

2. 議事録

アルゼンティン国 先進的地質リモートセンシング短期調査（第2次調査）

議 事 録

JICA 派遣コンサルタント
プロジェクトデザイン担当
中島敬史

会議 1

先方：Marin 氏（GIS-RS 長）、Asato 氏（GIS/RS）、Dr. Lixuain 氏（DGR 長）、Zubia 氏（バタゴニア支所）、
Franchi 氏（DGR）

当方：中島、小山（専門家）、上原（通訳）

- ・参加予定の Page 氏（SEGEMAR 長）と Zappettini 氏（DRGM 長）はメンドーサで行われている鉱山関係会議に出席のため不参加。
- ・中島より今回の派遣目的について説明し、今回得たいと考えている情報や協議したい項目について口頭説明した。その後、中島の質問とそれに対する回答という形式で質疑が行われた。先方から得られた回答は以下のとおり。
- ・本プロジェクトでは 25 万分の 1 の地質図に加えて、10 万分の 1 地質図も目的として掲げている。後者については鉱業エリアを中心に作成していき、最終的には全国規模でマッピングしていきたい（10 万分の 1 地質図の作成現況と計画図を受領）。
- ・テーマ別マップのうち、変質帯分布図は鉱床分布図の作成に直接有効であろうが、岩相図については地質図作成のための基本的な情報として扱われるのであろうか、の問いに対しては、そのとおりという応えであった。また防災マップなど鉱物資源以外の目的に用いられることが強調された。関係機関としては、郡部の地理院が扱う地理情報に利用される他、水資源開発、道路／都市計画、農業研究所などでも有効活用されることになる、とのこと。岩相区分それ自体は直接的に鉱物資源賦存エリア抽出に活用するわけではないことが確認された。
- ・これらの成果物の使用者は各州政府と民間企業である。SEGEMAR では、完成したマップや情報は公開する義務があり、求めに応じて公開できる形としたい（具体的に成果物を欲しがっている民間企業や州があるか、あるいはそうした要望の声が聞こえているのか、の質問に対しては、州政府から要望が出ているとの応えであった。特に画像のみでなく、鉱物資源賦存の可能性を示唆する解析結果を欲しがっている。ただし、本プロジェクトの最終成果物についてはポテンシャルユーザーにまだ良く知られていないのが現状とのこと）。現時点では、プロジェクトの最終成果物をポテンシャルユーザーに見せられないことから、各州における期待は何かについては明確に答えられない、という意見もあり。
- ・IGRM では、先端技術としての画像処理を行ってきたものの、これまでまとまったプロジェクトはなかった、ランドサット画像の解析は外国に頼ってきた経緯があり、IGRM 内の技術として定着していないのが現状。今回のプロジェクトを通して、そうした画像解析技術を IGRM 内に残すことを要望している

その結果、その技術を使った応用が広がり、政府関係機関の活用など、リモートセンシングが活性化するものと期待している。

- ・ アルゼンティン国では、リモートセンシングに関して専門的な経験がないが、当該国で鉱業開発を行っている外国企業では独自にランドサット TM 画像を応用しており、中には高度な画像処理・解析を行っている企業もある。
- ・ 本プロジェクトへの期待として、現在鉱業活動中のエリアにおけるニーズに加えて、未開発地域におけるポテンシャルの評価ができる点もある（これまでの情報密度がエリアによってバラツキがあり、全国を同じ基準の目で資源ポテンシャルについて見て行けるところに利点があると考えているか、の問いには先方大いに賛同）。
- ・ 現時点では具体的な研究プログラムの計画はないが基礎的な地質データを完備することに意味があり、また IGRM としての義務があり、そのデータを公開することで各民間や州政府が活用し彼らで独自にスタディしていくことになるであろう（本プロジェクトの成果物を用いた具体的な研究プログラムを、IGRM 内で考えているか、の問いに関して）。
- ・ また、その流れは、新しく制定された鉱業法のなかで規定されている地質情報の近代化「探鉱関連情報や基礎情報データベースを絶えず最新なものにしなければならない」に従い、IGRM は地質マップを完備すると共に、ASTER データを用いて鉱業ポテンシャルマップや鉱床生成図 (Metallogenic Map) を作成し、付加価値をつけたいと考えている。
- ・ 民間のニーズについて云々することより、それ以前に IGRM 自体が、国内の新しいエリアにて鉱物資源ポテンシャルの高い部分を知ることができることにまず期待しており、次ぎにそうした情報を公開することにより、鉱業投資が増えるであろうと考えている。
- ・ 具体的な公表の仕方については、地質マップや解説書、解析結果レポートなどの出版、ウェブサイトでの公表、年 2 から 4 回のワークショップ、関係学会での発表などを考えている。
- ・ ワークショップについては、州政府、政府関係機関、大学、民間企業を対象に、ブエノスアイレス及び地方において実施する予定である。プロジェクトを開始した直後は無理であるが、プロジェクトの目鼻が立った頃（次年度以降）から行っていきたい、とのこと。また、今年 2000 年 11 月には、「南米リモートセンシングシンポジウム」が開催されることから、ここでも宣伝したい意向である。JICA あるいは MMAJ から発表することについてもご検討頂きたい、とのことであった。
- ・ 小山専門家より、IGRM に対して、本プロジェクトに関する予算の詳細とブレイクダウン及び各項目の算出根拠のまとめについて依頼した。

会議 2

先方：Borelli 氏（鉱山局、鉱業投資法制部長）、Marin 氏（GIS-RS 長）、Asato 氏（GIS/RS）、

Dr. Lixuain 氏（DGR 長）、Zubia 氏（バタゴニア）、Franchi 氏（DGR）

当方：中島、小山（専門家）、上原（通訳）

- ・まず、Marin 氏に託した鉱山局宛ての質問票が Borelli 氏に届いていないことが判明。本会議にて同氏に手渡し、本滞在中に回答をもらうこととなった。
- ・中島より今回の派遣目的について説明し、今回得たいと考えている情報や協議したい項目について口頭説明した。その後、中島の質問とそれに対する回答という形式で質疑が行われた。先方から得られた回答は以下のとおり。
- ・外国の企業が投資を行おうとした時、始めに必要なものが基本的な地質データ及び鉱床成因に関する（Metallogenic）情報である。鉱山局が本プロジェクトに期待することとしては、まずそれらの基礎情報の整備である。
- ・IGRM が将来完備する情報が鉱業関係の投資家の目に触れるのは、データレビューなどで鉱業庁に対して鉱区権の申し出を行った時が初めてだろうか、の質問に対して Borelli 氏は、企業の規模によって異なるであろうとの回答であった。すなわち、大きな企業は資金力があるので事前調査の際に既に各種情報データを収集するであろう。そのときに重要な観点は、信頼のおける情報は何か、という点であり、アルゼンティン政府の公開データは信頼できる情報として扱われるであろう。一方、ここ 10 年間における鉱業投資を見ると、小規模会社（junior company）はさらにレベルを上げた情報を欲しがっていると言える。独自で詳細な調査を行えないこれらの中小会社は、鉱区選定の段階で信頼できる情報を事前に欲しがっている。こうした要望に応えられることになるのではないかと、とのことであり、鉱区権申請前の予備情報として活用したい意向が強いようである。
- ・また国の戦略としても、各州政府が持つ地質情報を基にし、本プロジェクトの成果に加味することで、資源ポテンシャルの高いエリアが抽出されるであろう。これにより投資サイドにおけるリスクの軽減にも繋がり、抽出されたエリアにおける鉱業活動を促進することになるであろう、と期待している。
- ・鉱業投資を考えている会社はむしろ物理探査データを求める声が多い、とのことであった。1992 年から 93 年当時は、各企業がリスクを負って探鉱していたと言える。その後得た物理化学的な情報は彼らに取り込んでいる（これまで投資を考えている企業などから、どのような情報が求められてきたか、の問いに対して）。
- ・新しい鉱業法が制定され、データの最新化の制度に基づいて、地質情報の集約を行っている。本プロジェクトもその一環と言え、成果物を利用して鉱業ポテンシャルの高いエリアを独自に抽出し、それを各所に宣伝することにより国内外からの投資を誘う。成果物の提供を有償とするかどうかは、今後判断するが、基本的にはできるだけ多くの投資企業に公開したい。
- ・開発が見送られ、放置されている鉱山の再活性化も、本プロジェクトに期待される点である。例えば、次ぎのようなケースがある。フイ州の亜鉛-銀のピリキタス鉱床はかつて開発に携わっていた会社が経済的な事情で放棄し、その後長い間、他社に見向きされなかった。最近になって米国のサンシャイン社

