

ペルー共和国
鉍害防止対策協力準備調査
報告書

平成20年12月
(2008年)

独立行政法人国際協力機構
産業開発部

産業
J R
08-082

ペルー共和国
鉍害防止対策協力準備調査
報告書

平成20年12月
(2008年)

独立行政法人国際協力機構
産業開発部

目 次

目 次
写 真
略語表

第1章 調査の概要	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団員構成	1
1-4 調査日程	2
1-5 対処方針	2
1-6 主要面談者	4
第2章 団長所感	6
2-1 休廃止鉱山における鉱害の現状と協力の必要性・妥当性	6
2-2 協力対象の絞り込みと M/M 案及び今後の対応	6
2-3 協力の方法論	7
2-4 プログラムアプローチ	7
第3章 調査結果	8
3-1 ペルー共和国概要	8
3-2 鉱業の現状	9
3-3 鉱業政策と鉱山監理の現状	12
3-4 鉱業政策と鉱山監理の課題	16
3-5 鉱害防止対策の現状と課題	17
3-6 金属鉱山の閉山監理、休廃止鉱山の鉱害監理	24
3-7 閉山監理、休廃止鉱山の鉱害監理の課題	46
第4章 その他	51
4-1 日本の休廃止鉱山の鉱害防止施策	51
4-2 日本の休廃止鉱山の鉱害防止対策	60
付属資料	
1. 署名した Minutes of Meeting	81
2. 面談要旨	89
3. 収集資料リスト	107



DGAAM との協議



Santa Toribio 鉱山の酸性坑廃水貯留池（手前）と
Cordillela Blanca（遠方）



Ticapampa 廃さい堆積場跡

略 語 表

略 称	正 式 名 称	和 称
AM 社	Activos Mineros	鉱害対策公社
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	米州開発銀行
CD	Capacity Development	能力強化
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente	国家環境審議会
DEDA		環境評価監査室
DGAAM	Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros, MEM	エネルギー鉱山省 鉱業環境総局
DGM	Dirección General de Minería, MEM	エネルギー鉱山省 鉱業総局
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental, Ministerio de Salud	保健省 環境衛生総局
DREM	Dirección Regional de Energía y Minas	エネルギー鉱山省 地方局
DTM	Dirección Técnica Minería, DGM, MEM	エネルギー鉱山省 鉱業総局 鉱業技術部
ECA	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental	環境基準
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EOJ	Embassy of Japan	在ペルー日本大使館
EVATs	Evaluación Ambiental Territorial	地域環境評価調査
FONAFE	Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado	国営企業活動基金
FONAM	Fondo Nacional del Ambiente	国家環境基金
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ・スタディ
GAMA	Gestión Ambiental en la Minería Artesanal	零細鉱業環境政策プロジェクト
INGEMMET	Instituto Geológico Minero y Metalúrgico	地質・鉱山・金属調査所
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales	天然資源研究所
JBIC	Japan Bank of International Cooperation	国際協力銀行
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JOGMEC	Japan Oil, Gas and Metals National Corporation	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構
LMP	Límites Máximos Permisibles	排水基準
MEM	Ministerio de Energía y Minas	エネルギー鉱山省
METI	Ministry of Energy, Trade and Industry	経済産業省
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
OGGS	Oficina General de Gestión Social, MEM	エネルギー鉱山省 社会管理総局
OJT	On the Job Training	実地訓練

OSINERGMIN	Organismo Supervisor de la Inversión en energía y Minería	エネルギー鉱業投資監督庁
PAMA	Programa de Adecuación al Medio Ambiente	環境適正化計画
PAM	Pasivos Ambientales Mineros	鉱業環境負債
PERCAN	Proyecto de Reforma del Sector de Recursos Minerales Perú-Canadá	ペルー・カナダ休廃止鉱山対策プロジェクト
S. A. C	Sociedad Anónima Cerrado	
SX-EW	Solvent Extraction Electro-winning	溶媒抽出電解精錬

第1章 調査の概要

1-1 調査の背景

ペルー共和国（以下、「ペルー」と記す）エネルギー鉱山省（MEM）は、鉱業活動に伴う環境汚染への懸念に根ざした争議が頻発するなかにおいて、鉱害対策に取り組む姿勢を強めている。

休廃止鉱山対策については、2004年7月、対象鉱山の適切な閉山処理と周辺環境改善を求める法律（施行細則は2005年12月に公布）を定め、義務者が不特定の休廃止鉱山についてはペルー政府が対応することとなっている。現在、カナダ政府の協力により、全国約850カ所のインベントリーマップの更新が進められており、MEMは、同マップをベースとした休廃止鉱山対策計画の策定及び優先度の高いサイトにおける調査・設計・工事を実施することとなっているが、円滑な実施がなされていない。

一方、閉山計画書の審査については、2003年10月、閉山法（施行細則は2005年8月に公布）を定め、閉山後に必要な鉱山周辺住民の健康、環境保全、鉱山跡地回復等に係る対策、必要経費調達の保証書等を明記した閉山計画書をMEMに提出し、同省は審査を実施することとなっているが、人材・技術不足のため審査が大幅に滞っており、円滑な審査実現に向けた組織体制整備が急務とされる。

このため、ペルー政府は、鉱害対策を推進すべく、休廃止鉱山の対策と現在稼働中の鉱山に対する将来の閉山に向けた対策（閉山計画書の審査）に関する協力を日本政府に要請した。

1-2 調査の目的

本調査団は、ペルーの休廃止鉱山対策及び閉山計画書の審査に関する情報の収集・分析と、鉱業セクター関係機関との協議を通じて、鉱害防止対策に係る実施体制、対策状況、環境社会配慮面等の観点から、本協力実施の妥当性、必要性、留意点及び協力の方法及び枠組み案を検討することを目的とする。

1-3 調査団員構成

担当分野	氏名	派遣期間	現職
団長・総括	小林広幸	2008/11/24～ 2008/12/14	独立行政法人国際協力機構 産業開発部 資源・省エネルギー課長
鉱業政策/鉱山監理	立松博樹	2008/12/3～ 2008/12/14	経済産業省 原子力・安全保安院 鉱山保安課 鉱山保安企画係長
鉱害防止対策	中村正司	2008/12/3～ 2008/12/14	エックス都市研究所
調査企画/環境社会配慮	小林 悟	2008/11/24～ 2008/12/14	独立行政法人国際協力機構 産業開発部 資源・省エネルギー課 調査役

1-4 調査日程

月日	調査活動	宿泊地
11/24 (月)	16:50 NRT – (JL5016) – 9:30 LA 11:55 – (LA601) – 23:30 LIMA	リマ (Lima)
11/25 (火)	9:30 JICA ペルー事務所打合せ 11:00 在ペルー日本大使館、独立行政法人日本貿易振興機構 (JETRO) 打合せ	リマ
11/27 (木)	17:30 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) 打合せ	リマ
12/3 (水)	16:50 NRT – (JL5016) – 9:30 LA 11:55 – (LA601) – 23:30 LIMA	リマ
12/4 (木)	9:30 JICA ペルー事務所打合せ 11:00 JOGMEC 打合せ 14:30 エネルギー鉱山省 鉱業環境総局 (DGAAM) 打合せ	リマ
12/5 (金)	9:00 エネルギー鉱山省 鉱業総局 (DGM) 打合せ 移動 Lima – Huaraz	Huaraz
12/6 (土)	鉱害サイト (Santo Toribio、Ticapampa) 視察、移動 Huaraz – Lima	リマ
12/7 (日)	団内打合せ、報告書作成、資料整理、協議議事録 (M/M) 翻訳	リマ
12/8 (月)	報告書作成、資料整理、M/M 翻訳	リマ
12/9 (火)	9:00 国家環境基金 (FONAM) 打合せ 15:15 エネルギー鉱山省 社会管理総局 (OGGS) 打合せ 16:00 エネルギー鉱山省 鉱業環境総局 (DGAAM) 打合せ 17:30 エネルギー鉱山省 次官表敬	リマ
12/10 (水)	9:00 エネルギー鉱山省 鉱業総局 (DGM) 打合せ 10:00 ペルー・カナダ休廃止鉱山対策プロジェクト (PERCAN) 打合せ 14:30 零細鉱業環境政策プロジェクト (GAMA Project) 打合せ 16:00 エネルギー鉱山省 鉱業環境総局 (DGAAM) 打合せ 17:30 米州開発銀行 (BID) 打合せ	リマ
12/11 (木)	9:00 鉱害対策公社 (Activos Mineros S. A. C) 打合せ 14:30 エネルギー鉱業投資監督庁 (OSINERGMIN) 打合せ	リマ
12/12 (金)	10:30 エネルギー鉱山省 次官説明 14:30 JICA ペルー事務所、在ペルー日本大使館、JETRO 報告	機中泊
12/13 (土)	1:40 LIMA – (LA2604) – 7:15 LA 11:50 – (JL061) – 12/4 16:40 NRT	機中泊

※11/24～12/4 に別件協力準備調査を実施

1-5 対処方針

(1) 基礎情報の収集

ペルーの鉱業セクターの現状について、MEM 及びその他の関係機関から、以下の情報収集を行う。

- ① 鉱業開発政策
- ② 実施体制 (MEM の役割、体制等)

- ③ 鉱害対策・鉱山監理体制
- ④ 環境保護
- ⑤ 鉱害対策関連法制度

(2) 要請背景・内容の確認

要請された本格調査の内容及び背景について MEM から聞き取りを行う。特に以下の事項について確認する。

1) 協力優先順位の見極め

本要請には、①休廃止鉱山の対策と②閉山計画書の審査（現在稼働中の鉱山に対する将来の閉山に向けた対策）という主に2つの内容が含まれている。鉱業を主要産業とするペルーにおいては、どちらも重要な課題であり、それぞれ人材育成・組織体制整備などが必要であるものと考えられるが、効果的な協力の可能性、問題の緊急性、協力後の展開等を考慮し、問題の優先順位を見極めつつ、協力内容に関する協議を行う。

2) 実施スキーム

本案件の実施スキームは技プロとして要請されているが、前述のとおり制度の見直しや組織体制の整備も必要となる可能性もあることから、代替スキームとして開発計画調査型技術協力（旧開発調査）による実施も検討され得る。このため、案件形成にあたっては、協力内容、先方政府の実施体制等を確認しつつ、実施スキームを含めて協力の妥当性・有効性を検討する。

3) カウンターパート機関

本案件は環境に密接に関係する内容で、要請書によると、相手国機関は MEM の鉱業総局及び環境総局となっている。MEM 内における両総局の役割等について情報収集を行い、協力実施について、ステアリング・コミッティーの構成、カウンターパート（C/P）機関としての適性や受入体制を確認するとともに、C/P 要員の配置についても検討する。

4) プロジェクトサイト

本案件ではペルー全土の休廃止鉱山あるいは操業鉱山が対象となり得るが、安全上、立ち入りが制限されている地域もあるため、本格調査対象地域の設定にあたっては留意する。

5) 環境社会配慮

本件は「JICA 環境社会配慮ガイドライン」におけるカテゴリが「C」に分類されているが、協力内容によっては、カテゴリ修正の可能性もあることから、環境社会配慮に係るペルーの法令に基づく必要な手続き等に関する調査を実施する等、必要な環境社会配慮調査も行う。

6) 機材の取り扱い

経済産業省受託費案件では、原則的に先方への機材供与を行わないため、改めて先方の理解を得る。

(3) 便宜供与事項、安全管理体制の確保

本格調査は、鉱業行政を所掌する MEM が所在する首都リマに調査拠点を構えることを想定しており、調査団オフィスの提供等の便宜供与事項について確認する。

(4) 他ドナーの援助活動に関する情報収集

(5) 案件形成に係る検討

上記(1)～(3)を踏まえ、先方要請内容の妥当性を確認し、協力内容を検討する。

1-6 主要面談者

(1) エネルギー鉱山省 (MEM)

Mr. Felipe Isasi, Vice Minister of Mines

(2) 鉱業総局 (DGM)

Mr. Alfredo Rodriguez Munoz, Director General de Minería

Mr. Edgardo E. Alva Bazan, Director, Direccion Tecnica Minera

(3) 鉱業環境総局 (DGAAM)

Mr. Fredesbindo Vasquez Fernandez, Director General de Asuntos Ambientales Mineros

(4) 社会管理総局 (OGGS)

Mr. Jose Luis Carbajal Briceno, Director General de Gestion Social

(5) Activos Mineros

Mr. Victor Carlos Estrella, Gerente General

Mr. Edwin Regente Ocmin

Mr. Walter Chanca Garcia, Coordinator de Comunicaciones

(6) エネルギー鉱業投資監督庁 (OSINERGMIN)

Mr. Guillermo Shinno Huamaní, Gerente de Fiscalizacion Minera

Mr. Gustavo Delgado Contreras

(7) 国家環境基金 (FONAM)

Mr. Julian Zegarra Vento, Coordinator de Area de Pasivos Ambientales Mineros

Ms. Jessica Salcedo Borda, Mining Environmental Legacies Specialist

(8) ペルー・カナダ休廃止鉱山対策プロジェクト (PERCAN)

Mr. Carlos Diez Canseco, Coordinator

Ms. Lise Chenard, Mining and Development Specialist

(9) GAMA Project

Mr. Guillermo Medina, Jefe de Proyecto

(10) 米州開発銀行 (BID)

Mr. Fernando Montenegro, Jefe de Operaciones

Mr. Joseph Milewski, Especialista Sectorial

(11) 在ペルー日本大使館

齋藤 秀幸 一等書記官

(12) 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC)

西川 信康 リマ事務所長

納 篤 鉱害防止支援部審議役

(13) 独立行政法人日本貿易振興機構 (JETRO)

石田 達也 所 長

鬼澤 寛子 所 員

(14) JICA ペルー事務所

中尾 誠 所 長

吉田 英之 次 長

儀武へスス 上級セクター担当

中村 史 所 員

杉田 好隆 所 員

(15) その他

阪本 光男 MEF 円借款総合調整アドバイザー

谷口 永恭氏 (2009 年度より MEM 政策アドバイザー)

第2章 団長所感

2-1 休廃止鉱山における鉱害の現状と協力の必要性・妥当性

今次協力準備調査では、ペルー政府が正式に公表している 850 ヶ所に及ぶ休廃止鉱山鉱害サイトリストに掲載の Ancash 州 Santa 川流域の鉱山 (Santa Toribio、Ticapampa) を対象に現地調査を実施した。現地では、ズリ堆積場や旧坑口からの重金属が高濃度に含まれる酸性水がたまり、地下水や河川に流入する現場や選鉱廃さいが河川沿いに放置されている現場等を確認した。流域の農家では農業用水の水源を変更せざるを得ず、結果的に農作物の収穫回数を年 2 回から 1 回に減らすこととなったとのことである。また、更に下流には観光地としても知られる地方都市 (Huaraz) があり、水質悪化による影響が懸念される。

本視察では、鉱害汚染の最も顕著な現場の 1 つを視察したものであるが、これに類似する現場が他にも複数存在する現状は極めて深刻な事態であるといえる。このような状況を背景に、ペルーから協力要請のあった「閉山計画の審査機能強化」と「休廃止鉱山の鉱害対策機能強化」に係る協力は、鉱害発生防止の観点及び発生してしまった鉱害への対処の観点から共に非常に重要な課題であり、協力の意義は極めて高い。

「閉山計画の審査機能強化」に関しては、エネルギー鉱山省鉱業環境総局 (DGAAM) が所管している。2003 年公布の閉山法と 2004 年公布の休廃止鉱害対策法により、新規及び操業中の鉱山並びに義務者が特定されている休廃止鉱山は閉山計画書の提出が義務化された。現時点で、操業中の鉱山 120 社、休廃止鉱山 45 社からの計画書が提出されたが、審査開始から約 1 年半経った時点で承認を得た件数はそれぞれ 4 件と 5 件にとどまっている。DGAAM は更に作業を促進する必要に迫られていることに加え、水質等の一部審査基準の見直し等も必要となっており、当該審査の円滑な実施のための制度、実施体制及び技術的観点からの改善が急務である。

「休廃止鉱山の鉱害対策機能強化」に関しては、エネルギー鉱山省鉱業総局 (DGM) が所管している。カナダ政府の協力 (ペルー・カナダ休廃止鉱山対策プロジェクト : PERCAN) 等を得て、前述のとおり DGM は 850 ヶ所の休廃止鉱山における鉱害サイトを特定・公表した。現在、同じくカナダの協力により作成された優先順位づけのための基準も参考にしつつ、優先プロジェクトの選定作業を進めている。また、国連開発計画 (UNDP) の協力により休廃止鉱山の鉱害対策に係るアクションプランを作成中である。更に、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) から 2009 年度派遣予定のアドバイザー型専門家の主要業務は同アクションプランの具体化に係る協力となる見込みであり、対策のあり方、具体的な設計、経費積算等に係る助言が期待されている。

他方、前述の休廃止鉱害対策法により、義務者の特定できない休廃止鉱山に関しては国が責任をもつことが定められたことを受けて、現在、DGM は休廃止鉱山の義務者の特定作業に取り組んでいるが、作業は困難を極めており、いまだ特定された鉱山はほとんどなく、具体的な対策には更に時間を要する状況である。

