

ĐẶC ĐIỂM THẠCH HỌC-KHOÁNG VẬT, THẠCH ĐỊA HÓA CÁC ĐÁ GRANITOID KHỐI HÒN ME-HÒN ĐẤT, TỈNH KIÊN GIANG

Trần Đại Thắng, Trần Phú Hưng

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

Các thành tạo magma xâm nhập khối Hòn Đất, Hòn Me thuộc địa phận xã Thổ Sơn, huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang. Chúng lộ ra dưới dạng các núi sót trên địa hình đồng bằng thấp với mạng lưới kênh rạch tự nhiên và nhân tạo phát triển. Tài liệu nghiên cứu địa chất của nhóm tác giả cho thấy các thành tạo magma xâm nhập lộ ra ở đây chủ yếu gồm các đá monzogabrodiorit, monzodiorit, monzonit và monzogranodiorit. Chúng được liên hệ vào thành phần của các pha xâm nhập chính thuộc phức hệ Định Quán. Các đá magma phức hệ Đèo Cả rất hạn chế trong khối, chúng chỉ mới gặp ở dạng các đai mạch xuyên cắt qua các đá của phức hệ Định Quán. Ngoài ra trong đá pha I phức hệ Định Quán còn phát hiện được đá tù (?) gabro có chứa olivin và các thể tù (?) khoáng vật olivin. Các thành tạo xâm nhập thuộc phức hệ Định Quán ở trong vùng có thể phân chia ra các pha:

Pha 1: gồm các đá monzodiorit, monzogabrodiorit màu xám sẫm, hạt nhỏ-trung đến hạt trung. Đối feldspar kali hóa: syenit giàu ban biến tinh feldspar kali.

Pha 2: gồm các đá monzonit, monzogranodiorit màu xám, xám sáng, hạt trung.

Pha đá mạch: spersartit.

Trong đó, các đá pha I gặp ở phía đông nam khối Hòn Đất, khu vực phía tây và cực tây khối Hòn Me. Chúng bị xuyên cắt bởi các đá monzonit của pha II (ảnh 1) và các mạch pecmatoid màu trắng hồng (phức hệ Đèo Cả) (ảnh 2). Dọc theo ranh giới xuyên cắt của mạch pecmatoid với đá vây quanh thường quan sát thấy sự tập trung tạo thành đới khoáng vật màu (ảnh 2). Cũng trong các đá pha I, phát hiện đới biến đổi kiềm hóa tại khu vực phía tây-nam khối Hòn Me và phía nam khối Hòn Đất. Các đá ở đây có thành phần là monzodiorit giàu ban biến tinh feldspar kali. Các ban biến tinh feldspar kali có kích thước rất lớn, đạt trên 1x2cm (ảnh 3). Chúng chứa đá tù gabro olivin có dạng góc cạnh, kích thước 0,5x1m.



Ảnh 1. Monzonit sáng màu hạt trung xuyên cắt vào monzogabrodiorit (vết lộ HĐ1)



Ảnh 2. Mạch pecmatoid màu trắng hồng xuyên cắt vào monzogabrodiorit (vết lộ HĐ1)

Nhóm đá monzonit, monzogranodiorit thuộc pha II chiếm khối lượng lớn trong toàn khối, gặp ở phía đông núi Hòn Đất, phía tây và trên đỉnh Hòn Me. Các đá có màu xám, xám sáng hạt trung. Chúng xuyên cắt qua các đá pha I (ảnh 1) và bị các đai mạch pecmatoid màu trắng hồng (phức hệ Đèo Cả) xuyên cắt qua.

Pha đá mạch: spersatit xuyên cắt qua monzonit pha II. Đai mạch spersatit bị mạch pecmatoid màu trắng hồng cắt qua (ảnh 4).