が鉱区取得し、既に F/S が終了し開発準備中である。同社は衛星画像を独自で解析し、また試掘もを行い、1996 年以降約 3,000 万ドルの投資を行った。今後は露天掘りする計画である。

- ・ 質問票 No.5 (今回の JICA プロジェクト推進で不利益となる会社や団体はないか) に関して言えば、地質情報の整備というものは既存データが増えるわけであり、不利益を蒙る団体はないであろう、むしろいずれの探鉱企業にとっても利益が大きいであろう。
- ・ リオファ州において三菱 (商事、マテリアル) とカナダの Golden Peak 社が金・銀探査のプロジェクトを進めており、今後開発されることになるプロジェクトとして最大のものになるであろう (JICA/MMAJ による調査が発端)。
- ・ 民間の個別企業から求められている情報の中にレーダー画像とその解析結果も含まれるかについては、一般にレーダー画像は普及していないため、IGRM が宣伝している状況であるとの回答であった。またレーダー画像から得られる主な情報として断層情報があるが、基本的に断層情報は地質図で十分であろうと考えられている、とのこと。かつてカナダがレーダー画像を用いたプロジェクトを寒帯雨林地域で実施したが、鉱物資源を対象としたものではない。
- ・ 現在、80 数社の探鉱会社がアルゼンティンの鉱業活動に参入しており、現在 F/S 中のプロジェクトも多い。かつて鉱徴が知られていながらこれまで活動を休止していたエリアで再活動するところは多いと思われる。有望で且つ再活動が期待される具体的なエリアについての問いに対しては、余りに多くあってここで答えられないので、滞在中に情報を用意したい。ただ強調したい点は、従来の調査法では発見できなかった有望エリアがまだまだ多く眠っており、国全体がまだまだ鉱業的に未開発地域であることである。

会議 3

先方：Mentlia 氏（IGRM 長）、Marin 氏（GIS 長）、Asato 氏

当方：中島、小山（専門家）、上原（通訳）

- ・中島より今回の派遣目的について説明し、今回得たいと考えている情報や協議したい項目について口頭説明した。その後、中島の質問とそれに対する回答という形式で質疑が行われた。先方から得られた回答は以下のとおり。
- ・リモートセンシングに関するデータの提供を行う会社がアルゼンティンに 5 - 6 社あるがいずれも小規模で、個人コンサルタント的な業務に留まっているが、1 社や中規模（従業員数十人）の会社、Aeroterra S.A.社がある。同社では主に都市開発や市街地マッピングなどをリモートセンシングを用いて実施しており、SEGEMAR は同社と技術提携することは考えていない。ただし、第 1 次調査時に Asato 氏と広瀬氏が同社を訪問し、本プロジェクトで使用するソフトウェアを同社から導入することを検討中であるとのこと（リモセン関連会社の存在に関する質問に対して）。来週月曜日午後同社を訪問予定。
- ・IRGM においては、世銀による PASMA プロジェクトをきっかけとして 3 年前よりランドサット TM 画像を用いて 25 万分の 1 地質図の作成とデジタル化を始めた。すでに 80 枚程度完成しており、鉱物資源ポテンシャルの高いアンデス山脈地域はほとんど完成した。またさらに詳細な 10 万分の 1 地質図についても作成中である。
- ・本プロジェクトを含む各種の鉱業投資促進事業の目的は外資の導入である。特に大規模投資が必要な金属資源については外国の探鉱会社による投資が必要である。ただし、平野部には非金属資源が多くあり、それらの開発は国内の中小企業が行っているため、鉱業を促進させることは、これら国内企業の育成に寄与するであろう。
- ・隣のチリにおいては、CERNA GEOMIN という機関があり、アルゼンティンの SEGEMAR に匹敵するものらしい。そこでも地質図の作成を行っている。国境付近に分布する火山の噴火や火山灰のリスクについては両者が共同してスタディすることになっている。特に風の影響でアルゼンティン側に火山灰が流れてくることが多い。ただし、本リモートセンシングプロジェクトに関しては両者と共同作業することはない（JICA プロジェクトの協力体制に関する質問に対して）。
- ・南米の各国（チリ、ボリビア、ペルー、カナダ、アルゼンティン）は MAP 協定が結ばれており、アンデス地域において物理探査結果データやランドサット画像の解析など共同でプロジェクトを進めており、各国で衛星画像の交換も行っている。
- ・本プロジェクトが成功したら、むしろチリから技術者を招いて技術提供することもあるだろう。本プロジェクトの最終目的として IRGM 長は、画像解析技術の向上と効率化を図ること、及び SEGEMAR のスタッフだけで画像処理を行い自立すること、である。
- ・本プロジェクトの結果として完成した成果物は、先述したように年 4 回のワークショップやセミナーに関係機関から招き、宣伝していく。また将来は、リモートセンシングセンターができることになっており、画像や地質図の提供の他、民間探鉱会社からの要望に応じて技術的な指導も行えるようになりたい（IGRM が考える本 JICA プロジェクトの目標）。

- ・本プロジェクトは、新しい鉱業法を実施・推進していくという国の政策である鉱業促進に直接的に寄与するため、政策的なインパクトは大きいと言える。
- ・新しい鉱業法において地質情報の近代化が進められることになっているが、その点でも本プロジェクトはその直接的な活動である。また鉱業法に含まれる環境保全についても、本プロジェクトで実施する衛星画像による環境マップの作成は、鉱害についてモニタリングするための基礎的なデータベースとなることから、制度的なインパクトも大きい。
- ・現在、国内の失業率は17%と高い。そのうちの1.2% (40万人) がボリビアやペルーなど北方からの移民である。現在の鉱業労働人口は約2万人であるが、例えば1997年に生産を開始したカタマルカ州のアルンブレラ鉱山とホンブレムエルト鉱山によって、直接労働者が約900人増加した。さらに間接的な資材供給に係わる鉱業関係労働者はさらに4000人が加わった。またサンファン州のチリ国境に位置するバスクアラマ鉱山も2001年に生産が開始されるが、約4000人の鉱山労働者が起用されると予測されており、そのうちの約80%がアルゼンティンからの供給である。またその4倍近い人口が鉱業関係労働者として周辺に集まるであろう。このように鉱山開発は大量の労働者を必要とするため、少なからず失業率の減少に寄与することは間違いない。
- ・チリとの鉱業開発共同協定の制定もまさしくタイムリーであろう。この協定により、アルゼンティン側は、サンファン州バラデルクラ地域について調査することが決まっており、そのエリアをカバーする10万分の1地質図を作成した。
- ・1993年に新しくなった鉱業法であるが、1994年以降、なかなか地質データベースが満足にできない。本プロジェクトによって、より精密なマップが完成し、第三者に配られることになれば、当該国の鉱物ポテンシャルの分布が明確となり、外資の投資が増え、鉱山開発が促進し、国に対する経済的インパクトはかなり大きい。
- ・1992年から93年にかけて、米国政府の資金援助と米国コンサルタント（ノースウェスト社）の技術協力によるランドサット画像の解析プロジェクト（TDPプロジェクト）を実施した。対象地域はリオファ州とサンファン州の国境付近100エリアであり、解析作業はIGRMが実施した。このプロジェクトの結果が米国デンバーにて報告され、これが火付け役となってアルゼンティンの鉱業開発ブームとなった。なお、同プロジェクトと10万分の1地質図作成とは無関係。
- ・その他、カナダとの共同研究MAPEプロジェクトおよびドイツとの共同地質プロジェクト（平野部を中心とする）が現在も進行中である。また豪州との共同で、コルドバ地方における空中物探とランドサット画像解析のプロジェクトがあったが既に終了している。
- ・本プロジェクトにおいても、TDPプロジェクトの時のように、アルゼンティンの鉱物資源ポテンシャルが世界から注目されるようになることを期待している。