2-2 協力対象の絞り込みと M/M 案及び今後の対応

前項記載のとおり、今回の要請された 2 つの鉱害に関する課題は、ペルーの外貨獲得の約 6 割を占める鉱業分野の持続的な発展にとって極めて重要であり、協力の意義は高い。

他方、「休廃止鉱山の鉱害対策機能強化」に関しては、他ドナーや国際機関による一連の協力が継続的に進められているなか、わが国の協力の一環として JOGMEC からの専門家が要請内容に応える形で

の活動を計画していることにかんがみ、同活動との有機的な連携を模索しつつ JICA としての協力は「閉山計画の審査機能強化」に焦点を当てることでほぼ合意を得た。そのうえで、かかる協議議事録 (M/M) 案を先方と共有した。

他方、先方 (特に Isasi 次官) は JOGMEC 専門家と JICA の調査が内容的に重複する可能性を依然懸念しており、この観点からの省内での整理を終えたうえで、M/M への署名も含め当該案件に係る具体的な手続きに入りたいとしている。ついては、本準備調査期間中に M/M に署名せず、先方内での検討と整理を了し、かかる報告を受けたうえで、事務所代表者と先方代表者とで M/M に署名を行うこととした。

本 M/M に関しては、先方内での整理を終えたとの報告を受けて、添付のとおり 1 月 6 日付で現地において署名を終えている。

2-3 協力の方法論

「閉山計画の審査機能強化」に関しては、2007 年度の要望調査で技術協力プロジェクトとして要請されたものである〔2008 年度の要望調査では開発調査 (開発計画調査型技術協力) として要請〕。他方、今回の調査で、当該課題に係る問題解決には技術的な観点のみならず制度や実施体制の改善も必要となっていることが確認されたことを受けて、総合的な改善計画を開発調査 (開発計画調査型技術協力) により策定・提案することが有効であるとの結論に双方至った。

ただし、同時に、今回の協議でも先方からはアドバイザー的な機能の必要性が指摘されている。これは、当該審査機能の改善を図る必要性は実感しているものの、改善されるべき問題点のすべてを自ら特定できていない状況のなかで、何事も相談可能なアドバイザー的な機能を通して、問題点の抽出と解決を随時進めていきたいという観点からの要望である。ついては、今回の開発調査 (開発計画調査型技術協力) では、より技術協力的なアプローチをとることとしたい。すなわち、調査のなかで一連の審査作業を共同で実施することを通してレビューを行い、解決されるべき問題点の抽出から解決案の策定まで双方の共同作業として実施するものである。同共同作業は実地訓練 (OJT) としてのねらいも兼ねる。その際には、前述の JOGMEC からの専門家の活動との連携が不可欠である。

2-4 プログラムアプローチ

今回の協力では、JICA は「閉山計画の審査機能強化」に焦点を当てた協力を実施するが、他方、JOGMEC からの専門家の活動を通して「休廃止鉱山の鉱害対策機能強化」における問題点がより明確となり、更なる協力の必要性が示される可能性もあることから、All Japan としての協力の視点及びプログラムアプローチの視点からの案件検討を随時進めることが望ましいと考える。特に、鉱害サイトの優先順位づけや義務者の特定作業のある程度の進捗が、更なる協力の実施に係る前提条件となると思われ、同作業を通してわが方に協力を依頼したい課題や地域 (サイト) が絞り込まれた段階で、改めて検討することが適当であると思われる。また、休廃止鉱山の鉱害対策に関しては、資金の課題を含め協力することが実質的な成果により結びつくものであるところ、同専門家の活動の進捗と成果を見定めつつ、円借款の活用に関しても現地 ODA タスクフォースを中心に引き続き検討されたい。

第3章 調査結果

3-1 ペルー共和国概要

(1) 一般事情

- 面積 約 129 万平方km²
- 人口 2,840 万人 (2006 年、世界銀行)
- 首都 リマ
- 民族 先住民 47%、混血 40%、欧州系 12%、東洋系等 1%
- 言語 スペイン語 (他にケチュア語、アイマラ語)
- 宗教 カトリック教 (89%)

(2) 政治体制・内政

- 政体 立憲共和制
- 元首 大統領 (アラン・ガルシア・ペレス)
- 議会 一院制 (120 名)
- 政府 首相イェウデ・シモン、外相ホセ・アントニオ・ガルシア・ベラウンデ
- 内政 1980 年民政移管。その後深刻化した経済危機、テロ問題は、フジモリ政権下の改革断行もあり沈静化した。2000 年 11 月、第 3 期フジモリ政権が崩壊し、暫定政権を経て、2001 年、トレド政権が発足。トレド大統領は、マクロ経済が好調な一方で、雇用創出、貧困対策、汚職撲滅等の公約の履行は容易ではなく、厳しい政権運営を強いられた。2006 年 4 月、大統領選挙・国会議員選挙が実施され、同 6 月、大統領選挙の決選投票により、ガルシア候補 (元大統領、アプラ党) が選出された。7 月 28 日、ガルシア政権が発足した。貧困削減及び雇用を伴う成長を政策の柱に掲げている。2008 年 10 月、石油採掘権をめぐるペルー・ペトロ社の不正取引疑惑を受けて、国会でデル・カステージョ首相に対する不信任決議が可決され、内閣はいったん総辞職したが、同 14 日、16 名の閣僚中 10 名が再任する形でシモン首相を首班とする新内閣が発足した。

(3) 外交

- 外交基本方針 近隣諸国との関係強化。特に中南米太平洋岸諸国との連携を重視し、穏健な外交を展開。アンデス共同体 (CAN) 加盟国。メルコスールの準加盟国。自由貿易協定 (FTA) の締結を積極的に進めており、2006 年 4 月、米国との FTA に署名し、2007 年 12 月、米国議会により承認。その他、カナダ、シンガポールは署名済み、EU (CAN としてのブロック交渉)、中国、欧州自由貿易連合 (EFTA)、メキシコと交渉中、韓国とは共同研究実施中。2008 年、アジア太平洋経済協力閣僚会議 (APEC) 議長国 (同年 11 月、首脳会議、閣僚会議を開催)。

(4) 経済

- 主要産業 製造業、農牧業、鉱業、水産業
- GNI 827 億ドル (2006 年、世界銀行)
- 1 人当たり GNI 2,920 ドル (2006 年、世界銀行)
- GDP 成長率 9.0% (2007 年、ペルー中銀)

- 総貿易額（2007年、ペルー中銀）
輸出 279.56 億ドル、輸入 195.99 億ドル
- 主要貿易品目（2007年、ペルー中銀）
輸出 銅、金、繊維製品、魚粉
輸入 工業用中間財、燃料・潤滑油、工業用資本財
- 地域別貿易動向（2007年、ペルー中銀）
輸出 米国、中国、スイス、日本、カナダ、チリ
輸入 米国、中国、ブラジル、エクアドル、アルゼンチン、コロンビア、チリ、日本
- 通貨 ニュエボ・ソル
- 為替レート 1ドル=3.05 ニュエボ・ソル（2008年10月、ペルー中銀）
- 経済概要 1980年代後半に對外債務支払いを制限し、国際金融社会で孤立。フジモリ政権（1990年～2000年）はマクロ経済の安定を重視した経済政策を推進。トレド政権（2001年～2006年）、ガルシア政権（2006年～）下でもこの方向性は踏襲され、財政は健全に運営されている。2002年以降は、内需（建設、運輸、製造業）の拡大及び輸出向け鉱産物・ガス国際価格の高止まりにより、年平均5%以上の成長率を達成している。

(5) 経済協力

- わが国の援助実績（単位：億円）
有償資金協力（2006年度まで、E/Nベース）3,643.17
無償資金協力（2006年度まで、E/Nベース）563.03
技術協力実績（2006年度まで、JICA実績ベース）442.39
- 主要援助国（2005年、単位：百万ドル）
米国（177.9）、スペイン（65.6）、日本（43.4）

3-2 鉱業の現状

インカ帝国時代からペルーは金の産出国として有名であり、現在もペルー経済において鉱業は主要産業となっており、特に輸出産業としては最重要産業である。

ペルーの鉱業の特徴としては、多鉱種において世界の主要生産国となっており、現在の鉱石の生産量は表-1のとおりである。なお、銅鉱石については世界3位、銀鉱石については世界1位の生産量を示している。

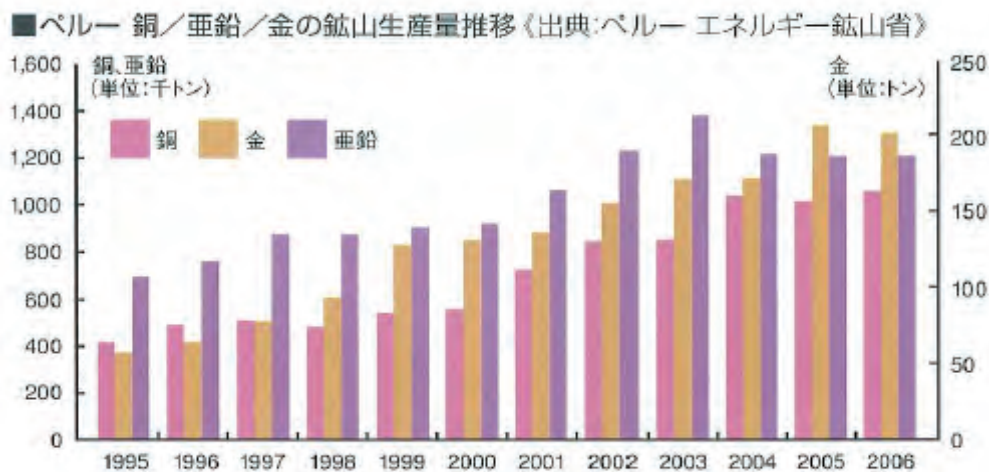
また、地金の生産量については現在では少ないものの増加傾向にあり、世界的な金属価格の高騰を背景に、今後もこの傾向は続くものと考えられる。

表-1 ペルーにおける主要鉱産物の鉱山生産実績

鉱種	鉱石生産量 (2007)		地金生産量 (2007)		埋蔵鉱量
	生産量	世界順位	生産量	世界順位	
銅 (千 t)	1,190	3	296	13	30,000
亜鉛 (千 t)	1,444	4	162	17	18,000
鉛 (千 t)	329	4	117	15	3,500
錫 (千 t)	39	3	—	—	710
金 (t)	170	5	—	—	3,500
銀 (t)	3,494	1	—	—	36,000
モリブデン (千 t)	17	4	—	—	140

出典：WBMS2008（生産量）、MCS2008（埋蔵量）（—はデータなし）

図-1 にペルーの鉱石生産量の推移を示す。特にこれらの鉱種のなかで経済価値が大きい銅、金及び亜鉛の近年の生産拡大は特筆され、この10年で銅と金については約2.5倍に膨らみ、亜鉛も2倍近く増加している。生産量の増加に伴い、今後の鉱業発展に必要な探鉱・開発活動も、金・銅を中心に活発な活動が継続し、これに必要な多額の鉱業投資も経済活性化の一因となっている。



出典：JOGMEC 資料

図-1 鉱山生産量推移

(1) 鉱業の概要

現状としては、非鉄メジャー等の外資企業と地元の中小企業及び個人により採掘が行われている。

銅、鉛、亜鉛及び金等を目的として、鉱石生産量が上位の鉱山は外資企業が所有するものが占めている。また、製錬所についても外資企業が所有している。

なお、特に金を目的として、鉱区を取得せず、違法に採掘するケースがあり、金の回収に使用される水銀及びシアン等の河川への排出、また、採掘後の対策が行われなため、放置された採掘跡から鉱害を引き起こすなど、問題となっている。

また、上記のとおりペルーの豊富な鉱床を目的として外資企業が積極的に採掘を行っているが、

Cerro Verde 鉱山（銅、住友金属鉱山）、Huanzala（亜鉛、三井金属鉱業）等の本邦企業が資本参加する鉱山もあり、日本の資源の安定的確保に貢献している。

(2) 主要鉱山の概要

表－2 及び表－3 に銅、亜鉛の鉱山別生産量を示す。下線を付けた鉱山は国際的な鉱山会社・グループの鉱山である。SOUTHERN COPPER はペルーで Toquepala、Cuajone といった銅鉱山を所有している。銅の場合は、これら国際的な鉱山会社・グループ及びその現地法人などがシェアをもつ鉱山が生産量が全体の約 9 割（2006 年）を占める。近年、ペルーから中国への銅精鉱の輸出が急速に拡大している。また、中国の鉱山会社が、銅鉱山の開発案件を所有するペルー企業を買収するなど、銅を中心に中国の活発な非鉄資源獲得の活動が目立っている。

一方、亜鉛の場合は 10 位以内の鉱山では、Antamina、Isca y Crus、Huanzala のみが外資系鉱山であり、VOLCAN、MILPO などペルーの鉱山会社が亜鉛の生産を行っている。なお、かつては東洋で最大の生産量を誇った神岡鉱山（2001 年 6 月に閉山）の最盛期の亜鉛金属生産量が約 60 万 t/年であり、Antamina、Isca y Crus、Cerro de Pasco などの鉱山はこれに比較して大きな鉱山であるが、それ以外は中小規模の鉱山が大半である。

表－2 ペルーの銅鉱山

順位	鉱山名	企 業	2006 年銅生産量 (ton)			
			合計	精鉱	SX-EW	比率 (%)
1	<u>Antamina</u>	BHP BILLITON、三菱商事等	390,774	390,774	0	37.3
2	<u>Toquepala</u>	SOUTHERN COPPER	182,346	151,775	30,571	17.4
3	<u>Cuajone</u>	SOUTHERN COPPER	179,631	174,339	5,232	17.1
4	<u>Tintaya</u>	XSTRATA	115,626	79,002	36,624	11.0
5	<u>Cerro Verde</u>	PHELPS DODGE、住友金属鉱山等	96,506	0	96,506	9.2
6	<u>Cobriza</u>	DOE RUN PERUS 等	17,224	17,224	0	1.6
7	Condestable	CIA MRA. CONDESTABLE	12,954	12,954	0	1.2
8	Raul	CIA MRA. CONDESTABLE	6,888	6,888	0	0.7
9	Chapi	MRA. PAMPA DE COBRE S.A.	4,936	0	4,936	0.5
10	Raura	CIA MRA. RAURA	3,904	3,904	0	0.4
	計		1,010,429	836,560	173,869	96.3
	その他		38,468	38,468	0	3.7
	合 計		1,048,897	875,028	173,869	100.0

※下線は国際的な鉱山会社・グループの鉱山（出典：JOGMEC 資料）

表－3 ペルーの亜鉛鉱山

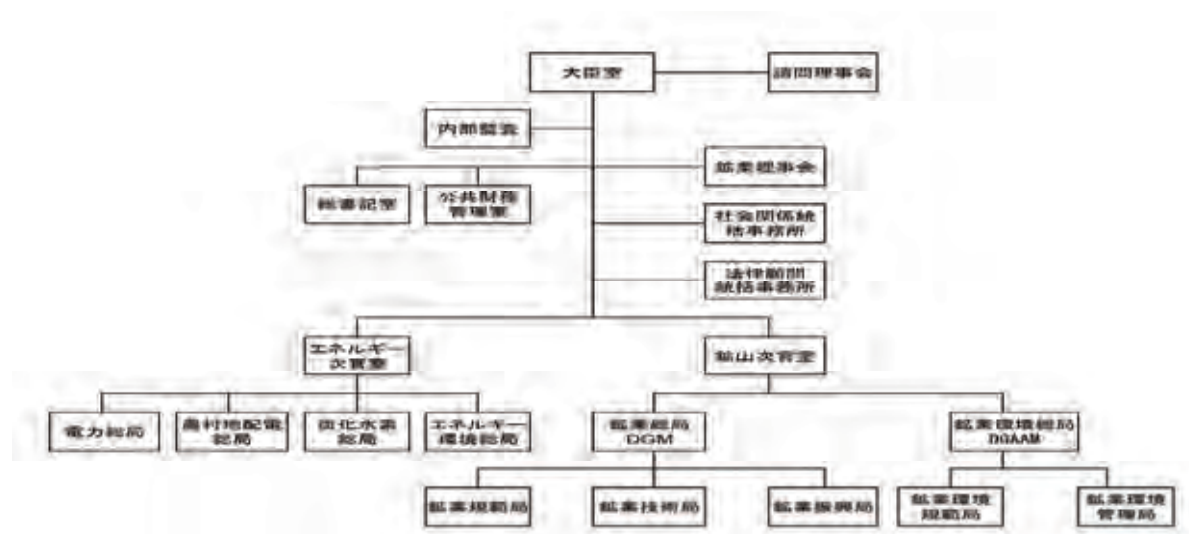
順位	鉱山名	企業	2006年亜鉛生産量 (ton)	
			合計	比率 (%)
1	<u>Antamina</u>	BHP BILLITON、三菱商事等	178,180	14.8
2	<u>Isca y Crus</u>	GLENCORE	168,384	14.0
3	Cerro de Pasco	VOLCAN CIA MINERA	119,816	10.0
4	El Porvenir	CIA.MRA. MILPO	79,595	6.6
5	Colquijirca	SOC.MRA.EL BROCAL	69,828	5.8
6	Animon	EMP. Administradora CHUNGAR	62,227	5.2
7	San Cristobal	VOLCAN CIA MINERA	61,105	5.1
8	Atacocha	CIA.MRA. ATACOCHA	59,795	5.0
9	Maria Teresa	CIA.MRA. COLQUISIRI	36,893	3.1
10	<u>Huanzala</u>	三井金属鉱業等	32,142	2.7
	計		867,965	72.2
	その他		333,829	27.8
	合計		1,201,794	100.0

