥料プラント	26
6-7 ユーティリティ設備等	27
7. プラントサイトの選定条件	28
III 本格調査にあたっての留意点	31
1. 肥料工場の必要性和その財務面での困難性についての留意点	33
2. 市場、需給調査に於る留意点	33
3. プラント計画に於る留意点	34

4. 電力、用水問題に関する留意点	35
5. プロセスの選定に関する留意点	35
6. プラントサイトの候補地について	36
IV 資料	37
1. S/W 英語 (正本)	39
2. S/W 西語 (副本)	52
3. Questionar の回答に関する管轄官庁について	64
4. 産業別産出表とその割合表	70
5. 肥料産業に於ける適用岩石、鉍物、パラグアイ共和国に於けるその可能性 (仮訳)	72
6. 同西文原本	77

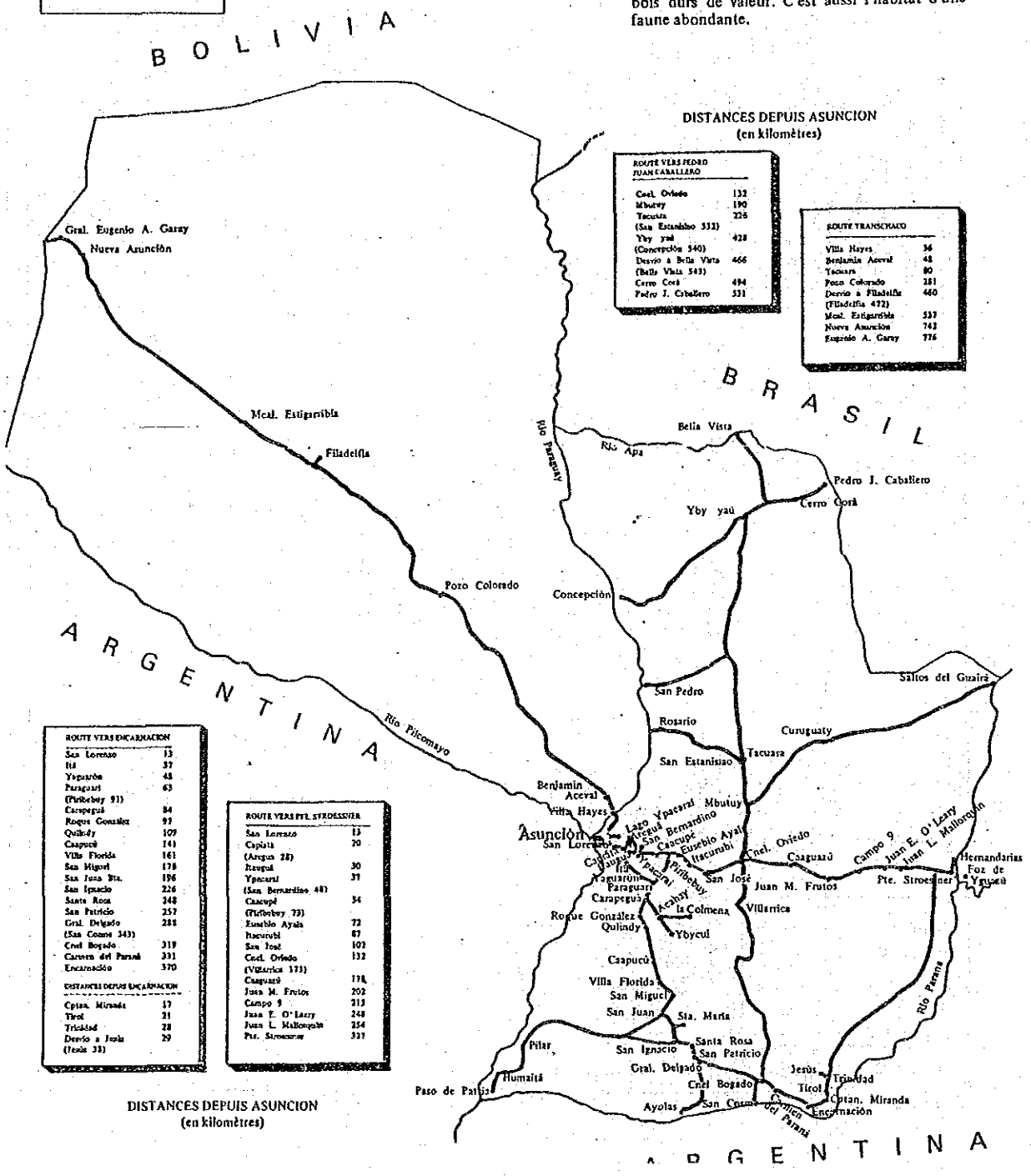
南アメリカ州



1 : 25,000,000

PARAGUAY : Pays de 3.300.000 habitants et une surface de 406.752 km², il reçoit son nom du fleuve Paraguay qui, avec le Parana et le fleuve Uruguay forment le Bassin du Rio de la Plata. Le fleuve Paraguay divise le territoire en deux zones qui sont curieusement bien différenciées. La Région Orientale, entre le fleuve Paraguay et le Parana, est constituée par des plaines fertiles et ondulantes avec de nombreux cours d'eau, des lacs, de larges pâturages et des bois touffus. La Région Occidentale, connue sous le nom de Chaco, est une vaste plaine coupée par de nombreuses rivières non navigables. C'est la terre du Quebracho et d'autres bois durs de valeur. C'est aussi l'habitat d'une faune abondante.

• VILLES
 — ROUTE ASPHALTEE
 - - - ROUTE NON ASPHALTEE



DISTANCES DEPUIS ASUNCION (en kilométres)

ROUTE VERS PEDRO JUAN CARALLERO	
Cnel. Oviedo	132
Mburuy	190
Tacuzá	226
(San Estanbbo 532)	
Yby yau	428
(Concepción 540)	
Desvío a Bella Vista	466
(Bella Vista 543)	
Cerro Corá	494
Pedro J. Caballero	531

ROUTE TRANSCHACO	
Villa Hayes	54
Benjamin Acera	48
Tacuzá	80
Pozo Colorado	181
Desvío a Filadelfia	460
(Filadelfia 472)	
Mzal. Estigarribia	537
Nueva Asunción	743
Eugenio A. Garay	776

ROUTE VERS ENCARNAACION	
San Lorenzo	13
Há	37
Yaguabó	48
Paraguari	63
(Piribebey 91)	
Casapucú	84
Roque González	91
Quilindí	109
Casapucú	141
Villa Florida	161
San Miguel	178
San José Bta.	196
San Ignacio	226
Siete Rosas	248
San Patricio	257
Gral. Delgado	288
(San Coana 343)	
Cnel. Bogado	319
Carrera del Paraná	391
Encarnación	370

ROUTE VERS PTE. STROESSNER	
San Lorenzo	13
Capitá	20
(Areguá 28)	
Itapúa	30
Yguazú	37
(San Bernardino 44)	
Casapucú	54
(Piribebey 73)	
Emulbio Ayala	72
Itaipubí	87
San José	102
Cnel. Oviedo	132
(Villarrica 173)	
Casapucú	178
Juan M. Frutos	202
Campo 9	212
Juan E. O'Leary	248
Juan L. Mallorquín	254
Pte. Stroessner	317

DISTANCES DEPUIS ASUNCION (en kilométres)

DISTANCES DEPUIS ENCARNAACION	
Cptan. Miranda	17
Tirof.	21
Trinidad	28
Desvío a Jesús	29
(Jesús 38)	

Ⅰ 事前調査の概要

Ⅰ 事前調査の概要

1. 要請背景及び事前調査団派遣の経緯

- ① バラグアイは農林牧畜を主とする産業構造で農業及び畜産のGDPに占める割合は30%以上であり、同国の外貨収入源は綿花、大豆、タバコ、コーヒー等の一次産品の輸出である。
同国の農業地帯は赤色のテラロシアと呼ばれる肥沃な土壌を有する東部が中心であるが、長年におたる掠奪農業と土壌侵蝕のため地力の低下を招いているため、農産物の増産を図るためには施肥の必要性が指摘されていた。
しかしながら、同国での肥料消費量は非常に低く、実消費量は1984年時点で約3万トンと推計されている。その理由として、同国には肥料工場がなく、全量輸入に依存せざるをえないため肥料価格が高いこと、又、肥料の流通網が未整備なため農民が必要な時期に、必要な成分の必要な量を入手できない等が指摘されている。
- ② 一方、同国の電力の発電消費量はアカライ水力発電所を主力とした約30万kWと推計されるが、現在建設中のイタイプ水力発電所（ブラジル・バラグアイ共同プロジェクト、バ側取得分630kW）及びヤシレタ水力発電所（アルゼンチンとの共同プロジェクト、バラグアイ取得分135万kW）が完成した場合、同国は大巾な余剰電力を抱えることとなる。
- ③ JICAはかかる余剰電力を有効利用するための予備調査を1982年に行ったが、その結果、バラグアイで有効とみなされる電力多消費型工業のなかで、とりわけ肥料工場の建設について更に詳細なF/S調査を行う価値がある旨の報告がなされた。
上記の背景に鑑み、バラグアイ政府は自国に肥料工業を興し、肥料の安定且つ安価な供給に積極的に貢献するとともに余剰電力を有効利用するために肥料プラント建設にかかるF/Sを昭和60年5月（公信第271号）に要請越した。
- ④ 本件事前調査は上記要請にもとづき、開発調査を実施するにあたり必要となる実施細則（S/W）の協議、署名、各種関連情報の収集のため実施されたものである。

2. 事前調査団派遣の目的

1. 要請の背景、内容の調査・確認
2. プロジェクトの内容調査・確認
3. 本格調査に係るS/Wの協議及び署名
4. 本格調査実施のための関連情報の収集

3. 要請の内容

肥料の使用者側である農牧省よりの本件肥料工場の構想は、水電解法による水素製造プラント、窒素分離プラント、アンモニア合成プラント、リン鉱石より電気を利用した乾式法による

磷酸製造プラント，合成アンモニア・磷酸を中間原料としDAP，TSP，FMP等のリン系肥料工場を建設するためF/Sを実施することであった。

4. 調査団構成

- 武 田 慶 一 (総括団長)
国際協力事業団 鉾工業計画調査部 工業調査課長
- 坊 田 佳 紀 (化学肥料行政)
通商産業省 基礎産業局 化学肥料課
- 貞 永 雄 一 (需給・流通調査)
(財)エンジニアリング振興協会
- 野 澤 伸 吉 (プラント・プロセス・設備)
(財)エンジニアリング振興協会
- 黒 川 清 登 (業務調整)
国際協力事業団 鉾工業計画調査部 工業調査課

5. 調査日程

日数	月日	曜日	日 程
1	2/3	月	成田(20:20発) JL064 (機中泊)
2	4	火	リオ・デ・ジャネイロ(8:35着 13:30発) PZ403 アスンシオン(15:30着)
3	5	水	JICA事務所, 大使館, 商工省 調査スケジュール打合せ
4	6	木	商工省技術官房, 商工大臣表敬
5	7	金	農牧省技術官房
6	8	土	アスンシオン市よりイグアス移住地, 農協等にて肥料概況のヒアリング ストロエスネル市へ。
7	9	日	イタイプ水力発電所近傍の工場サイト候補地域を現地調査。
8	10	月	イタイプ水力発電所打合せ。アルトパラナ県知事表敬。
9	11	火	ストロエスネル市よりJICAアルトパラナ事務所, ピラボ入植地, ピラボ農協, CEDEF0(林業開発センター), CEMA(農業機械化センター) CRIA(農業センター)にて肥料概況, 土壌, 施肥方法等の調査。 トリニダッド変電所近傍の工場サイト候補地調査を経てエンカルナシオン市へ。
10	12	水	在エンカルナシオン市日本領事館, JICAエンカルナシオン支所にて打 合せ。CAICISA(イタブア製油商工株式会社)にて電力実情等のヒ アリング。
11	13	木	エンカルナシオン市よりアスンシオン市へ移動。JICAアスンシオン 支部打合せ。
12	14	金	商工省 商工大臣と武田団長とS/W調印。
13	15	土	アスンシオン市商工会議所にて事情聴取。
14	16	日	アスンシオン市近郊の製鉄所建設地視察。
15	17	月	JICAアスンシオン支部, 日本大使館報告。 アスンシオン(15:45発) RG903 リオ・デ・ジャネイロ(21:10着)
16	18	火	リオ・デ・ジャネイロ(23:55発) JL063 (機中泊)
17	19	水	JL063 (機中泊)
18	20	木	成田(14:00着)

6. 主な面談者

① 商 工 省

大臣	Dr. Delfin Ugarte Centorion
技術官房長	Dr. Emilio Ramiree Russo
コーディネイター	Dr. Dionisio Coroner
"	Dr. Raul Silvero

② 農 牧 省

技術官房長	Ing. Agr. Oscar Mexa Rojas
コーディネイター	Ing. Comrado Pappalardo
アドバイザー	Ing. Roland Dietee
派遣専門家	坂本宣美