会議 4

先方：Perucca 氏（鉱山局、鉱山インフラ調整部長）、Marin 氏、Asato 氏

当方：中島、小山（専門家）、上原（通訳）

- ・ 中島より今回の派遣目的について説明し、今回得たいと考えている情報や協議したい項目について口頭説明した。その後、中島の質問とそれに対する回答という形式で質疑が行われた。先方から得られた回答は以下のとおり。
- ・ 現在、鉱業開発において必要な電力は自家発電で賄われているが、先ごろ、米国 TDA の協力で、カタマルカからメンドーサに至るラインで 500KV 高圧電線敷設のための調査が行われた。電力のエネルギ源はアルゼンティンに豊富にある石油・ガスである（チリにはない点）。この高圧電線が完成すると、鉱山開発を一層促進することになろうと期待されている。
- ・ 三菱と米国の共同で、フェゴ島で銅の精錬所を建設する計画があり、F/S が行われた。これも鉱山開発を促進する好材料となろう。
- ・（鉱山インフラ調整部長は、本リモートセンシングプロジェクトについてはよく知らなかったようなので、概要を説明したところ、本プロジェクトへの期待として次ぎのコメントがあった）インフラ整備の観点からは、当該国にはまだ精密な地形図や地質図がないので、まず道路を建設するのに精密な地質図は地形図としても役に立つであろうし、道路建設の事前計画においても有効であろう。環境マップや災害マップが完成すれば、電線計画や道路計画に活用されるであろう。他にも各機関がこれらの情報を欲しがらるであろうが、現在アルゼンティン国ではリモートセンシング自体に対する認識が低いため、これを宣伝することが必要であろう。また、伝統的に政府関係機関の間での横の連絡が少ないため、特別な宣伝が必要であろう。年 4 回のワークショップやセミナーが開催されれば、私を含めて多くの関係機関の人間が参加するだろう。
- ・ 1992 年から 1993 年に起こったアルゼンティンの鉱業ブームにおいては、直接投資が 20 億ドルに上り、探鉱調査には 1994 年から 2000 年の 6 年間で 2 億 5 千万ドルが投資された。さらに今後 2 年間において、パスクアラマ金銀鉱山で 9 億ドル、ベラデロ金銀鉱山で 5 - 6 億ドルが投資されることになっている。鉱業開発における経済性インパクトは非常に大きい。
- ・ 社会的インパクト及び経済的インパクトについて評価する際、鉱業活動でどれだけのお金が落ちたかといった「成長」と、どれだけ発展したかといった「開発」の 2 つの要素で見ると思う。例えば、アルンプレラ関係では社会的に年間に 3 億ドルが落ち、ベラデロ関係では約 4 千万ドルがその地域に落ちる。一方、開発の観点では、長い目で見る必要があるが、鉱山付近に住む人々の生活レベルが向上しているのは事実である。例えばアルンプレラ鉱山地方では、これまで車の所有台数が 8 人に 1 台であったが今では 2 人に 1 台である。家電製品も 8 軒中 1 軒にしかなかったが、今では 8 軒共が皆持っている。このように鉱山労働者を支える食糧や衣服、家屋など周辺社会に及ぼす影響は多大であり、単純に計算できない。
- ・ 労働者に関しては、今後農業人口はすでに飽和状態に達しておりこれ以上増えるとは見込めない。むしろ、未開発であると言える鉱業において今後発展すれば、それに伴って商業も発展し、関係企業も育ち

失業率の改善に寄与するであろう。例えばアルンブレラ鉱山では、現地採用労働者が新たに650人、関係サービス業で250人の雇用があった。鉱山労働者は他の産業と比べて、特別な技術力も必要なく雇える点で有効である。ただし、アルゼンティンの文盲率は約15%であり、他の南米諸国に比べて低いものの、失業率が下がらない原因ともなっている。

会議 5

先方：Dr. Lizuain 氏 (DGR 長)、Franchi 氏 (DGR)、Marin 氏 (GIS 長)

当方：中島、小山 (専門家)、上原 (通訳)

- ・ 今回の JICA 派遣の目的については既に前日の会議で述べているので、この会議では DGR の主な業務内容についての解説から始まった。
- ・ IRGM 中にある広域地質セクション (DGR) では、Lizuain 氏 (Director) の下に Franchi 氏 (コーディネーター)、その下に 7 つの支所がある。それらはネウキン、クージョ (メンドーサ、サンファン、カタマルカ)、コルドバ (サンルイを含む)、NOA (北西部)、パタゴニア 1 (リオネグロ)、パタゴニア 2 (チュブット)、パタゴニア 3 (サンタクルス) である。各支所には地質技師等が常駐している。
- ・ DGR の業務は、25 万分の 1 地質図と 10 万分の 1 地質図の作成業務である。25 万分の 1 地質図は 1 枚で 15000 平方 km をカバーし、主にランドサット TM 画像の地質判読と既存の鉱山で得られた地質情報、及び空中物探データを加味して作成されている。また局所的に情報の濃淡があるため、必要に応じて現地調査も行っている。この作業の中で 25 枚分に相当する現地調査費用が PASMA プロジェクトによって支援された。作業は既にアンデス山岳地域をほとんどカバーしており、83 枚が完成した (これを受けてマッピング作業自体は GIS 部門に移管され、現在までに 60 枚分が完了済み)。山岳地域では残り 20 枚を作成の予定で、次ぎにパンパ平野部をマッピングする。同エリアでは防災、非金属鉱床、土壌分布に焦点が絞られるとのこと。
- ・ 地質図には凡そ 120 ページに及ぶ解説書をつけている。国の機関や州政府には無償で提供し、民間にはカタログを提供し、要望に応じて一部 30 ドルにて配布している (現在は同ビルの 9 階図書室にて配布中で、サンプル資料として一部冊を頂戴した)。将来はウェブサイトで自由に閲覧できるようになるとのこと。
- ・ 10 万分の 1 地質図は 1 枚で 1200 平方 km をカバーするが、ランドサット TM 画像の地質判読に加えて、空中写真判読、鉱山地質情報、空中物探データ、現地調査結果によって作成している。地質図には約 160 ページにわたる解説書をつけ、地質概要に加えて鉱徴に関する記載が 30 ページ程度含まれる。図面上においても既存情報に基づく鉱徴地点が示されている他、衛星画像から抽出されたリニアメント、環状構造なども記入されている (ただし解説書は現在ドラフト中であり、その後各所にて詳細な審査を経て完成するため現時点で成果品はなく、サンプル資料を頂戴できなかった)。
- ・ 1 枚につき 5 名のプロジェクトチーム (支所の応援含める) を組み、18 ヶ月を要して作成している。時には大学 (ブエノス大学、コルドバ大学、ラプラタ大学、サルタ大学) の協力も仰いでいる。現在作成中である 10 枚の地質図の作成予算は、うち 7 枚が PASAMA による支援、残り 3 枚がチュブット州政府の依頼である。
- ・ これらの地質図については、その信頼性を高めることが重要であるため、幾つかの審査機関がある。まず 1991 年から地質マップ委員会が当該国内にあり、大学、民間、政府機関の関係者からなる。この委員会において 2 ヶ月毎に地質図の精度審査が行われている。また、3 ヶ月毎に PASMA による審査 (世銀が雇うコンサルタントによる進捗状況と成果物チェック) も行われている。

- ・本リモートセンシングプロジェクトにて ASTER センサーから得られたデータによる画像解析結果は、10 万分の 1 地質図に反映させるつもりである。また変質帯分布図については DRGM 部門において鉱床分布図に応用マップ（10 万分の 1）として発展させる予定である。ASTER は、その高解像度により精密な品質のマップを作成する上で威力を発揮するであろう。またマッピング時間も短縮できるものと期待している。これらの完成図面を基に、鉱物資源ポテンシャルの有望性が明らかになり、鉱業投資が増すであろう。また道路やダム建設などの面においても利用度が高く、各種のリスク解明に役立つであろう。ただし、ASTER の最も重要な点は、鉱物資源ポテンシャル把握に直接寄与する変質帯マップが作成できることである（鉱物資源方面の応用についての詳細は DGR ではなく、28 日の DRGM との会議で明らかにされる）。

