

チュニジア共和国クリブ-メジェズ・エルバブ地域
資源開発協力基礎調査報告書

第2年次

平成13年3月

国際協力事業団
金属鉱業事業団

は し が き

日本国政府はチュニジア共和国政府の要請に応え、同国に位置するクリブ-メジェズ・エルバブ地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査、物理探査、ボーリング調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、調査の実施を金属鉱業事業団に委託することとした。

本調査は平成11年度を第1年次とする第2年次に当たり、金属鉱業事業団は4名の調査団を編成して平成12年9月12日から平成13年3月5日まで現地に派遣した。

現地調査はチュニジア共和国政府機関、チュニジア工業省、チュニジア鉱山公社の協力を得て予定どおり完了した。

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

おわりに、本調査の実施にあたってご協力いただいたチュニジア共和国政府機関、並びに外務省、経済産業省、在チュニジア共和国日本国大使館及び関係機関に心より感謝の意を表すものである。

平成13年3月

国際協力事業団

総 裁 齊 藤 邦 彦

金属鉱業事業団

理事長 田 代 直 弘

要 約

本報告書はチュニジア共和国クリブ-メジェス・エルバブ地域における資源開発協力基礎調査の第2年次の調査結果をまとめたものである。

現地調査は平成12年9月12日から平成13年3月5日の期間に、チュニジア共和国工業省の協力のもとに、国際協力事業団及び金属鉱業事業団が派遣した調査団によって実施された。

第2年次の調査として、物理探査(重力法、IP法)及びボーリング調査が実施された。物理探査はバジナ・ケピラ地区及びシリアナ地区を対象として、既知鉱徴地を含む11.25km²の範囲で行われた。ボーリング調査は第1年次調査の結果に基づいて抽出されたブキル地区及びラクワット-アルグブ・アダマ地区で実施され、合計6孔、総掘削長1933.50mのボーリングが行われた。その結果、ラクワット-アルグブ・アダマ地区のMJTK-L2孔で、白亜紀の炭酸塩岩類中に掘進長16.0m(平均品位Pb+Zn4.27%)、掘進長11.8m(平均品位Pb+Zn6.30%)及び掘進長32.0m(平均品位Pb+Zn4.14%)の鉱化帯3層を捕捉した。

本地域の鉱床は炭酸塩岩類を母岩とするミシシッピバレー型又はCarbonate-hosted Pb-Zn型である。調査に当たっては、新鉱床の発見又は大規模鉱床に発展する直接的示徴の確認を目的とし、第1年次の調査で新鉱化帯として抽出された物理探査異常及び鉱化を示唆する物理探査異常を調査対象とした。その結果、調査対象の絞込みに用いた分極率異常には、直接的に鉱床又は鉱化帯を示唆するもののほか、マール、漸移帯などに伴われる黄鉄鉱に起因するものがあることが確認された。

本年度調査の結果は新鉱化帯として抽出された物理探査異常に対するボーリングで着鉱したことによって、本地域の鉱床に対する物理探査の有効性が確認されるとともに、本地域で今後の潜頭鉱床探査の推進に重要な意味をもつものであると言える。

第3年次の調査として、本年度の物理探査で鉱化を示唆する異常が認められた地点で、また、本年度のボーリング調査で着鉱した鉱化帯の延長部で、それぞれ鉱化帯の賦存を確認するためのボーリング調査を提言する。そのほか、ラクワット-アルグブ・アダマ地区において、第1年次の物理探査で20mV/V以上の強い分極率異常が認められており、未検討となっている地点に対する物理探査及びボーリング調査も必要である。

また、本地域に分布する鉱徴地の中では、北東部のメジェス・エルバブに近い、Jebel Bou Mouss, Dar Chebka, Kef Lasfar, Oued Jebesの4鉱徴地に対する物理探査が未実施であることから、これらの鉱徴地を含む調査範囲を設定して、地質調査及び物理探査を行うことを提言する。



クリブ・メジェズ・エルバブ地域位置図

目 次

はしがき	
要 約	
クリブ-メジェズ・エルバブ地域位置図	
目 次	
図表一覧	

第I部 総 論

第1章 序 論	1
1.1 調査の経緯及び目的	1
1.2 第1年次調査の結論と提言	1
1.2.1 第1年次調査の結論	1
1.2.2 第1年次調査の提言	1
1.3 調査地域	1
1.4 調査内容	2
1.5 調査団の編成	3
1.6 調査期間	3
第2章 調査地域の地理	4
2.1 位置及び交通	4
2.2 地形及び水系	5
2.3 気候及び植生	5
第3章 クリブ-メジェズ・エルバブ地域の一般地質	7

第II部 各 論

第1章 物理探査	10
1.1 調査概要	10
1.1.1 調査地区	10
1.1.2 調査手法・数量	14

1.2 調査方法	16
1.2.1 測線設定	16
1.2.2 重力法	16
1.2.3 IP法	25
1.2.4 室内試験	31
1.3 調査結果	36
1.3.1 室内試験	36
1.3.2 バジナ・ケビラ地区	39
1.3.3 シリアナ地区	106
1.3.4 ラクワット-アルグブ・アダマ地区	163
第2章 ボーリング調査	179
2.1 調査概要	179
2.2 調査方法	179
2.2.1 ボーリング調査工程	179
2.2.2 ボーリング作業と人員構成	180
2.2.3 使用機器・機材と掘削用水の供給	180
2.2.4 試料採取及びコアの保管	181
2.3 調査結果	181
2.3.1 ブキル地区	181
2.3.2 ラクワット-アルグブ・アダマ地区	184