③ 農業協同組合関係者

ピラボ農協長	小田義彦
フラム農協長	田辺通
" " 参事	河野敏

④ 各地日本人会関係者

エンカルナシオン	日本人会	会長	石田	実
チャベス	"	"	善村	成治
フラム	"	"	上村	寛
ピラボ	"	"	下副田	健

⑤ J I C A 事務所関係者

J I C A アルトパラナ事業所

所長	山口公章
所員	岡田一男
"	菊池明雄
"	佐藤満

C R I A

場長	S. PANIAGUA
副場長	V. MACHADO
派遣専門家	五十嵐孝典

CEMA

派遣専門家 志 水 貞 夫

CEDEF0

派遣専門家 山 垣 興 三

CAICISA

社 長 宮 広 千代蔵

⑥ 大使館関係者

在パラグアイ日本大使館

坂 本 大 使

二等書記官 高 井 正 夫

在エンカルナシオン領事館

領 事 豎 山 道 助

副 領 事 加 藤 隆 久

⑦ J I C A 支 部

J I C A アスンシオン支部

支 部 長 小 島 俊 朗

業務第二課長 中 島 伸 克

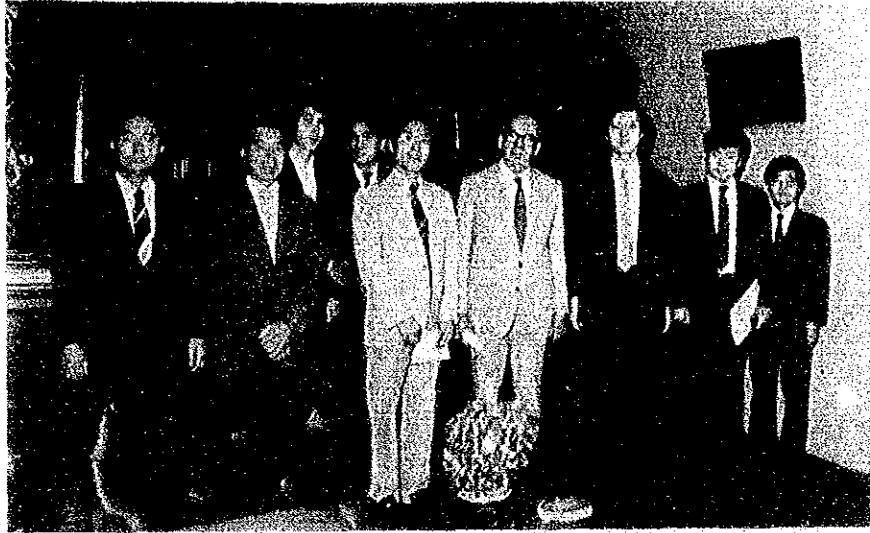
業務第二課 大 石 千 尋

岸 恒 夫

J I C A エンカルナシオン支所

支 所 長 上 園 義 房

業務課長 井 上 徹



商工大臣 Dr. Delfim Ugarde Centorion と調査団



商工大臣への調査目的の説明

Ⅱ 調査結果の概要

II 調査結果の概要

1-1 パラグアイの概要

- 面積 407千km² (日本の約1.1倍)
- 人口(a)
(1982年央) 3,133千人
- 政体 立憲共和制
元首：大統領，アルフレド・ストロエスネル
(Alfredo STROESSNER)
- 人種構成 混血(原住民グアラニ族とスペイン人)97%，白人2%，その他1%。
- 言語 スペイン語(国語，公用語)，グアラニ語(国語)
- 宗教 カトリック教(国教)
- 教育 初等教育は7～14才で無償，義務制。
小学校年齢層に占める就学者数(1981)^(b) : 102%
中学校 " : 26%
成人識字率(1979)^(c) : 84.0%
- 貿易(d)
(1982) 貿易額(輸出入総額) : 911.3百万米ドル
輸出額(FOB) : 329.8百万米ドル
ブラジル，アルゼンチン，西ドイツ，日本
輸入額(CIF) : 581.5百万米ドル
ブラジル，アルゼンチン，アルジェリア，アメリカ，西ドイツ
- 外貨準備総額^(b)
(1982) 699百万米ドル
- 対外公的債務
残高(1982) 940百万米ドル(対GNP比16.1%)
- 債務返済比率^(b)
(1982) 対GNP比1.4% 対輸出比10.3%
- G N P^(a)
(1982) 4,910百万米ドル(1人当り1,570米ドル)
- 消費者物価指数^(e)
1981 1982 1983
114.0 121.7 138.0

(出典) (a) : 世銀，World Bank Atlas 1984 (b) : 世銀，世界開発報告1984
(c) : 世銀，World Tables 1983 (d) : IMF, Direction of Trade
Statistics Yearbook 1984 (e) : IMF, International Financial
Statistics, October 1984

1-2 パラグアイの農業

パラグアイに於ては、農業は最大の産業であり、就業人口も牧畜を含め45%、GDPも20%を占めている。

この国は、ほぼ中央を南北にパラグアイ川が流れ、この川を境に気候、地形、産業などあらゆる面で西部と東部に二分される。

西部はチャコ地方と呼ばれ、熱帯性の気候に属し、土壌はKastanozemsやPlanosolsが分布し塩分の多い荒地や湿地が多く未開の森林と草原灌木地帯となっている。チャコ地方は総面積の61%を占めるが人口は2%にすぎず粗放な牧畜が主体の地域である。

一方東部は亜熱帯気候に属し、土壌はNitosols, Ferralsols, Acrisols等が分布し、それに応じて森林や農地、草原地帯とはっきり分かれているが概して肥沃で、特にパラナ川に沿った東南部は世界でも有数の肥沃な土壌であるテラロシアが広がっていて農業の中心となっている。東部には人口の98%が集中し、パラグアイの農業生産のほとんどがここで行なわれている。

パラグアイの農耕地は総国土の7%弱程度である。

パラグアイ国地目構成面積 (1981年)

	MAG(農牧省)資料				
	農耕地	放牧地	森林	河川その他	計
面積(10 ³ ha)	2,725	18,182	18,792	960	40,675
構成比(%)	6.7	44.7	46.2	2.4	100.0

ここでの主な農産物は大豆、綿、とうもろこし、マンジョカ、小麦、米等でその作付面積及び収量は次の通りである。

主要農作物統計 (1982年)

	MAG資料					
	大豆	玉もろこし	綿	マンジョカ	小麦	米
収量(10 ³ MT)	930.0	464.0	265.0	3000.0	65.0	75.0
面積(10 ³ ha)	600.0	350.0	270.0	200.0	60.0	30.0

特に大豆は世界第6位の生産国である。

世界の大豆生産国 (1983年) 単位 10³ MT

FAO Production Yearbook						
U S A	BRAZIL	CHINA	ARGENTINE	MEXICO	PARAGUAY	
4,342.1	1,458.2	9,770	3,750	880	780	

2. 交渉経過及び協議事項

1. 実施細則 (S/W) の協議

- (1) 本件調査要請は最初に肥料ユーザーである農牧省より提出されたものであるが、工場の建設・運営を担当する役所は商工省であるため、主たるカウンターパートは商工省技術官房 (el Gabinete Técnico de Industria y Comercio) がなり、農牧省は必要に応じて協力参加することになった。
- (2) パラグアイに対しては過去数多くの開発調査協力が行われてきたが、商工省関係の案件は少なく、同省は我国の技術協力の仕組み、開発調査の内容に対する知識がなかったため、S/Wについて日本側が準備した案にそって逐一説明したところ、バ側は調査の範囲、バ側の便宜供与、調査時期等の全てについて日本側案の通りで了解した。
- (3) しかし、バ側は同国の関係機関との事務手続の都合上、とりわけ商工大臣への説明のため、西語による S/W に署名することを主張してきたが、交渉の結果、英文を正とし、バ側における内部手続の参考資料として西文を副とすることで合意に達し、商工省側で西語に翻訳した S/W を日本大使館でチェックの上、2月14日に商工大臣の Dr. Delfin Ugarte Centurion との間で英文・西文の両方の S/W に署名を了した。

なお、バ側より Draft Final 及び Final Report の各要約版について西語訳の提出要請が書簡により提出されたので、調査団は口頭で了解した。

3. 政府の肥料政策

政府の肥料需給計画

- ① ブラグァイには肥料製造工場はなく、全量ブラジル、日本（第2KRによる無償援助、59年度分は12-17-2が700トン、18-46-0が900トン、液体化成肥料が22.6トン、総額CIF190百万円）等より輸入されている。

農牧省は地域別、作物別生産計画及び肥料の需要調査を農協、輸入業者等を通じて行い、翌年度の肥料需要の推定作業を行なっている。

政府は原油、農薬、肥料、農機具、種子、工業用原料等の重要物資の輸入のために外貨割当制度を行っており、その公定固定レートはUS\$1=Gr240と現行実勢変動レートGr820/US\$（1986.25現在）に比べ3分の1以下になっている。このため、現状のこの制度は実質的に政府がそれら外割を受ける産業に輸入額の3分の2を補助している形となっている。

肥料輸入のための外貨割当申請は輸入業者より中央銀行に提出され、中央銀行より農牧省に照会のうえ、中央銀行により割当てられ輸入される仕組みとなっている。量的には申請分の肥料が輸入されている趣があるが、貿易手続上の遅延等により必要時に必要な成分の肥料を必要量確保することは困難な趣である。

- ② 85/86年度の需要予測は、農牧省より入手した資料によると、単肥及び化成肥料合計で57,900トン、トン平均300米ドルで積算されており、輸入外貨割当は17,520千米ドルであり、これは1985年度のブラグァイの全輸入額1,860百万ドルに対して、0.9%を占めるのみである。

しかし、政府関係者および肥料需要者からの聞き取り調査によれば実際に使用されている量は50%増しとのことであり、87,000トン以上は使用されているものと推計されるが、政府の外貨割当制による輸入以外はブラジルよりの密輸によるものと思われる。

政府の肥料輸入計画からみると、化成肥料（27,950トン）の輸入が多く、次いでTSP、DAP等のリン系肥料（18,000トン）、尿素（7,450トン）、カリ肥料（4,500トン）となっている。

4. 電力事情および電気料金

- ① イタイプの発電所は現在工事中であり、1基70万kWの発電機が合計18基順次取り付けられる予定で、そのうち、2月現在で4基はすでに取り付け済みで、そのうち1基は商業運転を行ない残り3基は試運転中である。工期は1975年から1990年までの15年間の予定である。また、アルゼンチンとの共同プロジェクトであるヤシレタ発電所計画の工事も開始されているが、当初の予定よりも大幅に遅れている。
- ② 現在の電気料金は工業用で14.27 Gr/kW (1.7セント)、民生用で17.3 Gr/kW (2.1セント)であるが、暫定料金とのことであり、2月末には新料金体系が決定される予定となっている由。(日本の場合、工業用電力料金は昼間で14円(7セント)、深夜料金が7円(3.5セント)である。)

5. 肥料の市場

5-1. 肥料の供給

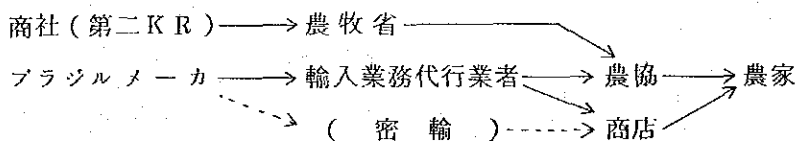
パラグアイに於ては、肥料は全量輸入に頼っている。

肥料の輸入枠の決定は、農牧省の話によると大略次のシステムに依っている。まず農業団体（農業組合等）や民間の輸入業者から中央銀行に外貨割当申請が提出される。中央銀行からの照会にたいし、農牧省は農作物の生産作付面積、更に専門家の意見や行政上の政策を加味して肥料の需要計画書を作り技術的勧告を行う。中央銀行はこの計画書をもとに更に国全体の調整を行い最終的な外貨の割り当てを決定している様である。この様にして割り当てられた外貨をもとに、肥料は輸入供給されている。

5-2. 肥料の流通

パラグアイにおける肥料の流通は農協からの情報によると次のごときものとおもわれる。

政府より外貨割り当てを受けた農業団体や民間業者は国内の輸入代理業者を通じて、直接ブラジルのメーカより肥料を購入しているとのことである。製品は陸路トラックにて直接農協に到着し、そこから各農家に届けられている。第二KR関係の肥料は一旦農牧省を經由して農協、農家と流れているとのことである。



5-3. 肥料の種類

パラグアイで使用されている肥料の種類は、イクアス及びピラボの日本人移住地の農協の話によれば次の様である。

二 磷 安 (DAP) (18-46-0)	小麦用	ブラジルより輸入
化成肥料 (NPK) (5-30-10)	大豆用	" "
" (") (12-12-17-2)	野菜用	第二KR
" (") (15-15-15)	"	"

その他農家の話によれば一磷安 (MAP) 熔磷 (FP) や過磷酸石灰 (SP) も使われたこともあるようだ。

又 FAO の資料によると、硝酸ソーダ、尿素、重過磷酸石灰 (TSP)、塩化カリや硫酸カリも使用されている。

磷酸肥料にしぼって考えると、パラグアイの現状では DAP が一般的な肥料と言える。農業試験場のテスト結果によれば $W-P_2O_5$ の肥効が大きいとのことであり、この点からいくと DAP の他 MAP, TSP や SP が推奨されるが、肥料プラントの経済性の面からは又別の

見方がでるであろう。

5-4. 肥料の価格

農協で取扱われている肥料のCIF価格及び農家渡し価格を次に示す。

種類	年度	農協CIF価格	農家渡し価格
DAP(18-46-0)	1984年	370.0 \$/T 88.8 ガラニ/kg	
	1985 "	320.0 " 76.8 "	110~115 ガラニ/kg
NPK(5-30-10)	1984 "	305.3 " 73.3 "	110 "
	1985 "	265.0 " 63.6 "	

農協入手価格に通関手数料その他の経費を20%乗せ農家に渡しているとの話であったが、実際の経費の率はそれより少し多いようである。

5-5. 施肥状況

同国の農業地帯であるアルト・パラナ県、イタブア県の日系移住地においてイグアス農協、ピラポ農協、農業試験センターおよび農業経営者よりの聞き取り調査によれば主要生産作物は小麦、大豆、野菜であるが、肥料の使用量は毎年増加しており、施肥効果も顕著に表れるので肥料が安価に、必要量入手できれば肥料の使用を増したい旨希望していた。

次に、肥料の単位消費量について、日本人移住地のデータをあげる。

小麦	DAP (18-46-0)	約 140 kg / ha
		N 25.2 P ₂ O ₅ 64.4 K ₂ O 0 kg / ha
大豆	小麦の裏作として作られている。その為特に施肥していない所もあるが、イグアス農協のデータは次の通りである。	
	NPK (5-30-10)	約 62.5 kg / ha
		N 3.1 P ₂ O ₅ 18.8 K ₂ O 6.3 kg / ha
野菜	イグアス農協管内では、トマト、メロン、ピーマン等を約85万本 85 ha 作付けしており、これに対する単位施肥量は次の通りである。	
	NPK (12-12-17-2)	約 1,176 kg / ha
		N 141 P ₂ O ₅ 141 K ₂ O 200 kg / ha

日本人移住地における肥料の入手は時期的な不満はあるものの量的には十分確保されているようである。又パラグアイにおける肥料の使用は日本人が積極的であるとの話であり、国全体としての単位施肥量はもっと少ないものと思われる。以上のごとく農家段階ではバランスのとれた施肥と言うよりは、比較的入手しやすいものを使っている状態にある。