会議 6

先方：Cordoba 氏（PASMA プロジェクト長）

当方：中島、小山（専門家）、Marin 氏（GIS 長）、上原（通訳）

- ・ 小山専門家の挨拶に続き、中島より今回の派遣目的について説明し、Marin 氏が捕捉説明した。会議は、中島の質問とそれに対する回答という形式で質疑が行われた。PASMA プロジェクトの目的と現況、及び JICA による本リモートセンシングプロジェクトとの違いについて意見を求めたところ、Cordoba 氏によりスライドを用いた具体的な説明をして頂いた。
- ・ 世界銀行の行う PASMA プロジェクトの目的は、新しい鉱業法で制定された条項の 2 つ①鉱区権管理と②環境モニタリングについて、それらを総合して管理するシステム作りを行うことにあった。具体的には、鉱区権に関する法的な保証（ギャランティー）を与えること、鉱業関係期間の各種教育、鉱区等の地籍台帳の統一化、環境保全とモニタリングシステム作り、地質情報データベース化（この一環として地質図作成や空中物探などが実施された）、非金属産業管理、リアルタイムでの鉱業情報管理である。
- ・ 1995 年から 2000 年にかけてフェーズ I が行われ、アンデス山岳地域の 6 つの州について 4000 万ドルを投じて実施した（正式には 2000 年 11 月末まで）。1997 年から 2001 年 6 月末までにかけてフェーズ II が行われており、4650 万ドルを投じて残りの州（平野部が多い）について実施中である。フェーズ II の作業はほとんど終了しており、作業自体は年末までに完了する見込みである。世銀としては、フェーズ I の成果物はすでに各州への移転時期にきている、と考えている。
- ・ 鉱区権管理（catastro 地籍台帳、と称していた）については、これまで各州政府が独自の形式で管理していたものを国が一括管理するため、形式を統一化し、データベースとして体系化した。特に地図情報についてはランドサット TM 画像をベースに、道路や鉱区境界線、既存鉱山などの情報を盛り込んでいる。
- ・ 環境保全については、大気、水質、土壌、生態系、景観、文化財の項目について全国 4950 地点でのモニタリングを実施中で、集めたデータは上記の地籍台帳としてのデータシステムに組み込まれている。各モニタリング地点の座標は衛星画像と GPS を用いて同定し、POSGAR94 データシステムを採用して体系化しており、これまでにない精密な地図台帳とも言える。地図情報はソフトウェア MAP/INFO 及び ARC/INFO（GIS 関連データのみ）を用いている。なお、この台帳は既にウェブサイト（www.suim.gov.ar）にて閲覧可能であり、世界中からアクセスが可能である（ただし、サイトはまだ不完全で、あと 20 日程度で完備するとのこと）。会議では、サンファン州における新データシステムの実例についてスライドで説明がなされた。
- ・ さらに、鉱区参入に興味ある会社は、このウェブサイトからアクセスして鉱区のギャランティー（仮押さえ）を受けることができる。その所要時間はわずか 15 分で、その後、各種の審査を経て 10 日間程度で正式に鉱区権者として認定されることになる。
- ・ PASMA では独自の手法で効率性について検討しており、その指標は投資額、輸出額、生産額、雇川キャパシティなどである。
- ・ PASMA 投資額、政府投資額、及び民間投資額の経緯を年度別に見ると、政府は年間 3000 万ドル弱で

ほぼ横ばいであるが、PASMA の投資に呼応するように 1995 年から民間投資額が増加している様子が示された。民間投資額は、1996 年には 1000 万ドル、1998 年には 2000 万ドル、1999 年には 3000 万ドルを超え、2000 年以降は急上昇の予測がなされている。

- ・ 2000 年度における状況は、年度末でなければ正確には言えないが、現在はほぼ横ばいである、とのことであった（上記の予測に関して 2000 年半ばにてそうした急上昇の傾向が伺えるかどうかの質問に対して）。その理由について世銀情報によると、アルゼンティンへの鉱業投資の 76%が米国企業によるものであるが、昨年 12 月より新政権となり、それが安定する状態まで各社でスタンバイがかかっている。その背景として、歴史的に、当該国の政権交代前後は不安定な状況が続くことが多いことが挙げられる。特に鉱業投資は長期的であり、まだ不信感がある。
- ・ 新政権は、チリとの鉱業協定を継続する姿勢を示しているが、PASMA としてはアルゼンティンに政治的な進歩を続けるよう働きかけることが必要と考えている。またある予測によると、2002 年には南米全体で 450 億ドルの鉱業投資が行われるものと言われる。ただし、コロンビアやエクアドルはゲリラの恐れがあり、主たる投資先はペルー、ボリビア、チリ、アルゼンティン、ブラジルであろう。
- ・ 小山専門家から、「鉱業投資の停滞は鉱物価格の低迷によるものであり、世界的な傾向ではないか」の指摘に対して、Cordoba 氏はそれも一因であると回答。
- ・ PASMA プロジェクトにより、新しい技術を活用して文化改革したと言え、文化社会的及び経済的なインパクトは大きいと思われる。JICA による本プロジェクトで変質帯分布など、探鉱に直接的な情報が加わることはかなり価値があり、PASMA が作成した基本的な各種データベースに、先進的な地質情報が重ねられると、ユーザーにとってより一層効果の高い情報パッケージとなるであろう（JICA による本プロジェクトのインパクトについてコメントを求めた結果）。
- ・ PASMA は今後国内、外の政府機関（JICA 含む）、あらゆる情報センター、大学、研究所への情報を提供する。これまで民間の投資家、ブローカー、トレーダー、消費者へスムーズに情報提供できなかったのは PASMA プロジェクトの担当スタッフが 9 人と少なかったため、今後は民間へも広めていく（PASMA プロジェクト成果の宣伝について再確認した結果、ただし具体的なプロモーション活動については回答なし）。

<会議後所感>

会議を通じて、PASMA で作成したスピーディーな鉱区権設定手続きシステムの開発は、今後当該国での鉱業開発を急速に活発化させ発展させるものと感じた。また、PASMA では、衛星画像としてランドサット TM を用いているが、そのフォール画像上に道路や鉱区、環境モニタリング結果等を重ねており、地形図代わりに用いているとも言える。その点、JICA による先進的な地質データの開発は、PASMA プロジェクトには見られない点であり、極めて実効性の高い情報として期待は大きい、と感じた。完成すれば、これまで鉱区選定時に多くの時間と労力が割かれていた有望ポテンシャル地域の抽出作業がかなりの部分で省け、鉱業投資促進に弾みがかかるであろうと思われる（中島）。

会議 7

先方：Lapido 氏（DGAA 長）、Marin 氏（GIS 長）

当方：中島、小山（専門家）、上原（通訳）

- ・ 中島より今回の派遣目的について説明し、本 JICA プロジェクトにおける環境・防災関連への期待や、本プロジェクトの社会的なインパクトに関し、環境地質分野からの視点を尋ねた。先方から得られた回答は以下のとおり。
- ・ これまで当部署では各種の防災マップや環境マップが作成されてきた。防災マップの一例では、既発生地すべり箇所や亀裂崖線をプロットし、地層区分、気象分布、地震データを統合して災害危険地帯の抽出を試みた 25 万分の 1 地図の例が示された。リモートセンシングに関する使用データは主に空中写真であり、ランドサット画像は広域な地層の判読に利用したり、河川の蛇行地形から大規模崩壊などの推定にも利用している。
- ・ ASTER センサーに期待する点として、まずその高分解能と精度である。さらに同一地点における繰り返し環境モニタリングできる点も利用価値が高いだろう。
- ・ 当該国でニーズの高い防災マップの項目としては、地すべり、地震活動、火山観測、断層の活動年代、観光地における危険地予測などである。特にアンデス山岳地では活火山もあり、ASTER の熱赤外センサーがそれに使えれば効果は高いだろう。
- ・ 環境マップとしては、まず正確な地形図の完備が急がれる。次ぎに土壌図、植生分布図、地層浸透性図である。当該国の河川流域は非常にフラットな地域が広大にあり、地形勾配は最大でも 4 度である。それゆえ、河川の氾濫時には水の行き場が無く、長い間、池や湿地帯の状態が続く他、市街地では床下浸水が引かず社会問題となることが多い。地層浸透性分布図は、そうした洪水被害の分布とその二次災害の予測に使えらると思う。
- ・ 鉱害関連については、あまりにスポット的な汚染であると考えており、現在のところ衛星画像による解析の緊急性は感じていない。
- ・ JICA の本プロジェクトでは特に岩相区分図の完成に期待している。それを基礎に地質図、環境図、地すべり危険地図、浸透性分布図などに活かされるものと期待している。ASTER センサーがそれ程高精度なら必ず新たな知見が得られるであろうし、新たな自然災害リスクについても発見できるかも知れない。これにより都市計画やインフラがより安全に整備されるであろう。地形や地質など国の基本情報が精密に正確になることは、明らかに人々の生活水準を向上させることに寄与する。新しい産業の発展もあるかもしれない。これまでのリモートセンシング技術応用は鉱業関係に焦点が置かれてきたが、今後はその周辺産業への応用が必要であろう。総合的な意味でのインフラ整備により、またさらに各産業への投資が集まり、国内産業も発達するであろう。もちろん、失業対策にも貢献することになる（JICA 本プロジェクトに対する期待と社会的なインパクトに関する意見を求めた結果）。

会議 8

先方：Pesce 氏 (SEGEMAR 地熱部長)、Marin 氏、Asato 氏

当方：中島、上原 (通訳)

