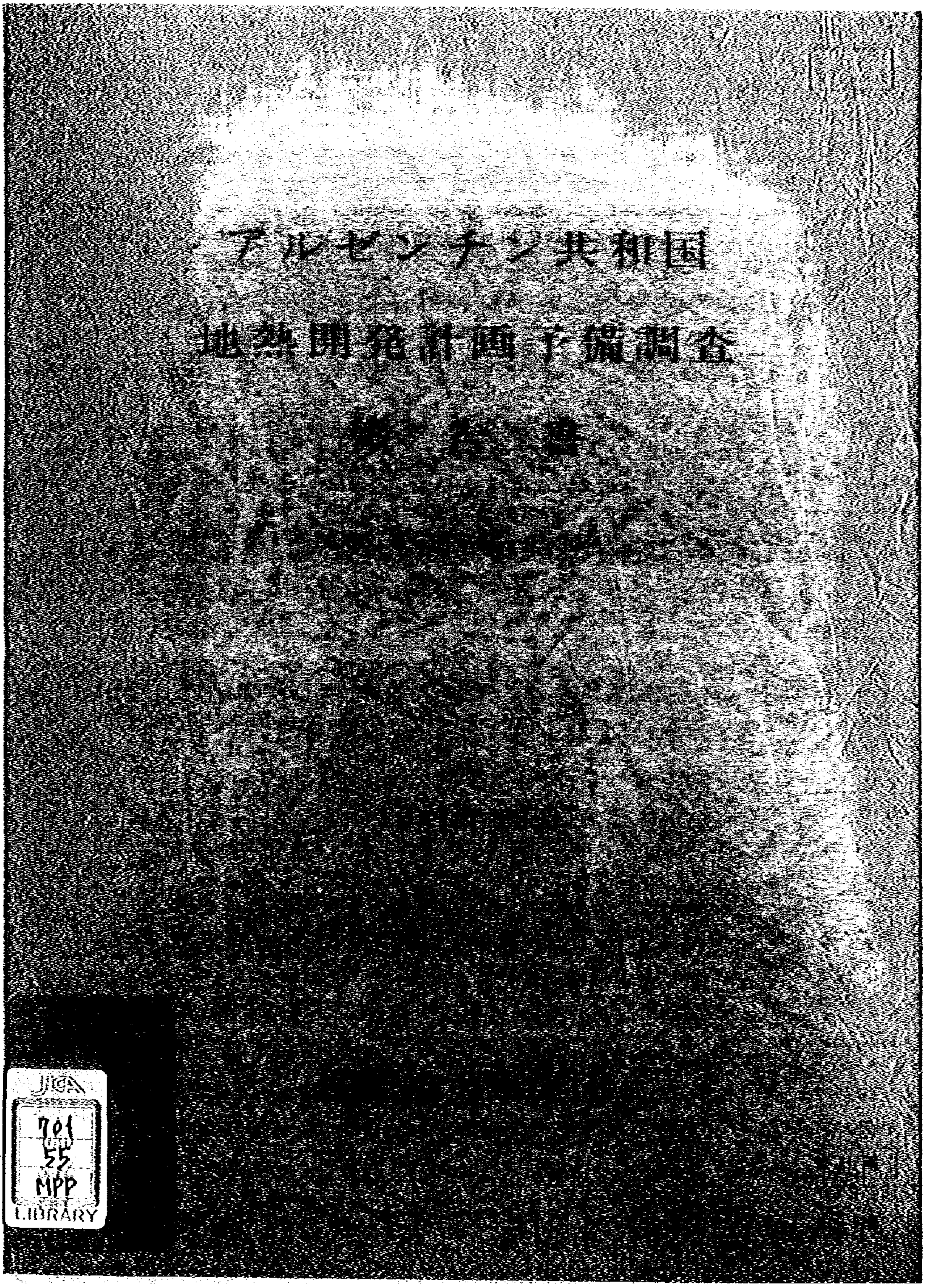


アルゼンチン共和国

地熱開発計画予備調査

報告書

JICA
701
55
MPP
LIBRARY

JICA LIBRARY
1063647[2]

国際協力事業団	
受入月日 '84. 3.19	701
	55
登録No. 00787	MPP

目　　次

1. 総　　論 …… 1
(1) 調 査 目 的 …… 1
(2) 調 査 団 構 成 …… 1
(3) 調 査 日 程 …… 1

2. 現 地 情 勢 …… 2
(1) 一 般 情 勢 …… 2
イ 地 理 一 般 …… 2
ロ 政 治 情 勢 …… 3
ハ 経 済 情 勢 …… 3
(2) エネルギー事情 …… 7
(3) 地熱開発の現状 …… 8
(4) 要請4地熱候補地域の概要 …… 11
アンデス地熱地帯（仮称） …… 11
イ Rio Hondo 地域 …… 11
ロ Catamarca 地域 …… 19
ハ Tupungato 地域 …… 20
ニ Famatina 地域 …… 21
(5) アルゼンチン側の協力体制等 …… 31

3. 調査結果及び提言 …… 32
(1) 本技術協力の妥当性 …… 32
(2) 地熱候補地域の評価 …… 32
(3) 今後の方針 …… 33

4. その他 …… 34
(1) 政府機関組織図 …… 34
(2) 面会者リスト …… 34
(3) 関係先会談要旨 …… 37
イ 日本側関係機関 …… 37
ロ アルゼンチン側関係機関 …… 38
(4) 資料要求リスト …… 39
(5) 参 考 資 料 …… 40

第1図　アルゼンチン共和国概図及び調査候補地域

1 総　　論

(1) 調査目的

アルゼンチン共和国北西部に位置する Tupungato, Famatina, Rio Hondo（後追加 Catamarca）の4地熱開発候補地区のうち、開発有望地点1地区を選定するものであるが、今回調査は、関係先である企画庁、エネルギー局等から同国におけるエネルギー事情、開発計画・要請の背景等につき聴取すると共に、現地踏査と各種既存データーの収集を行い、本件プロジェクトの妥当性につき検討するものである。

(2) 調査団構成

団長	山口　健	通商産業省通商政策局経済協力部技術協力課長
地熱担当	中沢博次郎	新エネルギー財団地熱本部
技術協力一般	久賀俊正	国際協力事業団企画部専門調査役
業務調整	行田君夫	国際協力事業団鉱工業計画調査部鉱工業計画課

(3) 調査日程

	調　査　内　容
9月18日(金)	成田発　New York着
〃 19日(土)	New York発
〃 20日(日)	Buenos Aires着
〃 21日(月)	JICA Buenos Aires支部　表敬、打合せ JETRO　〃　事務所　表敬 大使館　表敬、打合せ 大統領府企画庁　協議 公共事業サービス省エネルギー局　協議 鉱工業省鉱山局　協議

	調　査　内　容
9月22日(火)	エネルギー局、鉱山局合同会議 鉱山局にて資料収集 現地調査のため移動(飛行機) Buenos Aires発　Santiago del Estero着
9月23日(水)	鉱山局 Santiago支所にて Rio Hondo地域につき事情聴取 移動(車) Santiago del Estero発 → Rio Hondo着 Rio Hondo現地視察
9月24日(木)	移動(車) Rio Hondo発 Tucuman着 鉱山局 Tucuman支所にて Catamarca地域につき事情聴取 移動(飛行機) Tucuman発 Buenos Aires着 エネルギー局、鉱山局合同会議
9月25日(金)	企画庁、エネルギー局、鉱山局合同会議、帰国挨拶 大使館　調査結果報告、帰国挨拶 鉱山局　資料収集
9月26日(土)	資料収集 Buenos Aires発　山口団長、久賀、行田団員 Mexicoへ 中沢団員帰国
9月28日(月)	中沢団員成田着
9月30日(水)	山口団長、久賀、行田団員成田着

2 現 地 情 勢

(1) 一 般 情 勢

イ 地 理 一 般

アルゼンチンは、ラテンアメリカ第2の大国で、南米大陸の南部の大半を占め、北はボリビア、東北はパラグアイ及びブラジル、東はウルグアイ、更に西はチリに隣接している。

南北の長さは約3,650 km、最大巾は約1,700 kmに及び、その面積は我が国の約8倍、277

万平方kmである。

気候は亜熱帯から寒帯まで多様の特色を持ち西部(アンデス地方)、北部、中央部(パンパ地帯)、南部(パタゴニア地方)の4地域に分けられる。

西部はチリとの国境をなすアンデス山脈地帯であってアコンカグア山(Aconcagua 6,959 m)をはじめ7,000m前後の高峰がそびえ大西洋側と大平洋側の一大分水嶺になっている。

北部はアンデス山麓に続く広大な森林地帯で亜熱帯に属し、雨量も多く、林業、農業、牧畜に好適地帯である。

中央部はパンパとよばれる降雨量600~1000%程度の平担且つ肥沃な大平原地帯で、農業国アルゼンチンの富の源泉となっている。

南部は、起伏に富んだ半砂漠地帯でパタゴニア(Patagonia)地方とよばれ、雨量は少なく常に強い西風が吹く不毛の地であるが、最も重要な羊毛の産地であると共に、石油ガス資源地帯としてアルゼンチン経済に重い比重を占めている。

ロ 政 治 情 勢

アルゼンチンは、1920年代世界の穀倉地帯として農牧産品の対欧輸出を通じめざましい発展をとげ一等国としてその繁栄を謳歌した。

然し、その後第2次大戦後の政治の不安定と経済政策の失敗により国内外経済は極度に悪化した。

これを打解すべく1955年軍事政権が成立し、以降、数次にわたる軍事政権により、国家再建の努力が続けられ、一時極めてはげしかったテロ、ゲリラ活動も沈静化し、治安は回復し、経済再建計画も軌道に乗りつつあり、その業績は高く評価されている。

特に物価統制の撤廃、為替の自由化、外資法の改善(地下資源開発への外資の参加の承認)等は経済再建に著しい効果を上げた。

1981年3月29日ビオラ軍事政権が成立し、従来の経済再建計画を踏襲して、赤字財政の再建、インフレの克服に努力している。

現在国民はこの軍事政権を平静に受けとめ、激しいインフレも鎮静化に向い、治安も安定し、経済活動も徐々に活発化して、アルゼンチンの政治は安定の方向に向っている。(第1表、第2表、第3表参照)

アルゼンチンの外交姿勢は、歴史的にみて、基本的には親欧路線であるが一時まさつのあった対米関係も、現在は修復され、又、対日関係も近年経済基盤の充実、多角化から、日本へ急速に接近しつつある。

ハ 経 済 情 勢

アルゼンチンは中南米で最も近代化された国の一つであって、広大且つ肥沃な土地は、農業・牧畜業生産品の輸出による多額の外貨獲得の源泉になっている。(第3表参照)

1940年代の急速にすぎた近代工業国化政策はその後何回かの沈滞と興隆を繰りかえしなが

らも、鉄鋼、石油化学、自動車等各種製造業は長期的には発展を続けている。（第２表参照）

又、当国は殆んど未開発の鉱物資源、エネルギー資源を豊富に有しており本格的開発は今後の問題であるが多大な可能性を秘めている。

現政権の経済政策は、(イ)国内産業の振興　(ロ)インフレの抑制　(ハ)赤字財政の再建及び対外債務の返済であり、特に基本的には国内産業の振興を最重要課題としている。

その根幹をなすエネルギー問題については、エネルギー自給国（石油自給率９３％）であるにもかかわらず１９７６年の所謂オイルショック以降急速に関心が高まりつつある。

又、日ア関係は伝統的に友好関係にあり、経済的には工業製品の輸出国日本と農産物輸出国アルゼンチンとは、互に補完関係にあり、貿易収支の面では常にほぼアルゼンチンの黒字になっている。

第１表　アルゼンチンの年度別ＧＤＰの推移

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981 1～3月
実質成長率	△ 0.9	△ 1.7	4.9	△ 3.4	8.5	1.1	0.2

(注) 出所：在アルゼンチン日本大使館資料

第２表　ＧＤＰの部門別成長率及び構成比

（％）

	1976		1977		1978		1979		1980		1981 1～3月	
	成長率	構成比	成	構	成	構	成	構	成	構	成	構
農林漁業	5.9	12.7	4.2	12.9	0.9	12.6	5.0	12.1	△2.9	12.1	3.0	14.3
鉱業	1.8	1.5	9.5	1.6	1.3	1.6	4.3	1.6	5.3	1.7	0.2	2.4
製造業	△4.5	36.7	4.2	36.5	△7.9	34.6	11.0	35.3	△3.5	33.8	△4.2	22.5
電気・ガス・水道	3.4	3.4	4.9	3.7	3.6	5.7	9.8	5.8	7.6	5.9	△2.1	7.7
建設業	△14.1	2.9	13.7	2.9	5.7	3.1	4.9	3.1	7.9	3.5	2.2	3.3
商業・ホテル・レストラン	△5.7	7.1	6.1	7.1	△5.8	7.1	11.7	7.1	0.2	7.3	△2.2	14.2
金融・通信・倉庫	△3.5	17.5	6.1	17.9	△2.7	16.8	8.5	17.3	0.7	17.2	△0.2	11.4
金融・保険・不動産	△6.6	4.0	14.8	3.8	8.9	3.8	10.5	3.9	11.6	4.4	6.8	9.1
サービス	0.2	14.2	1.4	13.5	△5.6	14.6	2.5	13.8	2.9	14.1	2.7	15.0
計	△1.7	100.0	4.9	100.0	△3.4	100.0	8.5	100.0	1.1	100.0	0.2	100.0