一方農業試験場等に於ける指導施肥基準は、今後データが整いつれ設定されて行くと思われるが、総合農業試験場(CRIA)では小麦、大豆については次のような数値を挙げている。

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
小麦	40	70	30	(kg / ha)
大豆	40	120	30	(")

1985/'86年の肥料の需要について農牧省は下表のごとき予算を策定している。農牧省の話によると、この予算の数値は必要最低量であり最適量の約40%と云う表現もしており、他に密輸などブラックマーケットの存在を臭わしている。

1985 / '86年の肥料の需要見込

単位 Ton

	綿花	水稲	砂糖黍	コーン	野菜他	大豆	小麦	合計
尿 素 (45-0-0)	-	-	-	1,250	-	1,200	5,000	7,450
TSP (0-46-0)	-	-	-	-	-	6,000	-	6,000
DAP (18-46-0)	-	-	-	2,500	-	-	10,000	12,500
KCI (0-0-60)	-	-	-	1,500	-	3,000	-	4,500
化成肥料	6,000	7,000	2,250	-	4,000	1,500	-	27,950

出所 Equipo de trabajo MAG-BNF. 1985.9

6. 製造対象肥料とその製造プロセスの選定

今回調印されたS/Wのなかで、比較検討対象となっている製品肥料は、(1)重過リン酸石灰(TSP)、(2)溶成リン肥(FP)、(3)リン酸一アンモニア(MAP)、(4)リン酸二アンモニア(DAP)、(5)ポリリン酸アンモニア(APP)および(6)化成肥料である。

バ国の農業規模から、プラントの生産能力は小規模とならざるを得ないこと、原材料も可成りの部分輸入となること、またエネルギー源として唯一豊富な電力も決して安価とはならない可能性もあることなどを考えると、各プラントの検討の基本方針としては、節約型プロセスでプラントコストも安価なもので考えるべきであろう。

さらに、世界的に見ると大部分の種類(尿素、DAPなど)がプラントのスケールメリットをベースに行われているので、これらの大量生産されている肥料以外の主として小規模でしか生産されていない肥料(溶リン、TSP、APPなど)の製造ならばバ国においても競争力のあるコストで製造できる可能性があると思われる。

上述の肥料の製造につき技術的背景と原材料面からなどの問題点を述べる。

6-1 重過リン酸石灰(TSP)

- ① この肥料は全リン酸30～50%を含有し、全リン酸の約90%が水溶性リン酸で速効性肥料である。リン酸含量が高いため輸送上の利点がある。
- ② バ国に硫酸の原料資源がないと思われるので、リン鉱石から黄リンを経てリン酸を製造し、このリン酸とリン鉱石とを反応させて製造するものである。
- ③ 図1に示すように黄リン、リン酸および重過リン酸石灰の3プラントからなる。

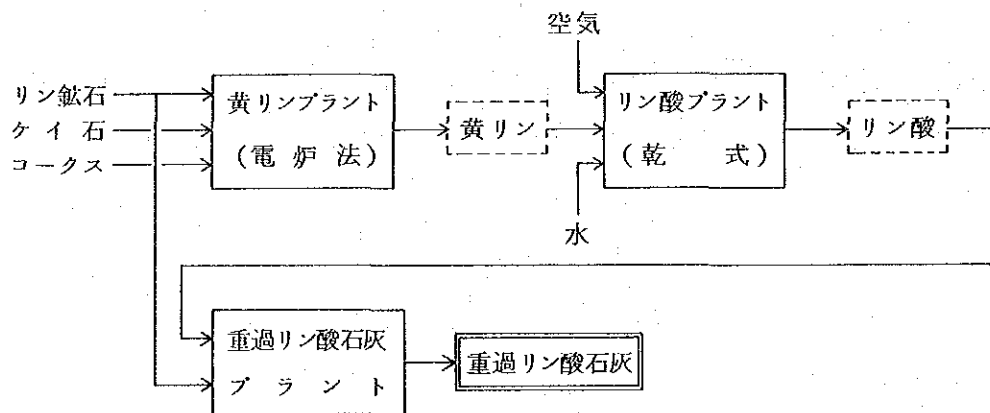
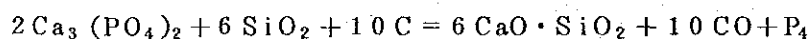


図 1

(I) 黄リンプラント(電炉法)

- ① リン鉱石、コークスおよびケイ石などの原料は、粒度調整、乾燥した後、自動秤量されて連続的に電気炉内へ投入される。炉内反応を簡素化すると次式のようなになる。



発生する電炉ガスは一酸化炭素と黄リンを含み、混在する粉塵を除去した後、黄リンを凝縮させる。

- ② 原料の一つであるケイ石が、バ国で天然資源として存在し、経済的に利用できるかどうか、さらにもう一つの原料であるコークス^{x1}については国産品はないと思われるので、木炭の利用について経済的、技術的検討を要するものと思われる。

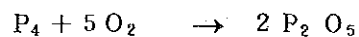
また、黄リンプラントでは原料の乾燥に燃料が使用されることもあるが、経済的であれば、電熱式熱風乾燥炉^{x2}などの採用もあり得ると考える。

*1 バ国で建設中の鉄鋼プラントでは、還元材として通常のコークスの代りに国産の木炭が使用される。

*2 ブラジルの工業プラントではよく使用されていると言われている。

(2) リン酸プラント(乾式)

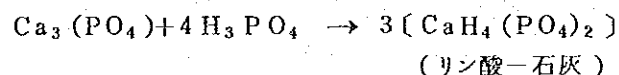
- ① 熔融黄リンと空気を定量的に燃焼炉へ吹き込み燃焼させる。燃焼ガス(無水リン酸)は冷却後水和塔へ導く。そして、水和塔の上部より希薄リン酸を噴霧し、無水リン酸を吸収させ、高濃度リン酸を得る。反応式は次のようになる。



- ② このプラントでも燃料が必要とされるが、電熱ヒーターの採用もあり得ると考える。

(3) 重過リン酸石灰プラント

- ① リン鉱石を粉砕し、このリン鉱粉にリン酸を反応させ、反応終了後、それを造粒設備にて粒状化し製品とする。反応は次の式によって行われる。



即ち、リン酸-石灰($CaH_2(PO_4)$)が主成分である。

- ② 造粒工程などで燃料を必要とする場合は、この消費量を最小とするように工夫が必要となろう。

6-2. 溶成リン肥(FP)

- ① この肥料は全リン酸18~21%を含むもので、その内ク溶性リン酸17%以上で水溶性のものは含まないので遅効性である。この他に石灰(CaO)、苦土(MgO)、ケイ酸(SiO_2)、鉄(Fe_2O_3)等を含む。この含有アルカリ成分によって土壌の酸性矯正作用が期待できる。

- ② リン鉱石と適当に破碎された蛇紋岩(あるいはカンラン岩)を MgO 、 SiO_2 、 P_2O_5 が一定の比率になるよう配合し、炉に投入する。1,300℃内外になると反応し始め、それぞれの構成要素は分解分散し、一分子ないし数分子の分散体となる。

通常 1,400℃以上に加熱して流動性をよくし、噴射水の中に投入して急冷水砕する。
プラントとしては図2のようにシンプルなものとする。

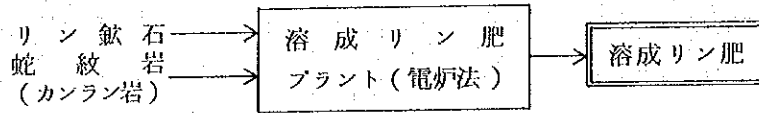


図 2

- ③ 原料の一つである蛇紋岩(あるいはカンラン岩)が、バ国で天然資源として存在するか確認の必要がある。ブラジル国での溶成リン肥製造には、蛇紋岩の代わりにフェロニッケルの鈹滓が使用されていると言われ、バ国でも代用原料の有無の確認も必要となる。

また、製品の乾燥に燃料が使用されるが、電熱ヒーターの採用も検討されるべきと考える。

6-3. リン酸-アンモニア(MAP)

- ① この肥料は、窒素および全リン酸を通常各々11%-54%程度含むもので、化成肥料の一要素肥料として使用される高度肥料である。
- ② リン酸とアンモニアを反応させ、造粒器にて粒状肥料とするもので、反応式は次のようになる。



- ③ 今回計画では、原料の一つであるリン酸を黄リンプラント(電炉法)を経由して、乾式にて製造すること、さらにもう一つの原料のアンモニアのプラントを必要とするので図3のように全体としては可成り複雑なものとなる。

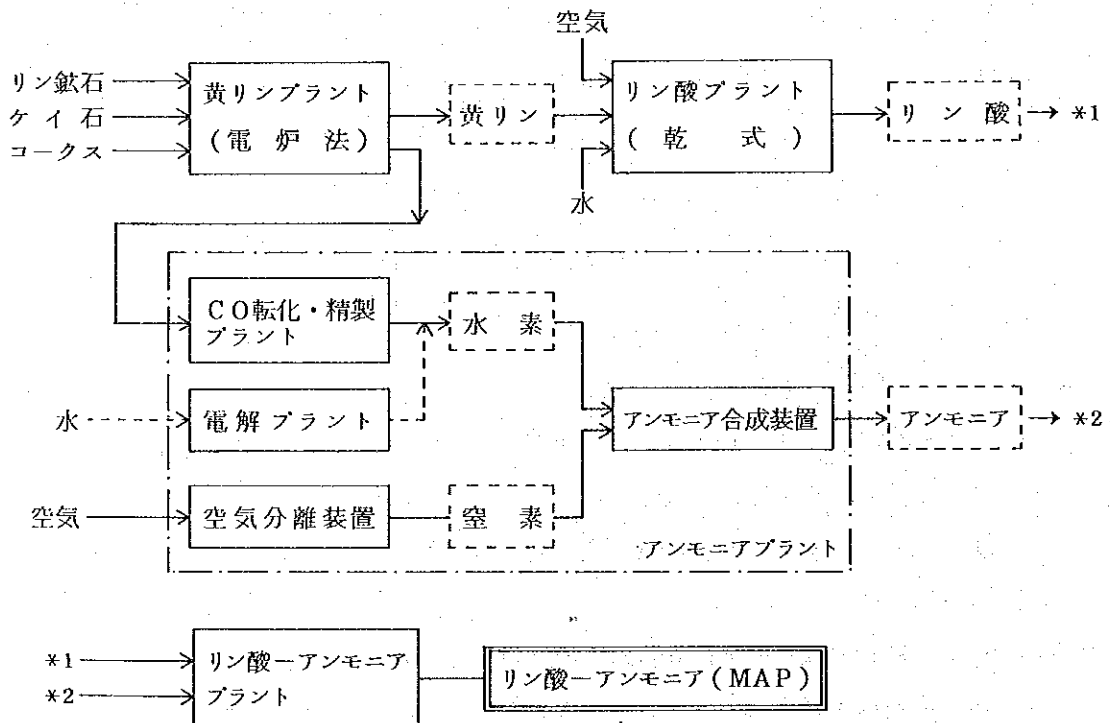


図 3

(1) 黄リンプラント（電炉法）

「重過リン酸石灰」の場合の1-(1)項で述べたこと以外、この肥料を製造する場合には、この黄リンプラントから副生する一酸化炭素ガスをアンモニア合成の水素源とすべく副生ガスの洗浄および精製設備を付加すべきと考える。

なお、「重過リン酸石灰」製造の場合では、この副生ガスは原料の乾燥用の燃料の一部となっている。

(2) リン酸プラント

「重過リン酸石灰」の場合の1-(2)項と同じ。

(3) アンモニアプラント

- ① アンモニア合成の原料の一つである水素の製造については、本国では安価な炭化水素が得られないので、現在世界的に大規模に行われている炭化水素からの水素製造は困難であり、豊富な電力を利用しての水の電解による水素製造が考えられる。

しかし、この方法は電力消費の効率が悪く、過大設備投資型であり、決して経済性のある方法とは考えられない。

- ② 「リン酸-アンモニア」(MAP)製造の場合は、これに見合う分の水素は黄リンプラントの副生一酸化炭素ガスから相当量得られると思われるので、不足する場合のみ上述の水の電解設備の設置を検討した方がよいと考える。

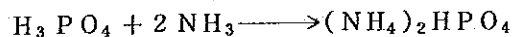
- ③ 黄リンプラントの副生一酸化炭素ガスから水素を得る場合、水性ガス反応プロセスやガス精製プロセスが必要となるが、今回は小規模プラントであることを考慮し、モレキュラシーブによる精製など、プロセスの簡素化と設備費最小とせることの検討を要す。

- ④ アンモニア合成のもう一つの原料である窒素は、空気中から製造することになるが、小規模プラントであることを考慮し、深冷分離プロセス以外の浸透膜あるいは吸着プロセスによる製造も検討すること。

6-4. リン酸二アンモニア(DAP)

- ① この肥料は通常窒素および全リン酸分を各々18%-46%含むもので、化成肥料の一要素肥料としてよく使用される。リン酸肥料のなかで最も多く製造されている。現在本国で主として小麦用などの肥料として多く使用されている。

- ② 「リン酸-アンモニウム」(MAP)と同様、リン酸とアンモニアを反応させ、造粒器にて粒状肥料とするものであるが、「リン酸-アンモニウム」と異なり、リン酸1モルに対しアンモニア2モルを反応させるもので、反応式は次の通りである。



- ③ 黄リン、リン酸およびアンモニアを製造する部分は「リン酸-アンモニウム」(MAP)の場合と同様で、これに図4のようにリン酸二アンモニウムプラントが設置されること

になる。

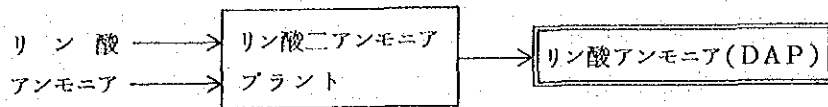


図 4

(1) 黄リンおよびリン酸プラント

「リン酸—アンモニア」の部分の 3-(1)および(2)項を考慮すること。

(2) アンモニアプラント

「リン酸—アンモニア」の部分の 3-(3)項と同様の考慮が必要であるが、この肥料の場合にはリン酸 1モル当りでは 2倍のアンモニアを必要とするので、アンモニア合成用水素も 2倍必要となり、黄リンプラントの副生一酸化炭素ガスでは十分な水素が得られず、水の電解設備が不可欠になるかも知れない。

