

**マリ共和国バオレ・バニフィング地域
資源開発協力基礎調査報告書
第4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

04-067

は し が き

日本国政府はマリ共和国政府の要請に応え、同国に位置するバオレ・バニフィング地域の鉱物資源賦存の可能性を確認するため、地質調査、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、その実施を独立行政法人国際協力機構に委託した。独立行政法人国際協力機構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12年度を第1年次とする第4年次に当たり、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)は2名の調査団を編成して平成15年12月20日から平成16年2月29日まで現地に派遣した。

現地調査はマリ共和国政府機関及びマリ共和国地質鉱山局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マリ共和国政府機関、並びに外務省、経済産業省、在セネガル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るものである。

平成16年3月

独立行政法人国際協力機構

担当理事 伊藤 正

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構

理事長 大澤 秀次郎

要 旨

第4年次調査では、第3年次調査までの結果から特に金鉱化帯賦存を示唆する有望性が高いと評価した5地区(Batouba Center, Siriba-Sobara, Sirakoro, Kalako, Tomba 地区)でピット調査(609 孔, 3,168m, 5m 深/孔, ピット間隔 20m, 垂直 1m 間隔でチャンネルサンプリング), Batouba Center 及び Siriba-Sobara 地区北部で VLF 法探査(21km, 測点間隔 25m)を実施し、次いでこれらの調査により最有望地区として選定した Siriba-Sobara 地区で RAB ボーリング調査(4,636m)及びトレンチ調査(350m)を行った。また、既知地化学異常の周辺部などで土壌地化学探査(270 地点)を実施した。

ピット調査の結果、Siriba-Sobara 地区北部において白雲母黒雲母花崗岩(Siriba-Sobara 花崗岩)中において広範な金高濃度域(>100ppb Au, 最高値 17700ppb Au)を捕捉した。また、VLF 法では花崗岩質岩の分布域にほぼ一致した低伝導度帯を捕捉した。次いで実施した RAB ボーリングでは、風化帯中においてまとまった金鉱化帯を捕捉した。Siriba-Sobara 地区北部における地質及び鉱化帯の性状は以下のとおりである。

1. 地 質

調査周辺地区には Birrimean 累層群の泥質岩が広く分布し、中央部において長径約 700m × 短径約 300m のほぼ楕円形を示すチタン鉄鉱系の白雲母黒雲母花崗岩が NNE-SSW 方向に貫入している。この花崗岩中には大小無数の石英脈を伴う。

2. 鉱 化 帯

- (a) 産状：Au はエレクトラムとして Siriba-Sobara 花崗岩及び石英脈中の微細な割れ目中に鉱染している。
- (b) 関連元素：硫化鉱物として黄鉄鉱を伴う。また多元素分析値を用いた多変量解析では Sapolite の Au は As, Bi, W, Te などと相関を示した。
- (c) 品位：Rab ボーリングで下記の品位を確認した。
 - ・ 03SSN-R17 孔：0.53g/t Au(20m 区間, 1m 区間最高品位は 3.9g/t Au)
 - ・ 03SSN-R18 孔：0.42 g/t Au(30m 区間, 1m 区間最高品位は 0.7g/t Au)
 - ・ 03SSN-R110 孔：0.65 g/t Au(24m 区間, 1m 区間最高品位は 1.1g/t Au)1 m 区間の最高品位は花崗岩中で 3.9g/t Au(R17 孔), Birrimian 累層群中で 8.3g/t(R15 孔)であった。
- (d) 高濃度部の分布：花崗岩質岩体中の北西側において南北の2箇所に分かれて分布する。品位分布図から高品位部は風化帯下の硬質岩盤中にも連続していると考えられる。Siriba-Sobara 地区北部以外では Batouba Center 地区でも Sprolite 中で比較的高い Au 濃度を確認している。ただし、鉱化帯の規模は小規模であると考えられる。

ピット調査、地化学探査を実施したそのほかの地区では連続した金異常を捕捉できなかった。今後の調査としては、Siriba-Sobara 花崗岩の深部探査及び岩体延長部の精査を推奨する。

目 次

第1章 調査概要	1
1-1 調査目的	1
1-2 調査地域	1
1-3 調査内容	1
1-4 現地調査期間	5
1-5 調査団の編成	5
1-6 調査地域の概要	6
1-6-1 地 勢	6
1-6-2 地質概要	8
第2章 調査の展開	17
2-1 第1年次の調査	17
2-2 第2年次の調査	17
2-3 第3年次の調査	21
第3章 第4年次調査の結果	23
3-1 Siriba-Sobara 地区（北部）	23
3-1-1 地区概要	23
3-1-2 地 質	23
3-1-3 レゴリス	24
3-1-4 調査方法	27
3-1-5 調査結果	29
3-2 Batouba Center 地区	104
3-2-1 地区概要	104
3-2-2 地 質	104
3-2-3 レゴリス	104
3-2-4 調査方法	107
3-2-5 調査結果	108
3-3 Siriba-Sobara 地区（南部）	121
3-3-1 地区概要	121
3-3-2 調査結果	121
3-4 Sirakoro 地区	127

3-4-1 地区概要	127
3-4-2 調査結果	127
3-5 Kalako 地区	127
3-5-1 地区概要	127
3-5-2 調査結果	137
3-6 Tomba 地区	137
3-6-1 地区概要	137
3-6-2 調査結果	137
第4章 考 察	151
4-1 バオレ・バニフィング地域の鉍化作用の特徴	151
4-2 調査手法について	153
4-3 調査結果の評価	155
4-4 まとめと提言	157
4-4-1 ま と め	157
4-4-2 提 言	157
引用文献	158

