

メキシコ合衆国、経済省鉱物資源審議会(COREMI) により作製された地図等の最新出版物

メキシコ海外調査員 伊藤正義報告

はじめに

メキシコ合衆国(以下「墨」という。)経済省の鉱業総調整官(次官級)の下には、二つの内局と一つの外局があるが、COREMI はその外局であり、鉱業法で国家の鉱物資源の有効な活用を推進する機関として規定されており、地質、探査、選鉱及び製錬技術の研究開発を実施している。特に地図の作製はその中心業務であり、全国に7か所ある事務所の地質技術者が地表踏査を行い地質図を作製している。このほか、COREMI が所有する小型飛行機3機(Islander 2機、Piper Navayo Panther 1機、パイロット6名)、ヘリコプター3機(Eqriel 3機、パイロット6名)を動員して、エアボーン探査等を実施している。

地図の縮尺は、25万分の1と5万分の1であり、25万分の1の地図については、2003年12月末現在の進捗状況は88%で、1,733,938km²を101枚の地図にした。

2003年は、Pemex(メキシコ石油公社)との協定で航空機をメキシコ湾岸に集中させており、COREMIの地図作りは停滞中である。2004年はチアパス州、2005年にユカタン半島の3州の調査を予定しており、完成目標を2006年11月末(現政権の最後の時期)として、117枚の地図を完成する予定である。(参考資料として地図名及び進捗率を3.として掲載した。)

Pemexとの協定でチアパス州とユカタン半島のデータは入力されているが、測定高度や側線間隔がCOREMIの要件に合致しないのが課題であり、Pemexの業務が終了すれば、航空機をCOREMIの業務に集中させることが出来るとのことである。

5万分の1の地図については、2003年12月末現在の進捗率は15%で、299,775km²を326枚の地図にした。

このようにCOREMIは地図作りに集中している。

以下に地図を中心に、COREMIの最新の出版物を紹介する。

1. 地図

1.1. 地質産産図

地質産産図の基本フォーマットは、25万分の1と5万分の1の縮尺になっている。

地質産産図は、鉱業セクターにとって最も重要で、地域のローカルレベルにおける探鉱可能エリアを分析、理解、選択する際の基盤となる。個々の地図は自然地理学、岩石

層序と構造的側面、岩石変質、及び鉱床などの地質情報を含む。地図作製の最初の仕事は既存の地質学的な情報の編集、統合、再解釈することである。次の段階ではデジタル衛星画像解析及び現地調査が行われる。専門家による委員会が監修してから、このような多大な情報を処理して、最終的なデジタル化と編集作業を行う。鉱業セクターに良質の地質学的情報サービスを提供するという目的のために、メイン地図の横に付加的な情報を含むような新たな出版物のフォーマットが設計された。

(1) メイン地図の横に付加的な情報を含む新たなフォーマット

基本的なフォーマットに対して、以下の情報の中から最大4つの追加情報の追加加工が可能である。

ランドサット(1993)衛星画像

7-4-1 色帯の組み合わせを含み、地図全体に対応する。利用者の要求により、他の色帯の組み合わせ処理と特定地域の解釈も可能である。

ブロック・ダイアグラム

ランドサット(1993)衛星画像をベースに利用者によって指定された色帯の組み合わせに即して、地図全体のブロック・ダイアグラムが作製される。

三次元モデル

ジオレファレンス処理が施され、同じ投影法で作製された衛星画像とデジタル起伏モデルをスーパーインポーズ(二重焼付け)することにより、衛星画像による物理的特徴と色スケールにより高度の差が表された地図が作製される。

地化学

31の元素を統計学的に分析し、パーセンタイル(百分位数)法により表現された地化学図を追加情報として加えることができる。

磁場強度探査

空中磁探により処理された自然地理学図を、岩石ユニットの磁気感受性とメインエリアの構造的特性を客観的に示すために、メイン地図の略図として含めることができる。

(2) 複合適用：地化学 - 磁場強度探査

地質鉱産図に含まれる情報と空中磁探の組み合わせは両手法の新たな利用法と解釈を可能にする。岩石学、構造、鉱床と磁気感受性を直接比較すること、そして既知の鉱床地帯を成功の可能性の高い新たな探鉱プロジェクトに組み込むことを可能にする。

1.2. 地化学図

地化学図の基本フォーマットは、25 万分の 1 と 5 万分の 1 の縮尺になっている。

このタイプの地図は非常に広い用途をもつ。溪流の堆積物から採取したサンプル(-80 メッシュ)の地化学分析は化学物質の広いエリアに渡る拡散と分布のみならず、濃度に関する膨大な量のデータを提供する。これらのデータと、既存の情報から引き出される地質学的、自然地理的関連性により、鉱床が存在する可能性のある地域を絞り込むことができる。データのパーセンタイル(百分位数)統計処理は平均値と比べて際立った値を客観的に目立たせる。高い値は 3 つの赤のトーンを持ち大きさも違う円で表現され、最も大きい円が最大の濃度を表す。サンプルは 31 の異なる元素(ICP)が分析される。そのうち 10 の元素が同数の地図として作製され、使用される元素の種類は地質鉱産環境とその地化学的反応によるが、大体は金、銀、鉛、亜鉛及び銅を含む。サンプリング密度は 25 万分の 1 スケール地図で 35km²あたり 1 個で 5 万分の 1 スケール地図では 20km²あたり 1 個である。この種類は探鉱作業を価値あるものにする様々な新しい地図を含み、利用者に対し最大 4 つの追加情報を含むフォーマットを提供する。