※下線は国際的な鉱山会社・グループの鉱山（出典：JOGMEC 資料）

3-3 鉱業政策と鉱山監理の現状

(1) MEMの組織と役割の概略

エネルギー鉱山省(MEM)が主に鉱山管理を担っており、その組織図は図-2のとおりである。



出典：JBIC 資料等

図－2 MEM組織図

鉱山を監理する部署については、鉱山次官をトップとして、その下に鉱業総局（DGM）及び鉱業環境総局（DGAAM）がある。

- ・ DGM : 鉱業についての施策全般を担当。具体的には鉱区の認可及び管理等。
- ・ DGAAM : 鉱業についての環境面を監理。具体的には、鉱業を終了する際に提出する閉山計画書審査、坑口閉塞等の技術基準の作成、休廃止鉱山対策等を実施。

(2) 鉱区取得から閉山までの行政手続き等の概要

鉱業を行おうとする者は、鉱区の取得が必要であり、当該認可及び鉱区の管理は MEM 傘下の地質・鉱山・金属調査所 (INGEMMET) が行っている。このあと、次に記述する環境影響評価 (EIA) 等の承認を得て採掘を行うことが可能となる。

操業中の大規模及び中規模の鉱山については、後述するエネルギー鉱業投資監督庁 (OSINERGMIN、首相府に所属) が、小規模の鉱山については地方自治体が、危害及び鉱害防止について検査及び監督を行う。

閉山の際は、後述する閉山法に基づく閉山計画書を DGAAM に提出し、認可を受ける必要がある。

なお、廃止鉱山の鉱害対策についても DGAAM が実施しているが、これについては 3-6 に記述する。

(3) EIA 等による環境評価

鉱山会社が生産 (採掘、選鉱、製錬) を開始する際、又は生産量を 50%以上拡張する場合は、EIA を提出する必要がある。これには①プロジェクトによる影響を最小限に抑えるための対策案、②プロジェクト及び周辺環境が相互に及ぼす (又は及ぶ可能性のある) 影響の特定、③プロジェクトの費用便益分析及び環境汚染の発生を想定した綿密な対策計画などを織り込む必要がある。

なお、探鉱段階のプロジェクトにおける環境管理については、表-4 に示す探鉱規模の大小により内容が区分され、環境調査申告 (DJ) ないしは環境評価 (EA) を作成し、事前に提出する必要がある。

表-4 環境管理に関する探鉱プロジェクト

区分	カテゴリ A	カテゴリ B	カテゴリ C
環境規則	必要なし	環境調査申告 (DJ)	環境評価 (EA)
定義	環境に対してごくわずかか全く影響を与えない活動	流体の排出を伴い、原状回復が必要な活動	流体の排出を伴い、原状回復が必要な活動
探鉱開発	地質踏査、物理探査、地形図作成、サンプル収集、可搬機器の使用	20 ヶ所以下でのボーリング調査、延長 50m 以下の坑道探鉱	20 ヶ所以上でのボーリング調査、延長 50m 以上の坑道探鉱
施設設置面積	対象外	10ha 以下	10ha 以上

出典 : JOGMEC 資料

(4) 鉱業についての諸問題への対応状況

上記 3-2 のとおり金属価格の高騰を背景とした鉱業活動の進展がある一方で、金等の違法採掘による鉱害及び労働問題、環境汚染を懸念する鉱山開発反対運動、余剰利益に対する課税の強化の動き等、鉱業活動の沈滞化につながり得る動きもあり、鉱業の将来の発展に影響を与える要因となっている。

以下に諸問題の現状と政府の対応を記載する。

1) 違法採掘に対する対策

現在の非鉄金属価格の高騰を受け、特に金を目的として、鉱業権を取得しない違法採掘があとを絶たず、金回収のために使用される水銀及びシアンが河川に排出されること、また、鉱山跡地からの鉱害が発生する等の問題が発生している。

この違法採掘については、地方自治体が取り締まりを実施しているが、成果があがらないため、政府は次の GAMA プロジェクト（3-6(9)参照）により、違法採掘対策への対応に取り組んでいる。

2) 住民運動による鉱山の操業休止問題

ペルーでは近年、操業鉱山あるいは探鉱開発プロジェクトに対する地元住民による過激な抗議行動が頻発しており、鉱山の操業、探鉱活動が停止に発展するケースが見受けられる。特に 2005 年の Tintaya 鉱山、Rio Blanco プロジェクトなどに続き、2006 年 8 月の Yanacocha 鉱山、9 月の Ilo 精錬所、11 月の Cerro Corona 銅開発プロジェクト、また Michiquillay 鉱山でも、鉱山反対派により入札が 2 度にわたり延期されるなど、鉱業活動が一時的に停止する等のトラブルが相次いで発生している（表-5 参照）。

これらの住民問題の根底にあるのは、鉱山からの鉱害問題と住民への利益還元を求める場合が主な理由と考えられている。

なお、これらの対策のため MEM 内に、社会管理総局（OGGS）を 2006 年 3 月に設け、鉱山会社と地元の地域社会との間に立ち、紛争の解決にあたっている。

表-5 近時の鉱業に起因する争議の内容

プロジェクト名	争議の内容
Tintaya 鉱山	2005 年 5 月、地元への利益還元を求める住民のデモ行為（約 2,000 人）が過激化し、鉱山施設に乱入し、施設の一部が損傷した。
Rio Blnaco 探鉱プロジェクト	2005 年 6 月、周辺河川の環境汚染を理由に発生した地元コーヒー栽培農家らによる反鉱山開発運動で一時、探鉱調査が停止。
Cerro Verde 鉱山	2006 年 6 月、Arequipa 州の市長連盟が率いる地域住民約 1 万人が、鉱山に対して所得税の支払い（政府との間で利益の再投資が認められているため、所得税は未払い）を求め、大規模なデモ行進を強行。
Yanacocha 鉱山	2006 年 8 月、住民グループが、河川の水質汚染対策や地域住民の雇用拡大などを求めて鉱山へのアクセス道路を封鎖するなどの抗議デモが過激化。一時、鉱山が操業停止。

Oroya 精錬所	Oroya 製錬所の環境適正化計画 (PAMA) の期限延長申請問題で、MEM は 2006 年 5 月、2006 年末から 2009 年 10 月まで延長を許可。これにより同社は硫酸プラントの設置を決定。これに対し、早期の改善を求めて環境団体は、Oroya 市では、既に鉛等の重金属汚染が広がっており、住民 3.5 万人が健康被害を受けているとし、政府や企業に対し責任を追及。
Ilo 精錬所	2006 年 9 月、Ilo 銅製錬所の 100 人を超える住民が、同製錬所による過去 40 年間の汚染の補償金として 4 億ドルの支払いを要求して、同社所有の 2 鉱山から Ilo 製錬所へ精鉱を輸送する鉄道を封鎖したため、一時、精鉱輸送がストップした。
Cerro Corona 開発プロジェクト	2006 年 11 月、2007 年内の操業開始が予定されている Cerro Corona のプロジェクトサイトで、地元の鉱山建設労働者約 50 人が、雇用拡大を求めてアクセス道路を封鎖するなどの抗議デモが発生した。この影響で、一時、建設工事がストップした。
Michiquillay 政府入札	2006 年 8 月、地元住民グループによる調査地域のキャンプ襲撃事件が発生。2007 年 1 月、現地の警察が現地キャンプを占領していた反対派を強制排除したが、その後、これに反発する地域住民との新たな対立が発生し、2 度にわたって入札が延期。

出典：JOGMEC 資料抜粋

3) 鉱区の所有期間の改正

ペルーでは鉱区の流動性を図るため、これまでは無制限であった鉱区の取得年数を最大で 20 年とすることを決定した。今後は鉱区取得の翌年から 10 年満了時に最低生産量を履行していない場合には、11 年目から 15 年目までの鉱区 1ha につき、350 ソル（約 120 米ドル）に相当する罰金が科せられる。なお、不可抗力による最低生産不履行が証明可能な場合、15 年目から最大で 5 年間は延長が可能となるが、20 年目の時点で最低生産量が履行できない場合、鉱業権は失効する。既に取得済みの鉱区については、2009 年 1 月 1 日からカウントを行う。

4) 鉱業税制の強化

鉱業関係の税制としては、利益の 30% を課す所得税、精鉱（鉱石の品位を高めたもの）の売上の 1~3% を課す鉱業ロイヤリティ制度がある。このうち、所得税の 50% を地方還元税として、また、鉱業ロイヤリティは全額、地方へ交付される。

現在の金属資源の高騰を受け、税収収益は増加していると考えられるが、いずれの税制も中央政府の管理下にあり、地方自治体の公共事業計画の立案能力が不足しているといった行政側の問題から、これらの税収の効果的な運用が行われていない模様である。

なお、国際金属価格の高騰を受け、鉱山会社の業績が向上するなか、鉱業税制の強化が活発に議論されている。これらの議論は、企業の余剰利益を地方の貧困対策に振り向けようとするものであるが、ペルー国内で活動を行う鉱山会社は、極端に高い税率が適用されること等を懸念しており、今後も動向を注視する必要がある。

3-4 鉱業政策と鉱山監理の課題

上記のとおり、ペルー政府は主要産業である鉱業に係る諸問題への対応のため、各組織及びプロジェクトの実施、法制度の整備を進めている。

しかしながら、全体を通して言えることは、これら組織については設立から日の浅いものが多く、職員の能力強化等、組織の実機能の強化に努めていく必要がある。

また、ペルーの鉱山は全土に広がっているため、地方自治体の関与が必要不可欠と考えられるが、違法採掘の取り締まり等につき、地方自治体の法執行が必ずしも十分でないため、地方自治体の組織力の強化及び中央政府と地方自治体の連携を強化していく必要がある。

なお、3-5で述べる鉱害防止対策についての各法律についても、現場に適応していない等の問題がある。各個別の内容について次に記載する。

(1) 違法採掘対策

違法採掘については現時点では地方政府に取り締まりが任されているが、この対策は必ずしも十分ではなく、現在も鉱害を引き起こす等の問題が発生している。

上述のとおり GAMA プロジェクトによる違法採掘対策は地域を限定し、パイロット的に実施されたものであり、当該プロジェクトは2008年12月に終了の予定であるため、今後はこの成果をどのように引き継いでいくかが課題と考えられる。

なお、違法採掘対応については、ペルーの鉱山は広い国土の全域に広がっているため、DGM等の中央省庁と地方自治体との連携を十分に行い、規制強化等の対策を行っていく必要があると考えられる。

(2) 操業中の鉱山の危害及び鉱害対策

操業中の鉱山のうち、大規模及び中規模の鉱山については、OSINERGMIN がその危害及び鉱害対策を監督する組織として2007年1月に設立されたが、設立から日が浅いため、職員の育成等、今後、組織としての実効性を上げていく必要がある。

また、小規模の鉱山については、地方自治体が危害及び鉱害防止の監督をしており、これについては、必ずしも十分に機能していない模様であり、地方自治体の検査体制の強化等が必要と考えられる。

(3) 鉱業に起因する争議

鉱業に起因する争議のため、鉱山の操業停止、探鉱開発活動の停止に発展するケースもあり、安定的な鉱業の実施の障害となっている。当該問題の調整を担当する OGGS の実効性を高め、今後発生する争議については速やかに解決する能力強化とともに、争議を未然に防止するスキームづくりが必要と考えられる。

なお、一方で、鉱業に起因する争議の形態をとっているものの、その背景の1つとしては貧困問題があるため、住民等、争議を起こしている者のごね得を誘発しない対策が必要と考えられる。

(4) 鉱業税制の配分制度

鉱業税制としては、所得税及び鉱業ロイヤリティ制度があり、地方へ交付されることとなっており、現在の金属資源の高騰を受け、税収は増加しているが、鉱害防止対策等の支出に効率的な運用がされていない模様で、当該税制の効率的な運用につき、今後、改善が必要と考えられる。

3-5 鉱害防止対策の現状と課題

(1) 鉱害の現状

ペルーにおいて鉱業は歴史的に重要な経済活動として認識されてきた。一方、国内の鉱業地域において、探鉱、鉱山・製錬所の操業などの鉱業活動により、これらを原因とする環境問題も顕在化してきた。表-6は、実際のEIAやPAMAに記載された鉱業活動の周辺環境や生態系へ及ぼす影響をまとめた表である。

表-6 鉱業冶金生産プロセスによる環境への影響と対策

活 動	周辺環境への影響	生態系への影響	EIA/PAMAによる緩和対策
鉱業キャンプ地設置	土壌や牧草地の消失	土着の動植物の移住	キャンプ地閉鎖後の再緑地化
尾鉱堆積場の建設	土壌汚染 牧草地の消失 風景の変化	土着の動植物の移住	採業鉱山、尾鉱堆積場の改善 閉山後：再緑地化、給水システムの構築
探掘	土壌や牧草地の消失、山腹の掘削	土着の動植物の移住、風景の変化	探掘終了後の再緑地化
尾鉱の流出	河川や湖の汚染、河川の流れを遮断	野鳥の移住、水生動植物の消失	尾鉱堆積場から発生する水分の循環
オイルや有機溶剤の流出	土壌の損失	土着の動植物の移住	土壌の回復
酸性廃水や化学物質の流出	河川や湖の汚染	野鳥の移住、水生動植物の消失	全般的な水の取り扱いシステムの改善、 産業用水の循環
酸性廃水や化学物質の保管・堆積	河川や湖の化学的な汚染	野鳥の移住、水生動植物の消失	システムの改善
キャンプ地からの排水流出	河川・湖の汚染	野鳥の移住、水生動植物の消失	汚物専用井戸や浄水施設の設置
周辺の湖からの操業用水の確保	湖水レベルの低下	野鳥の移住	代替水の確保
粉状物質の生産	粉塵の増加による大気汚染	野生動植物への影響	周辺の水源を利用した散水システム
精錬所からの排ガス	Pb、S、As、CO ₂ 、SO ₂ など気体・粒状の危険物質による大気汚染	周辺住民の健康被害、野生動植物の減少、気候の変化	排ガス規制
不適切な廃棄物管理	自然発火(パイライト)	土壌や大気の汚染	廃棄物の浄化
騒音・振動	大気汚染、労働者の健康被害		技術の向上
操業によって発生する固形廃棄物	風景の変化、土壌や水質の汚染	風景の変化、土壌や水質の汚染	廃棄場の建設
キャンプ地から発生する固形廃棄物		風景の変化	スリ堆積場の建設

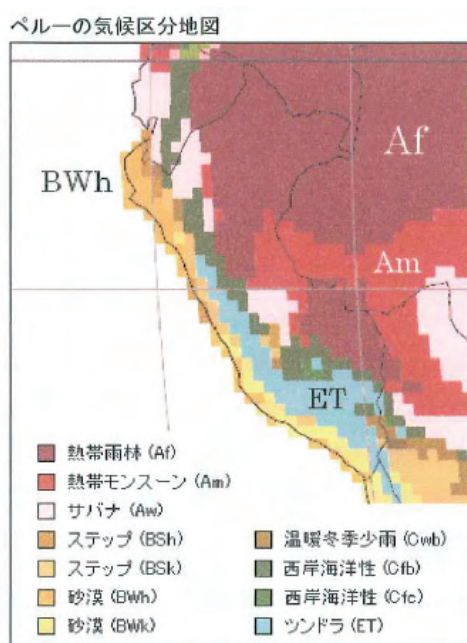
出典：JOGMEC

ペルーの鉱害被害の現状について、非鉄金属精錬所周辺住民の大気汚染による健康被害が顕在化している。現在、非鉄メジャーDoe Run Inc 社 Pasco 州 Oroya 精錬所の鉛、カドミウムなどの大気汚染による健康被害が有名である。周辺住民の子どもへの血中鉛濃度は世界保健機関（WHO）の示す上限の3倍という記事も Web で確認できる。この対策として、現在 Doe Run Inc 社では、鉛精錬所の排煙脱硫装置を建設中である。



図-3 Oroya 精錬所

一方、操業中の鉱山や鉱業環境負債（PAM）などからの含重金属酸性廃水による健康被害については、十分に調査がされていないこともあり、顕在化した事例は見当たらないようである。ただ、鉱山や PAM 周辺では、酸性廃水により、湧水、地下水が飲料水に使えない例や農業用水として使えない例が多数報告されている。また、旧廃さい堆積場から流れ出した廃さいが、河川などに流入することも問題である。ペルーの場合は、多様な気候区分の地域があるが、鉱業活動が行われている山岳地域では、乾期に降雨量が極端に少なく、集積ズリ・堆積した廃さいから粉じんが飛散することも問題視されている。



