

第2章 調査の展開

バオレ・バニフィング地域における調査の歴史は平成9年にさかのぼる。本地域においては、平成9年度から平成11年度にかけて、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)によって、地質・地化学探査、ボーリング調査などの調査が行われ、その結果、鉱床賦存の有望地区として、Diamou, Kouloukoro, Siriba-Sobala, Torokoro, Kalako, Sirikoro 及び Banifing Baoule の7地区が選定された。Fig.2-1-1に調査の流れをまとめた。

2-1 第1年次の調査

平成12年度資源開発協力基礎調査として、平成11年度に選定された7地区で地質調査及び土壌地化学探査を実施したほか、Diamou 地区ではピット調査及びボーリング調査を行い、多くの金鉱化作用を確認した。また、これら7地区を含む5,767km²の範囲にわたって、空中磁気・放射能探査を実施し、その結果、本調査地域の地質体は多数の断裂により分断された非常に複雑なものであると推定した。

地質調査は地化学探査の測線沿いに、選定された7地区で実施し、地質・土壌の詳細な観察、鉱徴地の確認、空中写真の判読などを行い、この結果を縮尺1/10,000の地質図としてまとめた。これにより7地区における地質及び地質構造の特徴及び鉱徴地が明らかとなった。

土壌地化学探査は測線間隔250m、試料採取間隔100mでAu, As, Mn, Cr, V, Zn, Ni, Cu, Coを指示元素として、選定された7地区で実施した。その結果、各地区で100ppb Au以上のまとまった地化学異常が抽出された。なかでも、Diamou 地区で抽出されたAu地化学異常は幅1km、延長3kmと規模が大きいため、引き続きAuを指示元素としたピット調査をこのAu地化学異常に対して行った。この調査で、幅200m、延長600mにわたって金鉱化作用(最高分析値2,738ppb Au)が確認されたので、ボーリング調査を実施することとなった。

ボーリング調査はリバースサーキュレーション工法により、掘進長60mで計30孔を行った。その結果、サブロライト中に6.5g/t Au(幅5.0m)、Birimean 層群中に7.3g/t Au(幅2.0m)の金鉱化作用が確認されたので、引き続きダイヤモンド・ボーリングによる下部探査を実施した。ダイヤモンド・ボーリングは掘進長150mで計5孔を実施し、MDDH-3号孔では深度74.0-89.0m間に平均品位1.7g/t Au及び深度94.0-95.0m間に5.4g/t Au、MDDH-5号孔では深度110.0-112.0m間に1.1g/t Auを捕捉し、この位置に金鉱化作用が存在することを確認した。

2-2 第2年次の調査

平成13年度資源開発協力基礎調査として、Diamou, Sirikoro 及び Torokoro の3地区で各種調査を実施した。Diamou 地区ではピット調査、トレンチ調査及びボーリング調査、Sirikoro 地区ではピット調査及びボーリング調査、Torokoro 地区では土壌地化学探査を行った。

Diamou 地区では、第1年次の調査で抽出されたAu地化学異常を対象として、ピット調査及びトレンチ調査を行った。地区北西部及び南東部では、Au, Ag, Al, As, Ba, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, Pb, S, Sb, Se, Sn, Sr, Ta, Te, Ti, V, W, Y, Zn, Zr