(1) メイン地図の横に付加的な情報を含む新たなフォーマット

基本的なフォーマットに対し、以下の情報の中から最大 4 つの追加情報の追加加工が可能である。

ランドサット(1993)衛星画像

この画像は専門家によって適宜選ばれた色帯組み合わせで、地図全体もしくは一部のエリアの拡大画像として提供される。

ブロック・ダイアグラム

ランドサット(1993)衛星画像と、利用者によって指定された色帯の組み合わせを基にして地図全体のブロック・ダイアグラムが作製される。

岩石学

オリジナルの地図を基に、地化学情報向けに、岩石学的観察がメイン画像に付け加わる。

構造地質学

構造地質学の調査範囲または情報レベルがメイン画像に組み入れられるべく図式的に用意されている。

三次元モデル

ジオレファレンスの処理が施され、同じ投影法で作製された衛星画像とデジタル起伏モデルをスーパーインポーズ(二重焼付け)することにより、衛星画像によ

る物理的特徴と色スケールによる高度の差が表された地図が作製される。

地化学

31 の元素を統計学的に分析し、パーセンタイル(百分位数)法により表現された地化学図を追加情報として加えることができる。

磁場強度探査

空中磁探により処理された自然地理学図を、岩石ユニットの磁気感受性とメインエリアの構造的特性を客観的に示すために、メイン地図の略図として含めることができる。

(2) 地質鉱産図と地化学図レポート

地質鉱産図と地化学図のために作製された全ての情報は文章、表、図、及び写真を含む1、2冊の本にまとめられ、極めて完全な地理学、地質学(構造・歴史・テクトニクス)、鉱床、経済的観点、地化学の結論が記載されている。レポートに使用された該当地域に密接に関連する文献リストも記載されている。これらの採集レポートは両方のスケールの地図に対応し、印刷版とディスク版の両方が用意されている。このレポートは地図の視覚的情報に対する貴重な補足となる。

(3) 複合適用：地化学 - 磁場強度探査

地化学情報と磁気情報の組み合わせにより、利用者は大きな値を持つ地化学変数と鉱化の種類、及び磁気感受性の比較を通じ、統合的な理解を得ることができる。そのため既知の鉱床に関するパラメータと特性が得られ、同じようなコンディションを持つ地域への応用が高い可能性で期待される。

1.3. デジタルファイル・フォーマットでの地質鉱産図と地化学図

特定のテーマを持つ地図作製の応用におけるGIS(地理情報システム)といったコンピュータ利用の普及により、COREMI は利用者に対し違う種類のデジタルフォーマットの情報ファイルを提供している。これらのファイルはコンパクトディスクの形で提供される。

その目的は COREMI により作成・製された全ての情報を地質学関係者のコミュニティが手軽に利用できるようにすることにある。このため情報が多方面に渡り効率的そして時宜を得た方法で利用されることとなる。ただし、これは COREMI の情報を得た関係者による探査、リサーチプロジェクトにより作り出された新たな詳細なデータの追加の可能性を排除するものではない。

これにより利用者は彼らの特定の地質鉱産活動、そして一般的にはこの情報が利用される地球科学のあらゆる分野によって必要とされる情報を得ることができる。

(1) デジタル地質鉱産図

地質鉱産図のデジタルファイルは ARC/INFO フォーマットでコンパクトディスクの形で提供されている。ファイルサイズは 25 万分の 1 スケールで 6 から 12 メガバイト、5 万分の 1 スケールで 4 から 7 メガバイトである。含まれる情報の種類としては地形ベースに該当する情報(INEGI)に対して、地質学的接触、構造地質学、鉱床、熱水性変質、サンプリング、地質断面、地質柱状図、シンボルと概要が編集されている。これらの情報に基づき、利用者は任意の情報の組み合わせで利用し、自身で取得した情報を追加することもできる。

地図は高度なプロッターだけでなく通常のプリンターでも印刷することができ、利用者は望みの情報レベルの組み合わせや拡大、図表などを手に入れることができる。

(2) デジタル地化学図

この地図のデジタルファイルは ARC/VIEW と ARC/INFO のフォーマットでコンパクトディスクの形で提供されている。ファイルのサイズは 5 から 7 メガバイトである。このファイルは 31 の元素分析を基にした関連データベースを含む。

利用者はデータの変更だけでなく、あらゆる追加的情報を組み込むことができ、元素の地化学統計、結果群のプレゼンテーションの調整、元素の組み合わせを行い、必要な画像を好みのサイズで高度なプロッターや通常のプリンターで印刷することができる。

(3) 双方向(インタラクティブ) 地質鉱産図

この地図は ARC/VIEW 又は ARC/EXPLORER フォーマットでコンパクトディスクの形で提供されている。ファイルサイズは 6 から 12 メガバイトである。この地図は基礎的な地質鉱産図から引き出された統合情報レベルを含む。追加情報として、以下の分野において対象に対し空間的に関連付けられた関連データベースを DBF フォーマットの表として提供する：地質学、構造地質学、鉱床規模、COREMI の技術的・歴史的ファイル、そしてサンプリングとインフラデータ。