- ・ 中島より今回の派遣目的について説明し、本 JICA プロジェクトにおける応用分野への反映が期待される点や、本プロジェクトの社会的なインパクトに関し、地熱分野からの視点を尋ねた。先方から得られた回答は以下のとおり。
- ・ 当該国では、地熱資源の開発はまだ小規模であり地熱発電までは至っていない。これは、当該国が石油や天然ガスに恵まれているため、わざわざ高いコストで地熱発電する必要性がないためである。ただし発電においては、アンデス山岳地帯にある火山付近 (コパウエ地区) で 0.5kw のパイロットプラントにて基礎研究が行われている他、除雪や暖房にも利用している。ウルグアイとの国境を流れるウルグアイ河流域では、油ガス井 (1000-1200m 深) があり熱水の存在が知られていたため、そこを再開発して温泉場を作った。かつて住民のほとんどが公務員であったが、今では 19 万人の観光客を集めるレジャーエリアとなった (Faderacion 地区)。このように、山岳地帯のみならず平野部でも地熱徴候は多く見られ、未開発で残っている。JICA の本プロジェクトではこの分野への直接的な貢献はないかもしれないが、正確な地理情報や地質情報 (特に岩相区分図) は間接的に各所、各分野に好影響を与えるであろう (JICA の本プロジェクトに対する期待と社会的なインパクトに関する意見として)。

会議 9

先方：Dr. Santa Cruz 氏（インフラ住宅省水資源研究所、INA）、Dr. Silva 氏（同左）、

Dr. Lizuain 氏（DGR 長）、Marin 氏（GIS 長）、Asato 氏

当方：中島、小山（専門家）、上原（通訳）

- ・中島より今回の派遣目的について説明し、本 JICA プロジェクトにおける応用分野への反映が期待される点や、本プロジェクトの社会的なインパクトに関し、水資源分野からの視点を尋ねた。先方から得られた回答は以下のとおり。
- ・INA 水資源研究所はかつて環境省に置かれていたが最近インフラ省へ移った。INTA（農業研究所）と似た業務となっている。地方支所がメンドーサ、コルドバ、サンタフェのあり、主に水質と水理地質の部門について研究・管理を行っている。
- ・INA では近々、ランロケ湖へ流入している支流の化学測定プロジェクトを JICA 支援で始めることになっている。コルドバ地方の飲料用水資源はラブラタ河からであるが、最近汚染が激しく藻類が増加し問題化している。浄化法は従来法であり、藻類や重金属の除去ができない他、最近、石油系の汚染が広がるという事件も発生している。
- ・当研究室では水質分析が主な業務と成っており、これまで衛星画像を用いた汚染調査は行われていない。JICA 本プロジェクトで先進的なセンサーにより岩相区分図が完成すれば水資源管理の上で利用価値は高いであろう。
- ・メネム政権の折、災害情報に関する情報ネットワークを数ヶ計画に基づいてパイロットプラントがあったが、新政権に成ってやや停滞中である。このプロジェクトが復活すれば、衛星画像を大いに利用することがあろう。平野部ではわずかの地形勾配が水の流れに影響するため、正確な水準測量が重要である。その面においても最新の衛星センサーデータによる地形的な基礎情報は重要である。
- ・アルゼンティンは平地農業が盛んであるため、自然災害の事前対策があればその意義は大きい。植付け面積の計画や伝染病の予防にもなるであろう。また町の多くは大きな河川沿いに位置する。重油などが流れた場合、あちこちの町全体が災害に遭う。例えばリオキント川は幾つかの州に跨っており、洪水によって重油や汚染が広がった場合、各州間で責任のなすり合いが起こっている。衛星画像はこうした方面における紛争の解決策にもなる。また土木建設は現在ランダムに行われているが、衛星画像を用いることにより、その優先順位がつけられるであろう。そういった観点から、精密な衛星画像やセンサーデータがもたらす社会的インパクトは大きい（本プロジェクトが与える社会的／経済的インパクトに関する意見として）。

会議10

先方：Marin 氏、Asato 氏

当方：中島、小山（専門家）、上原（通訳）

- ・これまで各会議で出された既存関連プロジェクトについて再度情報確認し、整理した。各プロジェクトの実施期間、実施内容、支援者、結果は以下のとおり。

TDPプロジェクト

期間：1992-1993年

内容：アンデス山岳地域の鉱物資源賦存地域を100エリア選出し、ランドサットTM画像の地質解析を実施。有望地域の抽出を行った

支援者：米国コロラド鉱山大学、及び米国コンサルタント、プロジェクト資金は無償

結果：鉱物資源の有望地域が多数抽出された。結果がデンバーにて報告された直後、アルゼンティン鉱業開発ブームが沸き起こった。引き続き1993年に鉱業法が刷新され、鉱業投資の勢いを加速した、という経緯がある。GIS部門のMarin氏とAsato氏自身もこのプロジェクトを機会にGIS-RS部門に配属となった（両者はブラジルにてリモートセンシングに関する研修を受けている）。

パンパ山岳地球科学調査

期間：1994-1996年

内容：コルドバ、リオファ、サンルイ州における空中磁気探査、空中放射能探査、ランドサット画像解析

支援者：資金はアルゼンティン側にて、豪州の探査会社に調査

業務外注

結果：物理探査結果が得られた

イペロアメリカ協力

期間：1994-1996年

内容：地質野外調査法や地質情報データシステム作成のためのコンセプト作り

支援者：スペイン国際協力事業団（ICI）

結果：25万分の1地質図作成のためのコンピュータなどの資材供与、及び作図システムの完成。

最終目標は 10 万分の 1 地質図の作成であったが達成できず、1995 年から始まった PASMA プロジェクトに重心が移った。

PASMA プロジェクト

期間 : 1995-2001 年 6 月
内容 : 鉱区権地籍台帳の同一形式による統一管理と地理・地質・環境データベース化 (全国)
支援者 : 世界銀行が中心となって実施、地質図作成のための地質現地調査の機材や教育費用も支援
結果 : 各州の鉱区権管理システムを全国で統一し、一括管理に成功。GPS を用いた正確な地理情報に加えて道路、地質・鉱山情報、多項目に及ぶ環境モニタリングデータもデータパッケージとして編集。ウェブサイトにて世界中からアクセスでき、そこから鉱区権取得の仮申請も可能となった。地質情報の一部として 25 万分の 1 地質図作成費用を一部、及び 10 万分の 1 地質図 7 枚の作成費用を支援。作業は 2000 年末にほぼ終了する。

パタゴニア環境調査

期間 : 1997-1999 年
内容 : パタゴニア、フェゴ島地域は雲が多く、ランドサットでは対応できないため、レーダー画像を用いて地形図の作成を実施した
支援者 : カナダ国際協力 CCDS
結果 : アルゼンティン南部の地形図作成

MAPE プロジェクト

期間 : 1997-2001 年 3 月
内容 : ランドサット TM 画像を用いてチリ、ボリビア、ペルー、アルゼンティンにわたるアンデス山岳地帯における鉱物資源ポテンシャルを評価。
支援者 : カナダ、バンクーバー地質調査所が解析費用の一部を支援、専門家による教育費を負担
結果 : アンデス山岳地帯 50 万分の 1 衛星地質図作成

INA-豪州プロジェクト

期間 : 1998-1999 年
内容 : サンファン州における水資源調査を実施
支援者 : 豪州コンサルタント

結果 : 鉱物資源とは無関係

BGR-SEGEMAR プロ

期間 : 1999-2001 年

内容 : 平地における気象・環境調査

支援者 : ドイツ連邦地質調査所

結果 : 鉱物資源とは無関係

- ・ これら 8 つのプロジェクトのうち、本リモートセンシングプロジェクトに関連するものは TDP、PASMA、MAPE の 3 つである。これら 3 プロジェクトで調査・解析したエリアは各々異なっており重なってはいない。また TDP では鉱徴付近のスポット的な地質図を作成した。MAPS においては 50 万分の 1 地質図が作成された。PASMA においては 25 万分の 1 地質図作成が主で、一部 10 万分の 1 地質図が作成された。ただし使用画像はランドサット TM であり、変質帯区分などの先進的な解析を行っていない。従って、JICA 本プロジェクトで高性能センサーデータによる岩相分布図／変質帯区分図の作成手法が SEGEMAR 内に確立すると、全く新しい付加価値のある地質情報として扱われることになるため、既に地質図を作成したエリアにおいても再度解析することになるとのこと。
- ・ 10 万分の 1 地質図は、PASMA 支援による 7 枚と、チュブット州による 3 枚の作成が進行中である。PASMAR が今年末で作業を終了した後は SEGEMAR 自体で行うことになる。JICA 本プロジェクトで技術が確立した後の結果として SEGEMAR が目的とするのは、10 万分の 1 地質図の作成であることを再度確認した。
- ・ JICA の本プロジェクトの成果物として 4 種類が挙げられているが、その優先順位は、①変質帯区分図、②岩相分布図、③環境／防災マップの順であることを両サイド (IGRM と JICA) で再確認した。