第Ⅲ部 結 論

第1章 結 論	227
1.1 物理探査	227
1.2 ボーリング調査	229
第2章 第3年次調査への提言	230

文 献

図 表 一 覧

- 図 1 調査地域位置図
- 図 2 調査地域位置・交通図
- 図 3 調査地域の地形
- 図 4 テュニジア共和国北部の地質図
- 図 5 テュニジア共和国北部の地質構造区分図
- 図 6 調査地域位置図（物理探査）
- 図 7 測線・測点位置図（バジナ・ケビラ地区）
- 図 8 測線・測点位置図（シリアナ地区）
- 図 9 重力法調査フロー図
- 図 10 広域重力分布図（補正密度 2.33g/cm^3 ）
- 図 11 広域ブーゲ異常図（補正密度 2.4g/cm^3 ）
- 図 12 G-H 関係図
- 図 13 重力法フィルタ解析模式図
- 図 14 パワースペクトル図
- 図 15 鉛直一次微分フィルタ効果模式図
- 図 16 IP 法調査フロー図
- 図 17 時間領域 IP 法模式概念図
- 図 18 見掛比抵抗及び分極率の擬似断面表示法と擬似断面上の異常パターン
- 図 19 2.5 次元比抵抗モデル計算模式図
- 図 20 有限要素法要素とインバージョン用解析ブロック
- 図 21 IP 法インバージョン解析フロー
- 図 22 比抵抗及び分極率室内試験測定法
- 図 23 室内試験結果クロスプロット図
- 図 24 バジナ・ケビラ地区地質概要図
- 図 25 バジナ・ケビラ地区等重力線図（補正密度 2.4g/cm^3 ）
- 図 26 バジナ・ケビラ地区残差重力図
- 図 27 バジナ・ケビラ地区重力法フィルタ図（鉛直一次微分）
- 図 28 重力法解析断面図（基線 C0）
- 図 29 重力法解析断面図（測線 C4）
- 図 30 重力法解析断面図（測線 C6）
- 図 31 重力法解析断面図（測線 C7）
- 図 32 重力法解析断面図（測線 C9）

- 図 33 重力法解析断面図 (測線 C10)
- 図 34 重力法解析断面図 (測線 C11)
- 図 35 重力法解析断面図 (測線 C14)
- 図 36 重力法解析断面図 (測線 C15)
- 図 37 重力法解析断面図 (測線 C16)
- 図 38 重力法解析断面図 (測線 C17)
- 図 39 重力法解析平面図 (バジナ・ケビラ地区)
- 図 40 見掛比抵抗・分極率断面図 (基線 C0)
- 図 41 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 C4)
- 図 42 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 C6)
- 図 43 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 C7)
- 図 44 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 C9)
- 図 45 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 C10)
- 図 46 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 C11)
- 図 47 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 C14)
- 図 48 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 C15)
- 図 49 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 C16)
- 図 50 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 C17)
- 図 51 バジナ・ケビラ地区見掛比抵抗平面図 (n=1)
- 図 52 バジナ・ケビラ地区見掛比抵抗平面図 (n=2)
- 図 53 バジナ・ケビラ地区見掛比抵抗平面図 (n=3)
- 図 54 バジナ・ケビラ地区見掛比抵抗平面図 (n=4)
- 図 55 バジナ・ケビラ地区分極率平面図 (n=1)
- 図 56 バジナ・ケビラ地区分極率平面図 (n=2)
- 図 57 バジナ・ケビラ地区分極率平面図 (n=3)
- 図 58 バジナ・ケビラ地区分極率平面図 (n=4)
- 図 59 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (基線 C0)
- 図 60 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 C4)
- 図 61 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 C6)
- 図 62 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 C7)
- 図 63 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 C9)
- 図 64 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 C10)
- 図 65 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 C11)
- 図 66 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 C14)

- 図 67 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 C15)
- 図 68 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 C16)
- 図 69 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 C17)
- 図 70 バジナ・ケビラ地区解析比抵抗平面図 (標高 200m)
- 図 71 バジナ・ケビラ地区解析比抵抗平面図 (標高 300m)
- 図 72 バジナ・ケビラ地区解析比抵抗平面図 (標高 400m)
- 図 73 バジナ・ケビラ地区解析分極率平面図 (標高 200m)
- 図 74 バジナ・ケビラ地区解析分極率平面図 (標高 300m)
- 図 75 バジナ・ケビラ地区解析分極率平面図 (標高 400m)
- 図 76 バジナ・ケビラ地区 IP 法総合解析図
- 図 77 バジナ・ケビラ地区 IP 法総合解析断面図 (C0, C4, C6, C7)
- 図 78 バジナ・ケビラ地区 IP 法総合解析断面図 (C9, C10, C11, C14, C15, C16, C17)
- 図 79 シリアナ地区地質概要図
- 図 80 シリアナ地区等重力線図 (補正密度 2.3g/cm^3)
- 図 81 シリアナ地区残差重力図
- 図 82 シリアナ地区重力法フィルタ図 (鉛直一次微分)
- 図 83 重力法解析断面図 (基線 A0)
- 図 84 重力法解析断面図 (測線 A1)
- 図 85 重力法解析断面図 (測線 A2)
- 図 86 重力法解析断面図 (測線 A3)
- 図 87 重力法解析断面図 (測線 A4)
- 図 88 重力法解析断面図 (測線 A5)
- 図 89 重力法解析断面図 (測線 A6)
- 図 90 重力法解析断面図 (測線 A7)
- 図 91 重力法解析平面図 (シリアナ地区)
- 図 92 見掛比抵抗・分極率断面図 (基線 A0)
- 図 93 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 A1)
- 図 94 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 A2)
- 図 95 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 A3)
- 図 96 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 A4)
- 図 97 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 A5)
- 図 98 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 A6)
- 図 99 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 A7)
- 図 100 シリアナ地区見掛比抵抗平面図 (n=1)