6-5. ポリリン酸アンモニア (APP)

- ① この肥料は窒素および全リン酸分各々 15% - 62% を含むもので、この肥料も化成肥料の一要素肥料としてよく使用される。
- ② 今回の検討ベースとしては、「重過リン酸石灰」の部分で述べたように、黄リンを経てリン酸を製造するので、硫酸を使用しての湿式リン酸に較べ、濃縮プロセスを経ることなく高濃度リン酸が得られる。この高濃度リン酸の優位性を生かし、アンモニアと反応させ、高度肥料を得ようとするものである。
- ③ 図 5 のように製造プロセスは前述の「リン酸—アンモニア」(MAP) や「リン酸二アンモニア」(DAP) と原理的に同じである。

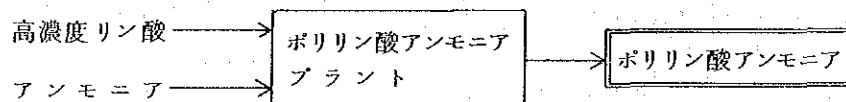


図 5

(1) 黄リン、リン酸およびアンモニアプラント

「リン酸—アンモニア」の部分の 3-(1), (2), (3)項と同じであるが、この肥料の場合には、リン酸当りのアンモニアの必要量は、「リン酸—アンモニア」に比較して更に少なく、アンモニア合成用の水素は黄リンプラントの副生一酸化炭素ガスで充分賄えると考えられ、水の電解設備が省略出来ると考えられる。

6-6. 化成肥料プラント

前述の「重過リン酸石灰」, 「溶成リン肥」, 「リン酸—アンモニア」, 「リン酸二アン

モニア」および「ポリリン酸アンモニア」のリン酸肥料系単肥ではバ・国の農作物や土壤に最適なものとはならないと思われるが、これに輸入が前提となると思われるが、窒素肥料やカリ肥料の混合（化成）が要求される場合、上述の5肥料プラント内にこの化成肥料プラントが設置されるものである。

混合（化成）対象となる窒素およびカリ肥料は十分な調査の上決定されるべきで、それに基づきこのプラントが計画されるべきと考える。

6-7. ユーティリティ設備、公害設備、原材料倉庫設備および製品倉庫設備

(1) ユーティリティ設備

- ① 純水設備および冷却設備には、特殊条件を考慮する必要はないと思われるが、豊水期、渇水期の水量変化と水質変化の調査は必要と思われる。
- ② ボイラー設備が要求される時は、電気および燃料油のコストと設備費とを勘案し、経済的であれば電気ボイラーの設置も検討する必要ありと考える。
- ③ 電気設備については、バ・国が停電、電圧低下等決して安定供給の状況にはないので、これらの対策も調査および検討を要する。

(2) 公害設備

バ・国には現在化学工業プラントはないと言えるので、現環境維持のために、当肥料プラントからの排ガスおよび排水の公害対策は充分留意を要する。

(3) 原材料倉庫設備

原材料は長距離の船便あるいは陸路輸送となるので、貯蔵量については、プラントの安定操業を維持出来るよう計画すること。

(4) 製品倉庫設備

施肥はある時期に集中するので、それに対応出来る倉庫設備が考慮されるべきである。なお、施肥時期が年により多少ずれることも留意のこと。

7. プラントサイトの選定条件

今回の事前調査では、イタイプ、ピラボおよびエンカルナシオンの3地点を一応の候補地として考え、次に述べる必要立地条件の見地から、多少定性的ではあるが比較検討の結果、イタイプが最適であるとの結論となった。また、この地域での適地の確保も容易であると推測される。

1. 必要立地条件

プラントサイトの選定は次の一般的な条件から行われるべきと思われる。

- ① 原材料の供給が容易であること。
- ② 電力およびプラント用水の供給が安定して容易であること。
- ③ 製品肥料の消費市場に近く、その配送が容易であること。
- ④ プラントのオペレーション、メンテナンスおよび管理のためのマンパワーの供給が容易であること。
- ⑤ 建設時のプラント用機器および材料のサイトへの搬入が容易であること。

2. イタイプダム近傍（ダム西側部分）の優位性

(1) 原材料の供給面

- ① 原材料のうち最も量的に大きいリン鉱石が、米国のフロリダから輸入される場合には、ブラジル・パラナグア港に荷揚げされ、ここよりプラントサイトへは陸路輸送となる。このルートは、現在のバ・国の輸出入品の大部分がパラナグア港←→パラナグア/フォスドイグアス間道路（800km）←→バ・国/ブラジル国境の“友情の橋”（Ponte de Anizade）←→ストロエスネル市/バ・国内道路で行われており、荷揚設備および高速輸送が確立していると考えられる。
- ② リン鉱石がブラジルから輸入される場合であっても、大量の輸入原料を捌けるのは、“友情の橋”ルート以外はないと思われるので問題はないと考える。
- ③ その他の副原料もブラジルから、あるいはパラナグア港経由で輸入されるのが、最も現実的にあり得る姿であり、この面でも問題はない。
- ④ このルートを使用した場合、バ・国の輸出農産物である大豆（100万トン/年）バルク陸上輸送の復路の空車が利用出来る可能性もある。

(2) 電力およびプラント用水の供給面

- ① イタイプダム近傍であれば、電力は現在ブラジルと共同で建設中のイタイプ発電所^{*1}（最大完成時出力：70万kW/時×18基＝1,260万kW/時、パラグアイ側取得分630万kW）からの受電が可能であり、さらにこの発電所近くには既存のアカレイ水力発電所稼働中であり、問題はない。

*1（現在1基商業運転中で、3基試運転中）

- ② 現在、バ・国全般的には送電鉄塔がハリケーンによって倒壊する事故と、その後続の

事故の予防のため停電が頻発している。従って、発電所近傍に立地させることは送電線系統の事故の頻度を減らし、安定供給が確保されるものと思われる。

(3) 製品肥料の消費市場への配送面

パ・国の農耕地は大雑把に言って、南東部に限定されており、この農耕地を囲むように道路網が発達している。イタイプは道路網の要に位置しているので、製品の配送の面でも問題はない。

(4) マンパワーの供給面

- ① イタイプ近くのストロエスネル市の人々が4万人であることを考えると、他の候補地と比較して多く供給上の問題はないと考える。
- ② プラント建設時のピーク・マンパワーの供給については、“友情の橋”一つを隔てたブラジルのカタラス市からの供給も考えられる。

(5) 建設時の機器および材料の搬入面

イタイプ発電所建設時、大きなサイズの機器も含めパラナグア港 → パラナグア/イタイプ道路で搬入が行われたと言われ、全く問題はないと考えられる。

3. ビラボあるいはエンカルナシオンの場合の立地上の問題点

(1) 原材料の供給面

原材料の輸送については、イタイプ立地の場合のパラナグア港 → パラナグア/ストロエスネル間道路のルートにストロエスネル/プラントサイト間道路約300kmの陸上輸送が追加となり不利となる。

また、アルゼンチンのブエノスアイレス港からパラナ河を經由してのルートも考えるが、距離も長く、現状でも頻度高く使われていない模様である。

(2) 電力およびプラント用水の供給面

電力の供給はイタイプ発電所からの約300kmの長距離送電線によって行われるので、前述のようにハリケーンによる事故を考えると、供給の安定性に問題があると思われる。

プラント用水の供給については、エンカルナシオンではパラナ河からの取水で問題とならないと思われるが、ビラボはパラナ河から離れており、多少問題になると思われる。

(3) 製品肥料の消費市場への配送面

アルトパラナ州など北部農耕地へは、原材料輸送ルートとのパ・国内道路を300km逆戻りすることになるので合理的なものにはならない。

(4) マンパワーの供給面

エンカルナシオン市の場合は問題とならないと思われるが、ビラボの場合は供給源としての市街地を持たず不安が残る。

(5) 建設時の機器および材料の搬入面

パラナグア港からパ・国への輸送ルートに加え、ストロエスネル/サイト間の約300

kmの陸送が追加となり、大きなサイズの機器搬入にはこの部分の輸送が問題となるかも知れない。

なお、アルゼンチンのブエノスアイレス港からパラナ河経由での搬入の場合は特に問題にならないかも知れない。

Ⅲ 本格調査にあたっての留意点

1. 肥料工場の必要性和その財務面での困難性についての留意点。

農牧省、日系移住者、農業協同組合等よりの聞き取り調査によれば近年肥料の使用量は大豆、小麦、野菜、綿花を中心に増加傾向にあり、必要な時期に必要な量の肥料が入手できれば肥料の使用量は将来増加するものと予測される。

特に農牧省はパラグアイ産業における農業の比重に鑑み肥料国産化には重大な関心を持っている趣である。

今次事前調査においてもパラグアイ国において肥料工場を建設する構想は、(イ)農業国における肥料自給の国家的必要性、(ロ)農業国における工業化の呼び水としての効果、(ハ)外貨節約、(ニ)肥料のデリバリータイムの適正化等の観点から正当化できるものと判断される。しかしながら本プロジェクトは次の様な基本的問題を抱えており、これらの点を充分検討する必要がある。

- ① 財務的困難性 GNP 40～50億ドル(実勢レート)の国において、例えばDAP肥料プラント(約0.5億ドル)を建設することの正当性(日本において3.5兆円をかけて、米国に対抗する航空機産業を育成することと同様)、また肥料の売上げも2千万ドル程度しか期待できず、財務的に行きづまることは明白である。
- ② 原料調達の問題 主要原料であるリン鉱石はパラグアイにはなく、米国、ブラジルより輸入することによる不利さ、および電力はブラジルとの共同プロジェクトであるため価格はドル建てであり、大幅な優遇レートは期待できない。
- ③ 技術的側面 DAPプラントの様に複雑なプラントについては、バ国における最も複雑な工場でも小規模な製油、ビール、セメント工場等にすぎないことに鑑み、工場の操業管理の点においても充分な技術的基礎があるかの問題点、又、停電が頻繁に起る可能性があること等より高稼働率の操業は困難である。
- ④ その他、肥料の国際相場、自国内の市場のみではスケール・メリットが期待できないこと、および密輸品の流入等の非統計的要因も勘案の上、肥料の輸入と肥料国産化のどちらを選択すべきかについてバ国の社会経済全体の観点より慎重に比較検討する必要がある。

2. 市場・需給調査に於る留意点。

1. この国における需要の実態を統計資料から掴むことは危険である。というのは、前にもふれたごとく無視できない量の密輸が存在すると云われ肥料の輸入統計に現われていないと考えられるからである。その為この種の資料からの需要予測は大きな誤差を生じる可能性があり注意を要する。
2. 密輸の量を推定するのは非常に難しいと思われる。一案として周辺国のパラグアイに対する輸出量が実態を示していればその量から掴むことができるのでチェックしてみる必要がある。

3. 密輸のノイズが入りにくい作物別の作付面積と単位施肥量から積み上げ予測することも出来よう。この場合、前述の日本人移住地の単位施肥量は、パラグアイ平均を上回っている可能性が強いため、ドイツ人移住地や、その他の一般のパラグアイ農家の実態も充分調査して計算する必要があると考える。
4. 作付面積に就いては、ここ数年大豆に著しい伸びが見られる。これは国際的な大豆市況の影響を大きく受けているものと考えられる。
又小麦については、国内需要を満たしておらず政策的なてこ入れが行なわれている模様である。どちらもこれからの伸びの読みには注意を要する。
5. 農耕地については、農牧省では特に拡大政策は持っていない模様で施肥による農地の効率アップに視線を注いでいるようである。しかし道路の整備に伴う周辺森林の開墾は、無視できないものがあり道路整備計画等はマークする必要がある。
6. その他、昨年から今年にかけて雨が少なく農作物に影響がでているので降雨量、日照、気温などのデータは考慮する必要がある。
7. この度の訪問に先だって、本格調査に必要と思われる情報に関して、質問状(Questionair)を提出し資料の収集を計ったが、我々の滞在期間中にはその回答は殆ど入手出来なかった。これらは商工省が窓口となって本格調査までには、出来る限りの準備をすることになっている。(付 Questionnaire 参照)

3. プラント計画に於る留意点

パ・国が持つ種々の事情の中で、この肥料プラント計画が経済的にも技術的にも成立し得る条件を全ての面から検討し、最適な肥料を選定し、その製造プラントについてフィージビリティの有無を詳細に調査することが基本である。

- ① 調査の対象はリン酸系肥料となっているが、施肥には窒素、リン酸、カリ肥料が要求されるのであって、調査対象肥料の選定にはS/Wではリン系と限定してはいるものの、考慮すべきである。
- ② パ・国はブラジルやアルゼンチンのような大国に接しており、生産される肥料のコストがこれらの国で生産されるものに競争力を持つものでなければ、この計画の永続性に問題が生じるので、周辺国における肥料の製造コスト等を把握推計することも大切である。
- ③ パ・国の市場規模を考えると、この計画に膨大な投資は避けるべきで、投資額を抑えた上で、競争力のあるコストで製造出来る最適な肥料を選定すると云う考えに立つべきである。
- ④ 今回の予備調査の限りでは、「リン酸二アンモニア」(DAP)の入手や施肥の容易性からこの肥料に対する依存性が存在するようであったが、純粹に施肥効果の面からの調査が必要であろう。特に溶成リン肥については今回の検討対象肥料のなかで装置的にシンプルであり、経済性のある可能性の肥料であるが、今回の調査ではその効果に速効性がないなど消極

的な反応が感じられた。この肥料はブラジルにおいて生産され施肥されているので、資料による実態調査が必要と思われる。

- ⑤ リン鉱石、クイ石、蛇紋岩などの原材料の資源について、バ・国内に産出される可能性もあるので、調査状況を把握すべきである。もし、国内資源の利用の可能性が明らかになれば、経済性を大巾に改善するかも知れない。