GIS 部見学

- ・ GIS 部門では地質図作成のベースと成るコントロールポイントの正確な決定を行っている。基礎情報は地理院からの情報を用いているが、衛星データと必ずしも一致せず、その調整が大変な作業となっているとのこと。地形図作成における基本的な部分で技術的にスムーズに行われていないことが多くの時間を割く原因になっているのではないと思われる (中島)。ASTER センサーを搭載した TERRA では、両極を通る軌道でデータが得られており、地理上の座標決めがシンプルである。また ASTER センサーによるオルソプロダクツ作成方法がこれらの問題を解決し、作図作業の時間短縮に貢献するものと思われるため、今後の技術提供可能項目であろう (中島)。

会議 11

先方：Dr. Zappettini 氏 (DRGM 長)、Marin 氏 (GIS 長)

当方：中島、小山 (専門家)、上原 (通訳)

- ・ Zappettini 氏と Page 氏 (SEGEMAR 長) は、先週 22-25 日にメンドーサにて開催された Argentina Mining 2000 (Expanding the frontiers of Opportunity) フォーラムに出席し、Zappettini 氏はアルゼンティンの鉱床区について、Page 氏はアルゼンティン連邦における地質物探の概要について各々発表した。Page 氏は発表の中で、地質情報のデータベース化についても触れ、JICA 本プロジェクトについて簡単に述べられたとのことである。2年に1度開かれる同フォーラムには今回約 450 人の参加があり、主に民間探鉱会社、政府機関、大学などからの参加であった。前回に比べて多くの参加があったが、その背景について、銅の価格が上昇傾向にある昨今の動向を反映しているのではないかとコメントした (現在 90 セント/1 ポンド約 450 g)。
- ・ Zappettini 氏は、DRGM における作業について次のように概説した。「今年から鉱床区図をシステムティックに作成中であり、鉱徴分布図、変質帯分布図、物探/地化探解析図を組み込む予定である。しかし、まだリモートセンシングのデータを導入する作業がはかどっていない。これまでランドサット TM を用いていたが、新しい高精度センサーのデータにより精密なマップが成果物として完成すると思う。我々はそれらを公表する義務があり、その後は反響が大きくなると思う。従来は民間企業独自でランドサット画像の解析を行うに留まっており、JICA 本プロジェクトもまだ一般的に知られていないプロジェクトである。SEGEMAR が 3 ヶ月毎に発行しているニュースレター “Noticias Segemar” の 9 月号に、JICA と SEGEMAR が本プロジェクトに調印した記事 (6 月の第 1 次短期調査) が発表されることになっており、恐らくこれが最初の正式公表になるのではないかとと思う (現状と近い将来における予測に関する質問に対して)。」
- ・ 本プロジェクトの裨益者の規模に関する質問に対して、同氏は「高精度データを基に各地方の鉱業産業を促進することが本プロジェクトの目的である。これまで空中物探の結果などを公表して鉱業振興を図ってきたが、これに高精度リモートセンシングデータが加われば効果が高いであろう。当該国にて探鉱を行う企業の数は、世界的な鉱産資源の価格の変動により 30 社から 100 社まで大きく変動する。現時点はむしろ 30 社に近いのではないかとと思う。銅価格が上昇傾向にあるので、会社数は増加すると思われる。鉱山プロジェクトがまとまると、鉱業関係者で 1000 人から 2000 人の労働者が必要となり、その家族や周辺産業を含めると、恩恵に浴する人数は相当なものになる。社会的なインパクト及び経済的なインパクトは極めて大きいと言える。」と回答した。
- ・ また、直接ユーザーとしての裨益者数に関する質問に対して同氏は、「衛星センサーから得られたデータを処理/解析した結果図は一般公開となり、その時のポテンシャルユーザーの数は先述の 30-100 社となるが、さらにそれらに付随するサービス会社が 50-100 社あり、彼らもこれらの新しい情報を活用するであろう。従って、会社数は数百社となる。」と回答した。
- ・ JICA 本プロジェクトの成果図として掲げられている 4 種類のテーマ図の優先順位は、①変質帯区分図、②岩相分布図、次いで③④環境防災マップであることを両者確認した。

- ・ 成果物の具体的な活用法に関する質問に対して同氏は、「変質帯区分図の具体的な活用としては、10 万分の1地質図をベースにその上に物探データ図、地化探データ図、鉱床区分布図が重なった上に、追加する図面となる。すなわち、成果図である変質帯区分図は10 万分の1スケールとしたい。既に山岳地帯を中心に25 万分の1地質図が作成中でほぼ完成する状態にある。残りの25 万分の1マップについては、本プロジェクトの成果図である岩相区分図を加味するが、これから本格的に作成が進められる10 万分の1地質図に活用される。ただし、平野部については、植生被覆のためレーダーセンサーのデータを活用することを考えたい。」と回答。
- ・ また同氏は「本プロジェクトの成果を示す指標としては、①SEGEMAR が得ようとしている成果図が完成すること、②それらを各企業がどのように扱うか、③SEGEMAR 内部にて自立性を持ってマップ作成ができる人材育成ができること、であろう。その他に、“本プロジェクトの波及効果の一つとして鉱床が新しく発見されること”は指標とはならないであろう。それは、新しい鉱床の発見があってもその発見者は、それがSEGEMARの地質情報のお蔭であるとは言わないだろうからである。」とコメントした。
- ・ 小山専門家による情報では、同フォーラムのアルゼンティン政府機関に関するセッションでは、Guerrero氏（鉱山局長）による「法制度改正、国際協定そして鉱業セクターにおける将来見通し」と題した発表もあった。なお、同フォーラムの抽象集には同発表の概要が次のように記述されていた。「アルゼンティンの鉱業は16世紀に始まり今日まで続いたものの、鉱業活動のダイナミック性はなかった。1990年までは探鉱や鉱山開発への投資額が年間1000万ドル程度と少なく、またその80%が国営企業や国家機関による探鉱であった。アルゼンティンという広い国全体を見渡しても輸出可能な産業がなく、鉱業も利益性の高い産業ではなかった。地方開発の必要性があり、従来の農牧中心の産業から脱皮して他の分野を発展させるべく、鉱業化に移っていった。それゆえ政策プログラムが早急に必要であり、新たな鉱業法の改善へと向かった（上原氏訳）。」

会議 1 2

先方：Cressall 氏（Aeroterra 社営業部長）

当方：中島、上原（通訳）、Marin 氏、Asato 氏

- ・ 当該国にはリモートセンシング技術に関するサービス会社が 10 社近くあるが、ほとんどは数人規模で、主な業務内容はコンサルテーションである。その中で最大手の Aeroterra 社は社員数 80 名の中規模企業で、航空機を用いた各種リモートセンシング画像の販売や米国 ESRI 社が開発したソフト ARK/INFO、ARK/VIEW、ARK/CSDE の販売、及びそのトレーニングを行っている。また官庁や民間から各種調査プロジェクトを請け負っており、これまでに農林関係の省庁から森林マップ作成プロジェクト（衛星画像を用いた解析）、YFP や Shell から依頼された石油探鉱に関するリモセン調査プロジェクトを実施してきたが、金属資源関係に付いては実施例がないという。
- ・ 民間企業におけるリモセン利用率についての質問に対して Cressall 氏は、「多くの中小探鉱企業はリモセン技術については知っているものの、その高価格性により近づきたいという声が多い。」と回答。
- ・ 本プロジェクトの成果物が公表されることに対する有利／不利益に関する質問に対しては回答がなかった。そこで今回 SEGEMAR が先進的なリモセンデータを用いて地質情報データベースを完成させると、それを活用する探鉱会社が増え、その結果リモセン技術が多くの関係者に知られることとなり、その結果、有効性を認識した会社が増え、さらに詳細な調査を依頼したり、各種航空リモセン画像が求められたりするのではないか、と喚起したところ、Cressall 氏は「賛同し、Aeroterra 社としても SEGEMAR の本プロジェクトを大いにサポートするところであり、不利益となる団体はないと思う。」と回答するに留まった。
- ・ 実際には各種ソフトウェアの提供やそのトレーニングなど、同社は本プロジェクトに関連して業務拡大することになる可能性が高いが、そのテーマは今回訪問の目的ではないのでそれらには触れなかった。
- ・ 会談の後、実際の作業状況を見学した。