Ảnh 3. Ban tinh feldspar kali phát triển trong đá từ gabro olivin (vết lộ HM3)



Ảnh 4. Mạch spersatit màu xám sẫm xuyên cắt vào monzonit và bị mạch pecmatoid màu trắng hồng xuyên cắt qua (vết lộ HD2)

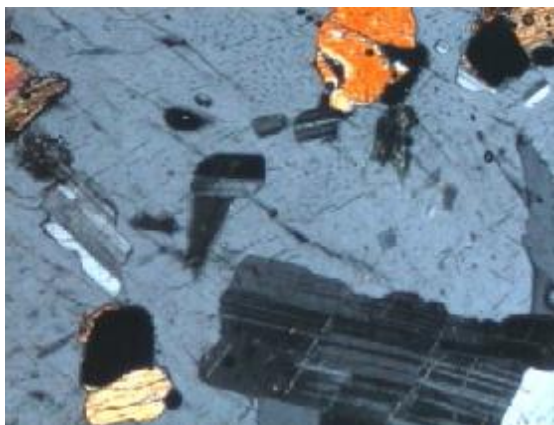
Đặc điểm thạch học. Các nghiên cứu thạch học dưới kính cho thấy các đá của pha xâm nhập chính, phức hệ phức hệ Định Quán phân bố trong hai khối Hòn Me và Khối Hòn Đất thường có cấu tạo khối, định hướng yếu; kiến trúc hạt nửa tự hình. Trong thành phần khoáng vật màu gặp pyroxen, biotit, hornblend. Dựa vào đặc điểm thành phần khoáng vật có thể phân thành 2 nhóm đá chủ yếu gồm: nhóm đá monzogabrodiorit, monzodiorit và nhóm đá monzonit, monzogranodiorit.

Nhóm đá monzogabrodiorit, monzodiorit: là thành phần của các đá pha I. Chúng cấu tạo khối, hạt nhỏ tới hạt trung, không đều, màu xám tới tối xám đen. Kiến trúc hạt nửa tự hình, kiến trúc monzonit với pyroxen và plagioclas tự hình hơn hẳn feldspar kali và bị feldspar kali bao bọc, thay thế. Thành phần (%) khoáng vật gồm: plagioclas: 45-50; feldspar kali: 20-25; thạch anh: <5; pyroxen xiên đơn: 15-20; biotit: ~5%, quặng ~5%, apatit vài hạt. Trong đới biến đổi feldspar kali hóa mạnh, đá có thành phần tương ứng với syenit rất giàu ban tinh feldspar kali với kích thước đôi nơi tới 1-2cm (ảnh 3).

Monzonit, monzogranodiorit: các đá có màu xám, xám sáng, hạt trung không đều được liên hệ vào pha II. Đá thường có cấu tạo khối, một số cấu tạo định hướng yếu. Kiến trúc nửa tự hình và kiến trúc monzonit. Thành phần (%) khoáng vật chính gồm: plagioclas: 35-50; feldspar kali: 25-30; thạch anh: 5-15; biotit: 5-10; pyroxen xiên đơn: 10-15; hornblend lục: 5-10. Khoáng vật phụ có sphen: 0-5. Quặng <5%.

Đặc điểm khoáng vật. Những khoáng vật tạo đá chủ yếu trong các đá monzogabrodiorit, monzodiorit, monzonit, monzogranodiorit gồm có: plagioclas, feldspar kali, thạch anh, pyroxen, hornblend, biotit... Chúng có tỷ lệ hàm lượng thay đổi tùy theo tương ứng với các pha xâm nhập.

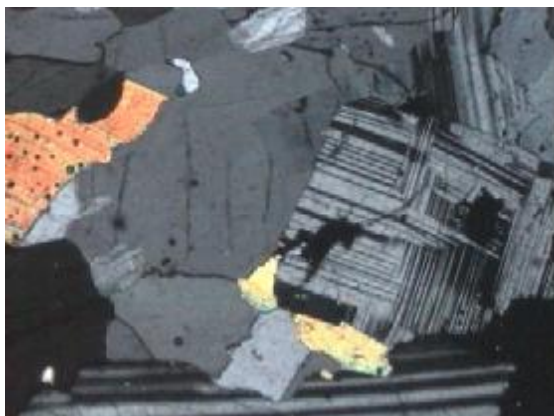
Plagioclas: gồm 3 thể hệ: **Thế hệ I:** Plagioclas có cấu tạo song tinh albit thô, một số có cấu tạo periclin. Kích thước thường đạt trên 0,3x1mm. Kích thước lớn nhất đạt 1x5mm. Plagioclas thể hệ I đa số còn rất tươi, trong suốt dưới 1 nicol, phân bố rải rác và thường có ranh giới bị gặm mòn. Số hiệu và thành phần của plagioclas thể hệ I được xác định bằng phương pháp xác định góc tắt cực đại của tiết diện vuông góc với mặt (010) cho giá trị góc tắt $Np'^{(010)}$ trong khoảng $25-26^{\circ}$ tương ứng với số hiệu N^0 : 48 (labrado-andesin). **Thế hệ II:** các tiết diện có cấu tạo song tinh albit nhuyễn hơn so với plagioclas thể hệ I. Kích thước thay đổi trong khoảng 0,2 đến trên 1mm, phổ biến kích thước 0,3-0,5x0,7-1mm. Các tiết diện hầu như còn tươi, không bị biến đổi. Số hiệu và thành phần của plagioclas thể hệ II được xác định bằng phương pháp xác định góc tắt cực đại của tiết diện vuông góc với mặt (010) cho giá trị góc tắt $Np'^{(010)}$ trong khoảng $15-23^{\circ}$ tương ứng với số hiệu N^0 : 30-42 (oligoclas-andesin). **Thế hệ III:** là albit có dạng dải, đôm nằm trong cấu tạo perthit.