(注) 1　ＧＤＰ及び就業人口からも商・工業のウェイトが高い。
2　ＧＤＰ金額　１人当り
{ '78　504億ドル　1,910ドル（世銀）
'79　1,012億ドル　3,785ドル（ＩＭＦ）}
………中進国を脱したとみるべきか？
（ペソ高を反映、起伏の激しいア国経済を象徴）
3　出所：在アルゼンチン日本大使館資料

第3表　アルゼンチンの貿易

（億ドル）

	1975	1976	1977	1978	1979	1980（推定）	1981 1〜5月
輸出	29.6	39.2	56.5	64.0	77.5	79.9	36.0
輸入	39.5	30.3	41.6	38.3	63.0	104.8	42.2
収支	△ 9.9	8.9	14.9	25.7	14.5	△ 24.9	△ 6.2

注 1 農産物の豊凶、及び国際価格の変動が収支尻を左右する。

2 80年はペソ過大評価に伴い輸入品が氾濫

81年はペソ大巾切下に伴い特に4月以降輸入激減

3 主要輸出品 ……… 農畜産物　〔1979年〕

畜産品	15%	皮革繊維原料	13%
農産品	36%	鉱・工業品	11%
農畜産加工品	20%	その他	6%

4 主要輸入品 ……… 工業製品　〔1979年〕

資本材	20%	原材料・中間製品	52%
燃料・潤滑油	16%	消費材	11%

5 出所：在アルゼンチン日本大使館資料

第4表　主要貿易相手先

（1979・億ドル）

	輸出国		輸入先	
	相手国	金額	相手国	金額
1	ブラジル	8.9	米国	14.1
2	オランダ	8.2	ブラジル	6.6
3	イタリア	6.2	西独	6.2
4	米国	5.7	イタリア	3.9
5	西独	4.4	日本	3.6
6	スペイン	4.2	スペイン	2.9
7	ソ連	4.2	フランス	2.7
8	日本	4.0	チリ	2.7
9	ウルグアイ	2.4	イギリス	2.2
10	イギリス	2.4	カナダ	1.6

出所：在アルゼンチン日本大使館資料

第5表　アルゼンチン経済諸指標

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981 1〜3月
人口 万人	2,538		2,606	2,639	2,673	2,780	
GDP実質成長率	△0.9	1.7	4.9	△3.4	8.5	1.1	0.2
消費者物価上昇率 %		444	176	176	160	87.6	47
総合収支 億ドル	△7.9	11.9	22.3	20.0	41.0	△25.2	△27.5
貿易収支 億ドル	△9.9	8.9	14.9	25.7	14.5	△24.9	△6.2
輸出 億ドル	29.6	39.2	56.5	64.0	77.5	79.9	36.0
輸入 億ドル	39.5	30.3	41.6	38.3	63.0	104.8	42.2
外貨準備高 億ドル	6.2	18.1	40.4	60.4	104.8	72.9	49.0
対外債務 億ドル	78.7	82.8	96.7	108.0	190.3	271.9	
為替切下率 %		351	118	69	61	23	

(2) エネルギー事情

アルゼンチンは石油を始め水力、天然ガス、石炭、ウラン等あらゆるエネルギー資源を持つ、めぐまれた資源国である。然し、そのエネルギー推定供給可能量と消費量の間にかなりの不均衡が目立ち、再生不能エネルギー源への過度な依存度を改める事が重要な課題となっている。（第6表）

又当国は石油の自給率が1979年で93%であるが、若干の輸入をしなければならず、その石油輸入代金が全体の6%にも達している。

又、現在石油の可採年数（寿命）は14年なので可採埋蔵量（第7表）の増加の為、施策を行うと共に、1983年には自給率を100%にアップする外、需要増加傾向の石油を押えて輸出に向けたり、或いは石油化学工業の原料に廻して化学工業の振興を図ろうとしている。

最近、急速に脚光をあびてきた天然ガスは石油からガスへの転換、輸出、LNG化、化学原料化等を計画している。

このようにアルゼンチン特有の課題をかかえて、政府はエネルギー問題を国策の最重要課題の一つに掲げ、その施策に努力している。1977年エネルギー局は、中期エネルギー計画を発表し、水力・原子力の増強、石油のガス転換、地熱、風力、潮力発電等の調査、研究を重要項目として取りあげた。

第6表　アルゼンチンのエネルギー需給構成

（1979年末現在）

	推定供給可能量	消　費　量
	100万石油換算 t（%）	100万石油換算 t（%）
水力発電	1,430.0 (52.9)	3.1 (7.6)
石油	344.4 (12.7)	24.7 (61.0)
天然ガス	508.1 (18.8)	9.2 (22.7)
石炭	80.4 (3.0)	1.0 (2.5)
ウラニウム	280.5 (10.4)	0.6 (1.5)
薪・木炭など	60.6 (2.2)	1.9 (4.7)
合　計	2,703.4 (100.0)	40.5 (100.0)

出所：Ministerio de Economía , Secretaría de Estado de Energía 資料。

特に地熱については、非伝統的エネルギー（彼等の表現）中最も重要視しているが、それは主に次の理由による。当国のパンパの沃野地帯の電力事情は供給設備増加計画により余裕がみられるが、アンデス山系沿いの山岳地帯、半乾燥地帯は電力供給能力の限界に達しているか或いは全く未着手である。

政府はこれら過疎～未開発地域の振興対策として鉱物資源開発等の新規産業開発を計画しているが、特に水系不充分の地域では地熱の特性を充分に発揮出来る地熱発電が最適としている。これはその熱源を熱需要産業・地域住民の福祉に利用し得れば更に効果的である。

第7表　石油自給率及び確認埋蔵量

	石油生産量	石油輸入量	自給率	(石油)確認埋蔵量	(天然ガス)同
	(百万バーレル)	(百万バーレル)	(%)	(百万㎥)	(百万㎥)
1975	144	16	90.3	390	200,378
1976	146	22	86.8	380	197,083
1977	158	22	88.0	368	246,177
1978	165	16	91.4	386	432,163
1979	173	13	93.2	389	573,694

(註) 出所：在アルゼンチン日本大使館資料

(3) 地熱開発の現状

石油代替エネルギーを開発して石油の消費量を抑え開発相当分の石油を輸出或いは化学原料に向けるという国家政策に基づき、地熱の特殊性と将来性を重視した政府大統領府は１９８０年３月地熱開発基本計画を発表した（第８表、第２図参照）

これによると政府は地熱開発プログラムとして、全国を火山、地質データー、温泉の存在により７つの大きなブロックに分け、まず第１プログラムとして各ブロック毎に有望地域を１５ケ所選定した。これら地域について１９８０～８４年の５ケ年間に初期探査を実施して、全国の地熱資源の総合評価を行うこととしその調査費計 US$12,500,000 を計上している。尚、将来の開発は民間に委ねる方式の予定である。

現在までに Jujuy 州 Tuzgle 及び Neuquen 州 Copahue の２地域の調査が行われた。

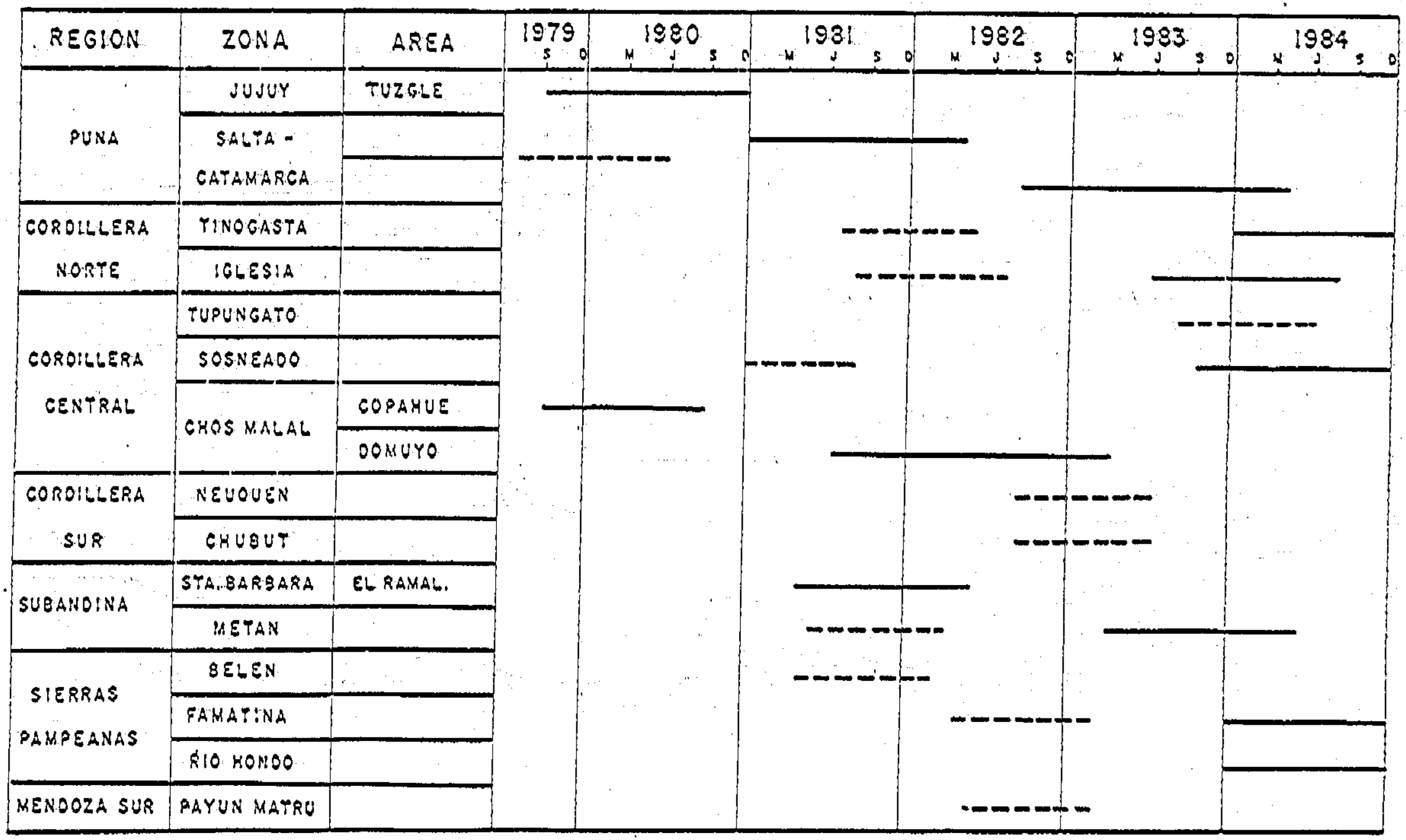
Tuzgle については Jujuy 州政府がイタリー系（Aquater 社）現地コンサルタント会社（Saipem Argentina 社）に調査を委託して、現地地表調査、水系調査、若干の化学探査を行わせ、以後の探査計画 ― 物探・試錐 ― の勧告をうけている。Copahue については１９７６年アルゼンチン石油公社が調査井１本／400 m を掘削し蒸気の噴出に成功した。当時の記録によれば蒸気量 20 t／hr 、蒸気圧１０バーレル、温度 230 ℃、蒸気卓越型であった。

州政府はイタリア現地 J／V コンサルタントにプレ F／R を委託したがその結果約３層に地熱蒸気が賦存し、５万 KWの発電が可能であるが、まず 1000KW 程度のパイロット・プラントによるテストを勧告している。

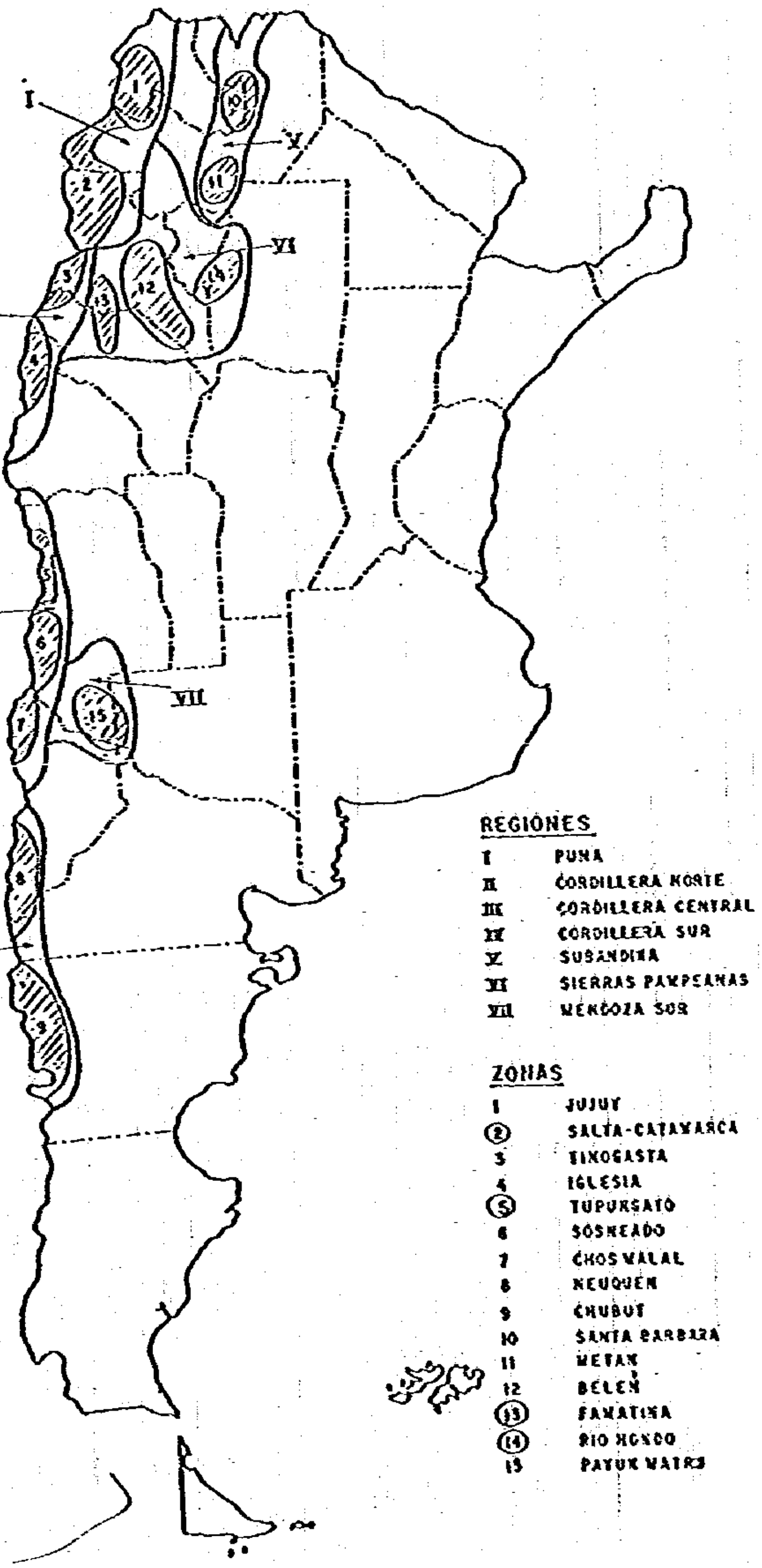
尚、今回日本へ協力要請あった４地熱候補地域は、前述１５ケ所中比較的地熱の可能性が高いと思われるにもかかわらず調査が遅れ且つ地元電力需要が見込まれる地域をエネルギー局が選んだものである。