利用者は任意の情報レベルを組み合わせ、自身で有するデータを追加することもできる。重要な機能として関連データベースにおいて利用者は、探査パラメータ、鉱床の種類、岩石学的・構造的な特徴などを決定することを目的とした空間分析、そしてクロス検索を行うことができる。さらに、データベースを強化するために調査結果を、情報を利

ユーザーの必要性と方針の下に絞り込むオプションと共に、含めることのできる可能性をもつ。

(4) 双方向性地質学・地化学パッケージ(31 元素)

この地図は ARC/VIEW 又は ARC/EXPLORER フォーマットでコンパクトディスクの形で提供されており、約 26 メガバイトのファイルを含む。このパッケージは対象に対し空間的に関連づけられた関連データベースと共に、地質鉱産から地化学(31 元素)にわたる全てのレベルの情報を含む。

このパッケージは解像度 200m の衛星画像、等値線と多角形で表された地球物理学レベルでの総磁気強度、地質鉱産、地球物理学及び衛星画像図を含む。

関連データベースを含むことにより、全ての情報の空間分析と断面サーチが可能になり、利用者の便宜と必要性に応える可能性をもっている。どのような図やレベルの組み合わせも通常のプリンターや高度なプロッターにより印刷可能である。

(5) スプレッドシート状の地化学分析結果(31 元素)

31 元素の地化学サンプリング分析が表計算形式で提供される。これらの元素は ICP 法により分析される。フロッピーディスク又は印刷された形で提供される。

1.4. 衛星画像

衛星画像の基本フォーマットは、25 万分の 1 と 5 万分の 1 の縮尺になっている。

ランドサット(1993)衛星画像の切り貼り作業を通じて、INEGI フォーマットでスケール 25 万分の 1 と 5 万分の 1 のジオレフェレンシャル図画像が作り出された。その後、地質鉱産図に最も適しているとみなされている 7-4-1 色帯の組み合わせが適用された。赤 - オレンジは鉄酸化物を表し、緑で強調されているところは植生、シアンブルーは水酸化物又は高湿度地帯を表す。しかし、特定の要求に従い利用者が希望する色帯の組み合わせで提供することもできる。

(1) 2 つのテーマに対する情報レベルを含むフォーマット

以下の情報の中から選択されたテーマの情報が基本フォーマットに加えらる。

利用者の希望と要求に沿って最大 2 つの異なるテーマを含めることができる。現在のところ次のような情報レベルが利用可能である。

岩石学

地質鉱産図の岩石接触に対応する。

構造地質学

オリジナルの地図における構造・テクトニクスの特徴を指す。

鉱床

地質鉱産図で適用されたシンボルと用語を利用した鉱山、探査プロジェクト、鉱化の兆候を指す。

地化学

31 元素の分析の統計的結果、又は地化学サンプリングの場所のみを付け加えることができる。

磁場強度探査

別のレベルの情報として空中磁探の結果を画像に加えることができる。

地名学 Toponymy

この情報レベルは地上移動通信インフラ(小道、未舗装道路、ハイウェイ)とその地域の都市、町、村などを含む。

(2) 追加的テーマをメイン画像の側面に含むフォーマット

基本的なフォーマットに対して、以下の情報の中から最大 4 つの追加情報の追加加工が可能である。

三次元モデル

ジオレファレンス処理され、同じ投影法で作製された衛星画像とデジタル起伏モデルをスーパーインポーズすることにより、衛星画像による物理的特徴と色スケールによる高度の差が表された地図が作製される。

岩石学

オリジナルの地図を基に、メイン画像に岩相接触の概要を加えることができる。

地化学

31 の元素を統計学的に分析し、パーセンタイル(百分位数)法により表現された地化学図を追加情報として加えることができる。

磁場強度探査

空中磁探により処理された自然地理学図を、岩石ユニットの磁気感受性とメインエリアの構造的特性を客観的に示すために、メイン地図の略図として含めることができる。

ブロック・ダイアグラム

ランドサット(1993)衛星画像と、利用者によって指定された色帯の組み合わせを基にして地図全体のブロック・ダイアグラムが作製される。

構造地質学

衛星画像に組み入れられるべくこのテーマが図式的に用意されている。

鉱床

鉱山、探査プロジェクト、鉱化の兆候に関する情報レベルを衛星画像に加えることができる。

1.5. ブロック・ダイアグラム

ランドサット(1993)衛星画像を基に切り貼り、ジオレファレンス処理を通じて 25 万分の 1 の INEGI フォーマットに仕上げられた後、利用者の希望に添った色帯組み合わせによるブロック・ダイアグラムが作られる。この種の地図は構造地質学、地形構造、侵食、断層面のクリープなどを明らかにするのに有用である。