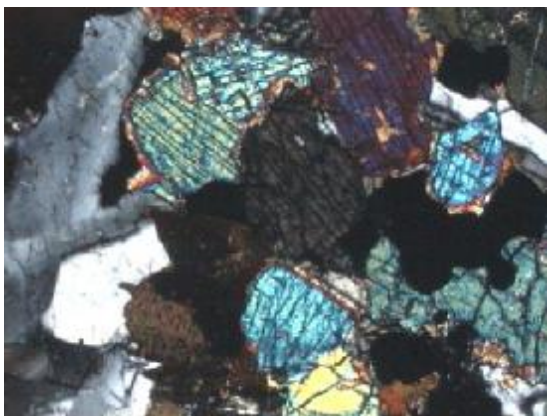
Ảnh 5. Lm HD1. Đá monzogabrodiorit, orthoclas thay thế bao bọc plagioclas, pyroxen và khoáng vật quặng ($2Ni^+$; $3,3x4^x$)



Ảnh 6. Lm HD1. Đá monzogabrodiorit, plagioclas thể hệ I có kích thước lớn chiếm phần lớn ảnh chụp, các tiết diện plag nhỏ hơn phân bố ven rìa pla ($2Ni^+$; $3,3x4^x$)



Ảnh 7. Lm HD1. Đá monzogabrodiorit, plagioclas thể hệ I có cấu tạo hợp tinh periclin ($2Ni^+$; $3,3x4^x$)



Ảnh 8. Lm HM1A. Đá monzodiorit, cụm khoáng vật pyroxen một nghiêng ($2Ni^+$; $3,3x4^x$)

Feldspar kali (orthoclas): gồm hai thể hệ: Orthoclas **thể hệ I** là các khoáng vật tạo đá của các đá pha II. Chúng có dạng tha hình đến nửa tự hình. Bị biến đổi kaolin hóa nhẹ hơi mờ đục. Orthoclas **thể hệ II** rất phổ biến trong toàn khối (cả pha I và pha II). Chúng thường có dạng tha hình, một số tiết diện có dạng lăng trụ dài có cấu tạo song tinh carsbat. Nhiều tiết diện đạt kích thước trên 3mm phát triển bao bọc thay thế các khoáng vật thành tạo trước trong đá. Một số ít tiết diện có cấu tạo perthit yếu dạng đốm, dải. Đa số còn tươi ít bị biến đổi.

Thạch anh: gồm hai thể hệ: Thạch anh **thể hệ I** có mặt trong các đá pha II, thường có dạng rất tha hình, hình dạng của thạch anh hoàn toàn bị khống chế bởi không gian giữa các tinh thể của khoáng vật kết tinh trước. Một số tiết diện tắt làn sóng nhẹ. Thạch anh **thể hệ 2** có mặt trong các đá pha II và một số mẫu pha I. Chúng có dạng méo mó, phân bố ven rìa, gặm mòn các hạt feldspar và gặp ở dạng hình giun trong kiến trúc micmekit.

Pyroxen một nghiêng (augit): có dạng lăng trụ bị gặm mòn, một hướng cắt khai hoàn toàn. Các tiết diện có kích thước thay đổi trong khoảng từ <1mm đến 2-3mm, kích thước phổ biến 1,5-2mm. Pyroxen có màu phớt lục dưới 1nicol, màu giao thoa cao nhất xanh bậc II, góc tắt $c^{\wedge}Ng=40^0$. Các tiết diện pyroxen thường tập trung thành cụm cùng với biotit và quặng, một số hạt nằm phân bố rải rác trong mẫu. Pyroxen phổ biến bị biotit thay thế, một số ít bị amphibol thay thế.

