

チリ共和国
コンセプション大学鉱床学研究センター
アフターケア調査団報告書

平成 10 年 8 月

国際協力事業団
社会開発協力部

LIBRARY



J 1148014(2)

社協二

JR

98-013



1148014 (2)

チリ共和国
コンセプション大学鍼床学研究センター
アフターケア調査団報告書

平成 10 年 8 月

国際協力事業団
社会開発協力部

序 文

国際協力事業団はチリ共和国の要請を受けて、同国の地球科学研究体制を強化するため、さきに「コンセプション大学鉱床学研究センタープロジェクト」(1989年10月～1994年9月)の技術協力をを行った。その後同センターは、自助努力で活発な研究活動を続けてきたが、3年半あまりの歳月を経て、プロジェクトで供与した機材が老朽化してきたことから、チリ政府は今般、一部研究機材の更新とスペアパーツ供与を内容とするアフターケア協力を我が国に要請してきた。

これを受けて国際協力事業団は1998年7月5日から同18日まで、国際協力事業団東北支部 丹羽久晃支部長代理を団長とするアフターケア調査団を現地に派遣し、アフターケア協力の必要性を調査するとともに、協力の具体的内容をチリ側と協議した。その結果調査団は、1999年4月1日から1年間のアフターケア協力を行って、スペアパーツ供与及び一部機材の更新並びに3分野の短期専門家派遣を実施する必要があると判断した。

本報告書は、同調査団の調査・協議結果を取りまとめたものであり、今後のプロジェクトの展開に広く活用されることを願うものである。

ここに、本調査にご協力頂いた外務省、東北大学、在チリ日本大使館など、内外関係各機関の方々に深く謝意を表するとともに、今後とも一層のご支援を賜るよう、お願い申し上げます次第である。

平成10年8月

国際協力事業団
社会開発協力部

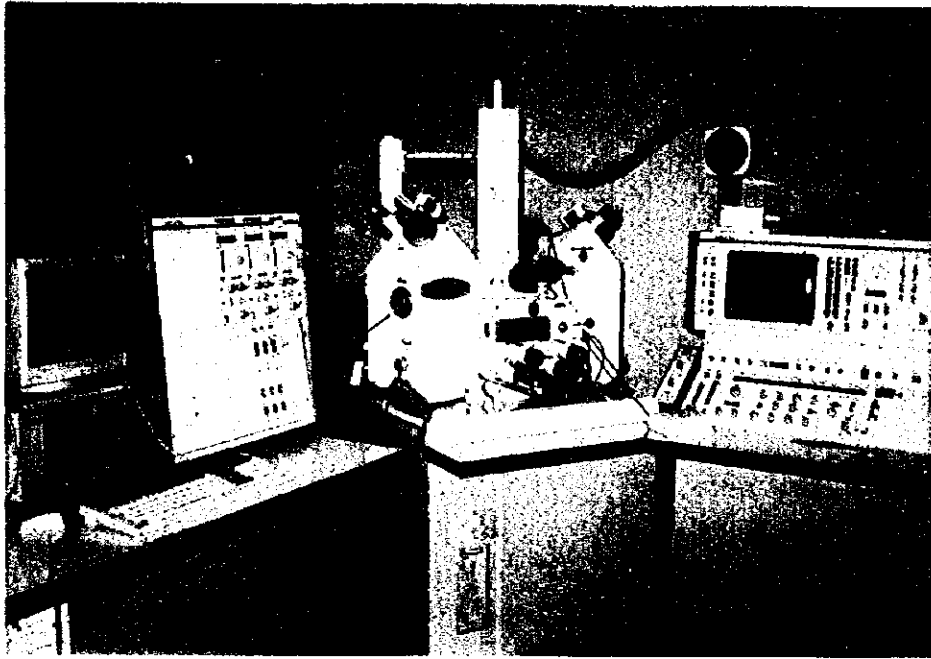
部長 神 田 道 男



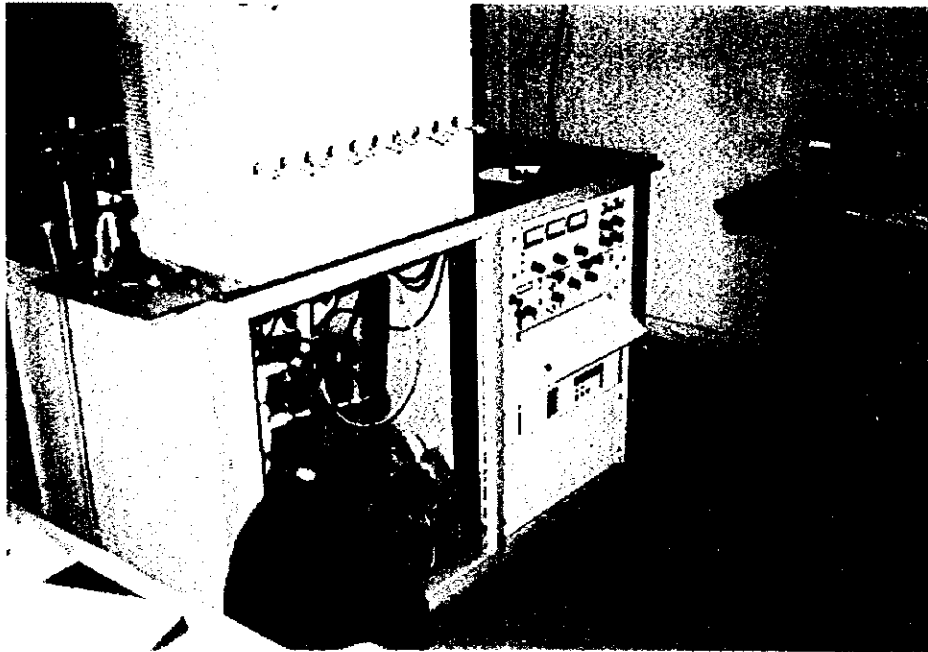
コンセプション大学鍼床学研究センター



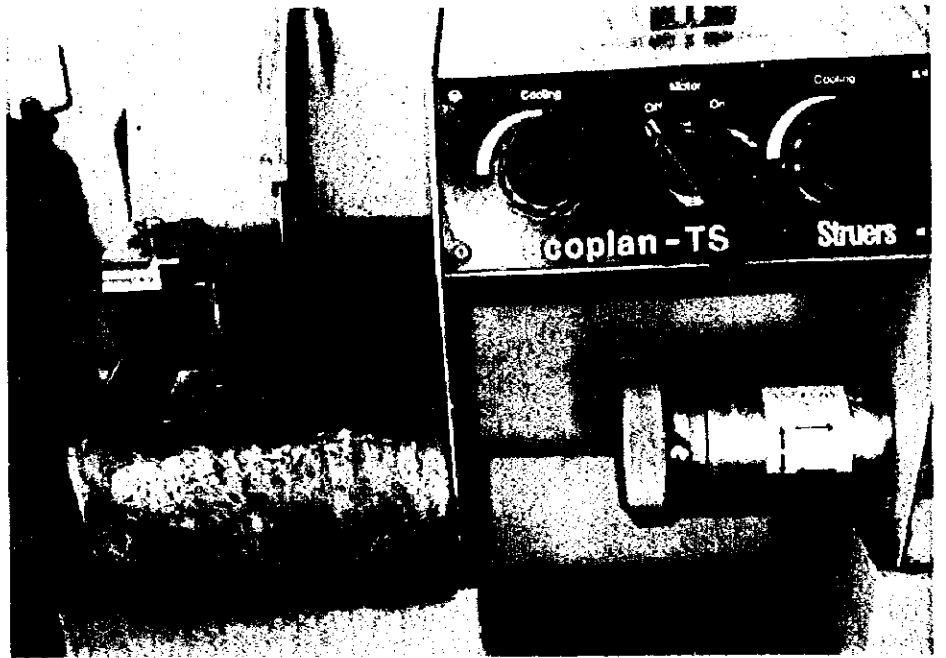
ミニッツ署名



X線マイクロアナライザー



質量分析計

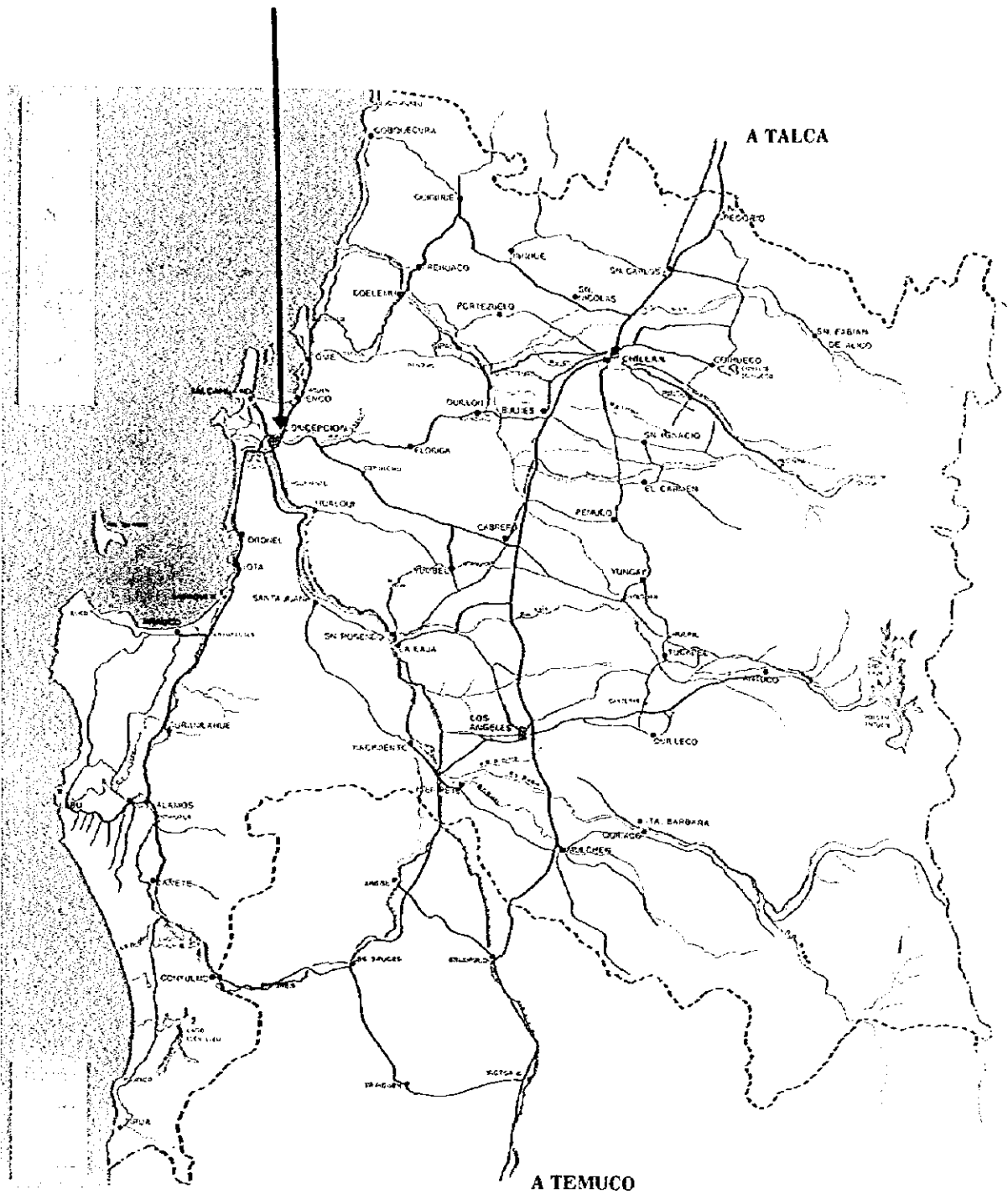


デスクプラン



大学機材維持管理部





0 100km

チリ国第8州地図

目 次

序 文
写 真
地 図

1. アフターケア調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程表	2
1-4 主要面談者リスト	2
2. 要約	4
3. 鉦床学研究センターの現状	6
3-1 当初技術協力の概要と現況	6
3-2 実施運営体制	6
3-3 研究活動の現状	11
4. アフターケア協力の基本計画	12
4-1 アフターケア協力の基本的考え方	12
4-2 機材供与計画	12
付属資料	
1. ミニッツ(英文・仮和訳)	17
2. チリ側要請書(要請書)	27
3. クエスチョネア及び回答	33
4. 鉦床学研究センターの研究動向	43
5. 鉦床学研究センタースタッフの研究報告(1995年～)	47

