

メキシコ合衆国サクアルパン地域 資源開発協力基礎調査報告書 第3年次

平成 16 年 3 月
(2004年)

独立行政法人国際協力機構
独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構

鉱調資
JR
04-077

は し が き

日本国政府はメキシコ合衆国の要請に応え、同国の中西部に位置するサクアルパン地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査・地化学探査・物理探査などの鉱床探査に関する諸調査を実施することとし、その実施を国際協力事業団（現、独立行政法人国際協力機構）に委託した。国際協力事業団は、本調査の内容が地質及び鉱物資源の調査という専門分野に属することから、この調査の実施を金属鉱業事業団（現、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構）に委託することとした。本調査は平成 13 年度を第 1 年次とする第 3 年次にあたる。金属鉱業事業団は 2 名の調査団を編成して平成 15 年 7 月 21 日から平成 15 年 11 月 14 日まで現地に派遣した。

現地調査は、メキシコ合衆国政府機関、エネルギー・鉱山国営企業省鉱物資源局 (CONSEJO DE RECURSOS MINERALES) の協力を得て予定通り完了した。

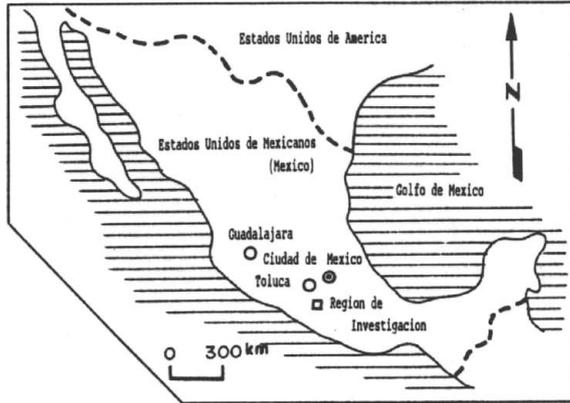
本報告書は、本年次の調査結果を取りまとめたもので最終報告書の一部となるものである。

終わりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたメキシコ合衆国政府関係機関ならびに外務省、経済産業省、在メキシコ合衆国大使館及び関係各位に衷心より感謝の意を表すものである。