出典：Zentech

図－４ ペルーの気候区分

表－７ ペルーの主要都市と東京の降雨量

(単位：mm)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
東京	48.6	60.2	114.5	130.3	128	164.9	161.5	155.1	208.5	163.1	92.5	39.6	1,466.8
Lima	0.9	0.3	4.9	0.0	0.1	0.3	0.3	0.3	5.4	0.2	0	0.3	13.0
Arequipa	28.0	35.6	21.3	0.7	0.2	0.0	0.0	1.8	1.4	0.2	1.1	4.3	94.6
Cusco	145.3	133.7	107	43.2	8.7	1.5	4.0	8.6	21.8	39.4	71.9	122.7	611.5
Cajamarca	83.9	96.4	110.3	80.3	34.6	7.0	6.3	11.3	32.8	81.9	73.2	72.6	690.6
Iquitos	266.1	210.1	316.6	292.1	292.1	189.7	187.3	173.8	209.5	254.2	286.9	301.2	2,805.8

出典：Zentech

(2) 今回の現場踏査

今回、下記3カ所の現場踏査(2カ所のPAMと1カ所の閉山対策工事)を通じて、鉱害及び対策の現状を調査した。Ancash州はペルー中部に位置し、その州都Huarazは、リマから陸路7~8時間の距離にある。この州は鉱業活動が盛んな地域が多く、Junin州、Cajamarca州、リマ州Rimac川流域などと並んでPAMが多く残っている。Huarazはアンデスのふところ、標高約3,010mの高原の町で、Santa川流域の谷に開かれている。人口約8万人、両側をCordillera BlancaとCordillera Negroに挟まれ傾斜の多い町である。

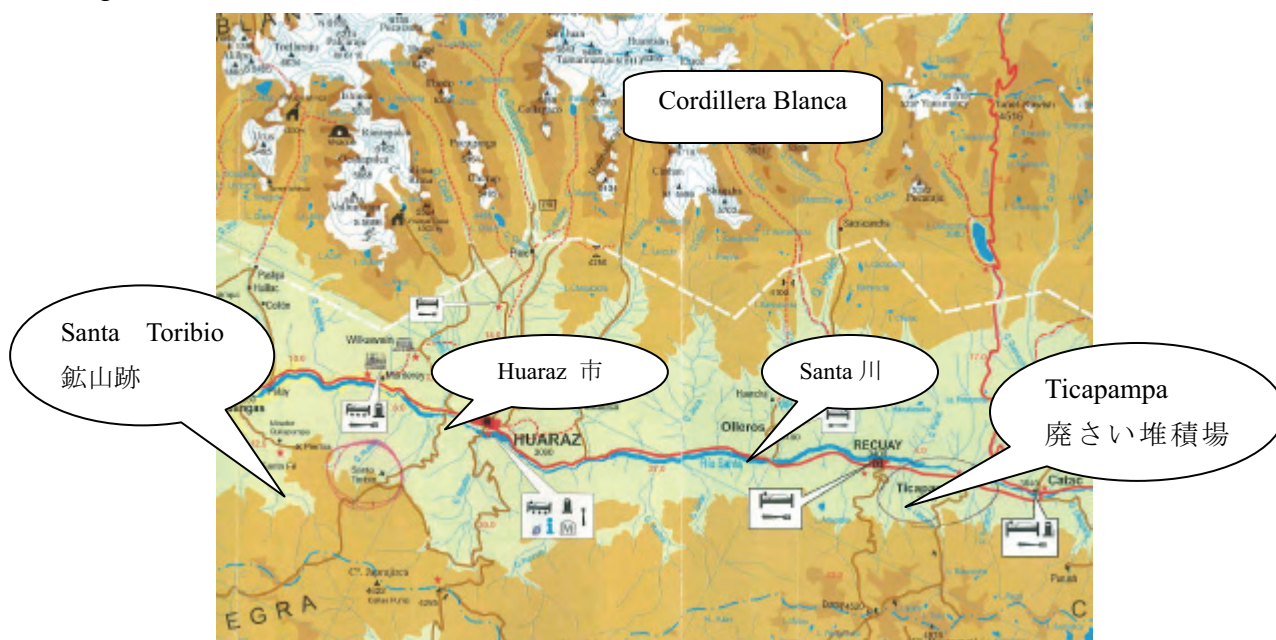


図-5 現場踏査の位置図

1) Santa Toribio 鉱山跡

Huaraz から約 30 分、山道を登った所にある。標高約 4,000m。銅、亜鉛、鉛、鉄、ヒ素などの複雑硫化鉱の鉱山で、坑内掘り。

1975 年ごろ、鉱山会社は労働問題などが原因でつぶれた。現在は鉱害対策義務者が特定できていない。本鉱区のすぐ隣には、カナダの大手金鉱山会社 Barrick Gold Corporation が、金の露天掘り鉱山の採掘を行っており、リーチング、金回収プラントなどがある。

鉱山跡には、坑口、ズリ集積場、採掘跡、鉱山事務所跡などが、散在している。ズリ集積場、採掘跡の覆土は行われておらず、むきだしの状態で放置されている。問題は酸性の坑廃水であり、pH 約 2 の酸性廃水がたまった直径数百 m の池が目につく。この酸性坑廃水には、銅、亜鉛、鉛、鉄、ヒ素など重金属が含まれている。この池からたまった酸性廃水があふれることはないようだが、地下浸透で、地下水を汚染している。

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) の報告書によれば、この鉱山跡は、MEM の作成した 611 カ所の PAM インベントリーの第 2 位に順位づけされている。なお、同行してくれた Ancash 州政府の鉱業管理スタッフによれば、MEM の PAM インベントリーとは別に、州内の PAM について州独自の優先順位づけを行っているとのことである。

選鉱場跡は、鉱山跡から数百 m 下の Santa 川の近くにある。廃さいは Santa 川に流し捨てたようで、廃さい堆積場跡はない。

鉱山跡までの山道沿いには住民の家が散在している。現在のところ、付近住民の健康被害は見られないとのことであるが、湧き水などが汚染され使用できないため、飲料水は他の場所から引いている。

かつては年2回のトウモロコシ等の収穫があったが、今は年1回になり、これも酸性廃水が原因としている。

また、乾期にはズリ集積場や採掘跡から飛んでくる粉じんも問題である。現場踏査した1つの旧坑口の出口には、自然の湿地があり、ある程度坑廃水の浄化が行われているように見受けられた。ペルーでの坑廃水のパッシブ・トリートメントは大学などで研究されているレベルで、現場に適用はされていないとのことである。



図ー6 Santa Toribio 鉱山の堀場及びズリ集積場跡



図ー7 Santa Toribio 鉱山の酸性坑廃水がたまった池

2) Minera Huinac 社の選鉱場

Huaraz、Santa 川沿い。この鉱山会社は、従業員 200 人（鉱山 150 人、選鉱場 40 人）で、選鉱場は 70t/日进行处理する小規模な選鉱場である。鉱山は 60 年の歴史があるもので、ペルーでは小規模の鉱山となり、MEM ではなくエネルギー鉱山省地方局（DREM）が管理を行うこととなる。

70t/日で操業をしているということは、原鉱品位が相当高いと思われる。鉱石は複雑硫化

鉱で、鉱物は閃亜鉛鉱（亜鉛）、方鉛鉱（鉛）、黄銅鉱（銅）などで、その他硫化鉄も含まれており、ヒ素も含まれている模様。典型的な複雑硫化鉱のバルク優先浮選で、亜鉛、鉛、銅などの精鉱はリマのバイヤーに販売している。バイヤーはこのような小規模鉱山から精鉱を購入し、量をまとめて製錬所に販売している。

廃さいは、ディスクフィルタで脱水し、別の場所で埋め立て（廃棄物処理業者に処理を依頼）している。廃水の循環使用は行っていない。選鉱場から Santa 川の対岸は、旧廃さい堆積場の覆土工事を終了している。滲出水の貯留槽もみられ、簡単な処理を行っている。対岸から見た限りでは、よくできた対策工事であると思われる。この鉱害対策工事は、閉山対策の一環として実施したものである。



図－8 Minera Huinac 社の旧廃さい堆積場（覆土、植栽、浸透水処理など閉山対策を実施済み）

3) Ticapampa 廃さい堆積場跡

Huaraz 郊外、Recuay 村から 4km 南に位置し、幹線道路のすぐそばにある。鉱山、選鉱場は、廃さい堆積場跡の上部に位置している。廃さいは道路と Santa 川の間で積まれているだけで、かん止堤、場内排水路は見当たらなかった。現場踏査時は雨期であり、ちょうど激しい降雨があり、廃さい堆積場跡から流れ出した廃さいスライムが道路を横切り、住民の家、庭などに流入していた。また、Santa 川にも流れ込んでいる。

この廃さい堆積場跡も MEM の 611 ヲ所の PAM インベントリーの第 3 位にランクされている。



図－9 Ticapampa 廃さい堆積場跡（堆積廃さい量：51.2 万 m^3 ）

(3) 既存レポート

JOGMEC レポートには、次の鉱害サイトが深刻な汚染箇所としてあげられている。

1) Cajamarca 州 Llaucano 川流域

Llaucano 川流域は、金の探査や採掘を中心とした短期あるいは中期の鉱業活動が非常に活発な地域である。

<優先度の高い鉱害発生箇所>

- ① Sinchao：酸性水が発生している坑道及びズリ堆積場。堆積物の浸食と汚染問題。
- ② Montoya、Quebrada Honda：廃さい堆積場、坑口、ズリ堆積場。
- ③ Mesa de Plata 鉱山：酸性水や堆積物による汚染が発生している坑道及びズリ堆積場。
- ④ El Dorado 廃さい堆積場：廃さい堆積場や坑道、ズリ堆積場から Hualgayoc 川へ酸性廃水や溶解した金属が流出。



図-10 El Sinchao の小河川（酸性坑廃水が流入し、茶色く着色している）



図-11 El Dorado の廃さい堆積場跡

2) Ancash 州 Santa 川流域

Santa 川流域は多様かつ活発な鉱業活動の影響下であり、実質的に全流域にわたって汚染源が存在している。そのため、農業、産業、水力発電など河川の水を利用するセクターは、程

度の差は様々であるが過去及び現在の鉱業活動の影響を受けてきた。

<優先度の高い鉱害発生箇所>

- ① Santa Toribioピット及び廃さい堆積場：20万 m^3 の廃さい堆積場から酸性廃水や溶解した金属がSanta川へ流入している。
- ② Huancapeti：廃さい及びズリ堆積場、選鉱場から酸性水が発生（4リットル/秒）。
- ③ Pushaquilca坑口：鉱山廃水（130リットル/秒）や、複雑硫化鉱の開発による廃さいやズリが約4万8,000 m^3 存在している。
- ④ El Triunfo坑口：高濃度のヒ素や鉄、マンガンを含む酸性廃水が坑道から30リットル/秒発生し、Santa川に直接流入している。
- ⑤ Ticapmpa廃さい堆積場：51万2,000 m^3 の尾鉱堆積場から、Santa川に酸性水が直接流入している。

このうち、今回①と⑤の現場踏査を行った。

3) Ancash 州 Pativilca 川流域

Pativilca 川流域では、ペルー国内の他の鉱業地帯に比べ鉱物の量や経済的価値は低いものの、鉱業は主要な産業となっている。

<優先度の高い鉱害発生箇所>

- ① Llipa 尾鉱堆積場：複雑硫化鉱石の採掘のズリや廃さいから発生した高濃度の鉄や鉛、亜鉛、硫酸を含む酸性水が Pativilca 川に流入している。

4) Lima 州 Rimac 川流域

Rimac 川流域の人口は多く、伝統的に盛んな鉱業を含めて幅広い社会経済活動が展開されている。

<優先度の高い鉱害発生箇所>

- ① Millotingo尾鉱堆積場：50万 m^3 の尾鉱堆積場から発生する酸性水や溶解金属がTonsuyoc川経由でRimac川へ流入している。

5) Junin 州 Mantaro 川流域

Mantaro 川流域では数多くの鉱業活動が行われており、また、Mantaro 川上流に位置するJunin湖は、周辺の自然環境にとって最も重要な存在でありながら、長年にわたってほぼ未処理の鉱業廃水が流入し続けた結果、湖に依存する動植物の種類も減少し続けている。

<優先度の高い鉱害発生箇所>

- ① Pallanga 川廃さい堆積場：2つの堆積場があり、残存廃さい量がそれぞれ50.6万トン、10万トンの規模である。また、8~10リットル/秒の廃水を排出する3つの坑口がある。
- ② Carhuacayan 廃さい堆積場：計5つの坑口から4~5リットル/秒で廃水が排出されるほか、計2つの廃さい堆積場はそれぞれ240万トン、4万トンの規模である。
- ③ Huacracochoa：7.48万 m^3 、22.44万トンの計4ヵ所から成る廃さい堆積場。坑口の廃水はHuacracochoa湖に流入している。
- ④ Pucara ズリ堆積場：雨期には廃水が Pucara 川へ流出するほか、小規模の廃さい堆積場からは汚染物質が流出している可能性がある。

3-6 金属鉱山の閉山監理、休廃止鉱山の鉱害監理

(1) MEM の環境施策

金属鉱山の監理は MEM が担当している。MEM の環境に関する施策は大きく分けて次の 4 項目で示される。

- ① 鉱業とエネルギーに関する活動の持続的な発展を促進すること
- ② EIA と PAMA で責任を負った事項の実施を監理すること
- ③ 環境の保全に関する要員訓練と意識向上計画の進展を促進すること
- ④ 放置された地域において環境に影響を与えている区域を修復すること

採鉱段階のプロジェクトにおける環境規則はボーリング調査の規模などに応じて、環境調査申告 (DJ) ないしは環境評価 (EA) を作成し、事前に MEM による許可を得るシステムとなっている。また、鉱山会社が生産 (採掘、選鉱、製錬鉱物) を開始する、あるいは生産量を 50% 以上拡張する場合、EIA の提出を義務づけられている。

MEM は 1990 年代から鉱業環境関連法の整備など鉱害問題に着手しており、操業中の鉱山・製錬所における鉱害対策については、1997 年に PAMA を制度化し、鉱山会社による計画書の提出とその後の実施を義務づけた。また、これら鉱山の閉山後の環境対策については、2003 年 10 月に閉山法を定めた。

休廃止鉱山 (PAM) に起因する環境汚染対策については、2004 年 7 月、対象鉱山の適正な閉山処理と周辺の環境改善を求める法律 (休廃止鉱害対策法) を定め、同施行細則を 2005 年 12 月に公布した。これにより、MEM より環境汚染を生じている PAM の環境改善義務があるとの通知を受けた者は、通知後 1 年以内に改善計画を提出し、本改善計画の承認後、原則 3 年以内にこれを実行しなければならないとしている。また、義務者が特定できない対象鉱山については、過去の国営鉱山に伴う鉱害対策も含め、国が今後これに対応することが規定された。

(2) 鉱業監理の地方分権化

ペルーで地方分権化が論議されたのは古く、1980 年の民政移管に先立って制定された 1979 年の憲法で地方分権化の実施が規定された。しかし中南米各国において新自由主義が地方分権化を推進したのに対し、ペルーでは中央集権化の強化を伴い、実質的な地方分権化の動きは遅かった。ポスト・フジモリ体制を推し進めるトレド政権は、地方分権化の実現を公約し、分権化基本法と地域政府構成法を何とか成立させ、選挙の実施と地域政府の発足にこぎつけたものの、資金調達、権限の委譲、地域統合の促進、税制改革等、地域政府の発足にとって基本的な法律整備を進め始めた状態であった。その後、現ガルシア大統領は、2006 年 7 月 28 日の就任演説において、政策の基本的な理念として、以下の 4 点をあげ、地方分権化を重点政策としている。

- ① 地方分権化、行政の簡素化等を通じた国家と政治システムの改革
- ② 投資等を通じた雇用の創出
- ③ 近代的で公正な社会の実現に向けた労働及び社会的権利の確立
- ④ 女性や若年層の支援、等

表-8 に MEM の制度戦略計画を示す。MEM では地方分権化の政策を進め、全国 24 州に DREM を設置している。これら DREM が、小規模、零細規模の鉱業の監理を担うことになるが、現状ではまだ体制を整えつつある段階である。

表－8 MEMの制度戦略計画 2004～2011

優先課題	戦 略
<ul style="list-style-type: none"> ● 国内外の民間投資の促進に基づいたセクターの国際的競争力の維持 ● 鉱業エネルギーセクターに係る公的機関の信頼性強化 ● エネルギー源の多様化 ● 経済、社会、環境及びガバナンスを配慮した持続的開発の枠組みにおけるセクターの成長 ● 公平さを伴った持続的開発への貢献をめざすための当該民間セクターの社会的責任の振興 ● 地方分権化の積極的支援 ● 農村地域及び孤立状態の集落を対象とした給電網の拡張 ● 持続的開発を促進する技術の開発と採用といった持続可能な再生可能エネルギー資源の利用及びバイオ燃料の開発 ● 環境保全を配慮した自由市場の環境における化石燃料（化石原料）及びその副産物の商業化強化 ● 小規模零細鉱業の社会的、環境的及び保安的影響の軽減 	<ul style="list-style-type: none"> ● 戦略的計画スキームを適用した活動法による資源の有効利用並びに目標達成度の監査による実践確認制度の導入 ● 目標達成への延期あるいはコスト増のリスクを軽減するための定期的評価の結果に基づいた必要な是正ないし調整措置の導入 ● 地域及び地方政府との密接な技術的及び行政的協調を優先し、地方分権化プロセスにおける権限、役割、所掌及び資源の移譲確保 ● MEM 内部組織及び地方分権化によって創設される新組織の技術的及び行政的連携における有効な制度の開発及びセクター目標の達成への支援 ● その他関連公民機関との協調を優先し、相乗効果や潜在的な優位性の創出 ● 影響地域のコミュニティの行政機関、環境、文化や習慣を配慮し、作業員の安全をかんがみ調和的關係の向上をめざすための民間セクターへの指導 ● セクター公的機関の信頼性強化のためのMEM のセクター監督機関としてのイメージ強化 ● セクターレベルの能力強化（CD）促進