4. 電力、用水問題に関する留意点

バ・国は、世界最大のイタイプ水力発電所をブラジルと共有しているが、ブラジルとの共同プロジェクトであり、ドル建て借入金を返済していく必要から、バ・国単独で電力料金を低くすることはできず、安価な電力が供給されることにはならない可能性が高い。しかしながら、想定されるプロセスによる肥料の製造にとり、安い電力料金の適用が可能であるかどうかを経済性を決定することになるとと思われるので、夜間割安料金制を含め、電力料金についての考え方を徹底協議、調査することが必要。

更に、電力の安定供給および季節変動についての調査も必要である。また、用水の安定供給と季節変動についての調査も必要である。

5. プロセスの選定に関する留意点

調査対象となる肥料の製造プロセスの選定上の留意点については、個々の肥料毎に既に述べているので、ここでは各プロセスの選定上の共通となる留意点を述べる。

- ① バ・国で肥料を製造する場合、有利な条件は少いので、基本的には節約型プロセスで、プラントコストも安価ですむものを選定すること。
- ② 電力は豊富であるが、決して安価とはならない可能性もあるので、電力節約型プロセスとすることも考えなければならない。もちろん電気料金と燃料コストを比較しその他、供給の安定性などの点から電気が有利であれば電気ボイラー、電気ヒーターなど電力多消費型の電気設備の採用も検討しなければならない。
- ③ プラントから副生する生成物は充分有効に利用すること。
- ④ 現在バ・国には化学プラントがほとんどなく良環境が保たれているので、当プラントが公害源とならないよう適切な公害防止設備を考慮すること。
- ⑤ プラントの操業性を向上させるため、原材料適正貯蔵、ユーティリティの安定供給、適正系列数などの配慮を行うこと。
- ⑥ プラントの設計生産量は相当小規模になると思われるので、プロセス的にも装置的にも単純化をはかり、コストダウンを目指すこと。

6. プラント・サイトの候補地について

工場の建設予定地については、バラグアイ側農牧省も商工省も具体的な考えはなかったため、調査団はアルト・バラナ県のイタイプ発電所の近郊、イタブア県ピラボ移住地近郊、およびピラボ移住地に近いトリニダード変電所近郊の3ヶ所に絞り調査を行った結果、電力、工業用水等の供給、リン鉱石の輸送、工所用建機および工場機器の搬入搬出等の総合的見地より判断して、イタイプ発電所の近郊が工場サイトとして望ましいとの結論に達したので、バラグアイ側に口頭にて本格調査においては他に特段の事情が生じない限り、イタイプ発電所の近郊をサイトの候補地として調査する旨伝え、バラグアイ側も了解した。

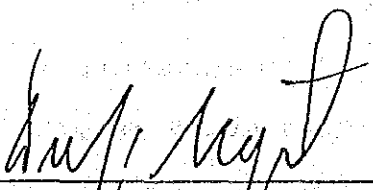
なお、イタイプ発電所近郊の特定の場所を選定することは出来なかったが、F/Sの段階では特定の土地が決定していなくとも調査に支障ないものと判断された。

IV 資 料

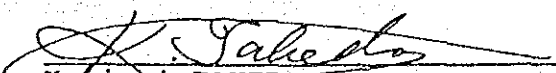
1. S/W 英語 (正本)

SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE ESTABLISHMENT OF A PHOSPHATE FERTILIZER PLANT
IN
THE REPUBLIC OF PARAGUAY
AGREED UPON BETWEEN
THE MINISTRY OF INDUSTRY AND COMMERCE
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Asuncion, February 14, 1986



Dr. DELFIN UGARTE CENTURION
Minister
Ministry of Industry and Commerce
Government of the Republic of Paraguay



Kenichi TAKEDA
Leader of the Preliminary
Survey Team
The Japan International
Cooperation Agency

I. Introduction

In response to the request of the Government of the Republic of Paraguay, the Government of Japan has decided to conduct a feasibility study on the establishment of a phosphate fertilizer plant (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with "the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Paraguay."

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities concerned of the Government of the Republic of Paraguay.

The Present Document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

II. Objective of the Study

The objective of the Study is to examine the technical, financial and economic feasibility of the establishment of a phosphate fertilizer plant (hereinafter referred to as "Project") in the Republic of Paraguay with utilization of electricity and to formulate the feasibility study report.

III. Scope of the Study

In order to achieve the above objective, the Study will cover the following items:

1. Literary survey on the background of the Project
 - 1.1 To review worldwide supply & demand and price movement of fertilizers
 - 1.2 To review present situation of and policy on agriculture in Paraguay
 - 1.3 To review present situation of and policy on fertilizer in Paraguay
 - (1) Fertilizer industry
 - (2) Supply and demand of fertilizers
 - (3) Trend of consumption of fertilizers
 - 1.4 The present situation of and policy on industrialization
 - 1.5 Relation of the Project with the overall National Development Plan
 - 1.6 The present situation and prospective plan of supply and demand of electric power
 - 1.7 Relevant laws and regulations
2. Study on the fertilizer market and its distribution system in Paraguay
 - 2.1 To review present and past supply and consumption of fertilizer
 - (1) Supply and consumption
 - (2) Regional consumption
 - (3) Agricultural product-wise consumption

- 2.2 To investigate present and past prices of fertilizers
 - 2.3 Present and past situation of import and its cost
 - 2.4 To review the cost and channel of transport and distribution to major market area
 - 2.5 To predict potential supply and demand of fertilizers in Paraguay for coming ten years
 - 2.6 To assess present marketing and distribution system and to propose the future distribution system which is most suitable for the Project
3. Study on the raw materials for the Project
 - 3.1 Availability of electric power
 - (1) Present situation of electric power supply (capacity, tariff, stability, supply grid, etc.)
 - (2) Prospective demand and supply (potential power generation, supply grid and electric power consuming projects, etc.)
 - 3.2 Availability of water
 - (1) Quality and quantity of water
 - (2) Water works necessary for the Project
 - 3.3 Availability of phosphate rock
 - (1) Phosphate rock to be imported
 - (2) Possibility of import of phosphate acid

3.4 Literary survey of other materials

- (1) Potash resources
- (2) Silica resources
- (3) Cokes
- (4) Serpentine, forsterite, peridotite
- (5) Fuel
- (6) Materials for packing

4. Study on the project location and site

4.1 To investigate the natural conditions of the site and its surrounding area

- (1) Meteorology
- (2) Geology and topography

4.2 To investigate the socio-economic conditions

- (1) Regional population, labour force and wages, etc.
- (2) Existing regional industries
- (3) Regional development plan

4.3 To investigate utilities and infrastructure such as electric power, water, transportation (road, railway and water transport) and communication

4.4 To select the plant site based on the results of the studies on the availability of raw materials, utilities, infrastructure, etc. and on the distribution of products.

4.5 To investigate conditions of transportation of equipment and its installation

5. Study on a prospective product or product-mix
 - 5.1 To conduct the comparative study on the possibility of producing the following products:
 - (1) Triple superphosphate (TSP)
 - (2) Fused phosphate (FP)
 - (3) Monoammonium phosphate (MAP)
 - (4) Diammonium phosphate (DAP)
 - (5) Ammonium polyphosphate (APP)
 - (6) Compound fertilizer
 - 5.2 To select prospective product or product-mix
 - 5.3 To examine optimum production scale.
6. Preparation of the basic plan and the conceptual design of the fertilizer plant
 - 6.1 To determine condition for the design of the proposed fertilizer plant
 - 6.2 To prepare the conceptual design
 - (1) Conceptual plant design of following items:

Processing plants, utility facilities, off site facilities such as raw materials receiving, product packing, product storing and shipping facilities, land and access roads
 - (2) Process flow sheet
 - (3) Plant layout
 - 6.3 To propose transportation plan of equipment and materials for plant construction

- 6.4 To prepare implementation program of plant construction
- 6.5 To propose the operation program on the commercial basis
- 6.6 To prepare organization and manpower plan for plant construction and operation on the commercial basis
7. Study on environmental protection
8. Estimation of construction cost of the proposed fertilizer plant
 - 8.1 To estimate construction cost of the process plants
 - 8.2 To estimate construction cost of the utility and offsite facilities
9. Financial Analysis
 - 9.1 Capital requirements
 - 1 Fixed capital (land, plant construction, utility and off site facilities, pre-operation cost, training cost and consulting fee, etc.)
 - 2 Working capital
 - 3 Investment schedule
 - 9.2 Procurement of capital
 - 9.3 Production cost
 - 9.4 Projected balance sheet
 - 9.5 Projected income statement

- 9.6 Financial internal rate of return
- 9.7 Sensitivity analysis based on possible variations in
 - (a) Investment cost, (b) price of raw materials, (c) sales price, (d) interest rate and (e) inflation rate

10. Economic and social evaluation

11. Conclusion and recommendation

IV. Steps and schedule of the Study

1. Steps

- Step 1: Preparatory office work in Japan
- Step 2: Field work in Paraguay
- Step 3: Home office work in Japan
- Step 4: Presentation of and discussion on the Draft Final Report in Paraguay

2. Schedule

As shown in Annex

V. Reports

JICA will prepare and present the following reports to the Government of Paraguay:

1. Progress Report written in English at the end of the Step 2
: 10 copies

2. Draft Final Report and its summary written in English, within six (6) months after the commencement of the Step 3

: 15 copies

3. Final Report and its summary written in English, within two (2) months after the receipt of comments on the Draft Final Report by Paraguay

: 30 copies

VI. Undertaking of the Government of Paraguay

1. To facilitate the smooth implementation of the Study, the Government of Paraguay shall take necessary measures:

(a) To secure the safety of the Team

(b) To permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in the Republic of Paraguay for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements

(c) To exempt the members of the Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the Republic of Paraguay for the implementation of the Study

- (d) To exempt the members of the Team from income taxes and other charges of any kinds imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study
- (e) To provide the necessary facilities to the Team for the remittance as well as utilities of fund introduced in the Republic of Paraguay from Japan in connection with the implementation of the Study
- (f) To provide medical services as needed and its expenses will be chargeable on the members of the Team
- (g) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study
- (h) To secure permission to take all data and documents related to the Study (including photographs) out of the Republic of Paraguay to Japan by the Team

2. The Government of Paraguay shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the Japanese

members of the Team.

3. The Ministry of Industry and Commerce (hereinafter referred to as "MIC") shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. MIC shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other relevant organizations:
 - (a) Available data and information related to the Study
 - (b) Counterpart personnel
 - (c) Suitable office space with necessary equipment
 - (d) Identification cards
 - (e) To arrange the vehicles necessary to the implementation of the Study

VII. Undertaking of JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. To dispatch, at its own expense, the Team to the Republic of Paraguay
2. To pursue technology transfer to the Paraguayan counterpart personnel in the course of the Study

VIII. Consultation

JICA and MIC shall consult with each other in respect of any matter that may arise in the interpretation or implementation of the present arrangement.

Tentative Schedule of the Study

Year & Month Item	1986						1987						
	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.
Preparatory work in Japan													
Field work in Paraguay													
Home office work in Japan													
Submission of Draft Final Report													
Presentation of and discussion on the Draft Final Report in Paraguay													
Submission of Final Report													

In Japan

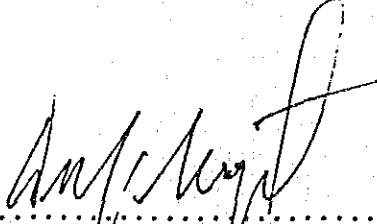
In the Republic of Paraguay


2. S/W 西語 (副本)

Ministerio de Industria y Comercio

ALCANCE DEL TRABAJO
PARA
EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
SOBRE
EL ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTA DE FERTILIZANTE
DE FOSFATO
EN
LA REPUBLICA DEL PARAGUAY
ACUERDO ENTRE
EL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Y
LA AGENCIA INTERNACIONAL DE COOPERACION DEL JAPON

Asunción, 14 de febrero de 1986.-


.....
DR. DELFIN UGARTE CENTURION
Ministro de Industria y Comercio
GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL PARAGUAY


.....
KEIICHI TAKEDA
Jefe del Grupo de Investi-
gación Preliminar
AGENCIA INTERNACIONAL DE
COOPERACION DEL JAPON.

I. Introducción

En respuesta a la solicitud del Gobierno Paraguayo, el Gobierno del Japón ha decidido llevar a cabo un estudio de factibilidad para el establecimiento de una planta de fertilizante de fosfato (de ahora en más referido como el "Estudio") tomando en cuenta "El Acuerdo de Cooperación Técnica entre el Gobierno del Japón y el Gobierno de la República del Paraguay".

Por consiguiente, la Agencia Internacional de Cooperación del Japón (de ahora en más referido como "JICA"), agencia oficial responsable para la implementación de los programas de cooperación técnica del Gobierno Japonés, llevará a cabo el estudio, en estrecha cooperación con las autoridades interesadas del Gobierno de la República del Paraguay.

El presente documento establece el Alcance del Trabajo con respecto al Estudio.

II. Objetivo del Estudio

El objetivo del Estudio es examinar la factibilidad técnica, financiera y económica para el establecimiento de la planta de fertilizante de fosfato (de ahora en más referido como "Proyecto") en la República del Paraguay con la utilización de electricidad y formular el informe del estudio de factibilidad.

III. Alcance del Estudio.

En orden a obtener el objetivo mencionado, el Estudio cubrirá los siguientes puntos:

1. Una investigación bibliográfica sobre los antecedentes del Proyecto.
 - 1.1. Una revisión sobre el movimiento mundial de la oferta, la demanda y el precio de fertilizantes.
 - 1.2. Una revisión de la presente situación y la política agrícola en el Paraguay.
 - 1.3. Una revisión de la presente situación y la política sobre fertilizante en el Paraguay.
 - (1) La industria de fertilizantes.
 - (2) La oferta y demanda de fertilizantes.
 - (3) La tendencia del consumo de fertilizantes.
 - 1.4. La presente situación y la política de industrialización.
 - 1.5. La relación del Proyecto con el Plan Global de Desarrollo Nacional.
 - 1.6. La presente situación y perspectiva sobre la oferta y demanda de energía eléctrica.
 - 1.7. Regulaciones y Leyes pertinentes.
2. Estudio sobre el mercado del fertilizante y su sistema de distribución en el Paraguay.
 - 2.1. Revisión sobre la presente y pasada oferta y consumo de fertilizante.
 - (1) Oferta y consumo
 - (2) Consumo regional
 - (3) Consumo con respecto a productos agrícolas.