(1) ブロックの脇の追加テーマ

基本的なフォーマットに対して、以下の情報の中から最大 3 つの追加情報の追加加工が可能である。

ランドサット(1993)衛星画像

利用者の希望に即して、望みの色帯組み合わせで提供され、全ての範囲又は特定の領域のクローズアップに対応する。

三次元モデル

ジオレファレンス処理され、同じ投影法で作製された衛星画像とデジタル起伏モデルをスーパーインポーズ(二重焼付け)することにより、衛星画像による物理的特徴と色スケールによる高度の差が表された地図が作製される。

岩石学

メイン画像に岩相接触の概要を加えることができる。

地化学

31 のうち任意の元素を統計学的に分析し、パーセンタイル(百分位数)法により表現された地化学図を追加情報として加えることができる。

磁場強度探査

空中磁探により処理された自然地理学図を、岩石ユニットの磁気感受性とメインエリアの構造的特性を客観的に示すために、メイン地図の略図として含めることができる。

構造地質学

メインブロックの本体に組み入れられるべく、情報レベルが略図の形で用意さ

れている。

鉱床

鉱山、探査プロジェクト、鉱化の兆候に関する情報が準備され、メイン画像のブロック・ダイアグラムの概略として組み入れることができる。

1.6. 特殊地図

特殊地図の縮尺は 25 万分の 1 である。

これらの地図は COREMI による地図化プログラムの仕事から派生するものである。含まれる情報は地球科学トピックそれぞれに関する補助的な現場活動によって質を高められている。現在までに COREMI は異なる特殊分野についての地図を作り出した。その中でも注目すべきものとしてはポポカテペトル(Popocatepetl)火山の地質図と地形構造図、ナサス - アグアナバル(Nazas-Aguanaval)川流域の環境地質図、そしてイダルゴ州の鉱床生成図などがある。

1.7. 磁場強度図

この地図は空中磁探により作製されたデータを処理することにより得られ、地下の岩石学的、構造的特徴を知ることができ、鉱床が存在する可能性があり探査の価値がある地域を特定することができる。場合によってはこれらの踏査は磁性鉱物に伴う鉱床の直接発見につながることもある。これらの地図は色調の変化により 300m の一定高度から航空機によって 1,000m の観測線ごとに観察された磁場強度を表示する。また知名学に関する内容と、例外的地勢を示すジオレファレンス座標も含む。

これらの地図はジオレファレンス座標と地名学の内容と共に 25 万分の 1 と 5 万分の 1 スケールの次のフォーマットで提供される。

(1) 等高線と色調間隔による合計磁場強度図

この地図の縮尺は、25 万分の 1 と 5 万分の 1 である。

これらはボンド紙または光沢紙に印刷されて提供される等色調図である。空中からの地球物理学的探査を通じて得られた合計磁場強度の地図である。磁場強度はナノテスラ単位で色調により区別される等強度線によって表され、高い磁場強度は赤で、低い強度は青で表される。

岩石、構造、場合によっては鉄類の鉱床の直接検出を示す反応に加え、これらの地図は残留磁性を持つ物体の特定を可能にする。このタイプの地図と単極化され鉛直一次微分された地図 など強度線として、あるいは立体図として を組み合わせた出版物は、

また異なる構造的、岩石学的特徴を提供する。

(2) 立体色調合計磁場強度図

この地図の縮尺は、25 万分の 1 である。

これらの地図はボンド紙または光沢紙に印刷されて提供されるカラー立体図である。磁場強度はカラー較差のコントラストで、高い値が赤、低い値が青で表現されている。

地図の三次元等高線の効果は、ある方向に投影させることによって得られ、これは傾斜の角度と共に、強調したいと望む構造の走行に応じて、ユーザーの要望で提供することができる。

(3) 磁気図のガイドテキスト

このテキストの縮尺は、25 万分の 1 である。

これは地図作製手順と編集だけでなく空中探査の特徴の記述でもある。これは地球物理学的な例外性、地質学的概要及び地質学的特性の考慮に基づいて鉱業において重要性を持つ可能性のある地域についての簡潔な既述を含む。その文章は 15 から 20 ページの長さで、地図に表記されている要素に加えて関連のある情報を提供する目的をもつ。

(4) 等強度線と色較差で表された単極化された合計磁場強度図

この地図の縮尺は、25 万分の 1 と 5 万分の 1 である。

これはナノテスラ間隔で色較差を持った等値線によって表され、ボンド紙又は光沢紙に印刷されて提供される等強度線図である。この地図が表す磁場は、合計磁場強度のデータを 90 度(垂直)の角度で再計算した結果によるものである。この処理により、双極的例外性を磁性を持つ物質を中心とする単極的なものに置き換えることによりデータを理解しやすくしている。この地図は地域の全体的趨勢と共に局地的構造に応用でき、その表示は誘導磁化した岩石に関して適している。

(5) 単極化された立体色調合計磁場強度図

この地図の縮尺は、25 万分の 1 である。

ボンド紙又は光沢紙に印刷されて提供される立体図である。この場合、磁場の強度はそれぞれ低強度と高強度を表す青から赤のスペクトルとしての色調により表されている。この地図の三次元効果は傾き角と共に利用者が強調したい構造特徴に従い指定できる特定の方向への投影効果により得られる。

