

ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT, THÀNH PHẦN VÀ ĐIỀU KIỆN HÌNH THÀNH KIỂU KHOÁNG HOÁ THẠCH ANH - VÀNG - BẠC KHU VỰC TRẮNG SIM (TUY HÒA, PHÚ YÊN)

VŨ VĂN VẤN, TRẦN TRỌNG HÒA, A.S. BORISENCO, NGÔ THỊ PHƯỢNG,
TRẦN TUẤN ANH, TRẦN HỒNG LAM, ĐẶNG TRUNG THUẬN

I. MỞ ĐẦU

Hiện nay, trên thế giới đã có rất nhiều công trình nghiên cứu về quặng hoá vàng ; việc phân loại chúng đã hình thành và phát triển hoàn chỉnh từ rất sớm. Nhìn chung, cơ sở phân loại các kiểu quặng hoá vàng trên thế giới đều có điểm chung là dựa trên những cứ liệu về thành phần vật chất, điều kiện hình thành, bối cảnh thành tạo và nguồn gốc của quặng hoá. Tuy nhiên, do đặc tính phức tạp và sự đa dạng của quặng hoá vàng cũng như sự hạn chế của trang thiết bị hỗ trợ nghiên cứu, trong thời gian qua, ở một số khu vực đã có một số kiểu khoáng hoá vàng đặc trưng hoặc chưa được phát hiện hoặc chưa làm sáng tỏ ý nghĩa khoa học và thực tiễn của chúng. Chẳng hạn như kiểu Cu-Au porphyry, hay một số kiểu khoáng thuộc loại hình nhiệt dịch nhiệt độ thấp (epithermal) : Au-Ag, Au-Hg, Au-Sb... trên thực tế là những kiểu khoáng hoá đã được phát hiện và khai thác từ lâu ở Andes [2] và ở tây nam Thái Bình Dương [3].

Ở nước ta, theo các tài liệu thống kê [8], loại hình khoáng hoá vàng nhiệt dịch nhiệt độ thấp chiếm đến 8,1 % các điểm mỏ vàng đã phát hiện, điển hình gặp ở Tấn Mài, Bình Liêu (Quảng Ninh), Nà Pải - Bình Gia (Lạng Sơn), An Khê - Tuy Hòa (Phú Yên)... Do dạng tồn tại của Au trong các loại hình này thường phức tạp, nhỏ mịn ($< 2 \mu\text{m}$) trong khi trang thiết bị nghiên cứu còn chưa đồng bộ, nên trong thời gian qua việc nghiên cứu chúng đã gặp rất nhiều khó khăn. Với sự có mặt một lượng không nhỏ các mỏ vàng nhiệt độ thấp, trong điều kiện nghiên cứu hiện nay nếu được đầu tư đầy đủ cho công tác nghiên cứu, đánh giá, sẽ là nguồn bổ sung tài nguyên vàng đáng kể cho trữ lượng hiện tại, mà bước đầu đã được minh chứng qua những công trình

nghiên cứu gần đây [6]. Trong công trình này có thể thấy bên cạnh những kiểu khoáng vàng truyền thống, đã phát hiện một số kiểu khoáng mới : Cu-Mo-Au porphyry Sa Thầy (Kon Tum), Au-Sb-Hg Yên Vệ - An Bình (Ninh Bình, Hòa Bình) và Au-Ag Trắng Sim, Tuy Hòa (Phú Yên)... [6] là những tài liệu có giá trị mở ra triển vọng phát triển tài nguyên vàng lãnh thổ nước ta. Nhằm góp phần làm sáng tỏ thêm về kiểu khoáng hoá Au-Ag, năm 2007 đề tài KHCB (70.84.06) đã triển khai nghiên cứu bổ sung điểm mỏ Trắng Sim và điểm khoáng Tuy Hòa (thị xã Tuy Hòa, tỉnh Phú Yên), thuộc nút quặng Trắng Sim. Luận giải những kết quả thu được là nội dung chính của bài báo này.

II. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT

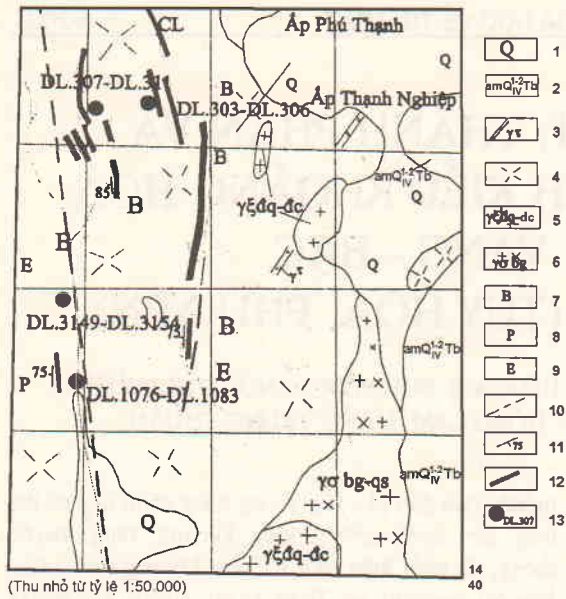
Nút quặng Trắng Sim [1] thuộc vùng quặng Sơn Phước, gồm nhiều điểm quặng vàng khác nhau, trong đó có điểm Trắng Sim đã được đo vẽ chi tiết và đánh giá triển vọng loại hình vàng-pyrit, thuộc kiểu mỏ thạch anh - sulfur - vàng [5, 8].

1. Điểm mỏ Trắng Sim

Điểm mỏ Trắng Sim rộng khoảng 5 km², thuộc địa phận hai xã Hoà Định Đông và Hoà Quang thuộc thị xã Tuy Hòa, tỉnh Phú Yên (hình 1) ; cấu tạo địa chất của điểm mỏ gồm có :

a) Trâm tích Đệ Tứ : sét, cát sạn sỏi... phân thành các hệ tầng : Phước Nông ($\text{amQ}_{\text{II-III}}^{\text{phn}}$), Thạch Bàn ($\text{amQ}_{\text{IV}}^{\text{2tb}}$), trâm tích aluvi ($\text{aQ}_{\text{IV}}^{\text{2-3}}$) và deluvi, proluvi.

b) Các đá phun trào trung tính - acid thuộc loại kiềm-vôi ($\text{J}_3\text{-K}_1$), kiểu Đèo Bảo Lộc - Nha Trang, phủ trên các thành tạo xâm nhập granitoid kiềm vôi



Hình 1. Sơ đồ địa chất - khoáng sản và điểm lấy mẫu ở điểm mỏ Trắng Sim theo [5, 7] có bổ sung
 1. Tầng, dăm, sạn, cát, bột sét, 2. Cát sét bột pha cát, bột sét chứa mùn thực vật, 3. Granit porphyr, granit-aplit, 4. Phun trào trung tính - acid, loạt kiềm vôi, 5. Granit biotit - hornblen, granit biotit kiểu Định Quán - Đèo Cả, 6. Granodiorit, granit biotit - hornblen kiểu Bến Giằng - Quế Sơn, 7. Berezit hoá, 8. Propilit hoá, 9. Epidot hoá, 10. Đứt gãy kiến tạo, 11. Thế nằm thân mạch quặng, 12. Mạch thạch anh sulfur chứa vàng, 13. Điểm khảo sát và lấy mẫu phân tích

Bến Giằng - Quế Sơn và bị các thể xâm nhập nhỏ granitoid kiểu Định Quán - Đèo Cả xuyên cắt. Phổ biến các đá thuộc tướng phun trào thực thụ (ryolit, trachyryolit, ryodacit, dacit, andesit, andesitodacit và tuf của chúng), tướng hòng núi lửa chiếm 5 % (dăm kết tuf thành phần felsic, tuf ryolit, tuf ryodacit, cuội tảng kết tuf aglomerat), tướng á núi lửa chiếm 1 % (felsit, ryolit porphyr, ryodacit porphyr, ryolit porphyr), ít tướng trầm tích nguồn núi lửa (cuội kết, cuội sạn kết, cát sạn kết, cát kết, cát kết tuf) [1, 5]. Các đá cấu tạo chủ yếu từ plagioclas, feldspar kali, thạch anh ; ít biotit, hornblen, pyroxen ; khoáng vật phụ magnetit, pyrit, zircon, apatit, ít ilmenit (anataz, turmalin, rutil, orthit, sphen) ; khoáng vật thứ sinh sericit, clorit, carbonat, muscovit, kaolin, epidot, andalusit, topaz và muscovit. Các đá núi lửa có thành phần dacit, ryolit, trachyryolit, felsit với hàm lượng trung bình (%) [1, 5, 7] : SiO₂ = 60,00-71,47, CaO = 0,8-4,8, Na₂O = 3,44-5,1, K₂O = 3,15 - 4,89. Chúng thuộc loạt kiềm-vôi, kiểu kiềm K-Na (K > Na), với tuổi đồng vị (ryolit ở nam núi Hòn La) : 94,07