ペルーの金属鉱山の閉山監理、休廃止鉱山の鉱害監理の状況を調査するために、表－9にあげた諸機関を訪問し、調査を行った。

なお、スペイン語の Pasivos は債務、負債という意味であり、PAM は過去の鉱業活動で残された負債で、現在、鉱害を発生しているもの、環境影響のあるものである。今回の現地調査では、組織によって個々の坑口、ズリ集積場、設備、廃さい堆積場等、1つ1つを PAM とする考え方、これらがまとまった場所を1つの PAM とする考え方等、PAM の定義に違いがあった。

以上のように PAM は、日本の休廃止鉱山のイメージとは少し違うことが判明した。PAM の訳語について、既存資料では「廃鉱」や「鉱業環境負債」などが使われている。そこで、本報告書では、原語の意味に近い「鉱業環境負債」と定義した。具体的には、以下である。

- ・ 廃石（ズリ）処分場・集積場
- ・ 廃さい・スラグ堆積場
- ・ 廃リーチングヒーブ
- ・ 坑内掘り跡地

- ・ 露天掘り跡地など

日本の休廃止鉱山対策の主眼は、酸性坑廃水の量の削減、排水処理で、坑内の閉鎖、廃石（ズリ）処分場の覆土、植栽は発生源対策としてとらえられている。ペルーの鉱業活動の行われている Sierra の場合、降雨量は日本に比べて少ないが、雨期には一度に多量の降雨がある。また乾期には極端に降雨が少なく、乾燥している。また、地震が多く堆積場の崩壊に関心が高い。このような状況のなか、PAM の酸性坑廃水とともに廃石（ズリ）処分場・集積場、廃さい堆積場、堀場の跡地の対策にも重点が置かれている。

表－9 訪問調査機関

	調査機関	活動など
政 府 機 関	エネルギー鉱山省鉱業総局 鉱業技術部 (DTM) http://www.minem.gob.pe/ministerio/dgm.asp	<ul style="list-style-type: none"> ● 2007年7月設立 ● PAM インベントリーの作成、優先順位づけを行っている。
	DGAAM http://www.minem.gob.pe/ministerio/dgam.asp	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー、鉱業に関する EIA、PAMA 等の審査 ● 操業中の鉱山、製錬所及びこれらの会社のもつ PAM の閉山対策計画の審査を行う。
	OSINERGMIN http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/Publico/1.htm	<ul style="list-style-type: none"> ● 電気エネルギー、天然ガス、金属鉱業の監査・監督機関 ● 操業中の鉱山、精錬所等の環境及び労働災害などの監査を行う。 ● 閉山対策、PAM の鉱害対策工事の監査も行う。
	Activos Mineros S.A.C. http://www.activosmineros.com.pe/	<ul style="list-style-type: none"> ● 2006年1月設立、かつて CENTROMIN (旧ペルー鉱山公社) が所有していた国有鉱区の鉱害対策を実施する。 ● 現在、Rimac 川沿いなどの PAM (廃さい堆積場) の改善 (排水処理、堆積場の堆積面にカバー) などを実施中。
	国家環境基金 (FONAM) http://www.fonamperu.org/default.php	<ul style="list-style-type: none"> ● クリーン開発メカニズム (CDM)、生物多様性、地方の環境汚染など、環境案件への融資を行う。 ● 国が責任をもつ PAM の鉱害対策に必要な資金の提供を行う。
	OGGS http://www.minem.gob.pe/ministerio/dggs.asp	<ul style="list-style-type: none"> ● 2006年3月設立 ● 鉱山操業、探鉱開発活動を行う鉱業会社と地域の地域社会との間に立ち、紛争の予防、万一紛争が発生した場合にはこの解決に努める。
	GAMA プロジェクト http://www.gama-peru.org/gama/tiki-index.php	<ul style="list-style-type: none"> ● 零細・非合法的な金採掘鉱業の環境改善プロジェクト ● スイス政府の支援プロジェクトで、2000年から実施。現在は、フェーズⅢで2006～2008年(12月終了)

国際機関・金融機関等	PERCAN（ペルー・カナダ休廃止鉱山対策）プロジェクト http://www.cida.gc.ca/CIDAWEB/cpo.nsf/vWebProjBySectorEn/F5D7A96E6449E4C685257497003856DE	<ul style="list-style-type: none"> ● カナダの支援プロジェクト、鉱業振興、社会、環境対策など。 ● プロジェクト期間は2002～2009年 ● 休廃止鉱害サイトの対策の優先順位づけ基準を開発、MEMにその適用を提言。 ● 閉山、休廃止鉱山監理の種々のガイダンスを策定し、研修も実施。
	JOGMEC	<ul style="list-style-type: none"> ● ペルー及び周辺国の鉱業事情の調査、情報提供 ● 日本の石油天然ガス・金属鉱業の民間会社の支援活動を行う。 ● 2009年度初めからMEMに鉱業アドバイザーを派遣する。
	米州開発銀行（BID）	<ul style="list-style-type: none"> ● 鉱害対策の直接のローンはない。 ● PAMの優先順位づけのための国の政策のロードマップ作成調査を実施し、現在、報告書がMEMで承認の作業中である。

(3) DTM

MEMは、2007年7月、DGM内に鉱害問題の対策と監理を担うDTMを新設し、鉱害問題の本格的な取り組みを開始した。以下、DTMの主要な業務であるPAMインベントリーの作成及び優先順位づけについて述べる。

1) PAMインベントリー

MEMでは、従来MEM内にあった調査データを基にPAMインベントリーを作成した。表-10では、2003年インベントリーと記載している。そしてこれには、対策の緊急性の優先順位が付けられていた。一方、PERCANプロジェクトでは2003年インベントリーが様々な調査データを基に作成され、データの種類や正確性に差があることから、インベントリーとして不備であるとして、別にPAM850カ所のインベントリー（2006年インベントリー）を作成し、優先順位づけの基準を開発し、2008年6月にMEMに提案した。なお、2006年インベントリーには、2003年インベントリーのPAM611カ所も含まれている。表-10にMEMのPAMインベントリー結果、表-11に2003年インベントリーにおいて優先度の高いPAMのリストを示す。2006年インベントリーは官報に載り、公式インベントリーとされている。しかし資料によると、2006年インベントリーはその正確性に疑問が出され、DTMで再調査を行っているとのことである。

表-10 MEMのPAMインベントリー結果

州	2003年 インベントリー	2006年インベントリー		
		不活動環境負債	棄権環境負債	計
ANCASH	76	110	23	133
APURIMAC	23	36	7	43
AREQUIPA	38	30	12	42
AYACUCHO	53	45	24	69
CAJAMARCA	15	20	0	20
CUSCO	42	22	22	44
HUANCAVELICA	45	56	11	67
HUANUCO	23	7	16	23
ICA	17	21	10	31
JUNIN	48	34	17	51
LA LIBERTAD	12	6	8	14
LAMBAYEQUE		4	4	8
LIMA	55	54	6	60
MADRE DE DIOS	1	21	1	22
MOQUEGUA	43	41	12	53
PASCO	26	35	5	40
PIURA		14	4	18
PUNO	62	63	16	79
SAN MARTIN		0	1	1
TACNA	32	26	6	32
合計	611	645	205	850

出典：MEM

表-11 2003年インベントリーのなかで優先度の高い（深刻な）PAM

	鉱業環境負債	州	流域河川
1	Hualgayocの廃さい堆積場、鉱山、ズリ堆積場	CAJAMARCA	Llaucano
2	Tipacampa廃さい堆積場	ANCASH	Santa
3	Santa Toribioピット、廃さい及びズリ堆積場	ANCASH	Santa
4	Huancapeti廃さい堆積場	ANCASH	Santa
5	Pushaquilca坑口	ANCASH	Santa
6	El Triunfo坑口	ANCASH	Santa
7	Llapa廃さい堆積場	ANCASH	Pativilca
8	Millotingo廃さい堆積場	LIMA	Rimac
9	Pallanga廃さい堆積場、坑道、ズリ堆積場	JUNIN	Mantaro
10	Carhuacayan鉱山廃さい堆積場、坑道、ズリ堆積場	JUNIN	Mantaro

11	Huacracocha排水、ズリ堆積場	JUNIN	Mantaro
12	Pucara鉱山排水、ズリ堆積場	JUNIN	Mantaro
13	Pacococha廃さい堆積場	HUANCAVELICA	Pisco
14	Dollar排水、坑口	HUANCAVELICA	Pisco
15	Madrigal廃さい堆積場、坑道、ズリ堆積場	AREQUIPA	Camana
16	Palca鉱山廃さい堆積場、排水	PUNO	Huancane

出典：JOGMEC

表-12 鉱業環境負債（PAM）の区分

区分	鉱業環境負債					
	稼働中の鉱山の環境負債			休廃止鉱山の環境負債		
	閉山計画書の対象	閉山計画書の対象外		不活動環境負債	棄権環境負債	
		鉱区取得前の既存環境負債	鉱区内の未確認環境負債		旧公社	旧民間
定義	閉山計画積立基金の設置によって閉鎖計画が確保されている将来負債となる潜在的な環境負債	鉱区取得前から存在する環境負債	報告されていないか確認されていない環境負債	鉱区権が有効な環境負債	旧国有企業の環境負債	鉱区権が失効された環境負債
件数	将来発生する環境負債	鉱区取得者よりMEMへ報告された件数をDTMで整理中	同左	2006年に公式のインベントリーで、645件と特定されたが、その正確性に疑問が付き、DTMで再調査中	AM社の管理下にある。	2006年に公式のインベントリーで、2,055件と特定されたが、その正確性に疑問が付き、DTMで再調査中

2) インベントリーの優先順位づけ基準

PERCAN プロジェクトでは、PAM インベントリーの優先順位づけ基準を開発した。現場査察を行い、表-13 に情報・データをまとめ、最終的にランクを付けて、優先順位づけを行う。世界銀行はこの基準でインベントリーをまとめ、優先順位を付けるよう提言している。

表-13 PAM インベントリーの優先順位づけ基準

区 分		項 目
PAM-001	全般的な情報	査察の日時、査察者、位置 (UTM)、査察時の天候、サイトの歴史、操業の形態 (坑内掘り、選鉱場など)、鉱物の種類、アクセス、最近の活動状況、周囲の環境 (水利用、植生、土地利用、遺産の有無など)、社会的な争議の状況、環境負債のコンポーネント、写真、コメントなど
PAM-002	鉱業の作業	活動の種類、コンポーネントの位置、面積、影響の範囲、修復作業の内容、安全性 (アクセスの方法、崩壊の可能性、閉鎖の条件、アクセスを制限する標識などの有無、その他の安全性のリスク)、健康及び物理環境 (穴からの排水、酸性排水の有無など)、野生生物の保全、サンプリング (pH、電気伝導度、排水量) 写真、コメントなど
PAM-003	鉱業廃棄物	廃棄物の種類、コンポーネントの位置、面積、廃棄物の特徴、影響の範囲、修復の対策工事、安全性 (アクセスの方法、崩壊の可能性、閉鎖の条件など)、健康及び物理環境 (穴からの排水、酸性排水の有無など)、野生生物の保全、サンプリング (pH、電気伝導度、排水量) 写真、コメントなど
PAM-004	その他の廃棄物	廃棄物の種類、コンポーネントの位置、面積、廃棄物の特徴、影響の範囲、修復の対策工事、安全性 (アクセスの方法、崩壊の可能性、閉鎖の条件など)、健康及び物理環境 (穴からの排水、酸性排水の有無など)、野生生物の保全、サンプリング (pH、電気伝導度、排水量) 写真、コメントなど
PAM-005	建物、インフラ	建物、インフラの種類、コンポーネントの位置、面積、安全性 (アクセスの方法、崩壊の可能性、火災の可能性、アスベストの有無など)、健康及び物理環境 (有毒物の有無、PCBの有無など)、野生生物の保全、サンプリング (pH、電気伝導度、排水量) 写真、コメントなど
PAM-006	化学物質	化学物質の種類と量、コンポーネントの位置、面積、安全性 (アクセスの方法、廃棄の状況、その他のリスク)、健康及び物理環境 (関連する災害の可能性、爆発性、蒸気となり吸入、有毒物質の可能性など)、野生生物の保全、サンプリング (pH、電気伝導度、排水量) 写真、コメントなど

出典：PERCANプロジェクト

また、PAMの責任者（民間、国）の特定もDTMの役目である。その後、対策の実施が可能となる。民間の責任者が特定されれば、その者に通知を行う。また、国の責任のPAMは鉱害対策公社（AM社）が対策工事を行うことになる。責任者が特定できない場合は、国が責任をもつことになる。国の責任のPAMについては、まだわずかししか特定できていないが、経験者5人と若い技師3人が従事している。

3) PAMの鉱害対策

民営化前には4つの鉱山公社があった。CENTROMIN、MINERO PERUが非鉄関連の公社であり、Hieero Peruは旧鉄鋼公社、民営化後、中国資本が購入し、現在Shougan Corporacionとなった。CENTROMINはペルー中部から北部にかけて鉱山をもち、有名なのがCerro de Pasco 鉱山である。一方、MINERO PERUはペルー南部の主に銅の鉱山、製錬所をもっていた。Ilo 製錬所、Tintaya 銅鉱山、Cerro Verde 銅鉱山、Cajamarquilla 製錬所など、大型の鉱山・製錬所は旧MINERO PERUのものであり、これらは現在、外資が購入したりして操業を行っている。民営化の際、これらの鉱山公社のもつPAMは、民営化から切り離された。この旧鉱山公社の残したPAMの閉鎖、鉱害対策の実施は国の責任となったが、旧CENTROMINの残したPAMが、国の責任のPAMのなかでは多い。また、Banco Mineroが融資した小規模（処理量50～100t/日レベル）鉱山の残したPAMも問題である。また、鉱区の名義人が変わったケースもあり、責任者の特定が困難である。例えば、Ancash州のTicapampa 廃さい堆積場では、責任者は特定できたが、既にその会社は存在しない。現在、元の持ち主を探しているが、非常にデリケートな問題である。優先順位づけと責任者の特定は同時並行して行われる。DGAAMが国連開発計画（UNDP）の支援でPAMの戦略プランを作成中で、近日中に報告書が提出されることになっている。

(4) DGAAM

1) 組織概要

スタッフ数は53人で、8割が技術系の大学卒（Ingeniero）、2割が法律や管理を担当している。組織構成上は、技術部と法務部の2部署で構成されているが、人員配置はまだで、実際には審査部、技術システム部、アーカイブ部の3部署体制で運用されている。

- ・ 審査部：一部が閉山計画書の審査を担当しており、スタッフ数は10人。
- ・ 技術システム部：モニタリング、過去の報告書、探査、GISなどのデータ管理、OSINERGMIN、INGEMMETとも連携している。
- ・ アーカイブ部：資料の保管、デジタル化

2) 閉山計画書の審査

閉山法の施行規則は2005年8月に交付され、2006年8月にすべての鉱山に閉山計画書の提出が通知された。閉山計画書には、閉山後に必要な鉱山周辺住民の健康及び自然環境を保全し、鉱山跡地を修復する対策とともに、必要な経費調達を保証する措置を記載し、MEMの承認を得なければならない。そして、操業中の鉱山・製錬所の閉山計画書は2007年7月から受付がスタートした。