(6) 等強度線と色格差で表され、単極化された合計磁場強度の鉛直一次微分図

この地図の縮尺は、25 万分の 1 と 5 万分の 1 である。

これらは傾いた磁場強度の鉛直成分として定義される鉛直一次微分(計算によるものカナノテスラ/m を単位とする鉛直成分)が等値線と色較差によって図式化された、色付けされた等強度線図で、ボンド紙又は光沢紙に印刷されて提供される。このような特徴を持つ地図は短い波長の例外性を強調し、磁気データの地域的構成要素に対応する長い波長による影響を減少させる。このため、せん断部位又は地表近くにある比較的小さい鉱石による反応の分析を可能にする。

(7) 単極化された立体色調磁場強度図

この地図の縮尺は、25 万分の 1 と 5 万分の 1 である。

これはボンド紙又は光沢紙に印刷されて提供される立体色調図である。立体イメージは鉛直一次微分のあらゆる方向への投影効果として得られ、それぞれの地図において低強度の例外性を強調できるという利点をもつ。異なる方向への投影効果を使った数枚の地図を使用することにより、異なる方向をもつ磁場強度指標をカバーする磁場強度計測情報を分析することができる。合計磁場強度と単極化された地図の併用は、地図が含む地質情報の異なる構造的、岩石学的特徴を提供する。このため完全な分析には上記の全ての地図を必要とする。

(8) 単極化、もしくは鉛直一時微分化された合計磁場強度の磁気層を含むデジタル高度モデル(DEM)

このモデルの縮尺は、25 万分の 1 である。

青から赤の範囲の色調により強度を表現された磁場強度計測結果を地形のデジタル立体高度モデルに加えることができる。このテーマ範囲として単極化又は鉛直一次微分化された合計磁場強度を使用することもできる。この表現の利点は、磁場強度計測に関する例外性が地形学の条件の下に空間的に視覚化され、地下の地球物理学的反応を地表と関連付けることができることにある。この表現法と、地質学、地化学といった他のテーマ範囲と組み合わせることにより、迅速で多目的な完全な解釈が可能になる。この地図はボンド紙又は光沢紙への印刷物として提供される。

1.8. 各州の磁気図

過去 30 年間に COREMI の付属機関により編集、規格化された空中磁探データをもとに、各州の磁気図の最初の版が完成し、COREMI のデータベースが拡張するにつれ新たな版

が作製され続けている。これらの地図は利用者に地域スケールにおける州の地下にある岩石学的状況とテクトニクス状況のビジョンを与えることから非常に利用価値がある。現在のところ光沢紙に印刷された立体色調合計磁場強度図として 23 件の地図が提供されている。各州のサイズに応じ 100 万分の 1、75 万分の 1、50 万分の 1 及び 25 万分の 1 の各スケールが用意されている。

1.9. メキシコ合衆国の磁気図

メキシコ合衆国の磁気図が発行されている。これも今までに COREMI によって蓄積されてきたデータの編集と規格化の展開を反映している。これは光沢紙に印刷された 400 万分の 1 のスケールの立体色調合計磁場強度図である。この地図はメキシコ領土の約 76% をカバーする。地球物理学的空中探査の進行に従い、新たなデータが随時追加される予定である。

1.10. 合計磁場強度デジタルデータファイル

COREMI によるこのタイプの様々な出版物はデジタルデータとして提供され、利用者は磁性体の位置の定量的推定を得るためにデータのモデリングを行うことができる。

これらのファイルは、各サンプリングの座標もしくは基準点と対応する磁気チャンネルだけでなく、異なる飛行測定ラインによるデータを含む。飛行ラインは従来の N-S ラインと E-W コントロールラインによる。データにおける X(UTM 座標の X 方向)、Y(UTM 座標で Y 方向)、Z(合計磁場強度、ナノテスラ)、NF(基準点)の各変数はメートル単位で表され、NL(飛行ライン番号)変数は測量地域のいかなる参照ラインに対しても ASCII フォーマットで提供される(進路)。これらのデータは INEGI フォーマットシートの適用範囲を指定するかたちや、利用者により指定された特定の地域について注文することができ、コンパクトディスク、フロッピー、Zip 各種ディスクで提供される。

1.11. 高解像度物理探査図

これらの地図は高解像度空中磁探と放射線測定に基づき作製された。測定は 120m 高度を飛行する飛行機により 250m 間隔で平行に走るラインに沿って行われた。これらの測定は比較的平坦な地域と特定の目的物をカバーし、鉱床に伴う隠れた鉱体と構造の詳細な特定を可能にする。場合によっては鉱床自体が磁性体反応を示すこともありうる。これらの探査結果は帯水層や火山活動、地殻に対しても応用可能である。

磁性、放射線測定によるデータは両方とも 5 万分の 1 スケールの地図とデジタルファイルとして、オリジナルデータ又は地理学的・UTM 座標にジオレファレンス処理された

データと共に提供される。

1.12. 高解像度磁気図

(1) 合計磁場強度図

カラー又は立体色調等値曲線で表された航空機から観察された地殻における磁場強度のデータを含む。後者は極小又は小さ目の大きさをもつ地理的特徴を際立たせる。

利用者は目的に応じて光照射の方位角又は光源の傾きを指定することができる。

地図はボンド紙又は光沢紙に印刷される。

(2) 単極化された合計磁場強度図

前述の地図と同様、この地図はカラー又は立体色調等値曲線で表されている。磁場強度はカラースケールで表現されている。正の例外性は赤で、負のものは青である。三次元立体図の効果はある方向、傾きで照射される光により作り出され、これは特定の方向における性向を際立たせるために変化することができる。地図はボンド紙又は光沢紙に印刷される。