±0,21 và 94,35 ±2,0 tr.n [6]. Các biến đổi hậu magma biểu hiện tương đối mạnh, rộng theo diện và kéo dài theo mạch, mạnh-berezit hoá, quartzit thứ sinh nhưng không đều, yếu và thưa hơn là các dạng albit hoá, ít epidot hoá, clorit hoá và thạch anh hoá.

c) Granitoid kiểu Bến Giằng - Quế Sơn (P-T) phân bố rộng khoảng 4 km² ở nam Núi Hương, kéo dài phương ĐB-TN ; cấu thành bởi hai nhóm đá : nhóm đầu : tonalit, granodiorit biotit hornblen, granit biotit hornblen ; nhóm thứ hai : đá mạch - granit - aplit và aplit. Các đá có kiến trúc hạt vừa-nhỏ, cấu tạo định hướng yếu, đôi khi dạng gneis [1].

d) Granitoid kiểu Định Quán - Đèo Cả (J₃-K) ở dạng các thể nhỏ (0,3 - 1 km²), dạng đẳng thước, xuyên cắt các đá phun trào kiểu Đèo Bảo Lộc - Nha Trang và bị xuyên cắt bởi các đá mạch sẫm màu. Chúng được tạo thành từ bốn nhóm đá : 1) (diện lộ nhỏ) là gabrodiorit, diorit, diorit thạch anh ; 2) (diện lộ rộng nhất) là granodiorit, granit biotit hornblen, granosyenit, granit biotit ; 3) (diện lộ nhỏ) granosyenit porphyr, granit porphyr, granit hạt nhỏ ; 4) đá mạch-aplit. Các đá có kiến trúc hạt vừa, dạng porphyr với các ban tinh feldspat màu hồng, cấu tạo khối. Khoáng vật tạo đá chính : plagioclas, thạch anh, feldspar kali, biotit và ít hornblen. Khoáng vật phụ : magnetit, apatit, zircon, sphen, (fluorit, ilmenit). Trong mẫu già đăi [7] gặp pyrit, galenit và hiếm hơn là molybdenit, chalcopyrit, arsenopyrit, vàng tự sinh. Tương tự như đá granit mô tả, về phía bắc khu vực Trắng Sim có granit Sơn Hòa đã được xác định có tuổi 95-96 tr.n. [6]. Thành phần hoá học trung bình (%) của các đá nhóm 2 và 3 như sau : SiO₂ = 69,53 -74,23, TiO₂ = 0,27-0,45, CaO = 0,42-1,92, Na₂O = 3,52-3,65, K₂O = 4,04-4,67, thuộc loạt kiềm-vôi, kiểu kiềm K-Na (K > Na). Các biến đổi hậu magma phát triển yếu, có microlin hoá và albit hoá, còn thạch anh - albit thường là các mạch nhỏ, đôi khi gặp xuyên cắt các biến đổi berezit hoá, quartzit thứ sinh phát triển trước trong đá phun trào. Ít gặp hiện tượng sericit hoá, chlorit hoá, epidot hoá, kaolin hoá.

e) Các đá mạch sẫm màu, phổ biến xanh đen phốt lục, kiến trúc porphyr, cấu tạo khối, với các ban tinh là plagioclas, ít pyroxen, hornblen, biotit ; phân nền có thành phần tương tự như các ban tinh.

Theo các tác giả [1, 5, 7], trong khu vực phát triển bốn hệ thống đứt gãy : TB-ĐN (nhỏ-vừa) phát triển trong Paleozoi muộn - Mesozoi sớm, ĐB-TN (chủ yếu) phát triển trong Mesozoi muộn, á kinh

tuyến (nhỏ-vừa) phát triển vào cuối Mesozoi muộn kéo dài đến Đệ Tứ.