第8表　全国地熱調査年次基本計画表

------ 探査　——— プレフィージビリティ調査



第2図　全国地熱調査対象地域図



(4) 要請4地熱候補地域の概要

アンデス地熱地帯(仮称)

アルゼンチンとチリーの国境をなすアンデス山系は、南米大陸の西縁に沿い新生代後期に隆起した一大褶曲山脈である。アンデス山脈は古生代以降2回にわたる主要な地向斜形成期、及び火山活動期を経て形成され、その間に海成層・陸成層の堆積、褶曲、深成岩類の貫入、造山運動等が行われて、複雑な地質構造を呈している。

特に新第三紀以降の激しい造山運動に関連し、アンデス全域にわたって火成活動が活発に行われて多数の火山が噴出した。その一部は現在も活動を続けている。

又、アンデス山脈は太平洋をかこむ環太平洋火山活動帯の東側南端部に位置し、一連の有力な地熱賦存帯でもある事をまず考慮しなければならない。

例えばチリー北部の El Tatio 地熱発電所(建設中)や、Puchuldiza 地熱地帯はいづれもアンデス山脈西側斜面(チリー側)にあり、ペルー・ボリビヤの地熱地帯は、何れもこのアンデス山系を中心とした地熱地帯に存在する。

今回先方提案の4地区(当初提案 Tupungato, Famatina , Rio Hondo , 後日提案Catamarca)は、いずれもこの地熱地帯中にある。これら候補地域の概要は次の通りである。

イ Rio Hondo 地域

当地域は、Santiago del Estero 州 Rio Hondo を中心とする地域であるが、同州西側の Tucuman 州にもまたがっている。

Rio Hondo への交通は次の通りで比較的容易である。

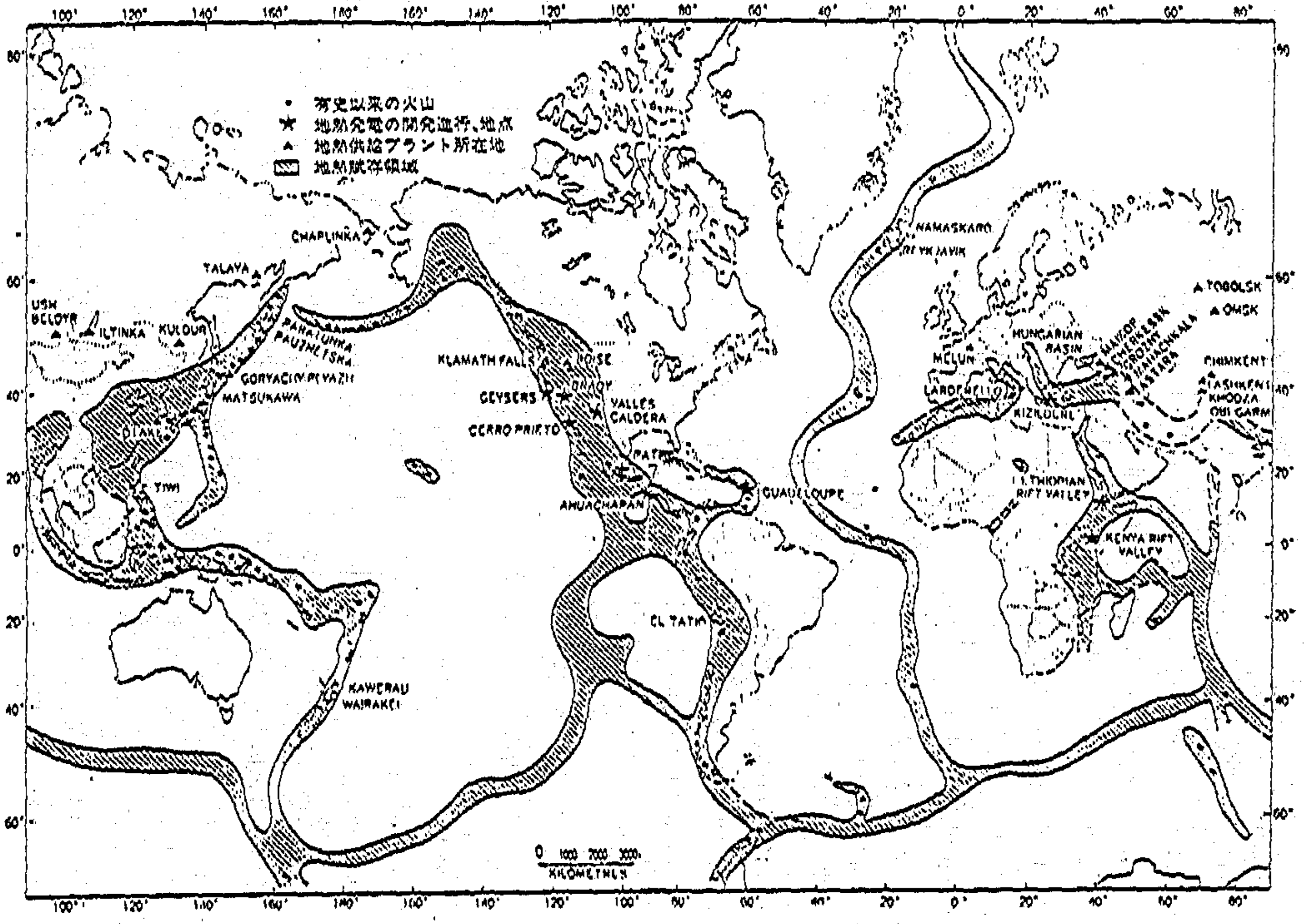
Buenos Aires —900km 飛行機約1時間30分→ Santiago del Estero —70km 車約1時間→ Rio Hondo Rio Hondo は豊

Rio Hondoは豊富に自噴する温泉を利用する保養地として古くから知られる人口2千人の田舎町である。

当地域は、東アンデス山系に属する Aconquja 山脈(標高約5000 m)と Guasyan 山脈(標高約500 m)がほぼ南北に走りこれらにかこまれた巾約100 kmの広大な盆地で、Rio Hondoはこの盆地の東端に位置する。両山脈はアンデス山系の造山運動に伴って隆起した褶曲山脈である。構成岩類の時代は極めて古く先カンブリア紀に属する変成岩、花崗片麻岩よりなる。又山脈の間は、いわゆる断層盆地を形成し、第3紀の堆積岩層が約3000~4000 mの厚さで基盤をおおっている。堆積岩層下部層は鮮新生に属する海成の砂岩・粘板岩・石膏よりなり、上部層は中新生に属する陸成の砂岩・粘板岩等からなり、共に透水性は良い。

温泉は Rio Hondo の堆積岩層が基盤を不整合におおう盆地東端付近にあり南北約50kmの範囲に深度300~800 mの井戸から40~60℃の熱水が自噴している。(第5図,第6図)

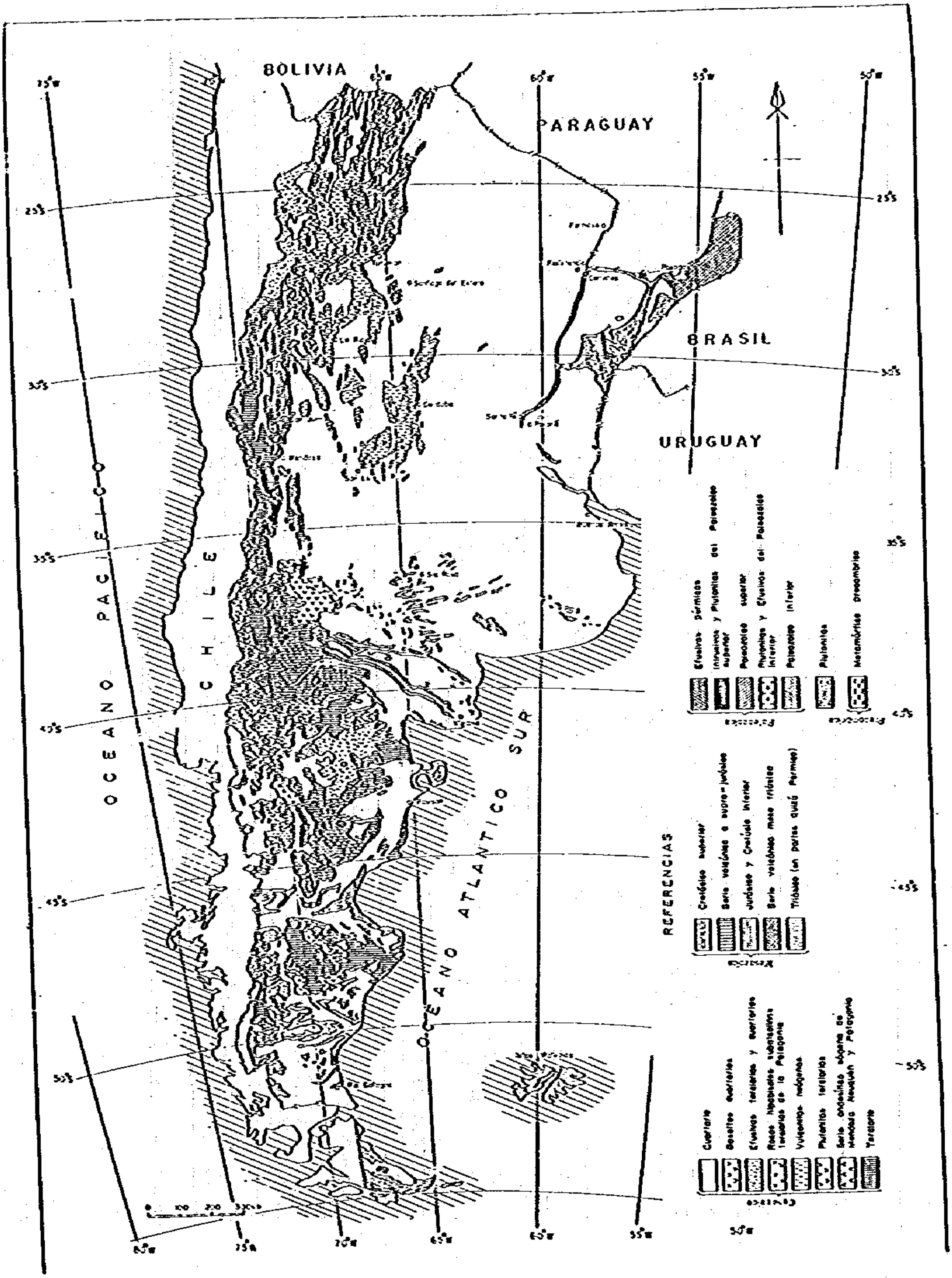
この地域の温泉に関しては種々の測定値、分析値、研究論文が報告されており今回、その一部を調査する事が出来た(第7図,第8表参照)。これによるとこの下部堆積岩層(海成)



• 有史以来の火山
★ 地熱発電の開発進行、地点
▲ 地熱供給プラント所在地
地熱賦存領域
CHAPLINKA
TALAYA
USH BELOYE
ILTINKA
KULOUR
PAHATUNKA
PAUZHETSKA
GORYACHY PLYAZH
MATSUKAWA
TIWI
KLAMATH FALLS
BOISE
GEYSERS
VALLES CALDERA
CERRO PRIETO
AHUACHAPAN
GUADELOUPE
EL TATIO
KAWERAU
WAIRAKEI
NAMASKARD
REYKJAVIK
HUNGARIAN BASIN
MCLUN
LARDERELLO
KIZILDERE
MAIKOP
CHERKESSK
GROZNY
MAHACHKALA
ASTARA
ETHIOPIAN RIFT VALLEY
KENYA RIFT VALLEY
TOBOLSK
OMSK
CHIMKENT
TASHKENT
KHODZA OBI GARM
0 1000 2000 3000
KILOMETRES