平成 16 年 3 月

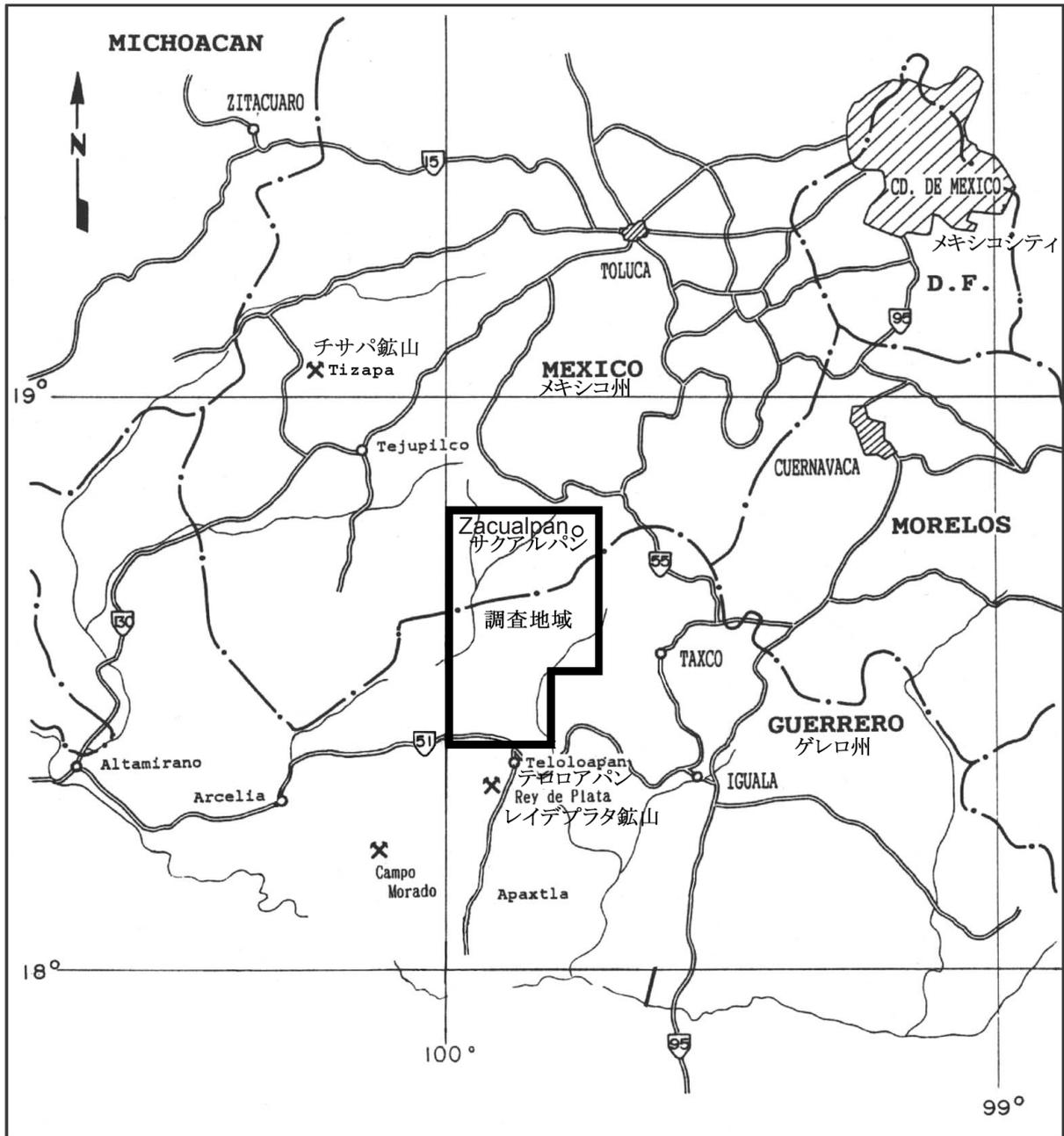
独立行政法人国際協力機構
担 当 理 事 伊 沢 正

独立行政法人
石油天然ガス・鉱物資源機構
理 事 長 大 澤 秀 次 郎



Leyenda

- ◎ CAPITAL
- CIUDAD, POBLADO
- == CARRETERAS PRINCIPALES
- 15 NUMERO DE CARRETERA
- REGION DE EXPLORACION



第1図 調査地域位置図

要 約

本調査は、メキシコ合衆国サクアルパン地域を対象とし、地質状況及び鉱床賦存状況の調査・解析を通じ、経済性を有する火山性塊状硫化物鉱床を発見すること、相手国関係機関に対して技術移転を図ることを目的として実施された。

本年次の調査は、第2年次調査によって選定されたアウロラ地域内の、サンチャゴサリナス区域におけるボーリング調査2孔、カピレ区域における地質精査とボーリング調査2孔、ラカンパーナ区域における地質精査とボーリング調査2孔及び既存データの収集・解析を行った。調査結果は以下のとおりである。

アウロラ地域の地質は、ビジャアヤラ層の下部火山岩類、堆積岩類、上部火山岩類、安山岩質貫入岩、パチビア層で構成される。ビジャアヤラ層の下部火山岩類は、下部の安山岩質火山岩類、上部のデイサイト質凝灰岩からなる。堆積岩類は、石灰質粘板岩を主とし石灰岩、凝灰岩を伴う。上部火山岩類は、安山岩質火山岩類、デイサイト質凝灰岩で構成されることが明らかとなった。

サンチャゴサリナス区域のボーリング調査(MJZC-4, MJZC-5)により、地表の鉱徴地の延長部と考えられる塊状～鉱染状の黄鉄鉱層を捕捉したが亜鉛、鉛の鉱化は認められなかった。

カピレ区域では、堆積岩類中にカピレ鉱床、アウロラ 鉱床が胚胎され、トラニルパ鉱徴地付近では、下部火山岩類と堆積岩類の境界部に黄鉄鉱の鉱染帯と薄層が確認された。地化学的には、アウロラ 鉱床付近、カピレ鉱床西部から北西部、トラニルパ鉱徴地の東方に地化学異常が抽出された。この結果からトラニルパ鉱徴地東部でボーリング調査(MJZC-6, MJZC-7)が実施された。MJZC-7ではトラニルパ鉱徴地の延長部に相当する黄鉄鉱層、凝灰岩、粘板岩の互層帯を約10mに渡って捕捉したが経済的鉱体の捕捉には至らなかった。

ラカンパーナ区域では、堆積岩類中にマント・リコ鉱床、ラカンパーナ鉱徴地が胚胎され、区域西～北部の片状凝灰岩類(下部火山岩類)に著しい黄鉄鉱鉱染を伴う変質帯が認められた。地化学調査の結果、マント・リコ鉱床南部、オタテス部落東方、ラカンパーナ鉱徴地西部～東部に地化学以上が抽出された。この結果から、ラカンパーナ鉱徴地の西部と東部でボーリング調査(MJZC-8, MJZC-9)が実施された。MJZC-8では深度80-120m付近までの数カ所に亜鉛、鉛を主とする薄層状(数cm)の鉱化帯が捕捉され深度83.7mでは0.268%/Cu、1.69%/Pb、3.94%/Zn、1,920ppm/Baがまた、深度115.7-116.0mでは