1. アフターケア調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

チリ共和国は世界でも有数の鉱産国でありながら、資源開発及びその利用の基礎となる鉱床学研究は大きく立ち遅れており、この分野への技術協力が期待されていた。日本からは1981年と1983年に文部省海外学術調査が実施され、更に1983年から約4年半にわたりコンセプション大学理学部地球科学教室へ個別専門家を派遣した。

このような状況下、同大学は、最新の科学分析機器を使用したより高度な実証的研究組織確立のために、日本に対しプロジェクト方式による技術協力を要請してきた。これを受けて国際協力事業団は、1989年10月1日から1994年9月30日まで、「コンセプション大学鉱床学研究センタープロジェクト」として5年間の技術協力を行った。

プロジェクト終了後3年半あまりを経て同センターは、自助努力により活発な研究活動を実施しており、供与機材の故障・老朽化についてもコンセプション大学の機材維持管理部が対応してきている。しかし本邦調達機材の中には、チリでは修理不可能なものや、日本で製造が中止されてスペアパーツが入手不可能になり、更新しなければならなくなった機材がある。

以上の経緯により、同センターの今後の自立発展のためにアフターケア協力の必要性が認められ、1997年10月6日にチリ国より日本に対し、一部機材の更新及びスペアパーツ供与を内容とする正式要請書が提出された。

1-2 調査団の構成

分野	氏名	所 属
総 括	丹羽 久晃	JICA東北支部支部長代理
鉱 床 学	北風 嵐	東北大学東北アジア研究センター助教授
機材整備	佐藤 裕	(財)日本国際協力システム(JICS)業務第一部機材調達課職員
協力企画	吉川 正宏	JICA社会開発協力部社会開発協力第二課職員

1-3 調査日程表

日順	月日	曜	行程	調査内容
1	7/5	日	成田→ダラス	(移動)
2	6	月	→サンチャゴ着	JICA事務所打合せ 国際協力庁(AGCI)表敬、教育省表敬
3	7	火	サンチャゴ→ コンセプション	(移動) コンセプション大学学長表敬、 プロジェクト関係者との打合せ
4	8	水		アフターケア調査
5	9	木		アフターケア調査
6	10	金		関係者との協議、ミニッツ案作成
7	11	土		団内打合せ
8	12	日		資料整理
9	13	月		ミニッツ案協議、ミニッツ署名・交換
10	14	火	コンセプション→ サンチャゴ	(移動)
11	15	水		教育省報告、国際協力庁(AGCI)報告、 日本大使館報告、JICA事務所報告
12	16	木	サンチャゴ発→ダラス	
13	17	金	→成田着	(移動)
14	18	土		

1-4 主要面談者リスト

(1) チリ側

1) 教育省

Ricardo Reich M.

Director of Investigation

2) 国際協力庁(AGCI)

Maria Eugenia Moraga Zamorano

Chief, Department of Coordination

Adriana Lagos Toro

Asia Pacific Coordinator

Carlos Ortiz Henriquez

Coordinator, Area of Education,
Culture, Science and Technology

大場三穂

援助企画調整専門家

3) コンセプション大学

Sergio Lavanchy M.	Rector
Ernesto Figueroa	Vice Rector
Jaime Alvarez M.	Director of Investigation
Galo Cardenas	Sub-Director of Investigation
Marcos Pincheira	Director, Institute Georogia Economica Aplicade (GEA), Associate Professor
Ursula Kelm	Sub-Director, Institute GEA, Associate Professor
Maria Eugenia Cisternas	Full Professor, Institute GEA
Leopoldo Lopez	Full Professor, Institute GEA
Sonia Helle	Associate Professor, Institute GEA
Robert King	Associate Professor, Institute GEA
Laura Hernandez	Assistant Professor, Institute GEA
Osvaldo Rabbia	Assistant Professor, Institute GEA
Fernando Barra	Instructor, Institute GEA
Miroslav Rodriguez	Instructor, Institute GEA
Vilma Sanhueza	Instructor, Institute GEA

(2) 日本側

1) 在チリ日本大使館

吉田 栄	一等書記官
------	-------

2) J I C Aチリ事務所

石井 和男	所長
大槻 清隆	所員
山田 真美	所員

2. 要 約

本アフターケア調査団は1998年7月6日から16日までチリ国に滞在し、チリ側関係機関などと調査・協議を行い、同13日、コンセプション大学ラバンチ学長との間でミニッツ(付属資料1.)の署名を取り交わした。調査結果の概要は以下のとおりである。

2-1 本調査団派遣経緯

我が国は1989年10月1日から1994年9月30日まで、「コンセプション大学鉱床学研究センタープロジェクト」として5年間の技術協力を行った。

プロジェクト終了後3年半あまりを経て同センターは、自助努力により活発な研究活動を実施しており、供与機材の故障・老朽化についても同大学の機材維持管理部が対応してきている。しかしながら、本邦調達機材の中には、チリ国では修理不可能なものや、日本で製造が中止されてスペアパーツが入手不可能になり更新しなければならない機材が出てきた。このため、1997年10月にチリ側から、一部機材の更新及びスペアパーツ供与を内容とするアフターケア協力の正式要請書が提出され、これを受けて本調査団が派遣されたものである。

2-2 鉱床学研究センターの現状

鉱床学研究センターは、現在、副学長下の独立かつ恒久的な研究所としての地位を得て、毎年、同センターには十分な運営費予算(約1,000万円)が手当てされている。また、カウンターパートの定着率も9割近くとなっている(1994年9月の日本の協力終了以降、16名の所員のうち2名が離職したのみ)。

研究活動については、日本の協力終了後、各種の研究基金を得て、自力で

①金属鉱床の起源、②火山地質学、③炭素の地球科学、④未利用鉱物資源の鉱業利用の4分野で活発な研究活動を実施している。供与機材の故障・老朽化についても、同大学の機材維持管理部が対応し、大半の供与機材は適切かつ良好に使用されており、総じて自立発展性は極めて高いといえる。

2-3 アフターケア協力の枠組み

チリ側でスペアパーツが入手不可能で修理不可能な機材や日本でも製造中止となり更新しなければならない機材について、スペアパーツ供与及び一部機材の更新、並びに短期専門家(機材維持)派遣を行うことが、先方による鉱床学研究センターの円滑な運営に不可欠であり、以下の内容のアフターケア協力を行うことが必要である。

(1) 協力期間 1999年4月1日から2000年3月31日までの1年間

(2) 協力内容

- 1) 短期専門家3名派遣：X線マイクロアナライザー、X線回折装置、X線蛍光分析装置の3分野の機材維持・調整
- 2) 機材供与：鉱床学、鉱物学、岩石学の3分野関連機材に係るスペアパーツ供与及び一部機材更新

2-4 アフターケア協力に関連する各要請フォームの提出

上記2-3の専門家派遣及び機材供与に関連する各要請フォーム(A1、A4)については、国際協力庁(AGCI)を通じ、1998年10月末までに日本側に提出するようチリ側に説明した。

2-5 総括

本鉱床学研究センターは、1994年9月の日本の協力終了後もチリ側の自助努力により活発な研究活動を実施し、供与機材の故障・老朽化についても同大学の機材維持管理部が対応して、大半の機材は適切かつ有効に使用されているほか、カウンターパートの定着率も高いなど、先方により極めて適切かつ円滑に運営されているといえる。

今回調査時に訪問した国際協力庁(AGCI)、教育省ともに同センターに対する日本の協力に謝意を表するとともに、鉱物資源の輸出国であるチリ国における鉱床学研究の重要性と同センターを南米の鉱床学研究の中心的存在にしていきたいとの希望を強調していた。

こうした状況の下にアフターケア協力で機材整備がなされることで、同センターの一層の研究活動の活性化が期待される。

3. 鉱床学研究センターの現状

3-1 当初技術協力の概要と現況

- (1) 協力期間：1989年10月1日～1994年9月30日
- (2) 協力目標：コンセプション大学研究部門にある鉱床学研究プログラム活動の向上
- (3) 協力活動：基礎的研究のための分析手法
 鉱床学、岩石学、鉱物学の理論的・実践的指導
 同国の鉱産物資源の調査とこれらの分析・研究指導
- (4) 先方実施機関：コンセプション大学、チリ教育省
- (5) 日本側協力機関：文部省、九州大学、東北大学他

3-2 実施運営体制

(1) 組織

鉱床学研究センターは、現在、副学長下の独立かつ恒久的な研究所としての地位を得ている(図3-1)。また、カウンターパートの定着率も9割近くとなっている(表3-1：1994年9月の日本の協力終了以降、16名の所員のうち2名が離職したのみ)。

(2) 予算措置

毎年、同センターには十分な運営費予算(約1,000万円)が手当てされている(表3-2)。

表 3-1 鉱床学研究センターのスタッフ現況
CURRENT STAFF FOR THE INSTITUTE

Name	Age	working form when/resigned in when (year and month)	Scientific field	Qualification	If they were counterpart of Japanese long or short term experts. 1) Name of Japanese experts 2) Experience of training in Japan and when 3) Remarks (ex. reason of leaving the Institute)
Guillermo Alfaro	56	03/68	Economic Geology, Mining exploration	Dr. Sc., Geologist	Prof. Dr. Sugabe 1 month
Fernando Barra	32	10/93	Ore deposits	Geologist	Dr. Shimada 3 months, 1994
Maria Eugenia Cisternas	46	08/77	Sedimentary petrology, Strata-bound ore deposits	Dr. rer. nat. Geologist	Dr. Nishido 3 months, 1992
José Vitorós	55	03/78 [06/95]	Economic geology, Plate tectonics	Dr. Geologist	Dr. Sugabe [to industry]
Sonia Hele	48	12/73	Geochemistry, Instrumental Analysis	Chemist	Dr. Yamamoto, Dr. Nodasbi 3 months, 1995
Laura Hernández	36	05/91	Igneous petrology	Geologist	Dr. Nishido
Ursula Klein	38	04/90	Clay minerals, Non metallic resources	Ph.D., Geologist	Dr. Nishido, Dra. Heumi
Robert Küng	38	09/97	Geochemistry/Mineral deposits	Ph.D. Geologist	
Leopoldo López	58	03/96	Geochemistry, Volcanology	Ph.D., Geochemist	
Mirocos Pincheira	44	01/82	Economic geology	Dr. rer. nat. Geologist	3 months
Oswaldo Rabba	38	05/91	Igneous petrology	Misc. Geologist	
Miroslav Rodríguez	31	03/94	Ore deposits	Geologist	
Vilma Sarinheza	36	09/91	Zeolites, Mineral synthesis	Magister Chemist	
Claudio Sáez	28	03/94 [03/96]	Mineral Synthesis Ore deposits	Geologist	[to industry] 2 months, 1991
Santiago Cobos		1990 - 1994	Metallogenesis	Geologist	Dr. Shimada 1 year, 1993
Osvaldo Campos		1990 - 1994	Metallogenesis	Geologist	Dr. Shimada