(3) 単極化された合計磁場強度の鉛直一時微分

これはカラー等強度線又は立体色調図で表現されている。これは小さな例外性や、合計磁場強度もしくは単極化地図では読み取りにくい、大きな角度を持つ高磁場地域を特定することを可能にするフィルター処理により作製されている。磁場強度図、単極化図と共に、その用途は空中磁探により得られたデータの有効利用に向いている。

これはボンド紙または光沢紙に印刷される。

(4) 放射能測定高解像度図

この地図は 120m の空中からのガンマ線分光計を使った放射線測定によって得られたデータを提供する。これは放射性鉱物に関連した鉱床の探査だけでなく、沖積土もしくは表土に覆われた岩石の地質図を作るのに非常に役立つ方法である。この地図は秒あたりのカウントとして示された放射線の量をカラー等強度線又は立体色調図で示す。飛行により得られた全ての放射線測定データは地表で継続されている。

地図はボンド紙又は光沢紙に印刷される。

(5) カリウムチャンネルの放射線図

これは表層近くにある岩石の反応として K^{40} 同位体のチャンネルの秒あたりのカウン

トを表す。カラー等強度線又は立体色調図で示され、ボンド紙又は光沢紙に印刷される。

(6) ウランチャンネルの放射線図

これは表層近くにある岩石の反応として Bi^{214} 同位体のチャンネルの秒あたりの同等 (equivalent) カウントを表す。カラー等強度線又は立体色調図で示され、ボンド紙又は光沢紙に印刷される。

(7) トリウムチャンネルの放射線図

これは表層近くにある岩石と沖積土の比重濃縮の反応として Th^{208} 同位体のチャンネルについての秒あたりの同等カウントを表す。カラー等強度線又は立体色調図で示され、ボンド紙又は光沢紙に印刷される。

(8) ウラン、カリウム、トリウムの3つ組放射線図

この地図は岩石中の3つの元素1つ1つの空間的分布を示す。それぞれの元素に対応して違う色(赤、緑、青)が割り当てられ、各色の強度に応じ、どの元素が、若しくはその組み合わせが支配的かを見ることができる。最も興味のある元素には赤色が割り当てられ、3つの元素による例外性は白色で表される。この地図はボンド紙又は光沢紙に印刷される。利用者の目的に従い、K/Th、U/Th といったカウント比地図を用意することもできる。

1.13. デジタルファイル

独自にフィルタリングとモデリングを行いたい利用者のために、飛行ライン又は網目ごとの合計磁場強度の空中磁探データがコンパクトディスクの形で提供されている。

これらのデータはオリジナル、処理済の両方の様式で提供されている。放射線測定情報に関しては、飛行ライン・網目ごとにオリジナル若しくは処理済データが用意されており、ウラン、カリウム及びトリウムの総カウントチャンネルが含まれている。これらのデータはBinario、ASCII 及びGeosoft のいずれかのフォーマットで利用可能である。

現在のところ、以下のとおり8件の磁気、放射線測定高解像度図が用意されている。

サン・ルイス・ポトシ州

Villa de Ramos :	F14-A51
El Toro :	F14-A52
Salinas Hidalgo :	F14-A61
Espitu Santo :	F14-A62

ソノラ州

El Prieto :	H12-A77
Trincheras :	H12-A78
La Cienega :	H12-A87
Sierrita Prieta :	H12-A88

1.14. メキシコ共和国の地質図

メキシコ国立自治大学の地質学研究所との共同出版である 200 万分の 1 のスケールのこの地図は、付随する説明文の組み合わせと共に、注目に値する編集・説明の努力といえる。その中では、以前のメキシコの地質史の代表例における重要な定性的修正を経た 76 の層序学的ユニットが使われている。この製品の主な目的は、興味を持つ利用者に対し、複雑、豊かで興味深いこの国の地質状況に関する現在の知識を含めた基本的かつ最新のドキュメントを提供することにある。

2. 図書

2.1. COREMI 技報

COREMI の隔月刊行の無料冊子。様々な関連情報を鉱業セクターに広める目的を持つ。

その内容は国内外のフォーラムで行われた重要なイベントの概要に加え、技術論文、メキシコやラテンアメリカにおける探鉱、採掘活動及び COREMI による鉱業活動に関する記録などである。

2.2. 地質・鉱業要約

COREMI はこのシリーズを通じて、所属する技術スタッフによって国内で行われた調査の結果を、興味を持つ全ての人々に対し利用可能にしている。いくつかの場合において、これらの出版物は注目すべき鉱業探査ポテンシャルを持つ一定地域を中心とした数年に渡る調査と評価の結果である。その他の場合では数年来の多くの調査の組み合わせの結果や地質産図、地化学、空中磁探及び特殊テーマの地図を準備するための多大な