Biotit: có dạng tấm, vảy, lăng trụ ngắn. Kích thước của biotit trong mẫu rất thay đổi, từ những dạng vảy nhỏ màu nâu đỏ phát triển ven rìa của pyroxen đến những tấm kích thước trên 2mm. Công thức đa sắc: Np vàng nhạt < Nm nâu đỏ ≤ Ng đỏ nâu. Biotit thay thế pyroxen và thường tập

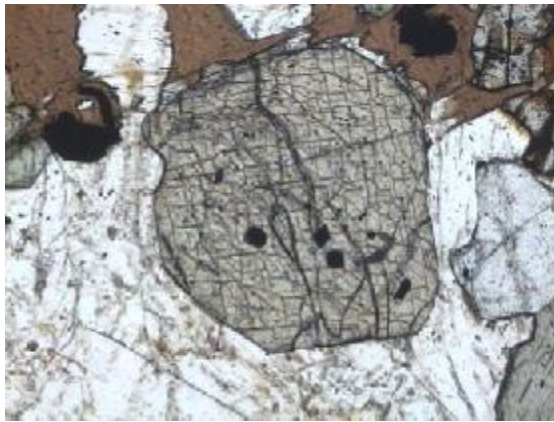
trung thành cụm, đám cùng với pyroxen và quặng. Biến đổi thứ sinh của biotit xảy ra quá trình chlorit hóa.

Horblend lục: trong đa số các trường hợp là sản phẩm thứ sinh của pyroxen xiên đơn. Horblend lục có công thức đa sắc: Ng: xanh lục > Nm: xanh lục nhạt > Np: lục nhạt phớt vàng, góc tắt nhỏ: $C \wedge Ng = 17-24^\circ$.

Apatit: có dạng lăng trụ rất tự hình, không màu, độ nổi cao, màu giao thoa xám trắng bậc I.

Sphen: hình dạng rất tự hình, độ nổi cao.

Quặng: có dạng tha hình, màu đen không thấu quang.



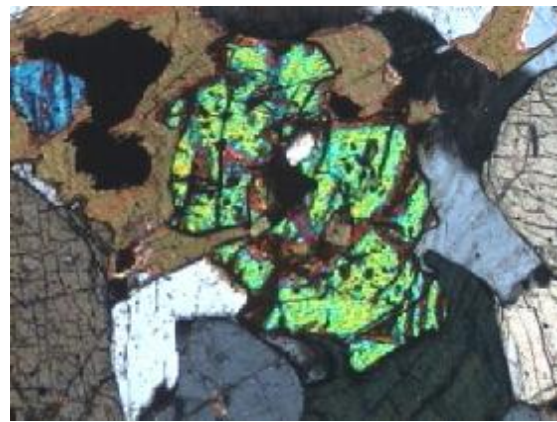
Ảnh 9. Lm HQ1/1. Đá monzodiorit, pyroxen (tiết diện 2 phương cắt khai) bị biotit thay thế gấp mòn ($1Ni^+$; $3,3 \times 4^\times$)



Ảnh 10. Lm HD1. Đá monzogabrodiorit, cụm khoáng vật pyroxen, biotit và khoáng quặng biotit có dạng tỏa tia ($1Ni^+$; $3,3 \times 4^\times$)



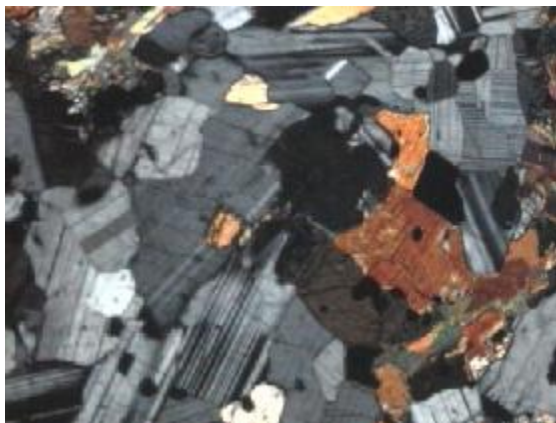
Ảnh 11. Lm HQ2. Đá monzodiorit, tiết diện olivin bị gặm mòn là thể tù (?) trong đá monzodiorit. Olivin bị biến đổi iddingsit hóa ở ven rìa và dọc theo các đường nứt ($1Ni^+$; $3,3 \times 4^\times$)



