

北薩・串木野地域広域調査の思い出

佐藤 壮 郎¹⁾

昭和53年の春先だったと思う。当時の沢地質調査所次長から、金属鉱物探鉱促進事業団(後の金属鉱業事業団, 現:石油天然ガス・金属鉱物資源機構)へ出向してくれないかという打診があった。ポストは広域調査課長だという。

そのころ私は、2年間のカナダ留学と引き続きメキシコでのJICA専門家としての調査結果をとりまとめつつあったので、お断りするつもりで次長室へ向かった。ところが、この件は資源エネルギー庁(通称:エネ庁)鉱業課の要請であるので断ることは許されないという、ほとんど業務命令での出向であった。

そういう事情があったので、その年の6月に虎ノ門の事業団に初出勤した私の足取りは重かった。なにしろ、一介の研究者が年間十数億円の予算を預けられ、10人近い課員を統率して日本全国の金属資源調査を担当させられる。ほかにも延べ100人にもなる各地域の現地検討員との協議や鉱業権者でもある金属鉱山各社との折衝もあるという。気が重くなるのも当然であろう。

そして極めつきはその当日の広域調査課長としての初仕事であった。なんと飛騨地域のボーリング工事入札を、発注者代表として取り仕切らなければならないらしい。何の予備知識もなく中央の席に座った私の隣には、ベテランの課長代理が着いてプロンプター役を務めてくれた。訳のわからぬままに何回かの入札が終わって、「予定価格に達しないため、これより別室にて協議します」との宣言があった。何を言っているのか新米課長にとっては意味不明である。別室に移っても発言すべき言葉もわからず、黙っているうちに受注業者が決まった。

この初日の経験は強烈であった。2年になるか3年になるかわからないが、事業団への出向期間を私にとって(そして貴重な税金から調査費用と私の給料

を支出する国にとっても)無駄にすることがないように、次のような3原則を遵守することを心に決めた。

- 原則1:課の仕事の半分以上、おそらく7, 8割の業務は、研究者として培った能力や経験は無関係である。従ってそのような業務については課員に任せ、口を出さない。(課員たちは世間知らずの研究者課長が、何を言い出すか大いに心配しているであろうから。)
- 原則2:調査計画の企画・立案に関しては、鉱床成因論に基づいた合理性・論理性を重視する。(それ以外に私に大命が下った理由がないだろうから。)同時に、資源開発の第一段階としての広域調査の経済合理性にも十分配慮する。(恩師の渡辺武男先生は、鉱床学はeconomic geologyであると常々強調しておられた。)
- 原則3:重大な判断については、上司と監督官庁であるエネ庁鉱業課に十分説明し、事前の了解を得る。(当時の私が持っていたわずかな生活の知恵である。)

さて、当時の国内鉱業情勢はというと、北鹿地域の黒鉱鉱山はまだ順調に稼行していたが、新鉱床の発見は餌釣鉱床以来絶えて久しく、いわゆる黒鉱ブームも終焉していた。そのため広域調査も鉱脈鉱床を対象にした地域が増えてきていた。一方で銅・鉛・亜鉛に比べ金価格の上昇が顕著であり、事業団に対しても金鉱床発見の期待が高まっていた。

広域調査とはいうまでもなく、広域調査・精密調査・企業探鉱からなるいわゆる3段階方式の第一段階であり、黒鉱地域で確立されたその調査目的は1/5万スケールでの地質調査、空中磁気探査、重力調査、層序ボーリングなどによる鉱床胚胎層

1) 人事院総裁

キーワード: 菱刈鉱山, 地化学探査

準の確認であった。その後の精密調査では、鉱床胚胎層準の追跡による鉱徴の把握、そして企業探鉱による鉱量・品位の確定という段取りになる。対象はあくまで潜頭鉱床である。

私はまず成因的に黒鉱鉱床とはまったく異なる鉱脈鉱床を対象とした地域、特に金鉱脈地域で、広域調査をどういう手順でやるべきか、どの時点で精密調査にバトンタッチすべきかを考えることにした。以下、北薩・串木野地域に即して説明したい。