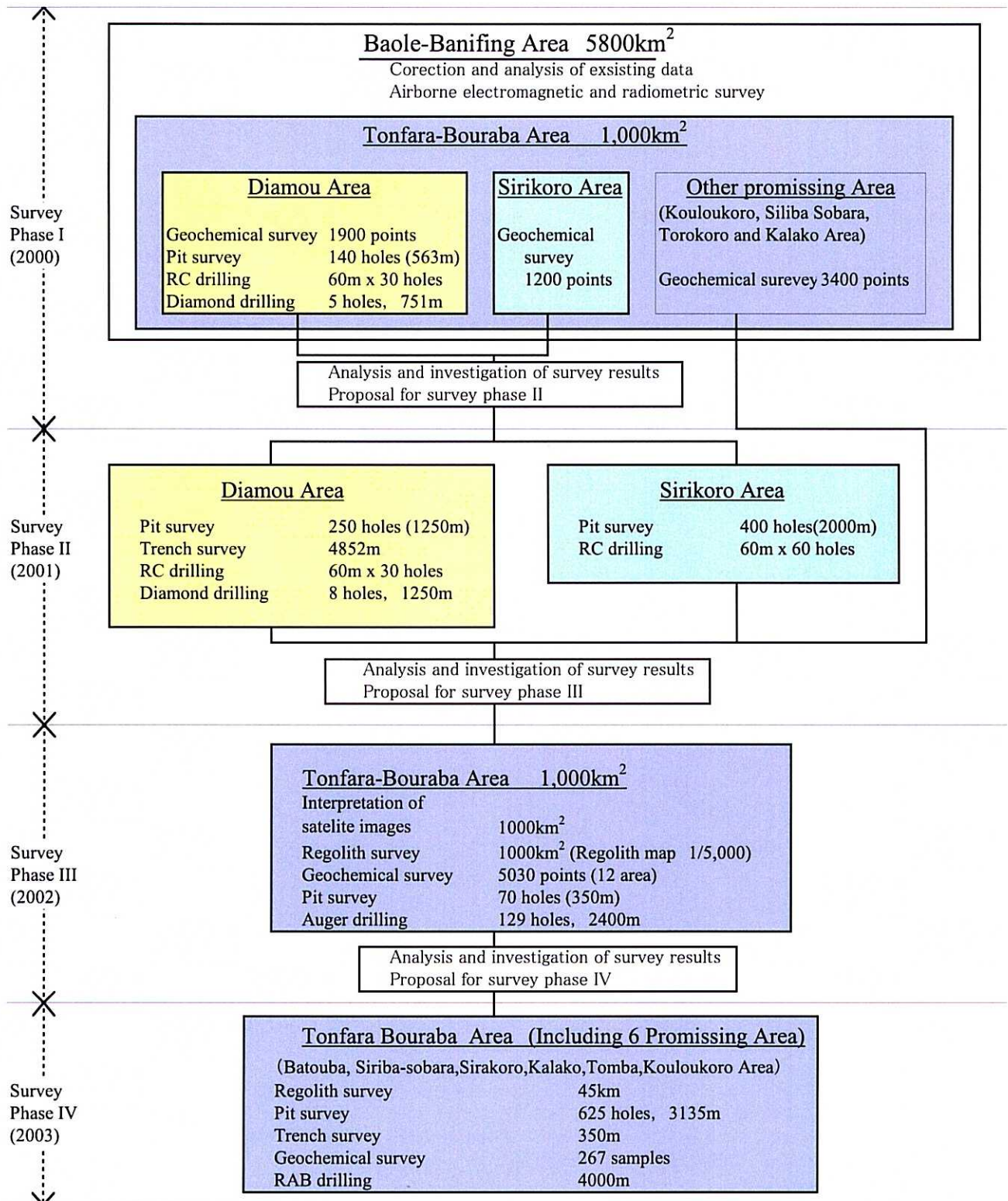


Fig.2-1-1 Survey flow of Baole-Banifing Area

を指示元素として、測線間隔 250m, ピット間隔 50m(地区北部)及び 25m(地区南部)で、ピット調査を行い、400ppb Au 以上の Au 異常を確認した。地区中央部ではトレンチ調査を行い、石英斑岩中に 16,880ppb Au(幅 80cm)の金鉱化作用を確認した。

ボーリング調査は確認された Au 異常及び金鉱化作用の連続性の確認を目的として、リバーサーキュレーション工法により、250m×100m グリッド、掘進長 60m で計 30 孔を行った。その結果、サブロライト中に 3.5g/t Au(幅 1.0m), Birrimean 層群中に 7.3g/t Au(幅 2.0m), 石英斑岩と Birrimien 層群の境界付近に 2.1g/t Au(幅 3.0m)などの金鉱化作用が確認されたので、引き続きダイヤモンド・ボーリングによる下部探査を実施した。ダイヤモンド・ボーリングは掘進長 100~200m で計 8 孔を行い、MDDH-7 号孔で 0.86g/t Au(幅 11m), MDDH-8 号孔で 0.71g/t Au(幅 15m)及び MDDH-9 号孔で 1.0g/t Au(幅 11m)の金鉱化帯を捕捉した。

Sirikoro 地区では、第 1 年次調査で抽出された Au 地化学異常に対して、Au, Ag, Al, As, Ba, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, Pb, S, Sb, Se, Sn, Sr, Ta, Te, Ti, V, W, Y, Zn, Zr を指示元素として、測線間隔 250m, ピット間隔 50m(一部 25m 又は 100m)で、ピット調査を行った。この結果、200ppb Au 以上のまとまった Au 異常が確認されたので、この Au 異常に対して、ボーリング調査を実施した。

ボーリング調査はリバーサーキュレーション工法により、250m×100m グリッド、掘進長 60m で計 60 孔を行った。その結果、サブロライト中に 18,075ppb Au(幅 3.0m), 花崗閃緑岩中に 1,432ppb Au(幅 1.0m)の金鉱化作用が確認されたが、Au 鉱化作用に連続性が認められないこと、下部で Au 鉱化作用が弱くなることから、これらの兆候は大規模鉱床に発展する可能性がないものと結論した。