2. Điểm khoáng Tuy Hòa

Điểm khoáng chưa được đánh dấu trên bản đồ địa chất khu vực 1:50.000, phân bố ở gần thị xã Tuy Hòa, ngay trong vách ta luy QL-1A cũ, dưới chân đồi Viba. Đá gốc lộ ryolit porphyr với các ban tinh thạch anh, nền vi tinh và thủy tinh; chúng bị xuyên cắt bởi các mạch granit porphyr hạt mịn-nhỏ. Ryolit và granit porphyr lại bị các mạch diabas, andesit-porphyrít xuyên cắt. Ở đây có mặt nhiều mạch, tạo đới khoáng hoá dày 5-7 m, phát triển kéo dài đến 25-30 m trong ryolit và granit porphyr. Đới gồm các đá biến đổi nhiệt dịch - thạch anh hoá, sericit hoá, sulfur hoá (5-8 %) ở dạng xâm tán, với thành phần chủ yếu là pyrit (đới berezit hoá), ít galenit và chalcopyrit.

III. ĐẶC ĐIỂM KHOÁNG VẬT, ĐỊA HOÁ QUẶNG

1. Điểm mỏ Trảng Sim

Thuộc điểm mỏ có mặt 12 thân thạch anh - sulfur - vàng, có dạng mạch, hệ mạch phân nhánh song song chủ yếu phương kinh tuyến - á kinh tuyến

(không theo cấu trúc hòng núi lửa), thế nằm 220-340 \angle 70-75 [5, 7]. Các thân quặng có kích thước khác nhau, dày 0,3-1,7 m, kéo dài 100-1.000 m, xuyên cắt và gây biến đổi cả các đá phun trào và xâm nhập vây quanh. Quặng cấu tạo xâm tán, phân bố không đều với hàm lượng dao động < 1-20 %, phổ biến ở mức 5-12 %; kiến trúc nửa tự hình - tha hình. Khoáng vật quặng nguyên sinh: pyrit (2 thể hệ), galenit, arsenopyrit, chalcopyrit và vàng tự sinh (dạng keo); khoáng vật thứ sinh: covelin, chalcocin, serusit; khoáng vật mạch: chủ yếu thạch anh và chalcodon, hạt nhỏ hoặc dạng đường, ít sericit, chlorit, epidot, calcit. Vàng tự sinh có kích thước nhỏ đến mịn, cộng sinh với các sulfur (pyrit).

Về địa hoá quặng, trong các thân quặng phổ biến hàm lượng (ppm) các nguyên tố: Au = 3,21-7,07, Ag = 26,18-83, Cu = 147-3.852, Pb = 174-22.610, Zn = 30-903; còn trong các điểm khoáng có Au (0,5-4,2) và Ag (0,0-54,1) thấp hơn [1, 5, 7]. Tương tự, kết quả phân tích của đề tài cũng cho thấy Pb, Zn, As, Sb trong quặng có hàm lượng khá cao (bảng 1). Một số nguyên tố (Au, Ag, Bi, và Te) có hàm lượng thấp hơn, có lẽ do mẫu lấy từ phần quặng nghèo.

Bảng 1. Hàm lượng các nguyên tố trong quặng (Cu, Pb, Zn - %; còn lại - ppm)*

Ký hiệu mẫu	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	Cd	Sb	As	Bi	Te	Mo
DL-3149	0,18	2,6	0,22	0,09	0,12	11	125	205	22	0,8	1,5
DL-3154	0,3	3,8	0,05	0,02	0,07	22	118	210	14	1,2	6,5
DL-3154	0,22	3,3	0,09	0,06	0,18	13	134	186	18	0,8	34
DL-3156	0,15	0,6	0,12	0,10	0,06		77	86	28	0,5	18

Ghi chú: DL-3149, 3154 - điểm mỏ Trảng Sim. DL-3156 - điểm khoáng hoá Tuy Hòa. * Phân tích tại Viện Địa chất - Khoáng vật học, Phân viện Siberi, Viện HLKH Nga; trích từ báo cáo tổng kết ĐTDL-2003/07 [6]

Vàng sa khoáng thượng nguồn suối Cái (xã Hòa Định Đông), có nguồn gốc từ quặng hoá vàng trong phạm vi điểm mỏ Trảng Sim, có hàm lượng Au dao động trong khoảng 64,84-75,13 %, và Ag: 24,68-38,08 %, không có mặt Cu, có hai mẫu chứa Hg thấp, khoảng 0,012 % (bảng 2).