浅熱水性鉱脈の場合、鉱床が完全な潜頭性であることは考えにくい。多くの場合、地表に変質帯やピリひ(脈)が露出し、小規模な採掘跡などが残されていることもある。したがって広域調査の第1ステージでは、地質調査時におけるこれらの鉱徴の詳細なマッピングと記載が重要である。第2ステージでは、物理探査等の手法によって変質帯の立体的な広がりを確認する必要がある。そして第3ステージは、ボーリングによる鉱脈系の発達の確認である。

私が着任した時点では、調査は第2ステージの半ばまで進んでいた。その結果、採掘実績のある既知鉱床は、高重力異常の肩部に存在していること、変質帯の垂直分布は電気探査の低比抵抗帯として明瞭にとらえられることなどが判明していた。そして、数カ所の要精査地区が抽出されていた。これは前任者の大きな成果である。

さて問題は第3ステージである。ボーリングは、広域調査の中でもっとも金食い虫である。やっかいなことに、浅熱水性金鉱脈の場合、全鉱脈系の中で採掘可能な高品位部(ボナンザ)の占める割合は非常に小さい。例えば串木野鉱山では、開発地域での全鉱脈に占めるボナンザの割合は3割、周辺を含めれば1割にすぎないと聞いていたし、またある鉱山では、数本のボーリングがすべて高品位部に当たったので坑道掘削を開始したが、ボーリングで当たった部分以外はすべて低品位で結局開発を断念したという話もあった。したがって広域調査でボナンザに当たるまでボーリングを続ければ、何十本のボーリングが必要か見当もつかないし、1本が当たったとしても高品位部はごく局所的かもしれない。

そういうことから、どの時点で精密調査に移行すべきか、広域～精密調査を通じ効率的なボーリングを行うためにはどうしたらいいかということに頭を悩ませることになった。前者については、低品位な

ら脈幅1メートル以上、あるいは細脈なら20～30g/t以上の品位が確認できたら、精密調査にバトンタッチしてもいいのではないかと内々考えていた。

難問は後者、すなわち効率的なボーリング調査手法である。そこで思いついたのは、ボーリングで捕まえた脈が鉱化系のどの部分に当たるかを判定できれば、効率化に大いに役立つのではないかとということである。幸いにして地域内には、串木野という稼行中の鉱山がある。まずここを対象として、九州南部の浅熱水性金鉱床の鉱化モデルをつくることにした。

鉱化モデルといっても、概念モデルでは役に立たない。可能な限り数値的に表せる指標を使ったモデルにする必要がある。また、ボーリング調査にルーティン的に応用するためには、外注ベースで比較的短期間に測定可能な指標でなければならない。このような条件にあう指標として、微量元素の種類と含有量、鉱脈と変質帯の鉱物の組み合わせと量比、流体包有物の充填温度を使い、それらが鉱化系内でどのようなパターンを描くのか、ボナンザへ向かってどのように変化するのかを調べることにした。

このような調査は事業団として初めてであり、関係者は面食らったことと思う。しかし、調査を受注したコンサルタント業者は鉱化モデルの重要性をよく理解し、情熱を持って調査を行ってくれた。また流体包有物に関しては、九州大学の井澤英二講師(当時)に支援をお願いした。井澤講師には、その後も当地域調査全般について様々なアドバイスをいただくことになる。

モデル調査と平行してボーリング調査も始められた。すでに抽出されていた有望地区を、利用可能な既存施設に近い方から順番に調査していく方針を立てた。利用可能施設は串木野地域ではもちろん串木野鉱山であり、北薩地域では、旧大口鉱山の精錬所がリサイクル品からの金回収のためにまだ稼働中であつた。これらが利用できれば品位や鉱量に多少難があっても開発可能性が高まるとの考え方である。

北薩地区で最初にボーリングしたのは、大口鉱業所から3キロ程のところにある変質帯である。ボーリングは何本かの脈を捕捉したが品位はかからず、変質鉱物や微量成分を完成したばかりの鉱化モデルとつきあわせると、大口鉱化帯の周縁部、おそらく下降熱水域に相当するという結論になった。

そのためこの地区におけるこれ以上の調査は必要ないと判断した。鉱化モデルが早速役に立ったわけであり、この手法は総合地化学探査と名付けられてその後の金鉱床探査に活用された。