Ảnh 12. Lm HQ2. Đá monzodiorit, tiết diện olivin có màu giao thoa xanh bậc II ($2Ni^{++}$; $3,3 \times 4^\times$)

Đá tù gabro có olivin: Gặp trong vết lộ HM3, thể tù kích thước khá lớn, đạt $0,5 \times 1m$, có ranh giới rõ với đá vây quanh. Đá hạt nhỏ, cấu tạo khối, màu xám tối, có chứa ít ban biến tinh feldspar kali nằm rải rác. Dưới kính hiển vi (lát mỏng HM3/1), đá có kiến trúc gabro. Thành phần khoáng vật gồm có plagioclas (labrado) ~55%, pyroxen xiên đơn ~25%, olivin ~10%, biotit ~5%, quặng ~5%. Thành tạo đá tù này được đối sánh và liên hệ vào phức hệ Krông Nô. Thể tù (?) khoáng vật olivin: Các khoáng vật olivin có mặt trong đá monzodiorit pha I gặp tại vết lộ HQ1 và HQ2 (mẫu lát mỏng HQ1/1 và HQ2). Chúng có ranh giới bị gặm mòn thường phân bố thành cụm từ 2 đến 3 hạt, hoặc nằm rải rác trong đá. Olivin có kích thước thay đổi từ 0,5 đến ~2mm, bị biến đổi

iddingxit hóa nhẹ ở ven rìa và theo các đường nứt. Các thể từ olivin này có thể là những phần còn sót lại của các đá từ gabro chứa olivin đã gặp trong vùng (?).



Ảnh 13. Lm HM3/1. Gabro có olivin là đá từ plagioclas có dạng lăng trụ ngắn, trình độ tự hình của plagioclas với pyroxen ngang nhau (2Ni⁺; 3,3x4^x)



Ảnh 14. Lm HM5. Đá monzogranodiorit, Hornblend thay thế pyroxen xiên đơn (1Ni⁻; 3,3x4^x)



Ảnh 15. Lm HM5A. Đá monzogranodiorit, hornblen bị biotit thay thế (1Ni⁻; 3,3x4^x)



Ảnh 16. Lm HM5A. Đá monzogranodiorit, Tiết diện 2 phương cắt khai của hornblend lục tiết diện sphen hình thoi rất tự hình (1Ni⁻; 3,3x4^x)

Đặc điểm thạch địa hóa và điều kiện thành tạo. Kết quả phân tích thành phần thạch hóa cho thấy các đá của phức hệ Định Quán trong vùng có hàm lượng SiO₂ dao động trong khoảng 53,76 đến 63,68%. Trong đó, các đá của pha 1 thuộc nhóm trung tính, giữa chúng cũng có thành phần các oxyt khá tương đồng. Các đá pha 2 có hàm lượng SiO₂ cao hơn, nằm trong nhóm trung tính-acid. Cả hai nhóm đá đều có hàm lượng K₂O rất cao từ 4,23 đến 6,81% và trội hơn Na₂O.

Các thành tạo monzodiorit (pha 1) có hàm lượng (%) SiO₂ từ 53,64 đến 53,76; Na₂O từ 3,48 đến 3,64; K₂O từ 5,16 đến 6,81. Tổng kiềm từ 8,80 đến 10,29. Tỷ số kiềm K₂O/Na₂O từ 1,42 đến 1,96. Các oxyt khác dao động như sau: TiO₂ từ 0,76 đến 0,77; Al₂O₃: 16,65÷16,93; Fe₂O₃: 3,34÷4,18; FeO: 5,24÷5,46; MnO: 0,08÷0,10; MgO: 2,72÷2,86; CaO: 4,98÷5,38; P₂O₅: 0,35÷0,39. Thành phần khoáng vật định mức tính theo C.I.P.W cho thấy các đá pha 1 không có thạch anh; hàm lượng orthoclas: 31,04÷41,00%; albit: 20,42÷30,67; anoclit: 9,89÷14,88%. Đặc biệt, trong thành phần khoáng vật định mức còn xuất hiện olivin: 7,37÷9,62% và nephelin: 1,56÷6,85%.