- 2.2. Investigación de los precios actuales y anteriores de fertilizantes.
 - 2.3. La situación actual y anterior de las importaciones y sus costos.
 - 2.4. Revisión del costo y medios de transporte y distribución al gran mercado.
 - 2.5. Proyección del potencial de la oferta y la demanda de fertilizantes en el Paraguay en los próximos 10 años.
 - 2.6. Evaluación del presente sistema de mercado y distribución y propuesta del futuro sistema de distribución más conveniente para el proyecto.
3. Estudio sobre las materias primas del Proyecto.
 - 3.1. Disponibilidad de energía eléctrica.
 - (1) La presente situación de la oferta de energía eléctrica (capacidad, tarifa, estabilidad, red disponible, etc.)
 - (2) Perspectiva de la oferta y la demanda (potencial de la energía generada, disponibilidad de red y los proyectos para el consumo de energía eléctrica, etc.)
 - 3.2. Disponibilidad de Agua
 - (1) Calidad y cantidad de agua.
 - (2) Agua industrial necesaria para el proyecto
 - 3.3. Disponibilidad de roca de fosfato.
 - (1) Roca de fosfato a ser importada
 - (2) Posibilidad de importar ácido de fosfato

3.4. Investigación bibliográfica de otros materiales

- (1) Recursos de potasa
- (2) Recursos de sílice
- (3) Coque
- (4) Serpentina, fosferita, peridotita
- (5) Fuel
- (6) Materiales de empaque

4. Estudio sobre la localización y ubicación del proyecto

4.1. Investigación de las condiciones naturales de la localización y sus alrededores

- (1) Meteorología
- (2) Geología y topografía

4.2. Investigación de las condiciones socio-económicas

- (1) Población regional, fuerza laboral y salarios, etc.
- (2) Industrias existentes en la región
- (3) Plan de desarrollo regional

4.3. Investigación de las facilidades e infraestructuras tales como energía eléctrica, agua, transporte (caminos, ferrocarriles, ríos navegables, etc.) y comunicación.

4.4. Selección de la localización de la planta, basada en los resultados de los estudios sobre la disponibilidad de materias primas, facilidades, infraestructura, etc. y sobre la distribución de productos.

4.5. Investigación de las condiciones de transporte del equipo y su instalación.

5. Estudio sobre las perspectivas del producto o combinación de productos.
 - 5.1. Realización de un estudio comparativo sobre la posibilidad de producir los siguientes productos:
 - (1) Triple superfosfato (TSP)
 - (2) Fosfato fusionado (FP)
 - (3) Fosfato monoammonium (MAP)
 - (4) Fosfato diammonium (DAP)
 - (5) Polifosfato ammonium (APP)
 - (6) Fertilizante compuesto
 - 5.2. Selección de probables productos o combinación de productos.
 - 5.3. Examen de una escala de producción óptima.

6. Preparación del plan básico y el diseño conceptual de la planta de fertilizante.
 - 6.1. Determinación de las condiciones de diseño de la planta de fertilizante propuesta.
 - 6.2. Preparación del diseño conceptual.
 - (1) Diseño conceptual de la planta en los siguientes items:

Planta procesadora, servicios básicos, instalaciones externas tales como para: recepción de materia prima, empaquetamiento, almacenamiento, facilidades para embarque, caminos y rutas de acceso.
 - (2) Plano de flujo de procesos
 - (3) Plano de disposición de la planta.
 - 6.3. Propuesta del plan para el transporte del equipo y los materiales para la construcción de la planta.
 - 6.4. Preparación del programa de implementación de construcción de la planta.

- 6.5. Propuesta del programa de operación sobre bases comerciales.
- 6.6. Preparación del plan de organización y de mano de obra para la construcción y operación de la planta sobre bases comerciales.
7. Estudio sobre la protección ambiental.
8. Estimación sobre el costo de construcción de la planta de fertilizante propuesta.
 - 8.1. Estimación del costo de construcción de la planta procesadora.
 - 8.2. Estimación del costo de construcción de los servicios básicos y las instalaciones externas.
9. Análisis Financiero.
 - 9.1. Requerimientos de Capital.
 1. Capital fijo (terreno, construcción de la planta, servicios básicos e instalaciones externas, costo pre-operacional, costo de capacitación y honorarios de consultoría, etc.).
 2. Capital de trabajo.
 3. Programa de inversión.
 - 9.2. Fuente de capital
 - 9.3. Costo de producción
 - 9.4. Balance previsto
 - 9.5. Estado de ingreso proyectado
 - 9.6. Tasa interna de retorno financiero

9.7. Análisis de sensibilidad basado en posibles variaciones de:

a) Costo de inversión, b) precio de materias primas, c) precio de venta, d) tasa de interés, y e) tasa de inflación.

10. Evaluación económica y social.

11. Conclusiones y recomendaciones.

IV. Etapas y cronograma del Estudio.

1. Etapas

Etapa 1: Trabajo preparatorio de oficina en Japón.

Etapa 2: Trabajo de campo en Paraguay.

Etapa 3: Trabajo de oficina en Japón.

Etapa 4: Presentación y discusión del borrador de informe final en Paraguay.

2. Cronograma

Tal como se muestra en el anexo.

V. Informes

JICA preparará y presentará los siguientes informes para el Gobierno del Paraguay.

1. Informe sobre progresos escrito en Inglés al final de la etapa 2: 10 copias.

2. Informe Final en borrador y sus resúmenes escritos en Inglés, dentro de los seis (6) meses de haber comenzado la etapa 3: 15 copias.

3. Informe Final y su resumen escrito en Inglés, dentro de los dos (2) meses de haber recibido respuestas sobre el Borrador Final, por el Paraguay: 30 copias.

VI. Compromiso del Gobierno del Paraguay.

1. A fin de facilitar la normal realización del Estudio, el Gobierno del Paraguay deberá tomar las medidas necesarias para:

- a) Garantizar la seguridad del equipo de trabajo.
- b) Permitir que los miembros del equipo entren, salgan y permanezcan en la República del Paraguay, durante sus tareas en ella, y eximirlos de los requisitos de registro a extranjeros.
- c) Liberar a los miembros del equipo de impuestos, derechos de aduanas y otros cargos sobre los equipos, máquinas y otros materiales traídos y sacados de la República del Paraguay para la implementación del Estudio.
- d) Liberar a los miembros del equipo del impuesto al ingreso y otros cargos de cualquier clase impuesta a o en relación con cualquier emolumento o asignación pagados a los miembros del equipo por sus servicios en conexión con la implementación del Estudio.
- e) Proveer las facilidades necesarias al equipo de trabajo para la remesa así como el uso de fondos introducidos en la República del Paraguay desde el Japón en conexión con la implementación del Estudio.
- f) Proveer los servicios médicos cuando sean necesarios y sus gastos, que serán cargados a los miembros del equipo.
- g) Asegurar el permiso para entrar en propiedades privadas o áreas restringidas para la realización del Estudio.

- h) Asegurar el permiso para llevar todos los datos y documentos relacionados con el Estudio (incluyendo fotografías) de la República del Paraguay al Japón por los miembros del equipo.
2. El Gobierno del Paraguay deberá correr con reclamos, si alguno hubiere, surgidos contra los miembros del equipo de estudio japonés, ocurridos durante el trabajo, resultante de, o de lo contrario conectados con el normal cumplimiento de sus tareas en la implementación del Estudio, excepto cuando tales reclamos surgiesen de una total negligencia o mala conducta de parte de los miembros del equipo japonés.
 3. El Ministerio de Industria y Comercio (de ahora en más referido como el MIC) actuará como agencia de contraparte al equipo de estudio japonés y también como ente coordinador en relación con otras organizaciones gubernamentales o no gubernamentales interesadas en la realización normal del estudio.
 4. El MIC deberá, por cuenta propia, proveer al equipo de estudio japonés, en cooperación con otras organizaciones, de lo siguiente:
 - a) Datos e informaciones disponibles relacionados al Estudio
 - b) Personal de contraparte
 - c) Una oficina adecuada con el equipamiento necesario
 - d) Tarjetas de identidad
 - e) Poner a disposición los vehículos necesarios para la realización del Estudio.

VII. Compromiso del JICA

Para la realización del Estudio, el JICA deberá tomar las siguientes medidas:

1. Despachar, por cuenta propia, a los miembros del equipo al Paraguay.
2. Transferir la tecnología al personal paraguayo en el curso del Estudio.

VIII. Consultas

El JICA y el MIC deberán consultarse recíprocamente con respecto a cualquier asunto que pueda surgir en la interpretación o realización del presente acuerdo.

CRONOGRAMA TENTATIVO DEL ESTUDIO

LÍTEM	AÑO													
	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	
Trabajo preparatorio														
Trabajo de campo				▧										
Trabajo de oficina														
Entrega de borrador de informe final													△	
La presentación y discusión del borrador final en Paraguay													▧	
Entrega del Informe final														△

3. Questionar の回答に関する管轄官庁について

REQUEST FOR PREPARATION FOR THE MEETING

FOR

THE FEASIBILITY STUDY

ON

THE ESTABLISHMENT OF A PHOSPHATE FERTILIZER PLANT

IN

THE REPUBLIC OF PARAGUAY

THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

A. Introduction

資料の所在

In order to make the meetings between the authorities concerned of Paraguay and JICA's preliminary survey mission really fruitful and efficient, JICA wishes to present the following request.

It is requested that these preparations be ready and the questionnaire be answered either by the time of the arrival of JICA preliminary survey mission or by the time of commencement of the full-fledged survey mission.

B. Questionnaire relating to outline on Paraguay

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. National population for latest ten years. | 中 央 銀 行 |
| 2. Industrial population and its percentage in national population. | " |
| 3. Present number of graduates of technical high school and technical college. | 文 部 省 |
| 4. Growth rate of Gross Domestic Product(GDP). | 中 央 銀 行 |
| 5. Past and present share of industrial product in GDP. | " |
| 6. Production and amount of principal industrial goods. | " |
| 7. Present industrialization plan and its progress. | 商 工 省 |
| 8. Prospective industrialization plan. | " |
| 9. Preferential policies on industrialization. | " |
| 10. Volume and amount of exported goods for latest ten years. | 中 央 銀 行 |
| 11. Organization of government and function of individual ministry in Paraguay. | 商 工 省 |
| 12. Map of Paraguay(national map, traffic map, water transportation map, etc.) | 軍 地 理 局 |

C. Questionnaire relating to agriculture in Paraguay.

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. Area of agricultural land and its distribution for individual agricultural product. | 農 收 省 |
| 2. Regional soil nature and weather. | " (一部分のみ) |
| 3. Agricultural population and its percentage in national population. | " |
| 4. Percentage of agricultural production in GDP and its growth rate in comparison with other industries. | " |
| 5. Past, present and prospective principal agricultural products.
(sort, amount and its area under cultivation) | " (10~15年前)
(87まで推定) |
| 6. regional principal agricultural products. | " |

資料の所在

7. Yield of agricultural products per unit area.	農 牧 省
8. Volume, amount and growth rate of principal exported agricultural products for latest ten years.	"
9. Development policy of agriculture. (renovation of agricultural land, product, irrigation, finance, etc.)	" (特定地区のみ)
10. Regional development plans in agriculture.	" "
D. Questionnaire relating to fertilizer.	
1. Imported fertilizers for latest ten years (sort, amount, exporting country, etc.)	中 央 銀 行
2. Percentage of imported fertilizer in all import of Paraguay.	"
3. Price of imported fertilizer for latest ten years. (F.O.B price, freight cost, import tax, etc.)	"
4. Price of fertilizer at farmer's gate for latest ten years.	農牧省(一部地域のみ)
5. Fertilizer consumption for latest ten years.	輸入量に同じ
6. Regional fertilizer consumption for agricultural products.	農 牧 省 (特定県のみ)
7. Domestic fertilizer distribution system.	"
8. Distribution, storage charge and other costs (tax on fertilizer, etc.)	"
9. Fertilizer prescription required for regional agricultural products.	CRIA(農業試験所)
10. Fertilizer prescription required for regional soil.	" "
11. Prospective fertilizer consumption per unit area and product yield.	な し
12. Potential fertilizer supply source.	"
13. Fertilizer consumption for yield increase.	"
14. Fertilizer consumption for agricultural land to be developed in future.	"
15. Development plan of infrastructure improving fertilizer distribution system.	農 牧 省 (特定地区)
E. Questionnaire relating to raw materials and utility.	
E 1. Phosphate rock.	
1. Situation of phosphate-rock development project in Paraguay.	公共土木通信省
2. Quality and quantity of Paraguayan phosphate rock.	"
3. Envisaged cost of Paraguayan phosphate rock.	"
4. Envisaged transportation system of Paraguayan phosphate rock.	"

資料の所在

5. Availability of imported phosphate rock. (quality, development plan, exporting country, etc.)	公共土木通信省
6. Cost of imported phosphate rock. (F.O.B. price, freight cost, inland transportation cost, storage charge, tax, etc.)	"
7. Most favorable country and transportation system exporting phosphate rock.	"
8. Cost of imported phosphate acid. (F.O.B price, freight cost, inland transportation cost, storage charge, etc.)	"
E 2. Potash	
1. Situation of Paraguayan potash resources development project.	公共土木通信省
2. Quality and quantity of Paraguayan potash resources.	"
3. Envisaged cost of Paraguayan potash resources.	"
4. Envisaged transportation system of Paraguayan potash resources.	"
5. Availability of imported potash resources. (quality, development plan, exporting country, etc.)	"
6. Cost of imported potash resources (F.O.B. price, freight cost, inland transportation cost, storage charge, tax, etc.)	"
7. Most favorable country and transportation system exporting potash resources.	"
E 3. Others.	
1. Availability of silica resources (quality, transportation, cost, etc.)	"
2. Availability of cokes (transportation, cost, etc.)	"
3. Availabilities of serpentine, forsterite and peridotite. (quality, transportation cost, etc.)	"
4. Cost of fuel (petroleum, gas, etc.)	石油公社(ペトロパール)
5. Cost of packing materials (bag materials, etc.)	民間業者
E 4. Electric power.	
1. Present overall situation of electric power in Paraguay.	電力公社(アンデ)
2. Present and prospective situation of Itaipu and Yacyreta development projects.	" "
3. Situation of prospective Corpus development plan.	" "
4. Other development plan and prospective overall supply.	" "
5. Present and prospective domestic demand of electric power and its purpose.	" "