* part time staff of Department of Geology
[] date and cause of resignation
x only longer term or principal parts mentioned for reason of space

表 3 - 2 鉱床学研究センターの予算

(予算)

(単位チリ・ペソ)

INSTITUTO GEA PRESUPUESTOS OPERACIONALES (運営費)

Año	Autorizado (認可)	Gastado (実績)
1990	8.881.138	8.797.295
1991	18.153.011	15.612.685
1992	18.540.326	18.532.007
1993	19.774.471	21.160.639
1994	22.106.332	22.369.957
1995	23.483.200	23.497.546
1996	27.019.837	27.173.791
1997	27.984.915	33.364.822
1998	23.734.713	

Nota: El presupuesto autorizado de los años 1996 y 1997 fue suplementado en \$5.500.000.- traspasados desde los presupuestos de: emuneraciones.

El presupuesto gastado del año 1997 considera \$5.117.419.- que se pagaron con fondos del presupuesto 1998

1997年9月現在換算レート

1 US \$ = 414 チリ・ペソ

(3) 施設、供与機材の維持管理状況

供与機材の故障・老朽化についても、同大学の機材維持管理部が対応して修理しており、大半の供与機材は適切かつ良好に使用され、総じて自立発展性は極めて高いといえる。

なお、チリ側から調査団派遣前にアフターケア協力要請があった供与機材の現状、並びに今回のアフターケア調査結果を踏まえての日本側の対応は表 3 - 3、表 3 - 4 のとおり。

表 3-3 協力要請と日本側の対応

No	機材名	製造元	現状及び改善要望	日本側対応
1	X線マイクロアナライザー Electron Microprobe Analyzer (JEOL JXA 8600)	日本電子 JXA 8600M	コンピューター・インストラク ションに対する無反応/I BM コンピューターシステムへの更 新	アフターケア協力対応 (I BMコンピューターシステ ムへの更新はしない。)
2	X線回折装置 Rigaku 0-maxC X-ray diffractometer	リガク RAD-2C Rigaku	ハードディスク及び高解像カ ラースクリーン故障/コン ピューターコントロールシステ ムの更新	アフターケア協力対応
3	I C P 発光分光分析装置 I C P (Seiko SPS 1500R)	セイコー電 子 SPS 1500VR Seiko	計測の際のディスクドライブ、 コンピューターコントロール及 び強度を緩和する注入部の故障 /ポンプの更新	アフターケア協力対応
4	偏光ゼーマン原子吸光度計 Atomic Absorption (Hitachi Z- 8100 polarized Zeeman)	日立 Z-8100 Hitachi	アセチレン供給用圧力計、ネブ ライザー、バーナーの故障/こ れらの更新	アフターケア協力対応
5	純水製造装置・超純水システム Water distillation (Millipore Lab Ion Pure)	ミリポル	フィルターの更新及び非イオン 化部品の購入	アフターケア協力対応
6	高速振動試料粉砕機 Sample Mill (Heiko Vibratory Mill)	平工製作所 TI-200 Heiko	カーボン・タングステンカプセル の摩耗、ストッパーの摩耗/ これら部品の購入	アフターケア協力対応
7	全自動蛍光 X 線分析装置 X-ray Fluorescence Spectrometer (Rigaku System 3070E)	リガク 3070E Rigaku	フロピードライバー及びプリン ターの故障/集積データのチ リ国のコンピューターで解説可 能な A S C I I コードへの変換 プログラム購入	アフターケア協力対応
7-2	向上用ビーズサンプラー/ Rigaku beadsampler for X-ray Fluorescence Spectrometer	リガク Rigaku	P t / R h るつば鑄型の故障/ これらの更新	アフターケア協力対応
8	(流体含有物顕微鏡) Fluid Inclusion Microscopy (TP92 Lincam Scientific Instruments)	リンカム	電熱プレートの故障/これら部 品の購入	(チリ側で対応修理済)
9	質量分析計 Mass-Spectrometer VG-Sira 10	V G - ア イ テック	回路故障、真空ポンプ不調	(チリ側で対応：英国メーカー に問い合わせ、修理を行い、同 機材を活用。なお、修理後の(日 本で測定したサンプルを使用し ての)クロスチェックのみ、北 風団員支援)
10	走査型電子顕微鏡 SEM JEOL JSM 5300	日本電子 J E O L	2 電力供給部が同時に作動不可	アフターケア協力対応

表3-4 *その他、今回のアフターケア調査時にチリ側から追加要請のあった機材

No.	機材名	現状及び改善要望	日本側対応
6	純水装置	ソレノイドバルブの交換	アフターケア協力対応
10	マッフル炉	温度調節計の不良	アフターケア協力対応
12	デスクプランT, S	真空ポンプ不調	アフターケア協力対応
14	遠心分離機	ローター交換	アフターケア協力対応
15	マトリックスプリンター	予備部品	アフターケア協力対応
16	顕微鏡	部品の追加	アフターケア協力対応
17	プロファイルプロジェクター	部品の追加	アフターケア協力対応

3-3 研究活動の現状

研究活動については、日本の協力終了後、各種の研究基金を得て①金属鉱床の起源、②火山地質学、③炭素の地球科学、④未利用鉱物資源の鉱業利用の4分野で自力かつ活発な研究を実施している(付属資料4, 同5)。

4. アフターケア協力の基本計画

4-1 アフターケア協力の基本的考え方

チリ側ではスペアパーツが入手不可能で修理不可能な機材や日本でも製造中止となり更新しなければならない機材について、スペアパーツ供与及び一部機材の更新、並びに短期専門家(機材維持)派遣を行うことが、先方による研究センターの円滑な運営に不可欠であることから、以下の内容のアフターケア協力を行うことが必要である。

(1) 協力期間

1999年4月1日から2000年3月31日までの1年間

(2) 協力内容

- 1) 短期専門家3名派遣：X線マイクロアナライザー、X線回折装置、X線蛍光分析装置の3分野の機材維持・調整
- 2) 機材供与：鉱床学、鉱物学、岩石学の3分野関連機材に係るスペアパーツ供与及び一部機材更新

なお、チリ側は当初、これらに加えて①短期専門家2名(粘土鉱物学、沸石鉱物学の2分野)の派遣及び②研修員2～3名(金属鉱床学、火山地質学、鉱物学の3分野)の受入れなど、アフターケア協力要請書にはなかった要請をしてきた。

これについては調査団帰国後、報告会に参加された元専門家(国内委員)を交えて実施可能性を検討した結果、「当初計画において同分野の専門家派遣を行っており、現在はチリ側の自立を促すことが重要である」として、本アフターケア協力では実施しないことになった。

また、専門家派遣及び機材供与に関連する各要請フォーム(A1、A4)については、国際協力庁(AGCI)を通じて、1998年10月末までに日本側に提出するようチリ側に説明し、先方の了解を得た。

4-2 機材供与計画

前記方針に従い、チリ側と協議の結果、表3-5に示す機材を供与することで合意し、ミニッツ付表(ANNEX)で確認した。

表3-5 アフターケア協力の供与機材

番号	品 目	数 量
1	X線マイクロアナライザースペアパーツ	1組
2	走査型電子顕微鏡スペアパーツ	1組
3	X線回折装置スペアパーツ	1組
4	ICP発光分析装置スペアパーツ	1組
5	原子吸光光度計スペアパーツ	1組
6	超純水装置スペアパーツ	1組
7	サンプルミル(高速振動粉砕機)スペアパーツ	1組
8	X線蛍光分析装置スペアパーツ	1組
9	同上用ビーズサンプラースペアパーツ	1組
10	マッフル炉用スペアパーツ	1組
11	純水製造装置スペアパーツ	1組
12	デスコプラン用スペアパーツ	1組
13	Ptるつぼ	1組
14	遠心分離機スペアパーツ	1組
15	マトリックスプリンター用スペアパーツ	1組
16	顕微鏡スペアパーツ	1組
17	プロファイルプロジェクター用スペアパーツ	1組

付 属 資 料

1. ミニッツ(英文・仮和訳)
2. チリ側要請書(要請書)
3. クエスチョネア及び回答
4. 鋳床学研究センターの研究動向
5. 鋳床学研究センタースタッフの研究報告(1995年～)

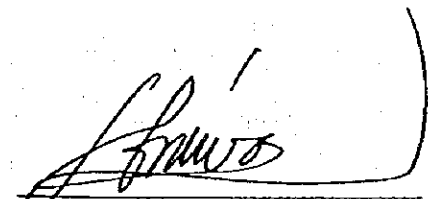
MINUTES OF THE MEETING
BETWEEN THE JAPANESE AFTERCARE STUDY TEAM AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF CHILE
ON THE AFTERCARE TECHNICAL COOPERATION PROGRAM
FOR THE ECONOMIC GEOLOGY RESEARCH PROJECT
AT THE UNIVERSITY OF CONCEPCION

The Japanese Aftercare Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Hisateru Niwa, visited the Republic of Chile from July 7 to July 16, 1998, for the purpose of surveying the ways and means for implementing the Aftercare Technical Cooperation for the Economic Geology Research Project at the University of Concepcion (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in the Republic of Chile, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Chilean authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the Aftercare Technical Cooperation for the Project.

As a result of the survey and discussions, the Team and Chilean authorities concerned have agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Concepcion, July 13, 1998



Hisateru Niwa
Leader
Japanese Aftercare Study Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Sergio Lavanchy M.
Rector
University of Concepcion
Republic of Chile

ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

As a result of the survey and discussions, the Team recognized that the Economic Geology Research Project at the University of Concepcion (hereinafter referred to as "the Project") has been managed satisfactory by the Chilean side since the technical cooperation finished in 1994. And both sides agreed that further cooperation in the form of Aftercare Technical Cooperation should be executed.

1. Justification

Both sides agreed that it is necessary to support research activities which started during the cooperation term of the Record of Discussions from 1989 to 1994 (the original five years of technical cooperation) in order to promote the development and sustainability of the Project.