図-12に閉山法の施行規則にある閉山計画書の審査の手順を示す。

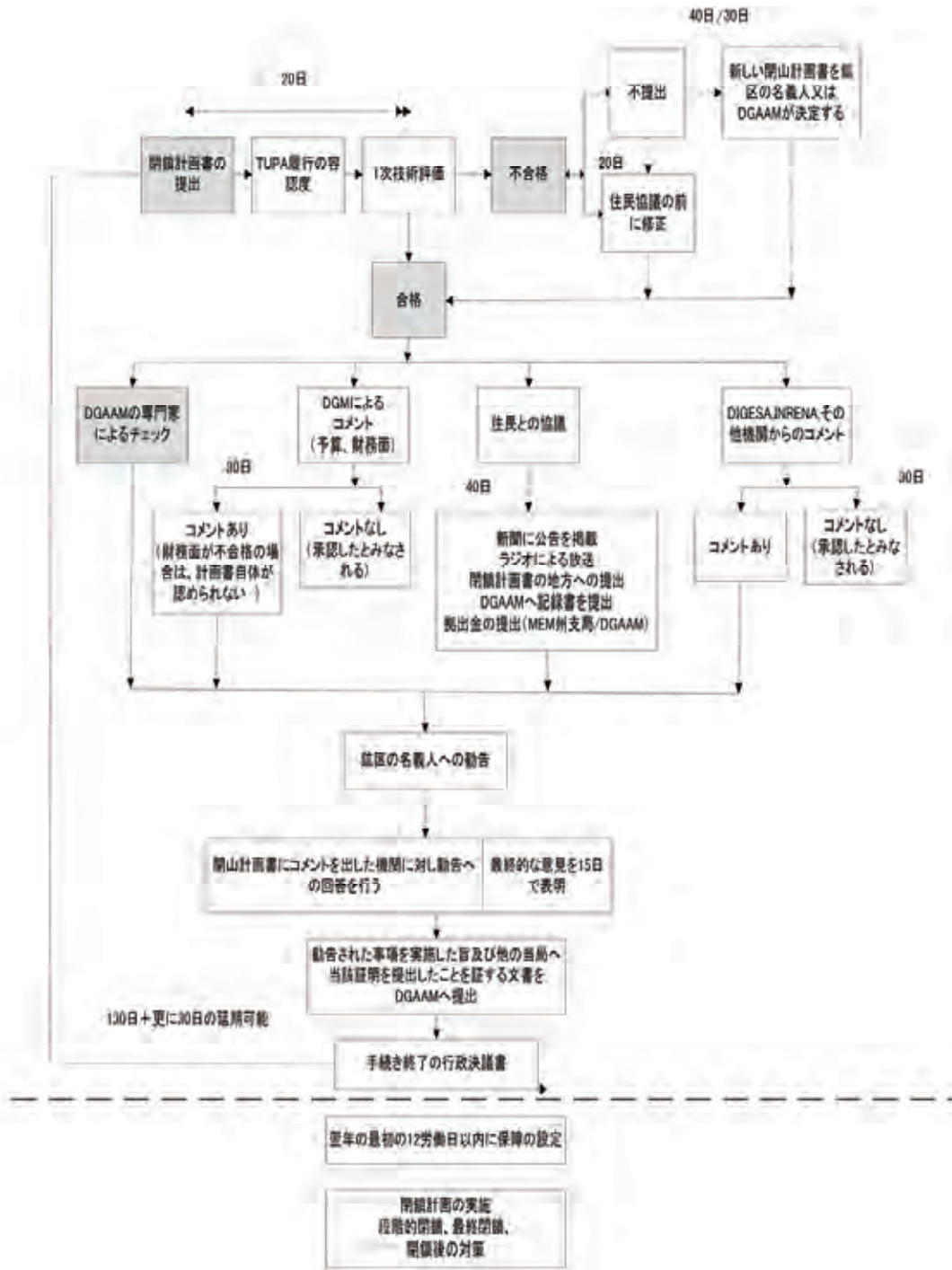


図-12 閉山規則に基づく閉山計画書の審査の手順

DGAAM が閉山計画書を審査するが、閉山対策の予算面は DGM が担当している。また、坑排水の水質に関しては保健省環境衛生総局 (DIGESA)、関係する住民・コミュニティに関する内容については地方自治体、自然環境の影響については天然資源研究所 (INRENA) がそれぞれコメントするシステムになっている。第 1 次審査のすべてのコメントに対して、会社側が対応策を検討し、DGAAM とキャッチボールが行われる。結果的にすべてクリアされれば、閉山計画書が承認される。承認されてから、会社側は対策工事を実施できる。

閉山計画書は 7 つの章から成っている。

第1章：イントロダクション〔提案者の確認、法的枠組み、プロジェクトの位置、プロジェクトの歴史、閉山（閉鎖）の目的、閉山（閉鎖）の基準など〕

第2章：コンポーネント（鉱山、選鉱場、排水処理プラント、労働者の住居、労働力、資源の確保など）

第3章：プロジェクトの現状（自然環境、生物的環境、社会経済的環境）

第4章：コミュニティとの協議事項（利害関係者の特定、協議）

第5章：閉山のための活動（対策）

- ・一時的閉山（解体、配置、物理的安定化、地化学的安定化、水文学的安定化、植栽、水生植物の回復、社会的プログラムなど）
- ・段階的な閉山（解体、配置、物理的安定化、地化学的安定化、水文学的安定化、植栽、水生植物の回復、社会的プログラムなど）
- ・最終的閉山（解体、配置、物理的安定化、地化学的安定化、水文学的安定化、植栽、水生植物の回復、社会的プログラムなど）

第6章：閉山後の維持管理及びモニタリング

- ・閉山後の維持管理（物理的維持管理、地化学的維持管理、水文学的維持管理、生物的維持管理）
- ・閉山後のモニタリング（物理的安定性のモニタリング、地化学的安定性のモニタリング、水文学的安定性のモニタリング、生物的モニタリング、社会的モニタリング）

第7章：スケジュール、資金

- ・工程（段階的な修復のスケジュール、最終的な修復のスケジュール、閉山後の維持管理、モニタリング、査察のスケジュール）
- ・コストと資金調達のスケジュール（段階的な修復のためのコスト、最終的な修復のためのコスト、閉山後のためのコスト、資金調達のスケジュール）
- ・資金の保証

現在、操業中の鉱山をもつ120社が閉山計画書を提出しているが、承認されたものは4件である。また、これら鉱山会社は、過去のPAMの閉山計画書も提出する義務があるが、45社がPAMについての閉山計画書を提出し、そのうち5件が承認されているに過ぎない。

3) PAMの閉山審査

閉山審査計画書は、操業中の鉱山・製錬所について作成するが、鉱山会社が所有する鉱区内にその鉱区取得前から存在するPAMの鉱害対策もその鉱山会社が責任をもつこととなり、その閉山計画書審査はDGAAMが行う（操業中の鉱山会社が義務者であるPAMの審査は、閉山計画書と同様の手順でDGAAMが担当）。

一方、インベントリー調査を基に、PAMの対策はDGMが担当しているが、850カ所のPAMのなかには義務者が存在しているケースもある。1つの対策計画書のなかには、複数のPAMが含まれているケースもある。全国には5,000のPAMがあるともいわれている。閉山計画書の審査には、現場踏査が必要だが、予算の関係などですべての現場を踏査できていない。

4) 技術的基準、ガイダンス

MEM では 1990 年代から鉱山開発、EIA・PAMA の作成、操業鉱山・製錬所の排水管理などのガイダンス類の整備を進めてきた。MEM のホームページ（HP）に記載されているガイダンスを表-14 に示す。

表-14 MEM の HP に載っているガイダンス類

<ul style="list-style-type: none">● 大気質、エミッションのモニタリング手順（Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones）● 水質モニタリング手順（Protocolo de Monitoreo de Calidad de Agua）● 操業鉱山、製錬所の排水管理のための技術ガイダンス（Guía Ambiental para el Manejo de Agua en Operaciones Minero - Metalúrgicas）● 鉱山の酸性排水管理のための技術ガイダンス（Guía Ambiental para el Manejo de Drenaje Acido de Minas）● 環境影響評価の作成ガイダンス（Guía para elaborar Estudios de Impacto Ambiental）● 環境管理の適正計画の作成ガイダンス（Guía para Elaborar Programa de Adecuación y Manejo Ambiental）● 鉱山の堆積場の管理ガイダンス（Guía para el Manejo de Relaves Mineros）● 鉱業・製錬産業により乱された植生のための環境ガイダンス（Guía Ambiental para Vegetación de Áreas Disturbadas por la Industria Minero Metalúrgica）● 閉山及び放棄された鉱山の環境ガイダンス（Guía Ambiental para el Cierre y Abandono de Minas）● ダンプリーチングプロジェクトのための環境ガイダンス（Guía Ambiental para Proyectos de Lixiviación en Pilas）● ペルーでの金属鉱床の開発のための環境ガイダンス（Guía Ambiental para Actividades de Exploración de Yacimientos Minerales en el Perú）● 鉱山のボーリング及び発破のための環境ガイダンス（Guía Ambiental para la Perforación y Voladura en Operaciones Mineras）● シアン化物の管理ガイダンス（Guía Ambiental para el Manejo de Cianuro）● 化学試薬・製品管理ガイダンス（Guía para el Manejo de Reactivos y Productos Químicos）● 鉱業での騒音問題管理のガイダンス（Guía Ambiental para el Manejo de Problemas de Ruido en la Industria Minera）● 鉱業活動に由来した固形廃棄物集積・堆積場の安定化のガイダンス（Guía Ambiental para la Estabilidad de Taludes de Depósitos de Residuos Sólidos provenientes de Actividades Mineras）● 非金属鉱山の環境管理のガイダンス（Guía de Manejo Ambiental para Minería No Metálica）● 鉱山精鉱の管理及び輸送のガイダンス（Guía Ambiental de Manejo y Transporte de Concentrados Minerales）● 環境監査のガイダンス（Guía de Fiscalización Ambiental）● 鉱山の閉山のガイダンス（Guía Cierre de Minas）

- 鉱山・製錬活動からの大気質エミッションの環境影響評価のガイダンス (Guía para la Evaluación de Impactos en la Calidad del Aire por Actividades Minero-Metalúrgicas)
- 鉱山・製錬活動からの表流水廃水環境影響評価のガイダンス (Guía para la Evaluación de Impactos en la Calidad de las Aguas Superficiales por Actividades Minero-Metalúrgicas)
- 鉱業廃棄物の覆土設計のガイダンス (Guía para el Diseño de Coberturas de Depósitos de Residuos Mineros)
- 鉱山の閉鎖プラグの設計のガイダンス (Guía para el Diseño de Tapones para el Cierre de Labores Mineras)
- 鉱柱の安定評価のガイダンス (Guía para la Evaluación de la Estabilidad de los Pilares Corona)

出典：MEM, NORMAS TÉCNICAS PARA DISEÑO AMBIENTAL (GUÍAS), Sub Sector Minería
http://www.minem.gob.pe/dgaam/normas_tecdisamb.asp

また、鉱山の閉山のガイダンス (Guía Cierre de Minas) の目次は以下のようになっている。

- ・1章：イントロダクション、目的、法規の枠組み、閉山のフィロソフィー、閉山コンセプト、閉山のシナリオ
- ・2章：閉山計画書の作成のガイダンス、イントロダクション
- ・3章：閉山計画に必要な情報、閉山のコンポーネント、プロジェクト地域の実際の状態、協議のプロセス、閉山の活動、閉山後の維持管理、モニタリング、工程・予算及び財務保証
- ・4章：近代的なりハビリテーション及びモニタリングに必要な情報

PERCAN プロジェクトでは、これらのガイダンスを基に、閉山対策、PAM の鉱害対策などの研修テキストを作成し、研修コースを実施してきた。全部で以下の 17 (イントロダクション、環境負債、水管理、水質、酸性坑廃水、地質工学、覆土の設計、水生生物の生息環境、土壌と植生、岩盤工学、酸性廃水の処理、シアン化物の管理、コスト算出、法規、社会、経済、統合) のテキストがある。図-13、図-14 にテキストの例を示すが、基礎的な内容から高度な内容まで盛り込まれている。テキストの作成には、カトリカ大学、リマ国立大学などが協力している。研修テキストは、一般コースと技術コースがある。

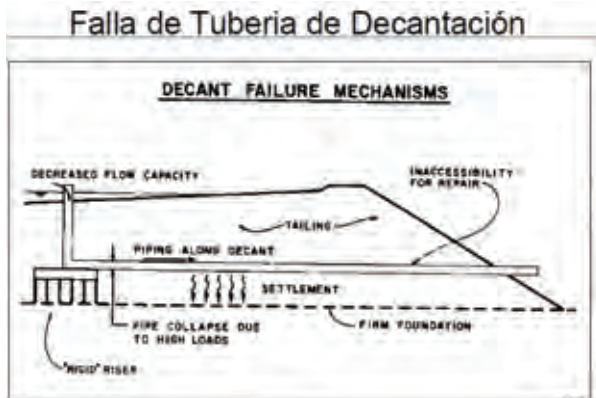


図-13 テキストの例：
かん止堤の崩壊メカニズム

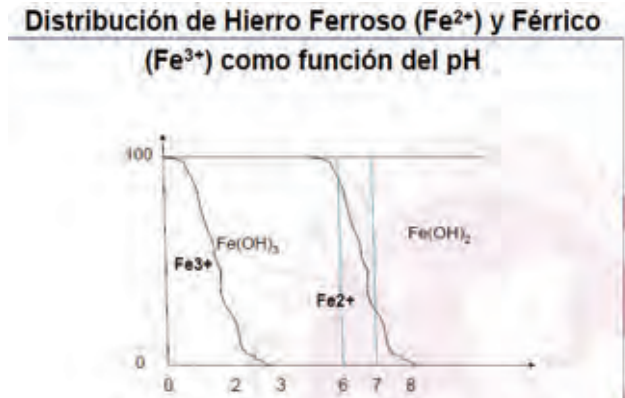


図-14 テキストの例：
 Fe^{2+} Fe^{3+} の存在とpH

(5) OGGS

1) 組織概要

PERCAN プロジェクトをイニシアティブに、2006年3月にMEM内に設立され、現在のスタッフ数は12人である。

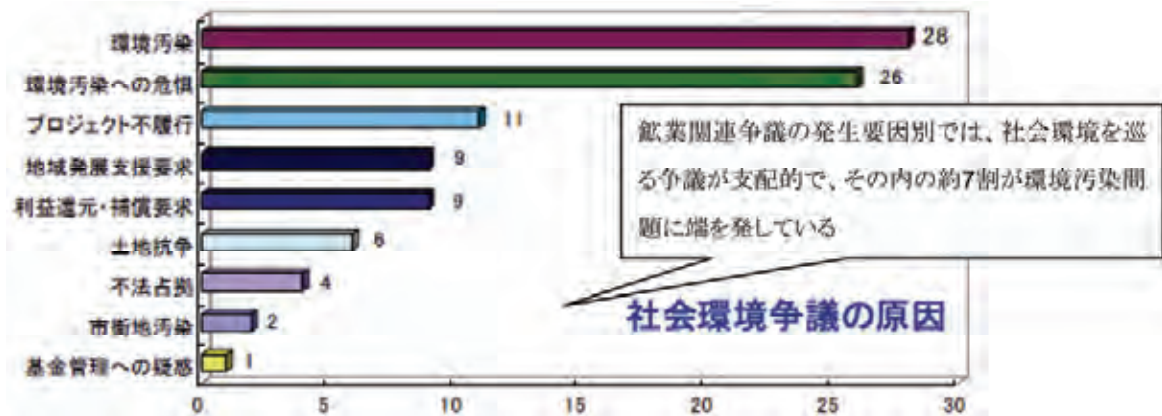
2) 活動

金属価格の高騰による好調な鉱山会社の業績、地方住民の環境意識、権利意識の高まりを背景に、鉱業地域では労働問題、鉱害問題に起因する住民争議が頻発するようになってきているが、OGGSの役目は、大・中規模の鉱業会社・管理当局と地域社会との間に立ち、紛争の予防、紛争が発生した場合の解決に努めることである。OGGSによると、鉱害問題に起因する住民争議を分析すると、メディアにより大げさに報道されているケースも多く、必ずしも本当に鉱害問題が原因ではなく、鉱業を悪とする一部先鋭化したNGOに主導された争議も相当数ある。実際の原因は、鉱業が行われている地域での保健、医療、教育及び政治的な利害関係などである。また、鉱業が行われている地域では貧困が大きな問題で、この種の争議は今後も発生する可能性があり、OGGSでは、事実を隠さず、現在の鉱業が環境に配慮したものに変わっていること等、正確な情報を伝達し、住民とのコミュニケーションを図りつつ活動を行っている。PAMに起因する住民問題の解決の活動は、OGGSでは担当していない。

具体的な解決法としては以下があげられる。

- ・新しい規則、基準をつくる
- ・キャンペーン、ワークショップなどの開催

争議が実際に発生した場合は、当事者の仲介を行う。実際に訴訟となったケースもあるが、訴訟になった場合、OGGSは関与しない。



出典：JOGMEC

図-15 鉱業関連社会環境争議の原因

表-15 主な鉱業サイトでの争議内容

鉱業サイト（州名）	社会環境争議の内容	最近の対話状況（2008年7月時点）
Antamina （ANCASH）	鉱山による約束の不履行と環境汚染を指摘する住民が抗議	7月24日に対話協議を実施、鉱山側は道路修復計画書を提出
Las Bambas （APURIMAC）	周辺地域住民らが、信託基金管理委員会の再編成を要求	住民らは、キャンプ地占拠による逮捕令の取り消しを対話の条件に。
La Zanja （CAJAMARCA）	周辺地区住民らが環境汚染を理由に反対運動、7月3日に住民総会を開催	環境影響評価が可決も、多数の住民が総会への出席を阻まれたことが発覚
Michiquillay （CAJAMARCA）	周辺住民は、過去の操業を原因とする鉱害対策と補償、社会プロジェクトを要求	交渉中
Yanacocha （CAJAMARCA）	Y地区住民らが、鉱山操業による水質汚染を抗議	鉱山労働者への危害が加えられたため停止していた操業が、住民側による対話の呼びかけで再開
Tintaya （CUSCO）	鉱山周辺の不法採掘者らが、鉱山に対して採掘権を要求	交渉中
Toromocho （JUNIN）	住民が、村の移転に関する条件面の協議を要求	7月14日に2度目の協議会が開かれた。
Cajone （MOQUEGUA）	Ilo区住民らが、鉱山操業及び環境汚染に対する補償を要求	7月22日に対話を実施、8月29日に次回協議予定
Cerro de Pasco （PASCO）	同鉱山の露天拡張に対してChaupimarca村住民らが反対	対話なし Chaupimarca村移転が検討
Rio Blanco （PIURA）	Majazによる鉱業活動の違法性及び環境汚染に抗議する住民による反鉱山運動	対話なし 住民らと鉱山の間で発生した暴力事件に関して検察局が捜査中