資料の所在

6. Present and prospective export of electric power.	電力公社(アンデ)
7. Present and prospective situation of electric power supply grid.	" "
8. Electric power tariff system.	" "
9. Present situation of electric power supply and its facilities at project sites.	" "
10. Situation of prospective demand, supply and its facilities at project sites.	" "
11. Seasonal and daily fluctuation of supply and demand at project sites.	" "
E 5. Water	
1. Present and prospective situation of industrial water supply at project sites.	" "
2. Seasonal fluctuation of availability at project sites.	" "
3. Tariff system.	" "
F. Questionnaire relating to proposed project sites (Itaipu, Pyrapo and Encarnacion)	
1. Climatic conditions	国防省気象局
• Max. temperature/min. temperature(yearly)	
• Monthly average temperature.	
• Monthly average relative humidity.	
• Monthly average barometric pressure.	
• Max.(hourly)/max.(daily)/average(yearly).	
2. Geological conditions.	公共土木通信局
• Soil bearing capacity.	
• Earthquake.	
3. Existing electric power supply grids and industrial water routes, and prospective development plans at project site.	電力公社(アンデ)
4. Existing roads, railways, water transport and prospective development plans at sites.	公共土木通信局
5. Present situation of telecommunication and its prospective development plans.	通信公社(アンテルコ)
6. Port for equipment materials unloading for the project.	公共土木通信局内 港湾局
7. Transportation limit such as length, width, height and weight, on the route from unloading port to project sites.	公共土木通信局
G. Questionnaire relating to basic planning and conceptual design of the fertilizer plant	
1. Raw materials and utility specifications	なし
• Phosphate rock specification	

資料の所在

• Potash resources specification.	な し
• Serpentine, forsterite and peridotite.	公共土木通信局
• Silica.	”
• Raw water specification.	な し
• Electric power specification(circuit, frequency, voltage and its fluctuation, etc.)	電力公社(アンデ)
H. Questionnaire relating law, regulation and others.	
1. Law or regulations.	
(tax for product fertilizer, local content, etc.)	商 工 省
2. Regulation on gas and liquid effluents.	”
3. Regulation on noise.	”
4. Preferential policies on fertilizer industrialization.	
(special tariffs of electric power and industrial water, tax exemption for imported raw material, etc.)	”

4. 産業別産出表とその割合表

PRODUCTO INTERNO BRUTO TOTAL A PRECIOS DE MERCADO

FOR SECTORES ECONOMICOS

En miles de Guaraníes Constantes de 1982

FOR RAMAS DE ACTIVIDAD	1979	1980	1981	1982	1983
Agricultura	90.425.117	99.296.495	113.947.204	114.677.095	111.418.000
Ganadería (牧畜)	51.716.140	53.784.790	55.398.330	56.506.295	55.489.000
Explotación Forestal	15.910.968	18.423.930	19.471.330	18.369.530	18.039.000
Caza y Pesca (狩猟と漁業)	949.030	1.019.260	1.050.030	1.091.830	1.045.000
Sub-Total Producción Bienes Agropecuarios	159.001.255	172.524.475	189.876.894	190.644.750	185.991.000
Minería	2.118.230	2.668.720	3.069.720	3.141.470	2.912.000
Industria	106.288.610	120.421.549	125.613.288	120.966.430	115.861.000
Construcción	35.844.660	45.164.270	52.706.700	49.544.300	46.720.000
Sub-Total Producción Bienes	144.251.506	168.244.539	181.389.708	173.652.200	165.493.000
Total Producción Bienes	303.252.761	340.779.014	371.266.602	364.296.950	351.484.000
Electricidad	10.080.560	12.137.000	12.622.480	15.778.100	15.014.000
Agua y serv. Sanitarios	1.715.880	1.887.470	2.123.400	2.342.110	2.765.000
Transporte y comunicaciones	26.743.250	29.551.290	30.496.930	31.106.870	30.742.000
Sub-Total Servicios Básicos	38.539.690	43.575.760	45.242.810	49.227.080	48.521.000
Comercio I/	167.445.990	185.027.820	200.570.160	196.157.620	190.171.000
Gobierno General	24.044.760	25.727.890	31.593.850	32.857.600	32.172.000
Viviendas	19.705.160	21.478.620	22.960.650	22.501.440	21.448.000
Otros Servicios	61.403.580	68.096.570	72.727.140	71.999.870	71.133.000
Sub-Total Servicios	272.599.490	300.330.900	327.851.800	323.516.530	314.924.000
Total Producción de Servicios	311.139.180	343.906.660	373.094.610	372.743.610	363.445.000
PRODUCTO INTERNO BRUTO TOTAL					
A PRECIOS DE MERCADO.....	614.391.941	684.685.674	744.361.212	737.040.560	714.929.000

I/ Incluye Finanzas.

FUENTE: Banco Central del Paraguay.-

PRODUCTO INTERNO BRUTO

(En Miles de Guaraníes Constantes de 1982)

(Participación Porcentual)

FOR RAMAS DE ACTIVIDAD	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Agricultura	16.43	16.26	15.32	14.72	14.50	15.31	15.56	15.58
Canadería	10.60	9.65	9.01	8.43	7.86	7.44	7.67	7.76
Explotación Forestal	2.68	2.63	2.56	2.59	2.69	2.62	2.49	2.52
Caza y Pesca	0.10	0.11	0.13	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15
Sub-Total Producción de Bienes Agropecuarios	29.81	28.65	27.02	25.89	25.20	25.51	25.87	26.01
Minería	0.23	0.26	0.27	0.34	0.39	0.41	0.43	0.41
Industria	16.53	17.48	17.53	17.30	17.59	16.88	16.41	16.21
Construcción	3.57	4.21	5.00	5.83	6.60	7.08	6.72	6.53
Sub-Total Prod. Bienes	20.33	21.95	22.80	23.47	24.57	24.37	23.56	23.15
Total Producción Bienes	50.14	50.6	49.82	49.36	49.77	49.88	49.43	49.16
Electricidad	1.45	1.46	1.52	1.65	1.77	1.70	2.14	2.10
Agua y Serv. Sanitarios	0.25	0.25	0.28	0.28	0.28	0.28	0.32	0.39
Transporte y Comunicación	4.46	4.36	4.35	4.35	4.32	4.10	4.22	4.30
Sub-Total Serv. Básicos	6.16	6.07	6.15	6.28	6.36	6.08	6.68	6.79
Comercio	26.03	26.28	26.98	27.25	27.02	26.95	26.61	26.60
Gobierno Central	4.30	4.10	3.96	3.91	3.76	4.24	4.46	4.50
Viviendas	3.30	3.23	3.23	3.21	3.14	3.08	3.05	3.00
Otros Servicios	10.07	9.72	9.86	9.99	9.95	9.77	9.77	9.95
Sub-Total Servicios	43.70	43.33	44.03	44.36	43.87	44.04	43.89	44.05
Total Prod. de Servicios	49.86	49.40	50.18	50.64	50.23	50.12	50.57	50.84
PRODUCTO INTERNO BRUTO								
TOTAL A PRECIOS DE MERCADO.	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

FUENTE: Banco Central del Paraguay.-

5. 肥料産業に於ける適用岩石、鉱物

パラグアイ共和国に於けるその可能性（仮訳）

公共事業通信省

“チャコ防備50周年”

国内に在る岩石や鉱物の、肥料産業に於ける利用の可能性は多数あり、次の様に分類出来る。

- 1 - 石灰岩と白雲石
- 2 - 炭酸含有物
- 3 - アルカリ性複合物
- 4 - 褐炭と泥岩
- 5 - 炭化水素
- 6 - 石膏
- 7 - 白榴石とカリウム長石
- 8 - 硼酸塩
- 9 - 磷酸泥灰石
- 10 - 地上と河川の砂利
- 11 - 各種磷酸塩

1 - 石灰岩と白雲石

現在、国内では、イタブクミグループの石灰岩と白雲石から、農業用石灰が生産されている。この二つは、イタブクミ港の南寄りからアパ川までと、この線から西に約40キロまでのパラグアイ河沿いに拡っている。チャコでは、この岩層は、ガルバン丘陵とパラグアイ河周辺のその他の小さな高地に見られる。

イタブクミグループの石灰含有物と、コラ丘陵の炭酸含有物の化学分析

サンプルの所在地：1：サン・ロレンソ，2：プリマベラ牧場の東5キロ，3：サン・ラサロ，4：マテユカ・クエ，5：サン・ルイス・デ・ラ・シエラの南5キロ，6：ブエンテシーニヨ，7：セントウリオンの南々西石灰含有帯，8：ヴァリエミ，9：ブエンテシーニヨからベリヤ・ヴィスタへのルート，エルモソ川付近，10：パイヴァ丘陵，11：タガリヤ・グアス川のアルト・ヴァリエ，ムボカヤ牧場の南々西31キロ，14：ムボカヤ牧場，15：ムボカヤ牧場，16：タガリヤ，グアス川のアルト・ヴァリエ内のセントウリオンの南々西，ムボカヤ牧場の南々西31キロの石灰含有帯，17：サンプル21隣接地域，18：ムボカヤ牧場，19：コラ丘陵の炭酸含有物

(注1)				(注2)			
Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃				Perdida por caicination a 950 C	CaCO ₃	MgCO ₃
Muestra	SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO			
1	1.11	0.76		0.25	43.17	97.39	
2	1.74	0.35		0.57	42.79	96.43	
3	1.49	0.20			43.11	98.09	
4	6.53	1.95		3.74	41.74	81.80	
5	2.30	0.63		0.44	42.50	96.33	
6	2.05	0.89		0.74	42.55	97.30	
7	1.50	0.40		0.70	42.85	96.52	
8	1.87	0.60		0.36	42.58	96.08	
9	2.08	0.65		0.76	42.55	95.98	
10	3.60	0.61		0.40	41.76	94.27	
11	4.80	1.15		0.56	43.18	89.55	
12	2.20	0.45		0.58	42.66	95.71	
13	2.36	0.89		0.28	43.03	94.85	
14	3.00	0.33		0.40	42.11	96.66	
15	2.37	0.80		0.65	42.85	94.60	
16	3.75	3.65		0.13	42.16	94.95	
17	2.92	0.57		1.79	42.16	92.43	
18	6.29	2.62		0.82	39.66	90.11	
19	4.24	3.93		2.48	40.60	86.68	

(注1. サンプル)

(注2. 950度焼成による損失)

2 - 炭酸含有物

炭酸含有物質は、クンブレ(チリゲロ)、グアス丘陵、サランビ丘陵に露出している。これらは、大変興味深い特性を現わし、どのケースでも、この岩石は肥料産業で利用されている鉱物の成分を伴う。このような鉱物として、燐(P)、カルシウム(Ca)、マグネシウム(Mg)等がある。次に、コラ丘陵の炭酸含有物の3件の分析と、サランビ丘陵の分析を1件紹介する。ただし、かすの濃度はさらに有望であるに違いない。

	コラ丘陵			サランビ丘陵	
	(1)	(2)	(3)		
CaO	47.9%	33.8%	48.0%	CaO	39.6%
MgO	0.5%	2.0%	1.2%	MgO	5.6%
Fe ₂ O ₃	1.8%	7.3%	4.0%	Fe ₂ O ₃	2.0%
Al ₂ O ₃	—	8.7%	—	Al ₂ O ₃	4.4%
SiO ₂	1.6%	15.0%	2.8%	SiO ₂	12.5%
P ₂ O ₅	0.7%	0.6%	0.7%	P ₂ O ₅	0.2%
TiO ₂	—	0.1%	—	TiO	—
BaSO ₄	12.0%	4.6%	5.5%	BaSO ₄	5.1%
Tr ₂ O ₃	0.3%	0.1%	0.1%	Tr ₂ O ₃	—
Total	64.8%	72.2%	60.3%	Total	69.4%
合計				合計	

3- アルカリ性複合物

我国では、数多くのアルカリ性貫入物体が知られている。その元を起す現象と結びついた岩石の成分に加えて、コラ丘陵、サランピ丘陵、グアス丘陵、サブカクの物がある。

他所の国では、これらのアルカリ性複合物が肥料産業に良好な成果をもたらしているところから、我国でも肥料計画にこれを使うことが出来よう。ここに、コラ丘陵のアルカリ性複合物の土壌の分析と、サブカイのものを提示する。

コラ丘陵		サブカイ	
Ca C = 1.6%	Ti C ₂ = 0.9%	PH	6.9%
Mg O = -	Ba SO ₄ = 21.3%	C. organico	2.0%
Fe ₂ O ₃ = 14.3%	N ₂ C ₅ = 0.2%	P. asimilable	4.5 ppm
Al ₂ O ₃ = 5.2%	Ce ₂ O ₃ = 2.8%	K. "	80.0 "
Si O ₂ = 17.1%	La O ₃ = 0.3%	Ca	2800.0 "
P ₂ O ₅ = 3.3%	Na ₂ O ₃ = 0.7%	C. T. I	27.8 Meq

4- 褐炭と泥炭

公共事業通信省の鉱物資源局が行った最近の調査の結果、経済的利益に引き合う、褐炭と泥炭の存在が見込まれる地域が発見された。幾つかのサンプルについて行われた分析を次に転写する。

炭素 %	3 C - 3 7
窒素 %	C, 1 - 1, 5
水素 %	2, 7 - 3, 1
燐 %	2, 0 - 3, 2

泥炭田のある地域は、荒れて沼沢が多い。例えば、サンタ・クルスのロケ・ゴンザレス市の西約6キロに在るイボア湖地方があり、他には、バラナ河とバラグアイ河の合流点の近く、ネエエンブクの大きな湿地帯、イバカライ湖等がある。

5- 炭化水素

バラグアイの地質に関して続々と得られる知識や、近隣諸国における最新の成果のおかげで、短期間の内に、このように貴重な資源を入手出来ると期待され、国内の地下の炭化水素の位置測定の可能性は、たゆまない努力で追求されている。しかし、一見断口と関連付けられるような地ろりの鉱脈の正確な位置測定も、関心を失っていない。この固型(タール?)は、そのパラフィンとしての起源から工業化が可能である。