- 図 101 シリアナ地区見掛比抵抗平面図 (n=2)
- 図 102 シリアナ地区見掛比抵抗平面図 (n=3)
- 図 103 シリアナ地区見掛比抵抗平面図 (n=4)
- 図 104 シリアナ地区分極率平面図 (n=1)
- 図 105 シリアナ地区分極率平面図 (n=2)
- 図 106 シリアナ地区分極率平面図 (n=3)
- 図 107 シリアナ地区分極率平面図 (n=4)
- 図 108 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (基線 A0)
- 図 109 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 A1)
- 図 110 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 A2)
- 図 111 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 A3)
- 図 112 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 A4)
- 図 113 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 A5)
- 図 114 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 A6)
- 図 115 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 A7)
- 図 116 シリアナ地区解析比抵抗平面図 (標高-50m)
- 図 117 シリアナ地区解析比抵抗平面図 (標高 50m)
- 図 118 シリアナ地区解析比抵抗平面図 (標高 150m)
- 図 119 シリアナ地区解析分極率平面図 (標高-50m)
- 図 120 シリアナ地区解析分極率平面図 (標高 50m)
- 図 121 シリアナ地区解析分極率平面図 (標高 150m)
- 図 122 シリアナ地区 IP 法総合解析図
- 図 123 IP 法総合解析断面図 (基線 A0, 測線 A1, 測線 A2, 測線 A3)
- 図 124 IP 法総合解析断面図 (測線 A4, 測線 A5, 測線 A6, 測線 A7)
- 図 125 重力法解析断面図 (測線 L1)
- 図 126 重力法解析断面図 (測線 L2)
- 図 127 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 L1)
- 図 128 見掛比抵抗・分極率断面図 (測線 L2)
- 図 129 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 L1)
- 図 130 比抵抗・分極率シミュレーション断面図 (測線 L2)
- 図 131 ラクワット-アルグブ-アダマ地区解析比抵抗平面図 (標高 200m)
- 図 132 ラクワット-アルグブ-アダマ地区解析比抵抗平面図 (標高 300m)
- 図 133 ラクワット-アルグブ-アダマ地区解析比抵抗平面図 (標高 400m)
- 図 134 ラクワット-アルグブ-アダマ地区解析分極率平面図 (標高 200m)

- 図 135 ラクワット-アルグブ・アダマ地区解析分極率平面図 (標高 300m)
- 図 136 ラクワット-アルグブ・アダマ地区解析分極率平面図 (標高 400m)
- 図 137 ボーリング位置図 (ブキル地区)
- 図 138 ボーリング地質断面図 (MJTK-B1 孔)
- 図 139 ボーリング地質断面図 (MJTK-B2 孔)
- 図 140 ボーリング位置図 (ラクワット-アルグブ・アダマ地区)
- 図 141 ボーリング地質断面図 (MJTK-L1・L3 孔)
- 図 142 ボーリング地質断面図 (MJTK-L2 孔)
- 図 143 ボーリング地質断面図 (MJTK-L4 孔)
- 図 144 ボーリング柱状図 (MJTK-B1 孔)
- 図 145 ボーリング柱状図 (MJTK-B2 孔)
- 図 146 ボーリング柱状図 (MJTK-L1 孔)
- 図 147 ボーリング柱状図 (MJTK-L2 孔)
- 図 148 ボーリング柱状図 (MJTK-L3 孔)
- 図 149 ボーリング柱状図 (MJTK-L4 孔)

- 表 1 調査内容及び調査量
- 表 2 室内試験項目及び件数
- 表 3 テュニスの気象データ
- 表 4 物理探査測定量
- 表 5 バジナ・ケビラ地区物理探査測線仕様一覧
- 表 6 シリアナ地区物理探査測線仕様一覧
- 表 7 密度試験結果一覧表
- 表 8 比抵抗測定及び分極率測定結果一覧表
- 表 9 調査地域周辺の地表水及び地下水電気伝導度測定結果一覧表
- 表 10 室内試験で得られた岩石毎の物性
- 表 11 掘進実績表
- 表 12 掘進工程表
- 表 13 使用機器一覧
- 表 14 ダイヤモンドビット使用状況, 消耗品及びその数量
- 表 15 ブキル地区 Chantier 2 鉱況一覧
- 表 16 MJTK-B1 孔鉱況一覧
- 表 17 年代層序区分結果 (MJTK-L1 孔)
- 表 18 岩石薄片観察結果 (MJTK-L2 孔)

表 19 鉍石研磨片觀察結果 (MJTK-L2 孔)

表 20 MJTK-L2 孔鉍況一覽

表 21 第 3 年次調查對象地區

Appendix 1 Microphotographs of thin sections

Appendix 2 Microphotographs of ore polishes

Appendix 3 Result of microscopic observation for rock thin sections

Appendix 4 Result of microscopic observation for polished sections

Appendix 5 Result of chemical analysis

第 I 部

第 I 部 総 論

第 1 章 序 論

1.1 調査の経緯及び目的

日本国政府はチュニジア共和国政府の要請に応じて、クリブ-メジェズ・エルバブ地域の資源開発協力基礎調査を実施することとし、1999年12月17日に本調査の実施に関する実施細則(S/W)をチュニジア共和国政府と交換した。この実施細則についてのチュニジア共和国政府の回答に基づき、日本側国際協力事業団及び金属鉱業事業団とチュニジア側工業省(Ministry of Industry)及び鉱山公社(National Office of Mines)は調査の実施細目を定めこれに調印した。

本調査は調印された実施細則と実施細目に基づき、資源開発協力基礎調査クリブ-メジェズ・エルバブ地域の第2年次として実施されたものであり、この地域の地質及び鉱床賦存状況を解明し、新鉱床を発見すること及び調査全般を通じて相手国機関に技術移転を図ることを目的とする。