2. Điểm khoáng Tuy Hòa

Điểm khoáng gồm nhiều mạch thạch anh - sulfur nhỏ xuyên cắt vào các đá ryolit và granit porphyr, gây biến đổi nhiệt dịch - thạch anh hoá, sericit hoá, sulfur hoá. Lượng sulfur trong quặng dao động 5-8 %, gồm chủ yếu là pyrit (đới beresit hoá), marcasit,

arsenopyrit, ít galenit và chalcopyrit; khoáng vật phi quặng là thạch anh.

So với quặng hoá vàng ở điểm mỏ Trảng Sim, kết quả phân tích (bảng 1, mẫu DL3156) cho thấy quặng ở đây có hàm lượng các nguyên tố (ppm), ngoài Au (0,15), Bi (28), Te (0,5) tương đồng, còn các nguyên tố khác thấp hơn đôi chút là Ag (0,6), Sb (77), As (86). Như vậy, đối với quặng ở đây cũng phản ánh có tương quan bạc lớn hơn vàng (Au : Ag = 1 : 4).

Kết quả phân tích thành phần hoá (%) của khoáng vật quặng trong đá biến đổi điểm Tuy Hòa (bảng 3) cho thấy: trong marcasit, ngoài Bi (6,21), Sb (1,62)

Bảng 2. Hàm lượng các nguyên tố (%) trong vàng sa khoáng Trảng Sim

Ký hiệu mẫu	Au	Hg	Ag	Tổng số
DLS3149 AK	72,16	0	27,48	99,64
DL-3154 AC	72,15	0,012	27,37	99,53
DL-3154 BK	64,84	0	35,08	99,92
DL-3154 BC	70,66	0	29,13	99,79
DL-3154 CC	74,07	0,012	25,17	99,25
DL-3154 DC	66,51	0	32,99	99,50
DL-3154 EK	72,02	0	27,52	99,54
DL-3154 EC	75,13	0	24,68	99,81

Ghi chú : kết quả phân tích vàng sa khoáng mỏ Trảng Sim bằng microzond được thực hiện ở Viện Địa chất và Khoáng vật học, Phân viện Siberi, Viện Hàn lâm Khoa học Nga ; trích từ báo cáo tổng kết ĐTDL-2003/07 [6].

cũng chứa hàm lượng cao của Ag (0,337) và Cd (0,241), còn trong arsenopyrit chứa Sb cao (0,693).

Bảng 3. Kết quả phân tích thành phần hoá học (%) của marcasit (DL-3156) và arsenopyrit (DL-3156/6) trong đá biến đổi chứa sulfur ở Tuy Hoà

Ký hiệu mẫu	Fe	Zn	As	Se	S	Pb	Bi	Hg	Ag	Cd	Sb	Te
DL-3156	46	0,063	0	0	53,65	0,344	6,21	0	0,337	0,241	1,62	0
DL3156-6	35,12	0	42,51	0,052	22,45	0,075	0	0,031	0,039	0,032	0,693	0,024

Ghi chú: Kết quả phân tích microsond trong bảng được thực hiện ở Viện Địa chất và Khoáng vật học, Phân viện Siberi, Viện Hàn lâm Khoa học Nga ; trích từ báo cáo tổng kết ĐTDL-2003/07 [6]

đứt gãy : ĐB-TN và á kính tuyến đóng vai trò chính [1, 5-7]. Các thân khoáng dạng mạch, mạng mạch á kính tuyến xuyên cắt và gây biến chất các đá phun trào kiểu Đèo Bảo Lộc - Nha Trang và các đá xâm nhập đi kèm kiểu Định Quán - Đèo Cả có tuổi J₃-K. Tại những điểm quan sát nhận thấy trong các đá phun trào phát triển mạnh loại biến đổi cận mạch : berezit hoá, quartzit thứ sinh, ít hơn có epidot hoá, chlorit hoá và thạch anh hoá ; còn các đá xâm nhập, biến đổi cận mạch có mức độ yếu hơn, phổ biến : microlin hoá, albit hoá, sericit hoá, chlorit hoá, epidot hoá, và kaolin hoá. Những kết quả nghiên cứu [1, 5, 7] cho phép tách hai giai đoạn biến đổi với sản phẩm riêng của chúng. Ở giai đoạn trước tạo quặng phát triển albit hoá, microlin hoá, thạch anh - albit, greisen hoá, muscovit hoá, quartzit thứ sinh ; ở giai đoạn đồng tạo quặng : berezit hoá, sericit hoá, kaolin hoá, thạch anh hoá, chlorit hoá, epidot hoá, carbonat hoá.