量の情報と最新鋭の技術の利用に関するものである。

現在出版されているシリーズの各タイトルは以下のとおりである。

- ・ ハリスコ州 Guachinango における El Barqueño 国家留保鉱区の地質学と地球物理学
- ・ ソノラ州 Cananea における地質産図：Code H12-5 25 万分の 1 スケール
- ・ 空中磁探データを基にしたメキシコ州 Zihuatanejo 地区におけるテクトニクス解釈とその探鉱との関係
- ・ シナロア州 San Pablo 探鉱割り当て区の地質学と地球物理学
- ・ チワワ州 Ocampo 市の Pinos Altos 国家留保鉱区の地質学と鉱床
- ・ ドウランゴ州の Cerro Prieto プロジェクトの地質学と地球物理学
- ・ メキシコ中央高原における金属鉱床に対する空中磁探
- ・ ゲレロ州 Tetela del Río の地質産・地化学図：Code E14-C16 5 万分の 1 スケール
- ・ サカテカス州 Matehuapil 国家留保鉱区の地質学と地球物理学
- ・ ソノラ州 Colonia Oaxaca の地質産図：H12-B66 5 万分の 1 スケール
- ・ 亜鉛の歴史的あらし

2.3. 地質産物モノグラフ

このモノグラフシリーズは COREMI の重要プロジェクトの一つである。これを通して COREMI は国の地質学的面と鉱業面のポテンシャルの知識を豊かにし、その普及に寄与する。

それぞれの巻は州毎に分かれ、地理的、地質的、鉱業的側面に関する数多くの図版を含む。加えて、州内で発達している鉱床生成と探鉱活動の枠組みとして、それぞれの州の物理的様相、生産的活動を助けるインフラ及び地質を含む。探鉱活動を補助するため、航空写真と衛星写真を含む現存する地図情報の参照が与えられる。各州内における全ての活動中の企業と生産施設といった鉱業構造も示されている。探鉱地帯、鉱業地区も含まれている。

同様に鉱業生産の量と金額に関するデータも記載され、可能性はあるが探鉱活動が行われていない地域、地質学的に見込みのある地域、そして開発中の新しい探鉱プロジェクトに由来する探鉱開発の展望を概説している。

現在までに発行されたモノグラフは以下のとおり。

バハ・カリフォルニア	グアナファト*	ベラクルス
南バハ・カリフォルニア	サン・ルイス・ポトシ*	チワワ
チアパス	ソノラ*	プエブラ
シナロア*	ミチョアカン*	メキシコ州
サカテカス*	コアウィラ	オアハカ
イダルゴ*	ドゥランゴ	ゲレロ
ケレタロ*	コリマ	モレロス
ハリスコ*	ナヤリ	

*各版に英語版がある。

2.4. メキシコの鉱業統計年鑑

統計情報は日増しに重要視されている。ビジネス界での意思決定は、多大な量の情報の効果的で生産的な利用とその入手可能性への依存を強めている。経済のグローバリゼーションの趨勢に敏感な世界規模の活動の不可欠な一部として、メキシコの鉱業界は基本的でかつ頻繁に更新され、よく利用される情報を含む出版物により提供される迅速な助けを必要とする。この統計年鑑は、鉄鋼業界と国内の主な生産地域の有益な指標も加えて、多岐にわたる金属、非金属製品の生産、輸出、輸入、そして国際価格と世界における生産に関するデータを通じた情報を提供している。

2.5. メキシコの鉱山住所録

この住所録の新しい版は、この産業における有益な道具を提供するための COREMI の更なる努力の結果である。鉱業関係者にとって必須なこの出版物は、金属、非金属鉱石の両分野において国内で活動する約 1,500 の鉱業関連会社の照会先を提供している。

この本は各企業の製品やサービスの種類に加え、鉱山の正確な位置、選鉱場又は製錬所、そして事務所などについて、住所と電話番号を含む州ごとの有益な基本情報を提供している。更に、鉱業に対し機器や原材料などを提供する 350 以上の企業の関連情報と、探鉱に関連する分野・特殊活動を扱う約 400 のコンサルティング企業を特定する基本情報も含む。

この住所録はまた、鉱業に関連した政府機関、公的機関、私的セクター団体・協会に関する情報も提供する。

2.6. 技術情報カタログ

探鉱技術は時間と共に発展してきた。現在、衛星画像解析、地質調査と指標となる地

化学探査、空中・地表の物理探査的評価、若しくは実地・研究室データのコンピュータ解析といった最新の応用は隠された鉱脈の発見へと導くことにより埋蔵量とプロジェクトを増加させる。現在のメキシコにおけるこの意味での進歩は、州ごとの異なる種類の合意や契約に加え、6,000以上の地質面、物理探査面、航空写真地質、地化学的、現地踏査の報告ファイルを含むこのカタログにより最大限に利用、補足される。

ここに含まれる情報は全ての種類にわたる調査結果が蓄えられてきた50年間に渡る仕事の成果である。

2.7. 建築用石材の目録

(1) メキシコの花崗岩

メキシコの地質状況は、異なるタイプの建築用石材の探査と開発に大きな展望を与えるもので、中でも花崗岩はその豊富さからいって特別な注意に値する。その多様な色、きめ、硬さ、美しさゆえ建築業界に対し魅力的な選択肢を提供する。