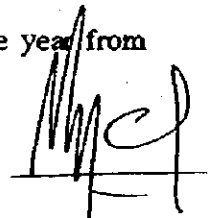
2. Contents of the Aftercare Technical Cooperation

After a series of discussions, both sides agreed to focus technical cooperation on the dispatch of experts and the provision of necessary spareparts and machinery.



II. TERM OF COOPERATION

The duration of the Aftercare Technical Cooperation for the Project will be one year from April 1st, 1999.



III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

(1) Dispatch of experts

In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense, the services of the maximum of three(3) short-term Japanese experts, as the following:

- (a) Maintenance of Machinery for electron microprobe analysis
- (b) Maintenance of Machinery for X-ray diffraction analysis
- (c) Maintenance of Machinery for X-ray fluorescence analysis

(2) Provision of spareparts and machinery

(a) In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such spareparts and machinery necessary for the implementation of the project as the following through normal procedures under the Aftercare Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan:

Provision of the spareparts and machinery in the fields of

- 1) Economic Geology
- 2) Mineralogy
- 3) Petrology

Note: The desirable contents and quantity of the above-mentioned to be provided are listed in the ANNEX.

The actual provision will be subject to budget allocation of the Government of Japan.

(b) The equipment will become the property of the University of Concepcion upon being delivered C.I.F. to the Chilean authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts.


* In addition to III-(1),(2) above, the Chilean side requested the following:

(a) Dispatch of two (2) short-term Japanese experts in the field of

- 1) Clay Mineralogy
- 2) Zeolites

(b) Training of two (2) or three (3) counterpart personnel in Japan in the field of

- 1) Economic Geology
- 2) Volcanology
- 3) Mineralogy



IV. Measures to be taken by the Government of the Republic of Chile

(1) Counterpart personnel

In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Chile, the University of Concepcion will assign the necessary number of suitably qualified personnel corresponding to each Japanese expert to be dispatched by the Government of Japan for effective and successful Aftercare Technical Cooperation.

(2) Management and maintenance of the machinery

In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Chile, the University of Concepcion will take necessary measures to meet:

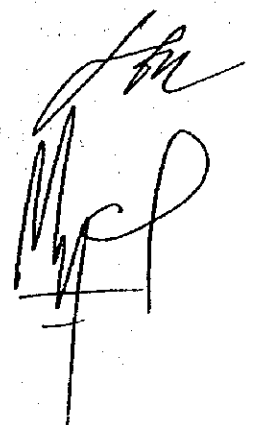
(a) Expenses necessary for the transportation of the machinery within the Republic of Chile in the articles referred to in III-(2) above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;

(b) Customs duties, internal taxes and other charges, which may be imposed in the Republic of Chile on the articles referred to in III-(2) above;

(c) All running expenses necessary for the implementation of the Aftercare Technical Cooperation for the Project.

V. Submission of Application Forms

The Chilean side will submit the application forms necessary for the dispatch of experts (Form A1) and for the provision of the machinery (Form A4) to the Government of Japan through diplomatic channels by the end of October, 1998 in order to implement the Aftercare Technical Cooperation smoothly.

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping loops and lines, located in the lower right quadrant of the page.

LIST OF ATTENDANCE

1 Chilean side

Universidad de Concepcion

Sergio Lavanchy M.	Rector
Ernesto Figueroa	Vice Rector
Jaime Alvarez M.	Director of Investigation
Galo Cardenas	Sub-Director of Investigation
Marcos Pincheira	Director, Institute GEA, Associate Professor
Ursula Kelm	Sub-Director, Institute GEA, Associate Professor
Maria Eugenia Cisternas	Full Professor, Institute GEA
Leopoldo Lopez	Full Professor, Institute GEA
Sonia Helle	Associate Professor, Institute GEA
Robert King	Associate Professor, Institute GEA
Laura Hernandez	Assistant Professor, Institute GEA
Osvaldo Rabbia	Assistant Professor, Institute GEA
Fernando Barra	Instructor, Institute GEA
Miroslav Rodriguez	Instructor, Institute GEA
Vilma Sanhueza	Instructor, Institute GEA

2 Japanese side

Japanese Aftercare Study Team

Hisateru Niwa	Deputy Director, Tohoku Branch Office, JICA
Arashi Kitakaze	Associate Professor, Center for Northeast Asian Studies, Tohoku University
Hiroshi Sato	Staff, Technical Cooperation Management Dept. Japan International Cooperation System
Masahiro Yoshikawa	Staff, Social Development Cooperation Dept., JICA
Mami Yamada	Assistant Representative, JICA Chile Office
Kyoko Yasui	Interpreter



ANNEX.

NO.	ITEM	QUANTITY
1	SPARE PARTS FOR ELECTRON MICROPROBE ANALYZER	1 lot
2	SPARE PARTS FOR ELECTRON MICROSCOPE	1 lot
3	SPARE PARTS FOR X-RAY DIFFRACTOMETER	1 lot
4	SPARE PARTS FOR ICP	1 lot
5	SPARE PARTS FOR ATOMIC ABSORPTION	1 lot
6	SPARE PARTS FOR WATER PURIFIER	1 lot
7	SPARE PARTS FOR SAMPLE MILL	1 lot
8	SPARE PARTS FOR X-RAY FLUORESCENCE SPECTROMETER	1 lot
9	SPARE PARTS FOR BEAD SAMPLER	1 lot
10	SPARE PARTS FOR FURNACE	1 lot
11	SPARE PARTS FOR WATER DISTILL	1 lot
12	SPARE PARTS FOR DESCOPLAN	1 lot
13	PT. CRUCIBLE	1 set
14	SPARE PARTS FOR CENTRIFUGE	1 lot
15	SPARE PARTS FOR MATRIX PRINTER	1 lot
16	SPARE PARTS FOR MICROSCOPY	1 lot
17	SPARE PARTS FOR PROFILE PROJECTOR	1 set

Handwritten signatures and initials, including a large signature that appears to be 'for' and another signature below it.

(仮訳)

チリ・コンセプション大学鉱床学研究センタープロジェクトのアフターケアに係る
アフターケア調査団とチリ政府関係者との協議議事録

JICAにより組織された丹羽久晃を団長とするアフターケア調査団は、コンセプション大学鉱床学研究センタープロジェクトのアフターケア技術協力を実施するための方法を調査するため、1998年7月7日から16日までチリ国を訪問した。

チリ国滞在中、調査団はプロジェクトのためのアフターケア技術協力の実施に関し、両国が政府が取るべき望ましい措置についてチリ政府関係者と会議を重ね、意見を交換した。

調査と討議の結果、調査団とチリ国関係者双方は、ここに添付する附属文書に記載する諸事項について了解することに至った。

コンセプション、1998年7月13日

丹羽久晃

団長

JICAアフターケア調査団

Sergio Lavanchy M.

学長

チリ・コンセプション大学

附属文書

I アフターケア技術協力

討議結果として、調査団はコンセプション大学鉱床学研究センタープロジェクトが1994年の協力終了後チリ側により、首尾よく運営されていることを確認し、両者は更なるアフターケア技術協力が行われるべきことに同意した。

1 正当化理由

両者は、プロジェクトの自立発展を促すために1989年から1994年の実施討議録の協力期間（当初5年間の技術協力）に始められた研究活動を支援することが必要であることに同意した。

2 アフターケア技術協力の内容

討議後、両者は必要な専門家派遣及びスペアパーツ・機材の供与に協力の重点を置くことに同意した。

II 協力の期間

技術協力のプログラムは、1999年4月1日から1年間である。

III 日本政府のとるべき措置

(1) 専門家の派遣

日本国において施行されている法律及び規則に従い、日本国政府は、JICAを通じ日本の負担により以下の最大3名の短期専門家のサービスを与えるために必要な措置を講じる。

(a) X線マイクロアナライザー

(b) X線回折装置

(c) X線蛍光分析装置の3分野の機材維持・調整

(2) スペアパーツ・機材の供与

(a) 日本国において施行されている法律及び規則に従い、日本国政府は、JICAを通じ日本の負担によりアフターケア技術協力スキームの通常の手続きにより以下のプロジェクト実施に必要なスペアパーツ・機材の供与を行うために必要な措置を講じる。

以下の分野のスペアパーツ・機材の供与

1) 鉱床学

2) 鉱物学

3) 岩石学

注：上記の望ましい内容・量は、別添のとおり。

実際の供与は、日本政府の予算割当てによる。

(b)機材は陸揚げの港又は空港においてチリ側関係者へC.I.F.建てにて引き渡されるとき、コンセプション大学の財産となる。そして、機材は日本人専門家との協議をもってプロジェクトの実施のためにのみ使用される。

*上記III-(1)、(2)に加えて、チリ側は以下を要請した：

(a)短期専門家2名の派遣

- 1) 粘土鉱物学
- 2) 沸石鉱物学

(b)研修員2ないし3名の日本への受入れ

- 1) 金属鉱床学
- 2) 火山地質学
- 3) 鉱物学

IV チリ国政府によりとられる措置

(1) カウンターパート

チリ国において施行されている法律及び規則に従い、コンセプション大学はアフターケア技術協力を効果的に成功させるため、日本国政府より派遣される日本人専門家に対応するふさわしい資格のある人間を割り当てる。

(2) 機材の保守、運用

チリ国において施行されている法律及び規則に従い、コンセプション大学は必要な措置をとる。

(a) チリ国内における据付け、操作及び維持に加え、上記III-(2)の条項について機材輸送のために必要な経費

(b) 上記III-(2)の条項についてチリ国内で課せられる関税、国内税及びその他の費用

(c) プロジェクトのアフターケア技術協力の実施に必要な全ての経費

V 要請様式の提出

チリ側は、アフターケア技術協力の円滑な実施のため、1998年10月までに外交チャンネルを通じ日本国政府に、専門家派遣 (A1) 及び機材供与 (A4) の要請書を提出する。

別添

番号	品目	数量
1	X線マイクロアナライザースペアパーツ	1組
2	走査型電子顕微鏡スペアパーツ	1組
3	X線回折装置スペアパーツ	1組
4	ICP発光分析装置スペアパーツ	1組
5	原子吸光光度計スペアパーツ	1組
6	超純水装置スペアパーツ	1組
7	サンプルミル（高速振動粉碎機）スペアパーツ	1組
8	X線蛍光分析装置スペアパーツ	1組
9	同上用ビードサンプラースペアパーツ	1組
10	マッフル炉用スペアパーツ	1組
11	純水製造装置スペアパーツ	1組
12	デスコプラン用スペアパーツ	1組
13	Ptるつば	1組
14	遠心分離機スペアパーツ	1組
15	マトリックスプリンター用スペアパーツ	1組
16	顕微鏡スペアパーツ	1組
17	プロファイルプロジェクター用スペアパーツ	1組

4-1

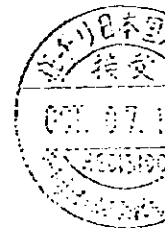
2. チリ側要請書

REPUBLICA DE CHILE

(要請書)

100158

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES



Nº 000158,

El Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile - Departamento de Cooperación Técnica Internacional - saluda muy atentamente a la Honorable Embajada del Japón, y tiene el honor de referirse a la Nota Nº 000142 del pasado 28 de agosto, relativa a los términos de referencia del proyecto "After Care", formulado por el Instituto de Geología Económica Aplicada de la Universidad de Concepción.