Bên cạnh sự có mặt của tập hợp khoáng vật quặng đặc trưng (pyrit, galenit, arsenopyrit, chalcopyrit)

Nhìn chung, đặc điểm địa hoá quặng (bảng 1) tại điểm khoáng Tuy Hoà cũng tương tự ở điểm mỏ Trảng Sim là có chứa khá cao Sb, As, thấp Te, Se ; riêng Bi cao hơn so với mỏ Trảng Sim do có mặt của marcasit chứa Bi. Trong quặng cũng chứa hàm lượng bạc lớn hơn vàng.

Các đặc điểm khoáng vật và địa hoá quặng cho phép rút ra nhận xét : quặng hoá ở hai điểm mỏ Trảng Sim, điểm khoáng hoá Tuy Hoà thuộc cùng một kiểu và đặc trưng bởi các kim loại Au, Ag, Sb, As, Pb, Zn.

IV. ĐIỀU KIỆN HÌNH THÀNH VÀ MỐI LIÊN QUAN CỦA QUẶNG HOÁ VỚI HOẠT ĐỘNG MAGMA

Như trên đã trình bày, hình dáng, kích thước và mật độ tập trung mạch quặng trong trung tâm nút quặng Trảng Sim được quyết định bởi hai hệ thống

và mối tương quan chặt chẽ của Pb, Zn với Cu, trong quặng còn có tỷ lệ hàm lượng Au và Ag khoảng 1/10, một giá trị đặc trưng cho kiểu quặng hoá Au-Ag [4, 6]. Tỷ lệ này cũng được thể hiện ngay trong bản thân vàng sa khoáng (có nguồn gốc liên quan với quặng gốc Trảng Sim), có độ tinh khiết thấp (64,8-75,1 %), luôn chứa lượng Ag tương đối cao (24,68-38,08 %) là các điểm đặc trưng cho kiểu quặng hoá Au-Ag thường gặp [4]. Phù hợp với đặc điểm này và kết quả nghiên cứu điều kiện thành tạo quặng (113-337 °C) [1] là những kết quả xác định nhiệt độ đồng hoá bao thể cho thấy quặng điểm mỏ Trảng Sim được hình thành trong khoảng 200-300 °C với nồng độ muối 5-14 % NaCl đương lượng [6], nghĩa là tương ứng với loại nhiệt dịch nhiệt độ thấp (125-270 °C < 300 °C), thành tạo ở độ sâu nông (khoảng 1 km) [4]. Kết thúc quá trình tạo quặng ở khu mỏ là giai đoạn được xác định bằng thể hệ nhiệt dịch thạch anh - carbonat với các biến đổi epidot hoá, thạch anh hoá, sericit hoá, kaolin hoá, carbonat hoá.

Đặc điểm phân bố của các mạch quặng ở dạng tuyến phương á kinh tuyến không theo cấu trúc hòng núi lửa, sự xuất hiện các mạch thạch anh - albit xuyên cắt các biến đổi greisen hoá yếu, berezit hoá, quartzit thứ sinh trong các đá phun trào kiểu Đèo Bảo Lộc - Nha Trang và nhiệt độ lắng đọng, nồng độ dung dịch tạo quặng... là những dấu hiệu hết sức quan trọng, cho phép khẳng định về sự không có mối liên quan nguồn gốc giữa quặng hoá vàng nghiên cứu với các đá phun trào kiểu Đèo Bảo Lộc - Nha Trang nơi chúng khu trú, có lẽ chúng liên quan với một giai đoạn cụ thể nào đó ở khu vực trong tiến trình phân dị tạo lập loạt đá xâm nhập granitoid Định Quán - Đèo Cả thuộc tổ hợp kiểu phun trào - xâm nhập kiểu Đèo Bảo Lộc - Nha Trang - Định Quán - Đèo Cả thuộc cung magma Nam Trung Bộ.