Figure

Fig.1-2-1	Location map of the survey area -----	3
Fig.1-6-1	Climate and vegetation of Mali -----	7
Fig.1-6-2	General stratigraphy-----	9
Fig.1-6-3	Geological map of the survey area -----	11
Fig.1-6-4	Regional Regolith Map and Au geochemical anomalies (Phase I to Phase III)-----	15
Fig.2-1-1	Survey Flow of Baole-Banifing Area -----	19
Fig.3-1-1	Regolith map of Siriba-Sobara Area (Northern Part) -----	25
Fig.3-1-2	VLF EM in PHASE map (Fraser Map) of Siriba-Sobara Area (Northern Part)-----	31
Fig 3-1-3	Pit and Trench Location Map of Siriba-Sobara Area (Northern Part) -----	33
Fig.3-1-4	Pit Profile with Assay Results (Line N1350750)-----	35
Fig.3-1-5	Pit Profile with Assay Results Pit (Line N1350500)-----	39
Fig.3-1-6	Pit Profile with Assay Results (Line 1350250)-----	41
Fig.3 -1-7	Relationship between Au Anomaly (All Pit) and Fraser Map-----	45
Fig.3 -1-8	Relationship between Bi Anomaly (All Pitp) and Fraser Map-----	47
Fig.3 -1-9	Relationship between As Anomaly (Cranite area) and Fraser Map -----	49
Fig.3 -1-10	Relationship between Factor 6 Score (Cranite area) and Fraser Map-----	51
Fig.3 -1-11	Schetch Map and gold value of T1 Trench -----	53
Fig.3 -1-12	Schetch Map and gold value of T2 Trench -----	54
Fig.3 -1-14	RAB drillhole Location Mapin Siriba-Sobara area-----	57
Fig.3 -1-15	RAB Profile with Assay Results (N1~N18) -----	59
Fig.3 -1-16	Gold grade distribution map (N3~N18) -----	71
Fig 3-1-17	Gold grade distributiom map (W1~W12)-----	87
Fig.3 -1-18	Au grade distribution and geology at - 8 m level-----	99
Fig.3 -1-19	Au grade distribution and geology at - 25m level -----	101
Fig.3-2-1	Regolith map of Batouba Center Area -----	105
Fig.3-2-2	VLF EM in PHASE map (Fraser Map) of Batouba Center Area-----	109
Fig 3-2-3	Pit Location Map of Batouba Center Area -----	111
Fig.3-2-4	Relationship between Au Anomaly and Fraser Map -----	113
Fig.3-2-5	Relationship between As Anomaly and Fraser Map-----	115
Fig.3-2-6	Relationship between Bi Anomaly and Fraser Map-----	117
Fig.3-2-7	Relationship between Factor 10 · Score Map and Fraser Map -----	119
Fig 3-3-1	Pit Location Map of Siriba-Sobara Area (Southern part) -----	123
Fig 3-3-2	Au Anomaly Map (Pit) of Siriba-Sobara Area (Southern part) -----	125

Fig.3-4-1	Pit Location Map of Sirakoro Area -----	129
Fig.3-4-2	Au Anomaly Map (Pit) of Sirakoro Area-----	131
Fig.3-5-1	Pit Location Map of Kalako Area -----	133
Fig.3-5-2	Au Anomaly Map (Pit) of Kalako Area -----	135
Fig.3-6-1	Pit Location Map of Tomba Area -----	139
Fig.3-6-2	Au Anomaly Map (Pit) of Tomba Area-----	141
Fig.3-7-1	Soil Samling Location and Au Anomaly Map of Siriba-Sobara Area (Northern Part) -----	145
Fig.3-7-2	Soil Samling Location and Au Anomaly Map of Siriba-Sobara Area (Sorthern Part)-----	147
Fig 3-7-3	Soil Samling Location and Au Anomaly Map of Kouloukoro East Area-----	149

Table

Table 1-3-1	The content and amount of the Phase IVsurvey -----	1
Table 1-3-2	List of the laboratory works -----	5
Table 1-5-1	Survey member -----	5
Table 1-6-1	The climate of Bamako, Mali -----	8
Table 3-1-1	Survey Schedule -----	29
Table 4-1-1	Summary of mineral occurrences and their characteristic in the Baole-Banifing area -----	152
Table 4-2-1	Recommended survey flow -----	154

Appendix

Ap.1	Location map for laboratory works
Ap.2	Microscopic observation of thin section
Ap.3	List of observation result of thin section
Ap.4	Microscopic observation of polished section
Ap.5	List of observation result of polished section
Ap.6	Results of age dating
Ap.7	Results of fluid inclusion homogenous temperature
Ap.8	Chemical composition of igneous rock and pit samples
Ap.9	Granite series estimated by chemical composition
Ap.10	SEM images of gold grain
Ap.11	Check up chemical analysis of geochemical Pit samples
Ap.12	Columnar section of pits
Ap.13	Columnar section of RAB drill holes

Ap.14 Assay results of ore

Ap.15 Results of X-ray diffraction analysis

Ap.16 Assay results of soil, pit ,trench and RAB samples

Ap.17 RAB drilling progress

Ap.18 List of the drilling equipment and amount of consumed materials of drilling survey

Attached sheet

Plate 1 Regolith map in the Siriba-Sobara Area(Northern Part)

Plate 2 Regolith map in the Batouba Center Area