このカタログは24州の211の現場から集められた研磨済み花崗岩サンプルの写真を含み、それぞれのサンプルの潜在的埋蔵量と記載岩石学的特徴が示されている。

(2) メキシコの大大理石

大理石は密度の高い石灰岩又は苦灰岩が広域若しくは接触変成作用を通じ形成された結晶質の岩である。これらの基本的条件は常にメキシコの地質条件において存在するため、こと大理石に関してはこの国は多大な潜在量を持っているといってもよい。

このカタログの基本目的は、大理石砕石場の所在地、それらの特徴、各地域に存在するインフラに加え、メキシコ領内で産出される多様な種類の大大理石を紹介するものである。最もよく知られた砕石場と露頭から226種の研磨された大理石サンプルが集められているが、この国の全ての潜在的大理石の存在をカバーし尽くしたわけではない。

2.8. 物質による目録

(1) コアウィラ州における潜在的蛍石探査地域の目録

蛍石産出における近年のメキシコの際立った地位は、この貴重な非金属鉱石の潜在的探査地域の目録を決定するためのプログラムを展開する動機を与えた。その結果、埋蔵量を含む可能性のある32のアノマリー地域が確認され、それらの地質的重要性に応じて3つの優先性に関するグループに分けられた。50万t以上の鉱量を持つものが調査され、地質環境と鉱化作用の証拠に有利な71鉱区と14地域が選ばれた。

この分野に興味を持つ専門家にとって非常に有益な出版物である。

(2) コアウィラ州における炭鉱採掘と探査の目録

石炭による火力発電所のみならず、国内の製鉄鋼業界、そして重要性は低くなるが鉱業・冶金業界への適切な石炭供給の必要性から、この出版物は特別な重要性を帯びる。

なぜならコアウィラ州に埋蔵する石炭は今のところメキシコで唯一のコークス原料炭若しくは製鉄原料炭の源であるからである。この調査で提示された結果は、新たな採掘地帯の開発につながる重要な潜在量が認められ、ひいては国内需要に応える有望な可能性を意味するものゆえ、楽観的な将来の見通しを与えるものである。

2.9. 「下層土を解明する」鉱物資源審議会の記念碑的歴史

この興味深い年代記は、我々が 50 年間に異なる名前の下でこの機関の目的を決定してきた様々な日、出来事、境遇、そして状況について記載されている。このため、セクターにとって非常に重要な鉱脈の探査と発見、技術発展の各段階、他の国内外の機関との合意を通じた技術協力の拡大、COREMI が直面しなければならなかった予算的なものからスタッフが被った不幸な労働災害までの異なる問題は、50 年間に機関として達成してきたことの明らかで簡潔な理解の一助となる歴史的レビューである。

2.10. 「中央メキシコの VMS(火山性塊状硫化鉱床)と炭酸塩岩石の多金属鉱床」

「The Cordilleran Roundup(ロッキー概要)」は、カナダのブリティッシュコロンビア州とユーコン準州の鉱業会議所がそのメンバーに最新の探鉱活動と発見の情報を共有する機会を与えるために行なってきた種々の活動のほんの一例である。

1999 年、The Cordilleran Roundup は「中央メキシコの火山性塊状硫化鉱床と炭酸塩岩石の多金属鉱床」と題された、メキシコの鉱脈をテーマとした特別セッションを行った。メキシコはこれらの貴金属とベースメタルに富む鉱床採掘の長い歴史を享受してきた。ここで選ばれた論文と著者は、これらの鉱床の種類、そのコントロールと起源に関する新たな情報、そして中央メキシコにおける好ましい層序学と有望な構造を拡大する新たな発見などを提供した。

3. 参考資料

- (1) 25 万分の 1 の地質図の進捗状況(ハードコピー)
- (2) 5 万分の 1 の地質図の進捗状況(ハードコピー)
- (3) 25 万分の 1 の磁気探査図の進捗状況(ハードコピー)
- (4) 5 万分の 1 の磁気探査図の進捗状況(ハードコピー)



Avance de la cartografía geológica-minera y geoquímica 1995-2002 y Programa 2003-2005
Escala 1:250,000

(1) 25万分の1の地質図の進捗状況



AÑO	Nº	Km²	%
1995-2002	81	1,616,266	82.28
2003 CRM-INIGI	10	117,672	5.99
2004 CRM-INIGI	3	116,226	6.02
2005 CRM-INIGI	3	108,552	5.53
1995-2005	117	1,960,716	99.81



Avance de la cartografía geológica-minera y geoquímica 1995-2002 y Programa 2003-2004
Escala 1:50,000

(2) 5万分の1の地質図の進捗状況



AÑO	Nº	Km²	%
1995-2002	289	266,974	13.29
2003	57	52,301	2.60
2003-2004	14	12,998	0.64
2004	32	29,766	1.48
1995-2004	392	361,979	17.99



Avance de la edición de cartografía magnética
Cartas de campo magnético total en contornos e intervalos a color
Escala 1:250,000 al año 2002 y programa 2003

(3) 25万分の1の磁気探査図の進捗状況



Avance de la edición de cartografía magnética
Cartas de campo magnético total en contornos e intervalos a color
Escala 1:50,000 al año 2002 y programa 2003

(4) 5万分の1の磁気探査図の進捗状況