Khác với kiểu khoáng hoá vàng Tà Nang [6], các dữ liệu về điều kiện lắng đọng quặng gần bề mặt, mối liên quan tới các tổ hợp phun trào - xâm nhập, kiểu biến đổi cận quặng đặc thù (beresit hoá, thạch anh hoá, quartzit thứ sinh, sericit hoá, albit hoá), sự phổ biến rộng rãi thạch anh dạng chalcedon, thạch anh hạt nhỏ (hoặc dạng đường), kiểu địa hoá quặng (Au, Ag, Sb, As, Pb, Zn), kiến trúc quặng dạng keo, độ tinh khiết của vàng thấp (65,0-75,0%), tỷ lệ Au/Ag thấp (1/4-1/10) và nhiệt độ thành tạo quặng 200-300 °C với nồng độ muối 5-14% NaCl đương lượng... cho phép xếp quặng hoá vàng nghiên cứu vào nguồn gốc nhiệt dịch (viễn nhiệt), kiểu mỏ vàng - thạch anh - sulfur (Au-Ag) với kiểu khoáng hoá đặc trưng Au - Ag - galenit - sphalerit.

Các nghiên cứu lý thuyết [4] cũng như thực tiễn ở rìa lục địa tích cực kiểu Thái Bình Dương [2-4] đã chỉ ra, đi sau giai đoạn nhiệt dịch magma là các hoạt động nhiệt nông, nghĩa là trong một cấu trúc thậm chí là một kiểu mỏ thường phổ biến ở dưới sâu phát triển khoáng hoá Cu-Au, Mo-Au (nhiệt dịch magma), và trên là khoáng hoá Au-Ag (nhiệt nông). Như vậy, ở điểm mỏ Trảng Sim, có thể dựa vào đặc điểm hàm lượng Au tăng lên theo chiều sâu (theo số liệu khai thác của dân, ở độ sâu 30-40 m hàm lượng Au cao hơn ở trên) và sự thay đổi của tỷ lệ Au/Ag cũng như các nguyên tố đa kim đi đến nhận định quặng hoá nghiên cứu ở điểm mỏ Trảng Sim có độ bóc mòn trung bình và chỉ là biểu hiện phần trên của cột quặng, có khả năng dưới sâu phát triển khoáng hoá kiểu Cu-Au, Cu-Mo-Au (?).

KẾT LUẬN

Trên cơ sở tài liệu kế thừa và những kết quả nghiên cứu bổ sung về khoáng hoá vàng điểm mỏ

Trảng Sim và Tuy Hòa có thể đi đến một số kết luận chính sau :

1. Vị trí khu trú, quy luật phân bố, dạng hình thái phổ biến là những đặc điểm chỉ ra quặng vàng nghiên cứu có nguồn gốc nhiệt dịch, được tạo thành từ nhiều giai đoạn, có dạng mạch, mạng mạch xuyên cắt, gây biến đổi khác nhau mạnh ở các đá phun trào và yếu hơn ở các đá xâm nhập kiềm vôi. Những đặc điểm này cho thấy quặng hoá vàng nghiên cứu có nguồn gốc liên quan với xâm nhập đi kèm phun trào thuộc tổ hợp kiểu Đèo Bảo Lộc - Nha Trang - Định Quán - Đèo Cả.

2. Những đặc trưng cơ bản về khoáng vật và địa hoá nhiệt áp quặng là pyrit, galenit, arsenopyrit, chalcopyrit, thạch anh dạng chalcedon, dạng hạt nhỏ hoặc dạng đường ; kiểu địa hoá quặng : Au, Ag, Pb, Zn, As, với đặc trưng tỷ lệ Au:Ag khoảng 1/10 ; vàng tự sinh độ tinh khiết thấp (64,8-75,1 %), giàu Ag (24,68-38,08 %) ; nhiệt độ thành tạo quặng trong khoảng 200-300 °C với nồng độ muối 5-14 % NaCl đương lượng, chúng tổ quặng vàng nghiên cứu thuộc kiểu mỏ vàng-bạc, nhiệt độ thấp.