Thành phần thạch hóa của các thành tạo monzogranodiorit (pha 2) như sau: hàm lượng (%) SiO₂ 63,68; Na₂O 3,57; K₂O từ 4,23. Tổng kiềm 7,80. Tỷ số kiềm K₂O/Na₂O 1,18. Các oxyt

khác: TiO_2 0,48; Al_2O_3 : 15,44; Fe_2O_3 : 2,18; FeO : 3,48; MnO : 0,05; MgO : 1,62; CaO : 3,59; P_2O_5 : 0,14. Thành phần của một số khoáng vật định mức tính theo C.I.P.W: thạch anh từ 14,90; orthoclas: 25,57%; albit: 32,80; anoclit: 13,93%. Đối sánh thành phần thạch hóa của các đá khối Hòn Me-Hòn Đất với một số khối granitoid được xếp vào phức hệ Định Quán trong khu vực miền Đông Nam Bộ và miền Tây Nam Bộ cho thấy các đá trong vùng nghiên cứu có hàm lượng tăng cao hơn rất nhiều của K_2O so với trung bình các đá của phức hệ Định Quán; chúng có thành phần tương tự như các đá granitoid của khối Bà Đen (Tây Ninh) và Bà Rá (Bình Phước) và các đá granitoid được xếp vào phức hệ Định Quán ở khối Núi Cẩm (An Giang).

Trên biểu đồ xác định tên đá theo Cox, 1979; Wilson, 1989, các đá khối Hòn Me-Hòn Đất rơi vào các nhóm đá syenit và monzonit. Trên biểu đồ phân chia loạt magma theo Peccerillo và Taylor, 1976, các đá pha I rơi vào loạt shoshonit và mẫu của pha II thuộc loạt vôi kiềm cao kali. Do các đá bị feldspar kali hóa mạnh nên các biểu đồ sử dụng hàm lượng kiềm, nhất là K_2O không phản ánh bản chất thực của đá.

Thành phần các nguyên tố trong đá theo kết quả phân tích quang phổ bán định lượng cho thấy trong các đá pha I, các nguyên tố như V, Mo, Cu, Ag, Pb có hàm lượng cao hơn hệ số clack từ 1,3 đến 2,22 lần. Riêng nguyên tố Mn cao gấp 41,67 lần. Các đá pha II có hàm lượng các nguyên tố V, Ti, Ni, Mo, Cu cao hơn hệ số clark từ 2 đến 3,75 lần.

Điều kiện thành tạo. Các đá của phức hệ có chỉ số bão hòa nhôm (ASI) nhỏ hơn 1,05; trên biểu đồ hai hợp phần SiO_2 và ASI chúng rơi vào kiểu I-granit. Trên biểu đồ ACF chúng rơi vào kiểu I-granit. Kết quả tính toán cho thấy các đá granitoid phức hệ Định Quán khối Hòn Me-Hòn Đất có nhiệt độ thành tạo khá cao giảm dần từ pha I sang pha II: từ 1555.07 đến 1601.23°C trong pha I xuống 1246.95°C ở pha II. Tương tự, áp suất địa tĩnh cũng giảm từ trong khoảng 17.26-16.90Kbar ở các đá pha I xuống còn 10.95Kbar trong pha II (bảng 1).

Bảng 1. Kết quả tính toán nhiệt độ thành tạo và áp suất địa tĩnh của các đá magma phức hệ Định Quán vùng Hòn Me-Hòn Đất. Nhiệt độ thành tạo magma được tính theo công thức của T.A. Pavlova: $T_p(^{\circ}\text{C}) = 6798 - 59.37 \cdot \text{SiO}_2 - 29.87 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 - 108.08 \cdot \text{CaO} - 223.35 \cdot \text{Na}_2\text{O} - 29.27 \cdot \text{K}_2\text{O}$. Áp suất địa tĩnh theo công thức của Davidenco $P_s = (17077 - 399 \cdot \text{SiO}_2 + 1076 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 + 275 \cdot \text{Na}_2\text{O} + 399 \cdot \text{K}_2\text{O}) / 1000$

Số hiệu mẫu	HM1	HQ2	HM5
Tên đá	Monzodiorit	Monzodiorit	Monzogranodiorit
Pha	I	I	II
Ps	16.90	17.26	10.95
Tp ($^{\circ}\text{C}$)	1555.07	1601.23	1246.95
Độ sâu thành tạo	> 50km	> 50km	~ 40km

Khoáng hóa liên quan. Theo kết quả xử lý các mẫu hóa silicat trên các biểu đồ sinh khoáng của Sattiran, 1977 cho thấy trên các biểu đồ hai hợp phần sử dụng K^+ (hình 2.3.9a và 2.3.9b) do đá bị feldspar kali hóa mạnh nên kết quả biểu diễn bị sai lệch không phản ánh đúng bản chất sinh khoáng của đá. Trên biểu đồ hai hợp phần Mg^{2+} và Na^+ (hình 2.9.c) tất cả các mẫu đều rơi vào trường sinh khoáng vàng. Đây là kết quả phù hợp với những nghiên cứu trước đây về khả năng sinh khoáng của các đá magma phức hệ Định Quán trong khu vực Nam Bộ và Nam Trung Bộ.