Sobre el particular, esta Secretaría de Estado cumple con remitir esa Misión Diplomática, la versión en idioma inglés del mencionado proyecto, con el objeto de ser sometido a consideración de las autoridades correspondientes de ese país.

El Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile - Departamento de Cooperación Técnica Internacional - se vale de esta ocasión para reiterar a la Honorable Embajada del Japón, las seguridades de su más alta y distinguida consideración.



SANTIAGO, 0 6 OCT 1997



Justification of spare parts suggested for the Aftercare Programme JICA-
Universidad de Concepción:

At present all equipments donated by JICA are working. The university has contributed to the continued functioning of these instruments by the creation of a specialized electronic maintenance workshop. Its staff has constantly assisted in the solution of different problems presented in the laboratories. At present the most difficult problems concern the computer control of various major equipments (see below). The computer controls installed at present are discontinued by the manufacturers, including spare parts and sometimes it is not easy to obtain technical advice for their maintenance. As these systems are incompatible with local computers, repairs are impossible and a definite failure would leave valuable instruments inoperational. It is therefore advisable to consider a revision and upgrade of the computer systems in order to ensure the long term functioning of the GEA laboratories.

1. Electron Microprobe Analyzer (JEOL JXA 8600)

The software of the JXA-8600 operates under control of a DEC RSX-11M operating system. In addition to the DEC LSI-11/73 used as the main computer, a data acquisition processor is used. The equipment has been working continuously without problems since it was installed, until approximately 18 months ago, when a failure was detected in the mechanical response to computer instructions. This required resetting of the equipment several times per day or even within the lapse of 3 hours.

This problem maintained the equipment semi-operational for more than six months, obliging us to consider alternative solutions to the problem of this computer control, as this system is not compatible with IBM or related systems, and no technical expertise about it is available in Chile. Furthermore the system has been discontinued in Japan. A temporary solution has been found with the help of JEOL Japan and JEOL USA. A definite solution of the problem is the change to a more open computational system, if possible IBM compatible, which would permit access for the solution of possible problems and the possibility of data transfer to other PC for processing.



2. Rigaku D-maxC X-ray diffractometer

The equipment Rigaku DmaxC is currently linked to a FP7000 Casio computer and Rigaku brand peripherals. This computer is also used for all data processing. The system has withstood approximately five years of intense use without presenting any problems. However during the past two years, hard disk failures occurred and failure of the high resolution colour screen, thus making the entire equipment unreliable for accurate data processing. The problems have been solved together with the University of Concepcion electronic maintenance workshop and advice from Rigaku Japan. With respect to computer problems Rigaku Japan has pointed out that spares are no more available within the company and maintenance expertise is decreasing.

As the X-ray generator and the attached vertical goniometer have performed very well, it is felt that the upgrade of the computer control will ensure full working capacity during the next decade.

3. ICP (Seiko SPS 1500VR)

This equipment has shown problems with the computer control, in particular the disc drive. This difficulty has been solved repeatedly by the electronic maintenance workshop of the University of Concepción; but its assistance is requested with increasing frequency.

Another problem has been the sample injection, which loses intensity during measurement, even if total dissolved solids are very low. This situation could be improved by connecting a peristaltic pump to maintain constant the pressure.

In addition we have noted that the reposition of the vacuum is very slow. It may be possible that the pump requires replacement as it has worked without interruption for almost seven years.

4. Atomic Absorption (Hitachi Z-8100 polarized Zeeman)

The manometer for the acetylene supply has been repaired twice due to pressure loss and its performance is not considered to be reliable. Furthermore nebulizers and burners show wear due to use and their replacement should be considered.



5. Water distillation (Millipore Lab Ion Pure)

This equipment requires a change of filters, as they are well passed their period of use specified by Millipore. With respect to the CDI module (continous deionization module), this part has been replaced twice. There is no spare available for future change.

6. Sample Mill (Heiko Vibratory Mill)

Due to the regular use given to the mill the carbon-tungsten capsules are very spent. In addition the closures of all capsules have been replaced and adapted many times, thus no capsule is in perfect working order. It has not been possible to contact the manufacturer in Japan.

7. X-ray Fluorescence Spectrometer (Rigaku System 3700E).

The X-ray fluorescence spectrometer Rigaku System 3700E is controlled by a built in floppy disk driven computer. Data output is via screen or hardcopy, without possibility of electronic storage and further processing. Although not IBM compatible the system has a coaxial cabel socket for exporting data to an external computer. The present configuration has presented increasing problems in the malfunction of the floppy driver requiring repeated cleaning and the printer performance. For the latter it is not possible to maintain the paper feed aligned for more than two hours. No spares are available for this model. This makes it desirable to be able to store and process data without dependence on a hard copy. Such step requires the availability of a "link program" transforming the collected data into ASCII code readable by our computers.

Rigaku beadsampler for X-ray fluorescence spectrometer:

The beadsampler has performed very well since its installation, but due to the intense use a deterioration is noted of the PVRh crucibles-moldes. These have required frequent re-polishing making cavities within the metal appear at the mold surface. It is not possible to refuse or adequately treat PVRh alloys in Chile. In the interest of high precission analyses several crucibles/moldes should be refused.



8. Fluid Inclusion Microscopy (TP92 Linkam Scientific Instruments)

The TP92 Linkam Scientific heating control has performed very well for five years without presenting any problems, but a progressive deterioration has been observed, until the electronic control of the heating plate failed. It has been attempted to solve the problem together with the University of Concepción electronic maintenance workshop, but no spares are available for the electronic components of this model.

Check List on Usage and Maintenance of the Provided Equipment

No	機材名 Name of Equipment	Name of Maker	現状及び改善要望 Usage(always/ sometimes not in use) and Maintenance conditions (good/bad), Problems and desirable countermeasures
1	x線マイクロアナライザー Electron Microprobe Analyzer(JEOL JXA 8600)	日本電 子JXA 8600M	コンピューターインストラクションに対する無反応/IBMコンピューターシステムへの更新 Failure in the mechanical response to computer instruction approximately two years ago / Change to a more open computational system; IBM
2	ディフракトメーター x線回折 装置 Rigaku D-maxC X-ray diffractometer	リガク RAD-2C Rigaku	ハードディスク及び高解像カラー画面故障/コンピューターコントロールシステムの更新 Failures in hard disk and in the high resolution color screen / Upgrade computer control
3	ICP発光分光分析装置 ICP(Seiko SPS 1500R)	セイコー電 SPS 1500VR Seiko	計測の際のディスクドライブ、コンピューターコントロール及び強度を緩和する注入部の故障/ポンプの更新 Problems with the computer control; disc drive and with the injection losing intensity during measurement / Connect a peristaltic pump and replace
4	偏光ゼーマン原子吸光光度計 Atomic Absorption(Hitachi Z- 8100 polarized Zeeman)	日立 Z-8100 Hitachi	アセチレン供給用圧力計、ネブライザー、バーナーの故障/これらの更新 Pressure loss of the manometer for the acetylene supply and deterioration of nebulizers and burners / Replace these
5	純水製造装置・超純 水システム Water distillation (Millipore Lab Ion Pure)		フィルターの更新及び非イオン化部品の購入 Change filters and keep spare parts of continuous deionization module
6	高速振動試料粉碎機 Sample Mill(Heiko Vibratory Mill)	平工製 作所 TI-200 Heiko	カーボン-タンクステンカプセルの摩耗、紛失/これら部品の購入 Wear of the carbon-tungsten capsules and no capsule in perfect working order / keep spare parts
7	全自動蛍光X線分析 装置 X-ray Fluorescence Spectrometer (Rigaku System 3070E)	リガク 3070E Rigaku	フロッピードライブ及びプリンターの故障/集積データの刊のコンピューターで読解可能なASCIIコードへの変換プログラム購入 Problems with the floppy driver requiring repeated cleaning and problems with printer performance / Use a link program transforming the collected data into ASCII code readable by Chilean computers and store and process data without dependence on a hard copy
7-2	同上用ビーズサンプラー/ Rigaku beadsampler for X-ray Fluorescence Spectrometer	リガク Rigaku	Pt/Rhるつぼ鑄型の故障/これらの更新 Deterioration of the Pt/Rh crucibles-molds / Replace these
8	(流動含有物顕微鏡) Fluid Inclusion Microscopy(TP92 Lincam Scientific Instruments)		電熱プレートの故障/これら部品の購入 Deterioration or failure of the electronic control of the heating plate / keep spare parts for the electronic components of this model

3. クエスチョネア及び回答

Questionnaire on After-care Technical Cooperation for the Economic Geology Research Project at the University of Concepcion in the Republic of Chile

The purpose of this questionnaire is to obtain information necessary for the after-care cooperation study to be conducted by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"). The JICA study team will be dispatched to the Economic Geology Research Institute at the University of Concepcion (hereinafter referred to as "the Institute") in July 1998.

Please answer the following questions in detail and return this questionnaire by June 10, so that JICA can examine the appropriate after-care cooperation plan in advance. If you have any additional material (see the following) which you consider useful for the the after-care cooperation study, please attach to this questionnaire.

1. The present condition of the Institute

- (1) The current organizational chart of the University of Concepcion and a detailed organizational chart of the Institute.
- (2) Information on the annual budget from 1994 to 1998

2. The current activities of the Institute

- (1) Information or material concerning research at the Institute after September 1994 (fill in the blanks of Attachment 1)
- (2) The current staff including the original Chilean counterpart personnel who were with Japanese experts during the cooperation period from October 1989 to September 1994 (fill in the blanks of Attachment 2)
- (3) Present situation concerning the utilization, maintenance, and management of the equipment and machines that JICA supplied through project-type technical cooperation. (fill in the blanks of Attachment 3)
- (4) Information on the relationship between demand in the Chilean mining and industrial sector and expectations for JICA after-care cooperation
- (5) Information on the overall profiles and prospects of the Institute
- (6) Any problems related to the operation of the Institute

Thank you for your cooperation.