Torokoro 地区では、第 1 年次調査で既に土壌地化学探査が行われているので、隣接する周辺 2 地区(Mala 地区及び Batouba 地区)で土壌地化学探査を実施した。土壌地化学探査は Au, As, Mn, Cr, V, Zn, Ni, Cu, Co, Pb を指示元素として、測線間隔 250m, 試料採取間隔 100m で行った。この調査では、Batouba 地区で 100ppb Au 以上のまとまった地化学異常(幅 0.5km×延長 2km)が抽出された。

2-3 第 3 年次の調査

近年、マリ共和国では相次いで金鉱床が発見されており、本地域の鉱化ポテンシャルは決して小さくないことが認識されている。第 1 年次・第 2 年次の調査では、大規模鉱床に発展する直接的兆候が見出されなかったほか、金鉱化作用をとらえることができなかった箇所が数多く存在した。ここにおいて、地化学異常の規模や連続性を基に精査地区を抽出し、ピット調査、ボーリング調査などを行うという調査手法を見直し、全体的に再構築する必要がでてきた。

本地域の位置する西アフリカ一帯は熱帯性気候に属し、分布する岩石も古く、地殻変動の影響が小さく、風化とともに鉄・アルミニウムの濃集するラテライト性深層風化作用が地表下数十メートルに及んでいる。この結果、原岩組織は失われ、元素は溶脱・移動を繰り返し、移動性の堆積物がさらにラテライト性風化作用を被るなど、ラテライト性深層風化作用が各種調査の解釈を困難にしていた。金鉱化作用を解明するには、このラテライト性深

層風化作用の詳細な調査が必要ということになり、この風化作用が卓越する地域での鉱床探査のツールとして体系化されたレゴリス地質学の導入が行われた。

このような考え方にに基づき、平成14年度資源開発協力基礎調査として、第3年次の調査を実施した。この調査では、第1年次及び第2年次に調査が行われた7地区を含む面積約1,000km²のTonfara-Bouraba地域を対象として、衛星画像解析、空中写真解析及びレゴリス調査が新たに行われた。

衛星画像解析では、LANDSAT7ETM+フォールスカラー画像・比演算画像の判読を行い、計15のレゴリス単元を抽出した。この結果は縮尺1/50,000の「衛星画像判読結果に基づくレゴリス図」としてまとめられ、これにより本地域におけるラテライト質硬殻の分布及びその鉱物組み合わせ、現在形成中のフェリクリートの分布などが明らかとなった。

空中写真解析では、縮尺1/30,000の白黒空中写真120枚の地質学的判読を行い、計15のレゴリス単元を抽出した。この結果は縮尺1/50,000の「空中写真判読・地表踏査結果に基づくレゴリス図」としてまとめられ、これにより本地域における各レゴリスの侵食抵抗と水系の相違、被覆層のソリフラクションと堆積地形及び地形発達史などが明らかとなった。

レゴリス調査(地表地質踏査)では、衛星画像・空中写真判読結果と地表地質踏査によるレゴリス単元及びレゴリス地形の対比を行った。

一方、Torokoro, Karako, Sirikoro, Banifing Baoule 及び Dioila の5地区に対して、レゴリスの性状を把握することを目的として、ピット調査を行った。この結果、地下のレゴリス分布が明らかになった。また、Torokoro, Karako, Sirikoro 及び Batouba の4地区で、レゴリスの性状把握及びレゴリス中の各種元素の挙動を把握し、金鉱床探査における指示元素を抽出することを目的として、オーガーボーリング調査(掘進長4~30m, 計129孔)を行った。この調査では、地下のレゴリス分布が明らかになったが、指示元素を特定することはできなかった。このほか、未調査の新規11地区に対して、Au, Ag, Al, As, Ba, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Dy, Er, Eu, Fe, Ga, Gd, Ge, Hf, Ho, In, K, La, Li, Lu, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Nd, Ni, P, Pr, Pb, Rb, Re, S, Sb, Se, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb, Te, Th, Ti, Tl, Tm, U, V, W, Y, Yb, Zn, Zr を指示元素として、測線間隔250m, 試料採取間隔100mで土壌地化学探査を行った。

ここにおいて、地化学探査結果の再解析の必要が強調され、本地域で収集された地化学探査データをベースとして、詳しい検討が行われた。その結果、原地性Au異常と過剰As(ラテライト化だけでは説明できない過剰なAs含有量)異常が金鉱化作用と密接な関係をもつことがはっきりとした。

以上の結果から、第4年次調査の有望地区として、Siriba-Sobala, Batouba, Sirakoro, Kalako 及び Tomba の5地区を選定した。