1.2 第1年次調査の結論と提言

1.2.1 第1年次調査の結論

第1年次調査の結果から得られた結論は以下のとおりである。

- (1) 本調査地区に分布する既知鉱床・鉱徴地は重力探査によって抽出された高残差重力異常の周辺部に位置している。
- (2) 優先的調査対象となるのは、広域的に地塁状構造又はドーム状構造を示す構造的隆起部及び熱水の通り道となる断裂系が発達していると推測される重力異常の急傾斜部である。
- (3) 地質データ及び複数の物理探査データの解析結果を用いて、地質及び地質構造に重力基盤と比抵抗構造とを総合して検討した結果、鉱化作用又は鉱化作用に関連する断裂の可能性をもつ低比抵抗帯と高分極率異常が重複するゾーンに鉱床が胚胎する可能性が大きい。

1.2.2 第1年次調査の提言

第1年次調査の結論から以下のことが提言された。

- (1) ラクワット-アルグブ・アダマ地区で抽出された新鉱化帯に対するボーリング調査の実施。
- (2) 鉱化ポテンシャルの大きい地区として選出された Assioud, Siliana, Mahjoubia などの鉱徴地周辺に対する地質調査及び複数の物理探査の実施。

1.3 調査地域

本調査地域は北緯 36° 10′ ~ 36° 39′, 東経 9° 03′ ~ 9° 43′ の間を占め、チュニジア共和国の北部、首都テュニスの南西方に位置している(図 1)。調査面積の合計は 550km² である。

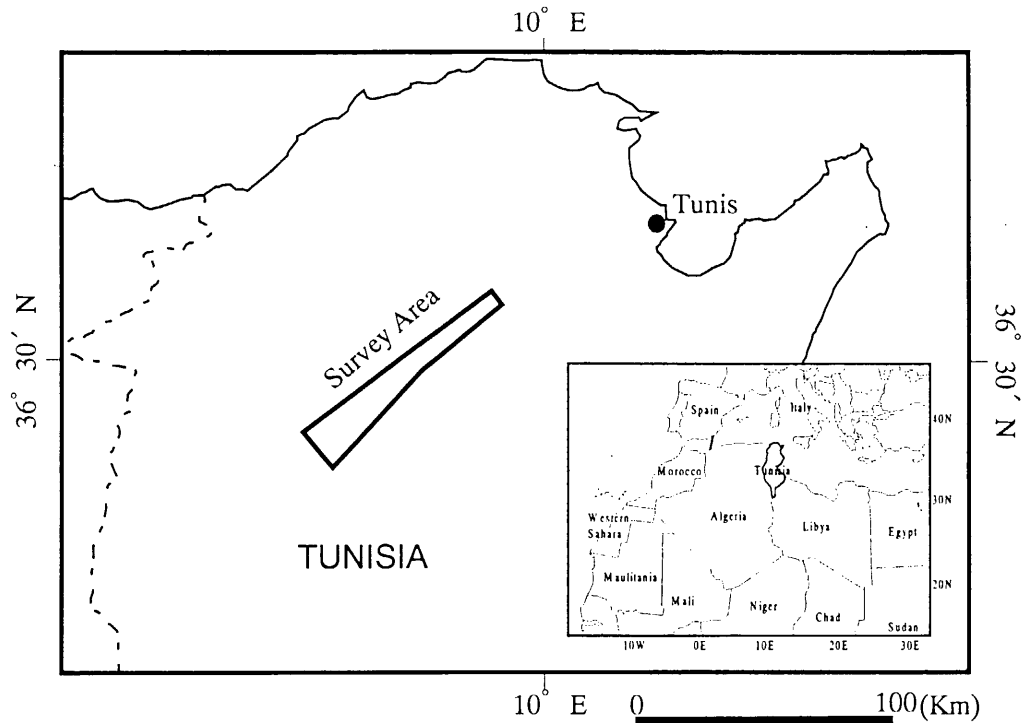


図 1 調査地域位置図

1.4 調査内容

調査内容及び調査量を表 1 に、室内試験項目及び件数を表 2 に示す。

表 1 調査内容及び調査量

調査内容	調査量			
(1) ボーリング調査	孔名	掘進長	傾斜	方位
ブキル地区	MJTK-B1	216.8m	-70°	158°
	MJTK-B2	142.1m	-90°	-
ラクワット-アルグブ-アダマ地区	MJTK-L1	400.1m	-75°	118°
	MJTK-L2	400.0m	-60°	118°
	MJTK-L3	374.5m	-70°	298°
	MJTK-L4	400.0m	-60°	118°
(2) 物理探査(重力法)	調査面積	グリッド	測点数	
バジナ・ケビラ, シリアナ地区	11.25km ²	250m×250m	810点	
ラクワット-アルグブ-アダマ地区	-	250m×250m	10点	
(3) 物理探査(IP法)	測線延長	測定点数		
バジナ・ケビラ, シリアナ地区	38.0km	1,254点		
ラクワット-アルグブ-アダマ地区	2.0km	60点		

表 2 室内試験項目及び件数

	室内試験項目	件数
ボーリング調査	岩石薄片作成	10件
	鉱石研磨片作成	10件
	化学分析(鉱石) (Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Cd, Mg, Ca, Sr, Ba)	100件
物理探査 (重力法, IP法)	密度測定	30件
	比抵抗及び分極率測定	30件

1.5 調査団の編成

本調査の現地調査に参加した調査員は次のとおりである。

(1) 日本側

武山 眞 団長・総括 (住鉱コンサルタント株式会社)
千葉昭彦 物理探査 (住鉱コンサルタント株式会社)
菊池 晃 物理探査 (住鉱コンサルタント株式会社)
松本 陽 物理探査 (住鉱コンサルタント株式会社)