チリ・コンセプション大学鉱床学研究センタープロジェクト アフターケア協力に係る質問票（案）

この質問票の目的は、コンセプション大学鉱床学研究センターに派遣されるアフターケア協力調査団が、より効率的・効果的な業務ができるよう事前に必要な情報を得るためのものです。同調査団は、7月の派遣を予定しております。

つきましては、より適切なアフターケア協力計画を前もって検討できるよう、下記事項について6月10日までに詳細な回答提出をお願いします。なお、その他にアフターケア協力調査にとって有用と考えられる資料がありましたら、併せて提出願います。

1 鉱床学研究センターの現状

- (1) 現在の組織図（コンセプション大学及び鉱床学研究センター）
- (2) 1994年から1998年までの鉱床学研究センターの予算状況

2 鉱床学研究センターの活動状況

- (1) 1994年9月以降の研究に係る情報
- (2) スタッフ一覧表（カウンターパート定着状況を含む）
- (3) JICAの技術協力期間中に供与された機材の使用状況、保守管理状況
- (4) チリ鉱業・産業界のニーズと予想されるアフターケア協力の関連
- (5) 鉱床学研究センターの運営方針及び将来計画
- (6) 鉱床学研究センターの運営に関する問題等

Attachment 1

Researches per year at the Institute

Year	Number / Theme of Researches
1995	
1996	
1997	
1998	

Attachment 2

Current Staff for the Institute

Name	Age	working from when / resigned in when (year and month)	Qualification & Scientific Field	If they were counterpart of Japanese long or short term experts, 1) Name of Japanese experts 2) Experience of training in Japan and when 3) Remarks (ex. reason for leaving the Institute)

Attachment 3

Check List on Usage and Maintenance of the Provided Equipment

No	Name of Equipment	Quantity	Name of Maker	Usage(always/ sometimes not in use) and Maintenance conditions (good/bad)	Problems and desirable countermeasures	Year of Installation (1990-1994)	Priority of After-care (write A,B,C... according to priority)
1	Electron Microprobe Analyzer(JEOL JXA 8600)			Failure in the mechanical response to computer instruction approximately two years ago / Change to a more open computational system; IBM			
2	Rigaku D-maxC X-ray diffractometer		Rigaku	Failures in hard disk and in the high resolution color screen / Upgrade computer control			
3	ICP(Seiko SPS 1500R)		Seiko	Problems with the computer control; disc drive and with the injection losing intensity during measurement / Connect a peristaltic pump and replace			
4	Atomic Absorption(Hitachi Z-8100 polarized Zeeman)		Hitachi	Pressure loss of the manometer for the acetylene supply and deterioration of nebulizers and burners / Replace these			
5	Water distillation(Millipore Lab Ion Pure)			Change filters and keep spare parts of continuous deionization module			
6	Sample Mill(Heiko Vibratory Mill)		Heiko	Wear of the carbon-tungsten capsules and no capsule in perfect working order / keep spare parts			
7	X-ray Fluorescence Spectrometer (Rigaku System 3070E)		Rigaku	Problems with the floppy driver requiring repeated cleaning and problems with printer performance / Use a link program transforming the collected data into ASCII code readable by Chilean computers and store and process data without dependence on a hard copy			
8	Rigaku beadsampler for X-ray Fluorescence Spectrometer		Rigaku	Deterioration of the Pt/Rh crucibles-molds / Replace these			
9	Fluid Inclusion Microscopy(IP92 Lincam Scientific Instruments)			Deterioration or failure of the electronic control of the heating plate / keep spare parts for the electronic components of this model			



INSTITUTO DE GEOLOGIA ECONOMICA APLICADA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

ADM.GEA 064/98

Concepción, junio 5 de 1998

Señor
Kazuo Ishii
Representante Residente
Agencia de Cooperación Internacional
del Japón (JICA)
Presente

Ref.: Cuestionario After-care

Estimado señor Ishii:

Mediante la presente tengo el agrado de harcerle llegar el cuestionario para el programa After-care, para el Instituto de Geología Económica Aplicada GEA de la Universidad de Concepción.

Tal como conversamos en la entrevista que usted nos concedió a fines del mes pasado, nos hemos extendido y desarrollado en alguno de los temas de investigación que hemos desarrollado en los últimos años.

Como yo le mencionara, en aquella oportunidad, el Instituto GEA, estará avocado en los siguientes años a incentivar fuertemente la investigación en las ciencias básicas y aplicadas a través de una renovada interacción con otros grupos de investigación de la Universidad de Concepción y especialmente con la empresa minera del país, a través de investigación aplicada, orientada a generar nuevo conocimiento en las disciplinas de mineralogía, geoquímica, isotopía y metalogénesis. Como también a servir de apoyo a numerosos programas de desarrollo de los gobiernos regionales a través de las secretarías regionales ministeriales de minería, que fomentan el desarrollo de proyectos de investigación minera en las regiones. Hasta el presente, ello ha significado realizar numerosos proyectos de cartas metalogénicas, estudios de distribución de recursos naturales no metálicos y metálicos, así como estudios mineralógico-geoquímicos en algunos distritos mineros, con los Gobiernos Regionales de la VI, VII, IX, X y XI regiones del país.

Esperamos que la próxima visita de la misión técnica de JICA, sea de máximo provecho, para así potenciar adecuadamente una inversión tan valiosa como es el Instituto GEA.

Sin otro particular, saluda muy atentamente a usted.

Dr. Marcos Pincheira N.
Director (I)
Instituto GEA
Universidad de Concepción

/xb
c.c.: Archivo

(仮訳)

ADM.GEA 064/98

コンセプション、98年6月5日

国際協力事業団
石井 和男 所長 殿

関連：アフターケア・クエスチョネア

拝啓

本信をもちまして、コンセプション大学鉱床学GEA研究所に対するアフター・ケアプログラムのためのクエスチョネアを送付致します。

先月末にお目にかかった際にお話し申し上げましたとおり、ここ数年私どもが行いました研究のテーマの一部について説明を行いました。

その際にもお話ししましたとおり、GEA研究所は今後数年間において基礎・応用研究を積極的に推進して行くこととしており、コンセプション大学の他の研究グループとの相互協力を見直していくとともに、とりわけチリの鉱業会社と応用研究を通して鉱物学、地質化学、同位元素、金属起源（?、*metalogénesis*）の分野での新たな成果を産み出すことが期待されております。また、鉱業省の州事務所を通して州政府が実施する数々の開発計画を支援することにより、地方における鉱業分野の調査プロジェクトの進展にも貢献するでしょう。現在までのところ、金属起源（?、*metalogénicas*）図、金属・非金属資源の賦存状況調査、いくつかの鉱区での鉱物学-地質化学調査を6、7、9、10、11州の州政府と行うという形で実現してきております。

今回のJICA技術調査団の来訪が有効に活かされ、GEA研究所のような大変貴重な出資が適切に強化されますことを期待しております。

敬具

コンセプション大学
GEA研究所
臨時所長
Dr.Marcos Pincheira N.



INSTITUTO DE GEOLOGIA ECONOMICA APLICADA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Development of present and future research at the GEA Institute

During the past four years the GEA Institute has been involved in a wide range of research topics all aimed to further the knowledge in the field of economic geology. These represent either a direct contribution to the geology and mineralogy of ore deposits or research on fundamental processes of Andean Geology. Their combination has led to a wide range of expertise in field as well as laboratory geology. This allows members of the GEA Institute not only to continue these lines of research but to combine them to form "research focuses", e.g. the Cretaceous to northern and central Chile, geometallurgical assessment of ore deposits, new exploration tools such as trace element chemistry in accessory minerals and remote sensing. During the past years, new areas of work have been incorporated responding to the tightening of environmental legislation in Chile and the requirements of the construction, chemical and power industries for enhanced knowledge of existing or new non-metallic or fuel raw materials. These new areas are multidisciplinary with the geologist representing the initial step in the chain of material characterisation.

Research at the GEA Institute with free usage of data for publication is paralleled by direct collaboration with the mining industry on matters such as the characterisation of ore and alteration mineralogy, mineral chemistry and regional geology. Furthermore the Institute continues to aid, by means of its infrastructure, research of other specialities carried out at the University of Concepción.

Staff of the GEA Institute imparts courses for the Department of Earth Sciences of the University of Concepción, but courses to associated specialities, such as physical chemistry are being tested. Special training courses to industry are held on request.

Concerning the operational budget of the Institute, this amount has remained constant, considering an adjustment to annual inflation, increasing from \$20,000,000 to \$ 23,000,000 over the past four years.

Summarizing the aforementioned points, the GEA Institute continues research on its lines already initiated under the Programme of Applied Economic Geology, but with a new concentration of this expertise in focus areas. New lines of research are incorporated on a multidisciplinary basis.

Attachment 3

N°	Name of Equipment	Quality	Marker	Usage	Year of installation	Priority
1	Electron microprobe analyser (JEOL JXA 8600)	1	JEOL	Failure in the mechanical response to computer instruction in 1996. Change to a more open computational system, IBM.	1990	A
2	Rigaku D max C X-ray	1	Rigaku	Failure in hard disk and in the high resolution color screen/Upgrade computer control.	1990	A
3	ICP (Seiko SPS) 1500R	1	Seiko	Problems with the computer control and disc drive	1991	B
4	Atomic Absorption (Hitachi Z-8100 polarized Zeeman)	1	Hitachi	Deterioration of nebulizers and burners / Replace these	1990	A
5	Water distillation (Millipore Lab Ion Pure)	1	Millipore	Change filters and keep spare parts of continuous deionization module.	1991	A
6	Sample Mill (Heiko Vibratory Mill)	1	Heiko	Wear of the carbon-tungsten capsules and no capsule in perfect working order / Keep spare parts.	1990	A
7	X-ray Fluorescence Spectrometer (Rigaku System 3070E)	1	Rigaku	Problems with the floppy driver, requiring repeated cleaning and the collected data into ASCII code readable by Chilean computers and store and process data without dependence on a hard copy (or upgrade computer control, if possible).	1990	A
8	Rigaku beadsampler for X-ray Fluorescence Spectrometer	1	Rigaku	Deterioration of the Pt/Rh crucibles molds / Replace these	1990	C
9	Mass-Spectrometer VG-Sira 10	1	VG	Failure of RS2S2, interface circuit / Replacement of valves (48V-3,5W and 48V-5W)	1991	A
*10	SEM JEOL JSM 5300	1	JEOL	Upgrade of the equipment by EDAX attachment	1991	A

* Marked points are presented as a possible alternative, point 10 responds to new developments in research

SC-152 2/6

Mr. Kazuo Ishii
JICA
Santiago

June 19th, 1998

Dear Mr. Ishii,

With respect to your question about the current status of the SEM JEOL 5300 equipment, we can inform you that the electron microscope is in good working order. Since its installation the equipment has suffered once the simultaneous failure of two power supply units. The details of the repair have been demonstrated to Professor Katakaze on the occasion of his visit to Concepción in January, 1998.

The broadening of research topics in economic geology has led to the incorporation of fields where textural and/or morphological observation has to be combined with microchemical semiquantification or quantification, e.g. silicate synthesis, small scale studies of alteration mineralogy, ash compositions. Therefore the upgrade option has been included to be evaluated jointly with the need to improve the computational system of the electron microprobe.

A recent quotation of the EDAN attachment is enclosed for information on the parts of equipment involved. We are aware that price differences may exist between local quotation and their equivalents in Japan.

Please let us know if you have further questions in this matter.