会議 13

先方 : Dr. Meglio 氏 (アルゼンティン鉱業協会会長)、Dr. Cuomo 氏 (地質コンサルタント、前鉱業庁副次官)、
Dr. Espisua 氏 (地質コンサルタント)、Dr. Patricio Jones 氏 (Desarrollo de Prospectos Mineros S.A.
社長)

当方 : Lavandaio 氏 (CTDR 長)、Marin 氏、小山 (専門家)、中島、上原 (通訳)

- ・ Lavandaio 氏より、本プロジェクトの概要と今回の JICA ミッションの目的について概要を説明し、民間からの意見を求める主旨で集まってもらった旨の説明を行った。また Marin 氏より本プロジェクトの最終成果物に関する解説を行い、続いて JICA の質問票を 4 人に配布し、この会議上での回答を求めた。
- ・ Meglio 氏より、同質問票は探鉱会社にも広くアンケート取った方がよいのではないか、との意見があり、場内賛成の上、同氏より各会社に質問票が配られることとなった。
- ・ また Espisua 氏より、同質問票については社内の意見も聞きたいので後日正式回答したい旨の申し出があった。
- ・ Espisua 氏より本プロジェクトの最終成果物と PASMA プロジェクトとの違いについて質問が出された。これには Marin 氏が回答し、PASMA においては全国の地籍台帳のシステムを作ることやその中で衛星画像を用いており全国 220 枚の 25 万分の 1 地質図のうち、山岳地帯 120 枚中 80 枚が完成していることを説明、また、本プロジェクトでは高精度センサー ASTER を用いて詳細な地質図を作成し、且つ鉱物資源探査に直接的な情報をもたらす変質帯区分図を作成することが特徴であると説明した。
- ・ 続いて ASTER で何ができるかについて一例を示すため、中島より JERS-1 のデータを用いた変質帯抽出と酸性粘土鉱物と中性 pH 粘土鉱物の分類に成功した例について事例 (MMAJ より借用した解析画像など) を用いて説明し、さらに本プロジェクトでは高精度で $2.0 \mu\text{m}$ 付近で多バンドを有する ASTER センサーの特徴を概説し、変質帯区分において JERS-1 以上の成果が得られることが期待できる背景について概説した。
- ・ Jones 氏は、鉱業分野では 20 年前からリモートセンシングが用いられており、現在でもそれらの技術を使って探鉱に活かしたいと考えている企業は多いが、単価が高いことから使用が手控えられているとコメントした。またリモセンデータはブラジルでは単価が安く、よく使われているとのことであった。さらに、これまで同氏が関連した探鉱において珪化帯が鉱床に関連しているがこれを見分けることもできるか、との質問があった。これについては、熱赤外バンドを用いてシリカ含有量から岩相区分できることを説明した。
- ・ Espisua 氏より、変質帯を抽出する際、実際のサンプリングが必要なのではないか。それなくして画像を一律に処理して変質帯区分を行っても、それが正しいとは言えないのではないか、との意見があった。
- ・ Jones 氏より、生データを直接もらうことはできないか。そのように高精度センサーのデータなら、民間企業が独自に処理したいと考えるがそれは可能か、との質問があった。これに対して Lavandaio 氏は、支所があるので援助すると応えた。
- ・ Espisua 氏はまた、変質帯区分図が果たして民間にとってすぐ使えるものかどうかは判らない。各民間会社は独自に処理できるハードを有しており、むしろ自社内でデータを解析したいと考えるだろう、と

の意見であった。これに対して中島より、変質帯区分図を各社が参考情報として大いに扱えるのではないか、詳細調査を行うにしてもその基礎情報となるのではないか、さらに本プロジェクトでは熱赤外域の多バンドを用いて岩相区分も加わり地質図の精度が上がるのではないかと喚起した。

- ・しかし、Espisua氏はなお、「辛口で申し訳ない、と前置きの上」、変質帯分布が既に判っているエリアにおいて衛星データ解析結果の確実性についてしっかりチェックした方がよく、どれほど使えるか今のところ判らない、というのが正直なところだ、と意見した（この時点で、別件の会議を理由に Meglio氏は退室）。
- ・さらに Espisua氏は、リモートセンサーは1つのツールであって、地図を作成する上でベーシックなものである。民間ではリモセンを使って大いに活用している（ランドサット画像を中心に）。Thematic mapも自社内で作成し、in-houseで活用している、とコメントした。
- ・中島より、「それでも今回 SEGEMAR がこうした先進的な地質図や変質帯分布図を作成し、広く公開されることは各社にとって大なるメリットではないか」と喚起したところ、Espisua氏は、「確かにメリットはある。しかし、これまでのように図書館に眠らせているだけでは意味がない。我々民間に供給されてこそ意味があるのだ。」と応えた。
- ・また中島より「何かデメリットを蒙る団体や会社があるか、例えば貴重な地質情報が公開されることに対する反対など。」との問いに対して、Jones氏より「いや、デメリットはない。ただし、これまで多数行ってきた MMAJ/JICA スタディ（鉱物資源調査）以上のレベルのものでなければ価値がないであろう。」との意見であった。
- ・Espisua氏は、ASTER については知らなかったが、今までにないバンドがあるので興味は高い、とコメントし会議後に ASTER に関する資料を求め、小山専門家により資料が手渡された。
- ・中島より、「総じて情報レベルが向上する本プロジェクトによって、鉱業はさらに促進すると思うか」、の質問に対して、Espisua氏は、「確かにそれはイエスである。」とだけ応えたに留まった。
- ・Espisua氏はまた、「ところで他国で ASTER は使われているのだろうか。」と質問。これに対して小山専門家より、「これまで各種試験が行われていたが、今 ASTER のデータが使えるようになったので、日本では各種用途に使われ始めたがそれ以外ではやっていない。ベトナムや PNG、トルコなどから ASTER を使いたいという声が出ているが、植生の多い地域では使えないのでそれらの国で果たして効果があるかどうか。その点アルゼンティンは裸地が多く好ましい。」と回答。
- ・さらに Espisua氏及び Jones氏より「ASTER の画像は買えるのか。そしてランドサットと同じソフトでデータ解析できるか。」の質問に対して、小山専門家は「画像は日本の ERSDAC が扱っており、研究目的なら無償で提供することもある。またソフトはほとんど同じもので対応可能である。」と回答した。
- ・Espisua氏は「新しい技術なので非常にエキサイティングである。もしランドサットと同じシステムで使えるなら効果高い。」とコメントした。
- ・中島より、「他方、環境方面への応用も多々あると思うが、民間鉱業界の要望は何か。」の質問に対して、Jones氏は「今回そうした話題が全くないのか心配していたのだが、むしろそちらの方面はニーズが高い、例えば電話線の敷設箇所やその計画、流域の水質状況などがこれで判れば望ましい。むしろその方面への適用を強調したい」とコメント