Toquepara (TACNA)	地元住民らが、水資源利用を原因とする Callazas 川水量減少に抗議	7 月 21 日に協議が実施されたが合意に至らず、次回協議日も決定されず。
----------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

出典：JOGMEC

(6) OSINERGMIN

1) 組織概要

首相府直属の組織で、エネルギーセクター及び鉱業セクターの企業の環境・安全などの監査を行う。もともとは、エネルギーセクターの監査を行っていたが、2006年に鉱業セクターの監査も行うことになった。

役目は、MEM が承認した PAMA、閉山計画書どおりに操業中の鉱山・製錬所が操業、対策を実施しているか監査を行う。また、保安に関する項目チェックも行う。また、探査段階のプロジェクトの種々の EIA が、評価書に記載されているかどうかも監査を行う。操業中の鉱山は大規模（処理量 5,000t/日以上）、中規模（処理量 350～5,000t/日）の約 80 社の監査を行っている。閉山計画書はまだ承認されているものが少なく、ほとんど監査に入っていない。現在ペルー全土で約 350 の探査プロジェクトが行われているが、その 10%を OSINERGMIN が、環境面、労働災害などをチェックしている。

2) 監査業務の実際

OSINERGMIN の鉱業セクターの監査を行うスタッフは 25 人ほどである。実際の現場での調査は契約した業者（調査会社/コンサルタント）が行い、約 10 人のスタッフがそのレポートをチェックし、必要があれば現場監査を行う。大部分の坑内の換気、堆積場の管理のチェックは OSINERGMIN のスタッフが行う。なぜならば、ペルーの鉱山では、換気不良により鉱山労働者の死亡事故が起り、また、頻発する地震による堆積場崩壊の危険性が高いからである。契約する業者は 15 社ほどで、約 100 人の調査者を使っている。

従来は法的な面の監査が中心であったが、現在は技術面の監査に重点が移っている。しかし、監査できるスタッフの数が多くなく、その能力も高くない。研修・教育などの機会があれば受けさせている。契約する業者のスタッフのレベルも高くなく、彼らの教育も行った。

3) 罰金、権限

強制捜査など多くの権限をもっている。違反した場合は、罰金を企業に科す。それでも従わない場合は告訴もできる。告訴段階になると、OSINERGMIN の仕事を離れ、警察、検察の担当となる。

4) 新設された環境省との関係

ガルシア大統領は、2008 年 5 月 13 日に環境省設立法令を発布した。法令では、環境省の傘下に環境評価監査室（DEDA）を設置し、鉱業、漁業、農業、炭化水素事業の環境面での監査並びに罰則の権限を与えることが規定されている。国家環境審議会（CONAM）、INRENA、DIGESA の一部が新しい環境省へ吸収されることとなる。一方で、OSINERGMIN は存続するといわれている。OSINERGMIN から「鉱業セクターの環境面の監査は OSINERGMIN に任せ、環境省は廃棄物、植林、大気汚染、有害物質管理などの新しいテーマを担当するのが良い」とい

う提案をしたが、環境省からの回答はない。

(7) AM 社

1) 組織概要 (Activos Mineros S. A. C)

S. A. C (Sociedad Anónima Cerrado) は一般の株式会社とは異なり、株式は市場に公開されず、特定の機関、組織、会社などのみが株主となれる会社の形態である。AM 社は、国営企業活動基金 (FONAFE) が筆頭株主である公的な機関である。FONAFE は財務省傘下の機関である。

旧国営鉱山 CENTROMIN の残した PAM の鉱害対策を行うために、2006 年 9 月に設立された。鉱山公社の民営化の際に、これらの PAM は民営化の対象から外された。スタッフは 40 人で、特に機材は持っていない。対策前の調査や対策工事は契約業者を使い、AM 社はその監理を行う。上記 PAM の鉱害対策以外に、Oroya、Michiquillay、Cerro de Pasco、Antamina、Toromocho などの旧 CENTROMIN の鉱区の名義人 (Los Titulares Minero) になっており、これら鉱区への鉱業活動の民間投資の支援も行っている。

2) 対策工事の手順

契約した業者が PAM 調査を行う。調査項目は、水文、環境、社会経済面など多くの観点からである。フィージビリティ・スタディ (F/S) レベルの PAM の鉱害対策計画書を作成し、対策工事の提案を行う。これをベースに AM 社では、PAM の鉱害対策計画書を作成し、DGAAM に審査を依頼する。この PAM の鉱害対策計画書に記載すべき事項は、鉱山閉鎖規則令 (閉山法の施行規則) に記載されているが、規模によらず一律である。また、相当細かく記載しなければならず、計画書は大部 (ファイル 3、4 冊の書類) になる。MEM では閉山計画書の審査手順と同様の手順で審査を行う。審査の途中経過として、州政府関係者、コミュニティ、農業協同組合、INRENA などのステークホルダーへの説明会を開催する。すべてのステークホルダーの合意が得られるのには時間がかかるため、このステップに要する時間は長い。

鉱害対策計画書が承認されれば、入札により、施工業者が選定され、詳細設計、工事の施工となる。工事終了後、AM 社で最低 5 年間は水質等のモニタリングを行う。法規に基づく OSINERGMIN の水質モニタリングは、年 2 回 (6 ヶ月に 1 回) だが、AM 社では、3 ヶ月に 1 度サンプリングを行い、分析を行っている。サンプリング箇所は PAM からの廃水と、これが流入する河川の流入前後である。

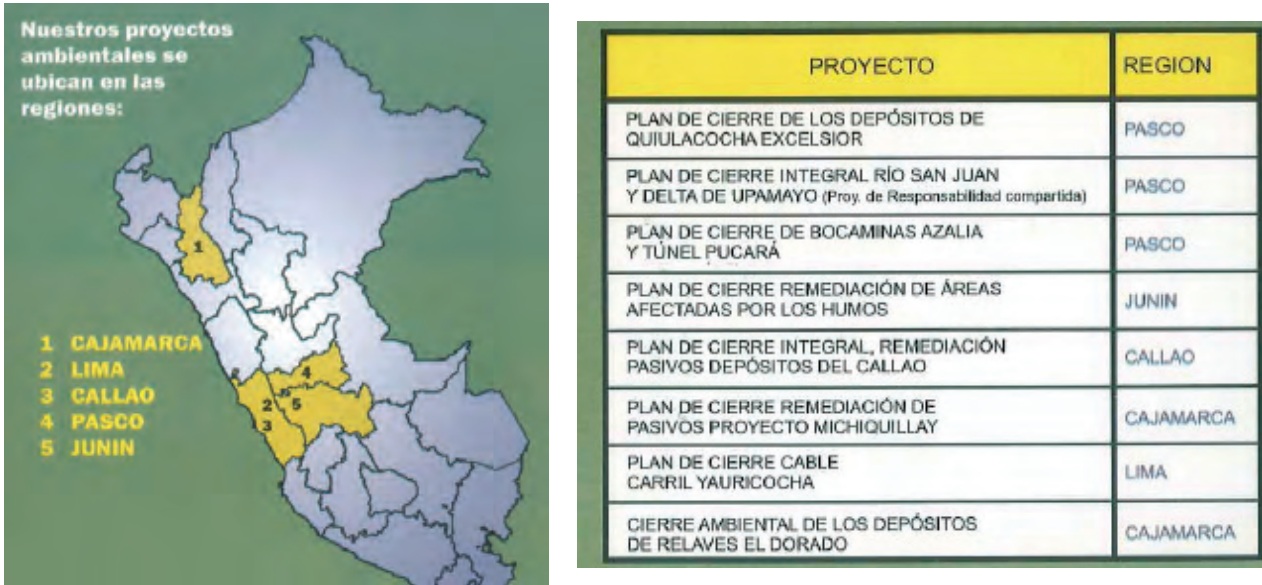
問題がなければ、最終的に対策した跡地は国に戻し、政府は環境修復が完了したことを宣言する。Huacracocha にある PAM のように、環境修復 (鉱害対策) が完了したのち、レクリエーション用として使うケースもある。

Pasco 州の PAM である Quiulacocha-Excelsior は、廃さい堆積場の対策が主であるが、廃さい中に金属が残存しており、これを回収することで対策コストを軽減しながら工事を行う方法で実施しようとしており、現在入札の準備中である。

3) 資金

通常の運営・管理資金は FONAFE からの資金を使っているが、FONAM、投資促進庁 (PROINVERSION) なども融資してくれるはずであるとのことである。一方、工事の資金は FIDEICOMISO AMBIENTAL (FIDEICOMISO 環境基金) からの資金を使っている。FIDEICOMISO

AMBIENTAL は CENTROMIN が民営化する際に、環境保全に使用される目的で設立された基金で、当初 2,200 万米ドルの基金があったが、現在の残額は少ないとみられる。



出典：Activos Mineros S.A.C

図-16 実施済みの対策プロジェクト



出典：Activos Mineros S.A.C

図-17 対策後の廃さい堆積場の例

4) 今後の計画

今後は全国の PAM の鉱害対策を進めたいが、そのためには MEM より PAM の優先順位づけを早期に行ってもらう必要がある。また、対策の完了したすべての PAM の維持管理、自己資金比率の向上を図りたい。

表－16 Activos Mineros S.A.C の 2007 年度事業計画

地 域	プロジェクトの内容	予算 (米ドル)
La Oroya	ばい煙による空気汚染の緩和	535,000
Cerro de Pasco	San Juan 川及び Hupamayo デルタ地帯の 2 鉱山を原因とする環境被害の修復	371,753
Cerro de Pasco	放置された Excelsior 堆積場修復	12,163,849
Cerro de Pasco	Quiulacocha-Excelsior の水路・地質調査	95,000
Cerro de Pasco	Quiulacocha 酸性水処理施設	404,984
Goiyal	Pucara 及び Azalia におけるトンネル閉鎖補完工事	702,000
Callao	Callao 堆積場共同エリアの修復	245,000
Cerro de Pasco	Quiulacocha 尾鉱ダムの補強及び防水工事	101,300
Morococha	Huascacocha 鉱さいダム補強	90,253
Morococha	Huascacocha 尾鉱堆積場水路修復	435,864
La Oroya	三酸化ヒ素堆積場表面部の排水状況の改善	81,356
Ica	Monterrosas 操業地の閉鎖事業	1,127,058
Cajamarca	Michiquillay 探査跡修復	1,093,983
Aprimac	Las Bambas 探査跡修復	42,700
La Libertad	Alto Chicama 探査跡修復	49,300
複数地域	小規模な鉱害の修復	85,500
複数地域	小規模事業・社会支援	322,873
複数地域	管理・モニター調査など	609,103

出典：JOGMEC

(8) PERCAN プロジェクト

1) プロジェクト概要

プロジェクトの目的はペルーの鉱業を効率的にして、国の発展に寄与させることで、1992 年から実施されている。社会分野から、環境対策、情報整備（電子報告システム）、地方分権（州政府などの行政官の教育、訓練）を取り扱う包括的なプロジェクトで、3 年の延長が行われ、2011 年 12 月に終了する。活動分野は下記 4 つがある。

- ・社会的分野：MEM の組織能力の強化、新しいテーマに対応できるツール、スタッフの能力強化を行うものであり、MEM 内に OGGS を設立。
- ・環境分野：主に PAM インベントリーの見直し及び優先順位づけ基準の開発であり、この基準で既存インベントリーの優先順位づけを見直すことを MEM に提案している。また、関連する種々のガイダンスを作成し、これを使いセミナー、ワークショップを行った。ガイダンスの作成には、カトリカ大学などが協力した。
- ・IT 及び情報分野：現在“透明性と効率性”と名称を変えている。MEM 内の種々のデータベースを統一した。そして鉱山会社（正確には鉱区の名義人。ペルーでは鉱区の名義人単位で報告、申請などを行う。閉山計画書の提出なども鉱区の名義人単位で行う）の報告を電子化した電子報告システムを開発し、利用できるようにした。会社が報告する内容は操業情報な

どで、その結果、報告の提出率が電子化前の 50%から 75%に上昇した。4,800 鉱区の名義人データがデータベースに登録されている。

- ・ 地方分権化：3 つのパイロット州（La Libertad 州、Pasco 州、Moquegua 州）を選び、3 分野（組織強化、小規模・零細鉱業管理、地方の民間鉱業の管理・振興支援）のプロジェクトを実施した。

2) PAM に関する活動

MEM 内にあった 1990 年代からの各種調査データ〔地域環境評価調査 (EVATs) など〕について、共通のパラメータが使われているか、現場踏査を行って得られたデータであるかなど分析し、見直しをした。2006 年に DGM は EVATs、州政府の調査データをまとめてインベントリーをつくらうとしたが、PERCAN はこのデータでは十分ではなく、また、周囲環境と切り離れた手法では、適切な順位づけやインベントリー作成は不可能であること、州政府・現地の鉱業当局者との協力が必要なことを提言した。そして、カナダのインベントリー作成方法を 1 つの地域でテストし、その有効性を確認した。この調査では、調査者・スタッフの知識が浅く、当初は PAM が何か分からない調査者・スタッフを教育することから始めた。鉱害対策に関しては、技術の紹介、ガイダンス作成（例えば、対策コストの算出方法など）を行った程度である。

プロジェクトでは、インベントリー順位づけ基準の開発を行ったが、この内容は DTM の項に記載した。

(9) GAMA プロジェクト

1) プロジェクト概要

スイス政府の支援で実施されていた零細金鉱業の環境（鉱害の軽減又は防止）、労働問題の改善を目的としたプロジェクトである。2008 年 12 月で終了予定だが、現在プロジェクト延長の話合いが MEM、国会の鉱業委員会と行われており、2 年間の延長の可能性がある。延長が行われれば、今までの活動、ノウハウ、技術の移転が中心となる。プロジェクトの対象はほとんどが金の零細鉱業で、スタッフは技術者 4 人、秘書 2 人。実際の調査や活動は契約業者が行う。

2) 実際の活動

対象地域は、南部の Ica 州、Arequipa 州、Puno 州、Ayacucho 州の 4 州。金の漂砂鉱床での鉱業で有名な Madre de Dios 州は対象地域に含まれていない。上記 4 州の金鉱業は山金である。プロジェクト開始時は MEM がカウンターパート (C/P) であったが、地方分権化により、零細鉱業の監理が地方自治体に移り、その後、一緒に仕事をするのは DREM に変わった。

表-17 ペルーの小規模、零細鉱業規模分類

	零細鉱山	小規模鉱山
坑内掘り（山金など）の場合	処理量25t/日以下	処理量25～350t/日
金の漂砂鉱床の鉱山の場合	処理量 200m ³ /日以下	処理量 3,000m ³ /日以下
鉱区の面積	1,000ha以下	1,000～2,000ha

※ ペルーの鉱区の最低面積は100ha

ペルーでは、1999年ごろのGAMAプロジェクト形成時は、南部のMadre de Dios州を中心に金の零細鉱業が行われていたが、近年の金属価格の高騰により、かつては休止・廃止していた鉱山を再開する動きが出てきて、全国に広がった。これらは、漂砂金鉱床からの椀掛けなどの簡便な方法での金の回収だけでなく、かつての金鉱山・金鉱脈（山金）を再度採掘する方法で金を回収している。これらの金鉱業は、非合法的なものが大部分で、これらの零細な金の採掘、回収により新しいPAMが発生している。農村では農業を放棄し、よりもうかる上記の金採掘、回収に従事する者が多い。これらの鉱業では水銀を使うが、1カ所当たり5,000人から1万5,000人の人が労働しているケースが一般的で、警察も容易には中へ入れないし、またこのような規模になると、選挙での有権者として無視できないので、なかなか厳しい管理を行えないという実情がある。問題は深刻だが、非常にデリケートな問題でもある。この問題は3~4年前から発生し始めた。

金の零細鉱業による鉱害は以下の2種類がある。

- ・ Ica州、Arequipa州、Ayacucho州：山金の採掘。シアンや水銀（アマルガメーション法）を使い、金を回収しており、排水中のシアン化合物及び大気/労働環境への水銀の排出が問題。
- ・ Puno州 Ramis川流域や Madre de Dios州：漂砂金鉱床の金回収がメインで、採掘による河川の汚濁及びアマルガメーション法での水銀の排出が問題。