第3図 世界の地熱分布

第4図　アルゼンチン全国地質図

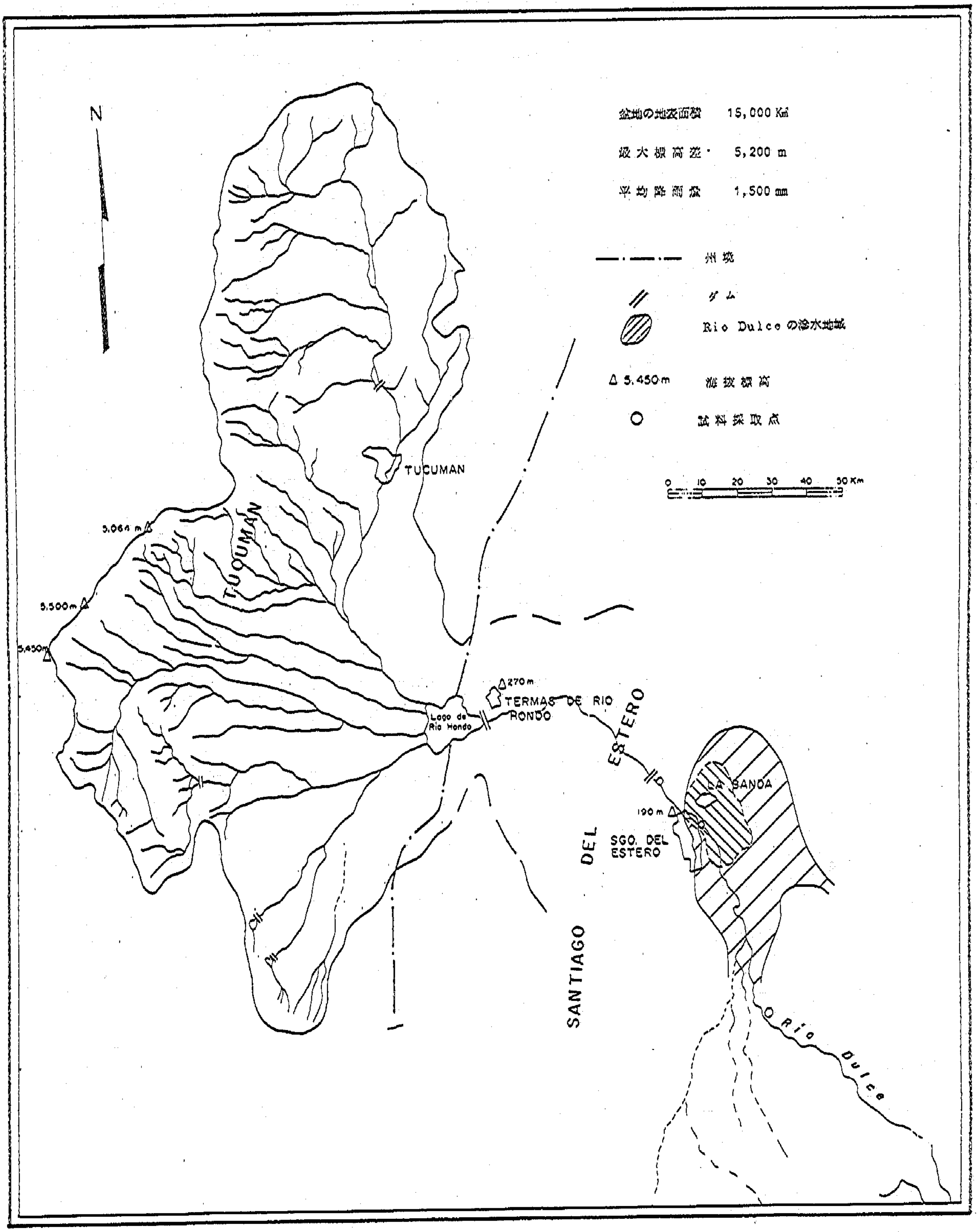


第9表 Rio Hondo 温泉水の分析表

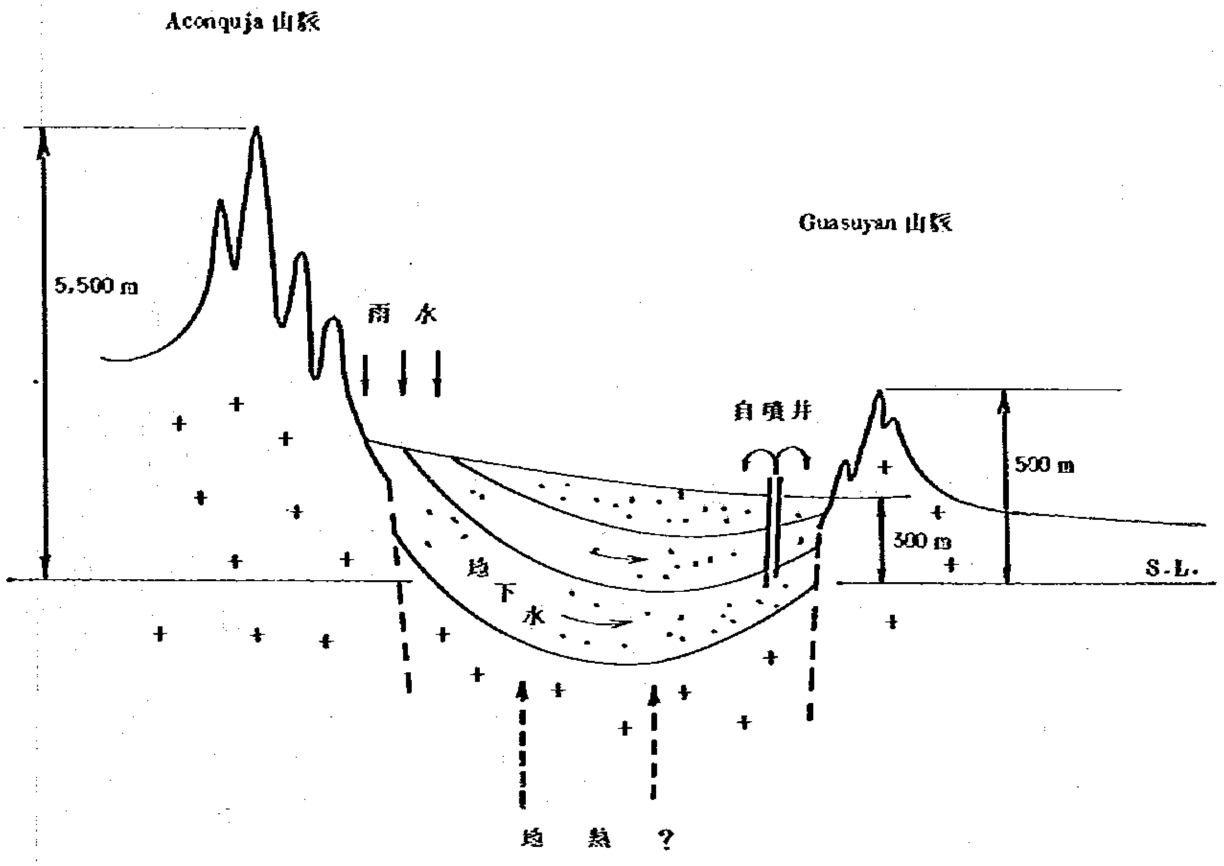
Pozo nº	79	50	80	45	83	82	33	60	84	76	69	52
Ca^{++}	23	6	23	22	22	45	22	8	5	6	5	1
Mg^{++}	1	0,1	0,8	1,1	0,8	3,9	1,2	0,4	0,1	0,1	0,2	0,1
Na^{+}	176	173	162	176	160	170	159	215	203	173	159	127
K^{+}	5,1	1,3	4,3	5,2	4,2	6,2	4,7	2,5	2,1	1,0	1,0	1,0
Cl^{-}	181	158	164	174	150	199	150	115	111	104	115	59
$SO_4^{=}$	139	112	144	134	139	141	138	265	201	211	187	81
$HSiO_3^{-}$	64	38	51	70	51	45	70	38	38	26	32	38
HCO_3^{-}	42	44	34	37	41	88	26	94	57	4	18	44
Alcal. (fenolf.) $CaCO_3$	10	20	10	10	10	0	10	10	30	30	30	50
F^{-}	0,8	2,5	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	2,5	2,5	2,5	2,7	2,5
HBO_2	0,8	2,0	0,4	1,2	0,8	0,4	0,4	3,6	4,5	3,2	3,6	4,5
Silicé tot.	55	35	40	65	45	40	55	35	35	25	30	35
pH	8,0	8,9	7,9	8,0	8,1	7,4	7,9	7,9	8,5	9,2	9,1	8,8
Residuo seco a 180 ºC	670	552	619	666	598	714	609	777	694	600	544	422
Temp. medida (Tm) ºC	27	38,5	28	38,5	25	34,5	30	42	46	35	37	46
Temp. inferida (Tinf), ºC	42,5	61	48	46	43	9	59	32,5	57	100	92	89
Caudal (m^3/h)	86	32	21	72	96	176	6	44	67	118	71	18
Prof. extracc. en m	194	274	169	172	176	177	83	438	474	154	209	200

Nota: Las concentraciones estan expresadas en mg/l.

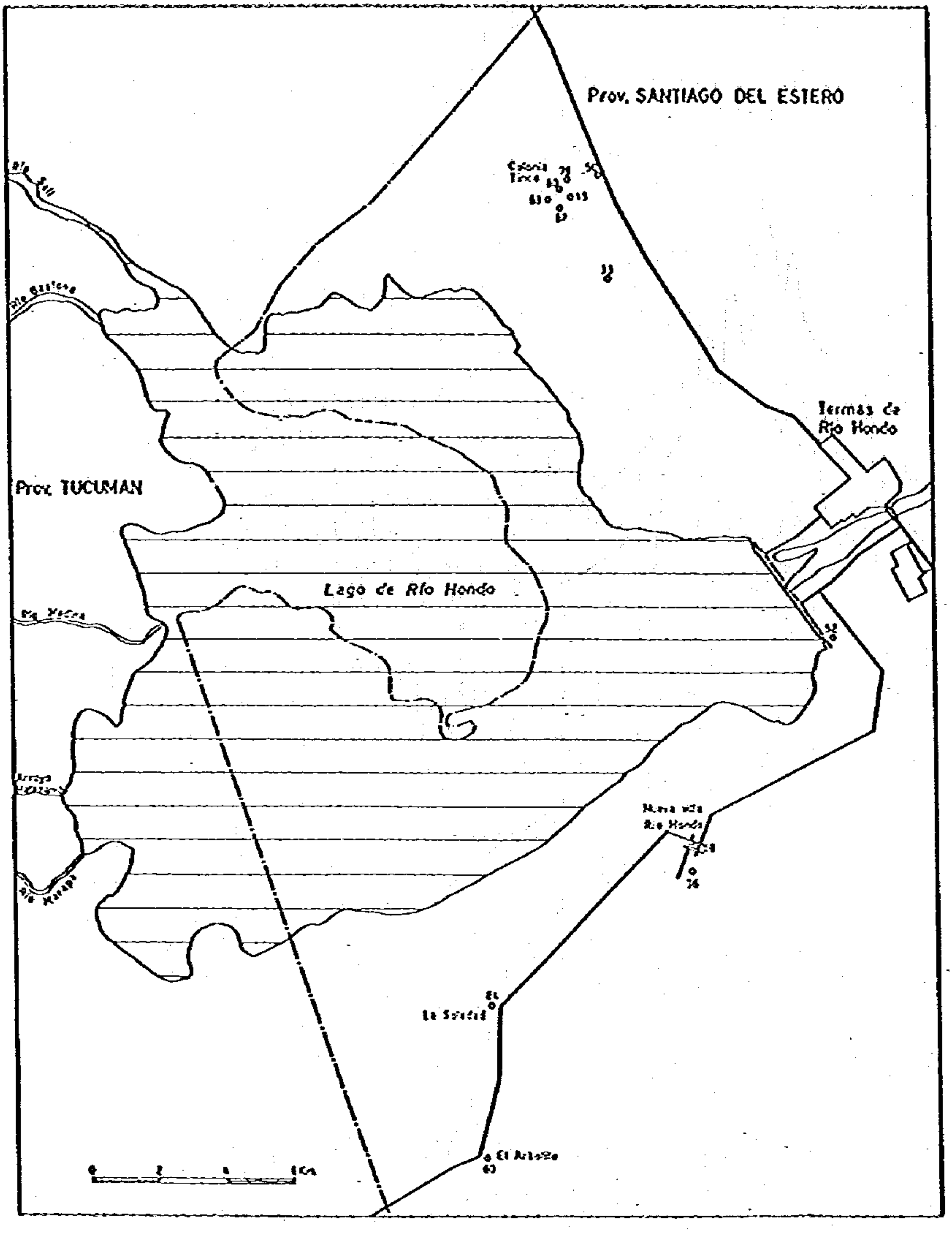
第5図 Hondo, Dulce 各河川の水系図



第6図　Rio Hondo 模式断面図



第7図　Rio Hondo 温泉井戸位置図



からの地下水は塩分を含む温水でマグマに由来する成分即ち砒素、水銀、炭酸ガス、亜硫酸ガス等が含まれていない模様である。又上部堆積岩層（陸成）から噴出する地下水は塩分も他の不純物もない冷水で飲料に供している。

現段階では付近の調査井はいずれも温泉を対象としたもので基盤中まで確認したものがなく、その温度、母岩の変質等不明であるが、火山活動に起因する熱水であるとの徴候は考えにくい。