- ・ 中島より、「全般的に本プロジェクトへの要望や意見はないか」、との質問に対して以下の感想や意見があった。
- ・ 15年前まで鉱業庁副次官を務めていた Cuomo 氏は、「日本は一体アルゼンティンに鉱業参加するのかわからないのか。他国に比べてどうも意欲が低いようだが、15年前のも JICA 支援の鉱物資源調査などのプロジェクトがあった。日本から投資があると心待ちにしていたがいつまでたっても来ない。他国は今、どんどんアルゼンティンに来ている。特に 1993 年に鉱業法が改訂されてからはその勢いが強い。」と意見した。これに対して小山専門家より、「日本は元々ややアルゼンティンについて良く知らないところも多く、認識が必ずしも高くない。特に隣国チリに目が行っているところは否めない。」と回答。
- ・ 今現在はやや外国の投資が停滞しているのではないか（中島）。
- ・ これまでは元々鉱徴がわかっていたエリアに投資がなされたが、それもほとんど出尽くした。今未探鉱エリアにて次ぎの探鉱をやらないと次の世代に開発するところが出て来ない（Cuomo 氏）。
- ・ 外資がどっと押し寄せてくるのが好ましいかどうかかわからない。光に集まる虫みたいなもの。国の有望資源を見出さなければ新しい探鉱にやって来ないだろう。もっと高いレベルの鉱床生成に関する情報を提供するなどしなければならぬ。その観点では、本 JICA プロジェクトによって開発される新しい地質情報は大いに役立つだろう（Espisua 氏）。
- ・ JICA がこのたびアルゼンティン国を選んだのは正解だと思う。鉱物資源がチリにあってアルゼンティンにないということは考えられない。今後 10 年で結果出るだろう。本 JICA プロジェクトは国の基礎データを完備する上で好ましい（Cuomo 氏）。
- ・ 率直な意見として言わせてもらおうと、民間としては地質的な情報は全部欲しい。PASMA プロジェクトのデータシステムに加えるべき（Espisua 氏）。
- ・ そうしたいという意向はある。できなければ PASMA が移管された後、SEGEMAR 自らでそうしたい（Lavandaio 氏）。
- ・ 地質も重要だが、地形や座標データがより重要で、今は鉱区権台帳の方が大事である。よって PASMA のデータベースに重ねる追加図面として本プロジェクトの成果図が生きるのではないかと（Espisua 氏）。
- ・ かつて、副次官だった頃、1200 万ドルを使って全国の地形図を作ろうとしたことがあったが結実しなかった。今になってそうした活動の影響が出ているものと好ましく思う。ただし、PASMA は何だか地に足がついていない感じだ。昔は各州で勝手にやっていたがそれではいけないので全国の管理となった。今回の JICA プロジェクトの成果物は正に地権データと重ねて欲しいものだ（Cuomo 氏）。
- ・ 自分は 31 年間も鉱業に従事してきた（アルゼンティンでは珍しいことだが）。JICA が行った事業の情報を民間にもう少し開示して欲しい、と感じている（Espisua 氏）。
- ・ 会議後の雑談にて、「新しい鉱業法では環境保全について探鉱当初からケアすることになっているが、民間にとって正直負担と感じているか、投資を鈍らせていると思うか？（中島）」の質問には「確かに民間にとって負担とはなるが、これから始める会社にとってはむしろ当然の行為だろう。探査、調査、開発、撤退の 4 ステージにて環境チェックが必要。今度の高精度センサーはそうした鉱害へのモニタリングにも効果が高いだろう（Espisua 氏）」とのことであった。
- ・ 民間代表者が退席後、Lavandaio 氏へ、本プロジェクトの社会的／経済的インパクトについての意見を

求めた。同氏は、「10 万分の 1 地質図作成に同技術が活用されることにより高精度の地質図となり、それらの地質図を用いてどの地域が有望地域として選択されることは意義深い。そして鉱物資源に有望と目されるエリアで変質帯区分などの詳細データが入り、さらに有望地域が絞られることなる。また同時に一般ユーザーへはより精密なものが提供でき、それなりの技術を身につけた専門家が育成されることも大いに意義が高い。その技術は周囲に普及することになるだろうから、インパクトは大きい。成果物としては 10 万分の 1 地質図だが、先程各社から要望があったように、鉱業産業界や他の産業へ生データの提供もできるのではないかと思う。」とコメントした。

<会議後所感>

- ・本会議は、民間の率直な感想が聞けて正解だったと思われる。ただし、ASTER の利点に関する技術的な説明が今後 SEGEMAR によってなされることが必要で、そうした説明なしに結果図だけを公開しても民間探鉱会社はその情報を頼りにすぐ鉱区申請するかどうかはやや疑わしい。むしろ、各社内部で調査研究した結果との整合性が高い場合、俄かに信頼度が増し、鉱業投資促進プールの引き金となる可能性がある。また、民間に公開する以前に、政府関係機関内部による成果図の検討からこれまで未知であったエリアにて有望性を示唆する結果が得られた場合、その意義は大きい（中島）。

会議 14

- ・ JICA 鉱工業開発協力部第 2 課長の加藤団長より CIPCAMI の現況と今回のミッションの目的などを説明した。
- ・ Petersen 氏は、これまでの JICA の協力に感謝の意を述べ、現行のプロジェクトに対する各種の協力を惜しまないことを表明。
- ・ Petersen 氏はまた、これから始まる先進的リモートセンシングプロジェクトにも触れ、鉱業促進を進める上で大いに期待している旨を述べ、協力を惜しまない旨を表明した。
- ・ 同氏が、本リモセンプロジェクトに高い関心を持っていることが感じられた（中島）。

会議 15

先方：Page 氏 (SEGEMAR 長)、Mendia 氏 (IGRM 長)、Dr. Lixuain 氏 (DGR 長)、Marin 氏 (GIS 長)、
Asato 氏

当方：中島、小山 (専門家)、上原 (通訳)

- ・ Marin 氏より、今回の JICA ミッションの目的と昨日までの調査経緯について概説し、中島が求めている質問についても解説した。
- ・ Page 氏は SEGEMAR が置かれている現況と、その中で本 JICA プロジェクトの位置付けについて次ぎのように解説した。「当該国では 20 年前からリモートセンシングは各方面で使われてきた。SEGEMAR においても同技術を所内に確立すべく働きかけてきたものの、未だに明確なニーズ設定や人材育成に至っていない。前大統領のメネムが唱えた“連邦緊急システム確立”の一環として、リモートセンシングがそのシステムをサポートするものと期待されてきた。この流れの中で、リモートセンシングにより地形や地質など国家の基本情報の整備が急務であった。今回 SEGEMAR が行おうとするデータシステム構築は、まだ他のどの国家機関もしっかりしたシステムを作り上げていないものであり、政府機関内にて反響を呼ぶであろう。本来、リモートセンシングを用いた基本情報の確立は、他の政府関係団体も着目している。例えば、INTA (農業研究所)、INA (水資源研究所)、INDEC (統計局)、CNER (原子力研究所)、IGM (地理院)、INPRES (地震研究所) CONAE (宇宙研究所) はいずれもリモセンを確立しておらず、今回 SEGEMAR が確立するのを待っている。このように本 JICA プロジェクトの結果完成する精密地質図は多方面にて活用され、SEGEMAR の内部に対するインパクトのみならず、外部政府機関において重要でインパクトが大きい。」
- ・ 中島より、本 JICA プロジェクトは鉱物資源に関するインパクトを調べに来たことを説明し、その方面でのコメントをお願いした。その結果、次ぎのコメントがあった。「本プロジェクトにより SEGEMAR がこれらの先進的リモセン技術を習得する利点は、①地質図の精度向上が図られること、②連邦緊急システムをサポートすること、③他の国家機関や州政府に対して SEGEMAR がよりよいサポートをすることができること、④毎週国内の鉱業関係者が集まっている連邦鉱業委員会 (COGEMI) において永年の課題であったリモセンに対するニーズへの対応が可能となる、ことなどである。」
- ・ そこで中島より、その連邦鉱業委員会で州政府から寄せられる具体的な要望について確認したところ、次ぎの回答があった。「それらは雑多で、多くは州内における個別の問題を取り上げ、解決策が求められるものである。例えば、火山活動の状況など緊急課題や、州政府によるプロモーションを目的としたある地域の鉱物資源ポテンシャルの評価などといった類である。」
- ・ 中島より「昨日、民間の代表を招いて意見をもらったところ、民間ではリモセン技術を活用しているが ASTER については知られていないようだ。本 JICA プロジェクトの成果としての完成品をアピールすると共に、ASTER 自体の各種有効性が宣伝されれば、さらに各種の情報提供ニーズが出てくると思うが、どうか？」と喚起したところ、そのとおりであるとの回答。また中島より「今回の調査で、本プロジェクト成果へのニーズは民間探鉱関係者のみならず、まず政府関係機関各所において強い、という印象をもった。またそこから民間各所へも波及するのであろうと感じた。ただし、民間への宣伝が最も大

事と思う。」と感想を述べた。

- ・ 4つのテーマ図の優先順位について、再度 Page 氏に確認したところ、日本側の意見と同じであった。
- ・ 成果物の配布について中島より、「印刷物はプリント代程度の有償であろうが、将来はウェブサイトの世界各所よりアクセスできるシステムとすることを考えているならば、そこからは無償で画像情報が得られることになるのか？」と質問したところ、やや間をおいて、Page 氏は「そう言うことになるだろう。」と回答した。
- ・ 今月末より、経済省の組織が新しくなる。すなわち、商工業に付随していた鉱業がエネルギーといっしょになり、エネルギー鉱業庁と商工業庁とに再編成された。小山専門家より、この再編成の与える SEGEMAR への影響について質問したところ、Page 氏は影響はない、と回答した。ただし、石油・天然ガスについても SEGEMAR で見ることになるという可能性は否定できない、とのことである。
- ・ 帰国後もメールその他で Director クラス及び Page 氏直接に連絡することに対する許可を頂戴し、会議を終えた。

以上