(2) テュニジア側

Hammami Mongi (チュニジア鉱山公社)
Gharasallah Hédi (チュニジア鉱山公社)
Sellami Ahmed (チュニジア鉱山公社)
Djebbi Mongi (チュニジア鉱山公社)

(3) 作業監理

縫部保徳 (金属鉱業事業団)

1.6 調査期間

平成12年9月12日から平成13年3月5日まで現地調査を行い、平成13年3月6日から平成13年3月23日まで報告書の作成を行った。

第2章 調査地域の地理

2.1 位置及び交通

本年度の調査はテュニスの南西方約90kmに位置するGaafourを調査基地として行われた。Gaafourへはテュニスから国道3号線でEl Fahsへ、El Fahsから国道4号線を経て地方道47号でGaafourへ到る。車で1時間50分を要する。

Gaafourから各調査地へはいずれも幹線道路が通じている。Gaafour西方約20kmのブキル地区へは車で20分、Gaafour南西方約10kmのラクワット-アルグブ・アダマ地区へは車で15分、Gaafour北方約5kmのバジナ・ケビラ地区へは車で10分、Gaafour北東方約25kmのシリアナ地区へは車で25分を要する(図2)。

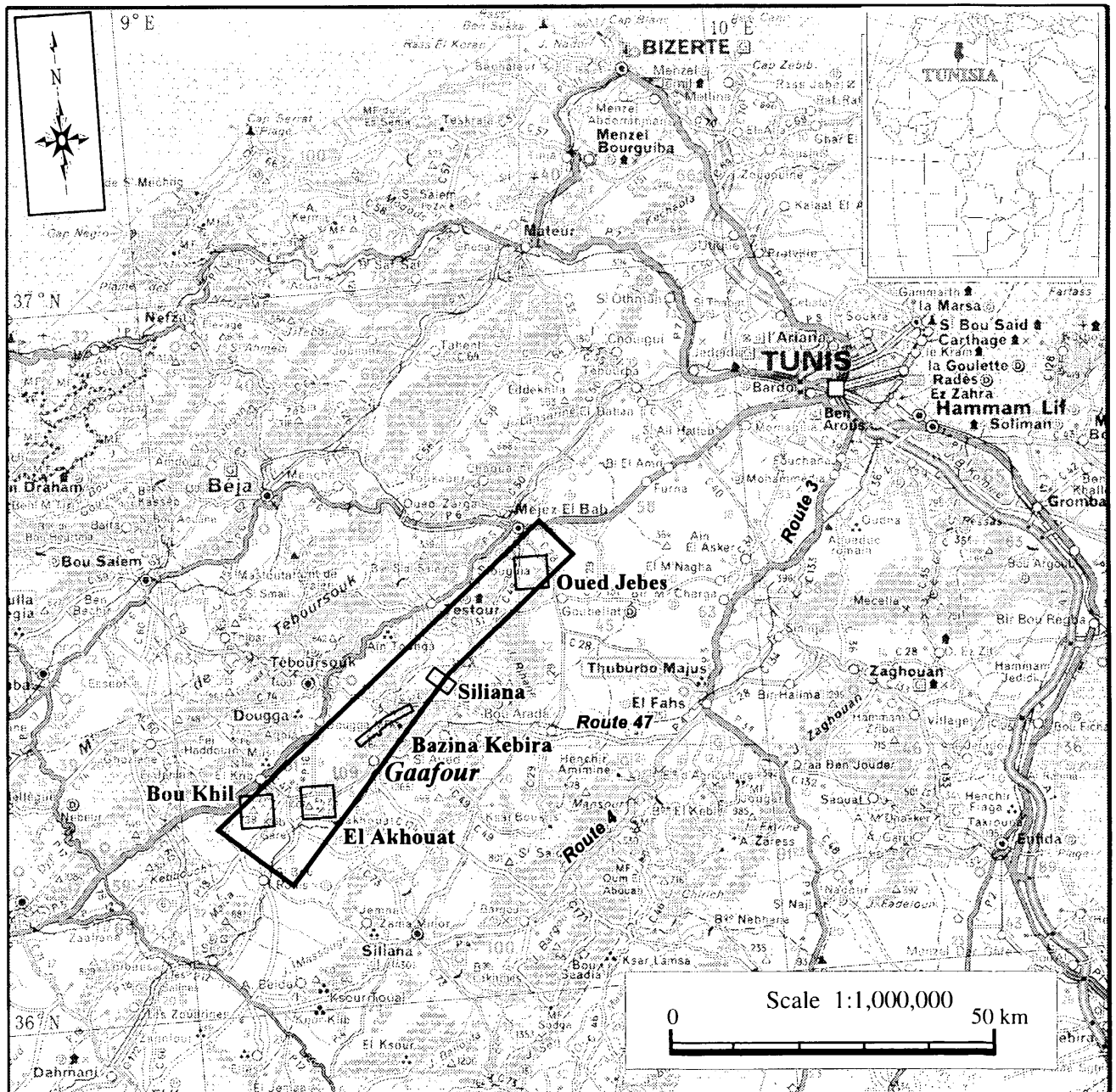


図2 調査地域位置・交通図

2.2 地形及び水系

本調査地域は三畳紀～白亜紀堆積岩類からなる山地又は丘陵地と第四紀の堆積物を主とする平坦な低地からなり、山稜部は河川を境界として、Jebel Ech Chied, Jebel Bou Khil 及び Jebel Mourra に区分できる。本調査地域内の山稜は標高 400～750mの範囲にあり、北東-南西に連なり、200～500mの起伏をもつ。本調査地域内の最高峰は Jebel Ech Chied の三角点で標高 764mである。山地の山麓部には崖錐・崩積堆積物が、低地には沖積層がそれぞれ分布する。