Yours sincerely,

Dr. Marcos Pincheira N.
Director (I)

4. 鉱床学研究センターの研究動向

Attachment 1							Researches per year at the Institute	
Year	Type	Execution		Subject of Research	Academics of GEA			
		Excl.	Shared		Particip.			
1995	Fondecyt	X			Metallogenesis of Copiapó area	José Frutos, Marcos Pincheira Sonia Helle, Osvaldo Rabbia, Miroslav Rodríguez		
1995	Fondecyt	X			Atacama back arc basin	M. E. Cisternas, José Frutos, Ursula Keim		
1995	Fondecyt		X		Mineral diagenesis, Magellan basin	Ursula Keim, M. Eugenia Cisternas		
1995	D. I., U. de C.	X			Jurassic-Cretaceous dykes, III Región	Osvaldo Rabbia, Marcos Pincheira Laura Hemández, Sonia Helle		
1995	D. I., U. de C.			X	Synthesis of zeolite A	Vilma Sanhueza, Ursula Keim		
1995	D. I., U. de C.			X	Synthesis of Cd _x Mn _{1-x} Te ₄	Ursula Keim		
1995	European Community			X	Evolution of Andean Lithosphere	Osvaldo Rabbia, Laura Hernández		
1995	Volkswagen Foundation, Germany		X		Ultramafic rocks, Central Southern Chile	Guillermo Alfaro, José Frutos, Ursula Keim, Sonia Helle, Osvaldo Rabbia, Fernando Barra		
1995	Ecos, France		X		Genesis of continental crust, Taitao	José Frutos, M. Eugenia Cisternas		
1995	Andes Foundation			X	Volcanism of the Camagua and Sta. Barbara basins, Brasil	M. Eugenia Cisternas, José Frutos, Sonia Helle		
1995	Fondecyt			X	Metallogenesis of Copiapó area	Marcos Pincheira, Sonia Helle, Osvaldo Rabbia, Miroslav Rodríguez		
1996	Fondecyt		X		Atacama back arc basin	M. Eugenia Cisternas, Ursula Keim		
1996	Fondecyt			X	Bio-Bio submarine Canyon	Marcos Pincheira		

1986	Fondecyt			X	Eruptive behaviour of postglacial volcanism, S'Andes	Leopoldo López
1986	Fondecyt		X		Volcanism of the Liquiñe-Ofqui fault zone	Leopoldo López
1986	Ecos, France		X		Geochemistry and Petrogenesis of the Nevados de Chillán postglacial volcanism	Leopoldo López
1986	Ecos, France			X	Genesis of Continental Crust, Taitao	M. Eugenia Cisternas
1986	European Community			X	Evolution of Andean Lithosphere	Oswaldo Rabbia, Laura Hernández
1986	Fondef			X	Remote sensing in exploration and evaluation of natural resources	Marcos Pincheira
1986	Volkswagen Foundation, Germany		X		Ultramafic rocks, Central-Southern Chile	<u>Guillermo Alfaro</u> , Sonia Helle Ursula Keim, Osvaldo Rabbia, Fernando Barra.
1986	D. I., U. de C.	X			Mineral matter in Coals	Sonia Helle, Laura Hernández Guillermo Alfaro, Ursula Keim
1986	D. I., U. de C.			X	Synthesis of zeolite A	Vilma Sanhueza, Ursula Keim
1987	Fondecyt		X		Organic matter in metallogenesis	M. Eugenia Cisternas, Laura Hernández
1987	Fondecyt			X	Bio-Bio Submarine Canyon	Marcos Pincheira
1987	Fondecyt			X	Eruptive behaviour of postglacial volcanism, S'Andes	Leopoldo López
1987	D. I., U. de C.		X		Mineral matter in Coals	<u>Sonia Helle</u> , Laura Hernández Guillermo Alfaro, Ursula Keim
1987	D. I., U. de C.		X		Co, Cu deposits, Camzal-Tambillo area	<u>Marcos Pincheira</u> , Miroslav Rodríguez
1987	Fondef			X	Remote sensing in exploration and evaluation of natural resources	Marcos Pincheira

1997	Volkswagen Foundation, Germany		X		Ultramafic rocks, Central Southern Chile	<u>Guillermo Alfaro</u> , <u>Ursula Kelm</u> <u>Sonia Helle</u>
1997	CONA	X			Heavy minerals of the Beagle Channel	<u>Guillermo Alfaro</u> , <u>Sonia Helle</u>
1997	Ecos, France		X		Comparison of triple points, Chile and México	<u>M. Eugenia Cisternas</u>
1997	FNDR	X			Alternative uses of aluminosilicates, VI Región	<u>Ursula Kelm</u> , <u>Vilma Sanhueza</u> <u>Sonia Helle</u>
1997	FNDR	X			Non metallic resources, IX Región	<u>Fernando Barra</u> , <u>Guillermo Alfaro</u> , <u>Ursula Kelm</u>
1997	FNDR		X		Geometallurgical study of the Chancón district, VI Región	<u>Sonia Helle</u> , <u>Fernando Barra</u> <u>Miroslav Rodríguez</u>
1998	Fondecyt	X			Organic matter in metallogenesis	<u>M. Eugenia Cisternas</u> , <u>Laura Hernández</u>
1998	Fondecyt			X	Eruptive behaviour of postglacial volcanism, S'Andes	<u>Leopoldo López</u>
1998	Fondecyt		X		The Llaima volcano, petrogenesis, eruptive behaviour, environmental implications	<u>Leopoldo López</u> , <u>Osvaldo Rabbia</u>
1998	Fondecyt	X			Trace element contents of rutile, application in exploration	<u>Osvaldo Rabbia</u> , <u>Leopoldo López</u> <u>Laura Hernández</u>
1998	Fondecyt	X			Combaralite: alunite and clay mineralogy	<u>Ursula Kelm</u> , <u>Marcos Pincheira</u> <u>Vilma Sanhueza</u>
1998	D. I., U. de C.	X			Mineral matter in coals	<u>Sonia Helle</u> , <u>Laura Hernández</u> <u>Guillermo Alfaro</u> , <u>Ursula Kelm</u>
1998	D. I., U. de C.	X			Co, Cu deposits, Carrizal-Tambillo area	<u>Marcos Pincheira</u> , <u>Miroslav Rodríguez</u>
1998	D. I., U. de C.	X			Mineralization of the Chancón district	<u>Fernando Barra</u> , <u>Miroslav Rodríguez</u>

1998	D. I., U. de C.		X		Synthesis of type ZSM5 zeolite	<u>Vilma Sanhueza</u> , <u>Ursula Kelm</u>
1998	ECOS, France		X		Comparison of triple points, Chile and México	<u>M. Eugenia Cisternas</u>
1998	FNDR	X			Alternative uses of aluminosilicates, VI Región	<u>Ursula Kelm</u> , <u>Vilma Sanhueza</u> , <u>Sonia Helle</u>
1998	FNDR		X		Geometallurgical study of the Chancoñ district, VI Región	<u>Sonia Helle</u> , <u>Fernando Barra</u> , <u>Miroslav Rodríguez</u>
1998	FNDR	X			Non metallic resources, XI Región	<u>Ursula Kelm</u> , <u>Guillermo Alfaro</u> , <u>Miroslav Rodríguez</u> , <u>Fernando Barra</u> , <u>Sonia Helle</u>
1998	Fondef			X	Remote sensing in exploration and evaluation of natural resources	<u>Marcos Pincheira</u>
1998	MMAJ/GSJC/ODELCO			X	El Salvador porphyry copper deposit	<u>Robert King</u>

Notes: Execution: Excl = exclusive Gea
 Shared = Principal researcher from Gea, participation of other institutions or departments
 Particip. = Participation of Gea staff in projects of other institutions

Academios: Principal researcher undefined

Fondecyt: "Chilean Science Foundation"

D. I., U. de C.: Directorate of Research, University of Concepción

SC-224 7/10

PUBLICACIONES STAFF GEA DESDE 1995

ALVAREZ, J. y HELLE, S. (1995). Pyrite rejection by alcoholic flotation. *Información Tecnológica*, vol. 6, Nº1, p. 11-25

HELLE, S.; CISTERNAS, M.E.; ALFARO, G. y MENDEZ, D. (1995). Características geoquímicas de las secuencias carbogénicas del Sur de Chile: El Yacimiento de Pupunahue. *Asoc. Paleont. Arg. Esp. Nº3. Paleógeno de América del Sur.* p. 75-82

KELM, U.; PINCHEIRA, M.; HELLE, S. y SUAREZ, C. (1995). Lixiviación de materiales cupríferos: algunas consideraciones mineralógicas y texturales de los materiales tratados. V Encuentro Minero Región Tarapaca. p. 72-79

ZAMARREÑO, R.; SILVA, M.; BECERRA, J.; CISTERNAS, M.E. y ALFARO, G. (1995). Estudio de los compuestos orgánicos presentes en los mantos carboníferos del yacimiento de Lota. *Bol. Soc. Chilena de Química.*

ALFARO, G. y CISTERNAS, M.E. (1995). Chemical and mineralogical characteristic of the bituminous coal of the Oligo-Miocene, Southern Chile (X Región). 8th. International Conference on Coal Science. Spec. Publ. Elsevier.

CISTERNAS, M.E.; KELM, U. y ZENTILLI, M. (1995). Madurez térmica de las secuencias cenozoicas del Sur de Chile. *Asoc. Geol. Argentina Publ. Espec. Nº3 "Paleógeno de América del Sur":* 35-39

HELLE, S.; CISTERNAS, M.E.; ALFARO, G. y MENDEZ, D. (1995). Características geoquímicas de secuencias carbogénicas en el sur de Chile. *Asoc. Geol. Argentina, Publ. Esp. (3) "Paleógeno de América del Sur":* 75-82

KELM, U.; BONILLA, R.; FALCON, J.; GONZALEZ, L.; HERRERO, C. y RODRIGUEZ, J. (1995). The diagenetic mineralogy of the Magallanes basin (Chile). First results of a study on 11 Boreholes. *EUROCLAY'95:* 365-366

VILLALOBOS, H.; CISTERNAS, M.E. y RUGE, H. (1995). El Yacimiento de Cu (Ag, Zn) Veta Negra: Un modelo de yacimiento estratoligado de origen diagenético-metamórfico en Chile Central. IGCP Project 342 Annual Meeting, Puerto Ordaz, Venezuela.

FRUTOS, J. y CISTERNAS, M.E. (1995). Very high and low convergence rates in the northern Chile Lower Cretaceous Andean System as a control on its tectonic evolution: New evidence. Geological Society Assoc. Annual Meeting, New Orleans, USA.

OLIVA, M., VALDEBENITO, M., HELLE, S. (1996). Capacidades analíticas del Instituto de Geología Económica Aplicada GEA: Algunos ejemplos de su problemática". *Actas Encuentro Nacional de Química Analítica (3):* 23.

VERGARA, M., LÓPEZ, L., BECCAR, Y. (1996). Geochemical features of the Southern Andes Oligocene-Miocene volcanism in the precordilleran region of Talca-Linares (35°20'-35°50'S). In: Symposium International sur la Geodynamic Andine". Actas Symposium International Geodynamic Andine. Saint Malo, Francia. (3): 653-655.

CISTERNAS, M., FRUTOS, J. (1996). Hydrothermal co-genetic bitumen and Cu-mineralization in the Chilean Andes Lower Cretaceous Back-arc Massive Rifting Lavas". Actas Congreso Internacional de Geología. Beijing, China. (30).

BASSO, M., CISTERNAS, M. (1996). Características petrográficas del contacto Formación Punta del Cobre-Formación Abundancia, Cuenca de tras-arco neocomiana, Copiapó, Chile". Actas Congreso Brasileño de Geología. Bahía, Brasil. vol. I(24): 245-248.

CISTERNAS, M., FRUTOS, J. (1996). Importancia metalogénica del volcanismo extensional del Cretácico Inferior en la Región de Copiapó, Chile. In: Age and isotopes of South American Ores (IGCP Project 342)". Actas Congreso Brasileño de Geología. Bahía, Brasil. vol. 7(24): 303-306.