6- 石膏

最近、ラ・ヘレンサ、チョボレカ丘陵の南、ヴィリヤ・フランカ、プエルト・リッソ、ピルコマヨ川等のように、石膏の鉱化物体が発見されてきた。

7- 白榴石とカリウム長石

東パラグアイの北部と南部のアルカリ地方は、白榴石を保持している。東パラグアイ北部の前カンブリア紀地方は、アルカリ長石が豊富にあり、ここから、両鉱物は、カリの利用という点で注目すべきである。

カリは、小麦、果物、野菜等のような、経済的収益の高い栽培には、非常に重要な複合物であり、多くの国々の農業力の秘密の一つである。しかも、平原の気化物が、この貴重な複合物を含んでいるかも知れないという可能性もないがしろにしては不可ない。

8- 硼酸塩

硼砂が、植物の成長を促し、各種の病気から守ることが発見された。ここから、少量の硼砂が肥料に加えられる。

土壌の地質化学的分析により、チャコの南東部で硼素が見付かった。これは、これらの複合物を含有する気化物の存在を示す。

9- 磷酸泥灰石

インデペンデンシアグループに属する、明るいローズと、オリーブ・グレーの泥灰石は、農業用石灰の製造に使われる。パニエティ地方（インデペンデンシア・コロニー）の採土場のサンプルは、CaOが35.86%、MgOが1.54%を示した。又、ルート67（カチンボ）の168kmでは、磷を含む同じ岩層が採掘されているが、垂直的に、内容物が変わる時は、レベル別の分析を実施した方がよい。

10- 地上と河川の砂利

パラグアイには、磷酸塩鉱石を含み得るこのタイプの埋蔵物が多い。最も見込みのあるのは、パラグアイ河周辺、殊に西岸のものである。この貯蔵物は、川口や浅瀬の形で現れ、チャコの川々に沿って探らなければならない。鉱物は、色々なレベルの固い断片となって動かされることもあり、流れが集めることもある。

11- 各種磷酸塩

サン・アントニオの南のイトロロ地区の化石した骨の埋蔵物も注目に値する。これは、骸骨等が堆積した、骨の磷酸カルシウムでこの地方を豊かに出来た。

結論と勧告

提出された考察を読んで、パラグアイには肥料製造産業の発達に役立つ原料のあることを述べ

て結論を出せる。ただし、この産業の発展には、既存の資源の評価が優先しなければならない。
又、肥料計画にとって、将来の電気化学産業は、国の現在の水力電気を利用すれば好都合である
う。

諸活動の重複を避け、努力を統一する為、国の必要に応じて、各原料についての詳細にわたる
調査を指導するには、各機関を結ぶ性格の技術チームをつくらなければならない。

ダリオ・ゴメス

地質学者

アンヘル・D.S

公共事業通信省

地質学部々長

1984年11月



ROCAS Y MINERALES DE APLICACION EN LA INDUSTRIA DE FERTILIZANTES
SUS POSIBILIDADES EN LA REPUBLICA DEL PARAGUAY

Las posibilidades de aprovechamiento de rocas y minerales existentes en el país en la industria de fertilizantes son numerosos y podemos agruparlos en:

- 1-Calizas y dolomitas
- 2-Carbonatitas
- 3-Complejos alcalinos
- 4-Lignitos y turbas
- 5-Hidrocarburos
- 6-Yeso
- 7-leucita y feldespatos potasicos
- 8-Boratos
- 9-Margas fosfaticas
- 10-Guijarros terrestres y fluviales
- 11-Fosfatos varios
- 1-Calizas y dolomitas

Actualmente se produce en el país una cal agrícola de las calizas y dolomitas del grupo Itapucumi; éstas se extienden a lo largo del río Paraguay, desde un poco al sur del puerto Itapucumi hasta el río Apa y de ésta línea hacia el oeste, hasta cerca de unos cuarenta kilómetros. En el Chaco ésta formación está representada por el cerro Galván y otras pequeñas elevaciones en las cercanías del río Paraguay.

ANALISIS QUIMICOS DE LOS CALCAREOS
DEL GRUPO ITAPUCUMI Y DE LA
CARBONATITA DE CERRO CORA

Ubicación de las muestras: 1: San Lorenzo; 2: A 5 km al este de la estancia Primavera; 3: San Lázaro; 4: Machuca Cué; 5: A 5 km al sur de San Luis de la Sierra; 6: Puenteño; 7: Faja calcárea al sud-sudoeste de Centurión; 8: Vallomí; 9: Faja de Puenteño a Bella Vista, próximo al arroyo Firmeño; 10: Cerro Paiva; 11: Alto Valle del arroyo Tagaliyá Guazú, a 31 km al sud-sudoeste de Potrero Mbocayá; 12: A 15 km al sur de muestra 11; 13: Potrero Mbocayá; 14: Potrero Mbocayá; 15: Potrero Mbocayá; 16: Faja calcárea al sud-sudoeste de Centurión en el Alto Valle del arroyo Tagaliyá Guazú, a 31 km al sud-sudoeste de Potrero Mbocayá; 17: Local próximo a muestra 21; 18: Potrero Mbocayá; 19: Carbonatita de Cerro Cora.

Muestra	Al ₂ O ₃ · Fe ₂ O ₃				Pérdida por calcinación a 950 C	CaCO ₃	MgCO ₃
	SiO ₂	H ₂ O*	CaO	MgO			
1	1.11	0.76	54.41	0.25	43.17	97.39	0.52
2	1.74	0.35	53.87	0.57	42.79	96.43	1.20
3	1.49	0.20	54.00	0.17	43.11	98.03	—
4	6.53	1.95	45.70	3.74	41.74	81.80	9.33
5	2.38	0.63	54.02	0.44	42.50	96.33	1.53
6	2.05	0.89	51.89	0.74	42.55	97.30	1.55
7	1.50	0.40	54.02	0.70	42.85	96.52	1.47
8	1.87	0.60	53.60	0.36	42.58	96.08	0.78
9	2.04	0.65	53.00	0.76	42.55	95.98	1.60
10	3.60	0.61	57.00	0.40	41.78	94.27	0.84
11	4.80	1.15	50.00	0.56	43.18	89.55	1.16
12	2.20	0.45	53.47	0.58	42.66	95.71	1.21
13	2.38	0.89	52.99	0.28	43.03	94.65	0.59
14	3.00	0.33	54.00	0.40	42.11	96.66	0.64
15	2.37	0.80	52.85	0.65	42.85	94.60	1.36
16	3.75	1.65	53.05	0.13	42.16	94.95	0.27
17	2.92	0.57	51.64	1.79	42.16	92.43	3.26
18	6.29	2.62	56.14	0.82	39.66	90.11	1.72
19	4.34	3.93	48.11	2.48	40.60	86.68	5.20



2-Carbonatitas

Los cuerpos carbonatíticos afloran en Cumbre(Chiriguelo), Cerro Guazú y Cerro Sarambi; éstos presentan características muy interesantes, dado que en todos los casos éstas rocas van acompañadas de elementos minerales que son utilizados en la industria de fertilizantes. Entre tales minerales tenemos el fósforo(P), el Calcio(Ca), el Magnesio(Mg), ect. A continuación presentamos tres analisis de muestras de carbonatitas de cerro Corá y una de cerro Sarambi, aun que las concentraciones residuales deben ser más prometedoras.

CERRO CORA				CERRO SARAMBI	
	(1)	(2)	(3)		
CaO	47,9 %	33,8 %	48,0 %	CaO	39,6 %
MgO	0,5 %	2,0 %	1,2 %	MgO	5,6 %
Fe ₂ O ₃	1,8 %	7,3 %	4,0 %	Fe ₂ O ₃	2,0 %
Al ₂ O ₃	—	8,7 %	—	Al ₂ O ₃	4,4 %
SiO ₂	1,6 %	15,0 %	2,8 %	SiO ₂	12,5 %
P ₂ O ₅	0,7 %	0,6 %	0,7 %	P ₂ O ₅	0,2 %
TiO ₂	—	0,1 %	—	TiO	—
BaSO ₄	12,0 %	4,6 %	5,5 %	BaSO ₄	5,1 %
Tr ₂ O ₃	0,3 %	0,1 %	0,1 %	Tr ₂ O ₃	—
Total	64,8 %	72,2 %	60,3 %	Total	69,4 %

3-Complejos alcalinos

Numerosos cuerpos intrusivos alcalinos son conocidos en nuestro pais; asi tenemos el de Cerro Corá, Cerro Sarambi, Cerro Guazú, Sapucaí, además de otros cuerpos rocosos asociados con el fenómeno que los originó.

En otros paises, estos complejos alcalinos han dado buenos resultados en la industria de fertilizantes, por tanto nuestro pais podría recurrir a ellos en un programa de fertilizantes. Aquí presentamos un análisis de suelo del complejo alcalino de cerro Corá y otro de Sapucaí:

Cerro Corá

Ca O =1,6%	Ti O ₂ =0,9%
Mg O = -	BaSO ₄ =21,3%
Fe ₂ O ₃ =14,3%	N ₂ O ₅ =0,2 %
Al ₂ O ₃ = 5,2%	Ce ₂ O ₃ =2,8 %
Si O ₂ =17,1%	La O ₃ =0,3 %
P ₂ O ₅ = 3,3%	Na ₂ O ₃ =0,7 %

Sapucaí

PH.....	6,9%
C. orgánico.....	2,0%
F. asimilable.....	4,5ppm.
K. " ".....	80,0 "
Ca.....	2800,0 "
C.T.I.....	27,8Meq.



"CINCUNETENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO"

4-Lignitos y Turbas

Ultimas investigaciones realizadas por la Dirección de Recursos Minerales del M.C.P.C., dan como resultado la localización de áreas prometedoras para la existencia de lignitos y turbas de interés económico. Análisis realizados en algunas muestras transcribimos a continuación:

Carbono%.....30-37.

Nitrogeno%.....0,1-1,5

Hidrogeno%.....2,7-3,1

Fosforo%.....2,0-3,2

las zonas de turberas son bastas y pantanosas; por ejemplo tenemos la región del lago Ypoa, a seis Km. aproximadamente al oeste de la ciudad de Roque Gonzalez de Sta. Cruz, otro lugar es cerca de la confluencia del río Paraná y Paraguay, en los grandes esteros de Neembucú, Lago Ypacarai, ect.

5-Hidrocarburos

Las posibilidades de localización de hidrocarburos en el subsuelo del país sigue con renovados esfuerzos, dado que el progresivo conocimiento que se obtiene de la geología del Paraguay, más los últimos resultados en los países vecinos, permiten esperar que en poco tiempo se pueda contar con tan preciado recurso; pero no deja de ser interesante la localización exacta de los yacimientos de ozoquerita que al parecer está asociado a fracturas. Este bitumen solido podría ser industrializado por su origen parafínico.

6-Yeso

En los últimos tiempos se han localizado cuerpos de mineralizaciones de yeso como el de La Gerenza, Sur del Cerro Chovoreca, Villa Franca, Puerto Riso, río Filcomayo, ect.

7-Leucita y Feldespato Potásico

Las provincias alcalinas del norte y sur del Paraguay oriental son portadoras de leucita. Las regiones precámbricas del norte del Paraguay oriental son ricas en feldespatos potásicos, de allí que ambos minerales deben ser motivo de atención para el aprovechamiento de potasa.



"CINCUENTENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO"

La potasa, compuesto de extrema importancia en cultivos de alta rentabilidad económica, como el trigo, frutas, verduras, etc. es uno de los secretos de la potencia agrícola de muchos países. Además no debe dejarse de lado la posibilidad de que las evaporitas del chaco puedan contener éste preciado compuesto.

8-Boratos

Se ha descubierto que el bórax estimula el crecimiento de las plantas e impide enfermedades diversas, de allí que se añade pequeñas cantidades de bórax a los fertilizantes.

Por medio de análisis geoquímico de suelos se ha detectado el boro en la parte sur occidental del Chaco, lo que indica la existencia de evaporitas que contienen estos compuestos.

9-Margas fosfáticas

Una marga de colores rosa claro y gris oliva perteneciente al Grupo Independencia es utilizada en la fabricación de cal agrícola, el análisis de una muestra de cantera, en la localidad de Pañetey (Col. Independencia) presenta un 35,86% de CaO y 1,54% de MgO. También en el km. 158 de la ruta N°7 (Cachimbo), se explota la misma formación con contenido de Fósforo pero es recomendable realizar análisis por niveles al variar el contenido en forma vertical.

10-Guijarros terrestres y fluviales

En el Paraguay existen muchos depósitos de este tipo que pueden tener minerales de fosfatos. Los de más perspectivas son los cercanos al río Paraguay, sobre todo en la margen occidental. Estos depósitos se presentan en forma de barras y bancos, los que deben rastrearse a lo largo de los ríos chaqueños. El mineral puede ser arrancado como trozos duros de los distintos niveles, los cuales pueden ser reunidos por las corrientes.

11-Fosfatos varios

Es de poner atención a los depósitos de huesos fósiles de la zona de Itororó al sur de San Antonio, los cuales pudieron enriquecer el área con fosfato cálcico de huesos, acumulados por esqueletos y excrementos.



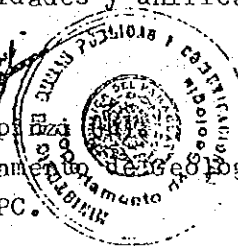
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A la vista de las consideraciones presentadas podemos concluir diciendo que existe en el Paraguay materia prima para el desarrollo de industrias para la producción de fertilizantes, debiendo tenerse en cuenta que una evaluación de los recursos existentes es de prioridad para el desarrollo de dicha industria. Además las futuras industrias electroquímicas para programas de fertilizantes se verían beneficiadas con los aprovechamientos hidroeléctricos actuales del país.

Se debería también contar con un cuerpo técnico de carácter interinstitucional para la orientación de investigaciones pormenorizadas sobre cada materia prima de acuerdo a la necesidad del país a fin de que no se superpongan actividades y unificar esfuerzos.

Dario Gomez
Geologo

Angel A. Spaduzza
Jefe del Departamento de Geología
del MOPC.



Noviembre de 1.984.

パラグアイ共和国肥料プラント建設計画
事前調査報告書

昭和61年4月発行

編集兼発行者 国際協力事業団

新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビル内

電話番号 346-5298

郵便番号 163

JICA