本調査地域内の主な河川は Oued Siliana, Oued Khallau, Oued Malah など、各河川はしばしば顕著な蛇行流路を示す(図 3)。

2.3 気候及び植生

チュニジア共和国の国土は北部のテル・アトラス地方、北西部の脊梁山脈地方、東部のステップ地帯及び南部の砂漠地方の四つに分けられる。本調査地域は北部のテル・アトラス地方に属し、小高い丘に覆われた緑の多い山稜地帯となっている。

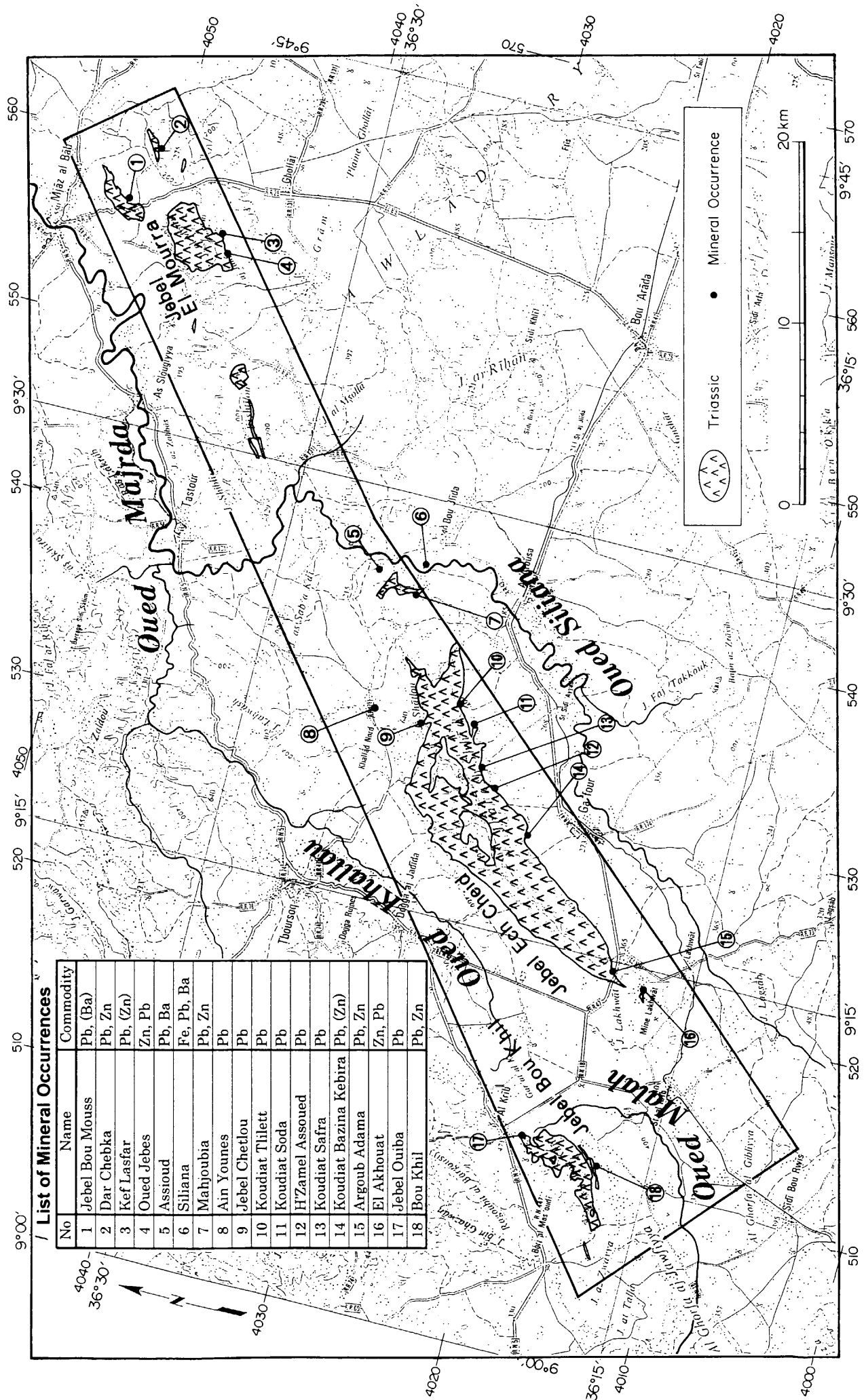
気候は夏季に高温で乾燥が激しく、冬季は温暖で湿潤な地中海性気候に属し、年間 400mm を超える規則的な降雨がある。それぞれの季節の平均気温はチュニスで春 24℃, 夏 30℃, 秋 25℃, 冬 16℃である。チュニスにおける気象データを表 3 に示す。

本調査地域の植生は冬雨地帯に特有な常緑広葉樹林で特徴づけられる。常緑広葉樹林では、個々の樹木は 1～2 週間落葉することがあるが、樹林全体が一度に落葉することはない。本調査地域全体に植生が発達するが、休止鉱山周辺では減少している。このため、休止鉱山周辺では、植林が積極的に行われている。

表3 チュニスの気象データ

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月平均気温(°C)	13	14	15	11	23	28	29	30	26	22	16	13
月降雨量(mm)	74	32	3	23	7	13	-	25	115	65	73	95

(98年チュニジア気象年鑑)