金の零細鉱業の問題は鉱業技術だけでなく、社会的な要素、貧困問題など経済的な要素が関係して複雑である。

3) プロジェクトの成果

GAMAでは、対策の基本は非合法的な金鉱業を組織化し合法化することと考え、18の地域でプロジェクトを実施した。合法化のプロセスは初めに非営利の協会をつくり、零細鉱業に従事する人たちを参加させる。その後、協会を会社に発展させる。プロジェクトでは14の会社をつくり、非合法化していた鉱業を合法的なものに変えた。Puno州 Rinconadaの場合、標高5,250mの高地にあるが、不法侵入した非合法的な人々が金鉱業に従事していた。彼らを集め、合法化した会社組織とし、実際の鉱区のオーナーから鉱区を買い取った。これら新しくできた会社には、新たな開発の前にEIAを行い、鉱害が発生する施設の閉山計画書を作らせるまでに育成した。このように合法化した会社は法規に基づく鉱山及びPAM管理を行うことが可能となった。また、プロジェクトでは、基礎的で環境に配慮した金回収の技術の教育を実施してきた。ポータルサイトとして、GECO（Gestión de Conocimientos para una Minería Artesanal Eco-efficient, geco.mineroartesanal.com）をつくり、零細金鉱業、合法化などに関する情報の提供をWebで行っている。



出典：GAMA プロジェクト

図-18 金の採掘



出典：GAMA プロジェクト

図-19 山金の回収プラント
(シアン化物を使用)

(10) FONAM

1) FONAM の組織

FONAM は、国会により 2005 年に設立された。現在は、気候変動 (CDM 含む)、植林、固形廃棄物、PAM の鉱害対策の 4 分野のプロジェクトへ資金を提供している。スタッフは 20 人で、PAM 鉱害対策担当は通常 2 人である。FONAM の基金は基本的に国が対策の責任をもつ PAM の対策に使用されている。資金ソースの大部分はドナーからの資金である。理事長は環境大臣又は環境大臣に任命された者で、現在は環境大臣である。

2) PAM の鉱害対策

2005 年に PAM の鉱害対策法が制定されたが、PAM の汚染がひどい Cajamarca 州 Hualgayoc で、2 つの民間鉱山会社 (Colquirumi 社と Corporacion de Sinchao 社) が、自らの鉱害の汚染対策を行う民間基金を設立した。基金の金額は当初 300 万ソルで、のちに 530 万ソルに増額された。

Hualgayoc (Llaucan 川流域) には、Cajamarca 州の 80% の PAM があり、対策前の調査では、この流域に 1,110 の PAM が見つかった (FONAM では、坑口、ズリ集積場、廃さい堆積場などの 1 つ 1 つを PAM と数えている)。そのうち、国が責任をもつべき PAM は 11 ヲ所あることが分かった。この民間資金の残額で、El Sinchao (Llaucan 川流域) の PAM の調査が行われ、最終的に対策工事も実施された。この工事で、酸性排水の中和処理プラントが建設され、2008 年 6 月に操業開始した。上記民間基金設立をイニシアティブに、FONAM と MEM は 300 万ソルの信託基金を設立した。これは PAM の汚染がひどい Cajamarca 州の El Dorado での国が責任をもつ PAM の鉱害調査・対策に緊急に取り組む必要があったからである。この信託基金はその後 690 万ソルに増額された。

El Dorado の国が責任をもつべき PAM は 6 ヲ所で、5 ヲ所の廃さい堆積場と 1 ヲ所の選鉱場跡である。この地域の対策工事の実施では、AM 社に融資し、予算は 210 万米ドルであった。また、政府基金で Hualgayoc の土地 120ha を緑地化する再緑地化プログラム (試験プロジェクト) を実施した。2007 年 2 月までに、5 万 2,000 本の苗木が植林された。

次に、東部の Madre de Dios 州及び Mantaro 川の源泉である Junin 湖に注ぐコロニアル時代か

らの Tinyahuaco などの PAM 鉱害対策の資金のため、1,000 万ソルの信託基金を設立し、調査・対策を実施している。

FONAM は鉱害対策の資金の提供を行うだけでなく、PAM の対策のための調査、計画策定などに対し技術的支援を行っている。



図-20 Hualgayoc の FONAM 対策工事箇所



図-21 El Dorado の廃さい堆積場（対策前）



図-22 El Sinchao の酸性坑廃水処理場

3) 今後の計画など

Cajamarca 州では、対策工事が保留されている箇所の調査のフォローアップを行い、早期に対策の実施を行いたい意向をもっている。また、Junin 州 (Mantaro 川流域)、Ancash 州、Cajamarca 州、Lima 州 (Rimac 川流域)、Madre de Dios 州で PAM による鉱害がひどいが、今後も、ある特定地域の国が責任をもつ PAM の鉱害対策を行うために別の基金をつくり、対策を実施するという方法で PAM の鉱害対策資金の提供を行っていく。そのためには詳細な調査が必要である。1 つの PAM の対策を行っても、別の PAM が当該河川に汚染水を排出していれば、効果があがらないので、調査は流域別に行う必要がある。また、PERCAN の策定したガイドラインに基づき PAM の優先順位づけを早く行うことが必要である。MEM が公式に認めている 850 ヲ所の

PAM と、FONAM が Hualgayoc で調査した 1,100 の PAM の対策に 5 億ドルの資金が必要であるという試算がされており、MEM もこれを認めている。

現在、FONAM は BID に 5,000 万米ドル (Ancash 州 Santa 川、Mosna 川、Huarmey 川及び Pativilca 川、Cajamarca 州 Llaucano 川、Junin 州及び Pasco 州 Mantaro 川、Pasco 州 Huallaga 川、Lima 州 Rimac 川及び Huaura 川流域における鉱害対策)、ドイツ政府に対し 300 万ユーロの鉱害対策プログラムの強化のための技術援助融資を申請している。

(11) BID

BID のペルーへの支援の重点分野は水 (給水、衛生など) と環境である。Cajamarca 州の鉱業地域で、水利用に関して農業と鉱業の良い水利用の支援のプロジェクトを行ったが、このプロジェクトで間接的に PAM 対策を取り扱った。直接的に PAM 対策に関連したローンの実績はない。MEM から 1 年半前に PAM 対策の国の政策のロードマップ作成の要望があり、現在調査は終了し、MEM で報告書の承認作業中である。

3-7 閉山監理、休廃止鉱山の鉱害監理の課題

(1) PAM の閉山対策

1) 鉱害対策技術の改善

今回の現地調査で、ズリ集積場・廃さい堆積場の整備や覆土の技術、酸性坑廃水の処理技術など、ペルーの PAM の鉱害対策技術は低くないことが判明した。ただ、発生源での坑廃水量の削減、水質の改善、坑口の閉鎖技術など改善が必要なことが面談にて聞き取れた。これら鉱害対策の技術マニュアルは、MEM で整備済みであるが、1990 年代からのものが多く、最新の技術を盛り込むよう、再検討が必要であると思われる。

2) PAM の責任者の特定作業の加速

DGM では、PAM インベントリーでリスト化された PAM の鉱害対策の責任者の特定作業を進めているが、まだ多くの PAM の責任者が、民間なのか国なのか明らかになっていない。責任者が決まらないと、対策工事など次のステップに入ることができない。PAM の責任者の特定は、政治的な問題も絡んでおり、簡単ではないが、特定作業を加速化することが必要である。

同時に限られた資金で、対策をどのような順番でどのように行っていくかの計画が必要である。現在、MEM では UNDP の支援で PAM の鉱害対策戦略プランを策定中であるが、概念的ではない具体的な戦略プランが必要とされる。

3) PAM の鉱害対策 (閉鎖対策) の資金の不足

ペルーでは、閉山法及びその施行規則である鉱山閉鎖規則令を策定し、基本的な法体系の整備は終わっている。国が責任をもつ PAM について旧国営企業の鉱害対策を実施する機関として AM 社を設立し、環境への影響が大きいと考えられる PAM の対策を進めてきている。また、FONAM も資金を PAM の鉱害対策に供給している。しかし、対策が実施された PAM の数はまだわずかで、この大きな原因は資金不足である。AM 社の対策工事の原資は、旧鉱山公社の 1 つである CENTROMIN が民営化する際に設立された FIDEICOMISO AMBIENTAL (FIDEICOMISO 環境基金) であるが、この基金は既に多くの部分が費やされ、資金が不足し

ている。また、FONAM からの PAM の鉱害対策への資金供給は十分ではない。

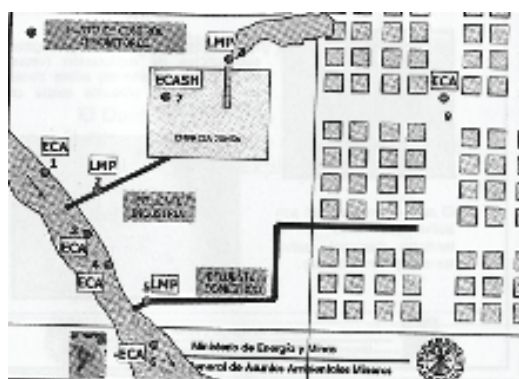
一方、この2～3年で金属建値が高水準に推移し、企業業績は良く、鉱山ロイヤリティなどの課税金額は多くなってきており、政府の収入も多く、鉱害対策へ向ける資金も多いはずである。カノン税から地方に配分される資金も多いが、地方では産業振興に使用するものとして、鉱害対策にはあてられていない。また、多くの資金があっても、効率的に利用されていない面がある。PAM の鉱害対策への資金供給のスキーム、具体策を検討することが必要である。

4) 閉山対策の資金調達改善

鉱業活動を行う者が閉山計画をつくり、閉山計画書を MEM に提出する際には、閉山対策の資金の確保が必要で、閉山計画書にその証拠を添付しなければならない。閉山対策の資金は主に①積立金、②銀行からの借入れ、③保険の形で確保する、のいずれかであるが、閉山対策は一般にお金を生むものではない。政府機関による民間への閉山対策への低利ローンの創設など、閉山対策の資金調達の改善が検討されるべきである。

5) 閉山後の排水の管理の改善

操業中の鉱山・製錬所、閉山対策後の PAM からの排水はモニタリングし、排水基準 (LMP) を達成することが義務づけられている。図-23 にペルーの LMP と環境基準 (ECA) の考え方が示されている。当該水域での環境基準を達成するように排水基準が決められており、これはわが国などの考え方と同じものである。



出典：MEM

図-23 LMP と ECA

ペルーの水質に関する環境基準を表-18 に示す。

表-18 ペルーの環境水質基準

項目	第I種	第II種	第III種	第IV種	第V種	第VI種
微生物指標 (MNP/100ml)						
大腸菌	8.8	20,000	5,000	5,000	1,000	20,000
糞便性大腸菌	0	4,000	1,000	1,000	200	4,000
生物化学的酸素要求量及び溶存酸素量 (mg/l)						
BOD	5	5	15	10	10	10
溶存酸素	3	3	3	3	5	4
有害物質指標 (mg/l)						
As	0.1	0.1	0.2	-	0.01	0.05
Cd	0.01	0.01	0.05	-	0.0002	0.004
Cr	0.05	0.050	1.000	-	0.05	0.05
Cu	1,000	1,000	500	-	10	-
Ni	0.002	0.002	-	-	0.002	-
Hg	0.002	0.002	0.001	-	0.0001	0.0002
Pb	0.05	0.05	0.1	-	0.01	0.03
Se	0.01	0.01	0.05	-	0.005	0.01
Zn	5,000	5,000	25,000	-	0.02	-
CN	0.2	0.2	-	-	0.005	0.005
NO3	0.01	0.01	0.1	-	-	-
S	0.001	0.002	-	-	0.002	0.002
Esters	0.0003	0.0003	0.0003	-	0.0003	0.0003
PCB	0.001	0.001	-	-	0.002	0.002
Phenols	0.0005	0.001	-	-	0.001	0.1

※水域の種類については以下のとおり指定されている。

- ・第I種：簡易的な消毒によって上水道への配水が可能な水域
- ・第II種：保健省が認定する凝集・沈殿・濾過・塩素消毒によって上水道への配水が可能な水域
- ・第III種：灌漑用水及び牧畜用水
- ・第IV種：水浴等レクリエーション用途の水域
- ・第V種：双殻類漁業用の水域
- ・第VI種：水生生物保全用及び一般漁業用の水域

出典：水域法典 17752 号 (Ley No 17752)

第III種「灌漑用水及び牧畜用水」の基準値は比較的緩和されている状況である一方、第VI種「水生生物保全用及び一般漁業用の水域」の一部は日本や米国の基準値よりも厳しい数値が指定されているため、その妥当性について再考する必要がある。

鉱業分野の排水基準は、MEMで設定することができるが、表-19は鉱業分野の排水基準と水質環境基準(第III種)を並べたものである。CNの場合は環境基準が非常に低く、200倍希釈されないと環境基準が達成されない。一方、Znの場合は排水基準が環境基準よりも厳しい数値となっている。また、モニタリングの方法も改善する必要がある。

表-19 ペルー鉱業冶金セクターの排水基準

項目	随時許容値	年間平均値	第Ⅲ種 環境水質基準
pH	<6.9>	<6.9>	-
SS (mg/l)	50	25	-
CN (mg/l)	1.0	1.0	0.005
As (mg/l)	1.0	0.5	0.2
Cu (mg/l)	1.0	0.3	0.5
Fe (mg/l)	2.0	1.0	-
Pb (mg/l)	0.4	0.2	0.1
Zn (mg/l)	3.0	1.0	25.000

出典：MEM（RM No. 011-96-EM/VMM）をベースに作成

日本では、操業中の鉱山・製錬所の廃水の一定規模の排水口などは、水質汚濁防止法の特定施設に指定されており、水質汚濁防止法の排水基準が適用される。また、これら鉱業の設備は鉱山保安法の適用も受け、排水は鉱山保安法の排水基準も達成しなければならない。鉱山保安法の排水基準は、水質汚濁防止法の排水基準と同じ値である。

一方、廃止鉱山の廃水管理は地元自治体が責任をもつが、坑廃水処理の継続が必要となるのは、坑廃水をそのまま河川等に放流すると環境に悪影響を与えるおそれがある場合である。環境に悪影響を与えるかどうかを判断するための法的な基準・考え方としては、①坑廃水の水質が排水基準をクリアしているか、②坑廃水が流入した河川の水質が環境基準を満足するか、すなわち水質が利水目的（農業用水、水道水など）の要件を満たすか、の2種類がある。

実際のケースでは、まず、一律の排水基準の達成をめざし、それが難しい場合は、利水点での環境基準の達成を確保することが行われている。例えば、義務者不存在の休廃止鉱山の松尾鉱山では、鉄酸化バクテリア・中和方式による坑廃水処理で鉄、ヒ素は排水基準以下に処理されているが、pHは約4で赤川に放流されている（一律の排水基準は5.8～8.6）。しかし、利水点では、希釈によりpHの環境基準を達成している。

以上のようにペルーの場合は、環境基準に非常に厳しい値があったり、鉱業分野の排水基準が環境基準の値より低かったりという矛盾があり、検討が必要である。また、PAMからの排水について、実際の運用では日本のように利水点で環境基準の達成を確保するような考え方も検討する価値があると考えられる。DGAAMから、鉱業分野の排水基準の検討を行いたいという意向も示された。

(2) 閉山審査

1) 閉山計画書に記載すべき事項の適正化

閉山法に閉山計画書に記載すべき事項が規定されているが、これが適切な内容となっているか確認する必要がある。一例として、記載すべき事項は網羅的かつ詳細なものであるが、鉱山ごとの特徴を反映しておらず、一律の記載内容となっている模様であり、これを提出する鉱山によっては不要と考えられる項目まで把握及び記載する必要が生じ、DGAAMは必要以上に審査に時間を要しているとも考えられる。よって、鉱山によっては記載を不要とする項目を設ける等、審査業務を簡素化できる可能性がある。

2) 審査体制の見直し

行政側の審査体制が適切か見直す必要がある。閉山計画書の審査を行っているのは DGAAM のスタッフ 10 人であり、この程度の人員で円滑に処理できるか検討する必要がある。また、閉山計画書は DGAAM に提出され、DGM、INRENA、DIGESA 及び鉱山が所在する地方自治体のコメントを DGAAM が求める作業を行っているが、この作業を合理化できる可能性がある。

閉山計画書を円滑に審査するには、審査官が当該鉱山の実態を十分に把握している必要があるが、広い国土をもつ同国に多数存在する鉱山の実態を把握するには、地方政府との協力が不可欠と考えられ、DGAAM と地方政府の協力体制を構築する必要がある。

3) 技術的基準の適正化

坑口を閉そくする際等については、閉山計画書に記載される閉そく方法が技術的な基準に適合しているか否かを審査していると推定されるが、この技術的基準が適切か確認する必要がある。技術的基準は PERCAN 等の協力により作成及び作成されつつある模様だが、技術的基準が現実的でないため、この審査が困難になっている可能性もあり、ペルーの鉱業の実情に適したものとなっているか確認する必要がある。

4) 審査に携わるスタッフの能力強化

鉱山閉鎖規則によれば、閉山計画書には、広範囲な事項についての記載が必要であり、それを審査するスタッフは、種々の技術的な知識を要求されている。特に閉山対策、鉱業環境負債の鉱害対策の知識、経験を深める必要がある。