又地表にもこれを否定する資料は得られていない模様である。

以上のことから当地域の温泉は火山性ではなく所謂深層熱水タイプの可能性が強いので、従って例えば１００℃以上の熱水を得られる期待は薄い。

但し、目下研究中のバイナリー発電等、低温熱水による発電方式が開発された場合には本地域の温水もエネルギー資源として充分に活用し得るものと思われる。

ロ　Catamarca 地域

当地域については、目下厳冬期に当り、交通不能のため現地調査が出来ず鉱山局 Tucuman 支所におもむき、当地区の鉱物資源探査（アルゼンチン北西部総合開発計画の一環）を担当する地質技師から、当地域の地質・地熱徴候につき事情聴取した。これらと入手資料を取り纒めると当地域の概要は次の通りである。

Catamarca 地域への交通は次の通りである。

	1,000km		400km	
Buenos Aires	——→	Catamarca 州都 Catamarca	——→	Tinogasta 等自動車道最終端
	飛行機約1時間50分		車約7時間	

部落 ——→ 探査地点
シープ又は馬・徒歩

当地域は、チリ国境をなす主アンデス山系とこれに平行する東アンデス山系との間の標高平均4000 mのアンデス高原に位置する。これはボリビアの所謂 Altiplano の延長部であって、先カンブリア界および古生界を被覆して分布する新生代の火山岩類によって特徴づけられる。

当地域は所謂アンデス造山運動により隆起した地域に当り数次（白亜紀・第３紀・第４紀）にわたる火山活動により火成岩・火山砕屑岩類が分布し、又第三紀・第四紀の堆積岩も広く見られる複雑な地質構造を呈している。

特に第四紀以降の活発な火山活動は南北方向の大きな構造線に規制されて、火山及び温泉が、ほぼ直線上に数条分布している。現在判明している温泉の位置を第８図に、又その熱水量・温度・地質環境を第１０表に示す。

温泉水は４０～６０℃（max６５℃）、自噴量１５～４０ ℓ／sec（５０～１５０t／hr）である。又付近の湧水は一般に砒素を含んでおり、遊離硫黄の存在も数ヶ所知られている由であるが、今回は明示されなかった。

尚チリーの Puchuldiza 地熱調査地区及びボリビヤの南部地熱地帯は本地域の北方延長上にあたる。

以上の地質環境、温泉の分布状況、砒素の含有、硫黄の存在等の一般状況から当地の温泉は火山性によるものと推測され、従って、地質条件が整えば高温地熱の賦存が充分に期待されるので今後の探査価値が高いものと判断する。

然し、当地域は平均標高 4,000 m の急峻な山岳乃至は高原地帯であって、対象地域中心部は道路が全くなく、近傍には特筆すべき産業も興らず、未開発の人口過疎地帯であって、目下地元の電力需要が少く当面地熱開発の意義が薄い。又現状では地熱開発を行うにしても地理的条件から甚だしく困難を伴うであろう。

但し当地方は有数な金属地下資源の有望地と考えられているので将来については、地熱開発の期待は大なるものがあると思う。

尚本地域の北方北緯 25° 前後（およそ Catamarca 州と Salta 州の州境に相当する）以北について、州政府がヨーロッパ企業に地熱調査を依頼した由であるが、ア国中央政府には情報がなく、詳細不明である。

ハ Tupungato 地域

現地が厳寒期のため、今回現地調査を行うことが出来ず又中央官庁に関連資料もなく、別途送付あった資料により当地域の概要を検討したところ、その結果は次の通りである。

Tupungato 地域は Mendoza 州西部に位置し、これに至る交通機関は次の通りである。

Buenos Aires —(約 1,000 km／飛行機約 1 時間 4 5 分)→ Mendoza 州都 Mendoza —(約 130 km／車 2 時間)→ Parditas 等自動車道最終端

部落 —(約 100 km／ジープ、馬、徒歩)→ 探査地点

当地域は主アンデス山脈東山麓に位置する平均標高 4,000 m の急峻な山岳地帯である。地域北部にアンデス山脈中の最高峯 Aconcagua 山（標高 6,959 m）があり、中央部西端の Tupungato 山（標高 6,800 m）を始めとして、標高 4,000 ～ 5,000 m 級の山々が、チリー国境をなしている。

アンデス山脈が南北方向の褶曲山脈であって、構造線もほぼ南北方向に発達し、地質も同様南北性の帯状分布をなしており、火成岩類も又同様に南北方向の分布を示している。

当地方は海成および陸成の古生代を基盤とし、これを貫き、あるいは被覆する火成岩が分布する。更に同北部は新第三紀の、同南部は第三紀～第四紀の火山岩類が厚く分布するが、いずれも南北方向に規制されている。

入手したランドサット映像の概略解析によれば、比較的新しい時代の火山活動と推定される円錐形火山が、当地域南部に数ケ所発見され、大小数ケのカルデラと推定される陥没地形

が地域内各所に読みとれる。

又極めて古い資料ではあるが温泉の存在を示す資料も入手したが、その位置等が明らかでなく、推定し得るものの位置を第9図に示した。

火山活動やカルデラ・温泉等はいずれも地熱の有力な徴候であってこれらの存在と付近の第三紀〜第四紀火山岩類の分布状態を対比させると当地域の高い地熱ポテンシャルを推定する事が出来る。

本図で明らかな如く上記温泉は、当地域北部に集中しているが、これは地質的条件が北部に有利であるのではなく、単に早くから拓けた地域により多くの温泉が発見されたと考えるべきであろう。

更に本地域の北部にアンデス山脈を越えてチリーに至る幹線国道沿いに Puente del Inca 温泉なる名所がある。これはインデイオにより発見され長らく彼等に利用されたらしくインカの遺跡の一つとして有名である。然し現在の温泉湧水量・温度等は全く不明であるが、その他にも熱に関する地名が多く、これらはいづれも現地調査の有力な手掛かりとなり、付近に地熱の期待をいだかせる。

尚、本技術協力要請当初の情報の一つとして Tupungato 地域の温泉の温度が100℃以上とのデーターについては、アルゼンチン側関係機関からは明らかな事情説明を得る事が出来なかった。これも今後明らかにして、有力情報の一つとしたい。

以上、当地域については、地熱地表徴候等に関する明白且つ具体的資料に乏しいので、推論の域を出ないが、当 Tupungato 地域については次の通り判断する。

即ち当地域はアンデス地熱帯(仮称)の一部である事、地質環境が地熱に関して有利である事、又それらを裏付ける間接的資料等から当地域は火山性に起因する温泉の存在が充分考えられ、地質条件が整えば高温地熱賦存の期待を持つ事が出来るので、今後の探査価値が高いものと判断する。

又地熱発電の需要の面では、地方中核都市である Mendoza 市が比較的近傍にあり、アルゼンチン政府は発電エネルギー源の多様化、地域開発の基本条件である地方電力供給量の増加のために当地域の地熱開発を特に希望している。

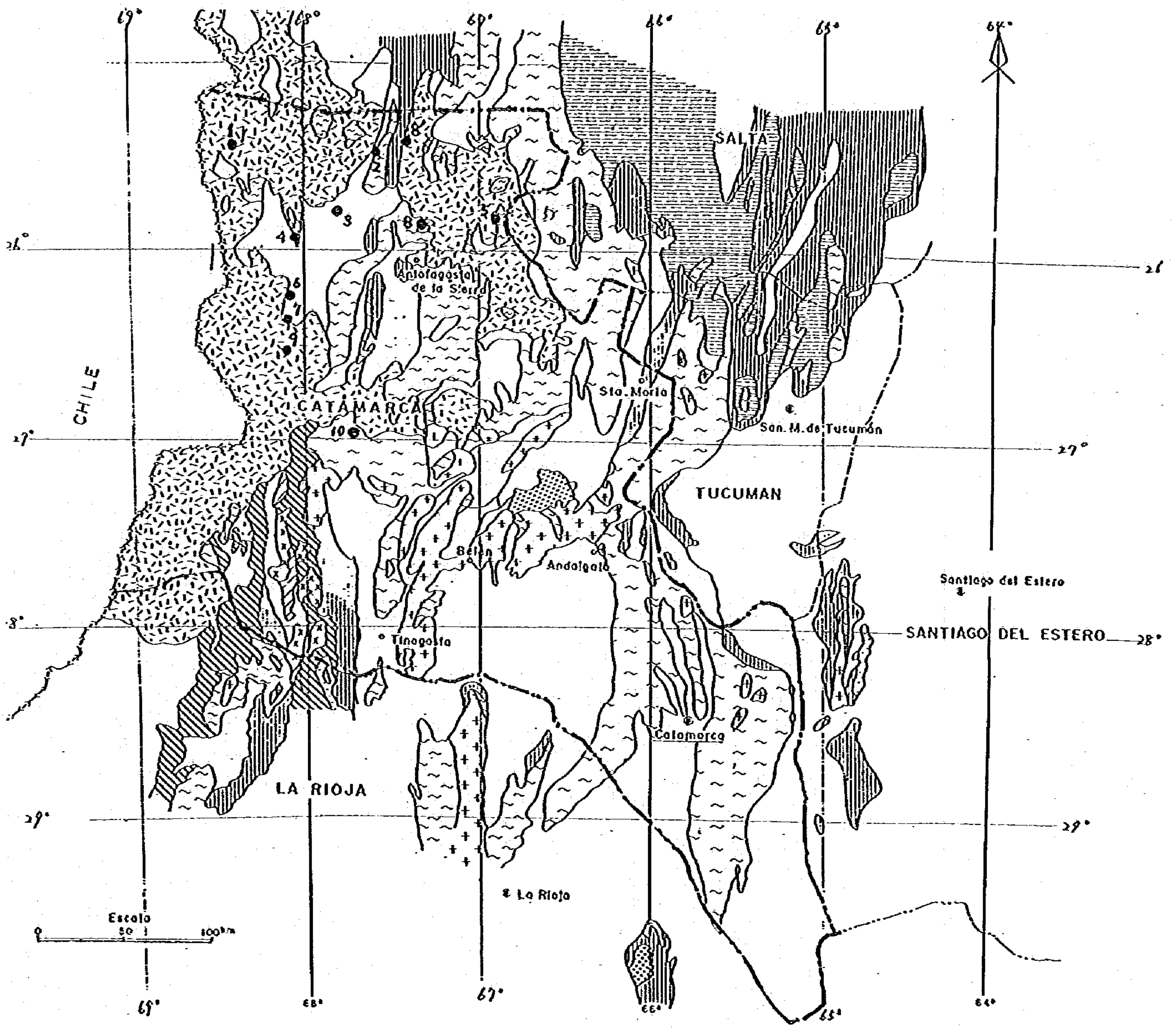
以上地熱ポテンシャルの可能性、地元電力需要上の要請、アルゼンチン側の強い希望の3要素から、提案4地熱候補地の内 Tupungato を最優先とする事が妥当である。

二 Famatina 地域

前項同様本地域も冬期のため現地調査を行うことが出来ず中央政府も関連資料なく、別途入手資料によると概略次の通りである。

Famatina 地域はアルゼンチン北西部 La Rioja 州の中央北部から Catamarca 州にわたる地域である。これに至る交通機関は次の通りである。

第8図　Catamarca 地域温泉位置図



1	Cerro Aguas Calientes
2	Ojo chico de Antofalla
3	Botijuelas
4	Potrero Grande
5	Aguas Calientes
6	Vallecito
7	Agua Dulces
8	Los Nacimientes
8	El Hervidero
9	Laguna de Peinado
10	Pto Agua Vesde

1：200,000 地質図上に記載のものを転記させるもの

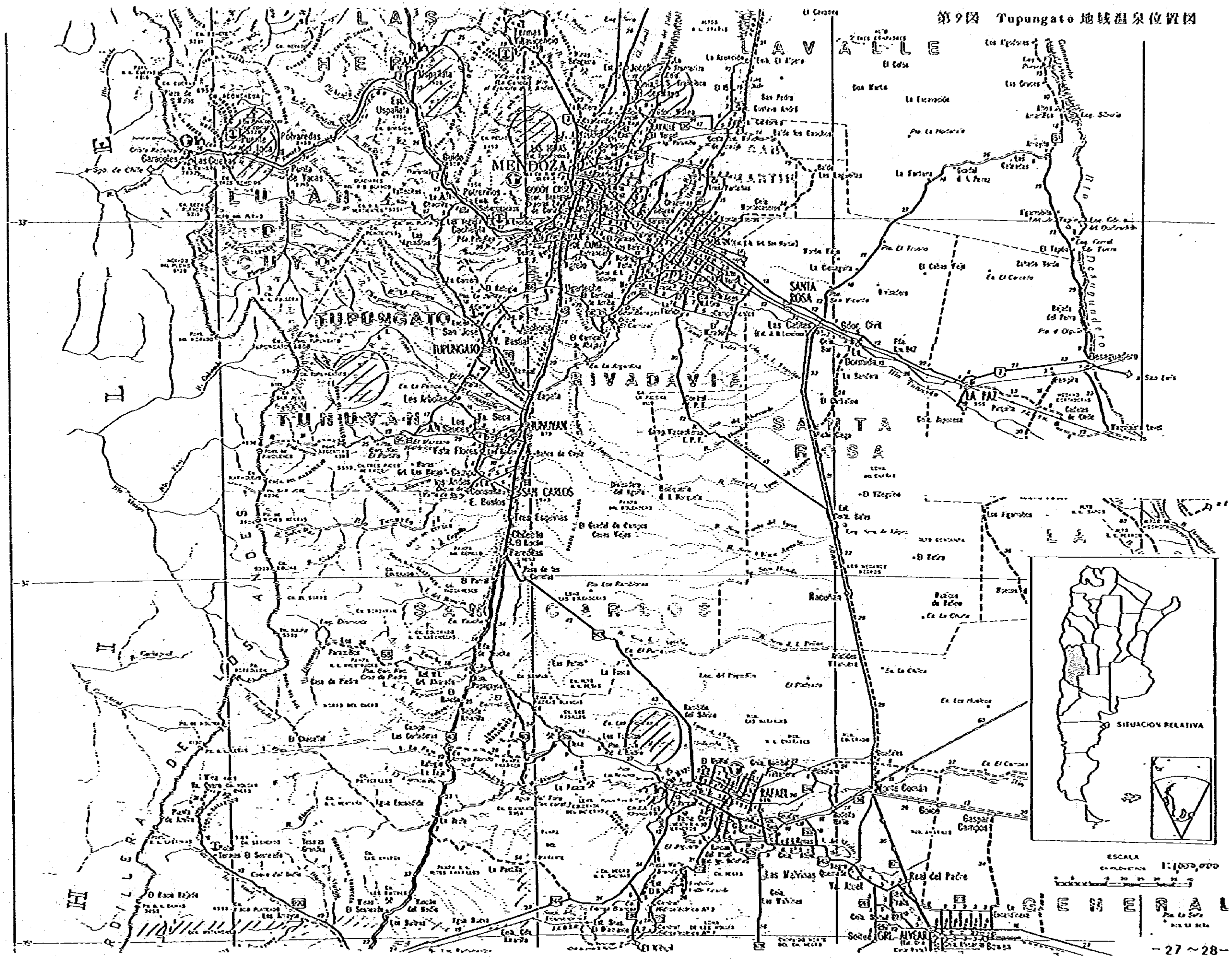
凡　例

- 第 4 系
- 第3，4系溶岩類
- 新第3紀火山岩
- 第3紀上部層
- 白 亜 系
- 三 畳 系
- 古第3紀上部層
- 古生代上部深成岩類、溶岩類
- カングリアーオルドビシャン系
- 深成岩類
- 変成芝類