List of Mineral Occurrences

No	Name	Commodity
1	Jebel Bou Mous	Pb, (Ba)
2	Dar Chebka	Pb, Zn
3	Kef Lasfar	Pb, (Zn)
4	Oued Jebes	Zn, Pb
5	Assioud	Pb, Ba
6	Siliana	Fe, Pb, Ba
7	Mahpoubia	Pb, Zn
8	Ain Younes	Pb
9	Jebel Chetlou	Pb
10	Koudiat Tilet	Pb
11	Koudiat Soda	Pb
12	H'Zamel Assoued	Pb
13	Koudiat Safra	Pb
14	Koudiat Bazina Kebira	Pb, (Zn)
15	Argoub Adama	Pb, Zn
16	El Akhouat	Zn, Pb
17	Jebel Ouiba	Pb
18	Bou Khil	Pb, Zn

図3 調査地域の地形

第3章 クリブ-メジェズ・エルバブ地域の一般地質

クリブ-メジェズ・エルバブ地域はチュニジア北部に位置し、アルプス造山帯に属している。チュニジア北部の地質構造を概観すると、北西から南東へ、ナップ帯(Nappe Zone)、ドーム帯(Dome Zone)、トラフ帯(Trough Zone)、N-S 軸(N-S Axis)及び東プラットフォーム(Eastern Platform)が帯状配列をなしている。本地域はドーム帯に当たり、三畳系及び白亜系の堆積岩類が卓越し、そのほかは、これらを覆う第三系及び低地を構成する完新統からなる(図4・5)。

三畳系はダイアピル岩体として分布し、石膏、粘土、ドロマイト、泥岩、砂岩、石灰岩などからなる。本地域には Jebel El Mourra, Jebel Ech Cheid 及び Jebel Bou Khil と呼ばれる大きなダイアピル岩体が分布する(図3)。また、これら3岩体の周辺には幾つかのダイアピル小岩体が散在する。ダイアピル岩体は北東-南西方向に延び、白亜紀前期に形成された堆積盆の構造に平行に貫入している。これらのダイアピルの周囲には、多くの鉛亜鉛鉱床・鉱徴地が分布する。ダイアピルについては、白亜系の堆積に従い生じた三畳系と白亜系の密度差に伴う三畳系の上昇運動によるもので、白亜紀末期に現在のようなダイアピル岩体の骨格が形成されたと考えられている(Orgeval,1994)。

白亜系は石灰岩、マール、泥岩、砂岩、ドロマイトなどからなり、Aptian 階、Albian 階、Cenomanian 階、Turonian 階、Coniacian 階、Santonian 階、Campanian 階、Maastrichtian 階に区分される。一般走向は北東-南西で南東側に傾斜するが、ダイアピル周辺ではダイアピルの張り出しのため逆転層となっているところが多い。衝上断層や褶曲などの地質構造は北東-南西系であり、断層系の断裂構造は北西-南東系が卓越する。

第三系は暁新統、始新統、漸新統、中新統及び鮮新統の順に重なり、これらを第四紀の岩屑堆積物及び沖積層が覆っている。暁新統は泥岩、始新統は礫岩及び石灰岩、漸新統～鮮新統は砂岩を主とする。一般走向は北東-南西で南東側に傾斜するが、白亜系同様ダイアピル周辺では逆転層となっていることが多い。地質構造は白亜系の地質構造と同様に、北東-南西系の走向と北西-南東系の断裂が主体である。

本地域内にはミシシッピバレー型鉛亜鉛鉱床が白亜紀層中に胚胎し、Bou Khil 鉱山、El Akhouat 鉱山及び Sidi Ayed 鉱山として、かつて稼行された。