DEMICHELI, A., CONIGLIO, J., OTAMENDI, J., RABBIA, O. (1996). Geology, Petrology and Geochemistry of the Sal de Mayo-Inti Yaco Metagabbro, Sierra de Comechingones, Córdoba. In: Margen Proto-Andino de Gondwana (IGCP 345 y 376)". Actas Congreso Geológico Argentino. Buenos Aires, Argentina. vol. I: 413-414.

RABBIA, O., HERNÁNDEZ, L., KOJIMA, S. (1996). Hydroxyl contents of W-Cr-Fe-bearing rutile from the Sierras de Córdoba ultramafic rocks, Pampean Ranges, Argentina". Instituto de Recursos Minerales, Universidad de la Plata, p. 195-202.

RABBIA, O., HERNÁNDEZ, L., WETTEN, A. (1996). Rutilos portadores de Sc, Cr, Fe y W del distrito minero de Tocota, San Juan, Argentina". Revista Instituto de Recursos Minerales Revista Instituto de Recursos Minerales, p. 203-207.

RABBIA, O., DEMICHELI, A., HERNÁNDEZ, L., OTAMENDI, J., CONIGLIO, J. (1996). Evidences of pre-metamorphic within-plate magmatism in the Sierras de Córdoba, Argentina". Actas XIII Congreso Geológico Argentino. Buenos Aires, Argentina. vol. I: 441-442.

RABBIA, O., FRUTOS, J., POP, N., ISACHE, C., SANHUEZA, V., EDELTEIN, O. (1996). Características isotópicas de la mineralización estratoligada de Cu(-Fe) de Mina carola, distrito minero Punta del Cobre, norte de Chile". Actas XIII Congreso Geológico Argentino. Buenos Aires, Argentina. p. 241-254.

RABBIA, O., HERNÁNDEZ, L., PASCUA, Y., PELLITELLO, E., MURCIEGO, A. (1996). Mineralogía de óxidos y sulfuros de los granitoides metaluminosos de la Sierra de los Llanos (SLL), La Rioja, Argentina". Actas XIII Congreso Geológico Argentino. Buenos Aires, Argentina. p. 289-290.

OTAMENDI, J., RABBIA, O. (1996). Petrography of high-grade gneisses from macizo Río Santa Rosa (MRSR): Evidence for decompression in eastern Pampean Ranges Argentina". Actas XIII Congreso Geológico Argentino. Buenos Aires, Argentina. vol. 1: 527-528.

RABBIA, O. (1996). Sierra de Valle Fértil gabbroic rocks (SVFG) in western Pampean Ranges: An advective heat source for high-grade metamorphism and migmatization?". Actas XIII Congreso Geológico Argentino. Buenos Aires, Argentina. vol. 1: 561-562.

KELM, U.; FALCÓN, J., CISTERNAS, M., BONILLA, R.; RODRÍGUEZ, J., MELLA, P., HERRERO, C. (1997). Clay diagenetic in the Magellan basin, Chile. *Geologica Carpathica*, Series Clays 5(1-2): 3-10.

LAVENU, A.; CEMBRANO, J.; ARANCIBIA, G.; DERUELLE, B.; LÓPEZ-ESCOBAR, L.; MORENO, H. (1997). Neotetónica transpresiva dextral y volcanismo, Falla Liquiñe-Ofqui, Sur de Chile. In VIII Congreso Geológico Chileno, Actas, Vol. 1, p. 129-133.

HICKEY-VARGAS, R.; LÓPEZ-ESCOBAR, L.; MORENO, H. (1997). Isotopic characteristics of volcanic rocks from minor eruptive centers (MEC) in the area of Villarrica volcano (39°-39°30'S). In VIII Congreso Geológico Chileno, Actas, Vol. 1, p. 337-341.

LÓPEZ-ESCOBAR, L.; DERUELLE, B.; LAVENU, A.; THIELE, R. (1997). The Nevados de Chillán volcanic complex (36°50'S): Differentiated lavas uncontaminated by continent crust in the Southern Volcanic Zone of the Andes. In VIII Congreso Geológico Chileno, Actas, Vol. 1, p. 347-351

PARADA, M.A.; MORENO, H.; LÓPEZ-ESCOBAR, L. (1997). El basamento de los volcanes andinos entre los 39.5°S y los 41.5°S: Evidencias isotópicas de la naturaleza refractaria de la corteza superior durante el volcanismo reciente. In VIII Congreso Geológico Chileno, Actas, Vol. 2, p. 1439-1442.

RODRIGUEZ, C.; LÓPEZ-ESCOBAR, L.; MORENO, H. 1997. Carrán-Los Venados, el mayor grupo de centros eruptivos menores de la ZVSC de los Andes (40.3°S): Geoquímica y petrogénesis. In VIII Congreso Geológico Chileno, Actas, Vol. 2, p. 1488-1492.

ALFARO, G.; HELLE, S.; KELM, U. y PALMA, S. (1997). Las ocurrencias de carbón en la naciente del Río Chacabuco, Aysén, Chile. VIII Congreso Geológico Chileno, Antofagasta. Vol. Y, p. 420-424

HELLE, S.; ALFARO, G.; TASCÓN, J.M.; KELM, U.; PINCHEIRA, M. y MARTÍNEZ, A. (1997). Potencialidad económica de los carbones Oligo-Mioceno chilenos, con énfasis en la X Región. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. II, p. 1004-1008.

PINCHEIRA, M.; RODRIGUEZ, M.; HELLE, S.; KELM, U. y FRUTOS, J. (1997). El cobalto y níquel en sulfuros (Py, Cpy) como indicadores de la fuente de los metales y ambiente de formación de los depósitos. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta, Vol. II, p. 1104-1108.

PINCHEIRA, M.; HELLE, S.; KELM, U.; RODRIGUEZ, M. y FRUTOS, J. (1997). Geoquímica de elementos traza en series volcánicas del cretácico inferior en la zona de Copiapó y Vallenar (27°-28°S), Chile. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. II, p. 1458-1462.

PINCHEIRA, M., PINEDA, V.; HELLE, S. e ITEKKOT, (1997). Distribución de metales pesados en sedimentos del Cañón del Bio-Bio y plataforma marina adyacente, 36°49'S. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. II, p. 1463-1467

PINEDA, V.; RODRIGUEZ, C. y PINCHEIRA, M. (1997). Morfología y procesos dinámicos del Cañón Submarino del Bio-Bio, Chile, (36°49'S). VIII Congreso geológico Chileno. Antofagasta. Vol. Y, p. 385-389

RODRIGUEZ, M. y PINCHEIRA, M. (1997). Distribución de Co y Ni en piritas y calcopiritas del yacimiento Carola, III Región, Chile, implicancias metalogénicas. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. II, p. 1118-1122

HELLE, S.; ALFARO, G.; KELM, U.; MARTÍNEZ-ALONSO, A. y TASCÓN, JMD. (1997). Geochemistry and mineral matter in Eocene to Miocene Chilean Coals. ICCS'97. Ed. by A. Ziegler, KH van Heek, J. Klein and W. Wanzl. V.I. p. 389-392

BASSO, M. y CISTERNAS, M.E. (1997). Geoquímica de las volcanitas del Grupo Chañarillo, Copiapó, Chile. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. II, p. 1215-1219

GALINDO, E. y CISTERNAS, M.E. (1997). Petrogénesis del horizonte andesítico de la Formación Pabellón. Cuenca del Cretácico Inferior en la zona de Copiapó. III Región Atacama, Chile. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. II, p. 1275-1279

NOVA, A. y CISTERNAS, M.E. (1997). Análisis petrogenético de las secuencias volcánicas del sector Quebrada Las Cañas, III Región Atacama. Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. II, p. 1399-1403

SANHUEZA, V.; CID, R. y KELM, U. (1997). Síntesis de zeolitas tipo A a partir de caolines chilenos. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. II, p. 1533-1537.

GONZÁLEZ, L.; HERRERO, C. y KELM, U. (1997). Clasificación hidroquímica de las aguas de la Formación Springhill. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. Y, p. 707-711

- RAMIREZ, E.; HERVÉ, F. y KELM, U. (1997). Cristalinidad de illita y parámetro b_0 en rocas del basamento metamórfico del Valle del Río Chacabuco, Región de Aysén, Chile. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. I, p. 1475-1477
- BARRA, F.; RABBIA, O. y ALFARO, G. (1997). Mineralogía y geoquímica de las cromititas de La Cabaña: implicancias en el uso de la cromita como indicador petrogenético para las peridotitas del centro sur de Chile. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. II, p. 1205-1209
- BARRA, F. y RODRIGUEZ, M. (1997). Petrografía y mineralogía de algunos cuerpos serpentiniticos del centro sur de Chile. VIII Congreso Geológico de Chile. Antofagasta. Vol. II, p. 1210-1214
- RODRIGUEZ, M. y BARRA, F. (1997). Texturas del par mineral calcopirita-esfalerita del yacimiento Carola, III Región, Chile. Antecedentes termométricos. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. II, p. 1114-1117
- HERNANDEZ, L. y BARRA, F. (1997). Hidrogrosularia-uvaroita, vesuvianita y perovskita: Productos de rodingitización de rocas ultramáficas del área de La Cabaña, IX Región, Chile. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. II, p. 1309-1313
- CARRASCO, M.; RODRIGUEZ, M.; ROMERO, I. y RODRIGUEZ, B. (1997). Antecedentes geológicos del yacimiento Verde, Proyecto Aurífero Refugio, III Región de Atacama. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta.
- CARRASCO, M.; ROMERO, I.; RODRIGUEZ, B. y RODRIGUEZ, M. (1997). El uso del valor económico de corte en la definición de mineral/estéril. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta.
- RODRIGUEZ, M.; RABBIA, O.; RODRIGUEZ, B.; CARRASCO, M. y ROMERO I. (1997). Caracterización geoquímica de granates del Yacimiento Verde, Distrito Refugio, III Región, Chile. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. II, p. 1123-1125
- RABBIA, O.; HERNÁNDEZ, L.; MILLER, H. y ALFARO, G. (1997). Química mineral de la asociación dravita, clorita, fuchsita, cromita, cuarzo presente en el Basamento metamórfico del Centro Sur de Chile. VIII Congreso Geológico Chileno. Antofagasta. Vol. II, p. 1468-1472
- SANHUEZA, V.; KELM, U. y CID, R. (1997). Síntesis de zeolita tipo NaA. XXII Jornadas Chilenas de Química. Sociedad Chilena de Química. p. 102.
- HELLE, S.; KELM, U.; PINCHEIRA, M. y SUAREZ, C. (1998). Importancia del estudio mineralógico y textural de minerales oxidados de cobre para el proceso de lixiviación en pilas. Información Tecnológica, vol. 9, N°2.

PINCHEIRA, M.; KELM, U.; HELLE, S. y ALVAREZ, J. (1998). Copper losses as fine particles in chilean porphyry copper ores. In *Exploratio, Mining and Processing, Latin American Perspectives*. De. by Osvaldo A. Bascur, p. 171-178



JICA