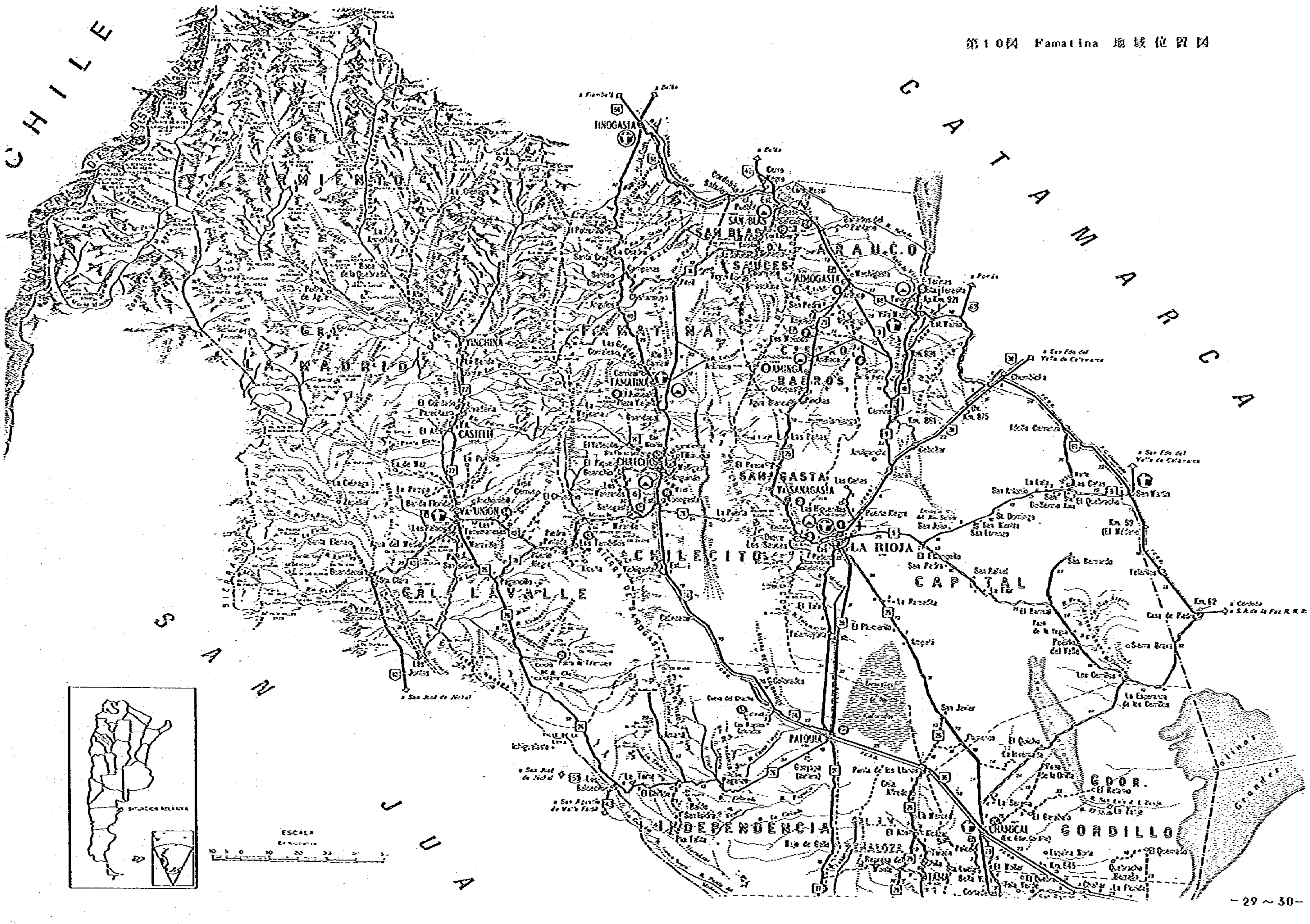
第10表　Puna Catamarquena（カタマルカ高原）の温泉源

No.	泉源名	位置	岩石環境	温泉	備考
1)	Aguas Calientes	Antofalla 地区北西方 チリーとの国境付近	安山岩、石英安山岩質火山岩 酸性凝灰岩類 N−S 走向フラクチャー沿い	30〜40 ℓ/sec ≒ 50°〜65°C	
2)	Ojo chicode Antofalla	Antofalla 渓谷沿い Antofalla 地区の北西方	花崗岩類、火山岩類 渓谷にあるフラクチャー沿い	≒ 15〜20 ℓ/sec ≒ 40°〜50°C（変動）	
3)	（Botijuelas）	Botijuelas 地区 Antofalla 塩湖の東岸沿い	花崗岩類 N 10°E 走向の構造規制	?	温泉湧出一個所あるが 1)，2) より重要性少ない。
4)	Potrero Grande	Tamberca 山系の Las Brea 地区	火山岩類		
5)	Agua Caliente	Co. Agua Caliente（山）の南方 Co. Gelan の南方	安山岩質火山岩類、凝灰岩類	40 ℓ/sec 50°〜60°C	Puna Catamarquena の温泉源の中で最も重要なものとして知られている。
6)	Vallecito	Antofalla 塩湖の西岸沿い	安山岩質火山岩類、凝灰岩類	1ケ所湧出 N−S 方向構造規制	
7)	Agua Dulces	6) の南方 Agua Dulces 渓谷沿い	? ?	1ケ所湧出	
8)		Los Nacimientos 地区北東 Borro 渓谷	中熱水性変成岩類	小規模湧出	6)，7) と比べて小さい。
8′)	El Hervideros	?	?	?	?
9)	（Laguna de Peinado）	Peinado 湖 Antofalla 塩湖の南末端部	火山岩類（安山岩、玄武岩）	湧出一ケ所 N−S 方向のフラクチャー沿い	
10)	（Pto. Agua Verde）	San Buena ventura 山系の南山麓	火山岩類、花崗岩類		
11)	Lampaya	Cazadero Grande 地区 同名部落附近	石炭期の堆積岩		
12)	Los Baños	Fiambala 地区東方	花崗岩質変成岩類本体 （断層による接触部）	湧出一ケ所 （重要）	
13)	Villa-Vil	Hualfin 山系西麓	第三系堆積岩		
14)	Baños, de Nacimientos	Nacimientos 西方 Hualfin 山系東麓	第三系堆積岩 N 15°E 走向フラクチャー		
15)	Señorcta Teresita Señora de Mazan	La Rioja 州の端 Famatina の東			

第9図　Tupungato 地域温泉位置図



第10図 Famatina 地域位置図



1,100 km	250 km	約100 km
Buenos Aires ———→ La Rioja	———→ Famatina 自動道最終端部落	———→
飛行機約2時間	車約4時間	ジープ又は馬・徒歩

探査地点

当地域は主アンデス山脈から分岐した山脈である Famatina 山脈が南南東方向に走る南端部に当り、これと平行する大小の褶曲山脈を含む山岳地帯である。その平均標高は 2,000〜3,000 m と思われる。

付近の地質は、第四紀層が広く堆積し、基盤をなす古生層が窓状に露出する。地質構造的にはいずれも南南東に大きく規制されている。

地理的には Catamarca 地域の南延長上に位置するが、地質的環境はむしろ Tupungato 地域に類似する。然しランドサット映像によれば火山活動跡の少い事が Tupungato 地域と大きく異なる所である。

前項同様地熱地表徴候に関する資料がないので、地熱ポテンシャルについての判断は困難であるが、地質環境から敢えて推論すれば火山性地熱賦存の可能性は考えられるものの地熱の存在を裏付ける円錐形火山カルデラ等の見当らぬ事等から地熱のポテンシャルは Catamarca , Tupungato より低い可能性がある。

(5) アルゼンチン側の協力体制等

本件にかかわるアルゼンチン側の協力・受入体制につき、ただした所、次の通りである。

企画庁は主に外国とかかわる案件の調整・企画を担当するもので、本件も日本側に対する窓口となる。但し実務は行わない。

エネルギー局は、地熱を含むエネルギー全般を担当するので本件の実務と責任はすべて当局になるが、地熱のスタッフは不足している。

鉱山局は主として鉱物資源関係の担当であるが、探査専門スタッフ・地質データが豊富であり、且つ各地方に支所が配置されているので本件については協力の立場となっている。

日本側より見た場合は、やはり鉱山局の協力を迎ぐ事が絶対に必要である。

尚、本件は以上3局の共同体制という意味においてS／Wのサインは3者連名となる。

又先方は提案4候補地の内、主に需要の点からTupungatoを最優先したい事、試錐はアルゼンチン側で行いたい旨希望をもっている。

日本側としては、標高4,000 m以上の地区又は、極端な僻地は後日の開発・需要面を考慮して本調査範囲からはずさざるを得ない旨説明した。

3 調査結果及び提言

(1) 本技術協力の妥当性

今回アルゼンチンより前述4地域のうち、1地域を選び、地熱調査を行ってそのポテンシャル評価を行うことを要請された。

当国では今、再生可能エネルギーへの代替、僻地地域振興、鉱山開発、中南米のリーダーとして新技術の導入等々のため国の最重要政策の一つとして地熱調査に並々ならぬ熱意を示し、自らもその調査の一端に着手している。又今回、提案のあった調査対象地域も、次項で述べる如くおおむね妥当なものと考えられる。

これらの事から今回の技術協力は、そのテーマ、タイミング共に、まさに技術協力の真価を発揮し得るものであり、その成果は両国の技術交流・親善交友に寄与するところ大と思われる。

(2) 地熱候補地域の評価

要請あった地熱調査対象候補地については、今回季節・期間の関係で充分に現地視察が出来ず、具体的な地熱資料も少ない事もあって現状では候補地域の正確な評価をし得る状態にないが、推論も含めて敢えて各地域のポテンシャル評価を試みた。

総　論

全国を対象として地熱開発可能地域を抽出するに当り、地質的判断の基準を①アンデス地熱地帯を標的とする。②火山又は温泉の存在　③第四紀等新しい地層の発達 ― においた事は、地熱調査の初歩段階にあるアルゼンチンの現状では、正しい唯一の方法であったと判断する。

又、この手法により選出された15地域の内から、主として地熱ポテンシャルと地元電力需要の見解から、今回提案4地域を、アルゼンチン側が選んだものであるが、地熱専門家のいない当国の事情を考慮しつつもアルゼンチン側の判断を一応尊重すべきであると考える。

イ　Rio Hondo 地域

本地域の地熱は所謂深層熱水のタイプで、火山性に由来する地熱ではなく、今回の技術協力になじみ難いと判断されるので、今後の調査対象から除外する事が適当と思う。

但し次期調査団が、現存資料を詳細検討の上、上記結論の見直しを行う事を希望する。

ロ　Catamarca 地域

提供された資料のみでは充分な検討は不可能であるが、推定も含めると当地域は、火山性地熱は賦存が充分予想されるポテンシャルの高い所と判断する。但し、当地が、高地である事、未開発地である事、道路事情が極めて悪い事、地元電力需要も早急にない事、更に北方隣接地をヨーロッパ企業が調査中である事等を考慮した場合には調査優先順位は低くなるであろう。

ハ　Tupungato 地域

具体的な資料が殆んどない現状では推論の域を出ないが、火山性地熱の賦存が充分予想さ

れるポテンシャルの高い所と推定する。当地は高地山岳地帯で且つ道路事情が悪いなどのマイナス要因があるものの地元電力需要要請の強い事、アルゼンチン側が優先順位第1位に推している点を考慮して Tupungato 地域は次期調査対象第1候補としての価値ありと判断する。