Ngoài ra, các thành tạo granitoid trong vùng do có đặc điểm độ nguyên khối cao, ít nứt nẻ, đặc biệt là các đá monzodiorit sẫm màu và các đá trong đới biến đổi feldspar kali hóa mạnh có nhiều ban biến tinh orthoclas có thể sử dụng làm đá ốp lát có giá trị cao, đang rất được thị trường ưa chuộng.

Vị trí tuổi. Theo tài liệu khảo sát, quan hệ địa chất của các đá granitoid phức hệ Định Quán trong khối Hòn Me-Hòn Đất cho thấy chúng bắt từ các đá gabbro và bị xuyên cắt bởi các đai mạch pegmatoid của phức hệ Đèo Cả (ở hầu hết các điểm khảo sát). Ngoài ra, tài liệu đo vẽ lập bản đồ

Địa chất của nhóm tờ Hà Tiên Phú Quốc, cũng đã ghi nhận các thành tạo xâm nhập phức hệ Định Quán trong vùng có tuổi đồng vị 153 triệu năm. Tài liệu phân tích tuổi đồng vị K-Ar của đề tài Kiến tạo và Sinh khoáng miền nam Việt Nam, các đá khối Hòn Đất cho tuổi 114 ± 3 triệu năm, khối Hòn Me có 2 giá trị tuổi 105 ± 2 triệu năm và 118 ± 4 triệu năm. Do vậy, các đá granitoid khối Hòn Me và Hòn Đất được xếp vào tuổi Jura muộn-Creta sớm.

Những vấn đề tồn tại. Do mới ở mức độ nghiên cứu sơ bộ và kinh phí hạn chế nên chúng tôi chưa tiến hành được các lộ trình chi tiết để không chế được các diện lộ của các pha, phức hệ magma xâm nhập đã được phát hiện có mặt trong vùng. Thành phần vật chất của các đá trong vùng mới chỉ có những nghiên cứu về thạch học và thạch hóa của đá. Còn cần phải tiếp tục nghiên cứu bổ sung các nghiên cứu đơn khoáng, nguyên tố vết... để có thể làm rõ hơn những phát hiện đã đạt được.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Xuân Bao và nnk, *Kiến tạo và Sinh khoáng miền Nam Việt Nam*, Liên đoàn BĐĐC miền Nam, (2000).
- [2]. Huỳnh Trung và nnk. *Các thành tạo magma xâm nhập miền Nam Việt Nam*. Hội thảo khoa học Nghiên cứu cơ bản trong lĩnh vực các khoa học về trái đất phục vụ phát triển bền vững kinh tế xã hội khu vực Nam Bộ, Đại học KHTN TpHCM, (2004).
- [3]. Ma Công Cọ và nnk. *Báo cáo đo vẽ BĐĐC tỷ lệ 1/50.000 nhóm tờ Lộc Ninh*. Liên đoàn BĐĐC miền Nam, (2001).
- [4]. Nguyễn Công Khanh. *Đặc điểm thạch học-thạch địa hóa các thành tạo magma xâm nhập khối Bà Đen-Tây Ninh*. Luận văn thạc sĩ khoa học, Đại học KHTN TpHCM, (2000).
- [5]. Trần Đại Thắng và nnk. *Các thành tạo magma xâm nhập và phun trào không phân tầng núi Bà Rá, Bình Phước*. Tuyển tập báo cáo hội nghị khoa học liên đoàn BĐĐC miền Nam, (2001).
- [6]. Trần Phú Hưng. Đề tài nghiên cứu sinh (Đang thực hiện)
- [7]. Trương Công Đương và nnk. *Báo cáo đo vẽ BĐĐC tỷ lệ 1/50.000 nhóm tờ Hà Tiên Phú Quốc*. Liên đoàn BĐĐC miền Nam, (1998).