3. Cùng với các điểm mỏ quặng vàng-bạc khác có nguồn gốc liên quan với đai núi lửa - xâm nhập kiềm vôi MZ₃ - KZ đã xác định thuộc rìa lục địa tích cực Nam Trung Bộ (kiểu Andes), việc xác lập mới kiểu khoáng thạch anh-vàng-bạc nhiệt nông ở nút quặng Trảng Sim là những cơ sở khẳng định loại hình quặng hoá nghiên cứu thuộc loại hình khá phổ biến, có quy mô tương đối lớn.

Bài báo được hoàn thành có sự giúp đỡ của đề tài ĐTĐL -2003/07 và tài trợ của đề tài KHCB mã số 70.84.06

TÀI LIỆU DẪN

[1] NGUYỄN XUÂN BAO (chủ biên), 2001 : Kiến tạo và sinh khoáng Nam Việt Nam. Lưu trữ Trung tâm TTTLĐC, Cục Địa chất và Khoáng sản VN. Hà Nội.

[2] M. BILLA, D. CASSARD et al, 2004 : Predicting gold-rich epithermal and porphyry system in the central Andes with a continental - scale metallogenic GIS. *Ore Geology Review*, 25, 39-67. France.

[3] G.J. CORBETT, T.M. LEACH, 1996 : Southwest pacific rim gold-copper systems : structure, alteration and mineralization. Jakarta, Workshop Manual (Manual for an Exploration Workshop presented at Jakarta August 1996).

[4] G.J. CORBETT, 2005 : Epithermal Au-Ag deposit type-Implications for exploration, Proexplor Conference Lima, Peru.

[5] NGUYỄN CHI HIẾU (chủ biên), 1994 : Báo cáo kết quả tìm kiếm vàng và các khoáng sản khác vùng Sơn Nguyên, sông Ba tỉnh Phú Yên. Lưu trữ LDBĐĐCMN. Tập I, Báo cáo thuyết minh, 26-32, 113-121, 140-153.

[6] TRẦN TRỌNG HÒA (chủ biên), 2005 : Nghiên cứu điều kiện thành tạo và quy luật phân bố khoáng sản quý hiếm liên quan đến hoạt động magma khu vực miền Trung và Tây Nguyên. Báo cáo tổng kết đề tài, mã số ĐTĐL-2003/7, lưu trữ Trung tâm thông tin KH-CNQG Hà Nội.

[7] TRƯƠNG KHẮC VI (chủ biên), 1997 : Báo cáo kết quả đo vẽ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm từ Tuy Hòa, tỷ lệ 1/50.000. Lưu trữ LDBĐĐCMN, Tp HCM. Tập IV - Khoáng sản, 57-119.

[8] Hội thảo, 1994 : Một số vấn đề về đặc điểm quặng hoá và triển vọng vàng Việt Nam. Đề tài KT. 01-08. Hà Nội.

SUMMARY

Compositional significances and the forming conditions of the quartz-sulphide-gold-silver mineralization type of the Trang Sim ore knot, Phu Yen

On the basis of previous works from the National Project DTDL-2003/07 combined with additional

investigation on geological, mineralogical, and geochemical significances, the quartz-sulphide-gold-silver mineralization type of the Trang Sim and Tuy Hoa ore knots are elucidated.

The gold mineralization are hydrothermal veins and veinlets, intercalating to associated calc-alkaline volcanic and intrusive bodies that may indicate the genetic relationship to the Deo Bao Loc - Nha Trang - Dinh Quan - Deo Ca volcano-plutonic associations.

The gold bearing ores represents by pyrite, galena, arsenopyrite, chalcopyrite, chalcedony and/or small grained quartz. They are belonged to Au, Ag, Pb, Zn, As mineralization type (Au : Ag ~1/10), which is characterized by impurity autogenous gold (648-751‰) and enriched in silver (246.8-380.8 ‰). They were formed in the temperature of 200-300 °C interval and 5-14% molar concentration of NaCl.

The establishment of the low temperature quartz-gold-silver mineralization type at the Trang Sim ore knot and other mines as well [1] is a strong confirmation of this metalogenic type and their genetic relationship to the Late Mesozoic - Early Cenozoic calc-alkaline volcano-plutonic belt in the South Central part of Vietnam.

Ngày nhận bài : 22-2-2008

Viện Địa chất, Viện KH&CN VN

Viện Địa chất và Khoáng vật học,

Phân viện Siberi, Viện Hàn lâm Khoa học Nga,

Hội Địa hoá, Tổng hội Địa chất Việt Nam