ニ Fatamina 地域

有力な資料が殆んどなく、現状では推定すら困難な状況である。

地質環境から敢えて推論すれば、火山性地熱賦存の可能性は考えられない事もない。アルゼンチン側の本地域に対する期待もやや低いのではなかろうか。

(2) 今後の方針

今回は、気候、期間の関係で、提案のうち2地域は現地調査が出来なかったため先方に検討資料の提供かたを改めて要請して来た。その一部が到着したが、有力な資料に乏しく、依然として Rio Hondo を除く他3地域の正確な評価は困難な状態にある。

よって次期調査団の調査基本方針は、要請4地域の内から最も有望な1地域を選定する事を始めに行ってもらいたい。

その場合、地質的、地球物理的評価の他に、現地電力需要の背景、先方政府の意向をも充分配慮する必要がある。

次に選定された有望一地域内から具体的調査地区を絞り込む事にあるが、これは、入手し得る既存資料の精疎に左右される所、大なので与えられた状況下で最大の努力を払って結論を出さざるを得ないであろう。その他第2次調査団の特に留意すべき点は次の通りである。

イ 第2次調査団の調査対象地域は、先方の希望も充分考慮し且つ、追加資料の検討もあわせ行った結果 Tupungato を第1順位とする。

ロ 第2次調査団の派遣時期については

先方政府は12月20日以前に調査終了を希望しているので、当方としては、追加資料の検討、細部方針決定を急ぎ遅くとも11月下旬には第2次調査団の派遣が可能であるよう予め諸準備を進めておく方がベターである。

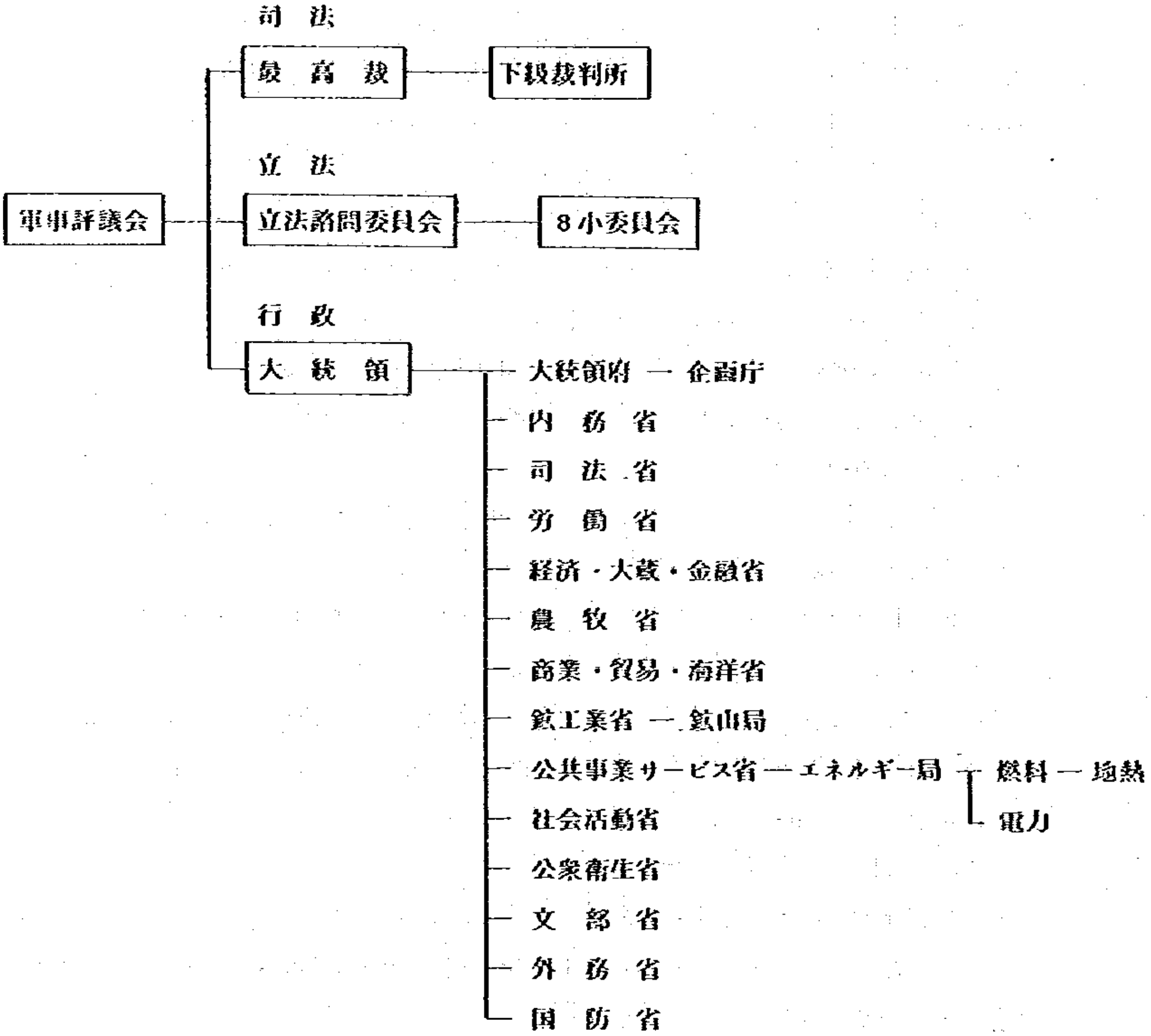
尚、Tupungato、Catamarca はいずれも山岳地帯なので野外調査活動可能時期は前者は12月～3月、後者は9月～3月の夏期に限定される事も考慮しておくべきである。

ハ 現地日本大使館からの要請もあり、第2次調査団の調印予定の S/W の案文を早期に現地へ送付すること。遅くとも調査団到着2週間前が望ましい。案文は和文と西文の2種類とする。

又、調査団が持ち込む携行調査用機材が US$500以上の場合は、通関トラブルを避ける為、予めそのリストを送付しておくことも必要である。

4 その他

(1) 政府機関組織図



(2) 面会者リスト

（日本側関係者）

在アルゼンチン日本国大使館	大使	越智啓介氏
	参事官	川原壮介氏
	一等書記官	工藤遊一氏
国際協力事業団 ブエノス・アイレス支部		
	支部次長	高橋武夫氏

	業務第2課長	菊地賢治氏
JETRO ブエノス・アイレス事務所	事務所長	阿部巳喜雄氏
	所員	渡辺裕司氏

（アルゼンチン側関係者）

大統領府 企画庁 資源・技術協力局 担当次官

Coronel (R) Alejandro Eduardo Rosas

Subsecretario de Recursos y Cooperacion Técnica

Presidencia de la Nacion-Secretaria de Planeamiento

同 府 同 庁 同 局 担当課長

Lic Goenaga

公共事業サービス省 エネルギー庁 局長

Dr. Ariceto Horacio Torrea

Director Nacional de Conservacion de la Energia

Subsecretaria de Combustibles

Ministerio de Obras y Servicios Publicas

同 省 同 庁 エネルギー備蓄局次長

Dr. Ricardo G. Sucal

Secretaria de Estado de Energia

Direcceon Geveral de Conservacion de La Energia

Coordinador General

Ministerio de Obras y Servicios Publicos

同 省 同 庁 燃料局 次長

Ing. Guillermo A. Wallbrechar

Subsecretario de Combustibles

Minesterio de Olras y Serviceos Publicas

鉱工業省 鉱山局 局長

Dr. Oscar Valentin Reverberi

Derector National

Sevicio Menero National

Ministerio de Industria y Minenia

鉱工業省　鉱山局　次長

Yose Pascual

Subsecretaris de Mineria

Ministerio de Industria y Minenia

同　省　同　局　技官

Anna Maria Sato

Servicio Minero Nacional

Ministerio de Industria y Minenia

同　省　鉱業推進局員兼サンチャゴ・デ・エステロ州鉱業推進委員会委員

Dr. Roberto Miro

Comite de Promocion Miuera on Sautiago del Estero

Derecceon de Promocion Menera

Ministerio de Industria y Mineria

同　省　鉱山局　アンゼンチン北西部開発計画ツクマン担当

Dr. Ricardo Pernas

Coordinador Tecnico

Plan NOA - en Tucuman

Dereccion del Servicco Minero Nacional

Ministerio de Industria y Mineria

同　省　鉱山局　アルゼンチン北西部開発計画ツクマン担当

Miguel Chipulina

Coordinador Operation

Plan HOA Tucman

Servicio Minero Nacional

Ministeris de Industria y Mineria

鉱工業省　鉱山局　アルゼンチン北西部開発計画ツクマン担当

Hector I. Ricci

Geologo Plan HOA Tucman

Servicio Minero Nacional

Ministerio de Industria y Mineria

(3) 関係先会談要旨

イ　日本側関係機関

調査団は現地日本大使館、JICA、JETROより本件に関し、現地事情の説明をうけ、意見交換を行った。要旨は次の通りである。

① アルゼンチンのエネルギー資源は豊富であり、その主力は従来石油であった。

最近エネルギー問題に関心が高まるに従い、自国エネルギー地下資源の温存、有効利用と、南米唯一の工業先進国の誇りから、その多様化をはかっている。

水力開発と平行して全国的地熱調査計画、余剰天然ガスの利用、パタゴニヤ平原の風力発電研究（フランスの援助）を行っている。

特に地熱については、政府が現在最も望んでいる半乾燥地帯の地域開発の基幹産業として期待をもっている。

② 当初提案地熱開発3候補地に、今回現地で新たに1候補地が追加されたが本来なら書面による要請が望ましいが、企画庁等正式会談の席上における要請であったので、日本側は今後、要請候補地は4地区とする。

③ アルゼンチンで最もおくれている分野は地下資源産業である。石油は高市況と外資導入により急速に発展したが、鉱山は国の基幹産業でありながら、現在国民総生産の2％を占めるにすぎない。今後日本側が大いに技術協力すべき分野ではなかろうか。

④ 当国首脳は従来からヨーロッパに目が向いていた。歴史的経過からもやむを得ないが、その中で唯一人、前ビデイーラ（Videla）大統領はヨーロッパのみに偏らず、世界的視野を持っていた。現政権もこの方針を継続している。

今回、対日要望のあったRIO TURBIO石炭鉱山は従来西独の援助で来たが、前記の方針にのっとり、日本にも要請を求めたと考えるべきである。

⑤ 当国は従来からヨーロッパ市場であり、日本企業は最近参入し始めたばかりであるので当国内の日本企業活動は、かなりきびしい。大使館もかなり苦慮している所である。

例えば、ヤシレタ水力発電所のタービン発電機はアメリカ40基、シーメンス10基、日本10基の落札となったが、始めは日本は全くはずされていたものを後から復活させたものである。

⑥ 現地日本大使館の意見としてS/Wの案文は和文と西文の2種を作製の上、早期に当方

に送付願いたい。

又調査団の携行する調査用機材については、US$500以上の場合は予め機材リストを送付願いたい旨述べられた。

ロ　アンゼンチン側関係機関

調査団はアンゼンチン政府、企画庁、エネルギー局、鉱山局と数次にわたる会談をもち、本件に関する現地事情、要請内容及び背景等につき説明も受け、合せて意見交換を行った。その要旨は次の通りである。

① アルゼンチン政府は国家再興の柱として1980年～1984年にわたる工業政策5ケ年計画を立てたが、全国規模の地熱調査もこの一部である。この地熱調査研究を促進するため今回日本に技術援助を要請したものである。

② 企画庁は①国の政策、施策方針を立案・建議する　②国際事業の際の対外窓口となり、国内的には関係機関を調整する　一　の2分野があるが、現業は行わない。

エネルギー局はエネルギー全般業務を行うが、本地熱業務もその予算の確保、探査、開発を含め一切の責任を負う。

鉱山局は、地熱についてはエネルギー局を援助する立場にあり、今回の調査活動はエネルギー局と共同で行う事になる。

本件に対するア国側体制は3者一体となり、業務遂行に支障ないよう努める。

従ってS/Wのサインは以上3者と日本側の間で行う事になる。

③ 従来地熱調査に関して外国政府に技術協力を要請した事はないが、外国企業に有料の調査依頼の例はある。又、州政府が独自に外国企業に調査依頼の例はあるが、この場合は中央政府は情報をもたない。

④ 技術協力の範囲については、アルゼンチン側の希望はプレF/Sまで、即ち、調査井の直前までである。試錐以降は自国の企業が機材及技能者共に有するので、これにやらせたい。

⑤ エネルギー局は日本の技術協力の経験がないが、鉱山局は、MMAJ案件でうまくやっている。

今回は鉱山局が協力するので、技術協力も成功するであろう。

⑥ 技術協力対象地として提案した4候補地の内地元電力需要の大きいものは、TupungatoとRio Hondoである。他のCatamarcaとFamatinaは、地元の需要は少いが、鉱山開発の可能性が共に強いので、その面での今後の需要が期待される。特にTupungato地域は、ポテンシャル、電力需要いずれも高いと予想するのでアルゼンチン政府としてはこれを第1候補と考えたい。

以上のいずれにも日本側が興味をもてぬ場合は更に第5候補地を提案する用意がある。いずれにせよ、調査団の可能の限り、現場視察を願い、資料が不充分であるが、アルゼンチンチン側の地熱に対する熱意、期待を日本側は理解してほしい。

(4) 資料要求リスト

LISTADO DE MATERIAL REQUERIDO POR LA MISION JAPONESA DE COOPERACION TECNICA EN GEOTERMIA, A LA CONTRAPARTE ARGENTINA

El siguiente material para dos de las zonas propuestas para el pedido de cooperacion tecnica, Tupungato (provincia de Mendoza) y Famatina (provincia de La Rioja):

1) Mapas topograficos con curvas de nivel, a esca la lo mas detallada posible.
2) Mapas geologicos a escala 1 : 200.000, o los que hubieren.
3) Fotografias aereas que cubran las zonas.
4) Ubicacion en los mapas geologicos, de distintos tipos de fuentes termales termales conocidos (surgentes de aguas termales, de gases, y zonas con cristalizacion de azufre). Con numeraciones correspondientes.
5) Ubicacion en los mapas geologicos, de los aparatos volcanicos, con mencion de la caldera, cuando la hubiere.
6) Cuadro detallando para cada tipo de fuente termal los siguientes datos : numero de la fuente, sobre el nivel del mar, temperatura del fluido, caudal del mismo, resultados de analisis quimicos, pH, contenido de CO_2 y SO_2, anoen que se llevaron a cabo los analisis, tipos de caminos de acceso desde el aeropuerto m mas cercano, distancias a las poblaciones mas cercanas, tiempo y medios de movilidad necesarios para llegar a la fuenta desde el aeropuerto.
7) Resumen del Plan Nacional de Equipamiento para los Sistemas de Generacion y Transmision de Energia Electrica ; periodo 1979－2000.