176ppb/Au、47.5ppm/Ag、0.231%/Cu、1.28%/Pb、1.33%/Zn の分析結果が得られた。

既存データ資料収集・解析結果では、アウロラ 鉱床～カピレ鉱床にかけての地下浅部で、平均品位 Ag:73g/t、Zn:1.13%を有する 120 万 t の鉱体が存在するとされており、また各地のビジャアヤラ層堆積岩中で小規模な亜鉛、鉛を主とする鉱化帯が捕捉されていることが明らかとなった。

以上の結果から本地区では小規模な鉱化帯が広範囲に散在しており、熱水系の発達分散し、まとまった鉱体が形成されなかった可能性が高いと判断され、経済性の高い鉱体が形成された可能性は低いと結論された。

目 次

はしがき

位置図

要約

第 部 総論

第 1 章 序論	1
1 - 1 調査の経緯および目的	1
1 - 2 第 2 年次調査の結論及び提言	1
1 - 3 第 3 年次調査の概要	4
第 2 章 調査地域の地理	6
2 - 1 位置および交通	6
2 - 2 地形、気候および植生	6
2 - 3 基盤整備状況	7
第 3 章 調査地域の地質概要	8
3 - 1 地質概要	8
3 - 2 調査地域の鉱業史	10
第 4 章 調査結果の総合検討	11
4 - 1 テロロアパンサブテレーンの鉱化作用の特徴	11
4 - 2 調査地域の鉱化作用、地質構造の特徴	11
4 - 3 鉱化モデル	14
4 - 4 鉱床賦存のポテンシャル	14
第 5 章 結論および提言	19
5 - 1 結論	19
5 - 2 将来への提言	21

第 部 各論

第 1 章 既存データ収集・解析	23
1 - 1 調査方法	23
1 - 2 調査結果	23
1 - 3 まとめ	24

第2章 地質調査	31
2 - 1 調査方法	31
2 - 2 調査結果	31
1 . カピレ区域	31
2 . ラカンパーナ区域	37
3 . 岩石地化学探査	75
第3章 ボーリング調査	89
3 - 1 調査方法	89
3 - 2 調査結果	93
1 . サンチャゴサリナス区域	93
2 . カピレ区域	100
3 . ラカンパーナ区域	106
4 . 同位体分析結果	112
第 部 結論および提言	
第1章 結論	149
第2章 将来への提言	151
参考文献	153
巻 末	

図一覧

第1図 調査地域位置図

第I-3-1図	メキシコの構造区分図	9
第I-4-1図	総合解析図	17
第II-1-1図	既存調査実施位置図	26
第II-1-2図	アウロラ-カピレ鉱体断面図	27
第II-1-3図	アウロラ-カピレ区域IP異常図	29
第II-2-1図	カピレ区域地質図	43
第II-2-2図	カピレ区域地質断面図	45
第II-2-3図	カピレ区域地質模式層序図	47
第II-2-4図	カピレ区域鉱徴地位置図	49
第II-2-5図	カピレ区域試料採取位置図	51
第II-2-6図	カピレ区域層理面・劈開面のステレオ投影図	52
第II-2-7図	カピレ区域変質鉱物分布図	55
第II-2-8図	ラカンパーナ区域地質図	57
第II-2-9図	ラカンパーナ区域地質断面図	59
第II-2-10図	ラカンパーナ区域地質模式層序図	61
第II-2-11図	ラカンパーナ区域鉱徴地位置図	63
第II-2-12図	ラカンパーナ区域試料採取位置図	65
第II-2-13図	ラカンパーナ区域層理面・劈開面のステレオ投影図	66
第II-2-14図	ラカンパーナ区域変質鉱物分布図	69
第II-2-15図	散布図	巻末(A-6)
第II-2-16図	変質指数岩相別ヒストグラム	80
第II-2-17図	カピレ区域変質指数分布図	81
第II-2-18図	ラカンパーナ区域変質指数分布図	82
第II-2-19図	カピレ区域As濃度分布図	巻末(A-7)
第II-2-20図	カピレ区域Ba濃度分布図	巻末(A-8)
第II-2-21図	カピレ区域Cu濃度分布図	巻末(A-9)
第II-2-22図	カピレ区域Pb濃度分布図	巻末(A-10)
第II-2-23図	カピレ区域Zn濃度分布図	巻末(A-11)