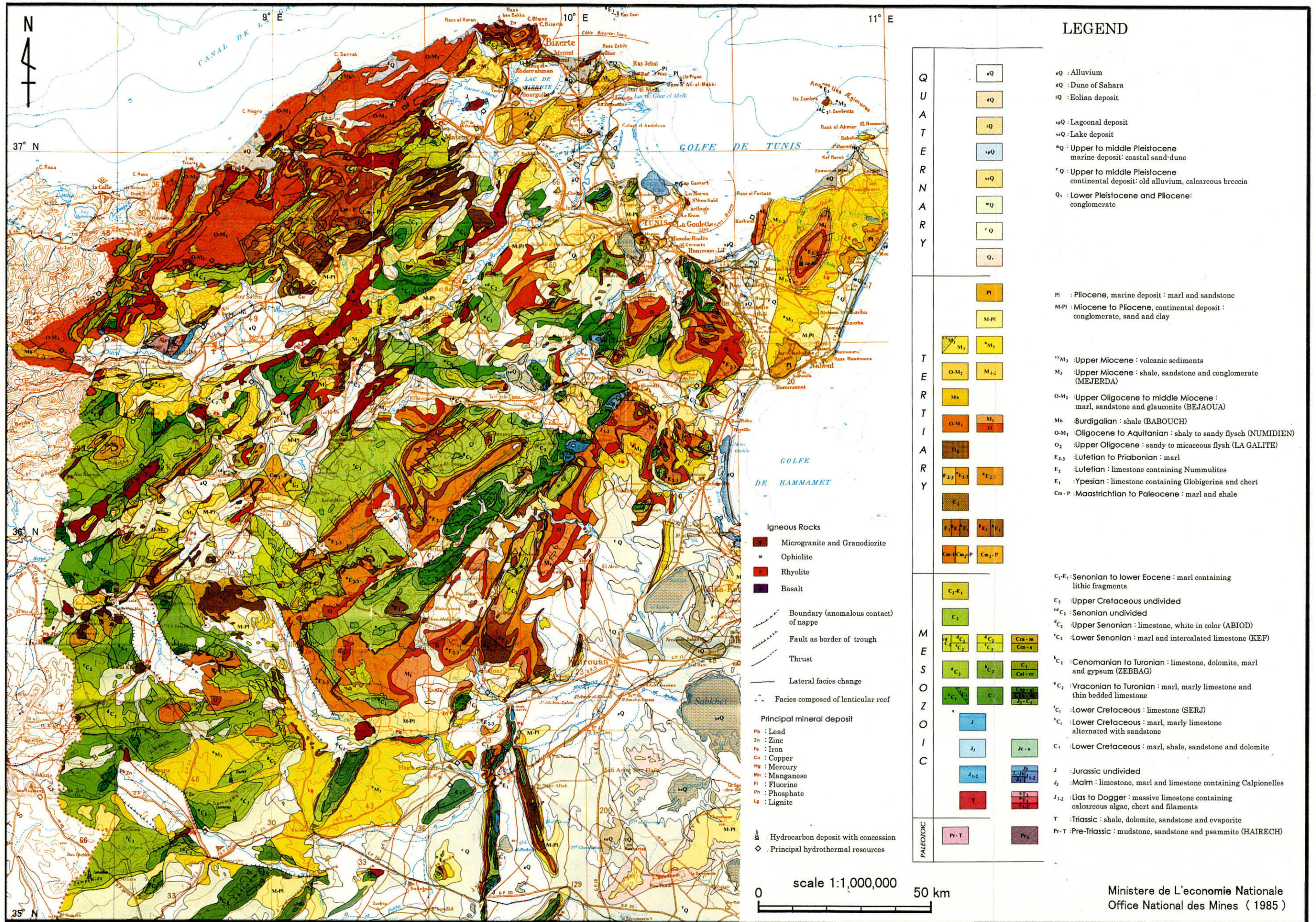
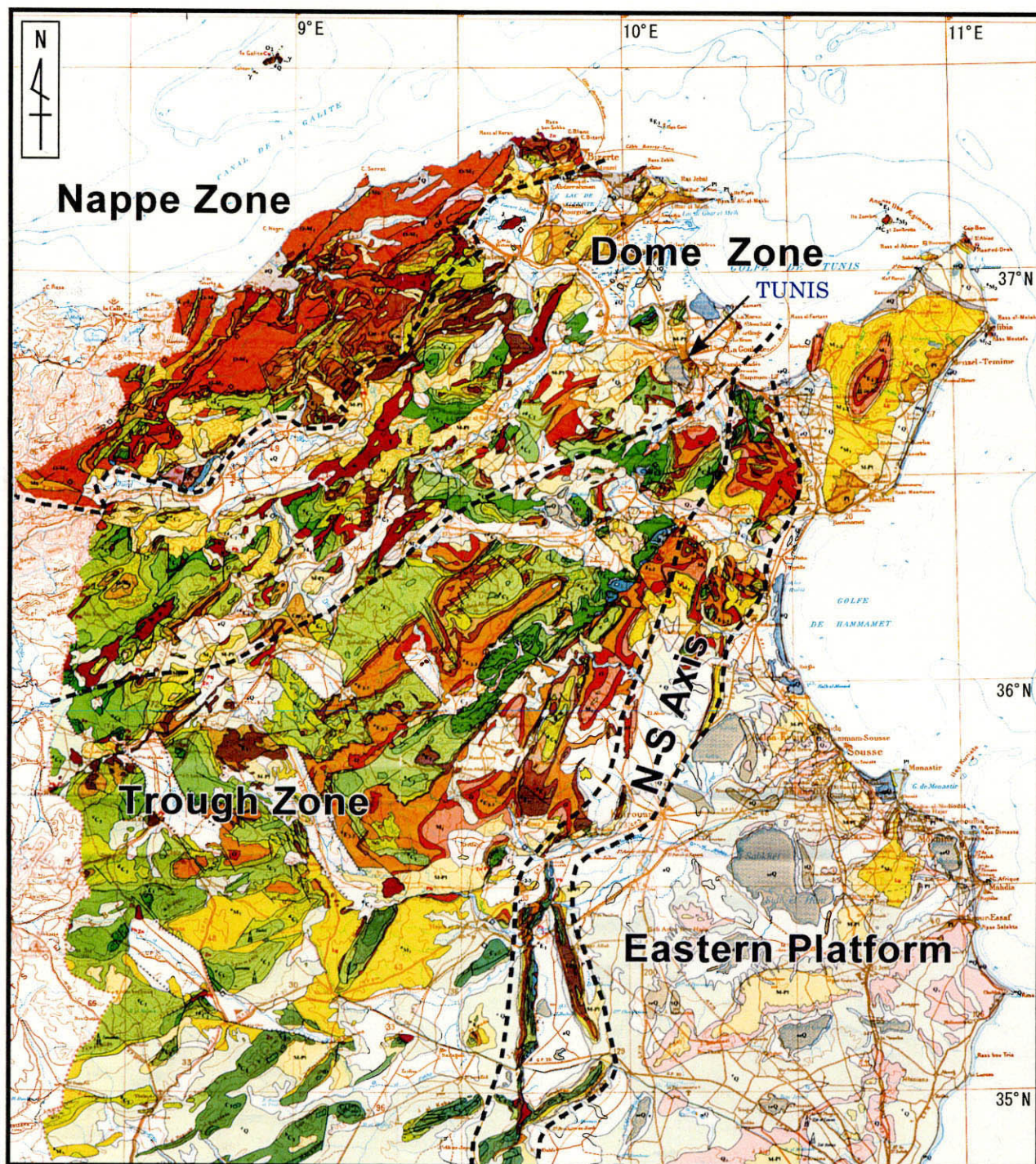


图4 テュニジア共和国北部の地質図



Structural division simplified is quoted from J.J. Orgeval (1994).



Geological base map is published in 1985 by Ministère de L'économie Nationale. (Legend of the map is shown in Figure 2)

図5 テュニジア共和国北部の地質構造区分図