地熱技術協力日本ミッションが亜国カウンターパートに要請したリスト（訳文）

技術協力のための提起された２地域、即ち Tupungato（Mendoza 州）及び Famatina （La Rioja 州）の以下の資料

1) 縮尺の出来る限り詳細な等高線入りの地形図
2) 1 : 200,000の地質図又は有るもの
3) 地域をカバーする航空写真
4) 地質図に既知の異った型の温泉（温水、ガス、及び硫黄の噴出）の位置をつける事。及び関係づけた番号

5）地質図上で若し有れば、カルデラの直径規模も含めた火山現象の記載

6）温泉源の種類毎に次の資料を入れた詳細表

番号及び泉源の名称

海抜標高

流体の温度、量

化学分析結果、pH、CO_2、SO_2、分析年度

最寄りの空港からのアクセス道路の種類

最寄りの集落からの距離

空港から泉源までの所要時間と必要な移動方法

7）１９７９〜２０００年にかけての電気エネルギーの発電、配電のための国家的整備計画の概要

(5) 参　考　資　料

全国電力需給計画及び将来予測に関する資料

第１１表　過去の傾向からみた公共サービス電力の需要部門別消費予測
（採択予測値・全国）

単位：GWh

年	家庭		商業		工業		その他		合計	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
1977	7,178	31.1	2,406	10.4	10,632	46.0	2,895	12.5	23,111	100.0
1978	7,492		2,511		11,327		3,031		24,361	
1979	7,970		2,666		13,873		3,230		27,739	
1980	8,539		2,843		15,605		3,465		30,452	
1981	9,159	27.8	3,043	9.3	16,952	51.6	3,721	11.3	32,875	100.0
1982	9,826		3,249		18,811		4,004		35,890	
1983	10,547		3,468		20,485		4,301		38,801	
1984	11,318		3,706		22,541		4,623		42,188	
1985	12,153	26.4	3,964	8.6	24,918	54.2	4,974	10.8	46,009	100.0
1986	13,072		4,243		27,281		5,357		49,953	
1987	14,053		4,542		29,821		5,769		54,185	
1988	15,100		4,858		32,609		6,210		58,777	
1989	16,230		5,200		35,646		6,684		63,770	
1990	17,451	25.2	5,562	8.0	38,987	56.4	7,189	10.4	69,169	100.0

出所：Plan Nacional de Equipamiento para los Sistemas de Generacion y Transmision de Energia Electrica. Periodo 1979〜2000—Conservacion de la Energia 1979

ＧＮＰの年延率を平均5.3％、省エネルギーは１９８５年で約３％、１９９０年で約１０％の節約を見込んでいる。

１９７７年をベースにして１９９０年で全国平均約3.0倍の延率を示すが、特に工業部門の延率が大きく、約3.7倍を示している。

第12表 発電設備計画検討対象プロジェクト概要

プロジェクト	河川名	出力 (1) MW	年間平均発電量 GWh
CORPUS (2) } パラグァイとの共同作業	Parana	4,020	18,900
YACYRETA (2)	Parana	2,700	17,550
PARANA MEDIO PATI	Parana	3,300	17,000
PARANA MEDIO CHAPETON	Parana	2,304	16,500
RONCADOR (3)	Uruguay	2,800	9,900
GARABI (3) ブラジルとの共同作業	Uruguay	2,196	7,200
SAN PEDRO (3)	Uruguay	745	3,680
ZANJA DEL TIGRE	Bermejo	463	1,170
POTRERO DEL CLAVILLO	Medina	120	220
EL TAMBOLAR	San Juan	137	390
TUPUNGATO INFERIOR (Cordon del Plata)	Tupungato	151	335
PUNTA VACAS-RIO BLANCO (Cordon del Plata)	Mendoza	78	200
RIO BLANCO-CERRO NEGRO (Cordon del Plata)	Mendoza	1,170	1,980
POTRERILLOS-CACHEUTA (Cordon del Plata)	Mendoza	106	530
LOS BLANCOS I	Tunuyan	278	770
LOS BLANCOS II	Tunuyan	144	405
EL BAQUEANO	Diamante	154	470
EL CHIHUIDO	Neuquen	1,875	2,860
ALICURA	Limay	750	2,360
COLLON CURA	Collon Cura	700	2,260
PIEDRA DEL AGUILA	Limay	2,100	5,930
PICHI PICUN LEUFU	Limay	400	1,640
MICHIHUAO	Limay	600	2,440
EL TURBIO (La Leona)	La Leona	500	1,040
CONDOR CLIFF	Santa Cruz	1,400	3,360
LA BRRANCOSA	Santa Cruz	750	2,040
LA BRAVA	Lag. La Brava	1,200	C. 1,739 B. – 2,416

注：(1) プロジェクト調査で提示された出力。いくつかのプロジェクトでは、設備の最適化のため調査時より出力が下げられている。

例：Piedra del Aguila, Pichi Picun Leufu, など

(2) プロジェクトの全体の数値で、アルゼンチンが全て受電する。

(3) プロジェクトの全体の数値で、アルゼンチンが50%を受電する。

出所：同上

第13表（その1）

検討対象水力プロジェクトの設備出力、年間平均発電量および継続可能出力

プロジェクト	設備出力 MW	年間平均発電量 GWh	継続可能出力 MW
CORPUS (1)	2000	15770	672
	2800	18000	672
	3400	18800	672
	4400	19000	672
YACYRETA (1)	2020	15600	840
	2250	16380	840
	2500	17060	840
	2700	17550	840
PARANA MEDIO PATI	1880	14820	722
	2280	16000	722
	2600	16600	722
	3300	17000	722
PARANA MEDIO CHAPETON	1940	15300	945
	2300	16500	945
	2600	17300	945
	3000	17400	945
RONCADOR (2)	560	4420	385
	1200	7000	385
	2200	9300	385
	3000	10100	385

注 (1) 二国間プロジェクト。トータル値。アルゼンチンが全てを受持つと仮定。

(2) 二国間プロジェクト。トータル値。アルゼンチンが半分を分担。

出所：同上

第13表（その2）

プロジェクト	設備出力 MW	年間平均発電量 GWh	継続可能出力 MW
GARABI (2)	400	3150	231
	920	5450	231
	1530	6700	231
	2200	7160	231
SAN PEDRO (2)	215	1700	100
	450	2800	100
	740	3680	100
	1000	3920	100
ZANJA DEL TIGRE	101	800	86
	235	1000	86
	463	1170	86
	820	1270	86
POTRERO DEL CLAVILLO	24	190	21
	35	205	21
	50	215	21
	72	220	21
ALICURA	233	1840	167
	320	2130	167
	480	2340	167
	1000	2360	167

注 (2) 二国間プロジェクト。トータル値。アルゼンチンが半分を分担。

第13表（その3）

プロジェクト	設備出力 MW	年間平均発電量 GWh	継続可能出力 MW
COLLON CURA	180	1420	110
	350	1960	140
	525	2200	140
	700	2260	140
PIEDRA DEL AGUILA	487	3840	368
	700	4720	368
	1000	5580	368
	2100	5930	368
PICHI PICUN LEUFU	126	990	22
	200	1350	22
	300	1570	22
	500	1700	22
MICHIHUAO	180	1420	109
	275	1880	109
	375	2200	109
	600	2440	109
EL CHIHUIDO	230	1810	189
	540	2480	189
	900	2800	189
	1317	2840	189

第13表（その4）

プロジェクト	設備出力 MW	年間平均発電量 GWh	継続可能出力 MW
EL TAMBOLAR	31	240	17
	74	350	17
	137	390	17
	200	420	17
TUPUNGATO INFERTOR (Cordón del Plata)	22	170	17
	16	250	17
	80	300	17
	150	310	17
PUNTA DE VACAS-RIO BLANCO (Cordón del Plata)	14	110	7
	30	160	7
	53	190	7
	100	205	7
RIO BLANCO-CERRO NEGRO (Cordón del Plata)	125	990	71
	300	1520	71
	600	1850	71
	1200	1980	71
POTRERILLOS-CACHEUTA (3) (Cordón del Plata)	-	-	-
	51	400	41
	75	470	41
	111	540	41

(3) Cordón del Plata コンプレックスの灌漑補強

第13表（その5）

プロジェクト	設備出力 MW	年間平均発電量 GWh	継続可能出力 MW
LOS BLANCOS I	50	390	32
	150	680	32
	225	750	32
	350	790	32
LOS BLANCOS II (4)	-	-	-
	30	220	17
	60	330	17
	100	380	17
EL BAQUEANO	38	300	25
	88	420	25
	162	470	25
	235	480	25
EL TURBIO (La Leona)	120	950	107
	200	1000	107
	280	1020	107
	376	1040	107
CONDOR CLIFF	360	2840	309
	600	3160	309
	1030	3330	309
	1648	3380	309

(4) Los Blancos IIの初期

第13表（その6）

プロジェクト	設備出力 MW	年間平均発電量 GWh	継続可能出力 MW
LA BARRANCOSA	153	1240	99
	233	1600	99
	333	1880	99
	425	2040	99
LA BRAVA, (5)	1200	-	-

第14表　発電種類別供給出力予測

	1979～1985		1986～1995		1979～1995	
	MW	%	MW	%	MW	%
水　　力	3,556	56	13,373	86	16,929	77
原　子　力	644	10	1,932	12	2,576	12
火　　力	1,755	27	–	–	1,755	8
ガスタービン	304	5	120	1	424	2
ディーゼル	146	2	184	1	330	1
TOTAL	6,405	100	15,609	100	22,014	100

(注) 1979～1995年間の年別の発電タイプ別の供給ウエイトを示すもので、火力の著しい後退と、水力の大巾な伸長が特質的である。

出所：　同　上

第15表（その1）

全 国 総 設 備 出 力 (1)

単位：MW

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
水力	2911	3046	3586	4191	4741	5005	5072	6467	7392
原子力	370	370	370	370	1014	1014	1014	1014	1014
火力	3813	3838	3863	4023	4054	4730	5007	4997	4997
ガスタービン	1486	1718	1770	1790	1790	1790	1790	1790	1790
ディーゼル	765	764	766	779	798	780	776	758	724
合計	9345	9736	10365	11153	12397	13339	13659	15026	15917
発電所の設置									
Salto Grande（水力）		135	540	540	405				−135
Independencia（火力）		25	25						
Sorrento B（火力）				160					
Agua del Toro（水力）				65	65				
Embalse RíoIII（原子力）					644				
Costanera 7（火力）					310				
Guemes（火力）					60	60			
Arroyito（水力）					80	40			
Luján de Cuyo（火力）						125			
Los Reyunos（水力）						224			
San Nicolás（火力）						350			
Misiones（火力）						20			
Bahía Blanca（火力）						310	310		
Las Maderas（水力）							31		
Pte. Ullum（水力）							30		
Piedras Moras（水力）							6		
Alicurá（水力）								750	
Río Grande（水力）								375	385
Yacyretá（水力）								270	675
ガスタービン		232	52	20					
小計		392	617	785	1564	1120	377	1395	1060
火力の廃止					339	169	53	10	−
ディーゼルバランス(2)		−1	−2	13	10	−18	−6	−18	−34

(1) 各年12月31日現在営業運転する出力

(2) ディーゼル発電所の設置と廃棄の差

出所： 同 上

第15表（その2）

単位：MW

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
水力	7932	8607	10072	11813	12075	14173	15503	18223	19840
原子力	1014	1658	1658	1658	2302	2302	2302	2302	2946
火力	4882	4867	4837	4832	4532	4532	4532	4532	4532
ガスタービン	1850	1850	1865	1880	1895	1895	1910	1910	1910
ディーゼル	723	701	694	649	645	658	644	623	589
合計	16401	17683	19126	20832	21449	23560	24893	27590	29817
発電所の設置									
Yacyretá（水力）	540	675	540						
Atucha II（原子力）		644							
Piedra del Aguila（水力）			1060			530			
Pichi Picún Leufú（水力）				300					
Corpus（水力）				1441	262	1703			
Cuyo（原子力）					644				
Michihuao（水力）							600		
Carabi（水力）							732	366	
Roncador（水力）								1000	500
Paraná Medio Chapetón								1152	768
Condor Cliff（水力）								200	300
NOA（原子力）									644
San Pedro（水力）									181
ガスタービン	60		15	15	15		15		
小計	600	1319	1615	1756	921	2233	1347	2718	2396
Salto Grande			−135			−135			−135
廃止火力	115	15	30	5	300				
ディーゼルバランス(2)	−1	−22	−7	−45	−4	13	−14	−21	−34

(1) 各年12月31日現在営業運転する出力

(2) ディーゼル発電所の設置と廃棄の差