第Ⅱ-2-24図	カピレ区域 S 濃度分布図	巻末(A-12)
第Ⅱ-2-25図	ラカンパーナ区域 As 濃度分布図	巻末(A-13)
第Ⅱ-2-26図	ラカンパーナ区域 Ba 濃度分布図	巻末(A-14)
第Ⅱ-2-27図	ラカンパーナ区域 Cu 濃度分布図	巻末(A-15)
第Ⅱ-2-28図	ラカンパーナ区域 Pb 濃度分布図	巻末(A-16)
第Ⅱ-2-29図	ラカンパーナ区域 Zn 濃度分布図	巻末(A-17)
第Ⅱ-2-30図	ラカンパーナ区域 S 濃度分布図	巻末(A-18)
第Ⅱ-2-31図	カピレ区域主成分分析結果図	83
第Ⅱ-2-32図	ラカンパーナ区域主成分分析結果図	84
第Ⅱ-2-33図	元素別濃度分布図	巻末(A-19~A-38)
第Ⅱ-2-34図	カピレ区域地化学異常域抽出図	85
第Ⅱ-2-35図	ラカンパーナ区域地化学異常域抽出図	87
第Ⅱ-3-1図	ボーリング調査位置図	114
第Ⅱ-3-2図	MJZC-4, MJZC-5 実施位置図	115
第Ⅱ-3-3図	MJZC-4 柱状図	117
第Ⅱ-3-4図	MJZC-5 柱状図	119
第Ⅱ-3-5図	ボーリング地質断面図 (MJZC-4, MJZC-5)	123
第Ⅱ-3-6図	MJZC-6, MJZC-7 実施位置図	125
第Ⅱ-3-7図	MJZC-6 柱状図	126
第Ⅱ-3-8図	MJZC-7 柱状図	129
第Ⅱ-3-9図	ボーリング地質断面図 (MJZC-6, MJZC-7)	133
第Ⅱ-3-10図	MJZC-8, MJZC-9 実施位置図	135
第Ⅱ-3-11図	MJZC-8 柱状図	136
第Ⅱ-3-12図	MJZC-9 柱状図	138
第Ⅱ-3-13図	ボーリング地質断面図 (MJZC-8, MJZC-9)	141
第Ⅱ-3-14図	MJZC-4, MJZC-5 地化学分析結果図	143
第Ⅱ-3-15図	MJZC-6, MJZC-7 地化学分析結果図	144
第Ⅱ-3-16図	MJZC-8, MJZC-9 地化学分析結果図	145
第Ⅱ-3-17図	S 同位体分析結果図	146
第Ⅱ-3-18図	Pb 同位体分析結果図	147

表一覧

第Ⅱ－２－１表	地質調査顕微鏡観察結果一覧表	70
第Ⅱ－２－２表	地質調査鉍石分析結果一覧表	72
第Ⅱ－２－３表	地質調査粉末X線回折結果一覧表	73
第Ⅱ－２－４表	地質調査岩石化学分析結果一覧表	巻末(A-1)
第Ⅱ－２－５表	基本統計量	巻末(A-3)
第Ⅱ－２－６表	主成分分析結果表	巻末(A-4)
第Ⅱ－３－１表	ボーリング調査使用機器一覧表	巻末(A-39)
第Ⅱ－３－２表	ボーリング調査消耗品・ダイヤモンドビット実施状況表	巻末(A-39)
第Ⅱ－３－３表	掘進実績表	巻末(A-40)
第Ⅱ－３－４表	ボーリング調査工程表	巻末(A-46)
第Ⅱ－３－５表	ボーリング調査薄片観察結果一覧表	巻末(A-47)
第Ⅱ－３－６表	ボーリング調査研磨片観察結果一覧表	巻末(A-48)
第Ⅱ－３－７表	ボーリング調査粉末X線回折結果一覧表	巻末(A-49)
第Ⅱ－３－８表	ボーリング調査鉍石品位分析結果一覧表	巻末(A-50)
第Ⅱ－３－９表	ボーリング調査岩石化学分析（全岩）結果一覧表	巻末(A-51)
第Ⅱ－３－１０表	S 同位体分析結果一覧表	巻末(A-52)
第Ⅱ－３－１１表	Pb 同位体分析結果一覧表	巻末(A-53)

別添図

別添図 1	カピレ区域地質図（縮尺 1/2,500）
別添図 2	カピレ区域地質断面図（縮尺 1/2,500）
別添図 3	カピレ区域鉍徴地位置図（縮尺 1/2,500）
別添図 4	カピレ区域試料採取位置図（縮尺 1/2,500）
別添図 5	カピレ区域地化学異常域抽出図（縮尺 1/2,500）
別添図 6	ラカンパーナ区域地質図（縮尺 1/2,500）
別添図 7	ラカンパーナ区域地質断面図（縮尺 1/2,500）
別添図 8	ラカンパーナ区域鉍徴地位置図（縮尺 1/2,500）
別添図 9	ラカンパーナ区域試料採取位置図（縮尺 1/2,500）
別添図 10	ラカンパーナ区域地化学異常域抽出図（縮尺 1/2,500）
別添図 11	ボーリング柱状図（縮尺 1/200）