さて次はいよいよ菱刈山田地区である。ここには戦前に小規模に採掘された坑道が残っており、本来ならば広域調査でボーリングを行う場所ではない。しかしながら明瞭な高重力異常の肩部にあり、電気探査によれば変質帯も深部まで発達していることが予測されており、有望度は高い。また、ずりの脈方解石中の流体包有物充填温度を測定した結果、モデル鉱床のボナンザの生成温度に一致した。したがってここには、高品位部を形成するに十分な鉱化熱水系があったことが予想される。このような事情を担当理事に説明し、ボーリング調査を行う了解を得た。

問題は採掘跡の下に、どのくらいの鉱量が残っているかである。しかしその予測は不可能であり、逆にどの程度の品位と鉱量があれば開発可能かを考えることにした。結論は、精錬所に比較的近いことを考えれば、地表から200メートル以浅で平均品位10g/t以上、金量で数トンあれば開発できるのではないかということであった。そのような判断から、脈になるべく直交するように300メートルの斜めボーリング(地表からの深度約200メートル)を実施することにした。目的も規模もまことに広域ボーリングらしからぬボーリングである。

このボーリングが予想していなかった四万十層に当たり、ボーリング機械が壊れたりした経緯はすでにいろいろなところに書かれているのでここでは繰り返さないが、予定深度間近の四万十層中で金290g/t、幅15センチの石英脈を捕捉した。私の内々の判断基準からも、この後は精密調査に移行するのが本来であったろう。

話は前後するが、私が就任してしばらくして広域調査課に総務庁の行政監察が入った。いろいろ資料を出させられたあげく、彼らの結論は「広域調査は巨額の予算を使いながら一つも鉱床を発見していない。国費の無駄遣いだから即刻中止すべき」というものだった。我々が、この調査の目的は地質構造調査で、鉱床発見が目的ではないといくら説明しても納得してもらえなかった。そういう悔しい経験があったものだから、広域調査で鉱床を発見

したという実績をつくりたいと常々考えていた。この15センチの高品位脈は、もしかしたらそのチャンスかもしれない。

しばらくして現地検討会が開かれた。上述したような思いがあったから、私は冒頭で次のように発言した。「このボーリングのフォロー調査として、広域調査であるということにこだわらず、経済性確認のためのもっとも合理的かつ効果的な計画をつくっていただきたい。監督官庁をはじめ関係者への説得は、私が責任を持って致します。」今振り返るといささか気障で踏み込みすぎの発言であるが、会議は大変活発になった。侃侃諤諤^{かんかんかくかく}の議論の末、捕捉された脈の下部、側方、平行脈を確認するための3本のボーリングが計画された。ボーリングの長さ、方向、傾斜なども慎重に決定された。

東京へ戻った私は、早速鉱業課をはじめ関係者へ説明に廻った。すなわち、もしこの3本のボーリングが成功すれば、精密調査をとばして企業探鉱に入る可能性が高いこと、しかしながら金鉱脈の探査戦略上はこのボーリング設計がもっとも合理的であること、何よりも事業団として実績をつくりたいこと、などを縷々^{るる}説明した。幸いにしていづれからも了解が得られ、このボーリング計画は最終決定された。

その後すぐ私は出向を解かれて地質調査所に復帰した。したがって、この後の菱刈鉱山誕生までの経緯は私に語る資格はないし、この特集のどこかで触れられるであろう。

3年間の事業団への出向は、私にとって大変貴重な経験となった。一研究者のわがままな発想や言動を時にはたしなめ、多くの場合には暖かい理解と真摯な協力をいただいた課員、上司、エネ庁鉱業課、現地検討員、金属鉱山会社、地質コンサルタントやボーリングなどの関係企業の皆様には感謝の言葉もない。

聞くとところによると、「菱刈を発見したのは俺だ」という人が20人もいるという。これは北薩・串木野地域広域調査に関係した人たちが、いかにそれぞれの仕事に真剣に取り組んだかの証左であり、私は大変誇りに思っている。

SATO Takeo (2004) : A personal memory of the Hishikari-Kushikino regional Survey.

<受付: 2004年5月31日>